

PART B
FEASIBILITY STUDY

第14章：はじめに

14.1 概要

マスタープランの項 (Part A) で述べたように、優先度の高いプロジェクトとして、マスタープランにおいて提案された道路整備計画路線のうち「短期計画」として提案されたプロジェクトが選択された。この優先プロジェクトの選択にあたっては、次の要因を考慮した。

- 生活環境としての基本的な要求と社会環境を向上させるための道路区分の策定
- 舗装の劣化、交通渋滞および排水設備不良など、道路問題の解決
- 将来における交通処理能力の向上
- 首都圏開発の促進
- 投資の経済効率
- 地方経済の活性化
- 環境影響という観点からみた住民移転の最小化
- 道路整備財源の確保
- 道路維持管理財源の持続的な確保
- 公共交通サービスへのアクセシビリティ改善
- 提案されたプロジェクト道路の沿道環境の改善
- 必要性および安全性の観点からみたプロジェクトの緊急性
- 国家および地域政策との整合

優先プロジェクトは、次の3つの計画に分類される。これらは、以下に概略を示すように、道路整備計画、交通管理計画および公共交通計画である。

(1) 道路整備計画

幹線道路整備計画:

1. Av. Julius Nyerere のミッシングリンクの代替道路の建設
2. Av. Vladimir Lenine の改良
3. Av. Acordos Lusaka の改修・改良
4. Av. Angola の改修・改良
5. Av. Marien Ngouabi の改修・改良

補助幹線道路整備計画:

1. 工業・商業地区道路の改修
2. 港湾地区道路の改修

地区道路:

1. District 1 地区道路の改修
2. District 2 地区道路の改修
3. District 3 地区道路の改修

(2) 交通管理計画:

中心業務地区における交差点の改修・改良

(3) 公共交通計画:

バス停およびターミナルの改修・改良

14.2 フィージビリティ・スタディの対象プロジェクト

● 道路整備計画

- 1) Av. Julius Nyerere のミッシングリンクの代替道路の建設 (延長約 5.6km)
- 2) Av. Vladimir Lenine の改良
- 3) Av. Acordos Lusaka、Av. Guerra Popular の改修・改良 (延長 3.5km)
- 4) Av. Angola の改修・改良 (延長 3.7km)
- 5) Av. Marien Ngouabi の改修・改良 (延長 1.9km)
- 6) 工業・商業地区道路の改修 (延長 6.03km)
- 7) 港湾地区道路の改修 (延長 3.9km)
- 8) District 1 地区道路の改修 (延長 8.7km)
- 9) District 2 地区道路の改修 (延長 10.2km)
- 10) District 3 地区道路の改修 (延長 9.5km)

● 交通管理計画

右折車線および右折専用信号の建設 (14 箇所) および交差点内路上駐車規制

● 公共交通計画

バス停車帯の位置および規模の適正化 (22 箇所)、バスターミナルの建設とその施設の整備 (1 箇所)

● 道路維持管理システムの強化方策の検討

14.3 フィージビリティ・スタディの目的および基本条件

- 1) 優先プロジェクトの目標年次は、目標年度における交通需要に対応できる適正な規模とするために、2010 年とした。

- 2) 優先プロジェクトにおける目標と基本的な内容は、表 14.3.1 に示すように策定され、確認された。個々のプロジェクトに対する詳細な検討内容は、以下の章において示すとおりである。
- 3) 各プロジェクトにおける代替案選定の基本方針は、表 14.3.1 に示すように策定された。
- 4) 目標年次 2010 年における将来交通需要については、第 12 章において示されている「中期」基本計画実施後のものである。

表 14.3.1 フィージビリティ・スタディの目標と構成

FS Project	Trunk Roads					Collector Roads		Residential Area Roads			Rehabilitation and Improvement of Traffic Management Facilities	Rehabilitation and Improvement of Bus Stops and Terminals
	1.Construction of Missing link on Av. Julius Nyerere	2.Improvement of Av. Vladinir Lenine	3.Rehabilitation and Improvement of Av. Acordos de Lusaka	4.Rehabilitation and Improvement of Av. Angola	5.Rehabilitation and Improvement of Av. Marien Ngouabi	1.Rehabilitation of Industrial and Commercial Area Roads	2.Rehabilitation of Port Area Roads	1.Rehabilitation of District 1 Area Roads	2.Rehabilitation of District 2 Area Roads	3.Rehabilitation of District 3 Area Roads		
1. General Target/Objectives, Target year: 2020	1. Protect/ improve Basic Human Needs and Community Environment 2. Contribute settlement of existing Road Problems 3. Enhance Future Traffic Efficiency 4. Promote the Metropolitan Development											
2. General Strategy for year 2020	1. Functional Classification of Road Network and Typical Cross-sections 2. Rehabilitation of Pavement and Drainage, Construction of Dual Carriageway (Lusaka, Angola and M. Ngouabi Rd.) and Improvement of Intersections in Central Area 3. Construction and Improvement of Dual Carriageway (Mozambiqu, Nyerere, Lusaka, Lenine, FPLM, M. Ngouabi Rd.) 4. Construction and Improvement of Outer and Middle Ring roads											
3. Project Objectives, Target year: 2010	1. Early Linking of Missing Link 2. Prevent Disaster 3. Basic Corridor for Future Extention	1. Decrease Traffic Congestion 2. Provide Better Public Transport	1. Smooth Vehicle Running 2. Decrease Traffic Congestion	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do-	1. -do- 2. -do- 3. Avoid Large-scale Investment	1. Provide Appropriate Bus Services 2. Settle Traffic Congestion
4. Project Measures/ Components for year 2010	1.Reconstruction of 2-lane Trunk Road 2.Measures for Landslide and Drainage 3.Land Preparaion for Widening Carriageway Footpath Drainage	1. Construction of Bus Bay 2. Improvement of Intersection Concrete block (Block) nil	1. Pavement and Drainage Rehabilitation 2. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. Intersection Improvement As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. -do- 2. -do- 3. Construction of Dual Carriageway As-con Block U-shaped	1. Installation of Right-turn lane and Signal 2. Control of On-street Parking 3. Traffic Control As-con Block U-shaped	1. Provide suitable location and size of bus bays/stations 2. Equip required Functions Block Block U-shaped
5. Route Alternatives	1. Route Alternatives 2. Stage construction Carriageway Footpath Drainage	nil Semi-rigid BST nil	1. Widening of Right of Way Stabilization BST L-shaped	nil Stabilization BST L-shaped	nil Stabilization and BST BST L-shaped	nil Stabilization and BST BST Open ditch	nil Stabilization and BST BST L-shaped	nil Stabilization and BST BST L-shaped	nil Stabilization and BST BST nil	nil Stabilization and BST BST nil	nil Semi-rigid nil L-shaped	nil Semi-rigid BST L-shaped

第 15 章： 技術調査および分析

15.1 地質調査

1) 対象地域の地質特性

プロジェクト対象地域における地質学的特性を概説すると、以下のとおりである。

- 対象地域の基層は「Ponta Formation」で、主として、第三紀後期に堆積した粗粒砂岩からなる。
- 砂岩は、表層部の数十メートルが完全に風化し、砂、沈泥質砂、礫混じり粗砂などの残積土に変わっている。
- Av. Julius Nyerere に沿って、北方に断層が走っている。最大高低差は約 30m である。

2) 基礎地盤の評価

基礎地層の評価は、コアボーリングを図 15.1.1 に示す三箇所で実施しておこなった。評価を概説すると、以下のとおりである。

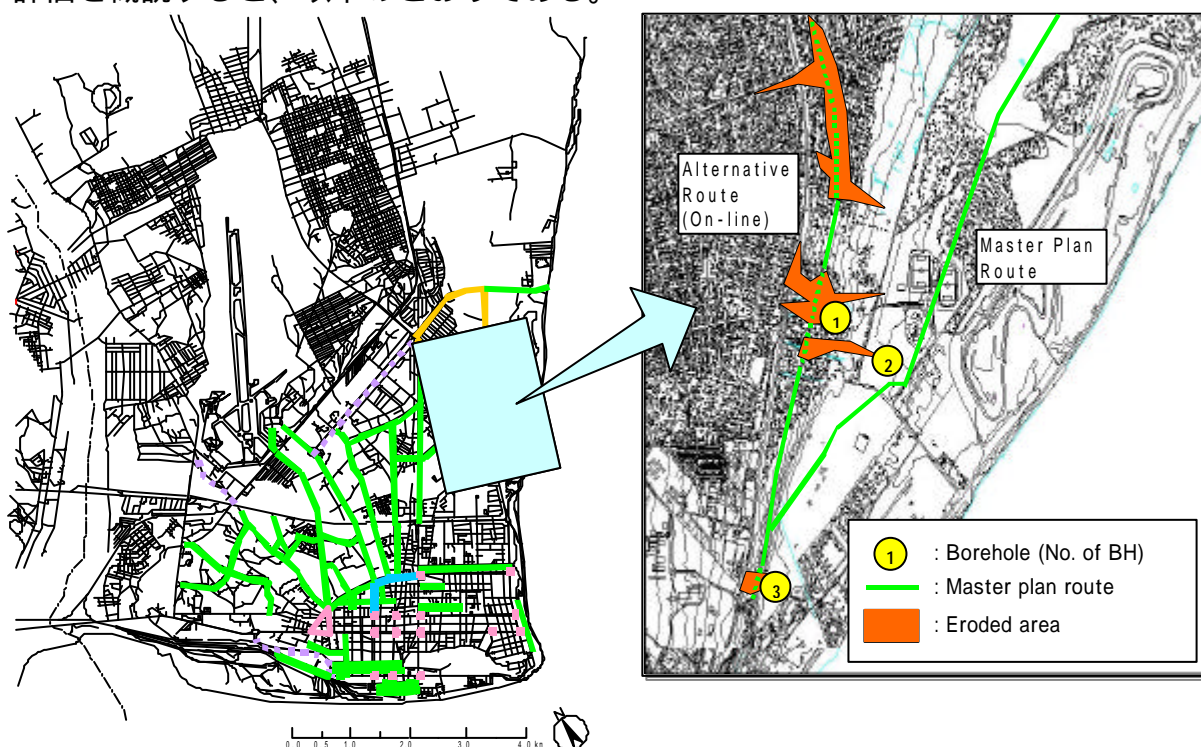


図 15.1.1 ボーリング調査実施地点

盛り土用支持地盤

- 上部はゆるんでおり、盛土によりある程度の沈下が想定される。しかし、ゆるい砂質層の厚密は、載荷直後に発生する。

橋台および橋脚の支持地盤

- 未風化砂岩の破片が残っているが、細粒化した状態ではなく、杭を過大な力で打ち込むと杭端に損傷を与える可能性がある。従って、杭は打ち込み杭でなく埋め込み杭が望ましい。

法面の安定性

- 現場の土壌のほとんどは、十分圧密すれば盛土材に適する。しかし、盛土法面の浸食を防ぐため、粘性土被覆と水平排水層が必要である。また、盛土勾配は 1:1.5 以上とする必要がある。
- 切土法面の場合、地下水位の高い箇所においては法面勾配 1:1.0 以上とする必要がある。また、切土法面の浸食を防ぐため、粘性土被覆と水平排水層が必要である。

15.2 材料調査

1) 対象道路の路床土調査

路床土のサンプリングおよび室内試験が、F/S 対象道路の 36 地点を対象に行われた。路床土の材料特性をまとめると、表 15.2.1 に示すとおりである。基本的には、全ての路床土について AASHTO の基準を満足している。

表 15.2.1 対象道路の路床土の材料特性

		Plas-t icity	Maximum dry density, kN/m ³	Optimum moisture content, %	CBR, %	Coe- sion, kN/m ²	Fric- tion, %	Location
Stone fragment, gravel and sand		NP	1.7 and 1.9	7 and 10	24 and 48	-	-	T07 and T01/4
Fine sand	Red sand T01	NP	1.75 in average	8-9	20-25	2-7	28-25	Av24、C04、C07、 C11、C16/1、C16/2、 C21/1、C21/2、C24、 C25、C27、C30、 C31/1、C31/2、 C33tT01/3、T01/5、 T01/7、T03、T05、 T06、T09/1、Y09/2
	Gray sand C27					0-8	33-37	
Silty or clayey gravel and sand		NP	1.80-1.95	10-11	30-35			AV25、C20、C22、 C23、T01/1、 T01/2T01/6 T04、 T09/2

2) 土取り場の品質

- 土取り場はマプト市の北方約 30km、Marracuene の丘陵地帯にある。
- 土壌の性状は対象地域に一般的に見られる赤茶色の細砂 / 砂質土であり、品質は上述の赤色砂質土と同様良質であると考えられる。

3) 採石場の品質

- 採石場として利用可能なものは、ほとんどがマプト市の南方約 30km のところにある。岩種は流紋岩と玄武岩である。
- 流紋岩は、風化し、若干脆いように見える。粗骨材、路盤材およびその他建築石材として強度は十分である。
- 玄武岩は良質のものであるが、玄武岩採石場は、流紋岩採石場に比べて比較的平坦地にあり、玄武岩採石を続けるためには下に掘り下げていく必要がある。

15.3 水文調査および分析

1) 降雨強度

マプト市における降雨強度は、1981 年におけるマプト市排水マスタープランにおいて設定され、2000 年の Av. Julius Nyerere 改修基本設計調査において新たに検討されている。これらの調査結果にはあまり大きな違いはないため、本計画における排水設計に適用可能と考えられる。

表 15.3.1 短期確率年における降水量と降雨強度

Return Period T (year)	Duration t(min)	Depth h(mm)	Intensity I	
			(mm/h)	(l/s/ha)
2	15	25	100	278
	30	37	74	206
	60	49	49	136
5	15	32	128	356
	30	48	96	267
	60	64	64	178
10	15	37	148	411
	30	56	112	311
	60	73	73	204
20	15	42	168	467
	30	64	128	356
	60	83	83	231
50	15	48	192	533
	30	74	148	411
	60	94	94	261
100	15	53	212	589
	30	82	164	456
	60	103	103	286

2) 流出係数

マプト市の現場状況の評価より、排水設計に用いる流出係数は、以下のように提案された。

- 市街部：0.75
- 郊外部（高密度住居地）：0.55
- 郊外部（その他）：0.20

15.4 地形測量

予備設計に用いる地形データを得るために、地形測量が実施された。測量データは“MODELMAKER”ソフトウェアシステムに対応する、3次元地形モデルとして収集した。

15.5 プロジェクトの現状

優先プロジェクトは、道路整備計画、交通管理計画および公共交通計画からなり、現状の問題点は、以下の優先プロジェクト毎に分析された。

1) 道路整備計画

幹線道路整備計画

1. Av. Julius Nyerere のミッシングリンクの代替道路の建設
2. Av. Vladimir Lenine の改良
3. Av. Acordos Lusaka、 Av. Guerra Popular の改修・改良
4. Av. Angola の改修・改良
5. Av. Marien Ngouabi の改修・改良

補助幹線道路整備計画

1. 工業・商業地区道路の改修
2. 港湾地区道路の改修

住宅地域道路

1. District 1 地区道路の改修
2. District 2 地区道路の改修
3. District 3 地区道路の改修

2) 交通管理計画:

中心業務地区における交差点の改修・改良

3) 公共交通計画

バス停およびターミナルの改修・改良

15.6 埋設物 / 電線類現況調査

埋設物 / 電線類現況調査は、関連機関からの事情聴取によっておこなわれた。詳細情報およびその他の情報は、地形測量結果および現地踏査などにより収集された。予備設計における留意事項として、以下のものがあげられる。

- 補助幹線道路および地方道路の道路用地内に、多数の不法住宅が建設されており、電線類の支柱が家屋敷地内に取り込まれている。
- 現場の上水道ネットワークおよび下水道の現状が、既存の資料とは違っている。従って、詳細設計および工事着手に先立ち、試掘などの詳細な現場調査が必要になると考えられる。

15.7 パイロット・プロジェクトの評価

パイロット・プロジェクトを通じ、経済性、耐久性、維持管理/補修のしやすさなどの観点から4種類の舗装構造および排水設備の評価が行われた。予備設計においては、この評価結果に基づき、各プロジェクト毎に最適な構造形式が選択された。

Base course

	Cost comparison	Road classification	Traffic condition	Other usage
Graded crushed stone	1.00	- Trunk road - Collector road (urbanized area)	- Heavy traffic	- Bus terminal
Stabilized soil	0.46	- Collector road (semi-urbanized area)	- Low traffic	- Side walk - Road shoulder

Surface course

	Cost comparison	Road classification	Traffic condition	Other usage
Pre-mixed Asphalt Concrete	1.00	- Trunk road - Collector road (urbanized area)	- Heavy traffic	
DBST	0.42	- Collector road (semi-urbanized area)	- Low traffic	- Side walk - Road shoulder - Emergency repair
Inter-rocking Concrete Block	1.15	- Collector road	- Heavy traffic - Low traffic	- Bus stop - Bus terminal

Roadside drainage

	Cost comparison	Road classification	Traffic condition	Other usage
U-drain (Concrete)	1.00	- Trunk road (urbanized area) - Collector road (urbanized area)	- Much pedestrian and vehicle crossing in urban area	
K-drain (Stabilized soil)	0.09	- Collector road (temporary construction)	---	- Temporary construction
K-drain (Concrete)	---	- Collector road (narrow ROW)	- Pedestrian and vehicle use same road space	- Access road - Local area road
V-drain (Concrete)	1.08	- Trunk road (semi-urbanized area)	- Less pedestrian and vehicle crossing	
V-drain (Stone pitching) (Wet masonry)	0.65	- Trunk road (semi-urbanized area) - Collector road	- Less pedestrian and vehicle crossing	

第 16 章：環境調査

F/S 対象道路における環境現況調査は、現地調査、聞き取り調査および環境関連組織との協議により行われた。調査内容は、以下に示すとおりである。

自然環境調査

- 動物相・植物相
- 地質・土質
- 洪水危険地区
- 地下水

社会環境調査

- 土地利用
- 公共公益施設
- 文化財
- 経済活動
- 家屋保有・商業意識調査
- 移転補償

環境汚染調査

- 大気汚染

測量結果は第 20 章に示す環境影響調査 (E I A) に用いられた。

第 17 章：基本設計基準

17.1 設計基準

1) 優先プロジェクト道路の機能分類

優先プロジェクト道路の機能分類は、ANE および SATCC の設計基準をもとに評価された。

- 幹線道路
 1. Av. Julius Nyerere のミッシングリンクの代替道路 (延長約 4.8km)
 2. Av. Vladimir Lenine
 3. Av. Acordos Lusaka (延長 3.5km)
 4. Av. Angola (延長 3.7km)
 5. Av. Marien Ngouabi (延長 1.9km)
- 補助幹線道路
 1. 工業・商業地区道路 (延長 6.03km)
 2. 港湾地区道路 (延長 3.9km)
- 地区道路
 1. District 1 地区道路 (延長 8.7km)
 2. District 2 地区道路 (延長 10.2km)
 3. District 3 地区道路 (延長 9.5km)

2) 道路設計基準

本調査において提案されている新たな道路設計基準は、SATCC の設計基準と同じく ANE の設計基準を元に策定された。

3) 設計速度

設計速度は、道路の種級区分、道路構造形式および沿道の土地利用に基づき、表 17.1.1 に示すように設定された。

表 17.1.1 設計速度 (案)

Project Road	Classification	Type of Road	Terrain Condition	Land-use Situation	Proposed Design Speed (km/hr)
Missing Link of Av. Julius Nyerere	Trunk Road	Street	Flat/Rolling	Urban Area	60
Av. Vladimir Lenine	Trunk Road	Street	Flat	Urban	50
Av. Acordos do Lusaka	Trunk Road	Street	Flat	Urban	60
Av. Guerra Popular	Trunk Road	Street	Flat	Urban	50
Av. Angola and Rua S. Cabral/Largo de Deta	Trunk Road	Street	Flat	Urban	50/40
Av. Marien Nguabi	Trunk Road	Street	Flat	Urban	50/40
Industrial and Commercial Area Roads	Collector Road	Street	Flat	Urban	40
Port Area Roads	Collector/ Local Area Road	Street	Flat	Urban	40/30
District 1 Area Roads	Collector Road	Street	Flat/Rolling	Urban	40/30
District 2 Area Roads	Collector Road	Road	Flat	Semi-urban	40
District 3 Area Roads	Collector Road	Road/Street	Flat	Semi-urban	40

4) 舗装設計基準

モザンビーク国内および SATCC における舗装設計の手法は、“AASHTO Guide for Design of Pavement Structures、 1993”に基づいている。本調査における舗装設計基準も、AASHTO の基準に基づき策定された。また、

- 舗装改良方針は、現況道路の舗装サービス指数 (PSI) の調査結果に基づき選択される。

表 17.1.2 舗装改修方針

PSI	Improvement Measure
Very Bad	Reconstruction from Subbase Course
Bad	Reconstruction from Base Course
Fair	Overlay
Good	Pot-hole patching
Very Good	Ordinary maintenance work

- 本プロジェクトにおける舗装設計期間は、以下の事項を勘案し、10年とする。
 - マプト市道路担当部局の維持管理体制の強化期間をとること
 - 公共セクターから民間セクターへの維持管理権限の移行期間をとること

5) 排水設計基準

排水設計基準は、既存の計画および調査結果を、日本の基準と比較しながら採用していくこととする。

(1) 降雨確率年 (“ Preliminary Design Study of Repair of Avenida Julius Nyerere ” に基づく)

- Av. Julius Nyerere および港湾地区道路の放流路：
 - 道路排水施設：5 年
 - ボックスカルバート：50 年
 - 放水路：50 年
- その他の道路：2 年

(2) 流出係数

- 都心部：0.75
- 郊外部 (住宅密集地)：0.55
- 郊外部 (その他地区)：0.20

(3) 雨水流出量の計算 (合理式)

- $Q=1/360 \cdot C \cdot I \cdot A$
 - Q：雨水流出量(cu m)
 - C：流出係数
 - I：流達時間内の降雨強度(mm/hr)
 - A：集水面積(ha)

(4) 側溝断面の計算

- $Q=A \cdot V$
 - Q：排水量(cu.m/sec)
 - V：平均流速(m)
 - A 通水断面積(sq.m)
- $V=1/N \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$
 - V：平均流速(m)
 - N：粗度係数
 - R：径深
 - I：水面勾配または流路勾配
- 許容される平均流速の範囲は、0.6～3.0m/sec とした。

6) 構造物設計基準

(1) 橋梁設計基準

橋梁設計基準には、ANE の設計基準を適用する。

(2) ボックスカルバート設計基準

ボックスカルバートの断面寸法は、日本の国土交通省による標準横断面図を適用する。

17.2 標準横断面構成と道路用地幅

道路の各種級区分における横断面構成は、2010 年における交通需要に対応可能な車線数を確保するものとし、道路の種級区分、機能分類、土地利用および現況の道路用地幅を勘案して決定された。

図 17.2.1 は、各 F/S プロジェクト対象道路における、標準横断面構成と必要な道路用地幅の案を示したものである。

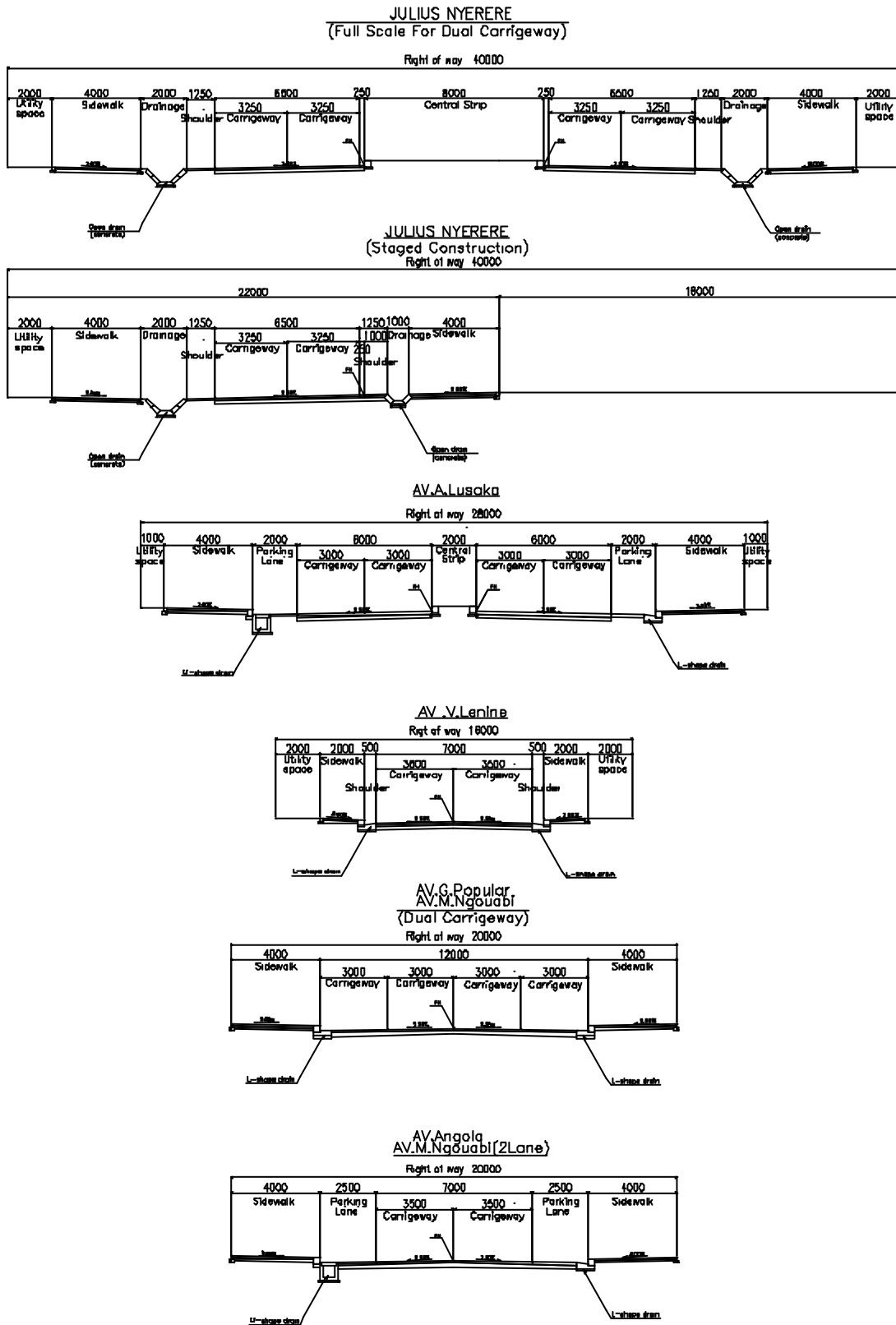


図 17.2.1 (1) 標準横断図 (案) (幹線道路)

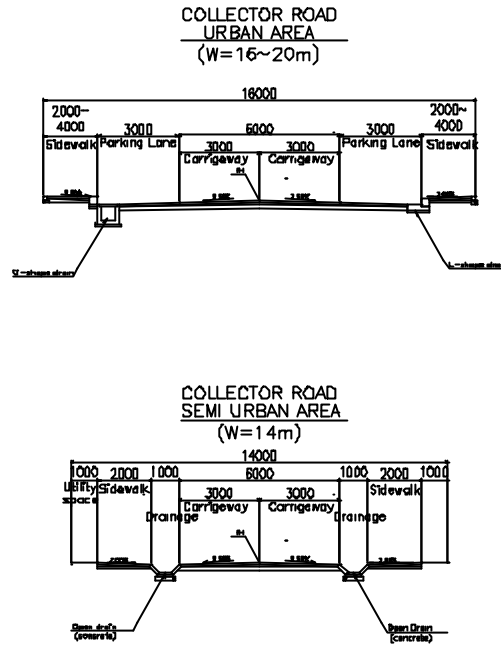


図 17.2.1 (2) 標準横断図 (案) (補助幹線道路)

第 18 章：予備設計

18.1 代替ルートの検討

Av. Julius Nyerere のミッシング・リンクは、2000 年 2 月に発生した洪水および浸食によるものである。Av. Julius Nyerere は、マプト市北部と中心業務地区をつなぐ主要回廊の一つであり、ミッシング・リンクの接続は、プロジェクトの中でも最優先に位置づけられている。

代替ルートの基本計画はマスタープランにおいて検討しており、費用対効果の評価の結果、原状復旧案より洪水原を通るバイパス案のほうが望ましいとしている。F/S においては、上記方針に鑑み、費用対効果の観点から代替ルートの最適案が比較検討された。

1) ミッシング・リンク接続の目標および基本方針

- 2車線の幹線道路による早期のミッシング・リンク接続
- 地滑り対策および雨水排水対策の導入による土砂災害の防止
- 市の主要回廊として機能するための将来の拡幅に対応した道路用地の確保
- スクールゾーンや地域社会の分断を避ける路線計画
- 高い交通容量および設計速度
- 住居区からのアクセスコントロールの導入

2) ルート代替案の特徴

上記の目標および基本方針に基づき、基本的ルートとして図 18.1.1 に示す 4 つの代替案を比較検討した。代替案の比較選定にあたっては、次の 3 点を考慮した。

- 距離
- 補助幹線道路との連結
- 既存の道路用地の利用可能性

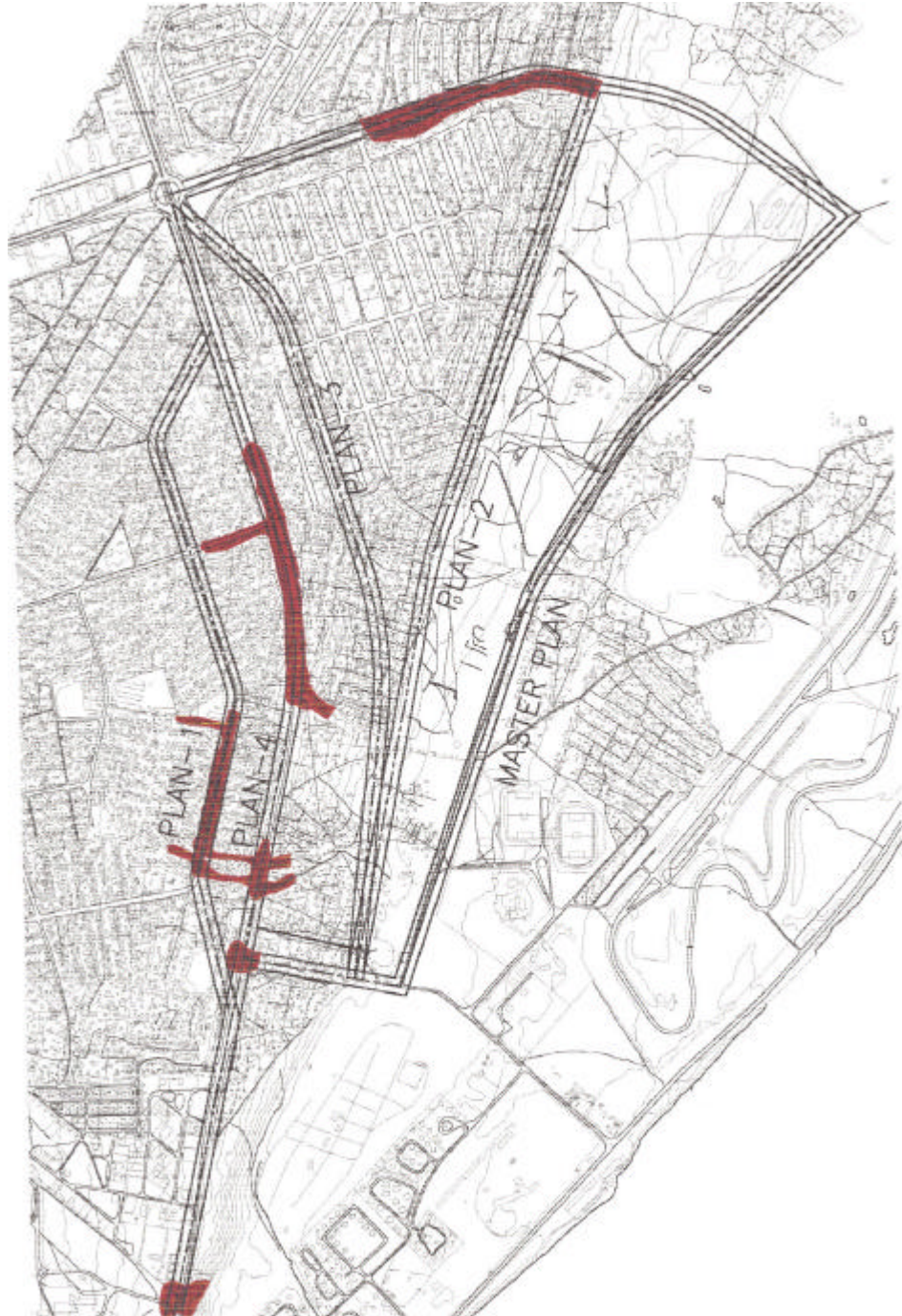


図 18.1.1 代替ルートと比較案位置図

3) 代替案の選定

上述の基本方針に照らし合わせ、代替案の比較選定が表 18.1.1 に示すように行われた。

表 18.1.1 代替ルートと比較

Objectives	Master Plan	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4
Trip length (km)	5.6	3.1	5.1	3.4	3.1
Impact to daily life (community cutting)		×		×	
	(350)	(550)	(280)	(650)	(210)
Countermeasure for damaged area			×	×	
Right of way for 4 (resettlement houses)		×		×	
Result		×	×	×	

: No problem : Acceptable × : Unacceptable

4) 必要となる工事内容

各比較案において必要となる工事の内容は、表 18.1.2 に示すとおりである。「マスタープラン案」については、「Plan 4」に対して構造物工事が多くなる。

表 18.1.2 各比較案の工事内容

Item	Master Plan Route	Plan 4 Route
Road length	5.6 km	3.1km
Public facilities relocation		
• Telephone line	Need to relocate partly	Need to relocate partly
• Electric power line	Need to relocate widely	Need to relocate partly
• Water supply pipe	Need to relocate partly	No need
House relocation	Need to relocate (Number of houses: 350)	Need to relocate slightly (Number of houses: 210)
Removal of the installed gabions	No need	Need to remove (1,300m ³)
Earth work		
• Cutting volume	80,000 m ³	Nothing
• Banking volume	82,000 m ³	320,000 m ³
Pavement Work	87,500 m ²	58,000 m ²
Structure work		
• Box culvert	Roundabout A: 3.0m × 3.0m Junction B: 2@3.5m × 2.0m Ravine 1: 5.0m × 5.0m	Ravine 4: 3.5m × 3.5m Ravine 3: 4.0m × 4.0m Ravine 2: 3.0m × 3.0m Ravine 1: 5.0m × 5.0m
• Countermeasures of cut slope	Concrete wall: partly (1,820m ²)	Concrete wall: Nothig
Stream improvement	Need to improve: 1.7km	No need

18.2 交通需要予測

1) フィージビリティスタディプログラムの全体的結果

- 2005 年までに、Av. de Moçambique および Av Julius Nyerere は、市北部の開発に伴い渋滞するようになる。
- Av. Vladimir Lenine の渋滞はさらに激しくなり、その結果 Av. FPLM が主要な南北回廊として使用されるようになる。このため、Av. Acordos de Lusaka、特に、Rua da Machava の北側区間の交通需要が増大する。
- 市中心部では、南北方向の主要道路である Av. Guerra Popular、Av. Karl Marx および Av. Vladimir Lenine、並びに東西方向の主要道路である Av. 25 de Setembro の渋滞が激しくなる。
- 2010 までに、特に Av. de Mozambique、 Av. Acordos de Lusaka および Av. Vladimir Lenine では、渋滞がさらに激しくなる。市中心部では、主要な南北幹線がほぼ 1 日中渋滞するものと思われる。

2) Av. Julius Nyerere ミッシング・リンクの比較代替案の検討

- Av. Julius Nyerere のミッシング・リンクを接続することにより、2005 年における F/S プロジェクトによる総節減時間のほぼ 25% を占めることになる。これは Plan 4 では 30% 以上に増える。
- 2010 年には、Plan 4 による時間節減がマスタープラン案より 35% 高くなる。

3) F/S プロジェクトの実施による効果

Av Vladimir Lenine の改良 (パッケージ 2)

- Av. Vladimir Lenine の改良による車両の走行時間節減効果は表 18.2.1 に示すとおりである。

表 18.2.1 Av. Vladimir Lenine の改良による走行時間節減効果
(pcu hours per 16 hour day, 2005)

	Car	Truck	Buses	Total
Junction Improvements	170	57	68	295
Bus Bays	288	133	-142	279
Total	458	190	-74	574

Av. Acordos de Lusaka の改良

- Av. Acordos de Lusaka の改良による、全道路ネットワークにおける総走行時間の節減効果は、2005 年において 1 日 16 時間として 767 pcu-時になる。

Av. de Angola の改良

- Av. de Angola の改良による走行時間の節減効果は、2005 年において 109 pcu-時と予測される。

Av. Marien Ngouabi の改良

- Av. Marien Ngouabi の改良による走行時間の節減効果は、1 日 16 時間あたり 277 pcu-時と予測される。

地区道路の改良

- 地区道路の改良は地区道路の利用者の走行時間節減に寄与する。ただし、実際には、居住環境の保護のためのハンプ設置などにより、時間節減効果に制約がある。

18.3 道路設計

1) 設計速度

道路の種級区分に対する設計速度の設定は、第 17 章に示したとおりである。個々の F/S 対象路線に対する設計速度は、表 18.3.1 に示すように設定される。

2) 平面線形案

個々の F/S 対象路線における平面および縦断線形はほぼ現状と同じであるが、排水状況および住宅へのアクセス性と道路機能とを勘案し、個々に決定される。

3) 横断構成および用地幅の案

第 17 章に標準横断構成を示したが、特に District 2 および 3 の補助幹線道路については、現状の道路用地幅を勘案して決定される。

表 18.3.2 は、標準横断と修正案の比較を示している。特に用地収用の困難に鑑み、特定箇所については道路機能を阻害しない範囲内で道路用地幅を縮小することが望ましい。

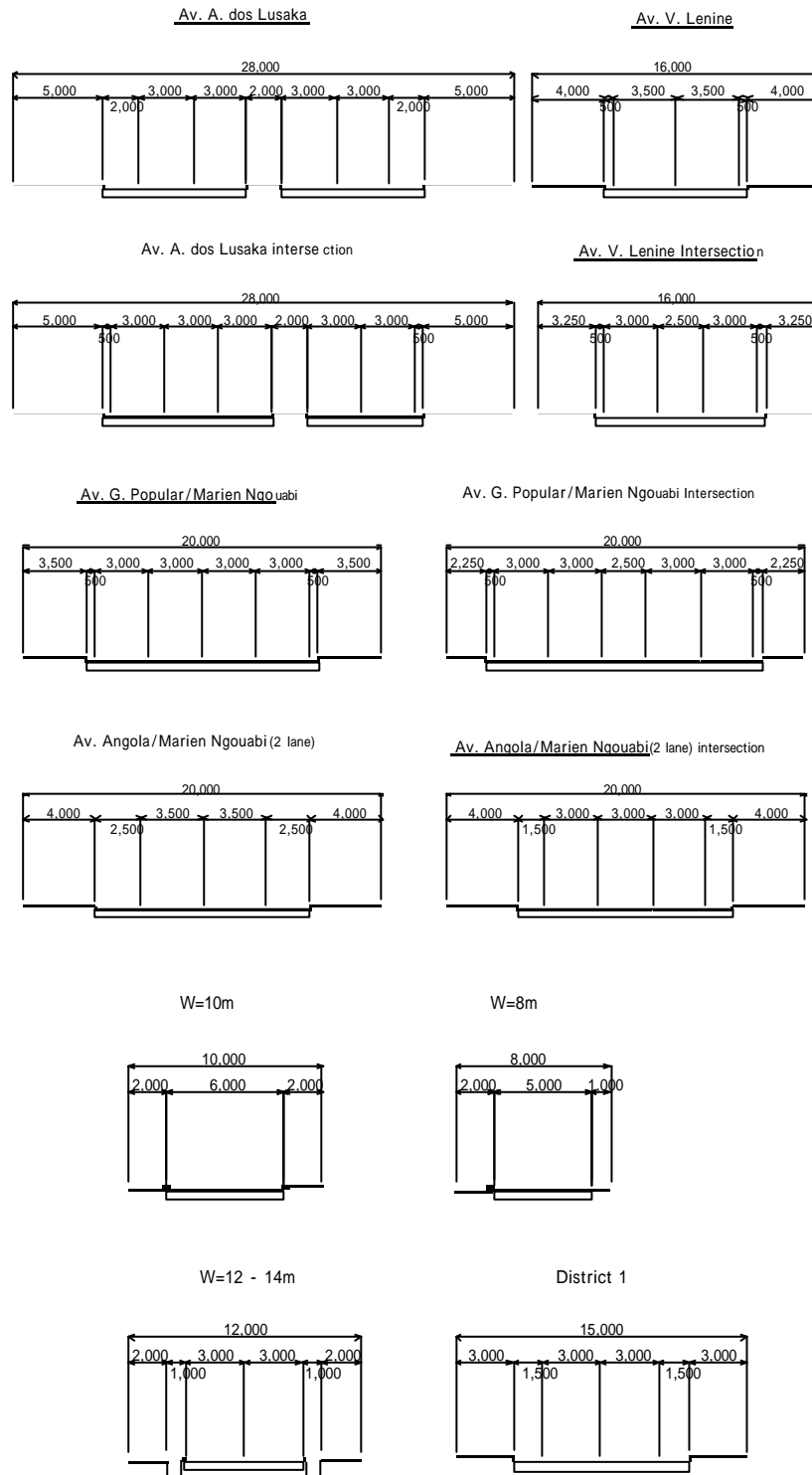


図 18.3.1 標準横断構成

表 18.3.1 道路設計

Project	Road	Traffic Volume (vehicle/day)		Road Length (m)	Existing Nos. of Lane	Proposed Nos. of Lane	Existing						Proposed						Landacquisition	Design Speed (km/h)		
		Existing	2010				Carrageway Width	Shoulder/Parking Lane Width	Drainage Type	Sidewalk Width	Median Strip	Total Width	Carrageway Width	Shoulder/Parking Lane Width	Drainage Type	Sidewalk Width	Utility Space	Median Strip			Total Width	
1	1	Av. J. Nyerere	-	16,944	4.80	-	2	-	-	-	-	-	-	3.25	1.25	OD	4.00	2.00	-	22(40)	required	60
2	2	Av. V. Lenine	20,213	19,189	0.00	2	2	3.50	0.50	L	2.00	-	23	3.50	0.50	L	2.00	2.00	-	16	required	50
3	3-1	Av. A. Lusaka	29,318	30,489	2.80	4	4	3.00	2.00	L/OD	4.00	2.00	28	3.00	2.00	L/OD	4.00	1.00	2.00	28	None	60
4	3-2	Av. G. Popular	11,965	36,012	0.70	2	4	3.50	2.50	L	4.00	-	20	3.00	0.50	L	3.50	-	-	20	required	50
5	4-1	Av. Angola			3.10	2	2	3.00	2.50	L	4.00	-	20	3.50	2.50	L	4.00	-	-	20	None	50
6	4-2	Rua S. Cabral/Largo de Deta	13,448	23,799	0.60	2	2	3.00	2.50	L	4.00	-	20	3.50	2.50	L	4.00	-	-	20	None	50
7	5	Av. Marien Ngouabi(4 lane)	4,478	11,988	1.90	2	4	3.50	2.50	L	4.00	-	20	3.00	0.50	L	3.50	-	-	20	required	50
						2	2	3.50	2.50	L	4.00	-	20	3.50	2.50	L	4.00	-	-	20	None	50
8	6-1	Av. J. Michel	8,459	10,884	0.90	2	2	3.00	1.00	L	4.00	-	16	3.00	1.00	L	4.00	-	-	16	None	40
9	6-2	Av. F. de Magalhaes	8,413	10,884	1.30	2	2	3.00	3.00	L	4.00	-	20	3.00	3.00	L	4.00	-	-	20	None	40
10	6-3	Av. Z. Magalhaela	10,712	12,439	1.30	2	2	3.00	3.00	L	4.00	-	20	3.00	3.00	L	4.00	-	-	20	None	40
11	6-4	Av. M. Siad Barre	17,975	23,128	0.85	2	2	3.00	2.00	L	3.00	-	16	3.00	2.00	L	3.00	-	-	16	None	40
12	6-5	Av. Romao Fernandes	5,287	6,802	0.85	2	2	3.00	1.00	L	4.00	-	16	3.00	1.00	L	4.00	-	-	16	None	40
13	6-6	Rue 1229			0.25	2	2	3.00	3.00	L	3.00	-	16	3.00	3.00	L	3.00	-	-	16	None	40
14	6-7	Av. As Estancias			0.58	2	2	3.00	1.00	L	3.00	-	12	3.00	1.00	L	3.00	-	-	12	None	40
15	7-1	Rue Consiglieri Pedroso			0.00	2	2	3.00	1.00	L	2.50	-	13	3.00	1.00	L	2.50	-	-	13	None	30
16	7-2	Rue Joaquim Lapa			0.24	2	2	3.00	1.00	L	3.00	-	14	3.00	1.00	L	3.00	-	-	14	None	30
17	7-3	Rue do Bagamayo			0.44	2	2	3.00	0.00	L	3.00	-	12	3.00	0.00	L	3.00	-	-	12	None	30
18	7-4	Rue de Timor Leste			0.23	2	2	3.00	1.50	L	2.00	-	13	3.00	1.50	L	2.00	-	-	13	None	30
19	7-5	Av. Martires de Inhaminga	5,174	11,748	0.80	2	2	3.00	4.00	L	2.50	-	19	3.00	4.00	L	2.50	-	-	19	None	30
20	7-6	Other 6 roads			1.50	2	2	3.00	0.00	L	2.00	-	10	3.00	0.00	L	2.00	-	-	10	None	30
21	8-1	Av. Milagre Mabote	6,011	10,668	1.00	2	2	3.00	1.50	L	3.50	-	9	3.00	1.50	L	3.50	-	-	16	None	40
22	8-2	Av. da Malhangalene	3,307	10,776	0.94	2	2	3.00	1.00	L	2.00	-	12	3.00	1.00	L	2.00	-	-	12	None	40
23	8-3	Av. Para O Parmar			1.40	2	2	3.00	1.00	L	2.00	-	12	3.00	1.00	L	2.00	-	-	12	None	40
24	8-4	Av. Kaweme Nkrumah	2,691	6,747	1.61	2	2	3.00	1.00	L	2.00	-	12	3.00	1.00	L	2.00	-	-	12	None	40
25	8-5	Av. Paulo Samuei Kankhomba			0.55	2	2	3.00	1.00	L	6.00	-	20	3.00	1.00	L	6.00	-	-	20	None	40
26	8-6	Av. Emilia Dausse			0.85	2	2	3.00	1.00	L	6.00	-	20	3.00	1.00	L	6.00	-	-	20	None	40
27	8-7	Av. de Maguiguana			0.75	2	2	3.00	1.00	L	6.00	-	20	3.00	1.00	L	6.00	-	-	20	None	40
28	8-8	Av. Filipe Samuel Magaia			0.40	2	2	3.00	3.00	L	4.00	-	20	3.00	3.00	L	4.00	-	-	20	None	40
29	8-9	Av. Friedrich Engels			1.20	2	2	3.00	1.00	L	2.00	-	12	3.00	1.00	L	2.00	-	-	12	None	40
30	9-1	Rua 2282/2265			2.36	2	2	-	-	-	-	-	5	3.0(5.0)	-	LU/OD/U	2.00	0.5 ~ 1.0	-	8 ~ 14	required	40
31	9-2	Rua 2275			2.00	2	2	-	-	-	-	-	5	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40
32	9-3	Rua de Xipamanine	6,184	10,768	1.13	2	2	-	-	-	-	-	6	3.00	-	LU/OD/U	1.50	0.5 ~ 1.0	-	10 ~ 14	required	40
33	9-4	Rua dos Imaos Roby			1.30	2	2	3.00	1.50	-	-	-	12	3.00	1.50	OD/U	1.50	-	-	12	required	40
34	9-5	Rua 2315/2313			0.70	2	2	-	-	-	-	-	6	3.00	-	LU/OD/U	1.5 ~ 2.0	0.5 ~ 1.0	-	10 ~ 14	required	40
35	9-6	Rua 2309/2324			1.00	2	2	-	-	-	-	-	5	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40
37	9-7	Av. das Estancias			0.49	2	2	3.00	1.00	-	-	-	12	3.00	-	OD/U	1.50	0.50	-	12	required	40
38	10-1	Rua da Goa			0.80	2	2	-	-	-	-	-	6	3.00	-	LU	1.50	0.50	-	10	required	40
39	10-2	Rua da Lixera			0.79	2	2	-	-	-	-	-	7	3.00	-	LU	1.50	0.50	-	10	required	40
40	10-3	Av. Milagre Mbote	6,011	10,668	1.98	2	2	-	-	-	-	-	7	3.0(5.0)	-	LU	1.50	0.50	-	8 ~ 10	required	40
41	10-4	Av. da Malhangalene	3,307	10,776	1.83	2	2	-	-	-	-	-	6	3.0(5.0)	-	LU/OD/U	1.50	0.50	-	8 ~ 12	required	40
42	10-5	Rua 1 de Maio			1.49	2	2	-	-	-	-	-	6	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40
43	10-6	Rua 3306			0.49	2	2	-	-	-	-	-	14	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40
44	10-7	Rua 3523			1.00	2	2	-	-	-	-	-	14	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40
45	10-8	Rua 3576			1.10	2	2	-	-	-	-	-	14	3.00	-	OD/U	2.00	1.00	-	14	required	40

表 18.3.2 標準横断と縮小幅員の適用によるコスト比較

Group No	Existing minimum road width (m)	Proposed road width (m)	House compensation cost(USD)	
			W=14m	Proposed Width
9. Rehabilitation of District 2 Area Roads			324,000	79,500
9.1 Rua 2282/2265	6	8,10,14	147,000	25,500
9.2 Rua 2275	6	8,10,12,14	123,000	34,500
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	6	10,12	24,000	3,000
9.4 Rua dos Imaos Roby(2289)	12m (street type)	12m (street type)	0	0
9.5 Rua 2315/2313	6	10,14	18,000	7,500
9.6 Rua 2309/2324	6	14	12,000	9,000
9.7 Av. das Estancias(2000)	12m (street type)	12m (street type)	0	0
10. Rehabilitation of District 3 Area Roads			319,600	57,800
10.1 Rua da Goa(3027)	5	10	13,600	1,700
10.2 Rua da Lixera(3030)	7	10	39,100	0
10.3 Av. Milagre Mbote(3001)	8	8,10	107,100	5,100
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	6	8,10,12	119,000	22,100
10.5 Rua 1 de Maio(3374)	6	8	40,800	28,900
10.6 Rua 3306	14	14	0	0
10.7 Rua 3523	14	14	0	0
10.8 Rua 3576	14	14	0	0
Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere(On Line)				502,000
Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere(Off Line)				528,000
Construction of Bus Terminal(Combatentes)				138,000

18.4 交差点の設計

1) 改良対象交差点の位置

道路整備計画による改良対象交差点は9箇所、交通管理計画における改良対象交差点は14箇所である。

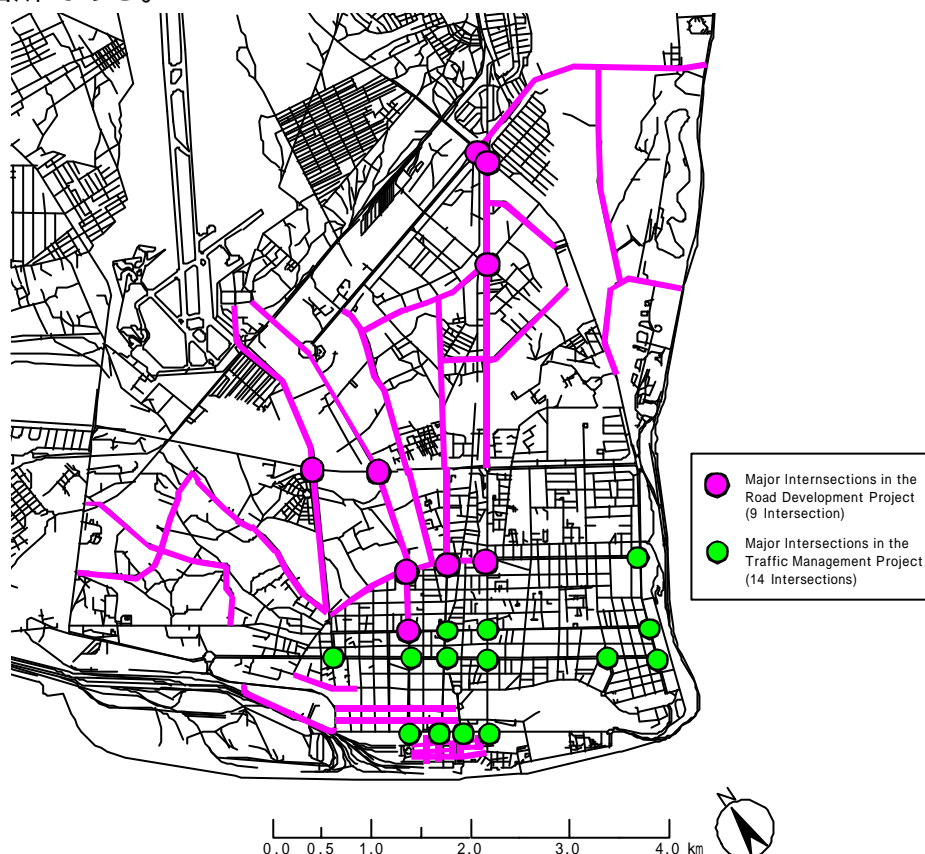


図 18.4.1 改良対象交差点位置図

2) 設計方針

(1) 幾何構造基準

- 設計速度：50 km/h
- 斜線幅員：3.5m を標準とする
- 滞留車線長：50m
- シフト長：最小 20m

(2) 交差点形状

- 交差角：最小 60 度、75 度以上が望ましい
- 交差点形状：幹線道路および主要交差点における小規模ランドアバウトは、極力通常の 4 枝交差点に変更する。ただし、郊外部の補助幹線道路においては速度抑

制のために小ラウンドアバウトを適用する。

(3) 道路施設

- 適切な交通流制御のための、レーンマーキングおよび導流帯の設置
- 横断歩道および防護柵の設置による横断歩行者の安全確保
- 路上駐車規制の基本方針に従い、交差点直近からのバス停留所の移設
- 照明施設の移設または新設

18.5 構造物設計

Av. Julius Nyerere のミッシング・リンク代替案の比較案、マスタープラン案においては3箇所、Plan 4においては2箇所のボックスカルバートが存在する。それぞれの構造は下表に示すとおりである。

1) マスタープラン案

表 18.5.1 ボックスカルバート寸法

Location	Inner Section W(m) × H(m)	Overburden (m)	Top slab (mm)	Floor slab (mm)	Side wall (mm)	Haunch size (mm)
Ravine 1	5.0 × 5.0	0.5	400	500	500	200 × 200
Roundabout A	3.0 × 3.0	0.5	400	400	400	200 × 200
Junction B	3.5 × 2.0	0.5	400	400	400	200 × 200

2) Plan 4

表 18.5.2 ボックスカルバート寸法

Location	Inner Section W(m) × H(m)	Overburden (m)	Top slab (mm)	Floor slab (mm)	Side wall (mm)	Haunch size (mm)
Ravine 4	3.5 × 3.5	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravine 3	4.0 × 4.0	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravine 2	2.5 × 2.5	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravine 1	5.0 × 5.0	0.5	400	500	500	200 × 200

18.6 排水設計

1) 既存排水システムにおける問題点の解決策

(1) 都心部

都心部においては、排水施設の維持管理が適切になされておらず、土砂やゴミにより排水施設が詰まり、容量が低下している。

問題の解決策としては次のものがある。

- 排水施設の清掃およびフラッシング（維持管理の強化）
- 土砂およびゴミの流入防止
- 排水ますの設置位置の改善
- 港に通じる流出口の容量の増加

(2) 郊外部

郊外部のほとんどの地域には適切な排水系統がない。排水施設のある区域でも、市街地同様土砂やゴミの堆積により機能していない。

問題点の解決方法としては次のものがある：

- 排水系統の新設
- 排水施設の清掃およびフラッシング（維持管理の強化）
- 蓋のない排水溝にゴミを捨てないように、住民に対する啓蒙活動
- 不法住居の排除

2) 排水系統の案

F/S プロジェクト対象地区における排水系統の案は、マプト市排水基本計画および2000年に策定された”the Maputo Drainage Master Plan and a Preliminary Design Study of Repair of Avenida Julius Nyerere prepared in 2000”における集水域に基づき決定することとした。

排水系統の案は、図 18.6.1 ~ 18.6.3 に示すとおりである。

3) 設計方針

排水施設の構造形式の選択は、パイロット・プロジェクトにおける評価を考慮して決定する。

4) 調査区域の排水案

現況の排水施設における問題を解決するため、F/S プロジェクト対象地区における

以下の排水システムを提案する。

表 18.6.1 F/S プロジェクト対象地域における排水系統（案）

Project Name		Contents
Trunk Road	Construction of Missing Link on Av.Julius Nyerere	Construction of New Drainage System (Open ditch,Catch pit,Box culvert) Cleaning of Existing Drainage System (Catch pit, Pipe)
	Rehabilitation and Improvement of Av.Acordos Lusaka	Construction of New Drainage System (Lu-side ditch)
	Rehabilitation and Improvement of Av.Angola	Construction of New Drainage System (Lu-side ditch)
	Rehabilitation and Improvement of Av.Marien Ngouabi	Construction of New Drainage System (L-side ditch) Cleaning of Existing Pipe
Collector Road	Rehabilitation and Industrial and Comercial Area Roads	Cleaning of existing drainage system (Catch pit, Pipe)
	Rehabilitation Port Area Roads	Construction of New Drainage System (Catch pit) Cleaning of Existing Drainage System (Catch pit, Pipe)
	Rehabilitation District 1 Area Roads	Cleaning of Existing Drainage System (Catch pit, Pipe)
	Rehabilitation District 2 Area Roads	Construction of New Drainage System (Open ditch,U-side ditch)
	Rehabilitation District 3 Area Roads	Construction of New Drainage System (Open ditch,U-side ditch)

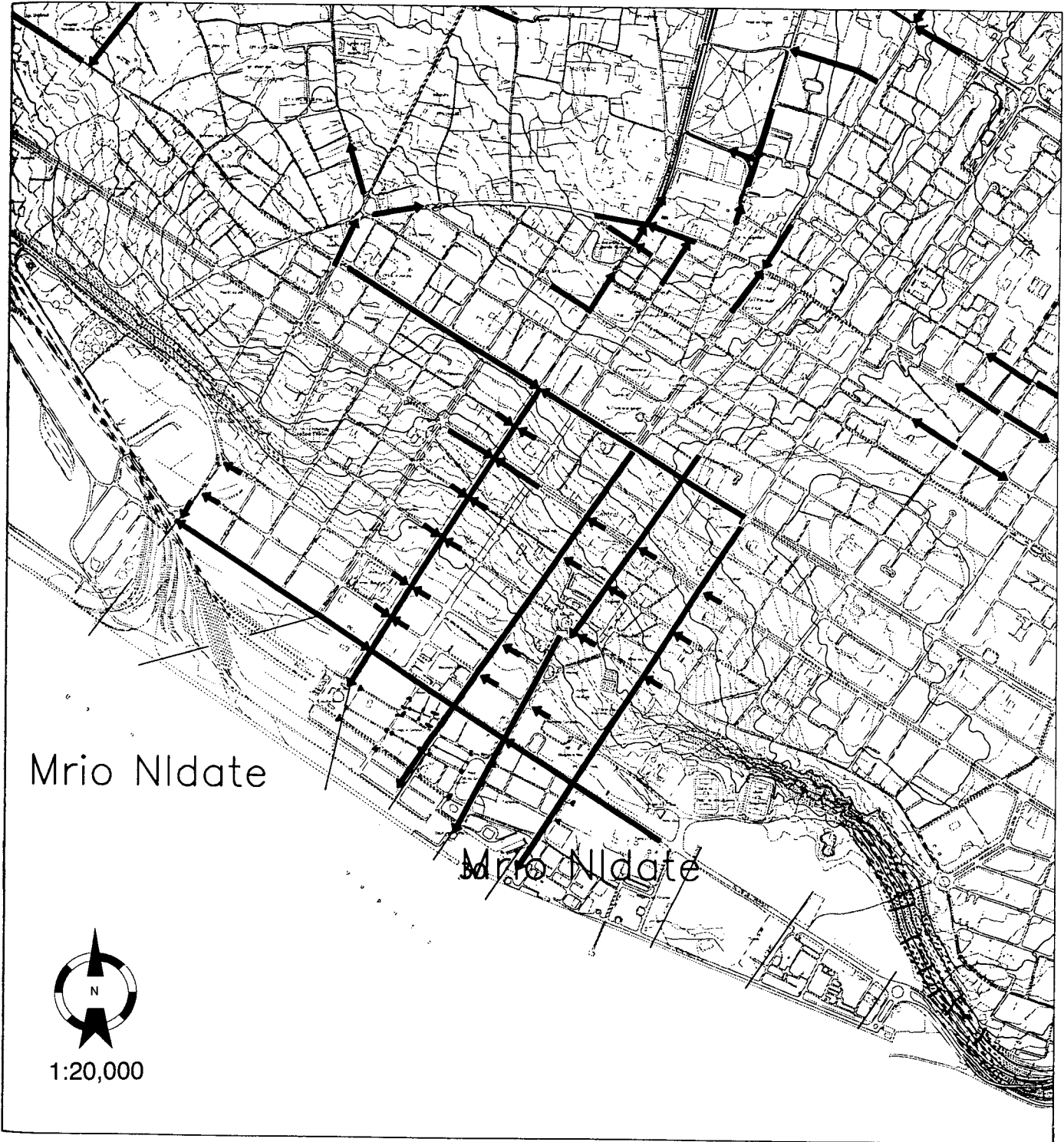


図 18.6.1 排水ネットワーク案 (District 1)

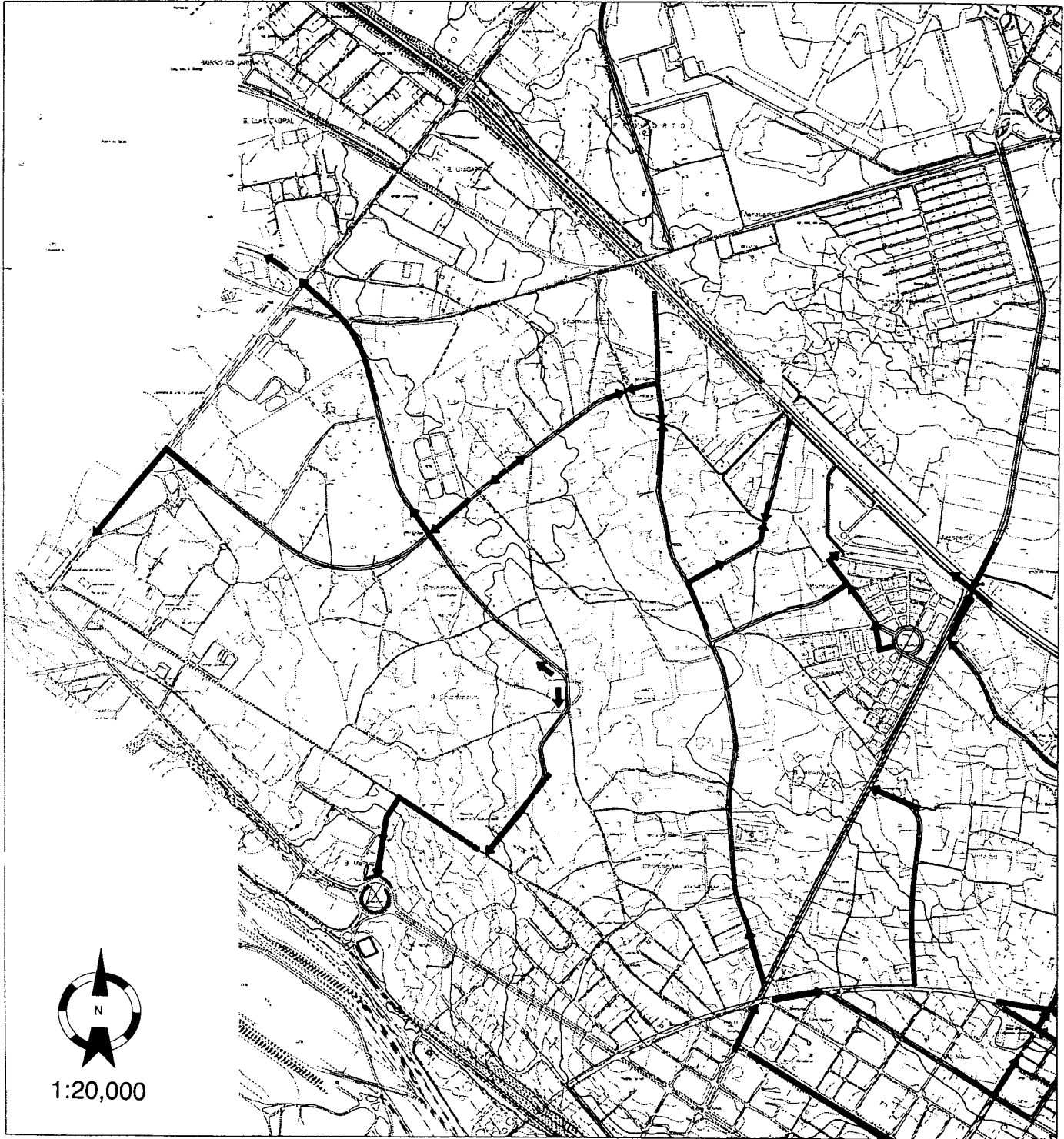


図 18.6.2 排水ネットワーク案 (District 2)

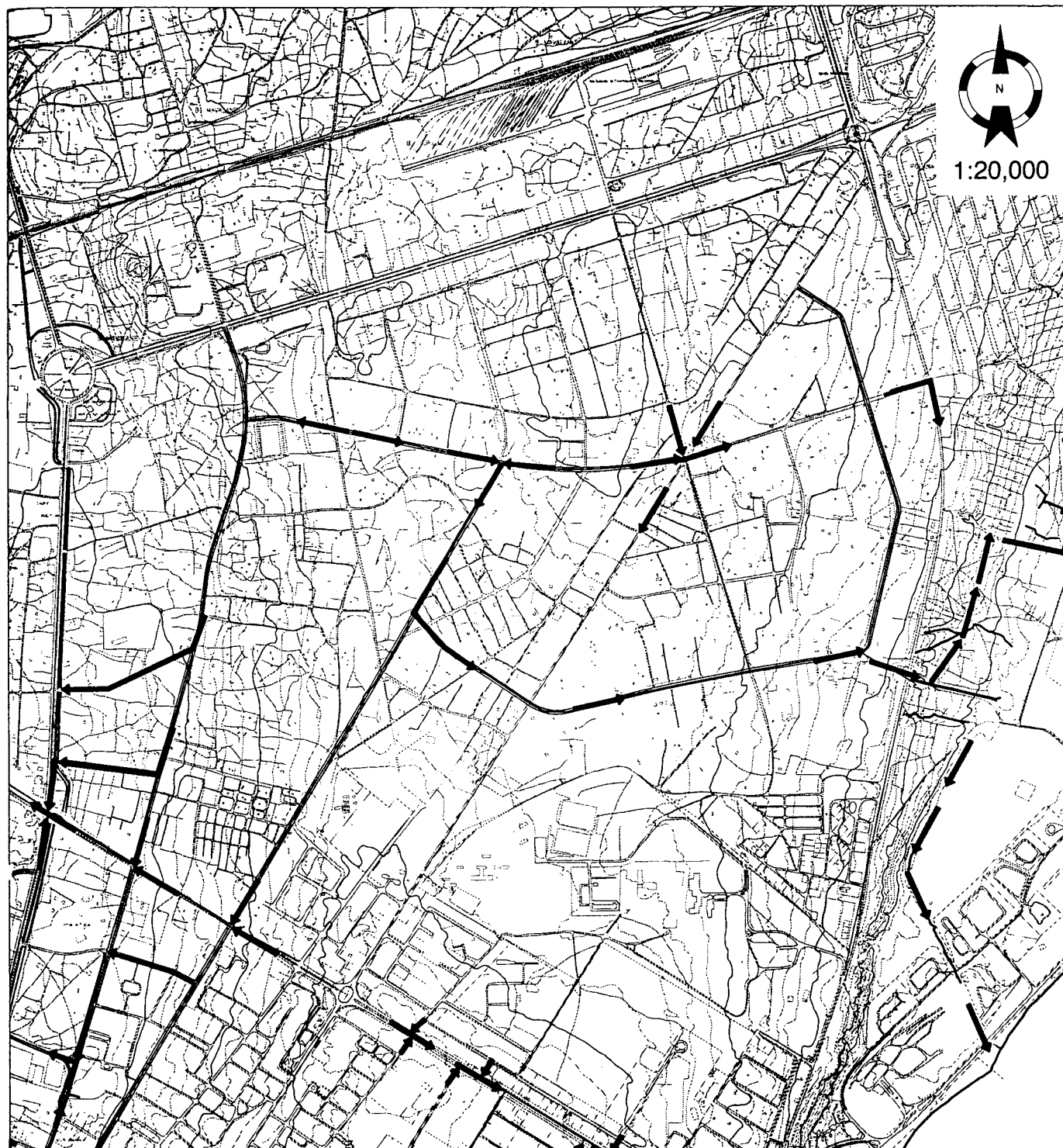


図 18.6.3 排水ネットワーク案 (District 3)

5) 排水施設 (案)

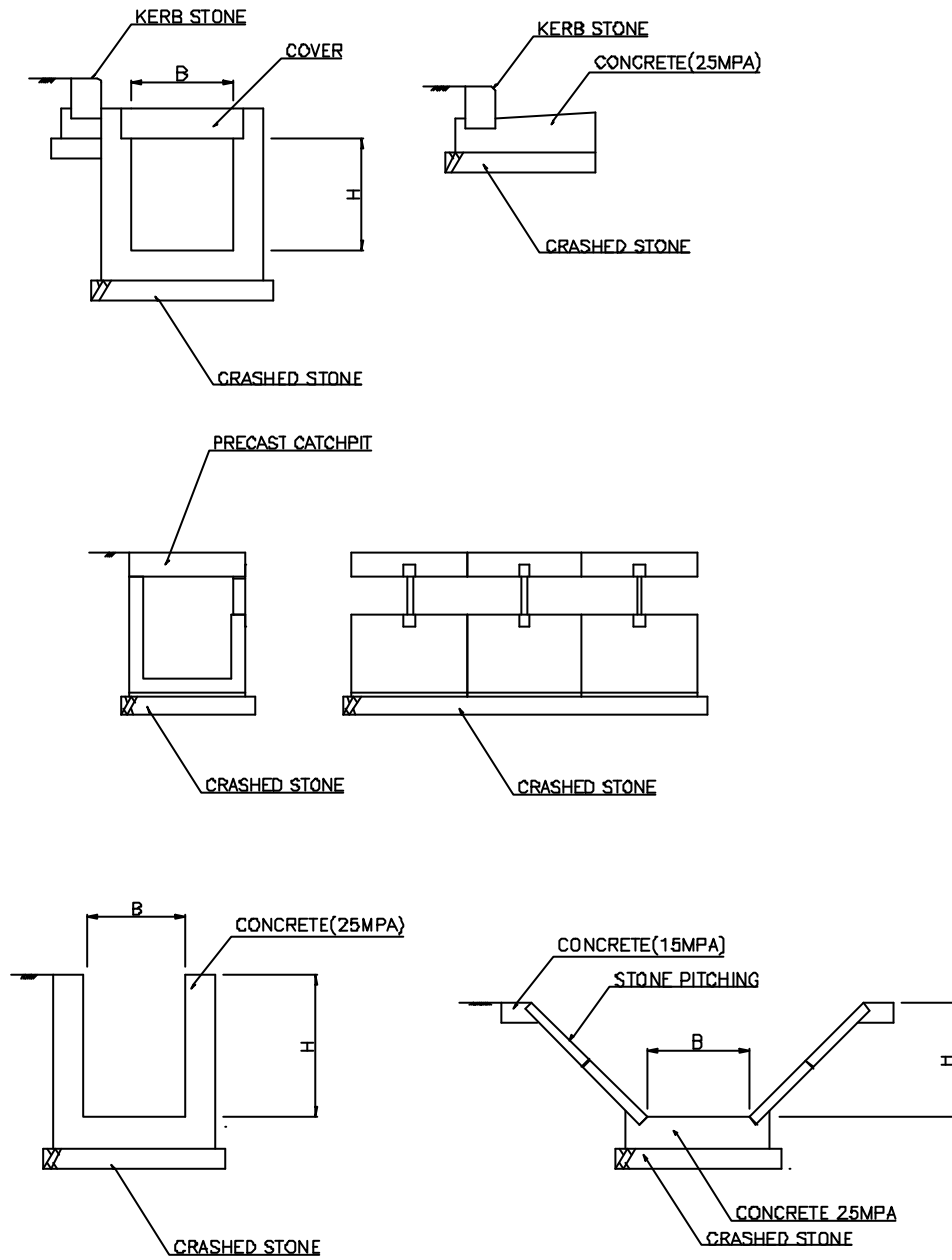


図 18.6.4 排水施設 (案)

18.7 舗装設計

1) 舗装構造の選定

舗装構造は、経済性と対象道路の状況に応じ、表 18.7.1 に示すように選定される。

表 18.7.1 舗装構造（案）

	Carriageway	Sidewalk
Trunk Road	AC	DBST
Industrial and Commercial Area Roads	AC	DBST
Port Area Roads	AC or Concrete Block	Concrete Block
District 1 Area Roads	AC	Concrete Block
District 2 Area Roads	Concrete Block	DBST
District 3 Area Roads	Concrete Block	DBST

2) 改良方針

対象道路における現状の PSI に基づき、舗装改良方針は図 18.7.1 に示すように選択される。

3) 舗装厚の設計

舗装厚の設計は、AASHTO の基準に準拠し決定される。

各層の舗装厚と構造は、路床の状態、将来大型車交通量、気象条件および経済性を包括的に判断し、決定される。

- 安定処理を施した現路床土 / 路盤材を活用する。
- 供用開始 10 年後の 2015 年の交通量を設計交通量として採用する。
- 設計 CBR は表 18.7.2 に示すとおりとする。
- 推奨される最適舗装構造は、表 18.7.3、図 18.7.2 に示すとおりである。

4) 交差点等における舗装構造

交差点周辺、踏切、ランプ、およびバス停留所には、半たわみ性舗装を採用する。これは、整備不良車両からの油の漏洩による舗装の劣化を防止するためのものである。

5) 歩道の舗装構造

歩道の舗装構造は、DBST による簡易舗装とし、路盤(安定処理)は 10cm とする)。



LEGEND	Pavement Improvement Measures	PSI
	Maintenance / Pot Hole Patching	2.5<PSI<5.0
	Overlay	1.5<PSI<2.5
	Reconstruction from Base Course	0.5<PSI<1.5
	Reconstruction from Subbase Course	0.0<PSI<0.5

図 18.7.1 舗装の改良方針

表 18.7.2 設計 CBR

Group No	Length (km)	Subgrade Strength(CBR)				Existing Pavement Thickness(cm)		Ave. Soaked CBR within each road link
		Subgrade Soaked CBR (%)	Average Soaked CBR(%)	Design CBR (%)	*Subgrade Classification	Existing As Surface (cm)	Existing Base (cm)	
1. Construction of Missing Link on Av. J. Nyrere		39	39	30	S6	<i>None</i>	<i>None</i>	
2. Rehabilitation & Improvement of Av. A. Lusaka		24	24	20	S6			
2.1 Av. A. dos Lusaka(3013,4057)		22						22
2.2 Av. G. Popular(1189)		32						32
3. Rehabilitation & Improvement of Av. Angola			26	20	S6			26
3.1 Av. Angola(3077)		34				5	15	34
3.2 Rua S. Cabral(3081)Largo de Deta(3079)		17				7	0	17
4. Rehabilitation & Improvement of Av. Marien Ngouabi(1166)		22	22	20	S6	8	14	22
5. Rehabilitation of Industrial & Commercial Area Roads								
5.1 Av. J. Michel(1070)								
5.2 Av. F. de Magalhaes(1038)						3	16	
5.3 Av. Z. Magalhaela(1034)		18	22	20	S6	3	20	18
5.4 Av. M. Siad Barre(1203)		23				4	22	23
5.5 Av. Romao Fernandes(1199)						3	15	
5.6 Rue 1229		24						24
5.7 Av. As Estancias(1030)						3	14	
6. Rehabilitation of Port Area Roads								
6.1 Rue Consigliere Pedroso(1022)								
6.2 Rue Joaquim Lapa(1020)								
6.3 Rue do Bagamavot(1016)			37	30	S6	2	20	
6.4 Rue de Timor Leste(1014)								
6.5 Av. Martires de Inhaminga(1006)		37						37
6.6 Other 6 roads								
7. Rehabilitation of District 1 Area Roads								
7.1 Av. Milagre Mabote(1369)						4	12	
7.2 Av. da Malhangalene(1357)						6	0	
7.3 Av. Para O Parmar(1426)								
7.4 Av. Kweme Nkrumah(1250)		27	25	20	S6	4	12	27
7.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba(1152)						2	16	
7.6 Av. Emilia Dausse(1138)						3	15	
7.7 Av. de Maguiguana(1130)		22				2	12	22
7.8 Av. Filipe Samuel Magaia(1183)						3	15	
7.9 Av. Friedrich Engels(1009)		41						41
8. Rehabilitation of District 2 Area Roads								
8.1 Rua 2282/2265		23				1	18	
8.2 Rua 2275		38				<i>None</i>	<i>None</i>	38
8.3 Rua de Xipamanine(2291)		32	26	20	S6	<i>None</i>	<i>None</i>	32
8.4 Rua dos Imaos Roby(2289)		19				4	0	19
8.5 Rua 2315/2313		16				<i>None</i>	<i>None</i>	16
8.6 Rua 2309/2324						<i>None</i>	<i>None</i>	
8.7 Av. das Estancias(2000)						3	14	
9. Rehabilitation of District 3 Area Roads								
9.1 Rua da Goa(3027)						1	2	
9.2 Rua da Lixera(3030)		16				1	5	16
9.3 Av. Milagre Mbote(3001)		24				<i>None</i>	<i>None</i>	24
9.4 Av. da Malhangalene(3259)			21	20	S6	<i>None</i>	<i>None</i>	
9.5 Rua 1 de Maio(3374)		22				5	15	22
9.6 Rua 3306						<i>None</i>	<i>None</i>	
9.7 Rua 3523						<i>None</i>	<i>None</i>	
9.8 Rua 3576						<i>None</i>	<i>None</i>	

* Bold&Italic Numbers are shown as the existing pavement thickness which are adopted by pavement design. .

Proposed Pavement Structure

1. New construction of Missing Link on Av. J. Nyerere



30 : As surfase course
40 : As binder course
100 : Base course (Graded Crushed Stone)
150 : Subbase course (Crushed Stone)

CBR=20%

2. Rehabilitation & Imprpvement of Av. A. Lusaka / G. Popular

2.1 Overlay



40 : Overlay
(50 : Existing AC)
(150 : Existing Base)

CBR=20%

2.2 Reconstruction from Base course



50 : As Surfase course
(150 : Stabilised Existing Base Material)

CBR=20%

3. Rehabilitation & Improvement of Av. Angola / Rua S. Cabral/Largo de Deta

3.1 Overlay



50 : Overlav
(50 : Existing AC)
(150 : Existing Base)

CBR=20%

3.2 Reconstruction from Base course

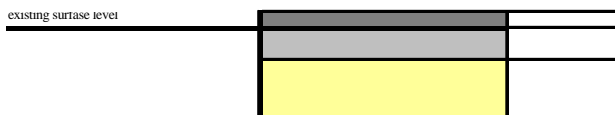


60 : As Surfase course
(150 : Stabilised Existing Base Material)

CBR=20%

4. Rehabilitation & Improvement of Marien Ngouabi

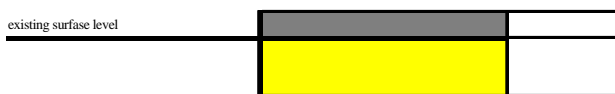
4.1 Overlay



40 : Overlay
(80 : Existing AC)
(140 : Existing Base)

CBR=20%

4.2 Reconstruction from Base course



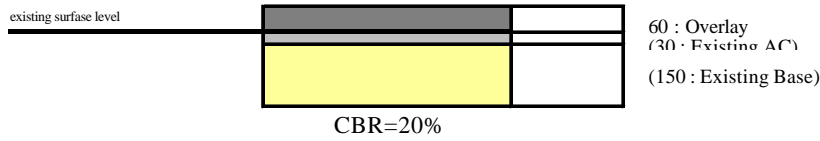
50 : As Surfase course
(140 : Stabilised Existing Base Material)

CBR=20%

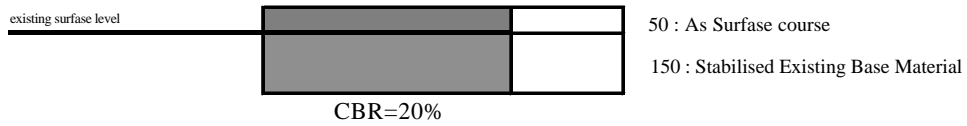
図 18.7.2 舗装構造 (案) (1)

5. Rehabilitation of Industrial & Commercial Area Roads

5.1 Overlay

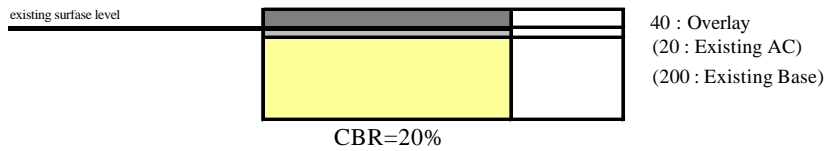


5.2 Reconstruction from Base course

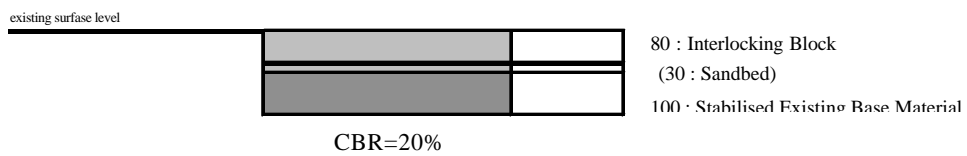


6. Rehabilitation of Port Area Roads

6.1 Overlay

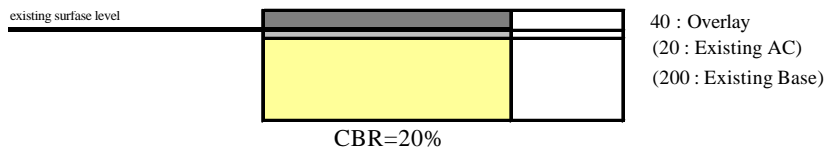


6.2 Reconstruction from Base course

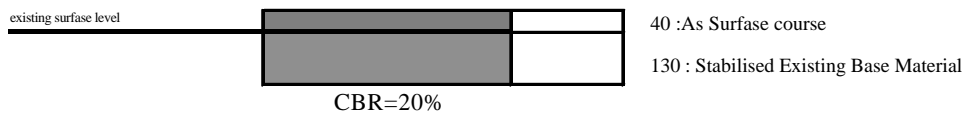


7. Rehabilitation of District 1 Area Roads

7.1 Overlay



7.2 Reconstruction from Base course



8. Rehabilitation of District 2&3 Area Roads

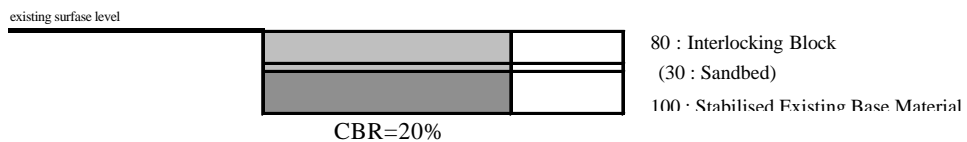


図 18.7.2 舗装構造 (案) (2)

表 18.7.3 (1) 舗装設計 (オーバーレイ)

Pavement Design for Overlay

Group No	Length (km)	Maintenance	Overlay	Reconstruction from Base course	Reconstruction from Subbase course	New Construction	SN _{reqd} (Structure Number of existing pavement)													
							Existing Pavement Thickness		surfacing		base		Overlay		Proposed					
							Existing As Surface (cm)	Existing Base (cm)	0.35	0.12	SN _{reqd}	SN _{reqd}	SN _{reqd}	0.4						
3. Rehabilitation & Improvement of Av. A. Lusaka	0.00																			
3.1 Av. A. dos Lusaka(3013,4057)	3.60		3.50	0.10																
3.2 Av. G. Popular(1189)	0.65		0.65																	
4. Rehabilitation & Improvement of Av. Angola	0.00																			
4.1 Av. Angola(3077)	3.05		3.05																	
4.2 Rua S. Cabral(3081)/Largo de Deta(3079)	0.65		0.65																	
5. Rehabilitation & Improvement of Av. Marien Nguoubi(1166)	1.80		1.30	0.50																
6. Rehabilitation of Industrial & Commercial Area Roads	0.00																			
6.1 Av. J. Michel(1070)	1.70		1.70																	
6.2 Av. F. de Magalhaes(1038)	1.30			1.30																
6.3 Av. Z. Magalhaes(1034)	1.77			1.77																
6.4 Av. M. Siad Barre(1203)	1.39		0.89	0.50																
6.5 Av. Romao Fernandes(1199)	1.55			1.55																
6.6 Rue 1229	0.24			0.24																
6.7 Av. As Estancias(1030)	0.58			0.58																
7. Rehabilitation of Port Area Roads	0.00																			
7.1 Rue Consiglieri Pedroso(1022)	0.45			0.45																
7.2 Rue Joaquim Lapa(1020)	0.25		0.25																	
7.3 Rue do Bagamavo(1016)	0.45		0.45																	
7.4 Rue de Timor Leste(1014)	0.25		0.25																	
7.5 Av. Martires de Inhamitanga(1006)	0.45		0.45																	
7.6 Other 6 roads	1.68		0.25	1.43																
8. Rehabilitation of District 1 Area Roads	0.00																			
8.1 Av. Milargre Mabote(1369)	1.03			0.50	0.53															
8.2 Av. da Malhangalene(1357)	0.99			0.49	0.50															
8.3 Av. Para O Parmar(1426)	1.29			1.29																
8.4 Av. Kweme Nkrumah(1250)	1.60		1.00	0.60																
8.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba(1152)	2.35			2.35																
8.6 Av. Emilia Dausse(1138)	2.27			2.27																
8.7 Av. de Maguiguana(1130)	2.40			2.40																
8.8 Av. Filipe Samuel Magaia(1183)	1.76			1.76																
8.9 Av. Friendrich Engels(1009)	1.58		1.08	0.50																
9. Rehabilitation of District 2 Area Roads	0.00																			
9.1 Rua 2282/2265	2.36				2.36															
9.2 Rua 2275	2.01				2.01															
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	1.13				1.13															
9.4 Rua dos Imaos Roby(2289)	1.30				1.30															
9.5 Rua 2315/2313	1.11				1.11															
9.6 Rua 2309/2324	0.68				0.68															
9.7 Av. das Estancias(2000)	1.07				1.07															
10. Rehabilitation of District 3 Area Roads	0.00																			
10.1 Rua da Goa(3027)	0.76				0.76															
10.2 Rua da Lixera(3030)	0.79				0.79															
10.3 Av. Milagre Mbote(3001)	1.98				1.98															
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	1.86				1.86															
10.5 Rua 1 de Maio(3374)	1.50				1.50															
10.6 Rua 3306	0.52				0.52															
10.7 Rua 3523	0.95				0.95															
10.8 Rua 3576	1.10				1.10															
	56.18	0.00	15.46	20.59	20.13	0.00														

* Bold&Italic Numbers are shown as the existing pavement thickness which are adopted by pavement design. .

表 18.7.3 (3) 舗装設計 (新設)

Pavement Design for New Construction								SN required	Proposed Pavement Thickness			Surface	Base	Subbase	SN
Group No	Length (km)	Maintenance	Overlay	Reconstruction from Base course	Reconstruction from Subbase course	New Construction	*Subgrade Classification		As Surface (mm)	Base (mm)	Subbase (mm)	0.4	0.14	0.11	
1. Construction of Missing Link on Av. J. Nyrere	4.80					4.80	S6	1.82	70.00	100.00	150.00	28.00	14.00	16.50	2.30

Pavement Design for New Construction								SN required	Proposed Pavement Thickness			Surface	Sandmat	Stabilised Base	SN
Group No	Length (km)	Maintenance	Overlay	Reconstruction from Base course	Reconstruction from Subbase course	New Construction	*Subgrade Classification		Concrete Block (mm)	Sandmat (mm)	Stabilised Base (mm)	0.4	0	0.20	
7. Rehabilitation of Port Area Roads	0.00														
7.1 Rue Consiglieri Pedroso(1022)	0.45			0.45			S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.2 Rue Joaquim Lapa(1020)	0.25		0.25				S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.3 Rue do Bagamayo(1016)	0.45		0.45				S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.4 Rue de Timor Leste(1014)	0.25		0.25				S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.5 Av. Martires de Inhaminga(1006)	0.45		0.45				S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.6 Other 6 roads	1.68		0.25	1.43			S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9. Rehabilitation of District 2 Area Roads	0.00														
9.1 Rua 2282/2265	2.36					2.36	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.2 Rua 2275	2.01					2.01	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	1.13					1.13	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.4 Rua dos Imaos Roby(2289)	1.30					1.30	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.5 Rua 2315/2313	1.11					1.11	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.6 Rua 2309/2324	0.68					0.68	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.7 Av. das Estancias(2000)	1.07					1.07	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10. Rehabilitation of District 3 Area Roads	0.00														
10.1 Rua da Goa(3027)	0.76					0.76	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.2 Rua da Lixera(3030)	0.79					0.79	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.3 Av. Milagre Mbotet(3001)	1.98					1.98	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	1.86					1.86	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.5 Rua 1 de Maio(3374)	1.50					1.50	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.6 Rua 3306	0.52					0.52	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.7 Rua 3523	0.95					0.95	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.8 Rua 3576	1.10					1.10	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
	27.43	0.00	1.65	1.88	0.00	23.90									

18.8 道路施設設計

1) 横断歩道

- 横断歩道は、幹線道路との交差点および公共施設（学校、教会および病院など）の近くに設置する。
- 必要に応じ、車両の走行速度抑制のためのハンプや適当な標識を設置する。

2) バス施設の設計

(1) 要件

- 幹線バス路線相互の接続箇所におけるバス停留所は、バスが2～3台停車可能な規模とする。
- バス停留所の幅員は3.0mを確保する。同時にバス停留所における本線車道幅員も3.0m以上を標準とする。
- バス停留所には、標識を併設したシェルターを少なくとも1箇所設ける。シェルターにはベンチ、時刻表、路線案内板などを設置する。
- バス停留所の前後30mの距離の範囲において駐車規制を実施する。

(2) 実施計画

道路整備計画、交通管理計画および公共交通計画のそれぞれにおいて整備されるバス停留所は、表 18.8.1 に示すとおりである。

3) 照明およびその他道路施設

- 夜間における交通安全のために、信号付き交差点、導流式交差点および横断歩道に照明施設を設置する。
- 照明のない区間における視認性の向上のため、センターラインにチャッターバーを設置する。

表 18.8.1 バス停留所一覧

No.	Road Name	Project category	Type			Total
			Bus Terminal	Bus Bay	Roadside	
T1	Av. Julius Nyerere	Road Development		5		9
		Public Transportation	1			
		Traffic Management		3		
T2	Av. Vladimir Lenine	Public Transportation		9		12
		(Excluded)			3	
T3	Av. Acordos do Lusaka	Road Improvement			4	4
		Public Transportation				
T4	Av. Guerra Popular	Road Development			2	4
		Traffic Management		1		
		(Excluded)			1	
T5	Av. da Angola	Road Improvement			5	5
T9	Av. Marien Ngouabi	Road Development			5	5
T10	Av. da FPLM	Public Transportation			5	5
-	Av. 25 de Setembro	Traffic Management		2		5
		(Excluded)			3	
-	Av. 24 de Julho	Traffic Management		4		9
		(Excluded)			5	
-	Av. Edward Mondlane	Traffic Management		4		9
		(Excluded)			5	
-	Av. Mao Tse Tung	Traffic Management				3
		(Excluded)			3	
C2/C32	Av. da Malhangalene(1357/3259)	Road Rehabilitation		3		3
C16	Av. Martires de Inhaminga(1006)	Public Transportation	1			1
C21	Rua 2282/2265	Road Rehabilitation		3		3
C22	Rua 2275	Road Rehabilitation		1		1
C23	Rua de Xipamanine(2291)	Road Rehabilitation		1		1
C24	Rua dos Imaos Roby(2289)	Road Rehabilitation		3		3
C25	Rua 2315/2313	Road Rehabilitation		2		2
C26	Rua 2309/2324	Road Rehabilitation		1		1

4) 道路標識および路面標示

- 以下に示す道路標識を設置する。
 - 警告標識
 - 規制標識
 - その他

- 以下に示す路面標示を設置する。
 - レーンマーク (実線)
 - レーンマーク (点線)
 - 矢印
 - 停止線
 - 導流帯
 - 横断歩道
 - 路側駐車帯
 - 路側帯
 - スピードハンプゼブラ

18.9 埋設物 / 電線類の移設および保護

1) 埋設物 / 電線類の移転

F/S 対象道路における埋設物 / 電線類の現況データが、関連諸機関から収集された。事業計画に影響を与えると考えられるこれらの埋設物 / 電線類については移設または保護の対象である。調査結果については別冊図面集に示されている。

2) 公共物の補償

拡幅が計画されている下記の道路においては、公共資産の補償が必要になる。

- Av. Marien Ngouabi / Av. Guerra Popular
- Av. V. Lenine
- District 2 および 3 の地区道路
- 工場・商業地区道路、港湾地区道路、District 1 地区道路

第 19 章： 施工計画および積算

19.1 施工現場に影響する条件

1) 社会的条件

- 休日：日曜日 (52 日)、 国定休日 (7 日)、 地域の休日 (クリスマス、イースター：21 日)
- 労働時間：1 日 8 時間、 週 48 時間

2) 気象条件

表 19.1.1 Efficiency of construction works during rain season

	Jan	Feb	Mar	Apr-Oct	Nov	Dec	Efficiency
Earthwork	50-60%	50-60%	60-70%	100%	50%	50%	70%
Pavement work	50-60%	50-60%	60-70%	100%	50%	50%	
Drainage work	100%	100%	100%	100%	100%*	100%*	
Structural work	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

*: Structural works under the groundwater level is should be stopped in November and December due to groundwater.

3) 労働力

- プロジェクトで働く労働者は、現地請負人が送る労働者と考えられる。
- 職長又は熟練労働者をのぞき、スタッフの何人かは、南アフリカなど外国からのスタッフとなる。

4) 建設資材

セメント

- セメントは、現地業者から供給する。

生コンクリート

- 生コンクリートは、マプト市中心から 30km の Matola 市にあるローカルコントラクターのバッチプラントから供給する。

碎石

- コンクリートおよび道路工事の碎石は、マプト市中心から 47km の Boane 市にあるローカルコントラクターの碎石プラントから供給する。

砂

- コンクリート用砂は、マプト市中心から 47km にある Boane 市のローカルコントラクターの碎石プラントから供給する。

盛土材および路床材料

- 盛土および路床材料は、マプト市中心から 30km のところにある国道 4 号線沿いの採石場から供給する。

プレキャストコンクリート製品

- コンクリート製品は、南アフリカ、スワジランドなどから輸入しており、モザンビーク内で入手できる。
- モザンビーク国内で次のプレキャストコンクリート製品が入手できる。
 - 縁石
 - L-形側溝
 - LU
 - 集水溝
 - ソーキングピット
 - 管排水溝

アスファルト (瀝青材)

- アスファルト混合物は、マプト市中心から 30km のところにあるローカルコントラクターの混合プラントから供給する。
- 瀝青材は南アフリカから輸入している。

鋼材 (鉄筋および鋼材)

- 鉄筋およびその他構造用鋼材は南アフリカから輸入する。

5) 建設機械およびプラント

- 下記機械類およびプラントが、モザンビーク国内で入手できる。
 - ブルドーザ
 - モータグレーダ
 - ホイールローダ

- 振動ローラ
- マカダムローラ
- タイヤローラ
- ダンプトラック
- クレーン車
- バイブロハンマー
- バックホー
- 発電機
- コンプレッサ
- コンクリートプラント
- コンクリートポンプカー
- アスファルトプラント
- アスファルトフィニッシャー

6) ローカルコントラクター

- 国有会社：未調査
- 民間会社：
 - CMC Co., Ltd.
 - CETA Co., Ltd.
 - (Murray & Roberts Co., Ltd)

7) 建設資材および機械類の現場への搬入

- 建設資材および機械類は、供給者倉庫および現地請負人資機材置き場から、幹線道路経由で現場まで運搬する。

8) 公共施設の移転

- 通常は、監督機関が電気施設、電話線、給水本管などの移転および再敷設を自費でおこなう。

9) 工事中の交通管理

- 迂回路を、適切な交通標識および案内とともに、もうける。
- また、市中心部での道路工事中、夜間工事は、道路渋滞を引き起こさないようにおこなう。
- 既設道路の拡幅では、既存のバス停車帯やバス停を移転する必要があり、工事中

は仮設施設を設ける。

19.2 積算条件

1) 事業費は、次の項目からなる：

- 工事費
 - 建設
 - 住宅補償および移転
 - 組織強化
- コンサルタントフィー
- 価格上昇および物理的变化に対する対応
- モザンビーク政府の管理コスト

2) 建設工事は全て、民間業者がおこなう。

3) 各コスト構成要素の単価は、2001年度のモザンビークの経済条件に基づき決定した。

4) 組織強化としては、新規道路維持管理システムについての教育および指導、教育および維持管理機器の調達、および訓練室の設置がある。このコストは、0.56百万US\$と見積もる。

5) コンサルタント料は、詳細技術設計および工事監督を含み、工事コストの8%と見積もっている。入札時には入札料が必要であり、これは工事コストの2%とみている。このため、コンサルタント料は、工事コストの10%と見積もっている。

6) 住宅補償およびユーティリティ移転のコストは、EIA調査によって決定した。

7) 価格上昇および物理的变化に対する対応は、工事コストの10%と見積もっている。

8) モザンビーク政府の管理コストは、工事コストの1%と見積もっている。

9) 通貨

交換比率: 1 US\$ = 22,000 Mts. = 125.00 Yen、 1 Mts. = 0.00568 円 (2001年7月)

10) 商品に対する課税は、モザンビーク VAT により、均一に 17% である。

11) 維持管理コストは、日常維持管理コストと定期維持管理コストに分けられる。日

常維持管理コストは、年間で、工事コストの 1.5%とする。また、定期維持管理コストは、工事完了後 10 年ごとに 10%とする。

12) 建設資材の外貨部分および現地通貨部分を次の表に示す。

表 19.2.1 Foreign and Local Currency Portions for Construction Materials

Items		Currency Portion	
		Foreign	Local
a.	Concrete produced by batches plant including material	0%	100%
b.	All equipment and plants for road construction	0%	100%
c.	Asphalt (Bituminous、 coat、 etc) for pavement material including production costs by plants	0%	100%
d.	Reinforcing bar (deformed steel bar D 10 ~ 32 mm)	0%	100%
e.	Raw materials such as sand、 aggregate、 rock、 and embankment material are locally available.	0%	100%
f.	Concrete products such as pipes、 piles	0%	100%
g.	Form work (timber、 steel including manufacturing)	0%	100%
h.	Frame support/ scaffolding work	0%	100%
i.	Labour (including expatriate expert labour)	3%	97%
j.	Fuel (gasoline、 diesel)	0%	100%

13) 歩掛

標準歩掛は、「平成 13 年土木工事標準歩掛 (国土交通省)」による。

19.3 単価

1) 資材、労働および機器の単価

労働力、資材および機器の単価は、モザンビーク国内の関連道路整備機関およびローカルコントラクターに対する聴取により、マプト市およびその周辺で実施した類似道路または橋梁プロジェクトに基づき見積をした。

2) 主要工事項目に対する単価

主要工事品目に対する単価は、各品目毎に計算し、予備工事日程および方法、自然および社会的条件、現地での資機材の利用可能性、労働力に基づいて見積もる。

19.4 工事数量

工事数量は、予備設計に基づき算出された。

19.5 概算工事費

主要工種に対する概算工事費は、表 19.5.1 に示すとおりである。

表 19.5.1 概算工費 (2)

Table with multiple columns for Item, Unit, District 2 Area Roads, District 3 Area Roads, Public Transportation, and Traffic Management. It lists various construction and maintenance items like Pavement Works, Drainage Works, and Miscellaneous Works with their respective quantities and estimated costs.

19.6 住宅/建物補償費、電線類移設費、その他

1) 住宅/建物補償費

- 住宅/建物補償費は、環境調査で求めた単価に基づき見積もった。

- District 2 : 1,500US\$
- District 3 : 1.700US\$
- Av. Julius Nyerere 現道 : 2,000US\$

Group No	Existing minimum road width (m)	Proposed road width (m)	House compensation cost(USD)	
			W=14m	Proposed Width
9. Rehabilitation of District 2 Area Roads			324,000	79,500
9.1 Rua 2282/2265	6	8,10,14	147,000	25,500
9.2 Rua 2275	6	8,10,12,14	123,000	34,500
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	6	10,12	24,000	3,000
9.4 Rua dos Imaos Roby(2289)	12m (street type)	12m (street type)	0	0
9.5 Rua 2315/2313	6	10,14	18,000	7,500
9.6 Rua 2309/2324	6	14	12,000	9,000
9.7 Av. das Estancias(2000)	12m (street type)	12m (street type)	0	0
10. Rehabilitation of District 3 Area Roads			319,600	57,800
10.1 Rua da Goa(3027)	5	10	13,600	1,700
10.2 Rua da Lixera(3030)	7	10	39,100	0
10.3 Av. Milagre Mbote(3001)	8	8,10	107,100	5,100
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	6	8,10,12	119,000	22,100
10.5 Rua 1 de Maio(3374)	6	8	40,800	28,900
10.6 Rua 3306	14	14	0	0
10.7 Rua 3523	14	14	0	0
10.8 Rua 3576	14	14	0	0
Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere(On Line)				502,000
Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere(Off Line)				528,000
Construction of Bus Terminal(Combatentes)				138,000

2) 電線類移設費

- 電線類移設費は、ローカルコントラクターへのヒアリングにより得られた単価に基づき見積もった。

	Unit price (USD/m)	J.N On-line		J.N Off-line		Trunk		Indus/Commer		Port		Dist.1	
		Length(m)	Cost(USD)	Length(m)	Cost(USD)	Length(m)	Cost(USD)	Length(m)	Cost(USD)	Length(m)	Cost(USD)	Length(m)	Cost(USD)
Electricity Line(Overhead)33kv	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity Line(Overhead)22kv	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity Line(Overhead)11kv	10	1,200	12,000	2,600	26,000	3,100	31,000	0	0	0	0	0	0
Electricity Line(Underground)33kv	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity Line(Underground)22kv	28	0	0	0	0	3,100	86,800	0	0	0	0	0	0
Electricity Line(Underground)11kv	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Telephone Line(Overhead)	9	0	0	1,800	15,840	0	0	0	0	0	0	0	0
Telephone Line(Underground)	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water Main D>300	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water Main D<300	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (USD)			12,000		41,840		117,800		0		0		0

G.Popular	1,300	13,000
M.Ngoabi	1,800	18,000
Total	3,100	31,000

3) その他コスト

- 技術コスト : 工費の 10%
- 予備費 : 工費の 10%、5%は偶発危険準備費、5%は価格変動予備費
- 管理コスト : 工費の 1%、準備および実施期間中全体

19.7 概略事業費

- 概略事業費を表 19.7.1 に示す。
(工事コスト、住宅および建物の補償コスト、物理的および価格対応分並びに技術コストを含む)

表 19.7.1 概略事業費

Unit: mil. US\$

Phase	Project Road Length (km)	Grand Total*			
		C/C		H/C	
(1) Construction Cost					
- Av. J. Nyerere	5.6	5.05	(11.60)	0.53	(0.50)
- Av. V. Lenine	---	0.13		0.00	
- Av. A. Lusaka	2.8	1.76		0.00	
- Av. Angola	3.7	2.05		0.00	
- Av. M. Ngouabi	2.6	1.43		0.12	
- Industrial/ Commercial Area	6.0	2.29		0.00	
- Port Area	3.9	1.53		0.00	
- District 1 Roads	8.7	3.61		0.00	
- District 2 Roads	10.2	3.62		0.50	
- District 3 Roads	9.5	4.28		0.18	
- Traffic Management Facilities	---	2.80		0.00	
- Bus Stops and terminals	---	0.56		0.14	
Sub Total (a)		29.12	(35.67)	1.47	(1.44)
(2) Structural Strengthening Cost		0.56	(0.56)	---	---
Sub Total (b)		0.56	(0.56)	---	---
Total Construction Cost (a)+(b)		29.68	(36.23)	1.47	(1.44)
(3) Consultant Fee (DD/SV=10% of Construction Cost)		2.91	(3.57)	---	---
(4) Contingency for Price Escalation and Physical Change (10% of Construction Cost)		2.91	(3.57)	---	---
(5) Administration Cost of Mozambique Government (1% of Construction Cost)		---	---	0.29	(0.36)
Sub Total (6) = (3) + (4) + (5)		5.82	(7.13)	0.29	(0.36)
Total (1) + (2) + (6)		35.50	(43.36)	1.76	(1.80)

* : C/C: Construction Cost () = Julius Nyerere Plan 4
H/C: House Compensation including Relocation of Utilities
Exchange Rate 1 US\$ = 22,000 Mts = ¥ 125.00 (July 2001),
or 1 Mt = ¥ 0.00568

19.8 維持管理費

- 年間定期的維持管理費: 工費の 1.5%
- 定期維持管理コスト: 工費の 10%
(供用後 10 年後に発生)

第 20 章 : 環境影響評価

20.1 概要

環境影響評価 (EIA) の目的は、以下のとおりである。

- F/S 対象地域における環境にかかる現況の明確化
- プロジェクトの実施による環境への影響の見積もり
- 環境負荷の軽減策の立案

初期環境影響評価 (IEE) において立案した目標に従い、EIA における評価項目は表 20.1.1 のとおりとする。さらに、以下の項目についても評価することとする。

- 地形学、地質、土質
- 洪水対策
- 水源
- 廃棄物
- 健康、安全、

20.2 現場条件

F/S プロジェクト対象地域における環境にかかる状況は、表 20.2.1 に示すように概説される。

20.3 環境影響の推定と評価

表 20.3.1 は、環境影響および対策の有無による影響の度合いをとりまとめたものである。

20.4 環境影響対策

表 20.4.1 は、事業の実施中および供用後の環境影響対策、また、対策の実施主体をとりまとめたものである。

表 20.2.1 F/S プロジェクト道路沿道における環境の現況

	F/S Project	Social and Economical Environment	Physical and Natural Environment	Public Nuisance
Trunk Roads	1.Construction of Missing Link on Av. Julius Nyerere	•More and more houses have been built in the coastal plain, and some of elementary school are also located here.	Swamps of coastal plain are located here. Rich in the greenery of trees.	Heavy dust is flung up when motor vehicles run on the road where the surface is not paved.
	2.Restoration of Av. Juluis Nyerere	•Many residences are located here.	Rich in the greenery of trees.	The erosion damages are very significant due to the heavy rain. Av. Juluis Nyerere wre cut.
	3.Improvement of AV.Vladimir Lenine	•Many residences as well as commercial facilities (market) are located here.	Poor in the greenery of trees.	The traffic volume of this road is generally heavy, resulting in severe traffic congestion.
	4.Rehabilitation and Improvement of AV. Acordos de Lusaka and Av. Guerra Popular	•Many residences as well as commercial facilities are located here.	Trees are lined along the road and cultural property of Estatua“samora machel” (Samora machel statue)are located here.	The traffic volume of these roads are generally heavy, therefore, it cannot be said that the current situation of air and sound environments of the area are favorable.
	5.Rehabilitation and Improvement of AV. Angola and Rua S. Cabral/Largo de Deta	Many factories and commercial facilities as well as residences are located here.	Open drainage canal is installed along this road.	
	6.Rehabilitation and Improvement of AV. Marien Ngouabi	•Many residences as well as commercial facilities are located here.	Many trees are lined along the road.	Heavy dust is flung up when motor vehicles run on the road where the surface is damaged.
Collector Roads	1.Rehabilitation of Industrial and Commercial Area Roads	Many factories and warehouses are located here. the port is also located in this area.	Some trees are planted along roads.	Surface are badly damaged on these areas, and accordingly dust is flung up when motor vehicles pass over the roads. It worsens the atmospheric environment of the roadside area.
	2.Rehabilitation of Port Area Roads	Many factories and warehouses as well as commercial facilities are located here. Railway station is also located in the area.	Trees are lined along the road and many of the cultural properties are located in this area.	
Residential Area Roads	1.Rehabilitation of District 1 Area Roads	•Many residences are located in these areas.	Trees are planted from place to place along roads and around houses.	Due to the surface of roads are badly damaged as well as unpavement, heavy dust is flung up when motor vehicles run on the roads.
	2.Rehabilitation of District 2 Area Roads			
	3.Rehabilitation of District 3 Area Roads			
	Rehabilitation and Improvement of Bus Terminal	•Many residences and one market are located here.	---	The congestion of bus terminal

表 20.3.1 環境影響の概況

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
20.4.1 Resettlement of Residents										
		Resettlement of residents within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts due to road widening	The social impacts of removal and resettlement of residents located alongside the target roads within these districts.	N	H	H	M	H	H	M
20.4.2 Air Pollution										
		Construction activities	Dust generated	N	M	L	M	M	M	L
		Raising speed of vehicle due to improvement of roads	Exhaust gas caused by vehicle traffic	P	M	H	M	M	M	M/ H
		Restoration of original JN ¹⁾	Formation of roadside buffer belt							

H = High, M = Medium, L = Light (refer to Appendix 20.1 for definitions for severity, duration, probability and spatial extent)

1) JN = Av. Julius Nyerere

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
20.4.3 Noise										
		Construction activities	Noise generated by construction activities and diversion of traffic to accommodate construction	N	M	L	M	M	M	L
		Improved road conditions following construction	Noise generated by improved road conditions following construction.	P	M/L	H	M	M	M/L	M/H
		Restoration of JN	Formation of roadside buffer belt		Daytime;L _{Aeq} = 60.1 ~ 64.5 < 65 dB Nighttime;L _{Aeq} = 51.9 ~ 57.4 < 60 dB (Japanese standard)					
20.4.4 Vibration										
		Construction activities	Vibration generated by construction activities and diversion of traffic to accommodate construction	N	M	L	M	M	M	L
		Improved road conditions following construction	Vibration generated by improved road conditions following construction.	P	M/L	H	M	M	M/L	M/H
		Restoration of JN	Formation of roadside buffer belt		Daytime;L _{Aeq} = 38.8 ~ 47.2 < 70 dB Nighttime;L _{Aeq} = 33.3 ~ 42.7 < 65 dB (Japanese standard)					
20.4.5 Geomorphology, Geology and Soils										
		Construction of New Section on JN	The impact of construction activities on the soils of the low-lying coastal areas and swamps in the Costa de Sol District	N	M	M	M	L	M	M
		Restoration of original JN	The impact on soil erosion	P	H	H	H	L	M	H
		Upgrading of target roads and construction of stormwater drains	The impact of upgrading and repair of trunk, collector and area roads which are currently in existence, on the underlying geology and soils	Not significant since roads are currently already existing						
		Sourcing of road building material	The impact of quarrying road building material on geomorphology, geology and soils	This does not form part of the scope of works.						

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
20.4.6 Flood Hazard										
		Construction of New Section on JN and restoration of original JN	The impact of flood hazard due to stormwater	P	H	H	H	H	H	H
		Upgrading of target roads and construction of stormwater drains								
20.4.7 Water Resources										
		Construction of New Section on JN.	The impact of construction activities on the natural surface water flow and quality within the Low-lying coastal areas and Mangroves.	N	M	M	M	M	H	M/H
		Upgrading of target roads and construction of stormwater drains	The impact of stormwater drains on surface water quality.	P	H	H	H	M	H	H
			The impact of stormwater drains on groundwater levels.	No Impact anticipated other than possible slight lowering of water table due to effective drainage of surface water						
20.4.8 Protected or ecologically sensitive zones										
	Swamps	Construction of New Section on JN.	The impact of road construction on the ecological functioning of the Swamps in the Costa de Sol District: Direct impact of construction.	N	M	L	M	L	H/M	M
			The impact of road construction on the ecological functioning of the Swamps in the Costa de Sol District: Indirect impact of introducing new settlements to area.	N	H	H	M	H	H	M

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
20.4.9 Urban Environmental Quality										
(1)	Aesthetics (Street trees)	The upgrading, improvement of target roads within the Central Districts	The impact of resurfacing and upgrading target roads on street trees	No impact anticipated as trees will not be removed.						
		The widening of the roads Av. GP ²⁾ and Av MN ³⁾	The impact of road widening on street trees	N	M	M	M	L	M	H
(2)	Solid Waste	Construction activities	The impact of solid waste and hazardous waste generated during construction on the environment	N	M	L	M	L	M	M
20.4.10 Social and Cultural Environments										
(1)	Social and cultural environment: Provision of services and access to facilities	Upgrade of collector roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts	Impact on Public Transport	P	H	L	H	M	H	--
			Impact on waste collection services	P	H	L	M	M	H	--
			Impact on supply and maintenance of services	P	M	L	M	M	M	--
			Impact on access to markets, hospitals, schools and other facilities	P	H	L	H	M	H	--
		Construction of New section of JN and restoration of original JN	Impact on access to markets, hospitals, schools and other facilities	P	M	L	M	M	M	--
Upgrade of target roads within Central District	Impact on access to markets, hospitals, schools and other facilities	P	M	H	H	M	M	--		

2) GP=Av. Guerra Popular

3) MN= Av. Marien Ngouabi

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
(2)	Health, Safety and Well Being	Upgrade of collector roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts	Impact on pedestrian and motorist safety	P	H	H	H	M	H	---
			Impact on Residents health by improving access to waste collection trucks and provision of effective drainage.	P	H	H	H	M	H	---
		Widening of. GP and MN	Impact on pedestrian and motorist safety	P	H	H	H	L	H	---
		Construction activities	The impact of construction activities on motorist and pedestrian safety.	N	M/L	L	M/L	L	M/L	L
(3)	Cultural Environment	Upgrading, improvement and resurfacing of roads within the Central District	The impact of road reconstruction and repair activities on cultural properties.	No impact anticipated other than short term inconvenience during construction and long-term benefits of improved access to these sites						

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
20.4.11 Economic environment										
(1)	Formal commercial activities	Upgrading of roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene districts	The short term impacts of construction activities on businesses located along target roads.	N	M	L	M	L	M	L
			The long term impacts on the businesses of improved road surfaces	P	H	H	H	M	H	--
		Upgrading of roads within the Central District	The short term impacts of construction activities on businesses located along target roads.	N	M/L	L	M	L	M/L	L
			The long term impacts on the businesses of improved road surfaces	P	M	H	H	M	M	H
		Construction of the new JN section and restoration of original JN	The impact on improved access to Av Marginal from the Polana-Canico district	P	M	H	M	M	M	--
(2)	Markets and informal commercial activities	Construction of the new JN section, Upgrading of roads within Minkadjuine and aeroporto districts	Short term impact on the Praca dos Combaterites market, and markets located along roads Rua dos Irmaos Roby and Rua 2.522 (Aeroporto B District)	N	M	L	M	L	M	L
			Long term impact on the Praca dos Combaterites market, and markets located along roads Rua dos Irmaos Roby and Rua 2.522 (Aeroporto B District)	P	M	H	M	M	M	H

Ref.	AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	CRITERIA				SIGNIFICANCE	
					Severity	Duration	Probability	Spatial extent	Without mitigation	With mitigation
(3)	Informal individual traders (ie tomatoe, cashew nut etc vendors)	Upgrading of roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene districts	The short term impacts of construction activities on vendors located along target roads.	P	M	L	M	L	M	H
			The long term impacts of improved road surfaces and access on the businesses.	No significant impact since most of the trade comes from surrounding residents, although conditions for selling would be improved by the addition of a sidewalk.						
(4)	Industrial activities	Upgrade of target roads	The impact of road upgrades on light and heavy industries located along	P	M/L	H	M	L	M/L	--
(5)	Employment opportunities	Employment of Unskilled labour	The impact of employment on social upliftment and increase spending power	P	M	L	M	M	M	H
(6)	Maputo economic growth	Upgrade of all target roads according to 2020 plan	The impact of road upgrades on general economic growth in Maputo.	P	H	H	H	H	H	--

表 20.4.1 環境対策の概要と実施主体

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
20.5.1 Resettlement of Residents							
	Resettlement of residents within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts due to road widening	The social impacts of removal and resettlement of residents located alongside the target roads within these districts.	N	-To establish a rule on compensation for resettlement by the government. -To explore alternative options to resettlement -To undertake a complete inventory and assessment of each affected property -To undertake an investigation for a suitable alternative location for displaced families		--	--
20.5.2 Air Pollution							
	Construction activities	Dust generated	N	-To provide a water sprinkling system at the construction site	--	--	
	Raising speed of vehicle due to improvement of roads	Exhaust gas caused by vehicle traffic	P	-To establish National standard regarding air quality, emission of vehicle exhaust gas quantity and quality -To introduce an obligatory car inspection system -To improve traffic flow		--	--

; High concerned, ; Light concerned, --; No concerned

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
20.5.3 Noise							
	Construction activities	Noise generated by construction activities and diversion of traffic to accommodate construction	N	-Construction activities to be limited to normal working hours only	--	--	
	Improved road conditions following construction	Noise generated by improved road conditions following construction.	P	-To introduce obligatory systems for equipping muffler devices with adequate quality controlled by a technical standard and a muted horn with a national standard on every vehicle. -Conversion of land use from residential to commercial in urban area		--	--
20.5.4 Vibration							
	Construction activities	Vibration generated by construction activities and diversion of traffic to accommodate construction	N	-Construction activities to be limited to normal working hours only	--	--	
	Improved road conditions following construction	Vibration generated by improved road conditions following construction.	P	-To manage the maintenance of road pavement		--	--
20.5.5 Geomorphology, Geology and Soils							
	Construction of New Section on JN	The impact of construction activities on the soils of the low-lying coastal areas and mangrove swamps in the Costa de Sol District	N	-All topsoil and subsoil removed during construction activities should be stockpiled in such a manner as to maintain its viability and protected against erosion.	--	--	

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
20.5.6 Flood Hazard							
	Construction of New Section on JN	The impact of flood hazard due to stormwater	P	-To design and construct new drainage systems which have enough capacity	--		
	Upgrading of target roads and construction of stormwater drains						
20.5.7 Water Resources							
	Construction of New Section on JN.	The impact of construction activities on the natural surface water flow and quality within the Low-lying coastal areas and Mangroves.	N	-To take precautions to ensure that neighbouring residences are not impacted by stormwater runoff from the road during construction -To allow for the unimpeded flow of tidal and seasonal waters within the swamps	--	--	--
20.5.8 Protected or ecologically sensitive zones							
Swamps	Construction of New Section on JN.	The impact of road construction on the ecological functioning of the swamps in the Costa de Sol District: Direct impact of construction.	N	-To limit every activity within this region as small an area as possible -To design a drainage system which is allowed for unimpeded flow of tidal and seasonal waters within the swamps -To make a financial provision for the remediation of sensitive areas damaged during construction	--	--	--
		The impact on the ecological functioning of the swamps in the District: Indirect impact of introducing new settlements to area	N	-To control strictly inflow of new settlements to this area		--	--

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
20.5.9 Urban Environmental Quality							
(1) Aesthetics (Street trees)	The upgrading, improvement of target roads within the Central Districts	The impact of resurfacing and upgrading target roads on street trees		-All trees not directly affected by construction activities, should nevertheless be protected against accidental damage.	--		--
	The widening of the roads Av. GP and Av. MN	The impact of road widening on street trees	N	-To acquire permits for all trees which will be removed during construction activities -To make financial provision for the replacement of all trees removed during construction		--	--
(2) Solid Waste	Construction activities	The impact of solid waste and hazardous waste generated during construction on the environment	N	-To dispose of all solid waste produced during construction at the municipal landfill site north of Maputo	--	--	
20.5.10 Social and Cultural Environments							
(1) Social and cultural environment: Provision of services and access to facilities	Upgrade of collector roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts	Impact on Public Transport	P	-Allowance to be made for formal bus stops on collector roads. -To devise a waste collection strategy for areas currently not serviced by the municipal trucks -To identify the location of pipelines and cables supplying services to the area prior to initiating construction activities in order to minimise the chance of interference	--		--
		Impact on waste collection services	P				
		Impact on supply and maintenance of services	P				
		Impact on access to markets, hospitals, schools and other	P				
	Construction of New section of JN and restoration of original JN	Impact on access to markets, hospitals, schools and other facilities	P				
	Upgrade of target roads within Central District	Impact on access to markets, hospitals, schools and other facilities	P				

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positiv	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
(2) Health, Safety and Well Being	Upgrade of collector roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene residential districts	Impact on pedestrian and motorist safety	P	-Safe pedestrian crossing points to be provided opposite school, markets, churches, bus terminals etc	--		--
		Impact on Residents health by improving access to waste collection trucks and provision of effective drainage.	P				
		Impact on pedestrian and motorist safety	P				
	Widening of GP and MN	Impact on pedestrian and motorist safety	P				
	Construction activities	The impact of construction activities on motorist and pedestrian safety.	N	-A safety officer to be appointed at each construction site. -Effective traffic control and monitoring to be provided at construction sites and along detours.		--	--
(3) Cultural Environment	Upgrading, improvement and resurfacing of roads within the Central District	The impact of road reconstruction and repair activities on cultural properties.		-To maintain access to cultural sites during construction -To make provision for adequate parking in close vicinity to cultural sites		--	--

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positive	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
20.5.11 Economic environment							
(1) Formal commercial activities	Upgrading of roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene districts	The short term impacts of construction activities on businesses located along target roads.	N	-To restrict to disruption of access to businesses during road resurfacing activities as a short period as possible	--	--	
	Upgrading of roads within the Central District	The short term impacts of construction activities on businesses located along target roads.	N	-To restrict to disruption of access to businesses during road resurfacing activities as a short period as possible	--	--	
(2) Markets and informal commercial activities	Construction of the new JN section, Upgrading of roads within Minkadjuine and aeroporto districts	Short term impact on the Praca dos Combaterites market, and markets located along roads Rua dos Irmaos Roby and Rua 2.522 (Aeroporto B District)	N	-To provide an alternative location for all markets displaced by the road upgrading/construction activities		--	--

AFFECTED ENVIRONMENT	ACTIVITY	NATURE OF IMPACT/BENEFIT	Negative/positiv	MITIGATION MEASURES	Responsible Body		
					Government	Consultant	Contractor
(3)Informal individual traders (ie tomatoe, cashew nut etc vendors)	Upgrading of roads within the Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto and Maxaquene districts	The short term impacts of construction activities on vendors located along target roads.	P	-To make allowance on sidewalks and pavements to accommodate informal vendors		--	--
(4)Industrial activities	Upgrade of target roads	The impact of road upgrades on light and heavy industries located along target roads	P	-To restrict disruption of access to businesses during road resurfacing activities to as short a period as possible	--	--	
(5)Employment opportunities	Employment of Unskilled labour	The impact of employment of social upliftment and increase spending power	P	-Labour intensive means of construction should be applied. -Unskilled labour should be sourced from the district in which the construction is being undertaken.		--	--
(6)Maputo economic growth environment	Upgrade of all target roads according to 2020 plan	The impact of road upgrades on general economic growth in Maputo.	P	-A policy of using local suppliers of goods and services should be applied where ever possible.		--	--

20.5 総括

以上より、プロジェクト実施による沿道および周辺環境への影響は、許容範囲内であり、また必要な対策を実施することで、望ましい水準内に留めることが可能であることが分かった。

環境負荷の軽減とプロジェクトの便益を最大化するために必要な施策の導入は、マプト市における良好な都市環境の創出のために必要である。

以下は、5つの項目に対する環境影響評価の結果と対策をとりまとめたものである。

1) 住民移転

- 住民移転の問題は、透明性と公平性をもって取り組むべき問題であり、国の憲法によって個々の権利が保障される必要がある。
- 政府による、住民移転に係る制度の制定が必要である。
- 住民移転の実施に先立ち、代替案の検討が必要である。
- 事業に影響を及ぼす土地建物については、費用補償に係る事前調査が必要である。
- 住民の移転先については十分な調査が必要である。その際には職場、市場、公共交通機関、医療機関、学校、その他サービスへのアクセシビリティおよび水道、電気、下水、電話などの施設について考慮する必要がある。

2) 大気汚染

- 大気汚染規制法の制定が必要である。
- 車両からの排ガス排出量および汚染物質の含有濃度に係る基準の制定が必要である。
- 車検制度の制定が必要である。
- 公共交通機関の整備とモーダルシフト施策の展開が必要である。

3) 騒音、振動

- マプト市を含む、都市部における騒音および振動の規制法の制定が必要である。
- 車両に対する適正な消音器、低音警報器の義務化による道路騒音の低減策が必要である。
- 都心部の土地利用を、住居地から商業地へ転換していくことが有効である。
- 道路の維持管理の向上による道路振動の軽減を図る必要がある。

4) 洪水対策

- 雨水排水施設の整備促進と施設管理の適正化が必要である。

5) 生態系の保全

- 海岸湿原地域を迂回する代替路線の検討。
- 保全地区における開発行為の規制導入。
- 湿原における潮流、水の循環を妨げない適切な排水施設の計画。
- 保全地区における環境対策実施のための財源の確保。
- 保全地区における住宅開発の規制。

第 21 章：事業計画

21.1 実施機関

マプト市議会、道路・橋梁部が、プロジェクト実施を担当する政府機関である。また、国家道路管理局（ANE）も、マプト市議会を支援する実施機関である。

21.2 Av. Julius Nyerere 代替路の決定

事業実施計画の策定に先立ち、もっとも適切な、Av. Julius Nyerere のミッシング・リンクの代替路を確定する必要がある。マプト市の道路ネットワークの構築にあたっては、概略的な経済評価により 2 案選定された。これらのうち、より適切な案が F/S 対象プロジェクトとして最終的に採用される。

第 18 章において述べられている 2 案について行われた経済分析結果は表 21.2.1 に示すとおりである。

同表に示すとおり、“Off-line”（マスタープラン案）の方が“On-line”（Plan 4）に比べて工費が安い。また、NPV（現在評価額）、IRR（内部収益率）、B/C（費用対便益比）のいずれの指標においても“Off-line”案の方が優れていることが分かる。さらに、“On-line”案においては 2000 年 2 月のような異常気象に耐えうる排水工およびのり面防護工が要求されることとなる。

以上より、“Off-line”案が F/S 対象プロジェクトとして選定される。

表 21.2.1 代替 2 案の経済比較（2021 年）

Alternatives	Construction Cost for J.N.	Total Cost	IRR	B/C	NPV
JN. Off-Line	5.05 mil. USD	35.5 mil. USD	29.8%	2.97	54.6 mil. USD
JN. On-Line	15.8 mil. USD	48.4 mil. USD	27.4%	2.70	63.6 mil. USD

Source: JICA study team

21.3 プロジェクト・パッケージング

提案されている排水計画に基づき設定された各雨水集水域ごとに、F/S 対象プロジェクトを組み合わせ、以下に示す 4 つのプロジェクト・パッケージとした。これらの位置は、図 21.3.1 に示すとおりである。

- **パッケージ A** : Polana-Canico 区域の道路および公共交通プロジェクト
(延長=19.6km)
- **パッケージ B** : Maxaquene, Malhangalene, Mahalala, Urbanizacao, Munhuana, Xipamanine, Chamanculo および Central 区域における道路、公共交通および交通管理プロジェクト
(延長=16.5km)
- **パッケージ C** : Altmae, Central, Polana-Cimento, Coop および Sommerschield 区域における道路および公共交通プロジェクト
(延長=18.6km)
- **パッケージ D** : 道路維持管理機構の組織強化

21.4 各プロジェクト・パッケージの施工期間

各プロジェクト・パッケージの施工期間は、以下のように想定される。

- パッケージ A : 2年間
- パッケージ B : 1.5年間
- パッケージ C : 1年間
- パッケージ D : 2年間

21.5 準備工

事業実施に必要な用地買収、住民・家屋移転、埋設物 / 電線類移設および設計等、準備工の実施期間は、1.5年間と想定される。

21.6 実施工程

各プロジェクトの全体工程は、図 21.6.1 に示すように推奨される。

21.7 投資計画

プロジェクトの全体工程に基づき、道路整備、交通管理および公共交通計画の実施、および維持管理組織の強化に対する投資計画は、表 12.7.1 に示すように推奨される。

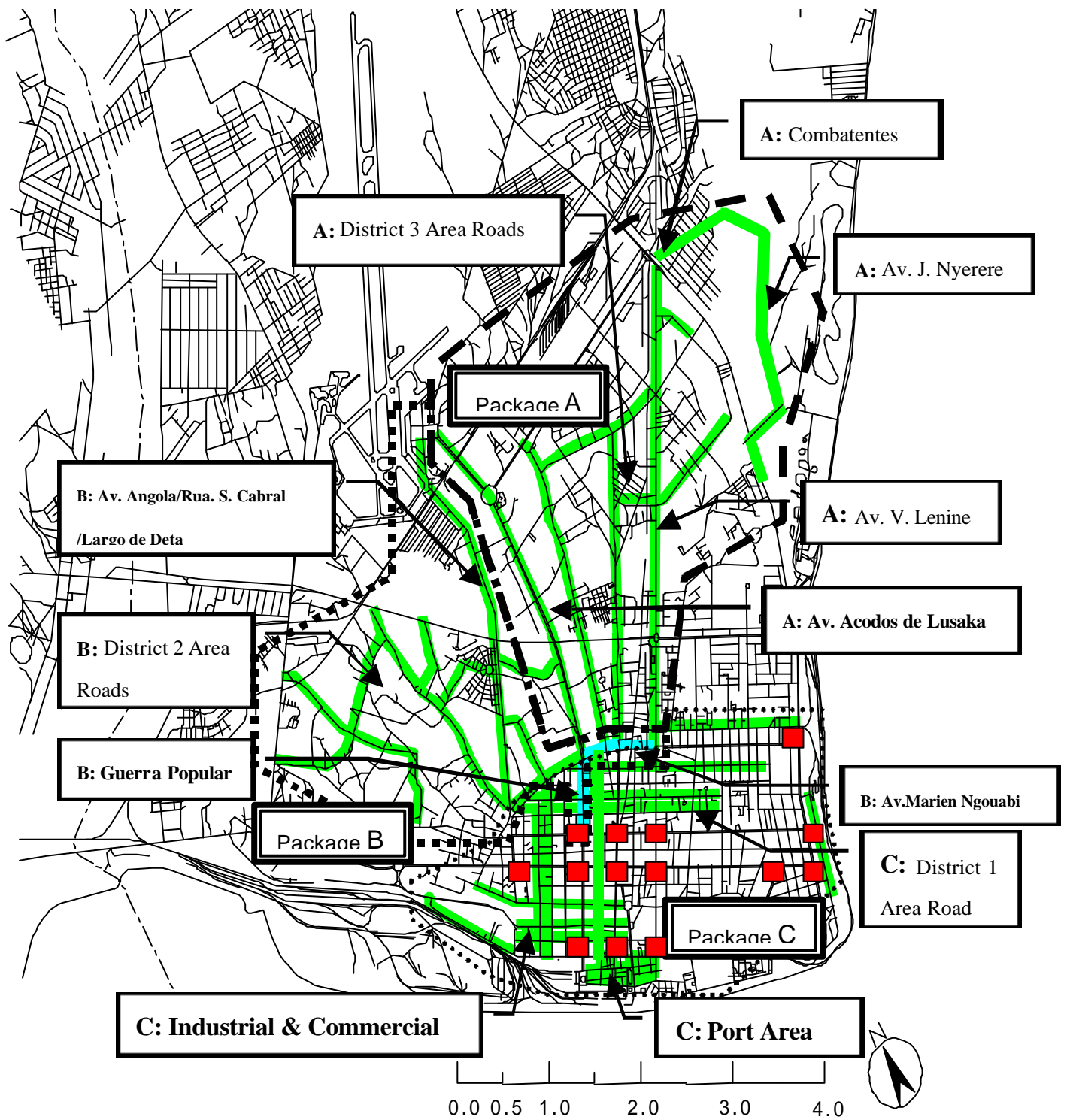


図 21.3.1 プロジェクト・パッケージング

Package No.	Proposed Facilities to be Implemented	Project Road Length (km)	High Priority Projects to be implemented in the Short-term Plan									
			1 st. year		2nd. year		3rd. Year		4th. Year		5th. year	
			2002	2003	2004	2005	2006	2007				
Preparatory Works	Land Acquisition, House Compensation, Relocation of Utilities, Engineering Services	----										
Package A	Road and Public transportation Projects in Polana-Canico area	19.6										
Package B	Road, Public Transportation and Traffic Management Projects in Altmae, Central, Polana-Cimento, Coop and Sommerschild area	16.5										
Package C	Road and Public transportation Projects in Altomae and Polana-Cimento area	18.6										
Package D	Structure Strengthening of Road Maintenance Organization	----										

図 21.6.1 優先プロジェクトの実施工程（案）

表 21.7.1 優先プロジェクトの投資計画 (仮)

Unit: mil. US\$

Phase	Project Road Length (km)	1 st. year		2 nd. Year		3 rd. year		4 th. Year		5 th. Year		Grand Total	
		2002		2003		2004		2005		2006		Grand Total	
		C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C
(1) Construction Cost													
- Package A	17.1	0.00	0.38	0.00	0.38	8.98	0.00	2.24	0.00	0.00	0.00	11.22	0.75
- Package B	16.5	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.31	3.96	0.00	5.94	0.00	9.90	0.62
- Package C	18.6	0.00	0.14	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.14
Sub Total (a)		0.00	0.51	8.00	0.69	8.98	0.31	6.20	0.00	5.94	0.00	29.12	1.51
(2) Structural Strengthening Cost		0.00	---	0.00	---	0.28	---	0.28	---	0.00	---	0.56	---
Sub Total (b)		0.00	---	0.00	---	0.28	---	0.28	---	0.00	---	0.56	---
Total Construction Cost (a)+(b)		0.00	0.51	8.00	0.69	9.26	0.31	6.48	0.00	5.94	0.00	29.68	1.51
(3) Consultant Fee (DD/SV=10% of Construction Cost)		0.20	---	1.13	---	0.79	---	0.48	---	0.32	---	2.91	---
(4) Contingency for Price Escalation and Physical Change (10% of Construction Cost)		0.00	---	0.80	---	0.90	---	0.62	---	0.59	---	2.91	---
(5) Administration Cost of Mozambique Government (1% of Construction Cost)		---	0.12	---	0.06	---	0.06	---	0.03	---	0.03	---	0.29
Sub Total (6) = (3) + (4) + (5)		0.20	0.12	1.93	0.06	1.69	0.06	1.10	0.03	0.91	0.03	5.82	0.29
Total (1) + (2) + (6)		0.20	0.63	9.92	0.74	10.94	0.37	7.58	0.03	6.85	0.03	35.50	1.80

C/C: Construction Cost H/C: House Compensation including relocation of utilities

Exchange Rate 1 US\$ = 22,000 Mts = ¥ 125.00 (July 2001), or 1 Mts = ¥ 0.00568

第 22 章 : プロジェクト評価

22.1 概要

経済のコスト-便益分析、他の便益に関する非経済的分析、プロジェクト実施の財務分析により、包括的なコスト評価を実施した。

22.2 経済分析

便益は、モザンビークで現在使われている HDM に基づき VOC モデルから得た乗客の時間価値を含む VOC (車両運用コスト) の減少分を計算した。便益は、事業全体および各プロジェクト個別について計算した。

経済分析は、設計期間を 20 年間とし、また割引率を 12% として、割引した便益とコストの伸びを用いて行った。

プロジェクト全体の経済分析結果は、全て好ましいもので、B/C は 2.7、NPV は 41.5 百万 USD、そして IRR は 27.9% となった。

各プロジェクトの経済分析では、ほとんど全てのプロジェクトが経済的にみて実施可能なものである。B/C がどのプロジェクトでも 1 (または IRR=12%) を下回るものがないからである。特に、Av. Lusaka および Av. Julius Nyerere のような幹線道路のプロジェクトは、補助幹線道路に比べて非常に効率がよい。

感度分析から明らかなように、プロジェクトの実現可能性に疑いはない。

22.3 非経済的指標に基づく評価

プロジェクトの効果をより包括的に評価するため、経済的指標では定量化できない便益を検討した。非経済的指標としては、低所得者に対する交通便益、アクセシビリティの向上、雇用創出効果、洪水保護、および大気汚染の低減などがある。

低所得者の交通便益は、バス交通が中心となる。なぜなら低所得者にとってはバスが主要な交通手段だからである。バス利用者の乗車時間の減少度を各プロジェクトごとに算出した結果、幹線道路の開発のみならず、地域道路の改良が、バス利用者の時間削減、すなわち低所得層に対して重要な意味を持つことがわかった。

アクセシビリティの向上効果は、プロジェクト道路周辺の居住人口の規模を計算して推定した。結果から明らかなように、District 2 における地区道路プロジェクト

のような地区道路開発は、より多くの市民の便益に寄与し、従って、市民に対する直接的な便益という点で重要性をもつ。道路整備によるアクセシビリティの向上は、病院、警察、消防署へのアクセス圏域の拡大により判断できる。

プロジェクト実施による雇用創出効果は、マプト市内の人々に対するプラスの影響である。なぜなら、失業対策は都市部における重要な施策の一つだからである。プロジェクトの実施により、443,000人分の雇用が生まれ、その内254,000が低所得者層に含まれる非熟練労働力である。

プロジェクト道路により排水施設があわせて整備されることから、プロジェクトは洪水災害抑止効果をもたらすものと考えられる。排水施設の整備により、家屋の破壊、商業活動への障害などの洪水に関わる損害を防止する。しかし、こうした効果を定量化することは難しい。さらに、洪水は、道路の冠水により交通容量を低減させ、円滑な交通の流れを妨げる。排水施設の整備により、雨天1日あたり約9,000US\$相当のVOCを節減できると考えられる。

道路整備により車両速度が最適化されると、車両走行時の排ガスの排出レベルが低減される。プロジェクトの実施により、2010年において炭素酸化物325トン、窒素酸化物19トン、二酸化炭素174トンの減少につながると試算される。全ての国で、二酸化炭素の削減が主要課題となっている今日、道路整備は、国内の交通問題にとどまらず、地球的な環境問題の解決に寄与する。

22.4 財務分析

マスタープラン調査において、マプト市は道路関連予算に約1.8百万US\$を割り当てられる財務能力を持っていることが確かめられた。この推定をもっと現実的なものとするため、マプト市がプロジェクト実施のために、約0.5百万USDを充当できることを再確認した。

プロジェクト実施のための必要コストは、年度ごとに連続して試算した。プロジェクト総額は、38百万USDと推定される。MCM予算には限りがあり、全額を単独でまかなうことはできない。そのため、工事費、技術費などを含む主なコスト部分を支援するため国際支援を期待している。マプト市は管理コスト、日常維持管理コスト、および付加価値税支払いなどの一部を負担する。

コストの主要部分を国際支援に頼ることになるが、マプト市の費用負担額として、合計約4百万USDを負担することになる。マプト市のプロジェクト予算に限界がある(0.5百万USD)ため、年間に必要とされる約100万USDを市が負担することは

できない。この調査では、市内のドライバーが支払っているにもかかわらず、市の予算に充当されていない燃料税収入を追加の資金源として提案した。

プロジェクト実施のリスクは、財務という面で検討する。一連のリスク低減措置を推奨した。まず、財務管理ユニットを設置し、有能な人間をユニットの専任管理者に任命する。この管理者は、マプト市で利用できる予算をこのプロジェクトに振り向け、燃料税償還のため ANE と会議を開き、国際援助者との連絡を確立し、政府関連部門との連絡を確立し、都市開発税などの別の資金源を検討し、また資金が大幅に欠如している場合は実施日程の変更を検討するなどの措置をとる権限を有するものである。

第 23 章 : 維持管理体制および運用

23.1 概要

道路管理および維持管理の分野において、マプト市は、道路を有効かつ効率的に運用し、国家資源を最大限に活用するために、日常点検および定期点検のための、新たな道路維持管理政策を確立する必要がある。

F/S プロジェクトの構成要素の一つは、道路維持管理組織の強化で、新道路・橋梁局（DRB）の民間セクターに必要な機能を持たせるためのものである。

23.2 新たな道路担当部局の導入

a) 現在の実施機関が持つ問題

DRB の道路維持管理は、スタッフがいないこと、維持管理機器の利用可能性および維持管理予算という点で、十分おこなわれてこなかった。

b) 新道路部門の組織案

道路の有効かつ効率的な日常、定期的維持管理を促進するため、さらに国家資源を最大限にするために民営化を図る必要があり、新たな道路部局を速やかに設置することが望ましい。

新たな道路部局の組織案は、以下に示すとおりである。

b)-1 企画部門の導入

- 道路インベントリデータの蓄積とデータの活用
- 従前の道路整備計画の確定とレビュー
- 道路維持管理プログラムの確立とレビュー
- 建設・都市局との連携による規則の検討

b)-2 設計部門の導入

- 設計基準の作成
- 道路設計の評価
- ユーティリティ担当部局との連携による規則の検討

b)-3 調達部門の導入

- 各工事項目に対する標準工事単価の作成
- 標準仕様書および契約図書の作成
- コントラクターおよびコンサルタントのショートリストの作成

- 事業の調達
 - 事業の検査
 - 事業の評価
- b) - 4 **管理部門の導入**
- 予算配分
 - 管理
 - 他の市の規制
- b) - 5 **緊急維持管理部門の導入**
- 維持管理パトロール
 - 緊急維持管理
 - 機器の保守

c) **新たな財源支援の導入**

マプト市は、持続可能な道路維持管理システムを確立するため、燃料税償還、市税徴収、駐車料金などの財源を導入する必要がある。

23.3 新道路局の組織強化

新たな道路局の組織強化にあたり、以下のものが必要である。

- 道路維持管理および計画に関するデータ更新のための運用訓練
- 道路維持管理に関する理論および実作業の訓練
- 維持管理工事のための管理および監督スタッフの訓練
- 機械工およびオペレータ並びに技術スタッフの訓練

新たな道路局の組織強化策は、以下に示すとおりである。

1) **訓練室の設置**

提案されている訓練室を建設するだけの十分なスペースは、現在の DRB 敷地内にある。必要敷地面積は約 200m² である。

2) **道路維持管理のための専門家派遣**

国内に十分な数の訓練担当者がいないことから、道路維持管理に必要な専門家を数名 DRB に派遣する必要がある。必要なトレーニングの内容は、以下のとおりである。

- 道路整備計画の策定方法

- 道路維持管理計画の策定方法
- 交通需要予測の手法
- 財務分析の手法

3) 維持管理および訓練機器の整備

効率的な道路の維持管理をするため、道路維持管理機器および整備する。

4) 道路維持管理のOJT

民間企業が実施した補修事業を評価する能力を強化して、道路の維持管理を効率的に実施する。

実維持管理の訓練は、業者がOJTによりおこなう。

5) ANE による技術支援

ANE は、市の新しい道路部門への道路維持管理能力に係る技術的支援を行う。

第 24 章 総括および提言

24.1 総括

フィージビリティ・スタディの結果、パッケージ A、B および C のプロジェクトは、技術的、経済的および環境面でも実施可能であり、また内部利益率もそれぞれ平均で 38.6 %、20.5 % および 23.0 % と高い。

従って、これらのプロジェクトは、関連する道路の機能を考慮したうえで決定された以下に示す優先順位に従い、できるだけ早期に実施することが望ましい。特に、幹線道路の Av. Julius Nyerere のミッシング・リンクの早期連結は、周辺地区の経済振興、他の幹線道路の渋滞の軽減など重要な意味をもっている。しかし、これらの実現にあたっては住民補償、電線類移設などの準備が必要となる。このため、全ての要因を考慮した上で、プロジェクト実施の優先順位を考えなくてはならない。

優先度	提案されている道路
1 番 (パッケージ C)	<ul style="list-style-type: none"> - 工業・商業地区道路の舗装および排水施設の補修(L = 6.03 km) - 港湾地区道路の舗装および排水施設の補修(L = 3.9 km) - District 1 地区道路の舗装および排水施設の補修(全長= 8.7 km) - バス停車帯およびバスターミナルの改良 (23 カ所)
2 番 (パッケージ A)	<ul style="list-style-type: none"> - Av. J. Nyerere のミッシング・リンクの建設(L = 5.6 km) - Av. V. Lenine の改良 - Av. A. Lusaka (L = 2.8 km)の改良 - Combatentes Plaza のバスターミナル建設 - District 3 地区道路 (全長 = 9.5 km)の舗装および排水施設補修
3 番 (パッケージ B)	<ul style="list-style-type: none"> - Av. G. Popular (L = 0.7 km)の拡幅 - Av. Angola (L = 3.1 km) および S. Cabral/Largo de Deta (L = 0.6 km)の改良 - Av. M. Ngouabi (L = 1.9 km)の改良および拡幅 - District 2 地区道路 (全長=8.7km) の舗装および排水施設の補修 - 中心業務地区の交差点の改良 (14 カ所)

表 24.1.1 は、上記道路プロジェクトの特徴をまとめたものである。

表 24.1.1 各プロジェクトの特徴

	Project Road	Design Speed	Carriageway Width	Shoulder/ Parking Lane Width	Sidewalk Width	Utility Space	Median Strip	Total Width	Drainage Type	House compensation	
		(km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
Package A	trunk roads	Av. J. Nyerere	60	3.25	1.25	4.00	2.00	-	22(40)	V	required
		Av. V. Lenine	50	3.50	0.50	2.00	2.00	-	16	L	required
		Av. A. Lusaka	60	3.00	2.00	4.00	1.00	2.00	28	L/V	None
	District 3 area roads	Rua da Goa	40	3.00	-	1.50	0.50	-	10	LU	required
		Rua da Lixera	40	3.00	-	1.50	0.50	-	10	LU	required
		Av. Milagre Mbote	40	3.0(5.0)	-	1.50	0.50	-	8~10	LU	required
		Av. da Malhangalene	40	3.0(5.0)	-	1.50	0.50	-	8~12	LU/V/U	required
		Rua 1 de Maio	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required
		Rua 3306	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required
		Rua 3523	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required
Rua 3576	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required		
Package B	Collector roads	Av. G. Popular	50	3.00	0.50	3.50	-	-	20	L	required
		Av. Angola	50	3.50	2.50	4.00	-	-	20	L	None
		Rua S. Cabral/Largo de Deta	50	3.50	2.50	4.00	-	-	20	L	None
		Av. Marien Ngouabi(4 lane)	50	3.00	0.50	3.50	-	-	20	L	required
			50	3.50	2.50	4.00	-	-	20	L	None
	District 2 area roads	Rua 2282/2265	40	3.0(5.0)	-	2.00	0.5~1.0	-	8~14	LU/V/U	required
		Rua 2275	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required
		Rua de Xipamarine	40	3.00	-	1.50	0.5~1.0	-	10~14	LU/V/U	required
		Rua dos Imaos Roby	40	3.00	1.50	1.50	-	-	12	V/U	required
		Rua 2315/2313	40	3.00	-	1.5~2.0	0.5~1.0	-	10~14	LU/V/U	required
Rua 2309/2324	40	3.00	-	2.00	1.00	-	14	V/U	required		
Av. das Estancias	40	3.00	-	1.50	0.50	-	12	V/U	required		
Package C	I/C area roads	Av. J. Michel	40	3.00	1.00	4.00	-	-	16	L	None
		Av. F. de Magalhaes	40	3.00	3.00	4.00	-	-	20	L	None
		Av. Z. Magalhaela	40	3.00	3.00	4.00	-	-	20	L	None
		Av. M. Siad Barre	40	3.00	2.00	3.00	-	-	16	L	None
		Av. Romao Fernandes	40	3.00	1.00	4.00	-	-	16	L	None
		Rue 1229	40	3.00	3.00	3.00	-	-	16	L	None
		Av. As Estancias	40	3.00	1.00	3.00	-	-	12	L	None
	Port area roads	Rue Consiglieri Pedroso	30	3.00	1.00	2.50	-	-	13	L	None
		Rue Joaquim Lapa	30	3.00	1.00	3.00	-	-	14	L	None
		Rue do Bagamayo	30	3.00	0.00	3.00	-	-	12	L	None
District 1 area roads	Rue de Timor Leste	30	3.00	1.50	2.00	-	-	13	L	None	
	Av. Martires de Inhaminga	30	3.00	4.00	2.50	-	-	19	L	None	
	Other 6 roads	30	3.00	0.00	2.00	-	-	10	L	None	
	Av. Milagre Mabote	40	3.00	1.50	3.50	-	-	16	L	None	
	Av. da Malhangalene	40	3.00	1.00	2.00	-	-	12	L	None	
	Av. Para O Pamar	40	3.00	1.00	2.00	-	-	12	L	None	
	Av. Kaweme Nkrumah	40	3.00	1.00	2.00	-	-	12	L	None	
Av. Paulo Samuei Kankhomba	40	3.00	1.00	6.00	-	-	20	L	None		
Av. Emilia Dausse	40	3.00	1.00	6.00	-	-	20	L	None		
Av. de Maguiguana	40	3.00	1.00	6.00	-	-	20	L	None		
Av. Filipe Samuel Magaia	40	3.00	3.00	4.00	-	-	20	L	None		
Av. Friedrich Engels	40	3.00	1.00	2.00	-	-	12	L	None		

V: Open ditch type, L: L-shaped type, LU: L-shaped lid and U-shaped type, U: U-shaped type

プロジェクトの実施により期待される主な便益と効果は、以下のとおりである。

1) 幹線道路網の交通渋滞の改善

マプト市の急速な都市拡大、また経済回復に伴い交通需要が近年増加してきていることから、市内道路の交通需要が大きくなり、また不適當な道路構造でかつ舗装が劣化しており、2車線道路がほとんどと交通容量が不十分な道路で、深刻な交通渋滞が発生している。

Av. Marien Ngouabi および Av. Guerra Popular の2車線区間の4車線化、並びに Av. Angola および Av. Acordos Lusaka の改良により、市内道路における慢性的な渋滞の解消が期待される。これにより、市の経済活動、社会活動が改善されるだけでなく、市民の日常生活も向上する。

2) 地方道路補修による PRSP 改良

District 2 および District 3 の地区道路はほとんど舗装されておらず、幅員も狭隘である。ほとんどの地方道路では排水施設が整備されていないため、雨期になると交通に支障が発生している。このような道路環境により、地域の開発および経済成長が阻害されている。

現在の地区共同体の環境を改善し、また経済効果を高めるため、さらにこれらの地区における公共施設へのアクセシビリティを向上するため、地区道路を改修し、PRSP を改良することが望ましい。

3) 都心部の交差点の改良

中心業務地区における交差点の交通容量を増加させるため、幹線道路の交差点数カ所を改良し、円滑な交通流を維持することが望ましい。以下に示す主要交差点を対象とする。

<右折車線の設置>

Av. Mao Tue Tung、Av. Eduardo Mondlane、Av. J. Nyerere の Av. 24 de Julho および Av. 25 de Setembro、R. dos Lusiadas、Av. Vladimir Lenine、Av. Karl Marx、Av. Guerra Popular および Av. da Zambia の主要交差点に右折車線を設置する。

<交通信号の改善>

信号現示のタイミングを、交通流動に応じて調整する。さらに、バス路線が幹線道路と交差する無信号交差点に交通信号を設置する。

4) 公共交通サービスの改善

将来の交通予測によると、バス交通に対する需要は将来急速に増えるものと思われる。将来のバス交通効率を高めるための整備方針は次のとおりである。

<公共交通サービスの拡充>

公共交通サービスをこれまでサービスを受けられなかった地区まで広げるため、補助幹線道路および地方道路にバス路線を分岐する。このため、これらの道路を改良する。

<円滑なバス運用>

バスを円滑に運用するため、Av. Eduardo Mondlane のような側道にバス専用車線を設置する。

<バス情報の完備>

乗客がバスを簡単に利用できるようにするため、バス情報システムを改良し、案内板をバス停にもうける。

5) バス駐車帯およびバスターミナルの改良

バス停留所の容量が不足しており、本線上におけるバスの停車によりバス停留所付近で交通渋滞が発生している。このため、適切な規模をもつバス駐車帯の整備が必要である。

現在のバスターミナルに係る問題点として、バス、タクシーおよびトラック、並びに市場のための十分な駐車スペースがないことがあげられる。このため、現在のバスターミナルには、バス、タクシー、トラック、および市場のための十分なスペースを確保することが望ましい。

6) 沿道環境の改善

マプト市では、人口と交通量が年々確実に増大している。交通渋滞による環境悪化を抑制するために、優先プロジェクトを実施する必要がある。これにより、次のような社会経済的、自然環境面、および社会環境面で多くの便益が得られる。

- 住民移転規則の策定

Av. J. Nyerere のミッシングリンクの連結、また Av. M. Ngouabi および Av. G. popular を拡幅する際、家屋の移転が必要になる。

移転にあたっては、適正な補償、移転先の確保、および移転に伴う各種問題の解決を図る必要がある。

- 大気汚染の抑制

現在の道路条件と道路網が改善されない限り、大気汚染は交通量の増大に伴いさらに悪化する。

未舗装道路や交通渋滞の改善により排ガス量が大幅に減ることから、大気汚染を国家規格の水準まで低減できると考えられる。

- 騒音および振動の防止

現行の路面状態が改善されない限り、沿道の家屋における騒音および振動問題は、交通量の増大に伴いさらに悪化する。

劣化した路面の改良に、騒音および振動は国家規格の水準まで低減すると考えられる。

- 洪水の危険の防止

洪水による道路冠水が道路に及ぼす損傷は、不十分な排水施設のため各所で見られる。

プロジェクトの実施により排水施設が改善され、これらの問題が解消する。

24.2 提言

プロジェクトを実現するため、調査団は次の措置をマプト市に提言した。

1) 必要な財務措置

第 22 章に示したプロジェクトキャッシュフロー分析によると、マプト市の財務状況は、十分豊かとはいえない。プロジェクトを確実に実施するため、市は次の財源を検討することが望ましい。

- プロジェクト期間中。MCM 独自の予算および燃料税からの税収を確保すること。
- 定期および日常維持管理のため外国援助（foreign budget）を確保すること。
- 市の財源として道路基金を設けること。

2) 家屋補償等のための地方予算を配分

プロジェクト実施に必要な家屋補償および電線類移設のため、必要な額の地方資

金を配分する。家屋補償および電線類の移設は、次のようなプロジェクト実施工程に従って実施する。

年度	家屋補償および電線類移設のスケジュール
1 年次 (2002 年)	Av. J Nyerere のミッシング・リンクおよび District 3 地区道路における家屋補償、並びに Av. J. Nyerere の電線類、バス停およびバスターミナルの移設
2 年次 (2003 年)	Av. J. Nyerere のミッシング・リンク、Av. M. Ngouabi、Av. G. Populae、District 2 および 3 地区道路の家屋補償、並びに Av. J. Nyerere、District 2 および 3 地区道路の電線類の移設
3 年次 (2004 年)	Av. M. Ngouabi、Av. G. Popular および District 2 地区道路の家屋補償、および District 2 地区道路の電線類移設

さらに、道路用地は、着工まで市が管理することが望ましい。

3) 適切な移転計画の作成

プロジェクト実施前に、プロジェクト道路沿道の住民および労働者の移転が必要である。移転が住民に社会的、経済的、環境面での影響を与えるのを防止するため、次の項目に注意して適当な移転計画を策定することが望ましい。

- 移転補償の資金
- 移転先の確保
- 移転先での生活水準の保証
- 移転対象住民と話し合い、相互の合意に達すること。

4) 道路排水施設の改良

2000 年 2 月の洪水により Av. J.Nyerere が現在のように被害を受けたのは、排水施設に欠陥があったためである。排水施設は管暗渠であり、維持管理が不適切であったため、土砂や塵芥が詰まっている。これらの観点から、以下のような方策を導入する必要がある。

(1) 推奨される道路排水システム

- 蓋付き U 形排水溝。蓋は排水溝内部を清掃するため取り外しができるようにし、また車両の荷重を支えることができるものとする。この形状は都心部および道路用地の不十分な地方道路で使用する。幅が狭くまた平らな形状のL字側溝あるいはコンクリート蓋で簡単にカバーできるタイプのものが望ましい。プレキャストコ

- ンクリート構造は修理が容易であるため、これを使用することが望ましい。
- コンクリート製又は石張りのV形開渠。コンクリート製のものは郊外部の幹線道路に適用し、後者は地方部の幹線道路および地区道路に適用することが望ましい。
 - コンクリートブロック製又は安定処理土によるKまたはL字形側溝。コンクリートブロック製は道路用地の不十分な地方部の地区道路に適用する。安定処理土によるものは、施工中の仮設側溝として使用する。

(2) MCM および地域住民による、排水施設の定期的な維持管理

新たな道路部門による、清掃、修繕、再建など排水施設の定期的な維持管理が行われなければならない。

加えて、清掃や浚渫、ゴミ捨て防止などの運動は地域住民によってなされなければならない。これについては新しい道路部門の協力のもと、自治体が主導的に地域住民に対する啓蒙活動を展開していく。

(3) 地区排水システムの向上

MCM 関係部局による地区排水システムの導入・再生プロジェクトが実施されるべきである。これは道路開発プロジェクトと並行して行われなければならない。

5) DRB 維持管理システムの確立

優先プロジェクトの実施により DRB を有効に機能させるため、次の新たな道路部門を設置するよう市に提言した。

- 企画部
- 設計部
- 調達部
- 管理部
- 緊急維持管理部