

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ガ」国のアクラ首都圏とセントラル州にまたがる国道1号線の首都アクラからヤモランサまでの約116kmの国際幹線道路にかかる道路改修計画は円借款事業として採択されたが、「ガ」国は重債務貧困国（HIPC）債務救済措置の対象国となる決定がなされ、同事業は入札終了段階にて中止となった。

その後、「ガ」国政府より同区間につき無償資金協力要請があり、平成13年11月26日から12月5日まで予備調査を実施し、無償資金協力と円借款の枠組みの違い及びコンポーネントの見直しなどを「ガ」国側へ説明した。

本調査では予備調査の合意事項を再確認し、「ガ」国側が要望する道路品質を考慮しつつ、無償資金協力として実施可能な協力内容について「ガ」国側と協議を行った。

本現地調査の開始直後、道路・運輸省より本件無償要請区間のうちアクラ（起点）からカソア（Sta. 17.6km）までを取り下げる旨の要請がなされた。同区間は世銀の融資により2002年5月、コンサルタント及び建設業者の事前審査に関する公示がされた。

「ガ」国側の説明では、同区間は渋滞が著しく、交通事故が頻発し緊急に改修が必要であること、また、4車線の拡幅要請区間であり原型復帰が無償資金協力の本旨であるなどの理由から、円借款により作成された入札図書を利用し日本の無償資金協力ではなく世銀の融資により改修を進めることとなった。

本現地調査の協議により、世銀の対象区間はSta. 17.6kmからSta. 18.0kmまで含めることとし、無償資金協力の本調査対象区間はカソア（Sta. 18.0km）からヤモランサ（Sta. 116.2km）までの98.2kmとなった。

1-3 我が国の援助動向

我が国は、「ガ」国が、①西アフリカの中心国であり、OAU、ECOWAS等の国際場裡において大きな発言力を有していること、②1983年以来構造調整政策を推進し経済改革に積極的に取り組んでいること、③大統領・国民議会選挙を経て、1993年1月には民政移管を完了させ、1996年12月の大統領選・国民議会選挙についても極めて公正に透明性を持って実施し、順調かつ確実な民主化プロセスを進展させること、④我が国との関係が良好であること等から、我が国援助の重点国の一つとして位置づけており、これまでも積極的な援助を行ってきた。また、同国においてDAC新開発戦略の考え方を具体的行動を通して実施していくこととしている。

我が国は、「ガ」国に対する経済協力を開始した1973年以降、各種有償資金協力、無償資金協力、技術協力の援助を実施してきた。有償資金協力については、運輸・通信分野等経済インフラ整備や構造調整分野に対する援助を、無償資金協力については、累次の食糧援助・食糧増産援助をはじめ、水産分野、保健・医療分野、水供給分野、基礎インフラ整備等に関する分野で、技術協力については保健・医療、運輸・通信、農業等の分野において援助を実施してきた。

道路分野においては、以下の無償・有償案件が実施されてきている。

(1) 無償資金協力プロジェクト

1) 1995年度「小規模橋梁機材整備計画」(4.13億円)

「ガ」国実施機関：道路・運輸省地方道路局

地方道路に架かる21橋を対象に鋼製簡易橋資材及び建設に関わる機材の調達

2) 1996年度「小規模橋梁建設計画」(9.94億円)

「ガ」国実施機関：道路・運輸省地方道路局

前回の鋼製簡易橋梁形式では適用できなかった橋梁のうち優先度の高い7橋の建設

3) 2001～2003年度「小中橋梁建設計画」(10.01億円)

「ガ」国実施機関：道路・運輸省地方道路局

資機材調達型で13橋、施設建設型が5橋の計画で現在実施中。

(2) 円借款プロジェクト (L/Aベース)

1) 1987年度「産業道路修復計画」(110.91億円)

対象道路は、ヤモランサ～アニアンワンタ道路(延長175km)で、車道幅員3.65m×2=7.30m、路肩幅員1.85m、アスファルト舗装厚t=5cm。1994年に終了しているが、供与後、予測を上回る交通量増加(特に大型車輛)により、舗装面の破損

が発生しその後改修している。路面状況を調査し、本計画の参考とする必要がある。

2) 1990年度「クマシ～パガ道路修復事業計画」(84.39億円)

1970年度にSBST舗装がされて、GHAが直営で維持管理業務を行っており、すでに30年が経過し、GHAは多大な資金投入を余儀なくされている。

3) 1995年度「幹線道路セクター投資計画」(25.44億円)

クマシ～アニアクワンサ間24.5kmのDBST舗装工事。1996年3月完了。

1-4 他ドナーの援助動向

道路セクターに関して、世銀はHIPC's Initiativeの申請以降も、国道1号線をはじめ北部の幹線道路の改修など、積極的な支援を行っている。他に借款では、KfW（ドイツ）が本件調査と同じ国道1号線のTema～Akatsi区間（約110km）の改修を進めている。また、EUは北部を中心に無償での道路改修プロジェクトを実施中である。DANIDA（デンマーク）は、無償で国道1号線のTakoradi～Agona区間（約28km）を実施中である。国道1号線の他ドナーによる道路建設案件状況について表1-4-1に示す。

表 1-4-1 国道 1 号線の他ドナーによる道路建設案件状況

区間	エルボ〜マキシム	マキシム〜アゴナ	アゴナ〜タコロアディ	カワサキ〜サマラ	ヤモランサ〜カソア	カソア〜アクラ	アクラ〜テマ	テマ〜ソゴコブ	ソゴコブ〜アカシ	アカシ〜アブラオ
資金源	EU	EU	DANIDA	GOG	JICA	IDA	GOG	KfW	KfW	AFDB/ECOWAS
形態	無償	無償	無償	「ガ」国資金	無償	借款	「ガ」国資金	借款	借款	借款
現況	1986年完工	1989年完工	建設中	2001年完工	基本設計調査	入札中	1963年完工	設計業務了	要請中	
道路延長 (km)	86.7	32.1	27.9	91.8	98.2	18.0	12.8	84.5	25.0	56.0
舗装状況	AC良 (一部不良)	良	AC	AC	DBST 不良	DBST 不良	コンクリート 良	DBST 不良	DBST 不良	DBST 不良
車線数	2車線	2車線	4車 : 4.0km 2車 : 25.6km	2車線	2車線	4車線	4車線	2車線	2車線	2車線
車道幅員 (m)	3.65	3.65	4車 : 3.50km 2車 : 3.65km	3.65	3.65	3.50	3.60	3.65	不明	3.65
路肩幅員 (m)	2.50	2.00	2.50	2.50	2.50	2.50+0.30	2.70/1.50	2.50	不明	2.50
歩道幅員 (m)	部分的	部分的	2.5	部分的	3.50	3.13	不明	不明	不明	部分的
舗装構造 (cm)	アスコン : 5 上層路盤 : 15 下層路盤 : 20	上層路盤 : 20 下層路盤 : 20	アスコン : 5 上層路盤 : 25 下層路盤 : 17.5	アスコン : 5 ACバインガ : 6/5 上層路盤 : 19/17 下層路盤 : 18/15	アスコン : 5 ACバインガ : 8 上層路盤 : 20 下層路盤 : 25/30	コンクリート : 20 上層路盤 : 10 改良 : 90	アスコン : 5 ACバインガ : 12.5 上層路盤 : 15/12.5/0 下層路盤 : 20/15/0	アスコン : 5 上層路盤 : 20 下層路盤 : 20	アスコン : 5 上層路盤 : 20 下層路盤 : 20	アスコン : 5 上層路盤 : 20 下層路盤 : 20
橋梁	不明	4	2	不明	4橋 : 改修	2橋 : 架け替え	1	6	不明	不明
横断管	不明	不明	81	不明	268	30	不明	137	不明	不明
バス停	不明	不明	13	不明	50	7	不明	16	不明	不明
建設費(百万円)	不明	不明	2,509	5,892	3,250	91.8	不明	6,481	1,8001	3,696
2車線換算建設費(百万円)	不明	不明	74.7	64.2	91.8	91.8	不明	71.6	72.0	66.0

(1 \$ = 130円)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本計画の「ガ」国側実施機関は、道路・運輸省ガーナ道路公社（GHA）である。GHAは、1974年に設立され、職員数は全体で約3,300人いる。

このうち、本計画に直接関連することとなる道路維持管理部門は2002年現在で615人が本部および各県国道事務所に配置されている。GHAの組織図を図2-1-1-1に示す。

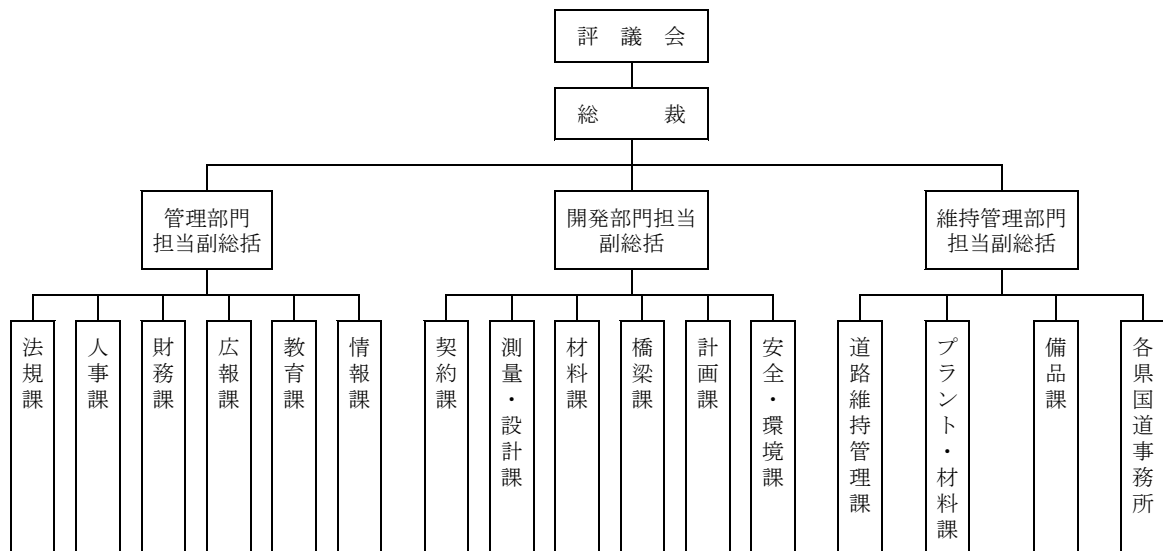


図 2-1-1-1 G H A 組 織 図

2-1-2 財政・予算

幹線国道の管轄機関であり、本計画の実施機関であるGHAの歳出状況を表2-1-2-1に示す。

表 2-1-2-1 GHAの歳出状況

(単位：兆セディ)

	2000年		2001年		2002年	
	内 貨	外 貨	内 貨	外 貨	内 貨	外 貨
人 件 費	171	0	205	0	308	0
事 務 費	27	15	32	0	46	0
サービス費 ※	11	122	105	0	43	0
インベストメント費 ※	530	2,043	210	1,260	360	3,625
計	739	2,180	552	1,260	757	3,625
GHA合計	2,919		1,812		4,382	

※ サービス費：トレーニング経費、コンサルタントサービス費等
 インベストメント費：改修費、機材費等
 外 貨：ドナーからの援助費
 内 貨：「ガ」国政府

2001年は、「ガ」国が同年3月に拡大重債務貧困国債務救済措置（HIPC Initiative）の適用を申請したため、外国援助額が減少したが2002年には、世界銀行を中心に援助が増大したため、再び歳出額が増加となった。このようにGHAの道路整備財源は、極めて外国援助に依存している。

道路の財源は、1985年以前は国家の一般財源で賄われていたが、同年「道路基金：Road Fund」が燃料税（基金の構成率95%）、車検税（同2%）、一部の有料道路における道路通行料（同3%）を収入源として設立された。この基金は、道路の維持管理費に充当されているが、道路網の劣化には追いつかず、基金の増額が必要とされている。

ガーナの道路ネットワークは比較的発達しており、国民のほとんどが道路へのアクセスを有している。しかし交通量の増加とともに路面の劣化が激しくなっている。今後の課題としては、メンテナンス費用の増大を防ぐためにも規制（積載重量の制限等）を徹底するとともに、効率的な道路管理体制の整備が求められている。

2-1-3 技術水準

GHAは、1990年代に入ってから組織の軽量化を進め、現在は、新規工事は100%、また維持管理業務も90%を外注で実施している。職員数も1994年の約4,700人から現在は30%減の約3,300人と減少している。したがって直営で行うのは、維持管理業務の中のほんの一部となっている。このため現場経験技術者が少なく、また民間との給与格差による、中心技術者の民間への流出による必要人数の不足が問題となっている。

2-1-4 既存の施設

ガーナの主要幹線国道としては、国道1号線、2号～14号および16号、18号線があり、その総延長は4,410kmである。

このうち1号線は「ガ国」の大西洋沿岸を東西に横断する最重要幹線道路であり、その延長は533kmである。東部はトーゴ国境に到達し、西部は象牙海岸に達している国際道路でもある。なお、当該1号線はEcowas Highway（西アフリカ横断道路）に含まれている。

今回の調査対象区間は、この1号線および「ガ国」のほぼ中央に位置する延長98.2km区間である。

1) 交通

Ecowas Highwayに属する国道1号線は「ガ国」の国道網の中でも比較的交通量の多いルートであり、対象区間の日交通量は4,000台/日～8,000台/日となっている。交通特性としては次の点がみられる。

- ・モーターサイクルの占める割合は少ない。
- ・自家用車両の占める割合は多い。
- ・平日と週2回の市場開催日の交通量の差が大きい。
- ・日交通量が比較的多い。
- ・交通事故が多発している。

2) 道路線形

平面線形および縦断線形は、一部区間を除き一般的に良好である。

- ・最小平面曲線半径 $R_v = 250\text{m}$
- ・最小凸部縦断曲線半径 $R_H = 3,000\text{m}$
- ・最小凹部縦断曲線半径 $R_H = 2,300\text{m}$
- ・最大縦断勾配 $i = 5.3\%$

3) 車線数及び幅員

国道1号線は一部混雑区間を除き2車線であり、本調査対象区間も全線2車線道である。車道平均幅員は7.0mであり、路肩の平均幅は1.5mとなっている。

4) 道路構造（舗装構成）

国道1号線は、改良済区間を除きDBST舗装である。本調査対象区間も全線DBST舗装にて施工されている。

路面状況は比較的良好であるが、一部オーバーレイ補修区間及び部分補修、局部補修等が施されており、ポットホール、甲状ヒビ割れ等も目立つが、路盤の露出部はない。又、表層の剥離は舗装端部に多く点在している。

路盤の状況はDBST舗装の下部に上層路盤約15cmを実施したものになっている。

この上層路盤は比較的良好で、橋台背面以外は沈下、波打状態は見られない。

5) 雨水排水

対象道路には265ヶ所の横断排水暗渠が設置されており、数地点を除き適切に配置されている。

これら横断暗渠の排水能力は、数十ヶ所において不足すると思われる。しかし現地地形・土地利用を考慮すると、一時的な滞水は許されると考えられる暗渠が多数である。

横断暗渠の本体構造はほとんど健全であるが、泥づまりヶ所が多い。道路脇の排水は自然排水が基本となっているが、主要部落を除き土側溝であり、土側溝未設置区間もある。

丘陵部においては、侵食や堆積が多く認められ降雨の際、路側部に滞水し、車両の運行に支障をきたしている。また、10ヶ所程度の冠水ヶ所があり、この区間の対策が必要である。

6) 橋梁

対象区間内には4橋梁が架設されており、既設のRC上部工、RC下部工共に健全であり、本体の補修の必要はない。補修を要する工種としては、歩車道のオーバーレイおよび高欄・排水孔の補修、橋台背面の路盤置き換えと一部橋台前面の護岸工補修等である。

なお、各橋の概要は次の通りである。

	橋名	位置 (STA)	橋梁形式	橋長 (m)	車道幅員 (m)	歩道幅員 (m)
1	AYENSU	42+190	RC単純 T桁橋	3@12.8=38.4	6.8	1.2×2
2	NAKWA	80+270	RC単純 T桁橋	3@12.3=36.9	6.8	1.2×2
3	AMISA	92+424	RC単純 T桁橋	5@12.4=62.0	6.8	1.2×2
4	MANKESSIM	94+061	RC単純 床版桁橋	2@ 9.8=19.6	6.8	1.2×2

7) ロータリー交差点

対象道路区間内には、主要集落Winneba、Makessimの2ヶ所の交差点が設けられている。

Winneba交差点 …… STA 47+492 / 4差路 / 直径約54m

Makessim交差点 …… STA 93+864 / 3差路 / 直径約54m

これらは集落の中心部に位置し、集落のシンボル広場として利用されているが路面、排水状況は不良である。

8) 付帯設備

一般的に道路付帯設備としては、歩道・バス停・防護柵・道路標識・路面マーキングが設けられる。当対象道路区間内には、路面マーキングのセンターラインが一部区間に設けられているのみで、他の付帯設備は見あたらない。

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) 航空、空港

ガーナの領空及び空港は、ガーナ民間航空公社 (Ghana Civil Aviation Authority) が管理している。なお同公社は、トーゴ及びベナンの領空管制も行っている。

ガーナの民間定期便が就航している飛行場は、国際空港でもあるアクラ・コトカ国際空港及び国内線が就航しているクマシ、スンヤニ、タマレ、タコラディ (軍と兼用) の合計5空港である。アクラ・コトカ国際空港からは欧州、アフリカ諸国の航空会社が乗り入れており、その量は毎年急増している。

なお、国際線の旅客数増加を受けてアクラ・コトカ国際空港の拡張・整備 (公社の収益増のため、空港周辺地区の開発も含め) が現在進められている。

(2) 港 湾

主要商業港はテマ港 (1996年における貨物取扱量は600万トン) 及びタコラディ港 (同300万トン) である。両港とも1990年代に入り浚渫及び施設整備が進み、西アフリカ有数の近代的港湾施設を誇っている。両港ともガーナ港湾公社 (Ghana Ports and Harbour Authority) の保有、管理となっている。

今後の整備方針としては、テマ港の水深を現在の9.6mから14mへと更に浚渫を行うこと、港湾施設の配置を見直すこと、ハンドリングの効率性を高め、迅速性を確保するとともに貨物取り扱い手数料の値下げを行い、競争力を高めることがあげられている。

(3) 鉄 道

ガーナの鉄道網947km (全線単線・非電化、軌間1,067mm) は、英国植民地時代にそのほとんどが整備された。主要幹線は西部本線 (クマシ～タコラディ間340km)、東部本線 (クマシ～アクラ間約304km)、中央本線 (アクラ～タコラディ間199km) の三主要都市を結ぶ三角形であり、国土の南部のみをカバーしている。鉄道の保有・運営は、公営企業であるガーナ鉄道公社 (Ghana Railway Corporation) が行っており、旅客と貨物の両方を手掛けている。鉄道は、主に物流手段として活用されており、旅客利用を大きく上回っている。

(4) エネルギー

ガーナのエネルギー消費量の約69%が薪、木炭である。その他、石油類が21%、電

力が10%となっている。国民1人当たりのエネルギー消費量は、石油に換算すると年間300kgである。エネルギー消費量は年々急増しており、電力に至っては、1991年以来年率14%増加している。

なお政府は、環境問題への考慮から近年では薪、木炭に代えてLPGの利用を奨励している。1989年のLPG消費量が5,000トンであったのに対し、1995年には34,000トンと利用は確実に増加しているが、これはボンベの宅配が導入された結果である。

(5) 通信、放送

1995年に国営の郵便電話会社が電信電話部門と郵便部門に分割、民営化され、それぞれガーナ郵便サービス会社 (Ghana Postal Services Corporation) 及びガーナ・テレコム (Ghana Telecom) として発足した。同時に郵便、電話市場は自由化され、新規参入が相次いでいる。特に携帯電話及びFMラジオ放送の分野には民間企業が活発に参入している。

電信電話部門と郵便部門の分離の背景としては、分離以前は電信電話部門での収益をもって郵便部門を内部補助している点、すなわち郵便部門の収益性が低い点が問題視されたためである。すなわち郵便部門の効率化が進められるべきであるが、電信電話部門の効率化が容易であったこともあり、先行している。今後、郵便部門の構造改革が期待される。

(6) 上下水道

1) 上水道

全国には208の上水道網が整備されており、稼働率は75%である。これらの上水道はガーナ上下水道会社 (Ghana Water and Sewerage Corporation) により運営されており、供給される水の70%はアクラ・テマ、クマシ、セコンディ・タコラディの3大都市圏で消費されている。この結果、都市部居住者の93%が安全な水資源へのアクセスを有する一方、農漁村部では39%に限られている。

「ガ」政府は、農漁村部に限らず都市部においても上水道整備は急務としている。

2) 下水道

ガーナの下水道整備は極めて限られた範囲で行われているに過ぎない。下水道施設を有する都市はテマのみであり、首都アクラにおいても地域の1%をカバーする局所的な簡易下水道施設が1973年に整備されたに過ぎない。下水道が整備されていない地域では、海や汚水池への垂れ流しが行われており、生活環境の悪化の大きな要因となっている。

2-2-2 自然条件

「ガ」国は、国土面積約24万平方キロメートル（日本の約2/3）、人口1,830万人を擁し、ギニア湾の黄金海岸に面し、ほぼ長方形の国土を有している。北はブルキナファソ、東はトーゴ、西はコートジボワールに接している。

地 形

「ガ」国は大半が赤いラテライト層の緩やかな起伏を持つ低い丘陵地で、東南部の丘陵にある最高地点でも、標高は876mにすぎない。南部沿岸は砂浜で、その内陸には、数本の短い川が流れる海岸平野が続く。西南部は深い森林で覆われた高原であり、北部には起伏のある丘陵に黒ボルタ川と白ボルタ川が流れ、やがて合流してボルタ川となる。ボルタ川は、黒ボルタ川と白ボルタ川の合流点から南に向かって流れ、ギニア湾に注ぎ込む。ボルタ川に造られたアコソンボダムのホルタ湖は、世界最大の人造湖である。

本計画対象区間は、南部海岸平地（標高75m以下）に位置している。

気 候

気候は亜熱帯気候に属し、南東部は暑く比較的乾燥、中西部は暑く湿潤、北部は暑く乾燥している。雨期は5～6月及び9月～10月の2回の約6ヶ月であり、年間平均降水量は本計画対象区間のある南部海岸平地で600mm程度である。例年6月に、最大降雨が発生する。1～3月に北東貿易風（ハルマターン）が強く、サハラ砂漠からの砂塵が飛来する。月別平均気温は全国的に25～30℃となっている。年間を通して気温の変動は小さいが、おおよそ3月に最高気温33度程度、8月に最低気温22度程度を記録している。

2-2-3 環境への影響

本計画は、全区間が2車線の現道の改修であり、自然環境への負となる影響はないが、設計・施工にあたっては、次の事項を重点に、可能な限り環境配慮を行う。

- ・採石場・土取場の対策
- ・土捨場の対策
- ・資機材等の運搬
- ・掘削、盛土等に伴う汚水の処理

現道は、ほとんどの区間が幅員不足であり、設計基準に基づく拡幅を行う影響等により家屋移転、用地買収、施設物の移設等土地収用が部分的に必要なようになってくる。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

本計画対象道路区間は、「ガ」国のセントラルリージョンを走る海岸地帯を走るECOWASハイウェイの南部分を形成している。

本計画は当初国際協力銀行（J B I C）による借款での融資が計画されていた。しかし、「ガ」国が重債務貧困国に認定されたことにもなって、我が国と「ガ」国との間で、本計画を円借款で実施することの中止を決定した。しかしながら「ガ」国の要請に基づき、我が国は、本計画が沿道住民の生活道路であり、社会・経済活動の促進および貧困削減に寄与することなどから、無償資金協力の実施を検討した。

「ガ」国は、1990年代から特に、カカオ、金、木材の産地で輸出を行っている都市地域において貧困削減の努力を続けている。

結果的に貧困指数は全体で1991/92年の51.7%から1998/99の39.5%へと低下を示しているが、交通整備状況等の悪い地域においては、依然、貧困指数が高い。

国民1人当たりの所得が2001年で300米ドルである「ガ」国は、西アフリカ諸国の平均値より低い値となっている。

本計画は、セントラルリージョンおよびガーナ南部において農業および産業開発の促進に寄与する。このリージョンは、貿易、商業、観光など他の経済活動を高める可能性も持つ地域であり、結果的に貧困削減につながる。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本条件

a. 道路改修の実施体制

本計画による道路改修の延長は、98.2kmである。設計基準は、ガーナ道路公社の1998年版舗装設計マニュアル（幹線道路編）に加えてECOWAS ハイウェイ設計基

準に準拠している。現道は2車線であり、現在の維持・横断の線形を基準値内で安全を考慮しながらできるだけ利用していく。幾何学的に合わない断面は、修正し、冠水地区はかさ上げを行う。

現在の舗装構造は、仮想路盤として利用し、耐用年数を15年として将来交通量予測およびC B Rの試験結果に基づいて上層路盤の設計を行う。橋梁は、現況の状態は良好であり補修で対応する。

排水施設は、必要であれば延長または交換する。交通規制および安全施設等の設置を行う。詳細設計および施工監理は、コンサルタントにより実施される。

b. 無償資金協力による本計画の実施

日本側より実施される本計画の道路改修は、無償資金協力のガイドラインに基づいて行われる。日本国のコンサルタントの施工監理に従って日本国の建設業者が工事を行う。本計画のために日本の建設業者が輸入した機材は、工事完了後国外に出すことになる。本計画に関連した「ガ」国内での業務には、「ガ」国内で入手可能な材料が活用される。

c. 本計画対象道路の現況

現在、本計画対象道路は、交通量も多く、交通事故も多発している。市場の開催日には、交通量がさらに増加し、交通容量を越えて渋滞が生じる。平面線形は、G H Aの設計速度基準にほぼ適合している。

本計画道路は、安全確保上に数ヶ所の改良が考えられるが、他のほとんどは、現在の線形に従うことになる。本計画の対象地域は、平地又は丘陵地帯であり、ほぼ縦断線形は設計速度に従った設計基準に適合する。

しかしながら、冠水が考えられるいくつかの低い地域については、かさ上げが必要である。さらに安全確保のため、いくつかの区間では視距離を増すために改良する必要がある。

現在の舗装構造は、ポットホール、沈下、クラックなど多種の崩壊が見られる。サイト調査の結果、現舗装で3 cmのD B S T、上層路盤で平均15cmで構成されていることが判明した。

本計画の対象区間には、現在管渠、函渠を合わせて267の暗渠が設置されている。基本的には既存構造物を生かして車線拡幅に伴う不足分を延伸することとし、容量が不足している箇所については、流出量に見合った断面の暗渠に入れ替えることとする。

その他の道路施設として、交通安全および道路情報の提供のために道路標識等の設置を行う。道路の交通容量の改良および安全の向上のためにバス停の設置を行う。

(2) 設計方針

本計画路線は、ECOWASハイウェイが含まれているアフリカ横断道路網の一区間となっており、さらに西アフリカの沿岸に沿った象牙海岸とトーゴと「ガ」国を結ぶ、海岸道路の一区画でもある。基本的には、ECOWAS設計基準に示された荷重およびGHA設計基準に全て合わせた設計方針としている。

設計方針は上述の条件に適合するとともに、無償資金協力として社会経済効果および交通安全について最適なものを考えた。

交通量

日平均交通量を得るため、計画路線上の何カ所かで交通量調査を実施した。次に将来伸び率を得るための予測計算を行い、2020年を目標年次とした。日平均交通量の現在値および将来値は、以下の通りである。

(台/日)

区 間	2002	2020
カソア～ウィネバ	8,948	25,541
ウィネバ～マンケッシム	4,943	14,109
マンケッシム～ヤモランサ	4,123	11,768

設計速度

設計速度は、GHA設計基準によって3種類の地形に対して次の速度を適用する。

(km/時)

地 形	設 計 速 度
平 坦 地	100
丘 陵 地	80
集 落 部	50

道路幅員

現在交通量および将来交通量予測に基づいて、道路幅員は2車線で一車線当たり3.65m、路肩幅員は、標準で2.5m、集落部で3.5mを適用する。

舗装構造

本計画道路は、海外沿いの国際道路として、乗客・貨物両方の高い交通量が期待される。また港湾からECOWAS諸国間への重貨物の輸送に利用される。舗装構造は、以下のとおりの各層で構成される。

1. アスコン表層
2. アスコン基層
3. 上層路盤
4. 下層路盤

既存の舗装のDBST（3cm）と上層路盤（15cm）は、新しい舗装の下層路盤として利用する。ESALは、年間6%伸び率の将来日平均交通量の15年間（2006年から2020年まで）の累積荷重に基づいて計算した。

カソア～ウィネバ区間のESALは、16.64百万またウィネバ～マンケッシム区間のESALは、8.42百万である。

暗渠と排水溝

排水施設は十分な排水容量をもたない箇所および状態の悪い箇所は交換する。他の暗渠は、新しい道路幅員に合わせて延長する。

橋 梁

本計画の対象区間には、4つの橋梁が架設されている。いずれの橋梁も構造的に健全な状態にあり、不具合箇所の補修を行うにとどめる。

3-2-1-1 基本方針

本計画の実施に係る基本方針は、次の事項に基づいて計画する。

道路網の役割

本計画道路は、ECOWASハイウェイが含まれているアフリカ横断道路網の一部を形成しており、西アフリカの海岸沿いの国々を結び象牙海岸、トーゴとガーナを結んでいる海岸沿いの国道の一部区間である。さらにアクラとタコラディ港を結び南部地域の

人々の日常生活に重要な役割をはたしている。人口密度が高く、社会経済活動の盛んな主要海岸道路である。

交通需要

本計画道路の現在交通量を求めるため、24時間の交通量観測を2日間に渡り実施した。入手した実測値は、日変動、月変動値により調整して、2002年の日平均交通量とした。将来交通量を予測するために、過去の交通量伸び率を調査し、他の道路区間の値も参考とした。さらに、交通に係る社会・経済の伸びなども考慮した（巻末資料11参照）。

本計画道路の3区間での現在および将来交通需要予測の2002年および2020年について表3-2-1-1-1に示す。

表 3-2-2-1-1 現在および将来日平均交通量 (台/日)

年	カソア～ウィネバ	ウィネバ～ マンケッシム	マンケッシム～ ヤモランサ
2002年	8,948	4,943	4,123
2020年	25,541	14,109	11,768

社会・経済効果

本計画道路の改修は、特に南部地域およびセントラル州における社会・経済開発に大きな効果をもたらすことが期待される。人の流れ、物の流れが活発になることは、農業や産業の活動を促進することになる。

安全施設の整った、良好な状態の道路は、交通事故と旅行費用を減少させるばかりでなく、快適な旅を提供する。

国の全人口が間接的に本計画による恩恵を受けるが、本計画道路が走る南部地域、特にセントラル州の各地では、直接的な恩恵を受けることとなる。

受 益 人 口

(千人)

沿 岸 県		2000	2010	2020
ガーナ		18,740	23,944	30,048
アクラ大都市圏		2,429	3,104	3,895
セントラル州		1,532	1,958	2,457
本計画道路 の沿道県	Ewutu Efutu Senya	120	153	192
	Gomoa	181	231	290
	Mfantesman	182	232	292
	Abora Aseibu Kwamankese	82	105	132
	Cape Cpast	115	146	184

3-2-1-2 自然条件に対する方針

「ガ」国のほとんどは、広い谷と低平地の森の多い丘陵地帯である。また、国土の3分の1の北部地域は、樹木が少ない高温乾燥地帯である。「ガ」国の中央部分のほとんどは、アフリカで最大の人工湖であるVolta湖により占められている。

「ガ」国の平均気温は、幅が狭く湿度は高く25℃から29℃であり、最低で20℃最高で33℃である。

降雨は3地域に区分される。アクラを含む海岸地帯は、雨量が少なく4月～6月および9月が雨期となる。森林地帯に入ると雨量は増加し、期間も長くなる。

北部は、乾燥地帯で雨期も5月～9月の一度である。

本計画道路が走る地域は、先カンブリア代の花崗岩が主の古い地層である。赤茶色の土砂が多く、4本の大きな河川が道路区間を横切っている。地形は、平坦部と丘陵部からなっている。

本計画対象地域の気候は、雨量の少ない熱帯地域である。平均降雨量は、本計画道路から西に向かって増して、アクラの850mmから西部の1,100mmとなっている。

本計画道路の平均気温は、20℃から33℃である。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

「ガ」国は、西アフリカで最も人口密度が高い国である。2000年の人口調査では、全国人口は18.4百万人であり、1984年の調査の12.3百万人と比べ50%増の年間増加率2.55%となっている。

世界銀行は、今後15年間で2.3%の増加率で2010年には24百万人に達すると予測する。国の経済は、農業が主力産業であり、1999年では国内総生産の39%を占める。ココアが主力輸出品であり、輸出額の26%を占めている。1999年に「ガ」国の経済は外貨交換レートの下落とインフレでココアおよび金の輸出価格が、暴落し、問題に直面した。

本計画対象地域の主要経済活動分野は、農業、漁業および観光である。他の経済活動としてはテマやタコラディ港と近隣地域間の貨物、旅客の輸送交通がある。

3-2-1-4 建設事情／調達事情に対する方針

海外からの援助によるプロジェクトでは、必要な機材をそのプロジェクトに限定して輸入することができる。

プロジェクトに必要なとなる機材のほとんどが、現地では調達できず、そのプロジェクトのために輸入することとなる。原則的には、現地で入手可能な資機材は全て本計画に利用する。また、入手不可能なものは、第三国調達を予定する。

3-2-1-5 現地業者の活用に係る方針

日本の建設業者は、可能な限り物資等を「ガ」国内で調達し、工事を行う。「ガ」国内の建設業者および供給業者を関連業務に活用する。「ガ」国内で調達できない、例えばガードレール等については、第三国からの輸入を考える。

3-2-1-6 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

工事完了後は、GHAが改修された道路の維持管理業務を行う。GHAは、道路を良好な状態に保つために、検査、修理、維持管理等全ての業務について責任を持つことになる。道路および附帯施設の日常維持管理が必要とされ、GHAによる維持管理要員が組織される。日常維持管理により、損傷箇所が発見された場合、詳細な調査に基づいた補修を行わなければいけない。

GHAは、1985年に8,500人いた職員数を2000年には、3,300人まで減員した。公団は、人力中心から経費の効率化へ移行し、直営から請負方式へと変わってきている。

3-2-1-7 施設のグレードの設定に係る方針

本計画の道路構造は、ECOWASハイウェイおよびGHAの設計基準に従っている。本

計画道路は、15カ国を結ぶECOWASハイウェイにリンクしている。他の区間は、それぞれ異なるドナーおよび資金で改修されている。基本的には、全区間が同一の基準で均質で安全な道路として改修されている。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係る方針

技術力と工法により、高品質な道路が建設される。日本の建設業者は、品質保証のため、材料試験や工法に適するよう全ての計画および仕様を明示する。工事中は、道路利用者および工事労務者の安全そして環境への配慮に常に注意を向ける。工期は、資金を最適条件で利用できるように工事完了まで可能な最短期間で計画される。

3-2-2 基本計画

当初の調査区間延長は、「ガ」国よりの要請書ではマラム交差点～ヤモランサ間の116.2kmであったが、マラム交差点よりカソワ間の延長17.6kmは世銀が融資することになり、「ガ」国道路運輸省より要請の取り下げがあり、本計画の調査対象区間は、カソワ～ヤモランサ間の98.2kmとなった。

このため、4車線化の拡幅要請区間もマラム交差点～カソワ間であったため、4車線拡幅区間は除外された。

また、マンケッシムバイパスは、予備調査の時点で要請より除外済であることを「ガ」国道路・運輸省に再確認を行い、除くことにした。

従って、本調査区間98.2kmのインベントリーデータおよび自然条件調査・交通量調査結果等に基づき、GHAの設計基準に従い基本計画を立案した。

また、本調査区間である国道1号線は、ECOWAS Highwayに指定され、他ドナーも多数参画している。このため可能なかぎり、これら関連事業との整合性を計るとともに「ガ」国政府実施機関とも十分な協議を行った。

3-2-2-1 全体計画

本調査区間98.2km間につきGHAの設計基準等に従って採用した主な設計基準を要約して示す。

項 目	採 用 値
道路の分類	一級幹線道路（平坦地、丘陵地、集落地）
日交通量（2002年／2020年）	8,948台／25,541台、4,943台／14,109台、 4,123台／11,768台
設計速度	100kph（平坦地）、80kph（丘陵地）、50kph（集落地）
車線数／車線幅	2車線（片側1車）、片側車道幅員3.65m
路肩幅	2.5m（一般部）、3.5m（人口密集地）
最小平面曲線半径	435m（平坦部）、250m（丘陵部）
最大縦断勾配	6.0%（区間長制限あり）
路面勾配（片勾配）	2.5%／最大片勾配6.0%
路肩勾配	2.5%

注）日交通量2002年は区間毎に実施した交通量調査実測値である。

3-2-2-2 道路線形

計画する道路線形は基本的に現道線形を保持し、路側土地利用等の環境面および工事費の低減等に配慮する。

(1) 平面線形

平面線形は全般的に良好であり、現道線形は保持可能である。現道の平面曲線半径が比較的小さな区間は丘陵部あるいは部落内であり、それぞれの設計速度の規定内曲線半径であり支障はない。

- ・GHAの平面曲線に関する規定は次のとおりである。

地 形	設計速度	最小曲線半径（片勾配6%）
平坦地	100kph	435m
丘陵地	80kph	250m
集落部	50kph	90m

- ・調査区間内で比較的小さな平面曲線半径の区間（R = 450m以下19地点）は表3.2.2-1に示す。

表 3.2.2-1 平面曲線半径450m以下の区間

No.	IP No.	地 点 (STA No)	地 形	計画の 設計速度 (kph)	計画の平面 曲線半径 (m)	規定最小 曲線半径 (m)
1	IP-89	101+445	丘陵地	80	350	250
2	IP-91	102+657	集落地	50	300	90
3	IP-92	102+973	集落地	50	350	90
4	IP-93	103+704	集落地	50	310	90
5	IP-98	106+577	集落地	50	440	90
6	IP-100	107+171	集落地	50	250	90
7	IP-101	107+322	集落地	50	320	90
8	IP-102	107+966	集落地	50	380	90
9	IP-103	108+286	集落地	50	340	90
10	IP-106	110+408	集落地	50	320	90
11	IP-108	111+355	集落地	50	340	90
12	IP-109	112+271	丘陵地	80	350	250
13	IP-110	112+865	丘陵地	80	350	250
14	IP-111	113+481	丘陵地	80	400	250
15	IP-112	114+457	集落地	50	380	90
16	IP-113	114+565	集落地	50	350	90
17	IP-114	114+955	集落地	50	340	90
18	IP-115	115+555	平坦地	100	450	435

以上の表で示されるごとく、終点側に比較的小さな平面曲線半径が、断続的に連なっているが、規定値を満足している。

また、平面的な視距および曲線長の照査も行ったが、規定値を満足しており問題はない。

- ・なお、平面線形要素および計画設計速度の略図を図3.2.2-1に示す。

(2) 縦断線形

縦断線形も比較的良好であり、ほぼ現道線形を保持可能である。縦断勾配が標準勾配を超えた区間でも制限長を満足しているので問題はない。

- ・GHAの縦断勾配に関する規定は次の通りである。

設計速度	標準値勾配	特 例 値	
		勾 配	使用最長距離
100kph	3 %	4 % 5 % 6 %	700m 500m 400m
80kph	4 %	5 % 6 % 7 %	600 500 400
50kph	6 %	7 % 8 % 9 %	500 400 300

なお調査区間内で3%以上の縦断勾配区間の34ヶ所を表3.2.2-2に示す。

- ・終点側では3%未満2.0%以上の縦断勾配が断続的に連なっているが、全線を通じて規定を満足している。また、縦断的な視距および曲線長の照査を行ったが、規定値を満足しており問題はない。

- ・冠水区間対策

区間内には11ヶ所の冠水ヶ所があり、現道より計画高を嵩上げを行い、横断排水管および側溝の整備を行い、冠水対策とした。その区間を表3.2.2-3に示す。

表 3.2.2-2 計画縦断勾配が3.00%以上の区間

NO	始点		終点	登り/下り	区間延長 (m)	設計速度 (km/h)	縦断勾配 (i = %)	設計速度による 標準縦断勾配 (i = %)	勾配による 制限区間長 (m)
1	21+550	~	21+700	下り	150	50	3.00	6.00	
2	22+250	~	22+400	登り	150	50	3.74	6.00	
3	24+000	~	24+250	下り	250	100	3.80	3.00	4 % =700m
4	24+950	~	25+250	下り	300	50	4.20	6.00	
5	26+150	~	26+350	登り	200	50	3.00	6.00	
6	33+250	~	33+500	登り	250	50	4.42	6.00	
7	33+700	~	34+000	下り	300	50	4.54	6.00	
8	34+900	~	35+200	登り	300	50	4.94	6.00	
9	35+400	~	35+650	下り	250	50	4.36	6.00	
10	36+450	~	36+700	登り	250	80	3.28	4.00	
11	36+950	~	37+050	下り	100	80	4.68	4.00	5 % =600m
12	38+100	~	38+550	下り	450	80	4.88	4.00	5 % =600m
13	38+700	~	38+900	登り	200	80	3.94	4.00	
14	39+300	~	39+500	登り	200	80	4.37	4.00	5 % =600m
15	40+850	~	41+050	下り	200	50	4.20	6.00	
16	41+350	~	41+550	下り	200	50	4.62	6.00	
17	43+250	~	43+400	下り	150	50	4.85	6.00	
ウィネバーロータリー(47+492)									
18	65+500	~	65+900	登り	400	50	4.61	6.00	
19	66+150	~	66+250	下り	100	50	3.01	6.00	
20	71+350	~	71+525	下り	175	100	3.58	3.00	4 % =700m
21	85+900	~	86+250	登り	350	80	5.30	4.00	6 % =500m
22	86+500	~	86+850	下り	350	80	5.06	4.00	6 % =500m
23	89+700	~	89+950	登り	250	50	4.06	6.00	
24	90+150	~	90+300	下り	150	50	3.70	6.00	
25	90+800	~	90+900	下り	100	50	3.22	6.00	
マンケツシム ロータリー (93+864)									
26	100+450	~	100+750	登り	300	80	4.30	4.00	5 % =600m
27	101+250	~	101+500	下り	250	80	5.06	4.00	6 % =500m
28	102+300	~	102+400	下り	100	50	3.22	6.00	
29	107+050	~	107+200	登り	150	50	4.18	6.00	
30	108+100	~	108+250	下り	150	50	4.92	6.00	
31	109+275	~	109+425	下り	150	50	3.06	6.00	
32	111+550	~	111+675	下り	125	80	3.02	4.00	
33	112+050	~	112+250	下り	200	80	3.51	4.00	
34	113+975	~	114+250	登り	275	50	3.01	6.00	

表 3.2.2-3 縦断変更区間（対冠水）

No.	地 点 始点～終点	区間延長 (m)	嵩上げ高 Max	備 考
1	25+450～26+000	450	0.80	縦断Sagで河川近い。
2	27+300～27+500	200	0.90	縦断Sagで河川近い。
3	46+900～47+250	350	1.80	流域広く、地形複雑
4	48+100～48+400	300	1.20	周辺地盤との高低差なし
5	49+050～49+350	300	0.80	周辺地盤との高低差なし
6	51+000～51+350	350	1.60	河川近い
7	56+500～59+200	2,700	1.20	周辺地盤との高低差なし
8	59+600～60+600	1,000	0.90	周辺地盤との高低差なし
9	63+000～64+000	1,000	0.80	周辺地盤との高低差なし
10	67+950～69+050	1,100	0.70	周辺地盤との高低差なし
11	96+000～96+300	300	0.70	周辺地盤との高低差なし
	計	8,050		

以上11ヶ所の区域および嵩上げ高は周辺地形状況と地元民からの聞き取り調査により決定した。

- ・また、32+700～33+400間の延長700m区間は、縦断勾配線形の規定は満足しているものの、ドライバに不安を与える波状縦断線形である。GHAの要望もあり1.30～1.50mの切り盛区間を設けてスムーズな縦断線形とした。

3-2-2-3 横断構成

(1) 設計速度

横断構成および線形に影響を与える設計速度はGHA設計基準一級幹線道路の平坦地100km/h、丘陵地80km/hを適用し、集落は安全確保のため、他ドナーと同様に50km/hとする。

(2) 車線数

調査対象区間の現道は全線2車線である。将来交通量予測から、2020年のサービス水準はカソア～ウィネバ間でLevel Dとなり、4車線化の検討が必要と考えられるが、それまでは本計画は全線2車線の計画で対応できると判断し、「ガ」国政府および各関係機関と協議の結果、全線2車線と決定した。

(3) 幅員構成

幅員構成（車道幅・路肩幅員）はGHA規定に基づき国道1号線改修計画関連事業との整合性を計った。

- ・車道幅員について本計画地点は一級幹線道路の平坦地・丘陵地であり、設計速度80km/h以上を基本とするため3.65mとした。他の関連事業の車道幅員も同値を採用している。
- ・路肩幅員は標準では2.50mであるが本計画地点では交通事故が多発しており、沿道商業地／人口密集地は広い路肩幅3.5mとし、通過車両と沿道活動者を分離することにした。
集落を形成している部落は36地区であり、その内路肩幅員3.5mが必要と思われる人口密集地は24地区である。
- ・設計速度50km/h規制区間と路肩幅員区間設定は次の事項に基づき決定した。

[50km/hの規制]

- 1) 沿線に集落を形成している36ヶ所を50km/h規制とする。
- 2) 50km/h規制区間に平面曲線部がかかる場合は曲線部の終点まで規制区間を延長する。
- 3) 規制区間と次の規制区間までの規制外区間が1,000m未満の場合は走行性を考慮し、そのまま50km/h規制を継続する。

[路肩拡幅区間]

- 1) 拡幅区間は家屋・店舗等が計画道に近接している集落に設置し、道路より家屋等が離れている集落には設置しない。
- 2) 拡幅区間は集落の中でも中心部の特に歩行者の往来が多く通過車両と沿道活動者の分離が必要とされる区間のみとした。

以上の結果を表3.2.2-4に示す。

表 3.2.2-4 50km/h規制区間および路肩拡幅区間

NO	優先度	集 落 名	50km/h 規制区間			路肩拡幅区間		
			始	終	区間距離 (m)	始	終	区間距離 (m)
0		Kasua						
1	A	Buduburam	21+600	23+700	2,100	22+050	22+750	700
2	B	Fete Kakrabo	24+700	後に続く		24+800	25+050	250
3	A	Awutu Bereku	前より続く	27+000	2,300	26+300	26+750	450
4	B	Akoti Jct.	28+400	29+500	1,100	29+150	29+250	100
5	B	Dabanyin	31+600	後に続く		33+050	33+150	100
6	B	Ohiamadwen	前より続く	後に続く		34+400	34+500	100
7	C	Gomoa Nyamebekyere	前より続く	35+700	4,100			
8	B	Potsen Nkwanta	37+055	37+700	645	37+350	37+550	200
9	C	Adukrom	40+850	後に続く				
10	B	Atokrom	前より続く	43+500	2,650	42+350	42+600	250
11	A	Winneba Jct.	46+500	48+100	1,600	47+100	48+100	1,000
12	C	New Bewadze	51+450	後に続く				
13	C	Gomoa Amanfi	前より続く	52+700	1,250			
14	B	Otsew Dwokwaa	54+350	56+500	2,150	54+900	55+550	650
15	C	New Mprumamu	58+300	58+750	450			
16	A	Ankamu	60+900	62+350	1,450	61+100	62+000	900
17	B	Gomoa Assin	65+400	67+300	1,900	65+850	66+500	650
18	B	Kyiren Nkwanta	69+600	70+550	950	70+200	70+550	350
19	C	Gomoa Anntseadze	74+500	75+500	1,000			
20	A	Esuehyia Jct.	76+800	78+150	1,350	77+450	78+050	600
21	C	Ekotsi	80+250	81+150	900			
22	C	Ekumfi Dunkwa	82+300	後に続く				
23	B	Abontsen	前より続く	後に続く		83+500	83+750	250
24	B	Eyisam	前より続く	85+400	3,100	84+550	84+850	300
25	C	Edukuma	88+800	後に続く				
26	B	Ekumfi Swedru	前より続く	91+200	2,400	90+600	91+200	600
27	A	Mankessim	93+100	後に続く		93+150	94+750	1,600
28	B	Abonku	前より続く	後に続く		96+900	97+400	500
29	C	Anokye	前より続く	99+700	6,600			
30	B	Afrangwa Jct.	101+850	後に続く		102+350	102+550	200
31	A	Saltpond	前より続く	後に続く				
32	A	Kromantse	前より続く	後に続く		104+600	105+300	700
33	A	Abandzu	前より続く	後に続く		106+550	107+100	550
34	C	Egyaa	前より続く	後に続く				
35	A	Anomabu	前より続く	111+500	9,650	110+300	110+650	350
36	A	Biriwa	113+750	115+250	1,500	114+200	114+900	700
合 計			21区間		49,145	24区間		12,050

- ・側溝は切土区間および周辺地盤が計画路盤高に等しい区間に設け土側溝を基本とする。
- ・局部的に現道地盤が弱い区間の1ヶ所（32+550～32+650 延長100m）は道路計画高より深さ1.0mまで良質土に置き換える。

なお各標準横断面を図3.2.2-2に示す。

3-2-2-4 舗装構造

国道1号線の舗装状況は、改良済区間を除きDBST舗装であり、本調査対象区間も全線DBST舗装にて施工されている。

本計画の舗装構造は国道1号線改修計画関連事業との整合性を計り、アスファルトコンクリート構造とし、AASHTOの舗装構造設計指針に基づき設計した。

なお、本調査対象区間は延長98.2kmと長いので主要部落を境に3区間に分割して設計を行った。

(1) 設計条件

舗装構造の設計条件を表3.2.2-5に示した。

表 3.2.2-5 舗装構造の設計条件

項目	採用値	摘要
1. 設計変数		
1.1 供用期間に関する条件		
・ 供用期間	15年	初期の舗装構造の耐用年数(2006~2020)
・ 交通量伸び率	6%	
1.2 交通量	$8.42 \sim 16.64 \times 10^6$	18キロボルト等価単軸荷重(ESAL)予測載荷数
1.3 信頼性(注)	$R = 80\%$	主要道路75~95%
・ 標準偏差	$Z_R = -0.841$	
・ 全標準誤差	$S_o = 0.45$	主要道路0.4~0.5
2. 供用性基準		
2.1 サービス性	$P_o = 4.2$ $P_t = 2.5$	供用性指数初期値(AASHTO=4.2) 設計供用性指数終局値 (主要道路2.5~3.0)
2.2 サービス性の変化	$P_o - P_t = 1.7$	供用性指数の全変化
3. 材料特性		
3.1 路床土の有効レジリエント係数	$M_R = 16,500 \sim 18,000$	$M_R = 1500 \times CBR(11 \sim 12)$
3.2 舗装各層の材料特性材料		層係数
・ アスコン表層		0.40
・ アスコン基層		0.38
・ 粒調上層路盤	CBR=80	0.14
・ 粒調下層路盤	CBR=30	0.12
4. 舗装の構造特性		
4.1 排水		
・ 粒調上層路盤	$m = 1.1$	
・ 粒調下層路盤	$m = 1.0$	

(注) 信頼性：舗装設計-供用性プロセスの信頼性を指し、その設計寿命期間の交通および環境条件のもとで、このプロセスによって設計された舗装がその機能を満足に果たす確率である。

- ・耐用年数について現地関係者は耐久力の高い舗装を強く要望しており、前後区間の設計耐用年数は15年となっている。建設後において、前後区間との耐用年度・損傷進行度が問題となるのは好ましくないと思われ、本計画も耐用年数15年とした。

(2) 交通量予測

交通量については本調査で交通量調査を4ヶ所を実施し、その値を基に将来の伸び率を6.0%と推定し交通量予測を行った。

なお、将来交通量の伸び率6.0%の算出根拠は巻末の資料11参照のこと。

設計計算に用いる地盤強度CBRの値は、現地自然条件調査25ヶ所の結果に基づき、各区間の平均値を用いた。

(3) 18km/h等価単軸荷重の予測載荷数

各車種の18km/h相当の単軸荷重の予想載荷数（18km/h ESAL載荷）を荷重等価換算係数法を用いて算出した。

- ・荷重についてはECOWAS Highway規格に定められている最大単軸荷重11.5 tを考慮した値となっている。

18km/h等価単軸荷重の予測載荷数の計算は表3.2.2-6の通りである。

(4) 下層路盤材および路床地盤強度（CBR）

設計計算に用いる現道路盤厚（本設計では下層路盤として利用）は、現地試掘結果に基づき、各区間の平均値を用いた。

表 3.2.2-6 18-kip等価単軸荷重の予測載荷数の計算 (1/3)

Section-1 (カソワ～ウィネバ間)

		12車種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
		車種名	乗用車	バン	ワゴン	小型バス	大型バス	軽トラック	中型トラック	大型トラック	小型セミトレーラ	中型セミトレーラ	大型セミトレーラ	特殊車	
		車種別 等価荷重 (Central州)	0.0001	0.0001	0.0906	0.0068	0.8612	0.1019	2.1694	4.2488	3.4809	4.6203	5.0503	2.9697	
		2002年日交通量(台)	3,958	872	1,121	1,675	113	246	429	218	21	77	101	24	
		将来交通量の伸び率	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
0	2002		0.40	0.09	101.56	11.39	97.32	25.07	930.67	926.24	73.10	355.76	510.08	71.27	
1	2003		0.42	0.09	107.66	12.07	103.15	26.57	986.51	981.81	77.48	377.11	540.69	75.55	
2	2004		0.44	0.10	114.12	12.80	109.34	28.17	1045.70	1040.72	82.13	399.74	573.13	80.08	
3	2005		0.47	0.10	120.96	13.57	115.90	29.86	1108.45	1103.16	87.06	423.72	607.51	84.89	
4	2006	1	0.50	0.11	128.22	14.38	122.86	31.65	1174.95	1169.35	92.29	449.14	643.96	89.98	
5	2007	2	0.53	0.12	135.91	15.24	130.23	33.55	1245.45	1239.52	97.82	476.09	682.60	95.38	
6	2008	3	0.56	0.12	144.07	16.16	138.04	35.56	1320.18	1313.89	103.69	504.66	723.56	101.10	
7	2009	4	0.60	0.13	152.71	17.13	146.33	37.69	1399.39	1392.72	109.91	534.94	766.97	107.17	
8	2010	5	0.63	0.14	161.88	18.15	155.11	39.95	1483.35	1476.28	116.51	567.03	812.99	113.60	
9	2011	6	0.67	0.15	171.59	19.24	164.41	42.35	1572.35	1564.86	123.50	601.05	861.77	120.41	
10	2012	7	0.71	0.16	181.88	20.40	174.28	44.89	1666.69	1658.75	130.91	637.12	913.48	127.64	
11	2013	8	0.75	0.17	192.80	21.62	184.73	47.59	1766.69	1758.28	138.76	675.34	968.28	135.30	
12	2014	9	0.80	0.18	204.36	22.92	195.82	50.44	1872.70	1863.77	147.09	715.87	1026.38	143.41	
13	2015	10	0.84	0.19	216.63	24.29	207.57	53.47	1985.06	1975.60	155.91	758.82	1087.96	152.02	
14	2016	11	0.89	0.20	229.62	25.75	220.02	56.67	2104.16	2094.14	165.27	804.35	1153.24	161.14	
15	2017	12	0.95	0.21	243.40	27.30	233.22	60.08	2230.41	2219.78	175.19	852.61	1222.44	170.81	
16	2018	13	1.01	0.22	258.00	28.93	247.22	63.68	2364.24	2352.97	185.70	903.76	1295.78	181.06	
17	2019	14	1.07	0.23	273.49	30.67	262.05	67.50	2506.09	2494.15	196.84	957.99	1373.53	191.92	
18	2020	15	1.13	0.25	289.89	32.51	277.77	71.55	2656.46	2643.80	208.65	1015.47	1455.94	203.44	
19	2021														
20	2022														
15 Years															
2006 to 2020 (15年間累計日E _{SAL})			11.6	2.6	2984.5	334.7	2859.7	736.6	27348.2	27217.9	2148.0	10454.2	14988.9	2094.4	91181.2

Day	Commulative	91,181 (15年間累計日E _{SAL})
Year		33,281,136 (15年間累計日E _{SAL} × 365日)
Year	Per Lane	16,640,568 (15年間累計日E _{SAL} × 365日/2車線)

表 3. 2. 2-6 18-kip等価単軸荷重の予測載荷数の計算 (2/3)

Section-2 (ウィネバ~マンケツシム間)

年	12車種		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	車種名		乗用車	バン	ワゴン	小型バス	大型バス	軽トラック	中型トラック	大型トラック	小型セミトレーラ	中型セミトレーラ	大型セミトレーラ	特殊車	
	車種別 等価荷重 (Central州)		0.0001	0.0001	0.0906	0.0068	0.8612	0.1019	2.1694	4.2488	3.4809	4.6203	5.0503	2.9697	
	2002年日交通量(台)		1,930	595	388	1,229	82	113	164	131	17	35	58	6	
	将来交通量の伸び率		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
0	2002		0.19	0.06	35.15	8.36	70.62	11.51	355.78	556.59	59.18	161.71	292.92	17.82	
1	2003		0.20	0.06	37.26	8.86	74.86	12.21	377.13	589.99	62.73	171.41	310.49	18.89	
2	2004		0.22	0.07	39.50	9.39	79.35	12.94	399.76	625.39	66.49	181.70	329.12	20.02	
3	2005		0.23	0.07	41.87	9.95	84.11	13.71	423.74	662.91	70.48	192.60	348.87	21.22	
4	2006	1	0.24	0.08	44.38	10.55	89.15	14.54	449.17	702.69	74.71	204.16	369.80	22.50	
5	2007	2	0.26	0.08	47.04	11.18	94.50	15.41	476.12	744.85	79.19	216.41	391.99	23.84	
6	2008	3	0.27	0.08	49.86	11.85	100.17	16.33	504.68	789.54	83.94	229.39	415.51	25.28	
7	2009	4	0.29	0.09	52.86	12.57	106.18	17.31	534.96	836.91	88.98	243.15	440.44	26.79	
8	2010	5	0.31	0.09	56.03	13.32	112.56	18.35	567.06	887.12	94.32	257.74	466.87	28.40	
9	2011	6	0.33	0.10	59.39	14.12	119.31	19.45	601.09	940.35	99.98	273.21	494.88	30.10	
10	2012	7	0.35	0.11	62.95	14.97	126.47	20.62	637.15	996.77	105.97	289.60	524.57	31.91	
11	2013	8	0.37	0.11	66.73	15.86	134.05	21.86	675.38	1056.58	112.33	306.97	556.04	33.82	
12	2014	9	0.39	0.12	70.73	16.82	142.10	23.17	715.90	1119.97	119.07	325.39	589.41	35.85	
13	2015	10	0.41	0.13	74.98	17.83	150.62	24.56	758.86	1187.17	126.22	344.92	624.77	38.00	
14	2016	11	0.44	0.13	79.48	18.89	159.66	26.03	804.39	1258.40	133.79	365.61	662.26	40.29	
15	2017	12	0.46	0.14	84.25	20.03	169.24	27.60	852.65	1333.91	141.82	387.55	701.99	42.70	
16	2018	13	0.49	0.15	89.30	21.23	179.40	29.25	903.81	1413.94	150.33	410.80	744.11	45.26	
17	2019	14	0.52	0.16	94.66	22.50	190.16	31.01	958.04	1498.78	159.35	435.45	788.76	47.98	
18	2020	15	0.55	0.17	100.34	23.85	201.57	32.87	1015.52	1588.70	168.91	461.58	836.09	50.86	
19	2021														
20	2022														
15 Years 2006 to 2020 (15年間累計日E _{SAL})			5.7	1.7	1033.0	245.6	2075.1	338.4	10454.8	16355.7	1738.9	4751.9	8607.5	523.6	46131.8

Day	Commulative	46,132 (15年間累計日E _{SAL})
Year		16,838,125 (15年間累計日E _{SAL} × 365日)
Year	Per Lane	8,419,062 (15年間累計日E _{SAL} × 365日 / 2車線)

表 3. 2. 2-6 18-kip等価単軸荷重の予測載荷数の計算 (3/3)

Section-3 (マンケツシム～ヤモランサ間)

年	12車種		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	車種名		乗用車	バン	ワゴン	小型バス	大型バス	軽トラック	中型トラック	大型トラック	小型セミトレーラ	中型セミトレーラ	大型セミトレーラ	特殊車	
	車種別 等価荷重 (Central州)		0.0001	0.0001	0.0906	0.0068	0.8612	0.1019	2.1694	4.2488	3.4809	4.6203	5.0503	2.9697	
	2002年日交通量(台)		1,406	419	589	1,038	124	114	201	76	6	49	80	6	
	将来交通量の伸び率		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
0	2002		0.14	0.04	53.36	7.06	106.79	11.62	436.05	322.91	20.89	226.39	404.02	17.82	
1	2003		0.15	0.04	56.57	7.48	113.20	12.31	462.21	342.28	22.14	239.98	428.27	18.89	
2	2004		0.16	0.05	59.96	7.93	119.99	13.05	489.95	362.82	23.47	254.38	453.96	20.02	
3	2005		0.17	0.05	63.56	8.41	127.19	13.84	519.34	384.59	24.87	269.64	481.20	21.22	
4	2006	1	0.18	0.05	67.37	8.91	134.82	14.67	550.50	407.66	26.37	285.82	510.07	22.50	
5	2007	2	0.19	0.06	71.41	9.45	142.91	15.55	583.53	432.12	27.95	302.97	540.68	23.84	
6	2008	3	0.20	0.06	75.70	10.01	151.48	16.48	618.54	458.05	29.63	321.15	573.12	25.28	
7	2009	4	0.21	0.06	80.24	10.61	160.57	17.47	655.66	485.54	31.40	340.41	607.50	26.79	
8	2010	5	0.22	0.07	85.05	11.25	170.21	18.52	695.00	514.67	33.29	360.84	643.95	28.40	
9	2011	6	0.24	0.07	90.16	11.93	180.42	19.63	736.70	545.55	35.29	382.49	682.59	30.10	
10	2012	7	0.25	0.08	95.57	12.64	191.24	20.80	780.90	578.28	37.40	405.44	723.55	31.91	
11	2013	8	0.27	0.08	101.30	13.40	202.72	22.05	827.75	612.98	39.65	429.76	766.96	33.82	
12	2014	9	0.28	0.08	107.38	14.20	214.88	23.37	877.42	649.76	42.03	455.55	812.98	35.85	
13	2015	10	0.30	0.09	113.82	15.06	227.77	24.78	930.06	688.74	44.55	482.88	861.75	38.00	
14	2016	11	0.32	0.09	120.65	15.96	241.44	26.26	985.87	730.07	47.22	511.86	913.46	40.29	
15	2017	12	0.34	0.10	127.89	16.92	255.93	27.84	1045.02	773.87	50.05	542.57	968.27	42.70	
16	2018	13	0.36	0.11	135.56	17.93	271.28	29.51	1107.72	820.30	53.06	575.12	1026.36	45.26	
17	2019	14	0.38	0.11	143.70	19.01	287.56	31.28	1174.18	869.52	56.24	609.63	1087.94	47.98	
18	2020	15	0.40	0.12	152.32	20.15	304.81	33.16	1244.63	921.69	59.61	646.21	1153.22	50.86	
19	2021														
20	2022														
15 Years															
2006 to 2020 (15年間累計日E _{SAL})			4.1	1.2	1568.1	207.4	3138.0	341.4	12813.5	9488.8	613.7	6652.7	11872.4	523.6	47224.9

Day	Commulative	47,225 (15年間累計日E _{SAL})
Year		17,237,106 (15年間累計日E _{SAL} × 365日)
Year	Per Lane	8,618,553 (15年間累計日E _{SAL} × 365日/2車線)

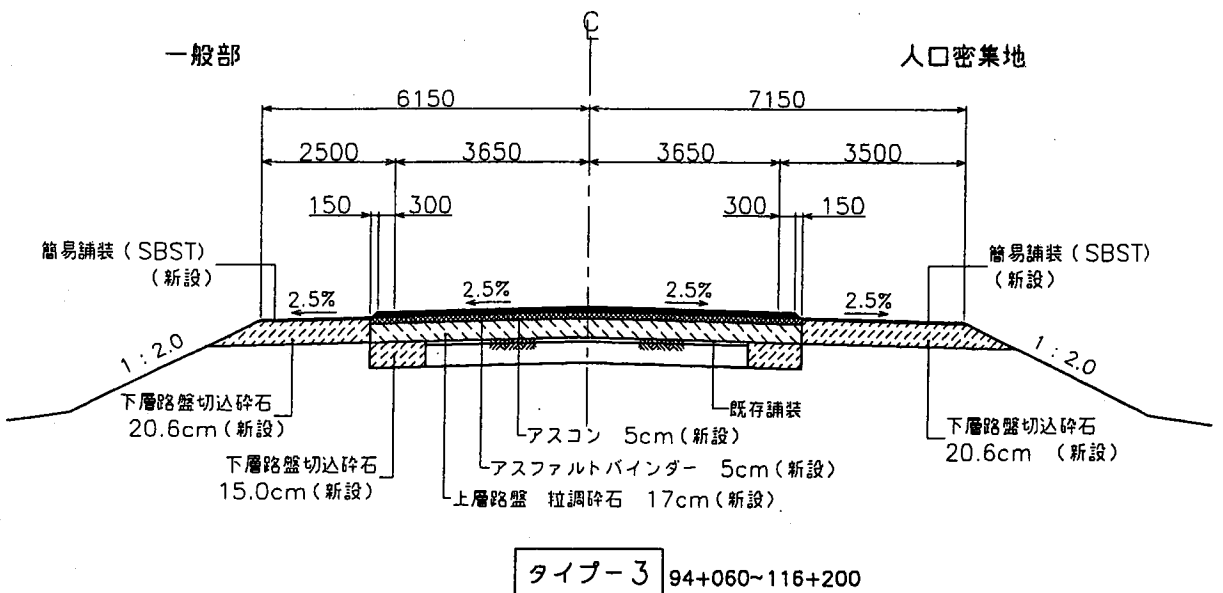
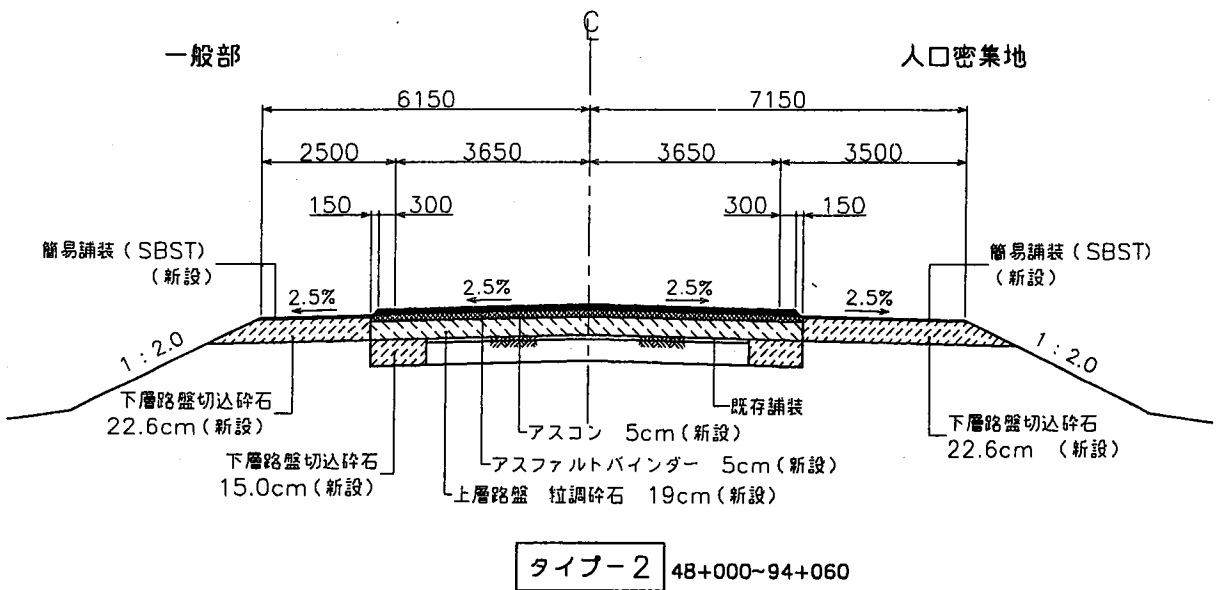
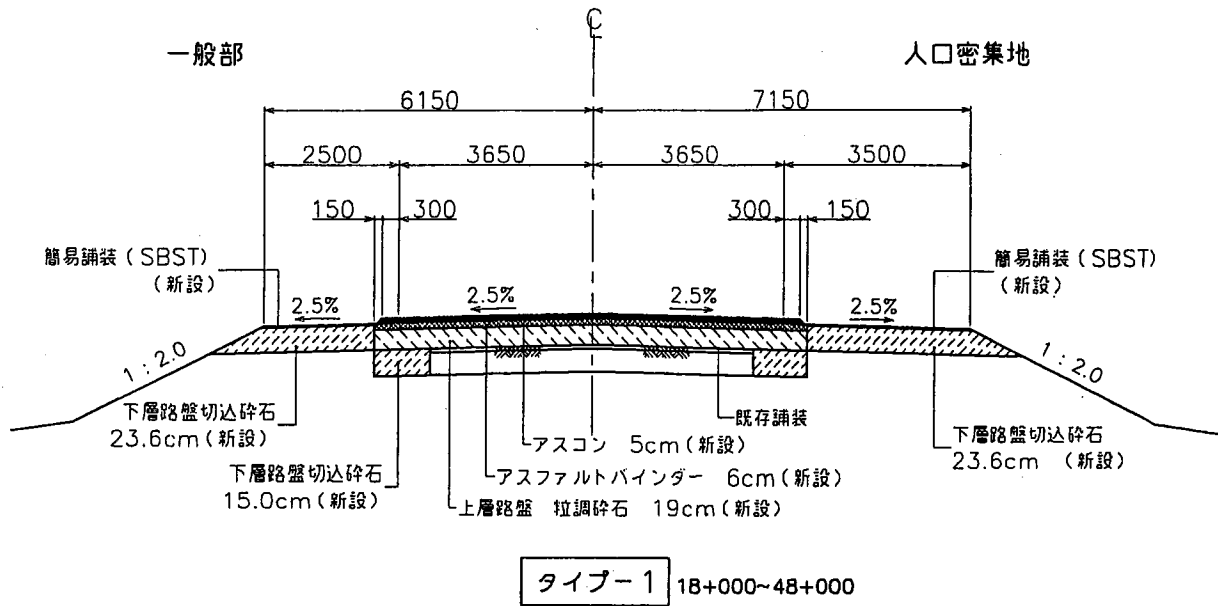


図 3.2.2-2 標準横断面

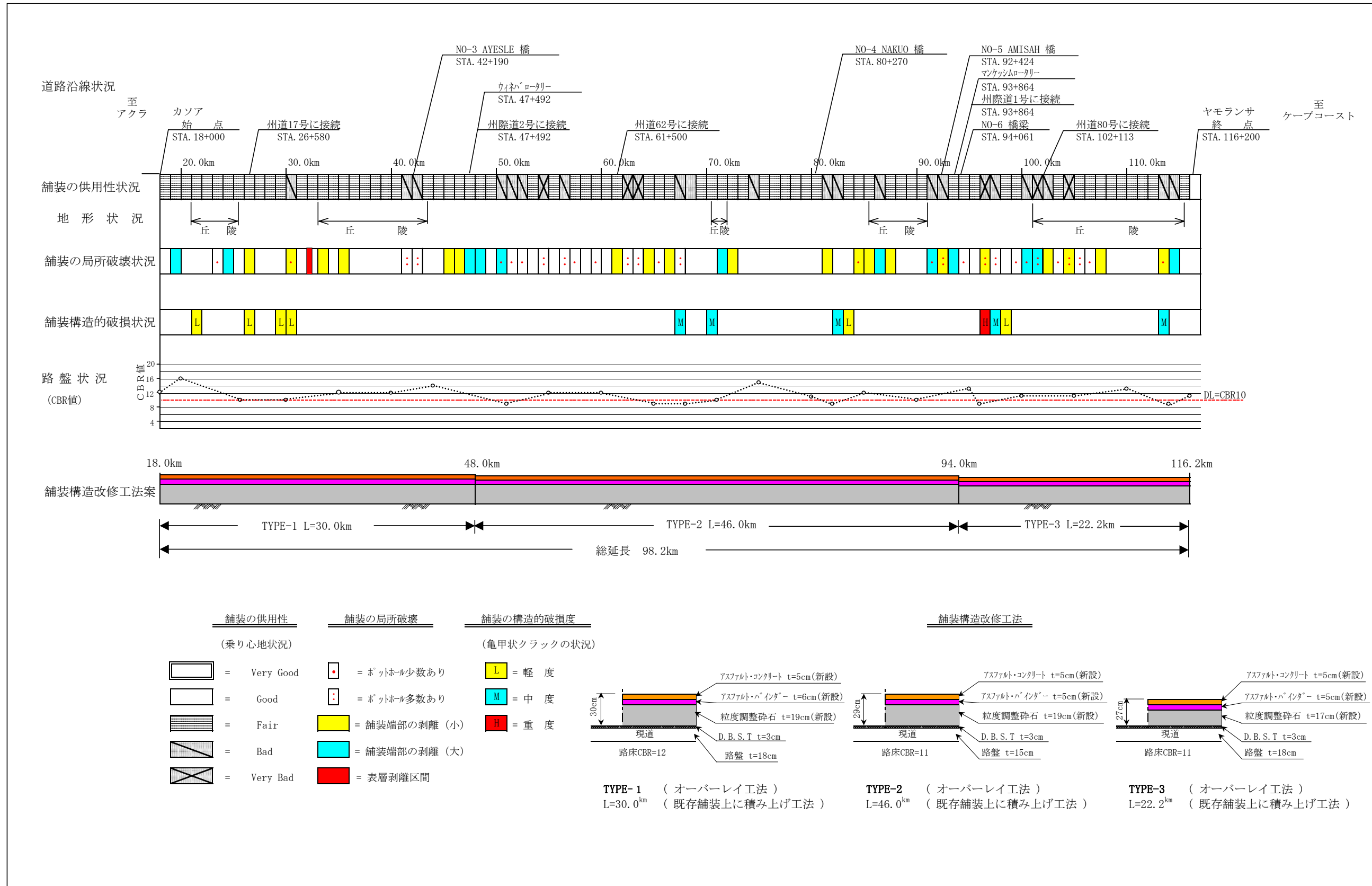


図 3.2.2-3 道路の改良仕様、路面現状、構造に対するの損傷状況および現道のCBR

3-2-2-5 排水構造物

(1) 橋 梁

本計画の対象区間には4つの橋梁が架設されている。既存橋梁の車道幅員は現道幅に合わせて建設されており、今回の道路改修で拡幅される車道幅員7.2m（2車線）を確保できていない。しかしながら、いずれの橋梁も構造的に健全な状態にあり、改修を必要とする時期には至っていない。これらを考え合わせ、橋梁については不具合箇所の補修を行うにとどめ、幅員については幅員減少の警戒標識を設置して運転者へ注意を促し、視線誘導装置としてガードレールおよびガイドポストを設置する。

各橋梁の現況と補修計画を表3.2.2-7に示す。

表3.2.2-7 既設橋梁の現況と補修計画

橋 梁 番 号		No.3橋		No.4橋		No.5橋		No.6橋		
橋 名		YAENLE橋		NAKWUO橋		AMISAH橋		MANKESSIM橋		
橋 長		42+190		80+270		92+424		94+061		
側 面 図										
形 式	上 部 工	RC単純桁 3径間		RC単純桁 3径間		RC単純桁 5径間		RC単純床版 2径間		
	支 承	ローラー雀/板支承/ローラー雀		板支承		板支承		板支承		
	伸 縮 継 手	突き合わせ		突き合わせ		突き合わせ		突き合わせ		
	橋 脚	RC盛りこぼし式		RC中抜き盛りこぼし式		RC盛りこぼし式		RC半重方式		
調 査 項 目	橋 脚	ブロック積小判型		ブロック積小判型		ブロック積小判型		ブロック積小判型		
	現 況 / 改 修 方 法	現 況	対 策	現 況	対 策	現 況	対 策	現 況	対 策	
	橋 面	舗装にヘアクラックおよび不陸あり	アスファルトコンクリートによりオーバーレイ	舗装にヘアクラックおよび不陸あり	アスファルトコンクリートによりオーバーレイ	舗装にヘアクラックおよび不陸あり	アスファルトコンクリートによりオーバーレイ	舗装にヘアクラックおよび不陸あり	アスファルトコンクリートによりオーバーレイ	
	コンクリート床版	良好	補修なし	良好	補修なし	良好	補修なし	良好	補修なし	
	主 桁	良好	補修なし	良好	補修なし	良好	補修なし	良好	補修なし	
	伸 縮 継 手	特に問題なし	補修なし	特に問題なし	補修なし	特に問題なし	補修なし	特に問題なし	補修なし	
	橋 面 排 水	不良(水抜孔土詰り)	舗装のオーバーレイと水抜孔の清掃	不良(水抜孔土詰り)	舗装のオーバーレイと水抜孔の清掃	不良(水抜孔土詰り)	舗装のオーバーレイと水抜孔の清掃	不良(水抜孔土詰り)	舗装のオーバーレイと水抜孔の清掃	
	高 欄	両側に一部損傷あり	損傷部分補修	右側に一部損傷あり	損傷部分補修	右側に一部損傷あり	右側に一部損傷あり	損傷部なし	補修なし	
	橋 台 / 橋 脚 洗 堀	橋台前面の捨石工崩落	崩壊ヶ所は練石張工にて防護	橋台前面の捨石工崩落	崩壊ヶ所は練石張工にて防護	橋台前面の捨石工崩落	崩壊ヶ所は練石張工にて防護	洗堀・防護工なし	洗堀・防護工なし	
	歩 道	歩道舗装不良および歩道上に水道管あり	歩道のオーバーレイ・水道管側面に移設	歩道舗装不良	歩道部オーバーレイ	歩道舗装不良	歩道部オーバーレイ	歩道舗装不良	歩道部オーバーレイ	
そ の 他		アプローチ部にガードレール設置		アプローチ部にガードレール設置		アプローチ部にガードレール設置		アプローチ部にガードレール設置		

(2) 暗 渠

本計画の対象区間には管渠、函渠を合わせて267の暗渠が設置されている。円借款プロジェクトで同区間の設計照査を行った際に、これら全ての暗渠について流出量が検討されており、本計画ではこの検討データを基に暗渠の計画を行なった。基本的には既存構造物を生かして車線拡幅に伴う不足延長分を延伸することとし、開口断面が不足している箇所については流出量に見合った断面の暗渠に入替える。しかしながら、流出量に対して排水能力が多少不足している箇所でも上流側が滞水域となっている場所では一時的に滞水させても問題ないと判断して延伸するにとどめることとした。また、地形的に新たな暗渠が必要となる箇所については新設を計画し、設置場所不良の暗渠はより望ましい位置に移設するとともに、凸部頂上付近等にある不必要な暗渠は撤去する。

暗渠計画の概要を表3.2.2-8に示す。

表 3.2.2-8 暗渠計画の概要

対処方法	管 渠		函 渠	
	箇 所 数	敷設総延長	箇 所 数	敷設総延長
延 伸	116	524.85m	79	463.25m
入替え	29	507.72m	34	551.12m
新 設	7	115.08m	1	16.93m
移 設	2	28.15m	—	—
撤 去	4	—	3	—

(3) 側 溝

本計画の対象区間には市街地にコンクリート側溝や石張り側溝が見られるが、一般区間の側溝は全て素掘り側溝である。また、側溝が設置されていない区間に路面の横断水や滞水箇所が多く見受けられる。本計画においては3種類の側溝を計画し、一般区間は素掘り側溝、縦断勾配が3%を超える区間は侵食を防止するために石張り側溝、大きい市街地では沿道の利便性を考慮して蓋付コンクリート側溝を設置する。但し、コンクリート側溝の蓋は区間全長にわたって掛けるのではなく、沿道施設の出入りに必要な箇所のみにとどめる。また、ウィネバとマンケッシムのロータリー交差点内の排水は、縁石を利用した街渠にて集水柵に雨水を誘導し、管路にて吐水地点まで流下させる。なお、舗装構造の損傷を防止するため側溝計画では横断計画の中で下層路盤より水位が低くなるよう設置区間を決定した。

側溝計画の概要を表3.2.2-9に示す。

表 3.2.2-9 側溝計画の概要

側溝タイプ	道 路 左 側		道 路 右 側	
	設置区間数	総 延 長	設置区間数	総 延 長
素掘り	159	33,985m	168	38,350m
石張り	35	6,320m	38	7,100m
蓋付コンクリート	7	2,850m	10	3,815m

3-2-2-6 交通安全設備

本計画の対象道路はECOWAS諸国を結ぶ国際幹線道路であるとともに沿道住民の生活道路でもある。沿線には平面交差道路が多数存在しているほか、沿道住民の生活圏を道路が分断しており、道路本線を横断する必要がある。このように対象道路には地域内交通と通過交通が混在しており、それぞれの道路利用者の認識が矛盾しているために交通事故の危険度は高くなっている。よって本計画では以下に述べる交通安全対策を講じる。但し、道路の幾何構造面で必要となる交通安全対策は道路線形計画および横断構成計画で行っているのでここでは省略する。

(1) 速度規制

本計画の対象区間には36の町および集落が道路に面して点在している。これら36箇所については50kphの速度規制を行い、沿道住民の生活圏内での高速走行車輛を排除することとした。この他にも多少本線から奥に広がる集落も多数存在しているが、これらについては生活圏内を侵していないと判断し、速度規制の対象から外すこととした。速度規制をより有効なものとするために、家屋等が道路に隣接している25の町および集落には速度制御装置としてロードハンプを設置して強制的に走行速度を下げる。

(2) 歩 道

本計画では横断構成計画の中で路肩幅員を2.5mで計画しているが、上記36の町および集落で特に歩行者が多い区間24箇所の路肩を3.5mに拡幅して歩行者と本線走行車輛との分離を図る。また、ウィネバおよびマンケッシムのロータリーでは縁石によって車道面より高く歩道を設置することにより車道部から分離する。

(3) 横断歩道

交通事故データより歩行者の飛び出しが事故多発の原因であると推測される箇所、学校が道路に隣接している箇所および主要な町など道路を横断する歩行者が多い箇所、合計22箇所に横断歩道を設置して歩行者の安全を確保することとする。横断歩道の路肩部には車輛の進入を防ぐためにガイドポストによって安全地帯を設る。

加えて、実施機関であるガーナ道路公社より提供された交通事故のデータを解析した結果、本計画の対象区間上に事故多発地点が12箇所確認された。先方政府より本計画においてこれらの事故多発地点を排除するよう要請されており、それぞれの事故形態・事故原因および対策について検討を行った。検討結果および対策を表3.2.2-10に示す。

表 3.2.2-10 事故多発地点の事故原因と対策

距離程	推測される事故の主原因	対 策
18+050	バスの本線上停車/急制動	バス停の設置
22+000	歩行者の飛び出し	速度規制、ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
26+600	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
29+200	バスの本線上停車/急制動	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置
47+300	歩行者の飛び出し(交差点内)	速度規制、ハンプ・歩道・横断歩道・ガードポストの設置
61+600	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
82+800	速度超過(曲線半径:580m)	速度規制、ハンプの設置
84+700	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置
93+400	歩行者の飛び出し	速度規制、ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
93+800	歩行者の飛び出し(交差点内)	速度規制、ハンプ・歩道・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
104+800	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
107+000	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅
114+400	歩行者の飛び出し	速度規制、バス停・ハンプ・横断歩道・ガードポストの設置、路肩拡幅

3-2-2-7 付帯設備

(1) ロータリー交差点

対象区間にはウィネバとマンケッシムの2箇所で主要幹線道路と接続するロータリー式交差点が設置されている。計画道路は片側一車線の対面通行であり、将来計画交通量を考慮しても現形式で処理が可能である。また、これらのロータリー交差点は町のランドマークであり、現形式を維持することとする。それぞれの交差点の設計内容を以下に述べる。

ウィネバ交差点（4枝交差）Sta. 47+492

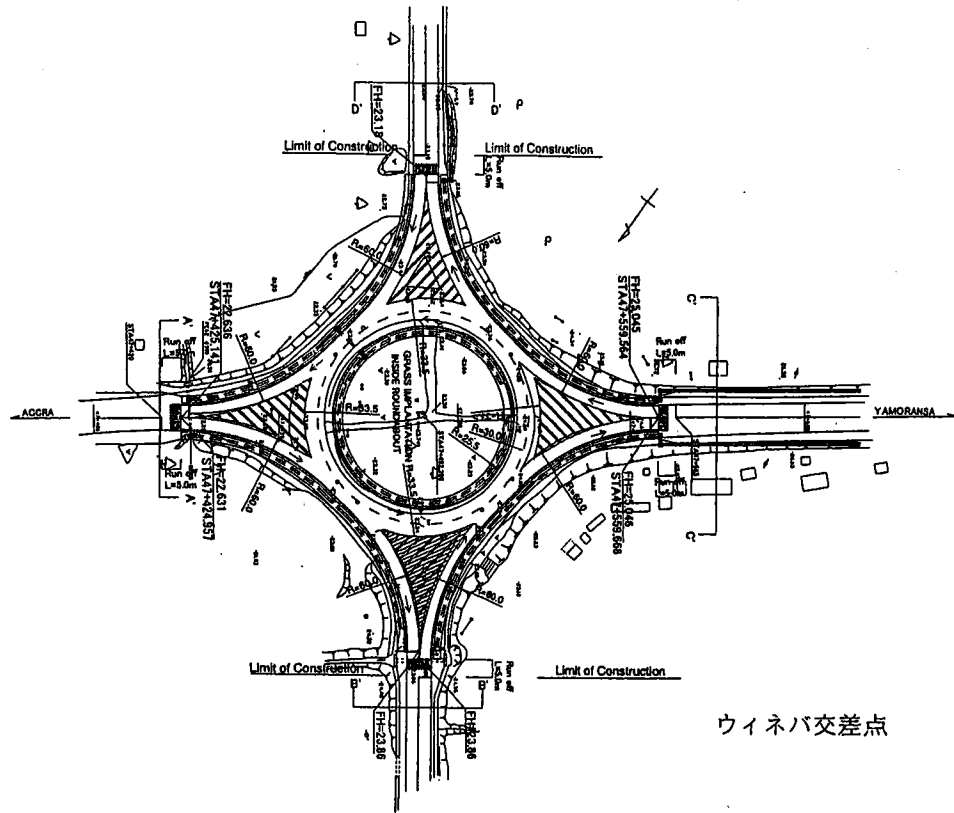
- ・中央島の半径を27.0mから25.5mに縮小することによりロータリー外側4面に幅員2.5mの歩道を新たに確保し、歩行者と走行車輛の分離を図る。
- ・中央島の周囲にも管理用道路兼用の歩道2.0mを設ける。
- ・ロータリー内の周回車道幅員は車線中心線半径28.0mでセミトレーラーが通行可能である5.0mを確保し、右折車線幅員は車線中心線半径60.0mで無理なく通行できる4.0mとした。なお、ロータリーの車道幅員は現状の幅員とほぼ同じである。
- ・路面の横断勾配は周回車線と右折車線それぞれの走行に見合った勾配を設置し、屋根勾配とした。
- ・4隅の導流部は路面に導流表示を設置するにとどめ、導流島の設置は行わない。
- ・路面排水は路面の横断勾配に従って車道内側と外側それぞれに集水し、管路を経由して吐口へ流下させる。
- ・中央島は土砂の流出を防ぐためと町的美観を損ねることのない様に張り芝工を施すこととする。
- ・各流入部4箇所に横断歩道を設けて歩行者の完全を図る。

マンケッシム交差点（3枝交差）Sta. 93+864

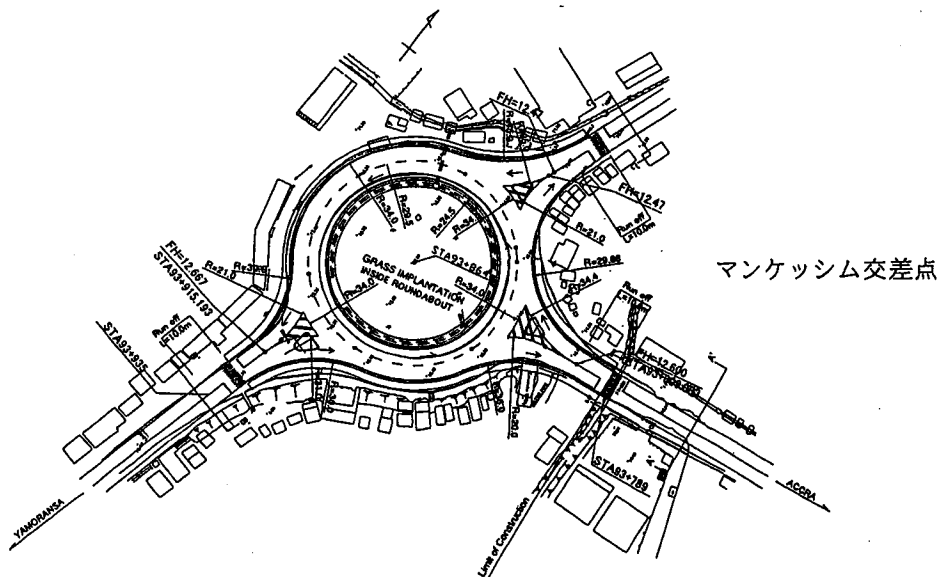
- ・中央島の半径を27.0mから24.5mに縮小することによりロータリー外側3面に幅員2.0mの歩道を新たに確保し、歩行者と走行車輛の分離を図る。
- ・中央島の周囲にも管理用道路兼用の歩道2.0mを設ける。
- ・ロータリー内の周回車道幅員は車線中心線半径27.0mでセミトレーラーが通行可能である5.5mを確保し、右折車線幅員は車線中心線半径30.0mで無理なく通行できる5.0mとした。なお、ロータリーの車道幅員は現状の幅員とほぼ同じである。
- ・路面の横断勾配は周回車線が主体となるため、内側に落ちる片勾配とした。
- ・3隅の導流部は路面に導流表示を設置するにとどめ、導流島の設置は行わない。
- ・路面排水は路面の横断勾配に従って車道内側に集水し、管路を経由して既存排水路に吐出する。

- ・中央島は土砂の流出を防ぐためと町の美観を損ねることのない様に張り芝工を施す。
- ・各流入部3箇所に横断歩道を設けて歩行者の安全を図る。
- ・ロータリー外側の歩道の1面は周囲地盤との高低差があり歩行者に不安感を与えるため、ガイドブロックを設ける。

それぞれの交差点の概略図を図3.2.2-4に示す。



ワインバ交差点



マンゲッシン交差点

図 3.2.2-4 ロータリー交差点の概略図

(2) ガードレール／ガイドポスト

各橋梁の車道幅員は取り付き道路部の幅員よりも狭くなっているため、警戒標識を設置して運転者の注意を促すだけでなく、橋梁の前後区間にガードレールを設置して走行車輛の路外逸脱を防止する。また、その他にも路外逸脱が危険であると認められる場所として、路側高さが4mを超える区間、路外に河川・水路等がある暗渠設置場所、曲線半径が1,000m以下の屈曲区間（但し50kphの速度規制区間を除く）および路側左下に家屋が密集している対象区間終点付近のビリワ村の中心部が挙げられる。これらの場所については運転者の視線誘導装置であるガイドポストを設置して路外逸脱の危険を減少させる。

ガイドポストの設置区間を表3.2.2-11に示す。

表 3.2.2-11 ガイドポストの設置区間

距離程		左/右	本数	ポストの設置間隔 (m)	備考
始	終				
23+940	24+010	左/右	15*2	14@5.0	高盛土区間
64+692	64+995	左	12	40+30+25+5@22.5+25+30+40	屈曲部
65+006	65+386	右	12	40+40+35+5@30+35+40+40	屈曲部
68+899	69+459	左	18	40+40+35+11@30+35+40+40	屈曲部
70+594	71+694	左	36	40+40+35+29@30+35+40+40	屈曲部
81+320	82+310	右	32	40+40+40+25@30+40+40+40	屈曲部
86+420	86+740	左	51	40+40+48@5.0	高盛土区間
86+770	87+155	左	13	9@30+35+40+40	屈曲部
86+570	86+700	右	27	26@5.0	高盛土区間
92+352	92+407	左/右	12*2	11@5.0	高盛土区間
92+502	92+522	左/右	5*2	4@5.0	高盛土区間
92+551	92+956	左	14	11@30+35+40	屈曲部
93+999	94+044	左/右	10*2	9@5.0	高盛土区間
94+096	94+111	左	4	3@5.0	高盛土区間
99+740	100+235	左	20	35+17@25+35	屈曲部
100+875	100+925	左	11	10@5.0	高盛土区間
100+875	101+075	右	41	40@5.0	高盛土区間
101+335	101+760	右	20	35+25+22.5+13@20+22.5+25+35	屈曲部
112+199	112+684	右	24	30+22.5+19@20+22.5+30	屈曲部
112+826	113+216	左	20	25+17@20+25	屈曲部
113+438	113+698	右	13	30+10@20+30	屈曲部
114+200	114+900	左	141	140@5.0	路外家屋群
115+514	115+731	左	10	30+7@22.5+30	屈曲部

(3) 道路標識／路面表示

改修後の道路における交通の安全と円滑な運行を図るために、最低限必要な警戒標識、規制標識、指示標識および路面表示を設置する。警戒標識では屈曲部、交差点、狭隘区間について運転者に予告する。規制標識では速度制限、一時停止について運転者の義務を示す。指示標識では横断歩道、ロードハンプの地点を運転者に示す。路面表示は車道中心線、車道外側線、車線境界線、停止線、横断歩道およびロータリー交差点内の導流表示を設置し、車道中心線にて追越禁止の規制区間、交差点等の危険箇所の予告を行う。

道路標識設置計画の概要を表3.2.2-12に示す。

表 3.2.2-12 道路標識設置計画の概要

道路標識	道路左側	道路右側	交差道路
警 戒	65本	66本	107本
規 制	100本	95本	107本
指 示	73本	74本	

(4) バス停

前節3-2-2-6でも述べているが、沿道住民の交通手段として普及している乗合小型ワゴン車が乗客の乗降のために急制動をかけて本線上に停車することによって、後続車両および対抗車線を走行する車両の事故を誘発している。本計画ではこれらの事故原因を排除するとともに沿道住民の利便性向上を図るため、道路に面している全ての町および集落、乗客の乗降が頻繁に行われる主要道路の交差点付近にバス停を設置し、停車する乗合自動車を道路本線から分離する。また、各バス停には案内標識を設置してバス停であることを明確に示す。但し、ウィネバ上り車線側とマンケッシム中心部には乗合自動車のためのターミナルが既に建設されているため、この場所にはバス停は必要ないと判断し、本計画では新たなバス停は設置しない。

バス停の設置数を表3.2.2-13に示す。

表 3.2.2-13 バス停の設置位置および数量

設置位置	道路左側	道路右側
町	11箇所	12箇所
集落	23箇所	23箇所
主要交差点	15箇所	15箇所

(5) 法面防護

本計画の対象地域の降雨傾向は短時間に雨量が集中する集中豪雨型が多く、建設直後の法面を雨水が流下して侵食を受ける恐れがある。長期的な観点からすれば必要な法面勾配を確保しているため問題はないが、短期的な対応策として法面を保護するために植生工を施す。切土法面は盛土法面と比較して勾配が急であるので法面全面を覆う張芝工を行い、勾配が緩やかな盛土法面には筋芝工を行う。

また、対象区間には、記録的な洪水が発生したときに橋梁、排水構造物および道路路体の被害を最小限にする目的で横断水の越流を想定している箇所が2箇所設定してあり(Sta. 41+700~42+000、Sta. 51+125~51+225)、これら2箇所の法面については蛇籠で法面全体を覆い路体を防護する。

(6) 交差道路および沿道施設の取付

対象道路はガーナ国の一級幹線道路であり、多くの二級幹線道路、支線道路、村落道路および私道が交差している。また、道路に面して立てられた家屋、商店、ガソリンスタンド等の私有地も非常に多く存在しており、沿道の利便性を考慮した場合、これらの取付を確実に行う必要がある。基本設計の現地調査においてこれら交差道路および沿道施設のインベントリーを行い、その重要性に応じて取付け部分の設計を行った。幹線道路は大型車輛の通行が多いことを考慮してアスファルトコンクリート舗装とし曲線半径10mの隅切り部を設け、その他の公共道路についてはアスファルトコンクリート舗装とその重要性に応じて曲線半径5m~2.5mの隅切り部を設けることとした。また、私道については通行車輛がほとんどないので隅切り部を設けず瀝青表層処理を施すにとどめる。沿道施設については、一般車輛の出入りがあるガソリンスタンドについてのみその公共性を認め曲線半径5mの隅切り部を設けることとするが、その他の沿道施設への取付けは隅切り部を設けないこととした。また、取付け部の舗装構造については沿道施設の利用者の数に応じてアスファルトコンクリート舗装と瀝青表層処理を使い分ける。

加えて、計画道路はその横断構成に応じて側溝が設けられているほか、側溝の設置が無い区間でも暗渠の設置位置の関係で地形的に側方排水が必要となる場所がある。交差道路および沿道施設への取付けはこれらの側方排水を妨げることになってしまうため、取付け部にコンクリート管を設置して側方排水を確保することとする。但し、蓋付コンクリート側溝が設置される区間での沿道施設への取付けは蓋を掛けることにより沿道への出入りが確保されるため、コンクリート管の設置は行わない。

交差道路および沿道施設への取付計画の概要を表3.2.2-14に示す。

表 3.2.2-14 交差道路および沿道施設への取付計画

タイプ	隅切半径	交差道路		沿道施設		舗 装
		箇 所	管延長	箇 所	管延長	
タイプA	R=10m	33	163.4m	-	-	アスファルトコンクリート舗装
	R=5m	74	361.6m	56	282.8m	アスファルトコンクリート舗装
タイプB	R=2.5~3.5m	25	85.0m	-	-	アスファルトコンクリート舗装
タイプC	無し	2	6.0m	150	469.0m	アスファルトコンクリート舗装
タイプD	無し	50	117.0m	171	447.0m	瀝青表層処理