

シエラ・レオーネ共和国

シエラ・レオーネ国道路建設計画

フィージビリティ調査報告書

昭和55年5月

国際協力事業団

開調

80-78(1/2)

JICA LIBRARY



1029739[8]

シエラ・レオーネ共和国

シエラ・レオーネ国道路建設計画

フィージビリティ調査報告書

昭和55年5月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'84.8.22	527
登録No.	13443	737
		SDF

序 文

日本政府は、シエラレオーネ国政府の要請に応え、同国マケニ・カマクウィ間の道路計画調査を国際協力事業団に実施させることを決定した。事業団は袋野晃一氏を団長とする調査団と榎本実氏を委員長とする作業監理委員会のメンバーを1979年8月22日より12月4日にかけて現地に派遣した。

調査団は現地においてシエラ・レオーネ国政府関係者と協議を行ないつつ調査を実施した。さらに、帰国後国内作業を行ない、今般報告書提出の運びとなったものである。本件調査結果がプロジェクトの進展と日本とシエラ・レオーネ両国の友好関係の促進に寄与するならばこれにまさる喜びはない。

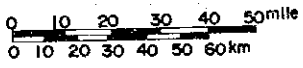
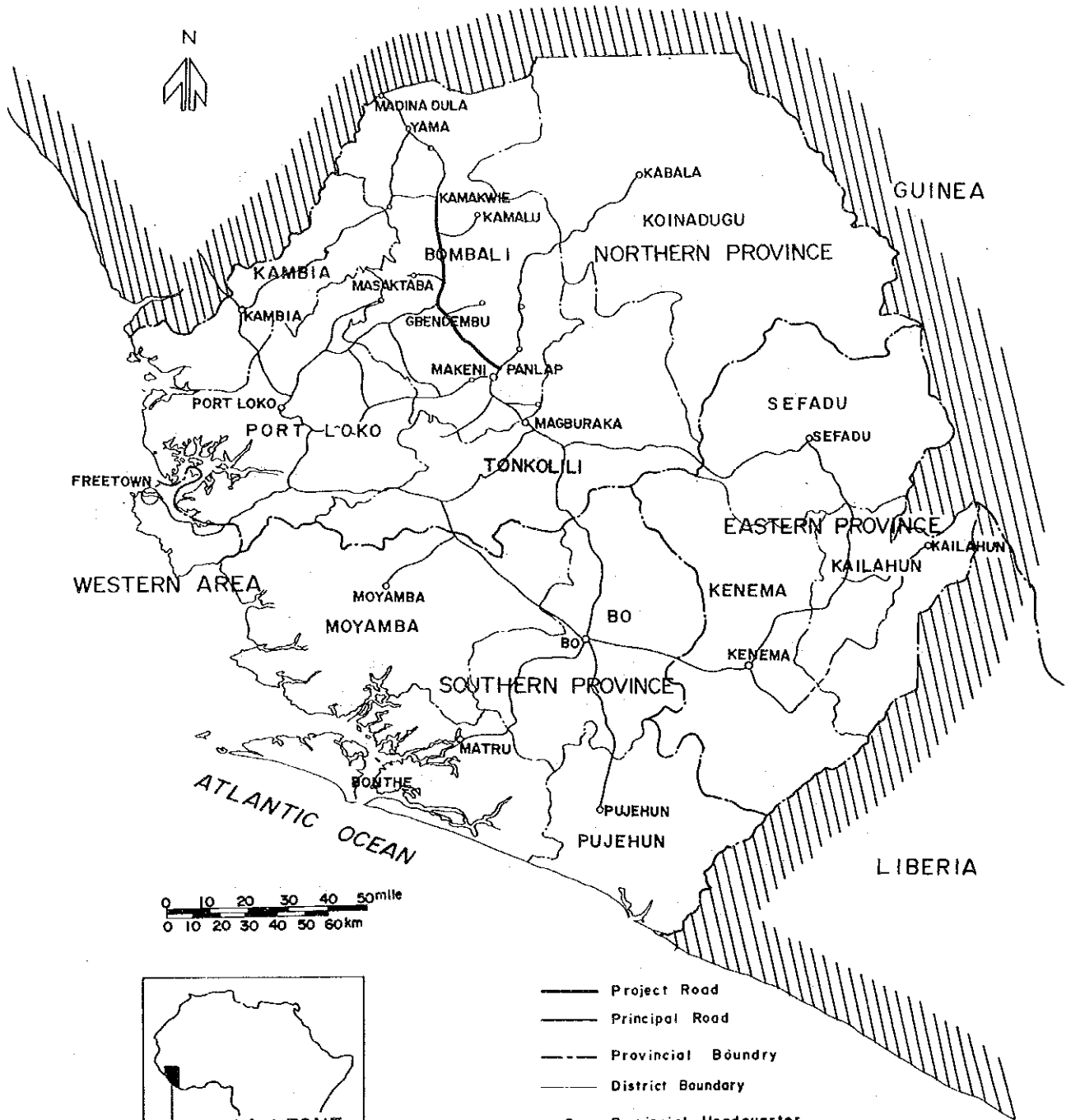
終りに本件調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対して深甚なる感謝の意を表すものである。

昭和55年5月

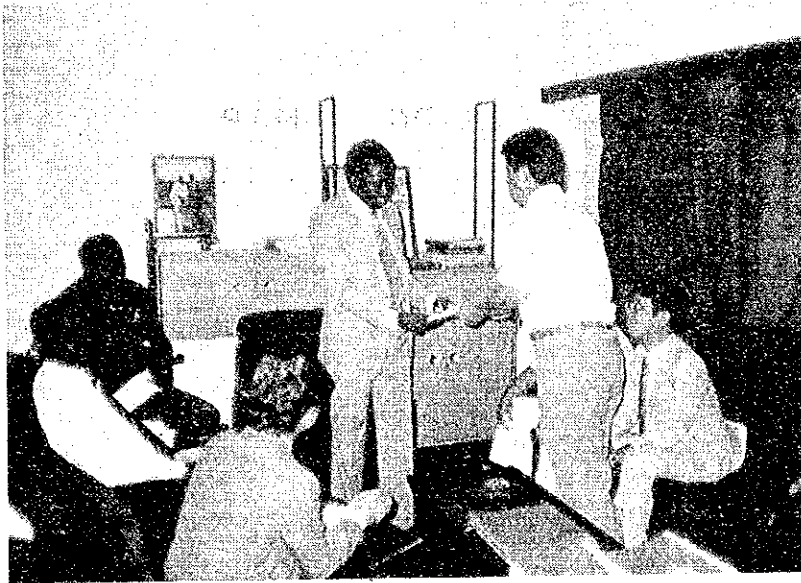
国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

LOCATION MAP



- Project Road
- Principal Road
- - - Provincial Boundary
- District Boundary
- Provincial Headquarter
- District Head
- Town Head



Presentation of the Interim Report to Honorable Edward J. Kargbo, the Minister of Works



JICA Mission doing the inventory survey



The Topographical Survey Teams headed by Ministry of Works officials



The existing Mabole Bridge.



A look at one of the existing pipe culverts.



One of the existing I section steel girder bridges.



Panlap Junction, where the Project will begin.



A typical plateau section of the existing road.



Kamakwie Junction, the project ending point.

提言と要約

提 言 と 要 約

1. 提 言

(1) マケニ〜カマクイ間、約53マイルの道路建設プロジェクトのフィージビリティ調査を実施して次の結論を得た。

(i) 提案される建設計画は、現道を最大限利用した道路改良案であり、改良後は、通年走行可能な2車線舗装道路となる。設計規格はシェラ・レオーネの道路規格でI級（設計速度は50mph）である。

(ii) 所要投資額は総額16.8百万レオン（1978年価格）（for the alternative A）で、うち72%は外貨である。また所要工期は3ケ年である。

(iii) 経済評価の結果は良好であり、プロジェクト道路の重要性は、地域格差の是正、都市への人口流入の緩和、外貨節約、近隣諸国との経済総合などの国家開発の課題に照らしても大きいと考えられるので、その早期実現を図るよう、シェラ・レオーネ政府に提言する。

2. 要 約

プロジェクト地域

(2) マケニ〜カマクイの道路建設によって直接的な影響を受ける地域はボンバリ県の13郡中、マカリ・バンティ（Makari Gvanti）からセラ・リンバ（Sela Limba）に至る7郡を含む地域である。現在、この地域には約11万人の人口が住居しており農業を営んでいる。主要作物は米、キャッサバ、メイズ、落花生、ヤシ核、オレンジ、マンゴ、バナナなどであるが、殆んどが、地域内の需要をまかなう程度の生産しかあげておらず、余剰は少い。最近では換金作物としてのタバコが増えてきている。プロジェクト地域の北部では牛、山羊、羊などの飼育も行なわれている。

プロジェクト道路の現況

(3) 現道の平均日交通量（ADT）は未だ少なく、50〜150台程度である。マケニに近いパンラップ（Panlap）付近、および、プロジェクト地域で最大の町であるカマクイ（人口約1万人）付近で相対的に交通量が多く、中間の区間は少ない。

(4) 車種構成では、バンとピックアップが多く、全体の約40%を占め、次いでトラック、ミ

ニバスが15～40%で、乗用車の比率は未だ10～20%と低い。この地域の自動車普及率が低いことを反映して、乗車率は70～80%、貨物車の積載率は40～75%と非常に高くなっている。

(5) 現道の平面線形、縦断線形は、尾根部や谷部に一部線形が悪く視距が不足している区間があるものの、一般的にはかなり良好である。幅員は20～30フィートであるが、盛土部、切土部で10～15フィートと狭い区間もある。法面は、一般に安定している。路面は礫まじり砂質粘性土であり、マカリ(Makali)～ケネンディ(Kenendi)などの一部の区間を除くと、現在の交通によって繰り返し荷重を受けて十分締固められており、良好な状態であると言える。プロジェクト道路の全区間には、ブリッジ・カルバート14ヶ所、パイプ・カルバート14ヶ所が設置されている。これらは、路床が沈下の起りにくい土質であることもあって、比較的良好に保たれている。

(6) 道路設計の基礎情報作成の一環として、この調査において、インベントリー調査の他に、地形測量、気象調査、土質調査、建設材料調査、水文解析などを行なった。それらの主な結果はAppendix M～Qに示されているが、これらの中には、特に設計上の技術的困難を惹起する条件はない。但し、この地域は年間降雨量が多く(約120インチ)、最大日降雨量が4インチを超える日もあるので、排水に留意した設計が必要である。建設材料については、盛土材料およびセレクト材は現道沿線で調達が可能であり、碎石はマテハン(Matehun)、ペンラップ(Panlapから17マイル)、ベンデンプ(Gbendenbu)又はカマランカ(Kamaranka)のいずれかに新しい採石場を開設することが可能である。砂利および砂はプロジェクト道路区間内の主要な河川から採取することが出来る。

農業の将来展望

(7) プロジェクト地域はシェラ・レオーネ国の西部地区や南部州、東部州と比較すると、農業の面でも後進地域であり、人口の流出地域である。この地域に整備された道路が貫入することによって、ここで生産される農産物の市場性が増大し、農民の増産意欲が高まることが期待される。これが、農業普及事業の効果と相俟って、農家所得の増大につながり、ひいては地域人口、労働力の域外流出が緩和されることになろう。このような考え方にもとづいて、今後の人口増加率を、道路が出来ない場合には従来通りの年率1.2%、道路が建設された場合には2.0%と想定すると、道路の耐用期間末の2010年の地域人口は前者(without case)で15.7万人、後者(with case)で19.3万人となる。また世帯構成人数(現在の6.4人/戸)が今後も変わらないとすると、それぞれ、2.2万戸、2.7万戸となる。このうち約90%が農家である。

(8) 1戸当りの耕地面積(4.3エーカー/戸)は将来も変化がないものとして、作物別作付率、反収、家畜頭数などについて、あり得べき将来値を想定し、将来の耕地面積、生産、生産者余剰などを推計するとTable 1のようになる。現在から2010年にかけての増反分は約5,770エーカーで、これは現在のプロジェクト地域の土地利用が極めて疎であり、かつ同地域が高い農業開発ポテンシャルをもっていることを考えると、十分に実現可能な範囲にあると判断される。

Table 1 Agricultural Development in the Project Area

Item	Year	Present	With the Road Project		Without the Road Project	
		1978	1990	2010	1990	2010
<u>Farmland (Acre)</u>		72,301	87,462	129,963	83,426	105,902
<u>Agri. Production (1,000 lbs)</u>		98,848	168,602	290,957	157,363	212,600
of which Rice (1,000 lbs)		47,955	79,471	154,800	73,468	113,219
<u>Animals (head)</u>		8,461	10,072	14,702	9,608	11,981
of which Cattle (head)		4,241	5,049	7,369	4,816	6,005
<u>Producers Surplus</u>						
Agri. Production (1,000 lbs)		38,871	88,368	168,134	80,903	113,305
of which Rice (1,000 lbs)		11,702	32,326	76,600	28,499	49,498
Animals (head)		2,677	3,075	4,305	2,933	3,508
of which Cattle (head)		1,349	1,550	2,171	1,478	1,769

Source: JICA Mission

将来交通量

(9) 将来の地域人口と住民のモビリティの高まり、および、Table 1に示した農畜産物の余剰にもとづいて、将来交通量を推計するとTable 2のようになる。交通量が最も多いバンラップ～マボレ間で2010年に995台/日の交通量が見込まれる。これは、マケニ～ルンサ～マグブラカ幹線道路の現在交通量を若干上回るものである。なお、車種構成では乗用車の比率が相対的に高まることになろう。

Table 2 Future Traffic Forecast

(Vehicles/day)

Section	1979	1985	1990	1995	2000	2005	2010
1 Panlap-Mabole	160	240	321	432	572	758	995
2 Mabole-Sendugu	135	204	260	333	419	524	643
3 Sendugu-Masakutaba	94	130	165	212	268	336	414
4 Masakutaba-Bankabi	81	106	131	162	197	237	280
5 Bankabi-Kenedi	94	125	155	195	241	297	360
6 Kenedi-Kamakwie	101	135	175	228	296	384	498

Source: JICA Mission

道路整備代替案

(10) プロジェクト道路のルートおよび段階建設に関して次の3種類の代替案の特質を検討した。

Alternative A : 現道をシェラ・レオーネの道路規格によるClass I の規格に改良する。設計速度は50 m.p.h 車道巾22フィート、路肩各5フィートで路面は2 coat surface dressing 仕上げである。橋梁、カルバート等の構造物は全て新設とする。

Alternative B : 設計条件は代替案Aと同様であるが、建設当初は一部の区間をclass II の設計基準(設計速度40 m.p.h)に沿って建設し、10年後に全線をI級道路に改良するという段階施工方式を採る。マボレ河の架橋は第2期工事で行なうが、その他の構造物は全て第1期工事でI級道路の規格に合うように建設する。

Alternative C : 現道から1~6マイル離れた平坦な地域を通る新路線を建設する。設計基準はI級道路のものを採用する。段階施工は考慮しない。

(11) 以上の3案について概略設計を行ない、建設費を概算したところ、C案の建設費は他の2案のそれを約35%上回ることが明らかとなった。一方、開発の効果は他案より優位にあるとは認められない。したがって、C案についてはこれ以上の検討は行わない。

概略設計

(12) 設計作業は次の考え方にもとづいてなされた。

a) 地形に調和した線形を選び、線形の連続性を重視する。また、平面交差点付近では平面線形、縦断線形ともに極力ゆるやかにする。

b) 道路の標準断面は Fig. 1 に示すとおりである。

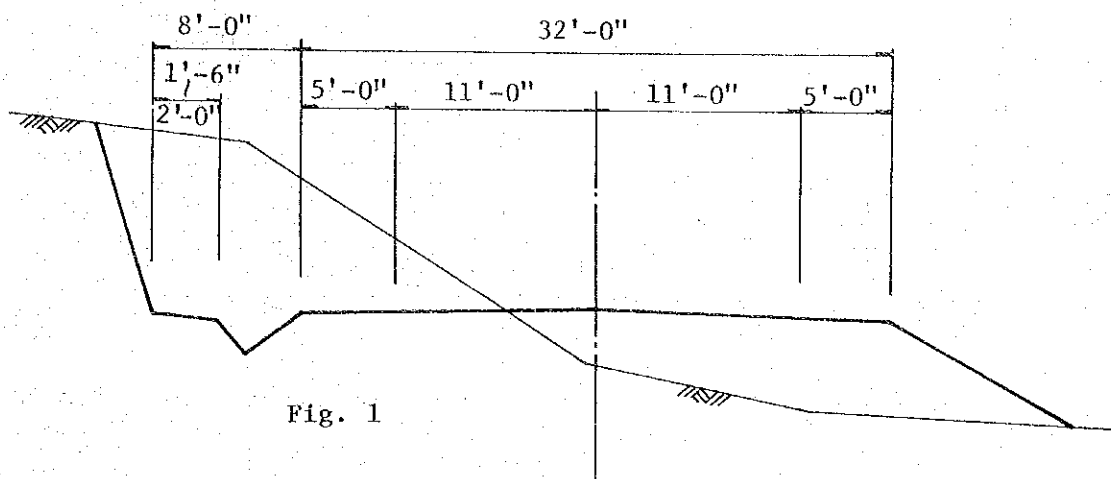


Fig. 1

- c) 土工では土工量のバランスを重視した設計を行ない、盛土工は原則として切土の転用とする。ただし、切土の表土1フィートは盛土材に適さないので捨土とする。
- d) 沢や谷の低部で盛土する場合には、水抜きのための盲排水や遮断層を設ける。
- e) 盛土勾配は1 : 1.5とし、切土勾配は土の状況に応じて1 : 0.2 ~ 1 : 0.4とする。法面保護は必要箇所に限る。
- f) 路面排水は原則として路側の土側溝によるものとする。
- g) カルバートは施工の容易性、経済性を考慮して、数種類の標準タイプを用いる。
- h) 橋梁は橋長の大きなマボレ (Mabole) 橋梁 (324フィートを3径間で架設) のみをポストテンションP.C.桁橋とし、他の小橋梁は全て、プレテンションP.C.桁橋を用いる。
- i) 下層路盤材は現道の礫まじり砂質粘性土のセレクト材を用い、上層路盤材にはセレクト材と碎石の混合材を用いる。表層工はシェラ・レオーネ国で一般的に用いられている、サーフェスドレッシング (spray and chip treatment) を採用する。
- (j) 交差点や集落内では、必要に応じて、チャンネリゼーションを行ない、バスストップ、駐車帯、歩道、標識などの付帯施設を整備する。

建設計画

(13) 土工、橋梁工、舗装工は、ともに、一般的な施工方法によって行ない、特殊な施工法は用いない。土工は、現道改良区間では一般的に片側だけからのサイドボロウ方式を採り、一部の新設区間では両側からのサイドボロウ方式で施工する。既設カルバート・橋梁の取り壊し、新設カルバート・橋梁の埋設は乾期に行う。舗装工も乾期に集中的に行なうので、碎石、チップ等が不足しないよう配慮が必要である。

(14) 建設スケジュールは次のとおりである。

Construction Schedule for Alternative Plan A

	1981	1982	1983	1984	1985
Detailed Design	████				
Preparation of Tender		████			
Construction			████	████	████

Construction Schedule for Alternative Plan B

	1981	1982	1983	1984	1985	1995	1996
Detailed Design	████						
Preparation of Tender		████					
Construction			████	████	████	████	████

Note: █████ Suspension period of construction because of heavy rainfall.

(15) 建設費は Table 3 のように推定される。

Table 3 Construction Cost

Alternative A	(1,000 Le)		
	Local	Foreign	Total
Direct Construction Cost	3,874	9,561	13,435
Physical Contingency	194	478	672
Engineering & Administration	293	1,051	1,344
Price Contingency	387	956	1,343
Total	1,478	12,046	16,794

Source: JICA Mission

Alternative B

(1,000 Le)

	Stage 1		Stage 2		Total
	Local	Foreign	Local	Foreign	
Direct Construction Cost	3,417	8,562	629	1,704	14,312
Physical Contingency	171	428	32	85	716
Engineering & Administration	259	938	49	181	1,427
Price Contingency	342	856	63	170	1,431
Total	4,189	10,784	773	2,140	17,886

Source: JICA Mission

(16) 道路の維持費は、毎年行なう維持工事 (routine maintenance) で 2 0.8 千レオン (2 0 0 5 年以降は 7 7.3 千レオン) で、5 年おきに行なう補修工事 (remedial maintenance) では 2 6 0.8 千レオンと推計される。

経済評価

(17) Table3 の建設費中、資材の輸入税と価格予備費等を除いて、1 9 7 8 年価格での経済的費用を求めると Table3 の財政的費用中約 7 4 % (A 案: 1 2.4 百万レオン、B 案: 1 3.1 百万レオン) が経済的費用になっている。更に、単純労働力の機会費用をゼロと考えると経済的費用は財務的費用の約 6 8 % (A 案: 1 1.4 百万レオン、B 案 1 2.1 百万レオン) に相当している。

(18) これに対して、直接便益 (道路利用者便益) は 2 0 1 0 年に 1.7 5 百万レオン、累積で 2 9.2 百万レオンとなり、開発便益 (農畜産品の付加価値の純増分) は 2 0 1 0 年に 5.5 2 百万レオン、累積で 6 6.5 百万レオンと推定される。

(19) これらの費用と便益にもとづいて、本道路プロジェクトの内部収益率を求めると A 案では、労務コストを全て加えた場合で 1 4.4 %、単純労働力のコストを除いた場合 1 5.2 %、B 案ではそれぞれ 1 5.2 %、1 6.0 % と良好な結果が得られる。

(20) 本プロジェクトの資金調達で、外貨所要分に対して 3 ~ 5 % のソフト・ローンが導入出来るならば、このプロジェクトは純現在価値 (NPV) ベースで 3 0 ~ 4 0 百万レオンの純便益をシエラ・レオーネ国経済にもたらすことになる。

(21) A 案と B 案の比較では、経済的には殆んど差が認められないが、老朽化しているマボレ河の現存橋梁の耐荷重上の不安を考えると、資金の調達さえ可能であれば、A 案を採用するのが望ましい。

目 次

提言と要約	i ~vii
第 I 部 現況分析編	
第 1 章 シエラ・レオネ国の概要	1
1.1 社会と経済	1
1.2 開発計画	10
1.3 シエラ・レオネ国の交通	11
第 2 章 プロジェクト地域の現況	21
2.1 自然条件	21
2.2 社会・経済条件	23
2.3 農業現況	25
2.4 現在進行中の開発計画	40
第 3 章 対象道路の現況	45
3.1 交通現況と交通特性	45
3.2 道路現況調査	59
3.3 橋梁現況調査	64
3.4 地形測量	66
3.5 気象調査	67
3.6 土質調査	71
3.7 建設材料調査	74
3.8 水文解析	77
第 II 部 計画編	
第 4 章 計画の方法	81
4.1 基本的な考え方	81
4.2 農業部門の予測作業	81
4.3 将来交通量の予測作業	83

4.4	道路の設計と計画	83
4.5	経済評価	84
第5章	プロジェクト地域の将来像	85
5.1	将来人口	85
5.2	農業の将来展望	86
第6章	将来交通量の予測	97
6.1	予測の方法	97
6.2	予測結果	99
第7章	道路整備代替案	109
7.1	道路整備代替案の基本的概念	109
7.2	道路整備代替案A	110
7.3	道路整備代替案B	111
7.4	道路整備代替案C	112
7.5	各代替案の比較	113
第8章	概略設計	117
8.1	設計の基本思想	117
8.2	線形計画	118
8.3	土工設計	121
8.4	カルバート設計	122
8.5	橋梁設計	124
8.6	舗装設計	127
8.7	交通管理施設設計	130
第9章	建設計画	133
9.1	施工方法	133
9.2	工事数量	135
9.3	工事工程	137
9.4	建設費	139

9.5	維持管理費	140
第10章	プロジェクト評価	141
10.1	経済評価の方法	141
10.2	便益の算定	143
10.3	代替案の経済評価	150
10.4	総合的評価	155

付 録 調査の経緯と組織

添付表一覽表

1.	Agricultural Development in the Project Area	iii
2.	Future Traffic Forecast	iv
3.	Construction Cost	vi
1-1	Geographical Distribution of Population	2
1-2	Selected National Accounts Aggregates	3
1-3	Gross Domestic Product at Factor Cost by Kind of Economic Activity Percentage Distribution	5
1-4	Production of Major Crops	6
1-5	Mineral Exports	7
1-6	Trend of External Trade	8
1-7	Value of Major Exports	8
1-8	Value of Major Imports	9
1-9	Balance of Payment	9
1-10	Public Investment Estimate by Sector	11
1-11	Road Mileage	12
1-12	Road Development Programme under National Development Plan, 1974/78	17
2-1	Population Trends of the Project Area	23
2-2	Land Use in the Project Area	26
2-3	Family Size, Farmland and Farm Population (1970/71).	29

2-4	Quantity and Purchase Price of Leaf Tobacco 31 Rockel Leaf Tobacco Company, 1978
2-5	Model Herd Composition of Cattle in Sierra Leone ... 32
2-6	Raising Density of Livestock in the Project Area ... 33 in 1978
2-7	Agriculture Production Status in the Project 34 Area in 1978
2-8	Local Consumption and Producers Surplus (1978) 36
2-9	Transportation Methods of Agricultural Products 29 to Markets
2-10	Average Retail Price of Milled Rice in Sierra Leone.. 39
2-11	Market Price of Agriculture Productions in 40 the Project Area
2-12	Quantity of Rice Seed Bought from Seed Growers 42 in Makeni Area (1979)
2-13	Crop Production in 1970/71 43
3-1	Traffic Count Station by MOW on January, 1979 45
3-2	Average Daily Traffic in the Rainy Season 47 (Makeni - Kamakwie Road)
3-3	Traffic Characteristics 53
3-4	Trip Rate 54
3-5	Number of Horizontal Curves in the Specified Range . 61
3-6	Length of Grade Lines in the Specified Range 61
3-7	List of Existing Bridge Culverts and Multiple 63 Pipe Culverts
3-8	List of Existing Bridges 65
3-9	Mean Maximum and Minimum Temperature at Makeni 68 (1970-79)

3-10	Relative Humidity at Makeni (1970-79)	68
3-11	Summary of Soil Test	73
3-12	Proposed Discharge Volume and Assumed Velocity	79
5-1	Future Population of the Project Area	87
5-2	Number of Farm Households of the Project Area	87
5-3	Acreage of Future Farmland	88
5-4	Percentage of Cropping Area in 1978 and 2010	89
5-5	Yield of Crop per Acre	90
5-6	Yield Rates of Fruits in Initial Years of Plantation	91
5-7	Agricultural Production Forecast	92
5-8	Per Capita Consumption of Agro-Products	93
5-9	Local Consumption of Agro-Products	94
5-10	Production Surplus of Agro-Products over Local Consumption	95
6-1	Annual Average Daily Passenger Traffic	99
6-2	Total Traffic Forecast	105
6-3	Composition of Future Traffic by Vehicle Type	106
6-4	Future Traffic by Generation Category	107
7-1	Aspects of Alternative Plan A	111
7-2	Aspects of Alternative Plan B	112
7-3	Aspects of Alternative Plan C	113

8-1	Geometric Design Standard	119
8-2	Standard Types for Box Culverts	123
8-3	Standard Types for Pipe Culverts	123
8-4	List of Proposed Box Culverts to be Installed	124
8-5	List of Proposed Bridges to be Installed	127
8-6	Future Traffic Volume between Panlap and Mobole ...	129
9-1	Bill of Quantities for Alternative Plans A and B ..	136
9-2	Preliminary Construction Cost for Alternative	139
	Plan A (Financial Cost)	
9-3	Preliminary Construction Cost for Alternative	139
	Plan B (Financial Cost)	
9-4	Maintenance Cost	140
10-1	Running Costs by Typical Vehicles (1978)	145
10-2	Savings in Running Costs per Road Section	146
10-3	Running Benefit of Diverted Traffic	146
10-4	Direct Benefit	147
10-5	Value Added Ratio of Agricultural Production	149
	by Crops	
10-6	Value Added Ratio of Animal Raising	149
10-7	Value Added Increased	150
10-8	Economic Cost of Road Construction	151
10-9	Costs and Benefits for 1983 to 2010	152
10-10	Indices for Project Evaluation	153
10-11	Sensitivity Analysis	154

添付図一覧表

1.	Proposed Road Cross Section	v
1-1	Sierra Leone Road Network (1979)	13
1-2	Regional Traffic Trends	15
1-3	Present ADT in Sierra Leone (1978)	16
1-4	Highway Programme	18
2-1	Geographical Extension of the Project Area	22
2-2	Present Land Use in the Project Area	27
3-1	Makeni - Kamakwie Road and Feeder Roads	46
3-2	Location of Traffic Survey Station	48
3-3	Traffic Variation in Week	50
3-4	Traffic Variation in Day	51
3-5	Origin-Destination Matrix by Vehicle Trip on September, 1979	52
3-6	Pedestrian Range	55
3-7	Proposed Feeder Roads for 1978-81 in IADP	58
3-8	Existing Typical Cross Section	62
3-9	Smoothed Out Curves for Hourly Rainfall at Lungi ...	69
3-10	Monthly Variation of Rainfall	70
3-11	Average Number of Days with Rainfall in the Specified Range in August	70
3-12	Locations of Resources for Construction Materials ..	76
3-13	Flow Chart of Hydrological Analysis	78

4-1	Forecasting Procedure for the Future Agricultural . Development in the Project Area	82
6-1	Traffic Forecast Flow Chart	98
6-2	Sierra Leone and Her Neighbours	103
7-1	Illustration for Routes of Alternative Plans	115
8-1	Typical Cross Section	120
8-2	Standard Bridges	126
8-3	Pavement Structure	130
9-1	Construction Schedule for Alternative A	138
9-2	Construction Schedule for Alternative B	138
10-1	Method of Analysis	143
10-2	NPV - Discount Curve	154

資料編目次

第 1 部 農業調査部門

APPENDIX A	1 エーカー当りの農産物別純益
APPENDIX B	プロジェクト地域における肥料の経済価格 (1979)
APPENDIX C	将来の人口, 家族, 農地の推計
APPENDIX D	農産物の生産及び余剰の予測
D-1	将来農地面積推計
D-2	生産量推計
D-3	付加価値増分の推計
D-4	地場消費推計
D-5	生産者余剰推計

第 2 部 交通調査部門

APPENDIX E	シエラ・レオーネにおける年間日平均交通量
APPENDIX F	1978年 年間日平均交通量 (公共事業省調べ)
APPENDIX G	プロジェクト道路における年間日平均交通量 (公共事業省調べ)
APPENDIX H	交通量調査結果 (J I C A 調査団調べ)
APPENDIX I	車種別起終点交通量 (J I C A 調査団調べ)
APPENDIX J	1978年～81年北部地域のフィーダー道路プロジェクト
APPENDIX K	転換交通の競合ルート
APPENDIX L	将来交通量の予測

第 3 部 技術調査部門

APPENDIX M	現 況 調 査
M-1	道路現況調査表
M-2	橋梁現況調査表
APPENDIX N	地 形 測 量
APPENDIX O	気象データ

APPENDIX P	土質試験とオーガーボーリングの結果
P-1	土質試験結果
P-2	現存マボレ橋におけるオーガーボーリングの結果
APPENDIX Q	水文解析
APPENDIX R	舗装厚の計算
APPENDIX S	図面
S-1	代替案Aの平面図と縦断図
S-2	代替案Bの平面図と縦断図
S-3	代替案Cの平面図と縦断図
S-4	標準横断図
S-5	標準ボックスカルバート, パイプカルバート
S-6	標準橋梁
S-7	マボレ橋の代替案と一般図
S-8	主要橋梁の一般図
S-9	交差点, バス停留場, 駐車帯
APPENDIX T	費用算定
T-1	財政的, 経済的建設費の概略算定
T-2	維持, 補修費の概略算定
T-3	経済的費用の算定

第 I 部

現況分析編

第1章 シエラ・レオーネ国の概要

第2章 プロジェクト地域の現況

第3章 対象道路の現況

第1章

シエラ・レオーネ国の概要

第1章 シェラ・レオーネ国の概要

1.1 社会と経済

1) 人口と人口分布

人口センサスは1963年と1974年に行われており、それによるとシェラ・レオーネ国の人口増加と地理的な分布はTable 1-1のようになっている。1974年の全国人口は2,735千人であり、前回のセンサスとの11年間の年平均増加率は2.1%と発展途上国の中では比較的緩やかな増加傾向を示している。しかし、地域別の人口増加率はかなりのばらつきをみせており、首都圏である西部地区(Western Area)とダイヤモンド鉱山のある東部州のキノ県(Kono District)に急激な人口増加が起っている反面、その他の地域、特に南部州では僅かな増加にとどまっている。この大きなギャップは、集中地区に失業問題や住宅の不足などの都市問題を惹き起す一方、農村部からの労働力流出という形で、農村経済疲弊の一因となっている。

1974年以降も2%強の人口増加が続いたとすると、1979年現在では300万人を越えていると推定される。その約80%は農村人口であり、首都のフリータウンには全人口の約10%が集っているが、首都以外のボ(Bo)、ケネマ(Kenema)、マケニ(Makeni)、セファドゥ(Sefadu)などの主要都市でも人口は数万人で、都市化は遅れている。

部族では南部に多く住むメンデ族(Mende)(32%)、首都および北西部に多いテムネ族(Temne)が2大部族で、他にリンバ族(Limba)、ロコ族(Loko)、キノ族(Kono)、コランコ族(Koranko)、スス族(Susu)、フラ族(Fulah)などがいる。

Table 1-1 Geographical Distribution of Population

Province/District	Population in 10 ³		Annual Growth Rate (%)	Percentage in 1974 (%)
	1963	1974		
Southern Province	542.2	596.8	0.9	21.8
Bo	209.8	217.7	0.3	8.0
Bouthe	80.1	87.7	0.8	3.2
Mayamba	167.4	188.7	1.1	6.9
Pujehun	84.9	102.7	1.7	3.8
Eastern Province	545.6	775.9	3.2	28.4
Kailahun	150.3	180.3	1.7	6.6
Kenema	227.4	266.6	1.5	9.7
Kono	167.9	328.9	6.3	12.0
Northern Province	897.6	1,046.1	1.4	38.2
Bombali	198.8	233.6	1.5	8.5
Kambia	137.8	155.3	1.1	5.7
Koinadugu	129.1	158.6	1.9	5.9
Port Loko	247.5	292.2	1.5	10.7
Tonkolili	184.4	206.3	1.0	7.5
Western Area	195.0	316.3	4.5	11.6
Freetown	127.9	n.a.	-	-
Rural Areas	67.1	n.a.	-	-
Total	2,180.4	2,735.2	2.1	100.0

Source: 1963 census and the provisional results of 1974 census

2) 最近の経済動向

1930年代にダイヤモンドと鉄鉱石の開発が始まるまでは、経済活動は農業、畜産業と若干の水産業だけであったが、現在では鉱業が外貨収入と政府の財政収入の主要な源泉になっている。独立以降、1960年代の経済はGDP成長率で年平均4.6%と、西アフリカ諸国の中ではかなりの成長をとげたが、その基盤が1次産業であることから、年別にみると10%を越える年からマイナス成長の年まで大きく変動している。1970年代に入ると、Table 1-2に示すように、経済は停滞し、1975年にはマイナス成長に転じた。この間も人口は不断增加を続けているので、1人当りGDPでは1973年の石油危機以降、減少基調が続いている。この経済不振の最大の原因はダイヤモンド鉱業の不振である。1970年に約200万カラットの生産実績をあげ、シエラ・レオーネ国経済の大宗を担うに至っていたダイヤモンド部門は1976年には108

Table 1-2 Selected National Accounts Aggregates

	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77
At Current Prices (million Leones)					
1. Gross domestic product at factor cost	353.5	425.8	521.0	558.6	661.7
2. Gross national product at factor cost	347.7	419.2	514.2	548.8	650.5
3. Net national product at factor cost	315.4	381.2	469.7	499.5	590.1
4. Gross domestic product at producers' prices	393.3	477.8	572.7	613.5	737.3
5. Gross national product at producers' prices	387.5	471.2	565.9	603.7	726.1
6. Gross domestic capital formation	46.2	75.7	90.1	74.5	102.2
7. Private consumption expenditure	299.6	364.1	476.6	528.9	618.3
At 1972-73 Prices (million Leones)					
8. Gross domestic product at f.c.	353.5	363.6	376.3	368.6	372.7
9. Gross domestic capital formation	46.2	64.0	65.3	51.0	53.2
Per Capita Income (Leones)					
10. Gross domestic product at f.c.	134.6	158.9	190.6	200.3	232.5
11. Gross national product at f.c.	132.4	156.5	188.1	196.8	228.6
12. Gross domestic product at producers' prices	149.7	178.3	209.5	220.0	259.1
13. Gross domestic product at f.c. at 1972-73 prices	134.6	135.7	137.7	132.1	130.9

Source: Annual Statistical Digest, 1977, Central Statistical Office

万カラットと半減し、翌1977年には更に77万カラットに減少した。この急速な落ちこみは、ダイヤモンドの密輸、不正採鉱の活発化もさることながら、より根本的な原因として、開鉱40年を経て、優良な鉱区が減少し鉱石が潤渇してきたためであるとする見方もある。1975年のマランバ(Marampa)鉄鉱山の閉鎖は鉱業部門の不振に更に助長した。

この輸出産業の落ちこみによって、シエラ・レオーネ国の経済は未曾有の貿易赤字を経験し、国際収支と財政は危機的状況を呈した。1977年に44百万ドルであった貿易赤字は翌1978年には85百万ドルの入超に拡大し、この間に国際収支の赤字は8百万ドルから50百万ドルへとね上った。1977/78年はシエラ・レオーネ国の主要輸出産品であるダイヤモンド、ボーキサイト、ココア、パーム核などの国際価格が異常に高騰した時期であった。したがって、輸出量は減少したにもかかわらず、輸出額は140百万ドルから187百万ドルへの増加し、貿易赤字が僥倖的に軽減された。この輸出産品の価格上昇がなかったならばシエラ・レオーネ国の国際収支は破局的な状況に陥っていたであろう。

1978年に月末の外貨準備は底をつき、僅か30百万ドルとなった。これは1.5ヶ月分の輸入をまかなうに足りない額であり、この時点ですでに取り消しのきかない信用状の額はこれを上回っていた。同時に、この時点の対外債務は対外資産を16百万レオン上回っていた。

シエラ・レオーネ国の経済にとって、もう1つの困難は物価の高騰である。同国はMSA (most seriously affected country) に編入されているとおり、石油危機以来、20%を越える輸入インフレに悩んでいたが、1977/78年には国内物価の上昇は30%になり、更に翌年には35%を記録した。

この難局に当って、シエラ・レオーネ政府は、ダイヤの密輸防止や沖積層での採鉱の推進による生産性の向上や、マランバ鉄鉱山の再開、ボーキサイト、金紅石の増産などを通じて鉱業部門の拡大を図るとともに、農業部門の拡大、観光部門の育成を急いでいる。また一方で、EECや産油国、アフリカ開発銀行やアラブ銀行など海外からの資金借入れをとりつけるとともに、支出面では、1980年のOAU会議の準備に計画していた200百万ドルの投資を50百万ドル以下に削減し、各省庁の支出を15%カット(1977年)、自動車をはじめとする消費財の輸入制限を行うなど、輸出産業を主体とする国内産業の振興、財政の再建、国際収支の改善に努めている。

3) 産 業

シエラ・レオーネ国の産業構造は、Table 1-3の産業別GDPにみるとおり、農業が全体の約40%を占め、鉱業、商業、運輸・通信の各部門がそれぞれ、約10%を占めている。農業の

Table 1-3 Gross Domestic Product at Factor Cost by Kind of Economic Activity Percentage Distribution

	1972-73	1973-74	1974-75	1975-76	1976-77
1. Industries					
1.1 Agriculture, forestry and fishing	30.4	30.5	35.7	38.1	39.9
1.2 Mining and quarrying	17.8	18.4	14.7	10.8	10.2
1.3 Manufacturing and handicrafts	6.0	6.1	5.8	5.6	5.4
1.4 Electricity and water supply	0.4	(0.2)	0.0	0.8	0.7
1.5 Construction	3.2	3.7	3.0	3.1	3.3
1.6 Wholesale and retail trade and hotels and restaurants	13.9	14.2	14.5	12.2	13.4
1.7 Transport, storage and communications	10.8	11.2	11.1	11.7	10.7
1.8 Finance, insurance, real estate and other business services	8.3	7.9	7.6	8.5	7.8
1.9 Other services	2.7	2.7	2.6	3.1	2.7
1.10 Less imputed service charge of financial intermediaries	(1.2)	(1.5)	(1.6)	(1.5)	(1.2)
1.11 Total industries	92.3	93.0	93.4	92.8	92.9
2. Producers of Government Services	7.3	6.6	6.3	7.1	6.7
3. Producers of Private Non-profit Services to Households	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3
4. G.D.P. at Factor Cost	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: National Accounts Section, Central Statistics Office

シェアが年々高まってきているのは、農業部門が拡大しているというよりも、むしろ他の部門（特に鉱業）が減少しているためである。製造業部門は未だ僅かなシェアしか占めていない。

(1) 農業

農業部門のGDPシェアは40%であるが、この部門に約80%の人口が依存しており、この意味で最も重要なセクターである。1970/71年の農業センサスによれば、農民の数は286,000人、育牛従事者約20,000（主として半遊牧民のフラー族）である。耕地は全国土面積7.2百万ha中、約0.5百万haで、そのうち約80%が伝統的な焼畑農業によって耕作されている。

同センサスによれば、農業1戸当り平均農地面積は1.8haであるが、1974年の調査(CSO)では1.5ha、また、1979年の調査(LRSP)では1.33haと推定されている。

作物中、最も重要なのは米であり、農民の70%以上は米作に従事している。しかし、生産者余剰を生み、市場に出荷している農民は全体の22%にすぎない。一方、米はシェラ・レオーネ国民の主食であり、1人当りの年間消費量は120Kg(264lbs)でアフリカ随一である。このため、毎年2~4万トンの米の輸入が必要になっており、1976/77年の輸入中約18%が食糧であり、その1/4が米の輸入であった。

米以外の主食用作物には、粟、メイズ、カツサバ、ヤム芋、サツマ芋、落花生、その他の豆類があり、輸出用作物には、コーヒー、ココア、ヤシ核、コーラ、ショウガなどがある。果物ではマンゴー、オレンジが多く栽培されている。

Table 1-4 Production of Major Crops

Crop	1973/74	1974/75	1976/77	1977/78
Rice (Paddy)	470.0	520.0	560.0	600.0
Coffee	3.1	7.2	5.5	10.0
Cocoa	7.6	5.4	6.0	6.4
Palm Kernel	39.0	49.5	42.0	30.2
Palm Oil	34.0	38.0	42.0	44.5

Source: Draft Annual Plan, Ministry of Development and Economic Planning, 1978/79

(2) 鉱業

ダイヤモンドが最も重要な鉱産品であるが、他にボーキサイト、金紅石が生産、輸出されている。1977/78年の輸出中、鉱産品が全体の61%を占め、うちダイヤモンドだけで56%を占めていた。鉄鉱石は1970年代前半において、年産200万トン以上をあげ、日本はその主要な輸入国であったが、1975年以降は生産が中止されている。

Table 1-5 Mineral Exports

Minerals	1976/77		1977/78	
	Quantity	Value	Quantity	Value
Diamond	961.2	62.8	707.7	101.2
Bauxite	774.6	7.7	738.6	7.4
Rutile	-	-	3.2	n.a.
Total	-	70.5	-	108.6

(3) 製造業

この部門はシェラ・レオーネでは国内マーケットが小さいため発展が制約されており、1976/77年の付加価値は35.4百万レオンにとどまっていた。これはGDPの5.4%を占めるにすぎない。政府は一次産品(農産物、畜産物、漁産品、木材)の加工工業と砂糖、塩、化学製品、石ケン、建築資材、靴、衣類等の輸入代替産業の設立に力を入れている。

現在、製粉、搾油、清涼飲料、ビール、製菓、製糖、タバコ、縫製品、家具・木工、段ボール、印刷、靴、ポリ容器、マットレス、化粧品、ペンキ、マッチ、石ケン、釘、などの工場が操業している。

4) 貿易、国際収支

シェラ・レオーネの貿易は、国の経済規模に比較して膨大な赤字が続いていることは前に述べたとおりである。輸出入の品目別内訳をTable 1-7、1-8に示す。主要な貿易相手国は、輸出ではイギリス(約25%)、EC(45%)であり、輸入では、イギリス、アメリカ、日本の順である(1975年)。

Table 1-6 Trend of External Trade

	(million Leones)				
	1973	1974	1975	1976	1977
Exports and Re-exports (FOB)	105.9	122.9	104.9	109.3	140.1
Imports (CIF)	127.1	188.4	167.5	171.3	206.2
Trade Balance	-21.2	-65.5	-62.6	-62.0	-66.1

Source: Economic Review, October-December, 1977,
p. 57, Bank of Sierra Leone

Table 1-7 Value of Major Exports

	(1,000 Leones)				
	1973	1974	1975	1976	1977
Diamonds	64,558	74,625	63,031	71,986	62,080
Iron Ore	11,113	12,541	13,820	-	-
Bauxite	3,481	4,081	2,666	4,568	7,886
Cocoa	5,044	7,335	6,750	7,725	18,122
Coffee	9,924	2,804	6,604	7,275	35,083
Palm Kernel	5,227	7,679	4,295	3,297	723
Palm Oil	-	-	3,538	3,889	4,899
Palm Cake	-	-	1,222	1,479	1,613
Piassava	389	901	569	616	512
Ginger	281	277	292	578	772
Timber	-	-	-	1,811	829
Cola Nuts	426	193	63	382	679
Others	3,260	8,689	1,777	2,455	3,207
Total	103,703	119,035	104,227	106,061	136,403

Source: *ibid.* p. 59

Table 1-8 Value of Major Imports

	(thousand Leones)				
	1973	1974	1975	1976	1977
Food	30,616	41,867	26,679	30,960	35,770
Beverages and Tobacco	4,465	4,762	5,426	7,550	9,339
Crude Materials	1,589	3,719	2,736	1,980	3,534
Mineral and Fuel	7,532	21,574	20,149	12,419	29,166
Animal and Veget. Oils	1,205	1,392	1,237	1,645	2,734
Chemicals	9,050	11,972	12,218	13,957	15,950
Manufactured Goods	34,420	45,885	47,677	51,516	51,014
Machinery and Transport Equipment	25,058	38,609	34,253	33,231	37,997
Miscellaneous Manufactured Articles	11,538	16,001	15,408	16,272	19,276
Miscellaneous	1,737	2,642	2,077	1,727	1,428
Total	127,204	187,676	167,800	171,258	206,208

Source: *ibid.* p. 61Table 1-9 Balance of Payment (net inflow)

	(million Leones)			
	1974	1975	1976	1977
Goods and Services:	-28.8	-70.6	-66.8	-74.8
1. Merchandise	-7.2	-45.8	-31.5	-36.4
2. Freight & Insurance	-6.6	-8.6	-9.0	-10.5
3. Investment Income	-6.5	-6.8	-9.8	-11.2
4. Other Private Services and Government Transactions	-8.5	-9.4	-16.5	-16.7
Transfer Payment:	5.3	18.8	9.4	11.8
5. Private	0.8	1.6	2.2	5.6
6. Central Government	4.5	17.2	7.2	6.2
Capital & Monetary Gold:	14.1	46.2	61.0	51.1
Net Unrecorded Items	-9.5	-5.6	+3.6	-11.9

Source: *ibid.* p. 55-56

5) 財 政

1977/78年の実績ベースで、シェラ・レオーネ政府の財政規模とその構造をみる。經常勘定では歳入が約152百万レオン(うち間接税が66%、直接税が24%で残りが税外収入)、歳出が213百万レオンで61百万レオンの赤字であり、この歳出のうちには債務返済34百万レオンが含まれているから、この年だけでは27百万レオンの經常赤字が発生した。政府はこの赤字の全てを国内借入れによってまかなっている。この年の公共投資は48百万レオンであったが、これには外資との合資事業が含まれており、外国からの投資分を除くと、国内資金調達分(政府開発投資)は16百万レオンであった。政府はその殆んどを国内、国外からの借入れ又は贈与によってまかなっている。因みに同年の民間部門の投資は69百万レオンであった。

1.2 開発計画

シェラ・レオーネ政府は1974年にUNDPの協力によって立案した国家開発計画(1974/75-1978/79)を発表した。この計画は、経済成長とより公正な所得配分、農村地域の生活水準の向上、輸出産業の振興などを目ざしたもので、政府開発投資総額284百万レオン(うち49%が外貨、1973/74年価格)を計画していたが、その後、石油危機の影響が大きく現れて本計画の実現が不可能になったため、政府は1977/78年以降は単年度計画に切りかえて、毎年、計画を更新する形で経済開発を進めている。また、現在、1980/81年を初年度とする3ヶ年計画を策定中である。

以下に1978/79年計画に拠って、開発方針をレビューする。

1) 開発投資のフレームワーク

政府開発投資の総額は、66.1百万レオンで、これは従来の計画に比較すると最大であり、うち26.3百万レオンが内資でまかなわれると計画されている。その内訳は、整理公債による部分が14.6百万レオン、国内借入れが6.2百万レオン、残りはSLPMB、PL480、OPEC Special Fundなどである。外貨による39.8百万レオンは全て海外借入れ(2国間、多国間借款および贈与)によるとしている。

支出面では経済、社会、一般の各サービスに分けられ、これらは更に関連所轄官庁に配分されている。最大の投資額を配分されている農業・天然資源省(15.0百万レオン)で、次いで、公共事業省(8.8百万レオン)、教育省(8.6百万レオン)、エネルギー・電力省(7.8百万レオン)と続いている。

Table 1-10 Public Investment Estimate by Sector
1978/79

(Le Million)

Sector	Domestic Source	Foreign Source	Total
1 Economic Services	11.2	24.9	36.1
2 Social Services	3.8	10.6	14.5
3 General Services	11.2	4.3	15.5
Total	26.3	39.8	66.1

Note: "Economic Services" includes road development and other investments by the Ministry of Works

Source: Draft Annual Plan 1978/79

2) プロジェクトの選択基準

本年度の計画では次のプロジェクトを優先するとしている。

(i) 政府がすでに投資をしており、これを中断すると大きな損失をまねくようなプロジェクト

(ii) 2国間、多国間またはその他海外のファイナンスによる実施中のプロジェクト

(iii) 海外の援助が既に制定されており、実施に移されようとしているその他のプロジェクト

海外からの援助によるプロジェクトの例としては、1977/78年だけでも中国の農業、道路、スタジアムのプロジェクト、ソ連による医療機器援助、EECによる農業、保健、教育プロジェクト、ルーマニアの石油探査、イタリアによる印刷機、イギリスによるワークショップと農業プロジェクト、西ドイツの道路、木材プロジェクト、デンマークによる公設屠殺場と漁業プロジェクト、アメリカによる農村開発など数多く行なわれている。

1.3 シェラ・レオーネ国の交通

19世紀後半に建設された鉄道が、1975年迄に段階的に廃止され、シェラ・レオーネ国の交通機関は、自動車と航空機及び船舶となった。勿論、国内交通量における航空機及び船舶の占める割合は小さく、主たる交通機関は、自動車である。

鉄道の段階的廃止は、UNDPの“Land Transport Survey”(1966~1970年)の勧告の結果であり、狭軌道、低速度、低輸送量の国営シェラ・レオーネ鉄道(Sierra Leone)

Government Railway) はとり払われ、これに代って高規格の道路が建設されてきた。

新設道路は、主として鉄道軌道の跡地に建設されたが、これは、既存の支線道路が鉄道主要駅へのフィーダー道路 (feeder road) として整備されていたことから、支線を含めた道路ネットワークを形成する上で有効な方法であった。

道路建設は、UNDP、英国、西独等の援助のもとで、1974年から着手され、現在も北部農業地帯の幹線道路マケニ～カバラ (Makeni ~Kabala) 道路や、南部のリベリア国境道路などが建設中である。

シェラ・レオーネの航空輸送についてみると、1977年にはルンギ (Lungi) 国際空港からロンドン、パリ、近隣アフリカ諸国へ、年間12万人の旅客、1,360万トンの貨物が輸送され、フリータウン郊外のヘイスタングス (Hastings) 国内専用空港からは、内陸部のボ (Bo) ケネマ (Kenema)、セファド (Sefadu) へ年間1万2千人の旅客、17トンの貨物が空輸されている。国際線の旅客、貨物輸送量は年々増大しているが、国内線の需要は減少傾向を示している。

1) 道路網

現在のシェラ・レオーネ国の道路網は、フリータウンを起点とし、鉱物資源、農業資源の分布する内陸部へと伸びる東西幹線道路が骨格となり、それを補完する南北方向の補助幹線 (本計画道路のマケニ～カマクイ道路も、そのうちのひとつである。) 及び幹線へ集まるフィーダー道路から成っている (Fig. 1-1 参照)。道路延長は4,323マイル、うち舗装区間は681マイル (16%)、未舗装区間は3,642マイルとなっている (Table 1-11 参照)。

Table 1-11 Road Mileage

	Class I	Class II	Class III	Class IV	Total
Paved	465.8	180.1	28.5	7.0	681.4 (16%)
Laterite	416.2	849.9	1,791.3	585.3	3,641.7 (84%)
Total	888.0 (20%)	1,029.0 (24%)	1,819.8 (42%)	592.3 (14%)	4,323.1 (100%)

Note: See Chapter 3-1 for road classification.

Source: "Country Review Paper of Sierra Leone," 1979
Government of Sierra Leone

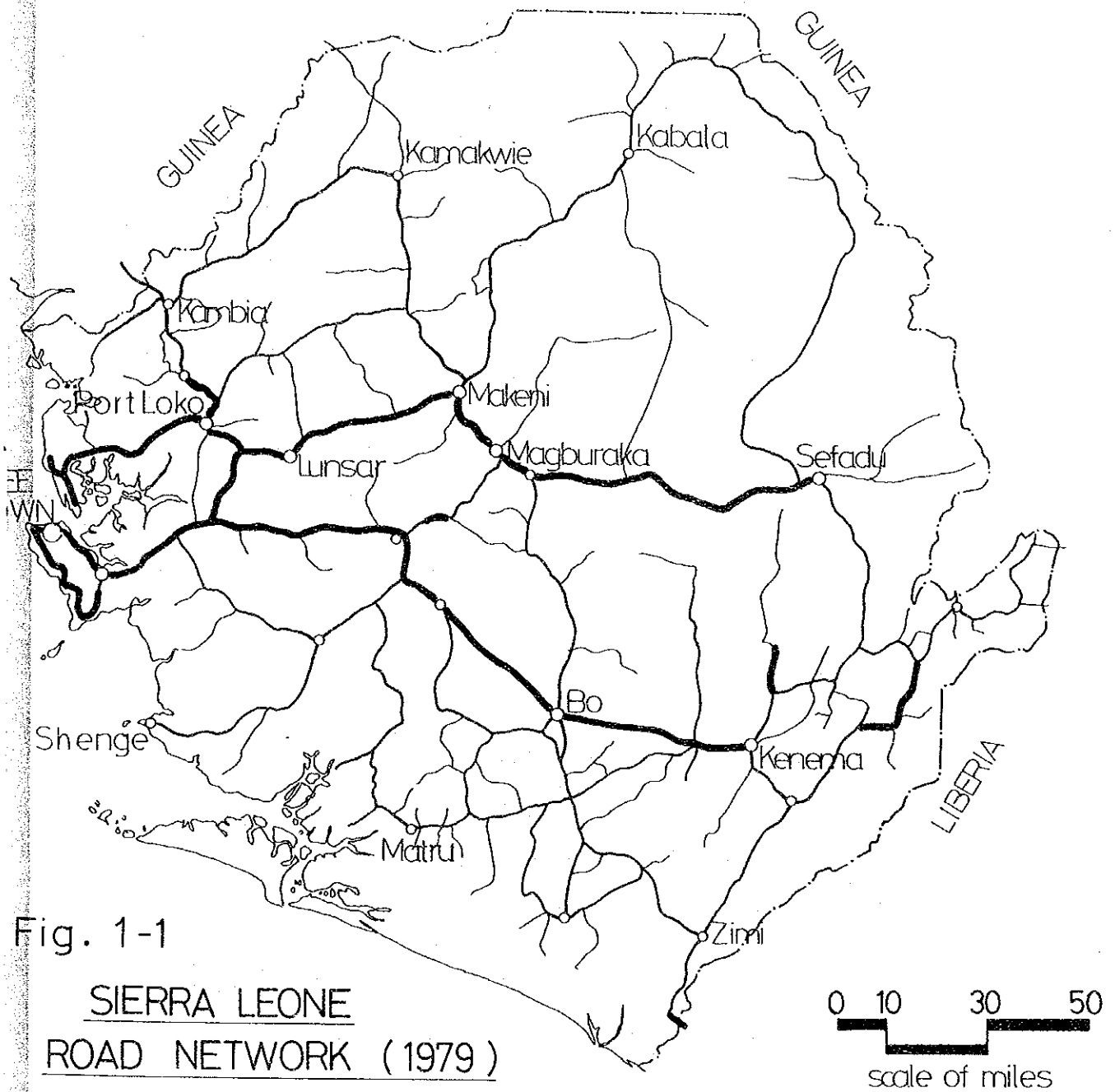


Fig. 1-1

SIERRA LEONE
ROAD NETWORK (1979)

Key

- main roads paved (class I, II)
- main roads unpaved (class I, II)
- minor roads (class III, IV)

Source: Ministry of Works

2) 交通量

シエラ・レオーネ国の公共事業省 (Ministry of Works) においては、10年来主要道路上において交通量観測をおこなってきている。Fig. 1-2 はその観測結果の推移を示したものであり、多くの観測地点を公共事業省の地域区分で分類し、平均日交通量 (average daily traffic (ADT)) で表してある。同図によれば、交通量の伸びは地域により格差があるものの、年平均の伸びは全国平均で7.83%で、この値は人口の伸び2.1%や国内総生産 (GDP) の伸び1.2%と比べると、非常に大きい。

次に交通量の分布をFig. 1-3 で見ることができる。この図は1978年の公共事業省の交通量データ (Appendix E) より作成したものであるが、首都やフリータウン、東部鉱業地域およびこの2地域を結ぶ東西幹線道路上に相対的に大きな交通量が分布している。

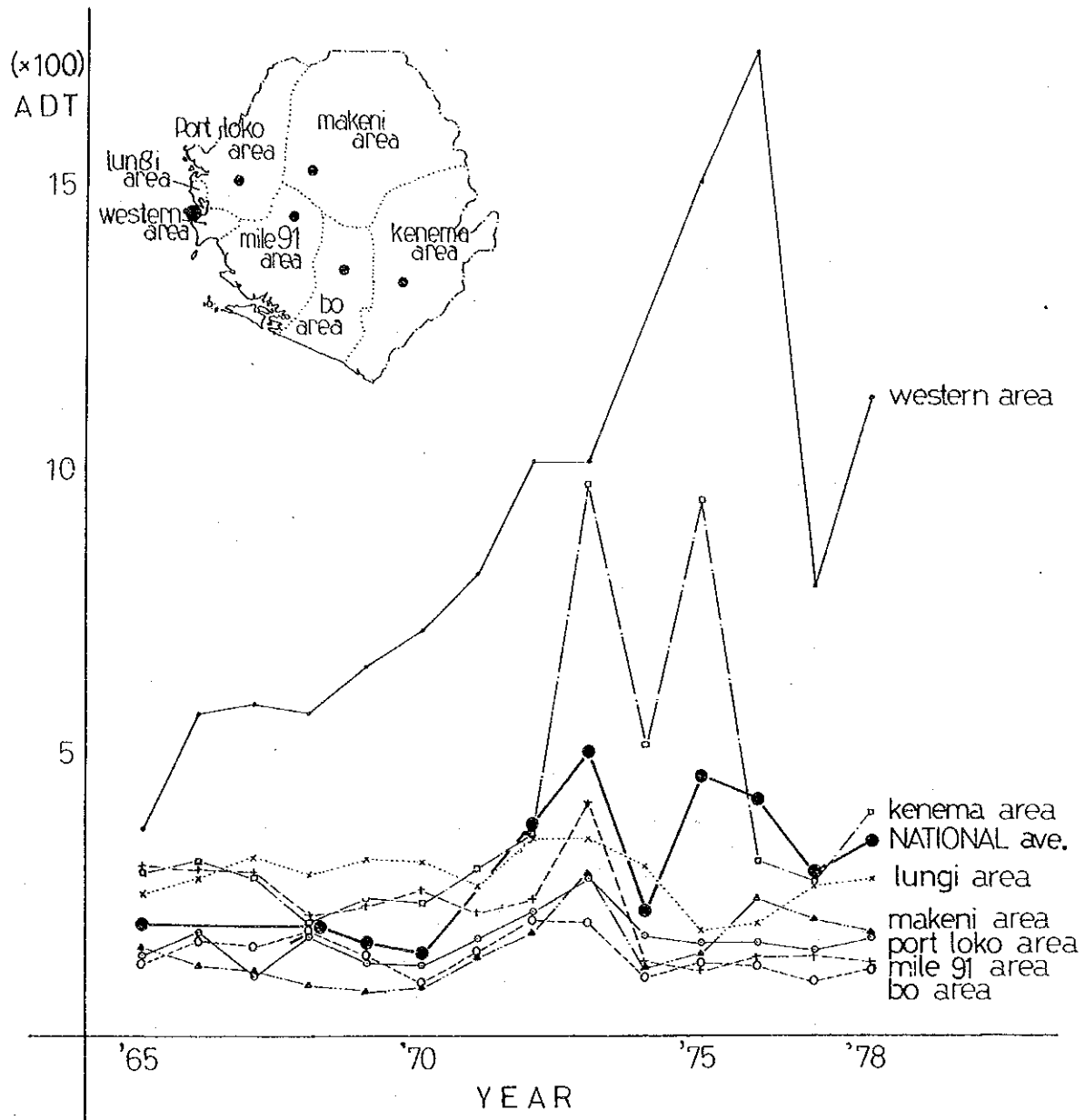


Fig. 1-2
Regional Traffic Trends

Source : Ministry of Works' Statistics

Region	ADT Growth Rate Per Annum
National ave.	7.83 %
Western area	10.02
Lungi area	-1.05
Port loko area	1.75
Makeni area	5.50
Bo area	-2.20
Kenema area	6.20
Mile 91 area	-5.72

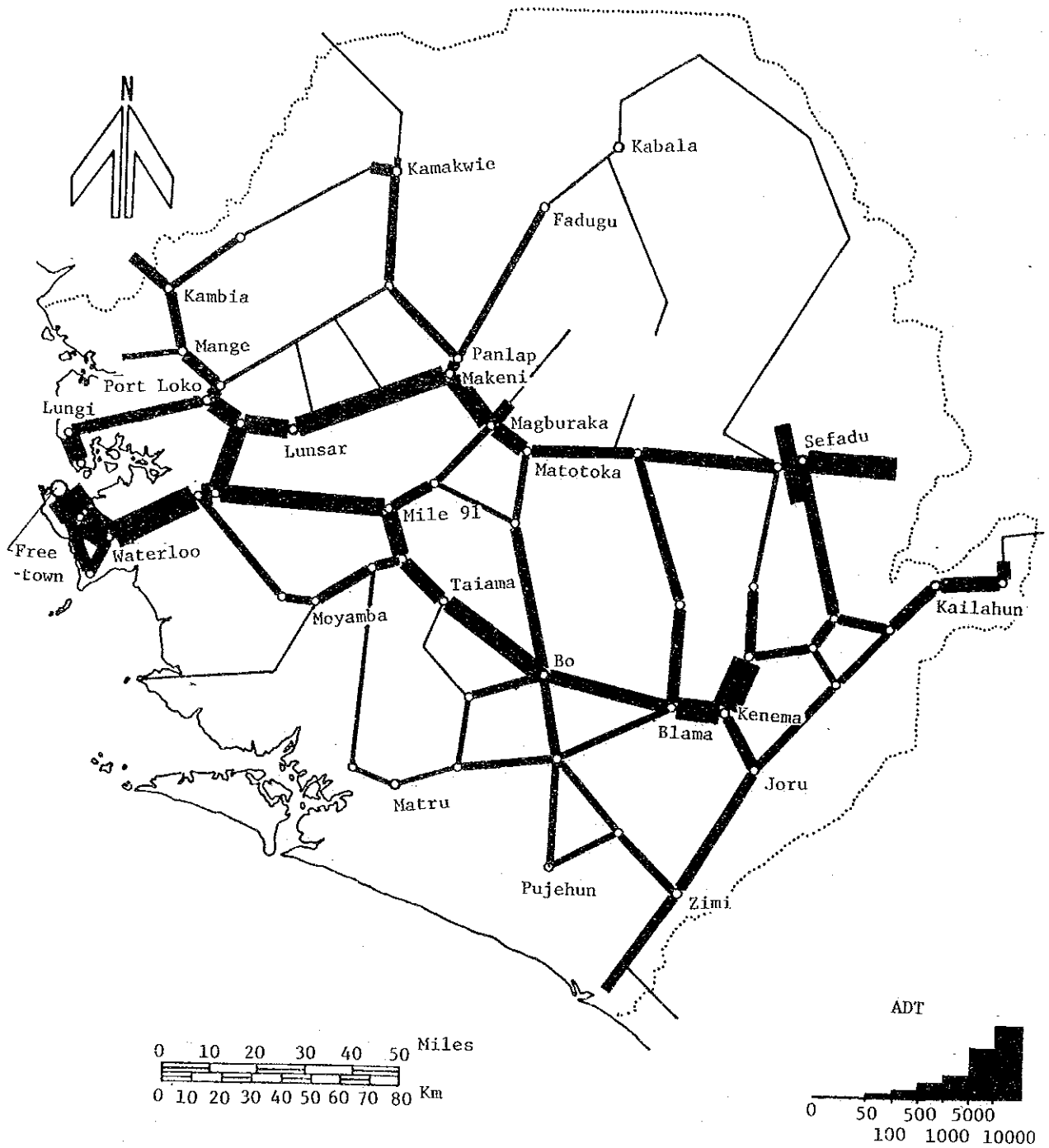


Fig. 1-3 Present ADT in SIERRA LEONE (1978)

Source: 1978 Annual Average Daily
Traffic Volume (AADT), MOW

3) 道路開発計画

前述の如く、シエラ・レオーネ国の道路整備は、1970年のUNDPの“Land Transport Survey”の勧告で始まったと言える。同計画書では、フリータウン～セファド、フリータウン～ケネマの東西幹線及びセファド～ケネマの南北幹線道路整備が提言されており、現在までに、東西幹線道路の整備が完了している。

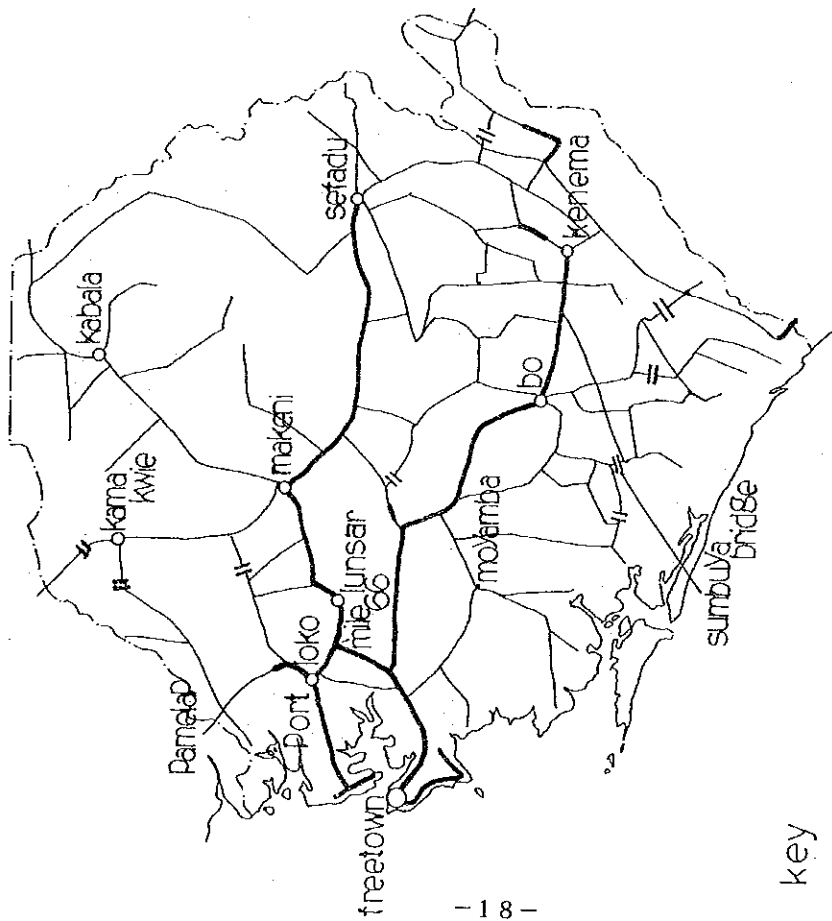
UNDPの調査の後、シエラ・レオーネ国は、全国開発計画 1974～78 (National Development Plan 1974/78) を策定し、そのなかで新たな道路整備計画を打出した。その内容はTable 1-12 に示す通りであり、現在までに多くの部分が達成されている。同計画に示されている全ての道路整備と本計画(マケニーカマクイ道路)が達成された場合の全国道路網をFig. 1-4 に示す。

Table 1-12 Road Development Programmes under National Development Plan, 1974/78

Road	Mileage	Progress
Freetown - Waterloo (Urban Section)	5.5	-
Freetown - Waterloo (Rural Section)	20.5	Completed June, 1977
Bo - Kenema	42.0	Completed June, 1975
Mano River Bridge	7.0	Completed in 1975
Moyamba - Songo Road	40.0	-
Makeni - Kabala Road	76.0	Under construction
Mille 66 - Pamelap Road	38.5	-
Sumbuga Bridge (900 feet)		-
Mange Bridge and Kambia Bridge	-	Completed in 1975 and 1977
Feeder Roads	650.0	

Source: National Development Plan 1974/78

PRESENT



PLAN

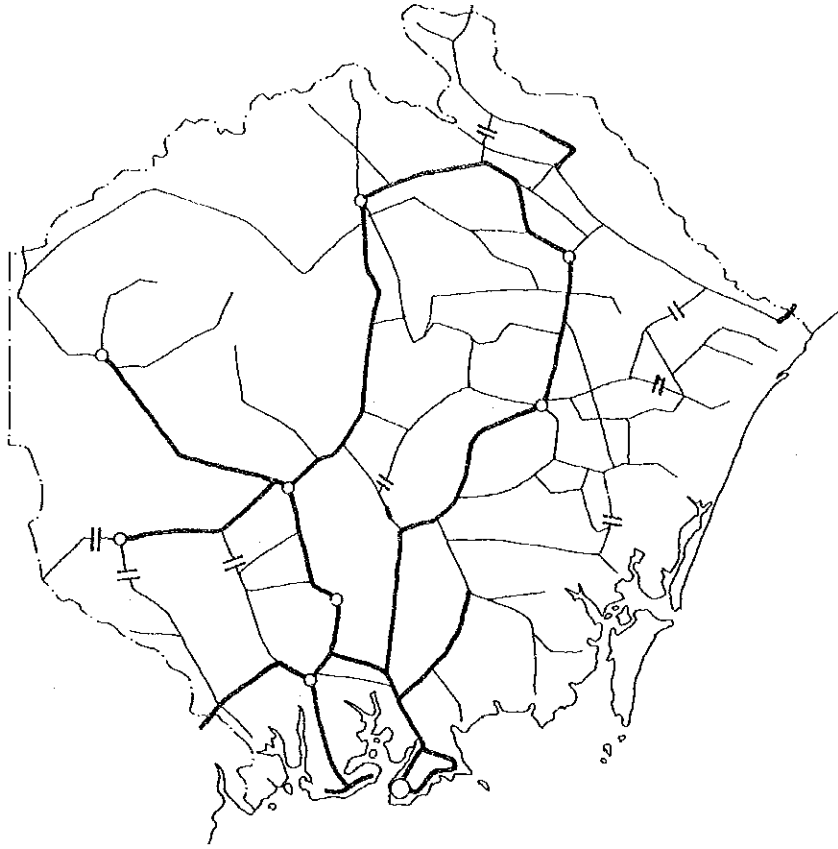


Fig. 1-4

HIGHWAY PROGRAMME

Source:
JICA Mission

4) 公共交通

シェラ・レオーネの公営交通機関は、道路交通公社 (Road Transport Corporation (RTC)) による大型バス旅客輸送のみである。

道路交通公社は1965年に設立され、1971年のテコ入れにより強化再生されたもので、シェラ・レオーネ～ギニア間の国際快速大型バス、国内都市間快速大型バス及びフリータウン市内での大型バス運行を行なっている。粗営業収入は、1978年で約180万レオン(36億円、1レオン≒200円)にのぼっている。

その他、公営ではないが、所謂大量自動車交通機関として、フリータウン市内ではポダポダ (Poda - Poda) というミニバスが、また地方都市内及び都市間ではトラック改造の乗合バス (定員20～25名) が、プライベートに運行されている。また、タクシーも乗合いタクシーとして多く運行されている。

第2章

プロジェクト地域の現況

第2章 プロジェクト地域の現況

この章では、プロジェクト地域の自然、社会、産業について概観する。ここで言うプロジェクト地域とは、マケニ〜カマタイ道路整備によって、直接的な影響を受ける地域の意味で、具体的には Fig 2-1 に示す、ボンバリ (Bombali) 県の 13 郡中、マカリ・バンティ (Makari Gvanti) 郡から、セラ・リンバ (Sela Limba) 郡に至る 7 郡を含む地域である。

広義には、マケニ市や近隣諸県の経済、特に北部のタンバカ (Tambaka) 郡やこれに接するギニアの畜産業なども、マケニ〜カマタイ道路の建設によって影響を受ける訳であるが、これらについては、それぞれの関連する局面において考察することとして、プロジェクト地域からは除外する。

2.1 自然条件

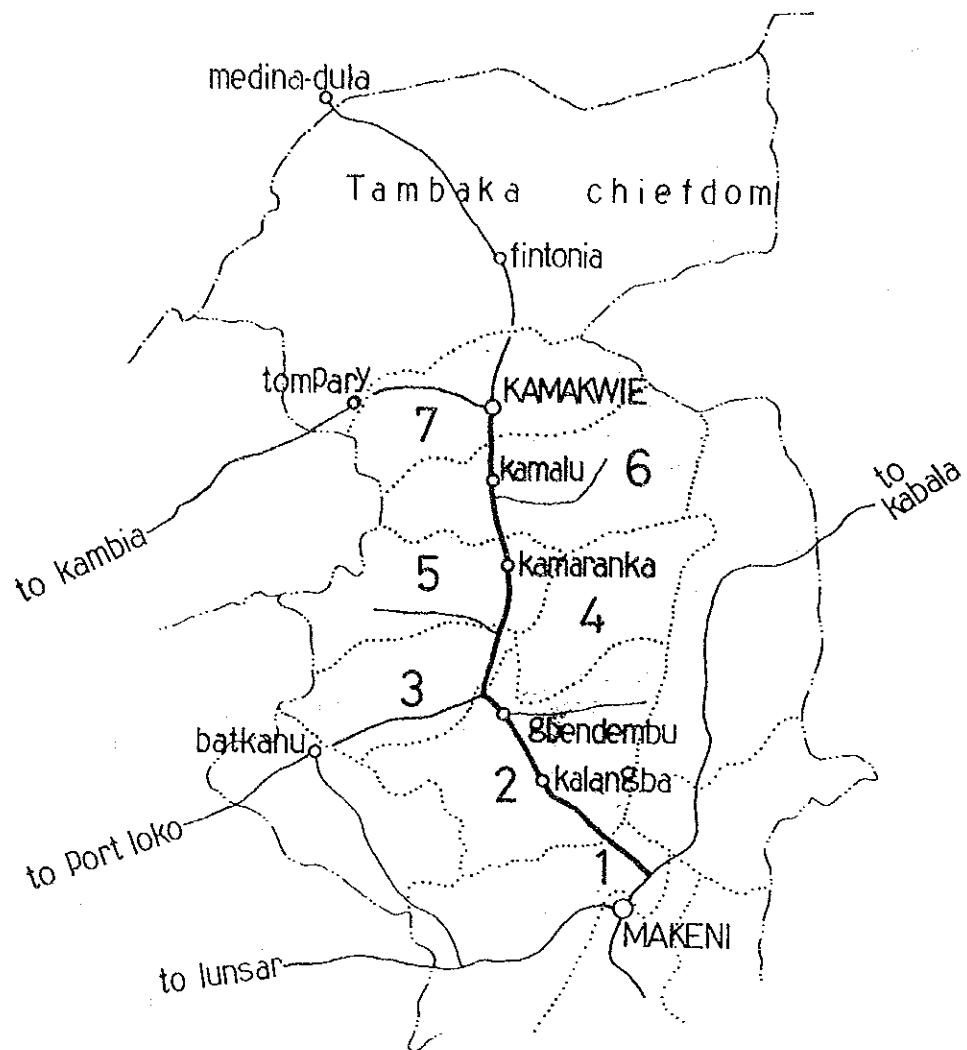
1) 地 勢

約 1,167 平方マイルに及ぶプロジェクト地域は、シェラ・レオーネ国有数の 2 本の河川によって囲まれている。すなわち、プロジェクト地域の北辺から西辺にかけてはモンゴ川 (Mongo) が流れ、東辺から南部にかけてはマボレ川 (Mabole) が流れている。地域の南西部、約半分は、地質学上、ボリランド (Bolilands) と呼ばれる地域に属し、標高 150 ~ 250 フィートで緩やかな起伏をなしている。他の北東部半分も、起伏は緩やかであるが、ボリランドから北西部の高地に続く地域であり、標高は 200 ~ 500 フィートと若干高くなる。プロジェクト地域の所々に、600 フィート以上の急峻な離層丘陵が散在している。

2) 気 候

マケニで観測された 37 年間の気象データによれば、年間降雨量は 121.4 インチであり、うち 114.6 インチは雨期の 5 月から 11 月に集中して降り、乾期の 12 月から 4 月の間には僅か、6.8 インチの降雨しかない。プロジェクト地域の北部および、北東部では、マケニよりもやや降雨は少なくなる。気温の年間変動は非常に少なく、8 月の平均気温は 78°F、3 ~ 4 月のそれは 83°F である。1 月から 2 月にかけて、ハーマタン (harmattan) と呼ばれる、サハラ砂漠からの乾燥した熱風が、周期的に吹く。

Project Area



	Area (Sq. Miles)
1. Makari Gbanti*	135
2. Gbendembu-Gowahun	139
3. Sanda Tenraran	60
4. Magbaiamba**	303
5. Gbanti-Kamaranka	200
6. Sanda Loko	175
7. Sela-Limba	155
Project Area Total	1,167
Bombali District	3,083

Note: * excluding the southern part of Panlap
 ** excluding the eastern part of the Maboie River

Fig. 2-1 Geographical Extension of the Project Area

3) 土壌・植生

プロジェクト地域の大部分は、地質学的にはロケル河系 (series) に属し、その表層はボリランドや、花崗岩、酸化片麻岩で形成されている。土壌は主として、ラテライト礫を多く含む砂質土であり、酸性で肥沃度は低い。一般に、畑地や草原の土壌および沼地の土壌は、深くまで塩基が溶脱されており、有機質の分解が進んでいる。低湿地 (swamp) の表土は、主に砂質ロームもしくは砂質粘土ロームである。ボリランドの土壌は強度の酸性 (pH 5.0 ~ 4.0) で、粘土や砂の含有率が低く、肥沃度も低い。

生態学的には、プロジェクト地域の南部は密生した叢林地帯であり、北部に行くにつれて疎林や草地が多くなり、サバンナに移行する。

2.2 社会・経済条件

1) 人口

Table 2-1は、1963年と1974年のセンサスに基づいて (後者は暫定値)、プロジェクト地域の人口を示したものである。両センサス間の11年間の年平均人口増加率は1.2%で、全国平均の2.1%よりもかなり低い。これは、プロジェクト地域から、他の地域、特にフリータウン首都圏や、東部のダイヤモンド鉱山地域への人口流出があったことを示している。

Table 2-1 Population Trends of the Project Area

Chiefdom	Population		Annual Growth Rate (%)
	1963	1974	
Makari Gbanti	5,885	7,567	2.3
Gbendembu Gowahun	22,141	24,346	0.9
Sanda Tenraran	12,922	15,905	1.9
Magbaiamba	5,511	5,210	0.5
Gbanti Kamaranka	13,921	15,774	1.1
Sanda Loko	12,528	13,486	0.7
Sela Limba	18,763	22,323	1.6
Project Area Total	91,671	104,611	1.2
Bombali District	198,776	233,626	1.5

Source: 1963 and 1974 National Censuses

仮りに、1974年以降もプロジェクト地域の人口増加が年率1.2%で続いたとすると、1978年の人口は109,800人になっている筈である。これらの人口の大部分は、マケニヘカマクイの現道沿いに点在する10～50戸の集落に居住している。プロジェクト地域最大の町はカマクイであり、その人口は約1万人である。

2) 労働力

1974年センサスによれば、ボンバリ県の農村部での平均世帯規模は6.4人であり、そのうち3.0人は経済活動人口である。したがって、プロジェクト地域には、1978年に約17,000戸の世帯があり、51,000人の労働力があると推定される。しかしこの中には、かなりの数の潜在失業者が含まれていると考えられる。

3) 部 族

ジェラ・レオーネには主要な部族が18あるが、プロジェクト地域では、これらのうち、テムネ族 (Temne)、フラー族 (Foulah)、リンバ族 (Limba)、ロコ族 (Loko) の4部族が主たるものである。マケニ市にはテムネ族が多く、北上するにつれて、フラー族が多く分布している。

4) 産 業

プロジェクト地域では、農業が基幹産業であり、総人口の約90%が農業に依存している。量の上でも生産額の上でも最も重要な作物は米であるが、現在の段階では自給のレベルにとどまっており、生産者余剰は少ない。他の主要作物には、キャッサバ、メイズ、落花生、ヤシ核、タバコ、オレンジ、バナナなどがある。また、北部では畜産も重要なセクターである。農業、畜産については、次節(2、3)で詳述する。

他の産業部門には殆んどみるべきものがなく、特に製造業は未発達であり、近代的な設備を備えた工場は、マボレ (Mabole) 河畔にあるMabole Fruits Co., Ltd. が唯一のものである。これは1978年に設立された工場で、オレンジ、マンゴ、バナナ、グァバなどから、ジュースとジャムを製造している。この他にカマクイとカマル (Kamalu) には小規模の精米所がある。

5) 行 政

プロジェクト地域には7つの郡 (Chiefdom) があり、それぞれの郡長 (Paramount Chief)

と郡議員 (Chiefdom Councilors) によって治められている。各郡は更に、地区長 (Section Chief) によって代表される地区 (Section) に分かれ、地区は町長や村長に代表される町や村に分かれる。これらの伝統的な地方の代表者は、各地域において、大きな政治的支配力をもっている。

6) 生活関連インフラストラクチャー

プロジェクト地域には、カマクイとベンデンプ (Gbendembu) の2ヶ所に中学校があり、主な町や村には小学校がある。医療施設には、カマクイに病院、ベンデンプに施薬所があり、いずれもカトリック系のものである。より進んだ教育、医療施設としては、マケニに中学校2校と教員養成学校、公立病院、4つの私立病院がある。

給水設備は一般に限られており、カマクイには公営の水道網があるが、殆どどの農村部では小川や井戸の水で生活している。これらの天然水は乾期には涸れるものが多く、また、涸れないまでも水質が悪化する。電力の普及もまた非常に遅れている。発電機があるのはカマクイとベンデンプだけで、前者は公営、後者はカトリックのミッションによるものである。

交通施設については第3章で述べる。

2.3 農業現況

シエラ・レオーネの農業を全国的にみると、東部地方では、米、とうもろこし、キャッサバ等の普通作物の他にコーヒー、ココア、オイルパーム等の輸出作物が、南部地方は米、オイルパーム等の栽培が行われ、農業活動が比較的活発に行われている。これに比べ、北部地方特にプロジェクト地域の農業は開発が遅れており、米、とうもろこし等の栽培、家畜の飼育も未だ初期段階にあり、陸稲やとうもろこし、ギニアコーン (ソルガム)、きび、キャッサバのような畑作物の栽培は焼畑方式によって行われるものが多く、収量は低い。水稻は低地または谷間で栽培されているが、両者共天水による栽培で、かんがいによる栽培は全く行われていない。北部地方の家畜飼育はシエラ・レオーネ国では主要家畜飼育地域に属しているが、その主産地はプロジェクト地域外にある。家畜は牛、羊、山羊等でフラ族による遊牧飼育が主体となっている。

1) 土 壤

プロジェクト地域内の土壌は、花崗岩、および、酸性片麻岩に由来し、水性的性質の有無によ

って、湿地土壌と畑地土壌とに区分される。畑地土壌は、雨期中の多雨と高温によって、分解が急激に進み、塩基は溶脱され、低pHで有機物の含量も少なく肥沃度は低い。土性は砂質ないし、砂質土壌で礫を含むものが多い。湿地土壌は、沖積土あるいは崩積土で、砂質埴壌土ないし砂質埴土で、有機物の含量は畑地土壌に比べ多い。プロジェクト地域の西側低地には、リトルスカース川 (Little Scarcies River)、マボレ川 (Mabolé River) およびこれらの支流による洪水および排水不良による湿地地帯があり、一般にこれをボリランド (Boliland) と呼んでいる。ボリランドの面積は全プロジェクト地域の約20%を占めている。ボリランドは洪水防止、排水設備が完備されれば将来の稲作適地となる。

2) 土地利用

UNDP/FAO によるシエラ・レオーネ土地利用図 (Fig 2-2) によれば、プロジェクト地域内の土地利用別面積および構成比は Table 2-2 に示す通りで、水田および陸稲の栽培面積が全体の5.6%、米以外の畑作栽培面積4.6%、草地3.9%、森林19.0%、サバンナ (Savanna) 52.9%、不可耕地14.0%となっている。すなわち、プロジェクト地域の約70%はサバンナと森林によって占められており、サバンナは樹林サバンナ、混種林サバンナ、ロヒラ樹サバンナ (Lophira tree Savanna) 等より成り、森林に二次林、再生林、湿地周縁樹林より成っている。これらのサバンナおよび森林地のうち、緩傾斜地および低地は今後の新墾地として適している。

Table 2-2
Land Use in the Project Area

	Mile ²	Acre	%
Rice cultivation land ¹⁾	64.6	41,344	5.6
Upland Crop cultivation land	53.1	33,984	4.6
Grassland	45.1	28,800	3.9
Forest	219.0	140,160	19.0
Savanna	610.7	390,848	52.9
Unarable land ²⁾	161.6	103,424	14.0
Total	1,154.0	738,560	100.0

Note: 1); Swamp rice and upland rice cultivation fields

2); JICA Mission's estimate

Source: Land Use in Sierra Leone by The Land Resources Survey Project, 1978 - UNDP/FAO

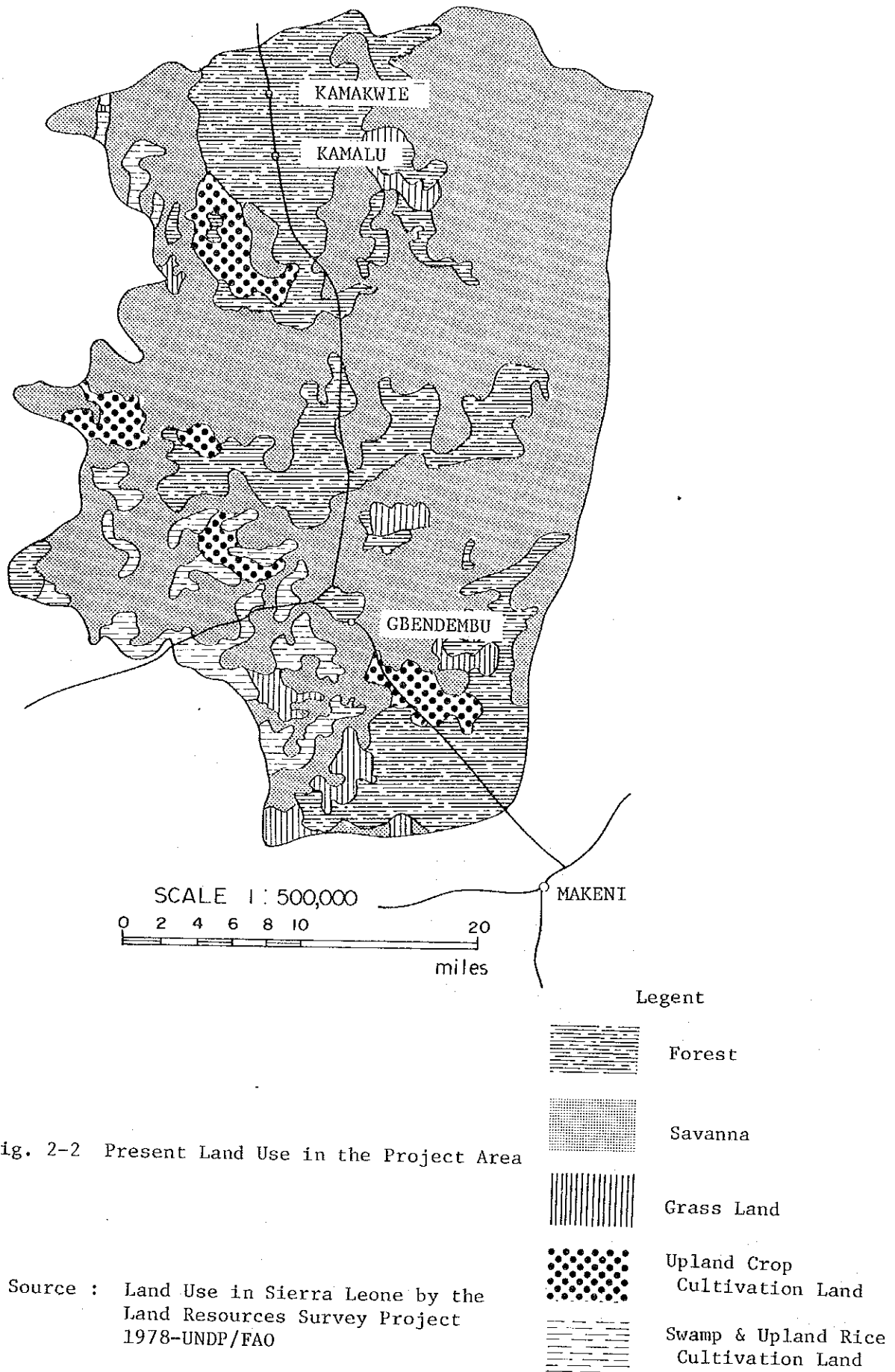


Fig. 2-2 Present Land Use in the Project Area

Source : Land Use in Sierra Leone by the Land Resources Survey Project 1978-UNDP/FAO

3) 土地制度

プロジェクト地域内の土地制度は部族間によって異なり複雑である。土地は原則として、共同体に属し、土地の分配は、郡長 (Paramount Chief) にゆだねられている。土地の配分が直接行われるにせよ、家族間または、同族間で行われるにせよ、土地使用権は返還請求があるまで継続または相続保有し得る。現行の土地所有制度は複雑で、組織的に整理することは難しい。一般に土地の譲渡は、短期間か、相続されない場合に限り行なわれ、このような土地のことを「ベガーランド (Begger land)」と呼び、その代価は金銭または物で支払われている。

4) プロジェクト地域内の農業生産現況

プロジェクト地域内の農業生産現況については、統計が殆んどなく、現況を知るためには、1970/71年に行われた農業センサスの結果と1963年および1974年の人口センサスに基づいて推定せざるを得ない。

(1) 人口、農家戸数、耕地面積 (1978年)

(i) 総人口

プロジェクト地域内1978年の総人口は1963年および1974年の人口を基に、年1.2%の伸びとして、107,112人と推定した (Table 2-1 参照)。

(ii) 総農家戸数

1970/71年農業センサスに示す1戸当り家族数6.4人は1978年においても変化がないものとし、またプロジェクト地域内の状況より全戸数の90%が農業に従事しているとして、プロジェクト地域内の総農家戸数を15,063戸と推定した。

(iii) 農家1戸当り耕作面積

1970/71年農業センサスにおける農家1戸当り平均耕作面積は4.8エーカーで、この面積は1978年においても変化ないものとした。

(iv) 総耕作面積

プロジェクト地域内1978年の各郡別総耕作面積は(ii)および(iii)よりTable 2-7に示すように72,300エーカーと推定した。

(2) 作物の栽培

米

米はシェラ・レオーネ国民の主要食糧で、西アフリカ米穀開発協会 (WARDA) は1975年には総供給食糧の82%を占めたと報告している。しかし国内の米の生産は需要を満たし得ず、

ジェラ・レオーネ国政府は毎年22百万ポンドから88百万ポンドの米を輸入させるを得ない状況である。そこで政府は、米の自給を目指し、全国に米の増産プロジェクトを設け、米の増産に努力を続けている。西ドイツ技術協力協会（German Agency for Technical Cooperation）は1977年「ジェラ・レオーネ国における米の市場、加工および貯蔵」において、1977年におけるBombali Districtの精米は44百万ポンドと推定し、これは全国の生産の7%に当ると報告した。

Table 2-3 Family Size, Farmland and Farm Population (1970/71)

(1) Family Size

	Number of Farm Population	Number of Farm Household	Number of Persons/Family
Bombali District	113,950	17,798	6.40
Northern Province	563,892	90,185	6.25
Sierra Leone	1,888,121	286,137	6.60

Source: Agricultural Census in Sierra Leone in 1970/71

(2) Average Size of Farmland per Household

	Number of Farm Population	Holding Acreage	Average Acreage per Household
Bombali District	17,798	85,513	4.80
Northern Province	90,185	446,080	4.95
Sierra Leone	286,137	1,286,348	4.50

Source: Agricultural Census in Sierra Leone in 1970/71

(3) Farm Population per Family

	Laborforce for Farming		Sub-total	Dependent	Total
	Male	Female			
Bombali District	2.91	1.38	4.29	2.11	6.40
Northern Province	3.35	1.75	5.10	1.15	6.25

Source: Agricultural Census in Sierra Leone in 1970/71

米の栽培は大別して、水稻栽培と陸稲栽培の2つのタイプに分けられる。水稻は低地または谷間の耕地で栽培されている。主要品種はオリザグラベリマ (*Oryza Glaberrima Steud*) に属するものが主体で、これらの品種は低収ではあるが、比較的病害に強く、導入品種に比べ食味は良い。オリザ・サティバ (*Oryza Sativa L*) に属する品種としてはアネトダ (*Anethoda*)、CP4が栽培されている。播種は6月から7月にかけて苗床に行なわれ、7月から8月にかけて本田に移植される。一般に施肥も農薬散布も行なわれていないが、行なわれても少量である。収穫は11月ないし1月に行なわれ、収量はエーカー当り約1,300 lbsと見込まれている。

陸稲は、畑地で、主として焼畑農法によって栽培されている。播種は5月ないし6月に行なわれ、10月ないし12月に収穫される。一般に施肥も農薬散布も行なわれていない。収量はエーカー当り約1,000 lbsと推定される。

とうもろこし、ギニアコーン (ソルガム)、およびきび

とうもろこし、ギニアコーンおよびきびは住民の自給食糧として畑地に栽培されている。とうもろこしは6月ないし7月に播種され、10月ないし11月に収穫される。収量はエーカー当り約900 lbs位である。ギニアコーンおよびきびは乾燥する場所や比較的肥沃度の低い、とうもろこし栽培に適さない所に植えられている。ギニアコーンは5月から6月に播種され、11月から12月にかけて収穫され、収量はエーカー当り約1,000 lbsである。きびは、5月ないし6月に播種され、9月ないし10月に収穫され、収量は、エーカー当り約900 lbsである。

キャッサバ

キャッサバは住民の自給食糧として栽培されている。キャッサバの栽培は7月から10月にかけて茎を0.8フィートないし1.0フィートの長さに切った苗を挿し、必要に応じて周年にわたって収穫する。したがって、生育期間は6ヶ月から10ヶ月を越える。収量は平均エーカー当り約4,500 lbsと推定されている。

落花生

落花生はごまや油椰子核と全様、植物性食用油として重要な作物である。落花生は砂質壤土ないし、砂質粘土のような排水の良好な土壌を好むため、ポリランドを除くプロジェクト地域によく適合している。政府はBombali Districtにおける換金作物として落花生の栽培を奨励している。品種としてはマレース (*Maracc*)、コノ (*Kono*) およびカンビア (*Cambia*) がある。肥料は少数の農家を除き、一般に施されない。播種は、6月ないし7月で、10月ないし11月に収穫される。収量はエーカー当り約1,000 lbs (殻付) である。

タバコ

タバコの栽培は、タバコ会社(ロックル葉タバコ会社 Rockel Leaf Tobacco Company)によってボンバリ県に導入された。タバコ会社は農家とタバコ栽培面積の契約を行ない、苗、肥料、農薬等の耕作用資材の配布、耕作資金の貸付(年利率10%)および政府の農業普及所と協力して技術指導を行っている。農業普及所の推奨する施肥基準は、基肥としてエーカー当り複合肥料(5:27:18)448 lbs および追肥としてエーカー当り336 lbs の硫酸加里を施すことになっている。苗の移植は5月初旬、収穫は8月ないし9月に葉の成熟につれて行われる。収穫された葉は乾燥室で5日間位乾燥する。乾燥の方式にはフリュー法(flue curing)と直接火力乾燥法(fire curing)とがある。タバコの品質は、フリュー乾燥法の方が良い。乾燥後、葉の皺を伸ばし、等級別に結束する。1978年におけるタバコ会社のタバコ葉等級別買取価格および等級別%はTable 2-4の通りであった。

Table 2-4

Quantity and Purchase Price of Leaf Tobacco
Rockel Leaf Tobacco Company, 1978

Grade	Price (Le/lbs)	Composition (%)
1st Class	55	75
2nd Class	45	20
3rd Class	30	5

Source: Rockel Leaf Tobacco Company

エーカー当り収量は、フリュー乾燥の場合約1,000 lbs、ファイアー乾燥の場合約1,200 lbsである。農家より買上げたタバコ葉はマケニのタバコ会社事務所を経てフリータウンのタバコ製造工場に送られる。

果樹

プロジェクト地域は、気候、土壌がオレンジ、マンゴ、バナナ等の果樹の生育に適し、特にオレンジはシェラ・レオーネ国内でも特産地として知られている。マボレ川右岸にはこれらの果実を集荷処理する果汁工場(Mabole Fruit Juice Company)が建設されている。

この工場は1978年に建設され、処理能力1時間当り1トンで果汁の他ジャムの製造も行っている。

オレンジの収穫時期は10月から11月にかけて行われ、マンゴは4月から6月、バナナは年間を通じて行なわれている。エーカー当たり収量は、オレンジ約9,000 lbs、マンゴ約4,400 lbs、バナナ約2,900 lbsである。

(3) 作物の生産高

プロジェクト地域内の作物生産高は2・2、4)、(1)、(v)で示した耕作面積に各作物のエーカー当たり収量を乗じて推定した。その結果はTable 2-7に示す通りである。1978年の各作物別エーカー当たり収量は1970/71年農業センサスにおけるボンバリ県の各作物エーカー当たり平均収量を基にし、さらに現在行われつつあるIADP (Integrated Agricultural Development Project) の効果を加味して推定した。

(4) プロジェクト地域内の家畜飼育

(i) 家畜の飼育

ボンバリ県を含む北部州は家畜の飼育が盛んで、シエラ・レオーネ国食肉の供給地となっている。しかし、食肉の供給は需要を満し得ず、ギニアより毎年多量の牛、羊、山羊が入って来ている。その数量は国境付近の遊牧民が相互に国境を出入して放牧しているため、正確な数は掴めないのが実情である。牛、羊、山羊の放牧はチェツェ蠅による眠り病の感染を避けるため、主としてサバンナ地帯で行われている。

牛

少数の導入種サヒワルス (Sahiwal) およびその改良種を除き、大部分はダーマ種 (Ndama) である。ダーマ種の体型は成獣で約400 lbsないし700 lbsと比較的小型で、角は細く背中にこぶがない。遊牧民は乾燥期の終り頃草を焼き、雨期中軟かい草の中で放牧し、草が硬化し、放牧に適さなくなると新しい草と水を求めて移動する。ダーマの斃死率は高く全飼育高平

Table 2-5 Model Herd Composition of Cattle in Sierra Leone

Model holding	40 heads of cattle, 4 family members	
Herd composition	Calves less than 1 year	9 heads
	Immature stock including 4 year-olds	11
	Cows	14
	Steers and bulls	6
	Total	40

Source: JICA Mission

均で15%といわれ、特に幼畜の斃死率が高い。英国ハンティング・テクニカル・サービス社による「シエラ・レオーネ畜産開発調査 (Sierra Leone Livestock Development Study)」において、牛の標準飼育頭数を40頭とし、その内訳をTable 2-5のように報告している。

表は、雌牛を中心とした飼育のモデルで、肉牛を中心とした飼育の場合は成獣において雌牛の数が減り、去勢牛の数が増えることになる。

羊および山羊

成熟羊の生体重は40lbsから70lbs、山羊は40lbsから55lbsである。FAO (1971)の報告によれば、羊の出産は年2頭と高いが、斃死率は年によって異なるが、16%から67%と非常に高い。

(ii) 家畜飼育頭数現況

プロジェクト地域内1978年の家畜頭数については、適当な資料がない。しかし、1979年初めに農業資源省が行った航空家畜調査の結果に基づき、プロジェクト地域内の家畜飼育頭数密度をTable 2-6のように想定した。

Table 2-6 Raising Density of Livestock in the Project Area in 1978

(Unit: head per square mile)

Livestock	Type A Area*	Type B Area**
Cattle	12.25	24.49
Sheep	4.40	8.79
Goat	7.79	7.79

Note: * Makeni Gbanti, Pendenbu Gowahun, Sanda Tenraran Gbanti Kamaranka

** Magbaiamba, Sande Loko, Sela Limba

Source: Type B is estimated based on the results of the Aerial Livestock Samples Survey by MANR in 1979.

Type A is estimated by the JICA Mission.

各家畜の飼育頭数はプロジェクト地域内各郡の全面積にTable 2-6のそれぞれの平方マイル当たり頭数を乗じて推定し、その30%が市場に出荷されるものとし、Table 2-7に示した。

Table 2-7 Agricultural Production Status
in the Project Area in 1978

Crop Production			
Crop	Cropping Area (acre)	lbs/acre	Production (1,000 lbs)
Swamp rice	6,478	1,300	8,421
Upland rice	39,534	1,000	39,534
Maize	2,458	900	2,212
Guinea corn	723	1,500	1,085
Millet	1,909	1,300	2,482
Cassava	1,634	4,500	7,353
Sweet Potato	1,084	2,900	3,144
Groundnuts	13,795	1,000	13,795
Tobacco	2,025	1,100	2,228
Orange	1,634	9,000	14,706
Mango	607	4,400	2,671
Banana	419	2,900	1,215
Total	72,300	-	-

Number of Livestock

Livestock	Number of Livestock Raised head	Number of * Marketable Livestock head
Cattle	14,136	4,241
Sheep	5,077	1,523
Goat	8,990	2,697

Note: Number of livestock x 0.3

Source: Estimates based on the results of the
Agricultural Census in 1970/71 by the
JICA Mission

5) プロジェクト地域内農産物余剰

プロジェクト地域内農産物の余剰は地域内農産物生産量より、地域内消費量を差引いた分で表わし、その分がプロジェクト道路に搬出輸送されるものとする。

(1) 農産物域内消費量

プロジェクト地域内の作物消費量の推定には次の仮定を設定して行った。

(i) 米、肉、とうもろこし、ギニアコーン、きび、キャッサバおよびかんしょ等の食糧の年間1人当り消費量は次のように推定した。

	lbs/year	cal/lb	kcal/year	cal/day
米	253	1,600	404.8	1,109
肉	6	680	4.1	11
とうもろこし	18	1,600	28.8	79
ギニアコーン	9	1,530	13.8	38
きび	20	1,610	32.2	88
キャッサバ	68	580	39.4	108
かんしょ	29	550	16.0	44
落花生(油製品を含む)	22	553	12.2	33
その他			178.9	490
計			730.2	2,000

上記の食糧別摂取量は次のようにして算出した。

- (ア) 米の1人当り年間消費量はFAO(220lbs)およびWARDA(West African Rice Development Association)(286lbs)との中間をとり253lbsとした。
- (イ) 食肉の1人当り年間消費量は農産物生産統計(1976年)より家畜別1人当り国内産食肉の消費量を推定し、さらにプロジェクト地域内の家畜飼育状況を考慮して推定したものである。

	FAO統計による推定値	プロジェクト地域内の家畜飼育状況を考慮した推定値
牛	4.5 lbs / 人 / 年	4.5 lbs / 人 / 年
羊	0.5	0.4
山羊	0.4	0.5
家禽、豚等	0.6	0.6

- (ウ) とうもろこし、ギニアコーン、きびは域内で全量消費するものとし、全生産量より種子および貯蔵目減分を全量の10%として差引き、残りを域内人口で割ったものである。
- (エ) その他とは、そさい、果実、豆類(落花生を除く)、魚類、食用油、砂糖等である。
- (オ) 1人1日当りの摂取カロリーは約2,000カロリーと推定した(FAO世界各国の栄養状態1977版によれば、シエラ・レオネ国の1人当り食糧供給量は2,250カロリー/日となっている。
- (ii) 落花生の消費量は1人当り年間22lbs(油製品を含む)とした。
- (iii) タバコ葉の域内消費は0とする。

(iv) 果実の域内消費量は下記のように仮定した。

オレンジ	総生産量に対し	20%
マンゴ	"	50%
バナナ	"	70%

以上の仮定に基づいて、1978年の作物別、家畜別消費量およびその生産者の余剰を推定すると表2-7のようになる。なお、域内消費量の算出においては次のようにして行った。

(ア) 精米より粳への換算は精米率を65%とした。

(イ) 食肉1人当り消費量を家畜頭数に換算すると次のようになる。

1人当り消費量	生体重	肉歩留り ⁽¹⁾	換算頭数
牛	440 lbs	50%	0.020頭/人/年
羊	55	50	0.014
山羊	48	50	0.021

(1) 内臓を含む

Table 2-8 Local Consumption and Producers Surplus (1978)

	Unit	Local Consumption	Producers Surplus
Rice (Paddy)	1,000 lbs	36,253	11,702
Maize	"	2,207	0
Guinea corn	"	1,082	0
Millet	"	2,474	0
Cassava	"	7,348	0
Sweet potato	"	3,128	0
Groundnut	"	2,356	11,438
Tobacco	"	0	2,227
Orange	"	2,941	11,764
Mango	"	1,336	1,336
Banana	"	851	365
Sub total	"	59,976	38,871
Cattle	head	2,892	1,349
Sheep	"	1,392	131
Goat	"	1,500	1,197
Sub-total	"	5,784	2,677

Source: JICA Mission

6) 農業支援諸制度

プロジェクト地域内の農業奨励事業は農林省(MAF)、農業普及所と北部地域IADP事務所との協同で行われている。主として、農業技術指導は農業普及所が行ない、支線道路の建設、

飲料水用井戸の掘さく、営農資金の貸付、種子、肥料、農薬等の営農用物資の供給は I A D P 事務所が行なっている。

農業普及事務所はマケニとカマクイにそれぞれ支所があるが、普及員の人員は 1 支所当り支所長を含め 6 人と少なく、普及活動は訓練された人員と予算の不足のため低調である。I A D P の活動は活発で、多少進捗状況に遅れはあるが、作業は順調である。現在資金貸与の対象農家は全体の 30% 位である。I A D P の活動については、2・4 項を参照されたい。

今後の地域開発を推進するに当っては、I A D P の活動のみに依頼することなく、更に農業普及所の強化、農民組織としての協同組合の設立、幹線道路の整備拡張、支線道路網の建設等を積極的に推進する必要がある。

7) 農産物流通機構

(1) 流通機構

農産物および生活必需品の市場は各 District の主要村落において、毎日あるいは定った日に開かれている。その地域内の農産物は自家用消費を除き、地方仲買人によって集められ、プロジェクト地域外の消費都市、すなわち、マケニ、ポートロコ、ボ、フリータウン等へ送られる。地域内には農家が持つ、小貯蔵庫を除き、農産物貯蔵庫はカマクイに 1 つあるのみで、精米所は小規模旧式精米所がカマクイおよびカマルー (Kamalu) に各 1 つずつある。

農産物の出荷は、貯蔵庫の不備と農民の貧困のために収穫後短期間にピークに達する。したがって、農産物の価格は収穫時期と収穫前とで大きな変動がある。政府は米の変動を抑制するため、ライスコーポレーションをして米の購入、放出を行ない、米の価格を調節している。

(2) 家畜の流通

ギニアとの家畜交易

ジェラ・レオーネにおける畜産で重要なことは、ギニアから入って来る牛、羊および山羊である。その頭数は、その飼育が遊牧民によって行われ、国境付近の遊牧民は互に国境を越えて移動するので、実際に頭数を把握することは困難である。英国ハンティングテクニカルサービス社の報告によれば、1978年にジェラ・レオーネの市場に出た 57,000 頭の牛のうち、34,200 頭、すなわち全体の 60% はギニアから入って来たものであるとしている。ギニアよりボンバリ県に入った牛は、タンバカ (Tambakha)、ロカータ (Lokhata)、サニア (Saniya)、フィントニア (Fintonia) 等の各郡の市場で取引され、カマクイおよびパンラップ (Panlao) の農業資源省の

獣医検査所を経てマケニにトラックで送られている。獣医開発年報 (Annual Report and Field Record) によれば、1978年にはカマクイおよびパンラップにおいて牛7,400頭、羊4,000頭、山羊3,100頭が通過したと記録している。この頭数はギニアより入って来るもの、ボンバリ県のタンバカ郡あるいはポートロコ県より入って来たもの、プロジェクト地域内の生産等が含まれているが、その内訳は不明である。

8) 農産物の輸送

中央統計局 (Central Statistic Office) の報告によるシエラ・レオーネ国各州の農業生産輸送手段別率は Table 2-9 のようになっている。この表より東部州は輸送手段としてトラックの利用率が最も高く、北部州は西部地域を除き、最も低く、人力による輸送の率が最も高い。このことは道路網の整備が遅れていることを示している。シエラ・レオーネでは牛車を使用する習慣がないので、トラックが入れる道路より離れた所に住んでいる住民は物を頭の上に乗せて運ぶより仕方がない。今後この地域の農業開発を行なう上に道路網の整備は不可欠の問題であろう。

9) 農産物の価格

米：シエラ・レオーネにおける米の価格は Table 2-10 に見られる通り時期により大きく変動している。

シエラ・レオーネ政府は米の価格を安定させるために1965年にライスコーポレーション (Rice Corporation) を設立した。ライスコーポレーションは米の輸入、農村よりの米の買付、および消費者への販売を行ない、需要と供給のバランスを調節する役目をする。米の価格は、商工省、農林省およびライスコーポレーションによって一定販売価格を設定している。

ライスコーポレーションは1979年4月からその業務をシエラ・レオーネ農産物流通委員会 (Sierra Leone Produce Marketing Board (SLPMB)) に移管された。SLPMBは1978年に農民より穀1ブッシェル当り6.00レオンをいし12.00レオンで購入し、消費者に精米110 lbs 当り 21.50レオンで販売している。

米以外の農産物の価格：北部地域IADP事務所、農林省北部州事務所の情報、およびJICAミッションによる農業調査の結果を総合したプロジェクト地域内の農産物平均価格は Table 2-11 に示す通りである。

Table 2-9 Transportation Methods of Agricultural Products to Markets

(in percentage)

	By headload to:		Truck to:		Headload & truck to:		Other means* to:	
	total	province	total	province	total	province	total	province
Southern Province	16.5	48.7	9.4	27.7	7.2	21.2	0.8	2.4
Eastern Province	14.8	43.7	15.3	44.8	3.5	10.3	0.4	1.2
Northern Province	17.6	60.3	4.8	16.5	6.0	20.5	0.8	2.7
Western Area	2.1	70.0	0.3	10.0	0.6	20.0	-	-
Sierra Leone	51.0	55.7	29.7	24.8	17.3	18.0	2.0	1.5

Note: * including boats and bicycles

Source: Central Statistics Office

Table 2-10 Average Retail Price of
Milled Rice in Sierra Leone

	Price in Le/2,200lbs
1st Quarter (heaviest season)	380
2nd Quarter	410
3rd Quarter	470
4th Quarter	650
Annual Average	451

Source: Report of "Study on the Marketing,
Processing, and Storage of Rice in
Sierra Leone"

Table 2-11 Market Price of Agricultural Products
in the Project Area

Products	Unit	Price(Le)*	Remarks
Paddy rice	lb	0.08	
Maize	lb	0.06	
Guinea corn	lb	0.05	
Millet	lb	0.06	
Cassava	lb	0.02	Fresh tuber
Sweet potato	lb	0.03	"
Groundnuts	lb	0.08	Unshelled
Tobacco	lb	0.53	
Orange	lb	0.02	
Mango	lb	0.03	
Banana	lb	0.04	
Cattle	head	0.34	Live body
Sheep	head	0.80	"
Goat	head	0.80	"

Note: * Average price

Source: Mentioned in above paragraph

2.4 現在進行中の開発計画

1) 農業部門

(1) 総合農業開発プロジェクト (Integrated Agricultural Development Project)

シエラ・レオーネ政府は農業開発5ケ年計画(1974-77年)中で、米の自給自足実現と、特にココア、コーヒー、オイルパーム核等の輸出農産物の振興、農業便益の改善による農村収入の増加を目指している。政府は、この計画の実現のため、全国にわたり、種々の農業開発プロジェクトを実施している。その中でも北部および東部州の総合農業開発プロジェクトは政府が最も力を注いでいるものである。この開発プロジェクトは年8.5%の利子率と据置期間5ケ年を含む25ケ年返還の条件の下に、1972年世界銀行(IAD)より5百万ドル、シエラ・レオーネ中央銀行より5百万ドルの貸付を受けて開始された。目下進行中の東部地域IADPは水田を

3,300エーカーと67万エーカーのココア園、508エーカーのオイルパーム農園および955エーカーの油椰子小農園を開発した。北部地域IADPは、北部州のマケニに本部を置き、トンコリリ、ボンバリの2県を対象としている。道路プロジェクト地域ではボンバリ県の4郡(Markari Gbanti、Pendenbu、Gowahun、Sanda Teraran、Gbanti Kamaranka)がマケニ〜カマタイ間IADPプロジェクト地域に含まれている。北部地域IADPは2つの目的を持っている。その第1は、プロジェクト活動による農業生産の増大とそれによる農家収入の増大であり、第2には農民協同体の育成を含め、プロジェクト完了後においても引続き永く技術指導が行えるような組織を確立することにある。

IADPの活動内容は、

- 20マイルにわたる支線道路の建設および280マイルの支線道路改修
- 半額補助による200ヶ所の部落共同井戸の掘さく
- 5ヶ所の部落市場の建設
- 訓練所の建設
- プロジェクト事務所、倉庫および従業員宿舍の建設
- 普及事業およびその他の農業支援制度の確立、普及員の養成、車輛その他諸機材の整備
- 労力、肥料、農業等の営農費に対する短期及または中期間の貸付実施
- 優良種子増殖計画の実施
- 調査および試験研究
- 将来の畜産開発の可能性調査およびタバコ葉乾燥用薪炭材の植林可能性調査および研究

プロジェクトは多少の遅れはあるが、順調に進行しており、本計画は1980年をもって終了するので、更に引続きトンコリリ県とボンバリ県の全域に拡大する案を検討中である。

北部地域IADPの組織としては、北部地域プロジェクト運営部(NAPMU)が行っており、その組織は5つのセクションより成っている。すなわち

- 管理部
- 経理部
- 普及および訓練部
- 保全および土地開発部

土地利用計画の樹立、資料収集、土地調査、湿地開発、水制御、道路建設、飲料水供給、家屋建設監督、その他の土木工事

- 経済サービス

営農用資材の供給、営農資金の貸付、必要に応じ農産加工、市場活動の調整等を行なう。

(2) 種子増殖計画

シエラ・レオーネ政府は農業開発を成功せしめるためには、優良種子の増殖、配布制度の確立、特に米の種子増殖が重要事であることを考え、1976年西ドイツ共和国政府の援助を得て、優良種子増殖プロジェクトを発足させた。プロジェクトの活動として、シエラ・レオーネ全土に4つの種子センターを設けた。すなわち、コビア農場 (Kobia Main Farm)、マケニおよびケネマ種子センター、ロクプール農業試験場 (Rokpur Agricultural Experiment Station) で、マケニ種子センターは北部州地域の優良種子配布を掌どり、種子の生産、および貯蔵施設をもっている。

ロクプール農業試験場より送られた原々種は種子センターのほ場で増殖され、原種として選別される。原種は種子生産農家のほ場で増殖され、生産された種子は種子センターに集められ、保証種子としてIADPおよび農業普及所の協力を経て一般農家に配布される。1979年マケニ種子センターが種子生産農家より買上げた種子の量はTable 2-12に示す通りである。

Table 2-12 Quantity of Rice Seed Bought from Seed Growers in Makeni Area (1979)

Variety	Quantity (Bushel)
Rok 3	2,604
Rok 5	38
Rok 6	36
Rok 7	36
CP 4	259
LAC 23	125
RH 2	200
TOS 78	8
CCA 6	6
Total	3,312

Note: It is estimated that additional seeds of as much as 200 bushels will be obtained.

Source: Annual Report for Seed Multiplication Project in 1979, Ministry of Agriculture and Forestry, Sierra Leone

Table 2-13 Crop Production in 1970/71

Crop	District or Province	Cropped Area (Acre)	lbs/Acre	Production (1,000 lbs)
Swamp rice	Bombali D.	7,038.15	1,229	8,648
	Northern P.	119,297.55	1,274	151,939
	Southern P.	36,192.68	1,295	46,852
	Sierra Leone	206,810.17	1,367	272,588
Upland rice	Bombali D.	46,786.91	1,029	48,131
	Northern P.	224,725.26	1,063	238,935
	Southern P.	233,934.94	1,183	276,802
	Sierra Leone	600,747.31	1,168	701,746
Maize	Bombali D.	3,663.59	884	3,240
	Northern P.	10,418.64	884	9,210
	Southern P.	11,743.87	884	10,381
	Sierra Leone	25,891.41	884	22,887
Guinea corn	Bombali D.	1,237.80	1,100	1,362
	Northern P.	8,282.75	1,100	91,110
	Southern P.	519.20	1,100	571
	Sierra Leone	11,737.46	1,100	12,911
Millet	Bombali D.	6,805.28	982	6,683
	Northern P.	9,671.86	982	9,499
	Southern P.	1,429.80	982	1,404
	Sierra Leone	14,090.29	982	13,838
Cassava	Bombali D.	2,211.38	4,337	9,590
	Northern P.	27,219.98	4,337	118,049
	Southern P.	6,803.83	4,337	29,507
	Sierra Leone	41,180.14	4,337	178,593
Sweet potato	Bombali D.	1,252.25	2,323	2,980
	Northern P.	8,239.76	2,323	19,137
	Southern P.	615.83	2,323	1,430
	Sierra Leone	17,338.60	2,323	40,270
Groundnuts	Bombali D.	14,407.81	962	13,855
	Northern P.	26,766.82	962	25,740
	Southern P.	4,703.25	962	4,523
	Sierra Leone	34,128.10	962	32,818
Orange	Bombali D.	758.46	8,593	6,518
	Northern P.	3,246.56	8,593	27,898
	Southern P.	2,152.06	8,593	18,493
	Sierra Leone	11,861.91	8,593	101,932
Mango	Bombali D.	296.32	4,419	1,310
	Northern P.	864.45	4,419	3,820
	Southern P.	343.62	4,419	1,519
	Sierra Leone	1,730.56	4,419	7,648
Banana	Bombali D.	221.34	2,946	652
	Northern P.	1,571.87	2,946	4,631
	Southern P.	2,320.26	2,946	6,836
	Sierra Leone	10,221.64	2,946	30,115

Source: Agricultural Census in Sierra Leone in 1970/71

第3章

対象道路の現況

第3章 対象道路の現況

3.1 交通現況と交通特性

1) 道路ネットワーク

マケニーカマクィ道路は、シエラ・レオーネ国北部州 (Northern Province) の中心都市マケニを起点に、同国有数の農業地帯を通過して、北部中核都市カマクィに至る延長53マイル(約85 Km)の路線であり、同国幹線道路網を形成する一路線であるマケニーカマクィ道路に接続するフィーダー道路は、農産物搬出の機能を荷なう支線で、主要なものだけで7線ある。また、都市間道路ではあるが、フィーダー道路と同様の機能を持つ、センデッグ (Sendugu) ~バチカヌ (Batkanu) ~ポートロコ (Port Ro ko) 道路も、当該道路に集ってくる。この道路は、ルンサ (Lunsar) ~マケニ~セファド (Sefadu) 間のI級自動車道が開通する以前は、カマクィ地方からポートロコ、フリータウンへの主要な路線であった。Fig 3-1にプロジェクト地域の道路ネットワークを示す。

2) プロジェクト道路上の現況交通量

マケニーカマクィ道路の現況交通量は、平均日交通量 (ADT) で50~150台程度と推定される(都市近郊部で150台、郊外部で50台)。以下にその推定根拠を示す。

(1) シエラ・レオーネ国政府公共事業省では、1975年より毎年1月(乾期)に1週間の交通量観測を、パンラップ、センデッグ及びカマクィにおいて行っている。下表は1979年の観測値である。

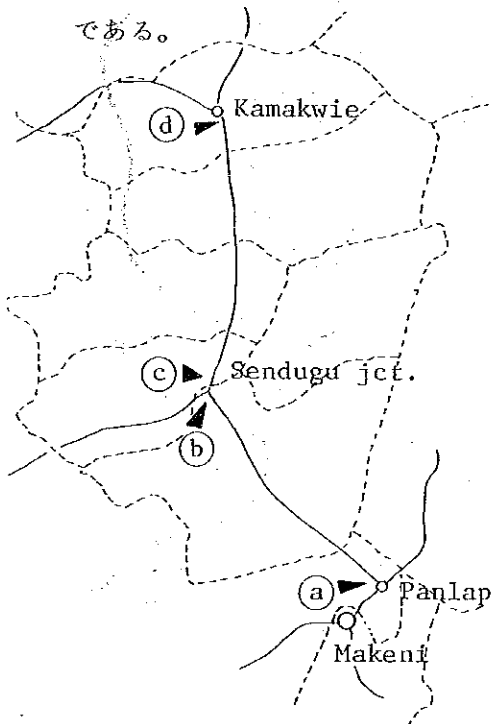

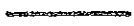
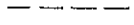



Table 3-1 ADT Traffic Count Station by MOW in January, 1979

Station	Cars	Vans & Pickups	Trucks & Buses	Extra Heavy Vehicles	Total
(a) Panlap	38	85	40	28	191
(b) Sendugu jct.	9	23	41	-	73
(c) Sendugu jct.	10	27	36	-	73
(d) Kamakwie	20	34	32	7	93

Source: Statistics of MOW

-  Project Road
-  Inter-city Road
-  Feeder Road
-  River
- F Ferry Boat

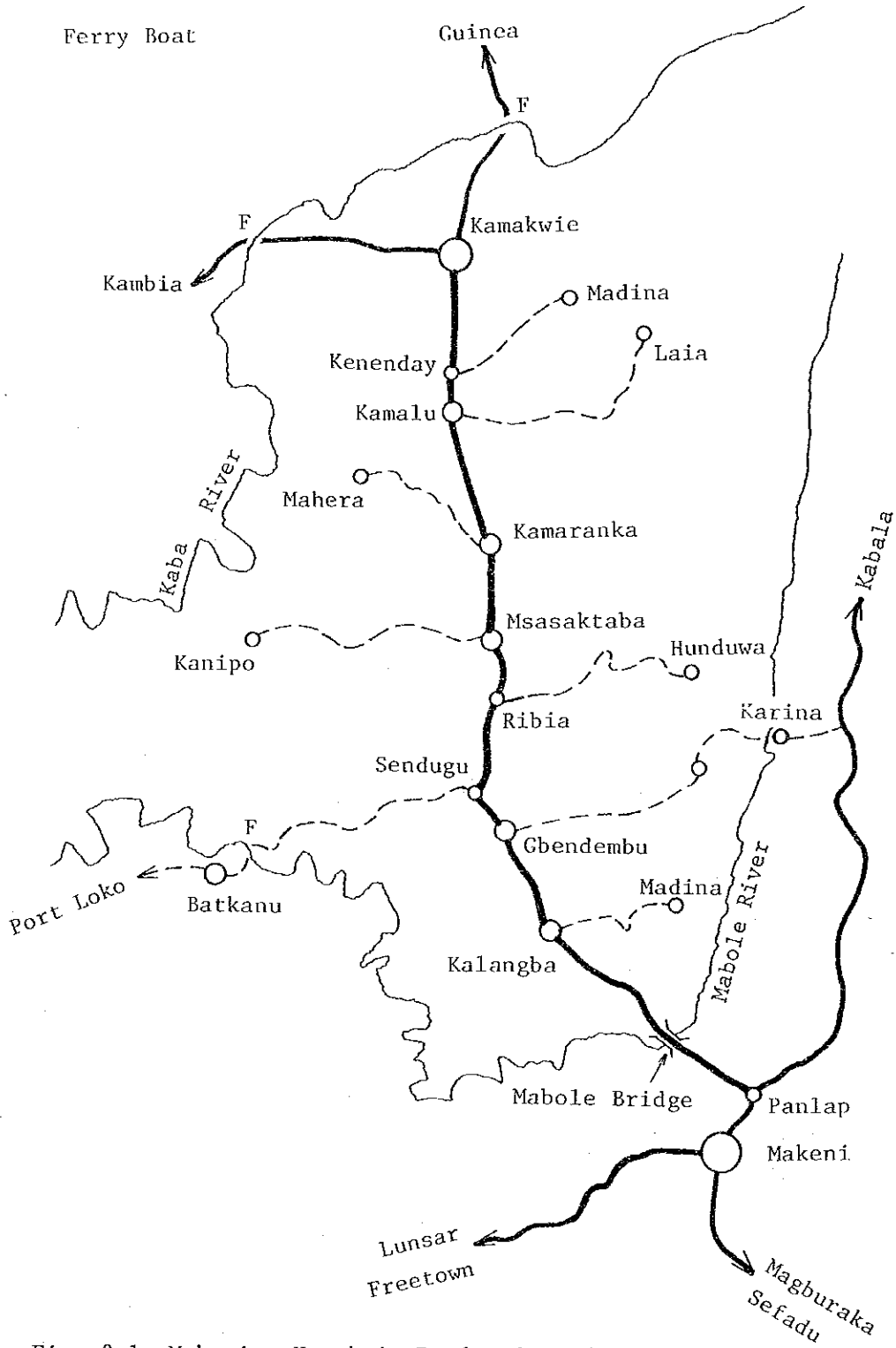


Fig. 3-1 Makeni - Kamakwie Road and Feeder Roads

(2) 今回、調査団が実施した交通量観測により、雨期における交通量データが得られた。下表はその結果である。この交通量は、実際に観測した12時間交通量に日変動、週間変動係を加味して推計したものである (Fig 3 - 2 に実施した調査種類一覧及び案内図を示した)。

Table 3-2 Average Daily Traffic in the Rainy Season
Makeni - Kamakwie Road

Station	Cars	Vans	Pickups	Buses	Truck	Extra Heavy Vehicles	Total
1	21	29	16	20	13	17	116
2	20	28	15	20	13	15	111
3	5	19	14	17	5	11	71
4	4	18	11	15	6	11	65
5	3	8	2	5	2	3	23
6	0	1	0	3	0	0	4
7	3	13	9	15	9	12	61
8	3	13	10	15	9	3	53
9	8	21	11	22	9	0	71
10	8	25	10	22	9	4	78
11	2	13	6	1	1	8	31
12	1	9	4	0	0	5	19

(3) (1)の乾期交通量及び(2)の雨期交通量を平均して下表の交通量を得た。この交通量は貨物交通の季節変動が考慮されていないので厳密には、年平均日交通量 (Annual Average Daily Traffic (AADT)) とは言えないが、プロジェクト道路の交通量について一応の目安を与える。

Station # and Name	Cars	Vans & Pickups	Trucks & Buses	Extra-Heavy Vehicles	Total
1 (Panlap)	30	65	37	23	155
2 (Sendugu jct.)	7	28	32	11	78
3 (Sendugu jct.)	7	28	29	11	75
10 (Kamakwie)	14	35	32	6	87

Source: JICA Mission

パンラップはマケニより数マイルの地点であり、都市マケニへの北部の入口であるため、交通量は多く、他の地点の2倍近くになっている。観測地点10は、北部中核都市カマクウィの南入口であることより、パンラップに次いで多くの交通量がみられる。

Traffic Survey Schedule

Station No. and Location	September				October				
	25 Tue.	26 Wed.	27 Thu.	28 Fri.	29 Sat.	30 Sun.	1 Mon.	2 Tue.	4 Thu.
1. Panlap	OD	TC	TC*	TC	TC	TC	TC	TC	-
2. Mabole	TC	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Sendugu-jct.	OD	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	-
4. Sendugu-jct.	OD	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	-
5. Sendugu-jct.	OD	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	-
6. Batkanu-Ferry	OD	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Masaktaba	OD	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Bankabi	TC	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Kenendi	OD	-	-	-	-	-	-	-	-
10. kamakwie	OD	TC	TC*	TC	TC	TC	TC	TC	-
11. Tomparry-Ferry	-	-	-	-	-	-	-	-	OD
12. Kabba-Ferry	-	-	-	-	-	-	-	-	OD

TC=12 hours classified traffic counts
 OD=Origin and destination survey
 * =24 hours classified traffic counts

Source: JICA Mission

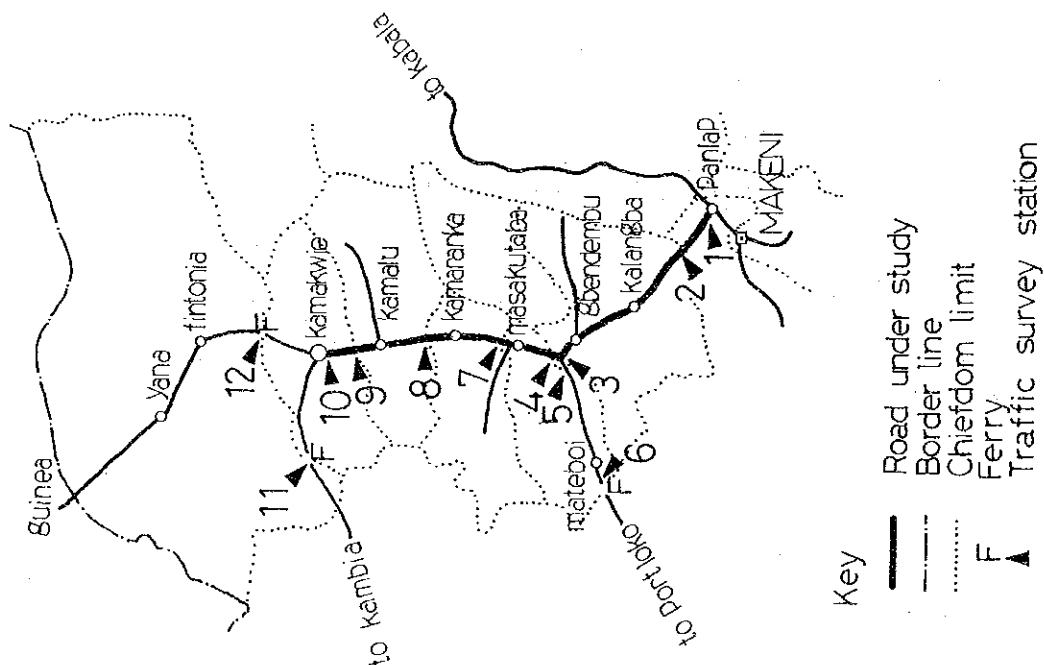


Fig. 3-2 Location of Traffic Survey Station

3) 現況交通の特性

(1) 交通量の週変動及び日変動

マケニ-カマクイ道路主要地点上の交通量変動をみると Fig 3-3 及び Fig 3-4 に示す通りである。マケニ近くのパンラップでは、週末に交通量が増加する現象がみられる。これはマケニ等都市部に居住、就業するものが週末に帰村するために起こる現象である。

交通量の日変動をみると、パンラップでは朝方に下り方向、夕方に上り方向の交通量が多い(平日)。カマクイではその逆に朝方上り方向、夕方下り方向交通量が多い。これは、朝方、マケニ、カマクイの都市部より郊外部へ人口が流出し、夕方には逆に流入してくるという現象を示している。すなわち、アメニティを求めて都市部に居住する人口が郊外地の農地へ労働のため、朝夕の移動をおこなっているのである。このことは、プロジェクト道路沿いの集落の聞きこみ調査でもあきらかとなっている。

カマクイについては、夜遅くまで交通量があるのが特徴的である。これは、O-D 調査の結果より、フリータウン-カマクイ、マケニ-カマクイ等の長距離トリップ自動車が多く、例えばマケニを夕方出発した自動車はカマクイに夜 8 時頃着く結果である。

(2) 交通量の起終点

O-D 調査の結果、マケニ-カマクイ道路上の交通がどこから発し、どこへ到着するかが明らかとなった。Fig 3-5 は起終点表(O-D 表)である。同表によれば、多くの交通が発着しているのは、マケニ、カマクイ、ベンデンプ-ゴワフン郡(Gbendenbu - Gowahun Chiefdom、ここではカランバ、ベンデンプの 2 集落がある)、バンチ-カマランカ郡(Gbanti - Kamaranka Chiefdom、カマランカの集落がある)及びサンダロコチーフダム(Sanda - Loko Chiefdom、カマルの集落がある)であり、それぞれ地域の中心である市、町が存在している。起終点交通量では、マケニ-カマクイの全線通過交通が全トリップの 20% と大きな割合を占めている。

(3) 乗車人数、積載率等

O-D 調査においては、乗車人数、貨物積載率、トリップ目的等について、運転手に質問をおこなっている(Table 3-3)。

平均乗車人員は乗用車 4.1 人(定員 5 人で 82%)、バン 15.5 人(定員 20 人で 78%)、

< 1 : O-D 調査は、車を止めて直接運転手に発地、着地等を聞く、直接質問式の交通調査で、乗車人員等の細かい交通特性も得ることができる。車種別の O-D 表は Appendix I に表してある。

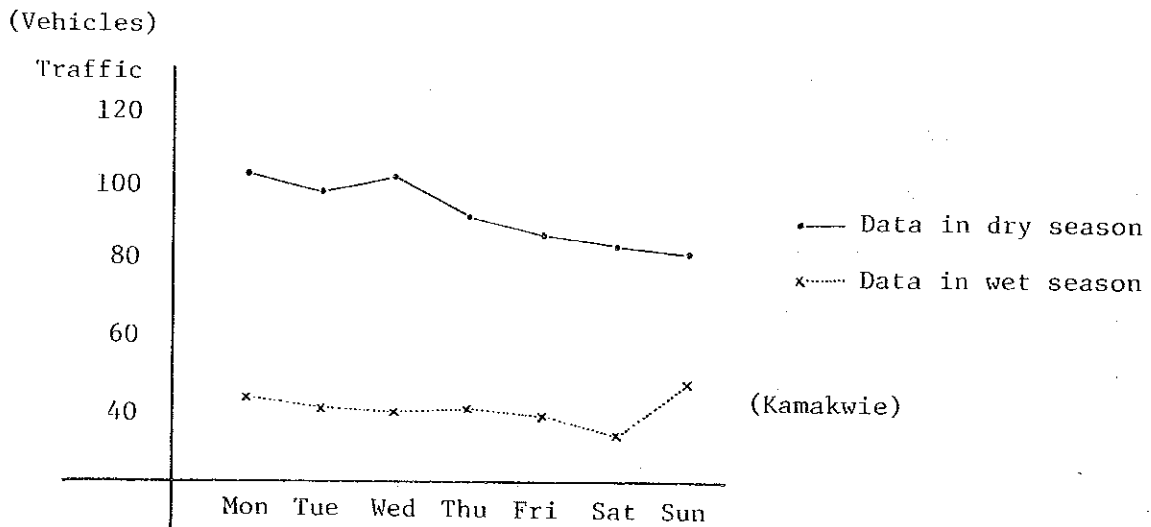
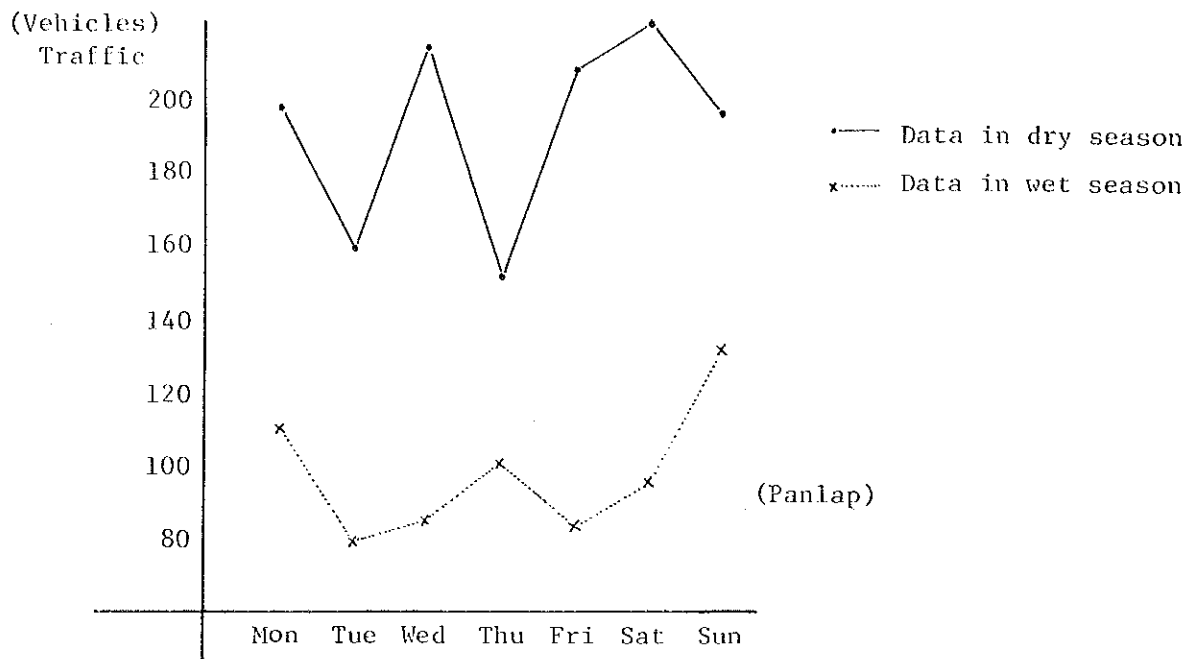


Fig. 3-3 Traffic Variation in Week

Source: MOW Statistics
 (Data in dry season)
 JICA Mission
 (Data in wet season)

Note: Traffic in dry season is daily traffic.

Traffic in wet season is 12 hours traffic.

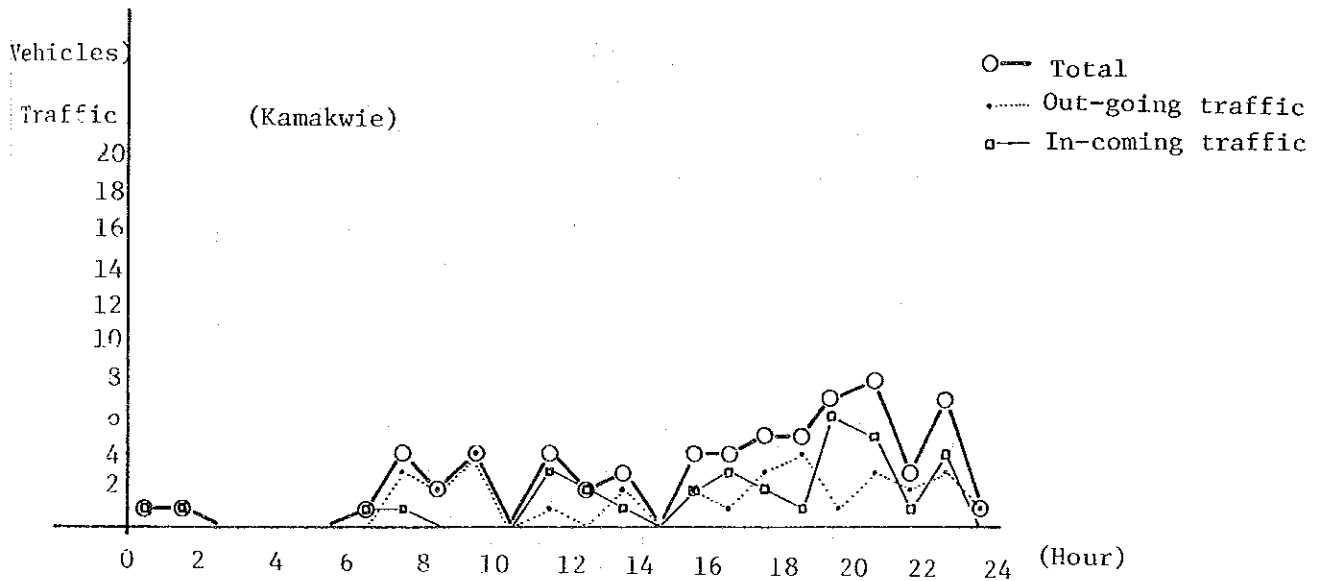
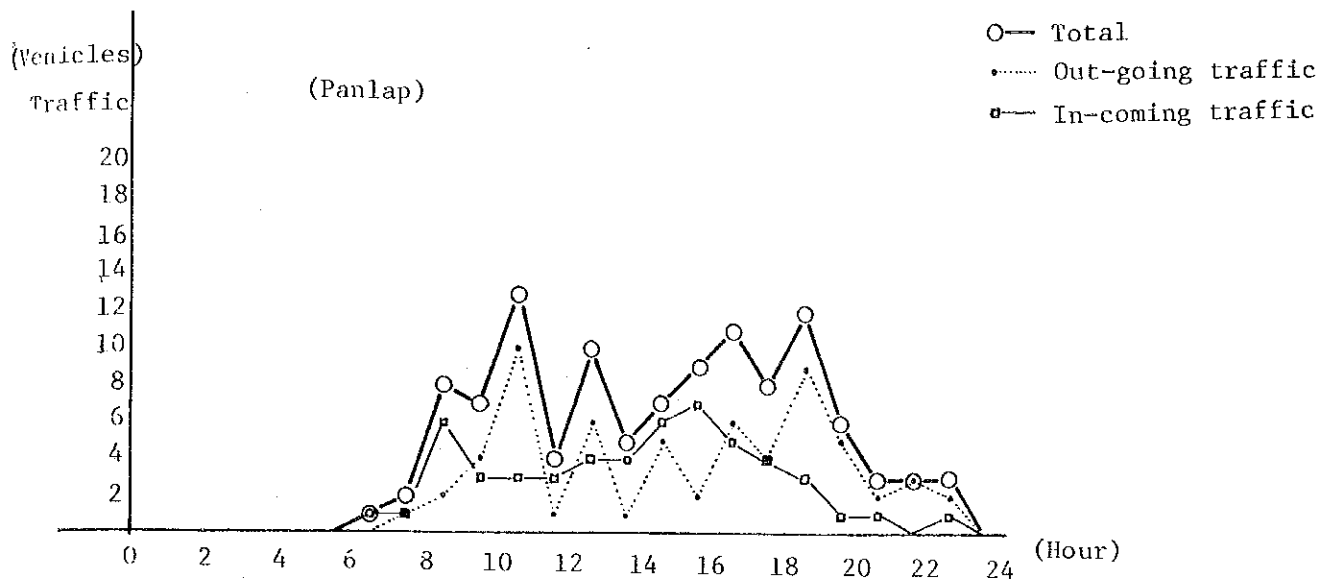


Fig. 3-4 Traffic Variation in Day

Source: Traffic Survey by JICA Mission

Note: This figure shows variations of weekdays only.

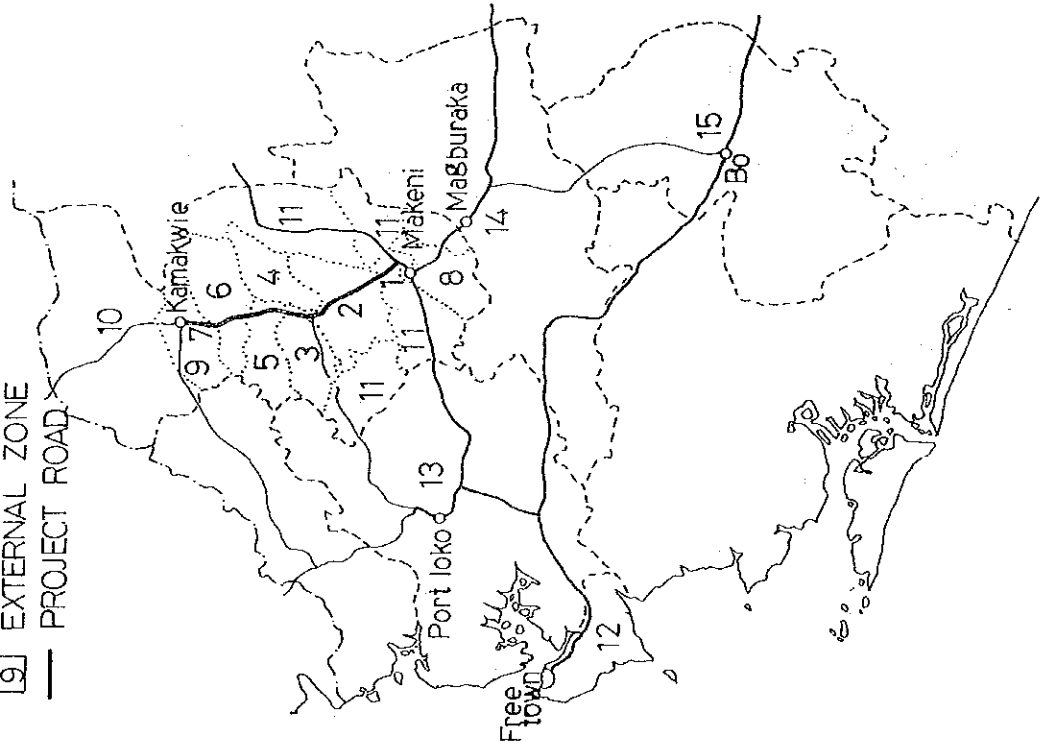
KEY

9 ZONE NO.

[9] INTERNAL ZONE

[9] EXTERNAL ZONE

— PROJECT ROAD



	Internal Zone							External Zone							Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
1.											2					6
2.								7	2			3				19
3.					2			3	2							7
4.																-
5.						2		5				5	1			13
6.					3		2	2	4			1				12
7.						1		2								3
8.	2	7	5		5				15							34
9.	1	1		2	4	2	9			1	1	1				22
10.																-
11.																-
12.			3			1				1						5
13.										1						1
14.																-
15.								2								2
Total	7	16	6	-	12	8	4	27	29	-	2	10	2	1	-	124

- 1. Makari Gbanti Chiefdom
- 2. Gbendembu Gowahun Chiefdom
- 3. Sanda Tenraran Chiefdom
- 4. Magbailamba Chiefdom
- 5. Gbanti Kamaranka Chiefdom
- 6. Sanda Loko Chiefdom
- 7. Area Adjacent to the Project Road of Sela Limba Chiefdom
- 8. Bombali Seborra Chiefdom
- 9. Sela-Limba Chiefdom Excluding Zone 7
- 10. Tambaka Chiefdom
- 11. Bombali District Except Above Zone
- 12. Western Area (Freetown)
- 13. Port Loko District
- 14. Tonkolili District
- 15. Bo District

Fig. 3-5 Origin-Destination (O-D) Matrix by Vehicle Trip on September 1979

Source: JICA Mission

Table 3-3 Traffic Characteristics

Characteristics	Passenger Car		Light Vehicle		Heavy Vehicle		Extra Heavy Vehicle
	Van	Pickup	Bus	Truck	Bus	Truck	
Average number of passengers per vehicle	4.1	15.5	6.6	18.6	3.2	1.5	
Average rate of load (%)	-	-	50	-	40	75	
Average rate of pay-load (t)	-	-	0.9	-	1.1	5.8	
Principal purpose of trip	Business	Serve passenger	Agricul-tural activity & business	Serve passenger	Agricul-tural activity & business	Business	
Make/model	Datsun-1300, Toyota 1600, Mazda 1600	Datsun 1500, Mazda 1600, Mazda 1800, (Loading capacity 1.0-2.0t)	Mazda 2000, Toyota 2000, Toyota Mini Bus (Loading capacity 2.5-3.0t)	Bedford, Toyota Dyna (Loading capacity 5-12t)			

Source: JICA Mission

小型バス 18.6人(中型トラックの改造バスで定員25人、74%)の結果が得られたが、これは日本の地方中核都市における乗用車乗車人員が平均^{<1}1.35人であること等と比較すれば、非常に高い乗車率と言えよう。

貨物積載率をみると、小型貨物車50%、中型貨物車40%、大型貨物車75%となっている。小、中型貨物は低いが、大型貨物車は高い。これは、予想外に道路々面状況が良く、多くの貨物を一度に運搬できることを示していると言えよう。小、中型貨物車の積載率が低いのは、それらが、貨物輸送を主目的として使われていない為と考えられる。

トリップ目的をみると、自家用車大型トラックはビジネス、バン、小型バスは旅客輸送となっており、それぞれの用途に適して使われているが、小、中型トラックは、ビジネスと農業活動となり貨物輸送のみに使われているのではないことが知られる。

(4) 発生トリップ原単位

今回の調査では、交通量調査、O-D調査の他ホームインタビュー調査も行った。これは、調査員が世帯を訪問して聞きこみを行なうもので、その結果発生トリップ原単位、徒歩圏等が判明した。

(i) 発生トリップ原単位は平均0.06トリップ/人・日であり、日本の場合2.5~3トリップ/人・日であることと比較すれば、まだまだ交通需要は低水準にあると言える。

Table 3-4 Trip Rate

Name of Town	Number of Sample Household	Trip Rate/ Person·Day
Panlap	5	0.183
Kalangba	11	0.043
Gbandembu	15	0.016
Kamaranka	10	0.060
Kamalu	9	0.044
Average	50	0.060

Source: JICA Mission

<1: 日本の乗用率乗車人員は「広島市の都市交通の現況と将来」より引用。

(ii) 徒歩圏とは、ある距離以上のトリップになると、徒歩でなく自動車に頼ることになる、その距離以内を言うが、今回の調査では、概ね2～3マイル内が徒歩圏であることが判明した (Fig 3 - 6)。

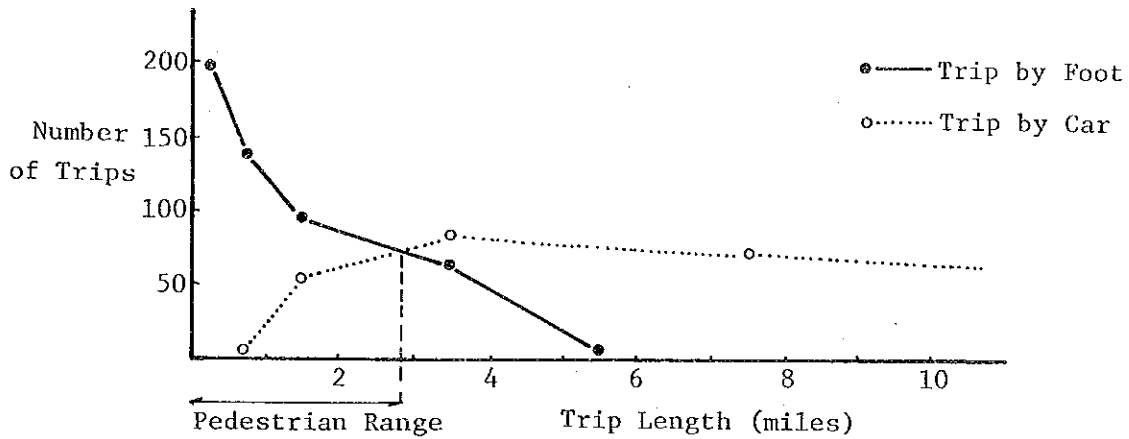


Fig. 3-6 Pedestrian Range

Source: JICA Mission

(5) 運賃 (Fares)

(i) 旅客の運賃は常に乗客と運転手 (タクシー、改造バス等) の交渉によって決定されており、一定なものはない。ただし道路交通公社 (Road Transport Corporation (RTC)) による大型バス及びフリータウン市内をサービスするミニバス (愛称ポダポダ、Poda poda) については定料金システムが敷かれている。1979年末の料金システムは概そ次のとおりである。

道路交通公社…………フリータウン市内	0.10 ~ 0.20 Le
フリータウン～マケニ	3.50 Le
フリータウン～ポ	4.00 Le

フリータウンーギニア (コナクリ) 1 0. 0 0 Le

ミニバス (ポダポダ) ……フリータウン市内 1 0 ¢ / 回・人

タクシー、改造バス等の不定料金については、聞きこみによるとおおよそ下表の如くである。

輸送距離	運賃/人・回 (片道)
~ 2 (miles)	0. 2 0 (Le)
2 ~ 8	0. 5 0
1 0 ~ 2 0	1. 0 0
5 0	2. 0 0
1 0 0	3. 0 0

Source : JICA MISSION

ちなみに、タクシー、改造バスのマケニ〜カマクティ間、マケニ〜フリータウン間、マケニ〜カバラ間の料金はそれぞれ、2レオン(53マイル)、3レオン(115マイル)、4レオン(76マイル)である。もともと、タクシーは悪路を敬遠する為、マケニ〜カバラ道路及び雨期のマケニ〜カマクティ道路には運行しない様である。また、タクシーの場合上記料金は合乗り料金であり、借りきった場合は非常に割高となっている。

(ii) 貨物の運賃についても旅客運賃と同様、定められたものはなく、おおむねの料金となっている。運送会社等の聞きこみによる貨物運賃は30~50 ¢ / mile・ton である。例えば、セメント1袋(50 Kg)のフリータウン〜カマクティ間(約170マイル)の運賃は3レオン、マケニ〜カマクティ間(約53マイル)のグランドナッツ1袋及び小麦1袋の運賃はそれぞれ1.0レオン、0.50レオンとなっている。

(6) 走行速度

シエラ・レオーネ国では車の速度規制がおこなわれており、市街地では20マイル/hr、郊外では30マイル/hr以下が1971年より決められている。しかし、交通取締りが厳しくないこともあり、ほとんどのドライバーが車の性能一杯まで速度をあげて走行しているのが現状である。

すなわち、自家用車では、4車線及び2車線の高速道路上を60~70マイル/hr、2車線の良好な舗装道路上を55マイル/hr、2車線の不良な舗装道路を40マイル/hrで走行している。大型トラックは自家用車の85%程度の速度で走行している。なお、マケニ〜カマクティ間の自家

< 1 : 速度はすべて区間速度であり、実測値である。

用車速度は20～30マイル/hrである。

(7) その他

マケニーカマクィ道路には、徒歩による牛追いがおこなわれているが、その総数は全運搬頭数の20～30%と言われる(パンラップのVeterinary Divisionにおける聞きこみ)。マケニーカマクィ道路上を輸送される牛の総数は現在約8,000頭(年間)であるから、牛追いによる輸送頭数は約2,500頭となる。

ところで、7トントラックは1回に10～17頭の牛(50～85頭の羊、山羊)を運搬すると言うから(同聞きこみ)、もし2,000頭の牛を車で運搬するとなれば約150台(年間)の大型トラック輸送が発生することになる。

4) プロジェクトエリア内の道路開発計画

プロジェクトエリア内には、北部地方総合農業開発計画(Northern Area Integrated Agricultural Development Programme)によるフィーダー道路の整備計画が現在進行中である。

整備の対象となっているのは、プロジェクトエリア内では、マカリバンチ(Makari Gbanti)、ベンデンプ～ゴワフン(Gbendembu Gowahun)、サンダテンララン(Sanda-Tenraran)、バンチーカマランカ(Gbanti-Kamaranka)の各郡である。その他のマグバイアンバ(Magbaiamba)、サンダロコ(Sanda-Loko)、セラールンバ(Sela-Limba)の各郡は計画外であるが、国連食糧農業機構(FAO)による拡張計画(IADP Extension)が近く発足するものと予想され、この計画では、当該プロジェクトエリアは全て含まれている。

フィーダー道路の実際の建設はCARE(Cooperative American Relief Everywhere)が担当している。その道路マニュアルによると、フィーダー道路の規格はシェラ・レオーネ国道路規格のクラスIVを採用しており、(但し道路個々の機能によって若干の修正は認められている)以下の様である。

設計速度	25 m.p.h	(約40 Km/h)
最少曲線半径	300 ft.	(約90 m)
最大勾配	15%	
道路幅員	16 ft.	(約4.9 m)

なお、聞きこみによると上記フィーダー道路の建設単価はおよそ30,000 Le/mile(430万円/Km)(総事業費)である。

註) Appendix JにNAIADPで現在進行中のフィーダー道路計画一覧表を掲載した。

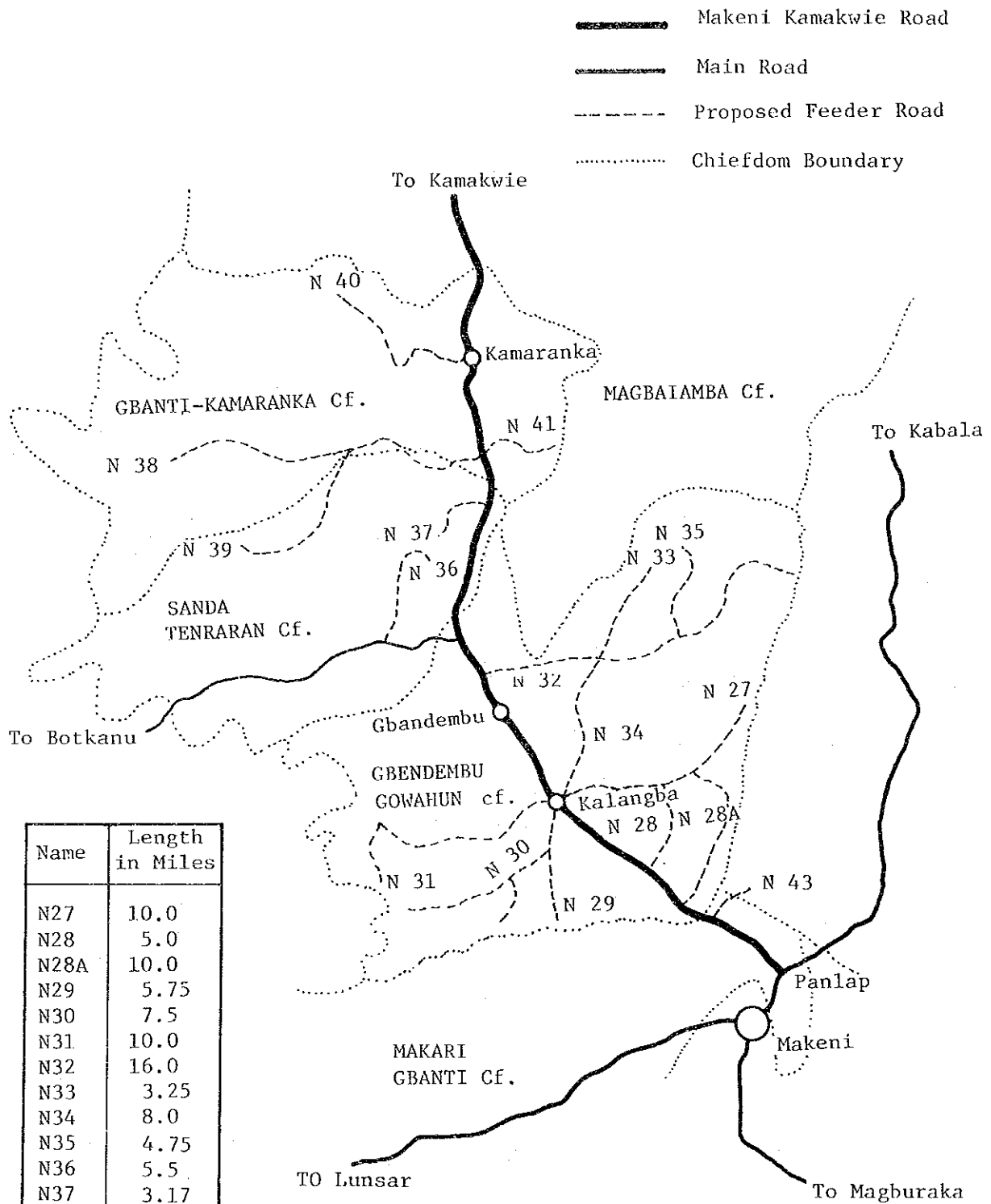


Fig. 3-7 Proposed Feeder Roads
for 1978-81 in IADP

3.2 道路現況調査

現在の路面状況、幅員、縦断線形、平面線形、既設カルバート等の位置形状や使用状況を調査し、現道の状況を正確に把握するために道路インベントリ調査を行った。

1) 線形

現道は平坦な台地と小さな谷が連続するいわゆる丘陵部を通過しているため、平面線形、縦断線形とも、部分的な短区間を除いてかなり良好であると言えよう。

ほとんどの集落は、台地部から谷部の遷移部分にあり、したがって、集落付近には縦断勾配が急勾配で、かつ平面曲線半径が小さい区間があり、特にこの区間においては視距が不十分である。

起点のパンラップ (Panlap) から 17 mile 地点のマバングル (Mabanguru) 付近までは部分的に、平面線形や縦断線形が良好な区間と入り混って、本設計基準に合致しない区間がある。マバングルから 28 mile 地点のカインボ (Kaμπο) 付近までは平面線形、縦断線形共に良好である。カインボより終点のカマクイ (Kamakwie) までは山地部を通過しており、河川やクリークの近くで線形が悪く、視距が不足する区間も多い。

現道の施工は切盛土量を少なくするため地形に合わせて行ったと思われる。そのため尾根の切通しや谷の盛土区間の縦断線形が特に悪く、又、同一縦断勾配長が短く、勾配の変化も多い。平面曲線も土量を少なくするように地形に合わせて決定されており、非常に小さな曲率半径の区間もある。又、必要に応じて設置された平面線形であるため、平面線形の連続性及び調和に欠けている区間も多い。

以上要約すれば現道は非常に交通量が少ない時代に、主に人力施工により建設された道路であると思われる。そのため、線形についての配慮はほとんど行われていないと思われ、従って、平面線形、縦断線形とも道路規格に合わないばかりでなく、調和もとれていない区間がある。

2) 横断

現道の幅員は場所によりかなり異なっているが、一般的に言って盛土及び切土区間で狭く、10 フィート～20 フィート程度である。台地区内では、比較的広く 20 フィート～30 フィート程度あり、部落の内では非常に広く 40 フィート程度である。

側溝はほとんど設置されていない。集落の内では一部の地域に素掘側溝が設置されているが、それほど有効に働いているとは思われない。

法面は切土部で 1 : 0.2 ~ 1 : 0.4 程度で非常に急傾斜であるが、切土深さが最高7フィート程度で深くない為、法面は比較的安定している。盛土は高盛土でなく、最高盛土高10フィート程度である。法勾配は 1 : 1.5 であり、法面は安定した状態である。

3) 路面

現道の全区間について、一般的に路面状況はほぼ良好であると言える。路面は礫まじり砂質粘性土であり、部分的な区間を除き、現在の交通による繰り返し荷重を受けて十分締固められている。

礫分の含有率は場所により異り、一般的に台地部に多く低地部に少ない。台地部より低地に移る遷移区間においては、路側の側溝がないため、雨水が路面を流下する。そのため路面に水みちが出来、礫分が表面に表われ、路面を荒している。一般的には台地において礫分の混入状態も少なく平滑な路面が多い。低地で路側が田である区間においては路側より水が浸入し路面がゆるんでいる場所もある。マカリ (Makali)、ケネデ (Kenendi) 間にある低地は粘性土で、かつ、路側の水の浸透により、路面が冠水しているので路床がゆるみ弱くなっている。

4) カルバート

現道の全区間にブリッジカルバート14ヶ所、パイプカルバート144ヶ所が設置されている。ブリッジカルバートは巾12フィート程度で、大きいものは20フィートくらいある。パイプカルバートは径2フィートのものが多く流出量が多い個所には2本~3本並列されており、19ヶ所ほどある。ブリッジカルバートは鉄筋コンクリートであり、将来の予想される自動車の大型化にとって耐荷力は十分でないと思われる。パイプカルバートの材質は鉄筋コンクリートが大半であるが、コルゲートも若干ある。

土砂の堆積は2フィート管に多く見られる。場所によってはほとんど、管が埋没しているものもある。呑吐口はあまり施工されておらず、単に管を設置しただけである。管の設置にあたり基礎工に十分留意していない箇所があると思われ、道路の中央部付近で沈下しているものもある。

(Appendix M参照)

Table 3-5 Number of Horizontal Curves
in the Specified Range

(Unit: Number)

Radius (ft)	Intersection Angle			Total
	$0^\circ \leq IA < 30^\circ$	$30^\circ \leq IA < 60^\circ$	$60^\circ \leq IA < 90^\circ$	
- 250	-	-	8	8
250 - 500	3	26	72	101
500 - 800	2	21	33	56
800 - 1,100	-	4	11	15
1,100 - 1,600	2	16	13	31
1,600 - 2,300	24	65	23	112
2,300 - 3,000	77	35	6	118
3,000 - 4,000	6	3	-	9

Source: JICA Mission

Table 3-6 Length of Grade Lines in the Specified Range

(Unit: Miles)

Gradient (%)	Length of Grade Lines (ft)						Total
	300	700	1,000	1,300	1,700	2,000	
0-1	2.8	5.1	5.5	2.0	0.5	0.3	16.2
1-2	0.4	0.7	0.7	0.2	0.5	-	2.5
2-3	1.4	3.0	3.2	1.8	0.5	-	9.9
3-4	1.0	2.7	2.0	1.1	0.2	-	7.0
4-5	1.1	1.8	1.5	0.5	0.1	-	9.2
5-6	1.1	1.7	1.4	0.4	0.1	-	0.5
6-7	1.2	1.7	1.9	0.7	0.7	-	6.2
7-8	0.1	0.1	0.1	-	-	-	0.3
8-9	0.2	0.3	0.1	0.2	-	-	0.8
9-10	0.1	0.2	-	-	0.2	-	0.5
Total	9.4	17.3	16.4	6.9	2.8	0.3	53.1

Source: JICA Mission

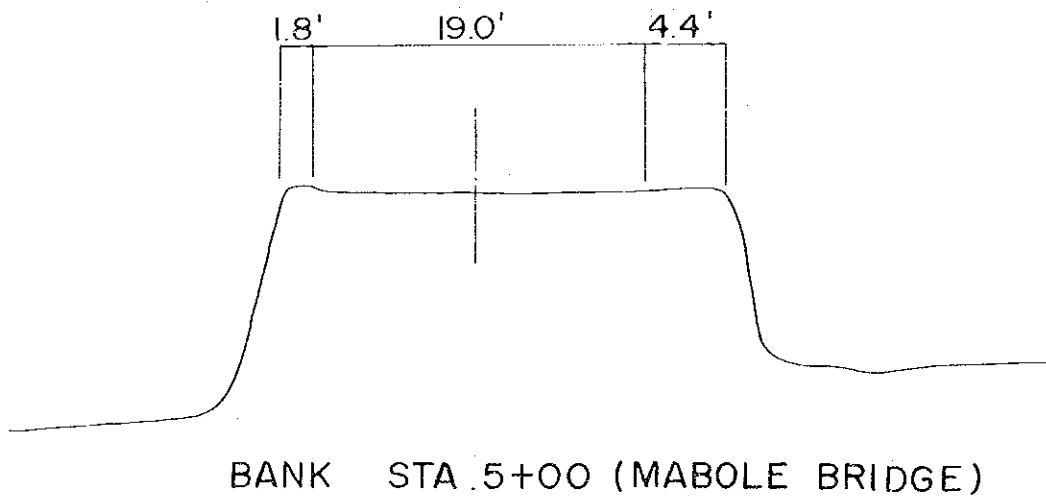
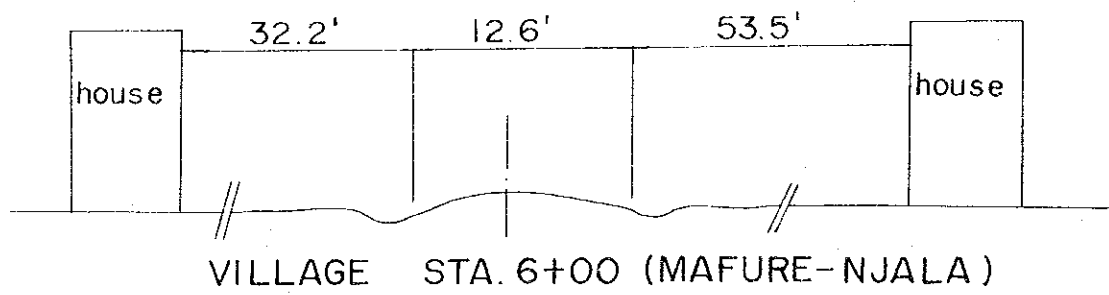
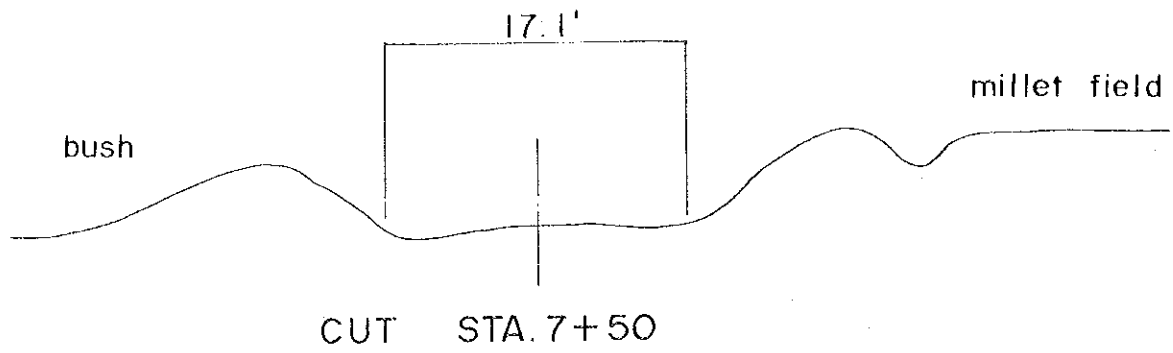


Fig. 3 - 8 EXISTING TYPICAL CROSS SECTION (ft.)
SCALE 1 : 125

Table 3-7 List of Existing Bridge Culverts and Multiple Pipe Culverts

Location		Type	D x N (ft)	Width (ft)	Length (ft)	Height (ft)	W.D.	W.L. (ft)
Km	Mile							
3 + 40	2.1	P.C.	2' x 3	-	19'0"	-	L	0'4"
6 + 60	4.1	P.C.	2'6" x 2	-	31'8"	-	R	-
7 + 60	4.7	P.C.	2' x 3	-	18'4"	-	R	3'4"
9 + 40	5.9	BRC	-	12'10"	9'8"	3'4"	L	1'0"
10 + 10	6.3	P.C.	2' x 2	-	11'0"	-	L	0'4"
10 + 90	6.8	BRC	12'10"	12'	14'7"	7'5"	L	1'0"
18 + 90	11.8	P.C.	2' x 2	-	21'2"	-	R	1'8"
23 + 40	14.6	P.C.	2' x 5	-	18'6"	-	L	0'4"
23 + 80	14.9	P.C.	2' x 3	-	17'6"	-	L	0'4"
32 + 00	20.0	BRC	-	15'9"	10'6"	4'11"	R	0'4"
32 + 60	20.4	BRC	-	17'5"	13'1"	5'1"	-	-
35 + 40	22.1	P.C.	2' x 2	-	17'8"	-	R	-
35 + 90	22.4	BRC	-	13'11"	12'2"	7'11"	R	1'0"
37 + 40	23.3	BRC	-	13'9"	12'2"	3'0"	L	0'4"
40 + 90	25.6	P.C.	2' x 2	-	19'0"	-	L	1'0"
42 + 00	26.3	P.C.	2'6" x 2	-	21'4"	-	L	-
43 + 90	27.4	BRC	-	13'11"	11'4"	2'4"	L	-
44 + 60	27.9	BRC	-	13'11"	12'10"	6'8"	L	0'4"
47 + 10	29.4	BRC	-	14'1"	8'0"	2'10"	R	-
49 + 60	31.0	BRC	-	13'9"	8'0"	1'0"	R	-
51 + 60	32.3	P.C.	2' x 2	-	17'10"	-	R	0'4"
52 + 30	32.7	P.C.	2' x 2	-	23'10"	-	R	0'4"
52 + 60	32.9	P.C.	2' x 2	-	18'0"	-	R	-
53 + 30	33.3	BRC	-	13'11"	9'2"	4'10"	R	-
55 + 00	34.4	P.C.	2' x 2	-	14'4"	-	R	-
55 + 60	34.8	P.C.	2' x 2	-	18'0"	-	R	-
58 + 70	36.7	P.C.	2' x 3	-	18'0"	-	L	-
60 + 40	37.8	P.C.	2' x 2	-	18'2"	-	R	-
61 + 50	38.4	BRC	-	13'9"	11'6"	5'1"	L	-
62 + 90	39.3	P.C.	2' x 2	-	18'4"	-	L	-
67 + 40	42.1	BRC	-	13'11"	14'9"	6'6"	L	-
74 + 40	46.5	BRC	-	20'2"	9'0"	3'11"	L	-
76 + 20	47.6	P.C.	2' x 3	-	23'10"	-	L	-

3.3 橋梁現況調査

現道に架設してある橋梁は全部で24橋あり、その幅員は10フィートから14フィート程度である。一径間の橋梁が16橋で多スパンの橋梁が8橋ある。マボレ橋を除いて全部の橋がHビーム桁を重力式橋台でささえ、Hビーム上に鉄筋コンクリートスラブか、鉄筋コンクリート板を置いたもの、もしくは、木材の横桁にタイヤの当る部分だけ木の板をおいたものである。本路線の前半は鉄筋コンクリートスラブで後半は木材の横桁に木板スラブを用いてある。

いずれの場合も現在の状態のままでは、将来交通に対する耐荷力としては十分でない。洪水時における高水位を知るため、地元住民に対する聞き取り調査を行ったところ、既設の全橋梁において、この数年間冠水した事例はなく、現橋の通水断面で十分洪水を流出させ得ていると思われる。

マボレ橋の幅員は、歩道付14.9フィート、橋長332.2フィートの5径間の橋梁である。橋梁型式は重力式鉄筋コンクリート橋台、円柱式橋脚、プレートガーター桁に鉄筋コンクリートスラブの上部工である。現橋の桁の寸法から逆算すると、約20,000 Lbs程度の自動車重量に耐え得ると推定される。橋台、橋脚の強度は十分期待出来、20,000 Lbsの自動車重量と上部工の自重に十分対応可能である。

マボレ橋を初め、本路線の既設橋梁の基礎は全て直接基礎であり、沈下している状況は全くない。(Appendix M参照)

Table 3-8 List of Existing Bridges

Location		Span	Width (ft)	Length (ft)	Height (ft)	W.D.	W.H.L. (ft)	Remarks
Km	Mile							
5 + 30	3.3	1	10'11"	17'6"	10'6"	L	-	-
5 + 90	3.7	2	11'1"	53'4"	12'2"	R	-	-
8 + 00	5.0	5	14'9"	332'2"	36'1"	L	-	-
13 + 20	8.3	1	11'1"	32'2"	14'1"	L	0'4"	-
16 + 20	10.1	1	11'0"	15'1"	16'11"	L	0'4"	-
17 + 00	10.6	1	10'8"	19'7"	13'1"	L	-	-
22 + 20	13.9	1	11'1"	32'8"	12'6"	L	-	-
26 + 30	16.4	2	11'0"	50'6"	15'9"	L	-	W
27 + 20	17.0	3	11'0"	96'2"	32'10"	L	-	-
27 + 70	17.3	1	11'0"	17'7"	12'6"	L	-	-
30 + 20	18.9	1	11'0"	17'8"	10'6"	L	0'4"	-
32 + 00	20.0	1	15'9"	10'6"	13'9"	L	0'8"	-
34 + 00	21.3	1	11'0"	27'5"	13'9"	L	-	-
35 + 10	21.9	1	16'1"	27'8"	13'3"	L	-	-
43 + 10	26.6	2	13'11"	61'8"	19'4"	L	-	W
45 + 40	28.4	1	11'0"	28'3"	15'11"	L	-	W
49 + 00	30.6	1	10'0"	18'1"	7'10"	L	0'4"	W
51 + 20	32.0	1	13'11"	31'6"	16'1"	L	0'4"	W
57 + 00	35.7	1	13'11"	21'6"	7'3"	L	0'4"	W
60 + 30	37.7	3	13'11"	93'6"	20'4"	L	-	W
64 + 10	40.0	1	15'7"	21'0"	5'11"	L	0'4"	W
64 + 80	40.5	1	13'11"	25'3"	9'6"	L	0'4"	W
67 + 00	41.9	2	13'11"	52'8"	14'9"	L	-	W
74 + 20	46.4	4	13'9"	108'11"	28'10"	L	-	W

Source : JICA Mission

Note : H.W.L. : Highest water level from the bridge elevation
W: Wooden slab

3.4 地形測量

1) 目的

道路及び橋梁インベントリ調査に基づき、線形を改良すべきであると思われる区間について、新路線の選定、土工設計、橋梁設計のため、下記のような測量を行った。

2) 地形測量

Appendix Nに示した個所について、合計延長19.5マイル（31.5 km）、1:1250の地形測量を行った。骨組測量のため、各測量地点別にオーブントラバースを組み、これに基づき平板測量で地形測量を行った。

3) 縦断測量

地形測量を行った区間内の現道の中心線について縦断測量を行った。基準高さは各測点個所別の仮標高による比高とした。

4) 横断測量

地形測量を行った区間について、中心線に沿って100フィート（90 m）ごとに巾50フィート（15 m）の横断測量を行った。

5) 河川横断測量

現在、橋梁、カルバート等の主要な構造が設置されている河川（約60個所）について河川測量を行った。測量地点は現道の中心線より上流側100フィート（30 m）、中心線上及び下流側100フィート（30 m）の3本を各個所毎に実測をした。

6) 以上の結果は、下記のような縮尺で測量成果をとりまとめて、図化した。

平面図	縮尺	1 : 1,250
縦断図	縮尺	H = 1 : 1,250、V = 1 : 6,250
横断図	縮尺	1 : 200
河川横断図	縮尺	1 : 200

3.5 気象調査

1) 降雨量

すでに述べたように本地域は典型的な熱帯地域で、雨期と乾期が、かなり明確に分かれており雨期は一般的に5月～10月までと言われている。特に、7月、8月、9月には雨量が多い。

Appendix Oに示したように、マケニ(Makeni)における年間降雨量は、約120インチ程度であり、特に、7月、8月、9月には年間降雨量の約60%が集中している。マケニにおける最大日降雨量は4インチを超える日もあり、集中的に雨が降ることを示している。

2) 気温

マケニにおける平均最高気温は年間を通じて、80°F～90°Fであり、きわめて高温である。雨期及び乾期における温度差はあまりないが、雨期における気温が若干低い。平均最低気温は60°F～70°Fで、年間を通じてほとんど差がない。

3) 湿度

マケニにおける最高湿度は80%～90%で、雨期には90%を超える日もある。最低湿度は50%～70%である。乾期といえどかなり高温多湿と言える。

4) 降雨日

Appendix Oに示すように雨期における降雨日は1か月に14日～26日程度で、特に7月、8月、9月には、毎日降ると言ってもいいほどである。乾期における降雨日は、1か月に0日～4日で、雨はほとんど降らない。

日照時間

日照時間は、Appendix Oに示すとおり、7月、8月、9月の雨期には、1か月に6～7時間で、乾期には8時間程度ある。これによると、雨期、乾期で日照時間差はほとんどないと言っているであろう。

Table 3-9 Mean Maximum and Minimum Temperatures
at Makeni (1970-1979)

(Unit: °F)

Month	Maximum	Minimum
January	91.5	65.9
February	94.5	69.7
March	95.9	70.1
April	95.4	71.9
May	93.3	72.5
June	89.5	72.1
July	86.1	71.6
August	86.2	71.1
September	87.0	71.6
October	88.8	73.1
November	89.0	73.4
December	89.8	67.0

Table 3-10 Relative Humidity at Makeni
(1970-1979)

(Unit: %)

Month	At 9:00	At 15:00
January	82.3	52.2
February	85.1	48.3
March	80.0	47.6
April	80.9	48.9
May	85.4	62.1
June	87.4	69.5
July	90.6	72.8
August	92.0	74.3
September	90.3	71.0
October	86.6	65.8
November	87.8	65.3
December	85.4	58.7

Source: Table 3-9,10: Sierra Leone
Meteorological Service

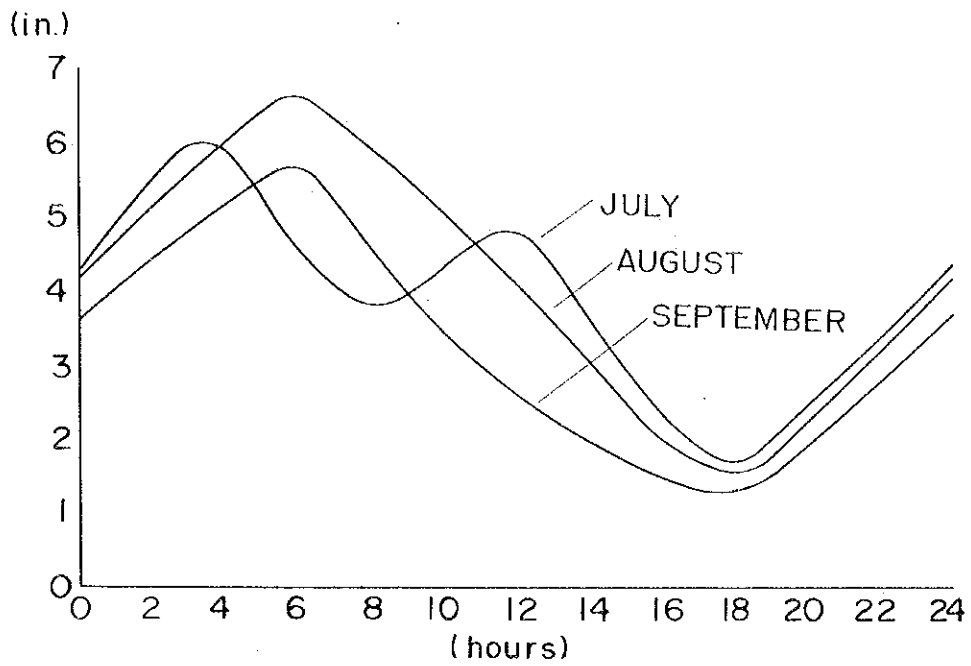


Fig. 3-9 SMOOTHED OUT CURVES FOR HOURLY RAINFALL AT LUNGI

Source : Fig.3-9,10,11: Rainfall in Sierra Leone,
December, 1973.

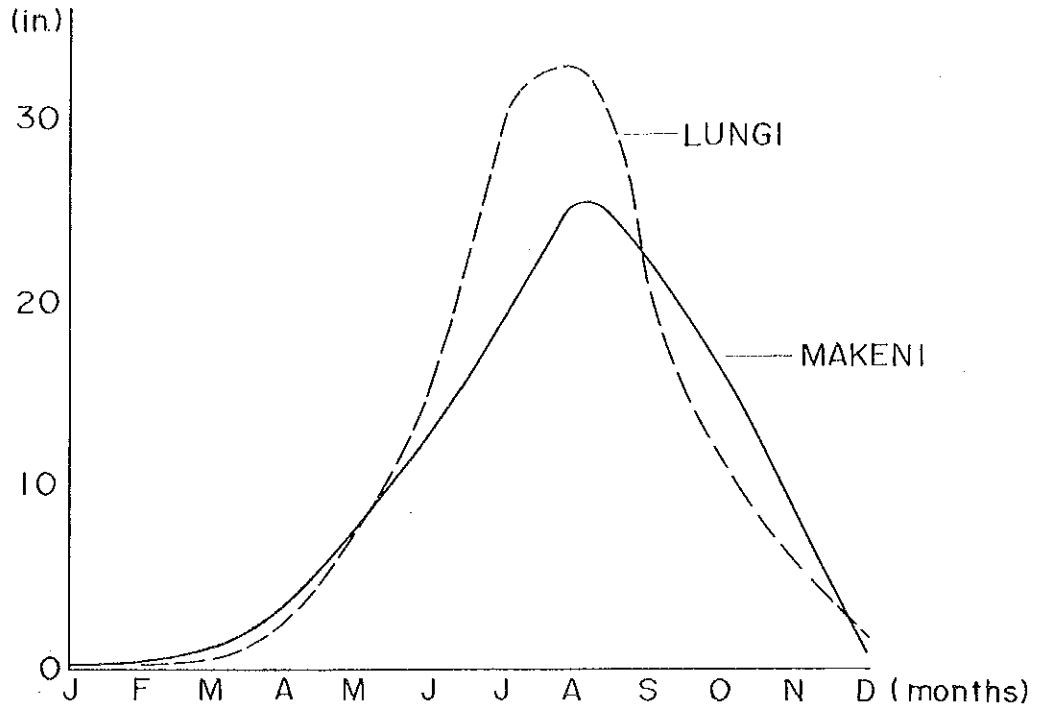


Fig.3-10 MONTHLY VARIATION OF RAINFALL

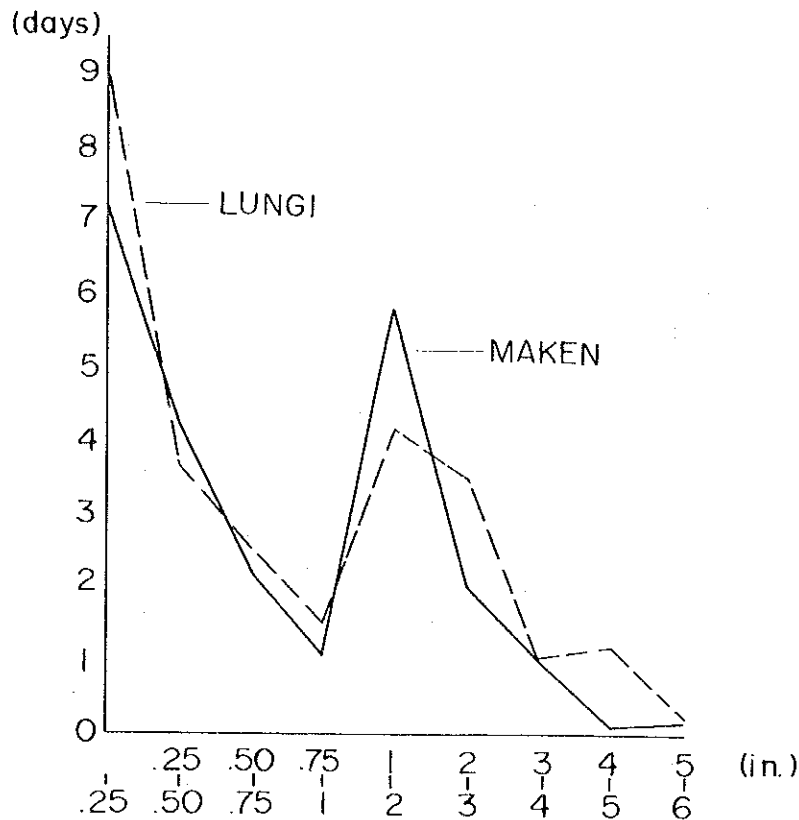


Fig.3-11 AVERAG NUMBER OF DAYS WITH RAINFALL IN THE SPECIFIED RANGE IN AUGUST

3.6 土質調査

1) 目的

本路線の土工設計、舗装設計、橋梁の基礎設計及び工事計画の立案のため、路床土、橋梁基礎コンクリート及び舗装用骨材、盛土材料等の適合性を判断しなければならない。その基礎データとして土質調査を行った。この段階の調査は、概略設計の基礎データとなると共に詳細設計時点に行われる詳細な土質調査の指針となるため十分注意して調査作業を進めた。

2) 調査内容

試料採集地点は現道沿いに各々の区間の特性を代表すると思われる地点を全延長5.31マイル(8.54 Km)に10地点選定した。又、マボレ橋の基礎設計のため、架橋地点のオーガーボーリングによって支持層の確認を行った。

調査は、物理試験(単位重量、最適含水比、粒度ふるい分け試験 液性限界 塑性限界)、現場CBR試験、水浸CBR試験及びオーガーボーリングを行った。又、試験方法は、B.S 1377及びASSHO T-180に準拠し、室内試験及び現場試験を行った。

3) 調査結果

調査結果の要約は表3-11に示し、詳細なデータはAppendix Pに示した。現道の路床土はサンプルNo.4のベンデンプ(Gbendembu)付近及びサンプルNo.8のカマル(Kamalu)付近を除き、ASSHOの土質分類法にいうA-2-7に相当し、これは礫、砂、シルト混り粘性土である。もちろん、これは代表地点の土質であり、場所によって礫分が多い場合、砂分が多い場合、シルト分が多い場合等がある。ベンデンプ付近はASSHO分類法によるA-2-6で、砂質土であり、カマル付近はA-6で粘性土である。

現道の路床をそのまま新道の路床土として用いる場合は、路床土として必要な性質を具備しなければならない。一般的に言ってNo.200フルイ通過分50%以下、塑性指数30以下であり、水浸CBRが5%以上の材料が必要であろう。本路線の土質は最も細粒分の多いマカリ付近でも44%程度であり、他の部分は20%~30%である。又P.Iは30~10程度で、CBRは25以上期待出来る。従って、現道の路面を改良する道路の路床土として用いることは十分可能である。しかしながらサンプルNo.9マカリ(Makali)付近の土質はシルト混り粘性土

であり、P.I が高く、細粒分も他の地点に比較して高い。そのため、水が道路側面より路盤に侵入し、C B R の低下、ワーカビリティの低下が起る可能性がある。それを防止するため、遮断層を設ける必要がある。

現場 C B R 試験

現場 C B R 試験により、現道の路面の支持力を調査した結果、現道の路面は十分路床として用いることが可能である。サンプル No 9 マカリ付近の C B R 値は他の地点に比べ低いがそれでも軟弱層ではない。上記の遮断層の処理を行い、この地区も現道の路床上を利用する。

マボレ橋架橋地点のオーガーボーリング

新マボレ橋の架橋地点において、橋梁基礎支持層の確認をするためオーガーボーリングを行った。その結果、10～25フィート程度で基盤を確認した。更に目視により、現地の状況を調査した結果、現マボレ橋付近で、川岸に岩が露頭し、又、現地住民による聞き取り調査によっても洪水期には、川底にも岩が露頭していると思われる。

これらの結果を総合すれば、現河床に岩の基盤の支持層があり、その深さは10フィートより浅いと思われる。調査結果の詳細は Appendix P に記載してある。

目視による現道のたわみ調査

ベンゲルマンビームによる現道路面のたわみ量調査の前に予備調査として、7トン・ダンプトラックを微速で動かし、その時の路面の変化状態を目視により観察した。その結果、変化量はほとんど観測されずベンゲルマンビームによる調査を行うまでもなく、たわみ量は1/5インチ以下であり、たわみによる障害はないと思われる。

Table 3-11 Summary of Soil Test

Sample Number	Location	Natural Moisture Content %	Specific Gravity	Particle Size Distribution			Consistency				Compaction		Report			
				Sp.G	Gravel	Sand	Fines %	LL %	PL %	PI %	I.S. %	MDD lb/ft ³		MDD mg/m ³	OMC %	C.B.R. Sub-group
1	Panlap (0 mile)	8.4	2.77	68	12	20	43	30	13	7	123	1.97	12.3	43	A-2-7	Gravel sand silty clay
2	Mabole (5.1 miles)	4.5	2.77	47	28	25	45	28	17	10	126	2.02	9.0	160	A-2-7	"
3	Mafure (10.8 miles)	11.2	2.68	57	21	22	47	30	17	6	128	2.05	9.2	130	A-2-7	"
4	Gbendembu (19.7 miles)	15.3	2.69	1	72	27	40	22	18	10	117	1.88	10.8	98	A-2-6	Sandy soil
5	Magbandani (22.0 miles)	11.9	2.78	69	11	20	41	27	14	8	129	2.07	10.8	100	A-2-7	Gravel sand silty clay
6	Masaktaba (30.7 miles)	34.8	2.72	50	26	24	48	22	26	12	117	1.88	12.0	74	A-2-7	"
7	Kamaranka (35.9 miles)	16.5	2.65	51	27	22	63	33	30	12	109	1.75	13.2	87	A-2-7	"
8	Kamalu (44.8 miles)	13.2	2.52	54	16	30	53	30	23	10	128	2.05	11.3	26	A-2-7	"
9	Makali (46.1 miles)	23.9	2.65	7	49	44	37	19	18	10	111	1.78	14.6	46	A-6	Clayey soil
10	Kamakwie (53.1 miles)	11.1	2.64	64	15	21	45	26	19	10	120	1.92	15.2	50	A-2-7	Gravel sand silty clay

Source : JICA Mission