

第 2 部

ニューバガモヨ道路拡幅計画

プレフィージビリティ調査

1. 調査概要と目的

交通渋滞の緩和はダルエスサラーム市の持続可能な発展のための喫緊の課題であり、「タ」国政府は4本の放射状幹線道路のうち唯一2車線道路であるニューバガモヨ道路35km区間(モロッコ交差点から州境のムピジまで)の拡幅にかかる無償資金協力をわが国に要請した。

本プロジェクト形成調査は、「タ」国政府が無償資金協力案件として要請したニューバガモヨ道路改良計画のプロジェクトとしての実行可能性(プレフィージビリティ)を調査し、無償資金協力事業として妥当な道路区間を検討するために必要な情報・資料の収集・分析を行うとともに、無償資金協力事業として今後基本設計等を実施する際に配慮すべき事項や留意点を提言することを目的としている。

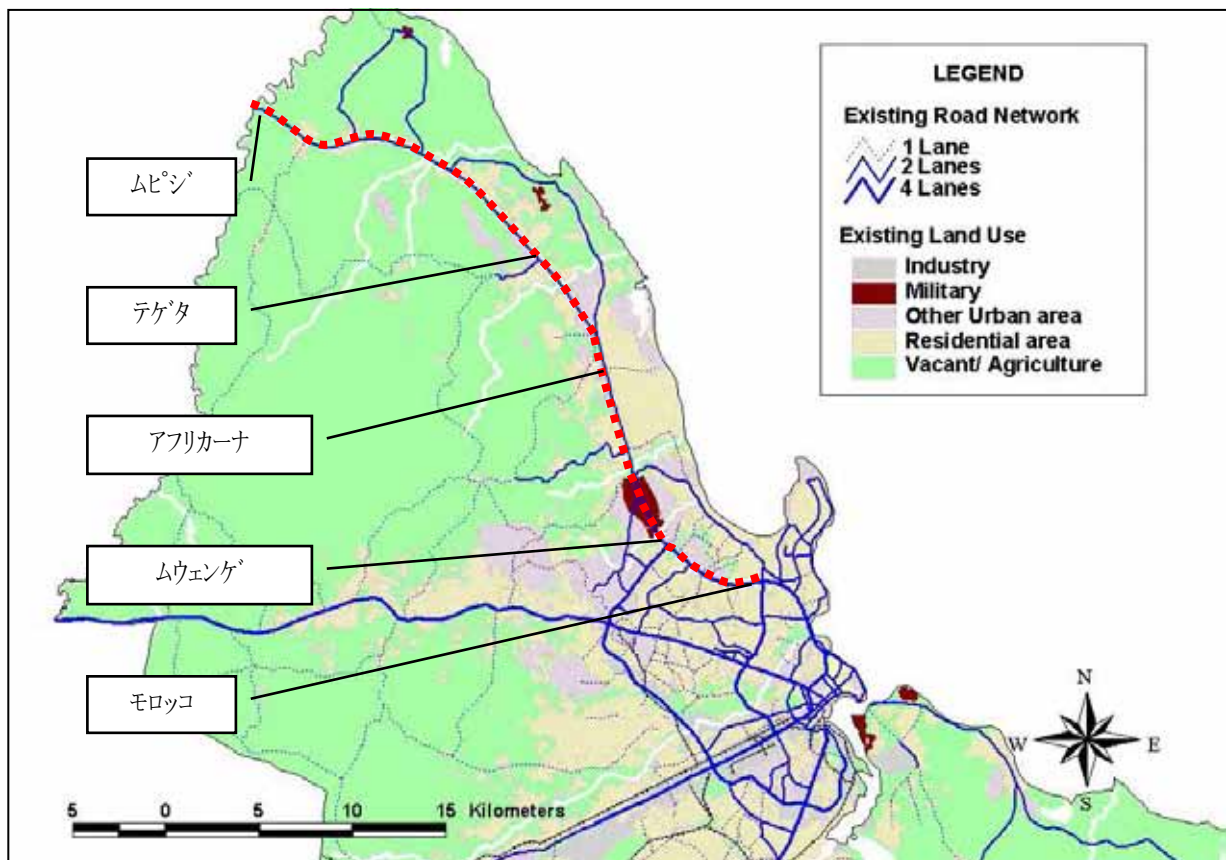


図 1.1 ダルエスラサーム市交通網及び無償資金協力要請区間 (点線)

2. プロジェクト概要と実施上の課題

2007年7月、「タ」国政府はニューバガモヨ道路のモロッコ交差点から州境のムピジまでの35 km区間の6車線拡幅に係る無償資金協力をわが国に要請した。要請道路の無償資金協力事業としての技術的、経済的妥当性や環境社会配慮の観点から、以下のような問題点・課題があることが分かった。

(1) 交通量と断面構成

- 車線数が一断面でかつ最も混雑する区間の交通量データを根拠に設定されている。車道部の全線 4 車線化の必要性の根拠として弱い。
- ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査では、2007 年に交通量調査(要請区間は 4 箇所)で交通量調査を実施)を行い、2015 年、2030 年の将来交通需要を予測した。同調査結果と「タ」国の設計基準を参考に、ニューバガモヨ道路の将来的な道路の位置づけ、交通量、BRT 計画の熟度と実現可能性を考慮して、断面構成を設定する必要がある。

(2) BRT 事業との関わり

- DART が策定した BRT 構想、『ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査』の公共交通計画(策定中)では、モロッコ交差点からテゲタ(17.0 km)ないしボコ(22.7 km)まで BRT の敷設を計画している。一方、要請内容はムピジ(35.0 km)までの全線 4 車線+中央帯 2 車線であり、BRT 計画と齟齬がある。車線数、必要用地幅と事業費を見直す必要がある。

(3) 代替案と評価、環境社会配慮

- JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、「プロジェクトを実施しないケースを含めた代替案を検討すること」が求められている。代替案検討の際には「環境負荷を最小化するための検討」を行う必要がある。
- 代替案はもとより要請案に対しても、技術的、経済的、環境面など多面的な評価がなされていない。

(4) 事業費

- 橋種・橋長が異なる全ての橋梁が同じ単価で積算されている、日本製の高価な信号機で積算をしている等、積算根拠が不明または過剰である可能性がある。適切な工費単価の設定、または積算の精度を上げることにより、事業費を見直す必要がある。

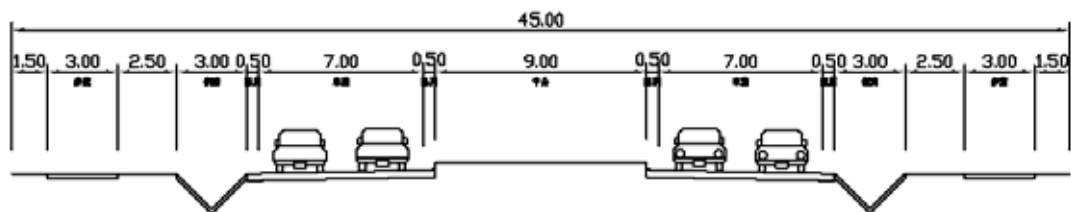


図 2.1 要請内容の標準断面

3. 交通現況と需要予測

(1) 交通量調査

プロジェクトの必要性、妥当性の検討と代替案を選定する基礎データを得るためにアフリカーナ、テ

ゲタ、ブンジュの 3 箇所で断面交通量調査を行った。また、ムウエンゲ、ムピジ、オールドバガモヨ道路については 2007 年 6 月に実施したダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査の交通量調査の結果を使った。交通量調査の結果から以下の考察が得られた。

- ニューバガモヨ道路では道路区間毎に交通量が大きく異なる。沿道開発が進んでいるムウエンゲ、アフリカーナ、テゲタの観測交通量は日あたり 17,700PCU (乗用車換算交通量) から 24,900PCU であり、交通容量である 16,800PCU を大きく上回っている。また、TANROADs が 2006 年に実施した交通量調査によれば、モロッコ交差点付近の観測交通量は日あたり 24,000 台である。
- 総合都市交通体系策定調査での走行速度調査の結果をみると、モロッコ交差点、ムウエンゲ交差点を起点とする朝夕の混雑が激しく、特にモロッコ交差点の夕方へのピーク時には平均走行速度が 10km/h を下回り、激しい渋滞が発生している。
- 一方、テゲタからムピジの交通量は非常に少ない。日あたりの観測交通量は 2,000PCU から 6,800PCU であり、混雑度も 1.0 を大きく下回る。また、ニューバガモヨ道路に並行するオールドバガモヨ道路の日あたり観測交通量は 14,700PCU であり、この区間の交通容量 (10,400PCU) を大きく上回る。

(2) 交通需要予測

後述の通り、ニューバガモヨ道路改良計画の代替案は以下の代替案 A から F である。需要予測ではケース 1 (4 車線拡幅 + BRT 整備)、ケース 2 (4 車線拡幅のみ、BRT 整備なし)、ケース 3 (バイパス案)、ケース 4 (プロジェクト無し) の 4 ケースについて将来交通量を予測する。交通需要予測の結果から以下の考察が得られた。

- モロッコ～カウエ間はプロジェクトの有無に関わらず、いずれのケースも 2015 年時点で将来交通需要が交通容量を上回る。カウエ～テゲタ間は 4 車線拡幅と同時に BRT を整備した場合、2015 年時点で混雑度が 1.0 を下回り、速達性あるいは走行性が確保されることが分かる。
- カウエ～テゲタ間の公共交通の需要は日あたり 19～22 万トリップ (自動車に換算すると約 7,200～8,200PCU) と大きいため、BRT が無い場合は道路混雑度が 1.0 を上回り、渋滞が顕著になると予想される。
- テゲタ～ムピジ間はプロジェクトの有無に関係なく将来交通需要は小さい。2015 年時点ではいずれのケースも (プロジェクトが無い場合でも) 交通容量を下回る。2030 年時点ではバイパス案とプロジェクトが無い場合、テゲタ～ブンジュ間の混雑度が 1.0 を上回るものの、同区間が単路部でかつ交差する道路が少ないことを考えると、走行性はある程度確保できると考えられる。
- また、バイパス案とゼロオプションを比較するとムウエンゲ～カウエ間を除いては、バイパスへの迂回交通が少ないため、ニューバガモヨ道路の混雑緩和には貢献しないことが分かる。

4. 自然条件

調査対象地域は赤道に近く(南緯7度)熱帯林気候に属する。1年は雨季と乾季に分けられ、3月、4月および5月が雨季にあたる。年間降水量は1,124mmであり、雨季3ヶ月の降水量は年間降水量の約55%を占める。一方、6月～2月は乾季であり、1ヶ月の降雨日数は5日程度である。特に6月～9月は降水量が少なく、月間40mm.に満たない。

ニューバガモヨ道路の排水状況は非常に悪い。特に雨季においては短時間に大量の降雨があるため、排水が追いつかず数日間路面に水が残る箇所も存在する。これは、路面状態が悪いため適切に排水されない、側溝および横断排水施設の不足、または管理不足による排水施設の容量の低下等が原因である。

5. 道路施設状況

モロッコ～ムウエンゲ間は片側1車線にリバーシブルレーンを加えた3車線で供用されている。全線マーキングがされており車線幅は明確であるが、中央のリバーシブルレーンの運用が明確でない。ムウエンゲ～アフリカーナ間は片側1車線、往復2車線で供用されている。一部急勾配区間には、登坂車線も設けられている。アフリカーナ～テゲタ間は片側1車線、往復2車線で供用されている。テゲタ～ムピジ間は片側1車線、往復2車線に簡易舗装された路肩が設置されている。

モロッコ～ムウエンゲ間は2008年初頭に改修されたため、クラック、ポットホール等はなく比較的状态はよい。ただし、区間によっては轍掘れ等の凹凸が見られ、全区間一律良好な路面状態であるとは言えない。ムウエンゲ～アフリカーナ～テゲタ間は、頻繁にクラック、ポットホールが見られ、また平坦性も乏しく、路面の状態はかなり悪い。路面の凹凸は降雨時、路面に水が溜まる原因となっており、またポットホールではドライバーは減速せざるを得ないため、渋滞の原因となっている。一部の区間を除き激しい亀甲状のクラックは見られないため、路盤や路床に大きな問題はなく、アスファルトの品質等、表層の問題であると考えられる。テゲタ～ムピジ間は2002年に改修されたため、クラックや凹凸は見られず、良好な路面状態を保っている。

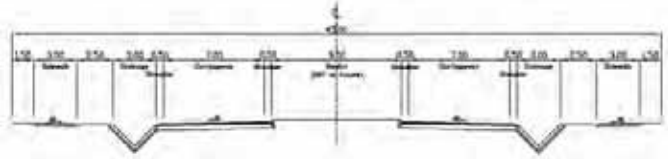
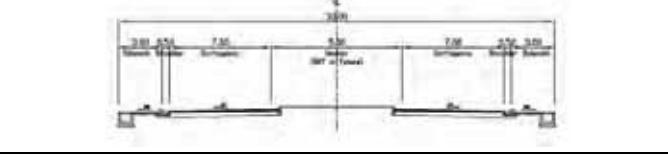
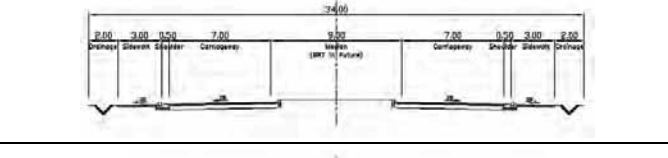
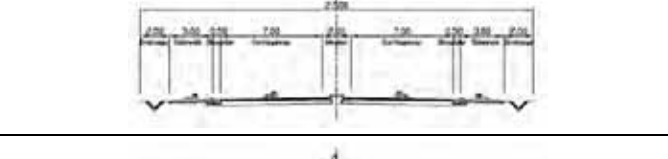
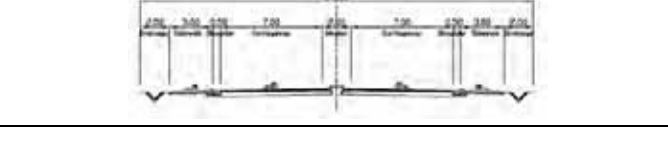
ニューバガモヨ道路(モロッコ～ムピジ間)において既存の橋梁は5橋(ムララクワ橋、ルガロ橋、テゲタ橋、ボコ橋、ムピジ橋)あり、いずれの橋梁も上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られず、比較的状态は良い。

6. プロジェクト代替案の検討・評価

幅員構成についてプロジェクト無し、下表に示す要請案を含めた6つの代替案、道路区間について4つの代替案¹を検討し、技術的基準、経済的基準、環境面での基準および政策との整合性の観点から、各代替案を評価した。

¹ モロッコ～ムウエンゲ、ムウエンゲ～アフリカーナ、アフリカーナ～テゲタ、テゲタ～ムピジ

表 6.1 ニューバガモヨ道路改良計画における代替案

代替案		幅員	標準横断
要 請 案	代替案 A: 4車線拡幅+BRT 用地確 保案	45m	
	代替案 B: 4車線拡幅+BRT 用地確 保案(環境負荷軽減を考 慮した最小幅員案)	30m	
道 路 拡 幅 案	代替案 C: 4車線拡幅+BRT 用地確 保案(コスト縮減を考慮し て側溝を開渠とした案)	34m	
	代替案 D: 4車線拡幅案	27m	
	代替案 E バイパス案(オールドバガ モヨの拡幅及び延伸)	27m	
そ の 他	代替案 F: ゼロオプション	—	—

各区間について代替案の比較評価を行った結果、モロッコ～テゲタ間は4車線拡幅に BRT 用地を確保した代替案 C(コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案、ROW=34m)、テゲタ～ムピジ間は(プロジェクトを実施しない)ゼロオプション案が最適案に選ばれた。

また、プロジェクトの影響世帯を最小化し、環境負荷を軽減するために局所的に最小幅員案である代替案 B(ROW=30m)を採用する。具体的には、特にプロジェクトにより沿道建物への影響が大きいモロッコ～ムウエンゲ間で道路延長の20%、その他の区間については道路延長の5%で代替案 Bを採用した。

7. 概略設計および概略積算

概略設計では、ニューバガモヨ道路改良計画の設計基準や標準断面、縦断線形等を検討し概略設計を行い、この結果をもとに概略積算でニューバガモヨ道路改良計画の積算をした。その結果、モロッコからテゲタまでの約17km区間を拡幅することを想定した場合建設費50,009百万タンザニアシリング(4,474百万円)と積算された。

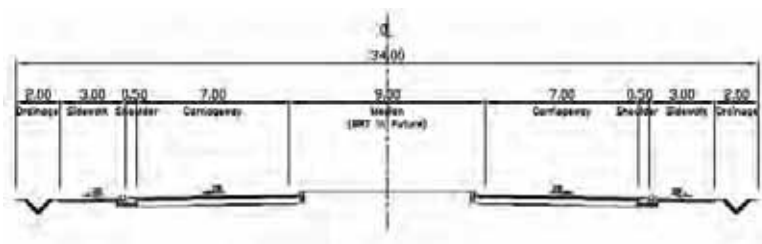


図 7.1 土工部の標準横断

8. 環境社会配慮

JICA 環境社会配慮ガイドラインに準拠して、ニューバガモヨ道路改良計画に関する環境予備調査を実施した。スクリーニングは道路改良計画が地域住民の生活、自然環境、社会環境に悪影響をもたらさず、その良好な環境を維持しつつ生活向上に繋がり、地域の社会生活に十分な便益をもたらすという点に基づいて行った。スコーピングはスクリーニングの結果を受けてプロジェクトにおいて調査すべき環境項目を明確にすることを念頭に実施した。

表 8.1 ニューバガモヨ道路改良計画スコーピング・チェックリスト

環境項目	評定	備考
1. 大気質	A	施工期間中の工事車両・資材運搬車両の一時的増大、施工後の交通量増大による沿道大気質の悪化が懸念される。
2. 水質	C	テゲタ付近の丘陵地区では、土砂の周辺河川への流出に伴う、一時的な河川水質悪化が懸念される(雨期)。
3. 土壌・堆砂	B	テゲタ付近の丘陵地区では、現況における地域排水不良が多く報告されている(雨期)。側溝などの排水路を含む道路改良を計画する場合、適切な地域排水計画を策定する必要がある。
4. 廃棄物	A	建設残土、廃材の大量発生が予想される。
5. 騒音/振動	A	施工期間中の工事車両・資材運搬車両の一時的増大、施工後の交通量増大による沿道騒音の悪化が懸念される。
6. 地盤沈下	D	なし
7. 悪臭	B	一時的排水不良による冠水が長期にわたる場合、植物などの腐敗臭が問題となること懸念される。
8. 地形・地質	C	アフリカーナ周辺に採石場が複数存在。アフリカーナ周辺に採石場が複数存在。同採石場は現道に近接しており、現在も稼働している。同採石場掘削法面は、緑化安定化などの斜面保護は取られておらず、一部において浸食が進行、雨期の集中豪雨による斜面崩壊発生が懸念される。
9. 河床・底質	B	テゲタ付近における適切な地域排水計画を組込む場合、流域からの降雨流出量の短時間での集中により、周辺河川の通水能力を超える可能性が懸念される(項目 3、7 と関連)。
10. 動植物	D	なし
11. 水利用	D	なし

環境項目	評定	備考
12. 事故	C	全般的な道路改良により、ある程度の交通状態の改良が期待されるものの、速度超過などによる大型交通事故の増大が懸念される。また道路改良により、歩行者横断が困難となることが予想されるため、適切な配慮が必要である。
13. 地球温暖化	C	ニューバガモヨ道路改良に伴うキノンドニ地区の CO ₂ 排出量の検討を行う。
14. 非自発的移転	A	沿道に多くの住宅家屋、事業所、病院、商店、レストラン、ガソリンスタンドが立ち並び、特にモロッコムウエンゲの区間において、ある程度の土地収用の発生が予想される。
15. 雇用や生計手段などの地域経済	A	施工期間中の一時的な地域交通渋滞、土地収用、移転に伴う地域経済活動の一時的な低下が懸念される。
16. 土地利用、地域施設資源の活用	D	なし
17. 社会関係資本や地域の意思決定機関などの社会組織	D	なし
18. 既存の社会インフラ、社会サービス	B	施工期間中の一時的な地域交通渋滞による地域社会サービス(病院、学校へのアクセス)、ルガロ駐屯地の基地活動の低下が懸念される。水道管などの地中埋設物、送電線、道路附属施設が多く、それらの道路改良工事に伴う移設を行う場合は、周辺住民への影響が最小となるよう配慮する必要がある。
19. 貧困層、少数民族、先住民族	D	なし
20. 被害と便益の偏在	D	なし
21. 地域内の利害対立	D	なし
22. ジェンダー	D	なし
23. 子供の権利	D	なし
24. 文化遺産	D	なし
25. HIV/AIDS などの感染症	B	キノンドニ地区を含むダルエスサラーム一帯は、マラリアが蔓延しており、同感染症による作業員能率低下が懸念される。

注 A: 重大なインパクトが見込まれる, B: 多少のインパクトが見込まれる, C: 不明 (検討する必要有り、調査が進むにつれ明らかになる場合も十分に考慮にいれておく, D: ほとんどインパクト無し、IEE または EIA の対象としない。

出典) JICA 調査団

表 8.2 ニューバガモヨ道路改良計画の総合評定

環境項目	評定	備考
1. 大気質	A	現況の沿道大気質調査の実施を行う。
2. 水質	C	現況水質 (地下水、河川) 調査の実施。沈砂用池の適正配置。
3. 土壌・堆砂	B	テゲタ付近の丘陵地区では、適切な地域排水を策定し、沿道の不良排水問題に対処する。
4. 廃棄物	A	十分な土捨て場、建設廃棄物処分場の適正配置を行う。
5. 騒音/振動	A	現況の沿道騒音調査の実施を行う。
7. 悪臭	B	一時的な冠水など排水不良が発生しないよう、適切な地域排水を策定し沿道の不良排水問題に対処する。
8. 地形・地質	C	採石場付近の地盤調査を行い、同採石場掘削法面の安定性を検討すると共に、ニューバガモヨ道路への斜面崩壊の影響を最小化する方策を検討する。

環境項目	評定	備考
9. 河床・底質	B	地域排水の要である通過河川の通水能力について要検討（特にムウェンゲーテゲタ間の丘陵地区）。
12. 事故	C	適切な交通管理計画、安全運転教育プログラムを策定する。また適切な歩行者横断施設の設置を検討する。
13. 地球温暖化	C	ニューバガモヨ道路改良に伴うキノンドニ地区の CO2 排出量の検討を行う。
14. 非自発的移転	A	土地収用に伴う包括的な DSM 調査を行い、補償プログラム、RAP を策定する。
15. 雇用や生計手段などの地域経済	A	ニューバガモヨ道路沿道における地域雇用状態、生計手段、近隣市場・病院・学校などへのアクセス状況などの包括的な社会調査を行い、同結果を踏まえたミティゲーション（施工中の一時的なサービス低下の低減・回避）プログラムの策定を行う。またルガロ駐屯地の基地活動を損なわないような施工計画、設計案を策定する。
18. 既存の社会インフラ、社会サービス	B	
25. HIV/AIDS などの感染症	B	HIV/AIDS、マラリアに対する作業員の労働衛生管理・啓蒙プログラムを策定する。

出典) JICA 調査団

また、ニューバガモヨ道路改良計画で重大な環境影響となりうる土地収用・住民移転の影響を把握するために、予備建物調査を行った。その結果、壁や柵など付帯構造物への影響はあるものの、道路幅員を狭くすれば母屋への影響は非常に小さいことが分かった。また、ニューバガモヨ道路改良計画にかかるスクリーニング・スコーピングを行い、EIA 関連調査の指示書案を作成するなど同計画の EIA 審査にかかる支援を行った。

9. 経済分析

モロッコからテゲタまでの約 17km 区間を整備することを想定した場合、プロジェクト最適案の建設費（設計管理費、予備費含む）は 50,009 百万タンザニアシリング（4,474 百万円）、「タ」国政府運営管理費は 1,272 百万タンザニアシリング（114 百万円）であり、プロジェクト事業費は合計 51,281 百万タンザニアシリング（4,588 百万円）と概算された。うち外貨相当分は 10,578 百万タンザニアシリング、内貨相当分は 40,703 百万タンザニアシリング（標準変換係数 0.869 を掛け合わせて 35,371 百万タンザニアシリング）であり、プロジェクト事業費の経済価格は 45,949 百万タンザニアシリングと算定された。

本プロジェクトを実施した場合の経済分析の結果を下表に整理する。経済的内部収益率 (EIRR) は 35%、費用便益比が 3.9 と試算され、また純現在価値も大きいことから分かるように、本プロジェクトの経済効果は非常に大きい。本プロジェクトは経済的に実現可能性が高く、本プロジェクトはダルエスサラームの経済発展や繁栄におおいに貢献することが期待される。

表 9.1 費用便益分析の結果

指標	結果
純現在価値 (社会的割引率 12%を用いた場合)	76,824 百万 Tshs
経済的内部収益率 (EIRR)	35.3%
B/C (社会的割引率 12%を用いた場合)	3.94

出典) JICA 調査団

10. 事業実施計画

本調査終了後、プロジェクトの実施のためには、1) 基本設計調査、2) 詳細設計、3) 建設業者の選定、4) 建設実施といった段階を経る必要がある。

本プロジェクトの建設期間は、モロッコからテゲタまでの約 17km 区間を無償資金協力事業として整備することを想定した場合、事業規模と無償資金協力事業の予算規模、類似案件であるキルワ道路拡幅計画の実績等を踏まえると、約 3～4 年と想定される。下表に本プロジェクトの実施スケジュール(案)を示す。

表 10.1 事業実施スケジュール (案)

実施内容	1年目				2年目				3年目				4年目				5年目				6年目				7年目			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
基本設計				■	■	■																						
交換公文締結 (E/N)												■																
詳細設計												■	■															
入札および業者契約																												
施工																												

11. 無償資金協力事業を実施する上での留意事項

(1) EIA にかかるスケジュール案

本プロジェクトが無償資金協力事業として実施される際には E/N 締結までに「タ」国側は本プロジェクトの EIA の承認申請にかかる手続きを完了する必要がある。2008 年 6 月 26 日に調査団とインフラ開発省は本プロジェクトの EIA の登録および実施にかかる覚書を取り交わし、本プロジェクトの EIA 承認の手続きにかかる「タ」国側分担事項とそのスケジュールについて確認した。

また、類似案件の手続きを検討するとともに「タ」国側の関係者と協議した結果、本プロジェクトの EIA 承認までに 12 ヶ月、土地収用と補償手続き完了までに 12 ヶ月を要すると想定された。

表 11.1 本プロジェクトの工事開始までの流れ (案)

	2008			2009												2010										
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
設計・工事	プロ形(D/E)	プロ形(Final)	B/D												D/D、入札									工事開始		
EIA・移転補償	EIA												RAP、土地収用補償交渉													
政府内・政府間交渉	関係者協議	無償事業範囲・内容検討	M/N交換	外務省・政府への概要説明												閣議決定	ロ-Z締結									

(2) 基本設計調査時の留意事項

本プロジェクトを無償資金協力事業として実施する際の留意事項を以下に示す。

- 「タ」国政府はニューバガモヨ道路のモロッコ交差点から州境のムピジまでの 35 km 区間の 6 車線拡幅を要請した。本調査の結果、モロッコからテゲタまでの 17km 区間の拡幅事業がプロジェクトとしてフィージブル(最適代替案はオプション C:コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案、ROW=34m)であり、残りの区間はゼロオプションが最適であるとの結論を得た。「タ」国政府と無償資金協力事業の対象区間と残りの区間の整備方針にかかる協議を行う必要がある。
- 概算事業費を算出するにあたり、工事単価は 2008 年 5 月現在の見積もり単価をベースに作成している。本プロジェクトの工事開始は最短でも 2010 年後半であり、原油高・材料費・人件費等の増減により、事業費は変動する可能性がある。
- 本調査において側溝、カルバートの形状およびサイズは、現地調査により既存施設と比較して決定したもので、詳細な調査を行って決定したものではない。基本設計調査時には必要な水文調査、解析を行い、適切な排水設計を行う必要がある。舗装構成はキルワ道路拡幅計画基本設計(JICA、2006)を参考に決定した。基本設計調査では交通量調査、土質調査等の結果を基に適切な舗装設計を行い、最終的な舗装構成を決定しなければならない。本調査では、バス停をモロッコ～ブンジュ間に 500m 間隔で設置することを想定した。最終的なバス停設置位置は将来の BRT 駅設置位置を考慮して決定しなければならない。

- 以上を勘案して、基本設計調査時に行うべき調査として、地形測量、地質・材料調査、水文調査、交通量調査、埋設物調査、橋梁健全度調査、環境配慮調査を提案する。
- 本プロジェクトの実施により、ムウエンゲ交差点付近のバスターミナルの移設ないし拡張が必要になる。ダルエスサラーム市および DART Agency に確認したところ、(i) ムウエンゲバスターミナル近傍のオープンスペースを利用し、現在のバスターミナルを拡張する案、(ii) モロッコ交差点付近の既存のバスターミナルに移設する案、(iii) 新たにムウエンゲ交差点付近にバスターミナルを新設する案(具体的にはムウエンゲ交差点北側の工業地帯のオープンスペース)が示された。基本設計調査では関係機関との協議により、ムウエンゲバスターミナルの移設ないし拡張にかかる検討を行う必要がある。
- 現在世銀の支援によってタンザニア国内の港湾マスタープラン調査が進められていること、タンザニア国政府(TPA)においても新港整備にかかる詳細な調査が今後進められる予定であること、などの状況にあることから、無償資金協力の要請があったニューバガモヨ道路改良計画との直接的な関係を検討するには時期尚早であると考えられる。このため、引き続き港湾整備の動向について情報収集を行う必要がある。

第1章 本調査の概要

1.1 本調査の背景

タンザニア国(以下「タ」国)の主都ダルエスサラーム市は、「タ」国の経済・流通の中心地であり、幹線道路、鉄道、空港、港湾など全ての交通システムがダルエスサラームを基点としてネットワークが形成され、交通の要衝となっている。ダルエスサラーム市の都市の発展の歴史をみると、官庁街、ビジネス街が集中するCBDを中心にモロゴロ道路、ニェレレ道路、キルワ道路、ニューバガモヨ道路の4本の放射状幹線道路が配され、都市開発はこの幹線道路沿いにスプロール的に進行してきた。一方で、過去10年間、市内の自動車登録台数が人口増加率を上回る年率7.0%で増加しており、通勤やビジネスを目的とした自動車利用が急速に増えている。その結果、CBDと郊外を結ぶそれらの幹線道路ではピーク・オブピークを問わず交通渋滞が年々悪化しており、ダルエスサラーム市の経済活動を阻害している。

交通渋滞の緩和はダルエスサラーム市の持続可能な発展のための喫緊の課題であり、「タ」国政府は4本の放射状幹線道路のうち唯一2車線道路であるニューバガモヨ道路35km区間(モロッコ交差点から州境のムピジまで)の拡幅にかかる無償資金協力をわが国に要請した。

一方、JICAは2007年4月から「ダルエスサラーム市総合都市交通体系調査」を実施し、2030年を目標年次とした交通マスタープランを策定したところである。同調査では、2008年から2015年までに実施すべき優先プロジェクトを選定した。その結果、ニューバガモヨ道路改良計画(拡幅事業)とBRT(Bus Rapid Transit)の敷設計画は、優先度が高いプロジェクトの一つとして評価されており、同道路改良計画はダルエスサラーム市の経済発展を支える重要な事業である。

1.2 本調査の目的

本プロジェクト形成調査は、「タ」国政府が無償資金協力案件として要請したニューバガモヨ道路改良計画のプロジェクトとしての実行可能性(プレフィージビリティ)を調査し、無償資金協力事業として妥当な道路区間を検討するために必要な情報・資料の収集・分析を行うとともに、無償資金協力事業として今後基本設計等を実施する際に配慮すべき事項や留意点を提言することを目的としている。

1.3 調査対象地域

無償資金協力として要請されている道路区間を含むニューバガモヨ道路全区間及びその周辺地域を調査対象地域とする。(図 1.3.1)

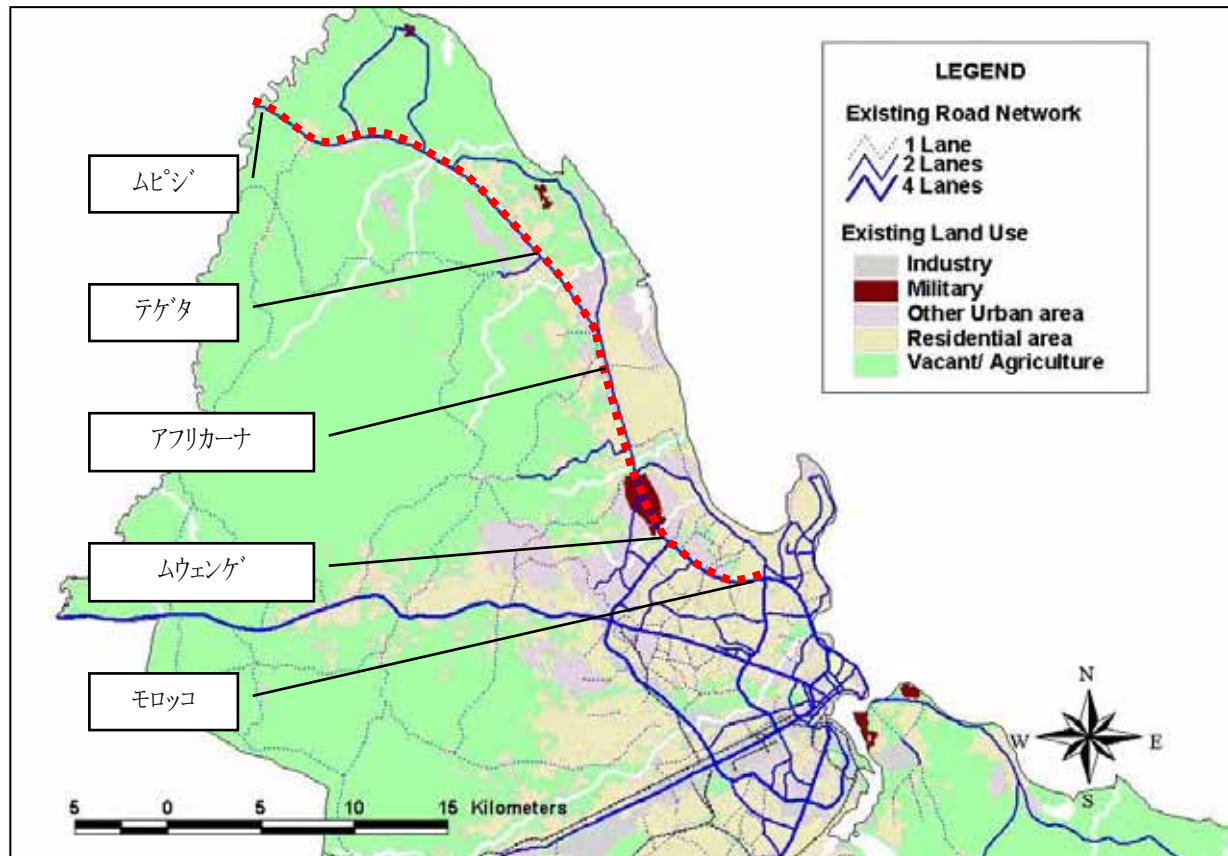


図 1.3.1 ダルエスラサーム市交通網及び無償資金協力要請区間（点線）

第2章 プロジェクトの概要と実施上の課題

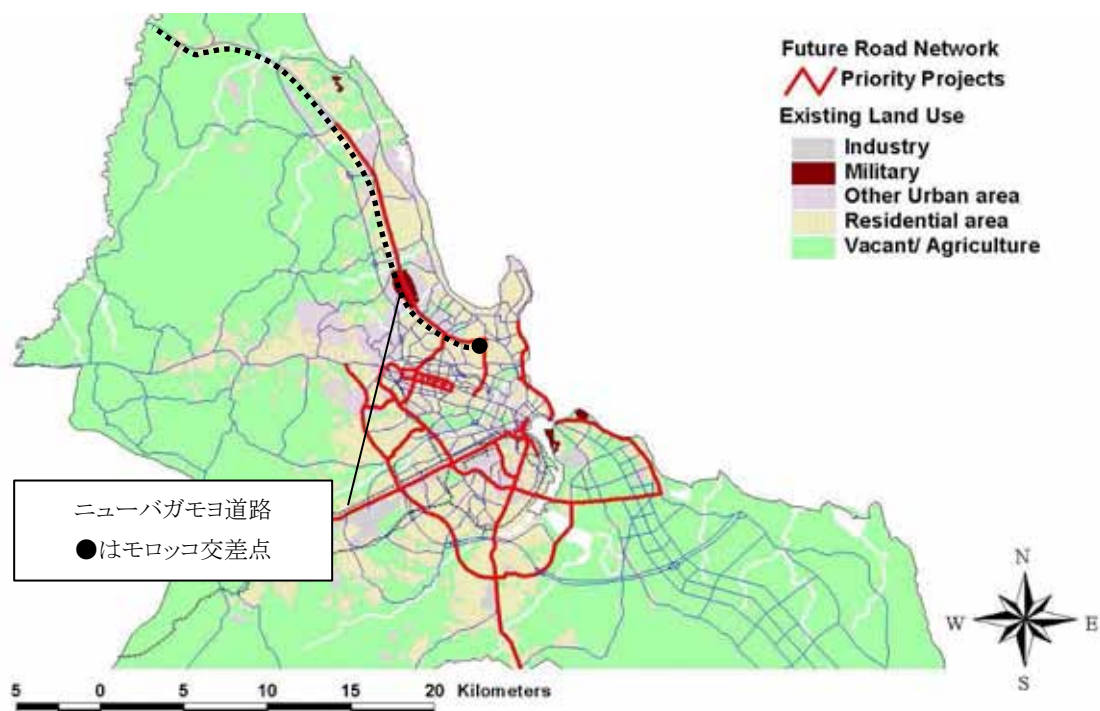
2.1 プロジェクトの概要

ニューバガモヨ道路は現在ダルエスラサームの CBD から海岸沿いに北へ伸びる都市開発を受ける都市内幹線道路としての重要な役割を担っている。また、中長期的にタンザニア北部のタンガ、アリューシャからの長トリップ¹やバガモヨに計画されている新港開発による物流を担う地域間幹線道路としての役割を果たすことが期待される。

Tanzania Development Vision 2025 では、地域開発を促進する道路ネットワークの整備促進が謳われている。Transport Sector Investment Programme (TSIP) では、ニューバガモヨ道路拡幅計画が短期施策に位置づけられている。

また、「ダルエスラサーム総合都市交通体系策定調査」では、2030 年に向けて約 1000km の道路整備を提案しているが、各プロジェクトコンポーネントの経済性、効率性、緊急性などを検討し、道路及び公共交通プロジェクトの整備優先順位を評価し、ネットワークとしての連続性や予算制約を考慮して 2008 年から 2015 年までに実施をすべき優先プロジェクトを選定した(図 2.1.1 参照)。その結果、ニューバガモヨ道路の拡幅計画と BRT (Bus Rapid Transit) の敷設計画は、優先度が高いプロジェクトの一つに特定された。

¹ 現在、バガモヨ周辺の道路整備 (Mbwewe-Sadani-Bagamoyo) が進められている。Chalinze 経由でモロゴロ道路を通過する長距離トリップはバガモヨを経由しニューバガモヨ道路に迂回すると考えられる。



出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

図 2.1.1 2015 年までに実施すべき優先プロジェクト

2.2 関連プロジェクトの概要

2.2.1 ニューバガモヨ道路暫定拡幅工事

ニューバガモヨ道路混雑緩和のための暫定措置として、「タ」国政府予算(道路基金)により、2007 年 10 月～2008 年 2 月、モロッコ交差点からシェキラゴ道路の交差点まで約 3.1km の区間について 2 車線から 3 車線への拡幅(リバーシブルレーンの設置)工事が行われた。その後、追加の予算が確保され、2008 年 6 月現在リバーシブルレーンはムウエンゲ交差点まで延伸されている。



図 2.2.1 ニューバガモヨ道路暫定拡幅工事

2.2.2 ニューバガモヨ道路改修工事 (テゲタ～ムピジ)

ニューバガモヨ道路のテゲタ～ムピジ間の約 17.8km 区間はイタリア政府及び欧州開発基金の支援により、1999年8月～2002年12月にかけて2車線のオーバーレイおよびバス停の設置が行われた。



図 2.2.2 ニューバガモヨ道路改修工事

2.2.3 オールドバガモヨ道路延伸事業

オールドバガモヨ道路の延伸事業(往復 2 車線道路)が「タ」国政府予算(道路基金)により実施中であり、2008年7月完了予定である。工事延長は 5.0km で当該延伸工事によりオールドバガモヨ道路はモロッコ交差点からアフリカーナ交差点まで結ばれることとなる(図 2.2.3 参照)。



図 2.2.3 オールドバガモヨ道路延伸工事

2.2.4 サムヌジョマ道路拡幅工事

サムヌジョマ道路(モロゴロ道路交差部～ムウエンゲ交差点)の約 3.8km 区間の拡幅工事が「タ」国政府予算で実施中である。当初 2007年8月の完成予定であったが、工事の遅れから 2008年7月まで

後期が延長された。幅員構成は4車線の車道の他、中央にBRT用のスペースが確保されている。また、ムウエンゲ交差点(図 2.2.4 参照)および大型ショッピングセンター(ムリマニシティ)前交差点は信号交差点へと改良される。



図 2.2.4 ムウエンゲ交差点改良工事

2.2.5 バスラピッドトランジット (BRT) 計画

当初、将来 BRT ネットワークは DART Agency によって計画された。ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査(JICA 調査)では DART Agency の BRT 計画を踏襲しつつ、新たに現在利用されていない鉄道敷を利用した BRT ルートやキガンボニーの都市開発を支援する BRT ルートを提案した。

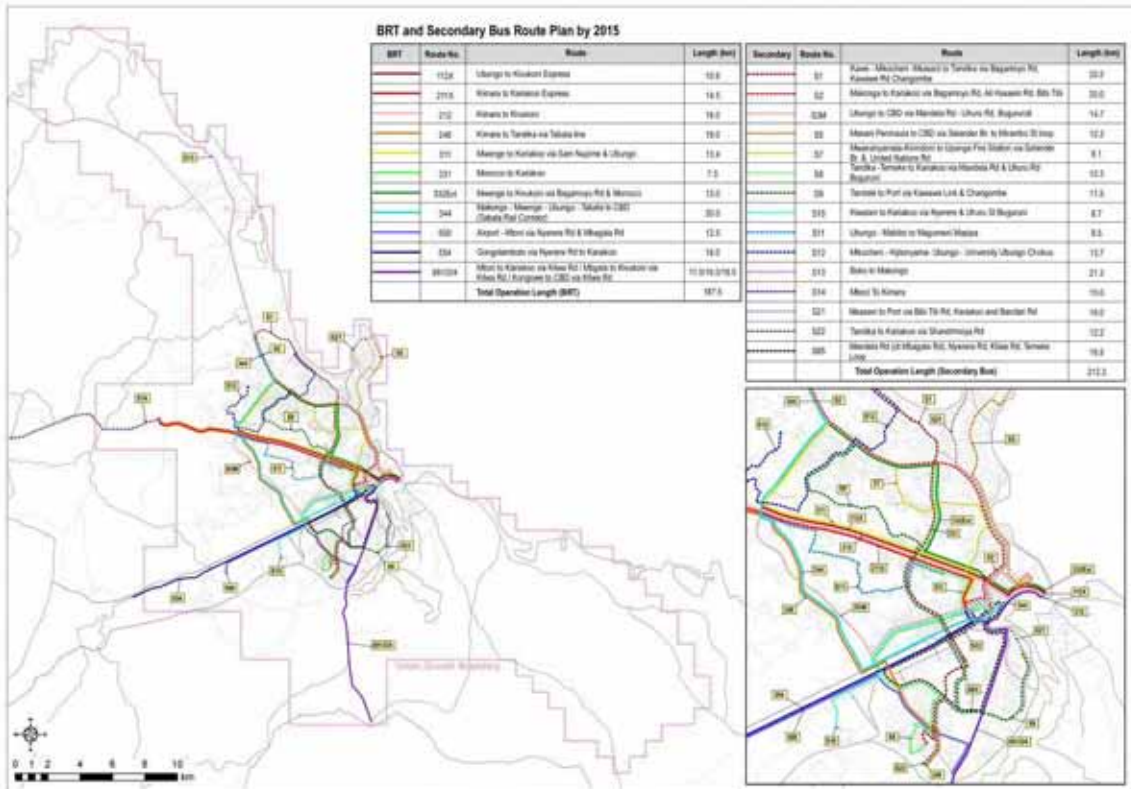
同 JICA 調査で提案した BRT 計画は優先度に応じてフェーズ 1~フェーズ 5 に分けられ、フェーズ 1 は既に「タ」国政府が承認し、工事の発注に向けた準備を進めている。各フェーズの計画年次を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 BRT 開発プログラム

フェーズ	BRT 用地取得	BRT 導入
フェーズ 1 モロゴロ道路	2007 (プロジェクト承認済み)	2010
フェーズ 2 ニエレレ道路	2007 (道路上にスペースあり)	2012
フェーズ 3A キルワ道路	2009 年 3 月取得済み (CBD では高架橋が必要)	2012/13
フェーズ 3B TRL 回廊	2009 (TRL と用地取得交渉が必要)	2014
フェーズ 4A サムヌジョマ道路 フェーズ 4B バガモヨ道路	2011 (ネットワーク完成)	2015
フェーズ 5	ビビジウェニ/キガンボニーネルソンマンデラ道路延伸において橋梁が必要	2015-2020

出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

図 2.2.5 に 2015 年における BRT ネットワーク、図 2.2.6 に 2030 年における BRT ネットワークをそれぞれ示す。ニューバガモヨ道路における BRT の導入は、フェーズ 4(2015)での実施を予定している。



出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

図 2.2.5 2015 年における BRT ネットワーク

2) 新港湾の必要性

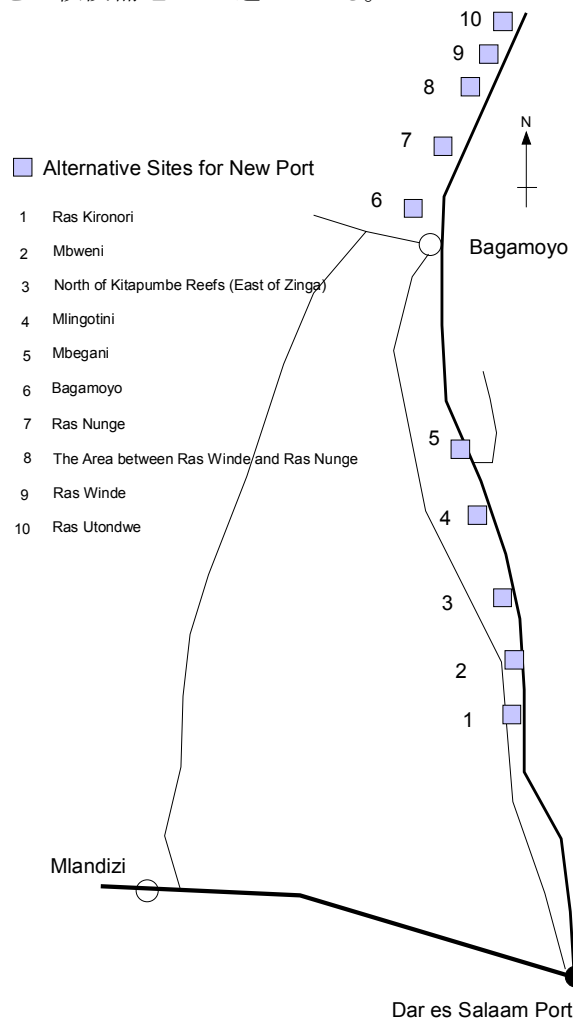
ダルエスサラーム港についてはドレッシングを続けても水深が 10m+前後の確保が限界と思われる。現在、コンテナ取扱量の増加が顕著ではあるが、将来的なコンテナ輸送へ対応する観点からは大水深港湾の整備がいずれかの時点で必要になると思われる。なお、これを受けて TPA の 2008 年の整備計画では長期的な取り組みとしてバガモヨの新港整備が初めて示されている。

(2) 計画の進捗状況

TPA では、新港の適地については、モンバサ港との競合度合いを避けるため、ダルエスサラーム港から北部のバガモヨ周辺にいたる地域での候補地を 10 箇所選定したのち、これらの簡単なスクリーニングを実施し、望ましい箇所を 1 箇所選定している。しかしながら、これらの検討と評価はきわめて概略的であり十分なものとはいえず、今後詳細な検討が求められるものと考えられる。TPA の検討の概要は以下のとおりである。

1) 建設候補地の比較案

図 2.2.7 に示す 10 箇所を比較候補地として選んでいる。



出典) TPA

図 2.2.7 新港候補地

2) 概略評価

上記の 10 箇所の候補地について、土地の状況、防波堤の建設の必要性の有無、ドレッシングの必要性、埋め立ての必要性の点から想定されるコストに基づいて適地の評価を行っている。この検討でただ 1 箇所、Mbegani (No.5) が新港候補地に適しているとしている。

表 2.2.2 新港適地の概略評価

No.	Location	Distance to 14m water depth (km)	Site condition	Construction of breakwater	Dredging to secure 14 m depth	Land reclamation is required	Evaluation
1	Ras Kironori	1	Good but area is already developed	Required	Dredging or a 1 km jetty is required	Required	No
2	Mbweni	2	Mangrove swamp area	Required	Required	Extensively required	No
3	North of Kitapumbe Reefs (East of Zinga)	2	Mangrove swamp area	Required	Required	Extensively required	No
4	Mlingotini	3	Mangrove swamp area	Required	Required	Extensively required	No
5	Mbegani	6	Good condition	No (sheltered)	Required	Minimally required	Yes
6	Bagamoyo	10	Good but area is already developed	Required	Extensively required	Required	No
7	Ras Nunge	9		Required	Extensively required	Required	No
8	The Area between Ras Winde and Ras Nunge	8		Required	Required	Extensively required	No
9	Ras Winde	8	Mangrove swamp area	Required	Required	Extensively required	No
10	Ras Utondwe	6	Mangrove swamp area	Required	Required	Extensively required	No

出典) TPA

3) 今後の検討

TPA では現在 Mbegani の候補地について深浅測量を実施し、これからボーリング調査を実施する予定である。また、内陸奥行き 1km 幅 4km を新港用の予定地としている。また EPZ Authority (Ministry of Industry Development, Trade and Marketing 傘下の組織) ではこれと一体として新たな EPZ を計画しており、現在新港候補地である No.5 Mbegani の後背地に 8,000ha の用地を確保しつつある。

2.3 プロジェクトの要請内容と実施上の課題

2.3.1 ニューバガモヨ道路拡幅計画の要請内容

2007年7月、「タ」国政府はニューバガモヨ道路のモロッコ交差点から州境のムピジまでの35km区間の6車線拡幅に係る無償資金協力をわが国に要請した。本案件の要請内容を以下に整理する。

プロジェクト名: ニューバガモヨ道路拡幅計画及びムウエンゲバスターミナル改修

上位計画との整合性: Tanzania Development Vision 2025では、地域開発を促進する道路ネットワークの整備促進が謳われている。Transport Sector Investment Programme (TSIP)では、ニューバガモヨ道路拡幅計画が短期施策に位置づけられている。

プロジェクトの目的: 道路混雑の緩和と都心と郊外住宅地の安全性、速達性の確保

プロジェクトの内容:

- ・道路拡幅(35.0 km 区間の車道4車線とBRT敷設用の中央帯2車線)
- ・5箇所の橋梁補修・架替え
- ・5箇所のボックスカルバート埋設
- ・暴風雨用の排水施設建設
- ・ムウエンゲバスターミナルの改修
- ・8箇所の安全対策(信号機設置)

概算事業費: 81.6億円

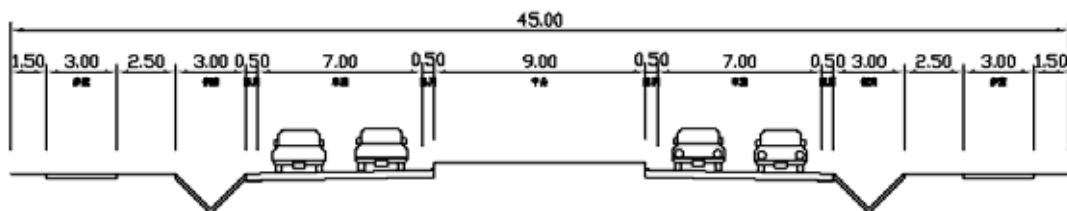


図 2.3.1 要請内容の標準断面

2.3.2 プロジェクト実施上の課題

要請道路の無償資金協力事業としての技術的、経済的妥当性や環境社会配慮の観点から、以下のような問題点・課題があることが分かった。

(1) 交通量と断面構成

- 車線数が一断面でかつ最も混雑する区間の交通量データを根拠に設定されている。車道部の全線4車線化の必要性の根拠として弱い。
- ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査では、2007年に交通量調査(要請区間は4箇所

で交通量調査を実施)を行い、2015年、2030年の将来交通需要を予測した。同調査結果と「タ」国の設計基準を参考に、ニューバガモヨ道路の将来的な道路の位置づけ、交通量、BRT計画の熟度と実現可能性を考慮して、断面構成を設定する必要がある。

(2) BRT 事業との関わり

- DART が策定した BRT 構想、『ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査』の公共交通計画(策定中)では、モロッコ交差点からテゲタ(17.0 km)ないしボコ(22.7 km)まで BRT の敷設を計画している。一方、要請内容はムピジ(35.0 km)までの全線 4 車線＋中央帯 2 車線であり、BRT 計画と齟齬がある。車線数、必要用地幅と事業費を見直す必要がある。

(3) 代替案と評価、環境社会配慮

- JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、「プロジェクトを実施しないケースを含めた代替案を検討すること」が求められている。代替案検討の際には「環境負荷を最小化するための検討」を行う必要がある。
- 代替案はもとより要請案に対しても、技術的、経済的、環境面など多面的な評価がなされていない。

(4) 事業費

- 橋種・橋長が異なる全ての橋梁が同じ単価で積算されている、日本製の高価な信号機で積算をしている等、積算根拠が不明または過剰である可能性がある。適切な工費単価の設定、または積算の精度を上げることにより、事業費を見直す必要がある。

第3章 交通現況と需要予測

3.1 都市交通現況と課題

(1) ダルエスサラーム市の都市および交通現況と課題

「ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査」では様々な交通調査を実施し、同市の都市交通問題を特定した。また、将来の人口・経済フレームを設定し、持続可能な都市の発展の方向性と交通インフラの必要整備量を検討するとともに、2030年を目標年次とする都市交通マスタープランを提案した。同調査のファイナル・レポート(2008年6月)からダルエスサラーム市の都市交通を概観し、問題点・課題を整理する。

- 現在、ダルエスサラーム市の人口は303万人(69万世帯)であり、今後年平均2.9%で増加し、2030年には580万人(145万世帯)に達する。ダルエスサラーム市の自動車台数は8.2万台であり、自動車保有世帯は全体の10%を占める。2030年の自動車台数は52万台と人口増加を大きく上回る年率8.4%で増加すると予測される。
- 官庁街、ビジネス街が集中するCBDを中心にモロゴロ道路、ニエレレ道路、キルワ道路、ニューバガモヨ道路の4本の放射状幹線道路が配され(図3.1.1)、都市開発はこの幹線道路沿いにスプロールの進行してきた。
- 幹線道路の朝夕の交通渋滞は深刻さを増している。今後も幹線道路沿いの郊外部での住宅開発が続けられれば、交通渋滞が地域経済や貧困削減に及ぼす影響は益々深刻になる。
- 今後道路や公共交通プロジェクトが実施されなかった場合、都市交通のサービスレベルの低下は確実であり、平均走行速度では2007年の25.6km/hから2030年には10.0km/hまで低下する。一方、プロジェクトが実施された場合は、現在のサービスレベルを維持することができる(表3.1.1)。
- 公共交通ネットワークとしてのBRT(Bus Rapid Transit)の整備は欠かせない。現在、ダルエスサラーム市の公共交通機関の利用者は日あたり1.8百万人である。将来交通需要予測の結果、公共交通機関の利用者は今後20年間に倍増すると予測された。交通渋滞と相まって、ダラダラ(ワンボックスタイプのバス)の交通処理能力は限界に達しており、BRTの導入によるバスの大型化、専用道整備、高頻度の運行は必須である(表3.1.2)。

表 3.1.1 道路交通のサービスレベルの予測

項目	2007年	2015年		2030年	
		無	有	無	有
プロジェクトの有無	-	無	有	無	有
自動車走行台時(百万台*時/日)	0.19	0.65	0.26	2.38	0.87
平均走行速度(km/h)	25.6	15.5	30.3	10.0	25.2

出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

表 3.1.2 自動車発生量とバス利用者数の予測

項目	2007年	2015年	2030年
日あたり自動車発生量(台/日)	214,985	416,378	1,087,629
年平均増加率(%/年)	-	8.6%	6.6%
日あたりバス利用者数(人/日)	1,844,010	3,100,989	3,777,667
年平均増加率(%/年)		6.7%	1.3%

出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

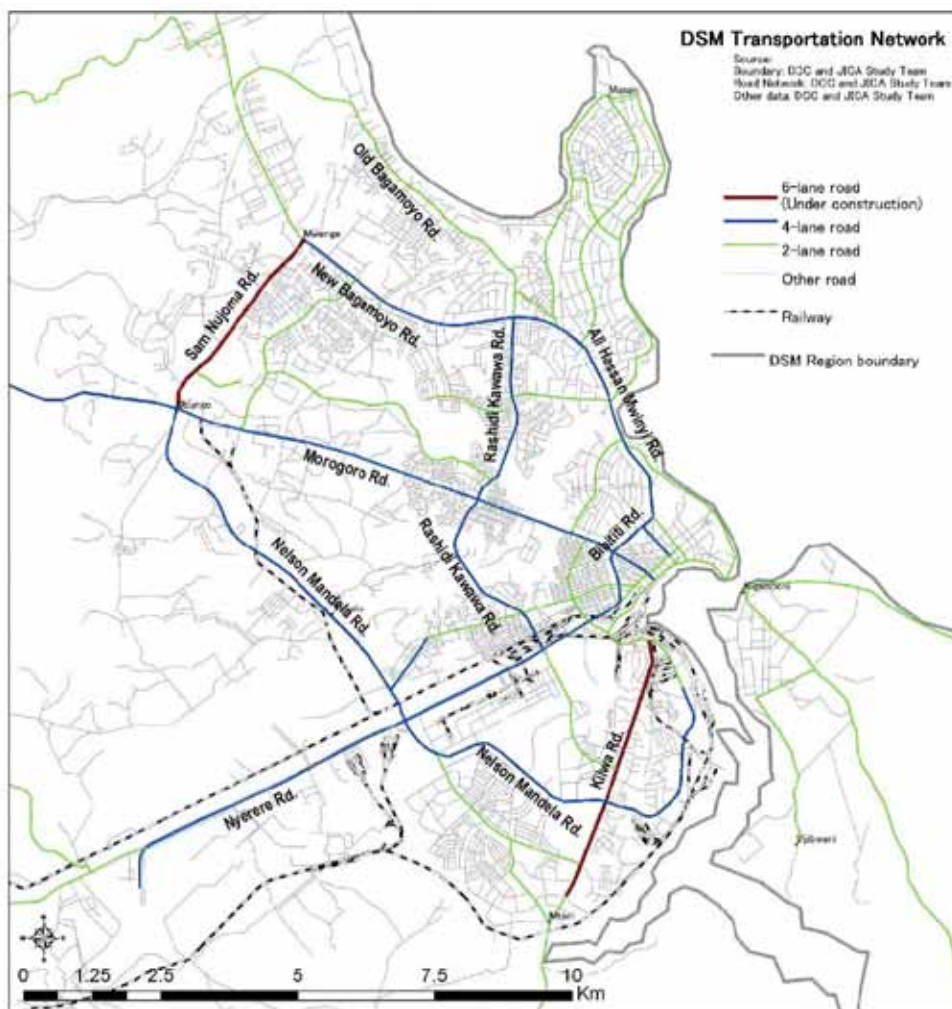
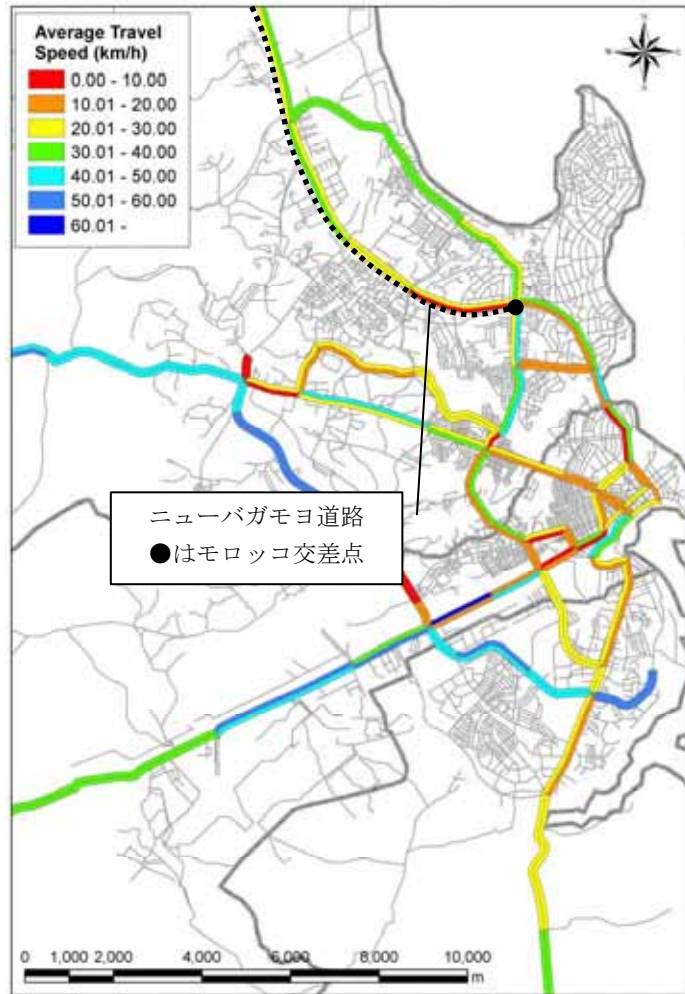


図 3.1.1 ダルエスサラーム市の道路ネットワーク

(2) ニューバガモヨ道路の道路交通現況

また、ニューバガモヨ道路の道路交通現況は以下の通り。

- ニューバガモヨ道路は、モロッコ交差点から北に延びる全線 2 車線の幹線道路であり、市内においては良好な住宅地・商業地や軍用地を通過する。特に、モロッコ～ムウエンゲ、アフリカーナ、テゲタ、ブンジュでは、沿道に住居系の建物が集積している。
- ムウエンゲ交差点にはバスターミナル(ダラダラバス)がある。ムウエンゲと郊外のマコンゴ、アフリカーナ、テゲタ、ブンジュ、ボコなどを結ぶバスルートがニューバガモヨ道路上に設定されている。
- また、アフリカーナやワゾ(テゲタ)には工場が立ち並び、トラックの往来も多い。
- モロッコ交差点、ムウエンゲ交差点を起点とする朝夕の混雑が激しく、特にモロッコ交差点の夕方へのピーク時には平均走行速度が 10km/h を下回り、激しい渋滞が発生している(図 3.1.2)。



出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

図 3.1.2 走行速度調査結果(2007年7月)

次頁にニューバガモヨ道路の様子を整理した。

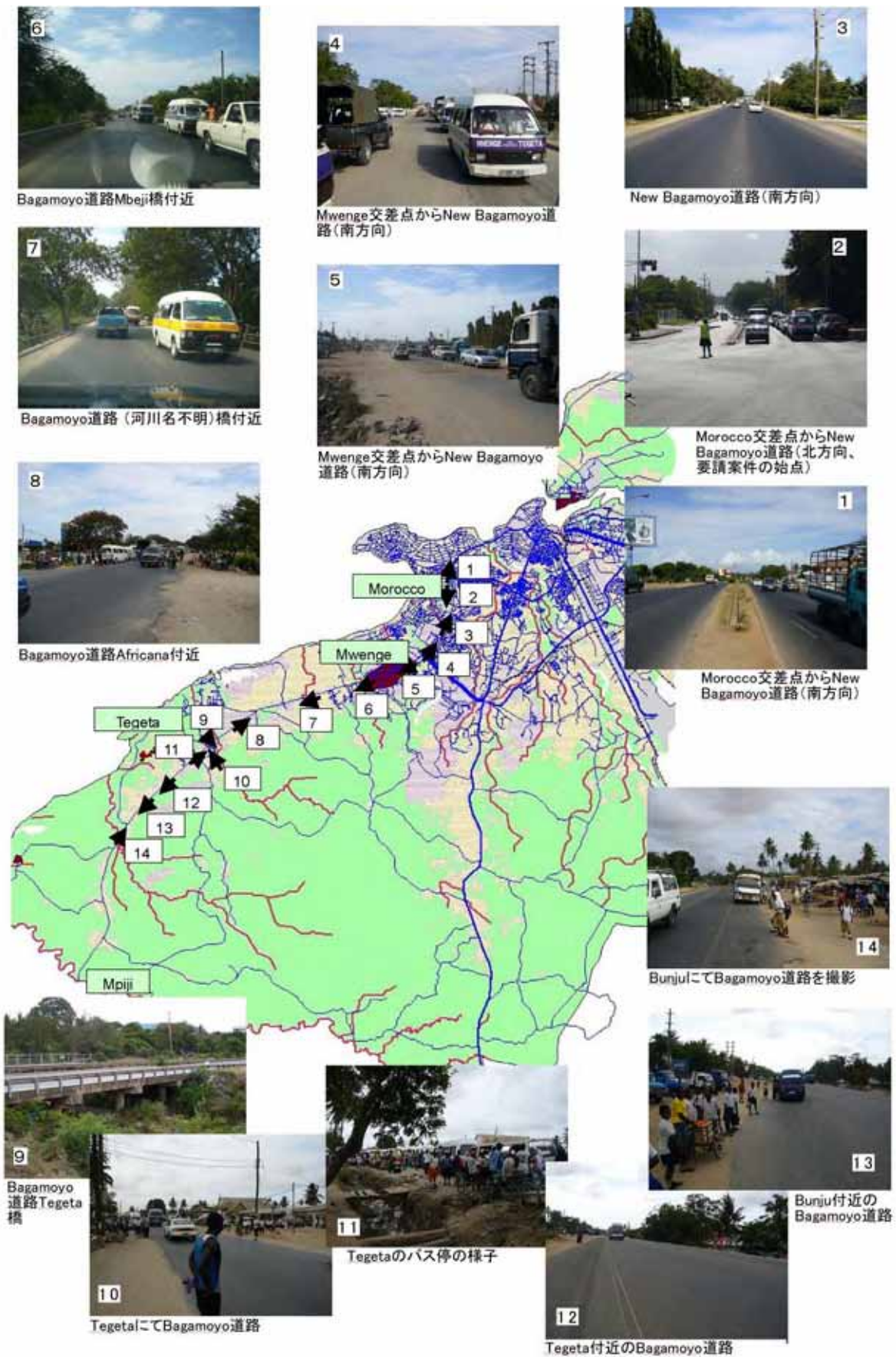


図 3.1.3 ニューバガモヨ道路の様子

3.2 社会経済フレーム

(1) 人口推移と将来人口

タンザニア（ザンジバルを除く本土）の人口増加率は 60、70 年代には年間 3%を超えていたものの、70 年後半以降は年率 2%後半を維持し、人口は 2002 年には 33 百万人に達した（表 3.2.1）。一方、ダルエスサラーム市の人口増加率は都市化等の影響でタンザニアの平均を大きく上回る年率 4%を越える勢いで増加し（表 3.2.2）、市人口は 2002 年には 249 万人に達した。

表 3.2.1 タンザニアの人口推移

年	人口	年平均増加率 (%)
1967	11,958,654	-
1978	17,036,499	3.27 (1967-1978)
1988	22,455,207	2.80 (1978-1988)
2002	33,461,849	2.89 (1988-2002)

出典) 人口センサス、国家統計局

表 3.2.2 ダルエスサラーム市の人口推移

年	タンザニア人口	ダルエスサラーム		
		人口	年平均増加率 (%)	タンザニア全土に占める割合
1978	17,036,499	851,522	-	5.0%
1988	22,455,207	1,360,865	4.8% (1978-1988)	6.1%
2002	33,461,849	2,487,288	4.4% (1988-2002)	7.4%

出典) 人口センサス、国家統計局

ダルエスサラーム市の人口を地域別に概観する。ダルエスサラーム市はイララ、テメケ、キノンドニの 3 つの市域で構成されている。ニューバガモヨ道路が縦貫するキノンドニ市域は 2002 年時点で市全体の人口の 44%を占める。また、キノンドニの人口推移をみると、70 年代後半から 80 年代後半までの人口増加率は年率 5.6%と高く、80 年代後半以降は市の平均増加率を若干下回るものの年率 4.0%と依然高い増加傾向を示している。

また、ダルエスサラーム市の産業別就業者数（表 3.2.4）をみると、市全体の就業者数は 93 万人（2002 年）であり市の総人口の 37%を占め、全ての市域でサービス業等の第 3 次産業の構成比が約 7 割と高い。また、学生生徒数（表 3.2.5）をみると、市全体の学生生徒数は 53 万人で総人口の 21%を占める。

表 3.2.3 ダルエスサラーム市の地域別人口推移

市域	人口			年平均増加率 (%)	
	1978	1988	2002	(1978-1988)	(1988-2002)
イララ	228,235	331,663	634,924	3.8%	4.7%
テメケ	258,581	401,786	768,451	4.5%	4.7%
キノンドニ	364,706	627,416	1,083,913	5.6%	4.0%
合計	851,522	1,360,865	2,487,288	4.8%	4.4%

出典) 人口センサス、国家統計局

表 3.2.4 ダルエスサラーム市の地域別就業者数(2002年)

市域	第1次産業		第2次産業		第3次産業		合計	
	就業者数	構成率	就業者数	構成率	就業者数	構成率	就業者数	構成率
キノンドニ	76,534	18.0%	51,704	12.2%	297,305	69.9%	425,543	100.0%
イララ	32,511	14.6%	30,318	13.6%	160,332	71.8%	223,161	100.0%
テメケ	55,234	19.8%	40,994	14.7%	182,602	65.5%	278,830	100.0%
合計	164,279	17.7%	123,016	13.3%	640,239	69.0%	927,534	100.0%

出典) 人口センサス、国家統計局

表 3.2.5 ダルエスサラーム市の地域別学生生徒数(2002年)

タイプ	キノンドニ	イララ	テメケ	合計
プライマリ	181,343	114,130	141,012	436,485
訓練校(プライマリ修了)	752	234	235	1,221
プレ・セカンダリ	109		138	247
セカンダリ	32,857	20,898	19,375	73,130
訓練校(セカンダリ修了)	2,158	1,377	784	4,319
大学他	8,200	4,451	3,706	16,357
合計	225,419	141,090	165,250	531,759

出典) 人口センサス、国家統計局

ワード別の人口密度と増加人口（図 3.2.1 および 3.2.2）をみると市中心から 10 キロ圏内で高密度の都市開発が進行している。また、ダルエスサラーム市にはモロゴロ道路、ニエレレ道路、キルワ道路、ニューバガモヨ道路の 4 本の放射状幹線道路が配されているが、都市開発はこの幹線道路沿いにスプロール的に進行していることがわかる。

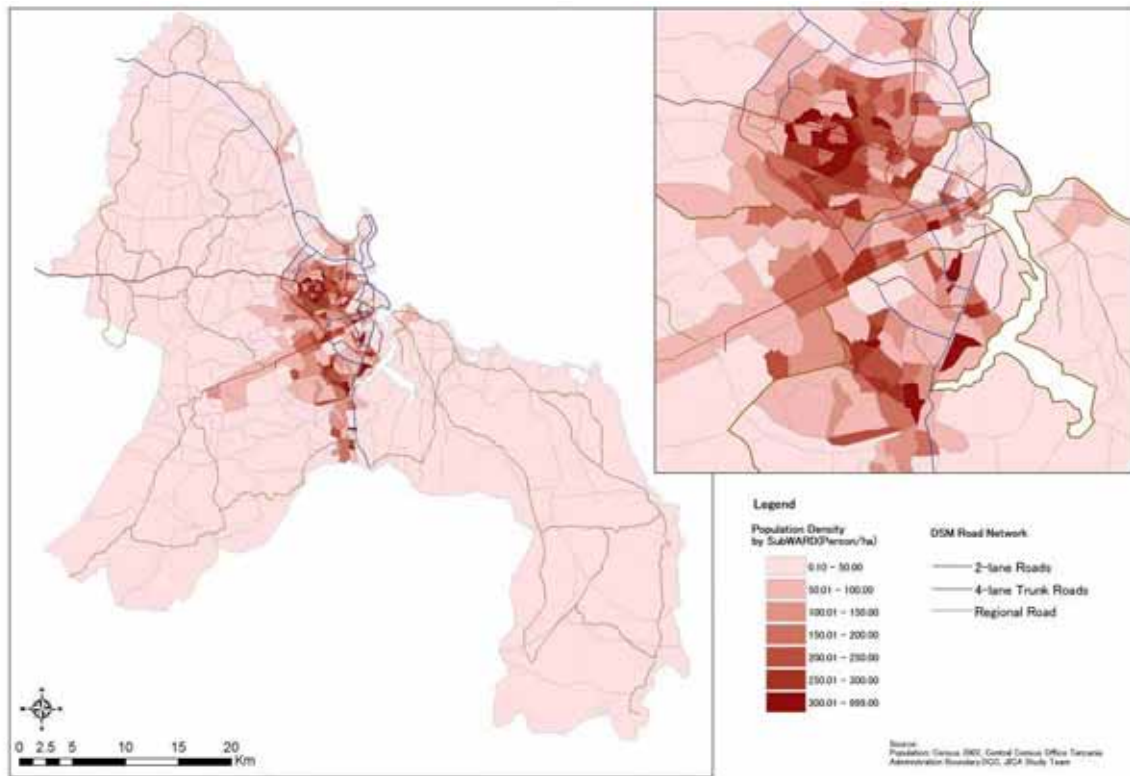


図 3.2.1 ダルエスサラーム市のワード別人口密度(2002年)

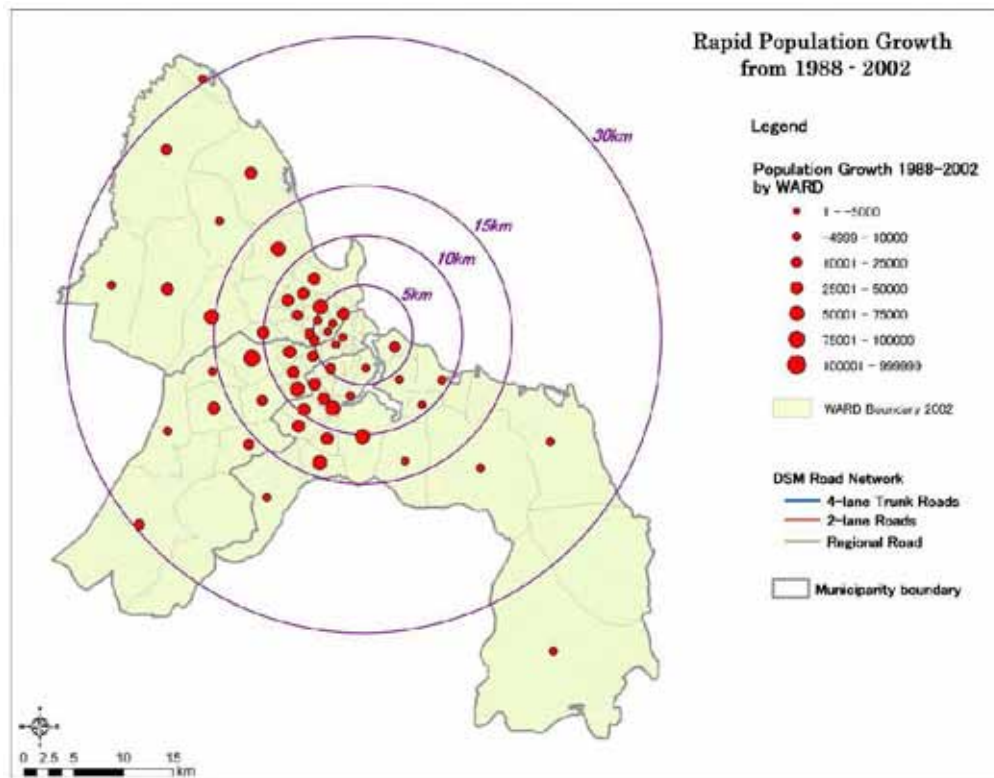
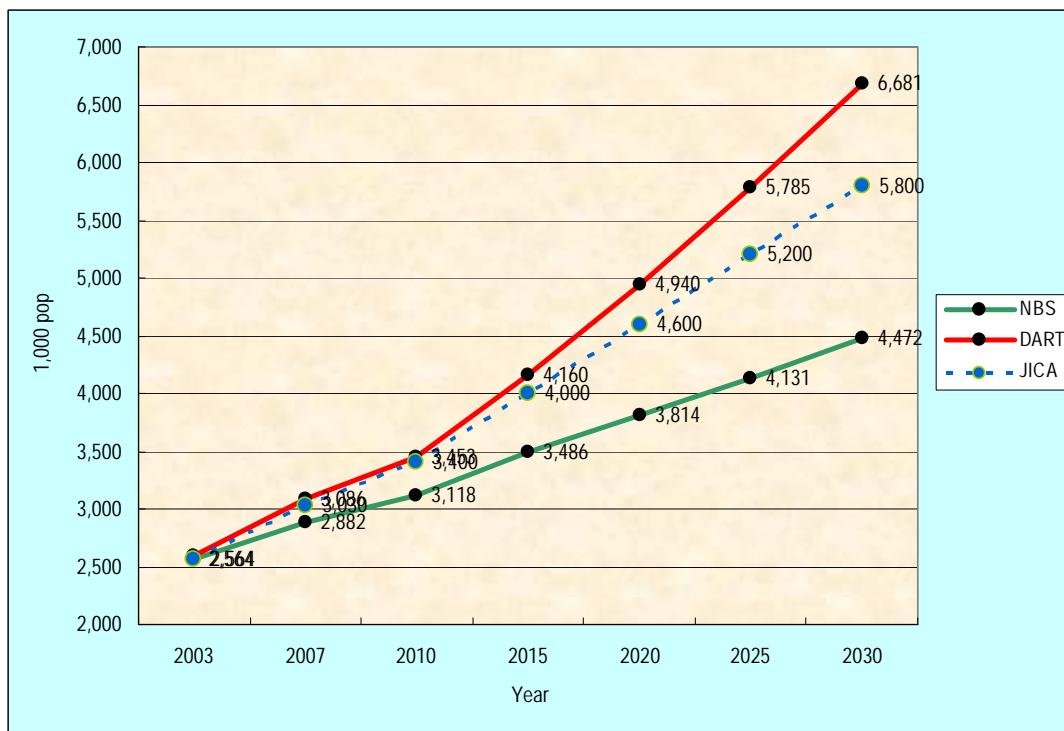


図 3.2.2 ダルエスサラーム市のワード別増加人口(1988-2002年)

ここで交通需要予測の前提条件となる将来人口を設定する。現在ダルエスサラーム市の将来人口として国家統計局（2030年で447万人）、Dart Agency（同年668万人）およびダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査の推計値がある。タンザニアにおける将来の都市化を反映した総合都市交通体系策定調査の推計値（2015年400万人、2030年580万人）を本調査の将来人口に採用した。将来人口の各推計値を図3.2.3に示す。



出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

図 3.2.3 ダルエスサラーム市の将来人口の推計値

(2) 経済成長率

タンザニアは2000年以降年率5%を上回る経済成長率を維持し、サブサハラアフリカ諸国ではモザンビークにつぐ高い経済成長を遂げている（表3.2.6）。また、タンザニア本土の産業別GDPの推移をみると、構成比では依然農業を中心とした第1次産業の割合が高く、2006年時点でタンザニア本土のGDPの43%を占める。一方、実質GDPの伸び率では第2次産業（2005/06年で10.4%増加）、第3次産業（同6%）の伸び率が第1次産業（同4.1%）の伸び率を上回っている。

表 3.2.6 サブサハラアフリカ諸国の実質GDP成長率

国	1989-98	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ブルンジ	-1.0	-1.0	-0.9	2.1	4.4	-1.2	4.8	0.9	5.1
ガーナ	4.3	4.4	3.7	4.2	4.5	5.2	5.6	5.9	6.2
ケニア	2.3	2.4	0.6	4.7	0.3	2.8	4.5	5.8	6.0

国	1989-98	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
マラウイ	3.7	3.5	0.8	-4.1	2.1	3.9	5.1	2.1	8.5
モザンビーク	5.0	7.5	1.9	13.1	8.2	7.9	7.5	7.8	8.5
ルワンダ	-1.8	7.6	6.0	6.7	9.4	0.9	4.0	6.0	4.2
南アフリカ	1.4	2.4	4.2	2.7	3.7	3.1	4.8	5.1	5.0
タンザニア	3.1	3.5	5.1	6.2	7.2	5.7	6.7	6.8	5.9
ウガンダ	6.1	8.3	5.3	4.8	6.9	4.4	5.7	6.7	5.4
ザンビア	-1.2	2.2	3.6	4.9	3.3	5.1	5.4	5.2	6.0
ジンバブエ	2.9	-3.6	-7.3	-2.7	-4.4	-10.4	-3.8	-5.3	-4.8

出典) IMF, World Economic Outlook 2007

表 3.2.7 タンザニア本土の産業別 GDP (実質) の推移 (基準=1992 年)

年	第 1 次産業		第 2 次産業		第 3 次産業		合計	
	GDP (10 億 Tshs)	年平均 増加率	GDP (10 億 Tshs)	年平均 増加率	GDP (10 億 Tshs)	年平均 増加率	GDP (10 億 Tshs)	年平均 増加率
1992	612		188		533		1,333	
1995	682	3.7%	177	-2.0%	553	1.2%	1,412	1.9%
2000	797	3.2%	253	7.4%	688	4.5%	1,738	4.2%
2005	1,020	5.1%	405	9.9%	908	5.7%	2,333	6.1%
2006	1,062	4.1%	447	10.4%	968	6.6%	2,477	6.2%

年	第 1 次産業		第 2 次産業		第 3 次産業		合計	
	GDP (10 億 Tshs)	構成率	GDP (10 億 Tshs)	構成率	GDP (10 億 Tshs)	構成率	GDP (10 億 Tshs)	構成率
1992	612	45.9%	188	14.1%	533	40.0%	1,333	100.0%
1995	682	48.3%	177	12.5%	553	39.2%	1,412	100.0%
2000	797	45.9%	253	14.6%	688	39.6%	1,738	100.0%
2005	1020	43.7%	405	17.4%	908	38.9%	2,333	100.0%
2006	1,062	42.9%	447	18.0%	968	39.1%	2,477	100.0%

出典) 国家統計局, National Economy of Tanzania Mainland

一方、ダルエスサラーム市の GRDP (地域総生産) をみると、タンザニア本土に占める GRDP の割合は減少傾向にあり、2006 年時点では 15.5% を占める。ダルエスサラーム市の人口がタンザニア本土の僅か 7.4% を占めることから分かるように、ダルエスサラームは依然タンザニアの経済活動の中心である。

表 3.2.8 タンザニア本土およびダルエスサラーム市の GDP(名目)の推移

年	タンザニア本土	ダルエスサラーム市	
	GDP (10 億 Tshs)	GRDP (10 億 Tshs)	タンザニア本土に占める割合
1992	1,276	232	18.2%
1995	2,797	499	17.8%
2000	6,706	1,159	17.3%
2005	13,063	1,962	15.0%
2006	14,995	2,324	15.5%

出典) 国家統計局, National Accounts of Tanzania Mainland, 1992-2004, 2006

ここでは、先の将来人口と同様に交通需要予測の前提条件となる経済成長率を設定する。Tanzania Vision 2025 や Mukukuta などタンザニアの長期計画では今後も経済活動が好調に伸び、長期的には年平均 5.5%の経済成長率の達成を目標に掲げている。総合都市交通体系策定調査では、第 3 次産業の占める割合が高いダルエスサラーム市は全国平均を上回る高い経済成長率を維持するとし、年率 7.6 – 6.1%の経済成長率を設定した（表 3.2.9）。本調査も総合都市交通体系策定調査で設定した経済成長率を採用する。

表 3.2.9 タンザニアおよびダルエスサラームの経済成長率予測

年	タンザニア			ダルエスサラーム		
	年平均経済成長率	一人当たり GDP 成長率	一人当たり GDP 2003=100	年平均経済成長率	一人当たり GDP 成長率	一人当たり GDP 2003=100
2003-2010	5.5%	2.5%	119	7.6%	3.5%	127
2010-2015	5.5%	2.6%	135	7.0%	3.6%	152
2015-2020	5.5%	2.7%	155	6.7%	3.7%	182
2020-2025	5.5%	2.8%	177	6.4%	3.8%	220
2025-2030	5.5%	2.8%	204	6.1%	3.8%	265

出典) ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査

3.3 交通需要予測

(1) 交通量調査

プロジェクトの必要性、妥当性の検討と代替案を選定する基礎データを得るためにアフリカーナ、テゲタ、ブンジュの 3 箇所所で断面交通量調査を行った。また、ムウエンゲ、ムピジ、オールドバガモヨ道路については 2007 年 6 月に実施したダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査の交通量調査の結果を使った。

調査位置：総合都市交通体系策定調査の交通量調査地点との重複を避け、かつプロジェクトの必要性の検討と代替案（道路区間）の選定の際の基礎データとするため、アフリカーナ、テゲタ、ブンジュの 3 箇所とする。

調査項目：12車種区分¹で断面交通量を15分毎に観測する。

調査方法：テゲタは24時間調査、アフリカーナ、ブンジュは16時間（6:00～22:00）調査

表 3.3.1 ニューバガモヨ道路における交通量調査

番号	地点名	調査地点	調査日	調査時間
1	ムウェンゲ	マコンゴ(ムウェンゲ交差点北300m 地点)	2007/6/21	16 時間
2	アフリカーナ	アフリカーナ交差点前 30m 地点	2008/5/6	16 時間
3	テゲタ	テゲタ橋付近	2008/5/8	24 時間
4	ブンジュ	ブンジュ A 手前	2008/5/7	16 時間
5	ムピジ	ムピジ橋付近	2007/7/12	16 時間
6	オールドバガモヨ道路	カウエ橋付近	2007/7/11	16 時間

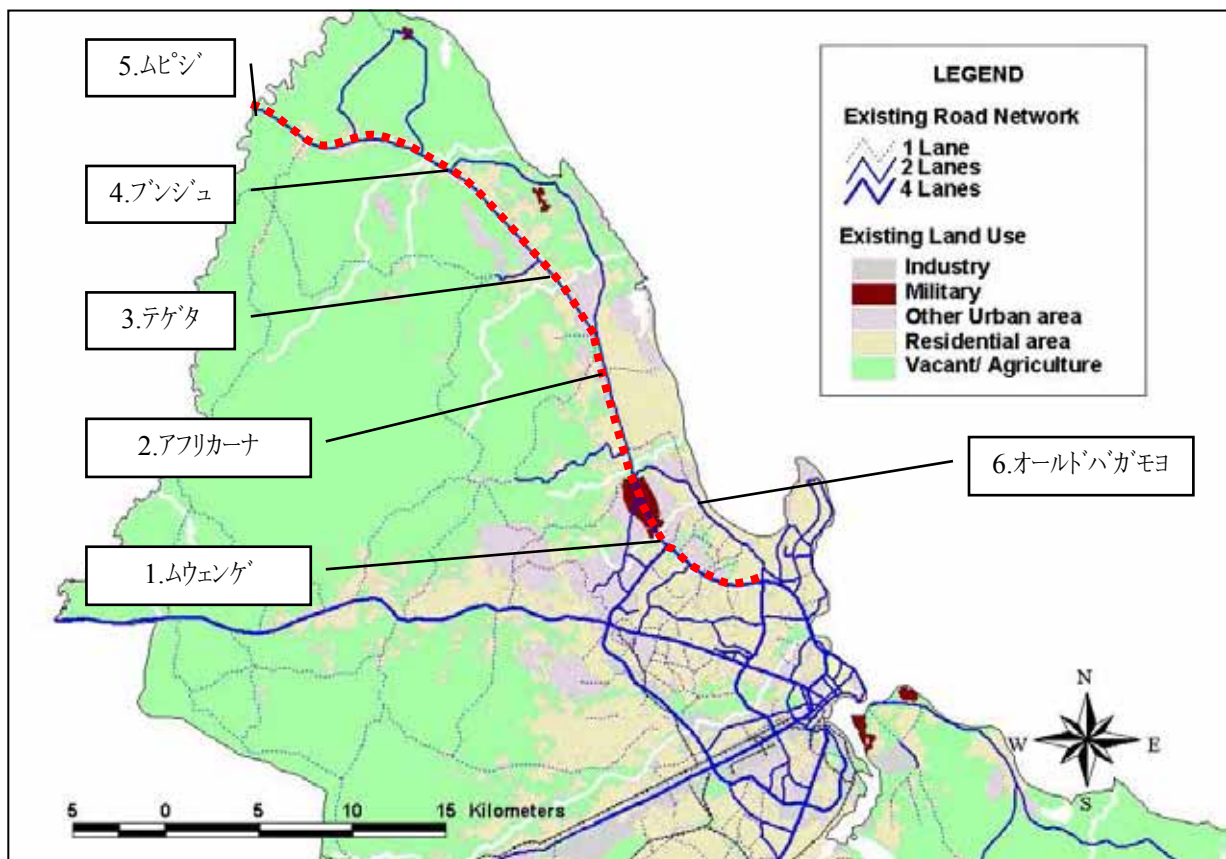


図 3.3.1 交通量観測地点

交通量調査の結果を表 3.3.2 および 3.3.3 と図 3.3.2 から 3.3.4 に整理した。交通量調査の結果から以下の考察が得られた。

- ニューバガモヨ道路では道路区間毎に交通量が大きく異なる。沿道開発が進んでいるムウェン

¹ Passenger Car, Taxi, Picu-up/Van, Dala dala, Mini-bus, Inter-city bus, School bus, 2 Axles truck, 3 Axles truck, Trailer, Motorcycle, Bhajaj

ゲ、アフリカーナ、テゲタの観測交通量は日あたり 17,700PCU (乗用車換算交通量) から 24,900PCU であり、交通容量である 16,800PCU を大きく上回っている。また、TANROADs が 2006 年に実施した交通量調査によれば、モロッコ交差点付近の観測交通量は日あたり 24,000 台である。

- 時間帯別交通量をみると、例えばムウエンゲやアフリカーナでは午前 6 時から 9 時、午後 16 時から 18 時に朝夕のピーク時があることが分かる。アフリカーナでは午前 6 時代にカウエを起点に発生した渋滞がアフリカーナに達したため、午前 7 時代の観測交通量が減っていることが分かる。またテゲタではピーク時の交通量が少なく、全体に分散する傾向にあることが分かる。ここから、ニューバガモヨ道路の利用者は交通混雑を避けるために時差出勤などでピーク時の平準化に努めていることが伺える。
- 総合都市交通体系策定調査での走行速度調査の結果をみると、モロッコ交差点、ムウエンゲ交差点を起点とする朝夕の混雑が激しく、特にモロッコ交差点の夕方へのピーク時には平均走行速度が 10km/h を下回り、激しい渋滞が発生している(図 3.1.2)。
- 一方、テゲタからムピジの交通量は非常に少ない。日あたりの観測交通量は 2,000PCU から 6,800PCU であり、混雑度も 1.0 を大きく下回る。また、ニューバガモヨ道路に並行するオールドバガモヨ道路の日あたり観測交通量は 14,700PCU であり、この区間の交通容量(10,400PCU)を大きく上回る。

表 3.3.2 交通量調査結果(単位: 台/日)

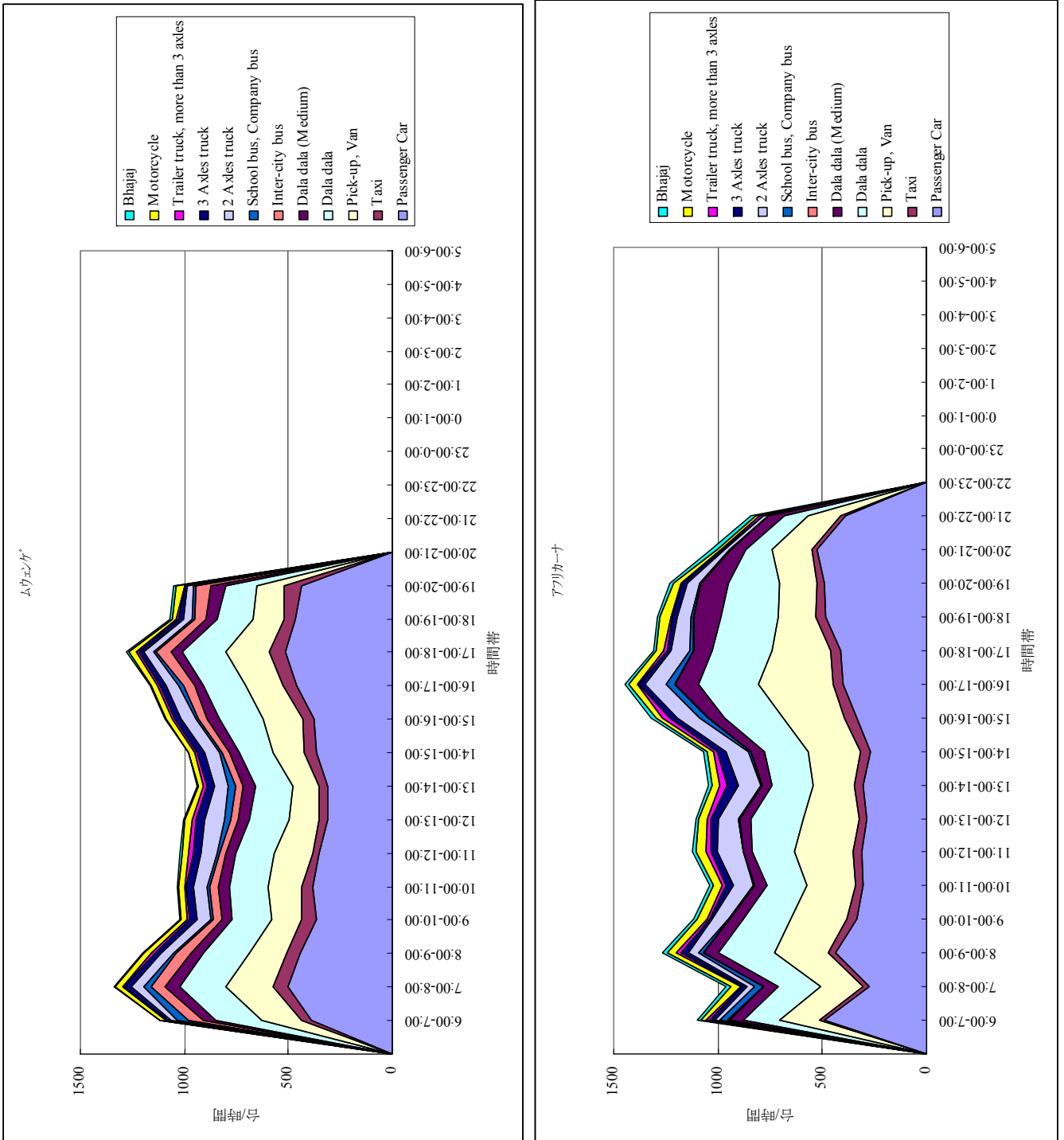
調査地点 (調査年)	バイク	自家用車	バス	トラック	合計
ムウエンゲ (2007)	598	10,178	5,061	1,533	17,370
アフリカーナ (2008)	1,011	11,978	5,573	2,035	20,597
テゲタ(2008)	698	7,291	4,187	1,890	14,066
ブンジュ (2008)	228	1,561	1,967	1,077	4,833
ムピジ (2007)	45	876	450	205	1,576
オールドバガモヨ (2007)	580	10,773	1,696	614	13,663

出典) JICA 調査団

表 3.3.3 交通量調査結果(単位: PCU/日)

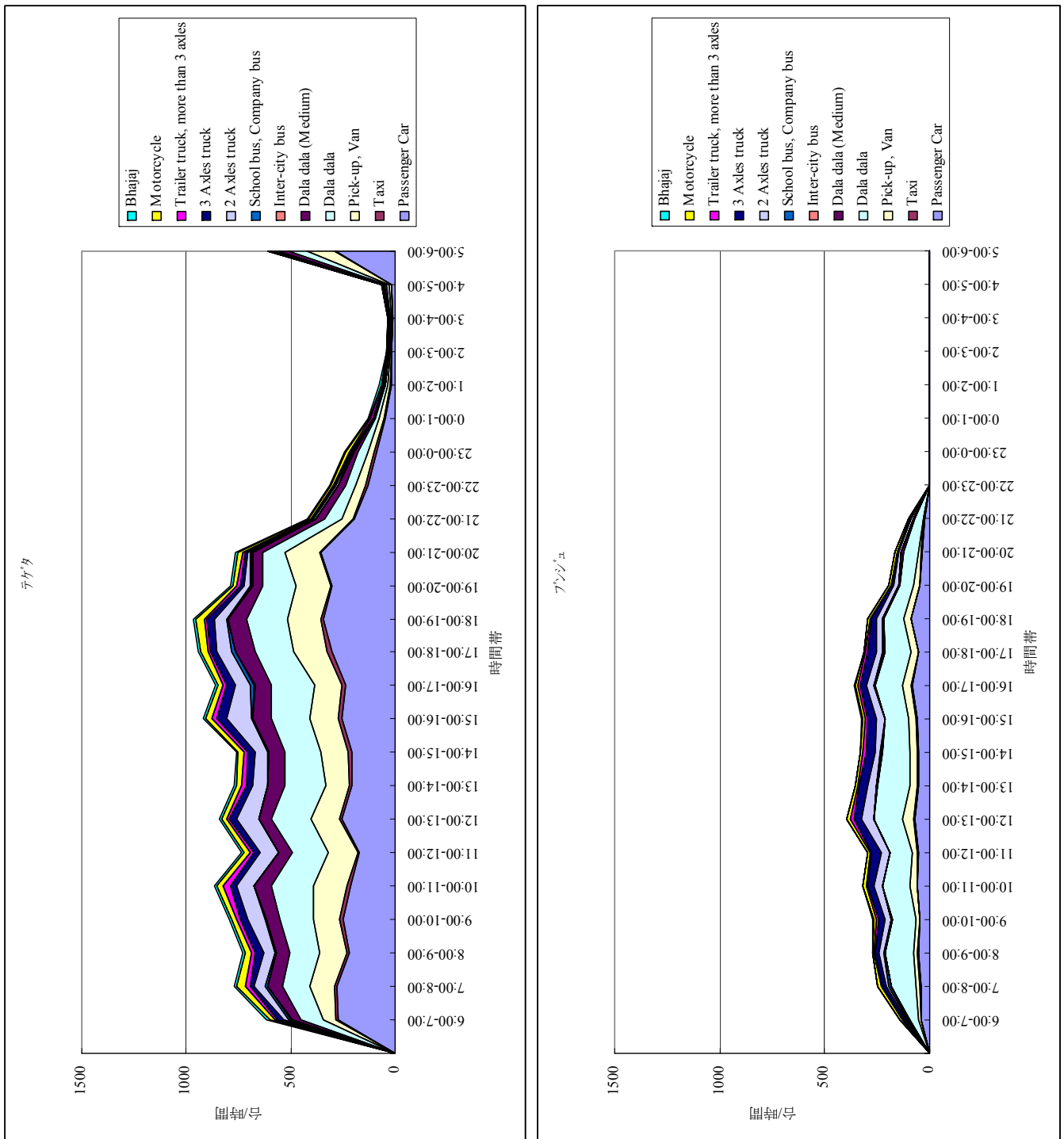
調査地点 (調査年)	バイク	自家用車	バス	トラック	合計	混雑度
ムウエンゲ (2007)	179	10,178	7,592	3,164	21,113	1.26
アフリカーナ (2008)	303	11,978	8,360	4,230	24,871	1.48
テゲタ(2008)	209	7,291	6,281	3,944	17,725	1.06
ブンジュ (2008)	68	1,561	2,951	2,223	6,803	0.40
ムピジ (2007)	14	876	675	411	1,976	0.12
オールドバガモヨ (2007)	174	10,773	2,544	1,229	14,720	1.42

出典) JICA 調査団



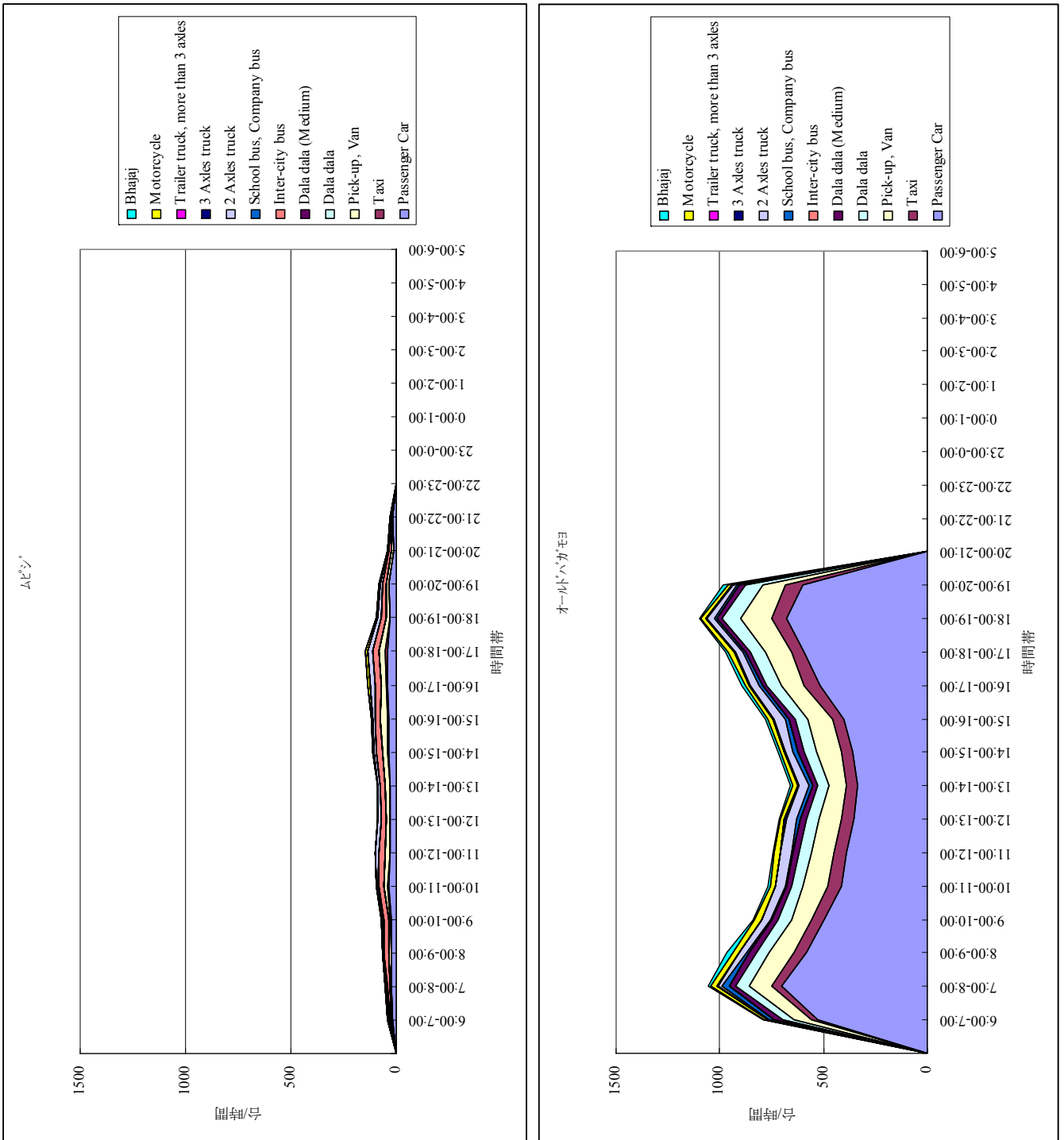
出典) JICA 調査団

図 3.3.2 観測交通量調査結果(左図:ムウエンゲ、右図:アフリカーナ)



出典) JICA 調査団

図 3.3.3 観測交通量調査結果(左図:テゲタ、右図:パンジユ)



出典) JICA 調査団

図 3.3.4 観測交通量調査結果(左図: Mpigi、右図: Olduvai Gorge)

(2) 交通需要予測

ここでは、総合都市交通体系策定調査で構築した交通需要予測モデルを使って、代替案毎に2015年、2030年の将来交通需要を予測する。予測結果は車線数などの幅員構成の検討に用いるとともに、代替案評価や経済分析の入力データに用いる。総合都市交通体系策定調査で構築した交通需要予測モデルは一般的な四段階推計モデルを用いている。このモデルを使った需要予測の流れを下図に示す。

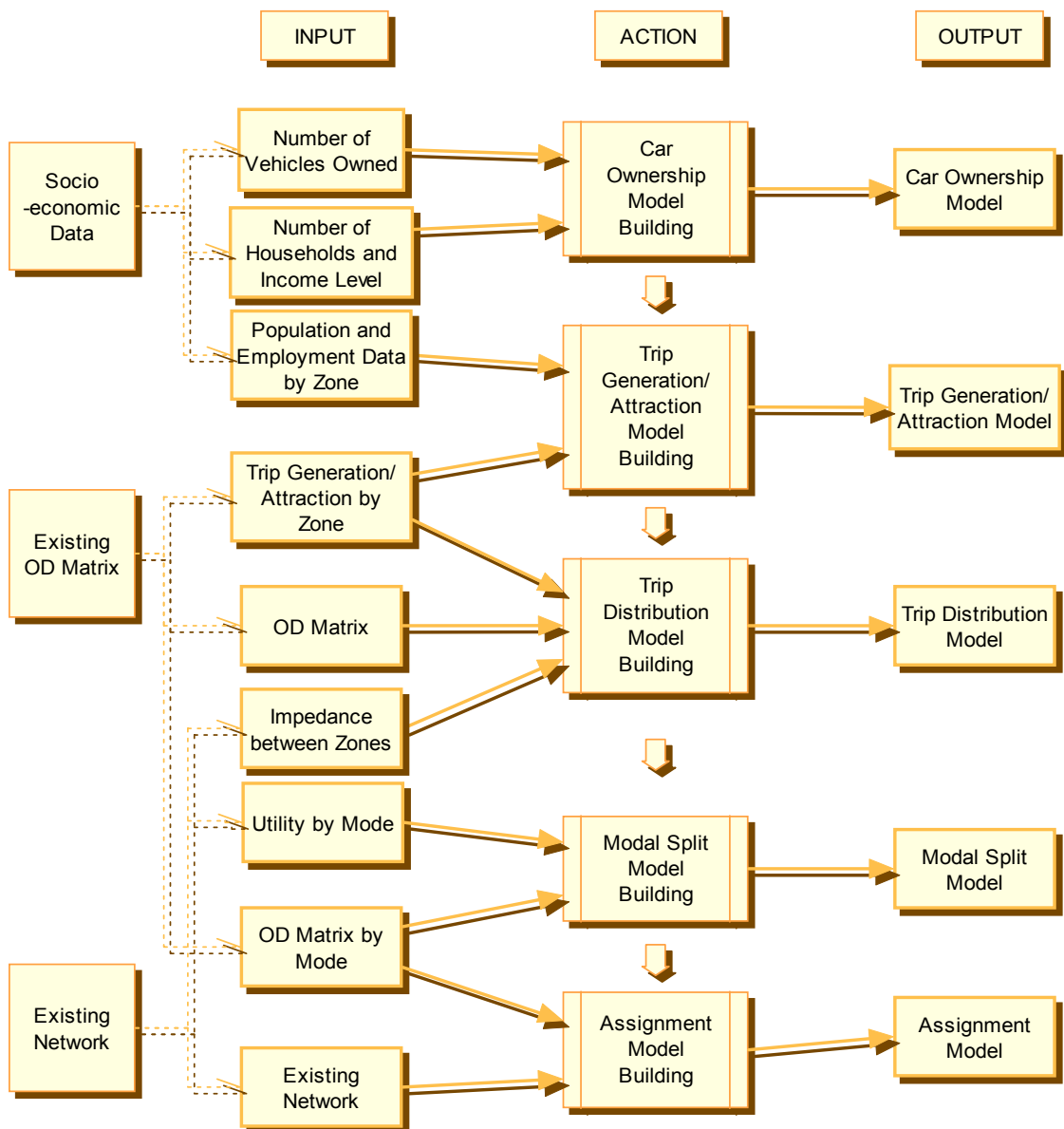


図 3.3.5 交通需要予測の流れ

また、「第 6 章 代替案の検討・評価」で検討するニューバガモヨ道路改良計画の代替案は以下の代替案 A から F である。需要予測ではケース 1（4 車線拡幅+BRT 整備）、ケース 2（4 車線拡幅のみ、BRT 整備なし）、ケース 3（バイパス案）、ケース 4（プロジェクト無し）の 4 ケースについて将来交通量を予測する。

表 3.3.4 交通需要予測ケース

代替案		ROW	需要予測 ケース	
要請案	代替案 A: 4車線拡幅+BRT 用地確保案	45m	ケース 1	
道路 拡幅案	代替案 B: 4車線拡幅+BRT 用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	30m		
	代替案 C: 4車線拡幅+BRT 用地確保案(コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案)	34m		
	代替案 D: 4車線拡幅案	27m		ケース 2
	代替案 E: バイパス案(オールドバガモヨの拡幅及び延伸)	27m		ケース 3
その他	代替案 F: ゼロオプション	—	ケース 4	

交通需要予測の結果を表 3.3.5 および 3.3.6 に整理した。交通需要予測の結果から以下の考察が得られた。

- モロッコ〜カウエ間はプロジェクトの有無に関わらず、いずれのケースも 2015 年時点で将来交通需要が交通容量を上回る。カウエ〜テゲタ間は 4 車線拡幅と同時に BRT を整備した場合、2015 年時点で混雑度が 1.0 を下回り、速達性あるいは走行性が確保されることが分かる。
- カウエ〜テゲタ間の公共交通の需要は日あたり 19〜22 万トリップ(自動車に換算すると約 7,200〜8,200PCU)と大きいため、BRT が無い場合は道路混雑度が 1.0 を上回り、渋滞が顕著になると予想される。
- テゲタ〜ムピジ間はプロジェクトの有無に関係なく将来交通需要は小さい。2015 年時点ではいずれのケースも(プロジェクトが無い場合でも)交通容量を下回る。2030 年時点ではバイパス案とプロジェクトが無い場合、テゲタ〜ブンジュ間の混雑度が 1.0 を上回るものの、同区間が単路部でかつ交差する道路が少ないことを考えると、走行性はある程度確保できると考えられる。
- また、バイパス案とゼロオプションを比較するとムウエンゲ〜カウエ間を除いては、バイパスへの迂回交通が少ないため、ニューバガモヨ道路の混雑緩和には貢献しないことが分かる。

参考までに図 3.3.6 から 3.3.10 に総合都市交通体系策定調査の交通量配分結果(2007 年、2015 年プロジェクト有無ケース、2030 年プロジェクト有無ケース)を示す。

表 3.3.5 交通需要予測結果(2015年)(1/2)

道路区間	(1) 4車線拡幅+BRT			(2) 4車線拡幅(BRT無し)		
	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)
モロコ-ムウエンゲ	36,200	1.08	6.0	37,100	1.10	6.0
ムウエンゲ-カウエ	47,600	1.42	6.0	54,800	1.63	6.0
カウエ-アフリカーナ	31,500	0.94	16.2	39,700	1.18	6.0
アフリカーナ-テゲタ	32,300	0.96	15.7	39,700	1.18	6.0
テゲタ-ブンジユ	9,600	0.29	60.0	9,600	0.29	60.0
ブンジユ-ムピシ	5,700	0.17	60.0	5,700	0.17	60.0
オールトハガモヨ	15,000	1.44	4.0	15,000	1.44	4.0
合計/平均	177,900	1.08	14.0	201,600	1.24	9.9

出典) JICA 調査団

表 3.3.5 交通需要予測結果(2015年)(2/2)

道路区間	(3) バイパス			(4) ゼロオプション		
	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)
モロコ-ムウエンゲ	19,500	1.16	6.0	22,100	1.32	6.0
ムウエンゲ-カウエ	44,100	2.63	6.0	51,000	3.04	6.0
カウエ-アフリカーナ	34,700	2.07	6.0	33,800	2.01	6.0
アフリカーナ-テゲタ	32,000	1.90	6.0	32,400	1.93	6.0
テゲタ-ブンジユ	9,300	0.55	44.8	9,400	0.56	44.3
ブンジユ-ムピシ	5,400	0.32	60.0	5,200	0.31	60.0
オールトハガモヨ	18,200	0.88	17.0	12,000	1.15	4.0
合計/平均	163,200	1.80	11.2	165,900	2.02	9.7

出典) JICA 調査団

表 3.3.6 交通需要予測結果(2030年)(1/2)

道路区間	(1) 4車線拡幅+BRT			(2) 4車線拡幅(BRT無し)		
	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)
モロッコ-ムウェンゲ	51,100	1.52	6.0	52,500	1.56	6.0
ムウェンゲ-カウエ	75,700	2.25	6.0	84,300	2.51	6.0
カウエ-アフリカーナ	47,900	1.43	6.0	56,100	1.67	6.0
アフリカーナ-テゲタ	46,200	1.38	6.0	53,000	1.58	6.0
テゲタ-ブンジユ	26,900	0.80	29.8	26,900	0.80	29.8
ブンジユ-ムピシ	9,200	0.27	59.2	9,200	0.27	59.2
オールトハガモヨ	18,500	1.78	4.0	18,500	1.78	4.0
合計/平均	275,500	1.59	10.0	300,500	1.76	9.6

出典) JICA 調査団

表 3.3.6 交通需要予測結果(2030年)(2/2)

道路区間	(3) バイパス			(4) ゼロオプション		
	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)	交通量 (PCU/日)	混雑度	旅行速度 (km/h)
モロッコ-ムウェンゲ	32,900	1.96	6.0	40,800	2.43	6.0
ムウェンゲ-カウエ	54,000	3.21	6.0	67,800	4.04	6.0
カウエ-アフリカーナ	35,600	2.12	6.0	45,400	2.70	6.0
アフリカーナ-テゲタ	33,500	1.99	6.0	40,900	2.43	6.0
テゲタ-ブンジユ	20,900	1.24	6.0	19,700	1.17	6.0
ブンジユ-ムピシ	8,300	0.49	54.8	7,300	0.43	57.7
オールトハガモヨ	33,100	1.59	4.0	14,600	1.40	5.0
合計/平均	218,300	2.12	7.6	236,500	2.71	7.5

出典) JICA 調査団

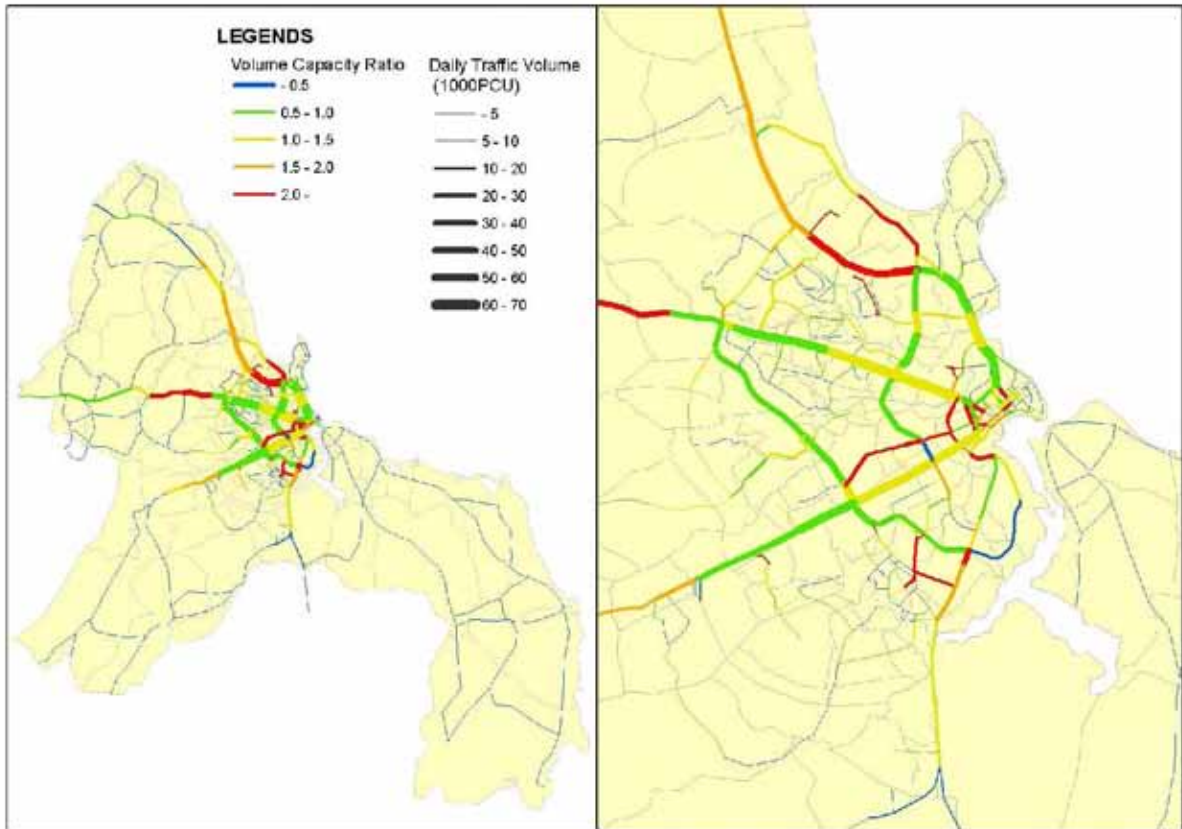


図 3.3.6 交通需要予測結果(2007年)

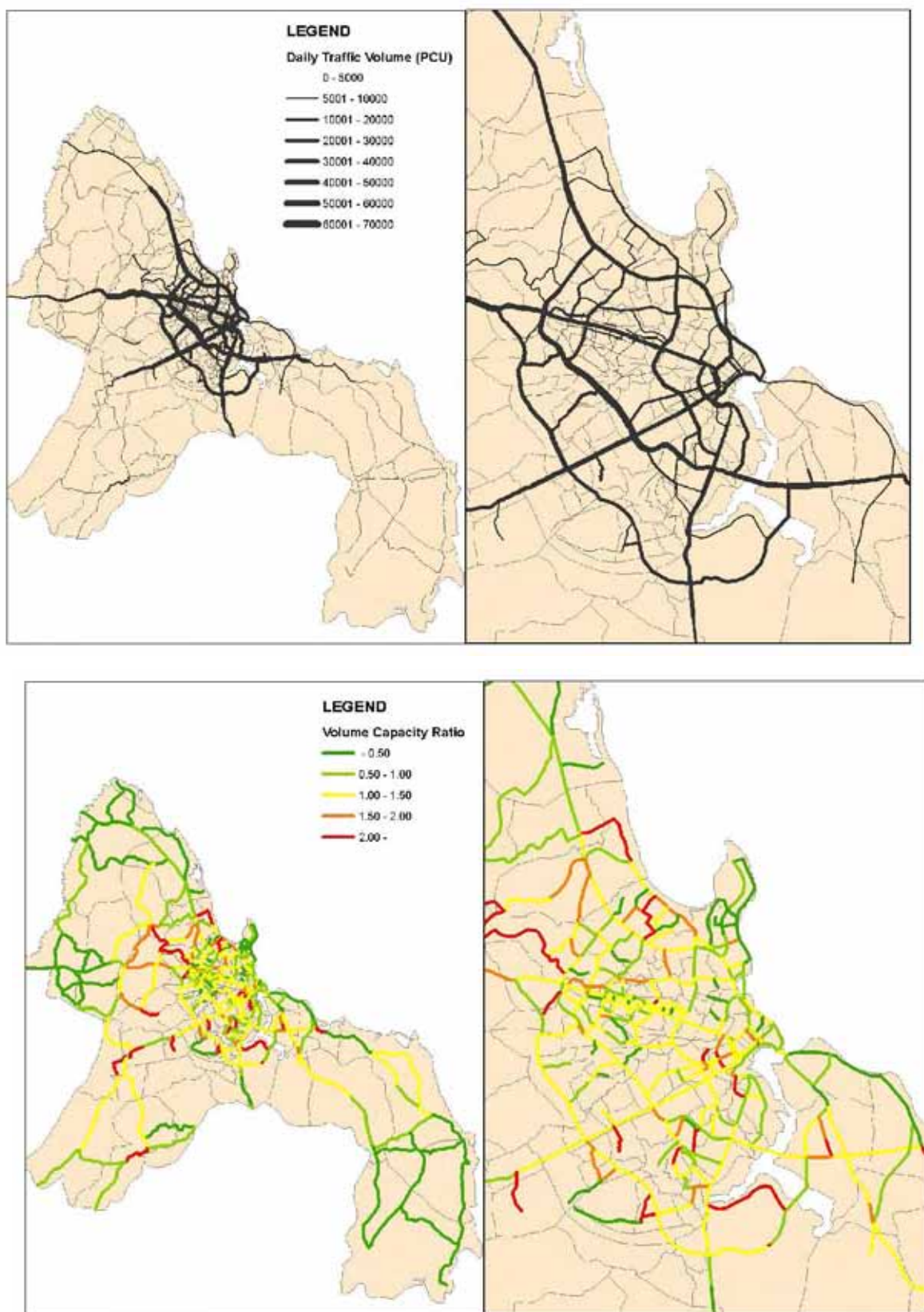


図 3.3.7 交通需要予測結果(2015年、整備あり)

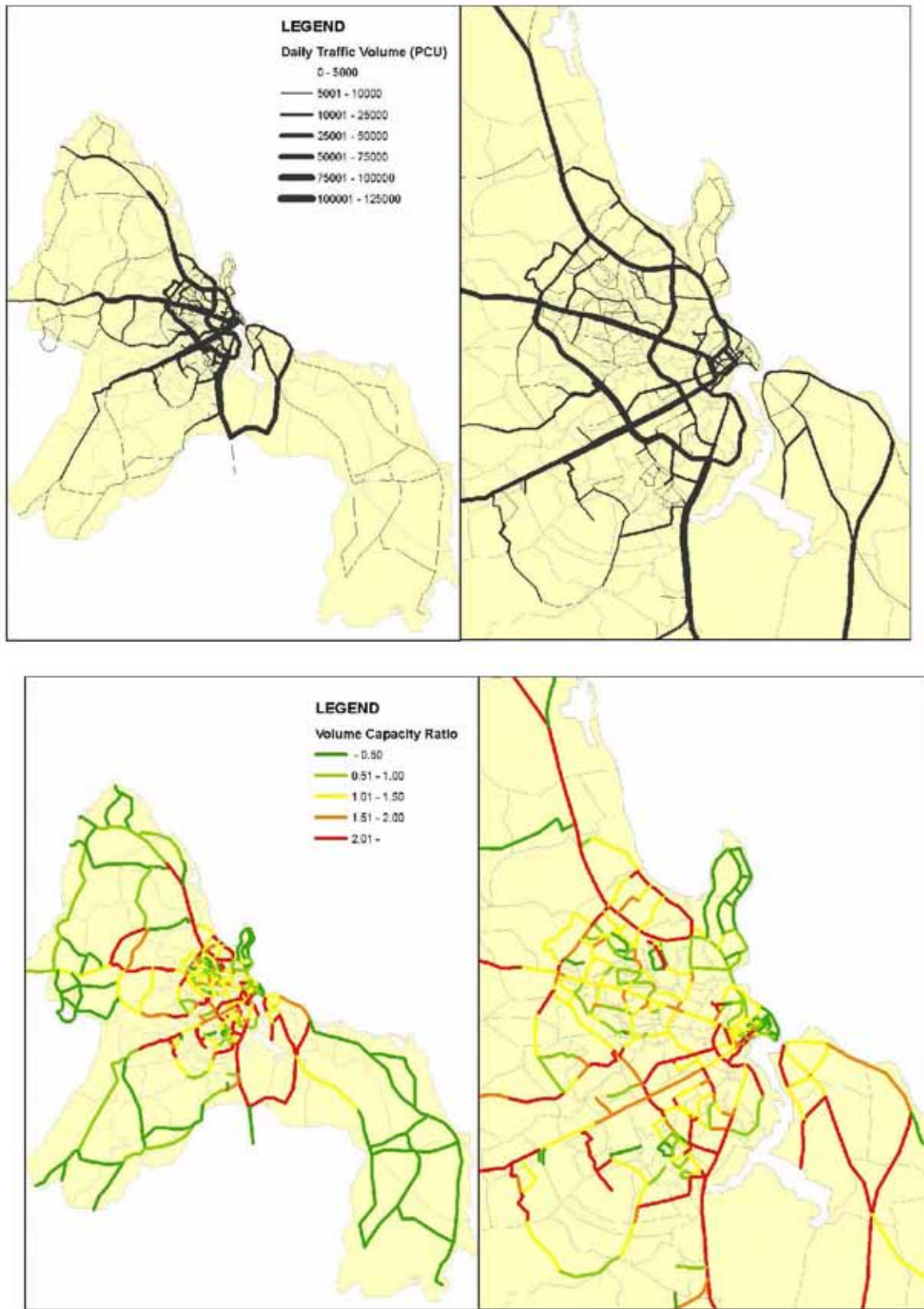


図 3.3.8 交通需要予測結果(2015年、整備なし)

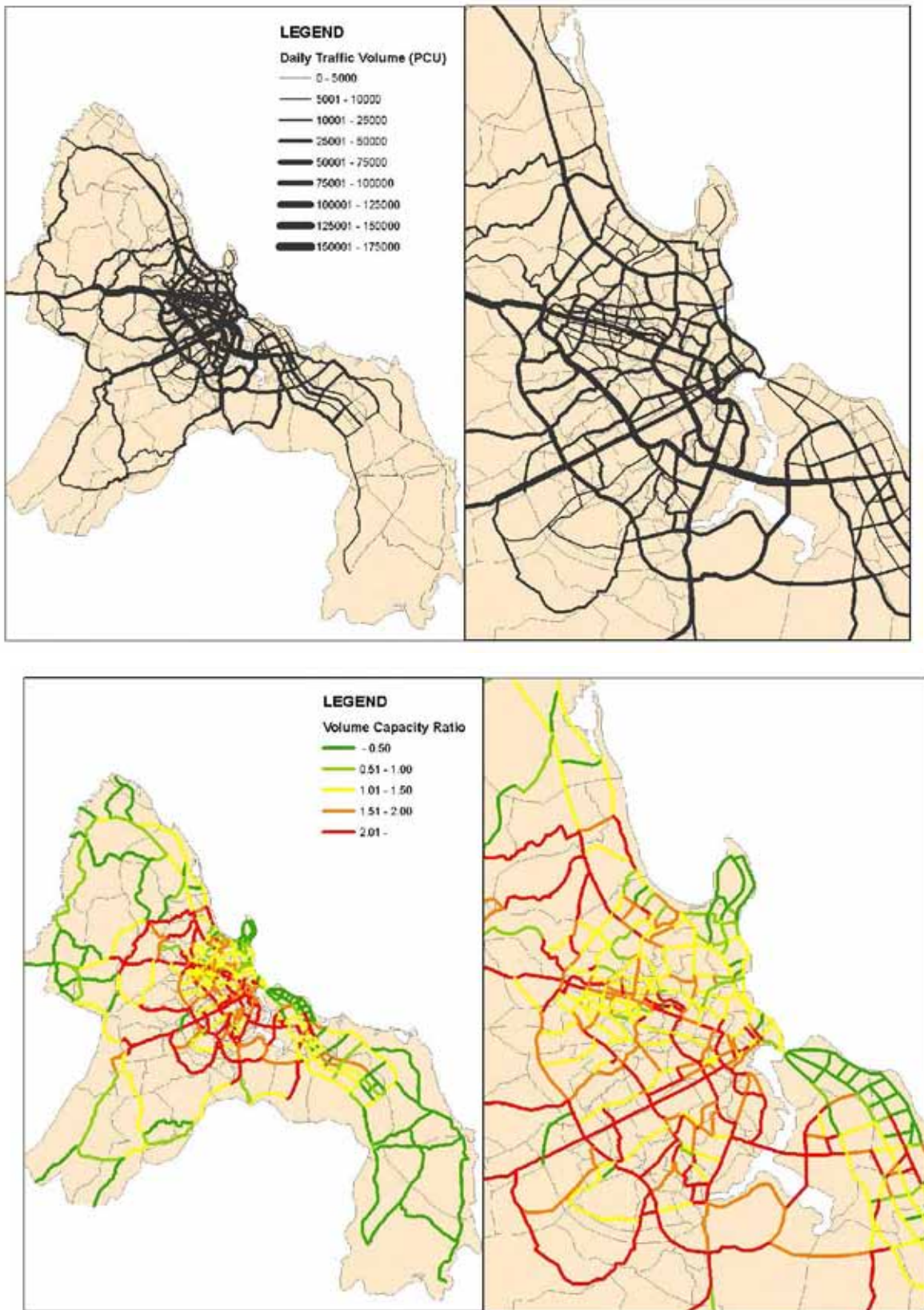


図 3.3.9 交通需要予測結果(2030年、整備あり)

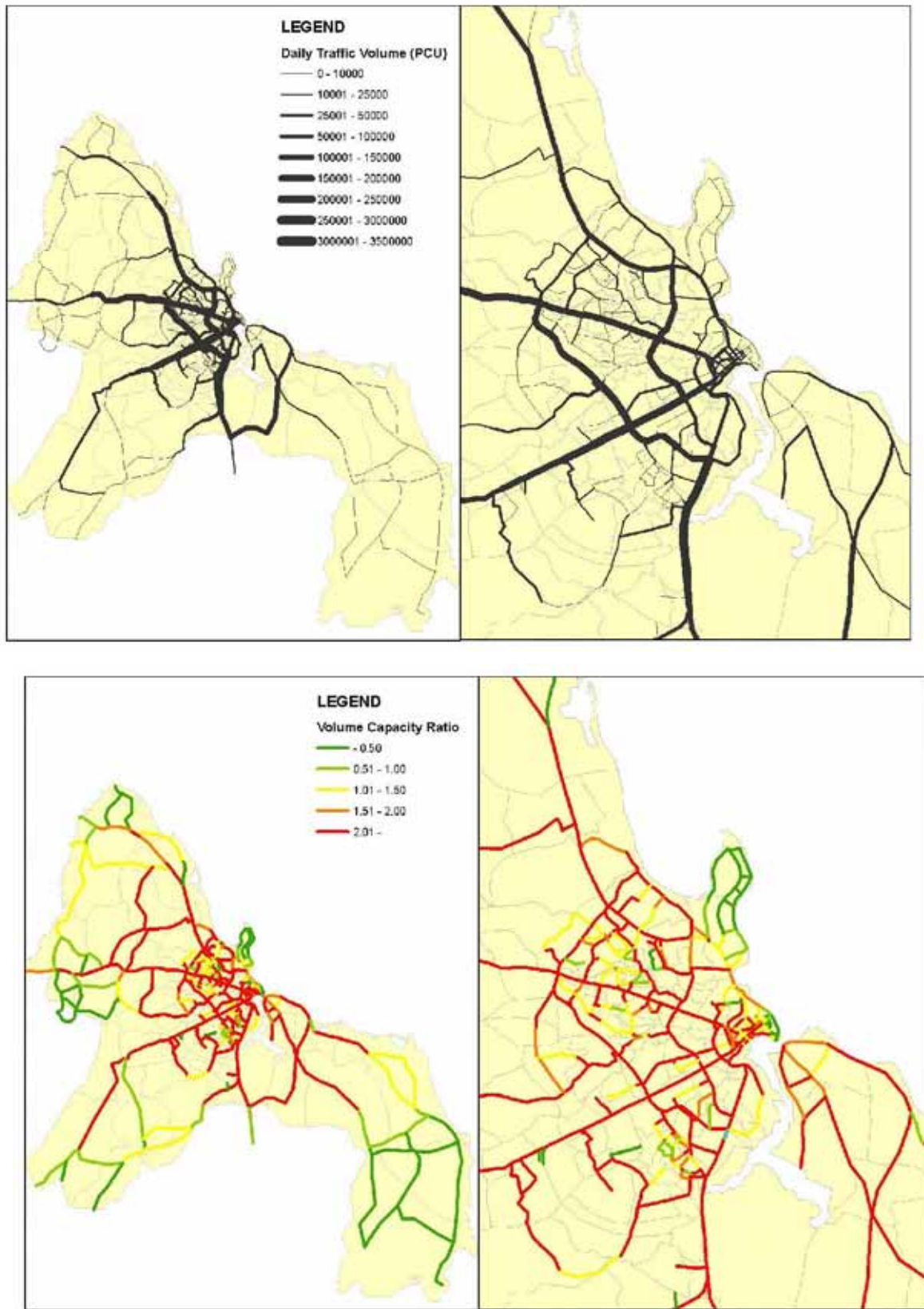


図 3.3.10 交通需要予測結果(2030年、整備なし)

第4章 自然条件

4.1 気象状況

調査対象地域は赤道に近く(南緯7度)熱帯林気候に属する。しかし、ダルエスサラーム市はインド洋に面しており、海洋性気候の特徴をもつため極度に暑いということは無く、海岸からは心地よい風も吹く。

4.1.1 気温

気温は年間を通してほぼ一定で平均最高気温は 31℃、平均最低気温は 19℃である。

4.1.2 降水量

1年は雨季と乾季に分けられ、3月、4月および5月が雨季にあたる。年間降水量は 1,124mm であり、雨季3ヶ月の降水量は年間降水量の約 55%を占める。一方、6月～2月は乾季であり、1ヶ月の降雨日数は5日程度である。特に6月～9月は降水量が少なく、月間 40mm.に満たない。

表 4.1.1 ダルエスサラーム市気象データ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温(摂氏)												
最高	31.5	32.2	32.2	30.7	29.8	29.2	28.8	29.3	30.1	30.9	31.3	31.6
最低	23.2	23.1	22.6	22.4	21.1	19.0	18.2	18.1	18.4	19.7	21.3	22.8
湿度(%)												
9:00 a.m.	79	78	82	87	86	84	85	84	78	74	75	78
3:00 p.m.	64	62	67	73	66	58	56	54	53	76	62	65
降雨日数(日)												
	7	5	12	19	13	5	5	4	5	6	8	7
降水量(mm)												
	81.8	57.4	130.4	263.3	178.9	37.3	28.8	26.5	26.1	60.0	120.8	112.6
											Total	1,124

出典) Statistical Abstract 2002, National Bureau of Statistics (2003)

4.2 地形状況

ダルエスサラーム市の地形は、以下に示す 5 つに分類される。

(1) 低地（標高 5m 以下）

低地は海岸地域、河口および海岸に沿った後背地に分布する。低地には軟弱地盤が厚く分布し排水状況がかなり悪い湿地や沼地が広く分布する。

(2) 平坦地および低位段丘面（標高 5m～20m）

平坦地や低位段丘面は、標高 5m～20m の間に見られる。この平坦地や段丘面は、局地的に窪地を伴いながら、海岸線から数キロメートルの幅で帯状に広がる。地質的にはこれら平坦地や段丘面は、例えばムササニ半島で現在見られるような、海退期に形成されたかつての海岸平野と考えられる。

(3) 高位段丘面および丘陵地（標高 20m～60m）

なだらかな丘陵地は標高 20m～60m の間に見られ、ダルエスサラーム市街地の大部分を構成する。丘陵地の地表部の地質は、風化残留石灰岩からなる。多くの高位段丘面は、500m～1000m の幅を示し、ダルエスサラームの河川に沿って分布する。これら高位段丘面は洪水堆積物によって形成されている。

(4) 丘陵地（標高 60m～150m）

丘陵地はダルエスサラーム市の南西部に広がり、これら丘陵地の起源は隆起珊瑚である。丘陵地の起伏は風化度に応じて、緩くなったりきつくなったりする。

(5) 山地（標高 150m 以上）

山地は海岸から約 30km 内陸のダルエスサラーム市西部に認められる。山地はかなり起伏に富み、古い地質時代の石灰岩および砂岩から構成される。

調査対象路線であるニューバガモヨ道路は海岸段丘に属する。始点から終点まで、そのほとんどは平坦な地形であるが、いくつかのなだらかな丘陵地も通過する。

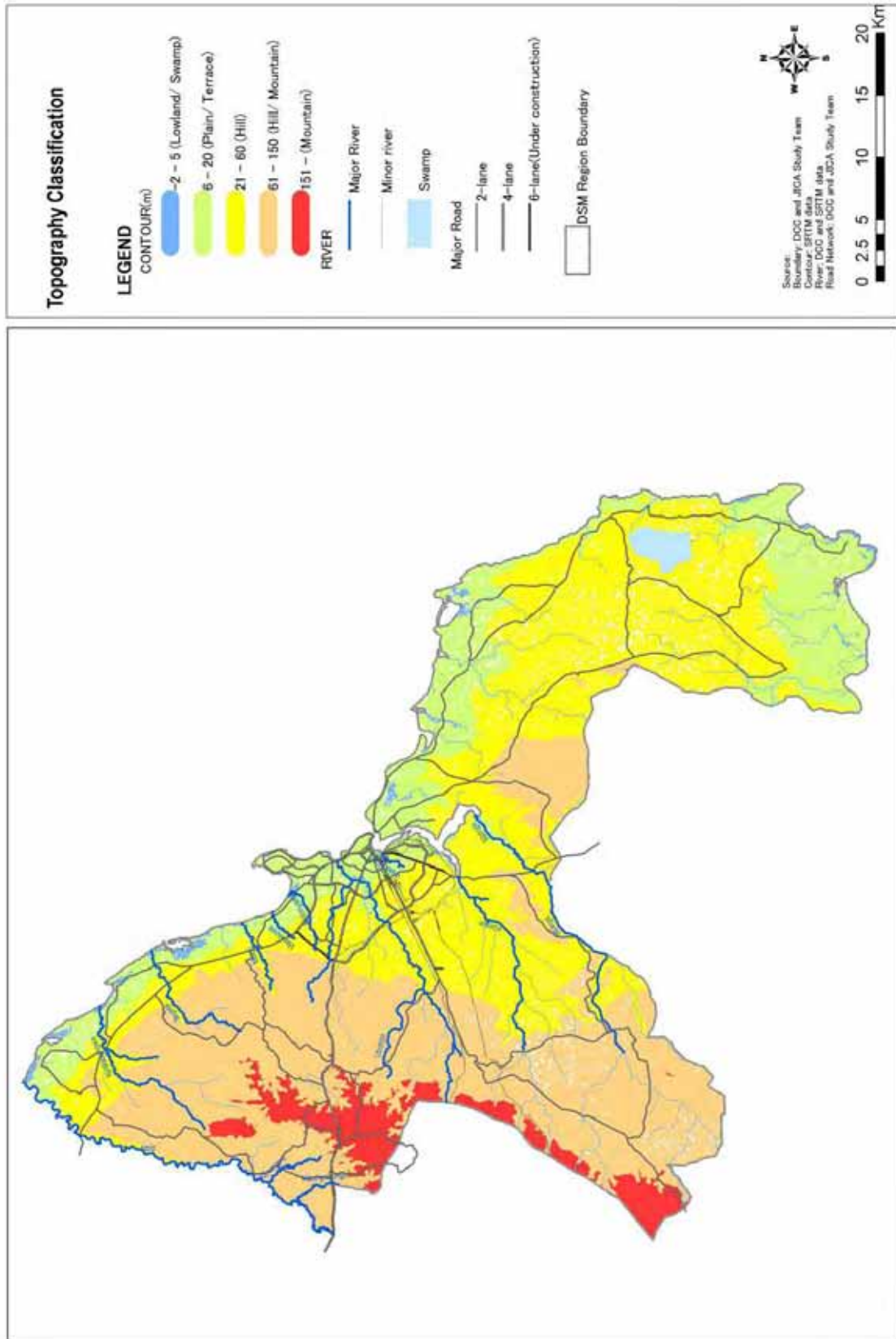


図 4.2.1 ダルエスサラーム市地形分類

4.3 地質状況

タンザニアの地質基盤は古い地質時代の火成岩、堆積岩および火山複合岩体から構成される。これら岩石はビクトリア湖から続く地質構造線に沿って形成され、キリマンジャロ山をはじめタンザニア内陸部の山脈を形成している。

一方、調査対象地域は海岸線の近くに位置し、第三紀の砂岩が基盤岩となる。この砂岩は西方の山岳地帯周辺でも見られる。第四紀前期の石灰岩は海岸線から市街地の後背地付近に広く分布し、段丘平坦面や丘陵地を形成する。オイスターベイの西に位置するムササニ半島は典型的な段丘地形を形成している。丘陵地の地表付近に分布する石灰岩は、風化し土砂となるが、地表から深い部分は風化が進行していない。

第四紀の石灰岩層の他、沖積層が沿岸地域や河川流域に広く分布する。海浜砂、後背湿地堆積物および氾濫原堆積物はこの沖積層に属する。白砂の海浜砂は珊瑚の破片を含んだ細粒砂からなり、数箇所が存在するが、特に南西地域では広大な白砂海浜砂が点在する。湿地堆積物と氾濫原堆積物は細粒土からなる。広大な白砂海浜砂のみならず、主要な湿地堆積物も南西地域に視認された。氾濫原堆積物はムシンバジ川、キジンガ川およびムジンガ川などの河川沿いに見られる。

ダルエスサラーム総合都市交通体系策定調査で実施した現地調査およびダルエスサラーム道路開発計画(1995)で実施したボーリング調査結果によると、ニューバガモヨ道路の主な地質は砂と礫で構成されており、大部分は細粒砂である。

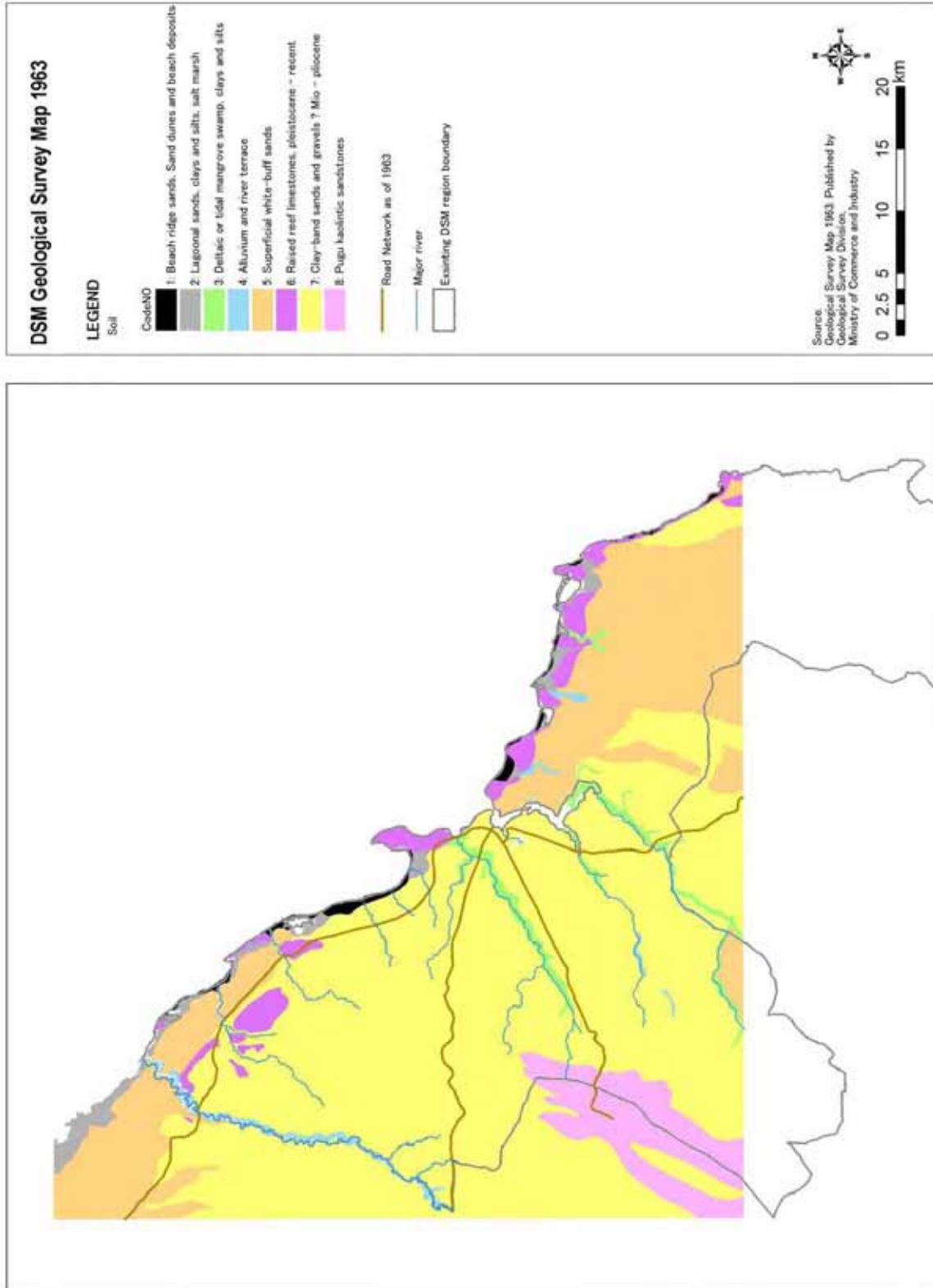


図 4.3.1 ダルエスサラーム市地質調査図

4.4 水文状況

4.4.1 洪水

ニューバガモヨ道路は 6 つの主要河川(キジトニヤマ、マラクワ、ムベジ、テゲタ、ニヤカサングウェ、ムピジ)を横断する。これら河川の洪水の状況について、地元ヒアリングを行った。ヒアリング結果を以下に示す。

- キジトニヤマ川: 降雨時に川から水が溢れた事はない。
- マラクワ川: 降雨時に川から水が溢れた事はない。
- ムベジ川: 毎年雨期になるとムベジ川水位の上昇が確認されるが、この周り(ニューバガモヨ道路との交差部)で家屋・畑、道路等が浸水したという事はない。
- テゲタ川: 毎年、雨期になると家屋や畑が冠水する(膝くらいまで)。大体、雨が降った後、しばらくして川から水が溢れ出し、しばらく浸水したあと水が引いていく。水が引き出したら、排水を促進させるために溝を作ったりしている。
99 年のエル・ニーニョの時はかなりの出水があり、約 1 週間浸水した。1m 以上の浸水となり、近所では屋根上に一時避難したところもある。その時は水の流れもかなり速く、川の水位はテゲタの橋梁の上まで上昇、道路が一部冠水した。
- ニヤカサングウェ川: かつては狭い小さな川だったが、だんだん河岸の浸食が進んできた(河岸天端から近接家屋まで約 2m)。降雨があった時は出水がひどいが、雨がやむとそれほど長く洪水は続かない。
- ムピジ川: 橋が付け替えられるまでは、降雨があった時は出水がひどく、床下浸水も頻発していた。2005 年に橋が付け替えられて、河の通水断面が増加し、狭隘部が緩衝されたことにより、雨期における出水の被害はなくなった。

4.4.2 排水

ニューバガモヨ道路の排水状況は非常に悪い。特に雨季においては短時間に大量の降雨があるため、排水が追いつかず数日間路面に水が残る箇所も存在する。これは、路面状態が悪いため適切に排水されない、側溝および横断排水施設の不足、または管理不足による排水施設の容量の低下等が原因である。排水状況の悪さは特に雨季において渋滞の原因にもなっているため、ニューバガモヨ道路の改修にあたっては、十分な排水の検討が必要である。

第5章 道路施設状況

5.1 既存道路および舗装

5.1.1 車線構成

モロッコ～ムウエンゲ間は片側1車線にリバーシブルレーンを加えた3車線で供用されている。全線マーキングがされており車線幅は明確であるが、中央のリバーシブルレーンの運用が明確でない。朝は市街地方向、夕方は郊外方向に運用されるべきだが、標識および路面マーキングは常時市街地方向への運用となっている。実際はドライバーが個々に判断しており、運用する方向が頻繁に入れ替わり大変危険な状態である。

ムウエンゲ～アフリカーナ間は片側1車線、往復2車線で供用されている。また、一部急勾配区間には、登坂車線も設けられている。マーキング(中央線)はムウエンゲからカウウェ交差点付近まで視認されたが、その後は視認できなかった。アフリカーナ～テゲタ間は片側1車線、往復2車線で供用されているが、マーキング(中央線)は無く車線構成は明確でない。テゲタ～ムピジ間は片側1車線、往復2車線に簡易舗装された路肩が設置されている。マーキングは中央および路肩にされており車線構成は明確であるが、一部視認できなかった区間もある。



図 5.1.1 リバーシブルレーン

5.1.2 路面状態

モロッコ～ムウエンゲ間は 2008 年初頭に改修されたため、クラック、ポットホール等はなく比較的状态はよい。ただし、区間によっては轍掘れ等の凹凸が見られ、全区間一律良好な路面状態であるとは言えない。

ムウエンゲ～アフリカーナ～テゲタ間は、頻繁にクラック、ポットホールが見られ、また平坦性も乏しく、路面の状態はかなり悪い。路面の凹凸は降雨時、路面に水が溜まる原因となっており、またポットホールではドライバーは減速せざるを得ないため、渋滞の原因となっている。しかし、一部の区間を除き激しい亀甲状のクラックは見られないため、路盤や路床に大きな問題はなく、アスファルトの品質等、表層の問題であると考えられる。



図 5.1.2 ムウエンゲ～アフリカーナ～テゲタ間の路面状態

テゲタ～ムピジ間は 2002 年に改修されたため、クラックや凹凸は見られず、良好な路面状態を保っている。




図 5.1.3 テゲタ～ムピジ間の路面状態

5.2 既存橋梁

ニューバガモヨ道路(モロッコ～ムピジ間)において既存の橋梁は 5 橋(ムララクワ橋、ルガロ橋、テゲタ橋、ボコ橋、ムピジ橋)あり、いずれの橋梁も上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られず、比較的状态は良い。既存橋梁のインベントリーを下表に示す。

ムウェンゲ～アフリカーナ

橋梁名	ムララクワ橋	
延長	25.2m	
径間	12.6m×2 スパン	
幅員	7.7m(2 車線)	
橋種	鋼製 I 桁橋	
建設年	不明(歩行者用橋梁は 1995 年)	
状態	上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られない。また鋼製桁にもほとんど錆や腐食は見られず、比較的状态は良い。	
写真		

橋梁名	ルガロ橋	
延長	18.8m	
径間	18.8m×1 スパン	
幅員	8.0m(2 車線)	
橋種	鋼製 I 桁橋	
建設年	不明	
状態	上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られない。また鋼製桁にもほとんど錆や腐食は見られず、比較的状态は良い。	
写真		

アフリカーナ〜テゲタ

橋梁名	テゲタ橋
延長	30.0m
径間	7.5m×4 スパン
幅員	9.4m(2車線)
橋種	コンクリート製スラブ橋
建設年	1995年
状態	上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られず、比較的状态は良い。
写真	

テゲタ〜ムピジ

橋梁名	ボコ橋
延長	30.0m
径間	30.0m×1 スパン
幅員	9.4m(2車線)
橋種	鋼製I桁橋
建設年	2002年
状態	上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷、また鋼製桁にさびや腐食は見られず、比較的状态は良い。
写真	

橋梁名	ムピジ橋
延長	63.0m
径間	21.0m×3 スパン
幅員	9.4m(2車線)
橋種	コンクリート製桁橋
建設年	2005年
状態	上部工、下部工ともにひび割れ等の損傷は見られず、比較的状态は良い。
写真	

5.3 既存交差点

5.3.1 モロッコ交差点

モロッコ交差点はニューバガモヨ道路とカワワ道路の交差点部にあたり、交差点部の車線構成は両道路とも右折車線を含む往復6車線からなる(図5.3.1参照)。

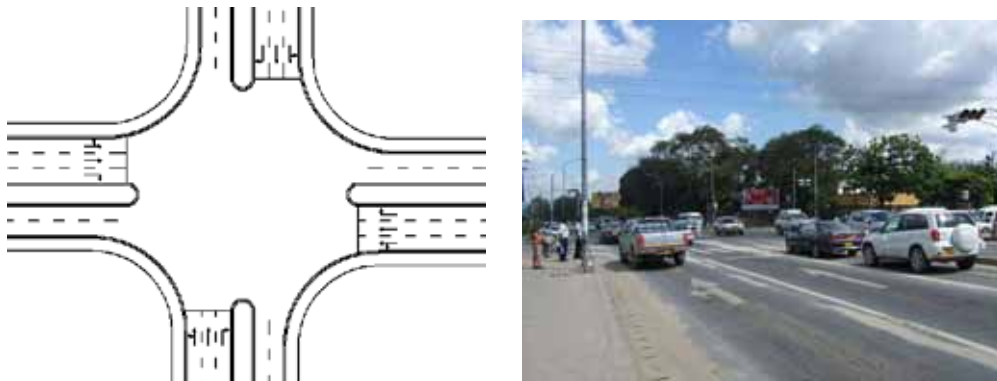


図 5.3.1 モロッコ交差点

当該交差点では現在、信号制御が行われているが、ピーク時には捌ききることが出来ず、警察官によって制御(誘導)が行われている現状である。交差点における渋滞の原因のひとつは、右折滞留長の不足であり、交差点の改良に当たっては、適切な滞留長の設置が不可欠である。

5.3.2 ムウエンゲ交差点

ムウエンゲ交差点はニューバガモヨ道路とサムヌジョマ道路の交差点にあたり、現在、サムヌジョマ道路拡幅工事の一部として信号交差点に改良中である。



図 5.3.2 ムウエンゲ交差点改良工事

当該交差点は図 5.3.3 に示すとおり、ニューバガモヨ道路の BRT 導入を考慮していない。よって、ニューバガモヨ道路拡幅計画に当たっては、更なる改良が必要となる。



図 5.3.3 サムヌジョマ道路拡幅工事におけるムウエンゲ交差点改良計画

5.3.3 アフリカーナ交差点

ニューバガモヨ道路はアフリカーナにおいて、東にホワイトサンドビーチへと続く舗装道路、西に住宅地へと続く未舗装道路と交差する。既存交差点では東側舗装道路が往復 2 車線相当、西側未舗装道路が 1 車線相当の幅員を持つが、マーキングはされておらず、車線構成は明確にされていない。



図 5.3.4 アフリカーナ交差点と交差道路

5.3.4 テゲタ交差点

ニューバガモヨ道路はテゲタにおいて西に住宅地、セメント工場へと続く舗装道路と交差する。交差道路は往復 2 車線相当の幅員を持つが、マーキングはされておらず、車線構成は明確にされていない。



図 5.3.5 テゲタ交差点と交差道路

5.4 その他既存施設

5.4.1 排水施設

ニューバガモヨ道路には排水施設として、側溝、パイプカルバート、ボックスカルバートが設置されている。側溝にはコンクリート製 V 型側溝、コンクリート製 U 型側溝、土側溝等が採用されている。ただし、全区間に設置されているわけではなく、区間によっては、路面排水が沿道家屋に、沿道（主に山側）からの排水が路面に流れこんでいる状態である。

また、横断排水施設として、パイプカルバート、ボックスカルバートが設置されている。しかし、サイズおよび設置位置が必ずしも適切ではなく、短時間に大量の降雨がある雨季には、迅速な排水が行われず、数日間、道路周辺に水が残ることもある。



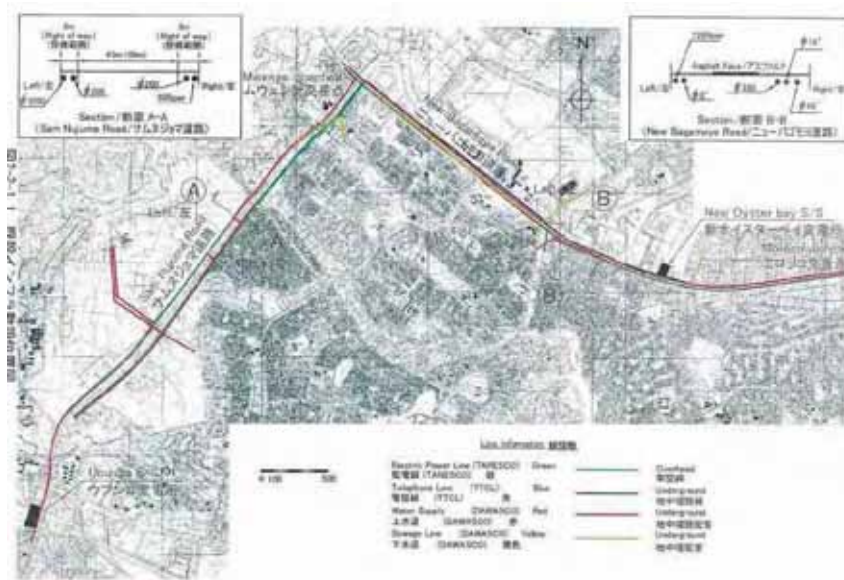
図 5.4.1 ニューバガモヨ道路排水施設

5.4.2 道路安全施設

モロッコ交差点周辺にはマウントアップされた歩道が、ムウエンゲ～アフリカーナ間の一部には未舗装の歩道が設置されている。しかし、ほとんどの区間には歩道が無く、歩行者は路肩を歩かざるをえない状態である。混雑時はダラダラや一般車が路肩を走行しており大変危険である。特にモロッコ～アフリカーナ間は歩行者も多いため、歩道の設置が望まれる。また、横断歩道も交差道路付近に一部設置されているが、歩行者優先が徹底されておらず、あまり機能していないのが現状である。

5.4.3 地下埋設物

ニューバガモヨ道路周辺には種々の配管類や通信線が埋設されていると考えられる。本調査においては、ムウエンゲ交差点付近に上水道、下水道、電話線が埋設されていることを視認した。また、オイスターベイ送配電施設強化計画基本設計調査の調査団からモロッコ～ムウエンゲの一部区間の地下埋設物にかかる情報を入手した(図 5.4.2 参照)。基本設計調査時には、さらに詳細な調査を実施し、埋設物を考慮した道路計画を実施する必要がある。



出典) オイスターベイ送配電施設強化計画基本設計調査、JICA、2007

図 5.4.2 既存インフラ敷設位置図

第6章 プロジェクト代替案の検討・評価

6.1 代替案の検討

2007年7月、「タ」国政府はニューバガモヨ道路のモロッコ交差点から州境のムピジまでの35 km区間の6車線拡幅に係る無償資金協力をわが国に要請した。要請書における幅員構成を図6.1.1に示す。

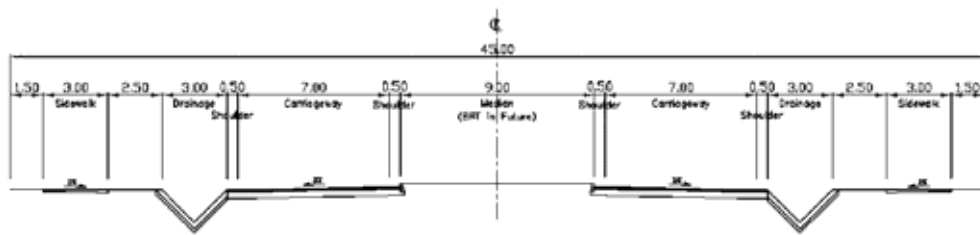


図 6.1.1 要請書における幅員構成

しかし、要請された幅員は45mと広く、コスト面、社会環境面への負荷が大きい。よって代替案を検討し最適な協力内容を検討する。代替案の検討にあたっては、以下の点に留意した。

- JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、ゼロオプションを含めた複数の代替案を検討する。
- ニューバガモヨ道路に並行するオールドバガモヨ道路の拡幅及び延伸計画があるため、バイパス案を含めて代替案を検討する。

本調査で検討を行う代替案を表 6.1.1 に示す。

表 6.1.1 ニューバガモヨ道路改良計画における代替案

代替案		幅員	標準横断
要請案	代替案 A: 4車線拡幅+BRT 用地確保案	45m	
道路拡幅案	代替案 B: 4車線拡幅+BRT 用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	30m	
	代替案 C: 4車線拡幅+BRT 用地確保案(コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案)	34m	
	代替案 D: 4車線拡幅案	27m	
	代替案 E バイパス案(オールドバガモヨの拡幅及び延伸)	27m	
その他	代替案 F: ゼロオプション	—	—

また、代替案の評価は全要請区間 35km を以下に示す区間に分割して、区間毎に実施する。

- モロッコ～ムウエンゲ : L=4.3km
- ムウエンゲ～アフリカーナ : L=7.5km
- アフリカーナ～テゲタ : L=5.2km
- テゲタ～ムピジ : L=17.8km



図 6.1.2 ニューバガモヨ道路改良計画における代替案

6.2 代替案の評価方法および基準

「6.1 代替案の検討」で示した A～F の代替案について比較評価を行い、区間毎の最適案を決定する。各代替案の評価は、技術的基準、経済的基準、環境面での基準および政策との整合性の観点から行う。具体的な評価基準を表 6.2.1 に示す。

表 6.2.1 代替案評価基準

第1レベル	第2レベル	第3レベル	具体的指標
技術的基準	施工性	事業規模の妥当性	事業費
		施工方法の簡易性	施工方法とその難易度
		施工期間の短さ	施工期間
経済的基準	同左	維持管理の容易性	維持管理
		交通需要への適切な対応	混雑度
		投資の効率性	経済内部収益率
環境面での基準	自然環境	地域経済へのインパクト	純現在価値
		騒音と振動	騒音・振動レベル
		交通事故	年間交通事故件数
	社会環境	地球環境へのインパクト	CO2 排出量
		非自発的移転	プロジェクト影響世帯数
		土地利用へのインパクト	都市開発の可能性
		現地の生活様式へのインパクト	都市への移動機会

第1レベル	第2レベル	第3レベル	具体的指標
政策との 整合性	貧困削減や関連プロジェクトとの整合性	関連プロジェクトとの整合性	関連プロジェクト(BRT等)との整合性
		女性の生活向上	市場・病院等へのアクセス費用低減
		子供の就学機会向上	プライマリ・セカンダリスクールへのアクセス時間短縮

6.3 代替案の評価

各区分について代替案の比較評価を行った結果、モロッコ～テゲタ間は4車線幅に BRT 用地を確保した代替案 C(コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案、ROW=34m)、テゲタ～ムピジ間は(プロジェクトを実施しない)ゼロオプション案が最適案に選ばれた。

また、プロジェクトの影響世帯を最小化し、環境負荷を軽減するために局所的に最小幅員案である代替案 B(ROW=30m)を採用する。具体的には、特にプロジェクトにより沿道建物への影響が大きいモロッコ～ムウエンゲ間で道路延長の20%、その他の区分については道路延長の5%で代替案 Bを採用した。

表 6.3.1 ニューバガモヨ道路改良計画の最適案

区分	最適案
モロッコ～ムウエンゲ	代替案 C: - 4車線幅+BRT 用地確保案(コスト縮減を考慮して側溝を開渠とした案) - ROW=34m - 但し、プロジェクト影響世帯数を最小化し、環境負荷を軽減するために一部道路区分は代替案 B(ROW=30m)を採用する。
ムウエンゲ～アフリカーナ	
アフリカーナ～テゲタ	
テゲタ～ムピジ	代替案 F: - ゼロオプション

代替案評価の詳細を表 6.3.2～6.3.5 に示す。

表 6.3.2 代替案の評価 (モロッコ〜ムウエンゲ)

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F	
概要		- W=45m - 要請案 - 4車線拡幅+BRT 用地確保案	- W=30m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	- W=34m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(コスト削減を考慮して側溝を開渠とした案)	- W=27m - 4車線拡幅案	- W=27m - バイパス案(オールドバガモヨの拡幅及び延伸)	- ゼロオプション	
評価基準 (配点)								
施工性	事業費	10 - 12,859 百万 Tshs (1,150 百万円) - 幅員が広いため若干高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.00	B - 13,785 百万 Tshs (1,233 百万円) - 蓋付き U 型側溝を全線設置するため最も高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.07	C - 12,545 百万 Tshs (1,122 百万円) - 幅員が狭いため若干安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.98	B+ - 12,450 百万 Tshs (1,114 百万円) - 幅員が狭いため安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.97	B+ - 13,253 百万 Tshs (1,186 百万円) - 幅員は狭いが、延長が他の案と比べて長い - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.03	C - 施工しないためゼロ。	A
	施工の難易度	4 - 特殊な工事は無く容易。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。	B
	施工期間	4 - 約 1 年	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。
持続性	維持管理	6 - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。 - 側溝の清掃には蓋をはずす必要があるが、比較的容易	B - 同左	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 同左	B - 同左	C - 既存道路施設の破損、老朽化が目立ち、維持管理は困難
経済性	混雑度	6 - 交通量は既に飽和状態。 - 混雑度はプロジェクトにより改善される。 - 2030 年まで現在の混雑度が維持される。 1.43(2006) 1.08(2015) 1.52(2030)	A - 同左 1.43(2006) 1.08(2015) 1.52(2030)	A - 同左 1.43(2006) 1.08(2015) 1.52(2030)	A - 同左 1.43(2006) 1.08(2015) 1.52(2030)	A - 混雑度はプロジェクトにより改善される。 - 2030 年まで現在の混雑度が維持される。 - BRT を設置しないため、若干交通量が増える。 1.43(2006) 1.10(2015) 1.56(2030)	B - 混雑度はプロジェクトにより若干改善される。 - 混雑度は 2030 までに悪化する。 1.43(2006) 1.16(2015) 1.96(2030) *Old Bagamoyo Road 0.88(2015) 1.59(2030)	C - 混雑度は 2015 まで現在のレベルを維持する。 - 混雑度は 2030 までに 2.0 を上回る。 1.43(2006) 1.32(2015) 2.43(2030)
	経済内部収益率	10 - 一般車および BRT 利用者が高い経済収益・便益をもたらす。 24.2%	A - 同左 25.3%	A - 同左 26.9%	A - BRT 利用者が少ないため、BRT が無い場合でも、代替案 A-C 同様、高い経済収益・便益をもたらす。	A - EIRR は社会的割引率を若干下回り、代替案 A-D に比較して小さい。 11.3%	B - 深刻な渋滞が経済成長を妨げる。	C
	純現在価値	8 - プロジェクトは高い経済便益をもたらす。 117.4 億 Tshs	A - 同左 122.5 億 Tshs	A - 同左 128.9 億 Tshs	A - 同左	A - プロジェクトがもたらす便益はマイナスである。 (-)19.1 億 Tshs	C - 深刻な渋滞が経済的悪影響の原因となる。	C
自然環境	騒音・振動	4 - 走行性は向上し(維持されるため)、沿道の騒音・振動レベルは代替案 E-F に比較して良好。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は若干向上するも、2030 年までには現時点より悪化し、沿道の騒音・振動レベルは悪化する。	C - 走行性が年々悪化し、沿道の騒音・振動レベルは増加する。
	交通事故件数	6 - 走行性が確保されることで軽微な事故は減少する。 - 安全対策を講じることで、重大事故も減少する。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	A - 同左	A - 同左	C - 安全対策を講じないため、軽微、重大な事故ともに増加する。
	CO2 排出量	4 - 走行性が向上することにより、CO2 の排出量は減少する。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は若干向上するが、2030 年までには現時点よりも悪化するため、代替案 A-D に比較して CO2 の排出量は大きい。	C - 走行性が年々悪化し、CO2 の排出量は他の代替案と比較して一番大きい。
社会環境	プロジェクト影響世帯数	12 - 影響世帯が他の代替案と比較して最も多い。 総影響世帯 76 件 母屋・事業所等影響世帯 6 件	C - 影響世帯は代替案 F を除く他の代替案と比較して少ない。 総影響世帯 55 件 母屋・事業所等影響世帯 1 件	B - 代替案 A 同様、影響世帯は比較的多い。 総影響世帯 70 件 母屋・事業所等影響世帯 4 件	B- - 影響世帯は代替案 F を除く他の代替案と比較して少ない。 総影響世帯 55 件 母屋・事業所等影響世帯 1 件	B - 母屋等への影響世帯が多く、環境負荷は甚大。 総影響世帯 26 件	C - 影響世帯はなし。	A
	都市開発の可能性	4 - 沿道の新たな都市開発の可能性は増加する。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	C - 定時性、速達性が確保できないため、沿道の都市開発を誘導できない。
	都市への移動機会	4 - 移動コスト、旅行時間ともに減少し、移動機会は大幅に増加する	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 旅行時間は減少するものの、移動コストは維持されるため、移動機会向上は代替案 A-C に比較して劣る	B - 同左	C - 旅行時間が大幅に増加し、移動機会が減少する。

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F	
政策との 整合性	上位目標や関連プロジェクト(BRT等)との整合性	6 - 本セクションは BRT(フェーズ4)が導入される予定である。これはテゲタやモロッコ等人口集積地域を結ぶ。 A	- 同左 A	- 同左 A	- 本セクションの BRT 利用者数はそれほど多くないと予想されるが、本セクション無しでは BRT ネットワークの機能が低下する。 C	- 将来、ニューバガモヨ道路に BRT を設置するスペースが無い。 C	- 同左 C	
	市場・病院等へのアクセス費用低減	6 - 交通費は250Tshs(ダラダラ)から400Tshs(BRT)に増加する。ただし、距離料金制の導入により最小化できる。 B	- 同左 B	- 同左 B	- ダラダラまたはセカンダリーバスとの乗り継ぎが必要となり、交通費は増加する。 C	- 同左 C	- 同左 C	
	プライマリ・セカンダリスクールへのアクセス時間短縮	6 - 待ち時間および旅行時間は BRT の導入により大幅に短縮される。 A	- 同左 A	- 同左 A	- ダラダラまたはセカンダリーバスシステムへの乗り換えにより、待ち時間、旅行時間は増加する。 B	- 同左 B	- 走行性が年々悪化するため、待ち時間、旅行時間も大幅に増加する。 C	
評価		100	71	72	最適案 77	65	32	26

※ 評価点=配点×評価(A、B、C)。ここで、A=1.0、B=0.5(B+=0.7、B-=0.3)、C=0

表 6.3.3 代替案の評価 (ムウエンゲ～アフリカーナ)

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F
概要		- W=45m - 要請案 - 4車線幅員+BRT用地確保案	- W=30m - 4車線幅員+BRT用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	- W=34m - 4車線幅員+BRT用地確保案(コスト削減を考慮して側溝を開渠とした案)	- W=27m - 4車線幅員案	- W=27m - バイパス案(オールドバガモヨの幅員及び延伸)	- ゼロオプション
評価基準 (配点)							
施工性	事業費	10 - 23,413 百万 Tshs (2,094 百万円) - 幅員が広いため若干高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.00	B - 24,941 百万 Tshs (2,231 百万円) - 蓋付き U 型側溝を全線設置するため最も高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.07	C - 22,439 百万 Tshs (2,007 百万円) - 幅員が狭いため若干安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.96	B+ - 22,006 百万 Tshs (1,969 百万円) - 幅員が狭いため安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.94	B+ - 23,049 百万 Tshs (2,062 百万円) - 幅員が狭いため安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.98	A - 施工しないためゼロ。
	施工の難易度	4 - 特殊な工事は無く容易。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。
	施工期間	4 - 約 1 年	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。
持続性	維持管理	6 - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。 - 側溝の清掃には蓋をはずす必要があるが、比較的容易	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 同左	B - 同左	C - 既存道路施設の破損、老朽化が目立ち、維持管理は困難
経済性	混雑度	6 - 交通量が既に飽和状態。 - 2015 年まで現在の混雑度を維持される。 1.48 (2006) 1.42 (2015) 2.25 (2030)	A - 同左 1.48 (2006) 1.42 (2015) 2.25 (2030)	A - 同左 1.48 (2006) 1.42 (2015) 2.25 (2030)	B - 公共交通利用者(190,000 トリップ/日)はガラガラを利用せざるを得ず、混雑度は代替案 A-C に比較して悪化する。 1.48 (2006) 1.63 (2015) 2.51 (2030)	C - バイパスへ迂回する交通は少ないため、ニューバガモヨ道路の混雑度は悪化する。 1.48 (2006) 2.63 (2015) 3.21 (2030) *Old Bagamoyo Road 0.88 (2015) 1.59 (2030)	C - 混雑度は 2015 までに 3.0 に達し、走行性は他の代替案に比較して最も悪化する。 1.48 (2006) 3.04 (2015) 4.04 (2030)
	経済内部収益率	10 - 一般車および BRT 利用者により高い経済収益・便益をもたらす。 40.3%	A - 同左 39.4%	A - 同左 42.1%	B - 車利用者へは高い経済収益をもたらす。ガラガラ利用者に対する便益は限定的であり、代替案 A-C に比較して小さい。	B- - EIRR は社会的割引率を若干下回り、代替案 A-D に比較して小さい。 11.3%	C - 深刻な渋滞が経済成長を妨げる。
	純現在価値	8 - プロジェクトは高い経済便益をもたらす。 492.4 億 Tshs	A - 同左 487.7 億 Tshs	A - 同左 500.6 億 Tshs	B - 上述の通り、公共交通利用者が多く、走行性の劣るガラガラを利用せざるを得ないため便益は代替案 A-C に比較して小さい。	B- - プロジェクトがもたらす便益はマイナスである。 (-)19.1 億 Tshs	C - 深刻な渋滞が経済的悪影響の原因となる。
自然環境	騒音・振動	4 - 走行性は維持されるため、沿道の騒音・振動レベルは代替案 E-F に比較して良好。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は向上せず、2015 年までには現時点より悪化し、沿道の騒音・振動レベルは悪化する。	C - 走行性が年々悪化し、沿道の騒音・振動レベルは増加する。
	交通事故件数	6 - 走行性が確保されることで軽微な事故は減少する。 - 安全対策を講じることで、重大事故も減少する。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は向上せず、軽微な事項は代替案 A-D と比較して多い。	C - 安全対策を講じないため、軽微、重大な事故ともに増加する。
	CO2 排出量	4 - 走行性が維持されることにより、代替案 E-F と比較して CO2 の排出量は小さい。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は向上せず、2015 年までには現時点よりも悪化するため、代替案 A-D に比較して CO2 の排出量は大きい。	C - 走行性が年々悪化し、CO2 の排出量は他の代替案と比較して一番大きい。
社会環境	プロジェクト影響世帯数	12 - 影響世帯が他の代替案と比較して最も多い。 総影響世帯 6 件 母屋・事業所等影響世帯 6 件	C - 影響世帯はない。 総影響世帯 0 件 母屋・事業所等影響世帯 0 件	A - 影響世帯はない。 総影響世帯 0 件 母屋・事業所等影響世帯 0 件	A - 影響世帯はない。 総影響世帯 0 件 母屋・事業所等影響世帯 0 件	C - 母屋等への影響世帯が多く、環境負荷は甚大。 総影響世帯 16 件	A - 影響世帯はなし。
	都市開発の可能性	4 - 沿道の新たな都市開発の可能性は増加する。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	C - 定時性、速達性が確保できないため、沿道の都市開発を誘導できない。	C - 同左
	都市への移動機会	4 - BRT 導入により、移動コスト、旅行時間が減少し、移動機会は大幅に増加する	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - BRT が無いため旅行時間は増加し、移動コストは維持されるため、移動機会向上は代替案 A-C に比較して劣る	C - 旅行時間が大幅に増加し、移動機会が減少する。

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F	
政策との 整合性	上位目標や関連プロジェクト(BRT等)との整合性	6 - 本セクションは BRT (フェーズ 4) が導入される予定である。これはテゲタやモロッコ等人口集中地域を結ぶ。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	C - 将来、ニューバガモヨ道路に BRT を設置するスペースが無い。	C - 同左	
	市場・病院等へのアクセス費用低減	6 - 交通費は 250Tshs (ダラダラ) から 400Tshs (BRT) に増加する。ただし、距離料金制の導入により最小化できる。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	C - ダラダラまたはセカンダリーバスとの乗り継ぎが必要となり、交通費は増加する。	C - 同左	
	プライマリ・セカンダリスクールへのアクセス時間短縮	6 - 待ち時間および旅行時間は BRT の導入により大幅に短縮される。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - ダラダラまたはセカンダリーバスシステムへの乗り換えにより、待ち時間、旅行時間は増加する。	C - 走行性が年々悪化するため、待ち時間、旅行時間ともに大幅に増加する。	
評価		100	71	78	最適案 85	59	31	26

※ 評価点 = 配点 × 評価 (A、B、C)。ここで、A = 1.0、B = 0.5 (B+ = 0.7、B- = 0.3)、C = 0

表 6.3.4 代替案の評価 (アフリカーナ～テゲタ)

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F	
概要		- W=45m - 要請案 - 4車線拡幅+BRT 用地確保案	- W=30m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	- W=34m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(コスト削減を考慮して側溝を開渠とした案)	- W=27m - 4車線拡幅案	- W=27m - バイパス案(オールドバガモヨの拡幅及び延伸)	- ゼロオプション	
評価基準 (配点)								
施工性	事業費	10 - 15,639 百万 Tshs (1,399 百万円) - 幅員が広いため若干高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.00	B - 16,801 百万 Tshs (1,503 百万円) - 蓋付き U 型側溝を全線設置するため最も高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.07	C - 15,024 百万 Tshs (1,344 百万円) - 幅員が狭いため若干安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.96	B+ - 14,765 百万 Tshs (1,321 百万円) - 幅員が狭いため安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.94	B+ - 15,846 百万 Tshs (1,418 百万円) - 幅員は狭いが、延長が他の案と比べて長いので高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.01	A - 施工しないためゼロ。	
	施工の難易度	4 - 特殊な工事は無く容易。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。	
	施工期間	4 - 約 1 年	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 同左	B - 施工なし。	
持続性	維持管理	6 - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。 - 側溝の清掃には蓋をはずす必要があるが、比較的容易	B - 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	B - 同左	B - 同左	C - 既存道路施設の破損、老朽化が目立ち、維持管理は困難	
経済性	混雑度	6 - 交通量が既に飽和状態。 - 混雑度はプロジェクトにより改善される。 - 2030 年まで現在の混雑度が維持される。 1.06(2006) 0.96(2015) 1.38(2030)	A - 同左 1.06(2006) 0.96(2015) 1.38(2030)	A - 同左 1.06(2006) 0.96(2015) 1.38(2030)	A - 同左 1.06(2006) 0.96(2015) 1.38(2030)	B - 公共交通利用者(220,000 トリップ/日)はガラガラを利用せざるを得ず、混雑度は代替案 A-C に比較して悪化する。 1.06(2006) 1.90(2015) 1.99(2030) *Old Bagamoyo Road 0.88(2015) 1.59(2030)	C - バイパスへ迂回する交通は少なく、大部分はニューバガモヨ道路を利用し続ける。 1.06(2006) 1.93(2015) 2.43(2030)	C - 混雑度は 2015 までに 2.0 に近づき、走行性は他の代替案に比較して最も悪化する。
	経済内部収益率	10 - 一般車および BRT 利用者により高い経済収益・便益をもたらす。 23.5%	A - 同左 23.7%	A - 同左 23.7%	A - 同左 25.8%	B - 車利用者へは高い経済収益をもたらす。ガラガラ利用者に対する便益は限定的であり、代替案 A-C に比較して小さい。 11.3%	B- - EIRR は社会的割引率を若干下回り、代替案 A-D に比較して小さい。 11.3%	C - 深刻な渋滞が経済成長を妨げる。
	純現在価値	8 - プロジェクトは高い経済便益をもたらす。 102.3 億 Tshs	A - 同左 103.0 億 Tshs	A - 同左 103.0 億 Tshs	A - 同左 112.2 億 Tshs	B - 上述の通り、公共交通利用者が多く、走行性の劣るガラガラを利用せざるを得ないため便益は代替案 A-C に比較して小さい。 (-)19.1 億 Tshs	B- - プロジェクトがもたらす便益はマイナスである。 (-)19.1 億 Tshs	C - 深刻な渋滞が経済的悪影響の原因となる。
自然環境	騒音・振動	4 - 走行性は向上し(維持されるため)、沿道の騒音・振動レベルは代替案 E-F に比較して良好。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は現時点より悪化し、沿道の騒音・振動レベルは悪化する。	C - 走行性が年々悪化し、沿道の騒音・振動レベルは増加する	C - 同左
	交通事故件数	6 - 走行性が確保されることで軽微な事故は減少する。 - 安全対策を講じることで、重大事故も減少する。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性が現時点より悪化することで、軽微な事故が増加する。	C - 安全対策を講じないため、軽微、重大な事故ともに増加する。	C - 同左
	CO2 排出量	4 - 走行性が向上することにより、CO2 の排出量は減少する。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - 走行性は現時点よりも悪化するため、代替案 A-C に比較して CO2 の排出量は大きい。	C - 走行性が年々悪化し、CO2 の排出量は他の代替案と比較して大きい。	C - 同左
社会環境	プロジェクト影響世帯数	12 - 影響世帯が他の代替案と比較して最も多い。 総影響世帯 92 件 母屋・事業所等影響世帯 84 件	C - 影響世帯は代替案 F を除く他の代替案と比較して少ない。 総影響世帯 3 件 母屋・事業所等影響世帯 3 件	B - 代替案 B 同様、影響世帯は比較的少ない。 総影響世帯 7 件 母屋・事業所等影響世帯 7 件	B- - 代替案 B 同様、影響世帯は比較的少ない。 総影響世帯 3 件 母屋・事業所等影響世帯 3 件	B - 母屋等への影響世帯が多く、環境負荷は甚大。 総影響世帯 19 件	C - 影響世帯はなし。	
	都市開発の可能性	4 - 沿道の新たな都市開発の可能性は増加する。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	C - 定時性、速達性が確保できないため、沿道の都市開発を誘導できない。	C - 同左	C - 同左
	都市への移動機会	4 - BRT 導入により、移動コスト、旅行時間が減少し、移動機会は大幅に増加する	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - BRT が無いため旅行時間は増加し、移動コストは維持されるため、移動機会向上は代替案 A-C に比較して劣る	B - 同左	C - 旅行時間が大幅に増加し、移動機会が減少する。

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F	
政策との 整合性	上位目標や関連プロジェクト(BRT等)との整合性	6 - 本セクションは BRT(フェーズ4)が導入される予定である。これはテゲタやモロッコ等人口集中地域を結ぶ。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	C - 将来、ニューバガモヨ道路に BRT を設置するスペースが無い。	C - 同左	
	市場・病院等へのアクセス費用低減	6 - 交通費は250Tshs(ダラダラ)から400Tshs(BRT)に増加する。ただし、距離料金制の導入により最小化できる。	B - 同左	B - 同左	B - 同左	C - ダラダラまたはセカンダリーバスとの乗り継ぎが必要となり、交通費は増加する。	C - 同左	
	プライマリ・セカンダリスクールへのアクセス時間短縮	6 - 待ち時間および旅行時間は BRT の導入により大幅に短縮される。	A - 同左	A - 同左	A - 同左	B - ダラダラまたはセカンダリーバスシステムへの乗り換えにより、待ち時間、旅行時間は増加する。	C - 走行性が年々悪化するため、待ち時間、旅行時間も大幅に増加する。	
評価		100	71	72	最適案 77	44	17	26

※ 評価点=配点×評価(A、B、C)。ここで、A=1.0、B=0.5(B+=0.7、B-=0.3)、C=0

表 6.3.5 代替案の評価 (テゲタ〜ムピジ)

代替案		代替案 A	代替案 B	代替案 C	代替案 D	代替案 E	代替案 F
概要		- W=45m - 要請案 - 4車線拡幅+BRT用地確保案	- W=30m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(環境負荷軽減を考慮した最小幅員案)	- W=34m - 4車線拡幅+BRT 用地確保案(コスト削減を考慮して側溝を開渠とした案)	- W=27m - 4車線拡幅案		- ゼロオプション
評価基準 (配点)							
施工性	事業費	- 55,010 百万 Tshs (4,921 百万円) - 幅員が広いため若干高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.00	- 58,260 百万 Tshs (5,212 百万円) - 蓋付き U 型側溝を全線設置するため最も高い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:1.06	- 52,371 百万 Tshs (4,685 百万円) - 幅員が狭いため若干安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.95	- 51,143 百万 Tshs (4,575 百万円) - 幅員が狭いため安い。 - 代替案 A(要請案)に対する事業費比:0.93		- 施工しないためゼロ。
	10	B	C	B+	B+		A
	施工の難易度	4	B	B	B	B	
施工期間	4	B	B	B	B		- 施工なし。 B
持続性	維持管理	- 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	- 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。 - 側溝の清掃には蓋をはずす必要があるが、比較的容易	- 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。	- 同左		- 道路および排水施設の点検、清掃が主な維持管理。 B
	6	B	B	B	B		
経済性	混雑度	- 現況および将来交通量は交通容量に満たない。 0.40(2006) 0.29(2015) 0.80(2030)	- 同左 0.40(2006) 0.29(2015) 0.80(2030)	- 同左 0.40(2006) 0.29(2015) 0.80(2030)	- 同左 0.40(2006) 0.29(2015) 0.80(2030)		- 2030 年における将来交通量はわずかに交通容量を超過する程度。 0.40(2006) 0.56(2015) 1.17(2030)
	6	B	B	B	B		B
	経済内部収益率	10	C	C	C	C	
純現在価値	8	C	C	B	B		- 経済成長を妨げるような深刻な渋滞はない。 B
自然環境	騒音・振動	- 他の代替案に比較して走行性に変化が無く、沿道の騒音・振動レベルも同程度。	- 同左	- 同左	- 同左		- 走行性はプロジェクト有の代替案と比較しても差異がないため、沿道の騒音・振動レベルも同程度。 B
	4	B	B	B	B		
	交通事故件数	6	B	B	B		- 2001 年に改良済みであり、安全対策(横断歩道、路肩、バスベイ)が講じられている。 B
CO2 排出量	4	B	B	B	B		- 同左 B
社会環境	プロジェクト影響世帯数	12	B	B	B		- 影響世帯はなし。 B
	都市開発の可能性	4	B	B	B		- 現状と変化なし。 B
	都市への移動機会	4	B	B	B		- 現状と変化なし。 B
政策との整合性	上位目標や関連プロジェクト(BRT 等)との整合性	6	C	C	C		- BRT 計画に一致する。 B
	市場・病院等へのアクセス費用低減	6	B	B	B		- ダラダラまたはセカンダリーバスとの乗り継ぎが必要となり、交通費は増加する。 C
	プライマリ・セカンダリスケールへのアクセス時間短縮	6	B	B	B		- 同左 B
評価		100	38	33	44	44	最適案 52

※ 評価点=配点×評価(A、B、C)。ここで、A=1.0、B=0.5(B+=0.7、B-=0.3)、C=0