11.2 港湾建設に伴うその他の便益

前項でTangub新港建設に伴う計量可能便益（主としてTransport benefits）について論じたが，これらの便益以外に，港湾建設に関連する直接便益として以下のことが考えられる。

1) 鉱石積出ターミナルの一環として，ストックヤードが造成されるが，この1ha余りの用地は，将来，港湾用地として利用するにせよ，都市計画用地に利用するにせよ，十分な利用価値を持つと思われる。

2) Panguil湾奥部で現在，小規模であるが漁業を営んでおり，これら漁船は，現在浜にのりあげている。今回の港湾計画に伴いコーズウェイが完成し，小船つなぎ施設も容易に設けられ中型船等の利用で漁民に大きな便益を与えると思われる。

第12章　PIONEERプロジェクトの経済・社会的効果の評価

第１２章　PIONEERプロジェクトの経済・社会的効果の評価

12.1　概　　要

Pioneer 鉱山開発に伴う道路，港湾計画は，鉱山開発に寄与するばかりではなく，地域住民に種々の経済・社会的効果をもたらすことになる。これらの便益の内，国家的見地より数値化できるものは，前２章で論じたが，この他に鉱山開発会社の受ける便益が考えられる。従ってPioneerプロジェクトの開発効果を論ずる際には，この民間サイドの便益も併せて検討する必要がある。

開発効果の評価は，通常投資額と便益の比で表わされる。今回プロジェクトの場合は，民間的便益と国家的便益が相まって投資効果が出てくるケースであるため，開発効果を論ずる際に，単に国家的見地より算出した便益（第１０章，第１１章参照）を投資額で除した（Ｂ／Ｃ）だけでは不十分である。しかし，民間サイドの便益を明確に算出することが困難な現在，ここでは国家的見地よりの便益を投資額で除して，「国家的見地よりの便益」の大きさについて，まず検討してみる。そして，最後に，民間的投資，公共的投資の分担率の変化による投資効果の変化について簡単にふれてみる。

12.2　Ｂ／Ｃ率による経済分析

12.2.1　道路改良・港湾新設の経済建設費

前章で建設費を市場価格で算出してあるが経済評価をするためには，輸入資機材にかかる関税，一般材料にかかる物品販売税等の間接税分を差し引いた経済費用にする必要がある。今回の道路港湾工事の主要資材の大半はフィリピン国内産の材料を使っているため，関税は余りないので，主に国内の税金比率を利用すればよい。木材，鋼材等の建設材料は７％課税になっているので，この値を採用する。一方，建設機械は大部分輸入品であるので更に関税を考慮しなければならない。“Tariff and Custom Code of the Philippine”によれば陸上機械は主として３０％，海上機械は１０％の関税率となっている。建設工事の場合は，これらの建設資機材以外に，契約税として３％必要である。以上種々の税金がフィリピン国内で課されるが，ここでは全体を重平均して１０％を市場価格より差し引いた分を経費費用とする。

表１２.１　道路橋梁建設費（経済費用）

（単位：百万ペソ）

区間 / 費用 / 年度	私道Section Ⅰ		州道Section Ⅱ		国道Section Ⅲ		市道Section Ⅳ	
	市場価格	経済費用	市場価格	経済費用	市場価格	経済費用	市場価格	経済費用
１９８０年	5.77	5.19	4.37	3.93	9.33	8.40	0.88	0.79
１９８１年	3.84	3.46	2.92	2.63	6.22	5.60	0.59	0.53
１９８２～１９９９年	0.28×18年=5.04	4.54	0.14×18年=2.52	2.27	0.23×18年=4.14	3.73	0.04×18年=0.72	0.65
計	14.65	13.19	9.81	8.83	19.69	17.73	2.19	1.97

注）　１９８２～９９年は維持管理費

道路改良経済建設費の算出と同様に市場価格より１０％の税分を差引いて，港湾新設の経済建設費を算出すると下表のように表わされる。

表１２.２.　港湾建設費（経済費用）

（単位：百万ペソ）

費用 / 年度	市場価格	経済費用
１９８０	4.13	3.72
１９８１	5.48	4.93
１９８２～９９年	0.096×18年≒1.73	1.56
計	11.34	10.21

注）　１９８２～９９年は維持管理費

１２.２.２　Ｂ／Ｃの算出

1）プロジェクト道路の内，国道（Tangub市Labuyo － Switch間）のＢ／Ｃ

道路経済費用を年利率５％，１０％，１５％で割り引いて１９７９年に於ける現在価値に修正して合計すると下表のように表わされる。

表 1 2.3　国道建設費の現在価値

（単位：百万ペソ）

		i＝5％	i＝10％	i＝15％
建設費	1980年	8.00	7.64	7.30
	1981年	5.08	4.63	4.23
維持費	1982～99年	2.19	1.40	0.96
現在価値		15.27	13.67	12.49

一方，年金利5％，10％，15％の時，道路改良計画に伴う便益は第10章で検討したように下表のように表わされる。

表 1 2.4　国道改良による便益の現在価値

（単位：百万ペソ）

	i＝5％	i＝10％	i＝15％
現在価値	19.17	11.42	7.33

従って経済分析のB／Cは金利毎に下表のように整理される。

i＝　5％	B／C＝1.26
i＝10％	B／C＝0.84
i＝15％	B／C＝0.59

2）プロジェクト道路の内，州道（Midsalip－Switch間）のB／C

国道と同様に年利5％，10％，15％で建設費，便益，B／Cを比較検討する。

表 1 2.5　州道建設費の現在価値

（単位：百万ペソ）

		i＝5％	i＝10％	i＝15％
建設費	1980年	3.74	3.57	3.42
	1981年	2.39	2.17	1.99
維持費	1982～99年	1.34	0.85	0.58
現在価値		7.47	6.59	5.99

表 12.6　州道改良による便益の現在価値

（単位：百万ペソ）

	i＝5％	i＝10％	i＝15％
現在価値	2.32	1.36	0.85

i＝　5％	B／C＝0.31
i＝10％	B／C＝0.21
i＝15％	B／C＝0.14

3）港湾新設のB／C

港湾の経済費用を年利率5％，10％，15％で割り引いて1979年に於ける現在価値に修正して合計すると下表のように表わされる。

表 12.7　港湾建設費の現在価値

（単位：百万ペソ）

		i＝5％	i＝10％	i＝15％
建設費	1980年	3.54	3.38	3.23
	1981年	4.47	4.07	3.73
維持費	1982～99年	0.92	0.59	0.40
現在価値		8.93	8.04	7.36

現在価値基準は1979年とする。

一方，年金利5％，10％，15％の時の港湾建設に伴う便益は第11章で検討したように下表のように表わされる。

表 12.8　港湾建設による便益の現在価値

（単位：百万ペソ）

	i＝5％	i＝10％	i＝15％
現在価値	5.00	3.02	1.96

現在価値基準は1979年とする。

従って経済分析B／Cは金利毎に次表のように整理される。

i ＝ 5％	B／C＝0.56
i ＝10％	B／C＝0.38
i ＝15％	B／C＝0.27

12.2.3 B／C率による経済分析評価

プロジェクトの経済評価の手法として，内部収益率を使用する例が最近多い。この最近の内部収益率を使用したプロジェクトの収益率の計算結果の実例を示すと図12.1のように表わされる。

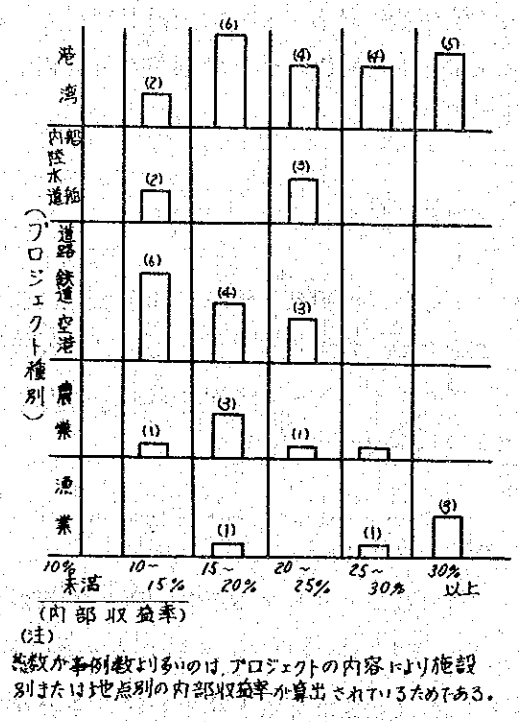


図12.1 プロジェクトの種類別内部収益率

港湾プロジェクトでは，内部収益率15％以上が大半であり，その値は15％～30％に一様に分布しており，他のプロジェクトと比較して高い値を示している。道路，鉄道，空港プロジェクトは，15％前後の値を示す事例が多く，他のプロジェクトより低い傾向にある。農業プロジェクトでは15％～20％の事例が多い。漁業プロジェクトは，港湾プロジェクトより高い傾向を示している。いずれにせよ，本事例でみるかぎりプロジェクトの種類にかかわりなく10％未満のプロジェクトは存在しない。

一般に，内部収益率の評価基準として当該国における資本の機会費用及び銀行融資の機会費用の2つが考えられている。発展途上国における資本の機会費用は，先進諸国に比較して低い水準にあること，並びにＩＢＲＤ及びＡＤＢが代表する国際融資機関の発行する平均相場が，銀行の

経費を含めても８％を越えない程度であることから判断すると，本事例の示す内部収益率はかなり高い部類に属するようである。

本報告書では，これらの現状を鑑み，金利を５％，１０％，１５％で費用便益比を算出し，在来の内部収益率と比較し，本プロジェクトの経済評価を行なう。

プロジェクト道路の内，国道部分については，内部収益率で８％近くなり，世銀等の実績より言えば若干低いが，国家的見地のみより見ても十分フィージブルなプロジェクトと言える。一方州道部分及び港湾部分についてはＢ／Ｃが１を越えることはなく，一般論でいえばフィージブルでない。

本件の道路，港湾プロジェクトは，鉄鉱山開発に関連するものであり，整備基準もそれに対応しているので，総投資額を公共的便益に対応する公共的投資部分と，鉄鉱石輸送に対応する民間的投資部分に区分して，プロジェクトの経済，社会的効果を再評価する必要がある。次項で民間公共投資比率を想定して検討を試みる。

１２.３　民間的投資分を控除したＢ／Ｃ

１２.３.１　概　　説

Ｐｉｏｎｅｅｒ プロジェクトに伴う道路，港湾は，鉄鉱石輸送以外に公共輸送にも供するが，構造物によっては鉱石輸送専用になるため，公共投資ではなく，民間投資が望ましい部分も出てくる。従って，ここで暫定的に今回のプロジェクトコストを公共分，民間分に分けて，公共投資想定分と前述した便益を比較してみる。

１２.３.２　道路コストの内の公共的投資分

道路コストの内適正公共，民間投資分を分割する手法は色々あるが，ここでは交通量により分配を試みる。

前述のプロジェクト道路での一般交通量推算値と鉄鉱石輸送車交通量の比より，公共関連の一般交通量の割合を算出してみると，国道部分は７０％，州道部分は３０％になる。従って，この割合でプロジェクト道路コストを配分すると，現在価値換算で以下のように表わされる。

（単位：百万ペソ）

	ｉ＝５％	ｉ＝１０％	ｉ＝１５％
国　　道	2.71	2.42	2.20
州　　道	1.14	1.00	0.91

１２.３.３　橋梁コストの内の公共的投資分

橋梁コストの公共，民間配分は道路のように交通量で配分するのではなく，改良橋数に応じて配分してみた。前述のように公共的設計荷重を満足するためには，プロジェクト橋梁の合計コストの７０％で十分であるため，３０％は民間投資分として７０％を公共投資対象分とした。

（単位：百万ペソ）

	i＝5％	i＝10％	i＝15％
国　道	8.12	7.25	6.60
州　道	2.65	2.34	2.11

12.3.4　港湾コストの内の公共的投資分

港湾コストの公共，民間配分は，利用状況のように下表のように想定した。

	公　共	民　間
桟　橋	50％	50％
ストックヤード	0％	100％
コーズウェイ	40％	60％
ムーアリング	100％	0％

全体港湾工事費に上記の率を各々乗じると，現在価値換算で公共分の港湾建設費は次のように表わされる。

（単位：百万ペソ）

	i＝5％	i＝10％	i＝15％
港　湾	3.58	3.22	2.95

12.3.5　民間的投資分を控除したB／C

上節までの計算結果より，道路，港湾のB／Cを算出すると以下のように示される。

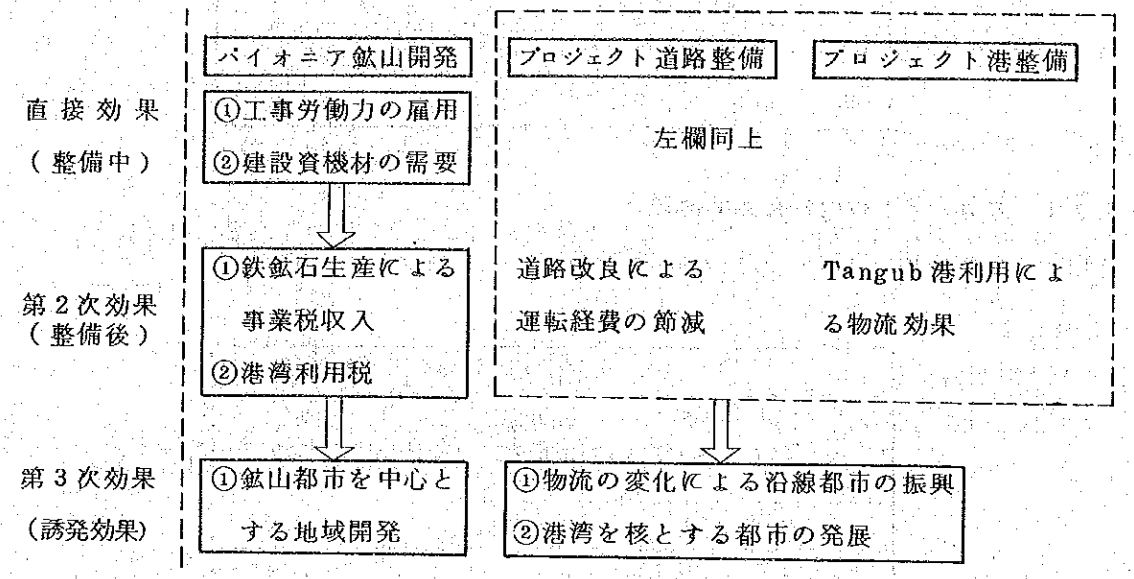
	i＝5％	i＝10％	i＝15％	I.R.R
国　道	1.77	1.18	0.83	12.5％
州　道	0.61	0.41	0.28	－
港　湾	1.40	0.94	0.66	9.3％

上述のように国道，港湾建設に限って言えばかなりより開発効果の評価が期待できるが，州道に関しては余りよい結果になっていない。

12.4　総　括

Pioneer プロジェクトに関連して，プロジェクト道路，港湾が建設改良された場合，地域社会に与える影響は表12.9に示すように，色々な観点より評価される。

表１２.９　プロジェクトの経済・社会的効果



大別して，Pioneer 鉱山に関連して生じる便益は地域社会経済の付加価値の増大，経費の節約よりみた純粋の便益以外に，鉱山会社より生ずる便益，税収等の形で国・地方政府に入る便益，地方住民に入る所得増という形の便益，需要，雇用の増大に関連して起きる波状効果便益等が考えられる。ここでは純粋な便益の内計量可能な経費の節約（交通経費）便益のみをとりあげて検討したが今回のPioneer 鉱山開発に伴う関連インフラ（道路・港湾）プロジェクトによって得られる効果を論ずる時には，これら全部を考慮しなければならない。

Pioneer プロジェクトを他の同様なプロジェクトと比較してみた場合は，フィリピン国全体の公共投資効果の順序よりはトッププライオリティではないかもしれないが，プロジェクト地域のみについて考えてみれば，民間先行型投資でプロジェクトをすすめた場合，公共的インフラ部分をフィリピン政府が負担しても十分に地域開発効果があると判断される。また，短期的に見れば，道路，港湾建設計画の工事により，その地域の雇用状況は改善され，資機材の購入による有効需要効果は相当の額に昇ると思われ，プロジェクトが与える地域の経済社会的インパクトは大きいと思われる。

一方本プロジェクトを民間サイドからみると，仮に公共的投資部分（総投資額の４４％）の負担がなくなったとしても，総産出量２１０万トン規模の鉄鉱山開発プロジェクトに対しては，投資額がかなり大きいものとなっている。

現段階で，民間企業のみで採算のとれる投資額の範囲内におさめるとすれば，取りあえずMidsalip からMining site(Section Ⅰ)については道路の整備を行い，他区間は最少限の整備とし，橋梁については簡易な改修にとゞめる。また，積出施設については，当面鉱石積出しに必要な最低の施設の建設におさえる等，参考に検討を行った方策をとることとなろう。

この場合必要な投資規模としては，約１７,６００千ペソ前後となるであろう。（ＡＮＮＥＸ Ｊ参照）

ANNEXES

ANNEX A

道路改良に伴う便益

A.1 車両の運転経費

車両の運転経費は，主に下記のような要素に支配される。

i) 舗装タイプ　　アスファルト，コンクリート，砂利，土

ii) 舗装状況　　良好，普通，劣

iii) 縦断状況　　平担，起伏地帯，山岳地

iv) その他　　道幅，構造物

平担な舗装良好の理想状態での運転経費は下表のとおり。

表A.1　理想状態での経済運転経費

（単位：ペソ／km・台）

車種	燃料油	タイヤ	維持修理	償却	計
乗用車	0.087	0.034	0.058	0.214	0.393
小型トラック	0.248	0.101	0.243	0.380	0.972
大型トラック	0.329	0.123	0.219	0.398	1.069
小型バス	0.201	0.109	0.081	0.215	0.606
大型バス	0.228	0.123	0.092	0.243	0.686

Tangub－Switch－Midsalip間のプロジェクト道路が完成すれば，自動車運転経費は，かなり節約されることになる。運転経費節減は，現況道路の走行費と改良道路の走行費の差として表わされる。各Section 毎の運転経費を表にすると下記のように表わされる。

表A.2　現況プロジェクト道路の運転経費増加係数
（表A.8参照）

区間	距離	舗装	状況	起伏	運転経費増加係数	
					Light V.	Heavy V.
州道	9.2 km	砂利	普通	平担地	0.3	0.5
	1.0	砂利	普通	起伏地帯	0.51	1.0
	12.4	砂利	良	平担地	0.15	0.25
	1.0	砂利	良	起伏地帯	0.36	0.77
	6.9	砂利	普通	平担地	0.3	0.5
	2.0	砂利	普通	起伏地帯	0.51	1.0
計	32.5			加重平均	0.264	0.459
国道	0.2	アスファルト	普通	平担地	0.2	0.3
	0.7	砂利	普通	平担地	0.3	0.5
	0.2	アスファルト	普通	平担地	0.2	0.3

区　間	距　離	舗　装	状　況	起　伏	運転経費増加係数	
					Light V.	Heavy V.
国　道	1.1 km	砂　利	悪	平担地	0.6	0.9
	0.5	アスファルト	良	平担地	0.0	0.0
	2.5	砂　利	普　通	起伏地帯	0.51	1.0
	2.3	砂　利	普　通	平担地	0.3	0.5
	2.0	砂　利	普　通	起伏地帯	0.51	1.0
	4.0	砂　利	悪	平担地	0.6	0.9
	1.2	アスファルト	普　通	起伏地帯	0.41	0.8
	2.1	砂　利	悪	平担地	0.6	0.9
	1.0	アスファルト	普　通	平担地	0.2	0.3
	0.8	砂　利	普　通		0.3	0.5
	2.1	アスファルト	普　通		0.2	0.3
	2.4	砂　利	悪		0.3	0.5
	1.0	アスファルト	悪		0.2	0.3
	10.6	砂　利	普　通		0.3	0.5
計	34.7			加重平均	0.374	0.622

表A.3　改良プロジェクト道路の運転経費増加係数

区　間	距　離	舗　装	状　況	起　伏	運転経費増加係数	
					Light V.	Heavy V.
州　道	9.2 km	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	1.0	砂　利	良	起伏地帯	0.36	0.77
	12.4	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	1.0	砂　利	良	起伏地帯	0.36	0.77
	6.9	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	2.0	砂　利	良	起伏地帯	0.36	0.77
計	32.5			加重平均	0.176	0.314
国　道	0.2	アスファルト	普　通	平担地	0.3	0.5
	0.7	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	0.2	アスファルト	普　通	平担地	0.3	0.5

区　間	距　離	舗　装	状　況	起　伏	運転経費増加係数	
					Light V.	Heavy V.
国　道	1.1 km	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	0.5	アスファルト	良	平担地	0.0	0.0
	2.5	砂　利	良	起伏地帯	0.36	0.77
	2.3	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	2.0	砂　利	良	起伏地帯	0.36	0.77
	4.0	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	1.2	アスファルト	普　通	起伏地帯	0.41	0.80
	2.1	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	1.0	アスファルト	普　通	平担地	0.3	0.5
	0.8	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	2.1	アスファルト	普　通	平担地	0.3	0.5
	2.4	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
	1.0	アスファルト	悪	平担地	0.4	0.6
	10.6	砂　利	良	平担地	0.15	0.25
計	34.7			加重平均	0.205	0.365

表A.2，A.3に算出した現況プロジェクト道路と改良プロジェクト道路の運転経費増加係数の差は，重車両，軽車両，国道，州道毎に下表のように計算される。

州　道　32.5 km

運転経費増加係数	Light Vehicle	Heavy Vehicle
道路改良前	0.264	0.459
道路改良後	0.176	0.314
差	0.088	0.145

国　道　34.7 km

運転経費増加係数	Light Vehicle	Heavy Vehicle
道路改良前	0.374	0.622
道路改良後	0.205	0.365
差	0.169	0.257

A.2　道路改良による運転経費の節減

この係数の差に理想状態での経済運転経費を乗じ，更に将来交通量を乗じたものが，道路改良に伴う便益となる。

表A.4　Tangub－Switch間の国道運転経費節減

（単位：ペソ／年）

		乗用車	小型トラック	大型トラック	小型バス	大型バス	合計
0	1979						
1	1980	4,798	283,191	300,712	126,778	112,568	827,576
2	1981	5,193	299,467	318,612	134,785	119,460	877,517
3	1982	5,193	318,997	336,511	142,792	126,352	929,845
4	1983	6,058	338,527	357,991	152,134	135,541	990,251
5	1984	6,058	358,058	379,470	161,475	144,730	1,049,791
6	1985	13,847	377,588	400,950	170,817	153,919	1,117,121
7	1986	22,502	400,374	426,009	178,824	163,109	1,190,818
8	1987	22,887	426,414	451,068	189,500	174,595	1,274,464
9	1988	43,272	452,455	476,128	200,176	183,784	1,355,815
10	1989	56,254	478,495	504,767	210,852	197,568	1,447,936
11	1990	57,985	507,791	536,986	220,193	206,757	1,529,712
12	1991	62,312	537,087	569,205	233,538	218,244	1,620,386
13	1992	65,774	569,637	605,005	245,549	229,730	1,715,695
14	1993	68,370	602,188	640,804	258,894	243,514	1,813,770
15	1994	72,698	641,249	676,603	272,239	243,514	1,906,303
16	1995	77,025	677,055	719,562	288,253	255,001	2,016,896
17	1996	81,352	719,371	762,520	302,933	268,784	2,134,960
18	1997	84,814	761,687	805,479	318,947	284,866	2,255,793
19	1998	90,006	807,258	855,598	337,630	298,649	2,389,141
20	1999	94,334	856,084	905,717	354,978	314,731	2,525,844

表A.5　Switch－Midsalip間の州道の運転経費節減

（単位：ペソ／年）

		乗用車	小型トラック	大型トラック	小型バス	大型バス	合計
0	1979						
1	1980					70,836	70,836
2	1981					75,558	75,558
3	1982					77,920	77,920
4	1983					81,461	81,461
5	1984					85,003	85,003
6	1985	411	65,173			88,545	154,129
7	1986	411	68,515			93,267	162,193
8	1987	411	70,186			35,629	166,226
9	1988	411	73,528			100,351	174,290
10	1989	411	76,871			105,073	182,355
11	1990	411	81,884			110,976	193,271
12	1991	411	86,897			118,060	205,368
13	1992	821	91,911			125,144	217,876
14	1993	821	96,924			131,047	228,792
15	1994	821	101,937			138,130	240,888
16	1995	821	108,622			146,394	255,837
17	1996	821	115,306			154,659	270,786
18	1997	821	121,990			162,923	285,734
19	1998	821	130,346			172,368	303,535
20	1999	821	137,030			180,632	318,483

表A.4及びA.5の運転経費の節減は道路改良終了後の１９８２年～１９９９年の１８年間に起こるものと仮定し，１９７９年現在の価値に合わせるため，年利率５％，１０％，１５％で割り引くと下表の様になる。

表A.6　運転経費節約便益（国道）

（単位：ペソ／年）

		i＝5％	i＝10％	i＝15％
3	1982	803,235	698,606	611,388
4	1983	814,681	676,354	566,179
5	1984	822,539	651,837	521,932
6	1985	833,612	630,586	482,963
7	1986	846,292	611,078	447,673
8	1987	862,607	594,546	416,625
9	1988	873,971	574,998	385,407
10	1989	888,907	558,242	357,908
11	1990	894,390	536,155	328,801
12	1991	902,290	516,305	302,861
13	1992	909,869	496,975	278,848
14	1993	916,077	477,622	256,338
15	1994	916,964	456,354	234,273
16	1995	923,964	438,935	215,536
17	1996	931,477	422,391	198,393
18	1997	937,329	405,725	182,279
19	1998	945,464	390,644	167,873
20	1999	951,963	375,452	154,329
合　計		15,975,631	9,512,805	6,109,606

表A.7　運転経費節約便益（州道）

（単位：ペソ／年）

		i＝5％	i＝10％	i＝15％
3	1982	67,310	58,542	51,233
4	1983	67,018	55,638	46,575
5	1984	66,602	52,780	42,261
6	1985	115,014	87,001	66,634
7	1986	115,267	83,230	60,974
8	1987	112,508	77,546	54,352
9	1988	112,349	73,916	49,543
10	1989	111,944	70,305	45,074
11	1990	113,002	67,739	41,541
12	1991	114,357	65,436	38,385
13	1992	115,544	63,109	35,411
14	1993	115,556	60,247	32,335
15	1994	115,872	57,666	29,602
16	1995	117,201	55,677	27,338
17	1996	118,143	53,572	25,164
18	1997	118,728	51,392	23,090
19	1998	120,117	49,631	21,329
20	1999	120,033	47,339	19,459
合　計		1,936,565	1,131,766	710,300

表 A.8　運転経費増加係数

路面状況		平担地		起伏地帯		山岳地	
		軽車両	重車両	軽車両	重車両	軽車両	重車両
舗装道路	良	0.00	0.00	0.22	0.53	0.68	1.20
	普通	0.20	0.30	0.41	0.80	0.83	1.43
	悪	0.40	0.60	0.61	1.08	1.03	1.73
	非常に悪い	0.60	0.90	0.81	1.36	1.23	2.03
	通行困難	0.90	1.35	1.22	2.04	1.85	3.05
砂利道路	良	0.15	0.25	0.36	0.77	0.78	1.40
	普通	0.30	0.50	0.51	1.00	0.93	1.63
	悪	0.60	0.90	0.81	1.38	1.23	2.00
	非常に悪い	0.90	1.30	1.11	1.77	1.53	2.40
	通行困難	1.35	1.95	1.67	2.65	2.30	3.60
未舗装道路	悪	0.90	1.30	1.11	1.77	1.53	2.40
	通行困難	1.35	1.95	1.65	2.65	2.30	3.60

注)　平担地：平均縦断勾配が3％以下

起伏地帯：⅔の部分の縦断勾配が3～5％で残りの⅓が5～7％

小岳地帯：縦断勾配が7％以上

出　典：RFSⅡ

ANNEX B

TANGUB港新設に伴う便益

B.1　Ozamis港よりの交通発生量

プロジェクト道路地域の交通では，他の道路に比べ，乗用車の混入率が非常に低く，逆にトラック，バスの混入率が高いことがわかる。この理由として，まず考えられることは，Ozamis港よりの港湾発生交通量の大きさである。

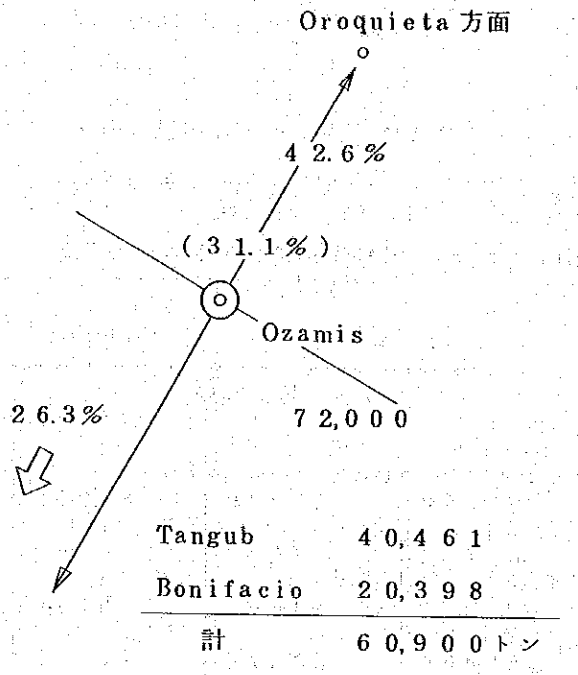
表B.1　Ozamis港の出入荷物（１９７８年）

（単位：千トン）

主要品目	移出	移入	合計
コプラ	47.7	—	47.7
米	6.8	1.4	8.2
トウモロコシ	12.4	6.3	18.7
消費材	0.9	2.7	3.6
砂糖	—	2.4	2.4
セメント	0.6	14.6	15.2
肥料	—	8.8	8.8
材木	1.0	1.1	2.1
家畜	6.9	—	6.9
雑貨	20.3	33.0	53.3
その他			
合計			210.0

港湾貨物は，大別して農産物と生活用雑貨に分けられ，農産物の主要貨物は，コプラ，米，トウモロコシで全移出入量の３６％を占めている。ココナッは現在Misamis Occidental州の北東地域より産出されており，Ozamis市周辺よりは約２万トン，Ozamis市より北のOroquieta方面で残りの2.8万トンが産出されていると思われる。米は，Ozamis市周辺では，6.3万トン生産しているが，Ozamis市で全て消費している。また，トウモロコシは主としてOzamis市以北より産出されるので，Ozamis市周辺の農産物出貨交通量は主にココナッ輸送に帰因していると言える。

農産物以外の雑貨港湾貨物は，その消費地人口に比例していると思われるので，Ozamis港扱いの雑貨をOzamisよりOroquieta方面，Tangub 方面に消費地人口で分配すると，次表のように表わされる。



（1975年人口分布）

Aloran	20,515
Panaon	7,000
Jimenez	19,108
Sinacaban	12,806
Tudela	19,824
Clarin	19,511
計	98,500トン

以上の想定に基づいてOzamis市よりTangub市方面に向かうトラックの日交通量を前述の農産物，雑貨の港湾発生輸送量より推算する。

雑　貨

$$(210,000-74,600)\times 0.263=35,610$$

$$\fallingdotseq 35,000\text{トン／年}$$

Tangub市方面に向かう雑貨と農産物貨物量合計は，

雑　貨	35,600トン／年
農産物	20,000トン／年
合　計	55,600トン／年

大型車と小型車の配分は"Section 1"の交通量調査結果より推定すれば，大型車：小型車＝1：2となる。積載状況を平均50％とすれば，港湾発生交通量は，次のように計算される。

$$\frac{55,600\times\frac{1}{3}\times 2}{365\times 8\times\frac{1}{2}}=25.3\text{台／日}$$

$$\frac{55,600\times\frac{2}{3}\times 2}{365\times 4\times\frac{1}{2}}=101.6\text{台／日}$$

合　計　$25.3+101.6\fallingdotseq 127$台／日

B.2　Tangub－Ozamis 間の貨物輸送コストの節減

貨物船がTangub 港に入港することにより，Ozamis － Tangub 間のトラックによる輸送経費が節約される。

トラックの交通量は表１１.１に示されたが表１１.３のトラック輸送経費を元にOzamis － Tangub 間の貨物船代替による年度別の輸送コストの節約便益は下表のとおり。

表B.2　Tangub －Ozamis 間貨物輸送コストの節減便益

（単位：ペソ／年）

		船舶輸送経費	トラック輸送経費			輸送コスト差
			小型トラック	大型トラック	計	（便益）
0	1979	116,760	127,020	37,230	164,250	47,490
1	1980	123,764	139,722	37,230	176,952	53,188
2	1981	131,187	146,073	44,676	190,749	59,562
3	1982	139,062	152,424	44,676	197,100	58,038
4	1983	147,410	165,126	44,676	209,802	62,392
5	1984	156,251	171,477	52,122	223,599	67,348
6	1985	165,627	184,179	52,122	236,301	70,674
7	1986	175,560	196,881	59,568	256,449	89,889
8	1987	186,102	203,232	59,568	262,800	76,698
9	1988	197,264	215,934	67,014	282,948	85,684
10	1989	209,097	228,636	67,014	295,650	86,553
11	1990	221,645	247,689	74,460	322,149	100,504
12	1991	234,948	260,391	74,460	334,851	99,303
13	1992	249,039	273,093	81,906	354,999	105,960
14	1993	263,981	292,146	81,906	374,052	110,071
15	1994	279,825	311,199	89,352	400,551	120,726
16	1995	296,615	330,252	96,798	427,050	130,436
17	1996	314,412	349,306	104,244	453,550	139,138
18	1997	333,270	368,358	104,244	472,602	139,332
19	1998	353,273	387,411	111,690	499,101	145,828
20	1999	374,462	412,815	119,136	531,951	157,489

B.3　Tangub－Ozamis間の乗客陸送コストの節減

従来Tangub－Ozamis間を陸上交通により行き来していた乗客がManila，Cebu，Iligan等より直接Tangubに入ることによる節約便益は表11.6～11.8を元に次表のように年度別に計算される。

表B.3　Tangub－Ozamis間乗客陸送コストの節減便益

（単位：ペソ／年）

		船舶輸送経費	車両輸送経費			輸送コスト差
			バス	トライスクル	計	（便益）
0	1979	34,174	42,422	35,352	77,774	43,600
1	1980	36,566	45,392	37,827	83,219	46,653
2	1981	39,127	48,571	40,476	89,047	49,920
3	1982	41,864	51,970	43,308	95,278	53,414
4	1983	44,793	55,606	46,338	101,944	57,151
5	1984	47,931	59,501	49,584	109,085	61,154
6	1985	51,287	63,666	53,055	116,721	65,434
7	1986	54,877	68,123	56,769	124,892	70,015
8	1987	58,716	72,889	60,741	133,630	74,914
9	1988	62,826	77,990	64,992	142,982	80,156
10	1989	67,225	83,452	69,543	152,995	85,770
11	1990	70,922	88,042	73,368	161,410	90,488
12	1991	74,823	92,884	77,403	170,287	95,464
13	1992	78,938	97,992	81,660	179,652	100,714
14	1993	83,279	103,381	86,151	189,532	106,253
15	1994	87,861	109,069	90,891	199,960	112,099
16	1995	92,693	115,067	95,889	210,956	118,263
17	1996	97,791	121,396	101,163	222,559	124,768
18	1997	103,168	128,070	106,725	234,795	131,627
19	1998	108,843	135,115	112,596	247,711	138,868
20	1999	114,828	142,546	118,788	261,334	146,506

B.4　Switch－Monte Alegreよりのココナツ（コプラ）の積出コストの節約便益

11.1.4に述べられたようにSwitch－Monte Alegre 間で生産されるココナツのPagadian港積出しに対してTangub港積出しにより生ずる便益は年度別に下表のように計算される。

表B.4　Switch－Monte Alegreよりのココナツ積出コスト節減の便益

（単位：ペソ／年）

		コプラ生産高（トン／年）	トラック日交通量	Switch－Pagadian輸送費	Switch－Tangub輸送費	運転経費節減
0	1979	－	－			
1	1980	5,700	8	187,848	161,504	26,344
2	1981	11,400	16	375,696	323,008	52,688
3	1982	17,200	24	563,544	484,512	79,032
4	1983	22,900	31	727,911	625,828	102,083
5	1984	28,600	39	915,759	787,332	128,427
6	1985					
7	1986					
8	1987					
9	1988					
10	1989					
11	1990					
12	1991					
13	1992					
14	1993					
15	1994					
16	1995					
17	1996					
18	1997					
19	1998					
20	1999	28,600	39	915,759	787,332	128,427

ANNEX C

プロジェクト道路の現況

PLAN, EXISTING CONDITION

SECTION I - PRIVATE ROAD

Sta.	Sta.	Dist. (km)	Inspection	Improvement & Type	Typical Sec.	Remarks
0+00	4+85	4.85	-	New Const.		

SECTION II - PROVINCIAL ROAD

Sta.	Sta.	Dist. (km)	Inspection	Improvement & Type	Typical Sec.	Remarks
54+00	64+20	10.2	Gravel, Fair	Will do, B-1	Sec-10, Sta 59+10	Switch
64+20	77+60	13.4	Earth, Good	Will do, B-2	Sec-16, Sta 65+20	
77+60	86+50	8.9	Gravel, Fair	Will do, B-1	Sec-17, Sta 77+20	Midsalip
					Sec-18, Sta 84+20	

SECTION III - NATIONAL ROAD

Sta.	Sta.	Dist. (km)	Inspection	Improvement & Type	Typical Sec.	Remarks
19+30	19+50	0.2	Asph, Fair	None	Sec-1, Sta 19+20	Labuyo
19+50	20+20	0.7	Gravel, "	Will do, B-1	Sec-2, Sta 19+70	
20+20	20+40	0.2	Asph, "	None		
20+40	21+50	1.1	Gravel, Bad	Will do, B-2	Sec-3, Sta 20+90	
21+50	22+00	0.5	Asph, Good	None	Sec-4, Sta 21+60	
22+00	28+80	6.8	Gravel, Fair	Will do, B-1	Sec-5, Sta 27+00	
28+80	32+80	4.0	" , Bad	" B-2	Sec-6, Sta 32+60	
32+80	34+00	1.2	Asph, Fair	None,	Sec-7, Sta 32+90	
34+00	36+10	2.1	Gravel, Bad	Will do, B-2		
36+10	37+10	1.0	Asph, Fair	None		
37+10	37+90	0.8	Gravel, "	Will do, B-1		Sta 37+40, Borrow Area
37+90	40+00	2.1	Asph, "	None,	Sec-8, Sta 38+60	
40+00	42+40	2.4	Gravel, Bad	Will do, B-2	Sec-9, Sta 41+60	
42+40	43+40	1.0	Asph, "	" , B-2		
43+40	54+00	10.6	Gravel, Fair	" , B-1		Sta 45+10, Borrow area Sta 54+00, Borrow Area Switch

SECTION IV - CITY/NATIONAL ROAD

Sta.	Sta.	Dist.(km)	Inspection	Improvement & Type	Typical Sec.	Remarks
A) Labuyo to Migcanauay (Sta 0+00 to Sta 5+90)						
0+00	5+90	5.90	Earth, Good	Will do, B-2	Sec-13, Sta 0+50 Sec-14, Sta 4+00	City Road
B) Palao to Silanga (Sta 0+00 to Sta 4+90)						
0+00	1+85	1.85	Earth, Fair	Will do, B-2	Sec-15, Sta 4+70	City Road
1+85	4+90	3.05	Gravel, Fair	Will do, B-1		"
19+30	19+00	0.30	Asph, Fair	None		Labuyo, National Road
19+00	16+07	2.93	Gravel, Fair	Will do, B-1		Palao, "

Sta.	Sta.	Dist (km)	Inspection	Improvement & Type	Typical Sec.	Remarks
C) Baga to Talabaan (Sta 0+00 to Sta 4+00)						
0+00	4+00	4.00	Earth, Fair	Will do, B-2	Sec-11, Sta 0+03	City Road
19+30	19+00	0.30	Asph, Fair	None	Sec-12, Sta 13+03	Labuyo, National Road
19+00	13+50	5.50	Gravel, Fair	Will do, B-1		"
13+50	13+00	0.50	Asph, Good	None		Baga, "

Note: a) Type B-1.... Only Base Course, 15 cm Thickness

b) Type B-2.... Both Base & Sub-Base Course, 30 cm Thickness

"Evaluation for Road Condition"

Asphalt Surfaced Road				
Item \ Condition		Good	Fair	Bad
Roughness		Smooth	Fair	Rough
Uniformity		Good	Fair	Bad
Asphalt Content		Lack	Fair	Flashing
Slipping		Unslipiery	Fair	Slipperiest
Deformation & Rutting		None	Fair	Remarkable
Stripping & Pothole		None	Fair	Remarkable
Wearing of Asphalt Admixture		None	Fair	Remarkable
Crack	Linelike	None	Fair	Remarkable
	Netlike	0 - 20%	20 - 50%	50 - 100%
Appraisal on surface of Pavement		Good	Fair	Bad

Gravel Paved and or Earth Road			
Item \ Condition	Good	Fair	Bad
Roughness	Smooth	Fair	Rough
Uniformity	Good	Fair	Bad
Slipping	Unslipping'	Fair	Slipperiest
Deformation & Rutting	None	Fair	Remarkable
Stripping & Pothole	None	Fair	Remarkable
Appraisal on Road Structure	Good	Fair	Bad

Note-(1): Earth Road on Good condition will be Surfaced with Gravel as sub-base & base course.

Note-(2): Gradiental Classification

a) Flat ... Average gradients less than 3%
b) Rolling ... 70% of gradients between 3% and 5%
30% of gradients between 5% and 7%
c) Mountainous ... Gradient larger than 7% in general, 70% of gradients are less than 400 meter long.

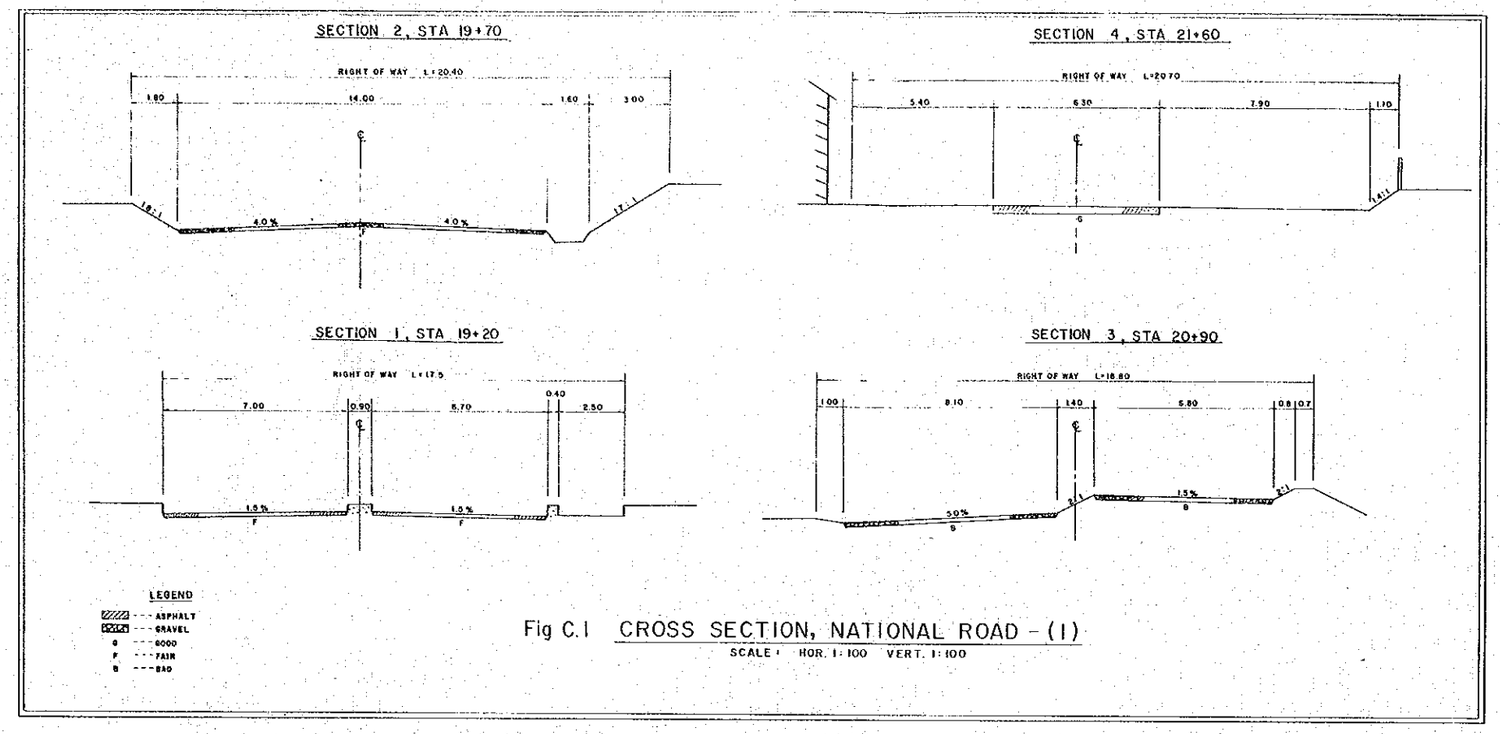


Fig C.1 CROSS SECTION, NATIONAL ROAD - (1)

SCALE : HOR. 1:100 VERT. 1:100

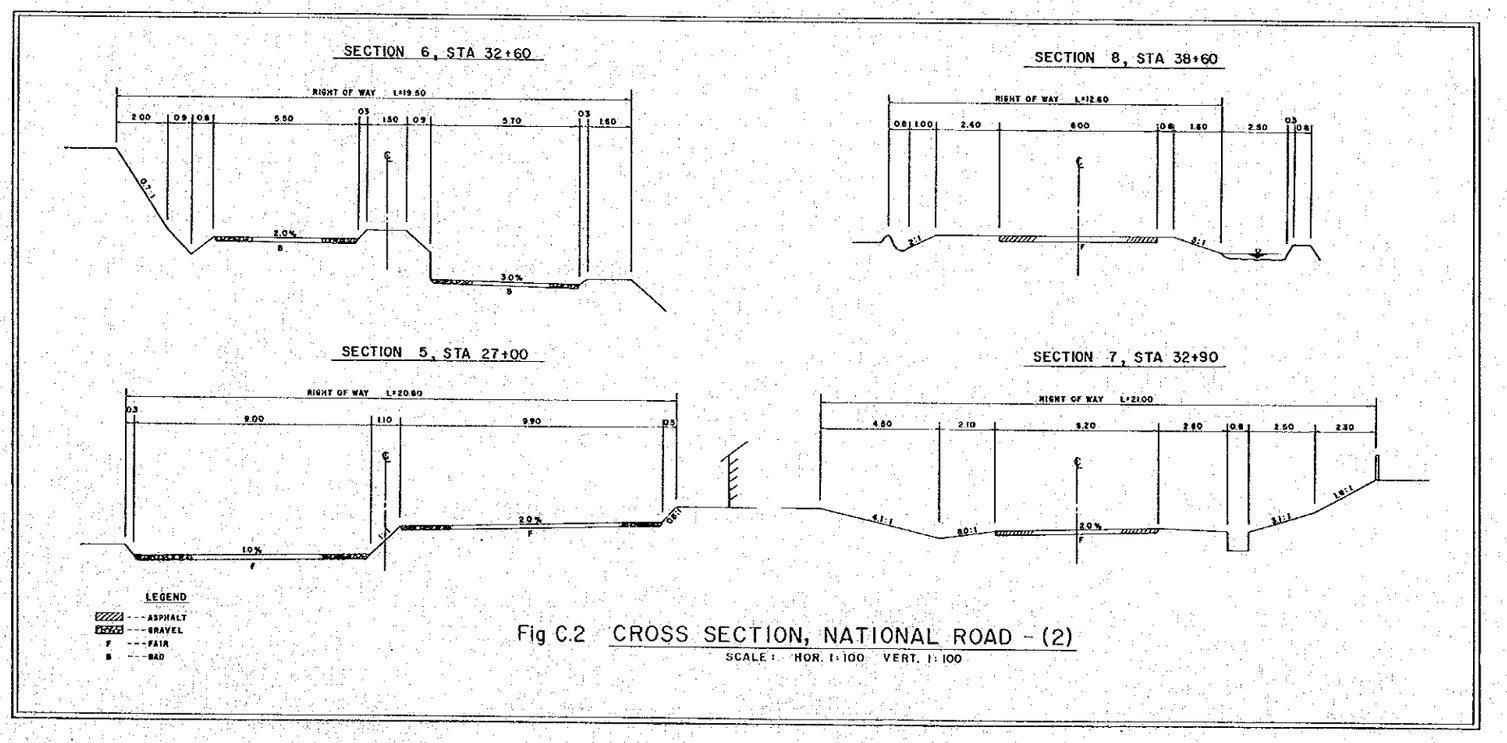


Fig C.2 CROSS SECTION, NATIONAL ROAD - (2)

SCALE : HOR. 1:100 VERT. 1:100

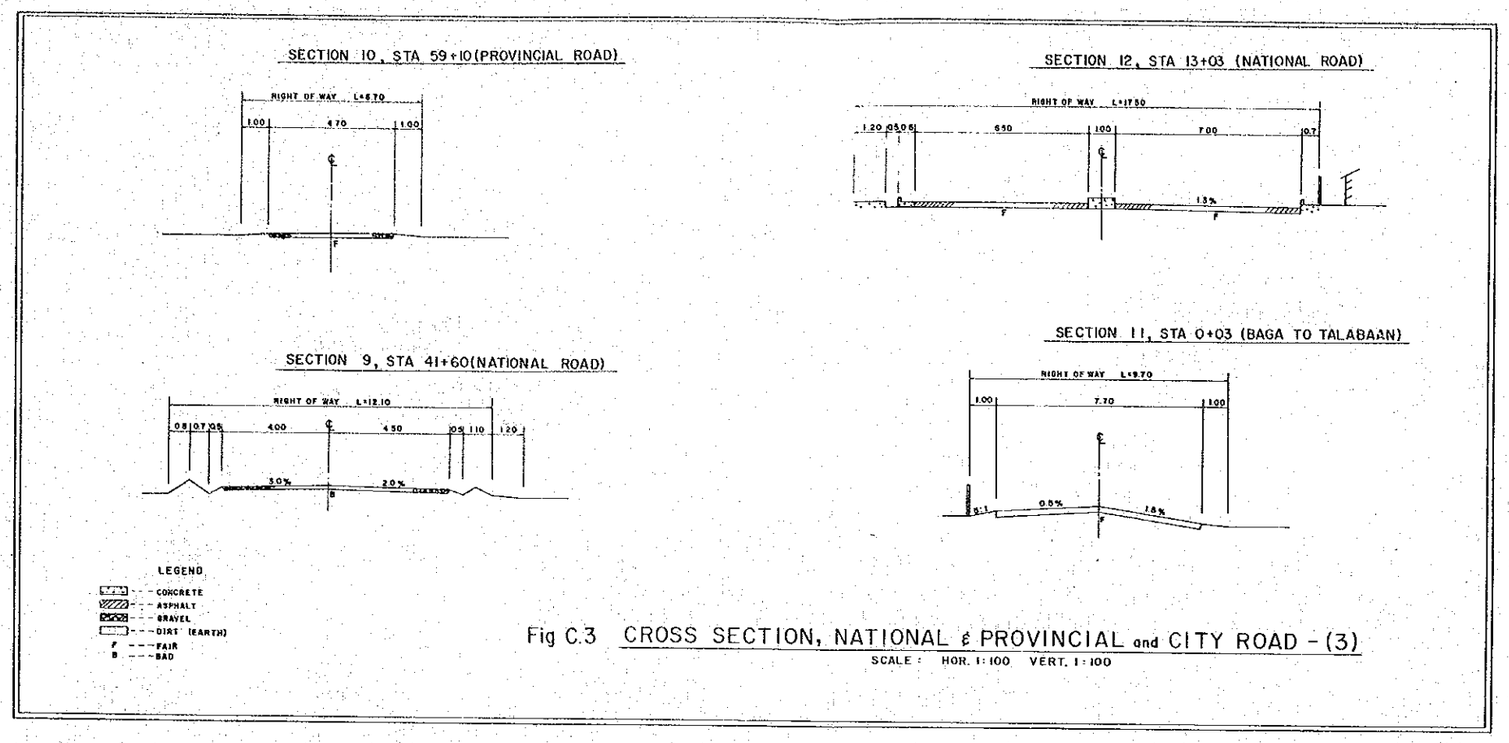


Fig C.3 CROSS SECTION, NATIONAL & PROVINCIAL and CITY ROAD - (3)

SCALE : HOR. 1:100 VERT. 1:100

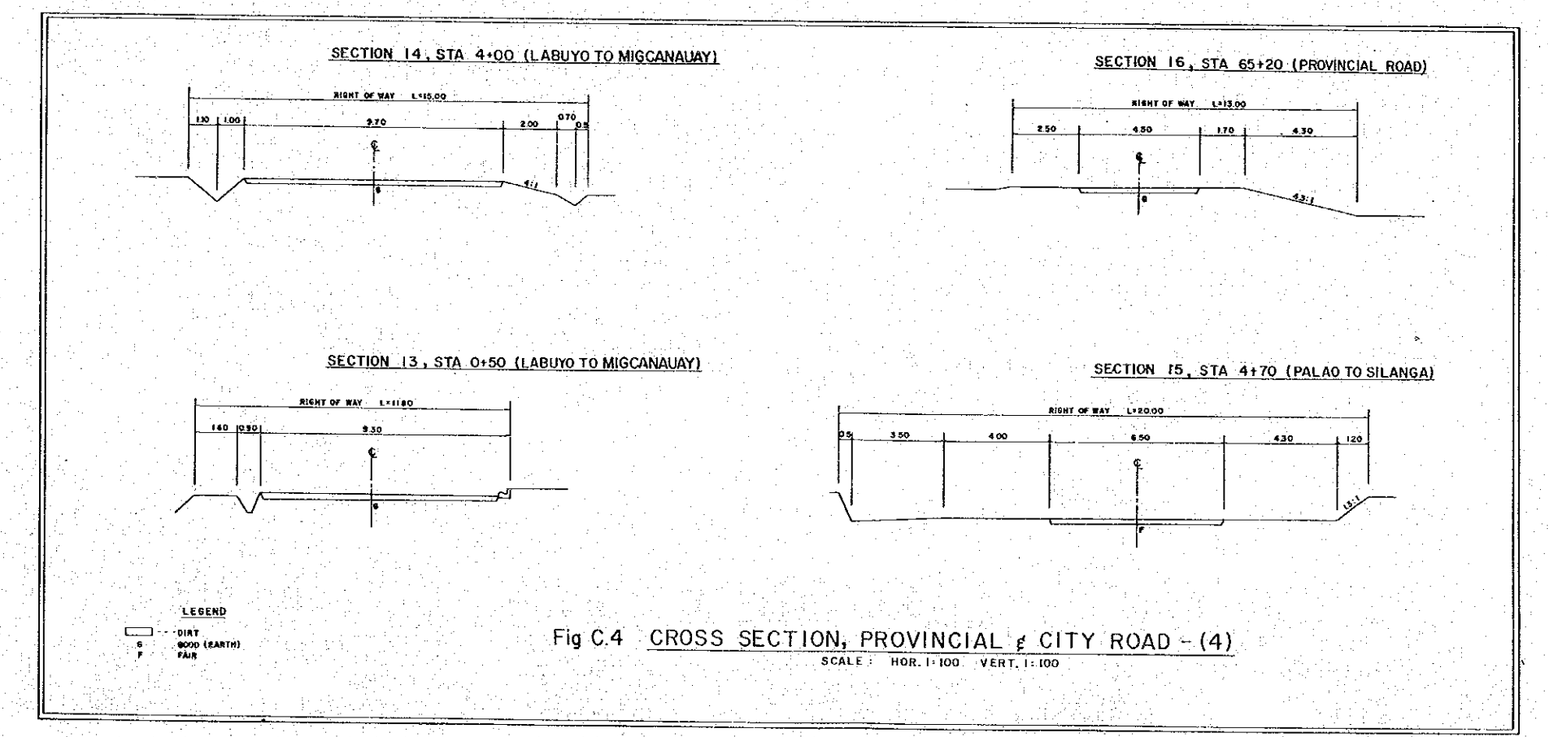
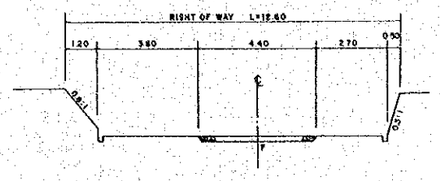


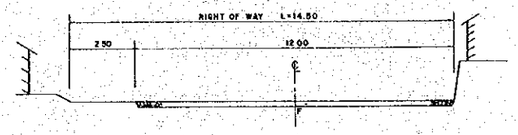
Fig C.4 CROSS SECTION, PROVINCIAL & CITY ROAD - (4)

SCALE : HOR. 1:100 VERT. 1:100

SECTION 18, STA 84+20



SECTION 17 STA 77+20



LEGEND
G --- GRAVEL
F --- FAIR

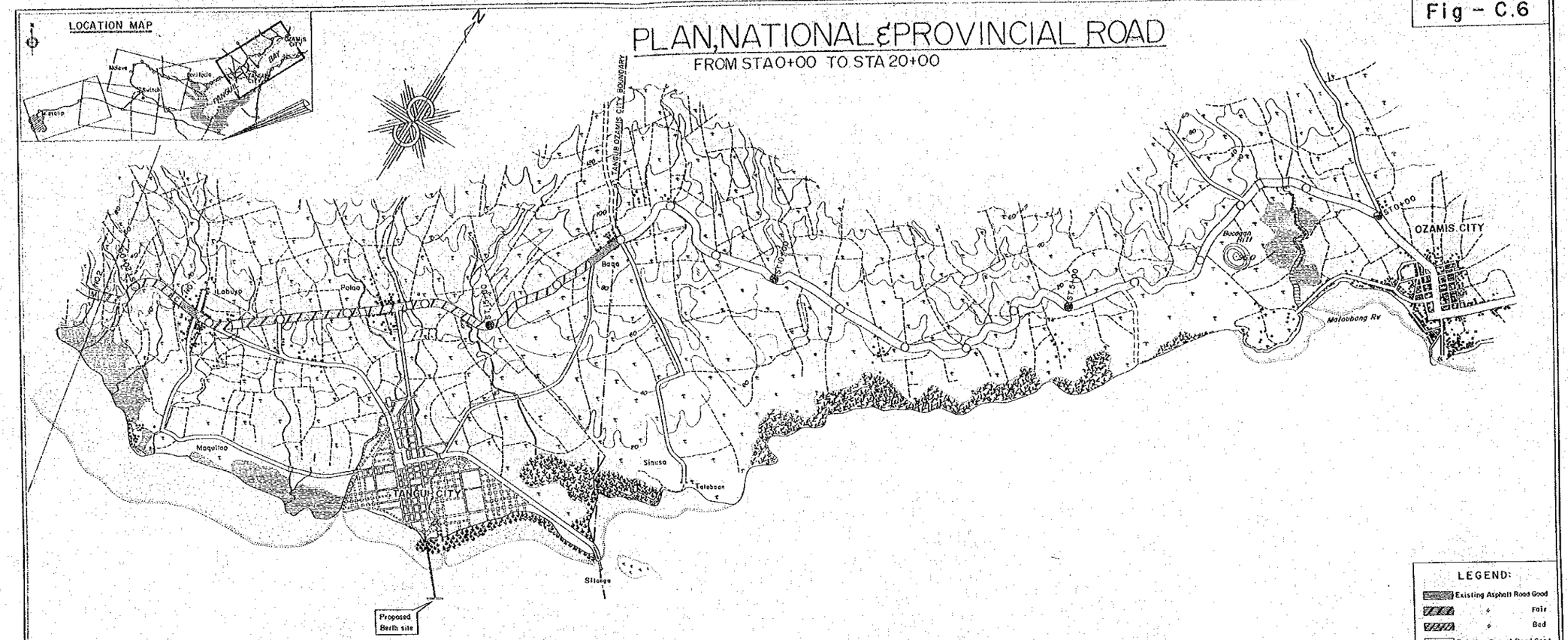
Fig C.5 CROSS SECTION, PROVINCIAL ROAD - (5)

SCALE : HOR. 1:100 VERT. 1:100

Fig - C.6

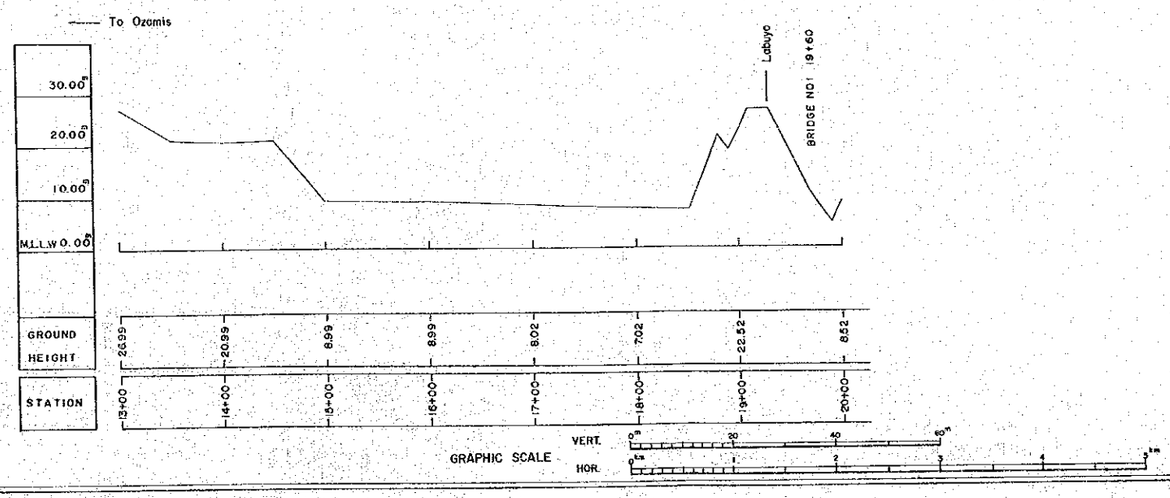
PLAN, NATIONAL & PROVINCIAL ROAD

FROM STA 0+00 TO STA 20+00



PROFILE, NATIONAL & PROVINCIAL ROAD

FROM STA.13+00 TO STA. 20+00



LEGEND:

- Existing Asphalt Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Gravel Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Earth Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Bridge Concrete
- " Metal
- " Wooden
- " Army
- Existing Culvert
- Material Production Base Course
- Borrow Area Fill Material
- Spot Elevation

TOPOGRAPHY LEGEND

- Road
- Bridge in general
- Track, Footpath Trail
- Village House
- Lighthouse
- Paddy fields
- Mangroves
- Palm tree
- Marsh, Swamp
- Foreshore sand
- Dike (Revetment)
- River, Stream
- Contour lines
- Boundary

Fig - C.7

PLAN, NATIONAL & PROVINCIAL ROAD

FROM STA20+00 TO STA 34+00

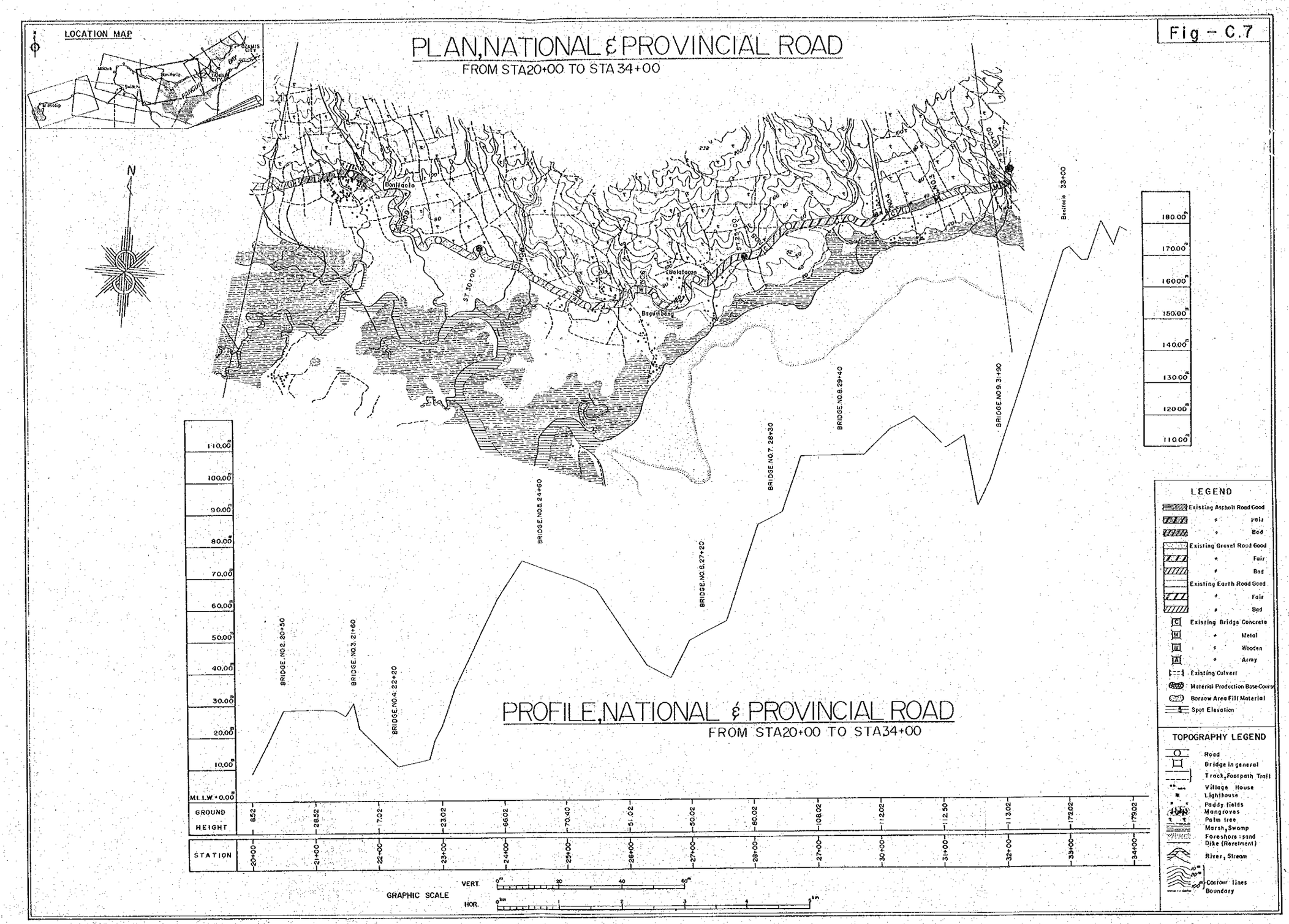


Fig - C.8

PLAN, NATIONAL & PROVINCIAL ROAD

FROM STA 34+00 TO STA 54+00

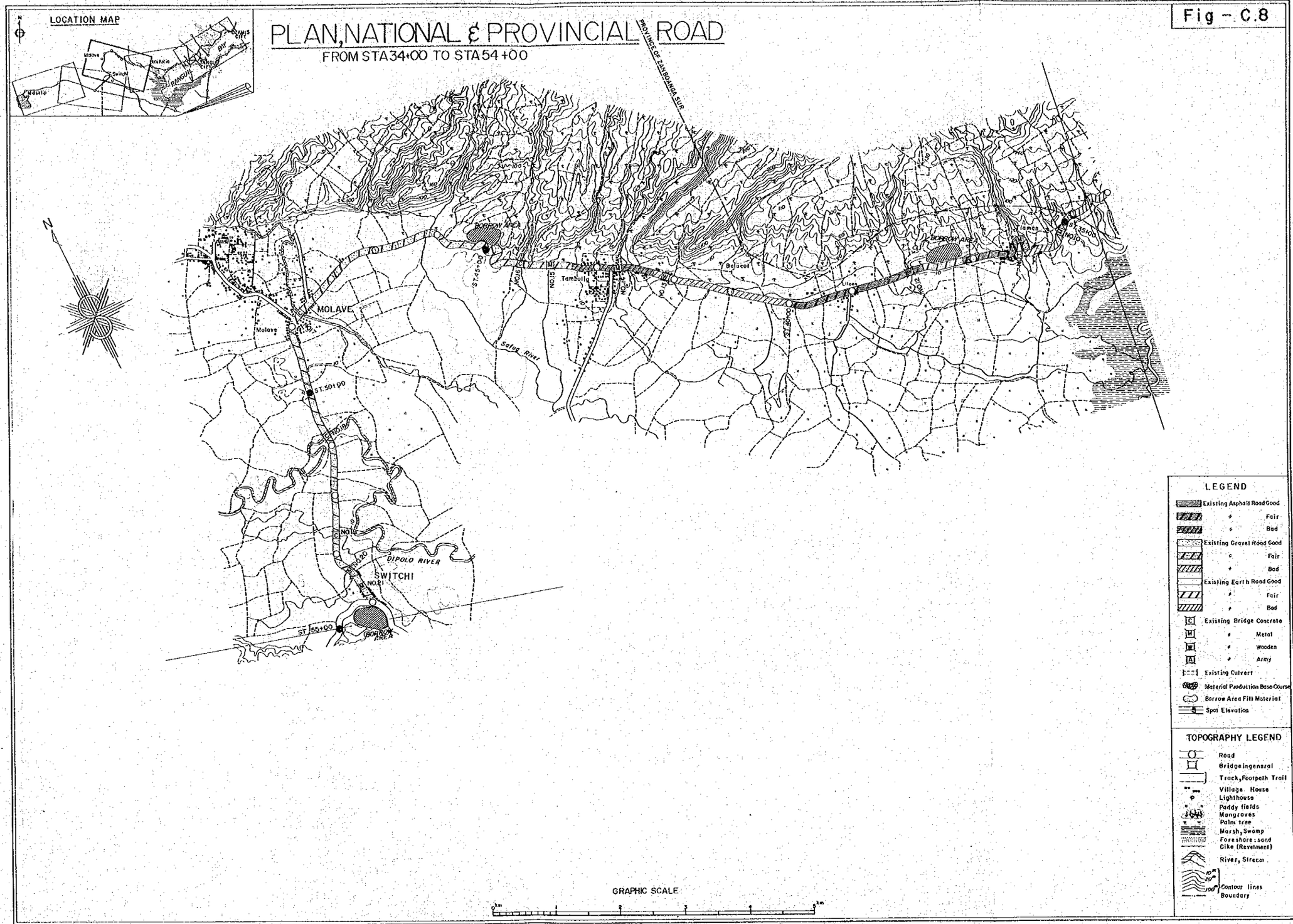
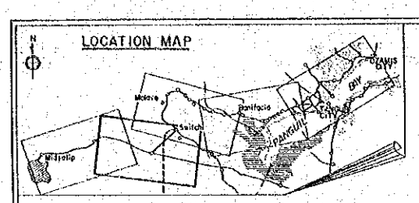
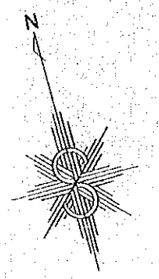


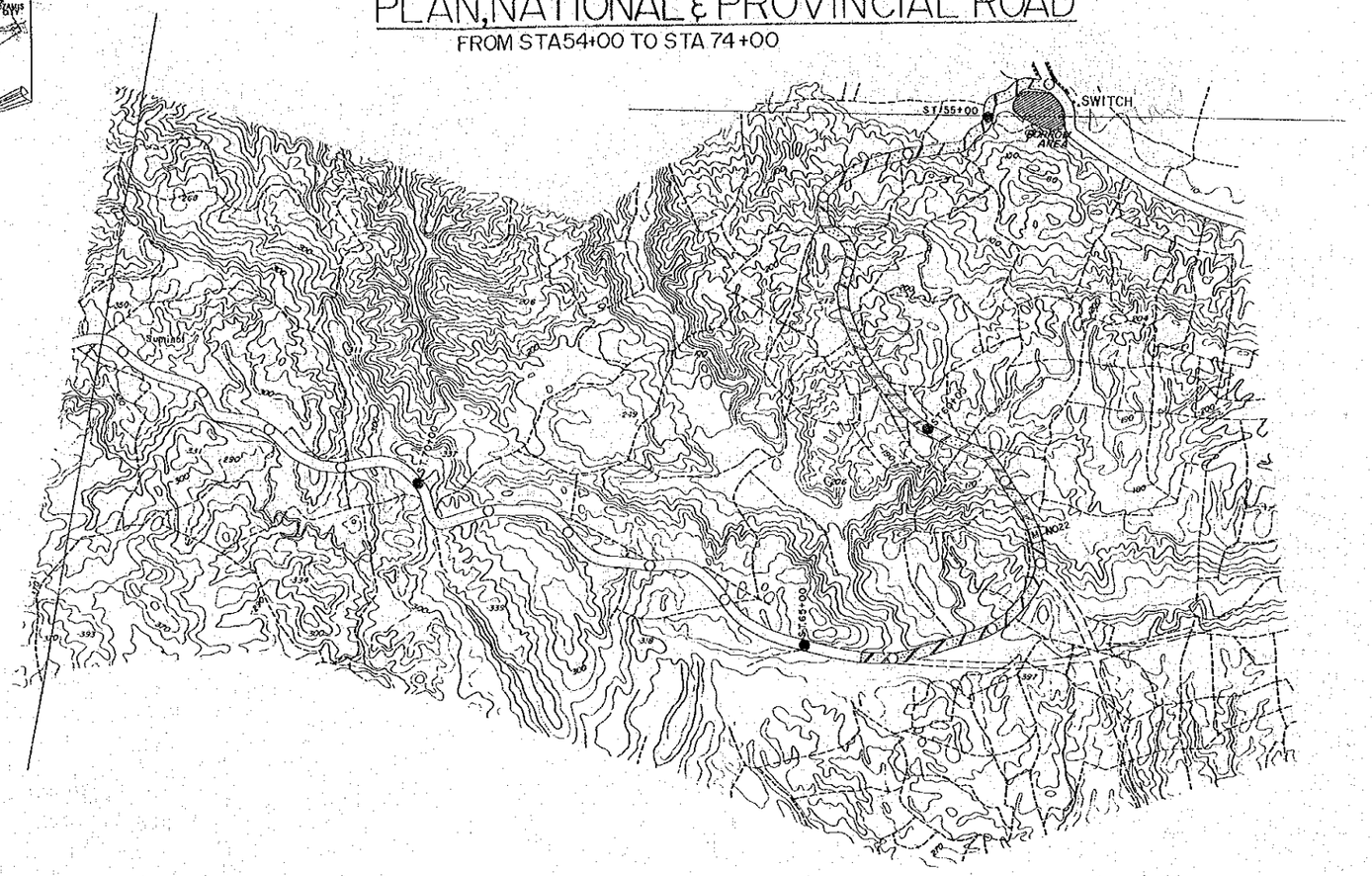
Fig - C.9

PLAN, NATIONAL & PROVINCIAL ROAD

FROM STA54+00 TO STA 74+00







LEGEND

- Existing Asphalt Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Gravel Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Earth Road Good
- " Fair
- " Bad
- Existing Bridge Concrete
- " Metal
- " Wooden
- " Army
- Existing Culvert
- Material Production Base-Course
- Borrow Area Fill Material
- Spot Elevation

TOPOGRAPHY LEGEND

- Road
- Bridge in general
- Track, Footpath Trail
- Village House
- Lighthouse
- Paddy fields
- Mangroves
- Palm tree
- Marsh, Swamp
- Foreshore: sand
- Dike (Revetment)
- River, Stream
- Contour lines
- Boundary

GRAPHIC SCALE