

5.4. 交通管理

交差点改良

- 既存の固定時間方式で、しかも増大する交通量に対応できていない信号交差点の 58 箇所は、低い費用で大きな経済的便益が得られることを考慮し、直ちに改良する必要がある。合計 259 箇所の交差点は 2018 年までに信号化される必要がある。これには 58 箇所の既存信号交差点も含むが、全ての信号を近代化する必要がある（感応式等）。短い距離内に一連の交通信号がある 4 つの道路区間には信号同期制御の設置を提案した。
- 交差点の 10 箇所は提案したトラベシアに関連して立体交差化する必要がある。加えて、交通量がその容量を上回るであろう幹線の 6 箇所の交差点も立体交差化される必要がある。これはパスイェイの立体交差化は含んでいない。既存の 5 箇所のロータリーに加え、5 箇所の新規ロータリーを公共交通コリドーに関連してカレテラ・ノルテとサバナ・グランデ通りで提案した。

歩行者・自転車空間の整備

- 歩行環境改善のため、危険区間において信号導入を伴う 3 箇所の歩行者交差点を緊急対策として提案した。眺望地点、湖、主要文化施設、娯楽地区、大学を結ぶ約 40km の自転車道路及び約 5km の歩行者道を長期対策として提案した。

交通需要管理

- 公共交通優先地域の指定は、公共市場周辺での私的交通手段の通行を規制するために提案し、路上駐車厳禁区域は公共交通コリドーに関連して提案した。燃料消費税と自動車輸入税は、自動車利用・保有の抑制だけでなく、交通インフラへの投資財源の確保のために必要である。

トラックルート指定

- 過積載トラックによる道路舗装の重大な損傷を避けるため、本調査ではトラックルートを短期において推奨し、中・長期においては主にトラベシアや幹線をトラック道路として指定することを提案した。

表 13 提案プロジェクトと予測費用

(百万米ドル)

	緊急	短期	中期	長期	合計
交差点改良					
・ 既存信号改良	58	-	-	-	58
・ 信号化と連携制御	-	9,357	3,997	7,380	20,734
・ 立体交差化	-	6,263	18,819	19,217	44,299
・ ロータリー建設	-	2,200	1,150	1,700	5,050
歩行者・自転車空間の整備					
・ 歩行者交差点	150	-	-	-	150
・ 自転車道路と歩行者道	-	-	-	10,000	10,000
交通需要管理 (TDM)					
・ 公共交通優先地域	-	200	1,400	600	2,200
・ 路上駐車規制地域	-	-	-	-	-
・ 燃料消費税の上昇	-	-	-	-	-
・ 自動車輸入税の上昇	-	-	-	-	-
トラックルートの指定	-	-	-	-	-
合計	208	18,020	25,366	38,897	82,491

注) 公共交通優先地域の費用はバス優先信号の設置

表 14 交差点タイプに関するガイドライン

道路段階構成	トラベシア	幹線	準幹線	フィーダー	地域街路
トラベシア	IC	GS	GS	NA	NA
幹線	-	SI(GS/RA)	SI(RA)	SI	SI
準幹線	-	-	SI	SI	SI
フィーダー	-	-	-	SI	AG
地域街路	-	-	-	-	AG

注) IC: インターチェンジ
 GS: 立体交差
 SI: 信号交差
 RA: ロータリー
 AG: 平面交差
 NA: 接続無し

図 23 交差点改良・整備のマスタープラン

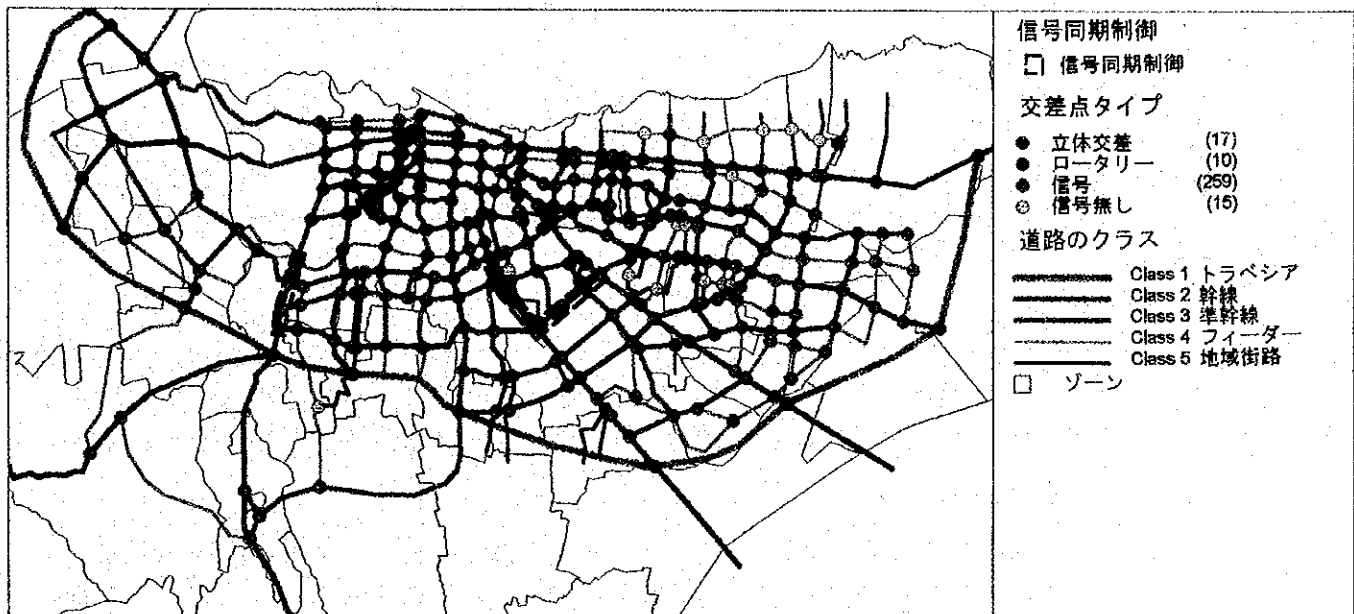
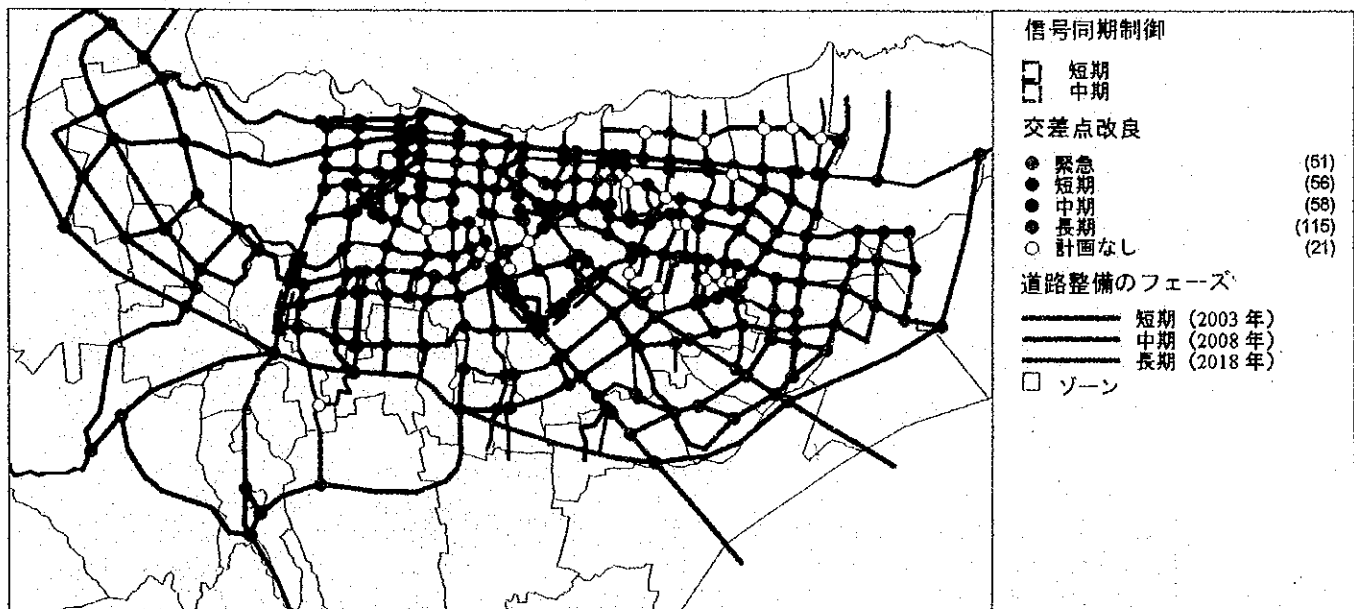


図 24 交差点改良・整備の段階



6. プロジェクト評価

6.1. 経済評価

マスタープラン全体

- 提案したマスタープランは、全ての構成プロジェクトが実施計画に則って実施されると仮定したケースと全く整備されなかったケースとの比較から、全体的に評価した。交通配分は1998～2018年までの各年、両ケースについて行った。
- 経済的IRRは97%である。これは分析において便益を加算していないプロジェクトを含む全てのプロジェクトの費用が考慮されていることを考えると並外れた率である。これは非整備ケースが仮想的なものであること、及び連続的に増大する便益・費用の流れの計測には向かないIRRの性質による。
- にもかかわらず、費用便益比(BCR)と純現在価値(NPV)は非常に高く、各々8.3、975百万米ドルである。マスタープランは経済的にフィージブルであることが分かった。

道路整備プロジェクト

- まず、全ての道路プロジェクトパッケージについて、マスタープランと同様の方法で全体的に評価した。しかしながら、費用には道路整備プロジェクトに係るものだけを含めた。マスタープランの場合と同じ理由により、求められた経済的IRRはほぼ100%と非常に高い。BCRとNPVは各々10.8、910百万米ドルである。
- 経済分析はプロジェクトパッケージ毎にも行った。その結果、IRRは19～80%の範囲であり、全ての提案したプロジェクトは経済的にフィージブルであることが分かった。最も高いIRRはマサヤ街道の代替道路である。一般的にIRRは、マナグアの南東部で提案したプロジェクトで比較的高く、中心部では比較的低い。尚、トラベシアは最も大きいNPVを示した。

トラベシア有料道路プロジェクト

- トラベシアが料金無しと仮定した場合、そのIRRは58%である。しかしながら、料金が上昇するとIRRは少しずつ低下し、交通分布を歪める料金の効果により、料金が1米ドルで23%、2米ドルで12%となる。
- 適当な料金水準において経済的にフィージブルであることはわかっているが、財務的フィージビリティは常に経済的フィージビリティの犠牲の上に達成されるので、実施に先立つ料金設定には注意深い分析が必要である。

公共交通コリドープロジェクト

- 2つのプロジェクト、1つはカレテラ・ノルテ、もう1つはホアン・パブロII/サバナ・グランデ通りを提案した。これらプロジェクトを最初は個別に、次に全体的に評価した。
- これらのプロジェクトの経済的リターンは大きい。IRRは私的交通から公共交通へ的手段転換により非常に高い。これら2つのプロジェクトは相互に有利に影響しあう複合的な効果を持っていると言える。

表 15 公共交通コリドーの経済評価

	カレラ・ノルテ	ホアン・パブロII通り	両プロジェクト
純現在価値(NPV) (百万米ドル)	53.4	40.0	118.6
便益費用比(BCR)	13.1	13.5	16.6
内部収益率(IRR) (%)	86.2	66.1	88.9

図 25 総旅行費用と経済便益

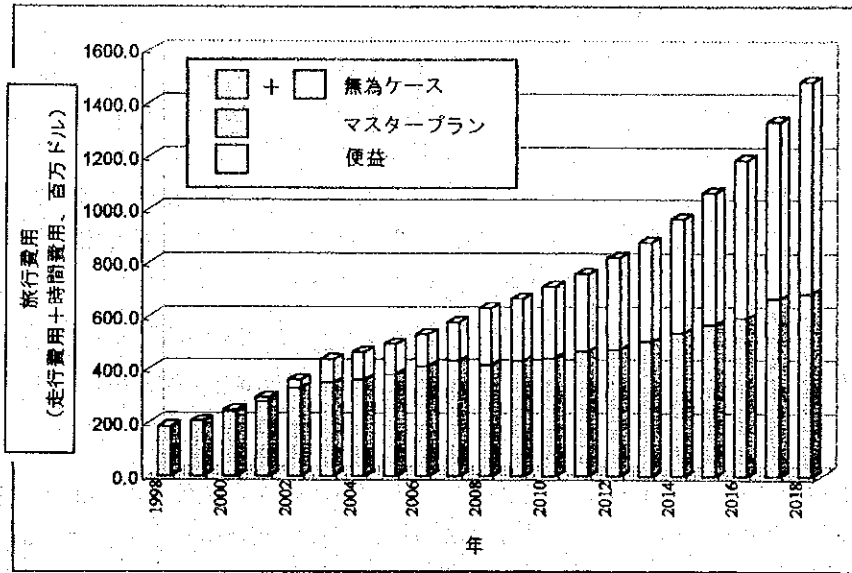


表 16 道路プロジェクトパッケージの経済評価

No.	プロジェクトパッケージ	財務的 費用 (百万米ドル)	経済的 費用 (百万米ドル)	2018年 便益 (百万米ドル)	評価指標		
					NPV	IRR (%)	BCR
1	カレテラ・ノルテ	20.6	17.1	28.5	33.5	34.4	4.4
2	トラベシア	48.2	40.6	92.9	76.0	57.6	7.0
3	ホアン・パブロⅡ通り	11.4	9.7	7.5	7.2	30.3	2.9
4	カレテラ・スル	9.9	8.4	20.4	13.2	55.8	6.4
5	ポルテスエロ通り	11.1	9.4	19.4	29.3	37.9	5.9
6	ルーラル・デ・シルクンパラシオン通り	13.6	11.6	19.5	45.0	52.4	6.6
7	ルーベン・ダリオ通り/マサヤ街道	14.3	12.1	21.1	38.8	70.9	9.6
8	サバナ・グランデ通り	11.3	9.4	41.9	33.6	60.3	10.4
9	新レオン街道	8.3	6.7	12.0	11.3	42.8	5.0
10	旧レオン街道	4.6	3.8	2.1	0.1	38.7	1.3
11	マサヤ代替通り	10.8	9.0	21.1	3.0	79.8	3.5
12	中心部道路パッケージ(短期)	12.7	11.5	5.9	6.1	19.7	1.9
13	中心部道路パッケージ(中期)	12.8	11.6	3.6	2.9	19.1	1.6
14	中心部道路パッケージ(長期)	10.0	8.7	6.6	3.9	42.2	3.1
15	西部道路パッケージ(中期)	15.3	12.8	24.8	25.6	46.2	5.7
16	西部道路パッケージ(長期)	10.4	8.6	8.1	2.9	47.3	3.2
17	南部道路パッケージ(短期)	1.6	1.3	6.6	9.2	60.1	13.5
18	南部道路パッケージ(中期)	7.7	6.6	11.3	12.7	54.0	6.1
19	南部道路パッケージ(長期)	17.4	14.7	39.4	17.3	78.9	7.1
20	東部道路パッケージ(短期)	2.4	2.0	4.8	7.9	48.0	7.7
21	東部道路パッケージ(中期)	7.0	5.9	2.5	4.4	28.9	2.8
22	東部道路パッケージ(長期)	52.8	44.3	60.0	22.2	61.7	3.9

6.2. 財務評価

トラベシアプロジェクト（有料道路）

- 一連の交通配分の実施により、料金水準の変化に応じたトラベシアの交通量及び料金収入を推計した。有料道路は中期ではまだ時期が早いように思われる。なぜなら、交通需要は非常に低い料金で容易にトラベシアから排除されてしまうからである。しかしながら、料金を2006年（カレテラ・スルーマサヤ街道間での部分開業）で0.2米ドル、2018年（2014年全線開業）で1.0米ドル、中間年では徐々に料金が增加すると仮定すると、プロジェクトは財務的IRR16.5%で財務的にフィージブルであることが分かった。
- しかしながら、2014年までのキャッシュフローにおける赤字により、民間単独による有料道路の運営は困難であろう。政府による何らかの補助金方策が必要となるであろう。

公共交通コリドー

- 交通配分の結果を用いて、75 コルドバ/日/バスの課金を仮定して財務分析を行った。その結果財務的IRR10.6%を得た。しかしながら、課金を100 コルドバ/日/バスに上げることができれば、IRRは16.8%となりプロジェクトはよりフィージブルなものとなる。

表 17 公共交通コリドープロジェクトの財務的IRRの課金に対する感度

課金 (コルドバ/日/バス)	パッケージ1 カレテラ・ノルテ	パッケージ2 ネンバブ・ロII/ガナ・ケラデ	パッケージ1&2
50	4.6	4.8	4.7
60	7.2	6.9	7.0
70	10.0	8.9	9.4
75*	11.3	9.9	10.6
80	12.7	10.9	11.9
90	15.5	12.9	14.3
100	18.3	14.8	16.8

注) *推奨値

- 莫大な経済的便益を考慮し、高い課金は推奨できない。次の調整が必要となろう。
 - (1) 初期投資に対する政府の関与（経済便益は莫大）
 - (2) 新規に設立する公共あるいは準公共組織による運営と償還
 - (3) パッケージ1及び2に対する1つの組織による運営(2つのパッケージ間の相互関係は強い)

公共交通ターミナル

- 典型的ターミナルについての簡略な財務分析により、費用・収入両者に関するいくつかの仮定を基に財務的フィージビリティが計算された。
- 本プロジェクトは、20%以上の財務的IRRがあり、財務的フィージビリティの高いことが分かった。本プロジェクトは民間が主導権を取って実施するのに適している。

6.3. 初期環境評価 (IEE)

- IEE によって評価すべき環境評価項目は、IEE の目的とマナグアの特徴を考慮して、環境的課題を分析、整理するために選択された。

表 18 環境評価項目

1.社会環境	2.自然環境	3.汚染
1.1住民移転	2.1地形・地質	3.1大気汚染
1.2経済活動	2.2土壌浸食	3.2水質汚染 (地表・地下)
1.3交通・公共施設	2.3地下水	3.3土壌汚染
1.4コミュニティ分断	2.4水理状況	3.4騒音・震動
1.5文化遺産・資産	2.5沿岸域	3.5地盤沈下
1.6水権・共有地権 (土地資産)	2.6動物と植物 (保護・脆弱地域)	3.6悪臭
1.7公共保健状況	2.7気象	
1.8ゴミ	2.8景観	
1.9災害 (リスク)		

- IEE は、マスタープランで提案した、道路整備 (新規建設及び拡幅)、公共交通コリドー、公共交通ターミナルの主要なプロジェクトについて行った。
- IEE の結果、提案プロジェクトにとって移転・移住が EIA で調査すべき最も重要な課題であることが分かった。プロジェクト実施による交通量の増加に伴って予想される大気汚染、騒音・震動もまた、詳細な検討を必要とする。既存市場地域に提案したいくつかの公共交通ターミナルに関連し、経済的影響を調査する必要がある。

表 19 IIE 結果のまとめ

環境影響項目	プロジェクト	道路整備						公共交通コリドー			公共交通ターミナル					
		拡幅			新規			短期	中期	長期	位置					
		短期	中期	長期	短期	中期	長期				MO	MSJ	MVC	VF	SG	CSA
社会環境	住民移転	B	B	C	A	A	A	C	C	C	A	B	A	A	C	C
	経済活動	D	D	D	C	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C
	交通・公共施設	D	D	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
	コミュニティ分断	D	D	D	C	C	C	D	D	D	C	C	C	C	C	C
	文化遺産・資産	D	D	D	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	水権・共有地権	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	公共保健状況	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C	C
	ゴミ	D	D	D	D	D	D	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	災害 (リスク)	D	D	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D
自然環境	地形・地質	D	C	D	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D
	土壌浸食	C	C	C	C	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	地下水	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	水理状況	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	沿岸域	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	動物・植物、保護地域	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	気象	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
景観	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	D	D	D	D	D	
汚染	大気汚染	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	水質汚染 (地表・地下)	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	土壌汚染	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	騒音・震動	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
	地盤沈下	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	悪臭	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

注) 短期: 1999-2003 A: 重大な影響が予測される MO: オリエンタル市場 SG: サバナ・グランデ
 中期: 2004-2008 B: 若干の影響が予測される MSJ: サン・フダス市場 CSA: シウダ・サテリテ・アソソスカ
 長期: 2009-2018 C: 影響範囲が未知 (詳細調査必要) MVC: ビルベン・デ・カンデラリア市場
 D: 影響は予測されない VF: ビラ・フロール

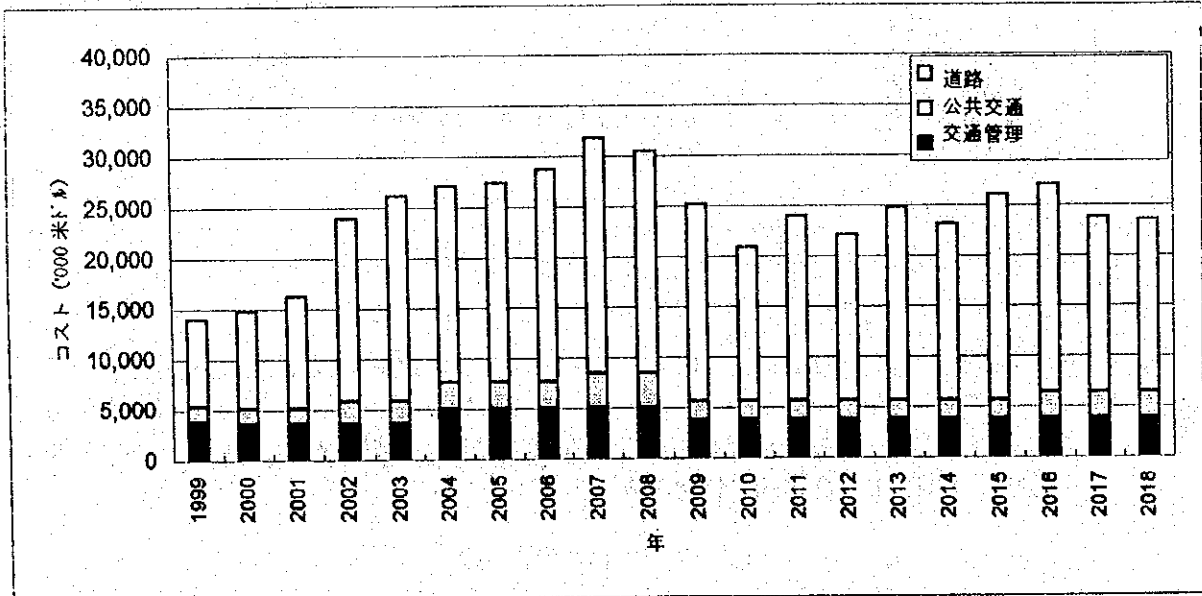
- しかしながら、提案したプロジェクトは、交通混雑の緩和、私的交通から公共交通への手段転換、交通移動の効率化により、全体的に環境的には大きなプラスの効果を持つことを明記しておく。

7. 実施に向けて

7.1. 投資必要額

- マスタープランの総費用は、481 百万米ドルである。配分は短期に 95 百万米ドル、中期に 145 百万米ドル、長期に 241 百万米ドルである。必要年間投資は中期で最も高い。

図 26 マスタープランのプロジェクトの投資プログラム



- しかしながら、トラベシア（有料道路）、公共交通コリドー、公共バスターミナル（公共交通優先地域を含む）等、そのプロジェクト収入によってコストを賄うことの可能なプロジェクトがいくつかある。仮にこれらのプロジェクトの費用を除くと、481 百万米ドルの総投資額は 395 百万米ドルと約 18%減じることができる。

表 20 マスタープランの必要投資額

(百万米ドル)

	短期	中期	長期	合計
道路プロジェクト	67.7	105.4	181.6	354.8
自己融資プロジェクト*	-	16.4	31.7	48.2
小計	67.7	89.0	149.9	306.6
公共交通プロジェクト	9.2	14.7	20.1	44.1
自己融資プロジェクト*	7.2	12.7	16.1	36.1
小計	2.0	2.0	4.0	8.0
交通管理プロジェクト	18.2	25.4	38.9	82.5
自己融資プロジェクト*	0.2	1.4	0.6	2.2
小計	18.0	24.0	38.3	80.3
全プロジェクト	95.2	145.5	240.6	481.4
自己融資プロジェクト*	7.4	30.5	48.5	86.4
合計	87.8	115.0	192.2	394.9

注) * : 収入を生じるプロジェクト

表 21 道路プロジェクトパッケージ別計画期別投資プログラムのまとめ

(百万米ドル)

No.	プロジェクトパッケージ	短期	中期	長期	合計
1	カレテラ・ノルテ	15,450	-	5,158	20,608
2	トラベシア	-	16,421	31,743	48,164
3	ホアン・パブロⅡ通り	-	11,440	-	11,440
4	カレテラ・スル	-	6,169	3,762	9,931
5	ポルテスエロ通り	6,692	4,456	-	11,148
6	ルーラル・デ・シルクンパラシオン通り	11,667	-	1,940	13,607
7	ルーベン・ダリオ通り/マサヤ街道	5,079	3,379	5,863	14,321
8	サバナ・グランデ通り	2,867	6,078	2,400	11,345
9	新レオン街道	2,412	5,845	-	8,257
10	旧レオン街道	-	-	4,575	4,575
11	マサヤ代替通り	-	-	10,772	10,772
12	中心部道路パッケージ (短期)	12,733	-	-	12,733
13	中心部道路パッケージ (中期)	-	12,778	-	12,778
14	中心部道路パッケージ (長期)	-	-	10,026	10,026
15	西部道路パッケージ (短期)	-	15,339	-	15,339
16	西部道路パッケージ (長期)	-	-	10,386	10,386
17	南部道路パッケージ (短期)	1,551	-	-	1,551
18	南部道路パッケージ (中期)	-	7,731	-	7,731
19	南部道路パッケージ (長期)	-	-	17,437	17,437
20	東部道路パッケージ (短期)	2,387	-	-	2,387
21	東部道路パッケージ (中期)	-	6,960	-	6,960
22	東部道路パッケージ (長期)	-	-	52,752	52,752
23	道路維持管理	6,906	8,833	24,804	40,542
	合計	67,744	105,429	181,618	354,790

表 22 公共交通プロジェクトパッケージ別計画期別投資プログラムのまとめ

(百万米ドル)

No.	プロジェクトパッケージ	緊急	短期	中期	長期	合計
1	公共交通コリドー：カレテラ・ノルテ	-	5,749	2,273	6,336	14,358
2	公共交通コリドー：サバパブロⅡ/サバナ・グランデ	-	-	8,731	7,329	16,123
3	安全性向上	400	1,600	2,000	4,000	8,000
4	路線再編成	-	-	-	-	-
5	料金調整	-	-	-	-	-
6	新規サービスの導入	-	-	-	-	-
7	公共交通ターミナル：オリエンタル市場	-	1,500	-	-	1,500
8	公共交通ターミナル：サン・フダス市場	-	-	850	-	850
9	公共交通ターミナル：ビムンディ・カンデ・リノ市場	-	-	850	-	850
10	公共交通ターミナル：ピラ・フロール	-	-	-	800	800
11	公共交通ターミナル：サバナ・グランデ	-	-	-	800	800
12	公共交通ターミナル：シウガ・特行・アソカ	-	-	-	800	800
	合計	400	8,849	14,704	20,128	44,081

表 23 交通管理プロジェクトパッケージ別計画期別投資プログラムのまとめ

(百万米ドル)

No.	プロジェクトパッケージ	緊急	短期	中期	長期	合計
1	既存信号の改良	58	-	-	-	58
2	信号化・連携制御 (短期)	-	9,357	-	-	9,357
3	信号化・連携制御 (中期)	-	-	3,997	-	3,997
4	信号化 (長期)	-	-	-	7,380	7,380
5	立体交差化 (短期)	-	6,263	-	-	6,263
6	立体交差化 (中期)	-	-	18,819	-	18,819
7	立体交差化 (長期)	-	-	-	19,217	19,217
8	ロータリー建設 (短期)	-	2,200	-	-	2,200
9	ロータリー建設 (中期)	-	-	1,150	-	1,150
10	ロータリー建設 (長期)	-	-	-	1,700	1,700
11	歩行者交差点	150	-	-	-	150
12	自転車道路・歩行者道	-	-	-	10,000	10,000
13	公共交通優先地域	-	200	1,400	600	2,200
14	路上駐車規制地域	-	-	-	-	-
15	燃料消費税の上昇	-	-	-	-	-
16	自動車輸入税の上昇	-	-	-	-	-
17	トラックルートの指定	-	-	-	-	-
	合計	208	18,020	25,366	38,897	82,491

7.2. 財源

- マナグアの交通分野に対して使える財源の推計額は、次の理由により非常に広い範囲を持っている。
 - 諸外国からの援助は、援助国及び被援助国の経済・社会・政治状況に大きく依存するため、確実ではない。
 - 税の引き上げは、社会的合意と関連法及び規制の改正を必要とする。燃料消費税は近く引き上げられるようだが、市の道路利用者税や国の自動車に対する輸入税は改正するのに長期の議論を必要とするであろう。
- 従って、マナグアの交通分野に投資できる予算枠は、短期で 53～143 百万米ドル、中期で 77～248 百万米ドル、長期で 239～750 百万米ドルとなる。

表 24 マナグアの都市交通に対する可能財源

	短期	中期	長期	合計
公共（既存財源）				
内部	36.6	48.2	147.8	232.6
外部（無償）	(29.7)	(33.0)	(78.8)	(141.5)
外部（有償）	(10.0)	(59.3)	(181.5)	(250.8)
小計	36.6-76.3	48.2-140.5	147.8-408.1	232.6-624.9
提案した税引き上げ				
不動産税（市）*	0.9	3.3	12.9	17.1
道路利用者税（市）	(2.1)	(4.5)	(15.6)	(22.2)
燃料消費税（国）**	15.7	25.0	78.0	118.7
自動車輸入税（国）**	(47.5)	(75.0)	(235.0)	(357.5)
小計	16.6-66.2	28.3-107.8	90.9-341.5	135.8-515.5
合計	53.2-142.5	76.5-248.3	238.7-749.6	368.4-1,140.4

注) *台帳価格の適時改正を提案、税率の引き上げではない

**マナグアへ、25%の配分を仮定

- 短期、中期のマスタープラン必要投資額は、各々 35 百万米ドル、39 百万米ドルずつ予算枠の下方限界より大きい。これは巨額の外国援助（無償・有償）あるいは新規税収が動員されなければ、提案したプロジェクトは実施できないことを意味している。長期における収入を諸外国からの借款の返済源とするのも一つの方法である。しかしながら、これもまた、IMF によって設定されたガイドラインのために不確実である。それは、国際機関や二国間資金に対してニカラグア政府への新規借款の供与を禁止するものである。この制限は近い将来解除されることが期待される。
- それゆえ、ニカラグア政府に対しては、自家用自動車の輸入税率を引き上げることにより、提案したプロジェクトを賄うのに十分な収入を確保することを強く提言する。これと並行して、迅速な資金調達の実現性のため、外部から無償援助を受ける努力を加速する必要がある。

8. 総合評価と提言

8.1. 総合評価

1. マナグアの都市交通システムは全体的に道路を基本としている。道路は道路用地から見ると比較的よく供給されている一方、道路網は明確な機能的段階構成なしに形成され、欠落区間の存在と維持管理の不足は道路網の非効率性を助長させている。新規道路建設は、人口増加の強い圧力下や厳格な政府の規制が不在の時に必然的に起こる低層・低密な都市化によって先導されている。このような状況の下、道路が詳細な土地利用計画に従って整備されなければ、マナグアはエネルギー浪費型の環境的に劣った自動車依存都市になるであろう。
2. 現在、世界の多くの大都市で見られるような交通問題の深刻さは、マナグアではまだ顕著ではない。これは小規模なマナグア経済のためばかりでなく、比較的高い水準のインフラ蓄積と市民の規律正しい行動にもよる。しかしながら、人口増加と経済成長により、交通混雑はすぐに深刻な状況になるであろう。現在 0.6 である道路の混雑率（交通量／容量）は、2003年までに容量を超え1.1に達すると予測される。従って、新規道路の建設は必要不可欠である。仮に何の施策も講じられなければ、道路網の効率性および人々の規律は、社会・経済における回復不能な損傷により蝕まれていくであろう。

しかしながら、世界において交通混雑の問題は道路建設のみでは解決されたことはない。これは資源の浪費だけでなく、市の生活環境を汚すことにもなる。道路整備は公共交通改善や交通管理、需要管理の他施策との調和をもって実施されなければならない。言い換えれば、交通問題は供給側の施策だけでは解決できず、需要側の施策も考慮される必要がある。

3. 公共交通は乗用車に比較して、交通費用、道路空間から見てより効率的である。マナグアは公共交通指向型都市の創造に向かった政策を採る必要がある。したがって、安全性、快適性、近接性及び多様性等の面で、現在の公共交通のサービス水準を向上させる必要がある。これは収入の増加に伴う将来の人々のバスから乗用車への手段転換を抑制する上で非常に重要なことである。バスウェイの導入、及び端末バス、特別バス（エアコン、座席のみ等）、急行バス、乗合タクシーを含む異なる種類の公共交通サービスの導入は、他の路線再編、運賃構造の調整、公共バスターミナルの整備等の支援策とともに、マナグアの公共交通システムの改善に寄与するであろう。

現在の市の公共交通は全て民間によって運営されおり、諸外国に稀なケースである。政府は現状の利点を活かし、将来において過度な干渉を差し控える必要がある。従って、公共交通指向型都市の促進における政府の役割は、基本的に効率的な運行に必要なインフラと、参入、競争的運行及び新種のサービスを奨励する制度的フレームワークを供給することである。このために、交通コリドーを明確に定義し、公共投資をこれらの優先地域に集中させる必要がある。

4. 現在の車両交通の水準では、交通混雑及び安全の問題のほとんどは、低費用の交通管理施策によって解決あるいは緩和できる。将来における交通流の改善、交通事故の減少、道路利用者の快適性の促進の役割もまた重要である。従来の交通管理は交通流を効率化することに主眼があるが、需要管理は需要自体を物理的あるいは課金施策によって抑制する。マナグアの状況では、需要管理は2つの重要な側面から検討する必要がある。1つは自家用自動車の利用を抑制し、公共交通への転換を促進する側面、もう1つは交通インフラ整備の追加財源を種々の利用者課金や税から創造する側面である。しかしながら、ロードプライシング等の直接課金施策は、市民の低い時間価値から判断して、現状では早すぎるように思われる（交通分布の歪みが大きい）。恐らく長期において、これらの施策は明確に決定された目標の道路に

関連して検討される必要がある。

5. 安全・快適な歩行は、都市交通システムにおいて最も基礎的な部分である。道路の改良・建設工事に合わせて歩道も改良・建設される必要がある。比較的広い道路空間や市内に広く分散した緑地、湖の利点を活かして、自転車・歩行者道をマナグアの娯楽、環境条件の改良のために整備する必要がある
6. マナグアの厳しい自然条件、特に地震の可能性は土地利用や道路網の計画において考慮する必要がある。被害を防止することは不可能であるが、市は土地利用における強力な制度的フレームワークによって被害を制御するための準備をする必要がある。
7. マスタープランにおける提案プロジェクトは、いくつかの提案道路プロジェクトの道路用地や提案バスターミナルの敷地に位置する住居の移転を除き、環境における重大なマイナスの影響はないであろう。大気汚染や騒音・振動もまた、提案道路に関連して分析すべき重要な要素である。しかしながら、提案プロジェクトは全体的に環境面においてプラスの影響をもたらすであろう。
8. 提案プロジェクトの実施に手当できる公共資金は全く不足している。特に短期・中期においては、外国による資金援助（無償・有償）あるいは新規税収が十分に得られない限り、提案プロジェクトは実施できない。

8.2. 提言

土地利用計画

- 関係機関と協議の上、提案した土地利用計画（密度制限を含む）の認可と法制化、及び必要に応じた改正（緊急施策）。
- 提案されているマナグア国際空港の拡張に関連して、様々な可能代替案を比較するための詳細調査の実施。

道路整備

- 実施プログラムに則った提案道路プロジェクトの実施。全ての提案プロジェクトは経済的にフィージブルである。
- 提案公共交通コリドーとの衝突を避けるため提案道路プロジェクトの設計には十分な注意を払う。歩道と排水の改良も同様に考慮する必要がある。
- 有料道路としてのトラベシアの建設に民間を招致する（中期）。このプロジェクトは財務的にフィージブルであることが分かっている。民間との交渉に先立ち、政府は民間投資によるインフラプロジェクトの実施に対する規則と規制を確立する必要がある。
- 日常の定期的な道路保守の体系的実施。

公共交通

- 公共交通コリドーを、1つはカレテラ・ノルテ（短期）、もう1つはホアン・パブロII/サバナ・グランデ通り（中期）に建設する。これらのプロジェクトは経済的にも財務的にもフィージブルであるが、先だって本格的なフィージビリティ・スタディを実施する必要がある（緊急施策）。
- 車内犯罪を防止するため、走行中のバスを無作為に検査する約400人の警備員を雇う。これは公共交通指向都市の政策目標に向けて、公共交通に対する市民の信頼を回復する上において緊急的課題である（緊急施策）。交通事故件数を減らすため、MTIはバス車両と運行に関する検査能力を強化する必要がある。
- 端末バス（緊急施策）、特別バス（エアコン、座席のみ等）、急行バスや乗合タクシー（短期）の導入により公共交通サービスを多様化させる。端末バスのサービス地域は都市軸や公共交通コリドーの位置を考慮して設定する必要がある。
- バス運行を合理化し、新規サービスの開始に伴う問題の解決のため、バス路線の再編成と運賃構造の改正を適時に実施する。バス運賃構造は現状の固定運賃から距離比例システムに改訂する必要がある。
- 公共市場の整備・改修に合わせて公共交通ターミナルを建設する。それらはオリエンタル市場（短期）、サン・フダス市場、ビルヘン・デ・カンデラリア市場（中期）、ビラ・フロール、サバナ・グランデ、シウダ・サテリテ・アソソスカ（長期）である。これらのプロジェクトは比較的低いターミナル料金で財務的に実現可能であり、COMMEMAによって運営されることが望ましい。

交通管理

- 小規模な交差点改良を伴った信号現示の調整により既存交通信号を改良する（緊急施策）。
- 実施プログラムに従って、交差点改良プロジェクトを実施する。これは259地点での信号導入、及び4区間での交通同期制御、16地点での立体交差、5地点でのロータリーを含む。

- 信号導入を伴った歩行者交差点を、安全性向上のために重要な3地点において整備する（緊急施策）。
- マナグア湖畔、眺望地点、主要文化・娯楽地区、大学を結ぶ40kmの自転車道路及び5kmの歩行者道を整備する（長期）。
- 自家用自動車の規制により交通状況を改善するため、公共市場周辺に公共交通優先地域を指定する。これは公共バスターミナルの整備と併せて実施する必要がある。
- 提案公共交通コリドーに関連して、厳格な駐車規制の施行のため、路上駐車厳禁地域を指定する（短期及び中期）。
- 自動車の利用と保有を抑制するため、燃料消費税（緊急施策）と自動車輸入税（短期）を引き上げる。
- 過積載トラックによる道路舗装への損傷を避けるため、トラック道路の指定（長期）と勧告（短期）によりトラックルートを制限する。

投資財源

- 提案公共交通コリドーを建設・運営するための組織を、政府の強い主導の下に設立する（短期）。
- COMMEMAによる提案公共バスターミナルと公共交通優先地域の建設・運営の可能性を検討する（短期）。
- 不動産所有者の道路整備による間接便益を捉えるために、不動産の台帳価格の適時再評価を行うための行政的準備を行う（緊急施策）。
- 市の自家用自動車に対する道路利用者税（ロダミエント）を2倍に引き上げる（短期）。
- 石油消費税から集められる提案道路保守基金のマナグアへの配分につき中央政府との交渉を開始する（緊急施策）。
- 自動車輸入税の引き上げとそのマナグアへの配分を中央政府と交渉する（緊急施策）。これはマスタープランにおける提案プロジェクトへの投資にとって重要である。
- 国際援助組織および二国間資金源からの無償資金協力を得るための調整を加速する（緊急施策）。

今後の調査

- 住民移転が必要と判断される道路プロジェクトの環境影響評価（EIA）の実施。
- 提案した主要プロジェクトあるいはプロジェクトパッケージに関するフィージビリティ・スタディの実施。

JICA 本部、作業監理委員会及び調査団

JICA 本部

貝原孝雄 : 社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長
本田恵理 : 社会開発調査部 社会開発調査第一課 課長代理
奈良輪睦美 : 社会開発調査部 社会開発調査第一課

JICA 作業監理委員会

宮本 和明 : 委員長
英 直彦 : 委員/都市交通
川田 均 : 委員/公共交通

JICA 調査団

庄山 高司 : 総括/交通計画
石戸 明 : 道路計画
水野 石根 : 都市計画
石谷 昌之 : 公共交通計画
高木 通雅 : 交通管理計画
増島 哲二 : 需要予測
涌井 哲夫 : 経済財務評価
五十嵐堅治 : 環境影響評価
岩田 鎮夫 : 交通政策
山田 泰子 : 業務調整

諮問委員会、調整委員会、カウンターパートチーム

諮問委員会

Eng. Rene Quesada Prado : General Director of Planning and Coordinator of Committee, ALMA
Eng. Victor Valdivia Hidalgo : Project Manager and Secretary of the Committee, ALMA
Cap.-Eng. Gilberto Solis : National Police
Dr. Sergio Lopez : Ministry of Finances
Dr. Adolfo Evertsz : Secretariat of External Cooperation
Eng. Rafael Urbina : Ministry of Transport and Infrastructure
Lic. Milton Medina : MARENA

調整委員会

Eng. Rene Quesada Prado : General Director of Planning and Coordinator of Committee, ALMA
Eng. Victor Valdivia Hidalgo : Project Manager and Secretary of the Committee, ALMA
Eng. Jorge Gonzalez Mosquera : General Director of Urban Development, ALMA
Eng. Victor Guerrero : General Director of Municipal Development, ALMA
Eng. Mario Palacios : Representative from MTI

カウンターパートチーム

Eng. Victor Valdivia Hidalgo : Project Manager ALMA
Eng. David Gaitan F. : Traffic and Transport ALMA
Arch. Ligia Solorzano : City Planning ALMA
Lic. Luisa M. Castellon : Environment ALMA
Arch. Cony Mendoza : Urban Planning ALMA
Arch. Gerald Pentzke : Urban Planning ALMA
Lic. Humberto Arauz : Pre-Investment MTI
Eng. Yasser Mahmud G : Public Transport MTI
Mr. Jardiel Quesada S. : Data Processing ALMA
Mr. Rafael Bautista S. : Administrator Assistant ALMA
Miss. Karla Ramirez P. : Secretary ALMA
Mr. Carlos Adan Genet : Driver ALMA
Mrs. Celia Zavala : Janitor ALMA

JICA