

8.1.5 自動車登録台数

1984年から1990年にかけては自動車登録台数にはほとんど増加がみられなかった。しかし、新政権が、内戦中に外国へ逃避したニカラグァ人が帰国に際し車を持ち帰る場合、その車に対しては免税の取り扱いをすると公表して以来、自動車登録台数は急激な増加をみた。表8-10および図8-3に示されているように1992年の車の登録台数は16.5万台に達している。登録台数のうち乗用車は32.2%を占め、ピックアップが27.2%を占めている。

表8-10 自動車登録台数

Vehicle Type	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993*
Passenger Car	28,006	28,811	29,455	29,713	30,654	31,111	31,162	45,810	53,098	55,934
Jeeps	7,472	7,827	8,138	8,266	8,613	8,660	8,661	15,575	14,060	14,087
Microbus	4,222	3,798	3,272	2,745	2,203	2,215	n.a.	n.a.	2,616	2,072
Bus	1,513	1,361	1,171	983	842	924	3,240	2,740	3,327	3,048
Motorcycle	11,140	11,255	11,606	11,903	12,158	12,306	12,380	19,501	22,221	23,136
Pick-up	18,820	18,756	18,913	18,975	19,409	20,274	20,594	11,700	44,833	42,371
Van	674	674	675	676	677	677	677	1,134	1,347	1,341
Truck	8,889	8,593	8,320	8,036	7,753	9,307	9,506	n.a.	17,347	15,680
Trailer Tractor	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	124	755	393	1,157	n.a.
Semi-Trailer	319	371	421	468	511	514	682	830	996	1,024
Tractors	238	251	301	320	454	474	482	n.a.	4,087	8,914
Total	81,293	81,697	82,272	82,085	83,274	86,586	88,139	97,683	165,089	167,976

Source : Parque Automotor Nacional, Direction General de Transporte Terrestre

Note : * As of April 30, 1993

TREND OF CAR RESISTERD
(1984-1992)

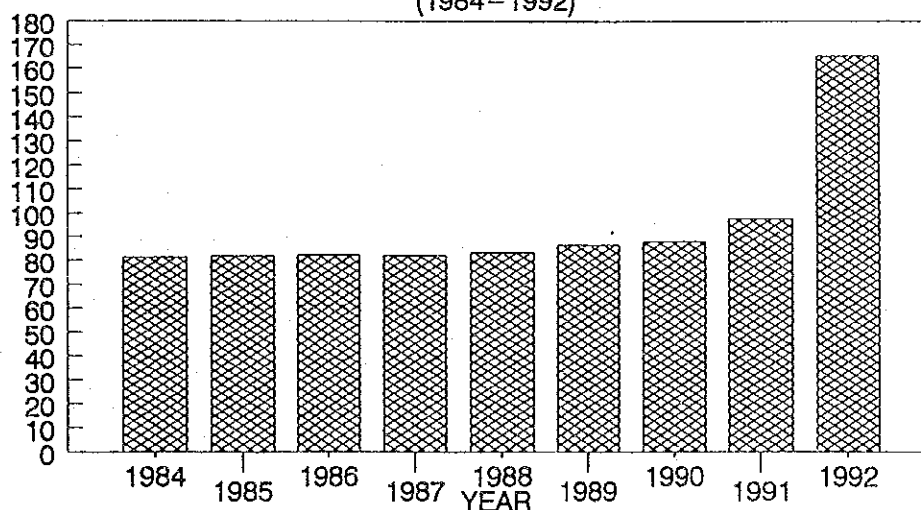


図8-3 自動車登録台数

8.1.6 農業

ニカラグァ国の経済は農業に依存しており、GDPの25%、全就業者数の33%、輸出の75%を占めている。1980年代における農業政策は、強力な国家の干渉（ひどい価格のゆがみをもたらした）、大規模な土地の再配分、集中的な国家投資計画に特徴づけられている。さらに、農業生産物価格の世界的規模での下落や1985年のハリケーン襲来はニ

カラグア国の農業生産に対し大きな被害を与えた。この結果、表8-11に示されているように、今日ではニカラグア国経済に占める農業のウェイトはGDPの15%、輸出額の33%まで低下してきている。

表8-11 農業生産高の趨勢

(Unit: Million Córdobas in 1980 price)

Item	1988	1989	1990	1991	1992
Agricultural Production	2,656.8	2,902.1	2,887.0	2,742.2	2,771.7
1) Products for Exportation	1,628.1	1,747.7	1,699.0	1,579.2	1,618.8
- Coffee	805.6	879.8	793.8	662.6	869.3
- Cotton	378.8	293.2	295.9	324.9	209.9
- Cotton Seeds	42.4	29.5	25.1	28.1	18.7
- Sesame	18.8	82.4	73.6	48.5	54.9
- Sugar Cane	264.2	89.1	349.5	367.9	340.4
- Banana	27.4	29.1	31.2	38.4	33.6
- Cigarette (Brown)	24.0	27.3	34.6	32.4	9.0
- Cigarette (Gold)	43.5	58.0	66.9	37.5	45.4
- Soya Beans	14.7	29.7	0.0	14.8	1.7
- Peanut	8.7	29.6	28.3	23.9	24.0
2) Basic Grains	834.9	857.9	830.4	818.8	847.0
- Rice	200.0	193.0	205.9	213.3	215.8
- Black Beans	171.4	221.3	212.8	202.7	201.4
- Corn	330.4	338.5	326.8	315.7	332.8
- Sorghum	133.1	105.1	84.9	87.1	96.9
3) Others	193.8	296.6	357.6	344.2	305.9
GDP	18,473.0	18,159.4	18,113.3	18,049.3	18,192.4
Agriculture./GDP (%)	14.4	16.0	15.9	15.2	15.2
Exportation	3,176.0	4,205.1	4,970.3	4,153.2	4,797.0
Agri Expt./Total Expt. (%)	51.3	41.6	34.2	38.0	33.7

他方、表8-12において主要な穀物生産についてみると、ソルガムの生産を除き、他の穀物生産は徐々に回復してきている。しかし、その生産性は依然として回復していない。主要穀物の耕作面積、生産性および生産高は図8-4に示されている。

表8-12 主要穀物の耕作面積、生産性、生産高

Main Crops	Unit	1987-88	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92
Corn	Area (Mz)	261,240	318,319	326,515	277,737	282,863
	Yield (QQs/Mz)	23.6	20.6	19.5	17.5	18.6
	Production (QQ)	6,160,859	6,571,900	6,370,200	4,851,500	5,248,583
Sorghum	Area (Mz)	109,357	93,390	71,525	65,081	68,620
	Yield (QQs/Mz)	22.0	25.8	23.5	24.7	22.9
	Production (QQ)	2,408,046	2,407,000	1,680,300	1,605,800	1,572,040
Beas	Area (Mz)	96,606	153,689	150,969	160,951	161,828
	Yield (QQs/Mz)	7.7	8.0	9.0	9.6	9.7
	Production (QQ)	740,067	1,228,200	1,360,200	1,550,200	1,577,494
Rice	Area (Mz)	54,900	56,460	65,590	58,255	81,210
	Yield (QQs-Oro)/Mz	27.4	24.9	24.8	28.1	27.6
	Production (QQ-Oro)	1,502,400	1,405,900	1,629,400	1,637,992	2,240,840
Total	Area (Mz)	522,103	621,858	614,599	562,024	594,521
	Yield (QQs/Mz)	20.7	18.7	18.0	17.2	17.9
	Production (QQ)	10,811,372	11,613,000	11,040,100	9,645,492	10,638,957

Source : Ministerio de Agricultura y Ganaderia(MAG)

Unit : Mz - Manzanas
 QQs/Mz - Quintales/Manzanas
 QQ - Quintales

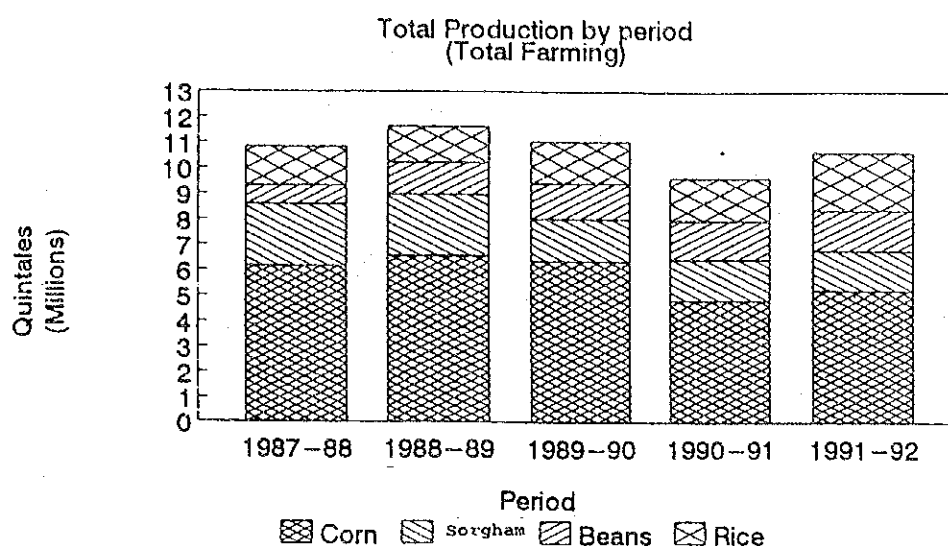


図8-4 主要穀物の生産高

図8-5は地域別の耕作面積、生産性、生産高を示したものである。地域Vは最大の耕作面積を持つが、生産高は地域VIの方が多い。この結果生産性は地域VIが最も高い。

8.1.7 牧畜

表8-13と図8-6は牛肉の消費を示したものである。牛肉消費の頭数ならびに消費量ともほぼ毎年安定しており、前者では30万~35万頭、後者で9万~10万ポンドの水準となっている。1989年以前には輸出の割合は全消費量の60%以上を占めていたが、今日では国内消費が増大してきているため約33%程度に減少してきている。

表8-13 牛肉の消費

Year	Export		Domestic Consumption		Total	
	Unit	1000 Lbs.	Unit	1000 Lbs.	Unit	1000 Lbs.
1988	162,371	50,612.7	96,119	26,600.0	258,490	77,212.7
1989	210,601	69,033.3	94,623	26,200.0	305,224	95,233.3
1990	170,248	58,605.0	183,769	46,700.0	354,017	105,305.0
1991	105,183	37,405.8	196,057	54,622.8	301,240	92,028.6
1992	138,701	50,396.2	184,887	51,893.4	323,588	102,289.6

Source: Estrategia Agropecuaria, Forestal y Agroindustrial de Nicaragua 1992-1996
(Ministerio de Agricultura y Ganaderia)

PRODUCCION POR REGION
1991 - 1992

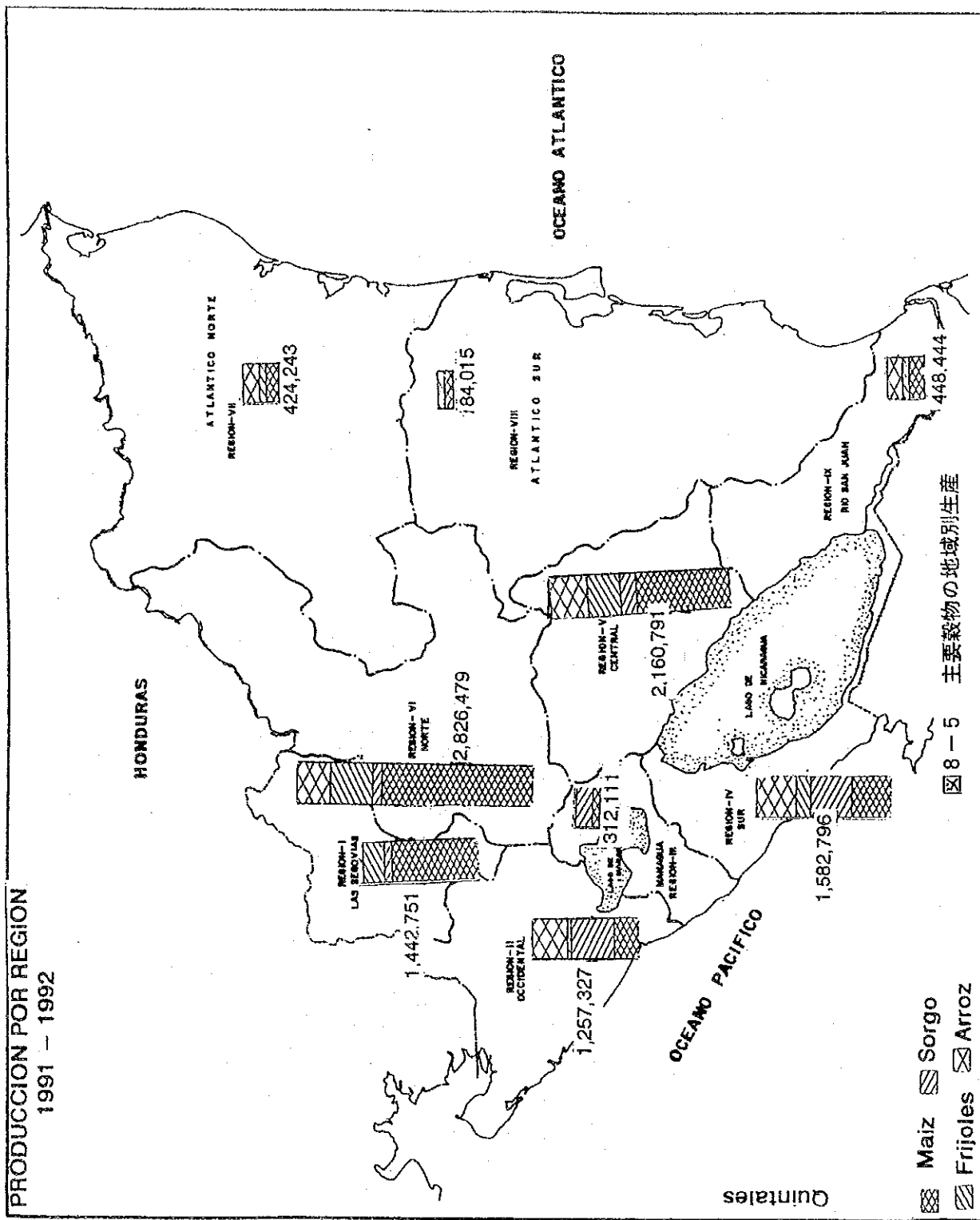


図 8-5 主要穀物の地域別生産

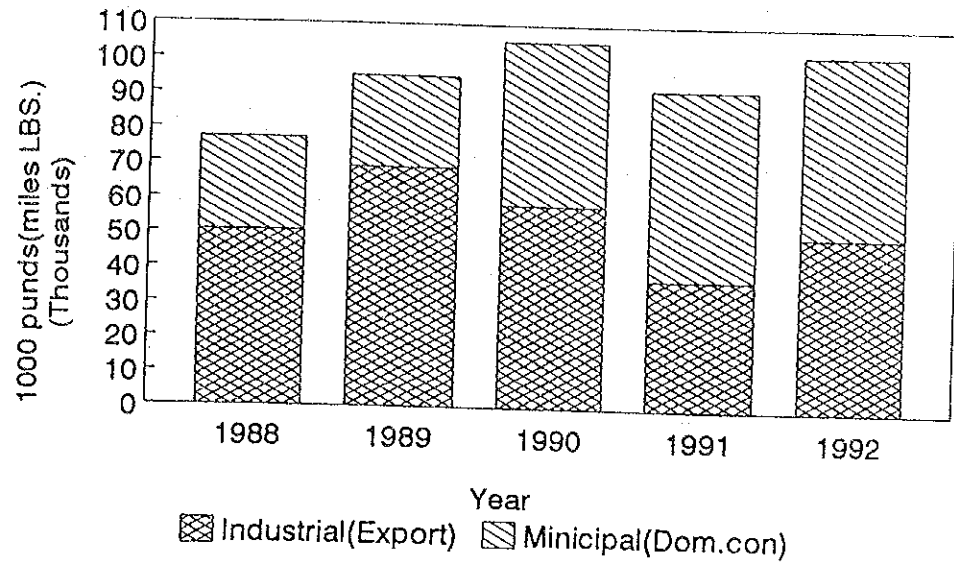


図8-6 牛肉の消費

図8-7は地域別の牛肉の輸出と国内消費を示したものである。地域IIIが最も高いシェアを示している。

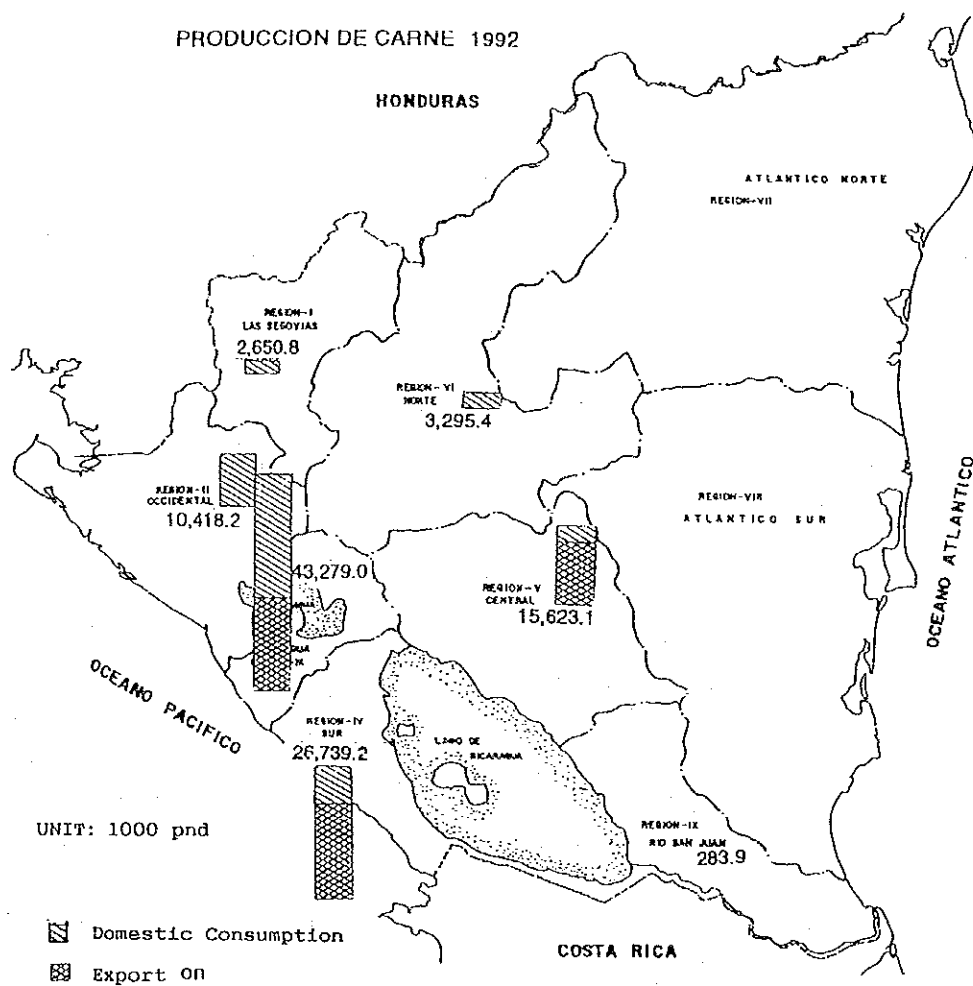


図8-7 地域別牛肉の輸出と国内消費

8.2 開発計画

本節では現政権で提出されたいくつかの開発計画が述べられている。政府は輸出志向の第二次産業を発展させることを強調しているが、現時点では輸出の55%以上を占める農業のような第一次産業に力を注がざるを得ない状況にある。また、政府は産業の発展のために社会基盤整備、特に主要国道の整備の必要性もあわせて強調している。それゆえに、ここでは開発計画としては主に第一次産業と道路整備について述べている。

8.2.1 中期開発戦略 1992 - 1996

1990年に現政権が成立するまで、ニカラグァ国はハイパー・インフレーション、市場の崩壊、低生産性、民間投資の不足等により経済崩壊の危機的状況にあった。この経済悪化は以下の理由から生じた。

- (1) 内戦
- (2) 政治的対立
- (3) アメリカ合衆国市場との断絶
- (4) 生産・貿易への政府の直接的干渉
- (5) 広がる汚職
- (6) 予期せぬ政府の市場干渉
- (7) 金融秩序の欠如
- (8) 硬直的な為替政策

このような問題に対し、国を早急、かつ持続的な成長経路にのせる目的で、政府の基本戦略は民活化に焦点をおいている。政府の戦略として以下の項目があげられている。

短期 (1992 - 1993)

- (1) マクロ経済と政治的安定
- (2) 安定から持続的成長への移行
- (3) 雇用の確保
- (4) 天然資源の保全と利用に関する規制策の確立
- (5) 公共事業に関する制度の見直し
- (6) 対外負債に関する協議の完了

中期 (1994 - 1996)

- (1) 民間部門をとりまく環境改善のための法的・制度的整備ならびに調整
- (2) 民間主導にそっての輸出振興を支援する生産基盤の改善ならびに技術改善への推進
- (3) 人的資源、特に教育への投資の増大
- (4) 公共企業体の改編ならびに近代的な社会補償制度の確立
- (5) 長期の貯蓄・投資の促進、個人への社会的安全の確保ならびに基礎的な社会的価値・規範の確立のための家族の強化

(6) 民主制度の確立

上記の目標に到達するためには、政府には1人当たりの消費の回復や失業率の実質的低下が要求されると同時に、対外債務を合理的な水準に保つことが要求される。特に、ニカラグア国のGDPは最大の経済的効率でもって早く、しかも持続的に成長する必要がある。このため政府はGDP成長に対し以下の中期シナリオを公にしている。

年	1992	1993	1994	1995
GDP成長率 (%)	4.0	4.5	5.0	5.0

輸送に関しては、本戦略は輸送が生産と輸出を増大させるという国の目標にとって本質的に重要であることを論じている。従って、輸送部門の政府の目標として、以下のものがあげられている。

- (1) 既存道路ならびに港湾の修復
- (2) 効率性の増大
- (3) 地方や国際市場へ農業生産物販路のアクセスの改良
- (4) 太平洋岸ならびに中央部と北部ならびに大西洋岸地域との連結

また、この戦略では輸送需要分析、資金調査と価格付けおよび新しい法規に関し、技術援助の必要性が強調されている。

8.2.2 国土利用に関する戦略的指針

国土の利用に関する現行の問題点は過去数十年にわたる政治的・経済的に矛盾した政策から生じている。これらの問題点は以下の5つの側面に要約できる。

- (1) 不均衡な土地利用
- (2) 天然資源の不十分な利用
- (3) 天然資源価格の世界的規模での下落
- (4) 首尾一貫した土地利用改革がない状態での投資
- (5) 輸出用農産物への極度の依存

天然資源を十分にかつ有効に利用するためには、以下のことが切に望まれる。

- (1) 国家の開発政策の調整
- (2) 土地利用に関する経済的多様性の促進
- (3) 地方自治力の強化

土地利用計画の観点から、国土はそれぞれの特性、機能に従い8つの地域、つまり、ゾーン1からゾーン8に分割されることを本戦略において提案されている。表8-14はそれぞれのゾーン別に戦略やその面積、人口を示している。

表 8-14 ゾーン別開発戦略

Zone	Development Strategy	Area (km ²)*	Rate	Population**	Rate
Z1	Development area to be controlled	10,943	8.0%	1,360,405	34.0%
Z2	Development area to be consolidated	4,187	3.0%	386,866	9.7%
	A. Corridor Chinandega-San Rafael del Sur	3,092		324,843	
	B. West side of the department of Rivas and Ome	1,095		62,023	
Z3	Expansion area to be developed	8,266	6.0%	195,873	4.9%
Z4	Area of containment to be developed	24,336	17.7%	711,869	17.8%
Z5	Integration area to the socioeconomic development	34,455	25.1%	235,659	5.9%
Z6	Local development areas	10,435	7.6%	96,570	2.4%
Z7	Recovery and conservation area	20,448	14.9%	639,704	16.0%
	A. Latifoliated	11,476		578,189	
	B.	8,972		61,515	
Z8	Natural ecosystem reserve areas	24,284	17.7%	372,285	9.3%
	A. Volcanic subzone of conservation	4,093		208,279	
	B. Reserve subzone of humid ecosystems	8,448		92,287	
	C1.	8,147		69,210	
	C2.	3,596		2,509	
Total		137,354	100.0%	3,999,231	100.0%

Note : * - included lake, river, and seashore

** - Figure in 1992 (Latest figure is 3,968,500 according to INETER, See Table 8-8)

Source : "Lineamientos estrategicos para el ordenamiento territorial" INETER

8.2.3 ニカラグアにおける農業、林業および農業の工業化に関する戦略(1992-1996)

農業開発の改革は組織の責任強化、農業活動への政府干渉の縮小、開発に対する監視から構成されている。必要とされる主要な点は以下のとおりである。

- 一組織制度
- 一計画立案と情報伝達
- 一技術移転と訓練
- 一参加と協力
- 一外国との協力

(1) 組織制度

効率的で効果的な制度は農業開発を促進するためには不可欠である。新規開発を容易に促進するためには、農民や牧畜業者の率先かつ創造的参加のもとで、各経済主体に便宜を与えるためのマクロ経済政策、組織内での協調、資源の最適割り当ての保証等を矛盾なく行うことである。

(2) 施策の特徴

政策の特徴は以下のように要約される。

- a) 農業、林業ならびに農産物加工業部門を開発促進すること。農牧省はこのためのリーダーや調整役としての役割を果たす必要がある。
- b) 政府は弱者グループのために基礎的かつ栄養的な食糧に対する物理的、経済的、社会的アクセスを確保する責任がある。
- c) 牧畜業者の活動や組織を支援する。

- d) 外国の援助を通じ中小規模の牧畜業者へその技術移転を容易にし、情報を行きわたらせる。
- e) 価格政策や生産物の供給、サービスに対するマネージメントへの参加
- f) 国外の競合的産物の価格をそのインパクトの観点から監視すること
- g) 市場の情報を農民や牧畜業者へ伝達する。
- h) 生産業者と消費者間の直接取引のみならず、流通方法の改革を促進する。
- i) 土地所有権、財産権、ならびに土地の必要な人々への土地の分配を保証する。
- j) 自然環境に影響を受けている地域での植林ならびに生態系バランスの回復を促進する。
- k) 農民と外国や国内の投資家達との自由な組合創設を促進する。
- l) 特に中小農民にとって望ましい資源分配のための農民組織を確立する。
- m) 農業の工業化を促進する。
- n) 政府の参加のもとでの農民の訓練を推進させる。しかし、農民およびその組合は仕事に対し責任を担う。
- o) 組合や取引を通じ、農民自身に生産・取引に対する意志決定を行わせる。
- p) 管理や外国資源の利用を効率的かつ合理的に保つ

上記の戦略を実行するため、農業および林業の公共部門は現在の構造を評価することを求められた。農牧省により設立された特別委員会がこの仕事の責任を担うこととなった。明確にすべき重要な事項は以下のとおりである。

- 一 農業国家委員会
- 一 農業省の地域代表
- 一 農業サービス
- 一 外国との協調
- 一 保護ならびに農村衛生
- 一 計画
- 一 食糧供給プログラム
- 一 行政と財源
- 一 地方事務所

上記の改革に基づき、主要農産物の生産が表8-15に示されているように予測された。総生産は1991/92年度の24,030.5千キントールから1996/97年度には52,089.5千キントール(2.1倍)に増加するものと計画されている。輸出の観点からみると、主要農産物の輸出量は1991/92年度から1996/97年度には2.8倍増加すると仮定されている。他方、牛肉の生産は増加すると予測されているが、表8-16に示されているように農産物生産ほど大きくはない。

8.2.4 林業のアクションプラン (1992)

政府レベルでの意志決定の基礎とするため、「林業のアクションプラン」が持続的な林業開発の政策・戦略を確立するために立案された。そこでは以下の5つの問題が提起されている。

- 土地利用に関連づけられた林業
- 天然資源と産業開発の管理
- 燃料用材とエネルギー
- 組織の改編

表 8-15 農産品生産の将来予測

Product	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97
1) Exportation						
- Coffee	948.0	974.0	1,056.3	1,279.3	1,666.5	2,122.5
- Banana (Box)	6,220.0	6,500.0	9,600.0	13,000.0	17,670.0	21,090.0
- Sugar Cane (Ton)	3,218.0	2,828.0	2,862.0	2,675.0	2,452.5	2,452.5
- Tobacco (Raw)	25.0	39.0	40.5	56.0	56.0	56.0
- Cotton (Raw)	2,100.0	2,700.0	3,700.0	4,560.0	5,130.0	5,700.0
- Sesame	240.0	315.0	400.0	450.0	550.0	550.0
- Soy beans (qq)	125.0	250.0	450.0	600.0	750.0	750.0
- Peanut (qq)	122.5	180.0	260.0	382.5	472.5	472.5
2) Basic Grain						
- Rice (qq)	2,100.0	2,280.0	2,450.0	2,550.0	2,710.0	2,928.0
* Irrigation Rice	1,240.0	1,330.0	1,480.0	1,560.0	1,680.0	1,848.0
* Dry Season Rice	860.0	950.0	970.0	990.0	1,030.0	1,080.0
- Bean (qq)	1,500.0	1,596.0	1,705.0	1,805.5	2,000.0	2,144.0
- Corn (qq)	6,400.0	6,846.0	7,260.0	7,820.0	8,400.0	8,750.0
- Sorghum (qq)	1,941.0	2,367.5	2,619.0	2,812.5	3,145.0	3,515.0
* Red Sorghum	1,085.0	1,400.0	1,554.0	1,720.0	2,025.0	2,340.0
* White Sorghum	396.0	455.0	540.0	555.0	570.0	600.0
* Sorghum	460.0	512.5	525.0	537.5	550.0	575.0

Source : Ministry of Agriculture

表 8-16 将来の牧畜業の生産予測—森林生態の保存

Production	U/M	1992	1993	1994	1995	1996
1) Cattle						
- Production of Beef	Mill. Lbs.	77.8	80.2	80.8	86.2	89.4
* Exportation		52.0	54.0	56.0	58.0	60.0
* Domestic Consumption		25.8	26.2	24.8	28.2	29.4
- Production of Milk	Mill. Gl.	45.7	49.5	49.8	53.3	57.3
2) Poultry						
- Production of Meat	Mill. Lbs.	23.0	25.0	27.0	29.0	30.0
- Production of Eggs	Mill. Doz.	21.6	24.0	26.0	28.0	30.0
3) Pigs						
- Production of Meat	Mill. Lbs.	17.5	19.2	21.8	23.0	24.0

Source : Ministry of Agriculture

(1) 現状

最近の推定ではニカラグァ国には4.3百万ヘクタールの森林があるといわれている。過去何十年間もの間、森林面積は非常な勢いで減少してきている。1950年代には7百万ヘクタール/年の割合で減少が進んでいると推定されている。もしこの状態が続くならばあと10年から15年のうちに現在の熱帯雨林は消滅してしまうであろう。

ニカラグァ国の林業についてはおよそ75の製材工場が9万m³の製材を行っている。
この水準は材木に対する需要を十分まかないきれない。

(2) 土地利用に関連づけられた林業

森林の保存と利用を達成するために、本報告書は森林地帯の土地利用と管理に対する基礎的指針を提供している。はじめの5年間で主要な計画目標は次のとおりである。

- 一産業用として7万ヘクタールの植林の実施

- 一農業隣接地帯ならびにバッファゾーンに農林産用として1万ヘクタールの植林の実施

- 一国家森林調査の実施

主要な戦略は産業目的のための植林を促進するための方策に関係している。このような方策には次のようなものがあげられている。

- 一農業用あるいは放牧用としての森林の提供の中止

- 一農業や牧畜活動の森林地帯への浸食を許す信用供与の廃止

(3) 天然資源と産業開発の管理

次の5ヶ年計画における森林管理の目標は次のとおりである。

- 一3万ヘクタールにおよぶ森林火災の抑制と管理

- 一環境、アクセス、伐採技術、森林利用の経済的可能性等を考慮し、生産目的のために植林されている2百万ヘクタールの広葉樹林を農業フロンティアの拡大からの保護。

次の5－10年における産業開発の目標は広葉樹の製材を20万m³まで高めることである。

(4) 燃料用材とエネルギー

森林を燃料用材ならびにエネルギーとして利用することは産業や家計のエネルギー需要に貢献している。この点に関しては、以下の目標が設定されている。

- 一産業用目的のエネルギーとして二つのプロジェクト、1つは鉱山によってもう一つは林業によって確立する。

- 一太平洋岸ならびに中部地域の燃料用材の需要は、その燃料効率を現在の10%から少なくとも15%あげることによってまかなう。

- 一太平洋岸と中央地域に2.5万ヘクタールの燃料用の植林を行う。

- 一森林火災を抑制し、森林管理計画のもとで4万ヘクタールの植林を行うプログラムを策定する。

8.2.5 5ヶ年計画1991 - 1995

(1) 要約

運輸建設省は1991 - 1995年の5ヶ年に対する投資計画を提示している。表8 - 17は項目ごとに目標を示したものである。

表8 - 17 MCTの5ヶ年計画の目標

Item	Investment (Objective)
Paved roads	1) Rehabilitation 2) Covering 3) Construction
Unpaved roads	1) Rehabilitation 2) Improvement
Bridges	1) Construction
Railways	1) Railway 2) Bridge
Ports	1) Construction of jetties 2) Dragging 3) Construction of wharfs 4) Construction of ferries 5) Construction of Breakwaters
Airports	1) Rehabilitation
Public Housing	1) Houses Constructed 2) Bank of materials 3) Rural roof plan 4) Urban parcel
Equipment	1) Buses 2) Equipment for the maintenance of roads 3) Structures for bridges of 30 m 4) Harbor equipment 5) Aerial communication equipment 6) Railway equipment

おのおのの投資目標は次の通りである。

- 1) 現在の舗装道路延長の33%にあたる493kmを修復
 - 2) 269kmの舗装道路延長。
 - 3) 道路にかかる3,622mの橋、鉄道にかかる704mの橋の建設ならびに186kmの鉄道の修復。
 - 4) コリントに500mの堤防の建設、2.49百万m³の浚渫、227mの栈橋の建設、400mの防波堤の建設
 - 5) アウグスト・セサル・サンディノ空港の修復
 - 6) 61,500戸の住宅建設の援助、都市交通に関わる722単位の資機材の確保
- 舗装計画を表8 - 18に示す。

表8 - 18 舗装計画延長

(Unit : km)

Plans	1991	1992	1993-1995	1995 -	Total
Rehabilitation	7	80	406	997	1,490
Repaving	258	516	2	776	
Construction	18	106	145	111	380
Total	25	444	1,067	1,110	2,646

1992年における舗装道路投資計画は表8-19に示してある。

表8-19 舗装道路投資計画 (1992)

Work Type	Section	Length
Rehabilitation	Pedrecitas-Nejapa	4 km
	Nejapa-Izapa	51 km
	Managua-Masaya	6 km
	Nueva Guinea-Bluefields	19 km
	Subtotal	80 km
Repaving	Region I, II, IV, V, VI (asphalt)	258 km
Construction		106 km
Total		444 km

(2) 道路計画に対する援助プログラム

ニカラグァ国ではすでに2国間ならびに多国間援助プログラムにより道路プロジェクトが実施されたり、計画されたりしている。表8-20にこれらのプロジェクトを掲げた。

表8-20 ニカラグァ国の道路プロジェクト (1993年時点)

Project (Road Section)	Distance	Content	Aid Organization	Type of Fund	Stage	Remarks
Guasale-Chinandega	75km	Pavement Improvement	CABEI	Loan	D/D	Under request for fund assistance
Izapa-León-Chinandega	66km	Pavement Improvement	CABEI	Loan	D/D	Under request for fund assistance
Nejapa-Las Conchitas- Nandaime	56km	Pavement Improvement	CABEI	Loan	F/S&D/D	Under selection of consultants
Masaya-Granada	17km	Pavement Improvement	CABEI	Loan	F/S&D/D	Under selection of consultants
Nejapa-Izapa	57km	Road Improvement	CABEI	Loan	C	Under construction
Nejapa-Izapa		Reconstruction of 4 bridges	Japan	Grant Aid	D/D, C	Completion of design work
Nandaime-Peñas Blancas	82km	Road Improvement	DANIDA	Grant Aid	C	Under selection of consultants for supervision
Managua-Masaya	26km	Pavement Improvement	CABEI	Loan	C	Under request for construction fund for the first stage(15km)
San Benito-El Rama	260km	Asphalt Concrete Overlay	DANIDA	Grant Aid	C	Conclusion of contractor selection
Muy Muy-Puerto Cabezas	245km	Gravel Pavement	DANIDA	Grant Aid	C	Under selection of contractor
Puerto Cabezas-Waspam	135km	Gravel Pavement	DANIDA	Grant Aid	C	Under selection of contractor
REMECAR	900km	Construction of Gravel Road	NORDICO, IDB	Grant Aid, Loan	D/D, C	Completion of design work for the first stage(245km)
Guasale Bridge		Construction of New Bridge	EEC	Grant Aid	C	Completion

Note : F/S - Feasibility Study
D/D - Detailed Design
C - Construction

8.3 将来の社会・経済フレーム

8.3.1 GDP

第8.2.1節で述べたように、政府はGNP成長率のシナリオを以下のように与えている。

年	1992	1993	1994	1995
GDP成長率 (%)	4.0	4.5	5.0	5.0

しかし、この成長率を達成するためには、以下の点が実現されなければならないことが指摘されている。

- (1) マクロ経済の安定
- (2) 民間部門に対するインセンティブを向上させ、国際的な競争性を強化するための政策の転換と構造改革の実施
- (3) 民間投資を歓迎する政治的雰囲気維持
- (4) 自立的かつ持続的成長へ移行するための財源に対する外国の援助の確保
- (5) 中期的には外国援助にかわる民間投資資本の吸引

ニカラグァ国は蓄積された経験のみでなく、充分な労働力と土地を所有していることは確かである。しかし、今回の世界的な景気の後退を考えると、近い将来に上記の成長率を達成することは容易でない。政府自身も「中期開発計画 1992 - 1996」の報告書においてこの成長率が“楽天的”な成長率であることを認めているほどである。

他方、調査団はニカラグァ国の将来の経済状況についてBID、CABEI、MEDE等のスタッフと議論を行った。彼らもまた政府の目標とする成長率は予想するよりも高く、せいぜい2.5%程度が妥当であることを示唆している。

上記の議論に加うるに、表8-21に示した過去のGDP成長率および最新の1993年の成長率(2.1%)を考慮し、調査団はGDPの将来の成長率を2.5%と設定した。

表8-21 中米諸国のGDP成長率

Country	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Guatemala	5.3	3.5	1.0	-3.5	-2.7	0.6	-0.6	0.3	3.3	3.5	4.0	3.5
El Salvador	-1.5	-9.6	-8.3	-5.6	0.8	2.3	2.0	0.6	2.6	0.5	1.1	3.4
Honduras	6.7	2.6	1.5	-2.0	-0.2	2.8	3.2	3.1	4.2	3.8	2.1	-1.0
Nicaragua	-25.8	4.6	5.4	-0.8	4.6	-1.6	-4.1	-1.0	-0.7	-10.9	-2.9	-5.7
Costa Rica	4.9	0.6	-3.6	-7.3	2.9	8.0	0.7	5.5	5.1	3.4	5.5	3.6
Central America	0.1	1.0	0.9	-4.1	0.1	2.4	0.2	1.6	3.5	2.2	2.9	2.1

Source : Central Banks and Ministry of Planning

8.3.2 将来の人口

将来の人口は以下の方法で予測された。

(1) 市別の将来人口

第3.2.1節で示された人口データをもとに、市別の人口が以下の回帰モデルによって予測された。

$$Y_i = a_i + b_i \times X_i$$

ここで、

Y : 人口

X : 年

a, b : パラメーター

i : 市

パラメーターの値は付録に示されている。各式の相関関係は高い値を示している。

(2) コントロール・トータルによる予測値の修正

上記モデルにより予測された市の人口を合計しニカラグァ国の将来の総人口を求めた。しかし、ニカラグァ国の将来人口はすでに統計局により公表されている。この予測に従えば、ニカラグァ国の人口は2000年には5.1百万人、2010年には6.7百万人と予測されている。調査団が推計した将来人口が、この統計局による予測値と一致する保証はない。それゆえに、調査団による市別の人口の予測値は、統計局の人口の予測値をコントロール・トータルとすることにより修正を施した。

(3) ゾーン別将来人口

市別の修正された将来人口をもとに、ゾーン別将来人口が推定された。つまり、ゾーン人口は同一ゾーンに含まれる市の人口を合計することにより得られた。表8-22および図8-8は推定された将来のゾーン別人口及び地域別人口を示している。

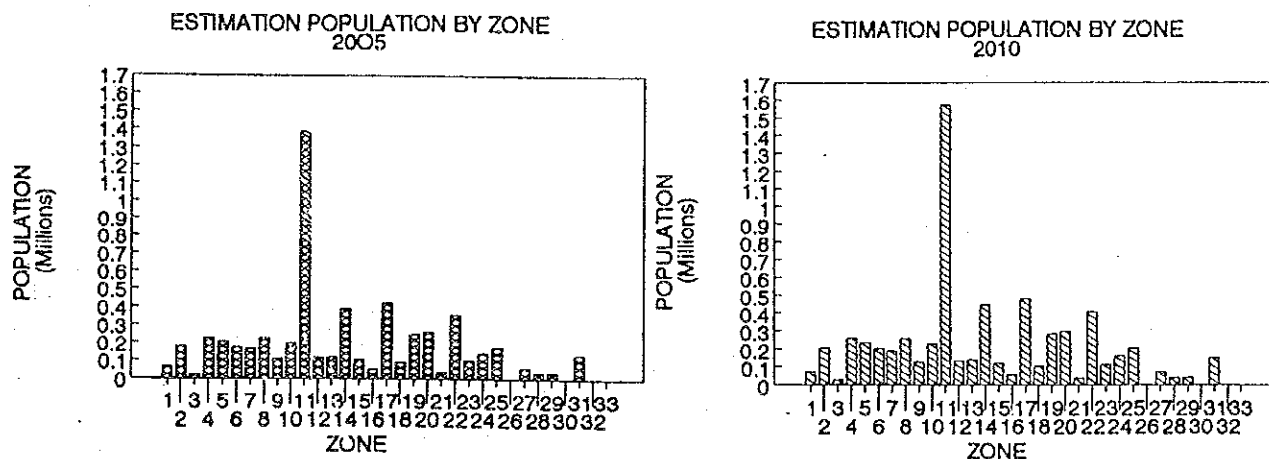


図8-8 将来の地域別人口

8.3.3 自動車登録台数の予測

第8.1.5節に示してあるように自動車登録台数はGDPや1人当たり所得の低下にも関わらず、1987年を除き増加してきている。特に、1992年の自動車登録台数は前年と比べ1.7倍にも増加している。しかし、これは新政府によるニカラグァ人の自動車持ち帰りに対する税金免除の特別なケースである。将来の自動車登録台数を予測するために、回帰分析が適用された。モデルは次のとおりである。

$$V_i = a_0 + a_1 \cdot \text{GDP} + a_2 \cdot \text{POP} + a_3 \cdot \text{Year}$$

ここで、

V_i : 車種 i の登録台数

GDP : GDP

POP : 人口

Year : 年

$a_0 - a_3$: パラメーター

推定されたパラメーターは表8-23に示されている。

上記のモデルを用い、将来の自動車登録台数が予測された。この結果は表8-24にまとめられている。2010年には自動車登録台数は1993年の14万台から20万車種別ではトラックの登録が2.5倍以上になると予測された。逆にマイクロバスは減少すると予測されている。これは多くの発展途上国で典型的なパターンとなっている。

表 8-22 ゾーン別人口の予測 (1995-2025)

Zone	Area (km ²)	No of Municipality	1995	2000	2005	2010
1	5,711	5	48,233	56,202	64,605	73,218
2	1,557	9	134,986	157,236	180,691	204,741
3	598	1	17,626	20,532	23,595	26,736
4	929	4	170,473	198,572	228,195	258,564
5	6,378	8	154,960	180,637	207,699	235,445
6	4,244	6	132,958	154,994	178,214	202,024
7	11,261	4	125,500	146,289	168,205	190,672
8	1,050	8	170,556	198,669	228,298	258,682
9	209	6	82,489	96,083	110,415	125,109
10	381	3	149,841	174,539	200,575	227,269
11	683	1	1,039,030	1,209,300	1,388,847	1,572,924
12	1,637	2	88,535	103,044	118,345	134,032
13	1,520	4	91,896	107,027	122,979	139,335
14	7,003	9	294,020	342,426	393,460	445,784
15	11,986	4	78,991	92,004	105,720	119,787
16	12,040	2	37,618	43,817	50,350	57,050
17	3,375	6	318,163	370,610	425,898	482,581
18	1,732	4	67,261	78,349	90,038	102,022
19	2,335	6	186,789	217,816	250,513	284,035
20	9,755	7	196,131	228,422	262,467	297,372
21	49	1	25,252	29,416	33,805	38,306
22	2,697	6	268,405	312,649	359,288	407,108
23	2,180	6	75,616	88,080	101,221	114,695
24	1,602	9	107,715	125,606	144,462	163,793
25	3,123	11	135,996	158,585	182,394	206,799
26	1,762	1	659	767	881	997
27	4,648	2	47,080	54,883	63,107	71,538
28	11,498	3	27,626	32,205	37,030	41,978
29	8,133	1	27,855	32,444	37,283	42,243
30	0	0	0	0	0	0
31	1,352	4	100,345	116,793	134,134	151,916
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
Total	121,428	143	4,402,605	5,127,996	5,892,714	6,676,755

Source : Estimation of Total - INEC "Projection of Population 1950-2025", December 1992
Estimation by zone - The JICA Study Team

表 8-23 自動車登録台数推定パラメータ

Vehicle Type	Constant	GDP	Population	Year	Correlation Coefficient
Passenger Car	-1209586.0		626.5748	0.7540023	0.9619
Mini Bus	1088.176	2.140887	-0.8159749		0.9175
Large Bus	-1032.099	0.9544054			0.9518
Pick-up	144248.9		2.938447	-67.71228	0.9068
Medium-size Truck	-25186.53	5.161532	5.562036	1.519141	0.8460
Heavy Truck	10578.64	0.133112	0.5570213	-6.225064	0.9831
Others	-91275.76			46.11765	0.9520

表8-24 将来の自動車登録台数の予測 (2000年と2010年)

Vehicle Type	1993	2000	2010	2000/1993	2010/1993
Passenger Car	70,030	79,146	91,953	1.130	1.313
Mini Bus	2,072	1,649	1,622	0.796	0.783
Large Bus	3,408	3,724	5,502	1.093	1.614
Pick-up	43,712	47,417	54,825	1.085	1.254
Medium-size Truck	15,680	24,339	41,234	1.552	2.630
Heavy Truck	1,024	1,686	2,930	1.646	2.861
Others	3,914	6,340	9,812	1.620	2.507
Total	139,840	164,301	207,878	1.175	1.487

8.3.4 開発による農産物の増加

(1) 将来の農業生産

農業省は「ニカラグアの農業、林業、農工業の戦略、1992-1996」において、1996年を目標年度とした将来の農業生産の予測を行っている。しかしながら、農産物市場をとりまく世界的規模での経済環境の悪化やニカラグア国経済の低い成長率を考えると、目標生産量をこのような近い将来達成することは困難であると考えられる。他方、もし安定した経済成長が続き、道路のような社会基盤が改善されるならば、農業生産は8.3.1節で推定されたGDP成長率を越える高い成長率で増加することが期待できる。それゆえに、本調査においては主要な農業生産物（コーヒー、綿花、砂糖、バナナ、米、とうもろこし、ソルガム、ビーン）に対し二通りの生産予測を行った。

1つの方法は生産の成長率がGDP成長率と同じと仮定するものであり、他方は政府の農業生産予測成長率に従うというものである。後者の場合、目標年度は1996年とされているが、目標年度は2010年に修正した。その理由は政府の目標は上記で述べたように達成が困難であると考えたからである。前者と後者の予測の差が開発による間接的な効果であると仮定された。第9章において、この差は交通量の趨勢的増大を超える新たに発生する交通量として換算された。表8-25は農業生産物に対する1つの予測量を示している。

表8-25 農業生産物の予測

Production	1993	2000 Target	2000 Normal	2010 Target	2010 Normal
Coffee	974.0	1,344.2	1,157.8	2,128.0	1,482.1
Cotton	2,700.0	3,673.0	3,209.0	5,700.0	4,108.0
Sugar	2,828.0	2,666.9	2,856.9	2,452.5	2,898.7
Banana	3,840.0	5,409.1	3,879.2	8,824.7	3,936.0
Rice	2,280.0	2,543.0	2,710.0	2,973.0	3,469.0
Maize	6,846.0	7,573.9	6,916.0	8,750.0	7,017.2
Sorghum	2,365.2	2,785.6	2,389.4	3,519.0	2,424.3
Beans	1,596.0	1,802.3	1,612.3	2,144.0	1,635.9

Note : Normal - Projection with a GDP growth rate of 2.5%.

Target - Projection with the government's modified target

(2) ゾーン別農業生産

前節で予測された将来の農業生産は各ゾーンに分配されなければならない。農牧省のスタッフとのインタビューを通じ、上記の生産物は下記の地域で主として生産されており、かつ将来も生産を続けると仮定された。

上記の生産物は国内の消費地や輸出港へ車で運ばれる。このことは農産物は生産地域の交通量の発着量と密接に関係していることを意味する。それゆえに、交通調査で得られた発着量でもって、将来の農業生産物がゾーンに分配された。もちろん、ここで使用された交通の発着量は農産物を運搬する貨物車の発着量によっている。交通調査によれば農産物を運搬する車はピックアップ、中堅トラックおよびトレーラーである。従って、ここでは農業開発による生産物の増加もまたこれらの車種によって運搬されると仮定されている。この結果、自然成長（2.5%）に基づく農産物の増大に対する農業開発によるそれとの比が表8-26に示されたように推計された。これらの予測は第9章の農業開発による交通発着の増加を推定する際に用いられている。

表8-26 農業生産物の自然成長による増加に対する開発による増加の比

Products	Production Region
Coffee	I, II, III, IV, V, VI
Banana	II
Sugar cane	II, III, IV
Cotton	II
Beans	II
Maize	II, IV
Rice	II, III, IV, VI,
Sorghum	I, II, III, IV, VI

表8-27 農産物の開発増分に基づくトリップ増加率

Zone	Pick-up					Medium-size Truck				Heavy Truck		
	GD/GN	GD/GN	AD/AN	AD/AN	GD/GN	GD/GN	AD/AN	AD/AN	GD/GN	GD/GN	AD/AN	AD/AN
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	1.077	1.213	1.077	1.213
3	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	1.079	1.218	1.077	1.213
5	1.080	1.198	1.080	1.198	1.081	1.201	1.081	1.199	1.079	1.196	1.078	1.193
6	1.080	1.198	1.080	1.198	1.081	1.201	1.081	1.199	1.079	1.196	1.078	1.193
7	1.061	1.144	1.061	1.144	1.061	1.144	1.061	1.144	1.061	1.144	1.061	1.144
8	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	1.077	1.213	1.077	1.213
9	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	1.077	1.213	1.077	1.213
10	1.065	1.177	1.067	1.182	1.064	1.176	1.066	1.180	1.077	1.213	1.077	1.213
11	1.051	1.132	1.051	1.132	1.050	1.129	1.052	1.133	1.053	1.136	1.052	1.133
12	1.051	1.132	1.051	1.132	1.050	1.129	1.052	1.133	1.053	1.136	1.052	1.133
13	1.092	1.241	1.094	1.244	1.094	1.244	1.093	1.243	1.100	1.266	1.100	1.266
14	1.092	1.241	1.094	1.244	1.094	1.244	1.093	1.243	1.100	1.266	1.100	1.266
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	1.235	1.679	1.230	1.662	1.247	1.710	1.249	1.717	1.217	1.624	1.202	1.580
18	1.235	1.679	1.230	1.662	1.246	1.710	1.249	1.717	1.217	1.624	1.202	1.580
19	1.079	1.205	1.081	1.211	1.079	1.207	1.080	1.207	1.090	1.241	1.091	1.243
20	1.079	1.205	1.081	1.211	1.079	1.207	1.080	1.207	1.090	1.241	1.091	1.243
21	1.235	1.679	1.230	1.662	1.246	1.710	1.249	1.717	1.217	1.624	1.199	1.571
22	1.235	1.679	1.230	1.662	1.247	1.711	1.249	1.718	1.217	1.624	1.202	1.580
23	1.235	1.679	1.230	1.662	1.246	1.710	1.249	1.717	1.217	1.624	1.202	1.580
24	1.079	1.205	1.081	1.211	1.079	1.207	1.080	1.207	1.090	1.241	1.091	1.243
25	1.079	1.205	1.081	1.211	1.079	1.206	1.080	1.207	1.090	1.241	1.091	1.243
26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30	1.245	1.710	1.220	1.631	1.254	1.733	1.249	1.717	0.000	0.000	1.202	1.580
31	1.051	1.132	1.051	1.132	1.050	1.129	1.052	1.133	1.255	1.778	1.235	1.713

Note : GD - Trip generation by redevelopment
GN - Trip generation by normal growth
AD - Trip Attraction by redevelopment
AN - Trip attraction by normal growth

第9章 将来交通量の予測

第9章 将来交通量の予測

9.1 予測手法

将来交通量はトリップ数と社会・経済変数との関係が将来とも安定的であるという仮定のもとで、モデルを用いて予測された。モデルを適用するにはいくつかの基本的なデータがゾーンレベルで必要となる。しかし、ニカラグァ国では人口を除きいかなるデータもゾーンレベルでは利用できないので、将来交通量は図9-1で示す手順のもとに予測された。

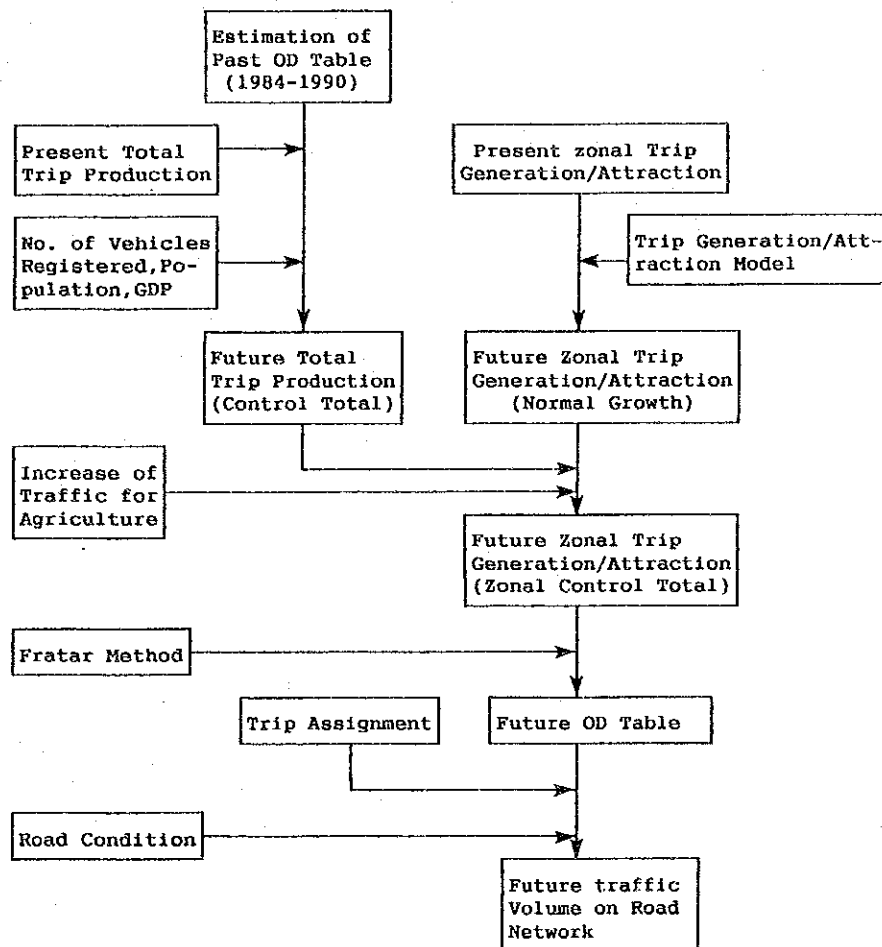


図9-1 交通量の予測

9.1.1 過去のOD表の予測

将来交通量を予測するためには、過去の交通量の推移を理解しておくことが必要である。本調査で作成された現在OD表をもとに、表9-1 (1) から表9-1 (4) に示した道路区間の交通量をもとに、1984年から1990年までのOD表が推定された。

表9-1 過去の交通量の推移

Station No. 100 (San Benito-Managua)

Year	Traffic Volume (vehicle/day)				Ratio for 1993			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1990	1,617	216	635	185	0.709	0.507	0.571	1.075
1989	1,467	186	1,636	169	0.643	0.436	1.471	0.982
1988	1,620	153	730	170	0.711	0.360	0.657	0.986
1987	1,816	165	897	204	0.796	0.387	0.807	1.189
1986	1,805	186	909	257	0.792	0.437	0.817	1.493
1985	1,654	179	759	137	0.726	0.419	0.683	0.794
1984	1,788	197	853	129	0.784	0.462	0.767	0.749
1993	2,280	426	1,112	172	1.000	1.000	1.000	1.000

Station No. 107 (Sébaco - San Isidoro)

Year	Traffic Volume (vehicle/day)				Ratio for 1993			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1990	868	76	261	155	1.091	0.342	0.906	2.309
1989	807	75	277	149	1.014	0.340	0.961	2.226
1988	927	66	334	136	1.165	0.297	1.160	2.028
1987	929	70	450	135	1.167	0.313	1.563	2.021
1986	850	71	376	114	1.068	0.319	1.307	1.699
1985	820	76	335	77	1.030	0.344	1.164	1.147
1984	827	81	307	58	1.039	0.364	1.066	0.870
1993	796	222	288	67	1.000	1.000	1.000	1.000

Station No. 400 (Managua - Masaya)

Year	Traffic Volume (vehicle/day)				Ratio for 1993			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1990	2,908	438	602	128	0.357	0.352	0.437	0.154
1989	4,047	383	587	104	0.496	0.308	0.427	0.126
1988	4,561	325	626	120	0.559	0.261	0.455	0.146
1987	5,144	369	872	79	0.631	0.296	0.633	0.095
1986	5,312	361	775	95	0.652	0.289	0.563	0.115
1985	4,645	365	725	74	0.570	0.293	0.527	0.090
1984	4,847	420	711	64	0.595	0.337	0.517	0.077
1993	8,152	1,246	1,376	827	1.000	1.000	1.000	1.000

Station No. 1205 (León - Chinandega)

Year	Traffic Volume (vehicle/day)				Ratio for 1993			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1990	1,576	142	372	338	0.715	0.268	1.037	0.377
1989	1,342	114	344	319	0.609	0.215	0.959	0.356
1988	1,516	127	505	432	0.688	0.239	1.407	0.483
1987	1,774	126	603	333	0.805	0.237	1.680	0.372
1986	1,666	135	559	330	0.756	0.253	1.558	0.368
1985	1,473	158	532	270	0.669	0.297	1.482	0.302
1984	1,594	161	600	260	0.723	0.303	1.671	0.290
1993	2,204	531	359	896	1.000	1.000	1.000	1.000

Source : Traffic Volume (1984-1990) - MCT, Traffic Volume (1993) - The JICA Study Team

Note : P1 - Passenger Car, P2 - Bus, P3 - Medium-size Truck, P4 - Large Truck

上記OD表からトリップ生成量が表9-2に示すように推定された。この結果より過去のトリップ生成量は変動しながら低下してきていることが示されている。

表9-2 過去のトリップ生成量

Year	Total Trip Production (vehicle/day)
1984	24,908
1985	23,936
1986	26,772
1987	27,017
1988	23,513
1989	21,545
1990	18,680

Note : Excluding intra-zonal traffic volume

9.1.2 将来のトリップ生成量の予測

対象地域の将来のトリップ生成量は将来の経済成長率および政府の開発政策を考慮し、6車種別に予測された。総生成量はGDP、人口、自動車登録台数、経済の開発などとともに増加する。それゆえに、まずはじめに総生成量と他の社会・経済変数との関係が回帰モデルを用いて分析された。この結果表9-3で示す車種別のパラメーターが得られた。

表9-3 トリップ生産モデルのパラメーター

Parameter	Passenger Car	Micro Bus	Large Bus	Pick-up	Medium-size Truck	Large Truck	Others
Constant	-29280.04	-1541.436	-1412.093	140135.9	-302785.1	-69.92942	-309.7064
A1	-	0.435655	0.423933	-	-	0.042695	0.080972
A2	6.459041	-	-	1.706036	2.380879	-	0.039595
A3	-	-	-	-69.5423	151.1052	-	-
A4	0.548592	-	-	-	-	-	-
A5	-	0.144459	-	-	-	-	-
A6	-	-	0.483736	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-
A8	-	-	-	-	-	-	-
A9	-	-	-	-	-	0.473217	-
A10	-	-	-	-	-	-	-
Correlation Coefficient	0.6836	0.9056	0.8643	0.5447	0.6275	0.8577	0.7180

Note : A1 - Population, A2 - GDP, A3 - Year, A4 - No. of Passenger Car, A5 - No. of Micro Bus
A6 - No. of Large Bus A7 - No. of Pick-up, A8 - No. of Medium-size Truck
A9 - No. of Large Truck, A10 - No. of Other type of vehicles

上記モデルを用い、将来の生成量が予測された。総生成量は2000年には41,953トリップ（1993年の1.4倍）、2010年には62,325トリップ（2.2倍）に達すると予測された。表9-4は車種別の将来の生成量を示している。これらの予測値はゾーン別の将来のトリップ発着量の”コントロール・トータル”として利用された。

表 9-4 車種別の将来トリップ生成量

Vehicle Type	1993	2000	2010	2000/1993	2010/1993
Passenger Car	10,427	16,283	27,313	1.555	2.608
Micro Bus	1,492	1,650	2,321	1.106	1.556
Large Bus	2,174	2,540	4,057	1.168	1.866
Pick-up	9,498	12,361	15,723	1.301	1.655
Medium-size Truck	4,711	6,257	9,244	1.328	1.962
Heavy Truck	2,249	2,584	3,239	1.149	1.440
Others	229	278	428	1.213	1.868
Total	30,825	41,953	62,325	1.361	2.022

9.1.3 将来のゾーン別トリップ発着量

ゾーン別の将来トリップ発着量はトリップ発生モデルおよびトリップ集中モデルにより予測された。ゾーンレベルでは人口以外のデータは利用可能でないため、以下の単純なモデルが適用された。

$$GT_i = A_i + B_i \times POP_i$$

$$AT_i = C_i + D_i \times POP_i$$

ここで、

GT : 発生量

AT : 集中量

POP : 人口

i : 車種

A,B,C,D : パラメーター

パラメーターの値は回帰分析により求められた。これらの結果は表9-5に示されている。

表 9-5 トリップ発生モデル・集中モデルのパラメーター

Type of Vehicle	Trip	A _j or C _j	B _j or D _j	γ
Passenger Car	Generation	-2.47233	1.457728	0.7029
	Attraction	-2.413177	1.447462	0.6923
Micro Bus	Generation	-4.859936	1.571722	0.8865
	Attraction	-4.281951	1.536073	0.8998
Large Bus	Generation	-3.937422	1.503646	0.8674
	Attraction	-3.818874	1.504206	0.9012
Pick-up	Generation	-3.460204	1.729744	0.8461
	Attraction	-2.681962	1.577929	0.9339
Medium-size Truck	Generation	-1.956399	1.329263	0.9253
	Attraction	-1.874336	1.303386	0.8932
Large Truck	Generation	-2.944543	1.144482	0.3217
	Attraction	-2.672161	1.114779	0.3935
Others	Generation	-3.456535	0.9831205	0.2094
	Attraction	-2.949806	0.8943135	0.2018

Note : A_j, B_j, C_j, D_j - Parameter
γ - Correlation Coefficient

上記の発生・集中モデルを用い、車種別の将来の発生量と集中量が求められた。ゾーン17 (レオン)、ゾーン21 (チナンデガ)、ゾーン10 (マサヤ) およびゾーン8 (ヒノ

テベ) が高い成長率を示している。これらの結果を表9-6に掲げた。

表9-6 ゾーン別将来発生・集中量

Zone	1993		2000		2010		2000/1993		2010/1993	
	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)
1	58	59	79	78	109	114	1.360	1.328	1.886	1.928
2	832	1,030	1,198	1,465	1,858	2,246	1.440	1.422	2.233	2.181
3	41	40	60	58	97	89	1.466	1.447	2.358	2.218
4	1,994	2,123	2,783	2,939	4,182	4,334	1.395	1.384	2.097	2.041
5	332	310	469	430	694	629	1.411	1.387	2.089	2.029
6	396	365	565	502	831	741	1.427	1.376	2.099	2.030
7	205	189	282	254	403	376	1.377	1.342	1.967	1.987
8	1,853	1,457	2,675	2,080	4,133	3,242	1.444	1.428	2.230	2.225
9	664	634	939	867	1,407	1,322	1.414	1.367	2.119	2.085
10	3,940	4,145	5,644	5,921	8,564	9,190	1.433	1.428	2.174	2.217
11	12,484	12,026	17,331	16,762	25,949	25,274	1.388	1.394	2.079	2.102
12	577	599	807	839	1,215	1,287	1.399	1.400	2.106	2.148
13	349	361	482	496	697	718	1.382	1.374	1.998	1.989
14	663	745	917	1,022	1,312	1,480	1.383	1.372	1.978	1.986
15	6	12	8	16	12	25	1.383	1.368	1.923	2.054
16	2	5	3	7	4	11	1.399	1.378	1.975	2.101
17	1,277	1,257	1,832	1,817	2,873	2,861	1.435	1.446	2.250	2.276
18	59	59	87	87	135	137	1.479	1.467	2.283	2.322
19	626	710	891	992	1,332	1,499	1.423	1.397	2.127	2.111
20	164	173	233	235	330	336	1.423	1.356	2.011	1.943
21	252	307	364	439	564	681	1.443	1.432	2.239	2.217
22	1,558	1,672	2,269	2,390	3,590	3,736	1.456	1.430	2.304	2.234
23	360	288	524	430	833	687	1.456	1.493	2.315	2.386
24	307	273	440	378	657	561	1.433	1.386	2.141	2.055
25	378	342	529	480	769	715	1.400	1.403	2.035	2.090
26	1	0	1	0	2	0	1.302	-	1.657	-
27	1	3	1	4	2	7	1.310	1.489	1.675	2.416
28	1	0	1	0	2	0	1.310	-	1.675	-
29	0	1	0	1	0	2	-	1.332	-	1.971
30	28	28	18	6	10	16	0.657	0.214	0.357	0.571
31	705	793	713	1,083	1,487	1,612	1.012	1.366	2.109	2.033
32	380	452	446	502	557	660	1.173	1.111	1.466	1.460
33	332	367	407	420	555	579	1.226	1.143	1.672	1.576
Total	30,825	30,825	43,000	43,000	65,164	65,164	1.395	1.395	2.114	2.114

Note : (G) - Trip Generation, (A) - Trip Attraction

9.1.4 政府の開発政策に基づく農業生産物の増加による交通量の増加

1990年に現政府が樹立して以来、国内経済と輸出を向上させるための国家プロジェクトとして農業の開発が強調されている。従って、この政策のもとでは、農産物を運ぶ車が前節で述べたように自然成長率以上に増加すると思われる。第8.2.3節においては”自然成長”と”計画的開発成長”に基づいた農業生産量がゾーン別に推定された。本調査のもとで行われたOD調査結果によると、ほとんどすべての農業生産物はピックアップ、トラックおよびトレーラーにより運ばれている。農産物を運ぶこれらの車の台数は農業開発計画が実現すれば増加する。それゆえに、農業開発政策による交通量の増加は、その政策のもとで増加する農業生産の増加と同じ率で成長すると仮定され、増加交通量が求められた。表9-7は第8.3.5節の分析で推定された開発による生産物の増加を交通量に変換したものである。

表9-7 農業開発による交通量の増加分

Year Zone	Pick-up				Medium-Size Truck				Large Truck			
	2000		2010		2000		2010		2000		2010	
	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)	(G)	(A)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	16	41	44	10	13	27	34	0	1	1	4
3	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0
4	41	56	111	151	13	18	36	50	5	4	15	11
5	10	9	25	22	6	3	16	6	0	0	0	0
6	11	8	27	20	9	3	23	8	0	1	1	2
7	3	2	8	5	5	2	12	4	0	0	0	1
8	31	19	85	52	12	11	32	30	2	1	5	3
9	13	9	36	26	7	6	19	17	5	6	14	16
10	95	69	260	187	21	20	57	53	8	7	22	20
11	162	175	417	448	58	68	150	175	39	33	99	84
12	8	7	21	17	3	4	8	12	0	0	0	0
13	15	16	40	41	6	6	16	15	0	0	1	1
14	31	30	82	79	10	9	26	23	0	0	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	84	93	243	267	24	24	68	69	2	4	6	12
18	5	4	13	11	2	2	6	6	1	0	3	1
19	15	16	40	41	9	10	24	27	1	1	2	3
20	7	5	14	13	5	2	13	5	0	0	0	0
21	10	17	30	48	5	7	13	19	11	9	33	25
22	91	99	262	285	18	19	53	55	25	19	73	55
23	19	20	54	59	6	3	18	8	1	2	2	5
24	9	7	19	20	5	3	13	8	1	0	2	0
25	13	9	33	24	5	6	12	17	1	0	1	1
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	4	1	2	1	6	1	0	5	0	14
31	7	9	19	22	5	6	10	16	3	12	14	36
Total	696	696	1,885	1,885	246	246	659	659	105	105	295	295

Note : (G) - Trip Generation, (A) - Trip Attraction

9.1.5 将来のOD表の予測

前述したゾーン別の発着量を用い、現在ODパターンを初期値として2000年と2010年のOD表がフレーター法によって作成された。

(1) フレーター法

一般的に将来の分布交通量を予測する方法には3とおりの方法がある。

- a) 現在パターンモデル
- b) グラビティモデル
- c) 機会介在モデル

フレーター法は現在パターンモデルのなかの1つで、以下のような基本的な仮定を持つ。

- a) 所与の発ゾーンからの将来トリップの分布はそのゾーンからの現在のトリップの分布に比例する。
- b) これら将来のトリップの分布は、これらのトリップが吸引される着ゾーンの成長率により修正される。

以下はフレーター法の説明である。

ステップ1 現在OD表 (所与)

現在OD表を以下の記号でもって表す。

	1	2	.....	j	.....	k	Generatio n
1	x_{11}	x_{12}	.....	x_{1j}	.....	x_{1k}	g_1
2	x_{21}	x_{22}	.....	x_{2j}	.....	x_{2k}	g_2
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
i	x_{i1}	x_{i2}	.....	x_{ij}	.....	x_{ik}	g_i
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
k	x_{k1}	x_{k2}	.....	x_{kj}	.....	x_{kk}	g_k
Attraction	a_1	a_2	.....	a_j	.....	a_k	t

ステップ2 将来のトリップの発生と集中

将来のOD表において、トリップの分布は未知である。しかし、各ゾーンの発生・集中量はフレーター法を適用する以前に予測される。将来OD表の記号を以下のように表す。

	1	2	.....	j	.....	k	Generatio n
1	X_{11}	X_{12}	.....	X_{1j}	.....	X_{1k}	G_1
2	X_{21}	X_{22}	.....	X_{2j}	.....	X_{2k}	G_2
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
i	X_{i1}	X_{i2}	.....	X_{ij}	.....	X_{ik}	G_i
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
k	X_{k1}	X_{k2}	.....	X_{kj}	.....	X_{kk}	G_k
Attraction	A_1	A_2	.....	A_j	.....	A_k	T

ステップ3 収束計算

数学的にはフレーター法は以下のように表される。

$$X'_{ij} = x_{ij} \times F_i \times (L_i + L_j)/2$$

$$L_i = \sum_j x_{ij} / (\sum_j x_{ij} \times F_j)$$

$$L_j = \sum_i x_{ij} / (\sum_i x_{ij} \times F_i)$$

$$F_i = G_i / g_i$$

$$F_j = A_j / a_j$$

上記の式において、 $\sum_j jX_{ij} = G_i$, $\sum_i iX_{ij} = A_j$ となるまで収束計算が行われる。通常収束計算は収束誤差が5%以内になるまで続けられる。

(2) 将来のOD表

表9-8は将来OD表を示している。およそ40%の交通量がゾーン11に集中している。

トリップの分布は図9-2に示されている。

表9-8 将来OD表(2000年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Total
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	68	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	
2	2	0	0	10	40	1	0	0	85	9	44	786	1	0	0	0	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	1181
3	3	0	18	0	0	0	0	1	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	
4	4	1	40	0	0	1	0	0	94	78	69	1814	7	1	12	0	2	0	0	3	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	6	2760
5	5	1	9	1	4	0	61	0	1	0	17	312	15	10	3	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	9	452
6	6	0	12	0	9	67	0	1	0	0	12	442	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	553	
7	7	0	0	0	5	1	0	0	0	0	8	264	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	278	
8	8	1	129	0	169	4	4	4	0	0	0	2250	14	2	1	0	0	1	0	0	2	0	17	0	1	5	0	0	0	0	49	1	0	2654
9	9	3	31	0	166	0	0	0	0	0	0	712	0	0	14	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	928	
10	10	1	94	0	825	14	22	0	14	43	0	4259	128	9	46	4	0	16	0	44	4	13	57	0	7	0	0	0	0	0	3	5	5613	
11	63	957	44	1630	307	401	242	1815	686	4845	0	631	151	503	6	3	1064	18	372	161	238	1198	105	64	127	0	3	0	1	5	998	432	143	17263
12	0	0	0	17	3	5	0	24	3	113	576	0	5	20	0	0	5	0	4	2	1	4	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	791
13	0	0	0	1	5	1	0	0	10	12	126	0	0	200	1	0	28	0	57	11	0	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	464
14	0	2	0	12	0	0	1	0	1	21	568	8	172	0	0	0	13	1	81	4	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	899
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
17	0	5	0	2	1	0	0	6	2	93	810	2	49	21	0	0	0	52	18	6	53	630	49	0	1	0	0	0	0	0	1	5	1	1807
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	1	4	1	0	39	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	77
19	2	0	0	1	7	0	0	0	2	9	381	6	58	105	0	0	13	0	0	34	0	5	0	73	169	0	0	0	0	0	1	1	0	857
20	0	0	0	1	0	0	0	0	10	5	128	0	0	35	0	0	4	0	37	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	223
21	0	7	0	7	0	0	0	1	4	5	225	0	0	2	0	0	32	0	0	0	0	61	0	1	5	0	0	0	0	0	1	0	0	351
22	0	18	0	3	0	0	0	2	0	13	1257	2	13	3	0	0	564	5	11	0	52	0	260	16	0	0	0	0	0	0	0	25	0	2244
23	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	4	0	0	10	4	0	0	14	320	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	17	516
24	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	72	5	0	9	0	0	0	0	180	0	0	2	0	0	157	0	0	0	0	0	0	1	0	429
25	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	150	0	4	0	0	0	0	0	149	0	3	1	0	205	0	0	0	0	0	0	0	0	2	517
26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
31	0	0	0	2	0	0	0	0	8	3	0	686	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700
32	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	364	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28	437
33	0	112	0	10	1	0	0	9	0	0	233	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	398
Total	72	1442	55	2911	415	494	248	2066	833	5895	16696	821	481	994	12	5	1794	80	964	225	429	2364	423	369	470	0	3	0	1	5	1071	491	409	42558

表9-9 将来OD表 (2010年)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Total
1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	5	95	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	
2	0	0	17	64	2	0	0	142	15	74	1223	2	0	0	0	2	0	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	281	1832
3	0	32	0	0	0	0	0	2	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	
4	1	68	0	0	2	0	0	148	120	1080	2673	11	2	18	0	4	0	0	5	0	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	9	4158
5	1	15	2	8	0	93	0	2	0	27	453	23	15	6	0	0	0	7	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	14	675
6	0	20	0	15	101	0	2	0	0	21	642	4	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	818	
7	0	0	0	8	2	0	0	0	0	12	373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	
8	2	208	0	261	6	7	6	0	0	0	3467	23	3	2	0	0	2	0	4	0	4	0	23	0	1	8	0	0	0	77	2	0	4107	
9	5	48	0	248	0	0	0	0	0	0	1067	0	0	22	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1394	
10	2	149	0	1255	22	33	0	21	64	0	6441	192	15	68	8	0	27	0	69	7	22	90	0	11	0	0	0	0	0	0	5	9	8	8518
11	93	1447	68	2337	442	585	359	2802	1042	7494	0	967	210	720	10	3	1618	27	558	227	428	1819	164	94	184	0	5	0	1	13	1474	551	191	25933
12	0	0	0	25	5	8	0	36	5	177	859	0	7	29	0	0	8	0	5	3	2	8	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1193	
13	0	0	0	0	1	7	2	0	0	15	17	174	0	0	283	2	0	45	0	89	17	0	17	0	0	4	0	0	0	0	0	0	673	
14	0	4	0	19	0	0	0	2	0	2	30	797	13	245	0	0	20	2	123	6	4	19	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1288	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
17	0	8	0	4	2	0	0	9	4	144	1231	4	78	34	0	0	84	28	9	87	1027	76	0	2	0	2	0	0	0	1	2	8	0	2942
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	2	6	2	0	64	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	126	
19	2	0	0	2	11	0	0	4	13	566	9	90	157	0	0	22	0	0	50	0	7	0	113	255	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1305
20	0	0	0	2	0	0	0	0	15	8	174	0	0	52	0	0	7	0	56	0	0	102	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	320	
21	0	12	0	12	0	0	0	2	7	9	336	0	0	4	0	0	56	0	0	0	0	102	0	2	9	0	0	0	0	0	2	0	553	
22	0	30	0	6	0	0	0	4	0	21	1931	4	20	6	0	0	928	8	19	0	87	0	424	26	0	0	0	0	0	0	0	39	0	3553
23	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	214	0	0	7	0	0	16	6	0	0	22	511	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	26	822
24	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	105	7	0	17	0	0	0	0	275	0	0	3	0	0	232	0	0	0	0	0	0	2	0	646
25	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	213	0	5	0	0	0	0	0	223	0	4	2	0	303	0	0	0	0	0	0	0	0	3	759
26	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
27	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
28	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
31	0	0	0	15	6	0	0	29	11	6	1368	6	0	6	0	1	9	4	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1471
32	0	0	0	2	0	0	0	3	3	3	449	0	0	8	0	0	0	0	3	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	540
33	0	165	0	15	0	0	0	15	0	0	301	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	543
Total	106	2221	87	4305	613	728	369	3221	1307	9145	25238	1265	701	1452	22	8	2830	131	1472	325	662	3699	680	551	702	0	5	0	1	14	1594	644	571	64689

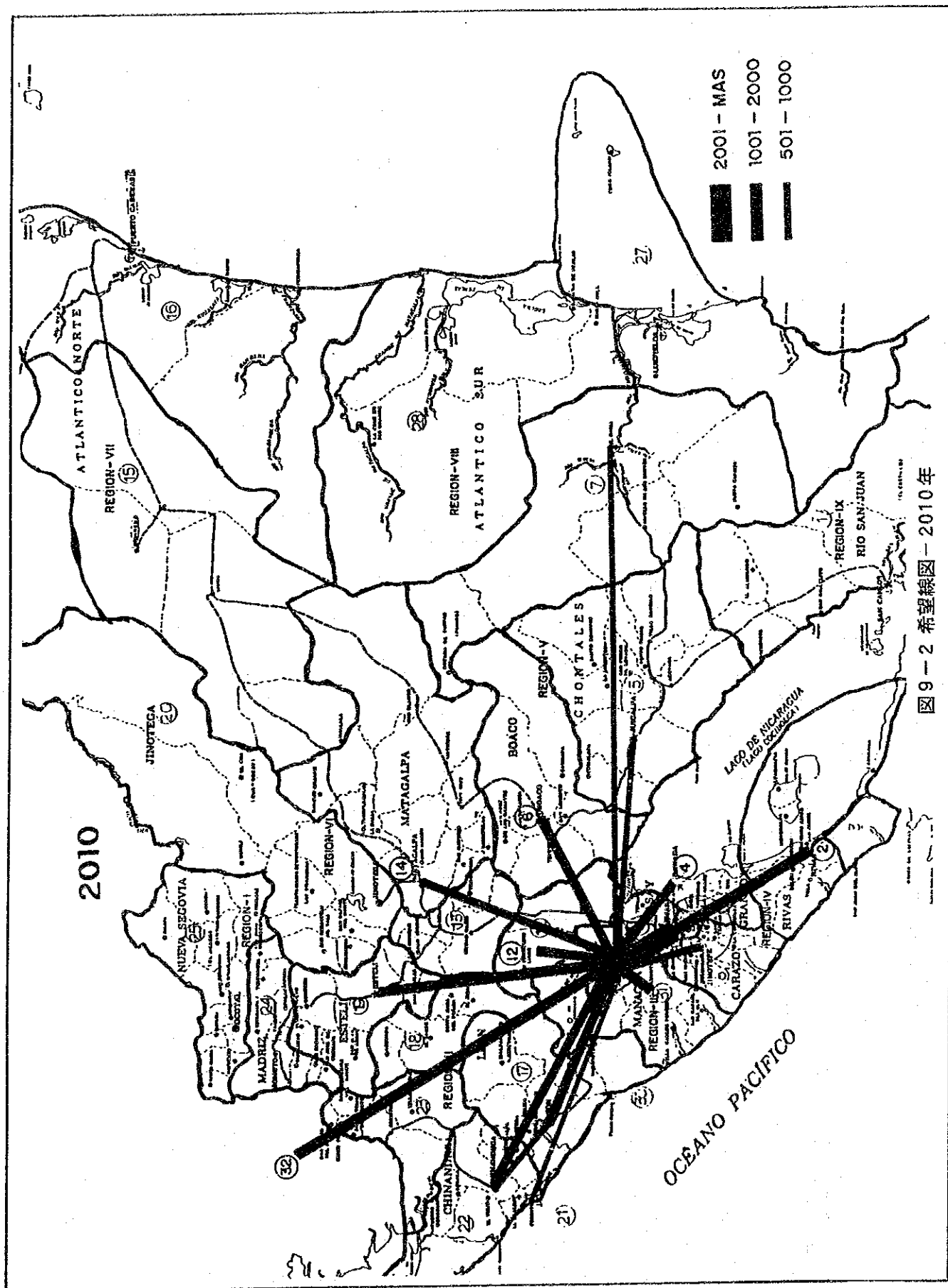


图 9-2 希望线图 - 2010 年

9.2 将来交通量の配分

(1) 交通量配分モデル

上記で予測された将来OD表を用いて、将来の交通量がQV法を用いて道路ネットワークに配分された。QV法においては各ODペアの所要時間がQV式によって計算される。QV式は道路区間の交通量と速度との関係を表している。従って、QV式は車線数、設計速度、地形等の各道路区間の特徴を考慮して決定されている。一般的にはQV式は以下のように表される。

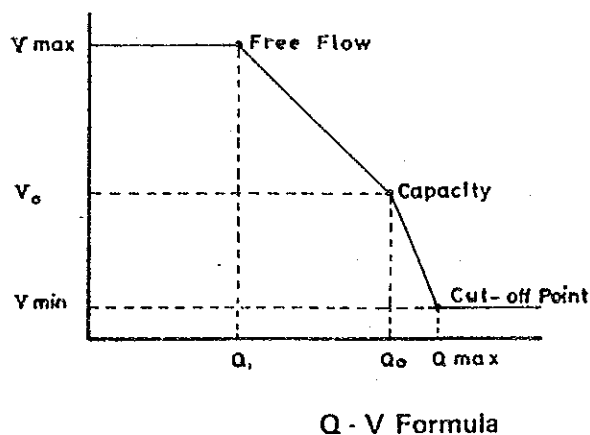


図9-3 QV曲線

(2) 交通量の配分結果

交通量の配分は”プロジェクトが実施されないケース”と第10.7節で示した道路改良プロジェクトを考慮し、第10.3節で定義された”7つのサブネットワーク”に対して行われた。

主要道路の配分結果は図9-4に示してある。マナグアーマサヤ区間の将来交通量は1991年の12,000台から2010年には22,000台に増加すると予測された。表9-10には交通量配分結果のもとでの平均速度と平均混雑度を示している。現在の平均速度は47.5km/hであるが、もし将来なんらのプロジェクトも実施されない場合、2010年には平均速度は44.1km/hに低下するであろう。他方、平均混雑度もプロジェクトが実施されなければ1993年の0.34から2010年の0.75へと混雑してくることになる。7つのサブネットワークの中ではサブネットワーク1が平均速度および平均混雑度からみて最も高い効果を示している。

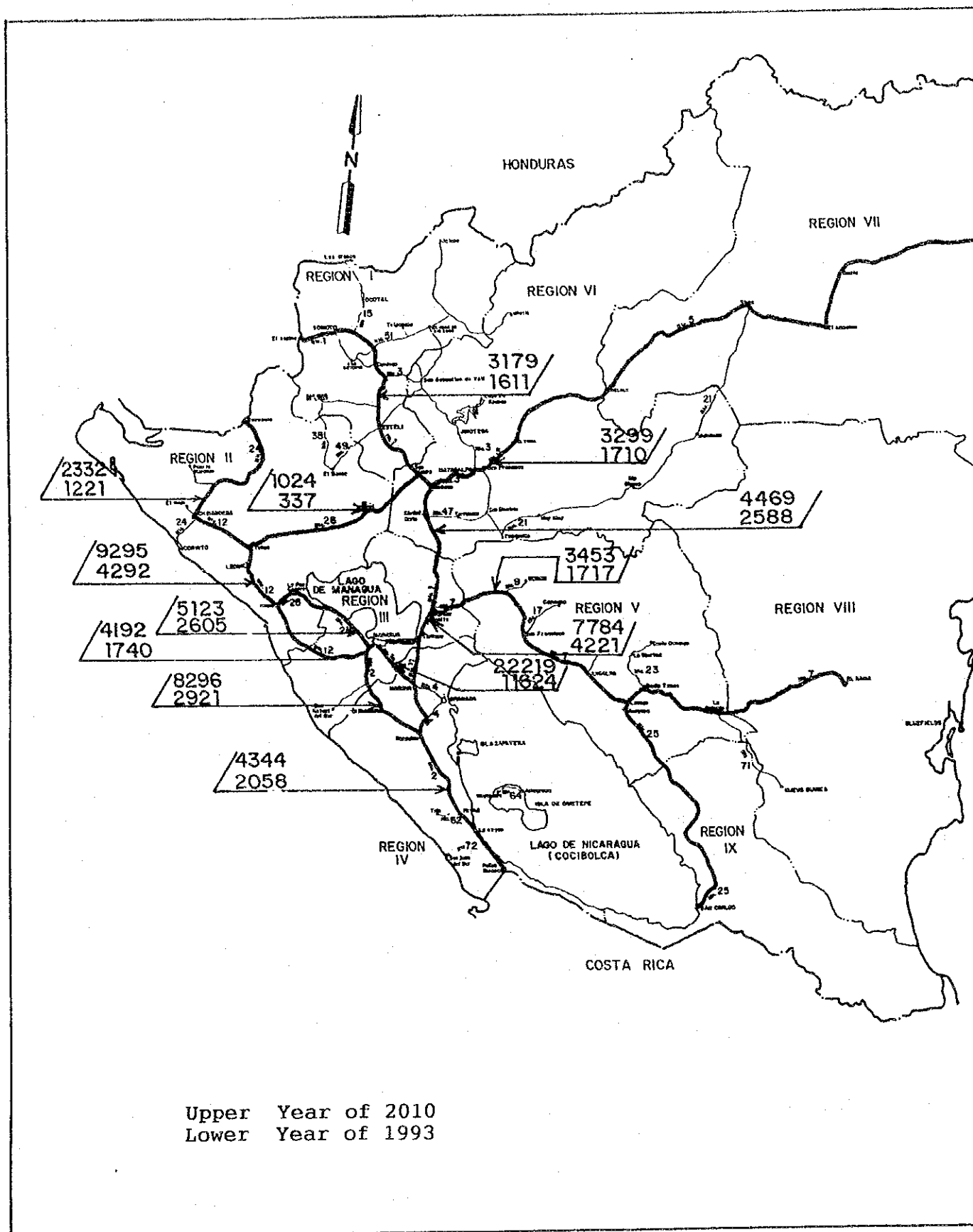


図9-4 道路ネットワークの将来交通量

表9-10 サブネットワーク別の平均速度と平均混雑度

Case	Average Speed			Average Congestion		
	1993	2000	2010	1993	2000	2010
Without Case	47.5	45.7	44.1	0.34	0.48	0.75
Sub-network-1	-	49.0	46.7	-	0.42	0.63
Sub-network-2	-	47.0	46.6	-	0.47	0.73
Sub-network-3	-	48.5	46.5	-	0.45	0.70
Sub-network-4	-	47.2	45.7	-	0.46	0.72
Sub-network-5	-	46.3	44.8	-	0.47	0.73
Sub-network-6	-	46.6	45.0	-	0.47	0.73
Sub-network-7	-	45.9	44.3	-	0.47	0.73

表9-11は各ケースごとの総走行台時を示したものである。道路ネットワークのパターンは将来において基本的に変わらないゆえに、総走行台kmはネットワーク間ではほぼ同じとなっている。従って総走行台kmはこの表に含まれていない。表9-12は総走行台時の節約を示している。この総走行台時の節約はプロジェクトの経済評価の際に用いられている。

表9-11 ケース別総走行台時

(Unit : vehicle・hours)

Case	Year	Passenger Car	Microbus	Bus	Medium-Size Truck	Heavy Truck	Others	Total
Without Case	2000	38,901	3,564	7,521	35,205	21,974	12,273	119,438
	2010	73,690	5,636	13,413	52,600	35,742	17,633	198,714
Sub-Network-1	2000	32,397	3,005	6,553	30,299	19,320	11,318	102,892
	2010	59,014	4,606	11,418	44,124	30,550	16,139	165,845
Sub-Network-2	2000	37,429	3,531	7,358	34,406	21,276	11,819	115,819
	2010	71,134	5,586	13,141	51,494	34,649	17,054	193,058
Sub-Network-3	2000	34,408	3,102	6,559	31,687	20,339	9,616	105,711
	2010	63,259	4,748	11,218	45,428	32,107	12,925	169,685
Sub-Network-4	2000	38,251	3,481	7,384	34,496	21,398	11,923	116,933
	2010	72,583	5,513	13,198	51,668	34,880	17,189	195,031
Sub-Network-5	2000	38,723	3,531	7,440	34,841	21,773	12,227	118,535
	2010	73,383	5,591	13,282	52,099	35,433	17,574	197,362
Sub-Network-6	2000	38,764	3,542	7,470	34,914	21,694	12,243	118,627
	2010	73,455	5,602	13,326	52,215	35,326	17,598	197,522
Total	2000	38,890	3,559	7,517	35,120	21,912	12,272	119,270
	2010	73,670	5,628	13,404	52,489	35,650	17,632	198,473

表9-12 ケース別総走行台時の節約

(Unit : vehicle-hours)

Case	Year	Passenger Car	Microbus	Bus	Medium-Size Truck	Heavy Truck	Others	Total
Sub-Network-1	2000	6,504	559	968	4,906	2,654	955	16,546
	2010	14,676	1,036	1,995	8,476	5,192	1,494	32,869
Sub-Network-2	2000	1,472	33	163	799	698	454	3,619
	2010	2,556	50	272	1,106	1,093	579	5,656
Sub-Network-3	2000	4,493	462	962	3,518	1,635	2,657	13,727
	2010	10,431	888	2,195	7,172	3,635	4,708	29,029
Sub-Network-4	2000	650	83	137	709	576	350	2,505
	2010	1,107	123	215	932	862	444	3,683
Sub-Network-5	2000	178	33	81	364	201	46	903
	2010	307	45	131	501	309	59	1,352
Sub-Network-6	2000	137	22	51	291	280	30	811
	2010	235	34	87	385	416	35	1,192
Total	2000	13,434	1,192	2,362	10,587	6,044	4,492	38,111
	2010	29,312	2,176	4,895	18,572	11,507	7,319	73,781

第10章 道路網改良計画

第10章 道路網改良計画

10.1 概要

本章では、総合的な道路改良基本方針等をもとに、目標年次2010年におけるニカラグァ国幹線道路網改良計画に係るマスタープランの策定結果について述べる。さらに策定されたマスタープランの中で技術面、経済面から優先プロジェクトの選定も行っている。

10.2 基本方針

10.2.1 マスタープラン策定上の問題点

本マスタープラン策定の目的は、道路網拡張の必要性ないし目標年次2010年に対する道路改良レベルの検討、及び優先プロジェクトの選定である。この目的達成のため、本マスタープラン策定の過程のなかで道路状況のみならず社会・経済状況をも勘案し、以下の策定上の問題点を検討した。

- ・ 交通需要に対する現在道路網の充足度
- ・ 道路機能の検討
- ・ 近隣中米諸国に伸びるセントラルアメリカンハイウェイとの整合
- ・ 農業再開発の推進
- ・ 輸出入へのサポート
- ・ 交通安全上の対処
- ・ 環境への配慮
- ・ 妥当なプロジェクトに対する提言

10.2.2 マスタープラン策定手順

マスタープランの策定は最初に各道路網における機能を検討することから始めた。次に、各道路を十分に機能させるための望ましい改良レベルを道路網の現況及び将来交通需要をもとに検討した。この改良レベルに基づきマスタープランが図10-8に示す7つのサブネットワークに対し策定された。

これらの策定手順の詳細は図10-1に示されている。

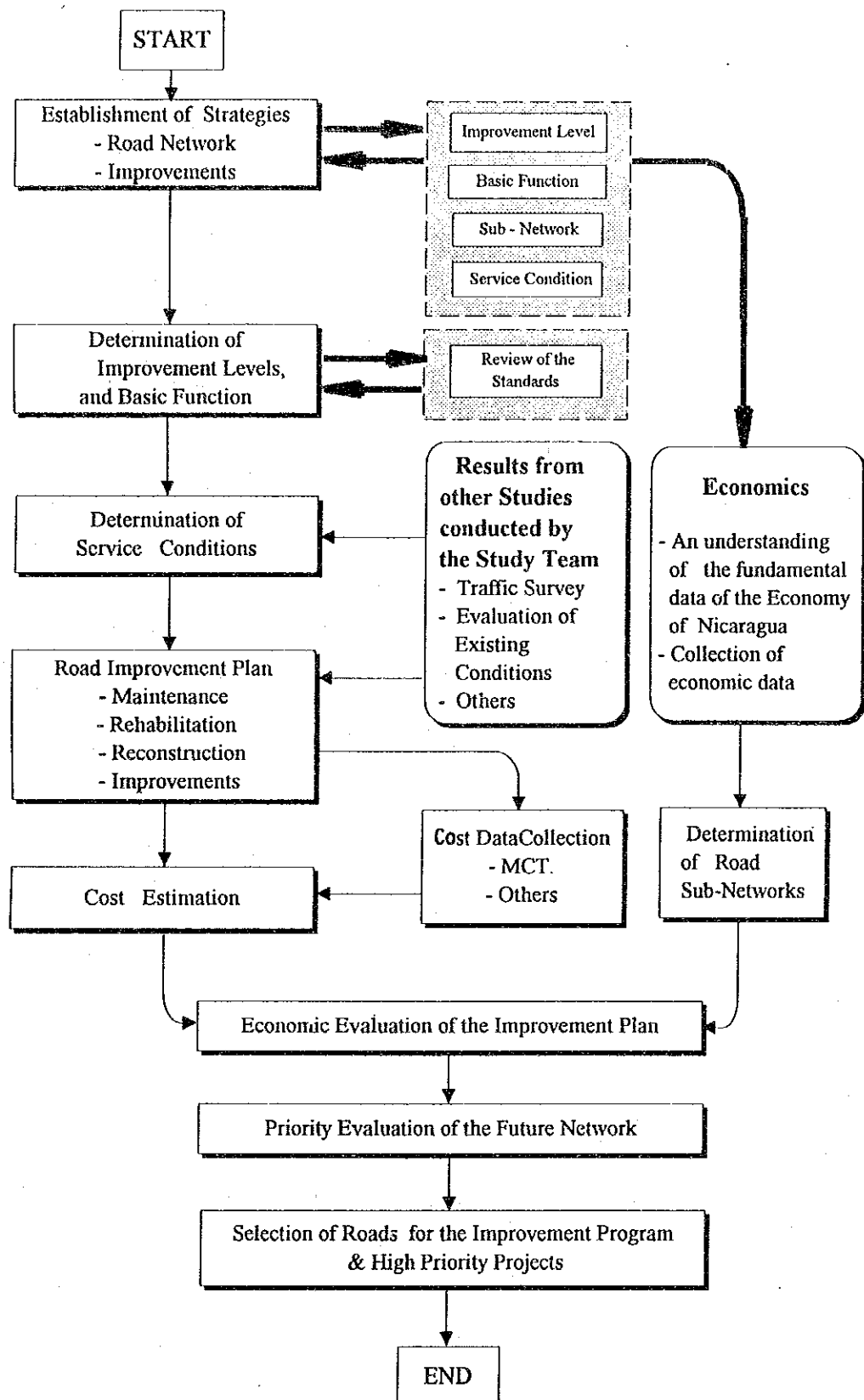


図 10 - 1 マスタープランの策定手順

10.2.3 対象道路の役割

対象道路の役割として次の点があげられる。

(a) 地域社会の連結

ニカラグァ国には143の自治体とそれ以上の村落、共同体があり、それぞれいくつかの道路によって連結している。これらの中で、表10-1に示す主要都市を結ぶ道路はニカラグァ国の将来道路網の形成にとって極めて重要なものとなる。また、現況道路網を模式的に示すと図10-2のように考えられる。

表 10 - 1 ニカラグァ国の主要都市と人口

Municipality	Population	Municipality	Population
Region I		Region V	
Ocotal	7,875	Boaco	37,484
Somoto	29,183	Juigalpa	47,443
Esteli	86,213	Camocapa	27,654
Jalapa	32,389	Santo Domingo	18,254
Telpaneca	10,269	La Libertad	5,698
Sn.Juan de Río Coco	14,021	Santo Tomás	14,013
Condega	22,120	Acayapa	15,217
San Juan de Limay	14,258	Region VI	
Region II		Jinotega	66,034
León	165,286	Matagalpa	91,527
Chinandega	97,615	Wiwili	26,224
Corinto	22,764	San Sebastián de Yalí	14,552
Puerto Morazán	11,246	El Tuma	34,342
El Sauce	27,919	San Isidro	13,846
El Viejo	65,056	Sébaco	22,223
El Jicaral	8,485	Río Blanco	36,003
Telica	21,496	Ciudad Darío	35,854
La Paz Centro	28,524	Terrabona	10,898
Region III		San Dionisio	11,481
Managua	935,520	Muy Muy	8,882
Tipitapa	72,204	Esquipulas	13,625
San Rafael del Sur	36,951	Region VII	
Region IV		Puerto Cabezas	30,739
Masaya	97,877	Rosita	12,588
Diriamba	55,720	Siuna	27,598
Granada	88,319	Waslala	22,990
Rivas	34,298	Region VIII	
Nandaime	35,134	El Rama	35,658
Tola	20,045	Bluefields	36,988
San Juan del Sur	15,889	Nueva Guinea	47,381
Moyogalpa	9,831	Region IX	
Altagracia	15,475	San Carlos	15,816

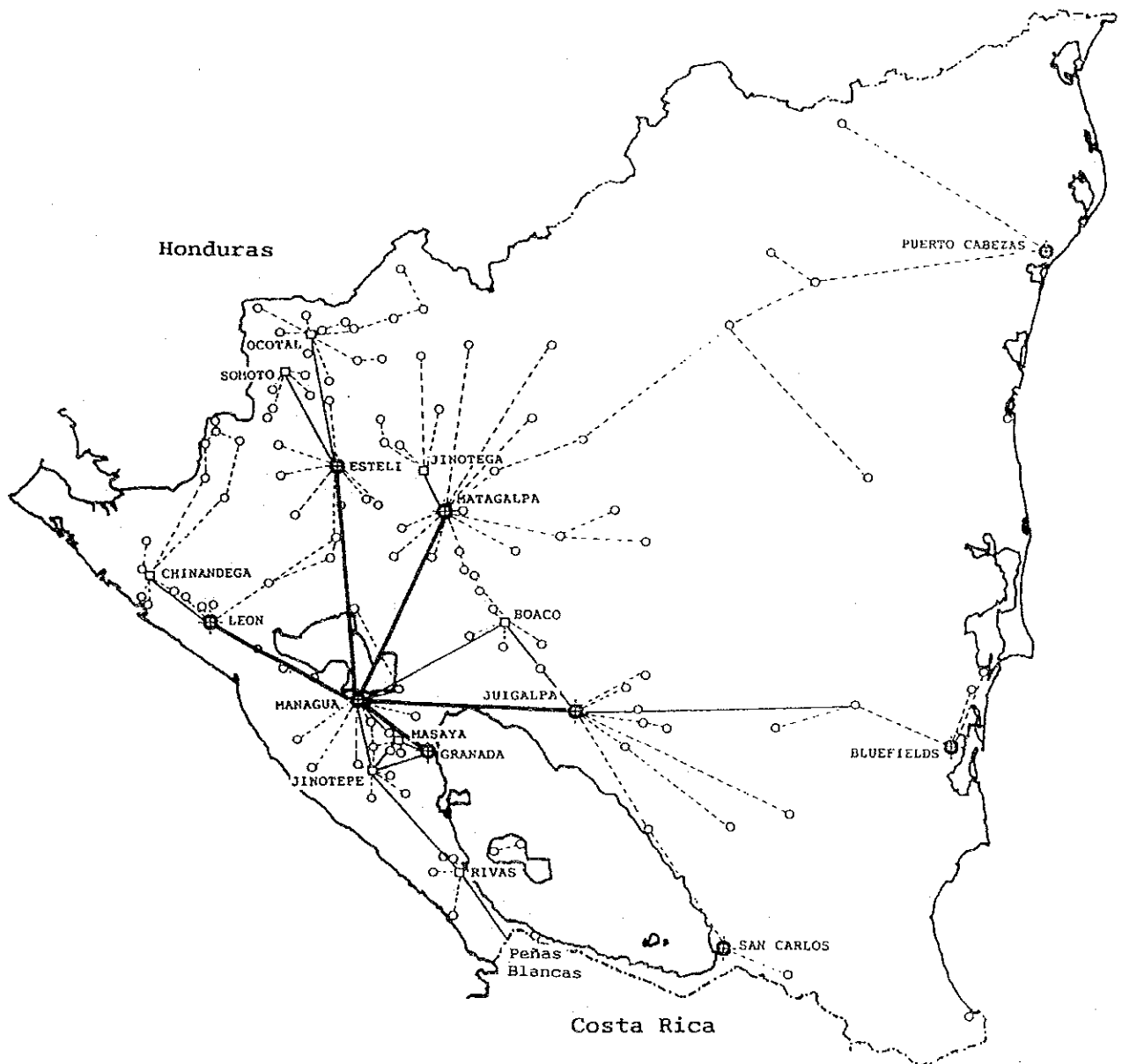


図10-2 現況道路の階層構造

(b) 商工業地区へのアクセス

商工業地区へのアクセスを確保することは社会・経済活動にとって重要であることは言うまでもないが、主要商工業地区であるマナグア、マサヤ、レオン、チナンデガおよびグラナダは図4-12に示すように他の地区と強い交通のつながりがある。

(c) 輸出入の振興

ニカラグア国は大半の消費財と工業原材料を他国に依存しているため輸出の振興が急務で、このためセントラルアメリカンハイウェイが重要な役割をもつ。また、農作物生産地からコリント港へのアクセス道路がニカラグア国道路網の形成にとり不可欠なものとなろう。現在の輸出入財の動きは図10-3及び図10-4に示すとおりであり、これらの連結を強化することが望ましい。

(d) 農作物生産へのサポート

農産物の輸出はニカラグア国にとって外貨獲得の手段として極めて重要であり、政府の公式レポート（中期開発戦略 1992-1996）においても農業再開発の必要性が強調されている。

(e) 国際間輸送

ニカラグア国におけるセントラルアメリカンハイウェイは多くの国際間通過交通に貢献しており、近隣諸国の経済活動の活況化に伴い国際間交通の増大が見込まれることから、この要素は極めて重要となろう。

上記の役割を考慮すると、対象道路網の中で次の道路リンクが特に重要と見なされる。

- 1) Managua - Masaya - Nandaime - Rivas - Penas Blancas
- 2) Managua - Leon - Chinandega - Guasaule
- 3) Managua - San Benito - Esteli - El Espino
- 4) San Benito - Boaco - Juigalpa - El Rama - Bluefields
- 5) Matagalpa - El Tuma - Puerto Cabezas
- 6) Leon - Larreynaga - San Isidro - Esteli

以上の道路リンクで主要道路網を形成すると図10-5のようである。

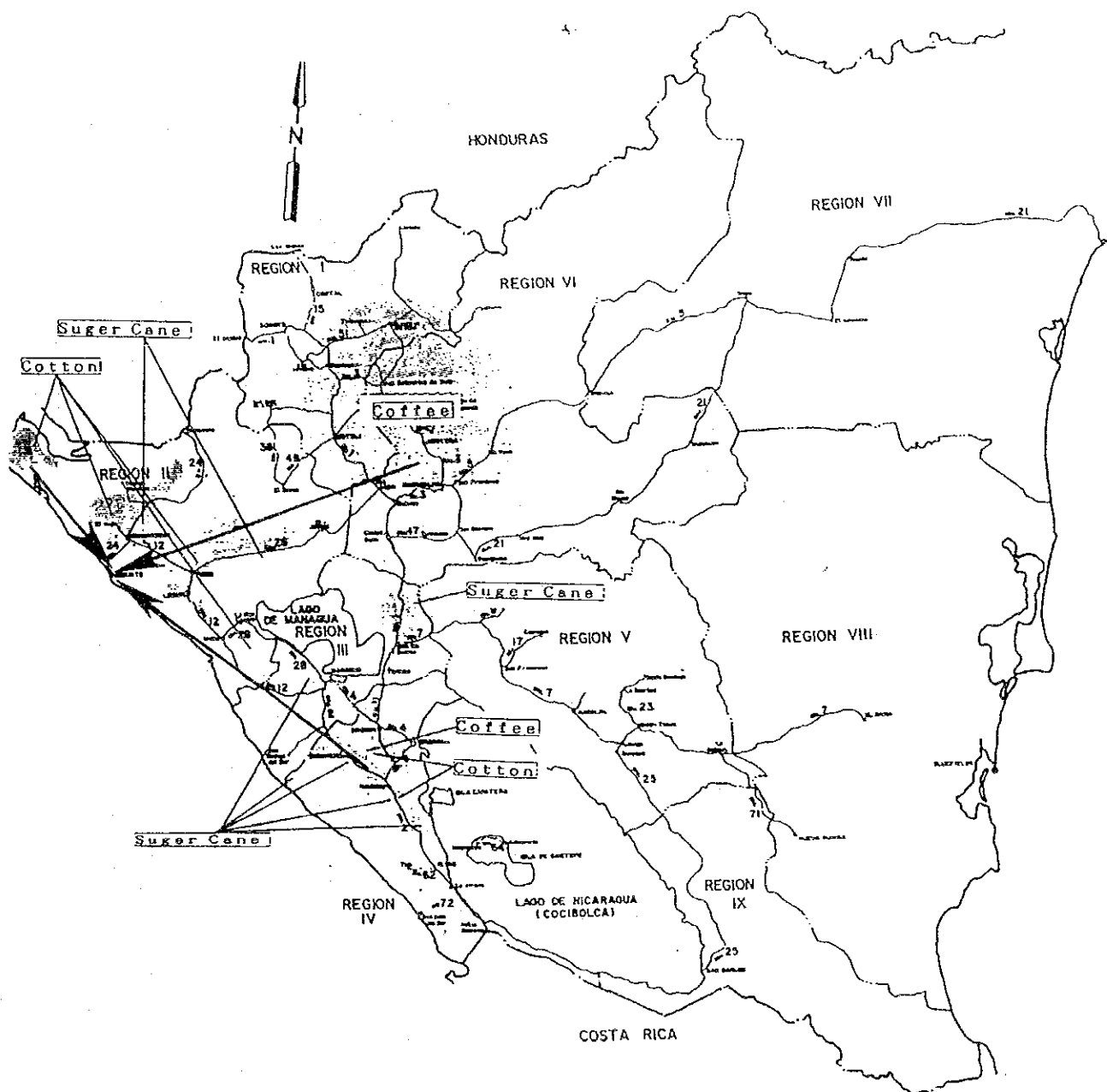


図10-3 主要輸出産品の動き

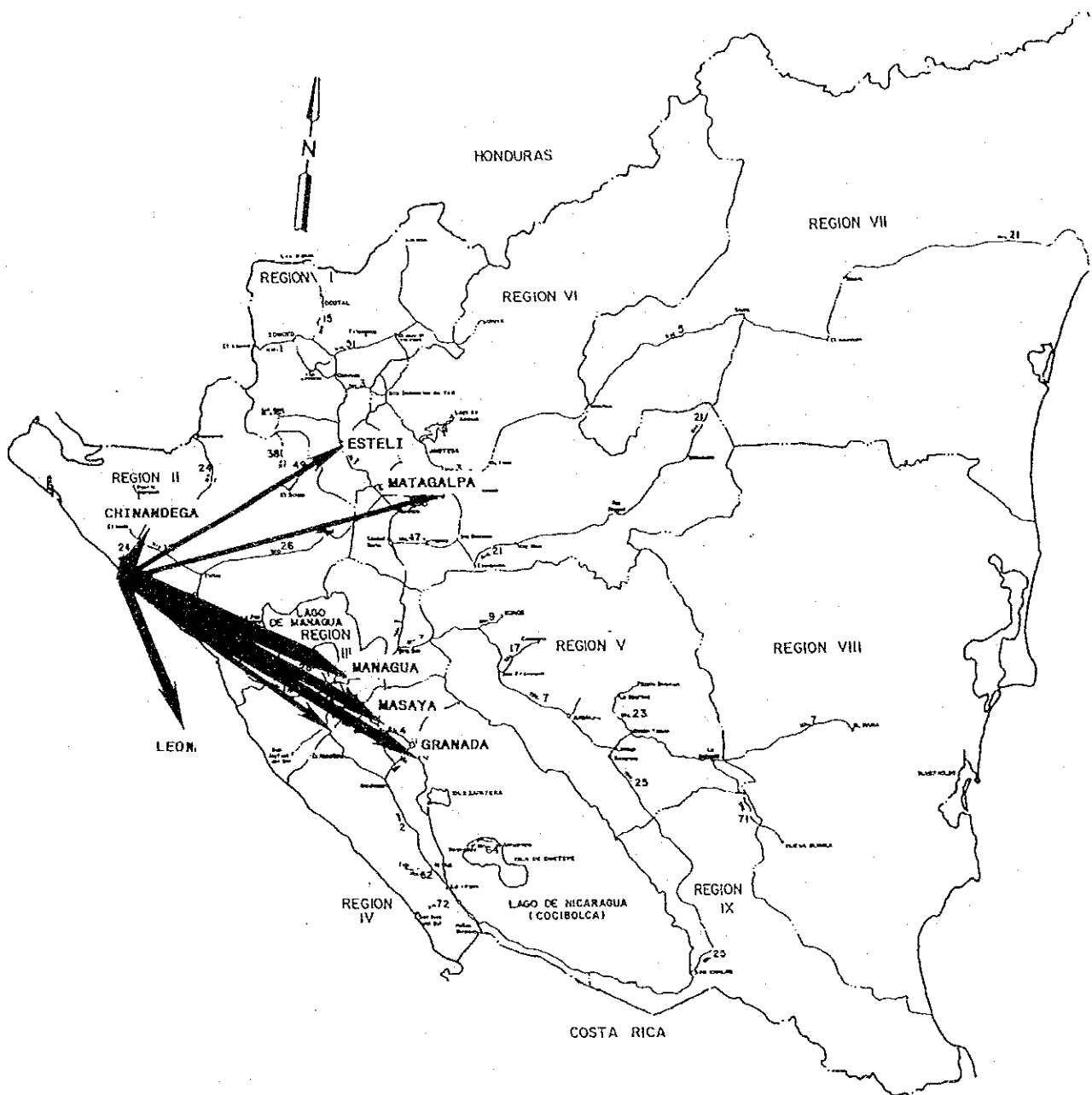


図 10-4 主要輸入物品の動き

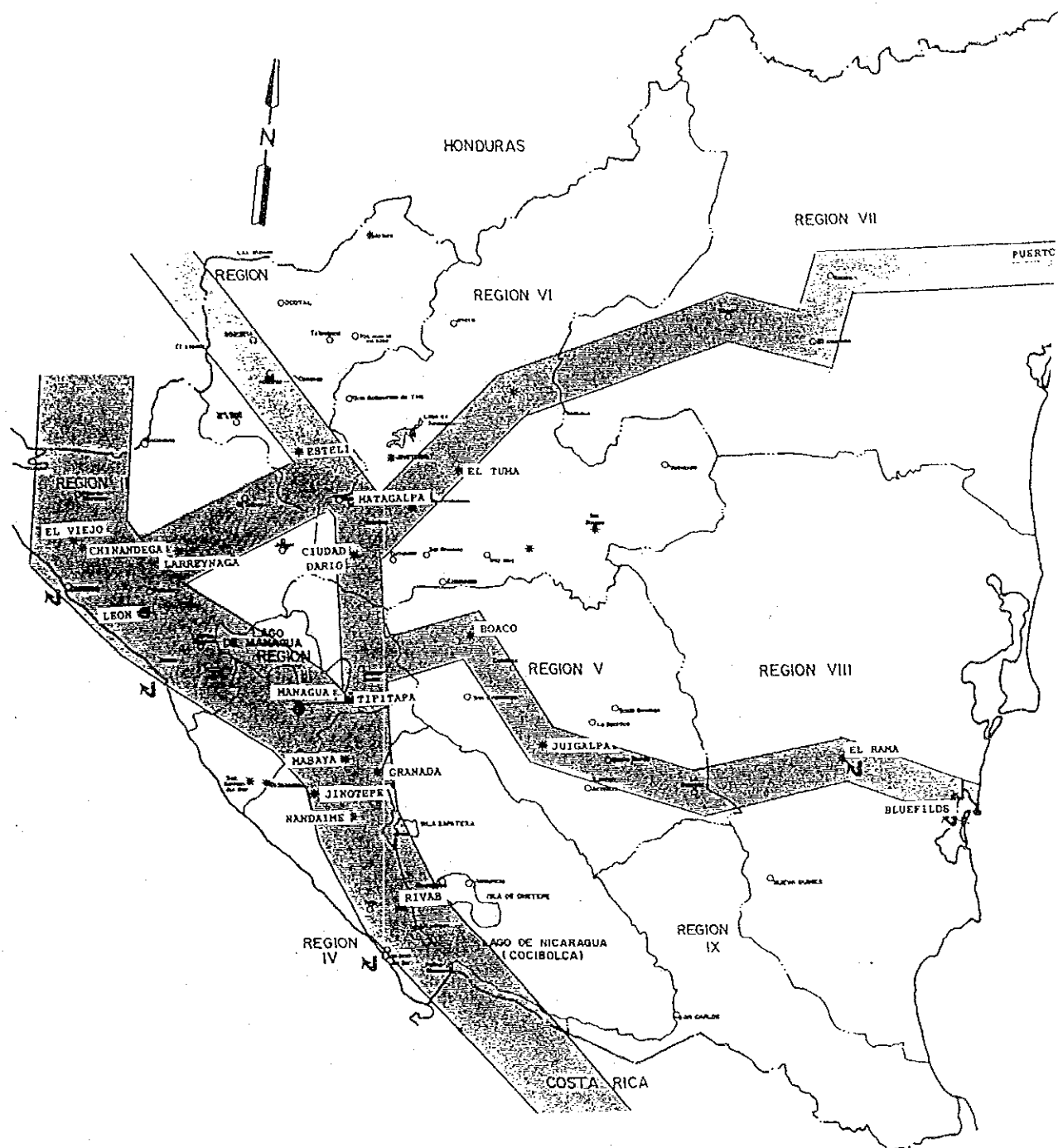


图 10-5 主要道路網图

10.2.4 マスタープラン策定の基本方針

本マスタープラン策定のため道路区分、道路機能ランキングおよびサービスコンディションの3つの改良基本方針を導入した。

(1) 道路区分

前述の道路の機能エレメントに基づき対象幹線道路を規格の高い順に T.P.-I, T.P.-II, T.S.-I, T.S.-II, C.P.-I, C.P.-II, C.S., C.V. の8つに分類することとした。設定した各道路等級の規格を表10-2に示す。

表10-2 道路区分の設定

Classification	Description	Urban Towns and Population	Traffic Flow ADT (veh./day)	Traveling Distance	Design Speed (km/h)			Remarks
					Flat	Hilly	Mountainous	
T.P.-I	Troncal	More than 100,000	More than 5,000	Long Distance	100	80	60	National 2a
T.P.-II	Principal	50,000-100,000	1,500-5,000		80	60	40	
T.S.-I	Troncal	25,000-50,000	500-1,500	Medium Distance	80	60	40	Departmental 1a
T.S.-II	Secundaria	10,000-25,000			60	50	30	
C.P.-I	Colectora	5,000-10,000	250-500	Short Distance	50	40	30	Departmental 2a
C.P.-II	Principal				50	40	30	
C.S.	Colectora Secundaria	1,000-5000	100-250	Relatively Short Distance	50	40	30	
C.V.	Caminos Vecinales	Less than 1,000	Less than 100	Very Short Distance	40	30	20	

また、各対象道路の車線数の決定のため表10-3に示すように設計交通容量を設定した。各等級の道路標準断面を図10-6に示す。

表10-3 設計交通容量 (Unit: veh/day)

Classification	Topography	Standard Design Volume
T.P.-I	Flat Area	12,000
	Mountainous Area	8,000
T.P.-II	Flat Area	11,000
	Mountainous Area	7,000
T.S.-II	Flat Area	11,000
	Mountainous Area	7,000
C.P.-I	Flat Area	7,000
	Mountainous Area	5,000
C.P.-II	Flat Area	7,000
	Mountainous Area	5,000
C.S.	Flat Area	6,000
	Mountainous Area	4,000
C.V.	Flat Area	5,000
	Mountainous Area	3,000
T.P.-I	Flat Area	4,000
	Mountainous Area	2,000

(2) 道路機能ランキング

対象道路はその道路機能の観点から4つのタイプに大別できる。各タイプの道路がもつ10.2.3に提示した役割は表10-4に示すとおりとなると考えられる。各タイプの道路をその役割の多さでランク付けすると次のとおりとなる。

リンク a : 南北幹線道路

リンク b : 東西幹線道路

リンク c : 商工業地区ないし港へのアクセス道路

リンク d : その他道路

表 10 - 4 対象道路の機能

Road Type	Element of Road Function				
	1	2	3	4	5
North-South Trunk Road	#	#	#	#	#
East-West Trunk Road	#	#	#	#	
Road Linking among more than 50,000 of Population	#		#		
Roads other than the Above	#				

Note Element 1 : Connecting communities
 Element 2 : Access to areas where activities are concentrated
 Element 3 : Promotion of exports and imports
 Element 4 : Support of agricultural production
 Element 5 : Role of international transportation

(3) サービスコンディション

道路の快適性、利便性といった要素の総称としての”サービスコンディション”は道路改良を考慮する際に重要となろう。サービスコンディションの低下は主として路面の損傷等によって引き起こされる。各対象道路のサービスコンディションは表10-5に示す5段階で評価した。

10.2.5 道路改良レベルの検討

上記3つの改良基本方針に基づき道路網内の各道路の改良レベルが各リンク間の距離、都市人口、交通量、基本機能及びサービスレベルを勘案して検討された。その結果を図10-7にダイアグラムにて、付録10-2に将来道路網図にて示した。また、これら検討過程を付録10-3にて、付録10-4にダイアグラムにて示した。

設定した各道路の改良レベルによって、対象道路上の23橋の改修もしくは改良を提案した（付録10-5参照）。

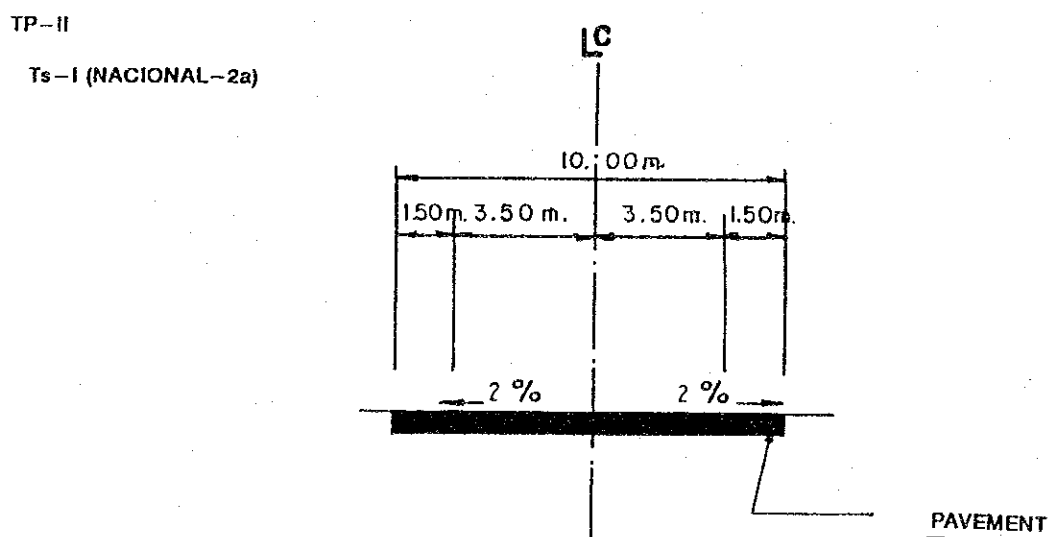
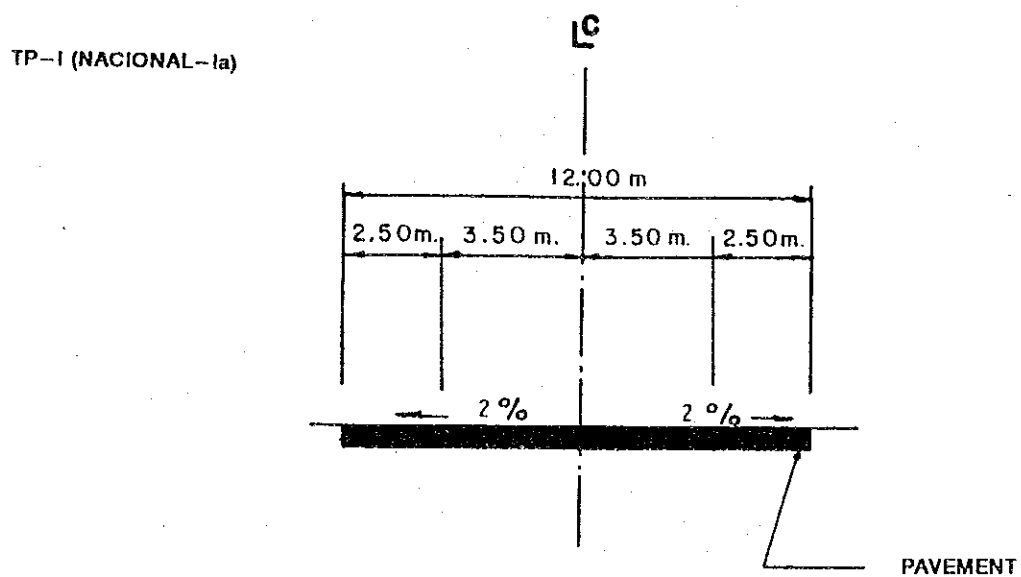
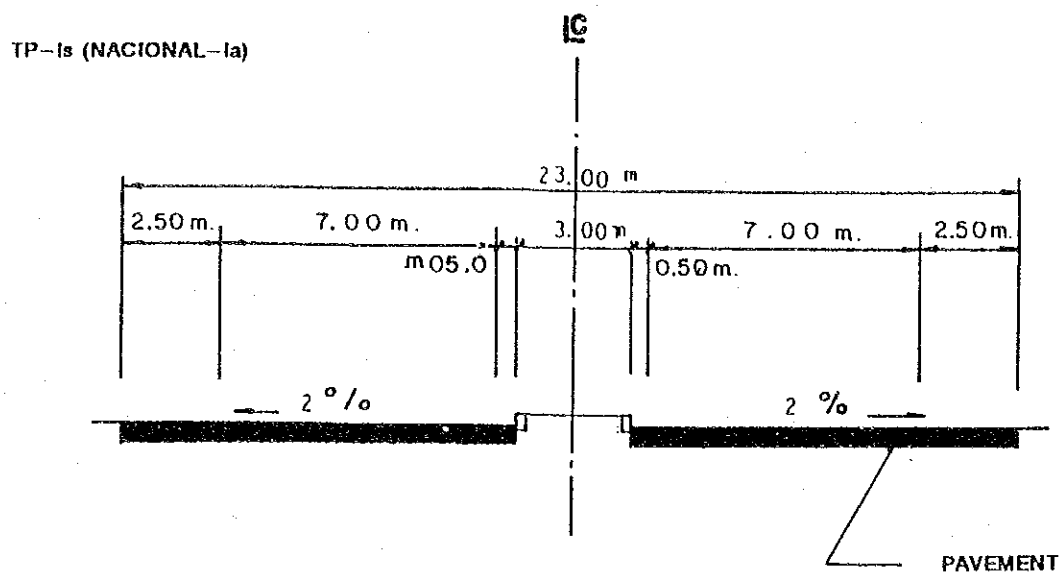
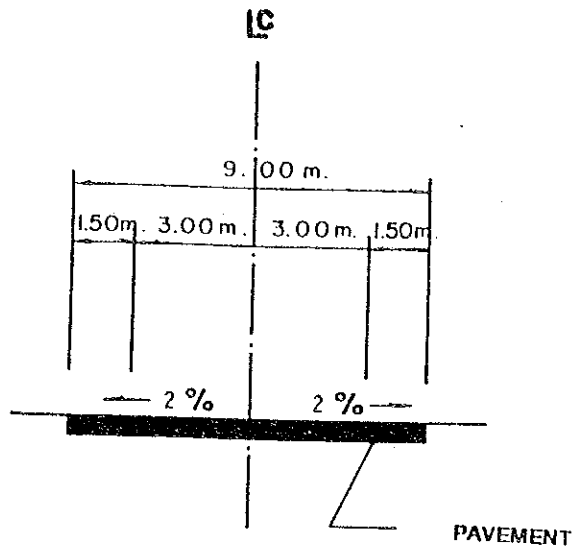
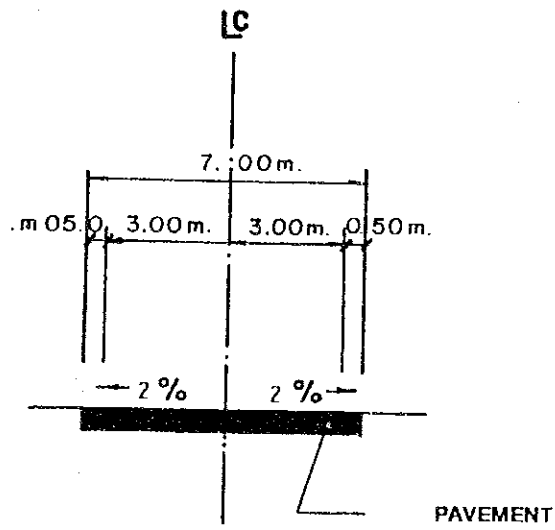


图 10-6 (1) 道路标准断面图

Ts-II
CP-I (DEPARTAMENTAL-1a)



CP-II
CS (DEPARTAMENTAL-2a)



CV

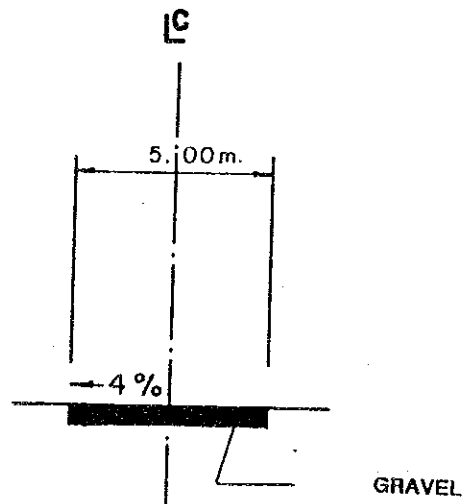


图 10-6 (2) 道路标准断面图

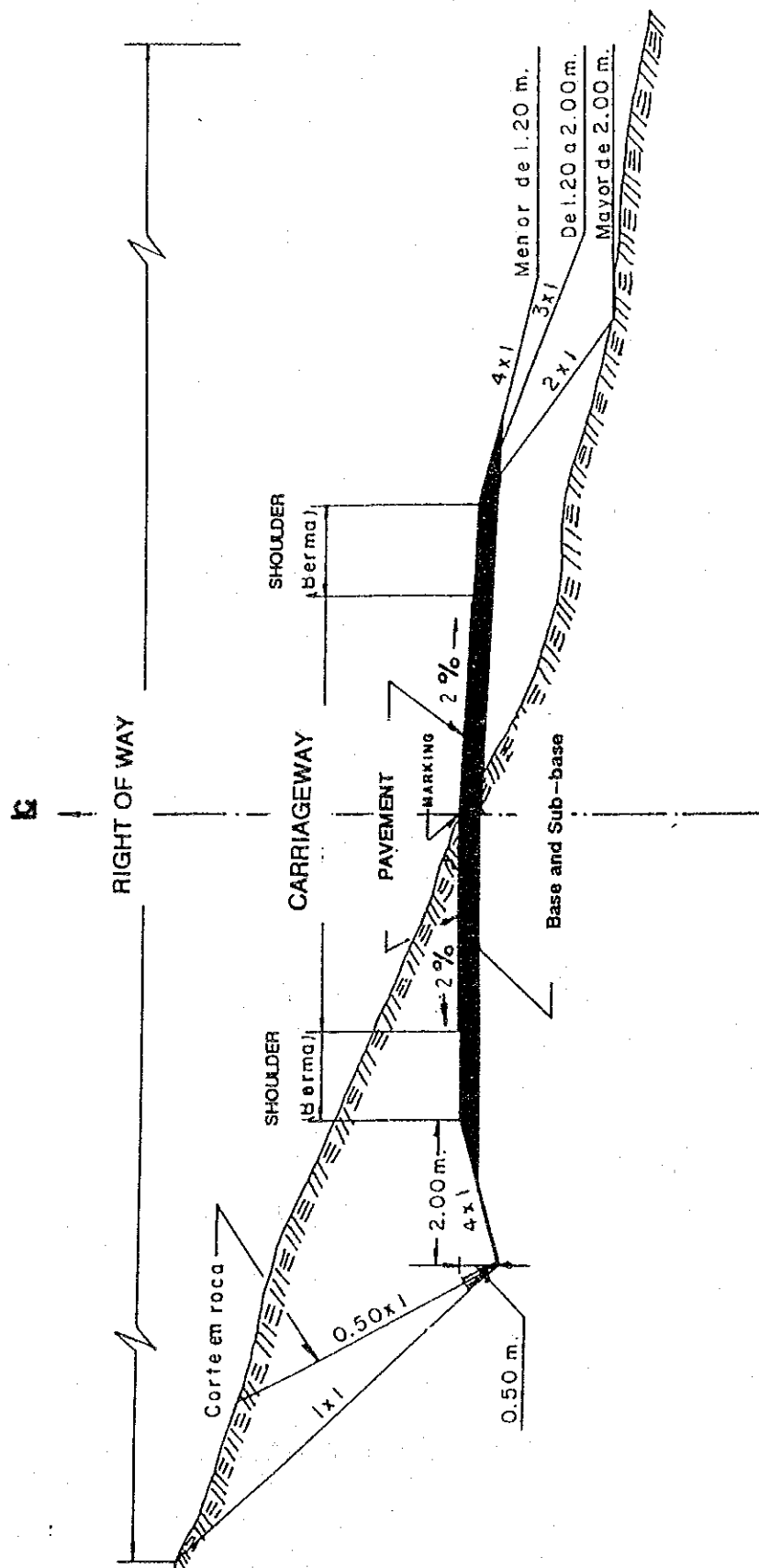


图 10-6 (3) 道路标准断面图

表 10-5 サービスコンディションの定義づけ

Rank	Definition	Description
I	Perfect road (Initial condition)	- Initial conditions. - Traffic condition performs according to designed traffic volume. - Effective roadway width is appropriate for the existing traffic demand. - Actual conditions (including structural conditions) were evaluated with a rank of E or D by the JICA Study Team. - Routine maintenance work conducted by a maintenance workshop was sufficient.
II	Good road	- Initial condition is last, however the service condition is still good. - Traffic condition is still optimal, but traffic congestion are observed during peak hours. - Effective roadway width is adequate to meet traffic demand. - Actual conditions (including structural conditions) were given a D or C rank by the JICA Study Team. - Periodic maintenance work by a maintenance workshop is required.
III	Fair road (Terminal condition zone)	- Service conditions are near to their terminal limit, and the minimum performance period is near to the end. - Traffic conditions are considerably affected and congestion is very frequent. - Effective roadway width is too narrow to handle traffic congestion, and pavement or shoulders deteriorate as a result. - Actual conditions (including structural conditions) were given a C or B rank by the JICA Study Team. - Periodic maintenance work is not sufficient, hence special maintenance or partial rehabilitation by a maintenance workshop is required.
IV	Bad road	- Service conditions are below the terminal limit, the maximum performance period is near to end. - Traffic volume has decreased because of road capacity features.. - Effective roadway width is too narrow to handle traffic, and pavement of shoulders deteriorate as a result. - Actual conditions (including structural conditions) were given a B or A rank by the JICA Study Team. - Rehabilitation work is required.
V	Impassable road	- The whole basic road functions are last. - The maximum performance period is last. - Reconstruction is required.

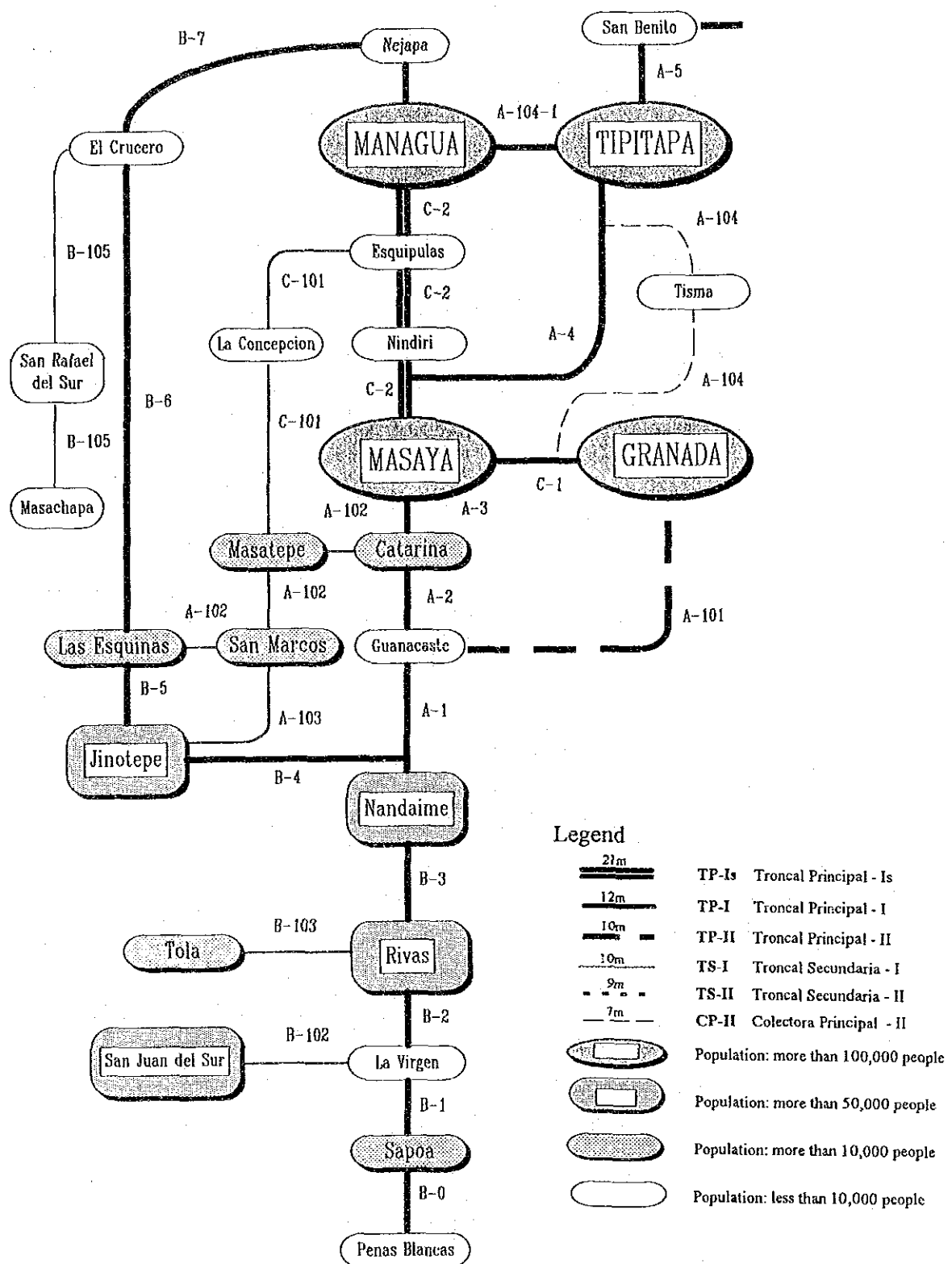


図 10-7 (1) 将来道路網の改善レベル

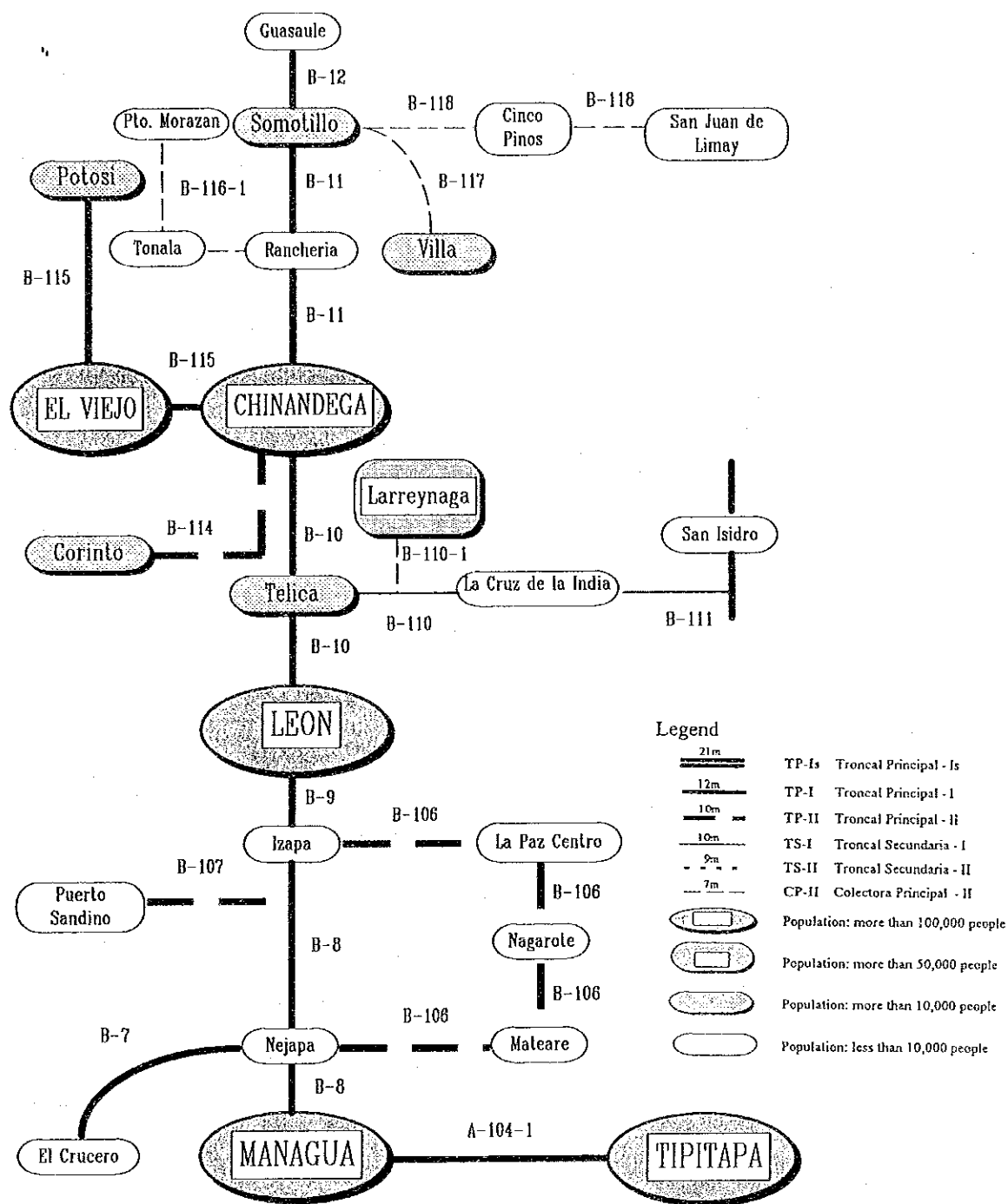


図 10 - 7 (2) 将来道路網の改善レベル

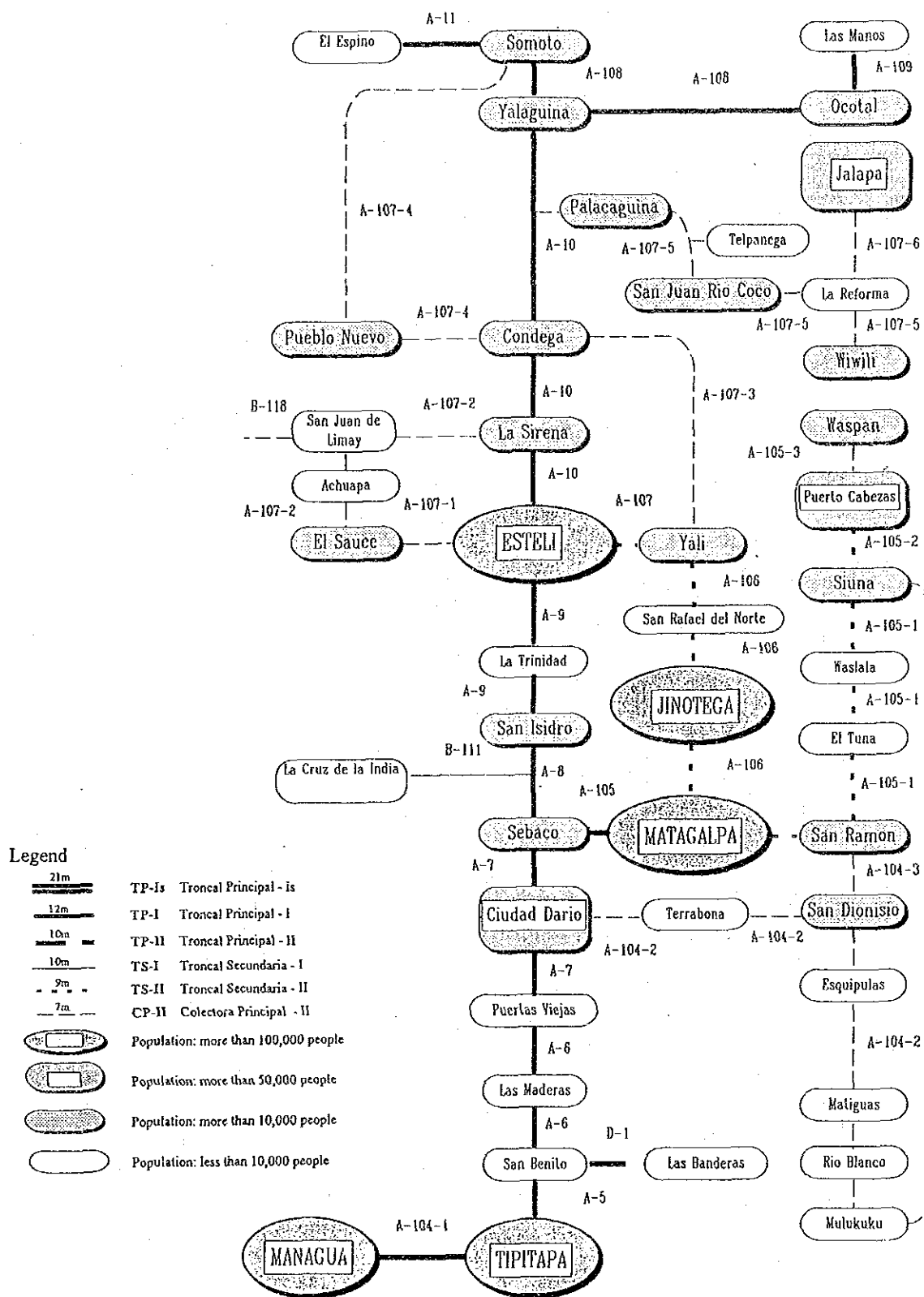


図 10-7 (3) 将来道路網の改善レベル

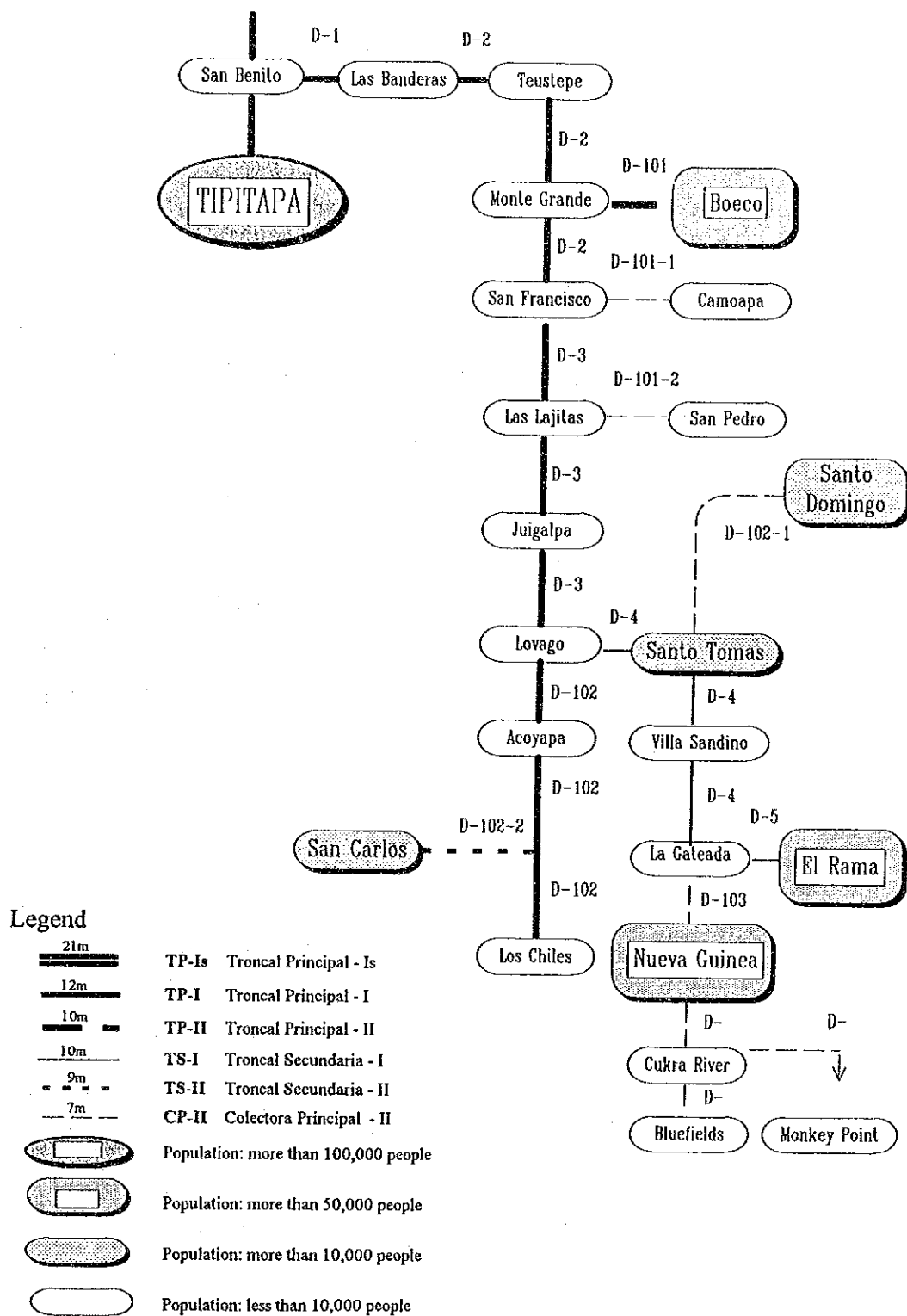


図 10 - 7 (4) 将来道路網の改善レベル

10.3 道路網改良計画の評価の前提

ニカラグァ国は地域により社会・経済活動、自然条件等に差異が大きいため、これらの特性によって7つの地域に分けることができる。従って、将来道路網全体をこの7つの地域に分け、表10-6及び図10-8に示す各地域に含まれる道路で形成した”サブネットワーク”で改良計画を評価することとした。

表 10-6 サブネットワーク

Sub-network	Major Municipalities
Sub-network-1	Managua
Sub-network-2	Rivas
Sub-network-3	León, Chinandega
Sub-network-4	Estelí, Matagalpa, Jinotega
Sub-network-5	Telica, Sébaco
Sub-network-6	San Benito, El Rama
Sub-network-7	Matagalpa, Puerto Cabezas

10.4 道路網改良コストの算定

上記改良計画をもとに、その改良コストを算定した。このコスト算定にはMCTが実施したプロジェクト等を参照した。間接工事費は直接工事費の33%、エンジニアリングコストは全体工事費の10%で考えた。道路網全体の改良コストは29億4千7百万コルドバと見積られた。サブネットワーク毎の改良コストを表10-7に、各対象道路毎の改良コストを付録10-4に示す。また、道路網内橋梁の改修/改良コストは付録10-5に示されている。

表 10-7 道路網改良コスト

(Unit : 1,000 Córdoba in July 1993)

Sub-network	Major Cities	Estimated Cost		
		Road Project	Bridge Project	Total
1	Managua/Masaya	354,979	10,500	365,479
2	Rivas	93,615	56,700	150,315
3	León/Chinandega	503,298	50,000	553,298
4	Estelí/Jinotega	481,280	118,000	599,280
5	Telica/Sébaco/Matagalpa	132,982	0	132,982
6	Boaco/El Rama	615,801	22,000	637,801
7	Matagalpa/Puerto Cabezas	507,496	0	507,496
Total		2,689,451	257,200	2,946,651*

Note - * : Equivalent to US\$ 479,130 based on 6.15 Córdoba/US\$

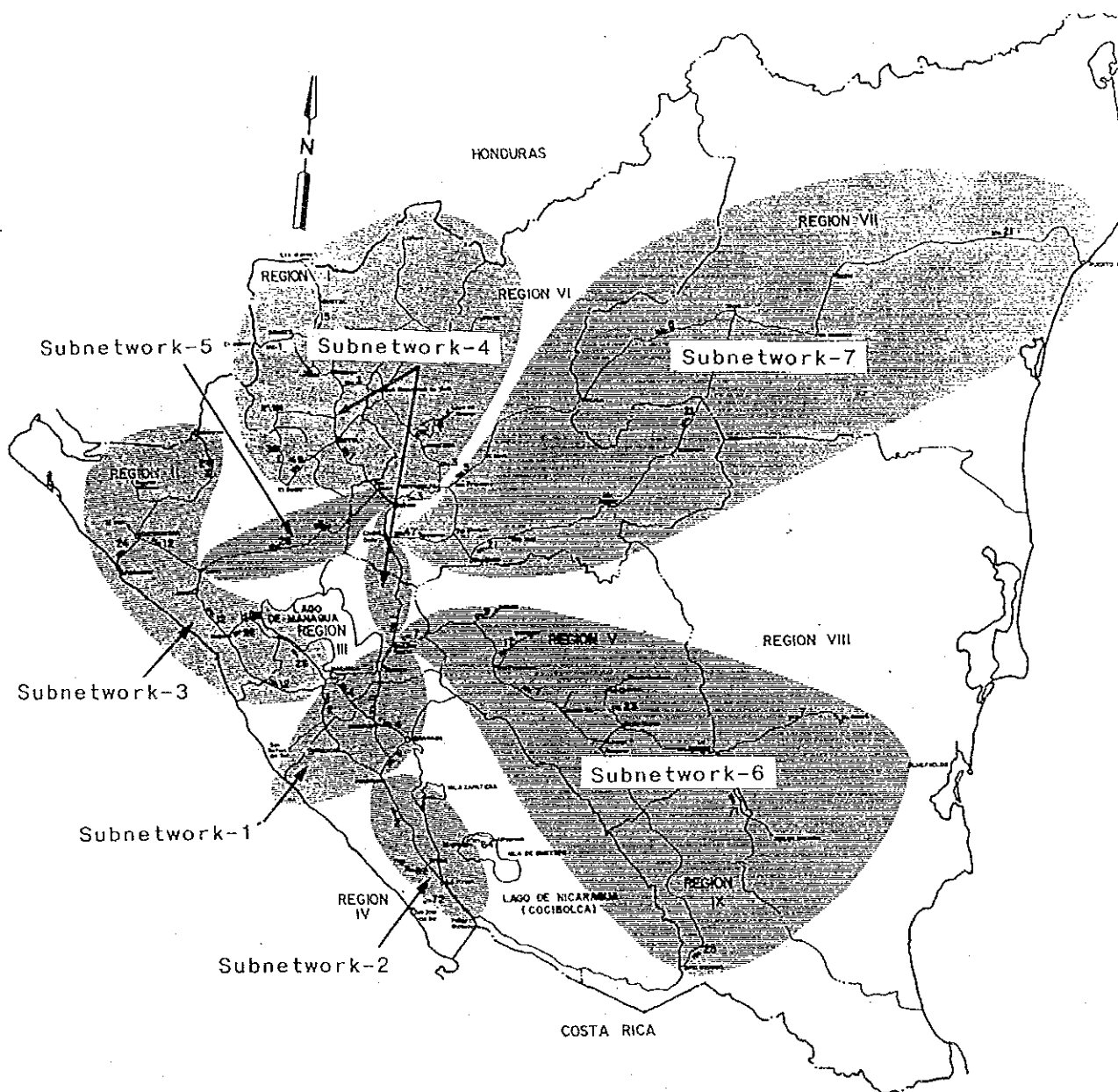


図10-8 サブネットワーク位置図

10.5 実施計画の経済評価

前節で述べたように各サブネットワークはいくつかのプロジェクトから構成されている。この節では各サブネットワークの優先順位をつけるために、各プロジェクトごとではなく、サブネットワークごとに経済評価を行った。この経済評価は次節でサブネットワークの改善計画を評価する際の一判断基準となる。

10.5.1 評価方法

各サブネットワークはそのサブネットワーク内の道路のサービスレベルを向上させることによって便益を生ずる。

他方、サービスレベルを向上させるためにはコストが必要となる。このコストは10.4節において積算されている。

便益は以下で述べるように"With - Case"と"Without - Case"を比較することにより推定される。

With - Case : いくつかのプロジェクトが各サブネットワークに対して実施される。

Without - Case : どんなプロジェクトも実施されない。

本分析において、改良計画は1996年にはじまり1999年に完成するものと仮定された。従って、各サブネットワークの改良計画のコストは建設期間の間に4等分された。

他方、便益は改良計画が完了した2000年から生ずると仮定された。理論的には便益はプロジェクトライフの終わりまで発生し続けるが、本分析では2020年までの便益が計算してある。

道路改良計画を実施することにより、種々の便益が生ずるが、ここでは以下の2種類の便益が計算された。

- 走行費用の節約便益
- 旅行時間節約便益

10.5.2 プロジェクト費用

各サブネットワークのプロジェクト費用は10.4節において積算されている。表10-8はその結果を要約したものである。

表10-8 サブネットワークごとのプロジェクト費用

(Unit: 1000 Córdoba)

Sub-network	1	2	3	4	5	6	7	Total
Road Projects	354,979	93,615	503,298	481,280	132,982	615,801	507,496	2,689,451
Bridge Projects	10,500	56,700	50,000	118,000	0	22,000	0	257,200
Financial Cost	365,479	150,315	553,298	599,280	132,982	637,801	507,496	2,946,651
(in US\$ 1000)*	(59,427)	(24,441)	(89,967)	(97,444)	(21,623)	(103,707)	(82,520)	(479,130)
Economic Cost**	310,657	127,768	470,303	509,388	113,034	542,131	431,372	2,504,653

Note : * - US\$ 1 = 6.15 Córdoba

** - Economic Cost = Financial Cost - Tax (15%)

経済評価においては、前説で積算された費用は税金を除いた経済費用に変換されなければならない。プロジェクト費用に対する税率はニカラグァ国の一般的な税率を考慮して15%と仮定した。

10.5.3 経済便益

(1) 走行費用節約便益

本調査においては、道路ネットワークに対してはいかなる代替案も提案されていない。それゆえに、“With - Case” の総走行台キロは“Without - Case” の総走行台キロと同じである（第9章参照）。従って、総走行台キロの差によって定義づけられる走行費用節約は無視される。他方、道路改良計画の完成により、道路が拡張されたり、その他道路規格の向上のため走行速度が上昇する。

第9章で述べた将来交通量の分析において、プロジェクトが完成された後の走行速度は表10-9に示すように予測された。

表10-9 平均走行速度
(Unit : km/h)

Case	2000	2010
Without Case	45.69	44.12
Sub-network-1	49.02	46.73
Sub-network-2	46.99	45.61
Sub-network-3	48.51	46.49
Sub-network-4	47.22	45.69
Sub-network-5	46.30	44.75
Sub-network-6	46.56	44.99
Sub-network-7	45.90	44.33

Note : Sub-network-N indicates the implementation of an improvement plan in each sub-network

一般的にはkm当りの燃料消費は走行速度が向上すると80K/時程度以内においては減少する。このことはもし台キロが『Without - Case』と『With - Case』で同じならば、後者の方が走行速度が向上しているため、走行費用が節約されることになる。それゆえに、各年の燃料費減少による走行費用の節約が推計された。

2000年と2010年のこの節約額が表10-10に示されている。2001年から2009年までの節約額は2000年の節約額を2010年の節約額を線型補完により求めた。2011年以降2020年までの節約額は2010年の節約額と同じと仮定した。

表10-10 走行費用節約
(Unit : 1,000 Córdoba/year)

Case	2000	2010
Without Case	0	0
Sub-network-1	27,449	31,682
Sub-network-2	10,716	18,086
Sub-network-3	23,245	28,768
Sub-network-4	12,611	19,057
Sub-network-5	5,028	7,647
Sub-network-6	7,171	10,560
Sub-network-7	1,731	2,549

(2) 時間費用の節約

道路の改善はまた旅行時間の節約をもたらす。旅行時間費用の節約はニカラグァ国の時間価値をもとに推定された。

時間価値は自動車の利用者の時間当りの生産性により評価される。本調査においてはGDPが時間の評価に対して用いられた。ニカラグァ国のGDPは1992年には8,426.6百万コルドバであった。他方、1992年の就業者数は『SPP - DGNV Y MITRAB』によれば1,255,000人であると推定されている。従って、就業者1人当りの生産性は6,714コルドバ/年となる。就業者1人当りの年間の労働時間を2184時間とすれば、1時間当りの生産性は3.07コルドバとなる。

他方、運転手を含む平均乗車人員をトリップの目的構成が本調査の交通調査から得られている。時間価値は『業務』や『仕事へ』等の業務関連トリップのみに適応されている。

各サブネットワークごとの道路改良計画の実施による時間節約を表10-11に、平均乗車人員、業務関連トリップの目的構成を表10-12に示した。

表10-11 旅行時間の節約

(Unit: hours/year)		
Sub-network	2000	2010
Sub-network-1	25,799,437	51,605,539
Sub-network-2	4,969,565	7,918,107
Sub-network-3	22,352,961	48,460,567
Sub-network-4	3,895,111	5,858,397
Sub-network-5	1,680,664	2,588,291
Sub-network-6	1,350,511	2,095,797
Sub-network-7	25,859,530	4,557,834

表10-12 平均乗車人員ならびに業務関連トリップ構成

Vehicle Type	Average Number of Passengers	Trips Related to Economic Activities
Passenger Car	3.2	0.751
Micro Bus	16.3	0.735
Large Bus	44.4	0.574
Pick-up	3.0	0.784
Medium-size Truck	4.4	0.857
Large Truck	2.5	0.896

旅行時間節約便益は就業者1人当たり3.72コルドバ/時を用いて計算された。2001年から2009年までの旅行時間節約便益は2000年と2010年の旅行時間節約便益を線型補完することにより求めた。2010年以降の節約便益は2010年と同じと仮定した。各サブネットワークごとの2020年までの累積旅行時間節約便益は表10-13に示されている。

表 10 - 13 2010 年までの累積旅行時間節約便益

(Unit : 1,000 Córdoba)

Sub-network	Saved Cost
Sub-network-1	3,073,066
Sub-network-2	490,472
Sub-network-3	2,891,159
Sub-network-4	364,544
Sub-network-5	164,976
Sub-network-6	131,205
Sub-network-7	21,581

10.5.4 経済評価結果

次の3つのうち評価指数がサブネットワークの経済評価を行うために適用された。

- IRR (内部収益率)
- NPV (純現在評価額)
- B/C (費用便益比)

NPVとB/Cの値を得るために、利子率として国際機関の貸出利率である12.0%を採用した。各サブネットワークの上記3指標の値は表10-14に掲げられている。

表 10 - 14 経済評価結果

Sub-network	IRR (%)	NPV (1,000 Córdoba)	B/C	Project Costs (Financial) (1,000 Córdoba)
Sub-network-1	28.1	507,596	3.03	365,479
Sub-network-2	25.7	106,192	2.61	150,315
Sub-network-3	19.1	300,371	1.76	553,298
Sub-network-4	2.5	-249,428	0.38	599,280
Sub-network-5	8.7	-23,150	0.74	132,982
Sub-network-6	-	-346,450	0.17	637,801
Sub-network-7	-	-317,808	0.04	507,496

Note : Discount rate = 12% for NPV, B/C

マナグア都市内道路改良計画を含むサブネットワーク1G7つのサブネットワークの中で最も高い値を示した。サブネットワーク6及び7は経済評価の観点からはフィージブルではない。

10.6 道路網改良計画の評価（優先順位設定）

10.6.1 優先順位設定の前提

サブネットワークについては次の前提にてウェイト付けを行なった。

- ・サブネットワーク-1はマナグア首都圏を包括しており、かつ近年急激な開発が進んでいることから、最も高いウェイトとした。
- ・サブネットワーク-6及び7は開発があまり進んでいないことから、最も低いウェイトとした。
- ・他のサブネットワークはサブネットワーク-1の人口規模、経済活動等の状況との比較で半分のウェイトとした。

ウェイト付けの結果を表10-15に示す。

表10-15 サブネットワークに対するウェイト付け

Sub-network	Weight
Sub-network-1	30
Sub-network-2	15
Sub-network-3	15
Sub-network-4	15
Sub-network-5	15
Sub-network-6	5
Sub-network-7	5
Total	100

前述の3つの改良基本方針、すなわち道路区分、道路機能ランキング及びサービスコンディションのウェイト付けについてはそれらの改良計画における重要性から表10-16のとおりとした。

表10-16 道路区分、道路機能ランキング及びサービスコンディションのウェイト付け

Road Class (Weight 30)			Function (Weight 50)			Service Conditions (Weight 20)		
	%	Weight		%	Weight		%	Weight
TP-I(s)	100	30	a	100	50	V	100	20
TP-I	80	24	b	90	45	IV	75	15
TP-II	60	18	c	60	30	III	50	10
TS-I	60	18	d	20	10	II	25	5
TS-II	40	12				I	0	0
CP-II	0	0						

各対象道路区間のトータルウェイトは次の式にて算定することとした。なお、道路区分のウェイトが0の道路区間は重要性がさほど高くないと考え、トータルウェイトも0とした。

$$W_t = W_c + W_f + W_s$$

ここに、

W_t : トータルウェイト

W_c : 道路区分のウェイト

W_f : 道路機能ランキングのウェイト

W_s : サービスコンディションのウェイト

10.6.2 優先順位の設定

道路網改良の優先順位は、下記の式で各対象道路区間の優先値 (Priority Value) を算定することで設定した。

$$Pri_{ij} = W_t X C_i / C T_j$$

ここで、

Pri_{ij} : サブネットワーク j 内、道路区間 i の優先値

W_t : トータルウェイト

C_i : 道路区間 i の km 当たりコスト

$C T_j$: サブネットワーク j の km 当たり平均コスト

サブネットワーク別、道路区間別の優先順位の設定結果を表 10 - 18 に示す。さらに、この優先値による評価規準は表 10 - 17 のとおりとした。その評価結果を表 10 - 19 に示す。

表 10 - 17 優先順位規準

Priority Level	Evaluation	Value Range
Priority Level 1	Low	0 - 1.4
Priority Level 2	Middle	1.4 - 2.0
Priority Level 3	Middle-high	2.0 - 3.0
Priority Level 4	High	3.0 - 4.5
Priority Level 5	Very High - 1	4.5 - 5.2
Priority Level 6	Very High - 2	5.2 <

10.7 マスタープランの策定

10.6における道路網改良計画の評価結果をもとに、次のような短期、中期、長期の期別実施計画を策定した。

(1) 短期計画

評価が"Middle - High" 以上の道路区間の改修／改良を極力早い時期に実施する。

(2) 中期計画

評価が"Middle" 以上の道路区間の改修／改良を西暦2000年までに実施する。

(3) 長期計画

評価が"Low" である道路区間の改修／改良を西暦2010年までに実施する。

各期の改修／改良延長及びコストは次のとおりとなった。

表 10 - 18 (1) 道路網改良計画の評価

Section	Route		Improvement		Distance (km) L	Service Condition 1993	Basic Function	Importance Degree (Weights)				Cost/km (1000CS August 1993) C/km	Priority Value Pr	Economic Evaluation IRR
	from: A	to: B	Level (Class)	Width (m) W				Class max=30 wc	Function max=50 wf	Serv.Cond. max=20 ws	Total % wt			
SUB-NETWORK-1														
A- 1	Nandaimé	- Guanacaste	TP-I	12.00	9.10	IV	a	24	50	15	89	1,129.8	1.94	28.1%
A- 2	Guanacaste	- Catarina	TP-I	12.00	8.90	IV	a	24	50	15	89	1,573.1	2.70	
A- 3	Catarina	- Masaya	TP-I	12.00	9.10	IV	a	24	50	15	89	1,604.8	2.76	
A- 4	Masaya	- Tipitapa	TP-I	12.00	22.10	IV	a	24	50	15	89	544.5	0.94	
A- 5	Tipitapa	- San Benito	TP-I	12.00	13.30	III	a	24	50	10	84	408.1	0.66	
A-101	Guanacaste	- Granada	TP-II	10.00	10.80	III	c	18	30	10	58	1,025.1	1.15	
A-102	Masatepe-San Marcos	- Las Esquinas	TS-I	10.00	19.60	IV	d	18	10	15	43	1,414.8	1.17	
A-103	San Marcos	- Jinotepe	TS-I	10.00	6.20	III	d	18	10	10	38	459.3	0.34	
A-104	Granada	- Int Tipitapa	CP-II	7.00	28.90	V	d	0	10	20	0	0.0	0.00	
A-104-1	Managua	- Tipitapa	TP-I	12.00	21.00	III	a	24	50	10	84	1,164.9	1.89	
B- 4	Nandaimé	- Jinotepe	TP-I	12.00	18.00	III	a	24	50	10	84	958.7	1.55	
B- 5	Jinotepe	- Las Esquinas	TP-I	12.00	9.50	III	a	24	50	10	84	1,085.9	1.76	
B- 6	Las Esquinas	- El Crucero	TP-I	12.00	13.00	III	a	24	50	10	84	1,164.9	1.89	
B- 7	El Crucero	- Nejapa	TP-I	12.00	15.40	IV	a	24	50	15	89	1,164.9	2.00	
B-105	El Crucero	- Masachapa	TS-I	10.00	21.30	III	c	18	30	10	58	1,305.4	1.46	
C- 1	Granada	- Masaya	TP-I	12.00	18.00	III	c	24	30	10	64	1,246.6	1.54	
C- 2	Masaya	- Managua	TP-I(s)	21.00	29.00	V	a	30	50	20	100	2,468.3	4.77	
C-101	Esquipulas	- Masatepe	TS-I	10.00	31.50	V	d	18	10	20	48	1,597.7	1.48	
SubTotal					304.70	Sub-network Cost/km & Importance Weight							1,166.0	30.00
SUB-NETWORK-2														
B- 0	Peñas Blancas	- Sapoa	TP-I	12.00	4.00	II	a	24	50	5	79	471.5	1.34	25.7%
B- 1	Sapoa	- La Virgen	TP-I	12.00	20.80	IV	a	24	50	15	89	1,573.1	5.05	
B- 2	La Virgen	- Rivas	TP-I	12.00	11.10	III	a	24	50	10	84	1,085.9	3.29	
B- 3	Rivas	- Nandaimé	TP-I	12.00	44.10	III	a	24	50	10	84	469.8	1.42	
B-102	La Virgen	- San Juan del Sur	TS-I	10.00	18.30	II	c	18	30	5	53	285.9	0.55	
B-103	Rivas	- Tola	TS-I	10.00	13.10	III	c	18	30	10	58	1,597.7	3.34	
SubTotal					111.40	Sub-network Cost/km & Importance Weight							839.7	15.00

表10-18 (2) 道路網改良計画の評価

Section	Route		Improvement Level (Class)	Width (m)	Distance (km)	Service Condition 1993	Basic Function	Importance Degree (Weights)				Cost/km (1000CS August 1993)	Priority Value	Economic Evaluation IRR
	from: A	to: B						Class max=30 wc	Function max=50 wf	Serv.Cond. max=20 ws	Total % wt			
SUB-NETWORK-3														
B- 8	Managua	- Nejapa-Izapa	TP-I	12.00	66.40	I	a	24	50	25	37	1,246.7	0.37	23.0%
B- 9	Izapa	- León	TP-I	12.00	25.50	IV	a	24	50	15	89	1,178.5	0.83	
B- 10	León	- Chinandega	TP-I	12.00	40.00	IV	b	24	45	15	84	1,178.5	0.78	
B- 11	Chinandega	- Somotillo	TP-I	12.00	68.50	IV	a	24	50	15	89	1,242.5	0.87	
B- 12	Somotillo	- Guasale	TP-I	12.00	6.10	III	a	24	50	10	84	1,762.9	1.17	
B-106	Nejapa-Mateare	- Izapa	TP-II	10.00	60.10	IV	c	18	50	15	83	1,449.9	0.95	
B-107	Izapa	- Puerto Sandino	TP-II	10.00	9.60	III	c	18	30	10	58	1,256.7	0.57	
B-114	Chinandega	- Corinto	TP-II	10.00	20.00	IV	c	18	30	15	63	1,352.8	0.67	
B-115	Chinandega	- El Viejo	TS-I	10.00	7.00	III	c	18	30	10	58	19,254.0	8.80	
B-117	Somotillo	- Villa Nueva	CP-II	7.00	16.00	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
B-116-1	Puerto Morazán	- Rancherías	CP-II	7.00	19.80	V	d	0	10	20	0	0.0	0.00	
SubTotal								Sub-network Cost/km & Importance Weigh				1,524.7	15.00	
SUB-NETWORK-4														
A- 6	San Benito	- Puertas Viejas	TP-I	12.00	36.70	III	a	24	50	10	84	471.5	0.63	4.6%
A- 7	Puertas Viejas	- Sebaco	TP-I	12.00	32.40	III	a	24	50	10	84	1,164.9	1.57	
A- 8	Sebaco	- San Isidro	TP-I	12.00	13.60	III	a	24	50	10	84	1,085.9	1.46	
A- 9	San Isidro	- Esteli	TP-I	12.00	31.30	III	a	24	50	10	84	1,164.9	1.57	
A- 10	Esteli	- Somoto	TP-I	12.00	67.80	III	a	24	50	10	84	2,589.6	3.48	
A- 11	Somoto	- El Espino	TP-I	12.00	21.60	III	a	24	50	10	84	1,164.9	1.57	
A-106	Matagalpa	- Yali	TS-II	9.00	76.60	V	d	12	10	20	42	1,597.7	1.07	
A-107	Esteli	- Yali	TS-II	9.00	60.70	V	d	12	10	20	42	1,597.7	1.07	
A-108	Somoto-Yalaguina	- Ocotal	TP-II	10.00	29.20	III	c	18	30	10	58	1,417.3	1.32	
A-109	Ocotal	- Las Manos	TP-II	10.00	24.00	III	c	18	30	10	58	1,351.6	1.26	
A-107-1	Esteli	- El Sauce	CP-II	7.00	44.60	V	d	0	10	20	0	0.0	0.00	
A-107-2	El Sauce-Achuapa	- La Sirena	CP-II	7.00	73.00	V	d	0	10	20	0	0.0	0.00	
A-107-3	Yali	- Condega	CP-II	7.00	42.40	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
A-107-4	Condega-P.Nuevo	- Somoto	CP-II	7.00	34.50	IV	d	0	10	15	0	0.0	0.00	
A-107-5	Palacaguina	- Wiwili	CP-II	7.00	107.70	IV	d	0	10	15	0	0.0	0.00	
A-107-6	La Reforma	- Jalapa	CP-II	7.00	55.10	IV	d	0	10	15	0	0.0	0.00	
SubTotal								Sub-network Cost/km & Importance Weigh				799.0	15.00	

表 10-18 (3) 道路網改良計画の評価

Section	Route		Improvement Level (Class)	Width (m) W	Distance (km) L	Service Condition 1993	Basic Function	Importance Degree (Weights)				Cost/km (1000CS August 1993) C/km	Priority Value Pr	Economic Evaluation IRR
	from: A	to: B						Class max=30 wc	Function max=50 wf	Serv.Cond. max=20 ws	Total % wt			
SUB-NETWORK: 5														
A-105	Sibaco	- Matagalpa	TP-II	10.00	26.90	IV	b	18	45	15	78	1,328.3	5.66	8.7%
B-110	Telica	- La Cruz de la India	TS-I	10.00	73.70	IV	b	18	45	15	78	922.4	3.93	
B-111	La Cruz de la India	- Int. San Isidro	TS-I	10.00	23.10	IV	b	18	45	15	78	1,267.1	5.40	
B-110-1	Int. Telica	- Lareynaga	CP-II	7.00	6.40	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
SubTotal					130.10	Sub-network Cost/km & Importance Weight					1,022.2	15.00		
SUB-NETWORK: 6														
D-1	San Benito	- Las Banderas	TP-II	10.00	11.70	III	b	18	45	10	73	820	0.41	-3.0%
D-2	Las Banderas	- San Francisco	TP-II	10.00	50.70	V	b	18	45	20	83	1,487	0.85	
D-3	San Francisco	- Lovago	TP-II	10.00	72.00	IV	b	18	45	15	78	1,429	0.77	
D-4	Lovago	- La Gateada	TS-I	10.00	54.00	IV	b	18	45	15	78	1,598	0.86	
D-5	La Gateada	- El Rama	TS-I	10.00	71.70	IV	b	18	45	15	78	1,598	0.86	
D-101	Monte Grande	- Boaco	TP-II	10.00	14.00	V	d	18	10	20	48	1,519	0.50	
D-102	Lovago	- Los Chiles	TP-I	9.00	134.30	V	a	12	30	20	62	1,756	0.75	
D-103	La Gateada	- Nueva Guinea	CP-II	7.00	62.50	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
D-101-1	San Francisco	- Carioapa	CP-II	7.00	21.00	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
D-101-2	Las Lajitas	- San Pedro	CP-II	7.00	15.30	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
D-102-1	Santo Tomás	- Santo Domingo	CP-II	7.00	37.20	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
SubTotal					544.40	Sub-network Cost/km & Importance Weight					1,186.3	5.00		
SUB-NETWORK: 7														
A-104-2	Ciudad Dario	- Mulukuku	CP-II	7.00	192.90	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	-11.3%
A-104-3	San Dionisio	- San Ramon	CP-II	7.00	24.30	III	d	0	10	10	0	0.0	0.00	
A-105-1	Matagalpa	- Siuna	TS-II	9.00	115.70	V	b	12	45	20	77	1,438	2.37	
A-105-2	Siuna	- Puerto Cabezas	TS-II	9.00	218.50	V	b	12	45	20	77	1,598	2.63	
SubTotal					551.40	Sub-network Cost/km & Importance Weight					934.7	5.00		

表10-19 (1) フィージビリティスタディ実施候補区間

Section	Route		Improvement		Distance (km)	Service Condition 1993	Basic Function	Priority Value Pr	Economic Evaluation IRR	Priority Level
	from: A	to: B	Level (Class)	Width (m) W						
A-104	Granada	Int. Tipitapa	CP-II	7.00	28.90	V	d	0.00	28.1 %	
B-117	Somotillo	Villa Nueva	CP-II	7.00	16.00	III	d	0.00	19.1 %	
B-118	Somotillo	San Juan de Limay	CP-II	7.00	68.00	V	d	0.00	19.1 %	
B-116-1	Puerto Morazán	Rancherías	CP-II	7.00	19.80	V	d	0.00	19.1 %	
A-107-1	Estelí	El Sauce	CP-II	7.00	44.60	V	d	0.00	2.5 %	
A-107-2	El Sauce-Achuapa	La Sirena	CP-II	7.00	73.00	V	d	0.00	2.5 %	
A-107-3	Yalí	Condega	CP-II	7.00	42.40	III	d	0.00	2.5 %	
A-107-4	Condega-P.Nuevo	Somoto	CP-II	7.00	34.50	IV	d	0.00	2.5 %	NONE
A-107-5	Palacaguina	Wiwili	CP-II	7.00	107.70	IV	d	0.00	2.5 %	
A-107-6	La Reforma	Jalapa	CP-II	7.00	55.10	IV	d	0.00	2.5 %	
B-110-1	Int. Telica	Larreynaga	CP-II	7.00	6.40	III	d	0.00	8.7 %	
D-103	La Gateada	Nueva Guinea	CP-II	7.00	62.50	III	d	0.00	-3.0 %	
D-104	Nueva Guinea	Blufields	CP-II	7.00	95.20	-	c	0.00	-3.0 %	
D-101-1	San Francisco	Camoapa	CP-II	7.00	21.00	III	d	0.00	-3.0 %	
D-101-2	Las Lajitas	San Pedro	CP-II	7.00	15.30	III	d	0.00	-3.0 %	
D-102-1	Santo Tomás	Santo Domingo	CP-II	7.00	37.20	III	d	0.00	-3.0 %	
A-104-2	Ciudad Dario	Mulokuku	CP-II	7.00	192.90	III	d	0.00	-11.3 %	
A-105-3	Puerto Cabezas	Waspan	CP-II	9.00	137.50	V	c	0.00	-11.3 %	
A-104-3	San Dionisio	San Ramón	CP-II	7.00	24.30	III	d	0.00	-11.3 %	
A-103	San Marcos	Jinotepe	TS-I	10.00	6.20	III	d	0.36	28.1 %	
D- 1	San Benito	Las Banderas	TP-II	10.00	11.70	III	b	0.49	-3.0 %	
A- 6	San Benito	Puertas Viejas	TP-I	12.00	36.70	III	a	0.50	2.5 %	
B-102	La Virgen	San Juan del Sur	TS-I	10.00	18.30	II	c	0.55	25.7 %	
D-101	Monte Grande	Boaco	TP-II	10.00	14.00	V	d	0.59	-3.0 %	
B- 8	Managua	Nejapa-Izapa	TP-I	12.00	66.40	I	a	0.74	19.1 %	
A-107	Estelí	Yalí	TS-II	9.00	60.70	V	d	0.85	4.6 %	
A-106	Matagalpa	Yalí	TS-II	9.00	76.60	V	d	0.85	2.5 %	
D- 3	San Francisco	Lovago	TP-II	10.00	72.00	IV	b	0.90	-3.0 %	
A- 4	Masaya	Tipitapa	TP-I	12.00	22.10	IV	a	0.99	28.1 %	
D- 2	Las Banderas	San Francisco	TP-II	10.00	50.70	V	b	1.00	-3.0 %	
D- 4	Lovago	La Gateada	TS-I	10.00	54.00	IV	b	1.01	-3.0 %	
D- 5	La Gateada	El Rama	TS-I	10.00	71.70	IV	b	1.01	-3.0 %	LOW
D- 102	Lovago	Los Chiles	TS-II	9.00	134.30	V	c	1.06	-3.0 %	
A- 8	Sébaco	San Isidro	TP-I	12.00	13.60	III	a	1.15	2.5 %	
B-107	Izapa	Puerto Sandino	TP-II	10.00	9.60	III	c	1.16	23.0 %	
A-101	Guanacaste	Granada	TP-II	10.00	10.80	III	c	1.21	28.1 %	
A- 9	San Isidro	Estelí	TP-I	12.00	31.30	III	a	1.24	2.5 %	
A-102	Masatepe-S.Marcos	Las Esquinas	TS-I	10.00	19.60	IV	d	1.24	28.1 %	
A- 7	Puertas Viejas	Sébaco	TP-I	12.00	32.40	III	a	1.24	2.5 %	
A- 11	Somoto	El Espino	TP-I	12.00	21.60	III	a	1.24	2.5 %	
B- 0	Peñas Blancas	Sapoa	TP-I	12.00	4.00	II	a	1.34	25.7 %	
B-114	Chinandega	Corinto	TP-II	10.00	20.00	IV	c	1.35	19.1 %	

表 10 - 19 (2) フィージビリティスタディ実施候補区間

Section	Route		Improvement		Distance	Service	Basic	Priority	Economic	Priority Level
	from: A	to: B	Level (Class)	Width (m) W	(km) L	Condition 1993	Function	Value Pr	Evaluation IRR	
B- 3	Rivas	Nandaimé	TP-I	12.00	44.10	III	a	1.42	25.7 %	
B-105	El Crucero	Masachapa	TS-I	10.00	21.30	III	c	1.54	28.1 %	
B- 4	Nandaimé	Jinotepe	TP-I	12.00	18.00	III	a	1.55	28.1 %	
C-101	Esquipulas	Masatepe	TS-I	10.00	31.50	V	d	1.56	28.1 %	
B- 10	León	Chinandega	TP-I	12.00	40.00	IV	b	1.57	19.1 %	
C- 1	Granada	Masaya	TP-I	12.00	18.00	III	c	1.62	28.1 %	
B- 9	Izapa	León	TP-I	12.00	25.50	IV	a	1.67	19.1 %	MIDDLE
B- 11	Chinandega	Somotillo	TP-I	12.00	68.50	IV	a	1.76	19.1 %	
A- 5	Tipitapa	San Benito	TP-I	12.00	13.30	III	a	1.86	28.1 %	
B- 5	Jinotepe	Las Esquinas	TP-I	12.00	9.50	III	a	1.86	28.1 %	
B-106	Nejapa-Mateare	Izapa	TP-II	10.00	60.10	IV	c	1.91	19.1 %	
B- 6	Las Esquinas	El Crucero	TP-I	12.00	13.00	III	a	1.99	28.1 %	
A-104-1	Managua	Tipitapa	TP-I	12.00	21.00	III	a	1.99	28.1 %	
A- 1	Nandaimé	Guanacaste	TP-I	12.00	9.10	IV	a	2.05	28.1 %	
B- 7	El Crucero	Nejapa	TP-I	12.00	15.40	IV	a	2.11	28.1 %	
B- 12	Somotillo	Guasale	TP-I	12.00	6.10	III	a	2.35	19.1 %	
A-105-1	Matagalpa	Siuna	TS-II	9.00	115.70	V	b	2.37	-11.3 %	
B-115	Chinandega	El Viejo	TS-I	10.00	7.00	III	c	2.50	19.1 %	
A-108	Somoto-Yalaguina	Ocotul	TP-II	10.00	29.20	III	c	2.59	2.5 %	MIDDLE
A-109	Ocotul	Las Manos	TP-II	10.00	24.00	III	c	2.59	2.5 %	TO
A-105-2	Siuna	Puerto Cabezas	TS-II	9.00	218.50	V	b	2.63	-11.3 %	HIGH
A- 10	Estelí	Somoto	TP-I	12.00	67.80	III	a	2.75	2.5 %	
A- 2	Guanacaste	Catarina	TP-I	12.00	8.90	IV	a	2.85	28.1 %	
A- 3	Catarina	Masaya	TP-I	12.00	9.10	IV	a	2.91	28.1 %	
B- 2	La Virgen	Rivas	TP-I	12.00	11.10	III	a	3.29	25.7 %	
B-103	Rivas	Tola	TS-I	10.00	13.10	III	c	3.34	25.7 %	HIGH
B-110	Telica	La Cruz de la India	TS-I	10.00	73.70	IV	b	3.93	8.7 %	
C- 2	Masaya	Managua	TP-I(s)	21.00	29.00	V	a	5.03	28.1 %	VERY
B- 1	Sapoa	La Virgen	TP-I	12.00	20.80	IV	a	5.05	25.7 %	HIGH-1
B-111	La Cruz de la India	Int.San Isidro	TS-I	10.00	23.10	IV	b	5.40	8.7 %	VERY
A-105	Sébaco	Matagalpa	TP-II	10.00	26.90	IV	b	5.66	8.7 %	HIGH-2

表 10 - 20 道路改良マスタープランにかかる総費用

Program	Distance (km)	Cost (1000 Córdoba)	Cost/km (Córdoba)
Short Term	708.5	1,209,264	1,707
Medium Term	383.8	480,408	1,252
Long Term	858.3	1,256,979	1,464
Total	1,950.6	2,946,651	1,511

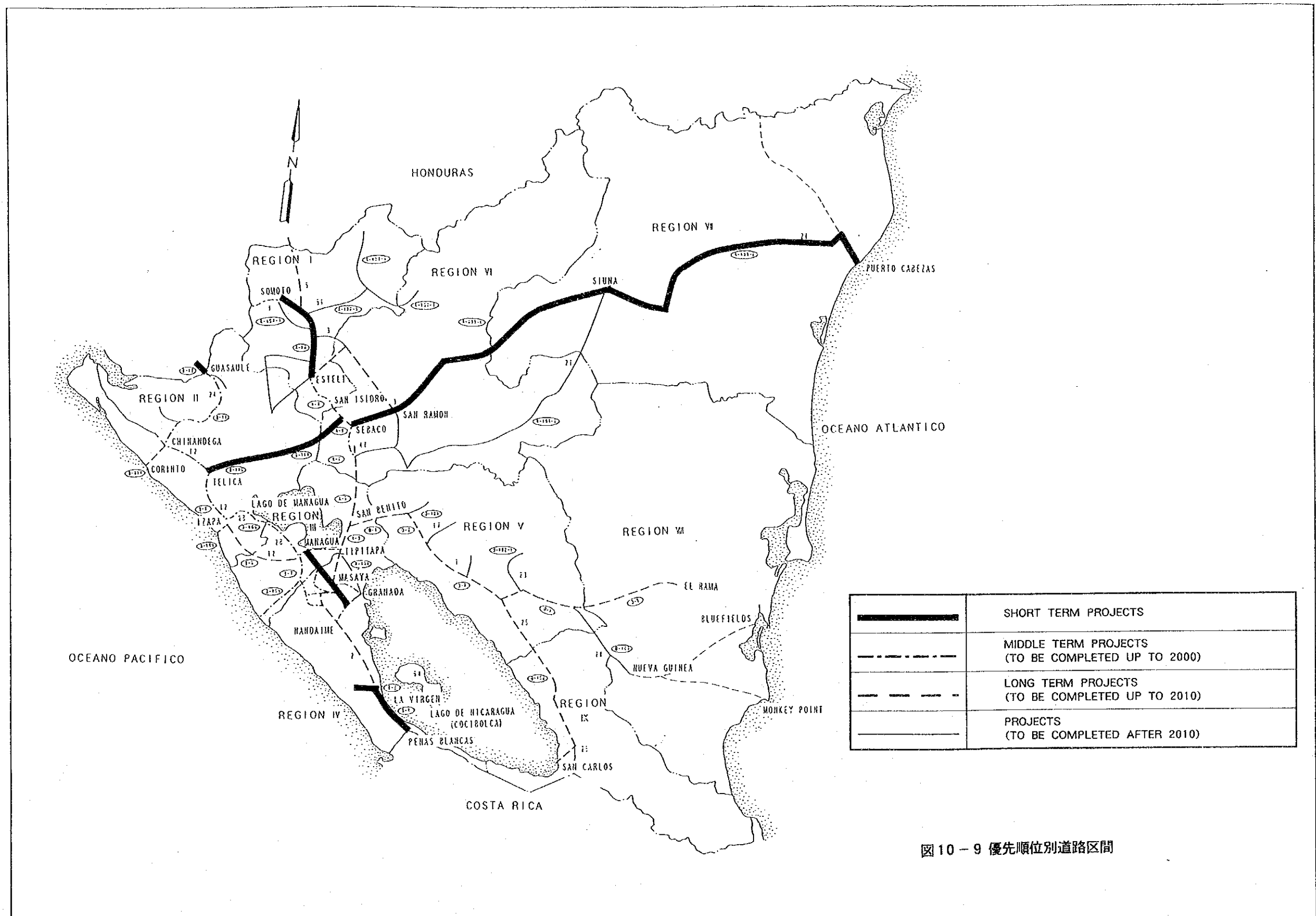


图 10 - 9 優先順位別道路区間

10.8 優先プロジェクトの選定（フィージビリティスタディ実施対象区間の選定）

10.7で策定された短期計画に包括された道路区間の中から優先プロジェクトを選定し、フィージビリティスタディを実施することとする。優先プロジェクトは次の条件にて選定した。

- 1) 国際機関ないし他国の援助にて実施予定のプロジェクトに包括される道路区間を除外する
- 2) 在ニカラグァ日本大使館の設定した日本人の立入り禁止区域に包括される道路区間を除外する
- 3) 幹線道路内の区間を優先する

上記1) 及び2) に該当する道路区間を除外すると、表10－21に示す道路区間に絞られた。

表10－21 F/S対象候補道路区間

Road Section	Section No.
1) Nandaime - Guanacaste	A- 1
2) Guanacaste - Catarina	A- 2
3) Catarina - Masaya	A- 3
4) Masaya - Managua	C- 2
5) Rivas - Tola	B-103
6) Telica - La Cruz de la India	B-110
7) La Cruz de la India - San Isidro	B-111
8) Chinandega - El Viejo	B-115

さらに、3) のフィルターによって、“リバーストーラ” および“チナンデガーエル・ビエボ” は準幹線道路とみなされるため除外した。

一方において、幹線道路（セントラルアメリカンハイウェイもしくは国道1号線）の連続性の観点から、上記区間に続く次の道路区間についても同時に改良を実施する（フィージビリティスタディを実施する）ことが望ましいと考えられる。

- 1) ティピタパーサン・クリストバル交差点
(ティピタパーマナグア、往復2車線区間)
- 2) マサターティピタパ
- 3) ティピタパーサン・ベニト

以上のフィージビリティスタディ実施対象区間の選定過程を表10－22に示す。

結論として、表10－23のようにF/S実施対象区間を4つのプロジェクト道路としてまとめ、F/Sを実施することとした。また、当該プロジェクトの位置を図10－10に示す。

表 10 - 22 F/S 実施対象区間の選定過程

	Road Section	Priority Level	Off-Limit Area	Committed Project	Continuity of Trunk Road
A-1	Nandaimé - Guanacaste	Middle High			
A-2	Guanacaste - Catarina	Middle High			
A-3	Catarina - Masaya	Middle High			
A-10	Esteli - Somoto	Middle High	#		
B-1	Sapoa - La Virgen	Very High-1	#		
B-2	La Virgen - Rivas	High	#		
B-7	El Crucero - Nejapa	Middle High		#	
B-12	Somotillo - Guasaule	Middle High		#	
C-2	Masaya - Managua	Very High-1			
A-105	Sébaco - Matagalpa	Very High-2	#		
A-105-1	Matagalpa - Siuna	Middle High		#	
A-105-2	Siuna - Puerto Cabezas	Middle High		#	
A-108	Somoto - Yalaguina - Ocotal	Middle High	#		
A-109	Ocotal - Las Manos	Middle High	#		
B-103	Rivas - Tola	High			
B-110	Telica - La Cruz de la India	High			
B-111	La Cruz de la India - San Isidro	Very High-2			
B-115	Chinandega - El Viejo	Middle High			
A-104-1	Managua - Tipitapa	Middle			&
A-4	Masaya - Tipitapa	Low			&
A-5	Tipitapa - San Benito	Middle			&

表 10 - 23 F/S 対象プロジェクト

Road Section	Distance
Masaya - Managua	29.0 km
Telica - San Isidro	96.8 km
Nandaimé - San Benito	62.5 km
Tipitapa - Managua (two-lane section)	4.5 km
Total	192.8 km

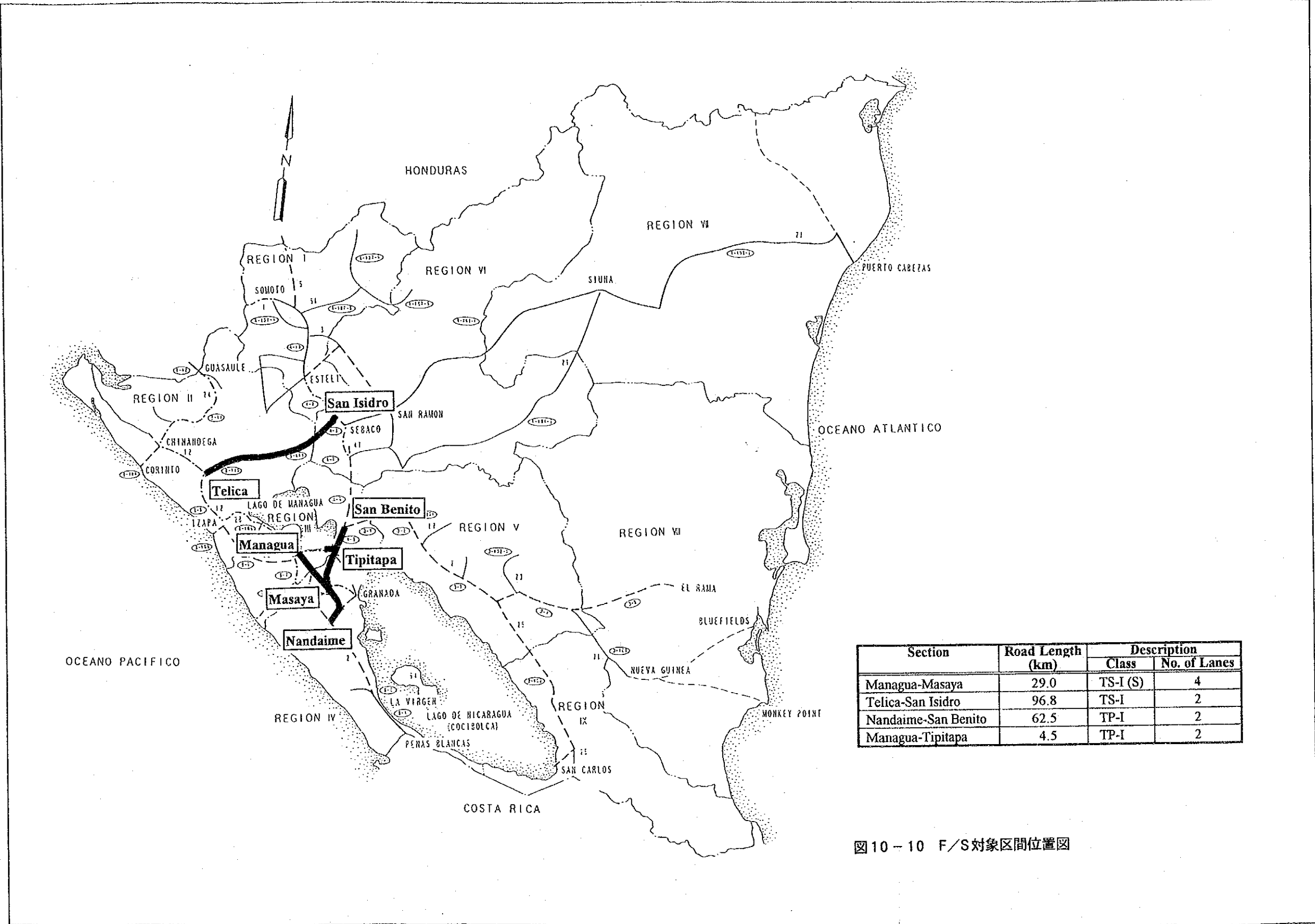


図 10-10 F/S対象区間位置図

10.9 道路網内の既存橋梁に対する考察

前節で選択された道路改良ならびにリハビリプロジェクトは、緊急に実施されることが要求されている。しかし、道路上の既存橋梁に対しては、以下の考慮が払われることが望まれる。

一般的に言えば、既存橋梁のほとんどがかなり以前に建設されたもので、そのうちのいくつかは、交通の荷重や設計容量が現実と比べ小さく設計されているため、かなり損傷をきたしてきている。また、橋梁幅員が道路幅員と比べ狭くなっているため、交通流のボトルネックとなっている橋も多く見られる。

この観点から表10-24に掲げた橋梁については、できるだけ補修、架け替えが必要であると考えられた。

表 10 - 24 架け替えを必要とする橋梁

Route No.	Bridge Name	Width(m)	Length(m)	Structure
Group I				
NIC-4	La Morita	7.0	9.0	RC-slab
NIC-4	El Arroyo	7.0	24.3	PCI
NIC-4	Mayaris	7.4	20.4	Simple Steel H Beam
NIC-4	El Arroyo No.1	7.0	20.0	PCI
NIC-26	Estero Real	7.0	58.0	RCT
NIC-26	El Guarumo	7.0	60.0	Two RC Slab +Two Girder
Group II				
NIC-2	Ochomogo	7.4	54.0	Truss
NIC-2	Gil Gonzales	7.4	37.0	Variable RCT
NIC-2	Las Lajas	7.4	47.0	Truss
NIC-7	Las Banderas	6.3	119.0	Truss+Five RCT
NIC-7	La Tonga	6.1	87.0	Truss+Two Plate Girder
NIC-12	Rio Leona	7.4	18.5	Simple RC Two Girder
NIC-12	Telica	8.9	25.5	Simple RC Two Girder
NIC-12	Las Lanos	7.4	29.5	Three RC Slab
NIC-12	Cinco Cruces	7.5	26.7	Two RC Slab
NIC-24	La Pavona	7.4	16.2	Simple Two Girder
NIC-24	Rio Negro 1	7.4	64.6	Four RCT Beam
NIC-24	Rio Negro 2	7.4	60.0	Three RCT Beam
Group III				
NIC-1	Las Maderas	6.0	30.0	Truss
NIC-1	Sébaco	6.0	37.2	Tied Arch
NIC-1	El Venado	9.5	72.3	Simple Three PCT Beam

Note : RCT - Reinforced Concret T Section

PCT - Prestressed Concrete T Section Beam

PCI - Prestressed Concrete I Section Beam

上記の表におけるグループの意味は次のとおりである。

グループ I

F/S対象区間にある橋梁

グループ II

国際機関ないし他国の援助にて実施予定のプロジェクトに包括される道路区間
にある橋梁

グループ III

グループ I、II のいずれにも該当しない橋梁

グループ III に関しては、より詳細な調査が必要である。マスタープラン実施段階で見
いだされた橋梁のみを、表 10-24 に掲げた。

ニカラグァ国において国際機関や他の援助国が実施する道路の改良プロジェクトやリ
ハビリプロジェクトをみると、資金の制約から橋梁はこれらのプロジェクトから除
外され、他の国や機関にゆだねられる傾向が見られる。

グループ II の橋梁が位置する道路を改善するプロジェクトが今後形成される時は、
限られた資金を有効に利用する意味から、多くの資金供給機関や資金供給国にとって大
きな意味をもつものとなろう。

JICA