

タンザニア連合共和国
ニューバガモヨ道路拡幅計画
準備調査報告書

平成 21 年 11 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社アンジェロセック

序 文

独立行政法人国際協力機構は、タンザニア連合共和国のニューバガモヨ道路拡幅計画にかかる協力準備調査を実施し、平成 21 年 3 月 17 日から 5 月 13 日まで調査団を派遣しました。

調査団は、タンザニア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 21 年 10 月 14 日から 10 月 24 日まで実施された概略設計概要書の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 11 月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部長 黒柳 俊之

伝 達 状

今般、タンザニア連合共和国のニューバガモヨ道路拡幅計画準備調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成21年3月より平成21年11月までの8.5ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、タンザニアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成21年11月

株式会社 アンジェロセック
タンザニア連合共和国
ニューバガモヨ道路拡幅計画
協力準備調査団

業務主任 小山 次郎

要 約

1. 国の概要

タンザニア連合共和国（以下「タ」国という）は、アフリカ大陸東岸の中央部に位置し、インド洋に面している。人口は約4043万人であり、国土面積は約94.5万km²で、内陸部は標高1,000～2,000mの高原が広がり、北部にはキリマンジャロ山（5,895m）がそびえる。

対象区間が位置するダルエスサラーム市内のニューバガモヨ道路は、インド洋から約2kmの海岸段丘上にあり、標高は20～60mの範囲にある。気候は、「タ」国の海岸地方特有の高温多湿であり、大雨季（3月下旬～5月下旬）と小雨季（11月末～12月上旬）がある。6～9月は比較的涼しいが、12～2月はきわめて暑く、1年を通して毎月降雨が観測されており、特に大雨季の3ヵ月間は年間降雨量の半分を記録する。

「タ」国は独立後、社会主義経済政策を推進していたが、石油危機やウガンダとの戦争、旱魃の影響等により、1980年代に入り経済は危機的状態に陥った。このような状況の改善のため、1986年以降、WB・IMFの支援を得て経済改革に着手し、経済成長率は6%～7%台（2007年度7.1%、世銀）と改善の方向で推移している。また、一人当たりGNPも1997年の210ドルから2007年の400ドルと順調に推移している。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「タ」国は2003年に「National Transport Policy」を策定、また、「National Transport Policy」の実現に向けて中期投資計画となる「10 Year Transport Sector Investment Programme (TSIP) Phase 1」を策定した。具体的な運輸セクターの戦略の中心となる柱として、以下の項目が挙げられている。

- ① 運輸交通インフラのシームレス化による運輸交通の円滑化
- ② 運輸交通インフラの整備による交通困難地域の解消
- ③ 運輸交通インフラ・システムの改善による農業、製造業、鉱工業、観光、貿易分野の経済成長の促進

ダルエスサラーム市は、「タ」国の経済・流通の中心地であり、道路、鉄道、空港、港湾など全ての交通システムの起点となりネットワークが形成され、交通の要衝となっている。

しかし、ダルエスサラーム市の都市開発は、モロゴロ道路、ニエレレ道路、キルワ道路、並びにニューバガモヨ道路の4本の幹線道路沿いに無秩序に進行してきた。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%で増加している。その結果、幹線道路での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。

このため、近年、他ドナー及び自国資金による幹線道路の4車線化改修事業が着手、或いは完成されるとともに、自家用車利用から公共交通機関の利用への転換促進をねらいとしたバス・ラピッド・トランジット（バス高速輸送）計画が策定され、世銀の支援によりフェーズ1工区事業の応札が既に着手されている。ニューバガモヨ道路拡幅計画もその一環として「タ」国側より要請された事業である。

ニューバガモヨ道路に関連する主要プロジェクトと事業費

プロジェクト対象道路	ドナー国・機関	プロジェクト概要	事業費 (工事費)
ネルソンマンデラ道路 (2003年～2009年進行中)	FED(無償)	L=15.6km 上下4車線拡幅道路等	約33.4億円
サムヌジョマ道路 (2005年～2009年完成)	自国資金	L=4.0km 上下4車線拡幅道路等	約11.2億円

出典：本調査団の現地調査より

BRT 計画の各フェーズ

フェーズ	区間(道路名)	延長(km)
1	モロゴロ道路、カワワ道路	20.9
2	キルワ道路	19.3
3	ニエレレ道路	23.6
4	ニューバガモヨ道路	16.1
5	ネルソンマンデラ道路、他	22.8
6	オールドバガモヨ道路	27.6
合計		130.3

出典：Dar Rapid Transit Agency (DART)

注釈：BRT計画はダルエスサラームの6幹線道路に対して表に示す6フェーズ順に分けて開発される予定である。



ダルエスサラーム BRT 計画の路線図

本調査の対象道路であるニューバガモヨ道路は、「タ」国の第一の経済拠点であるダルエスサラーム市の道路交通ネットワークを形成し、交通の要衝となっている主要幹線道路網のひとつであり、年々悪化している当該道路の交通渋滞を緩和することがダルエスサラーム市の社会・経済発展に寄

与する重要なルートである。本プロジェクトは、我が国が 2007 年～08 年にかけて実施した 4 車線化 拡幅計画に関する開発調査において、優先度の高いプロジェクトとして評価された。また、同区間は、 2008 年 4 月～6 月にかけて実施された我が国の形成調査において、4 車線拡幅と同時に BRT 計画 に基づいた道路断面構成とすることが最も走行性がよく交通渋滞の緩和に寄与することが確認され た。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

独立行政法人国際協力機構は、平成 21 年 3 月 17 日から 5 月 13 日まで協力準備調査団を派遣 した。調査団は「タ」国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、 本対象区間の現況や他のドナー等によるインフラ整備進展などを検討し、要請対象区間の改修の必 要性・緊急性を確認した。帰国後の国内作業をもとに、次表に示す内容で要請された道路を改修す ることとし、平成 21 年 10 月 14 日から 10 月 24 日まで協力準備調査概要書案の現地説明を行い「タ」 国政府の基本的な合意を得た。

計 画 の 概 要

計画項目		計画内容
計画対象区間		12.9km(Sta.4.3km～Sta.17.2km)
舗装構造	表層工	アスファルトコンクリート表層 5 cm(車道)、3cm(歩道)
	基層工	アスファルトコンクリート基層 5 cm
	路盤工	上層路盤 10cm(アスファルト安定処理:DBM)
		下層路盤 12.5cm～33cm(セメント安定処理)
保護路肩工	セメント安定処理+瀝青材シール工	
地下排水工		Sta.8.2km～Sta.9.5km 盲排水管工
幅員構成		車道 7.5m×2、BRT 中央分離帯 9.0m、歩道 1.5m
橋梁工	ムララクワ橋	PC-T 桁橋(ポストテンション)橋長 30m、杭基礎
	ルガロ橋	PC-T 桁橋(ポストテンション)橋長 30m、直接基礎
	テゲタ橋	PC-T 桁橋(ポストテンション)橋長 30m、杭基礎及び直接基礎
道路排水施設工		コンクリートブロック板張り側溝 :全線に渡り新設 道路横断暗渠 : 28 箇所(ボックスカルバート 900mm×900mm 他) U 形側溝 : 切り土区間 400mm×300mm 他 呑口・吐口工 : 52 箇所 集水柵工 : 43 箇所
道路付帯構造物		縁石工 路面区画線 防護柵 道路標識 バス停

4. プロジェクトの工期

以上の調査の結果、我が国の無償資金協力で本プロジェクトを実施する場合、事業実施のための 工期は入札関連業務に 3 ヶ月、建設工事に 30 ヶ月必要である。

5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの実施により、対象区間の道路状況が改善され、安全かつ円滑な交通が確保されることから、ダルエスサラーム市の住民約 300 万人に対する裨益効果が見込まれる。本件を実施することにより、期待される効果を以下に示す。

(1) 直接効果

- ムウエンゲ交差点～テゲタ交差点間が拡幅されることにより、現在、朝夕の通勤・通学のピーク時(朝 6 時～9 時、夕方 15 時～20 時、合計 8 時間)の混雑による平均速度 6.5km/h が、同 42km/h 程度に改善され移動時間が短縮する。
- 現状の交通容量約 825 台/時間/車線が 1,740 台/時間/車線に増加する。
- 雨季の降水量に耐える排水側溝が整備され、道路排水が円滑に流出され車両のスムーズな走行が確保される。

(2) 間接効果

- 通過時間の短縮により、輸送コストの低減に寄与する。
- 道路の交通容量、また BRT の運行により、ダルエスサラーム市内の一般市民の都市交通の利便性が向上する。
- 当該道路の 4 車線化により、標準速度の走行車両と低速車は分離され円滑な走行が確保される。

本プロジェクトは、前述のような効果が期待できるものであり、また無償資金協力の本来の姿である相手国の国家開発プロジェクトの実施に必要な資金の一部を支援するものである。改修の緊急性が高い道路を改修することにより、交通渋滞が緩和され、円滑で安全な都市交通が確保され、ダルエスサラーム市の産業の促進、並びに地域社会の経済活動の活性化に繋がり、広く住民の生活改善に資することから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクト実施後の運営・維持管理についても、タンザニア道路公社は人員・資金的に問題ないと考えられる。

タンザニア国
ニューバガモヨ道路拡幅計画
協力準備調査報告書

序文
伝達状
要約
目次
位置図/完成予想図/写真
図表リスト/略語集

目 次

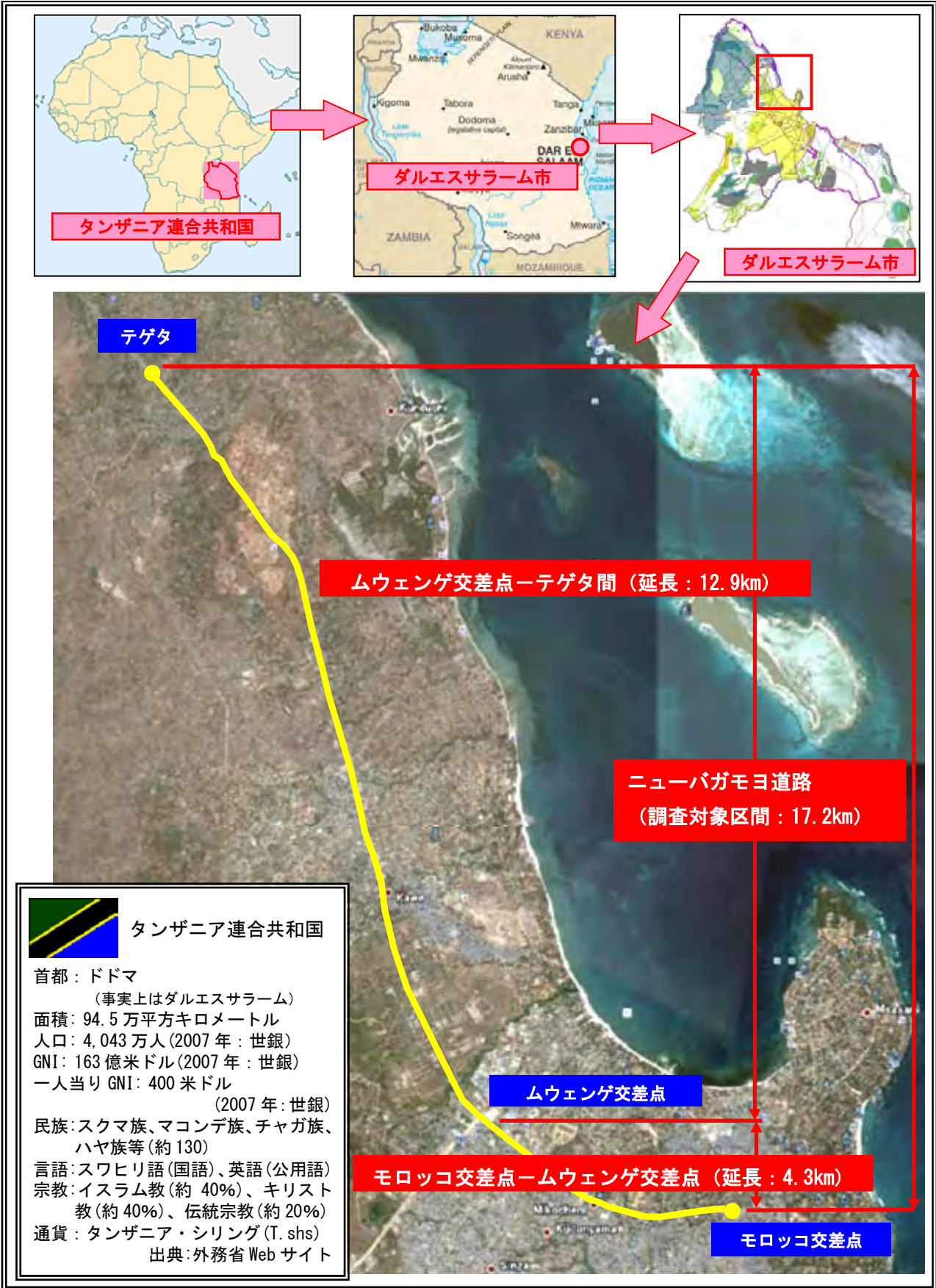
第 1 章 プロジェクトの背景・経緯	1 - 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1 - 1
1-1-1 現状と課題	1 - 1
1-1-2 開発計画	1 - 2
1-1-3 社会経済状況	1 - 4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1 - 4
1-3 我が国の援助動向	1 - 5
1-4 他ドナーの援助動向	1 - 6
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況	2 - 1
2-1 プロジェクトの実施体制	2 - 1
2-1-1 組織・人員	2 - 1
2-1-2 財政・予算	2 - 2
2-1-3 技術水準	2 - 2
2-1-4 既存施設	2 - 2
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2 - 3
2-2-1 関連インフラの整備状況	2 - 3
2-2-2 自然条件	2 - 9
2-2-3 環境社会配慮	2 - 19
2-3 その他 (グローバルイシュー等)	2 - 26
第 3 章 プロジェクトの内容	3 - 1
3-1 プロジェクトの概要	3 - 1
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	3 - 1
3-1-2 プロジェクトの概要	3 - 1
3-2 協力対象事業の概略設計	3 - 2
3-2-1 設計方針	3 - 2
3-2-2 基本計画	3 - 6
3-2-3 概略設計図	3 - 28

3-2-4 施工計画	3 -29
3-2-4-1 施工方針	3 -29
3-2-4-2 施工上の留意事項	3 -29
3-2-4-3 施工区分	3 -30
3-2-4-4 施工監理計画	3 -30
3-2-4-5 品質管理計画	3 -31
3-2-4-6 資機材等調達計画	3 -33
3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画	3 -34
3-2-4-8 実施工程	3 -35
3-3 相手国側分担事業の概要	3 -36
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3 -39
3-5 プロジェクトの概算事業費	3 -40
3-5-1 運営・維持管理費	3 -40
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 -42
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	4 - 1
4-1 プロジェクトの効果	4 - 1
4-2 課題・提言	4 - 2
4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言	4 - 2
4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携	4 - 2
4-3 プロジェクトの妥当性	4 - 3
4-4 結論	4 - 3

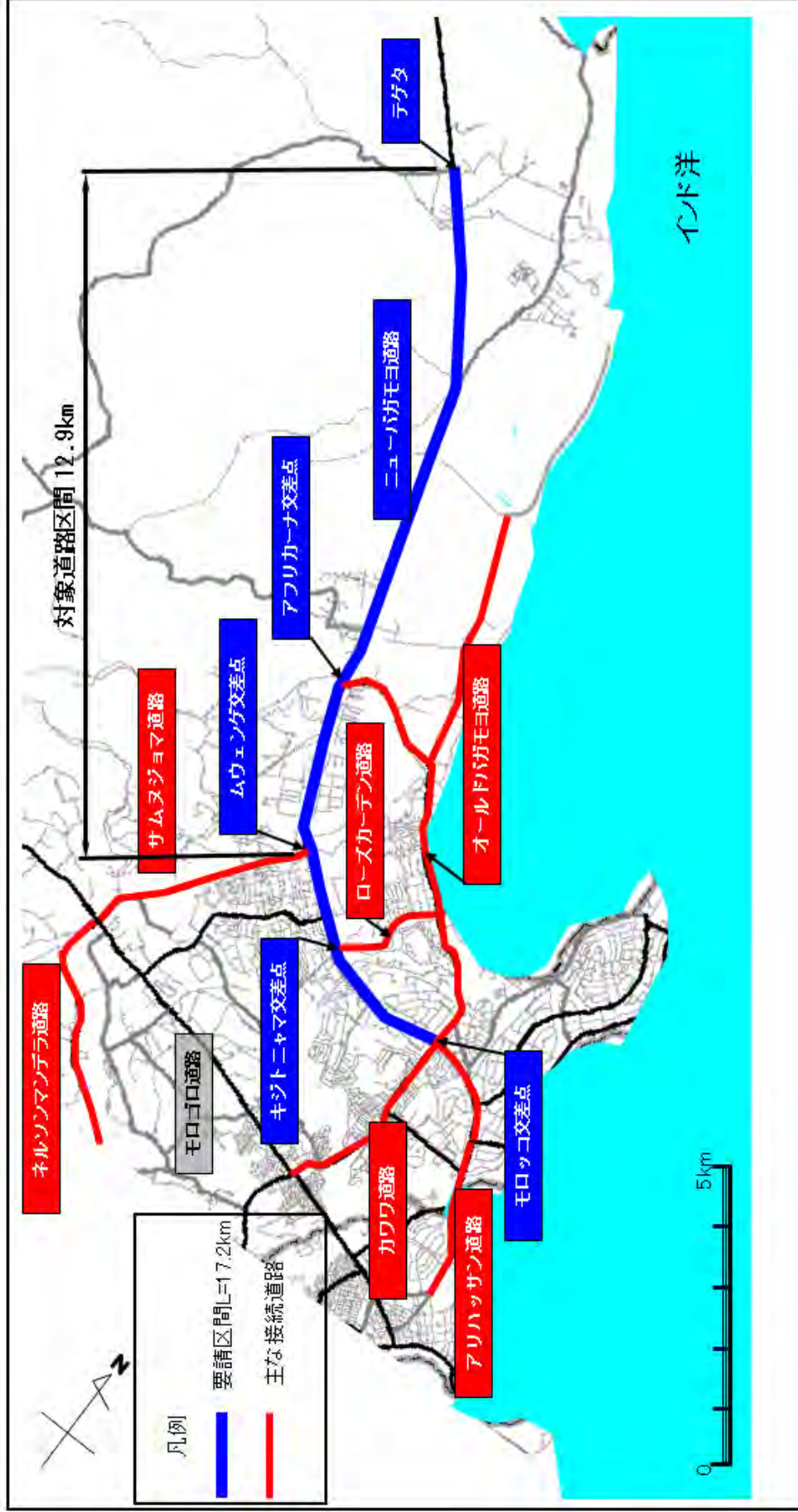
(資料)

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者 (面会者)リスト
4. 討議議事録 (M/D) 6
5. 事業事前計画表 (基本設計時)
6. 参考資料・入手資料リスト
7. その他の資料/情報
 - 7-1 テクニカルノート
 - 7-2 DCP 試験・土質試験結果の概要
 - 7-3 土質試験結果
 - 7-4 TANROADS 等との交信レター
 - 7-5 モロッコ～ムウエンゲ間の直接工事概算数量
 - 7-6 設計図面

為替交換レート : 1US\$ = 95.77 円 (積算時点平成 21 年 5 月)



プロジェクト位置図



対象路線図



完成予想図(上段:テゲタ橋付近、下段:ムウエンゲ交差点より約 8km)

現況写真

	
<p>既存道路の混雑状況 ムウェンゲ交差点付近:モロッコ交差点 より4.3km(以下測定の起点同じ)</p>	<p>既存道路の混雑状況 (4.8km 付近)</p>
	
<p>既存道路の夜間混雑状況 (5.0km 付近)</p>	<p>既存道路の混雑状況 (5.0km 付近)</p>
	
<p>既存道路の混雑状況(ルガロ兵舎 6.9km 付近) 低速車を先頭に渋滞</p>	<p>既存道路の混雑状況(テゲタ橋 15.6km 付近) 橋梁がボトルネックとなった渋滞</p>
	
<p>乾季の状況(ムビジ地区 9.8km 付近)</p>	<p>雨季の状況(ムビジ地区 9.8km 付近) 道路横断排水管の排水不良により道路が冠水</p>



既存道路の混雑状況(5.5km 付近)
路面損傷箇所を迂回する



既存道路の混雑状況(6.7km 付近)
路面損傷による渋滞



沿道の状況(12.55km 付近)
水道局の取水用建物



沿道の状況(12.60km 付近)
取水施設のための管理用建物



既存ムララクワ橋の健全度判定
(支障部の鋼板が腐食、欠損)



既設上水道管の埋設状況
(埋設管の位置、深さの直接確認)



民有地内に位置する
既存上水道管(合同視察状況)
(モロッコ交差点より0.3km 付近)



EU 無償による都市幹線道路整備事業
(ネルソンマンデラ道路での縁石敷設状況)

図表リスト

図リスト

図 1-1	ダルエスサラーム都市圏の道路網	1 - 2
図 1-2	ダルエスサラーム BRT 計画の路線図	1 - 3
図 2-1	MoID 及び TANROADS の組織図	2 - 1
図 2-2	ニューバガモヨ道路に接続する主な周辺道路	2 - 3
図 2-3	対象道路区間の模式図	2 - 5
図 2-4	ムウエンゲ交差点における信号現示の状況	2 - 8
図 2-5	ダルエスサラームの気温及び降水量	2 - 9
図 2-6	対象道路区間の支障物件の状況	2 - 14
図 2-7	環境手続きスケジュール	2 - 20
図 3-1	道路標準横断面図	3 - 11
図 3-2	AASHTO のアスファルト舗装設計方法	3 - 13
図 3-3	舗装構成断面図	3 - 15
図 3-4	カウエ交差点計画模式図	3 - 20
図 3-5	アフリカーナ交差点計画模式図	3 - 20
図 3-6	クンドウチ交差点計画模式図	3 - 21
図 3-7	テゲタ交差点計画模式図	3 - 21
図 3-8	橋梁架け替え位置	3 - 24
図 3-9	橋梁標準断面及び側面図	3 - 27

表リスト

表 1-1	幹線道路行政にかかわる機関	1 - 1
表 1-2	幹線道路・地方道の道路状況	1 - 1
表 1-3	MoID と TANROADS の役割	1 - 2
表 1-4	BRT 計画の各フェーズ	1 - 3
表 1-5	我が国無償資金協力実績 (運輸交通分野)	1 - 6
表 1-6	ニューバガモヨ道路に関連する主要プロジェクトと事業費	1 - 6
表 2-1	TANROADS の予算	2 - 1
表 2-2	対象道路区間の ROW の状況	2 - 5
表 2-3	対象道路区間の可能交通量	2 - 6
表 2-4	電力、通信及び水道関連移設工事に係る資材調達事情	2 - 7
表 2-5	地形測量の作業項目	2 - 10
表 2-6	ボーリングの調査結果概要	2 - 10
表 2-7	土質調査の作業数量	2 - 10

表 2-8	ニューバガモヨ道路における時間帯別交通量変動 (断面計)	2 - 12
表 2-9	ニューバガモヨ道路における交差点別の流動状況	2 - 13
表 2-10	健全度評価項目	2 - 18
表 2-11	健全度判定結果	2 - 18
表 2-12	環境チェックリスト	2 - 22
表 2-13	モニタリング内容	2 - 26
表 3-1	計画概要	3 - 7
表 3-2	道路の設計条件	3 - 7
表 3-3	計画舗装構成	3 - 8
表 3-4	AASHTO の舗装の設計条件	3 - 8
表 3-5	排水の設計条件	3 - 9
表 3-6	付加車線の設計条件	3 - 9
表 3-7	本計画で採用する設計数値一覧	3 - 10
表 3-8	必要舗装構造指数 (SN)	3 - 12
表 3-9	区間毎の舗装構造	3 - 14
表 3-10	道路横断暗渠一覧	3 - 18
表 3-11	道路側溝一覧	3 - 19
表 3-12	バス停設置箇所一覧	3 - 22
表 3-13	流量と所要桁下クリアランスの関係	3 - 24
表 3-14	鋼橋とコンクリート橋の橋梁形式の比較と評価	3 - 25
表 3-15	鋼橋とコンクリート橋の比較	3 - 26
表 3-16	基本設計図リスト	3 - 28
表 3-17	日本側、「タ」国側負担区分	3 - 30
表 3-18	品質管理項目一覧表	3 - 32
表 3-19	主要資材の調達区分	3 - 33
表 3-20	主要工事用機械調達区分	3 - 34
表 3-21	事業実施工程表 (案)	3 - 35
表 3-22	相手国側負担事項の内容及び数量等	3 - 36
表 3-23	相手国負担事項の費用	3 - 37
表 3-24	想定される相手国からの還付金	3 - 37
表 3-25	主な維持管理項目と費用	3 - 40
表 4-1	プロジェクトの効果	4 - 1

略 語 集

略 語	正式名称(英語)	和 名
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AASHTO	American Association of State Highway and Transport	米国州道路交通運輸担当官協会
BS	British Standard	英国基準
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送
CBR	California Bearing Ration	地盤支持力値
CRB	Contractor Registration Board	建設業者登録協会
DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際援助活動
DART	Dar es Salaam Rapid Transit Agency	ダルエスサラーム高速バス公社
DAWASA	Dar es Salaam Water & Sewerage Authority	ダルエスサラーム市上下水道公社
DAWASCO	Dar es Salaam Water & Sewerage Company	ダルエスサラーム市上下水道会社
DBST	Double Bituminous Surface Treatment	2層式瀝青表面処理
DCP	Dynamic Cone Penetration	動的貫入試験
DBM	Dense Bitumen Macadam	アスファルト安定処理混合物
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会影響評価
EU	European Union	欧州共同体
FED	Fund of European Development	欧州開発基金
GNI	Gross National Income	国民総所得
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNP	Gross National Product	国民総生産
GOT	Government of Tanzania	タンザニア政府
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
MoID	Ministry of Infrastructure Development	インフラ開発省
NTP	National Transport Policy	国家交通政策
NDC	National Development Cooperation	国家開発公社
NEMC	National Environmental Management Council	環境管理審査会
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転活動計画
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
ROW	Right of Way	道路敷き用地
SADC	Southern African Development Community	南部アフリカ開発共同体
SATCC	Southern African Transport and Communications Commission	南部アフリカ運輸・通信委員会
TANESCO	Tanzania Electric Supply Company	タンザニア電力供給会社
TANROADS	Tanzania National Roads Agency	タンザニア道路公社
TEMESA	Tanzania Electrical, Mechanical and Electronics Services Agency	タンザニア電気・機械・電子公社
TSIP	Transport Sector Investment Programme	交通分野投資計画
TLC	Traffic Load Class	交通荷重区分
Tshs	Tanzania Shillings	タンザニア・シリング
WB	World Bank	世界銀行

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 道路行政の現状

タンザニア連合共和国（以下「タ」国という）の幹線道路行政に関連する組織は、インフラ開発省 (Ministry of Infrastructure Development, 以下 MoID という)、タンザニア道路公社 (Tanzania National Roads Agency, 以下 TANROADS という)、道路基金委員会 (Road Fund Board) の 3 機関である。下表にこれらの機関について示す。本プロジェクトにおける先方政府機関は MoID であり、プロジェクト実施機関は TANROADS である。

表 1-1 幹線道路行政にかかわる機関

機関名	設立年	機関の責任範囲	機能
MoID	Ministry of Works から 2005 年 2 月に名称変更	インフラに関する政策決定と維持、特に政策起案、戦略計画策定、人材開発、諸基準の発行	TANROADS の監理、建築公社、電気機械公社の監理、「タ」国政府直轄幹線道路プロジェクト管理
TANROADS	2000 年 7 月	MoID の監督のもとで、幹線道路、地方幹線道の開発、維持管理の効率の遂行	幹線道路、地方幹線道の開発、維持管理の実施管理
道路基金委員会 (Road Fund Board)	1998 年 12 月	ガソリン揮発税、道路利用者よりの徴収金の回収、道路基金の利用モニタリング	MoID、TANROADS、地方自治省等への道路インフラ整備に関する資金配分

(2) 道路の現況と課題

「タ」国の道路網は、TANROADS の管理下にある幹線道路 10,300km と地方幹線道 24,700km を合わせた約 35,000km 及び地方自治体の管轄下にある地区道路 20,000km、支線道路 27,550km、都市道路 2,450km の合計 85,000km に及んでいる。以下に 2004 年 12 月に TANROADS により実施された同公社管理下にある道路の状況調査結果を示す。幹線道路・地方幹線道路とも舗装道路の状態は比較的良好であるが、未舗装道路に問題が多いため維持管理が大きな課題となっている。

表 1-2 幹線道路・地方道の道路状況

道路種別	舗装種別	道路維持管理状況 (%)		
		良い	普通	悪い
幹線道路	舗装道路	62	31	7
	未舗装道路	39	40	21
地方幹線道路	舗装道路	74	23	3
	未舗装道路	39	35	26

凡例： 良い = 軽微な維持管理で路線維持が可能な区間
 普通 = 通常の定期維持管理で路線維持が可能な区間
 悪い = 通常の定期維持管理では路線維持が出来ない区間

しかし、「タ」国の道路基金関連の予算は今後とも増加することが期待されるものの、これら道路の改修及び維持管理を実施するためには、当面はドナー等からの資金援助が必要不可欠となっている。

(3) MoID と TANROADS

道路整備にかかわる MoID と TANROADS の業務区分及び役割を以下に示す。

表 1-3 MoID と TANROADS の役割

業務区分	MoID	TANROADS
道路行政にかかわる指針	主担当	—
全体計画と整備優先度の決定	主担当	—
道路の具体的な整備	特殊なもののみ分担	主担当
維持管理業務	—	主担当

1-1-2 開発計画

(1) 国家交通政策

「タ」国は 2003 年に「National Transport Policy」を策定し、「National Transport Policy」の実現に向けた中期投資計画となる「10 Year Transport Sector Investment Programme (TSIP) Phase 1」を策定した。

このような国家交通政策に述べられている具体的な戦略の下、「タ」国の経済・流通の中心地であるダルエスサラーム市は、道路、鉄道、空港、港湾など全ての交通システムの起点となるネットワークが形成されており、交通の要衝となっている。

(2) ダルエスサラーム市内の道路の整備状況

ダルエスサラーム市の都市開発は、モロゴロ道路、ニエレレ道路、キルワ道路、並びにニューバガモヨ道路の 4 本の幹線道路沿いに無秩序に進行してきた。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%で増加している。その結果、幹線道路では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。

このため、近年、他ドナー及び自国資金による幹線道路の 4 車線化改修事業が着手、或いは完成している。

本プロジェクトの対象道路であるニューバガモヨ道路は、ダルエスサラーム市中心から放射線状に走る主要幹線道 4 路線の一つで、唯一 4 車線化がされておらず道路の断面交通容量の不足から慢性的な渋滞状況にある。特に朝夕の通勤通学のピーク時間帯は、低速車の混在や現況路面の損傷に起因し日常的に激しい渋滞が発生し、中心市街地までの 10km 程度の移動に 2~3 時間費やす場合もある。また、雨季の激しい降雨時には道路横断排水管の排水不良及び現況の排水側溝（現在は土側溝）の通水能力不足により道路が

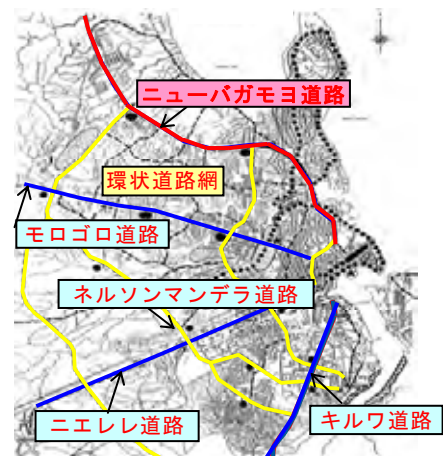


図 1-1 ダルエスサラーム都市圏の道路網

冠水し、これも渋滞の要因となっている。

したがって、ダルエスサラーム市の都市幹線道路の渋滞緩和とともに交通容量の拡充と公共交通機関への転換を考慮したバス・ラピッド・トランジット（バス高速輸送、以下 BRT）整備に対する基本インフラの整備は喫緊の課題となっている。

(3) バス高速輸送 (BRT) 計画の整備概要

自家用車利用から公共交通機関の利用への転換促進をねらいとした BRT 計画が策定され、世界銀行 (WB) の支援によりフェーズ 1 工区事業の応札が既に着手されている。本プロジェクトのニューバガモヨ道路もその一環として「タ」国側より要望された事業である。以下に BRT 計画の各フェーズ及び対象路線を示す。

表 1-4 BRT 計画の各フェーズ

フェーズ	区間(道路名)	延長(km)
1	モロゴロ道路、カワワ道路	20.9
2	キルワ道路	19.3
3	ニエレレ道路	23.6
4	ニューバガモヨ道路	16.1
5	ネルソンマンデラ道路、他	22.8
6	オールドバガモヨ道路	27.6
合計		130.3

出典：Dar Rapid Transit Agency (DART)

注釈：BRT 計画はダルエスサラームの 6 幹線道路に対して表に示す 6 フェーズ順に分けて開発される予定である。



図 1-2 ダルエスサラーム BRT 計画の路線図

1-1-3 社会経済状況

「タ」国は独立後、社会主義経済政策を推進していたが、石油危機や対ウガンダとの戦争、旱魃の影響により1980年代に入り経済は危機的状況に陥った。このような状況を改善するため、1986年以降、WB及び国際通貨基金(IMF)の支援を得て経済改革に着手し、現在ではGDP成長率が2004年度6.3%、2007年度7.1%と改善の方向で推移している。また、一人当たりGNPも1997年の210ドルから2007年の400ドルと順調に推移している。

主要産業は、農業(GDPの46%)、食品加工を主とした製造業(GDPの7%)及び金・ダイヤモンド等の生産に関わる鉱業(GDPの2%)から成り立っている。

人口分布は都市部に約36%、農村部に約64%が居住しているが、年々人口が都市部に集中する傾向にある。就労人口の約80%は伝統的農業に従事するなど農業が大きなウエイトを占めている一方で、国内各地の動物保護区、自然公園などの観光資源を活用した観光産業の進展も期待されている。よって、生産地と消費地間や、観光資源へのアクセス改善のための道路基本インフラの整備が望まれている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「タ」国政府は、本計画に関する日本政府への無償資金協力を2004年8月に要請した。この要請内容には、対象道路延長17.2kmの4車線化が明記されていた。その後、2007年8月に「タ」国政府は2004年版要請書をベースに対象道路延長を35kmに修正し、あらたな要請書を日本政府に提出した。

その間、JICAの開発調査として総合都市交通体系策定調査(2007年4月～2008年6月、以下都市交通マスタープラン)が実施された。この都市交通マスタープランにおいて、ダルエスサラーム市の人口は、年々集中する傾向にあり、2003年におけるダルエスサラーム市の人口約260万人(センサス)が2015年には約400万人、2030年には約580万人に増加すると予測された。また、ダルエスサラーム市の経済は右肩上がりに成長すると予想され、一人当たりの所得は2030年には2003年の2.65倍に上昇、このため自家用自動車保有台数は、2007年の約7.8万台が2015年には約18万台、2030年には51.5万台と増加すると予測された。

そのため、2007年時点で推計されている人口約300万人から将来約580万人となる状況の中、ダルエスサラーム市の都市計画に、増加する280万人の移住区域及び増大する自動車交通量に対する措置が課題として挙げられた。その結果、都市交通マスタープランにおいてニューバガモヨ道路の路線に関して、17kmのみが2015年までの優先プロジェクトとして推奨された。このため、JICAの道路開発プロジェクト形成調査(2008年4月～同年6月、以下プロ形)が実施され、対象道路終点から当初、要請のあったバガモヨ方向の35kmの地点は、既にTANROADS(EU、主にイタリア国資金支援)により対面2車線の改修が2008年に完成されていることが確認された。よって、先方との協議において無償資金協力対象道路は、17kmとすることが確定された。

以上の結果から、この対象区間17kmについて協力準備調査を実施することとなった。

本計画の要請内容は、現況道路の交通量が急増した対象延長約17kmについて、現状2車線の4車線化による渋滞の緩和が主目的であり、その対象範囲を改修することの必要性、実現性について

て現地調査で確認した。この結果、本プロジェクトの対象区間であるモロッコ交差点からムウエンゲ交差点までの約 4.3km に関しては、以下に示す追跡調査及びモニタリングが必要であることが現地調査にて判明した。

モロッコ交差点から約 1.6km 付近の道路計画用地内には、大口径上水道管他の地下埋設物が、沿道の既存家屋用地内に位置しているため、その埋設位置、深さを確定し最適な道路線形を計画する必要がある。

大口径上水道管の埋設位置、深さの調査を行う必要があるため、同区間の用地取得及び塀等の撤去に係わる手続き・実施に所定の期間を必要とする。また、調査・分析により大口径上水道管の移設が必要となった場合、この移設工事には少なくとも 1 年以上の期間が必要であることが明らかとなった。

なお、本対象道路にモロッコ交差点で接続するオールドバガモヨ道路、及びキジトニヤマ交差点で接続するローズガーデン道路は、4 車線化の計画があり、現在、実施に向けて TANROADS がコンサルタントの選定中である。

モロッコ交差点からムウエンゲ交差点までの約 4.3km の道路線形を確定しないまま、モロッコ交差点からムウエンゲ交差点区間の部分的な 4 車線化のみを行うことは、未拡幅区間の存置がさらなる渋滞の発生を引き起こすため、同区間拡幅効果の発現、プロジェクトの妥当性に課題を残す。したがって、モロッコ交差点からムウエンゲ交差点の 4 車線化は、用地取得等の手続き及び隣接拡幅計画のモニタリングを行い、最適な時期に追加調査及び計画を行うべきと判断した。

したがって、本協力準備調査の設計方針は、ムウエンゲ交差点からテゲタ交差点の約 12.9km に関して記述することとする。

1-3 我が国の援助動向

1966 年の「タ」国への援助開始以降、有償資金協力は 402.5 億円（サブサハラ以南アフリカ域内第 7 位）、無償資金協力は 1,017.23 億円（同第 1 位）、技術協力は 408.55 億円（同第 2 位）と積極的に協力を行っている。1998 年の我が国の援助支出純額は 8,337 万ドルで域内諸国に対する援助としては第 2 位となっている。なお、有償資金協力については、経済状況の悪化に伴い、債務繰延及びアフリカ開発銀行（AfDB）への拠出等を除き、1982 年度以降は供与していない。無償資金協力については、保健・医療分野等の基礎生活分野を中心に、通信・放送分野、道路整備、電力供給等の基礎インフラ整備に対して協力を行っている。技術協力については、農業、工業、保健・医療等の分野で様々な形態により実施している。特に、水稻栽培等の農業開発、村落林業、中小工業開発の分野におけるプロジェクト方式技術協力をキリマンジャロ州において継続的に実施してきたほか、農業、水供給分野を中心とする開発調査も幅広く実施している。基礎的インフラ整備への支援については、都市部の人口増加により、道路、橋等の輸送網、通信、送配電網、上水道、下水道、廃棄物処理施設といった基礎インフラ整備の必要性が高まっていることから、他の援助国・機関との連携・役割分担を行いながら協力を進めている。一方、地方主要都市及び地方都市間のインフラ整備も、地方都市貧困層の生活環境改善やその副次的効果としての首都への人口流入防止等の観点から重要であり、更に、近隣諸国（ウガンダ、ザンビア、マラウイ等）を視野に入れた広域インフラの整備も地域間経済協力の促進に重要であることから、地方の主要幹線道路の整備、南部地域の水資源開

発等の支援を検討している。

表 1-5 我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与 限度額	概要
1980年	セランダー橋拡張計画	15.00	セランダー橋の4車線拡幅
1984～1985年	モロゴロ道路改修計画	17.78	モロゴロ道路の4車線化
1991～1995年	首都圏道路網整備計画	41.02	ダルエスサラーム市内 83.6km の道路改良
1993、1995年	道路補修機材整備計画	7.18	道路整備機材の供与
1996～1998年	幹線道路橋改修計画	10.35	ムトワラミンゴヨ間道路上の4 橋改修
1997～1999年	ダルエスサラーム道路改善計 画	35.93	ダルエスサラーム市内 22.6km の道路改良
2004年～	キルワ道路拡幅計画	24.97	キルワ道路 11.6kmの4車線化

1-4 他ドナーの援助動向

現在、「タ」国に対する援助は、WB、AfDB、EU、OPEC など国際機関のほか、日本、アメリカ (USAID)、デンマーク (DANIDA)、クエート基金等によりおこなわれている。ニューバガモヨ道路に関連する他のドナーの動向として、以下に現在のダルエスサラーム市内の道路改修状況を自国資金プロジェクトとともに示す。

表 1-6 ニューバガモヨ道路に関連する主要プロジェクトと事業費

プロジェクト対象道路	ドナー国・機関	プロジェクト概要	事業費 (工事費)
ネルソンマンデラ道路 (2003年～2009年進行中)	FED(無償)	L=15.6km 上下4車線拡幅道路等	約 33.4 億円
サムヌジョマ道路 (2005年～2009年完成)	自国資金	L=4.0km 上下4車線拡幅道路等	約 11.2 億円

出典：本調査団の現地調査より

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

第 2 章 プロジェクトを取巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの責任官庁は MoID である。同省は本プロジェクトの実施機関である TANROADS を監督する機関である。「タ」国側の実施機関となる TANROADS は、全国の幹線道路、地方幹線道路を所管する唯一の公的機関として 2000 年に設立されてから 9 年が経過している。日本をはじめとする外国からの援助による道路分野整備事業を数多く実施し、さらに実施能力の強化の取り組みとして、WB、欧州連合の資金援助による維持管理工事やデンマーク国際援助活動、JICA による事業管理能力向上支援が行われ、メンテナンス工事発注の契約に関わる効率化や直営事業における施工管理能力強化などが進められていることから、本プロジェクトの実施上の問題は発生しないと考えられる。以降に、本プロジェクトの主管官庁である MoID 及び、実施機関である TANROADS の組織図を示す。

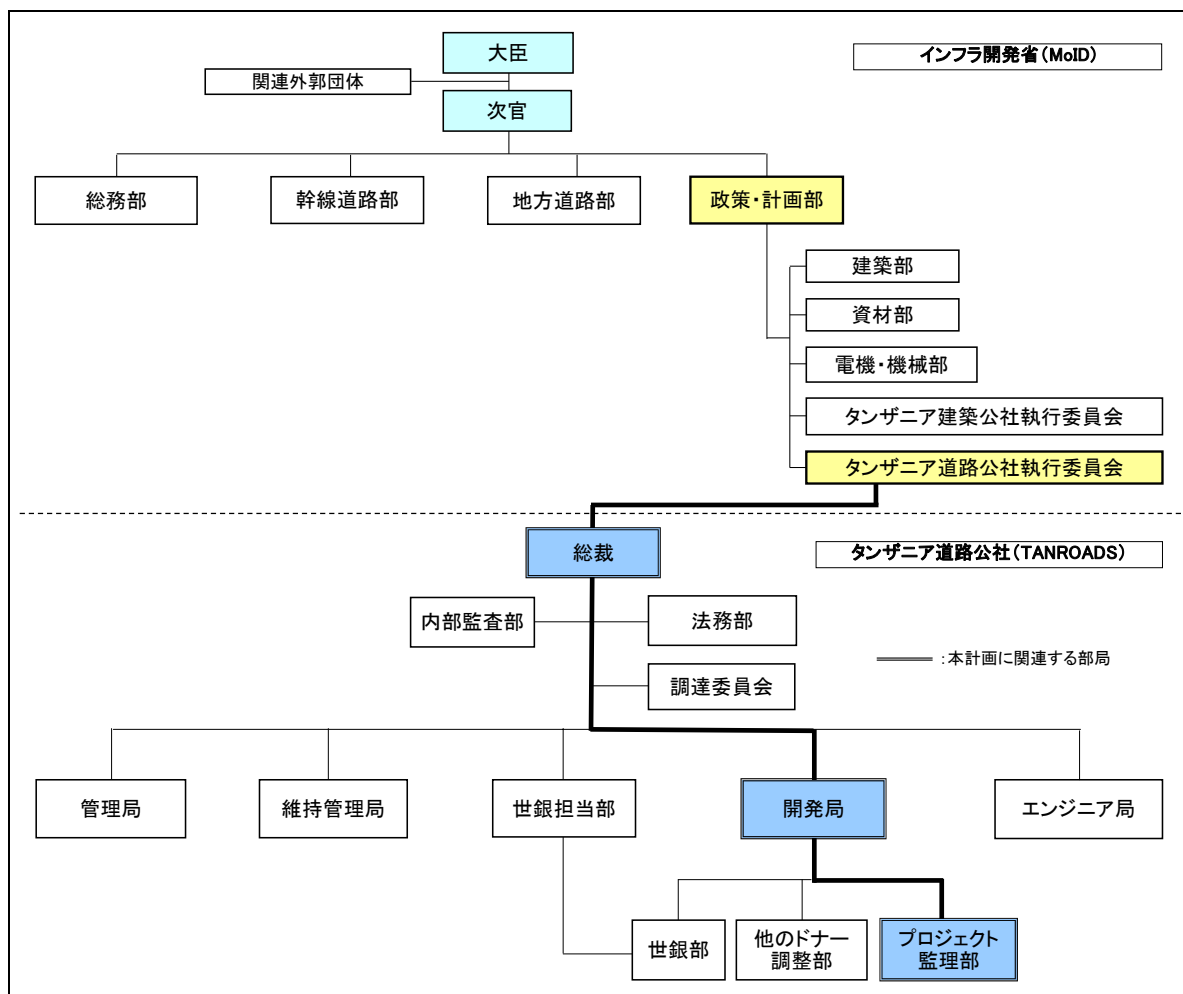


図 2-1 MoID 及び TANROADS の組織図

2-1-2 財政・予算

TANROADS の近年の予算/実績推移を下表に示す。歳入は道路基金、MoID 予算及び各ドナーやバスケット方式資金より拠出されている。特に、道路基金より一定額の資金が TANROADS に拠出されており、道路維持管理実施の重要な資金源となっている。この道路基金は、主にガソリン揮発税、道路敷内の看板設置などによる広告料を利用者より徴収し、MoID 及び TANROADS に徴収額の 70%、地方自治体に 30%が配分されている。しかし、道路改修や改良などの開発資金については、各ドナーからの援助に依存しているのが現状である。また、予算に対して支出実績が 90%前後にとどまっており、予算執行の効率化が求められている。

表 2-1 TANROADS の予算

(単位:千 Tshs)

項目		2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
歳入	道路基金より(開発、メンテ)	43,985,900	45,788,352	46,738,000	53,322,000	139,201,000
	インフラ開発省 公債基金より(開発)	9,937,460	47,957,452	73,671,000	97,191,000	151,580,000
	公共事省より(給与)	3,794,442	3,946,220	4,409,000	5,782,000	5,595,000
	各ドナーからの援助	6,476,473	86,928,896	3,890,000	14,605,000	25,839,000
	バスケット方式資金	1,622,205	188,632	-	-	350,000
	その他	1,719,426	2,381,357	6,144,000	3,464,000	4,091,000
	合計	67,535,906	187,190,909	134,852,000	174,364,000	326,656,000
歳出	職員給与	4,256,225	4,848,051	4,553,000	6,617,000	6,746,000
	一般管理費/施工管理費	4,916,173	6,031,049	7,750,000	7,375,000	10,201,000
	メンテナンス工事費	38,184,677	46,844,095	58,093,000	53,960,000	125,358,000
	開発工事費	13,303,657	101,487,329	57,135,000	103,682,000	156,896,000
	組織強化対策費	1,605,808	1,148,494	1,184,000	1,385,000	1,991,000
	資本投資	517,909	331,662	2,026,000	734,000	2,512,000
	合計	62,784,449	160,690,680	130,741,000	173,753,000	303,704,000

備考:予算年度は7月から翌年6月

2-1-3 技術水準

TANROADS は 2000 年 7 月に設立され道路網の整備と維持管理を実施している。同社は、9 名からなる委員会の基に、MoID 大臣より指名される総裁を筆頭に、職員数 791 名 (内、技術者 196 名) から構成される機関である。

WB、EU の資金援助による維持管理工事に加え、DANIDA、JICA による事業管理能力の向上支援や、維持管理工事発注の契約に関わる効率化や直営事業における施工管理能力アップなどが進められている。

2-1-4 既存施設・機材

TANROADS の維持管理体制は、各県に地方事務所 (21 ヶ所) を設置し、地方事務所 (Regional Office) を 4 つの地域事務所 (Zonal Office) が地域的に統括する体制としている。本プロジェクトを管轄するダルエスサラーム地方事務所はダルエスサラーム市の都市内幹線道路の維持管

理を管轄している。

維持管理の実施方法は、ダルエスサラーム地方事務所から民間施工業者への一括委託方式で、業者選定は入札制度が採用されている。現在、ダルエスサラーム市内の公共土木事業において、入札に参加出来る民間の登録施工業者は747社（うち外国資本の民間施工業者17社）であり、事業の委託金額に応じて業者は7つのクラス分けがされている。そのうち、日常・定期維持管理（委託金額約1千万円以内）を行う民間施工業者は、主にクラス7に区分され、すべて現地の施工業者であり310社が登録されている。

クラス7に区分されている標準的な現地施工業者から聞き取り調査を実施したところ、ダルエスサラーム市内に事務所、資材置き場等の施設を設け、ダンプトラック、簡易ミキサー等の道路維持管理に必要な機材を所有していることが判明した。



2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) ニューバガモヨ道路周辺の道路整備状況

ニューバガモヨ道路に関連する周辺道路の状況および、特に本計画との影響関係が考えられるものは以下の通りである。また、これらの道路との接続については、ダルエスサラーム都市圏道路網としての検討、各道路が持つ地域的な条件などを踏まえた分析・検討を行った。

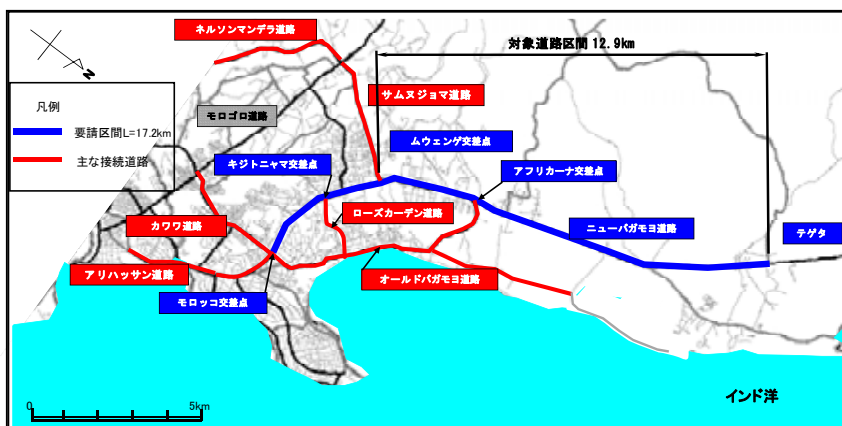


図 2-2 ニューバガモヨ道路に接続する主な周辺道路

1) カワワ道路

1997～1999年に我が国の無償資金協力により、ダルエスサラーム道路改善計画の一環として4車線化されている。現在、BRT計画のフェーズ1工区として工事の発注準備中である。同BRT計画フェーズ1において、ニューバガモヨ道路と接続するモロッコ交差点付近にバスターミナルを計画している。

2) アリハッサン道路

既に上下線が完全分離した全面4車線化で運用されている。本調査で交通量を測定したところ全断面交通で1日あたり35,000台以上の車両が走行していることが確認された。

3) オールドバガモヨ道路

モロッコ交差点を起点とするオールドバガモヨ道路の現況は、対面2車線道路である。現在、タンザニア政府は、”The widening of Old Bagamoyo from Morocco JCT to Kawe”として、延長約5kmの4車線化を計画中である。

4) ローズガーデン道路

キジトニヤマ交差点を起点とするローズガーデン道路の現況は、対面2車線道路である。現在、タンザニア政府は、”The widening of Rose Garden Road from Kijitonyama to British Petrol Sta”として、延長約2kmの4車線化を計画中である。

5) サムヌジョマ道路

サムヌジョマ道路は、ダルエスサラーム都市交通網の環状道路としてニューバガモヨ道路のムウエンゲ交差点からモロゴロ道路のウブンゴ交差点間に建設された延長約4kmの都市道路である。道路は、BRT計画を考慮した中央分離帯付の4車線道路と副道および歩道、交通安全対策として信号機と街路灯を計画し、自国資金により2009年1月に完成している。ニューバガモヨ道路とは4km付近のムウエンゲ交差点でほぼ直角に交差している。

6) ネルソンマンデラ道路

ネルソンマンデラ道路は、モロゴロ道路のウブンゴ交差点でサムヌジョマ道路と接続するダルエスサラーム都市交通網の環状道路である。現在、ヨーロッパ開発基金による無償資金協力により同交差点を起点として港湾地区までの現道4車線、延長約15.6kmの車道舗装改修を実施中である。当初、2009年12月に完成予定であったが進捗率が未だ半分程度であるため工期延長は必至な状況である。

上述したように、本対象道路の周辺道路は、ダルエスサラーム首都圏都市交通計画の将来道路交通ネットワークを構成する幹線道路整備戦略の一環として、4車線化整備が進行している。

(2) 対象道路区間の現状

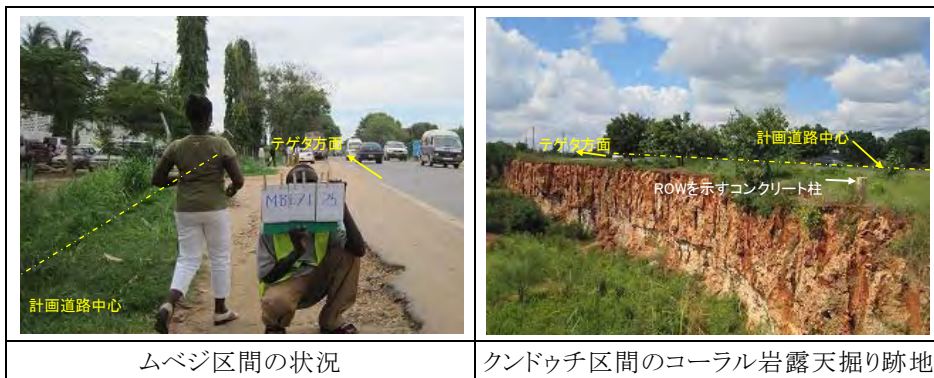
1) 対象道路の現状

対象道路区間は、インド洋から約2kmの海岸段丘上にあり、標高は20～60mの範囲に片側1車線、往復2車線で供用されている。同路線の沿線には、両側が兵舎用地となっているルガロ兵舎区間、家屋、商店及び工場が隣接するムベジ区間、過去にコーラル岩の露天掘りが行われたクンドゥッチ区間、並びに比較的家屋、商店、小工場が密集しているテゲタ区間などがある。元来、こ

の道路は、ムウェンゲからテゲタ方向に向かってルガロ兵舎へのアクセスとして建設された道路であったが、ダルエスサラーム市の経済発展とともに延伸され、沿線も随時開発されてきた歴史を持っている。



図 2-3 対象道路区間の模式図



ムベジ区間の状況

クンドウチ区間のコーラル岩露天掘り跡地

現道 2 車線を 4 車線化することで、既存道路、構造物の拡幅と、付随する施設の移設・新設が必須となるが、道路敷き用地 (Right of way、以下 ROW) は下表に示すように確保されている。

表 2-2 対象道路区間の ROW の状況

	Lugalo Military Barrack L=約 3km	Mbezi L=約 5km	Kunduchi stone quarry L=約 2.5km	Tegeta L=約 1.5km
ROW (m)	60m	60m	60m	45m
	<ul style="list-style-type: none"> 道路の履歴上、特に設定されていないが、約 60m と考えてよい。ただし、兵舎施設への影響は極力少なくする必要がある。 Mbezi 工区の ROW をそのまま延伸すると既存道路は終点に向かい ROW の右よりに位置する。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路は終点に向かい ROW の右よりに位置する。 水道局の建物 2 件が ROW の中に築造されている。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路は、ほぼ ROW の真ん中に位置するが、終点に向かい右 1 箇所、左 2 箇所に露天掘りの法肩が近接する。 	<ul style="list-style-type: none"> 既存道路は、ほぼ ROW の真ん中に位置する。

対象道路のムウエンゲ～テゲタ区間は、頻繁に路面のうなりや損傷が見られ、また平坦性も乏しい区間がある。そのため、低速車を先頭にした渋滞や、うねりを迂回するため反対車線にはみ出す車両が散見される。路面の凹凸は、降雨時に路面に水が溜まる原因となっており、一部の区間は大雨季に排水不良が原因で道路が冠水する。

対象道路の終点テゲタから北方向のムピジ間約 17.8km は、2002 年にイタリア政府および EU の支援により対面 2 車線のアスファルト舗装による道路改修が行われており、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。

対象区間には既存橋梁が 3 橋（ムララクワ橋、ルガロ橋、テゲタ橋）あるが、いずれの橋梁も上部工、下部工の一部部材に腐食劣化やひび割れ等の損傷が見られる。また、ムララクワ橋、ルガロ橋の 2 橋は有効幅員が不足している。

2) 交通の混雑状況

既存道路の混雑状況を確認するために、交通のピークにあたる時間帯に対象区間（12.9km）を通過したところ、概ね 2 時間を要した。対象区間の交通流で特徴的なのは、前述した路面の損傷、道路排水施設の排水不良に起因するボトルネックと、すでに容量を超えた交通量が複合的に絡み合っ、渋滞を引き起こしているのが現状である。



表 2-3 に示すように可能交通容量の観点から評価すると、現況は断面交通量で約 1,654 台 PCU/時間となるが、本プロジェクトによる道路整備により現況の 4 倍の容量が期待される。このため、現在の計測交通量:約 24,000PCU/日は、すでに容量を超えた混雑と判断される。

表 2-3 対象道路区間の可能交通量

現況(1 車線当たり)		整備後(1 車線当たり)	
基本交通容量	1,250 pcu/h	基本交通容量	2,200 pcu/h
幅員による補正	0.94	幅員による補正	1.00
側方余裕による補正	1.00	側方余裕による補正	1.00
沿道状況による補正	0.80	沿道状況による補正	0.90
勾配による補正	1.00	勾配による補正	1.00
大型車混入による補正	0.88	大型車混入による補正	0.88
自転車・原付による補正	1.00	自転車・原付による補正	1.00
可能交通容量	827 pcu/h	可能交通容量	1,742 pcu/h
断面交通容量	1,654 pcu/h	断面交通容量	6,970 pcu/h

注釈:pcu/h(passenger car unit per a hour)

3) 地下埋設物及び地上占有物

関連機関への聞き取り調査と試掘調査により、光ケーブル及び上水道管が埋設されていることが確認された。光ケーブルは、ムウエンゲ交差点より現道外の右側の地下に埋設され、ムベジ区間で左側に移行し、アフリカーナ交差点まで敷設されている。一方、上水道管はムウエンゲ交差点より主に左側沿道に口径 100mm から 1,350mm までの 9 種類がテゲタまで埋設されている。上水道管の口径 1,350mm は、担当局の水道公社 (DAWASA) 及び TANROADS と協議を行った結果、必要な土盛りを確保する道路縦断線形を計画することにより、耐久性及び維持管理上から移設の必要がないことが確認された。その他の地下埋設管は、部分的な区間を除き電柱等の地上占有物とともに大規模な移設が先方負担工事で必要となる。このため、本調査において「タ」国政府負担で行うことを書面にて確認した。

ほとんどの埋設管及び地上占有物は、長期間に渡り連続してサービスを止めることは出来ないことが協議で明らかとなった。上水道管の場合では、新設の水道管を先行し所定の位置に敷設し、切り回し可能な状態で仕上げた後、圧送中断時間を可能な限り短縮した状態で行う。このため、新設用の資材の調達期間に関して担当水道局 (DAWASA, DAWASCO) に確認したところ、電気及び通信関連の移設に係る資機材と同様に 3 ヶ月以上必要なことが判明した。

表 2-4 電力、通信及び水道関連移設工事に係る資材調達事情

支障物	担当局	移設に係る調達事情
電気	TANESCO	電柱(木製)は国内産であるがストックがないため、調達には3ヶ月を要する。電線ケーブルは外国からの輸入調達のため、同様に約 3 ヶ月を要する。
通信	TTCL	光ケーブルは、外国からの輸入調達のため、約 3 ヶ月を要する。
水道	DAWASA DAWASCO	鋳鉄管の調達方法は、材料の鉄を輸入し国内の工場で生産し調達するため、3 ヶ月以上を要する。また、PSC 管は外国からの輸入調達のため、3 ヶ月以上を要する。

したがって、予算の状況を明確するため、2009 年 6 月に調査団は、本計画において移設が必要と思われる埋設物及び地上占有物の位置及び概算数量を TANROADS に提出した。これに基づき、各担当局は移設費用を見積もり、同 8 月に TANROADS との間で移設工事に係る合意書を締結している。この合意書に基づいて移設費の支払い手続きが完了せずとも、各担当局は資材の調達・工事に着工することが可能となっている。なお、移設に係る予算、移設スケジュールも同様に TANROADS と書面にて確認した。地下埋設物の調査概要は「2-2-2 (2) 5) 」既存埋設物調査に詳述する。

4) ムウエンゲ交差点

対象道路区間における主要交差点の中で、唯一起点となるムウエンゲ交差点に既設の信号機があり運用されている。ムウエンゲ交差点の信号機の稼働状況及び維持管理の状況をまとめると下記のとおりである。

- ① 信号機の維持管理はタンザニア電気・機械・電子公社 (以下 TEMESA) が行っている。
- ② TEMESA は MoID が所管している組織であり、維持管理の予算については、必要な費用を TANROADS に月毎にまとめて報告し、TANROADS から予算を入手した後、補修等に取りかかることとなっている。

- ③ ムウエンゲ交差点の信号機は、中国製である。現地調査時、TEMESA は信号設置事業者より引き渡しを受けておらず、制御板内部の詳細は確認ができなかった。そのため、直接、信号の点滅を観測し、信号現示を確認した。ムウエンゲ交差点は、下図に示すとおり 4 現示 150 秒サイクルの信号である。

Traffic Signal (Phase Sequence)		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Phase Sequence					

Traffic Signal (Phase Sequence Time)		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
New Bagamoyo Road	Car	Red signal Right Way Green 28 sec	Red 2sec Green 63 sec Yellow 2 sec	Red 55 sec	
	Pedestrian	Red 30 sec Green 60 sec		Red 60 sec	
Sam Nujoma Road	Car	Red 95 sec		Red signal Right Way Green 28 sec Red 2sec	Green 23 sec Yellow 2 sec
	Pedestrian	Red 125 sec			Green 20 sec
Total		150 sec			

図 2-4 ムウエンゲ交差点における信号現示の状況



5) BRT 計画

当初、ダルエスサラーム市の BRT 計画は、ブラジルのコンサルタントチームにより調査・計画が行われた。調査チームによる BRT 対象路線の選定の結果、モロゴロ道路への BRT の適用が第一優先路線として選定され、現在、全体計画の下、WB が多くの予算を支援し「タ」国政府はフェーズ 1 工区事業の応札に着手している。BRT の全体計画によるとニューバガモヨ道路については、フェーズ 4 に位置付けられている。

一方、2008 年 JICA の都市交通マスタープランによると 2030 年以降、ダルエスサラーム市内の

幹線道路網は、人口の急増、雇用機会の増大、社会経済成長等によりパンク状態になることが予測されている。そのため、ダルエスサラーム市内の幹線道路は現道の4車線化拡幅計画のみならず、道路ユーザーを一般車利用から公共交通機関の利用へ転換させる必要があり、近年においてもBRT計画の必要性及び妥当性が確認された。

したがって、本調査において、BRT計画の計画実施機関となっているダルエスサラーム高速バス公社(DART)と協議を行い、全体計画で提案されている幅9.0mのエリアを対象道路区間の中央部に将来設置することを想定し本計画に反映した。併せてBRTモジュール(BRT用バス停留所)が500m~700m間隔で計画されているため、本計画のバス停位置は将来のBRTモジュールを考慮し検討することをDARTと確認した。

2-2-2 自然条件

(1) 対象地域周辺の自然条件

1) 地形

「タ」国は、アフリカ大陸東岸の中央部に位置し、インド洋に面している。人口は約4,043万人であり、国土面積は約94.5万km²で内陸部は標高1,000~2,000mの高原が広がり、北部にはキリマンジャロ山(5,895m)がそびえる。対象区間が位置するダルエスサラーム市内のニューバガモヨ道路は、インド洋から約2kmの海岸段丘上にあり、標高は20~60mの範囲にある。

2) 気象条件

気候は、「タ」国の海岸地方特有の高温多湿であり、大雨季(3月下旬~5月下旬)と小雨季(11月末~12月上旬)がある。6~9月は比較的涼しいが、12~2月はきわめて暑く、1年を通して毎月降雨が観測されており、特に大雨季の3ヵ月間は年間降雨量の半分以上を記録する。

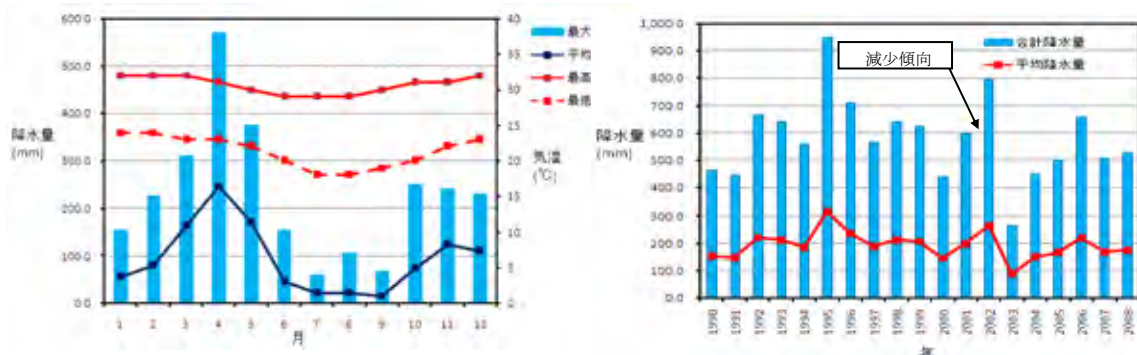


図 2-5 ダルエスサラームの気温及び降水量

3) 地質

対象区間の道路基礎部の土質条件は、始点から終点まで概ねシルト混じりの砂質土地盤であり、一部区間に粘土混じりの砂質土地盤で道路の支持地盤としては脆弱な箇所があることが現地調査で確認された。

(2) 自然条件調査の実施

現地調査期間に、対象路線の地形測量、地質、土質、交通量及び既存埋設物調査について自然条件調査を実施した。また、直営調査としては既存橋梁の健全度調査を実施した。

1) 地形測量

対象路線の測量内容としては、縦断測量は全長 12.0km において 20m 間隔で測点を設置して地盤高を実測し、その測点毎に中心点から左右 50m の横断測量を行った。作業項目は下表のとおりである。

表 2-5 地形測量の作業項目

作業項目	数量	備考
(1) 基準点敷設	18 地点	1地点/km
(2) 基準点測量	18 地点	対象区間トラバースの基準
(3) 中心線測量	17.0 km	現道中心線の平面縦断確認
(4) 道路横断測量	850 断面	50m間隔
(5) 地形地物測量	85 ha	延長17km、幅50m

2) 地質 (ボーリング)

橋梁計画設計のためにボーリング調査、標準貫入試験、室内土質試験を行い、基礎地盤の物理特性と力学特性を調査した。地質調査地点はムララクワ川、ルガロ川、およびテゲタ川の合計 3 地点で合計 4 箇所 (テゲタ橋は 2 箇所) を選定した。調査結果の概要は、以下のとおりである。

表 2-6 ボーリングの調査結果概要

調査地点	調査結果
ムララクワ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 深度3mまでは、N=14の道路盛り土用の客土がある。 ・ 深度4～16mは、N=20程度～30以上の砂質土があり締りが良くなる。
ルガロ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 深度1m～15mは、N=20程度～30以上の砂質土があり締りが良くなる。
テゲタ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 深度1m～6mまでは、N=9～30程度の細粒砂質土である。

3) 土質調査

調査内容は下記のとおりである。

表 2-7 土質調査の作業数量

調査項目	調査数量
① DCP試験 (1km毎)	17ヶ所
② テストピット (500m毎)	34ヶ所
③ 土質試験	
・ テストピットからの路床材	34ヶ所
・ 原石山からの骨材	1ヶ所
・ 土取場からの客土材	2ヶ所

なお、テストピットの路床材の結果は、舗装構成断面図 (図 3-3 参照) の検討に反映した。

4) 交通量調査

2009年4月15日(水)6時から翌日6時までの24時間交通量と6時から18時までの12時間渋滞調査を実施した。本調査では2008年に実施されたプロジェクト形成調査との対比をするため、右図に示す8箇所の主要交差点において交通量調査を実施した。



本計画の対象道路区間における時間帯別交通変動を表 2-6、交差点別交通流動状況を表 2-7に示す。

表 2-8 ニューバガモヨ道路における時間帯別交通量変動（断面計）

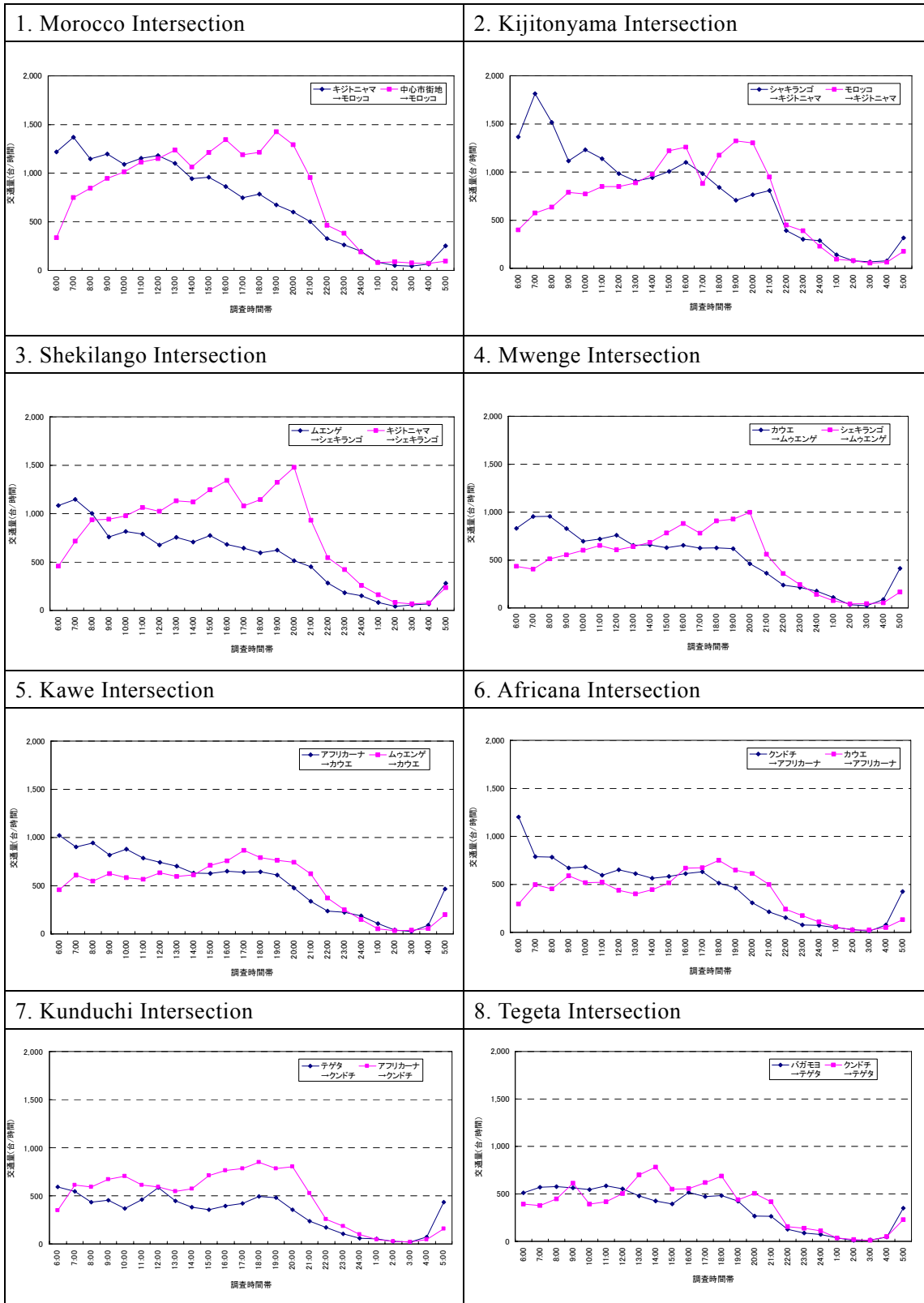


表 2-9 ニューバガモヨ道路における交差点別の流動状況

<p>1. Morocco Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>	<p>2. Kijitonyama Intersection</p> <p>Unit: vehicle / 24hrs</p>
<p>3. Shekilango Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>	<p>4. Mwenge Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>
<p>5. Kawe Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>	<p>6. Africana Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>
<p>7. Kunduchi Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>	<p>8. Tegeta Intersection</p> <p>単位：台/24時間</p>

5) 既存埋設物調査

既存埋設物調査として4月14日から5月12日の29日間にわたり実施した。既存埋設管の図面の収集・分析と平行してステアリング・コミッティ会議の開催をTANROADSに提言し、関係担当局の問題意識の共有化を図った。次に担当当局との合同現地視察に実施し、計画道路線形のコンセプトを具体的に説明し、意見交換を行った。これにより道路計画に反映可能な箇所は検討することとし、担当当局に対しては概略移設計画、予算立案の参考資料を提供した。

この後、既設の人孔を開け、管の種別、埋設位置、深さを計測し、埋設管図面と照合しつつ特に道路および橋梁計画設計に重要となる箇所は電磁波鉄管探知器を使用し試掘箇所を割り出し、試掘により直接目視で確認を行った。

次図に地下埋設物を含む対象道路区間の支障物件状況を示す。

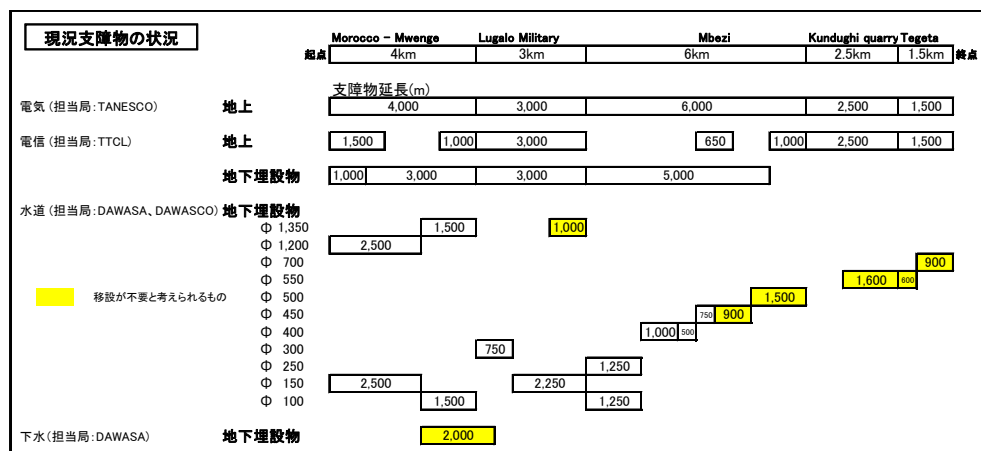


図 2-6 対象道路区間の支障物件の状況

水道のφ1,200~1,350mm 大口径管の移設は、担当局の専門家からの聞き取りによると本体工事だけで少なくとも1年以上の工期を要するということがあった。また、モロッコムウエンゲ間に位置する水道の大口径管（φ1,200mm）は、一部が民有地の敷地を通過していることにより既存管の位置および深さの確認調査に制限が発生した。したがって、大口径上水道管の埋設位置、深さの調査を行うために同区間の用地取得及び塀等の撤去に係る手続き、実施に所定の期間が必要であることが判明した。

また、現地調査の試掘による目視測定により、埋設管図面と実際の管の位置、深さが大きく相違している箇所があることを確認した。したがって、「タ」国政府負担事項である埋設管の移設工事、特に大口径管の移設工事に伴う留意点として、計画道路に影響を及ぼさない所定の位置、深さに正確に敷設されたこと誰が責任を持って管理するのかが課題となることが判明した。

6) 既存橋梁の健全度調査

対象道路区間にはモロッコ交差点よりそれぞれ4.9km、7.8km、15.6km 付近にムラクワ橋、ルガロ橋、テゲタ橋がある。テゲタ橋はコンクリート橋、他の2橋は鋼橋で全て橋長30m以下の小橋梁である。TANROADSは2000年7月に設立され、現インフラ開発省の前身である公共事業省道路局から業務を引き継いだ。1998年に作成された橋梁台帳以外には、これら3橋の設計図書などが残っていないため、各橋梁の建造年と軸荷重制限以外の詳細は不明であり、健全度は現橋調査のみとした。



今回、現地で実施したこれら3橋の現況・健全度の調査結果を次ページ以降に示す。

ア 各橋の現況

① ムララクワ橋の現況

橋名	ムララクワ橋		起点からの距離	約 4.9km		建造年	1995 年
橋梁形式	合成桁		軸荷重制限	10t		床版形式	RC 床版
橋長	25.0m	支間割	12.5+12.5m	車道幅員	7.0m	歩道幅員	1.5m
所在区間	ムエンゲ〜カウエ		既往最高水位	1996 年のエルニーニョ時路面より 1.0m			
既存橋写真				サイト周辺図			
 <p>橋梁側面</p>				 <p>水道管 マンホール 歩道橋 (L=25.0m) 道路橋 (L=25.0m) モロッコ側 テゲタ側</p>			
 <p>橋梁断面</p>				 <p>概略構造図</p>			
 <p>25.0m 12.5m 12.5m 既往最高水位 3.5m 1.0m</p>				 <p>1500 1000 7000 1000</p>			

② ルガロ橋の現況

橋名	ルガロ橋		起点からの距離	約 7.8km		建造年	不明
橋梁形式	合成桁 (斜角: 左約 60°)		軸荷重制限	10t		床版形式	RC 床版
橋長	19.0m	支間割	17.85m	車道幅員	7.5m	歩道幅員	1.36m
所在区間	カウエ		既往最高水位	1996年エルニーニョ、河床より 3.0m			
既存橋写真				サイト周辺図			
 <p>橋梁側面</p>							
 <p>橋梁断面</p>							
概略構造図							
 <p>側面図</p>				 <p>断面図</p>			

③ テゲタ橋の現況

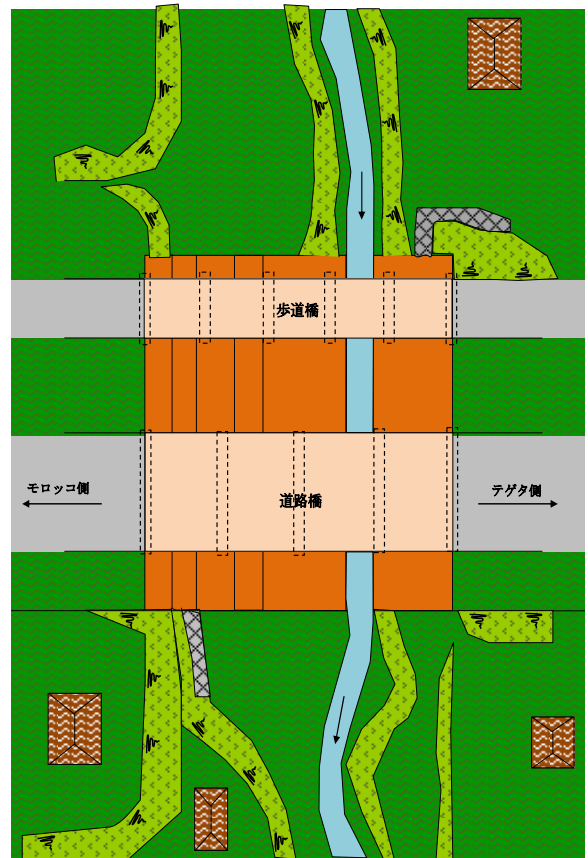
橋名	テゲタ橋		起点からの距離	約 15.6km		建造年	1995年
橋梁形式	コンクリート床版橋		軸荷重制限	10t		床版形式	RC床版
橋長	30.0m	支間割	4@7.5m	車道幅員	8.2m	歩道幅員	3.65m
所在区間	クンドゥチ〜ワドヒル			既往最高水位	1996年のエルニーニョにより冠水		
既存橋写真				サイト周辺図			



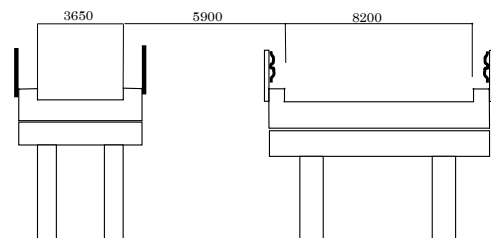
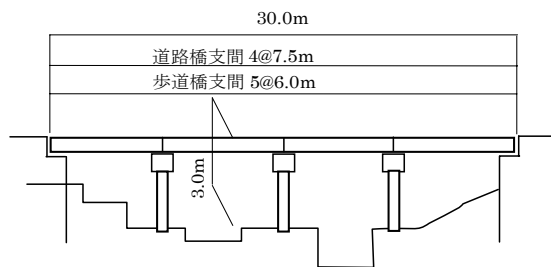
橋梁側面



橋梁断面



概略構造図



イ 各橋の健全度評価

既存橋の健全度について、下表の項目を目視およびシュミットハンマーにより調査した。

表 2-10 健全度評価項目

コンクリート床版	鋼桁	コンクリート桁
<ul style="list-style-type: none"> 漏水/遊離石灰 床版ひび割れ 床版上面の滞水 その他 	<ul style="list-style-type: none"> 異常音 塗装の劣化 腐食 ボルトの緩み 亀裂 変形/欠損 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートの劣化 ひび割れ 浮き 漏水・遊離石灰 剥離 鉄筋露出
下部工	付属品	
<ul style="list-style-type: none"> クラック ジャンカ 剥離 基礎工の沈下 基礎工の移動 基礎工の傾斜 基礎工の洗掘 	<ul style="list-style-type: none"> 支承の異常 伸縮装置の異常 排水装置の異常 歩道の異常 護岸の異常 	

これらの損傷につき、各橋の顕著な損傷を下表に示す。

表 2-11 健全度判定結果

	ムララクワ橋	ルガロ橋	テゲタ橋
損傷	<ul style="list-style-type: none"> 鋼桁の塗装が完全に劣化し、表面に錆が発生している。 主桁端部鉛直補剛材が激しい腐食のため断面が大幅に減少し、危険な状態にある。 下部工壁面部に有害なジャンカが見られる。 支承部の橋台梁天端のコンクリートが、せん断により剥離している。 歩道部の基礎工が洗掘され、危険な状態にある。 ガードレールが衝突により大きく変形し、そのポストは床版端部から離脱している。 支承部の鋼板が腐食して、機能していない。 	<ul style="list-style-type: none"> 張出部床版下面に漏水跡と遊離石灰が見られる。 鋼桁の塗装が完全に劣化し、表面に錆が発生しているが、著しい断面の減少は見られない。 下部工壁面部に有害なジャンカが見られる。 橋台の基礎に有害な洗掘が見られる。 地覆のかぶり小さいため、コンクリートが剥離して鉄筋が露出している。 降雨後に歩道に水が溜まり、歩行が困難になる。 河道の変化により、水衝部が取付道路側面になったため、この部分を防護する布団かごが崩落している。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚基礎部を防護しているコンクリートに大きなクラックが見られる。
輪荷重制限	・10トン(橋梁台帳による)	・10トン(橋梁台帳による)	・10トン(橋梁台帳による)
シュミットハンマー試験結果	・橋台コンクリート強度：27.4N/mm ² > 所要強度(21N/mm ²)OK	・橋台コンクリート強度：18.2 N/mm ² 所要強度(21N/mm ²)より小さい	・橋台コンクリート強度：28.1N/mm ² > 所要強度(21N/mm ²)OK
有効幅員	<ul style="list-style-type: none"> 車道：7.0m < 所要有効幅員(8.0m) 歩道：1.5m=所要幅員(1.5m) 	<ul style="list-style-type: none"> 車道：7.5m < 所要有効幅員(8.0m) 歩道：1.36m < 所要幅員(1.5m) 	<ul style="list-style-type: none"> 車道：8.2m > 所要有効幅員(8.0m) 歩道：3.65m > 所要幅員(1.5m)
既往最高水位	・路面より1.0m まで上昇	・河床より3.0m まで上昇	・路面まで冠水した実績
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> 鋼桁の損傷は深刻なものであり、架け替え又は交通遮断を要する大規模な補強工事が必要となる。 現状の幅員は所要幅員より狭いため拡幅または架け替えが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋台のコンクリート強度不足など、今後数十年の使用を期待するにはかなり大規模な補修・補強が必要となるが、補強計算に必要なデータがない。 現状の幅員は所要幅員より狭いため拡幅または架け替えが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 致命的な損傷はない。 幅員は所要幅以上有るのでこのまま使用は可能であるが、歩道がない。 過去に路面まで冠水した実績があるため、嵩上げが必要。
結論	架け替え	架け替え	架け替え

2-2-3 環境社会配慮

本プロジェクトは、既存道路の線形を踏襲して改修を行うものであり、プロジェクト実施による自然環境及び社会環境への影響は少ないと考えられる。しかし、計画・設計にあたっては以下の事項に留意して、環境・社会への影響を最小限に抑えることとした。

- ① 市街地区間では、粉塵、騒音及び振動を出来るだけ抑える施工方法とする。
- ② 騒音・粉塵を発生するプラント等は、周辺に宅地がない地域に設置する。
- ③ 工事により発生する廃材は、適切な場所に運搬・処分する。
- ④ プラントから発生する廃水は、適切に処理し河川等に排水する。

本計画を進めるにあたり、「タ」国環境担当官庁より環境影響評価における承認が必要となる。「タ」国の承認取得までの手続き及び本計画の特有な背景は、以下のとおりである。

(1) 環境行政機関

「タ」国の環境行政の最高機関は、国家環境審議会 (National Environmental Advisory Committee) と環境担当大臣であり、副大統領府に属している。「タ」国では国家レベルにおける環境行政を担当する環境省のような省庁は存在しないが、環境担当大臣の下に、①副大統領府環境局、及び②国家環境監理委員会 (以下 NEMC: National Environmental Management Council) の 2 機関が設置されている。

副大統領府環境部は、各省庁・機関毎の環境管理政策の調整を行うとともにマスタープランなどの戦略的環境アセスメントの審査を担当する。

NEMC は、国家レベルでの環境事項に関し、住民参加などを調整すると共に、開発事業に関する EIA 手続きの遵守、EIA 審査、モニタリングを監督し、環境ライセンスの交付を行う。

(2) 環境社会配慮の手続き

「タ」国においては、2004 年に施行された環境管理法(Gazette Number No.20 of 2004)が環境法規の根拠法となり、関連環境法規が制定されている。

道路事業関連の「タ」国環境ガイドライン (Environmental Assessment and Management Guidelines for Road Sector, July 2004) によると、本計画は道路改修事業のうち、計画道路用地幅が 45m 以下、かつプロジェクト延長が 30km 以下のため、環境インパクトが少ないプロジェクト (カテゴリー B 相当) に位置づけられている。

ただし、すべての道路事業は、EIA (環境影響評価) の実施が義務づけられているため、本計画における EIA の実施も必要になる。

(3) 本計画の EIA 手続き

本計画の環境手続きは、2008 年主管官庁である MOID が申請し、同年 10 月に NEMC (国家環境監理委員会) による対象道路のプロジェクト登録の完了通知がされている。

本計画の当初の対象区間は、「タ」国の要望によりモロッコ交差点からテゲタ交差点の約 17km であり、このため同区間に対して現地調査を実施した。したがって、2009 年 3 月、本計画の現地調査において、同区間約 17km の事業促進を考慮した EIA 手続きスケジュールを「タ」国側と日本側で下図

これに対して現在本プロジェクトのためにタンザニア側が確保している費用は、1,690M.Tshs.(1.20億円)である。12.9km 区間の移設費用には満たないが、必要に応じて追加予算を獲得すること「タ」国側と確認した。

同年 9 月、これらの公共支障物関連及び用地取得関連の中間報告を踏まえて、TANROADS は環境社会影響評価 (ESIA) 報告書 (ドラフト) を作成、NEMC に提出した。しかし、「タ」国の他案件を含む事務手続きの処理状況から推察すると、当初 10 月中の報告書のレビュー、11 月末までの環境ライセンス取得のスケジュールは遅延する可能性がある。

(5) 用地取得・住民移転

調査対象区間の用地取得が影響する世帯は、モロッコからムウエンゲ間に集中している。また、当該世帯はオーナーシップマップによると用地は道路の沿いに位置している塀で仕切られている。影響を受ける用地内には、主に塀、庭、駐車場があり、一部用地で家屋にかかる箇所がある。今後、線形の微調整により数量増減の可能性があるが、ほぼ同程度の数量の用地取得が必要と考えられる。

モロッコからムウエンゲ間において、用地取得により明らかに影響を受ける世帯数は 27 世帯(左側 25、右側 2)であるが、これら世帯に対して住民移転等の影響が発生することはほとんどない。本対象道路区間のムウエンゲからテゲタ間においては 2 軒の家屋の用地取得が必要である。この家屋は、給水の集水施設でオーナーは DAWASA (ダルエスサラーム市上下水道公社)である。

住民移転に関しては、その他に調査対象区間に簡易家屋が存在している。簡易家屋は、モロッコからムウエンゲ間で 57 箇所、ムウエンゲからテゲタ間で 10 箇所の合計 67 箇所が確認された。これらの簡易家屋は、主に植木や陶器を露天で商いする小屋や雑貨類を販売する移動可能な小屋である。オーナーシップマップと本件調査の地形測量成果図には調査作成年に相違があり、これら両方に示されている簡易家屋の位置を比較すると、オーナーシップマップ作成時には存在しても、2009 年 5 月に実施した地形測量図では、無くなるか位置が移動したかしており、簡易家屋の位置は流動的なことがわかる。

結論として、本計画の対象道路区間であるムウエンゲからテゲタ間にあるこれら 10 箇所の簡易小屋は、日中に商いし夜には簡易倉庫なるか、安全な場所に移動しており、ほとんどが住民移転の対象となる世帯構成のための建築物とはなっていない。このため、「タ」国環境ガイドラインに定められた影響を受ける世帯数が 100 世帯を超えないことから、本計画は FuleIA を必要としない、ESIA 報告書の提出・審査で環境ライセンスの取得が可能となる。また、同時に、JICA 環境ガイドラインにおいて「環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリ A に比して小さいと考えられる」ことから、本計画はプロ形と同様にカテゴリ B 相当と位置づけられる。

(6) 環境チェックリスト及びモニタリング計画

本年 10 月 14 日から同月 24 日に実施した調査結果概要説明において実施機関 TANROADS と環境チェックリスト及びモニタリング計画の内容を確認し、M/D 署名の合意事項のひとつとして、これらの環境社会配慮項目に基づいて必要な措置をすることを「タ」国政府は合意した。以下に環境チェックリスト及びモニタリングの内容を次表に示す。

表 2-12 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
1 許認可・説明	(1) EIA および環境許認可	① 環境影響評価報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 ② EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 ③ EIA レポート等の承認は無条件か。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 ④ 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	① 環境社会影響評価報告書(ESIA レポート、ドラフト)は、2009年9月に作成されている。 ②③ ESIA レポート(ドラフト)は、タンザニア道路公社(TANROADS)より国家環境管理評議会(National Environmental Management Council)に2009年9月に提出された。NEMCは、このESIA レポートに基づいて現地視察を行いESIA レポートの見直しをTANROADSに指示する。さらにTANROADSは、PAPsの評価報告書を同年10月にNEMCに提出し、11月末までに承認を得ることとなっている。 ④ 必要なし。
	(2) 地域住民への説明	① プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて地域住民に適切な説明を行い、理解を得るか。 ② 住民および所管官庁からのコメントに対して適切に対応されるか。	① 2008年6月、キノンドニ市においてステークホルダー協議を行い、概略計画内容等の説明及び意見を行った。 ② 2009年6月～8月にステークホルダー(沿道で活動する個人、地区の行政対象者、関連施設の代表)を対象に説明会が16カ所でなされ、現地ステークホルダーからの意見がESIA レポート(ドラフト)に反映された。
2 汚染対策	(1) 大気質	① 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はないか。当該国の環境基準は満足されるか。 ② ルート付近に大気汚染をもたらす工場地帯が既にある場合、プロジェクトにより更に大気汚染が悪化しないか。	① 現況は、タンザニア国環境基準の自動車の排出ガスに関する規準に従っている。しかし、沿道環境などの環境監視のための環境基準は導入されていない。本計画の目的は現況の渋滞解消であり、渋滞に起因する汚染は現況より改善される。 ② 対象道路の終点から約5kmにセメント工場がある。このプラント工場に対するプロジェクトからの悪影響はない。
	(2) 水質	① 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化しないか。 ② 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染しないか。 ③ 駅・パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準を満足するか。また、排出により当該国の環境基準を満足しない水域が生じないか。	① 現道改良であるので、大規模な地形改変・土工は行わない。よって小河川横断部の橋梁・カルバート工事期間中の汚濁が多少、懸念されるのみである。 ② 路面からの排水は原則的に側溝などの排水設備により流末まで誘導される。 ③ パーキング/サービスエリアは本計画では計画されない。
	(3) 騒音・振動	① 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準を満足するか。	① 騒音・振動に関する環境基準は存在しない。工事期間中の関係車両の騒音・振動が懸念される。工事開始前、工事中に測定を行いESIAレポートに基づき影響をモニタリングする。

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
3 自然 環境	(1) 保護区	① サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地していないか。プロジェクトが保護区に影響を与えないか。	① 計画路線近傍には重要な自然保護区、国立公園は存在しない。
	(2) 生態系	① サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含まないか。 ② サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まないか。 ③ 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 ④ 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 ⑤ 道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じないか。外来種(従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱されないか。これらに対する対策は用意されるか。 ⑥ 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれないか。	①～⑥ 計画路線近傍において、貴重動植物の生息は報告されていない。
	(3) 水象	① 地形の変更やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼさないか。	① 現道改良のため大規模な地形の変更はない。 道路改修ではほとんどの計画道路断面は1m高さの抵盛り土で路面排水は、速やかに地表水を排水するため排水施設を計画している。また、一部切り土法面に関しては法肩、法尻に側溝を計画し地表水の流れに配慮している。架替橋梁は河川中に橋脚を設置せず、既往の高水位を考慮した桁下余裕高となるよう計画する。
	(4) 地形・地質	① ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はないか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。② 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じないか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。③ 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じないか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	①② 計画路線近傍に置いて、土砂崩壊、地滑りが生じそうな急傾斜地等は確認されない。③ 対象道路区間の現道は、クントチ採掘場の露天掘り区間に隣接している。現在、深刻な土砂崩壊や土壌流出は生じておらず予兆も確認されていない。この要因のひとつとして、現道の法尻がある程度、露天掘りの切り土法面法肩から離れが確保されていると考えられる。したがって、本計画において既存の状況を改変することなく、且つ適切な排水施設を計画する。土取り場、原石山は既存施設から採取する計画である。

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
4 社会 環境	(1) 住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ① プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じないか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 ② 移転する住民に対し、移転前に移転・補償に関する適切な説明が行われるか。 ③ 住民移転のための調査がなされ、正当な補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 ④ 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 ⑤ 移転住民について移転前の合意は得られるか。 ⑥ 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 ⑦ 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 	<p>① 住民移転が最小となるように道路線形を選定した結果、RoW 内に2軒の家屋の撤去が必要となった。この内の1軒は水道公社の給水所であるため、非自発的住民移転の対象ではなく、また移転に関して関係者で合意がなされている(確認事項)。</p> <p>残る1軒は計画道路のほぼ真ん中に位置しており、計画道路線形修正による回避は、返って他の沿道家屋により大きな影響をあたえるため移転は不可欠である。したがって、「タ」国による適切な補償のもと移転が行われる予定である(確認事項)。</p> <p>②～⑦ ESIA レポート(ドラフト)に記述された Environmental and Social Management Plan (ESMP)では設計で回避できない場合は、計画実施前に補償する事を提言している。また、建設前段階、建設段階、および供用段階におけるモニタリングを提言している。</p>
	(2) 生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> ① 新規開発により鉄道、道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はないか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じないか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 ② プロジェクトによるその他の住民の生活への悪影響はないか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 ③ 他の地域からの人口流入により病気の発生(HIV等の感染症を含む)の危険はないか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 ④ プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響はないか(渋滞、交通事故の増加等)。 ⑤ 道路・鉄道線路によって住民の移動に障害が生じないか。 ⑥ 道路構造物(陸橋等)による日照障害、電波障害は生じないか。 	<p>①② 既存道路の改修計画であり、周辺住民の生活や道路交通への深刻な影響は無い。</p> <p>③ 作業員に対するマラリア、HIV 予防に関する啓蒙活動が必要と考えられる。</p> <p>④ 本計画は、渋滞緩和を主目的としたプロジェクトである。工事中の渋滞及び交通事故に対する配慮が必要である。また、計画道路には適材適所に安全施設を計画する必要がある。</p> <p>⑤⑥ 住民移動の障害及び日照障害、電波障害は発生しない。</p>
	(3) 文化遺産	<ul style="list-style-type: none"> ① プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なわないか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。 	<p>① サイトおよびその周辺には文化財などはない。</p>
	(4) 景観	<ul style="list-style-type: none"> ① 特に配慮すべき景観への悪影響はないか。必要な対策は取られるか。 	<p>① サイトおよび周辺に配慮すべき景観はない。</p>
	(5) 少数民族、先住民族	<ul style="list-style-type: none"> ① ルート上に少数民族、先住民族が生活している場合、少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を最小とする配慮がなされるか。 ② 当該国の少数民族、先住民族の権利に関する法律が守られるか。 	<p>①② サイトは独自の文化、生活様式をもつ少数民族や先住民族が住んでいる地域ではない。</p>

分類	環境項目	主なチェック事項	環境配慮確認結果
5 その他	(1) 工事中の影響	<ul style="list-style-type: none"> ① 工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等)に対して緩和策が用意されるか。 ② 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 ③ 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 ④ 必要に応じ、作業員等のプロジェクト関係者に対して安全教育(交通安全・公衆衛生等)を行うか。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 工事に伴い発生する騒音、振動は、作業時に無駄なアクセルのふかきを予防し、また夜間作業を避ける。廃棄物は、廃棄場に一括して運搬し処分する。粉塵については定期的に散水して軽減する。 ② 現道改修であるために生態系への悪影響は発生しない。 ③ 下り線と上り線は完全分離して施工し、現況交通流に極力影響がないように必要に応じて安全施設、誘導員を設置する。 ④ 建設工事に携わる作業員に対して定期的に交通安全、公衆衛生教育を行う。 <p>以上の事項について業者は TANROADS の監理のもとに、緩和策を実施する。</p>
	(2) モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ① 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 ② 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 ③ 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。 ④ 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ①～④ <p>モニタリング計画が ESIA レポートに記載されている。工事開始後、TANROADS 及び施工業者との協議により引き続き検討し、モニタリングを実施する。</p>
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	<ul style="list-style-type: none"> ① 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(大規模な伐採を伴う場合等)。 ② 必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(送変電・配電施設の建設を伴う場合等)。 	該当しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	<ul style="list-style-type: none"> ① 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する。(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等) 	該当しない。

表 2-13 モニタリング内容

モニタリングすべき環境項目	モニタリング内容
非自発的住民移転 (Involuntary Resettlement)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移転に際して合意(再取得費考慮)した事項が実施されているかを確認。 ・ 移転先が確保されているかを確認。 ・ 移転した先で従前と同様に問題なく生活しているかを確認。
大気汚染(Air Pollution)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 粉塵に係る周辺住民から苦情に対する対応を確認。
騒音・振動 (Noise and Vibration)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 騒音に係る周辺住民からの苦情に対する対応を確認。 ・ 振動に係る周辺住民からの苦情に対する対応を確認。

モニタリング内容に対する対応は、事業の促進に伴い明確にする必要がある。下記に ESIA 報告書(ドラフト)に、工事期間中、継続事項として明記されている事項をより詳細に示したモニタリング内容の実施体制等(案)を示す。

実施主体:実施機関を含む工事関係者

苦情(頻度、適宜)の確認の流れ

- ① 苦情主→工事関係者
- ② 工事関係者→実施機関
- ③ 苦情主からの聞き取り(苦情の要因の確認)
- ④ 要因に起因する事象への対応(工事関係者)

2-3 その他(グローバルイシュー等)

本計画の検討において、ヒト免疫不全ウイルス(以下 HIV という)対策を盛り込む方法として、HIV 対策を工事实施の基礎条件に組み入れるような配慮の検討が必要と考えられる。

第 3 章 プロジェクトの内容

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

「タンザニア連合共和国(以下「タ」国)は、2003 年に「National Transport Policy」を策定、また、「National Transport Policy」の実現に向けて中期投資計画となる「10 Year Transport Sector Investment Programme (TSIP) Phase 1」を策定した。具体的な運輸セクターの戦略の中心となる柱として、以下の項目が挙げられている。

- ① 運輸交通インフラのシームレス化による運輸交通の円滑化
- ② 運輸交通インフラの整備による交通困難地域の解消
- ③ 運輸交通インフラシステムの改善による農業、製造業、鉱工業、観光、貿易分野の経済成長の促進

(2) プロジェクト目標

本プロジェクトの対象地域であるダルエスサラーム市は、「タ」国の経済・流通の中心地であり、道路、鉄道、空港、港湾など全ての交通システムの起点となりネットワークが形成され、交通の要衝となっている。

しかし、ダルエスサラーム市の都市開発は、モロゴロ道路、ニエレレ道路、キルワ道路、並びにニューバガモヨ道路の 4 本の幹線道路沿いに無秩序に進行してきた。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%で増加している。その結果、幹線道路での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。

このため、近年、他ドナー及び自国資金による幹線道路の 4 車線化改修事業が着手、或いは完成されると同時に、自家用車利用から公共交通機関の利用への転換促進をねらいとした BRT 計画が策定され事業計画が進行している。この中で本プロジェクトは、ニューバガモヨ道路を整備し、ダルエスサラーム市内の BRT 計画を考慮した都市幹線道路の 4 車線化を拡充することを目標とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するためにニューバガモヨ道路のムウェンゲ～テゲタ間延長約 12.9km の改修を行うことによって、交通渋滞を緩和し、接続する道路とのネットワークを改善するとともに、プロジェクト全体の有効な運営・維持管理について必要な提言を行うこととする。これより、プロジェクトの上位目標である「運輸交通インフラのシームレス化による運輸交通の円滑化」、及び「運輸交通インフラシステムの改善による農業、製造業、鉱工業、観光、貿易分野の経済成長の促進」に資することが期待できる。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本プロジェクトの対象区間であるモロッコ交差点からムウエンゲ交差点までの約 4.3km に関しては、以下に示す追跡調査及びモニタリングが必要であることが現地調査にて判明した。

- ① モロッコ交差点から約 1.6km 付近の道路計画用地内には、大口径上水道管他の地下埋設物が、沿道の既存家屋用地内に位置しているため、その位置、深さを確定し最適な道路線形(平面、縦断)を計画する必要がある。
- ② 大口径上水道管の位置、深さの調査を行う必要があるため、同区間の用地取得及び塀等の撤去に係わる手続き・実施に所定の期間を必要とし、調査・分析により大口径上水道管等の移設が必要となった場合、少なくとも 1 年以上の期間が必要と考えられる。
- ③ また、本対象道路にモロッコ交差点で接続するオールドバガモヨ道路、及びキジトニヤマ交差点で接続するローズガーデン道路は、4 車線化の計画はあるが、本調査時点では全体計画が不明確である。

また、全体の道路線形を確定しないまま、モロッコ交差点からムウエンゲ交差点区間の部分的な 4 車線化のみを行うことは、未拡幅区間の存置がさらなる渋滞の発生を引き起こすため、同区間拡幅効果の発現、プロジェクトの妥当性に課題を残す。モロッコ交差点からムウエンゲ交差点の 4 車線化は、用地取得等の手続き及び隣接拡幅計画のモニタリングを行い、最適な時期に追加調査及び計画を行うべきと判断した。

したがって、本協力準備調査の設計方針は、ムウエンゲ交差点からテゲタ交差点の約 12.9km に関して記述することとする。なお、区間延長約 12.9km の本計画においては、対象道路の位置付けを踏まえ、また現在の交通渋滞を緩和し、円滑で安全な交通の流れを確保することを目的として、設計の基本方針を以下のとおり定める。

- ① 現道の平面線形を踏襲することを基本とし、沿道の塀や家屋に極力影響がないように、また沿道地形の大規模な改変を必要としないように計画する。
- ② 既存の交差点において、平面交差する箇所があるため、接続する道路との接続が円滑になるように計画する。
- ③ 副道施設は交通渋滞緩和の観点からその有効性は認められるものの、本線の施設計画レベルに比べて簡易であるため、日本側が施設を供与後、「タ」国側の負担により設置可能と判断した。したがって、道路線形計画においては計画副道用地は考慮するが、副道の施設計画は本計画より除外する方針とする。
- ④ 対象区間にはムララクワ橋、ルガロ橋、テゲタ橋の 3 つの既存橋があるが、これらは老朽化に加え、所要幅員を満たしていないことや、1996 年のエルニーニョ現象の際には、大雨のため冠水または桁直下まで水位が上昇したなど危険な状態が観測されたため、新橋に架け替える方針とする。
- ⑤ 架け替え橋の計画においては、適切な耐荷力を保持し、車両及び歩行者の安全性・利便性に配慮するとともに、社会環境に対する負の影響を最小限にする方針とする。

(2) 自然環境条件に対する方針

対象区間が位置するニューバガモヨ道路は、インド洋から約 2km 沿いの沿岸部を平行に走っている海岸段丘に位置し、標高は 20～60m 程度の範囲にある。ダルエスサラームは、1 年を通して毎月降雨が観測されており、特に 3 月から 5 月の 3 ヶ月は年間降雨量の半分を記録する大雨季である。対象区間の縦断勾配の緩い区間では、側溝等の排水施設が十分に備わっていないため、降雨によって道路面が水たまり状態となり、通行を阻害する要因となっている。

また、対象区間は、インド洋に向かい緩やかに傾斜している海岸沿いの平地の端に位置し、主に粘性土混じり砂とコーラル石灰岩で土壌は構成されている。

自然環境条件に対する方針は以下のとおりである。

- ① 縦断勾配が緩い区間の現地盤は、地下水位が高く支持力が低い粘性土混じり砂である。そのため、適正な排水施設とともに地下水位を恒常的に下げる透水性の良い地下排水施設を計画する。
- ② 地下水位が高いために支持力が低い砂質土は、上述の排水施設とともに路面を沿道より高く縦断計画をするが、隣接地の取り合いにより縦断高さに制限を受ける箇所では支持力が低い現地盤は、良質土に置き換える計画とする。
- ③ 既存排水系統調査結果及び現地の降雨条件に基づいて道路排水施設を計画する。
- ④ 交通量調査、地盤調査及び材料性状試験結果に基づいて舗装構造を計画する。
- ⑤ 降雨時期、降雨量を考慮した施工計画を策定する。

(3) 社会経済条件に対する方針

ダルエスサラーム市内では現在までに、放射線状に延びる 4 本の主要幹線道路の内 3 ルート（キルワ、ニエレレ、モロゴロ）については 4 車線道路への改修を行っており、本計画の対象道路であるニューバガモヨ道路のみが 2 車線道路として残された状態にある。ニューバガモヨ道路の日交通量が 2 万台を超えている区間では、朝夕のピーク時には中心市街地区との数 km の移動に 2～3 時間を費やす激しい渋滞が発生している。また、対象道路区間の沿道は、兵舎などの国家施設及び一般建物をはじめ商店、事務所、工場、倉庫、病院などが隣接する居住・商工業地域である。また、2015 年までに対象道路は交通量の増大による危機的な状況を緩和するため、公共交通機関の利用への転換を図り、速達性及び走行性を確保するため BRT 計画を考慮した改修が要望されている。

社会経済条件に対する方針は以下のとおりである。

- ① 4 車線化を検討するに当たり、現在計画中の BRT 事業に配慮した計画を策定する。具体的には、BRT 本線とともにモジュール計画（BRT 計画では、BRT 用のバス停をモジュールと呼称している）に配慮する方針とする。
- ② 交差点計画では、現況の交通量調査に加え渋滞滞留長を考慮する。また、当該路線では、環状道路を経由しモロゴロ道路を通過する内陸部向けの大型車の流出入が見込まれることから、大型車に配慮した交差点計画を行う。
- ③ 対象道路の渋滞緩和を主目的とする本計画において、沿道のすべての建物に乗り入れのためのアクセス道を設置することは好ましくない。よって副道の設置は効果的であり副道を含めた道路幅員構成で計画した場合でも、ムウエンゲータゲタ間においては新たな用地取得を必要としない ROW 内への道路計画が可能である。しかしながら、現況の副道は土道構造であり

「タ」国側による整備が可能と考える。したがって、本計画は将来、「タ」側による副道計画を念頭に、道路線形、取り付け道路を計画する方針とする。

- ④ 本線の交通量及び将来の副道設置を考慮し、歩行者の安全性に配慮した安全施設（歩道、横断歩道）及び道路標識を計画する。
- ⑤ 施工中は一般車両や歩行者との交通切り回しが不可欠であるため、安全性に配慮した施工計画を考慮する。

(4) 建設事情/調達事情に対する方針

1) 建設事情に対する方針

事業を実施する上で必要な工事関連手続きとしては、我が国のように市役所、警察等の発注者以外が管轄する官庁への許認可手続きは不要である。特に、道路工事に必要な道路使用許可等は、事業主である TANROADS が全ての責任と権限を有している。管轄する市役所、警察等へは文書による通知（届け）のみで良いとされている。ただし、日本側の建設業者及びコンサルタントは、工事中の安全確保をより徹底するため、事業の実施に際しては市役所、警察署に対し、資材運搬の経路及び作業時間等について、適宜説明を行う方針とする。

事業実施に際しては、タンザニア国の労働法 (Employment and labour relations ACT, 2004) に則した労働者の雇用を図ることが必要である。2004年に改訂された労働基準法の中には、労働時間、労働条件、社会保険、割増支払い条件等が規定されており、これらの法規を遵守する方針とする。

2) 調達事情に対する方針

現地で入手可能な道路建設工事資材は、道路の砕石、コンクリート骨材、セメント、鉄筋、木材、合板及び角材等で、工事に必要な基礎的材料は調達可能である。また燃料、アスファルト材は、輸入品が現地で入手可能である。道路の路盤、アスファルトコンクリート骨材及びコンクリート骨材に使用する硬質な砕石・骨材は、生産地が限られており、材料費及び運搬費が高額となる。セメントは国内生産されており、量的及び品質的に安定しているため、現地調達が可能である。ただし、セメント原料は自国で調達できるが、製造過程で必要な電力が高価であるため、結果的にセメント価格は高額となる。鉄筋については国内の2~3社が製造しているが、常時稼働はしていない。南アフリカから鉄筋原料のコイル材を輸入し、AASHTO基準またはBS基準に準じて鉄筋に加工しているが、品質管理面に問題があり、引張強度、曲げ試験、鉄筋寸法形状にバラツキが見られ、また寡占供給状態から高額となっている。そのため輸入製品のコストと品質等を比較・検討する必要がある。

総じて、主要建設資材は現地調達を基本とし、品質とともに経済性を考慮しながら日本調達等も視野に入れて検討する方針とする。

(5) 現地業者の活用に対する方針

「タ」国で建設事業を受注出来る民間建設会社は全て、建設業者登録委員会 (Contractors Registration Board :CRB) に登録されており、工事種別ごとの年間工事受注高と建設機材保有資産等を指標とする7段階 (Class1~7) に分類されている。道路建設工事については、Class 1が42社、Class 2が12社登録され、それぞれが道路建設機材を保有している。

「タ」国にはレンタルリースの会社やシステムは存在しないため、建設機械を保有する建設会社同士で互いに機材の貸し借りを行っており、特殊な機材を除いて自国内での調達が可能である。したがって、本計画の建設機械については、特殊な機材を除き現地の下請け建設業者の保有する機材を有効に活用する方針とする。

(6) 運営・維持管理に対する方針

本計画の主管官庁は MoID である。同省は本計画の実施機関である TANROADS を監督する機関である。「タ」国は 1990 年代初頭から世銀の協力の基に道路セクターの改革を推進してきたが、2000 年 7 月に TANROADS を設立して道路網の整備と維持管理を実施している。現在は、世銀、アフリカ開発銀行及び EU、他ドナーの援助案件の調整を行っている。

TANROADS は、各県にそれぞれ地方事務所 (Regional Office :21 ヲ所) を設置し、地方事務所を地域的に統括する 4 つの地域事務所 (Zonal Office) が配置されている。本計画のニューバガモヨ道路を所管する地方支局は、ダルエスサラーム地方事務所である。ダルエスサラーム地方事務所は、プロジェクト運営に際して現場で直面した諸問題に関し関係諸機関との調整を行い、TANROADS 本部と綿密な連絡を取りつつ必要な措置を実施している。総じて上記の融資案件に対して PQ・入札・契約管理等に実施機関としての立場で臨んでいることから、十分な施主代理能力を有すると判断される。

TANROADS は維持管理を実施する機関でもあり、近年、通常・定期維持管理ともに総延長に対して高い率で実施されており、歳入は道路基金、インフラ開発省及び各ドナーやバスケット方式により拠出される。特に道路基金より一定額の資金が同公社に拠出されており、道路メンテナンス実施の重要な資金源となっている。この道路基金は、主にガソリン揮発税、道路敷内の看板設置などによる広告料を利用者より徴収し、MoID 及び TANROADS に徴収額の 70%、地方自治体に 30%が配布されている。

このことから、プロジェクト運営機関及び施設完成後の維持管理機関を TANROADS とする方針とする。

(7) 施設のグレード設定に係る方針

当該道路の道路等級に応じた幾何構造及び設計条件を設定する。設計基準は、「タ」国の基準を考慮するが、我が国や海外で一般的な米国州道路運輸行政官協会 (AASHTO)の基準を参照して設計を行うこととする。

(8) 工法・工期に係る方針

本計画における施工上の方針は以下のとおりである。

- ① 2 万台／日以上交通量すべてを他の周辺道路に迂回させるのは困難な状況の中で、既存道路の交通流に影響を与えずに当該道路を施工するため、既存道路部と新設拡幅道路部を適宜、安全に迂回させつつ適正で経済的な工事工程を策定する。
- ② 現況の交通量は、対象区間の終点であるテゲタ方向から始点であるムウエンゲ交差点に向かい交通量が増加している。したがって、工事中の交通の停滞を回避するため、施工方向は、始点方向から 4 車線拡幅が漸次完成するように、ムウエンゲ交差点よりテゲタ方向に向かって施工する方針とする。

- ③ 先方政府による支障物件の移設工事が工事着工前に完成するように、実施機関との調整を密に行いながら、円滑な工事着工が可能な事業工程を策定する。
- ④ 橋梁工事工程が全体計画の中でクリティカルであるため、橋梁形式を標準化して工期の短縮を図るとともに、安全で経済的な橋梁施工が可能な工事工程を計画し、適正な全体計画を策定する。
- ⑤ 相手国の維持管理能力を考慮し、特殊な建設機械や技術を必要としない施設構造を計画する。
- ⑥ 施工計画の策定にあたっては、社会環境及び交通安全確保に十分配慮する。
- ⑦ 本計画が円滑に実施されるよう「タ」国政府、現地 JICA 事務所、コンサルタント、建設業者間に緊密な連絡網を構築する。

本調査では2009年4月に現地踏査を行い、対象区間の現状を確認した。踏査の結果、本計画の基本設計以降に、大幅な地形の変化、大規模な地域開発計画の実施など、基本設計で設定した方針を大きく変更しなければならないような変化は生じていないことから、基本設計時と同様の設計方針で検討を行った。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 全体計画

計画の範囲は、ムウエンゲ交差点を始点とし、テゲタ交差点までの延長 12.9km の 4 車線化改修 (BRT 計画を考慮)、橋梁の架け替え、道路排水施設及び道路付帯構造物とする。

当該道路整備は、交通量の需要増大を見込んだ渋滞緩和を目的とした既存道路の 4 車線化改修計画であるため、既存道路の線形を基本的に維持し、大幅な変更は行わないこととする。

設計の基本方針に対する計画の概要を表 3-1 に示す。

表 3-1 計画概要

計画項目		計画内容
計画対象区間		12.9km(Sta.4.3km～Sta.17.2km)
舗装構造	表層工	アスファルトコンクリート表層 5 cm(車道)、3cm(歩道)
	基層工	アスファルトコンクリート基層 5 cm
	路盤工	上層路盤 10cm (アスファルト安定処理:DBM)
		下層路盤 12.5cm～33cm (セメント安定処理)
保護路肩工	セメント安定処理+瀝青材シーリング	
地下排水工		Sta.8.2km～Sta.9.5km 盲排水管工
幅員構成		車道 7.5m×2、BRT 中央分離帯 9.0m、歩道 1.5m
橋梁工	ムララクワ橋	PC-T 桁橋 (ポストテンション) 橋長 30m、杭基礎
	ルガロ橋	PC-T 桁橋 (ポストテンション) 橋長 30m、直接基礎
	テゲタ橋	PC-T 桁橋 (ポストテンション) 橋長 30m、杭基礎及び直接基礎
道路排水施設工		コンクリートブロック板張り側溝 : 全線に渡り新設 道路横断暗渠 : 28 箇所 (ボックスカルバート 900mm×900mm 他) U 形側溝 : 切り土区間 400mm×300mm 他 呑口・吐口工 : 52 箇所 集水柵工 : 43 箇所
道路付帯構造物		縁石工、路面区画線、防護柵、道路標識、バス停

3-2-2-2 設計基準

(1) 道路設計基準

本計画の設計基準は、「タ」国で一般的に使用されている旧インフラ開発省発行のプロジェクト道路基準「Standard Specification for Road Works 2000」を考慮する。しかし、一部設計基準について詳述されていないため、必要に応じ日本の「道路構造令の解説と運用」等を準拠し計画する。

- ① 「タ」国プロジェクト道路基準 : Standard Specification for Road Works 2000
- ② 道路構造令 : 道路構造令の解説と運用 (社) 日本道路協会

本設計に使用する設計基準は、下表に示すとおりである。

表 3-2 道路の設計条件

事項	単位	設計定数
道路種別	-	都市部幹線道路
設計速度	Km/h	60
車線数	Lane	4
BRT 中央分離帯幅	m	9.0
車線幅	m	3.5
路肩幅	m	0.5
歩道幅	m	1.5
最大縦断勾配	%	5 (6%、500m 以内)
平面曲率最小半径	m	150

(2) 舗装設計基準

本計画の舗装計画の設計基準は、「タ」国で一般的に使用されている旧インフラ開発省発行のプロジェクト道路基準「Pavement and Materials Design Manual 1999」を考慮する。また、舗装構成を検証するため AASHTO 舗装設計を参照する。

1) 計画舗装構成

旧インフラ開発省発行のプロジェクト道路基準「Pavement and Materials Design Manual 1999」に基づいた推奨舗装構成は次表のとおりである。

表 3-3 計画舗装構成

(カッコ内数値単位:mm)

設計交通量	構成	路床クラス S15
TLC20	表層	AC(50)
	上層路盤	DBM40(175)
	下層路盤	CM(200)
TLC50	表層	AC(50)
	上層路盤	DBM40(200)
	下層路盤	CM(250)

TLC20: $ESAL10 \times 10^6 < TLC20 < 20 \times 10^6$ 、S15: CBR=15、AC=アスファルトコンクリート表層、DBM40:アスファルト安定処理 (Dense Bitumen Macadam 40)、CM:セメント安定処理 (Cemented Material)、TLC50: $ESAL20 \times 10^6 < TLC50 < 50 \times 10^6$

2) AASHTO 舗装設計指針

AASHTO のアスファルト舗装設計方法における設計条件を次表に示す。

表 3-4 AASHTO の舗装の設計条件

設計期間	:	15年
交通荷重	:	ESAL 30.95×10^6
信頼性	:	80%
	:ZR	-0.841
	:S0	0.4
供用性基準	:P0	4.2
	:Pt	2.0
路床土復元弾性係数	:MR=1500*換算 CBR	CBR15
舗装の層係数	:アスファルトコンクリート	0.44
	:上層路盤	0.34 (アスファルト安定処理)
	:下層路盤	0.15 (セメント安定処理)
排水係数	:上層路盤	1.0
	:下層路盤	1.0

(3) 排水施設設計基準

道路排水施設の設計は、既存施設の排水状況及び降雨条件を考慮して計画を行うこととし、可能な限り現状の施設を活用する。路面の滞水状況や当該道路の排水状況を把握し、排水計算を行い

施設の規模を決定する。また、降雨強度 R_n は、1965 年から 2004 年の 40 年間の年間最大 60 分降雨量の観測データを 2004 年からさかのぼり、それぞれの降雨確率年の最大時間降雨量を R_n として適用した。降雨確率年は、サムヌジョマ道路においても適用されている東アフリカ洪水モデル及び南アフリカ道路設計マニュアルによる降雨確率年を適用した。排水条件は、表 2-5 に示すとおりである。

表 3-5 排水の設計条件

排水施設の種別	降雨確率年	時間降雨量(mm/h)
開水路	2 年	64.6
パイプカルバート、開水路	10 年	64.6
ボックスカルバート	25 年	71.2
橋梁	50 年	111.8

(4) 交差点計画の基準

交差点施設の設計は、将来交通量を踏まえた上で改良形式の検討を行うこととし、交差点内の交通流に合わせた右折専用車線等の付加車線の要否、滞留長について検討した。付加車線の構造は、日本の「道路構造令の解説と運用」等を準拠し計画する。交差点の付加車線の設計条件は、表 3-6 に示すとおりである。

表 3-6 付加車線の設計条件

事項	諸元	参考式
滞留長(m)	(最小 30)	現時による検討を考慮
テーパー長 (m)	35(最小 30)	$V \times \Delta w \times 1/6$
本線シフト長(m)	70	$V \times \Delta w \times 1/3$

V:設計速度、 Δw :付加車線幅員

3-2-2-3 施設計画

(1) 道路計画

1) 道路幾何構造

道路幾何構造は、道路規格及び設計基準に基づき、「夕」国道路標準設計及び道路構造令に準じて、表 3-7 に示す数値を設定した。

表 3-7 本計画で採用する設計数値一覧

項目	単位	適応	
設計速度	Km/h	60	
車線数	No.	4	
道路用地幅	m	モロッコ交差点～ムウエンゲ交差点：借用地オーナーシップマップに基づく ムウエンゲ交差点～テゲタ橋：60 ただし、ルガロ兵舎区間は除く。 テゲタ橋～テゲタ交差点：45	
車線幅	m	3.5/車線、1.5/歩道	
路肩幅	m	0.5	
中央帯幅	m	9.0	
路面排水勾配	%	2.5	
路肩排水勾配	%	2.5	
最小曲線半径	m	150	
最大縦断勾配	%	5(6%、500m 以内)	
片勾配(最大値)	%	6	
盛土法面	一般土	Angle	1:1.5～1:4.0(土タイプによる)
切土法面	硬岩	Angle	1:0.5
	軟岩	Angle	1:1.0
	岩以外	Angle	1:1.0～1:2.0

2) 断面構成

設計方針及び道路幾何構造に基づいて計画した道路標準断面図を図 3-1 に示す。

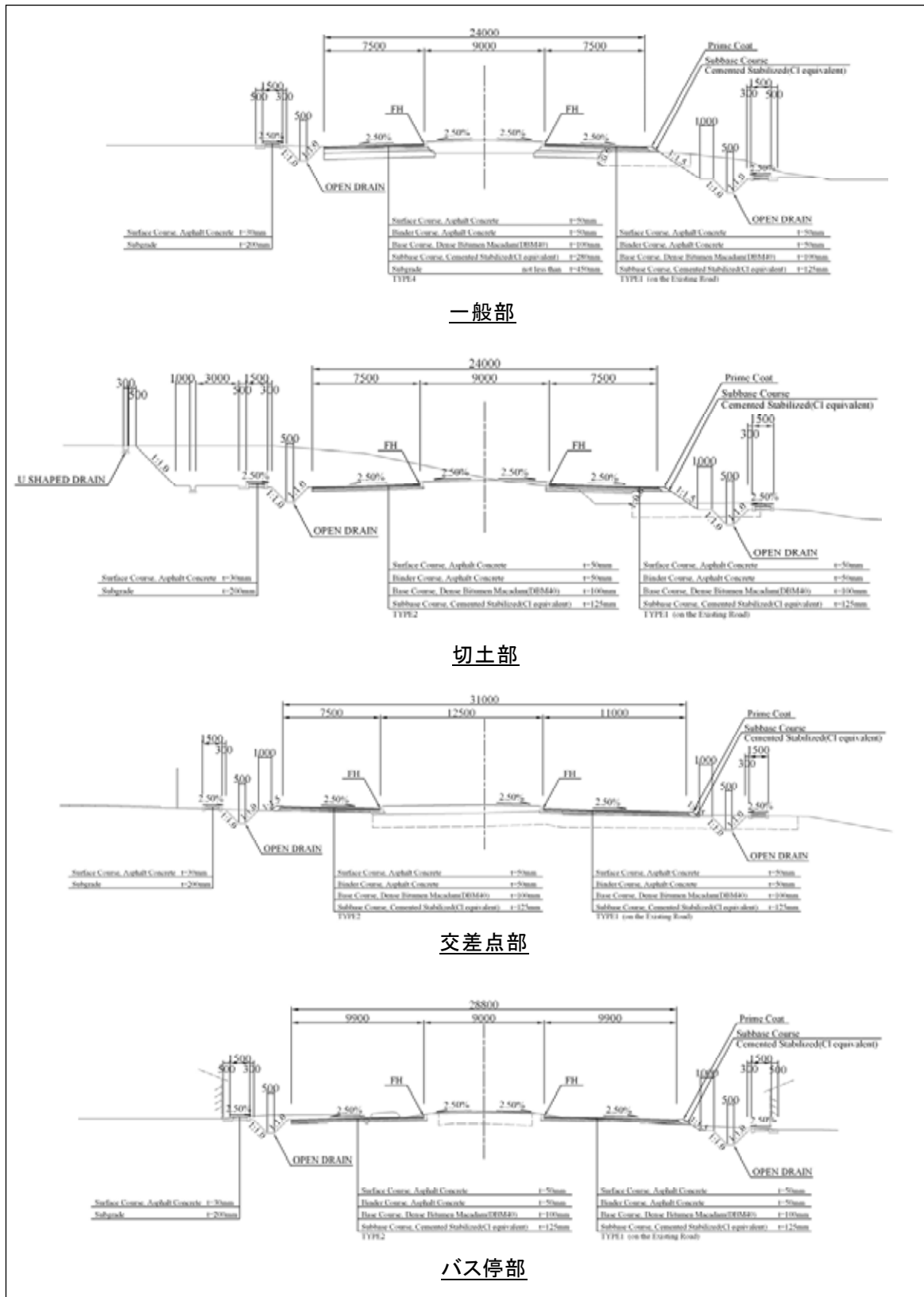


図 3-1 道路標準横断図

3) 平面線形

道路平面線形は、現道の平面線形を踏襲することを基本とし、沿道の塀や家屋に極力、影響がないように、また沿道地形の大規模な改変を必要としないように検討し、道路幾何構造基準に基づく線形要素を加えて設計した。始点は、ムウエンゲ交差点とし、終点はテゲタ交差点から現道の2車線がすり付く位置とした。ムウエンゲ交差点は、現行の交差点用地を有効活用するとともに将来のモロッコ側の平面線形を考慮し計画した。したがって、モロッコ側の改修がなされるまでの暫定形の交差点形状に配慮した道路付帯構造物を設計した。

また、橋梁前後の線形は、AASHTOにおける本線シフト長の考え方を採用する。これは日本の高速道路においても実績があり採用されている平面線形の設定方法のひとつである。

4) 縦断線形

道路縦断線形は、既存の交差点と平面交差する箇所があるため、接続する道路との接続が円滑になるように高さを計画した（ムウエンゲ交差点 4.30km、カウエ交差点 7.33km、アフリカーナ交差点 11.85km、クンドゥチ交差点 13.17km、テゲタ交差点 17.05km）。現況の縦断勾配が最も急になる区間は、始点方向から向かってルガロ橋及びテゲタ橋のそれぞれの始点側の区間である。この現況縦断勾配を改良するため、縦断線形を大規模な盛り土あるいは切り土と計画することは、沿道に与える影響が多くなり、事業費のコストも増大するため、計画縦断勾配が大型車に対して許容値と同程度に影響おさえることができる特例値（設計速度 60km/h のとき縦断勾配 6%以内、勾配の長さ 500m 以内）を採用した。

5) 舗装設計

舗装設計は、道路規格、設計基準及び地盤調査結果に基づき設計した。

AASHTO のアスファルト舗装設計のたわみ性舗装の基本公式による舗装指数 (SN) 結果を次表に示す。

表 3-8 必要舗装構造指数 (SN)

条 件	設 計 値			
累積 18kip 等価単軸荷重載荷数 (W18)	ESAL 30.95×10^6			
標準偏差 (ZR)	-0.841			
標準誤差 (S0)	0.4			
供用性指数差 ($\Delta PSI=P0-Pt$)	4.2 - 2.0 = 2.2			
路床土復元弾性係数 (MR)	18,000	10,500	9,000	7,500
G15 盛り立て厚 (cm)	0	15	30	45
G7 盛り立て厚 (cm)	0	0	15	0
現地盤 CBR	15 以上	7 以上	3 以上	3 未満
必要舗装構造指数 (SN)	3.809	4.547	4.724	5.020

ア 舗装構造設計

AASHTO のアスファルト舗装設計方法では次表の流れで設計を行った。

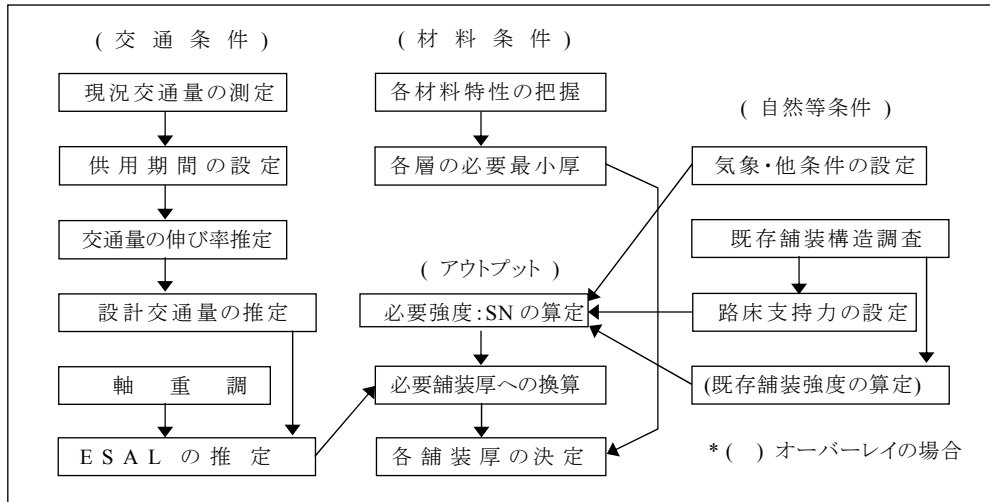


図 3-2 AASHTO のアスファルト舗装設計方法

必要強度は、構造指数(SN)として表し、下記の基本式から求めた。

$$\log_{10} W_{18} = Z_R * S_0 + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \frac{\Delta PSI}{(4.2-1.5)}}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

ここに、

W18 : 供用期間内の 18kip (=8.16t) 換算の輪軸通過回数

ZR : 信頼性係数

S0 : 全体の標準偏差

MR : 路床土のレジリエント係数 = CBR × 1500

ΔPSI : 供用性指数の低下分 (例:初期値:Po = 4.2、終局値:Pt = 2.5 とすると Po-Pt = 1.7)

イ 必要舗装厚の算定

各区間の舗装構造は、次表に示すとおりである。図 3-3 に舗装構成断面図を示す。

表 3-9 区間毎の舗装構造

Sta.	Sta.	Distance (m)	Control minimum depth b/w *FH1 and GL		Remarks
			LHS	RHS (On existing road)	
4 + 300	4 + 500	200	325	275	
4 + 500	4 + 750	250	325	275	
4 + 750	5 + 0	250	780	275	
5 + 0	5 + 250	250	780	275	Br-1 km4+875~km4+905
5 + 250	5 + 500	250	780	275	
5 + 500	5 + 750	250	730	275	
5 + 750	6 + 0	250	780	275	
6 + 0	6 + 250	250	780	275	
6 + 250	6 + 500	250	780	275	
6 + 500	6 + 750	250	475	475	Embankment
6 + 750	7 + 0	250	475	475	Embankment
7 + 0	7 + 250	250	475	275	Excavation
7 + 250	7 + 500	250	325	275	Moderate longitudinal slope
7 + 500	7 + 750	250	780	275	Moderate longitudinal slope
7 + 750	8 + 0	250	780	275	Br-2 km7+777.5~km7+807.5(下) km7+754.5~km7+784.5(上)
8 + 0	8 + 250	250	780	275	Moderate longitudinal slope
8 + 250	8 + 500	250	980	275	
8 + 500	8 + 750	250	980	275	
8 + 750	9 + 0	250	980	275	
9 + 0	9 + 250	250	980	275	
9 + 250	9 + 500	250	980	275	
9 + 500	9 + 750	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
9 + 750	10 + 0	250	400	275	
10 + 0	10 + 250	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
10 + 250	10 + 500	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
10 + 500	10 + 750	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
10 + 750	11 + 0	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
11 + 0	11 + 250	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
11 + 250	11 + 500	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
11 + 500	11 + 750	250	325	275	
11 + 750	12 + 0	250	400	275	
12 + 0	12 + 250	250	780	275	Possible further 20cm thickness removal
12 + 250	12 + 500	250	780	275	Moderate longitudinal slope
12 + 500	12 + 750	250	730	275	Moderate longitudinal slope
12 + 750	13 + 0	250	400	275	Moderate longitudinal slope
13 + 0	13 + 250	250	400	275	
13 + 250	13 + 500	250	325	275	
13 + 500	13 + 750	250	325	275	
13 + 750	14 + 0	250	325	275	
14 + 0	14 + 250	250	400	275	
14 + 250	14 + 500	250	400	275	
14 + 500	14 + 750	250	325	275	
14 + 750	15 + 0	250	400	275	
15 + 0	15 + 250	250	400	275	
15 + 250	15 + 500	250	325	275	
15 + 500	15 + 750	250	325	275	Br-3 km15+585~km15+615
15 + 750	16 + 0	250	325	275	
16 + 0	16 + 250	250	325	275	
16 + 250	16 + 500	250	325	275	
16 + 500	16 + 750	250	325	275	
16 + 750	17 + 0	250	400	400	Both planned carriage way are not on the existing road.
17 + 0	17 + 200	200	400	400	Both planned carriage way are not on the existing road.

12,900 m

* FH1 is formation height of the center of the planning lane.

* GL is ground level.

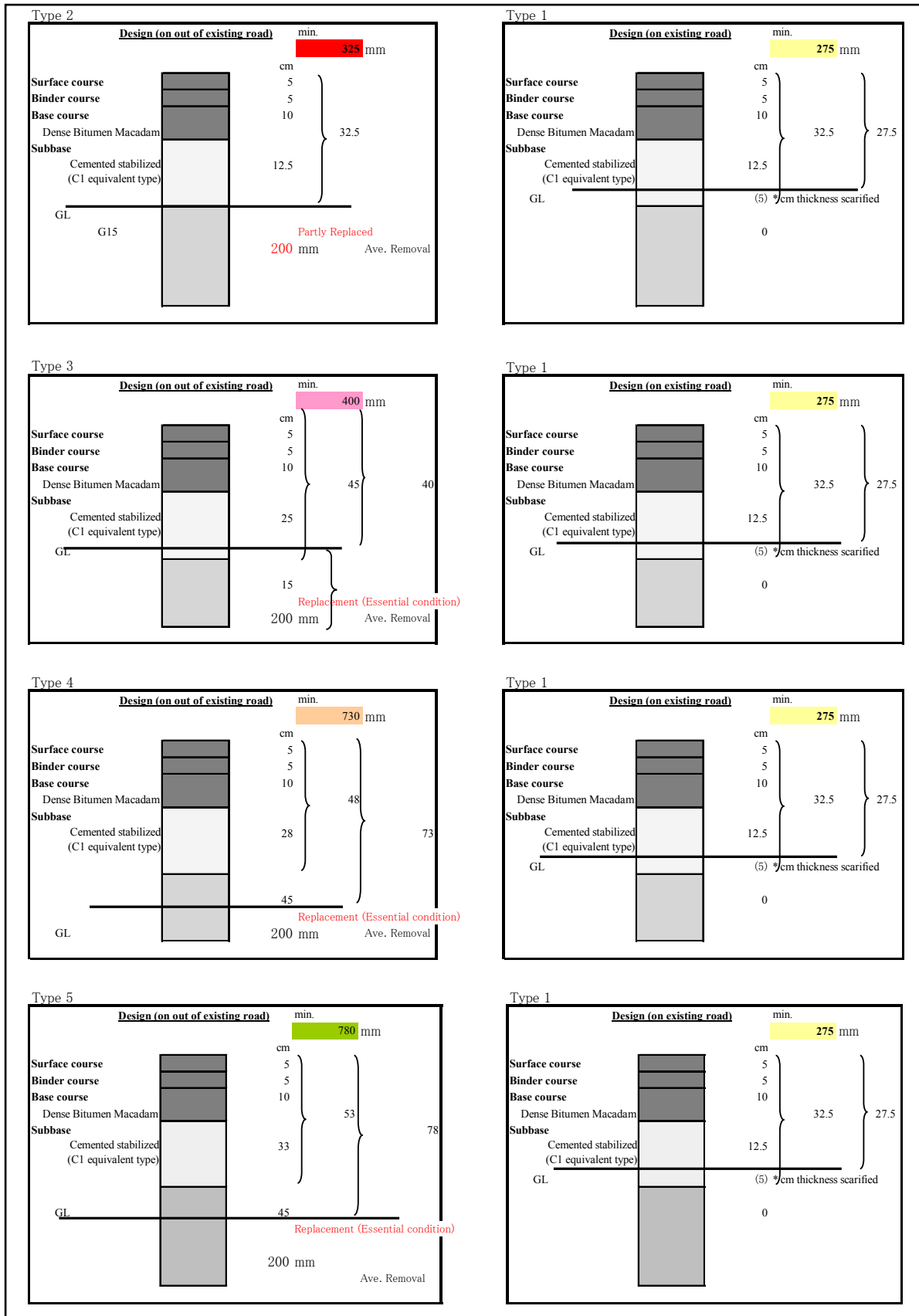


图 3-3 (1) 舗装構成断面図

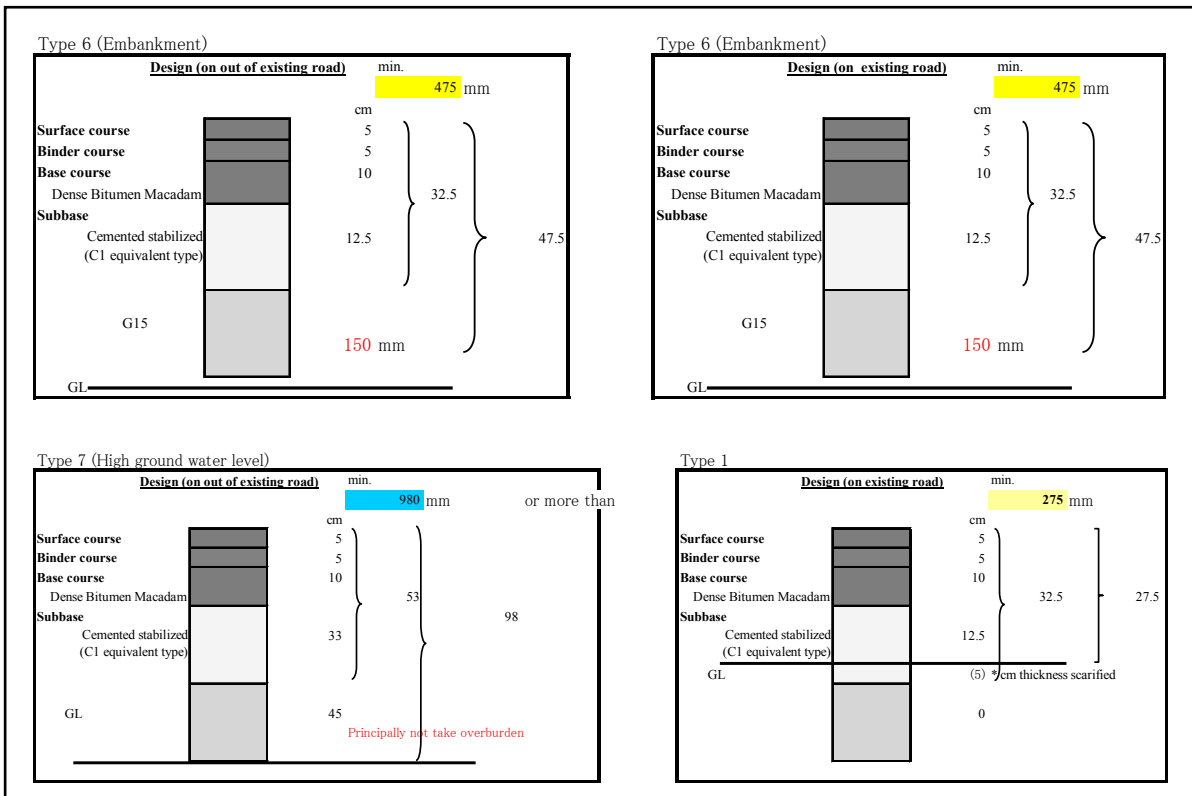


図 3-3 (2) 舗装構成断面図

ウ 舗装改修工法

舗装改修工法は、「タ」国基準の舗装構造及び近年、他ドナーの支援で実施した類似道路案件の舗装構造を考慮し検討した本計画の舗装構造案に基づいて以下に示す工法を適用した。

① 施工タイプ A：主に下り線の現地盤の舗装構造に適用

砂質土の現地盤を新規の舗装構造で構築する。アスファルトコンクリート表層 (5cm)、アスファルトコンクリート基層 (5cm)、上層路盤のアスファルト安定処理 (10cm)、及び下層路盤のセメント安定処理 (12.5、25、28、及び 33cm) を現地盤の支持力の大小に基づき敷設する。部分的に現地盤の支持力が弱い箇所は、不良土を撤去し良質な路床土で置き換える。必要路床厚は、各現地盤の支持力により 15～45cm で敷設する。

② 施工タイプ B：既存舗装を撤去し、新規舗装に打ち換える場合に適用

既存のアスファルト混合物表層を撤去し、アスファルトコンクリート表層 (5cm)、アスファルトコンクリート基層 (5cm)、上層路盤のアスファルト安定処理 (10cm)、及び下層路盤のセメント安定処理 (12.5cm) を敷設する。現道の表層の下は、各区間で舗装構造、厚さにバラツキがあるが、良質な路床材以上の支持力は確保されている。

(2) 地下排水計画

1) 地下排水工の選定条件

地下排水工の選定条件は、次のとおりである。

- ① 地下排水工を設ける区間 (8.2km～9.5km) は、粘土混じりの砂質土地盤であるが、排水不良により地下水位が高く、地盤が飽和状態にあるため支持力が低下している。したがって、地下排水を促す構造とすることで、本来期待できる支持力が確保できる。このため、一般交通や隣接地への影響を最小限にするとともに、目詰まり等がなくほぼ恒常的に機能する工法とする。
- ② 「夕」国の維持管理能力を考慮する。

2) 地下排水工計画

路体内に浸透する水を速やかに集水し排水する必要がある。地下排水対策として盲排水管工法を計画した。盲排水管を取り囲むように敷設する透水層は 20～40mm の碎石を使用し、細粒分による目詰まりを防止するため吸い出し防止材を敷設する。流末部で側溝集水柵、横断暗渠呑み口に繋げ排水させる。

地下排水量の計算は、「設計要領第一集排水編」日本道路公団に基づいて算出した。

(3) 道路排水施設計画

道路排水施設は、道路規格及び設計基準に基づき、以下のように決定した。道路排水施設は、可能な限り既存施設を活用するが、新たに計画する側溝及び横断管のサイズは流量計算に基づき計画した。

1) 設計降雨強度

設計降雨強度は、表 3-5 排水の設計条件に示す降雨強度に下記の確率特性係数を考慮し設定した。

- ① パイプカルバート、開水路 : 64.6mm/h (確率特性係数 $\beta n^{10} = 2.0$)
- ② ボックスカルバート : 71.2mm/h (確率特性係数 $\beta n^{10} = 2.0$)

2) 雨水流出量の計算

流出量の計算は、地形図及び現地踏査を基に作成した流域図によって行った。チェックポイント(流末及び流路合流点)での流出量は、以下の合理式により計算した。

$$Q = (1/3.6 \times 10^6) \times C \times I \times a$$

ここに

- Q : 流出量 (m³/s)
C : 流出係数 (路面:0.9、山地河川流域:0.8、平坦な耕地:0.6)
I : 降雨強度 (mm/h)
A : 集水面積 (m²)

3) 道路排水施設規模の計算

側溝及び排水管の規模は、以下のマニング式により検討した。

$$V = 1/n \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

V : 平均流速 (m/s)

N : 粗度係数 (コンクリート側溝:0.013、ボックスカルバート:0.015)

R : 径深 (mm/h) (通水断面積÷潤辺)

I : 流路勾配

チェックポイントでの排水量は、以下の式により計算した。

$$Q = A \times V$$

Q : 排水量 (m³/sec)

A : 通水断面積 (m²)

V : 平均流速 (m/sec)

(4) 道路横断カルバート計画

本線道路の横断カルバートは、ボックスカルバート (内空断面 900×900) を標準として活用する。その理由は、コンクリート量が 360 度全巻きパイプカルバートより経済的であること、維持管理が容易なことを考慮した。既存パイプカルバートのうち、計画道路の高さがほぼ現況高と変わりなく、かつ通水容量、流末処理が良好で排水不良を起こしていないムウエング交差点付近の横断管は、新規のコンクリート管で延伸する計画とした。その他、既存及び新設カルバートは、「(1) 道路排水施設の計画」に基づき排水量のチェックを行い、道路横断暗渠の形状を決定した。

本計画で整備する道路横断暗渠一覧を下表に示す

表 3-10 道路横断暗渠一覧

Type of Inlet /Outlet		Box 900×900				Pipe φ 900	Box 2000×3000	Box 2500×4000	Remarks
Out of Pit	Pit	1 Cell (箇所)	2 Cells (箇所)	3 Cells (箇所)	4 Cells (箇所)	1 Cell (m)	(箇所)	(箇所)	
	○	-	1	-	-	1	-	-	
○		8	8	6	2	-	1	1	
合計(箇所)		8	9	6	2	1	1	1	
合計(m)		241	281	190	65	18			

(5) 道路側溝計画

既存の道路側溝は、通水断面が小さく、未整備区間も多い。また、整備されている区間のほとんどは素掘り側溝であるため、恒常的な通水断面不足により排水不良の要因のひとつとなっている。本計画では、道路排水施設計画に基づいて、全線に渡り新規のコンクリートブロック板張り側溝を計画した。道路側溝の一覧を次表に示す。

表 3-11 道路側溝一覧

Dimension		Side Drain					
Right	Left	W500×H495 (箇所)	W500×H672 (箇所)	W500×H834 (箇所)	W500×H1000 (箇所)	W500×H1500 (箇所)	W4500×H1500 (箇所)
	○	34	5	13	10	2	1
○		50	0	1	3	0	0
合計(箇所)		84	5	14	13	2	1
合計(m)		17,958	588	2,702	1,990	365	200

Dimension		Box 600×600		Box 900×900		
Right	Left	1 Cell (箇所)	2 Cells (箇所)	1 Cell (箇所)	2 Cells (箇所)	3 Cells (箇所)
	○	25	1	5	4	1
○		33	-	-	1	-
合計(箇所)		58	1	5	5	1
合計(m)		961	13	117	75	10

(6) 道路付帯施設計画

1) 交差点計画

交差点計画の検討の結果、モロッコからムウエンゲ間の 4 交差点は、信号による交通制御が不可欠であるが、ムウエンゲ～テゲタ間のカウエ交差点、アフリカーナ交差点、クンドチ交差点及びテゲタ交差点の 4 交差点は、右折専用車線を設置し、適正な滞留長を計画することで円滑に走行が可能であることが確認された。したがって、同 4 交差点に関しては、下図に示す滞留長、減速車線テーパー長、本線シフト長で計画した。

ムウエンゲ交差点に関しては、現在の信号制御方式を活用し、暫定形で供用することとした。

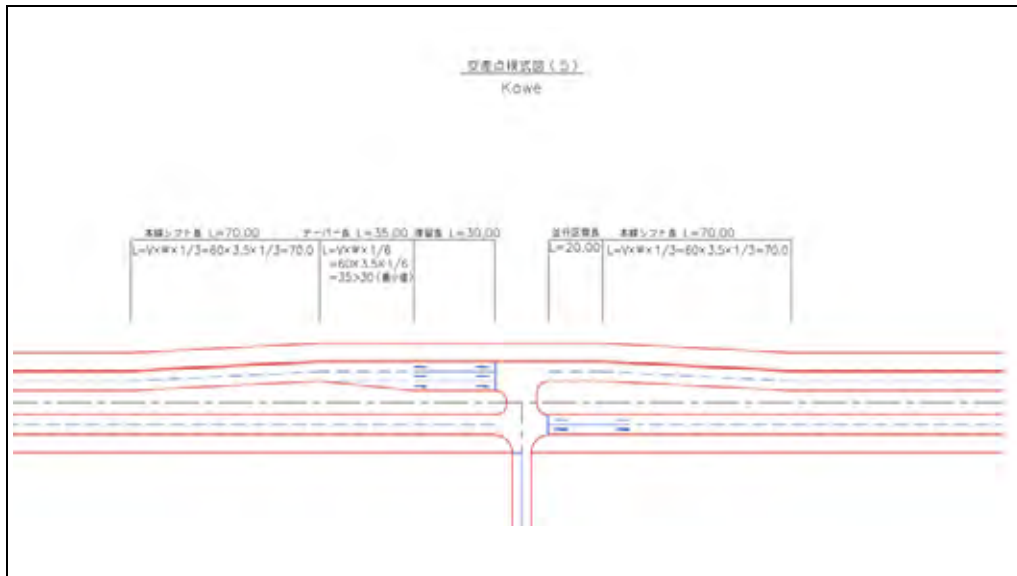


図 3-4 カウエ交差点計画模式図

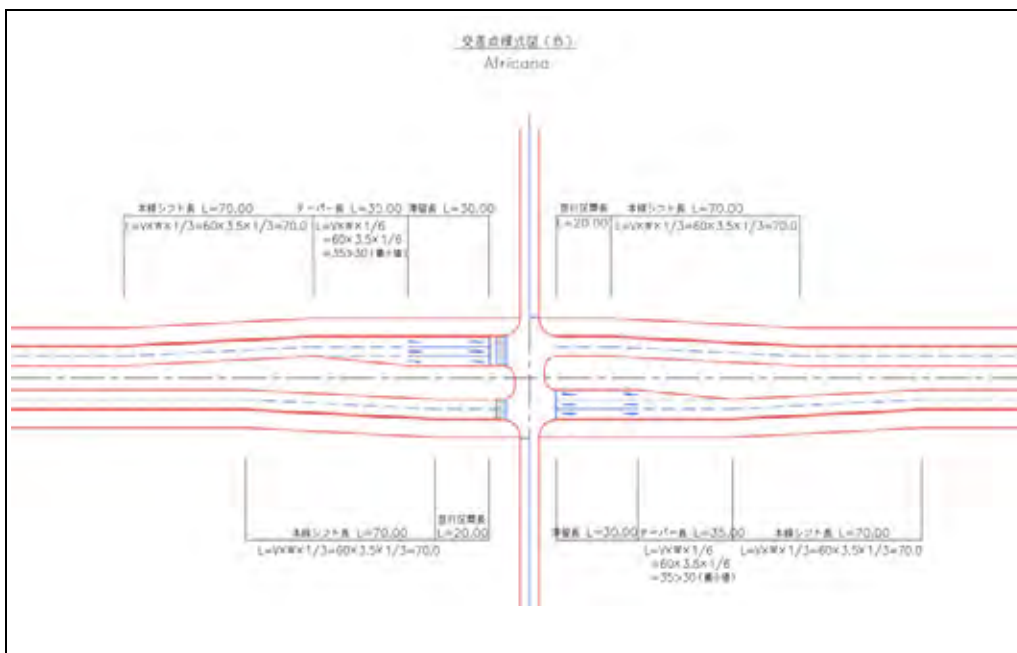


図 3-5 アフリカーナ交差点計画模式図

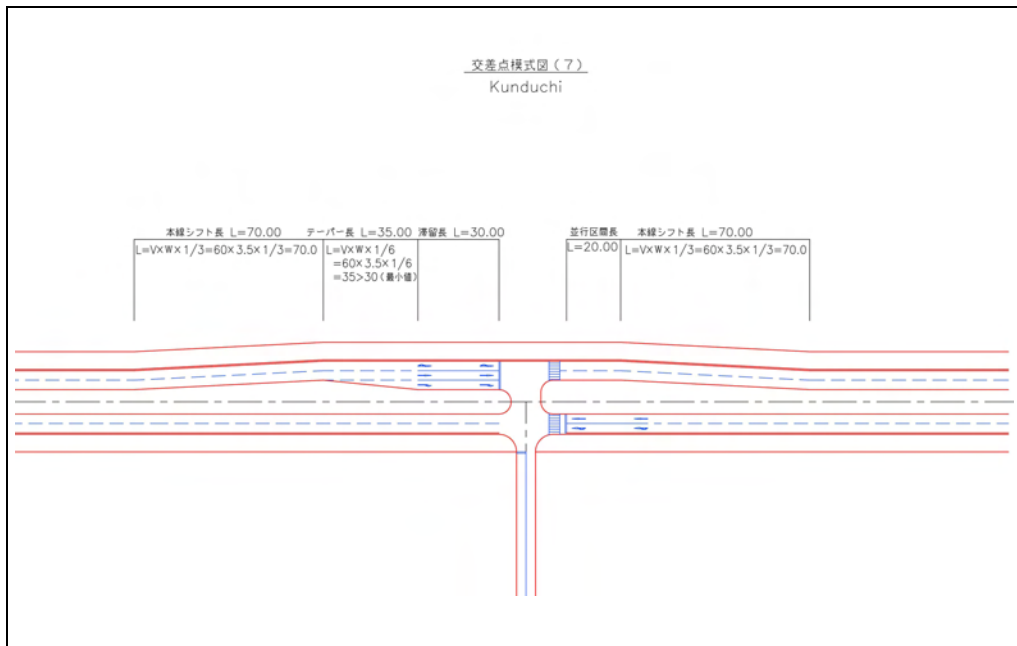


図 3-6 クンドウチ交差点計画模式図

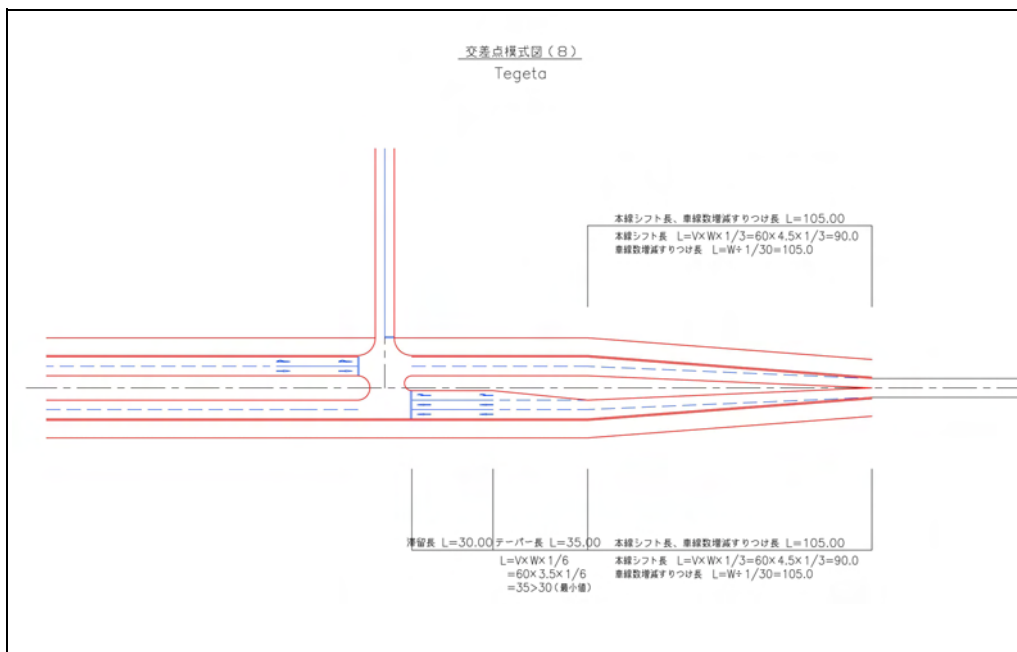


図 3-7 テゲタ交差点計画模式図

2) バス停

ムウエンゲ-テゲタ間には、バス乗客の乗降する場所があり、専用スペースが設けられている。しかし、将来 BRT 計画により中央分離帯にモジュール (BRT 計画では、バス停をモジュールと呼称している) が築造されると、これら既存のバス停は必然的に機能が移行される。また、モジュール設置は、ムウエンゲ-テゲタ間はシングルモジュール形式であり、最小 500m から最大 700m 間隔で設置する基本計画が存在する。したがって、この基本計画に基づき、既存のバス停位置と同じ位置か、極力、近隣の位置にモジュールを設置することが、現在及び将来の利便性を考慮した場合

望ましい。このため、既存のバス停位置を考慮しながら、モジュール築造に伴う幅員確保によりBRT 中央分離帯が拡幅される位置に、同拡幅幅員相当の新設バス停を計画した。これにより、BRT 計画によるモジュールの築造後、追加の用地取得を必要とせずに走行車線が移行可能となる。また、計画バス停位置は、本線沿道に同じ高さで設置されるため、隣接地は本線の盛り土高に影響される。このため、バス停のタイプは、平らに隣接地とすりつくタイプと平均高さ 0.9m 程度の段差を階段工で解消するタイプを計画した。バス停の計画位置を次表に示す。

表 3-12 バス停設置箇所一覧

Dimension		SINGLE BUS STOP (LEVEL)	SINGLE BUS STOP (FILL)
Left	Right	(箇所)	(箇所)
○		10	11
	○	11	10
合 計		21	21

3) 副道

副道は、本計画の日本側が負担する施設計画から除外した。副道は、本線の施設計画レベルに比べて簡易であり、日本側が施設を供与後、「タ」国側の負担により設置可能と判断したためである。しかし、ルガロ兵舎区間に位置する切り土工区に関しては、本線道路の保全の観点から切り土の排水施設と一体化して計画する必要があるため、副道の幅員を考慮した切り土位置で計画した。

4) 取り付け道路

対象道路の沿道は、接続道路、家屋、工場・倉庫等と隣接している。しかし、すべての乗り入れ部と接続することは、現道の4車線化の最大目的である渋滞の緩和に支障をきたす。このため、副道の設置計画が有効であるが、先述したように副道本体の設置は、「タ」国側で実施することとした。したがって、本計画では、現状で乗り入れされている主要施設（ガソリンスタンド、公共施設）やアスファルトコンクリートで築造され、ある程度交通量が確認される主要な支線への取り付け道路とならび、本線と沿道隣接地とを結ぶ副道との接続部を取り付け道路として計画した。取り付け道路の舗装タイプは、本線の舗装施工工法と容易にすり付くようにアスファルトコンクリート表層 5cm、下層路盤 33cm のタイプを基本として計画する。

5) 安全施設工

ア 防護柵工

橋梁前後のアプローチ道路での車両の転落防止を目的に、ガードレール設置を計画した。また、ムウエンゲ交差点は、暫定形としてある期間供用されることから既存の交差点形式とのすり付けのためプレキャストコンクリート基礎式のガードレールを計画した。このプレキャストコンクリート基礎式ガードレールは、工事期間中の現道交通切り回し時に流用が可能となる。

イ ガードポスト

バス停における一般車両の進入防止、歩行者等の保護と、横断暗渠の維持管理への活用の観点から、ガードポスト設置を計画した。

ウ 路側道路標識

路側道路標識は、道路構造を保護し、道路交通の安全と円滑を図るうえで必要不可欠である。道路利用者に対して、必要な警戒、規制または指示に関する情報を伝達することを目的に道路標識を計画した。

エ 路面標示

路面表示は、車線中央線（白色破線）、車道外側（黄色実線）、停止線、横断歩道等を設置した。車線中央線及び車道外側線は全線に設置し、停止線は進行方向別の矢印とともに交差点改良部分、横断歩道は交差点改良部及びバス停に設置した。また、バス停位置及び中央分離帯開口部は、破線による警戒線を適宜計画している。

オ 縁石

BRT 中央分離帯の車道境界に設置する縁石工は、BRT 建設時の舗装止めの役割をなし、本計画の車道舗装に悪影響を及ぼさない目的で設置する。これは、他幹線道路の BRT 中央分離帯にも採用されている。また、車道及び建設が予定される副道から歩行者を保護する目的に縁石を設けたマウントアップ形式の歩道を計画した。

カ プロジェクトポスト、工事案内板

両国の友好の印として長く両国関係者や道路利用者の記憶にとどめるため始点及び終点部付近の 2 箇所にプロジェクトポストを計画した。また、工事中の沿道住民及び利用者プロジェクト概要を広く公示する目的で工事用案内板を計画した。

(7) 橋梁計画

1) 架橋位置の選定

橋梁位置の選定には、周辺民家などに対する社会環境を配慮した道路の平面線形との整合、工事中の交通の切り回し、及び将来予定されている BRT のための橋梁位置を考慮した。上り線の架け替え橋の位置を既存橋位置とし、上流側に下り線橋梁を計画した。下図に示すように、上り線橋梁と下り線橋梁の間にそれぞれ 2m のクリアランスを残して BRT 用の橋梁を予定する。

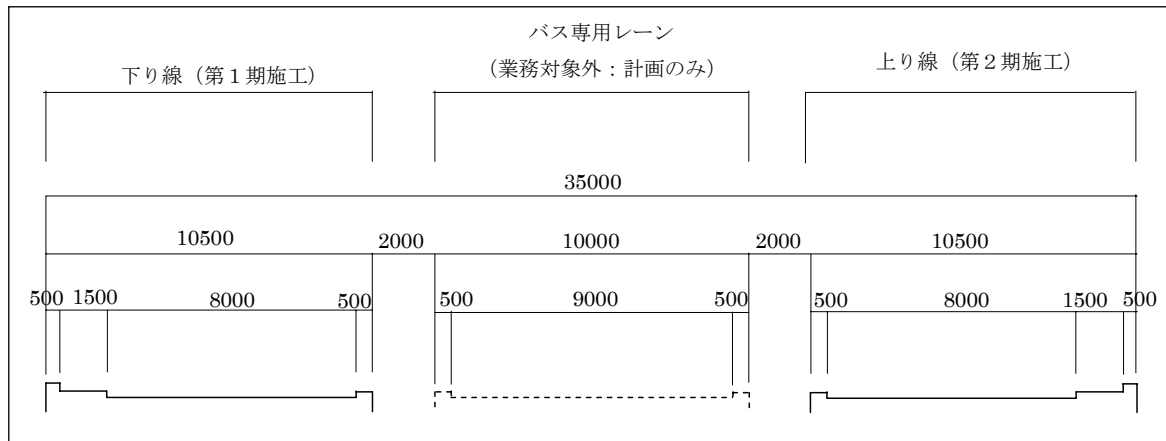


図 3-8 橋梁架け替え位置

2) 設計基準

「タ」国では橋梁の設計基準として英国規格である BS5400-2:1978 を使用しているため、原則的にこの基準の Steel, concrete and composite bridges を適用し、必要に応じて我が国の道路橋示方書を参照する。

活荷重については、HA 荷重と (HA 荷重+HB 荷重) の組み合わせの内、着目する部材に不利となる方を用いることとする。HB 活荷重は「タ」国との協議の結果 37.5Unit とする。

設計水平震度については、「タ」国で採用している設計水平震度 0.05 を適用する。

3) その他考慮すべき荷重

既存橋は現状で水道管が添架されている。これらの水道管は架け替え橋の完成後、改めて添架されるので、現状と同様の荷重 3kN/m を考慮する。

4) 橋梁架け替えの設計条件

ア 橋長の決定

橋長は出来るだけ短いことが望ましいが、コスト削減を考慮して各橋梁の橋長を 30m で統一し、上部工形式を同一とした。このことにより実施設計費及び上部工の製作・架設費の削減が可能となる。

イ 計画路面高の決定

既存の対象橋梁である 3 橋梁は 1996 年にエルニーニョによる大雨で高水位による危険な状況を経験している。このため、「タ」国の橋梁ハンドブックにより、架け替え橋の桁下端から高水位までの桁下余裕高が下表のクリアランス以上となるように計画路面高を設定する。

表 3-13 流量と所要桁下クリアランスの関係

流量(Q m ³ /sec)	所要桁下クリアランス (m)
Q < 0.3	0.15
0.3 < Q < 3.0	0.45
3.0 < Q < 30.0	0.6
30.0 < Q < 300.0	0.9
Q > 300.0	1.2

5) 橋梁形式の選定

ア 上部工形式

橋長と支間

橋長 30m に対し、河川内に橋脚を設けることは通水断面が減少するため治水上望ましくな
いばかりでなく、また建設する構造物数が増えて工期も長くなる。このため、橋長 30m に対
して単径間で上部工を架橋する。従って、上部工の支間が約 30m に適用可能な上部工形
式から最適な形式を選定した。

上部工形式と適用支間

支間約 30m に適用可能な上部工形式は次に示す鋼橋 3 形式、コンクリート橋 3 形式であ
る。

- ・ 鋼橋 : 単純非合成 I 桁橋、単純合成 I 桁橋、単純非合成箱桁橋
- ・ コンクリート橋 : T 桁橋 (ポストテンション)、中空床版橋 (場所打ち)、箱桁橋 (場所
打ち)

上部工形式の比較と評価

支間 30m に適用できる鋼橋とコンクリート橋の各形式の特徴を下表により比較し、両橋種そ
れぞれについて本計画に適する形式を評価し、順位付けを行った。

表 3-14 鋼橋とコンクリート橋の橋梁形式の比較と評価

	橋梁形式	特徴	内容	評価
鋼橋	単純非合成 I 桁橋	長所	斜角が小さい橋に適用可	2
		短所	合成桁より不経済	
	単純合成 I 桁橋	長所	非合成に比べ合理的且つ経済的	1
		短所	斜橋には不適	
	単純非合成箱桁橋	長所	長大支間、曲線桁に最適	3
		短所	小橋梁・直橋では不経済	
コンクリート橋	T 桁橋(ポストテンション)	長所	支間 20~30m で経済的	1
		短所	現場に架設ヤードが必要	
	中空床版橋(場所打ち)	長所	支間 20~30m で経済的	2
		短所	施工には全面に固定支保工が必要	
	箱桁橋(場所打ち)	長所	30m 以上の長支間・曲線桁に最適	3
		短所	架設時に大規模な固定支保工が必要	

この結果、鋼橋では単純合成 I 桁橋、コンクリート橋では T 桁橋 (ポストテンション) が本計
画に最も適した上部工形式として選定した。

鋼橋とコンクリート橋の比較

鋼橋とコンクリート橋の本計画への適合性について下表に示すように比較を行い、単純合
成 I 桁橋(鋼橋)と PC-T 桁橋 (コンクリート橋) のうち、最適な上部工形式を選定した。

表 3-15 鋼橋とコンクリート橋の比較

	鋼橋 (単純合成 I 桁)	コンクリート橋 (PC-T 桁)
材料入手	鋼桁など殆どを海外より輸入	PC 鋼材・鋼製型枠以外は現地調達可
工期	プレハブ化のため短工期	下部工と並行してヤードにて桁製作可能
ヤード必要性	狭いヤードで可	比較的大きいヤードが必要
所要技能	鳶職、塗装工など専門性必要	PC 工以外は現地調達可
上部工費 (比率)	高い	安い
維持管理	定期的に再塗装必要	一般に維持管理がきわめて容易

上表の比較結果より、ポストテンションの PC-T 桁が施工、維持管理及び経済的観点から鋼橋に比べて適している。尚、支間 30m 程度の上部工の工費は一般に PC 桁では鋼桁に比べ経済的である。

これらを総合的に勘案し、ポストテンションの PC-T 桁を上部工に採用した。

イ 橋台形式

標準的な橋台の形式として、重力式、逆 T 式、ラーメン式があるが、この内、橋台高さが 6～14m において最もよく適用されている逆 T 式橋台を採用した。

ウ 基礎工形式

一般に、基礎工形式としては、地質条件が良好であれば直接基礎が施工性、経済性の観点から最も有利である。

本計画のルガロ橋兩岸、テゲタ橋の右岸の橋台では良質な支持層が現地盤から比較的浅い所にあるため、現地盤をそのまま利用する直接基礎を採用したが、他の橋台では比較的深い基礎である杭基礎が必要となった。

本計画に適用可能な杭基礎形式としては PHC 杭、鋼管杭、深礎基礎、リバースサーキュレーション等が考えられるが、以下の理由によりオールケーシング杭 (ベント杭) を採用することとした。

- ・ PHC 杭は運搬中の破損、タンザニアでの入手が不可能なことを考慮し、採用しない。
- ・ 鋼管杭は現地での入手は不可能であり、杭長の延長に伴う対応が困難となるため採用しない。
- ・ 深礎基礎は山岳地帯などの基礎で施工機械の搬入が困難な場合に用いられる場所打ち杭の一種で、主として人力による掘削となる。当計画では施工中の湧水や酸素欠乏等の懸念があるため、深礎基礎は採用しない。
- ・ リバースサーキュレーションは 30m より深い基礎として適用されるもので、本計画の深さ 25m 程度までには適用されない。

エ 橋台防護工

橋台周辺が流水のために洗掘され、やがて橋台が傾斜・崩壊することを防止するため、橋台の周りを布団カゴにより防護する橋台防護工を各橋台の周辺に設置する。

6) 計画概要

ア 橋梁標準断面

橋梁部(片側)の標準断面を図 3-9 に示す。

イ 側面

側面図を図 3-9 に示す。

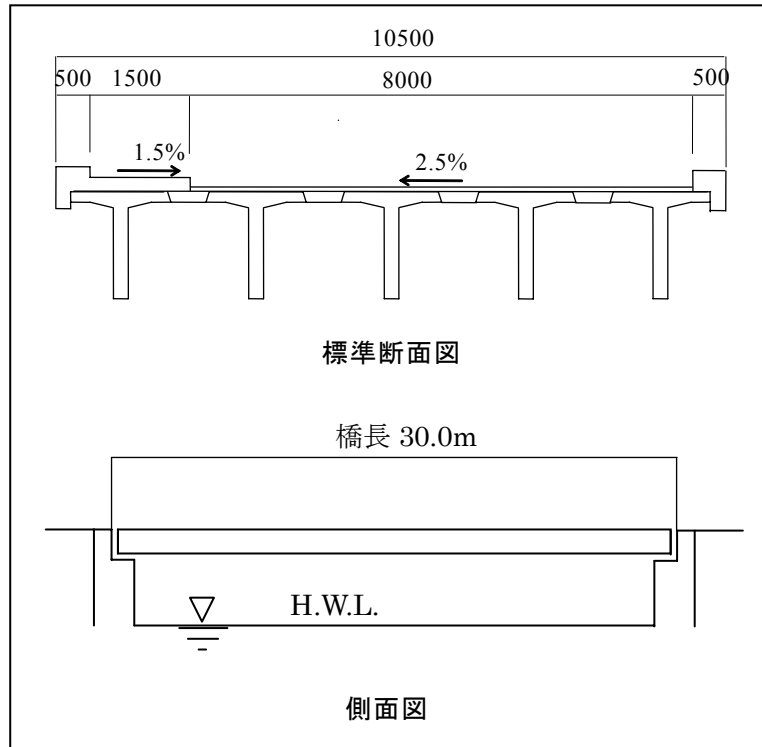


図 3-9 橋梁標準断面及び側面図

3-2-3 概略設計図

基本計画に基づいて作成した基本設計図を下表に示す。また、各図面は添付資料として添付する。

表 3-16 基本設計図リスト

番 号	図面内容	図面枚数
1	道路平面図(モロココーテゲタ間)	2
2	道路縦断図(モロココーテゲタ間)	11
3	道路標準横断図	2
4	舗装構造図	2
5	排水施設構造図	8
6	橋梁一般図	3
7	バス停構造図	6
8	安全施設図	5
9	道路標識図	1
10	縁石構造図	3
11	ボックスカルバート一般図	3
12	道路平面図(ムウエンゲーテゲタ間)	17
合 計		63

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

施工方針は、本計画が日本国の無償資金協力の枠組みで実施されるため、下記の事項を考慮した。

- ① 交通渋滞を緩和するため、施工はムウエング交差点からテゲタ方向に行う。
- ② 本計画は、雇用機会の創出、技術移転の促進及び地域経済の活性化等に資するため現地の技術者及び労務者を最大限に活用する。
- ③ 道路工事は効率的な資材の調達・搬入と機材の稼働に基づいた仮設計画を立案する。そのため現地の気象、地形及び地質状況等を十分に把握し計画に反映させる。
- ④ 気象、資機材調達に必要な期間、適切な施工方法の採用等を検討し経済的な施工計画を立案する。
- ⑤ 市街地区間での施工を実施するため、既存交通・歩行者等に配慮した安全計画を施工計画に反映する。
- ⑥ 当該工事を滑に実施するため、「タ」国政府、コンサルタント及び施工業者間には緊密な連絡体制を確立する。
- ⑦ 現地調達が可能な建設資材及び建設機械は、極力これを使用することとする。

3-2-4-2 施工上の留意事項

道路改修工事の実施に際し、留意すべき事項を以下に示す。

(1) 労働基準の遵守

施工業者は、「タ」国の現行建設関連法規に基づき、雇用に伴う適切な労働条件や慣習を尊重し、労働者との紛争を防止するとともに工事期間中の安全を確保するものとする。

(2) 工事期間中の環境保全

周辺環境に与える影響を考慮して、既存構造物（アスファルトコンクリート舗装、コンクリート舗装、横断排水構造物）の撤去に伴う廃材処分及び残土処分は、所定の処分場に運搬し処分する。また、工事中に発生する粉塵、濁水などの対策を考慮する。

(3) 現場の通信手段の必要性

当該道路は、朝夕の交通渋滞、日中の路線バスの往来、沿線住民の通行が行われている。このような状況で、施工中、緊急時の一般交通及び沿線住民の安全確保、工事に関わる要員の安全を確保するための通信管理体制を整える。

(4) 交通安全の確保

当該道路は、日中の交通量及び歩行者の通行が多く大小の交差点もあることから、工事作業区間に交通整理員（2名1組）を2組（計4名）配置する。また、工事箇所と既存道路との交差部には必要に応じてバリケード等の安全対策を行う。

(5) 安全管理、安全対策

ベースキャンプ地内の安全管理・対策として、警備員（2人1組）を昼夜とも（2交代制）配備する。

(6) 工程調整

「タ」国側の負担工事の作業進捗を十分に確認・調整する。

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクト実施のための日本及び「タ」国両政府それぞれの負担事項の概要を以下に示す。

表 3-17 日本側、「タ」国側負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本国	「タ」国	
資機材調達	資機材の調達	○		
	資機材輸送	○		
準備工	作業基地用地の確保		○	現場事務所、宿舎、資機材置場、アスファルトプラント、作業場
	土取場・土捨場の確保		○	
	廃材処分場の確保		○	
	上記以外の準備工	○		
支障物件の移設・撤去及び改修	埋設水道管移設		○	
	埋設電線移設		○	
	埋設電話線移設		○	
	街路樹伐採・移植		○	
	周辺に移動スペースが確保できない簡易店舗		○	
本工事	道路改修工事	○		
	橋梁工事	○		

3-2-4-4 施工監理計画

コンサルタントは実施設計業務、入札業務及び施工監理業務について、日本国政府の無償資金協力の枠組み及びコンサルタント契約に基づき、基本設計の主旨を踏まえて一貫したプロジェクト遂行チームを構築し、業務完了まで遅滞なく本計画を遂行する。各業務の主な内容を以下に記す。

(1) 実施設計業務

コンサルタントは、「タ」国政府とコンサルタント契約締結後、現地調査を行い同国関係機関と協議し協力対象内容の確認を行い、帰国後に実施設計を行う。実施設計の主な内容は以下のとおりである。

- ① 詳細設計及び設計図面の作成
- ② 調達計画及び事業費の見直し

③ 工事仕様書等の作成

上記作業終了後、入札図書について、発注者となるタンザニア道路公社 (TANROADS) の承認を得る。これらの業務に要する所要期間は 5.33 ヶ月である。

(2) 入札段階

入札会の主催、及びすべての最終決定は TANROADS である。コンサルタントは、TANROADS とあらかじめ十分協議のうえ、TANROADS に代わり入札会の進行・書類審査等を行う。この入札に参加する「タ」国政府の代理人は、契約に係る承認権を持つ者と、技術分野の判断が可能な者である必要がある。入札業務の内容は以下のとおりである。

- ① PQ 公示/審査
- ② 入札公示
- ③ 入札図書配布
- ④ 入札及び入札評価
- ⑤ 業者契約締結

これらの業務に要する所要期間は 0.83 ヶ月である。

(3) 施工監理段階

常駐施工監理及び施工監理要員を派遣し、当該工事が契約書で規定されている仕様書、設計図等に則って所定の品質を確保しながら正しく施工されていることを監理する。施工監理の主な内容は以下のとおりである。

- ① 施工計画の承認
- ② 品質管理
- ③ 工程管理
- ④ 出来形管理
- ⑤ 安全管理
- ⑥ 月例報告書の作成、報告

これらの業務に要する所要期間は 30.00 ヶ月である。

3-2-4-5 品質管理計画

施工業者は、設計図書 (仕様書、図面等) に基づき、強度・寸法の目標値、試験・検査方法及び施工方法を記した施工計画書を、工事着手前にコンサルタントへ提出する。コンサルタントは、提出された施工計画書の内容をチェックする。特に各種の試験・検査は、工程管理計画に基づき、試験方法、実施時期や頻度及び試験・検査の基準となる数値目標を示し、良好な品質の確保に努める。また、コンサルタントは、品質管理の確保に係わる管理基準値等(材質、設計強度、構造、形状・寸法)を整理し、これらに基づき施工業者から提出される施工計画書の「各種試験・検査方法(案)」の内容を十分に検討し、品質管理計画を策定する。品質管理項目は表 3-18 に示すとおりとする。

表 3-18 品質管理項目一覧表

管理項目		試験方法	試験頻度	
路盤材	配合材料		液性限界、塑性指数	配合毎
			粒度分布(配合)	
			骨材強度試験	
			骨材密度試験	
			最大乾燥密度(締固め試験)	
敷設		密度試験(締固め率)	指定頻度毎	
プライムコート・タックコート	材料	瀝青材	品質証明書	材料毎
		保管、散布時の温度	配送毎	
アスファルト	材料	瀝青材	品質保証書・成分分析表	材料毎
		骨材	粒度分布(配合)	配合毎、1回/月
			吸水率	材料毎
			骨材強度試験	
	配合試験		安定度	配合毎
			フロー値	
			空隙率	
			骨材空隙率	
			引張強度(Indirect)	
			残留安定度	
	舗設		設計アスファルト量	
		混合時の設定温度	適宜	
		敷均し時の温度	運搬毎	
		サンプリング・マーシャルテスト	1回/日程度	
コンクリート	材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	材料毎
		水	成分試験結果	材料毎
		混和剤	品質証明書、成分分析表	材料毎
		細骨材	絶乾比重	材料が変わる毎
			粒度分布、粗粒率	
			粘土塊と軟質微片率	
		粗骨材	絶乾比重	材料が変わる毎
	粒度分布(混合)			
	配合試験時		圧縮強度試験(供試体 Cube)	配合毎
	打設時		スランプ(Concrete)	打設毎
			空気量	打設毎
			温度	打設毎
	強度		圧縮強度試験 (7日、28日)	指定頻度毎
鉄筋	材料	品質証明書、引張強度試験結果	ロット単位	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 道路建設用資材

現地調査の結果、本工事に使用する一般資材（セメント、骨材、木材等）については、「タ」国内で生産されている。瀝青材及び鉄筋は、輸入品が市場に流通しており国内調達が可能である。ただし、橋梁上部工に使用する PC ケーブル、伸縮装置及びゴム支承等の橋梁建設用関連資材については現地での調達が困難である。

以上から、主要資材の調達区分は、下記方針に基づき下表に示すとおり計画した。

- ① 可能な限り現地生産品を調達する。
- ② 輸入品が当該国の市場に恒常的に流通している場合は、これを調達する。
- ③ 現地調達が困難な資材については、本邦または第三国からの調達とする。調達先については、価格、品質及び納期等に留意して決定する。

表 3-19 主要資材の調達区分

資材名称	調達区分		備 考
	現地	日本	
[一般資材]			
瀝青材	●		
セメント	●		
舗装用骨材	●		
鉄筋		●	日本調達が安価なため
コンクリート用骨材	●		
雑割石	●		
木材(合板、角材、板材)	●		
燃料	●		
油脂類	●		
ペイント	●		
形鋼、鋼管	●		
[橋梁建設用資材]			
架設材、主桁製作用型枠		●	現地調達が困難なため
PC ケーブル		●	〃
定着具		●	〃
防護柵		●	〃
伸縮装置		●	〃
ゴム支承、無収縮材		●	〃
防水シート		●	〃

(2) 道路及び橋梁建設機械

道路建設機械として現地民間建設会社の保有機械の借り上げについては、橋梁工事などの特殊な機材を除いて「タ」国内での調達は可能である。現地建設業者から調達可能な機械の中には整備状態の不備から本計画でのリースは不適格なものもある。

以上から、主要工事用機械調達区分は、下記方針に基づき下表に示すとおり計画した。

- ① 現地建設業者が保有する建設機械をリースする。
- ② 現地調達が困難な場合は、本邦または第三国からの調達とする。調達先については、調達の容易性、輸送費及びリース料に留意して決定する。

表 3-20 主要工事用機械調達区分

機械名称	規格・諸元等	調達先			摘要
		現地	日本	第三国	
クローラクレーン	油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型、50～55t吊り		●		
大型ブレーカ(単体)	油圧式、600～800kg級		●		
コンクリートプラント	全自動・強制練型、能力30m ³ /h		●		
アスファルトプラント	60 ton/hr		●		
アスファルトフィニッシャー	ホイール式、舗装幅2.4-6.0m		●		
アスファルトディストリビュータ	自走式、タンク容量2,000～3,000ℓ		●		
緊張ジャッキ			●		
門型クレーン			●		
架設桁設備			●		
桁吊装置設備			●		
横取り装置設備			●		
引出し設備			●		
軌道設備			●		
緊張ジャッキ	横組用、油圧ジャッキ30t		●		
油圧ポンプ	横組用、油圧ポンプ電動式		●		
揺動型オールケーシング掘削機	クローラ式、最大掘削径1500mm		●		
アスファルトエンジンスプレーヤ	手押し式、散布能力25ℓ/min		●		
発電発電機	ディーゼルエンジン駆動、定格容量300kVA		●		
アスファルトケトル	定置式、タンク容量6,000ℓ		●		
溶解槽	200-350kg×2層		●		
ブルドーザ	普通15t級	●			
ブルドーザ	普通21t級	●			
バックホウ	クローラ型、山積0.28m ³	●			
バックホウ	クローラ型、山積0.45m ³	●			
バックホウ	クローラ型、山積0.80m ³	●			
ホイールローダ	普通型、山積2.1m ³	●			
トラッククレーン	油圧伸縮ジブ型16t吊	●			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型20t吊	●			
ラフテレーンクレーン	油圧伸縮ジブ型25t吊	●			
モータグレーダ	ブレード幅3.1m	●			
スタビライザ	路床改良用、処理幅2.0m、処理深さ0.6m	●			
ロードローラ	マカダム10～12t	●			
タイヤローラ	8～20t	●			
振動ローラ	ハンドガイド式0.8～1.1t	●			
振動ローラ	搭乗式コンバインド型3～4t	●			
タンバ	60～80kg	●			
ダンプトラック	普通・ディーゼル、4t積	●			
ダンプトラック	普通・ディーゼル、10t積	●			
クレーン装置付トラック	6t積、2.9t吊	●			
マイクロバス	定員26名	●			
散水(給水)車	タンク容量11,000ℓ	●			
燃料運搬車	散水車、タンク容量11,000ℓを適用	●			
セミトレーラ	20t積	●			
ラインマーカ	溶融・自走式、ライン幅15*20cm、ホップ容量80-130kg	●			
コンクリートアジテータトラック	混合容量4.4-4.5m ³	●			
コンクリートポンプ車	ブーム式、圧送能力55-60 m ³ /hr	●			
コンクリートポンプ車	ブーム式、圧送能力90-110 m ³ /hr	●			
発電発電機	ディーゼルエンジン駆動、定格容量200kVA	●			
フォークリフト	エンジン駆動、1.5t級	●			

3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

本件該当無し。

3-3 相手国側負担事業の概要

(1) 我が国の無償資金協力事業における一般事項

「タ」国側分担の一般事項について、両国間で合意された協議議事録において既に確認されているが、ここではその内容を以下に記述する。

- ① 本プロジェクトサイト内の建物及びその外構並びに計画道路沿いの樹木の移設
- ② 本プロジェクトサイトからの地下埋設物を含む電気、水道等の既存公共サービス占有物の撤去及び移設
- ③ 必要な箇所における交通整理の便宜の供与
- ④ 本プロジェクトのための輸入機材、資材及び車両に対する関税免除の便宜の供与
- ⑤ 仮設ヤードの用地の取得及び確保
- ⑥ 土捨て場用地の確保
- ⑦ 土取り場及び原石場の確保のための便宜の供与

(2) 本計画固有の事項

無償資金協力として求められる一般的負担事項以外の本計画特有の相手方負担事項は、下表のとおりである。

表 3-22 相手国側負担事項の内容及び数量等

工 種	内 容	数量/種別等
*1.既存建物	①ROW 内の既存建物 ②ROW 外の既存建物の一部	①2 軒:ムウエンゲ交差点より 8.3km 付近 ②6 軒:ムウエンゲ交差点
*2.公共サービス占有物	③上水道管	・φ 0.10m : 2,825m ・φ 0.15m : 4,810m ・φ 0.20m : 6,995m ・φ 0.25m : 4,630m ・φ 0.30m : 1,450m ・φ 0.40m : 2,400m
	④光ケーブル	④8,350m : ムウエンゲ交差点よりアフリカーナ交差点
	⑤電話線及び電話線柱	⑤8,138m 及び 209 本
	⑥電線及び電柱	⑥32,947m 及び 476 本
*3.樹木	⑦0.5m 未満幹径 ⑧0.5m 以上 1.0m 未満幹径 ⑨1.0m 以上 1.5m 未満幹径 ⑩1.5m 以上幹径	⑦108 本、⑧50 本、⑨11 本、⑩6 本
4.建設関連業者 (CRB,ERB)登録費用	「タ」国での建設工事に係る建設業者・コンサルタントに対する関連団体への企業登録:必要に応じて登録が必要な場合、登録費用は「タ」国側負担となる。	

*注釈: これらの詳細な位置情報は、巻末の調書図面で確認可能。

負担費用額は、TANROADS によりモロッコーテゲタ間の延長 17.2km 区間で既存建物及び樹木の撤去、移設に関する評価を実施し、また、公共サービス占有物は、モロッコーテゲタ間 17.2km の移設費用が見積もられた。本プロジェクト対象区間であるムウエンゲテゲタ 12.9km のために必要な予算約 7,192,000,000Tshs を確保することを「タ」国政府は合意している。このうち、約 1,690,000,000.Tshs については 2008/09 年度予算で確保済みであり、残り予算についても 2009/10

年度予算で確保されることを TANROADS 及び MoID に確認している。

表 3-23 相手国負担事項の費用

負担事項	負担金額 (百万 Tshs)	
	ムウエンゲーテゲタ 12.9km 区間	2008/09 年度 確保済み
1.既存建物	①ROW 内の既存建物 ②ROW 外の既存建物の一部	100
2.公共サービス占有物	③上水道管 : 3,479,406,250 Tshs ④、⑤光ケーブル、電話線及び電話線柱 : 721,924,137 Tshs ⑥電線及び電柱 : 2,672,816,245 Tshs	6,874
3.樹木	⑦0.5m 未満幹径 ⑧0.5m 以上 1.0m 未満幹径 ⑨1.0m 以上 1.5m 未満幹径 ⑩1.5m 以上幹径	100
4.企業登録料、年会費	登録料 : US\$ 7,000 年会費 : US\$ 30,000 (年 US\$10,000 3.0 年として)	49
5.支払い授權書(A/P)費用		69

約 7,192 百万 Tshs.

[積算条件]

- ① 積算時点 : 平成 21 年 5 月 (2009 年 5 月)
- ② 為替レート : 1Tshs=0.0725 円 (2009 年 5 月より過去 6 ヶ月の平均)

なお、本計画の概略事業費の積算根拠に基づいて、「タ」国政府側から施工業者に対して納税した税金から還付される金額を次表に示す。

表 3-24 想定される相手国からの還付金

負担事項		想定される相手国からの還付金
還付金	①VAT	US\$ 6,000,000
	②物品税	US\$ 1,450,000
	③燃料税	US\$ 950,000

この還付金は概算事業費の積算根拠に基づいた想定である。また、施工業者が本プロジェクトの実施を目的として現地調達した資機材購入に係る物品税等に対して、我が国の無償資金協力のスキームに基づき相手国政府から還付(相手国政府負担)されるものであり、施工業者の調達実施方法等により、この還付金は変動するものである。

(3) 工事開始から終了までにおける要望

工事を円滑に実施していくために相手国政府に以下の事項を要望する。

1) 対象道路沿道のプロジェクトサイト内の建物と外構及び樹木の移設

本プロジェクトは、工事中の切り回し及び部分引き渡しにおける交通流の停滞を最小限にするため、ムウエンゲからテゲタ方向に向かい工事工程を策定している。したがって、本プロジェクトの交換公文締結後、速やかに沿線住民もしくはその代表者を集め、実施機関の TANROADS が主

体となって事業説明会を実施し、当該対象物の移設がムウエンゲ方向から完了することを要望する。

2) 埋設物を含む、公共サービス占有物のプロジェクトサイトからの撤去または移設

上述同様に、本プロジェクトの交換公文締結後、速やかに関係担当省庁の代表者を集め、実施機関の TANROADS が主体となって、当該対象物の撤去、移設がムウエンゲ方向から完了することを要望する。

3) 交通安全と道路利用者への通知の徹底

工事中に交通整理員の指示に従うように、歩行者及び運転手への周知徹底することを要望する。また、工事による通過交通への不都合が予想されるため、ラジオ等の広報メディアを通して道路利用者に不都合の通知の徹底を要望する。

4) 輸入機材、資材及び車両に対する輸入及び関税免除の手続き

ダルエスサラーム港の輸入手続きにおいて遅延が続き、平均1ヶ月程度の遅れが頻発し、2ヶ月遅れの場合もある。本プロジェクトでは、一部の資機材を本邦から輸送調達する計画であるが、調達資機材の遅延は、本プロジェクトの工程に多大な影響を及ぼす。このため、速やかな資機材の輸入手続き及び関税免除手続きを要望する。

5) 仮設ヤードの確保・整備

本プロジェクトでは、所要期間 30 ヶ月を想定しアスファルト及びコンクリートプラントの用地として、最小 50m×250m の仮設ヤードを計画している。場所は、ムララクワ橋付近を想定しているが、当該用地あるいは同付近での代替え地の用地取得に向けて関係当局との情報の伝達、調整、取得を要望する。

6) 土捨て場の確保

道路工事に際して、44,000m³ 相当の残土、5,200m³ 相当の既存舗装の撤去及び 2,500m³ 相当の既設橋等のコンクリート構造物撤去が発生するため、プロジェクトサイトのクンドゥチ区域を土捨て場候補として計画している。したがって、当該用地あるいは同付近での代替え地の用地取得に向けて関係当局との情報の伝達、調整、取得を要望する。

7) 緊密な情報の共有化と迅速な対応

本プロジェクトは、日交通量が 2 万台以上ある都市幹線道路であり、限られた工期内で安全に工事を完了するため、上述 1)~6) に述べた事項に関し関係機関、沿道住民及び道路利用者の理解を十分得ながら、円滑なプロジェクトの推進を図る必要がある。したがって、日本側とのより一層の緊密な情報の共有化と最大限の迅速な対応、支援を切に要望する。

3-4. プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理体制

本プロジェクト完了後の施設の運営・維持管理体制は、TANROADS 本部の維持管理局が維持管理計画を行い、道路維持業務は本プロジェクト対象区間を管轄する TANROADS 傘下のダルエスサラーム地方事務所が遂行する。本プロジェクトで整備する範囲には、特殊技術を必要とする工法は含まれておらず、技術的に困難な問題はない。したがって、現在の体制で運営維持管理を行うことは可能であると判断される。

(2) 維持管理業務の内容

道路を維持していくために必要な維持管理業務は以下のとおりである。

- ① 定期点検 : 路面、排水施設、道路付帯施設等の点検
- ② 日常維持管理 : 路面、排水施設及び道路付帯施設等の清掃、簡易な補修
- ③ 補修 : 舗装クラックのシーリング、ポットホールのパッチング、路面表示(横断歩道、区画線等)の再塗布、排水施設の破損箇所の修復

(3) 維持管理上の留意点

事業効果を持続するためには十分な維持管理を行い、常に良好な状態を保つとともに、施設の耐久性を向上させることが重要となることから、以下の事項に留意する必要がある。

- ① 定期的に点検を行い、常に施設の状況を把握しておく。
- ② 雨期の前には、特に排水施設の清掃を十分に行う。
- ③ 維持管理計画に基づく維持管理予算を確保する。

本計画においては損傷部分の早期補修が特に重要であるため、日常の点検・巡回を十分行うことを要望する。

3-5. プロジェクトの概略事業費

3-5-1 運営・維持管理費

前述の本計画の維持管理に従った維持管理費の算定結果を下表に示す。

表 3-25 主な維持管理項目と費用

(単位: Tshs.)

形態	サイクル	維持管理 内容	仕様	単位	単価	作業量	回数	費用(Tshs.)
日常	毎年	パッチング	路面面積の 1.0%	m ²	35,000	1,806	9	568,890,000
		路盤補修	路面面積の 1.0%	m ²	26,400	1,792	9	425,779,200
		路肩補修	路肩面積の 1.0%	m ²	26,000	128	9	29,952,000
		構造物の清掃	-	m	2,860	260	9	6,692,400
		小計- I					10年累計=	1,031,313,600
定期	10年毎	路盤補修	全舗装面積の 2%	m ²	26,400	3,584	1	94,617,600
		オーバーレイ	全舗装面積の 2%	m ²	35,000	3,612	1	126,420,000
		路肩補修	路肩面積の 2%	m ²	26,000	256	1	6,656,000
		構造物の補修	-	m	230,230	2,600	1	598,598,000
		小計- II						826,291,600
			日常・定期整備の合計-III (= I + II)					3,708,518,000
		運営・管理費	IIIの 10%	式	-	-		185,760,520
合計								2,043,365,720
1年当たり費用								204,336,572

円換算=約 1,480 万円/年

上記試算により、日常・定期維持管理合わせて年間の費用負担は、プロジェクト期間中の維持管理費（年平均換算）の円換算額は約 1,480 万円と推定される。これは「タ」国の 2008/09 年の道路の日常及び定期維持管理予算額約 33.6 億円の 0.44%に相当し、この負担額は「タ」国にとって十分実施可能な規模と考えられる。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本プロジェクト実施にあたっての留意事項は以下のとおりである。

- ① 本工事の対象区間には市街地が含まれるため、特に地域住民の安全管理面に留意する必要がある。
- ② 主管官庁と実施機関が異なること、及び関連機関が多数あることから、調整に留意を払う必要がある。
- ③ 「夕」国側負担となる支障物件の移設・撤去工事は、交換公文調印後、速やかに着手する必要がある。
- ④ 工事期間中の交通渋滞を軽減し、地域住民との無用なトラブルを回避するため、TANROADS が主体となって道路利用者や住民に対する事前の通知を徹底する必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第 4 章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本計画の実施により、「タ」国のニューバガモヨ道路のムウェンゲーテゲタ間の交通渋滞が改善され、安全かつ円滑な交通が確保されることから、ダルエスサラーム市の住民 300 万人に対する裨益効果が見込まれる。本計画における効果については表 4-1 に示す。

表 4-1 プロジェクトの効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
<p>ダルエスサラーム市は、交通システムの要衝となっている。しかし、同市の都市開発は、市内の4本の幹線道路沿いに無秩序に進行してきた結果、交通渋滞が年々悪化しており、同市の経済活動を阻害している。このため、4車線化事業が整備されるとともに、自家用車から公共交通機関の利用への転換促進をねらいとした BRT 計画が策定された。</p> <p>本プロジェクトの対象であるニューバガモヨ道路は、主要幹線道4路線のうち唯一4車線化がされておらず道路の断面交通容量の不足から慢性的な渋滞状況にある。特に朝夕のピーク時間は、低速車の混在や現況路面の損傷に起因して日常的に激しい渋滞が発生している。また、激しい降雨時には排水管の排水不良及び側溝の通水能力不足により道路が冠水し、これも渋滞の要因となっている。</p>	<p>・道路改修</p>	<p>対象道路区間が改修されることにより、現在、朝夕の通勤・通学のピーク時（朝6時～9時、夕方15時～20時、合計8時間）の混雑による平均速度6.5km/hが、同42km/hに改善され、移動時間が短縮する。また、現状の交通容量約825台/時間/車線が1,740台/時間/車線に増加する。</p> <p>雨期の降水量に耐えうる排水側溝が整備され、道路が冠水しないですmoothな走行が確保される。</p> <p>本計画道路が建設されると、標準速度の走行車と低速車は分離され、円滑な走行が確保される。</p>	<p>通過時間の短縮により輸送コストが低減される。道路の交通容量、またBRTの運行により、ダルエスサラーム市内の一般市民の都市交通の利便性が向上する。</p>

4-2 課題・提言

4-2-1 相手側の取り組むべき課題・提言

本計画の実施により、前述したとおりの効果が期待できるが、その効果をより確実にし、プロジェクト着工前、事業実施中、及び完了以降も継続的に発展させることを踏まえ、「タ」国側は以下の課題に取り組む必要がある。

- ① 先方負担事項である公共サービス占有物の移設に関して、2009年8月に TANROADS と関係当局は合意書を締結し、これに基づき関係当局に対して前途金等の予算の執行がなくとも移設工事に必要な資材の調達が出来ることとなった。しかし、今後、円滑にプロジェクトを推進させるため、TANROADS 及び MoID による予算の獲得、計画どおりの執行が重要となる。
- ② ムウエンゲ交差点よりテゲタ方向に年初から移設工事を行う場合、約9ヵ月間で移設工事の進捗が図れることが TANROADS 及び関係当局との協議で明らかとなった。よって、日本政府側による事業の促進がスムーズに運営されるためには、「タ」国政府側による必要な区間の移設工事が事業本体の工事着手前に実施・完了されていることが必要である。これらが計画通り実施されなければ、本体工事の事業工程に影響を及ぼすことになる。
- ③ 「タ」国政府負担事項である対象道路区間の地下埋設物の移設工事において、新たに移設する箇所が計画道路に影響を及ぼさない所定の位置、深さに正確に敷設されたこと「タ」国側は責任を持って管理する必要がある。
- ④ 道路維持管理体制の強化及び管理能力向上のため、継続的に技術者を確保するとともに人材育成を行う。
- ⑤ 維持管理、特に舗装面の補修、排水施設の土砂・障害物の除去等が道路の状態を長期に保つためには非常に重要である。短期・長期的な維持管理体制を構築するとともに、それに基づく維持管理予算を遅滞なく確保する。
- ⑥ 対象道路が整備されることによって一般交通量が増加するばかりだけでなく、大型車量の増加も考慮される。一般に道路の破損(特に舗装)の原因の一つは、過積載車両による交通荷重によるものが挙げられる。今後の円滑な交通量を維持する上でも、過積載車の規制及び取締り体制を確立するとともに、徹底して実施する必要がある。
- ⑦ 本調査において要請区間のうちモロッコ～ムウエンゲ間の約4.3kmについては対象区間から除外することとなった。第一の理由は、民有地に位置する大口径上水道管等の位置・深さの調査が不明確な状況では最適な計画道路線形を確定することが出来ないためである。したがって、この背景を認識した上で、「タ」国政府は、今後、必要な手続き・準備を行う必要がある。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

現在、BRT 計画が WB の支援を受けて進行中であるが、対象道路区間を含むダルエスサラーム市の幹線道路の交通量は、年約7.7%で増加すると推測されている。したがって、本計画の実施機関である TANROADS は、現在、応札準備中である BRT 計画のフェーズ1の完了後、BRT 計画のフェーズ4に位置づけられている対象道路区間が、計画どおりに事業着手が出来るよう他ドナー、DART 及び関係官庁と綿密に連絡・協議を行うよう提言する。

技術協力については、運営維持管理における技術者の技術力向上を目的として、道路運営・維持管理部門の職員に対して、本邦での研修等による技術協力の必要がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの内容は、完成後に発現する効果の程度、対象となる施設の運用・維持管理の能力などから、我が国の無償資金協力による協力対象事業として実施することは、以下の観点から妥当と判断する。

- ① 本計画の直接の受益者はダルエスサラーム市の住民 300 万人であり、間接的な受益者は「タ」国民約 4,000 万人である。
- ② プロジェクト完成後の対象道路の運営・維持管理は、過度に高度な技術は必要としないため、「タ」国の技術レベルでも十分対応が可能であると判断される。
- ③ 本プロジェクトは、上位計画として位置づけられる「運輸交通インフラのシームレス化による運輸交通の円滑化」、及び「運輸交通インフラシステムの改善による農業、製造業、鉱工業、観光、貿易分野の経済成長の促進」に資することが期待できる。
- ④ 本プロジェクトの実施は、地域住民の生活改善に直接的に寄与し、かつ、本プロジェクトと関連する道路整備の進展に伴いダルエスサラーム市内と郊外との円滑な交通の確立についても大きく寄与する。
- ⑤ 環境社会配慮面では、住民移転は発生しないが、部分的に一部建物及び構造物の撤去が必要となることが判明したため撤去範囲、規模が最小限となるような設計を行った。また、移設が必要な水道局管轄の建物 2 件に関して、TANTROADS 及び水道局間で合意がされており、TANROADS が移設に伴う費用を支払い、適切な処置によって進められる事となっている。
- ⑥ 既存道路の改修のため、プロジェクトによる環境破壊、住民移転などの環境社会配慮面での問題は発生しない。

4-4 結 論

本プロジェクトは、前述のような効果が期待できるものであり、また無償資金協力の本来の姿である相手国の国家開発プロジェクトの実施に必要となる資金の一部を支援するものである。改修の緊急性が高い道路を改修することにより、交通渋滞が緩和され、円滑で安全な都市交通が確保され、ダルエスサラーム市の産業の促進、並びに地域社会の経済活動の活性化に繋がり、広く住民の生活改善に資することから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクト実施後の運営・維持管理についても、タンザニア道路公社は人員・資金的に問題ないと考えられる。