

ガ一十国
国道8号線改修計画
基本設計調査報告書

平成20年12月
(2008年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社 建設企画コンサルタント

基盤

CR (1)

08-072

序 文

日本国政府は、ガーナ共和国政府の要請に基づき、同国の国道 8 号線改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 20 年 4 月 2 日から 5 月 15 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ガーナ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ました。帰国後の国内作業の後、平成 20 年 10 月 16 日から 10 月 25 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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 20 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

理事 橋本 栄治

伝 達 状

今般、ガーナ共和国における国道 8 号線改修計画基本設計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 20 年 3 月より平成 20 年 12 月までの 10 ヶ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、ガーナ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 20 年 12 月

株式会社 建設企画コンサルタント
ガーナ共和国
国道 8 号線改修計画基本設計調査団
業務主任 森田 秀明

要 約

要 約

(1) 国の概要

ガーナ国(以下「ガ」国という)は日本の約3分の2に相当する23万9千km²の国土に2,300万人の人口を有する西アフリカに位置する国である。南部はギニア湾に面し、西側はコートジボアール、東側はトーゴ、北側はブルキナファソと国境を接している。国の北部はサバンナ気候で南部は熱帯雨林気候である。本調査対象地域であるアシャンテ州は熱帯雨林気候に属し、月別平均気温は21~32℃、雨季は5~6月の大雨季と9~10月の小雨季に分かれている。年間平均降雨量は海岸側地域で600mm、中央部地域で1,500mm(東京と同程度)である。

「ガ」国の主要産業は典型的な一次産品依存型であり、農業及び地下資源に大きく依存している。これらの産品は国際市場価格に大きく左右されるため、不安定な経済構造となっている。「ガ」国は1983年以降、構造調整を実施した結果、1980年代後半から年3~5%の経済成長を達成しサブサハラ・アフリカの優等生として評価されていた。しかしながら、1999年からの主要輸入品の石油価格の高騰や主要輸出品のカカオ及び金の価格低迷などにより、国内経済は厳しい状況となった。2001年3月には拡大重債務貧困国(HIPCs)イニシアティブ適用による債務救済を申請する一方、経済再建に向けた努力を行ってきた。2003年以降、カカオの増収、海外からの送金の増加等により堅調な経済運営が続き、国内総生産(GDP)の成長率は5.9%から6.4%の高成長率を維持している。なお、近年の発展過程において国内に地域間格差が生じ、北部サバンナ地帯及び南部森林地帯の貧困状態の深刻化が「ガ」国の不安定要因となっている。

(2) 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ガ」国の国家計画である長期経済・社会開発計画(Ghana Vision2020)及び「第二成長と貧困削減戦略(GPRS II)2006-2009」などの主要な計画において、「ガ」国の発展を支援するための交通基盤整備の促進が提案されている。道路整備に関しては幹線道路や各地域の市場とのアクセス道路の整備と併せて、西アフリカ諸国経済共同体(ECOWAS)が進める東西道路へ接続する南北国際道路の整備を重点施策としている。

「ガ」国において道路網は、社会・経済活動の主要な基軸となっており、主要な経済産品は、生産地・集積地である内陸部都市クマシを中心とした経済圏から本調査対象道路である国道8号線を南下し、同国西部に位置するタコラディ港から出荷されている。一方、輸入に関しては東部の首都アクラ近郊のテマ港からアクラを經由して、国内全域に物資が運搬されている。この物流ルートはアクラ経済圏、内陸部のクマシ経済圏、そしてタコラディ港を中心とした西部経済圏を三角形に結ぶ同国の主要経済活動を担う重要なルートであるとともに、近年、国内地域間格差が問題となっている北部サバンナ地帯や南部森林地帯に接続し、北部からのヤム芋などの農産品や、南部農産品及び木材などが、輸出港や主要経済圏に向け輸送される重要なルートである。さらに、「ガ」国が国境を接するブルキナファソやマリ、ニジェール等の内陸諸国への物流路としても重要

な位置付けにある。一方、「ガ」国の道路網は、1970年代からの国内の経済発展に伴う交通量増加と共に、建設資材や一次産品を荷台に積み上げた過積載状態の大型車両が大幅に増加した結果、国内各所で急速な舗装劣化の発生が問題となった。1990年～1994年にかけて我が国の円借款によりアスファルトコンクリート舗装で整備された対象道路についても、「ガ」国の定期維持管理で修復可能なレベルを超えた舗装の急速な劣化が発生し、一刻も早い改修が必要な状態に陥った。かかる状況を受け、2006年2月「ガ」国は我が国に対し、区間内の2橋梁の改修を含む国道8号線全線約176kmの道路改修に関する無償資金協力を要請した。同要請は「ガ」国内の経済インフラ及び周辺内陸国へのライフラインとしての位置付けから必要性は十分あると考えられるものの、以下に示す項目に関する確認・検討が必要であったことから、国際協力機構（JICA）は2007年7～8月に「アンウィアंकワンタ／ヤモランサ間道路改修計画」予備調査を実施した。

予備調査時の確認・検討項目

- ① 区間によっては走行性に問題がないとの報告があり、区間毎の舗装状況、橋梁の損傷度が不明。
- ② 円借款による事業では耐用年数を20年としていたにも拘わらず、完成後15年未満で走行性に問題のある区間が発生したが、その原因が不明。
- ③ 維持管理を十分行うことで対応可能な区間があるとの報告もあり、「ガ」国による過去の維持管理体制・方法を確認する必要がある。
- ④ 既存道路の改修ではあるが、176kmと長距離のため、区間によっては大規模な工事も予想され、非自発的住民移転の可能性もあることから、JICA環境社会配慮ガイドラインのBカテゴリーに分類され、環境関連手続きの要否の確認・検討の必要がある。

予備調査の結果、上記①及び②に関し、設計当時の予測をはるかに上回る交通荷重が発生したことに加え、材料面(舗装材料)及び自然面(降雨、地下水)の影響も受け、損傷が著しく進んでいることが判明した。また、現時点では走行性に問題のない区間についても、道路としての寿命を迎えつつあることが明らかとなった。③については、特に損傷度合いが著しいアンウィアंकワンタから約16kmの区間は、「ガ」国が独自に補修を進めていることも判明した。④については、要請にあがった2橋梁周辺には店舗、住宅等が確認されたが、大規模な非自発的移転は発生しないものの、一部インパクトの程度が不明なものもあるため、カテゴリーはBのままとなった。これらの状況に基づき、予備調査では緊急性の観点から、損傷度合いが著しいアシンプラソ(アシンプラソ橋を含む)からアンウィアंकワンタより南に約16km地点までの約60km区間の道路改修の優先度が高いとの結論に達した。

以上の結果を基に、本調査では予備調査で優先度が高いとされたアシンプラソから約60kmを調査対象区間として基本設計調査を行うことを決定した。

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記を受けて、JICA は平成 20 年 4 月 2 日から 5 月 15 日まで基本設計調査団を「ガ」国に派遣した。調査団は「ガ」国関係者との協議を通じ、要請の背景・内容を再度確認するとともに、既存道路の状況、自然条件(地形、地質)、交通量等を含むサイト状況及び「ガ」国における道路設計基準等を調査した。帰国後、同調査結果に基づき適切な事業内容を検討し、基本設計概要書を作成した。基本設計を実施した後、基本設計概要説明調査団を平成 20 年 10 月 16 日から 10 月 25 日まで派遣し、基本設計の内容及び「ガ」側負担事項について協議・確認し合意を得た。

現地調査では、対象区間の全線にわたる道路基礎部や表層部の劣化が観測され、本計画においては区間全線に対する改修が必要であることが確認された。また、始点部アシンプラソ橋周辺の既存道路との接続点及び終点部の現在「ガ」国による道路改修が行われているアンウィアクワンタから約 16km(ベクワイ町郊外)の区間について、現地で始・終点を「ガ」国側と確認した結果、対象区間の道路延長は 59.9km となった。

道路規格は「ガ」国基準を採用した。道路線形は既存道路の線形が「ガ」国基準を満たした状態にあることから、社会環境への影響の最小化の観点から現道をトレースすることを基本とし、沿道の家屋や公共施設の移設が極力発生しないように配慮した。また、舗装改修の検討については、既存交通量及び将来交通量を考慮した交通荷重を設定し設計に反映した。

また、対象区間内にある既存のアシンプラソ橋は構造的な健全度及び幅員や高さ制限などの問題を抱えていることから架け替えが必要な状態にある。架け替え案は、社会環境影響の最小化が図れる橋梁位置や想定水位等についての設定、工期及びコスト縮減が可能な橋梁形式を検討した。さらに、既存橋梁については将来のある時点で撤去が必要となるものの、「ガ」国の意向による歩行者専用橋として既存橋を活用する場合は、荷重条件が大幅に軽減されることから適用可能であるため、現橋は存置するものとした。以下に本計画の概要を示す。

本計画の概要

計画項目	計画内容
対象区間	アシンプラソ - ベクワイ間(59.9km)
道路幅員	11.3m(車道 3.65m×2、路肩 2.0m×2、登坂車線部 3.5m)
設計軸荷重	設計軸荷重 13t、累計 27 百万標準軸荷重耐荷クラス
登坂車線	右車線 43.5km 地点より 1.68km、左車線 45.2km 地点より 1.29km
舗装	
- 車道表層	14cm (アスファルトコンクリート表層=4cm、基層=5cm+5cm)
- 車道上層路盤	20cm (粒度調整碎石)
- 車道下層路盤	20cm (現地発生材)
- 路肩表層	3cm (アスファルトコンクリート表層)
構造物	
- カルバート	127 箇所(既設 139 箇所の中で本計画により改修が必要なもの)
- 橋梁	1 箇所(3 スパン、全長 98.0m) 改修形式内訳：既存橋の架け替え=1 橋 上部工 構造形式：PC3 径間連続ラーメン橋(張出し架設) 下部工 橋台基礎：深礎(直径 2.00m、ℓ=10~11m) 橋脚基礎：直接基礎 (既存橋は存置し歩道橋として「ガ」側が活用)
付帯施設	
- 交差点改良	始点 - 終点間の主要交差点 1 箇所
- 路面区画線	全線に亘るセンターラインおよびサイドライン
- 防護柵	主要構造物前後区間及び曲線部にガードポスト設置
- キロポスト	1km 間隔に設置

(4) プロジェクトの工期及び概算事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、概算事業費は 90.76 億円(日本側負担 89.67 億円、「ガ」国側負担 1.09 億円)と見積もられる。また、本計画の全体工期は、入札工程を含め約 48 ヶ月 (実施設計 8 ヶ月、工事期間 40 ヶ月) が必要とされる。

(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、以下の直接的および間接的効果の発現が期待される。なお、裨益対象の範囲は「ガ」国の住民 2,300 万人と考えられる。

[直接効果]

- ① 走行性が改善され円滑な交通が確保されることにより、始点～終点間 (59.9km) の平均走行時間が、現行の90分から47分に短縮される。
- ② アシンプラソ橋の改修で橋梁部の車道幅員が増加することにより、安全な走行速度が現在の10km/時程度から80km/時に向上する。
- ③ アシンプラソ橋の改修により橋梁部を安全に通過できる許容荷重が、現在の設計自動車荷重12.0tから「ガ」国基準の24.5tに向上する。

- ④ 道路の平坦性が改善されることにより、平坦性が悪く走行危険な9km区間が全区間安全な状態に向上する。

[間接効果]

- ① 通過時間の短縮により、通過貨物の輸送コストが低減される。
- ② バス停、停車帯、減速帯(ハンプ)の付帯による歩行者・自転車と走行車両の分離、車速の低減により、当該道路の安全性が向上する。
- ③ 登坂車線の設置により、山間部区間での速度低下が緩和される。
- ④ 道路状況の改善により、地域間物流の輸送量の増大に寄与する。
- ⑤ 広域幹線道路としての機能が発揮され、国内・国際物流・人的交流が促進されることにより、社会・経済活動の活性化が期待される。
- ⑥ 円滑な走行性の確保や通行止めの回避といった、道路の信頼性の向上により、地域の開発、地域格差の是正、市場圏の拡大、医療・教育施設への接続性の改善に寄与する。

本プロジェクトは、前述のように「ガ」国全体及び近隣諸国にとって多大な成果が期待され、広く住民の安全性・利便性の向上に寄与するものであることから、協力対象事業として我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きいと判断される。これらの成果を長期的に機能させるための施設完成後の維持管理に関しても、「ガ」国実施機関のこれまでの実績や今後の取り組みを考慮すると十分に対応可能と考えられる。なお、本プロジェクトの整備効果を恒久的なものとするため、「ガ」国の現在進めている過積載車両への規制が適正に行われることが求められている。

ガーナ国
国道 8 号線改修計画 基本設計調査報告書

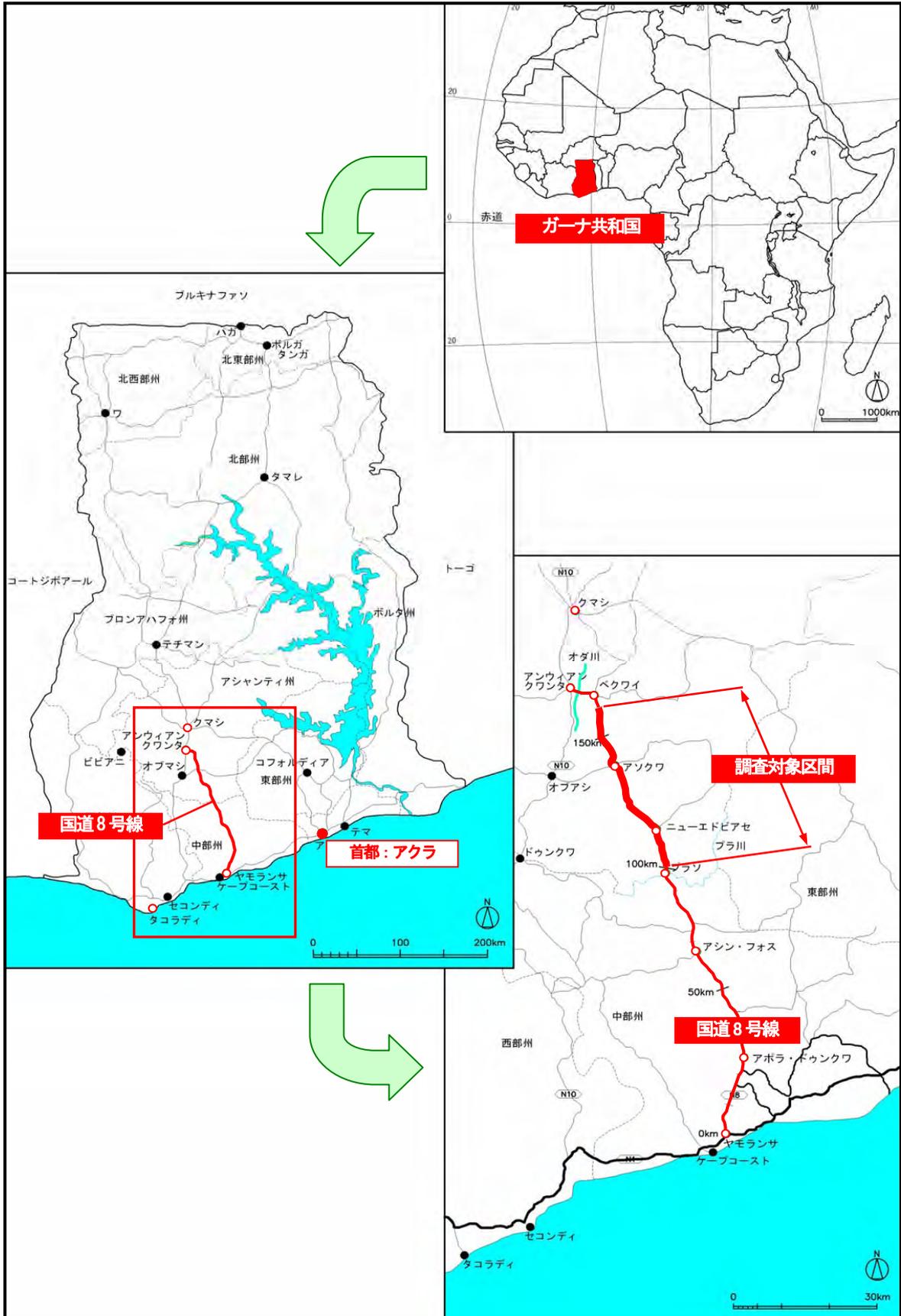
目 次

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

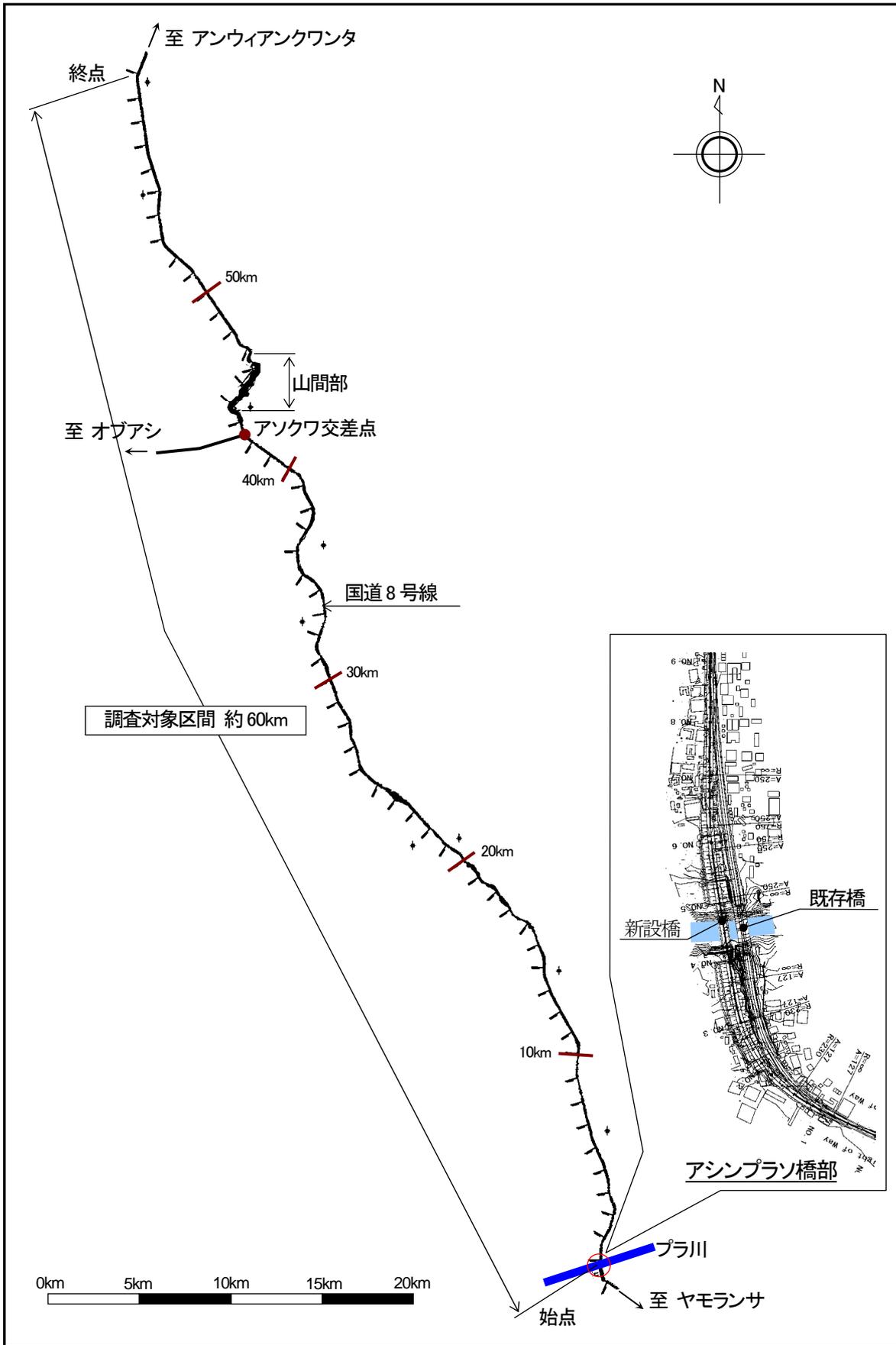
第 1 章 プロジェクトの背景・経緯	1 - 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1 - 1
1-1-1 現状と課題	1 - 1
1-1-2 開発計画	1 - 2
1-1-3 社会経済状況	1 - 4
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1 - 5
1-3 我が国の援助動向	1 - 7
1-4 他ドナーの援助動向	1 - 8
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況	2 - 1
2-1 プロジェクトの実施体制	2 - 1
2-1-1 組織・人員	2 - 1
2-1-2 財政・予算	2 - 2
2-1-3 技術水準	2 - 3
2-1-4 既存施設	2 - 4
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2 - 14
2-2-1 関連インフラの整備状況	2 - 14
2-2-2 自然条件	2 - 18
2-2-3 環境社会配慮	2 - 21
2-3 その他	2 - 25
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 協力対象事業の基本設計	3 - 1
3-2-1 設計方針	3 - 1

3-2-2 基本計画	3 - 17
3-2-3 基本設計図	3 - 39
3-2-4 施工計画/調達計画	3 - 39
3-2-4-1 施工方針/調達方針	3 - 39
3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項	3 - 40
3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分	3 - 42
3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画	3 - 43
3-2-4-5 品質管理計画	3 - 43
3-2-4-6 資機材等調達計画	3 - 44
3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画	3 - 50
3-2-4-8 実施工程	3 - 50
3-3 相手国側分担事業の概要	3 - 51
3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項	3 - 51
3-3-2 本計画固有の事項	3 - 51
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3 - 54
3-5 プロジェクトの概算事業費	3 - 55
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3 - 55
3-5-2 運営・維持管理費	3 - 56
3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 - 57
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 - 3
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	A - 1
2. 調査行程	A - 2
3. 関係者(面会者)リスト	A - 4
4. 討議議事録(M/D)	A - 6
5. 事業事前計画表(基本設計時)	A - 17
6. 参考資料/入手資料リスト	A - 19
7. その他の資料/情報	A - 20

為替交換レート : 1US\$ = 107.97 円 (積算時点平成 19 年 12 月)
1GHC(ガーナセディ) = 110.71 円 (積算時点平成 19 年 12 月)



プロジェクト位置図



調査対象区間路線図



完成予想図((アシンプラソ橋付近)

写 真



写真-1：始点部の状況
計画のアシンプラン橋取付道路の合流点となる地点であり、家屋等の移転が必要となる。



写真-2：終点部の状況
「ガ」国側の終点部の状況により、すりつけ部の調整が必要となる。



写真-3：路面のくぼみ
構造物の前後部分は、道路幅全体に亘りくぼんでいる。また、不適切なパッチ材の使用により、パッチ補修を行った跡に多く見られる。



写真-4：アリゲータクラック
クラック幅が数cmまたは数mm程度の2タイプがある。オリジナルの舗装は残っており、パッチ修理が行われた部分に比べ状態は良いと考えられる。



写真-5：ポットホール
単発で発生しているものと、数個が集中して発生している2パターンがあるが、大規模なポットホールになっているような箇所は存在しない。



写真-6：舗装表層の散逸
カルバート部分では幅10m程度剥離、地下水の影響と思われる幅50m程度剥離、道路谷部で数百m程度剥離している区間の3タイプが見られる。



写真-7：山間地区間の状況

山間地区間の出入り口部には登坂車線を計画する。切土区間の舗装は概ね良好であるが、盛土区間の舗装はとこところ窪んでいる。



写真-8：アシンプラソ橋の状況

建設後 72 年が経過しており老朽化が著しい。また、車両の衝突により損傷を受けている部材もある。新橋は、既存橋の下流 30m の地点に計画する。



写真-9：過積載車両

当該道路を通過する大型車両の多くは、過積載の状況にあると考えられる。



写真-10：軸重計測所

過積載車両の取締り強化のための施設。現在、まだ使用が開始されていない。



写真-11：道路横断暗渠(コンクリート管)

道路横断暗渠に関する「ガ」国基準は、維持管理が困難な直径 900mm 以下のものは改修の必要がある。



写真-12：道路横断暗渠(コルゲート管)

内部に腐食が発生している状況にあり、更に腐食が進むと路面の陥没につながるため、改修が必要となる。

図 リ ス ト

図 1-1 「ガ」国の主要経済圏、貧困地帯及び道路網	1 - 5
図 1-2 ドナーによる整備区間	1 - 9
図 2-1 「ガ」国運輸省(MOT)の組織図	2 - 1
図 2-2 ガーナ道路公団(GHA)の組織図	2 - 1
図 2-3 調査対象区間	2 - 4
図 2-4 沿道マーケットの状況	2 - 5
図 2-5 交通量調査の測定箇所	2 - 5
図 2-6 交通量調査結果 (アシンプラソ橋及びアソクワ交差点)	2 - 6
図 2-7 大型車積載貨物の内訳	2 - 7
図 2-8 路面状況台帳(部分イメージ)	2 - 9
図 2-9 アシンプラソ橋の現況	2 - 11
図 2-10 アシンプラソ橋の3つの架橋ルート案	2 - 12
図 2-11 アシンプラソ橋改修部分の追加用地の概要	2 - 12
図 2-12 カルバートの設置状況	2 - 13
図 2-13 カルバート劣化による舗装への影響	2 - 13
図 2-14 コルゲートパイプの変状状況	2 - 14
図 2-15 排水側溝の現状	2 - 14
図 2-16 「ガ」国の主な幹線道路網図	2 - 15
図 2-17 主要経済圏を結ぶルート	2 - 15
図 2-18 GHA の道路改修状況	2 - 17
図 2-19 国道8号線の補修状況	2 - 17
図 2-20 対象地域の気象	2 - 18
図 2-21 骨材採取地	2 - 19
図 2-22 テストピットの作業状況	2 - 20
図 2-23 ボーリングデータとN値の関係	2 - 20
図 2-24 アシンプラソ橋の推定支持基盤線の位置	2 - 21
図 2-25 「ガ」国のEIA手順	2 - 23
図 3-1 調査対象区間	3 - 7
図 3-2 各区間の道路損傷状況	3 - 11
図 3-3 対象区間の始点、終点付近	3 - 18
図 3-4 登坂車線	3 - 21
図 3-5 道路標準断面図	3 - 22
図 3-6 たわみ性舗装設計用ノモグラム	3 - 23
図 3-7(1) 道路損傷状況と改修方法(1/2)	3 - 26

図 3-7(2) 道路損傷状況と改修方法(2/2)	3 - 27
図 3-8 アシンプラソ橋設置オプション	3 - 31
図 3-9 上部工支間割図	3 - 32
図 3-10 新橋計画高さのイメージ	3 - 33
図 3-11 橋脚、橋台位置と支持基盤の推定線	3 - 35
図 3-12 橋梁一般図	3 - 36
図 3-13 骨材採取場候補地位置図	3 - 46
図 3-14 輸送経路の概要	3 - 49
図 3-15 既存の支障物件(水道管)	3 - 52

表 リ ス ト

表 1-1 全国道路網の管轄と延長	1 - 1
表 1-2 道路状態の改善	1 - 4
表 1-3 我が国の有償資金協力の実績(運輸交通分野)	1 - 7
表 1-4 我が国無償資金協力の実績(運輸交通分野)	1 - 7
表 1-5 援助国・機関による「ガ」国運輸交通セクターへの援助	1 - 8
表 1-6 ドナーによる道路セクターにおける援助(2007年12月現在)	1 - 9
表 2-1 RSDP の予算及び実績支出額	2 - 2
表 2-2 ガーナ道路公団(GHA)の予算	2 - 2
表 2-3 日交通量調査結果(24時間)	2 - 6
表 2-4 アシンプラソの歩行者等日交通量調査結果	2 - 7
表 2-5 主な舗装損傷状態	2 - 8
表 2-6 既存舗装の損傷タイプ	2 - 10
表 2-7 人口の多い10都市	2 - 14
表 2-8 「ガ」国内主要経済圏を結ぶルート of 整備状況	2 - 16
表 2-9 本プロジェクトにおける環境負荷と低減策	2 - 22
表 3-1 維持管理業務の承認及び完成状況(2007年度)	3 - 6
表 3-2 GHA の維持管理システム	3 - 7
表 3-3 縦断線形の変更箇所(嵩上げ)	3 - 9
表 3-4 現道舗装の損傷状況	3 - 10
表 3-5 各区分毎の損傷状況	3 - 11
表 3-6 区分毎の標準補修方法	3 - 12
表 3-7 嵩上げ区分以外の既存舗装復旧のための補修工法3タイプ	3 - 12
表 3-8 舗装補修ステップ-2の実施	3 - 13
表 3-9 橋梁改修比較案	3 - 15
表 3-10 カルバート各タイプの概要	3 - 15

表 3-11	計画の概要	3 - 18
表 3-12	設計に対する規格・基準	3 - 19
表 3-13	本計画の設計基準値	3 - 20
表 3-14	既存舗装の舗装構造指数	3 - 24
表 3-15	損傷タイプ別の既存舗装の補修方法	3 - 25
表 3-16(1)	補修タイプ別延長集計表 (1/2)	3 - 28
表 3-16(2)	補修タイプ別延長集計表 (2/2)	3 - 29
表 3-17	交差点計画概要イメージ	3 - 30
表 3-18	アシンプラソ橋改修のオプション案	3 - 31
表 3-19	最適な橋梁形式の選定表	3 - 34
表 3-20	横断排水構造物の改修方法	3 - 37
表 3-21	基本設計図リスト	3 - 39
表 3-22	品質管理項目一覧表	3 - 44
表 3-23	主要資材の調達区分	3 - 45
表 3-24	骨材採取場候補地の概要	3 - 46
表 3-25	主要機材の調達区分	3 - 47
表 3-26	発電機配備計画	3 - 48
表 3-27	想定工期	3 - 50
表 3-28	業務実施工程表(案)	3 - 51
表 3-29	「ガ」国による負担事項の概要	3 - 53
表 3-30	概算事業費	3 - 55
表 3-31	主な維持管理項目と費用	3 - 56
表 4-1	プロジェクトの効果	4 - 1

略 語 集
(アルファベット順)

[一般]

AASHTO	米国全州道路交通運輸行政官協会	American Association of State Highway and Transportation Officials
AC	アスファルトコンクリート	Asphalt Concrete
AfDB	アフリカ開発銀行	Africa Development Bank
ALCS	軸重制御戦略	Axle Load Control Strategy
BADEA	アラブ経済開発銀行	Arab Bank for Economic Development
BMU	橋梁維持管理組織	Bridge Management Unit
CBR	路床土支持力比	California Bearing Ratio
DANIDA	デンマーク国際開発庁	Danish International Development Agency
DFR	地方道路局	Department of Feeder Roads
DBST	2層式アスファルト表面処理	Double Bituminous Surface Treatment
DUR	都市道路局	Department of Urban Roads
ECOWAS	西アフリカ諸国経済共同体	Economic Community of West African States
EIA	環境影響評価	Environmental Impact Assessment
EIS	環境影響評価報告	Environmental impact Statement
EP	環境許可	Environmental Permit
EPA	環境保全庁	Environmental Protection Agency
ESAL	換算標準軸荷重	Equivalent Single Axle Load
ERP	経済復興計画	Economic Recovery Programme
EU	欧州共同体	Europe Union
GHA	ガーナ道路公団	Ghana Highway Authority
GOG	ガーナ国政府	Government of Ghana
GDP	国内総生産	Gross Domestic Product
GPRS	ガーナ貧困削減戦略	Ghana Poverty Reduction Strategy
GTZ	ドイツ連邦政府技術協力機関	German Technical Co-operation
HIPCs	重債務貧困国	Highly Indebted Poor Country
IDA	国際開発協会	International Development Association
IEE	初期環境調査	Initial Environmental Evaluation
IMF	国際通貨基金	International Monetary Fund
IRI	国際路面平坦性指数	International Roughness Index
JICA	独立行政法人国際協力機構	Japan International Co-operation Agency
KfW	復興金融金庫	Kreditanstalt für Wiederaufbau
MOT	運輸省	Ministry of Transportation
MMU	道路維持管理組織	Mobile Maintenance Unit

OJT	実地研修	On the Job Training
ORET	開発関連輸出取引	Development – Related Export Transactions
OPEC	石油輸出国機構	Organization of Petroleum Exporting Countries
PER	初期環境報告書	Preliminary Environmental Report
ROW	道路用地	Right of Way
RSDP	道路セクターの開発プログラム	Road Sector Development Programme
WB	世界銀行	World Bank

[通貨]

GHC	ガーナセディ	Ghana Cedi
US\$	米ドル	United State Dollar

[単位]

cm	センチメートル	Centimeter
km	キロメートル	Kilometer
km/hr	時速	Kilometer per Hour
m	メートル	Meter
m ²	平方メートル	Square Meter
m ³	立法メートル	Cubic Meter
mm	ミリメートル	Millimeter
m/s	秒速	Meter per Second
%	パーセント	Percent
kg	キログラム	Kilogram

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

ガーナ国（以下「ガ」国という）は道路、鉄道、水運、航空の各交通分野の中で、道路交通が輸送全体の98%を占めている。運輸省（Ministry of Transportation：以下MOTという）はこれら交通分野を管轄している。MOTが所轄する「ガ」国の道路網は、幹線道路、地方道路、都市道路に区分され、ガーナ道路公団（Ghana Highway Authority：以下GHAという）、地方道路局（Department of Feeder Road：以下DFRという）、都市道路局（Department of Urban Road：以下DURという）がそれぞれ管轄している。

2006年時点における「ガ」国の道路総延長は48,381kmであり、その内訳は、幹線道路11,723km、地方道路32,594km、都市道路4,064kmである。全国道路総延長に対し、地方道路の占める割合が67%と多く、次いでGHAが管轄する幹線道路24%、都市道路9%と続いている。

表 1-1 全国道路網の管轄と延長

全国道路区分	幹線道路	地方道路	都市道路	合計
管轄機関	GHA	DFR	DUR	
道路延長	11,723km (24%)	32,594km (67%)	4,064km (9%)	48,381km (100%)

出典: Road Sector Development Program 'The Role of Transport in Attaining Middle Income Status 2005/2006 Review Report, Ministry of Transportation

GHAが管轄する幹線道路は、国道（National）、地域間道路（Inter Regional）及び地域内道路（Regional）に分類される。2006年時点で計画及び建設中の道路を加えると幹線道路総延長は13,367kmあり、内訳は、国道4,426km（33%）、地域間道路2,738km（21%）、地域内道路6,203km（46%）である。国道は、首都及び各地域の中心地を連絡するとともに、戦略的拠点、港湾、空港などに連絡する道路であり、近隣の国と連絡する幹線道路も含まれる。調査対象道路（国道8号線）は国道に分類される。

GHAの管轄する幹線道路の舗装状況は、アスファルト・コンクリート舗装（以下AC舗装という）1,358km、コンクリート舗装50km、簡易舗装延長4,241km、砂利舗装6,074kmであり、幹線道路の半分以上が砂利舗装となっている。

「ガ」国の道路網は、1970年代からの国内の経済発展に伴う交通量増加とともに、建設資材や一次産品を荷台に積み上げた過積載状態の大型車両が大幅に増加した結果、国内各所での舗装の急速な劣化が問題となった。こうした状況のもと、国内各地で大型車両の観測が行われ、大幅な過積載車両の実態が確認された。本調査の対象区間道路においても1993年に調査が実施され、他の道路と同様の過積載車両が確認された。「ガ」国は、これらの状況を打開する対策として過積載車両の取り締まり強化と舗装の仕様変更の通達を行った。

現在 GHA は全国 4 地域に 12 箇所の軸重計測所を設置しており、これら施設で徴収される過積載車両の反則金は Road Fund に納入され、道路維持管理に使用されることになっている。また、GHA は軸重制御戦略 (Axle Load Control Strategy: ALCS) を策定しており、以下の三つの目標を 2010 年までに達成することを挙げている。

- ・ 過積載車両を 50% 以下に低減させる。
- ・ 軸重 13 トン以下の車両が 80% 以上となるようにする。
- ・ 軸重 16 トン以上の車両を根絶する。



なお、GHA は本計画の対象区間の始点から 42km 地点に、2009 年 3 月運用開始を想定して軸重計測所を現在建設中である。また、舗装計画の設計軸重の変更も行われ、当初の設計荷重であった英国基準の 8.2t/軸は、現在西アフリカ諸国経済共同体 (Economic Community of West African States : 以下 ECOWAS という) 基準の 13t/軸に変更されている。

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発計画と道路開発計画

1) 国家開発計画

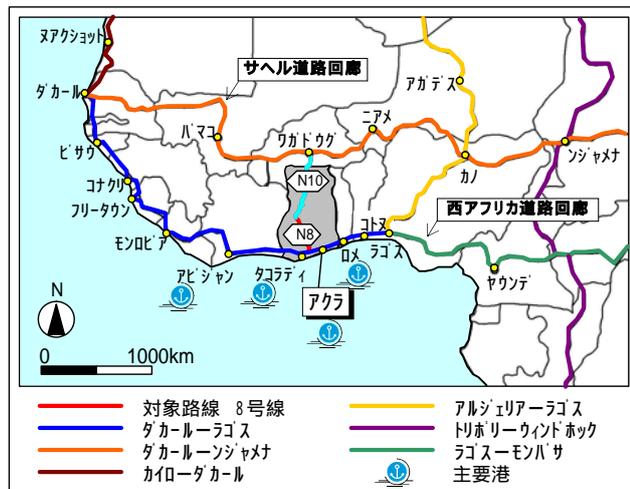
「ガ」国において、現在までに策定された主な国家開発計画を以下に示す。

経済復興計画 (Economic Recovery Programme: ERP) 1983-1988
長期経済・社会開発計画 (Ghana Vision 2020) 1996-2020
ガーナ貧困削減戦略 (Ghana Poverty Reduction Strategy : GPRS) 2003-2005
成長と貧困削減戦略 (Ghana and Poverty Reduction Strategy : GPRS II) 2006-2009

上記の中で、現在も「ガ」国の国家計画の中心となっているのは長期経済・社会開発計画 (Ghana Vision 2020) である。同計画では、人材開発、経済開発、地方開発、都市開発及び社会・経済環境整備の 5 分野に関し長期目標を掲げ、特に経済開発では、中所得国としてのステータス及び生活レベル向上を 2020 年までに達成することを目標としている。また、2005 年に策定された「第二成長と貧困削減戦略 (GPRS II) 2006-2009」では、民間セクターの振興、人的資源開発、ガバナンスを開発重点分野としている。これら主要な計画においては、民間主導の成長促進を支援するための交通基盤整備の促進が提案され、道路整備に関しては、各地域の市場とのアクセス道路の整備や幹線道路の整備と併せて、ECOWAS が進める東西道路網計画へ接続する南北国際道路の整備を重点施策としている。

西アフリカ諸国 13 カ国が加盟する ECOWAS 経済圏全体としての道路網計画

西アフリカ南部沿岸地帯は、東西に連結する西アフリカ道路回廊とサヘル地帯を東西に連結するサヘル道路回廊が計画されている。本計画の対象道路は、沿岸部の港湾と内陸部を南北に繋ぐルート上にあり、このルートを通して内陸国への生活物資が輸送され、内陸諸国の貧困状態の改善に裨益している。よって、港と内陸国を結ぶ路線上に位置する国道 8 号線は内陸諸国にとってのライフラインとして社会・経済的に重要度の高い道路となっている。



2) 道路開発計画

「ガ」国における、道路開発計画を以下に示す。

道路セクターの開発プログラム (Road Sector Development Programme : 以下 RSDP という)

RSDP は、2001 年に 5 カ年計画 (2002 年 ~ 2006 年) として以下の 3 点を 2006 年までの達成目標として策定された。

RSDP の目標

各地域に対し平等に道路交通サービスを提供し持続可能な道路改善を図る。
道路状態の改善目標を Good (59%)、Fair (27%)、Poor (14%) とする。
ガーナの経済成長を促進し貧困削減戦略目標を達成するようアクセス環境を整備する。

RSDP の実施により、計画前 (2000 年) から計画後 (2006 年) の道路状態は、目標値であった良好区間 59% への改善は達成されていないものの、29% (2000 年) から 41% (2006 年) へと大幅に改善されている (表 1-2 参照)。現在は、2006 年に前計画を踏襲し策定された 5 カ年計画 (2007 ~ 2011 年) が開始されている。

表 1-2 道路状態の改善

単位：(%)

年	幹線道路(GHA)				地方道路(DFR)				都市道路(DUR)				全国道路			
	Good	Fair	Poor	km	Good	Fair	Poor	km	Good	Fair	Poor	km	Good	Fair	Poor	km
2000	30	39	31	11,121	28	21	51	23,999	37	27	36	2,914	29	27	44	38,034
2001	23	27	51	11,850	28	13	58	32,594	27	19	54	3,737	27	17	56	48,181
2002	26	27	47	11,972	32	19	49	32,594	25	18	57	4,064	30	21	49	48,630
2003	29	30	41	11,128	36	26	38	32,594	29	17	54	4,064	34	26	40	47,786
2004	40	30	30	10,942	41	31	28	32,594	30	17	53	4,064	40	30	30	47,600
2005	42	31	26	11,177	43	33	24	32,594	30	17	53	4,064	42	31	27	47,835
2006	46	29	25	11,723	46	30	24	32,594	34	15	51	4,064	45	28	27	48,381

出典：Road Sector Development Program “The Role of Transport in Attaining Middle Income Status” 2005/2006 Review Report, Ministry of Transportation

1-1-3 社会経済状況

(1) 国土・自然

「ガ」国は、日本の約3分の2に相当する23万9千km²の国土に2,300万人の人口を有する西アフリカに位置する国である。南部はギニア湾に面し、西側はコートジボアール、東側はトーゴ、北側はブルキナファソと国境を接している。国の北部はサバンナ気候で南部は熱帯雨林気候である。国土は最も高い地域でも標高900m以下で、ほとんどの地域が標高200m以下の平坦な地形である。本調査対象地域であるアシャンテ州の気候は熱帯雨林気候に属し、年間の気温変動は21～32程度と比較的小さい。雨季は5～10月の6ヶ月間で、5～6月の大雨季と9～10月の小雨季に分かれている。また、11月～2月の乾季を除き、雨量はそれ程多くないものの降雨日数が多い特徴がある。年間平均降雨量は海岸側地域で600mm、中央部地域で1,500mm(東京と同程度)である。

(2) 国家経済

「ガ」国の主要産業は典型的な一次産業依存型であり、農業及び地下資源に大きく依存している。これらの産品は国際市場価格に大きく左右されるため、不安定な経済構造となっている。特に金及びカカオの輸出に占める割合が多く、2005年では全輸出額(28.02億米ドル)の32.4%(9.08億米ドル)をカカオ豆・カカオ製品が占めており、金が33.8%(9.46億米ドル)となっている。本対象道路周辺にはカカオ生産地や金鉱山があり、特にカカオの輸送ルートとなっているため、本対象道路がガーナ経済に与える影響は大きい。2006年これら第一次産業は就業人口の60%、国内総生産(以下GDPという)の38%を占めている。各部門のGDPに占める割合は、第一次産業38%、第二次産業26%、第三次産業36%である。2007年の一人当たりのGNIは590米ドルである。失業率は2007年で34%と未だ大きな社会問題となっている。2007年の貿易額は、輸出41.82億ドル、輸入76.31億ドルで、主要な貿易相手国は、輸出はオランダ、英国、米国、スペイン、ベルギー、輸入はナイジェリア、中国、英国、ベルギー、米国である。「ガ」国は1983年以降、国際通貨基金(International Monetary Fund：以下IMFという)及び世界銀行(World Bank：以下WBという)主導の構造調整を実施した結果、1980年代後半から年3～5%の経済成長を達成し、サ

ブサハラ・アフリカの優等生として評価されていたが、1999年から主要輸入品の石油価格の高騰や主要輸出品のカカオ及び金の価格低迷などにより、インフレ率が40%まで上昇するなど国内経済は 厳しい状況となった。2001年3月、重債務貧困国 (Highly Indebted Poor Country : 以下 HIPCs という) イニシアティブの適用による債務救済を申請する一方、経済再建に向けた努力を行ってきた。2004年以降のカカオの増収、海外からの送金の増加等により堅調な経済運営が続き、政府発表によれば、近年の GDP 成長率は5.9%から6.4%の高成長率を維持している。なお、近年の発展過程において、国内に地域間格差が生じ、北部サバンナ地帯及び南部森林地帯の貧困状態の深刻化が「ガ」国の不安定要因となっている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ガ」国の主要な輸出品である木材、カカオ、金、マンガン、ボーキサイトは生産地・集積地である同国第二の都市クマシ (人口約117万人:2000年) を中心とした経済圏から南下し、本調査対象道路である国道8号線を通り、同国第2の港であるタコラディ港から輸出されている。

一方、輸入品に関しては首都アクラ近郊のテマ港から、「ガ」国全域に物資が運搬されている。これら輸送ルートは首都アクラ及びテマ港からなるアクラ経済圏、内陸部のクマシ経済圏、そしてタコラディ港を中心とした西部経済圏を三角形に結んでいることから、同国経済のゴールデントライアングルと呼ばれている。

また、「ガ」国が国境を接するブルキナファソやマリ、ニジェール等の内陸国への主要な物流は、従来隣国コートジボアールのアビジャン港を經由してしていたが、2002年9月以降、コートジボアールの政情不安が内陸国向けの

物流輸送に影響を与えたことから、これら物資が「ガ」国経由の輸送に頼ることとなった。その結果、「ガ」国では1997年には1万トンにも満たなかった内陸国向けトランジット貨物の量が、2005年には112万トンに上昇している。これらトランジット貨物は、8割がテマ港で取り扱われているが、テマ港は港湾施設の処理能力の限界に近づいているため、タコラディ港を活用したトランジット貨物が今後増大すると予測されている。よって、タコラディ



図 1-1 「ガ」国の主要経済圏、貧困地帯及び道路網

ィ港から内陸国に接続するルート上に位置する国道8号線は、内陸諸国の物流路としても重要な位置付けにある。

国道8号線は、1990年～1994年にかけて我が国の円借款によりアスファルトコンクリート舗装（以下AC舗装という）で道路改修が行われた後、交通量の増加や過積載車の問題等により舗装の損傷が進行し、特に、アンウィアंकワタから海岸方向に約30kmの区間は、走行性が著しく低下した状態に陥った。かかる状況を受け、2006年2月「ガ」国は我が国に対し、区間内の2橋梁の改修を含む国道8号線全線約176kmの道路改修・補修に関する無償資金協力を要請した。同要請は、「ガ」国内の経済インフラ及び周辺内陸国へのライフラインとしての必要性は十分あると考えられるものの、以下に示す項目に関する確認・検討が必要であったことから、国際協力機構（以下JICAという）は2007年7～8月に「アンウィアंकワタ/ヤモランサ間道路改修計画」予備調査を実施した。

予備調査時の確認・検討項目

区間によっては走行性に問題がないとの報告があり、区間毎の舗装状況、橋梁の損傷度が不明。

円借款による事業では耐用年数を20年としていたにも拘わらず、完成後15年未滿で走行性に問題のある区間が発生したが、その原因が不明。

維持管理を十分行うことで対応可能な区間があるとの報告もあり、「ガ」国による過去の維持管理体制・方法を確認する必要がある。

既存道路の改修ではあるが、176kmと長距離のため、区間によっては大規模な工事も予想され、非自発的住民移転の可能性もあることから、JICA環境社会配慮ガイドラインのBカテゴリーに分類され、環境関連手続きの要否の確認・検討の必要がある。

予備調査の結果、上記及び に関し、設計当時の予測をはるかに上回る交通荷重が発生したことに加え、材料面(舗装材料)及び自然面(降雨、地下水)の影響も受け、損傷が著しく進んでいることが判明した。また、現時点では走行性に問題のない区間についても、道路としての寿命を迎えつつあることが明らかとなった。 については、特に損傷度合いが著しいアンウィアंकワタから約16kmの区間は、「ガ」国が独自に補修を進めていることも判明した。 については、要請にあがった2橋梁周辺には店舗、住宅等が確認されたが、大規模な非自発的移転は発生しないものの、一部インパクトの程度が不明なものもあるため、JICA環境社会配慮ガイドラインのカテゴリーはBのままとなった。

これらの状況に基づき、予備調査では緊急性の観点から、損傷度合いが著しいアシンブラソ（アシンブラソ橋を含む）からアンウィアंकワタより南に約16km地点までの約60km区間の道路改修の優先度が高いとの結論に達した。

以上の予備調査の結果を基に、本調査では予備調査で優先度が高いとされたアシンブラソ(アシンブラソ橋を含む)からアンウィアंकワタより南に約16km地点までの約60kmを調査対象区間とし、要請案件の必要性及び妥当性を確認し、無償資金協力として適切な基本設計を行い、事業計画を策定及び概算事業費を積算することを目的とする。

1-3 我が国の援助動向

過去における、我が国の有償資金協力及び無償資金協力による援助は、表 1-3、表 1-4 に示すとおりである。

表 1-3 我が国の有償資金協力の実績（運輸交通分野）

(単位：億円)

協力内容	実施年度	案件名	供与 限度額	概 要
有償 資金協力	1990～ 1994年	産業道路修復事業	110	アンウィアंकワンタ～ヤモランサ間道路改修176km
	1995～ 1998年	クマシ～パガ間道路修復事業	84	クマシ～キンタンポ間道路補修175km タマレ～パガ間道路改修185km
	1996～ 2000年	道路セクター投資事業	25	アンウィアंकワンタ～クマシ間道路改修24.5km、ガーナ国道路公団組織強化

表 1-4 我が国無償資金協力の実績(運輸交通分野)

(単位：億円)

実施年度	案件名	供与 限度額	概 要
1991年	ビボソ橋架け替え計画	7.29	国道1号線上、ビボソ橋(橋長100m)の架け替え
1996年	小規模橋梁建設計画	9.94	イースタン州、セントラル州、ウェスタン州、アシヤンテ州、ブロンアファフォ州のエムオ橋、フム橋、サエレ橋、ウイン橋、ドロウ橋、タノツマセ橋、ジョホール橋の建設
2001～ 2003年	小中規模橋梁建設計画	10.01	ガーナ地方部支線道路における、5橋梁（合計223.6m）及び13橋梁（合計325m）の建設に必要な資機材の調達及び右橋梁建設に必要な技術移転
2002～ 2006年	幹線道路改修計画	66.55	国道1号線カソア～ヤモランサ間(約98.2km)の改修

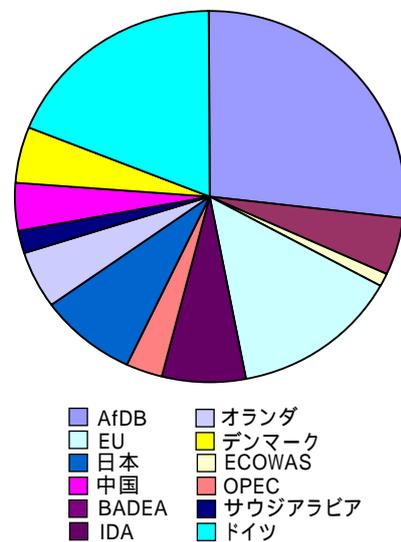
1-4 他ドナーの援助動向

2007年度における「ガ」国に対する援助国・機関による援助は、有償 481 百万米ドル (72%)、無償 187 百万米ドル (28%) の総額 668 百万米ドルである。主要な援助国・機関は、アフリカ開発銀行 (AfDB)、アラブ経済開発銀行 (BADEA)、西アフリカ諸国経済共同体、欧州共同体 (EU)、国際開発協会 (IDA)、石油輸出国機構 (OPEC) など国際機関のほか、日本、オランダ、サウジアラビア、中国、デンマーク、ドイツ等である。比較的大きな割合を占める援助国・機関は AfDB、EU、ドイツで、これら 3 つの合計は総額の 60% となっている (表 1-5 参照)。

表 1-5 援助国・機関による「ガ」国運輸交通セクターへの援助

単位：\$US Million

援助国・機関	金額			割合
	借款	無償	計	
1) AfDB	177	3	180	27%
2) BADEA	34	-	34	5%
3) ECOWAS FUND	5	-	5	1%
4) EU	-	93	93	14%
5) IDA	44	-	44	7%
6) OPEC FUND	17	-	17	3%
7) 日本	-	55	55	8%
8) オランダ	35	-	35	5%
9) サウジアラビア	11	-	11	2%
10) 中国	28	-	28	4%
11) デンマーク	-	36	36	5%
12) ドイツ	130	-	130	19%
合計	481(72%)	187(28%)	668	100%



出展：RSDP, 2007 Quarterly Report

各援助国・機関は、「ガ」国に対して 2007 年 12 月現在、表 1-6 に示す道路整備を実施している。

表 1-6 ドナーによる道路セクターにおける援助 (2007年12月現在)

道路整備区間	距離 (km)	建設費 (百万米ドル)			援助国・機関
		ドナー	「ガ」国	合計	
ティンガ～ボレ間	53.0	2.7	2.5	5.2	IDA/GOG
アキシム合流点～タクワ間	62.4	10.8	4.7	15.5	EU/GOG
コノンゴ～クマシ間	44.4	41.0	0.0	41.0	DANIDA/GOG
マラム～カソア間	18.0	18.0	9.1	27.1	IDA/GOG
パンタン～マムフェ間	29.4	14.5	4.5	19.0	ADB/GOG
セフィ・ウィオソ～ベンキェマ間	50.0	32.2	1.4	33.6	ORET/GOG
クマシ～テチマン間 フェーズ1	40.0	7.2	11.1	18.3	EU/GOG
クマシ～テチマン間 フェーズ2	76.0	44.9	0.0	44.9	EU/GOG
ウイネバ～ヤモランサ間	57.0	32.7	0.0	32.7	日本
アベジャ～ブンソ間	21.8	10.2	2.1	12.3	ADB/OPEC/GOG
マンソ～アサンクラグワ間	34.0	6.4	1.7	8.1	IDA/GOG
オフアンコーナサワン間	17.4	28.0	0.0	28.0	CHINA/GOG
ソガコペーアカチ間	22.0	-	20.2	20.2	KfW/GOG

出典：RSDP, 2007Quately Report,
GHC= ガーナセディ (\$1= 0.98 セディ, Apr.08)

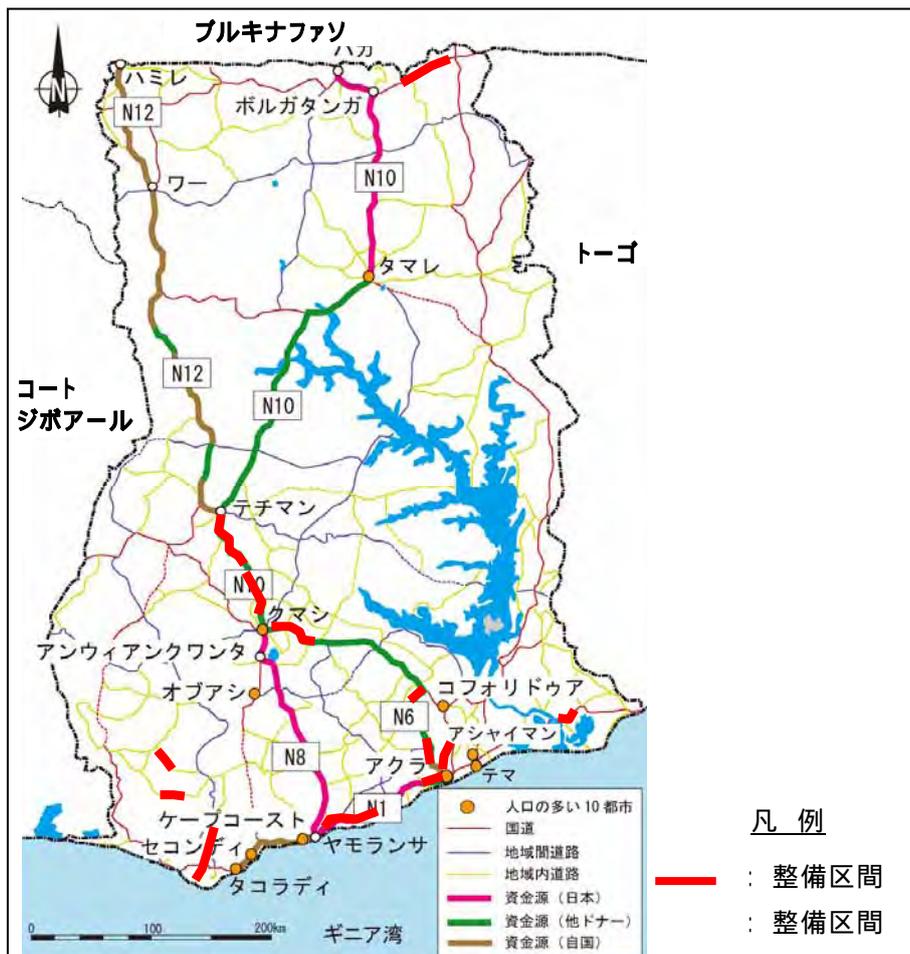


図 1-2 ドナーによる整備区間

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

「ガ」国では道路、鉄道、水運及び航空の各交通分野の中で、道路交通が全体の98%を占めている。本計画の主管官庁であるMOTはこれら交通分野を管轄し、その下部組織であるGHAが本計画の実施機関である。GHAは2,144人の要員を、本庁と10ヶ所の地方事務所に配置し業務にあっている。図2-1にMOTの組織図を示す。

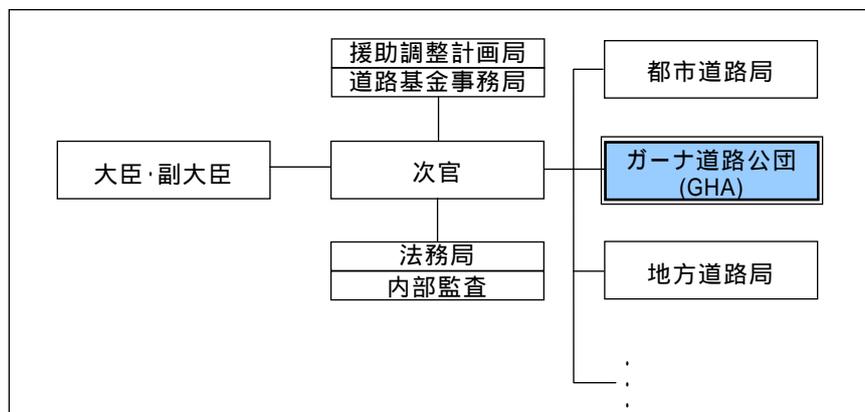


図 2-1 「ガ」国運輸省(MOT)の組織図

「ガ」国の幹線道路の維持管理は、GHA本庁の道路維持管理部が、道路維持管理の計画や予算措置などを行い、直接の維持管理は全国の地方事務所が担当している。維持管理計画の立案は道路維持管理部の計画課が行い、維持管理業務の民間発注契約等は維持管理課が対応している。緊急性の高い維持管理業務に対してはGHA保有の道路維持管理ユニット(MMU1、MMU2)、橋梁維持管理ユニット(BMU)が対応している。図2-2にGHAの組織図を示す。

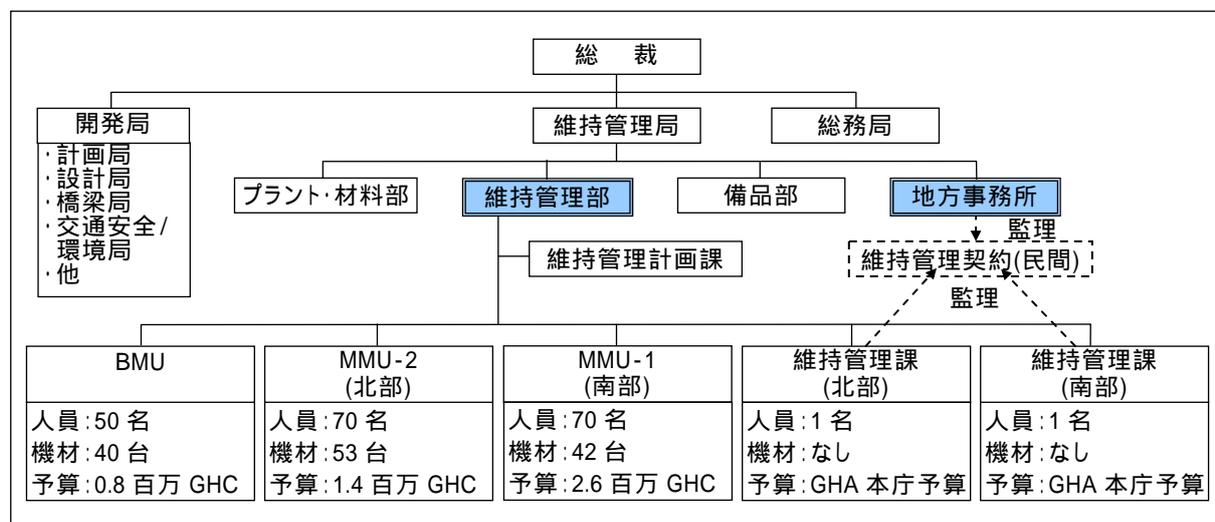


図 2-2 ガーナ道路公団(GHA)の組織図

国道 8 号線の維持管理業務は、沿岸部のヤモランサから本計画区間始点のアシンプラソ橋までの 99km を中部州地方事務所、アシンプラソ橋北側からアンウィアंकワタまでの 76.3km をアシャンテ州地方事務所が管轄している。各事務所には、それぞれ約 165 名のスタッフが配置されている。

2-1-2 財政・予算

「ガ」国は計画的にインフラ整備を行うため、道路網の確実性や円滑性を確保することを目的とする RSDP を策定し、幹線道路網の整備を進めている。「ガ」国は RSDP を実施するための予算として、政府一般予算、道路ファンド及び海外ドナーファンドを財源とした予算(2002 年～2004 年の 3 年間) 約 11.5 億 GHC を計画していたが、表 2-1 に示すように支出実績は 2005 年時点で約 9.1 億 GHC に止まっており、計画を達成できていない結果となっている。なお、これらは GHA の行う道路改修、維持管理、資機材調達、組織強化等の予算として割り当てられている。

表 2-1 RSDP の予算及び実績支出額

単位：百万 GHC

財 源	当初予算計画				実績支出額				
	2002年	2003年	2004年	合計	2002年	2003年	2004年	2005年	合計
政府一般予算	7.8	7.9	8.0	23.6	27.3	56.5	57.3	77.7	218.8
道路ファンド	60.2	72.8	75.5	208.6	50.7	75.6	72.6	100.2	299.1
海外ドナー	133.6	181.3	100.6	415.5	45.6	84.2	115.2	151.7	396.7
未 定	135.2	165.7	200.3	501.2	-	-	-	-	-
合 計	336.8	427.7	384.3	1,148.8	123.6	216.3	245.2	329.6	914.7

注：予算執行期間は 1 月から 12 月

(出典：RSDP)

GHA の全体予算規模は 2007 年時点で約 4,800 万 GHC (約 53.5 億円)であり、予算の約 96% が維持管理費及び道路建設費に充てられている (表 2-2 参照)。道路の維持管理に関わる事業は道路ファンドを財源とすることが基本であるが、オーバーレイ舗装などコストのかかる補修工事については一般会計や援助国・機関からの資金を利用している。

表 2-2 ガーナ道路公団(GHA)の予算

単位：百万 GHC

項 目	予算内訳			合 計	
	一般予算	道路 ファンド	海外 ドナー	金額	割合
1. 職員給与	1.09	-	-	1.09	2%
2. 運営費	0.27	-	-	0.27	1%
3. 光熱費、その他	0.35	-	-	0.35	1%
4. 維持管理、道路建設費	20.53	11.42	14.65	46.6	96%
合 計	22.24	11.42	14.65	48.31	100%

(出典：RSDP, 2007、上記 4. に占める維持管理費の金額 = 29.18 百万 GHC)

2-1-3 技術水準

(1) 技術者レベル

「ガ」国の技術者レベルについては、GHA による 16km 区間の維持管理を監理する担当技術者との現場同行時の打ち合せ等においても、技術は一定のレベルにあると考えられる。ただし、技術支援の可能性が高い分野として、舗装劣化の予測と日常維持管理レベルの改善についての研修や、カウンターパート技術者に対する道路補修に関する実地研修（OJT）の実施等が考えられる。

(2) 維持管理作業上の問題点

GHA の道路維持管理体制は、対象道路の劣化範囲や進行が限定的であれば、車両の通行に支障をきたさない状態に保持することが可能なレベルにある。しかしながら、補修完了後に短期間でダメージが再発しているものや、ポットホール発生後しばらく放置され、舗装へのダメージのみならず安全な交通確保を大きく阻害している個所が存在している。これらの状況の改善のためには、GHA が既に取り入れている舗装管理システムの一層の活用が望まれる。また、より効率的な維持管理を行うための予測や予防のための技術訓練や、応急措置作業の品質向上のための実施方法の検討などを行う必要がある。

(3) 「ガ」国の現地建設業者

「ガ」国内には、道路建設工事に係わっている建設業者は千数百社あり規模、技術力及び資本金等からカテゴリー A から E の 5 つに分類されている。GHA は、道路維持管理業務をこれら業者に契約に発注し、民間委託を行っている。本計画に隣接する GHA による 16km の道路補修区間については、カテゴリー A 分類の Cymain Co. LTD 社が実施しており、これら「ガ」国内の比較的規模の大きな現地建設業者は道路工事の実績は比較的豊富であることから、本計画の下請け業者として十分な能力を有するものと考えられる。

以上より、本計画に関する関連機関は、本計画実施に当たっての技術水準や、十分な経験を有している。また、本計画完了後の対象道路の維持管理業務の実施能力は十分にあると考えられる。

2-1-4 既存施設

(1) 対象道路区間の概要

1) 対象区間

本計画の対象道路が一区間を占める国道8号線は、ギニア湾沿岸のヤモランサを始点とし、内陸部のアンウィアंकワントを終点とする全長約176kmの幹線道路で、「ガ」国第二の都市であるクマシに通じ、国内を南北に縦貫している。対象道路区間は、沿岸から約100km内陸のブラ川から内陸部に北上する約60kmの区間である。

対象区間は、計画始点のブラ川橋周辺が対象区間の中で最も標高が低く、海拔90m程度の区間が約8.5km続く。それ以降は緩やかに上下しながら43km地点の標高260mまで全体的に上り勾配となり、43kmから46kmまで続く山間部では、峠頂上までは6～8%の登り勾配が続き、44.6km地点で峠の頂上となる(標高320m、高低差100m)。頂上からは終点方向に7～6%の下り勾配が続き、46km地点からは終点に向かって標高260m～210mへとかなだかな上り下りが連続しながら下り、対象区間の終点部で現在GHAによる改修工事が行われている16km区間に接続する。対象区間の一部の道路脇には低湿部があり、その周辺には軟弱な地盤が存在する。土質は赤茶色のラテライトが主体で、一部に灰白色や赤色を呈した雨水の浸食に弱い土質が存在する。



図 2-3 調査対象区間

2) 沿道の土地利用状況

対象区間はアシャンテ州の3つの郡にまたがっている。沿線には22の町村があり、主要な街区は以下の5ヶ所である。

ニューエドピアセ	:	アダンセ南郡庁所在
フォメナ	:	アダンセ北郡庁所在
プラソ	:	地域の主要な市場
フンソ	:	地域の主要な市場
ドンポアセ	:	地域の主要な市場

既存家屋はこれらの町村部に集中し、村落と村落の間は背の低いブッシュと伐採用の大木が混在した地域となっている。沿道の町村の人口は、1,000～2,000人程度が多く、最も人口の多い街はニューエドピアセの14,000人である。対象道路沿線では、アシンプラソ橋周辺、23km地点のフンソ町及び51km地点のドンポアセ町で定期的にマーケットが開かれ、日用品、雑貨及び周辺で生産された農作物の販売など、周辺住民の収入源となる商業活動が行われている。また、一部地域では既存道路脇にカカオや油椰子の耕作地が広がっている。



図 2-4 沿道マーケットの状況

3) 交通の状況

ア 既存交通量

最新の交通状況を把握するため、2008年4月25日(金)と26日(土)の両日(好天)に、図2-6に示す2地点で24時間交通量調査を実施した。アシンプラソでは2方向別、アソクワ交差点では6方向別の24時間交通量調査を実施した。また、アシンプラソでは週2回(火、金)開催される青空市場の開催日に、昼間12時間の歩行者等交通量調査を実施するとともに、大型車の運転手からの聞き取り調査を行った。この調査では、車種ごとに運搬貨物、出発地、目的地、経由地等を、調査地点での大型車交通量の1割強にあたる112台から聞き取りを行った。調査結果より、アシンプラソ及びアソクワ交差点での断面日交通量は約2,600～3,000台であることが確認された(表2-3参照)。

なお、アシンプラソ橋の前後では、短距離の乗り合いバスが橋の通行料を逃れるため、調査地点手前でUターンをしていたため、アシンプラソとアソクワ交差点の交通量に約1,000台の差が生じる結果となっているが、大型車の交通量には調査地点間の大きな差はなく、アシンプラソからアソクワ交差点までが約1,000台/日、アソクワ交差点から山間部を通りベクワイ方向に約500台/日、オブアシ方向に約500台/日が確認され、大型車はアソクワ交差点でほぼ同数が2方向に振り分けられている。

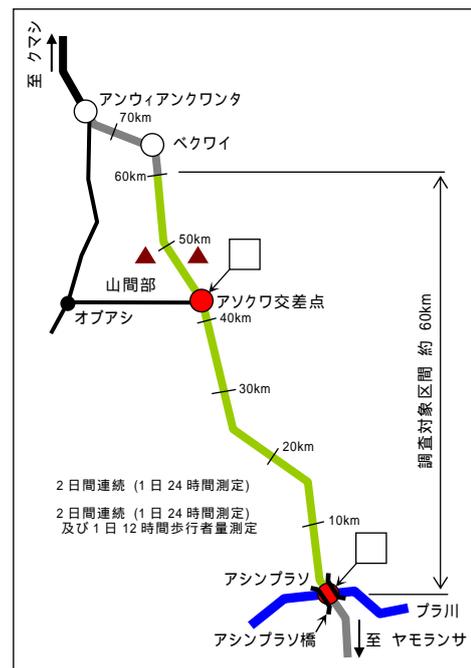


図 2-5 交通量調査の測定箇所

表 2-3 日交通量調査結果(24 時間)

調査項目	BD 調査時		
	調査地点 A1: アシンブラソ	調査地点 A2:アソクワ交差点	
		ベクワイ方向	オブアシ方向
一般車両	1,513	2,553	2,178
大型車両	1,064	480	478
合計	2,577	3,033	2,656

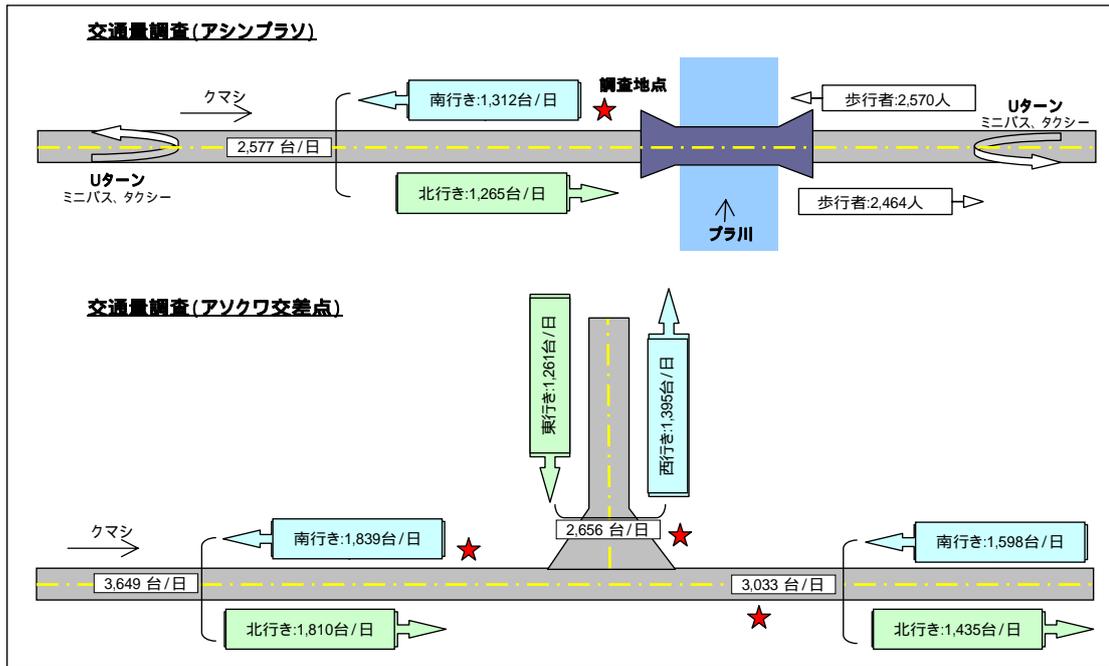


図 2-6 交通量調査結果(アシンブラソ橋及びアソクワ交差点)

イ 道路利用者への聞き取り

本調査では、交通量調査と同時に大型車運転手への聞き取り調査を行った。以下に主な聞き取り結果を示す。

- ・ クマシに向かう大型車全体の約 6 割はタコラディ港発である。
- ・ クマシに向かう大型車の運搬貨物は、セメント、カカオ、農作物及びボーキサイトで約 7 割を占めている。
- ・ オブアシは、植民地時代から金鉱山開発が行われ、現在も 24 時間体制で採掘が行われており、主に夜間に金鉱石の精錬に必要な石灰、化学薬品等を大型トレーラでタコラディ方面から搬入している。
- ・ セメントを運搬するトレーラ 1 台で 1 袋 50kg のセメント袋を 900 ~ 1,000 袋 (45 ~ 50 トン) 運搬している。
- ・ 沿岸方向に向かう大型車の 5 割弱はクマシ発である。
- ・ 沿岸方向に向かう運搬貨物の約 5 割は日用雑貨等の商業貨物である。
- ・ 両方向の大型車の運転手ともに、ランプに対する苦情が最も多い。理由は、ランプの設置場所では速度低下を余儀なくされるからということであった。

ウ 交通特性

対象区間の日交通量は 2,600～3,000 台/日であり、以下の交通特性が見られる。

- ・ 大型物流車の交通量が比較的多い。
- ・ 内陸方向にセメント、木材、カカオの輸送車両、海岸方向には一般貨物が多い。
- ・ 夜間交通量はそれ程多くない。
- ・ 首都アクラやケープコーストへ向かう定期路線バスが比較的多く、ブルキナファソからコートジボアールへ向かう国際バスも通過している。

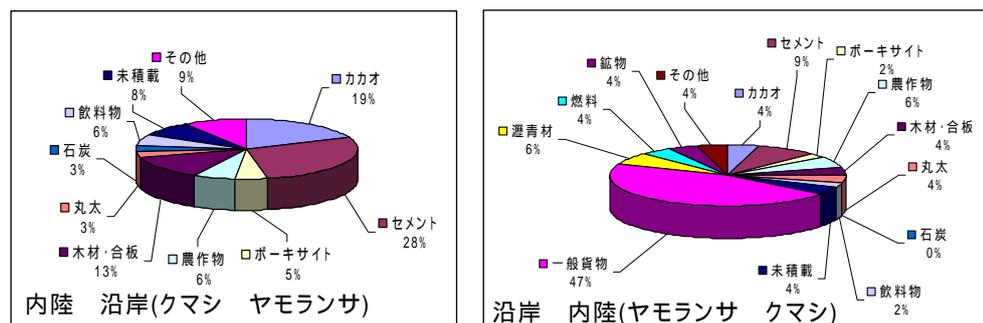


図 2-7 大型車積載貨物の内訳

なお、現地調査による交通量調査の結果、対象区間を通過する貨物車両の 4%が、クマシ西部から採掘されたボーキサイトを運搬する車両であることが確認され、今後、生産が活発化した場合、本計画道路を通過する車両が増加する可能性がある。

エ 歩行者、その他

アシンプラソでの歩行者、自転車、荷車及びオートバイの交通量調査結果を表 2-4 に示す。なお、予備調査の結果から夜間の歩行者数は日中の歩行者数に比べ非常に少ないことが判明していたため、本件調査では昼間 12 時間での調査を実施した。また、本調査では、青空市場の開催日（金曜）に調査を行ったところ、予備調査時に実施した平日の調査結果の約 4 倍の数値となった。

表 2-4 アシンプラソの歩行者等日交通量調査結果

調査時期	歩行者	自転車	オートバイ		荷車等
	6:00~18:00	6:00~18:00	6:00~18:00	18:00~6:00	6:00~18:00
BD 調査時	5,034	779	57	20	39
参考：予備調査時	1,195	238	-	-	-

注) 調査は、青空市場が開催される金曜日実施した。

(2) 対象道路区間の現状

1) 対象道路

調査対象区間は、アシンプラソ橋から 43km 付近までは、区間全体で 0.3% 程度の緩やかな縦断勾配と、半径 1,500～3,500m 程度の比較的大きな平面曲線で構成されている。43.5km 付近から 46.5km 付近までは山間部（縦断勾配 6.0～8.0%）で、それ以降終点まで

は起伏の連続した地域を通過している。現況の平面線形及び縦断線形を、日本道路協会の「道路構造令の解説と運用」に当てはめた場合、設計速度は、平地部 80km/hr、山間部 40km/hr を満足するものとなっている。また、既存道路は、車線幅 7.3m(3.65m×2)の AC 舗装及び路肩幅 2.0m (両側) の二層式アスファルト表面処理 (Double Bituminous Surface Treatment : 以下 DBST という) となっている。

2) 既存舗装の状態

ア 舗装表層

調査対象区間の舗装は、ほぼ全線において何らかの損傷 (沈下、クラック、ポットホール、はく離) が見られる。これらは、想定外の交通荷重と降雨や地下水など水の影響、埋設構造物の劣化等による影響、取り扱いの難しい舗装骨材の使用によるもの等と考えられる。

表 2-5 主な舗装損傷状態

損傷度	路床まで及んだ損傷	路盤まで及んだ損傷	表層の損傷	路面の沈下
写真				
特徴	舗装が剥離し未舗装状態、大規模なアリゲータクラックの発生、舗装の沈下	ポットホール、深いクラックの発生	ヘアークラック、ラベリングの発生	路面の沈下による剥離、ポットホール、クラックの発生。

イ 道路基礎部(路床、路体)

一部の区間では、道路基礎部が問題となって生じたと考えられる大規模な舗装の散逸や、全面に亘るアリゲータクラックが発生している。これらは、現道が低湿部を通過する区間や、谷部、道路脇の地盤との高低差が少ない区間で比較的顕著に見られる。

ウ 路肩部

現道の路肩幅員は 2.0m で DBST が施されている。路肩の損傷は、車道の損傷が多い区間、支線道路の接続部付近、集落及び路肩端部の排水処理が不十分な区間に多い。集落部では、路肩端部と宅地部に大きな段差が生じている場所があり、歩行者や小型車両の乗り入れに不便を強いられている状況が見られる。また、路肩端部に雑草が繁茂している区間では、降雨時に路面排水が道路外に流下するのを阻害している場所もある。

3) 既存舗装の状態分析

対象区間の道路の損傷・劣化の状態を把握し、適正な道路改修計画を策定する目的で、以下に示す各種調査を行った。

4) 主な舗装損傷タイプ

上記調査の結果を元に、既存道路の状態を8タイプに区分し、区間別の損傷状況の把握を行った。本計画においては、既存道路の損傷タイプ別の発生原因を分析し、確実に、コスト縮減が図れ、供用後の維持管理性も良好な改修方法を検討する必要がある。表2-6に対象区間で確認された8タイプの既存舗装の状態を示す。舗装の損傷はタイプからタイプへの過程を経て劣化が進行したものと考えられる。

表 2-6 既存舗装の損傷タイプ

タイプ	状態	備考	タイプ	状態	備考
	 良好	<ul style="list-style-type: none"> たわみ、平坦性とも良好な区間 11km~15km区間、31km~43km区間及び山間部区間の一部 		 アリゲータクラック	<ul style="list-style-type: none"> クラック幅が数cmまたは数mm程度の2タイプ。オリジナルの舗装は残っており、パッチ修理が行われたに比べ状態は良いと考えられる。
	 クラック	<ul style="list-style-type: none"> 縦/横方向にクラックが確認される区間。建設時の舗装には、幅数mm程度のクラックが入っている。の状態より良い。 		 ポットホール	<ul style="list-style-type: none"> 単発で発生しているものと、数個が集中して発生している2パターン。 大規模なポットホールになっているような箇所は存在しない。
	 シール	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理時にこの区間にシールコートが敷設されたと考えられる区間。クラックは確認できるがより良い状態にある。 		 補修パッチ	<ul style="list-style-type: none"> パッチは単区間のものと数百mに渡りパッチされている区間がある。パッチ跡が安定したものと再パッチが必要と考えられるものとに分かれる。
	 くぼみ	<p>くぼみ箇所2タイプ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 構造物の前後部分、道路幅全体に亘りくぼんでいる。 2) パッチ跡に見られ、不適切なパッチ材の使用が考えられる。 		 舗装表層の散逸	<p>状態別に3タイプ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) カルバート部分が幅10m程度剥離 2) 地下水の影響と思われる幅50m程度剥離している区間 3) 道路谷部で数百m程度剥離している区間。

5) 切・盛土及び法面

調査対象区間は、山間部区間を除き概ね切・盛土高さが2.0~3.0m以下となっている。盛土部の法面勾配は1:2.0と比較的緩く、盛土材は周辺で採取可能なラテライト質土が使用されている。法面には雑草や樹木が生い茂り、崩壊や補修の形跡は見られない。切土部の法面勾配は1:1.5程度が適用され、一部に雨水による侵食跡が見られるものの、大規模で道路の損傷や交通を遮断する危険性のあるようなものはない。山間部区間は、

10m を越える長大切・盛土があり、一部の切土法面はコンクリート砕工で被覆されている。法面は、雑草や樹木が生育しており概ね安定しているものの、一部の切土法面には、局所的な雨水による侵食跡が見られる。

6) アシンプラソ橋

ア アシンプラソ橋の現状

調査対象区間の始点に位置するアシンプラソ橋は 1936 年に建設され、すでに 72 年が経過している。本橋は、中部州とアシャンテ州の州境であるプラ川をほぼ直角に跨いでおり、桁下高さは川床から約 11m である。雨季には水深が 6～7m まで増水する。1968 年には橋面まで水位が上昇したものの越流までは至らず、過去に洪水による大きな被害は受けていない。また、乾季には既存橋の約 100m 上流側の地点では、人が歩いて渡れる程度（水深 50cm 程度）まで水位が下がる。本橋は、国道 8 号で標準的に必要とされる道路幅員 11.3m（車道 3.65m×2、路肩 2.0m×2）に対して、有効幅員が 5.6m に止まり、片側交互通行を余儀なくされている。上部構造部材の設置高さについても、現行基準の建築限界 5.2m に対し 4.6m と低く、車両の衝突による損傷が発生している。設計当時の耐荷力は現行基準に対し大幅に不足しているため、早急な対策が必要な状況にある。また、老朽化した構造体には以下のような問題が確認された。

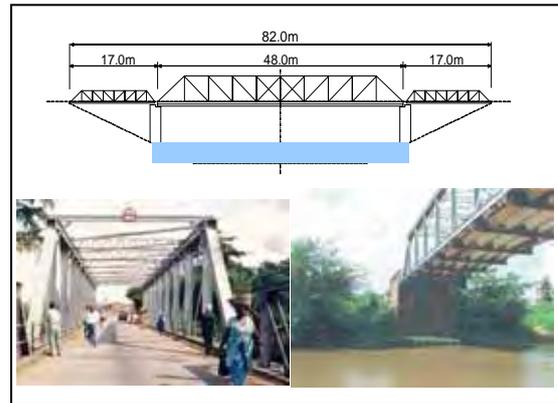


図 2-9 アシンプラソ橋の現状

路面の損傷	コンクリート床版のひびわれ
塗装の劣化	鋼材の腐食
部材の変形	伸縮装置の損傷
支承の錆びつき	橋面の排水不良

イ 3つの架橋ルート案

アシンプラソ橋改修については、新橋の架橋位置により上流案、下流案、既存位置案の 3 通りのルート案（図 2-10 参照）の設定が可能である。なお、既存橋の位置に新橋を架け替える案であっても、工事中に迂回路、資材置場等の確保のため、暫定的な用地取得が必要となる。架け替え位置の選定は、道路の幾何構造基準を満足させる曲線の検討、安全性への配慮、家屋移転及び用地取得等の環境社会配慮を考慮して検討する必要がある。

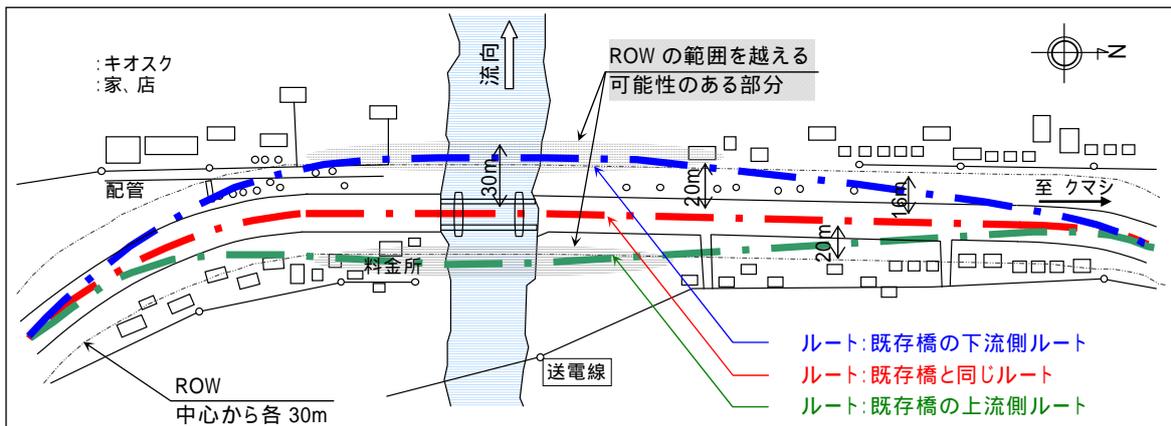


図 2-10 アシンプラソ橋の3つの架橋ルート案

ウ 対象道路の道路敷用地とアシンプラソ橋改修に伴う影響範囲

対象道路の道路敷用地 (ROW) は既存道路中心から左右に各 30m、計 60m である。本計画においては、既存道路線形が良好であることから、既存線形を可能な限りトレースする方針としていることから、計画の主要部分は既存の ROW 内となり、新たな用地取得は発生しない。しかしながら、アシンプラソ橋改修区間については、計画道路の中心を既存道路の中心から下流側 (または上流側) に 30m シフトした場合、「ガ」国による約 10,000m² の ROW 外の追加用地取得が必要となる (図 2-11 は下流側案のケース)。この区間で移設の必要となる家屋は、下流側案で 13 軒程度、上流側案で 29 軒程度となる。また、移設可能な道路脇の簡易木造販売所は下流側案で 39 軒、上流側案で 67 軒となる。

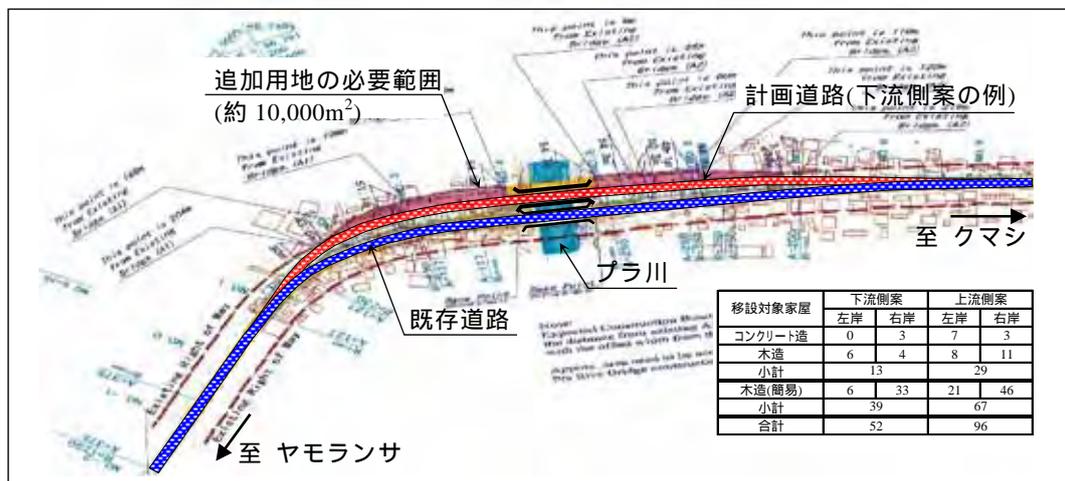


図 2-11 アシンプラソ橋改修部分の追加用地の概要

エ 既存橋梁の存置

既存橋周辺は、橋の両側に村落が控え、日常的な村落間の移動や定期マーケット開催などにより歩行者も多いため、「ガ」国側は既設橋を撤去せず歩道橋として活用したい意向である。しかしながら、経年変化や大型車の通過による影響を把握するため、

既存橋の疲労状況の確認（床版のひび割れ、桁材の腐食等）と、歩道橋としての安全性の検討が必要な状況にある。

7) 道路排水施設

ア 道路横断排水施設

調査対象区間の道路横断排水施設は、：コンクリートボックスカルバート、：コルゲートメタルパイプカルバート及び：コンクリートパイプカルバートが設置されている。設置基準は、雨季のみ流水が発生するような沢にはボックスカルバート、低湿地で雨季に水が滞水し時間とともに徐々に水位が下がるような場所にはパイプカルバートとなっている。コルゲートメタルパイプは直径 1,000～2,500mm のものが使用され、コンクリートパイプは直径 600～1,100mm の比較的小口径のものが使用されている。調査対象区間内には、これら道路横断排水施設が 139 箇所確認されており、1km 当たり 2 箇所程度の割合で設置されている。



図 2-12 カルバートの設置状況

既存のコルゲートメタルパイプカルバートは錆の発生、呑口・吐口部の破損や、全体の約 7 割のカルバート設置部の路面沈下や舗装クラック・剥離が確認された。これらの問題は、カルバート本体の腐食や想定をこえた大型車両の荷重によるカルバートの変形が原因と考えられる。コンクリートパイプカルバートは、直径 600mm のものが全体の 87% に設置されている（直径 600mm：27 箇所、直径 1,100mm：4

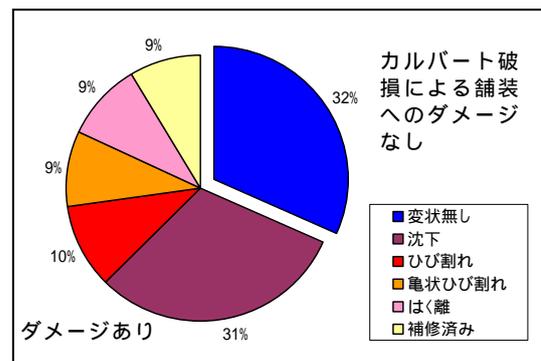


図 2-13 カルバート劣化による舗装への影響

箇所)が、現行の GHA 基準では、維持管理上の問題から、最小径を 900mm としているため、基準に合致しないものは 900mm 以上のものに置き替える必要がある。コンクリートボックスカルバートは、1 連～3 連構造のものが設置されており、一部では前後の埋戻し部分の路面が沈下しているものがあるものの、カルバート本体及びウィングは健全である。



図 2-14 コルゲートパイプの変状状況

イ 路面排水施設

対象区間の路面排水施設として、土側溝（幅2.0m、高さ1.0m）が標準的に設置され、山間部の急勾配区間では、コンクリート U 型側溝（50cm×50cm～100cm×100cm）が標準的に設けられている。また、集落部ではコンクリートライニング側溝またはコンクリート U 型側溝（50cm×50cm）が標準的に設置されているが、路肩端部が崩れ、排水施設が損壊しているか、撤去されている場所がある。



図 2-15 排水側溝の現状

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) 調査対象道路周辺の道路網

「ガ」国において100万人以上の人口を有する大都市は首都アクラと文化都市クマシであり、他は10～20万人程度の都市が続く。

表 2-7 人口の多い10都市

都市名	人口	都市名	人口
1. アクラ	1,659,000	6. テマ	141,000
2. クマシ	1,170,000	7. オブアシ	116,000
3. タマレ	202,000	8. セコンディ	114,000
4. タコラディ	175,000	9. コフォルディア	87,000
5. アシャイマン	150,000	10. ケープコースト	82,000

出典：Ghana Statistical Service, 2000

これら主要都市を結ぶ主要幹線道路は、以下に示す4路線である。

国道6号線 (N6)	「ガ」国の2大都市アクラとクマシ間を接続
国道1号線 (N1)	アフラオ～首都アクラ～タコラディ～アキシム間を接続
国道10号線 (N10)	内陸国への物流輸送の玄関口であるパガとクマシ間を接続
国道8号線 (N8)	クマシとタコラディ間を接続

これら主要な幹線道路(国道1号線、6号線、8号線、10号線)のほとんどが海外からの資金援助により改修されている。この中で、国道10号線の一部及び国道8号線は円借款により建設されており、国道1号線は我が国の無償資金協力により改修されている。これらの幹線道路はアスファルトコンクリート(AC)舗装が適用されている。上記4路線の中で、本計画の対象道路が一区間を占める国道8号線は、「ガ」国中央部を南北に結ぶ主要道路であり、貧困層が多い北部地域からの農産物や、「ガ」国中央部で産出される農・工業産品を輸出港や消費地に輸送し、沿岸部の港湾からの物資を「ガ」国中央部や北部及び内陸諸国に輸送する社会・経済的に重要な道路である。さらに、首都アクラと文化・伝統の残るクマシ、沿岸部の古都・教育都市ケープコーストを通過し主要輸出港のあるタコラディを結ぶトライアングルルートは、「ガ」国の観光上も重要な位置付けにある道路である。また、現在クマシ東部約30kmの国道6号線沿線上のボアンクラにドライポートを建設中であるが、施設完成後はテマ港からの国道6号線とタコラディ港からの国道8号線の役割がより重要になると考えられる。



図 2-16 「ガ」国の主な幹線道路網図

(2) 幹線道路整備の進展

上記で示したように、「ガ」国では幹線道路を構成する縦・横軸道路とも整備が進展しているが、特に、首都アクラ経済圏と内陸部のクマシ経済圏及びタコラディ港を中心としたガーナ西部経済圏を三角形に結ぶゴールドトライアングルルートの整備に対しては重点的に実施されている。本計画対象区間を含むゴールドトライアングルルートの整備状況は、表 2-8 に示すとおりである。



図 2-17 主要経済圏を結ぶルート

表 2-8 「ガ」国内主要経済圏を結ぶルートの整備状況

幹線道路	区間	距離 (km)	実施
国道1号線 (N1)	アクラ～カソワ	18	100%完了
	カソワ～ウィネバ	41	100%完了
	ウィネバ～ヤモランサ	74	100%完了
国道6号線 (N6)	アクラ～オフアンコ	6	22%完了
	オフアンコ～ヌサワム	17	100%完了
	ヌサワム～アベジャ	42	LOT1 援助金が拋出決定。 LOT2 援助金募集中。
	アベジャ～ブンソ	22	100%完了
	ブンソ～アニナム	12	100%完了
	アニナム～コノンゴ	89	80%完了
	コノンゴ～クマシ	44	100%完了
国道8号線 (N8)	ヤモランサ～アシンプラソ	100	GHA による維持管理
	アシンプラソ～ベクワイ	60	JICA 基本設計対象
	ベクワイ～アンウィアंकワタ	16	GHA による改修実施中

凡例： 改修未完了の区間、 調査対象区間

上記のように、これら「ガ」国経済の中核ルートの整備は、本計画対象区間を含む数区間を残すのみの段階まで進展しており、残された区間についても「ガ」国による順次対応が予定されている状況にある。

また、現地調査での交通量調査の結果、対象区間を通過する貨物車両の4%が、クマシ西部から採掘されたボーキサイトを運搬する車両であることが確認され、今後、生産が活発化した場合、本計画道路を通過する車両が増加する可能性がある。

(3) 近隣内陸国にとっての必要性

予備調査時に確認されたトランジット交通では、隣国のアビジャン港で取り扱われていた貨物量のうち約80万トンがテマ港やタコラディ港で取り扱われるようになったものと推定されており、2006年の「ガ」国におけるトランジット貨物の8割がテマ港で取扱われ、2割がタコラディ港であると確認されている。また、2006年のタコラディ港における輸出・輸入取扱貨物総量の約5%（25.6万トン）がトランジット貨物であり、ブルキナファソ（20%）、マリ（13%）、ニジェール（34%）など内陸国の占める割合が約7割との報告がある。よって、本調査での交通量調査では、通過車両に対するインタビュー調査を行い、これら内陸国向けの貨物輸送の実態調査を実施した結果、数量は多くなかったもののナイジェリア向け物資が確認された。また、現在クマシから約30km地点に計画されているドライポートは、管理事務所の建設が進められており、「ガ」国による内陸国向け物流ルートへの対応は順次進んでいる。

2-2-2 自然条件

(1) 対象地域周辺の自然条件

1) 地 形

対象道路は始点から北上し約43km地点のアソクワ交差点を過ぎた地点で山間部を通過する。この山地は高低差約100～150m程度の小高い山地が東西方向に連なっており、地域の分水嶺となっている。よって、この地点を境に降雨による表流水は南下するものと北上するものとに分かれ、それぞれプラ川とオダ川に注いでいる。対象道路の周辺はこの山間部を除きおおむね緩やかな起伏を伴った地形で、丘陵頂部には村落が点在し、一部の谷部には低湿部が存在する。道路周辺には地域の主要産品である木材、カカオ、油やし、キャッサバ芋などの作付けが行われている。

2) 気象条件

対象地域周辺の年間の気温変動は小さい。雨季は5～10月の6ヶ月間で、5～6月の大雨季と9～10月の小雨季に分かれている。年間平均降雨量は沿岸部で600mm、内陸部で1,500mmとなっている(対象地域は内陸部)。また、11月～2月の乾季を除き、雨量はそれ程多くないものの降雨日数が多い傾向がある。

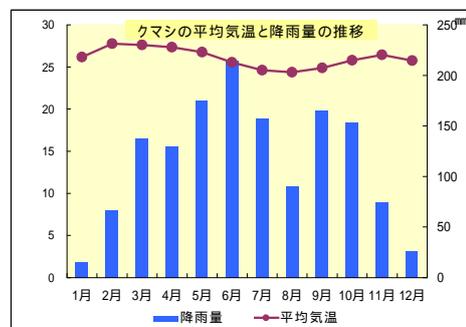


図 2-20 対象地域の気象

3) プラ川の水位

アシンプラソ橋の水位観測は、GHAにより1965年以降の43年間実施されている。現地調査時には、これらデータ収集及び現地聞き取り調査を行った結果、1968年の洪水時に発生した現橋の床版天端までの水位上昇が現在までの最高水位であると確認された。また、既存橋梁位置と42km上流の河床の高低差は15mであることから上流側の河床勾配は0.03%となる。また、下流側40km間は勾配がほとんどないことから、既存橋周辺のプラ川は平坦な河川といえる。2008年4月の現地調査時の既存橋下の水深は0.5m～1.8m程度で、流れはほとんどなかったが、2008年10月の現地調査においては水深5m程度で、流速も1m～2m/s程度の流れが観測された。

4) 対象地域の地質

対象道路周辺の土質は、赤茶色のラテライトが主体で道路建設の材料として適合するが、一部に灰白色や赤色を呈した雨水の浸食に弱い砂質土が存在するため、これらの土質条件を考慮した計画の検討が必要となる。

アシンプラソ橋については、既存橋梁の両岸部で実施したボーリング調査資料(1991年、現地のコンサルタントが調査)によると、地表から10m程度は砂質シルト及び砂礫であり、地盤の強度を示すN値は5～50となっている。また、地表から約10m以上の深度では花崗岩の岩盤となっている。

5) 地震の発生

「ガ」国では、首都のアクラ周辺で過去 1862 年、1939 年、1997 年などの数回の地震が発生しており、「ガ」国の構造物設計基準では地震への配慮が必要となっている。

(2) 自然条件調査の実施

現地調査において、以下の自然条件調査を実施した。

1) 測量調査

調査対象道路区間（約 60km）について、現地再委託業務として、地形測量を 4 月 7 日から開始した。測量作業は基準点測量、地形測量、及び水準測量である。測量作業は、調査団が現地出発までに終了した。

- ・ 基準点測量 : 延長 60km、約 1.5km 毎
- ・ 地形測量 : 延長 60km、幅員 50m
- ・ 水準測量 : 延長 60km

2) 土質試験

ア 材料調査

・ 土取場

盛土材に使用するための土取場は、GHA への聞き取り、既存資料に記載されている採取場及び現地の聞き取り等を通して、品質、賦存量、運搬距離、現場へのアクセス及び費用など、本計画での活用可能性を調査した。現地調査では、対象道路区間内の約 5km 毎の土取場候補地から盛土材 7 箇所、砂 2 箇所の試料を採取し、室内試験を行った。

・ 骨材採取場

舗装用骨材及びコンクリート骨材については、調査対象道路周辺に過去のプロジェクトで使用した骨材採取場が数箇所存在する。骨材採取場は、以下の表に示す 5 箇所を候補地として選定し、品質、賦存量、運搬距離、費用及び現場へのアクセス等の観点から、アボンシエ地区の採取場が最も有力な候補地として、骨材を採取し室内試験を実施した。

イ 既存舗装のテストピット、動的貫入試験

対象道路の路肩部でテストピットを掘削し、既存舗装の各層厚の確認と、路床の支持力の把握のための動的貫入試験（以下 DCP という）を行なった。また、テストピットから採取したサンプルの室内試験を行った。

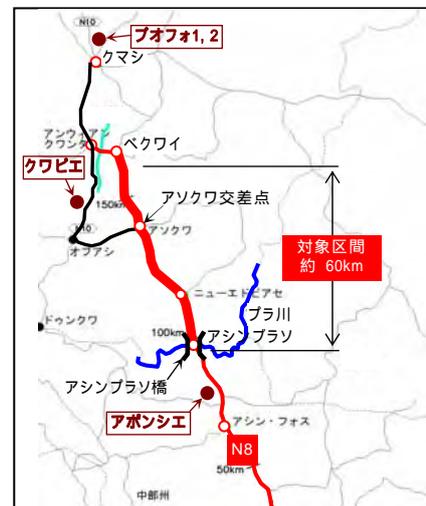


図 2-21 骨材採取地



図 2-22 テストピットの作業状況

3) 地質調査

アシンプラソ橋の支持地盤の推定は、事前に入手済みのボーリングデータと現地での観測による確認から、橋梁基礎の支持層を想定した。アシンプラソ橋架橋地点のプラ川河床には花崗岩が露頭しており、橋梁の支持基盤として妥当なものであると判断される。

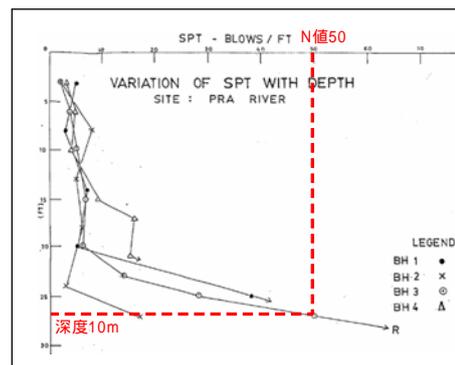


図 2-23 ボーリングデータと N 値の関係

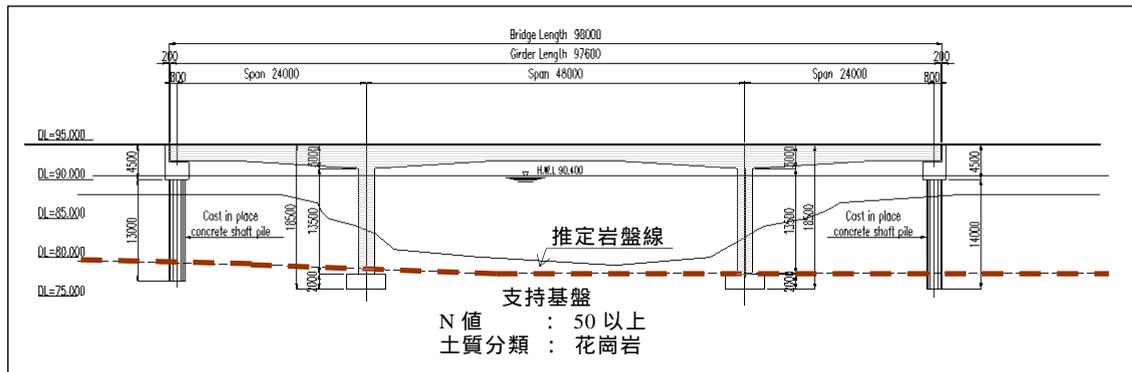


図 2-24 アシンプラソ橋の推定支持基盤線の位置

2-2-3 環境社会配慮

(1) 環境行政機関

「ガ」国の環境行政機関は、科学・環境省 (Ministry of Science and Environment) の環境保全庁 (Environmental Protection Agency: 以下 EPA という) が、環境保全、法律及び環境政策などを管轄している。EPA の環境評価 (Environmental Impact Assessment: 以下 EIA という) 業務は環境実施事業部 (Environmental Compliance and Enforcement Division) 中の環境評価・審査課 (Environmental Assessment and Audit Department) が担当している。EPA 環境評価・審査課の課員 5 名は EIA が必要となる可能性のあるプロジェクトの登録、スコーピング報告書のレビュー、調査項目の承認などを行い、現地調査は EPA の各州事務所 (計 10 箇所) が実施している。

(2) EIA の制度

EPA が 1999 年に制定した環境影響評価法 (Environmental Impact Assessment Regulation, LI1652) によると、道路・橋梁建設プロジェクト (主要な道路改良を含む) は全て担当官庁が EIA を実施し、結果を EPA に提出する。EPA は審査に合格したプロジェクトについて環境許可証 (Environmental Permit) を発行し、これらプロジェクトは実施に進む。なお、EPA の審査及び環境許可証の発行には、実施機関から EPA に対して案件の内容・規模に応じた料金の支払いが必要となる。

(3) GHA の EIA 対応

GHA の交通安全・環境局は 4 課から構成され、環境課 (Environmental Section) に所属する 4 名が EIA 調査、作成、EPA への申請等、GHA 関連の環境問題に対応している。地方事務所には環境担当部課はなく、年間平均 20 件程度の全国の道路・橋梁案件への対応は GHA 本庁の環境課が行っている。

(4) スコーピングとカテゴリー設定

スコーピングの結果、本プロジェクトにおいては、用地取得、家屋移転、水利用、インフラの移設、水質汚濁、騒音・振動などの環境要素への影響が発生すると予想されるが、

影響は軽微で一時的であると考えられる結果となったため、JICA 環境社会配慮ガイドラインのカテゴリーB（周辺環境や社会へ軽微な影響を与える可能性のあるプロジェクト）に分類された。

(5) 本計画における環境社会配慮への対応

本計画の検討においては、環境社会配慮調査の結果に基づき、影響が予想されると評価された項目の緩和策を基本設計に反映させる必要がある。特に、本計画では施工時の環境影響が想定されるため、対象項目をレビューし、施工時の環境負荷を低減させるための対策について検討を行い、施工計画に反映することとした。また、表 2-9 に示す項目について、事業実施中にモニタリングを行う必要がある。

表 2-9 本プロジェクトにおける環境負荷と低減策

対象項目	主な内容	対 策	モニタリング時点	
			工事前	工事中
土地利用と地域経済	道路・橋梁取付け道路建設による民家・簡易店舗への影響	<ul style="list-style-type: none"> 道路・橋梁取付け道路線形の変更調整及び施工計画調整による影響の最小化を図る。 「ガ」国GHAの基準に準拠し、適切な移転補償及び用地取得を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計、施工計画の確認 「ガ」国側の移転手続及び土地取得の進捗状況の確認 	-
生活インフラ	取付け道路建設により、電線・電話線・電柱等の移設が発生する可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> GHAが関連機関(電気、電話、水道)事前協議し、適切な対策を「ガ」国側の負担工事で実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 「ガ」国側の移設状況の確認 	-
騒音・震動・粉塵	工事に伴い発生する騒音、振動、粉塵による周辺住民への影響が懸念される。	<ul style="list-style-type: none"> 騒音及び振動の少ない施工方法を採用する。 定期的に散水を行い、粉塵の発生を抑制する。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画及び施工方法の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 施工が適切に実施されているかの確認 散水が適切に行われているかの確認
交通規制・事故	工事中に事故の発生する可能性がある。工事に伴い交通規制が必要となる。	<ul style="list-style-type: none"> 片側施工を原則として、交通の遮断を出来る限り避ける。 交通整理要員を配置し、適切な誘導を行う。 適所に工事案内板を設置し、通過交通に注意を促す。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 施工及び交通整理が適切に実施されているかの確認 工事案内板等が適切に設置されているかの確認
廃棄物	工事に伴い、建設廃棄物（アスファルト舗装、廃油等）、ベースキャンプからの建設及び一般廃棄物が発生する。	<ul style="list-style-type: none"> 指定の破棄物処分場への確実な廃棄処分を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 処分場の確保及び確認 	<ul style="list-style-type: none"> 廃材処分が適切に実施されているかの確認
災害	橋梁下部工(橋脚)工事の降雨による災害リスクを回避・低減するための対策の検討	<ul style="list-style-type: none"> 雨季に下部工(橋脚)工事を行うことを控える。 仮締切り提を設置し、工事の安全を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画及び仮設計画の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 仮締切り提が適切に設置されているかの確認
水質汚濁	橋梁下部工(橋脚)の施工時期及び工法の検討	<ul style="list-style-type: none"> 雨季に下部工(橋脚)工事を行うことを控え、濁水の流出を防止する。 仮締切り提を設置し、工事に伴い発生する濁水の流出を防止する。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画及び仮設計画の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 仮締切り提が適切に設置されているかの確認

(6) 環境許可及び用地取得手順・対応状況

1) 環境許可 (EP)

EIAの実施とEPの取得手順

GHA安全・環境部に確認した、本プロジェクトの実施にあたり必要となる環境社会配慮取得の手順を図2-25に示す。

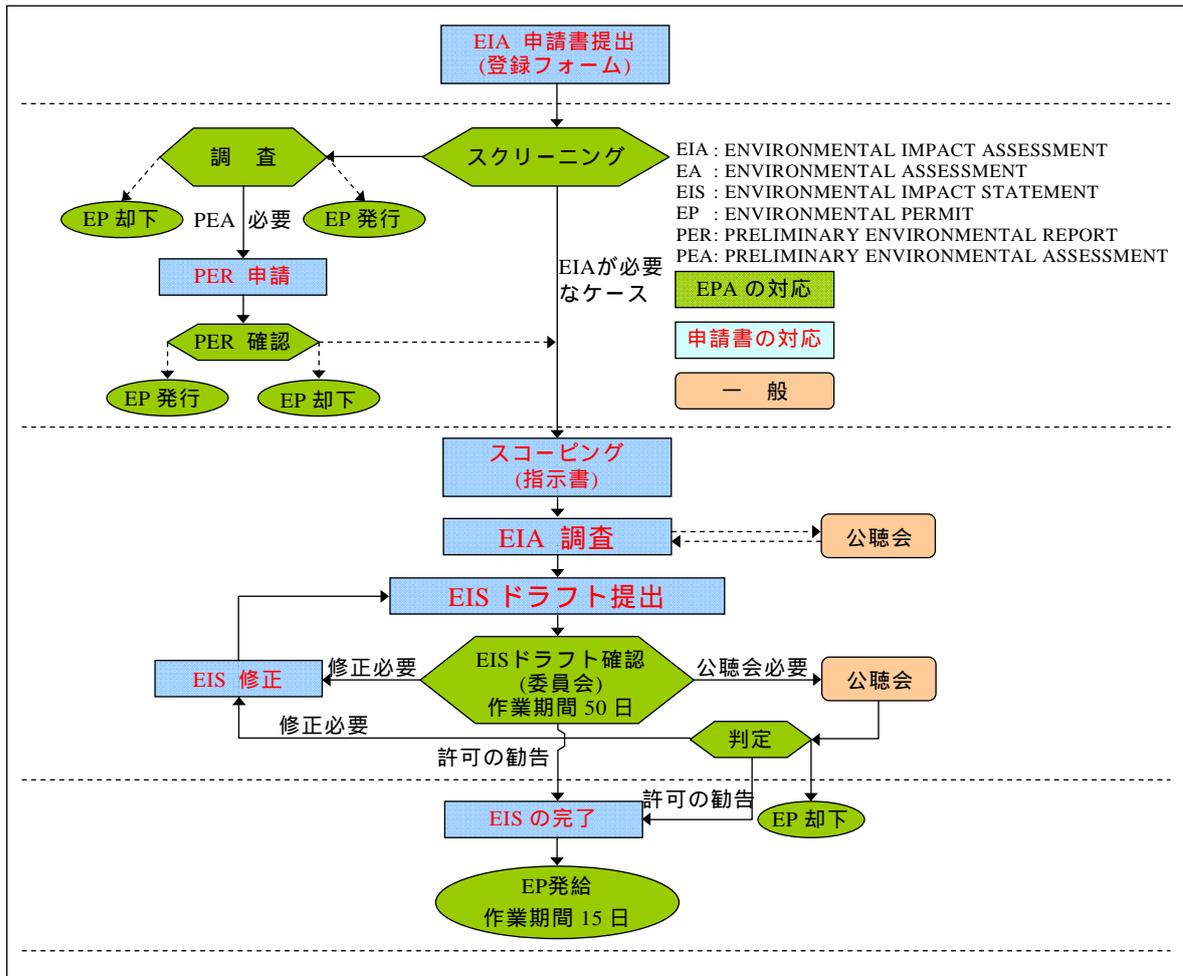


図 2-25 「ガ」国の EIA 手順

環境許可取得への対応状況

プロジェクトの登録

- GHA から EPA (環境保全庁) に「EIA 申請書」(A4 一枚の書類 + 位置図) を 2008 年 4 月 16 日に提出した。

スクリーニングの実施

- EPA は登録されたプロジェクトに必要な手続きを判断する。
- EPA はスクリーニングの結果、スコーピング以下の手続きが必要と判定。
- GHA は 5 月末にスクリーニング結果を JICA 事務所に報告。

スコーピング、EIA 調査の実施及び EIA 報告書ドラフトの作成

- GHA は代替案（本プロジェクトでは特にアシンブラソ橋の架替計画）も含めて EIA 調査を行い、EIA 報告書ドラフトを作成する。この過程では、新聞公告や代替案の比較検討を実施する。調査団は GHA に対して 6 月中旬までに選択の可能性が高い計画案（架橋位置、登坂車線他）を伝え、GHA は同内容に基づいて EIA 報告書のドラフトを取りまとめる。

EIA 報告書ドラフトの提出

- GHA は EPA に EIA 報告書のドラフトを 8 月 3 日に提出。

EIA 報告書ドラフトのレビュー

- EPA は報告書をレビュー（50 稼働日程度）し、必要な修正や調査を GHA に指示する。

EIA 報告書の提出及び環境許可の取得

- GHA は EPA によるレビュー結果を反映させて最終 EIA 報告書を提出し、EPA から環境許可（Environmental Permit : EP）を取得する。

EIA関連の調査費及び審査・環境許可発行手数料負担はGHAが実施・費用負担する。GHAが申請する場合の審査・環境許可発行手数料は13,200 GHC（ガーナセディ）= 約130万円である。なお、EPには有効期限があり、発行から18ヶ月以内に工事が開始されない場合は再度EP取得手続きが必要となる。なお、本計画に対する環境許可は、2009年1月26日に取得できる予定であることを、GHA担当者より文章にて報告を受けている（資料7-6参照）。

2) 用地・家屋等

用地・家屋等の取得手順

対象区間の道路用地（Right of Way：以下 ROW という）は 60m（既存道路中心から左右各 30m）である。既存道路の幾何構造は、幹線道路として必要な値を満たしていることから、本プロジェクトでは既存道路の線形トレースを基本とした道路改修計画が望ましいため、新たな用地確保はアシンブラソ橋周辺や工事のための仮設ヤード及び迂回路の一部など限定的であると考えられる。以上の条件を踏まえ、一時利用も含めた用地確保について GHA 契約部用地課に確認した手続きを以下に示す。

土地所有者の確認（現地、登記書類）

現地状況の確認（測量、土地利用状況）

土地評価額の算定

土地所有者への説明（必要に応じ郡事務所、地域酋長の協力を得て交渉する）

土地所有者からの合意取付け

評価額の 50% の支払い（通常は業者が一旦立替え払いし、GHA が払い戻す）

報告書作成と郡事務所（土地評価委員会[Land Valuation Board]）の承認取得

残り 50% の支払い

用地・家屋等取得への対応状況

本計画においては、道路の改修により新たな用地の確保が必要となる箇所はアシンブラソ橋周辺に限定される。2008年5月の現地調査時に影響想定範囲に存在する家屋や作物等を調査しGHAと影響範囲及び規模に関する初期検討を行った。なお、これら影響範囲にある土地所有者からの合意取り付けについては、以下の工程で対応する。

- i) コンサルタントからGHAへの計画概要図の送付(2008年6月)
- ii) コンサルタントからGHAへの基本設計案の送付(2008年9月)
- iii) GHA調査班による基本設計案を元にした現地調査の実施(4週間、上記～)
- iv) GHAによる現地調査の結果分析と対象者の確定(4週間、上記～)
- v) 土地、建物所有者への説明と合意の取り付け(2008年11月末、上記)

現在、上記手順のiii)まで完了し、iv)の手順の状態にある。また、手順iii)でGHAが実施した現地調査の中で、土地及び家屋等の所有者から、土地の取得及び家屋・簡易商店の移転についての基本合意が得られている状況にある。この件については、GHA担当者より、基本合意の完了について文章にて報告を受けている(資料7-6参照)。

なお、工事のための仮設ヤードや迂回路設置による影響の発生については、これらの施設が既存の住宅地を避けて設置可能なことから、家屋の移転を伴う大きな影響は発生しない。

2-3 その他

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

「ガ」国は国家計画の中心として、2020年までに中所得国としてのステータス及び生活レベルの向上を達成することを目標とした、長期経済・社会開発計画（Ghana Vision 2020）を1995年に策定し、人材、都市・地方、社会・経済環境の開発に取り組んでいる。また、2005年に「第二次成長と貧困削減戦略（GPRS II）2006-2009」を策定し、主要目標の1つとして民間主導の成長を支援するための国内交通基盤整備の促進を提案している。GPRS IIにおける交通基盤整備の促進策として、道路整備については各地域の市場とのアクセス道路や幹線道路の整備の提案とともに、ECOWASが進める東西道路に接続する南北国際道路の整備を重点施策としている。よって、「ガ」国及び周辺内陸国への輸送交通路の整備を含むこれらの計画は本計画の上位目標として位置付けられる。また、実施機関であるMOTは道路セクター開発プログラム（RSDP）を策定し、経済成長を促進するために道路網を整備し、貨物・旅客輸送の効率化を図ることを急務としている。本計画の対象区間であるアシンプラソ - ベクワイ間は「ガ」国の主要幹線道路である国道8号線の一区間であり、さらに、隣接する内陸国への国際物流ルートとしても重要な位置付けとなっている。よって、本計画は対象道路の整備実施により円滑かつ安定した人員・物資の輸送を確保することをプロジェクト目標とし、この結果、「ガ」国内のみならず隣接内陸国を結ぶ周辺地域を含めた人的移動・物流を活性化することで、「ガ」国の経済成長及び西アフリカ地域の経済活性化を促進することを目指すものである。

3-1-2 プロジェクトの概要

本計画では、上記目標を達成するため、国道8号線上のアシンプラソからベクワイ間の59.9kmを対象として道路改修を実施するものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本調査の対象道路は、「ガ」国の主要幹線道路網の一区間として、「ガ」国の社会・経済発展に寄与するとともに、周辺内陸国への物資を輸送するための重要なルートである。本調査の対象区間は、1990年～94年にかけて我が国の円借款によりAC舗装で整備されたものの、現在では、「ガ」国が行う定期維持管理での対応が困難なレベルの損傷が生じて

いる。また、対象区間の始点部のアシンプラソからアダンセプラソ間を流れるプラ川に架かるアシンプラソ橋は、建設後 72 年が経過し老朽化が進むとともに、幅員不足の問題を抱えていることにより、当該区間は主要幹線道路網の中のボトルネックとなっているため、一刻も早い改修が必要とされている。本計画においては、「ガ」国における対象道路の位置付けを踏まえ、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た。

1) 道路設計の基本方針

幹線道路として「ガ」国の設計基準を満たすものとする。

他区間も含めた主要幹線道路全体として整合のとれた計画を検討する。

既存の道路用地内で収まるような計画の検討を行う(既存道路をトレース、可能な限り既存舗装・構造物を活用する、社会環境に対する負の影響を最小限にする)。コスト縮減に配慮した計画を検討する。

交通の量や特質(大型車、小型車、バス交通、歩行者等)について検討し、計画に反映させる。

市街地通過部への安全施設の設置など交通安全を考慮した計画を検討する(安全で円滑な道路交通の確保)。

簡易な維持管理で、長期に亘り道路が良好な状態を保つことができるよう計画する。

2) 橋梁設計の基本方針

「ガ」国の設計基準に適合した耐荷力を確保する。

「ガ」国の設計基準に適合した道路幅員を確保する。

車両及び歩行者の安全性・利便性に配慮する。

社会環境に対する負の影響を最小限にする橋梁架け替えを計画する。

(2) 設計方針

本無償資金協力は、「ガ」国の道路網構築の確実性や円滑性を確保することを目的とする RSDP の実施に資するため、国道 8 号線のアシンプラソからベクワイ間の道路において既存道路の改修を行うとした「ガ」国政府の要請と、現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画することとした。

1) 対象区間

本計画においては、対象区間全線に亘り既存舗装の劣化が進行した状態にあることから、対象区間全線に対する改修が必要である。なお、本調査において詳細調査及び計画の検討を行った結果、道路改修延長は 59.9km となった。

2) 設計基準

本計画道路の設計にあたっては、「ガ」国の道路・橋梁基準の適用を基本とし、必要に応じ米国全州道路交通運輸行政官協会基準(以下 AASHTO 基準という)、日本基準(日本道路協会の「道路構造令の解説と運用」)等を適宜検討し計画する方針とした。

3) 道路規格

道路規格は、既存道路と同様の「ガ」国基準（幹線道路水準）を適用し検討を行った。線形は、既存道路をトレースすることを基本とし、沿道の家屋や公共物の移設が最小限となるように配慮した線形を検討した。設計速度は現道と同様の山間部区間 40km/時、その他の区間 80km/時を適用した。

4) 舗装計画

舗装計画に必要な設計荷重の算出は、「ガ」国基準である設計軸荷重 13t 及び設計対象年数 15 年に対応した検討を行う方針とした。舗装設計は、現地調査により得られた対象区間の交通量を基に、設計期間内の累積交通加重を標準軸荷重（8.2t 軸換算）に換算して算出された 2,700 万軸耐荷クラス（日本の地方幹線道路レベル）として計画した。

5) 改修計画

既存舗装の状態に応じた区間分けを行い、各区間の状態に適した必要最小限の改修方法を検討し、コスト削減を図った。また、周辺部の滞水や地下水の道路への影響が考えられる区間については、必要に応じて道路の嵩上げを計画し、その他一般部の改修はコスト、資機材調達条件等を考慮した計画とした。

6) 構造物計画

主要構造物の改修は、対象区間の始点に存在するアシンプラソ橋と、139 箇所の道路横断暗渠それぞれについて検討を行った。

ア アシンプラソ橋

本橋は、老朽化が進んでいることに加え、国道 8 号で必要とされる車道幅員 7.3m に対し、歩道も含めた橋梁部幅員が 5.6m と狭く交互通行を余儀なくされている。また、上部構造部材の設置高さも「ガ」国基準の建築限界 5.2m に対し 4.6m と低いため、車両の衝突により上部構造部材の損傷が発生している。さらに、設計当時の許容荷重（自動車荷重 12 トン）は現行基準（自動車荷重 24.5 トン）から大幅に不足している。このような状況から、既存橋は早急な架け替えが必要な状況にあるため、本計画では、仮設構造物を含めた全体の工事費や家屋移設の少なさ等の検討から、既存橋の下流側に新橋を架け替える案を採用した。また、既存橋は将来のある時点で撤去が必要となるが、荷重条件が大幅に軽減される歩行者専用橋としての活用は可能であることから、「ガ」国の意向により現橋を存置するものとした。

イ 道路横断暗渠

既存の道路横断暗渠の改修については、現在の「ガ」国基準への適応性、維持管理性、構造的な健全性等に問題のあるものは置換えで対応する計画とした。

(3) 自然環境条件に対する対処方針

気象条件、水文条件は、道路・橋梁計画、道路排水施設計画、施工計画に反映する。地形・地質条件は、道路・橋梁計画、構造物計画及び施工計画に活用する。以下に、対処すべき具体的な自然条件について述べる。

1) 地 形

本計画の対象区間は、始点部付近の標高が最も低く海拔90m程度となっている。始点から43.5km迄の区間と、山間部（43.5～46.5km）を越え終点までの間は、緩やかな起伏を伴った比較的平坦な地形である。山間部は約1～2km程度の登り・下り坂（勾配6～8%程度）が連続する。さらに、対象区間の一部の道路谷部脇に低湿地があり、その周辺には軟弱な地盤が存在している。よって、道路計画に当たっては平坦部、山間部、低湿地など変化に富んだこれら条件を十分反映させた検討を行う方針とした。

2) 気象条件

対象地域の年間の気温変動は小さい。年間平均降雨量は海岸側地域で600mm、中央部地域で1,500mmであり、5～6月の大雨季と9～10月の小雨季の2回の雨季がある。また、11月～2月の乾季を除き降雨量はそれ程多くないものの降雨日数が多い特徴があり、施工計画の策定においてはこれら条件を十分反映させた検討を行う方針とした。

3) プラ川の水位

GHAは、1965年以降アシンプラソ橋の水位観測を実施している。現地調査時に、これらデータ収集及び聞き取り調査を行った結果、現在までの最高水位は1968年の洪水時に観測された現橋の床版天端までの水位上昇であることが確認された。また、既存橋周辺のプラ川は平坦な河川であるが、雨季には水深5m～6m程度となり、流れも1～2m程度の流れとなるため、橋梁計画の検討においてはこれら河川状況を十分反映させた検討を行う方針とした。

4) 対象地域の地質

対象道路沿線の土質は赤茶色のラテライトが主体で、一部に灰白色や赤色を呈した雨水の浸食に弱い砂質土が存在する。また、アシンプラソ橋で実施されたボーリング調査資料（1991年、現地のコンサルタントが調査）から、地表下10m程度で岩盤が確認されている。以上のような対象地域の特質を十分考慮し、本計画に反映させる方針とした。

5) 地震力の考慮

「ガ」国の橋梁設計基準より、設計水平震度を0.1とした。

(4) 社会経済条件に対する方針

1) 交通荷重変化への対応

「ガ」国の道路網は、過積載車両による舗装劣化への対応や、西アフリカ経済圏における経済活動自由化への対応等から、現在の舗装仕様はECOWAS基準の13t軸が適用されている。このため、これら荷重条件を踏まえた計画の検討を行う方針とした。また、既存舗装の状態を分析し、これらを最大限に活用することでコスト・工期の最適案を検討する方針とした。

2) 沿道町村部への配慮

対象区間沿線には 22 の町村があり、これらの町村部に既存家屋が集中している。また、対象道路沿線では定期的にマーケットが開かれ、日用品、雑貨及び周辺で生産された農作物の販売など、周辺住民の収入源となる商業活動が行われている。よって、これら町村部へのバス停、停車帯、減速施設の設置など地域住民の安全性や利便性に配慮して計画に反映させる方針とした。なお、地域の活性化につながる工夫としてアクラ〜クマシ間道路に見られるバス停脇への地域産品の簡易販売所の設置については、本計画道路の沿道脇に小規模な売り場が既に設置されている事から、新たな施設の設置は行わない方針とした。

(5) 建設事情/調達事情に対する方針

1) 工事一般事情に対する方針

本計画における現地要員の雇用などに関連する法規は「ガ」国労働法である。よって、同法による職種別の最低賃金、労働時間等の規定に則した労働者の雇用の方針とする。「ガ」国では、日本、世界銀行、デンマーク等の援助による道路・橋梁整備プロジェクトが実施されており、外国の施工業者が「ガ」国に事務所を開設し、道路・橋梁プロジェクトを請負っている。それに伴って、現地施工業者が下請けとして参画している事例があり、本計画における日本の請負業者による現地での労務調達は十分可能と判断される。

2) 建設資材の調達方針

「ガ」国内では、主要な建設資材である道路用骨材、セメント、コンクリート用骨材、木材の入手が可能である。道路建設用の砕石調達については、採石場から直接採掘して骨材を生産することを想定した場合は採掘権が必要となり、手続きに通常数ヶ月を要する。よって、本計画における工期、使用量を考慮すると、現地砕石業者もしくは施工業者を活用した材料調達が現実的と考えられる。また、採掘する場合の発破作業の許認可についても、上記同様に現地施工業者を活用することで許認可に対応することとして検討を進める。なお、既存道路の舗装劣化の問題を誘発した一因と考えられる取り扱いの難しい岩質の採石場を除外した調達場所の検討を行った。セメントの調達については、「ガ」国内に生産業者が数社あることから、供給への質的・量的安定性を十分確認して調達先を検討する。その他の主要資材である橋梁建設資材(PC 鋼材、伸縮装置、支承、ライナープレート等)は、現地調達が困難であり、確実な品質・数量確保及び経済性を考慮して、日本又は第三国からの調達を検討する方針とする。また、燃料についてはコートジボアール、ナイジェリアからの輸入品が現地調達可能である。

3) 建設機械の調達方針

建設機械については、調達の容易性及び経済性から、原則として現地調達する方針とする。ただし、現地で調達が困難な機種については、日本又は第三国からの調達とし、調達の容易性、信頼性及び経済性の面から検討を行い、調達先を決定する方針とする。

(6) 現地業者の活用に対する方針

「ガ国」内には、道路建設工事に係わっている建設業者は千数百社あり、公共事業の受注規模、技術力及び資本金等からカテゴリーAからEの5つに分類されている。このうち1社のみで道路建設工事を請け負えるのは、カテゴリーA、Bに分類される17社である。本計画工事（道路・橋梁架け替え）の下請けとして対応可能な業者は、J. ADOM LIMITED社、Cymain Co. LTD社、FACOL ROADS LTD.社等である。いずれも現地建設業者であり、当該国での道路・橋梁架け替え工事の実績は豊富であることから、下請け業者としての活用を検討する方針とする。

(7) 運営・維持管理に対する方針

1) 維持管理業務実施上の課題

パッチングなどの日常維持管理の実施状況は、金額ベースで要請に対し約22億円が予算承認され、完成高は約11億円に止まっている（2007年度）。また、実施ベースでは日常維持管理の要請延長12,168kmに対し、実績は8,115kmに止まっている。すなわち、要請された延長に対して約3割以上が対応できず、予算も4割以上を残した状態にある。また、定期維持管理についても、維持管理の要請延長601kmに対し、実績は209kmに止まっている。これも、要請された延長に対して約6割以上が対応できず、さらに予算も8割以上が残っている結果となっており、現在の「ガ」国における道路維持管理事業は実施目標に達するための的確な予算計上や、効率的な運営体制に問題を抱えている状態にある。

従って、実施体制の確立と、将来の損傷状況や維持管理に必要となる事業を想定したより適切な予算要求・効率的配分が求められている。なお、道路維持管理業務の運営状況改善に対し、世銀（WB）、ドイツ連邦政府技術協力機関（GTZ）及びデンマーク国際開発庁（DANIDA）が技術援助を行っている。

表 3-1 維持管理業務の承認及び完成状況（2007年度）

項目	実施計画		承認		実績			
	対象距離 (km)	金額 (億円)	対象距離 (km)	金額 (億円)	対象距離 (km)	割合 (%)	金額 (億円)	割合 (%)
日常維持管理	12,168	19.0	12,168	22.1	8,115	67	10.5	55
	90%	11%	94%	20%	94%		15%	
定期維持管理	601	32.5	221	10.2	209	35	6.7	21
	4%	19%	2%	9%	2%		9%	
補修事業	770	120.5	491	80.3	347	45	54.9	46
	6%	70%	4%	71%	4%		76%	
新規開発	0	0.0	0	0	0	-	0	-
	0%	0%	0%	0%	0%		0%	
合計	13,539	172.0	12,880	112.6	8,671	64	72.1	42

備考：承認予算の支出割合 = 一般会計=65%、道路財源=33%、ドナー援助=2%

出典：RSDP Programme Management Report, Dec 2007, GHA

2) 維持管理業務の実施状況

GHA が実施している道路維持管理は、定期修繕 (Periodic)、日常維持管理 (Routine) 及び周期管理 (Recurrent) に分けられる。定期修繕は舗装道路のオーバーレイ、未舗装道路の舗装化、基準適合化といった大規模な工事が含まれ、日常維持管理は道路側溝やカルバートの清掃、パッチング等の舗装の修繕など小規模な作業である。周期管理は個人契約者により、年6回雑草刈り取りや側溝清掃を行っている。これらの道路維持管理作業は 1980 年前半から民間委託を進めてきており、現在では緊急的な補修を除き、ほぼ全てが委託により実施されている。本計画においては、これら維持管理の実施状況を十分踏まえ計画の検討を行う方針とする。

表 3-2 GHA の維持管理システム

維持管理規模		委託先	備考
1 定期修繕	3年1回	民間委託、2年契約	特定区間4～5kmの既存舗装補修及びシーリング
2 日常維持管理	1年間	民間委託、2年契約	ポットホールモニタリング、パッチング作業
3 周期管理	1年6回	個人と契約、1年契約	大区間30km、小区間5kmの雑草刈り取り、側溝清掃

(8) 協力対象施設の規模・内容の設定に対する方針

1) プロジェクトの始・終点

ア 始点部

本計画の始点部は、アシンプラソ橋の架替え計画に伴い、架け替え部の平面線形、縦断線形が現道から最大で 30m 移行するため、現道との取り付けが必要となる。取り付け道路の接続部は、平面・縦断が円滑に接続できる現道上の最適な地点を抽出する方針とした。

イ 終点部

終点部の接続は、「ガ」国により実施中のアンウィアंकワクタから 16km の道路補修区間の終点部と円滑に接続する必要があるが、当該区間は 2009 年 3 月完成予定であるため、現地調査で入手した補修区間の最新の幾何構造要素に基づき円滑に接続できる最適な地点を抽出し設定する方針とした。以上の結果、本計画道路の始・終点間の距離は 59.9km となる。

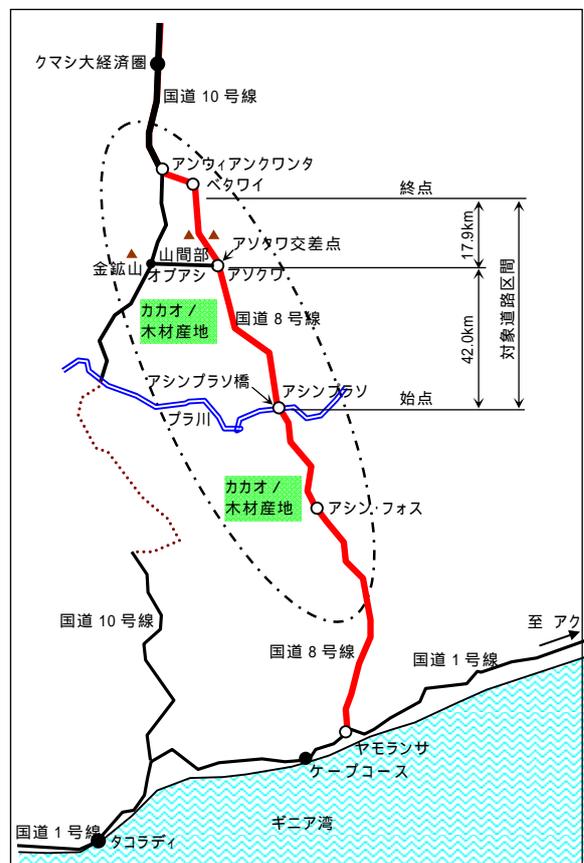


図 3-1 対象区間

なお、本計画対象区間を含む現状のアシンプラソアンウィアンクワンタ間の道路については、路面状態が悪い区間も含め車両の通行は可能な状態にある。また、南区間であるヤモランサーアシンプラソ間道路についても GHA の維持管理により、比較的安定した状態にある。よって、2009 年 3 月に完了が予定されている上記 16km 間の道路補修の完了に続き、本計画による改修が実施されることにより、国道 8 号線全線の安全で円滑な交通の確保が達成されることとなる。

2) 道路幾何構造

ア 適用基準

本計画においては、「ガ」国基準を適用基準とし検討を進める。ただし、路肩幅員については、当初要請の路肩幅員 2.0m に対し、GHA の現行基準では 2.5m となっているが、「ガ」国側との協議の結果、本計画は既存道路の改修であり、既存道路の路肩幅員 2.0m を適用する方針とした。

調査対象区間は、アシンプラソ橋付近を始点とし 42km 付近のアソクワ交差点までの間は、区間全体で勾配 0.3% 程度の緩やかな平地部を通過している。アソクワ交差点より道路は山間部（縦断勾配 6.0～8.0%）を通過し、それ以降は終点までは緩やかな起伏の連続した丘陵地を通過している。現況の平面線形及び縦断線形は、日本基準（道路協会の「道路構造令の解説と運用」）に準じた場合、設計速度は平地部 80km/hr、山間部 40km/hr を満足したものとなっている。

イ 幾何構造

既存道路の線形は、一般区間では設計速度 80km/hr、山間部区間では 40km/hr の基準で構成されている。本計画においては、既存道路の線形が望ましい設計速度を満たしていることから、交通荷重により転圧が進み安定した状態にある既存道路を最大限に活用するとともに、社会・環境への影響の最小化が可能となるような既存道路の線形をトレースすることを基本方針とした計画を検討する。

・ 平面線形

本計画では、既存道路をトレースすることを基本としているが、アシンプラソ橋改修に伴う新橋建設区間では、計画道路の中心を既存道路の中心から下流側に 30m シフトしたものとし、前後区間で、既存道路にすり付ける平面線形を検討する方針とする。山間部の登坂車線設置区間については、既存の登り車線側の路肩を登坂車線として活用することで、既存道路線形をトレースすることが可能であるため、新たな平面線形の設定を行わない方針とした。

・ 縦断線形

縦断線形についても平面線形と同様に、既存の線形を極力トレースすることを基本とした。ただし、始点部はアシンプラソ橋改修のため、プラ川の最高水位を考慮した計画高さの設定が必要となり、この区間は既存道路から約 4m 高い位置となる。また、既存舗装が散逸しているような道路谷部では、盛土嵩上げにより一部区間で縦断線形を変更する方針とした。表 3-3 に縦断線形の変更箇所を示す。

表 3-3 縦断線形の変更箇所（嵩上げ）

位 置	距離	適 用	備 考
0km ~ 1km	1.0km	新設ルート of 盛土建設 0 ~ 7m (既存道路から 4m 嵩上げ)	アシンプロソ橋改修に伴う 取り付け道路建設のための 縦断線形変更
1km ~ 1.7km	0.7km	橋梁建設部終わりから低湿 部区内での盛土建設(既存道 路から 1m 嵩上げ)	既存盛土区間の嵩上げ
15.7km ~ 17.5km	1.8km	低湿部区内での盛土建設(既 存道路から 0.5m 嵩上げ)	既存盛土区間の嵩上げ
18.1km ~ 19.3km	1.2km	低湿部区内での盛土建設(既 存道路から 0.5m 嵩上げ)	既存盛土区間の嵩上げ
46.0km ~ 46.7km	0.7km	低湿部区内での盛土建設 (既 存道路から 1m 嵩上げ)	舗装全面散逸した区間の 盛土嵩上げ
51.4km ~ 59.9km	8.5km	既存道路から 0.5m または 1m の嵩上げ	終点部付近を舗装全面散 逸した区間の盛土嵩上げ
合 計	13.9km		

・ 山間部区間

山間部区間の勾配、現況交通量や 20% を越える大型車の混入率などから、山間部への登坂車線設置の検討を行うものとした。登坂車線の検討においては、現状の安定した切土、盛土法面の不安定化を招くような大規模な土工事の発生を生じない登坂車線計画を検討するものとした。よって、山間部区間では ROW 外への用地取得は発生しないものとなる。

3) 既存舗装の改修

ア 舗装改修計画の方針

本計画における舗装構造の検討は、現地調査にて実施した各種調査の結果から得られた既存舗装の状態評価を基に、想定される交通の質・量、既存舗装の活用、コスト縮減、社会・環境影響への配慮等をふまえて対応方法を検討し、最小のコストで最大の効果を得られるような検討を行う方針とした。

イ 適用基準

本計画では、継続的な交通荷重により自然転圧が十分に進んだ状態にある既存道路を十分活用し、損傷原因・状況に応じた対応策の立案及び交通量予測の検討と、現行の軸重 13t 制限に適合可能となるような配慮が必要となる。また、舗装の設計寿命は「ガ」国基準 15 年に対応した検討を行った。

ウ 舗装用骨材

対象区間は、主な要因として設計当初想定した累積荷重を越えた交通荷重を受け、舗装が極度に疲労した状態となり劣化が進行したと考えられるが、他の要因として舗装材料による影響が考えられる。既存舗装の材料として、現場付近で調達可能な結晶が比較的大きく発達した石英、長石、雲母を主成分とした花崗岩が路盤及びアスファルトコンクリート (Asphalt Concrete: 以下 AC という) 用骨材として利用されている。

近傍の採石場で見られるのはほとんどがこの骨材であるが、強度やすりへり等の試験には適合するものの取扱いが難しい骨材が存在することから、アスファルトとの付着性や加熱による骨材分離など、AC用の骨材として使用する場合には注意を要するものである。本計画においては、周辺で調達可能な骨材について、現地での確認及び過去の実績等から骨材調達先の検討を行う方針とした。

エ 改修の基本的な方法

改修方法については、現地調査結果を踏まえて舗装に破損が生じた経緯の把握と原因の特定、道路の現状評価により、コスト縮減を念頭において区間毎の損傷度合いに応じた適切な改修方法の検討を行う方針とした。

・ 現道舗装損傷の原因

現道舗装の損傷状況は、表層が剥離せず残っている区間や道路のサグ部（道路が下り坂から上り坂にかかる谷部）等において舗装が完全に剥離し散逸している箇所がある。これらの発生原因として、表 3-4 に示すような原因が考えられる。

表 3-4 現道舗装の損傷状況

道路劣化タイプ	位置	原因
舗装表層の散逸	道路サグ部	・ 舗装表面のクラックから浸透した水が道路のサグ部に滞水したことや、周辺の地下水の影響などにより舗装が崩壊した
	高地下水位部	・ 地下水による影響で道路基礎部が影響を受け崩壊した
	カルバート部	・ コルゲートメタルパイプ設置部で顕著であり、カルバート及び水の影響を受け崩壊した
路面のくぼみ	カルバート部、その他	・ カルバート設置部での構造物本体のダメージや裏込め部の沈下の影響を受け発生した ・ 不適切なパッチ材の使用による沈下影響を受け発生した
パッチ跡、ポットホール	高地下水位部、低湿部、切盛境い等	・ 表面水、地下水の影響を受け発生した ・ 道路基礎部の影響を受け発生した
亀甲状のクラック	低湿部 カルバート部	・ 地下水、道路基礎部の影響を受け発生した ・ コルゲートメタルパイプ設置部での構造物本体ダメージや裏込め部沈下影響を受け発生した
縦・横の線状のクラック	全般に亘り発生	・ 表面及び地下水の影響を受け発生した ・ 表層劣化の進行

・ 道路区間毎の損傷状況

対象道路の損傷状況の確認のために実施した調査結果を分析・検討した結果を以下に示す。路面性状調査の結果に、現況道路の支持力調査及び平坦性調査や、過去に行われた調査結果を総合すると対象道路は状態別に以下に示す 11 区間に分割されると考えられる。また、全体の約 7 割の区間が比較的良好な状態を保っているが、特に、対象区間の中間部分の状態が良好な状態にある。また、プロジェクト後半区間は全体的に状態が悪いものの、山間部区間は比較的良好な状態にあることが判明した。これは、山間部以降の区間の舗装が深刻な状態に陥ったことにより、多くの車両が迂回したことで、通過交通量が少なかったことが影響しているものと考えられる。

表 3-5 各区間毎の損傷状況

No.	区間	距離	状態	備考
1	始点～2km	2.0km	Poor (不良)	道路のうねり、カルバート部の前後の沈下、路面の水たまり等、状態が良くない。
2	2km～7km	5.0km	Fair (可)	パッチ跡が多少目に付くものの、たわみ、平坦性とも部分的に大きな値を示す。
3	7km～11km	4.0km	Poor (不良)	パッチ跡も多く、たわみ、平坦性とも部分的に大きい値を示す。
4	11km～15km	4.0km	Good (良)	パッチ跡も比較的少なく、たわみ、平坦性とも良好
5	15km～20km	5.0km	Poor (不良)	区間3と同様、深刻なアリゲータクラックが集中発生、一部区間では全面に渡る劣化もある。
6	20km～32.5km	12.5km	Fair (可)	パッチ跡が集中した区間や管渠上の舗装散逸はあるが、たわみ、平坦性とも良好である。
7	32.5km～43km	10.5km	Good (良)	スポットで、パッチ跡、ポットホールがあるが、区間4と同様な状態である。
8	43km～46km	3.0km	Fair (可)	一部のパッチ跡やカルバート部でうねりが見られるものの、たわみ、平坦性とも平均的。
9	46km～46.8km	0.8km	Poor (悪)	全面にパッチ跡、一部の舗装が散逸し、全面にうねりが発生している。
10	46.8km～51.3km	4.5km	Good (良)	カルバート部で舗装の散逸や一部でポットホールがあるが、区間4と同様である。
11	51.3km～60.0km	8.7km	poor (悪)	道路谷部で大規模な舗装散逸や多くのパッチ跡があり、平坦性も悪くたわみも大きい。

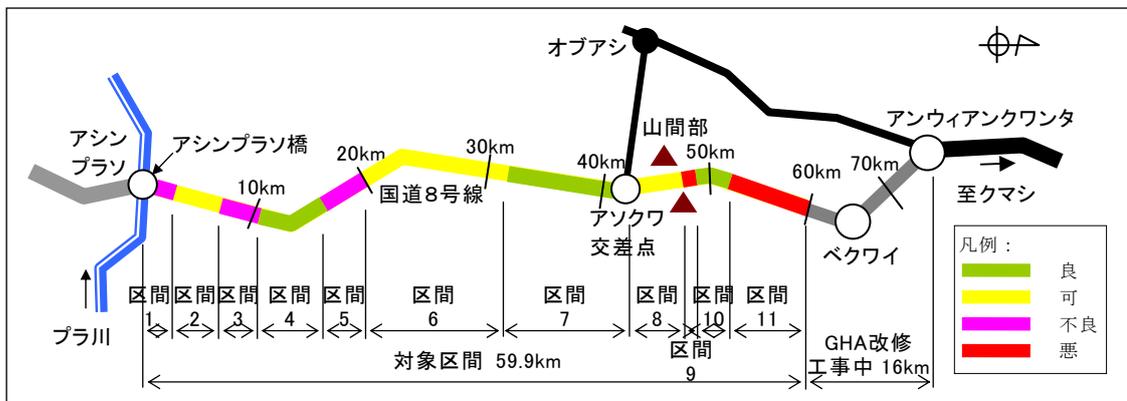


図 3-2 各区間の道路損傷状況

4) 舗装改修案

対象道路は、本調査によるたわみ量計測結果において、多くの区間が建設当時からやや劣化した程度の 0.6mm 以下の値を示したことから、現在も比較的良好な状態を保持していると考えられる。よって、本計画における道路改修は、既存舗装の必要部分を補修し対象道路の全区間を同等の支持力の状態に修復することを道路改修の第 1 ステップとして実施し、修復後の舗装上に想定交通荷重を許容できる厚さのオーバーレイ舗装を施工することを道路改修の第 2 ステップとして実施することが最適な方法と考えられる。

ア 舗装改修ステップ-1

既存舗装の改修のための第1ステップは、区間ごとの既存舗装の状態に応じた修復を行い、全区間を同等の支持力の状態まで復旧させる対策を行うこととする。対象区間は、新ルート上に新たな道路を建設することとなる始点部のアシンプロソ橋建設付近の約2km区間を除く58km区間となる。表3-6に区間の状態ごとの標準補修タイプを示す。

表 3-6 区間毎の標準補修方法

区間	補修方法	対象範囲	改修ステップ-1	
			改修前(現状)	改修後
大規模な舗装散逸区間	散逸箇所上部に路盤、路床を86cm嵩上げ	全面		
たわみ量、AC表層に問題のある区間	既存AC表層を剥がし、上部に路盤を40cm嵩上げ	損傷部分		
たわみ量、AC表層に問題の無い区間	既存舗装の補修	損傷部分		

なお、表3-6のうち、に示した嵩上げを伴わない既存舗装のパッチ跡、アリゲータクラック、ポットホール発生区間などへの補修は、表3-7に示す3とおりの工法の適用が考えられる。これら各工法について現在の損傷状況への適用性、コスト、資機材調達条件等を考慮し最適な補修方法を検討した結果、タイプCが本計画における既存舗装の損傷各部分に対する補修工法の最適案となった。

表 3-7 嵩上げ区間以外の既存舗装復旧のための補修工法3タイプ

修復タイプ	修復方法	適用性	調達	コスト	備考
タイプ-A	アスファルト材による補修 (DBM層で置き換え)				<ul style="list-style-type: none"> 施工後早期に交通開放できる 材料がタイプ-Cに比べ高い
タイプ-B	再生路盤 (既存AC表層を活用)				<ul style="list-style-type: none"> 廃材の発生が抑制できる 機材が高くコスト面で不利
タイプ-C	碎石路盤 (AC表層 + 上層路盤で補修)				<ul style="list-style-type: none"> 一般的な機材で施工できる 改善される層厚が厚い

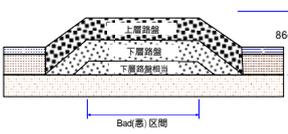
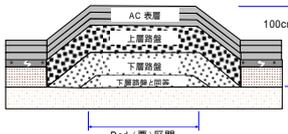
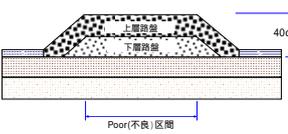
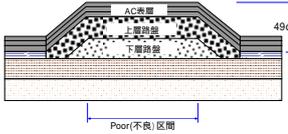
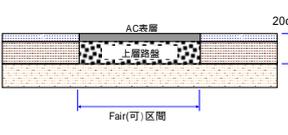
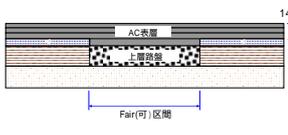
備考：DBM=アスファルト安定処理路盤、AC=アスファルトコンクリート

イ 舗装改修ステップ-2

本計画における道路改修の第2ステップは、改修ステップ-1で補修が完了した舗装表層上に、将来予測交通荷重に対応可能な厚さをもったアスファルトコンクリート層をオーバーレイ施工することである。この作業は、ステップ-1により補修が完了した

舗装表面の必要箇所へのレベリング用アスファルト材による路面の平坦化を行い、その後に必要な厚さのアスファルトコンクリート層をオーバーレイすることとなる。

表 3-8 舗装補修ステップ-2の実施

区間	改修 Step-1	改修 Step-2	
大規模な舗装散逸区間			既存道路から1m 嵩上げ
たわみ量、AC表層に問題がある区間			既存道路から49cm 嵩上げ
たわみ量、AC表層に問題が無い区間			既存道路に14cm オーバーレイ

5) 路肩舗装

路肩舗装については、「ガ」国基準がアスファルト表面処理 (BST) 舗装から AC 舗装へと方針の転換が行われ、2001 年以降の案件に適用されていることから本計画においては施工最小厚の AC 構造での検討を行った。

6) アシンプラソ橋の改修

ア 既存橋梁の状態

現地調査において、既存のアシンプラソ橋の損傷状態、周辺状況(土地利用、地形・地質・水文、交通量等)を確認した。既存橋の状況は、以下のとおりである。

アシンプラソ橋は、建設後 72 年を経過している。橋の斜材には制限荷重が示されている (トラック 12 トン、トレーラ 18 トン、群衆荷重 100 ポンド/ft²)。現在の交通状況は、大型トレーラ、大型車両を含めて日当たり約 2,600 台走行しており、セメント輸送など一部の大型車は制限荷重を大幅に越えているものが確認された。

橋梁の下部構造は、右岸側橋脚上部の台座部コンクリートの打ち継ぎ時に処理が不適切であったことが原因で、降雨後には打ち継ぎ部から水がしみ出し、下部に伝わっている。ただし、橋脚のコンクリート強度は問題ないレベルにある。

橋梁上部構造は、両側のトラス材を接続する横部材が撤去され、天端に簡易的な代替鋼材が設置されている。手摺りパイプはところどころ変形しており、車両が何度も衝突したことを示している。垂直材が 1 箇所変形しているが、これも車両の衝突によるものである。また、建設当時は全てリベット継ぎ手であったと考えられるが、一部を除き高張力ボルトで補修されている。

- ⇒ 全ての橋面排水パイプは、橋面の修復時にアスファルト舗装で塞がれている。また、地覆コンクリートは、全ての横桁位置でクラックが入っている。このクラックから伝わった雨水が床版下の横桁の腐食を誘発・進行させている。
- ⇒ 支承は土に覆われ、雑草が生えており、腐食の誘発・促進の原因になっている。縦桁の支承は車両荷重の衝撃が大きく、一部を除いて台座に埋没しており、桁が直接台座に乗っている状況である。
- ⇒ 大型トレーラの走行時は、橋中央部では、かなりの揺れを感じる。また、幅員は車両の交互通行が可能な幅は確保されていない。
- ⇒ 2003年10月15日にGHAは、アシンプラソ橋の健全度調査を行い、特に問題なしとの結果となっている。しかしながら、今回の調査では、床版下の横桁及び縦桁の腐食や大型車通過時の揺れなど、国道8号線を通過する車両に対し安全で確実な交通確保のためには、早急に架け替える必要があるとの結果となった。

イ 既存橋梁の周辺状況

・ 地 形

既存橋梁の上・下流側ともに概ね平坦な地形である。既存橋梁の左岸下流側は小さな沢になっており、新橋の建設位置の検討に留意が必要である。

・ 地 質

既存橋梁の両岸でのボーリング調査資料(1991年、現地のコンサルタントが調査)によると、地表から10m程度は砂質シルト及び砂礫で、地盤の強度を示すN値は5～50まで変化する。地表下約10m以下は花崗岩の岩盤がある。本計画においては、これらの条件を考慮した基礎の選定の検討が必要である。

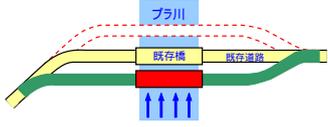
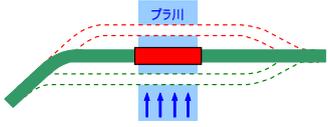
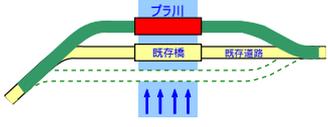
・ 水 文

プラ川は、既存橋梁の42km上流までの河床の高低差は15mであることから河床勾配は0.03%となる。下流側は40km下流まで勾配がほとんどなく、平坦な河川といえる。現地調査時の既存橋下の水深は0.5～1.8m程度で、流れはほとんどなかった。プラソ橋ではGHAが1965年以降の43年間、プラ川水位を観測している。これらデータ及び現地聞き取り調査の結果、現在までの最高水位は1968年の洪水時に現橋の床版天端まで水位が上昇したことが確認された。新橋の建設または既存橋の補修いずれの場合においても最高水位に余裕高を考慮した検討が必要である。

ウ 橋梁改修計画比較案

アシンプラソ橋梁の改修は、表3-9に示す3とおりの比較案の検討が可能である。新橋を既存橋の上・下流に建設する場合、既存橋は、前述したように老朽化が著しいことから将来のある時点で撤去が必要となるが、「ガ」国側の要望に基づき歩行者専用橋として活用することは、現状と比べ荷重条件が大幅に軽減されることから存置は可能と判断できる。ただし、はそのまま存置が可能であるが、既存橋の位置に新橋を架け替える場合のみ旧橋の撤去が必要となる。

表 3-9 橋梁改修比較案

オプション	内 容	特 徴
オプション-1： 上流側に新橋建設 	既存橋の上流側に新橋建設 新橋の交通開放 旧橋は存置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存家屋の移設が生じる(29軒程度) ・ 現位置での架け替えに比べて建設コストは安価 ・ 将来における現橋撤去は先方が実施
オプション-2： 現位置架け替え 	仮橋を建設し交通を迂回 旧橋の撤去 新橋の建設 新橋の交通開放 仮橋の撤去	<ul style="list-style-type: none"> ・ 用地がない場合に有効 ・ 仮設に係る工事費が増大
オプション-3： 下流側に新橋建設 	既存橋の下流側に新橋建設 新橋の交通開放 旧橋は存置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存家屋の移設は上流案より少ない(13軒程度) ・ 現位置での架け替えに比べて建設コストが安価 ・ 将来における現橋撤去は先方が実施

エ 改修最適案の検討方針

本計画においては、仮設構造物を含めた全体の工事費や、既存家屋移設の少なさを検討の主要項目として最適な改修計画の検討を行うものとした。これら検討項目から、オプション-3案（既存橋の下流位置に新設橋を建設）が推奨されると考えられる。なお、推奨されるオプション-3案により影響を受ける既存家屋は13軒程度となる。また、新橋と既存橋との距離は、既存道路との接続のための道路線形や周辺の状況を考慮すると既存橋梁中心から30m下流の位置を新橋の中心とすることが妥当である。

7) 道路付帯工の改修

ア 道路横断暗渠

既存の道路横断暗渠は、ボックスカルバート、コンクリートパイプ、コルゲートメタルパイプの3タイプが合計139箇所設置されている。本計画においては、現地の排水系統の確認に基づき、構造的な健全性や現地の設置状況及び現行のGHA基準への適合性をふまえ既存構造物の改修の検討を行う方針とした。

表 3-10 カルバート各タイプの概要

タイプ	サイズ	箇所	割合	備 考
ボックスカルバート	3m×3m 以上	8	6%	問題なし
コンクリートパイプ	直径 60cm	27	19%	GHA 基準不適合
	直径 110cm	4	3%	問題なし
コルゲートメタルパイプ	直径 100cm 以上	100	72%	道路陥没の誘発など問題多い
計		139	100%	

イ 路面排水施設

既存の排水施設は、土側溝（幅 4.0m、深さ 1.0m）が標準的に設置されている。集落部は土側溝にコンクリート被覆しているものと U 型側溝（50cm×50cm）設置区間がある。山間部の急勾配区間では、U 型側溝（50cm×50cm～100cm×100cm）が設置されている。集落部は、路肩端部と隣接部の大きな段差部や、排水施設が破損や撤去されている箇所での排水不全が確認されており、必要箇所への排水施設の検討が必要な状態である。

既存の側溝については、本計画により影響を受ける範囲について現状と同構造を復旧することを基本とする。ただし、村落部については側溝及び側溝脇の既存路肩の損傷が発生していることから、必要区間へのコンクリート側溝の設置を検討する方針とした。

ウ 付帯施設

対象道路沿線には村落が点在し、地域の商業活動も行われていることから、地域住民の利便性や安全性向上に配慮し以下の施設を設置することとした。

- ・ 車両停車帯 : バス停（沿線の各村落）、分離式停車帯（フソン町）
- ・ 横断歩道 : 学校、病院、村落部等
- ・ 道路標識 : 必要箇所への設置
- ・ 防護施設 : 必要箇所へのガードポスト等の設置
- ・ 減速施設(ハンプ) : 街の出入り口部、横断歩道の前後

(9) 工法・工程に対する方針

1) 工 法

ア 道 路

既存舗装の調査結果から、対象区間の約 7 割は依然ある程度の支持力を保っている状態にあるため、既存道路を最大限に活用できる工法を適用する方針とした。よって、損傷状態を分析し、結果に基づき状態別に区間分けを行い、区間ごとに適した工法を選定するものとした。さらに、既存道路の舗装劣化への影響を考慮すると、使用する骨材の品質が計画の重要な要素になることから、調達先の品質・量の可能性を十分検討する方針とした。

イ 橋 梁

橋梁形式はコスト、工期及び将来の維持管理費等を考慮し選定する。また、構造的、施工性、経済性、維持管理性、景観性等を比較し最も妥当な構造形式を検討するものとした。施工に用いる資機材については、現地で入手可能な資材に限りがあるため、経済性及び品質を考慮したうえで、現地調達、第三国調達もしくは日本調達も検討する方針とした。また、下部工については、既存の地質調査資料（1991 年、現地のコンサルタントが調査）及び現地調査の結果から、既存橋脇の現地盤より約 10m 以深に花崗岩の支持層が分布していると判定でき、地下水位も低く、地下水もないと推定でき

ることから、現地の自然条件を踏まえ特殊な掘削機械を必要としない工法を選定する方針とした。なお、本計画では、既存橋の地質データがあったこと及び新橋の架け替え位置が未定であったため、地質調査は行わなかったが、詳細設計の現地調査時に、地質調査を実施することが必要となる。

2) 資機材調達方法

凡用機械は現地調達が可能であるが、一部機械については日本または第三国からの調達、輸送となる。セメントは現地生産品とするが、橋梁上部工建設資材（PC 鋼線、伸縮装置、支承）については、日本製または第三国からの調達が必要となる。

3) 工期

本計画の工期設定については、道路延長約 59.9km と大規模建設工事であることを踏まえ、以下の留意点を考慮し工事期間を検討する方針とした。

- ① 一部資機材は日本調達となることから、サイトまでの運搬（海上輸送、内陸輸送）に必要な期間を見込む必要がある。
- ② 「ガ」国は 5、6 月が小雨期及び 9、10 月が大雨期の 2 回の雨期があり、その他の月も雨量は多くないものの降雨日数が多いことから、アスファルト舗装は的確な温度管理を行いながら施工する。
- ③ アシンプラソ橋建設地点のプラ川は、河床から支持地盤までが浅く、支持地盤が岩盤であることから、鋼矢板等による止水壁の施工は困難であることから、土砂を用いた仮締切りを施工し橋脚等下部工工事を行うこととする。
- ④ 対象道路は、アシンプラソ等数箇所の街区を通過しているため、先方負担事項となる公共施設（電気、水道、電話）の移設が発生することが考えられ、これらの移設期間を十分に見込んだ工程計画を策定する。
- ⑤ 工事中は、迂回路を設け一般交通の遮断を極力避けるように計画するが、一部、迂回路の設置が困難な区間は片側通行での工事となるため、一般交通の安全確保を第一に施工する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 全体計画

(1) 本計画施設の範囲・規模

本計画の要請内容は、対象道路区間の改修を実施することである。対象区間の延長は 60km（予備調査の結果）であったが、始点部アシンプラソ橋周辺の既存道路との接続点及び終点部の現在「ガ」国による道路改修が行われているアンウィアクワンタから約 16km（ベクワイ町郊外）の区間について、現地で始・終点を「ガ」国側と確認した結果、対象区間の道路延長は 59.9km となった。

アシンプラソ橋梁に関しては、既存橋の 30m 下流側に新橋を建設し、既存橋は「ガ」国側の意向で歩道橋として存置する予定である。

道路横断暗渠については、既存の状態を確認・分析した結果、直径 90cm 以上のコンクリートパイプカルバート及びボックスカルバートは現状のまま活用し、GHA 基準に満たない直径 90cm 以下のコンクリートパイプカルバートは、直径 90cm のコンクリートパイプに置換えることとした。また、コルゲートパイプについては、全てコンクリートパイプに置き換えることとした。

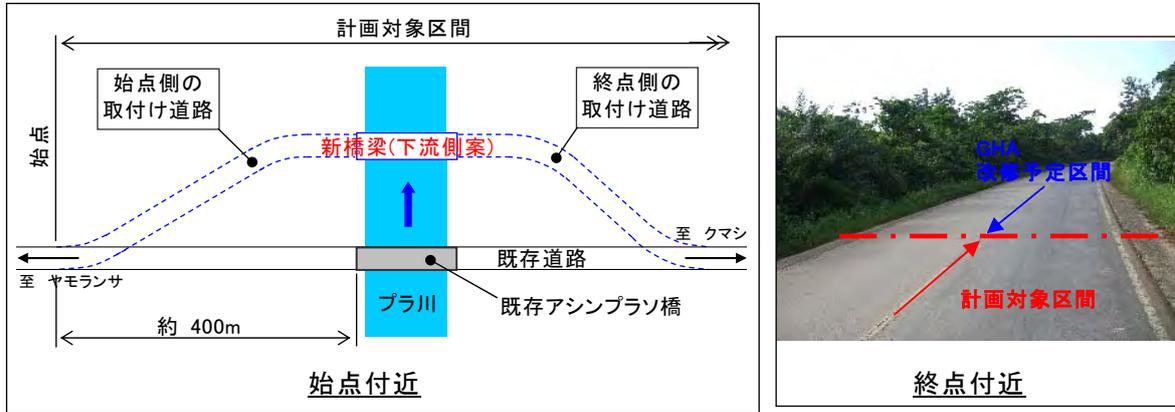


図 3-3 対象区間の始点、終点付近

(2) 基本計画の概要

基本方針に基づく設計検討及び結果は表 3-11 に示すとおりである。

表 3-11 計画の概要

計画項目	計画内容
対象区間	アシンプラソ - ベクワイ間(59.9km)
道路幅員	11.3m(車道 3.65m×2、路肩 2.0m×2、登坂車線部 3.5m)
設計軸荷重	設計軸荷重 13t、累計 27 百万標準軸荷重耐荷クラス
登坂車線	右車線 43.5km 地点より 1.68km、左車線 45.2km 地点より 1.29km
舗装	
- 車道表層	14cm (アスファルトコンクリート表層=4cm、基層=5cm+5cm)
- 車道上層路盤	20cm (粒度調整碎石)
- 車道下層路盤	20cm (現地発生材)
- 路肩表層	3cm (アスファルトコンクリート表層)
構造物	
- カルバート	127 箇所(既設 139 箇所の中で本計画により改修が必要なもの)
- 橋梁	1 箇所(3 スパン、全長 98.0m) 改修形式内訳：既存橋の架け替え=1 橋 上部工 構造形式：PC3 径間連続ラーメン橋(張出し架設) 下部工 橋台基礎：深礎(直径 2.00m、ℓ=10~11m) 橋脚基礎：直接基礎 (既存橋は存置し歩道橋として「ガ」側が活用)
付帯施設	
- 交差点改良	始点 - 終点間の主要交差点 1 箇所
- 路面区画線	全線に亘るセンターラインおよびサイドライン
- 防護柵	主要構造物前後区間及び曲線部にガードポスト設置
- キロポスト	1km 間隔に設置

表 3-12 設計に対する規格・基準

	検討項目	本計画の適用基準等	備 考
1	対象区間	国際幹線道路 8 号線上の 59.9km 区間(アシンプラソ橋改修、カルパート 127 箇所改修)	プラ川橋梁を始点とし、GHA 道路補修区間終点までの道路延長を計測すると約 59.5km となる。これに始・終点部の隣接区間との接続部分を含めた本計画の対象区間は 59.9km となる。
2	道路区分	幹線道路	「ガ」国の道路区分。
3	地形	適用する地形は緩やかな起伏のある平坦部(一部は山間部)。	
4	適用設計基準 幾何構造	「ガ」国基準を適用した。なお、必要に応じ日本基準等を適用。	「ガ」国で一般に使用されている基準を考慮した。
5	道路線形	本線の設計速度 80km/hr。山間部区間の設計速度 40km/hr。	既存道路の使用及び、調査結果から判断した。
6	道路幅員	車道幅員 7.3m	「ガ」国の道路設計基準を考慮した。
7	舗装構造	米国の AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993 を考慮した。	隣接区間等の適用規格との整合を考慮した。
8	舗装設計による交通区分	供用期間の 18kip 等価換算短軸荷重(ESAL)載荷数を適用。	隣接区間等の適用規格との整合を考慮した。
9	橋梁の設計荷重	日本道路橋示方書、B 活荷重(BC、HB37.5 ユニットと同等)。	現地調査時「ガ」国政府との協議による。
10	付帯構造物・路面表示等	「ガ」国設計基準を適用。	「ガ」国で一般に使用されている基準を考慮した。

3-2-2-2 施設計画

(1) 道路計画

1) 設計区間

本計画対象区間は、要請のあったアシンプラソから現在 GHA により実施中の 16km の補修区間終点までの間の道路延長約 59.9km を対象区間とし、「ガ」国幹線道路基準を適用した検討を行った。

2) 設計条件

ア 設計基準

本計画の設計基準は、「ガ」国の設計基準を適用する。また、必要に応じ日本基準、AASHTO 基準等を適宜検討するものとした。「ガ」国の道路設計に関する主な基準を以下に示す。

Standard Details for Urban and Trunk Roads, March1991
 Pavement Design Manual, August 1998
 Overlay Design Method-Design Manual, July 1998
 Quality Assurance Procedures in the Design and Construction of Road
 Pavement, Dec1996
 Standard Methods of Test for Soils and Gravels used in Pavement Works, Oct
 1996
 Specification for Road Maintenance Works, Jan 1996

なお、設計軸荷重については、「ガ」国は 2004 年から舗装の設計軸荷重 13 トンとしており、設計検討時に考慮する必要がある。

イ 道路幾何構造と設計速度

本計画道路の設計速度は対象道路の規格、地形、隣接工区との連続性などを考慮し、山間部区間を除き設計速度を 80km/hr とした。

例外区間の設定は、43.5km 地点以降 3.0km 続く山間部である。この区間への設計速度 80km/hr の適用は、大規模な土工事が必要となるなど、本計画の目的である現道の改修の範囲から逸脱してしまうため、既存道路をトレースできる設計速度 40km/hr を適用した計画とした。表 3-13 に本計画において適用する設計基準値を示す。

表 3-13 本計画の設計基準値

項目	単位	適用	
設計速度	km/hr	80 (山間部 40)	
道路用地幅	m	60	
車線数	No.	2	
車線幅	m	7.3	
路肩幅	m	2.0	
路面横断勾配	%	2.5	
路肩横断勾配	%	3.0	
最小曲線半径	m	230	
最大縦断勾配	%	4.0 (最大=8.0)	
片勾配(最大値)	%	6.0	
盛土法面	一般土	勾配	1:1.5 ~ 2.0 (土の種別による)
切土法面	硬岩	勾配	1:0.5
	風化岩	勾配	1:0.75
	岩以外	勾配	1:1.0 ~ 1.5 (土の種別による)
舗装種別	-	車道=アスファルトコンクリート(AC)、路肩=AC	

3) 道路断面構成

ア 一般部区間

本計画における車道幅員は、「ガ」国の幹線道路の標準車道幅員である 3.65m (現道幅員も同一) を適用する。また、路肩幅員については、当該道路が「ガ」国の 1 級道路の カテゴリーに区分されるため、現行の「ガ」国基準では 2.5m が必要となるが、「ガ」国側との協議の結果、「ガ」側からの要請書にある既存の路肩幅員と同じ 2.0m を適用することとした。なお、一部の道路谷部は水による道路への影響を可能な限り排除するため、既存道路の高さを 0.5～1.0m 程度高上げした断面構成とした。

ウ 山間部区間

当該道路を通過する交通への大型車の混入率が高く (20% 以上)、これら大型車の登坂速度が 20km/hr 以下 (設計速度は 40km/hr) で走行している現状を考慮し、山間部への登坂車線の設置を行うものとした。登坂車線は、現在安定している法面への影響を最小限に抑えるため、上り車線の既存路肩を拡幅して対応する。また、新設する登坂車線脇には路肩設置は行わず、片側路肩とする。登坂車線の幅員は、「ガ」国基準の 3.5m とする。設置区間は、右車線 43.5km 地点より 1.68km、左車線 45.2km 地点より 1.29km とした。



図 3-4 登坂車線

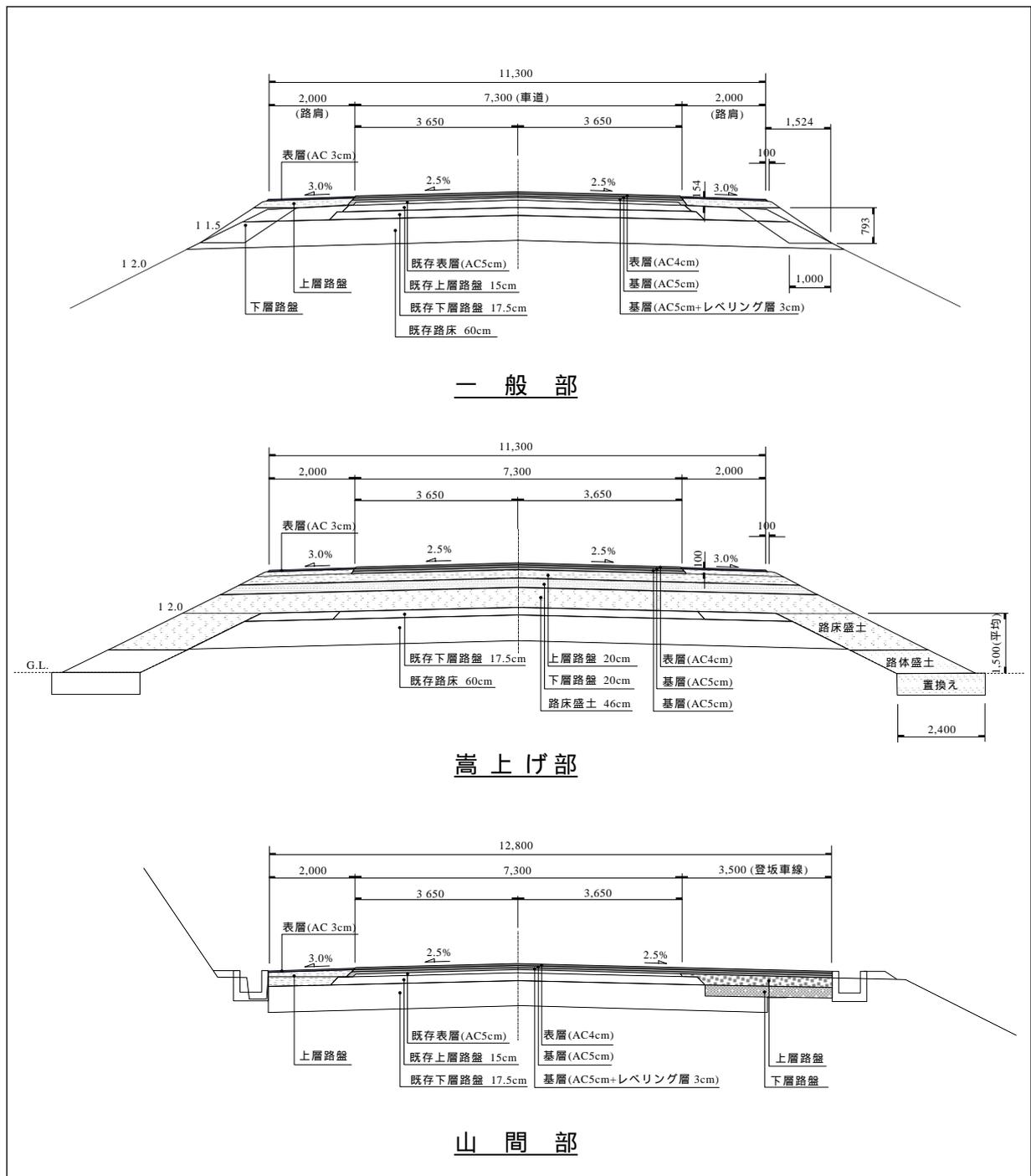


図 3-5 道路標準断面図

4) 舗装設計

舗装設計は、「ガ」国で使用されている AASHTO 基準 (Guide for Design of Pavement Structures 1993) に準拠して検討した。

舗装設計に使用する設計条件は次のとおりである。

- ・ 設計期間 : 2013年～2027年の15年間
- ・ 設計車両荷重 : 13トン
- ・ 交通荷重(W18) : 供用期間の18kip 等価換算単軸荷重(ESAL)載荷数。
- ・ 信頼性(R) : 交通荷重及び舗装強度が仮定した範囲内となる確率を対象道路の位置付けから95%とした (標準偏差ZR = -1.645、荷重及び舗装強度の標準偏差 S0 = 0.40)
- ・ 供用性基準 : 初期供用性指数 P0 = 4.2 (AASHTO 道路試験結果)
終局供用性指数 Pt = 2.5 (幹線道路のAASHTO 標準値)
- ・ 路床土復元
弾性係数(MR) : 15,000
- ・ 舗装の層係数 : アスコン表層 a = 0.44
粒状上層路盤(CBR=80) a = 0.14
粒状下層路盤(CBR=30) a = 0.13
- ・ 排水係数 : 粒状上層路盤 m = 1.0
粒状下層路盤 m = 1.0

5) 交通量と交通荷重

舗装設計に使用する年間日平均交通量 (AADT) は、現地調査時に実施した交通量調査を分析した結果2861台/日となった。交通の伸び率については、過去に対象区間で計測された伸び率や「ガ」国のGDPを参考に将来交通量の伸び率を6.5%と設定し、GHA基準の車両カテゴリーに基づいて検討を行った。各車両タイプ毎の軸重設定についてはAASHTO 基準を使用し、計画期間内の通過車両による道路への荷重を標準軸荷重 (18kip [8.2t]換算単軸荷重、ESAL) 換算で計算し、計画期間の設計交通荷重は約2,700万軸との結果を得た。

6) 所要舗装構造指数

本計画の舗装設計では、AASHTO Guide のたわみ性舗装の基本公式 (たわみ性舗装設計用ノモグラム 図: 図 3-6 参照) によって、計画道路に必要な想定交通荷重を許容できる舗装構造指数(以下 SN という) を求めた結果、SN = 4.8 を得た。

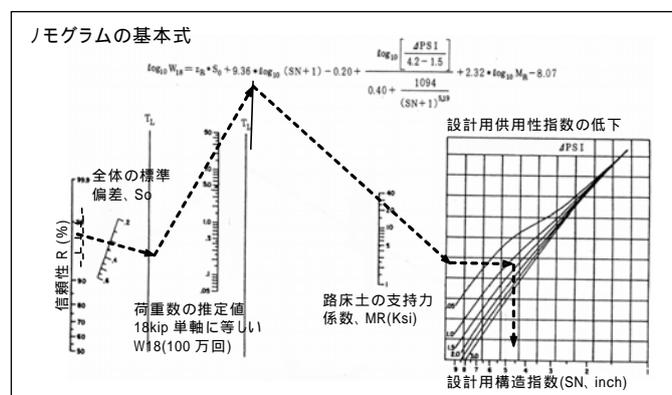


図 3-6 たわみ性舗装設計用ノモグラム

7) オーバーレイ厚

本計画では、既存道路の状態が比較的安定していることから、既存舗装の必要箇所を補修後、上部にアスファルト層をオーバーレイすることを基本とする。既存舗装はアスファルト表層5cm、上層路盤15cm、下層路盤17.5cmの構成で建設された。既存舗装新設時の舗装の強度を示すSNは2.60と考えられる。

これに対し、一般的な既存舗装区間の構造指数はたわみ量や路面性状等から表層にダメージを受けた状態にある舗装としての構造指数2.38が妥当と考えられる（表3-14参照）。

表 3-14 既存舗装の舗装構造指数

項目	厚さ		係数		構造指数(SN)	
	cm	Inch (a)	設計時 (b)	現状 (c)	設計時 (a)×(b)	現状 (a)×(c)
AC 表層	5.0	1.97	0.44	0.33	0.87	0.65
上層路盤	15.0	5.91	0.14	0.14	0.83	0.83
下層路盤	17.5	6.89	0.13	0.13	0.90	0.90
合 計					2.60	2.38

備考：既存の AC 表層はダメージを受けた表層の係数 0.33 を採用した

本計画では、既存舗装の強度を考慮し将来交通荷重に対し必要となるオーバーレイの厚さを検討した。よって、既存道路のSN(2.38)とオーバーレイ層のSNの合計が上記で得た必要なSN(4.8)を満たすものとした。必要となるオーバーレイ層の構成を以下に示す。

AC表層：	4cm
AC基層：	10cm (5cm + 5cm)
計	14cm

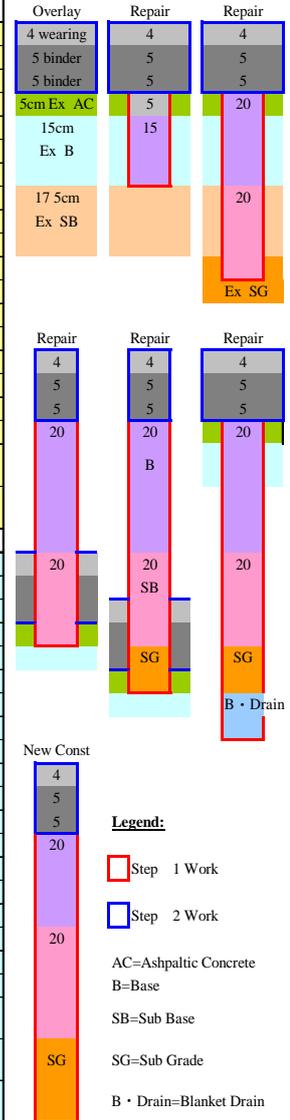
上記で算出したオーバーレイ層は、舗装改修ステップ-1により既存舗装が補修された後に改修ステップ-2として施工される計画とした。

8) 既存舗装の部分補修

上記オーバーレイ層を施工する前段階として、舗装の損傷状況に応じた必要箇所への既存舗装の補修方法を以下に示す。損傷各タイプに対し適した補修方法として、表 3-15 に示す 7 タイプを設定し適用するものとした。

表 3-15 損傷タイプ別の既存舗装の補修方法

支持力	損傷タイプ	平坦性	補修タイプ (Step-1)	たわみ	平坦性	
良好 (たわみ小)	1/2 良好/シール済み	- 平坦	-	<0.6mm	<6m/km	
		- 平坦でない	-	<6m	<6m	
	3 縦・横クラック	{ 平坦	-	<6m	<6m	
		{ 平坦でない	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
	4 アリゲータークラック	{ 平坦	AC5 c m + Base15cm	<6m	<6m	
		{ 平坦でない	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
	5 うねり	{ パッチ跡	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
		{ 一般部	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
		{ カルバート部	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
	6 ポットホール	{ 平坦	AC5 c m + Base15cm	<6m	<6m	
		{ 平坦でない	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
	7 パッチ跡	{ 平坦	-	<6m	<6m	
		{ 平坦でない	AC5 c m + Base15cm	>6m	>6m	
	- 低盛土部	{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
		{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm + S・Grade46cm	>6m	>6m	
	8 舗装散逸	{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm + S・Grade46cm	>6m	>6m	
		{ 高地下水位	Base20 c m+S・Base20cm+ S・Grade46cm+B・Drain	>6m	>6m	
	不足 (たわみ大)	1/2 良好/シール済み	- 平坦	or Base20 c m+S・Base20cm	<0.6mm	<6m
			- 平坦でない	or Base20 c m+S・Base20cm	<6m	<6m
		3 縦・横クラック	{ 平坦	or Base20 c m+S・Base20cm	<6m	<6m
			{ 平坦でない	or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m
		4 アリゲータークラック	{ 平坦	or Base20 c m+S・Base20cm	<6m	<6m
			{ 平坦でない	or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m
		5 うねり	{ パッチ跡	or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m
{ 一般部			or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
{ カルバート部			or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
6 ポットホール		{ 平坦	or Base20 c m+S・Base20cm	>0.6mm	<6m	
		{ 平坦でない	or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
7 パッチ跡		{ 平坦	or Base20 c m+S・Base20cm	<6m	<6m	
		{ 平坦でない	or Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
8 舗装散逸		{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm	>6m	>6m	
		{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm + S・Grade46cm	>6m	>6m	
高地下水位		{ サグ	Base20 c m+S・Base20cm + S・Grade46cm	>6m	>6m	
		{ カルバート	Base20 c m+S・Base20cm + S・Grade46cm	>6m	>6m	



9) 道路損傷状況と改修方法

図 3-7 に、対象区間の損傷状況、強度、平坦性、過去の修復履歴及び本計画における改修方法を示した対象区間全線に対するダイアグラムを示す。また、表 3-16 に補修方法毎の補修延長を示す。

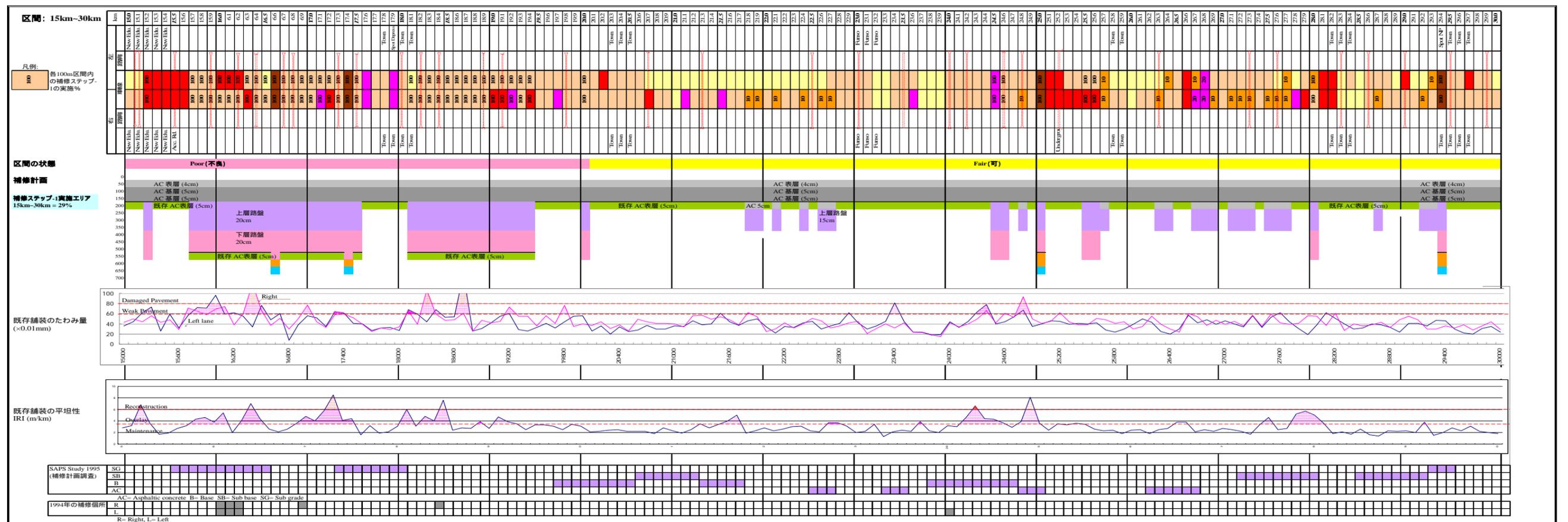
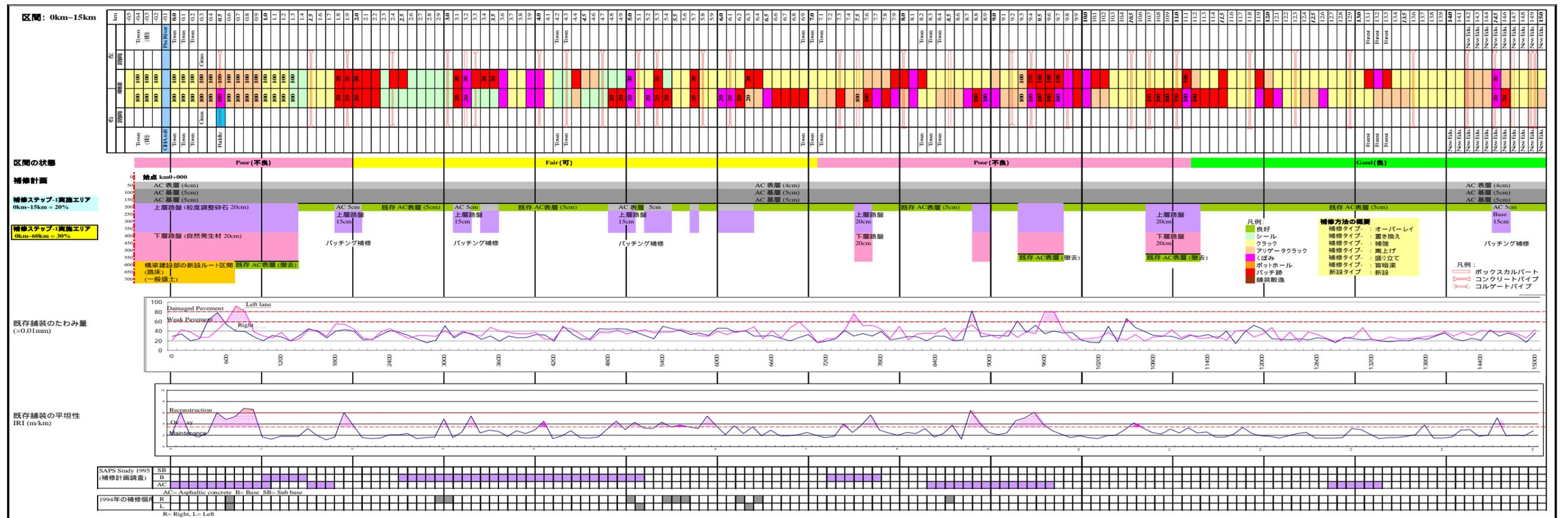


図 3-7(1) 道路損傷状況と改修方法(1/2)

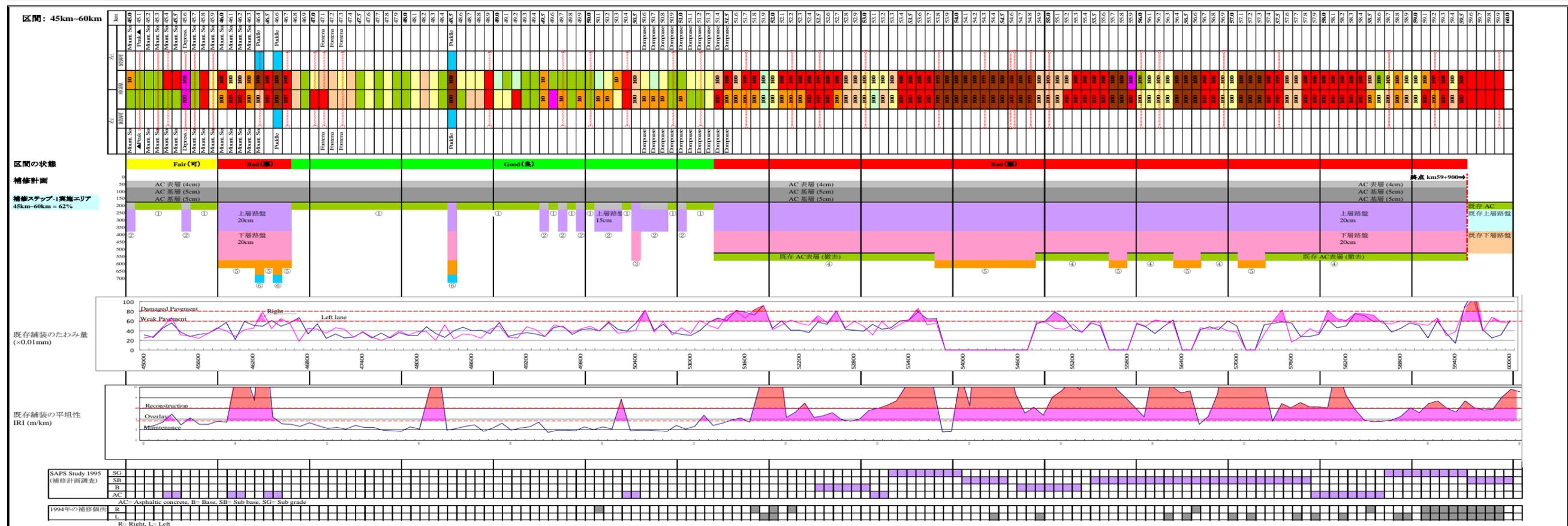
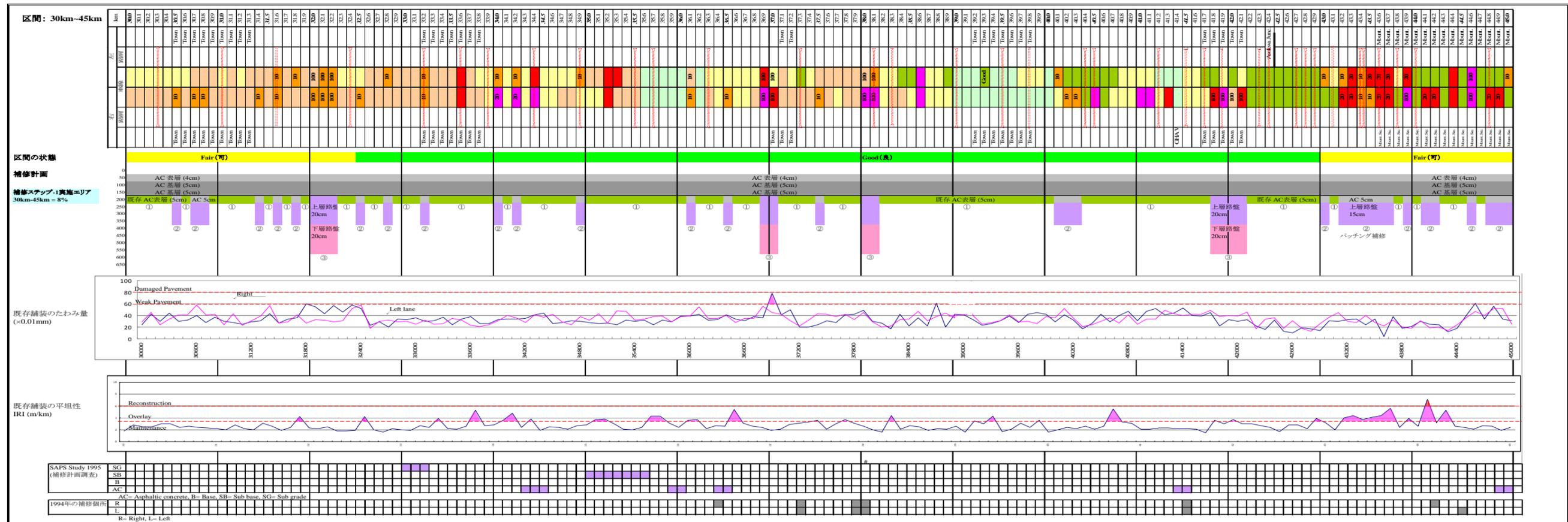


図 3-7(2) 道路損傷状況と改修方法(2/2)

表 3-16(1) 補修タイプ別延長集計表 (1/2)

測 点	区間長 (m)	補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
		アシンブラソ橋											
0 km+ 400 ~ 0 km+ 100	300												
0 km+ 100 ~ 0 km+ 0	100											100%	100%
0 km+ 0 ~ 0 km+ 700	700												
0 km+ 700 ~ 1 km+ 400	700							100%	100%				
1 km+ 400 ~ 1 km+ 800	400	100%	100%										
1 km+ 800 ~ 2 km+ 100	300			20%	20%								
2 km+ 100 ~ 3 km+ 100	1,000	100%	100%										
3 km+ 100 ~ 3 km+ 300	200	80%	80%	20%	20%								
3 km+ 300 ~ 3 km+ 400	100	100%	100%										
3 km+ 400 ~ 3 km+ 600	200	80%	100%	20%	0%								
3 km+ 600 ~ 4 km+ 800	1,200	100%	100%										
4 km+ 800 ~ 5 km+ 0	200	100%	80%		20%								
5 km+ 0 ~ 5 km+ 100	100	80%	80%	20%	20%								
5 km+ 100 ~ 5 km+ 200	100	100%	100%										
5 km+ 200 ~ 5 km+ 300	100	100%	80%		20%								
5 km+ 300 ~ 5 km+ 400	100	80%	80%	20%	20%								
5 km+ 400 ~ 5 km+ 500	100	100%	80%		20%								
5 km+ 500 ~ 5 km+ 700	200	100%	100%										
5 km+ 700 ~ 5 km+ 800	100	80%	80%	20%	20%								
5 km+ 800 ~ 6 km+ 0	200	100%	100%										
6 km+ 0 ~ 6 km+ 300	300	100%	80%		20%								
6 km+ 300 ~ 6 km+ 400	100	80%	80%	20%	20%								
6 km+ 400 ~ 7 km+ 500	1,100	100%	100%										
7 km+ 500 ~ 7 km+ 700	200	100%	0%				100%						
7 km+ 700 ~ 8 km+ 800	1,100	100%	100%										
8 km+ 800 ~ 9 km+ 0	200	100%	0%				100%						
9 km+ 0 ~ 9 km+ 300	300	100%	100%										
9 km+ 300 ~ 9 km+ 800	500						100%	100%					
9 km+ 800 ~ 10 km+ 700	900	100%	100%										
10 km+ 700 ~ 11 km+ 100	400	100%	0%					0%	100%				
11 km+ 100 ~ 11 km+ 200	100							100%	100%				
11 km+ 200 ~ 11 km+ 300	100	100%	0%					0%	100%				
11 km+ 300 ~ 14 km+ 500	3,200	100%	100%										
14 km+ 500 ~ 14 km+ 600	100	80%	80%	20%	20%								
14 km+ 600 ~ 14 km+ 700	100	100%	80%	0%	20%								
14 km+ 700 ~ 15 km+ 200	500	100%	100%										
15 km+ 200 ~ 15 km+ 300	100					100%	100%						
15 km+ 300 ~ 15 km+ 700	400	100%	100%										
15 km+ 700 ~ 16 km+ 600	900						100%	100%					
16 km+ 600 ~ 16 km+ 700	100									100%	100%		
16 km+ 700 ~ 17 km+ 400	700							100%	100%				
17 km+ 400 ~ 17 km+ 500	100									100%	100%		
17 km+ 500 ~ 17 km+ 600	100							100%	100%				
17 km+ 600 ~ 18 km+ 100	500	100%	100%										
18 km+ 100 ~ 19 km+ 500	1,400							100%	100%				
19 km+ 500 ~ 20 km+ 0	500	100%	100%										
20 km+ 0 ~ 20 km+ 100	100					100%	100%						
20 km+ 100 ~ 21 km+ 800	1,700	100%	100%										
21 km+ 800 ~ 22 km+ 0	200	100%	90%	0%	10%								
22 km+ 0 ~ 22 km+ 100	100	100%	100%										
22 km+ 100 ~ 22 km+ 200	100	100%	90%	0%	10%								
22 km+ 200 ~ 22 km+ 400	200	100%	100%										
22 km+ 400 ~ 22 km+ 500	100	100%	90%	0%	10%								
22 km+ 500 ~ 22 km+ 600	100	100%	100%										
22 km+ 600 ~ 22 km+ 800	200	100%	90%	0%	10%								
22 km+ 800 ~ 24 km+ 500	1,700	100%	100%										
24 km+ 500 ~ 24 km+ 700	200					100%	100%						
24 km+ 700 ~ 24 km+ 800	100	100%	100%										
24 km+ 800 ~ 24 km+ 900	100	100%	90%	0%	10%								
24 km+ 900 ~ 25 km+ 0	100	100%	100%										
25 km+ 0 ~ 25 km+ 100	100									100%	100%		
25 km+ 100 ~ 25 km+ 500	400	100%	100%										
25 km+ 500 ~ 25 km+ 700	200					100%	100%						
25 km+ 700 ~ 25 km+ 800	100	90%	90%	10%	10%								
25 km+ 800 ~ 26 km+ 300	500	100%	100%										
26 km+ 300 ~ 26 km+ 400	100	100%	90%	0%	10%								
26 km+ 400 ~ 26 km+ 500	100	90%	100%	10%	0%								
26 km+ 500 ~ 26 km+ 700	200	100%	100%										
26 km+ 700 ~ 26 km+ 800	100	90%	80%	10%	20%								
26 km+ 800 ~ 26 km+ 900	100	80%	80%	20%	20%								
26 km+ 900 ~ 27 km+ 0	100	100%	90%	0%	10%								
27 km+ 0 ~ 27 km+ 100	100	100%	100%										
27 km+ 100 ~ 27 km+ 400	300	100%	90%	0%	10%								
27 km+ 400 ~ 27 km+ 500	100	100%	100%										
27 km+ 500 ~ 27 km+ 700	200	100%	90%	0%	10%								
27 km+ 700 ~ 27 km+ 800	100	90%	90%	10%	10%								
27 km+ 800 ~ 28 km+ 0	200	100%	100%										
28 km+ 0 ~ 28 km+ 100	100					100%	100%						
28 km+ 100 ~ 28 km+ 700	600	100%	100%										
28 km+ 700 ~ 28 km+ 800	100	100%	90%	0%	10%								
28 km+ 800 ~ 29 km+ 200	400	100%	100%										
29 km+ 200 ~ 29 km+ 300	100	100%	90%	0%	10%								
29 km+ 300 ~ 29 km+ 400	100	90%	100%	10%	0%								
29 km+ 400 ~ 29 km+ 500	100									100%	100%		
29 km+ 500 ~ 30 km+ 500	1,000	100%	100%										
30 km+ 500 ~ 30 km+ 600	100	100%	90%	0%	10%								
30 km+ 600 ~ 30 km+ 700	100	100%	100%										
30 km+ 700 ~ 30 km+ 900	200	100%	90%	0%	10%								
30 km+ 900 ~ 31 km+ 400	500	100%	100%										

表 3-16(2) 補修タイプ別延長集計表 (2/2)

測 点	区間長 (m)	補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率		補修タイプ 補修率	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
		31 km+ 400 ~ 31 km+ 500	100	100%	90%		10%						
31 km+ 500 ~ 31 km+ 600	100	100%	100%										
31 km+ 600 ~ 31 km+ 700	100	90%	90%	10%	10%								
31 km+ 700 ~ 31 km+ 800	100	100%	100%										
31 km+ 800 ~ 31 km+ 900	100	90%	100%	10%									
31 km+ 900 ~ 32 km+ 0	100	100%	100%										
32 km+ 0 ~ 32 km+ 300	300					100%	100%						
32 km+ 300 ~ 32 km+ 500	200	100%	100%										
32 km+ 500 ~ 32 km+ 600	100	100%	90%		10%								
32 km+ 600 ~ 32 km+ 800	200	100%	100%										
32 km+ 800 ~ 32 km+ 900	100	90%	100%	10%									
32 km+ 900 ~ 33 km+ 200	300	100%	100%										
33 km+ 200 ~ 33 km+ 300	100	90%	90%	10%	10%								
33 km+ 300 ~ 34 km+ 0	700	100%	100%										
34 km+ 0 ~ 34 km+ 100	100	90%	80%	10%	20%								
34 km+ 100 ~ 34 km+ 200	100	100%	100%										
34 km+ 200 ~ 34 km+ 300	100	90%	80%	10%	20%								
34 km+ 300 ~ 34 km+ 900	600	100%	100%										
34 km+ 900 ~ 35 km+ 0	100	90%	100%	10%									
35 km+ 0 ~ 36 km+ 100	1,100	100%	100%										
36 km+ 100 ~ 36 km+ 200	100	90%	90%	10%	10%								
36 km+ 200 ~ 36 km+ 500	300	100%	100%										
36 km+ 500 ~ 36 km+ 600	100	100%	90%	0%	10%								
36 km+ 600 ~ 36 km+ 900	300	100%	100%										
36 km+ 900 ~ 37 km+ 100	200					100%	100%						
37 km+ 100 ~ 37 km+ 500	400	100%	100%										
37 km+ 500 ~ 37 km+ 600	100	100%	90%		10%								
37 km+ 600 ~ 38 km+ 0	400	100%	100%										
38 km+ 0 ~ 38 km+ 200	200					100%	100%						
38 km+ 200 ~ 40 km+ 100	1,900	100%	100%										
40 km+ 100 ~ 40 km+ 200	100	90%	100%	10%									
40 km+ 200 ~ 40 km+ 400	200	100%	90%		10%								
40 km+ 400 ~ 41 km+ 800	1,400	100%	100%										
41 km+ 800 ~ 42 km+ 200	400	100%	0%			0%	100%						
42 km+ 200 ~ 43 km+ 0	800	100%	100%										
43 km+ 0 ~ 43 km+ 100	100	90%	100%	10%									
43 km+ 100 ~ 43 km+ 200	100	100%	100%										
43 km+ 200 ~ 43 km+ 300	100	90%	80%	10%	20%								
43 km+ 300 ~ 43 km+ 400	100	80%	80%	20%	20%								
43 km+ 400 ~ 43 km+ 500	100	90%	90%	10%	10%								
43 km+ 500 ~ 43 km+ 600	100	80%	90%	20%	10%								
43 km+ 600 ~ 43 km+ 800	200	80%	80%	20%	20%								
43 km+ 800 ~ 43 km+ 900	100	100%	100%										
43 km+ 900 ~ 44 km+ 0	100	80%	0%	20%	100%								
44 km+ 0 ~ 44 km+ 100	100	100%	100%										
44 km+ 100 ~ 44 km+ 300	200	100%	80%		20%								
44 km+ 300 ~ 44 km+ 600	300	100%	100%										
44 km+ 600 ~ 44 km+ 700	100.0			100%	100%								
44 km+ 700 ~ 44 km+ 800	100	100%	100%										
44 km+ 800 ~ 45 km+ 0	200	100%	80%		20%								
45 km+ 0 ~ 45 km+ 100	100	90%	100%	10%									
45 km+ 100 ~ 45 km+ 600	500	100%	100%										
45 km+ 600 ~ 45 km+ 700	100			100%	100%								
45 km+ 700 ~ 46 km+ 0	300	100%	100%										
46 km+ 0 ~ 46 km+ 400	400							100%	100%				
46 km+ 400 ~ 46 km+ 500	100									100%	100%		
46 km+ 500 ~ 46 km+ 600	100							100%	100%				
46 km+ 600 ~ 46 km+ 700	100									100%	100%		
46 km+ 700 ~ 46 km+ 800	100							100%	100%				
46 km+ 800 ~ 48 km+ 500	1,700	100%	100%										
48 km+ 500 ~ 48 km+ 600	100									100%	100%		
48 km+ 600 ~ 49 km+ 500	900	100%	100%										
49 km+ 500 ~ 49 km+ 600	100	90%	90%	10%	10%								
49 km+ 600 ~ 49 km+ 700	100	100%	100%										
49 km+ 700 ~ 49 km+ 800	100	100%	90%		10%								
49 km+ 800 ~ 49 km+ 900	100	100%	100%										
49 km+ 900 ~ 50 km+ 0	100	100%	90%		10%								
50 km+ 0 ~ 50 km+ 100	100	100%	100%										
50 km+ 100 ~ 50 km+ 300	200	100%	90%		10%								
50 km+ 300 ~ 50 km+ 400	100	90%	100%	10%									
50 km+ 400 ~ 50 km+ 500	100	100%	100%										
50 km+ 500 ~ 50 km+ 600	100					100%	100%						
50 km+ 600 ~ 50 km+ 900	300	100%	90%		10%								
50 km+ 900 ~ 51 km+ 0	100	100%	100%										
51 km+ 0 ~ 51 km+ 100	100	100%	90%		10%								
51 km+ 100 ~ 51 km+ 400	300	100%	100%										
51 km+ 400 ~ 53 km+ 800	2,400					100%	100%						
53 km+ 800 ~ 54 km+ 900	1,100							100%	100%				
54 km+ 900 ~ 55 km+ 700	800					100%	100%						
55 km+ 700 ~ 55 km+ 900	200							100%	100%				
55 km+ 900 ~ 56 km+ 400	500					100%	100%						
56 km+ 400 ~ 56 km+ 700	300							100%	100%				
56 km+ 700 ~ 57 km+ 100	400					100%	100%						
57 km+ 100 ~ 57 km+ 400	300							100%	100%				
57 km+ 400 ~ 59 km+ 500	2,100					100%	100%						
合 計	59,900												計
	補修延長 (m)	43,225	2,921	3,629	4,494	2,420	2,420	691	59,800				
	補修面積 (m ²)	315,543	21,323	26,492	32,806	17,666	17,666	5,044	436,540				

注) 補修延長59,800mは、59,900mから橋長100mを差引いた延長である。

10) 土工計画

ア 一般部

本計画では既存道路をトレースし、さらに既存道路を最大限に活用した計画を立案することを基本としている。よって、計画の検討では既存の舗装を十分に活用できるよう、オーバーレイを主体とした改修を基本とした。また、水の影響が考えられる箇所は必要に応じた道路嵩上げを検討した。なお、オーバーレイ両端部の盛土の法面勾配は周辺で調達可能な土質を考慮し 1 : 1.5 を標準とした。

イ 山間部区間

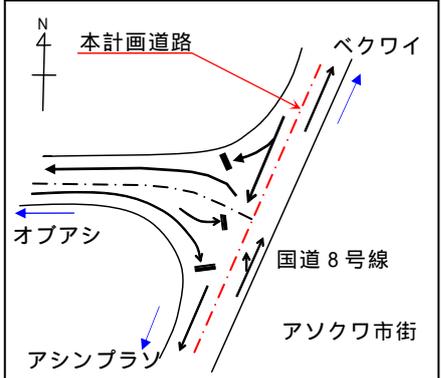
山間部区間の大規模盛土部において、路面の沈下が 2 箇所で見られるが、現地確認において、表層舗装のクラックや、周辺での滑りの痕跡等は確認されず、沈下が進行性のものであるという根拠は見つからなかった。また、同区間の大規模切土部における地下水による法面の侵食跡についても発生は局部的にあるものの基本的に法面は安定していることから、大規模な対応の必要性は生じていない。

11) 交差点計画

ア アソクワ交差点 (42.4km 地点)

現況の交差点形式で交通流は捌けているが、路面表示の消失により車両の流出・流入に支障を来している。よって、既存の交差点形式を踏襲し、路面表示 (ゼブラ、誘導矢印) の検討により安全で円滑な交通流の確保を検討する。

表 3-17 交差点計画概要イメージ

交差点の形状	備 考
	<p>現状の交差点の形状を踏襲する計画とした。当該交差点内での主道路を本計画対象道路、従道路をアソクワ～オブアシ間道路として交差点内の交通流を考慮し計画した。</p>

イ 取付け道路等

・ 一般乗り入れ部

現地調査時に確認された対象道路沿線の家屋への乗り入れ部は、本計画の路肩と同様の AC 舗装 3cm ですりつける計画とした。

・ 枝線道路

本計画道路に接続する枝線道路は、AC 舗装とそれ以外 (簡易舗装或いは土道) が確認されている。全ての枝線道路において必要範囲 (5.5m ~ 20.0m) を本計画の舗装表層と同じ 4cm 舗装として計画した。

- ・ ガソリンスタンド入り口
既存のガソリンスタンドの入り口は、大型車両の出入りが想定されることから、必要部分への上層路盤と AC 舗装を施工する計画とした。
- ・ 取り付け道路部の排水管
取り付け道路が本線と接続する箇所の横断管渠は「ガ」国基準の最小径 60cm に準じて計画する。

(2) 橋梁計画

1) 架橋位置

アシンプラソ橋改修のための架橋位置は、上流側、下流側、既存橋を撤去し架橋する3とおりのオプション案が設定可能である (表3-18参照)。道路線形、社会環境影響、施工/仮設計画、コスト面等から比較すると、本計画における最適案は、全体の工事費縮減や、既存家屋移設の少なさからオプション-3 (既存橋の下流位置に新設橋を建設する案) が推奨される。

表 3-18 アシンプラソ橋改修のオプション案

項目	オプション 1	オプション 2	オプション 3
架橋位置	30m 上流側	既存橋位置	30m 下流側
社会環境影響	移転家屋 29 軒程度	移転家屋数件程度	移転家屋 13 軒程度
用地取得	一部必要	仮設橋設置期間は必要	一部必要
建設手順	1. 新設橋の建設 (既存橋は存置)	1. 仮設橋の設置 2. 既存橋の撤去 3. 新設橋の建設 4. 仮設橋の撤去	1 新設橋の建設 (既存橋は存置)
建設費比較	1.02	1.06	1.00
判定順位			

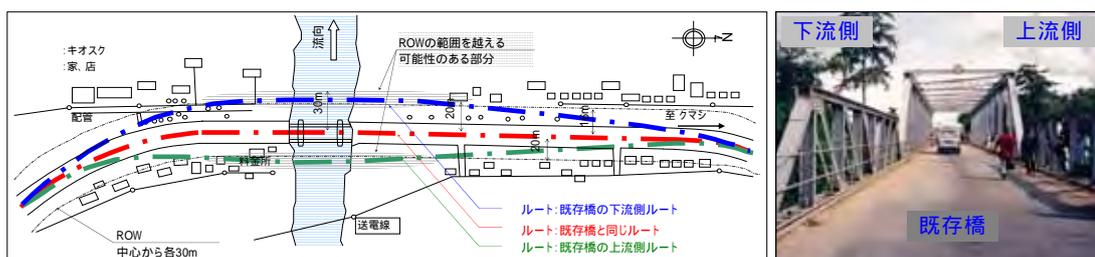


図 3-8 アシンプラソ橋設置オプション

新橋と既存橋との距離は、既存道路との接続のための線形や周辺の状況を考慮し既存橋中心から30m下流の位置とする。計画により影響を受ける既存家屋は13軒程度となる。なお、当該区間のROWは既存道路中心から各30m、計60mであるが、下流案を適用することにより一部区間で「ガ」国による約10,000m²の恒久的な用地取得が必要となる。

2) 設計基準

「ガ」国の橋梁設計に係る技術基準は、主に以下に示す基準が適用されている。

British Standard BS5400 (Part 1 to 10), 1988, British Standard Institution
Loads for Highway Bridges, BD37/01, 2001, The Highway Agency UK

また、荷重条件は BD37/01, 2001 を適用し、BD37/01 の HB 荷重 37.5 ユニットを採用している。これら荷重条件は、日本の「道路標準示方書」の B 活荷重と同等であることから、「道路橋標準示方書」を適用するものとした。

3) 設計水平震度

「ガ」国全域で採用している設計水平震度 0.1 を適用する。

4) 計画概要

ア 橋 長

本計画では既存橋の下流側 30m に新橋を架設する場合、近接して橋梁を建設するための制約を考慮した検討が必要となる。よって、新橋の建設は河川の流下を阻害しないように河川流下方向の直線上に既存橋と新橋の橋脚位置を合わせる必要があるため、新橋の中央径間長は既存橋と同じ 48m を計画する。また、流下阻害を起こさず構造上も最適な両側支間長は 24m(中央径間長の半分)となることから、橋長は既存橋の 82m に対し $98\text{m}(L=48.0+24.0\times 2+(0.20[\text{遊間}]+0.80[\text{桁端}])\times 2)$ となる。

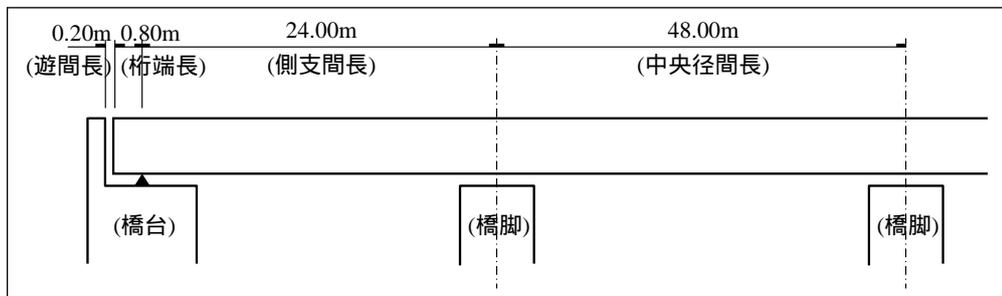


図 3-9 上部工支間割図

イ 橋梁部の幅員構成

橋梁部の車道幅員は 8.3m (車道 3.65m×2 + 側帯 0.5m×2)、歩道部幅員は 3.0m (1.5m×2) の合計 11.3m となり、これに両端の欄干幅 0.8m (0.4m×2) を考慮した橋梁全幅は 12.1m となる。新橋完成後も「ガ」国側が希望している現橋の歩行者専用の橋としての存置は可能であるが、既存橋は建設後 72 年を経過しており、歩行者専用の橋としての耐用年数もそう長くないと考えられることから、新橋には歩道を設けることとする。なお、新橋の歩道幅は、荷物を持った人が安全に通行できる最小幅を考慮して 1.5m とした。また、歩道下には公共施設 (水道、電気等) を受容する設備 (Utility duct) を設置する計画とする。

5) 新橋の計画高さ

橋梁の計画高さについては、1968年に観測された最高水位（既存橋面までの水位上昇）を考慮し、これに計画橋の想定桁高（約3m）と桁下の余裕高（約1m）を合計した、既存道路面から約4m高い位置が計画橋梁の橋面高さとなる。この高さを採用することにより、新橋及び取付け道路は、既存の村落からかなり高い位置に建設される。本計画では、周辺地域との整合性を考慮し、付属施設も含めた計画の検討を行った。

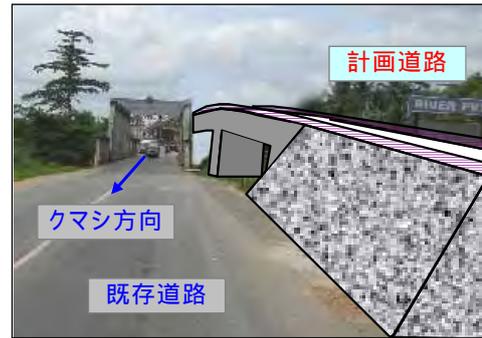


図 3-10 新橋計画高さのイメージ

6) 架橋形式

ア 上部工

・ 基本事項

近接橋を建設するための基準を適用する必要があることから、新橋の橋脚位置は限定されるため、既存橋と同様の3径間の橋梁が妥当である。

・ 上部工の構造型式

既存橋は、主要部材が橋面の上に露出する下路橋タイプであるが、大型車による主要部材への衝突・接触事故による橋への深刻なダメージ発生の回避を考慮して、上部工は上路橋を適用する。本計画への適用可能な橋梁形式案を以下に示す。

PC3 径間箱桁橋(張り出し架設)
PC3 径間連続箱桁橋
鋼 3 径間連続鈑桁橋

これらの案について、比較検討を行い、構造的合理性、施工性、維持管理、経済性、景観性等から、本計画に最も適した案はPC3径間箱桁橋（張り出し架設）となった。

表 3-19 に、各形式の特徴と本計画への適応の評価結果を示す。

表 3-19 最適な橋梁形式の選定表

橋梁形式比較表					
	側面図	断面図	寸評		総合評価
			項目	評 価	
第 1 案	<p>PC 3径間連続ラーメン橋</p>		項目	評 価	○
	<p>PC 3径間連続箱橋</p>		項目	評 価	
第 2 案	<p>鋼 3径間連続鉄桁橋</p>		項目	評 価	○
	<p>鋼 3径間連続鉄桁橋</p>		項目	評 価	

イ 下部工

・ 基本計画

アシンプラソ橋の支持地盤の推定は、既存のボーリングデータ（1991年、現地のコンサルタントが調査）と現地での観測による確認から、道路橋示方書・同解説（下部構造編）で示されている良質な支持層の判定基準（N値 30 以上）を適用した（図 2-17 参照）。本計画の検討では、現況地盤の傾斜等を考慮し、基礎部分全体が確実に N 値 30 を越えると推定できる N 値 50 の深度を橋梁基礎の支持基盤線として橋梁の支持層を想定した。これらの検討から新橋基礎の支持層を地表から約 10m（標高 80m 以深）とした。この支持層は、調査対象道路周辺の骨材採取場の原石山と同様な花崗岩で、橋梁の支持基盤として妥当なものである。また、建設想定位置では河床に岩が露頭し、支持層が浅いことが考えられることから、河床中央部付近に建設する橋脚は直接基礎とする。また、兩岸部に建設する橋台は、計画路面高より支持層までが 10m 以上となるため杭基礎とする。杭基礎の形式は、現地調達が可能な建設機械を考慮し深礎杭とする。なお、本計画では、既存橋の地質データがあったこと及び新橋の架け替え位置が未定であったため、地質調査は行わなかったが、詳細設計の現地調査時に、地質調査を実施することが必要となる。

・ 下部構造形式

橋脚の構造形式は河川への影響を考慮して小判型橋脚とし、橋台は一般的な構造形式である逆 T 式橋台として検討した。また、橋脚のフーチングは洗掘による影響を考慮して、河床から最低 1m 根入れするものとして検討した。図 3-11 に橋脚、橋台位置と支持基盤の推定線を示す。

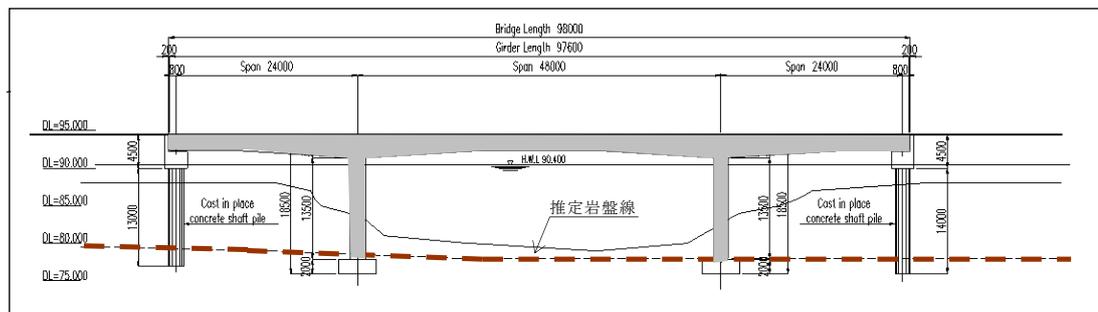


図 3-11 橋脚、橋台位置と支持基盤の推定線

7) 橋梁一般図

上記検討結果をまとめた上部工、下部工の概要及び橋梁一般図を図 3-12 に示す。

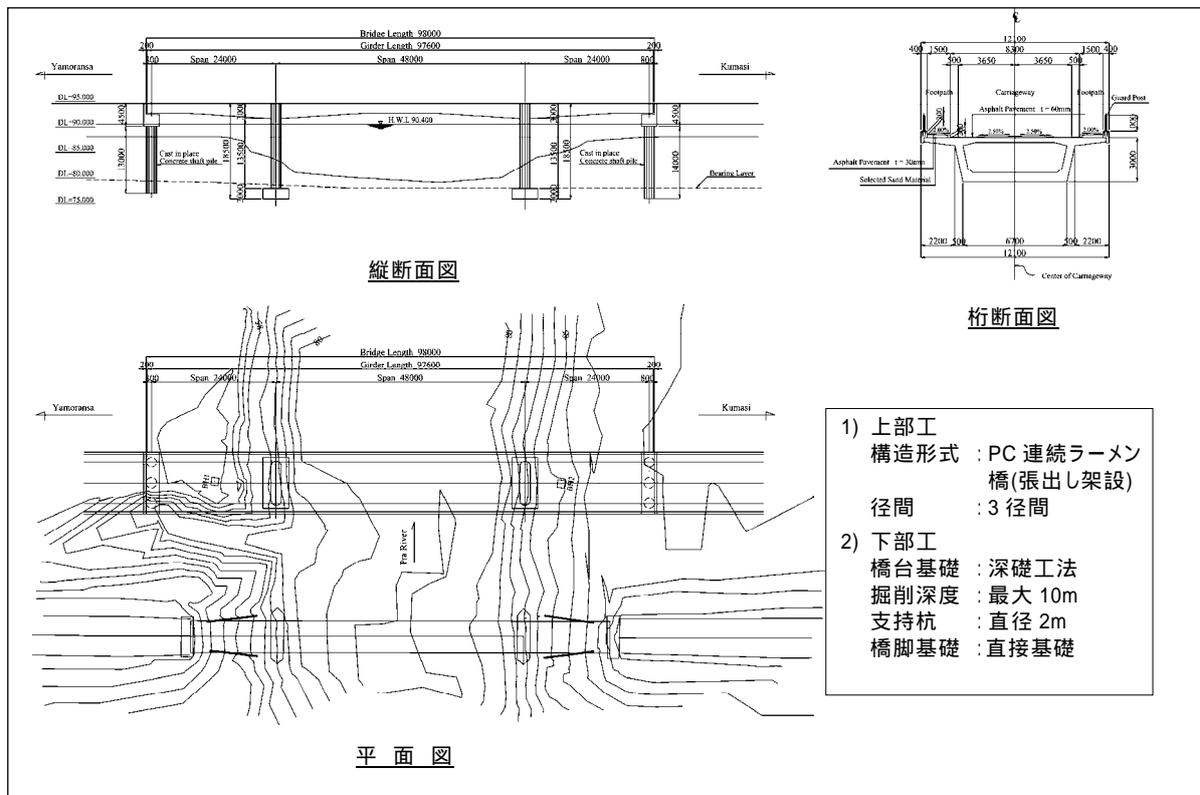


図 3-12 橋梁一般図

8) 橋梁護岸工

本計画における架橋地点でのプラ川の高水位流量は $131\text{m}^3/\text{sec}$ 、流速は $2.1\text{m}/\text{sec}$ と計算される。本計画においては、高水位の流速を考慮し橋台前面の法面保護のため橋台の両端から各 10m 護岸を設置するものとした。

9) 既存橋の存置

既存橋の存置への対応のため、新設道路と既存道路の接続部に車両の進入を防止するためのガードポストを設置し、歩行者専用橋としての機能確保を行うものとした。

3-2-2-3 道路付帯施設計画

(1) カルバート、側溝

1) 横断排水構造物

対象区間には、ボックスカルバート、コルゲートパイプカルバート及びコンクリートパイプカルバートが合計 139 箇所設置されている。これらカルバートの現状及び「ガ」国基準への適合性等を考慮した改修計画を表 3-20 に示す。

表 3-20 横断排水構造物の改修方法

横断構造物	課題	改修方法	既存	改修
ボックスカルバート	対象区間内のボックスカルバートには、構造的な問題は発生していない。	定期維持管理で対応可能な状態にあるため、本計画による改修の対象外とする。	8	0
コルゲートパイプ	コルゲート管の底部に腐食が発生し、周辺土砂の沈下を助長している。カルバート上部の路面にクラックや沈下が生じている箇所がある。	コルゲートパイプを全てコンクリートパイプに置換える。	101	101
コンクリートパイプ	パイプ径 60cm のものは現行の「ガ」国基準 90cm 以上を満たさず、維持管理上の課題を抱えている。	維持管理を考慮した現行の「ガ」国基準 90cm 以上のコンクリートパイプに変更する。	30	26
合計			139	127

2) 排水側溝

既存の側溝は V 字型に掘削された土側溝が主として設置され、コンクリート構造のものは街区など一部区間に設置されている。これら土側溝は、円滑な排水が確保されていないような区間では道路への悪影響が考えられるため、排水改善が必要な区間への土側溝の設置を計画することとした。また、村落部の側溝については、頻繁な車両や歩行者の出入り等により建設当初の形状が崩壊し、排水機能が維持できない状態が発生しているため、必要な箇所へのコンクリート側溝を計画した。

(2) 擁壁

擁壁の設置箇所は、以下の点に着目し必要箇所に設置するものとした。

- ・ 村落部で道路と大きな高低差があり、本計画による道路改修が既存施設に影響を及ぼすような区間
- ・ 切土・盛土スロープが長大になるのを防ぐ必要がある区間

なお、村落部への擁壁設置では、必要に応じ歩行者用の階段を擁壁とともに設置し、地域住民への利便性に配慮することとした。

(3) 防護柵工

1) 剛性防護擁壁

アシンプロソ橋の改修では、新橋と取付け道路の接続部が高盛土となるため、車両の落下防止及び橋梁本体の防護のために剛性防護擁壁を設置した。

2) ガードポスト

既存のガードレールは、本計画における道路改修工事に伴い撤去される。よって、既存ガードレール設置箇所等、必要区間についてガードポストを設置した。また、登坂車線の計画区間は片側路肩となるため、歩行者の車道への進入を防ぐための進入防止ポストを設置した。

(4) 安全施設

1) 区画線

道路中心線及び側線を「ガ」国基準に従い設置を検討した。また、アソクワ交差点は適切な路面表示を計画し、安全で円滑な交通流が確保出来るよう計画した。さらに、学校等をはじめ歩行者の横断が煩雑に行われている箇所へ横断歩道を設置した。

2) ハンプ

道路改良に伴う交通事故の抑制を目的とした対象区間へのハンプ等の安全施設の設置検討についてGHAから申し入れがあった。ハンプの設置形状・位置については、「ガ」国の基準及び既往事例を踏まえ各村落へ設置した。

(5) キロポスト等

道路維持管理への活用などの観点から、一定間隔にキロポストを設置した。また、道路横断排水構造物の維持管理のため、横断カルバート全箇所に片側1箇所のカルバートビーコン（ガードポストと同構造）を設置した。

(6) 駐車帯、バス停

各村落部へのバス停設置を検討した。また、比較的規模の大きい青空市場が沿道で開かれる23km付近のフンソ町については、市場開催時の混雑、渋滞等により本計画道路の円滑な走行や沿道住民の安全確保に対する阻害要因となっているため、駐車帯、バス停を現状の市場の規模、混雑状況に基づき検討した。駐車帯、バス停の形状は、「ガ」国基準に準ずるものとした。

3-2-3 基本設計図

以上の基本構想に基づいて作成した基本設計図の内容を表 3-21 に示す。また、関連する図面は添付資料として掲載する。

表 3-21 基本設計図リスト

項 目	図面内容	図面枚数
1	道路標準横断図、道路平面・縦断図	14
2	主要構造物構造一般図	22
3	橋梁一般図・構造図	9

3-2-4 施工計画/調達計画

3-2-4-1 施工方針/調達方針

(1) 施工上の基本方針

本プロジェクトが日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを考慮し、以下に本計画における施工上の基本方針を示す。

施工方法及び工事工程は、現地の気象、地形、地域特性など自然条件を反映させ、それに適した計画を立案する。

相手国側の維持管理能力を考慮し、供用後に特殊な建設機械や技術を必要としない一般的な施工方法を計画する。

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。

地域経済の活性化に資するため、現地調達が可能で資機材を最大限に活用することとする。

(2) 調達に対する方針

1) 労 務

雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に資するため、現地技術者、労働者を最大限に活用する方針とするただし、当該国の技術水準では対応が困難となる職種を必要とする場合は、日本または第三国からの技能工派遣を検討する方針とする。

2) 建設資材

建設資材の調達方針は以下のとおりとした。

経済性、調達の容易性から可能な限り現地生産品を調達する。

輸入品が当該国の市場に恒常的に流通している場合は、これらの調達を検討する。

現地調達が困難な資材については、調達の容易性、価格、品質、納期等に留意し、日本または第三国からの調達を検討する。

道路建設用の砕石調達については、採石場から直接採掘して骨材を生産することを想定した場合は採掘権が必要となり、手続きに通常数ヶ月を要することを考慮すると、現地砕石業者もしくは施工業者を活用した材料調達が現実的と考えられる。また、採掘する場合の発破作業の許認可についても、上記同様に現地施工業者を活用することで許認可に対応する方針とした。

3) 建設機械

建設機械の調達方針は以下のとおりとした。

経済性、調達の容易性から現地建設業者が保有する建設機械のリースを第一に検討する。

現地調達が困難な場合は、調達の容易性・確実性、経済性(輸送費、損料)に留意し、日本または第三国からの調達を検討する。

3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項

(1) 施工上の留意事項

1) 労働基準の遵守

「ガ」国の現行建設関連法規を遵守し、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安全が確保出来るような検討を行う。

2) 工事期間中の社会環境配慮

集落区間では、粉塵等をできるだけ抑える施工方法を採用する。

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。

工事により発生する廃材は、周辺環境へ影響を与えない適切な場所に運搬し、埋立て等により処分する。

プラントから発生する廃水は、「ガ」国基準に従い適切に処理し河川等に排水する。

EIA 報告書に含まれている環境管理計画に基づいて実施する。

3) 用地取得・家屋移転

現在の宅地の背後には未利用の控え地があるため、道路建設及び家屋移転に伴う用地取得は比較的容易であり、土地及び家屋所有者からの基本合意も得られている。今後は、事前合意、保証金の支払い等が「ガ」国により適切に実施されることを確認する。

4) 工事中の安全確保

車線規制(片側通行)が必要となるため、安全設備(バリケード、カラーコーン、回転灯)及び誘導員を配置する。

工事車輛の通行が増えるため、GHA 主導で住民公聴会を開催するとともに案内板・告知板を設置し、地域住民に注意を促す。

5) 現場の通信手段の必要性

プロジェクト区間では携帯電話の利用が可能であるため工事関係者は携帯電話を所持することとした。また、交通誘導員は携帯式のトランシーバーによる通信手段も確保し、一般交通及び地域住民の安全確保を目的とした交通安全管理体制を確立する。

6) 現地慣習の尊重

施工計画の立案に際し、現地慣習を考慮した作業日程を検討する。

7) 交通安全の確保

安全に留意しながら必要箇所に迂回路を建設し、効率的で合理的な交通の切り回し計画を検討する。

8) HIV 対応

本計画の検討において、本計画に従事するものに対する HIV 予防対策を行う必要性があり、HIV 対策を施工管理計画の必要項目とする。

9) 通関事情

輸入・荷下し及び通関手続き等の所要日数を考慮した施工計画を立案する。

10) 工程調整

「ガ」国側の負担事項の実施方針を十分に確認・調整する。

(2) 調達上の留意事項

本計画に関わる調達上の留意事項は以下のとおりである。

工事工程に無理のない調達計画を立案する。

地域経済の活性化に資するため、可能な限り現地生産品を調達する。

現地調達が困難な建設資機材については、品質の確実性、調達の容易性、数量の確保性及び経済性に留意し、日本または第三国からの調達を検討する。

日本または第三国調達品については、「ガ」国主要港であるテマ港に荷揚げすることとする。内陸輸送建設機械についてはトレーラ輸送、一般貨物(資材)についてはトラック輸送とする。

3-2-4-3 施工区分/調達・据付区分

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

(1) 日本側の負担範囲

1) 建設工事

対象区間道路延長 59.9km の既存道路の改修、

- 道路改修工事(土工、路盤工、基層・表層工、排水構造物、道路付帯施設等)及び橋梁工事に係る必要な仮設工事、本体工事
- 仮設施設 (ベースキャンプ、プラントヤード、事務所、倉庫等) の設置

2) 労務・資機材の調達

道路及び橋梁建設工事に必要な労務、建設資材及び建設機械の調達

3) 安全対策

工事実施に係る安全管理及び対策

4) コンサルタント業務

実施設計、入札・契約書の作成、入札の補助及び工事の施工監理

(2) 「ガ」国側の負担範囲

1) 工事許可証の取得

施工業者入札前に GHA による本プロジェクトに関わる工事許可証の取得

2) 通関、免税処置

工事開始に先立ち作成された、工事資機材輸入品リストを基にした、「ガ」国での通関、免税処置を行うための便宜供与

3) 用地確保

「工事施工計画」で示されたベースキャンプ等の施設の建設に必要な用地の確保、建設に伴い発生する廃棄物及び残土の処分場の確保

4) 公共施設の移設

- 支障物件の移設 (水道管、電線、電話線 [撤去数量は、3-53 頁、表 3-29 を参照])
- 移設に伴う GHA の監督要員の配置と関連費用の確保

5) その他

- 本プロジェクト実施に従事する日本人の入国、滞在などに対する便宜供与
- カウンターパートを指名し、その要員と関連費用の確保

3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

(1) コンサルタント業務の実施工程

本プロジェクトの実施にあたっては、まず日本国及び「ガ」国の両政府間で本事業の無償資金協力に係わる交換公文 (E/N) の締結が行われることが前提となる。交換公文締結後、コンサルタントは JICA より発給される推薦状を基に、日本の無償資金協力の範囲及び手順に従い、「ガ」国政府の実施機関である GHA との間でコンサルタント契約を結ぶ。契約の締結後、実施設計、入札補助業務及び施工監理と進む。以下コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を示す。

1) 入札図書作成段階

基本設計調査報告書の結果に従い、各施設の実施設計を行い設計図、入札図書を作成し、「ガ」側の承認を得る。

2) 入札段階

GHA はコンサルタントの補佐の下、一般競争入札により日本国籍の施工業者を選定する。この入札及び工事契約に参加する「ガ」国政府の代理人は、契約にかかわる承認権をもつ者と技術分野の判断可能な者である必要がある。入札段階でのコンサルタント補佐業務は以下のとおりである。

- : 事前資格審査
- : 入札公示
- : 入札及び入札評価
- : 契約締結

3) 施工監理体制 (コンサルタントの現場監理体制)

コンサルタントは建設業者契約の締結後、業者に工事着工指示書を発行し、現地に常駐して施工監理業務に着手する。施工監理業務では工事進捗状況を「ガ」側に報告するとともに、建設業者に対し作業進捗、品質、安全、支払いに関わる業務及び工事に関する改善策・提案等を行う。また、在ガーナ日本大使館及び JICA ガーナ事務所に対し定期的に報告を行う。さらに施工監理の完了から 1 年後に完成(瑕疵)検査を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理体制においては、ベースキャンプ内に試験室を設け土質、アスファルト舗装、コンクリート等工事実施に必要な品質管理試験を行う設備を調達する。要員計画は、施工監理技術者(材料)1 名を全ての試験の統括責任者として計画する。本プロジェクトの建設に伴う、主な品質管理計画を表 3-22 に示す。

表 3-22 品質管理項目一覧表

項 目		試験方法	試験頻度	
路盤(砕石)	配合材料	液性限界、塑性指数	配合毎	
		粒度分布		
		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)	1回/日		
プライムコート ・タックコート	材料	瀝青材	品質証明書	
		保管・散布時の温度・量	配送毎	
アスファルト	材料	瀝青材	品質証明書・成分分析表	
		骨材	粒度分布	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		
		安定度		
	設計アスファルト値			
	舗設	混合時の設定温度	適宜	
敷きならし時の温度		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	
		水	成分試験結果	
		混和材	品質証明書、成分分析表	
		細骨材	絶乾比重	材料毎
			粒度分布、粗粒率	
			粘土塊と軟質微片率	
	粗骨材	絶乾比重	材料毎	
		粒度分布		
	配合試験時	圧縮強度試験	配合毎	
	打設時	スランプ	材料毎	
		空気量	材料毎	
		温度	材料毎	
	強度	圧縮強度試験(7日、28日)	材料毎	
鉄筋	材料	品質証明書、引張試験結果	ロット単位	

注) 品質管理項目及び内容については、AASHTO 基準に基づいて設定した。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 労 務

建設事情に対する方針に述べたように、現地の建設業者が道路建設、橋梁建設の経験がある労務を抱えていることから、基本的には現地の労働者を雇用する計画とする。

ただし、橋梁世話役及び橋梁特殊工については、当該国に該当職種がないこと、本計画で採用した橋梁形式 (PC3 径間ラーメン箱桁橋) 及び施工方式 (PC 片持架設工) に精通した日本人技能工の派遣を計画した。

(2) 建設資材

主要建設資材の調達区分は表 3-23 に示すとおりである。

表 3-23 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	●		
コンクリート用骨材	●		
割石	●		
木材(合板、角材、板材)	●		
燃料	●		
油脂類	●		
ペイント	●		
形鋼、鋼管	●		
ステンレス鋼管		●	
コンクリート管製造用鋼製型枠		●	
[橋梁建設用資材]			
ライナープレート		●	
橋梁主桁製作用鋼製型枠		●	
PC ケーブル		●	
定着装置		●	
伸縮装置		●	
支承		●	
架設材		●	

1) 一般資材

現地調査の結果、「ガ」国内において、本工事に使用する道路建設用資材 (瀝青材、セメント、鉄筋、木材等) については、「ガ」国内での生産品や輸入品がともに市場に流通していることが確認されたことから、これら品目は現地調達とした。

コンクリート管については、現地で製造されており調達が可能であるが、製造過程の調査結果から品質的に劣ることが確認されたため、日本から鋼製型枠を調達し、ベースキャンプで製造する計画とした。

また、燃料についてはコートジボアール、ナイジェリアからの輸入品が現地調達可能である。

2) 舗装用碎石及びコンクリート用骨材

当該道路周辺には骨材採取場が数箇所存在する (図 3-13 参照)。本調査においては、既存道路の舗装劣化の問題を誘発した一因と考えられる取り扱いの難しい岩質の採石場は除外したうえで、過去の実績 (1990～1994 年に円借款による工事实績) や運搬距離から、表 3-24 に示す 4 箇所の骨材採取候補地を調査した。

表 3-24 骨材採取場候補地の概要

地名	場所・位置	備考
アポンシエ (Aponsie)	アシンプラソ橋より南に約 22km 地点。国道 8 号線から 300m 程入ったところ。	既存道路の建設時に開発された。現在、人力による生産が細々で行なわれている。
クワピエ (Kwapie)	オブアシより北約 12k 地点。オブアシ～クマシ道路から 200m 程入ったところ。	隣接するアンウィアンクワンタークマシ道路の建設時に開発された。現在、人力による生産が細々で行なわれている。
ブオフォ-1 (Buoho)	クマシの北方約 11km 位置のブオフォ地区には 3 箇所の原石山が開発されており、現在何れも碎石を生産している。生産規模は 70～80ton/日である。	現在実施中の GHA による終点部 16km 区間の改修工事に使われている。輸送距離は 42km あり、クマシ市街地を抜けるのに時間がかかる。
ブオフォ-2 (Buoho)	上記と同じ地域で、国道を挟んで向かい側にある。	この原石山は現在工事中のクマシーテチマン道路のために開発された。他の用途には使えない。クマシ市街地を抜けるのに時間がかかる。

図 3-13 骨材採取場候補地位置図

上記候補地で採取される骨材の品質、賦存量、運搬距離、費用及び現場へのアクセス等の観点から検討を行い、アポンシエ地区の採取場が最も有力な候補地として骨材の室内試験を実施した。なお、現地調査による結果から、他の 3 箇所の採取場から採取できる骨材についても、舗装用骨材及びコンクリート用骨材の品質として特に問題ないことが確認された。

また、現地で調達可能な購入材を調査した結果、ブオフォ地区にある 2 箇所の採石場では現地業者がクラッシャープラントを設置し、碎石・骨材の製造販売を行っており、現地調査時に品質的に問題ないことを確認した。

以上の候補地及び購入材について経済性の比較検討を行った結果、どの骨材採取場からも道路建設現場までの運搬距離 (平均で約 60km) 及び輸送費が同程度であること、現地で碎石プラントが調達できないことから、本計画ではブオフォ地区からの購入材を使用することを想定した。

3) 橋梁上部工用資材

橋梁上部工に使用する PC 鋼材、定着装置、伸縮装置、支承、主桁製作用鋼製型枠等の橋梁建設用関連資材については現地での調達に困難なため、確実な品質・数量確保及び調達の容易性を考慮して、日本からの調達を計画した。

(3) 工事中用機材

1) 建設機械

現地調査の結果、本工事で使用する殆どの建設機械が現地で調達可能であることが確認されたため、現地調達を計画した。ただし、コンクリート関係機材（コンクリートプラント、トラックミキサ、コンクリートポンプ車）については現地調達が困難なため、調達の容易性・確実性を考慮して日本調達とした。主要建設機械の調達区分を表 3-25 に示す。

表 3-25 主要機材の調達区分

機械名称	規格	賃貸・購入	調達区分		備考
			現地	日本	
ブルドーザ	15ton、21ton	賃貸	●		
バックホウ	0.13m ³ 、0.45m ³ 、0.8m ³	賃貸	●		
ホイールローダ	1.2m ³ 、2.1m ³	賃貸	●		
ダンプトラック	4ton、10ton	賃貸	●		
クレーン装置付トラック	6to 積み、2.9ton 吊り	賃貸	●		
トラッククレーン	5ton、16ton	賃貸	●		
ラフテレーンクレーン	20ton、25ton	賃貸	●		
ロードローラ	マカダム 10~12ton	賃貸	●		
振動ローラ	3~4ton	賃貸	●		
振動ローラ	0.5~0.6ton、0.8~1.1ton	賃貸	●		
タイヤローラ	8~20ton	賃貸	●		
モーターグレーダ	3.1m	賃貸	●		
アスファルト・ディストリビュータ	6,000 <small>リットル</small>	賃貸	●		
発動発電機	20~300KVA 各種	賃貸	●		
空気圧縮機	5.0m ³ /min	賃貸	●		
アスファルトフィニッシャ	2.4~6.0m	賃貸	●		
アスファルトプラント	60ton/hr	賃貸	●		
骨材生産プラント	100ton/hr	賃貸	●		
コンクリートプラント	傾胴型 0.5m ³	損料		●	
トラックミキサ	3.0~3.2m ³	損料		●	
コンクリートポンプ車	90~110m ³ /hr	損料		●	

2) 電力・水道関連

ベースキャンプ計画地点は、電気、水道、ガス等の社会インフラは整備されていない。したがって、各々の供給設備は以下のように計画した。

ア 電力関連

工事用電力及び生活用電力とも発電機（比較の結果から購入機材）を使用しての電力供給となる。発電機の使用場所、容量及び台数は表 3-26 に示すとおりである。

表 3-26 発電機配備計画

使用場所	定格容量	台数	備 考
事務所用電力	20 KVA	2	昼間×1 台、夜間×1 台
宿舎用電力	20 KVA	1	
加工場用電力	20 KVA	1	鉄筋及び型枠加工場で使用
工事用電力	20 KVA	1	ベースキャンプ内での雑工事及び建機・車輛等の整備に使用

イ 水道、給水関連

工事用水については、プラ川からの採取が可能であり、水質的にも問題はないのでこれを利用する。

また、約 15 年前の有償資金協力による建設時の実績から、当該地域の水質は生活用水として問題はないことが確認されているため、生活用水については、ベースキャンプ内に井戸を建設し使用する計画とする。また、コンクリートプラントの用水としても利用する。

ウ 燃料用ガス

ガスについては、プロパンガスを購入使用する。

3) 通信手段

通信手段については、対象区間のほとんどで携帯電話が使用できるので、これを活用する。電波が届かない地域での交通整理等には無線ラジオを活用する計画とする。

(4) 土取場

盛土材及び路盤材に使用するための土取場は、GHA への聞き取り、既存資料に記載されている採取場及び現地の聞き取り等を通して品質、埋蔵量、運搬距離、現場へのアクセス及び費用など、本計画での活用可能性を調査した。現地調査では、対象道路区間内の約 5km 毎の土取場候補地から良質土 7 箇所、砂 2 箇所の試料を採取し室内試験を行った。

(5) 資機材の輸送計画

1) 輸送経路

日本からの調達品は、日本の主要港(京浜地区を想定)で船積み後、「ガ」国の主要港であるテマ港またはタコラディ港まで海上輸送され荷揚げされる。通関後内陸輸送でサイトまで運搬されることとなる (図 3-14 参照)。

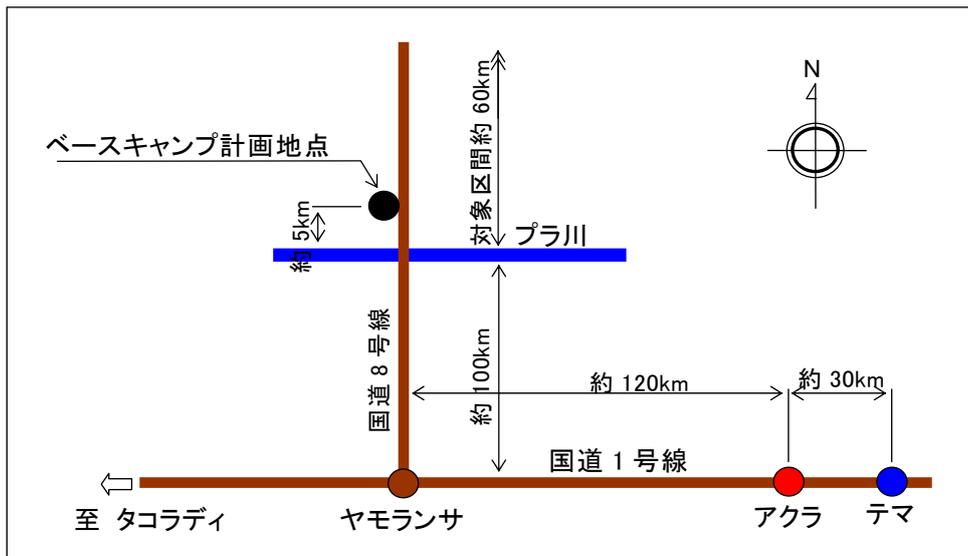


図 3-14 輸送経路の概要

2) 荷揚げ港

当該国の主要荷揚げ港として、テマ港とタコラディ港がある。テマ港は首都アクラの東方約 30km にあり、大型の荷揚げ設備が整備されていることから、本計画で調達を予定している工事用機械・工事用資材（コンテナ輸送でも対応可能）の荷揚げに支障はない。タコラディ港は首都アクラの西方約 260km にあり、テマ港に比べて本プロジェクトのサイトに近いものの、港としての規模は小さく、荷揚げ設備も充実していないため、特に建設機械の荷揚げに関しては困難である。よって、本計画の荷揚げ港として、テマ港を計画する。

3) 内陸輸送ルート

テマ港からサイトまでの内陸輸送は、建設機械についてはトレーラ輸送、一般資材についてはトラック輸送とする。輸送経路は図 3-14 に示すとおりである。テマ港からヤモランサ（国道 1 号線と国道 8 号線の分岐点）までは約 150km あるが、全線アスファルト舗装が施されており、路面状況も良好であり資材・建設機械等の運搬に支障はない。ヤモランサからベースキャンプ計画地点までは約 105km である。この区間も全線舗装が施されているが、ポットホールが点在する区間がある。ただし、資材・建設機械等の運搬に支障はない。

4) 輸送に要する日数

日本からの輸送を想定した場合、船積み時点からサイト到着までに要する日数は、以下のとおり 60 日を要する。

・ 海上輸送	：	日本の主要港	⇒	テマ港・荷揚げ	：	45 日
・ 通関手続き	：				：	14 日
・ 内陸輸送(約 250km)	：	テマ港	⇒	ベースキャンプ	：	1 日
						計
						60 日

3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

「ガ」国の技術レベルは一定のレベルにあり、道路の維持管理が計画的に行われている。また、GHA が既に取り入れている舗装管理システムを有効に活用することで、十分な維持管理が可能であると判断できることから、本計画ではソフトコンポーネントの投入は不要とした。

なお、技術支援の可能性が高い分野として、舗装劣化の予測と日常維持管理レベルの改善についての研修や、カウンターパート技術者に対する道路補修に関する実地研修（OJT）の実施等が考えられる。

3-2-4-8 実施工程

(1) 工期の設定

本計画は対象区間の延長が 59.9km と長く、また、通常 5 月～6 月の大雨季と 10 月～11 月の小雨季の影響を考慮する必要がある。また、これら主要な雨季以外にも 11 月～2 月を除き、雨量はそれ程多くないものの降雨日数が比較的多い傾向が見られ、この期間の工事は慎重に計画すべきである。したがって、プロジェクトの規模及びこれらの制約条件を考慮すると、建設工事は、アシンブラソ橋が概ね 2 年、道路関連の施工は 4 年程度と想定される。

施工区間： アシンブラソ（プラソ橋架設地点）～アンウィアंकワンタ 76km のうち、アシンブラソから 59.9km 区間（「ガ」国による道路維持管理実施中のアンウィアंकワンタ側 16km 区間を除く）

工事内容： 土工（切土、盛土等）、舗装（表層、路盤、路床等）、排水構造物（パイプカルバート、呑口・吐口、側溝等）、付帯施設（路面区画線、標識、水路横断工、擁壁等）、橋梁（アシンブラソ橋）

以下に、対象道路の改修及び橋梁新設に要する期間と、4 年国債、1 期を想定した実施工程(案)を示す。

表 3-27 想定工期

ターム	工事期間	工事概要
第 1 年次	6 ヶ月	準備工事（プラント据付、試験練り、試験施工）及びアソクワ交差点(42km+200)から終点(59km+500)区間の土工
第 2 年次	12 ヶ月	アソクワ交差点(42km+200)から終点(59km+500)区間全線舗装まで完了(17.3km)及びアシンブラソ橋
第 3 年次	12 ヶ月	始点(0km-400)から 24km+600m 区間全線舗装まで完了(24.9km)及びアシンブラソ橋
第 4 年次	10 ヶ月	24km+600 からアソクワ交差点(42km+200)区間全線舗装まで完了(17.6km)

(2) 実施工程表

日本の無償資金協力の手続きに基づき作成された業務実施工程表を以下に示す。

表 3-28 業務実施工程表(案)

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30
実施設計	■ (現地調査)																												
			■ (国内作業)																										
						■ (入札補助)																							
	(計 8.0 ヶ月)																												

月数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
本体工事・施工監理	■ (資機材調達・工事準備)																			
			■ (既存構造物撤去工)																	
			■ (道路土工)																	
			■ (舗装工)																	
			■ (路肩工)																	
			■ (排水工)																	
			■ (道路付帯施設工)																	
			■ (橋梁工)																	
	(計 40.0 ヶ月)																			

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

「ガ」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既述する。

- 建設の開始までに、事業の実施に要する用地を確保する
- 認証された契約に基づく製品・サービスの供給に関して、受入国で生ずる関税、国内税及びその他の公課を日本国民に対して免除する
- 認証された契約に基づく製品、サービスの供給に関して、事業実施のために受入国に入国し、または、滞在する日本国民に対し、それに必要な便宜を供与する
- 「ガ」国環境社会配慮手続き及び必要となる調査

3-3-2 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、以下のとおりである。

(1) 本計画に係る道路工事のための用地の確保、既存占有物の撤去・移設

本計画の実施により、用地の確保や既存の占有物の撤去・移設が発生する。占有物は、対象道路脇や街区及び集落部などで確認されているため、「ガ」国側は該当区間が工事対象となる年次を確認し予算計上する必要がある。

1) 既存施設・設備の移設・撤去

現地調査において、対象道路の 23 km と 24 km 地点で既存排水管（コルゲートメタルパイプカルバート）の内部を占有して道路を横断する水道管（直径 100mm）が確認された。コルゲートパイプは全てコンクリートパイプに置換えるため、水道管の移設（52m×2 箇所=104m）が必要となる。



図 3-15 既存の支障物件(水道管)

また、既存の電線、電話線についても村落部及び盛土嵩上げ想定区間では中圧電線の移設で 2.3km 程度、電話線の移設が 300m 程度の既存位置から影響範囲外への移設が必要となる。実際の移設は対象物の規模によるが、小規模の移設で 2 週間程度の期間を要する。公共設備の移設費用については、GHA が過去に行ったプロジェクト実績に基づいた基準として、計画延長 80km までの道路については 1.5 百万ドル(約 1.55 億円)を準備することとしている。この金額は、GHA 年間予算の 0.3% 程度と十分対応可能な支出額と考えられる。

2) 用地取得

本計画では、下流側に新橋を建設すると仮定した場合、アシンプラソ橋周辺の既存家屋（13 軒程度）や簡易商店の移設が生じる可能性がある。これらはプロジェクトの必要用地が基本設計により決まった時点で GHA の環境課、土地評価課及び地元自治体代表、「ガ」国土地評価委員会を構成としたサイト調査を行うことになる。

用地取得調査では、影響範囲の一般家屋、簡易商店、作物、土地が対象となり、それぞれの補償費（州毎に GHA 土地評価課が金額を定めている）を算出し、所有者に支払う手順となる。なお、移設の手続は通常 2 ヶ月程度で完了する。

現地調査時に確認した、アシンプラソ橋周辺の一般家屋の移設に伴う保障費は 9,400GHC（木造）～ 14,100GHC（コンクリート造）程度、土地は 1,000m² で 900GHC 程度、作物は種類により 1,000m² で 80（キャッサバ）～ 900（カカオ）GHC 程度と見積もられている。

3) 本計画に必要な「ガ」国側負担事項

本計画の実施により発生する用地の確保、既存の占有物の撤去・移設の種別と費用の概要を以下に示す。主要項目の合計は円換算で約 1.09 億円と想定され、本計画の実施のため GHA が準備する予算 1.55 億円の約 70% にあたる金額となり、予算額内での実施が

可能な範囲にある。よって、「ガ」国側による必要な予算措置ならびに円滑な実施が必要となる。

表 3-29 「ガ」国による負担事項の概要

(1GHC = 110.71円)

項目	区分	内容	単位	数量	単価 (GHC)	負担金額 (GHC)
土地取得		新規道路(道路占有幅60m、延長約59.9km)改修に伴う土地取得	m ²	10,000	0.9	9,000
家屋移転	コンクリート造	計画道路占有幅に存在する家屋の移転	戸	3	14,100	42,300
	木造		戸	10	9,400	94,000
計						136,300
仮設ヤード		建設業者のための4年間の建設ヤードの確保	m ²	50,000	0.8	40,000
電線移設		工事の支障となる既存公共設備の工事着工前の移設	m	2,400	250	600,000
電話線移設			m	400	250	100,000
水道管移設			m	104	250	26,000
銀行手数料(A/P費用)			-	1	-	72,000
総 額						983,300

(2) 「ガ」国における道路建設に必要な諸手続きの完了、許可取得

「ガ」国における道路建設に関連する諸手続き (EP 取得、用地取得、家屋等移転、銀行取り決め) への対応及び負担分費用の「ガ」国側予算への計上が必要となる。

(3) 現況交通の迂回路設置のための必要な手続き

本計画による道路改修の実施により、現況交通の迂回路が必要となる区間では、一時的な土地の借用を要するため、これに対応する手続きが必要となる。

(4) 仮設ヤードの確保

以下に示す建設業者のための仮設ヤード用地の確保 (アシンプラソからクマシ方向に5km 程度の左側を想定) が必要となる。

- 仮設ヤード
ベースキャンプ (アスファルト及びコンクリートプラント含む) : 50m×250m
- 所要期間 : 4 年

(5) 本計画区間沿線住民への事業説明会の実施

本計画の実施が公式に決定される交換公文の調印後、本計画が円滑に実施されることを目的として、沿線住民もしくはその代表者を集めて、実施機関主体で事業説明会を速やかに実施することが必要となる。説明の内容として、 : 事業内容の説明、 : 協力の要請、

：安全管理対策、：騒音対策及び施工法、：工事に伴う苦情・不都合等に対応する
窓口等の事項が考えられる。

(6) 交通安全

工事中に交通整理員の指示に従うように、道路利用者への周知徹底を図ることが必要となる。

(7) 通過交通に対する工事中の不都合の通知の徹底

工事による通過交通への不都合が発生することが予想されるため、テレビ、ラジオ、新聞等の広報メディアを通して、道路利用者に工事中の不都合の通知の徹底を図ることが必要となる。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクト後の施設の運営・維持管理体制は GHA 本庁の道路維持管理部が道路維持計画を行い、道路維持業務は本プロジェクト対象区間を管轄するアシャンテ州地方事務所が遂行する。

(1) 日常的維持管理

本計画対象道路の日常維持管理として通年必要となる補修等の作業を以下に示す。

道路表面のパッチング (穴埋め)
必要に応じた路盤の補修
路面整形
側溝や排水横断構造物の清掃・補修

(2) 定期的維持管理

本計画対象道路の定期維持管理として、工事完成後 5 年目程度に想定される補修等の作業を以下に示す。

路面補修
路盤補修
構造物の補修
路肩補修

現在、維持管理業務は GHA の地方事務所が道路管理を行っており、体制上の問題は無い。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が必要となる。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 90.76 億円となり、先に述べた日本と「ガ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 (3) に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本国側負担経費 : 約 8,967 百万円

表 3-30 概算事業費

費 目		概算事業費(百万円)
施 設	道路工	土工、法面工、舗装工、路肩工 5,732
	排水工	パイプカルバート工、 呑口・吐口工、側溝工 1,731
	付属施設工	防護柵工、区画線工、安全標識工、 キロポスト工、アクセス道路工、 水路横断工、擁壁工 647
	橋梁工	基礎工、下部工、上部工 402
実施設計・施工監理費		455
合 計		8,967

(2) 「ガ」国負担経費

「3-3 相手国側負担事業の概要」に示したように、「ガ」側負担による概算事業費は、支障物件の移設、用地確保のための負担等に対して、約 983,300 GHC (約 109.0 百万円)と見積もられる。

土地取得確保費	: 9,000 GHC (約 1.0 百万)
家屋の移転	: 136,300 GHC (約 15.0 百万)
建設仮設ヤードの確保	: 40,000 GHC (約 4.4 百万)
電線・電柱の移設	: 600,000 GHC (約 66.5 百万)
電話線・電柱の移設	: 100,000 GHC (約 11.1 百万)
水道管の移設	: 26,000 GHC (約 2.9 百万)
AP 発行に関する費用	: 72,000 GHC (約 8.0 百万)

(3) 積算条件

積算条件は以下のとおりである。

- 積算時点 : 2008年5月
- 為替交換レート : 1米ドル = 107.97円 (2007年11月～2008年4月の平均)
 1GHC = 110.71円 (GHC: ガーナセディ)
- 施工・調達期間 : A国債による工事とし、実施設計、入札補助業務及び工事に必要な期間は、実施工程に示した48ヶ月とする。
- その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

本計画で整備される対象道路に対する主な維持管理業務は表3-31に示す日常・定期整備であり、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26万GHCと推定される。これは「ガ」国の2007年の年間維持管理予算額約29.18百万GHCの0.9%に相当し、この負担額は「ガ」国にとって十分実施可能な規模と考えられる。

表 3-31 主な維持管理項目と費用

(1GHC=110.71円)

形態	サイクル	維持管理内容	仕様	単位	単価(GHC)	作業量	回数	費用(GHC)
日常	毎年	パッチング	路面面積の1%	m ²	16.40	4,380	12	861,984
		路盤補修	路面面積の1%	m ²	15.72	4,500		848,880
		路肩補修	路肩面積の2%	m ²	11.14	4,800		641,664
		構造物の清掃	全数量の25%	箇所	73.47	35		30,857
							小計-	2,383,385
定期	5年目	路盤補修	全舗装面積の2%	m ²	15.72	9,000	3	424,440
		オーバーレイ	全舗装面積の2%	m ²	13.82	8,760		363,190
		路肩補修	路肩面積の4%	m ²	11.14	9,600		320,832
		構造物の補修	全数量の5%	箇所	5400	7		113,400
							小計-	1,221,862
日常・定期整備の合計- (= +)								3,605,247
運営・管理費			の10%	式	-	-		360,525
合計								3,965,772
1年当たり費用								264,385

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業を円滑に実施し、事業効果を十分に発現・持続させるため「ガ」国側が特に留意すべき事項は次のとおりである。

対象道路は居住地を通過することを考慮し、工事中の周辺地域に及ぼす環境社会影響を最小限に抑えるよう、設計および施工上の配慮を行った計画としているが、なお若干の影響（振動、騒音及び粉塵の発生、交通への影響等）は避けられないことから、事前に沿線住民に工事中のインパクトについて十分に説明し、理解を得ておくこと。

対象区間の改修完成後の維持管理を十分に行い、常に良好な走行条件を保つとともに、隣接する GHA による補修 16km 区間及び南区間（アシンプラソからヤモランサの間約 100km）の維持管理についても十分配慮し、国道 8 号線全線の安全で円滑な交通が確保出来るような対応を行うこと。

現在建設中の軸重観測所を完成し、確実に過積載車両の対策を実施すること。

道路が改修されると、通過する車両の走行速度が速くなるため、沿線住民及び道路利用者への交通安全に対する啓蒙活動を行い、安全な交通の確保を図ること。

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、「ガ」国の主要幹線道路の一区間である対象道路の状況が改善され、安全かつ円滑な交通が確保されることから、「ガ」国の住民 2,300 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
対象道路は、国内の主要経済圏を三角形に結び、「ガ」国の経済活動を担う重要なルートの一つであるとともに、近年、国内地域間格差が問題となっている北部サバナ地帯や南部森林地帯に接続し、さらに、「ガ」国が国境を接する内陸諸国への物流路としても重要な位置付けにある。「ガ」国の道路網は 1970 年代からの経済発展に伴い交通量増加が見られ、1990 年代初頭には、建設資材や一次産品を荷台に積み上げた過積載車両増加が顕著となった。この時期に国内各所で急速な舗装劣化が問題化したことから、過積載車両の取り締まり強化と舗装の設計仕様変更(8.2t/軸から 13t/軸に)を打開策とした対応を実施している。対象道路は 1990 年～1994 年にかけて我が国の円借款によりアスファルトコンクリート舗装で整備されたものの、上記同様、急速な舗装劣化が生じ、安全で円滑な交通が阻害された状態にある。	・道路改修	走行性が改善され円滑な交通が確保されることにより、始点～終点間 59.9km の平均走行時間が、現行の 90 分から 47 分に短縮する。 アシンプラソ橋の改修で橋梁部の車道幅員が増加することにより、安全な走行速度が現在の 10km/時程度から 80km/時に向上する。 アシンプラソ橋の改修により橋梁部を安全に通過できる許容荷重が、現在の設計自動車荷重 12.0t から「ガ」国基準の 24.5t に向上する。 道路の平坦性が改善されることにより、平坦性が悪く走行危険な 9km 区間が全区間安全な状態に向上する。	通過時間の短縮により、通過貨物の輸送コストが低減される。 バス停、停車帯、減速帯(ランプ)の付帯による歩行者・自転車と走行車両の分離、車速の低減により、当該道路の安全性が向上する。 登坂車線の設置により、山間部区間での速度低下が緩和される。 道路状況の改善により、地域間物流の輸送量の増大に寄与する。 広域幹線道路としての機能が発揮され、国内・国際物流・人的交流が促進されることにより、社会・経済活動の活性化が期待される。 円滑な走行性の確保や通行止めの回避といった、道路の信頼性の向上により、地域の開発、地域格差の是正、市場圏の拡大、医療・教育施設への接続性の改善に寄与する。

4-2 課題・提言

4-2-1 相手国側の取り組むべき課題・提言

(1) 「ガ」国側負担事項の実施

本計画による施設建設の日本側での閣議承認までに、本計画実施に支障が生じないように、「ガ」国側による EP の取得、対象道路区間の道路用地の確保、各種手続きの完了などの確実な実施が必須となる。なお、本計画に対する環境許可は、2009 年 1 月 26 日に取得できる予定であることを、GHA 担当者より文章にて報告を受けている（資料 7-6 参照）。

また、GHA が実施した現地調査の中で、土地・家屋等の所有者から土地の取得及び家屋・簡易商店の移転についての基本合意が得られている状況にある。この件については、GHA 担当者より、基本合意の完了について文章にて報告を受けている（資料 7-6 参照）。

(2) 交通安全の啓蒙

本計画の実施により、路面状況が改善されるため、現状に比べ車両走行速度が上昇する。したがって、重大事故の増加を防ぐため、「ガ」国側による道路を利用する運転手や地域住民への交通安全の啓蒙活動の実施が望まれる。

(3) 継続的な維持管理の実施

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。また、道路維持管理は走行条件を良好に保つだけでなく、舗装や構造物の耐用期間を伸ばすためにも必要である。また、十分かつ継続的な維持管理を行うためには、それに必要となる予算を確保しなければならぬが、前述した「ガ」国の維持管理費から考えて、本計画完成後の維持管理には対応が可能であると判断される。

ただし、確保した予算が有効に使われていないなど、運営面に問題を抱えている状態にあることから、実施体制の確立と、将来の道路の損傷状況や維持管理に必要な事業を想定したより適切な予算要求・効率的配分を行うことが求められる。

(4) 過積載車両の規制

対象道路は、「ガ」国内及び隣接する内陸諸国への旅客・物流ルートとして非常に重要な位置付けにあり、対象道路の良好な舗装状態を継続的に保つことが、本計画の効果発現のために非常に重要となる。「ガ」国では、1970 年代からの国内の経済発展に伴い、道路交通の増加とともに過積載状態の大型車両が大幅に増加した結果、国内各所での舗装の急速な劣化発生が問題となった。これらの対策として、過積載車両の取り締まり強化が行なわれ、本計画の対象区間についても 42km 地点に軸重計測所が建設中である。また、設計面においても舗装の仕様変更が通達され、現在は設計軸重 13t/軸が適用されている。

本計画においてはこれらの状況を踏まえ、現在の「ガ」国舗装設計基準である設計軸重13t/軸を採用し、設計期間は15年として計画した。したがって、対象道路が良好な状態を保ち十分な機能を発揮するためには、「ガ」国による過積載車両取り締まりの確実な実施が必須事項となっている。

4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携

本計画は、幹線道路8号線の一部であり、現在、本計画道路に接続する国道1号線、国道6号線、国道10号線など国土を縦貫する幹線道路の整備が援助機関・ドナーにより進行しているが、各プロジェクトとも施工中、または施工が完了している。また、本計画との技術協力等の面での直接的な連携は生じないと考える。

4-3 プロジェクトの妥当性

本計画は、「ガ」国の主要幹線道路の改修であり、本計画の実施により対象区間の走行性が改善されることで、旅客・物流環境の向上になることに加え、良好な舗装状態を継続的に保つことで、長期的な効果の持続を図ることが可能となる。これにより、地域住民の生活の改善に直接的に寄与し、かつ、本計画と関連する道路区間の整備の進展に伴い、対象区間が期待されている内陸諸国との国際ルート確立についても大きく寄与することから、本計画の妥当性が確認できる。

4-4 結論

本計画は、前述のように「ガ」国全体にとっても多大な成果が期待されると同時に、広く住民の利便性の向上に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力で実施することの意義は大きいと判断される。また、これらの成果を長期的に機能させるための施設完成後の維持管理に関しても、「ガ」国実施機関のこれまでの実績を考慮すると、十分に対応可能と考える。