

ガーナ共和国  
道路省 (MRH)  
ガーナ道路公社 (GHA)

# ガーナ国 国道 8 号線改修計画フェーズ 2

## 準備調査報告書

平成 27 年 1 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

セントラルコンサルタント株式会社  
株式会社エイト日本技術開発

基盤
GR(5)
15-001

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ガーナ共和国の国道8号線改修計画フェーズ2にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査をセントラルコンサルタント株式会社・株式会社エイト日本技術開発共同企業体に委託いたしました。

調査団は、平成25年10月から平成26年11月までガーナ国の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踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、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。

終わりに、調査のご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成27年1月

独立行政法人国際協力機構  
社会基盤・平和構築部  
部長 中村 明

## 要 約

## 要 約

### 1. 国の概要

ガーナ共和国（ガーナ）は、アフリカ大陸西部の北緯 4～11 度に位置し、気候区分では熱帯サバナに属する。

総人口は約 2,550 万人で、総面積は 238,537km<sup>2</sup>である。ガーナでは、2006 年における 1 日当たり USD 2.00 以下及び USD 1.25 以下の生活状態の人口割合が、1991 年に対して各々 26 ポイント及び 23 ポイントの削減を成就しているが、2006 年時点で、未だに 1 日当たり USD 2.0 の生活状態の人口割合は 51.8%となっている。

2012 年の一人当たり GDP は 1,645 ドル（世銀）であり、産業別内訳は、第 1 次産業が GDP の 23.0%、第 2 次産業が 28.6%、第 3 次産業が 48.4%である。ガーナ経済は農業・鉱業等に依存する典型的な一次産品依存型であり、主要輸出品も金、カカオ、木材が上位 3 位を占めており、国際市況及び天候の影響を受けやすい。農業・鉱業部門は主な外国直接投資先でもある。

農業は最も重要な経済部門であり、人口の半分以上が従事し、約 27%の GDP 及び 34%の輸出勘定を占めている。ココヤムを除くすべての農産物の生産高は年平均 5.1%で増加して約 28 百万トンに達し、米の年平均生産高は 8.6%であり、次いでトウモロコシ及びプランタイン（料理用バナナ）となっている。カカオはガーナの伝統的輸出品であり、世界第 6 位の 5.4%のシェアであり、2010 年ではガーナの総輸出額の 27.2%を占めている。更に、大規模及び個人農家でのオイルパームの生産量も増大しているが、オイルパームは主として国内及び近隣国で消費されている。輸出農産品の輸出金額は年によって変化しているが、バナナ、野菜及びカシューナッツの輸出は継続的に増加している。

全国幹線道路網は総延長 14,588km で、その内 14.4%の 2,106km がアスファルト・コンクリート舗装、0.3%の 38 km がセメント・コンクリート舗装、34.3%の 5,005km が瀝青材表面処理（簡易舗装）、その他は未舗装道路である。ガーナの道路などのインフラ整備は、これまで人口密度が高く、鉱物資源・農産物の豊富なアクラ～クマシ～タコラディを結ぶゴールドトライアングルと呼ばれる南部の三角地帯を中心に実施されてきた。

### 2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

国道 8 号線は、1990 年から 1994 年にかけて我が国の円借款による資金を得て整備されたアスファルト・コンクリート舗装の道路である。しかし、交通量の増加や経年劣化等により損傷が予想以上に進行し、ガーナ道路公社（GHA）による補修や維持管理では対応が困難な状況となり、2006 年に 2 橋梁の改修を含む全 176km の道路改修・補修の無償資金協力を我が国に要請したものである。このうち、損傷の激しいアシンプラソとベクワイを結ぶ区間（約 60km）とアシンプラノ橋は、国道 8 号線改修計画事業（「フェーズ 1 プロジェクト」）として、我が国の無償資金協力により 2013 年に改修工事が竣工した。

本プロジェクトのガーナ国政府からの要請内容は、フェーズ 1 プロジェクトで対象とならなかった国道 8 号線アシンプラソ～ヤモランサ間（約 100km）及び他 2 区間についての改修であった。本調査では、路面破損度調査結果、当該区間の過去の改修実績、ならびに改修の緊急度を精査し

た結果、路面破損が数多く発生し、特にアシンフォス市街地においては現道の交通容量が不足し慢性的な交通混雑が発生しており、かつ改修区間からの連続性を考慮し、アシンプラソ～アシンフォス間（31.2km）の区間を本調査での設計対象区間とすることを GHA 側に提示し、合意を得た。

また、アシンフォス市街地中心部では、客待ちのミニバス及びタクシーが数多く路上駐車し、恒常的に渋滞が発生し、国道 8 号線上最大のボトルネックとなっている。このため、GHA より、アシンフォス市街地中心部の一部区間に関して、往復分離 4 車線としてもらいたいとの要望が出され、調査団は、将来交通需要予測結果ならびに 4 車線化に伴う社会的インパクトを踏まえ、4 車線化の妥当性を検証した上で、対象区間の選定を行った。

さらに、アシンフォス南方約 20km のアシンアンドエ集落北側に位置するオキ川に設置されている 4 連ボックスカルバートでは、雨期に冠水が発生して通行止めとなり、国道 8 号線の交通に大きな影響を与えることが確認されたことから、本調査ではボックスカルバートを橋梁に架け替える計画とした。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は、上記道路の改修計画を策定するため、2013 年 10 月 5 日から 11 月 20 日、及び 12 月 1 日から 12 月 22 までの間、現地調査を実施するため調査団を派遣した。調査団はガーナ国政府関係者との協議及び現地調査を実施し、ガーナ国側から要請のあった区間の技術的検討に加え、無償資金協力としての妥当性の観点からの検討を行い、設計対象区間を選定し、設計対象区間の道路改修の必要性・緊急性を確認した。

JICA は、さらに 2014 年 2 月 26 日から 3 月 25 日までの間、上記設計区間の概略設計案に対する GHA による設計照査および交通安全照査の実施、ならびにステークホルダー協議の開催を支援するため調査団を派遣した。

調査団は、帰国後の国内解析で、アシンフォス～アシンプラソの 32.1 km 区間の道路改修（アシンフォス市街地中心部の 4 車線への拡幅及び鉄道跨線橋架け替えを含む）、ならびにオキ川橋架替の妥当性を検証するとともに、現地踏査結果ならびに自然条件調査結果の分析に基づき、道路改修及びオキ川橋架け替え（取付道路を含む）の規模等について検討を加え、概略設計、工事数量の算出、施工計画及び概略事業費の算出を行った。

調査団は、現地調査及び国内解析の結果を準備調査報告（案）にとりまとめ、JICA は、準備調査報告書（案）説明調査団を 2014 年 11 月 20 日から 11 月 29 日までガーナ国に派遣し、その内容について同国関係者から基本的合意を得た。

本調査に基づく設計概要は、表-S1 に示す通りである。

### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本計画の実施に必要な工期は、実施設計 9 ヶ月、工事期間 36 ヶ月と計画された。

本計画を無償資金協力で実施する場合の概略事業費の全体額は、積算の結果 59.09 億円（日本側負担分は 55.51 億円、ガーナ国側負担分は 3.58 億円）となった。

表-S1 設計概要

項目	形式・諸元
<b>アシンプォス～アシンプラソ間の道路改修</b>	
改修区間	アシンプォス警察検問所～アシンプラソ集落間：31.2 km 2車線区間：30.0km 4車線拡幅区間：1.2km（アシンプォス市街地中心部）
幅員構成	2車線区間：総幅員 12.3m 車線 3.65m×2、路肩 2.50m×2 4車線区間：総幅員 22.5m 車線 3.25m×4、路肩 2.00m×2、歩道 2.00m×2、中央分離帯 1.50 m
舗装	アスファルト・コンクリート舗装
排水構造物	ボックスカルバート、横断暗渠、縦断暗渠(アクセス道路)、U型側溝、側溝
鉄道跨線橋	RCボックスカルバートにて架替
付帯工他	ニュージャージータイプ中央分離帯（4車線区間）、バス停、階段、照明施設、歩道橋、料金所、交通安全施設等
<b>オキ川の4連ボックスカルバートの架け替え</b>	
架橋位置	国道8号線上 アシンプラソ集落北側のオキ川
橋長	25m
幅員構成	橋梁部 車線 3.65m×2、路肩 0.60m×2 計 8.5m（車道部） 歩道 1.50m×2 取付道路部 車線 3.65m×2、路肩 2.50m×2 計 12.3m
上部工形式	2径間連続TラーメンRC床板橋
下部工形式	逆T型橋台2基、小判式橋脚1基、直接基礎
橋面舗装	アスファルト・コンクリート舗装
付帯工他	排水施設、照明施設、階段、交通安全施設

出典：調査団作成

## 5. プロジェクトの評価

### (1) 定量的効果

本プロジェクトの実施により想定される定量的な効果は、表-S2に示す通りである。

表-S2 本プロジェクト実施による定量的効果

指標名	基準年 (2013年)	目標値(2021年) 【事業完成3年後】
1. 日平均交通量(台/日)		
アシンプォス	12,473	14,361
アシンプラソ	2,749	4,546
2. 対象区間の走行時間(31.2km) (アシンプォス～アシンプラソ間)	30分15秒	22分30秒

出典：調査団作成

### (2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により想定される定性的な効果は、以下に示す通りである。

①幹線道路が改修されることにより、ガーナ沿岸地域と中部地域、北部地域、ならびに近隣内

---

陸国とを結ぶ物流の輸送力強化・安定化に寄与する。

- ②道路冠水等による雨期の交通遮断が改善され、近隣市町村住民の市場・公共サービスの通年のアクセスが可能となる。
- ③アシンフォス市街地における道路及び鉄道跨線橋の拡幅により、慢性的な渋滞が改善されるとともに歩道・交差点整備により交通安全が改善される。
- ④ガーナ全国の貧困率は 1991 年以降改善の方向にあるものの、2006 年における 1 日あたり 2 ドル以下の生活状態にある人口割合は 51.8%と高い貧困率を示している。国道 8 号線改修の間接的な裨益効果としては、特に国道 8 号線沿道住民の貧困率改善にも貢献することが期待できる。



プロジェクト位置図





アシンフォス 4 車線改良区間完成予想図



2 車線区間道路改修完成予想図



アシンプラシアコ近傍での舗装破損状況



原木輸送トレーラー



アシンプォス市街地での全面的な路盤の露出状況



同地点における雨期の冠水状況



アシンプォス市街地での渋滞発生状況



アシンプォスのミニバスターミナルの出入り車両及び露天商



プロジェクト対象道路の現況



アシンフォス鉄道跨線橋上の自動車交通と歩行者



アシンフォス鉄道跨線橋の下部工



アシンアンドエのボックスカルバート通水断面の流木による阻害状況

プロジェクト対象構造物の現況

## 目次

序文

要約

プロジェクト位置図

完成予想図

写真

図表リスト、略語集

<b>第1章 プロジェクトの背景・経緯</b> .....	<b>1</b>
1-1 当該セクターの現状と課題 .....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 開発計画.....	3
1-1-3 社会経済状況.....	6
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	8
1-2-1 無償資金協力の背景・経緯.....	8
1-2-2 プロジェクトの概要.....	9
1-3 我が国の援助動向 .....	10
1-4 他ドナーの援助動向 .....	11
<b>第2章 プロジェクトを取り巻く状況</b> .....	<b>13</b>
2-1 プロジェクトの実施体制 .....	13
2-1-1 組織・人員.....	13
2-1-2 財政・予算.....	14
2-1-3 技術水準.....	14
2-1-4 既存施設・機材.....	15
2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況.....	17
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	17
2-2-2 自然条件.....	17
2-2-2-1 自然条件 .....	17
2-2-2-2 自然条件調査結果 .....	20
2-2-3 環境社会配慮.....	22
2-2-3-1 環境影響評価 .....	22
2-2-3-1-1 環境・社会に影響を与える事業コンポーネントの概要.....	22
2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況 .....	22
2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織 .....	28
2-2-3-1-4 代替案の比較検討 .....	29
2-2-3-1-5 スコーピング .....	30
2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR .....	32
2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果 .....	32
2-2-3-1-8 影響評価 .....	32
2-2-3-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用 .....	35
2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画 .....	36
2-2-3-1-11 ステークホルダー協議 .....	38
2-2-3-2 用地取得・住民移転 .....	38
2-2-3-2-1 用地取得・住民移転の必要性 .....	38
2-2-3-2-2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み.....	39
2-2-3-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲 .....	41
2-2-3-2-4 補償・支援の具体策 .....	42
2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム .....	43
2-2-3-2-6 実施体制 .....	43

2-2-3-2-7	実施スケジュール	44
2-2-3-2-8	費用と財源	44
2-2-3-2-9	実施機関によるモニタリング体制	45
2-2-3-2-10	住民協議	45
2-2-3-3	その他	46
2-2-3-3-1	モニタリングフォーム案	46
2-2-3-3-2	環境チェックリスト	46
2-3	将来交通予測結果	49
2-3-1	将来交通需要予測結果	49
2-3-2	国道8号線上の旅行速度及び旅行時間	52
<b>第3章 プロジェクトの内容</b>		<b>53</b>
3-1	プロジェクトの概要	53
3-2	協力対象事業の概略設計	53
3-2-1	設計方針	53
3-2-1-1	基本方針	53
3-2-1-2	自然条件に対する方針	54
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	54
3-2-1-4	建設事情／調達事情に対する方針	55
3-2-1-5	現地業者（建設会社）に対する方針	55
3-2-1-6	運営・維持管理に対する対応方針	55
3-2-1-7	協力対象施設の規模・内容の設定に対する方針	56
3-2-1-7-1	協力対象施設の規模・内容	56
3-2-1-7-2	道路及び付帯工	56
3-2-1-7-3	排水構造物	62
3-2-1-7-4	橋梁	62
3-2-1-8	工法、工期に係る方針	63
3-2-2	基本計画	64
3-2-2-1	全体計画	64
3-2-2-2	アシンフォス～アシンプラソ間の道路改修計画	66
3-2-2-2-1	道路及び付帯設備	66
3-2-2-2-2	排水施設	78
3-2-2-2-3	鉄道跨線橋ボックスカルバート設計	80
3-2-2-3	オキ川橋の橋梁架替計画（アシンアンドエ）	81
3-2-3	概略設計図	88
3-2-4	施工計画／調達計画	89
3-2-4-1	施工方針／調達方針	89
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	89
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	90
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	90
3-2-4-5	品質管理計画	92
3-2-4-6	資機材等調達計画	94
3-2-4-7	ソフトコンポーネント計画	96
3-2-4-8	実施工程	96
3-3	相手国側負担事項の概要	99
3-3-1	我が国の無償資金協力事業における一般事項	99
3-3-2	本計画固有の事項	99
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	99
3-5	プロジェクトの概略事業費	100
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	100
3-5-1-1	概略事業費	100
3-5-1-2	ガーナ国側負担経費	100
3-5-1-3	積算条件	101
3-5-2	運営・維持管理費	101
<b>第4章 プロジェクトの評価</b>		<b>102</b>
4-1	事業実施のための前提条件	102

---

4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項 .....	102
4-3	外部条件 .....	103
4-4	プロジェクトの評価 .....	103
4-4-1	妥当性 .....	103
4-4-2	有効性 .....	104
<b>資料</b>	<b>.....</b>	<b>A- 1</b>
資料-1	調査団員・氏名 .....	A- 1
資料-2	調査行程表 .....	A- 2
資料-3	相手国関係者リスト .....	A- 5
資料-4	インセプション・レポート提出時協議議事録（Minutes of Discussions） .....	A- 7
資料-5	準備調査報告書（案）提出時協議議事録（Minutes of Discussions） .....	A-18
資料-6	テクニカルノートならびに設計照査結果への調査団回答 .....	A-33
資料 6-1	道路・橋梁設計協議：2013年11月 .....	A-33
資料 6-2	鉄道跨線橋設計協議：2013年11月 .....	A-37
資料 6-3	資料設計照査結果への調査団回答 .....	A-41
資料-7	自然条件調査結果 .....	A-49
資料 7-1	気象条件調査結果 .....	A-49
資料 7-2	地形測量範囲 .....	A-52
資料 7-3	地質調査結果 .....	A-53
資料-8	モニタリングフォーム（案） .....	A-55
資料-9	アシンノース市議会の露天商移転計画 .....	A-58
資料-10	将来交通予測結果 .....	A-61
資料-11	舗装目視調査 .....	A-67
資料-12	FWD 試験結果 .....	A-72
資料-13	現況舗装構成確認調査 .....	A-74

## 表 目 次

表-1	ガーナ国内の幹線道路の州別。状態別の延長	1
表-2	調査対象地域の都市圏／市／郡別人口	6
表-3	ガーナの貧困率	7
表-4	我が国のガーナの運輸交通分野への協力実績	10
表-5	他ドナー及びガーナ政府資金による幹線道路整備プロジェクトの概要	11
表-6	ガーナの道路関係予算の推移	14
表-7	GHAが近年実施したFWD試験の一覧	15
表-8	環境社会配慮にかかるプロジェクト概要	22
表-9	プロジェクト対象区間を横断する小規模河川	25
表-10	アシンノース市における農作物生産量	26
表-11	アシンノース市内の医療施設	27
表-12	環境社会配慮及び用地取得・住民移転に係る実施機関	29
表-13	環境影響項目のスコーピング結果	31
表-14	環境影響項目のTOR	32
表-15	環境社会配慮調査結果	33
表-16	環境影響評価（道路改修工、延長約31.2km）	34
表-17	環境影響評価（橋梁工、アシンアンドエ）	35
表-18	緩和策の提案	36
表-19	住民移転等に係る費用の概算	36
表-20	環境管理計画の目的及び管理内容	37
表-21	環境管理計画の具体的な活動内容	38
表-22	ステークホルダー協議開催概要	39
表-23	ガーナ国における用地取得・住民移転にかかる法的枠組み等	39
表-24	JICA環境社会配慮ガイドラインとガーナ国法制度との比較表	40
表-25	アシンフォスにおける住民移転及びその他補償の規模	42
表-26	エンタイトル・マトリックス	43
表-27	実施スケジュール	44
表-28	住民移転、作物補償等に係る費用の概算	45
表-29	モニタリング実施機関の責任範囲	45
表-30	住民協議で出された意見の概要	46
表-31	環境チェックリスト	47
表-32	交通調査地点ごとの将来交通量予測結果	51
表-33	アシンフォス市街地中心部での道路構造および幅員構成の比較	57
表-34	嵩上げ区間と延長（水の影響緩和目的）	59
表-35	縦断視距の改善に伴うクレストのアプローチ部及びサグの道路嵩上げ必要区間	59
表-36	舗装の構造指数（想定される不足分）	60
表-37	構造的対策のための舗装修繕工法	60
表-38	舗装修繕工法の比較検討（基本修繕工法の選定）	61
表-39	基本的な諸元	65
表-40	幾何構造基準	66
表-41	縦断変更のタイプ別区間	68
表-42	既存の舗装構成調査結果	68
表-43	既設舗装の弾性係数	69
表-44	設計対象区間の車種別日交通量（台/日）	69
表-45	GHAの車種分類別設計日交通量	70
表-46	荷重等価換算係数	70
表-47	舗装設計荷重（設計ESAL）	71
表-48	舗装に必要な構造指数	71
表-49	最小舗装厚	72
表-50	層係数	72
表-51	層係数（既設舗装）	72
表-52	計画舗装構成（舗装再生区間）	72
表-53	計画舗装構成（嵩上げ区間）	72
表-54	交差点リスト	73

表-55	街路照明の設置場所.....	78
表-56	設計降雨確率年.....	78
表-57	排水ボックスカルバートの設置計画.....	79
表-58	排水パイプカルバートの設置計画.....	79
表-59	オキ川の上流側（断面①）と下流側（断面②）の水力計算結果.....	82
表-60	架橋位置における流下能力.....	83
表-61	プロジェクト対象橋梁の径間長算定結果.....	84
表-62	上部工形式代替案の比較.....	84
表-63	下部工形式の選定比較表.....	85
表-64	アシンアンドエでの現在及び将来車種別日平均交通量.....	86
表-65	オキ川橋取付部の設計 ESAL.....	86
表-66	オキ川橋取付道路の舗装に必要な構造指数.....	87
表-67	オキ川橋取付道路の計画舗装構成.....	87
表-68	オキ川橋のプロジェクト概要.....	87
表-69	概略設計図.....	88
表-70	品質管理項目一覧表.....	93
表-71	主要建設資材の可能調達先.....	96
表-72	主要建設機械の調達.....	97
表-73	工事工程表（案）.....	98
表-74	概略総事業費.....	100
表-75	ガーナ国側負担経費.....	100
表-76	主な維持管理項目と費用.....	101
表-77	本プロジェクト実施による定量的効果.....	104



## 目 次

図-1	ガーナの幹線道路網図	2
図-2	ガーナの国際輸送回廊と国道8号線の関係	3
図-3	国道8号線沿道の鉱物資源分布図	5
図-4	アシンフォス市場拡張整備プロジェクト位置図	5
図-5	本調査での設計対象区間	9
図-7	MRH組織図	13
図-8	GHA組織図	13
図-9	アシンフォス市街地の現状	16
図-10	対象路線の地質概況	18
図-11	対象路線の土壌	19
図-12	ガーナの気候	20
図-13	ガーナの降雨と風向	20
図-14	国立公園及び保安林位置図	23
図-15	プロジェクト対象地周辺の標高	24
図-16	プロジェクト対象地周辺の土質	24
図-17	アシンノース市の人口分布	26
図-18	アシンノース市の民族分布の割合	26
図-19	新市場整備事業位置図	29
図-20	4車線化区間における代替案の検討	30
図-21	RAPの実施体制	44
図-22	国道8号線の現況日交通量	50
図-23	アシンフォス市街地中心部の4車線区間	56
図-24	アシンフォス市街地中心部における幅員構成の比較	58
図-25	GRDAとの協議により決定したボックスカルバート内空断面寸法	63
図-26	標準幅員構成(2車線区間)	66
図-27	標準幅員構成(4車線区間)	67
図-28	既設舗装厚試験箇所及び舗装のたわみ量(累積差法)	69
図-29	調査対象区間の主要接続道路	73
図-30	4車線区間起点側ラウンドアバウト(KM 0+700)	74
図-31	4車線区間終点側ラウンドアバウト(KM 1+900)	75
図-32	標準的3枝交差点の仕様	75
図-33	バス停配置図	76
図-34	バス停を設置するコミュニティ位置図	76
図-35	頭上門型式案内標識	77
図-36	鉄道跨線橋ボックスカルバートの断面構成	80
図-37	鉄道跨線橋ボックスカルバートと国道8号線の横断構成との関係	81
図-38	アシンフォル鉄道跨線橋のボックスカルバートの段階施工計画	81
図-39	オキ川橋の標準幅員構成	82
図-40	オキ川の河床勾配と高水位高	82
図-41	径間長の設定手順	83
図-42	オキ川の既存4連ボックスカルバート直近での地質調査結果	85
図-43	オキ川橋の一般図	88

## 写 真 目 次

写真-1	設計対象道路区間沿道の土地利用状況	25
------	-------------------	----

## 略語集

略語	正式名称	
	和文	英文
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
ADT	日平均交通量	Average Daily Traffic
ADF	アフリカ開発基金	African Development Fund
AfDB	アフリカ開発銀行	African Development Bank
AIDS	後天性免疫不全症候群	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ANMA	アシンノース市議会	Assin North Municipal Assembly
A/P	支払い授權書	Authorisation to Pay
ARAP	簡易住民移転計画	Abbreviated Resettlement Action Plan
BADEA	アフリカ経済開発アラブ銀行	Arab Bank for Economic Development in Africa
B/A	銀行関係手続き	Banking Arrangements
BS	英国規格	British Standard
CBR	-	California Bearing Ratio
CO <sub>2</sub>	二酸化炭素	Carbon dioxide
ECOWAS	西アフリカ諸国経済共同体	Economic Community of West African States
EIA	環境アセスメント	Environmental Impact Assessment
EMU	環境マネジメントユニット、GHA	Environmental Management Unit, GHA
E/N	交換公文	Exchange Note
EPA	環境保護局	Environmental Protection Agency
ESAL	一軸相当荷重	Equivalent Single Axle Load
EU	欧州連合	European Union
FWD	舗装構造計測機器	Falling Weight Defectometer
GHA	ガーナ道路公社	Ghana Highway Authority
GHACEM	ガーナセメント	Ghana Cement
GHS	ガーナセディ	Ghana Cedi
GoG	ガーナ政府	Government of Ghana
GRDA	ガーナ鉄道開発公社	Ghana Railway Development Authority
HIV	ヒト免疫不全ウイルス	Human Immunodeficiency Virus
IRI	国際ラフネス指標	International Roughness Index
IDA	国際開発協会	International Development Association
JICA	独立行政法人国際協力機構	Japan International Cooperation Agency
LED	発光ダイオード	Light-emitting diodes
LI1652	環境影響評価法 IL1652, 1999年	Environmental Assessment Regulations LI1652, 1999
MCC	ミレニアムチャレンジコーポレーション	Millennium Challenge Corporation
MRH	道路省	Ministry of Roads and Highways
N8	国道8号線	National Road No. 8
NGO	非政府組織	Non-Governmental Organizations
NO <sub>2</sub>	二酸化窒素	Nitrogen dioxide
O/D	起終点	Origin and Destination
OPEC	世界石油輸出国機構	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PAPs	被影響住民	Project Affected Persons
PC	プレストレスト・コンクリート	Prestressed Concrete
PM <sub>10</sub>	粒子状物質	Particulates
P/Q	事前審査	Prequalification
RAP	住民移転計画	Resettlement Action Plan
RC	鉄筋コンクリート	Reinforced Concrete
ROW	道路用地	Right of Way
RPF	住民移転方策枠組み	Resettlement Policy Framework

略語	正式名称	
	和文	英文
SF	サウジ開発基金	Saudi Fund for Development
SO <sub>2</sub>	二酸化硫黄	Sulfur dioxide
TOR	仕様書	Terms of Reference
USD	米国ドル	United States Dollar
WB	世界銀行	World Bank

## 第1章

### プロジェクトの背景・経緯

## 第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

##### (1) 道路セクターの現状

2011 年時点のガーナ道路公社 (Ghana Highway Authority: GHA) が管轄する幹線道路の州別、状態別延長を表-1、全国の幹線道路網を図-1 に示す。

ガーナの全国幹線道路網は総延長 14,588km で、その内 14.4%の 2,106km がアスファルト・コンクリート (AC) 舗装、0.3%の 38 km がセメント・コンクリート (CC) 舗装、34.3%の 5,005 km が瀝青材表面処理 (簡易舗装)、その他は未舗装道路である。特に注目すべき点は、8.5%の 1,244 km が未開通区間として、維持管理が一切行われぬ雨期に通行が不可能となる土道で、これらの道路はガーナ国民の生活にとって大きな障害となっている。

本案件対象道路の位置する中部州における幹線道路の状態別延長は、AC 舗装および簡易舗装の比率が全国レベルを大きく上回っており、未開通区間が皆無である点が特徴的である。

表-1 ガーナ国内の幹線道路の州別。状態別の延長

(単位: km)

州	路面種別				未開通区間 (土道)	道路延長 総計
	アスファルト 舗装	コンクリート 舗装	瀝青材表面 処理	砂利道		
大アクラ州	129	38	123	70	57	416
中部州 (比率)	272 (22.4%)	0 (0.0%)	618 (50.9%)	325 (26.7%)	0 (0.0%)	1,215 (100.0%)
アシャンティ州	480	0	654	334	196	1,664
西部州	254	0	460	925	3	1,642
東部州	130	0	849	358	178	1,516
ボルタ州	233	0	609	304	340	1,485
ブロン・アハフォ州	243	0	858	827	149	2,077
北部州	293	0	564	2,046	160	3,063
北東部州	72	0	170	321	30	593
北西部州	0	0	100	685	131	916
合計 (比率)	2,106 (14.4%)	38 (0.3%)	5,005 (34.3%)	6,195 (42.5%)	1,244 (8.5%)	14,588 (100%)

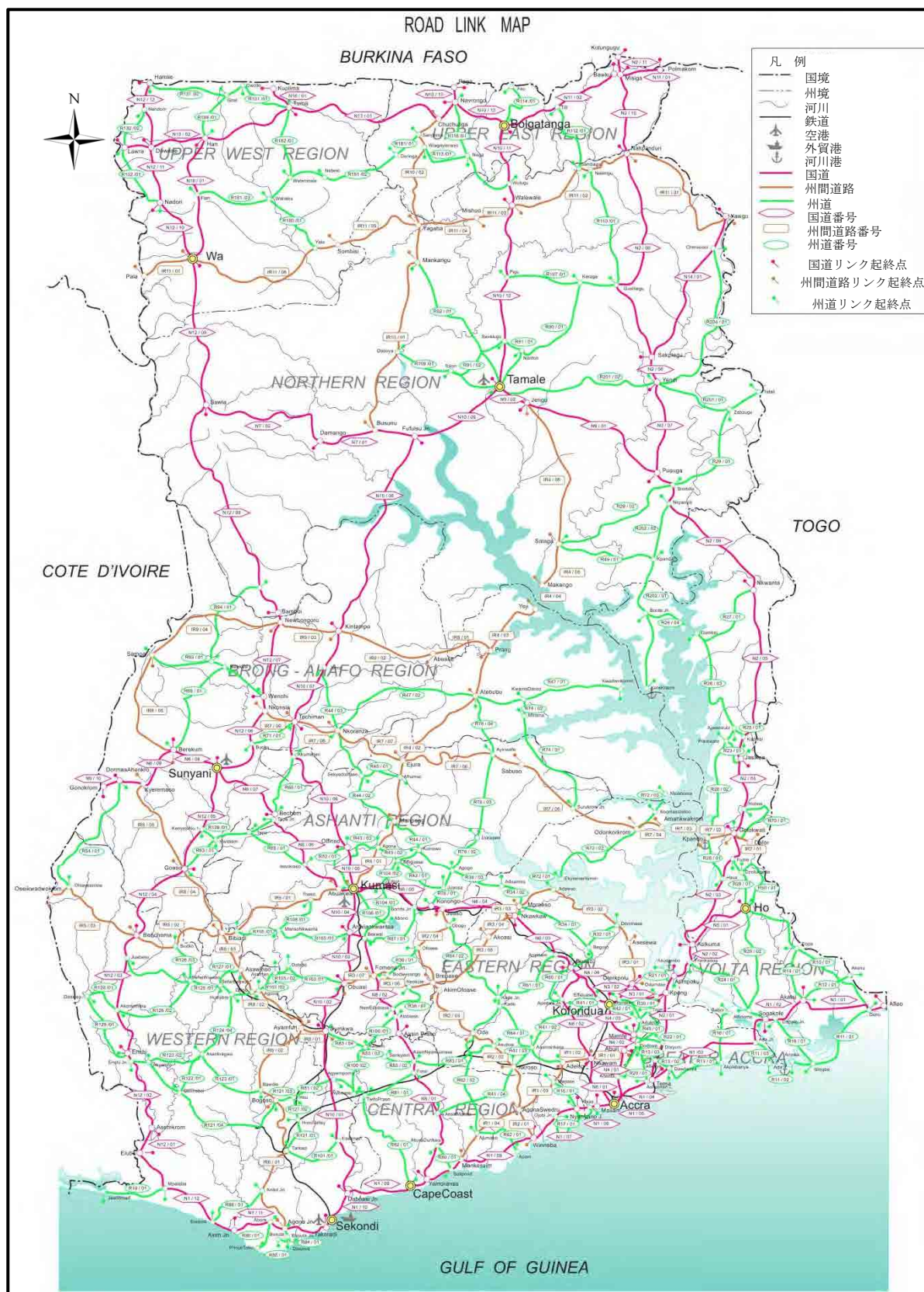
出典: GHA Road Condition Report 2011

##### (2) 国際輸送回廊と国道 8 号線の関係

ガーナにおいては、西アフリカ諸国経済共同体 (ECOWAS) のイニシアティブの下、図-2 に示すように周辺諸国と結節する 4 本の国際輸送回廊が設定されている。

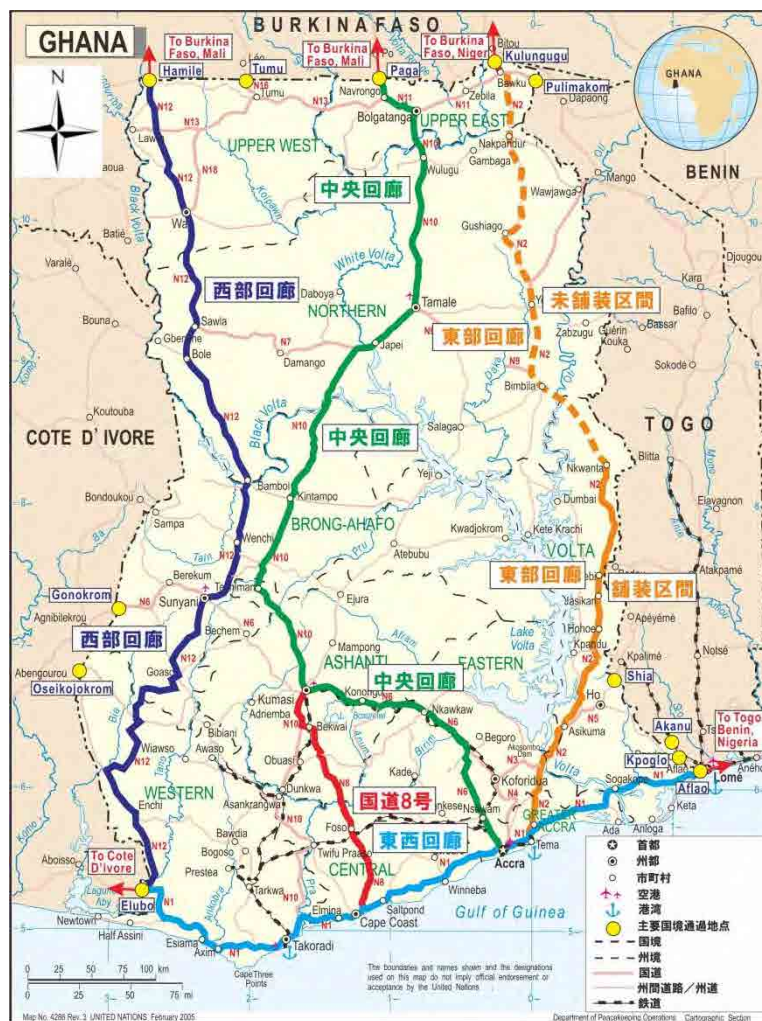
これらの国際輸送回廊のうち、中央回廊、東部回廊、西部回廊については、ガーナの主要港湾である Tema 港及び Takoradi 港と内陸国であるブルキナファソ、ニジェール、マリ等を結び、国際物流に利用されることが期待されている。しかし、現時点では実際に内陸国との物流路として利用されているのは中央回廊のみで、東部回廊は整備中、西部回廊は整備の見通しが立っていない。このような状況の下、Takoradi 港とクマシ、ガーナ北部地域ならびに内陸国を結ぶ貨物交通は、国道 8 号線を利用しているのが現実であり、西部回廊ならびに国道 8 号線と平行する国道 10 号線の整備の目処がたっていない現状では、Takoradi 港を起

終点とする物流は、当面国道8号線を利用することが予想される。



出典：GHA

図-1 ガーナの幹線道路網図



出典：調査団作成

図-2 ガーナの国際輸送回廊と国道8号線の関係

### (3) 道路セクターの課題

上記のように、ガーナにおいては主要幹線道路である国道でさえも整備が遅れている区間も多く、国内の経済開発の大きな障害となっている。また、国道8号線のように、過去に整備が行われた道路においても、経年変化で舗装が劣化・損傷している区間が多くなってきており、日常の維持管理では対応が困難になってきている。

このように、整備が遅れている国道、過去に整備が行われたが経年変化で幹線道路としての機能が低下している道路の存在は、鉱物資源及び輸出向け農作物の生産に国の経済を依存しているガーナの経済開発にとって大きな障害となっており、早急な対応が必要となっている。

#### 1-1-2 開発計画

##### (1) 国家開発計画

ガーナにおける国家輸送計画 2008 (National Transport Policy) および国家中期開発計画 2010-2013 (Ghana Shared Growth Development Agenda: GSGDA) における運輸交通部門においては、社会経済の持続的発展に資する輸送路の構築ならびに西アフリカ諸国の輸送ハブの確立を目標に掲げ、輸送インフラの維持・開発を重要な開発課題に位置づけている。こ

これらの国家開発計画を踏まえ、道路省 (Ministry of Roads and Highways: MRH) は、道路セクター中期開発計画 2010-2013 において国道 8 号線の改修計画を重要施策として位置付けている。また、国道 8 号線が通過する地域は農業や林業など農業分野での成長ポテンシャルが認められる産業が存在している。GSGDA では農業近代化の促進と持続的自然資源管理を課題とした農業開発についても主要な柱としていることから、国道 8 号線の改修は農業開発を支える重要な社会経済基盤と認識されている。

## (2) 地域開発計画

GSGDA に含まれる中期開発計画 (Medium Term Development Plan: MTDP) の情報は、10 州の州協調委員会で取りまとめられた州開発計画 (RDP) に基づいて作成されている。RDP は各市議会及び地方議会によって 3 年に 1 回作成される MTDP をひとまとめにしたものである。

## (3) 調査対象地域の成長可能性のある部門

### a) 農業部門

ガーナ国政府は、2002 年に農業部門の開発及び投資を誘導するために食糧及び農業部門開発政策 (Food and Agriculture Sector Development Policy: FASDEP) を策定した。2007 年に開始された FASDEP の第 2 次計画である FASDEP II では、すべての種類の農民の環境向上を求めると共に、貧困層ならびにリスクが高く、リスクを嫌う生産者を対象としている。

調査団が現地踏査及び関係機関でのヒアリングの結果、事業対象地周辺における大規模な農業開発プロジェクトはないことが判明したが、中部州全体として農業従事者への技術指導による人的開発支援等のソフトプログラム展開が進められている。

### b) 林業部門

ガーナ国政府は、2002 年に国内自然林の伐採、植林等の管理を含めた林業部門の活性化を図るための計画、国家森林造林開発プログラム (The National Forest Plantation Development Program: NFPDP) を策定した。2012 年の年次報告書では、全国で約 86 万 m<sup>3</sup>/年の木材産出に対し約 6 千 ha の植林が実施された。このうち調査対象地においては、約 60 万 m<sup>3</sup>/年の原木が伐採され、クマシ等の製材所に原木として輸送された後に、材木としてタコラディ港及びアクラ港に輸送されており、国道 8 号線の改修は、林業部門における原木及び木材の輸送にとって大きなインパクトを与えるものである。

### c) 鉱業部門

ガーナの主要鉱物資源は金、ダイヤモンド、マンガン及びボーキサイトであり、他の鉱物資源は限定されている。図-3 に示す鉱物資源図によれば、調査対象地は内陸部のほとんどが黒雲母花こう岩、北部で絹雲母片岩、南部では黒雲母片麻岩で構成されるほか、南北に帯状に細く火山岩帯が分布するが、商業ベースならびに経済的に価値のある鉱物資源はない。

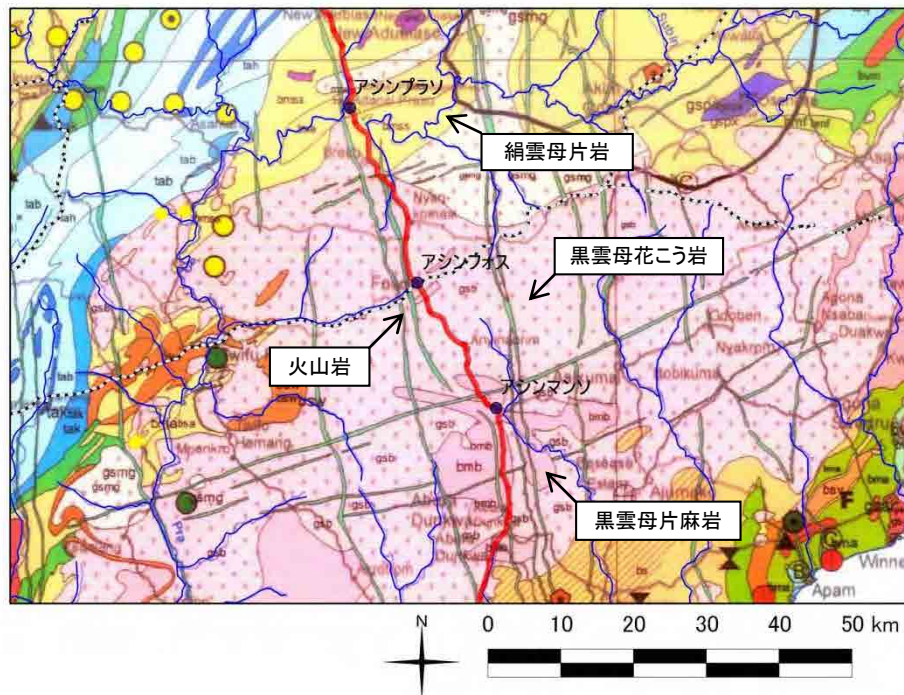
### d) 観光部門

観光部門は、国家収入に貢献している主要産業の 1 つである。国家観光開発政策及び構造計画では、ガーナにおける長期間の総合的持続的観光開発の枠組みを提示している。

全国の観光開発ゾーンの中で、クマシを中心としたアシャンティ王国の文化的観光資源を有するアシャンテゾーンと海岸部には歴史的価値の高い要塞跡が点在するセントラルゾーン



は、国道8号線によって繋がれており重要な観光ルートの一つである。上述の2つのゾーンの間地点には自然環境を楽しむアトラクションの場としてカクム国立公園(面積360km<sup>2</sup>)があり、200種以上の野鳥や400種以上蝶類を含む多くの貴重な野生動物、自生樹木が保全されている。特に40m上の樹冠散策(キャノピーウォーク)が楽しめるつり橋は観光客の人気を高めており年間9万人以上の訪問者がある。これらの観光資源へのアクセスとなる国道8号線を改修することにより地域の観光産業発展への波及効果が考えられる。



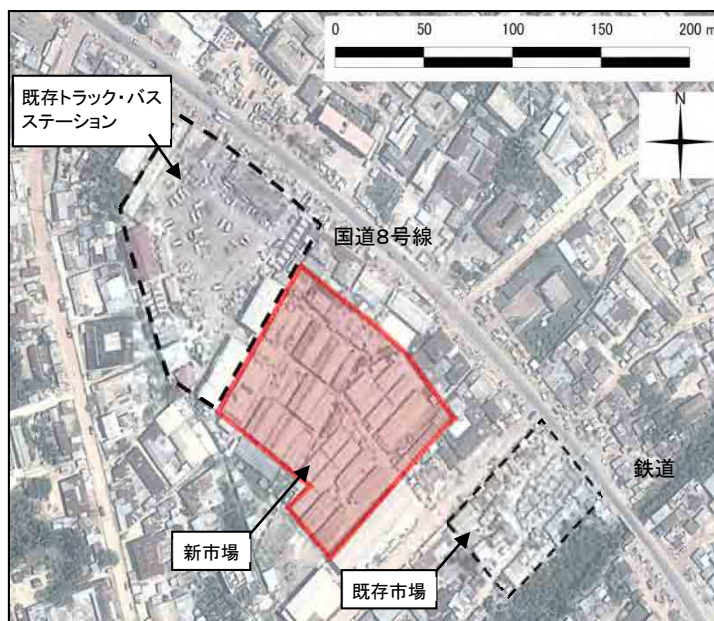
出典：Ghana National Mineral Map Project, 2009, Ghana Geological Survey

図-3 国道8号線沿道の鉱物資源分布図

(4) アシンフォス市場拡張整備プロジェクト

アシンフォス町は、クマシから南に約125kmに位置する人口約3万人の比較的規模の大きい市街地であり、アシンワース市の中心として市役所及び中心地に大規模市場、バスターミナルなど人とモノが交流する商業の拠点として位置付けられる。

現状において約4,000m<sup>2</sup>の市場が中心地にあるが、近年のアシンフォス町での商業活動の活発化により、その活動範囲は道路上にまで拡大し、アシンフォス中心地の交通渋滞の原因の一つとな



出典：調査団作成

図-4 アシンフォス市場拡張整備プロジェクト位置図

っている。

この状況の解決策として、現況市場の近接地に約 10,000m<sup>2</sup> の新市場整備を行う、「アシンフォス市場拡張整備プロジェクト」がアシンノース市議会によって進められている。既存市場の土地は、建物が木造で老朽化しているため、新市場建設後はタクシーステーションとしての土地利用が設定されている。

プロジェクトの完成時期は 2014 年の春で、テナントの入る建屋の建設が完成し営業が開始されていた。本プロジェクトにより、道路上での商業活動が制御され渋滞の緩和が予想されるが、市場規模の拡張により物資搬入のためのトラック交通量の増加が予想され、これに対応した国道8号線改修の設計計画検討が必要となる。

### 1-1-3 社会経済状況

#### (1) 人口

国道8号線の影響範囲である州、及び市町村は、中部州、アシャンティ州、及び西部州の3都市圏、6市及び9郡(District)である。表-2にこれらの市及び郡の人口センサスに基づく2000年及び2010年の人口の推移、ならびにガーナ統計サービスによる将来人口予測値を示す。

表-2 調査対象地域の都市圏/市/郡別人口

州	市/郡	人口センサス結果		将来予測値		
		2000	2010	2020	2030	2040
中部州	コメンダ・エディマ・エギャフォ・アビレム市	112,437	144,705	170,686	209,587	264,776
	ケープコースト都市圏	118,106	169,894	200,563	246,273	311,120
	アブラ・アセブクワマンケセ郡	90,093	117,185	138,207	169,711	214,401
	ムファンティマン市	152,855	196,563	231,998	284,873	359,884
	アシンサウス郡	77,703	104,244	122,879	150,890	190,624
	アシンノース市	118,754	161,341	190,425	233,831	295,407
	トゥイフォ・ヘマン・ローワーデンキラ郡	110,352	116,874	137,948	169,392	213,998
アシャンティ州	アマンシエセントラル郡	80,880	90,741	113,878	139,836	166,734
	アダンシサウス郡	115,276	115,378	144,797	177,803	212,003
	アダンシノース郡	94,037	107,091	134,397	165,031	196,776
	オブアシ市	158,435	168,641	211,642	259,884	309,872
	ベクワイ市	144,429	118,024	148,119	181,880	216,866
	ボソメフレホ郡		60,397	75,798	93,075	110,978
	エジスジュアベン市	124,176	143,762	180,419	221,544	264,158
	ボストビ郡	146,028	93,910	117,856	144,719	172,557
	アトウィマクワンウォマ郡		90,634	113,744	139,671	166,538
クマシ都市圏	1,170,270	2,035,064	2,553,978	3,136,124	3,739,372	
西部州	セコンディタコラディ都市圏	369,166	559,548	755,150	910,487	1,021,764
	シヤマ郡		81,966	109,255	131,730	147,830

出典：ガーナ統計サービス

#### (2) 貧困率

表-3にガーナの1991年、1997年及び2006年の貧困率の推移を示す。ガーナでは、2006年における1日当たりUSD2以下及びUSD1.25以下の生活状態の人口割合が、1991年に対して各々26ポイント及び23ポイントの削減を成就している。

表-3 ガーナの貧困率

(単位：人口比率 %)

貧困率	1991	1997	2006
1日当たりUSD2以下の生活状態人口割合	77.65	63.34	51.84
1日当たりUSD1.25以下の生活状態人口割合	51.07	39.12	28.59

出典：WB databank, April 2012 に基づき調査団算定

(3) ガーナの経済状況

a) 国内総生産

サービス部門が国内総生産 (GDP) の約 50%を占め、次いで農業部門 (2006 年で 26.7%) 及び工業部門 (2006 年で 20.6%) となっている。2006 年価格での GDP 成長率は 2008 年から 2009 年にかけて下落したが、2010 年には回復した。

GDP 成長率は、2011 年、2012 年、2013 年でそれぞれ 13.8%、8.8%、5.7%である。

b) 外国直接投資

ガーナへの外国直接投資は、周辺国と比較して卓越しており (2010 年時点で US\$ 2,527 百万)、その主な要素は鉱業部門及び農業部門への投資である。

c) 貿易

- 2010 年時点まで輸出量は増大しているが、貿易収支はマイナス状態が継続している。
- 金とココア豆が 2008 年で 70.6%を占める主要輸出産品である。アフリカにおいて第 2 番目の採掘量である金と、世界第 2 位の生産量であるカカオは、GDP に占める割合が低いにも係わらずガーナの輸出収入に大きく寄与している。
- 輸出と異なり、輸入では卓越した産品はないが、主要産品は輸入総額の 12.7%を占める石油製品及び原油である。

d) 農業

- 農業は最も重要な経済部門であり、人口の半分以上が従事し、約 27%の GDP 及び 34%の輸出勘定を占めている。
- ココヤムを除くすべての農産物の生産高は年平均 5.1%に増加して約 28 百万トンに達し、米の年平均生産高は 8.6%であり、次いでトウモロコシ及びプランタイン (料理用バナナ) となっている。
- 調査対象地域を構成する 3 州においては、全国で生産されるキャッサバの 39.3%、トウモロコシの 27.7%、ココヤム及びプランタインの 25.3%、そして米の 25.1%が生産されている。この意味からも、これら 3 州は全国における主要農作物の生産において非常に重要である。
- 穀物、主食のデンプン類及び豆類の総過不足に関しては全体としては過剰であるが、精米及び小麦に関しては大量に輸入されているにも係わらず不足している。伝統的なでんぷん類の主食に加えて、米及びパンも主食として消費されるようになっている現状では、ガーナにおいて生産される米の生産量の増大が輸入超過状態を緩和するためには必要である。
- カカオはガーナの伝統的輸出産品であり、世界第 6 位の 5.4%のシェアであり、2010 年ではガーナの総輸出額の 27.2%を占めている。更に、大規模及び個人農家でのオイルパームの生産量も増大しているが、オイルパームは主として国内及び近隣国で消費されている。

- 輸出農産品の輸出金額は年によって変化しているが、バナナ、野菜及びカシューナッツの輸出は継続的に増加している。

e) 漁業

- 海水面及び内水面での漁獲高は減少しており、外海から水揚げされた漁獲の多く（主としてマグロ）は輸出されている。その代わりに、ボルタ湖及びボルタ川の水面を利用したティラピアの養殖がアスオギャマン及びサウスダイ郡において非常に盛んになってきている。

f) 林業

- 林業部門は、2010 年に GDP の 3.1% を占め、また、木材及び合板の輸出額は 2008 年には第 3 位及び第 4 位となっている。

g) 鉱業

- 鉱業部門は輸出額において最も重要な部門であり、鉱業部門は GDP の僅か 2.6% を占めているにも関わらず、金単独でも総輸出額の 45% ならびに鉱物資源輸出額の 90% を占めている。金以外にガーナはボーキサイト、マンガン及びダイヤモンドの主要産地であるが、ボーキサイトはアルミナに精錬されないで未だに鉱石として輸出されている。
- 金採掘の 90% 以上は、西部州及びアシャンティ州の地下鉱山で採掘され、残りがアシャンティ州及び中部州の河床から採取されている。

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

### 1-2-1 無償資金協力の背景・経緯

ガーナの道路などのインフラ整備は、これまで人口密度が高く、鉱物資源・農産物の豊富なアクラ〜クマシ〜タコラディを結ぶゴールデントライアングルと呼ばれる南部の三角地帯を中心に実施されてきた。本調査対象の国道 8 号線は、この三角地帯の中央部に位置し、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ガーナ西部経済圏を結ぶ経済回廊であるとともに、クマシ近辺で生産されたガーナの主要輸出品である、木材、カカオ、金、マンガン、ボーキサイトを、資源輸出の中心であるタコラディ港に輸送し、逆に、ガーナ最大の港であるテマ港に輸入された産品をクマシに輸送する重要な輸送回廊となっている。さらに、2002 年のコートジボアールの政情不安以来、ブルキナファソ、マリ、ニジェールといった内陸国への物流がアビジャン港経由からガーナ経由に代替されて以来、国際物流路としての役割も増加しつつある。

国道 8 号線は、1990 年から 94 年にかけて我が国の円借款による資金を得て整備されたアスファルト・コンクリート舗装の道路である。しかし、交通量の増加や経年劣化等により損傷が予想以上に進行し、GHA による補修や維持管理では対応が困難な状況となり、2006 年に 2 橋梁の改修を含む全 176km の道路改修・補修の無償資金協力を我が国に要請したものである。このうち、損傷の激しいアシンプラソとベクワイを結ぶ区間（約 60km）とアシンプラソ橋は、我が国の無償資金協力により国道 8 号線改修計画事業（以下「フェーズ 1 プロジェクト」）として 2013 年に改修工事が竣工した。

本調査においては、残る道路区間において優先度等を確認した上で協力対象区間を提案し、無償資金協力として適切な概略設計を行い、事業計画を策定、概算事業費を積算することを

目的としている。

## 1-2-2 プロジェクトの概要

### (1) 道路改修区間

本調査においては、ガーナ側からの要請区間に関して、路面破損度調査結果、当該区間の過去の改修実績、ならびに改修の緊急度を精査した結果、路面破損が数多く発生し、特にアシンフォス市街地においては現道の交通容量が不足し慢性的な交通混雑が発生しており、フェーズ 1 プロジェクトの改修区間からの連続性を考慮し、本プロジェクトでは、アシンプラソ～アシンフォス間 (32.1km) の区間を本準備調査での設計対象区間とすることを GHA 側に提示し、合意を得た。なお、アシンフォス町中心部では、生鮮マーケットの開催日である火曜日及び金曜日のみならず、その他の日でも恒常的に渋滞が発生し、国道 8 号線上のボトルネックとなっている。このため、GHA と協議の結果、アシンフォス町中心部の 1.2km の区間を本プロジェクトで 4 車線に拡幅することとした。さらに、アシンフォス町中心部に位置するガーナ国鉄との鉄道跨線橋に関して、既存橋梁が老朽化し、かつ幅員が不足することから、ボックスカルバートで架け替えを行うこととした。図-5 に本調査での設計区間の位置を示す。また、道路改修区間のプロジェクトの概要は以下に示す通りである。

- アシンフォス～アシンプラソ間 31.2km の区間のアスファルト・コンクリート舗装による改修
- アシンフォス町市街地中心部における、1.2km 区間の往復分離 4 車線化
- アシンフォスの既存鉄道跨線橋の RC ボックスカルバートによる架け替え
- アシンフォスのマーケット直近への横断歩道橋の建設
- アシンフォス～アシンプラソ間の排水構造物の再構築・補修
- アシンプラソ集落南側に北行き方向の料金所の建設



出典：調査団作成

図-5 本調査での設計対象区間

## (2) 橋梁架け替え

アシンフォス町南方約20kmのアシンアンドエ集落北側に位置するオキ川に架かる4連カルバートでは、雨期に冠水による通行止めが発生し、雨期における国道8号線のボトルネックの1つとなっていることから、本プロジェクトで既存4連カルバートを橋梁に架け替えることとした。架け替える橋梁の概要は以下に示す通りである。

- 架橋位置：既存ボックスカルバートと同位置
- 橋長：25m
- 上部工形式：2径間連続TラーメンRC床板橋
- 下部工形式：逆T式橋台及び小判型橋脚
- 基礎形式：直接基礎
- 取付道路延長：494.0m

## 1-3 我が国の援助動向

我が国のガーナの運輸交通分野に対する協力の実績は表-4に示す通りである。

表-4 我が国のガーナの運輸交通分野への協力実績

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
無償資金協力	1996年	小規模橋梁建設計画	地方道路に小規模橋21橋を建設するための鋼製簡易橋梁資材の供与
	2001～2003年	小中橋梁建設計画	地方道路に小規模橋13橋建設するための鋼製簡易橋梁資材の供与、ならびに小規模橋1橋及び中規模橋4橋を建設
	2002～2006年	幹線道路改修計画	アクラ～ヤモランサ間98.2kmの国道1号線の改修
	2009～2013年	国道8号線改修計画	国道8号線のアシンプラソ～ベクワイ間約60kmの道路改修事業
有償資金協力	1987～1993年	産業道路修復事業	国道8号線のアニアングワンタ～ヤモランサ間約172kmの道路の修復事業
	1990～1998年	クマシ～パガ道路修復事業	クマシ～キンタポ間約180km、タマレ～パガ間約200kmの道路修復事業
開発計画調査型技術協力	2011～2012年	クマシ都市圏総合開発計画プロジェクト	グレートクマシ広域圏の2033年を開発目標年度としたマスタープラン策定
基本設計調査協力準備調査	1995年	小規模橋梁整備計画基本設計調査	地方道路に小規模橋21橋を建設するための鋼製簡易橋梁資材の供与のための基本設計調査
	2001年	小中橋梁建設計画基本設計調査	地方道路に小規模橋13橋建設するための鋼製簡易橋梁資材の供与、ならびに小規模橋1橋及び中規模橋4橋を建設するための基本設計調査
	2002年	幹線道路改修計画基本設計調査	アクラ～ヤモランサ間の国道1号線の改修のための基本設計調査
	2008年	国道8号線改修計画基本設計調査	国道8号線のアシンプラソ～ベクワイ間約60kmの道路改修事業の基本設計調査
	2011年	日本発「土のう」による農村道路整備事業準備調査	ガーナ3州で「土のう」工法を用いた道路整備手法の導入のための準備調査
	2008～2009年	国道8号線改修計画基本設計調査（フェーズ1）	国道8号線のアシンプラソ～ベクワイ間約60kmの道路改修事業
	2012年	東部回廊整備事業準備調査	国道2号線のアスツワレ交差点～アシクマ交差点間約67kmの道路建設事業、および地方道25kmの道路改修事業のF/S
詳細設計調査	2014～2015年	東部回廊架橋事業詳細設計調査	東部回廊上のボルタ橋に、540mの斜張橋を架橋するための詳細設計
技術協力プロジェクト	2012年	鉄道安全運行整備計画策定プロジェクト	ガーナ鉄道の運営・維持管理手法の改善により、ガーナにおける鉄道の安全性向上を促す

出典：調査団作成

#### 1-4 他ドナーの援助動向

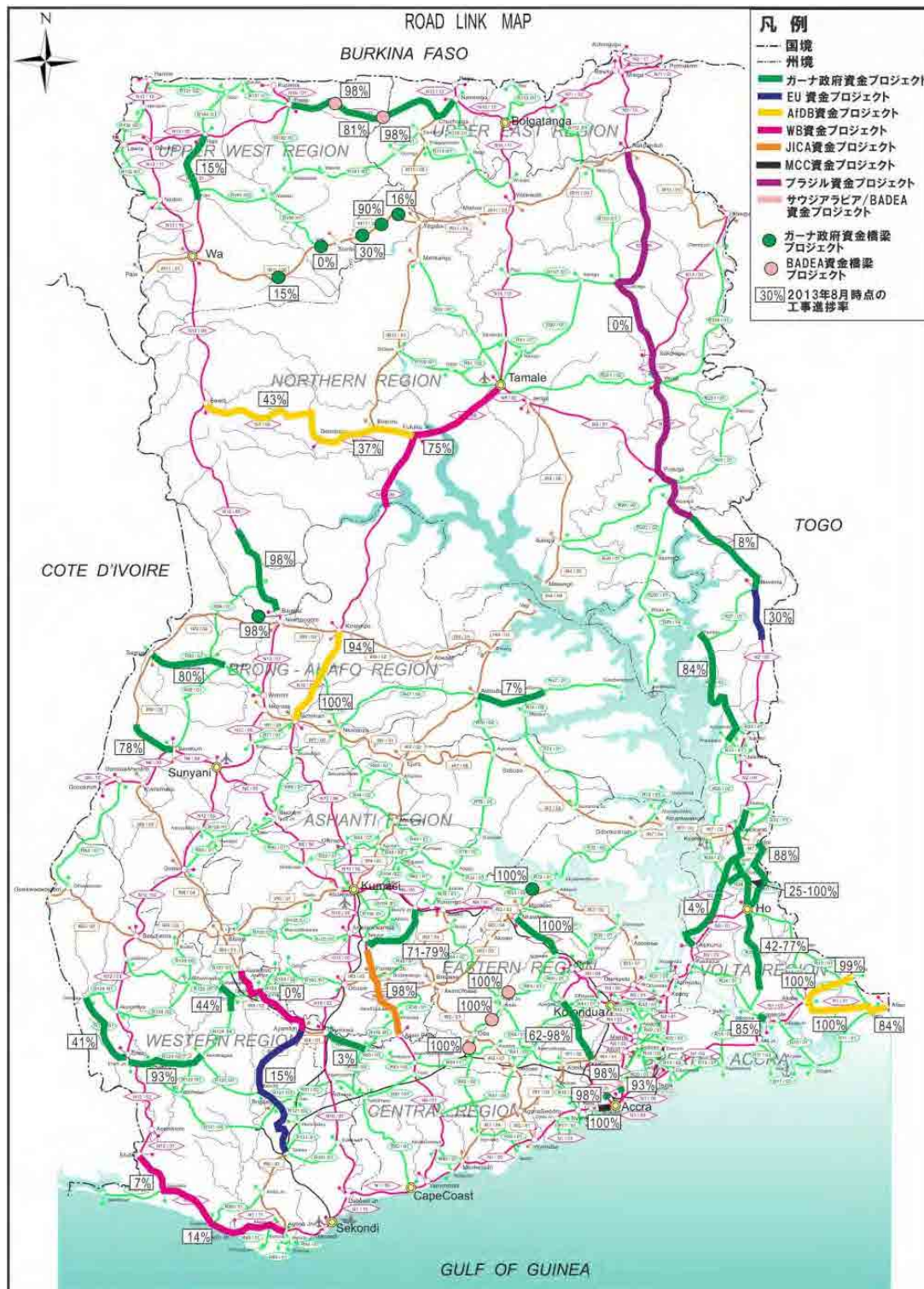
表-5に2013年12月時点で、他ドナーならびにガーナ国資金で実施中あるいは直近で完成した幹線道路整備プロジェクトの概要を示すと共に、これらの資金源別のプロジェクトの位置を図-6に示す。他ドナーの支援は道路リハビリ事業および道路改良事業に限定され、新規道路建設は自国予算で実施する傾向にある。

表-5 他ドナー及びガーナ政府資金による幹線道路整備プロジェクトの概要

国道番号	区間	延長(km)	資金源*	工事費	進捗状況	備考
N1	アゴナ交差点～エルボ間改修	110.0	WB (IDA)	6,464 万 USD 7,446 万 GHS	工事中	アビジャン ーラゴス回 廊区間
	テテクアルシエ・インターチェンジ～アベンクワ・インターチェンジ間4車線化	5.5	MCC	4,216 万 USD	完成	
	アベンクワ・インターチェンジ～マラム間4車線化	8.1	MCC	8,366 万 USD	完成	
	アカチ～アグボズメ区間改修	31.6	AfDB/GoG	1,425 万 USD 1,747 万 GHS	完成	
	アグボズメ～アフラオ区間改修 アカチバイパス改修	19.8 7.2	AfDB/GoG	5,145 万 GHS	工事中	
N2	アシクマ交差点～ホホエ間改修	45.0	GoG	1億577万 GHS	工事中	東部回廊区 間
	ドドベス～ヌクワ間改修	46.4	EU	2,590 万 EUR	工事中	
	ヌクワ～オティデマンコ間改修	50.0	GoG	1億1,349万 GHS	工事中	
	オティデマン～ナクバンドゥリ間改修	200.0	ブラジル	不明	工事中	
N4	テテクアルシエ～マディナ間4車線化	4.6	GoG	3,705 万 USD 5,942 万 GHS	工事中	
	マディナ～パンタノ間4車線化	5.6	SF/BADEA/ GoG	2,570 万 USD 1,485 万 USD	工事中	
N6	アチモタ～オフアンコール間4車線化	5.7	GoG	9,392 万 USD 4,167 万 GHS	工事中	中央回廊区 間
	ンサワムバイパス (アクラ方向) 建設	9.3	GoG	2,108 万 USD 1,236 万 GHS	工事中	
	ンサワムバイパス (クマシ方向) 改修	9.3	ADF/OPEC/ GoG	1,719 万 USD 1,144 万 GHS	完了	
	アニヤナム～アデン No.1 バイパス、VO 第2バイパス建設	15.3	GoG	1,895 万 USD 2,377 万 GHS	完成	
	クラフォクロム～アベドゥワ間4車線化	31.7	GoG	1億2,273万 USD 2,988 万 GHS	工事中	
N7	フフルス～サウラ間再構築	147.5	ADF/GoG	3,547 万 USD 7,306 万 USD	工事中	
N10	テチマン～キンタンボ間再構築	60.0	ADF/GoG	988 万 USD 3,386 万 GHS	完成	中央回廊区 間
	ブイペ～タマレ間改修	103.4	WB	4,614 万 USD 1,942 万 GHS	工事中	
N12	バンボイ～ティンガ間道路建設	53.4	GoG	2,642 万 GHS	工事中	
N18	ワ～ハン間道路建設	30.0	GoG	3,397 万 GHS	工事中	
N42	ナブロンゴ～トゥム間道路建設	40.0	GoG	2,999 万 GHS	工事中	

注：\* WB (世銀)、IDA (国際開発協会)、AfDB (アフリカ開発銀行)、ADF (アフリカ開発基金)、EU (欧州連合)、MCC (ミレニアムチャレンジコーポレーション)、SF (サウジ開発基金)、BADEA (アフリカ経済開発アラブ銀行)、OPEC (OPEC 基金)、GoG (ガーナ政府)

出典：GHA 契約部資料に基づき調査団作成



出典：調査団作成

図-6 2013年12月時点で実施中／直近で完成した道路整備プロジェクト位置図



## 第2章

### プロジェクトを取り巻く状況

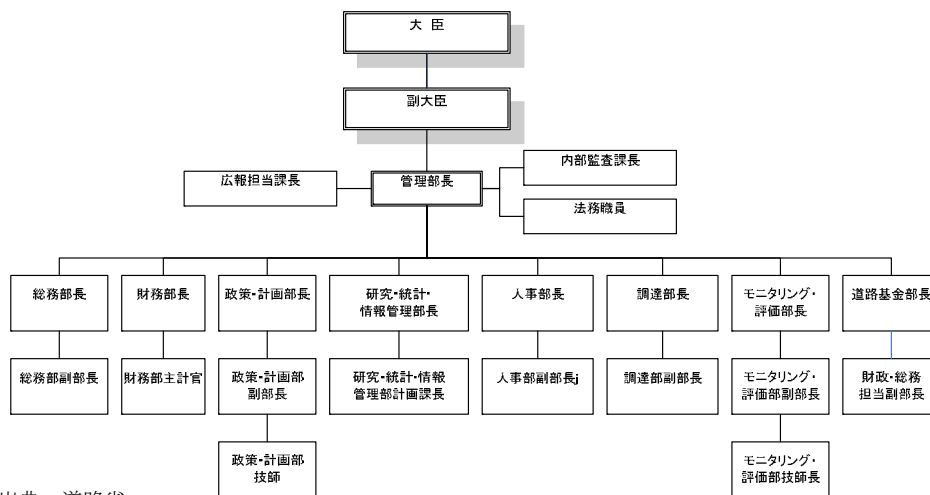
## 第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

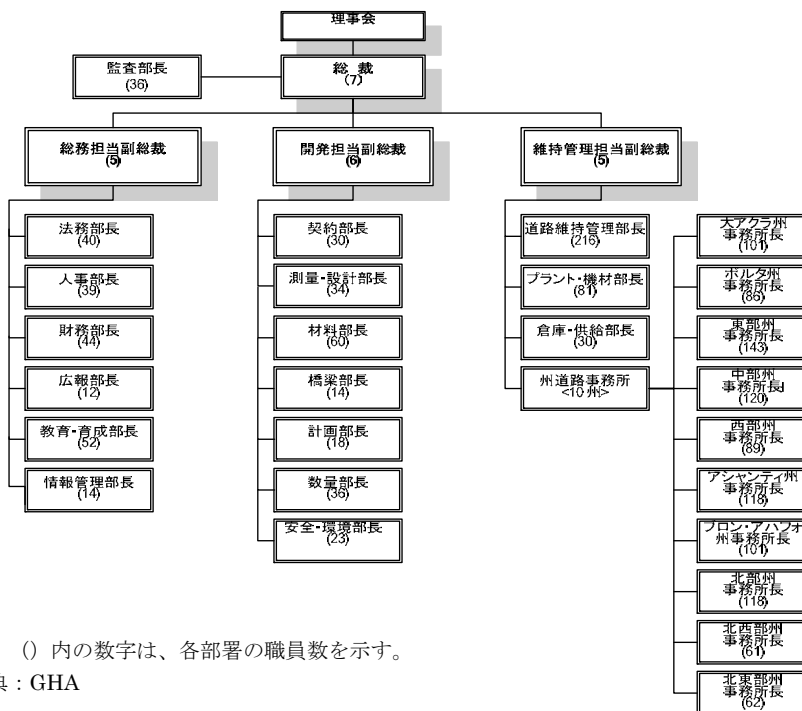
ガーナの道路は、MRH が一括所管して政策立案を行い、傘下の GHA が国道、州間道路及び州道を含む幹線道路（Trunk Road）、地方道路局（Department of Feeder Roads: DFR）が地方道路（Feeder Road）、都市道路局（Department of Urban Roads: DUR）が都市内道路（Urban Road）の計画、設計、建設、維持管理を担当している。

図-7 に MRH、図-8 に GHA の組織図を示す



出典：道路省

図-7 MRH 組織図



注：（）内の数字は、各部署の職員数を示す。

出典：GHA

図-8 GHA 組織図

本プロジェクト対象道路である国道8号線はGHAの管轄となっており、本プロジェクトでもフェーズ1プロジェクトと同様に、GHAが実施機関としてプロジェクトを実施することになる。

## 2-1-2 財政・予算

2013年におけるMRH全体の道路関係予算は表-6に示す通り670百万GHSである。2013年におけるGHAの予算は221百万GHSであり、道路省全体の33%を占める。道路省傘下のGHA、地方道路局、都市道路局の各年の予算配分の傾向は、2013年以前をみるとGHAの予算配分が最大(2010年では53.7%)であるが、2013年には各局に概ね均等に配分されている。

表-6 ガーナの道路関係予算の推移

(単位: GHS)

年度	項目	中央政府予算	各種基金	ドナー援助	合計
2010	MRH全体予算	146,286,116	103,566,800	205,385,802	455,238,718
	MRH管理費用	4,767,439	6,507,800	1,650,000	12,925,239
	GHA	100,731,133	34,320,000	109,363,425	244,414,558
	(比率)	68.9%	33.1%	53.2%	53.7%
	DFR	15,711,000	31,680,000	29,708,770	77,099,770
	DUR	25,076,544	31,059,000	61,663,607	117,799,151
2011	MRH全体予算	81,412,703	235,824,535	213,023,525	530,260,763
	MRH管理費用	2,717,932	10,502,135	2,970,000	16,190,067
	GHA	55,861,771	30,981,600	133,653,525	220,496,896
	(比率)	68.6%	13.1%	62.7%	41.6%
	DFR	9,240,910	194,340,800	46,400,000	249,981,710
	DUR	13,592,090	0	30,000,000	43,592,090
2012	MRH全体予算	87,340,017	175,949,335	600,394,150	863,683,502
	MRH管理費用	2,796,281	8,749,694	26,914,667	38,460,642
	GHA	44,410,333	84,999,660	262,629,329	392,039,322
	(比率)	50.8%	48.3%	43.7%	45.4%
	DFR	15,403,047	41,500,000	81,200,000	138,103,047
	DUR	24,730,356	40,700,000	229,650,154	295,080,510
2013	MRH全体予算	86,074,608	270,586,070	313,484,595	670,145,273
	MRH管理費用	1,779,091	9,911,670	1,958,813	13,649,574
	GHA	43,008,816	48,304,146	130,086,537	221,399,499
	(比率)	50.0%	17.9%	41.5%	33.0%
	DFR	16,271,178	200,077,050	29,382,232	245,730,460
	DUR	25,015,522	32,273,204	152,057,013	209,345,739

出典: MRH

## 2-1-3 技術水準

GHAが管轄する道路延長は、14,588 kmであり、道路建設・改修および維持管理に関する技術水準に問題はない。GHAの道路維持管理に関する活動例を以下に示す。

GHAにおける道路維持管理システムとしては、舗装維持管理プログラム(The pavement maintenance and management program: PMMP)というデータベースの構築が行われている。これらの結果は、年次道路状況報告書および予算確保のための概略区間選定に活用されている。

目視調査によるデータ収集は、各地方事務所の技術者が毎年実施しており、GHA本部の道

路維持ネットワーク課長 (Road Maintenance Network Manager) に報告が行われ、データベースへの入力、アップデートが一元的に行われている。また、道路維持ネットワーク課長は、データ収集における地方事務所の技術者ごとの評価のバラツキを最小限にするために、地方部局技術者を集めマニュアル内容の周知徹底および現場における評価方法の実地トレーニングを実施している。また、GHA では毎年、所管する幹線道路全線に関して路面調査を実施して、その結果をとりまとめている。舗装道路に関しては、ひび割れ、ポットホール及びたわみ量等を測定して、それらの結果に基づき 200m ピッチで国際ラフネス指数 (International Roughness Index: IRI) を算出し、IRI 値ならびにその他の指標に基づき道路区間 10km~15km 程度の路面状態の評価を行っている。

GHA では、1994 年世銀の道路維持管理技術支援により舗装構造計測機器 (Falling Weight Defectometer: FWD) の供与を受けて以来、FWD 計測機器を使った舗装調査を実施している。現在、予算的な制約もあり日常の舗装維持管理で活用されておらず、本調査のようなプロジェクトの実施に際して FWD 機器による計測・解析が実施されている状況である。近年 GHA が実施した FWD 試験の事例は表-7 に示すとおりであり、計測機器のオペレーション、データの解析についても実施可能な技術者が GHA 材料局内におり、適切に試験が実施可能であると判断できる。

表-7 GHA が近年実施した FWD 試験の一覧

路線	道路種別	備考
アダ〜カセ道路	幹線道路	ガーナ国政府プロジェクト
アクラ〜ケープコースト道路	幹線道路	同上
アクラ〜クマシ道路	幹線道路	同上
タチマン〜キンタンボ〜バガ道路	幹線道路	同上
タコラディ〜アゴナ交差点道路	幹線道路	同上
アゴナ交差点〜エンボ道路	幹線道路	ガーナ国政府、世銀融資プロジェクト
アゴナ交差点〜トウクワ道路	幹線道路	ガーナ国政府プロジェクト/調査
コトカ空港	空港内道路	同上

出典：GHA よりのヒアリング結果

#### 2-1-4 既存施設・機材

本プロジェクト対象となる国道 8 号線の現状は以下の通りである。

##### (1) アシンプラソ〜アシンプォス市街地北側の区間 (27.0km)

アシンプラソのフェーズ 1 区間から連続する道路区間は、フェーズ 1 区間のアダンセアソクワ以南と同様に、概ね丘陵地形の中に道路が建設されており、多くのカーブ区間ならびにサグ (道路の下り坂から上り坂への変化点) が存在する。この区間では舗装破損箇所が点在しており、舗装破損が発生している箇所の多くは、路面排水が滞水するサグ部となっている。

なお、同区間のアシンプラソでの交通量のレベルは、現況で日平均交通量が 2,749 台/日であるが、本プロジェクトの供用開始後 20 年時点と想定される 2038 年には 6,785 台/日になるものと予測されている。

なお、同区間の両側の地域では原木の伐採が行われており、軸重調査結果からも制限軸重に近い貨物、特に原木を積んだトレーラーが走行していることが確認されている。

## (2) アシンプォス旧市街地～鉄道跨線橋

(3.1km)

アシンプォス市の中心であるアシンプォス町は、元々の市街地が急速に鉄道側に拡大したもので、アシンプォス駅東側に市場が設置されて、図-9 に示すように国道 8 号線沿線最大の商業地域が形成された。近年、この市場が手狭になり、路上での商品販売が定常化して国道 8 号線の交通渋滞の要因となっていることから、アシンプォス市役所では新市場を北側に建設すると共に、新市場北側にミニバス/トラックターミナルを建設した。しかし、アシンプォス市街地の国道 8 号線では交通渋滞が慢性化しており、その主な要因は、路上で客待ちをする多くのタクシー、ならびに主交通を阻害してターミナルに出入りするミニバスである。



出典：調査団作成

図-9 アシンプォス市街地の現状

この市街地区間の現況の交通量は、鉄道跨線橋上で 10,654 台/日であり、2038 年には 26,948 台に達すると予測されており、2 車線道路の交通容量を超える結果となっている。また、ガーナにおいては、市街地、集落地域での規制速度は 50km/時となっているが、調査団の実施した走行速度調査の結果、アシンプォス市街地区間の平均走行速度は 22km/時と極端に低下しており、アシンプォス市街地が国道 8 号線上で最悪のボトルネックとなっていることが検証された。

## (3) アシンプォス鉄道跨線橋

アシンプォスの鉄道跨線橋は、幅員 6.5m、延長 14.2m で、日本の借款による国道 8 号線の整備の際にも架け替えられなかった。そのため、橋梁の構造の老朽化が危惧される。なお、準備調査時点で、跨線橋の下の国鉄中央線は休止状態であったが、運輸省ならびに GRDA では、中央線の標準軌間 (1,435mm) での改良を計画しており、跨線橋を架け替える場合には、GRDA の要求する建築基準をクリアする必要がある。

また、この跨線橋上での交通量観測結果に加えて、歩行者交通量の観測結果では、歩道の設置されていない跨線橋上を 11,624 人/日の歩行者と 721 台/日の自転車が通行しており、交通事故発生リスクの高い橋梁となっている。

## (4) アシンプォス鉄道跨線橋～警察検問所 (1.2km)

アシンプォス鉄道跨線橋の南側約 500m の地点には、アシンプラソ～ヤモランサ間の中で一番舗装破損状態が著しい区間が存在する。この地点は、鉄道跨線橋及び警察検問所から下り坂となっている縦断線形のサグ部で、雨期の冠水の多発に起因して道路横断面すべてで路盤が露出するような状態となっている。

## (5) アシンアンドエの 4 連カルバートボックス

アシンフォス南方約 20km のアシンアンドエ集落北側に位置する 4 連ボックスカルバートは、円借款で国道 8 号線が整備された際に、新たにオキ川を渡河する箇所に建設されたものである。しかし、旧道の 2 径間コンクリート橋が 4 連ボックスカルバートとなった後、雨期にこのボックスカルバートで氾濫水が越流して、国道 8 号線が通行止めとなることが発生しており、国道 8 号線の全天候型道路としての機能に支障を与えている。

氾濫の原因としては、流木等の浮遊物が、ボックスカルバートの通水断面を阻害することであるものと考えられる。

## 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

本プロジェクトは、既存道路及び橋梁の改修工事であり、現道沿いに多くの町及び集落が立地している。そのため、道路改修に伴って建設資機材の輸送に必要となる道路は、舗装道路として十分に機能している。また、沿道町村には電気、水道、光ケーブルのネットワークが埋設されており、携帯電話用通信塔も各所に設置されている。また、建設関連車両給油用のガソリンスタンド等も点在している。

なお、道路改修工事に先立って、電気、水道、光ケーブル等の一部移設工事が必要となる。

### 2-2-2 自然条件

#### 2-2-2-1 自然条件

##### (1) 地形条件

プロジェクト対象地域は象牙海岸よりやや内陸に入った丘陵地帯に位置し、その標高は概ね 100~200 m の範囲で、全体的に傾斜の緩やかな丘陵地形である。

主たる河川はプロジェクト対象区間北端のプラ川であるが、南部はギニア湾に注ぐ中小河川の流域ともなっている。

##### (2) 地質条件

国道 8 号線沿線の基盤は エブリアン期 (古原生代) 深成岩類 (Eburnean Plutonic Suite) とバーリミアン原岩 (Birimian Protoliths) である。岩の主な構成は、アシンフォス~アシンプレク間が未分化黒雲母花崗岩 (undifferentiated biotite granatite)、アシンプレク~アシンプラソ間の所々で柘榴石 (garnet) と十字石 (staurolite) を伴う絹雲母片岩 (Sericite schist)、石英絹雲母片岩 (quartz-sericite schist) から成り、表土は砂質礫と粘土質礫である。



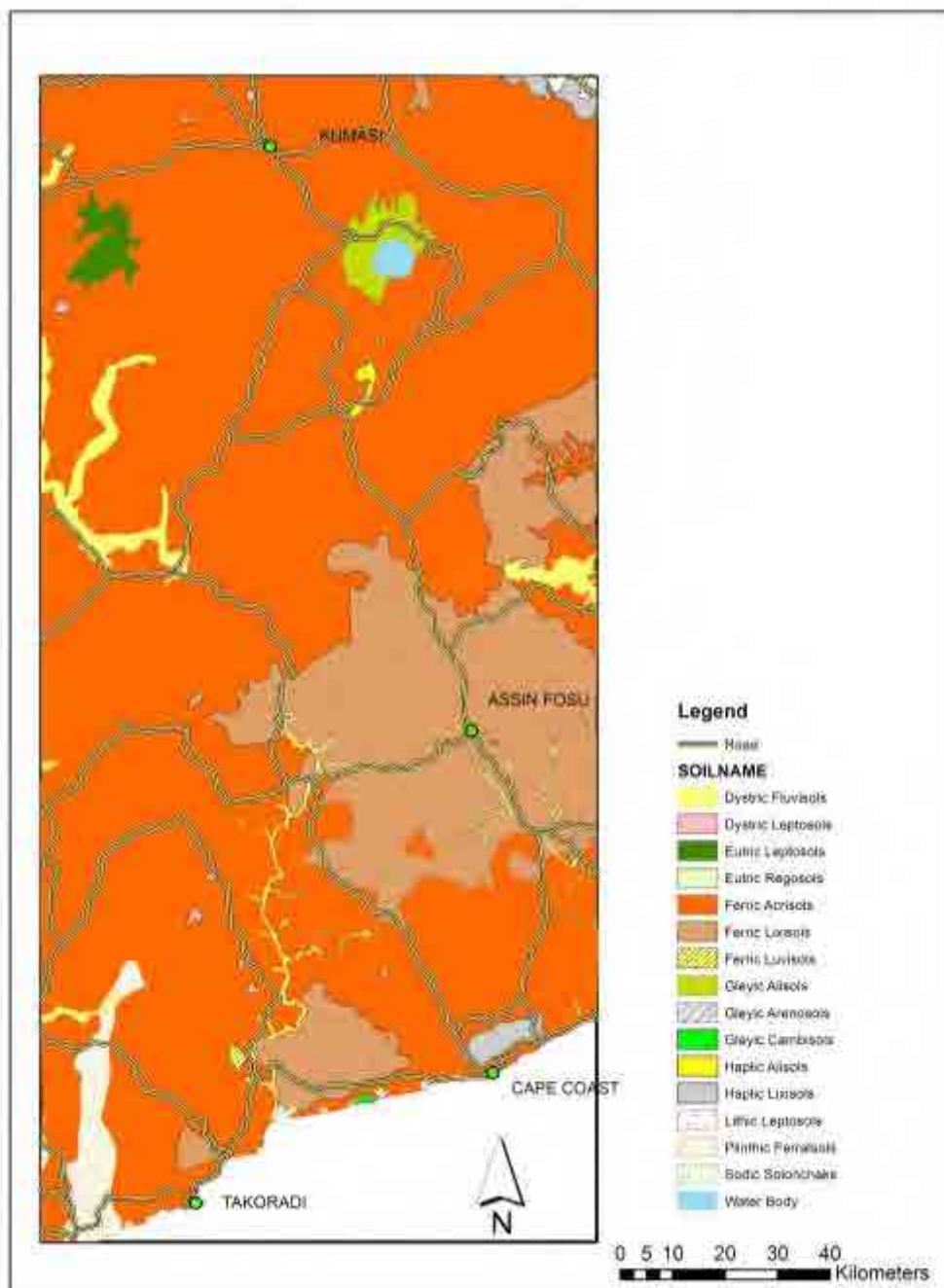
<p><b>gsmg</b> Two-mica or muscovite granite and minor granodiorite, locally leucogranite 2088±1 Ma<sup>a</sup></p> <p><b>gskf</b> K-feldspar-rich granitoid, mainly granite and monzonite ('Banso'/'Bongo' type) 2097±2 Ma<sup>a</sup> (Pb-Pb tit-fsp), 2095±1 Ma<sup>f</sup></p> <p><b>gsbg</b> Biotite granodiorite 2106±1 Ma<sup>f</sup></p> <p><b>gsbkp</b> Biotite granite and minor granodiorite, K-feldspar porphyritic 2112±1 Ma<sup>f</sup></p> <p><b>gsar</b> Biotite granite (with Archean continental signature) ('Winneba' type) 2113±1 Ma<sup>f</sup></p> <p><b>gsb</b> Biotite (± hornblende, ± muscovite) granitoid, undifferentiated 2116±2 Ma<sup>a</sup>, 2104±1 Ma<sup>f</sup>, 2104±3 Ma<sup>d</sup>, 2102±1 Ma<sup>f</sup>, 2092±2 Ma<sup>b</sup></p> <p><b>gsht</b> Hornblende-biotite tonalite, minor granodiorite, minor quartz diorite</p> <p><b>gshd</b> Hornblende-biotite diorite or quartz diorite</p> <p><b>gsh</b> Hornblende-biotite granitoid, undifferentiated</p>	<p><b>bmss</b> Sericite schist, quartz-sericite schist, locally with garnet and/or staurolite</p> <p><b>bmbt</b> Biotite schist</p> <p><b>bmf</b> Sediment/volcano-sediment, undifferentiated, upper greenschist to amphibolite facies metamorphic, metasomatized ± lit-par-lit granitoid intrusions</p> <p><b>bmb</b> Biotite gneiss, locally migmatitic, and minor biotite schist, ± garnet, ± amphibole, in parts gneissose rocks formed at periphery of granitoid plutons 2187±1 Ma<sup>a</sup>, 2187±1 Ma<sup>o</sup>, 2165±9 Ma<sup>d</sup></p> <p><b>bmgg</b> Granitoid gneiss, leucocratic, locally dioritic 2195±4 Ma<sup>f</sup>, 2193±4 Ma<sup>f</sup>, 2187±3 Ma<sup>h</sup>, 2187±5 Ma<sup>h</sup>, 2165±7 Ma<sup>b</sup></p> <p><b>bma</b> Amphibolite, partly of contact metamorphic origin</p>
--	--

出典 : Ghana Geology Institute

図-10 対象路線の地質概況

### (3) 土壌条件

FAO の土壌分類で見ると、対象地域はフェリック・リキシソス (Ferric Lixisols) が広く分布しており、道路建設材料としては適合するが、風化したポドゾルが発達したものは塩基が溶脱して酸性が強い場合がある。また、森林部などで粘土集積層が存在する箇所では排水が良くない場合がある。



出典：Ghana Soil Research Institution

図-11 対象路線の土壌



(4) 気候条件

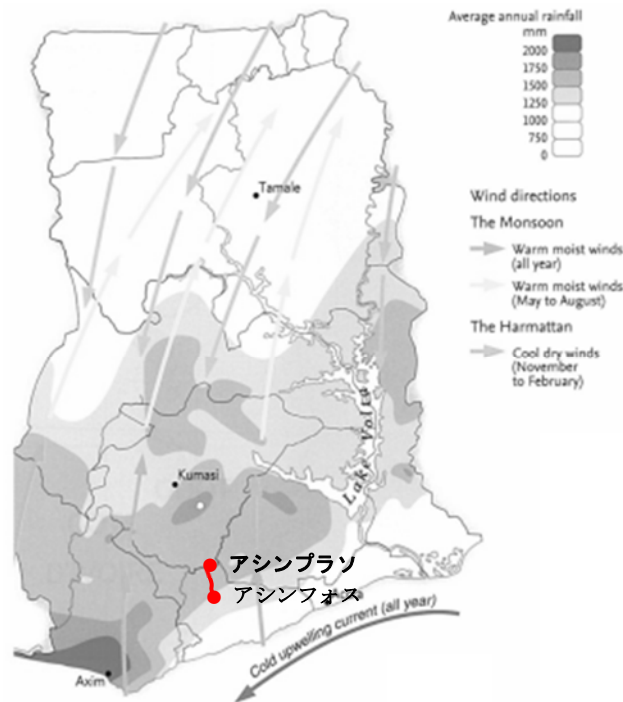
ガーナはアフリカ大陸西部の北緯 4～11 度に位置し熱帯地域に位置し、ケッペン気候区分では熱帯サバナに属する。しかし、南西部の沿岸地域は比較的降雨が多く雨季と乾季の二つの季節がある。緯度と標高等により変化するが、一般的な雨季は 3 月から 10 月（うち 5 月～6 月が大雨季、9 月～10 月が小雨季）、乾季は 11 月から 2 月までである。

プロジェクト対象区間は比較的降雨の多い地域に属し、やや内陸の丘陵地帯に位置するため北部乾燥地帯あるいは沿岸部とは異なった気象状況を示す。全体的な風向は、海岸から内陸に向かう湿った風が多い地域とされている。



注：Af（熱帯雨林気候）、Am（熱帯モンスーン気候）、Aw（熱帯サバナ気候）、BWh（砂漠気候）、BSh（ステップ気候）  
出典：The University of Melbourne

図-12 ガーナの気候



出典：Collins Senior Secondary Atlas

図-13 ガーナの降雨と風向

2-2-2-2 自然条件調査結果

本調査においては、プロジェクト対象道路沿道での自然条件を把握するために、下記の自然条件調査を実施した。

### (1) 気象条件調査

気象条件調査は、対象道路及び橋梁等施設の計画、設計、施工および維持管理に必要な気象条件を把握するために橋梁計画地点周辺の気象状況を調査した。ガーナでは、ガーナ気象庁（Ghana Meteorological Agency : GMA）が全国の気象データの収集・分析をおこなっており、本調査では GMA からアシンフォス測候所及びツイフォプラソ測候所の気象データを収集・分析を行った。なお、気象条件調査結果の詳細は、資料 7-1 に添付する。

アシンフォス測候所における 2003 年～2012 年の平均の最高・最低気温データでは、各月毎の最低気温は 1 月(21.9℃) が最も低く、最高気温では 2 月(33.1℃) が最も高くなる。全体的な傾向では、各月の気温差は小さく安定している。

アシンフォス測候所での年間降水量は 2005 年の 1,446.7mm から 2007 年の 2,093.3mm の変動がある。また、ツイフォプラソ測候所の年間降水量は 2009 年の 1,231.5mm から 2007 年の 1,774.4mm の間で変動を見せている。プロジェクト対象地域での雨季は 3 月に始まるが 8 月の雨量は比較的少なくなる。9 月から雨量が再度増加を示し、11 月まで雨季が続く。なお、乾季のうちでも 1 月の雨量は特に減少し、年によっては降雨の見られない場合もある。

日最大降雨量はアシンフォスで 12 日、ツイフォプラソで 7 日が 80mm 以上を観測している。直近 10 年間での日最大雨量はツイフォプラソで 2012 年 6 月に観測された 151.2mm である。

### (2) 地震

ガーナは地震が多い地域と考えられていないが、中小規模地震の影響を受ける。そのうち最も大きな地震は 1862 年、1906 年、1939 年に沿岸部アクラ地域で生じている。1939 年 6 月 22 日の地震は震央が西経 0° 13'北緯 5° 18'、マグニチュード 6.5 と推定されており、ガーナにおいては地震の影響を考慮した設計が必要と考えられる。

### (3) 地形測量

本調査では、プロジェクト対象区間の道路及び橋梁の設計・施工計画に必要な対象区間の周辺地形を把握するための地形測量を実施した。地形測量の内容は以下の通りである。なお、地形測量の範囲を資料 7-2 に示す。

- 道路平面測量：32,000m×50m=1,600,000m<sup>2</sup>
- アシンフォス鉄道跨線橋：平面測量 100m×50m=5,000m<sup>2</sup>
- オキ川橋梁：平面測量 1,000m×100m=100,000m<sup>2</sup>、河川縦断測量 1,000m

### (4) 地質調査

本調査では、アシンフォス鉄道跨線橋及びアシンアンドエのオキ川橋架け替えの施設計画・設計および施工計画に必要な地質データを得るために地質調査（ボーリング調査（アシンフォス鉄道跨線橋及びオキ川橋直近地点で各 1 本）、盛土材用の土取場及び採石場候補地での材料調査、採取したサンプルの室内試験）を実施した。ボーリング実施位置及び土質調査結果を資料 7-3 に示す。

### (5) 水文調査

本調査では、橋梁の架け替え計画されたオキ川の河道特性を把握するための現地踏査、ならびに架橋予定地点周辺住民への洪水時の最大水位に関する聞き取り調査を行った。

## 2-2-3 環境社会配慮

### 2-2-3-1 環境影響評価

#### 2-2-3-1-1 環境・社会に影響を与える事業コンポーネントの概要

当プロジェクトは大きく道路改修及び橋梁架替という 2 つの環境・社会に影響を与える事業コンポーネントを有する。各コンポーネントの概要を表-8 に示す。

表-8 環境社会配慮にかかるプロジェクト概要

内容	道路改修	橋梁架替
事業内容	既存道路の改修	既存鉄道跨線橋の改修
対象地	国道 8 号線アシンフォス～アシン プラン間 (アシンノース市)	アシンフォス市街地内鉄道 跨線橋 (アシンノース市)
延長	総延長 31.2km (4 車線区間約 1,200m 含む)	10m
幅員	2 車線区間: 12.3m 2 @ (1 車線 3.65m+路肩 2.5m) 4 車線区間: 最大 26.3m 2 @ (中央帯+2 車線+路肩+歩道)	4 車線区間: 同左
構造	・ 土工 (切土・盛土) ・ 道路舗装 ・ 道路排水施設 (カルバート、側 溝類) ・ 道路付帯施設	・ 土工 (切土・盛土) ・ ボックスカルバート (鉄道 跨線橋) ・ 道路付帯施設
その他	施工時の工事車両の通行 施工時の交通迂回・規制等 道路建設材料の調達	同左
		既存ボックスカルバートの 橋梁への架替え アシンアンドエ集落北側の オキ川 (アシンサウス郡)
		25.00m
		2 車線区間: 11.5m 2 @ (車線 3.65m+路肩 0.6m+ 歩道 1.5m)
		・ 2 径間 T 桁ラーメン構造 ・ 直接基礎 ・ 道路付帯施設
		施工時の工事車両の通行 施工時の交通迂回・規制等

出典: 調査団作成

#### 2-2-3-1-2 ベースとなる環境及び社会の状況

##### (1) 自然環境

###### a) 気象

プロジェクト対象地域は、ガーナの中部州のアシンノース市域ならびにアシンサウス郡域内に位置し、年間を通じて平均気温は 30℃前後と温暖であるとともに 1,500~2,000mm 以上の年間降水量がある熱帯雨林地帯に属する。

月平均湿度が約 80~90%と年間を通じて湿潤状態にあり、12 月~2 月に大西洋からの湿った南西モンスーンによる季節風と 11 月から 3 月に北東からの乾燥したハリマッタンと称する貿易風が特徴である。この貿易風が地域に与える熱波の影響はアシンフォス周辺地域の広範囲な熱帯雨林によって軽減されている。当該地域の降雨パターンは 6 月と 10 月に月平均降水量 200~330mm の 2 回ピークをもつ形で、この時期に合わせて農作業が活発に行われている。

###### b) 動植物環境

国道 8 号線のプロジェクト対象地域となる区間の沿道及びその近隣は、主に郊外では農地や集落が点在する居住地であることから、現地踏査及び既存資料調査の結果、貴重な野生動物や昆虫類等が生息する自然環境は確認されなかった。プロジェクト対象地周辺における国立公園及び保安林の位置を図-14 に示す。

カカム国立公園は、プロジェクト対象道路区間の南端部であるアシンフォスからさらに南に 30km の街、アシンマンソから西に 13km の位置し、象や猿など約 40 種類の野生の哺乳類、約 300 種の野鳥及び 400 種の蝶類の生息地となっている。また、植物層として地域固有

種であるサペリ (*Entandrophragma spp.*) や  
グアレア (*Guarea spp.*)、アフリカチーク  
(*Milica spp.*) を主体にした湿性森林や湿性  
林、河畔林が存在する。なお、カカム国立公  
園には国道 8 号線からアクセスすることはで  
きず、アクセス道路は、西側の州道 32 号線側  
からに限定されている。

植物層について、周辺地域にはガーナ政府  
の森林局が管理する保安林が 8 箇所存在し、  
植樹と伐採の管理を行うなど、経済活動を行  
いながら環境保全を行う持続的な開発活動を  
実行している。これらの保安林に関しては、  
森林開発の分野で持続的開発行為がされてい  
ることから野生動物の生息環境として想定さ  
れない他、道路からは 3~8km 程度離れてい  
ることから道路環境からは隔離されていると  
考えられる。



出典：森林局データに基づき調査団作成

図-14 国立公園及び保安林位置図

### c) 地形

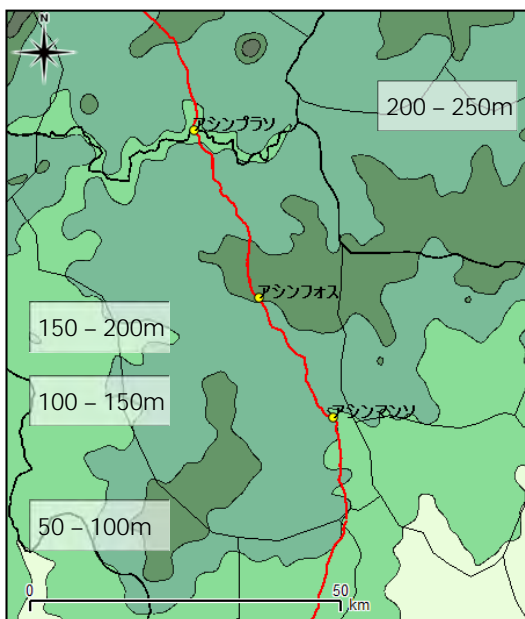
国道 8 号線のプロジェクト対象区間は標高 100m~200m の地形を通過する区間であるが、  
その中には高低差の少ない緩やかな起伏のある地形が存在する。当該区間において既存の登  
坂斜線等の緩和区間は確認されなかった。事業対象地周辺の標高図を図-15 に示す。

### d) 地質・土質

事業対象地であるアシンノース市域の地質は先カンブリア層に属する花崗岩とアダメロ岩  
からなるケープコースト混合花崗岩に分類される。また、土質においては、大きく 3 種類  
の土質で構成され、それぞれアクリソル、リクシソス、河川の沿岸部にフルビソルとなる。  
アクリソル、リクシソルともに熱帯地に多く存在する土壌で、土中の養分を吸着する特徴が  
あるため耕作地には良質の土壌である。フルビソルは灌漑や河川の氾濫による堆積で形成さ  
れた沖積土で水分を多く含むため湿性作物に適用されやすい。事業対象地周辺の土質につ  
いて図-16 に示す。

### e) 土地利用

国道 8 号線のプロジェクト対象区間となる沿道の土地利用は集落のある区域や市街地以外  
の郊外ではほとんどが農地となっており、主にパームヤシ、カカオ、プランテインが栽培さ  
れている。沿道から離れると木材用に伐採される森林が点在し、伐採された原木はその大部  
分は一度加工用にクマシ方面へ大型セミトレーラーで搬出され、その後加工された材木とし  
て再度国道 8 号線を経由してタコラディ港から輸出されている。



出典：調査団作成

図-15 プロジェクト対象地周辺の標高



出典：調査団作成

図-16 プロジェクト対象地周辺の土質

集落地及び市街地においては仮設簡易木造商店あるいはコンテナ商店が沿道に設置され、路肩駐車による売買が一般的となっている。特にアシンノース市の中心となるアシンフォス市街地においては中心地に市場が設置されていることから仮設簡易木造商店以外にもパラソル型の露天商が立ち並び市場だけでなく沿道で商業活動がされている。

商業活動が活発なアシンフォス市街地には現在休止状態の鉄道があり、現状道路と比べて幅員の狭い鉄道跨線橋がある。鉄道敷は放置状態で道路との高低差が約 5m と窪地状であるため橋からのゴミの投棄による環境汚染が著しい状況にある。写真-1 に沿道の土地利用状況のわかる写真を示す。

#### f) 水象

本プロジェクト対象区間において、北端部アシンプラソの州境界を東西に流れる幅約 30m のプラ川がある。その他に国道 8 号線を横断する小規模河川が 4 箇所あり全てボックスカルバートで処理されている。表-9 に事業対象区間を横断する小規模河川について示す。これらの河川の周辺には大きな集落が近接していないため生活排水等に汚染されている形跡は確認されなかった。河川自体は小規模であるが飲料水等の生活用水の供給源として周辺集落の住民に利用されている。プラ川近隣の現道は前期回収プロジェクトにおいて整備済みであり、本プロジェクトはプラ川より約 300m 離れており直接的な影響は限定的であると考えられる。

緩やかな起伏の底地に位置するアシンフォス中心地は土砂による排水管の閉塞など排水施設が十分に機能していないことから大雨時に洪水被害が慢性的に発生している。



調査団撮影、2013 年 11 月

写真-1 設計対象道路区間沿道の土地利用状況

表-9 プロジェクト対象区間を横断する小規模河川

河川名	場所	位置 (CSR:WGS84)	
		X	Y
プラ	アシンプラソの北約 600m 中部州北部州境	E 1.368274034	N 5.93143758
チュアタン	アセムパナイエの南約 400m	E 1.357267066	N 5.90839521
ダンサメ	ダンサメの南約 480m	E 1.342026649	N 5.894546095
ケレモア	アシンプレクの南約 720m	E 1.334829785	N 5.857412698
コムコム	アシンアコンフォデの南約 1.0km	E 1.306223764	N 5.814775817
サビン	プロフォイエドゥルの北約 280m	E 1.289289968	N 5.785202151
ボント	アシンニャンコマセの北約 380m	E 1.291285737	N 5.748975921
オクイ	アシンアンドエの北約 200m		

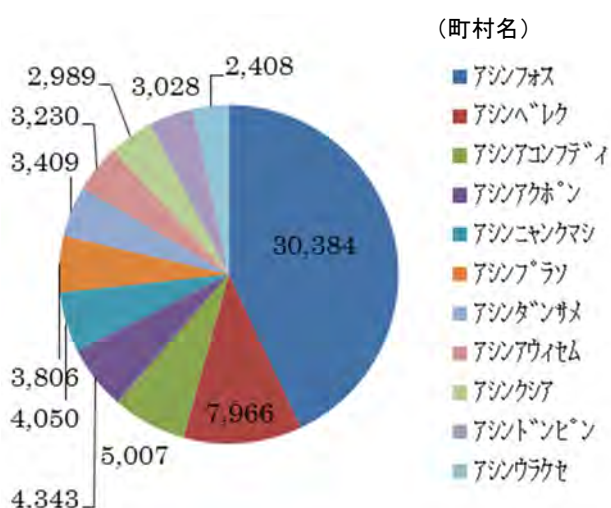
出典：調査団作成

(2) 社会環境

a) コミュニティ構造

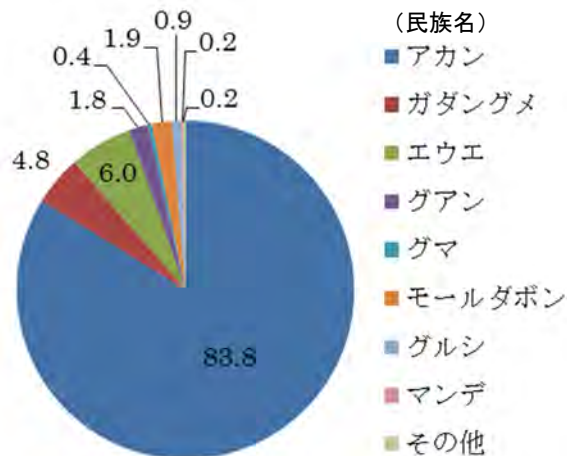
国道 8 号線改修プロジェクトの対象区間の大部分は、アシンノース市に属している。アシンノース市は人口 16 万人の規模で、中心の町は人口が約 3 万人のアシンフォスで、市全体の 40%の人口がアシンフォスに集中している。世帯数ではアシンノース市で約 3.6 万世帯、アシンサウス郡で 2.3 万世帯あり、平均世帯人員はアシンノース市で 4.3 人、アシンサウス郡で 4.4 人とセントラル州の 4.0 人に対して若干多い傾向にある。

民族については、2010 年の人口センサスの調査報告で全体の 83.8%がアシン族及びアシンアンテ族、ファンテ族を含んだアカン族に属する。当市が中部州の州境に位置することから、残りの割合の少ない民族の中でもエウエ族が高い比率で存在している。



出典：ANMA 中期開発計画 2012

図-17 アシンノース市の人口分布



出典：ANMA 中期開発計画 2012

図-18 アシンノース市の民族分布の割合

アシンノース市役所は、市内にある 13 の集落の社会インフラ、厚生、教育、産業等に係る行政サービスを実行する地域住民と直接的に関係の深い組織として位置付けられ、アシンノース市議会 (Assin North Municipal Assembly: ANMA) が政策決定機関となっている。その他、コミュニティ内での社会活動に関する事項や行政プロジェクトを実行するうえではチーフの意見、承諾を得る必要がある習慣的なチーフタンシー制度を適用している地域がある。

b) 経済活動

本プロジェクト対象地域にある集落及び市街地の人々の 63.2%が農業に従事しており、主に換金作物ではパームヤシ、カカオ、食用作物ではメイズ、食用バナナ、キャッサバ、ココヤム、米が栽培されている。ほとんどの農地の規模は小さいため、収穫された農作物は、輸出用のカカオ以外は、輸出用作物はなく、国内及び地域で消費されるものとして位置付けられる。その他特徴的なものとして、アシンフォスの北 10km にオレンジジュース工場があり、その周辺に比較的規模の大きいオレンジ畑が広がっている。

表-10 アシンノース市における農作物生産量

(単位：Mt/ha)

作物名	アシンフォス市	中部州	ガーナ全国
メイズ	11,601	176,222	1,215,502
食用バナナ	8,597	86,475	24,999,900
キャッサバ	109,907	18,671,160	10,225,752
ココヤム	4,002	129,321	1,801,657
米	79	4,586	253,897

出典：ANMA 中期開発計画 2012

農業以外の経済活動は生産業 2.4%、サービス業 9.6%、その他小規模商業 24.8%で構成されている。生産業においてアシンノース市の経済を支える産業として林業がある。当市は良質なオダムやマホガニー、ワワ等の材木を算出する保安林及びその他の森林が数多く存在し、伐採された材木は加工や原木輸出のために国道 8 号線を使って搬出される。アンシャンテ州及び中部州において一時は停滞していた林業が活発化するに伴い、不法に伐採する業者が増加し森林破壊等環境への影響が懸念されている。

国道 8 号線の集落、市街地には大小合わせて 5 箇所の市場（アシンフォス、アウィセム、アシンプラソ、アクロポンオドゥマセ、アシンアディアドゥア）があり沿道農地で収穫された作物の一部はこの市場で売買される。特にアシンフォスの市場は市内では最大規模でミニバス、ローリーステーションが近接することから、農産物だけでなく生活雑貨品の売買が盛んに行われている。

市内住民の消費傾向について、収入の 55.7%が食料品に支出されているが、ガーナ国の郊外での一般的な傾向である 35~40%と比較すると、住民は食料品以外のものを消費しない傾向にある。一方、市内における一人当たりの所得は月平均 14.7 GHS であり、ガーナ国の一人当たりの所得月平均 44.0 GHS に比べると市内の生活水準が低いことを表す。これは、農業以外の産業不振及び農業生産物が少ないことその他、社会インフラ整備が不十分であることが挙げられている。

#### c) 社会インフラ

アシンノース市の住居の約 50%は生活におけるエネルギー源は木材や炭を使うなど郊外における電力エネルギーに関するインフラ整備が不十分である。一方、国道 8 号線全線沿いには携帯電話会社が光ケーブルを埋設して要所に通信電波塔が整備されているため、携帯電話の接続に問題が生じることは少ない。

アシンノース市住民の生活用水としては、44.2%が浅井戸、39.4%が深井戸、16.4%は河川に依存している。本道路改修プロジェクトによって影響が懸念される浅井戸及び深井戸がないことが現地踏査によって確認されている。

アシンノース市にある医療施設については、病院はアシンフォスにある病院が唯一であるため必要な場合は郊外であってもアシンフォスに行かなければならない。その他ヘルスセンター、クリニックが国道 8 号線の集落に存在するが、30%以上の市内の住民が医療施設へのアクセスが遠いことから、薬物入手が困難である意見をアンケートで挙げている。表-11 にアシンノース市内の医療機関を示す。

教育施設について、2009 年時点で公共、民間合わせてアシンノース市内の幼児施設は 174 施設、小学校が 161 施設、中学校が 108 施設、高等学校が 4 施設、教員訓練大学が 1 施設ある。本プロジェクト対象地域区間の道路沿いに位置し、通学において何等かの影響が想定される施設は、アシンプラソに 1 施設（小学校）、アシンダンサ

表-11 アシンノース市内の医療施設

地区名	医療施設種別
アシンフォス	病院
アシンプラソ	ヘルスセンター
アシンアクロポン	クリニック
アシンアコンフディ	クリニック
アシンクシア	ヘルスセンター
アシンアウィセム	クリニック
アシンベレク	ヘルスセンター

出典：ANMA 中期開発計画 2012



メに 1 施設（小学校）、アシンブレクに 1 施設（大学）、アシンアコンフディに 1 施設（高校）、アシンプロフォイエドゥに 1 施設（小学校）、アシンフォスに 2 施設（小、中学校）の計 7 施設である。

廃棄物処理施設において、基本的に特定のゴミ捨て場に廃棄する処理方法を取っている。約 36%の廃棄物は組織的な活動で処理施設において処理されているが、51%は個別に処理されており、約 11%はゴミ捨て場への廃棄で約 2%が焼却されている。住民の 4 分の 3 は住居から 10~300m離れたゴミ捨て場へ無差別に処理されている。また、汚水処理について地域全体の人口の約 22%は自家用の汚水処理設備にて処理しているが、残りの 78%は公衆便所を利用しているが、適切に管理されていない場合が多い。

#### c) 衛生環境

事業対象地区の衛生環境に関する統計データは集計されていない。中央州における HIV の感染率は 1.9%であり全国平均 1.3%と比較的に高い傾向にある。その他の感染症に対する予防接種について、90%以上の住民が予防接種を受けておりガーナ国全体の摂取率より高いが、5 歳以下の死亡数は 108 であり全国平均の 80 に対して高く、乳児死亡数は 80 は全国平均の 50 と高い傾向にある。

### 2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

#### (1) 環境社会配慮制度

1999 年に制定された環境影響評価法(Environment 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、環境影響評価報告書を環境保護局 (EPA) に提出することとされている。EPA の審査通過したプロジェクトに対し環境許可証 (Environmental Permit) を発行し、プロジェクトの実施が可能となる。

また、プロジェクトが用地取得、住民移転の発生を伴う場合においては、道路省の政策方針の一つである住民移転に関する施策の枠組み (Resettlement Policy Framework: RPF) に基づき、プロジェクトの担当官庁が土地局(Land Commission)等の関連政府機関と調整のうえ住民移転計画 (Resettlement Action Plan:RAP) を作成し、補償費用の確保、支払、土地、建物の収容及びモニタリングなど実行する。

#### (2) 関連機関

環境社会配慮及び用地取得・住民移転に係るガーナ国の実施機関及び責任内容について表 -12 に示す。

#### (3) 関連する開発計画

本プロジェクトに対する検討課題の一つに、アシンフォス中心市街地の 4 車線化区間における社会への影響がある。既存 2 車線道路の拡張のため現在道路沿いに点在する仮設店舗の移転が必要となるためである。一方、アシンノース市では、交通渋滞の原因となる仮設店舗があふれる現況の道路環境を改善するため、本プロジェクトの進行に先立って新しい市場の建設事業を開始した。

表-12 環境社会配慮及び用地取得・住民移転に係る実施機関

機関名称	活動内容
環境保護局 (EPA)	EPA は、ガーナ国の環境管理を管轄する機関として環境評価の受付、申請内容のスクリーニングを行い、委員会を通じた EIS の確認を行い環境許可証の発行を行う。用地取得・住民移転については EIS の環境管理計画のモニタリングを行う機関である。
道路省 (MRH)	MRH はプロジェクト全体を視野にいれた環境管理など GHA の管轄する事業の監督を行う。環境管理計画の評価においてはその監査を担当する。
ガーナ道路公社 (GHA)	GHA の環境マネジメントユニット (EMU) が本プロジェクトの環境社会配慮実施する主要機関となり、法的な調整や補償の支払い緩和策のモニタリング等環境管理計画の主査を担当する。
国土委員会 (Lands Commission)	
公共・取得用地管理課 (Public and Vested Lands Management Division)	国土委員会に属する公共・取得用地管理課は、地域開発事業において必要される土地収用のための準備調整を担当する。
土地評価課 (Land Valuation Division)	国土委員会に属する土地評価課はプロジェクト進行のため収容が必要となる影響を受ける土地、建物の評価を担当する。これにより補償費の概算が可能となる。
アシンノース市 アシンサウス郡	アシンノース市及びアシンサウス郡は、本プロジェクトによって影響を受ける PAPs との調整を行う。特に地方議員 (Assembly man) はプロジェクトに影響する環境及び社会の全項目に対し提言や承認などを通じて関与することとなる。

出典：調査団作成

新市場竣工に伴いステークホルダー会議による移転要求やラジオ放送による周知を図っているが、商店組合等の関連団体に対する承諾を得ているにも関わらず殆どの関係者は移転開始を進めていない状況にある。現在アシンノース市において行動計画に沿った移転に関する更なる調整を進めている。新市場整備事業に係る移転計画の詳細は後述するとともに、図-19 に新市場及び周辺状況を示す。



出典：調査団作成

図-19 新市場整備事業位置図

#### 2-2-3-1-4 代替案の比較検討

本プロジェクトの経済性、施工性および環境及び社会的な影響に関する視点による本プロジェクトの正当性を確認するため、ゼロオプションを含めた代替案の検討を以下の通り行った。

##### (1) ゼロオプション


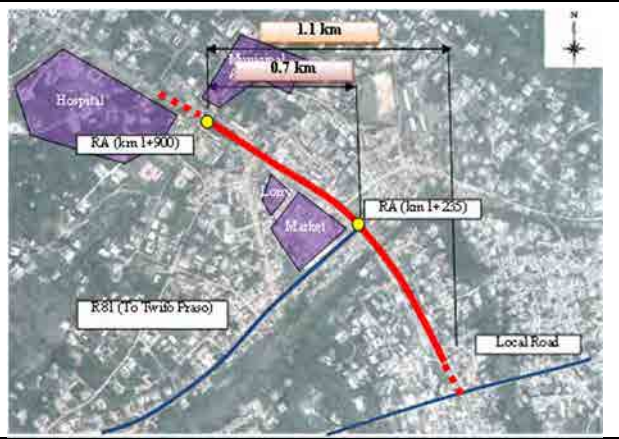
本プロジェクトを実施しない場合について、現況の道路環境を継続維持しながら利用していくこととなる。この状況は、現況において数多くの舗装の破損箇所が確認されている中で物流機能の低下による地域経済に対して、また、円滑な交通機能が低下による地域の安全に対

する負の影響は避けられない。特にアシンフォス中心においては現在の交通渋滞が原因となる大気汚染や騒音問題、排水不良を原因とする水害は多大であると想定される。アシンアンドエの橋梁架替対象地においては、雨季に洪水被害が発生していることから当地域住民は水害によって生活に支障が出ており、また国道 8 号線を利用する運送会社にも支障となっており、その社会的影響は大きい。

以上のことから、本プロジェクトを実施しないゼロオプションは特に地域の社会環境に継続的な負の影響を与えることとなり、自然環境に対する負の影響は少ない。

(2) 代替案の検討

本改修事業は基本的に既存の道路線形を変更することなく改修する事業であるため、代替地検討においてはアシンフォス市中心におけるラウンドアバウトを含む 4 車線区間を対象とした。2 つの代替案を検討した結果、現状交通渋滞が発生している市場及び新市場近くにおいてラウンドアバウトを設置することが、整備後の仮設店舗の回帰によって継続した交通の混乱を招く可能性があり、地域に及ぼす社会的な負の影響を再発しかねないことから代替案 1 が GHA の承認のもと採択された。図-20 に代替案の内容、評価及び図を示す。

代替案 1	代替案 2
	
<p>内容 / 評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 車線化の区間延長は約 1.2km で北は病院及び市役所近くの交差点から地域道路の交差点先まで。</li> <li>ラウンドアバウトの位置は、国道 8 号線と市役所への道路の T 字路（北）、地域道路との交差点（南）。</li> <li>ラウンドアバウト間の距離は 1.2km。</li> <li>変電施設の移転が必要となる。</li> <li>宗教施設の移転が必要となる。</li> </ul> <p>評価：◎</p>	<p>内容 / 評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 車線化の区間延長は約 1.1km で北は病院及び市役所近くの交差点から地域道路の交差点まで。</li> <li>ラウンドアバウトの位置は、国道 8 号線と市役所への道路の T 字路（北）、既存市場の地域道路 T 字路（南）。</li> <li>ラウンドアバウト間の距離は 0.7km。</li> <li>南ラウンドアバウト周辺に多くの施設移転が必要となる。</li> <li>南ラウンドアバウトにおいて整備後の仮設店舗の回帰による交通の混乱の可能性はある。</li> <li>南ラウンドアバウトは将来的な交通量増加に対する処理能力を有する。</li> </ul> <p>評価：○</p>

出典：調査団作成

図-20 4 車線化区間における代替案の検討

2-2-3-1-5 スコーピング

JICA 環境社会配慮ガイドライン及びガーナ国の EIA 作成方針を基に抽出した当プロジェクトによる影響項目について表-13 に示す通り評価を行った。なお評価は、GHA から提出されたスクリーニング様式を勘案して行った。

表-13 環境影響項目のスコーピング結果

分類		影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C-/B+	工事中: 建設機器の排気による汚染 供用時: 粉塵の軽減、交通量の増加による汚染
	2	水質汚濁	B-	B-	工事中: 建設機器からの排水による水質汚濁 供用時: 路面上の粉塵による水質汚濁
	3	土壌汚染	B-	D	工事中: 建設オイルの流出による土壌汚染 供用時: 土壌を汚染する物質は想定されない。
	4	廃棄物	B-	D	工事中: 建設残土や廃材の発生 供用時: 影響を及ぼす廃棄物は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中: 建設機器の稼働等による騒音 供用時: 住居区での交通量の増加に伴う騒音・振動
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こす作業等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こす作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業は想定されない。
自然環境	1	保護区	D	D	事業対象地及び周辺に保護区等は存在しない。
	2	生態系	D	D	既存道路の改修であることから生態系への影響はほとんどないと考えられる。
	3	水象	C-	D	小河川における作業で水流や河床の変化を引き起こす可能性がある。
	4	地形、地質	D	D	大規模な切土、盛土は想定されていない。
社会環境	1	住民移転	B-	D	工事前: 一部の区間における道路拡幅のための用地取得に伴い 10 世帯以下程度の住民移転が発生すると予想される。
	2	雇用や生計手段等の地域経済	D	B+	工事前: 現況の地域経済への影響は想定されない。 供用時: 円滑な道路交通により地域経済を支える林業の活性化が期待される。
	3	土地利用や地域資源利用	D	D	既存道路改修工事であるため地域資源へ与える影響はほとんどないと考えられる。
	4	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織	D	D	既存道路改修工事であり、社会関係資本や地域の意志決定機関等への影響はほとんどないと考えられる。
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B-	C-	工事中: 工事中の渋滞 供用時: アシンフォス市場周辺における交通量の増加に伴う交通渋滞
	6	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に文化遺産等は存在しない。
	7	景観	D	D	既存道路改修であるため景観への影響はない。
	8	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に少数民族・先住民族は存在しない。
		被害と便益の偏差	D	D	既存道路改修であり、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらすことは考えられない。
	9	労働環境(労働安全を含む)	C-	D	工事前: 建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時: 労働者への負の影響は想定されない。
	10	水利用	D	D	対象地域及び周辺で河川等の水利用に対する影響は想定されない。
	11	貧困層	C-	B+	工事前: 移転対象者に貧困層が含まれる可能性がある。 供用時: 既存の道路環境が改善することにより社会サービスや市場へのアクセスが改善される。
	12	衛生環境	D	D	既存道路改修であり対象地及び周辺地域の衛生環境に影響を及ぼすことは考えられない。
	13	ジェンダー	D	D	本プロジェクトにおいてジェンダーに関連して負の影響を与えるような計画は想定していない。
	14	子供の権利	D	D	本プロジェクトにおいて子供の権利に負の影響を与えるような計画は想定していない。
15	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中: 工事作業員の流入により感染症が広がる可能性があると考えられる。	
その他	1	事故	B-	B-	工事中: 工事中の事故に対する配慮が必要となる。 供用時: 交通量の増加や走行速度が速くなることによる交通事故の増加が懸念される。
	2	越境の影響及び気候変動	D	D	既存道路改修であることから越境の影響や気候変動に係る影響等はほとんどないと考えられる。

注: A+/: 重要な正あるいは負の影響が予想される、B+/: ある程度の正あるいは負の影響が予想される。

C+/: 正あるいは負の影響の発生は不明である。(更なる調査が必要であり、影響は当調査によって明確化される)、

D: 影響は予想されない。

出典: 調査団作成

### 2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR

スコーピングの評定によって絞り込まれた環境項目についての調査手法を表-14 の TOR (特記仕様) に示す。

表-14 環境影響項目の TOR

環境項目	調査項目	調査手法
大気	①ガ国の環境基準等の確認 ②大気質現況調査 ③交通量増加の程度の把握 ④事業対象地近隣の住居、学校、病院の確認 ⑤工事中の影響	①既存資料調査 ②既存資料調査 ③交通需要予測を踏まえた影響予測 ④現地踏査、ヒアリング ⑤工事内容の詳細を確認
水質	①河川の水質 ②河川水的生活利用の状況	①既存資料調査 ②現地調査、事業対象地近隣でのヒアリング
土壌汚染	①工事中のオイル漏れ防止策	①工事の詳細内容の確認
騒音・振動	①ガ国の環境基準等の確認 ②発生源から居住地や病院、学校までの距離 ③工事中の影響	①既存資料調査 ②現地踏査及びヒアリング ③工事内容の詳細を確認
用地取得・住民移転	①用地取得・住民移転の規模の確認 ②簡易住民移転計画の作成	①現地踏査、航空写真による規模の把握 ②・関連機関へのヒアリング及び資料収集 ・類似事例等の収集 ・GHA との協議による計画案の調整
雇用や生計手段等の地域経済	①事業対象地近隣住民の社会経済活動の確認	①既存資料調査及びヒアリングを通じた影響予測
既存の社会インフラや社会サービス	①事業対象周辺の住居、学校、医療施設の有無の確認	①既存資料調査、関連機関への聞き取り、現地踏査
労働環境（労働安全を含む）	①労働安全対策	①類似事例調査
貧困層	①事業対象地周辺の貧困層の確認 ②貧困層に対する影響の把握	①既存資料調査及びヒアリング ②交通需要予測を踏まえた影響予測
HIV/AIDS 等の感染症	①事業対象地近隣の HIV/AIDS 罹患率 ②関連の活動を行っている機関	①既存資料調査、関連機関への聞き取り ②関連機関への聞き取り
事故	①供用時の交通事故増加の程度	①既存資料調査からの予測

出典：調査団作成

### 2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果

前項のスコーピングの結果に基づく環境項目における環境社会配慮調査結果を表-15 に示す。

### 2-2-3-1-8 影響評価

前述の環境社会配慮調査結果を基に、本プロジェクトの各コンポーネントに対する影響評価を表-16~17 に示す。

表-15 環境社会配慮調査結果

分類	影響項目	調査結果
汚染対策	大気汚染	国道 8 号線は郊外で時速 80km、市街地で 30km の速度規制がされており、特にアシンフォスにおいては慢性的な交通渋滞が発生しているため、現在、通行車両の排気や粉塵による汚染が著しい。一方郊外においては交通量が少なく、大気汚染の要因となるものは確認されなかった。この状況から、当事業においては特に人口や建物が集中する市街地において工事中の重機の排気、粉塵による一時的な負の影響が懸念される。供用後は郊外、市街地ともに交通量の増加に伴う負の影響は懸念されるものの円滑な交通流が確保されることから粉塵や排気を起因とした汚染の軽減が予想される。当該工事においては道路改修用の材料を製造する工場整備が必要となり、その中にはアスファルト及びコンクリートプラントが含まれる。これらのプラントから発生する物質が起因となる大気汚染が懸念されるため、プラント設置位置について十分な検討が必要である。
	水質汚濁	国道 8 号線事業対象区間において道路を横断する河川は全て小規模なもので郊外に 4 箇所存在するが、当プロジェクトにおける工事の内容から重機が起因となる水質に大きな負の影響を与える工程は確認されないため、沿道の水環境における水質への影響は極めて限定的である。アシンフォスの排水の現状は、堆積土砂による排水機能の低下を主因とした排水路内の水の滞留と人口増加に伴う富栄養化の引き金となり水質が著しく低下しているが、供用後においては、道路改修によって粉塵の流出が抑制され、道路施設に付随した排水施設の改修によって水質の改善が期待される。一方、仮設ヤードには、各種プラントや従業員宿舍のトイレ等水質汚濁の要因となる可能性がある施設が整備されるため整備位置や管理体制に十分な注意が必要となる。
	土壌汚染	事業対象区間の郊外において沿道に近接してパームヤシやカカオ畑が存在するが、改修工事現場での重機の台数は小規模であることから建設重機からのオイルによる周辺土壌の汚染が発生する可能性は極めて少ない。一方、仮設ヤードにおいては、駐機場での建設重機からのオイルやアスファルトプラントからの重油など、注意を要する物質を取扱うため、プラントの稼働状況によっては借用地となる仮設ヤードの土壌汚染の発生が懸念される。
	廃棄物	当改修事業においては既存の路盤材料を再利用し整備を行う工法を採用するため、これまでの改修工事で発生した廃棄物の量を大幅に削減することができる。既存コンクリート構造物の撤去が必要な場合、また、コンクリートやアスファルトの余剰分を破棄する場合において環境に負の影響を与えない廃棄方法を選択する必要がある。
	騒音・振動	当該事業区間 30km の内、集落が集中する市街地は 11 箇所あり、工事中におけるこの地区への影響が懸念される。特に当事業において適応する路盤材を再利用する技術に必要なスタビライザーからの騒音・振動が周辺の居住地区に与える影響は大きいと予想されるが、作業期間は 1 区間（約 1.5km 以下）で最大でも 1 週間であるため適切な緩和策により影響は限定的なものと考えられる。一方、仮設ヤードでは稼働中のプラント、及び発電機からの騒音や振動が周辺地域与える負の影響が想定されるため設置場所について十分な検討が必要と考えられる。
	自然環境	水象
社会環境	住民移転	当事業に伴って移転が必要となる建物は、主要なものでアシンフォスの道路拡幅区間において住居用 3 戸、商業用 13 件、宗教施設 1 件が確認された。これ以外に、アシンフォス中心地沿道に並ぶ移転が必要となる簡易仮設店舗が 427 件確認されているが、アシンフォス市が 2014 年春に実施する新市場整備に伴いこれらの簡易仮設店舗の移転が完了する予定である。
	雇用や生計手段等の地域経済	事業対象地近隣住民の主な社会経済活動は農業である。個々の農業の事業規模が小さいことから事業者当りの収穫高は少なく、主に近隣の市街地へ農産物を卸し収入を得ている。当事業によって道路が改修されることにより農産物売買取引が促進され事業拡大の糸口が形成されるなど地域経済の活性化が期待される。流通経済が拡大することにより農業だけでなくサービス業等の第 3 次産業の活性化も期待される。
	既存の社会インフラや社会サービス	現状においてアシンフォス中心の道路は周辺の小中学校のための通学路として利用されているが、地域住民は、現在十分な安全施設がなく激しい交通の往来がある中での通学を強いられている。道路改修によって歩道が拡幅されることにより安全な通学路確保につながる。また、アシンフォスはアシンフォス市唯一の病院がある。道路改修により円滑な交通が確保される反面、交通渋滞によるアクセス機能の低下が懸念される。
	労働環境（労働安全を含む）	ガ国において労働組合の発言権は大きく、当プロジェクトに類似した事業である国道 8 号線改修事業（フェーズ I）において、工事期間の作業員の労働環境は宿舍、交通手段が提供され、法定最低賃金が守られるなど適切に対応が図られている。よって、当プロジェクトにおいて同レベルの労働環境が確保されると考えられるが、土地柄や季節に応じた労働環境の向上に配慮する必要がある。
	水利用	地域住民飲料水の 8 割以上は井戸水で確保されており、河川は主に生活用水として活用されている。現地踏査により沿道に近接した井戸は確認されなかったため、地域の飲料水に対して当プロジェクトが与える影響は極めて限定される。また、工事中において粉塵の飛散防止のため散水用として小河川から取水することを予定しているため、地域の水利用に影響のない取水管理が求められる。
	貧困層	対象地及びその周辺において社会的弱者や貧困層等のコミュニティの存在は確認されなかった。
	HIV/AIDS 等の感染症	2011 年の調査結果によると中央州の AISD の有病率は全国と比較すると 4.7%と最も高い（AIDS Commission）。既に改善策が打ち出されているが、当事業に関連して工事作業員の流入が起因となる有病率の上昇について十分注意が必要である。
	その他	事故

出典：調査団作成

表-16 環境影響評価（道路改修工、延長約 31.2km）

分類	番号	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C-/B+	B-	C-/B+	工事中：郊外における建設機器の排気による汚染が想定される。 供用時：郊外における粉塵の軽減、市街地における交通量の増加に伴う大気汚染が想定される。
	2	水質汚濁	B-	B-	C-	C-/B+	工事中：対象区間を横切る河川が少ないことから建設機器からの排水による水質汚濁は限定的である。 供用時：郊外において粉塵の飛散が軽減されることから水質汚濁の発生は限定的である。
	3	土壌汚染	B-	D	B-	D	工事中：建設オイルの流出による周辺農地への土壌汚染の可能性が確認された。
	4	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：環境に負荷を与える建設残土や廃材発生の可能性は大きい。
	5	騒音・振動	B-	D	C-	C+	工事中：沿道に近接した居住区は少ないため建設機器の稼働等による騒音による負の影響は限定的である。 供用時：改修によって騒音、振動は現状よりは軽減される。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	
	7	悪臭	D	D	D	D	
	8	底質	D	D	D	D	
自然環境	1	保護区	D	D	D	D	
	2	生態系	D	D	D	D	事業対象地周辺に価値ある生態系は確認されなかった。
	3	水象	C-	D	C-	D	小河川における作業で水流や河床の変化を引き起こす可能性があるが限定的である。
	4	地形、地質	D	D	D	D	
社会環境	1	住民移転	B-	D	B-	D	工事前：住居用建物 1 軒、商業用建物 24 軒の移転が確認された。
	2	雇用や生計手段等の地域経済	D	B+	D	B+	供用時：道路改修によりアシンフォスを中心とした対象区間周辺市街地経済の活性化が期待される。
	3	土地利用や地域資源利用	D	D	B-	D	工事中：伐採が必要な街路樹は貴重な地域資源である。建設材料採掘のための採石場、土取り場は、既存の土地利用に影響を及ぼす可能性がある。
	4	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織	D	D	D	D	
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B-	C-	C-	C-	工事中：片側通行箇所での渋滞によるアクセス低下が懸念される。 供用時：アシンフォス市場周辺における交通渋滞による病院へのアクセス機能低下が懸念される。
	6	文化遺産	D	D	D	D	
	7	景観	D	D	D	D	
	8	少数民族・先住民	D	D	D	D	
	9	被害と便益の偏差	D	D	D	D	
	10	労働環境（労働安全を含む）	C-	D	C-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。
	11	水利用	D	D	C-	D	工事中：生活用水としている小河川に対する負の影響が想定される。
	12	貧困層	C-	B+	D	D	事業対象地及び周辺に PAPs に貧困層は確認されなかった。
	13	衛生環境	D	D	D	D	
	14	ジェンダー	D	D	D	D	
	15	子供の権利	D	D	D	D	
	その他	1	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	D
2		事故	B-	B-	B-	B+	工事中：工事中の片側通行規制が起因となる交通事故発生増加が想定される。 供用時：歩道の拡幅、横断歩道、ハンブ等の安全施設の整備により道路の安全性は向上すると予想される。
	2	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	

注：A+/+：重要な正あるいは負の影響が予想される、B+/+：ある程度の正あるいは負の影響が予想される。

C+/+：正あるいは負の影響の発生は不明である。（更なる調査が必要であり、影響は当調査によって明確化される）、

D：影響は予想されない。

出典：調査団作成

表-17 環境影響評価（橋梁工、アシンアンドエ）

分類	番号	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	C-/B+	C-	D	工事中：建設機器の排気による汚染が想定される。 供用時：事業対象範囲が小さいため負の影響は極めて小さい。
	2	水質汚濁	B-	B-	B-	D	工事中：橋梁基礎工事に伴う河川の一時的な水質汚濁が懸念される。 供用時：構造物形式に変更による水質への影響は想定されない。
	3	土壌汚染	B-	D	C-	D	工事中：建設オイルの流出による周辺農地への土壌汚染に留意する必要がある。
	4	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：既存橋梁撤去に伴う廃材の発生が想定される。 供用時：影響を及ぼす廃棄物は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	C+	工事中：対象地周辺の住民への騒音、振動の影響が懸念される。 供用時：改修によって騒音、振動は現状よりは軽減される。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	
	7	悪臭	D	D	D	D	
	8	底質	D	D	D	D	
自然環境	1	保護区	D	D	D	D	
	2	生態系	D	D	D	D	対象地は市街地であるため貴重な生態系は確認されなかった。
	3	水象	C-	D	C-	D	既存の河道への影響は想定されない。
	4	地形、地質	D	D	D	D	
社会環境	1	住民移転	B-	D	D	D	工事による住民移転の発生は確認されなかった。
	2	雇用や生計手段等の地域経済	D	B+	D	B+	供用時：橋梁改修によりアシンサウス郡の経済の活性化が期待される。
	3	土地利用や地域資源利用	D	D	D	D	
	4	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織	D	D	D	D	
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B-	C-	C-	B+	工事中：片側通行箇所が短いため渋滞によるアクセス低下は限定的。 供用時：洪水の発生が抑制されるため公共施設へのアクセス性の向上が予想される。
	6	文化遺産	D	D	D	D	
	7	景観	D	D	D	D	
	8	少数民族・先住民族	D	D	D	D	
	9	被害と便益の偏差	D	D	D	D	
	10	労働環境（労働安全を含む）	C-	D	C-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。
	11	水利用	D	D	C-	D	工事中：生活用水としている河川に対する負の影響が想定される。
	12	貧困層	C-	B+	D	D	事業対象地及び周辺に PAPs に貧困層は確認されなかった。
	13	衛生環境	D	D	D	D	
	14	ジェンダー	D	D	D	D	
	15	子供の権利	D	D	D	D	
	16	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	C-	D	工事中：工事規模が小さいため作業員の流入による感染症の拡大は限定的である。
その他	1	事故	B-	B-	B-	B+	工事中：一時的な片側通行規制により事故発生の危険性は高まる。 供用時：歩道の拡幅、手すり設置による安全性の向上が想定される。
	2	越境の影響及び気候変動	D	D	D	D	

注：A+/+：重要な正あるいは負の影響が予想される、B+/+：ある程度の正あるいは負の影響が予想される。  
C+/+：正あるいは負の影響の発生は不明である。（更なる調査が必要であり、影響は当調査によって明確化される）、  
D：影響は予想されない。

出典：調査団作成

### 2-2-3-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

前項において負の影響として評価された環境項目における緩和策を表-18、これにかかる実施のための費用の概算を表-19 に示す。



表-18 緩和策の提案

分類	影響項目	緩和策
汚染対策	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事期間中の粉塵の発生が予想される場所における定期的な水撒きの実施</li> <li>・ 排気ガスの懸念される設備に対する適切な管理の実施</li> <li>・ 計画的な工事スケジュールを遵守するための工事監理の確保</li> </ul>
	水質汚濁および土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建設資材、燃料、下水処理及び化学薬品の保管に対する適切な制御方法の確立と管理計画の確保</li> <li>・ 作業現場における排水処理方法及び廃棄物処分場の確保と適切な排水方法の義務化</li> <li>・ 作業員のための適切な下水処理設備の整備と管理システムの確保</li> </ul>
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然及び社会環境の安全性に配慮した廃棄物処理場の確保</li> </ul>
	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 騒音及び振動を回避するための適切な作業のタイムスケジュール遵守</li> <li>・ 工事機器の適切なメンテナンスの実行</li> </ul>
自然環境	水象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事作業前の地域の水環境、水循環に配慮した適切な作業スキームの確立</li> </ul>
社会環境	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 住民移転計画の遵守</li> <li>・ 住民移転計画内の苦情処理システムの遂行</li> </ul>
	土地利用や地域資源利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然環境への緩和としての伐採した街路樹に対するの再植樹</li> <li>・ GHA の承認のもと実施される土取り場の位置設定および土採取計画及び現状復帰に関する計画の遵守</li> </ul>
	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事期間中の GHA 及び地元警察の承認のもと実施される交通管理計画の遵守</li> <li>・ 整備する道路と住宅や施設をつなぐ既存のアクセス道路機能の確保</li> <li>・ 工事期間中の停電、断水等社会インフラ施設に影響がある場合に対する代替設備の整備と影響する住民への十分な周知</li> </ul>
	労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適切に管理された労働者用宿泊施設の整備</li> <li>・ 適切な労働環境の確保を目的としたモニタリングプログラムの実施</li> <li>・ 工事中の不測の重大事故を避けるための作業員に対する安全管理の徹底</li> </ul>
	水利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域関係者の同意を基本とした建設に必要な水の採取に関する管理計画の策定</li> </ul>
	HIV/AIDS 等の感染症	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建設作業員に対する HIV/AIDS 撲滅キャンペーンの実施</li> </ul>
その他	事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工事期間中に 1 車線規制する場合における GHA 及び地元警察との調整を基本とした交通コントロール管理計画の策定</li> </ul>

出典：調査団作成

表-19 住民移転等に係る費用の概算

段階	項目	費用 (USD)	備考
計画段階	ステークホルダーとの調整	15,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アゼンブリーマン及びチーフとの調整</li> <li>・ 水道施設及び電力・通信会社との調整</li> <li>・ その他政府関係部局との調整</li> </ul>
	PAPs への補償	後述	・ ARAP 参照
工事段階	モニタリング監理	30,000	・ 毎月
	現場スタッフへの教育	10,000	
	GHA 職員への教育	70,000	
	HIV/AIDS 撲滅キャンペーン	20,000	
	衛生施設の供給	20,000	
	植樹	-	・ ARAP の補償の一部として計上
供用後	モニタリング	20,000	・ 舞年

出典：調査団作成

### 2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画

本プロジェクトの環境管理計画は、環境影響評価法（Environment Impact Assessment Regulation, LI1652）に則り策定されるものであり、事業の各フェーズにおいて発生する自然環境及び社会環境の影響度合いを勘案し、負の影響の緩和を確実に実行することを目的としている。

表-20 に環境管理計画の主な目的およびモニタリングプログラムを含む管理項目の方針、内容、表-21 に具体的な活動内容について示す。

表-20 環境管理計画の目的及び管理内容

目的	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・EIA報告書内の緩和策及びモニタリングを適切な実行</li> <li>・環境管理計画内の管理内容の基本方針の明確化及び工事時、供用時の環境ガイドラインの確立</li> <li>・環境管理を遂行するための責任機関の明確化</li> <li>・自然及び社会環境に対する負の影響に対する緩和策の明示</li> <li>・環境監理、モニタリング、報告書作成に係る骨格形成</li> <li>・環境管理のための行動計画実行に対する取組の確保</li> <li>・健全な建設環境と守られるべき地域住民を含むステークホルダーの需要の確保</li> <li>・ガーナ国における関連法令の順守</li> </ul>	
管理項目	基本方針・内容
<b>1. 想定される職務環境が受ける危険性の回避</b>	
・火事及び水難事故	火事及び水難事故を回避するための組織、設備等の十分な予備情報の収集
・建設材料の取扱い	職務上危険を伴うと想定される建設設備、材料の取扱い方ガイドラインの設定
・清潔な職務環境	清潔な職務環境を形成するための環境汚染の可能性がある廃棄物の処理方法の周知、汚染を回避する材料の選定
・建設重機の操作	騒音による公害を回避するための建設重機操作に関する知識の周知
・交通安全	地域の安全性を第一に考えた交通安全計画の策定
・安全な作業着の着用	作業上の傷害事故発生を回避するための安全性の高い作業着、ツール等の設定
・疾患発生	労働者流入時に想定される HIV/AIDS 感染症回避のための情報収集および回避システムの構築
<b>2. 環境行動計画</b>	
・水利用管理	労働者に対する防護具装着の義務化、廃棄物及び排泄物の適切な処理
・騒音管理	騒音量の測定、騒音低減装置の装着、夜間作業禁止の徹底、騒音苦情に対する適切な対応
・水質管理	固形廃棄物、燃料、油等の水質汚染物質の流出防止の徹底
<b>3. 労働環境の安全確保のための行動計画</b>	
・火事及び水難事故	消火器設置の義務化、発電機取扱いに対する指針設定、河川における立入り禁止エリアの設定
・建設材料の取扱い	建設材料の取扱いに対するガイドラインの徹底
・清潔な職務環境	適切な廃棄物処理容器あるいはゴミ捨て場の供給、適切な廃棄物最終処理の実施、トイレ設備の整備
・建設重機の操作	建設重機及び各種プラントの操作ガイドラインの徹底
・交通安全	アゼンブリーマン、首長などの地域関連組織への交通規制に関する周知、交通規制看板の設置、交通規制手法の周知と連携の徹底、規制担当者への訓練
・安全な作業着の着用	労働安全衛生基準の順守、危険事前認識力の向上推進、安全装置に関する教育、安全装置の取扱いガイドラインの徹底
・疾患発生	感染性伝染病に関連する研修プログラムの実施
<b>4. 緊急時準備計画</b>	
・緊急時対応責任者	対応責任者の任命、緊急時対応マニュアルの設定
・情報伝達	関係する担当者による携帯電話あるいは無線通信機器携帯の義務化
・緊急連絡	緊急医療、警察、消防に関する緊急連絡網の準備および関連機関との事前調整
・内、外部報告	緊急時対応責任者による GHA との連携
<b>5. 緊急事態発生時行動計画</b>	
・傷害事故	セキュリティ意識向上のための講習実施、傷害事故時の応急処置の提供、迅速な救急活動要請の連絡
・火災事故	立入禁止エリアの設定、警察、消防、医療サービスへの支援要請、事故防止のための消火訓練の実施
・化学物質の漏洩	危険化学物質取扱いに関する警察、消防への周知、流出時の拡散防止マニュアルの徹底、漏洩発生時の緊急時対応責任者への権限移譲
・避難	避難区域の設定、緊急時対応責任者による誘導指示、重度の場合の警察、消防、GHA 及び市役所関係者への連絡
・内、外部報告	組織体制、設備、教育訓練、警報、セキュリティシステムの妥当性確認及び不十分であった場合の改善策、事故調査報告書の策定
・安全訓練	組織体制の明確化、環境管理計画の周知、モニタリング結果報告書の作成、ガーナ国の関連法規、基準の精査、防災訓練の実施
<b>6. 健康保健環境の安全性確保のためのモニタリング及び取組み</b>	
・環境管理局 (EMP)	環境管理計画の進捗状況を監督する環境管理委員会の設置、GHA による緊急事態発生時の対応、環境管理計画を実行するプロジェクトマネージャーの任命、保健安全環境職員による定期的な調査及び週ベースによる環境報告書のチェック
<b>7. 労働者のための教育</b>	
・教育訓練	安全の取組と目標設定、責任組織の役割の明確化、現場責任者の権限の明確化、応急処置ツールの周知、個人用保護具の取扱い、建設材料、機器の取扱い、衛生環境についての注意、安全標識・防護柵の設置、粉塵の発生と予防、道路交通安全、HIV/AIDS に関する知識
・環境マニュアル	職務上の健康、安全、環境に関する問題を概説した労働者のための環境マニュアルとして作成
<b>8. モニタリングプログラム</b>	大気、騒音、水質に関する状況確認及び関係者とのレビューの実施、個人保護具の装着の確認、職務環境の衛生状況の確認、防護柵等の安全対策実施状況の確認、週あるいは月ベースの環境報告書の確認及びレビュー、各種事故防止策の検討、作業員数及び作業体制の確認、車両及び建設重機、設備のメンテナンス状況の確認

出典：調査団作成

表-21 環境管理計画の具体的な活動内容

環境項目	モニタリング項目	地点	頻度	実施機関
<b>工事前</b>				
住民移転	住民移転計画の実施状況	住民移転対象地域	1 回/月	GHA
<b>工事中</b>				
大気質	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub>	工事現場周辺	2 回/年	工事請負業者
水質	pH、SS、大腸菌、オイル	工事現場周辺（オキ川）	2 回/年	工事請負業者
騒音	騒音レベル	集落への影響が予想される地点	2 回/年	工事請負業者
	低騒音・低振動型の使用状況	工事現場	1 回/月	工事請負業者
廃棄物	建設廃材の処分場への運搬記録	工事現場	1 回/月	工事請負業者
HIV/AIDS	感染者数	工事現場	2 回/年	工事請負業者
事故	事故・怪我の発生記録	工事現場	1 回/月	工事請負業者
<b>供用後</b>				
大気質	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub>	工事現場周辺	1 回/年	GHA
騒音	騒音レベル	集落への影響が予想される地点	2 回/年	GHA
事故	事故・怪我の発生記録	工事現場	1 回/月	GHA

出典：調査団作成

#### 2-2-3-1-11 ステークホルダー協議

調査団は、確定した設計内容をもって GHA が実施するステークホルダー会議の開催支援を行った。会議では本プロジェクトに対する謝意を含め多くの意見、提案がステークホルダーより発言され、事業内容についての質問対しては調査団及び GHA により説明が加えられた。また会議内での意見提案は、今後の設計に参考とすることを説明し閉会となった。会議の内容及び発言内容の概要を表-22 に示す。

#### 2-2-3-2 用地取得・住民移転

##### 2-2-3-2-1 用地取得・住民移転の必要性

当プロジェクトは、対象路線である国道 8 号線の対象区間（アシンプラソ～アシンフォス）約 30km を線形、幅員を大幅に変更することなく改修する工事である。但し、アシンフォス市街地中心部において 2 車線から 4 車線へ拡幅する区間を約 1.2km（擦りつけ区間込み）含むが、この区間を除いては、道路沿いに近接した居住度が少ないため住民移転の大規模な必要性は確認されていない。一方、拡幅区間については限定的ではあるが小規模な住民移転の必要性が確認された。当該地区は市街地といった土地利用上商業施設が殆どであることから、常設及び仮設を含めて商業施設の移転が多くなるが、後述する関連開発事業（新市場開発事業）の一環として別途住民移転計画が策定されており、実行計画のよると 2014 年中にはこれらの仮設店舗の移転は解決される予定である。

用地取得について、対象区間の道路用地は（Right of Way (ROW)）は国道として位置付けられることから 90m（道路中心から左右に 45m）であるが、現道の線形を変更していないことから、拡幅区間以外の郊外については新しく道路用地として取得が必要となる用地はない。その他の補償として、事業対象区間の郊外の沿道では農地が広く展開されておりパームヤシやカカオなどの農作物や地域で植栽された街路樹等の個人あるいは地域資産が存在する。

改修工事において円滑な作業を実行するためにはこれらの資産の撤去が必要とされるため、道路端部からある一定の幅内にあるものについては道路用地内であっても当資産に対する補償が必要となる。

表-22 ステークホルダー協議開催概要

名 称	国道 8 号線改修事業ステークホルダー会議
開 催 者 等	主催者：GHA、共催者：ANMA、支援者：JICA
開催予定日時	2014 年 3 月 20 日（木）午前 10 時～正午
開催場所	アシンフォス市 アゼンブリーホール
参加者	開催者等側：GHA 各担当者、ANMA 代表者、JICA 調査団 参加者側：各関係居住区代表者（チーフ等）、セントラル州政府関係代表者、電力関係会社代表者、通信関係会社代表者、警察代表者、関連する地域住民（任意）等 参加者合計：約 300 名
協議内容等	改修事業内容の概要説明 環境社会影響内容の概要説明 改修事業に関する協議
意見概要	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4 車線化区間について、アシンフォス市北部境界（セントアンドリュ）からアシンフォス教育大学に近いポリスバリアまでと延長して欲しい。</li> <li>・ 4 車線区間において歩道橋を整備して欲しい。</li> <li>・ アシンフォスの病院前には信号が必要と考える。</li> <li>・ 4 車線化区間の道路中央には安全性確保のためコンクリートバリアが必要である。</li> <li>・ 事業対象区間の街区にはバス停留所が必要である。</li> <li>・ 現在ドンペン交差点へのランドアバウトを計画しているが、マサラチエリアへの位置を変更して欲しい。</li> <li>・ 電気、水道等のユーティリティ管について、工事による再配置によって一定期間といえども地域住民が使えなくなることはないような適切な確保をお願いする。</li> <li>・ 今後のアシンフォスの新市場開発に伴う発展を考慮するとタクシー乗り場の制御が重要となる。</li> <li>・ アシンフォスのバシーセ地区の洪水に対する緩和が期待される。</li> <li>・ アシンフォス鉄道橋周辺の更なる交通渋滞が懸念される。</li> </ul>	

出典：調査団作成

その他、事業対象地に近接して改修工事に必要な仮設ヤードを確保するため、必要規模の用地を一定期間借用する必要がある、これに関連した補償が必要となる。

#### 2-2-3-2-2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

本プロジェクトは用地取得・住民移転が発生するため、運輸省（Ministry of Transport）が 2006 年に世銀の資金援助で立案した運輸セクター開発計画（Transport Sector Development Programme）を立案した際に制定され、その後 MRH も含む他省庁のプロジェクトでも適用されている政策方針の一つである住民移転に関する施策の枠組み（RPF）に基づき、以下の法的枠組みに則って GHA が住民移転計画（RAP）を作成し事業を進める。ガーナ国における用地取得・住民移転にかかる法的枠組みについて表-23 に示す。

表-23 ガーナ国における用地取得・住民移転にかかる法的枠組み等

名称	内容	備考
The Constitution of the Republic of Ghana, 1992	基本的人権 強制退去に対する防護的措置に関する条文	Act20
Administration of Lands Act, 1962	習慣法によって所有されるスツール地に対する売買等の権利	Act123
The State Lands Act, 1962	公共施設の工事に伴う用地取得を容認	Act125
The State Lands Regulation, 1962	用地取得の手順	
Lands (Statutory Way Leaves) Act, 1963	大統領による強制移転の行使	
Office of the Administration of Stool Lands Act, 1994	スツール地に関する事務局の設置	
Environmental Assessment Regulations	環境項目に関する基準の規定	LI1652
The 2006 Resettlement Policy Framework (RPF)	用地取得・住民移転に関する基本的な方針	運輸省

出典：調査団作成

表-24 に JICA 環境社会配慮ガイドラインとガーナ国法制度との比較を示す。

表-24 JICA 環境社会配慮ガイドラインとガーナ国法制度との比較表 (1)

No.	JICA 環境社会配慮ガイドライン	ガーナ国法制度	JICA ガイドラインとのギャップ	本プロジェクトの方針
1	Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives. (JICA GL)	用地取得、住民移転、生計回復については 2006 移転方針の枠組み(RPF)で規定されている。	補償について JICA ガイドラインに適合している。	JICA ガイドラインに準拠し、用地取得のほか、住民移転及び生活支援に対して補償を行う方針とする。
2	When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate for losses should be taken. (JICA GL)			
3	People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels. (JICA GL)			
4	Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible. (JICA GL)	用地取得の価格は土地評価委員会が決める査定価格による。補償額は経済的、文化的に適切な価値を基本に実施されることが規定されている。	市場価格あるいは再取得価格での補償と明確に規定されていない。	JICA ガイドラインに準拠し、再取得価格での補償を基本とする。
5	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL)	用地取得の場合、迅速な補償費の支払いが規定されている。	移転前の支払いが明確に規定されていない。	JICA ガイドラインに準拠し、補償は移転あるいは取得される前に支払われるものとする。
6	For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. (JICA GL)	RAP は事業に関連する省庁で作成される。RAP には被影響住民に対する住民協議の開催が必要とされる。	RAP 内において住民協議を開催することが必要とされており、JICA ガイドラインの方針に適合した形で計画内容についての告知がされる。	JICA ガイドラインに準拠し、簡易住民移転計画の策定を行う。
7	In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. (JICA GL)			
8	When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. (JICA GL)			
9	Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans. (JICA GL)	RAP は事業に関連する省庁で作成される。RAP には被影響住民に対する住民協議の開催が必要とされる。	RAP 内において住民協議を開催することが必要とされており、JICA ガイドラインの方針に適合した形で計画内容についての告知がされる。	JICA ガイドラインに準拠し、簡易住民移転計画の策定を行う。
10	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL)	GHA によって救済委員会が設置され苦情に関する対応を行うこととされているが、法的根拠はない。	慣例的に JICA ガイドラインに適合した形で苦情処理メカニズムが構築されている。	ガーナ国の苦情処理システムに準拠し苦情に対する対応を行うが、適切に処理されているかどうかを確認するため、申請内容、事後処理方法についてのモニタリングを強化する。
10	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL)	GHA によって救済委員会が設置され苦情に関する対応を行うこととされているが、法的根拠はない。	慣例的に JICA ガイドラインに適合した形で苦情処理メカニズムが構築されている。	ガーナ国の苦情処理システムに準拠し苦情に対する対応を行うが、適切に処理されているかどうかを確認するため、申請内容、事後処理方法についてのモニタリングを強化する。

表-24 JICA 環境社会配慮ガイドラインとガーナ国法制度との比較表 (2)

No.	JICA 環境社会配慮ガイドライン	ガーナ国法制度	JICA ガイドラインとのギャップ	本プロジェクトの方針
11	Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey (including population census that serves as an eligibility cut-off date, asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits. (WB OP4.12 Para.6)	RPF に準拠し社会状況調査が実施され、調査結果を基礎データとして RAP が策定される。カットオフデイトは当社会状況調査の最終日と設定される。	JICA ガイドラインと同様に社会状況調査の結果に基づいて RAP が策定される。JICA ガイドラインでは、カットオフデイトが社会調査調査の開始日とされている。	JICA ガイドラインに準拠し、補償を行うための基礎データ収集作業として社会経済調査を実施する。カットオフデイトは基本的に当調査の終了日とする。
12	Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying. (WB OP4.12 Para.15)	不法占拠者に対する補償は規定されていない。	JICA ガイドラインには不法占拠者に対する補償が掲げられており差異がある。	不法占拠者に対しては生計回復のための補助的なサポートを行うこととする。ただし用地取得に関する補償は行わない。
13	Preference should be given to land-based resettlement strategies for displaced persons whose livelihoods are land-based. (WB OP4.12 Para.11)	代替地での補償を規定された方針整備はされていない。	金銭支払いに限らず代替地としての補償の選択肢がある。	PAPs との住民協議を行い、具体的な補償内容について PAPs の意向を踏まえた補償とする。
14	Provide support for the transition period (between displacement and livelihood restoration). (WB OP4.12 Para.6)			
15	Particular attention must be paid to the needs of the vulnerable groups among those displaced, especially those below the poverty line, landless, elderly, women and children, ethnic minorities etc. (WB OP4.12 Para.8)	ガーナの関連制度において規定がない。	社会的弱者への対応は特になく、JICA ガイドラインと異なる。	JICA ガイドラインに準拠し、弱者に対するハード的あるいはソフト的な補償プログラムを実施する。
16	For projects that entail land acquisition or involuntary resettlement of fewer than 200 people, abbreviated resettlement plan is to be prepared. (WB OP4.12 Para.25)	WB の規定に慣例的に準拠されている。	WB の規定に準拠されるため差異はない。	非自発的影響住民が 200 人以下であるため、JICA ガイドラインに準拠し、簡易住民移転計画の策定を行う。

出典：調査団作成

### 2-2-3-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲

2013 年 10 月から 11 月の現地踏査や関係機関へのヒアリング等の現地調査によって、また設計方針確定後の 2014 年 3 月の調査により、本プロジェクトにより移転が必要な建物はアシンフォス中心市街地およびアシンプラソのみで存在し、一部区間を 4 車線化する場合で、住居用で 3 軒、商業用で 13 軒、宗教施設で 1 軒、またアシンプラソで 1 軒の合計で 18 軒であった。移転の範囲は 2 車線区間については 12.3m の道路断面に余裕幅を加えた 18m (中心より 9.0m) の範囲、4 車線区間については 22.5m の道路断面に余裕幅を加えた 28m を基本的な影響範囲として設定し、設計図面より法面の発生する箇所及び排水施設の整備箇所を確認しつつ調査を実施した。

用地取得については、拡幅部分も含めて既に道路用地内での工事となることから必要ではない。但し、アシンフォス市街地の拡幅区間において中心線を変更することに伴う道路用地

の拡幅が必要となるが、あくまでも土地利用の変更であり、用地取得は不要である。

その他の補償として、道路用地内での商業活動を行っている移動が必要とされる仮設店舗で営業する露天商は、アシンフォス市街地内のは別事業によって移転することがアシンフォス市役所によって確認されたことから（アシンフォス市役所からの確認書類を4章の添付資料として添付）、アシンフォス以外で40件あった。

また、改修工事に伴って必要となる仮設ヤードは、類似プロジェクトである国道8号線改修工事フェーズIにおいて設置されたものを参考に想定すると約50,000m<sup>2</sup>の規模の用地の借用が必要となる。郊外の沿道農地に対して補償必要となる作物及び街路樹の補償規模については現在調査中である。用地取得及び住民移転の規模に関する概要を下表に、各種補償対象が多い拡幅区間のあるアシンフォスの概要を表-25に示す。

表-25 アシンフォスにおける住民移転及びその他補償の規模

種別	内容	規模	場所	備考
住民移転	建物の移転	住居用：3件 商業用、宗教施設：14件 商業用：1件	アシンフォス 同上 アシンブラソ	常設構造物 14事業主
その他の補償	作物補償			
	パームヤシ	74本	全区間	
	食用バナナ	64本	全区間	
	カカオ	41本	全区間	
	キャッサバ	10本	全区間	
	街路樹	666本	全区間	
	仮店舗移転	40件	全区間	簡易木造構造物
	仮設ヤード補償	約50,000m <sup>2</sup>		

出典：調査団作成

#### 2-2-3-2-4 補償・支援の具体策

移転に関する補償は、一般的に公共の利益のために土地や建屋などの財産を放棄する際、その財産を所有する者や地域社会に与える負の影響を緩和するための支援として行う。また、道路用地内の農地における作物についても同様に、一定期間であっても財産を放棄するものとして捉え、これについての負の影響を緩和する目的として支援を行う。ガーナにおいてはこれらの補償は金銭的な補償で支援することが一般的であり、移転先についての支援は含まれない。なお、電気、通信、水道等の社会インフラについては、建設工事によって影響を受ける場合において一時的であっても現状復帰が補償される。

補償対象のカットオフデイトについて、後述の住民説明会及びアシンフォス市とのヒアリングにおいて社会状況調査日がそれにあたることを合意された。前述の補償対象範囲及び対象者に関する社会状況調査は最終的なもので2014年3月13日であり暫定的に本準備調査の補償対象者のカットオフデイトとして設定される。ガーナ国におけるPAPsの位置づけは、1) 国の法律の下で認められ習慣や伝統的な土地、建物等の財産の所有について正式な法的権利を有する者、2) 国勢調査時点において土地、建物等の財産の法的権利を有さない者であるが社会状況調査において所有が確認された者、3) 法的権利を認識していないが財産占有を主張する者とされている。表-26に当事業におけるエンタイトル・マトリックスを示す。

表-26 エンタイトル・マトリックス

影響種類	適正基準	権利内容
<b>1. 構造物の損出</b>		
仮設店舗 (木造店舗、キヨスク、コンテナ)	店舗所有者、借地人	資産の資本市場価格の補償
常設構造物 (住居)	家主、借地人	資産の資本市場価格の補償
<b>2. 収入の損出</b>		
販売収益の損出	事業主、雇用者	補完的な補償、作物補償
賃料収入の損出 (商用)	家主、借地人	月単位の平均収益額補償
賃料収入の損出 (住居)	家主、借地	対象期間の家賃補償
テナント料収入の損出 (商用)	雇用者、オーナー	対象期間の家賃補償 対象期間の給料補償
<b>3. その他</b>		
景観の損出	市、郡	植栽費用の補償、植樹

出典：調査団作成

#### 2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム

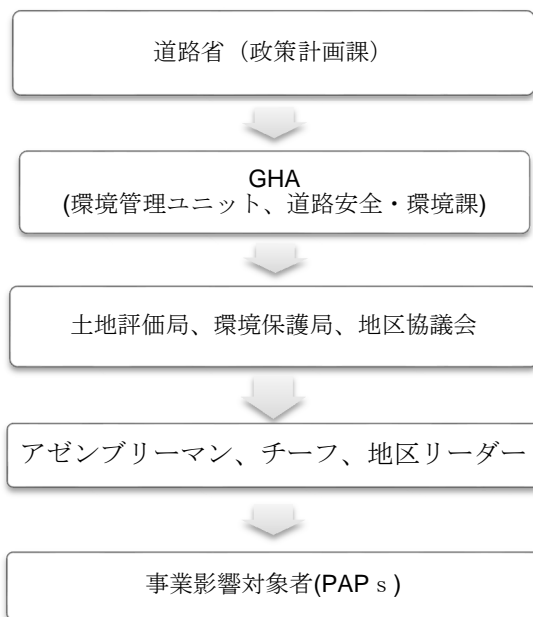
全ての PAPs は土地評価委員会 (Land Valuation Board) が承認した補償費の申し出を受け、対象者はその申し出に対し満足しない場合は GHA によって救済委員会 (Grievances and Redress Committee) を設立し、あるいは民間の鑑定士によって移転・収容が必要な物件に対する再評価を行い再度土地評価委員会へ内容を提出する手順を取る。最終的には土地評価委員会と GHA の協議によって最終的な補償費が設定され補償対象者へ伝達される。救済委員会は GHA では内部調査員、設計主任、主任鑑定士、環境管理責任者、法務責任者で構成され、外部からは環境管理局の担当者だけでなく関連する地区協議会の代表で構成される。

ガーナにおける土地収用・住民移転に関連する法的枠組みの中には、提案された補償費に不服がある場合、裁判所に公訴する権利がある。公訴は簡易裁判所から始まり、これに満足しない場合は最高裁判所に訴えることができる。補償内容について友好的な和解が重要であることから土地評価委員会、鑑定士を踏まえた交渉が行われる場合もある。

#### 2-2-3-2-6 実施体制

ガーナ国における道路プロジェクトの円滑な実施を確保するために策定される住民移転計画の最終的な責任者は MRH であり、GHA はこれを実行する責任機関としてその役割を担っている。よって、住民移転計画に沿って PAPs に対して適切な額及び時期に補償費が支払われているか、十分な支援を受けているかの確認は GHA の内部組織である道路安全、環境・評価ユニットおよび計画セクターが直接的に関与する体制をとる。移転が必要な構造物や作物補償の対象地などは市と酋長あるいはアゼンブリーマンとの調整が必要となるなど、様々な関連する政府機関が GHA との協働する形で ARAP の実行に関わる。本プロジェクトに係る ARAP の実施体制を図-21 に示す。





出典：調査団作成

図—21 RAP の実施体制

### 2-2-3-2-7 実施スケジュール

国道 8 号線改修事業に係る住民移転に関する実施スケジュールを表-27 に示す。

表-27 実施スケジュール

主な活動内容	必要月数											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
住民移転の対象者への情報公開	→											
費用と財源の確保	→	→	→	→								
プロジェクト実行委員会の設置			→	→								
RAP の手順及び補償費の精査				→	→	→						
常設及び仮構造物に対する移転補償費、作物補償の支払い							→	→	→			
苦情に対する措置											→	→
モニタリング及びレビュー					→	→	→	→	→	→	→	→
完了報告書の策定												→

出典：調査団作成

### 2-2-3-2-8 費用と財源

住民移転に係る費用の概算を表-28 に示す。また、本プロジェクトの住民移転に係る補償費について財源確保のための調整はガーナ国政府によって GHA が主体となり行われる。

表-28 住民移転、作物補償等に係る費用の概算

(単位：GHS)

補償項目	数量	単価	価格 (GHS)	備考
<b>常設構造物</b>				
住居	3	62,000	186,000	
商業店舗 (コンクリート構造物)	13	25,000	325,000	
商業店舗 (木造構造物)	1	15,000	15,000	
宗教施設	1	40,000	40,000	
計			566,000	
<b>仮設構造物</b>				
キヨスク	28	1,356	37,968	
シェード	7	696	4,872	
コンテナ	5	2,568	12,840	商用
計			55,680	
<b>作物補償等</b>				
街路樹	666	5.00	3,330	
パームヤシ	74	8.00	592	
食用バナナ	64	0.50	32	
カカオ	41	1.60	66	
キャッサバ	10	0.51	5	
計			4,025	
<b>その他費用</b>				
PAPs へのコンサルテーション	6	1,000	6,000	
モニタリング	6	3,000	18,000	
環境管理報告書	1	4,000	4,000	
予備費	1	60,000	60,000	
計			88,000	
<b>合計</b>			<b>713,705</b>	

出典：調査団作成

### 2-2-3-2-9 実施機関によるモニタリング体制

本道路改修事業の住民移転については、GHA によって簡易住民移転計画 (ARAP) が策定される。RAP の確実な実行を図るため定期的なモニタリング、監査を内部及び外部に分けた実施機関を設定する。内部監査は MRH 及び土地評価委員会、環境保護局、市／郡協議会によって、GHA 環境ユニットの実行する ARAP 内の実施スケジュールに従った計画推進についての監査を行うことを基本とする。内部監査の目的は継続的な住民移転に関する取組みの実行である。外部監査機関として民間コンサルティング会社などが想定され、独立した監視及び評価を実施する。独立した監査機関設置の目的として長期的、総合的な監査、評価、レビューを実施し ARAP の確実性を高めることが挙げられる。なお、モニタリングフォームの例を資料-8 に添付する。

表-29 モニタリング実施機関の責任範囲

実施機関	役割
GHA (環境管理ユニット)	定期的な環境管理の内部監査
MRH (政策計画課)	モニタリングを含む環境管理の実質的な実行機関、他の調整機関との協働による RAP の実施状況の定期的な把握
土地評価委員会	補償対象の評価及び補償費の支払い状況に関する定期的なモニタリング
環境保護局	定期的な環境に関する補償についてのモニタリングの実施
市／郡協議会	定期的な環境及び補償に関する補償についてのモニタリングの実施
民間コンサルティング会社	定期的なモニタリング等 RAP の実施支援機関

出典：調査団作成

### 2-2-3-2-10 住民協議

調査団は、ステークホルダー会議に先立ち、事業対象区間の関連する街区に属するチーフ

及び調整役であるアゼンブリーマンとの協議を行った。会議においては事業の概要を説明するとともに今後の資料収集、現地調査に対する支援の要請を行い、事業の円滑な実施を確保するための協力について了承された。会議内での住民側からの意見の内容を表-30 に示す。

表-30 住民協議で出された意見の概要

場所	役職	概要
アシンフォス	チーフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベティンシン川について近年雨季の洪水が発生しており河川が週説された。洪水時は小型車では通行不可能である。</li> <li>河川の水について上流の水は飲料水として利用されているが下流はゴミで汚染されている状況にある。</li> <li>河川周辺の排水溝は土砂や木造構造物によって遮断されている。排水溝の清掃に障害のない構造とすることが望ましい。特に排水溝の上に設置されている仮店舗は地域の安全性確保の障害となるため移転してもらいたいことが望ましい。</li> <li>移転のための補償費は ANMA が総括して行うべきであると考える。</li> </ul>
アシンプロフォイエドゥ	チーフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通事故が多発していることから国道 8 号線が改修されることは大変喜ばしい。</li> <li>着工前に献酒をささげる必要がある。</li> </ul>
アシンエンドワ	チーフ	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通事故が多いのでアシンフォスにおいて道路が拡幅されることは良い。スピードを抑制するランプが設置されると良いと考える。</li> <li>各街区にバスストップがあると良い。</li> </ul>
アシンアコンフディ	アゼンブリーマン	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業について早く進めてもらいたい。</li> <li>我々地区では道路横断するケテゴ川がある。</li> </ul>
アシンプレク	アゼンブリーマン	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業についてとても喜ばしい。我々に街にはブルパン川とクトゥパン川が道路を横断する。</li> </ul>

出典：調査団作成

### 2-2-3-3 その他

#### 2-2-3-3-1 モニタリングフォーム案

資料-8 参照。

#### 2-2-3-3-2 環境チェックリスト

ガーナ政府による要請書及びその後の調整により精査された、環境社会配慮に関する調査に必要な項目についてのチェック項目を表-31 に示す。当チェック項目を基に前項までの調査・分析が実施されている。

表-31 環境チェックリスト(1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) EIA 報告書を現在作成中。本調査で EIA 報告書案を GHA に提出済み。(2014 年 11 月) (b) 完成次第 GHA から提出予定。 (c) 付帯条件は特にない。 (d) 環境省以外の環境に関する許認可はない。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) EIA 調査の段階でステークホルダー会議を開催済み。(2014 年 3 月 20 日) (b) EIA 調査は実施済み。住民等からのコメントのうち適切・妥当なものはプロジェクトに反映させた。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a) Y	(a) 4 車線化区間について、技術面・経済面・環境社会配慮面で 3 案(ゼロオプションを含む)を検討している。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。 (b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) N (b) N	(a) 工事中については重機等の運転や、粉じんの増加による大気汚染が想定されるが、緩和策をとることにより最小化、緩和できる。 (b) 供与時にはプロジェクトによる大気汚染の悪化はない。
	(2)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。 (b) プロジェクトによる周辺の井戸等の水源への影響はあるか。	(a) N (b) N	(a) 大規模な切土、盛土は計画していない。局所的に盛土が生じるが、地形・地質への影響はほとんどなく、土砂流出もほとんどないと考えられる。供与時には土壌流出はない。 (b) 基本的に既存の道路線形を踏襲した道路改修事業なので井戸等への水源の影響はない。
	(3)騒音・振動	(a) 通行車両や鉄道による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。 (b) 通行車両や鉄道による低周波音は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y (b) Y	(a) ガーナ国の環境基準に則した騒音・振動に対する緩和策を実施する。 (b) 本プロジェクトは既存道路改修事業であるため低周波音による影響はほとんど考えられない。
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) ガーナ国が定める保護区内にサイトは立地しない。また、そのような保護区・重要な地域は近隣にないため、プロジェクトは保護区等に影響しない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 (e) 橋梁・道路が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種(従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れがあるか。これらに対する対策は用意されるか。	(a) N (b) N (c) - (d) - (e) N	(a) 既存道路改修事業であるため、サイトに関連した原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地は含まれない。 (b) 貴重種の生息地を含まず、近隣に類似した生息地は存在しない。 (c) 生態系への重大な影響はない。 (d) 集落の点在する既存道路の改修事業であるため、サイト周辺での家畜の遊牧は行われていない。また、近隣に自然生息地がないため、生息地の分断、動物の交通事故等は考えられない。 (e) 既存道路改修事業であり、近隣に大規模な森林がないことから、本プロジェクトにより森林破壊・密猟・砂漠化は生じない。また、近隣に湿原はなく、湿原の乾燥は生じない。本プロジェクトにより外来種・病害虫の移入が生じることはない。
	(3)水象	(a) 構造物の設置による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 橋脚を河川内に建設するため構造物により流況が変化する可能性があるが、新たな護岸により河川流況が変化し、洪水位は低くなり、悪影響は生じない。また、大規模な地下水くみ上げや地下水位脈に影響を与えるような工事はなく、地下水の流れに影響はない。
	(4)地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a) N (b) N (c) N	(a) 事業地は地質の悪い場所ではない。また、既設道路改修事業であることから、土砂崩壊や地滑りの可能性のある地質の悪い場所をルートとして通過することはない。 (b) 本プロジェクトでは大規模な切土、盛土は計画していない。 (c) 既存道路改修事業であるため大規模な地形の変更は計画していない。道路排水施設を整備することにより現況の土砂流出を防ぐ対策をおこなっている。

表-31 環境チェックリスト(2)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
4 社会 環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。(b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。(d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。(e) 補償方針は文書で策定されているか。(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a)~(j) 非自発的住民移転が生じるが、JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010) に基づき、本調査で簡易住民移転計画報告書案を GHA に提出済み。(2014 年 11 月)
	(2)生活・生計	(a) 新規開発により橋梁・アクセス道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生 (HIV 等の感染症を含む) の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか (渋滞、交通事故の増加等)。 (e) プロジェクトによって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 陸橋等による日照障害、電波障害は生じるか。	(a) Y (b) Y (c) N (d) N (e) Y (f) N	(a) 仮橋及び迂回路建設のため一時的に交通渋滞等が生じる可能性があるため、工事中は渋滞緩和のための標識の設置等を行う。 (b) 道路が改修されることによりその他の住民の生活に対して悪影響を及ぼすことは想定されない。 (c) 本プロジェクトでは、工事作業員の流入によって想定される感染症を防止するため、作業員に対する講習を実施する等の対策を計画している。 (d) 工事中は交通渋滞が生じる可能性があるが、(a)のとおり対策を講じる。また、供与時は道路の安全施設導入により交通事故は減ると想定される。 (e) 既存道路改修事業であるため地域住民の移動に障害は想定されない。但し市街地における 4 車線化区間においては緩和策として歩道橋を設けるなど利便性を向上させる施設の導入を計画している。 (f) 陸橋、高架橋はないため日照障害、電波障害は生じない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 文化遺産は事業地周辺には存在しないため影響は想定されない。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) Y	(a) 道路景観の一つである街路樹を伐採する場合に景観を復元するための植栽を行う計画としている。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)- (b)-	(a)及び(b) 対象となる地域において少数民族、先住民は存在しない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育 (交通安全や公衆衛生を含む) の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 工事請負業者への監督を行い、労働法を順守する。 (b) 工事請負業者への監督を行い、適切な安全配慮を行う。 (c) 工事請負業者への監督を行い、適切な安全配慮計画を策定し、実施する。 (d) 工事請負業者への監督を行い、工事中の近隣環境及び地域住民、プロジェクト関係者への安全措置を適切に実施する。

表-31 環境チェックリスト(3)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
5 その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) N	(a) 工事中の汚染については、工事請負業者への監督を行い、適切な対策が実施されるようにする。(b) 特に悪影響は想定されない。(c) 事業対象地域において工事中に社会環境に影響を及ぼす内容は存在しない。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 工事前は住民移転計画のモニタリングを実施し、工事中は影響があると想定される項目（大気質、水質、騒音、廃棄物、事故）についてモニタリングを行う。 (b) 環境管理計画に基づいて実施する。 (c) 工事中については工事請負業者が実施する。 (d) 環境管理計画に基づいて実施する。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、道路、鉄道、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 (b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(a)- (b)-	(a)~(b) 他の環境チェックリストで確認する項目は特に想定されない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)-	(a) 越境または地球規模の環境問題への影響は特に想定されない。

注：1) 表中の『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

出典：調査団作成

## 2-3 将来交通予測結果

将来交通需要予測の詳細は資料-10 に添付する。

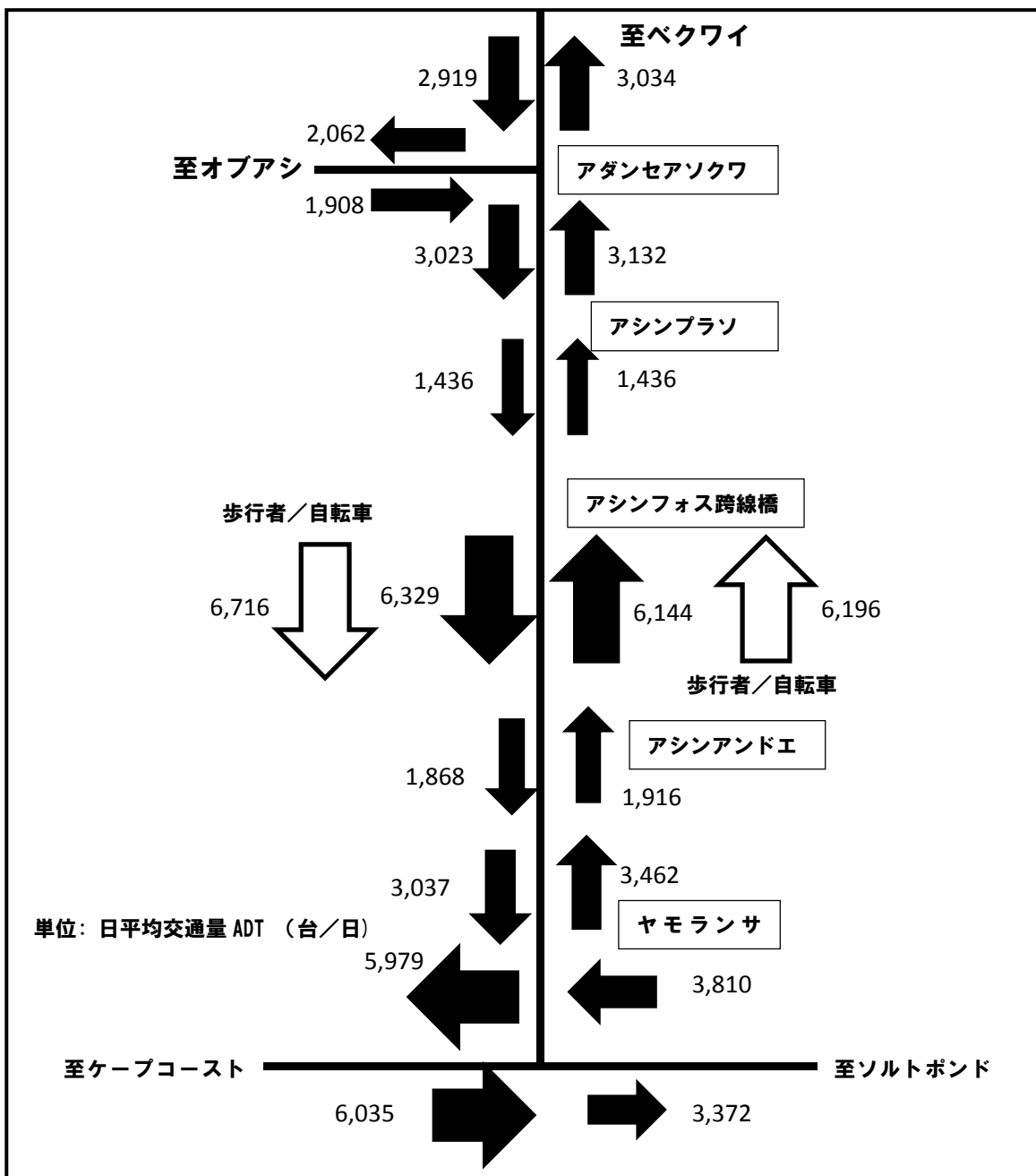
### 2-3-1 将来交通需要予測結果

本調査では、国道 8 号線上の 2 箇所の交差点での方向別交通量観測、7 箇所での断面交通量観測、ならびに 2 箇所での路側 O/D 調査を実施し、それらのデータに基づき目標年次を事業完成後 3 年の 2021 年と 20 年の 2038 年として将来交通需要予測を行った。

図-22 に現況の断面交通量（アシンフォス鉄道跨線橋上での歩行者及び自転車の交通量も含む）、表-32 に将来交通需要予測結果を示す。

交通量調査の結果、アシンフォスの鉄道跨線橋上の現在交通量が両方向で 12,473 台/日と特に多く、また、歩行者及び自転車交通量も 12,912 人/日と同様に多い。これらの交通量は、車道上での多くの客待ちのタクシー及び歩行者の存在とも相まって、現状でもほぼ毎日発生するアシンフォス市街地中心部の交通混雑の一因となっている。

さらに、アシンフォス鉄道跨線橋上の将来交通量は、2038 年で 22,001 台/日になると予想されており、この交通量は 2 車線道路の交通容量を超えるものとなる。



出典: 調査団作成

図-22 国道 8 号線の現況日交通量

表-32 交通調査地点ごとの将来交通量予測結果

1) ヤモランサ交差点の将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,990	1,687	3,148	2,618	4,250	3,533
ミニバス	1,049	975	1,420	1,319	1,918	1,786
バス	34	29	62	95	84	127
トラック	163	186	338	318	439	426
セミトレーラー	156	95	361	359	361	359
小計	3,392	2,972	5,329	4,709	7,052	6,231
両方向合計		6,364		10,038		13,283

2) アシンアンドエ集落での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,308	1,230	2,231	1,833	3,009	2,475
ミニバス	244	296	298	415	406	564
バス	43	48	61	91	88	121
トラック	135	129	224	169	285	231
セミトレーラー	139	123	273	249	357	329
小計	1,869	1,826	3,087	2,757	4,145	3,720
両方向合計		3,695		5,844		7,865

3) アシンフォス鉄道跨線橋上での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	5,368	5,286	7,268	7,155	9,447	9,141
ミニバス	351	581	422	697	642	1,065
バス	44	43	48	75	79	112
トラック	244	252	287	302	414	436
セミトレーラー	137	167	243	215	353	312
小計	6,144	6,329	8,268	8,444	10,935	11,066
両方向合計		12,473		16,712		22,001

4) アシンプラソ集落での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	893	888	1,077	1,308	1,453	1,766
ミニバス	193	170	260	255	353	311
バス	44	54	56	134	69	108
トラック	128	124	186	176	238	178
セミトレーラー	116	139	224	237	312	313
小計	1,374	1,375	1,803	2,110	2,425	2,676
両方向合計		2,749		3,913		5,101

5) アダンセアソクワ交差点での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,545	1,532	1,865	2,258	2,514	3,047
ミニバス	912	955	1,232	1,438	1,670	1,749
バス	58	29	74	72	92	118
トラック	231	207	337	295	431	298
セミトレーラー	161	126	312	215	434	284
小計	2,907	2,849	3,820	4,278	5,141	5,496
両方向合計		5,756		8,098		10,637

出典：調査団作成



### 2-3-2 国道 8 号線上の旅行速度及び旅行時間

調査団が実施した旅行速度調査結果では、アシンフォス市街地北部～アシンプラソ間での平均旅行速度は約 77.1km/時であり、フェーズ 1 プロジェクトで改修が行われたアシンプラソ～ベクワイ間の旅行速度より 15km/時ほど低くなっている。さらに、アシンフォス市街地中心部での平均旅行速度は、毎日発生する交通状態の影響で平均 22.km/時まで低下している。

プロジェクト完成後には、アシンフォス市街地北部～アシンプラソ間の旅行速度は、フェーズ 1 プロジェクトの区間と同等の約 90km/時まで上昇し、また、アシンフォス市街地中心部での旅行速度は、ラウンドアバウトと横断歩行者の影響で、規制最高速度より 10km/時より低い 40km/時になるものと予想される。

これらの条件の下、現在平均 30 分 15 秒要しているアシンフォス警察検問所～アシンプラソ間の旅行時間が、プロジェクト実施で改修されることにより、22 分 30 秒にまで短縮されることが期待される。

## 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

本プロジェクトは、ガーナ側との協議で決定した国道 8 号線のアシンフォス～アシンプラソ間の道路改修と、アシンアンドエ集落北方のオキ川に設置された 4 連カルバートボックスを橋梁で架け替えることがプロジェクト・コンポーネントとなっている。

アシンフォス～アシンプラソ間の道路改修計画には、以下の改修内容が含まれている。

- ①アシンフォス～アシンプラソ間 31.2km の区間の AC 舗装による改修
- ②アシンフォス中心市街地における、1.2km 区間の往復分離 4 車線化
- ③アシンフォスの既存鉄道跨線橋の架け替え
- ④アシンフォス～アシンプラソ間の排水構造物の再構築・補修
- ⑤アシンプラソ集落南部に北行き料金所の建設

また、オキ川に設置されている 4 連カルバートボックスは、橋長 25m の RC 橋で架け替えることとし、現道への取付部までのアクセス道路も本プロジェクトの対象とする。

これらのプロジェクトの実施により、舗装の損傷が著しく、車両走行に障害となっていた区間、ならびにアシンフォス中心市街地の慢性的な交通混雑が緩和され、国道 8 号線が幹線国道としての機能を回復することが可能となる。

### 3-2 協力対象事業の概略設計

#### 3-2-1 設計方針

##### 3-2-1-1 基本方針

対象ルートである国道 8 号線は、ガーナの社会経済発展への寄与のみならず、周辺内陸国への物資輸送としても重要なルートに位置づけられる。設計対象区間はわが国の円借款により 1993 年にアスファルト・コンクリート舗装で整備されたが、舗装の劣化・損傷が進行しており、日常の維持管理レベルでは幹線道路としての機能確保が困難な状況となっている。また、国道 8 号線では雨季等の降雨で道路が冠水する区間や、幅員が不足する区間が一部存在している。アシンフォス市街地中心部では、近年の交通需要の高まりから市内交通と広域交通が集中するため慢性的に交通渋滞が発生しており、社会経済面への影響のみならず幹線道路交通の安全性や円滑性の面でも問題が深刻化している状況である。

こうした状況を踏まえ、設計の基本方針を以下のとおりとした。

- 既存道路の元来の機能を確保するため、可能な限りガーナ国設計基準を満たす。
- 既存の道路用地内で収まる計画を行う。
- 沿道住民の移転や土地収用など社会的影響が最小限となるよう計画を行う。
- 既存の舗装や構造物を可能な限り利用しつつ、道路の機能向上を図り、コスト縮減と環境面に配慮した計画を行う。
- 車両通行の円滑性と安全に寄与する道路構造や安全施設の計画を行う。
- 公共交通（バスやタクシー）や歩行者を含む交通特性を踏まえた計画を行う。
- 長期にわたり道路が良好な状態を保つことができるよう計画を行う。
- アシンフォス市街地中心部においては、直進車両が他の交通の影響（右左折車両、営業用

車両の駐停車、沿道利用客の駐停車、故障車の停車など) を受けにくい道路構造に配慮した計画を行う。

### 3-2-1-2 自然条件に対する方針

#### (1) 地形条件

アシンフォス付近の標高は海拔約 140m である。アシンフォスから北へ約 5km の地点の標高が 180m となり、設計区間のなかで最も標高が高い。そこからアシンプラソまでの地形は下がっており、アシンプラソでの標高は約 95m である。対象区間における国道 8 号線は標高差 10m~20m 程度の緩やかな起伏(凸凹)が全線にわたり連続している。このような地形条件を十分に考慮した検討を行った。

#### (2) 地質条件

対象区間の基盤は花崗岩あるいは片岩から成り、表土は砂質礫と粘土質礫である。土壌分類でみるとフェリック・リキシソスが広く分布している。道路建設材料としては適合するが、森林部などで粘土集積層が存在する箇所では排水がよくない場合がある。アシンフォスの鉄道跨線橋では地表下 14.2m で岩盤が確認された。このような地形条件を十分に考慮した検討を行った。

#### (3) 気象・地震条件

最近 10 ヶ年の平均の最低気温は 21.9°C、最高気温は 33.1°C であり、年間を通じて各月の気温差は小さい。対象区間の年間平均降雨量は約 1,600mm である。3~7 月の大雨季と 9~11 月の小雨季の 2 回の雨季がある。このような気象条件を十分に考慮した検討を行った。また、ガーナは地震が多い地域ではないが、過去にマグニチュード 6.5 程度の地震が大アクラ州の沿岸で発生していることから地震の影響を考慮することが必要である。

#### (4) 水理条件

調査対象道路では、アシンアンドエ集落北側のオキ川を含む中小河川が道路を横断しており、雨期にはこれらの河川の増水により道路冠水も発生するケースもある。従って、オキ川の 4 連ボックスカルバート架替、及び他のボックスカルバートの再構築の検討に際しては、オキ川及び他の中小河川の水理・水文解析を行い、架替橋梁の縦断線形及び橋長、ならびにボックスカルバートのサイズを決定した。

### 3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

#### (1) ガーナおよび近隣内陸国の経済活動

国道 8 号線の交通量はガーナおよび近隣内陸国の経済成長に伴い年々増加傾向にあり、今後の交通需要も増加していくものと想定される。特に、道路舗装の損傷に影響を及ぼすトラックやセミトレーラーなどの大型貨物車両に留意する必要がある。現在の最大許容軸重は、ガーナも批准している西アフリカ諸国経済共同体 (ECOWAS) の「決議 C/DEC.7/91 11.5 トンの軸重に基づき道路構造及び道路輸送車両を保護するための道路交通法規」(1 軸あたり 13.5 トン) を準用している。GHA では、検量所を主要国道に設置して、過積載車両の取り締まりを強化しているが、未だに過積載車両が存在しているのが実態である。また、アシンフォス中心部では、多くのタクシー及び乗用車が路肩に駐停車し、一般部では故障した大型貨物車量が車道に停車するケースも多い。このため、交通の円滑性と安全性の観点から、

このような交通環境を十分に配慮した検討を行った。

### (2) 沿道コミュニティの社会経済活動

対象道路区間沿道には 13 のコミュニティが立地している。また、1993 年の国道整備の際に集落を迂回する線形で建設された区間については、道路から少し離れた位置にコミュニティが形成されているものもある。地域の社会経済活動の利便性と活性化を図るため、これら全てのコミュニティの移動手段の一つとしてバスを利用できる機会を確保するための施設（バスベイ）の設置を検討した。

### (3) 沿道の社会的影響の最小化

本プロジェクトでは、住民移転および用地取得が最小となるよう計画を立案する。なお、アシンフォス市街地中心部の 4 車線拡幅計画区間で影響を受ける沿道の露天商が主体の仮設店舗に関しては、アシンフォス市役所が市場新設計画という別プロジェクトで既に移転先を用意している。また、仮設店舗以外の永久構造物及び住宅の移転に関しては、道路改修工事が着手される前に、対象物件および住民の移転を完了する計画であることがガーナ国側から確認された。

#### 3-2-1-4 建設事情／調達事情に対する方針

ガーナでは、開発パートナーの資金援助により国外の施工業者が道路建設を行っているケースが多い。但し、汎用性のある工事事業機械・建設資材はあるが、それ以外はプロジェクト毎の調達となっている。

本プロジェクトは無償資金協力により、日本の施工業者により行われるが、出来る限り現地の資源（労務・材料・機械）を有効に活用しつつ、不足分の資機材については、日本あるいは第三国から調達する必要がある。

#### 3-2-1-5 現地業者（建設会社）に対する方針

現地業者の採用にあたっては、施工実績と資源（労務・機械）から考慮する。本プロジェクトが成功するために、必要な教育・技術移転を図りながら、工事を行う必要がある。しかし、工程・品質でクリティカルとなるものについては、よく吟味の上、現地業者の調達か日本・第三国の調達が決定した。

#### 3-2-1-6 運営・維持管理に対する対応方針

対象区間の道路維持管理は GHA の中部州事務所が担当しており、特定区間の舗装修繕やシーリングなどの大規模な作業を含む定期修繕（民間委託）、ポットホールのパッチングなどの小規模な作業を含む日常維持管理（民間委託）、雑草除去や側溝清掃を含む周期管理（個人契約）が行われている。現在のところ道路維持管理に係る体制上の問題はない。一方、将来交通需要の増大や大型車両の増加が見込まれることからそれに見合った適正な道路維持管理コストを確保する必要がある。このため、管轄域内の各路線の道路維持管理予算の適正な確保・配分の観点からも、プロジェクト対象区間の道路維持管理コストが長期にわたり節減できる修繕計画を十分に検討した。

### 3-2-1-7 協力対象施設の規模・内容の設定に対する方針

#### 3-2-1-7-1 協力対象施設の規模・内容

施設の規模・内容については、ガーナ側からの技術的内容に関する要望を踏まえ、わが国の無償資金協力としての妥当性の観点から検討を行い、妥当性が認められる範囲内で概略レベルの設計を行う方針とした。

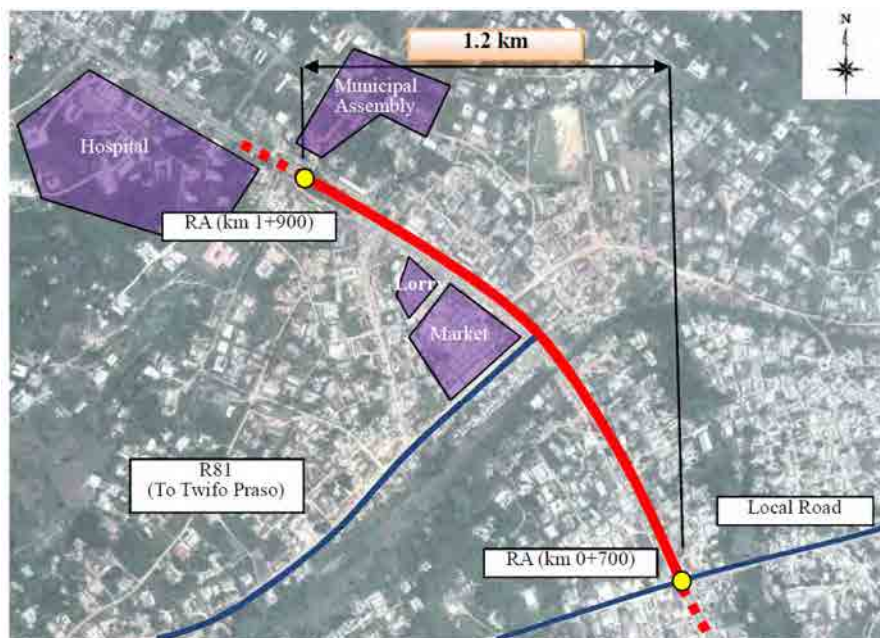
#### 3-2-1-7-2 道路及び付帯工

##### (1) アシンプォス市街地中心部の 4 車線化

###### a) 4 車線化する道路区間の選定

アシンプォス市街地の現況の自動車交通量は約 12,500 台/日であり、国道 8 号線上でも際立って交通量が多く、特にタクシーの交通量が多いのが特徴的である。また、乗用車やタクシーの集中に加えて、ミニバスのターミナル、客待ちの駐停車車両、右折・左折車両の影響、U ターン車両の存在などにより、市街地の通過交通に支障が生じている。さらに、市街地中心部にミニバスターミナルや大きなマーケットがあることから、沿道の歩行者交通量も現況で約 12,000 人/日と多くなっている。さらに、本調査で実施した将来交通需要予測では、アシンプォス市街地での 2038 年の将来交通量は約 22,000 台/日となると推計された。こうした交通状況を踏まえ、アシンプォス市街地中心部については往復分離 4 車線に拡幅して整備する方針とした。

GHA との協議の結果、往復分離 4 車線区間は図-23 に示すように KM0+700~KM1+900 の約 1.2km とし、その両端には U ターン交通の処理も考慮してラウンドアバウトを設ける計画とした。



出典：調査団作成

図-23 アシンプォス市街地中心部の 4 車線区間

###### b) 4 車線区間の幅員構成

アシンプォス市街地中心部の道路構造及び幅員構成に関して、沿道状況、将来交通需要予測結果等を勘案して比較検討を行い、その結果を表-33 と図-24 に示す。

表-33 アシンプォス市街地中心部での道路構造および幅員構成の比較

検討項目	第 1 案	第 2 案	第 3 案
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>アシンプォス中心市街地の現道を拡幅し、4 車線にする。</li> <li>中央分離帯を設け、左折を物理的に制約する道路構造を採用し、交通の秩序化を図る。</li> <li>ラウンドアバウトを設けて U ターンを可能にし、沿道アクセスの利便性を確保する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アシンプォス中心市街地の現道を拡幅し、付加車線を設ける。</li> <li>同左</li> <li>U ターン専用レーンを設けて、沿道アクセスの利便性を確保する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アシンプォス中心市街地の現道を拡幅し、サービス道路を設ける。</li> <li>サービス道路を設け、本線交通と沿道サービス交通の分離を図る。</li> <li>ラウンドアバウトを設けて U ターンを可能にし、沿道アクセスの利便性を確保する。</li> </ul>
車線数	4 車線	部分 4 車線 (2 車線+付加車線)	4 車線 (2 車線+サービス道路)
総幅員	22.5m	23.9m	26.3m
拡幅量 (沿道への影響)	3 案のなかで最小 A	1 案より 1.4m 大きい B	1 案より 3.8m 大きい C
国道の円滑な交通機能と沿道利用交通の分離	本線交通と沿道利用交通に必要な幅員が確保されている。 A	付加車線に滞留した交通が本線交通に影響する可能性がある。 B	本線交通と沿道利用交通(サービス道路)が分離している。 A
緊急時の対応 (大型車等の緊急駐車時)	片側の道路幅が 8.5m あるので、緊急時の相互交通に大きな問題は生じない。 A	片側の道路幅が 6.15m の箇所があるので、緊急時の相互交通に支障が生じる可能性がある。 C	道路幅が 11.3m あるので、緊急時の相互交通に大きな問題は生じない。 A
総合評価結果	比較検討の結果、GHA との協議を踏まえ、第 1 案を推奨案とする。		

出典：調査団作成

## (2) 道路の平面線形

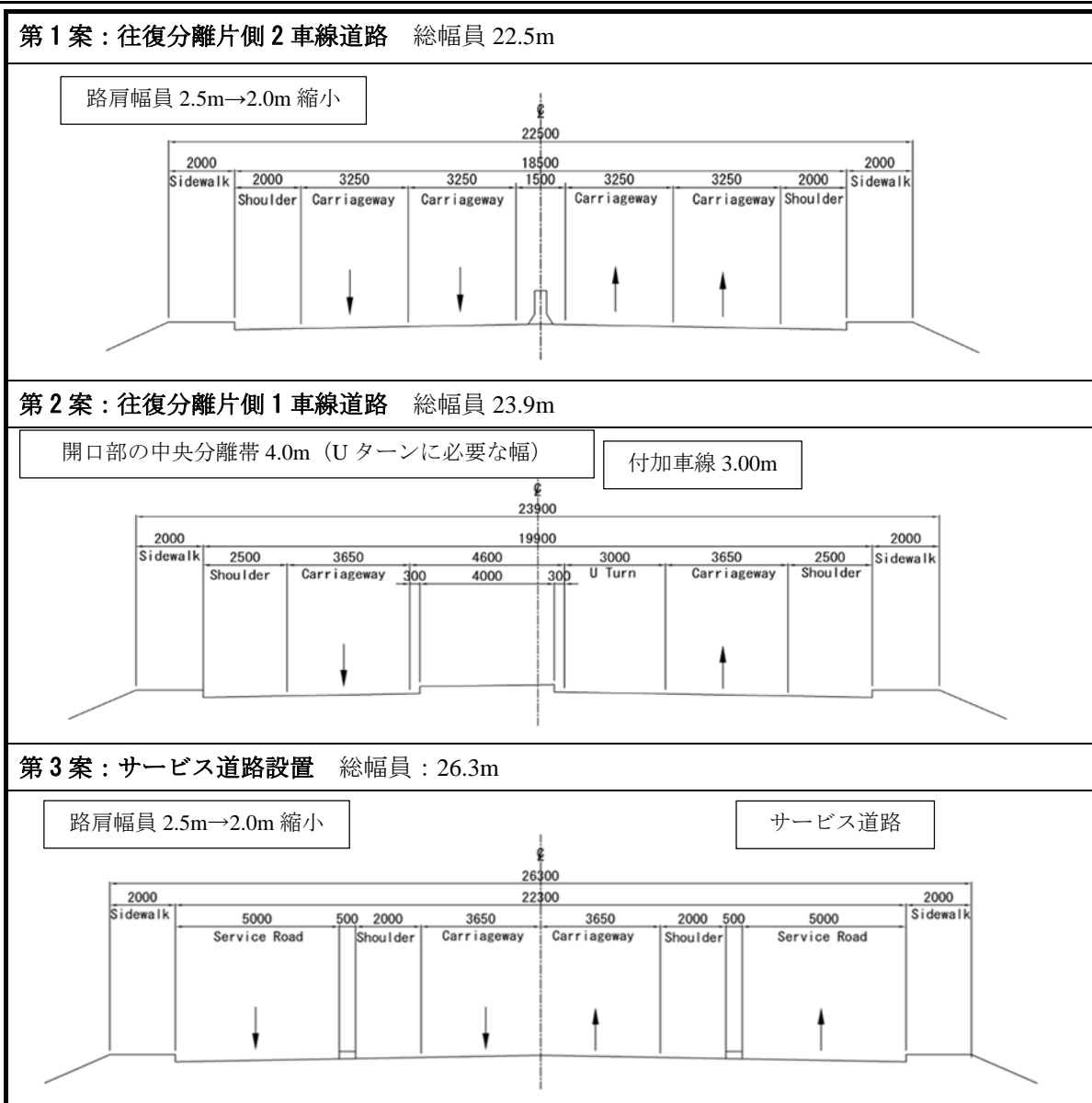
平面線形は、基本方針に示すとおり、既存の道路用地内で収まる計画を行うこと、沿道住民の移転や用地取得など社会的影響が最小限となるよう計画を行うこと、既存の舗装や構造物を可能な限り利用することなどを踏まえ、既存道路の平面線形を踏襲（トレース）することを基本とした。

アシンプォス市街地中心部の 4 車線区間については、既存道路の中心線から両側に拡幅すると商業活動拠点であるマーケット施設や永久構造物の大規模な撤去が生じる。また、アシンプォス鉄道跨線橋の架替計画の施工方法・手順にも配慮する必要があることから、4 車線区間の平面線形はマーケット施設の影響の最小化とアシンプォス鉄道跨線橋の架設計画を考慮し最大で約 5.4m 東側にシフトさせた計画とした。

## (3) 道路の縦断線形

### a) 水の影響の緩和を図るための道路の嵩上げ

縦断線形のサグ（凹）部付近で舗装の損傷が進行している区間が多く存在することが道路損傷調査より判明した。その主たる要因は、路面から舗装内に浸透した雨水の排水不良や、排水施設の不備による排水不良による影響などと考えられる。また、一旦舗装がダメージを受けるとそのクラック（主に亀甲状ひび割れ）からの浸水により排水の集中するサグ付近においては舗装の損傷が更に進行する状況であると推察される。特に起点付近のサグ部では舗装の損傷が著しく、当該区間の舗装は完全に剥離している状況である。サグ部以外の区間についても周辺地形の関係で水の影響により舗装が著しく損傷している区間が存在する。



出典：調査団作成

図-24 アシンフォス市街地中心部における幅員構成の比較

このため、①縦断線形のサグ付近で舗装の損傷が著しい区間、②サグ部以外の水の影響により舗装が著しく損傷している区間、については、道路損傷のリスク低減を図るため、計画道路面は現在の道路面よりも上げる（道路の嵩上げ）方針とした。

サグ部の嵩上げ高は、周辺地形や前後の道路縦断によって異なるが、60cm～100cm 程度を考慮する。また、サグ部における走行の快適性と安全性の向上を図る観点から、サグ部の縦断線形改良に際しては設計速度 100km/h の基準値を適用した。表-34 に嵩上げ区間とその延長を示す。

b) 設計速度 60km/h 相当の縦断曲線区間の改善に伴う道路嵩上げ

設計区間の地形測量の結果、道路のアップダウンが比較的急な箇所は、設計速度 60km/h 相当の縦断線形で構築されており、設計速度 80km/h の縦断線形の基準値を満足しない区間が存在することが確認された。



表-34 嵩上げ区間と延長（水の影響緩和目的）

嵩上げ区間(測点)	嵩上げ延長(m)
0+180 - 0+240	220
1+890 - 2+850	960
6+050 - 6+750	700
9+400 - 9+700	300
10+950 - 11+300	350
13+800 - 14+900	1,100
23+800 - 23+600	300
24+400 - 24+900	500
27+450 - 27+850	400
28+600 - 29+100	500

出典：調査団作成

実際の交通状況や走行速度を鑑みると設計速度 60km/h 相当の区間では、縦断視距の不足により交通安全面での問題が懸念される。そのため、GHA との協議の結果、通行車両の安全性を確保する観点から、設計速度 60km/h 相当の縦断線形区間については少なくとも設計速度 80km/h を満足させるため、道路縦断を改善する方針とした。

前項の水の影響の緩和を図るための嵩上げ区間を除く区間について、道路縦断のサグ部とクレスト（凸）部の縦断曲線半径および縦断曲線長が設計速度 80km/h の幾何構造基準に適合しない区間を調べた結果、12 箇所のクレスト部、2 箇所のサグ部で基準に適合しないことが確認された。特にクレスト部については縦断視距の確保の観点から改善が必要である。縦断視距の改善に伴うクレストのアプローチ部の及びサグの道路嵩上げが必要な区間を表-35 に示す。

表-35 縦断視距の改善に伴うクレストのアプローチ部及びサグの道路嵩上げ必要区間

測点	形状	縦断曲線半径	縦断曲線長	設計速度 80km/h の適合・不適	備考
1+700	クレスト	2800	200	不適	アプローチ部の道路嵩上げを考慮
3+870	サグ	1500	70	不適	道路嵩上げを考慮
5+200	クレスト	2800	230	不適	アプローチ部の道路嵩上げを考慮
12+700	クレスト	2800	200	不適	同上
13+400	クレスト	1400	140	不適	同上
18+150	クレスト	2500	190	不適	同上
18+600	クレスト	1800	150	不適	同上
19+700	クレスト	2100	180	不適	同上
21+000	クレスト	2300	230	不適	同上
22+850	クレスト	2900	190	不適	同上
25+800	サグ	1700	190	不適	道路嵩上げを考慮
26+200	クレスト	1500	150	不適	アプローチ部の道路嵩上げを考慮
26+950	クレスト	2300	170	不適	同上
29+550	クレスト	2300	190	不適	同上

注：設計速度 80km/h の基準値：

クレスト部： 最小縦断曲線半径 R=3,000m、最小縦断曲線長 L=70m

サグ部： 最小縦断曲線半径 R=2,000m、最小縦断曲線長 L=70m

出典：調査団作成

#### (4) 舗装改修の基本工法

##### a) 舗装構造の改善の必要性

道路の路面の損傷状況については、GHA が実施している目視調査の方法に準拠し、設計区

間の路面状況を評価した結果（資料－11 に目視調査結果の概要を添付）、設計区間全体に渡り損傷が進行していることが確認された。他方、現在の舗装構造指数は表－36 に示すように 1.99 であり、将来交通量を支えるために必要となる構造指数 4.06 に比べて 2.07 不足している状況であることも確認された。

このことは、路面の平坦性やすべり抵抗性を回復させることを目的とした表層に対する予備的あるいは応急的な対策（例えば薄層オーバーレイ）を行うだけでは不十分であることを示している。このため、将来交通による舗装への繰り返し荷重を担保するレベルの構造的対策を行うことによって舗装の支持力増強と走行性向上を図ることが必要である。

表－36 舗装の構造指数（想定される不足分）

項目	構造指数
(1) 既存の舗装構造	1.99
(2) 将来交通を考慮した舗装構造	4.06
(2) - (1) 不足分	2.07

注：1. 上記検討区間はアシンフォス付近  
2. 算出方法：AASHTO およびガーナ舗装設計マニュアルに基づく  
3. 舗装・路床の弾性係数は FWD 試験結果に基づく  
4. 舗装厚は試掘試験結果に基づく  
5. オーバーレイ工法の既設表層の強度は残存寿命係数を考慮している

出典：調査団作成

本対象区間における構造的対策の代表的な舗装修繕工法は、表－37 に示す通り、①オーバーレイ工法、②路上路盤再生工法、③打換え工法、の 3 工法が考えられた。

表－37 構造的対策のための舗装修繕工法

舗装修繕工法	工法概要
オーバーレイ工法	既設表層の損傷部を補修した後、表層上面に新規にアスファルト混合物を敷設する
舗装再生工法	路上で既設表層を粉砕した後、既設上層路盤と混合攪拌し、セメントやアスファルト乳剤などの添加剤を加えて再生路盤を構築した後、再生路盤上面に新規にアスファルト混合物を敷設する
打換え工法 (局部打換え工法)	既設表層を撤去廃棄した後、既設上層路盤の上面に追加路盤および新規にアスファルト混合物を敷設する

出典：調査団作成

#### b) 舗装修繕工法の比較検討（基本修繕工法の選定）

オーバーレイ工法、再生舗装工法、打換え工法の 3 工法について、経済性、施工性、施工中の交通規制、環境、沿道への影響、表層破損の除去、嵩上げを要する箇所への適用性（サグ部など）の観点から、表－38 に示すように比較検討を行った。

検討の結果、比較優位性のある「再生舗装工法」を事業対象区間における舗装修繕の基本工法とする。ただし、「打換え工法」は盛土材や路盤材を追加することにより容易に嵩上げ高を調整することが可能であるので、嵩上げが必要となる箇所での基本工法とした。

#### (5) 交差点

他の交差道路との交差点は、基本的に平面交差点とする。但し、アシンフォス市街地中心部の 4 車線区間両端部の 2 箇所の交差点に関しては、現地踏査および交通量調査結果より U ターンするタクシーやミニバスが多く、また停電が多いなどの電力事情を考慮してラウンドアバウト形式を採用する方針とした。

表-38 舗装修繕工法の比較検討（基本修繕工法の選定）

項目	オーバーレイ工法	再生舗装工法	打換え工法
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>アスコン層が厚くなる傾向にある（アシンフォス付近で 17cm）。</li> <li>打換え工法に比べて優位性がある。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生路盤工のコストを要すがアスコン層が薄くなる（アシンフォス付近で 13cm）</li> <li>打換え工法に比べて優位性がある。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設のアスコンと路盤を撤去、および新規に路盤を確保する必要がある。</li> <li>アスコン層は他案と比べて中位（アシンフォス付近で 15cm）</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>舗装の損傷状態や程度が箇所によって大きく異なることから、既設舗装の補修作業が煩雑になる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生路盤を構築する際に添加するセメントの養生期間（通常 1 週間程度）が必要となるが、アスファルト乳剤を添加することにより養生期間を短縮することが可能となる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設アスファルトの取壊しおよび廃棄の後、必要舗装強度を確保するため追加の路盤を構築する必要がある。</li> </ul> <p style="text-align: right;">C</p>
施工中の交通規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>片側交通規制を行う。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設アスファルト混合物の廃棄が部分的に発生する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設アスファルト混合物の廃棄が生じない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設アスファルト混合物を全て廃棄する。これに伴う運搬（CO<sub>2</sub> 発生）も生じる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">C</p>
表層破損の除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>破損原因を根本的に除去していない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>破損原因を除去している。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>
嵩上げを要する箇所への適用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>適さない。</li> </ul> <p style="text-align: right;">C</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路盤材を追加することである程度の嵩上げに対応可能。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加の盛土材や路盤材で嵩上げ高を容易に調整することが可能である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>
技術移転	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガーナでは一般的な工法である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガーナではアスコン舗装道路における路盤再生の経験がなく、新規導入技術として期待が高い。</li> </ul> <p style="text-align: right;">A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガーナでは一般的な工法である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">B</p>
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>比較優位性のある「再生舗装工法」を事業対象区間における舗装修繕の基本工法とする。</li> <li>「打換え工法」は、盛土材や路盤材を追加することにより容易に嵩上げ高を調整することが可能であるので、嵩上げが必要となる箇所での基本工法とする。</li> </ul>		

注：A: 比較優位、B: 中位、C: 比較劣位

出典：調査団作成

### (6) 中央分離帯

アシンフォス市街地中心部の 4 車線道路区間の中央分離帯の構造は、自動車通行の無秩序な左折を物理的に防ぐことで交通の整序化を図り、さらに沿道の歩行者が自由に道路を横断することで生じる交通事故を未然に防ぐため、コンクリートバリアの設置およびその天端に横断防止用ガードフェンスを設ける方針とした。

### (7) 料金所

フェーズ 1 事業で建設されたアシンプラソ橋の渡河交通料金を徴収するため、アシンプラソ集落南側に料金所を 1 箇所設置する方針とする。

ただし、設計区間に設ける料金所施設は、北行きの交通のみから料金を徴収することが GHA との協議で決定した。舗装の種類は、GHA が維持管理可能なインターロッキング・ブ

ロック舗装（GHA 標準）とした。

(8) バス停

バス停の設置は、沿線のコミュニティに少なくとも 1 箇所設置することを基本とした。バス停 1 箇所あたり、上下線側それぞれにコンクリート舗装のバスベイを 1 箇所設置した。

(9) 道路照明

道路照明は、アシンフォス市街地に現在設置されている照明施設を撤去する必要がある。また、夜間の通過交通と歩行者の安全確保のため、アシンフォス市街地の約 3.8km 区間に設置する方針とした。

(10) ガードレール

H=3m 以上の盛土のり面勾配の区間にガードレールを設置する方針とした。また、安全上必要と考えられる箇所については適宜設置を検討することとした。

(11) 頭上門型式案内標識の設置の方針

アシンフォスと、アシンプラソの料金所近傍に、頭上門型式案内標識を設置し、日本の協力により改修された道路であることを併記する。

### 3-2-1-7-3 排水構造物

(1) 排水ボックスカルバート

設計区間を横断する小河川の全てにボックスカルバートが設置されている。このため、最大流出量と許容通水量を比較し、最大流出量 > 許容通水量の場合には、既設構造物を撤去し計画断面を確保した新規の構造物を設置することとするを基本とした。なお、既設のボックスカルバートは大きな劣化損傷が確認されないことから、最大流出量 < 許容通水量の場合には、既設のボックスカルバートを活用することとした。

(2) 排水パイプカルバート

既設のコルゲートパイプの劣化損傷は極めて進行していることから、全てのコルゲートパイプを取り換える方針とした。取り換えにあたっては、コンクリート製のパイプカルバートを利用し、劣化損傷対策を講じることとした。また、既設のコンクリートパイプの内径は全て 600 mm となっており、維持管理上の観点から 900 mm のコンクリートカルバートに取り替えるものとした。

(3) 道路側溝類

集落内を通過する区間には、幅 120 cm、深さ 50 cm 程度のコンクリートライニング側溝（通水断面  $A=0.43\text{m}^2$  程度）が設置されている。同タイプの道路側溝は、幅広のオープン水路であることから道路沿線の住民は木製あるいはコンクリート製の板を水路に置いて往来しなければならないので、道路沿線の住民にとって利便性が悪い状況にある。道路改修にあたっては蓋が掛けられるタイプのコンクリート側溝を設置して欲しいとの要望が GHA よりあった。このため、改修計画においてはコンクリート側溝（通水断面  $A=0.50\text{m}^2$  程度）の設置を基本とした。

### 3-2-1-7-4 橋梁

(1) アシンフォスの鉄道跨線橋架替

GHA およびガーナ鉄道開発公社（GRDA）との協議の結果、現在単線での改修計画を立案

中のガーナ国鉄中央線が、将来的に複線化が実施された場合においてもその対応が比較的容易な、ボックスカルバート構造で改修する事で合意を得た。また、鉄道の建築限界等についても協議の結果、GRDA 側から要請のあった建築限界を確保できる内空断面（レール上面から頂板の下面までの高さが 6.0m、横幅が 5.0m）を有する図-25 に示すボックスカルバートにて計画する方針とした。

## (2) アシンアンドエのオキ川橋梁架替

アシンアンドエ集落北側の国道 8 号線のオキ川の横断区間は、現在 4 連のボックスカルバートが設置されており、当該ボックスカルバート区間の道路面は雨季に冠水する

ことが現地ヒアリングより確認されている。冠水の原因は、近年の降雨量増加に加えて、オキ川を流れてきた流木等がカルバート構造を阻害することや、カルバート下流側の河道が屈曲しているなどの複合的な要因により水位がせきあがっていることであると考えられた。

一方、当該カルバートは当時の設計基準に従って建設されており、現在の設計基準（15 年確率降雨強度）に照らすと流下断面不足となることから、当該カルバートの流下能力の不足が道路冠水の一因となっていることも考えられる。（15 年確率の洪水量 290.10 m<sup>3</sup>/s に対して 80%水深の許容流量は 283.38 m<sup>3</sup>/s となり不足している）。

上記より、当該カルバートの改修は必要と判断され、渡河部の流下能力向上と流木等の影響を解消する観点から渡河施設の構造はボックスカルバートから橋梁に変更する方針とした。

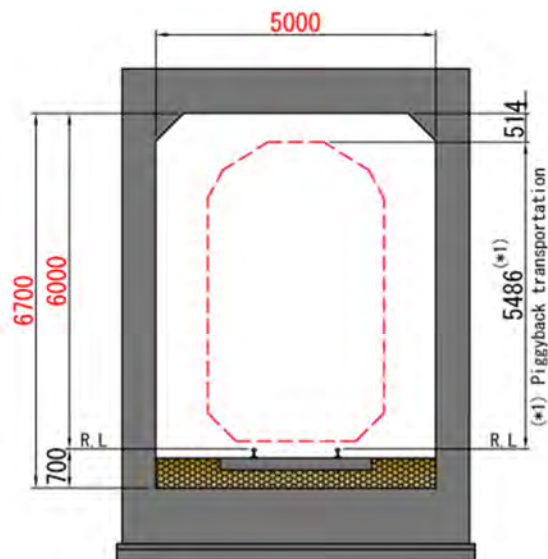
### 3-2-1-8 工法、工期に係る方針

#### (1) 工法

国道 8 号線は幹線道路であるので交通を供用させながら対象区間の道路改修を行う必要がある。既設道路の全線に渡り迂回路を設置して 2 車線同時に舗装改修工事を実施することは沿道の土地利用上困難であるので、1 車線の交通規制を行い、片側ずつ改修工事を行うこととした。排水ボックスカルバートの新設・取替が必要な箇所については、当該工事箇所に迂回路を設置して上下線の交通を迂回させ工事の効率性を確保することとした。

アシンフォスの跨線橋の架け替えについては、2 車線の橋梁を撤去し、新規に 4 車線のボックスカルバートを設置する計画であるが、工事中に交通遮断が生じない施工計画を考慮する。なお、中心市街地のため沿道に新たな施工ヤードを確保することが困難であるが、4 車線化への拡幅区間であることから、道路計画敷内で施工ヤードを確保することが可能である。

オキ川の 4 連ボックスカルバートの橋梁への架替は、道路線形、周辺地形、沿道の土地利用より、同一位置での架替が妥当であると判断されることから、ボックスカルバートと平行



出典：調査団作成

図-25 GRDA との協議により決定したボックスカルバート内空断面寸法

して迂回路を設置して、交通を確保する計画とした。

## (2) 工期

対象地域は、3～7月の大雨季と9～11月の小雨季の2回の雨季があるが、雨季の前後の月でも降雨があることから乾季に集中した工事工程を組み立てるのではなく、雨季における作業効率を考慮することとした。

本計画に必要な用地確保およびライフライン（電気、水道、光ケーブルなど）の移設を工事着手前にガーナ側が実施する必要がある。これらに要する期間を見込んだ計画を検討することとした。

### 3-2-2 基本計画

#### 3-2-2-1 全体計画

##### (1) 基本的な設計諸元

GHA との協議の結果により決定した、設計区間の基本的な設計諸元を表-39 に示す。なお、設計の範囲は、国道 8 号線のアシンフォス～アシンプラソ間の道路改修（L=31.2km）およびアシンフォスから約 20km 南方のアシンアンドエを流れる国道 8 号線上にあるオキ川の 4 連ボックスカルバートの架替（道路改修延長 L=515m のうち橋梁架替延長は L=25m）である、

##### (2) 設計基準

道路・舗装設計に関する適用基準類は以下の通りとした。なお、必要に応じて日本や AASHTO などの基準やガイドライン類を参考とした。

- Ghana Road Design Guide, 2009
- Ghana Pavement Design Manual, 1998
- Ghana Overlay Design Method – Design, 1998
- Standard Details, Road Signs and Markings for Urban and Trunk Roads, Ghana, 1991
- Maximum Rainfall Intensity – Duration Frequencies in Ghana, 1974
- Standard Specification for Road and Bridges, Ghana 2007

一方、アシンフォスの鉄道跨線橋及びオキ川の架替橋梁の設計基準に関しては、ガーナで採用されている BS4300 と日本の道路橋示方書（日本道路協会）の同一活荷重における曲げモーメント比の比較の結果、20m～200m の各スパンにおいて、道路橋示方書の B 活荷重による曲げモーメントが BS4300 の曲げモーメントを上回る点、ならびに本橋梁架替が日本の無償資金協力で実施されることを勘案し、GHA と協議の上、アシンフォスの鉄道跨線橋及びオキ川橋梁の設計基準として日本の道路橋示方書を採用することで GHA が合意した。

表-39 基本的な諸元

項目	内容	備考	
道路幾何構造基準	設計速度	100km/h (80km/h) <ul style="list-style-type: none"> <li>対象道路を適切に改修するため、積極的に平面・縦断線形を改変する必要がある箇所（たとえば、4車線化区間やサグ部の道路嵩上げ区間）についてのみ設計速度 100km/h を採用することを基本とする。</li> <li>市街地や丘陵地形等の制約条件がある場合は 80km/h を採用することが可能とする。</li> </ul>	対象道路は設計速度 80km/h（部分的に 60km/h）で竣工している。 GHA との協議を踏まえ、60km/h 相当の道路縦断の区間については、少なくとも設計速度 80km/h に対応した線形に改善する。
	平面線形	現道の線形を踏襲することを基本とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>4車線区間は別途検討</li> </ul>	
	縦断線形	現道の線形を踏襲することを基本とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>道路嵩上げ区間は別途検討</li> </ul>	
	車線数	2車線（片側 1車線）を基本とする。 アシンフォス市街地中心部は 4車線とする。	4車線区間は 2つのラウンドアバウト間 (0+700 - 1+900)
	幅員	土工区間 (2車線) 車線幅員： W = 3.65m × 2 = 7.30m 路肩幅員： W = 2.50m × 2 = 5.00m 土工区間 (4車線) 車線幅員： W = 3.25m × 2 = 6.50m 路肩幅員： W = 2.00m × 2 = 4.00m 歩道幅員： W = 2.00m × 2 = 4.00m 橋梁区間 (2車線) 車線幅員： W=3.65m × 2 = 7.30m 路肩幅員： W=0.60m × 2 = 1.20m 歩道幅員： W=1.50m × 2 = 3.00m	橋梁区間の車道部幅員はガーナの基準に従い 8.5m (3.65@2+0.60@2) を確保。
	横断勾配	車道： I = 2.5% 路肩： I = 2.5%	
舗装	舗装構造	アスファルト・コンクリート舗装	
	設計期間	20年	
	信頼性	90%	
	弾性係数	既設の舗装および路床の弾性係数は FWD 試験の結果に基づく。	
	盛土勾配	コンディションに応じて 1:1.5~1:2.0 とする。	
	切土勾配	コンディションに応じて 1:1.0~1:1.5 とする。	
排水	ボックスカルバート	既存構造物を活用することを基本とするが、断面が不足する場合には取替えることを基本とする。	長さが不足する場合には継ぎ足し施工とする
	コルゲートパイプカルバート	全てのコルゲートパイプをコンクリートパイプに取替えることを基本とする。	腐食・断面欠損が大きい
	コンクリートパイプカルバート	内径 600mm 以下については 900mm 以上のコンクリートパイプに取替える。	維持管理を考慮した断面
	道路側溝類	道路改修に伴い取替えることを基本とする。	コミュニティ内は蓋掛けが可能な構造とする
	流量計算	ボックスカルバートの降雨年確率は 15年 (80%水深) とする。ただし、25年確率の感度分析を行う。	
付帯施設	バスベイ	各コミュニティに 1箇所を設置を基本とする。	幅員 3.5m
	料金所	上り線側 (北行き) に 1箇所設置する。	
	その他	ガードレール、標識、案内板、路面標示、横断歩道、ハンプ (速度抑制) を必要に応じて設置する。	
橋梁	設計活荷重	日本の道路橋示方書に準拠 (B活荷重)	
	地震荷重	設計水平震度 kh=0.08 以上	
	温度変化	+8°C~+51°C	
	洪水計算	50年確率	
鉄道交差クリアランス	レールより上空： H = 6.0m 横幅： W = 5.0m	ガーナ鉄道開発公社との協議の結果に基づく	
ROW	90m (左右各 45m)	GHA との協議に基づく	

出典：調査団作成

(3) 幾何構造基準

設計区間の国道 8 号線の道路規格は主要幹線国道 (Trunk National Road) であり、幾何構造基準は表-40 に示す通りである。

表-40 幾何構造基準

項目		数値		
設計速度 (km/h)		100	80	60
最小曲線半径 (m)	望ましい値	700	420	220
	特例値	370	230	130
緩和曲線省略半径 (m)		910	580	330
最小曲線長 (m)	IA >= 7	170	140	100
	IA = 2	600	500	350
最小緩和曲線長 (m)		56	44	33
片勾配打ち切り曲線半径 (m)		5,000	3,500	2,000
縦断勾配 (%)		3	4	5
縦断勾配の特例値を用いるときの制限長 (m)		4% (700 m)	5% (600 m)	6% (500 m)
		5% (500 m)	6% (500 m)	7% (400 m)
		6% (400 m)	7% (400 m)	8% (300 m)
K 値	クレスト	64	30	14
	サグ	28	18	10
片勾配 (%)		$e=(0.7)^2 \cdot V^2 / 127R = 0.003858 \cdot V^2 / R$		

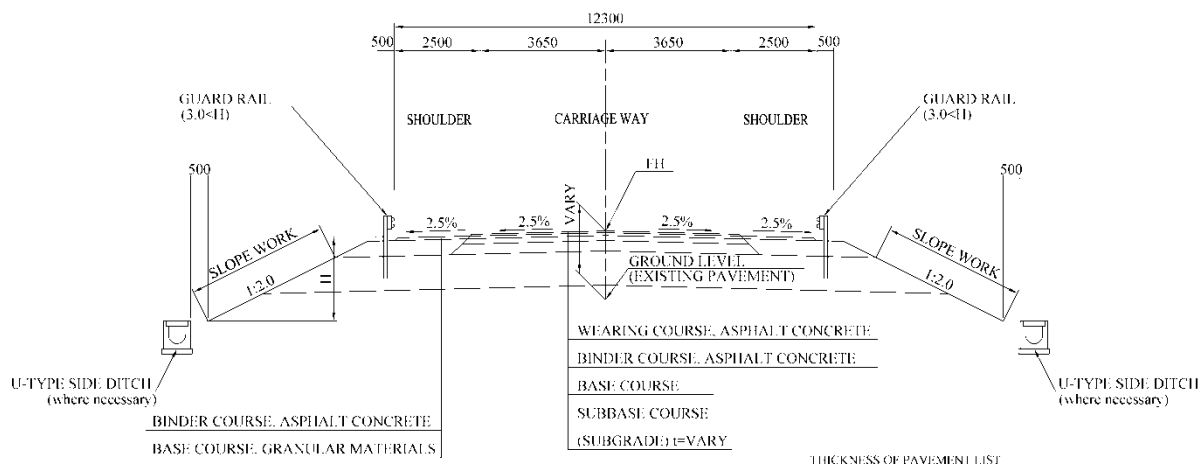
出典：調査団作成

3-2-2-2 アシンフォス～アシンプラソ間の道路改修計画

3-2-2-2-1 道路及び付帯設備

(1) 標準幅員構成

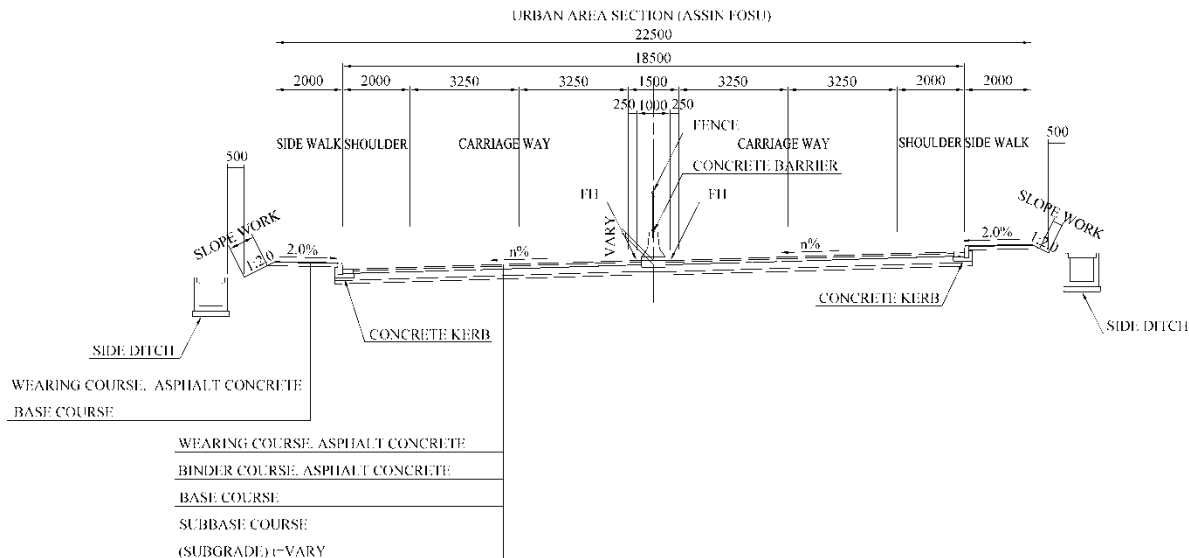
2 車線区間および 4 車線区間の標準幅員構成は図-26 及び図-27 に示す通りとした。



出典：調査団作成

図-26 標準幅員構成 (2 車線区間)





出典：調査団作成

図-27 標準幅員構成 (4 車線区間)

## (2) 縦断計画

縦断計画に関しては、下記の点を踏まえて計画を立案した。表-41 に縦断線形変更区間の概要を示す。

- 道路のサグ区間などにおける水の影響の緩和を図るための嵩上げ
- 設計速度 60km/h 相当の縦断曲線区間の改善に伴うクレストのアプローチ部分の道路嵩上げ
- 舗装再生工を適用する区間の表層および基層の厚さ
- 本線横断函渠およびアシンフォス跨線カルバートの土被り

## (3) 舗装設計

### a) 舗装構造の分析区間

既存舗装 (AC 舗装) の状態、路床条件、交通条件、舗装設計荷重 (設計 ESAL)、舗装に必要な構造指数を勘案して区間単位で適正な舗装構成を決定することによって適正かつ合理的な舗装修繕計画を考慮した。

まず初めに、舗装修繕の対象区間である約 30km に関し、FWD 試験によって得られたたわみ量を統計処理 (累積差法) し、舗装構成を決定するための分析単位の検討を行った。FWD 試験結果を資料-12、試掘による既存の舗装構成調査結果を資料-13 に添付する。GHA との協議を踏まえ、分析単位は図-28 及び表-42 に示すとおり 6 区間 (A~F 区間) を基本とした。なお、道路管理者である GHA が所有する計算プログラムを用いて既設舗装の各層 (表層、上層路盤、下層路盤) および路床の弾性係数 (表-43) を得ているので、建設後の舗装維持業務の合理化に貢献することが期待できる。

表-41 縦断変更のタイプ別区間

区分	タイプ	区間 (測点)	区間長 (m)
A	タイプ②	0+000 - 0+180	180
	タイプ①	0+180 - 0+400	220
	タイプ②	0+400 - 0+730	330
	タイプ② (4車線区間)	0+730 - 1+890	1,160
	タイプ①	1+890 - 2+850	960
	タイプ③	2+850 - 3+750	900
B	タイプ②	3+750 - 4+000	250
	タイプ③	4+000 - 4+900	900
	タイプ②	4+900 - 5+700	800
	タイプ③	5+700 - 6+050	350
	タイプ①	6+050 - 6+750	700
C	タイプ③	6+750 - 9+400	2,650
	タイプ①	9+400 - 9+700	300
	タイプ③	9+700 - 10+950	1,250
	タイプ①	10+950 - 11+300	350
	タイプ③	11+300 - 12+250	950
	タイプ②	12+250 - 13+800	1,550
D	タイプ①	13+800 - 14+900	1,100
	タイプ③	14+900 - 17+700	2,800
E	タイプ②	17+700 - 18+950	1,250
	タイプ③	18+950 - 19+350	400
	タイプ②	19+350 - 20+250	900
	タイプ③	20+250 - 20+600	350
	タイプ②	20+600 - 21+650	1,050
	タイプ③	21+650 - 22+300	650
F	タイプ③	22+300 - 22+500	200
	タイプ②	22+500 - 23+300	800
	タイプ①	23+300 - 23+600	300
	タイプ③	23+600 - 24+400	800
	タイプ①	24+400 - 24+900	500
	タイプ③	24+900 - 25+700	800
	タイプ②	25+700 - 27+450	1,750
	タイプ①	27+450 - 27+850	400
	タイプ②	27+850 - 28+600	750
	タイプ①	28+600 - 29+100	500
	タイプ②	29+100 - 29+950	850
タイプ③	29+950 - 31+201	1,251	

注記：区分 (A~F) は舗装構造の分析区間を示す。

タイプ①：道路のサグ区間などにおける水の影響の緩和を図るための嵩上げ区間

タイプ②：設計速度 60km/h 相当の縦断曲線区間の改善に伴うクレストのアプローチ部分の道路嵩上げ

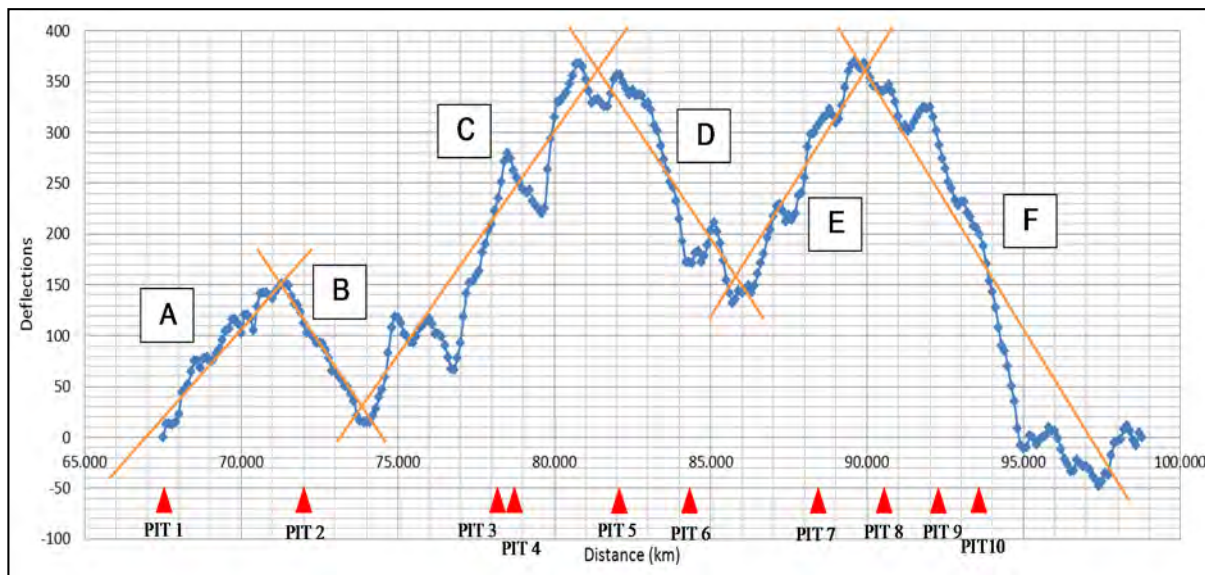
タイプ③：舗装再生工を適用する区間

出典：調査団作成

表-42 既存の舗装構成調査結果

試掘地点 (PIT) No.	表層(m)	上層路盤(m)	下層路盤(m)
	AC	粒状碎石	天然砂利
1	0.05	0.15	0.10
2	0.05	0.25	0.20
3	0.05	0.20	0.15
4	0.07	0.15	0.15
5	0.06	0.16	0.12
6	0.05	0.15	0.15
7	0.07	0.15	0.15
8	0.07	0.20	0.20
9	0.07	0.20	-
10	0.07	0.20	0.20

出典：調査団作成



注記：図中の「PIT」は舗装の試掘試験箇所  
出典：調査団作成

図-28 既設舗装厚試掘箇所及び舗装のたわみ量（累積差法）

表-43 既設舗装の弾性係数

区間	区間長 (m)	弾性係数 (psi)			
		表層	上層路盤	下層路盤	路床
A	3,900	217,065	74,385	37,265	19,575
B	2,500	615,380	43,355	21,750	32,770
C	7,500	459,795	57,565	28,710	29,870
D	4,300	630,170	49,735	24,940	22,620
E	4,100	319,580	47,125	23,490	17,545
F	8,900	350,175	48,865	24,360	24,360

出典：GHA 資料に基づき調査団作成

b) 交通条件

将来交通需要予測結果から得られたアシンフォスおよびアシンプラソにおける現況日交通量（2013年）と将来日交通量（2038年）を表-44に示す。交通レベルはアシンフォスが圧倒的に大きい。しかし、舗装設計に影響する将来の大型車交通量に関しては2地点に大きな違いはないことから、舗装設計に用いる交通量は、アシンフォスを代表値とした。

表-44 設計対象区間の車種別日交通量（台/日）

車種	検討箇所：アシンフォス		検討箇所：アシンプラソ	
	現況再現	供用後 20 年	現況再現	供用後 20 年
	2013 年	2038 年	2013 年	2038 年
A 乗用車/タクシー	10,654	19,686	1,781	3,219
B ミニバス	932	926	363	664
C バス	87	191	98	177
D トラック	496	533	252	416
E セミトレーラー	304	665	255	625
合計	12,473	22,001	2,749	5,101
大型車以外 (A, B)	11,586	20,612	2,144	3,883
大型車 (C, D, E)	887	1,389	605	1,218

注記：表内は断面日交通台数（両方向の合計）を示す。  
出典：調査団作成

将来交通量予測は、交通量調査時の車種を同一乗用車換算値の車種毎にとりまとめて実施

したが、舗装設計に用いる交通量の車種分類は GHA が採用している車種分類であることが必要のため、表-45 に現況および供用後 20 年における細分化した車種分類での交通量を示す。

表-45 GHA の車種分類別設計日交通量

(単位：台/日)

GHA の車種分類		現況	供用後 20 年
		2013 年	2038 年
1	Cars/Taxis	8,736	16,163
2	Pick Up/ Vans/ 4WD	1,918	3544
3	Small Bus	804	804
4	Medium Bus/ Mummy Wagons	128	128
5	Large Bus	87	191
6	Light Truck	336	361
7	Medium Truck	112	112
8	Heavy Truck	47	47
9	Semi Trailer (Light)	40	81
10	Semi Trailer (Medium)	40	85
11	Semi Trailer (Heavy)	39	80
12	Semi-trailer (Extra Large)	185	405
合計		12,472	22,001

注記：表内は断面日交通台数（両方向の合計）を示す。

出典：調査団作成

c) 舗装設計荷重（設計 ESAL）

舗装設計荷重を設定するための荷重等価換算係数（80 kN 換算軸荷重係数）は、表-46 に示す GHA 舗装設計マニュアルおよび軸重調査結果を勘案して適切に設定した。本調査では、GHA 舗装設計マニュアルの中部州とアシャンティ州の幹線道路における荷重等価換算係数の平均値と、軸重調査で得られた実測値に設計補正値を考慮した値を比較し、大きい方の荷重等価換算係数を採用した。

表-46 荷重等価換算係数

車種分類	荷重等価換算係数（80kN 換算軸荷重係数）				
	GHA 舗装設計マニュアル		2 州の平均値	軸重調査（補正済）	採用値
	アシャンティ州	中部州			
Cars/Taxis	0.0012	0.0001	0.0007	-	0.0007
Pick Up/ Vans/ 4WD	0.0056	0.0001	0.0029	-	0.0029
Small Bus	0.0910	0.0906	0.0908	-	0.0908
Medium Bus	0.0088	0.0068	0.0078	-	0.0078
Large Bus	0.6540	0.8612	0.7576	-	0.7576
Light Truck	0.0380	0.1019	0.0700	1.5257	1.5257
Medium Truck	4.4050	2.1694	3.2872	7.8445	7.8445
Heavy Truck	4.0690	4.2488	4.1589	3.2134	4.1589
Semi Trailer (Light)	3.9220	3.4809	3.7015	7.8445	7.8445
Semi Trailer (Medium)	5.5990	4.6203	5.1097	3.2134	5.1097
Semi Trailer (Heavy)	14.8690	5.0503	9.9597	9.7429	9.9597
Semi-trailer (Extra Large)	-	2.9697	2.9697	9.5096	9.5096

注：軸重調査（補正済）の値は、AASHTO に基づき 2 軸（タンデム）および 3 軸（トライデム）の荷重等価の補正後の荷重等価係数を示す。

出典：調査団作成

荷重等価換算係数と累積設計交通量（片側 20 年間）より、舗装設計荷重（設計 ESAL）を表-47 に示すとおり 24.776 百万 ESAL と設定した。

表-47 舗装設計荷重 (設計 ESAL)

車種分類	荷重等価換算係数	累積設計交通量 (片側 20 年)	設計 ESAL
Cars/Taxis	0.0007	45,408,373	31,786
Pick Up/ Vans/ 4WD	0.0029	9,961,033	28,887
Small Bus	0.0908	4,314,665	391,772
Medium Bus	0.0078	679,995	5,304
Large Bus	0.7576	524,505	397,365
Light Truck	1.5257	1,721,523	2,626,528
Medium Truck	7.8445	577,795	4,532,513
Heavy Truck	4.1589	229,220	953,303
Semi Trailer (Light)	7.8445	227,395	1,783,800
Semi Trailer (Medium)	5.1097	234,330	1,197,356
Semi Trailer (Heavy)	9.9597	223,745	2,228,433
Semi-trailer (Extra Large)	9.5096	1,114,528	10,598,715
合計			24,775,762 (24.776 +E6)

出典：調査団作成

d) 舗装に必要な構造指数

舗装厚を決定するための構造指数の算出については、下記に示す AASHTO のたわみ性舗装の基本公式を使用した。

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.4 + \frac{1.094}{(SN + 1)^{0.45}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

ここに、

- W<sub>18</sub> : 18kip 等価換算累積交通量 (設計 ESAL)
- Z<sub>R</sub> : 信頼性水準に対する標準偏差 (R: 信頼性)
- S<sub>o</sub> : 全体の標準偏差
- M<sub>R</sub> : レジリエント係数 (psi)
- ΔPSI : 初期設計供用性指数 (P<sub>0</sub>) および設計終局供用指数 (P<sub>T</sub>) との差
- SN : 構造指数

表-48 舗装に必要な構造指数

項目	A 区間	B 区間	C 区間	D 区間	E 区間	F 区間
W <sub>18</sub> (million ESAL)	24.776					
R (%)	90					
Z <sub>R</sub>	-1.282					
S <sub>o</sub>	0.45					
M <sub>R</sub> (psi)	19,575	32,770	29,870	22,620	17,545	24,360
P <sub>0</sub>	4.2					
P <sub>T</sub>	2.5					
ΔPSI	1.7					
SN	4.06	3.36	3.48	3.86	4.24	3.76

出典：調査団作成

e) 舗装構成

最小舗装厚は表-49 に示す通りとなる。

表-49 最小舗装厚

設計 ESAL	AC 層	粒状路盤層
50,001 - 150,000	50 (2.0)	150 (6.0)
150,000 - 1,000,000	50 (2.0)	150 (6.0)
1,000,000 - 2,000,000	50 (2.0)	200 (8.0)
2,000,000 - 5,000,000	76 (3.0)	200 (8.0)
5,000,000 - 9,000,000	102 (4.0)	200 (8.0)

出典：GHA 舗装マニュアル

また、計画舗装の層係数は表-50 に示す通りとなる。

表-50 層係数

表層 (密粒度 AC)	基層 (粗粒度 AC)	上層路盤 (粒状碎石)	上層路盤 (再生路盤)	下層路盤 (クラッシュラン)
0.44	0.34	0.14	0.22	0.08

出典：調査団作成

さらに、既設舗装の層係数は表-51 に示す通りとなる。

表-51 層係数（既設舗装）

区間	層係数		
	表層・基層 (AC)	上層路盤 (粒状碎石)	下層路盤 (天然砂利)
A	0.31	0.14	0.14
B	0.44	0.14	0.14
C	0.44	0.14	0.14
D	0.44	0.14	0.14
E	0.37	0.14	0.14
F	0.39	0.14	0.14

出典：調査団作成（FWD 調査結果より）

以上の検討結果より計算される路盤再生区間の計画舗装構成は表-52 に示す通りとなった。また、嵩上げ区間の計画舗装構成は表-53 に示す通りとなった。

表-52 計画舗装構成（舗装再生区間）

区間		A	B	C	D	E	F
表層 cm	密粒度 AC	5	5	5	5	5	5
基層 cm	粗粒度 AC	8	5	5	5	5	5
再生路盤 cm	セメント・アスファルト 乳剤安定処理	20	20	20	20	22	20
下層路盤 cm	クラッシュラン（既設）	10	30	19	16	15	27
舗装厚 cm		43	60	49	46	47	57
必要舗装構造指数 SN		4.06	3.36	3.48	3.86	4.24	3.76
設計舗装構造指数 SN		4.22	4.92	5.20	4.15	4.28	4.76
判定（構造指数）		OK	OK	OK	OK	OK	OK

出典：調査団作成

表-53 計画舗装構成（嵩上げ区間）

区間		A	B	C	D	E	F
表層 cm	密粒度 AC	5	5	5	5	5	5
基層 cm	粗粒度 AC	10	5	5	5	10	5
上層路盤 cm	粒状碎石	20	20	20	20	20	20
下層路盤 cm	クラッシュラン	30	30	30	40	30	40
舗装厚 cm		43	60	60	70	65	70
必要舗装構造指数 SN		4.06	3.36	3.48	3.86	4.24	3.76
設計舗装構造指数 SN		4.25	3.58	3.58	3.90	4.25	3.90
判定（構造指数）		OK	OK	OK	OK	OK	OK

出典：調査団作成

(4) 交差点設計

a) 考慮する交差点

現況においてアシンフォス～アシンブラソ間で国道 8 号線に州道（Regional Road）及びフィーダー道路が接続する箇所は、図-29 に示すとおりであり、これらの道路以外のコミュニティレベルの道路を含み、表-54 に示すように合計 37 箇所で交差道路が国道 8 号線に接続している。

上記の国道 8 号線とその他の道路との交差点は、現状を踏まえて、3 枝交差形状を基本とする。ただし、アシンフォス中心市街地にある 3 本のコミュニティ道路はラウンドアバウトで国道 8 号線に取り付く計画とした。



出典：調査団作成

図-29 調査対象区間の主要接続道路

表-54 交差点リスト

測点 (KM)	交差点形状	備考	測点 (KM)	交差点形状	備考
0+728	ラウンドアバウト(4枝)		14+824	3枝交差形状	
0+943	3枝交差形状		15+102	3枝交差形状	
1+068	3枝交差形状		16+563	3枝交差形状	
1+233	3枝交差形状	R81	16+603	3枝交差形状	
1-405	3枝交差形状		17+095	3枝交差形状	
1+554	3枝交差形状		17+648	3枝交差形状	
1+762	3枝交差形状		17+658	3枝交差形状	
1+774	3枝交差形状		18+297	3枝交差形状	
1+876	ラウンドアバウト(3枝)		22+247	3枝交差形状	
1+900	3枝交差形状		23+672	3枝交差形状	
2+152	3枝交差形状		24+394	3枝交差形状	
2+719	3枝交差形状		26+953	3枝交差形状	
2+777	3枝交差形状		27+919	3枝交差形状	
3+326	3枝交差形状		29+190	3枝交差形状	
6+556	3枝交差形状		29+450	3枝交差形状	
8+555	3枝交差形状		30+834	3枝交差形状	
8+671	3枝交差形状	R83	30+882	3枝交差形状	
10+960	3枝交差形状		31+009	3枝交差形状	
11+628	3枝交差形状	R83	31+032	3枝交差形状	
12+880	3枝交差形状				

出典：調査団作成

b) ラウンドアバウト

1) ラウンドアバウトを設置する妥当性

GHA の強い要請に従い、アシンフォス中心市街地の往復分離 4 車線区間の両端部には、ラウンドアバウトを設置する計画とした。この GHA の要請は、タクシー及びミニバス等の U

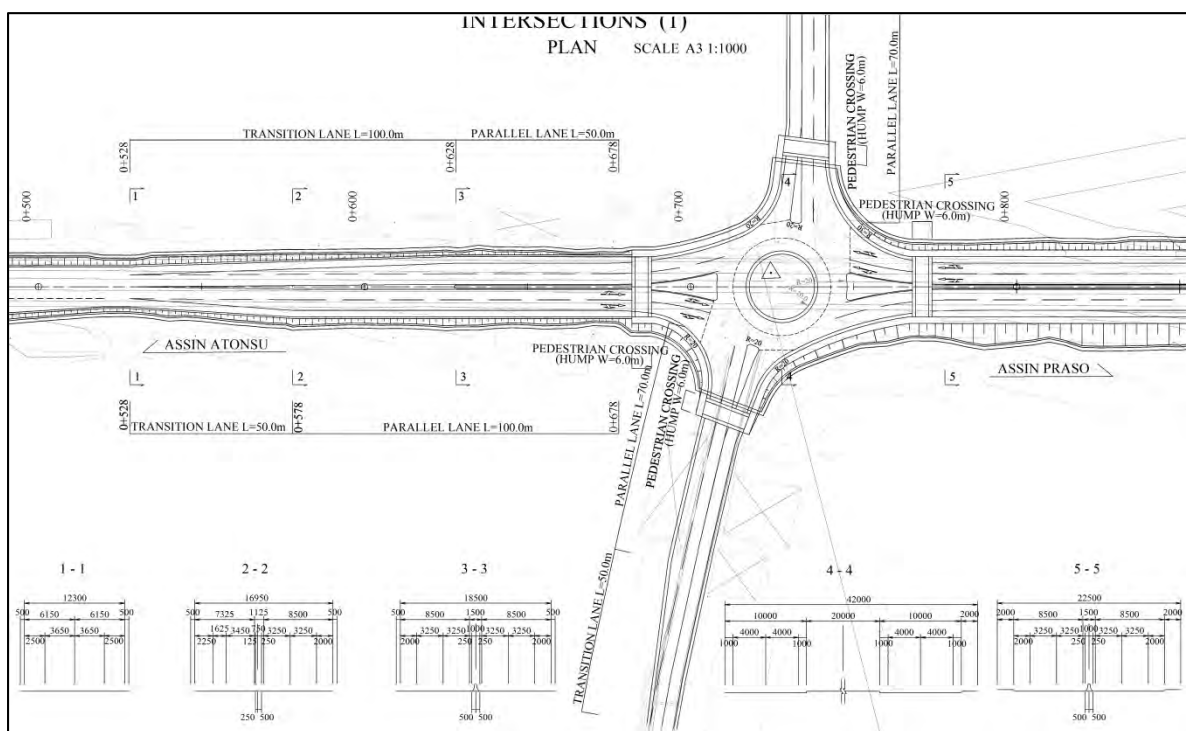
ターンに供する目的だけではなく、①ガーナにおいては、交通観測に基づく、ラウンドアバウトでの交通事故の重大性は信号交差点での交通事故よりはるかに低い、②停電により信号交差点が長時間に亘り機能不全となり、道路利用者にとって不都合となる可能性がある、という理由からであった。

## 2) ラウンドアバウトの仕様

ラウンドアバウトに係る道路仕様は下記のとおりとした。

- 環道の車線数は 2 車線とする。
- 4 車線と 2 車線の摺り付け構造は、交差点流入車線側には 100m の滞留長を設け、車線増の摺り付け長（テーパー長）は 50m とする。交差点流出車線側には 50m の並行区間を設け、車線減の摺り付け長（テーパー長）は 100m とする。（車線減の摺り付け率は 1/30）
- ラウンドアバウト交差点の取付道路側の流出車線は 2 車線とする。2 車線区間を 70m 設け、摺り付け長を 50m とする。
- 設計車両は、本線→本線がセミトレーラー、本線→支線が普通自動車（トラック）、U ターン車両が普通自動車（トラック）とする。

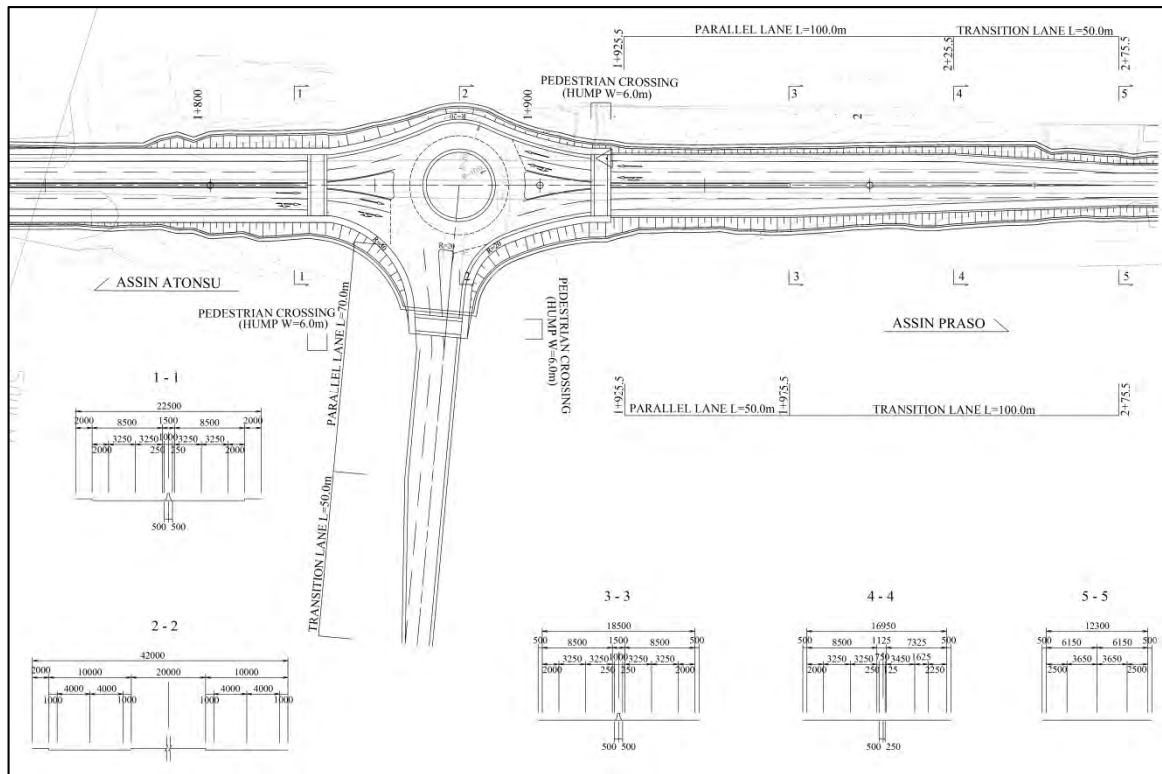
4 車線区間両側に設置するラウンドアバウトの図面を図-30 及び 31 に示す。



出典：調査団作成

図-30 4 車線区間起点側ラウンドアバウト (KM 0+700)



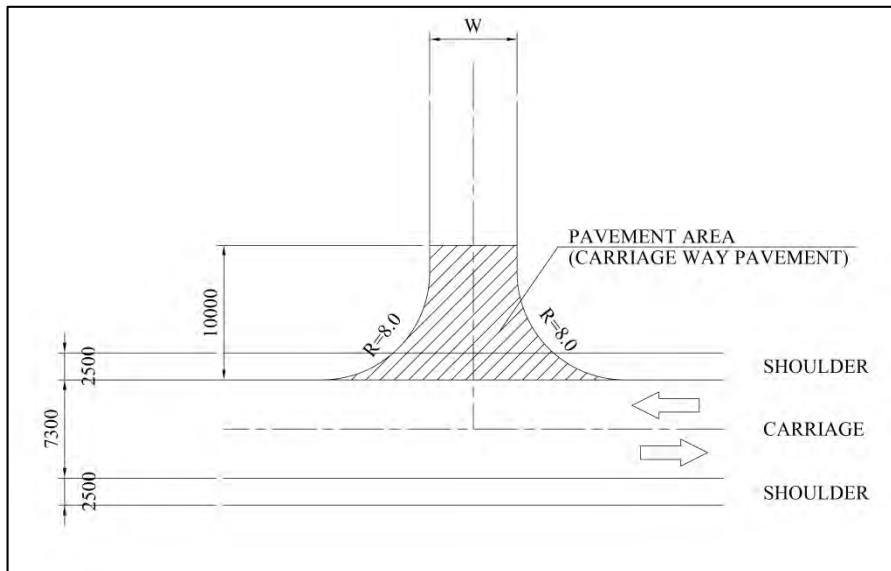


出典：調査団作成

図-31 4車線区間終点側ラウンドアバウト (KM 1+900)

c) その他の交差点

上記ラウンドアバウト以外の交差点の様子は、図-32 に示すように、本線の車線の端部から取付道路側に 10m は本線と同等の構成の舗装を敷設するものとする。



出典：調査団作成

図-32 標準的 3 枝交差点の様

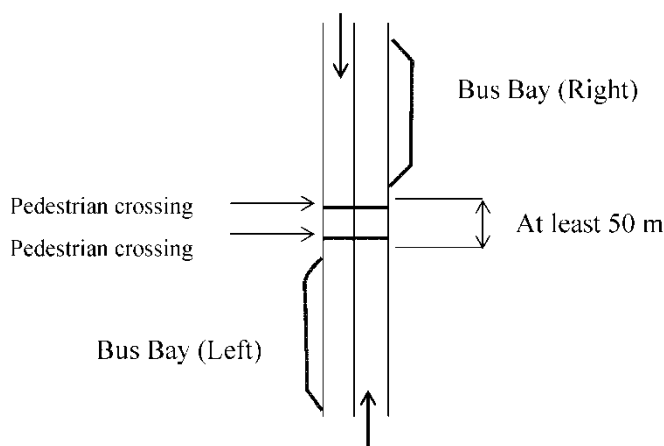
(5) 擁壁

沿道の永久構造物（建物等）への影響を極力最小限に抑えるため、永久構造物近傍に小型の重力式擁壁を設置し土留めを行う計画とした。

## (6) バス停

本調査では、対象道路沿道の各コミュニティにバス停を設置する計画とした。バス停の様子は下記の通りとした。

- GHA の設計基準に基づき、バス停の舗装は、コンクリート舗装とした。バス停の舗装構成は、コンクリート版 20cm、路盤 15cm（粒度調整砕石）とする。
- 上下線のバスベイの配置は、図-33 に示すように千鳥配置として、バスベイ間にはマウントアップした横断歩道を設置する。
- バス停を設置するコミュニティの位置は、図-34 に示す通りとした。



出典：調査団作成

図-33 バス停配置図



出典：調査団作成

図-34 バス停を設置するコミュニティ位置図

## (7) 階段工

沿道の住戸や商業施設のアクセスのため必要に応じて階段を設置する。

## (8) 料金所施設

アシンプラソ集落南側に、北行き車両から有料橋料金を徴収するための料金所の設置を計画した。料金所の北行き車線の 2038 年の日平均交通量は 2,325 台/日で、大型車交通量の内訳は、バス 69 台、トラック 238 台、セミトレーラー 312 台。これらの大型車の将来交通量に基づき、ブロック舗装（インターロッキング舗装）の舗装構成は下記の通りとした。なお、ブロック舗装は北行きの車道にのみ設置を計画する。

- インターロッキング・ブロック：規格品（8cm）
- 敷砂：2cm
- 上層路盤（セメント安定処理）：20cm
- 下層路盤：40cm

## (9) 中央分離帯

アシンフォス市街地中心部の 4 車線化区間には、都市部において中央分離帯の幅員を縮小するためにガーナでも多く使用されている「ニュージャージー形式の中央分離帯」を設置す

る。なお、歩行者の無秩序な道路横断を防止するために、中央分離帯上に防護策を設置する。

#### (10) ガードレール

盛土高 3m 以上の区間、ならびにその他必要となる区間にはガードレールを設置する。ガードレールは、路肩の外側 2.5m の位置に設置する。

#### (11) ハンプタイプの横断歩道

人口が集中している地域においては、走行する自動車の速度が交通安全面の大きな課題となる。この場合、主要な問題は自動車と歩行者のコンフリクトであり、そのため、通過交通の走行速度を減少させることが必要となる。この方策としては、スピードハンプ、あるいは嵩上げた車道に横断歩道を設置することが考えられる。ハンプは、規制速度が 50km/時となる町あるいは村の地域で多くの歩行者が歩行する場所に設置することが必要となる。ハンプとしては、横断歩道の位置に台形のハンプ（幅 4.0m、高さ 75mm）を設置することが望ましい。

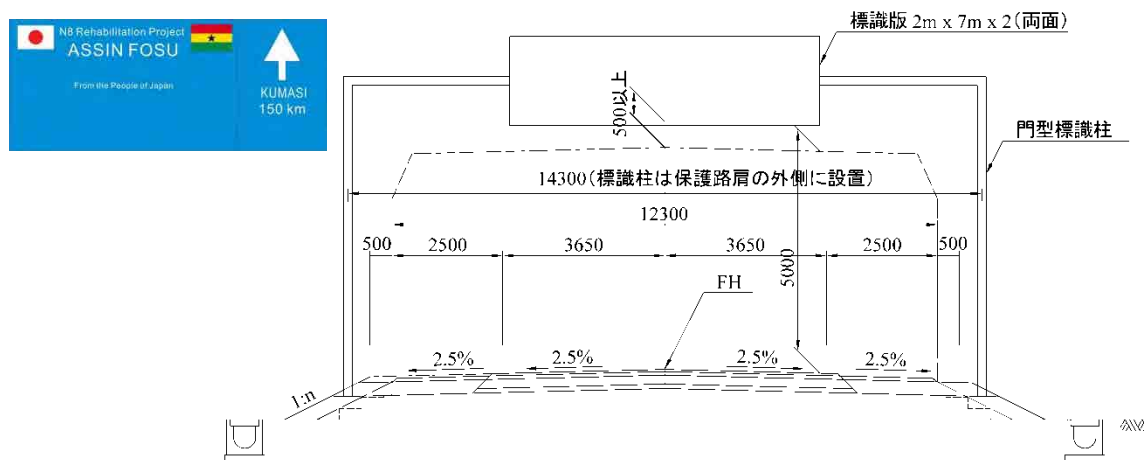
#### (12) 交通標識及び路面標示

下記の種類の交通標識を適切な場所に設置する。

- ハンプの隆起部、横断歩道、交差道路等の警戒標識
- 最高速度、一時停止等の規制標識
- 横断歩道等の指示標識
- 目的地の方向を示す案内標識

また、交通流を規制し、運転手及び歩行者に対して警戒ならびに指示を行うための適切な路面標示を設置する。一般的に、視距が十分に確保されている区間の中央線は点線で標示する。一方、視距が不十分な区間の中央線は実線で標示する。さらに、車道の両側には、車道外側線を設置する。

なお、アシンフォス鉄道跨線橋近傍と、アシンプラソの料金所近傍に、図-35 に示すような頭上門型式案内標識を設置し、日本の協力により改修された道路であることを併記する。



出典：調査団作成

図-35 頭上門型式案内標識

(13) 視線誘導標

夜間に運転手の視線誘導が必要と考えられる曲線部には、ガイドポストあるいはガードレールに反射材料を付着、あるいは反射塗料を塗布する形で視線誘導標を設置する。

(14) 街路照明

照明施設は、表-55 に示す区間に設置する。なお、照明方式はポール照明、光源には長寿命の LED ランプを採用する。

表-55 街路照明の設置場所

連続照明を設置する区間	
既設の照明が設置されている区間	3,850m
a) 4 車線区間 (中央配列)	KM 0+750~KM 1+830
b) 2 車線区間 (片側配列)	KM 0+0~KM 0+680 KM 1+930~KM 3+850
局部照明を設置する区間	
ラウンドアバウト (2 箇所)	KM 0+680~KM0+780 KM 1+830~KM1+930
料金所 (1 箇所)	KM 30+100 付近
オキ川橋	2 基 (ソーラー街路灯)

出典：調査団作成

(15) 歩道橋

アシンフォス市街地中心部の 4 車線区間では、中央分離帯及び横断防止用ガードフェンスを設置することから、歩行者の横断を確保する必要がある。そのため、新アシンフォス市場の前に横断歩道橋を設置して、横断歩行者の安全を確保することを計画した。なお、アシンフォス中心部での地域分断を避けるため、歩道橋から両側約 300m の 2 箇所に横断歩道も設置する計画とした。歩道橋の概要は以下の通りである。

- 設置位置：KM 1+270
- 構造：鋼構造歩道橋
- 幅員：歩道橋上 2.10m、斜路付き階段部 2.10m、階段部 1.50m
- 桁下高：5.95m (GHA の建築限界 5.50m+余裕高)

3-2-2-2-2 排水施設

(1) 排水計画

排水計画立案のために使用する設計降雨確率年は、ガーナ道路設計ガイド 2009 に従い表-56 に示す通りとした。

表-56 設計降雨確率年

分類	設計降雨確率年	備考
路面排水施設、側溝類など	5 年	
ボックスカルバートなど	15 年	25 年確率の感度分析を行う。

出典：ガーナ道路設計ガイド 2009

ここで、流量計算に使用する流域面積は、縮尺 1/50,000 の地形図により測定した。この流域面積に基づき計算する流入時間は次式の通りとなる。

$$t_c = \frac{58.5 \times L}{A^{0.1} \times S_e^{0.2}}$$

ここに、

$t_c$  : 流入時間 (分)

- L : 流路長 (km)  
A : 流域面積 (km<sup>2</sup>)  
Se : 流路勾配 (m/km)

(2) 排水ボックスカルバート

排水ボックスカルバートの設置計画は表-57 に示す通りとなる。断面形状変更箇所の内空断面は、最大流出量 Q15y (15 年降雨強度) と許容通水量 Q80% (80%水深) の比較検討、および最大流出量 Q25y (25 年降雨強度) と許容通水量 Q100% (100%水深) の感度分析に基づく。

表-57 排水ボックスカルバートの設置計画

測点 (KM)	断面形状 (内空断面)	備考
0 + 196	1 - 2.0m × 2.0m	既存ボックス利用し継ぎ足し
2 + 478	1 - 3.0m × 2.0m	新設 (パイプから BOX に変更)
6 + 546	1 - 2.0m × 2.0m	新設 (パイプから BOX に変更)
8 + 093	1 - 3.0m × 2.5m	新設 (断面形状変更)
11 + 127	1 - 2.0m × 2.0m	新設 (パイプから BOX に変更)
12 + 255	1 - 4.0m × 4.0m	既存ボックス利用し継ぎ足し
16 + 198	2 - 3.5m × 3.5m	新設 (断面形状変更)
22 + 463	2 - 3.0m × 3.0m	既存ボックス利用し継ぎ足し
26 + 527	1 - 2.5m × 2.5m	既存ボックス利用し継ぎ足し
28 + 861	1 - 2.5m × 2.5m	新設 (断面形状変更)

注：パイプからボックスカルバートに変更した箇所は GHA の要望に基づく  
出典：調査団作成

(3) 排水パイプカルバート

排水パイプカルバート (コンクリートパイプ) の設置計画は表-58 に示す通りとした。

表-58 排水パイプカルバートの設置計画

測点 (KM)	断面形状	測点 (KM)	断面形状	測点 (KM)	断面形状
1 + 147	1-φ1000	9 + 550	1-φ1000	20 + 300	1-φ1000
1 + 310	1-φ1000	10 + 176	1-φ 900	20 + 400	1-φ1000
1 + 372	1-φ1000	10 + 419	1-φ 900	20 + 750	1-φ1000
1 + 889	1-φ1000	11 + 830	1-φ1000	21 + 389	1-φ1000
2 + 165	1-φ1200	13 + 0 20	1-φ1000	22 + 563	2-φ1200
2 + 619	1-φ1000	13 + 089	1-φ1000	23 + 011	1-φ1000
2 + 975	1-φ1000	13 + 595	1-φ1000	23 + 486	2-φ1200
3 + 745	1-φ1000	14 + 063	1-φ1200	23 + 950	1-φ 900
4 + 293	1-φ1000	14 + 409	1-φ1000	24 + 752	1-φ1500
4 + 562	1-φ 900	14 + 725	1-φ1000	25 + 872	1-φ1000
4 + 902	1-φ 900	15 + 305	1-φ 900	27 + 165	1-φ1200
5 + 665	1-φ1000	17 + 002	2-φ1000	27 + 541	1-φ1000
6 + 223	1-φ1000	17 + 869	1-φ1200	27 + 666	1-φ1000
7 + 709	1-φ1000	18 + 412	1-φ 900	30 + 035	1-φ1000
8 + 830	1-φ1000	19 + 253	1-φ1500	31 + 190	1-φ1000

出典：調査団作成

(4) 道路側溝

- 沿道にコミュニティがある場合は、0.7m x 0.7m の現場打ち道路側溝を設置する。
- コミュニティ外の一般部は、現道に側溝が設置されていないが、サグ部の嵩上げ箇所など法尻付近の排水処理に留意する必要がある箇所は U 型側溝を設置する。
- 路面損傷調査で損傷が認められる区間には側溝を設置する。(上記の嵩上げ区間を含む)
- FWD 調査結果でたわみ量が突出して大きい箇所には側溝を設置する。

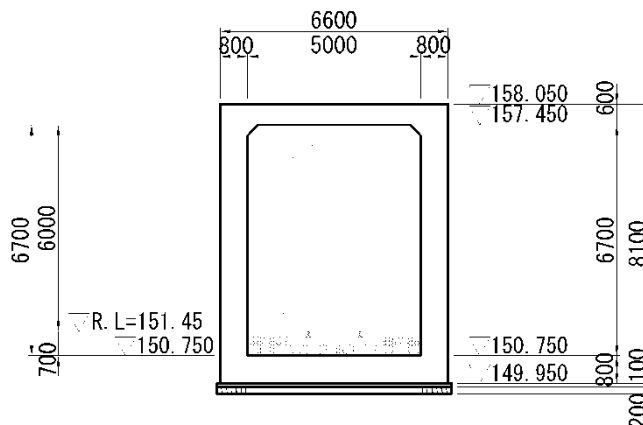
- 4 車線区間のマウントアップ式の縁石には L 型側溝を設ける。L 型側溝と法尻の側溝は 30m 程度の間隔で縦溝を設置して接続する。
- 4 車線区間が片勾配の場合、中央分離帯に設置するコンクリートバリアに雨水が滞水するのを防ぐため 20m~30m 程度の間隔で排水孔を設ける。

### 3-2-2-3 鉄道跨線橋ボックスカルバート設計

#### (1) ボックスカルバートの断面検討

鉄道跨線橋のボックスカルバートの内空断面に関しては、図-25 に示したように GRDA の求める建築限界に従って、設定を行った。

さらに、軌道面への機関車荷重ならびに天板への自動車荷重を考慮して、ボックスカルバートの断面は、図-36 に示すように設定した。この際、枕木は PC 枕木を使用し、その下に砕石のバラストが散布される前提とした。



出典：調査団作成

図-36 鉄道跨線橋ボックスカルバートの断面構成

#### (2) ボックスカルバートの配置位置

ボックスカルバートの配置位置に関しては、GRDA との協議の結果、平面的には既存軌道の中心線とボックスカルバート内に敷設が想定される軌道中心が同一になる位置とし、また鉄道側の縦断線形としては、既存軌道のレール上面とボックスカルバート内に敷設が想定される軌道のレール上面が面一になるような配置を考慮した。

#### (3) ボックスカルバート底面の土質条件

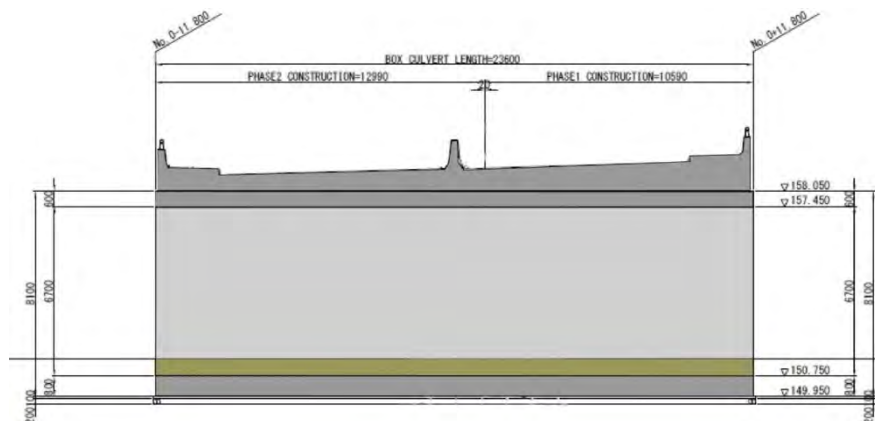
地質調査の結果、ボックスカルバートの底盤部分は比較的強固な地盤内にあり、直接基礎構造とした。

#### (4) ボックスカルバートの土被り

ボックスカルバートの土被り厚は、直接道路改良区間の縦断線形に影響を及ぼすことになる。この点に関しては、GHA の Bridge Division と協議の結果、図-37 に示す通り、土被りは上層路盤までが設置できる厚さとし、道路改良区間の縦断線形への影響を回避する計画とした。

#### (5) 段階施工計画

現地調査の結果、アシンフォスの鉄道跨線橋周辺には適した迂回路が見当たらず、また 2 車線の場合、工事期間中に仮橋等を設置して一般交通を確保する必要があるが、今回の改修において、アシンフォス周辺は 4 車線による道路改修を実施する事となるため、図-38 に示す通り、既設鉄道跨線橋を利用した段階施工を計画し、仮橋を用いない施工計画とした。



出典：調査団作成

図-37 鉄道跨線橋ボックスカルバートと国道 8 号線の横断構成との関係

STEP-1	工事箇所	既存橋梁の東側に新設ボックスカルバートを施工する。
	交通確保	既存橋梁
STEP-1	概略図	
STEP-2	工事箇所	既存跨線橋を撤去して、同位置に新設ボックスカルバートを施工する。
	交通確保	STEP-1 で新設したボックスカルバート
STEP-2	概略図	

出典：調査団作成

図-38 アシンフォル鉄道跨線橋のボックスカルバートの段階施工計画

### 3-2-2-3 オキ川橋の橋梁架替計画（アシンアンドエ）

#### (1) 標準幅員構成

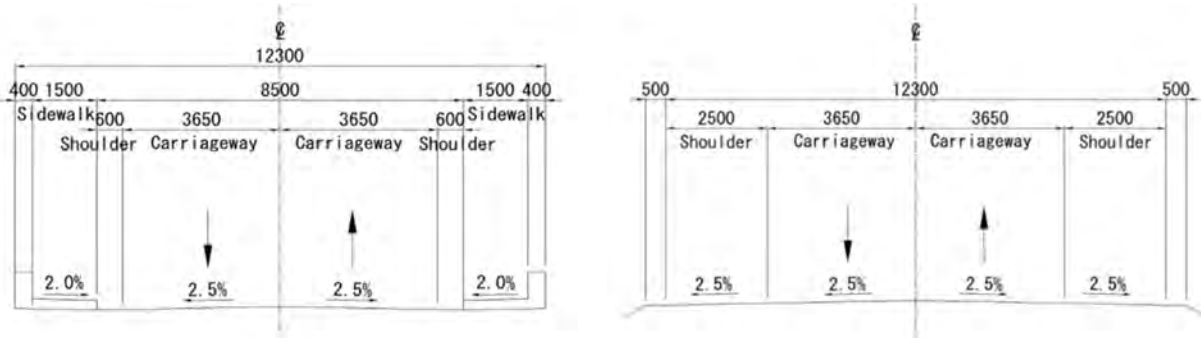
橋梁幅員および橋梁アプローチ道路の標準幅員構成は、GHA と協議の上、図-39 に示すように計画した。

#### (2) 平面線形

基本方針の中でも記述したように、既存の 4 連ボックスカルバート前後の道路線形を考慮すると、橋梁架替位置は、現在のボックスカルバートの位置が望ましいと判断された。

#### (3) 水理条件

計画高水量は下記の条件より  $342.64\text{m}^3/\text{s}$  と算出された。



橋梁区間

アプローチ道路部

出典：調査団作成

図-39 オキ川橋の標準幅員構成

- 流域面積： 367.11km<sup>2</sup>
- 確率降雨年： 50 年（橋梁）
- 設計降雨強度： 16.8 mm/時
- 計画高水量： 342.64 m<sup>3</sup>/秒

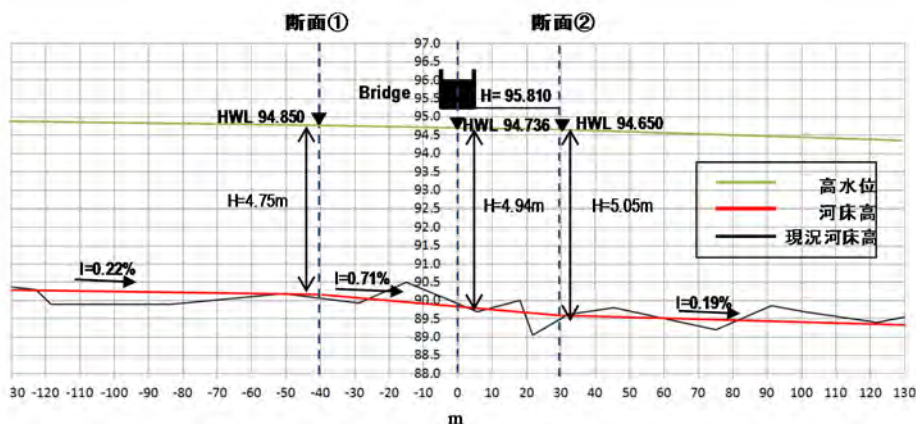
計画橋梁地点付近の計画洪水位を求めるため、既設カルバートの上流側と下流側の河川断面を現況河道状況より設定し（表-59 及び図-40 参照）、マンニングの式を用いて各地点の計画高水位を算定した。

表-59 オキ川の上流側（断面①）と下流側（断面②）の水利計算結果

項目		断面①	断面②	
断面積	A	m <sup>2</sup>	124.7	132.1
水深	H	m	4.75	5.05
径深	R	m	2.97	3.08
粗度係数	n		0.035	0.035
河床勾配	i	%	0.22	0.19
流速	v	m/s	2.77	2.63
流量	Q	m <sup>3</sup> /s	345	348

注：断面①の河川断面は、河床幅 12m、のり面勾配 1:3、断面②の河川断面は、河床幅 11m、のり面勾配 1:3 と設定した。

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図-40 オキ川の河床勾配と高水位高



算定の結果、上流側の高水位  $H=94.850$  と下流側の高水位  $H=94.650$  から、橋梁地点の高水位は  $H=94.736$  と設定された。

- 計画橋梁地点における計画高水位：  $HWL=94.736$

また、計画洪水流量  $343\text{m}^3/\text{s}$  に対し、架橋位置での流下能力は表-60 に示す通り  $391\text{m}^3/\text{s}$  となった。

表-60 架橋位置における流下能力

項目	架橋位置		備考	
断面積	A	$\text{m}^2$	78.6	橋脚断面控除
水深	H	$\text{m}^2$	4.94	
径深	R	$\text{m}^2$	2.97	
粗度係数	N		0.035	
河床勾配	I	%	0.71	
流速	v	$\text{m}/\text{s}$	4.98	
流量	Q	$\text{m}^3/\text{s}$	391	> 343 OK

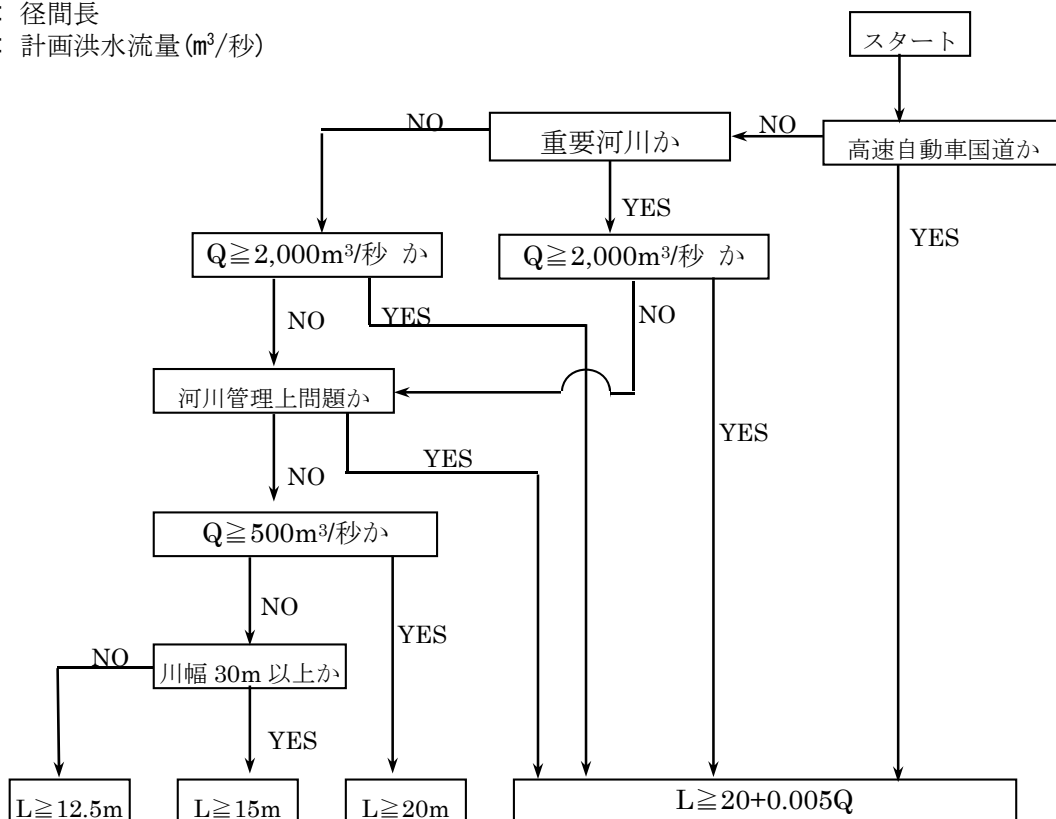
出典：調査団作成

#### (4) 径間長の設定手順

径間長の設定手順を図-41 に示す。

L：径間長

Q：計画洪水流量 ( $\text{m}^3/\text{秒}$ )



出典：調査団作成

図-41 径間長の設定手順

この径間長の設定手順に基づいて、オキ川橋の径間長を算定した結果を表-61 に示す。

なお、浮遊物による河川断面障害を排除するという面からは単径間の PC 橋も考えられるが、架設桁が必要になることから 2 径間の RC 床版橋より工事費が約 38% 高くなり、本橋梁形式としては適切でない判断された。

表-61 プロジェクト対象橋梁の径間長算定結果

項目	オキ川橋
道路の区分	国道
重要河川か否か	No
計画洪水流量 $Q(m^3/秒)$	343
$Q \geq 2000m^3/秒$ か	No
河川管理上問題か	No
$Q \geq 500m^3/秒$ か	No
川幅 30m 以上か	No
基準径間長	$L \geq 12.5m$
設定径間長	12.5m

出典：調査団作成

(5) 橋梁形式の選定

a) 上部工形式の選定

決定された本橋の支間長 ( $L=12.5m$ ) をもとに、ガーナでの施工条件に相当と考えられる 3 種類の上部工形式の代替案を比較検討した結果を表-62 に示す。

表-62 上部工形式代替案の比較

代替案	評価	判定
第 1 案 2 連ボックス カルバート	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設構造物と同様の形式であり、代替案として取りあげた。</li> <li>一般的適応最大支間 (約 10m) を上回っている。</li> <li>同構造形式としては、非常に大規模であり、温度変化や乾燥収縮の影響等通常の設計で考慮しない要素を考慮する必要がある等、設計には十分な配慮が必要となる。</li> <li>河床部に低盤コンクリートが打設されるため、河川切回し工事が煩雑となる。</li> </ul>	×
第 2 案 2 径間連続 RC 床版ポータルラーメン 橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>中空床版橋の施工上の課題であるボイドを省略し施工の簡略化を図った案。</li> <li>ボイド省略による適用支間の縮小を橋台、橋脚と上部工を一体とすることにより補い、支間長 (12.5m) での適応を可能にしている。</li> <li>全体がラーメン構造であることから、温度変化や乾燥収縮の影響を過大に受けってしまう可能性がある。</li> <li>温度変化と乾燥収縮の影響を最小化するためには下部構造が過大となる。</li> </ul>	×
第 3 案 2 径間連続 RC 床版 T ラ ーメン橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>中空床版橋の施工上の課題であるボイドを省略し施工の簡略化を図った案。</li> <li>ボイド省略による適用支間の縮小を橋脚と上部工を一体とすることにより補い、支間長 (12.5m) での適応を可能にしている。</li> <li>橋台部に可動支承を設けることにより、温度変化や乾燥収縮の影響を解消することができ、第 2 案で問題となる構造的課題が解決される。</li> <li>各下部工間を河川の切回し水路として利用できるため、河川切回し工事は容易である。</li> </ul>	○

出典：調査団作成

比較検討の結果、温度変化や乾燥収縮による上部構造の伸縮に対する構造対応が可能で、河川内での施工性にも優れる、第 3 案の 2 径間連続 RC 床版 T ラーメン橋を最適案として選定した。

b) 下部工形式の選定

下部工形式の最適案は、一般に表-63 に示すような、各構造の高さとの関係で決定される。

表-63 下部工形式の選定比較表

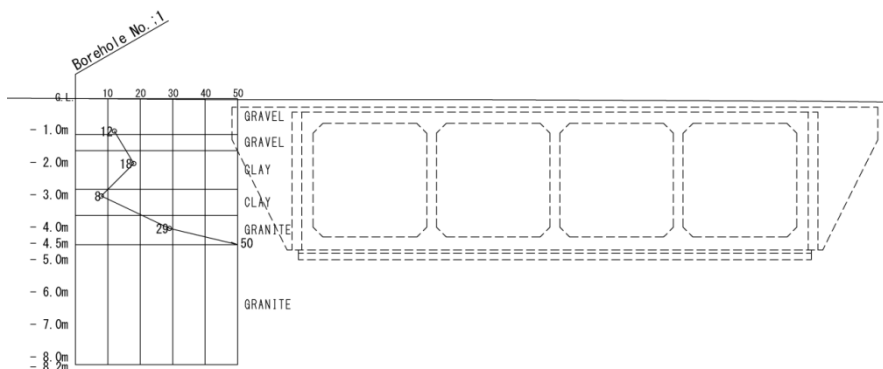
種類	形式	適用高さ (m)			適用条件
		10	20	30	
橋	1. 重力式	■			支持地盤が浅く、直接基礎の場合に適する。
	2. 逆T式	■	■		適用例の多い形式であり、直接基礎杭基礎に適する。
台	3. 控壁式		■		橋台が高い場合に適する。使用材料は少ないが工期が長い。
	4. 箱式		■		高橋台用に開発された形式である。工期が若干長い。
橋	1. 柱式		■		比較的高さの低い橋脚で経済的となる。河川中では洪水時流下を阻害することがある。
	2. ラーメン式		■		比較的高い橋脚で広幅員の橋梁に適する。河川中では洪水時流下を阻害することがある。
脚	3. パイルベント式		■		最も経済的な形式であるが、水平力の大きい橋梁には適さない。河川内では洗掘対策に留意が必要となる。
	4. 小判形		■	■	高橋脚、外力の大きい橋梁に適する形式である。

出典：調査団作成

- 本橋の橋台形式については、その高さが 7.5m 程度であることから、最も一般的橋台形式である、逆 T 式橋台を選定した。
- 橋脚形式については、河川内であることから、1.、2. のような矩形断面の構造は好ましくなく、3. パイルベント式は、洗掘対策の面で好ましくない。このため、適用範囲としてやや短い、4. 小判型橋脚を選定した。

c) 基礎工形式

既存 4 連ボックスカルバート直近での地質調査結果を図-42 に示すが、現在のオキ川の河床部は、支持層（岩盤層）が露出した状態にあることが判明した。従って、最も経済的な、直接基礎形式を選定することとした。



出典：調査団作成

図-42 オキ川の既存 4 連ボックスカルバート直近での地質調査結果

d) 橋面舗装

橋面舗装は 8cm の厚さの加熱式アスファルト・コンクリート舗装とする。

(6) アプローチ道路計画

a) 縦断計画

計画橋梁 (RC2 径間連続 RC 床版 T ラーメン橋、橋長 25m、橋台位置 KM 1+585 と 1+835) および沿道の住宅等の影響を最小化にすること考慮して、アプローチ道路の縦断線形を決定した。なお、架橋位置における計画高水位 (H=94.736m) から橋梁桁下までの高さは 1.0m (余裕高) を確保した。

b) 舗装設計

アシンアンドエでの国道 8 号線の現在及び将来の車種別交通量は表-64 に示す通りである。

表-64 アシンアンドエでの現在及び将来車種別日平均交通量

(単位：台/日)

GHA の車種分類		現在	供用後 20 年
		2013 年	2038 年
1	Cars/Taxis	1,338	2,900
2	Pick Up/ Vans/ 4WD	1,200	2,599
3	Small Bus	490	880
4	Medium Bus/ Mummy Wagons	50	85
5	Large Bus	91	208
6	Light Truck	134	262
7	Medium Truck	91	179
8	Heavy Truck	39	73
9	Semi-trailer (Light)	3	3
10	Semi-trailer (Medium)	40	90
11	Semi-trailer (Heavy)	42	94
12	Semi-trailer (Extra Large)	219	492
合計		3,737	7,865

注記：表内は断面日交通台数（両方向の合計）を示す。

出典：調査団作成

この車種別交通量より計算した設計 ESAL は表-65 に示す通りとなる。

表-65 オキ川橋取付部の設計 ESAL

車種分類	荷重等価換算係数	累積設計交通量 (片側 20 年)	設計 ESAL
Cars/Taxis	0.0007	8,002,625	5,602
Pick Up/ Vans/ 4WD	0.0029	7,184,843	20,836
Small Bus	0.0908	2,595,150	235,640
Medium Bus	0.0078	249,113	1,943
Large Bus	0.7576	562,465	426,123
Light Truck	1.5257	749,528	1,143,555
Medium Truck	7.8445	513,008	4,024,291
Heavy Truck	4.1589	207,138	861,466
Semi-trailer (Light)	7.8445	10,950	85,897
Semi-trailer (Medium)	5.1097	243,638	1,244,917
Semi-trailer (Heavy)	9.9597	255,683	2,546,526
Semi-trailer (Extra Large)	9.5096	1,341,375	12,755,940
合計			23,352,736 (23.352+E6)

出典：調査団作成

この設計 ESAL に基づく舗装に必要な構造指数は表-66 に示す通りとなる。以上の検討結果より、オキ川橋取付道路の計画舗装構成は表-67 に示す通りとなる。

表-66 オキ川橋取付道路の舗装に必要な構造指数

項目	現道接続～ 現道嵩上げ 30cm	現道嵩上げ 30cm～ 橋梁接続
W <sub>18</sub> (million ESAL)	23.353	
R (%)	90	
Z <sub>R</sub>	-1.282	
S <sub>0</sub>	0.45	
M <sub>R</sub> (psi)	30,450	16,500
P <sub>0</sub>	4.2	
P <sub>T</sub>	2.5	
ΔPSI	1.7	
<b>SN</b>	<b>3.42</b>	<b>4.29</b>

注：現道接続～現道嵩上げ 30cm 間の路床弾性係数は FWD 試験結果に基づく

現道嵩上げ 30 cm～橋梁接続間の路床弾性係数は土取場の材料試験結果に基づく

出典：調査団作成

表-67 オキ川橋取付道路の計画舗装構成

項目		現道接続～ 現道嵩上げ 30cm	現道嵩上げ 30cm～ 橋梁接続
表層 cm	密粒度 AC	5	5
基層 cm	粗粒度 AC	10	10
上層路盤 cm	粒度調整碎石	20	20
下層路盤 cm	クラッシュラン	0	35
既設路盤	クラッシュラン	32	-
舗装厚 cm		67	70
必要舗装構造指数 SN		3.42	4.29
設計舗装構造指数 SN		4.32	4.41
判定 (構造指数)		OK	OK

注：改良区間の既設舗装 (5 cm 相当) は全て撤去。

出典：調査団作成

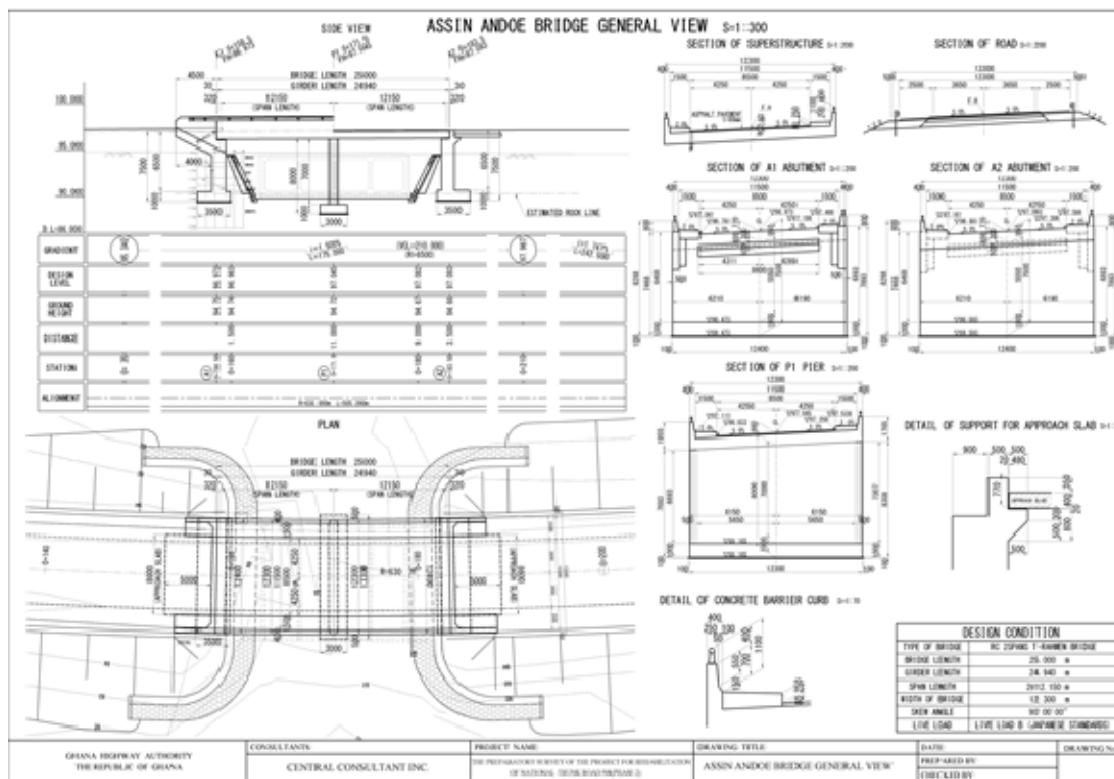
(7) オキ川橋の基本計画

以上の検討結果より、オキ川橋のプロジェクト概要を表-68 に示すと共に、橋梁一般図を図-43 に示す。

表-68 オキ川橋のプロジェクト概要

項目	細目	内容又は数量
プロジェクトの範囲		①オキ川橋の架け替え ②取付道路及び護岸工の建設
線形	平面	R=630m
	縦断	橋梁縦断勾配=1.5%～1.747%
構造・内容	新橋梁	橋長 L=25.0m 総幅員 W=12.3m 斜角 θ=0° 橋面積 A=307.5m <sup>2</sup> 上部工形式= 2 径間連続 RC 床版 T ラーメン橋 上部工架設= 架設桁工法 橋台=逆 T 式：2 基：高さ=7.5m 基礎=直接基礎 橋面舗装=212.5m <sup>2</sup> 加熱アスファルト舗装 (t=8.0cm)
	取付道路	総幅員=9.7m 延長：A1 橋台背後=178.5m、A2 橋台背後=315.5 m 車道=加熱アスファルト舗装 (t=15cm) 路肩=加熱アスファルト舗装 (t=10cm)
	踏掛版	総幅員=8.6m 長さ=5.0m
	護岸工	位置=橋台周辺法面 構造=ふとんかご工

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図-43 オキ川橋の一般図

### 3-2-3 概略設計図

上記基本計画に基づき概略設計を行った。概略設計図の内容は表-69 に示す通りであり、概略設計図は別添の図面集に添付する。

表-69 概略設計図

アシンプォス～アシンプラソ (L=31.2km)		オキ川橋架替	
1	位置図	1	位置図
2	平面・縦断図	2	平面・縦断図
3	標準横断図	3	標準横断図
4	交差点図 (ラウンドアバウト)	4	橋梁一般図
5	料金所一般図	5	排水施設一般図
6	鉄道跨線橋一般図	6	擁壁工一般図
7	排水施設一般図	7	交通安全施設図
8	擁壁工一般図	8	階段工一般図
9	交通安全施設図	9	照明工一般図
10	階段工一般図	10	迂回路計画図一式 (参考)
11	バス停一般図		
12	3 枝交差点一般図		
13	照明工一般図		
14	その他付属施設		
15	歩道橋一般図		

出典：調査団作成

### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本計画は日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工方針として以下の事項を考慮する。

- 地質状況及び降雨・出水状況を勘案し適切な施工方法を採用し、現実的かつ確実な施工計画を立案する。
- 地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進に資するため、本計画の実施に際しては現地の技術者、労務者、資機材を最大限に活用する。
- 本計画実施に必要な用地確保等（道路用地、障害物撤去）を本計画開始までに完了する様、相手国政府負担事項として実施することを GHA へ要請する。また、工事開始後に発生する用地確保（仮設建物、迂回路、土取場、用地・作物補償、採石場採掘権）も合わせて要請する。
- 工事に関連する資機材の調達・輸入を含めて本プロジェクトに関連して賦課される関税、国内税、付加価値税等に対して免税措置が図られるようにガーナ国に要請する。
- 本計画が円滑に実施されるように GHA、コンサルタント、施工業者間に緊密な連絡体制を確立する。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

プロジェクト実施に際しての留意すべき事項を以下に示す。

##### (1) 工事期間中の安全確保

- 交通に極力影響を及ぼさぬよう、工事を進める。現国道の片側占有しながら工事を進める場合、誘導員の配置・工事用看板・交通標識・交通安全機器を適宜配置し、交通事故の発生を防ぐ。また、市街地での作業の場合、歩行者通路の確保・工事区域の区分を明確にし、第三者の工事区域への進入を防ぐ。
- 仮設建物・土取場からの一般道路への出口には、誘導員を配置する。
- 雨季において、突然の出水に注意した計画をする。場合により、雨季の工事を行わないことも考慮する。
- ガーナでは、治安が比較的安定している。しかし、盗難が多いため、仮設建物や沿線で一時的に重機車両を保管する場所には、警備員を配置する。
- 工事車両・建設機械の操作員の安全意識の向上と、工事車両の制限速度の厳守を明確にする。

##### (2) 工事期間中の環境保全

- 工所用重機車両の作業に伴う粉塵等については、散水を行い抑制する。また工事車両の速度規制等により粉塵の発生を極力抑制する。
- 建設機械による騒音・振動については、早朝及び夜間工事を極力回避し、住民への影響を抑制する。
- コンクリート・廃油・使用後のタイヤ・仮設ヤードの汚泥・排水の最終処理を確実に行う。
- コンサルタントは、工事仕様書にその遵守項目を記載し、工事期間中は、建設業者にそれらの項目を遵守させるべく監理を実施する。

### (3) ガーナの労働法規の遵守

施工業者は、ガーナ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、労働者との紛争を回避すると共に、安全を確保する。

### (4) 路上再生セメント・アスファルト乳剤安定処理路盤工法

本プロジェクトの中で、最も技術移転として注目される工法である。既存のアスファルト舗装を粉砕して、下部の路盤に混ぜ込み、セメントとアスファルト乳剤を混合・転圧して路盤を形成する工法である。確かな品質管理による施工が求められるが、建設機械（スタビライザー）をガーナ国外から調達し、日本もしくは第三人の運転手（特殊）が操作を担当する。またガーナ国のオペレーターの育成に努める。この工法は、ガーナでの経験が無く、地元業者・土木を学ぶ学生・GHA の技術者等の施工見学会などの実施も検討する。

#### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトを実施するに当たり、日本およびガーナ国両政府のそれぞれの負担事項を下表に示す。

##### (1) 日本側負担事項

- ① 「基本計画」に示された協力対象事業であるアシンフォスからアシンプラソの約 32km の道路改修工事。また附帯工として跨線橋のボックスカルバート、暗渠・側溝を含む排水路の整備。
- ② アシンアンドエにおける橋梁（オキ川橋）の架け替え工事。
- ③ 仮設ヤード（現場事務所、プラント等）の建設・撤去。
- ④ 工事期間中の一般交通・一般歩行者の安全確保。
- ⑤ 工事期間中の環境汚染防止対策。
- ⑥ 「資機材調達計画」の示された建設資機材の調達、輸入及び輸送。輸入建設機械及び仮設材は、再輸出。
- ⑦ 「施工監理計画書」で示された実施設計、入札・契約書の作成、入札補助及び工事の施工監理。環境管理計画の監視を含む。

##### (2) ガーナ国負担事項

- ① 本計画に必要な土地（道路用地、仮設建物、土取場）の収用と無償提供。障害となる施設（埋設物・架線等）・家屋の撤去・移設及び住民の円滑な移転の実施。
- ② 工事関係者に ID と工事関係車両へのステッカーの発給。
- ③ 対象沿線近郊の土捨て場、廃材の処分場の無償提供。
- ④ ガーナ国政府が課する関税、国内税その他税制上の課徴金の免除。
- ⑤ 本工事関係者（日本人・第三人）の入国・滞在・出国等に対する便宜供与。
- ⑥ 銀行関係手続き（B/A）（口座の開設及び支払い授受書(A/P)手続き）、ならびに銀行関係手数料（A/P 手続き料及び支払い手数料）の支払い。

#### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

##### (1) 施工監理計画

本プロジェクトは、日本国の無償資金協力事業の枠組みで実施されることを想定し、施工監理業務の基本方針を以下に記載する。



- 工事の品質は完成した施設の寿命・耐久性に大きく影響を及ぼすので、品質管理を最優先課題として掲げ施工監理業務を遂行する。
- 品質管理に続く監理項目として進捗管理、安全管理、支払い管理を重視する。
- プロジェクトを工期内に遂行するために週 1 回の間隔で建設業者とコンサルタントとで定例会議を開催し、問題点の確認と対処方針を協議する。また、合同で現場点検を実施する。
- これに加え、月 1 回施主（GHA）の担当者・施工業者・コンサルタントで定例会議を現場事務所で開催し、問題点の確認と対処方針を協議する。施主の担当者レベルで解決できない問題は、GHA の上層部との会合を持ち、早急な問題解決を要請する。
- 各工種が複数個所で並行して行われるため、各工種の施工監理者を適宜配置する。またその作業補助として現地技術者を雇用し、施工監理技術である品質管理、進捗管理、安全管理の手法等に関して技術移転に努める。
- 施工業者への指示・全ての会議の記録・顧客への報告等を文書として残し、文書により報告するものとする。

## (2) コンサルタントの施工監理業務

コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を以下に示す。

### a) 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う。次に工事契約図書の作成を行い、下記成果品に対し GHA の承認を得る。

- 設計報告書
- 設計図
- 入札図書

### b) 工事入札段階

E/N 締結を踏まえ、GHA（発注者）はコンサルタントと契約を行い、コンサルタントは工事入札支援を行う。発注者は GHA に代表される。GHA は、コンサルタントの補佐の下、公開入札により日本国籍の工事業業者を選定する。この公開入札及びその後の工事契約に参加するガーナ国により人選された代理人は、工事契約に係わる全ての承認権を持つ者とする。コンサルタントは以下の役務に関し GHA を補佐する。

- 入札公示
- 事前資格審査
- 入札および入札評価
- 契約交渉

### c) 施工監理段階

入札の結果選定された建設業者とガーナ国の代表者である GHA との間で工事契約調印を経て、コンサルタントは工事業業者に対し工事着工命令を発行し、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 GHA、在ガーナ国日本大使館、JICA ガーナ事務所へ直接報告するとともに、その他関係者には必要に応じて月報を郵送にて報告する。施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる事務行為および技術的に工事に関する改善策、提案

等の監理業務を行う。

また、施工監理の完了から 1 年後、瑕疵検査を行う。これをもってコンサルタントサービスを完了する。

### (3) 要員計画

詳細設計、工事入札、施工監理段階にそれぞれ必要とされる要員、役割は下記の通りである

#### a) 詳細設計段階

- ① 業務主任：詳細設計における技術面及び業務調整全般を監督及び顧客への主対応責任者。
- ② 道路技術者：道路設計としてプロジェクト対象道路全線の線形の確定計算、標準断面の確定、法面工の検討、ならびに設計図作成及び数量計算を行う。
- ③ 舗装技術者：プロジェクト対象道全線の舗装設計、設計図作成及び数量計算を行う。
- ④ 道路構造物技術者：プロジェクト対象道路全線の排水構造物の設計、設計図作成及び数量計算を行う。
- ⑤ 橋梁技術者：アシンフォスの鉄道跨線橋及びオキ川橋の上部工設計、下部工設計、構造計算、設計図作成、数量算出を行う。
- ⑥ 施工計画・積算：施工計画の作成、及び詳細設計成果からの設計数量・工事単価を用いた積算作業を行う。
- ⑦ 入札図書：入札図書作成を行う。

#### b) 工事入札段階

事前資格審査図書及び入札図書の最終化、事前資格審査の実施、工事入札評価において、GHA の補佐を行う。

- ① 業務主任：入札作業全般を通して、上記コンサルタントサービスを監督する。
- ② 道路技術者：入札図書の承認、及び入札評価の補助を行う。

#### c) 工事監理段階

- ① 業務主任：工事監理におけるコンサルタントサービス全般を監督する。
- ② 常駐技師：現地における工事監理の総括（道路土工、排水施設及び付帯施設の工事の監理を含む）及びガーナ側関係機関への工事進捗報告及び調整を行う。
- ③ 舗装技術者：舗装施工工事の監理を行う。
- ④ 橋梁技術者：アシンフォス鉄道跨線橋及びオキ川橋の土工、コンクリート工事全般の監理を行う。

### (4) 調達監理計画

以下のように、GHA の業務を補佐して、施工業者の計画を行う。

- 事前審査（PQ）図書及び入札図書（設計図、技術仕様書）の完成と GHA の承認取得を実施する。
- GHA が実施する事前審査・入札および入札評価、日本の施工業者との契約の補佐を行う。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

技術仕様書と施工監理計画に基づき、各種品質管理及び出来形管理を行うものとする。主

な工事として、土工事・舗装工事・構造物工事がある。従って、コンサルタントは、表-70 に示すような材料の選定・現場での品質管理を行うことが必要となる。

表-70 品質管理項目一覧表 (1)

区分	項目	種別	管理項目	試験・管理内容	検査時期/頻度		
構造物	コンクリート	材料	セメント	品質証明	工事開始前および材料変更時		
				成分分析表			
			コンクリート用混和剤	規格との適合性	〃		
			水	有害物の含有量	〃		
			細骨材	絶乾比重	〃		
				吸水率			
				ふるい分け			
				洗い試験 (75 $\mu$ mふるい)			
				粘土塊			
		安定性					
		粗骨材	アルカリ骨材反応	〃			
			絶乾比重				
			吸水率				
	ふるい分け						
	すりへり						
	洗い試験 (75 $\mu$ mふるい)						
	粘土塊						
配合施工	生コンクリート	スランプ	施工毎				
		空気量					
		生コン温度					
		塩化物含有量					
			圧縮強度 (7日、28日)	適宜			
			鉄筋	材料	鉄筋	材料の品質保証	工事開始前および材料変更時
						引張り・曲げ試験	
			土工事	盛土・埋戻	材料	路体・埋戻	CBR
締固め							
ふるい分け							
路床・裏込	CBR	〃					
	締固め						
	ふるい分け						
施工	路体・埋戻			塑性指数	適宜		
				洗い試験 (75 $\mu$ mふるい)			
				締固め			
	路床・裏込			含水比	〃		
				仕上り厚			
				締固め			
			含水比	完了時			
			仕上り厚				
			ブルフローリング				

表-70 品質管理項目一覧表 (2)

区分	項目	種別	管理項目	試験・管理内容	検査時期/頻度		
舗装	路盤	材料	下層路盤	修正CBR	工事開始前および材料変更時		
				締固め			
				ふるい分け			
				塑性指数			
			すりへり				
			上層路盤	修正CBR		〃	
				締固め			
				ふるい分け			
		塑性指数					
		液性限界	すりへり	適宜			
					下層路盤		締固め
							含水比
	上層路盤				プルフローリング <sup>a</sup>		完了時
		締固め	適宜				
	含水比						
	プルフローリング <sup>a</sup>	完了時					
	アスファルト・コンクリート舗装	材料	アスファルト		品質証明	工事開始前および材料変更時	
				成分分析表			
			粗骨材	ふるい分け	〃		
				比重			
				吸水率			
				すりへり			
				安定性			
				軽い石片の含有量 細長・扁平の岩有量			
細骨材			ふるい分け	〃			
			比重				
			吸水率				
			塑性指数				
安定性	配合	AS混合物 (加熱合材)	安定度	〃			
			フロー値				
			空隙率				
			飽和度				
水浸マッシュル残留安定度	プラント	AS混合物	粒度(2.36mmふるい)	施工毎			
			粒度(75μmふるい)				
			アスファルト量				
			温度				
締固め	施工	AS混合物	温度	〃			
			温度				
			外観検査				

出典：調査団作成

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

資機材調達計画における輸送は、国内調達ではテマ、アクラもしくはクマシ等の主要都市が主な調達先である。また、日本・第三国調達では、現場に近いタコラディ港にコンテナ船の定期航路が設定されていないことから、テマ港に荷揚げ後、内陸輸送で仮設ヤードまで輸送を行うことが必要となる。

テマ港から仮設ヤードの候補地のアシンフォスまで 223km の距離があることから、日本で

調達する資機材の輸送には、海上輸送・通関・内陸輸送を合わせ、約 2 か月を要する。

#### (1) 資材

現地で調達できる資材は、骨材（コンクリート、路盤）・客土（盛土、下層路盤）・木材・セメントであり、その他は全て輸入品である。資材の調達方針は以下の通りである。

- 恒常的に輸入品が現地市場に提供されており、かつ必要な品質が保証される場合、現地調達とする。
- 現地調達が出来ない場合は、日本もしくは第三国から調達する。調達先は、現実的であり、品質・数量を期限内に入手できることを原則とする。

##### a) 客土（盛土、下層路盤）

対象区間沿道にて土取場を開設し、路体路床材・下層路盤材を調達する。アシンプラソ付近で使用中の土取場が存在するが、周辺の調査より最低 10km 間隔程度で土取場の開設が可能と考えられるため、材料の運搬距離は平均 5km とする。

##### b) 骨材（コンクリート用骨材、上層路盤材）

フェーズ 1 プロジェクトにて使用した採石場が、アシンプラソより 25km 北方に位置する。地元業者は、碎石の生産を必要に応じて生産するとのこと。他の採石場と異なり良質な材料が残出されるため、ここの骨材を使用する。

##### c) ストレートアスファルト

テマ港近郊の工業地帯にある製油所があり、現地で生産が可能である。取り扱う石油大手数社より調達する。

##### d) アスファルト乳剤

既存のアスファルト乳剤プラントが、アシンプラソ〜クマシ間にある。ここからフェーズ 1 プロジェクトの工事に供給された実績があり、同プラントでは継続して国内向けに製造・出荷している。ストレートアスファルト以外の材料は、ヨーロッパ等から輸入し、品質に問題は無い模様。ただし、日本で安定路盤処理に日本で通常使用するノニオン系の製造経験がないため、材料の選択等の調整が必要である。

##### e) セメント

GHACEM（ガーナセメント）は、テマとタコラディにセメント工場を持ち、生産・販売を行っている。品質に問題は無く、フェーズ 1 プロジェクトにて PC 橋用コンクリートに使用されている。他に品質に問題のない輸入品が数種あるが、安定供給できる GHACEM のセメントを使用するのが、現実的である。

##### f) 鋼材（鉄筋、形鋼）

世界最大の生産量を誇るアルセロールミッタルの南アフリカ工場より調達する代理店があり、鉄筋・形鋼等の調達は可能である。しかし、日本の規格と多少の違いがあり、見極めが必要である。

##### g) 木材（コンクリート型枠用合板他）

木材の現地生産は確認されている。製材された材料は、仮設等に使用は可能。しかし表面処理をされたコンクリート型枠用合板は、ほぼ輸入に頼っているのが現状であり、それぞれのプロジェクト毎に施工業者が輸入している。そのため今回の計画は、コンクリート型枠用

合板のみ日本調達とする。

表-71 主要建設資材の可能調達先

項目	調達先			日本調達とする理由
	ガーナ	日本	第三国	
客土	○			
骨材	○			
アスファルト	○			
アスファルト乳剤	○			
セメント	○			
コンクリート用 添加剤	△	○		現地で添加剤の入手は可能であるが、高性能の添加剤は少ない。 事前に配合設計を行い、本件に適当なものを選ぶ事になる。
鉄筋・形鋼	○	○	△	形鋼が日本の計画と合致しない場合、日本調達とする。
ガードレール	○		△	南アフリカより国際規格に適合した材料の入手が可能。
ゴム支承		○		現地での調達は不可。
伸縮装置		○		〃
架設用鋼材		○		現地でPC橋の経験が少なく、調達は困難。
型枠用木材		○	△	現地では、化粧合板は全て輸入品である。
軽油	○			
ガソリン	○			
照明施設		○		ガーナ国内での調達は困難。
大型交通標識		○		支柱を含め、ガーナ国内で大型の標識製作は不可。
歩道橋の鋼材		○		現地でファブリケーターの確認出来ず。

出典：調査団作成

## (2) 建設機械

現地では、汎用性の高いブルドーザ、バックホウ、グレーダ、ダンプトラック、コンプレッサー等の汎用機はガーナにおいて調達は可能である。クレーンについて、40トンまでのトラッククレーンの調達も可能であるが、それを超える能力もしくはラフテレーンクレーン・クローラクレーンの調達は困難である。また、路盤再生工法の経験のない現地には、スタビライザは存在しないため、日本もしくは第三国からの調達とする。表-72に主要建設機械の調達可能先と日本調達（第三国調達）とする理由を示す。

### 3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトではソフトコンポーネントの計画は無い。

### 3-2-4-8 実施工程

#### (1) 設定条件

対象地域の雨季は年間2回に分かれており、アシンフォスでの2003年から2012年までの月当たりの平均降雨量で150mmを超えるのが、3月～6月と9月～10月に集中している。また7月、11月も100mmを超える記録もあり、年間8か月に亘りまとまった降雨が考えられる。そのため、雨季での作業効率を考え、乾季に集中して作業を行う計画は立てないものとする。

表-72 主要建設機械の調達

機種	調達先			日本調達とする理由
	ガーナ	日本	第三国	
ダンプトラック (2t,4t, 10t)	○			
ブルドーザ(20t,32t)	○			
バックホウ (0.35m <sup>3</sup> , 0.60m <sup>3</sup> ,1.2m <sup>3</sup> )	○			
トレーラ (25t,35t)	○			
トラッククレーン(最大 40t)	○			
トラッククレーン (40t を超える)		○		汎用性が低く、調達が困難。
ラフテレーンクレーン		○		存在を確認出来ていない。
クローラクレーン		○		プロジェクト毎に海外より調達している状況。
杭打機		○		同上
大型ブレーカ (600-800kg、1300 kg)	○			
コンクリートポンプ車	○			
コンクリートプラント		○		移動式プラントの調達は困難。
クーリングプラント		○		現地に存在しない。
アジテーターカー		○		現地での調達は困難。
スタビライザ		○		現地に存在しない。
モーターグレーダ	○			
散水車	○			
アスファルトフィニッシャ	○			
タイヤローラ	○			
振動ローラ	○			
路面カッター	○			
発動発電機	○			
水中ポンプ	○			

出典：調査団作成

(2) 作業休止係数の算定

工程計画の策定にあたっては、貴機構の「協力準備調査・積算マニュアル 補完編（土木分野）（試行版）（2009年3月）より、作業休止係数=1.35を適用する。

(3) 施工概要

a) アシンプラソ~アシンフォス間、31.2 kmの道路改修工事（現在 2 車線道路）

- アシンフォス市内の 4 車線化
- アシンフォス鉄道跨線橋の架替工事
- アシンフォス市内の歩道橋設置工事
- 排水構造物の改修工事
- アシンプラソの料金所の建設
- バスベイ（バス乗り場）の建設
- その他付帯工事

b) アシンアンドエのオキ川橋架替工事

(4) 施工期間

準備工（土地の収用、仮設ヤードの設置、機械・プラントの調達）を考慮し、工期は表-73 に示す工程表の通り 3 年が想定される。

表-73 工事工程表 (案)

実施設計	内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
		現地作業	■	■															
国内作業				■	■	■	■	■											
入札関連								■	■	■	■	■	■						

建設工事	工種	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
		準備工/資機材調達	■	■	■	■	■	■	■										
橋梁工					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
排水工					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
土工事					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
舗装					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
付帯工													■	■	■	■	■	■	■
後片付け																			■

出典：調査団



### 3-3 相手国側負担事項の概要

本プロジェクト計画の実施に当たり、ガーナ国政府が負担すべき事項は以下の通りである。

#### 3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

- 事業計画の実施に必要なデータ、情報を提供する。
- 事業計画の実施に必要な用地を確保する（道路用地、作業用地、仮設ヤード、資機材保管用地）。
- 工事着工前の各工事サイトを整地する。
- 日本国内の銀行にガーナ国政府名義の口座を開設し、支払授權書を発行する。
- ガーナ国への資機材積み下ろし地点あるテマ港での速やかな積み下ろし作業、免税措置および関税免除を確実に実施する。
- 認証された契約に対して生産物あるいはサービスの供給に関して、ガーナ国内で課せられる関税、国内税金、あるいはその他の税金を、本計画に関与する日本法人または日本人に対しては免除する。
- 承認された契約に基づいて、あるいはサービスの供給に関係し、プロジェクト関係者のガーナ国への入国および作業の実施の為の両国での滞在を許可する。
- 必要に応じて、プロジェクトの実施に際しての許可、その他の権限を付与する。
- プロジェクトによって建設される施設を正しくかつ効果的に維持・管理・保全する。
- プロジェクトの作業範囲内で日本国の無償資金協力によって負担される費用以外のすべての費用を負担する。

#### 3-3-2 本計画固有の事項

下記の事項に関しては、ガーナ国政府が工事開始までに完了することが必要である。

- 工事の影響を受ける施設・家屋の撤去と住民の移転
- 既存道路用地外で本計画に必要な追加用地の確保
- 工事の支障となる電柱、配電線、光ケーブル、水道管、道路照明の移設
- 仮設ヤードの提供と整地
- 土捨て場及び廃材処分場の提供
- 工事期間中の交通警察の配置（アシンフォス市街地）
- また、工事期間中にガーナ国側が実施することが必要な事項は以下の通りである。
- 工事期間中の全般的な工事区域の監視
- 工事期間中のガーナ国政府関係者による監督

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの実施・維持管理は、ガーナ国が主管することになる。本プロジェクト竣工後の維持管理作業は、毎年定期的に行うものと数年単位で行うものに大別される。本プロジェクトでは、以下に示す作業が必要である。

#### (1) 毎年必要な点検・維持管理

- 道路用地内の清掃・除草
- 側溝、カルバートに溜まった砂、ゴミの除去と清掃

- 路面標示の再塗布、道路標識、ガードレール等道路付帯施設の補修等の維持管理
- オキ川橋の支承周りに溜まった砂、ゴミの除去と清掃

(2) 数年単位で行う維持管理

- 概ね 5 年毎に行う道路の舗装のパッチング
- 概ね 10 年毎の頻度で実施する舗装のオーバーレイ
- 概ね 10 年毎の頻度で実施するオキ川橋の鋼製高欄の再塗装と伸縮継手の取り替え。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる日本側負担額の概略総事業費は総額：約 55.51 億円となる。また、先に述べた日本とガーナ国側との分担区分に基づく双方の経費内訳は以下に示す通りである。

3-5-1-1 概略事業費

概略総事業費：約 55.51 億円

表-74 概略総事業費

費 用		概略事業費 (百万円)	
施設等	道路土工	398	5,088
	舗装工	2,283	
	排水工	1,587	
	鉄道跨線橋ボックスカルバート工	49	
	道路付帯施設工	510	
	歩道橋工	54	
	オキ川橋上部工	107	
	オキ川橋下部工	100	
実施設計・施工監理		463	463

出典：調査団作成

3-5-1-2 ガーナ国側負担経費

表-75 ガーナ国側負担経費

事業費区分	負担金額 (USD)	円貨換算 (千円)
(1) 環境配慮費用 (うち住民移転、用地取得、農業補償費用分)	528,085	55,016
(2) 上空架線の移設	799,686	83,311
(3) 水道管の移設	1,060,405	110,473
(4) 光ケーブルの移設	824,881	85,936
(5) 照明施設の移設	210,876	21,969
(4) 仮設ヤードの確保	14,723	1,534
合 計	3,438,656	358,239

出典：調査団作成

### 3-5-1-3 積算条件

- 積算時期 : 平成 26 年 3 月
- 米ドル為替交換レート : USD1.0=104.18 円 (平成 26 年 2 月から過去 3 ヶ月間平均)
- ガーナセディ為替交換レート : GHS1.0 =45.65 円 (平成 26 年 2 月から過去 3 ヶ月間平均)
- 工事施工期間 : 36 ヶ月
- その他 : 本計画は日本政府の無償資金協力ガイドラインに従い実施される。上記概算事業費は、E/N 前に日本政府によって見直される。

### 3-5-2 運営・維持管理費

- 毎年の道路維持管理作業 : 約 USD 11,000 (約 1,144 千円)
- 毎年の橋梁維持管理作業 : 約 USD 400 (約 42 千円)
- 5 年毎に行う舗装のパッチング等の補修費は約 USD 9,000 (約 936 千円)
- 10 年毎に行う舗装のオーバーレイ等の補修費は約 USD 110,000 (約 11,440 千円)
- 年平均換算額は、約 USD 24,200 (約 2,521 千円) となる。
- これら金額は GHA 中部州の通年の維持管理予算 USD 2.7 百万 (約 279 百万円、2012 年度) の 0.9%程度であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

表-76 主な維持管理項目と費用

分類	頻度	点検部位	作業内容	概算費用		備考
				USD	千円 (相当額)	
道路用地内の維持管理	年 2 回	ROW	除草、清掃	8,000	832	
排水溝等の維持・管理	年 2 回	側溝、カルバート	堆砂、ゴミ除去			
道路付帯施設の維持・管理	年 1 回	路面標示等	再塗布、修理	3,000	312	
橋梁維持管理	年 1 回	支承	堆砂除去	400	42	
毎年必要な維持管理費の合計				11,400	1,188	
舗装の維持補修	5 年に 1 回	舗装表面	ポットホール等の補修	9,000	936	
舗装の維持補修	10 年に 1 回	車道舗装表面	オーバーレイ	70,000	7,280	全体面積の 5%を見込む
		路肩舗装表面	補修	40,000	4,160	
年平均換算値				24,200	2,521	

注 : 交換レート US\$1.0=104.18 円

出典 : 調査団作成

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第 4 章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクト実施のために必要となる前提条件は、以下の通りである。

- ①ガーナ国側は、交換公文調印に先立ち、建設工事着手の前に、プロジェクトに必要な用地取得、住民移転、支障物移設・撤去、仮設ヤードの提供・整地、土取場の確保に必要な予算措置を講じる必要がある。
- ②ガーナ国側は、建設工事着手の前に、プロジェクトに必要な用地取得、住民移転、支障物移設・撤去、仮設ヤードの提供・整地、土取場の確保を完了する必要がある。
- ③アシンフォス市街地における国道 8 号線沿線に立地する露天商を、アシンノース市議会の移転計画に基づき移転させることが必要である。
- ④GHA は環境許可書（発行から 18 ヶ月有効）を取得するため、環境保護局に EIA 報告書を提出するとともに、住民移転関連手続きに関与する土地評価委員会、環境保護局、関係自治体に対し A-RAP を提出する。
- ⑤電線、水道管、光ケーブル及び道路照明の移転・撤去を円滑に実施するため、GHA は関係機関と移設・撤去に係る契約を締結し、移設・撤去の作業は建設工事着手前に完了する必要がある。
- ⑥GHA は建設工事に必要な土取場や砕石場の使用权を建設工事着手前に取得する必要がある。
- ⑦ガーナ現行法では一時免税措置 (Interim Waiver) の仕組みはなくなっている。従って、免税措置のための手続きは、工事契約調印後に、建設会社が関税局に申請し、閣議および国会で審議を行うことになる（包括免税措置）。
- ⑧工事期間中の交通安全を確保するため、建設会社は万全の交通整理計画を立案すると共に、GHA は道路利用者や地域住民に対して交通安全の啓蒙活動を実施する必要がある。

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために相手国側が取り組むべき事項は以下のとおりである。

- ①本プロジェクトを円滑に遂行するために、本報告書「3-5-2-1 ガーナ国側負担経費」に記述した予算を工事開始前に確保する。
- ②上記の内、施工ヤード等の借地の確保は、工事開始前に確実に完了することが必要である。
- ③環境社会配慮手続きを円滑かつ適切に実施するため、GHA 本部に環境社会配慮専門家チームを結成する。
- ④施工段階では、現地特有の事情を適切に施工に反映させるとともに、近隣住民への説明や対応にあたることにより事業に円滑化を図り、また技術移転を図る観点から、GHA から 2 名程度の常駐監理者を配置する。
- ⑤本プロジェクトに係る事務手続き（税金、用地補償等を含む）の担当者を GHA 本部に

配置し事業の円滑化を図る。

- ⑥本プロジェクト完成後の適切な道路維持管理を実施するため、GHA は本報告書「3-4 本プロジェクトの運営・維持管理計画」に記載された維持管理業務とそれに必要な要員、及び毎年必要となる維持管理費用を確保する。

#### 4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件は以下のとおりである。

- ①GHA は、幹線道路を通行する過積載車両をより厳しく取り締まることによって、国道 8 号線の道路保全を図る必要がある。
- ②プロジェクト完成後に、アシンフォス市街地の交通渋滞を再発させないためにも、沿道の不法駐車対策ならびに不法露天商対策を講じる必要がある。
- ③プロジェクト完成後の交通安全確保を図るため、道路利用者や地域住民に対して交通安全の啓蒙活動を実施する必要がある。
- ④アシンフォス市街地入り口及びアシンプラソ料金所近傍に、頭上式案内標識をガーナ基準の建築限界に従って設置する。この標識の設置に伴い、交通安全の面から、車高制限違反の貨物車両の取り締まりを強化することが必要である。

#### 4-4 プロジェクトの評価

##### 4-4-1 妥当性

我が国の無償資金協力によりプロジェクトを実施することは、以下の点から妥当であるものと判断される。

##### (1) プロジェクトの裨益対象

国道 8 号線の直接的な影響範囲は中部州、アシャンティ州、西部州である。これら 3 州の人口は約 470 万人（2010 年）であり、全国の人口の約 18%を占める。間接的には、ガーナ全国民 2,422 万人及び近隣内陸国（ブルキナファソ、ニジェール及びマリ）の国民がプロジェクトの実施により裨益する。

##### (2) プロジェクトの緊急性

国道 8 号線のうちアシンプラソ～アシンフォス間の約 30km は舗装の劣化・損傷が進行している区間であることから、毎年の維持管理で道路保全を確保することが難しい状況であり、特に雨季の期間では道路冠水により通行に支障が出る区間も一部存在している。さらに、アシンフォス市街地においては、現況の日平均交通量が 12,473 台/日と国道 8 号線上でも突出して多く、多くの客待ちのタクシー等の存在、ならびに多くの歩行者の存在により、慢性的な交通渋滞を呈している。

2038 年の将来交通量予測結果では、アシンフォス鉄道跨線橋上の交通量が 22,000 台/日に達する結果となり、2 車線道路の可能交通容量を超える交通需要量となることが予測されるとともに、交通荷重が舗装耐力を大幅に上回ることにより、舗装の劣化・損傷の進行速度が増すことが確認された。こうした状況を踏まえると、早急にプロジェクトを実施することが望まれる。

(3) ガーナ国の中・長期計画・上位計画との整合性

ガーナ国における国家輸送計画および国家中期開発計画 2010-2013 における運輸交通部門においては、社会経済の持続的発展に資する輸送路の構築ならびに西アフリカ諸国の輸送ハブの確立を目標に掲げ、輸送インフラの維持・開発を重要な開発課題に位置づけている。これらの国家開発計画を踏まえ、MRH は道路セクター中期開発計画 2010-2013 において国道 8 号線の改修計画を重要施策として位置づけている。

(4) 我が国の援助方針・政策との整合性

対ガーナ国国別援助方針において、重点分野として「経済インフラ（電力、運輸交通）」が掲げられており、この中で、可能な限り我が国の技術力を活かして道路など運輸交通にかかるインフラ整備を支援することとなっている。本案件により整備される道路や橋梁等施設の整備は、当該重点分野の達成に直結するものと言える。

(5) プロジェクト完成後の運営・維持管理

ガーナ国側が、独自の資金と人材・技術で、プロジェクト完成後の運営・維持管理を行うことが可能であり、高度な技術及び多大な予算を必要としないこと。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本プロジェクトの実施により想定される定量的な効果は、表-77 に示す通りである。

表-77 本プロジェクト実施による定量的効果

指標名	基準年 (2013 年)	目標値 (2021 年) 【事業完成 3 年後】
1. 日平均交通量 (台/日)		
アシンフォス	12,473	14,361
アシンプラソ	2,749	4,546
2. 対象区間の走行時間 (31.2km) (アシンフォス警察検問所～アシンプラソ間)	30 分 15 秒	22 分 30 秒

出典：調査団作成

(2) 定性的効果

本プロジェクトの実施により想定される定性的な効果は、以下に示す通りである。

- ① 幹線道路が改修されることにより、ガーナ沿岸地域と中部地域、北部地域、ならびに近隣内陸国とを結ぶ物流の輸送力強化・安定化に寄与する。
- ② 道路冠水等による雨期の交通遮断が改善され、近隣市町村住民の市場・公共サービスの通年のアクセスが可能となる。
- ③ アシンフォス市街地における道路及び鉄道跨線橋の拡幅により、慢性的な渋滞が改善されるとともに歩道・交差点整備により交通安全が改善される。
- ④ ガーナ全国の貧困率は 1991 年以降改善の方向にあるものの、2006 年における 1 日あたり 2.0 ドル以下の生活状態にある人口割合は 51.8%と高い貧困率を示している。国道 8 号線改修の間接的な裨益効果としては、特に国道 8 号線沿道住民の貧困率改善にも貢献することが期待できる。

資 料



## 資 料

### 資料－1 調査団員・氏名

表－A1 調査団員リスト

担 当 業 務	氏 名	所 属
総括	住吉 央	独立行政法人国際協力機構 ガーナ事務所次長
総括/計画管理	石黒 実弥	独立行政法人国際協力機構 社会基盤・平和構築 部運輸交通・情報通信グループ
業務主任/道路計画	西村 光	セントラルコンサルタント (株)
副業務主任/道路・舗装設計	安藤 茂	セントラルコンサルタント (株)
道路損傷調査	豊崎 真也	セントラルコンサルタント (株)
橋梁・構造物設計	植田 信一	セントラルコンサルタント (株)
環境社会配慮	藤田 知己	セントラルコンサルタント (株)
自然条件調査	清水 昇	(株) エイト日本技術開発
施工・調達計画/積算	西田中 二郎	セントラルコンサルタント (株)

出典：調査団作成

資料-2 調査行程表

(1) 第1次現地調査行程表

表-A2 第1次現地調査(その1)行程表

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	10	5	土	安藤、清水日本発	機中	移動
2		6	日	安藤、清水アクラ着	アクラ	現地調査準備
3		7	月	豊崎日本発	同上	住吉、安藤MRH, GHA表敬訪問
4		8	火	豊崎アクラ着、西田中日本発	同上	現地調査準備
5		9	水	西村アクラ着任、西田中アクラ着	同上	資料収集、自然条件調査準備
6		10	木	アクラ←→国道8号線現場往復	同上	日本大使館表敬、現地踏査
7		11	金		同上	資料収集
8		12	土	植田日本発	同上	資料整理
9		13	日	植田アクラ着	同上	資料整理
10		14	月	アクラ→ケープコースト	アクラ、ケープコースト	資料収集、現地踏査(2名)
11		15	火		同上	資料収集、現地踏査(2名)
12		16	水		同上	対処方針会議(住吉、西村、安藤)
13		17	木	アクラ→ケープコースト	ケープコースト	現地踏査
14		18	金	現地踏査→アクラ(住吉)	アクラ、ケープコースト	同上
15		19	土	ケープコースト→アクラ(1名)	同上	同上
16		20	日	ケープコースト→アクラ(4名)	同上	現地踏査、移動
17		21	月		同上	資料収集、現地踏査
18		22	火	ケープコースト→アクラ(1名)	同上	測量1、地質調査再委託契約、地盤調査開始
19		23	水	藤田東京発	同上	ICR説明協議、現地踏査
20		24	木	藤田アクラ着	同上	資料収集、現地踏査
21		25	金		同上	MD協議・署名、現地踏査
22		26	土	アクラ→ケープコースト 清水アクラ発	同上	交通調査再委託契約、再委託調査監理、現地踏査
23		27	日		同上	再委託調査監理、現地踏査
24		28	月	清水帰国	同上	同上
25		29	火		同上	同上
26		30	水		同上	同上
27		31	木		同上	同上
28	11	1	金		同上	測量2、環境社会配慮調査再委託契約、現地踏査
29		2	土		同上	再委託調査監理、現地踏査
30		3	日	アクラ→クマシ(西村、藤田) 豊崎アクラ発	アクラ、ケープコースト、クマシ	同上
31		4	月	クマシ→ケープコースト(西村、藤田)	アクラ、ケープコースト	GHAアッシュンティ州事務所にて資料収集、現地踏査
32		5	火	ケープコースト→アクラ 豊崎帰国	同上	GHA中部州事務所にて資料収集、現地踏査
33		6	水	藤田アクラ発 アクラ→ケープコースト(西田中)	同上	資料収集
34		7	木	西村アクラ離任	同上	資料収集
35		8	金	安藤、植田アクラ発 藤田帰国	ケープコースト	資料収集
36		9	土	ケープコースト→アクラ(西田中)	アクラ	移動
37		10	日	安藤、植田帰国	同上	資料整理
38-45		11-18	月-月		同上	資料収集・整理
46		19	火	西田中アクラ発	同上	移動
47		20	水		機中	移動
48		21	木	西田中帰国		

出典：調査団作成

表-A3 第1次現地調査（その2）行程表

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	12	1	日	安藤日本発	機中	移動
2		2	月	安藤、清水アクラ着	アクラ	資料収集、室内試験監理
3-7		3-7	火-土		同上	同上
8		8	日	アクラ→ケープコースト	ケープコースト	現地踏査、土取場・採石場調査
9-14		9-14	月-土		同上	同上
15		15	日	ケープコースト→アクラ	アクラ	現地踏査
16-18		16-18	月-水		同上	資料整理
19		19	木	安藤アクラ発	同上	同上
20		20	金	清水アクラ発	機内	移動
21		21	土	安藤帰国	機内	移動
22		22	日	清水帰国		

出典：調査団作成

(2) 第2次現地調査行程表

表-A4 第2次現地調査行程表

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	2	26	水	西村東京発	機中	移動
2		27	木	西村アクラ着	アクラ	現地調査準備
3		28	金		同上	GHAに概略設計案説明、JICA事務所表敬
4	3	1	土		同上	資料整理
5		2	日		同上	同上
6		3	月	藤田東京発	同上	日本大使館表敬
7		4	火	藤田アクラ着、安藤東京発	同上	資料収集
8		5	水	安藤アクラ着 西村アクラ発	同上	同上
9		6	木		同上	同上
10		7	金	西村帰国	同上	同上
11		8	土	アクラ→ケープコースト	ケープコースト	現地踏査
12		9	日		同上	同上
13		10	月		同上	同上
14		11	火	ケープコースト→アクラ（安藤）	アクラ、ケープコースト	同上
15		12	水		同上	現地踏査、資料収集
16		13	木	安藤アクラ発	ケープコースト	現地踏査
17		14	金		同上	同上
18		15	土	安藤帰国	同上	同上
19-22		16-19	日-水		同上	同上
23		20	木		同上	ステークホルダー協議
24-26		21-23	金-日		同上	現地踏査
27		24	月	ケープコースト→アクラ	アクラ	
28		25	火	藤田アクラ発	機中	移動
29		26	水		機中	移動
30		27	木	藤田帰国		

出典：調査団作成

(3) 第3次現地調査行程表

表-A5 第3次現地調査行程表

日数	月	日	曜日	行程	宿泊地	調査内容
1	11	20	木	西村、安藤東京発	機中	移動
2		21	金	西村、安藤アクラ着	アクラ	現地調査準備
3		22	土	アクラ→アシンフォス	アクラ、アシンフォス	現地踏査
4		23	日	石黒東京発 アシンフォス→アクラ	アクラ	現地踏査
5		24	月	石黒アクラ着	同上	JICA事務所協議
6		25	火		同上	GHAにDOD説明・協議
7		26	水		同上	MRH、MOF表敬訪問
8		27	木		同上	M/D協議
9		28	金	石黒、安藤アクラ発	同上	M/D署名、日本大使館表敬訪問
10		29	土	石黒、安藤帰国 西村アクラで別業務に継続従事	同上	資料整理

出典：調査団作成

資料－3 相手国関係者リスト

表－A6 相手国関係者リスト (1)

<b>道路省 : Ministry of Roads &amp; Highway (MRH)</b>	
Mr. Daniel D. Darku	Chief Director
Mr. G. J. Brocke	Director, P & P (Policy and Planning)
Mr. Francis O. M. Digber	Director, M & E
Mr. F. N. K. Ashong	Director, RSIM (Research, Statistics and Information Management)
Mr. Cletus Kugbila	Director of Procurement
Mr. Francis Nudze	Deputy Director of Procurement
Mr. Francis Ahlidza	Deputy Director of M & E
Ms. Josephine Menu	Legal Officer
Mr. Gense K. Addison	Principal Engineer of Planning
Ms. Equa Eqqah	Senior Engineer of Planning
Mr. Kwasi Ayyemem Boakye	Engineer
<b>ガーナ道路公社 : Ghana Highway Authority (GHA)</b>	
Mr. Michael A. Abbey	Chief Executive
Mr. Joe Fred Peseo	AG. DY. Chief Executive (Development)
Mr. Francis Hammond	AG. DY. Chief Executive (Administration)
Mr. Addo Sitsofe David	Director of Planning
Mr. Sitsofe David Addo	Director of Planning
Mr. Owusu Sekyere Antwi	Director of Bridge (前職)
Michael Okine	Director of Bridges
Mr. Bonne Acquah	Director of Material
Mr. Maame Osei Akuanoch	Director of Maintenance
Mr. Ebenefer A Mills	Director of Design and Survey
Mr. David Hammono	Director of Contracts
Mr. Mallam Issah Ishak	Director of Quantity Surveying
Mr. T. K. Opong Baah	Network Planning Manager (前職)
Mr. Oduro Amoakohene	Engineer of Planning
Mr. Kingsley Osaè Boateng	Maintenance Manager
Mr. Gordon A. Amartey	Highway Design Manager (S/Sector)
Ms. Rita Ohene Sarfoh	Chief Engineer
Ms. Hildo Annan	Assistant Manager
Mrs. Faustina Opong Yeboah	Senior Engineer
Mr. Bernard Owusu	Senior Engineer
Mr. Abraham Steele Dadzie	Assistant Engineer
Mr. Ruth Mensah	Senior Technical Engineer
Mr. Paul Y. A. P. Duah	Highway design Manager (N/Sector)
Mrs. Mercy Payne	Axle Load Control Manager
Ms. Olivia Opong	Senior Engineer of Design and Survey
<b>GHA Central Region Office</b>	
Mr. Michael Okine	Director (前職)
Mr. John Arthur-Amisshah	Regional Maintenance Manager, Central Region
<b>GHA Ashanti Region Office</b>	
Mr. Joseph Atsu	Direcot
Mr. Eric Odosu	Engineer
<b>財務・経済企画省 : Ministry of Finance and Economic Planning (MFEP)</b>	
Mr. David Quist	Head of Japan Desk
Mr. Kwadwo Awua-Peasah	Director, ERM-Bilateral
<b>運輸省 : Ministry of Transport (MoT)</b>	
Mr. Sisi Ocran	Director of Policy and Planning
<b>ガーナ鉄道開発公社 : Ghana Railway Development Authority (GRDA)</b>	
Mr. A. A. Sadique	Ag. Chief Executive

表-A6 相手国関係者リスト (2)

<b>観光省 : Ministry of Tourism (MoTr)</b>	
Mr. Reaben Kwadzofio	Tourism Office
<b>中部州 州調整委員会 : Regional Coordinating Council, Central Region</b>	
Mr. Frank Oberg-Dapaah	Chief Regional Economic Planning Officer
<b>アシャンティ州 州調整委員会 : Regional Coordinating Council, Ashanti Region</b>	
Mr. Joseph Donkor	Regional Economic Planning Officer
<b>アシンノース市 市議会 : Assin North Municipality Assembly</b>	
Mrs. Dorcas Hutchful Aldoo	Co-ordinating Director
Mr. Charles C. Lartey	Deputy Director
<b>アシンサウス郡 郡議会 : Assin South District Assembly</b>	
Mr. Richard Blevi	Co-ordinating Director

資料-4 インセプション・レポート提出時協議議事録 (Minutes of Discussions)

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE PREPARATORY SURVEY (OUTLINE DESIGN STUDY)  
ON THE PROJECT FOR REHABILITATION OF NATIONAL TRUNK ROAD  
N8 (PHASE 2)  
IN THE REPUBLIC OF GHANA**

In response to a request from the Government of the Republic of Ghana (hereinafter referred to as "Ghana"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for Outline Design (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Rehabilitation of National Trunk Road N8 (Phase 2) (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the Survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent a Preparatory Survey Team for Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") to Ghana. The Team is headed by Mr. Hiroshi Sumiyoshi, Deputy Representative, JICA Ghana Office and is scheduled to stay in the country from 6th October to 20 December 2013.

The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Ghana and conducted a field survey at the Project area. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

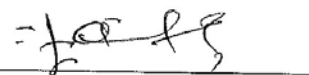
Accra, 25th October, 2013



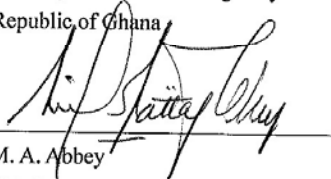
Hiroshi Sumiyoshi  
Team Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Dr. D. D. Darku  
Chief Director  
Ministry of Roads and Highways  
Republic of Ghana



Kwadwo Awua-Peasah  
Director of External Resource  
Mobilisation (Bilateral) Division  
Ministry of Finance  
Republic of Ghana



M. A. Abbey  
Chief Executive  
Ghana Highway Authority  
Republic of Ghana

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve land transport efficiency between Kumasi, Accra and Takoradi, thereby contributing to economic and social development of Ghana.

### 2. Project Site

The Project site is in Central Region as shown in Annex-1.

### 3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible agency of the Project is the Ministry of Roads and Highways (hereinafter referred to as "MRH"). The implementing agency of the Project is the Ghana Highway Authority, (hereinafter referred to as "GHA"). The organization chart is shown in Annex-2.

### 4. Items requested by the Government of Ghana

4-1. The requested items in the application letter dated 6 May 2013 were as follows.

- (1) Rehabilitation of the Yamoransa-Assin Praso section (100km)
- (2) Rehabilitation of the Bekawai-Anwiankwanta section (15km)
- (3) Road widening and rehabilitation of the Anwiankwanta-Kumashi section (10km)

4-2. As a result of discussions, it was confirmed that the outline design covers rehabilitation of the road section between Assin Praso and Assin Fosu. JICA will assess the appropriateness of the project component(s) recommended by the Survey and will report the findings to the Government of Japan. The implementation of the Project will be decided by the Government of Japan.

### 5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1. The Ghanaian side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Ghana as explained by the Team and described in Annexes-3 and -4.

5-2. The Ghanaian side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for the smooth implementation of the Project.

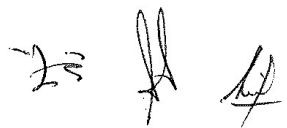
### 6. Schedule of the Survey

6-1. The Team will proceed with further studies in Ghana until 20 December, 2013.

6-2. JICA will prepare a draft final report in English and dispatch a mission to Ghana in

HP

- 2 -





order to explain its contents around May, 2014.

6-3. When the contents of the report are accepted in principle by the Government of Ghana, JICA will complete the final report in English and send it to the Government of Ghana around July, 2014.

7. Environmental and Social Considerations

7-1. The Team explained that all JICA-financed project shall comply with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010) (the "Guidelines"). The Project is tentatively categorized as Category B because the project is not considered as a large-scale roads and bridges sector project; is not located in a sensitive area; has none of the sensitive characteristics under the Guidelines; and is not likely to have significant adverse impact on the environment.

7-2. The Team explained that JICA conducts an environmental review in accordance with the project category and refers to the environmental checklist for the road sector as attached in the Guidelines.

7-3. Both sides confirmed that Environmental Permit is necessary for the Project in accordance with the Environmental Assessment Regulations of the Government of Ghana, and that GHA shall obtain the permission for the Project through the following procedures.

- 1) GHA shall submit to the Environmental Protection Agency (EPA) a Regulation Form for screening in line with the Environmental Impact Assessment (EIA) procedure. GHA shall report to the JICA Ghana office the result of the screening conducted by EPA.
- 2) GHA shall prepare a scoping and a draft EIA report in accordance with the response by EPA and also with a support from the consultant members of the Team.
- 3) GHA shall submit the draft EIA report to EPA, complete necessary procedures for EIA and obtain the Environmental Permit before the commencement of the Project. GHA shall report the result of the EIA to JICA Ghana office.

7-4. GHA shall bear the expenses of the EIA procedures except the draft EIA report and the draft Resettlement Action Plan (RAP) prepared by the consultant members of the Team.

7-5. GHA shall secure the necessary land for the Project in accordance with the Ghanaian law. The expenses of the procedures and compensation to the Project Affected Persons (PAPs) shall be borne by GHA. GHA shall hold meetings and/or negotiate with land owners and confirm the consensus on the expropriation and/or temporarily use of land necessary for the Project by the end of the Survey (May, 2014). GHA shall report the results to JICA Ghana office.

ts

7-6. The consultant members of the Team shall provide GHA with necessary information of outline design, before May, 2014 for GHA to smoothly carry out the abovementioned procedures.

#### 8. Other Relevant Issues

8-1. The following undertakings should be taken by GHA at its expenses before the commencement of the Project:

- (1) Acquisition of necessary land for the Project;
- (2) Relocation of existing utilities (power, telecommunication lines, water lines, etc.);
- (3) Removal of existing road structures and bridges if applicable;
- (4) Securing and clearance of temporary yard and land for detour; and
- (5) Securing of the site for borrow pit and disposal area.

8-2. GHA shall secure enough budget and personnel necessary for the maintenance of the road sections rehabilitated by the Project.

8-3. GHA ensured that there is no overlap of similar support by other development partners for the Project.

8-4. The Ghanaian side shall provide necessary counterpart personnel to the Team during the period of Survey in Ghana.

8-5. In a previous Japanese grant aid project, tax exemption for Japanese contractors/consulting firms delayed for years. This may hamper quality contractors' willingness to participate in similar projects in the country. The Ghanaian side shall look at this issue and expedite the tax exemption process for future grant aid projects.

8-6. The Team conveyed a concern for delayed project delivery which might occur due to untimely land acquisition and resettlement. Both sides confirmed to periodically share information on preparation status and schedule of the Project to expedite actions to be taken by both sides.

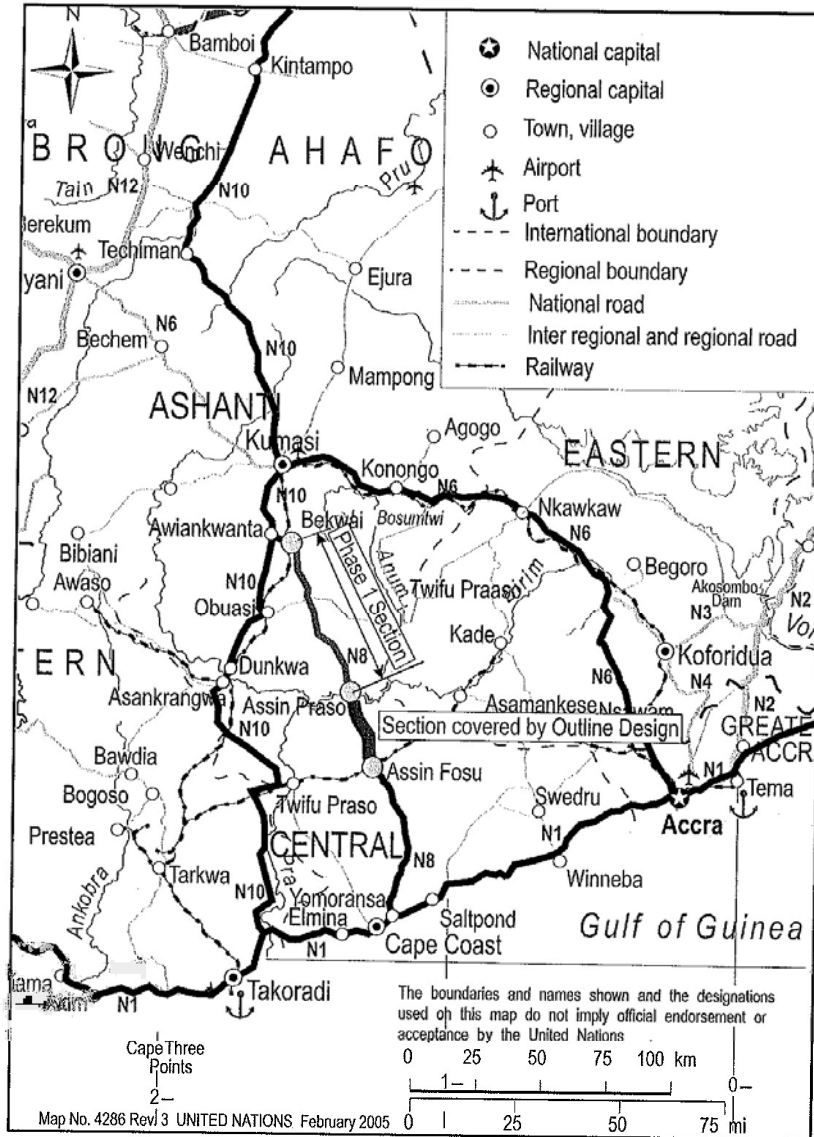
8-7. The Ghana side conveyed its concerns about the non-participation of Ghanaians in previous projects. The Ghana side requested the Team to make due consideration for local content in the Project. The Team replied that the request of the Ghana side is difficult to treat from the view of Japan's Grant Aid rule, but would convey the request for consideration.

- Annex-1 Project Site  
Annex-2 Organization Chart of MRH and GHA  
Annex-3 Japan's Grant Aid  
Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures  
Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government

7/5

- 4 -

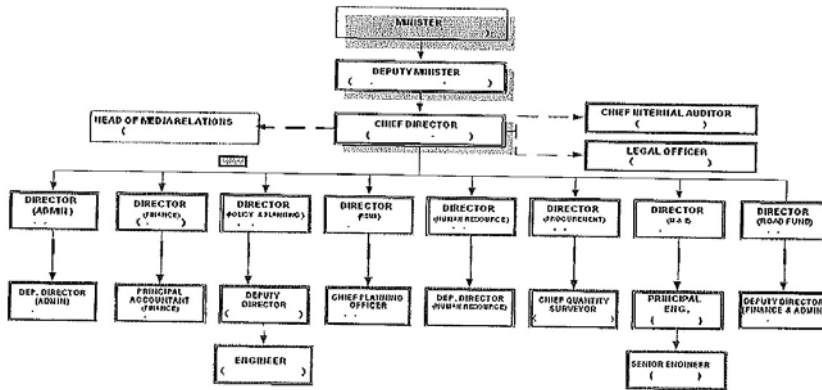
Annex-1



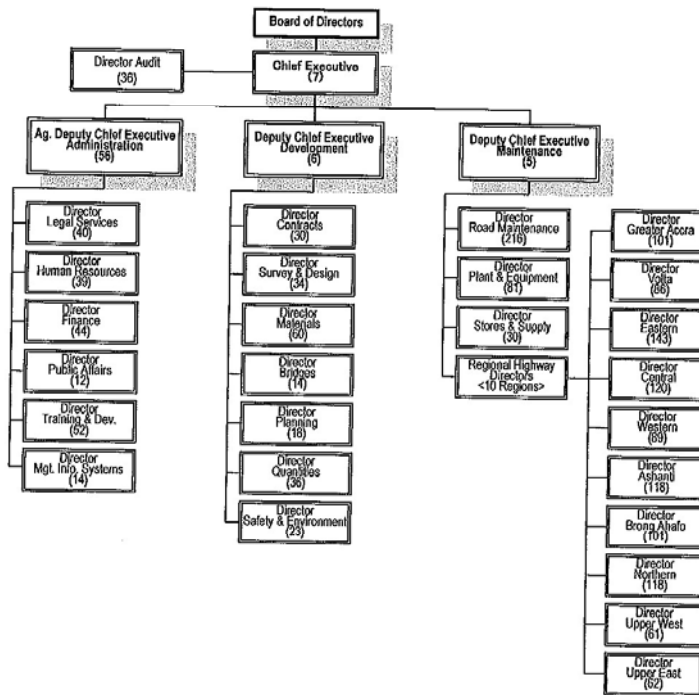
ts

Handwritten signatures and initials.

Annex-2



MRH - organization chart



GHA - organization chart

HS

Annex-3

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

**1. Grant Aid Procedures**

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

**2. Preparatory Survey**

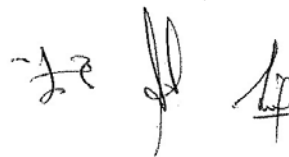
(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.

45

- 7 -



- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

**3. Japan's Grant Aid Scheme**

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

ts



(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

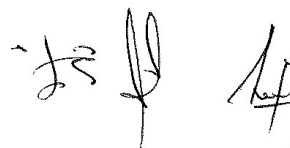
(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

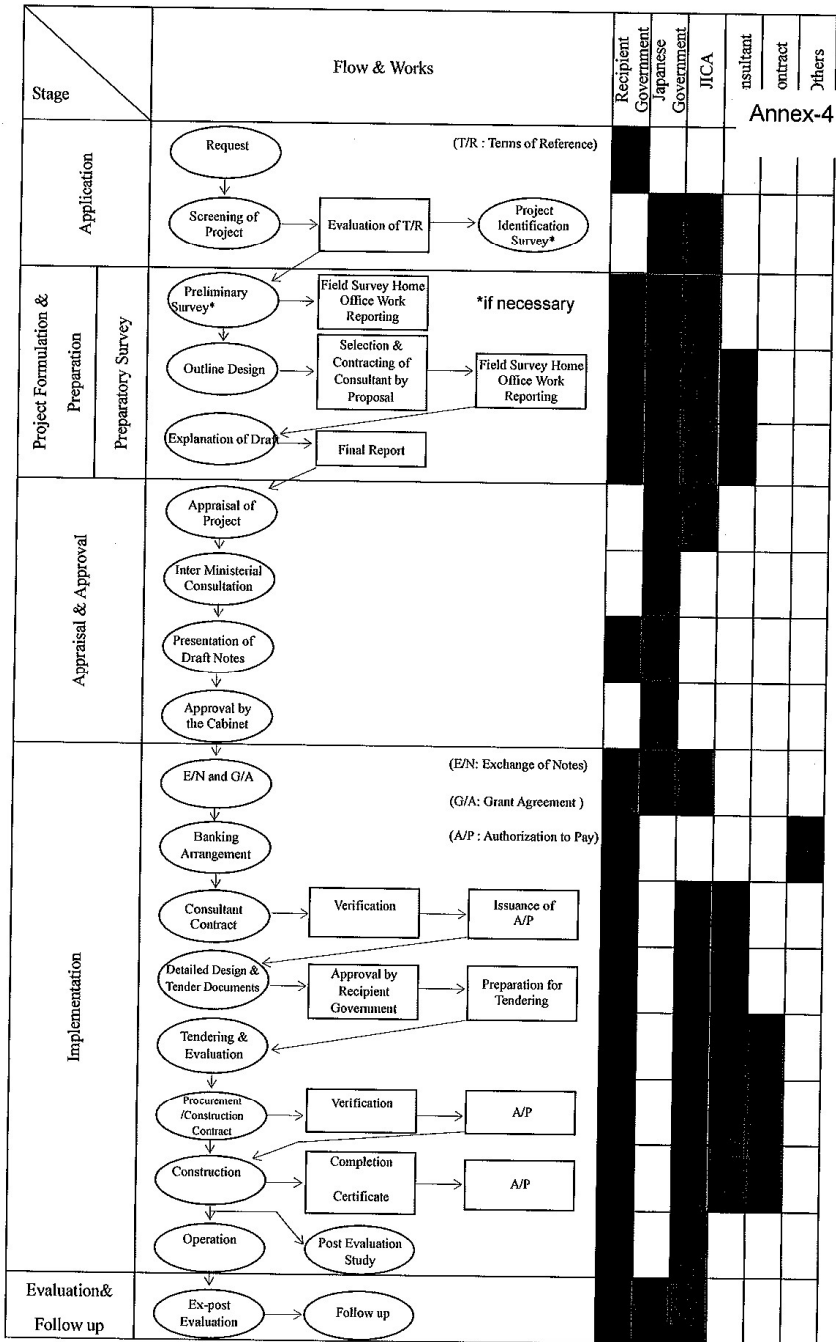
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA guidelines for environmental and social considerations.

H3



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



ts

Handwritten signatures and initials.



Annex-5

Major Tasks to be Undertaken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by the Recipient Side
1	To secure land		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	To construct gates and fences in and around the site		●
4	To bear the following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
5	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine/Air/Land transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
6	To accord Japanese nationals, whose service may be required in connection with the supply of the products and the services under the Verified Contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the Verified Contracts		●
8	To maintain and use properly and effectively the facilities contracted and equipment provided under the Grant Aid		●
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to Pay)

fs

fs

資料 - 5 準備調査報告書 (案) 提出時協議議事録 (Minutes of Discussions)

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PREPARATORY SURVEY  
FOR  
\* THE PROJECT FOR REHABILITATION OF NATIONAL TRUNK ROAD N8  
PHASE 2  
IN  
THE REPUBLIC OF GHANA  
(Explanation of Draft Outline Design Report)**

On the basis of the preparatory survey started in October 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") prepared a Draft Outline Design Report (hereinafter referred to as "the Report") on the Project for Rehabilitation of National Trunk Road N8 Phase 2 (hereinafter referred to as "the Project").

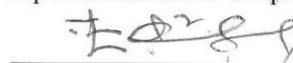
The Preparatory Survey Team, headed by Mr. Jitsuya Ishiguro, Advisor, Team 2, Transportation and ICT Group, Infrastructure and Peacebuilding Department of JICA, explained to and consulted with the Ghana Highway Authority (hereinafter referred to as "GHA") and the concerned officials of the Government of Ghana on the contents of the Report.

As a result of discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

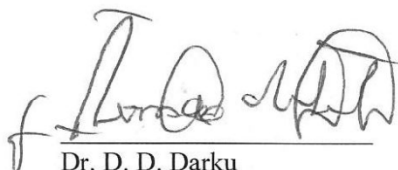
Accra, 27th November, 2014



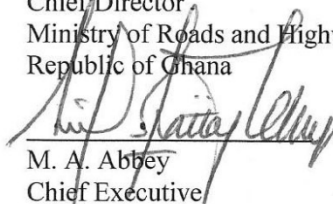
Jitsuya Ishiguro  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Kwadwo Awua-Peasah  
Director  
External Resource Mobilization (Bilateral)  
Division  
Ministry of Finance  
Republic of Ghana



Dr. D. D. Darku  
Chief Director  
Ministry of Roads and Highways  
Republic of Ghana



M. A. Abbey  
Chief Executive  
Ghana Highway Authority  
Republic of Ghana

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Outline Design Report

- 1.1. The Ghanaian side agreed and accepted in principle the contents of the Report explained by the Team. As a result of the Survey the Team examined and found out the best solutions therefore the main components of the Project consist of following construction works.
  - a) Rehabilitation of the N8 between Assin Fosu and Assin Praso (L=31.2 km)
  - b) Reconstruction of four continuous box culverts to a bridge (within the total length of road rehabilitation, the length to reconstruct a bridge is L = 25.0 m) across the Okyi River on the N8 in Assin Andoe, located about 20 km south of Assin Fosu.
- 1.2 The Study Team requested the Ghanaian side to submit comments for the Draft Outline Design Report by 19th December, 2014. The Ghanaian side promised to submit comments in due date..

### 2. Cost Estimation for the Project

- 2.1. The Japanese side explained to the Ghanaian side the rough estimate of the Project Cost described in Annex-1; however, the final Project Cost described in the Exchange of Note (hereinafter referred to as “E/N”) would be appraised by the Government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”).
- 2.2. Both Sides further confirmed that the Project Cost in Annex-1, and details of the construction works in the Report should never be duplicated and/or disclosed to any third parties until all the contracts for the Project are concluded.

### 3. Undertaking by the Ghanaian Side

- 3.1. The Ghanaian side will undertake the following arrangement/work for the Project listed in Annex-2 at its own expenses based on the contents of the Report.

The Team explained that the necessary land acquisition for the project implementation and relocation of public services and facilities at the Project site must be concluded prior to the bidding.
- 3.2. The Ghanaian side agreed to report to the JICA Ghana office the procedure of the undertakings by the Ghanaian side until all the works to be done. Report shall be in accordance with the progress chart in Annex-5.

### 4. Operation and Maintenance of the Facilities

- 4.1. The Ghanaian side will secure enough staff and budgets necessary for operation and

maintenance of the facilities constructed by the Project. The annual operation and maintenance costs are estimated and shown in the table below. Refer to the Report for further details.

Category	Frequency	Parts to be Inspected	Contents of Work	Estimated Cost		Notes
				US\$	JPY thousand (equivalent)	
Maintenance within ROW	Twice a year	ROW	Cleaning, weed control	8,000	832	
Maintenance of side ditches and culverts	Twice a year	Side ditches and culverts	Removal of sand and dirt			
Maintenance of road ancillary works	Once a year	Road markings, etc.	Repainting, repair	3,000	312	
Maintenance of bridge	Twice a year	Bearing shoes	Removal of sand and dirt	400	42	
Total of annual necessary O&M costs				11,400	1,188	
Maintenance and repair of pavement	Once every 5 years	Pavement surface	Repair of pot holes, etc.	9,000	936	
Maintenance and repair of pavements	Once every 10 years	Pavement surface	Overlay	70,000	7,280	Expected to be 5% of total area of pavement
		Pavement surface of shoulder	Rehabilitation	40,000	4,160	
Annual average equivalent of O&M costs				24,200	2,521	

4.2. The project includes facilities to ensure traffic safety such as sign posts, guardrail, bus stops and a pedestrian bridge to mitigate traffic accident risks. There is also a risk that overloading trucks would exceed designed live load which would cause earlier rehabilitation and shorter life. The Team explained and the Ghanaian side agreed that taking necessary actions to have the road users respect regulations is fundamental to maintain the facility and to ensure road safety.

## 5. Environment and Social Considerations

5.1. GHA and the JICA Mission confirmed the information on environmental and social considerations including major impacts and relevant mitigation measures summarized in the Environmental Checklist attached as Annex-3. GHA confirmed that they will inform JICA of any major changes which may affect environmental and social considerations made for the Project by revising the Checklist in a timely manner.

5.2. GHA and the JICA Mission confirmed environmental monitoring will be conducted by the Environmental protection Agency (EPA)/GHA in accordance with the Environmental Monitoring Plan (EMP) described in the Preparatory Survey Report. The Contractor will execute the EMP as part of the project.

- 5.3. GHA confirmed that the results of environmental monitoring will be provided to JICA as a part of Monthly Progress Report by filling in the monitoring results reporting form for construction attached as Annex-4 on a quarterly basis until the completion of the project, provided that there is no outstanding issue regarding the environmental and social considerations during operation of the Project.

In case JICA finds that there is need for improvement in a situation with respect to environmental considerations after the agreed monitoring period, JICA may request to extend the period of monitoring and reporting until JICA confirms the issues have been properly addressed in accordance with the agreement between GHA and JICA.

- 5.4. GHA agreed JICA's disclosure of provided monitoring results in the monitoring form (Annex-4) on its website.

## 6. Japan's Grant Aid Scheme

- 6.1. The Ghanaian side fully understood and reconfirmed the scheme of the Japan's Grant Aid and the necessary measures to be undertaken by the Ghanaian side, which was explained by the Japanese side and agreed as the Minutes of Discussion signed on 25 October 2013. The Team intimated that the application for the Grant Aid for the project will be placed before the Japanese Cabinet around December 2016. The meeting proposed the need to review the design and cost estimates before implementation.

## 7. Schedule of the Study

- 7.1. JICA will complete the Final Report of the Preparatory Survey both in Japanese and English, in accordance with the confirmed items and send it to the Ghanaian side around January 2015.

## 8. Disclosure of Information

- 8.1. Both Sides confirmed that the study results excluding the Project cost will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. All the study results including the Project cost will be disclosed to the public after all the contracts for the Project are concluded.

## 9. Understanding of relevant organizations

- 9.1. During the survey both Sides jointly held a public hearing in order to share the information for smooth implementation of the Project.
- 9.2. GHA will continuously take actions to educate the users of the infrastructures covered by the project to ensure road safety and proper use.

Annex-1: Project Cost Estimation

Annex-2: Major undertakings to be taken by the Government of Ghana

Annex-3: Environmental Checklist

Annex-4: Environmental Monitoring Form

Annex-5: Progress chart for the undertakings by the Ghanaian side

Annex-1: Project Cost Estimation

CONFIDENTIAL

(1) Cost Borne by the Government of Japan

Components		Cost Estimation (Million Yen)
Facilities, etc.	Road Earth Works	5,088
	Pavement Works	
	Drainage Works	
	Construction of Box Culvert for Railway Underpass	
	Road Ancillary Works	
	Construction of Pedestrian Overpass	
	Construction of Superstructure of Okyi River Bridge	
Construction of Substructure of Okyi River Bridge		
Detailed Design and Construction Supervision		463
Total		5,551

(2) Cost Borne by the Government of Ghana

Division by Project Cost Item	Amount to be Borne (US\$)	Converted to JPY (JPY thousand)
(1) Cost for environmental considerations (including resettlement of residences, land acquisition, and compensation for agricultural loss)	528,085	55,016
(2) Cost for relocation of electrical pole and cables	799,686	83,311
(3) Cost for relocation of water supply pipes	1,060,405	110,473
(4) Cost for relocation of optical fibre cables	824,881	85,936
(5) Cost for relocation of street lightings	210,876	21,969
(6) Cost for cleaning of land for the temporary yard	14,723	1,534
Total	3,438,656	358,239

(3) Conditions of Cost Estimation

- Estimated timing: March 2014
- Exchange rates: 1.00 USD = 104.18 JPY  
1.00 GHS = 45.65 JPY
- Others: The project is implemented in accordance with the system of Japan's Grant Aid. The above cost estimation does not assure the ceiling cost on the E/N and shall be reviewed by GOJ before signing of the E/N between the two Governments.

Annex -2: Major undertakings to be taken by the Government of Ghana

No.	Items
1*	To secure following lands necessary for the implementation of the Project and to clear the site within six (6) months after signing of the E/N (for Detailed Design) between the GOJ. <ul style="list-style-type: none"> <li>- land for the bridges and roads. (Refer to the Draft Outline Design Report for the locations of the plots)</li> <li>- temporary yards for construction, material storage and site offices.</li> <li>- borrow pits and quarries and payment for the materials from the site.</li> <li>- plant yard</li> <li>- disposal of waste and land waste.</li> </ul>
2	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site.
3*	To relocate utilities and facilities which may be obstacles to the construction in the project site within six (6) months after signing of the E/N (for Detailed Design) between the GOJ. (Refer to the Draft Outline Design Report for the locations)
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products.
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.
6	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the implementation of the Project.
7	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project.
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project.
9	To ensure security for the personnel assigned to the Project and ensuring security at the Project site and temporary yards which include arrangement for traffic control for detouring to the project site.
10	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A <ul style="list-style-type: none"> <li>- Advising commission of A/P</li> <li>- Payment commission</li> </ul>
11	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project. <ul style="list-style-type: none"> <li>- To conduct environmental monitoring.</li> <li>- To assign person(s) in charge of land acquisition until the completion of resettlement.</li> </ul>
12	To obtain all necessary permits such as Development Consent from ECD and etc., to coordinate and share necessary information with the organizations concerned regarding the method of construction of the bridges and roads.
13	To cooperate in solving potential troubles with the local people or any third party in connection with the execution of the Project.

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)

\* Marked items are regarded as preconditions to proceed to a bidding stage.



Annex-3: Environmental Checklist

Table A3 Environmental Checklist (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1. Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports already been prepared in the official process? (b) Have EIA reports been approved by the authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) The EIA report will be prepared in the official process. (b) The report will be submitted by the GHA to be approved by the Ministry of Environment, Science and Technology. (c) No particular condition will be required for approval of the EIA. (d) No other authority will be involved in the approval of the EIA.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have the contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Has the understanding of local stakeholders been obtained? (b) Have the comment from stakeholders (such as local residents) been reflected in the project design?	(a) Y (b) Y	(a) Two stakeholder meetings for each component have been held during the EIA study. (b) The EIA study is in progress and the opinions of stakeholders in the stakeholder meeting have been reflected in the report.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans for the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Three alternative analyses including the zero option from technical, economic and environmental and social considerations have been conducted in the EIA study.
2. Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that air pollutants emitted from project-related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? Will any mitigating measures be taken? (b) Where industrial areas already exist near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a) N (b) N	(a) Although dust dispersal from construction equipment during construction activities is expected, it will be mitigated through appropriate mitigation measures. (b) No significant air pollution is expected during the operational phase.
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from bare land resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that surface runoff from roads will contaminate water sources, such as groundwater? (c) Do effluents from various facilities, such as parking areas/service areas comply with the country's effluent standards and ambient water quality standards? Is there a possibility that the effluents will cause areas not to comply with the country's ambient water quality standards?	(a) N (b) N	(a) There is no large volume of cut-and-fill in the construction activities. Although there will be some partial and small volume of cut-and-fill, no significant impact on the current land form resulting in outflow of soil is expected. No outflow of soil is expected during the operational phase. (b) Since the designed alignment basically follows the existing one, no negative impact on water resources such as wells is expected.
	(3) Wastes	(a) Are wastes generated from the project facilities, such as parking areas/service areas, properly treated and disposed of in accordance with the country's regulations?	(a) Y	(a) An appropriate waste disposal system will be implemented using the same waste disposal site as the previous relevant road rehabilitation project.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from vehicles and train traffic comply with the country's standards?	(a) Y	(a) Mitigation measures will be implemented in line with the environmental regulation of Ghana for noise and vibration.

Table A3 Environmental Checklist (2)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) No negative impact on protected areas is expected since there is no protected area adjacent to the project site designated by the GoG.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primary forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accidents of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of roads will cause impacts, such as destruction of forests, poaching, desertification, reduction of wetland areas, and disturbance of ecosystems due to the introduction of exotic (nonnative invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered? (f) In case the project site is located in an undeveloped area, is there a possibility that the new development will result in extensive loss of natural environments?	(a) N (b) N (c) - (d) - (e) N (f) N	(a) No primary forests, tropical rain forests, or ecologically valuable habitats exist around the project site as the designed road follows the existing road alignment. (b) No protected habitats of endangered species have been confirmed. (c) No significant negative impact on the ecosystem is expected. (d) No significant negative impact on habitat fragmentation and migrating wild life or livestock is expected since the project involves rehabilitation of the existing road. (e) There will be no destruction of forests, poaching, desertification, or reduction of wetland areas since no such relevant elements subject to negative impact were confirmed. (f) The project will not be implemented in an undeveloped area.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that alteration of topographic features and installation of structures, such as tunnels will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Although construction of a bridge pier in the river will affect river water flow, significant negative impact on the existing water flow as well as high water line is not expected since the project includes widening the river section at the point where the road crosses. Additionally no negative impact on ground water at the site is expected since the construction activities will not include pumping up of ground water.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut-and-fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a) N (b) N (c) N	(a) Since the designed alignment follows the existing road, no slope failures and landslides are expected. (b) No large volume of cut-and-fill is planned for the construction activities. (c) No significant modification of land form by construction activities is expected. Installation of road side drainage is designed to avoid soil outflow related to the rehabilitated road.

Table A3 Environmental Checklist (3)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimise the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Are the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Are the compensation policies prepared in a document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organisational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a)–(j) Although involuntary resettlement is expected, the ARAP will be developed in parallel to the EIA with the cooperation of the GHA following JICA's environment and social consideration guideline.
	(2) Living and Livelihood	(a) Where roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (c) Is there a possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to the influx of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (d) Is there a possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)? (e) Is there a possibility that roads will impede the movement of inhabitants? (f) Is there a possibility that structures associated with roads (such as bridges) will cause a sun shading and radio interference?	(a) Y (b) Y (c) N (d) N (e) Y (f) N	(a) Since there is a possibility of traffic congestion during construction of the temporary bridge and single-lane road, traffic control signboards will be used to avoid traffic congestion during the construction activities. (b) No significant negative impact on the regional residents after the rehabilitation of the road is expected. (c) Mitigation measures in the form of training will be implemented to prevent the expected spread of infectious disease due to the influx of construction workers. (d) Although traffic congestion is expected at the diversion point, the counter measures described in "(a)" will be implemented and the volume of traffic accidents is expected to decrease after the project due to smooth traffic flow. (e) Since the project involves rehabilitation of the existing road, no impediment to residents movement is expected. (f) No sun shading or radio interference is expected since the project will not include the construction of any high object such as bridges associated with these impacts.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archaeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) No local archaeological, historical, cultural or religious heritage affected by the project has been confirmed through the EIA study.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) Y	(a) Replantation of street trees to restore the road landscape is planned when these trees need to be cut.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources to be respected?	(a) - (b) -	(a) and (b) No ethnic minorities and indigenous people have been found through the EIA study.

Table A3 Environmental Checklist (4)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health programme, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures being taken to ensure that security guards involved in the project do not threaten the safety of other individuals involved, or local residents?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) Supervision of construction contractors concerning labour laws will be implemented. (b) Supervision of construction contractors concerning appropriate safety measures will be implemented. (c) A safety management plan will be developed with supervision of construction contractors. (d) Safety measure for regional residents and project officers as well as the natural environment will be implemented with supervision of construction contractors.
	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?	(a) Y (b) N (c) N	(a) Supervision of construction contractors regarding all kinds of pollution will be implemented. (b) No adverse impacts on the natural environment are expected. (c) No significant negative impact on the social environment during the construction activities is expected.
5 Others	(2) Monitoring	(a) Will the proponent develop and implement a monitoring programme for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring programme? (c) Will the proponent establish an adequate monitoring framework (organisation, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) Monitoring of the conditions of air, water, noise, vibration, waste disposal and accidents will be conducted based on the ARAP. (b) The monitoring programme will be carried out based on the EMP. (c) Monitoring will be conducted based on EIA and ARAP covering the monitoring framework. (d) A monitoring report will be compiled regarding the EMP in the EIA report.
	Reference to Checklist of Other Sectors	(a) Where necessary, pertinent items described in the Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation). (b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).	(a) - (b) -	(a) - (b) No items related to forestry project were found through the EIA study.
6 Note	Notes on Using Environmental Checklist	(a) If necessary, the impacts on transboundary or global issues should be confirmed, if necessary (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).	(a) -	(a) No significant negative impact on transboundary or global issues is expected.

Note: 1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are required to be made. In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan's experience).

2) The environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete items taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which it is located.

Source: Study Team

Annex-4: Environmental Monitoring Form

(1) During Construction

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the lenders as part of Quarterly Progress Report throughout the construction phase.

(1) Planning Phase

Preparation of Resettlement Sites (where necessary)

No.	Explanation of the site (e.g. Area. no. of resettlement HH, etc.)	Status (Completed (date)/not complete)	Details (e.g. Site selection, identification of candidate sites, discussion with PAPs, development of site, etc.)	Expected Date of Completion
1				
2				

Public Consultation

No.	Date	Place	Contents of the consultation / main comments and answers

Resettlement Activities	Planned Total	Unit	Progress in Quantity			Progress in %		Expected Date of Completion	Responsible Organisation
			During the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter		
Preparation of RAP									
Employment of Consultants		Man-month							
Implementation of Census Survey (including Socioeconomic Survey)		-							
Approval of RAP		-							
Finalisation of PAPs List		No. of PAPs							
Progress of Compensation Payment		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							
Progress of Land Acquisition (All Lots)		ha							
Lot 1		ha							
Lot 2		ha							
Lot 3		ha							
Lot 4		ha							
Progress of Asset Replacement (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							
Progress of Relocation of People (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							

(2) During Construction

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the lenders as part of Quarterly Progress Report throughout the construction phase.

**Construction Phase**

**1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from Government agencies	

**2. Pollution**

- Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> (24h)					20		Biannual
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> (1h)					200		Biannual
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup> (24h)					50		Biannual

- Water Quality

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
pH	-					6-9		Biannual
SS	mg/l					50		Biannual
Coliform bacteria	MPN /100ml					400		Biannual
Oil	mg/l					10		Biannual

- Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level Leq	dB A					55 (day)		Biannual

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventry record of using anti-vibration device	Details of survey results, such as findings		Monthly

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventry record of waste disposal (volume, methodology )	Details of survey results, such as findings		Monthly

### 3. Social Environment

#### - HIV/AIDS and other STDs

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
HIV/AIDS and other STDs	Incidences per 1000 inhabitants		Biannual

### 4. Other

#### - Traffic Accidents

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventory record of traffic accident	Details of survey results, such as findings		Monthly

#### (3) During Operation

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the lenders on biannual basis for the first two years of operation.

#### Operation Phase

### 1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Frequency
Number and contents of formal comments made by the public		Upon receipt of comments/complaints
Number and contents of responses from Government agencies		

### 2. Pollution

#### - Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>					20		Annual
NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>					200		Annual
PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>					50		Annual

#### - Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level Leq	dB (A)					55 (day)		Biannual

### 3. Other

#### - Traffic Accidents

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventory record of traffic accident	Details of survey results, such as findings		Monthly

Annex-5: Progress chart for the undertakings by the Ghanaian side

Undertakings	Year Month	2015				2016				2017				2018	2019	2020
		3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12			
Project Implementation (Grant Aid Scheme)	Exchange Note and Grant Agreement															
	Detailed design									▼	▼					
	Tender notice															
	Contract with contractor															
	Construction works															
Securing budget	Approval of budget								▽				▽			
	Available timing for payment									▽				▽		
Land Acquisition & Compensation for Structures	Agreement with land owners															
	Payment of compensation for lands and structures															
	Resettlement of traders along Assin Fosu township (by Assin North Municipal Assembly)															
Environmental and Social Considerations	Submission of EIA report to Environment Protection Agency (EPA)								▽							
	EPA issues environmental permit for project implementation									▽						
	Submission of Abbreviated Resettlement Action Plan to Land Valuation Board, EPA and Municipal/District Assembly								▽							
Relocation of Utilities	Discussion with utility companies to prepare contract															
	Contract with utility companies for relocation											▽				
	Relocation of utilities															
Provision of Temporary Construction Yard	Negotiation with land owners															
	Contract for land rent											▽				
	Removal of existing structures from the yards															
Provision of Borrow Pits and Quarries	Contract with borrow pits and quarry owners												▽			
Provision of Waste Disposal Area	Acquisition of approval of soil and construction waste disposal site owner												▽			
Payment of bank commission	Open bank account and arrange Authorization to Pay															



資料-6 テクニカルノートならびに設計照査結果への調査団回答

資料 6-1 道路・橋梁設計協議：2013 年 11 月

**MINUTES ON PRESENTATION ON PREPARATORY SURVEY ON THE  
REHABILITATION OF NATIONAL ROAD NO.8 (PHASE 2) HELD ON 6<sup>TH</sup>  
NOVEMBER, 2013 AT GHANA HIGHWAY AUTHORITY, BOARDROOM,  
HEAD OFFICE-ACCRA**

**JICA STUDY TEAM**

**IN ATTENDANCE:**

1	Michael A. Abbey	Ag. Chief Executive Officer	GHA
2	Joe – Fred Peseo	Ag. Dy. Chief Executive (Dev)	GHA
3	Addo Sitsofe David	Director of Planning	GHA
4	Oduro Amoakohene	Engineer GHA	GHA
5	Franklin T.-Nolly	Engineer	GHA
6	John Arthur-Amissah	Regional Maintenance Manager-C/Coast	GHA
7	Kingsley Osae-Boateng	Maintenance Manager	GHA
8	Owusu Sekyere-Antwi	Director of Bridges	GHA
9	Gordon A. Amartey	Highway Design Manager(S/Sector)	GHA
10	Rita Ohene Sarfoh	Chief Engineer	GHA
11	Faustina Oppong –Yeboah	Senior Engineer	GHA
12	Bernard Owusu	Senior Engineer	GHA
13	Abraham Steele-Dadzie	Assistant Engineer	GHA
14	Ruth Mensah	Senior Technician Engineer	GHA
15	Paul Y.A.P. Duah	Highway Design Manager(N/Sector)	GHA
16	Hakira Nishimura	Chief Consultant	JICA
17	Shigeru Ando	Road & Pavement	JICA
18	Hajime Usukura	Assistant Resident Representative	JICA
19	Shinichi Veda	Bridge Designer	JICA
20	Jiro Nishitanaka	Cost Estimation	JICA

## 1.0 Commencement

The meeting began at 11:20am and was chaired by the Chief Executive Officer (Ag.) of Ghana Highway Authority (GHA), Michael Abbey (Mr.).

## 2.0 Opening

The Chief Executive of GHA, welcomed members to the meeting. He acknowledged the presence of the JICA study team.

Persons present included representatives of:

- Ghana Highway Authority
- JICA study team

He subsequently invited the leader of the JICA study team to do a presentation on their study.

## 3.0 Issues

The presentation which centered on the Design Standards and Specifications on the road project. The team was of the view that both GHA and JICA should reach a consensus on the design standards and specification. The details of the team's presentation are outlined below:

### 3.1 Road Design Conditions and Specifications

- The design speed JICA chose was 80km/h. they were going to use the same specifications as used for the Phase 1.the shoulder had a width of 2m or 2.5m.
- The standard road surface slope was 2.5% for carriageway and 3.0% for the shoulder.
- The right-of- way was 60m for existing N8.

### 3.2 Bridge Design Conditions and Applied Design Standard

For the live loads the study team is using the Japan's specification of highway bridges and BD37/01 of BS.JICA chose a return period of 50 years for medium span bridge and 15 years of culverts.

### 3.3 Toll Plaza

Outlined below are the issues raised by the team about the Toll Plaza:

- No official request was made to JICA to install toll plaza at Assin Praso to alter existing toll collection plaza on the carriageway
- It is necessary to agree between JICA and GHA for installation of toll plaza in the Phase 2 section and coverage by the Phase 2.
- It is also necessary to determine exact location, number of booths and type of pavement.

#### 4.0 Comments, Questions and Answers

Mr. Paul Duah emphatically told the study team that the shoulder and the road surface slope should be 2.5m since the phase 1 brought problems when they used the 2.5m. Also right of way was also changed from 60m to 90m by following the design guide but Mrs Rita Ohene-Sarfoh , told the team that the wording should have been Construction Width instead of Right- of- Way if they want to maintain the width.

Mrs Rita Ohene-Sarfoh, proposed that all the culverts should have head walls and the drains within settlement should be U or J drain. The Chairman also added that speed tables should be added to the traffic calming measures.

After several deliberations the staggered form of Tool Plaza was adopted. In all one will be at central region and the other will be at Ashanti region. Road fund will be funding the later.

Mr.Owusu made a correction on the return period from 15 years to 25years for culvert and 5years for side drains.

The Chairman proposed to the study team to consider a dual carriage at Assin Fosu township and this was endorse by all members present.

JICA responded that they will consider it if GHA will secure the land but first they will do their studies.

JICA proposed and showed a giant sign post to be erected at the bridge side .They will put the Ghana and Japan flag on the sign post. Mr. Amartey added that they should add the millage to it.

JICA told all in attendance that GHA will bear the cost of the Environmental Impact Assessment. The Chairman requested for the additional cost.

Mrs. Rita Ohene-Sarfoh, GHA emphasized that the study team should be able to accept at most two counterpart Staff from GHA for purpose of technology transfer.

#### 6.0 Conclusion from the Meeting

The meeting agreed on the following:

- A design speed of 100km/h should be used, however, 80km/h can be used for rolling terrains.
- Intermittently slabbed side drains should be used in towns.
- Culverts should have head walls.
- A return period of twenty five (25) should be used for the culvert design.
- The shoulder width should be 2.5m for the whole road section.
- A separator should be used if a dual carriageway is adopted.
- JICA should stick to their proposed bridge standards.
- A staggered Toll Booth was adopted; one at Central region and the other at Ashanti region. The latter will be sponsored by the Road Fund.

- Draft EIA, RAP, Draft Final Report and Safety Audit will be submitted by the team in March, 2014. However, GHA will bear the cost for the Safety Audit.
- That a sign post bearing Japan and Ghana flags with the mileage should be erected at the bridge location.
- At least two Engineers should be attached to the JICA project for practical exposure.

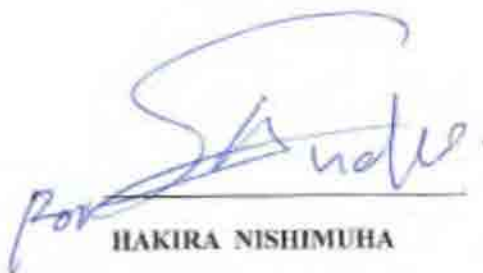
#### 5.0 Closing

Without further questions, the meeting was moved for closure. The Chairman thanked everybody for their presence.

The meeting closed at 12:25am



MICHAEL A. ABBEY  
AG. CHIEF EXECUTIVE  
GHANA HIGHWAY AUTHORITY  
CHAIRMAN



HAKIRA NISHIMUHA  
JICA STUDY TEAM  
CHIEF CONSULTANT

資料 6-2 鉄道跨線橋設計協議：2013 年 11 月

**MINUTES ON PRESENTATION ON PREPARATORY SURVEY ON THE  
REHABILITATION OF NATIONAL ROAD NO.8 (PHASE 2) HELD ON 6<sup>TH</sup>  
NOVEMBER, 2013 AT GHANA HIGHWAY AUTHORITY, BOARDROOM,  
HEAD OFFICE-ACCRA**

**JICA STUDY TEAM**

**IN ATTENDANCE:**

1	Michael A. Abbey	Ag. Chief Executive Officer	GHA
2	Joe – Fred Pesco	Ag. Dy. Chief Executive (Dev)	GHA
3	Addo Sitsofe David	Director of Planning	GHA
4	Oduro Amoakohene	Engineer GHA	GHA
5	Franklin T.-Nolly	Engineer	GHA
6	John Arthur-Amissah	Regional Maintenance Manager-C/Coast	GHA
7	Kingsley Osae-Boateng	Maintenance Manager	GHA
8	Owusu Sekyere-Antwi	Director of Bridges	GHA
9	Gordon A. Amartey	Highway Design Manager(S/Sector)	GHA
10	Rita Ohene Sarfoh	Chief Engineer	GHA
11	Faustina Oppong –Yeboah	Senior Engineer	GHA
12	Bernard Owusu	Senior Engineer	GHA
13	Abraham Steele-Dadzie	Assistant Engineer	GHA
14	Ruth Mensah	Senior Technician Engineer	GHA
15	Paul Y.A.P. Duah	Highway Design Manager(N/Sector)	GHA
16	Hakira Nishimura	Chief Consultant	JICA
17	Shigeru Ando	Road & Pavement	JICA
18	Hajime Usukura	Assistant Resident Representative	JICA
19	Shinichi Veda	Bridge Designer	JICA
20	Jiro Nishitanaka	Cost Estimation	JICA

## 1.0 Commencement

The meeting began at 10:08am and was chaired by the Ag. Chief Executive of Ghana Highway Authority (GHA), Michael Abbey (Mr.).

## 2.0 Opening

The Chief Executive of GHA, welcomed members to the meeting. He acknowledged the presence of the JICA study team and the Chief Executive officer of Ghana Railway Development Authority (GRDA), Mr. A.A Sadique.

Persons present included representatives of:

- Ghana Highway Authority
- Ghana Railway Development Authority
- JICA study team
- Ministry of Transport

He subsequently invited the leader of the JICA study team to do a presentation on their study.

## 3.0 Issues

The presentation which lasted nine (9) minutes centered on the Reconstruction of Overpass on the Railway at Assin Fosu. The team was of the view that a culvert that will house new single rail track was the best option now but this was strongly opposed by members from GHA and GRDA. The details of the team's presentation are outlined below:

### 3.1 Traffic Congestion and Safety Challenges at Assin Fosu

- The existing Road Carriageway over the Railway Bridge at Assin Fosu has a total width of 6.5m which is narrow. It causes a bottleneck and poses critical safety issues as it has no pedestrian sidewalk.
- The road at Assin Fosu is characterized by serious vehicular and pedestrian traffic congestion especially on market days (Tuesdays and Fridays).
- The roadside stalls, stopping and turning vehicles and the commercial activities along the road impede traffic flow.

### 3.2 Determination of Road section for JICA's Project

The Study Team had proposed the road section from Assin Praso (from end of Phase 1 project) to Assin Fosu (at the police barrier, 1.2km south from Assin Fosu Railway Bridge) for outline design.

### 3.3 Reconstruction Planning of Railway Bridge at Assin Fosu

Outlined below are the issues raised by team about the bridge:

- The existing railway underpass is 6.5m (width) x 14.2m (length).
- It is narrow and one of bottlenecks for both vehicular and pedestrian traffic.
- MOT and GRDA have plans to develop all rail lines including the Central Line from single track to double tracks but has no funds to start any time soon.
- GRDA has reserved their right-of-way for the future development of railway.

### 3.4 Proposal for Reconstruction of Railway Overpass

The team proposes a single track box culvert for the railway due to the following reasons:

- Double tracking of the Central Railway line which crosses the road at Assin Fosu is uncertain.
- Construction of structure for double track would require resettlement of some permanent structures for the construction of retaining wall.
- The team intends to produce an economical output/design for the Grant Aide/Scheme.
- An additional cell can be added in future if the need arises.

### 4.0 Comments, Questions and Answers

Mr. A.A Sadique, firmly and precisely stated that construction of a single track railway line contradicts to the Authority's policy of changing all single track lines to double railway lines.

He further stated that the right-of-way (30m on both sides of rail centre line) for the development of the railway has been preserved; hence compensation should not be a problem.

He proposed that at worst a design for two cell box culverts should be prepared to cater for the alignment and loop lines in the future development of the railway. The cell can be constructed by JICA and the other later by GRDA.

The JICA team however was of the opposing view stating that it is not justifiable to construct a culvert for two tracks now as the second is not needed now.

Mr. Addo Sitsofe David, Director of Planning, GHA proposed co-financing between JICA and Ghana Government in constructing the project. Mr. M. A. Abbey clarified that co-financing is not possible with JICA sponsored projects.

Mr. Joe-Fred Peseo, Dy CEO, GHA, asked Mr. A.A Sadique if GRDA has a development plan to cater for the expansion. Mr Sadique answered yes but stated they are financially crippled to stick to their planned activities.

Mrs. Rita Ohene-Sarfoh, GHA emphasized that the provision of the double cell culvert to house two tracks is the best. According to her, the social impact problems can be mitigated.

There was then a call from Mr. Sitsofe on the Study Team to financially justify why double cell culvert is not feasible. This was endorsed by entire members from the other side.

Mrs. Rita Ohene-Sarfoh also called on the Study Team to provide all the possible design options vis-a-vis their cost to enable the stake holders make a better decision.

Mr. Gordon Amartey, Southern Sector Design Manager, GHA, was of the view that it is retrogressive to replace a bridge with a single cell box culvert and therefore called on JICA to rescind their decision.

Mr. M. A. Abbey called on the team to provide estimate for the two options presented to aid in final decision making. He endorsed the construction of the double cell culvert but suggested that the non-functional one be buried.

JICA insisted that they don't give grant from their tax payer's money to solve future problems but current critical issues. GHA and GRDA were not happy with the comment. They were of the view that JICA should provide satisfactory service and not to create future problems such as cutting the road in the near future for further expansion works. They unanimously called on JICA to reconsider their decision to favour the recipient, Ghana.

GHA and GRDA finally succumbed to JICA's proposition to construct a single cell box culvert to house a single railway.

### 5.0 Conclusion from the Meeting

The members agreed on the following:

- that the rail underpass should be a single cell. However, GHA appealed to JICA to consider the double cell to cater for future developments.
- that a dual carriageway be consider for Assin Fosu township to solve the traffic problem.

### 6.0 Closing

The Chairman called for introduction of members present at the meeting which was duly done. Without further questions, the meeting was moved for closure. The Chairman thanked everybody for their presence.

The meeting closed at 11.11am.



**MICHAEL A. ABBEY**

**AG. CHIEF EXECUTIVE**

**CHAIRMAN**

**GHANA HIGHWAY AUTHORITY**



**HAKIRA NISHIMURA**

**JICA STUDY TEAM**

**CHIEF CONSULTANT**



資料 6-3 資料設計照査結果への調査団回答



**JICA Study Team for Preparatory Study  
on Rehabilitation of National Trunk Road No. 8 (Phase 2)  
Central Consultant Inc. and Eight-Japan Engineering Consultant Inc.**

26th June, 2014  
Ref. No. N8P2-23

Mr. M. A. Abbey  
Chief Executive  
Ghana Highway Authority

Re: Final Response for the Design Review Comments

Dear Sir,

Thank you very much for your cooperation for the execution of the Study. Also, we appreciate for your letter dated 25th June, 2014.

Regarding the design review comments, we have review out design as well as discussions with engineers of the GHA as well as JICA HDQ, we have concluded the our response for your comments, as attached.

We appreciate your understanding for the Study Team.

Yours faithfully  
JICA Study Team

---

Hikaru NISHIMURA  
Chief Consultant

cc: Deputy Chief Executive (Development)  
Director of Road Safety and Environment  
Director of Planning  
Director of Survey and Design  
Director of Bridges  
Manager of EMU

**Response for the Design Review and Road Safety Audit by the Study Team**

**Design Review**

	Comment by the GHA	Response by the Study Team
A. General	1. Chainage format should in thousands and not hundreds	We will follow the instruction
	2. The cover page should mention the project length and specific location of project (Assin Fosu – Assin Praso N8 Km 67.01 to Km 98.21)	We will follow the instruction
	3. A legend explain all abbreviations used should be provided	We will follow the instruction
B. Geometric Design		
I. Plan	1. The consultant should provide alternative alignment which by-passes Assin Fosu town as agreed with management at one of the pre-commencement meetings.	The Study covers only rehabilitation of existing N8, not bypass. There was no such agreement.
	2. The consultant should provide comparative analyses of the alternative alignment based on factors such as cost, environmental/social impact and safety as was done for the Asutsuare Junction – Asikuma Junction road project.	The Study cover only rehabilitation of existing N8, not like Eastern Corridor F/S
	3. We note that radii below the desirable minimum have been used at chainages 2+500, 14+750, 17+250, 29+650 and 30+350. Please explain why radii above the desirable minimum cannot be used at these sections.	We follow the existing horizontal alignment and adopted design speed of 80 km/h on rolling terrain, as agreed between GHA and us on 8th November, 2013.
	4. North arrow and labelled grid lines should be shown on plan.	We will follow the instruction
	5. Junction destination names should be shown on plan.	We will follow the instruction
	6. Plan scale should be 1:2500.	A3 size: 1/5000, A1 size: 1:2500
II. Profile	1. Vertical alignment details falling below the minimum requirement for a design speed of 100 kph are shown in table 1 attached. All affected section should be revised accordingly.	The Study Team and the GHA agreed on 6th November “A design speed of 100 km/h should be used, however, 80 km/h can be used for the rolling terrains. Hence, a design speed of 80 km/h was used for those terrain sections.
	2. Vertical curve between chainages 24+400 – 24+950 should be raised to an average height of 0.6 m to minimize the effect of capillary action.	We will follow the instruction
	3. The Consultant should check the possibility of reducing the levels of the finished profile between chainages 1+100 – 1+350 in Assin Fosu town. The high fill will deface the adjoining properties and consequently reduce their commercial/economic value.	We will follow the instruction

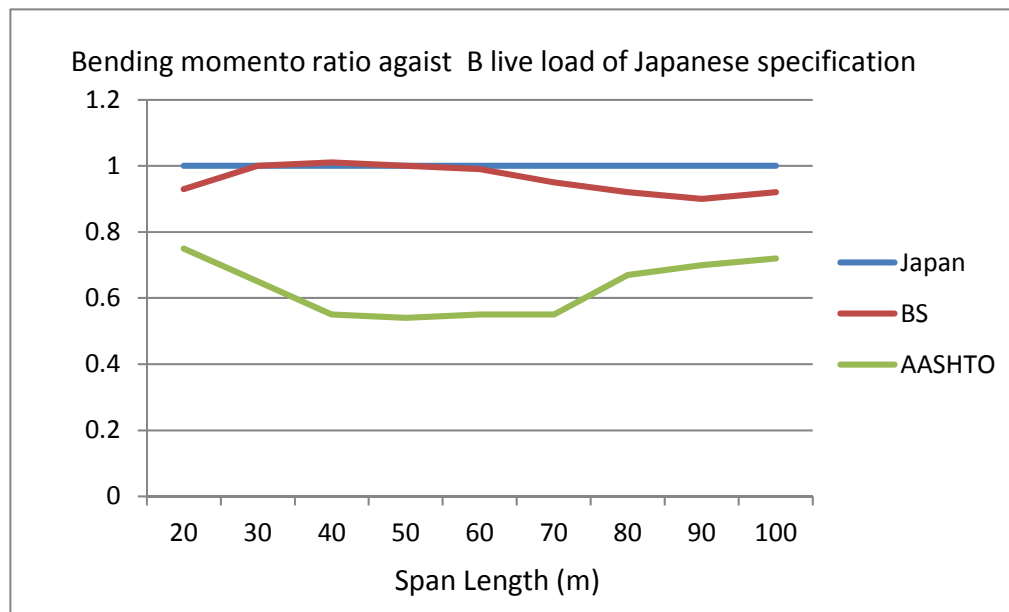
III. Typical Cross Sections	1. Typical cross section of areas with guardrails should be provided	We will follow the instruction
	2. Side slopes should be 1:3 for embankment less than 1 m, 1:2 (with guardrails) for embankment ranging 1 m – 3 m and 1:1.5 (with guardrails) for embankment greater than 3 m.	In order to minimize effects for houses along the road and stabilized slope point of view, we adopted 1:2.0 (slope of existing road is 1:1.5)
	3. All embankment should be protected with stone pitching (in towns) and grassing (out of town)	We have planned to grassing outside of towns and either stone pitching or installation of retaining wall to avoid effects for permanent structures in towns.
	4. Shoulder width in Assin Fosu should be 2.5 m,	GHA and the Study Team agreed to have the minimum value of 2.0 m in Assin Fosu to minimize the effects for the roadside permanent structures.
	5. A shoulder width of 2.5 m should be provided on the right hand side of typical cross section (6).	We will follow the instruction
IV. Intersection	1. All exit lanes at the Assin Fosu roundabouts should be two lanes for about 70 m before tapering over a length of about 50 m into a single lane.	We will follow the instruction
	2. Specific details should be provided for major intersection at chainages 0+723, 1+300, 8+670, 11+628, 17+650 and 29+200.	We will follow the instruction
	3. All access roads should be properly adjoined to the main road (pave and lined). The length of the access road to be improved as part of this project should be determined by site condition but not less than 10 m.	We will follow the instruction
	4: Two roundabouts at Assin Fosu The proposed locations of the two roundabouts were analyzed. The following are the merits and demerits: Merit: 1) Better organized traffic flow as compared to the existing situation, 2) Reduction in traffic congestion. Demerits: 1) Provision for pedestrian crossing is inadequate, 2) Conflict at intersection of lorry station/market due to direct access. i. Functionality of these roundabouts is dependent on peripheral roads which are in poor condition and none was selected for improvement under this project, ii. Circulatory lane width of 3.25 m is inadequate and should be increased 4 m to cater for trucks. iii. The length of 300 m between the roundabouts could create grid lock due to high traffic volume. It is therefore inadequate.	We will follow the instruction
	Recommendations The roundabout should be relocated from the proposed position of km 1+235 and 1+5554 to km 0+700 and 1+900 respectively. The dual carriageway should extend about 100 m beyond the roundabouts and tapered over a length of 50	We have changed location of roundabouts as your recommendations.

	m into a single lane. This will ensure a better organized traffic flow and reduce congestion.	
	Consider a grade separated pedestrian crossing. An underpass could be less expensive than overpass.	Since there are frequent inundation during rainy season in Assin Fosu, pedestrian under pass is not desirable. We have carry out a pedestrian bridge in front of the market. JICA has big concern about separation of communities by 4 lane divided road (1.2 km) and recommend us to provide some at-grade pedestrian crossings from social impact point of view
	To reduce conflict at Station/Market access points and others, provide access point on minor peripheral roads.	It is out of scope of the Study
	Peripheral Road: Key peripheral roads should be identified for improvement under this project. E.g. the link between the two proposed roundabout and the Twifo-Praso road.	We will identify important peripheral road, but preparation of improvement plan is out of scope of the Study.
	Circulatory lane widths of roundabout should be increased to 4 m to cater for truck swept paths.	We will follow the instruction
V. BUS BAY	Bus bays should be located in the centre of the towns where they will be properly utilized and also staggered so that vehicles leaving the bay will not face each other as shown below.	We will follow the instruction
	The length of the parallel section of the bus bays should be based on parking studies by not fixed.	We will study more in detailed design, if it is necessary.
	Separators should be provided for all bus bays with the parallel width consequently increased to a minimum of 5.5 m as shown below (GHA Road Design Guide 1991)	To refer other projects and consider the speed limit of towns (50 km/h), we designed as 3.5 m of bus bay without separator, according to the Road Design Guide.
	A distance of 500 m between two consecutive bus bays is recommended in Assin Fosu township. However, the exact positions should be determined by the parking studies.	We will study more in detailed design, if it is necessary.
C. DRAINAGE		We will study more in detailed design, if it is necessary.
I. Hydrological and Hydraulic analysis	Topographical maps with catchment are demarcations should be provided.	As the river bed gradient and river cross section at upper and lower stream are almost similar, we calculated water discharge capacity using Manning Formula.
	Inlet control method should be used to calculate the capacity of the existing pipe and box culverts.	We will follow the instruction
	Inventory of existing culverts should be provided.	We have prepared the inventory results in the Draft Report

	Culvert schedule should include existing ones. (It is not clear whether they are being maintained or demolished). Table 2 provides a schedule of recommended culvert sizes and additional culvert locations.	We will follow the instruction
	Side ditch type sizes should be specified.	We will include in the detailed design
	Side drains should be provided for all towns. Table 3 provides a schedule of recommended start and end chainages of side drains as well as new provision in the towns.	We will follow the instruction
II. Drainage Structure	Drawing no. 32: Provide bending schedule for the U type side ditch.	We will include in the detailed design
	Pipe culvert on drawing no. 33: The drawing should explain whether the surround concrete for the pipe culvert is half way or total surround.	We will follow the instruction
	Drawing no. 40: The bending schedule for the Guard fence should be provided.	We will follow the instruction
	Headwalls, apron and wing walls: The height of the headwalls should be determined for each culvert at specific locations and it should not be a fixed height as indicated on drawing nos 35 – 38. Provide nominal reinforcement for apron, wind walls headwalls.	We will include in the detailed design. Nominal reinforcement will be prepared in this stage.
III. Access Pipe Culverts	Drawing no. 39 All access culverts should be provided with a headwall. The minimum length of access culverts should be 8000 mm. Provide bending schedule for the reinforcement for the access pipe culvert.	We will follow the instruction Bending schedule for the reinforcement will be provided in this stage
D. Structure		
I. Assin Fosu Railway Underpass	i. General plan and cross section provided for the culvert was not readable.	We have changed colour of drawing to be readable.
	ii. Provide a typical cross section showing the dimensions for the width of the carriageway, footpath and concrete parapet on the culvet.	We will follow the instruction
	iii. Provide dimensions of the support (corbel) for the approach slab (see cross section B-B on drawing no. 31)	We will follow the instruction
	iv. Identify the material placed at the bottom slab to support the railway sleepers (see cross section B-B on drawing no. 31)	We will follow the instruction
	v. What material are the sleepers for supporting the railway track made of?	We consider PC sleeper
	vi. We recommend that railway underpass should be designed according to the latest version of BS5400 and BD37/01 (and not Load T – Japanese standards), else the Consultant should show the relationship between the Japanese Standards – Load T and that of BS5400 and BD37/01.	Please refer the end of this paper.
	vii. It is our understanding that the detail structural design for the box culvert is yet to be submitted to us.	We will include in the detailed design
	viii. The strength of concrete to be used for all box culverts should be a least 30 N/mm <sup>2</sup> and the strength of reinforced steel should be at least 460 N/mm <sup>2</sup> or its equivalent.	We will follow the instruction
II. Box Culvert	Detailed design for the box culvert on chainages 80+93, 161+98 and 288+61 should be submitted for our review.	We will provide then soon

III. Proposed Bridge over River Lkye at Assin Andoe	i. Computation for hydrological and hydraulic analysis use in determining the maximum flow depth of 3,50 m as well as the hydraulic capacity of the bridge should be submitted.	We will include hydrological computation in the Draft Report.
	ii. The Consultant should provide the geotechnical investigation report use in determining the location of the spread footing.	We will include geotechnical conditions in the Draft Report.
	iii. Approach slab should be shown on the general arrangement drawing	We will follow the instruction
	We recommend that railway underpass should be designed according to the latest version of BS5400 and BD37/01 (and not Load B – Japanese standards), else the Consultant should show the relationship between the Japanese Standards – Load T and that of BS5400 and BD37/01.	Please refer the end of this paper.

A comparison of the design bending moment caused by a live load indicates that the bending moment ratio by live load defined in the Specification for Highway Bridges in Japan (Japan Road Association) exceeds that defined in BS5400 for each span length of up to 100 m



**Road Safety Audit**

	Comment by the GHA	Response by the Study Team
Vertical Curves	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The major control for safe operation on crest curve is the provision of sufficient sight distances for the design speed. Minimum stopping sight distances should be provided for all the vertical curves. Consideration should therefore be given to the provision of minimum lengths of crest curves slated for the project roadway.</li> <li>Sag vertical curves should be designed according to comfort criteria.</li> <li>Profiles with successive short vertical curves, particularly between Chainages 18+000 and 19+00, should be avoided.</li> </ul>	<p>We will follow the instruction base on the design speed in accordance with topographical conditions (rolling terrain).</p>
Lay By	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consideration should be given to the rearrangement of all lay by that are sited in the opposite direction. Staggering of the lay bys in the “Left-Right” orientation and separated by a buffer of at least 50 meters has the highest safety benefit.</li> <li>All lay bys should be located beyond intersections to enhance visibility splays of approaching drivers on minor roads</li> <li>Lay bys should be located beyond pedestrian crossings to avoid stopped vehicles masking pedestrian</li> <li>As much as possible lay bys should be located in straight sections.</li> <li>Parking studies should be undertaking in all communities to determine the dimensions of lay bys required to handle the present and future traffic.</li> </ul>	<p>We will follow the instruction</p>
Roundabouts	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>For safety purpose, the number of lanes on the exit of the secondary roads should be the same as the number of lanes on the circulatory road. Consideration should be given to the provision of an auxiliary lane (at least 100m - inclusive of the parallel and taper lengths) along the exit lane to accommodate two vehicles. A transition section with two lanes has higher safety benefit in addition to the pavement markings. Traffic Congestion is also reduced with the application of this arrangement.</li> </ul>	<p>We will follow the instruction</p>
Uncontrolled Parking on Roadway at Assin Fosu	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>With the dualization of a section of the roadway in the Central Business District and lack of parking facilities for the proposed scheme, it is most likely that more commercial vehicles will park on the outer lanes of the dual carriageway after the project implementation. Although regulatory traffic signs can be employed, the violation of such traffic offences in recent years and the general driver attitude will warrant the need to provide dedicated parking facilities to accommodate the high parking demand in the vicinity. Consideration should therefore be giving to a comprehensive parking study to generate parking facilities acceptable for use by all drivers in the community and beyond.</li> </ul>	<p>Assin North Municipal Assembly is undertaking to construct a new lorry station after relocation of the local markets along the national highway in the central area of Assin Fosu. This can be considerably contributed to systematic traffic parking and flows at Assin Fosu.</p>
Uncontrolled Pedestrian crossing at	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consideration should be given to the provision of additional metallic fencing on the New Jersey Barrier (similar to the one provided on the N1) to prevent pedestrian from climbing the concrete median.</li> </ul>	<p>We will follow the instruction</p>

Assin Fosu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provision of street lighting should be considered to increase driver perception of pedestrians and other road users. This arrangement will enhance driver and pedestrian response time to appropriate evasion situation.</li> </ul>	
Climbing Lane	<p>Recommendations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The provision of climbing lane (roadway between Chainage 15+140 and 15+900) may be particularly beneficial.</li> </ul>	Existing vertical gradient is 3.0% and its length is 768 m. According to the design criteria for design speed 80 km/h (rolling terrain), this section is not required for any climbing lane.

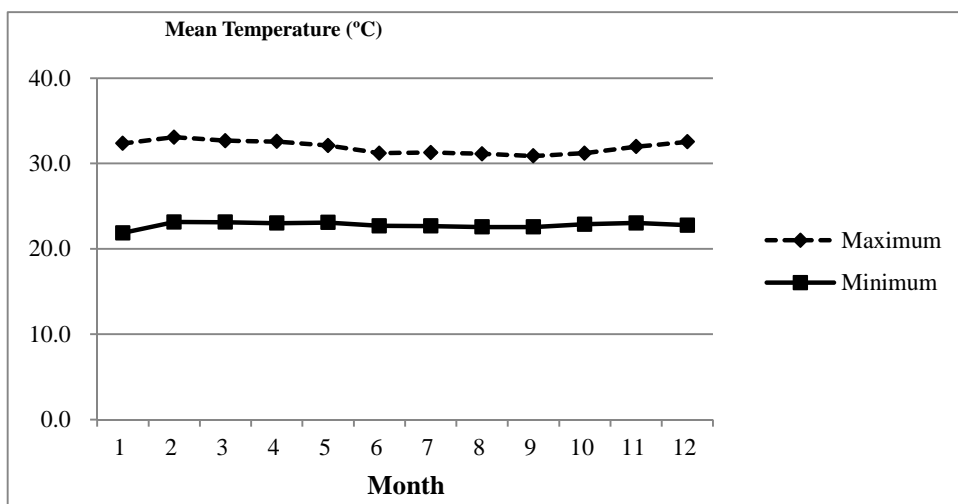


資料一 7 自然条件調査結果

資料 7-1 気象条件調査結果

(1) 気温

ガーナ気象庁(Ghana Meteorological Agency:GMA)のアシンプォス測候所における 2003 年～2012 年の平均の最高・最低気温データを図-A1 に示す。各月毎の最低気温は 1 月(21.9℃) が最も低く、最高気温では 2 月(33.1℃) が最も高くなる。全体的な傾向では、各月の気温差は小さく安定している。



出典：GMA

図-A1 最高・最低気温 (2003 年～2012 年の平均)

(2) 降雨量

a) 月別降雨量

GMA のアシンプォス測候所およびツイフォプラソ測候所における 2003 年から 2012 年までの月別降雨量データを表-A7 及び A8 に示す。

表-A7 年別月別降雨量 (アシンプォス)

(単位 mm)

Assin Fosu	月												合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2003	52.0	86.7	145.5	237.7	276.3	133.0	70.3	69.8	54.3	372.8	162.4	59.1	1,719.9
2004	44.1	98.7	185.6	132.2	111.9	80.6	170.2	113.5	390.1	188.7	61.2	57.9	1,634.7
2005	1.8	82.7	211.3	218.0	99.2	261.3	16.1	30.3	78.6	271.7	95.8	79.9	1,446.7
2006	58.7	83.5	139.8	277.5	271.7	210.8	73.6	54.8	201.3	339.7	69.4	37.3	1,818.1
2007	62.4	54.0	147.1	238.0	267.6	337.5	191.3	60.8	173.1	405.5	116.6	39.4	2,093.3
2008	0.0	69.8	151.4	81.6	n.a.	n.a.	82.6	107.6	169.5	94.7	40.4	106.5	n.a.
2009	0.0	171.0	121.6	112.5	146.9	452.8	144.4	43.2	43.9	106.4	109.2	5.4	1,457.3
2010	61.0	81.6	275.7	191.1	181.3	292.9	67.1	132.9	213.3	192.3	129.2	17.4	1,835.8
2011	33.1	164.2	136.3	140.3	126.6	174.0	121.3	77.3	243.9	190.8	86.6	15.5	1,509.9
2012	4.3	33.6	55.8	134.4	226.2	326.6	215.9	26.9	126.2	218.2	155.6	90.6	1,614.3
平均	31.7	92.6	157.0	176.3	197.5	252.2	115.3	71.7	169.4	238.1	102.6	50.9	1,610.4

出典：GMA

表-A8 年別月別降雨量（ツイフォプラソ）

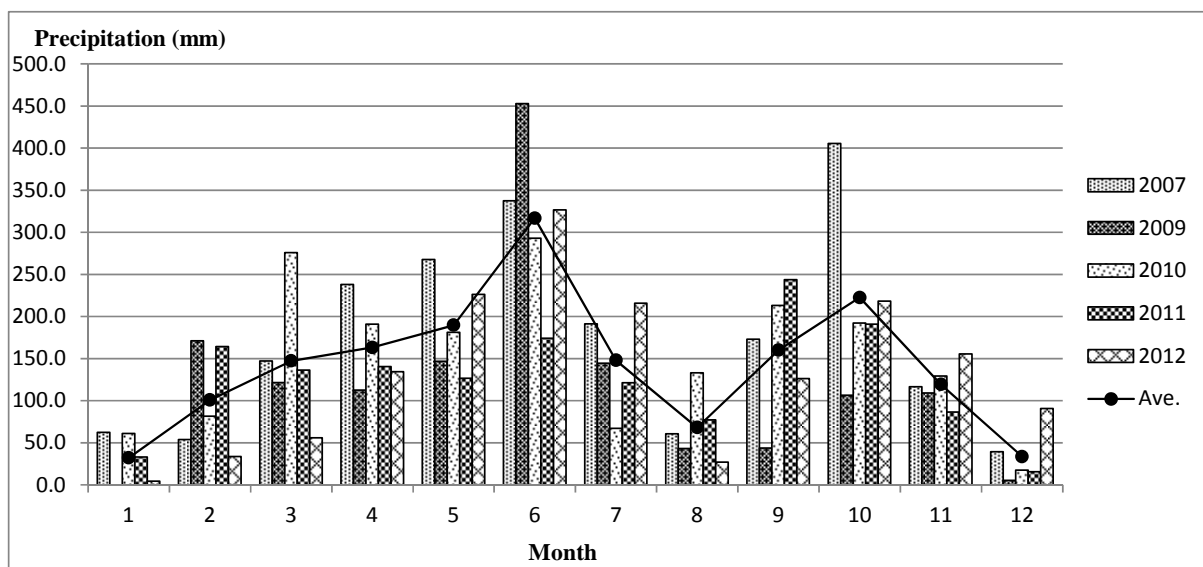
（単位 mm）

Twifo Praso	月												合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2003	51.4	53.2	66.4	198.7	222.5	227.6	97.7	70.0	90.3	89.7	110.9	10.4	1,288.8
2004	91.4	53.2	135.0	n.a.	138.5	122.0	137.9	81.4	292.1	177.7	82.2	89.3	n.a.
2005	11.1	70.1	228.8	218.4	192.9	154.7	65.0	28.5	75.8	317.5	125.0	46.6	1,534.4
2006	56.8	71.0	137.8	103.0	190.0	214.8	62.4	58.2	177.3	175.6	60.2	14.1	1,321.2
2007	0.0	45.1	170.2	157.3	218.4	287.0	174.9	63.0	186.7	251.9	177.4	42.5	1,774.4
2008	15.1	65.4	178.0	115.7	419.7	265.1	259.3	109.1	95.5	89.4	50.0	98.3	1,760.6
2009	1.6	96.2	83.7	115.7	152.3	232.9	114.6	32.1	43.7	117.3	167.6	73.8	1,231.5
2010	55.9	135.1	123.4	143.1	160.3	131.2	51.6	197.2	139.0	149.6	142.1	100.8	1,529.3
2011	48.3	114.2	132.5	187.3	189.8	226.6	66.1	60.7	200.1	165.3	69.2	18.1	1,478.2
2012	4.7	75.3	131.3	45.3	176.8	353.2	155.7	21.0	103.2	191.1	89.9	98.5	1,446.0
平均	33.6	77.9	138.7	142.7	206.1	221.5	118.5	72.1	140.4	172.5	107.5	59.2	1,476.5

出典：GMA

アシンフォス測候所での年間降水量は 2005 年の 1,446.7mm から 2007 年の 2,093.3mm の変動がある。また、ツイフォプラソ測候所の年間降水量は 2009 年の 1,231.5mm から 2007 年の 1,774.4mm の間で変動を見せている。

図-A2 に示すように、プロジェクト対象地域での雨季は 3 月に始まるが 8 月の雨量は比較的少なくなる。9 月から雨量が再度増加を示し、11 月まで雨季が続く。なお、乾季のうちでも 1 月の雨量は特に減少し、年によっては降雨の見られない場合もある。



注：2008 年のデータは 2 ヶ月分のデータ欠損のため利用していない。

出典：GMA

図-A2 2007 年～2012 年の月別降雨量（アシンフォス）

b) 日最大降雨量

アシンフォス測候所とツイフォプラソ測候所における 2003 年～2012 年の日最大降雨量データを表-A9 及び A10 に示す。日最大降雨量はアシンフォスで 12 日、ツイフォプラソで 7 日が 80mm 以上を観測している。直近 10 年間での日最大雨量はツイフォプラソで 2012 年 6 月に観測された 151.2mm である。

表-A9 年別月別降雨量（アシンフォス）

（単位 mm）

アシン フォ ス	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	37.4	35.3	31.8	85.6	55.0	42.4	34.3	25.3	17.2	99.0	32.2	19.5
2004	26.2	30.1	34.4	67.7	55.5	37.8	111.5	59.5	48.7	59.8	32.4	28.9
2005	1.8	30.2	59.5	50.1	36.3	98.2	9.8	12.7	40.8	81.6	20.6	62.0
2006	50.4	30.4	26.2	45.6	48.4	62.5	26.3	28.4	49.8	87.8	24.8	37.3
2007	54.6	44.9	67.4	80.7	126.1	48.6	80.6	21.6	46.9	92.5	28.1	38.0
2008	0.0	33.1	37.2	36.6	n.a.	n.a.	33.4	39.8	37.8	32.7	20.0	24.7
2009	0.0	35.3	57.3	32.8	66.9	96.4	25.8	10.3	20.9	23.2	42.6	3.6
2010	20.7	29.7	59.2	58.2	42.4	55.7	29.3	50.6	49.1	42.2	39.5	7.0
2011	17.5	54.4	54.8	36.0	32.5	56.0	50.0	30.2	88.5	73.0	17.4	15.5
2012	4.3	13.8	21.6	48.2	67.4	68.7	55.5	13.4	39.0	37.2	44.9	29.6

出典：GMA

表-A10 年別月別降雨量（ツイフォプラソ）

（単位 mm）

アシン プラ ソ	月											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	34.6	15.9	21.4	42.0	35.1	82.3	56.7	40.6	36.8	41.0	24.2	6.4
2004	81.7	37.3	37.4	n.a.	30.2	47.3	53.7	19.8	56.4	33.0	14.9	39.5
2005	11.0	28.1	90.2	36.5	54.8	38.6	50.2	11.3	31.3	49.9	20.5	27.0
2006	24.0	31.2	37.2	25.7	45.3	49.5	22.1	18.7	41.2	38.6	21.1	13.9
2007	0.0	22.1	52.1	37.3	32.3	75.5	69.1	14.7	39.0	25.0	42.6	16.9
2008	15.1	26.3	56.7	49.2	97.3	50.3	116.2	40.4	14.5	19.9	21.0	40.5
2009	1.6	66.0	22.9	49.2	95.1	68.8	29.9	6.9	10.9	25.1	36.5	36.3
2010	27.6	39.3	28.8	43.2	46.3	43.5	21.0	71.1	50.2	31.1	34.7	34.4
2011	19.6	70.8	24.3	70.4	81.9	60.0	29.6	20.9	56.0	32.7	34.1	10.1
2012	4.7	47.7	31.2	15.9	30.1	151.2	41.3	9.7	21.0	42.9	38.3	47.2

出典：GMA

(3) 風向・風速

GMA の資料によれば、アシンフォスでは雨季で西の風が多く、乾季では北からの風も若干増加する傾向がみられる。2003年から2010年までの風速の最大値は6ノット（約 3.1 m/s）である。

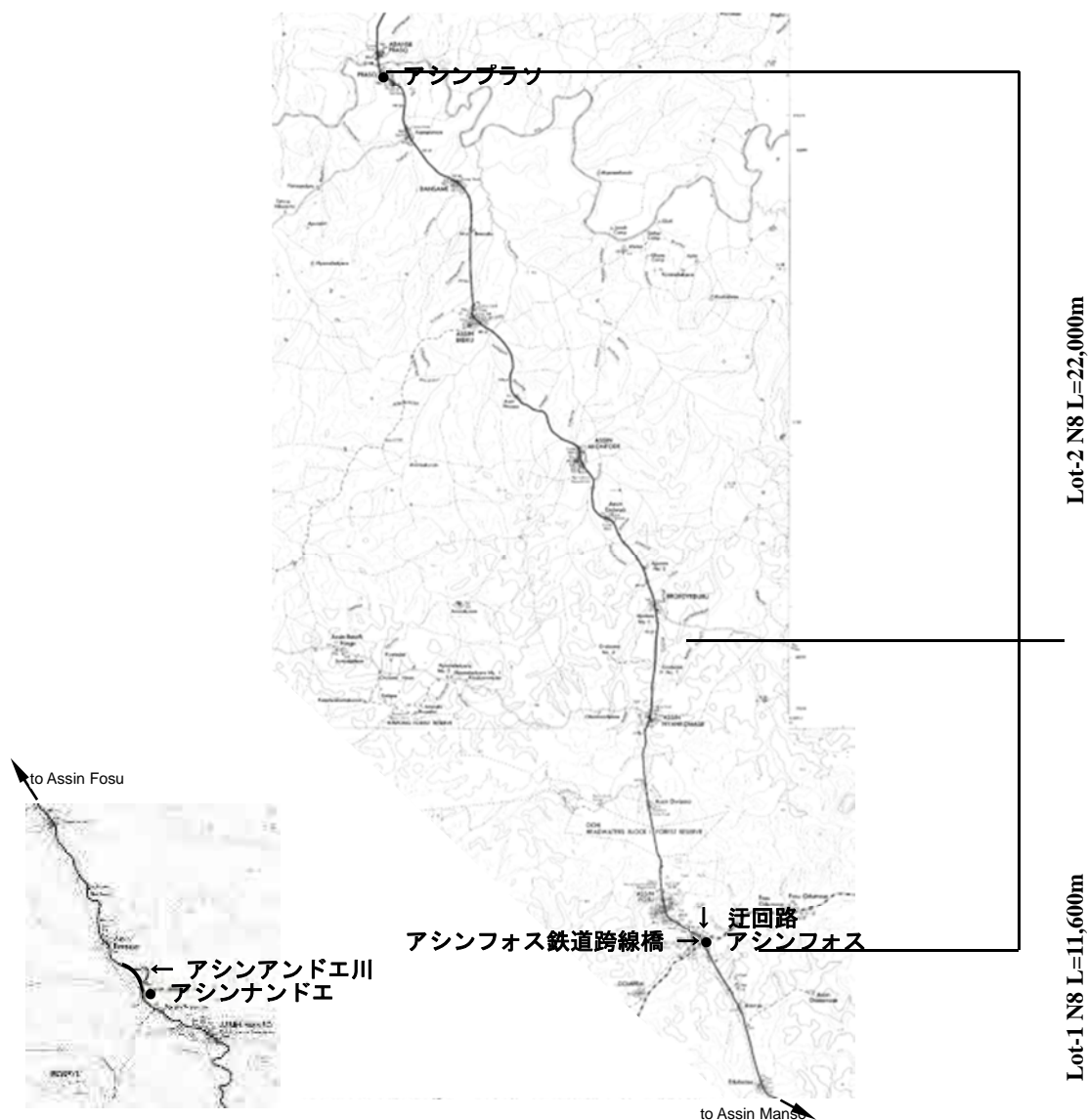
資料 7-2 地形測量範囲

本調査では、表-A11 及び図-A3 に示す通り、設計対象区間の現況測量を Lot-1 と Lot-2 に分け、国道 8 号線沿線および想定した迂回路の地形測量（縮尺 1/1000）、アシンフォス跨線橋周辺とアシンアンドエ川周辺の地形測量（縮尺 1/200）を実施した。

表-A11 地形測量対象区間

	仕様・縮尺		数量 (m <sup>2</sup> )
Lot-1	地形測量 1/1000	国道 8 号線沿線 L= 11,600 m W=50m	580,000
		想定迂回路 L= 1,400 m W=30m	42,000
	地形測量 1/200	アシンフォス跨線橋付近 L=100m W=100m	10,000
		アシンアンドエ川付近 L=1,000m W=100m	100,000
Lot-2	地形測量 1/1000	国道 8 号線沿線 L= 22,000 m W=50m	1,100,000

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図-A3 地形測量の実施箇所

資料 7-3 地質調査結果

アシンフォス鉄道跨線橋およびアシンアンドエの 4 連カルバートボックス部（河川交差）にてボーリング調査を実施した。表-A12 にアシンフォス鉄道跨線橋近傍でのボーリング調査結果、表-A13 にアシンアンドエの 4 連カルバートボックス近傍でのボーリング調査結果を示す。また、表-A14 にボーリング調査位置の詳細を示す。

表-A12 アシンフォス跨線橋近傍でのボーリング調査結果

Depth (m)	Type	SPT Test		備 考	Classification				Plasticity Index				Swell (%)	
		N	Recovery (m)		Gavel (%)	Sand (%)	Fines (%)	Type	LL (%)	PL (%)	PI (%)	Note		Type
0.0 - 0.40m	ds1			湿った、中密度、茶色、 中位の粒度 玉石混じり粗粒砂	14	59	27	SF-G	36.0	15.0	21.0		CL	27.5
1.0 - 1.45m	SPT1	33	0.53	乾いた、中密度、(赤茶、黄、白、 灰色)の斑紋状 部分的に砂利を含む粘土質砂	0	72	28	SF	45.0	28.0	17.0		ML	38.5
2.0 - 2.45m	SPT2	25	0.50		1	36	63	FS	34.0	28.0	6.0		ML	23.5
3.0 - 3.45m	SPT3	19	0.52		1	34	65	FS	51.0	36.0	15.0		MH	42.6
4.0 - 4.45m	SPT4	15	0.54	湿った、中密度、(黄、赤茶、白) の斑紋状 粗粒強風化花崗岩	0	46	54	FS	48.0	37.0	11.0		ML	38.4
5.0 - 5.45m	SPT5	18	0.40		1	46	53	FS	46.0	32.0	14.0		ML	36.5
6.0 - 6.45m	SPT6	12	0.54		2	49	49	FS (SF)	41.0	31.0	10.0		ML	31.6
8.0 - 8.45m	SPT8	50	0.30		3	70	27	SF	32.0	23.0	9.0		CL	27.8
9.0 - 9.45m	SPT9	22	0.54	湿った、中密度、(灰色、白、黒、 黄)の斑紋状 粗粒 風化花崗岩	2	65	33	SF	40.0	31.0	9.0		ML	33.1
10.0 -10.45m	SPT10	38	0.20		2	65	33	SF						35.0
11.0 -11.45m	SPT11	23	0.55		10	63	27	SF-G	32.0	23.0	9.0		CL	20.5
12.0 -12.45m	SPT12	30	0.38	4	66	30	SF	35.0	30.0	5.0		ML	22.5	
13.0 -13.45m	SPT13	24	0.25	30	56	14	SG-F							
14.0 -14.45m	SPT14	50	0.20	湿った、高密度、(灰色、白、黒、 黄)の斑紋状 粗粒 風化花崗岩	7	47	46	SF-G						

注：-14.5m 以深の岩掘削延長は 2.7m

出典：調査団作成

表-A13 アシンアンドエの 4 連ボックスカルバート近傍でのボーリング調査結果

Depth (m)	Type	SPT Test		備 考	Classification				Plasticity Index					Swell (%)
		N	Recovery (m)		Gavel (%)	Sand (%)	Fines (%)	Type	LL (%)	PL (%)	PI (%)	Note	Type	
0.0 - 1.10m	ds1			湿った、中密度、茶粘土色 玉石混じり中位粒度砂礫	74	17	9	GS-F	25.0	19.0	6.0		ML	5.6
1.0 - 1.45m	SPT1	12	0.43	湿った、中密度、茶粘土色 珪岩混 粘土質 礫	34	34	32	SFG	37.0	23.0	14.0		CL	3.6
2.0 - 2.45m	SPT2	18	0.24	湿った、中密度、黄茶色 礫質 粘土	19	44	37	SFG	34.0	20.0	14.0		CL	5.6
3.0 - 3.45m	SPT3	8	0.20	湿った、固結、赤茶黄色 雲母混じり 礫質 粘土	15	28	57	FSG	58.0	36.0	22.0		MH	4.5
4.5 - 4.90m	SPT4	29	0.20	湿った、中密度、(白、黒、灰色) の斑紋状 粗粒 風化花崗岩	6	74	20	SF-G						

注：-4.90m 以深の岩掘削延長は 3.3m

出典：調査団作成

表-A14 ボーリング位置と総掘削延長

	位置	掘削延長
No. 1	アシンフォス跨線橋 (N 005°41.703', W 001°16.477')	17.2 m
No. 2	4 連ボックスカルバート (N 005°32.188', W 001°11.026')	8.2 m

出典：調査団作成

資料－8 アシンノース市議会の露天商移転計画



## ASSIN NORTH MUNICIPAL ASSEMBLY

In case of reply the number and date  
of this letter should be quoted



REPUBLIC OF GHANA

Office of the Municipal Assembly  
Post Office Box 99  
Assin Fosu, C/R  
Ghana – W/A

Our Ref: ANMA/G.8/VOL.II/94

Your Ref:.....

4<sup>TH</sup> APRIL 2014

### RESETTLEMENT OF TRADERS ALONG THE ASSIN FOSU TOWNSHIP

The Assin North Municipal Assembly, per its mission, to facilitate the improvement of quality of life of the people within the Assembly's jurisdiction through equitable provision of services for the total development of the Municipal within the context of good governance has initiated the need to open the new market to accommodate traders and those who apply their trade along the main highway within the Fosu Township.

This initiative has been necessitated because of the danger it poses to road users and other motorists who use the Highway.

Due to this, a five (5) member committee has been inaugurated to ensure the opening of the new market. Among their Terms of Reference (TOR), they are to decongest the main highway and resettle the affected traders at the new market and an open space behind the National Health Insurance.

A resettlement Action Plan has been drawn to effect the decongestion on the road, thus, all temporary structures erected on the sides of the road will be removed and as such affected traders will be resettled at the new market. Also, all temporal permits which were issued for those temporal structures along the main highway in Fosu in 2013 and will expire in June 2014, will NOT be renewed.

In view of this, the Assembly is assuring your outfit that all the necessary legal steps would also be taken to ensure that the traders do not erect temporary structures along the said road.

Please find attached the resettlement action plan that will be undertaken by the Municipal Assembly, Market Committee, Works department, Physical and Planning Units and the Police.

Thank you and counting on your usual co-operation.



For: MUNICIPAL CHIEF EXECUTIVE  
(CHARLES LARTEY)  
ASSISTANT DIRECTOR

THE TEAM LEADER  
JICA STUDY TEAM  
JICA

2



**ASSIN NORTH MUNICIPAL ASSEMBLY**  
**RESETTLEMENT ACTION PLAN**

<b>ITEM</b>	<b>ACTIVITY</b>	<b>TIME FRAME</b>	<b>ACTION-BY</b>
1	Survey (Socio Economic) of temporal structures along Fosu township	2 weeks (14-28 April, 2014)	Mun. Works Department/Market Committee/Mun. Planning Unit
2	Consultative meeting with stakeholders to be affected by the resettlement.	7 <sup>th</sup> May 2014	Assin North Municipal Assembly
3	Development of eligibility criteria for different types of impacts	12 <sup>th</sup> May-19 <sup>th</sup> May, 2014	Mun. Works Department/Market Committee/Mun. Planning Unit
4	Provision of alternatives	3 <sup>rd</sup> June – 5 <sup>th</sup> August, 2014	Mun. Planning Unit/Physical Planning Dept/Works Department
5	Actual implementation of resettlement	4 <sup>th</sup> – 5 <sup>th</sup> October, 2014	Mun. Works Dept/ Market Committee/ Police Task force
6	Monitoring and Evaluation	6 <sup>th</sup> October -	Municipal Assembly/Market Committee

資料－9 モニタリングフォーム（案）

(1) 計画段階

**Preparation of Resettlement Sites (where necessary)**

No.	Explanation of the site (e.g. Area, no. of resettlement HH, etc.)	Status (Completed (date) / not complete)	Details (e.g. Site selection, identification of candidate sites, discussion with PAPs, development of site, etc.)	Expected Date of Completion
1				
2				

**Public Consultation**

No.	Date	Place	Contents of the consultation / main comments and answers

Resettlement Activities	Planned Total	Unit	Progress in Quantity			Progress in %		Expected Date of Completion	Responsible Organisation
			During the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter		
Preparation of RAP									
Employment of Consultants		Man-month							
Implementation of Census Survey (including Socioeconomic Survey)		-							
Approval of RAP		-							
Finalisation of PAPs List		No. of PAPs							
Progress of Compensation Payment		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							
Progress of Land Acquisition (All Lots)		ha							
Lot 1		ha							
Lot 2		ha							
Lot 3		ha							
Lot 4		ha							
Progress of Asset Replacement (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							
Progress of Relocation of People (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							

(2) 工事中

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the lenders as part of Monthly Progress Report throughout the construction phase.

**Construction Phase**

**1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public**

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from Government agencies	

**2. Pollution**

- Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> (24h)					20		Biannual
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> (1h)					200		Biannual
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup> (24h)					50		Biannual

- Water Quality

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
pH	-					6-9		Biannual
SS	mg/l					50		Biannual
Coliform bacteria	MPN /100ml					400		Biannual
Oil	mg/l					10		Biannual

- Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level Leq.	dB A					55 (day)		Biannual

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Invenry record of using anti-vibration device	Details of survey results, such as findings		Monthly

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Invenry record of waste disposal (volume, methodology )	Details of survey results, such as findings		Monthly

**3. Social Environment**

### - HIV/AIDS and other STDs

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
HIV/AIDS and other STDs	Incidences per 1000 inhabitants		Biannual

## 4. Other

### - Traffic Accidents

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventory record of traffic accident	Details of survey results, such as findings		Monthly

### (3) 供用時

The latest results of the below monitoring items shall be submitted to the lenders on biannual basis for the first two years of operation.

## Operation Phase

### 1. Response/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Frequency
Number and contents of formal comments made by the public		Upon receipt of comments/complaints
Number and contents of responses from Government agencies		

## 2. Pollution

### - Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>					20		Annual
NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>					200		Annual
PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>					50		Annual

### - Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level Leq.	dB (A)					55 (day)		Biannual

## 3. Other

### - Traffic Accidents

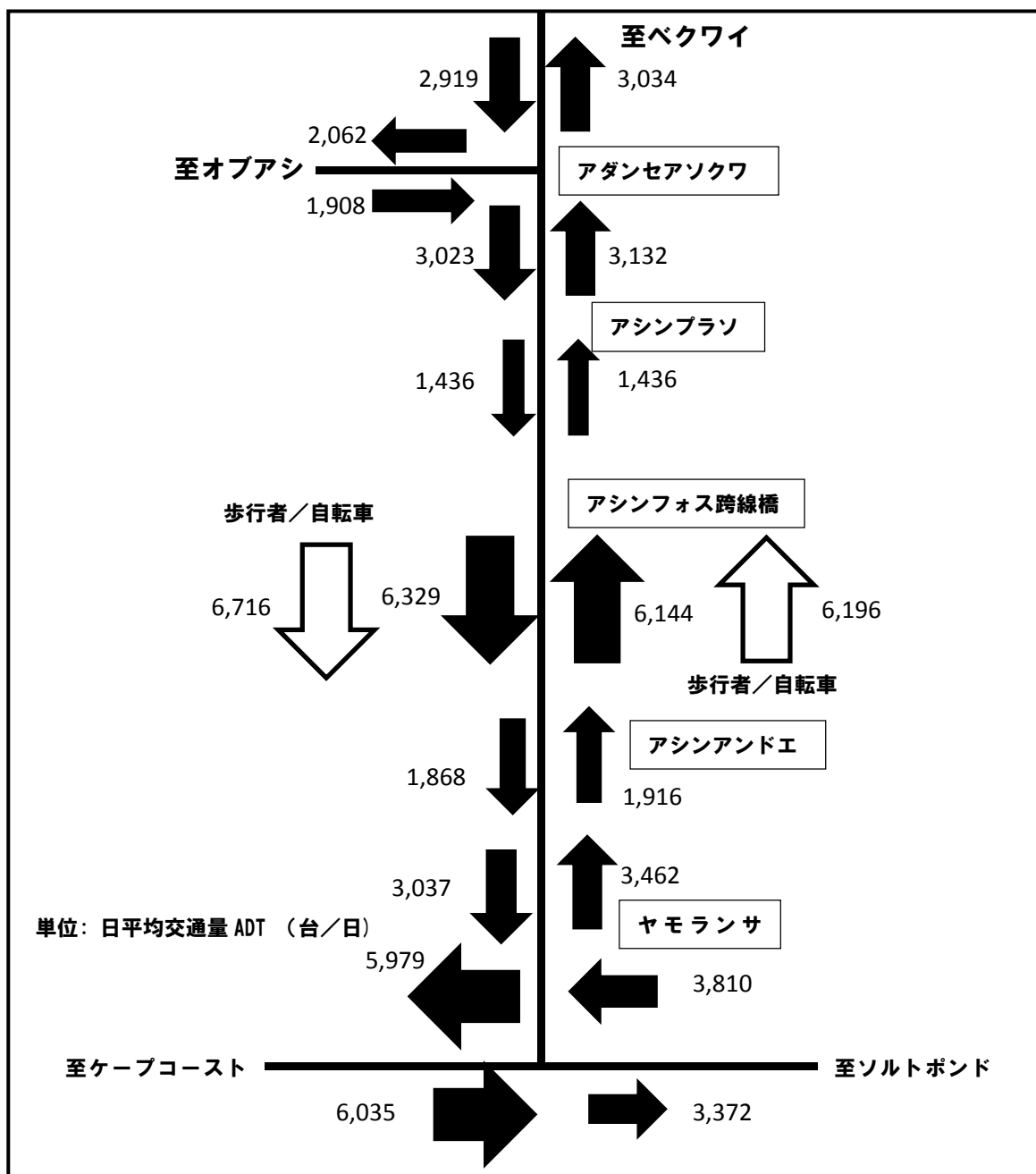
Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken	Frequency
Inventory record of traffic accident	Details of survey results, such as findings		Monthly

資料-10 将来交通予測結果

(1) 将来交通需要予測結果

a) 断面交通量及び交差点交通量調査結果

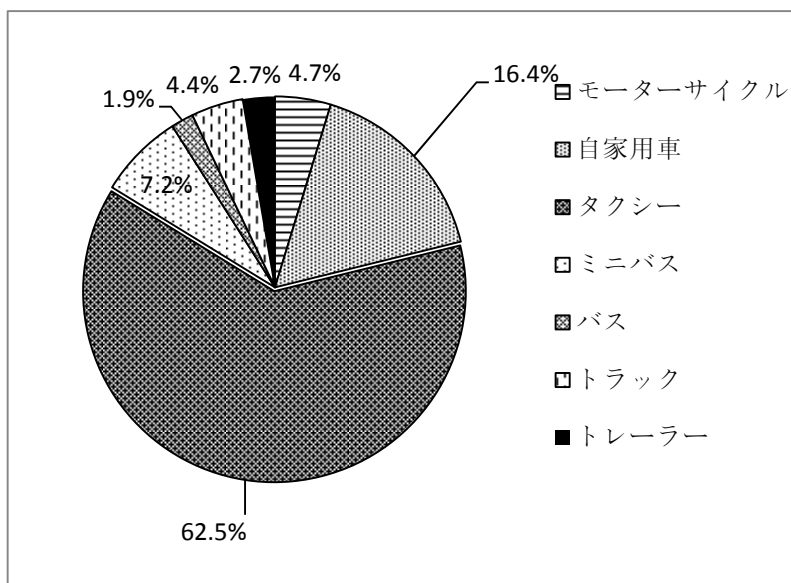
本準備調査では、国道 8 号線の現在及び将来のボトルネックを把握することを目的の 1 つとして、交差点方向別交通量観測を 2 地点、断面交通量調査を 7 地点（アシンフォス鉄道跨線橋上のみ 24 時間観測）、路側 O/D 調査を 2 地点で実施した。各調査地点で得られた交通量は、アシンフォス鉄道跨線橋上での昼夜率、アシンプラソのプラ川橋での有料道路徴収実績の曜日変動ならびに月変動を勘案して日平均交通量に変換を行った。図-A4 に国道 8 号線の現況交通量を示す。



出典：調査団作成

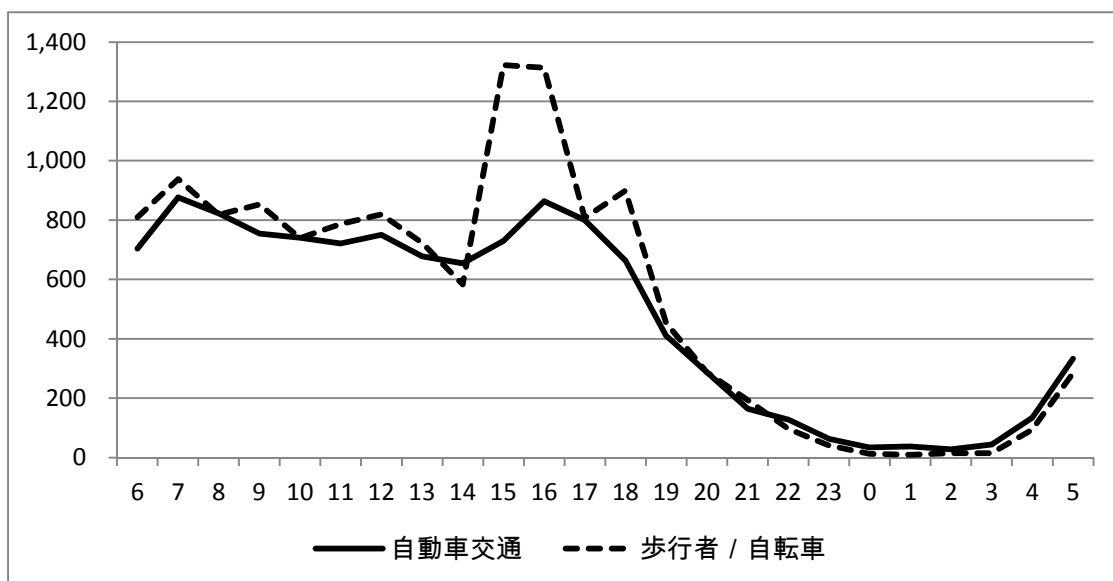
図-A4 国道 8 号線の現況日交通量

なお、この現況交通量調査結果で特筆すべき点は、アシンフォス鉄道跨線橋上における自動車交通量が、往復で 11,184 台/日に達している点であり、さらに歩行者及び自転車の交通量が 12,912 人（台）である現在の交通状況が、アシンフォス市街地中心部の交通混雑の要因の 1 つである点が明確になっている。さらに、図-A5 にアシンフォス鉄道跨線橋上の交通の車種分類、図-A6 に同調査地点での時間別交通量及び歩行者数の変動を示すが、内々交通であるタクシーの比率が 62.5%と非常に高く、これらのタクシーがアシンフォス市街地中心部の交通混雑に大きな影響を与えている点が判明した。また、時間別交通量の変動に関しては、特に歩行者/自転車の交通量が、学校の下校時である 14:00~16:00 に 1,350（人（台））のレベルに達しており、これらの歩行者が跨線橋を渡る際に、自動車交通とのコンフリクトが非常に高くなっている事象が明確になっている。



出典：調査団作成

図-A5 アシンフォス鉄道跨線橋上の交通量の車種別分類

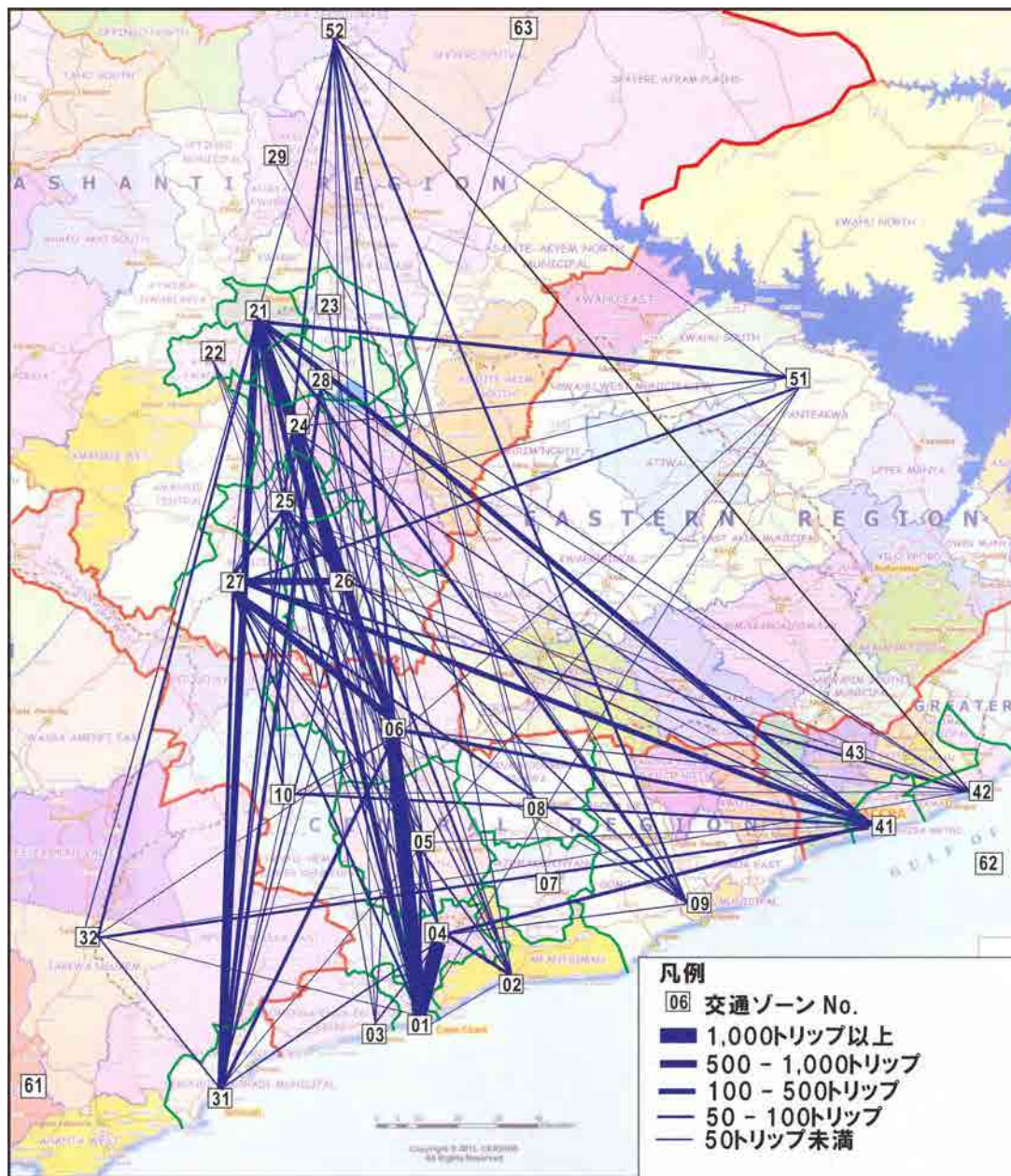


出典：調査団作成

図-A6 アシンフォス鉄道跨線橋上の交通量の時間変動

b) 路側 O/D 調査結果

本準備調査では、国道 8 号線上を走行する中・長距離交通の状況を把握するために、交差点交通量調査実施日の同日に、ヤモランサ交差点及びアダンセアソクワ交差点の国道 8 号線上で、路側 O/D 調査を実施した。この結果、図-A7 の現況交通需要の希望線図に示すとおり、国道 8 号線を走行する交通の主要トリップはケープコースト～アシンノース、ならびにクマシ～アシンノースとなっており、国道 8 号線上では、アシンノース、特にアシンフォス市街地での発生集中交通量の多さが明確になっている。



出典：調査団作成

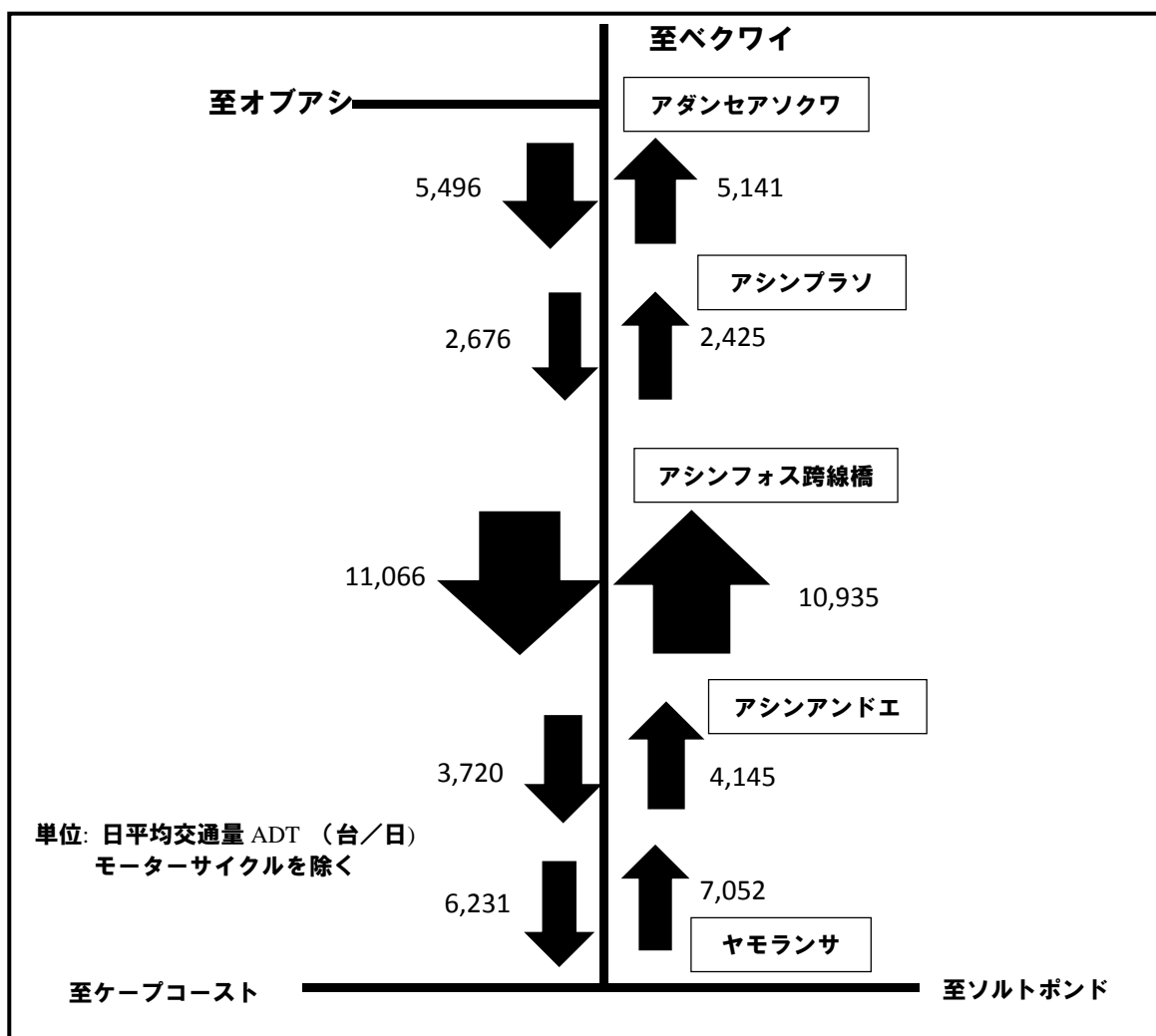
図-A7 国道 8 号線を走行するトリップの現況希望線図

c) 将来交通需要予測結果

本準備調査においては、路側 O/D 調査結果に基づき、旅客用車両及び貨物車両に分けて、将来交通需要予測を行った。この際、予測年次は、本プロジェクト供用後 20 年の 2038 年と

して直近の「東部回廊整備事業準備調査(その2)」と同様な手法で、旅客用車両については、ガーナ統計サービスが設定している将来人口伸び率(1.83倍)、貨物車両についてはIMFが設定したGDPの伸び率(1,723倍)で、各発生量を拡大した。さらに、推計した2038年のO/D表に基づき、国道8号線の将来交通量を配分した。なお、アシンフォス市街地を走行するタクシーに関しては、現在でも既に飽和状態であることを勘案して、2038年にも内々交通の交通量は現在と同一とした。

図-A8に国道8号線の2038年の将来交通量配分結果、また表-A15に将来交通需要予測結果を示す。これらの図表から明らかのように、2038年においては、アシンフォス鉄道跨線橋の交通量は22,001台となり、2車線道路としての交通容量を大きく上回ることになり、アシンフォス市街地中心部では4車線化が必要となると結論付けられた。



出典: 調査団作成

図-A8 国道 8 号線の 2038 年の将来交通量配分結果



表-A15 交通調査地点ごとの将来交通量予測結果

1) ヤモランサ交差点の将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,990	1,687	3,148	2,618	4,250	3,533
ミニバス	1,049	975	1,420	1,319	1,918	1,786
バス	34	29	62	95	84	127
トラック	163	186	338	318	439	426
セミトレーラー	156	95	361	359	361	359
小計	3,392	2,972	5,329	4,709	7,052	6,231
両方向合計		6,364		10,038		13,283

2) アシアンドエ集落での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,308	1,230	2,231	1,833	3,009	2,475
ミニバス	244	296	298	415	406	564
バス	43	48	61	91	88	121
トラック	135	129	224	169	285	231
セミトレーラー	139	123	273	249	357	329
小計	1,869	1,826	3,087	2,757	4,145	3,720
両方向合計		3,695		5,844		7,865

3) アシンフォス鉄道跨線橋上での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	5,368	5,286	7,268	7,155	9,447	9,141
ミニバス	351	581	422	697	642	1,065
バス	44	43	48	75	79	112
トラック	244	252	287	302	414	436
セミトレーラー	137	167	243	215	353	312
小計	6,144	6,329	8,268	8,444	10,935	11,066
両方向合計		12,473		16,712		22,001

4) アシンプラソ集落での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	893	888	1,077	1,308	1,453	1,766
ミニバス	193	170	260	255	353	311
バス	44	54	56	134	69	108
トラック	128	124	186	176	238	178
セミトレーラー	116	139	224	237	312	313
小計	1,374	1,375	1,803	2,110	2,425	2,676
両方向合計		2,749		3,913		5,101

5) アダンセアソクワ交差点での将来交通量予測結果

車種	現況交通量 (2013)		将来交通量 (2021)		将来交通量 (2038)	
	北行き	南行き	北行き	南行き	北行き	南行き
乗用車/タクシー	1,545	1,532	1,865	2,258	2,514	3,047
ミニバス	912	955	1,232	1,438	1,670	1,749
バス	58	29	74	72	92	118
トラック	231	207	337	295	431	298
セミトレーラー	161	126	312	215	434	284
小計	2,907	2,849	3,820	4,278	5,141	5,496
両方向合計		5,756		8,098		10,637

出典：調査団作成

(2) 走行速度

a) 走行速度調査結果

本準備調査では、ヤモランサ～ベクワイ間で区間ごとの走行速度調査を実施した。表-A16 に走行速度調査の結果を示すが、フェーズ 1 プロジェクトで改修が実施された区間での平均走行速度が 92.2km であるのに対し、アシンプラソ～アシンフォス市街地北側区間、ならびにアシンフォス警察検問所～ヤモランサ間での平均走行速度は約 77km、アシンフォス市街地北側区間～アシンフォス鉄道跨線橋では規制速度 50km/時に対して平均走行速度が 22km/時と、渋滞状況を裏付ける結果となった。

表-A16 走行速度調査結果

地点	距離 (km)	平均所要時間	平均走行速度 (km/時)
ベクワイ			
	67	43分37秒	92.2
アシンプラソ			
	27	22分55秒	77.1
アシンフォス市街地北部			
	2.2	5分30秒	22.0
アシンフォス鉄道跨線橋			
	1	1分50秒	33.2
アシンフォス警察検問所			
	65.6	50分51秒	77.4
ヤモランサ			

出典：調査団作成

b) プロジェクト完成後の走行速度及び旅行時間予測

プロジェクト対象区間の道路改修の完成により、2 車線単路部区間であるアシンプラソ～アシンフォス市街地北部間は、フェーズ 1 プロジェクトの改修後の走行速度相当の 90km/時、4 車線拡幅区間に関しては、多くの歩行者横断等が想定されることから規制速度を下回る 40km/時、アシンフォス警察検問所の区間は路面状態の改修を計画していることから、規制速度の 50km/時で走行が可能となると想定される。

これらの区間別の想定走行速度を前提とする場合、現在乗用車で平均 30 分 15 秒を要するアシンプラソ～アシンフォス警察検問所間の旅行時間が、表-A17 に示すように道路改修後は平均 22 分 30 秒で走行することが可能となると予測される。

表-A17 走行速度及び旅行時間予測結果

地点	距離 (km)	想定走行速度 (km/時)	予測所要時間
アシンプラソ			
	27	90.0	18分00秒
アシンフォス市街地北部			
	2.2	40.0	3分18秒
アシンフォス鉄道跨線橋			
	1	50.0	1分12秒
アシンフォス警察検問所			

出典：調査団作成

資料－1 1 舗装目視調査

GHA の路面調査結果を補完する目的で、本調査では国道 8 号線のアシンプラソ～ヤモランサの全区間について、詳細な舗装目視調査を GHA 材料部の協力の下実施した。目視調査の実施にあたっては、GHA が実施している目視調査の手法を参照し、道路損傷度の評価を行った。ただし、GHA にて実施されている評価対象区間はかなりラフ（1 区間を 10～20km 程度として評価）なものであったため、本調査においてはこれを 100m ピッチで区切りそれぞれの区間について同手法により損傷度スコアを算出するものとした。また、調査にあたっては、GHA の材料部の技術者の同行のもと徒歩（アシンプラソ～アシンプラソ）および低速車両（ヤモランサ～アシンプラソ）からの目視調査を実施した。

調査手法としては GHA GTZ Road Maintenance Project により策定された、「GHA Road Maintenance Operation Manual – Road Condition Survey Revised manual (October 2003)」を参照した。損傷度スコアについては、損傷の種類毎に、「損傷の程度」および「損傷の規模」を記録しその組み合わせによりスコアの算出を行った。損傷度評価のクライテリアは以下の通りである。

表－A18 損傷度評価のクライテリア

損傷の種類	損傷の程度	破損規模
亀甲状ひび割れ	軽度 ひび割れ幅 6mm 未満 中度 ひび割れ幅 12mm 未満 重度 ひび割れ幅 12mm 以上	延長あたり 1-15%：局所的 16-30%：断続的 30%超：大部分
段差	軽度 段差 20mm 未満 中度 段差 20-50mm 重度 段差 50mm 以上	
わだちぼれ	軽度 深さ 10mm 未満 中度 深さ 10-25mm 重度 深さ 25mm 以上	
フラッシング ブリージング	軽度 車輪通過部の骨材を覆っていない 中度 大きな範囲で骨材を覆っている 重度 完全に骨材を覆っている	
骨材逸脱	軽度 少しの骨材が逸脱している 中度 多少の骨材が逸脱しており路面状態がラフ 重度 骨材が逸脱しており路面が非常にラフ	
横断方向ひび割れ	軽度 ひび割れ幅 6mm 未満 中度 ひび割れ幅 12mm 未満 重度 ひび割れ幅 12mm 以上	
縦断方向ひび割れ	軽度 ひび割れ幅 6mm 未満 中度 ひび割れ幅 12mm 未満 重度 ひび割れ幅 12mm 以上	
端部破損	軽度 200mm 未満 中度 300-500mm 重度 500mm 以上	
舗装端部下がり	軽度 25-50mm の高低差 中度 50-10mm の高低差 重度 100mm 以上の高低差	
ポットホール	スコア 1 面積 10m <sup>2</sup> /km 未満 スコア 2 面積 10-30m <sup>2</sup> /km スコア 3 面積 31-50m <sup>2</sup> /km スコア 4 面積 50m <sup>2</sup> /km 以上	

出典：GHA

上記クライテリアに基づき、目視調査で記録した損傷状況を下記の損傷度算出マトリクスにより損傷レベルを算出する。

表-A19 損傷度算出マトリクス

損傷規模 損傷程度	局所的 延長あたり 1~15%	断続的 延長あたり 16~30%	大部分 延長あたり 30%超
軽度	1	2	3
中度	4	5	6
重度	7	8	9

出典：GHA

上記のマトリクスに基づき、各損傷の種類ごとに重み付けを行い、下記のような損傷スコアを対象区間ごとに算出する。

表-A20 目視調査による損傷スコア算出表

損傷の種類	損小規模	損傷の程度		
		局所的	断続的	大部分
亀甲状ひび割れ	軽度	5	6	7
	中度	7	8	9
	重度	9	11	11
段差	軽度	5	7	8
	中度	8	9	10
	重度	10	12	12
わだちぼれ	軽度	3	4	5
	中度	5	6	7
	重度	7	8	9
フラッシング ブリージング	軽度	0	1	1
	中度	1	2	2
	重度	2	3	3
骨材逸脱	軽度	1	2	3
	中度	3	4	5
	重度	5	6	6
横断方向ひび割れ	軽度	1	2	3
	中度	3	4	5
	重度	5	6	6
縦断方向ひび割れ	軽度	2	3	4
	中度	4	5	6
	重度	6	7	7
端部破損	軽度	4	5	6
	中度	6	7	8
	重度	8	9	9
舗装端部下がり	軽度	4	5	6
	中度	6	7	8
	重度	8	9	9
ポットホール	レベル 1	6		
	レベル 2	9		
	レベル 3	11		
	レベル 4	14		

出所：GHA

目視調査のスコアに、IRI 計測車両による IRI 値を表-A21 に示すようにスコア化し、下式により評価区間の総合評価点を算出した。なお、本調査では IRI 計測は行わず、GHA が 2013 年に実施した最新データを活用した。

表-A21 IRI 値によるスコアの算出

IRI 値	スコア
4 以上 6 未満	5
6 以上 7 未満	8
7 以上	12

出典：GHA

評価区間の総合評価点算出式は下記のとおり。

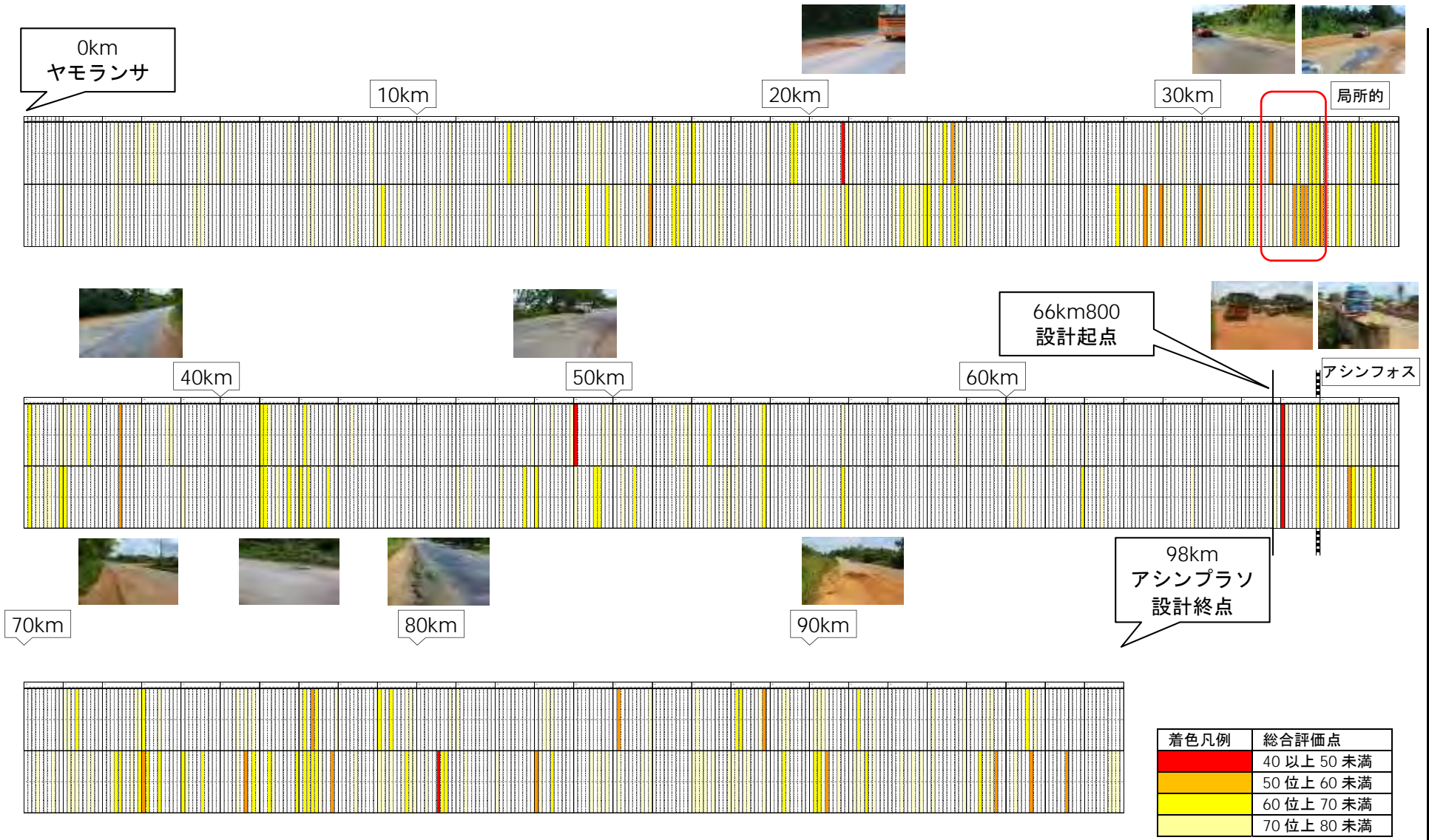
$$\text{総合評価点} = 100 - (\Sigma[\text{目視調査による損傷スコア}] + \text{IRI 値によるスコア})$$

詳細道路損傷調査結果を図-A9 に示すが、対象区間全体に渡り道路の損傷が進行している状況が確認された。この中で特に損傷状況が著しいのが、アシンフォス市街地南部（67km 地点）における舗装の破損箇所であり、当該区間はアスファルト舗装が完全に破損しており、走行速度も 10km/時以下に低下している対象区間における最大のクリティカルポイントとなっている。この調査でも特定の区間の舗装が破損している点は確認されず、唯一アシンフォス鉄道跨線橋南側 500m 地点の舗装破損状況が、アシンプラソ～ヤモランサ間の中で一番劣悪であることが確認された。

設計対象区間に選定されたアシンフォス～アシンプラソ間について損傷の状況から、考察すると、縦断線形のサグ付近に損傷の進行している区間が多く見られる。その要因としては、排水施設の不良により、一旦舗装がダメージを受けるとそのクラックからの浸水により排水の集中するサグ付近においては舗装の損傷が更に進行する状況と推察される。

目視調査の結果から、損傷が著しいサグにおける損傷状況を表-A22 にまとめる。損傷状況としては、亀甲状ひび割れが進行している箇所が多く、これまでのガーナによる維持監理の中でそれらを補修するためにパッチングを施しているものの、材料の品質が悪く、再びフラッシング、コルゲーション状の段差、わだち掘れが発生している箇所が多く見られる。

-A-70-



出典：調査団作成

図-A9 詳細道路損傷状況調査結果

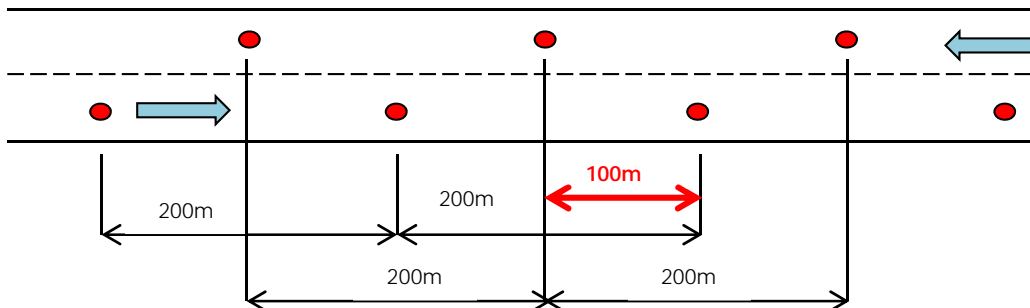
表-A22 アシンプラス～アシンプラソ間の損傷状況

測点	総合評価点	損傷状況
3+000	43	線形的にはゆるいサグとなるが、周辺地盤との高低差がほとんど無く、路側および横断排水構造物の排水不良により、隣接排水が路面上を流下している。表層は完全に破損しているため、凹凸の激しい土道状態であり徐行での通行を余儀なくされている。
2+100	56	市街地内のゆるいサグ部に当たる。パッチング補修が行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、亀甲ひび割れ、ポットホールが集中的に発生している。
2+500	62	終点側に 800m 程度の 5%勾配があるサグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修も行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、コルゲーション状の段差が発生している。
5+6050	67	市街地アプローチのゆるいサグ部に当たる。パッチング補修が行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、亀甲ひび割れ、わだち掘れが発生している。
6+265	55	ゆるい縦断勾配のサグ部で GS の出入口にあたる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修も行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、コルゲーション状の段差、わだち掘れが発生している。また、2m×2m 程度の大きなポットホールも発生している。
9+550	63	前後が 5%程度のサグ部に当たる。パッチング補修が行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、亀甲ひび割れ、2m×2m 程度のポットホールが発生している。
10+600	66	飲料水工場のある丘陵部の裾部を通過するゆるいサグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修も行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、コルゲーション状の段差、中度のわだち掘れ、ポットホールが発生している。
11+130	58	前後が 5%程度のサグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修が行われているものの、材料品質が悪く、フラッシング、コルゲーション状の段差、中度のわだち掘れが発生している。
12+340	63	4m×4m のボックスカルバートが敷設された小河川部のサグに当たる。ボックスカルバートと土工部の境界に 5cm 程度の段差が生じており、その前後において亀甲状ひび割れが進行している。
13+200	65	径 1m のコルゲートパイプが近接して敷設されるゆるいサグ部に当たる。コルゲート上部を中心に亀甲状ひび割れが進行し、パッチング補修が行われているものの、コルゲーション状の段差が発生している。
14+146	44	丘陵地の沢部のサグに当たる。パッチング補修が行われているものの材料品質が悪く、フラッシング、亀甲状ひび割れ、コルゲーション状の段差、わだち掘れが発生している。また、2m×2m、1.5m×1.5m と大きなポットホールも発生している。
18+385	60	丘陵地の沢部のサグに当たる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修が行われているもののコルゲーション状の段差、舗装端部にコブ状の寄りが生じている。
21+400	65	起点側が 5.5%程度の急勾配サグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行している。パッチング補修も行われているものの、材料品質が悪く、コルゲーション状の段差、ポットホール、舗装端部にコブ状の寄りが発生している。
23+450	57	線形的にゆるいサグ部に当たる。約 300m 渡り亀甲ひび割れが進行している。サグ部には道路中央部に 5m×2m と大きな表層の破壊による段差が生じている。ポットホールも集中的に発生しており走行性が著しく低下している。
24+650	71	起点側が 5.0%の急勾配サグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行しており、小さなポットホールも複数発生している。
25+850	75	前後が 5%以上のサグ部に当たる。亀甲ひび割れが進行しており、ポットホールも複数発生している。
27+650	68	終点側が 5.5%程度の急勾配サグ部に当たる。亀甲のひび割れが進行しており、3m×3m と比較的大きな表層の破壊による段差が生じている。
28+850	57	アシンプラソ市街地南側のゆるく平坦な箇所におけるサグに当たる。パッチングした表層が剥がれ、約 30m に渡るくぼみが生じている。亀甲のひび割れも進行し、ポットホールも複数発生している。

出典：調査団作成

資料-12 FWD 試験結果

本調査では GHA 材料部が保有している FWD 計測機器を借用して、対象区間全線に亘り非破壊試験によるたわみ量の計測を行った。FWD 試験は、対象区間を 200m 毎に計測を行い、これを往復で行うことにより対象区間を 100m ピッチで解析した。

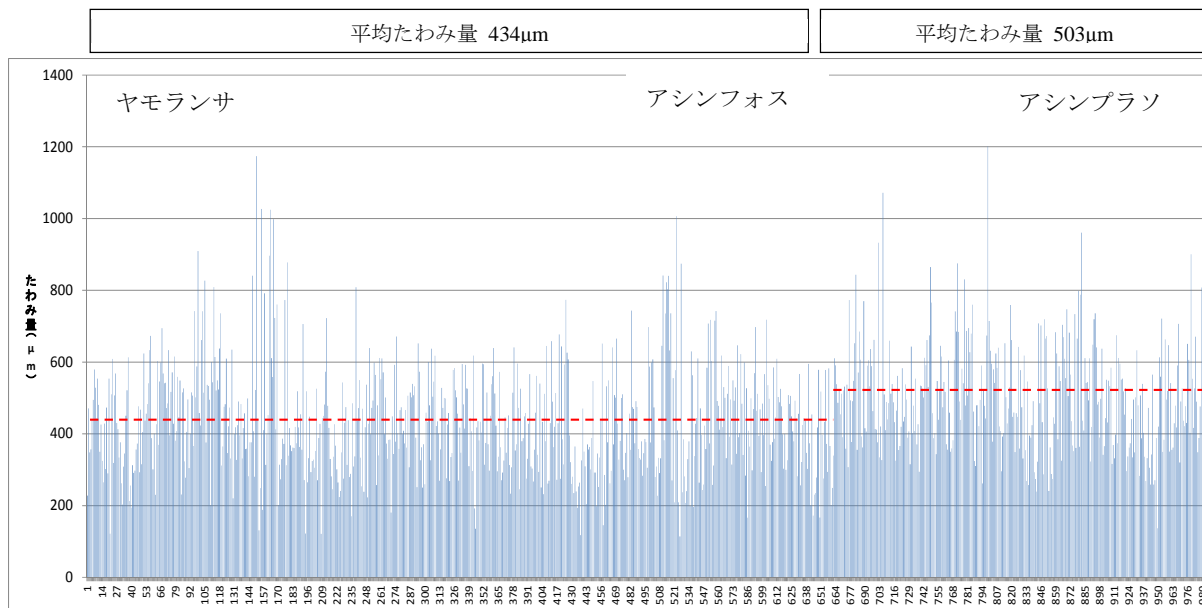


FWD 計測機器および計測実施の様子

出典：調査団作成

図-A10 FWD 試験実施概要

FWD 試験の結果、アシンフォス～アシンプラソ間の平均たわみ量は 503 $\mu\text{m}$ 、アシンフォス～ヤモランサ間の平均たわみ量は 434 $\mu\text{m}$  であった。日本の許容たわみ量の基準値は載荷荷重 49kN（ガーナは 40kN）に基づいているので単純な比較にはならないが、日本の基準を参考にすると、平均的に舗装の支持力が不足している状況にあるとみられる。



出典：調査団作成

図-A11 FWD 試験結果 (たわみ量)

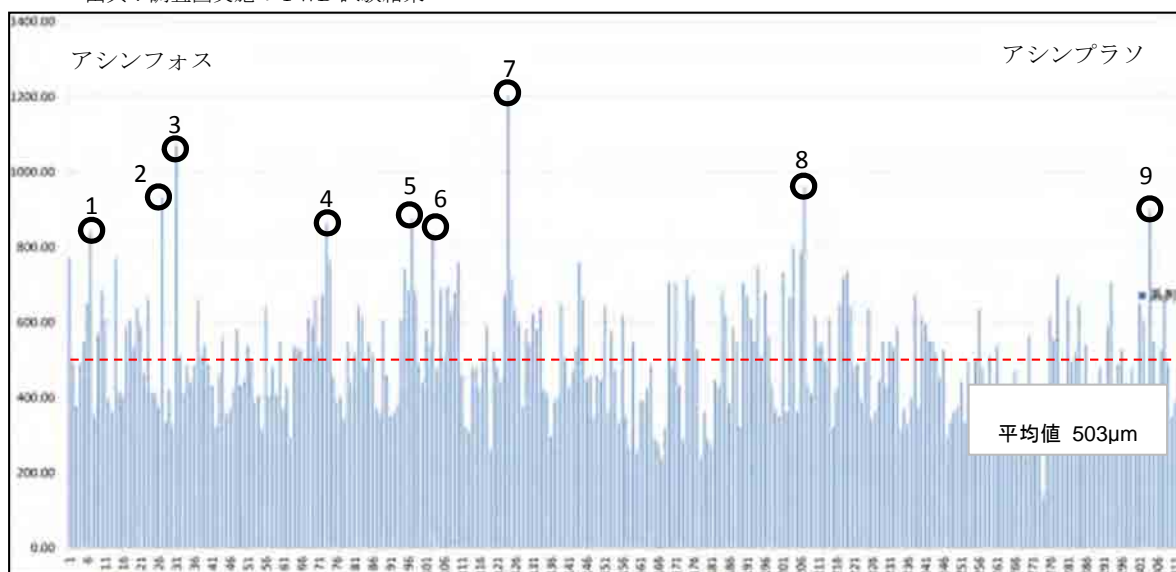


また、アシンプラソ～アシンフォス間でたわみ量が顕著に大きな値を示している箇所が 9 箇所ある。これらのうち 5 箇所はサグ部やカルバート設置個所であり、水が比較的集まりやすい箇所でたわみ量が大きくなっている傾向にある。

表-A23 アシンプラソ～アシンフォス間でたわみ量が大きい箇所の道路線形等

たわみ量が著しく大きくなっている箇所 (800 $\mu$ m 以上)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1) サグ部		✓			✓	✓	✓		
2) カルバート設置個所		✓	✓		✓	✓	✓		
3) 上記以外 (沿道地形の関係で水の影響を受けやすくなっていると思われる箇所)	✓			✓				✓	✓

出典：調査団実施の FWD 試験結果



※注：(参考) 日本の許容たわみ量の基準値では、舗装設計日交通量 1,000 以上 3,000 未満の場合で 400 $\mu$ m

出典：調査団実施の FWD 試験結果

図-A12 アシンプラソ～アシンフォス間でたわみ量の現状

資料－1 3 現況舗装構成確認調査

当該区間の現況舗装構成について試掘を行い確認した。その結果、現況舗装構成を表－A24、上層路盤と下層路盤、ならびに路床の材料試験結果を表－A25 及び A26 に示す。

表－A24 現況舗装構成

No.	アシンフォス跨線橋からの距離 (km)	表層 (アスファルト・コンクリート)	上層路盤 (粒状碎石)	下層路盤 (クラッシャーラン)
	km	m	m	m
1	-1.05	0.05	0.15	0.10
2	5.60	0.05	0.25	0.20
3	10.80	0.05	0.20	0.15
4	11.30	0.07	0.15	0.15
5	14.70	0.06	0.16	0.12
6	17.00	0.05	0.15	0.15
7	20.90	0.07	0.15	0.15
8	23.30	0.07	0.20	0.20
9	24.80	0.07	0.20	-
10	26.20	0.07	0.20	0.20

出典：調査団作成

表－A25 上層路盤と下部路盤の材料試験結果

Trial Pit No.	Layer	Crush Stone Base						Natural Gravel Subbase						Atterberg Limits					
		Thickness (m)	Moisture Content (%)	Classification			Type	Layer	Thickness (m)	Moisture Content (%)	Classification			Type	LL (%)	PL (%)	PI (%)	Note	Type
				Gavel (%)	Sand (%)	Fines (%)					Gavel (%)	Sand (%)	Fines (%)						
TP 1	Base	0.15	1.9	73	23	4	GS	Subbase	0.10	6.4	63	19	18	GFS	31.0	15.0	16.0		CL
TP 2	Base	0.25	1.1	75	21	4	GS	Subbase	0.20	6.0	69	18	13	GS-F	34.8	20.5	14.3		CL
TP 3	Base	0.20	1.0	74	21	5	GS-F	Subbase	0.15	7.1	73	9	18	GF-S	38.2	17.4	20.8		CL
TP 4	Base	0.15	1.0	74	20	6	GS-F	Subbase	0.15	8.2	63	12	25	GF-S	47.8	31.3	16.5		ML
TP 5	Base	0.16	1.1	72	24	4	GS	Subbase	0.12	8.9	70	12	18	GF-S	41.6	22.9	18.7		CL
TP 6	Base	0.15	1.4	68	29	3	GS	Subbase	0.15	9.5	74	12	14	G-FS	37.8	31.3	6.5		ML
TP 7	Base	0.15	3.2	72	25	3	GS	Subbase	0.15	8.1	55	21	24	GFS	41.2	22.5	18.7		CL
TP 8	Base	0.20	1.8	73	21	6	GS-F	Subbase	0.20	6.6	56	23	21	GFS	35.4	24.3	11.1		ML
TP 9	Base	0.20	2.1	74	22	4	GS	Subbase	-	7.0	56	24	20	GFS	34.4	21.3	13.1		CL
TP 10	Base	0.20	0.9	63	33	4	GS	Subbase	0.20	7.9	71	16	13	GS-F	33.6	22.7	10.9		CL

出典：調査団作成

表－A26 路床部の材料試験結果

Trial Pit No.	Layer	Thickness (m)	Moisture Content (%)	Classification				Atterberg Limits					Compaction Test		CBR Test			
				Gavel (%)	Sand (%)	Fines (%)	Type	LL (%)	PL (%)	PI (%)	Note	Type	OMC (%)	MDD (g/cm <sup>3</sup> )	93% (%)	95% (%)	98% (%)	100% (%)
TP 1	Subgrade	0.10	14.6	45	30	25	GFS	25.4	15.5	9.9		CL	8.0	2.06	23	27	35	40
TP 2	Subgrade	-	5.0	31	32	37	SFG	42.3	32.5	9.8		ML	9.5	2.00	33	42	50	55
TP 3	Subgrade	0.83	11.9	12	31	57	FS-G	59.6	44.8	14.8		MH	11.2	1.81	19	20	22	23
TP 4	Subgrade	-	15.1	47	28	25	GFS	44.8	34.9	9.9		ML	8.2	1.98	27	35	47	55
TP 5	Subgrade	1.20	11.2	28	24	48	GFS	57.8	30.0	27.8		CH	10.5	1.92	23	26	27	29
TP 6	Subgrade	0.15	18.8	44	34	22	GFS	Non-Plastic					8.5	1.92	17	19	21	22
TP 7	Subgrade	0.86	12.4	33	30	37	GFS	Non-Plastic					12.0	1.90	9	9	10	14
TP 8	Subgrade	0.23	7.1	60	13	27	GF-S	51.2	37.4	13.8		MH	10.5	1.99	34	37	42	46
TP 9	Subgrade	0.93	7.4	70	13	17	GF-S	Non-Plastic					11.0	2.02	14	14	17	22
TP 10	Subgrade	-	9.3	59	26	15	GFS	27.1	23.7	3.4		ML	7.5	2.14	23	23	24	25

出典：調査団作成