

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

#### 3-1-1 プロジェクトの背景

「ガ」国では、全輸送量の約95%を道路交通が占めているが、舗装率は幹線道路でも50%以下に留まっており、また、幹線道路の38%は損傷等により走行性が低下する「劣悪」な状態にあるとされる。

ガーナ政府は2008年に策定した「国家運輸政策（National Transport Policy）」に基づき、西アフリカ地域の交通ハブとしての機能を強化すべく国際幹線道路の拡充・交通円滑化を進めている。中でも、大アクラ州（Greater Accra Region、人口401万人、2010年）は首都アクラを含み、西アフリカ諸国経済共同体（Economic Community of West African States : ECOWAS）の「ラゴスーアビジャン回廊」、内陸国のブルキナファソ国境へとつながる「中央回廊」「東部回廊」の3つの国際回廊が接続し、アクラにおける道路網整備は都市交通問題の解決のみならず、国際物流を円滑化させる上でも重要となっている。

本事業対象のテマ交差点は、アクラ及びテマ港からの交通が交わる外径120mの大型ラウンドアバウト式の5差路交差点である。近年の交通量増加に伴うラウンドアバウトの交通容量不足により、朝・夕は慢性的な渋滞が発生しており、走行速度は時速10km以下となる等、円滑な人の移動や物流の阻害要因となっている。また、テマ港の貨物取扱高は2000年から2012年の間に年平均10%程度で増加しており、ガーナ政府もその拡張を検討している中、今後、テマ港からの貨物交通量も増加することが見込まれている。このように、一般交通と貨物交通ともに本計画対象地域におけるさらなる交通量の増加が見込まれるため、同交差点改良の緊急性は高く、国内及び西アフリカ地域全体の物流円滑化に大きく貢献すると期待される。

2013年7月、ガーナ政府はテマ交差点改良に係る無償資金協力を我が国に要請した。本業務は、要請案件の必要性・妥当性を詳細に検討し、無償資金協力案件として適切な概略設計を行い、事業計画を策定し、概略事業費を積算することを目的とする。

#### 3-1-2 要請内容

ガーナ政府からの要請は、2フェーズにて実施するテマ交差点改良事業である。その内容は以下のとおりである。

フェーズ1：第1層跨道橋建設、平面交差点改良等、それに係る詳細設計、施工監理

フェーズ2：第2層跨道橋建設、それに係る詳細設計、施工監理

#### 3-1-3 本プロジェクトの目標及び成果

本事業の上位目標は、「ガ」国及び西アフリカの経済発展に寄与することである。プロジェクトの目的は以下のとおりである。

- (1) テマ交差点及び接続道路の改良
- (2) 大アクラ州の運輸交通における安全と効率性向上

(3) 西アフリカ地域における円滑な物流環境の整備  
本プロジェクトの概要を以下に整理する。

表 3-1-3.1 本プロジェクトの概要

目標	上位目標:	大アカラ州における交通利便性の向上と物流改善
	目標:	アカラ中心部とテマ港を含む郊外を往来する交通の円滑化
成果	テマ交差点の立体交差化	
対象地域	大アカラ州テマ市	
受益者	直接受益者:	テマ交差点の利用者及び周辺地域住民
	間接受益者:	大アカラ州住民 401 万人、東部回廊等の国際回廊の利用者

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 事業の計画方針

#### 3-2-1-1 経緯

本協力対象事業を日本の無償資金協力として適切かつ効果的に実施するために、以下のスケジュールにて調査及び概略設計を実施した。

- ・ 2015 年 4 月～5 月：IC/R 協議、第一次現地調査
- ・ 2015 年 6 月～10 月：事業計画方針の検討（国内解析）
- ・ 2015 年 11 月～12 月：IT/R 協議、事業計画内容の合意、第二次現地調査
- ・ 2016 年 1 月～6 月：概略設計及び積算実施（国内解析）
- ・ 2016 年 6 月～7 月：GHA による設計照査及び交通安全に係る協議
- ・ 2016 年 11 月：協力準備調査報告書（案）協議

#### 3-2-1-2 要請内容に対する方針

本協力対象事業によるテマ交差点の改良形式に関し事前検討した比較結果を 2015 年 4 月の ICR 協議において現地政府関係者に説明した。当該比較検討は航空写真やその他の限られたデータ・情報を基に実施したため、第一次現地調査では、この比較検討の妥当性を検証する目的で、交通調査、測量、地質調査に加え相手政府関係機関との協議やヒアリングを実施した。これらを適宜反映させ、緊急性、工事費、環境社会配慮の観点から詳細な比較検討及び評価を基に推奨案を選定した。この結果を基に貴機構との協議を経て、本事業の計画内容を決定した。

当初「ガ」国は、テマ交差点を東西に通過する ECOWAS のラゴスーアビジャン回廊を Motorway に位置付けており、渋滞解消を目的とした交差点改良に留まらず、自動車専用道路のインターチェンジ形式による完全立体化構想として二層の跨道橋としての改良を要請していた。この改良形式のベースは 2013 年に中国コンサルタントが実施した設計がコンセプトである。しかしながら、案件規模や用地取得、障害物撤去、家屋・店舗移転などの可能性などを考慮すると、日本の無償資金協力案件として実施することは困難であったため、事業を 2 フェーズに分け、まずは無償資金協力によりフェーズ 1 を実施することで合意した。

そして、2015年11～12月のITR協議において、基本的な計画内容を相手政府関係機関に説明し、本事業の対象範囲を以下のとおり合意した。

表 3-2-1.1 本事業の対象

要請内容	本事業の対象
フェーズ1 第1層目の跨道橋建設、詳細設計、及び施工監理	○
フェーズ2 第2層目の跨道橋建設、詳細設計、及び施工監理	—

### 3-2-1-3 計画内容に係る方針

#### 3-2-1-3-1 フェーズ2の実施を踏まえた事業計画策定

「3-2-1 事業の計画方針」で述べたとおり、協力対象事業はフェーズ1であるが、フェーズ2の実施を踏まえた計画とする。まず、要請内容のフェーズ2（完成形）の概略設計を行い、次にフェーズ1のみで事業の整備効果が得られ、かつフェーズ2の施工が円滑に実施できるように、フェーズ1の計画（暫定形）を策定した上で、フェーズ1の概略設計を行うものとする。

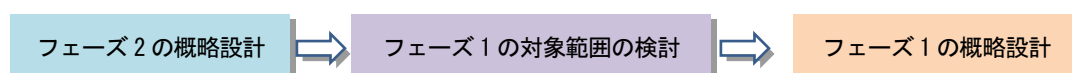


図 3-2-1.1 事業計画策定の流れ

#### 3-2-1-3-2 プロジェクトの目標年次

一般的に20年以上先の対象地域経済や人口、開発計画などの変化は予想が困難であることから、本プロジェクトの目標年次は調査開始時の2015年から20年後の2035年とし、事業規模の決定根拠である将来交通量も2035年までを対象とする。

#### 3-2-1-3-3 協力対象範囲

本事業の協力対象はテマ交差点であるが、テマ交差点の改良だけでは本協力対象事業の目的の完全達成は困難であり、改良範囲以降の道路、周辺の他の道路や交差点（ラウンドアバウト）なども同時に改良する必要がある。特に、Tema-Akosombo道路（テマ交差点から北）は東部回廊に位置付けられているが、現状片側1車線である。また、同路線では対象交差点の約1.5km北にAshaimanラウンドアバウト交差点が存在し、渋滞の一要因となっていることから、テマ交差点改良に続いて、最低限Ashaimanラウンドアバウト交差点改良及び当該交差点までの複車線化が必要である。本協力対象範囲は「ガ」国の要請であるテマ交差点及び改良により影響を受ける範囲までとする。それ以外の改良については、「ガ」国政府に対し必要性を説明し、実施の要請を行うものとする。

#### 3-2-1-3-4 「ガ」国の既存計画との整合性確保

テマ交差点の改良に関連する事業として、ガーナ港湾公社（Ghana Ports and Harbour Authority: GPHA）の資金援助の下、都市道路局（Department of Roads: DUR）がテマ港アクセス（Harbour）道路の拡張幅を、またガーナ道路公社（Ghana Highway Authority: GHA）がアクラーテマモーターウェイのリハビ

リ及び拡張幅を PPP スキームにより行う計画があるとの情報を得ている。しかしながら、Harbour 道路の拡張幅についてはまだ構想段階にあり具体的な計画はない。一方、アクラ - テマモーターウェイのリハビリ及び拡張幅の PPP 事業については、FS に着手した状況である。また、ラゴス - アビジャン回廊が通過する国の首脳会議で当該回廊を将来片側 3 車線化することが合意されている。

これらの関連事業については、本調査で策定した計画と整合が図れるように、「ガ」国側が計画するものとする。

### 3-2-1-3-5 隣国の計画との整合性確保

協力事業対象のテマ交差点は Dakar から Lagos までの Trans African Highway (TAH) No.7 の一部を成すラゴス - アビジャン回廊に位置する。ECOWAS は当該回廊の 3 車線化を目指しており、本計画において ECOWAS の基準やテマ港の拡張計画などを考慮し、テマ交差点での交通渋滞による国内・国際交通の流れへの影響の長期的な対策の実現を目指すべきである。しかしながら、Accra-Tema 間は 4 車線道路、Tema-Aflao 間もテマ交差点から数キロ先以降は片側 2 車線道路であるのが現状である。無償資金協力事業の妥当性確保の観点から、車線数は交通需要予測の結果に基づいて決定することを基本とし、需要予測の結果、本協力対象事業の目標年次までに 6 車線化が必要でない場合は、将来「ガ」国による拡張が可能となるような計画とした。

### 3-2-1-3-6 サービスレベル

GHA と調査団は、概略設計の基本的な技術的条件については、2015 年 5 月 20 日付、同年 12 月 18 日付けテクニカル・ノート（技術覚書）により合意している。この覚書では改良計画において、交差点における各差路のサービスレベルを C 以上とすることとした。一般的に、ピーク時のサービスレベルは低くなるため、ピーク時において高いサービスレベルを確保することは過大設計となる。このような計画は我が国の無償資金協力事業としての有効性、妥当性の確保は難しい。よって、改良計画においては朝夕のピーク時ではサービスレベルを D として計画を行うものとした。その他の詳細な計画条件については、関係機関と協議の上決定した（サービスレベルについては P.117 図 3-2-3.17 参照）。

一方、交差点改良計画の上で根拠となる将来交通量については、テマ交差点近隣の道路ネットワークの開発が 2035 年まで無いものと仮定し、推計する。これは、交通流パターンの変化（交通転換による LOS の向上）は無いことを意味する。

サービスレベルは旅行速度、旅行時間、交通障害、及び快適性等の交通状態により、表 3-2-1.2 のように定義される。

表 3-2-1.2 サービスレベルの定義

Level of Service	General Operating Conditions
A	Free flow
B	Reasonable free flow
C	Stable flow
D	Approaching unstable flow
E	Unstable flow
F	Forced or breakdown flow

Source: Highway Capacity Manual



### 3-2-1-3-7 既存道路の一方通行についての方針

テマ交差点は5差路のラウンドアバウトである。4本の差路は高規格幹線道路であるが、Tema-Hospital 道路のみが都市道路である。改良後の交差点をより効果的に運用するため、同規格の路線である4差路を結ぶシンプルな形状することが望ましい。よって、本計画においては、Hospital 道路を一方通行（交差点への進入はないもの）として扱うものとし、別途機能を担保する計画とした。

### 3-2-1-3-8 交差方式

本事業で対象となる路線は、東西方向の Motorway – Aflao Road、南北方向の Harbour Road – Akosombo Road である。フェーズ2の交差方式については、以下の理由から東西方向をアンダーパス、南北方向をフライオーバーとした立体交差とした。

- ・ 東西方向の Motorway – Aflao Road は ECOWAS のラゴス–アビジャン回廊であり、「ガ」国にとって優先度が最も高い国際幹線道路である。
- ・ Akosombo Road は現況で片側1車線であり、本事業にて南北方向路線を立体化しても接続先道路がボトルネックとなり、整備効果の発現が期待できない。
- ・ Akosombo Road の2車線化も本事業に含める場合、北側の全面的な道路改修となり、事業規模及び緊急性の観点から無償資金協力事業として妥当ではない。
- ・ 先行施工する路線をアンダーパスにすることで、後のフライオーバー施工が比較的容易になる。

### 3-2-1-3-9 交差点改良の比較検討

上述した計画方針に準じ、改良案を抽出・比較検討し、以下の項目に資する最適案を選定した。

- ・ テマ交差点及び周辺道路の交通容量の増加
- ・ グレーターアクラ州における安全で円滑な交通の確保
- ・ 分断のない交通流を提供することによる、西アフリカサブ地域（West African Sub-Region）の貿易の促進

## 3-2-2 設計方針

### 3-2-2-1 自然環境条件調査に係る方針

テマ交差点の改良計画・設計、施工計画、積算について必要な精度を確保するため、テマ交差点及びその周辺において各種調査を実施した。

本事業は重要幹線道路の結節点であり、かつ都市部に位置する交差点の改良であるため、設計時、施工時及び供用時の各段階において安全性及び施工性の検討が必要となる。また、既存交通量が多く、テマ交差点付近には地下埋設物が多く存在することからも、周辺住民のみならず、道路利用者及び道路占有業者への影響も大きいため、十分に調査を行うことが必要となる。

本調査では、上記のとおり現況の課題を抽出した上で、設計に必要な情報、条件に漏れが生じないように、各種調査を実施した。

実施した各種調査項目、調査の目的や調査位置、規模と調査方法を表 3-2-2.1 に整理する。また、調査結果については調査項目ごとに以降に整理する。

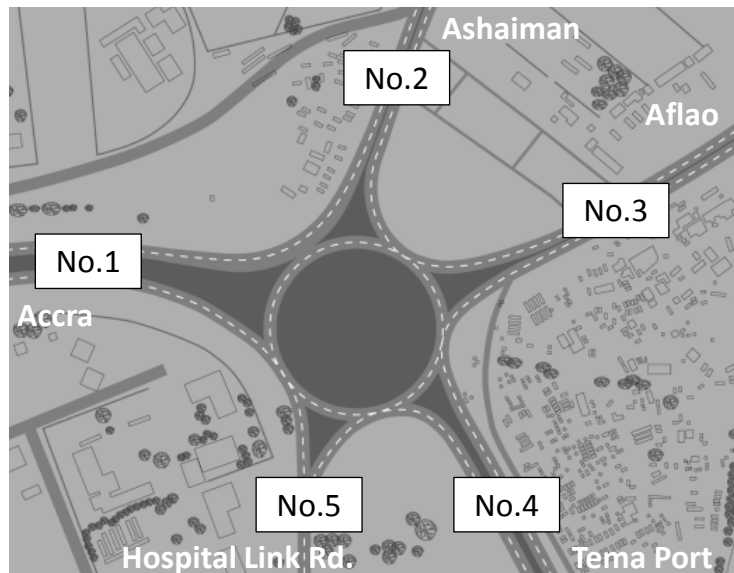
表 3-2-2.1 各種自然条件調査

調査名	調査目的	調査位置	調査内容	調査方法
1. 気象調査	交差点計画、設計及び施工に必要な気象の情報の把握	対象交差点及び対象交差点が位置する地域周辺	・気温、降水量、年間降雨パターン	既往データの収集・整理と現地聞き取り調査・視認による分析
2. 地形測量	交差点計画、設計及び施工に必要な地形の情報の把握	対象交差点周辺	・路線(中心線)測量 ・平面測量 ・横断測量 ・仮ベンチマーク設置	再委託
3. 地質調査	交差点計画、設計及び施工に必要な地質の情報の把握	対象交差点周辺及び材料供給地	・現地踏査 ・ボーリング及び標準貫入試験 ・地下水観測 ・試験及び CBR 試験 ・DCP 試験 ・材料試験(盛土材、路盤材、アスファルト舗装骨材、コンクリート骨材)	再委託
4. 地下水観測	交差点計画、設計及び施工に必要な地下水位の把握	対象交差点周辺	・各月ごとの地下水位	再委託
5. インベントリー調査	交差点計画、設計及び施工に必要な埋設物の情報の把握	対象交差点周辺	・対象交差点とその周辺の簡易調査	既往データの収集・整理と現地聞き取り調査・視認による分析
6. 交通量調査	将来交通量推計のための既存交通量調査	対象交差点に接続する全道路	・ピーク時間交通量	再委託
7. 現況排水調査	交差点計画、設計及び施工に必要な排水・流末情報の把握	対象交差点周辺	・排水方向 ・排水施設形状 ・流末位置	既往データの収集・整理と現地聞き取り調査・視認による分析
8. その他サイト状況調査	設計において考慮すべき事業サイトの情報収集	対象交差点周辺	・既存舗装 ・交差点及び周辺の交通状況 ・歩行者数 ・路面状況 ・土地利用状況 ・人口・ジェンダー ・経済・産業	調査チームによる現地調査、既往データの収集・整理による分析

### 3-2-2-2 交通量調査

#### 3-2-2-2-1 交通調査の実施

テーマ交差点改良計画の基礎データとなる交通量調査の結果を整理するとともに、その結果に基づいた将来需要予測を実施した。交通量調査は、図 3-2-2.1 に示すテーマ交差点の 5 本の交差道路を対象として実施した。調査項目は、表 3-2-2.2 に示した 4 項目であり、現地再委託により実施した。交通調査は 2015 年 4 月 14 日から 17 日に実施した。調査項目は以下のとおりである。



出所: JICA 調査団

図 3-2-2.1 交通調査地点

表 3-2-2.2 テマ交差点における交通調査

調査項目	調査内容・調査日
交通量調査	平日 1 日、24 時間、車種別、方向別
方向別交通量調査	平日 1 日、朝夕ピーク 2 時間、車種別、方向別
旅行速度調査	平日 1 日、朝夕ピーク時
滞留長調査	平日 1 日、朝夕ピーク時

出所: JICA 調査団

なお、交通調査の車両分類は、GHA の舗装設計マニュアルにおける車種分類と整合を図った。本調査は、交通状況を把握することが目的であるとの考えの下で、8 車種分類で行うことにした。本調査の車種分類を表 3-2-2.3 に示す。

表 3-2-2.3 本調査における車種分類

本調査の車種分類	GHA の車種分類
1. Motor Cycle	Motor bike
2. Passenger Car	Car
	Taxi
	Pick-up/Van/4WD vehicle
3. Minibus	Small bus
4. Bus	Medium bus/Mammy wagon
	Large bus
5. Light Truck	Light truck
6. Heavy Truck	Medium truck
	Heavy truck
7. Trailer	Semi-trailer (Light, Heavy)
	Truck-trailer
8. Others	Extra-large truck & others

### 3-2-2-2 断面交通量調査結果

表 3-2-2.4 に交差道路別の断面交通量調査結果を示す。最大の日交通量が観測されたのは地点3の Aflao 道路であり、日交通量は 33,169 台/日であった。次いで、地点2の Akosombo 道路が 29,505 台/日、地点4の Harbor 道路が 28,290 台/日、地点1のアクラ-テマ モーターウェイの 23,854 台である。地点5は 12,885 台/日であった。車種別割合を見ると、大型車混入率が最も高い Harbour 道路が 15%であった。次いで、地点 No.1 のアクラ-テマ モーターウェイの 12%である。その他の地点は 10%未満となっている。

表 3-2-2.4 地点別断面交通量

Classification	No.1 Accra-Tema Motorway		No.2 Tema-Akosombo Rd.		No.3 Tema-Aflao Rd.		No.4 Tema Harbour Rd.		No.5 Tema-Hospital Rd.	
	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%
	Motorcycle	1,977	8%	2,230	8%	1531	5%	1846	7%	746
Car & Taxi	11,885	50%	18,975	64%	21875	66%	16330	58%	9750	76%
Minibus	4,643	19%	4,716	16%	5379	16%	4771	17%	1252	10%
Bus	177	1%	607	2%	329	1%	983	3%	81	1%
Light Truck	2,393	10%	1,369	5%	1705	5%	1232	4%	520	4%
Heavy Truck	1,218	5%	951	3%	993	3%	1256	4%	292	2%
Trailer	1,158	5%	484	2%	1037	3%	1387	5%	55	0%
Others	403	2%	173	1%	320	1%	485	2%	189	1%
<b>Total (All type of Veh.)</b>	<b>23,854</b>	<b>100%</b>	<b>29,505</b>	<b>100%</b>	<b>33,169</b>	<b>100%</b>	<b>28,290</b>	<b>100%</b>	<b>12,885</b>	<b>100%</b>
Share of Large size Veh.	2956	12%	2215	8%	2679	8%	4111	15%	617	5%
Share of Large size truck	2,779	12%	1608	5%	2350	7%	3128	11%	536	4%
<b>Total PCU</b>	<b>28,579</b>	-	<b>31,947</b>	-	<b>37,292</b>	-	<b>33,966</b>	-	<b>13,633</b>	-

出所：JICA 調査団

表 3-2-2.5 及び表 3-2-2.6 にピーク時間における観測交通量及びピーク率を示す。観測結果から、ピーク時間帯は朝の 7 時半から 8 時半と観測された。また、すべての地点が同様の傾向を示している。流入交通量の合計値のピーク率は 7.5%である。流入部別では、Harbour 道路のピーク率が最も高く 9.1%となっている。夕ピークは、地点別に傾向が異なる。断面合計では夕方 17 時半から 18 時半がピークであるが、ピーク率は 5.1%であり、朝ピークほどの明確なピークが形成されていない。

表 3-2-2.5 朝時間における観測交通量及びピーク率

Survey Station	Road Name	Daily Traffic (veh./day)			Morning Peak (Veh./hr)			Morning Peak (%)		
					7:30 - 8:30			7:30 - 8:30		
		Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total
No.1	Accra-Tema Motorway	11,180	12,674	23,854	874	826	1,700	7.8%	6.5%	7.1%
No.2	Tema-Akosombo Road	15,442	14,063	29,505	1,234	790	2,024	8.0%	5.6%	6.9%
No.3	Tema-Aflao Road	17,389	15,780	33,169	1,236	1,141	2,377	7.1%	7.2%	7.2%
No.4	Tema Harbour Road	10,858	16,422	27,280	908	1,563	2,471	8.4%	9.5%	9.1%
No.5	Tema-Hospital Road	8,953	3,932	12,885	527	403	930	5.9%	10.2%	7.2%
Total		63,822	62,871	126,693	4,779	4,723	9,502	7.5%	7.5%	7.5%

出所：JICA 調査団

表 3-2-2.6 夕時間における観測交通量及びピーク率

Survey Station	Road Name	Daily Traffic (veh./day)			Evening Peak (Veh./hr)			Evening Peak (%)		
					17:30 - 18:30			17:30 - 18:30		
		Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total
No.1	Accra-Tema Motorway	11,180	12,674	23,854	410	729	1,139	3.7%	5.8%	4.8%
No.2	Tema-Akosombo Road	15,442	14,063	29,505	874	805	1,679	5.7%	5.7%	5.7%
No.3	Tema-Aflao Road	17,389	15,780	33,169	891	1,143	2,034	5.1%	7.2%	6.1%
No.4	Tema Harbour Road	10,858	16,422	27,280	379	523	902	3.5%	3.2%	3.3%
No.5	Tema-Hospital Road	8,953	3,932	12,885	573	147	720	6.4%	3.7%	5.6%
Total		63,822	62,871	126,693	3,127	3,347	6,474	4.9%	5.3%	5.1%

出所：JICA 調査団

### 3-2-2-3 方向別交通量調査結果

方向別交通量は、テーマ交差点の5本の交差道路におけるインタビュー調査の結果に基づき算定した。方向別交通量は、朝夕のピーク時間を対象とした。有効サンプル数は各断面ともに3割以上を確保した。取得サンプルを断面交通量調査結果にもとづき、時間帯別交通量、車種交通量、方向別交通量により拡大処理した。以上の考え方から算定したテーマ交差点の方向別交通量調査結果を表3-2.2.7に示す。

朝7時台では、流入部2から流出部1への交通量が633台/時と最も多く全体の13%であり、流入部3から流出部4への交通量が483台/時で次に多く全体の10%であった。朝8時台では、流入部3から流出部4への交通量が746台/時と最も多く全体の15%であり、続いて、流入部2から流出部4への交通量が440台/時で9%であった。夕17時台では、流入部3から流出部1への交通量が488台/時と最も多く全体の15%であり、次点で流入部2から流出部1への交通量が400台/時と全体の12%であった。夕18時台では、流入部3から流出部1への交通量が434台/時と最も多く全体の15%であり、流入部2から流出部1への交通量が386台/時と次に多く全体の14%であった。

表 3-2-2.7 ピーク時間における交通量及びピーク率

Morning time 7 a.m. Veh./hr							
Turning Volume		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	13	235	258	301	118	926
	2	633	29	146	396	126	1,330
	3	386	139	13	483	198	1,220
	4	208	398	292	3	17	918
	5	22	144	246	54	2	469
Total		1,262	947	956	1,238	461	4,863

Morning time 8 a.m. Veh./hr							
Turning Volume		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	29	308	282	213	34	865
	2	432	41	111	440	182	1,207
	3	370	90	6	746	85	1,297
	4	164	406	277	-	27	873
	5	46	167	295	67	-	576
Total		1,041	1,012	972	1,466	327	4,818

Morning time 7 a.m. Volume Share							
Volume Share		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	0%	5%	5%	6%	2%	19%
	2	13%	1%	3%	8%	3%	27%
	3	8%	3%	0%	10%	4%	25%
	4	4%	8%	6%	0%	0%	19%
	5	0%	3%	5%	1%	0%	10%
Total		26%	19%	20%	25%	9%	100%

Morning time 8 a.m. Volume Share							
Volume Share		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	1%	6%	6%	4%	1%	18%
	2	9%	1%	2%	9%	4%	25%
	3	8%	2%	0%	15%	2%	27%
	4	3%	8%	6%	0%	1%	18%
	5	1%	3%	6%	1%	0%	12%
Total		22%	21%	20%	30%	7%	100%

Evening time 17 p.m. Veh./hr							
Turning Volume		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	3	180	158	67	35	443
	2	400	52	128	162	83	824
	3	448	74	20	267	60	868
	4	81	239	41	1	4	366
	5	51	213	228	78	-	571
Total		983	758	574	575	182	3,072

Evening time 17 p.m. Volume Share							
Volume Share		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	0%	6%	5%	2%	1%	14%
	2	13%	2%	4%	5%	3%	27%
	3	15%	2%	1%	9%	2%	28%
	4	3%	8%	1%	0%	0%	12%
	5	2%	7%	7%	3%	0%	19%
Total		32%	25%	19%	19%	6%	100%

Evening time 18 p.m. Veh./hr							
Turning Volume		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	21	170	190	38	27	446
	2	386	87	115	171	83	842
	3	434	67	6	240	53	799
	4	92	58	36	-	24	210
	5	106	204	158	37	-	505
Total		1,039	585	505	486	187	2,802

Evening time 18 p.m. Volume Share							
Volume Share		Outflow					Total
		1	2	3	4	5	
Inflow	1	1%	6%	7%	1%	1%	16%
	2	14%	3%	4%	6%	3%	30%
	3	15%	2%	0%	9%	2%	29%
	4	3%	2%	1%	0%	1%	7%
	5	4%	7%	6%	1%	0%	18%
Total		37%	21%	18%	17%	7%	100%

出所：JICA 調査団

また、追加調査として、Hospital 道路における OD 調査を実施した。追加調査の目的は、テーマ交差点を迂回する交通の状況を確認するためである。具体的には、アクラ市から Ashaiman（調査断面2）や Aflao（調査断面3）に向かう交通について、Hospital 道路を経由して流出2と3へ抜ける迂回交通を調べるためである。その結果、Hospital 道路の方向別交通量の約1割に相当する交通量が迂回していることが明らかとなった。

### 3-2-2-2-4 渋滞長調査結果

交通実態調査から時間帯別の最大滞留長を確認した。滞留長は、環道との交差点からの車列の長さである。観測結果を表 3-2-2.8 に示す。朝時間における最大滞留長は Akosombo 道路における 1,100m、アクラ-テマ モーターウェイでは 8 時台に 500m、Aflao 道路では 9 時台に 600m、Habour 道路と Hospital 道路では 120m が観測された。

夕時間における最大滞留長は Habour 道路における 700m、アクラ-テマ モーターウェイでは 18 時台に 500m、Akosombo 道路は 17 時台に 600m、Aflao 道路では 450m、Hospital 道路では 170m が観測された。

表 3-2-2.8 ピーク時における滞留長（単位：m）

No.	Road	7:15	7:30	7:45	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00
No.1	Accra-Tema Motorway	215	200	300	500	500	500	450	400
No.2	Akosombo Rd.	170	1,000	1,000	1,100	1,100	1,100	800	800
No.3	Aflao Rd.	400	300	450	590	350	500	450	600
No.4	Harbor Rd.	-	60	40	100	100	120	90	120
No.5	Hospital Rd.	24	-	52	100	100	120	120	120
No.	Road	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00
No.1	Accra-Tema Motorway	250	350	400	400	500	500	400	300
No.2	Akosombo Rd.	600	600	400	240	240	300	141	200
No.3	Aflao Rd.	450	450	450	450	450	400	50	50
No.4	Harbor Rd.	270	300	330	340	320	550	650	700
No.5	Hospital Rd.	120	120	120	170	170	170	170	170

出所: JICA 調査団

### 3-2-2-2-5 旅行速度調査結果

旅行時間調査は、テマ交差点の各流入部を自由走行し環道までの区間を対象とした。ピーク時間における旅行速度結果を表 3-2-2.9 に示す。Akosombo 道路では旅行時間が 5km/時を下回っている。交差点到達までの遅れ時間は 13 分となっている。Harbour 道路を除けば全ての流入部で旅行速度は 10km/時を下回っている状況にある。

表 3-2-2.9 ピーク時における旅行速度結果

Survey station	Road Name	Length (m)	Observed Result		Delay time (min)
			Travel Time (min)	Travel Speed (km)	
No.1	Accra-Tema Motorway	1,000	6.9	8.7	5.6
No.2	Akosombo Rd.	1,000	14.3	4.2	13.0
No.3	Aflao Rd.	1,000	10.7	5.6	9.4
No.4	Harbour Rd.	1,000	4.5	13.3	3.2
No.5	Hospital Rd.	300	2.3	7.8	1.9

出所: JICA 調査団

### 3-2-2-2-6 年平均交通量の算定

#### (1) 基本的な考え方

交通調査の結果にもとづき、年平均交通量を算定する。年平均交通量は観測交通量結果に対して、曜日補正及び月補正を乗じることにより、算定するものとした。それぞれの補正値は、GHA における

過年度の研究成果を用いた。曜日補正は0.81、月補正は1.20をそれぞれ適用するものとした。なお、交差点における滞留長分も考慮して、年平均の日交通需要量とした。

## (2) 断面交通量

表 3-2-2.10 にテマ交差点の流出入別の年平均交通量を示す。年平均の日交通量は、Aflao 道路が最も多く 32,240 台/日である。次いで、Akosombo 道路が 28,679 台/日、Harbour 道路が 26,516 台/日、アクラ-テマ モーターウェイが 23,186 台/日である。Hospital 道路は 12,524 台/日となった。なお、アクラ-テマ モーターウェイは他断面に比較して少ないが、これはテマ交差点の手前にテマ港地域へアクセスする別ルートがあることに起因している。

表 3-2-2.10 年平均交通量

Survey Station	Road Name	Daily Traffic (veh./day)			Morning Peak (Veh./hr)			Evening Peak (Veh./hr)		
					7:30 - 8:30			17:30 - 18:30		
		Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total	Entry	Exit	Total
No.1	Accra-Tema Motorway	10,867	12,319	23,186	1,005	896	1,900	554	821	1,374
No.2	Tema-Akosombo Road	15,010	13,669	28,679	1,371	857	2,228	896	906	1,803
No.3	Tema-Aflao Road	16,902	15,338	32,240	1,358	1,237	2,595	991	1,287	2,278
No.4	Tema Harbour Road	10,554	15,962	26,516	912	1,695	2,607	529	589	1,118
No.5	Tema-Hospital Road	8,702	3,822	12,524	531	437	968	584	165	749

出所：JICA 調査団

## (3) 方向別交通量

表 3-2-2.11 にテマ交差点の年平均のピーク時間方向別交通量を示す。ここでの数値は、追加調査で明らかになった迂回交通がテマ交差点を経由するとした場合の交通量である。また、表 3-2-2.12 には PCU ベースの方向別交通量を示した。

以上の結果を計画基準年の計画交通量として、3-2-2-6 節において将来交通需要量を検討した。

表 3-2-2.11 年平均ピーク時方向別交通量 (台/時間)

		Outflow					
MOTOR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	3	13	22	28	18	84
	2	64	3	12	76	14	169
	3	11	11	5	14	12	53
	4	16	27	27	0	0	70
	5	2	18	11	2	0	33
	Total	96	72	77	120	44	409
CAR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	8	127	293	136	42	606
	2	221	14	121	385	144	885
	3	147	80	9	563	111	910
	4	52	156	224	2	18	452
	5	14	83	170	42	1	310
	Total	442	460	817	1128	316	3163
MINIBUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	92	67	98	7	264
	2	91	12	31	66	6	206
	3	70	15	1	147	11	244
	4	51	149	86	0	1	287
	5	3	9	29	14	0	55
	Total	215	277	214	325	25	1056
LARGE BUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	2	1	2	0	5
	2	4	3	4	5	0	16
	3	1	0	0	4	0	5
	4	2	4	1	0	0	7
	5	0	1	1	0	0	2
	Total	7	10	7	11	0	35
LIGHT TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	6	6	24	13	2	51
	2	23	0	3	6	3	35
	3	28	2	0	13	6	49
	4	14	7	12	0	0	33
	5	2	2	9	2	0	15
	Total	73	17	48	34	11	183
TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	1	10	16	10	0	37
	2	11	1	10	18	7	47
	3	18	1	1	14	0	34
	4	6	1	9	0	1	17
	5	2	4	8	5	0	19
	Total	38	17	44	47	8	154
TRAILER		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	3	3	4	0	10
	2	4	0	0	3	0	7
	3	16	6	0	10	1	33
	4	4	5	11	0	0	20
	5	0	0	0	0	0	0
	Total	24	14	14	17	1	70
OTHERS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	0	14	12	20	46
	2	0	0	1	1	1	3
	3	8	0	0	10	4	22
	4	0	9	0	0	0	9
	5	0	0	5	1	0	6
	Total	8	9	20	24	25	86
All veh.		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	18	253	440	303	89	1103
	2	418	33	182	560	175	1368
	3	299	115	16	775	145	1350
	4	145	358	370	2	20	895
	5	23	117	233	66	1	440
	Total	903	876	1241	1706	430	5156

出所: JICA 調査団



表 3-2-2.12 年平均ピーク時方向別交通量 (PCU/時間)

		Outflow					
MOTOR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	2	7	11	14	9	43
	2	32	2	6	38	7	85
	3	6	6	3	7	6	28
	4	8	14	14	0	0	36
	5	1	9	6	1	0	17
	Total	49	38	40	60	22	209
CAR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	8	127	293	136	42	606
	2	221	14	121	385	144	885
	3	147	80	9	563	111	910
	4	52	156	224	2	18	452
	5	14	83	170	42	1	310
	Total	442	460	817	1128	316	3163
MINIBUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	92	67	98	7	264
	2	91	12	31	66	6	206
	3	70	15	1	147	11	244
	4	51	149	86	0	1	287
	5	3	9	29	14	0	55
	Total	215	277	214	325	25	1056
LARGE BUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	4	2	4	0	10
	2	8	6	8	10	0	32
	3	2	0	0	8	0	10
	4	4	8	2	0	0	14
	5	0	2	2	0	0	4
	Total	14	20	14	22	0	70
LIGHT TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	6	6	24	13	2	51
	2	23	0	3	6	3	35
	3	28	2	0	13	6	49
	4	14	7	12	0	0	33
	5	2	2	9	2	0	15
	Total	73	17	48	34	11	183
TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	2	20	32	20	0	74
	2	22	2	20	36	14	94
	3	36	2	2	28	0	68
	4	12	2	18	0	2	34
	5	4	8	16	10	0	38
	Total	76	34	88	94	16	308
TRAILER		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	9	9	12	0	30
	2	12	0	0	9	0	21
	3	48	18	0	30	3	99
	4	12	15	33	0	0	60
	5	0	0	0	0	0	0
	Total	72	42	42	51	3	210
OTHERS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	0	42	36	60	138
	2	0	0	3	3	3	9
	3	24	0	0	30	12	66
	4	0	27	0	0	0	27
	5	0	0	15	3	0	18
	Total	24	27	60	72	75	258
All veh.		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	18	265	480	333	120	1216
	2	409	36	192	553	177	1367
	3	361	123	15	826	149	1474
	4	153	378	389	2	21	943
	5	24	113	247	72	1	457
	Total	965	915	1323	1786	468	5457

出所: JICA 調査団

### 3-2-2-3 現況排水調査

#### 3-2-2-3-1 調査目的

調査の目的は以下のとおりである。

- ・ 現況排水系統の確認
- ・ 排水施設の整備状況の把握
- ・ 流末位置の確認

#### 3-2-2-3-2 調査期間

2015年5月1日～2015年5月16日

#### 3-2-2-3-3 調査項目

- ・ 排水方向
- ・ 排水施設形状
- ・ 流末位置の状況

#### 3-2-2-3-4 調査結果

##### (1) 現況排水系統

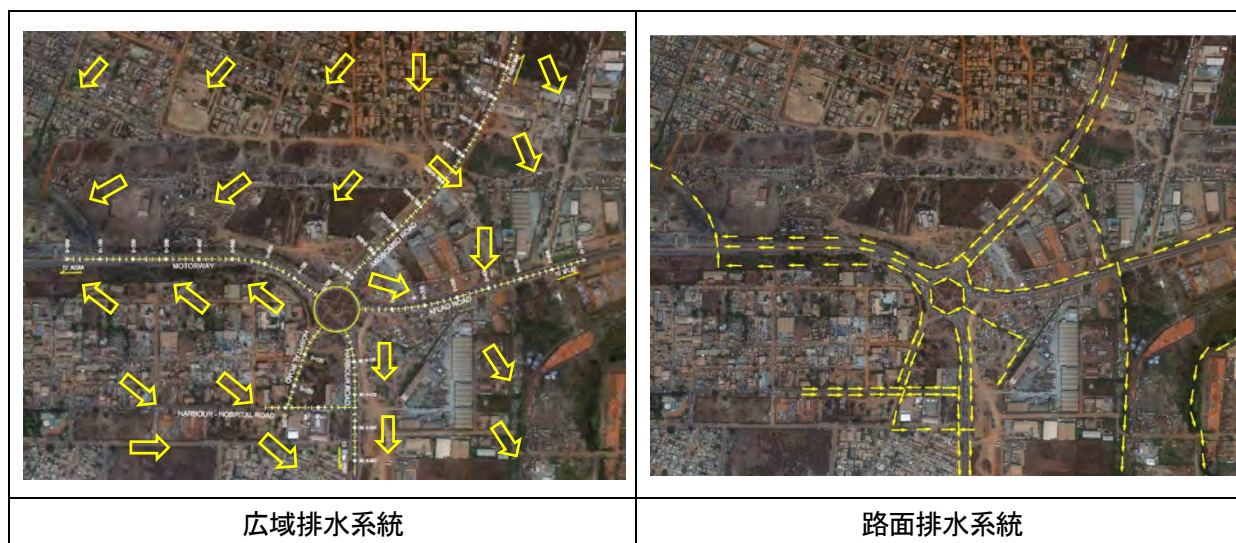


図 3-2-2.2 現況路面排水系統

##### (2) 降雨後の冠水箇所

排水不良に伴う降雨後の冠水箇所を以下に示す（現地住民へのヒアリング結果による）。



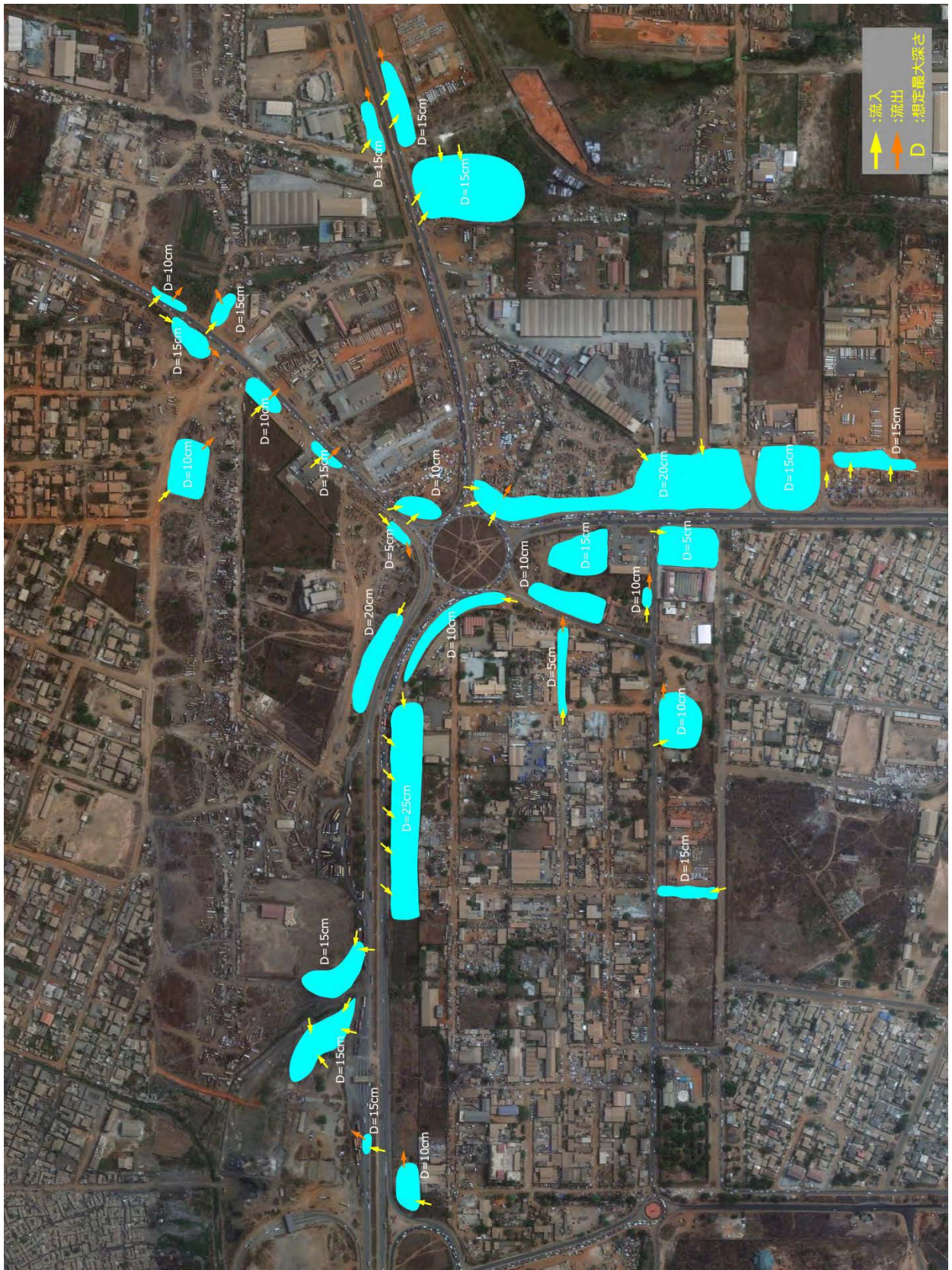


图 3-2-2.3 冠水・排水不良箇所



### 3-2-2-4 社会経済条件に対する方針

#### 3-2-2-4-1 協力対象地域周辺の現況

##### (1) テマ交差点周辺の土地利用

テマ交差点周辺には商業施設（ホテル、レストラン、商店、重機の展示販売）、貨物ヤード、バスターミナルが存在しており、住居・学校は交差点の南西に集中している。また、この地域には車修理工場が多く存在する。



図 3-2-2.4 テマ交差点周辺の土地利用状況

##### (2) 重工業地区

下図のとおり、テマ交差点の南東側は Tema Heavy Industry Area（約 50km<sup>2</sup>）として位置づけられており、物流拠点となっている。



図 3-2-2.5 重工業地区

### (3) テマ市の産業

テマ市の主要産業はアルミニウム加工、石油精製、食糧加工、建設資材関連である。また、テマ交差点の北約 20km の位置に 5 か所の採石場があり、建設資材関連もテマ市の産業のひとつとなっている。

### (4) テマ港の統計データ

2009 年に軸重規制が強化され、一時は取扱い貨物量が減少したが、2008 年からの運用改善<sup>1</sup>が行われ、貨物取扱量が 2013 年まで増加している。

表 3-2-2.13 テマ港貨物取扱量の推移

TEMA PORT PERFORMANCE 2000-2013									
Years	Vessel call (units)	Total cargo traffic	Growth Rate of Total cargo traffic (year-on-year)	Export tonnes	Import tonnes	Transit tonnes	Transhipment tonnes	Container traffic (TEUs)	Growth Rate of Container traffic (year-on-year)
2000	1,163	6,219,517	-	910,779	5,083,439	144,973	17715	166,963	-
2001	1,169	6,314,968	2%	932,931	5,13,07	261,251	38165	178,342	7%
2002	1,272	6,841,481	8%	821,042	5,186,690	627,773	151233	223,377	25%
2003	1,172	7,391,268	8%	809,589	5,490,893	885,093	138,520	305,868	37%
2004	1,381	8,447,655	14%	1,072,006	6,403,422	764,128	71,082	342,882	12%
2005	1,643	9,249,977	9%	1,182,469	6,936,688	875,325	155,815	392,761	15%
2006	1,994	8,046,838	-13%	955,084	5,675,027	887,589	339,841	425,408	8%
2007	1,672	8,378,682	4%	1,099,094	6,120,583	843,656	119,209	489,147	15%
2008	1,568	8,727,049	4%	1,305,451	6,120,583	864,307	195,326	555,009	13%
2009	1,634	7,406,490	-15%	981,075	5,694,280	509,124	192,565	525,694	-5%
2010	1,787	8,696,951	17%	1,154,826	6,823,488	447,071	236,615	590,147	12%
2011	1667	10,748,943	24%	1,532,139	8,431,531	614,078	171,195	756,899	28%
2012	1,521	11,468,962	7%	1,477,390	9,383,462	530,457	50,403	824,238	9%
2013	1,553	12,180,615	6%	1,493,956	10,014,243	620,668	51,748	841,989	2%

Source: Ghana Ports & Harbours Authority

<sup>1</sup> TRENDS IN TRANSPORT AND LOGISTICS ON THE TEMA-OUAGADOUGOU-BAMAKO CORRIDOR, West Africa Trade Hub Technical Report #51, USAID, May 2013, P27-28 参照



図 3-2-2.6 テマ港貨物取扱量の推移

### (5) テマ港拡張計画

表 3-2-2.14 に示すとおり、GPHA によるテマ港拡張事業（PORT OF TEMA PROJECTS: 2012 -2018）が進められており、今後貨物車両の増加が見込まれている。

表 3-2-2.14 テマ港拡張事業一覧

No.	Project Title	Duration
1.	Construction of Bulk Cargo Handling Jetty – Tema Port	2013 - 2014
2.	Dredging of Canoe Basin and Wreck Removal – Tema Fishing Hbr.	Completed-2013
3.	Reconstruction of Net Mending Wharf – Tema Fishing Hbr	2012 - 2013
4.	Installation of Optical Character Recognition System (OCR), Tema	2013 - 2013
5.	Purchase of Multipurpose Tug Boat & Security Patrol Boat, Tema	Arrived
6.	Purchase of Container Handling Equipment, Tema	Arrived
7.	Construction of 130-bed Maritime Hospital Tema	2012 - 2015
8.	Rehabilitation of Loading Arms at Oil Berth, Tema	Completed-2013
9.	Consultancy Services for Design of Satellite Truck Village, Ashaiman	2013 - 2013
10.	Tema Port Upgrade and Expansion	2013 - 2018
11.	Master Terminal Software Installation	2013 - 2014
12.	Coastal Fishing Ports and Fish Landing Sites	2014 - 2016
13.	Transit Truck Park (World Bank Project)	2013 - 2015
14.	Re-Modeling of Office Building for Tema Port Head Office	2013 - 2013
15.	Bathymetric and Geotechnical Investigations, Tema	2013 - 2013
16.	Building and delivering of Pilot Launch for the Port of Tema	2013 - 2013

出典：GPHA HP

### 3-2-2-4-2 基本方針

上述した社会経済条件を踏まえ、以下の方針にて計画を立案した。

- ・ テマ交差点周辺は居住地、商業地、工業地が密集しており、道路及び交差点を中心に市街地が形成されている。そのため、本プロジェクト実施に当っては、周辺の土地利用に極力影響が最小となるように配慮する。
- ・ テマ港の将来的な拡張に伴い、テマ交差点を通過する貨物車の交通量が増加することが予想さ

れることから、将来交通量推計に当たってはテーマ港の貨物取扱量の伸び率を考慮する。

- ・ 本プロジェクト実施により、地域分断や交通機能の低下が発生する箇所においては、サービス道路及び歩道橋等の設置を検討する。

### 3-2-2-5 建設事情に対する方針

#### 3-2-2-5-1 労務調達方針

##### (1) 労務事情

建設に必要な職種に関する現地調査の結果、以下の点が判明している。

- ・ 「ガ」国にはアンダーパス及び道路改良工事の実績を有する建設業者が 10 社程度ある。
- ・ 土木一般世話役、橋梁世話役、橋梁特殊工、特殊作業員、鳶工、溶接工、鉄筋工、型枠工、特殊運転手は、現場付近及びアクラからの調達が可能である。
- ・ 上記以外の建設に必要な職種は、現場付近からの調達とすることが妥当と考える。

##### (2) 労働条件

「ガ」国では、労働法により労働条件は以下のように定められている。

###### 1) 基本労働時間

昼間勤務は、1 日 8 時間、1 週 48 時間以下とする。昼間勤務とは、朝 6 時～夜 20 時迄、夜間勤務とは、夜 20 時～朝 6 時迄とする。

###### 2) 時間外労働

時間外労働及び休日出勤時には、基本給の 100%増し（合計 200%）の手当てを支払う必要がある。

###### 3) 労働者給与の保護措置

同法では労働者給与への保護として、「労働者への給与支払いは、他債務に優先する。労働者給与は、入札や破産もしくは継承の影響を受けない。また、即刻支払われなければならない。」等の保護措置が定められている。

###### 4) 賞与（13 ヶ月目）

1 年間（12 ヶ月間）の連続した就労の後、1 ヶ月分（13 ヶ月目）の追加給与の支払いを受ける権利を有する。また、1 ヶ月を超え、1 年に満たない期間就労した場合には、対応する期間分の雇用契約で定められた追加給与の支払いを受ける権利を有する。

###### 5) 解雇金

1 年間連続して勤務した後に解雇する場合は、雇用者は労働者に対し 1 ヶ月分を解雇金として支払う義務がある。表 3-2-2.15 に主要技術者・労務調達区分を示す。

表 3-2-2.15 主要技術者・労務調達区分

項 目		調達区分			調達先、調達条件等
職 種	仕 様	現地	日本国	第三国	
一般世話役		○			アクラ
橋梁世話役		○			同上
橋梁特殊工		○			同上
特殊作業員		○			同上
普通作業員		○			サイト周辺
運転手(クレーン)		○			アクラ
運転手(一般)		○			同上
とび工		○			同上
鉄筋工		○			同上
型枠工		○			同上
石 工		○			同上
溶接工		○			同上
交通整理員		○			サイト周辺
型枠工			○		Box 部足場・支保工組立・解体
電気技師			○		信号コントロールシステム設置

### (3) 労務調達に係る方針

現地業者（下請）が本プロジェクトの実施に参画する場合は、施工管理土木技術者、特殊作業員及び特殊運転手を含めた労務供給を現地業者から調達が可能であり、また、下請契約にて工事を実施することも可能と考える。工事施工は日本の建設業者に発注されるが、上記のとおり「ガ」国の労務者を活用することも可能であるため、人材の能力、実績等を勘案し、活用するものとする。

#### 3-2-2-5-2 建設資材調達に係る方針

主要工事資材は、特殊資材である支承、改質アスファルト添加剤、止水板等を除き現地調達（輸入品を含む）が可能であることから、資材は首都アクラからの調達を基本とする。その他資材は日本調達とする。

#### 3-2-2-5-3 建設機材調達に係る方針

工事中機械の大部分はアクラ市の現地コントラクターが所有している。また、バックホウやブルドーザーのように汎用性の高い一般機械はリースもあり、調達が容易である。クレーンについても、超大型クレーンを除き現地での調達が可能と判断する。したがって、建設機材は現地調達を基本とする。

#### 3-2-2-6 将来交通需要予測に係る方針

##### 3-2-2-6-1 基本的な考え方

将来交通需要予測は、現況の交通量に将来交通量の伸び率を乗じる方法により算定した。交通量の伸び率は、独自算定するものとした。「ガ」国においては、表 3-2-2.16 に示すような調査において交通量の伸び率が検討されている。しかし、検討が全国を対象、また算定根拠が不明確なケースがある。特に、テマ交差点の検討にあたっては、近年のテマ交差点近傍の交通量の変化やテマ港の将来取扱い



貨物量を考慮する必要がある。したがって、以下の数値は参照程度に留めて、本調査では独自に算定するものとした。

交通量の伸び率の算定にあたっては、先ず Motorway の料金収入を被説明変数とする車種別の需要予測モデルを作成した。説明変数は、 Tema 地域の人口、港湾取扱量である。需要予測モデルから料金収入の伸び率を算定し、これを交通量伸び率として適用した。なお、本来であれば TDC 開発計画や競合道路の計画を踏まえた精緻な検討が必要と思われたが、可用なデータが不在のため本調査ではマクロ的な視点からの検討を行うことにした。

また、将来的には主にトラック輸送によるクロスボーダー交通の増加が見込まれる。しかし、 Tema 交差点の混雑は主に朝ピーク時間の通勤交通に起因していると考えられ、この時間帯におけるクロスボーダー交通は限定されると考えられる。また、道路設計はピーク時間を対象に検討される。したがって、本需要予測では、クロスボーダー交通を明示的に扱うことはしない。

表 3-2-2.16 過年度調査における交通量伸び率

No.	調査名	推計年次	推計手法
1	Highway Network Master Plan 2020 (JICA, GHA, 2000)	2020 年	独自算定 7.2%
2	Integrated Transport Plan for Ghana (EU, Ministry of Finance and Economic Planning, 2010.6)	2035 年	独自算定 旅客の伸び率 8.7% のみ記載あり。
3	Final Report: Detailed Design of Nkwanta Yendi Road and Two Interchanges at Tema and Ashaiman Roundabouts (2011)	2035 年	独自算定 (p54) 3 シナリオを設定。 車種別、5 年毎の伸び率あり。 乗用車 5%~6%、貨物車 3.6%~4.4%
4	Preparatory Survey on Eastern Corridor Development Project in the Republic of GHANA (JICA, MRH, 2013)	2036 年	独自算定 代表断面の毎年の推計値あり。 10 年毎: 1.19%、1.51%、1.75%
5	PPP study: Takoradi - Accra (2013)	2025 年	独自算定 乗用車 7%、貨物車 7.2%

出所: JICA 調査団

### 3-2-2-6-2 社会経済フレームの設定

将来交通需要の算定にあたり、まずは可用データに基づき、社会経済フレームを設定した。設定したフレームワークは、地区人口、 Tema 港の取扱量である。各指標の算定の考え方は以下のとおりである。なお、車両登録台数による予測モデルも検討したが人口と相関が高いため、車両登録台数は適用せず、人口データを代表させることにした。

#### (1) 人口

人口のフレームワークは、大アクラ圏の人口のうち、 GA 西部地域を除く地域を対象として設定した。この地域が Tema 交差点の交通量に相関が高いと判断されたことによる。フレームワークは、「ガ」国の過去の人口センサス値、国連予測による「ガ」国の都市人口を勘案して表 3-2-2.17 に示す数値とした。

表 3-2-2.17 テマ交差点周辺地域の人口フレーム

Year	Accra Metropolitan	Tema	Dangme West	Dangme East	Total
2000	1,658,937	506,400	96,809	93,112	2,355,258
2010	2,076,546	671,824	122,836	130,795	3,002,001
2011	2,142,129	693,042	126,716	134,926	3,096,813
2012	2,209,784	714,930	130,718	139,187	3,194,619
2013	2,279,575	737,510	134,846	143,583	3,295,515
2014	2,351,571	760,803	139,105	148,118	3,399,597
2015	2,425,841	784,831	143,498	152,796	3,506,966
2020	2,728,839	902,985	210,846	204,475	4,047,145
2025	3,011,449	1,024,140	309,802	273,634	4,619,025
2030	3,262,379	1,148,298	455,200	366,184	5,232,062
2035	3,447,302	1,272,783	668,839	490,037	5,878,961

出所:「ガ」国人口センサス結果に基づき JICA 調査団作成

## (2) テマ港の取扱量

テマ港の将来の取扱量は、Ghana Master Ports Development Plan-Cargo Forecast- の中位推計値を採用した。対象とした貨物量は、陸上交通には影響しない海上でのトランシップメント量を除く、ドライバルク、一般貨物、コンテナ貨物、液体貨物である。表 3-2-2.18 にテマ港の将来取扱貨物量を示す。

表 3-2-2.18 テマ港の将来取扱貨物量

Year	Volume Handled ('000 tonne)
2010	8,460
2011	10,578
2012	11,419
2013	12,129
2014	15,370
2015	18,610
2020	26,350
2025	35,480
2030	44,800
2035	55,130

出所:ガーナ港湾公社統計及び需要予測

### 3-2-2-6-3 需要予測モデル構築

交通量の伸び率の算定にあたっては、先ず Accra Motorway の料金収入を被説明変数とする車種別の需要予測モデルを作成した。説明変数は、テマ地域の人口、港湾取扱量とした。需要予測モデルから料金収入の伸び率を算定し、これを交通量伸び率として適用した。予測モデルは、乗用車類モデルと貨物車類モデルの二種類とした。モデル式は線形回帰式とした。モデルのパラメーターを表 3-2-2.19 に示す。いずれのモデルも決定係数は高く当てはまりは良い。

表 3-2-2.19 モデルのパラメーター

乗用車類モデル	係数(人口)	定数項(×千)	決定係数
	0.74	-1481	0.99
貨物車類モデル	係数(港湾取扱量)	定数項(×千)	決定係数
	1.10	-1365	0.90

出所: JICA 調査団

表 3-2-2.20 道路料金収入

Year	Revenue of Toll gate ('000 Cedi)
2010	8,300
2011	9,600
2012	11,000
2013	12,600
2014	14,400

出所:ガーナ道路公社

### 3-2-2-6-4 交通量伸び率の推定

前項で作成したモデルに基づき将来の料金収入を推計した。その推計結果から得られた5年ごとの年平均伸び率を表 3-2-2.21 に示す。なお、軽貨物車の数値は、乗用車類と貨物車類の中間の特性があるものと考え、2車種類の平均値とした。

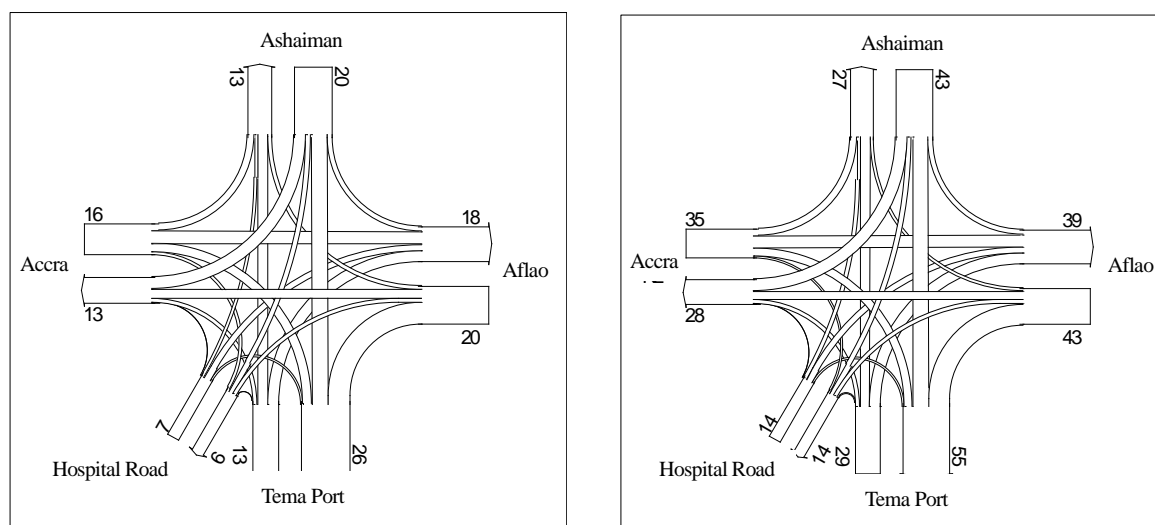
表 3-2-2.21 交通量の伸び率

交通量伸び率	乗用車類	軽貨物車	貨物車
2015-2020	8.52%	8.08%	7.65%
2020-2025	6.27%	6.33%	6.40%
2025-2030	5.08%	5.00%	4.93%
2030-2035	4.25%	4.30%	4.35%

出所:JICA 調査団

### 3-2-2-6-5 将来需要予測結果

将来交通需要は、現況の交通量に将来交通量の伸び率を乗じる方法により算定した。交差点設計の入力条件となるピーク時の方向別交通量を算定した。全車合計の方向別交通量図を図 3-2-2.7 に示す。また、各年次の車種別交通量を表 3-2-2.22 及び表 3-2-2.23 に示す。



出所: JICA 調査団

Unit: 100veh./h

図 3-2-2.7 将来ピーク時方向別交通量 (2020年、2035年)

表 3-2-2.22 2020 年ピーク時方向別交通量 (台/時間)

		Outflow					
MOTOR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	5	20	33	42	27	127
	2	96	5	18	114	21	254
	3	17	17	8	21	18	81
	4	24	41	41	0	0	106
	5	3	27	17	3	0	50
	Total	145	110	117	180	66	618
CAR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	12	191	441	205	63	912
	2	333	21	182	579	217	1332
	3	221	120	14	847	167	1369
	4	78	235	337	3	27	680
	5	21	125	256	63	2	467
	Total	665	692	1230	1697	476	4760
MINIBUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	138	101	147	11	397
	2	137	18	47	99	9	310
	3	105	23	2	221	17	368
	4	77	224	129	0	2	432
	5	5	14	44	21	0	84
	Total	324	417	323	488	39	1591
LARGE BUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	3	2	3	0	8
	2	6	5	6	8	0	25
	3	2	0	0	6	0	8
	4	3	6	2	0	0	11
	5	0	2	2	0	0	4
	Total	11	16	12	17	0	56
LIGHT TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	9	9	35	19	3	75
	2	34	0	4	9	4	51
	3	41	3	0	19	9	72
	4	21	10	18	0	0	49
	5	3	3	13	3	0	22
	Total	108	25	70	50	16	269
TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	1	14	23	14	0	52
	2	16	1	14	26	10	67
	3	26	1	1	20	0	48
	4	9	1	13	0	1	24
	5	3	6	12	7	0	28
	Total	55	23	63	67	11	219
TRAILER		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	4	4	6	0	14
	2	6	0	0	4	0	10
	3	23	9	0	14	1	47
	4	6	7	16	0	0	29
	5	0	0	0	0	0	0
	Total	35	20	20	24	1	100
OTHERS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	0	20	17	29	66
	2	0	0	1	1	1	3
	3	12	0	0	14	6	32
	4	0	13	0	0	0	13
	5	0	0	7	1	0	8
	Total	12	13	28	33	36	122
All veh.		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	27	379	659	453	133	1651
	2	628	50	272	840	262	2052
	3	447	173	25	1162	218	2025
	4	218	537	556	3	30	1344
	5	35	177	351	98	2	663
	Total	1355	1316	1863	2556	645	7735

出所: JICA 調査団

表 3-2-2. 23 2035 年ピーク時方向別交通量 (台/時間)

		Outflow					
MOTOR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	10	42	71	90	58	271
	2	206	10	39	245	45	545
	3	35	35	16	45	39	170
	4	51	87	87	0	0	225
	5	6	58	35	6	0	105
	Total	308	232	248	386	142	1316
CAR		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	26	409	943	438	135	1951
	2	711	45	389	1239	463	2847
	3	473	257	29	1811	357	2927
	4	167	502	721	6	58	1454
	5	45	267	547	135	3	997
	Total	1422	1480	2629	3629	1016	10176
MINIBUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	296	216	315	23	850
	2	293	39	100	212	19	663
	3	225	48	3	473	35	784
	4	164	479	277	0	3	923
	5	10	29	93	45	0	177
	Total	692	891	689	1045	80	3397
LARGE BUS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	6	3	6	0	15
	2	13	10	13	16	0	52
	3	3	0	0	13	0	16
	4	6	13	3	0	0	22
	5	0	3	3	0	0	6
	Total	22	32	22	35	0	111
LIGHT TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	19	19	76	41	6	161
	2	73	0	9	19	9	110
	3	88	6	0	41	19	154
	4	44	22	38	0	0	104
	5	6	6	28	6	0	46
	Total	230	53	151	107	34	575
TRUCK		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	3	31	50	31	0	115
	2	34	3	31	56	22	146
	3	56	3	3	43	0	105
	4	19	3	28	0	3	53
	5	6	12	25	16	0	59
	Total	118	52	137	146	25	478
TRAILER		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	9	9	12	0	30
	2	12	0	0	9	0	21
	3	50	19	0	31	3	103
	4	12	16	34	0	0	62
	5	0	0	0	0	0	0
	Total	74	44	43	52	3	216
OTHERS		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	0	0	43	37	62	142
	2	0	0	3	3	3	9
	3	25	0	0	31	12	68
	4	0	28	0	0	0	28
	5	0	0	16	3	0	19
	Total	25	28	62	74	77	266
All veh.		1	2	3	4	5	Total
Inflow	1	58	812	1411	970	284	3535
	2	1342	107	584	1799	561	4393
	3	955	368	51	2488	465	4327
	4	463	1150	1188	6	64	2871
	5	73	375	747	211	3	1409
	Total	2891	2812	3981	5474	1377	16535

出所: JICA 調査団

### 3-2-2-7 交差点改良に係る方針

#### 3-2-2-7-1 交差点改良計画の前提条件

テマ交差点の改良計画を行うための前提条件は次のとおりである。

- ・ 「3-2-1 事業の計画方針」で述べたとおり、改良はフェーズ1（東西方向の立体化）のみが本事業の対象であるが、フェーズ2の実施時に手戻り施工が最小化するような計画とするため、フェーズ2の検討も併せて実施する。
- ・ テマ交差点のみを改良するだけでは本協力対象事業の目的の完全達成は困難であり、本協力対象事業により改良する範囲以降の道路、周辺の道路や交差点なども同時に改良する必要がある。改良が影響する範囲までは本協力対象事業範囲として計画するが、計画範囲以外に関しては「ガ」国政府が改良を行うものとし、本協力対象事業には含めない。
- ・ テマ交差点は5本の道路が接続する交差点であり、そのうち Harbour Road 及び Hospital Road は都市道路局（Department of Urban Roads: DUR）の管轄下にあり、交差点改良計画については DUR への説明・合意を得る必要がある。また、計画対象道路沿いに多数の企業・公社などが所有者するユーティリティが埋設されており、移設が必要となる。以上の合意取り付け、及び調整などについては、実施機関である GHA が行う。
- ・ 本事業実施後、Hospital Road は一方通行扱いとなり、交差点へは流入できなくなる。これについて GHA は DUR の事前承認を取り付ける。

なお、以上の前提条件は、2016年7月の T/R にて GHA と合意を得ている。

#### 3-2-2-7-2 改良の方針

テマ交差点の改良計画は、下記の基本方針に基づき実施した。

- ・ 交差点の改良は立体交差を基本とする。
- ・ 既存道路用地を極力利用し、用地取得を最小限となる計画とする。
- ・ 移設困難な建物や店舗などを避ける計画とし、移設や移転を最小限となる計画とする。
- ・ アクラ - テマ港間は重交通路線のため、この区間に対してはアップダウンを有する立体道路の適用は極力避ける。
- ・ Hospital Road は、交差点からの流出のみを許容する一方通行とする。
- ・ 沿線施設から本線へのアクセスを制御し、極力サービス道路経由でのアクセスとする。
- ・ 本事業は、我が国の無償資金協力案件として妥当な事業規模とし、環境社会に配慮した計画を採用する。

#### 3-2-2-7-3 改良計画の手順

図 3-2-2.8 にテマ交差点の改良計画の手順を示す。

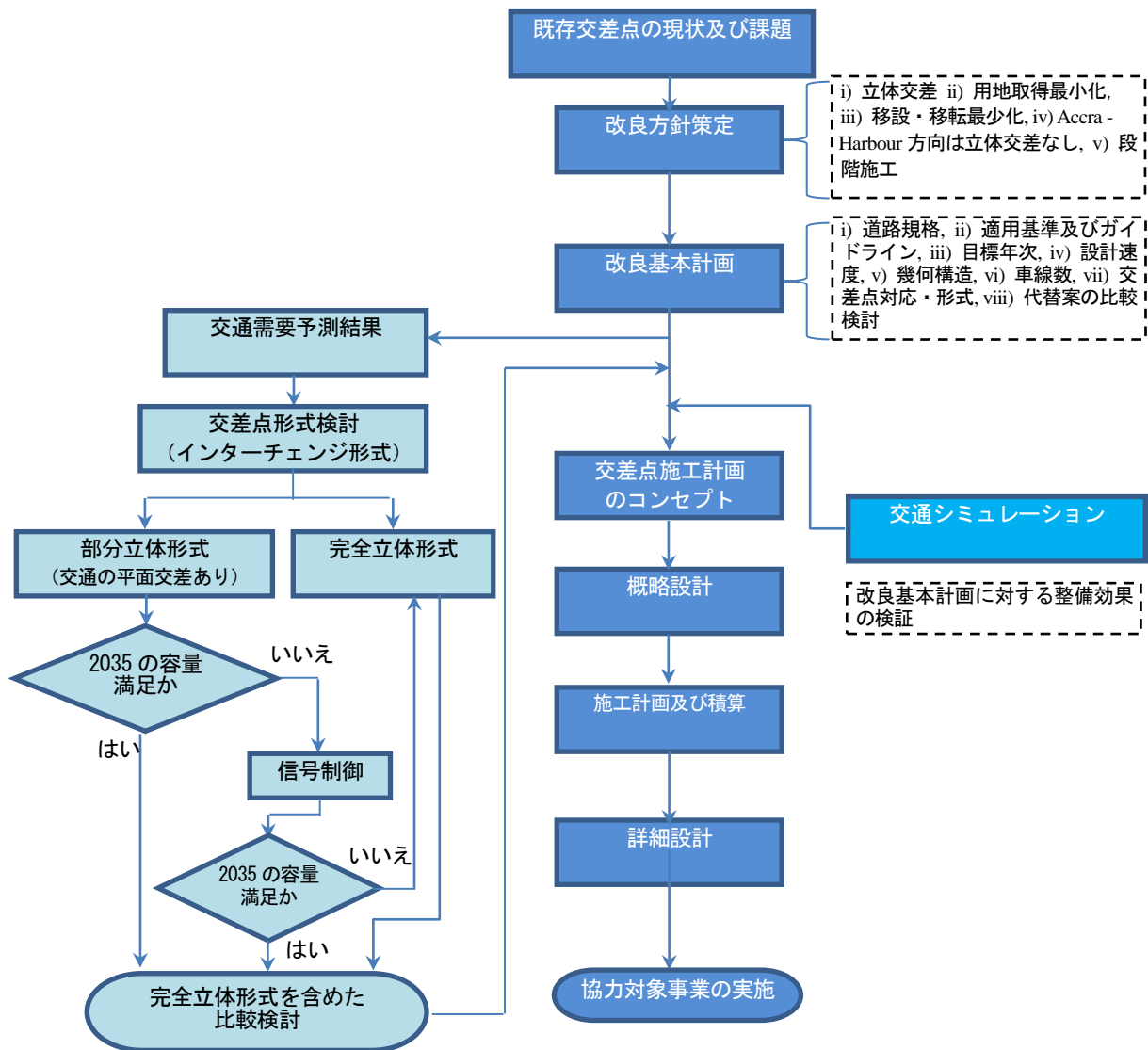


図 3-2-2.8 対象交差点の改良計画検討手順

(1) 道路規格

「ガ」国の1991年版の道路設計基準（Ghana Road Design Guide 1991）に基づき、これら路線の規格及び管轄機関を表 3-2-2.24 に分類する。

表 3-2-2.24 対象路線の規格及び管轄機関

対象道路	規格	管轄機関
Accra-Tema Motorway	自動車専用道路	GHA
Aflao Road Akosombo Road	国道（基幹道路）	GHA
Harbour Road Hospital Road	都市道路	DUR

(2) 準拠基準

本交差点改良計画では「ガ」国基準の適用を基本とする。「ガ」国にない基準、または「ガ」国の基準にない項目については、以下に示す基準に準拠する。

なお、準拠基準については GHA と同意済みである。

- 道路設計、交差点設計：
  - i) Road Design Guide (GHA, March 1991)
  - ii) A Policy on Design of Highways and Streets,(American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO, 2004)
  - iii) Highway Capacity Manual (Transportation Research Board, 2010)
  - iv) 道路構造令の解説と運用 平成 27 年 6 月版 (日本道路協会)
- 構造物設計 (擁壁、カルバート)
  - i) 道路土工 擁壁工指針 (日本道路協会, 2012)
  - ii) 道路土工 カルバート工指針 (日本道路協会, 2010)
- 舗装設計
  - i) Pavement Design Manual (MRH-GHA, 1998)
  - ii) AASHTO Guide for Design of Pavement Structure,(American Association of State Highway and Transportation Officials: AASHTO, 1993)
  - iii) 舗装設計便覧 (日本道路協会、2006)
- 排水設計
  - i) Road Design Guide (GHA, March 1991)
  - ii) 道路土工要領 (日本道路協会, 2009)
- 照明設計
  - i) 道路照明施設設置基準(日本道路協会 平成 19 年 10 月)
  - ii) LED 道路・トンネル照明導入ガイドライン(案)(国土交通省 平成 23 年 9 月)

### (3) 目標年次

協力対象事業の計画目標年次は 20 年後の 2035 年とする。これは、AASHTO の推奨する期間 (20 年以上先の対象地域経済や人口、開発計画などの変化は予想が困難なため、交通需要予測の限度を 20 年とする) を考慮して決定した。

### (4) 設計速度

テマ交差点の各路線における設計速度は、GHA の基準に基づきを示す値を採用する。

表 3-2-2. 25 テマ交差点の各路線の設計速度

既存路線	設計速度(km/h)	備考
Accra-Tema Motorway	100	直進車のみ適用
Aflao Road	100	
Akosombo Road	100	
Harbour Road	80	
Hospital Road	40	
ランプ	50	



### 3-2-3 基本計画

#### 3-2-3-1 交差点計画

##### 3-2-3-1-1 基本方針

「3-2-2-7 交差点改良に係る方針」に示したように、テーマ交差点の改良方法として交通が平面交差する部分立体型、または交通交差箇所が発生しない完全立形式の2つに大別できる。

部分立体型を採用する場合、平面交差点が発生することになり、その交通処理はラウンドアバウト、または信号交差点のいずれかの処理方法となる。一方、完全立体型は構造形式によりさまざまな名称がつけられており、それぞれ特徴的な機能を有する。本調査では、「3-2-2 設計方針」で述べた基本方針に基づき、極力シンプルな形状であるクローバー型、または変形ループ型（GOGの要望）を比較検討案として抽出した。

IC/R 協議時に示した交差点改良の比較検討では、建設費、維持管理費、環境社会へ負荷の低減、及び道路利用者の利便性に配慮し、交差形式として平面交差点を有する部分立体型を推奨案とした。しかし、IC/Rの段階では現地調査を未実施であり、設計条件が未確定であったため、第一次、第二次現地調査において設計に必要な各種調査及び設計条件の整理を行い、その結果を基に交差構造の検討及び照査を再度実施した。概略設計には、以下の検討・照査結果を適宜反映した。

表 3-2-3.1 交差点計画における検討項目

No.	検討・照査内容	項目
1	フェーズ2に対する検討及び照査	i) 目標年次の交通量に対するラウンドアバウトの交通処理能力 ii) 目標年次の交通量に対する信号交差点の交通処理能力 iii) 交差構造形式の検討
2	交通シミュレーションによる整備効果の確認	i) 現況再現 ii) 各比較案に対するシミュレーション結果
3	フェーズ1に対する検討	i) フェーズ1交差点の限界年次 ii) フェーズ1の施工範囲検討 iii) 信号配置検討

##### 3-2-3-1-2 フェーズ2に対する検討及び照査

###### (1) ラウンドアバウトの交通処理能力

Highway Capacity Manual 2010に準じ、ラウンドアバウト形式で交通処理が可能か否かの検討を行なった。検討は2035年、2028年、2020年の3パターンのシミュレーションを行なった。シミュレーション結果を表3-2-3.2に示す。2020年時点の交通量に対して交差点のLOSがFとなり、ラウンドアバウトでは処理が不可能である。

表 3-2-3.2 ラウンドアバウトの交通処理能力

Case		Simulation-01	Simulation-02	Simulation-03	
Completion year		2035	2028	2020	
Check	Degree of saturation	Eastbound	19.96	6.19	2.17
		Westbound	11.47	5.79	3.11
		Northbound	2.47	1.23	0.69
		Southbound	15.52	5.11	2.14
	LOS	Eastbound	F	F	F
		Westbound	F	F	F
		Northbound	F	F	D
		Southbound	F	F	F
Intersection		F	F	F	

(2) 信号交差点の交通処理能力

信号交差点の交通処理能力の検討に当たっては、上記と同様に Highway Capacity Manual 2010 を用いた。その結果、以下の方向別車線数及び青信号時間の配分であれば、交差点全体のピーク時の LOS は D を担保できる。また、ピーク時以外は B を確保できる。

なお、右折車を信号処理する場合、LOS D を確保できないため、右折フリー車線の設置が必要となる。

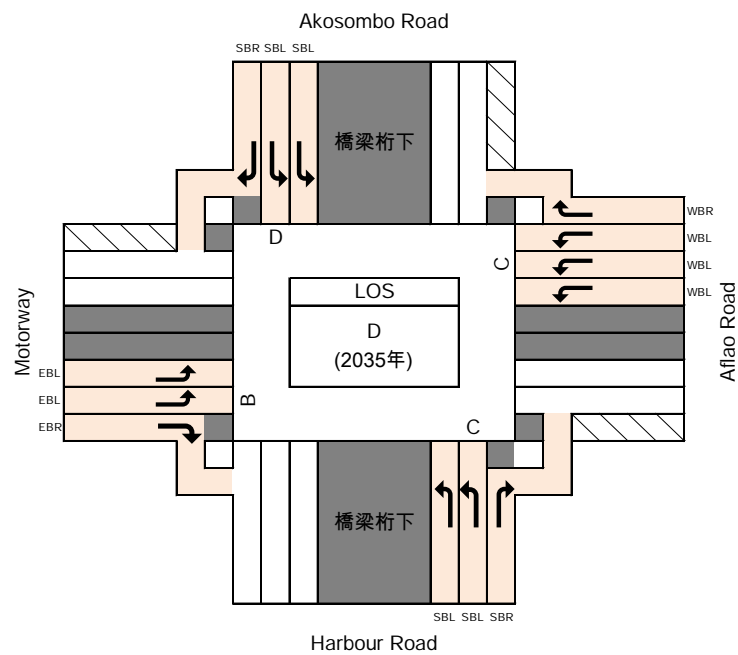


図 3-2-3.1 信号交差点の車線模式図及び LOS

以下に交差点解析結果を示す。表内の赤枠は交差点全体の LOS である。

表 3-2-3.3 交差点解析結果

Demand Information				EB			WB			NB			SB		
Approach Movement				L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Demand (v), veh/h				812		0	2953	0		536		0	584		0
Signal Information															
Cycle, s	75.0	Reference Phase	2												
Offset, s	0	Reference Point	End	Green	0.0	41.0	0.0	0.0	22.0	0.0					
Uncoordinated	Yes	Simult. Gap E/W	On	Yellow	0.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0					
Force Mode	Fixed	Simult. Gap N/S	On	Red	0.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0					
Timer Results				EBL	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	SBL	SBT				
Assigned Phase				5	2	1	6	3	8	7	4				
Case Number				1.3	3.0	1.2	4.0	1.2	3.0	1.3	3.0				
Phase Duration, s				47.0	0.0	47.0	0.0	28.0	0.0	28.0	0.0				
Change Period, (Y+R <sub>c</sub> ), s				6.0	6.0	6.0	0.0	6.0	5.0	5.0	5.0				
Max Allow Headway (MAH), s				2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0				
Queue Clearance Time (g <sub>s</sub> ), s				14.0		43.0		14.0		10.4					
Green Extension Time (g <sub>e</sub> ), s				0.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.6	0.0				
Phase Call Probability				1.00		1.00		1.00		1.00					
Max Out Probability				0.00		1.00		0.00		0.00					
Movement Group Results				EB			WB			NB			SB		
Approach Movement				L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Assigned Movement				5		12	1	6		3		18	7		14
Adjusted Flow Rate (v), veh/h				829		0	3013	0		547		0	596		0
Adjusted Saturation Flow Rate (s), veh/h/ln				1658		1438	1673	1900		1627		1519	1627		1548
Queue Service Time (g <sub>s</sub> ), s				12.0		0.0	41.0	0.0		12.0		0.0	8.4		0.0
Cycle Queue Clearance Time (g <sub>c</sub> ), s				12.0		0.0	41.0	0.0		12.0		0.0	8.4		0.0
Capacity (c), veh/h				2004		423	3029	3		1146		832	1190		848
Volume-to-Capacity Ratio (X)				0.413		0.000	0.995	0.000		0.477		0.000	0.501		0.000
Available Capacity (c <sub>a</sub> ), veh/h				9377		3313	3029	1316		1320		6738	6304		3527
Back of Queue (Q), veh/ln (95th percentile)				11.5		0.0	32.2	0.0		8.9		0.0	9.0		0.0
Overflow Queue (Q <sub>3</sub> ), veh/ln				0.0		0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	0.0		0.0
Queue Storage Ratio (RQ) (95th percentile)				1.83		0.00	5.10	0.00		1.44		0.00	1.46		0.00
Uniform Delay (d <sub>1</sub> ), s/veh				17.4		0.0	32.4	0.0		29.3		0.0	25.8		0.0
Incremental Delay (d <sub>2</sub> ), s/veh				0.1		0.0	15.1	0.0		0.1		0.0	0.1		0.0
Initial Queue Delay (d <sub>3</sub> ), s/veh				0.0		0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	0.0		0.0
Control Delay (d), s/veh				17.5		0.0	47.4	0.0		29.4		0.0	25.9		0.0
Level of Service (LOS)				B			D			C			C		
Approach Delay, s/veh / LOS				17.5		B	47.4		D	29.4		C	25.9		C
Intersection Delay, s/veh / LOS				37.9						D					
Multimodal Results				EB			WB			NB			SB		
Pedestrian LOS Score / LOS				3.2		C	2.8		C	2.9		C	2.9		C
Bicycle LOS Score / LOS						F	5.5		F			F			F

Copyright © 2012 University of Florida, All Rights Reserved.

HCS 2010™ Streets Version 6.3

Generated: 7/7/2015 10:36:56 PM

### (3) 交差構造形式の検討

上記を踏まえ、以下の比較検討案を抽出した。

表 3-2-3.4 比較案の選定意図

No.	比較案名称	形式	選定意図
1	既計画案	変形対向ループ型	中国コンサルタントが過去に実施した F/S での計画であり、GHA 内でも周知度が高く、他案との比較基準として選定した。
2	「ガ」国要請の完全立体交差案	クローバー型	唯一 2 層構造で完全立体型が成立する形式のため、選定した。
3	コンサルタント推奨案	集約ダイヤモンド型	コスト、環境負荷、段階施工を配慮し、最低限の交通機能を有する形式を選定した。

次ページに比較検討表を示す。比較検討及び GHA との協議の結果、コンサルタント推奨案の「集約ダイヤモンド型」を採用した。



表 3-2-3.5 交差形式の比較表

比較検討案 交差形式		既計画案 変形対向ループ型		「ガ」国要請の完全立体交差案 クローバー型		コンサルタント推奨案 集約ダイヤモンド型	
<p>概要図</p>							
ラゴス-アビジャン回廊方向の縦断イメージ図							
交通機能面	1. 形式の概要	3層高架橋の完全立体交差。対角線のランプを非対称とした変形対向ループ型であり、ジャンクションなど高速道路相互の連結や交通量が多い場合に適合性が高い。望む進行方向と走行方向が異なるなど、分岐・合流織込みが混在し、錯綜している。		2層構造の完全立体交差。4枝交差の立体交差として標準型であり、高速道路相互の連結や一般道とのインターチェンジなどに適合性が高い。分流と合流により織込み区間が設置されるが、慣用的な走行形式であり、走行性は高い。		3層構造の不完全立体交差。4枝交差の立体交差として標準型であり、高速道路相互の連結や一般道とのインターチェンジなどに適合性が高い。左折車線用の一点集中点を交差点の中心点に設置。このため、全車線形状が対称となり、走行性・方向性が非常に明確である。慣用的走行運用であり、左右対称形で走行距離も短く走行性は高い。	
	2. 走行距離、走行性	ループ／準直結ランプとも平面線形の曲率が小さく、走行距離が比較的長い。3層構造のため、ループランプの縦断線形は急勾配となり、走行性が悪い。		ループ／準直結ランプとも平面線形の曲率が小さく、走行距離が最も長い。2層構造のためループランプの縦断勾配は比較的緩く走行性は高い。		慣用的走行運用であり、左右対称形で走行距離も短く走行性は高い。	
	3. サービスレベル	ランプ相互の交差が無いため、サービスレベルは高い。		ランプ相互の交差が無いため、サービスレベルは高い。		ランプ相互の交差が存在するため他案に比べサービスレベルは低い、信号交差点により処理できるため、交通処理は可能。	
	4. 隣接地へのアクセス	用地が広大となり、隣接地域での現況道路網との接続の大規模な改修が必要である。		4象限に於いて、同等のアクセスを提供できる。ただし、現況道路網との改修が必要である。		用地が小さく、現況道路網やアクセス道路の整備も妥当な範囲である。	
	5. 歩行者への対応	高架橋が長く、歩行者の道路横断点の間隔は長い。高架橋の下に設置しても歩行距離は長い。		高架橋の橋長が短い、歩行者の道路横断点の間隔も比較的短い。ランプ内に歩道の設置も可能である。		第1案とほぼ同様である。	
経済面	1. 施設規模／工事費	<ul style="list-style-type: none"> <li>高架橋総延長: 2,900m (2層目: 950m, 3層目: 1,950m)</li> <li>ランプ延長: 5,723m</li> </ul>	概算建設費: 160億円	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘割道路延長: 640m</li> <li>ランプ延長: 7,760m</li> </ul>	概算建設費: 70億円	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘割道路延長: 640m</li> <li>2層高架橋延長: 550m</li> <li>ランプ延長: 5,152m</li> </ul>	概算建設費: 90億円 (フェーズ①: 60億円, ②: 30億円)
	2. 工事中の交通阻害	付け替え道路とその切り回しにより処理可能。ただし、期間が長い。		交通の切り回しは容易。期間も短い。		付け替え道路とその切り回しにより処理可能。期間は比較的長い。	
	3. 用地確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地収用全域: 297,840m<sup>2</sup></li> <li>ROW外側: 5,890m<sup>2</sup></li> </ul>	大	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地収用全域: 751,020m<sup>2</sup></li> <li>ROW外側: 292,900m<sup>2</sup></li> </ul>	極大	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地収用全域: 146,140m<sup>2</sup></li> <li>ROW外側: 0m<sup>2</sup></li> </ul>	中
	4. 支障物撤去	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガソリンスタンド: 3件、重要施設: 1件、家屋: 約120件</li> <li>支障埋設物(5,050m)</li> </ul>	多	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガソリンスタンド: 3件、重要施設: 5件、家屋: 約200件</li> <li>支障埋設物(15,000m)</li> </ul>	多	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガソリンスタンド: 2件、重要施設: 0件、家屋: 約30件</li> <li>支障埋設物(2,700m)</li> </ul>	中
	5. 維持管理費	<ul style="list-style-type: none"> <li>2層及び3層の高架橋</li> <li>長距離のランプ</li> </ul>	大	<ul style="list-style-type: none"> <li>2層の高架橋</li> <li>長距離のランプ</li> </ul>	小	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘割道路及び2層高架橋</li> <li>信号交差点</li> </ul>	中
環境面	1. 用地取得・住民移転の社会容認性	広大な用地、クリティカルな建築物、周辺へのアクセスなどの問題があるがROW内で整備可能。		やや低	広大な用地が必要であり、ROW内で整備が不可能。用地の買収が必要となる。		低
	2. 建設中の交通規制	ループランプ施工中は交通交差箇所が発生する。			ループランプ施工中は交通交差箇所が発生する。		
施工面	1. 段階施工の可能性	橋梁2層構造、及びループランプを有し、全方向が開通して初めて機能する構造のため、一括施工が望ましい。			ループランプの接続箇所に平面交差点を配置し、暫定的に運用することは可能である。しかし、暫定措置として信号平面交差点2か所を近接して整備することになり、安全面問題があるため、一括施工が望ましい。		
	2. 工期	35ヶ月			28ヶ月		28ヶ月 (フェーズ①: 26ヶ月; フェーズ②: 24ヶ月)
評価／無償資金協力案件として実施の可能性		大きな用地の確保、かつ多くの撤去が必要となる。さらに、総事業規模が過大で適用不可と考える。		×	広大な用地の確保、かつ多くの撤去が必要となる。支障物には大規模な構造物が非常に多く含まれ、無償資金協力の適用は現実的ではない。		△
					3案中で用地確保用地は最少であり、GHAが示すROW内で対処可能である。また撤去が必要な支障物も限定的である。段階施工により対応することにより無償資金協力の適用も可能と考える。		○

### 3-2-3-1-3 交通シミュレーションによる整備効果の確認

#### (1) 基本方針

交差点改良後は東西南北の4方向の交通がONランプ、OFFランプを介し、複雑な交通挙動が想定される。そのため、本調査では、交通シミュレーションにより改良後の動的な交通挙動を把握し、整備効果を確認した。

#### (2) 目的及び手法

交通量調査結果から将来交通シミュレーションを行い、交差点改良の整備効果を視覚的に確認し、必要に応じて設計に反映することが目的である。解析には専用交通解析ソフトを用い、ピーク時の交通量調査結果及び交通量推計結果をインプットとし、動的な交通挙動シミュレーションを行った。

#### (3) シミュレーション結果

交通シミュレーションの結果、本事業で採用する形式（三層平面交差点型改良）は、交差点部で若干の混雑が見られたものの、1回の青時間で滞留車両がすべて処理できるため、2035年時点ではサービスレベルDを確保できることが判明した。



図 3-2-3.2 三層平面交差点型改良（集約ダイヤモンド型）



### 3-2-3-1-4 フェーズ1に対する検討

#### (1) フェーズ1の限界年次

フェーズ2の信号交差点の交通処理能力の検討と同様に、Highway Capacity Manual 2010により、フェーズ1の交差点解析を行った。その結果、2023年までは図3-2-3.3のフェーズ1形状及び表3-2-3.6の青信号時間の配分であれば、交差点全体のピーク時のLOSはDを担保できことが明らかとなった。

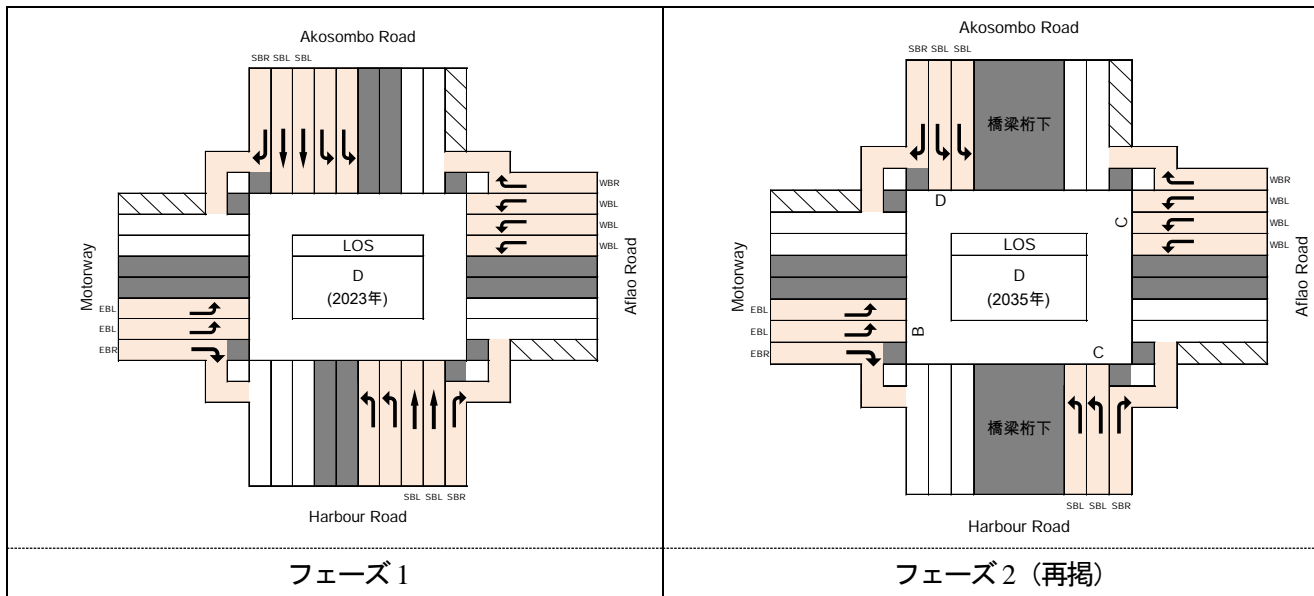


図 3-2-3.3 フェーズ1及びフェーズ2の車線模式図及びLOS

表 3-2-3.6 処理能力の限界年次の検討結果

年	フェーズ1で処理される ピーク時交通量 (台/時)	LOS
2020	3,953	C
2023	4,785	D
2024	5,063	E
2025	5,340	F

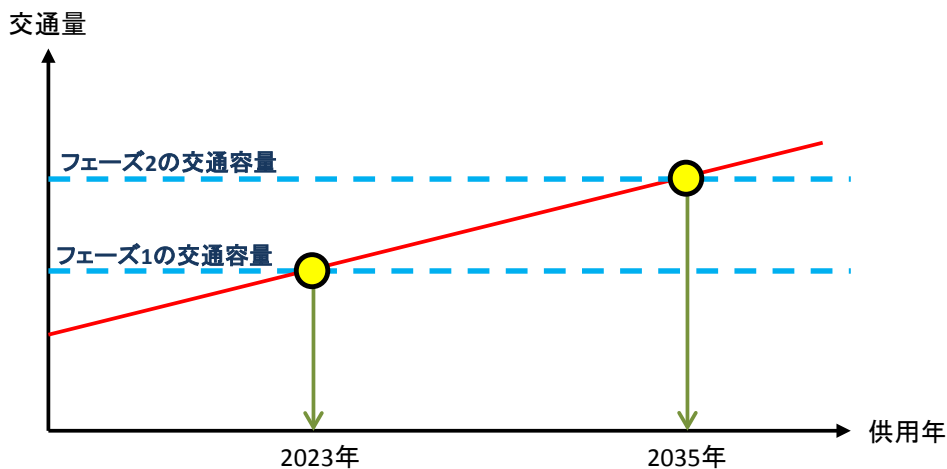


図 3-2-3.4 フェーズ1の限界年次

表 3-2-3.7 交差点解析結果

Demand Information				EB			WB			NB			SB			
Approach Movement				L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R	
Demand (v), veh/h				459		0	1670		0	303	687		327	1339		
Signal Information																
Cycle, s	105.5	Reference Phase	2													
Offset, s	0	Reference Point	End													
Uncoordinated	Yes	Simult. Gap E/W	On	Green	17.4	9.6	0.0	24.1	15.4	9.0						
Force Mode	Fixed	Simult. Gap N/S	On	Yellow	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0						
				Red	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						
Timer Results				EBL	EBT	WBL	WBT	NBL	NBT	SBL	SBT					
Assigned Phase				5	2	1	6	7	4	3	8					
Case Number				1.1	3.0	1.1	3.0	2.0	4.0	2.0	4.0					
Phase Duration, s				23.4	0.0	39.0	15.6	15.0	30.1	36.4	51.5					
Change Period, (Y+R), s				6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0					
Max Allow Headway (MAH), s				2.1	0.0	2.1	0.0	2.1	2.0	2.1	2.0					
Queue Clearance Time (gs), s				16.8		33.4		11.0	23.3	12.1	43.8					
Green Extension Time (gs), s				0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.5					
Phase Call Probability				1.00		1.00		1.00	1.00	1.00	1.00					
Max Out Probability				0.00		1.00		1.00	0.00	1.00	0.00					
Movement Group Results				EB			WB			NB			SB			
Approach Movement				L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R	
Assigned Movement				5		12	1		16	7	4		3		8	
Adjusted Flow Rate (v), veh/h				468		0	1704		0	309	701		334	1366		
Adjusted Saturation Flow Rate (s), veh/hln				1658		1438	1673		1519	1627	1723		1627	1706		
Queue Service Time (gs), s				14.8		0.0	31.4		0.0	9.0	21.3		10.1	41.8		
Cycle Queue Clearance Time (gc), s				14.8		0.0	31.4		0.0	9.0	21.3		10.1	41.8		
Capacity (c), veh/h				686		1	1771		137	277	789		939	1476		
Volume-to-Capacity Ratio (X)				0.683		0.000	0.962		0.000	1.116	0.888		0.355	0.926		
Available Capacity (cs), veh/h				5124		381	1771		201	277	3128		939	3099		
Back of Queue (Q), veh/ln (95th percentile)				10.8		0.0	22.8		0.0	12.2	15.2		7.8	26.5		
Overflow Queue (Qo), veh/ln				0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
Queue Storage Ratio (RQ) (95th percentile)				1.73		0.00	3.61		0.00	1.98	2.41		1.27	4.24		
Uniform Delay (d), s/veh				48.6		0.0	37.4		0.0	51.4	47.5		38.6	43.6		
Incremental Delay (d3), s/veh				0.5		0.0	13.4		0.0	89.0	1.4		0.1	1.2		
Initial Queue Delay (d3), s/veh				0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0		
Control Delay (d), s/veh				49.1		0.0	50.9		0.0	140.4	48.9		38.7	44.7		
Level of Service (LOS)				D			D			F	D		D	D		
Approach Delay, s/veh / LOS				49.1		D	50.9		D	76.9	E		43.6	D		
Intersection Delay, s/veh / LOS				53.5						D						
Multimodal Results				EB			WB			NB			SB			
Pedestrian LOS Score / LOS				3.3		C	3.0		C	3.0		C	2.9		C	
Bicycle LOS Score / LOS						F			F	1.3		A	1.9		A	

(2) フェーズ1の施工範囲検討

上述の計画方針、ならびに検討結果を踏まえ、フェーズ1の施工範囲を以下のように設定する。

- フェーズ2への移行時の撤去・新設作業を最小化するため、交差点規模・用地は変更しないものとする。
- フェーズ2と同様、フェーズ1の信号交差点では右折車を処理できないため、右折フリー車線をフェーズ1にて、フェーズ2の形状で先行整備するものとする。
- 右左折車は本線からランプを通行し交差点に流出・交差点から流出することから、フェーズ1の時点で整備する必要がある。したがって、全ランプはフェーズ1施工時に完成させるものとする。

### (3) 信号配置検討

#### 1) 「ガ」国で使用されている灯具及び配置方法

「ガ」国の国道では、一般的にLEDの灯具が使われており、交差点手前に単柱式の信号、交差点流出側にオーバーハング式の信号が配置されている。

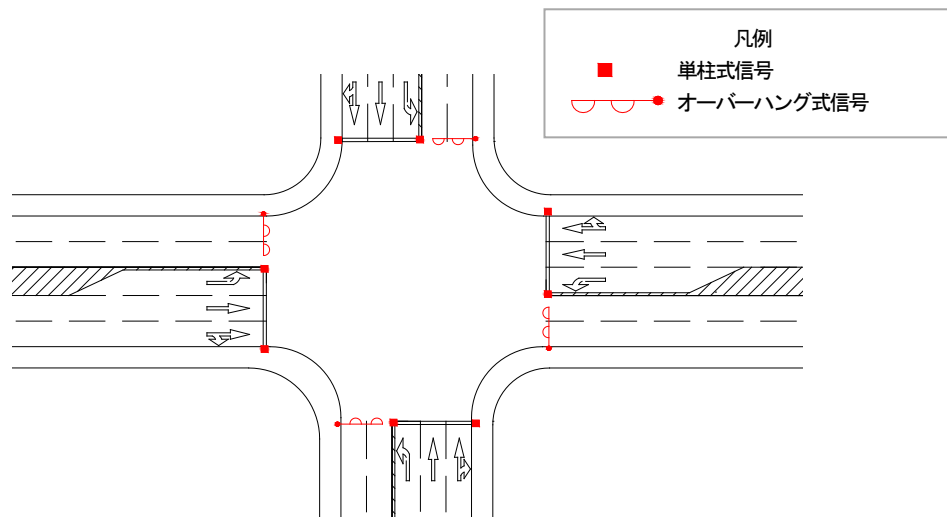


図 3-2-3.5 「ガ」国の国道における信号配置例

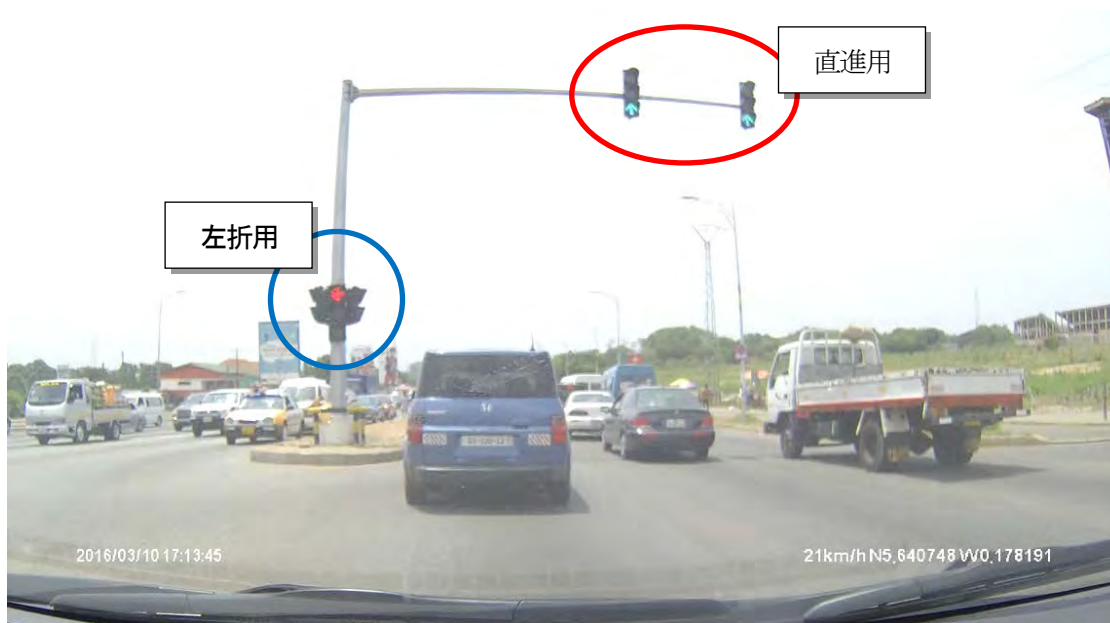


図 3-2-3.6 現地の信号交差点(1)



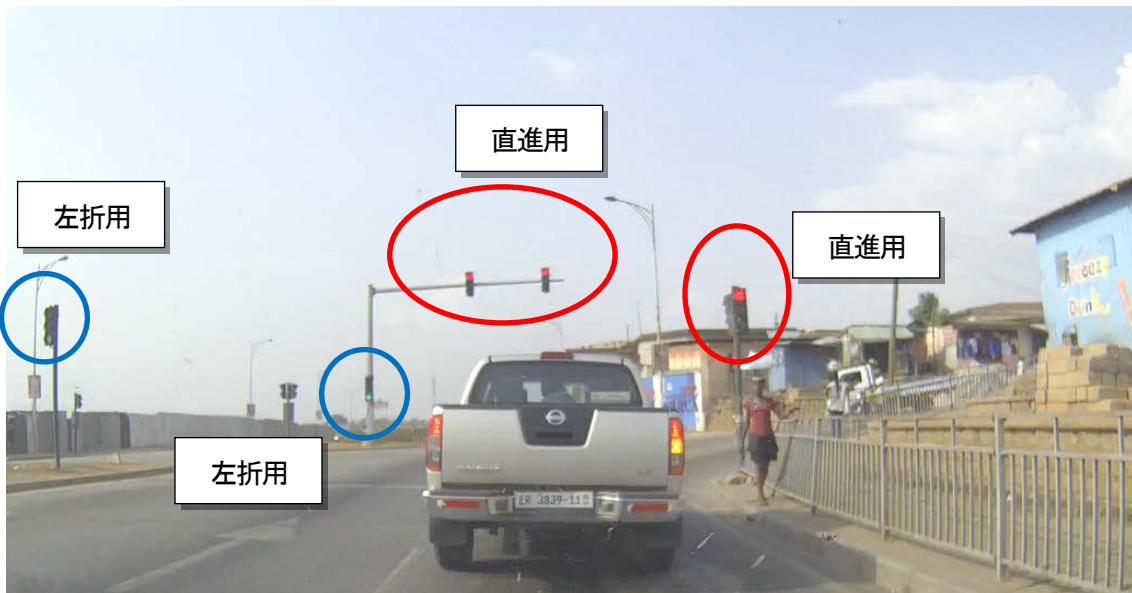


図 3-2-3.7 現地の信号交差点(2)

## 2) 配置方針

上記のとおり、一般的なガーナの配置方法に準じて配置するものとする。幅員が広い道路に対しては、オーバーハング型の適用ができないため、通常門型柱が用いられる。本計画では、フェーズ1とフェーズ2の交差点用地は同一であるが、交通運用形態が異なるため、フェーズ1からフェーズ2への移行の際、信号の移設・撤去が発生する。そこで、撤去対象となる信号機に対しては、門型ではなく単型の片持ち梁式を採用し、撤去数量を小さくするものとする。

## 3) 配置計画

配線系統及び配置計画図を以下に示す。

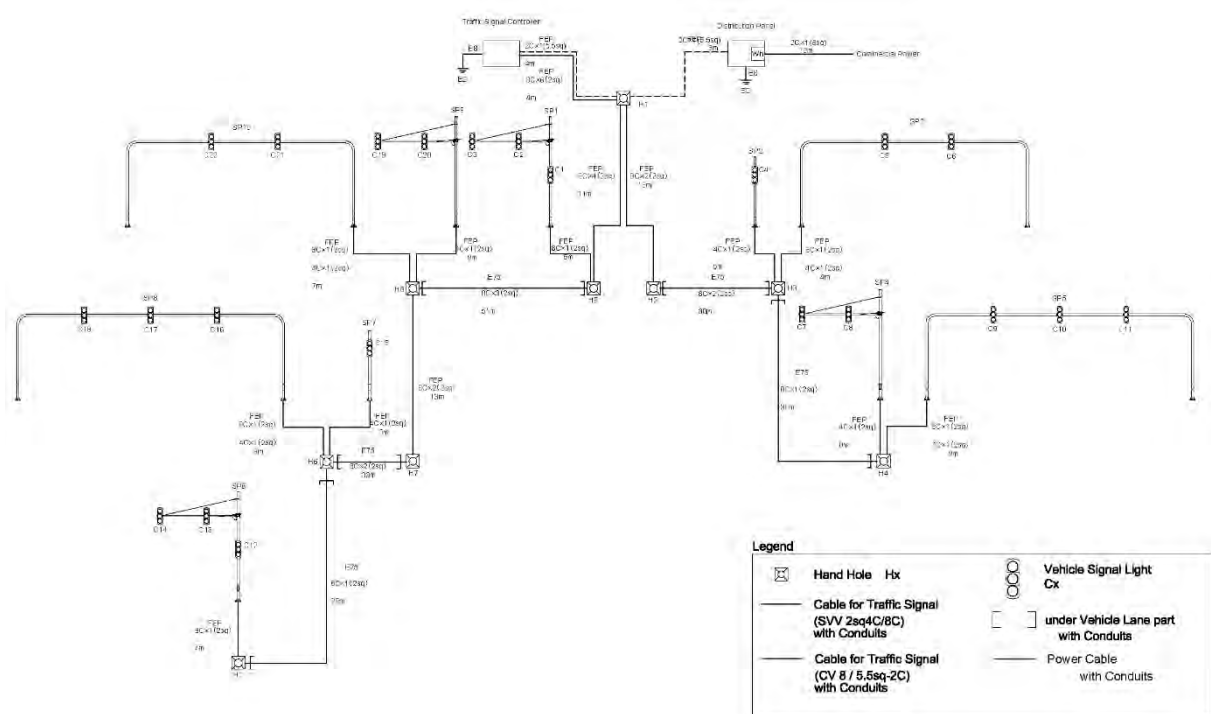


図 3-2-3.8 フェーズ1の信号配線系統

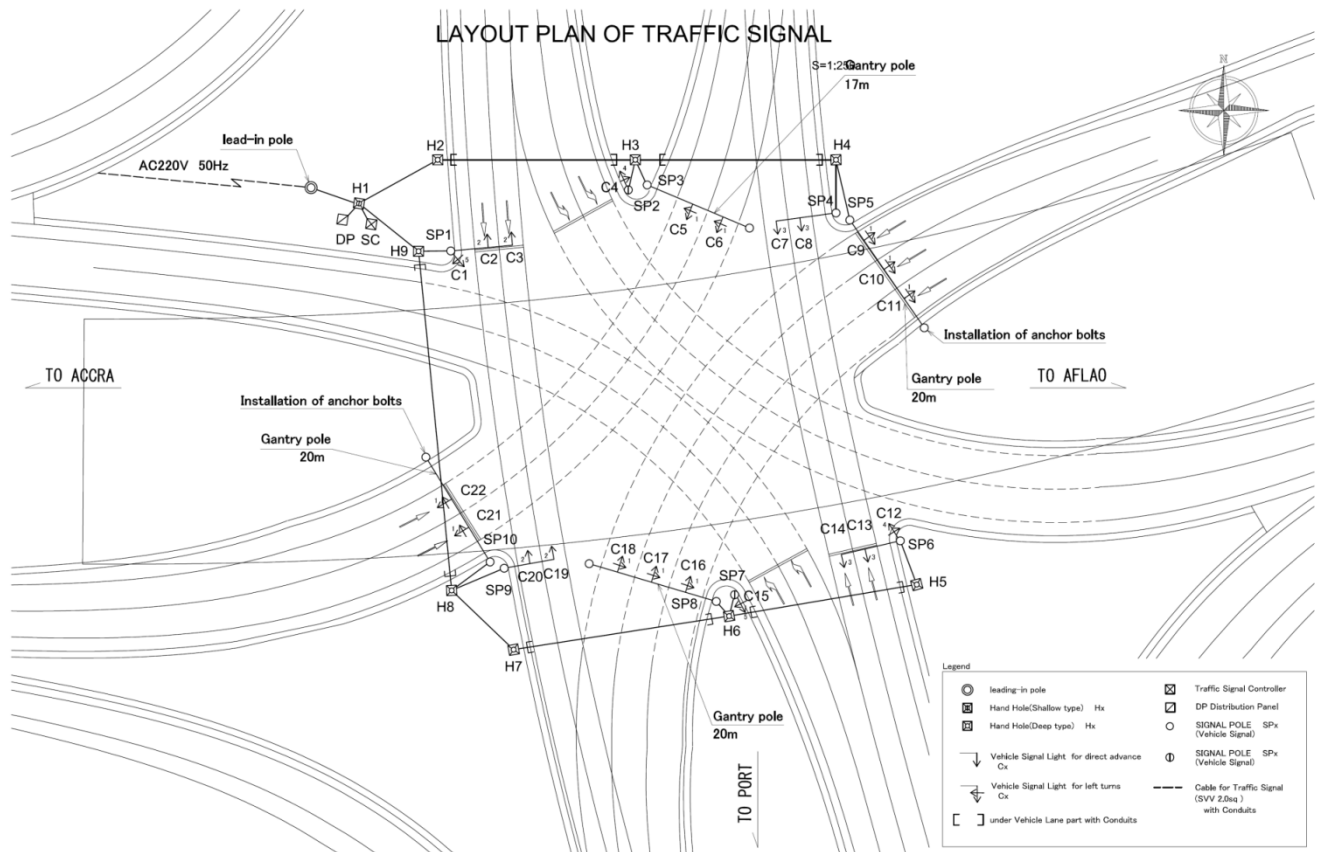
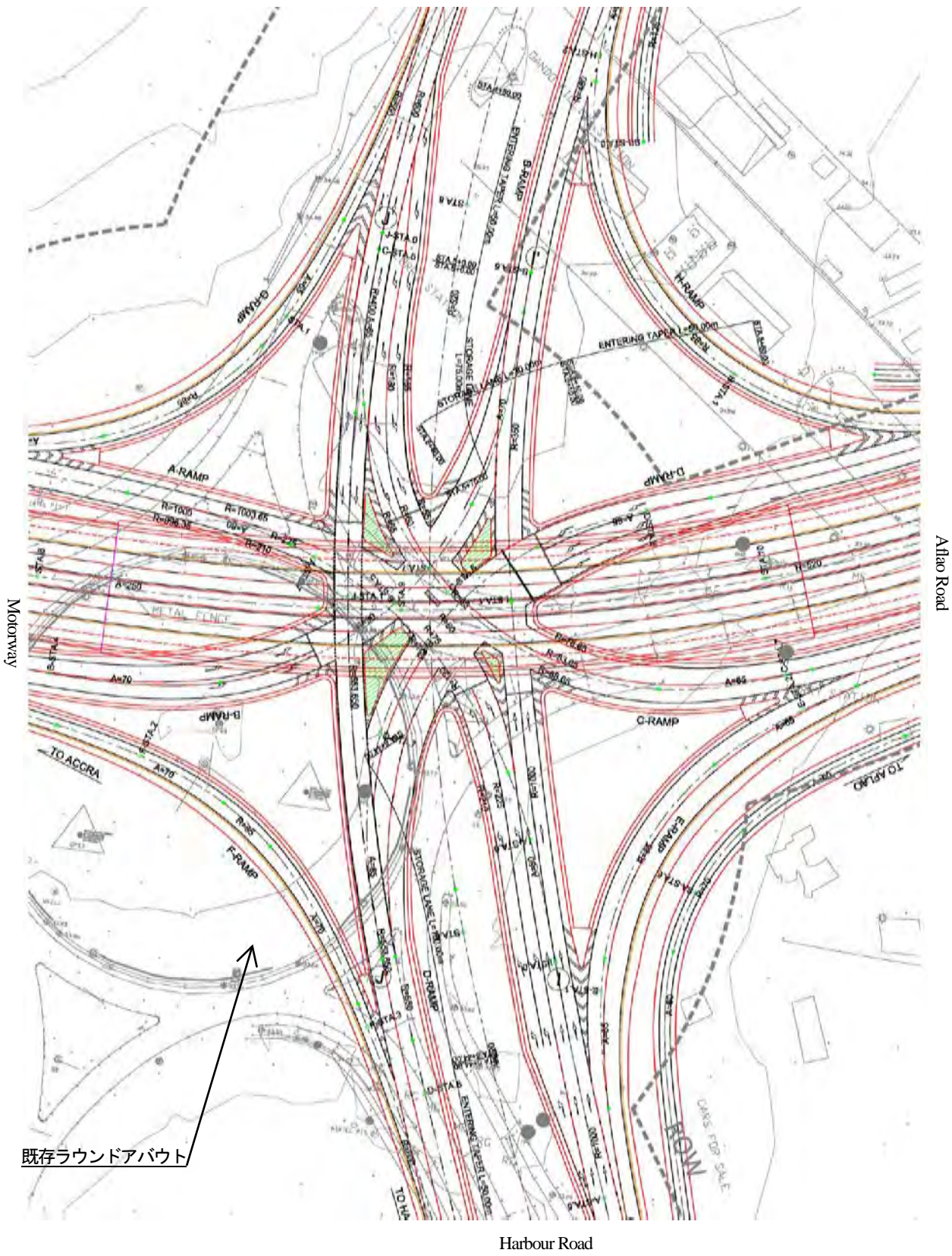


図 3-2-3.9 フェーズ1の信号配置計画平面図

### 3-2-3-1-5 交差点計画平面図

フェーズ1の交差点計画平面図を図 3-2-3.10 に示す。

Akosombo Road



Harbour Road

図 3-2-3.10 フェーズ1 交差点計画平面図



### 3-2-3-2 道路計画

#### 3-2-3-2-1 コントロールポイントの整理

平面及び縦断線形検討に当たり考慮したコントロールポイント（以下、CP）、及び対応を表 3-2-3.8 に整理する。

表 3-2-3.8 コントロールポイントの抽出と対応

コントロールポイント位置図		
No.	内容	対応
CP-01	アシャイマンインターチェンジの橋梁	完全回避
CP-02	Motorway 料金所	完全回避
CP-03	排水流末	縦断線形上のコントロールとして設定
CP-04	ホテル	完全回避
CP-05	建設中の複合施設	完全回避
CP-06	4階建ショッピングセンター	完全回避
CP-07	ガソリンスタンド	可能な限り回避
CP-08	排水流末	縦断線形上のコントロールとして設定
CP-09	Harbour Road 沿道の住宅街	可能な限り回避

### 3-2-3-2-2 道路用地範囲 (ROW)

GHA が管理する ROW を図 3-2-3.11 に示す。



図 3-2-3.11 ROW 状況図

### 3-2-3-2-3 幾何構造

3-2-2-7-3 (1) に示したように、対象道路は表 3-2-3.9 のように区分される。ただし、Motorway の設計速度を 100km/h とすることで T/N にて GHA と合意済みであるため、Harbour Road 以外は設計速度 100km/h 対応の幾何構造とする。表 3-2-3.9 に道路幾何構造一覧を示す。

表 3-2-3.9 道路規格の分類

対象道路	規格
Motorway	自動車専用道路
Aflao Road Akosombo Road	国道(基幹道路)
Harbour Road	都市道路



表 3-2-3.10 対象交差点の各路線の幾何構造

設計基準および幾何条件（ガーナ道路設計ガイドライン）

項目			自動車専用道路	国道	地域間道路	地域道路	都市道路	
<b>一般</b>								
設計速度 (km/h)	平坦地（括弧内は都市道路の基準値を示す）		120 (100)	100 (80)	80 (60)	60 (40)	80 (60)	
	丘陵地帯（括弧内は都市道路の基準値を示す）		100 (80)	80 (60)	60 (40)	50 (30)	60 (40)	
	山岳地帯（括弧内は都市道路の基準値を示す）		80 (60)	60 (40)	50 (30)	40 (20)	50 (30)	
目標サービスレベル			B	C	C	D	D	
<b>横断面構成</b>								
道路断面	道路用地幅 (m)	都市部	90	90	60	-	-	
	中央分離帯最小幅員 (m)	地方部	10	10	2-4	4	4	
		都市部	2-4	2-4	2-4	2-4	2-4	
	路肩最小幅員 (m)		0.5-0.75	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.5	
	車線幅員 (m)	平地/丘陵地	3.65	3.65-3.25	3.65-3.25	3.5-3.0	3.65-3.25	
		山岳地帯	3.50	3.5-3.25	3.5-3.0	3.0-2.75	3.65-3.25	
ランプ幅員 (m)		3.65-3.5			-			
中分側路肩幅員 (m)	平地/丘陵地	3.00	2.50	2.50	1.50	2.0-3.0		
	山岳地帯	3.00	3.00	2.00	-	-		
<b>縦断線形</b>								
鉛直方向建築限界 (m)	車道		5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	
	歩道		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
<b>交通量</b>								
設計計画交通量 (日・平均台数)			>10,000	>10,000	3,000-10,000	1,000-3,000	<150	
荷重			BS 5400 又は同等 (日本 B-荷重)					
構造物活荷重 (最小)			BS 5400 又は同等 (日本 B-荷重)					
<b>舗装構造</b>								
舗装	表層タイプ		アスファルト舗装					
	横断勾配 (%)		1.5-2.0	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5	
<b>幾何条件</b>								
平面線形			Design Speed					
			120	100	80	60	40	
最小平面曲線	望ましい (5% 方勾配)	m	1030	700	420	220	100	
	最少 (9% 方勾配)	m	540	370	230	130	50	
最大片勾配			都市部: 望ましい 5%、避けられない場合 9%					
最小曲線長			m	200	170	140	100	70
最小緩和曲線長			m	67	56	44	33	22
緩和曲線省略半径			m	1310	910	580	330	150
片勾配と曲線半径	6%		996	694	441	249	174	
	5%		1206	849	540	302	212	
	4%		1527	1091	674	395	273	
	3%		1910	1348	880	498	347	
	2%		3510	2560	1710	1030	525	
片勾配を付さない最少曲線半径			m	7500	5000	3500	2000	800
片勾配すり付け長				1/200	1/175	1/150	1/125	1/100
<b>縦断線形</b>								
最大縦断勾配	標準値	%	2	3	4	5	7	
	制限付き	% (m)	3% (800m)	4% (700m)	5% (600m)	6% (500m)	8% (400m)	
		% (m)	4% (500m)	5% (500m)	6% (500m)	7% (400m)	9% (300m)	
		% (m)	5% (400m)	6% (400m)	7% (400m)	8% (300m)	10% (200m)	
視距	停止	m	210	160	110	75	40	
	追い越し	m	780	620	500	360	210	
最少縦断半径 (凸)	K-値		111	64	30	14	4	
	半径	m	11000	6400	3000	1400	400	
最少縦断半径 (凹)	K-値		40	28	18	10	5	
	半径	m	4000	3000	2000	1000	500	
最少縦断曲線長			m	100	85	70	50	35

注: ガーナ道路設計ガイドラインにない基準値についてはAASHTOの推奨する値を採用。

### 3-2-3-2-4 平面線形

上記のコントロールポイントへの対応を踏まえ、平面線形は表 3-2-3.10 に示す幾何構造の条件を満たし、かつ将来の高速走行時の安全性に配慮した。また、拡幅が発生しない曲線半径を採用するものとし、本線及びランプともに極力 ROW の中に納まるような線形を計画した。

なお、ランプの名称は図 3-2-3.12 のとおりである。

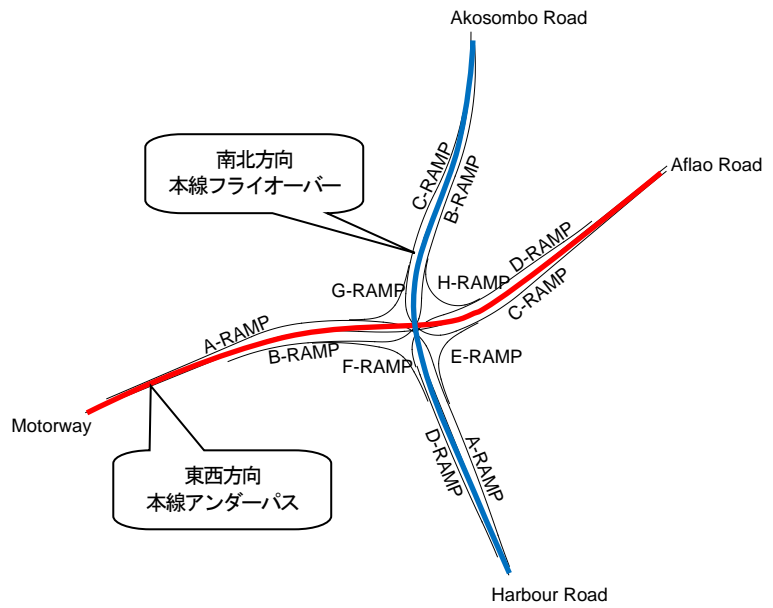


図 3-2-3.12 本線及びランプ平面線形

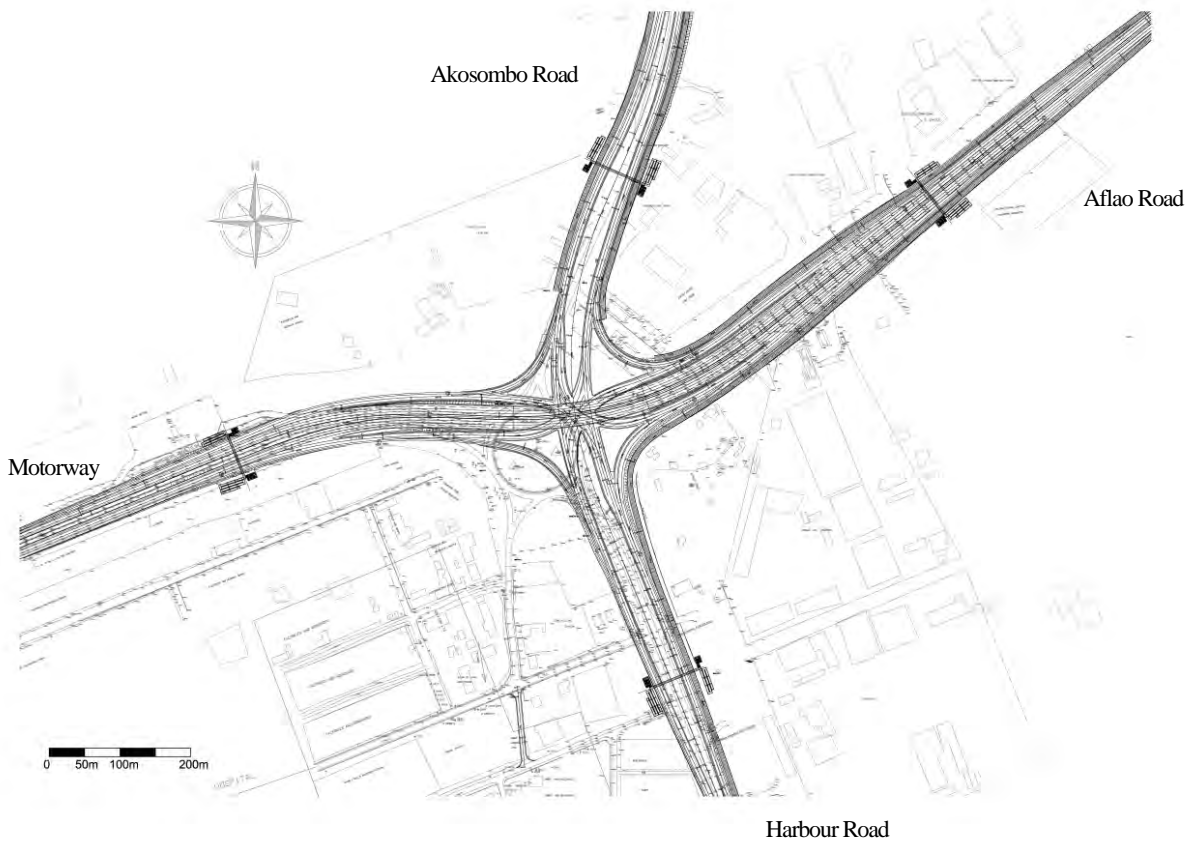


図 3-2-3.13 計画平面図



### 3-2-3-2-5 縦断線形

前述のコントロールポイントへの対応を踏まえ、縦断線形については表 3-2-3.10 に示す幾何構造の条件を満たすよう計画した。道路排水は自然流下を前提とし、最小勾配は0.4%を適用した。

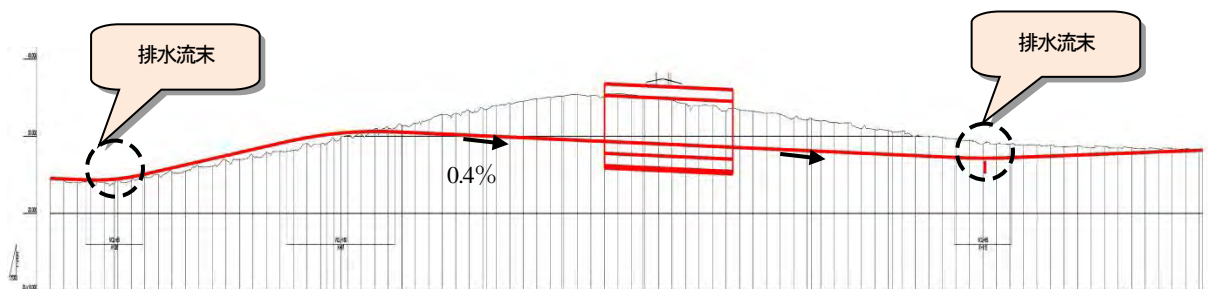


図 3-2-3.14 東西方向の計画縦断図



図 3-2-3.15 南北方向の計画縦断図

### 3-2-3-2-6 横断構成

改良計画における各路線の横断構成は表 3-2-3.11 に示す値とする。道路用地は「ガ」国の基準もしくは既存の ROW に基づくものとする。

表 3-2-3.11 各路線の横断構成

既存道路	中央分離帯(m)	路肩 (m)		車道(m)	ROW(m)
		内側	外側*		
Accra-Tema Motorway	10	0.5	3.0**	3.65	45
Tema-Hospital Road	-	-	1.5	3.65	33
Tema-Harbour Road	4.0	0.5	2.0	3.65	45
Tema-Aflao Road	4.0	0.5	2.5	3.65	45
Tema-Akosombo Road	4.0	0.5	2.5	3.65	45

\* :長い高架橋においては、外側の路肩幅を0.6mまで縮小してもよい  
 \*\* :3.0m の幅には0.5m 未舗装部分の保護路肩を含む。

### 3-2-3-2-7 道路設計基準点の設定位置

中央分離帯を有する道路中心線は一般には表 3-2-3.12 の2通りがある。本設計対象の東西方向路線は、中央分離帯が4m~10m と広く、かつ片勾配区間が約 800m であるため、周辺への影響最小化、及び構造物の規模の縮小化に配慮し、A タイプを採用した。

表 3-2-3.12 道路中心線の設定位置

タイプ	Aタイプ:車道中心	Bタイプ:中央分離帯中心
概要図		
特徴	片勾配を有する道路において、左右端部の高低差を小さくできる。	基準点が道路中心に近く、設計基準に沿った設計が容易である。
条件	中央分離帯を有し、かつ幅員が広い場合	特に無し
採用	○	—

### 3-2-3-2-8 設計車両

GHA と合意した T/N に基づき、設計車両は AASHTO の規定する WB-20 とする。なお、設計車両の一般緒元は図 3-2-3.16 に示すとおりである。

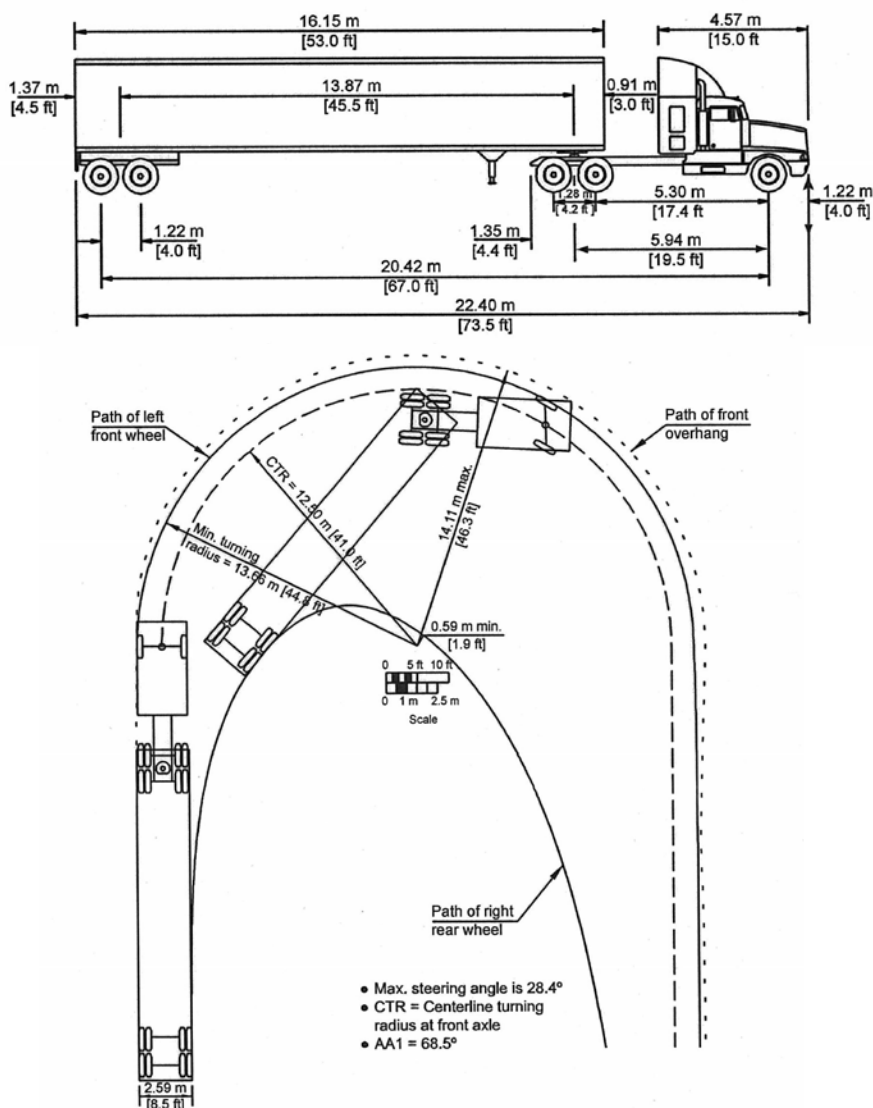


図 3-2-3.16 設計対象車両の一般緒元

### 3-2-3-2-9 車線数

#### (1) 車線数の検討条件

車線数の検討条件を以下に示す。

- ・ 完成形の形状は、東西方向がアンダーパス、南北方向はフライオーバーとし、ランプにより相互が連結される構造とする。
- ・ 車線数は、Highway Capacity Manual 2010 に準じ、目標 LOS に対して設計時間交通量（DHV: Design Hourly traffic Volume）と交通容量から計算する。
- ・ DHV は時間特性及び方向別特性のパラメーター（K 値、D 値）を用いて日交通量（AADT: Average Annual Daily Traffic）を時間交通量に変換して求めるが、本調査では「ガ」国の公式のパラメーターが存在しなかったため、車線数の検討には、既往の JICA 調査結果を参考にして算出したピーク時間の DHV を用いるものとする。
- ・ Accra-Tema Motorway、Tema-Aflao Road、Tema-Akosombo Road は完全出入制限、Tema-Harbour Road は部分出入制限での運用と仮定する。
- ・ 3-2-1-3-7 項に示したとおり、Tema-Hospital Road は交差対象道路としない。
- ・ T/N で合意した LOS は Accra-Tema Motorway、Tema-Aflao Road、Tema-Akosombo Road は B、Tema-Harbour Road は C であるが、ピーク時間に対してこれらの LOS を確保することは経済的にも現実的ではないと考える。したがって、車線数の検討においては、飽和度（交通量／交通容量）が 1.0 を上回らないレベル、つまり LOS : D を目標（ピーク時のみ）として設定する。図 3-2-3.17 に各 LOS の状態を示す。



出典: Highway Capacity Manual 2010

図 3-2-3.17 各 LOS の状態

#### (2) 車線数の計算結果

Highway Capacity Manual 2010 に準じ、テマ交差点に接続する全路線の単路部、立体交差部、ランプ、車線数をそれぞれ計算した。計算結果を以下に示す。

## 1) 単路部

単路部は、交通の分流、合流、輻輳が発生しない交差点の前後区間である。Accra-Tema Motorway の単路部は必要車線数は上下線でそれぞれ2車線であるため、本事業では2車線の整備を対象範囲とする。しかし、接続先の Tema-Aflao Road との連続性、及びGHA が現在取り組んでいる PPP による3車線整備計画との整合性を考慮し、道路幅員は3車線分確保するものとする。表 3-2-3.13 に交差点改良後の車線数を整理する。

表 3-2-3.13 単路部の車線数検討

Road		Accra-Tema Motorway	Tema-Akosombo Road	Tema-Aflao Road	Tema Harbour Road	Tema Hospital Road	
Type of highway		Freeway	Freeway	Freeway	Multi lane	Two lane	
Access		Full control	Full control	Full control	Partial control	Partial control	
Studied length (m)		760	940	800	600	270	
Peak hour traffic volume (veh/h)	Inbound	Passenger car	2498	2540	3593	4974	1201
		Heavy vehicle	239	156	264	307	105
		Sub total	2737	2696	3857	5281	1306
	Outbound	Passenger car	3098	3893	3950	2594	1273
		Heavy vehicle	302	228	292	165	84
		Sub total	3400	4121	4242	2759	1357
	Higher value	Passenger car	3098	3893	3950	4974	1273
		Heavy vehicle	302	228	292	307	105
	Demand volume (veh/h)		3400	4121	4242	5281	1378
FFS (Free-flow speed)	km/h	100	100	100	80	40	
	mi/h	62.5	62.5	62.5	50	25	
Lane width	m	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	
	ft	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	
Lateral Clearance	m	2.5	2.5	2.5	2	1.5	
	ft	8.2	8.2	8.2	6.6	4.9	
Total Ramp Density	ramps/mi	0.33	0.17	0.17	-	-	
Peak Hour Factor	-	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	
Terrain Segments	Grade (%)	2	1	1	level	level	
% of Heavy vehicle	Inbound	8.9	5.5	6.9	6.0	6.2	
	Outbound	8.7	5.8	6.8	5.8	8.0	
	Applied value	8.9	5.8	6.9	6.0	8.0	
Passenger-car equivalent (PCE)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
Target LOS		D	D	D	D	D	
Access-Point Density (access points/mi)	Inbound	-	-	-	8	14	
	Outbound	-	-	-	8	14	
Number of lanes Required	Inbound	2	3	3	3	1	
	Outbound	2	3	3	3	1	

## 2) 立体交差点

交差点に流入する車両のうち、直進車のみを対象とする。Accra-Tema Motorway は表 3-2-3.14 に示すように、それぞれ必要車線が2車線であることから、上述の通り、PPP による3車線整備計画との整合性を考慮し、東西方向 (Motorway-Aflao Road) は3車線分の道路幅員を確保し、そのうち2車線を整備する。

表 3-2-3.14 交差点部の車線数検討

Road		Motorway - Aflao Road		Akosombo - Harbour Road	
Direction		EB	WB	SB	NB
Type of highway		Freeway	Freeway	Freeway	Multi lane
Peak hour traffic volume (veh/h)	Passenger car	1368	930	2360	1186
	Heavy vehicle	43	25	6	28
Demand volume (veh/h)		1411	955	2366	1214
FFS (Free-flow speed)	km/h	100	100	100	80
	mi/h	62.5	62.5	62.5	50
Lane width	m	3.65	3.65	3.65	3.65
	ft.	12.0	12.0	12.0	12.0
Lateral Clearance	m	2.5	2.5	2.5	2
	ft.	8.2	8.2	8.2	6.6
Total Ramp Density	ramps/mi	0.33	0.17	0.17	-
Peak Hour Factor	-	0.98	0.98	0.98	0.98
Terrain Segments	Grade (%)	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
% Heavy track		3.0%	2.6%	0.3%	2.3%
Passenger-car equivalent (PCE)		2.5	2.5	2.5	2.5
LOS as of 2035		B	A	C	A
Number of lanes Required		2	2	2	2

### 3) ランプ

ランプは本線相互を連結する道路であり、ノーズ間の道路をいう。解析には右左折前の車両を OFF ランプ交通量、右左折後の車両を ON ランプ交通量とした (図 3-2-3.18)。

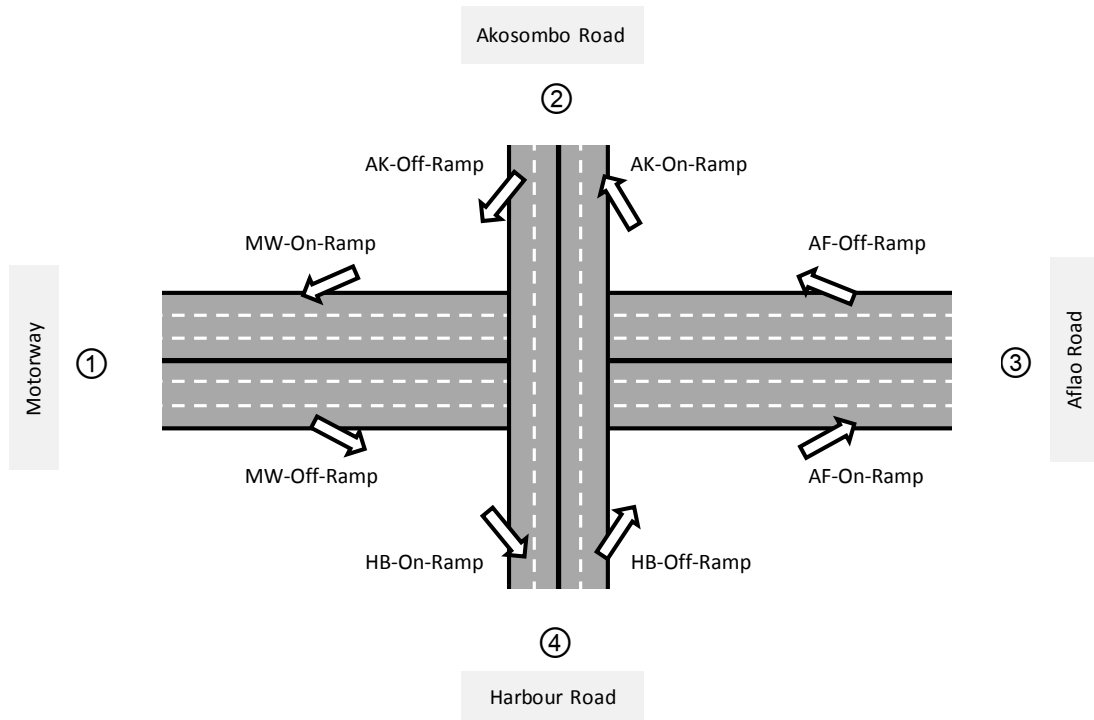


図 3-2-3.18 ランプ模式図

表 3-2-3.15 ランプの車線数検討

No.		①		②		③		④		
Road		Motorway		Akosombo Road		Aflao Road		Harbour Road		
Ramp Type		On	Off	On	Off	On	Off	On	Off	
Volume	Freeway	955	1411	1214	2366	1411	955	2366	1214	
	Ramp	1346	2066	378	1926	1939	3321	1288	2471	
FFS (Free-flow speed)	Freeway	km/h	100	100	100	100	100	100	80	80
		mi/h	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	50	50
	Ramp	km/h	50	50	50	50	50	50	50	50
		mi/h	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25	31.25
Ave. % of Hv	Freeway	3%	3%	2%	0%	3%	3%	0%	2%	
	Ramp	6%	9%	6%	6%	7%	5%	8%	7%	
Grade		Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	Level	
Peak Hour Factor		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	
<b>Number of lanes Required</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>LOS</b>		<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	

### 4) 検討結果

検討結果を表 3-2-3.16 に整理する。

表 3-2-3.16 検討結果一覧

道路名		Accra-Tema Motorway	Tema-Aflao Road	Tema-Akosombo Road	Tema-Harbour Road	Tema-Hospital Road
単路部(両側合計)		6 (4車線舗装)	6	6	6	2
立体交差点部(両側合計)		6 (4車線舗装)	6 (4車線舗装)	4	4	-
ランプ	OFF	2	2	2	2	2
	ON	1	1	1	1	1

3-2-3-2-10 標準横断面図

標準横断面図を以下に示す。

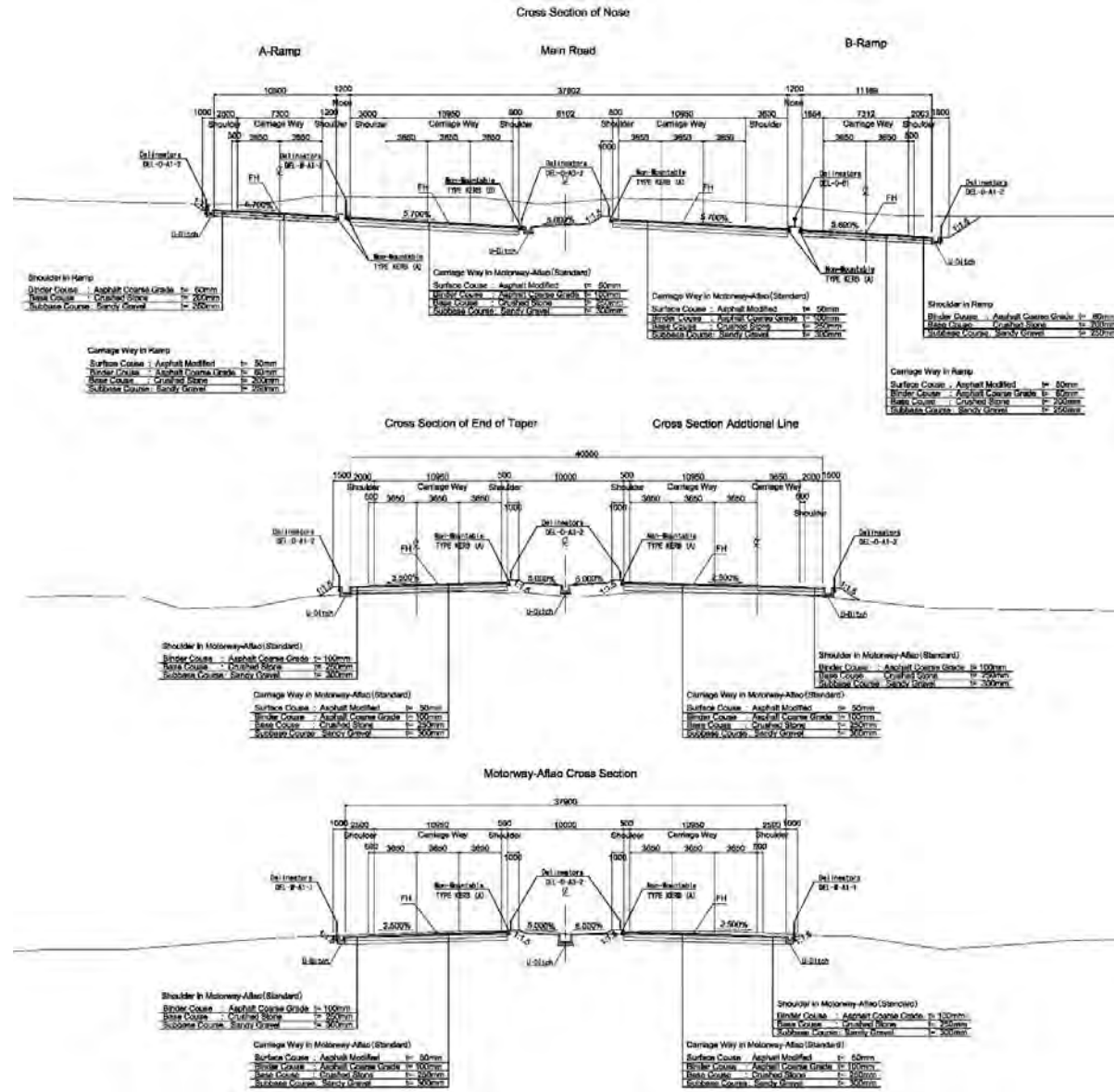
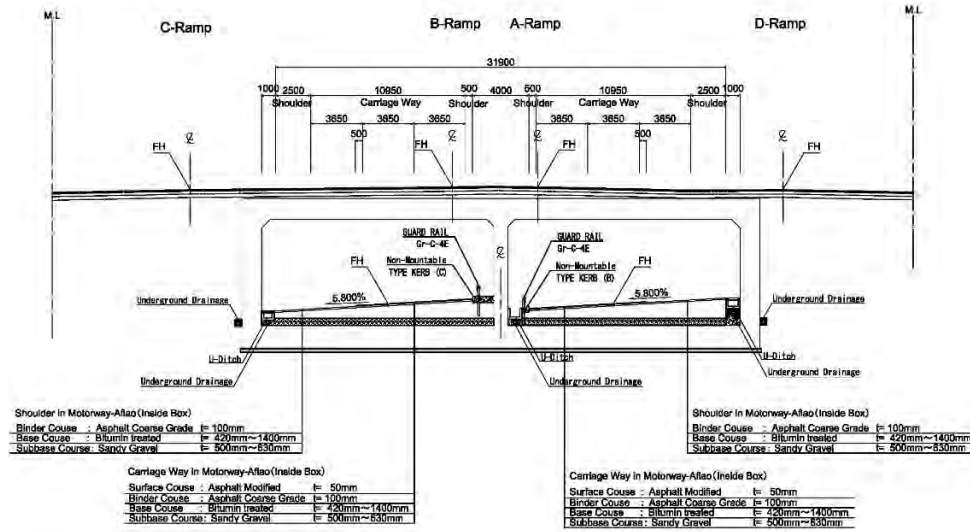


图 3-2-3.19 Motorway-Aflao Road 标准横断面图(1)



Cross Section at Underpass (Box Culvert)



Cross Section at Depressed Section (Outside Box Culvert)

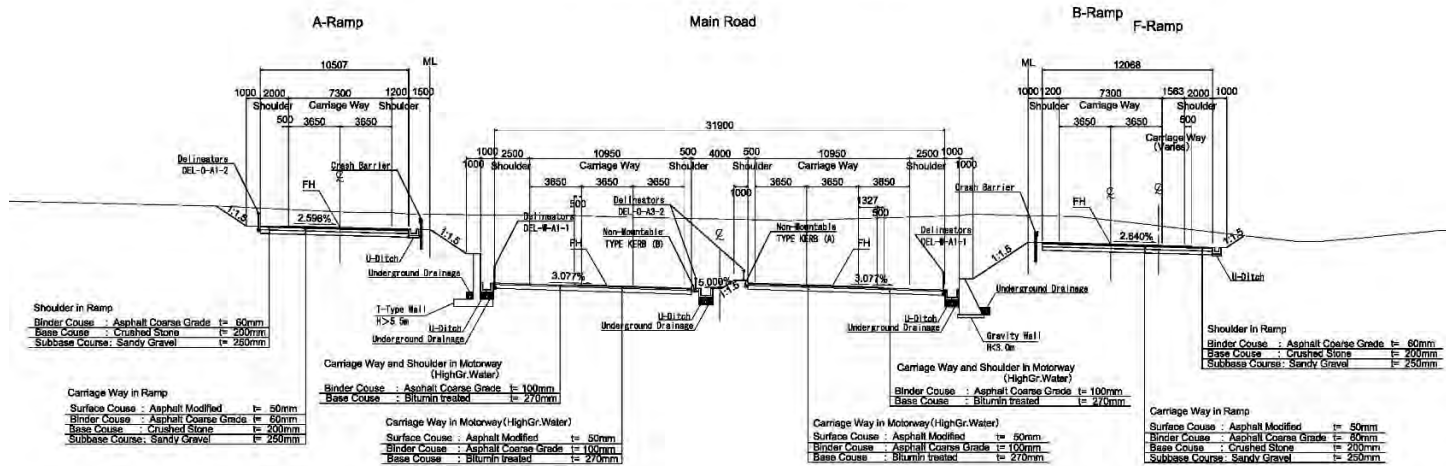


図 3-2-3.20 Motorway-Afiao Road 標準横断面図(2)

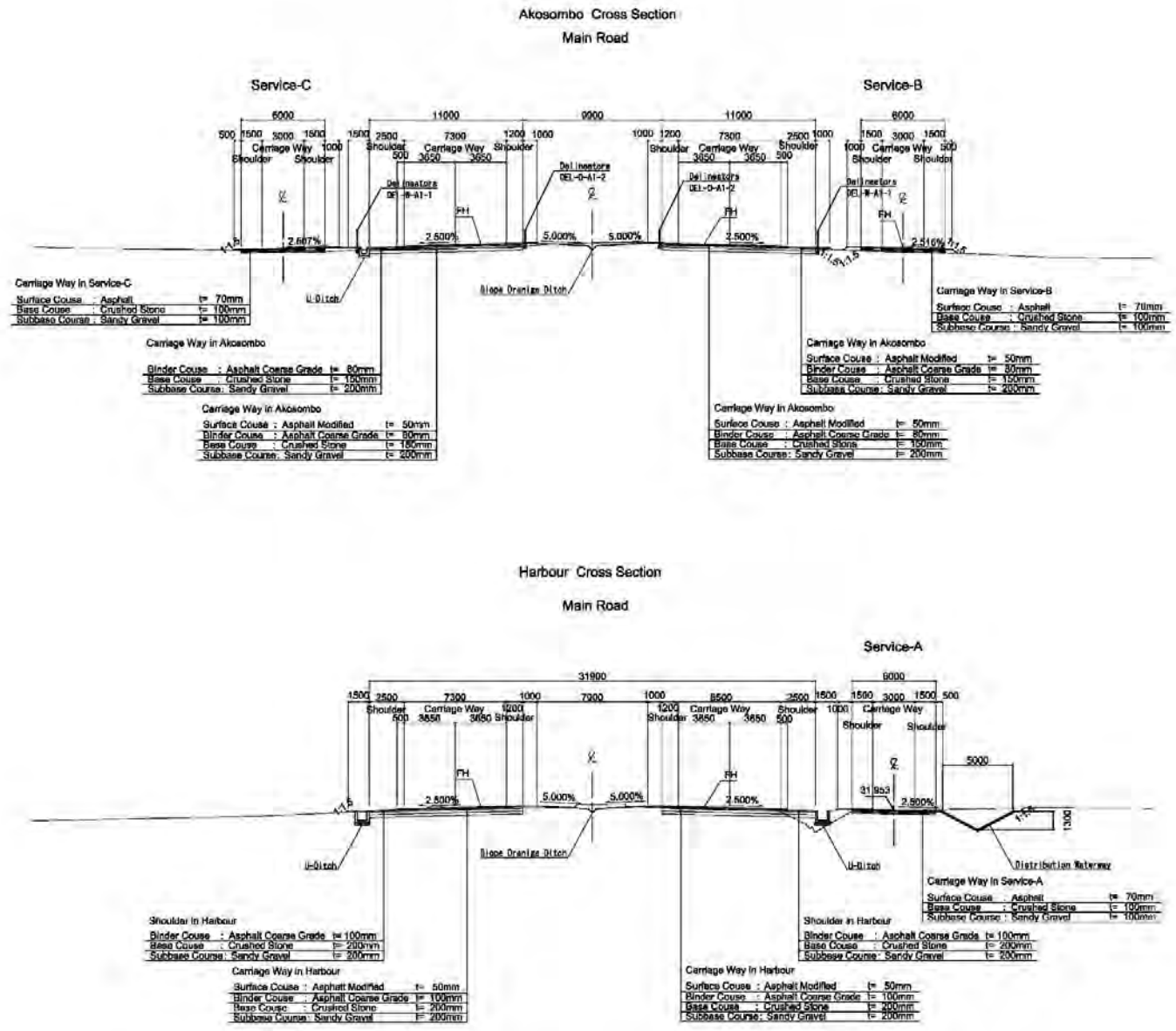


図 3-2-3.21 Harbour Road - Akosombo Road 標準横断面図

# Ramp

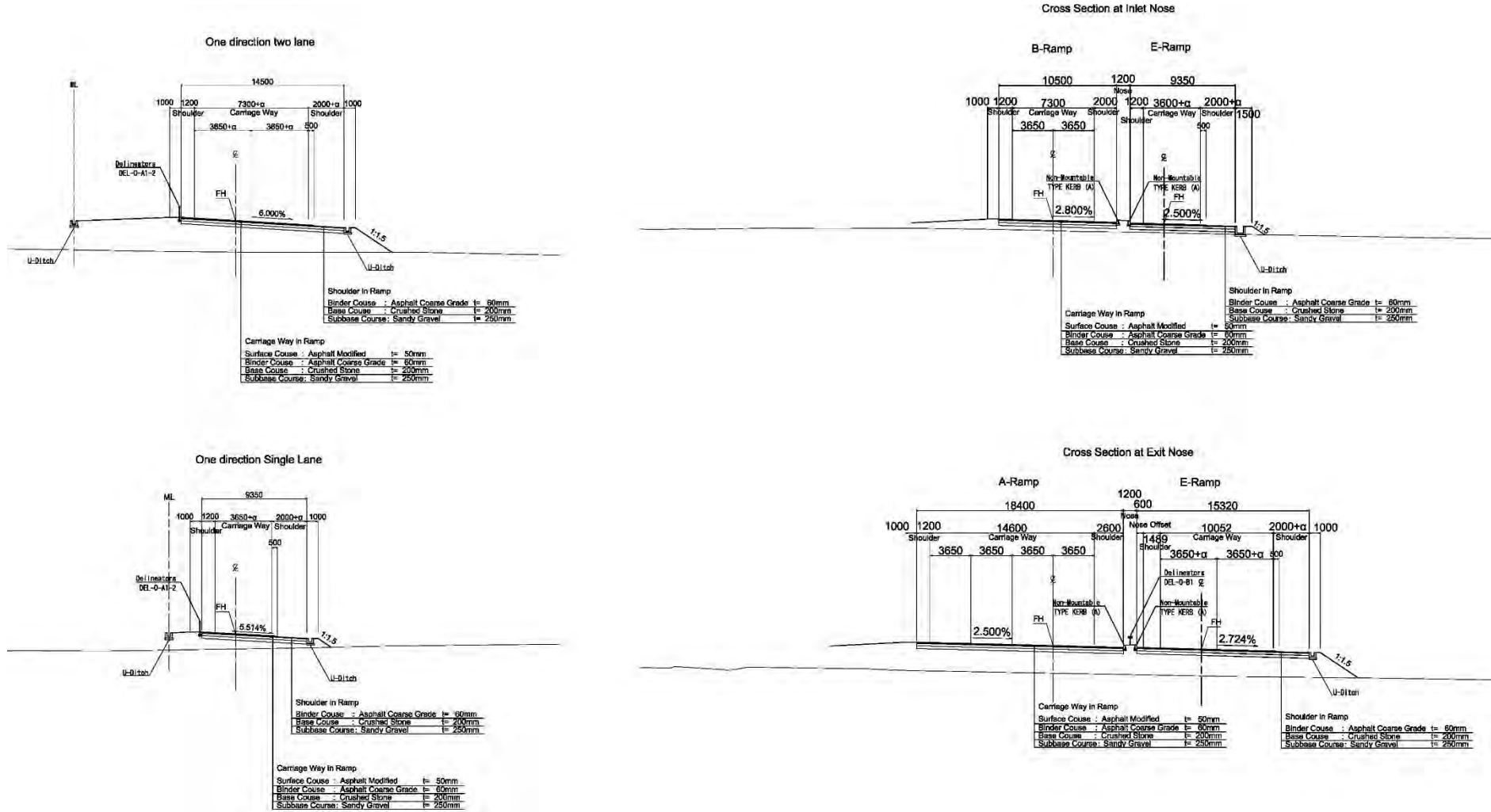


図 3-2-3.22 Ramp 標準横断面図

### 3-2-3-3 構造物計画

#### 3-2-3-3-1 概要

東西方向の道路計画高は現況地盤よりも低くなるため、写真 3-2-3.1 のような掘割構造、及びアンダーパス構造となる。これら両区間について、以下の方針に基づき、擁壁及びボックスカルバートを計画する。



写真 3-2-3.1 掘割構造及びアンダーパス構造の事例（国道 17 号新大宮バイパス）

#### 3-2-3-3-2 基本方針

基本方針を以下に示す。

- ・ 掘割区間に対しては、本事業は都市部における交差点改良であり、事業実施による周辺環境への影響を最小化するため、切土構造ではなく擁壁構造を採用する。
- ・ 擁壁形式は比較の上、選定する。
- ・ アンダーパス区間の上部に平面交差点が存在するため、その区間はボックスカルバートを適用するものとする。

#### 3-2-3-3-3 設計条件

設計条件を以下に整理する。

表 3-2-3.17 擁壁設計条件

擁壁形状	逆 T 式擁壁	
最大擁壁高	H=10.0m	
上載	設計活荷重	T-25
	埋戻土	$\gamma=19\text{kN/m}^3$

表 3-2-3.18 ボックスカルバート設計条件

BOX 内空断面	B(16.45+16.45)m×H 7.5m	
最急縦断勾配	i=0.4%	
車道幅員	W=13.95m	
上 載	設計活荷重	T-25
	舗装	T=80mm

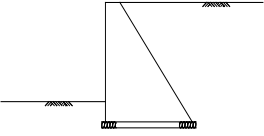
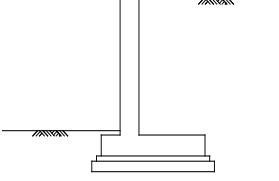
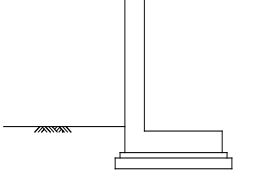
表 3-2-3.19 材料条件

コンクリートの設計強度	$\sigma_{ck}=24 \text{ kN/m}^3$
コンクリートの許容曲げ圧縮応力度	$\sigma_{ck}=8.0 \text{ kN/mm}^2$
コンクリートの許容せん断応力度	$\tau_a=0.39 \text{ N/mm}^2$
コンクリートの許容付着応力度	$\tau_a=1.6 \text{ N/mm}^2$
鉄筋の許容引張応力度(SD345)	$\sigma_{sa}=180 \text{ N/mm}^2$
使用鉄筋径	12mm, 16mm, 20mm, 25mm
基礎地盤と許容支持力度	600 kN/m <sup>2</sup>

### 3-2-3-3-4 擁壁計画

掘割区間の施工時は、迂回路を擁壁背面側に設け、既存交通を処理する必要がある。ROW の制約があることを踏まえ、擁壁の形式選定に当っては背面掘削幅が極力小さく、かつ経済性に優れた重力式擁壁、及び逆 T 型擁壁を採用するものとした。

表 3-2-3.20 擁壁形式の比較

形式	重力式	現場打ち逆 T	現場打ち L 型	
概要図				
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自重によって土圧に抵抗し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とする。</li> <li>● 無筋構造物。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 躯体自重とかかと版上の土の重量によって土圧に抵抗する。</li> <li>● たて壁、かかと版・つま先版は、各荷重に対して片持ち梁として抵抗する。</li> </ul>		
適用範囲	5m 程度以下	3~10m		
背面掘削幅	中	中	大	
壁高別工事費比	3.0m	1.0	0.6	0.7
	4.0m	1.3	0.9	1.0
	5.0m	2.0	1.2	1.3
	6.0m	-	1.8	1.9
	7.0m	-	2.4	-
	8.0m	-	3.3	-
評価	○	○	△	
結果	壁高 3.0m 未満で採用	壁高 3.0m 以上の区間で採用	-	

### 3-2-3-3-5 ボックスカルバート計画

ボックスカルバートの標準横断図を図 3-2-3.23 に示す。なお、ボックスカルバートは曲線区間に位置するため、全区間において最大 5.8% の片勾配を有する。

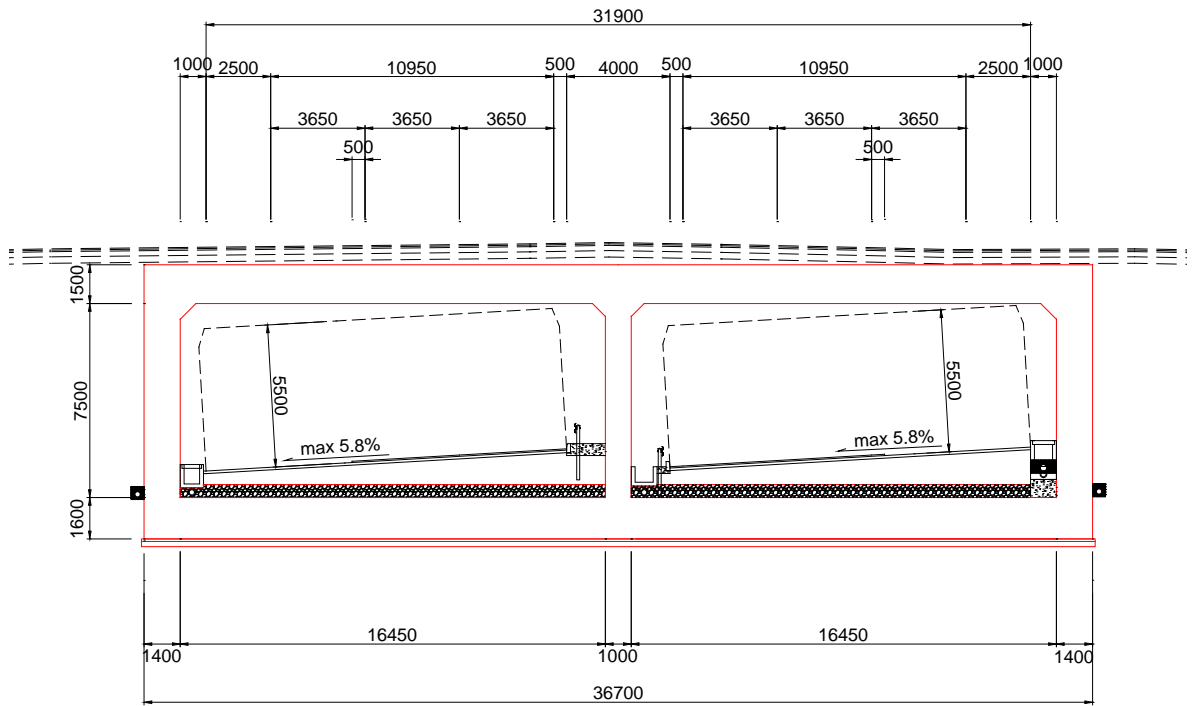


図 3-2-3.23 ボックスカルバート標準横断面図

### 3-2-3-3-6 設置区間

構造物の設置区間を図 3-2-3.24 に示す。

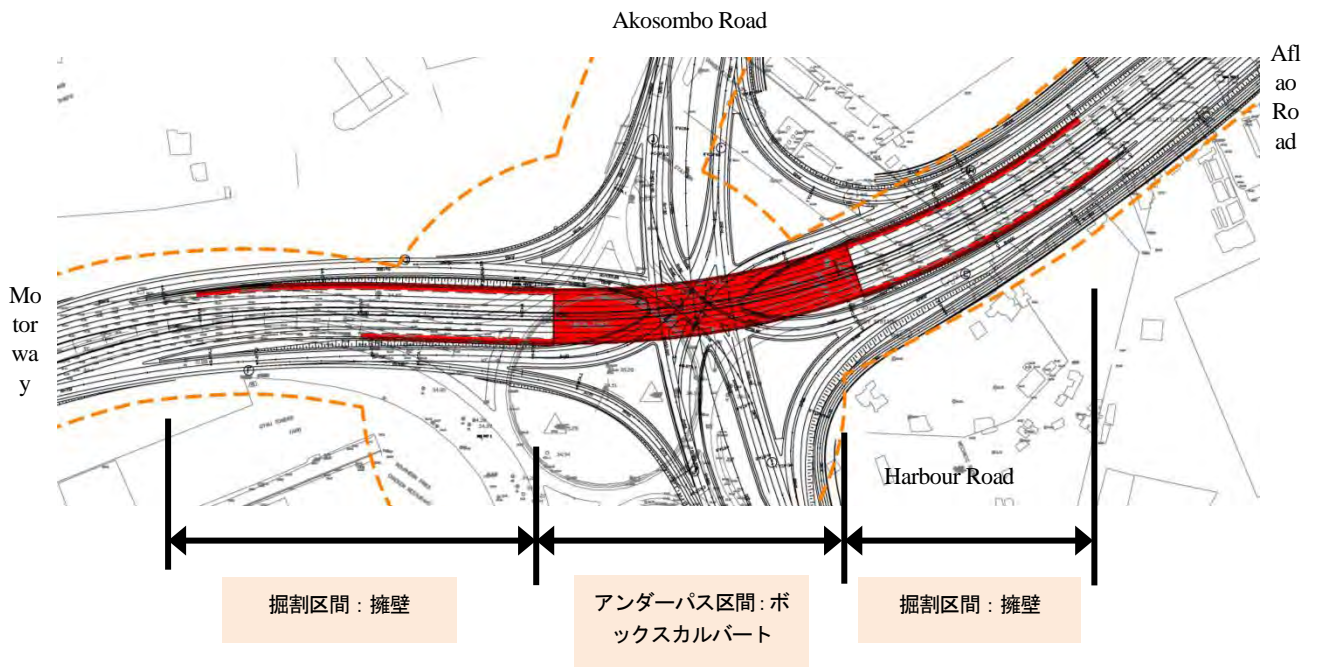


図 3-2-3.24 構造物設置区間



### 3-2-3-3-7 防水工計画

#### (1) 基本方針

「2-2-2-4 地下水水位観測」に示したとおり、事業対象地域には地表面から約6~7mの間に地下水が確認されている。特に、ボックスカルバートの近傍の観測井 Well No.2 の最大観測水位は地表面から約6mであり、図 3-2-3.26 のようにボックスカルバート底版は水中に位置することとなる。

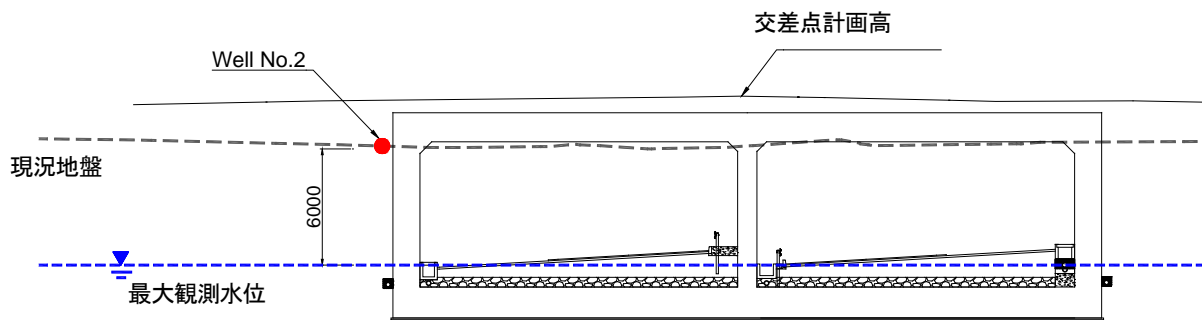


図 3-2-3.26 ボックスカルバート計画高と地下水位の関係

今後、近隣の地形改変または異常気象により、地下水水位が急激に変化した際には、底版及び側壁の目地からの浸水・漏水が想定され、構造上の弱点となる。

そのため、図 3-2-3.25 に示す防水目地に加え、防水機能を向上させる目的で、底版及び側壁の目地部に対し防水工を行うものとする。

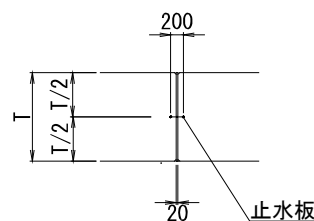



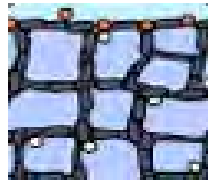


図 3-2-3.25 一般的な防水目地

#### (2) 適用する防水工

コンクリート構造物の防水工として、一般に以下の工法がある。本計画のボックスカルバートは地中構造物であり、経済性、施工性を考慮し、底板目地に対してはシート防水、側壁目地に対しては塗膜防水を実施するものとする。

表 3-2-3.21 防水工法の種類と適用

種類	シート防水	塗膜防水	塗布浸透タイプ (表面含浸材)	躯体防水
原理	 遮水性の高いゴムシートを接着剤でコンクリート表面に貼り付ける。	 高分子化合物を主体とした液状材料を構造物に塗布し、防水層を形成する。	 コンクリート内部の微小な隙間に浸透して空隙を埋めることで、水分の浸透を防ぐ。	 コンクリート混和剤が空隙を充填し、水密性の高いコンクリートを形成する。また、クラックに対する自癒作用を有する。
耐久性	土砂の埋め戻し等により破損しやすいため、保護シートが必要。ひび割れに対する追従性が悪い。	土砂の埋め戻し等により破損しやすいため、保護シートが必要。ひび割れに対する追従性が良い。	劣化しやすく、10年程度で再塗布が必要となる。地中構造物には適さない。	コンクリート構造と同期間の耐久性を有しており、施工時の破損がないため、耐久性に優れる。

種類	シート防水	塗膜防水	塗布浸透タイプ (表面含浸材)	躯体防水
施工性	シートを密着するため、コンクリート表面の平坦性の確保と熟練の技術が必要。	スプレータイプ等を使用すれば、施工時間も短く、比較的施工性は良い。	スプレータイプを使用することで、施工性は良い。	コンクリートに添加剤を混入するだけであるため、施工の手間が少ない。
コスト比	1.80	1.20	0.8	1.0
適用	底版の目地	側壁の目地	適用なし	適用なし

### (3) 防水工の対象位置

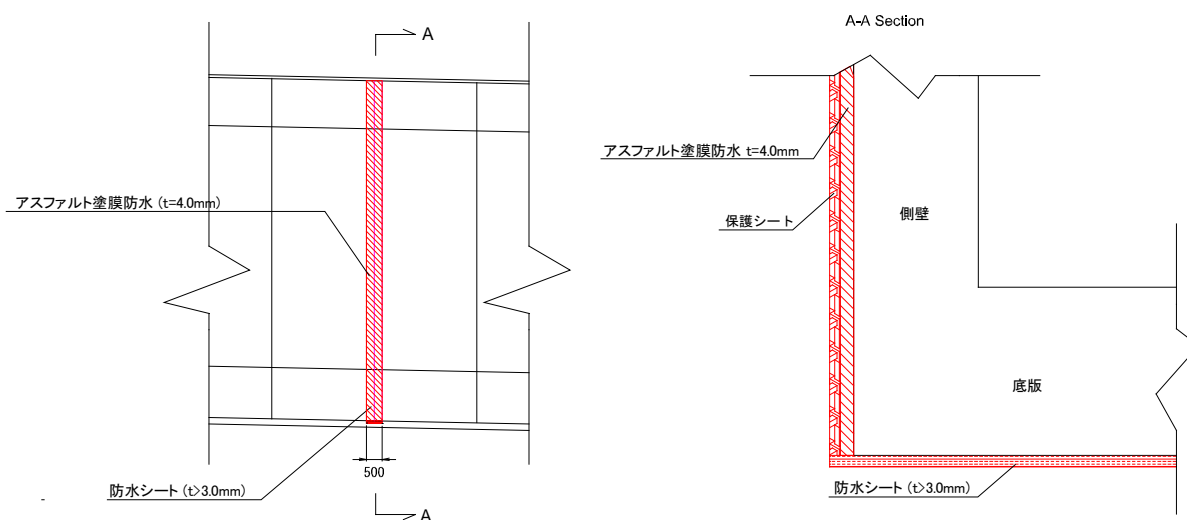


図 3-2-3.27 防水工の対象位置

## 3-2-3-4 舗装計画

### 3-2-3-4-1 対象道路の既存舗装

既存舗装及び簡易 CBR 試験を実施、対象道路の既存舗装の調査を行った。本事業対象区間である Tema 交差点に接続する各道路舗装は、現状では Accra-Tema Motorway のコンクリート舗装を除けば「ガ」国で一般的に用いられているたわみ舗装（アスファルトコンクリート舗装）である。Motorway の舗装の一部が劣化しているものの、その他の路線の舗装は比較的健全である。

CBR 現地調査より各路線の舗装は 1~2 回程度のオーバーレイによる補修の形跡が確認されたが、道路台帳や舗装履歴に関する情報が残っていないため、詳細は不明である。図 3-2-3.28 に示す通り、上層路盤、下層路盤、路床の表面にて 3 回ずつ CBR 計測を行い、平均値をその舗装の現場 CBR 値とした。本プロジェクト対象区間の既存舗装及び簡易 CBR 試験結果を以下に示す。なお、舗装設計に用いた CBR は室内試験値を採用している。



図 3-2-3. 28 舗装調査及び簡易 CBR 試験位置

(1) Accra- Tema Motorway

舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
表層 t=20cm(本線) t=5cm(路肩)	【本線】 コンクリート	-	
	【路肩】 アスファルト	-	
上層・下層路盤 t=35cm	砂利混じり粘性土	188 (本線表層の下面位置)	
路床	粘性土混じり砂	99 (路床表面)	
		23 (路床表面から -10cm)	

(2) Hospital Road

舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
表層 t=8cm	【本線】 アスファルト  【路肩】 アスファルト	-	



舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
上層・下層路盤 t=25cm	碎石	96 (路盤表面)	
路床	粘性土混じり砂	105 (路床表面)	

### (3) Harbour Road




舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
表層 t=15cm(本線)※1 t=5cm(路肩)	【本線】 アスファルト  【路肩】 アスファルト	-	
上層・下層路盤 t=30cm 以上※2	砂利混じり粘性土	202 (路盤表面)	
		145 (路盤表面から -15cm)	
		128 (路盤表面から -25cm)	
路床※3	砂利混じり粘性土	39 (路盤表面から -30cm)	

※1 本線舗装厚は舗装止めブロック高と同じと想定

※2 地表から 50cm 掘削した時点で路床の存在は確認できなかった。

※3 本線外側の未舗装区間(原地盤)を路床と想定して計測

#### (4) Afiao Road

舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
表層 t=15cm(本線) t=5cm(路肩)	【本線】 アスファルト 【路肩】 砂利混じり粘性土	-	
上層・下層路盤 t=15cm	碎石	計測不可 (路盤表面) ----- 113 (路盤表面から -5cm)	
路床	砂利混じり粘性土	99 (路床表面)	

#### (5) Akosombo Road

舗装厚	舗装材料	CBR 値	写真
表層 t=10cm(本線) t=10cm(路肩)	【本線】 アスファルト 【路肩】 アスファルト	-	
上層・下層路盤 t=10cm	碎石	82 (路盤表面)	
路床	砂利混じり粘性土	111 (路床表面) ----- 63 (路床表面から -10cm)	

#### 3-2-3-4-2 設計方針

設計方針は以下のとおりである。

- ・ 舗装タイプは「ガ」国で一般に用いられているたわみ性舗装とする。
- ・ 設計における基準は AASHTO の舗装設計マニュアル（1993 年版）によるものとする。
- ・ 東西方向の掘割区間で地下水位の高い区間では、地下水による影響を配慮した構造とする。



- ・ 幹線道路であることに配慮し、アスファルト舗装の最小厚を JICA 基層研究「アフリカ（エチオピア、ガーナ、タンザニア）資金協力事業による道路整備計画のあり方（2013 年）」を参照し、10cm とする。
- ・ 対象交差点は、重車両の通行が約 10%と高く、交差点においては低速にてハンドルを切る頻度が高いことから、塑性変形への対応として改質アスファルトを適用する。サービス道路と仮設道路においてはアスファルト舗装とし、改質アスファルトの適用はしないものとする。
- ・ 本線とランプでの交通量に大きな差があるため、それぞれについて分けて設計する。つまり、ランプに関してはランプの条件に見合った舗装構造を採用する。ここでいうランプとはオン・オフランプのノーズ間のことをいう。
- ・ 仮設道路においては、施工年度の交通量（2020 年）を用いて舗装構造を決定する。東西、南北の交通量、路床支持力などが違うため各路線の舗装厚はそれぞれ異なるが、安全性を考慮して、大きい厚みの舗装を採用するものとし。表層 5cm、基層 5cm、上層路盤 10cm、下層路盤 15cm とする。
- ・ AASHTO に基づいて算出した結果は、TA 法により検証を行うものとする。

### 3-2-3-4-3 舗装設計

#### (1) 耐用年数

「ガ」国の基準に基づき、舗装設計の耐用年数を改良後の供用開始から 15 年間とする。なお、供用開始は 2020 年を見込んでいる。

#### (2) 設計条件

設計条件を表 3-2-3.22 に整理する。なお、アスファルト舗装に対する SN（全体の舗装厚に必要とされる構造指数）の基本的な計算式は AASHTO 指針に準拠し、下式で計算する。

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \text{Log}_{10}(\text{SN} + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10}\left\{\frac{\Delta\text{PSI}}{(4.2 - 1.5)}\right\}}{0.40 + \left\{\frac{1094}{(\text{SN} + 1)^{5.19}}\right\}} + 2.32 \times \text{Log}_{10}(M_R) - 8.07$$

表 3-2-3.22 舗装設計条件

項目	定義	条件	備考
供用期間	舗装構造が補修を必要とするまで存続する期間	2020 年～2034 年の 15 年	
交通荷重 (W18)	供用期間の 18kip (8,200kg) 等価換算単軸荷重(ESAL)載荷数。	交通量推計値から算出。 次頁以降参照。	
信頼性 (R)	供用期間の間舗装が確実に生存するものにしようとする方法(舗装が生存する確率)	信頼性 (R)=90 % 上記信頼性に基づく標準偏差 (Z <sub>R</sub> ) = -1.282 交通需要予測及び供用期間の標準偏差 (S <sub>0</sub> ) = 0.44	
供用性基準	舗装のサービス性の測定値は現在供用性指数 (PSI, Present Serviceability Index) である。PSI の総変化(ΔPSI)とは初期供用性指	p <sub>0</sub> = 4.2 p <sub>t</sub> = 2.5	p <sub>0</sub> =4.2 p <sub>t</sub> =2.5 ΔPSI=1.7

項目	定義	条件	備考
	数 ( $p_0$ : 施工直後の値)と終局供用性指数 ( $p_i$ : 補修、オーバーレイ、再構築が必要とされる前に供用される最小の指数に基づいて選定される値)		
路床土復元弾性係数 (MR)	AASHTO の舗装ガイドでは下記に示す式を提案しており、路床の CBR 値を用いて算出する $M_R = 1,500 \times \text{CBR}$ (CBR は 20 以上の場合、20 とみなす)	CBR=9.6~20 (CBR 試験結果より算出)	$M_R=14,400\text{psi} \sim 30,000$
舗装の層係数	舗装の強度は構造指数(SN)により示され、次式により算出する。 $SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$ ここに、 $a_i = i^{\text{th}}$ 層指数 $D_i = i^{\text{th}}$ 層厚 (インチ) $m_i = i^{\text{th}}$ 層排水係数	表層: $a_1 = 0.41$ ( $E_{AC}=425,000$ psi) 基層: $a_2 = 0.39$ ( $E_{AC}=425,000$ psi) 上層路盤: $a_4 = 0.14$ (地質調査結果より) 下層路盤: $a_5 = 0.11$ (地質調査結果より)	
排水係数	排水状況による影響を考慮した構造指数を修正するための条件	$m_4 = m_5 = 1.0$ (自由水が一週間に除去、舗装構造が飽和に近い含水状態に暴露される時間の百分率が 5% である)	

### (3) 設計交通量

改良後の交差点の供用開始を 2020 年とし、2015 年 4 月に実施した交通量調査結果から、本線及びランプの設計交通量を算出し、舗装設計を行う。本線上の車種別の交通量調査結果を表 3-2-3.23 に示す。

表 3-2-3.23 設計交通量

路線	交通量(2015年4月交通調査)台/日					
	Car, Taxi, Minibus	Bus	Light Truck	Heavy Truck	Trailer	Others
Motorway	16,528	177	2,393	1,218	1,158	403
Akosombo	23,691	607	1,369	951	484	173
Aflao	27,254	329	1,705	993	1,037	320
Harbour	21,101	983	1,232	1,256	1,387	485

ランプの舗装に用いる車種別交通量は、ピーク時の交通量から方向別の交通量の割合を求め、車種別断面交通量(実測値)にそれぞれの率を乗じて算出した。

表 3-2-3.24 設計交通量

路線	区間	換算率	方向別交通量 (台/日平均) (断面交通×ピーク時の方向別交通量の率)					
			Car, Taxi, Minibus	Bus	Light Truck	Heavy Truck	Trailer	Others
Motorway	右折ランプ	45.2%	7,471	80	1,082	551	523	182
	左折ランプ	25.4%	4,198	45	608	309	294	102
	共通区間	70.6%	11,669	125	1,689	860	818	285
Akosombo	右折ランプ	47.6%	11,277	289	652	453	230	82
	左折ランプ	11.0%	2,606	67	151	105	53	19
	共通区間	58.6%	13,883	356	802	557	284	101
Aflao	右折ランプ	11.4%	3,107	38	194	113	118	36
	左折ランプ	55.8%	15,208	184	951	554	579	179
	共通区間	67.2%	18,315	221	1,146	667	697	215
Harbour	右折ランプ	32.8%	6,921	322	404	412	455	159
	左折ランプ	24.5%	5,170	241	302	308	340	119
	共通区間	56.3%	11,880	553	694	707	781	273

サービス道路の設計交通量を表 3-2-3.25 を示す。設計交通量の算出に当っては、交通量推計が不可能であることから、本線の交通量 2015 年の交通調査の 3%、及び重車両はサービス道路を原則的に利用しないものと仮定し、舗装設計を実施した。

表 3-2-3.25 サービス道路の設計交通量

路線	設計基本計画交通量(台/日)			備考
	Car, Taxi, Minibus	Bus	Truck	
Motorway	496	5	72	No service road
Akosombo	711	18	41	
Aflao	818	10	51	
Harbour	633	20	37	

出所: JICA 調査団

#### (4) 交通量の伸び率

交通量伸び率は、交通量需要結果に準じた。

#### (5) 路床土の支持力 (CBR)

舗装設計に用いる路床の支持力は CBR 値にて評価される。CBR 値は現地調査時に実施した地質調査の結果を用いた。図 3-2-3.29 に現場 CBR 試験を実施した地点、表 3-2-3.26 に各地点における路床土の室内 CBR 値を示す。



図 3-2-3.29 CBR 調査箇所

表 3-2-3.26 室内 CBR 試験値

SAMPLE ID	CHAINAGE (KM)	REFERENCE	SOIL CLASSIFICATION	NATURAL MOISTURE CONTENT (%)	SPECIFIC GRAVITY	PLASTICITY INDEX (%)	COMPACTION		CBR		IN-SITU CBR %
							MDD (g/cm <sup>3</sup> )	OMC (%)	95% MDD	98% MDD	
M1C Lay.1	1 - 0+580	Shoulder	GM	2.90	2.62	10.1	2.26	4.8	75	84	95
M1C Lay.2			GW	3.50	2.598	18.1	2.26	6.5	45	54	46
M1C Lay.3			GP	3.40	2.569	9.2	2.175	6.0	35	42	44
M2L Lay. 1	2 - 0+700	Subgrade	SW	4.00	2.685	NP	2.025	6.2	64	72	96
M2L Lay. 2			SM	4.60	2.61	NP	N.A	N.A	N.A	N.A	129
M2L Lay. 3			CH	5.20	2.564	31.5	2045	13.5	7	10	28
H1R Lay.1	3 - 0+135	Shoulder	GW	4.40	2.85	non-plastic	2.335	7.2	65	93	75
H1R Lay. 2			GM	6.10	2.685	7	2.227	7.8	52	70	73
H1R Lay. 3			GC	8.60	2.672	12.8	1.871	13.2	21	26	40
HH1R Lay 1	4 - 0+160	Shoulder	GW	2.50	2.753	NP	2.398	5.0	89	112	132
HH1R Lay 2			GM	3.40	2.638	3.5	2.25	7.0	45	54	56
HH1R Lay 3			GM	4.00	2.698	NP	2.32	5.0	28	35	32
TH2L Lay.1	5 - 0+200	Shoulder	GM	2.50	2.653	9.5	2.198	7.4	75	90	153
TH1L Lay. 1			GM	6.00	2.618	10.6	2.19	6.5	55	75	280
TH1L Lay. 2			GC	5.50	2.637	10.5	2.2	6.7	50	65	47
TH1L Lay. 3	6 - 0+60	Subgrade	GM	5.00	2.58	11.5	2.21	8.5	42	53	151
A1R Lay.1			GW	3.60	2.658	3.2	2.378	5.2	85	109	111
A1R Lay.2			GM	3.50	2.653	11.8	2.21	7.2	55	65	96
A2L Lay. 1	8 - 0+315	Shoulder	GM	3.60	2.605	10.5	2.195	7.5	60	72	191
A2L Lay. 2			GW	2.30	2.712	NP	2.39	5.5	78	103	211
A2L Lay. 3			GM	3.00	2.615	9.5	2.26	7.5	67	78	94
AS1R Lay. 1	9 - 0+720	Shoulder	GW	1.40	2.69	NP	2.39	5	88	112	85
AS1R Lay. 2			GM	2.80	2.593	9.5	2.205	7.5	63	87	101
AS1R Lay 3			GM	2.40	2.614	9.3	2.25	7.3	67	87	49
AS2L Lay. 1	10 - 0+885	Subgrade	SW	3.20	2.658	4.2	2.253	6.2	60	73	702
AS2L Lay. 2			GM	3.50	2.668	8.3	2.23	7	62	79	97
AS2L Lay. 3			GM	4.20	2.605	9.1	2.2	8.2	54	72	21

MDD - Maximum Dry Density

OMC - Optimum Moisture Content

CBR - California Bearing Ratio

上記のように、対象交差点の各差路の CBR 値は Motorway の 1 箇所を除いてすべて大きな値を示している。AASHTO の舗装設計法では路床土の復元弾性係数 (Resilient Modulus :MR) を求める式は CBR 値が 20%以下のものに有効であることから、計算で用いる CBR 値の最大値を 20%とする。

## (6) 舗装設計結果

本線、ランプ及びサービス道路の舗装厚は表 3-2-3.27 に示す値とする。

表 3-2-3.27 舗装構成

Pavement Composition (Material)	Station	Surface Course	Binder Course	Base Course		Subbase Course		Total Thickness (mm)	Remarks
		Asphalt		Bitumin treated	Crushed Stone	Sandy Gravel	Sand		
Motorway (Standard Section)	00+00 ~ 06+40	50	100	-	250	300	-	700	Subgrade replacement t=350mm
High Gr. Water Section	06+40 ~ 12+00	50	100	270	-	-	-	420	
Inside Box	08+20 ~ 10+10	50	100	170	-	-	-	220-700	Leveling layer 50-400mm, Drainage Layer t=100mm
Aflao (Standard Section)	12+00 ~ 17+05	50	80		200	200			
Akosombo Road	8+65 (7+06.090) ~ 14+95	50	80	-	150	200	-	480	inside parenthesis is for Phase-1 (from box edge)
Harbour Road	00+00 ~ 4+65 (6+70.197)	50	100	-	200	200	-	550	inside parenthesis is for Phase-1(to box edge)
Flyover	4+65 ~ 8+65	80	-	-	-	-	-	80	Including 40mm leveling layer
Motorway-Akosombo		50	60	-	200	250	-	560	
Intersection		50	50	-	200	250	-	550	ボックス上の舗装。橋梁同様8cm(表層+レベリング)
Service Road		70		-	100	100	-	270	

### 3-2-3-4-4 TA 法による舗装厚の検証

#### (1) 舗装計画交通量

1日1方向当り舗装計画交通量=大型車交通量(台/日)÷2(重方向率50%)として、舗装計画交通量を算出する。

表 3-2-3.28 舗装計画交通量

Road	Bus	Light Truck	Heavy Truck	Trailer	Others	大型車交通量	舗装計画交通量
Motorway	177	2,393	1,218	1,158	403	5,349	2,675
Akosombo Road	607	1,369	951	484	173	3,584	1,792
Aflao Road	329	1,705	993	1,037	320	4,384	2,192
Harbour Road	983	1,232	1,256	1,387	485	5,343	2,672
D Ramp	329	1,705	993	1,037	320	4,384	2,192
F Ramp	177	2,393	1,218	1,158	403	5,349	2,675

#### (2) 疲労破壊輪数

各路線の舗装計画交通量が1,792~2,675台/日となるため、交通量区分はN6に該当する。

表 3-2-3.29 疲労破壊輪数

交通量区分	舗装計画交通量 (単位:台/日・方向)	疲労破壊輪数 (単位:回/10年)
N7	3,000 以上	52,500,000
N6	1,000 以上 3,000 未満	10,500,000
N5	250 以上 1,000 未満	1,500,000
N4	100 以上 250 未満	225,000
N3	40 以上 100 未満	45,000
N2	15 以上 40 未満	10,500
N1	15 未満	2,250

「社団法人日本道路協会：舗装設計便覧、p.30、平成18年2月」参照



### (3) 信頼性

対象路線は主要幹線道路であることから、舗装設計の信頼性 90%を適用する。

### (4) 設計期間

対象路線は主要幹線道路であることから、設計期間 15 年を適用する。

### (5) 区間 CBR の設定

各路線の区間 CBR は、以下の通りとする。

表 3-2-3.30 各路線の CBR 値

Road	Motorway (Standard)	Aflao (Standard)	North-South (Akosombo)	North-South (Harbour)	D Ramp	F Ramp
CBR	12.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

### (6) 必要等値換算厚 $T_A$ の算出

舗装厚は以下の計算式により決定する。疲労破壊輪数  $N=10,500,000$  回/10 年、信頼性 90%、より、各路線の必要等値換算厚 ( $T_A$ ) は、以下の通りとなる。

#### ■ 信頼度に応じた $T_A$ の計算値

$$\text{信頼度 90\% の場合} \quad T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

$$\text{信頼度 75\% の場合} \quad T_A = \frac{3.43N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

$$\text{信頼度 50\% の場合} \quad T_A = \frac{3.07N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

「社団法人日本道路協会：舗装設計便覧、p.76、平成 18 年 2 月」参照

#### ■ 必要等値換算厚 ( $T_A$ 値) の算出

表 3-2-3.31 必要等値換算厚 ( $T_A$  値) (普通道路 15 年、標準荷重 49kN)

Road	CBR	$T_A$
Motorway	12	25
Akosombo Road	20	21
Aflao Road	20	21
Harbour Road	20	21
D Ramp	20	21
F Ramp	20	21

## (7) 舗装厚の照査

以下に現在の舗装構成の照査結果を示す。全ての路線において、必要等値換算厚（TA）を満足している。

表 3-2-3.32 舗装厚照査結果

材 料	換算係数	Motorway 設計CBR:12%		Akosombo Road 設計CBR:20%		Aflao Road 設計CBR:20%	
		t(cm)	換算後	t(cm)	換算後	t(cm)	換算後
再生密粒度アスコン(20)	1.00	5	5.00	5	5.00	5	5.00
再生粗粒度アスコン(20)	1.00	10	10.00	8	8.00	8	8.00
瀝青安定処理	0.55		0.00		0.00		0.00
再生粒調碎石(RM-40)	0.35	25	8.75	20	7.00	15	5.25
再生碎石(RC-40)	0.25	30	7.50	20	5.00	20	5.00
合計		70	31.25	53	25.00	48	23.25
判 定		目標TA (OK) 25 ≤ 31		目標TA (OK) 21 ≤ 25		目標TA (OK) 21 ≤ 23	
材 料	換算係数	Harbour Road 設計CBR:20%		D Ramp 設計CBR:20%		F Ramp 設計CBR:20%	
		t(cm)	換算後	t(cm)	換算後	t(cm)	換算後
再生密粒度アスコン(20)	1.00	5	5.00	5	5.00	5	5.00
再生粗粒度アスコン(20)	1.00	10	10.00	6	6.00	10	10.00
瀝青安定処理	0.55		0.00		0.00		0.00
再生粒調碎石(RM-40)	0.35	20	7.00	20	7.00	20	7.00
再生碎石(RC-40)	0.25	20	5.00	25	6.25	25	6.25
合計		55	27.00	56	24.25	60	28.25
判 定		判 定 (OK) 21 ≤ 27		目標TA (OK) 21 ≤ 24		目標TA (OK) 21 ≤ 28	

### 3-2-3-4-5 改質アスファルトの適用

#### (1) 概要

改質アスファルトは、ストレートアスファルトにポリマーまたはゴム等を混合し、流動性、摩耗性を向上させたアスファルトである。日本では1963年から本格的に適用が開始されている。

#### (2) 「ガ」国における改質アスファルトの適用状況

「ガ」国では近年、SHRP (Strategic Highway Research Program) において提唱された SUPERPAVE (Superior Performance Pavement) の PG (Performance Grade) 規格である PG76、または PG82 を多用している。PG76 とは、地域や時期によらず、優れたたわみ性や応力緩和性が担保できる最大路面温度が 76 度であることを示す。

#### (3) 改質アスファルトの適用の妥当性

##### 1) 平面交差点への適用

テマ交差点は国際幹線道路上に位置し、テマ港と首都アクラの結節点であるため、今後も重交通路線のひとつに位置付けられる。現在進行中のテマ港拡張事業により、将来的にも大型車が増加することが想定される。現時点において確認された代表的な舗装損傷を表 3-2-3.33 に示す。いずれもテマラウンドアバウト前後で発生している損傷であり、重車両の加減速及び低速での曲線走行に起因するものと考えられる。

表 3-2-3.33 舗装の損傷例

		
アリゲータークラック	流動化	ポットホール

また、本事業ではボックスカルバート上に平面交差点を設けることになるため、交差点内の舗装の損傷を抑制し、直下のボックスカルバートに影響が生じないように舗装の強度を増加させることが望ましい。したがって、改質アスファルトの適用は妥当と考える。

## 2) 本線・ランプへの適用

交差点改良に伴い、Motorway – Aflao Road の交通は走行速度が飛躍的に向上する。しかし、渋滞が発生した場合は、低速の交通流となり、わだち堀れ等の要因となる。高速路線のわだち堀れを運転中に視認することは困難であり、走行上危険である。特に、掘割区間は S カーブ内に位置し、視認性が他の区間に比べ悪く、また片勾配区間であることから、路面への偏荷重作用により流動変形の発生の可能性が高い。わだち堀れによるハンドル誤操作、排水不良に起因した重大事故につながる恐れがある。

一方、ランプは加減速が繰り返される区間であり、また曲線半径が小さく、路面への偏荷重による作用大きい。ランプは本線に比べ幅員が狭く、交通のボトルネックとなることから、渋滞発生頻度が高くなることが想定される。本線と同様に、重大事故の発生が懸念される。

以上のように、走行安全性確保の観点から、本線及びランプへの改質アスファルトの適用は妥当と判断する。

## (4) 改質アスファルトの適用の可能性

### 1) 製造

本事業では、プラントミックスタイプの改質添加材を日本で調達し、現地のアスファルトプラントにて製造する計画としている。現地のアスファルトプラントへの聞き取り調査により、以下の点が判明している。したがって、本事業での改質アスファルトの製造は可能である。

- ・ 改質アスファルトの製造実績あり。
- ・ プラントはバッチ式である（プラントミックスタイプ改質添加材の使用可能）。
- ・ プラントはテマ交差点から 8 km の距離にある。

### 2) 性能

日本で一般的に使用されているストレートアスファルトは、PG58、PG64 の 2 グレードに集約されると言われており、また、一般的に使用されている改質アスファルトは PG64、もしくは PG70 に属するという評価結果が報告されている。テマ交差点周辺の路面温度は表 3-2-3.34 に示すとおり

り日中でも 60℃以下であり、日本の改質材は適用可能と考えられる。

表 3-2-3.34 路面温度調査結果

Time	Motorway		Aflao Road		Harbour Road		Akosombo Road	
	Concrete (Roundabout)	Concrete (Standard)	Concrete (Roundabout)	Asphalt	Concrete (Roundabout)	Asphalt	Concrete (Roundabout)	Asphalt
10:00-10:30	46.8℃	47.4℃	49.3℃	49.3℃	48.8℃	49.9℃	48.4℃	48.2℃
12:00-12:30	55.2℃	55.2℃	53.1℃	53.9℃	54.1℃	56.1℃	52.6℃	56.0℃
14:00-14:30	52.4℃	53.0℃	53.4℃	53.2℃	52.0℃	56.0℃	51.0℃	53.1℃
16:00-16:30	47.3℃	46.3℃	47.2℃	48.4℃	48.6℃	48.5℃	45.3℃	46.4℃

### 3) 品質管理試験

聞き取り調査により、アクラ近辺には品質管理試験を実施する機関・施設が無いいため、ホイールトラック試験等は、合材及び骨材をデンマークまたは南アフリカに空輸して試験を実施していることが判明している。したがって、日本に合材を持ち帰り、試験を実施することが可能である。

#### 3-2-3-4-6 地下水対策

##### (1) 概要

事業対象地域は地下水位が高く、掘削区間及びアンダーパス区間の舗装または路面が地下水位以下に位置する区間が発生し、舗装への影響が懸念される。擁壁の存在により、地下水が路面には直接進入することは無いが、擁壁背面と路面の地下水の水頭差により、パイピング現象により被圧が舗装に作用する。この被圧地下水により舗装が破壊された事例があることから、本設計では影響が想定される以下の範囲において、被圧低下を図る対策を実施するものとする。

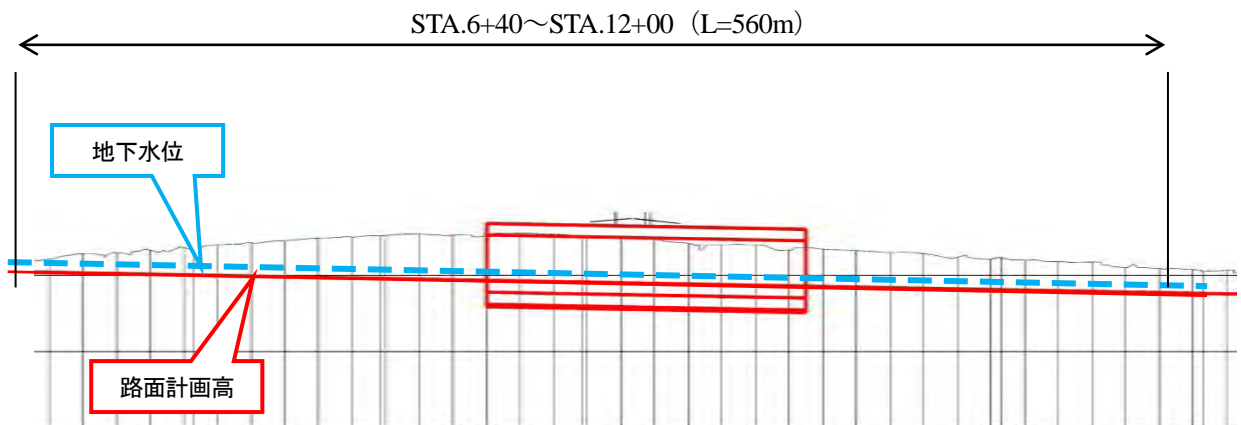


図 3-2-3.30 対策実施範囲

## (2) 対策工

### 1) 地下排水溝

水頭差による被圧散逸及び適切な地下水処理を図るために、対策工として地下排水溝を設置する（図 3-2-3.31）。設置場所は擁壁背面、ボックスカルバート背面、及び側溝直下とする（図 3-2-3.32、図 3-2-3.34）。

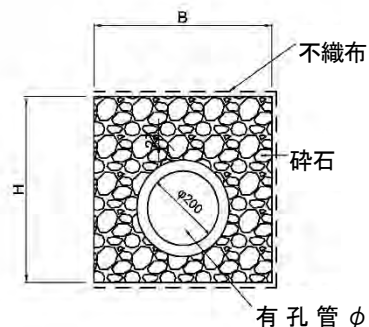


図 3-2-3.31 地下排水溝

### 2) アスファルト安定処理材の適用

路盤材に防水性の高いアスファルト安定処理材を適用する。これにより、パイピングによる表層の崩壊を防ぐことが期待できる（図 3-2-3.33、図 3-2-3.35）。

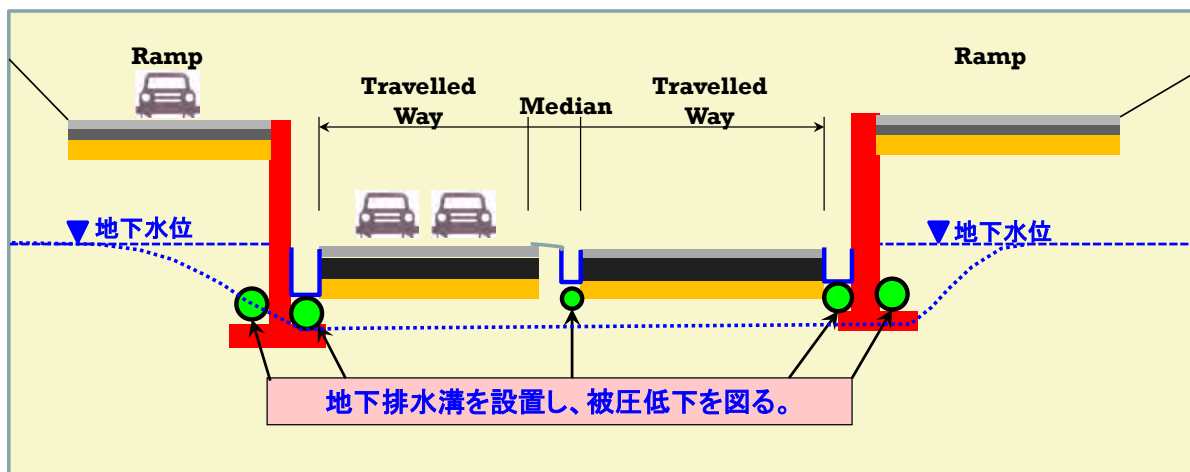


図 3-2-3.32 掘割区間の地下排水溝の設置区間

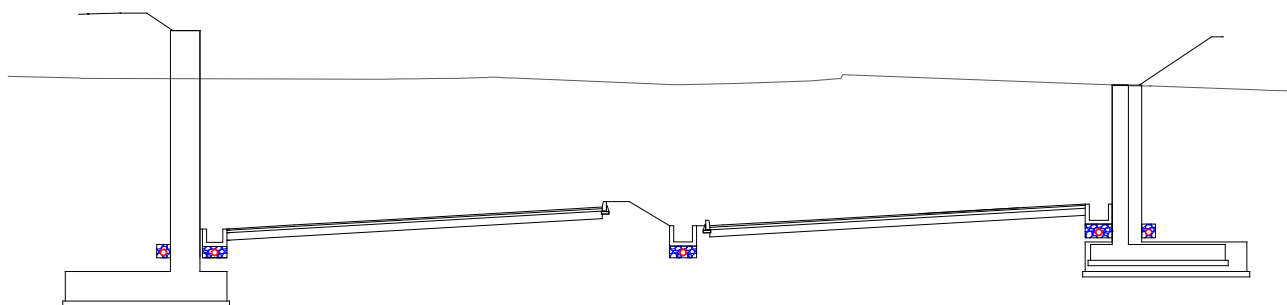


図 3-2-3.33 標準横断図（掘割区間）



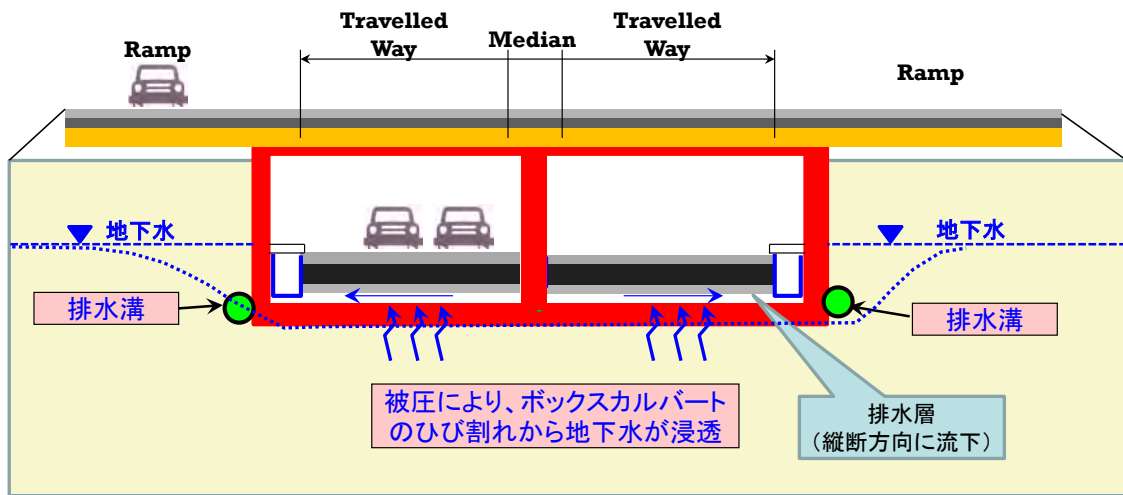


図 3-2-3.34 ボックスカルバート掘割区間の地下排水溝の設置区間

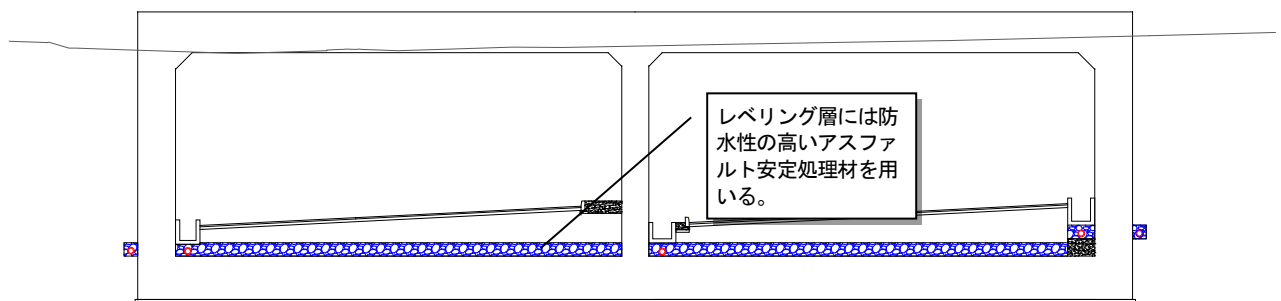


図 3-2-3.35 標準横断図 (ボックスカルバート区間)

### 3-2-3-5 排水計画

#### 3-2-3-5-1 計画方針

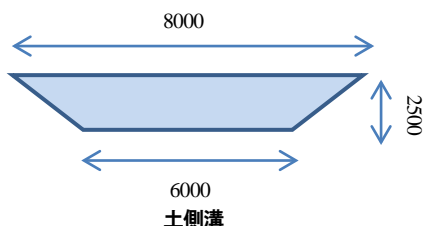

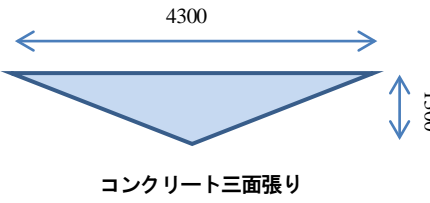

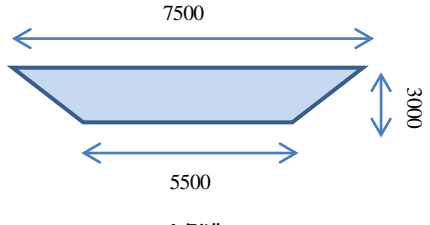

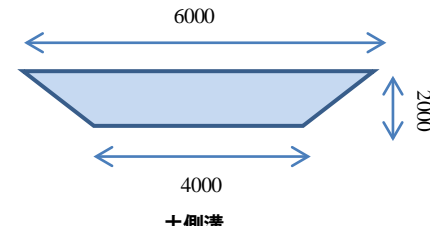

排水計画方針を以下に示す。

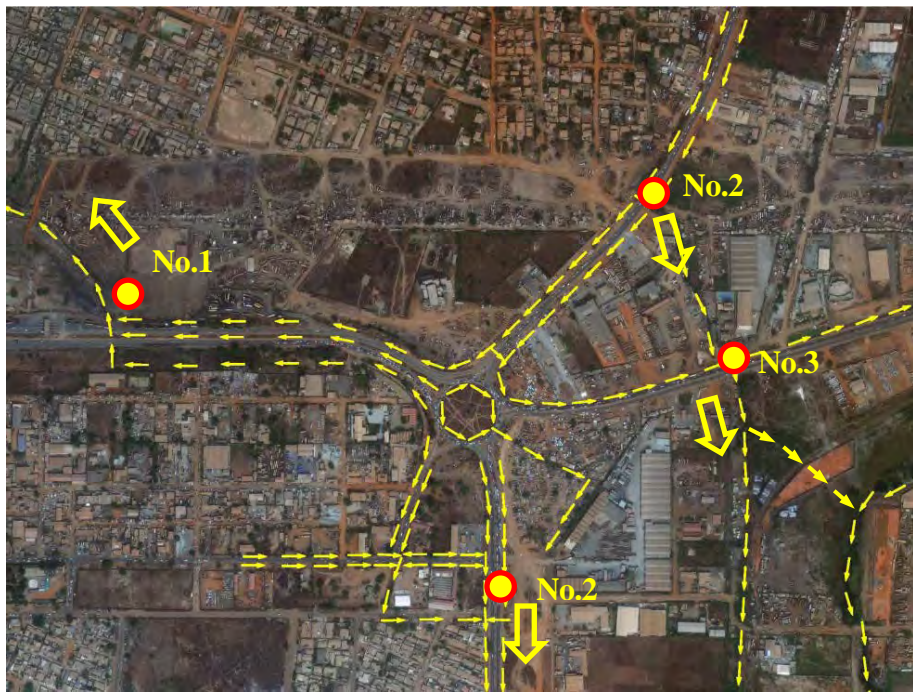
- ・ 極力既存の排水系統を踏襲し、既存の河川または水路を流末とする。
- ・ Aflao Road と Harbour Road の V 型水路は同等規模の水路を付け替えるものとする。
- ・ 隣接地排水に対する排水施設は、既存の規模と同等とする。
- ・ 側溝及び横断排水の接続箇所には集水柵を設置するものとする。

#### 3-2-3-5-2 排水流末

排水流末を表 3-2-3.35 に示す。

表 3-2-3.35 排水流末

No.	道路/位置	概要	現況写真
1	Motorway 北側	 <p>8000 2500 6000 土側溝</p>	
2	Harbour Road 南側	 <p>4300 1300 コンクリート三面張り</p>	
3	Akosombo Road 北側	 <p>7500 3000 5500 土側溝</p>	
4	Aflao Road 南側	 <p>6000 2000 4000 土側溝</p>	



### 3-2-3-5-3 設計条件

#### (1) 諸条件

Road Design Guide (GHA, March 1991)に準じ、以下のとおりとする。

- ・ 降雨強度：127mm/h (12分強度を採用)
- ・ 降雨確率年：5年
- ・ 流出係数：0.9
- ・ 粗度係数：0.015

#### (2) 設計フロー

Road Design Guide (GHA, March 1991)に示された方法を準拠する。図 3-2-3.36 及び図 3-2-3.37 に設計フローを示す。

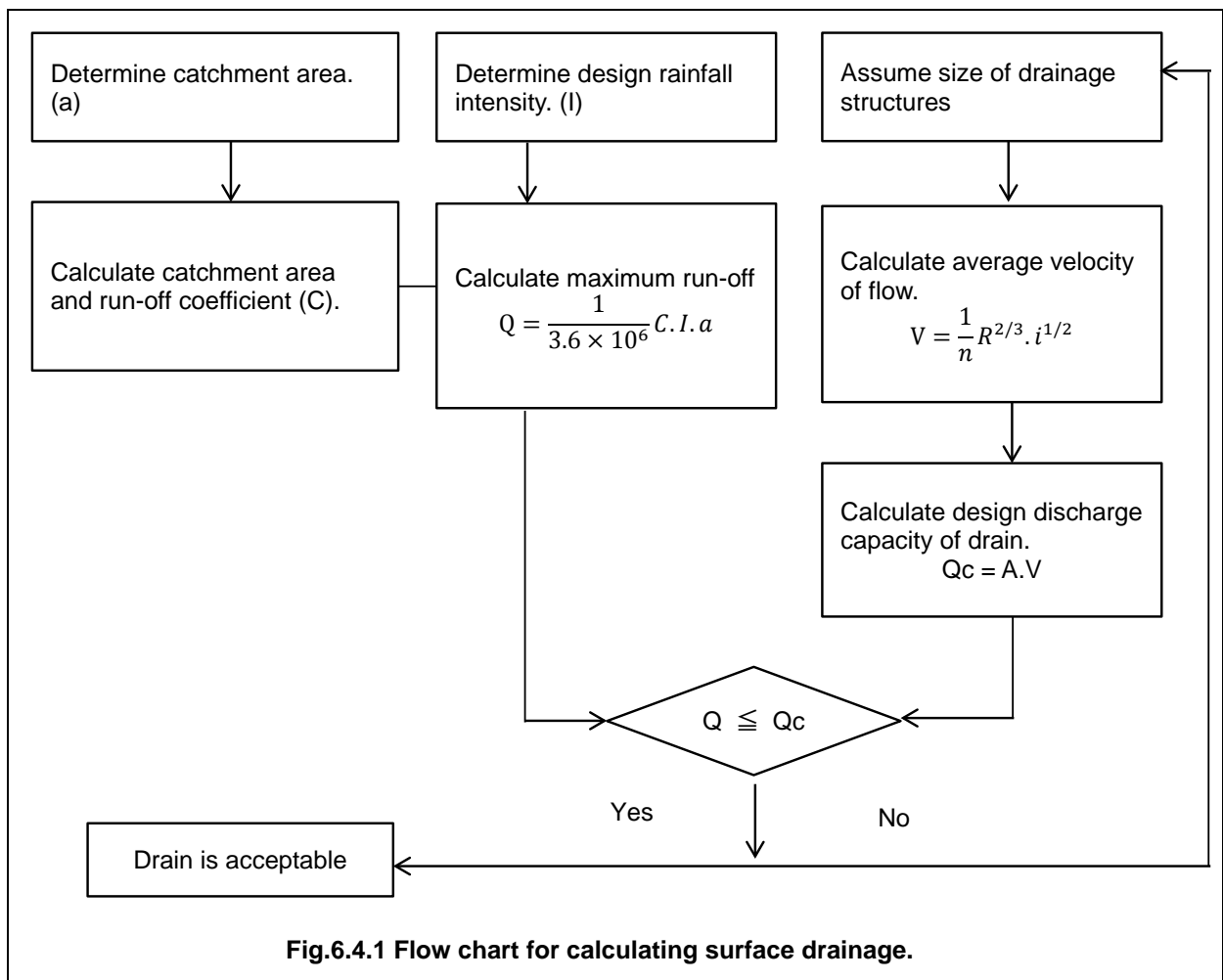


図 3-2-3.36 排水設計フロー

The maximum run-off is obtained from following equation.

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} C.I.a$$

or

$$Q = \frac{1}{3.6} C.I.A$$

. . . . (6-1)

Q; Maximum run-off from the catchment area (m<sup>3</sup>/sec).

C; Run-off coefficient (a coefficient which represents ratio of run-off to rainfall).

I; Average rainfall intensity (mm/h).

図 3-2-3.37 流量計算式

### (3) 計算結果

計算の結果、排水施設の形状を決定し、図 3-2-3.38 の排水系統を計画した。排水計算結果は添付資料-5 に添付する。

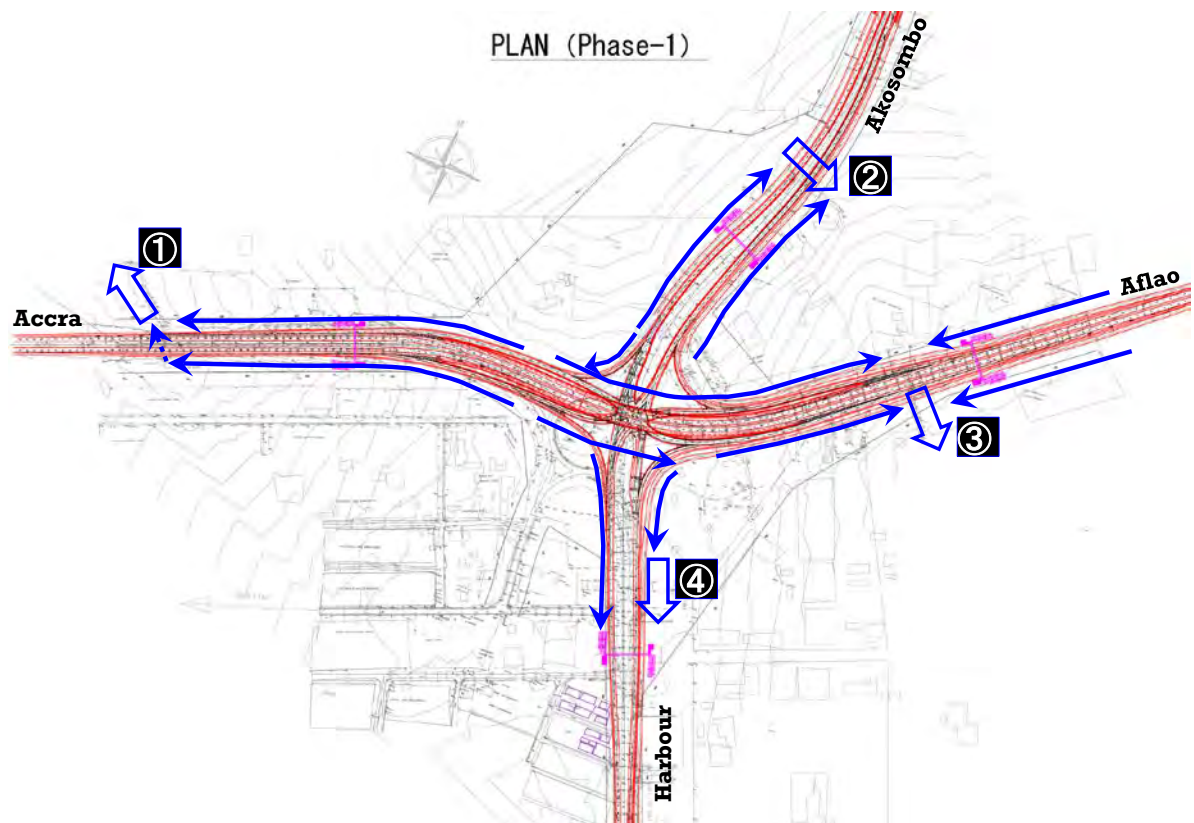


図 3-2-3.38 排水計画平面図

### 3-2-3-6 道路照明計画

#### 3-2-3-6-1 基本方針

設置されるボックスカルバートは延長が190mと比較的長く、かつSカーブ内に位置することから、走行安全性を確保するため道路照明を計画する。(電源の引き込み及び電源供給は「ガ」国負担とする)。

#### 3-2-3-6-2 光源の選定

照明に使用する光源は次の要件に留意して選定するものとする。

- ・ 効率が高く寿命が長いこと。
- ・ 周囲温度の変動に対して安定であること。
- ・ 光源は光色と演色性が適切であること。
- ・ 排ガスや霧等に対する光源の見え方及び視線誘導効果がよいこと。

照明の光源として下記のものが考えられるが、光源の選定に当たっては、上述の点を踏まえ、「ガ」国で一般的に用いられているLEDタイプを採用する。

表 3-2-3.36 光源の種類と特徴

光源の種類		光色	演色性	温度の影響		調光	瞬時再始動
				効率	始動		
高圧ナトリウムランプ	始動器内蔵形	黄白色	普通	なし	なし	段調光可	不可
	両口金形	白色				段調光可	可
蛍光ランプ	高周波点灯専用形・直管形	白色	良い	あり	あり	連続調光可	可
	高周波点灯専用形・2本管形	白色	良い	あり	あり	連続調光可	可
	高周波点灯専用形・無電極形	白色	良い	あり	あり	段調光可	可
	ラピットスタート形	白色	良い	あり	あり	連続調光可	可
メタルハライドランプ	低始動電圧形	白色	良い	なし	なし	不可	不可
セラミックメタルハライドランプ		白色	良い	なし	あり	※	※
蛍光水銀ランプ		白色	良い	なし	なし	段調光可	不可
低圧ナトリウムランプ		橙黄色	悪い	なし	なし	不可	可
LED(発光ダイオード)		白色	良い	あり	あり	可	可

※メタルハライドランプは、調光及び瞬時再始動に可/不可の両タイプがある。

出典：道路照明施設設置基準・同解説

#### 3-2-3-6-3 設計条件

設計条件を以下に示す。

表 3-2-3.37 照明設計条件

設計速度	100km/h
基本照明光源	LED
路面舗装	アスファルト
平均照度換算係数	K=18(lx/cd/m <sup>2</sup> )
車道幅員	W=16.45(m)
保守率	M=0.65
平均照度	20(lx)以上





### 3-2-3-7 交通安全施設計画

#### 3-2-3-7-1 計画方針

走行安全性の向上を目的とし、以下の方針に準じ、交通安全施設を計画する。

- ・ 中央分離帯への誤進入を防ぐため、全線に渡り中央分離帯の内側に視線誘導標を設置する。
- ・ 路肩外側に側溝がある区間には、路肩外側に視線誘導標を設置する。
- ・ ランプの分合流区間、及び曲線部に視線誘導標を設置する。
- ・ 路面と地盤の高低差が3m以上ある区間にガードレールを設置する。
- ・ ボックスカルバートの中壁への衝突を防ぐため、内側路肩にガードレールを設置する。
- ・ 分流ノーズには衝撃緩和のためのクッションドラムを設置する。
- ・ 改良後は自動車専用道路となるため、サービス道路とランプの境界には立ち入り防止フェンスを設置する。
- ・ ドライバーの誤走行を未然に防ぐため、適宜注意喚起標識を設置する。

3-2-3-7-2 適用する交通安全施設

表 3-2-3.39 安全施設

No.	施設	写真/図	設置区間
1	視線誘導標		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中央分離帯</li> <li>● 側溝と路肩の境界</li> <li>● ランプ分業流部</li> <li>● ランプの曲線部</li> </ul>
2	ガードレール		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 路面と地盤の高低差が3m以上ある区間</li> <li>● ボックスカルバート中壁沿い</li> </ul>
3	クッションドラム		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分流ノーズ</li> </ul>

No.	施設	写真/図	設置区間
4	立ち入り防止フェンス		● サービス道路とランプの境界
5	注意喚起標識		● 適宜

### 3-2-3-8 機能補償計画

#### 3-2-3-8-1 概要及び計画方針

交差点改良後の歩行者及び沿道施設利用者に対する機能を補償するため、サービス道路及び横断歩道橋を計画する。機能補償計画に関する方針を以下に示す。

- ・ 改良後は自動車専用道路の位置付けとなるため、交差点には歩行者は立ち入らない前提とする。
- ・ 現状で歩道を有する路線に対し、サービス道路を設置する。ただし、サービス道路新設により支障物件が発生する区間に対しては、既存道路を迂回するものとし、サービス道路は設置しない。
- ・ サービス道路の運用はGHAにより決定されるものとし、本事業では道路整備のみとする。
- ・ 歩行者の道路横断を担保するため、各路線に1ヶ所、計4ヶ所の横断歩道橋を設ける。
- ・ 横断歩道橋には交通弱者も容易に利用できるように、スロープも設置する。

#### 3-2-3-8-2 サービス道路

##### (1) 設計条件

サービス道路の設計条件を以下に示す。

表 3-2-3.40 サービス道路の設計条件

項目	採用
設計速度	40km/h
車道幅員	3.0m
路肩	1.5m (両側)
標準横断勾配	2.5%
最大片勾配	6.0%
最大縦断線勾配	6.0%
舗装	アスファルト(舗装厚は「3-2-3-4 舗装計画」参照)

## (2) 計画区間

計画区間を図 3-2-3.40 に示す。

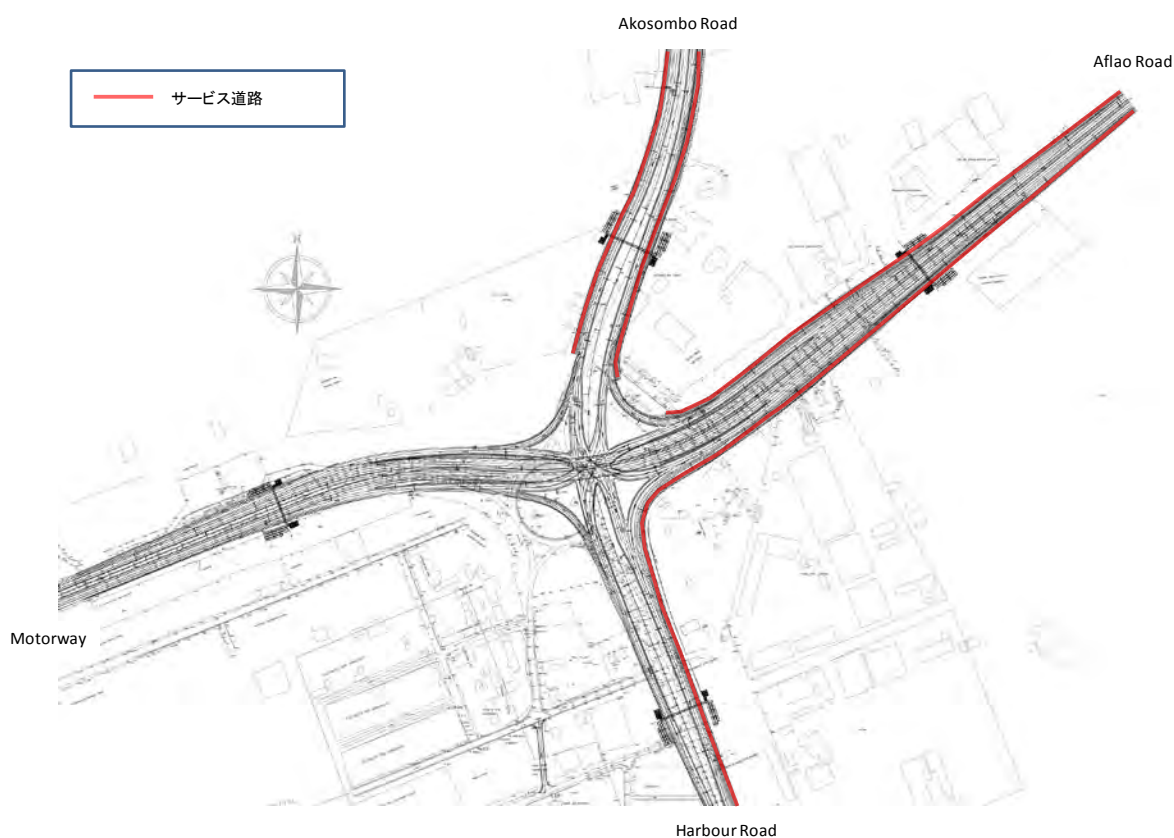


図 3-2-3.41 サービス道路計画平面図

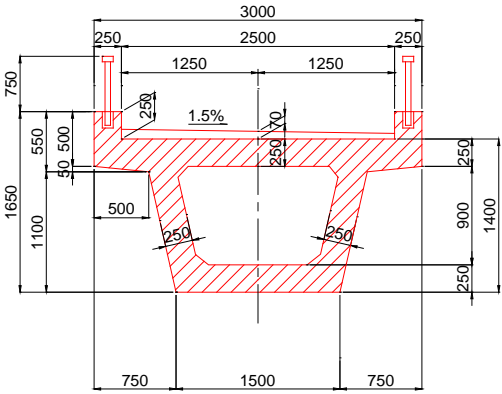
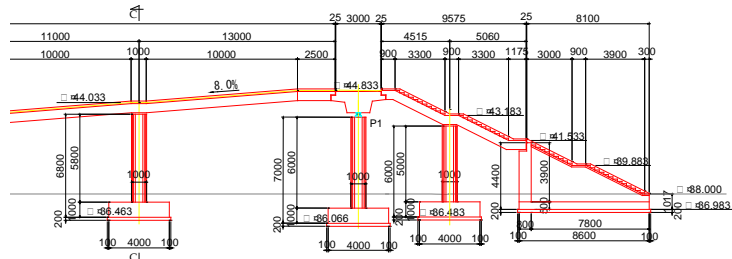
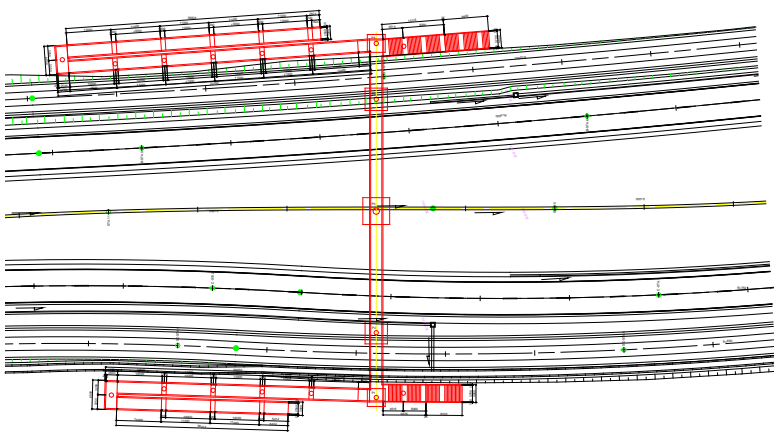
### 3-2-3-8-3 横断歩道橋

#### (1) GHA 標準図の適用

歩道橋の概略設計では、Harbour Road STA. 10+40 の断面を代表断面とし、GHA より提示された標準図を参考に検討を行った。



表 3-2-3.41 横断歩道橋の概要

項目	内容
材料	鉄筋コンクリート
上部工標準断面	
階段・スロープ側面図	
スロープ最大勾配	8.0%
平面図	

(2) 計画区間

計画区間を図 3-2-3.40 に示す。計画位置は、GHA との協議により決定した。詳細設計にて各々の歩道橋について検討を行う。

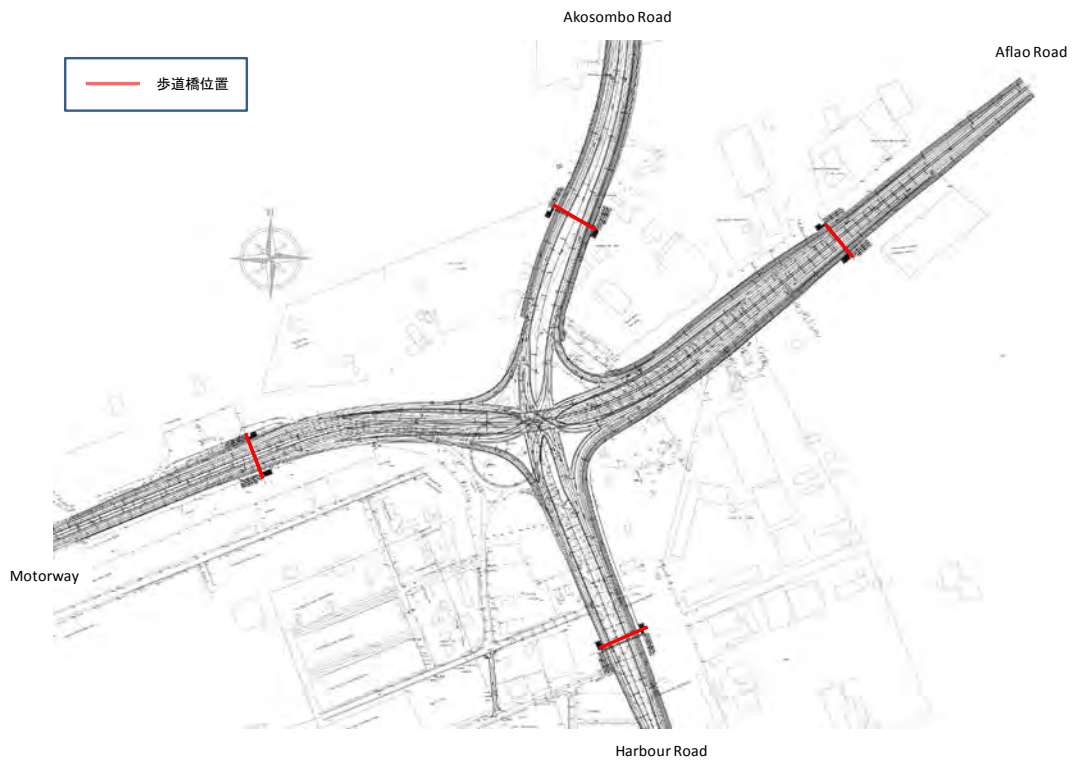


図 3-2-3.42 横断歩道橋配置図

### 3-2-4 概略設計図

#### 3-2-4-1 計画平面図

計画平面図を以下に示す。



図 3-2-4.1 計画概要図

### 3-2-4-2 概略設計図面

概略設計図面を添付資料-6に示す。また、図面目次は表 3-2-4.1 の通りである。

なお、添付した図面のうち、立体区間以外の横断図、ランプの縦断図・横断図は割愛している。

表 3-2-4.1 図面目次

No.	DRAWING TITLE	SHEET NO.	No. of Sheets
1.	GENERAL	GN - 01 ~ 04	4
	PROJECT LOCATION MAP	GN - 01	1
	KEY PLAN	GN - 02 ~ 04	3
2.	TYPICAL CROSS SECTIONS	TP - 01 ~ 04	4
3.	PLAN	PL - 01 ~ 18	18
4.	INTERSECTION PLAN	IP - 01	1
5.	PROFILE	PR - 01 ~ 24	24
6.	CROSS SECTION	CS - 01 ~ 105	105
7.	OUTLINE OF STRUCTURES ALONG MOTORWAY-AFLAO ROAD (UNDERPASS)	US - 01 ~ 07	7
	GENERAL DRAWINGS	US - 01 ~ 03	3
	STRUCTURE OF CULVERT	US - 04 ~ 05	2
	STRUCTURE OF RETAINING WALLS	US - 06 ~ 07	2
8.	OUTLINE OF PEDESTRIAN BRIDGES	PB - 01 ~ 3	3
9.	OUTLINE OF PAVEMENT STRUCTURE	PS - 01	1
10.	DRAINAGE PLAN	DP - 01 ~ 18	18
11.	OUTLINE OF DRAINAGE STRUCTURES	DR - 01 ~ 04	4
	SIDE DITCH	DR - 01	1
	CROSS DRAINAGE	DR - 02	1
	CATCH BASIN AND UNDERGROUND DRAINAGE	DR - 03	1
	DISTRIBUTION WATERWAY	DR - 04	1
12.	OUTLINE OF ROAD ANCILLARIES	RA - 01 ~ 36	38
	ANCILLARY PLAN	RA - 01 ~ 18	18
	LAYOUT OF REFLECTORS	RA - 19 ~ 25	7
	LAYOUT OF TRAFFIC SIGNS	RA - 26 ~ 32	7
	MEDIAN BLOCK, KERB AND EDGE BLOCK (FLUSH KERB)	RA - 33	1
	CRASH BARRIER AND REFLECTORS	RA - 34	1
	CROSS PREVENTION FENCE	RA - 35	1
	TYPICAL TRAFFIC SIGNS	RA - 36	1
	PAVEMENT MARKINGS	RA - 37 ~ 38	2
13.	TRAFFIC SAFETY FACILITIES	TS - 01 ~ 13	10
	LAYOUT OF TRAFFIC SIGNAL	TS - 01	1
	WIRING SYSTEM OF TRAFFIC SIGNAL	TS - 02	1
	DETAIL OF TRAFFIC SIGNAL	TS - 03 ~ 06	4
	LAYOUT OF STREET LIGHT (UNDERPASS)	TS - 07	1
	WIRING SYSTEM OF STREET LIGHT (UNDERPASS)	TS - 08	1
	DETAIL OF STREET LIGHT (UNDERPASS)	TS - 09	1
DETAIL OF CABLES AND HAND HOLE	TS - 10	1	
<i>Subtotal (number of sheets)</i>			237

< REFERENCE DRAWINGS >			
1.	GENERAL DRAWING OF FLYOVER SECTION (PHASE-2)	RF - 01 ~ 03	3
2.	INTERSECTION PLAN (PHASE-2)	RF - 04 ~ 05	2
3.	TEMPORARY DETOUR DURING CONSTRUCTION	RF - 06 ~ 08	3
<i>Total number of sheets</i>			245

### 3-2-5 施工計画／調達計画

#### 3-2-5-1 施工方針／調達方針

協力対象事業が実施される場合の基本事項は次のとおりである。

- ・ 協力対象事業は、日本政府と「ガ」国政府間で本計画に係る無償資金協力の交換公文 (Exchange of Notes: E/N)、贈与契約 (Grant Agreement: G/A) が締結された後、日本政府の無償資金協力の制度に従って実施される。
- ・ 協力対象事業の実施機関は、ガーナ道路公団である。
- ・ 協力対象事業の詳細設計、入札関連業務及び施工監理業務に係るコンサルタント業務は、本邦のコンサルタントが「ガ」国政府とのコンサルタント契約に基づき実施する。
- ・ 協力対象事業の工事は、入札参加資格審査合格者による入札の結果選定された本邦の建設業者により、「ガ」国政府との工事契約に基づき実施される。
- ・ 協力対象事業の施工にあたっての基本方針は次のとおりである。
  - i) 建設資機材及び労務は、可能な限り現地調達とする。現地で調達できない場合は、所要の品質、供給能力が確保される範囲で最も確実かつ経済的となる第三国または日本からの調達とする。
  - ii) 施工方法及び工事工程は、現地の気候、地形、地質及び海象等の自然条件に合致したものとする。
  - iii) 適切な工事仕様及び施工管理基準を設定するとともに、この基準を満足する建設業者の現場管理組織、コンサルタントの施工監理組織を計画する。
  - iv) 工事中の交通路確保と交通安全のための施設（工事案内板、交通誘導員等）を設置する。
  - v) 仮置き場、廃棄物処理場は、「ガ」国から指定された場所を選定する等、環境影響を低減し環境保全に努める。

#### 3-2-5-2 施工上／調達上の留意事項

##### 3-2-5-2-1 施工時の既存交通の処理

対象交差点の各路線を通行する日交通量は約 23,000 台～32,000 台と極めて多く、完全通行止めによる施工は不可能であるため、既存交通を確保しながらの施工が前提となる。交通を切り回しながら交差点改良では、施工中の交通規制に伴う渋滞や騒音等により、周辺住民及び道路利用者へ多大な影響が懸念される。特に、本事業対象地域のように、都市部における改良工事ではその影響が大きく、早期の交通解放及び整備効果発現が求められる。

##### 3-2-5-2-2 施工時の交通切り回し計画

###### (1) 基本方針

施工時の交通切り回し（迂回路）の計画に方針は以下のとおりである。

- ・ 迂回路と既存道路の車線数を同一とする。

- ・ 仮設ラウンドアバウトは既存のラウンドアバウトと同規模とする。
- ・ 施工が完了した区間は迂回路として利用し、手戻り施工が最小となるように配慮する。
- ・ 土量バランスを考慮し、迂回路を計画する。

(2) 計画条件

設計速度は40km/hとし、既存道路と同等の幅員、車線数とする。

(3) 迂回路計画及び施工ステップ

	<p><b>迂回路 ステップ1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現状のラウンドアバウトを存置</li> <li>・ 擁壁部1左側、擁壁部2両側施工エリア確保のため迂回路建設</li> </ul>
	<p><b>迂回路 ステップ2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仮設ラウンドアバウトを南側へ移設</li> <li>・ 仮設ラウンドアバウトに各方面の交通流を連結</li> <li>・ 東側ボックスカルバートを施工</li> </ul>
	<p><b>迂回路 ステップ3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東側ボックスカルバート完成後埋戻し、カルバート上に西側ボックスカルバート施工エリアを確保した迂回路建設</li> </ul>

図 3-2-5.1 施工時迂回路計画 (案)



### 3-2-5-3 施工区分／調達区分

両国政府が分担すべき事項は、表 3-2-5.1 のとおりである。

表 3-2-5.1 両国政府の負担区分

項目	内容	負担区分		備考
		日本国	「ガ」国	
用地	着工前の取得		○	
車両重量計測所	着工前の移設		○	
信号・照明用電力	電力供給		○	
資機材調達	資機材の調達・搬入		○	特殊資材は日本調達
	資機材の通関手続き	○	○	
準備工	工事に必要な用地の確保		○	現場事務所、資機材置場、作業場等
	上記以外の準備工	○		
工事障害物の移設	障害物の移設		○	水道管、電力線、通信線、看板
本工事	道路工事、ボックスカルバート・擁壁工事、付帯施設工事	○		舗装、排水構造物、ランプ、道路照明、信号、サービス道路、フェンス、交通安全施設、歩道橋等

### 3-2-5-4 施工監理計画／調達管理計画

本邦コンサルタントが「ガ」国政府とのコンサルタント業務契約に基づき、詳細設計業務、入札関連業務及び施工監理業務の実施にあたる。

#### 3-2-5-4-1 詳細設計業務

コンサルタントが実施する詳細設計業務の主要内容は次のとおりである。

- ・ 「ガ」国政府実施機関との着手協議、現地調査
- ・ 詳細設計、図面作成
- ・ 事業費積算

詳細設計業務の所要期間は約 5 ヶ月である。

#### 3-2-5-4-2 入札関連業務

コンサルタントが実施する入札関連業務の主要内容は次のとおりである。

- ・ 入札図書の作成（上記、詳細設計と並行して作成。）
- ・ 入札公示
- ・ 入札業者の事前資格審査
- ・ 入札実施
- ・ 応札書類の評価
- ・ 契約促進業務

入札関連業務の所要期間は、約3ヶ月である。

### 3-2-5-4-3 施工監理業務

コンサルタントは、施工業者が工事契約に基づき実施する工事の施工監理を行う。その主要項目は次のとおりである。

- ・ 測量関係の照査・承認
- ・ 施工計画の照査・承認
- ・ 品質管理の照査・承認
- ・ 工程管理の照査・承認
- ・ 出来形管理の照査・承認
- ・ 安全管理の照査・承認
- ・ 出来高検査及び引き渡し業務

施工の所要期間は、約28ヶ月と見込まれる。

施工監理業務は、日本人常駐監理技術者1名、工事技術者（現地人）1名、事務員（現地人）1名、雑役（現地人）1名を配置する計画とする。構造物施工、アスファルト舗装工の施工時には、施工監理技術者を派遣する。また、主任技術者は着工支援、品質管理会議、竣工検査等を担当するとともに、瑕疵検査時には技師を派遣する。

工事期間中一部の道路占用を行いながら施工する必要があるため、安全管理に特に留意し、施工業者の安全管理者と協議、協力しながら事故の発生を未然に防ぐよう監理を行う。

### 3-2-5-5 品質管理計画

工事期間中に品質管理が必要な主な項目は、以下のとおりである。

- ・ コンクリート工
- ・ 鉄筋工及び型枠工
- ・ 土工
- ・ 舗装工

上記のうち、代表的な品質管理項目であるコンクリート工の主要な品質管理計画を表3-2-5.2、土工及び舗装工の主要な品質管理計画を表3-2-5.3に示す。

表 3-2-5.2 コンクリート工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
セメント	セメントの物性試験	AASHTO M85	試験練り前に1回、施工中コンクリート500m <sup>3</sup> 打設毎に1回あるいは原材料が変わった時点（ミルシート）
骨材	コンクリート用細骨材の物性試験	AASHTO M6	試験練り前に1回、施工中500m <sup>3</sup> 毎に1回あるいは供給場所が変わった時点（納入業者のデータ確認）
	コンクリート用粗骨材の物性試験	AASHTO M80	試験練り前に1回、施工中500m <sup>3</sup> 毎に1回あるいは供給場所が変わった時点（納入業者のデータ確認）

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
	ふるい分け試験	AASHTO T27	施工前に1回、施工中毎月1回あるいは、供給場所が変わった時点（納入業者のデータ確認）
	骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）	ASTM C1260	試験練り前に1回、施工中6か月材齢の同配合・同条件で作成されたコンクリート供試体1回、あるいは供給場所が変わった時点
	骨材に含まれる鉱物組成の検査	ASTM C295	試験練り前に1回、その後供給場所が変わった時点
水	水質基準試験	AASHTO T26	試験練り前に1回、その後必要と判断されるごと
混和材	品質試験	ASTM C494	試験練り前に1回、その後必要と判断されるごと（ミルシート）
コンクリート	スランプ試験	AASHTO T119	1回/75m <sup>3</sup> または1打設区画
	エア一量試験	AASHTO T121	1回/75m <sup>3</sup> または1打設区画
	圧縮強度試験	AASHTO T22	打設毎に6本の供試体、1回の打設数量が大きい場合には75m <sup>3</sup> 毎に6本の供試体（7日強度：3本、28日強度：3本）
	温度	ASTM C1064	1回/75m <sup>3</sup> または1打設区画

表 3-2-5.3 土工及び舗装工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
盛土工	密度試験（締固め）	AASHTO T191	500m <sup>2</sup> 毎
路盤工	材料試験 （ふるい分け試験）	AASHTO T27	使用前に1回、その後1,500m <sup>3</sup> 毎に1回あるいは供給場所が変わった時点
	材料試験（CBR試験）	AASHTO T193	使用前に1回、その後1,500m <sup>3</sup> 毎に1回あるいは供給場所が変わった時点
	乾燥密度試験（締固め）	AASHTO T180	使用前に1回、その後1,500m <sup>3</sup> 毎に2回あるいは供給場所が変わった時点
	現場密度試験（締固め）	AASHTO T191	500m <sup>2</sup> 毎
アスファルト 舗装工	材料試験 （ふるい分け試験）	AASHTO M43、 M80	施工前に1回、材料変更時点
	材料試験（密度及び吸水率）	AASHTO T84	
	現場密度試験	AASHTO T209	200mに1回
	温度測定		トラック毎
改質 アスファルト 舗装工	マーシャル安定度試験	ASTM D 1559-89	配合設計時：1粒度につきAs量5点×各3個＝15回 試験練り時：1配合につきAs量3点×各3個＝9回 施工時：プラント出荷時に1回
	動的安定度試験	ホイールトラッキング試験機による塑性変形輪数測定	試験練り時：1配合につき1回 施工時：合材1,000tにつき1回
	バインダー試験、混合物試験	JIS	必要に応じて実施

### 3-2-5-6 資機材調達計画

本プロジェクトにおける現地建設事情調査の結果に基づく、建設資機材の調達先及び輸送方法等に係る建設資材調達計画及び建設機材調達計画を以下に示す。

#### 3-2-5-6-1 建設資材調達計画

##### (1) 生コンクリートの調達

生コンクリートの製造は、現地生コン業者が保有するコンクリートプラント（85m<sup>3</sup>/h）がテマ交差点からアクラ側に約19kmから存在する。生コンクリートはこのプラントからの購入とする。写真3-2-5.1に稼働中の生コン工場の現況を示す。

##### (2) 路盤材の調達

路盤材は、テマからアコソボ方面のシャイヒル地域近郊の砕石プラントにより調達する計画とする。写真3-2-5.2に砕石採取場稼働状況を示す。



写真 3-2-5.1 稼働中の生コン工場



写真 3-2-5.2 砕石採取場稼働状況

##### (3) 主要工事資材の調達

主要建設資材の調達区分を表3-2-5.4に示す。

表 3-2-5.4 主要工事資材調達一覧表

項 目		調達区分			調達理由	調達ルート
品 名	仕 様	現地	日本国	第三国		
<b>構造物用資材</b>						
異形棒鋼	D13～D32	○				現場周辺
コンクリート	20～25N/mm <sup>2</sup>	○				現場周辺
割栗石	150～200 mm	○				シャイヒル地域
上層路盤材	粒調砕石	○				同上
下層路盤材	クラッシャーラン	○				同上

項目		調達区分			調達理由	調達ルート
品名	仕様	現地	日本国	第三国		
盛土材	良質土	○				現場周辺の土取場
アスファルト		○				現場周辺
<b>仮設用資材</b>						
燃料		○				現場周辺
型枠用木材		○				アクラ
型枠用合板		○				同上
仮設用鋼材	H型鋼	○				現場周辺
支保工材	ビティ枠	○				アクラ

#### (4) 特殊資材の調達

本プロジェクトで使用する資材のうち、「ガ」国で調達できない特殊資材は、改質アスファルト添加材、踏み掛け版設置のためのゴム支承及びアイガス、止水板、防水材である。これらの資材の調達先は以下の理由により日本調達が妥当と判断する。

- 改質アスファルト添加材

本線部及びランプ部の表層(t=50mm)は、改質アスファルトを使用する。改質アスファルトの製造はプレミックスタイプのアスファルトを使用するか、プラントにて添加材を混合する方法があるが、「ガ」国では、仕様書の規定はあるが実質的な製造は行われていない。よって、アスファルトプラントにて製造する際に、各練り上げ時に粉末の添加材を投入し混合する方法とする。「ガ」国及び近傍の国にその生産は無く、日本調達が適切と判断する。

- ゴム支承及びアイガス

ゴム支承は踏み掛け版からの荷重をボックスカルバートへ伝達するものである。アイガスは、ボックスカルバートと踏み掛け版を連結する装置で踏み掛け版の揺れや移動について緩衝する役目を果たす。これらの資材は、耐久性に大きくかわる重要な資材である。

「ガ」国においてこれらは、外国から輸入されているが、品質の確保及び納期のリスク解消のため日本調達が適切と判断する。

- 止水板・防水材

「ガ」国でも一般的なものは、調達可能だが品質及び納期などに不安がある。日本では在庫が十分であり確実な調達納期が確保できることから日本調達として積算する。

#### 3-2-5-7 建設機材調達計画

現地コントラクター及びリース会社より調達可能な建設機材について、写真 3-2-5.3 に示す。





コンクリートポンプ車



生コン車



ブルドーザー



バックホウ & ロードローラー



バックホウ

写真 3-2-5.3 現地調達可能な建設機械

工事用建設機械の調達区分整理表を表 3-2-5.5 に示す。

表 3-2-5.5 工事用建設機械調達区分整理表

項 目		賃貸/ 購入	調達区分			調達理由	調達ルート
機械名	仕 様		現地	日本国	第三国		
バックホウ	0.45m <sup>3</sup>	賃貸	○				アクラ
バックホウ	0.8m <sup>3</sup>	賃貸	○				同上
バックホウ	1.4m <sup>3</sup>	賃貸	○				同上
ダンプトラック	10t 積	賃貸	○				同上
ダンプトラック	4t 積	賃貸	○				同上
ブルドーザー	21t 級	賃貸	○				同上
ブルドーザー	15t 級	賃貸	○				同上
タイヤローラー	8～20t	賃貸	○				同上
ロードローラー	10～12t	賃貸	○				同上
モーターグレーダー	W=3.1m	賃貸	○				同上
トラッククレーン	16～25t	賃貸	○				同上
大型ブレーカー	600～800kg	損料	○				同上
振動ローラー	搭乗式、3～4t	損料	○				同上
水中ポンプ	φ100mm、15kw	損料	○				同上
ディーゼル発電機	22KVA	賃貸	○				同上

### 3-2-5-8 実施工程

本プロジェクトの詳細設計及び施工の業務工程表を表 3-2-5.6 に示す。



### 3-3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトが実施される場合の「ガ」国政府の負担事項及び分担事業は、以下のとおりである。

- ・ 本プロジェクト実施上必要な資料／情報の提供
- ・ 建設用地の確保
- ・ 工事のために必要な仮設ヤード、資機材置き場及びストックヤード、産業廃棄物ストックヤード、現場事務所等の用地、交通迂回路の確保
- ・ 工事に必要な土取場、土捨場、産業廃棄物処理場の確保及び許認可取得
- ・ 道路占用形態、一般車両通行の供用形態・交通規制、昼夜間作業等に係る関連管理機関との調整・許認可取得及び道路利用者等に対する事前情報の発出
- ・ 道路標識等の架空構造物の移設作業に伴う、一般車両通行止めに対する事前情報の発出及びその調整
- ・ 埋設物の移設／防護／補強／補修に係る関連する管理者との調整及び停電・断水等が想定される場合、道路利用者、周辺住民等に対する事前情報の発出及びその調整
- ・ 街路灯等の移設／防護／移設に係る関連する管理者との調整及び停電等が想定される場合、道路利用者に対する事前情報の発出及びその調整
- ・ 施工管（監）理技術者、工事施工作業員等の工事関係者の ROW 内への立ち入りに関する許認可取得
- ・ 工事用車両及び建機等の ROW 内への搬入・搬出に関する許認可取得
- ・ 本プロジェクトに関し、日本に口座を開設する銀行の手数料及び支払い手数料の負担（アドバインジング・コミッション、ペイメント・コミッション）
- ・ プロジェクトに係る付加価値税（VAT）15%の負担
- ・ 国民健康保険（NHIL）2.5%の負担
- ・ 本プロジェクトの資機材輸入の関税負担措置、通関手続き及び速やかな内陸輸送措置への協力
- ・ 本プロジェクトに従事する日本人及び実施に必要な物品購入、サービス調達の際の課税免除措置への協力
- ・ 本プロジェクトに従事する日本人の「ガ」国への入国及び滞在するために必要な法的措置への協力
- ・ 建設後の道路施設の適切な使用及び維持管理
- ・ 本プロジェクトの実施において、周辺住民または道路利用者等の第三者と問題が生じた場合、その解決への協力
- ・ 工事完了前の信号・照明用の電力供給
- ・ 本プロジェクトの実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金協力によるもの以外の経費の負担

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 運営・維持管理の体制

##### 3-4-1-1 組織体制

「ガ」国の道路は、Ministry of Roads and Highway (MRH) 管轄下の Ghana Highway Authority (GHA)、Department of Feeder Roads (DFR) 及び Department of Urban Roads (DUR) により管理されている。

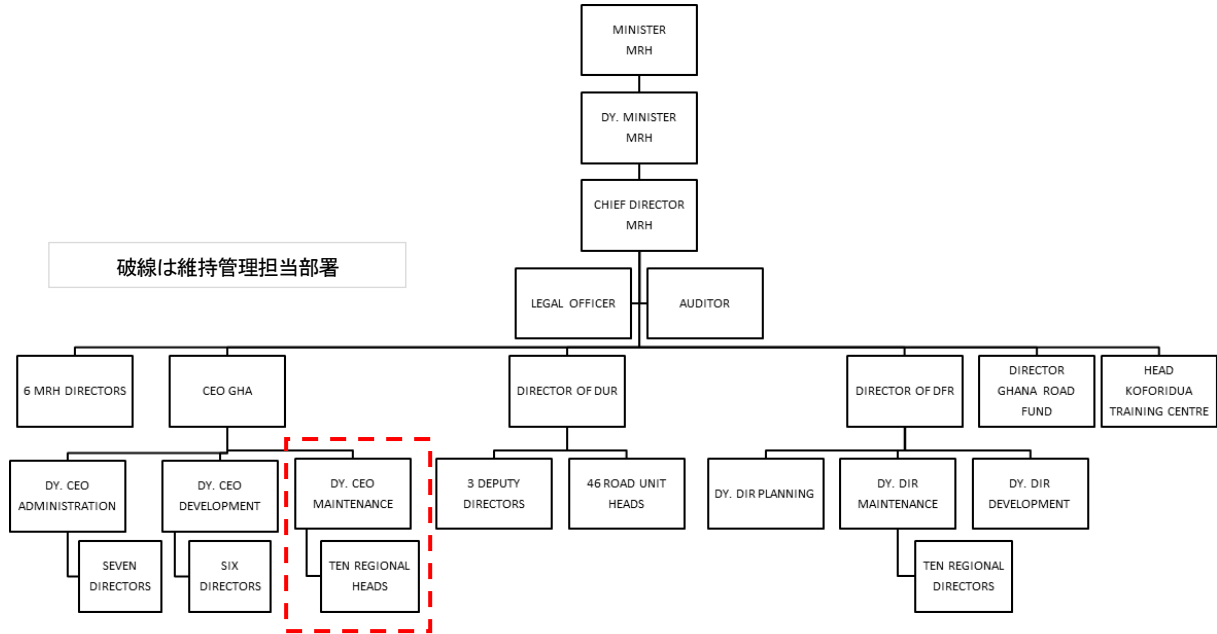


図 3-4-1.1 MRHの組織図

図 3-4-1.2 のとおり、GHA 内で運営・維持管理の担当部署は Maintenance Department である。当部署は全国に 10 の地方事務所があり、それぞれ地域ごとに管理している (表 3-4-1.1)。

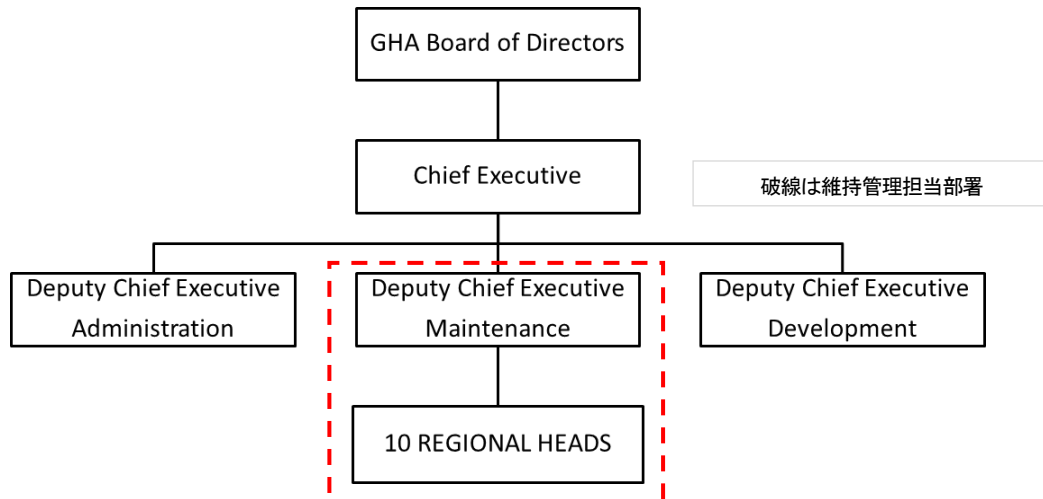


図 3-4-1.2 GHAの維持管理担当部署



表 3-4-1.1 GHA Maintenance Department 地方事務所

Northern Sector	Upper East Region
	Upper West Region
	Northern Region
	Brong Ahofo Region
	Ashanti Region
Southern Sector	Eastern Region
	Central Region
	Western Region
	Great Accra Region
	Volta Region

地方事務所は図 3-4-1.3 の体制で運営されている。

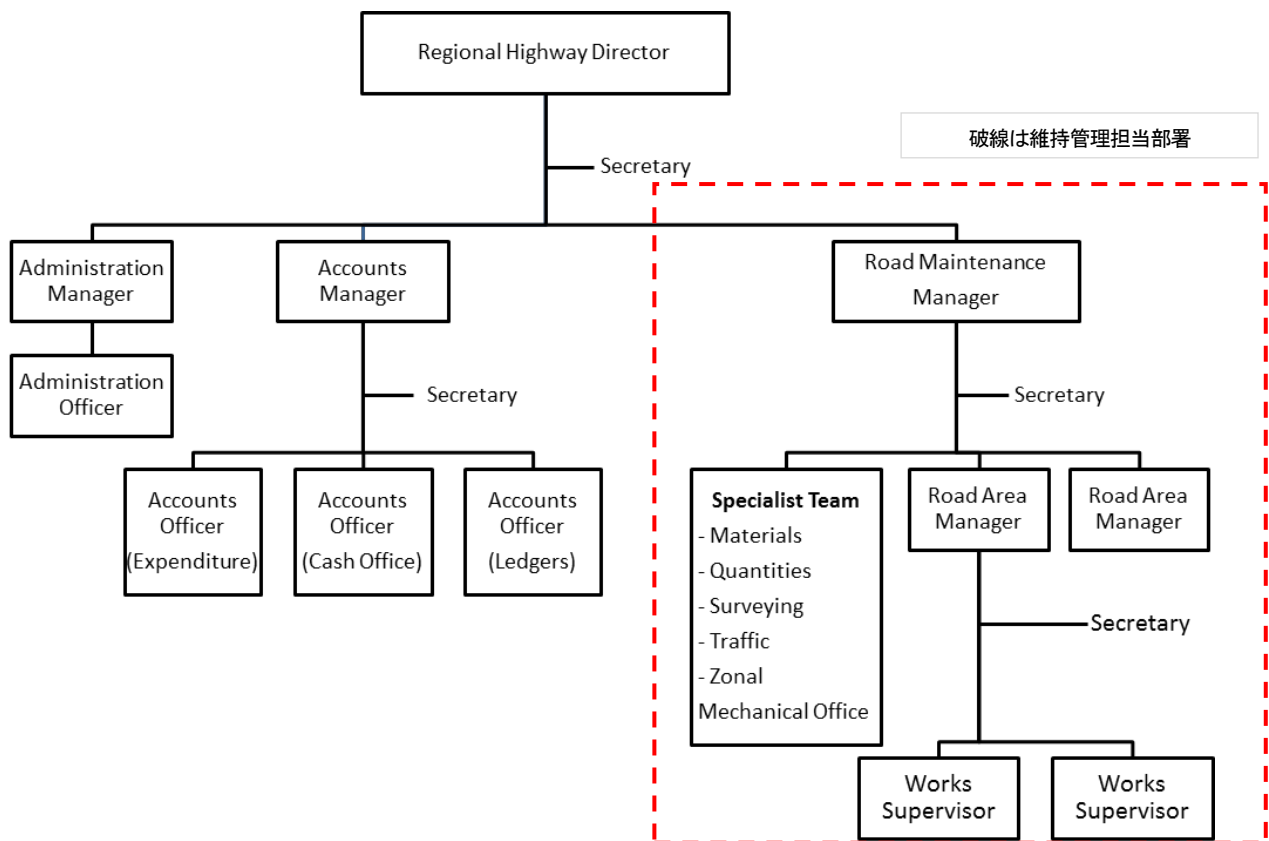


図 3-4-1.3 地方事務所の組織図

各地域は、以下のように該当地域におけるプロジェクトの数や地理的な広さにより GHA Road Areas に分割されている。Road Areas における GHA の責務は次の 3 つである。

- ・ 道路のデータの収集
- ・ 道路の点検
- ・ 道路の維持管理作業の監理

表 3-4-1.2 Road Areas (地方管理区分)

Region	No. of Areas	Covered Areas
Ashanti Region	3	Kumasi, Mampong, Bekwai
Eastern Region	4	Koforidua, Oda, Nsawam, Nkawkaw
Volta Region	3	Ho, Hohoe, Keta
Central Region	3	Cape Coast, Dunkwa, Winneba
Western Region	3	Takoradi, Tarkwa, Wiawso
Greater Accra Region	1	Accra
Brong-Ahafo Region	4	Sunyani, Goaso, Kintampo, Atebubu
Northern Region	4	Tamale, Yendi, Gambaga, Saula
Upper East Region	1	Bolgatanga
Upper West Region	2	Wa, Tumu
Total No. of Road Areas	28	

各地方事務所の道路維持管理部署には専門家チームがあり、多種多様のプロジェクトに対応できるようにしている。表 3-4-1.2 の中で、本事業の担当事務所は Greater Accra Region となる。

### 3-4-1-2 GHA の職員数

2015 年時点における役職別の職員数を表 3-4-1.3 に示す。

表 3-4-1.3 GHA の職員数

役職	Male	Female	30 歳未満	30-40 歳	40-50 歳	50-60 歳	60 歳以上	役職別合計
Directors	30	2	-	-	7	25	-	32
Engineers	139	16	41	37	30	47	-	155
Quantity Surveyors	22	2	1	8	6	9	-	24
Economists	1	1	-	1	-	1	-	2
Technicians	155	11	18	48	17	83	-	166
Planners (Valuers)	4	-	-	2	-	2	-	4
Accountants	115	35	2	15	15	118	-	150
Administrators	28	69	7	10	11	69	-	97
Drivers	206	0	5	48	42	111	-	206
Others	801	215	173	182	128	533	-	1016
年代別合計	1501	351	247	351	256	998	-	1852

### 3-4-2 維持管理業務の内容

GHA が実施している維持管理業務は以下のとおりである。ほとんどの維持管理業務は民間委託により実施している。

- ・ 舗装補修
- ・ 道路構造物補修
- ・ 路面、側溝の清掃
- ・ 植栽
- ・ 信号・照明
- ・ 橋梁維持管理

### 3-4-3 現状の維持管理業務の留意点

本プロジェクトの事業効果を確実に発現・持続させるため、道路及び付帯施設の維持管理を十分に行い、常に良好な走行条件を維持するとともに、道路の耐久性の向上を図ることが重要である。また、当該道路は、フルアクセスコントロール自動車専用道路であることから、道路管理、交通管理及び安全管理に係る施設の維持管理を十分に行い、車両の安全かつ円滑な交通を確保することが重要であると考えられ、特に次の点に留意する必要がある。

- ・ 定期的にパトロール、点検を行い、施設の状況を常に把握しておくこと。
- ・ 道路及び付帯施設の清掃、特に排水施設とその近傍の清掃を十分に行うこと。
- ・ 道路管理、交通管理、安全管理に係る施設の常時点検、清掃及び補修を十分に行うこと。
- ・ 維持管理に必要な予算を確保すること。

上記の事項に留意すれば、適切な運営・維持管理を行うことは可能である。

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な概略事業費総額は、約 66.37 億円となり、先に述べた日本と「ガ」国との負担区分に基づく双方の経費内容を、表 3-5-1.1 および表 3-5-1.2 に示す。ただし、この金額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

##### 3-5-1-1 日本側負担経費

日本側の費用負担分の内訳を下表に示す。

表 3-5-1.1 概略総事業費

費目		概略事業費(百万円)
工事費	構造物取壊工	55
	仮設迂回路整備工	241
	東西道路整備工	2,323
	南北道路整備工	311
	ランプ工	556
	サービス道路整備工	200
	付属施設整備工	431
	その他(輸送梱包費等)	61
	共通仮設費	375
	現場管理費	1,235
	一般管理費	429
実施設計・施工監理		207
計		6,424

### 3-5-1-2 「ガ」国側負担経費

表 3-5-1.2 「ガ」国側負担経費

費目		金額(GHC)	金額(百万円)
(1)銀行手数料		392,374	約 12.7
(2)土地収用、電柱・通信施設等の移設	土地収用	2,050,000	約 66.1
	道路照明・電柱撤去	70,000	約 2.2
	地下埋設物移設	560,000	約 18.1
	家屋移設・補償	3,140,000	約 101.3
	植樹撤去	40,000	約 1.3
	看板撤去	350,000	約 11.3
	小計	6,210,000	約 200.3
計		6,602,374	約 213.0

※銀行手数料は以下の想定で算出

銀行手数料=アドバイジング・コミッション+ペイメント・コミッション

アドバイジング・コミッション=事業費×0.08%

ペイメント・コミッション=事業費×0.12%+支払い回数×16,000円

支払い回数=10回

### 3-5-1-3 積算条件

積算条件は以下のとおりである。

積算時点： 2015年 12月

為替交換レート： GHC1.00=32.26円（ガーナ・セディ対日本円レート）  
US\$1.00=121.93円（アメリカ・ドル対日本円交換レート）

施工期間： 詳細設計及び工事の所要期間は実施工程に示したとおり。

その他： 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。なお、本事業は予備的経費を想定した案件となっている。但し、予備的経費の可否及びその率については外務省によって別途決定される。

### 3-5-2 運営・維持管理費

主要な運営・維持管理費を表 3-5-2.1 に示す。GHA は民間委託により運営・維持管理業務を行っており、各作業における技術的な問題はないと考えられる。

表 3-5-2.1 主要な維持管理項目及び年間費用

項目	施設名	点検項目	実施頻度	実施人員	使用資機材	所要数量	金額 (1,000GHC)
定期点検	舗装	ひび割れ/不陸/欠損等	4回/年 所要日数5日/回	2名	スコップ/ハンマー/カマ/バリケード	延40人日/年	2.66
	排水施設	土砂堆積/障害物等					
	躯体	損傷/変形/汚れ/剥離等					
	安全施設	視線誘導表、高欄等			ピックアップ	延20台日/年	12.58
小計							15.24
日常維持管理	舗装	清掃	4回/年 所要日数5日/回	10名	スコップ/バリケード/ほうき等	延200人日/年	24.09
	排水施設	土砂・障害物除去					
	横断歩道橋	清掃			小型トラック	延20台日/年	12.58
小計							36.68
補修	舗装	ひび割れ・欠損補修	2回/年 所要日数7日/回	6名	作業員	延84人日/年	3.44
	排水施設	破損部分の補修			プレートコンパクター	延14台日/年	10.15
	躯体	破損部分の補修			小型トラック	延14台日/年	9.45
	付帯施設	破損部分の補修			路盤材	50.0m <sup>3</sup> /年	3.7

項目	施設名	点検項目	実施頻度	実施人員	使用資機材	所要数量	金額 (1,000GHC)
	中央分離帯	破損部分の補修			アスファルト合材	10.0t/年	7.52
	視線誘導表	破損部分の補修			セメント	130 袋/年	4.72
	ボックス照明	ランプの交換			玉石	3.0m3/年	0.23
	横断歩道橋	破損部分の補修			路面標示ペイント	50m/年	0.35
	信号機	ランプの交換			信号照明ランプ	2 個/年	31.92
	安全施設	破損部分の補修			ボックス照明ランプ	4 個/年	50.29
	小計						121.78
	合計						173.70



## 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

「ガ」国側分担事項に係る本プロジェクト実施の前提となる主要事項は、以下のとおりである。

- ① 日本にある銀行と銀行取極め（Banking Arrangement：B/A）を贈与契約（Grant Agreement）調印後1ヶ月以内に締結すること
- ② B/Aを締結した日本の銀行に対し、支払手続きの執行権を当該銀行に授与する旨の支払授權（Authorization to Pay：A/P）をコンサルタント契約締結後1ヵ月以内に発給すること
- ③ 本体工事に支障となる電柱、電線及び通信線等の公益施設を資格審査公示前までに工事に支障がない場所に移設すること
- ④ 本体工事に必要となる用地を資格審査公示前までに確保すること
- ⑤ アクラータマモーターウェイのテマ料金所に近接する車両重量測定所（以下、Weigh Station）を資格審査公示前までに工事に支障がない場所に移設すること
- ⑥ RAPに基づき本体工事におけるPAPsに対して適正な補償、移転を本体工事開始前までに実施すること
- ⑦ E/N、G/Aを遵守し、必要となる免税措置を実施すること
- ⑧ 日本国及び第三国からの輸入品について、迅速な関税手続きを実施すること
- ⑨ 本プロジェクトに必要なEIAの承認をG/A調印後1ヵ月以内に取得すること。また、本体工事中及び工事完了後において大気及び水質汚染等、影響が考えられる自然環境に対してモニタリングの実施を含むモニタリング報告書を工事期間中四半期ごとにJICAに提出すること
- ⑩ 本体工事中の交通処理・誘導、安全管理について支援を行うこと
- ⑪ 工事施工ヤードに工事に必要となる動力用水の引き込みを行うこと
- ⑫ 本体工事実施中、周辺住民及び他の第三者との問題が生じた場合、解決に向け協議・支援を行うこと

### 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

本プロジェクト全体計画の効果を発現・持続するための「ガ」国側が取り組むべき事項を示す。

- ① 維持管理・運営事項  
構造物、取り付け道路及びその他付属施設の耐用年数を確保するため、3-5-2節に示す予算（約173,700 ガーナセディー／年）を確保して定期点検を確実に実施し、損傷が確認された場合は、初期段階で適切な補修を実施することが必要である。また日常維持管理において舗装面及び排水施設の土砂・障害物の撤去等の清掃を行い、利用者の安全な交通及びサービス確保を実施する必要となる。特に道路照明、信号機の維持管理、保守点検は安全確保の観点から非常に重要であるため、確実に実施することが肝要である。また、停電時には警察官により、左折車両の交通整理を実施する体制も検討しておく必要がある。
- ② 交差点部への歩行者の立ち入り禁止管理  
交差点改良後は、歩行者は交差点内への立ち入りが禁止となることから、歩行者の立ち入り

については警察等と連携し、十分な管理を実施することが必要である。

### ③ 過積載の取り締まり

「ガ」国では幹線道路で過積載の取り締まりを実施している。現状テマ交差点においても直近に Weigh Station があり取り締まりが行われている。前述のとおり、本プロジェクトでは、この Weigh Station が支障となることから、「ガ」国により移設が行われるが、舗装構造の耐久性確保の観点から、確実に移設し、かつ迅速に運営を開始し引き続きの過積載取り締まりを実施することが必要である。

## 4-3 外部条件

本プロジェクト全体計画の効果促進のため「ガ」国側が取り組むべき外部条件を示す。

### ① 新バスターミナル設置の検討

現状、交差点の北東位置に大きなバスターミナルがある。ただし、本バスターミナルは一部 Right of way 内も占有しており公式なものではない。しかしながら、長距離バスも含め多くの利用者があることから、周辺住民の利便性を考慮し関係諸機関と連携して、新たなバスターミナルを設置することが必要と考える。

### ② アクラーテマモーターウェイの車線数拡張

テマ交差点を通過する東西道路は、アクラーテマモーターウェイの一部と位置付けられている。「ガ」国では PPP 事業にてアクラーテマモーターウェイの片側 3 車線化を検討しており、現在 FS 調査段階にある。また同路線は ECOWAS のラゴスーアビジャン回廊に位置付けられている。ラゴスーアビジャン回廊については関係国の首脳会議で全線片側 3 車線化とすることで合意されている。これらに鑑みて本プロジェクトの東西道路は片側 3 車線化に対応できる構造としている。

同路線の片側 3 車線化は、本プロジェクトの効果発現にも寄与することから早期の拡張が必要と考える。

### ③ アシャイマン交差点の改良

本プロジェクトで整備される南北道路は、テマ交差点の北約 1.5km の直径 52m のアシャイマン交差点（ラウンドアバウト形式）に繋がる。現状このアシャイマン交差点も渋滞が激しく、テマ交差点の渋滞発生の一要因となっている。「ガ」国側もこの交差点の改良も必須であると認識しており早期に改良を行うことが必要である

## 4-4 プロジェクトの評価

### 4-4-1 妥当性

- ① プロジェクトの直接裨益効果が、テマ地区住民約 506,000 人（2000 年の統計調査結果）の一般国民であり、またテマ交差点利用者は 86.6 百万人/年（2015 年実測値により推定）である。
- ② プロジェクト実施により渋滞が緩和され、人の移動や物流が円滑となり、国内及び西アフリカ地域全体の物流円滑化への寄与が大きく期待される。またテマ国際港の拡張にも対応可能な交通容量となる。
- ③ プロジェクトは、国際幹線道路を含めた幹線道路輸送ネットワークの強化に寄与し、民生の安定や住民の生活改善のため、緊急的に求められる。

- ④ 「ガ」国は、整備される道路・構造物の運営・維持管理を独自の資金と人材・技術で実施することができ、過度に高度な技術を必要としない。
- ⑤ 「ガ」国の国家開発計画目標・方針に共通する国際幹線道路を含めた幹線道路輸送ネットワークの強化に資するプロジェクトである。
- ⑥ 環境社会面での負の影響はほとんどない。
- ⑦ 我が国の工程管理、安全管理、品質管理を含む建設技術を用いる必要性・優位性があると共に、我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。

#### 4-4-2 有効性

##### (1) 定量的効果

協力対象事業の実施により期待される定量的効果を表 4-4-2.1 に示す。プロジェクト実施前の基準年とプロジェクト完成3年後を目標年としたそれぞれの基準値及び目標値を設定する。

表 4-4-2.1 定量的効果

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値(2023年) 【事業完成年】
旅客輸送量	86.6 百万人/年	156.8 百万人/年
貨物輸送量	44.3 百万トン/年	74.3 百万トン/年
走行時間(分) Accra→Aflao(2.0km) AM ピーク	8.2 分	2.0 分

##### (2) 定性的効果

交通混雑の緩和と交通の円滑化がなされる。

- (5) テマ港を発着とする貨物輸送の効率化及び定時制が向上する
- (6) 交差点の安全性が向上する
- (7) 排出ガスが削減される
- (8) 沿岸回廊と東部回廊の連結性が向上する

# 添付資料

---

【添付資料－1】調査団員・氏名

【添付資料－2】調査工程

【添付資料－3】関係者リスト

【添付資料－4】Minutes of Discussion (17 April, 2015)

【添付資料－5】1回目テクニカル・ノート (20 May, 2015)

【添付資料－6】2回目テクニカル・ノート (18 December, 2015)

【添付資料－7】3回目テクニカル・ノート (14 July, 2016)

【添付資料－8】Minutes of Discussion (8 November, 2016)

【添付資料－9】排水設計計算書

【添付資料－10】概略設計図面



## 【添付資料－1】調査団員・氏名

---





氏名	担当	所属
石黒 実弥	総括	国際協力機構
渡邊 亮平	業務主任/道路計画	建設技研インターナショナル
土田 貴之	橋梁・構造物設計	建設技研インターナショナル
シュレスタ・ロビンソン	道路・交差点改良設計	建設技研インターナショナル
西 修一	施工計画・積算	建設技研インターナショナル
小川 淳一郎	自然条件調査	建設技研インターナショナル
渡辺 幹治	環境社会配慮	建設技研インターナショナル（補強）
及川 立一	交通量調査・解析	建設技研インターナショナル（補強）



## 【添付資料－2】調査工程

---



● Preparatory Survey Schedule (First Field Survey)

No.	Date	Day	Content of Survey								Accommodation			
			Mr. Ishiguro	Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Shrestha	Mr. Nishi	Mr. Oikawa	Mr. Ogawa	Mr. K. Watanabe				
			Leader / Project Planning	Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Road / Interchange Planning	Construction Planning / Estimate	Traffic Survey / Analysis	Natural Condition Survey	Social Environment Consideration				
1	7 April	Tue	X	X	X	X	X	X	X	X	X	• Arr. Accra	X	Central Hotel
2	8 April	Wed										• Arr. Accra		Central Hotel
3	9 April	Thu										• Field Survey		Central Hotel
4	10 April	Fri										• Data Analysis and Documentation		Central Hotel
5	11 April	Sat										• Courtesy call to JICA and GHA		Central Hotel
6	12 April	Sun										• Meeting with GHA, Site Survey, Meeting with Local Consultant		Central Hotel
7	13 April	Mon										• Meeting with GHA, Site Survey • 16:00 Meeting with JICA		Central Hotel
8	14 April	Tue										• 11:00 Courtesy call and submission of the Inception Report to MoF • 14:00 Courtesy call and submission of the Inception Report to MRH • 16:00 Courtesy call and submission of the Inception Report to GHA (Planning Director)		Central Hotel
9	15 April	Wed	• 10:00 Explanation/discussion on the Inception Report • 14:00 the draft M/D with GHA, MRH, MoF (Explanation of and discussion on Technical Specifications)	Central Hotel										
10	16 April	Thu.	• Site Inspection	Central Hotel										
11	17 April	Fri	• Data Analysis and Documentation	Central Hotel										
12	18 April	Sat	Field Survey	Central Hotel										
13	19 April	Sun	• 13:30 Report to EOJ • 16:00 Report to JICA	Central Hotel										
14	20 April	Mon.	Field Survey	Central Hotel										
15	21 April	Tue	Field Survey	Central Hotel										



No.	Date	Day	Content of Survey								Accommodation
			Mr. Ishiguro	Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Shrestha	Mr. Nishi	Mr. Oikawa	Mr. Ogawa	Mr. K. Watanabe	
			Leader / Project Planning	Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Road / Interchange Planning	Construction Planning / Estimate	Traffic Survey / Analysis	Natural Condition Survey	Social Environment Consideration	
16	22 April	Wed	• Dep. (Mr. Ishiguro)	Site Survey and Data Analysis							Central Hotel
17	23 April	Thu		• Site Surveys and Data Analysis (Meeting with relevant agencies)	Surveys and hearings						Central Hotel
18	24 April	Fri									Central Hotel
19	25 April	Sat		Site Survey and Data Analysis			• Dep. (Mr. Oikawa)	• Arr. Accra			Central Hotel
20	26 April	Sun		• Site Inspection							• Site Inspection
21	27 April	Mon		• Site Surveys and Data Analysis (Meeting with relevant agencies) • Consideration of Alternative rehabilitation plan		• Survey and Hearings	• Site survey and Data Analysis				Central Hotel
22	28 April	Tue		• Site Survey and Data Analysis (Meetings) • Consideration of Alternative rehabilitation plan			• Field Survey				Central Hotel
22	28 April	Tue	• Site Surveys and Data Analysis (Meetings with relevant agencies) • Consideration of Alternative rehabilitation plan		• Survey and Hearings	• Field Survey				Central Hotel	
23	29 April	Wed								Central Hotel	
24	30 April	Thu							Central Hotel		
25	1 May	Fri					• Arr. Accra		Central Hotel		
26	2 May	Sat	• Site Survey and Data Analysis and Consideration of Alternative rehabilitation plan			• Field Survey		• Site Inspection	Central Hotel		
27	3 May	Sun	• Data Analysis and Documentation			• Data Analysis and Documentation				Central Hotel	
28	4 May	Mon	• Technical Meeting with GHA			• Technical Meeting with GHA				Central Hotel	
29	5 May	Tue	• Technical Meeting with GHA			• Field Survey		• Site Survey and Data		Central Hotel	
30	6 May	Wed	• Technical Meeting with GHA							Central Hotel	

No.	Date	Day	Content of Survey								Accommodation
			Mr. Ishiguro	Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Shrestha	Mr. Nishi	Mr. Oikawa	Mr. Ogawa	Mr. K. Watanabe	
			Leader / Project Planning	Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Road / Interchange Planning	Construction Planning / Estimate	Traffic Survey / Analysis	Natural Condition Survey	Social Environment Consideration	
31	7 May	Thu		• Preparation of Technical Notes	• Dep. (Tsuchida)	• Preparation of Technical Notes	• Dep. (Nishi)			Analysis • Meeting with relevant agencies	Central Hotel
32	8 May	Fri									Central Hotel
33	9 May	Sat		• Field Survey		• Ditto			• Ditto	• Field Survey	Central Hotel
34	10 May	Sun		• Data Analysis and Documentation		• Data Analysis and Documentation			• Data Analysis and Documentation		Central Hotel
35	11 May	Mon		• Field Survey, Data Analysis and Meeting		• Field Survey, Data Analysis and Meeting			• Field Survey	• Site Survey and Data Analysis • Meeting with relevant agencies	Central Hotel
36	12 May	Tue						Central Hotel			
37	13 May	Wed		• Preparation of Technical Notes		• Preparation of Technical Notes		Central Hotel			
38	14 May	Thu						Central Hotel			
39	15 May	Fri						Central Hotel			
40	16 May	Sat		• Preparation of Technical Notes		• Preparation of Technical Notes		• Preparation of Technical Notes		Central Hotel	
41	17 May	Sun								Central Hotel	
42	18 May	Mon		• Meeting of Technical Notes		• meeting of Technical Notes		• Field Survey		Central Hotel	
43	19 May	Tue								Central Hotel	
44	20 May	Wed		• Signing Technical Notes (GHA) • Meeting with MRH		• Signing Technical Notes (GHA) • Meeting with MRH		• Field Survey		Central Hotel	

No.	Date	Day	Content of Survey								Accommodation	
			Mr. Ishiguro	Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Shrestha	Mr. Nishi	Mr. Oikawa	Mr. Ogawa	Mr. K. Watanabe		
			Leader / Project Planning	Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Road / Interchange Planning	Construction Planning / Estimate	Traffic Survey / Analysis	Natural Condition Survey	Social Environment Consideration		
45	21 May	Thu		• Reporting to EOJ		• Reporting to EOJ				• Reporting to EOJ	• Reporting to EOJ	Central Hotel
46	22 May	Fri		• Reporting to JICA • Dep. (Watanabe)		• Reporting to JICA • Dep. (Shrestha)				• Reporting to JICA • Dep. (Ogawa)	• Reporting to JICA • Dep. (Watanabe)	-

【Remarks】(Alphabetical order)

EoJ : Embassy of Japan

GHA : Ghana Highway Authority

JICA : Japan International Cooperation Agency

MoF : Ministry of Finance

MRH : Ministry of Roads and Highways

● Preparatory Survey Schedule (Interim Report Explanation Survey)

No.	Date	Day	Content of Survey			Accommodation
			Mr. R. Watanabe	Mr. Shrestha	Mr. Oikawa	
			Chief Consultant/ Road Planning	Road / Interchange Planning	Traffic Survey / Analysis	
1	19 October	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>			Central Hotel
2	20 October	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Inspection</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> </ul>	Central Hotel
3	21 October	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10:00 Explanation of Interim Report to MRH and GHA</li> <li>• 15:30 Discussion of Interim Report with GHA</li> </ul>			Central Hotel
4	22 October	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Inspection</li> </ul>			Central Hotel
5	23 October	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Inspection</li> </ul>			Central Hotel
6	24 October	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> </ul>			Central Hotel
7	25 October	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> </ul>			Central Hotel
8	26 October	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11:00 Meeting with GHA</li> <li>• PM Site Inspection Inception</li> </ul>			Central Hotel
9	27 October	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Inspection with GHA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data collection, Analysis and Documentation</li> </ul>	Central Hotel
10	28 October	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10:00 Meeting with GHA</li> <li>• 15:00 Meeting with GHA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data collection, Analysis and Documentation</li> </ul>	Central Hotel
11	29 October	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Site Inspection</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dep.(Mr. Oikawa)</li> </ul>	Central Hotel
12	30 October	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> <li>• 16:00 Report to JICA</li> </ul>			Central Hotel
13	31 October	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dep.(Mr. Watanabe and Shrestha)</li> </ul>			

[Remarks](Alphabetical order)

GHA : Ghana Highway Authority  
 JICA : Japan International Cooperation Agency  
 MRH : Ministry of Roads and Highways

● Preparatory Survey Schedule (Second Field Survey)

No.	Date	Day	Content of Survey					Accommodation	
			Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Shrestha	Mr. Nishi	Mr. Ogawa		Mr. K. Watanabe
			Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Road / Interchange Planning	Construction Planning / Estimate	Natural Condition Survey		Social Environment Consideration
1	11 November	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>		Central Hotel	
2	12 November	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10:30 Meeting with GHA, Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> </ul>		Central Hotel			
3	13 November	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with Local Consultant</li> <li>• Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
4	14 November	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> </ul>		Central Hotel			
5	15 November	Sun		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>		Central Hotel	
6	16 November	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with Local Consultant</li> <li>• Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
7	17 November	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
8	18 November	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9:00 Meeting with GHA (Environment and Safety Division) and Local Consultant</li> <li>• PM Internal Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
9	19 November	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey, Data Collection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
10	20 November	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Analysis and Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Collection</li> </ul>		Central Hotel			
11	21 November	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> </ul>		Central Hotel			
12	22 November	Sun				Central Hotel			

13	23 November	Mon	• Field Survey			• Data Collection			Central Hotel
14	24 November	Tue	• Field Survey						Central Hotel
15	25 November	Wed	• 11:30 Meeting GPHA • Field Survey			• Field Survey and Data Analysis			Central Hotel
16	26 November	Thu	• Field Survey and Data Analysis			• Field Survey			Central Hotel
17	27 November	Fri	• Field Surveys and Data Analysis (Meetings with relevant agencies)	• Field Survey	• Field Surveys and Data Analysis (Meetings with relevant agencies)	• Field Survey			Central Hotel
18	28 November	Sat	• Data Analysis and Documentation						Central Hotel
19	29 November	Sun	• Internal Meeting						Central Hotel
20	30 November	Mon	• Field Survey			• Data Collection			Central Hotel
21	1 December	Tue	• Field Survey			• Data Collection			Central Hotel
22	2 December	Wed	• Field Survey			• Data Collection		• Arr. Accra	Central Hotel
23	3 December	Thu	• Technical Meeting with GHA			• Data Collection		• Meeting with Local Consultant	Central Hotel
24	4 December	Fri	• Preparation of Technical Notes	• Field Survey	• Preparation of Technical Notes	• Field Survey and Data Analysis		• Field Survey	Central Hotel
25	5 December	Sat	Field Survey			• Arr. Accra		• Field Survey	Central Hotel
26	6 December	Sun	Internal Meeting						Central Hotel
27	7 December	Mon	• Preparation of Technical Notes	• Field Survey	• Preparation of Technical Notes	• Field Survey and Data Analysis	• Field Survey	Central Hotel	
28	8 December	Tue	• Preparation of Technical Notes	• Field Survey	• Preparation of Technical Notes	•	• Field Survey	• Arrangement of Stake Holder Meeting and Meeting with GHA	Central Hotel



29	9 December	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technical Meeting with GHA</li> <li>Preparation of Technical Notes</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arrangement of Stake Holder Meeting and Meeting with GHA</li> </ul>	Central Hotel
30	10 December	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technical Meeting with GHA</li> <li>Preparation of Technical Notes</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	Central Hotel
31	11 December	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attend to Stake Holder Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attend to Stake Holder Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attend to Stake Holder Meeting and Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attend to Stake Holder Meeting</li> </ul>	Central Hotel
32	12 December	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>	Central Hotel
33	13 December	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>						Central Hotel
34	14 December	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technical Meeting with GHA</li> <li>Preparation of Technical Notes</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Analysis and Documentation</li> </ul>	Central Hotel
35	15 December	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technical Meeting with GHA</li> <li>Preparation of Technical Notes</li> </ul>						Central Hotel
36	16 December	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentation</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Field Survey</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentation</li> </ul>	Central Hotel
37	17 December	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Technical Meeting with GHA</li> <li>Preparation of Technical Notes</li> <li>Documentation</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentation</li> </ul>		Central Hotel
38	18 December	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Signing of Technical Note</li> <li>16:00 Report to JICA</li> </ul>						Central Hotel
39	19 December	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentation</li> </ul>						Central Hotel
40	20 December	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dep from Accra</li> </ul>						-

【Remarks】(Alphabetical order)

GHA : Ghana Highway Authority  
JICA : Japan International Cooperation Agency  
GPHA : Ghana Ports and Harbors Authority

● Preparatory Survey Schedule (Design Review and Traffic Safety by GHA)

No.	Date	Day	Content of Survey				Accommodation
			Mr. R. Watanabe	Mr. Shrestha	Mr. Tsuchida	Mr. Nishi	
			Chief Consultant/ Road Planning	Road / Interchange Planning	Bridge / Structure Design	Construction Planning / Estimate	
1	23 June	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>		X	Central Hotel	
2	24 June	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15:00 Meeting with GHA</li> </ul>			Central Hotel	
3	25 June	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> </ul>			Central Hotel	
4	26 June	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal Meeting and Documentation</li> </ul>			Central Hotel	
5	27 June	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9:30 Courtesy call to MRH</li> <li>• 10:00 Explanation of Outline Design to GHA</li> </ul>			Central Hotel	
6	28 June	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>			Central Hotel	
7	29 June	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> <li>• 15:30 Courtesy call to DUR Tema</li> </ul>			Central Hotel	
8	30 June	Thu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA and Field Survey</li> </ul>			Central Hotel	
9	1 July	Fri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA and Field Survey</li> </ul>			Central Hotel	
10	2 July	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>		• Arr. Accra	Central Hotel	
11	3 July	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal Meeting</li> </ul>			Central Hotel	
12	4 July	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA and Field Survey</li> </ul>			Central Hotel	
13	5 July	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> <li>• 15:30 Courtesy call to DUR Tema</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA</li> </ul>	Central Hotel	
14	6 July	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dpt. from Accra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11:00 Explanation of Outline Design to GHA</li> </ul>	Central Hotel	
15	7 July	Thu	X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey and Data Analysis</li> </ul>	Central Hotel	
16	8 July	Fri			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA</li> </ul>	Central Hotel	
17	9 July	Sat			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>	Central Hotel	
18	10 July	Sun			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>	Central Hotel	
19	11 July	Mon			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey and Data Analysis</li> </ul>	Central Hotel	
20	12 July	Tue			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey and Data Analysis and Meeting with GHA</li> </ul>	Central Hotel	
21	13 July	Wed			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey and Data Analysis and Meeting with GHA</li> </ul>	Central Hotel	
22	14 July	Thu			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16:00 Report to JICA</li> </ul>	Central Hotel	
23	15 July	Fri			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dpt. from Accra</li> </ul>	Central Hotel	

【Remarks】 (Alphabetical order)

GHA : Ghana Highway Authority  
 JICA : Japan International Cooperation Agency  
 DUR : Department of Urban Road

● Preparatory Survey Schedule (Explanation of Draft Final Report)

No.	Date	Day	Content of Survey					Accommodation	
			Mr. Ishiguro	Mr. R. Watanabe	Mr. Tsuchida	Mr. Nishi	Mr. Shrestha		
			Leader / Project Planning	Chief Consultant/ Road Planning	Bridge / Structure Design	Construction Planning / Estimate	Road / Interchange Planning		
1	2 November	Wed		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>				Central Hotel	
2	3 November	Thu		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> </ul>				Central Hotel	
3	4 November	Fri		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11:00 Explanation of Draft Final Report to GHA</li> <li>• 15:00 Meeting with MRH PPP Division</li> </ul>				Central Hotel	
4	5 November	Sat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> <li>• Internal Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal Meeting</li> </ul>				Central Hotel	
5	6 November	Sun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>					Central Hotel	
6	7 November	Mon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11:00 Discussion of Minutes with MRH</li> </ul>					Central Hotel	
7	8 November	Tue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14:00 Signing of Minutes with MRH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9:00 Meeting with Local Consultant for Stake Folder Meeting</li> <li>• 14:00 Signing of Minutes with MRH</li> <li>• 15:00 Meeting with MOF</li> </ul>				Central Hotel	
8	9 November	Wed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dep. from Accra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> <li>• 13:00 Meeting with GRA</li> <li>• 15:00 Signing of Minutes with GHA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> <li>• 13:00 Meeting with GRA</li> <li>• 15:00 Signing of Minutes with GHA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>	Central Hotel	
9	10 November	Thu		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dep. from Accra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> <li>• 14:30 Meeting with DUR Tema</li> </ul>			Central Hotel	
10	11 November	Fri		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10:00 Attending to Stake Holder Meeting</li> <li>• 14:30 Meeting with GPHA</li> </ul>			Central Hotel		
11	12 November	Sat		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>					Central Hotel
12	13 November	Sun		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentation</li> </ul>					Central Hotel
13	14 November	Mon		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9:00 Report to JICA</li> <li>• 13:30 Report to EoJ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeting with GHA, Site Survey</li> <li>• 16:00 Meeting with JICA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Field Survey</li> <li>• Internal Meeting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arr. Accra</li> </ul>	Central Hotel	

【Remarks】 (Alphabetical order)

MRH	: Ministry of Roads and Highways	JICA	: Japan International Cooperation Agency
GHA	: Ghana Highway Authority	EoJ	: Embassy of Japan
DUR	: Department of Urban Road	MOF	: Ministry of Finance
GPHA	: Ghana Ports and Harbours Authority	GRA	: Ghana Revenue Authority



## 【添付資料－3】関係者リスト

---





<b>在ガーナ日本大使館</b>	
定本 憲明	一等書記官
高梨 雄貴	一等書記官

<b>JICA ガーナ事務所</b>	
牧野 耕司	所長
米林 徳人	次長
住吉 央	次長
田澤 大樹	企画調整員（経済インフラ開発）
TAKEUCHI Tomonori	Representative
TANAKA Toshihide	Project Formulation Advisor
Prince BIO	Local Consultant (Infrastructure Sector)

<b>Ministry of Road and highways</b>	
Mr. Francis O. M. Digber	Director (M&E)
Mr. Godwin J. Brock	Director Policy and Planning
Stephen Attipoe,MPHIL, Bsc, MGhIE	Metropolitan Road Engineer
Ing Edmund Offei Annor	Director Policy & Planning

<b>Ministry of Finance</b>	
Mr. David M. A. Quist	Head of Cooperation GHANA - JAPAN. CHAINA & SOUTH KOREA
Mr. Ali Mohammad	Head, Japan, China and South Korea Unit

<b>Ghana Highway Authority</b>	
Mr. Michael A. Abbey	Chief Executive
Mr. Francis Hammod	Deputy Chief Executive
Mr. Bawa Kasim	Div. Chief of Maintenance
Mr. E. A. Mills	Director of Survey & Design
Mr. Joseph K. Yeboah	Strategic Planning, Monitoring and Evaluation Manager

<b>Department of Urban Roads, Tema</b>	
Mr. Stephen Attipoe	Metropolitan Roads Engineer
Mr. Odonkor	Director

<b>Ghana Road Fund</b>	
Ing. Ibrahim Seidu	Deputy Director (Engineering)

<b>Ghana Ports and Harbors Authority</b>	
Mr. Richard A. Y. Anamoo	Director General
Mr. Collins Owusu Ansah	Project Manager, Roads and Railways

<b>Tema Development Corporation</b>	
Mr. Abdul Mumin Yakubu	General Manager, Finance and Administration
Mr. Obed Agbevordi	Projects Coordinator
Mr. Edward Sanjok	

<b>Ghana Revenue Authority</b>	
Gabriel K. Katamani	Commissioner, Support Services Division

# 【添付資料－4】 Minutes of Discussion

(17 April 2015)

---



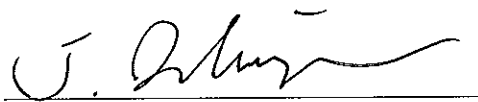
**MINUTES OF DISCUSSIONS**  
**ON**  
**THE PREPARATORY SURVEY (OUTLINE DESIGN STUDY)**  
**ON**  
**THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF THE TEMA MOTORWAY**  
**ROUNDAABOUT**  
**IN THE REPUBLIC OF GHANA**

In response to a request from the Government of the Republic of Ghana (hereinafter referred to as "GoG"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GoJ") decided to conduct a Preparatory Survey for Outline Design (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of the Tema Motorway Roundabout (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the Survey to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

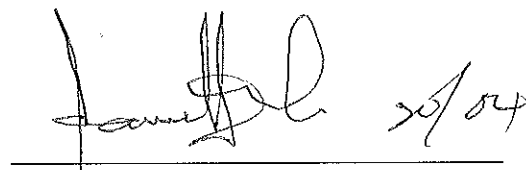
JICA sent a Preparatory Survey Team for Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") to Ghana. The Team is headed by Mr. Jitsuya Ishiguro, Advisor, Team 1, Transportation and ICT Group, Infrastructure and Peacebuilding Department, JICA and is scheduled to stay in the country from 7 April to 22 May 2015.

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

Accra, 17 April 2015



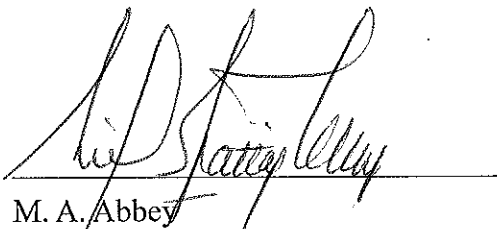
Jitsuya Ishiguro  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



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



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



M. A. Abbey  
Chief Executive  
Ghana Highway Authority

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve the traffic capacity of the Tema Motorway Roundabout by constructing grade separated intersection thereby contributing to improved urban mobility and logistics in the Greater Accra Region as well as regional corridors.

### 2. Project Site

The Project site is in Greater Accra 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 GoG

4-1. The requested items are excerpts taken from the application form dated 22 July 2013:

- A number of flyovers over the Tema Motorway Roundabout. The configuration of the flyovers will be proposed by the Engineering Consultant to be engaged, discussed and approved during the basic design stage by GHA.
- The project will be implemented in two phases.

4-2. The Survey covers comparative analysis of grade-separation alternatives for the intersection which are to be evaluated from cost effectiveness, urgency, social and environmental aspects. The project component(s) will be determined through discussion with the Ghanaian side based on the comparative analysis result.

4-3. JICA will assess the appropriateness of the project component(s) recommended by the Survey and will report the findings to the Government of Japan. Implementation of the Project will be decided by the GoJ.

4-4. The Ghanaian side stressed that the grade separation alternatives to be considered under the study should account for the design requirement for the Lagos-Abidjan highway as well as initiatives for the Tema port development, and be "fit for purpose" to realize long-term solution for streamlining the international and domestic traffic flows interrupted by the congestion at the roundabout. The Team explained that the Survey will reflect the above points in the alternative analysis but added that the project components to be proposed for grant aid need to be assessed





from financier's perspectives under the Survey.

## 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 GoG as explained by the Team and described in Annex 3 and 4.

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

## 6. Schedule of the Survey

6-1. The Team will proceed with further studies in Ghana until the end of May 2015.

6-2. Interim Report covering the grade separation alternative analysis will be submitted in September 2015 with a presentation to MRH technical committee.

6-3. JICA will prepare a draft final report in English and dispatch a mission to Ghana in order to explain its contents tentatively around May 2016.

6-4. When the contents of the report are accepted in principle by the GoG, JICA will complete the final report in English and send it to the GoG after June 2016.

## 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 road and bridge project, is not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the Guidelines, it is not likely to have significant adverse impact on the environment. The guidelines can be downloaded at the following URL.

[http://www.jica.go.jp/english/our\\_work/social\\_environmental/guideline/pdf/guideline100326.pdf](http://www.jica.go.jp/english/our_work/social_environmental/guideline/pdf/guideline100326.pdf)

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 GoG, and that GHA shall obtain the permission for the Project through the following procedures.

1) GHA shall submit an application to the Environmental Protection Agency (EPA) for screening in line with the Environmental Impact Assessment (EIA) procedure. GHA shall provide to the JICA Ghana office the result of the screening conducted by EPA.

2) The Team shall prepare a scoping and a draft EIA report in accordance with the

response by EPA.

- 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 provide the result of EIA to the JICA Ghana office.

7-4. GHA shall bear the expenses of EIA procedures except the draft EIA report and the draft Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) 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 and property owners and confirm the extent of the expropriation and/or temporary use of land necessary for the Project by the end of the Survey. GHA shall provide the results to JICA Ghana office.

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

#### 8. Construction Safety

The Team explained that the "Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects" shall be applied to the works for the Project to ensure the safety of the Project Stakeholders during construction works at site and protect nearby local residents, and any other third parties, from every potential accidental risk foreseen to arise from the construction works at site. The team also indicated the Guidance is available in JICA official website below;  
[http://www.jica.go.jp/english/our\\_work/types\\_of\\_assistance/c8h0vm00008zx0m8-att/guidance\\_en.pdf](http://www.jica.go.jp/english/our_work/types_of_assistance/c8h0vm00008zx0m8-att/guidance_en.pdf)

#### 9. Fraudulent Practices

If either JICA or Ghanaian side receives information concerning suspected corrupt or fraudulent practices, the GoG and JICA shall take necessary measures in accordance with the Procurement Guidelines in the competition for, or in execution of, the contract funded by the Grant:

- to provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of Ghana and vice versa;
- not to treat unfairly or unfavorably the persons that provide the information.



10. Other Relevant Issues

10-1. The following shall be undertaken by GHA at its expense before the commencement of the Project.

- (1) Acquisition of necessary land for the Project
- (2) Relocation of existing utilities
- (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
- (6) The right of way of the corridor

10-2. GHA shall secure enough budget and personnel necessary for maintenance of the road sections rehabilitated by the Project.

10-3. The Ghanaian side shall provide necessary counterpart personnel to the Team during the period of Survey in Ghana.

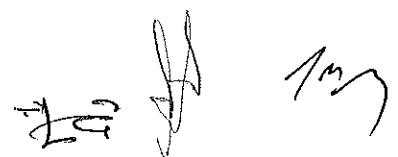
Annex-1 Project Site

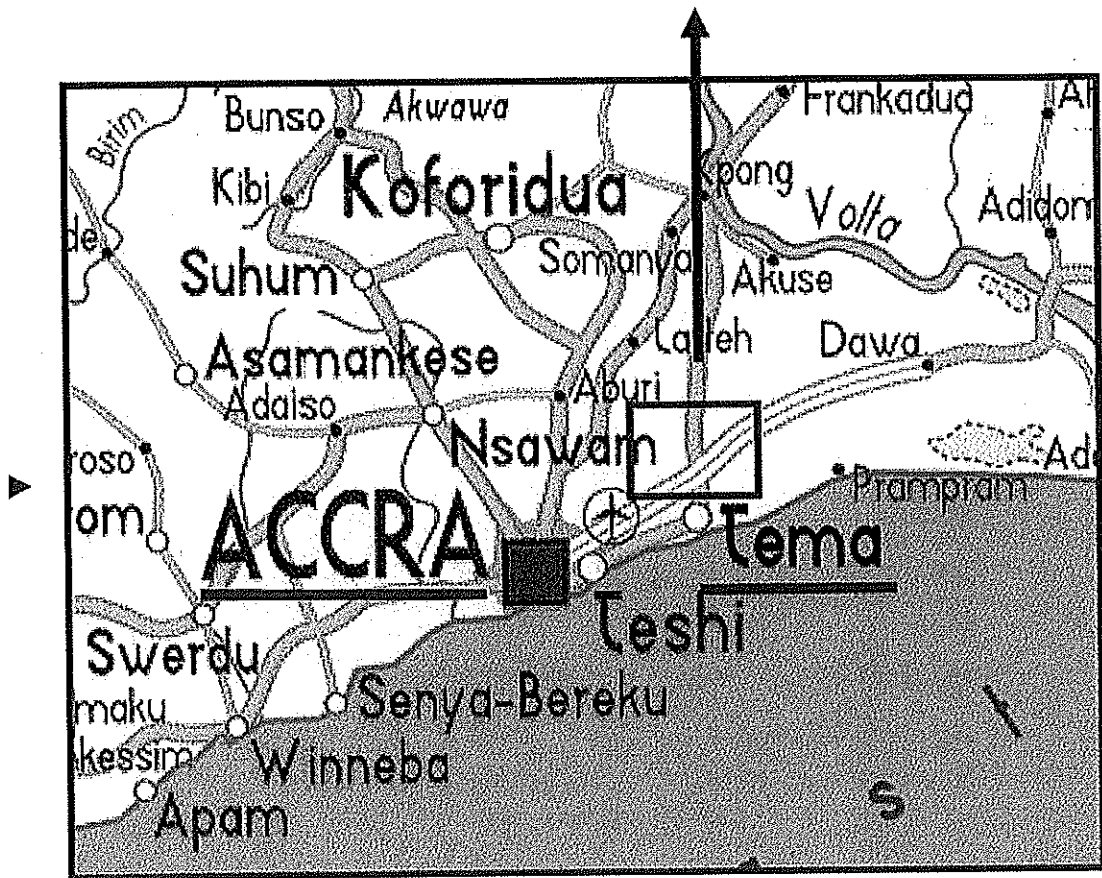
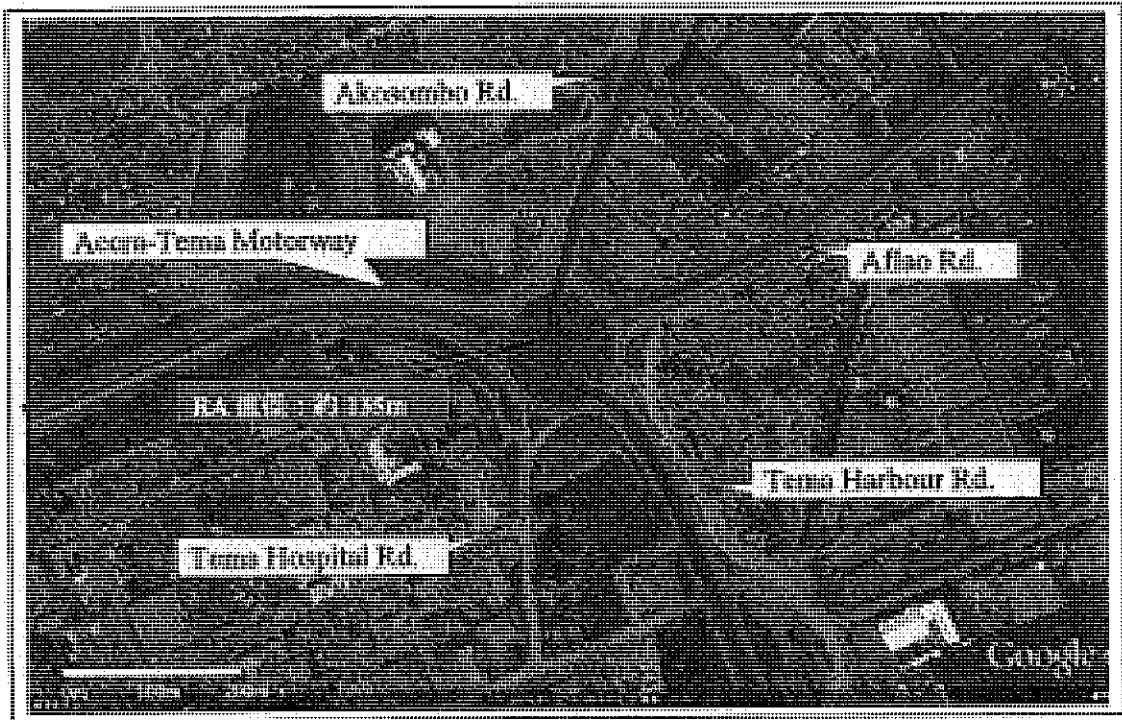
Annex-2 Organization Chart

Annex-3 Japan's Grant Aid

Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

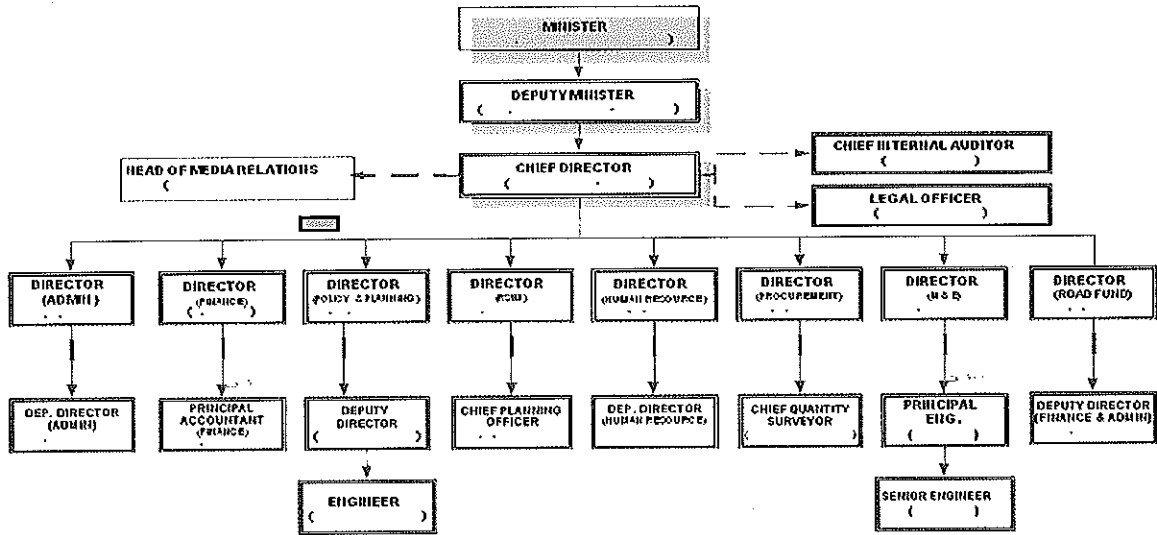
Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government



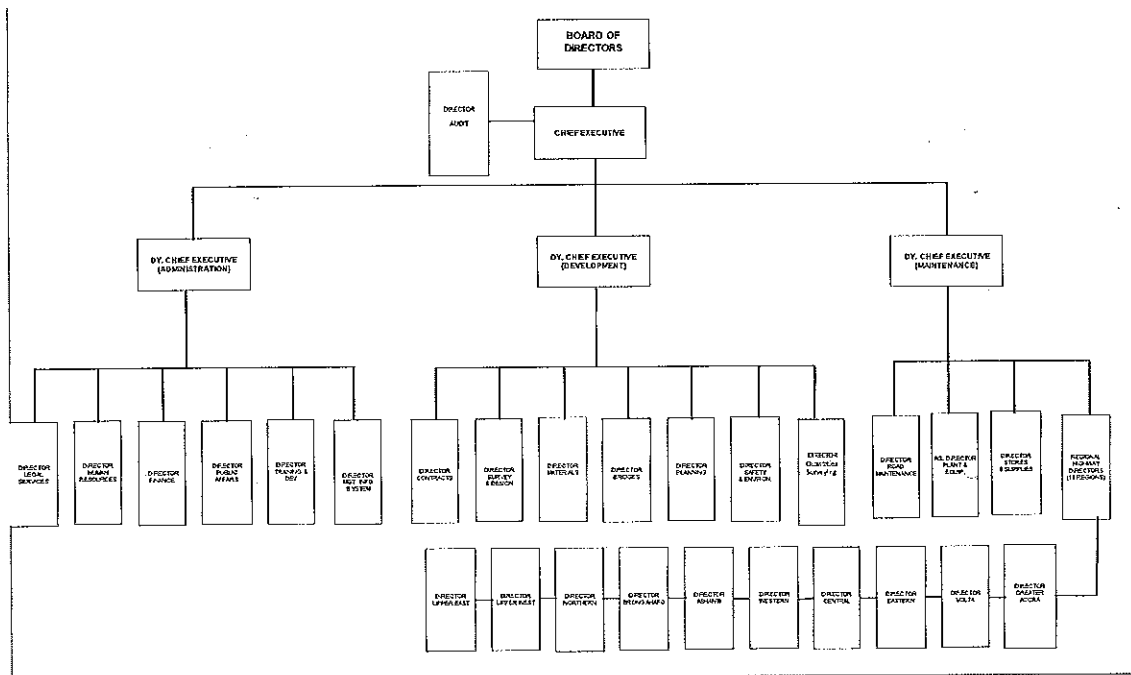


*[Handwritten signatures]*

MRH - Organization chart



GHA – organization chart



*Handwritten signature and initials*

## 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.
- 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".



(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)

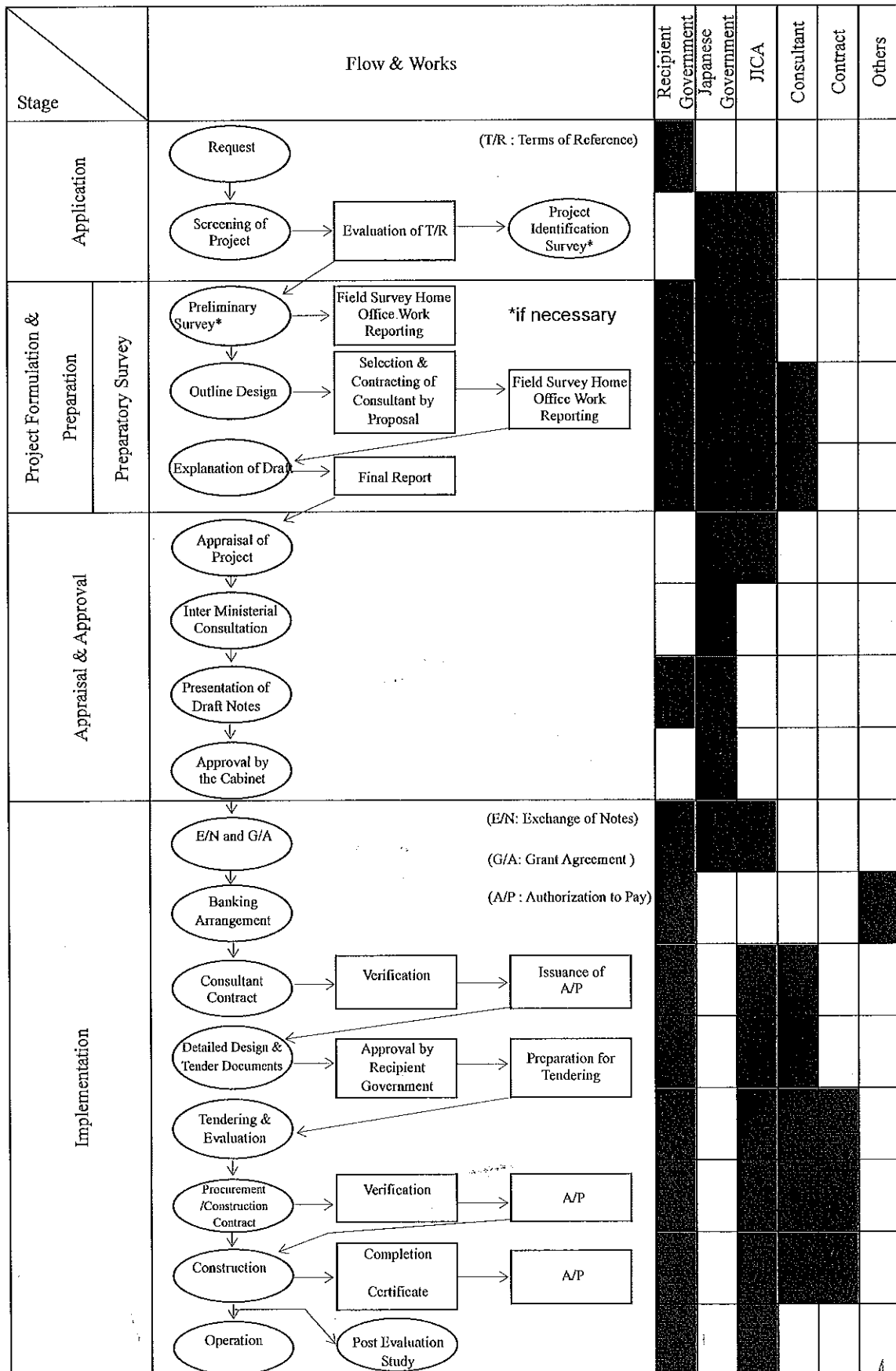
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

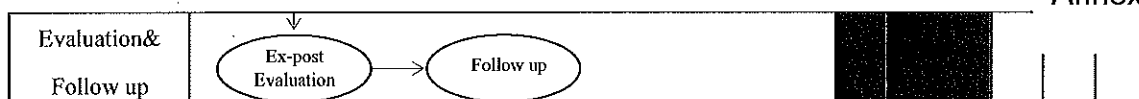
(10) Social and Environmental Considerations

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.

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Annex-4





### 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)