マレイシア国

サラワク幹線道路建設計画調査

プログレスレポート

（フェーズII）

113
61.4
SDF

マレイシア国

サラワク幹線道路建設計画調査

プログレスレポート

(フェーズII)

JICA LIBRARY
1059239[2]

1979年3月

国際協力事業団

国際協力事業団
受入月日 '84. 5. 2
登録No. 04247
113
61.4
SDF

目　次

1. はじめに

2. 技術調査

2.1. 調査実施概要
2.2. 設計規準
2.3. 計画路線概要

3. 経済/交通調査

3.1. 現地調査概要
3.2. フィーダー道路とサービスセンターの開発

4. 国内作業の基本方針と日程

4.1. 概要
4.2. 技術作業
4.3. 経済/交通作業
4.4. 日程

添付資料

A. 行動記録
B. 調査関係者リスト
C. 収集資料リスト

1. はじめに

国際協力事業団(JICA)調査団は、1978年7月21日付、EPUとJICAにて締結したScope of Work、マレイシア政府の示唆、中間報告書にて承認された調査団の提案事項に基づき、Feasibilty Study of Belunu/Long Lama/Limbang Trunk Road Construction Project のフェーズIIの現地調査を実施した。

本現地調査は、最適路線決定のため、計画路線沿いに従っての詳細技術調査と、経済分析のための補足調査を目的としたものであって、下記の事項について調査を行った。

- 地質及び土質調査、橋梁予定地点の基礎地盤調査、採石場の調査及び骨材試験。
- 渡河地点に於ける水文調査。
- 建設費及び施工法等についての調査
- 農業、林業及びムル国立公園観光の開発ポテンシアルについての調査。
- 道路の建設前後に対するケーススタディ。

JICA調査団は、2月4日マレイシアに到着し、直ちにScope of Workに従い、フェーズII現地調査を開始した。

本プログレスレポートの主内容は、
- フェーズII現地調査中に行われた作業と、
- 実施した調査作業の結果、

を述べたものである。

調査団は、調査期間中に必要な補助員の供給及び援助を受けた EPU, PWD, SPU, LSD, 及び関係諸官庁に深甚なる謝意を表わすものである。

2. 技術調査

2.1 調査実施概要

2.1.1 概要

フェーズ II の現地調査においては、フェーズ I で撮影した航空写真より作成した1万分の1地形図を使用して計画路線に沿ってより詳細な調査を行った。

2.1.2 現地踏査

現地踏査の目的は、計画路線沿いの最新の情報を得る事と同時に、フェーズ I の調査では、出来なかった、より詳細な、地勢、中小河川状況、地質状況、湿地帯の状況及び横断する林道について正確な情報を得る事である。

計画路線をカバーする1万分の1地形図及び1万分の1の航空写真を使用した。
地形図は5m、10m、50mの等高線が記入されているので地勢を充分に照査出来た。

調査団はセスナ機及びヘリコプターを使用して数回、上空より調査を行い、その後、土地測量局の測量関係者と現地踏査を行った。

現地踏査の結果は2.3に述べる。

2.1.3 土質・材料調査

1) 土質：

土質サンプルは、フェーズIの調査を補うために図2-1の3点から収集した。BSに基いた下記の土質試験がサラワクPWDの中央試験所に委託されている。

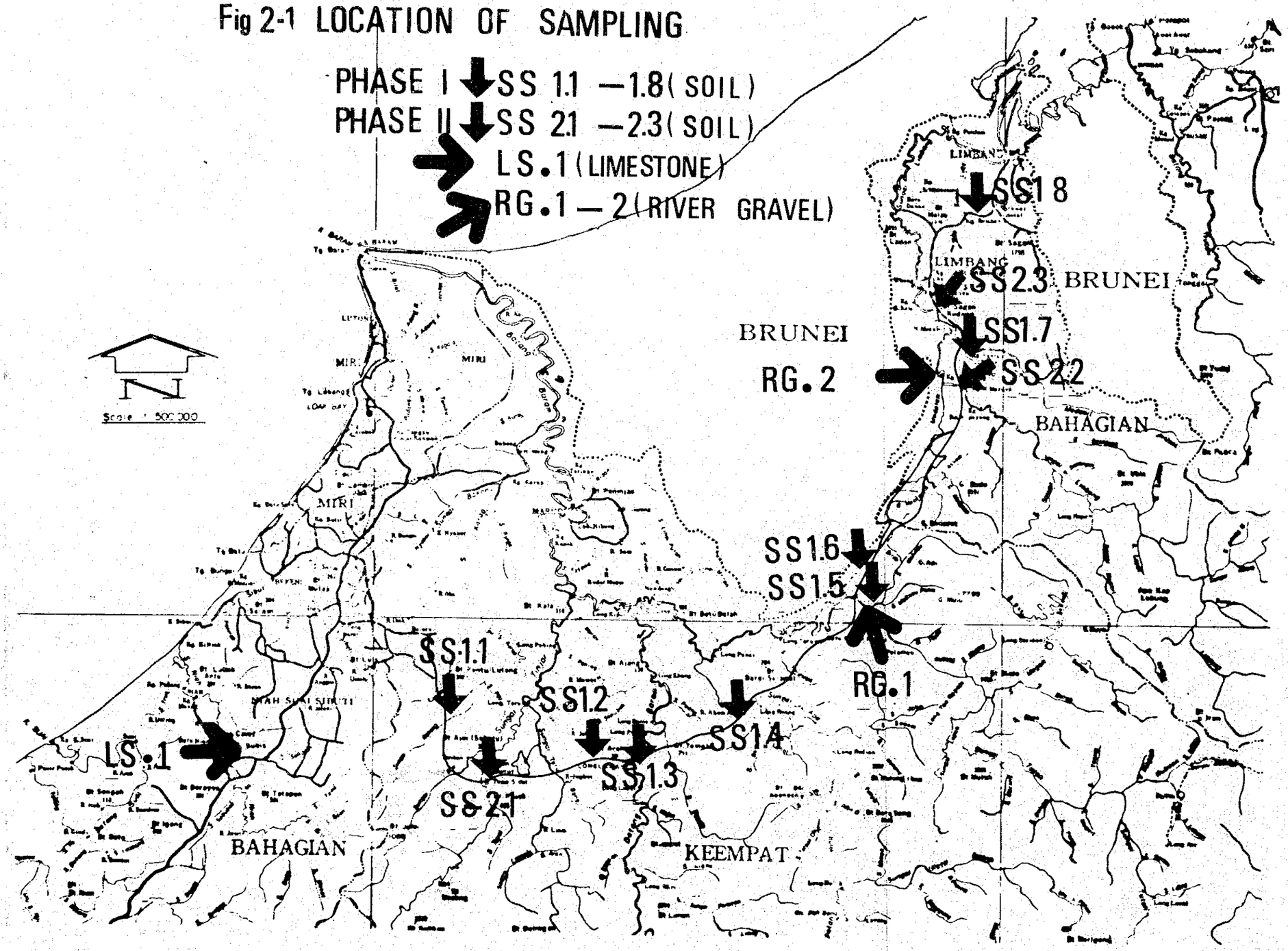
i) 粒度試験
ii) 比重 〃
iii) 突固め 〃
iv) アッターベルグ限界試験
v) CBR試験

2) 建設材料：

フェーズIで建設材料に関する資料の収集が実施されている。フェーズIIではその補足を行うばかりでなく未開発の採石場、砂利採取場の踏査が行われた。石材と砂利のサンプルは、図2-1に示す3個所から採取し、サラワクPWDの中央試験所に次の材料試験を委託した。

i) 吸水量
ii) ロスアンゼルスすり減り
iii) 骨材の衝撃値

Fig 2-1 LOCATION OF SAMPLING



3) 石灰岩採石場：

プロジェクト地域周辺の岩石は、地質的に若いが、第4ディビジョンのBatu NiahとBatu Gading (Holly Stone QuarryとSyarikat Betoh Quarry)の石灰岩は道路建設にはよい品質を備えている。

これらの採石場の開発ポテンシャルは、将来20年間、現在の生産量を維持できるものである。これは、このプロジェクトに対し、きわめて十分な量である。建設費を低減させるために第5ディビジョンのSelidongの石灰岩が調査された。調査によれば、石灰岩の開発ポテンシャルは多くはないので、このプロジェクト用材料は、他の採石場から得なければならないということが明らかになった。

第5ディビジョンの区間では、表層用骨材は、Kuchingから輸送するか、Batu Gadingから輸送するかの比較検討を行う。

4) 砂利採取場：

第4ディビジョンで開発ポテンシャルのある砂利採取場は、S. Tutohの河床に見られる。しかし、砂利の埋蔵量は小さく、雨期の水位が高い時には見えない。

第5ディビジョンのLubai TengahとUkongの砂利採取場は取りつくされている。
Ukongの近くでは、砂利が大量に埋蔵している未開発の採取場がある。

5) 構造物の基礎地盤調査：
構造物の基礎のための調査は、次のように計画されている。

Site	Boring	Mackintosh
B. Baram	2 (right & left bank)	2
S. Apoh	1	2
S. Tutoh	1	2
S. Limbang	-	2
S. Medamit	1	2
Total	5	10

6) 弾性波探査：
弾性波探査は、岩石のリッパビリティを確認するために4点で実施した。

この結果は土工の積算に反映させる予定である。

2.1.4 水文河川調査

水文及び河川の調査は対象路線に関する橋梁及び排水構造物の設計流量を見いだす為に行われた。

対象路線は熱帯モンスーン地帯に位置する為、時々洪水による氾濫を生じる。したがって、これら河川構造物においては充分に安全確保する。

水文資料としては、対象地域の過去15年間が、灌漑排水局より入手され、計画対象となる観測所は、表-2-1及び表-2-2に示す通りである。

これらの資料を基に調査団は主要河川の現況洪水状況及び流域調査を行った。

現地踏査において現況の河川流速は各河川共2.0m/s程度であるが、洪水時の流速は、これらよりはるかに増大するものと予想される。

関連主要河川の洪水観測資料は比較的少なく、観測年5年程度である為、洪水痕跡は地域住民よりの聞き込みを実施した。

現地調査による渡架地点主要河川の現況調査結果は11～14ページに示す。

Table 2-1 Rainfall and Evaporation Stations

Station No.	Station Name	Station No.	Station Name
4- 1	Lutong	4-51	Sg. Tangit
4- 3	Long Akah	4-19	Bk. Peninjau
4- 4	Marudi Airfield	4-54 4-56	Paya Selanyau Subis
4- 5	Miri Airport	4-58	Sg. Sebiew
4- 6	Bekenu Sibuti	4-59	Benawa
4- 7	Bario	4-60	D.I.D.
4- 9	Long Lama		Barrack
4-11	Lio Matu	4-61	Cattle Area
4-15	Long Moh	5- 2	Sundar
4-16	Niah	5- 3	Lawas Estate
4-17	Long Panai	5- 4	Ukong
4-18	Long Pilah	5- 6	Long Semadoh
4-20	Long Seridan	5- 7	Kubong
4-21	Tubau	5- 8	Lawas
4-23	Sebauh		Reservoir
4-26	Long Anap	5- 9	Lawas Airfield
4-28	Long Leliang		
4-32	Long Subing	5-10	Limbang P/House
4-33	Long Jegan		
4-34	Long Teru	5-12	Ng. Medamit
4-35	Long Atip	5-16	Long Belong
4-36	Beluru	5-18	Lawas Depot
4-45	Sg. Niah	5-21	Merapok
4-46	Sg. Sibuti	5-22	Trusan
4-47	Sarawak	5-23	Pandaruan
	Oil Palm	5-25	Lubai Tengah
4-48	Lambir		
4-50	Kpg. Wireless		
4-52	Landang III		

Table 2-2 Water Level and Discharge Stations

Station	Station Name	Type
4- 1	Kuala Baram	A.W.R.
4- 6	Marudi	A.W.R.
4- 8	Lio Matu	S.G.
4- 9	Long Pilah	S.G.
4-10	Long Jegan	S.G.
4-11	Long Terawan	S.G.
4-12	Sg. Sebiew	S.G.
4-15	Sg. Niah	S.G.
4-17	Sg. Saeh (Merah)	S.G.
4-18	Sg. Saeh (Puteh)	S.G.
4-20	Sg. Dalam	S.G.
4-22	Sg. Liku	A.W.R.
5- 1	Ng. Medamit	S.G.
5- 2	Limbang	A.W.R.
5-10	Btg. Trusan	S.G.

Note:

A.W.R. - Automatic Weekly Recorder

S.G. - Stick Gauge

MAIN RIVER SURVEY DATA

No.	Name of River	Station	Nearest Village	Description of Site			
				Width of River	Width of Flood	Stream	Existing Structure
1.	Sg. Salu	1,000	R. Peng Barat	9.0^m	-	Muddy small stream	Wooden Br. $l = 12^m$ b = 3.7
2.	Sg. Teman	23,500	R. Kedis	11.3^m	50^m	Muddy stream	Temporary Timber Bridge New Bridge under construction
3.	Sg. Bakong	36,500	R. Jampi	23.6^m	-	Muddy stream Gravel on bed Driftwood	Temporary Timber Bridge New Bridge under Construction
4.	Sg. Kelulit	44,000	-	11.8^m	-	Muddy stream	Temporary Timber Bridge New Bridge under planning
5.	Sg. Bok	45,500	R. Pagan	26.0^m	-	Muddy stream	Temporary Steel Bridge New Bridge under planning
6.	Sg. Tinjar	53,500	Long Tulungan	93.0^m	200^m	Muddy stream	New Bridge under planning by Australian Colombo Plan
7.	Sg. Tru (Teru)	12,500	R. Ingkot	15^m	45^m	Muddy stream Meandering flow	-

No.	Name of River	Station	Nearest Village	Description of Site			
				Width of River	Width of Flood	Stream	Existing Structure
8.	Batang Baram	25,000	Long Lama	150m	250m	Muddy stream	-
9.	Sg. Temala	33,500	-	50m	60m	Left bank, muddy stream Right bank, clear stream	-
10.	Sg. Apoh	49,500	R. Akan Ajang	25m	75m	Muddy stream	-
11.	Sg. Terawan	60,000	-	-	-	Muddy stream	-
12.	Sg. Tutoh	79,000	-	50m	-	Clear stream Gravel on bed	-
13.	Sg. Mentanal	99,500	-	-	-	-	-
14.	Sg. Medalam	108,000	-	20m	-	Muddy stream Driftwood	-
15.	Sg. Limbang	122,000	R. Pakatom	70m	-	Muddy stream	-

No.	Name of River	Station	Nearest Village	Description of Site			
				Width of River	Width of Flood	Stream	Existing Structure
16.	Sg. Medamit	129,000	R. Nanga Awang	15.0^{m}	45^{m}	Clear stream Gravel on bed	-
17.	Sg. Lubang	1,500	Ng. Medamit	6.0^{m}	400^{m} (Flood)	Muddy small stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 7.2 b = 3.7
18.	Sg. Polub Merah	6,500	Kpg. Lubok Lasas	6.0^{m}	-	Gravel on bed Muddy stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 7.2 b = 3.7
19.	Sg. Mengari	12,000	Kpg. Tanjong Liman	6.0^{m}	-	Muddy stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 7.2 b = 3.7
20.	Sg. Palas	18,500	-	3.5^{m}	-	Gravel on bed small stream	Wooden Bridge l = 3.9 b = 3.8
21.	Sg. Berleras	21,000	-	2.5^{m}	-	Muddy very small stream	Wooden Bridge l = 3.0^{m} b = 3.7
22.	Sg. Lubai	23,000	-	33.0^{m}	-	Muddy stream	Steel Girder Br. (3 spans) Wooden Floor l = 35.2 b = 3.7

No.	Name of River	Station	Nearest Village	Description of Site			
				Width of River	Width of Flood	Stream	Existing Structure
23.	Sg. Melaban	24,000	-	15.0^m	-	Muddy stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 15.8 b = 3.7
24.	Sg. Bakol	27,000	Kpg. Bakol	10.0^m	-	Bed Rock Gravel on bed	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 12.7 b = 3.8
25.	Sg. Brangas	29,000	Kpg. Bakol	9.0^m	-	Muddy stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 9.9 b = 3.7
26.	Sg. Berawan	30,500	Kpg. Berawan	15.0^m	-	Muddy stream	Steel Girder Br. Wooden Floor l = 17.3 b = 3.7
27.	Sg. China	34,500	Limbang	6.0^m	-	Muddy small stream	Wooden Br. l = 9.0
28.	Sg. Poyan	38,500	Limbang	12.0^m	-	Muddy stream	Temporary Bridge New Bridge under construction

2.1.5 建設費調査

最近の建設費を算定するために、フェーズIの建設費のレビューと、調査不足項目に対して追加調査が行われた。関税、税金を含め建設機械、資材、労務単価が種々のソースから調査された。ファイナルレポートの建設費は、最新の単価で算定される。

比較案検討のためシンガポールにおける建設機械のリース料金が調査された。
年間稼動日数、月間土工量をきめるために Beluru～Long Teru 道路プロジェクトの月間作業報告書がレビューされた。Beluru～Long Teru 道路は計画道路地域に非常に近接し、よく似た地形を通過しているからである。

2.2 設計基準

2.2.1 概要

調査団は、本計画幹線道路の設計基準を、AASHO及び日本建設省の基準を参考として、サラワク州及び連邦P.W.D.の設計基準を基本として、中間報告書に、之を設定した。

この新しく設定した設計基準を、調査団は、本調査地域の自然条件及び交通量の特性を基本

として、数項目について再検討を行った。

又、調査団は、本調査地域に於ける道路網の将来開発のために、支線道路に就いても、その設計基準の適正値を検討した。

之等の幹線及び支線道路の適正値を、強く推称するものである。即ちこの諸数値は、交通諸事故の低下、建設費の減少、そして本調査地域の開発を促進するものであると信ずる。

2.2.2 幹線道路

調査団は、本調査地域の地形状態に適する設計基準を設定し、中間報告書の表 2-3 に之を示した。

中間報告書に示された設計速度は、地形区分により、平坦部 80 KPH (50 MPH)、丘陵部 64 KPH (40 MPH)、山地部 48 KPH (30 MPH) を基本とし、之等の数値は、運転への最大のサービスを行うと共に、建設費の減少を考慮し決定されたものである。設計速度以外の諸元に就いても設計速度により決定されるが、舗装巾、路肩巾及び視巨等については、設計速度と直接的要因ではないとしても、交通容量に左右される。

本調査に於いて、調査団は、山地部に於ける

最急勾配を 9% より 8% に修正した。調査地域は、木材搬出による重車輌の交通が多いが之等は良く保守された車輌で、経験の多い運転がなされていない。山地部に於ける 9% の勾配は、自動車に於いて 48 KPH (30 MPH) が限度であり、トラックの速度は低下することが予想される。このため調査団は、山地部の最急勾配を 8% に提案する。

2.2.3 支線道路

本調査地域における支線道路は、実在する部落の将来の社会的、経済的開発のために必要であることは言うまでもない。調査団は、自然条件及び部落の開発効果を考慮して、設計基準の数値を平坦、丘陵及び山地部に区分した。

この地形区分に依る設計速度、車線巾、最急勾配、路肩巾、視巨、最少線半径及び縦断曲線長を設定し、次頁の表 2-3 に示した。

表 2-3 支線道路設計基準

1. 地形区分	平地部	丘陵部	山地部
2. 設計速度	48 KPH (30 MPH)	48 (30)	32 (20)
3. 舗装巾	4.27 m (14 feet)	4.27 (14)	4.27 (14)
4. 路肩巾(最少)	1.22 m (4 feet)	1.22 (4)	1.00 (3)
5. 施工基面巾	6.71 m (22 feet)	6.71 (22)	6.27 (20)
6. 用地巾	20 m (66 feet)	20 (66)	20 (66)
7. 最急勾配(%)	7	7	10
8. 停止視距	61 m (200 feet)	61 (200)	61 (200)
9. 最少曲線半径	83 m (250 feet)	61 (200)	31 (100)
10. 拡幅	-	-	0.6 m (2 feet)
11. 片勾配	1 : 10	1 : 10	1: 10
12. 横断勾配	1 : 30	1 : 25	1 : 25
13. 縦断曲線半径			
凸部	9 m (28 feet)	9 (28)	9 (28)
凹部	11 m (35 feet)	11 (35)	10 (30)

註): ( ) 内数値はフィート単位とする。

2.3 計画路線概要

2.3.1 概要

フェーズ I において実施された調査にもとずく路線概要は中間報告書に述べてあり、ここではフェーズ II において新に追加する状況のみを述べることとする。

2.3.2 改良区間

1) Miri / Bintulu — Beluru 区間：
中間報告書にもふれたごとく、平面線形上には大きな問題がないが、数ヶ所で視距離確保の改良を必要とする。

2) Beluru — Sg. Tinjar 区間：
一部の区間でまだ建設中である。この区間は幹線道路の設計規準を使用しているので、平面線形、縦断線形とも問題はない。

3) Ng. Medamit — Limbang 区間：
この区間には洪水時に深さ約3フィート冠水する所が3ヶ所ある。より詳細な検討の上、改良計画を立てる必要がある。縦断線形上、2ヶ所で8%以上の勾配があり、又平面線形上4ヶ所で最小半径が150m以下になってあり、これらの区間は提案した設計規準に合う様改良する必要がある。

2.3.3 新設区間

1) Sg. Tinjan — Long Lama 区間：

この区間を3日間で詳細な踏査を行った。

Sg. Tinjar から Loagan Bunut 南側までの区間では湿地に水稲が栽培されており、路線はこれをさける必要がある。周囲を湿地帯で囲まれた Loagan Bunut の南側を通過するには路線は山裾を選ぶべきである。

Loagan Bunut から Sg. Teru までは人家及び田畑のないジャングルの中を通過する。

Sg. Teru をはさむ巾1Km の湿地帯が存在する。路線はこの湿地帯を横切らなければならず特殊な施工法を考慮せねばならない。Sg. Teru から約1.5Km 離れた地点に巾約300m のスワンプがある。ここも水稲を栽培しているが、スワンプの深さが1m 以上もあり路線はこれをさけ丘陵地をぬける。ここから約3Km 区間は丘陵森林地帯の中を通過する。ここから Batang Baram までは尾根づたいに林道が比較的よく建設されているが、路線はこれにほぼ平行する。

2) Long Lama — Sg. Apoh 区間：

Sg. Temala から Sg. Apoh までの区間は、林道が縦横に建設された森林地帯である。路線は丘陵の尾根をさけこの森林地帯を通過する。Sg. Apoh の横断個所は R. Akam Ajang 部落のはずれとする。

Sg. Apoh をはさむ約1Km中の湿地帯があるが、踏査によると、土工事としては、それ程問題になると思われない。

3) Sg. Apoh — Sg. Tutoh 区間：
この区間は、平坦地及び高さ200m級の独立した丘が存在する。平坦地は湿地帯なので丘陵の裾を通過する様注意が必要である。

4) Sg. Tutoh — Ng. Medamit 区間：
Mulu国立公園内では、なるべく自然状態を残す様不必要な掘削及び盛土をさける様注意する。
この区間の地勢は、フェーズIIにおいても次の様に確認出来た。すなわち、ブルネイ国境沿いのルートは山間地の中に入る一方、このルートより東側へ約3Km離れたルートはよりゆるやかな地帯を通過出来る。後者のルートの方が、平面及び縦断線形とも幹線道路規格を無理なく採用出来る。

3. 経済/交通調査

3.1 現地調査概要

1) 概況：

フェーズII現地調査期間中に行われた主なる活動は下記の通りである。

① 人口推計，農林業生産高推定，交通量予測，転送費用推定，費用便益分析に関して既に行われた作業結果の精度をあげるための追加情報の収集．

② 調査対象地域の開発ポテンシャルをより明確にするための政府関係当局との討議．

③ Miri-Bintulu道路沿道地域を対象とした道路建設によるインパクトスタディに必要な資料収集．

Appendix Aは，調査期間中の活動結果をまとめたものであり，訪問先，収集資料はそれぞれAppendix BとAppendix Cに記載されている．

2) 補足資料収集：

必要な追加資料，情報は，最新の統計，刊行物の入手関係者からのヒアリングによって収集した。フェーズII現地調査期間中には，交通量調査は行わなかった。収集されたデータ，情報は次の通りである。

- Baram地区の人口、農業生産活動に関する最新の統計
- 河川、道路輸送に関する最新のコストデータ
- 1967年から1978年にかけての交通量観測結果
- 主要作物の生産費用データ
- 調査対象地域において考慮すべきソシオロジカルな要因に関する情報.

3) Miri-Bintulu道路建設に伴うインパクトスタディ:

Miri-Bintulu道路建設に伴うインパクトスタディを行うために(本作業はScope of Workには含まれていない)下記の資料、情報を収集した。

- Miri-Bintulu道路建設の経過
- Miri-Bintulu道路、沿道地域の人口分布(1968年及び1975-77年)
- Miri-Bintulu道路前後におけるKampongの位置
- 1967-1978年にかけての主要地点上の交通量
- Miri-Bintulu道路建設前後の関連Sub-districtの農業統計
- SLDB (Sarawak Land Development Board)によって行われた、行われつつある主要プロジェクトの概要
- Miri-Bintulu道路沿道地域(片側10Km)の航空写真(1963年及び最新年)※

※本報告書作成時点では入手されていない。

- 関係者からのヒアリングによる地域社会条件の変化に関する情報

このケーススタディの主な目的は

- 計画道路の建設によって影響圏に起ると思われる交通、経済面での諸変化を予測するためのベースとする。
- 既存コミュニティと新規コミュニティとの間に予想される社会的掛かり合いを検討するためのベースとする。
- 最も適当と思われる開発タイプを決定するための基礎的条件を把握すること。

3.2 フィーダー道路とサービスセンターの開発

1) 農業開発の可能性：

調査対象地域の抱える最大の問題のひとつに焼畑農業がある。即ち焼畑農業は単に森林資源を無駄にし、州有地の不法占有を増長させるだけでなく、長期的には住民自身が生活の糧を得るための手段となり得ないためである。低い生産性、長期の休耕期間、人口増加といった問題を抱えた伝統的な耕作方法のもとでは、必然的により条件の悪い土地、あるいは森林を耕地化する以外に方法がなくなる。生態系に及ぼす影響の大きさもさることながら、同時に農民は広範囲に散らばった耕地への移動に長時間を要することになる。

調査対象地域の開発パターンは、農耕地と交通手段の有無に大きく依存している。特に河川が唯一の交通手段であるBaram Districtでは、殆んどのコミュニティは河川に沿って開発されてきた。しかしながら河川による交通は単に時間を要するだけでなく、非常に費用が高い。

フェーズ I 調査での推定によれば、河川と道路による輸送費用は、概ね次のようになっている。

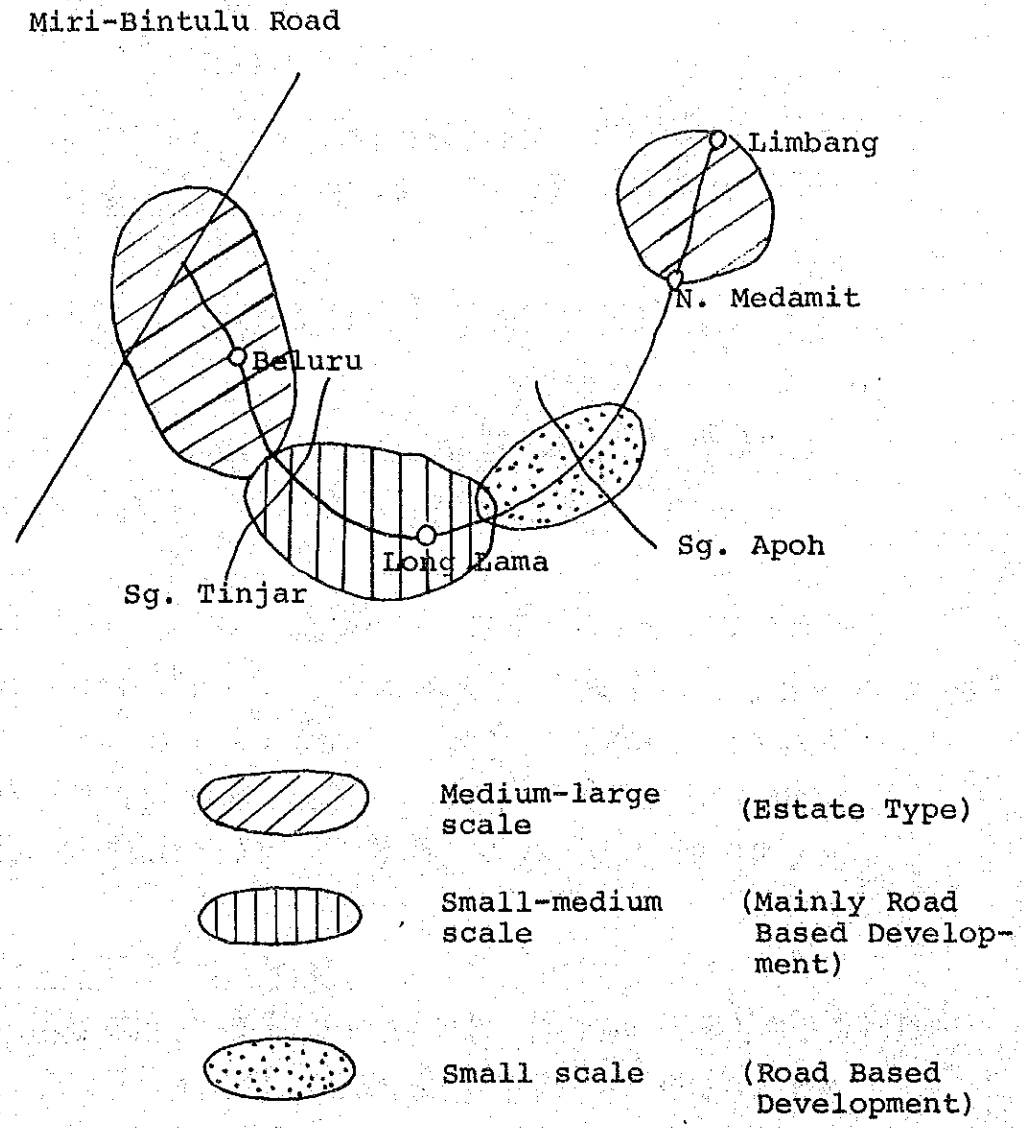
旅客	- 道路(砂利、平坦)	- 乗用車	15¢/人・キロ
		- バス	3¢/人・キロ
	- 河川	- ロングボート	15~20¢/人・キロ
		- express launch	10¢/人・キロ
貨物	- 道路(砂利、平坦)	- 6トン車	12¢/トン・キロ
	- 河川	- ロングボート	$1.5~2.0/トン・キロ
		- 40トン平底船	6¢/トン・キロ

Baram地域の大部分の住民は、ゴムを換金作物として栽培しているが、収入は低い。これはロングボートによる輸送費が非常に高くつくことと、市場価格が外的要因によって規定されているためである。

焼畑農業が定着農業に変換され、より合理的な土地利用、より効果的な栽培が行われるかどうかがこの地域の開発の方向を決定する重要なファクターと考えられる。

計画道路が建設されると、広大な州有地が開発適地となることから、概ね主要河川に沿って分布しているCustomary landの存在は、計画的土地開発を妨げる要因とならないであろう。

道路が建設されることによって可能となる農業開発パターンは、大ざっぱに言って次の図のように考えられる。



2) フィーダー道路整備の方針

計画道路の建設によって期待される便益を最大限にするために適当なフィーダー道路の建設とサービスセンターの開発整備は不可欠であり、同時に地域の開発

ポテンシャル、特性を考慮した戦略的な社会、経済開発を一体的に行われなければならない。

フィーダー道路建設の目的は

- 主要コミュニティを幹線道路と結ぶ
- 開発ポテンシャルの高い地域へのアクセスを確保する。
- 道路をベースとした農業開発を促進する

図3.1に示されるように、下記のフィーダー道路を今後の検討の対象としてリストアップした。

① Long Terawan道路： 延長 5.0 Km (3.1マイル)
② Long Atip～Long Bedian道路：延長 23.0 Km (14.3マイル)
③ Long Buang道路： 延長 1.5 Km (0.9マイル)
④ Long Laput道路： 延長 1.0 Km (0.6マイル)
⑤ G. Mulu道路： 延長 8.0 Km (5.0マイル)

3) サービスセンターの開発

計画道路が建設されないと、Baram地域の大部分では、下記のような社会、経済的問題が拡大する。

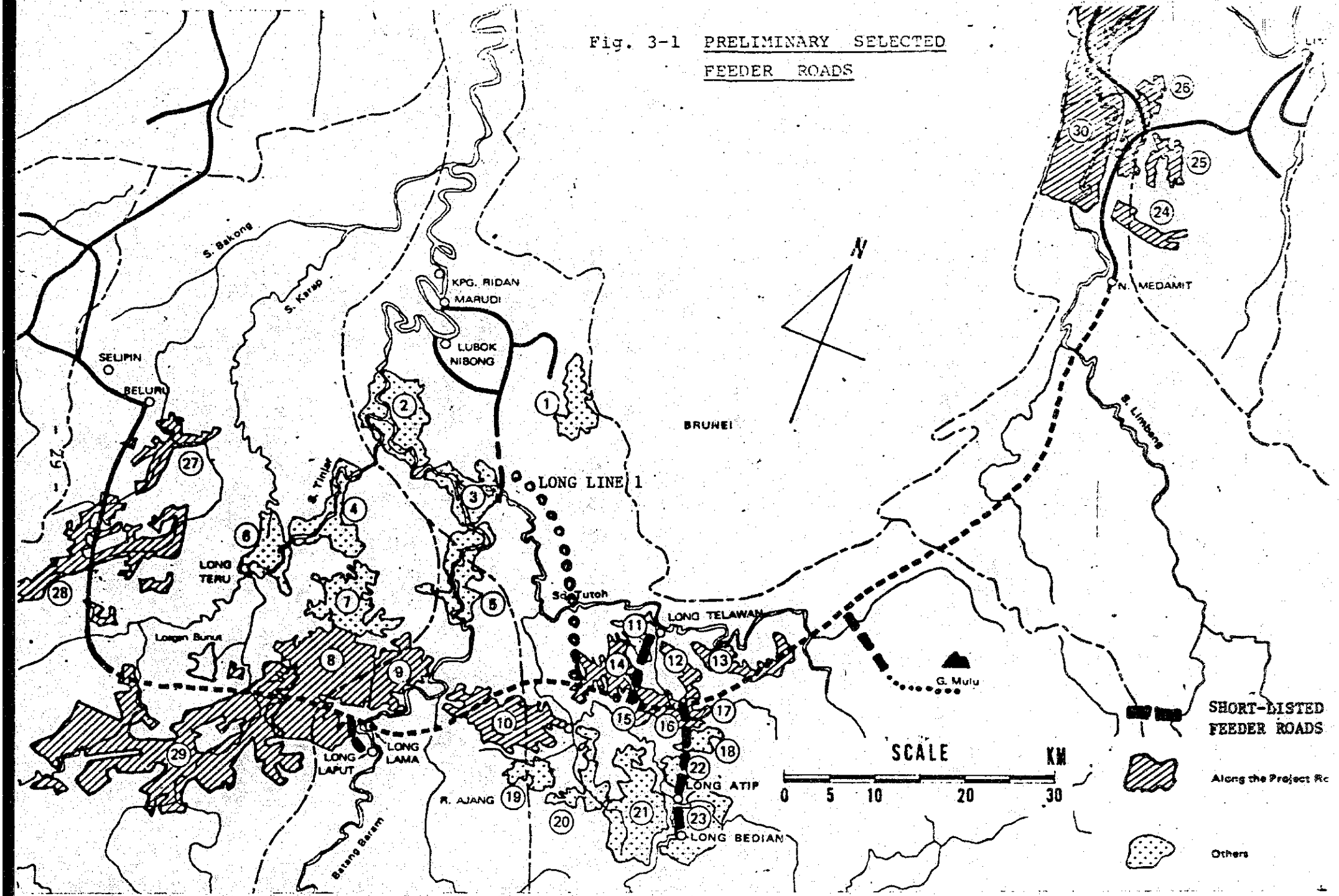
- 人口の定常的流出：教育を受けるために選び出された大部分の子弟は出身地へ戻らない。
- 焼畑農業の恒常的拡大
- 公共投資の非効率性（高コスト、分散した需要）のために公共サービス施設供給が遅れる。

道路の建設はこうした問題解決に大きく貢献することは明らかであるが、道路建設だけでは特にこの地域の諸問題を解決することにはならない。
地域拠点としてのサービスセンターの計画的開発が重要なファクターと考えられる。この地域の農業開発は、エステートタイプと言うよりは、中小規模の開発が主流であり、既存のロングハウスが河川に沿って分布していることから、ここで言うサービスセンターの概念、配置は次のように考えられる。

a) サービスセンターは、複合的な機能を持つものであり農業普及、教育、調査機関、流通、加工、貯蔵施設、農業金融、交通施設、医療、商店、ユーティリティ等のサービス施設を含むものとする。

b) 河川を共通のコミュニケーション手段とする、河川流域をコミュニティグループの単位として考えられることから、主要河川と計画道路の交点近辺をサービスセンターの開発適地とする。

Fig. 3-1 PRELIMINARY SELECTED FEEDER ROADS



4. 国内作業の基本方針と日程

4.1 概要

フェーズⅡ調査にもとずき、詳細な分析、最終経済評価による本路線の最適開発計画を提案する為、詳細な技術面の検討及び経済/交通面の検討を行う。

4.2 技術分析

4.2.1 比較代替案検討

最適案を提案する為、線形、舗装、橋梁、フェリー施設、段階施工、施工法及びフィーダー道路、各項目について比較検討する。

(1) 線形

技術上の最適ルートを設計する為、地勢、土質、水理、材料、工事費、補修費について、詳細な検討を行う。

(2) 舗装

交通量及びその種類、建設材料の単価及びその供給能力、天候状況により、砂利道、砕石道路、簡易舗装、アスファルト舗装について、検討する。

(3) フェリー施設

Batang Baram の横断方法については、橋梁及びフェリーボートの比較検討を行う。

この河川は、乾期と雨期では水位の差が大きく、フェリー施設はこの差を考慮して特別に設計せねばならない。

4.2.2. 概略設計

技術分析の結果にもとずき、下記の項目について設計を行う。

(1) 道路構造
(2) 舗装構造
(3) 橋梁等構造物
(4) フェリー施設
(5) フィーダー道路

4.2.3. 建設費の算定

建設費の算定においては、次の項目が含まれる。

(1) 土地取得費
(2) 工事費
(3) 維持費
(4) 外貨、内貨の割合
(5) 経済費用

4.2.4. 施工法

湿地帯における最良施工法を提案する為、次の工法を検討する。

(i) 置換え工法
(ii) プレロード工法
(iii) サンドドレーン工法

4.2.5. 建設計画

(1) 実施計画は次の項目が検討される。

(a) 段階施工

初期投資の効果を最大とする為、地域的な自然条件、地域開発の優先度、施工技術の難易を考慮して、段階施工を充分検討し、提案する。

この段階施工は、施工区間及び道路横断面について検討するつもりである。

施工区間の優先度は、技術面、経済評価面、及び幹線道路としての役割を考慮して決定されよう。

道路横断面の段階施工については、次の項目を検討する。

(i) 舗装
(ii) 橋梁構造物

(b) 施工法

(c) 実施計画及び工程

(2) 維持管理計画

計画道路の維持管理計画について提案する。

国際協力事業団蔵書

4.3 経済、交通調査

フェーズII 調査期間中に行われる主たる作業項目は、下記の通りである。

(1) 交通量予測の精度をあげる。
交通量予測の全過程を通して、新規に収集した情報、データをもとに精度を向上させる。

(2) 農業開発ポテンシャルの、より詳細な評価

(3) Miri - Bintulu 道路を対象とした概略インパクト スタディ。

(4) 経済評価
プロジェクトの費用、便益分析を行い、プロジェクトの経済的妥当性を検討する。段階建設、フェリーの導入等を含む評価対象を選定する。分析結果は内部収益率、費用便益比、最適投資時期として表わされる。

便益は、輸送費節減額、輸送時間短縮額、農業開発による付加価値純増額を含むが、本プロジェクトの実施に当っては、計量できない社会、経済的便益も大きいと思われるため、これらについても詳細に記述する。

(5) プロジェクトの総合評価

プロジェクトを技術的、経済的、財政的見地から総合的に評価し、下記の諸項目について提案を行う。

(a) 最も適切な道路計画の提案。これには道路構造の詳細、フィーダー道路整備、サービスセンター、農業等地域経済開発に対する考え方を含むものとする。

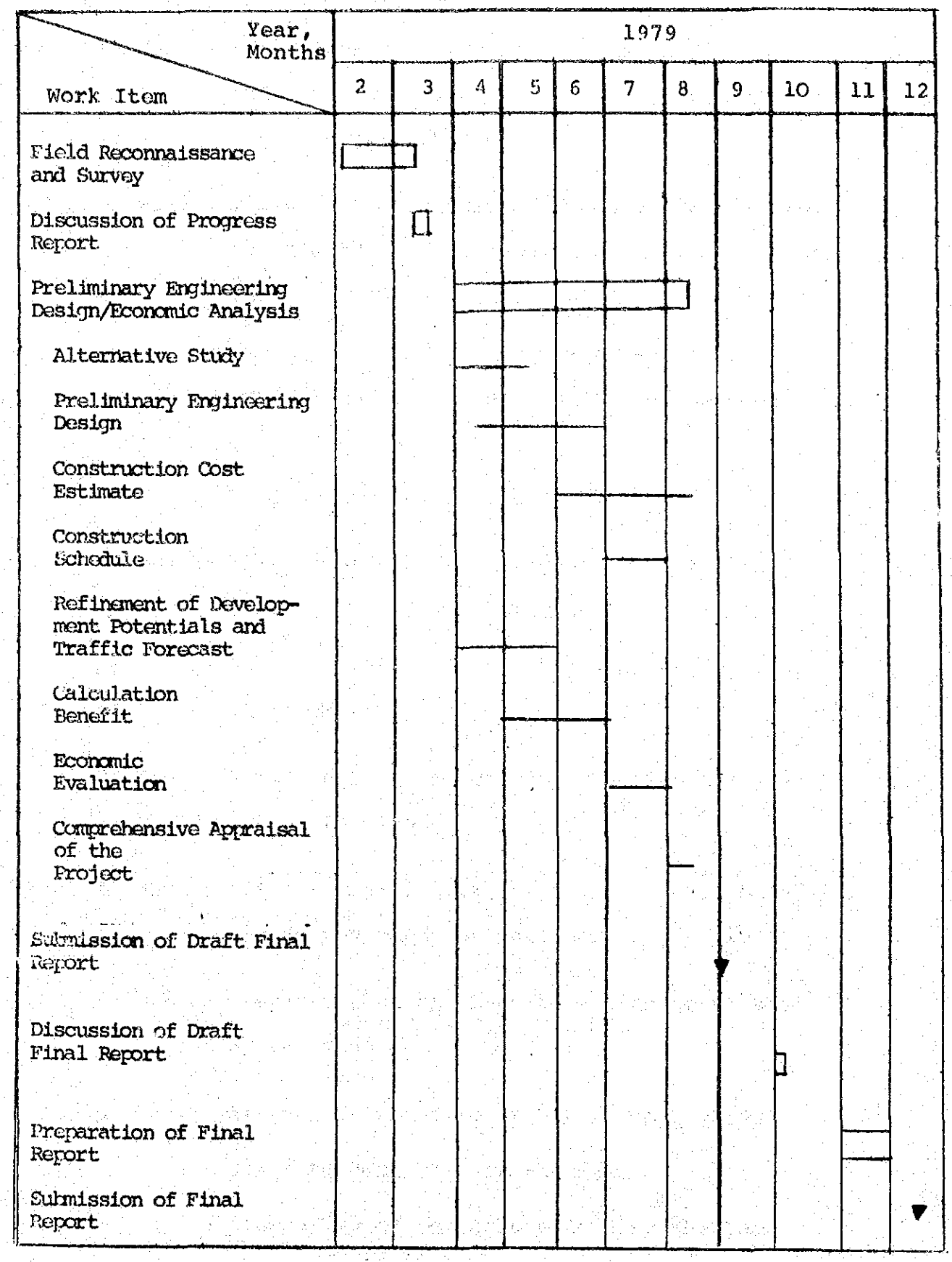
(b) 年次別資金計画を含む投資スケジュール

(c) 建設施工／維持管理方法

(d) 詳細設計のT.O.R.作成の為のベース資料

4.4 作業日程

フェーズⅡの今回の日程を次表に示す。



Appendix A. Summary Record of Survey Activities

Date	Activities
Feb. 4, Sun.	- Arrival of Mr. Kataoka, Mr. Kaneko, Mr. H. Endo, Mr. Tomiyasu, Mr. M. Endo, Mr. Ohta at Kuala Lumpur from Tokyo
5, Mon.	- Visit to the Embassy of Japan by Mr. Kataoka, Mr. Kaneko, Mr. H. Endo, Mr. Tomiyasu, Mr. M. Endo, Mr. Ohta
	- Meeting with Malaysian Government at EPU attended by the members mentioned hereabove and Mr. Ozawa
	- Visit to PWD Office in Kuala Lumpur
6, Tue.	- Arrival of the Team at Kuching from Kuala Lumpur
	- Visit to SPU, PWD, Land and Survey Dept. by the Team
7, Wed.	- Visit to DID, Forest Dept., Agriculture Dept., PWD by the Team
8, Thu.	- Visit to Agriculture Dept., SPU, CML, Land and Survey Dept. by the Team
9, Fri.	- Inspection of the Kuching Serian Trunk Road by the Team
10, Sat.	- Arrival of the Team at Miri from Kuching
	- Visit to PWD, Miri by the Team
	- Inspection of the Beluru Road by the Team

11, Sun. - Inspection of the Trunk Road from Miri to Kuala Baram and the ferry facilities in Kuala Baram by the Team

12, Mon. - Arrival of Mr. Kataoka and Mr. Kaneko at Singapore from Miri

- Visit to PWD, Miri, Land and Survey Dept., Miri by Mr. H. Endo and Mr. Ohta

- Arrival of Mr. Tomiyasu at Marudi from K. Baram by express launch

13, Tue. - Visit to Agriculture Dept., Miri by Mr. H. Endo

- Arrival of Mr. Tomiyasu at Long Lama from Marudi by express launch

- Cost survey of construction machinery at Tractor Malaysia Co., and United Motors Co., in Miri by Mr. M. Endo and Mr. T. Ohta

- Visit to DID, Miri by Mr. Ohta

14, Wed. - Instruction of boring points by Mr. Tomiyasu in Long Lama

- Visit to Holly Stone Quarry and Betoh Stone Quarry by Mr. Tomiyasu

- Visit to MRCU-10 and Batu Niah Quarry by Mr. M. Endo and Mr. Ohta

- Crushed stone sampling at Batu Niah Quarry by Mr. M. Endo

15, Thu. - General reconnaissance along the proposed road by helicopter by Mr. H. Endo, Mr. M. Endo, Mr. Ohta, Mr. Joseph Au (Agriculture Department, Miri)

- Arrival of Mr. Iwata at Kuala Lumpur from Tokyo
- Soil sampling in Long Lama areas by Mr. Tomiyasu

16, Fri. - Field reconnaissance along the proposed road by helicopter by Mr. H. Endo, Mr. Tomiyasu, Mr. Ohta

- Visit to PWD Office by Mr. Kataoka and Mr. Iwata
- Visit to the Embassy of Japan by Mr. Kataoka and Mr. Iwata
- Instruction of boring points at both bridge sites of S. Apoh and S. Tutoh by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo
- Gravel sampling by helicopter in the area of S. Tutoh by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo

17, Sat. - Field reconnaissance along the proposed road by helicopter by Mr. H. Endo, Mr. Tomiyasu, Mr. Ohta

- Arrival of Mr. Iwata at Kuching from Kuala Lumpur
- Arrival of Mr. Kataoka at Miri from Kuala Lumpur
- Reinstruction of boring points in Long Lama by helicopter by Mr. Tomiyasu
- Investigation of the major rivers by speed boat by Mr. Ohta

18, Sun. - Preparation for field reconnaissance by Mr. H. Endo, Mr. Ohta

19, Mon. - Field reconnaissance from Sg. Tinjar to Loagan Bunut by Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors of Land and Survey Dept.

- Visit to PWD and SPU by Mr. Iwata
- Arrival of Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo at Limbang from Miri by air
- Courtesy call on PWD, Limbang by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo
- Soil sampling at Mile 24 of Ng. Medamit Road by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo

20, Tue. - Field reconnaissance from Loagan Bunut to Sg. Teru by Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors

- Visit to SPU and PWD by Mr. Iwata
- Discussion with Sarawak Airport Master Plan Study Team regarding the Limbang Airport development by Mr. Iwata
- Instruction of boring points at the bridge sites of S. Medamit and S. Limbang by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo
- Soil sampling at R. Pakaton and gravel sampling at S. Limbang by Mr. Tomiyasu and M. Endo

21, Wed. - Field reconnaissance from Sg. Teru to Batam Baram by Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors

- Visit to SPU, Medical Dept. and Agriculture Dept. by Mr. Iwata

- Reconnaissance to Selidong limestone area by speed boat by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo

22, Thu. - Field reconnaissance at Batam Baram crossing point by Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors

- Preparation of working papers by Mr. Iwata

- Visit to timber camp of Limbang Trading Co., by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo

- Arrival of Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo at Miri by air from Limbang

23, Fri. - Field reconnaissance to Sg. Temala crossing point by long boat by Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors

- Visit to SPU and Land and Survey Dept. by Mr. Iwata

- Arrival of Mr. Iwata at Miri from Kuching

- Visit to PWD, Miri by Mr. Iwata

24, Sat. - Field reconnaissance to Sg. Apoh crossing point by long boat by Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta with surveyors

- Arrival of Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta at Marudi from Sg. Apoh

- Arrival of Mr. Iwata and Mr. M. Endo at Marudi from Miri by air

25, Sun. - Arrival of Mr. Kataoka, Mr. H. Endo and Mr. M. Endo, Mr. Ohta at Miri from Marudi by river

- Visit to Bareo area by MAS flight by Mr. Iwata

26, Mon. - Arrival of Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta to Limbang from Miri by air

- Visit to PWD, Limbang by Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta

- Visit to District Office and Agriculture Dept., Marudi by Mr. Iwata

- Arrival of Mr. Iwata at Miri from Marudi by air

- Visit to Betoh Quarry Head Office in Miri by Mr. Tomiyasu

- Cost survey on construction machinery of Tractor Malaysia Co., and United Motors Co., in Miri by Mr. M. Endo

- Interview with PWD Miri regarding the operating ratio of construction equipments by Mr. M. Endo

27, Tue. - Field reconnaissance of Limbang - N. Medamit Road by Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Ohta

- Departure of Mr. Kataoka from Limbang to Miri

- Visit to Land and Survey Dept. and PWD, Miri by Mr. Iwata

- Soil sampling near the proposed bridge site at S. Tinjar by Mr. M. Endo

28, Wed. - River survey between Limbang - N. Medamit by Mr. H. Endo, Mr. Ohta

- Visit to Resident Office, Medical Dept. and Forest Dept., Miri by Mr. Iwata

- Survey on taxation system at Customs Office, Miri by Mr. M. Endo

March 1, Thu. - Arrival of Mr. H. Endo, Mr. Ohta from Limbang to Miri

- Visit to Niah District Office and Niah Cave by Mr. Iwata

- Reconnaissance trip to Bintulu from Miri via land by Mr. Kataoka

- Seismic prospecting test in the hill area near Miri by Mr. Tomiyasu and Mr. M. Endo and Mr. Ohta

2, Fri. - Visit to Land and Survey Dept. by Mr. H. Endo

- Arrival of Mr. H. Endo and Mr. M. Endo at Kota Kinabalu from Miri

- Visit to Forest Dept. by Mr. Iwata

- Reconnaissance trip to Bintulu along the Miri-Bintulu Trunk Road by chartered cessna by Mr. Iwata, Mr. Tomiyasu and Mr. Ohta

- Reconnaissance trip to Miri from Bintulu via land by Mr. Kataoka

3, Sat. - Visit to trading companies of construction equipments in Kota Kinabalu by Mr. H. Endo and Mr. M. Endo

- Inspection of west coast new road under construction by Mr. H. Endo and Mr. M. Endo

- Visit to Forest Dept. and Agriculture Dept., Miri by Mr. Iwata

- Arrival of Mr. Iwata at Limbang from Miri

4, Sun. - Arrival of Mr. H. Endo, Mr. M. Endo from Kota Kinabalu to Miri

- Departure of Mr. Kataoka, Mr. M. Endo from Miri to Kuching

- Arrival of Mr. Iwata at Miri from Limbang

5, Mon. - Arrival of Mr. H. Endo, Mr. Iwata, Mr. Tomiyasu and Mr. Ohta from Miri to Kuching

- Visit to SLDB, Miri by Mr. Iwata

6, Tue. - Visit to SPU by Mr. Kataoka, Mr. H. Endo, Mr. Iwata, Mr. Tomiyasu, Mr. M. Endo, Mr. Ohta

- Visit to PWD by Mr. Iwata

- Visit to DID by Mr. Ohta

7, Wed. - Visit to PWD HQS. by Mr. Kataoka and Mr. H. Endo

- Visit to Agriculture Dept. HQS. by Mr. Iwata

8, Thu. - Preparation of Progress Report

- Visit to DID by Mr. Ohta

9, Fri. - Preparation of Progress Report

- Visit to Land and Survey Dept., Agriculture Dept. and Police by Mr. Iwata

- Visit to dealers of construction machines by Mr. M. Endo

10, Sat. - Preparation of Progress Report

Appendix B Agencies Contacted

Economic Planning Unit

Mr. Basha L. bin Nordin	-	Director (Infrastructure)
Miss Leong So Seh	-	Assistant Secretary (Infrastructure)
Mr. Ismail		

Highway Planning and Public Transport Unit

Mr. Zaidan Hj. Othman	-	Director

State Planning Unit

Mr. Amiruddin bin Hussain	-	Director
Mr. Teo Tien Hiong	-	Principal Assistant Secretary

Public Works Department, Headquarters

Mr. Chai Bun Poh	-	Director
Mr. Fung Chee Ping	-	Deputy Director
Mr. Michael Parker	-	Assistant Director
Mr. Victor Voon Teck Ann	-	Chief Road Engineer
Mr. Wong Chin Hook	-	Executive Engineer (Roads)
Mr. Fong Lee Chee	-	Works Superintendent (Roads)
Mr. Donnis Chua	-	Chief CML

P.W.D., Stabar Quarry

Mr. Othman bin Abg. Jajol	-	Overseer

P.W.D., Miri

Mr. Chung Sie Hyuang	-	Divisional Engineer
Mr. Chen Chee Nay	-	Executive Engineer (Civil)
Mr. Tan Seng Wee	-	Assistant Divisional Engineer
Mr. Lee Chim Lee	-	Mechanical Section

P.W.D., Limbang

Mr. Tan		
Mr. Sap Ambau	-	Assistant Divisional Engineer

P.W.D., Marudi

Mr. Jack Chan Ching Fong	-	Officer-In-Charge, Marudi
Mr. Woo Chun Seng	-	Storekeeper

P.W.D., Bintulu

Mr. Mohidin Ishak	-	Engineer-In-Charge

P.W.D., Central Material Laboratory

Mr. Dennis Chua	-	Sg Exc. Engineer (Materials)
Mr. Foong Ka Cha	-	Works Superintendent (Materials)

P.W.D., MRCU10

Mr. Kong Bun Hin	-	Resident Engineer
Mr. Vincent Yong Hock Oi	-	Engineering Surveyor

P.W.D., MRCU12

Mr. Then Joon Hua	-	Resident Engineer

P.W.D., Niah Quarry Site

Abg. Dawi bin Abg. Hj. Kushiari	-	Assistant Quarry Manager

Agriculture Department, Headquarters

Mr. Joseph Kong	-	Director
Mr. Johanes Dian Anyie	-	Agricultural Economist

Agriculture Department, Soil Laboratory

Mr. Lim Chin Pang	-	Senior Soil Surveyor

Agriculture Department, Miri

Mr. Wong Leong Do	-	Divisional Agricultural Officer

Agriculture Department, Marudi

Mr. Danson Buma	-	Assistant Agricultural Officer

Forest Department, Headquarters

Mr. Joseph Yong	-	Director
Mr. Abang Muas	-	Deputy Director
Mr. Paul P.K. Chai	-	Forest Botanist

Forest Department, Miri

Mr. Haji Sulaiman	-	Section Forest Officer
Mr. Joseph Au		

Drainage & Irrigation Department, Headquarters

Mr. Foong Ka Nim	-	Director
Mr. Yasukazu Komori	-	Specialist (Colombo Plan)
Mr. Tserng Goong Farm	-	Hydrologist

Land and Survey Department, Headquarters

Mr. Haji Borhan Sablo Mohamad	-	Director
Mr. Ambrose Foo	-	Deputy Director
Mr. Sim Teck Chiau	-	Assistant Director
Mr. Chia Pit Chung	-	Planning Officer

Land and Survey Department, Miri

Mr. Chai Sin Fatt	-	Chief Surveyor
Mr. Edward Ngui	-	Planning Officer

Geological Survey Department

Mr. Chen Shick Pen	-	Geologist

Medical Department, Kuching

Dr. P.K. Roy

Medical Department, Miri

Mr. Bujang Mohd. Nens

SLDB, Miri

Mr. Mazlan Ahmad	-	Resident Manager
Mr. Robert Ho		

Resident Office, Miri

Mr. Anthony Druce	-	A.O./P.D.

District Office, Niah

Mr. George Guan Guri	-	District Officer

District Office, Marudi

Mr. Daniel Law

S.A.O. Office, Long Lama

Mr. Ding Ibau	-	S.A.O.

S.A.O. Office, Ng. Medamit

Mr. Simon Awang S.

Sarawak Airport Development Study Team

Mr. Patrice Hardel	-	Manager, Planning and Environment, Aeroport de Paris
Miss Wong Sok Kim	-	Senior Management Consultant, MIDF Industrial Consultants Sdn. Bhd.

Appendix C List of Publication and Data Obtained

Economy

1. Agricultural Statistics of Sarawak, 1977

   - Department of Agriculture -

2. Production Data for Sarawak Agriculture, Part I Major Crops, 1971

   - Department of Agriculture -

3. A Social and Economic Survey of the Engkilili Extension Region, 1979

   - Department of Agriculture -

4. Annual Report, 1978

   - Department of Agriculture, Baram District -

5. Soils and Soil Suitability of the Limbang Valley, Sarawak

   - M + R International -

6. Annual Report of the Research Branch, 1976

   - Department of Agriculture -

7. Fish Culture

   - Borneo Literature Bureau -

8. Pepper Cultivation and Improvement

   - Department of Agriculture -

9. Extension/Seed Project, 1976

   - Government of Malaysia -

10. Seminar on Water Management for Agricultural Development, 1977 (Draft Report)

   - Ministry of Agriculture and Community Development, Sarawak -

11. The Social Organisation of the Baluy Kayan, 1973

   - St. Catherine's College -

<u>Engineering</u>

12. Soils of Gunong Mulu National Park

   - Agriculture Department -

13. Test Report on Syarikat Betoh Quarry

   - Syarikat Betoh Quarry Sdn. Bhd. -

14. Testing of Gravel

   - P.W.D., 5th Division -

15. Hydrological Year Book 1969 and 1975

   - Drainage and Irrigation Department -

16. Term Construction for shipping of general cargo from Kuala Baram - Marudi and Marudi to Kuala Baram

   - J.K.R., Miri -

17. Term contract for shipping of general cargo from Miri to Bintulu and Bintulu to Miri

- J.K.R., Miri -

18. Schedule of Tender R.C. Pipe

- J.K.R., Miri -

19. Circular Memorandum

- J.K.R., Miri -

20. Average Monthly wholesale prices for steel and cement, January 1978

- J.K.R., Miri -

21. Price table of Armco Culvert

- J.K.R., Miri -

22. List of standard rate for cultivation in all five Divisions

- J.K.R., Miri -

23. The table of Heavy Earth Moving Equipments in Fourth Division

- J.K.R., Miri -

24. Monthly Standard Tax Deductions

- J.K.R., Miri -

25. Mechanical Road Construction unit for State

- J.K.R., Kuching -