

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

ブランタイヤ市内の道路のほとんどは 1950 年代に前半に建設されたものであるが、経年による路面の劣化進行だけでなく、人口集中や産業発展に伴い、設計時の交通容量を大幅に超える交通量の増加によって、慢性的な交通渋滞や事故を引き起こしている。このため、市民の日常生活や経済活動に支障をきたす状況となっている。こうした状況を改善すべく、市内道路を改良することによって道路輸送能力が強化され、ブランタイヤ市を中心とする「マ」国の社会経済が活性化されることを目標としている。

- 上位目標：ブランタイヤ市を中心とする「マ」国の社会経済が活性化される。
- プロジェクト目標：ブランタイヤ市内の道路輸送能力が強化される。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上位目標を達成するために無償資金協力を行うとともに、ブランタイヤ市内道路の改良工事を実施することとしている。これにより、ブランタイヤ市内の既存道路のネットワークが整備され、渋滞が緩和されると共に、安全な交通が確保されることが期待される。この中において、協力対象事業は、主要幹線道路であるチペンベレハイウェイ（3.47km）とリビングストーンアベニュー（0.89km）を改修し、ブランタイヤ市内における円滑な交通を確保するものである。

- 1) 区間－3 チペンベレハイウェイ : Chichiri RA ～ Yianakis RA (2.75km)
- 2) 区間－4 チペンベレハイウェイ : Yianakis RA ～ Standard Bank IC (0.72km)
- 3) 区間－5 リビングストーンアベニュー: Standard Bank IC ～ Illovo RA (0.89km)

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

協力対象範囲は前項 3-1-2 に示すとおりであることを「マ」国と確認した。

1) 交通量調査結果

本調査において、測定した交通量調査結果と基本設計調査時の交通量調査結果を比較する。

表 3-2-1 交通量測定結果

Traffic Volume Survey (2006)					Traffic Volume Survey (2009)				
	Sedan / Wagon	Articulated Truck (Semi&Full Trailer)	Motorcycle/ Bike Trailer	TOTAL		Sedan / Wagon	Articulated Truck (Semi&Full Trailer)	Motorcycle/ Bike Trailer	TOTAL
Section-3					Section-3				
PCU	1.00	6.00	0.50		PCU	1.00	6.00	0.50	
測定Data	7,695	572	197		測定Data	21,759	1,983	524	
2車線	7,695	572	197		4車線	21,759	1,983	524	
1日換算	7,695	572	197		1日換算	21,759	1,983	524	
換算台数	7,695	3,432	99	11,226	換算台数	21,759	11,898	262	33,919
1車線当りの交通量(台 / 日)				5,613	1車線当りの交通量(台 / 日)				8,480
Section-4					Section-4				
PCU	1.00	6.00	0.50		PCU	1.00	6.00	0.50	
測定Data	7,023	427	158		測定Data	13,409	499	231	
1車線	7,023	427	158		2車線	13,409	499	231	
1日換算	7,023	427	158		1日換算	16,761	624	289	
換算台数	7,023	2,562	79	9,664	換算台数	16,761	3,744	145	20,650
1車線当りの交通量(台 / 日)				9,664	1車線当りの交通量(台 / 日)				10,325
Section-5					Section-5				
PCU	1.00	6.00	0.50		PCU	1.00	6.00	0.50	
測定Data	3,595	131	174		測定Data	8,695	538	151	
1車線	3,595	131	174		2車線	8,695	538	151	
1日換算	3,595	131	174		1日換算	8,695	538	151	
換算台数	3,595	786	87	4,468	換算台数	8,695	3,228	76	11,999
1車線当りの交通量(台 / 日)				4,468	1車線当りの交通量(台 / 日)				6,000

上記表の結果をまとめ以下の通りとなる。

表 3-2-2 交通量比較表

1車線当り交通量(台/日)	基本設計調査時(2006年度)	本調査時(2009年度)	増加率
区間-3	5,613	8,480	1.510
区間-4	9,664	10,325	1.068
区間-5	4,468	6,000	1.343

どの区間も交通量が増加している。特に区間-3,5については増加率が著しい。区間-4については、増加率は僅かであるが、既存2車線区間であり常時渋滞が発生する現状を考慮すると、許容交通量上限な状態であると考えられる。これ以上の交通量増加に対して既存2車線では、対応は困難である。

以上より、プロジェクトの基本方向付けを記述する。

① 区間-3 の場合

現地調査結果から、現在の1車線当りの交通量が約8,500台/日であり、15年後の将来交通量は1,4100～17,800台/日である。この将来交通量は「道路構造令の解説と運用（社）日本道路協会：平成16年12月」によると、4車線道路に相当し、現計画の4車線は妥当である。

舗装状態について基本設計調査から2年が経過し、道路舗装の損傷が進行している。本調査にて実施したひび割れ調査やベンゲルマンビーム試験結果からも、表層の劣化が進行していることが判る。

② 区間-4 の場合

現地調査結果から、現在の1車線当りの交通量が約10,300台/日であり、15年後の将来交通量は17,100～18,400台/日である。この将来交通量は「道路構造令の解説と運用（社）日本道路協会：平成16年12月」によると、4車線道路に相当する。

「マ」国からの要請である区間-4の4車線化は、妥当であると判断する。

改修方法について、本調査にて実施したひび割れ調査結果から、表層だけでなく路盤の劣化が進行していることが判る。

③ 区間-5 の場合

現地調査結果から、現在の1車線当りの交通量が約6,000台/日であり、15年後の将来交通量は10,000～10,500台/日である。この将来交通量は、2車線道路に相当し現計画の車線数は妥当である。

改修方法について、本調査にて実施したひび割れ調査結果から、表層だけでなく路盤の劣化が進行していることが判る。

2) 4車線化

区間-4の車線数について、当初基本設計では現道の2車線から3車線（右折レーンの付加）に拡幅する計画であったが、以下の理由により4車線拡幅計画とする。

① 交通容量の確保

交通量調査結果より、15年後の将来交通量に対応するには、車線数の増加が必要である。

② 用地確保可能

道路用地内の占有物は、駐車場やフェンス、ゲート等移設が比較的容易な占有物6件であり、現在移設中である。

移設が困難な住居兼商店1軒については、計画歩道幅を狭めることにより移設対象外となり、用地の確保は可能である。

③ 交通安全

対象路線に右折用レーンを付加して右折するよりも、前後区間のラウンドアバウトを用いて右折する計画（次頁図参照）とした方が、交通安全の観点から妥当である。

④ 渋滞の発生要因

チペンベレハイウェイの区間-1、2が整備されたことにより、渋滞の発生要因が、区間-4の3車線（実質的な走行車線は2車線）による交通容量の確保ができない状況に変化した。

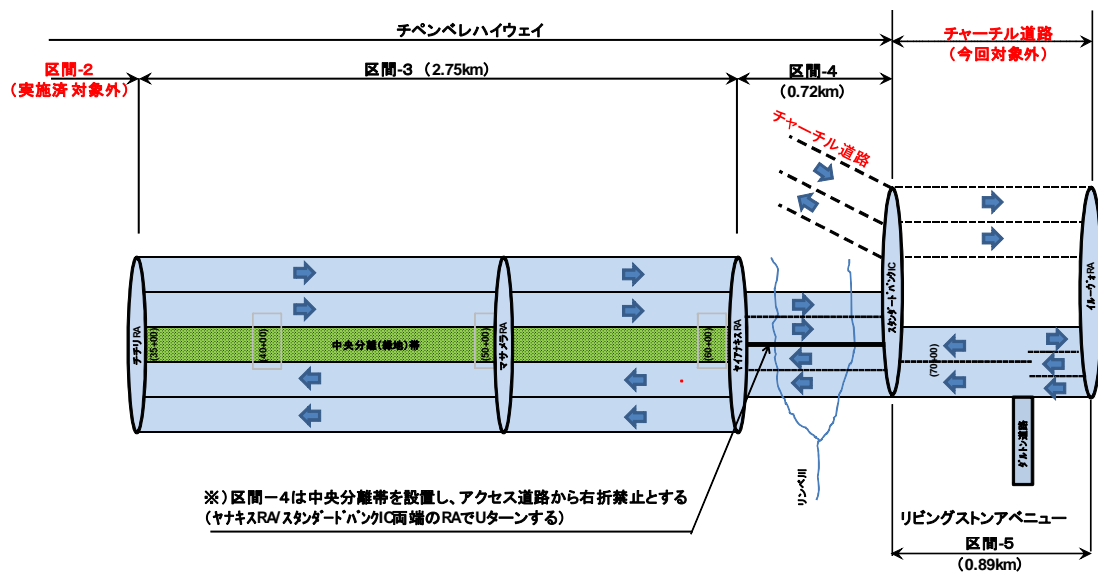


図 3-2-1 区間-4 の車線数

3) 舗装

舗装設計については、現地調査にて「ひび割れ調査」、「ベンケルマンビーム試験」、「コーン貫入試験」を実施し、道路の現状を技術的に評価し、現状に準じた適切な舗装補修方法を選定する。

(2) 自然環境条件に対する方針

協力対象範囲の自然条件的な特徴は、沿線にはオフィス・施設が多く存在し、地形的にも平坦な箇所は少ない。沿線施設の出入り口確保に配慮しつつ、縦横断勾配を緩和する必要がある。さらには経済的な設計や沿線住民への騒音・振動対策、既存交通を確保した施工計画も追求する必要もある。

(3) 社会経済条件に対する方針

区間-4については社会経済条件を考慮し、現道の2車線から4車線に拡幅する。また、ブランドタイヤでは徒歩での通勤者が多いため、歩道整備を全線で実施し、バス停(5箇所)の整備を実施する。

(4) 建設事情／調達事情に対する方針

品質、コスト、調達信頼性を考慮し材料を選定する。材料、機械、労務等の現地調達事情を考慮して、効率的な施工計画を立案する。

舗装工事で重要なアスファルトプラントについて、1期工事で使用し仮設ヤードに設置してあるプラントを、補修して使用する計画とする。

(5) 現地業者の活用に係る方針

現地業者は建設資機材を含め全て、現地調達可能である。ただし本プロジェクト区間は難易度の高い施工が必要となるため、日本人技術者の指導が必要となる。

また、現地業者が施工可能であり、現地政府が維持管理可能な工法を採用することに留意する。

(6) 運営・維持管理に対する対応方針

排水施設に関しては、現地で維持管理が容易となるよう、開水路を基本とする。また舗装は現地業者が施工可能であり、現地政府が維持管理できるよう通常のアスファルトコンクリート舗装とする。

(7) 施設のグレードの設定に係る方針

車線数については、既存道路の車線数に準じて区間-3は4車線、区間-5は片側2車線（一方通行）とする。区間-4は現道2車線から4車線に拡幅する計画とする。

設計速度については、区間-3では60km/hとするが、道路計画平面の線形により制限される区間-4および5については50km/hとする。

渡河施設については、現地調査により既存アーチカルバートが機能的に問題ないことを確認したため、既存道路下部のアーチカルバートはそのままとし、拡幅部下についてはパイプカルバートで継ぎ足す計画とする。

(8) 施工方法に係る方針

品質確保に関しては、品質保証に必要な材料試験および出来形検査の手順・基準を設計図書および仕様書で明記し、それを準拠させ、品質確保に努める。

施工計画に関しては、周辺住民および工事関係者への安全や環境への配慮を行い、さらに工事期間内の現況交通へ影響を最小限とする施工計画を立案する。

(9) 社会環境配慮に対する方針

計画・設計および施工にあたっては次の点に留意して、環境・社会への影響を最小限に抑える。

- 道路線形は極力道路用地内で収まり、用地収用を極力避ける計画とする。
- 樹木撤去、支障物移転を最小限とする計画とする。
- 建設廃材の発生を最小限とする計画とする。また、発生材は適切に処理する。
- 現状の車線数を維持し、工事中的交通渋滞を最小限とする施工計画とする。
- 工事中的騒音、振動、粉じん防止対策に努める。
- EIA 免許の付帯条件を遵守する。

(10) 環境社会配慮に対する方針

① 環境影響評価（EIA）

本プロジェクトのマラウイ国とのミニッツ（MD）協議の際には、基本設計調査時と調査対象コンポーネントが変わらない事を確認した。基本設計調査時のEIAは、区間-4を4車線に拡幅することを前提に実施されており、EIAは引き続き有効である。よってブランドタイヤ市役所（BCA）側より、基本設計調査時のEIAが有効であることを確認した。

② 占有地

BCA は現設計に基づき移転計画を実施中である。

道路用地 (ROW) 内の占有物は 7 件 (フェンス及びゲート 6 件、住居兼商店 1 件) である。これらの補償費はブランタイヤ市における土地市場価格である 3,000,000MKW/ha に対して全て上回るものであり、補償費 (土地代+移転費) は妥当であると判断される。

これらの占有物所有者に対し、BCA 側はステークホルダーミーティングを実施し、占有者に対して移設同意の確認をすでに行っている。そして、住居兼商店の 1 件を除き、移設に伴う補償費を 2008 年 8 月に支払い済みである。

なお、後述する通り住居兼商店については、本計画対象路線から外れることとなり、補償の対象とならない。

③ 4 車線化

BCA 側から区間-4 のチペンベレハイウェイを現状の 2 車線から 4 車線に拡幅して欲しいと、調査対象コンポーネント変更の要請があった。

しかし、住居兼商店 1 軒に関しては、3 車線化であれば移設の必要は無いが、4 車線化の場合は道路用地を占有することになる。住居兼商店の移設を実施する場合、調査団が提示した事業実施工程の確保は困難である。そのため BCA 側から、計画歩道幅を部分的に狭くすることにより住居兼商店の移設を伴わない 4 車線化の道路計画の打診があった。

調査団が概略検討した結果、住居兼商店について、占有区間長 (約 15m) の歩道幅を 2.5m から 1.0m に狭めれば対応可能であると回答した。そこで BCA 側は、住居兼商店の移設を実施せず、歩道幅を狭めた区間-4 の 4 車線化を要請した。

調査団は帰国後妥当性について検証し、最終的に区間-4 の 4 車線化の妥当性が確保されたことから 4 車線化の概略設計を実施した。また、BCA は住居兼商店 1 件について移転は実施せず、補償費も支払わない方針とすることを確認した。

④ 街路樹

道路計画において街路樹の伐採は極力避けて道路計画を実施したが、区間-4 の車道拡幅に伴い、道路用地内の既存街路樹 3 本について、伐採を行う必要がある。伐採後は EIA レポートに準じ、「マ」国側は街路樹の植樹を実施する。

⑤ 地下埋設物

区間-4 の 4 車線化に伴い、道路用地内の電力や通信、水道等の地下埋設物の移設が必要である。BCA 側の計画では、工事着手前の 2010 年 5 月末までに実施する計画である。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 道路設計

道路設計は、基本設計の考え方を踏襲する。しかし、資料 A5-1 のテクニカルノートに示すように以下の点が、基本設計から変更となる。

(1) 基本設計時との変更点

ブランタイヤ市と協議の結果、以下の項目については基本設計時から変更となる。

- ①舗装構成 (セメント改良路盤 → 粒状路盤) の変更

(現地で購入が容易な砕石を用いる粒状路盤工法に変更する。)

②区間-4 の拡幅は3車線 ⇒ 4車線

③歩道の舗装はタイル式からインターロッキングブロック式とする。

(現行のコンクリートタイル式は強度不足で至る所で破壊しており、プランタイヤ市が変更を要請した。インターロッキングタイプは強度も十分あり、埋設物盛り替えのための取り壊し～復旧が現地業者でも簡単に出来る等の利点がある。)



写真 3-2-1 タイル式舗装破壊状況



写真 3-2-2 インターロッキングブロック式舗装

④区間-4, 5 の横断勾配は2% ⇒ 3%とする(「マ」国基準に基づく)。

(区間-3 は大部分が片勾配であり既存縁石を利用するため両端高さが固定されるため、横断勾配は現状通りとすることで、現地政府の了承を得た。)

⑤全区間ハンプを設置しない。

⑥信号は既存のものを利用する(新規設置はしない)。

⑦区間-3 の排水は既存のものを極力使用する。

⑧バス停留の幅を変更。3.0m ⇒ 4.0m(「マ」国新基準に基づく)

(ただし用地不足の所は、歩道幅を2mまで狭めて用地取得範囲で調整する。)

⑨取付け道路の施工範囲について、長くして欲しいとの要請があった。取付け道路施工範囲及び曲線半径を現地標準図に基づき決定する。ただし、支障物がある場合は、移設しない範囲で曲線半径を設定する。

⑩渡河施設については、1.5m×1.5m のボックスカルバート設置⇒既存アーチカルバートにφ1,500 のパイプカルバートを継ぎ足す計画とする。(既存アーチカルバートの機能が損なわれていないため、既存構造物を用いた計画とする)

次頁に基本設計との違いを一覧で示す。

表 3-2-3 基本設計との変更箇所一覧

		概略図	
区間-3	前回	<p>一般部(オーバーレイ/表層打ち替え)</p>	<p>特殊部(下層路盤から打ち替え)</p>
	今回		
	主な変更点	<ul style="list-style-type: none"> ・一般部補修方法: オーバーレイ(既存舗装の上に直接新規表層を設置)⇒表層打ち替え(既存表層を剥がして新規設置) ・特殊部舗装構成: アスファルト+セメント改良路盤⇒アスファルト+粒状路盤 ・歩道舗装タイプ: コンクリートタイル式⇒インターロッキングブロック式 ・バス停幅を3m⇒4mに変更。 	
区間-4	前回		
	今回		
	主な変更点	<ul style="list-style-type: none"> ・車線数: 3車線(全幅15.5m)⇒4車線(全幅19.5m) ・舗装構成: 既存セメント改良路盤の再利用⇒既存セメント改良路盤を撤去し下層路盤から打ち替え ・横断勾配: 2%⇒3% ・歩道舗装タイプ: コンクリートタイル式⇒インターロッキングブロック式 ・バス停幅を3m⇒4mに変更。 	
区間-5	前回		
	今回		
	主な変更点	<ul style="list-style-type: none"> ・舗装構成: 既存セメント改良路盤の再利用⇒既存セメント改良路盤を撤去し下層路盤から打ち替え ・横断勾配: 2%⇒3% ・歩道舗装タイプ: コンクリートタイル式⇒インターロッキングブロック式 ・側溝位置: 歩道内⇒車道路肩 	

(2) 設計基準

「マ」国道路公団基準を適用し、補完的に南部アフリカ地域運輸交通委員会（SATCC）基準及び米国州政府道路交通運輸担当官協会（AASHTO）道路舗装技術指針、日本の「道路構造令の解説と運用」に準拠して計画した。

(3) 道路標準断面

BCA と協議を行い、次頁に示す各区間の標準断面図で実施することを確認した。

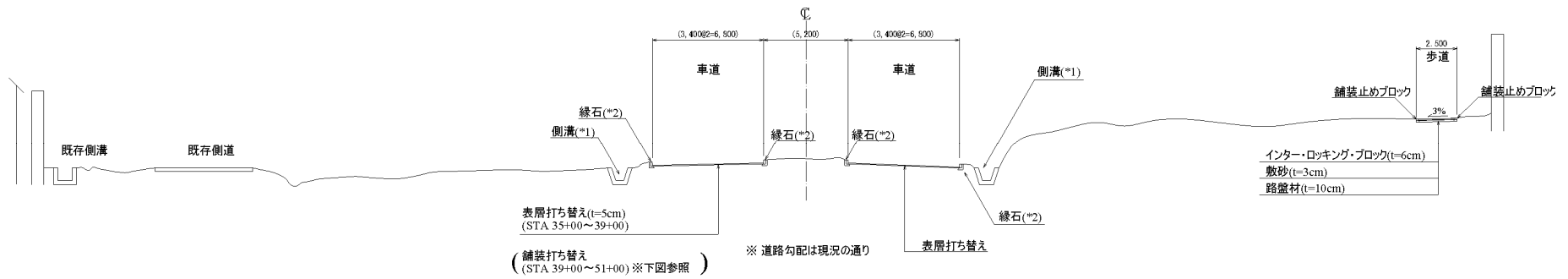


図 3-2-2 区間-3 (チチリ RA~マセレマ RA 区間) 標準断面図

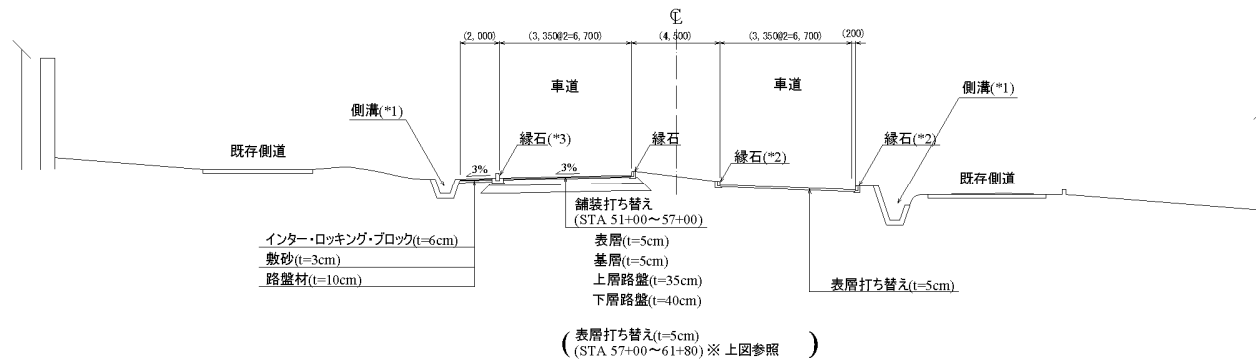


図 3-2-3 区間-3 (マセレマ RA~ヤナキス RA 区間) 標準断面図

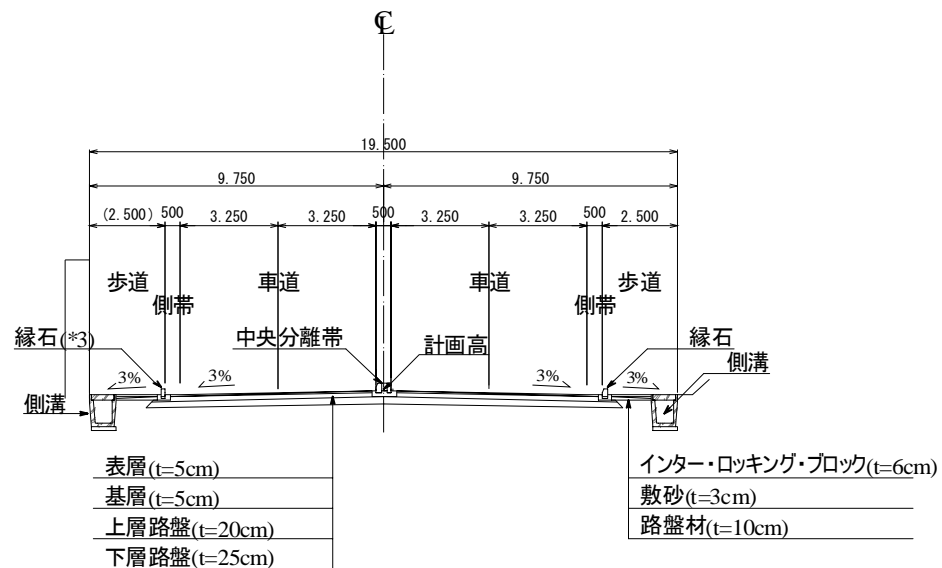


図 3-2-4 区間-4 (ヤナキス RA~スタンダードバンク IC 区間) 標準断面図

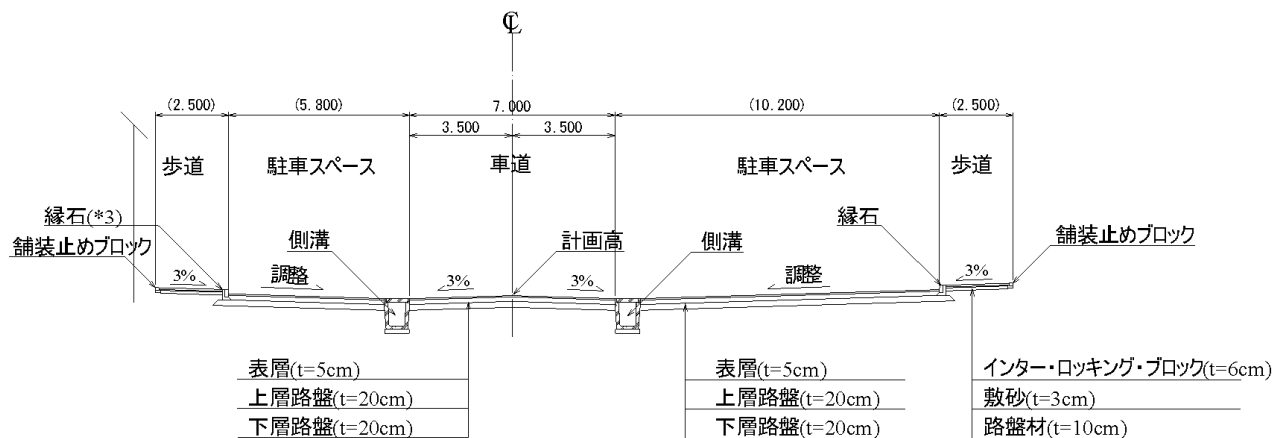


図 3-2-5 区間-5 (スタンダードバンク IC~イロボ RA 区間) 標準断面図

(4) 平面線形・縦横断線形

対象道路は市街地に位置し、道路沿線に多数建物があり、さらに道路境界に多数の電柱やマンホール等が混在するため、線形改良は制約される。したがって平面線形・縦横断線形については、現況通りの線形が基本となる。ただし以下の点について線形改良を実施した。

- 区間-4 の拡幅に伴う平面線形の変更
- 区間-4,5 の横断勾配 3% 改良に伴う縦横断線形の調整
- 区間-4 の渡河部（2 箇所）の縦断線形改良

3-2-2-2 舗装設計

(1) 設計方針

本設計方針で、基本設計方針から変更した点は、以下の 2 点である。

- セメント改良路盤（上、下層路盤）⇒ 粒状路盤材（上、下層路盤）で設計する。
- オーバーレイ工法（既存表層の上にアスファルトをかぶせる方法）⇒ 表層打ち替え工法（既存表層を剥がし、既存上層路盤を補充、再転圧等整備後、表層を新規に打ち替える。）

これらの問題点を以下で示す。

【セメント改良路盤の問題点】

- SATCC（設計基準として用いた舗装設計指針）には、「セメント改良路盤の使用は、現地で調達できない場合に限る」と記述されている。（粒状路盤材が現地で調達可能であることが確認されている。）
- 上層路盤にセメント改良路盤を用いると、セメント改良路盤にクラックが生じた場合、アスファルト表層までリフレクションクラックが及ぶ。
- 雨季は路上混合土の含水量調節が困難であるため、施工できない。

【オーバーレイ工法の問題点】

- 既存表層が健全でない場合、その破壊が表面まで及ぶのに時間はかからない。
- 既存表層のみでなく、上層や下層路盤が健全であることが前提となる。平坦性が保たれていない区間では、路盤に問題があることが明らかであるため、オーバーレイ工法は不適である。
- 路盤高が変わるため、特に区間-4,5 の商店街のような場所では路面高さが変わるこの工法は適さない。

以上より、現地で調達が可能であるアスファルト表層 + 粒状路盤材を基準として設計を行う。

区間-3 舗装設計方針

【前回基本設計】

- ①オーバーレイ工法（既存表層の上にアスファルトをかぶせる方法）
 - ②打ち替え工法（アスファルト表層+セメント改良上層路盤+セメント改良下層路盤）
- ※①②の工法の各適用区間は 4 名の調査員による PSI 評価値（非常によい、良い、普通、

悪い、非常に悪い、の5段階評価)から、平均2以上をオーバーレイ、平均2未満を下層路盤から打ち替えとした。

【今回設計方針】

- ①表層打ち替え工法（既存表層をはがし、表層を置換する方法）
- ②打ち替え工法（アスファルト表層+砕石上層路盤+砕石下層路盤）
- ③上記①②の適用範囲はベンケルマンビーム試験結果に基づき（詳細は資料 A9-7 参照）、以下の通りとした。
 - ・ 34+35～35+00（上下線共）：舗装補修無し（第1期工事で施工済みのため）
 - ・ 35+00～39+00 および 57+00～61+80（下り線側）、35+00～61+80（上り線側）：
表層打ち替え工法
 - ・ 39+00～57+00（下り線側）：打ち替え工法

区間-4、5 舗装設計方針

【前回基本設計方針】

- ①既存舗装を下層路盤とし、アスファルト表層+セメント改良上層路盤を新規設置
- ②拡幅部分はアスファルト表層+セメント改良上層路盤+セメント改良下層路盤で設計

【今回設計方針】

- ①既存舗装の表層や路盤を撤去し、アスファルト舗装+砕石上層路盤+砕石下層路盤で打ち替える。
- ②区間-4の拡幅部分は、アスファルト舗装+砕石上層路盤+砕石下層路盤で新設する。
※ひび割れ調査にて、既存舗装のひび割れ状況や平坦性の確認を行った結果（詳細は資料 A9-5 参照）、区間-4,5とも全区間で打ち替え工法が必要であると判断した。

(2) 舗装設計

設計基準

日本道路協会（TA）により設計を実施した。（資料 A9-10 参照）

設計期間

供用開始から15年間（2012年～2026年）を初期供用期間として設計した。

設計交通量

交通量調査結果（資料 A9-1 参照）に基づき設定した。

設計荷重

1方向1日当たりの大型車通行量を算定した（日本道路協会）。

設計 CBR

今回、コーン貫入試験を実施（資料 A9-9 参照）したところ、前回基本設計で採用された設計 CBR 値と大きな差は確認されなかったため、前回基本設計時と同じ値を採用する。

- ・ 区間-3 : CBR=4
- ・ 区間-4, 5 : CBR=12

舗装材料

(1)で示した理由により、以下の舗装材料にて舗装設計を行った。

- 表基層材：加熱アスファルトコンクリート
- 上層路盤材：粒度調整碎石（CBR>80）
- 下層路盤材：クラッシャーラン（CBR>30）

なお、歩道舗装はインターロッキングブロック（t=6cm）とした。

3-2-2-3 交差点設計

対象交差点は、以下の3箇所である。

Maselema RA, Yianakis RA, Illovo RA

基本設計に準じ、車道の拡幅等を行わず現形状の改修のみとする。ただし以下の理由により、交差点改良箇所においても、一般部と同じアスファルトコンクリートを採用する。

- 基本設計で計画された半たわみ性舗装は、現地での施工実績がなく BCA 側でのメンテナンスが困難である。
- 当初、想定していたラウンドアバウトでの輻掘れは、現地調査では観測できなかった。
- 現地政府の維持管理能力は、アスファルト舗装において高い。アスファルトのパッチング補修は到る処で行われ、平坦性も比較的保たれている。一方、コンクリート舗装などについては、損傷が進行していても全く手をつけていない。
- アスファルト舗装の方が経済的である。

3-2-2-4 構造物設計

区間-4において、リンベ川の支流を2本横断することになる。既存構造物はレンガ製のアーチ構造物である。1950年代に構築されかなり古い構造物ではあるが、アーチ構造であり、機能的（通水面積、損傷具合等）には特に問題が無い。基本設計では1.5m×1.5mのボックスカルバートで計画されていたが、今回設計では既存構造物を生かし、拡幅部下部にφ1,500のパイプカルバートを継ぎ足す計画とする。



写真 3-2-3 既存レンガ製アーチ渡河構造物

3-2-2-5 排水設計

(1) 設計方針

- 現地調査の結果、区間-3 については既存排水設備を極力利用する。最新の雨量データに基づき国内解析を行い、現況が容量不足と判断した箇所は、必要なサイズのものに入れ替える計画とした。なお、区間-4,5 については、損傷が激しいため全面的に整備を実施する。
- 維持管理の負担を軽減するため、開水路（用地幅が十分ある場合）や蓋付き側溝（用地幅がない場合）を基本とする。維持管理負担が多い管路の設置については、横断管や出入り口下等のやむを得ない場所のみに適用し、維持管理の簡便性を考慮して最小径をφ600 とする。

(2) 排水構造物の設計

※) 計算の詳細は資料 A9-12 参照。

排水構造物のサイズの計画

側溝や横断管のサイズは、流出計算に基づき計画した。

設計降雨量

区間-3 の始点近くにあるチチリ観測所における過去 10 年間の降雨記録を入手した。今回の計画はこの降雨記録を採用し、正規分布法により設計降雨量を求めた。排出計算に基づき計画した。

- 道路側面溝：107.4mm/h（3 年確率）
- 道路横断管：120.8mm/h（5 年確率）
- 渡河構造物：136.4mm/h（10 年確率）

雨水流出量の計算

雨水流出量は合理式により計算した。

$$Q = 1/3.6 \times A \times C \times I$$

ここに、 Q：流出量（m³/sec）

A：流域面積（km²）

C：流出係数（路面：0.8）

I：降雨強度（mm/h）

排水施設サイズの設計

排水管のサイズは、以下のマンニングの流速等式より求めた水深（通水断面）に 2 割程度余裕をもったサイズとした。なお、側溝の開水路は排水管より断面積が大きく安全側であるため、計算は省略し、排水管サイズ（φ600 以上）に取りつくサイズとし計画した。

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

ここに、 V：流速（m/sec）

n：粗度係数（コンクリート管：0.013）

R：径深（通水断面÷潤辺長）

I：流路勾配

3-2-2-6 安全施設設計他

(1) 信号機、ハンプ

3.2.2 節で述べたように、今回対象区間に新規に設置する信号機は無い。既存の信号機（2個所）をそのまま利用する。また当工区内にハンプは設置しない。

(2) 道路標識

以下の標識を必要個所に配置する。

- 一時停止
- スピード制限
- 一時停止（GIVE WAY）
- ラウンドアバウト
- バス停
- 横断歩道
- 信号機表示
- 進入禁止
- 一方通行
- 方向指示（左折／右折）

(3) 路面表示工

以下の路面表示工を行う。

- 車道中心線
- 車道外側線
- 方向指示矢印
- 停止線
- 横断歩道（新規型）



写真 3-2-4 従来型横断歩道
幅員が2mと狭く、運転手からの視野が低い。



写真 3-2-5 新規型横断歩道
1期工事で採用した幅員3mの横断歩道で
運転手からの視野が高くなった。

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの協力対象事業の内容は表 3-2-4 に示すとおりである。

表 3-2-4 施設概要

施設名称	仕様
道路延長	チベンベレハイウェイ：区間-3 (2.75 km)、区間-4 (0.72 km) リビングストアベニュー：区間-5 (0.89km)
舗装改修工	アスファルト表層工 (50mm 厚)
	アスファルト基層工 (50mm 厚)
	上層路盤工 (粒度調整碎石 200mm～350mm 厚)
	下層路盤工 (切込碎石 200mm～400mm 厚)
歩道舗装工	インターロッキングブロック設置工 (60mm 厚)
	路盤工 (粒度調整碎石 100mm 厚)
沿道進入路工	アスファルト表層工 (30mm 厚)
	路盤工 (粒度調整碎石 100mm 厚)
排水工	U形コンクリート側溝 (底面幅 535mm)
	V形コンクリート側溝 (底面幅 600mm)
	V形コンクリート側溝 (底面幅 300mm)
	集水樹
	排水管 (プレキャスト内径 600mm)
	排水管 (現場打 D600)
縁石工	歩車道境界ブロック
	舗装止めブロック
道路標識工	警戒標識及び規制標識
道路区画線	中心線 (幅 150mm)、外側線 (幅 150mm)、横断歩道 (幅 450mm)、 停止線 (幅 450mm) 他、 幅 15cm 換算溶着長 (白)

基本設計図を次ページ以降に示す。図面項目は表 3-2-5 に示すとおりである。

表 3-2-5 基本設計図

図面タイトル	図面番号
位置図	G-1
キープラン	G-2~8
標準横断図	G9~10
平面図	PL-1~7
縦断図	PR-1~7
横断図	CS-1~20
石積擁壁	CM-1
パイプカルバート	CD-1~2
排水構造物	DR-1~3
縁石、中央分離帯、舗装止めブロック	M-1
標識	M-2
道路標示	M-3
道路照明	M-4
道路照明用ハンドホール	M-5
取付道路	AW-1

**THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT
OF
BLANTYRE CITY ROADS
IN
THE REPUBLIC OF MALAWI**

JANUARY 2010

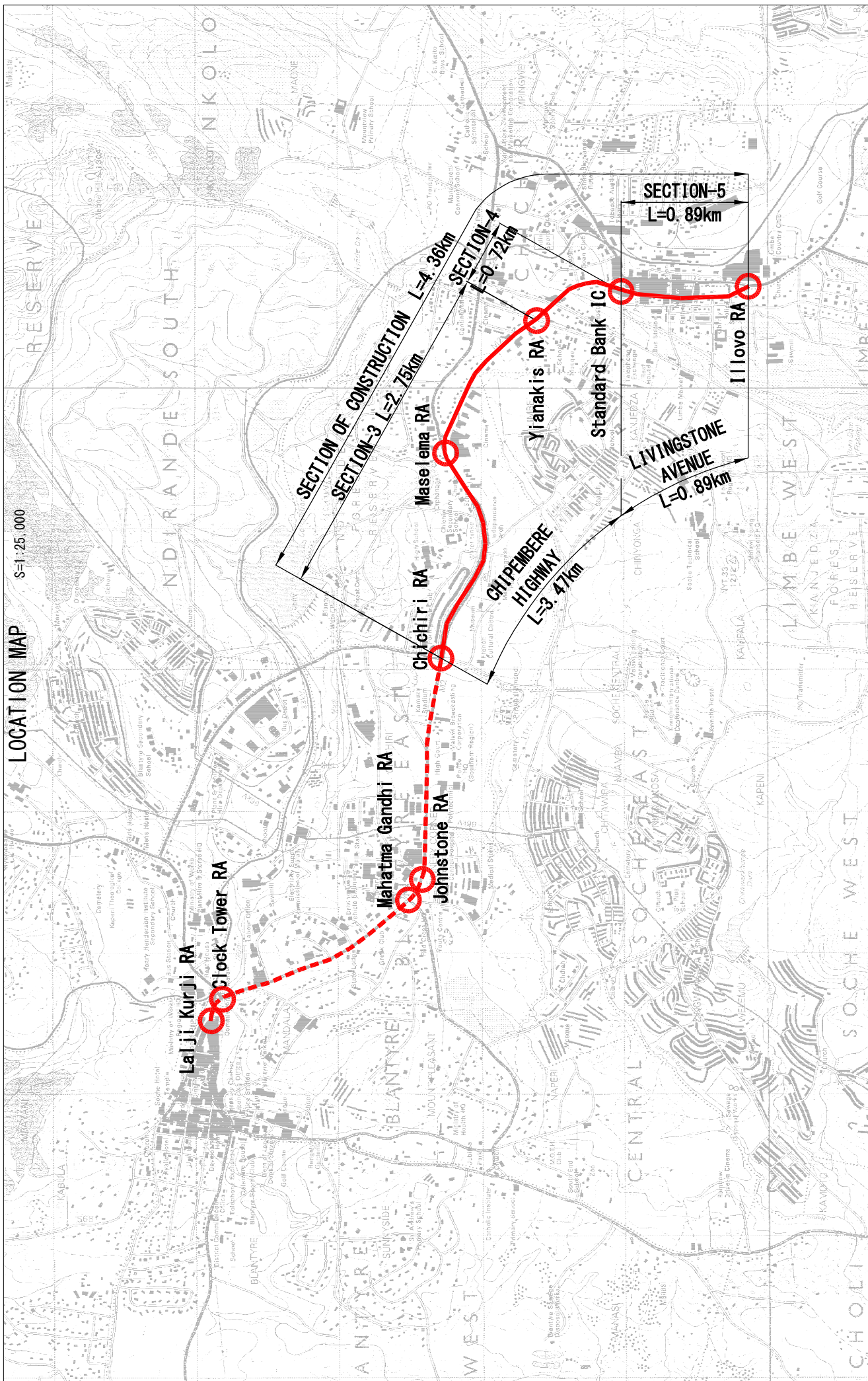
DRAWINGS

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

CONTENTS OF DRAWINGS

1) LOCATION MAP	G - 1
2) KEY PLAN	G - 2 ~ 8
3) TYPICAL CROSS SECTIONS	G - 9 ~ 10
4) PLAN	PL - 1 ~ 7
5) PROFILE	PR - 1 ~ 7
6) CROSS SECTION	CS - 1 ~ 20
7) RUBBLE WORK	CM - 1
8) CROSS DRAINAGE (PIPE CULVERT)	CD - 1 ~ 2
9) DRAINAGE	DR - 1 ~ 3
10) KERB STONE , MEDIAN BARRIER , VERGE BLOCK	M - 1
11) TRAFFIC SIGN	M - 2
12) ROAD MARKING	M - 3
13) STREET LIGHT	M - 4
14) HAND HOLE FOR STREET LIGHT	M - 5
15) ACCESS WAY	AW - 1

TOTAL 58 Sheets



LOCATION MAP
S=1:25,000

BLANTYRE CITY ASSEMBLY THE REPUBLIC OF MALAWI	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF BLANTYRE CITY ROADS IN THE REPUBLIC OF MALAWI	TITLE:	LOCATION MAP	Drawing No.	6 - 1
					SCALE	S=1:25,000
					DATE	