

第6章 交通調査

6.1 交通調査項目

交通調査は、コードンライン調査、スクリーンライン調査、調査地点交通量、主要交差点での調査、走行速度調査、それに軸重調査を2000年11月から12月に実施された。

6.2 交通調査の構成要素

交通調査項目は以下のもので構成される。

- トラフィックカウント： 歩行者、乗用車、民営小型バス、公共小型バス（chapas）、公共中型バス、大型バス、軽貨物車、中型貨物車、大型貨物車及びオートバイ。
- 交通信号交差点： 車種（乗用車、貨物車、バス）別の転向走行、信号の現示、タイミング、待ち行列の長さ。
- 起終点路側面接調査： 車種、通行者数、起点、終点、通行目的、トリップ頻度、運搬荷重（貨物車の場合）、乗用車の運転者が自宅に路外駐車空間を持っているか否か
- 通行時間調査： 午前、昼間及び夕方における交通速度を調査する
- バス乗車占有率調査： 主要回廊におけるバス乗客の流れを決定する
- バス乗客調査： 起終点データを決定する
- 乗用車運転者面接調査： 起点、終点、通行目的、駐車に支払った金額

第7章 交通調査の結果

7.1 0-D 調査と旅行時間

OD 調査の結果では、各車種が運んでいる通行者の平均人数は表 7.1.1 のようになる。バスを利用している通行者が多い。

表 7.1.2 に面接した乗用車の通行目的を示してある。際立つのは 50%以上が通勤目的であることである。また、業務及び使用目的も 15%以上ある。通行時間帯については、朝方は5時から7時である。大部分の経路で、夕方のピーク通行時間帯のほうが朝方よりも高くなるのが一般的傾向である。夕方は5時頃である。

表 7.1.1 車輦利用通行者

Vehicle Type	No. of passengers
Car	2.1
Bus	23.1
Light Goods	2.4
Medium Goods	4.0
Heavy Goods	3.7
Motor Cycle	1.3
All Goods vehicles	3.6

表 7.1.2 通行目的

Purpose	%
Work	57.2
Education	1.8
Shopping	5.4
Employers business	15.1
Personal business	15.7
Sport/leisure	2.0
Social	1.4
Other	1.4
Total	100.0

7.2 交通量設定

3つのコードン又はスクリーンラインを次のように定めた。

- エクスターナル・コードン - 市の境界付近
- アウター・スクリーンライン - 鉄道沿い
- 中心地域コードン - 都心部付近 (Av Mao Tse Tung、Av Marien Ngoubai 及び Av de Tanzania の外側)

図 7.2.1 に、これらのラインを通過する市内全交通の割合を示してある。

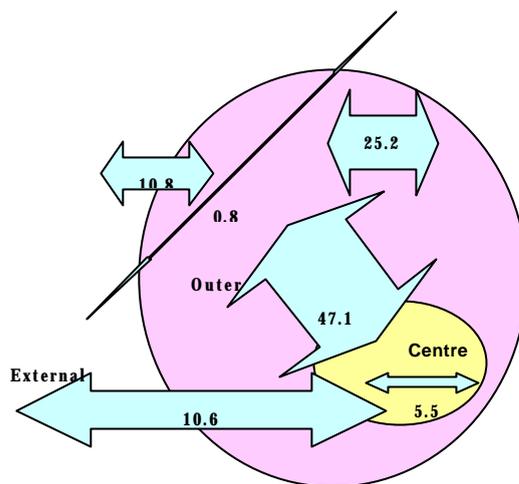


表 7.2.1 スクリーンラインを通過する日交通量

7.3 バス乗客

表 7.3.1 は、目的地までに 2 路線以上のバスを利用する乗客数を示している。約 40% の乗客が 2 路線以上のバスを利用していた。乗り換える乗客の割合はマプトから各地の行き先にバスが出ている Junta が最も高く(83%)、多くの経路のターミナル(Museo)である Rua dos Luslades が最も低かった(6%)。

乗客 1 人あたりの平均支払運賃(長距離トリップを除く)は、3,900Mts であった。

表 7.3.1 バス路線利用客

Number of Buses	Passengers	%
1	1371	60.6
2	829	36.6
3	64	2.8

7.4 軸荷重

表 7.4.1 と表 7.4.2 に、2000 年 12 月に調査した平均軸重と最大軸重を示してある。

表 7.4.1 貨物車の重量

Unit: tonnes

Vehicle Type	Average Load	Maximum Load
Light Goods	2.0	6.0
Medium Goods	2.9	12.5
Heavy Goods	9.2	26.0

表 7.4.2 貨物車の軸重

Unit: tonnes

Vehicle Type	Average Axle Load	Maximum Axle Load
Light Goods	1.5	3.5
Medium Goods	2.95	7.8
Heavy Goods	4.7	7.8

第 8 章 社会経済フレームワークの確立

8.1 現状

国勢調査によると、マプト市の人口は 1980 年に 550,000 人であったものが、1997 年には 967,000 に増加している。この人口増加率は、表 8.1.1 に示す国全体の年間平均増加率である 1.84% を大きく越えて 3.37% になっている。

また、1997 年の国勢調査によると、マプト市の雇用人口は約 300,000 人であり、雇率は表 8.1.2 に示すように 31.1% である。

ところで、マプト市の土地利用形態は、表 8.1.3 に示すように、旧市街地にまたがる C.B.D. (中心業務地区) と、北部及び東部へと拡大する市街地によって特徴づけられる。

表 8.1.1 マプト市、マトラ市、モザンビーク国の人口増加率

	1980 in thousand	1997 in thousand	1980-1997 Per annum %
Maputo City	550	967	3.37
Matola City	206	425	4.35
Mozambique	12,130	16,534	1.84

Source : 1980 - Structural Plan of the Maputo Metropolitan Area Vol.
1997 - 2nd General Census of Population and Habitation 1997

表 8.1.2 雇用率 (1997)

	Maputo City	Maputo Urban	Province Rural
Population	966,837	505,858	300,321
Employment	300,959	145,634	128,526
Employment Proportion	31.1%	28.8%	42.8%

Source : 2nd General Census of Population and Habitation 1997

表 8.1.3 土地利用状

	Urban	Suburban	Spontaneous	Public	Garden	Green/ Vacant	Total
Area ha	762.3	2,416.4	2,201.7	812.7	52.2	767.1	7,014.1
Proportion %	10.9	34.5	31.4	11.6	0.7	10.9	100.0

Source: ENDEREÇAMENTO, Excluded Catembe, Inaka

8.2 将来の社会経済フレームワーク

2010年の人口予測は「マプト首都圏構想計画」の予測2,416,000人に従う。2010年～2020年の人口増加は、年間増加率3.7%で推定されている。この増加率は、表8.2.1に示すように、首都圏への人口流入が抑制されるとの仮定に立って同構想計画の低い方の増加ケースで示されているものである。

したがって、2020年の人口をこの増加率(3.7%)で推定すると、2000年のほぼ2倍になる。

マプト市とマトラ市の将来の雇用率は、1997年国勢調査による現在の比率に従うと、それぞれ31%、29%と推定される。マプト市とマトラ市の居住者をベースにした将来の雇用予測の結果を表8.2.2に示してある。

2010年のマプト首都圏の土地利用計画を図8.2.1に示す。

表 8.2.1 人口増加率(マプト市構造計画による)

	Population 2000	Population 2010	2000-2010 per annum	Population 2010	2010-2020 per annum
Maputo Metropolitan Area	1,632,000	2,416,000	4.00%	3,470,000	3.7%
	Population 2000	Population 2010	Growth Per annum %	Proportion	
Maputo	1,090,000	1,366,000	2.28	56.5%	
Matola	473,000	955,000	7.28	39.5%	
Province	70,000	97,000	3.32	4.0%	
Total	1,632,000	2,416,000	4.00	100.0%	

“Province” consists Boane and Marracuene

表 8.2.2 雇用予測

		Maputo City	Matola City	Total
1997	Population	966,837	424,662	1,412,024
	Employment	300,959	* 123,700	424,700
2010	Population	1,366,000	955,000	2,321,000
	Employment	423,000	277,000	700,000
2020	Population	1,960,000	1,370,000	3,330,000
	Employment	608,000	397,000	1,005,000
	Employment Proportion	31%	29%	30%

: Estimated by the Employment Proportion of 29% of Maputo Province.



図 8.2.1 土地利用図 (マプト市構造計画による 2010)

第9章 将来の交通需要

9.1 一般的な方法論

本調査で交通予測に用いた主要なツールは JICA STRADA ソフトウェアである。これは交通及び交通機関の配分モデルであり、マトリックスの開発操作、ネットワークの編集及び報告に関する多くの裏付けとなるモジュールから成る。

採用された基本的アプローチは、調査で得た交通データから起終点表を作成し、JICA STRADA によって道路網をシミュレートすることであった。妥当な基準年(2000年)モデルを作り、将来におけるトリップの規模及び形態の両方への変更の効果と、これらに対処する道路網改良の提案について調べた。将来の年度モデルについては、調査団は、2020年と2010年のモデルを作成した。

交通予測の作成に使用したのは次の4つの主要データソースである。

- 道路網データ - 観察及び公式調査
- 交通データ - 交通調査
- 自動車保有台数データ - 現地及び国のデータソース
- GRDP 推定値 - 国及び国際的なデータソース

また、第8章で述べた人口と雇用のデータも交通予測の作成に使用されている。

9.2 自動車保有台数の予測方法

自家用車の保有は個人又は世帯の所得と強く結びついている。市や国レベルでは、国内総生産(GDP)又は地域国内総生産(GRDP)を国又は地域の平均所得の指標として採用するのが合理的である。マプト市における GRDP の伸びが乗用車保有台数に及ぼす効果を推定するため、調査団は多くの開発途上国と先進国のデータを採用した。これらのデータを表 9.2.1 に示す。

これらのデータに多項式を当てはめた。最適適合は次のものであることが分かった。

$$(1) C = -2 \times G^2 / 1000000 + 0.0598 \times G - 19.041$$

ここに、C = 1000 人当たりの乗用車保有台数

$$G = 1 \text{ 人当たりの GRDP}$$

ただし、この式は平方成分との連動が高すぎるため、GRDP インプットの場合にはありそうもないほど低い乗用車保有台数となる。結果として、図 9.2.1 に示す曲線が作成された。最適曲線は次の式を持つものである。

$$(2) C = -1 \times G^2 / 1000000 + 0.0474 \times G - 15.619$$

ここに、 C = 1000 人当たりの乗用車保有台数

G = 1 人当たりの GRDP

1998 年のマプト市の GRDP は、世銀によって、1 人当たり \$ 980 と推定されている。上記の式を適用すると、1000 人当たり 27.2 台という総合的乗用車保有台数が得られる。これは観測値をわずかに(7%)下回るにすぎない。マプト市における乗用車保有台数の予測には式(2)が採用された。

表 9.2.1 国内総生産と車輛所有者数

Area	GRDP/Capita (US\$)	Cars owned per 1000 people
Angola	660	18
Zambia	410	17
Tanzania	220	0.8
Mozambique	235	1.8
Zimbabwe	780	29
Botswana	3,310	15
Congo	130	17
Jakarta	1,090	72
Bangkok	2,741	85
Bayern (Germany)	21,955	540
South Africa	3,180	100
Mecklenburg (Germany)	8,718	470
Moscow	2,317	205

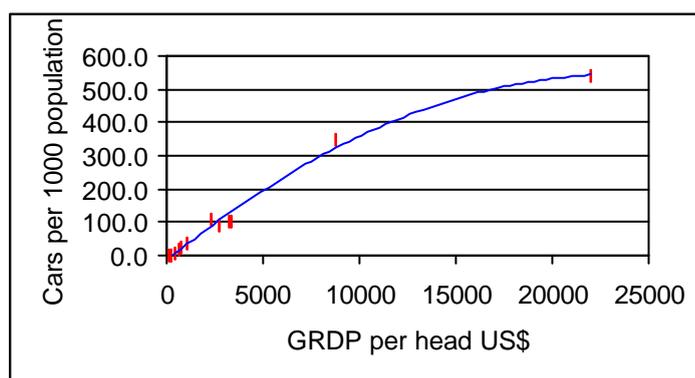


図 9.2.1 国民総生産車輛所有者

9.3 乗用車保有台数予測

マプト市各地区の人口データは乗用車保有台数予測の基礎として使用され、交通ゾーンに配分された。

それぞれのゾーンに関して乗用車保有台数を推定し、その結果としてのトリップ発生数を車両当たり1日当たり3.8トリップという全ゾーンの固定トリップ率に基づいて計算した。これらの総合的トリップはOD表からのトリップ発生量と調整されたので、結果として得られたマプト市の集計的乗用車保有台数はデータと一致している。

乗用車保有台数推定値はその上で各交通ゾーンにおける1人当たりGRDPを推定するために使用された。乗用車保有台数をGRDPに換算するために使用された式は次の通りである。

$$(3) G = 0.03 \times C^2 + 20.5 \times C + 317.7$$

ここに、 C = 1000人当たりの乗用車保有台数

$$G = 1 \text{人当たりのGRDP}$$

基準年2000年のモデルは、3つの輸送モード（乗用車、貨物車及びバス）で作成された。各車種の平均車両占有率は調査から判明し、次のように設定された。

表 9.3.1 バス利用者換算値

Car :	2.1
Goods :	3.6
Bus :	19.7

バストリップ発生量を推定するため、通行者の流れが調査地点全体にわたって集計された。これにより、市全体にわたるトリップ発生量の総合的モーダルシェアを決定することができる。

本編 表 9.6.5 から、バス通行者の乗用車通行者に対する比は2.9である。バストリップ発生量の予測の作成にはこの目標が採用された。それゆえ、採用された一般的な方法では、次のことを想定している。

$$B_i = f (PNC_i)$$

ここに、 B_i = ゾーンIにおけるバストリップ発生量

$$PNC_i = \text{ゾーンIで乗用車を保有していない人口}$$

したがって、

$$B_i = 2.9 \times C_i$$

ここに、 C_i = ゾーン I における乗用車トリップ発生量

9.4 GRDP の予測

経済成長の予測は、特にアフリカ南部においては確実性はない。大部分の開発途上国では、単に自国経済を支配していないだけではなく、大きな動向を国際政治や多国籍資本に左右されやすいのである。内戦の終了以降、モザンビーク国は、非常に低いベースとはいえ経済成長を享受してきた。調査団は、短期的にはこうした成長が継続する条件は存在すると考えているものの、長期的な成長予測については潜在的な政治の不安定や幅広い国際経済問題、インフレ、通貨の切り下げを意図的に控えめにすべきであろう。調査団としては、最初から判断を下すことなく経済成長のシナリオを提案するほうがよいと判断している。

本調査のために、調査団が採用したのは、表 9.4.1 に示すように低成長、中成長、高成長という 3 つの経済成長シナリオである。

これら 3 つのシナリオがマプト市の GRDP に及ぼす影響を図 9.4.1 に示してある。

高成長シナリオ予測は、マプト市の住民が 20 年後にバンコックと同程度の実質所得水準を享受することを示唆している。これはとうてい信じがたい。このことから、調査団は予測を低成長と中成長のシナリオにすべきであるとする。

表 9.4.1 経済成長シナリオ

Period	Growth per year		
	Low	Medium	High
1998 to 2010	3%	4%	5%
2010 to 2020	2%	3%	5%

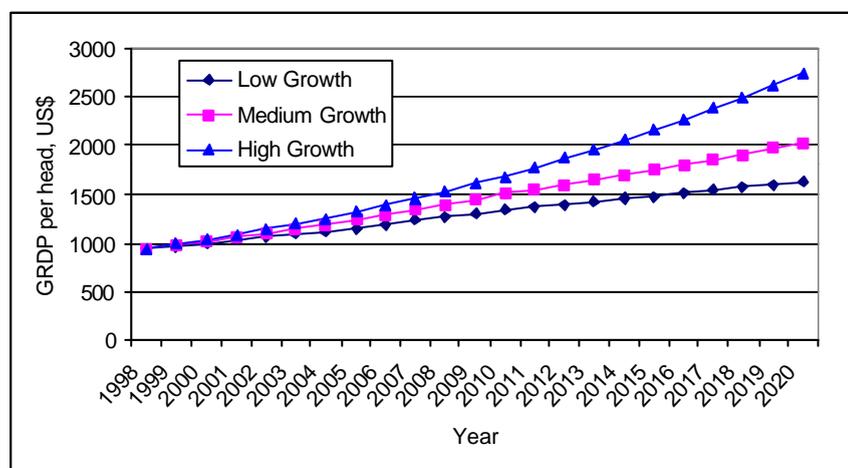


図 9.4.1 GRDP 予測図

9.5 乗用車及びバス予測

図 9.5.1 は乗用車及びバスの総合トリップ予測を図示したものである。この需要を確保するために必要な道路網を考慮する際に、バス通行需要の大幅な伸び、それと道路網に予想される車両数を勘案することが非常に重要である。将来について、調査団は調査で得られたものと同じバス乗車占有率を想定した。結果として、バス乗車占有率は pcu (乗用車単位) 換算にすると小さくなるであろう。

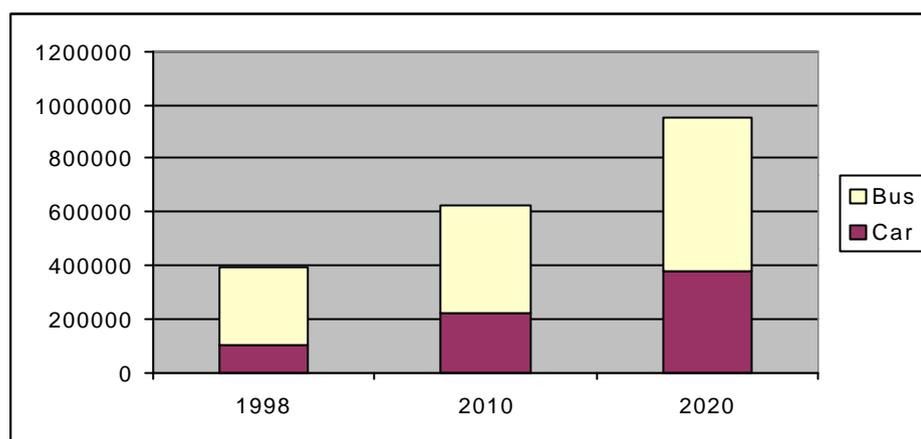


図 9.5.1 バス、乗用車の日交通量予測値

9.6 将来の基本道路網

道路整備のネットワークを調べるため、予測年度である 2010 年及び 2020 年の “Do-Minimum” 道路網が設定した。2010 年の Do-Minimum 道路網は、基本道路網に対して下記の追加と修正を伴うものである。

- Rua da Machava について Av Vladimir Lenine と市境界 Machava 間を分離 2 車線規格に改良し、立体交差を維持しつつ Av de Angola 及び Av Accordos do Lusaka 立体交差点と Av de Mozambique 立体交差点を高い容量にする。
- 市境界から Av de Trabalho 区間の EN4 への改良を完成する (基準年の道路網では、これらリンクの容量は交通量調査が建設期間中に行われることを反映するべく減じられている)。
- 2000 年 2 月に洪水の被害を受けた Av Organacao dos Nacioas Unidas について分離 2 車線規格に完全修復する。

2020 年の Do-Minimum のケースについてもこれと同じ道路網を採用した。

9.7 Do-Minimum の交通予測

図 9.7.1 ~ 9.7.3 は予測交通量と容量の比を示す。

図 9.7.1 ~ 9.7.3 から明らかなように、どの経済成長シナリオの場合にも、対策が講じられない限り、マプト市は 2020 年までに深刻な交通渋滞に見舞われることとなる。道路網における予測平均速度は、市の経済発展が悪影響を受けるほどの、サービスレベルの大幅な悪化を示している。

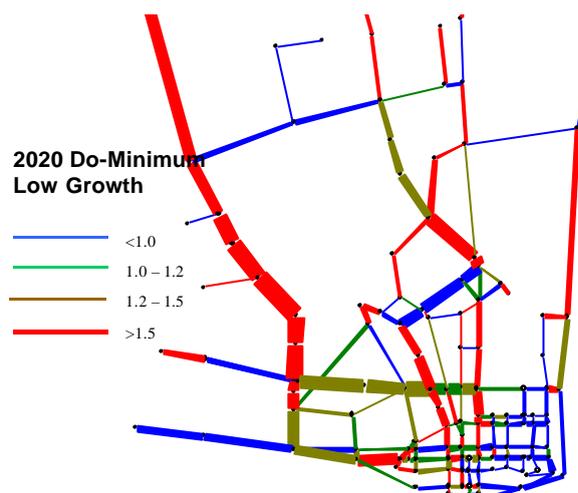


図 9.7.1 現状道路での予測 (2020:低成長)

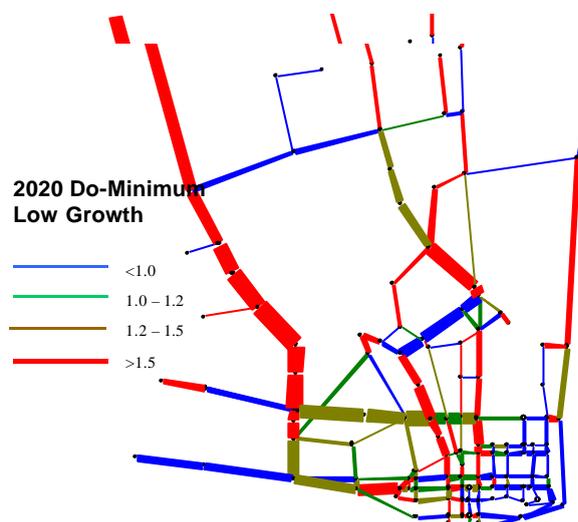


図 9.7.2 現状道路での予測 (2020:中成長)

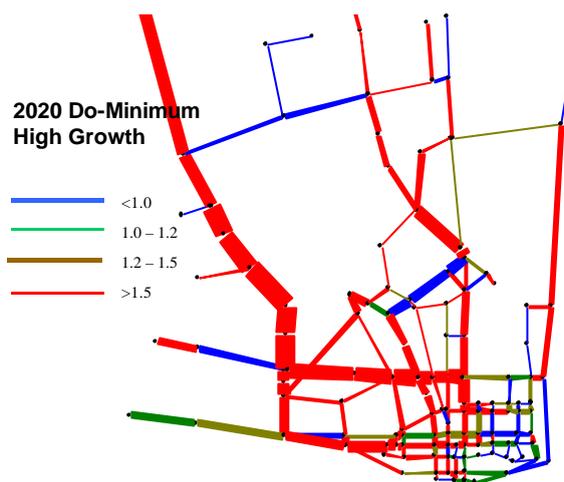


図 9.7.3 現状道路での予測 (2020:高成長)

市が直面する主要な問題は、Magoanine や市北部地域の人口が大幅に増加することによって南北方向の移動需要が大幅に増加することであろう。激しい持続的な渋滞に見舞われる可能性のある主要な道路は次のとおりである。

低成長シナリオの場合

- Av de Mozambique
- Av Vladimir Lenine
- Av Julius Nyerere ; Praca dos Combatentes の北側
- Av Accordos do Lusaka
- Av 24 de Julho
- Av Guerra Populare

中成長シナリオの場合

上記に加え：

- Rua da Machava ; Av de Angola 及び Av Accordos do Lusaka との交差点
- Av Vladimir Lenine
- Av Julius Nyerere ; Praca dos Combatentes の南側
- Av Mao Tse Tung
- Av 25 de Setembro
- Av de Angola

高成長シナリオの場合

上記に加え：

- Rua da Machava の全長

上記から、将来における緊急優先事項が次のものであることは明白である。

- Av de Mozambique 回廊に沿う南北方向の容量を増加すること。
- Av Julius Nyerere の現状回復又は市東部側への南北方向の新設容量を通して、Av Vladimir Lenine の交通量を緩和すること。
- Av Accordos do Lusaka 回廊を整備し、都心部（Av Guerra Populare）に見合った容量を増加すること。
- 東西方向の容量を強化すること。

第 10 章 初期環境評価及び緩和対策の勧告

10.1 概説

将来の道路網（道路整備マスタープラン）に関して、プロジェクトの実施によって環境への影響が生じるか否かについて調査し、その結果を評価することが必要である。

10.2 環境評価

1) 社会環境

移転

道路や街路に沿って多くの商店や住宅がある。既存道路の拡幅によって移転が必要となることが予想される。

経済活動

商業活動や雇用機会も含めた経済構造や土地利用価値への変化の可能性が道路の建設や道路区間の拡幅によって考えられる。こうした変化は、当該地域の事情や状況によってプラスの影響にもなればマイナスの影響にもなる。それゆえ、道路の建設や道路区間の拡幅は、将来の開発及び土地利用計画に沿って、可能性のあるマイナスの影響を緩和するように計画設計されなければならない。

道路及び交通

これらの悪路では、車両は減速を余儀なくされ、そうした低速交通が排気による大気汚染をさらに悪化させる。それゆえ、交通条件及び大気汚染を改良プロジェクトによって改良しなければならない。

公共施設

商業施設（市場）、医療施設、教育施設、文化施設等の公共施設はマプト市の都心に位置しているものが大部分である。こうした公共施設については、本調査において渋滞、事故その他について特別の配慮が払われている。

コミュニティの分断

コミュニティは、単に行政的境界だけでなく、人種、言語、宗教の違いといった文化的境界によっても形成されている。既存道路を改良する場合には、こうした固有のコミュニティが影響を受けないようにすべきである。

文化的財産

前節で述べたようにマプト市には国の保護下にある 18 の文化的財産がある。その

幾つかは改良道路から比較的近くに存在しているものもある。したがって、道路の建設はこうした文化的財産へのマイナスの影響を回避するように慎重に設計されることが望ましい。

固形廃棄物

適切な固形廃棄物管理は、建設段階、運営段階のそれぞれにおいて必要である。

2) 自然環境

地形及び地質

改良中も改良後も影響はまったくないと考えられる。

土壌浸食

改良中も改良後も影響はまったくないと考えられる。ただし、雨季に集中的な降雨があることから、最終設計段階及び建設段階で土壌浸食に留意することが必要である。

地下水

地下水に対する影響はまったく考えられない。道路排水溝が整備されるため、地下水の水質が改善されよう。

動植物相

マングローブ、緑地空間及び街路樹がプロジェクト対象地域に存在する。ただし、マングローブと緑地空間への影響はないと考えられる。街路樹については、道路の建設及び拡幅によって多少の影響があろう。

気象

気象状況については影響の予測はできない。

3) 環境汚染

大気汚染

計算の結果、車両交通による NO_x、CO、CO₂ の環境負荷がプロジェクトの実施によって減少することは明白である。

水質汚染

当 該地域では水質への影響はないと考えられる。ただし、建設段階においては、余剰土壌、建設廃材等はマプト湾の汚染を避けるべく管理されなければならない。

騒音・震動

調査地域においては、車両総数の増加、すなわち騒音レベルの増加が将来懸念され

る。それゆえ、若干の緩和対策が考慮されるべきである。

10.3 緩和対策の勧告

1) 社会環境

移転

政府による移転補償のルールを確立する必要がある。また、住民の意見が認められような移転計画を作ることが重要である。

経済活動

プロジェクトによる既存経済活動へのマイナスの影響を地域状況に従って緩和することを目的に、新たな経済活動を道路沿いに推進する特別の政策が考慮されるべきである。

公共施設

交通事故を緩和する、横断歩道、防護策、交通標識等の交通安全施設を設置することが期待される。

コミュニティの分断

小学校区域の緩和対策として次のことを考慮する。

- 横断歩道の設置
- 自動車走行速度の制限

文化的財産

改良道路の近くに国が保護している文化的財産が幾つかあるので、計画期間中、特別の注意が払われるべきである。実際に建設工事を行う建設会社及び作業者の責任について定める特別契約条項を含んだ工事計画を作成することが重要である。

固形廃棄物

プロジェクトの固形廃棄物に関する影響を緩和するため、公的管理当局による（また、建設期間中には建設会社による）適切な固形廃棄物管理が建設段階、運営段階においてそれぞれ必要であろう。

2) 自然環境

土壌浸食

雨季に集中的な降雨があることから、土壌浸食に留意することが必要である。最終設計段階及び建設段階においては、土壌浸食を緩和するため、植栽、法面保護、排水

溝設置等の幾つかの対策が土壌の状況によって必要であろう。

動植物相

道路整備の障害となる街路樹は、新たな樹木で代えることができる。それゆえ、設計段階において、樹木のための空間が考慮されるべきである。

3) 環境汚染

大気汚染

1) 建設期間

粉塵放出及びその拡散を予防するため、特に住宅地区については、建設現場に散水設備を備えることが提案される。

2) 運営段階

- 大気質、自動車排ガスの量及び質に関する国家基準の制定
- 強制的な車検制度の導入
- 公共交通システムの構築、及び自動車利用から公共交通利用への転換
- 道路構造物の改良

自動車排ガスの濃度は道路からの距離が増すにつれ拡散により減少する。したがって、緩衝帯や緑地帯を設置して道路と住宅の距離を維持することが重要である。

- 交通流の改善

速度及び停発進規制の改善で自動車排ガス濃度の低下が見込まれる。

騒音・震動

1) 建設期間

- 低騒音機械を使用する
- 日々の運転時間を管理する

2) 運営期間

- 技術基準により規制する適切な品質のマフラー装置と国家基準による弱音ホーンをすべての車両に装備させる強制的制度の導入が道路騒音を緩和する主要な対策であろう。
- 将来の騒音レベル問題を緩和するため、植樹帯、緑地帯といった施設を道路沿いに設置することが期待される。

第 11 章 道路整備マスタープランの策定

11.1 はじめに

第 8 章で述べたように、マプト市の都市化は今後もかなり早いテンポで続くことが予想される。表 11.1.1 に示すように、マプト市の将来の人口は現在の約 2 倍になることが予想され、将来の雇用もまた現在の約 2 倍になると思われる。

ただし、この都市化は、都心部への業務機能の集中と郊外への住宅地の無秩序な拡大を特徴とする過去のすう勢には追随しないであろう。

多くの理由から、道路整備計画並びに都市開発計画では、都市偏向によってもたらされる経済的非効率を避けるために都市活動の向上を目指すべきである。

表 11.1.1 マプト市都市開発予想

	Present	2010	2020
Population ('000)	1,090	1,366	1,960
Employment ('000)	301	423	608
Total Daily Trip ('000)	500	750	1,100

11.2 道路整備のコンセプト

土地利用開発計画を踏まえた将来の交通需要予測に基づき、道路整備コンセプトとして以下の項目が掲げられる。

- ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）及び環境を改善するための区分道路整備
- 既存の道路問題を解決するための道路整備
- 将来の交通効率を高めるための道路整備
- 首都圏開発を推進するための道路整備

1) ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）及び環境を改善するための区分道路整備

道路網システムは、調査団によって提案された道路区分及び表 11.2.1 に示すその機能に基づいて階層的に整備されるべきである。推奨される幹線道路の立地を図 11.2.1 に示してある。提案された道路区分は、主として、次の 2 種類の道路に関係する。

- 主要幹線道路及び幹線道路 ----- 幹線道路
- 集散道路及び地域道路 ----- コミュニティ道路

表 11.2.1 分類による道路機能

Road Class	Expectable Function						Target		
	Traffic Function			Community Service Function					
	Speed	Traffic	Access control	Access to Public Facility	Bus/ Emerg. vehicle	Access to Community zone	Location	Traffic capacity	Speed
Primary Trunk Rd.	High/ Medi.	Heavy	Full control	Partial access	Full service	No school zone cut/ penetration	Outside school zone	High	High/ medi. 60-80
Trunk Rd.	High/ medi.	Heavy	Partial control	Direct access	Full service	No school zone cut/ penetration	Outside school zone	High	High/ medi. 60-80
Collector Rd.	Medi.	Medi.	No control	Direct access	Full service	Direct access	Inside school zone	Medi.	Medi. 30-5-
Local area Rd.	Low	Small	No control	Indirect access	Partial service	Direct access	Inside school zone	Small	Low 20-40

2) 既存の道路問題を解決するための道路整備

マプト市における既存の道路問題については前章で特定されている。特定された主要な問題は次のものである。

- 都市化地域における道路舗装の悪化（図 11.2.2 参照）
- 近郊化地域におけるコミュニティ道路の激しい悪化
- 交通渋滞（図 11.2.3、図 11.2.4 参照）
- 不十分な排水システム
- 不十分な道路維持管理

3) 将来の交通効率を高めるための道路整備

既存道路網と中央政府によって約束されている Mashava 道路の 2 車線から 4 車線への拡幅から成る “ Do-Minimum ” ケースの道路網への将来の交通配分に基づいて、下記の南北回廊と都心部道路に予想される交通渋滞は、既存車道の拡幅か代案としてのバイパス新設によって次のように解決されるべきである。

Av. Mozambique : - 分離道路への拡幅、又は
- 新規バイパスの建設

Av Julius Nyerere : - 北部区間を分離道路に拡幅、及び
- 切断された道路の再接続、又は
- 切断された道路のバイパス新設

Av Accordos de Lusaka : - 全区間にわたる分離道路への拡幅と、立体交差若しくは十分に設計された信号付き交差点の設置を通じた交差点の改良による交通容量の増大

Av Vladimir Lenine : - 大量の土地取得が困難なことから既存道路を分離道路に拡幅する補償のために、適切なバス停留所の設置と交差点の改良による交通容量の増大

Av. F.P.L.M. : - Av. F.P.L.M.の延長及び拡幅、又は
- Av. Julius Nyerere、Av. Vladimir Lenin 及び Av. Accordos de Lusaka の増強

Av. Marien Ngouabi : - Av. Marien Ngouabi の延長及び拡幅

4) 首都圏開発を推進するための道路整備

マプト首都圏構想計画には、図 11.2.5 に示すように、将来の幹線道路網が既に予定されている。この幹線道路網は、重要な都市施設と効率的にリンクするとともに、将来の潜在的開発地域とも次のようにリンクしている。

- 外環状道路の Matola への延長（Rue 5.75 の延長）
- 中環状道路（Machava 道路）の拡幅
- Av. Mozambique の拡幅又は新規バイパスの建設
- Av. Julius Nyerere の拡幅又は新規バイパスの建設
- Av. F.P.L.M.の延長及び拡幅

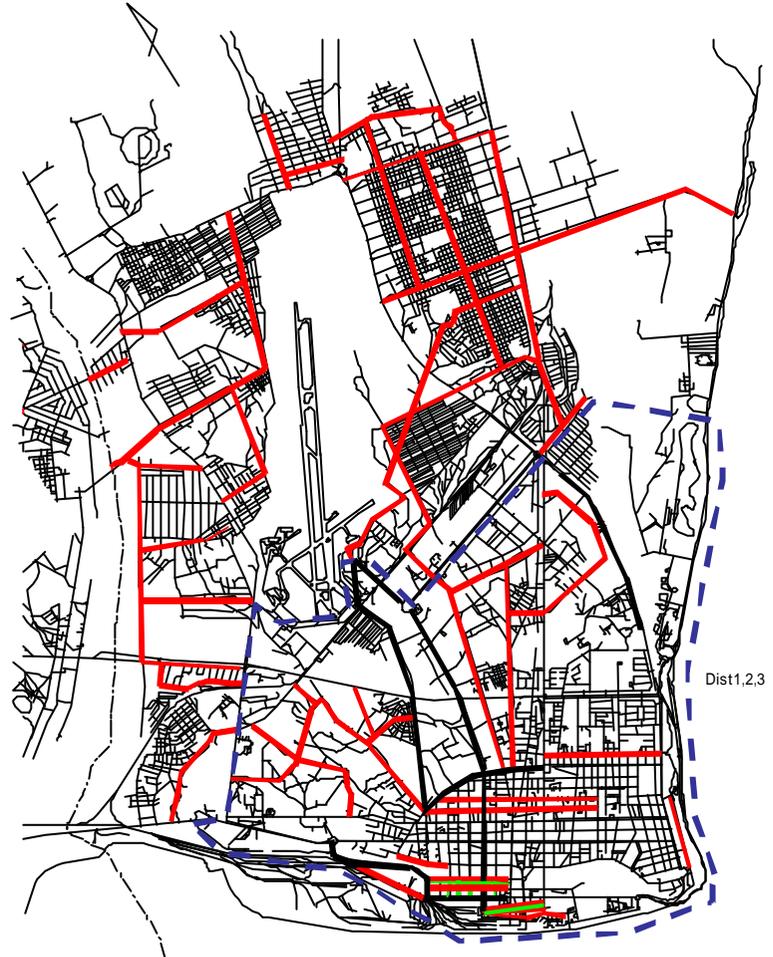


図 11.2.2 改善が必要な道路舗装

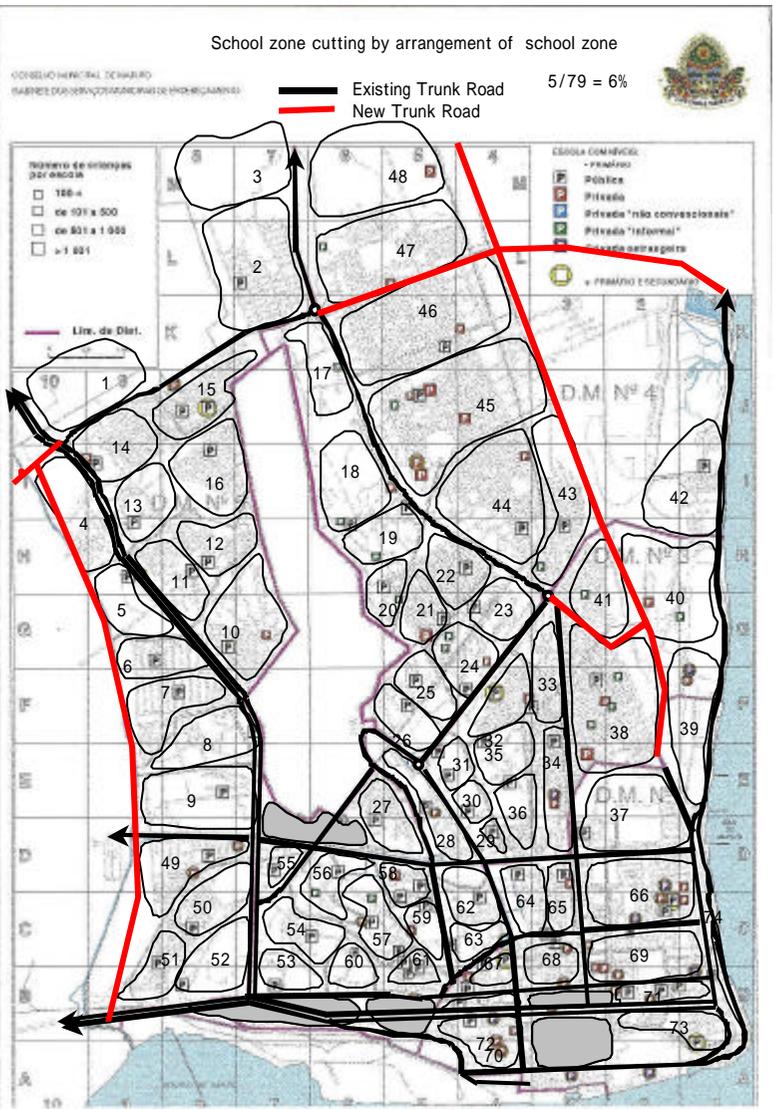


図 11.2.1 推奨する幹線道路位置

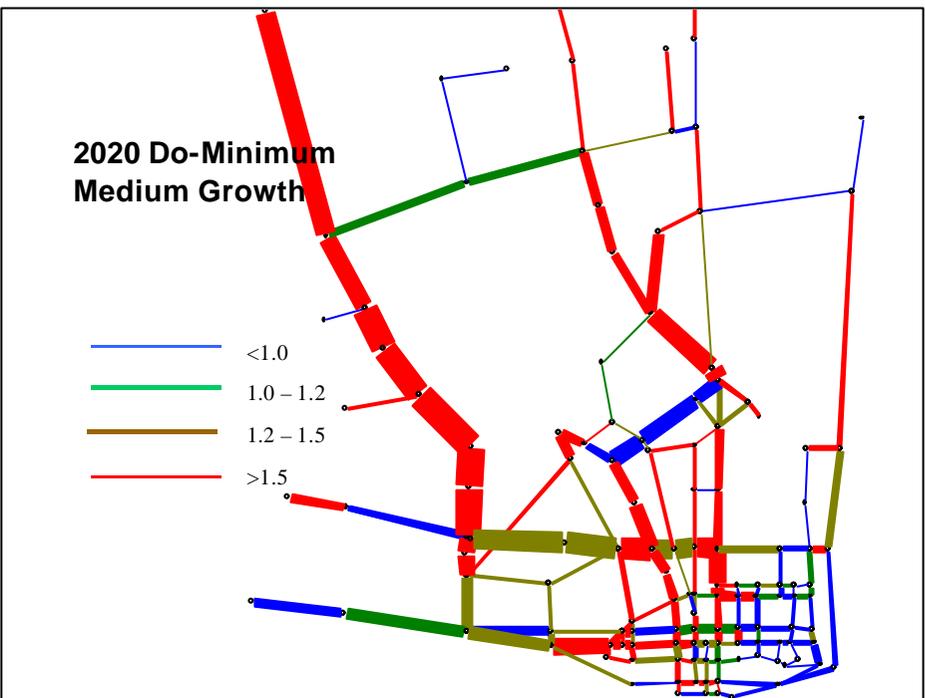


図 11.2.4 現状道路での予測（2020：中成長）

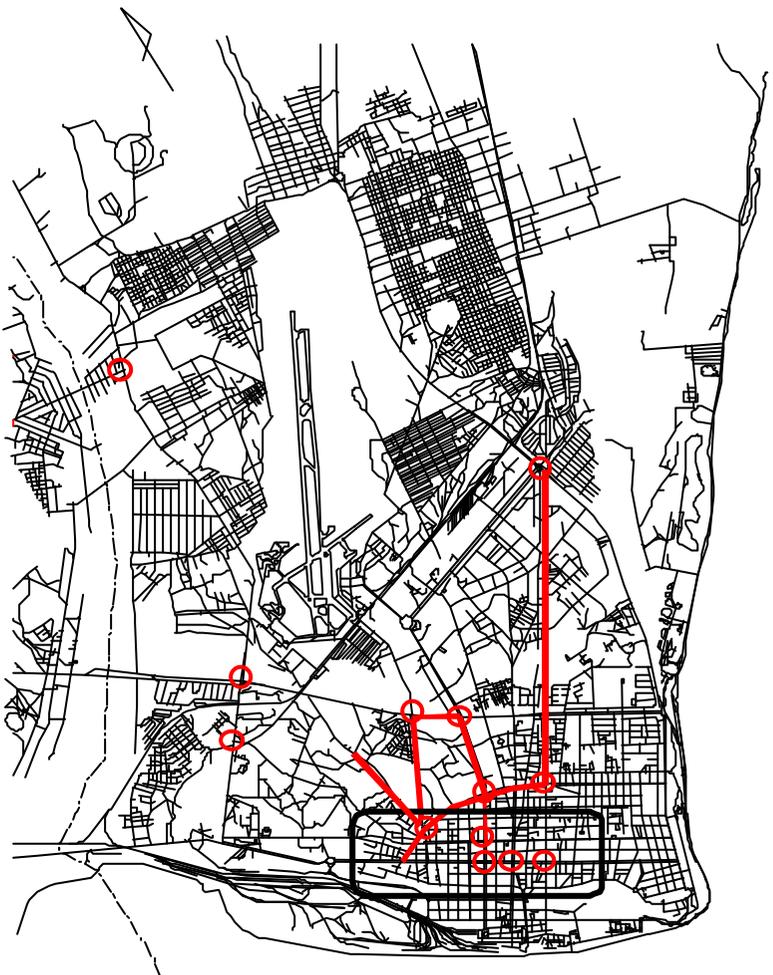


図 11.2.3 改善が必要なボトルネック位置

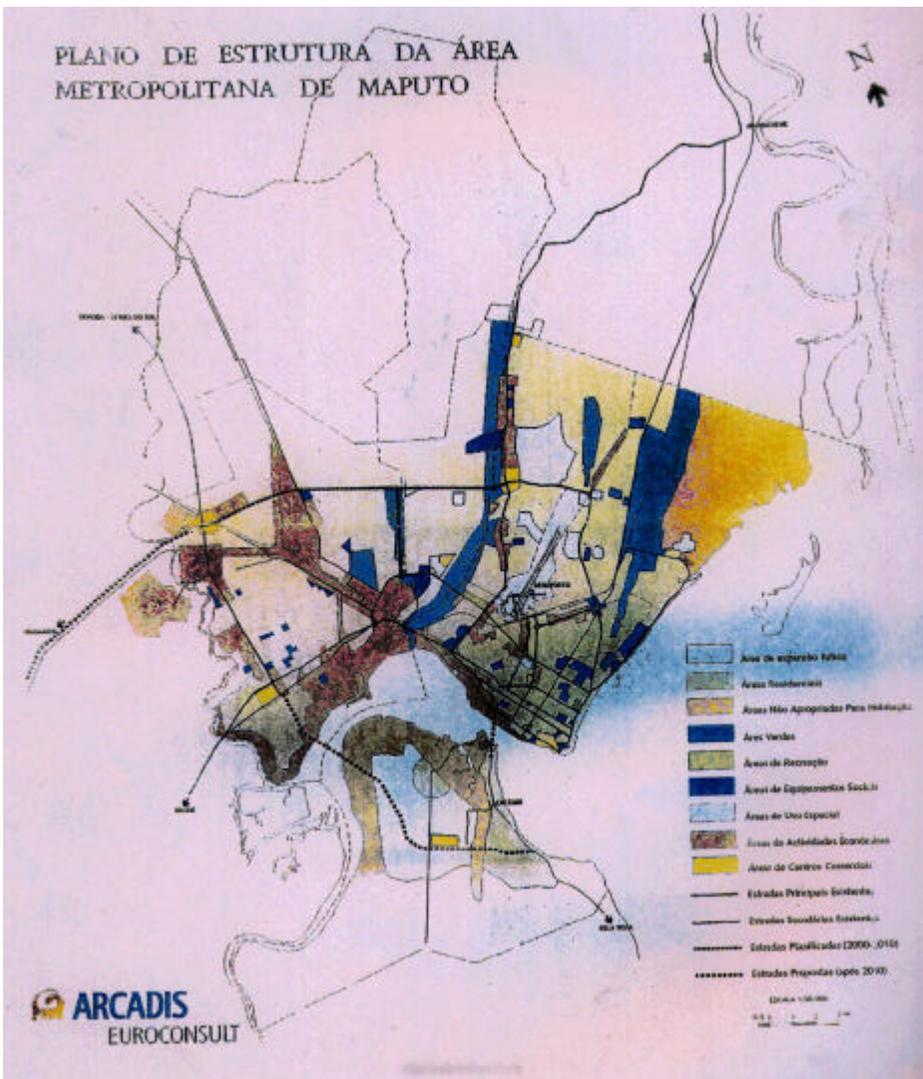


図 11.2.6 マプト首都圏構造計画

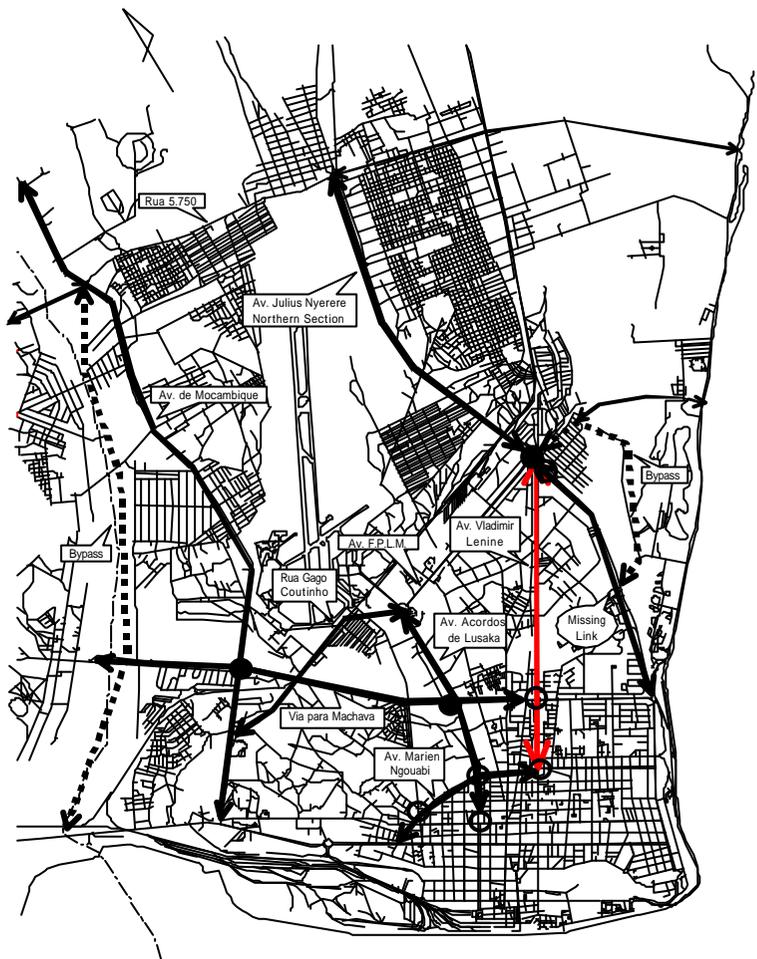


図 11.2.5 改善が必要な東西、南北路線

11.3 公共輸送機関整備コンセプト

1) 公共輸送機関の整備コンセプト

将来の交通予測に基づき、バス交通需要は急激に伸びることが予測される。将来のバス交通効率を高めるために、下記の公共輸送機関整備コンセプトが提案される。

表 11.3.1 公共交通開発方針

Existing Problems	Required Measures
Lack of Public Transport Services	Open Public Transport Operation by Road Rehabilitation of existing Bus Route
	Settle un-serviced areas through improvement of Collector Roads
Shortage/congestion of Bus Stops	Construction of proper Bus Stops on Trunk Roads
Congestion/shortage of Bus Terminals	Construction of proper Bus Terminals with enough space for Markets near Trunk Road Intersections
Slow Bus Operation	Introduction of Bus Lanes on Dual Carriageway Roads for smooth operation of Buses
Lack of Bus Information	Installation of Information Boards at each Bus Stop and Terminal

2) バスルート及び施設の提案

公共バスの既存幹線ルートが運行されているのは2つの南北方向回廊と2つの東西方向回廊である。将来の幹線バスルートは既存ルートとすべきであり、Av. Julius Nyerereの切断箇所におけるバス運行が再開されるべきである。また、Av. Angolaの路面状態の悪化で停止せざるを得ないバスルートも再開されるべきである（図 11.3.1 参照）。

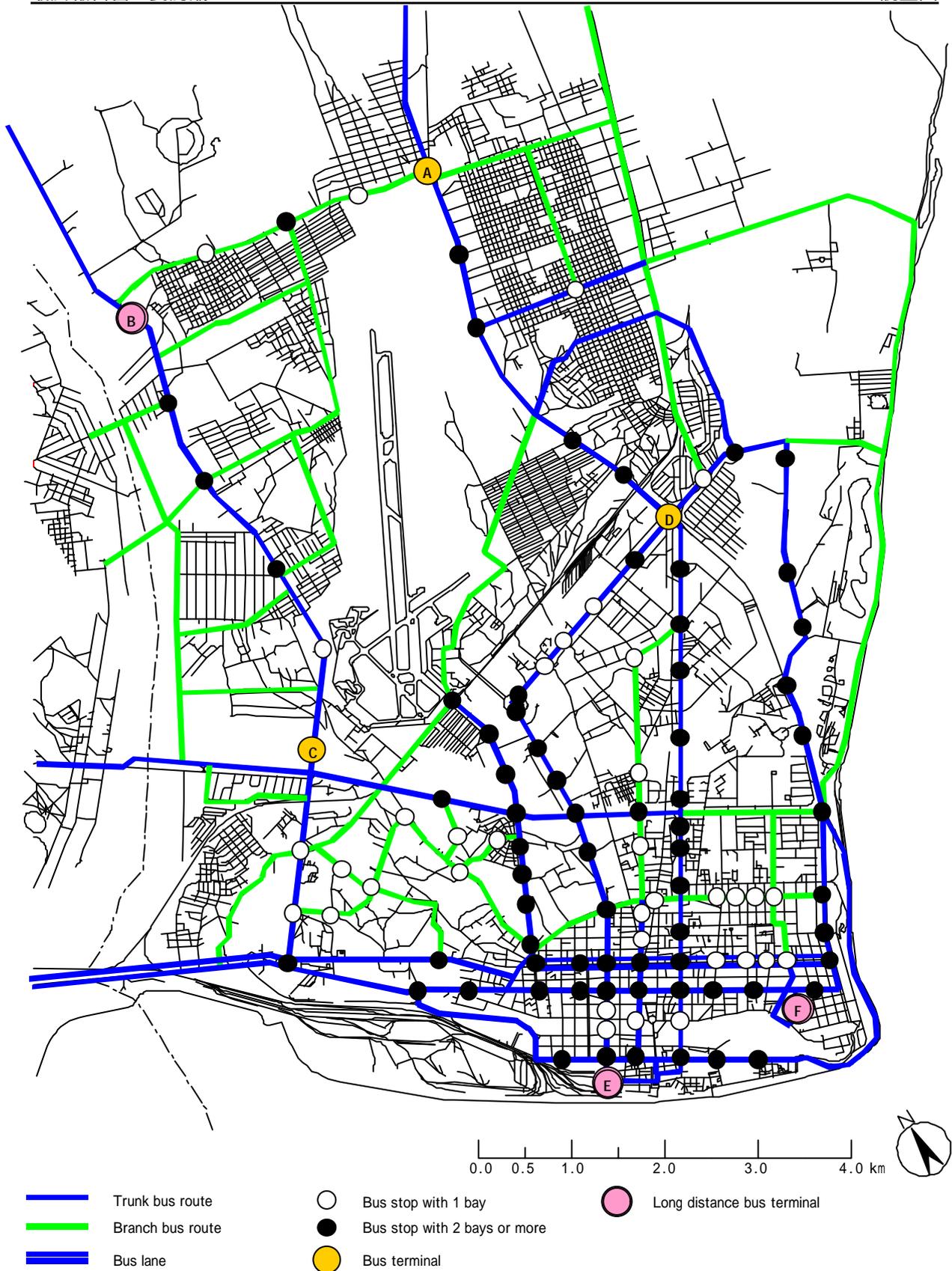


図 11.3.1 公共交通改良計画

11.4 道路整備代案

1) 道路整備代案の策定

道路整備及び公共輸送機関整備のために改良すべき必要な対策を伴う整備コンセプトを踏まえ、長期目標（目標年：2020年）の道路整備について次の6つの代案が提案される。

幹線道路整備の場合には、提案幹線道路の推奨立地場所が特定され限定されている。したがって、車道数、主要交差点の種類、道路区分を含めた幹線道路整備の規模については、代案によって以下のようにさまざまに異なる構成要素の提案となる（表 11.4.1～2 と図 11.4.1～6 を参照されたい）。

図 11.4.7 は、提案される標準断面図と各道路整備代案に適用される所要通行権の幅員を示している。なお、表 11.4.3 に示すように予備建設費を推定してある。

Do-Minimum のケース： Av. Mozambique と立体交差する分離道路への Machava 道路の拡幅、Av. Julius Nyerere の浸食の激しい区間（欠落リンク）に対する応急排水修繕といった目下進行中の道路整備プロジェクトはこのケースに含まれている。

構想計画： 構想計画はマプト市が期待している基本計画であり、すべての必要な対策がこの計画に盛り込まれている（図 11.4.1 参照）。

計画 A のケース： 構想計画の事前評価に基づき、Av. Julius Nyerere の欠落リンクに対する代替バイパスの建設と Av. F.P.L.M.及び Av. Marien Ngoubai の延長拡幅区間の縮小が盛り込まれているが、これは Av. Julius Nyerere の欠落リンクの復旧に係る巨額の建設費、それと Av. F.P.L.M.及び Av. Marien Ngoubai の延長拡幅による移転への大きな影響を回避するためである（図 11.4.2 参照）。

計画 B のケース： 計画 A に立体交差と交差点改良を追加し、計画 A の道路網の交通容量を増強したもの（図 11.4.3 参照）。

+ バイパス 1 のケース： Do-Minimum ケースの道路網への将来の交通配分によると、Av. Mozambique の交通需要が既存道路の交通容量に比べて大きくなる。それゆえ、各代案道路網に対し既存 Av. Mozambique の拡幅ではなく新規バイパスの建設が盛り込まれた（図 11.4.4～6 参照）。

上記の道路整備構成要素の評価を踏まえて、次の6つの道路整備代案が策定された。

表 11.4.1 道路開発代替ルート

Alternatives	Components
Do Minimum (base case)	Existing road network plus on-going road projects
Plan 1	Conception Plan case
Plan 2	Plan A case
Plan 3	Plan B case
Plan 4	Conception Plan case plus Bypass 1 case
Plan 5	Plan A case plus Bypass 1 case
Plan 6	Plan B case plus Bypass 1 case

表 11.4.2 道路代替ルートの比較

Main components	Section	Existing network	Do Minimum	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4	Plan 5	Plan 6
Primary Trunk Rd. – North-South Corridor –(No. of lane)									
Av. Mocambique Corridor	North	2	2	2	2	2	4	4	4
	South	2	2	4	4	4	2	2	2
	Bypass	-	-	-	-	-	4	4	4
Av. Julius Nyerere	Norht	2	2	4 + GS1	4	4 + GS1	4 + GS1	4	4 + GS1
	Missing link	-	-	4	-	-	4	-	-
	Bypass	-	-	-	4	4	-	4	4
	South	4	4	4	4	4	4	4	4
Trunk Rd..(No. of lane)									
Machava Rd.		2	4 + GS1	4 + GS2	4 + GS1	4 + GS2	4 + GS2	4 + GS1	4 + GS2
Av. FPLM	West	-	-	4	-	-	4	-	-
	Central	4	4	4	4	4	4	4	4
	East	-	-	4	4	4	4	4	4
Av. Marien Ngoabai	West	2	2	4	2	2	4	2	2
	East	2	2	4	4	4	4	4	4
Collector Rd. (Pavement Type)									
	District 1 Rd.	As	As.						
	District 2/3 Rd.	E/G	E/G	As.	AS.	As.	As.	As.	As.
	District 4/5 Rd.	E/G	E/G	As.	AS.	As.	As.	As.	As.
	Potential area Rd.	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G
Area Rd. (Pavement Type)									
	District 1 Rd.	G/As.	G/As.	As.	AS.	As.	As.	As.	As.
	District 2/3 Rd.	E/G	E/G	G/As	G/As	G/As	G/A s.	G/A s.	G/A s.
	District 4/5 Rd.	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G
	Potential area Rd.	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G	E/G

GS1: One Grade Separation , GS2: Two Grade Separations, As: Asphalt Pavement, E: Earth Road, G: Gravel Road



図 11.4.2 道路開発計画 (Plan 2)



図 11.4.1 道路開発計画 (Plan 1)



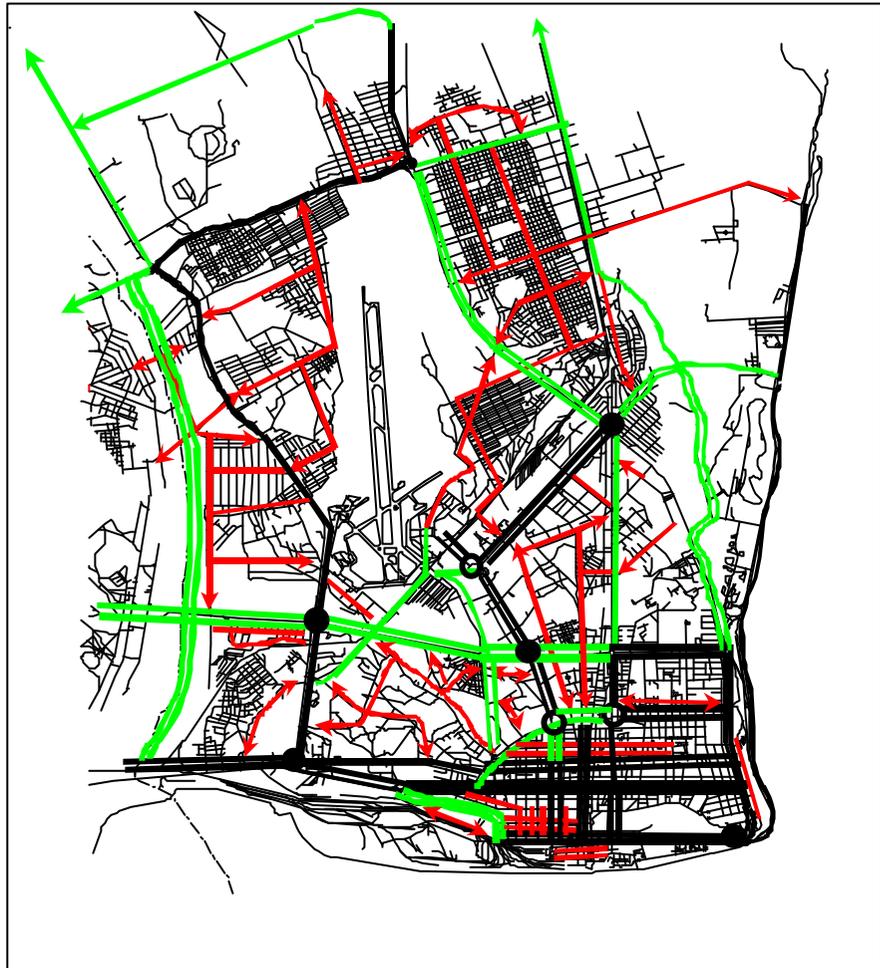
- | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| ● | Grade Separate | Trunk Road | Trunk Road | Collector Road |
| ○ | Intersection Improvement | 2 Lane Road | Construction/Rehabilitation (2 Lane) | Rehabilitation/Improvement |
| | | 4/6 Lane Road | - do - (4 Lane) | |

図 11.4.4 道路開発計画 (Plan 4)



- | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| ● | Grade Separate | Trunk Road | Trunk Road | Collector Road |
| ○ | Intersection Improvement | 2 Lane Road | Construction/Rehabilitation (2 Lane) | Rehabilitation/Improvement |
| | | 4/6 Lane Road | - do - (4 Lane) | |

図 11.4.3 道路開発計画 (Plan 3)



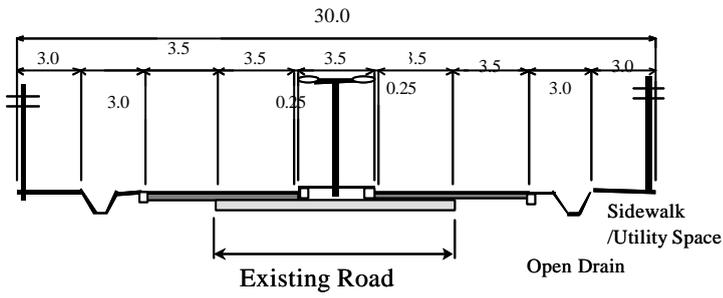
- | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| ● | Grade Separate | Trunk Road | Trunk Road | Collector Road |
| ○ | Intersection Improvement | 2 Lane Road | Construction/Rehabilitation (2 Lane) | Rehabilitation/Improvement |
| | | 4/6 Lane Road | do - (4 Lane) | |

図 11.4.6 道路開発計画 (Plan 6)

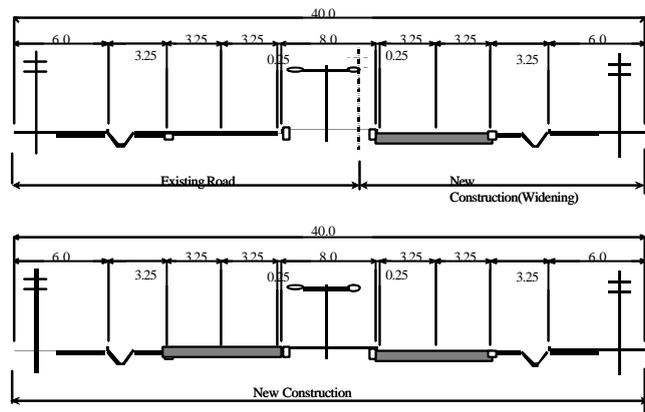


- | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| ● | Grade Separate | Trunk Road | Trunk Road | Collector Road |
| ○ | Intersection Improvement | 2 Lane Road | Construction/Rehabilitation (2 Lane) | Rehabilitation/Improvement |
| | | 4/6 Lane Road | do - (4 Lane) | |

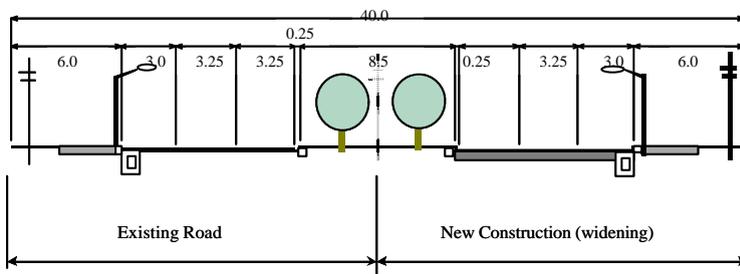
図 11.4.5 道路開発計画 (Plan 5)



モザンビーク道路 4車線拡幅



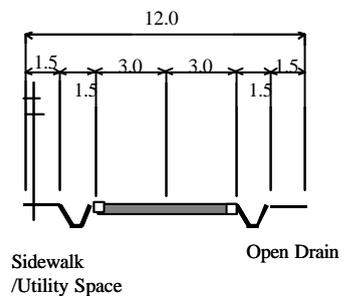
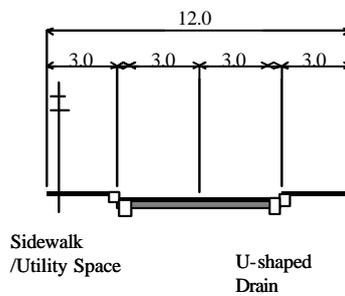
J. ニエレレ通り 4車線拡幅



市内環状道路 4車線拡幅

Collector Road (2lane)

Collector Road (Semi Urban/Rural)



集散道路 (最小幅員)

図 11.4.7 標準横断面図

表 11.4.3 各代替案の建設費および事業費 (1/2)

Project	Road Length (km)	Construction Cost (USD)	Contingency (USD)	Administration Cost (USD)	Engineering Service (USD)	Subtotal (USD)	Relocation Cost of Public Utilities (USD)	House Compensation Cost (USD)	Project Cost (USD)	Project Road		Maintenance Cost3(USD)	Cost Grand Total (USD)
										Routine M. 0-10 years	Routi. & Period. M. 10-20 years 2% annual+ 10%/10year		
Plan 1													
		C.C	C.C x 10%	C.C x 2%	C.C x 10%								
1 Public Transport(Bus Terminal)		1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
2 Traffic Circulation(Link Signal)		2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
3 Grade Separation(2 no.)		4,300,000	430,000	86,000	430,000	5,246,000	0	238,900	5,484,900	0	1,075,000	0	6,559,900
4 Construction of Primary Trunk Roads	15.05	16,136,656	1,613,666	322,733	1,613,666	19,686,721	3,027,750	104,100	22,818,571	180,600	4,034,164	0	27,033,335
5 Construction of Trunk Roads	71.92	56,517,004	5,651,700	1,130,340	5,651,700	68,950,745	10,664,311	4,606,100	84,221,156	863,040	14,129,251	0	99,213,447
6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.28	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	19,884,186	67,999,175
6.1 Roads District 1	18.64	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
6.2 Roads District 2	10.23	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	1,729,983	7,223,674
6.3 Roads District 3	9.48	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	517,733	6,207,821
6.4 Roads District 4	27.26	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
6.5 Roads District 5	26.69	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,131,577	14,795,498
7 Improvement of Cateembe Roads	9.00	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
Total	188.25	112,610,630	11,261,063	2,252,213	11,261,063	137,384,968	20,220,909	6,587,000	164,192,877	1,763,154	28,152,637	19,884,186	213,992,875
Plan 2													
1 Public Transport(Bus Terminal)		1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
2 Traffic Circulation(Link Signal)		2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
3 Grade Separation(2 no.)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Construction of Primary Trunk Roads	15.05	16,136,656	1,613,666	322,733	1,613,666	19,686,721	3,027,750	104,100	22,818,571	180,600	4,034,164	0	27,033,335
5 Construction of Trunk Roads	53.89	37,164,356	3,716,436	743,287	3,716,436	45,340,514	6,331,962	2,030,300	53,702,775	646,716	9,291,089	0	63,640,580
6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.28	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	21,178,695	69,293,684
6.1 Roads District 1	18.64	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
6.2 Roads District 2	10.23	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	2,076,377	7,570,067
6.3 Roads District 3	9.48	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	961,804	6,651,892
6.4 Roads District 4	27.26	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
6.5 Roads District 5	26.69	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,635,621	15,299,542
7 Improvement of Cateembe Roads	9.00	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
Total	170.23	93,257,981	9,325,798	1,865,160	9,325,798	108,528,737	15,888,560	3,772,300	128,189,597	1,546,830	22,239,495	21,178,695	173,154,616
Plan 3													
1 Public Transport(Bus Terminal)		1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
2 Traffic Circulation(Link Signal)		2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
3 Grade Separation(2 no.)		4,300,000	430,000	86,000	430,000	5,246,000	0	238,900	5,484,900	0	1,075,000	0	6,559,900
4 Construction of Primary Trunk Roads	15.05	16,136,656	1,613,666	322,733	1,613,666	19,686,721	3,027,750	104,100	22,818,571	180,600	4,034,164	0	27,033,335
5 Construction of Trunk Roads	53.89	37,164,356	3,716,436	743,287	3,716,436	45,340,514	6,331,962	2,030,300	53,702,775	646,716	9,291,089	0	63,640,580
6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.28	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	21,178,695	69,293,684
6.1 Roads District 1	18.64	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
6.2 Roads District 2	10.23	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	2,076,377	7,570,067
6.3 Roads District 3	9.48	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	961,804	6,651,892
6.4 Roads District 4	27.26	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
6.5 Roads District 5	26.69	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,635,621	15,299,542
7 Improvement of Cateembe Roads	9.00	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
Total	170.23	93,257,981	9,325,798	1,865,160	9,325,798	113,774,737	15,888,560	4,011,200	133,674,497	1,546,830	23,314,495	21,178,695	179,714,516

表 11.4.3 各代替案の建設費および事業費 (2/2)

Plan	Project	Road Length (km)	C.C				Subtotal (USD)	Relocation Cost of Public Utilities (USD)	House Compensation Cost (USD)	Project Cost (USD)	Project Road		Non Project Rd. Routine & Periodic M.	Cost Grand Total (USD)
			Construction Cost (USD)	Contingency (USD)	Administration Cost (USD)	Engineering Service (USD)					Routine M. 0-10 years	Routi.&Period. M. 10-20 years 2% annual+ 10%/10year		
Plan 4			C.C	C.C x 10%	C.C x 2%	C.C x 10%								
	1 Public Transport(Bus Terminal)		1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
	2 Traffic Circulation(Link Signal)		2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
	3 Grade Separation(2 no.)		4,300,000	430,000	86,000	430,000	5,246,000	0	238,900	5,484,900	0	1,075,000	0	6,559,900
	4 Construction of Primary Trunk Roads	15.1	30,515,476	3,051,548	610,310	3,051,548	37,228,881	0	0	37,228,881	180,600	7,628,869	0	45,038,350
	5 Construction of Trunk Roads	71.9	56,517,004	5,651,700	1,130,340	5,651,700	68,950,745	10,664,311	4,606,100	84,221,156	863,040	14,129,251	0	99,213,447
	6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.3	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	19,884,186	67,999,175
	6.1 Roads District 1	18.6	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
	6.2 Roads District 2	10.2	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	1,729,983	7,223,674
	6.3 Roads District 3	9.5	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	517,733	6,207,821
	6.4 Roads District 4	27.3	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
	6.5 Roads District 5	26.7	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,131,577	14,795,498
	7 Improvement of Cateembe Roads	9.0	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
	Total	281	126,989,449	12,698,945	2,539,789	12,698,945	154,927,128	17,193,159	6,482,900	178,603,187	1,763,154	31,747,362	19,884,186	231,997,890
Plan 5														
	1 Public Transport(Bus Terminal)	0.0	1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
	2 Traffic Circulation(Link Signal)	0.0	2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
	3 Grade Separation(2 no.)	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4 Construction of Primary Trunk Roads	15.1	30,422,876	3,042,288	608,458	3,042,288	37,115,909	0	0	37,115,909	180,600	7,605,719	0	44,902,228
	5 Construction of Trunk Roads	53.9	37,164,356	3,716,436	743,287	3,716,436	45,340,514	6,331,962	2,030,300	53,702,775	646,716	9,291,089	0	63,640,580
	6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.3	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	21,178,695	69,293,684
	6.1 Roads District 1	18.6	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
	6.2 Roads District 2	10.2	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	2,076,377	7,570,067
	6.3 Roads District 3	9.5	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	961,804	6,651,892
	6.4 Roads District 4	27.3	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
	6.5 Roads District 5	26.7	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,635,621	15,299,542
	7 Improvement of Cateembe Roads	9.0	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
	Total	263	103,244,200	10,324,420	2,064,884	10,324,420	125,957,925	12,860,810	3,668,200	142,486,935	1,546,830	25,811,050	21,178,695	191,023,509
Plan 6														
	1 Public Transport(Bus Terminal)	0.0	1,385,000	138,500	27,700	138,500	1,689,700	0	0	1,689,700	0	346,250	0	2,035,950
	2 Traffic Circulation(Link Signal)	0.0	2,430,000	243,000	48,600	243,000	2,964,600	0	0	2,964,600	0	607,500	0	3,572,100
	3 Grade Separation(2 no.)	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4 Construction of Primary Trunk Roads	15.1	30,422,876	3,042,288	608,458	3,042,288	37,115,909	0	0	37,115,909	180,600	7,605,719	0	44,902,228
	5 Construction of Trunk Roads	53.9	37,164,356	3,716,436	743,287	3,716,436	45,340,514	6,331,962	2,030,300	53,702,775	646,716	9,291,089	0	63,640,580
	6 Improvement / Rehabilitation of Collector Roads	92.3	26,722,943	2,672,294	534,459	2,672,294	32,601,991	6,528,849	1,637,900	40,768,739	665,514	6,680,736	21,178,695	69,293,684
	6.1 Roads District 1	18.6	7,419,453	741,945	148,389	741,945	9,051,733	0	40,000	9,091,733	223,620	1,854,863	13,488,748	24,658,965
	6.2 Roads District 2	10.2	2,346,996	234,700	46,940	234,700	2,863,335	1,239,050	743,200	4,845,586	61,356	586,749	2,076,377	7,570,067
	6.3 Roads District 3	9.5	2,681,145	268,115	53,623	268,115	3,270,997	1,148,054	543,900	4,962,952	56,850	670,286	961,804	6,651,892
	6.4 Roads District 4	27.3	7,408,405	740,840	148,168	740,840	9,038,254	1,963,946	79,200	11,081,400	163,572	1,852,101	2,016,145	15,113,218
	6.5 Roads District 5	26.7	6,866,944	686,694	137,339	686,694	8,377,671	2,177,798	231,600	10,787,069	160,116	1,716,736	2,635,621	15,299,542
	7 Improvement of Cateembe Roads	9.0	5,119,025	511,903	102,381	511,903	6,245,211	0	0	6,245,211	54,000	1,279,756	0	7,578,967
	Total	263	107,544,200	10,754,420	2,150,884	10,754,420	131,203,925	12,860,810	3,907,100	147,971,835	1,546,830	26,886,050	21,178,695	197,583,409

2) 将来の交通配分の結果

図 11.4.8 ~ 13 に各道路整備代案について 2020 年における将来の交通渋滞の結果を示す。

Do-Minimum の場合には、2020 年までに交通量 - 交通容量比 1.5 以上のボトルネックが幹線道路のほぼすべてのリンクで発生する。このことは、Do-Minimum の道路網が長期交通需要に対して適切に機能しないことを示している。

計画 1 と計画 3 の場合には、ボトルネックは都心部を除いて幹線道路網では最小となるはずである。特に交差点におけるボトルネックは交差点の改良と交通管理計画を通して解決される。したがって、計画 1 と計画 3 は、長期交通需要に十分対応しており、長期の道路網選択肢として推奨できる。

計画 2 の場合には、ボトルネックは幹線道路網と都心部で発生する。この道路網は長期交通需要にはそれほど対応していない。従い、代案計画 2 は交通効率の観点からは推奨できない。

計画 4 の場合には、ボトルネックは幹線道路道路網で最小となる。この計画もさらなる検討のために推奨できる道路網のひとつである。

計画 5 と計画 6 では、幹線道路網のボトルネックが 2020 年に発生する。このことは、これらの道路網がいずれも交通効率の観点から推奨できないものであることを示している。

一方、2020 年における Do-Minimum 道路網の総平均速度は、総混雑比が現行の 0.59 に比べて 1.51 となるため現行平均速度 30.6Km/時 から 13.5 Km / 時に低下する。

これに対し、各代案道路網の 2020 年における総平均速度は現行平均速度とほぼ同じ水準であり、計画 2 と計画 5 を除き、各代案道路網の総混雑率は 1.0 を少し下回る。

以上の評価から、将来の交通需要を効率的に満たすことができる道路網は、長期道路整備に必要な交通機能の視点からは計画 1、計画 3 及び計画 4 である。各代案道路網への将来の交通配分の詳細については第 9 章に示してある。

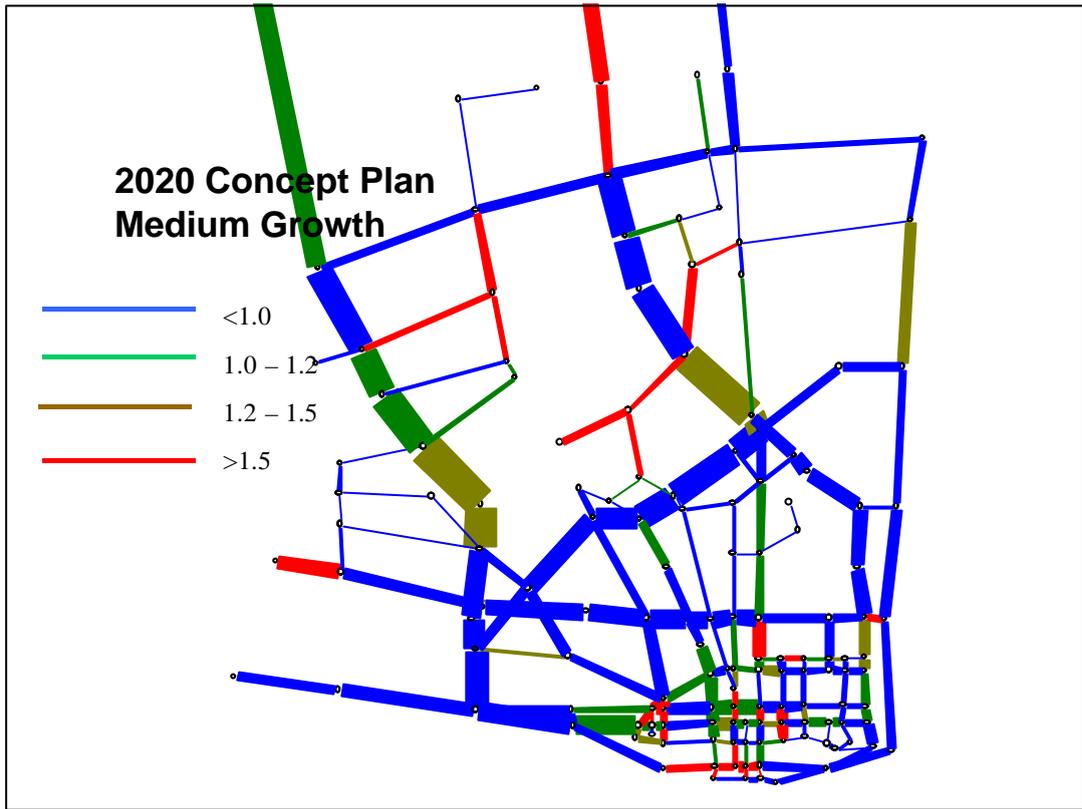


図 11.4.8 将来交通状況 (Plan1)

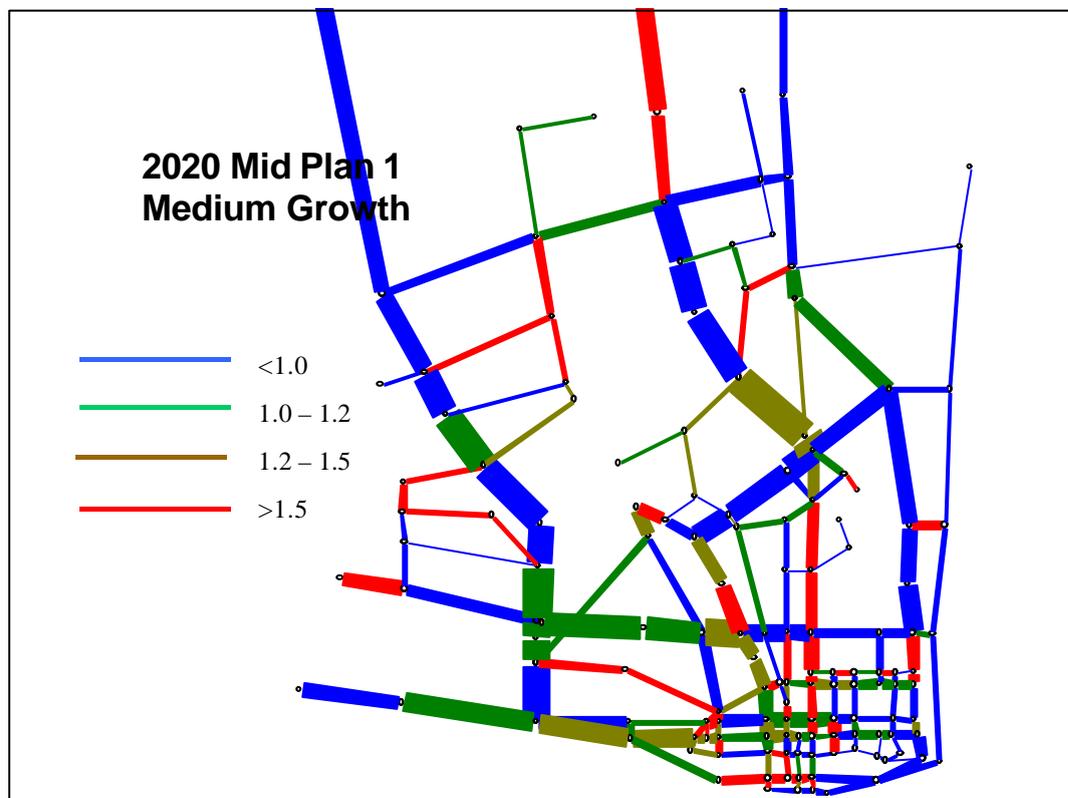


図 11.4.9 将来交通状況 (Plan2)

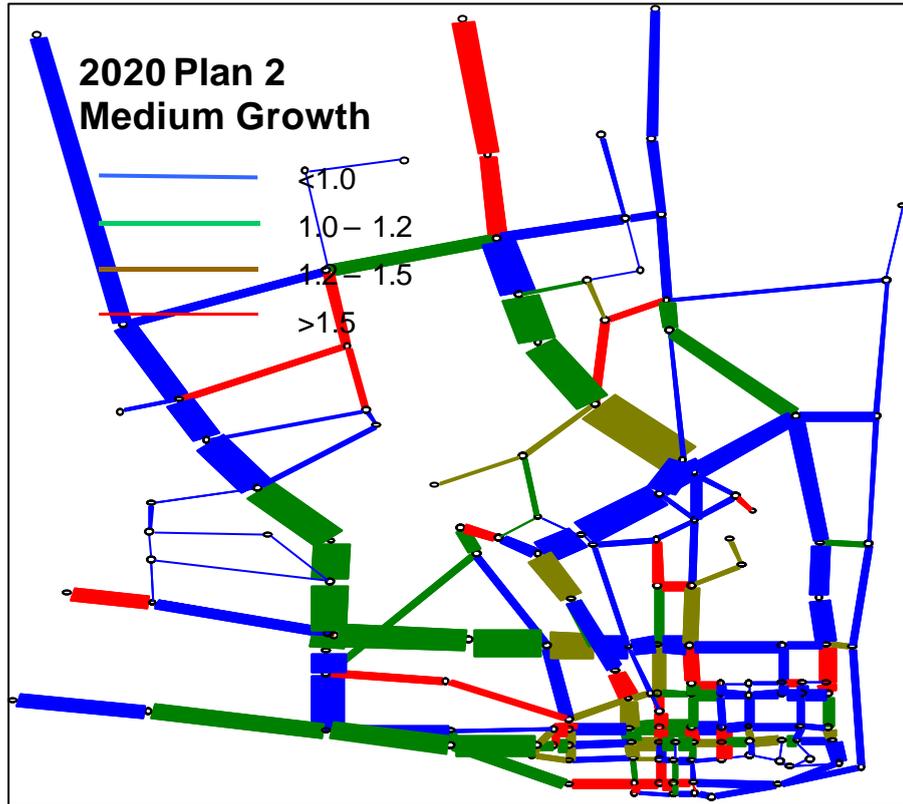


図 11.4.10 将来交通状況 (Plan3)

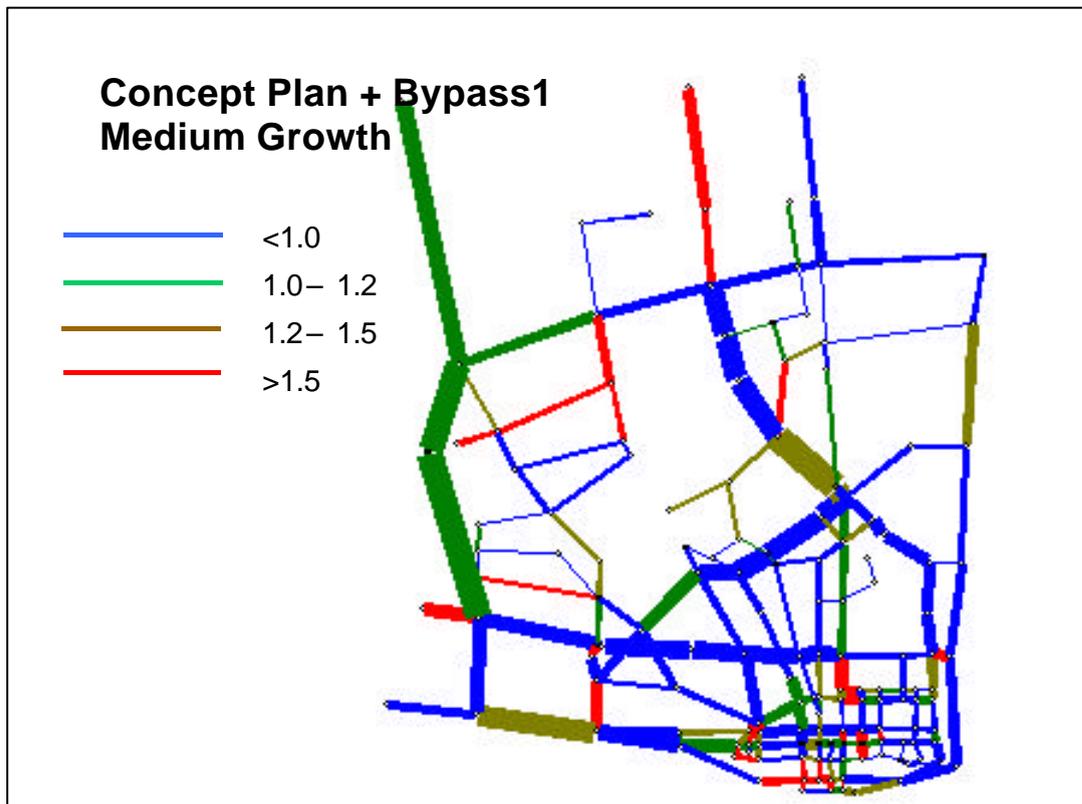


図 11.4.11 将来交通状況 (Plan4)

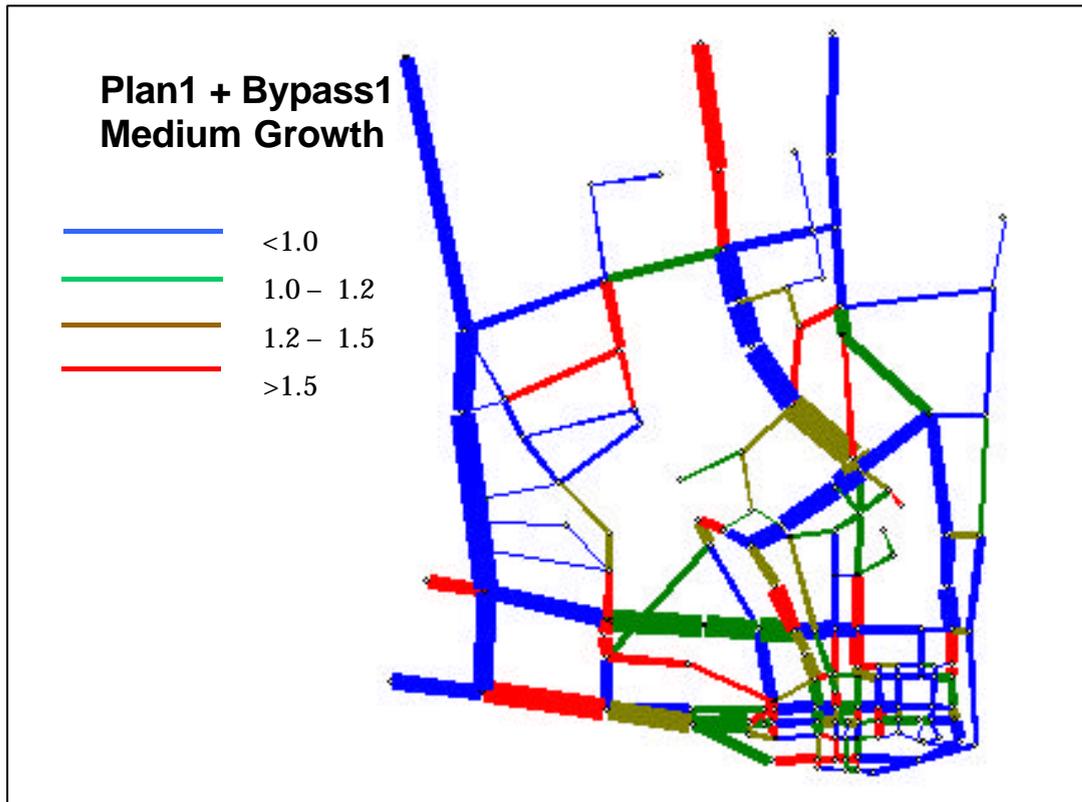


図 11.4.12 将来交通状況 (Plan5)

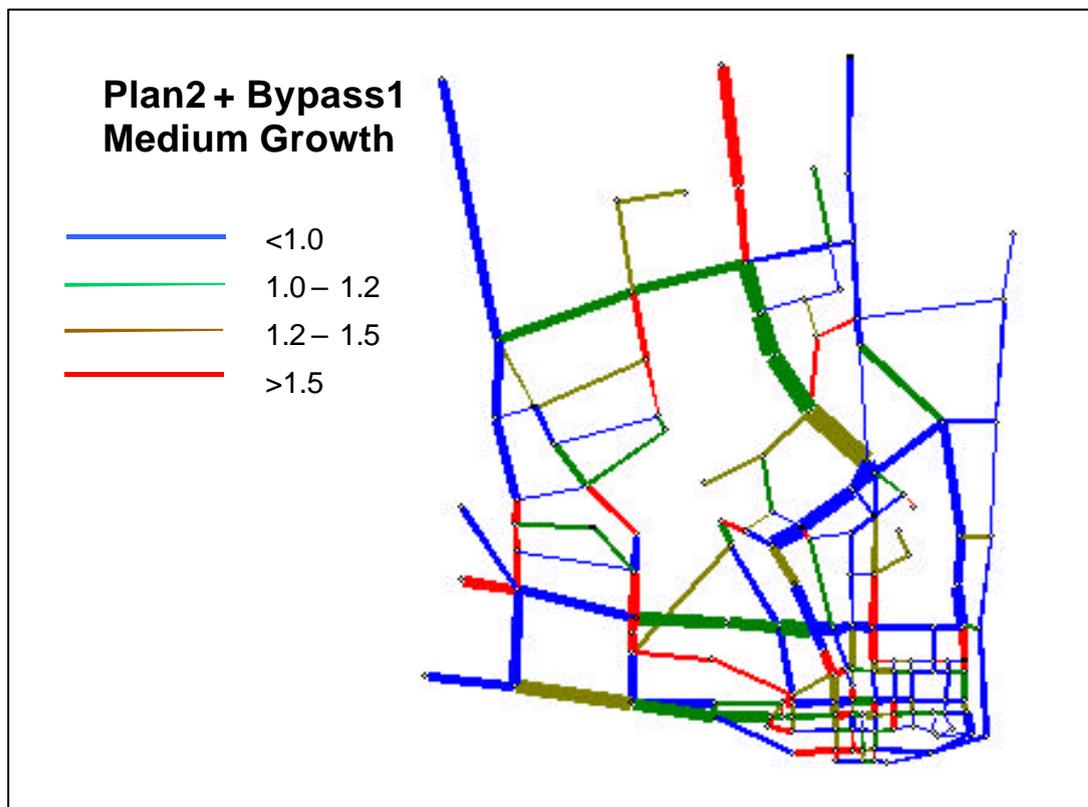


図 11.4.13 将来交通状況 (Plan6)

11.5 経済分析

調査団は6つの道路網計画：計画1～計画6を策定するとともに、“Do-Minimum”ケースの道路網を基本のケースとした。

便益は、それぞれの計画のVOCを“Do-Minimum”ケースのVOCから差し引くことによって計算されるものであり、それぞれの計画の実施によって社会が得る余剰と考えられる。

費用については、輸入税、補助金、賃金調整といった市場価格の付加価値を控除した経済的費用に割り引くことが必要である。すべての代案計画がほとんど同じ費用構造を有していること、この分析では最善の代案に優先順位を付けることを狙いとしていることから、標準換算係数(SCF)として0.9をすべての代案に適用したが、基本ケースは多くの労働志向的維持を含んでいるので、SCFとして0.7が適用されている。経済的総費用から、年間費用は投資期間5年、年利率12%を想定して推定された。使用したのは次式である。

$$\text{年間配賦費用} = \text{総費用} \times R \times [(1+R)^n] / [(1+R)^n - 1]$$

ここに、R = 割引率 (12%)、n = 投資期間 (5年)

経済分析結果の比較を以下に記述する。

各代案計画の費用便益比を比較すると、「計画3」が経済効率の点で最も推奨される計画であると結論づけることができる。

表 11.5.1 経済分析比較

	PCU-km	PCU-hour	VOC (\$/day)	VOC (mil.\$ / year)	Benefit (mil.\$ / year)	Total Cost (mil.\$)	Net Total Cost (mil. \$)	Cost (mil.\$ / year)	/
<i>Do minimum (Base Case)</i>	4,543,801	337,439	1,850,576	675.5	0.0	12.0	-	-	-
Plan 1	4,506,895	140,114	1,489,253	543.6	131.9	192.6	180.6	50.1	2.63
Plan 2	4,619,160	161,354	1,530,305	558.6	116.9	155.8	143.8	39.9	2.93
Plan 3	4,562,664	153,613	1,505,729	549.6	125.9	161.7	149.7	41.5	3.03
Plan 4	4,521,176	149,241	1,498,949	547.1	128.3	208.8	196.8	54.6	2.35
Plan 5	4,595,195	159,284	1,520,195	554.9	120.6	171.9	159.9	44.4	2.72
Plan 6	4,661,212	166,181	1,550,304	565.9	109.6	177.8	165.8	46.0	2.38

Source: JICA Study Team

11.6 財務分析

上記評価の文脈から、調査団としては、マスタープラン実施の財務面は表 11.6.1 に示すような構造とすることを推奨する。この表から分かるように、総費用の約 3 分の 1 は MCM の道路予算によってカバーされる。一方、燃料税収入と外国からの援助はそれぞれ総費用の 25%、44% をカバーすると見込まれる。外国からの援助が当初は重要な役割を果たすとはいえ、長期的に主導的役割を担うのは MCM 自身の予算である。

表 11.6.1 マスタープラン実施のための財務調整

Unit: Million USD

	Term (2003 ~ 2010)	Term (2011 ~ 2020)	Total (2003 ~2020)	%	Remarks
Cost					
Development	68.3	65.4	133.7	74%	
Maintenance	20.7	25.3	46.0	26%	
TOTAL	89.0	90.7	179.7	100%	
Finance					
The MCM Budget	24.2	31.2	55.4	31%	Road Budget
Fuel Tax Revenue	18.6	26.9	45.5	25%	6% of fuel tax revenue from Maputo
Foreign Aid	46.1	32.7	78.8	44%	For imported materials
Other					Additional, if needed
TOTAL	89.0	90.7	179.7	100%	

Source: JICA Study Team

11.7 道路整備マスタープランの策定

1) 道路整備マスタープランの最終的評価

各代案道路網に関する将来の交通評価の結果、2020年における将来交通需要に適切なものは計画1、計画3及び計画4の道路網であった。道路整備代案の経済評価結果と資金調達の財務的持続可能性は、計画3が経済的効率性と財務的持続可能性が最も高いことを示している。

効率性、有効性、一貫性及び持続可能性が最も高い道路整備計画を選定するため、道路整備計画の最終的評価を次の5つの基準に基づいて実施した。

(1) 効率性

効率性とは、道路整備計画実施に対する投資の国家経済の視点からの経済的妥当性のことである。指標は経済分析の便益/費用比である。

(2) 有効性

有効性とは、道路整備がその趣旨及び目的を工学的側面の視点から達成している度合いのことである。指標は次の3つの下位基準である。

- 雨の日に通行可能な道路： 幹線及び集散道路の総舗装延長 / 総道路延長
- 接近性： 将来の交通予測に採用される総平均速度
- ボトルネックの解決： 幹線道路網におけるボトルネック箇所数

(3) 影響

影響とは、道路整備が経済、社会及び環境要因の面で周辺に及ぼす効果のことである。指標として次の3つの下位基準が評価選定される。

- 地方経済の活性化： 道路整備によってもたらされる総便益
- 主要産業への接近性の改善
- 環境影響： 道路整備のための移転が必要な住宅及び工場の数

(4) 関連性

関連性とは、国及び地域の政策との一貫性の度合いのことである。

(5) 持続可能性

持続可能性とは、政府が自らの財務的自立目標を達成できるかどうかの度合いのことである。

指標として次の2つの下位基準が選定される。

- 整備資金の入手可能性： 所要外部財源
- 維持資金の持続可能性： 総維持費 / MCM の財務能力

表 11.7.1 に各道路整備代案の総合的評価結果を示してある。長期道路整備マスタープランのための効率性、有効性、関連性及び持続可能性が最も高い計画として選定されたのは計画 3 である。

表 11.7.1 各道路開発計画の評価

Items	Indicator	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4	Plan 5	Plan 6
1.Efficiency (Economic viability)	Cost-benefit ratios	A (2.63)	A (2.93)	A (3.03)	A (2.35)	A (2.72)	A (2.38)
2.Effectiveness (Engineering Viewpoint)							
2.1 Road passable	Pavement % of trunk/ collector Rd.	A (100.0)	A (100.0)	A (100.0)	A (100.0)	A (100.0)	A (100.0)
2.2 Accessibility	Av. Speed (km/hr)	A (32.2)	B (28.6)	A (29.7)	A (30.3)	B (28.8)	B (28.4)
2.3 Bottleneck Decreasing	No. of bottleneck	A (1)	B (5)	A (2)	A (1)	B (5)	C (10)
3. Impact							
3.1 Vitalization of local economy	Total benefit (mil.\$/year)	A (132)	A (117)	A (126)	A (128)	A (121)	A (110)
3.2 Improvement of accessibility to major industry		A	A	A	A	A	A
3.3 Environmental impact	No. of house/factories demolished	C (760/9)	B (642/-)	B (677/-)	C (760/9)	B (642/-)	B (677/-)
4. Relevance							
4.1 National Development policy	Consistency	A	A	A	B	B	B
4.2 Regional development policy	Consistency	A	A	A	B	B	B
5. Sustainability							
5.1 Availability of development fund	External resources required (mil.\$)	C (113.1)	A (72.3)	A (78.8)	D (131.1)	B (90.1)	B (96.7)
5.2 Sustainability of maintenance fund	Total maintenance cost/Financial scale of MCM (mil.\$/mil.\$)	B (0.89)	A (0.81)	A (0.83)	B (0.96)	B (0.87)	B (0.89)
Total evaluation		C	B	A	D	C	C
A: Very high	B: High	C: Medium	D: Low				

2) 道路整備マスタープランの事業構成要素

道路整備マスタープランの目的として設定されたのは次のものである。

- ベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) 及び環境を改善するための区分道路整備
- 既存の道路問題を解決するための道路整備
- 将来の交通効率を高めるための道路整備
- 首都圏開発を推進するための道路整備

道路整備マスタープランの構成要素は以下のものから成る。

A. 主要幹線道路の建設

A-1 Av. Mozambique の拡幅及び再舗装

マプト市における都市道路網システムの基本枠組みを確立するため、また、将来予想される交通需要に対処するために、Av. Mozambique を次のように2車線から4車線に拡幅するか再舗装を行うことが推奨される。

- Av. Do Trabalho 交差点から Rue 5750 交差点までの区間の拡幅 (8.3Km)
- Rue 5750 交差点から市境界まで既存道路の再舗装(6.8Km)

Machava 道路との立体交差の建設は、目下進行中の Machava 道路プロジェクトの実施期間中に行われよう。

B. 幹線道路の建設

Bv-1 Av. Julius Nyerere の拡幅及び新設

都市道路網システムの基本枠組みを確立するため、また、将来の交通需要に対処するために、既存区間を2車線から4車線に拡幅するとともに、Av. Julius Nyerere の切断箇所の代替策として新規のバイパス道路を建設することである。

- Rue 5750 交差点から Av. FPLM 交差点まで拡幅(4.9Km)
- Av. FPLM との立体交差の建設
- Rue 4685 の再舗装(2.8Km)
- Av. FPLM 交差点から Av. Julius Nyerere の既存2車線区間までバイパス道路の新設 (4.8Km)
- Av. Julius Nyerere の既存2車線区間の拡幅(2.2Km)

Bv-2 Av. V. Lenine の改良

バスベイの欠如と交通の集中によって激しい交通渋滞が発生しているため、Av. V.

Lenine は、適切なサイズのバスベイの設置と Av. Julius Nyerere との交差点の改良を通して改良されるべきである。

Bv-3 Av. Acordos do Lusaka の修復及び Av. Guerra Popular の拡幅

Av. Acordos do Lusaka 及び Av. Guerra Popular の舗装は悪化し始めており、また、Av. Guerra Popular の交通渋滞は危機的である。したがって、次のことが必要である。

- Av. Acordos do Lusaka の修復(2.9Km)
- Machava 道路との立体交差の建設
- Av. Guerra Popular の既存 2 車線区間について 2 車線から 4 車線への拡幅と適切なサイズのバスベイの設置(0.7Km)

Bv-4 Av. Angola 及び Rua S. Cabral/Largo de Deta の再舗装

- Av. Angola の舗装は再舗装が必要(3.1Km)
- Rua S. Cabral/Largo de Deta の舗装は再舗装が必要(0.6Km)

Bv-5 Rua de Igreja の再舗装

既存の Rua de Igreja は悪化が激しく、全面的な再舗装が必要(7.5Km)

Bv-6 Rue 5751 の再舗装

将来における北部へのマプト市の拡大のため、また既存舗装の悪化を改善するために、Rue 5751 の再舗装が必要である。(5.9Km)

Bh-1 Rua Paulino Santos Gil 及び Av. ONU の再舗装

工業地域と港湾地域からの大型貨物車の流れを円滑にするため、悪化の著しい Rua Paulino Santos Gil 及び Av. ONU の舗装を再舗装すべきである。

- Rua Paulino Santos Gil の再舗装(0.2Km)
- Av. ONU の再舗装(1.5Km)

Bh-2 Av. Marien Ngouabi の拡幅及び再舗装

激しい混雑と舗装悪化のため、Av. Marien Ngouabi を分離道路に拡幅して再舗装すべきである。

- Av. Mao Tse Tung 交差点から Av. A. de Lusaka まで拡幅(0.9Km)
- Av. A. de Lusaka から Av. de Angola まで再舗装(1.0Km)

Bh-3 Rue 5750 の修復及び延長

既存舗装の悪化を改善し、マプト首都圏開発を推進するため、Rue 5750 を次のように改良すべきである。

- 既存 Rue 5750 の修復 (3.8Km)
- Rue 5750 を Matora Border まで延長(0.7Km)

Bh-4 Maputo Border 道路の新設

北部の潜在的開発地域へのアクセスを提供するため、Maputo Border 道路の新設が必要である。(7.6Km)

C. 集散道路の再舗装

ベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) 及び環境に関する道路整備のコンセプトに基づき、下記の各地域の集散道路は悪化が激しいため再舗装がなされるべきである。

- 第1地区の集散道路及び一部地域道路の再舗装(18.7Km)
- 第2地区の集散道路の再舗装(10.2Km)
- 第3地区の集散道路の再舗装(9.5Km)
- 第4地区の集散道路の再舗装(30.7Km)
- 第5地区の集散道路の再舗装(25.5Km)
- Catembe 地域の集散道路の再舗装(9.0Km)

表 11.7.2 道路開発マスタープランのプロジェクト項目 (1/2)

Project	Road Length (km)	Lane No.	Construction Cost (million USD)	Project Cost (million USD)	Remarks
1 Construction/Improvement of Bus Terminas			1.39	1.69	
2 Instration of linked signals			2.43	2.96	
3 Construction of two Grade Separations			4.30	5.48	
4 Construction of Primary Trunk Roads	15.05		16.14	22.82	
A-1 Reconstruction of Av. Mozambique (North Section)	6.80	2	5.22	6.37	
A-1 Widening of Av. Mozambique (South Section)	8.25	4	10.92	16.45	
5 Construction of Trunk Roads	51.59		35.51	51.15	
Bv-1 Av. Julius Nyerere	11.90		18.84	26.58	
Widening of Av. Julius Nyerere(1257) (South Section)	2.20	4	2.55	3.92	
Reconstruction and Extension of Rua 4685	2.80	4	2.51	3.06	
New construction of New J. Nyerere 1	3.00	4	4.11	5.33	
New construction of New J. Nyerere 2(t)	1.80	4	2.49	3.42	
New J. Nyerere (Box)	0.00	4	0.18	0.22	
Widening of Av. Julius Nyerere(4001) (North Section)	4.90	4	5.40	8.68	
New construction of Bridge on Av. Julius Nyerere	0.00	4	1.60	1.95	
Bv-2 Improvement of Av. V. Lenine	0.00	2	0.60	0.73	
Bv-2 Improvement of FPLM	2.85	4	0.15	0.19	
Bv-3 Rehabilitation of Av. Acordes do Lusaka(3013)	2.44	4	1.06	1.30	
Bv-3 Rehabilitation of Av. Acordes do Lusaka(4057)	0.42	4	0.13	0.16	
Bv-3 Widning and Improvement of Av. Guerra Popular(1189)	0.70	4	0.41	0.77	
Bv-4 Reconstruction of Av. Angola(3077)	3.09	4	2.31	2.82	
Bv-4 Rehabilitation of Rua S. Cabral(3081)/Largo.Deta(3079)	0.61	2	0.41	0.50	
Bv-5 Reconstruction of Rua de Igreja(North Section)	5.75	2	1.92	3.04	
Bv-5 Reconstruction of Rua de Igreja(South Section)	1.75	2	0.58	0.93	
Bv-6 Reconstruction of Rua 5751	5.90	2	1.97	3.60	
Bh-1 Reconstruction of Rua Paulino Santos Gil (1207)	0.23	4	0.12	0.19	
Bh-1 Rehabilitation of ONU(1040)	0.52	4	0.27	0.43	
Bh-1 Rehabilitation of ONU(2002)	1.02	4	0.52	0.84	
Bh-2 Widening and Rehabilitation of Av. Marien Ngouabi(1166)	1.88	4	1.57	3.09	
Bh-3 Rua 5750	0.65		1.34	1.64	
Improvement of Rua 5750	0.00	2	0.07	0.08	
New construction of Rua 5750 extension(t)	0.65	2	0.47	0.57	
New construction of Rua 5750 extension(Box)(t)	0.00	2	0.81	0.98	
Bh-4 New construction of Maputo Border Road	7.60	2	3.31	4.34	
6 Reconstruction of Collector Roads	94.58		28.38	43.33	
6.1 Roads in District 1	18.64		7.42	9.09	
Av. Milagre Mabote(1369)	1.00	2	0.23	0.32	
Av. da Malhangalene(1357)	0.94	2	0.22	0.26	
Av. Para O Palmar(1426)	1.40	2	0.32	0.40	
Av. Kawame Nkrumah(1250)	1.61	2	0.58	0.71	
Av. Paulo Samuel Kankhomba(1152)	0.55	2	0.20	0.24	
Av. Emilia Dausse(1138)	0.85	2	0.31	0.37	
Av. de Maguiguana(1130)	0.75	2	0.27	0.33	
Av. Josina Michel(1070)	0.90	2	0.32	0.39	
Av. Fernao de Magalhaes(1038)	1.30	2	0.47	0.57	
Av. Zedequias Manganhela(1034)	1.30	2	0.47	0.57	
Av. Mohamed Siad Barre(1203)	0.85	2	0.31	0.37	
Av. RomaoFernandes(1199)	0.85	2	0.31	0.37	
Av. Filipe Samuel Magaia(1183)	0.40	2	0.14	0.18	
R. Consiglieri Pedroso(1022)/R. Joaquim Lapa(1020)	0.80	2	0.29	0.35	
R. do Bagamayo(1016)/R. de Timor Leste(1014)	0.80	2	0.52	0.63	
Av. Martires de Inhaminga(1006)	0.80	2	0.52	0.63	
Port Area(6 roads)	1.50	2	0.77	0.94	
Rua 1229	0.25	2	0.32	0.39	
Av. das Estancias(1030)	0.58	2	0.44	0.53	
Av. Friedrich Engels(1009)	1.20	2	0.43	0.53	

表 11.7.2 道路開発マスタープランのプロジェクト項目 (2/2)

Project	Road Length (km)	Lane No.	Construction Cost (million USD)	Project Cost (million USD)	Remarks
6.2 Roads in District 2	10.23		2.35	4.85	
Rua 2282/2265	2.36	2	0.53	1.16	
Rua 2275	2.01	2	0.45	0.79	
Rua de Xipamanine(2291)	1.13	2	0.25	0.61	
Rua dos Imaos Roby(2289)	1.30	2	0.29	0.51	
Rua 2315/2313	0.70	2	0.16	0.32	
Rua 2309/2324	1.00	2	0.22	0.41	
Rua 2522	1.25	2	0.28	0.77	
Av. das Estancias(2000)	0.49	2	0.18	0.27	
6.3 Roads in District 3	9.48		2.68	4.96	
Rua da Goa(3027)	0.80	2	0.20	0.37	
Rua da Lixeira(3030)	0.79	2	0.18	0.38	
Av. Milagre Mabote(3001)	1.98	2	0.70	1.22	
Av. da Malhangalene(3259)	1.83	2	0.66	1.16	
Rua 1 de Maio(3374)	1.49	2	0.35	0.76	
Rua 3306	0.49	2	0.11	0.22	
Rua 3523	1.00	2	0.23	0.40	
Rua 3576	1.10	2	0.26	0.45	
6.4 Roads in District 4	29.56		9.07	13.64	
Rua 4029/4040/CFM(4027)	2.50	2	0.58	0.92	
Rua 4160	1.11	2	0.26	0.40	
Rua 4453/4821	2.40	2	0.56	0.88	
Rua 4935/4844/4755	2.55	2	0.59	0.93	
Rua 4412	2.10	2	0.49	0.77	
Rua 4787/4433/4345	3.10	2	0.72	1.13	
Rua 4286/4282	1.40	2	0.32	0.51	
Rua do Aeroport(4109)	1.13	2	0.26	0.41	
Rua da Beira(4113)	1.60	2	0.37	0.59	
Rua da Beira(4397)	0.62	2	0.14	0.23	
Rua 4395/4342	1.40	2	0.32	0.51	
Rua das Mahotas(4060)	1.45	2	0.34	0.53	
Rua 4680	3.60	2	0.97	1.18	
New Road	2.30	2	1.49	2.08	
Reconstruction of Rua 4870 extension	2.30	2	1.66	2.56	
6.5 Roads in District 5	26.69		6.87	10.79	
Rua 5578	0.70	2	0.17	0.27	
Rua 5578 extension(Matola)	1.20	2	0.39	0.56	
Rua 5650/5584	2.00	2	0.45	0.71	
Rua 5512	0.90	2	0.22	0.35	
Rua 5512 extension (Matola)	1.20	2	0.39	0.56	
Rua 5578-5512(new road)	1.30	2	0.32	0.48	
Rua 5514	1.75	2	0.43	0.84	
Rua da Paz(5501)	1.75	2	0.43	0.72	
Rua do Bagamayo((5319)	1.35	2	0.33	0.51	
Rua de Sao Paulo(5312)	0.69	2	0.17	0.26	
Rua 5500	0.90	2	0.21	0.33	
Rua 5280/5296	1.50	2	0.35	0.55	
Rua 5260	1.65	2	0.38	0.60	
Rua 5315	2.90	2	0.67	1.06	
Rua 5003/5021	1.90	2	0.42	0.68	
Rua do Jardim(5088)	1.45	2	0.52	0.76	
Rua da Agricultura(5086)	1.60	2	0.58	0.84	
Rua 5763	1.15	2	0.27	0.42	
Rua 5754	0.80	2	0.19	0.29	
Reconstruction of Catembe Roads	9.00	2	5.12	6.25	
7 Total	170.23		93.27	133.68	

11.7.3 公共輸送整備計画の策定

公共輸送整備計画の目的として設定されたのは次のものである。

- 未通地域にサービスを提供するための公共輸送整備
- バス停留所施設を改善するための公共輸送整備
- バスターミナルの混雑を円滑にするための公共輸送整備
- 遅いバス運行を効率的に改善するための公共輸送整備
- 情報を適切に提供するための公共輸送整備

公共輸送整備計画の構成要素は次のものから成る。

A. 未通地域にサービスを提供するための公共輸送整備

公共バス未通地域を無くすために、各コミュニティ地域における円滑なバス運行を目指して道路修復と幹線・集散道路の新設が道路整備マスタープランに提案されている。

B. バス停留所施設を改善するための公共輸送整備

既存の非分離幹線道路では、適切なサイズのバス停留所施設がないために交通渋滞が発生している。したがって、適切なサイズのバス停留所とバスベイの設置が必要であり、この対策は道路整備マスタープランの事業案に盛り込まれている。

C. バスターミナルの混雑を円滑にするための公共輸送整備

バスターミナルの混雑を解決するために、4つの新たなバスターミナルの建設と3つのバスターミナルの改良がバス、タクシー、トラック及びマーケット用の適切な空間と併せて提案されている。

バスターミナル整備計画の詳細な特定は本調査のフィージビリティ・スタディ時に実施される。

D. 遅いバス運行を効率的に改善するための公共輸送整備

幹線道路における遅いバス運行を改善するため、道路整備マスタープランの実施時に改良される分離幹線道路にバスレーンを導入することが推奨される。

バスレーンの詳細な特定は本調査のフィージビリティ・スタディ時に実施される。

E. 情報を適切に提供するための公共輸送整備

バス運行情報の不足を解決するため、各バス停留所とバスターミナルへの情報板の設置が実施されるべきである。

公共輸送整備計画は、2010年の交通需要を用いた計画3道路網への将来の交通配分結果に基づいて作成された。公共輸送機関の将来需要が伸びるのは2020年であるが、バスレーンの導入は、バスを大型に切り替える政策と相俟って、効率的なバス運行をもたらし、計画されているバス施設を効率的なものにするであろう。

11.8 マプト市のCBD（中心業務地区）における都市交通管理計画

1) 概説

第11.7章に述べた道路整備計画が実施された後、2020年の交通渋滞は劇的に解消されることとなろう。ただし、不十分な交通管理のせいで、都心部では交通渋滞が続くであろう。また、交通需要は人口の伸びに対応しているので、居住環境整備も重点となる。

2) ゾーニング

ゾーニングの方針は次の通りである。

- 土地利用パターンは将来も変更されない。
- 各街区は幹線道路網と公共/民間バスルートによって区切る。

街区の最小単位は約400mの半径とし、バス利用者が徒歩6分でアクセスできる。

- 主要幹線道路沿いの地域は商業地域として指定されるべきである。

ゾーニングを図11.8.1に示してある。

3) CBDにおける公共輸送計画

バス停留所は、住宅地域の各街区に少なくとも1箇所設置して、半径400mの住宅地域をカバーすべきである。バスルートの分布計画を図11.8.2に示してある。

バス停留所を改善するために次の事項が要請されるべきである。

- 交差点に近いバス停留所の撤去
- バス停留所の改善
- 集散道路へのバス停留所の設置

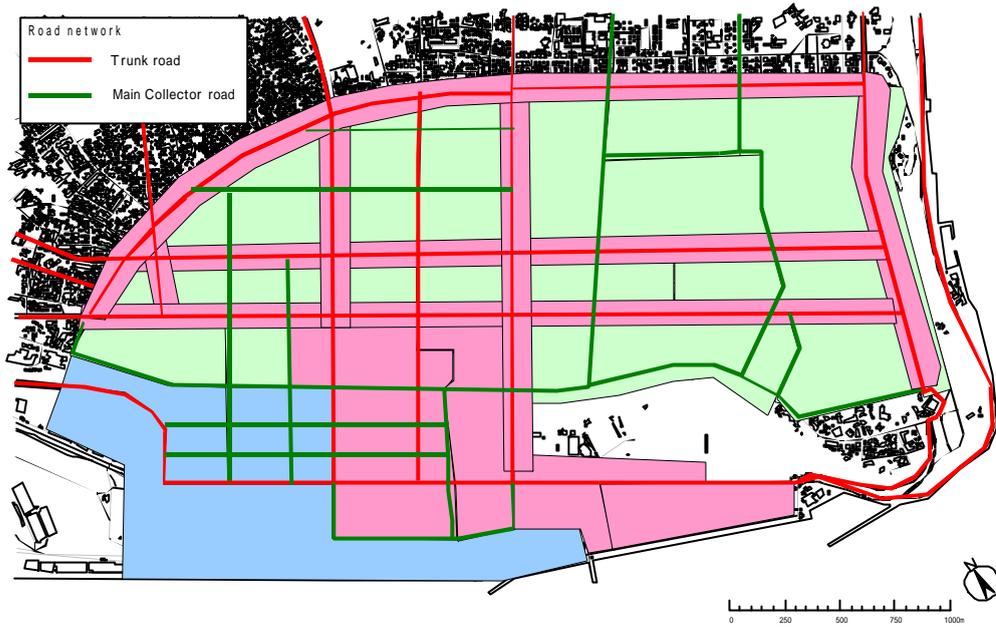


図 11.8.1 道路網による区分け

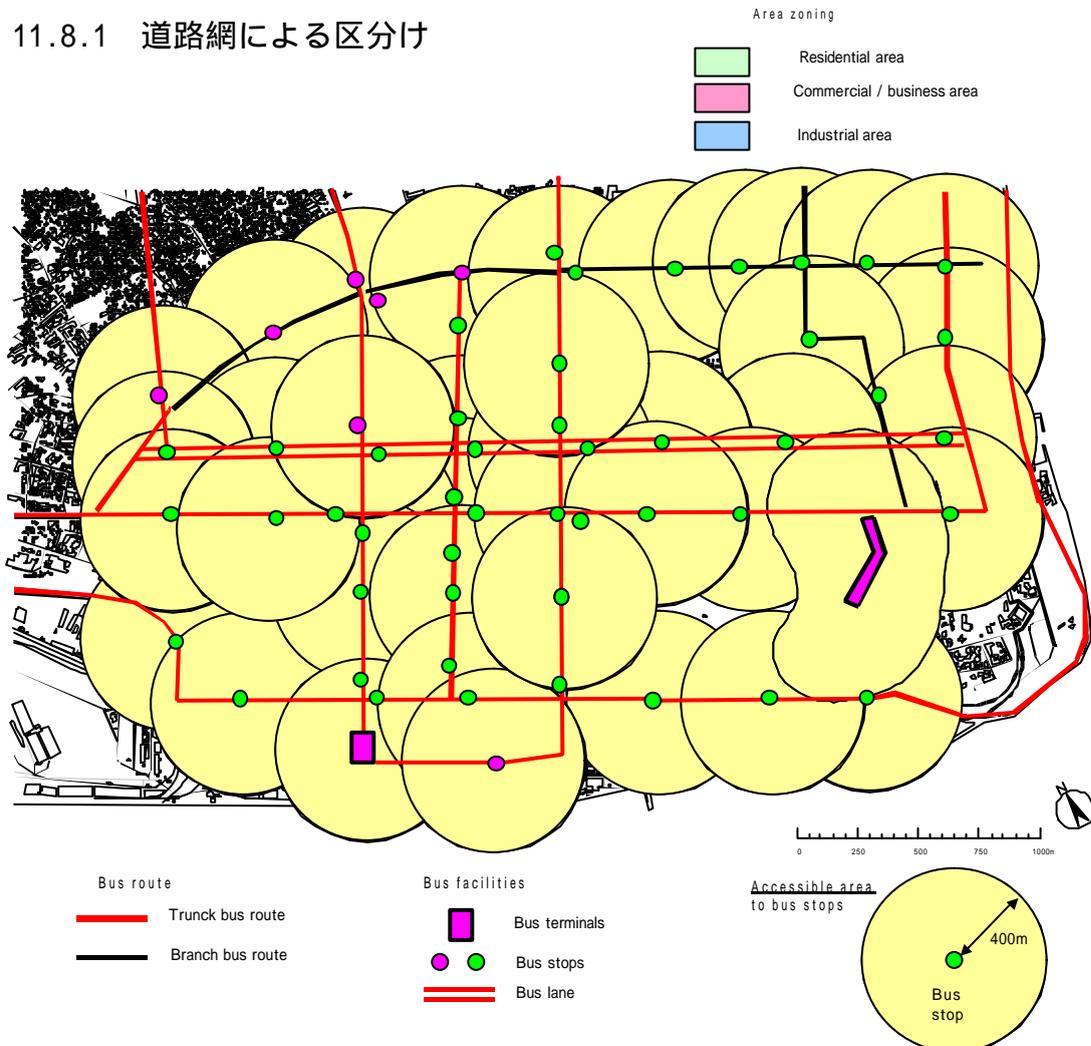


図 11.8.2 バス路線、バス停留所の設定

4) 都市交通管理対策

交差点の改良

交通容量を上げるため、図 11.8.3 に示す幹線道路網の主要交差点には以下の対策を講じるものとする。

1. 右折車線の設置

安全な交通転向のため、主要交差点には右折車線と右折信号を設置すべきである。

2. 交通信号の改良

信号現時時間は交通の動きに応じて適切に調節されるべきである。

また、バスルートが幹線道路と交差している信号のない交差点には交通信号を設置すべきである。

長期的には、車両感知システムによる自動制御信号、連動制御信号、遠隔制御信号の導入が考えられる。

5) 実施スケジュール

CBD における交通管理の実施期間は、表 11.8.1 に示すように中短期(2001年～2010年)と長期(2010年～2020年)の2つのフェーズに分けられる予定である。

それぞれの期間における目標は次のようになるはずである。

中短期(2001年～2010年)

- ボトルネック及び交通渋滞の解決
- 地域交通管理対策の推進
- 基本的交通 / 輸送施設の整備
- 交通分散、規制その他による交通流制御の導入

長期(2010年～2020年)

- 交通需要制御の確立(ドラスチックな対策)
- 路上駐車を無くすドラスチックな解決策
- 高度交通制御対策の導入

交通管理対策及びその実施スケジュールを考慮すると、以下のプロジェクトが推奨される。プロジェクト A 及び B は中短期における優先プロジェクトとして推奨される。他のプロジェクトの詳細なプログラムについては、やはりフィージビリティ・スタディで検討される。

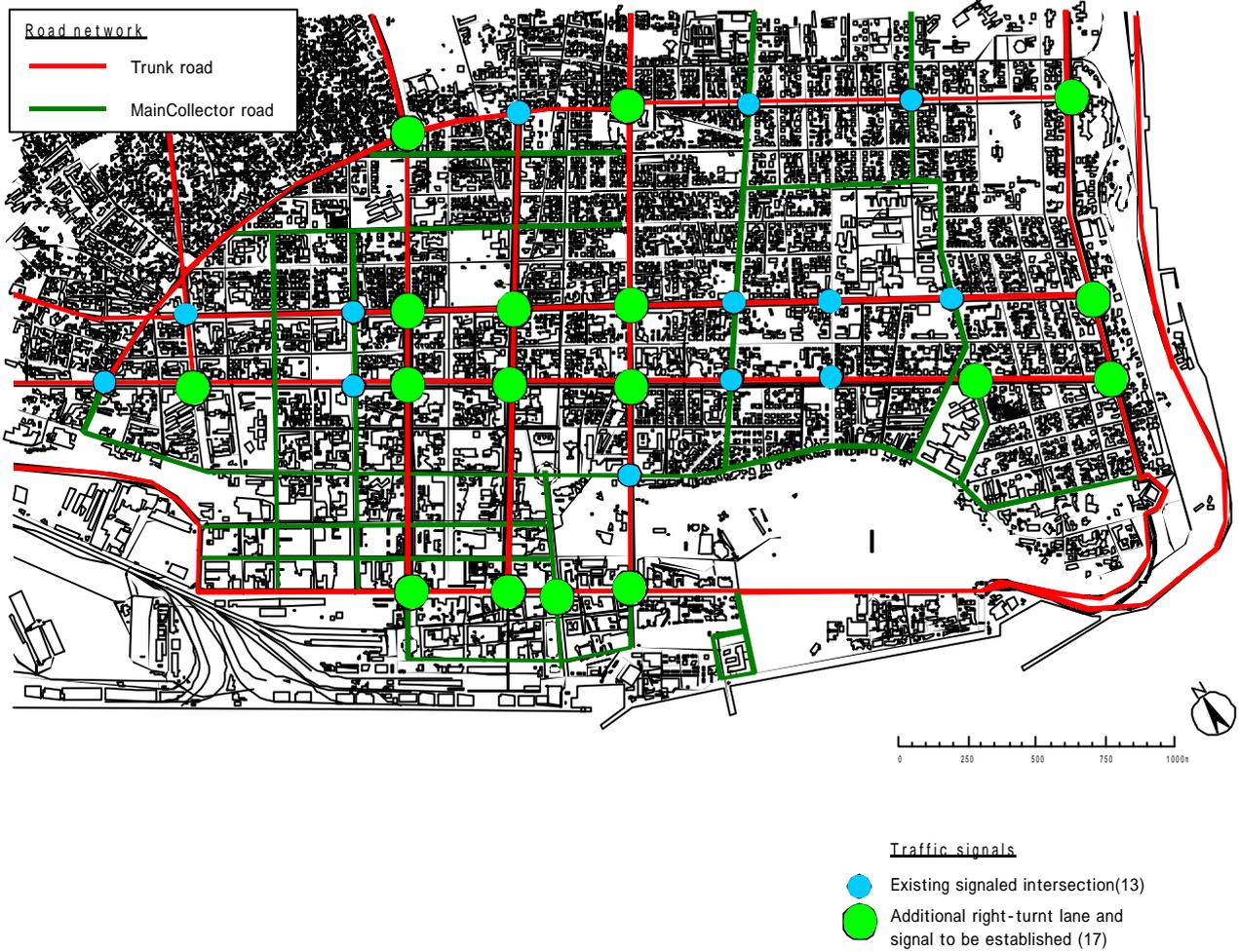


図 11.8.3 改良が必要な交差点

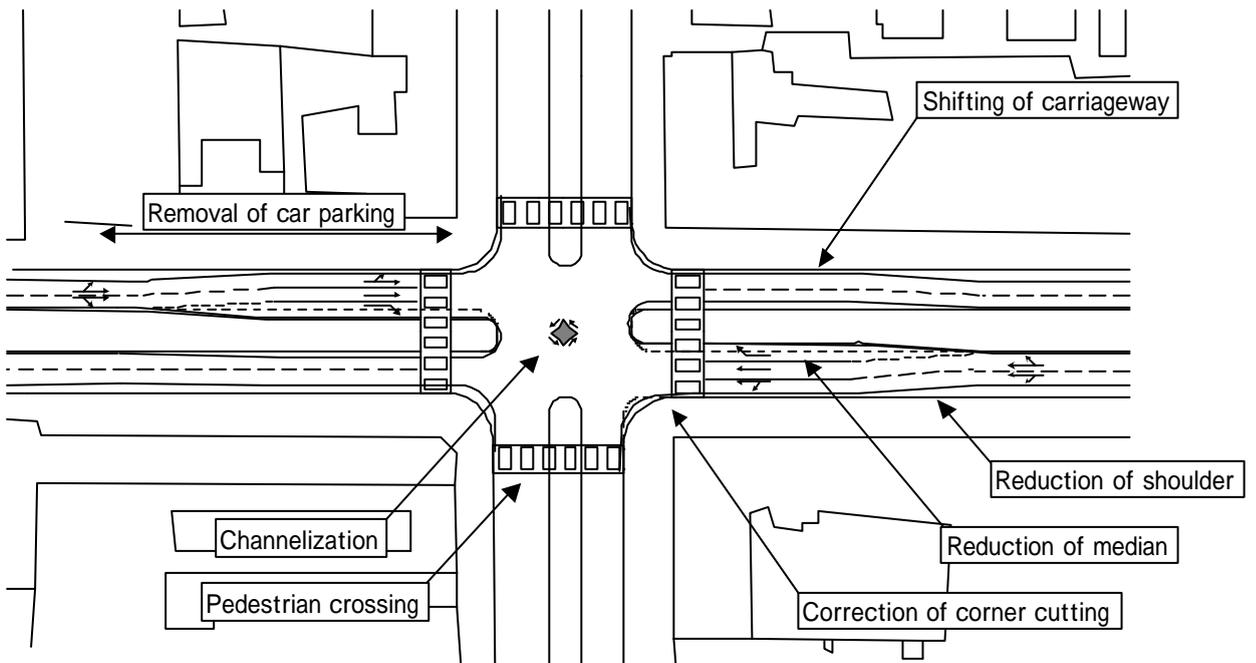


図 11.8.4 右折専用路線の設定

中短期プロジェクト

- A. 交差点の改良 (図 11.8.5、表 11.8.2)
 - A-1 右折車線の設置 (14 箇所の交差点) 並びに追加交通信号の設置
 - A-2 信号パターンの再配置
- B. バスルートの改良 (図 11.8.6、表 11.8.3)
 - B-1 バスターミナル (1 箇所) 及びバスベイ (8 箇所) の改良
 - B-2 TPM ルートのバスストリップ (50 箇所) 中 / 小バスルートのバスストリップ (18 箇所) 並びに標識、表示等の設置 / 移転
- C. 駐車場の改良
 - C-1 交差点、バス停留所等付近での駐車禁止の実施
- D. コミュニティ道路の改良
 - D-1 速度制限及び一方通行の実施、並びに標識、表示等の設置
 - D-2 道路安全施設 (横断歩道、速度ハンプ等) の設置
 - D-3 歩道の修復

* 詳細な計画はフィージビリティ・スタディで検討される。一部は道路網改良プログラムに盛り込まれることとなる。

長期プロジェクト

- E. 路外駐車施設の建設
 - E-1 路外駐車施設の建設
 - E-2 路上駐車への駐車料金の導入
 - E-3 路上駐車禁止の実施
- F. 交通管制の改良
 - F-1 連動型交通信号の導入
 - F-2 車両感知システム及び自動制御交通信号の設置
 - F-3 交通管制センターの設置
- G. CBD における交通需要管理

表 11.8.1 実施計画

Traffic management measures			Roads to be introduced			Short-mid term project				Long term project		
			Trunk road	Collector road	Community road	Solution of bottleneck	Area traffic management	Development of traffic facility	Traffic demand control	Improvement of traffic dispersion	Traffic demand control	Elimination of on-street parking
Traffic management on the trunk road	Improvement of intersections	Establishment of right-turn lane										
		Establishment of right-turn signal										
		Installation of new signal										
		Re-setting of signal pattern										
	Improvement of car park	Removal of parking close to intersections										
		Widening of roadside / median car park										
		Improvement of median car park										
Establishment of regulatory signs / markings												
Improvement of public transportation	Improvement of bus operation	Construction of off-street parking										
		Introduction of parking charge										
		Re-settlement of bus stops close to intersections										
Residential area traffic management	Elimination of through traffic	Improvement of bus stops										
		Construction of bus terminal										
	Establishment of regulatory signs / markings											
Traffic demand management measure	Establishment of pedestrian safety facilities	Establishment of speed control devices										
		Establishment of pedestrian crossings										
	Promotion of the traffic modal shift	Repair of sidewalks										
		Establishment of park&ride facilities										
Introduction of advanced traffic management measure	Traffic demand control	Introduction of road pricing in CBD										
	Introduction of advanced traffic management measure	Introduction of linked traffic signals										
	Establishment of traffic control centre											

6) 事前費用見積り

上記2つのプロジェクトの事業費は、表 11.8.4 に示すように事前見積りが行われている。

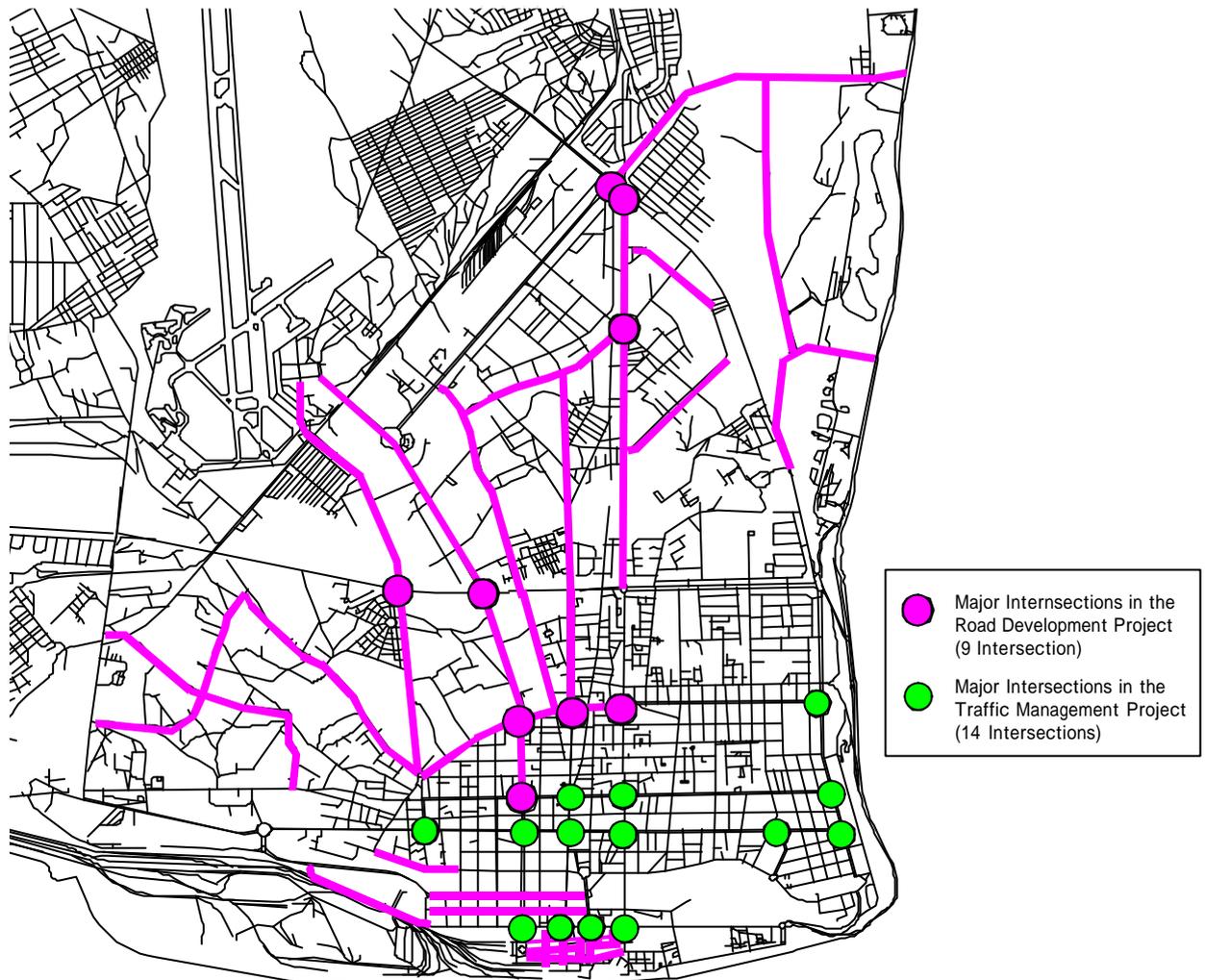


図 11.8.5 プロジェクトによって改善される主要交差点

表 11.8.2 交差点改良内容

Location	Nos of Intersections		Total
	To be improved by traffic management project	To be improved by Road project	
1. M.T.Tung/ J.Nyerere	0		1
2. M.T.Tung/ V.Lenine		0	1
3. M. Ngonabi/ K.Marx		0	1
4. M. Ngonabi/ Lusaka		0	1
5. E.Mondlane/ J.Nyerere	0		1
6. E.Mondlane/ V.Lenine	0		1
7. E.Mondlane/ K.Marx	0		1
8. E. Mondlane/ G.Popular		0	1
9. 24 de Julho/ J.Nyerere	0		1
10. 24 de Julho/ R. dos Lusiadas	0		1
11. 24 de Julho/ V.Lenine	0		1
12. 24 de Julho/ K.Marx	0		1
13. 24 de Julho/ G.Popular	0		1
14. 24 de Julho/ Zambia	0		1
15. 25 de Setembro/ V.Lenine	0		1
16. 25 de Setembro/ S.Machel	0		1
17. 25 de Setembro/ K.Marx	0		1
18. 25 de Setembro/ G.Popular	0		1
Total	14 nos,	4 nos,	18 nos

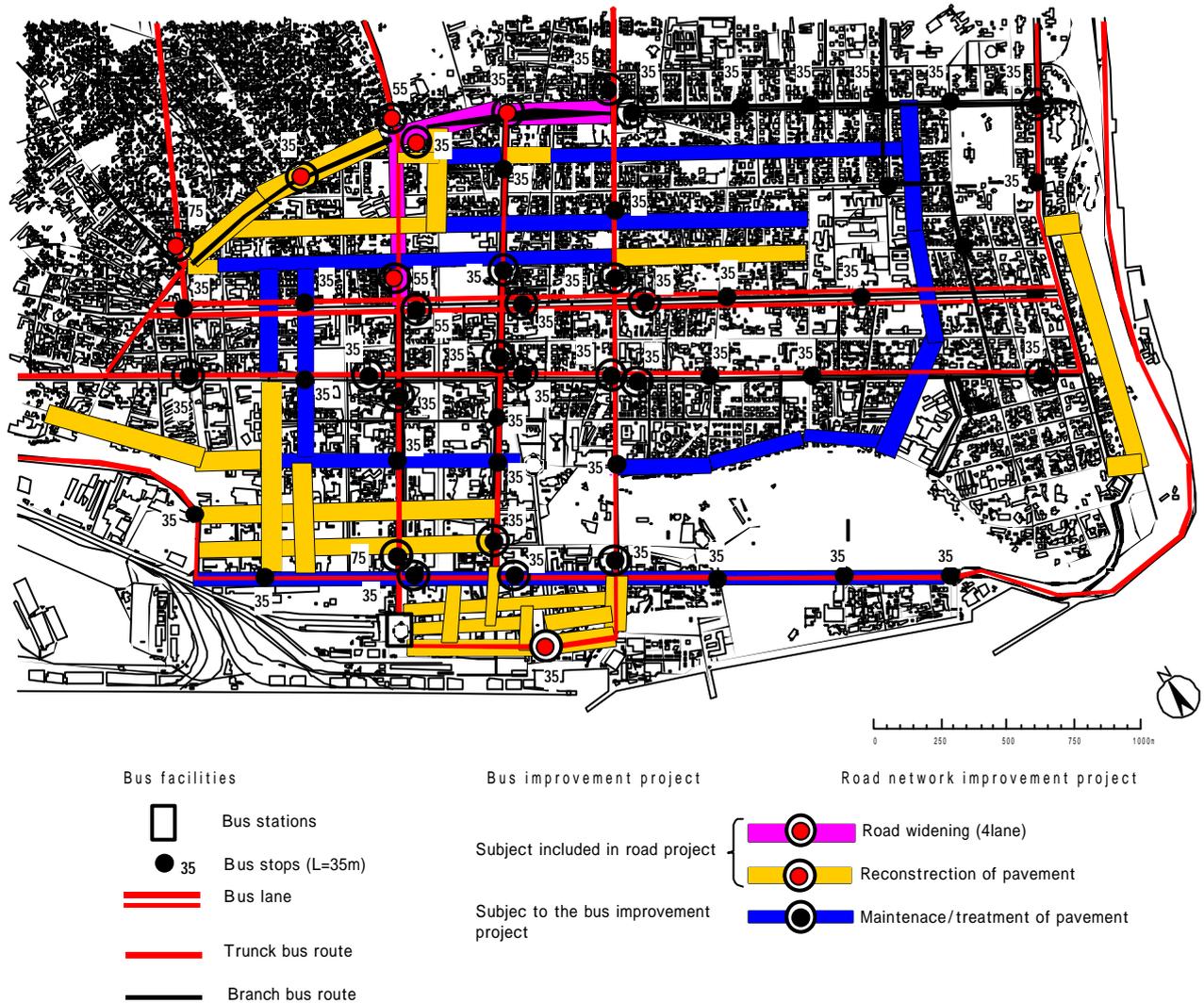


図 11.8.6 バス路線の改良位置

表 11.8.3 バス路線改良内容

Location	Bus improvement project		Bus improvement including Road Project Bus Bay	Bus facilities to be controlled by enforcement	Total
	Bus Terminal	Bus Bay			
1. M.T.Tung /J.Nyerere			0		1
2. M.T.Tung /M.Machava				0	1
3. M.T.Tung / K.I.Sung				0	1
4. M.T.Tung /S.Allende				0	1
5. M.T.Tung /A. Cabral				0	1
6. M.T.Tung /V. Lenine		0			1
7. M.Ngonabi /K.Marx			0		1
8. M.Ngonabi / Lusaka			0		1
9. M.Ngonabi /R.F.Farinha				0	1
10. Angola /M. Ngonabi			0		1
11. E. Mondlane /J.Nyerere				0	1
12. E. Mondlane /C.A.Cardoso				0	1
13. E.Mondlane /A.Cabral				0	1
14. E.Mondlane /V.Lenine		0			1
15. E.Mondlane /K.Marx		0			1
16. E.Mondlane /G.Popular		0			1
17. E.Mondlane /R.F.Farinha				0	1
18. E.Mondlane /Zambia				0	1
19. 24 de Julho /J.Nyerere		0			1
20. 24 de Julho /S.Allende				0	1
21. 24 de Julho /A.Cabral				0	1
22. 24 de Julho /V.Lenine		0			1
23. 24 de Julho /K.Marx		0			1
24. 24 de Julho /G.Popular		0			1
25. 24 de Julho /R.F.Farinha				0	1
26. 24 de Julho /Zambia		0			1
27. 25 de Setembro /P.R.Mugabe				0	1
28. 25 de Setembro /Central C				0	1
29. 25 de Setembro /B.O.Mulanga				0	1
30. 25 de Setembro /K.Marx		0			1
31. 25 de Setembro /G.Popular		0			1
32. 25 de Setembro /M.S.Barre				0	1
33. P.dos Trabalhadores	0				1
34. P.25 de Junho			0	0	1
35. R. dos Lusiadas					1
36. C.Lusaka			0		1
	1x5=5nos	11x2=22nos	6x2=12nos	18x2=36nos	36x2=72nos

表 11.8.4 市内中心地におけるプロジェクト見積

Project	Nos.	Construction Cost (USD)	Contingency (USD)	Administration cost (USD)	Engineering Service (USD)	Subtotal (USD)
A. Improvement of Intersections	13	1,510,661	151,066	30,213	151,066	1,843,007
B. Improvement of Bus stops *	76	401,003	40,100	8,020	40,100	489,224
Total		1,911,665	191,166	38,233	191,166	2,332,231

* 1 bus terminal, 1 bus bay, 2 bus strip (large), 6 bus strip (med/sml) are included in the road network improvement programme.

第 12 章 道路整備維持中期計画

12.1 道路維持計画

1) 道路維持管理方針と維持管理周期

道路維持管理方針

マプト市における道路及び排水施設の状態は道路の維持管理が不足しているために芳しくない。持続可能性を目指して道路維持方針が確立されるべきである。

< 道路維持の効率及び民営化の導入 >

道路維持は次の 3 つのカテゴリーから成る。

- 通常維持管理

グレーディング/レベリング、ポットホールパッチング、路面清掃（泥やゴミの除去）、既存オープンドレーンの清掃（雑草刈り、ゴミの除去）、既存排水管・集水桝の清掃及びフラッシング

- 定期維持管理

再シール/オーバーレイ及び再舗装、排水システムの改良

- 緊急維持

道路悪化の応急修繕

適切な道路維持管理を効率的に運営するために、通常維持管理及び定期維持管理のための維持管理プログラムが策定されるべきである。ただし、通常/定期維持管理は民間企業によって行われるべきである。市当局は民間企業の維持管理業務を管理・監督することに専心すべきである。

通常維持管理及び定期維持管理への民営化の導入は経済活動の活性化のためにも当然必要である。道路維持管理の総費用が低減するだけでなく、道路維持管理の品質も民営化の導入による各民間企業の競争によって増すこととなる。

民営化の導入までは、市当局が通常/定期維持管理を実施する。緊急維持管理は迅速に対応するために直営と民間企業によって実施される。

< 新たな道路部の設置 >

提案される新道路部は次の 5 つの課から成る。

- 管理課
- 道路整備計画/設計課
- 道路維持管理計画/設計課

- 調達課
 - ・ 請負業者 / コンサルタント評価リストの作成
 - ・ 建設役務の調達
 - ・ 計画役務の検査
 - ・ 建設単価の作成
- 緊急維持管理課

2) 維持管理周期

プロジェクト対象道路は、プロジェクトの完成後 10 年以降、定期維持管理のためのオーバーレイ又はシーリングが必要である。

維持管理周期のコンセプトを図 12.1.1 に示してある。この道路マスタープランに必要な道路維持管理業務は次の通りである。

- A. マプト市道路（総延長 830Km）の通常維持管理
- B. 道路整備プロジェクト対象道路の定期維持管理
- C. 1999 年に応急修繕が実施された道路の定期維持管理

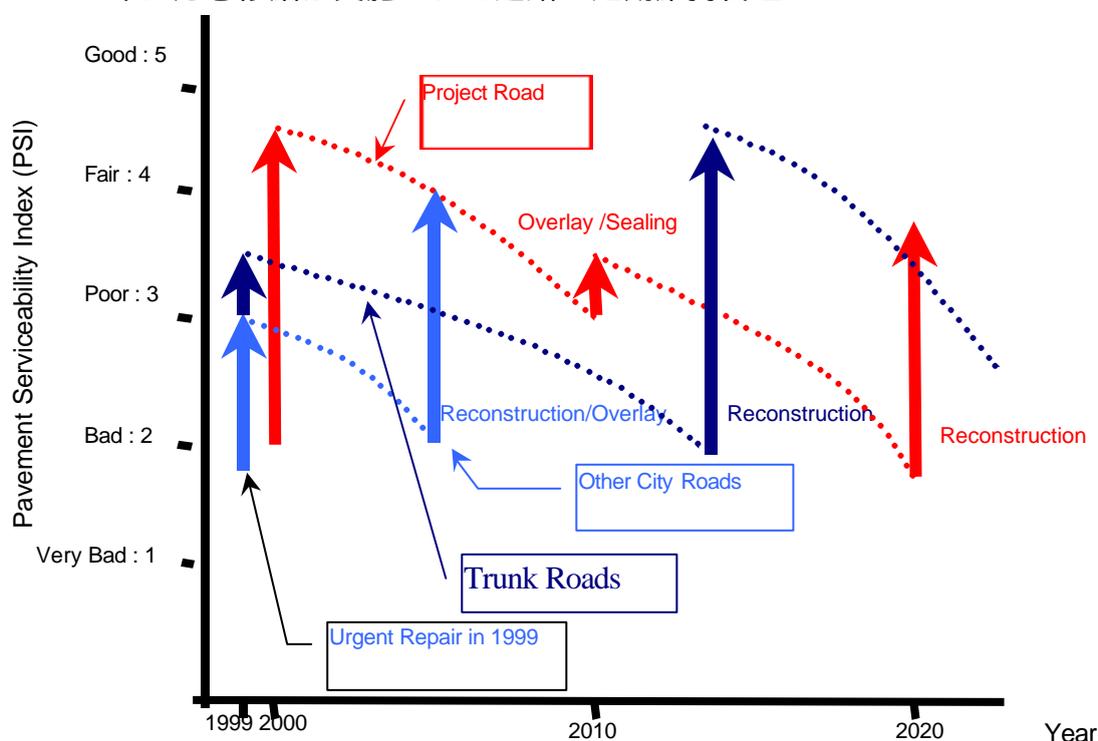


図 12.1.1 維持管理サイクル

3) 中期(2010年)の実施代案

道路整備及び道路維持管理に関して改良すべき必要な対策を伴う整備のコンセプトに基づき、次の3つの実施代案が中期目標(2010年)の道路整備・維持管理のために提案される。中期の実施代案の要約を表12.1.1に示す。

基本計画:

- 道路整備プロジェクト:

Rua Igreja、潜在地域道路及びRua 5750の延長を除いた計画3の幹線道路と集散道路(第1~第5地区)の改良・修復を中期(2010年)に実施する。

- 道路維持管理プロジェクト:

道路整備プロジェクトの対象道路について、道路整備プロジェクトの完成後、道路部による通常維持管理業務として維持管理する。

代案1:

- 道路整備プロジェクト:

この場合の道路整備は基本計画と潜在地域幹線道路の改良とからなる。

- 道路維持管理プロジェクト:

基本計画と同じ。

代案2:

- 道路整備プロジェクト:

Rua Igreja、潜在地域道路及びRua 5750の延長を除いた計画3の幹線道路と集散道路(第1~第3地区)の改良・修復を中期(2010年)に実施する。

- 道路維持管理プロジェクト:

基本計画と同じ。

4) 中期計画の実施代案についての経済分析

経済効率の面から最善の実施スケジュールを選定するため、経済分析を代案実施スケジュールについて「基本計画」、「代案1」、「代案2」として行った。経済分析の結果、基本計画が表12.1.2に示すように最も効率的な計画であった。プロジェクト構成要素を図12.1.2に示してある。

表 12.1.1 中期実施計画概要 (2010)

Implementation Alternatives										
Plan	Project Roads	2020 Plan 3		2010 Base		2010 Alternative 1		2010 Alternative 2		
Road Development	Trunk Road									
	- Av. de Mozambique Trabalho Jct. to Rua 5750 Jct.	4 lane		4 lane		4 lane		4 lane		
	(2) reconstruction of from Rua 5750 Jct. to tha border	2 lane		2 lane		2 lane		2 lane		
	- Av. Julius Nyerere new construction of Missing Link	4 lane		2 lane		2 lane		2 lane		
	- Av. A. do Lusaka(Reconst.) / Av. Guerra Popular(Widening)									
	- Av. de Angola / Rua S. Cabral/Largo de Deta (Reconstruction)									
	- Rua de Igreja	2 lane		-		-		-		
	- Potential Area			-				-		
	Collector Road									
	- District 1.2.3								-	
- District 4.5								-		
Area Road										
- District 1				-		-		-		
Road Maintenance	Trunk Road									
	- Project Road	O.L.	A	-	A	-	A	-	A	
	- Non Project Road	O.L.	A	O.L.	B	O.L.	B	O.L.	B	
	Collector Road									
	- District 1.2.3	S	A	-	A	-	A	-	A	
	- District 4.5	S	A	-	A	-	A	-	B	
	Area Road									
	- District 1	S	A	O.L.	B	O.L.	B	O.L.	B	
	Routine Maintenance	A : After Project								
	Routine Maintenance	B : Before Project								
Periodic Maintenance	S : Sealing									
	O.L. : Overlay									
	Re : Reconstruction									

表 12.1.2 中期 (2010)

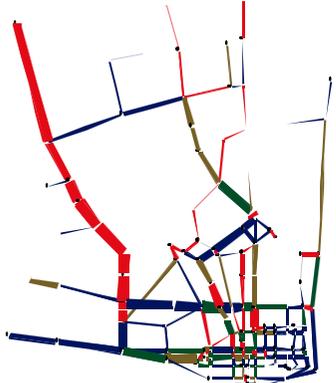
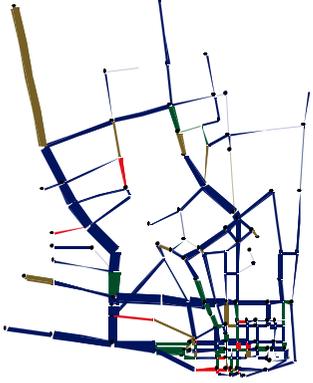
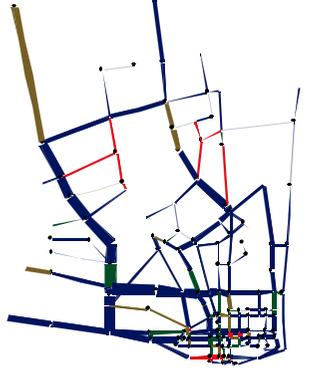
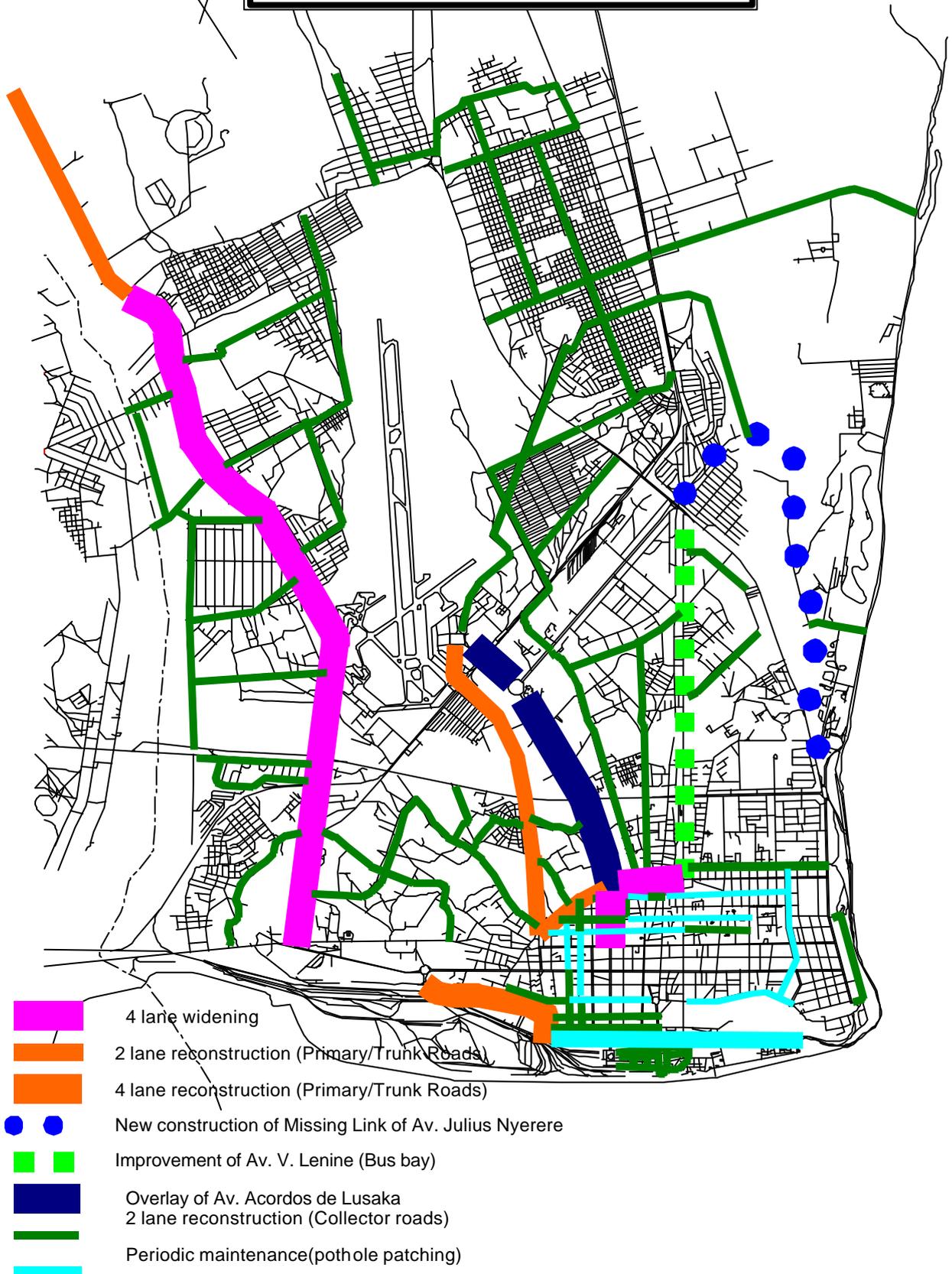
Case	Do Minimum	Base	Alternative 1	Alternative 2					
Traffic Assignment									
Traffic Congestion	The bottleneck links having more than 1.5 volume to capacity ratio could be identified as almost all links on the Trunk Roads by the year 2010.	The bottleneck links would become minimum on the Trunk Road network except in the city center. These bottlenecks especially at the intersections will be settled out through the improvement of intersections and Traffic Management Plan.							
Cost Estimate	Total Cost (million USD)		107.8	Total Cost (million USD)		113.8	Total Cost (million USD)		84.4
	Construction Cost(million USD)		82.9	Construction Cost(million USD)		88.4	Construction Cost(million USD)		61.0
	Maintenances Cost(million USD)		24.9	Maintenances Cost(million USD)		25.4	Maintenances Cost(million USD)		23.4
Road Length	126km		139km		72km				
Economic Analysis	2.86		2.78		2.64				
Evaluation	Recommended								

図 12.1.2 中期計画プロジェクト内容



12.2 実施プログラム

1) 一般

実施プログラムは、道路整備、道路維持管理 / 管理、公共輸送整備、それと都心部交通管理計画から成る。

第 11 章と第 12.1 章で述べたように、道路整備の目標期間は短期と中期で計画されている。各期間に必要なとされる各プロジェクトの特定は既に第 12.1.7 に示すように提案されている。中期道路整備計画の実施プログラムは次の事項に注意を払って策定されるべきである。

- 雨水池及び排水システムを尊重すること
- 実施の容易さに優先度を与えること
- 欠落リンク部の修復に優先度を与えること
- 柔軟性のある制度を確立すること

2) 洪水域を尊重するプロジェクトのパッケージ化

実質的な観点から道路及び道路関連整備計画の建設工事を実施するためには、排水工事がプロジェクト実施の鍵となる要素のひとつとなる。

既存の調整池をベースにして、MCM は図 12.2.1 及び表 12.2.1 に示すような各排水システムの地域配置を作成している。したがって、各排水システム / 洪水域別にプロジェクトをパッケージ化することが必要である。

3) 実施プログラム

短期

短期計画のためのプロジェクトパッケージは 3 つのカテゴリーに分けられる (表 12.2.2 参照)。

- 緊急に実施すべきパッケージ : パッケージ 1
- 必ず必要な実施すべきパッケージ : パッケージ 2
- 用地買収等が少ない実施の容易なパッケージ : パッケージ 3、4 及び 5

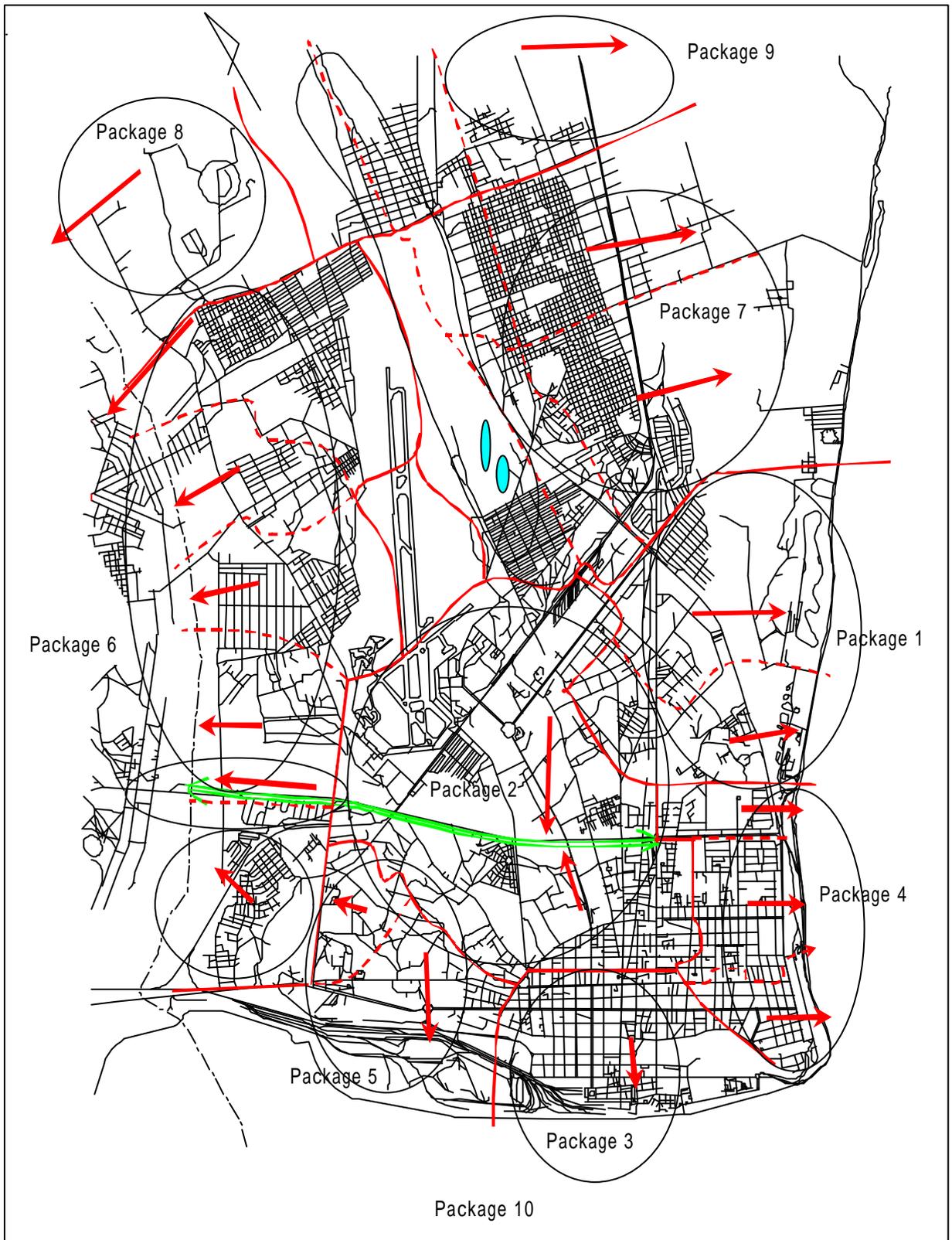


図 12.2.1 洪水域

表 12.2.1 洪水域を考慮したプロジェクトの仕分け

Construction Order	Contents
Package 1	<ul style="list-style-type: none"> ◇ New construction of new J. Nyerere ◇ Improvement of Av. V. Lenine ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the east area of District 3
Package 2	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation of Av. A. Lusaka ◇ Widening of Av. G. Popular ◇ Reconstruction of Av. Angola ◇ Widening and reconstruction of Av. M. Ngouabi ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the northwest area of District 1 ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the northeast area of District 2 ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the west area of District 3
Package 3	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of Rua P. S. Gil and Av. ONU ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the south area of District 1 ◇ Rehabilitation/improvement/installation of traffic management facilities ◇ Construction of bus terminal
Package 4	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the east area of District 1
Package 5	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the south area of District 2 ◇ Maintenance of drainage and pavement of Av. Trabalho
Package 6	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Widening of Av. Mozambique ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads of District 5
Package 7	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of Rua de Igreja ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads of District 4
Package 8	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Extension of Rua 5750 ◇ Reconstruction of Rua 5751
Package 9	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of Rua Igreja(4647)(North Section)
Package 10	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of collector roads in Catembe area

中期プロジェクト

この方法によって中期計画の各プロジェクト構成要素も表 12.2.3 に示すように分類した。中期プロジェクト計画は、CBD から郊外住宅地への整備と第 2、第 3 地区の路面状態の悪化を考慮に入れて定められる。したがって、パッケージ 6 及び 7 が中期プロジェクト計画に盛り込まれる。

長期プロジェクト

長期プロジェクト計画は、表 12.2.4 に示すパッケージ 1、2、4、8、9 及び 10 の構成で定められている。

短期及び中期計画の実施プログラムは、上記の方法並びに表 12.1.2 に示す規模の所要費用の評価に従って策定される。

4) 制度改革

プロジェクトの実施に先立ち、プロジェクトの設計・計画、住宅補償その他の予算手配、制度面の強化といった準備作業が実施されなければならない。

準備作業のなかでは、制度改革がプロジェクト実施の鍵となる要素であろう。したがって、中期及び長期計画の実施プログラムには組織案に示す制度改革を盛り込む必要がある。

5) 各プロジェクトの実施プログラム

短期、中期及び長期計画の各プロジェクトの実施プログラムは、表 12.2.5 及び図 12.2.2 に示すようにそれぞれの期間の目標に基づいて作成される。表 12.2.5 によれば、短期計画のプロジェクト対象道路は 57Km であり、事業費は 2005 年までに 37 百万 US ドルである。中期計画のプロジェクト対象道路は 69Km であり、事業費は 2010 年までに 47 百万 US ドルである。短期 / 中期計画は約 9 年で実施される。

長期計画のプロジェクト対象道路は 32Km であり、事業費は 2020 年までに 34 百万 US ドルである。長期計画は約 5 年で実施される。

なお、通常維持管理及び定期維持管理といった維持管理費がプロジェクト対象道路の完成後目標年の 2020 年まで加算される。

表 12.2.2 短期プロジェクト

Construction Order	Contents
Package 1	<ul style="list-style-type: none"> ◇ New construction of new J. Nyerere ◇ Improvement of Av. V. Lenine ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the east area of District 3
Package 2	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation of Av. A. Lusaka ◇ Widening of Av. G. Popular ◇ Reconstruction of Av. Angola ◇ Widening and reconstruction of Av. M. Ngouabi ◇ Improvement of Av. Das FPLM(4000) ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the northwest area of District 1 ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the northeast area of District 2 ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the west area of District 3
Package 3	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of Rua P. S. Gil and Av. ONU ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the south area of District 1 ◇ Rehabilitation/improvement/installation of traffic management facilities ◇ Construction of bus terminal
Package 4	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation/improvement of collector roads in the east area of District 1
Package 5	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads in the south area of District 2 ◇ Maintenance of drainage and pavement of Av. Trabalho

表 12.2.3 中期プロジェクト

Construction Order	Contents
Package 6	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Widening of Av. Mozambique ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads of District 5
Package 7	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstruction of Rua de Igreja ◇ Rehabilitation/improvement of collector and local area roads of District 4

表 12.2.4 長期プロジェクト

Construction Order	Contents
Package 1	◇ Widening of Av. Julius Nyerere (North Section)
Package 2	◇ Construction of two Grade Separations ◇ Widening /Rehabilitation of Av. Marien Ngouabi(1166)
Package 4	◇ Widening of Av. Julius Nyerere (South Section) ◇ Reconstruction of Rua Igreja(4647)(South Section)
Package 8	◇ Extension of Rua 5750 ◇ Reconstruction of Rua 5751
Package 9	◇ Reconstruction of Rua Igreja(4647)(North Section)
Package 10	◇ Reconstruction of collector roads in Catembe area

表 12.2.5 実施プログラム

Project Name	Project Term	Package No.	Project Length (km)	Project Cost (mil. USD)	2001	2005	2010	2015	2020
Road Development	Short Term	1	9.05	9.75					
		2	24.60	16.09					
		3	11.38	5.78					
		4	5.66	2.42					
		5	6.11	2.99					
Road Development			56.80	37.03					
Road Maintenance Project	Short Term	2							
		3	20.30	18.96					
		4							
		5							
Pub. Transpot	Short Term	3	0.00	1.69					
Tr. Manage	Short Term	3	0.00	2.33					
Short Term Project Plans			77.10	60.01					
Road Development	Middle term	6	39.39	33.58					
		7	29.36	13.63					
Middle Term Project Plans			68.75	47.21					
Road Development	long term	1	4.90	8.68					
		2	1.88	6.05					
		4	3.95	4.85					
		8	6.55	5.24					
		9	5.75	3.04					
		10	9.00	6.25					
Long Term Project Plans			32.03	34.11					
Total Project Plans			177.88	141.33					

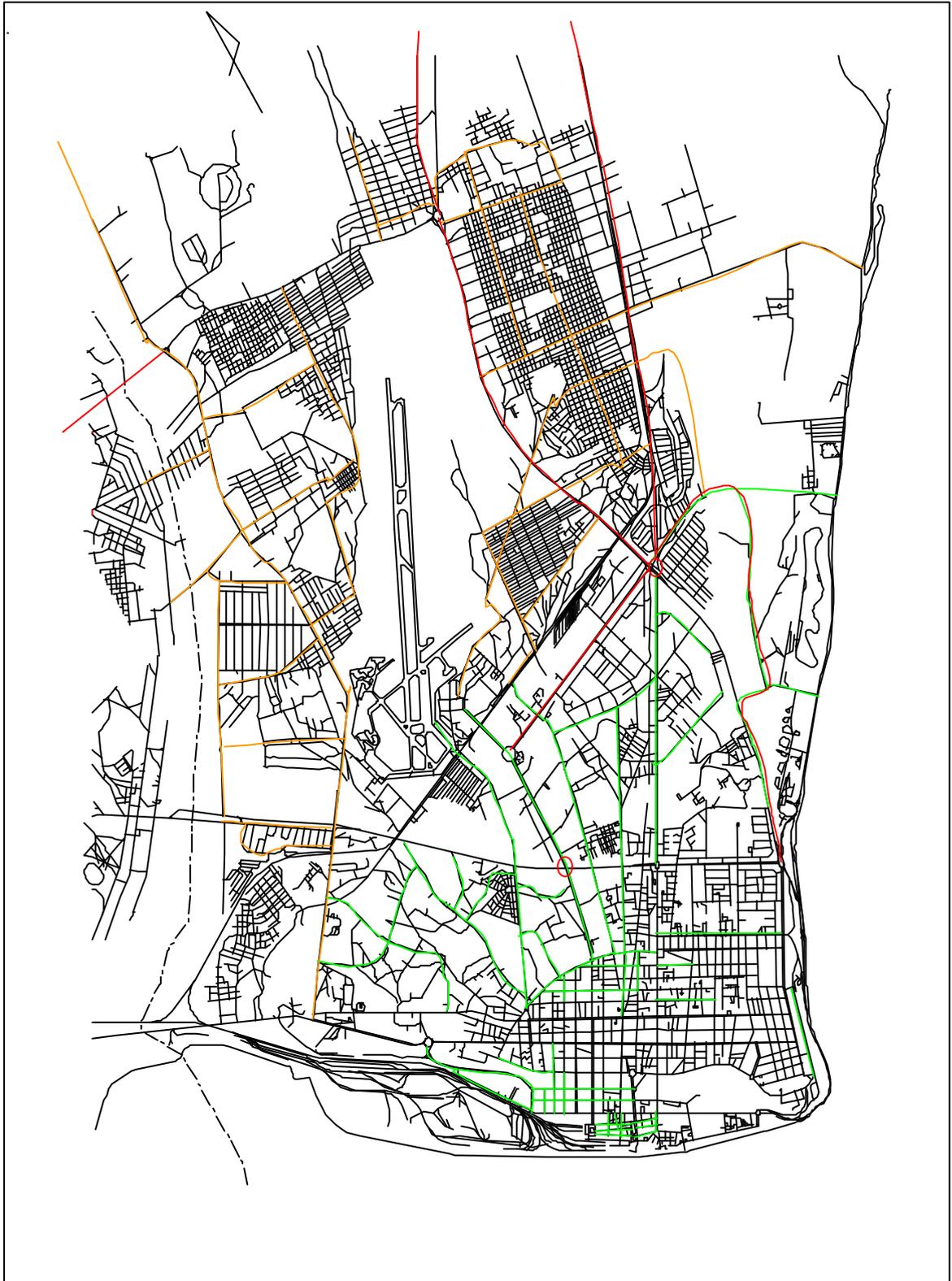


図 12.2.2 各プロジェクトの実施プログラム

第13章 フィージビリティ・スタディの特定

13.1 フィージビリティ・スタディのためのプロジェクトの特定

中期プロジェクト及び中期実施プログラムの事前評価の結果として、優先道路整備、修復/改良道路、公共輸送整備及び交通管理計画のプロジェクト構成要素を確認した。上記の評価を踏まえてフィージビリティ・スタディのために優先度の高いプロジェクトの特定が必要である。重要性、必要性及び一貫性の大きい道路整備計画を選定するため、道路整備プロジェクトの最終的評価が次の5つの基準に基づいて実施される。

(1) 重要性

重要性とは、工学的側面の視点から見た道路の重要性のことである。指標は次の下位基準である。

- 道路の区分： 幹線道路と集散道路は A、都市部道路は B、地方部道路は C にそれぞれ区分される。
- 既存交通量： 交通量 ($> 5000\text{pcu}$) は A、交通量 ($> 2000\text{pcu}$) は B、交通量 ($< 2000\text{pcu}$) は C

(2) 必要性

必要性とは、既存道路が工学的側面の視点から見た問題に直面している度合いについての道路状態のことである。指標は次の下位基準である。

- 既存舗装のラフネス： $\text{IRI} > 8$: A、 $\text{IRI} > 6$: B、 $\text{IRI} > 4$: C
- 交通渋滞： 既存の交通量 - 交通容量比 (t/c) > 1.0 : A、 $t/c > 0.5$: B、 $t/c < 0.5$: C

(3) 影響

影響とは、道路整備が経済、社会及び環境側面に関して周辺に及ぼす効果のことである。指標は次の3つの下位基準である。

- 路側地域への接近性の改善： 商業・工業地域 : A、住宅地域 : B、農村地域 : C
- 環境影響： 移転が必要となる住宅戸数： 戸数 < 50 : A、戸数 < 200 : B、戸数 > 200 : C

(4) 寄与

寄与とは、道路プロジェクトが人間としての基本的なニーズ（BHN）の改善に寄与するかどうかの効果のことである。指標は次の下位基準である。

- 公共コミュニティ施設への接近性の改善
- 緊急車両サービスの接近性の改善

(5) 一貫性

一貫性とは、政府の政策との一貫性の度合いのことである。

表 13.1.1 に中期計画の道路整備プロジェクトの評価結果を示してあるが、今後のフェージビリティ・スタディで評価すべき優先度の高いプロジェクトは中期計画に挙げられているすべてのプロジェクトである。また、公共輸送整備及び交通管理について特定された優先プロジェクトと制度面のプロジェクトも今後のエンジニアリング調査時に評価されるべき重要なプロジェクトである。

表 13.1.1 フィージビリティスタディのための優先道路プロジェクト

	Length km	1 Importance		2 Necessity		3 Impact		4 BHN Access		5 Govern- mental Policy	6 Total	7 Priority Project for P/S
		Road Class	Present Traffic	IRI	Conges- tion	Land Use	No. of Settle- ment	Public Facility	Emergen Vehicle			
		A	A	C	B	A(Com Res)	19 A	A	A			
A. Primary Trunk Road												
A.1 Widening of Av. de Mozambique + Rehabilitation of Nothem Section	15.05	A	A	C	B	A(Com Res)	19 A	A	A	A	A'	
B. Trunk Road												
B.1 Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere	4.80	A	A	A	A	A(Com Res)	10/2=31 B	A	A	A	A	⊙
B.2 Improvement of Av. Vladimir Lenine	3.20	A	A	A	A	A(Com.)	0 A	A	A	A	A	⊙
B3. Improvement of Av. Acordos de Lusaka	2.85	A	A	A	B	A(Com Res)	0 A	A	A	A	A	⊙
B4. Improvement of Av. Angola	3.09	A	A	B or C	A	A(Com Res)	0 A	A	A	A	A	⊙
B5. Improvement of Av. Marien Ngouabi	1.88	A	A	A	A	A(Com Res)	31 A	A	A	A	A	⊙
C. Collector Road												
C1. Improvement of Industrial and Commercial Area Roads												
- Av. ONU												
- Av. Estancias												
- Av. Joana Marcel												
- Av. Fernao de Magaloes												
- Av. Zedequias Margahela	17.04	A	A	A	A or B	A	0 A	A	A	A	A	⊙
C2. Improvement of Port Area Roads												
- R. Consiglier Pedroso - Farca 25 de Junho - R. Marques de Pombal												
- R. do Bagamojo - R. Joaquin Lapa												
- Av. Martires de Inhanga												
- R. de Tumor Lecte												
C3. Improvement of Residential Area Roads												
Dist. 1	1.60	A	A	A	A or B	A(Com Res)	10 A	A	A	A	A	⊙
Dist. 2	10.23	A	A or B	A	B	A(Com Res)	140 B	A	A	A	A	⊙
Dist. 3	8.48	A	A or B	A	B	A(Com Res)	126 B	A	A	A	A	⊙
Dist. 4	23.41	A	B	A	B	B(Res.)	8 A	A	B	A	A'	
Dist. 5	25.54	A	B	A	B	B(Res.)	49 A	A	B	A	A'	
	122.17											
	A Tru Coll	A>5,000	AIRI > 8	A>1.0		A<50						
	B Urban Rd	B>2,000	BIRI > 6	B>0.5		B<200						
	C Rural	C<2,000	CIRI < 4	C<0.5		C>200						

13.2 フィージビリティ・スタディ時に調査されるべき環境項目

1) IEE（初期環境評価）の結論

EIAを必要とする環境項目

マプト市における優先度の高い道路整備についてさらなる環境影響評価（EIA）を実施するため評価が必要である。

IEE 調査の結果によれば、カテゴリー“B”と評価されている項目は、フィージビリティ・スタディでカバーすべきプロジェクトの実施によって影響を受けると考えられる。したがって、EIAの実施が必要とされる環境構成要素として次のものを挙げることができる。

- 移転
- 大気汚染
- 騒音・振動

a) 移転

住民の移転に関する環境影響を評価するためには、対象となる優先度の高い道路沿いの住宅と施設（商業施設等）の数を特定しなければならない。これに加え、当然のことながら、住民の経済状態、生活環境、それと改良プログラムや移転問題その他に関する各戸の意見を把握することが重要である。

移転補償に関して、モザンビーク国には強制移転に対する補償制度がある。しかし、移転に関する明確な規則や法律はない。移転補償は、コンサルタントの協力を得て移転を遂行するため、地元住民とマプト市当局の話し合いで合意されているのが一般的である。したがって、移転及び補償措置に関する過去の経験を調査し、それらの適用可能性を評価すべきである。また、移転補償のルールを政府が確立することも必要である。

対象となる優先度の高い道路沿い住民の移転から生じる問題と必要な緩和対策には次のことを考慮する。

- 新着住民と隣接地域の居住住民との間の社会的分的緊張の可能性
- 暮らしの喪失又は新しい地域で暮らしを継続することができないことによる移転住民の文化的不安の可能性

b) 大気汚染

自動車排気ガスによる汚染物質の総量を予測することにより、それらの環境への影響と優先度の高い道路に導入が考えられる緩和対策について慎重に調査すべきであ

る。また、道路建設中の粉塵等に取り組むための緩和対策が実際的な方法で検討されるべきである。

目標年における大気汚染の予測に関しては、幾つかの予測方法がある。主要な方法は、各車種別の交通量、車両速度 (Km/h)、気象 (風速(m/s)) 等の幾つかのパラメータを用いて計算するものである。それゆえ、EIA の段階では、これらのパラメータを既存のデータ又は他の調査から入手するか想定して、必要な予測を行うべきである。

c) 騒音・振動

対象となる優先度の高い道路沿いの自動車交通と道路建設機械から隣接住宅地域に発生する騒音・振動のレベルについて予測すべきである。その上で、定性的評価に基づいて適切な緩和目標を推定することができる。

目標年における騒音レベルの予測に関しては、現に他の調査で使用されている幾つかの予測方法がある。本調査に適したモデルの選定は、調査地域の状況と本調査の趣旨を考慮して行われるべきである。そうしたモデルのひとつでは、平均パワーレベル (dB(A))、平均車両間隔 (m)、車両速度 (Km/h)、音源と監視地点間の距離 (m) 等の幾つかのパラメータを用いて、等価定常 A 特性音圧レベル (L_{eq}) を計算することができる。

振動レベルの予測に関しては、日本国の建設省土木研究所が提案しているモデルの使用を考慮することができる。このモデルでは、各車種別の交通量、車両速度 (Km/h)、道路建設状況、路面等の幾つかのパラメータを用いて 80% レンジの上端値振動レベル (L_{10}) を計算することができる。

このため、EIA の段階では、騒音・振動レベルの計算に係るこれらのパラメータを既存のデータ又は他の調査から入手するか想定して必要な予測を行うべきである。

さらなる調査が必要なその他の環境項目

カテゴリ “C” と評価されているその他の環境項目も、改良プロジェクトのうち優先度の高い道路が存在する地域においては前節で述べたようにさらなる調査が必要である。このため、さらに調査すべき環境項目と簡単な調査計画を表 13.2.1 に示してある。

表 13.2.1 フィージビリティスタディのための調査項目

Environmental Item		Study Plan
Social Environment	Economic Activities	To study future land use plan and future economic structures in the target areas of the improvement project. To predict impacts on economic activities.
	Traffic and Public Facilities	To identify the distribution of public facilities (such as markets, hospitals and schools, etc.) in the target areas of the projects. To predict impacts such as congestion, accidents on the public facilities.
	Cultural Property	To survey and identify the distribution of the cultural properties in the target areas of the projects. To predict impacts on the cultural properties.
Natural Environment	Flora and Fauna	To study and identify the inhabitants of the flora and fauna in project areas. To predict impacts on inhabitants.