

コートジボワール国
日本・コートジボワール友好交差点
改善計画準備調査

報 告 書

平成 27 年 5 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
セントラルコンサルタント株式会社
アジア航測株式会社

基盤
CR(3)
15-112

コートジボワール共和国
経済インフラ省 道路管理公社

コートジボワール国
日本・コートジボワール友好交差点
改善計画準備調査

報 告 書

平成 27 年 5 月
(2015 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル
セントラルコンサルタンツ株式会社
アジア航測株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、コートジボワール共和国の日本コートジボワール友好（通称ソリブラ）交差点改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル、セントラルコンサルタント（株）、アジア航測（株）共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 26 年 4 月 30 日から 6 月 29 日までコートジボワールの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施致し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 27 年 5 月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部長
中村 明

要 約

1. アビジャンの概要

コートジボワール国（以下「コ」国）の経済の中心である大アビジャン圏は大西洋に面する大規模な港を有し、幹線道路・鉄道・港湾・空港など全ての交通ネットワークの起点であり、「コ」国全体の交通の要衝であるばかりでなく、内陸諸国（ブルキナファソ、マリ）へと続く国際回廊の起点としての役割も担っている。「コ」国の幹線道路・都市内道路は、「象牙の奇跡」と呼ばれた 1970 年代の経済成長期に集中的に整備されたが、1990 年代の経済危機、1999 年から 10 年以上続く政治・軍事危機の期間には、新規の投資また十分な維持管理が行われなかった。

他方大アビジャン圏における 2007 年の自動車保有台数は全国の 81%に当たる 38 万 6,000 台であり、「コ」国の大部分を占める。さらに自動車登録台数は毎年 2 万台から 3 万台のペースで増加しており、2014 年現在でもモータリゼーションは進行中である。

この低い道路整備水準に対して急激なモータリゼーションの進行により、朝夕のピーク時は深刻な交通渋滞が発生し、大アビジャン圏の道路ネットワーク全体が機能不全に陥る。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯

調査対象である「日本・コートジボワール友好（通称ソリブラ）交差点」は、行政の中心部であるプラトー地区の南東部にあるマルコリー・コミューンとトレッシュビル・コミューンの境界に位置し、東西に走る「ジスカルデスタン通り」と南北に走る「ドゴール通り」、「カナル通り」が交わる。「ジスカルデスタン通り」は「コ」国最大の国際空港であるフェリックス・ウフェ・ボワニ国際空港とアビジャン中心部とを結ぶ唯一の幹線道路であり、同道り周辺には商業、住宅、工業地域などの既成市街地が広がっている。

交差点の流入交通量は約 13 万台／日と非常に多く、ラッシュ時の渋滞は円滑な道路交通の妨げとなっている。このため大アビジャン圏の都市開発計画である「大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト、JICA」においても、当該交差点の改善は優先度の高いプロジェクトとして位置づけられる。

係る状況を踏まえ、2013 年 8 月「コ」国政府は、日本・コートジボワール友好交差点立体化に係る無償資金協力を、我が国に要請した。

3. 要請内容

【上位目標】

大アビジャン圏の交通渋滞が緩和され、都市経済活動が促進される。

【プロジェクト目標】

本プロジェクトは、大アビジャン圏の道路交通のボトルネックである日本・コートジボワール友好交差点の立体交差化により交通容量の改善を図り、これによりアビジャン中心部と郊外を往来する交通を円滑化させ、道路利用者の交通利便性の向上と物流輸送効率の改善を図ることとする。

【成果】

日本・コートジボワール友好交差点における跨道橋等の建設

【相手国側の事業計画】

用地取得、C/P の配置等

【プロジェクト・サイト】

アビジャン自治区

【受益者】

直接受益者：日本・コートジボワール友好交差点利用者及び周辺地域住民

間接受益者：大アビジャン圏住民 約 655 万人以上

【監督官庁・実施機関】

監督官庁：経済インフラ省（Ministry of Economic Infrastructure）

実施機関：道路管理公社(AGEROUTE)

4. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は平成 26 年 4 月、8 月、10 月の 3 回に渡り調査団を派遣し現地調査を実施、同時に交差点改良の内容及び跨道橋レイアウトについて「コ」国側と協議を行った。また平成 27 年 3 月には再び調査団を現地に派遣し、協力準備調査報告書案の現地説明を行い「コ」国側の合意を得た。

「コ」国側との協議において、調査団は交差点改良オルタナティブ（跨道橋レイアウト）4 案を提示し、併せてオルタナティブ毎の整備効果の説明を行った。「コ」国側から「コ」国が PPP で事業実施しているアンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)と同様、交差点流入交通すべてを高架化する案(本報告書 Alternative-1a)を支持する意見が強く出されたが、協議の結果、一定の渋滞削減効果が期待できかつ我が国の無償資金協力スキームに沿う、二つの流入交差交通を高架化する案(Alternative-1c)で合意した。

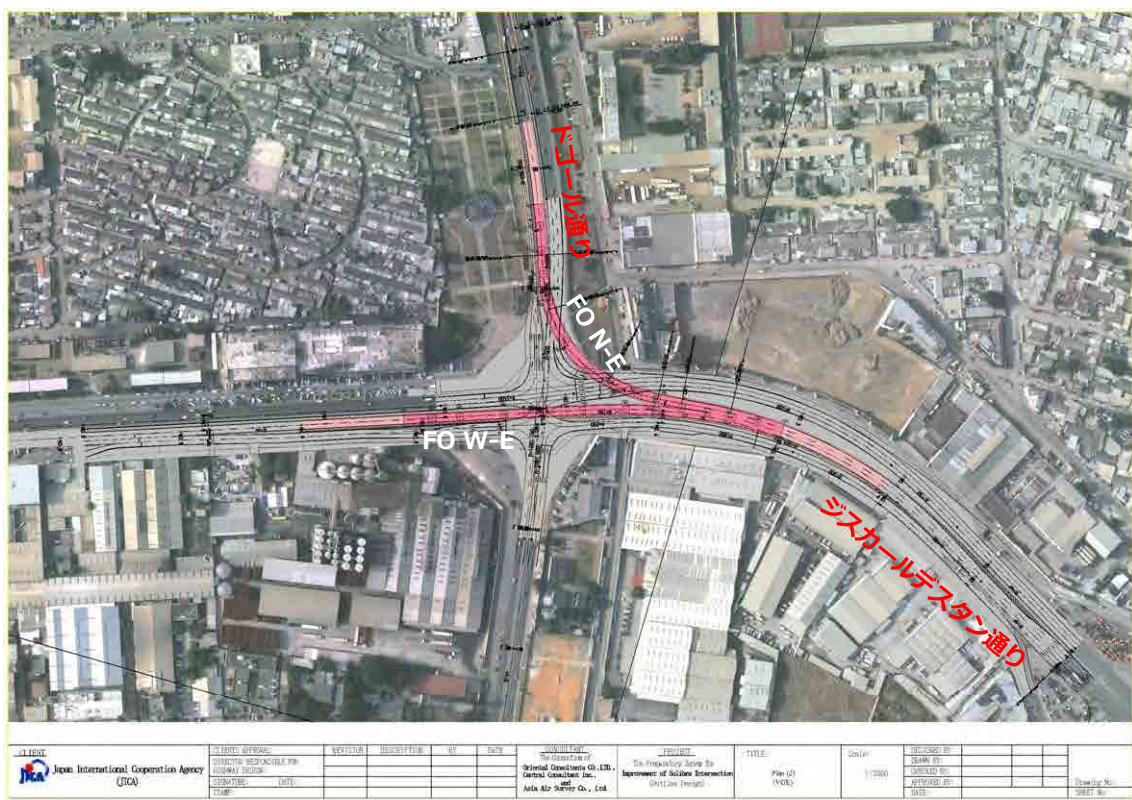


図 交差点改良案（跨道橋レイアウト）

さらに調査団は対象道路区間に埋設されているユーティリティなど、跨道橋建設に支障を及ぼす施設の移転についても「コ」国側へ説明し合意を得た。本プロジェクトで改善される日本・コートジボワール友好交差点の計画概要は以下の通りである。

表 計画概要

跨道橋（コンクリート PC 橋）	FO W-E	312.0m (20+4@21+25+36+65+36+2@23)
	FO N-E	210.06m (15.86+47.5+28.9+39.8+3@20+18)
アプローチ擁壁（コンクリート）	FO W-E	重力式擁壁 L=155.5m L 型擁壁 L=30m
	FO N-E	重力式擁壁 L=53.74m L 型擁壁 L=15m
取付道路側道	30,340m ²	
歩道整備、排水工	1 式	
道路照明工（新設）	64 基	
信号機（新設）	車道用 12 基、歩道用 11 基	

5. プロジェクトの工期及び概算事業費

プロジェクトの工期は、実施設計（3 ヶ月）、入札関連（4 ヶ月）及び建設工事（36 ヶ月）を合計した 43 ヶ月を予定している。また事業実施に必要な概略事業費は、「コ」国側負担額が 1,415 百万 FCFA 見積もられる。

6. プロジェクトの評価

妥当性

「コ」国の 2012 年から 2015 年の開発計画である「国家開発計画（National Development Programme : NDP）」は、経済インフラの開発を国家の重要課題の一つとして挙げている。この開発により人、物の移動が円滑化され、経済の活性化が期待されている。またこの経済インフラの開発課題は、運輸インフラの競争力の向上と質の高い交通インフラの整備により解決されるものとしており、日本・コートジボワール友好交差点の改善はその一部となるものである。

定量的効果

日本・コートジボワール友好交差点の改良により渋滞が改善され、交差点の効率が向上する。

表 交差点改良効果

	整備なし	交差点改良後
平均遅れ時間(秒/台)	263.45	49.7
交差点需要率	1.10	0.74

また跨道橋の建設によりネットワーク間の走行時間が短縮される。

表 走行時間短縮効果

		ボワニ橋—マルコリー交差点		ドゴール橋—マルコリー交差点	
		所要時間（分）	平均速度(km/h)	所要時間（分）	平均速度(km/h)
AM ピーク	2014 年	14.16	20.6	16.89	13.0
	2021 年（改良後）	10.36	28.1	8.81	24.9
PM ピーク	2014 年	11.87	24.6	11.68	18.8
	2021 年（改良後）	8.87	32.90	7.36	29.8

定性的効果

i) 都市の効率化

住宅地及び商業地として発展が見込まれる日本・コートジボワール友好交差点以東のジスカールデスタン道り沿線から、大アビジャン圏の経済の中心であるプラトー・コミュニケーションにある公共施設へのアクセス時間の短縮が可能となり、経済活動の活発化、市民生活の安定化が見込まれ、二次的に貧困削減に寄与することが期待される。

ii) 国内・国際物流の円滑化

本プロジェクトの実施によりジスカールデスタン道りの渋滞が緩和され、アビジャン港と国内および内陸国への道路貨物輸送の時間短縮が可能となり、その結果として内陸地域への物流が活性化される。

iii) 交差点内の事故減少

日本・コートジボワール友好交差点内及び付近で渋滞により発生していた接触事故等が減少し、交通安全の向上が図られる。また現状のラウンドアバウトから信号交差点に改良されることによって歩行者の横断距離が短くなり、人身事故の減少が期待される。

iv) 雇用の拡大

本プロジェクトで「コ」国技術者及び労務者が雇用されるフロー効果の他、アビジャン港またトレッシュビル、マルコリー・コミューンに参入が予定される大規模店舗などへのアクセス時間、コストの縮減により通勤圏が拡大し、より多くのエリアに雇用などの経済活動機会が発生することが期待される。

7. プロジェクト名

我が国による無償資金協力事業として本交差点改良が実施されることを想定し、以下の通りプロジェクト名とすることを、日本側「コ」国側双方で合意した。

日本語名：日本・コートジボワール友好交差点改善計画

仏語名：Projet d'Aménagement de l' échangeur d' amitié ivoiro-japonaise

完成予想図



アビジャン自治区保有の地域公園より空港方面（東側）を臨む



VGE 通り沿い西側を臨む

目 次

序文
要約
完成予想図
本文目次
調査対象位置図
現況写真
図表リスト
略語集

目次

第 1 章	プロジェクトの背景・経緯	1-1
1.1	当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1	現状と課題	1-1
1.1.2	開発計画	1-1
1.1.2.1	2012-2015 国家開発計画（PND:Plan National de Développement）	1-1
1.1.2.2	マスタープラン2000	1-2
1.1.2.3	大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト(SDUGA)	1-2
1.1.3	社会経済状況	1-3
1.1.3.1	経済	1-3
1.1.3.2	貧困削減	1-3
1.1.3.3	人口	1-3
1.2	無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-4
1.3	我が国の援助動向	1-5
1.4	他ドナーの援助動向	1-7
第 2 章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1	プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1	組織・人員	2-1
2.1.2	財政・予算	2-4
2.1.3	技術水準	2-5
2.1.4	既存施設・機材	2-5
2.2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-6
2.2.1	関連インフラの整備状況	2-6
2.2.2	民間開発計画	2-10
2.2.3	自然条件	2-11
2.2.3.1	自然条件概況	2-11
2.2.3.1.1	気象	2-11
2.2.3.2	設計に用いる自然条件データ	2-16
2.2.3.2.1	気温	2-16
2.2.3.2.2	風速	2-17
2.2.3.2.3	降雨強度	2-17
2.2.4	ユーティリティ調査	2-18
2.2.4.1	インベントリ調査	2-18
2.2.4.2	地下埋設物に関する聞き取り調査と既存資料の収集	2-18
2.2.4.3	試掘調査	2-19
2.2.4.3.1	調査目的	2-19
2.2.4.3.2	調査手法	2-19
2.2.4.3.3	調査結果	2-21
2.2.5	環境社会配慮	2-22
2.2.5.1	環境影響評価	2-22
2.2.5.1.1	環境社会影響に与えるコンポーネントの概要	2-22
2.2.5.1.2	ベースとなる環境社会の状況	2-22
2.2.5.1.3	相手国の環境社会配慮制度・組織	2-30
2.2.5.1.4	比較案(ゼロオプションを含む)の検討	2-37
2.2.5.1.5	スコーピング	2-38
2.2.5.1.6	環境社会配慮調査の TOR	2-40
2.2.5.1.7	環境社会配慮調査結果	2-40

2.2.5.1.8	環境評価	2-53
2.2.5.1.9	スコーピング及び環境社会調査結果の比較	2-60
2.2.5.1.10	緩和策及び緩和策実施のための費用	2-62
2.2.5.1.11	環境管理計画・モニタリング計画(実施体制、方法、費用など)	2-63
2.2.5.1.12	ステークホルダー協議	2-65
2.2.5.2	用地取得・住民移転	2-66
2.2.5.2.1	モニタリングフォーム案	2-68
2.2.5.2.2	環境チェックリスト	2-70
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3.1	プロジェクトの概要	3-1
3.1.1	交通量需要予測	3-1
3.1.1.1	現況交通量(2013, 2014)	3-1
3.1.1.1.1	SDUGA 交通量調査(2013 年)	3-1
3.1.1.1.2	2014年調査	3-7
3.1.1.2	需要予測	3-14
3.1.1.2.1	SDUGA 交通需要予測	3-14
3.1.1.2.2	予測条件	3-14
3.1.1.2.3	需要予測結果	3-16
3.1.1.3	ソリブラ交差点需要予測	3-18
3.1.1.3.1	ピーク率	3-18
3.1.1.3.2	将来交通量	3-18
3.1.2	比較案の検討	3-24
3.1.2.1	跨道橋設置の妥当性の検討	3-24
3.1.2.1.1	現況交差点の評価	3-24
3.1.2.1.2	交差点幾何構造の改良、現示の最適化	3-24
3.1.2.2	跨道橋検討オルタナティブ	3-25
3.1.2.2.1	検討オルタナティブ	3-25
3.1.2.2.2	オルタナティブの評価方法	3-26
3.1.3	道路・交差点計画	3-31
3.1.3.1	交差点将来交通量	3-31
3.1.3.2	車線数の設定	3-31
3.2	協力対象事業の概略設計	3-33
3.2.1	設計方針	3-33
3.2.2	基本計画	3-33
3.2.2.1	交差点改良設計	3-33
3.2.2.1.1	跨道橋レイアウトの検討	3-33
3.2.2.1.2	幾何構造基準	3-34
3.2.2.1.3	横断計画	3-35
3.2.2.1.4	平面計画	3-37
3.2.2.1.5	縦断計画	3-39
3.2.2.1.6	舗装構成の検討	3-40
3.2.2.1.7	排水計画	3-47
3.2.2.1.8	構造物計画	3-48
3.2.2.1.9	分流・合流計画	3-49
3.2.2.1.10	平面交差点設計	3-50
3.2.2.1.11	交通安全施設計画	3-50
3.2.2.1.12	バス停設置計画	3-50
3.2.2.2	橋梁設計	3-52
3.2.2.2.1	設計方針	3-52
3.2.3	概略設計図	3-76
3.2.4	施工計画／調達計画	3-88
3.2.4.1	施工方針／調達方針	3-88
3.2.4.2	施工上／調達上の留意事項	3-88
3.2.4.2.1	施工キャンプ(作業基地)	3-88
3.2.4.3	交通管理計画	3-89
3.2.4.4	施工区分／調達・据付区分	3-93
3.2.4.5	施工監理計画	3-94
3.2.4.5.1	コンサルタント施工監理業務	3-94
3.2.4.6	品質管理計画	3-95
3.2.4.7	資機材等調達計画	3-96
3.2.4.7.1	資材調達	3-96
3.2.4.8	実施工程	3-100
3.2.4.9	詳細設計に係る実施方針案	3-100
3.3	相手国側分担事業の概要	3-105
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-105

3.4.1	運営・維持管理体制	3-105
3.4.2	維持管理方法	3-106
3.5	プロジェクトの概算事業費	3-106
3.5.1	協力対象事業の概略事業費	3-106
3.5.1.1	日本側負担経費	3-106
3.5.1.2	「コ」国側負担経費	3-107
3.5.1.3	積算条件	3-107
3.5.2	運営・維持管理費	3-107
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4.1	事業実施のための前提条件	4-1
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	4-2
4.3	外部条件	4-2
4.4	プロジェクトの評価	4-3
4.4.1	妥当性	4-3
4.4.2	有効性	4-4
4.4.2.1	定量的効果	4-4
4.4.2.2	定性的効果	4-5

【資料】

- A. 調査団員・氏名
- B. 調査工程
- C. 関係者（面会者）リスト
- D. 協議議事録（M/D）
- E. その他資料（概略設計図）

プロジェクト位置図



コートジボワール国主要指標

面積	32 万 2,460 km ²	主要産業	農業
人口	2,267 万人 (2014 年)	GDP	246.8 億 USD (2012 年 世銀)
人口増加率	2.6% (2014 年)	一人当たり GDP	1102 USD (2012 年 世銀)
首都	ヤムスコロ (最大の都市はアビジャン)	経済成長率	8.2% (2014 年 世銀)
人種、民族	アカン系 42.1%、ヴォルタイック系 17.6%、北マンデ系 16.5%、クル系 11%、南マンデ系 10% (1998 年 CIA)	失業率	24% (2013 年 IMF)
言語	フランス語	通貨	CFCA フラン
宗教	イスラム教 38.6%、キリスト教 32.8%、伝統宗教 11.9%、無宗教 16.7% (2008 年 CIA)	為替レート	1 USD = 481.5CFCA (2014 年 2 月現在)



現況写真



日本・コートジボワール友好交差点全景



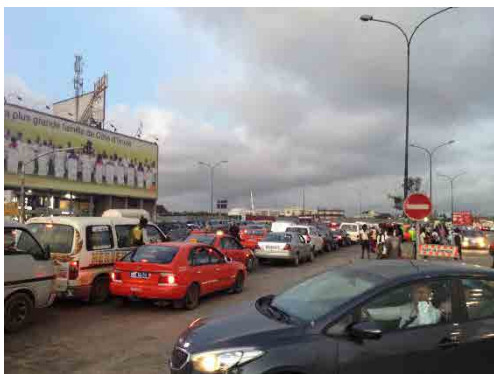
交差点及アビジャン自治区所有地域公園



交差点朝ピーク時



交差点朝ピーク時



交差点タピーク時



交差点タピーク時



交差点タピーク時（ミニバスを待つ市民）



降雨時交差点



排水管理口（交差点北東側）



ソリブラビル工場メインゲート（カナル通）



ドゴール通りの路面状況



ボアニ（第1）橋（車両の衝突により破損している）



ドゴール（第2）橋



ドゴール（第2）橋 伸縮目地部



SISAG 社砕石場（アビジャンから 38km）



アクエド処分場

図表リスト

図 1-1	「コ」国 GDP 成長予想	1-3
図 1-2	「コ」国人口の推移(1996-2013 年)	1-4
図 1-3	支援分野の概要	1-8
図 2-1	「コ」国国道ネットワーク	2-2
図 2-2	AGEROUTE 組織図	2-3
図 2-3	構造物データベース	2-5
図 2-4	アンリ・コナン・ベディエ橋プロジェクト位置図	2-6
図 2-5	プロジェクトセクション(アンリ・コナン・ベディエ橋)	2-7
図 2-6	アンリ・コナン・ベディエ橋橋梁タイプ	2-7
図 2-7	アビジャン都市鉄道計画	2-9
図 2-8	カルフル動線計画	2-10
図 2-9	アビジャンの月別平均気温	2-11
図 2-10	アビジャン月別降雨量	2-12
図 2-11	アビジャンにおける日平均・最大・最低風速	2-13
図 2-12	アビジャンにおける風向頻度グラフ(年間)	2-14
図 2-13	アビジャンにおける風向分布(日)	2-14
図 2-14	「コ」国の地質図	2-15
図 2-15	試掘箇所及び既存マンホールの調査位置図	2-20
図 2-16	雨水排水流域	2-23
図 2-17	プロジェクト周辺の住民及び経済活動	2-27
図 2-18	プロジェクトサイト周辺における生徒、学生の通学路	2-29
図 2-19	ESIA の作業手順 (コ国)	2-34
図 2-20	大気質現地測定地点	2-45
図 2-21	水質調査地点	2-47
図 2-22	騒音・振動測定地点	2-49
図 2-23	騒音・振動の現地測定方法(JICA, 2014)	2-49
図 2-24	建設時のキャンプ用地	2-67
図 3-1	交通量調査位置図	3-1
図 3-2	スクリーンライン調査ポイント(ソリブラ交差点近傍)	3-3
図 3-3	断面交通量(日交通量)	3-3
図 3-4	時間変動	3-4
図 3-5	ソリブラ交差点幾何構造	3-5
図 3-6	交差点流入交通量時間流動	3-5
図 3-7	交差点ピーク交通量	3-6
図 3-8	渋滞長調査結果	3-6
図 3-9	断面交通量調査位置(2014 年調査)	3-7
図 3-10	調査地点①(ドゴール通り)交通量時間変動及び車種構成	3-7
図 3-11	調査地点②(VGE 通り)交通量時間変動及び車種構成	3-8
図 3-12	調査地点①(ドゴール通り)断面交通量の比較(2013/2014)	3-8
図 3-13	調査地点②(VGE 通り)断面交通量の比較(2013/2014)	3-9
図 3-14	NMT 調査結果	3-11
図 3-15	旅行時間調査	3-12
図 3-16	軸重調査位置図	3-14
図 3-17	公共交通改善プログラム	3-16
図 3-18	道路ネットワーク(現況、将来)と混雑度	3-17
図 3-19	交差点幾何構造の改良	3-24
図 3-20	検討オルタナティブと計画コンセプト	3-26
図 3-21	交差点ピーク交通量(2018,2021,2030 年 PCU)	3-31
図 3-22	車線数検討セクション(跨道橋、単路部)	3-31
図 3-23	跨道橋のシフト	3-32
図 3-24	車線数の検討(交差点部)	3-32
図 3-25	跨道橋レイアウト	3-34
図 3-26	標準横断構成(VGE 通り)	3-36
図 3-27	標準横断構成(ドゴール通り)	3-36
図 3-28	VGE 通り平面線形	3-37
図 3-29	跨道橋平面線形	3-38
図 3-30	ドゴール通り、カナル通り平面線形	3-38
図 3-31	交差点付近の縦断線形(ドゴール通り、カナル通り)	3-39
図 3-32	跨道橋縦断線形	3-40
図 3-33	舗装区分図	3-40
図 3-34	排水雨水管の移設	3-48
図 3-35	橋梁および擁壁の地覆形状	3-49
図 3-36	高架部と側道部のすり付け	3-49

図 3-37	バス停構造	3-51
図 3-38	バス停設置箇所	3-51
図 3-39	活荷重の違いによる主桁曲げモーメントの比較	3-53
図 3-40	地質調査位置図	3-56
図 3-41	地質縦断面図	3-57
図 3-42	車両建築限界	3-58
図 3-43	橋台位置の決定方法	3-58
図 3-44	フーチングの土被り	3-59
図 3-45	橋梁部幅員構成その 1	3-59
図 3-46	橋梁部幅員構成その 2	3-60
図 3-47	橋梁部幅員構成その 3	3-60
図 3-48	交差点部橋脚位置と支間長	3-61
図 3-49	場所打ち杭 φ1000(P8 橋脚)	3-65
図 3-50	橋脚比較案のフォトモンタージュ	3-69
図 3-51	伸縮装置削減位置図	3-71
図 3-52	3 次元解析モデル	3-72
図 3-53	跨道橋と交差点交通との交差	3-74
図 3-54	道路計画平面図-1	3-77
図 3-55	道路計画平面図-2	3-78
図 3-56	道路計画平面図-3	3-79
図 3-57	標準横断面図(VGE 橋梁部/擁壁部)	3-80
図 3-58	標準横断面図(VGE 交差点部)	3-81
図 3-59	標準横断面図(ドゴール通り橋梁部/擁壁部)	3-82
図 3-60	標準横断面図(ドゴール通交差点部)	3-83
図 3-61	橋梁一般図(FO W-E)	3-84
図 3-62	橋梁一般図(FO N-E)	3-85
図 3-63	橋梁構造一般図-1	3-86
図 3-64	橋梁構造一般図-2	3-87
図 3-65	作業基地	3-88
図 3-66	切り回し道路計画	3-89
図 3-67	現況交通切り回し計画	3-92
図 3-68	仮設栈橋(迂回路)	3-92
図 3-69	コンサルタント施工監理体制(組織図)	3-104
図 4-1	走行時間短縮効果確認セッション位置図	4-4

表 1-1	大アビジャン圏の人口	1-4
表 1-2	我が国の支援プログラム	1-6
表 1-3	対「コ」国支援額の推移	1-7
表 1-4	対「コ」国ドナー別支援額	1-7
表 2-1	道路ネットワークの内訳	2-3
表 2-2	AGEROUTE の予算(2011-2014) 単位:FCFA	2-4
表 2-3	「コ」国道路維持管理予算及び AGEROUTE 配分額	2-4
表 2-4	アビジャン月別平均降雨日数	2-12
表 2-5	アビジャンの降雨パターン	2-12
表 2-6	アビジャン降雨パターン(季節別)	2-12
表 2-7	アビジャンにおける記録上の月最大風速(m/秒)	2-13
表 2-8	アビジャンにおける風向分布(年間)	2-13
表 2-9	アビジャン過去 20 年間の月別最低気温	2-16
表 2-10	アビジャン過去 20 年間の月別平均気温	2-16
表 2-11	アビジャン過去 20 年間の月別最高気温	2-17
表 2-12	アビジャン過去 17 年間の月最大風速(m/s)	2-17
表 2-13	アビジャンの降雨強度	2-18
表 2-14	ソリブラ交差点付近の地上構造物と地下埋設物の概要	2-18
表 2-15	地下埋設物に関する現場立会調査と既存資料の収集先	2-18
表 2-16	地下埋設物提供資料と現場立会調査の結果	2-19
表 2-17	地下埋設物の試掘箇所	2-20
表 2-18	既存マンホール等の調査箇所	2-20
表 2-19	試掘調査結果	2-21
表 2-20	既存マンホール等の調査結果	2-21
表 2-21	アビジャン自治区の人口	2-24
表 2-22	環境関連法規	2-31
表 2-23	道路及び橋梁建設に係る環境許可	2-32
表 2-24	ESIA の法的枠組み	2-32
表 2-25	ESIA(Decree No. 96-694, 1996)の概要	2-32
表 2-26	ESIA のカテゴリと事業内容の対応表	2-33
表 2-27	「コ」国の水質基準	2-35
表 2-28	「コ」国の大気質排ガス規制値(固定発生源のみ)	2-36
表 2-29	「コ」国の騒音・振動の環境基準値	2-36
表 2-30	オルタナティブの比較	2-37
表 2-31	スコーピング	2-38
表 2-32	環境社会配慮の TOR	2-40
表 2-33	ソリブラ交差点近傍の企業リスト	2-43
表 2-34	大気質測定結果(JICA, 2014)	2-45
表 2-35	水質測定結果(排水溝)	2-47
表 2-36	騒音測定結果	2-50
表 2-37	振動測定結果(JICA, 2014)	2-52
表 2-38	流出量の計算(オルタナティブ毎)	2-54
表 2-39	掘削箇所の滞水量	2-57
表 2-40	スコーピング及び環境社会調査の結果	2-60
表 2-41	緩和策	2-62
表 2-42	事業者による対策費用	2-62
表 2-43	コントラクターによる対策費用	2-63
表 2-44	環境対策及びモニタリングに係る全体の費用	2-63
表 2-45	環境管理計画	2-63
表 2-46	モニタリング計画	2-64
表 2-47	ステークホルダー会議参加者リスト	2-65
表 2-48	モニタリングフォーム案	2-68
表 2-49	環境チェックリスト(道路)	2-70
表 3-1	SDUGA 交通量調査の概要	3-1
表 3-2	調査車種	3-2
表 3-3	乗用車換算値(PCU)	3-2
表 3-4	昼夜率	3-4
表 3-5	交差点流入交通量	3-5
表 3-6	リブラ交差点現況信号現示	3-10
表 3-7	軸重規制値	3-13
表 3-8	過積載違反金	3-13
表 3-9	軸重調査結果	3-14
表 3-10	社会フレーム(予測年、中間年)	3-15
表 3-11	公共交通改善プログラム	3-15
表 3-12	ネットワーク分析結果	3-18

表 3-13	方向別ピーク率.....	3-18
表 3-14	バス、トラック小分類車種構成比.....	3-19
表 3-15	2013 年交差点日交通量(PCU).....	3-19
表 3-16	2013 年交差点ピーク時交通量(PCU).....	3-20
表 3-17	2013 年交差点日交通量・アンリ・コナン・ベディエ橋あり(PCU).....	3-20
表 3-18	アンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)の影響(PCU).....	3-21
表 3-19	2018 年交差点日交通量(PCU).....	3-21
表 3-20	2018 年交差点ピーク時交通量(PCU).....	3-22
表 3-21	2021 年交差点日交通量(PCU).....	3-22
表 3-22	2021 年交差点ピーク時交通量(PCU).....	3-22
表 3-23	2030 年交差点日交通量(PCU).....	3-23
表 3-24	2030 年交差点ピーク時交通量(PCU).....	3-23
表 3-25	交差点遅れの計算(交差点改良・跨道橋なし).....	3-25
表 3-26	「コ」国ソリブラ交差点跨道橋オルタナティブ評価表.....	3-27
表 3-27	車線数の検討(跨道橋、単路部).....	3-32
表 3-28	車線数の検討(交差点部).....	3-32
表 3-29	幾何構造一覧.....	3-34
表 3-30	標準部車線数.....	3-35
表 3-31	標準横断幅員一覧.....	3-35
表 3-32	1 台当たり 18kip 等価軸重係数.....	3-41
表 3-33	舗装区分別 ESAL 値.....	3-41
表 3-34	活荷重体系の比較表.....	3-52
表 3-35	基本条件.....	3-54
表 3-36	材料の単位体積重量.....	3-54
表 3-37	コンクリートの設計基準強度.....	3-55
表 3-38	鉄筋強度.....	3-55
表 3-39	支承条件.....	3-55
表 3-40	標準適用支間長、標準桁高一覧表.....	3-62
表 3-41	橋梁形式比較検討表.....	3-64
表 3-42	適用可能な橋台形式.....	3-66
表 3-43	橋台形式の選定結果.....	3-66
表 3-44	橋脚形式比較表.....	3-67
表 3-45	高欄形式比較表.....	3-70
表 3-46	支承厚調整前の水平反力.....	3-73
表 3-47	支承厚調整後の水平反力.....	3-73
表 3-48	PC 橋架設方法.....	3-75
表 3-49	施工監理業務の内容.....	3-95
表 3-50	品質管理計画(案).....	3-95
表 3-51	出来高管理計画.....	3-96
表 3-52	主要材料の調達先リスト.....	3-98
表 3-53	ソリブラ交差点改善計画実施工程表(案).....	3-100
表 3-54	維持管理方法と頻度.....	3-106
表 3-55	概算事業費(日本側負担).....	3-106
表 3-56	「コ」国側負担事項及び金額.....	3-107
表 3-57	概算維持管理費用.....	3-108
表 4-1	ユーティリティ概算移設数量.....	4-1
表 4-2	交差点改良効果.....	4-4
表 4-3	走行時間短縮効果.....	4-4

略語集

A/P	AUTHORIZATION TO PAY(英)	支払授權書
AASHTO	AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS(英)	米国全州道路交通運輸行政官協 会
AC	ASPHALT CONCRETE(英)	アスファルトコンクリート
AERIA	AEROPORT INTERNATIONAL FELIX HOUPOUET BOIGNY D' ABIDJAN(仏)	アビジャン空港運営会社
AFD	AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT(仏)	フランス開発庁
AGEROUTE	AGENCE DE GESTION DES ROUTES(仏)	道路公社
AIDS	ACQUIRED IMMUNE DEFICIENCY SYNDROME(英)	後天性免疫不全症候群
ANASUR	AGENCE NATIONALE DE SALUBRITÉ URBAINE(仏)	都市衛生公社
ANDE	AGENCE NATIONALE DE L' ENVIRONNEMENT(仏)	国家環境庁
AfDF	AFRICAN DEVELOPMENT FUND(英)	アフリカ開発基金
BAE	BRIGADE ANTI-EMEUTE(仏)	国家警察
BIDC	BANQUE D'INVESTISSEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DE LA CEDEAO(仏)	西アフリカ諸国経済共同体銀行
BNETD	BUREAU NATIONAL D' ETUDES TECHNIQUES ET DE DÉVELOPPEMENT(仏)	国家技術開発局
BOD	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND(英)	生物化学的酸素要求量
CBD	CENTRAL BUSINESS DISTRICT(英)	中心業務地区
CBR	CALIFORNIA BEARING RATION(英)	路床支持力
CIAPOL	CENTRE IVOIRIEN ANTI POLLUTION(英)	「コ」国公害対策センター
CIE	COMPAGNIE IVOIRIENNE D'ÉLECTRICITÉ(仏)	「コ」国電気会社
CO	CARBON MONOXIDE(英)	一酸化炭素
COD	CHEMICAL OXYGEN DEMAND(英)	化学的酸素要求量
DBM	DENSE BITUMIOUS MACADAM(英)	瀝青安定処理路盤
ECOWAS	ECONOMIC COMMUNITY OF WEST AFRICAN STATES(英)	
CEDEAO	CEDEAO COMMUNAUTÉ ÉCONOMIQUE DES ETATS DE (仏) AFRIQUE DE L'OUEST(仏)	西アフリカ諸国経済共同体
EN	EXCHANGE OF NOTES(英)	交換公文書簡
EOJ	EMBASSY OF JAPAN IN COTE D'IVOIRE(英)	在コートジボワール日本大使館
ESAL	EQUIVALENT SINGLE AXLE LOAD(英)	等価単軸荷重
ESIA	ENVIROMENTAL SOCIAL IMPACT ASSESMENT(英)	環境社会影響評価
EU	EUROPEAN UNION(英)	欧州共同体
FER	FONDS D' ENTRETIEN ROUTIER(仏)	道路基金
F/S	FEASIBILITY STUDY(英)	フィージビリティ調査
G/A	GRANT AGREEMENT (英)	贈与契約
GDP	GROSS DOMESTIC PRODUCT(英)	国内総生産
GHG	GREENHOUSE GAS(英)	温室効果ガス
GNI	GROSS NATIONAL INCOME(英)	国民総所得
HCL	HYDROCHLORIC ACID(英)	塩酸
HCN	HYDROGEN CYANIDE(英)	シアン化水素
HF	HYDROGEN FLUORIDE(英)	フッ化水素
HIV	HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS(英)	ヒト免疫不全ウイルス
ICTAV	INSTRUCTION SUR LES CONDITIONS TECHNIQUES D' AMÉNAGEMENT DES VOIES RAPIDES URBAINES(仏)	都市道路設計基準
IDA	INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION(英)	国際開発協会
IFC	INTERNATIONAL FINANCE CORPRATION(英)	国際金融公社
IMF	INTERNATIONAL MONETARY FUND(英)	国際通貨基金
ISO	INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (英)	国際標準化機構

JICA	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(英)	独立行政法人国際協力機構
LBTP	LABORATOIRE DU BÂTIMENT DES TRAVAUX PUBLICS(仏)	公共事業試験所
LBUS	LARGE SIZE BUS(英)	大型バス
LED	LIGHT EMITTING DIODE(英)	発光ダイオード
LOS	LEVEL OF SERVICE(英)	サービスレベル
MEDD	MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE(仏)	環境持続可能開発省
MICS	MULTI INDICATOR CLUSTER SURVEY(英)	多次元クラスター指数調査
MUGCP	MUTUELLE GÉNÉRALE DES CHAUFFEURS PROFESSIONNELS(仏)	西アフリカ諸国経済共同体公共交通運営者組合
NGO	NON GOVERNEMENTAL ORGANIZATION(英)	非政府組織
NMT	NON MOTORIZED TRAFFIC(英)	非動力系交通
NOX	NITROGEN OXIDE(英)	窒素酸化物
OD	ORIGIN AND DESTINATION(英)	起終点
ODA	OFFICIAL DEVELOPMENT ASSISTANCE(英)	政府開発援助
OECD	ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT(英)	経済協力開発機構
OIPR	OFFICE IVOIRIEN DES PARCS ET RÉSERVES DE CÔTE D'IVOIRE(仏)	「コ」国国立公園・自然保護区事務所
ONAD	OFFICE NATIONAL DE L'ASSAINISSEMENT ET DU DRAINAGE(仏)	「コ」国家雨水汚水会社
ONPC	NATIONAL OFFICE OF CIVIL PROTECTION(英)	国民保護事務所
P/Q	PREQUALIFICATION(英)	事前審査
PC	PRESTRESSED CONCRETE(英)	プレストレストコンクリート
PCU	PASSENGER CAR UNIT(英)	乗用車換算係数
PETROCI	SOCIÉTÉ NATIONALE D'OPÉRATIONS PÉTROLIÈRES DE CÔTE D'IVOIRE(仏)	「コ」国家石油運営会社
PND	PLAN NATIONAL DE DÉVELOPPEMENT(仏)	2012-15 国家開発計画
PPP	PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP(英)	官民パートナーシップ
PROPARCO	PROMOTION AND PARTICIPATION FOR ECONOMIC COOPERATION(英)	フランス経済協力開発振興公社
ROW	RIGHT OF WAY(英)	道路用地
SDUGA	SCHEMA DIRECTEUR d' URBANISME du GRAND ABIDJAN(仏)	大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト
SN	STRUCTURAL NUMBER(英)	必要構造指数
SOCOPRIM	SOCIÉTÉ CONCESSIONNAIRE DU PONT RIVIERA MARCORY(仏)	
SODECI	SOCIÉTÉ DE DISTRIBUTION D'EAU DE LA CÔTE D'IVOIRE(仏)	「コ」国家水道会社
SODEXAM	SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION ET DE DÉVELOPPEMENT AÉROPORTUAIRE, AÉRONAUTIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE(仏)	アビジャン空港気象観測所
SOTRA	SOCIÉTÉ DES TRANSPORTS ABIDJANAIS(仏)	アビジャン運輸公社
SOX	SULFUR OXIDE(英)	硫黄酸化物
TOR	TERM OF REFERENCES(英)	業務指示書
TSS	TOTAL SUSPENDED SOLID(英)	全浮遊物質
UEMOA	WEST AFRICAN ECONOMIC AND MONETARY UNION(英)	西アフリカ経済通貨同盟
VGE	BOULEVARD VALÉRY GISCARD D'ESTAING(仏)	ジスカールデスタン通り
WB	World Bank(英)	世界銀行
HGV	HEAVY GOODS VEHICLE(英)	重大型貨物車(トレーラー等)
LGV	LARGE GOODS VEHICLE(英)	大型貨物車
MGV	MEDIUM GOODS VEHICLE(英)	中型貨物車

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

コートジボワール国（以下「コ」国）の経済の中心である大アビジャン圏は大西洋に面する大規模な港を有し、幹線道路・鉄道・港湾・空港など全ての交通ネットワークの起点であり、「コ」国全体の交通の要衝であるばかりでなく、内陸諸国（ブルキナファソ、マリ）へと続く国際回廊の起点としての役割も担っている。「コ」国の幹線道路・都市内道路は、「象牙の奇跡」と呼ばれた 1970 年代の経済成長期に集中的に整備されたが、1990 年代の経済危機、1999 年から 10 年以上続く政治・軍事危機の期間には、新規の投資また十分な維持管理が行われなかった。

他方大アビジャン圏における 2007 年の自動車保有台数は全国の 81%に当たる 38 万 6,000 台であり、「コ」国の大部分を占める。さらに自動車登録台数は毎年 2 万台から 3 万台のペースで増加しており、2014 年現在でもモータリゼーションは進行中である。

この低い道路整備水準に対して急激なモータリゼーションの進行により、朝夕のピーク時は深刻な交通渋滞が発生し、大アビジャン圏の道路ネットワーク全体が機能不全に陥る。

上記により大アビジャン圏の幹線・都市内道路は、都市の経済規模及び発展に見合うパフォーマンスを発揮することができず、「コ」国の復興また更なる経済発展のボトルネックになっている。

1.1.2 開発計画

1.1.2.1 2012-2015 国家開発計画（PND : Plan National de Développement）

国家開発計画（PND）は 2012 年から 2015 年の開発計画である。本計画は「コ」国の国家承認を得ており 2012 年 3 月に作成された。

PND は、「大統領緊急プログラム」、PRSP、および構造改革プログラム（IMF・ECF(Extended Credit Facility) 6 億 1,490 万ドル支援）の統合版として作成され、PND の下「コ」国政府は、グッド・ガバナンスを通じた社会の安定・調和化、富の創出と公平な分配、社会的弱者への社会サービスの提供、国民の健全な生活環境の実現、地域・国際社会でのプレゼンスの再構築を主要課題として掲げ、マクロ経済面での健全な財政政策、セクター改革、投資環境改善、若年層向け雇用創出、保健医療・教育の向上、物価引下げ、更なる法治国家の推進等に取り組んでいる。PND の対象期間中の平均経済成長率は 5.7%（中間のシナリオ）、4 年間で総額 11 兆 760 億 FCFA（CFA フラン）の投資（そのうち、民間投資 58%）が見込まれている。

1.1.2.2 マスタープラン 2000

マスタープラン 2000 はアビジャンの具体的な都市構造を描いた計画ではなく、都市の形成、発展に欠かせない中心市街地及び幹線道路網計画など、アビジャン都市開発計画の方向性を示したものである。その計画骨子として「業務系、住居系のバランスのとれた土地利用構造の再配置」、「コミュニティと域内移動ファシリティの改善」を掲げ、「無秩序な都市開発による高騰する開発コストの抑制」、「複合機能エリアの開発促進」、「アビジャン近郊都市との連絡強化」に注目した計画である。

運輸セクターに関しては 1985 年に策定されたアビジャン構造計画を踏襲し、以下の 8 点についてフォーカスしている。

- i. ココディー (Cocody) バンコ (Banco) 及びプラトー (Plateau) コミューンの開発促進
- ii. 港湾開発を促進するバンコ、プラトー地区 ボウレイ (Boulay) 島 及びブレイク (Brake) 湖の戦略道路の開発
- iii. 都市交通機能を促進する幹線道路及び高速道路ネットワークの構築
- iv. 土地利用再バランス化をサポートする効率的道路網の開発
- v. 公共マストランジットの開発
- vi. 空港機能の拡充
- vii. アビジャン東部地域の開発促進を支援する道路ネットワークの高規格化
- viii. グラン・バッサム (Grand-Bassam)、ポート・ブエット (Port Bouet) 及び ビンガービル (Bingerville) を連絡するラグーン横断道路ネットワークの開発

1.1.2.3 大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト (SDUGA) (SCHEMA DIRECTEUR d' URBANISME du GRAND ABIDJAN :SDUGA)

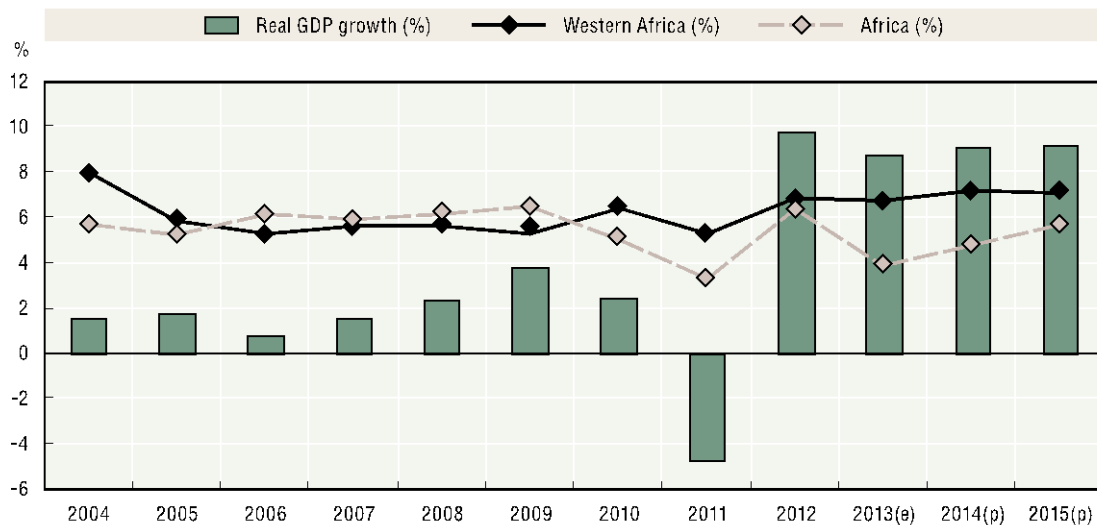
大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト (以後「SDUGA」とする) は JICA による開発計画調査型技術協力である。SDUGA は 2000 年のマスタープランをレビューし、2030 年の大アビジャン圏の都市像を描くマスタープラン調査である。

マスタープランの空間開発戦略は、「市街化区域と調整区域の明確な線引き」、「コンパクトで都市機能が連携した効率的かつ持続可能な都市センターの形成」、「中心市街地と郊外のバランスのある開発」、「都市ヒエラルキーと業務地土地利用の整合」を掲げている。またマスタープランが提案する最優先プロジェクトには、交差点改良コンポーネントとして日本・コートジボワール友好交差点 (以後「ソリブラ交差点」とする。) の他、シポレックス(ヨブゴン)、セント・ジーン(ココティ)、チュートレッシュビル (トレッシュビル)、ウイリアムシビル (アジャヤメ)をリストアップしている。

1.1.3 社会経済状況

1.1.3.1 経済

1960 年の独立後、「象牙の奇跡」と呼ばれた年率 8%の経済成長を支え、「コ」国の政治・経済の中心地としてアビジャンは成長を遂げた。今後は内戦復興、新たな高い経済成長の実現を掲げ、今後の短期の経済成長を「象牙の奇跡」以上である 9%と予測している。また 2030 年までの中長期の成長概観でも、年率 6.3%と高い成長を維持するものとしている。



出典：African Economic Outlook

図 1-1 「コ」国 GDP 成長予想

1.1.3.2 貧困削減

2013 年の「コ」国の貧困対策予算は GDP の 9.3%に相当し、2012 年の 8.6%より増加した。また 2013 年の人間開発報告書においても、多次元貧困指数は 2008 年の 31.8%から 2011 年には 34.4%に上昇している。この他 2012 年の MICS（Multi Indicator Cluster Survey:多次元クラスター指数調査）では、5 歳以下の小児の 1/3 は慢性的な栄養失調状態あると報告しており、依然「コ」国の貧困状況は改善の兆しを見せていない。

「コ」国政府は貧困削減を目的として、ココアやコーヒーなどの食用作物の市場アクセス改善への投資（地方道路改良）をコミットしており、貧困状況が都市部より深刻な地方部の産業活性化により状況の改善を図る計画である。

1.1.3.3 人口

2013年に於ける「コ」国の総人口は20.3百万人と推計されており、1960年の人口(3.5百万人)との比較では486%増になっている。

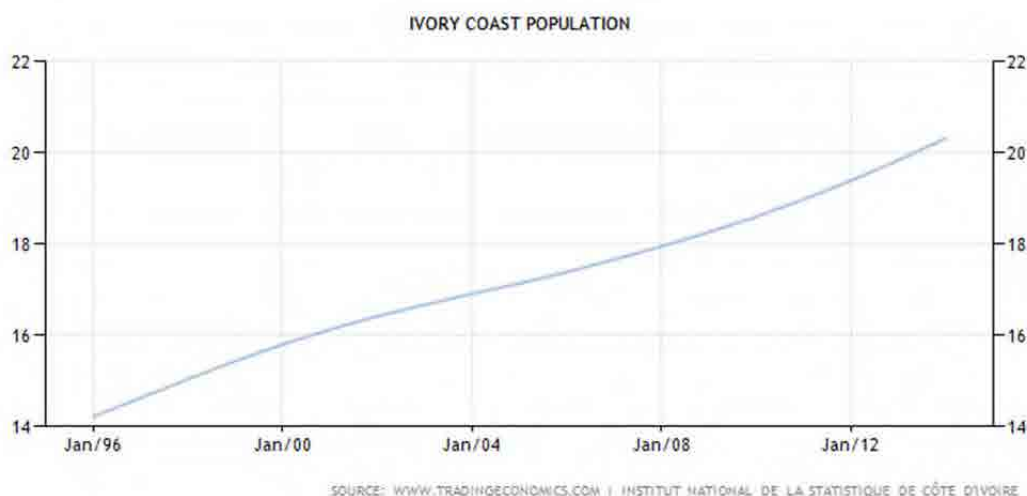


図 1-2 「コ」国人口の推移（1996-2013 年）

大アビジャン圏の人口は1955年から85年までの30年間に年4.2%の割合で飛躍的に増加し、無秩序な都市開発、都市のスプロール化を招いた。しかしながら1980年代から2000年代に掛けて、人口の都市集中の沈静化、経済成長の鈍化などにより、人口増加率は2%前後に落ち着いた。1998年の大アビジャン圏の人口は、全国人口の26.5%に相当する338万人と見積もられ、今後は年3%前後の割合で増加すると予想されている。

表 1-1 大アビジャン圏の人口

年	人口（千人）	年増加率
1998	3,286	-
2013	5,375	3.13
2015	5,702	3.00
2020	6,547	2.80
2025	7,443	2.60
2030	8,421	2.50

出典：1998年センサス、SDUGA

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

調査対象であるソリブラ交差点は、行政の中心部であるプラトー地区の南東部にあるとマルコリー・コミューン、トレッシュビル・コミューンの境界に位置し、東西に走る「ジスカールデスタン通り（以後「VGE」通りとする。）」と南北に走る「ドゴール通り」、「カナル通り」とが交わる地点である。VGE 通りは、「コ」国最大の国際空港であるフェリックス・ウフェ・ボワニ国際空港と大アビジャン圏中心部とを結ぶ唯一の幹線道路であり、同通り周辺には商業、住宅、工業地域などの既成市街地である。ドゴール通りは、VGE 通りとともに、大アビジャン圏中心部とマルコリー・コミューン、トレッシュビル・コミューンなどを結ぶ

幹線道路であり、周辺はすでに開発されている。「カナル通り」周辺は、他の 2 つの道路に比べると開発が遅れているが、周辺の土地開発や道路延伸が計画されている。

ソリブラ交差点の流入交通量は約 13 万台／日と推定されており、ラッシュ時の渋滞は円滑な物流の妨げとなっている。前述の SDUGA においても当該交差点の改善は優先度の高いプロジェクトとして位置付けられる。

係る状況を踏まえ、2013 年 8 月「コ」国政府はソリブラ交差点立体化に係る無償資金協力支援を我が国に要請した。プロジェクトはソリブラ交差点で発生している交通渋滞を交差点立体化によって解消し、大アビジャン圏の都市経済活動が活性化されることを目的としている。

1.3 我が国の援助動向

我が国の対「コ」国国別援助方針は、基本目標（大目標）として「地域の牽引役としての安定と経済社会開発の促進」を掲げており、援助の重点分野として「安全で安定した社会の回復」、「経済成長の加速化」を挙げている。

重点分野毎の具体的な支援内容は表 1-2 の通りである。

表 1-2 我が国の支援プログラム

重点分野	開発課題	協力プログラム概要	プロジェクト名	協力スキーム
安全で安定した社会の回復	国家統治機能の回復	安全・安心で公正な社会の形成を促進し、国民の国家に対する信頼を取り戻すために、武器の拡散流通防止対策を進めるとともに、警察及び司法機構の能力強化を支援する。	小型武器拡散対策支援計画	無償
			国家警察能力強化支援プロジェクト	現地国内研修
			仏語圏アフリカ刑事司法研修	課題別研修他
			司法アドバイザー	個別専門家
	行政の信頼回復	内戦による社会不和や地域間格差を解消し、行政の信頼を回復するために、基礎的な行政サービスの機能回復を支援する。	警察、司法分野等	課題別研修
			大アビジャン圏社会的統合促進のためのコミュニティ緊急支援プロジェクト	技プロ
			中北部紛争影響地域における人材育成プロジェクト	技プロ
経済成長の加速化	成長インフラの強化	コートジボワール及び域内経済の持続的な成長基盤を整えるため、西アフリカ最大の経済都市であるアビジャンを中心に、都市インフラや道路、港湾、OSBP等の広域インフラの整備を支援する。	社会分野等	課題別研修
			大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト	開発計画
	成長産業の振興	コートジボワール経済が持続的な成長を実現するために、成長産業の特定及び振興を支援する。	都市インフラ整備のためのデジタル地形図作成プロジェクト	開発計画
			海外投資促進アドバイザー	個別専門家
			有望産業振興政策支援プロジェクト	開発計画
	一次産業の振興	食料自給率の向上と関係者の収益向上、雇用創出のために、成長ポテンシャルのある稲作、水産業の振興を中心に支援する。	産業振興等	課題別研修
			農業技術アドバイザー	個別専門家
			漁業・養殖技術アドバイザー	個別専門家
			国産米振興プロジェクト	技プロ
	その他		西アフリカ農業生産性向上プログラム(WAAPP)	マルチ
			農業、水産分野等	課題別研修
			ノンプロ無償	ノンプロ
その他			森林保全計画	無償
			気候変動による自然災害対処能力向上計画	無償
			紛争後のコートジボワール西部における若者、脆弱な女性と障がい者の社会的包摂と生活の改善	マルチ
			コミュニティ参加型森林回復計画	無償

出典：外務省 HP

1.4 他ドナーの援助動向

「コ」国への援助は年々増加しており、2012年の支援額は2010年の3倍以上に値する。

表 1-3 対「コ」国支援額の推移

Receipts	2010	2011	2012
Net ODA (USD million)	845	1 436	2 636
Bilateral share (gross ODA)	50%	48%	50%
Net ODA / GNI	3.9%	6.2%	11.1%
Net Private flows (USD million)	- 76	597	- 130

出典：OECD Web サイト

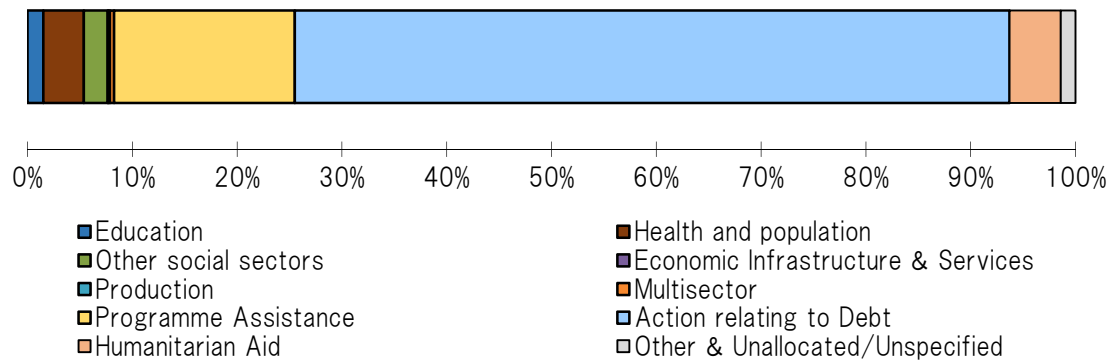
表 1-4 対「コ」国ドナー別支援額

Top Ten Donors of gross ODA (2011-12 average)		(USD m)
1	France	1 005
2	IDA	879
3	IMF (Concessional Trust Funds)	240
4	AfDF	201
5	EU Institutions	148
6	Belgium	138
7	United States	111
8	Canada	75
9	Austria	50
10	United Kingdom	45

出典：OECD Web サイト

支援の大部分は対外債務救済であり全体の68.2%を占め、インフラセクターへの投資は0.08%に過ぎない。

Bilateral ODA by Sector (2011-12)



出典：OECD Web サイト

図 1-3 支援分野の概要

各ドナーの支援動向は以下の通りである。

(1) EU

EU は 2002 年の第一次内戦及びその後の 2010 年の第二次内戦期間においても、「コ」国に対する支援を継続した。特に内戦終焉への政治への積極的関与を含め、「コ」国の平和構築、復興に多大なる影響を与えた。

EU の支援分野は多岐に渡るが、2008 年から 13 年の 5 年間に渡り、第 10 次 EU 開発資金(10th EU Development Fund)を活用し、ガバナンスの強化、法制度改正、治安、医療セクターの改善、職業訓練の強化を行った他、財政支援も行っている。

第 11 次欧州開発基金（2014-2020）では、地域プログラムとして ECOWAS 及び UEMOA 加盟国に対して総額 7500 億 FCFA の支援が決定されている。同プログラムの重点分野は、①地域の安定化とセキュリティ、②経済インフラ（エネルギーと運輸）、③食糧安全保障と農業開発、とされており、「コ」国に対しては 1700 億 FCFA（約 2.6 億ユーロ）が配分される見込みである。

運輸・交通セクターではドナー会合の長であり、軸重規制など域内統合促進のための制度整備支援、地方道路リハビリ、交通安全等に対する活動を行っている。

(2) 世界開発銀行(WB)

WB は 2010 年に承認された国別支援方針である Country Strategic Partnership(CSP)に基づき、「コ」国への支援を行っている。この CSP では(i) ガバナンスの強化と行政制度の改善(ii) 農業セクターのパフォーマンス向上(iii) 民間セクターの開発(iv) インフラ及び公共サービスの見直しの 4 つを支援の柱に掲げている。

インフラセクターの支援としては、紛争後のアビジャン、ブアケに於ける生活基礎インフラ（都市水供給、都市衛生（下水）、ゴミ処理、都市道路）の改修を行っている。

(3) アフリカ開発銀行

アフリカ開発銀行は「コ」国に対する支援の柱として、「ガバナンスの強化」「地域経済インフラの開発」を掲げている。特に後者の「地域経済インフラの開発」に関しては、「コ」国国内のみならず西アフリカ全体のインフラ開発を意図しており、中でも電力セクターの開発に力を入れている。

運輸交通セクターへの支援としては、アビジャンのアンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)に対して 272 百万ユーロの資金援助を行っている。

(4) フランス（フランス開発庁）

フランスの援助機関であるフランス開発庁（Agence Française de Développement : AFD）は、1960 年の「コ」国独立後継続して多岐に渡る支援を行ってきたが、2002 年の内戦以後は支援を縮小した。政情が安定した 2008 年以降は積極的な支援を再開し、「民間セクター開発」「インフラ開発」「技術・職業訓練」を援助の軸とし、「コ」国の経済再建に向け活動を行っている。

インフラセクターへの支援としては、フランス経済協力開発振興公社(Promotion et Participation pour la Coopération économique : PROPARCO)が、アビジャン空港運営会社(Aéroport International d'Abidjan: AERIA)に対する資本提供を行っている。

(5) 新興ドナー等

このほかに新興ドナーによる協力も進んでおり、中国、トルコ、インド、モロッコ、クウェートファンド、カタールファンド、アラブ開発基金、CEDEAO 開発銀行(Banque d'investissement et de développement de la CEDEAO, BIDC) 等も積極的にインフラに対する支援を行っている。

さらに「コ」国政府は積極的に民間ファンド支援を取り入れている。Bolloré 社（アビジャン港コンテナターミナル、アビジャンーワガドゥグ鉄道）は 1990 年代よりコンセッション事業を展開するとともに、2014 年 12 月には Bouygue 社（アンリ・コナン・ベディエ橋）が有料道路事業を開始した。2014 年 8 月にはドバイで実施された投資セミナーにおいて大統領自らファンドレイジングを行い、これに対してアラブ系ファンドから関心表明がなされるなど、民間投資受け入れを推進している。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

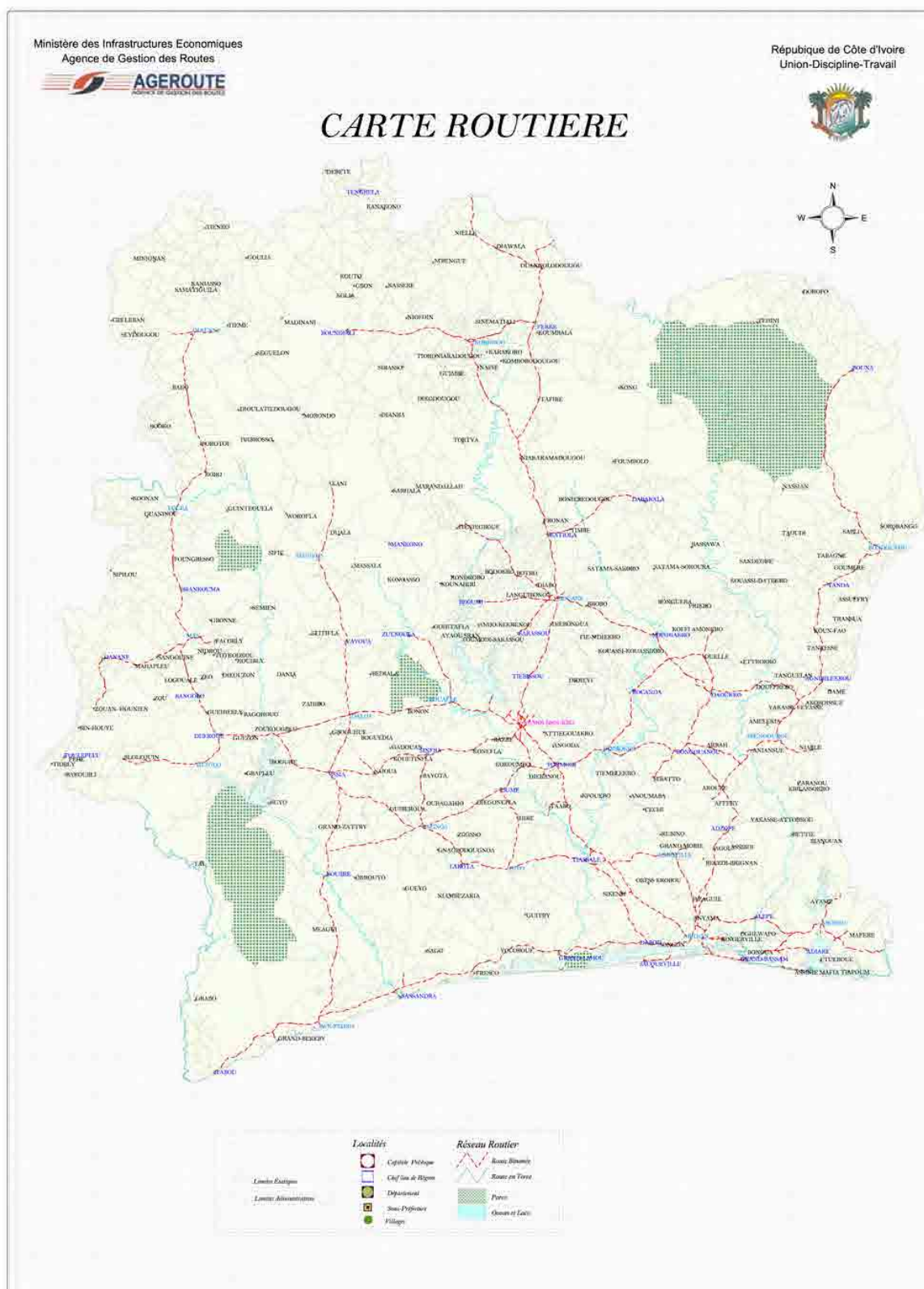
2.1.1 組織・人員

本プロジェクトの C/P は AGENCE DE GESTION DES ROUTES (AGEROUTE)である。AGEROUTE は「コ」国が資本金 300 百万 FCFA を提供する国営公社 (State Capital Company) である。AGEROUTE の活動は Ministry of Economic Infrastructure(経済インフラ省)の管理下に置かれ、また財政上の監督機関は Ministry of Economic and Finance(経済財務省)である。

AGEROUTE のミッションは以下の通りである。

- i. 年間道路維持管理計画、調達計画の立案及び計画の経済インフラ省への提出
- ii. 公共調達フレームワークの立案、調査・設計・工事・機材の調達業務
- iii. 道路構造物工事の品質管理
- iv. 道路開発計画調査、道路定期維持管理計画の効果分析
- v. 新規道路プロジェクトの開拓（ドナーファンドの支援条件の確認）
- vi. 道路ネットワークのヒエラルキー（道路クラス）の設定、見直し
- vii. 道路工事に於ける環境保全計画の立案
- viii. 環境関連調査の実施
- ix. 交通管理計画の実施
- x. 道路橋梁関連の工事仕様書、設計基準の整備
- xi. 道路交通関連法規の整備、国道関連統計情報の整備
- xii. 道路アセットの管理

AGEROUTE が維持運営管理を行う「コ」国国道ネットワークの総延長は 81,996km に及び、UMEMOA 諸国の道路ネットワークの約 50%を占める。



出典：AGERROUTE

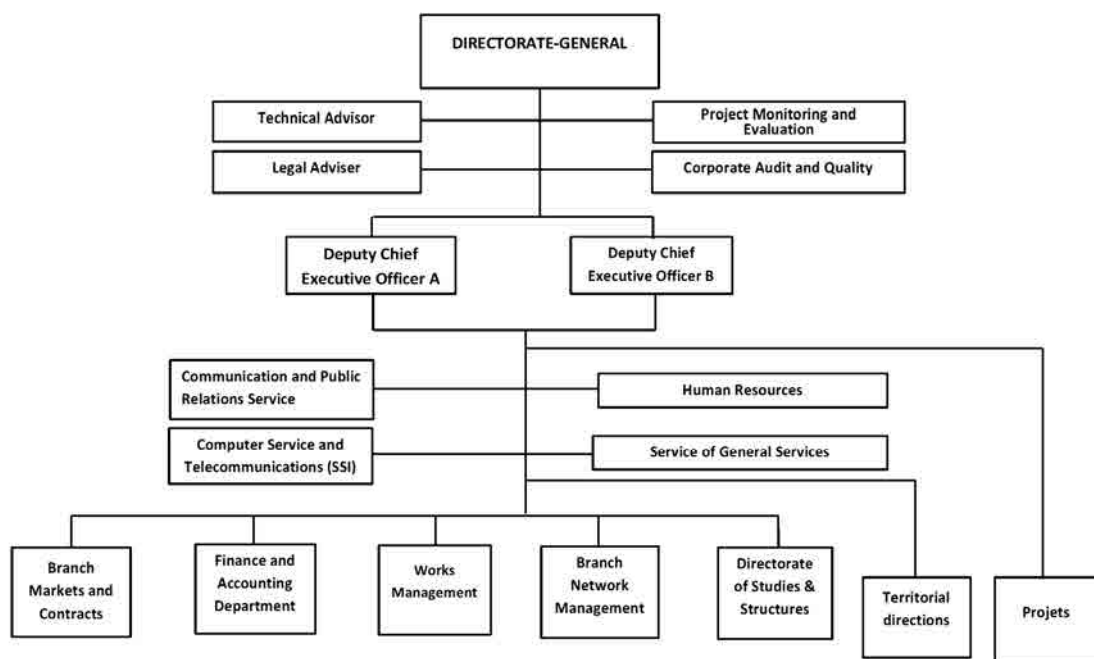
図 2-1 「コ」国国道ネットワーク

表 2-1 道路ネットワークの内訳

道路			橋梁	
	舗装路(km)	未舗装路(km)		箇所数
クラス A(国際幹線、地方幹線)	4,513	2,493	コンクリート橋	1,500
クラス B(地方域内道路)	1,745	6,526	木橋(コンクリート床板)	600
クラス C(県道、町道)	120	35,347	木橋	2,000
クラス D(農道)		31,117	栈橋及びフェリー	19
計	6,514	75,482		4,119

出典：AGEROUTE

前述のミッション、「コ」国道路ネットワーク維持管理の為、図 2-2 に示す部局が AGEROUTE 内に組織されている。



出典：AGEROUTE

図 2-2 AGEROUTE 組織図

AGEROUTE の総職員数は 130 人を数える。

本案件の担当部局は Directorate of Studies & Structure である。前述の AGEROUTE のミッションの内 ii 及び x を担当する。またドナーファンドプロジェクトの場合は、技術面の窓口となる。

Directorate of Studies & Structure には 9 名の職員が配置されており、その内訳は部長 1 名、エンジニア 6 名、テクニシャン 1 名、事務職(部長秘書)1 名である。

2.1.2 財政・予算

本案件の C/P である AGEROUTE の、2011 年から 2014 年の予算及びその執行状況は以下の表 2-2 の通りである。

表 2-2 AGEROUTE の予算(2011-2014) 単位:FCFA

	2011	2012	2013	2014
a.予算額(計画)	3,898,311,490	3,348,168,223	4,176,331,423	4,950,670,000
b.配分額	2,238,938,996	2,881,702,704	3,636,366,202	-
c.歳出予定額	3,894,828,680	3,342,296,038	4,151,809,375	4,866,760,825
d.歳出額	2,959,974,931	2,878,249,568	3,523,045,621	-
b/a	57.4%	86.1%	87.1%	-
d/c	76.0%	86.1%	84.9%	-
d/b	132.2%	99.9%	96.9%	-

出典：AGEROUTE

表 2-2 に示す通り、AGEROUTE への実際の配分額は予算額(計画)の 90%弱であり、計画通りの配分は行われていない。配分後の執行率はほぼ 100%である。

AGEROUTE は国道ネットワークの維持管理を行うが、維持管理に係る固定費は Fonds d'Entretien Routier(FER：道路基金)より配分されている。配分の方法は以下の通りである。

- 1) 道路モニター費用として 50,000,000FCFA/月もしくは 600,000,000FCFA/年
- 2) 変動費(AGEROUTE が関わる施工、調査・研究、施主業務費の税抜き総額の 6%程度)

FER が確保している 2012 年から 14 年の道路維持管理予算、また上記の方法による AGEROUTE への配分金額は以下の表 2-3 の通りである。

表 2-3 「コ」国道路維持管理予算及び AGEROUTE 配分額

	2012	2013	2014
道路維持管理予算(百万 FCFA)	29,700	29,500	33,000
道路モニター費用(百万 FCFA)	600	600	600
変動費(百万 FCFA)	1,391	1,381	2,400
AGEROUTE 合計配分額(百万 FCFA)	1,991	1,981	3,000

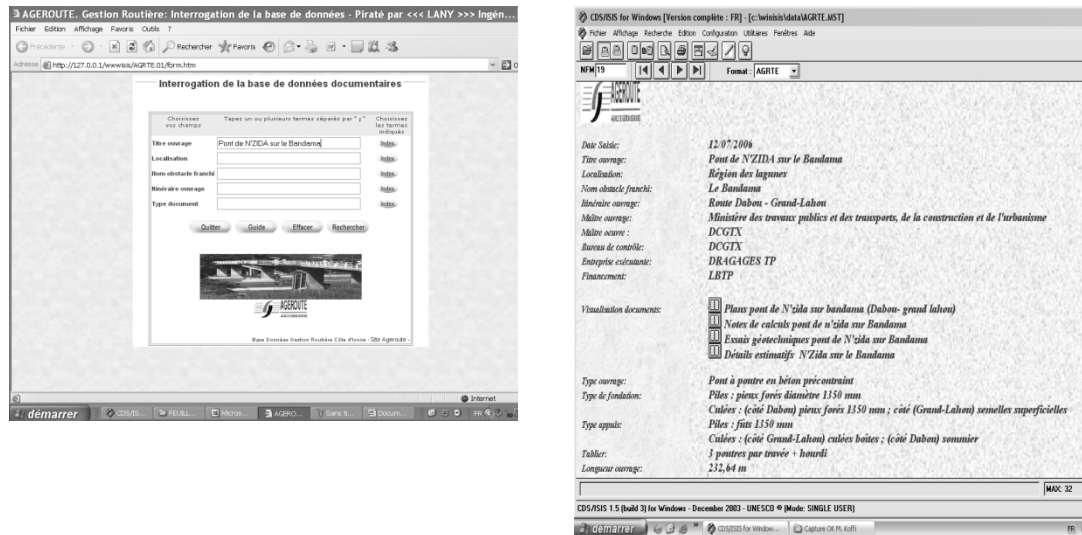
出典：AGEROUTE

AGEROUTE が管理する「コ」国道路ネットワーク延長は 81,996km であり、上記予算からネットワークキロ当たりの年間維持管理費用は 24,282FCFA (日本円約 5,000 円)と算出され、非常に少額であることが解る。

2.1.3 技術水準

道路橋梁維持管理を行うために欠かせないインベントリデータは、内戦以前に公共事業試験所（Laboratoire du Bâtiment des Travaux Publics: LBTP）によって作成されたが、内戦による略奪行為でそのソフトデータは消失した。

2007 年以降、国家技術開発局（Bureau National d'Etudes Techniques et de Développement: BNETD）により構造物の調査及びデータベース化（Projet d'Identification, de Numérisation des dossiers d'ouvrages d'art, de création d'une Base de données et de Gestion de l'Information）が行われているが、毎年の予算に合わせ段階的に実施されており、未だすべての構造物の詳細は把握されていない。



出典：AGEROUTE

図 2-3 構造物データベース

橋梁を含む道路構造物の維持管理は、ネットワークマネジメント局（Direction de la Gestion du Réseau）の担当である。しかしながら AGEROUTE 本局に維持管理担当は 1 名しか配置されておらず、また日常、定期点検管理も行われていない。維持修繕は、構造物が破損もしくは機能不全を起こした場合にのみ行われており、予算また人的資源も計画的に配置されていない。この他定期的な研修、維持管理マニュアルなどの整備も不十分である。

今後 AGEROUTE は、大規模構造物に関しては民間セクター資本活用による建設、維持管理を推進する方針であり、構造物の質量の向上及び先進化は図られるものの AGEROUTE の技術の空洞化が懸念される。

2.1.4 既存施設・機材

AGEROUTE は連絡車両を除く資機材は保有していない。

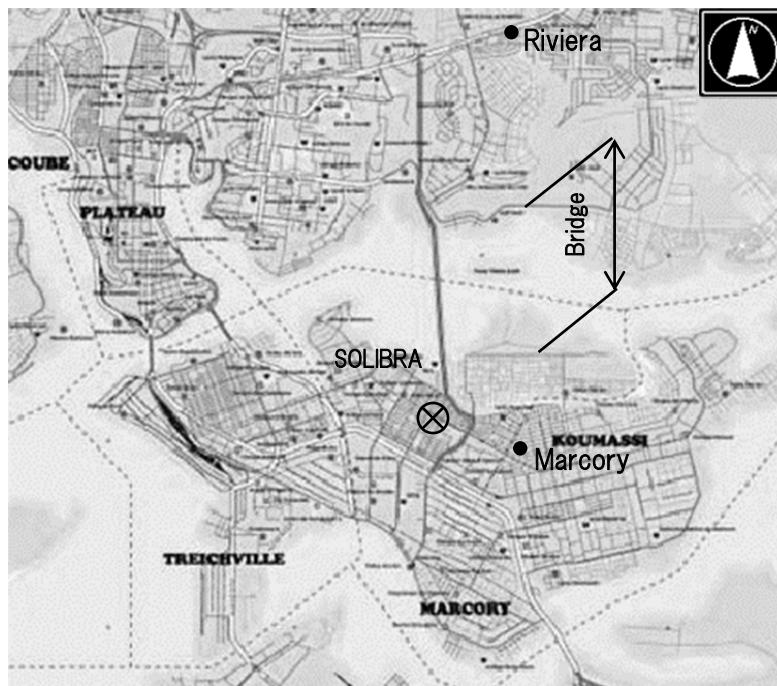
2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

大アビジャン圏における運輸交通セクターのインフラ整備状況は以下の通りである。

(1) アンリ・コナン・ベディエ橋建設(第三橋)プロジェクト

アンリ・コナン・ベディエ橋プロジェクトは、アビジャンのリビエラ地区とマルコリー・コミューンを結ぶ 1.5km の橋梁を含むバイパス建設事業である。現在リビエラとマルコリー間の交通はソリブラ交差点を通っており、アンリ・コナン・ベディエ橋供用後にはその大部分がこのバイパスに転換するものと考えられる。



出典：AGEROUTE

図 2-4 アンリ・コナン・ベディエ橋プロジェクト位置図

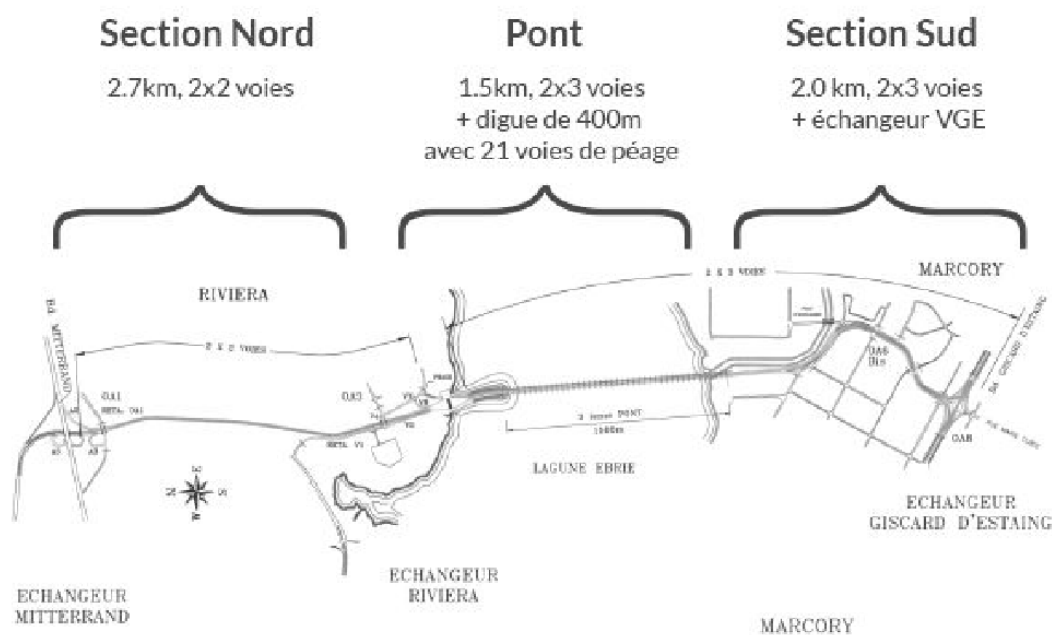
当初プロジェクトは、1999 年の総合的なインフラ開発計画である「The Twelve Tasks of the African Elephant.」の一部として計画されていたが、現在は「大アビジャン圏開発計画」の一部として位置づけされている。

プロジェクトの実施方式は PPP が採用されている。プロジェクトの総予算は 268 百万～272 百万ユーロと推定されており、大部分の資金の出資及び建設をフランスのコントラクターであるブイグ（Bouygues）グループが行っている。この他 75 百万ユーロを「コ」政府が、58 百万ユーロをアフリカ開発銀行が出資している他、SOFINA S.A（カメルーン）、ECOWAS

投資開発銀行、西アフリカ開発銀行、オランダ開発銀行、BMCE Bank（モロッコ）、PAIDF、Bouygues グループ（仏）も出資を行っている。

アンリ・コナン・ベディエ橋は有料道路であり、供用後 30 年間の独占営業権を Société Concessionnaire du Pont Riviera Marcory（SOCOPRIM）が取得している。

プロジェクトは 3 つのセクションから構成されており、橋梁セクションであるラグーン横断部は、コンクリート箱桁橋、南セクションに位置するマルコリーのインターセクション部は、コンクリート床板橋と、いずれもコンクリート橋が採用されている。



出典：SOCOPRIM

図 2-5 プロジェクトセクション（アンリ・コナン・ベディエ橋）



ラグーン横断部



マルコリーインターセクション部

出典：JICA 調査団

図 2-6 アンリ・コナン・ベディエ橋橋梁タイプ

プロジェクトは 2014 年 12 月に完工した。供用後の運営計画は以下の通りである。

■料金体系

【カテゴリーⅠ】 500FCFA

バイク、小型自動車（前輪高が 1,1m 以下）。

【カテゴリーⅡ】 1500FCFA

2 軸以上の車両（ミニカー、トラック等前軸高が 1,1m 以上）

【カテゴリーⅢ】 3000FCFA

3 軸以上の車両

■支払いが免除される車両

軍車両、警察車両、消防車両、救急車

■想定交通量

10 万台/日

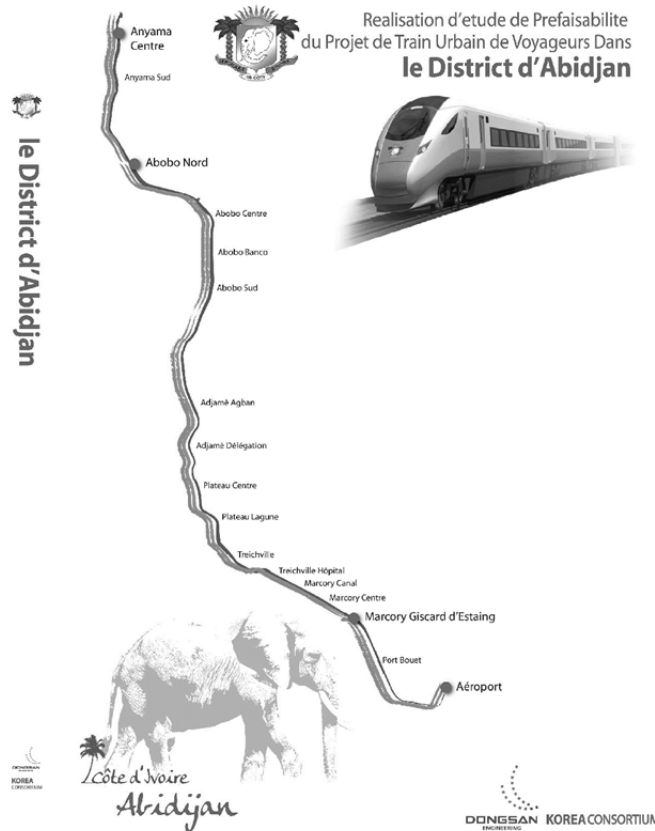
(2) アビジャンーグラン・バッサム(Autoroute Abidjan-Bassam) 高速道路プロジェクト

アビジャンーグラン・バッサム道路プロジェクトは、中国の輸出入銀行（China Exim Bank）より融資を受け、約 30km の高速道路建設を 30 ヶ月で行うものである。本セクションは、アフリカ横断道路（Trans African Highway）のアビジャン海岸ーラゴス（Coast Abidjan～Lagos）の一部と位置づけされている。

プロジェクト資金は、中国輸出入銀行からのローン 527 億 FCFA の他、「コ」国政府から 93 億 FCFA が拠出されている。

施工は中国のコントラクターである China Machinery Engineering Corporation が実施しており、2015 年の 2 月の竣工が予定されている。

(3) 都市鉄道計画



出典：アビジャンディストリクト都市鉄道プレフィージビリティスタディ

図 2-7 アビジャン都市鉄道計画

都市鉄道計画は、大アビジャン圏の南部に位置する国際空港から圏内中心部を経て北部アニヤマコミュニティに至る 37km を結ぶものであり、完成後には 1 日 30 万人の利用が見込まれている。

本計画路線にはソリブラ交差点を通る大型バス（SOTRA）及びミニバス路線を並行する区間が含まれており、これら交通機関の利用者が都市鉄道に転換することが予想され、ソリブラ交差点への交通負荷の軽減が期待される。

鉄道計画実施に関する初期契約書（Initial Agreement）は、2014 年 4 月 11 日に「コ」国政府とフランス企業である Bouygues 社、韓国企業 Hyundai Motor Group、Dongsan DGSEN 社のコンソーシアム間で署名された。

鉄道建設、運営維持管理は PPP 方式の採用が予定されており、建設コストは約 10 億ユーロと見積もられている。

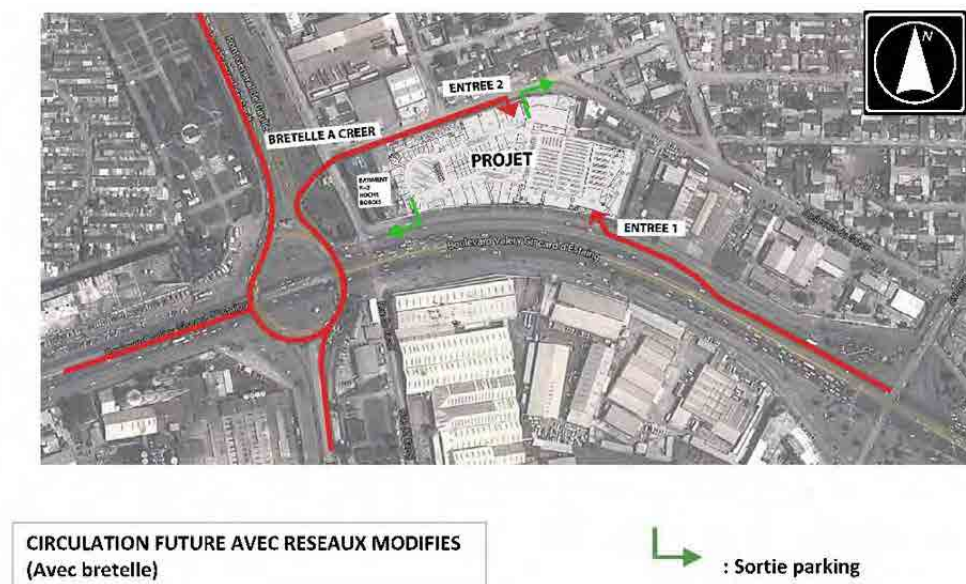
2.2.2 民間開発計画

ソリブラ交差点近傍の民間開発計画として、フランスのスーパーマーケットチェーン「カルフルール（Carrefour）」の出店計画がある。

「カルフルール」は、ソリブラ交差点の中心から東 150m の位置に建設が予定され、本交差点改良計画へ大きな影響を与える。

「カルフルール」への出入り口は、業務用、顧客用に 2 カ所が VGE 通り沿いに計画され、もう 1 カ所の顧客用が「カルフルール」の北側、フィーダー道路沿いに計画されている。

また「カルフルール」への動線計画は、現在の交差点形式であるラウンドアバウトを前提に行われており、交差点形状を変更する場合、動線への配慮が必要となる。



出典：CFAO

図 2-8 カルフルール動線計画

「カルフルール」の開業は 2015 年 12 月に予定されており、1 日あたりの駐車場利用車両は 1,500 台と予想されている。

2.2.3 自然条件

2.2.3.1 自然条件概況

2.2.3.1.1 気象

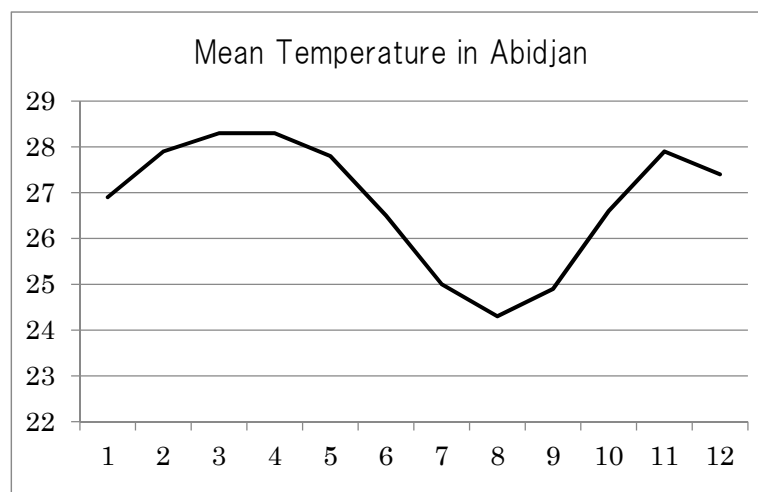
2.2.3.1.1.1 気温

「コ」国は地理的・気候的視点から以下の3つのゾーンに区分される。

- ・ 大西洋に面し海岸線に沿ったラグーンを含む低地の赤道熱帯気候ゾーン
- ・ 上記のゾーンの北側に位置している熱帯森林ゾーン
- ・ 内陸から北部に広がるまばらな植生で乾燥しているサバンナゾーン

「コ」国の平均気温は 25～32℃ であり年間の温度差は少なく、また 11～5 月は乾燥、6～10 月は湿度が高い。

アビジャンの月別平均気温は概ね 24～29℃ の間で推移し、8 月の平均気温が 24.3℃ と一番低く、3 月～4 月の平均気温は 28.3℃ と高い。図 2-9 にアビジャンの月別の平均気温を示す。



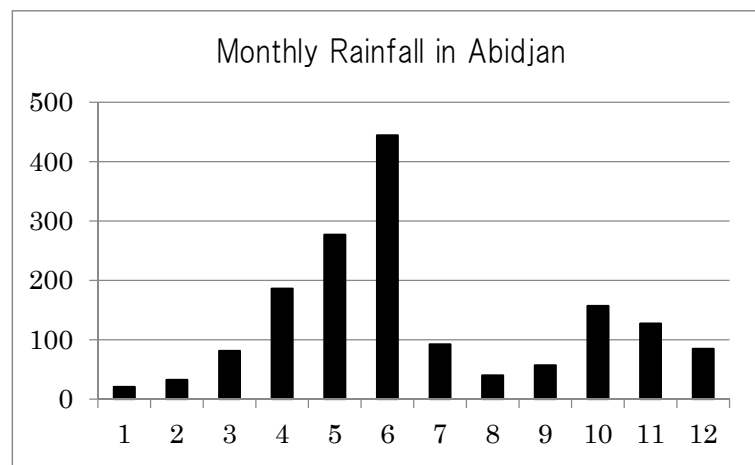
出典：気象庁（日本）「世界の気象図表」

図 2-9 アビジャンの月別平均気温

2.2.3.1.1.2 降雨量

アビジャンの年間降雨量は約 1,600 mm であり、4 月～6 月が雨期で年間降雨量の 55%がこの期間に集中する。

図 2-10 にアビジャンの月別降雨量、に月別降雨日数を示す。



出典：気象庁（日本）「世界の気象図表」

図 2-10 アビジャン月別降雨量

表 2-4 アビジャン月別平均降雨日数

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月別平均降雨日数	1日	1日	4日	6日	9日	10日	8日	7日	5日	7日	7日	3日

出典：Climate information for Abidjan in Cote d'Ivoire – Climate Zone. com

アビジャンの降雨パターンは50%以上が雷雨であり、特に11月から5月にかけては7割以上を占める。表 2-5 及び表 2-6 に、アビジャンの降雨パターンを示す。

表 2-5 アビジャンの降雨パターン

降雨パターン	Drizzle	Light Rain	Moderate Rain	Heavy Rain	Thunder Storms
比率	9 %	12 %	25 %	1 %	53 %

出典：Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - WeatherSpark

表 2-6 アビジャン降雨パターン（季節別）

降雨パターン	Drizzle	Light Rain	Moderate Rain	Heavy Rain	Thunderstorms
11月～5月	----	8 %	16 %	----	74 %
7月～9月	29 %	19 %	37 %	13 %	----

注：11月～5月 Warm Season 7月～9月 Cold Season

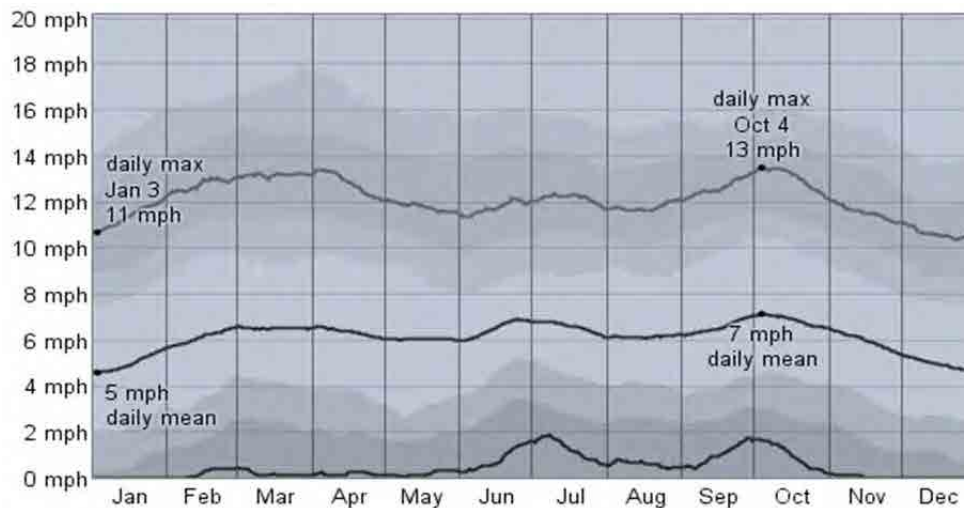
出典：Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - WeatherSpark

2.2.3.1.1.3 風向風速

アビジャンの年間を通じた標準的な風速は、0 mph（0 m/秒）から 13 mph（5.8 m/秒）（Calm to Moderate Breeze）であり、ごく希に 18 mph（8.0 m/秒）を超える。

平均最大風速は10月4日における7 mph（3.1 m/秒）（Light Breeze）であり、同日の日平均最大風速は13 mph（5.8 m/秒）である。また平均最低風速は1月3日の5 mph（2.2 m/秒）（Light Breeze）であり、同日の日平均最大風速は11 mph（4.9 m/秒）（Gentle Breeze）である。

図 2-11 にアビジャン市の日平均・最大・最低風速を、表 2-7 に月最大風速、風向分布を表 2-8、図 2-12 及び図 2-13 に示す。



出典：Climate information for Abidjan in Cote d'Ivoire – Climate Zone. com

図 2-11 アビジャンにおける日平均・最大・最低風速

表 2-7 アビジャンにおける記録上の月最大風速（m/秒）

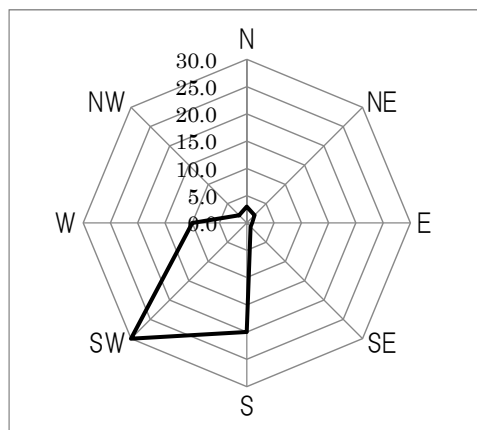
月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
最大風速	20.6	21.7	21.1	20.6	22.5	22.5	23.1	24.2	13.3	21.1	10.3	22.5

出典：JICA 調査団（Abidjan Climate History – myweather2 を基に作成）

表 2-8 アビジャンにおける風向分布（年間）

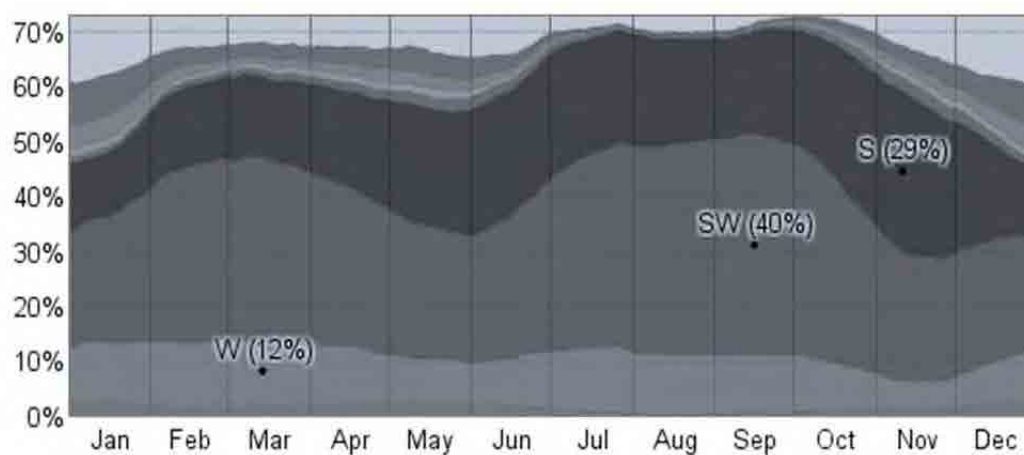
風向	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm
比率	3 %	2 %	1 %	1 %	20 %	30 %	10 %	2 %	31 %

出典：Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire – WeatherSpark



出典：JICA 調査団（Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - WeatherSpark を基に作成）

図 2-12 アビジャンにおける風向頻度グラフ（年間）



出典：Average Weather For Abidjan, Côte d'Ivoire - WeatherSpark

図 2-13 アビジャンにおける風向分布（日）

2.2.3.1.1.4 地形

海岸には多くの川が注ぎラグーンと熱帯雨林が発達している。海岸線から最北部 500m 地点へと次第に標高が高くなる。最高標高は 1,752m で、西部国境に位置しているニンバ山(Nimba)である。

海岸線は概ね東西方向に直線に走っており、「コ」国の東半分の海岸線は、幅狭で長い砂州が発達しており、その背後にラグーンが存在する。その他の海岸線は、概ね低い岩礁により構成されている。

「コ」国の主要河川は、西からカバレイ川 (Cavally River)、ササンドラ川 (Sassandra River)、バンダマ川 (Bandama River) とコモエ川 (Komoé River) であり、アビジャン周辺のラグーンに流れ込む河川はコモエ川である。

平坦で直線状の海岸線であることから天然の良港がなく、高波と雨季の洪水が「コ」国の主要な自然災害となっている。

2.2.3.1.1.5 地質

「コ」国の最も古い岩石は、Arrehean West Africa 大陸塊の一部で「コ」国西部で確認される。

また「コ」国の大部分の地質は、花崗岩 (granite)、片麻岩 (gneiss)、変堆積岩 (metasediments)、礫岩 (conglomerates)、砂岩 (sandstone)、頁岩 (shales) 及び変質火成岩 (metavolcanics) から構成されており、白亜紀と第四紀の粘土と砂の混じった堆積層が「コ」国の海岸線に沿って東西方向に存在している。

石灰岩 (limestone) 及びドロマイト質石灰岩 (dolomitic limestone) は、僅かながら海岸線に沿ったエボコ (Ebocco)、ジダ (Nzida)、ヤコブエ (Yakoboue) 及びフレスコ (Fresco) 等の白亜紀と第 4 紀の堆積層に見ることができる。

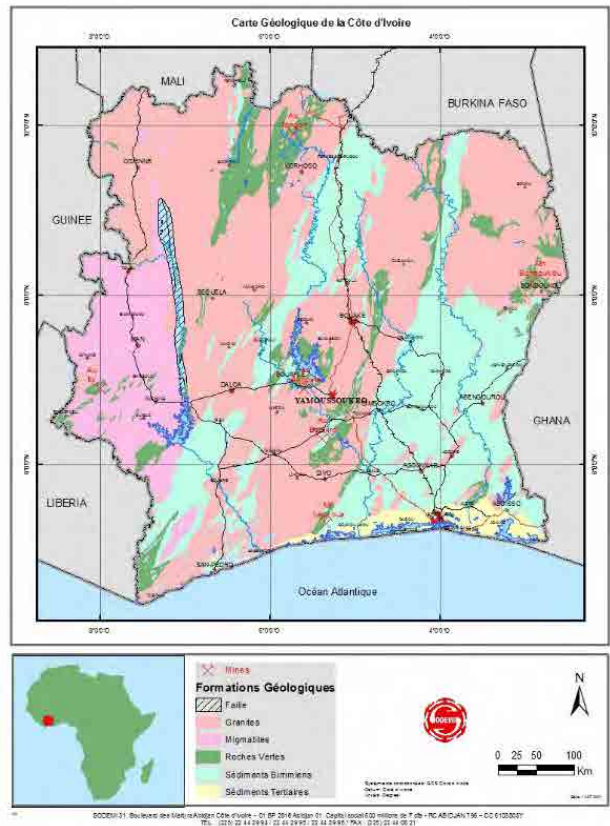


図 2-14 に「コ」国の地質図を示す。

出典：Carte Géologique de la Côte d'Ivoire, SODEMI

図 2-14 「コ」国の地質図

2.2.3.1.1.6 潮位

アビジャン港はラグーン内にあり、海とは長さ 2.8 km、水深 -13 m の水路でつながっている。アビジャン港の潮汐は 1 日 2 回潮であり、平均潮位は概ね 33cm である。また雨季と乾季による季節変動は僅かである。

2.2.3.1.1.7 地震

記録に残る過去の大規模地震は、以下の通りである。

発生年月日	1879 年 2 月 11 日
マグニチュード	5.7
震源地	緯度 6.5 度 西経 3.3 度 ガーナ国との国境付近
被害	中程度 (100 万ドル～500 万ドル)

出典：Cote D'Ivoire: Abidjan Earthquake, 1879

2.2.3.2 設計に用いる自然条件データ

2.2.3.1 において自然条件の概況を把握したが、設計に用いるより詳細なデータを、「コ」国の測候所である SOCIETE D'EXPLOITATION ET DE DEVELOPPEMENT AEROPORTUAIRE, AERONAUTIQUE ET METEOROLOGIQUE (SODEXAM) から入手した。

2.2.3.2.1 気温

アビジャンの過去 20 年間(1994-2013 年)における月別最低、平均、最高気温の記録は以下の通りである。

表 2-9 アビジャン過去 20 年間の月別最低気温

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最低
1994	19.0	22.9	21.5	22.0	22.0	21.0	21.0	21.4	21.5	21.7	22.0	21.5	19.0
1995	17.8	24.0	22.3	21.8	22.4	21.4	21.0	22.2	21.2	20.5	22.6	20.0	17.8
1996	22.7	22.0	22.2	22.0	22.0	22.2	21.5	21.5	21.0	22.2	22.3	23.0	21.0
1997	22.8	21.6	22.6	22.0	22.1	21.5	21.4	20.0	21.5	22.0	29.6	19.4	19.4
1998	20.0	22.8	23.6	23.4	21.8	21.0	22.0	20.8	21.2	21.1	22.4	21.5	20.0
1999	23.5	19.5	22.5	21.3	21.7	21.5	21.4	20.9	23.0	21.0	22.0	22.9	19.5
2000	21.4	19.5	21.6	20.4	21.3	22.3	20.5	20.4	22.0	21.5	23.0	22.5	19.5
2001	22.0	20.0	21.9	21.9	21.5		22.1	20.4					
2002	20.8	23.0	23.0	22.3	21.9								
2003					23.5	21.8	21.7	19.8	22.0	22.5	22.5		
2004	21.9	18.8	22.0	22.9	22.0	22.4	21.5	21.0	21.7				
2005	20.0	23.7	20.5	22.8	22.5	22.0	21.5	21.0	21.0	22.0	23.5	23.0	20.0
2006	21.8	24.1	21.1	23.0	21.9	22.1	22.5	21.4	20.0	22.3	21.5	23.6	20.0
2007	20.2	23.0	21.4	22.0	22.4	21.4	22.2	21.5	22.4	21.0	23.4	21.4	20.2
2008	19.5	22.5	22.3	22.0	21.3	21.8	21.5	21.6	21.9	22.4	22.5	23.4	19.5
2009	19.5	23.0	22.5	22.5	23.5	21.2	22.0	22.0	22.0	22.5	23.0	23.5	19.5
2010	24.0	23.6	21.7	23.0	22.5	22.0	21.9	21.3	21.9	22.3	23.3	21.5	21.3
2011	21.5	20.5	22.2		22.5	23.0	22.2	22.0	21.7	22.1	24.0	22.5	
2012	19.2	21.0	22.0	22.3	21.8	22.0	22.5	21.2	22.4	22.3	22.2	21.0	19.2
2013	19.0	22.2	22.0	22.6	21.9	22.3	21.4	20.2	21.9	21.9	22.0	21.7	19.0

出典：SODEXAM

表 2-10 アビジャン過去 20 年間の月別平均気温

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
1994	27.3	28.8	28.2	28.1	27.3	26.3	24.1	24.1	24.8	26.2	27.6	28.5	26.8
1995	26.8	29.1	28.7	29.0	28.6	27.2	25.8	24.9	24.7	26.2	27.8	27.3	27.2
1996	27.0	28.0	28.1	28.6	28.5	26.9	25.5	24.8	24.5	26.0	27.7	26.9	26.9
1997	26.5	28.0	27.9	27.3	27.3	26.1	24.6	23.6	26.0	27.4	28.7	28.5	26.8
1998	28.3	29.2	29.6	29.2	28.4	26.9	25.2	24.1	24.9	27.8	29.0	28.2	27.6
1999	28.0	28.7	28.7	28.8	28.4	27.5	26.6	25.2	24.3	26.7	28.5	28.9	27.5
2000	28.1	28.3	29.5	29.0	28.6	27.1	26.0	25.5	26.1	27.3	29.3	28.6	27.8
2001	28.2	28.3	28.9	28.5	28.4		25.3	23.8					
2002	27.7	28.6	28.4	28.7	28.7								
2003					28.2	26.1	25.3	24.1	25.7	27.6	28.5	28.0	
2004	29.0	29.5	30.0	29.2	26.8	26.2	25.1	24.1	26.1				
2005	27.2	29.5	29.5	29.2	27.9	26.3	25.3	24.2	25.9	27.4	28.4	28.5	27.4
2006	27.4	27.8	28.7	29.3	27.9	27.6	26.1	25.3	25.1	27.4	28.3	28.3	27.4
2007	27.1	28.7	28.8	28.6	28.2	26.8	26.1	24.9	25.7	26.9	28.3	28.3	27.4
2008	26.5	29.2	28.3	28.7	27.8	27.3	26.5	25.3	25.4	27.4	28.6	28.7	27.5
2009	27.6	28.0	28.1	28.0	28.6	27.4	25.7	24.5	24.8	26.2	28.6	29.0	27.2
2010	28.5	29.5	29.7	29.6	28.8	27.4	26.0	25.4	25.8	27.4	28.0	28.7	27.8
2011	27.9	28.0	28.9		28.3	27.1	25.4	24.6	25.3	26.8	28.5	27.7	
2012	27.1	26.9	28.3	27.7	27.2	26.2	25.2	24.3	25.3	26.7	27.5	27.6	26.7
2013	29.3	28.7	28.4	28.7	27.7	26.4	24.9	24.3	25.0	26.2	27.2	27.1	27.0

出典：SODEXAM

表 2-11 アビジャン過去 20 年間の月別最高気温

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高
1994	33.5	33.1	33.2	33.5	32.8	31.8	29.2	29.5	30.0	31.7	33.5	33.5	33.5
1995	34.0	34.0	33.6	33.5	34.0	33.0	31.0	30.2	30.0	31.2	33.6	33.2	34.0
1996	32.4	32.5	34.0	33.5	34.2	31.8	30.7	29.8	29.0	32.0	33.2	31.5	34.2
1997	32.6	33.5	33.2	32.5	32.6	31.1	29.5	28.6	30.2	32.0	25.3	34.0	34.0
1998	34.0	35.1	35.2	35.0	34.7	32.3	31.5	29.5	30.8	32.4	34.1	34.0	35.2
1999	33.4	34.2	33.8	34.5	33.5	32.5	31.4	30.0	30.5	31.8	32.9	33.3	34.5
2000	33.1	34.0	34.9	34.3	33.7	32.5	30.2	30.4	31.0	33.5	34.7	34.0	34.9
2001	33.4	35.0	34.8	34.0	34.0		30.0	28.6					
2002	33.6	33.2	33.4	34.0	33.7								
2003					34.5	32.0	31.5	29.6	33.0	34.2	34.0	33.5	
2004	34.1	38.0	35.6	34.7	34.5	31.3	30.7	30.3	31.5				
2005	35.0	35.0	36.0	34.7	33.1	31.5	31.5	30.2	32.0	32.5	33.0	33.2	36.0
2006	32.5	33.5	34.0	34.6	34.0	33.0	31.8	30.6	31.1	32.2	33.2	33.1	34.6
2007	34.0	34.4	34.0	34.5	34.2	32.6	31.2	30.6	32.2	32.0	33.5	33.5	34.5
2008	33.5	35.2	34.5	35.0	34.5	33.0	32.0	31.0	31.0	34.0	33.8	34.5	35.2
2009	34.1	34.7	33.5	33.4	34.5	33.5	31.0	29.7	30.5	33.0	34.2	34.3	34.7
2010	33.5	34.6	36.0	35.7	34.5	32.5	31.2	31.0	31.2	32.3	33.3	34.0	36.0
2011	33.6	33.8	34.6		33.0	32.5	30.7	30.6	30.5	32.5	33.2	32.7	
2012	33.5	32.4	32.5	33.3	32.0	30.6	29.0	28.5	30.1	31.5	32.3	33.5	33.5
2013	36.1	35.6	34.2	33.1	32.4	30.9	29.0	28.8	29.3	30.3	31.5	32.5	36.1

出典：SODEXAM

過去 20 年間のデータの最高気温と最低気温の差は 18.3℃である。

2.2.3.2.2 風速

アビジャンの過去 17 年間(1997-2013 年)における月別最大風速の記録は以下の通りである。

表 2-12 アビジャン過去 17 年間の月最大風速(m/s)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最高
1997	6.0	4.0	11.0	8.0	7.0	5.0	5.0	6.0	7.0	9.0	8.0	16.0	16.0
1998													
1999	6.0	7.5	8.5	13.0	10.0	15.0	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	4.0	15.0
2000	10.0	5.0	9.0	14.0	9.0	8.0	6.0	5.0	7.0	5.0	6.0	11.0	14.0
2001	6.0	5.0	15.0	9.0	8.0								
2002			6.0										
2003					6.0	5.0	1.0			7.0	8.0	5.0	
2004	5.0	5.0	9.0	15.0	6.0	7.0	5.0	6.0	8.0	14.0		5.0	
2005	7.0	4.0	5.0	7.0	7.0	5.0	5.0	6.0	4.0	5.0	7.0	5.0	7.0
2006	6.0	4.0	6.0	7.0	9.0	10.0	6.0	4.0	4.0	5.0	7.0	6.0	10.0
2007	7.0	12.0	9.0	9.0	10.0	6.0	7.0	4.0	6.0	10.0	8.0	10.0	12.0
2008	7.0	8.0	5.0	8.0	9.0	7.0	6.0	8.0	6.0	6.0	5.0	5.0	9.0
2009	8.0	6.0	7.0	7.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	8.0
2010	7.0	7.0	9.0	5.0	7.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	7.0	8.0	9.0
2011	5.0	7.0	6.0	8.0	7.0	7.0	6.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	8.0
2012	7.0	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	8.0	6.0	7.0	7.0	6.0	6.0	8.0
2013	6.0	7.0	10.0	7.0	10.0	6.0	8.0						

出典：SODEXAM

過去 17 年間のデータの最大風速は 16m/s である。

2.2.3.2.3 降雨強度

SODEXAM は各確率年の降雨強度のデータを提供している。以下の降雨強度は 1958 年から 2001 年のデータを確率処理したものである。

表 2-13 アビジャンの降雨強度

確率年	10 分 (mm/h)	15 分(mm/h)	30 分(mm/h)	45 分(mm/h)	60 分(mm/h)
2 年	148.0	127.0	96.2	78.7	66.9
5 年	193.0	164.0	122.0	97.5	83.8
10 年	231.0	193.0	138.0	110.0	94.9
30 年	303.0	244.0	164.0	129.0	112.0
50 年	343.0	270.0	175.0	137.0	120.0

出典：SODEXAM

2.2.4 ユーティリティ調査

2.2.4.1 インベントリ調査

ソリブラ交差点周辺における道路上の地上構造物と地下埋設物のインベントリ調査を実施し、縮尺 1:500 デジタル地形図に盛り込むべき内容、想定される地下埋設物の種類の検討を行った。表 2-14 に地上構造物と地下埋設物の概要をまとめる。

表 2-14 ソリブラ交差点付近の地上構造物と地下埋設物の概要

項 目	構造物	種 類
地上構造物関係	街灯	3 種類
	交通信号機	2 種類
	交通標識	
	行き先案内板	
	広告看板	
	銅像（記念構造物）	
	電話の配線ボックス	2 種類
地下埋設物関係	排水柵	
	マンホール（汚水）	
	マンホール（通信線）	2 種類
	マンホール（ガス管）	

出典：JICA 調査団

2.2.4.2 地下埋設物に関する聞き取り調査と既存資料の収集

AGEROUTE から地下埋設物に関係機関（政府機関及び民間会社）に対して地下埋設物に関する情報提供が依頼され、それを基に埋設物の現場立会調査を実施した。表 2-15 に概要を示す。

表 2-15 地下埋設物に関する現場立会調査と既存資料の収集先

関係機関名	地下埋設物の種類	資料の提供	現場立会調査
MOOV	通信線		○
TELECOM	通信線		○
MTN	通信線		○
SODECI	水道管	○	○
ONAD	下水管	○	
PETROCI	ガス管	○	○
CIE	電力線	○	○

出典：JICA 調査団

埋設物の現場立会調査では、関係機関と埋設物の位置を確認するとともに、道路端からの距離の測定を行った。この測定結果を用意したオルソ画像にプロットし、埋設位置の整理を行った。

提供された資料と現場立会調査の結果は、表 2-16 の通りである。

表 2-16 地下埋設物提供資料と現場立会調査の結果

地下埋設物の種類	関係機関名	直 径	材 質	地上からの深さ	備 考
通信線	MTN	200mm	PVC	120cm	
通信線	MOOV	既存の施設はないが、計画はある。			
通信線	TELECOM	80mm×4 本	PVC	120～140cm	
下水管/ 排水管	ONAD	2000mm	コンクリート管	記載なし	
		1800mm	コンクリート管	記載なし	
		1500mm	コンクリート管	約 250cm	
		1000mm	コンクリート管	200cm～300cm	
		800mm	PVC	約 120cm	
		400mm	PVC	約 150～200cm	
		記載なし	暗渠	記載なし	
水道管	SODECI	400mm	鉄管	150cm～200cm	
		200mm			
		60mm			
電力線	CIE	150mm	15KV 電線	80cm	
ガス管	PETROCI	200mm	鉄管	80cm～100cm	アスファルトで保護

出典：JICA 調査団

2.2.4.3 試掘調査

2.2.4.3.1 調査目的

試掘調査及び既存マンホール等の調査の目的は、以下の通りである。

- ・ 既存資料、及び現場立会い聞き取り調査で特定された地下埋設物の平面位置の確認
- ・ 地下埋設物の形状と大きさの確認
- ・ 地下埋設物の埋設深度の確認
- ・ 必要により断面図、写真等の作成

2.2.4.3.2 調査手法

インベントリ調査、現場立会調査と既存資料収集の結果を基に、用意したオルソ画像上にこれらの情報をプロットし、推定される地下埋設物現況図（暫定版）を作成した。この現況図を基に、試掘調査の目的物の選定を行った。

まず具体的な試掘位置を決定する為に、地中レーダー等により埋設物の有無を把握し、試掘場所の特定を行った。

地中レーダーで確認後、概ね 1m×2m 四方の試掘穴を掘って地下埋設物の確認を行った。



種類	管理者	管材料	平均深さ
			(m)
ガス(紫)	PETROCI	Steel 200mm	1.2
電気(赤)	CIE		0.5
下水(深紫)	SODECI	Concrete1800mm	2.0
水道(青)	SODECI	Steel 400mm	1.2
電話(水色)	MTN	PVC D45mm	0.3
電話(黄)	MOOV	PVC D45mm	0.3
電話(緑)	TELECOM	PVC D45mm	0.25

出典: JICA 調査団

図 2-15 試掘箇所及び既存マンホールの調査位置図

表 2-17 地下埋設物の試掘箇所

点番号	地下埋設物の種類	関係機関名	注 記
No. 1	電力線	CIE	ソリブラ交差点の北側で道路を横断
No. 2	電力線	CIE	ソリブラ交差点の北側で道路を横断
No. 3	下水管	ONAD	ソリブラ交差点の中央部を横断
No. 4	下水管	ONAD	ソリブラ交差点の中央部を横断
No. 5	電力線	CIE	ソリブラ交差点の北側で道路を横断
No. 6	電力線	CIE	ソリブラ交差点の北側で道路を横断
No. 7	水道管	SODECI	ソリブラ交差点の北側で道路を横断
No. 8	電力線	CIE	ソリブラ交差点の西側で道路を横断
No. 9	電力線	CIE	ソリブラ交差点の西側で道路を横断

出典：JICA 調査団

表 2-18 既存マンホール等の調査箇所

点番号	地下埋設物の種類	関係機関名	注 記
No. 1	通信線	TELECOM	マンホール
No. 2	ガス管	PETROCI	マンホール
No. 3	通信線	MTN	マンホール
No. 4	通信線	TELECOM	マンホール
No. 5	排水路	ONAD	暗渠水路
No. 6	水道管	SODECI	マンホール

出典：JICA 調査団

2.2.4.3.3 調査結果

試掘調査と既存マンホール調査の結果は表 2-19 表 2-20 に示すとおりである。

なお「Old」は最初に試掘した箇所を示すが、埋設物の確認が出来なかった為、試掘場所を変更して再度調査を行った（「New」と表示）。

表 2-19 試掘調査結果

注：× 地下埋設物を確認できず ○ 地下埋設物を確認

点番号	対象地下埋設物	結果	備 考
No. 1	下水管	×	1.5m 以上まで掘るが地下埋設物を確認できず。 地下水が出て穴が崩れることからそれ以上の掘削を断念
No. 2 (Old)	電力線	×	1.2m 以上まで掘るが地下埋設物を確認できず。 地下水により穴が崩れることからそれ以上の掘削を断念
No. 2 (New)	電力線	×	0.9m 以上まで掘るが地下埋設物を確認できず 地下水により穴が崩れることからそれ以上の掘削を断念
No. 3	電力線	○	深さ 1.1m のところに直径 20cm の PVC パイプを確認
No. 4	通信線 下水管	○ ×	深さ 1.4m のところに直径 4cm の PVC パイプを確認 直径 2m の下水管は深さ 2.0m まで掘るが確認できず
No. 5	電力線	○	深さ 46cm のところに直径 4cm の PVC パイプを確認
No. 6 (Old)	電力線	×	深さ 1.0m 以上まで掘るが地下埋設物を確認できず。 地下水により穴が崩れることからそれ以上の掘削を断念
No. 6 (New)	電力線	○	深さ 25cm のところに直径 2cm の PVC パイプを確認
No. 7 (New)	水道管	○	深さ 1.2m のところに直径 40cm の鉄管を確認
No. 7 (Old)	水道管	×	深さ 1.2m 以上掘るが地下埋設物を確認できず。 地下水により穴が崩れることからそれ以上の掘削を断念
No. 8	電力線	○	深さ 80cm のところに直径 2cm の PVC パイプと直径 6cm の管を確認
No. 9	電力線	×	表層のアスファルトの下にコンクリートが埋設されている ことから試掘を断念

出典：JICA 調査団

表 2-20 既存マンホール等の調査結果

注：× 地下埋設物を確認できず ○ 地下埋設物を確認

点番号	対象地下埋設物	結果	備 考
No. 1	通信線	○	TELECOM の通信線、80mm と 45mm の PVC パイプ 深さ 2.0m に埋設されている。
No. 2	ガス管	○	PETROCI の直径 200mm のガス管 深さ 1.2m に埋設されている。
No. 3	通信線	○	MTN の通信線、45mm の PVC パイプ 深さ 0.3m に埋設されている。
No. 4	通信線	○	TELECOM の通信線、45mm の PVC パイプ 深さ 0.25cm に埋設されている。
No. 5	暗渠	○	汚水、雨水が流れ込む地下水路 上部構造物の下側は地表から 1.2m になっている。
No. 6	水道管	○	SODECI の直径 400mm の水道管 深さ 1.2m に埋設されている

出典：JICA 調査団

2.2.5 環境社会配慮

2.2.5.1 環境影響評価

2.2.5.1.1 環境社会影響に与えるコンポーネントの概要

ソリブラ交差点の改良が社会環境に影響を及ぼす主なコンポーネントは以下の通りである。

準備段階：資・機材置場、工事事務所の設営、地下埋設物等のユーティリティの移設、公園等敷地の一時借用等

建設段階：仮設道路、アクセス用仮設道路、歩行者用迂回路、跨道橋の建設、道路整備、舗装、資・機材置場、工事事務所、公園等敷地の一時借用等

供用（メンテナンス）段階：道路交通、歩行者、修理等。

2.2.5.1.2 ベースとなる環境社会の状況

2.2.5.1.2.1 汚染の現況

(1) 大気質

ソリブラ交差点は1日13万台余りの交通量があり、特に朝夕のラッシュ時には渋滞を生じ、物流をはじめとする経済活動の妨げとなっている。また多くの車両は、発進時に維持管理不足が原因と思われる黒煙を排することから、大気汚染の原因となっていると考えられる。

「コ」国には大気質の測定資料は存在しない。

(2) 水質

ソリブラ交差点及びその周辺において表流水は認められない。公共インフラとして上水道、下水道が埋設されている。上水道の主要幹線は東-西方向に、一方下水道の主要幹線が南-北方向に埋設されている。また下水用のポンプ場設備が交差点の南東にある。

a. 雨水排水の流域

雨水排水の流域は図 2-16 に示す通りである。図上計測による流域面積は約83,000 m²である。



雨水排水流域
出典：JICA 調査団

図 2-16 雨水排水流域

b. 雨水排水管

雨水排水は道路端の排水枡（マンホール）から径 400 mmの取付管を経て本管に流入する。雨水排水本管は VGE 道の北側南側両方に埋設されており、北側の管経は 1,000 mm、南側の管経は 1,500 mmである。排水方向は VGE 通り沿いに東から西に流れている。

交差点内の降雨による洪水の発生は2～3年に1回程度であり、交差点が数時間冠水する程度である。こうした道路冠水は排水溝の定期的なメンテナンスを行うことにより、ある程度は回避可能であると考えられる。

c. 雨水排水の水質

雨水排水の水質はデータが無く不明であるが、雨水排水は路面から直接排水管に流入することから、水質に大きな問題はないと考えられる。

(3) 廃棄物

一般廃棄物及び建設残土等は都市衛生公社（ANASUR）が管理しており、アビジャン自治区内北東部の Akouedo にある最終処分場で処理されている。この処分場は 30 年以上の長期に渡り使用されており、現在満杯に近い状況とのことから、新規の最終処分場の建設が検討されている。

道路清掃後のごみ及びメンテナンス時に発生する廃棄物もこの Akouedo で処分される。

(4) 土壌汚染

土壌汚染の発生に関する資料・データはないが、現場の観察結果から問題はないと判断される。

(5) 騒音・振動

交差点の信号による車両停止、発進時及び渋滞中はエンジンアイドリング音及びクラクションにより、高い騒音レベルである。CIAPOL によると騒音・振動に関するモニタリングデータはない為、本調査で現況騒音・振動レベルを測定した。測定結果は「2.2.5.1.7.3 汚染状況調査」で詳述する。

(6) 地盤沈下

プロジェクトサイトの表層地盤（深度 0～30m）は主に未固結の細～粗砂から成る砂層であり、特に表層は風化を受け色は褐色である。砂層中に数 10 cm 以上のシルト～粘土から成る層の挟在は確認されない。建設中、供用後の地盤沈下を防ぐため、以下の対応が必要である。

建設中：基礎部の掘削及び支持杭（場所打ち）の施工中は湧水の揚水を行う。

供用時：供用時に揚水は行わない。

(7) 悪臭

ソリブラ交差点及びその周辺には臭気の問題はない。

2.2.5.1.2.2 社会環境の現況

(1) 人口

アビジャン自治区は 13 コミューンから構成され、その内トレッシュビル・コミュニティとマルコリー・コミュニティがプロジェクトに関係している。自治区の人口を表 2-21 に示す。

表 2-21 アビジャン自治区の人口

アビジャン自治区			人口 (1998 年国勢調査結果)
地域	No	市制名	
アビジャン 自治区	1	Abobo	638,237
	2	Adjamé	254,290
	3	Attécoubé	207,586
	4	Cocody	251,741
	5	Koumassi	317,562
	6	Mar cory	117,748
	7	Plateau	10,365
	8	Port-Bouët	211,658
	9	Treichville	120,526
	10	Yopougon	688,235
アビジャン市全体			2,877,948
アビジャン郊外	11	Anyama	138, 296
	12	Bingerville	56,357
	13	Songon	53,289
アビジャン郊外全体			247,942
アビジャン自治区			3,125,890
「コ」国全体			15,366,672
アビジャン/「コ」国の比率			20.3 %

出典：国勢調査, 1998

1998 年の国勢調査によるとトレッシュビル・コミューンの人口は 120,526 人であり、女性が 47%、20 歳以下の人口比率が 46%である。また人口密度は 21,111 人/km²である。Treichville 市には多様なエスニック・グループが存在しており、人口の 54%は他国から移民である。移民は主にガーナ、セネガル、ギニア、モロッコ、アルジェリア、チュニジア 及びレバノンからである。

マルコリー・コミューンの人口は 1998 年の国勢調査で 117,748 人であり、様々なエスニック・グループが存在する。全体の 48%が「コ」国人で、30%が西部の国からの移民である。人口の 80%はアノウマブ（Anoumab）村（地区）に住んでおり、市全体の 2010 年、2018 年の人口は、平均人口増加率の 3.5%に基づくと、それぞれ 254,374 人、311,970 人と推定される。

(2) 社会政治的組織

アテチャン（Atchan）又はエブレ（Ebrié）社会は、クワ（Kwe）語グループとラグーン系のサブ・グループの一部が存在する。地域住民はジェネレーション、社会的、政治的、軍事的なグループに基づき特徴づけられる。各村落では、村長、年寄、知識人、若者を含む社会組織から構成される評議会を有しており、村長は実力者の中から任命される。

村長と協働するコミュニティのリーダー達は村長が任命し、村の政治的・経済的・文化的行事の管理を行う。移民が多いエリアでの村長の権力は、例外的に村の範囲を超えて発揮されることもある。集团的利害の問題は村の会議に諮られ、村全体に承認を得る。

(3) 土地利用状況

アビジャン自治区の土地の殆どは過去国によって確保され、国の所有となった。近年経済活動の活発化により土地の売買、個人所有が認められ、土地開発が進行している。トレッシュビル・コミューンはアビジャン自治区内でも最古のものの一つであり、植民地時代は港湾及び工業地帯として発展した。

トレッシュビル・コミューンの面積は 892ha でアビジャン自治区の 2%に相当し、大部分の 729ha は住宅地である。市街地の北側は教育施設を含む住宅地域及び商業地域であり、南部及び南西部は港湾、工業地域、大学病院及び教育施設がある文教地域である。商業地域は市の 38%を占め、また工業地域の 80%を新興工業関連が占める。このほか文教施設面積は市の 14%を占め、海洋水路研究センター（CRO）及び港・通信国立大学等が立地している。また保健施設は市の 14%を占める。

マルコリー・コミューンは低木林で覆われた湿地帯であり、半島の埋立てが始まり市の開発が始まるまでの長い間、住宅建設などできない不毛な土地と考えられていた。市の面積は 998ha でアビジャン自治区の 2.8%を占めるに過ぎないが、現在は高級住宅地域に分類されている。

(4) 経済活動

a. アビジャン自治区

アビジャン自治区の経済的な重要性は他と比較しても極めて高い。アビジャン自治区に於ける経済活動は「コ」国全体の約 40%を占め、「コ」国工業製品の 60%はアビジャン港から輸出入されている。1995 年には港湾取り扱い輸送量は 12 百万トン（石油製品の 5.5%を含む）に達している。

工業製品では綿製品の織物製品、ろうけつ染等の輸出が盛んである。また木材加工品も生産し、原生林のマホガニー材はすでに 200 年前に英国のビクトリア時代に輸出されていた。また、木の皮、ベニヤ板、チップも副産業化している。

食料品加工は、パームオイルの製造、柑橘類の加工、西部のプランテーションからのゴム製造、パイナップル・オレンジ・マンゴの飲料加工などであり、特にコーヒー（ロブスター）の加工は世界第 3 位、カカオの加工は世界 1 位である。

アビジャンはアフリカで最初のマグロの港でもあり、欧州向けの加工工場が 3 か所存在する。エネルギーセクターに関しては、「コ」国は数カ所の沿岸石油井を有する石油産出国であり、周辺国の中で石油の精製・輸出を含む化学工業をリードする存在である。

b. 調査対象地周辺

プロジェクトの直接影響範囲及びその近隣での経済活動は、工業、商業及び加工製造業が中心である。

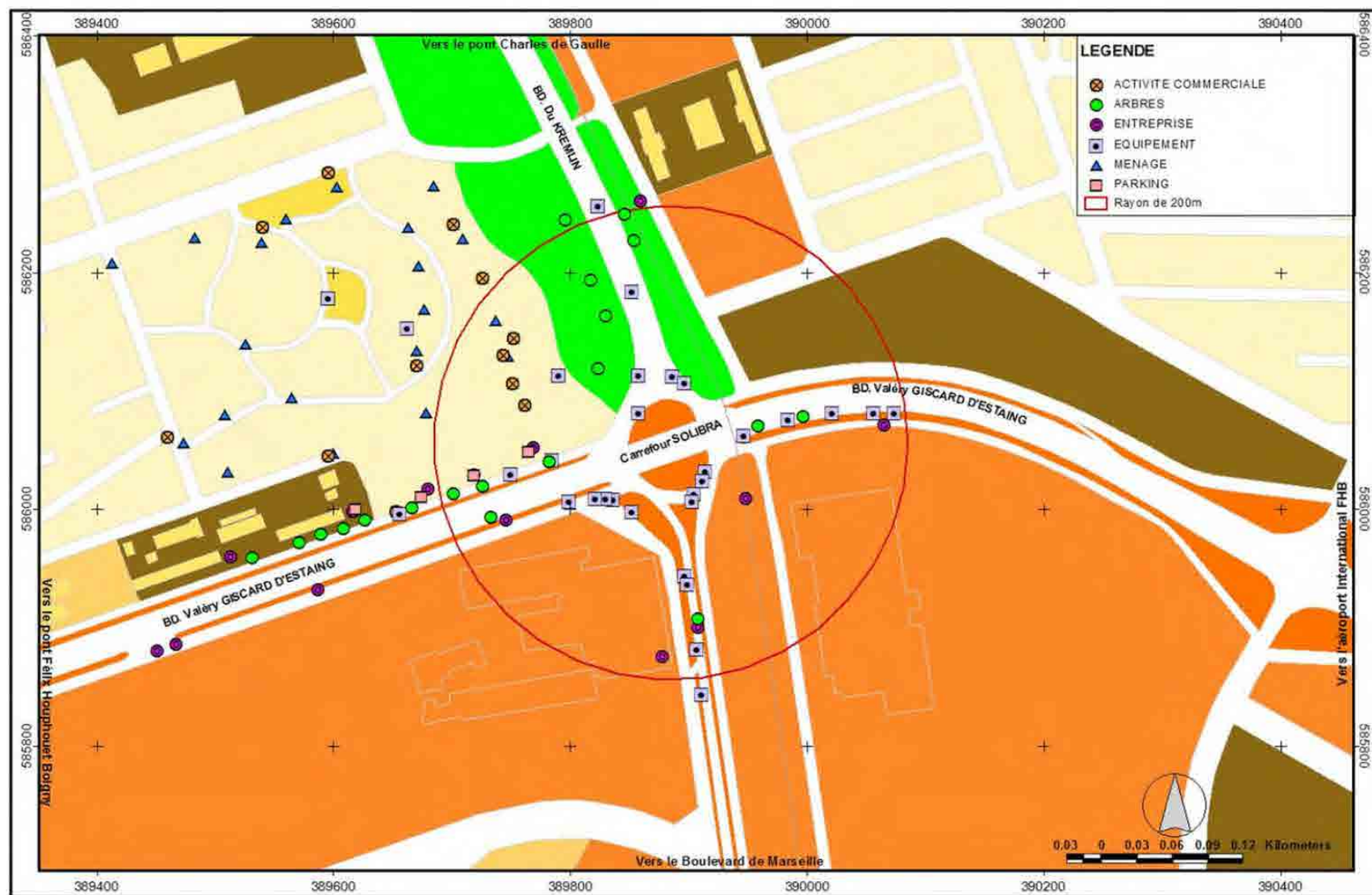


図 2-17 プロジェクト周辺の住民及び経済活動

(5) 施設

プロジェクトサイトには、プロジェクトの実施により直接影響を受ける以下の施設がある。

看板： ソリブラ交差点付近には影響を受けると見られる看板が 29 ある。

公園： アビジャン自治区が保有する地域公園が北西側に 1 か所立地している。

遊技場： 遊び場が 1 か所ある。

(6) 住民住区

プロジェクトによる直接影響範囲は、主に“Habitat Crown”と呼称される区域である。Habitat Crown の住民の属性については、2.2.5.1.7.1 で詳述する。

(7) 衛生環境

a. 廃棄物管理

家庭ごみの収集はごみ収集車によって行われている。プライベートセクターによるごみ収集も行われているが、有料である。収取したごみは収集センターの収納庫又はグループ収集所に保管される。アビジャン自治区での無秩序な都市化によって、乱開発された住宅地域へアクセスが問題化している。

アビジャン自治区で排出される固形廃棄物の 97%が家庭ごみであり、アクエド (Akouédo) で埋め立て処分されている。

b. 市内の道路清掃

道路清掃と側溝の清掃については、生活ごみ収集の追加作業として実施されている。2002 年に環境水森林省による固体廃棄物処理は、地方分権化によって市の運営に委譲された。この権限委譲により高速道路及び側溝の清掃作業の質が低下し、いくつかの市では清掃作業を停止した。こうした状況は緊急都市インフラ計画 (PUIUR) の実施によって、市による道路清掃と側溝の清掃作業への管理が強化されつつあるが、未だ十分に管理されているとは言い難い。

(8) 交通安全

交通安全対策として各市に警察署が配置されており住民の安全を守っている。国家警察は Anti-Riot Squad (BAE) 及びマルコリーとウイリアムシビルに基盤を有する Republican Security Company (CRS) から成り、国家警察は地域警察及びプライベート警備会社との協力体制も築いている。警察訓練センター及び国家警察学校がココディ・コミューンにある。アグバン (Agban)、アボボ (Abobo) 及びクマシー (Koumassi) に基地を有する国家憲兵隊は、国家警察を支援している。

火事及び事故に対応する 5 か所（ヨプゴン、アジャメ、クマシー、フェリックス・ウフェ・ボワニ空港及び SIR : Ivorian Refining Company)の軍用消防隊がアビジャン自治区内に配置されている。また国民保護事務所 (National Office of Civil Protection : ONPC) は事故による火事、自然災害及び避難民の援助を行っている。この他数か所の「コ」国陸軍の軍事基地、フランスの軍事基地(UNOCI)も安全維持に関与している。

(9) 文化遺産

ソリブラ交差点の北西側の公園があり、アビジャン自治区の地域公園として地域遺産に指定されている。公園は時々イベントに使用され市民の憩いの場所となっている。

(10) 景観

現在のソリブラ交差点はラウンドアバウトと信号による平面交差による交差点である。また、景観を構成する街路樹が交差点の歩道及び側道との境にあり、その数は約 20 本である。

(11) 歩行動線（通学路）

現況のラウンドアバウトと信号による平面交差である。歩行者はラウンドアバウトの外径に沿った横断歩道を利用しているが、外径が大きいことから若干の距離を歩くことを余儀なくされている。

児童、生徒及び学生の歩行通学のルートを図 2-18 に示す。



○ : 学校

----- : 生徒・学生の通学ルート

出典 : JICA 調査団

図 2-18 プロジェクトサイト周辺における生徒、学生の通学路

2.2.5.1.3 相手国の環境社会配慮制度・組織

2.2.5.1.3.1 環境関連所管官庁及び業務内容

(1) 環境持続可能開発省 (MEDD)

2011 年環境・水・森林省の組織改編で再組織された。以下に業務内容及び下部組織を示す。

- ・ 環境局：環境行政環境法規、環境影響評価 (EIA)、基金、保護、情報等
- ・ 持続可能開発局：持続可能開発の促進、環境技術、各汚染対策等
- ・ 外局：環境庁 (ANDE)、公害対策センター (CIAPOL) 及び国立公園・自然保護区事務所 (OIPR)

a. 国家環境庁 (ANDE)

ANDE は環境行政実施の主要機関であり、プロジェクトの計画・維持管理・評価を行っている。また作業所として環境監査、経済・国際業務管理及び財務業務の 3 支所を有している。

業務内容は、環境法規の実施、ESIA の実施・評価、環境許可、ESIA のガイドライン (GL) の作成、戦略的環境評価 (SEA) の実施、環境モニタリング管理、・開発における環境騒音の維持管理、環境情報システムの管理責任、ESIA における評価の進展、地方における環境保全の発展、環境監査の実施教育を通して環境保全の認知の向上等、多岐に亘って、環境管理の中核となっている。

b. コートジボワール公害対策センター (CIAPOL)

同センターは 1991 年の設立である。主要業務は国内のモニタリング及び公害管理である。組織的には MEDD の下であるが、同センターのボードメンバーはほぼ「コ」国全省の大臣により構成されている。

CIAPOL の責任業務は、環境モニタリングシステムの構築、気象情報、水等、公害の評価、環境データの収集及び保管、環境モニタリングデータの開示、公害認知の促進、国際水会議への参加、環境関連条約等である。

c. 国立公園・自然保護区事務所 (OIPR)

国立公園及び自然保護区の管理組織である。アビジャン地区ではバンコ国立公園 (Banco National Park、3,474 ha) を管理している。

d. 都市衛生公社 (ANASUR)

都市内の安全・保健に関する管理組織である。

e. AGEROUTE 内の環境管理組織及び機能

環境管理担当部署として環境室が設置されている。

2.2.5.1.3.2 環境関連法規

(1) 「コ」国憲法

環境に関する条項を以下に示す。

第 7 条：全ての国民の教育、文化、情報、雇用等の発展への権利。

第 19 条：健康な環境を享受する権利。

第 28 条：環境保全及び生活程度の向上。

第 71 条：所有権、並びに環境保護の必要性等。

a. 環境規約法

環境規約法：Low No. 96-766, 1996、本法に則り環境関連法が制定されている。本法の主要内容を以下に示す。

本法は 6 項目からなる：①定義、目的及び内容、②環境に関する定義、③一般条項、④国家及び地方自治体の責務、⑤禁止事項及び罰則、⑥環境規約の実施。

本法により ANDE を設立し、環境行政の実施責務が付与されている。

b. 環境関連法規

その他の環境関連法規を表 2-22 に示す。

表 2-22 環境関連法規

法規 No./年	タイプ	内 容
Decree No. 97-393, 1997	ANDE	国家環境庁の設立と組織化
Order No. 445/MINEME/CAB, 2004	EIA	ANDE（国家環境庁）における EIA（BEIE）の制度化
Decree No. 91-662, 1991	CIAPOL	CIAPOL（公害対策センター）の設立と組織化
Order No. 044/MINEME/IG, 1991	CIAPOL	CIAPOL の業務内容の確認
Low No. 2002-102, 2002	OIPR	国立公園、自然保護区に関する管理等
Decree No. 2002-359, 2002	OIPR	OIPR（国立公園・自然保護区事務所）の設立、機能及び組織化
MWF/Decree No. 93-2006, 1993	SODEFOR	SODEFOR（植林開発協会）の移管及び設立
MCLAU/Decree No. 060, 2007	ANASUR	ANASUR（都市衛生庁）の機能（安全、固体廃棄物の管理、都市ごみ等）
Law No. 2003-208, 2003	地方政府	環境保護及び自然資源管理の地方政府へ業務移管
Ordinance No. 2007-586, 2007	地方政府	Law No. 2003-208, 2003 の廃止
Decree No. 97-678, 1997	環境保護	海洋、ラグーンの環境保護
Decree No. 205/MINEME/IG, 2005	環境保護	ラグーン区域の開発・採掘に関する規制
Law No. 88-651, 1988	環境保護	放射性廃棄物、有害廃棄物及び有害物質に関する健康及び環境保全について
Law No. 65-255, 1965	環境保護	野生生物及び狩猟に関する保護について
Decree No. 66-433, 1966	環境保護	自然保護区、国立公園の区分の手順について
Law No. 96-669, 1996	自然保護	石油に関する規約
Law No. 95-553, 1995	自然保護	鉱山に関する規約
Law No. 98-755, 1998	自然保護	水に関する規約

法規 No./年	タイプ	内 容
Law No. 65-425, 1965	森林	森林に関する規約
Decree No. 66-122, 1966	森林	保護すべき樹木種の指定
Decree No. 66-428, 1966	森林	国有林の区分：除外に関する手順
Decree No. 66-421, 1966	森林	木材、木材加工、薪、炭に関する規則

出典：ANDE

2.2.5.1.3.3 許認可・説明

道路及び橋梁建設に係る環境許可を表 2-23 に示す。

表 2-23 道路及び橋梁建設に係る環境許可

必要許認可事項	担当機関	責任機関	備 考
1. 環境許可申請	ANDE	AGEROUTE	
2. 環境影響評価	ANDE	AGEROUTE	
3. 排水許可	CIAPOL	AGEROUTE	
4. 廃棄物処理許可	ANASUR	AGEROUTE	
5. 残土処理許可	ANASUR	AGEROUTE	
6. 騒音・振動	ANDE	AGEROUTE	
7. 交通規制等	POLICE	AGEROUTE	

出典：JICA 調査団

環境関連許可は、全て建設開始前に各担当機関から取得する必要がある。

ESIA の環境許可は ANDE から交付される。ESIA の法的枠組みを表 2-24 に示す。

表 2-24 ESIA の法的枠組み

ESIA 関連法規	内 容	備 考
1. Decree No. 96-694, 1996	環境影響調査の手順を示す。	
2. Decree No. 2005-03, 2005	環境監査。	
3. Order No. 00972, 2007	Decree No. 96-694, 1996 を改定。	
4. Order No. 00973, 2007	Decree No. 2005-03, 2005 の応用例を提示。	
5. Decree No.2013-41, 2013	戦略的環境評価を提示。	

出典：ANDE

ESIA の作成は Decree No. 96-694, 1996 の政令で規定されている。その後多くの修正が加えられ、ESIA の改訂版である Order No. 00972, 2007 及び環境監査の改訂版である Order No. 00973, 2007 に従う必要がある。

Decree No. 96-694, 1996 に示される ESIA に網羅されるべき内容を表 2-25 に示す。

表 2-25 ESIA (Decree No. 96-694, 1996) の概要

EIA 関連法規	内 容	備 考
1. 序文	実施プロジェクトの選定。	ANNEX I, II & III
2. 手順	全体手順、環境コンサルタント、ESIA 作成の法的責任者、等。	
3. 管理規則	ANDE の責務、ESIA の技術的サポート、ESIA の TOR の明確化、潜在的影響の評価、モニタリング及び環境管理計画、ESIA における説明責任、より良い環境対策の促進。	

EIA 関連法規	内 容	備 考
4. ESIA 報告書の目次案	1) プロジェクトの説明、2) 現況及び潜在的影響、3) 潜在的影響の評価、4) 環境対策、5) モニタリング計画。	
5. 特別条項	ESIA の法的位置付け、環境省の最終決定、情報公開と住民関与の確保。	
6. 最終条項	現在実施中及び将来のプロジェクトへの適用、関連省庁の ESIA 実施の責務。	
7. 付属	ANNEX I : ESIA を受ける活動。 ANNEX II : ESIA を要求/不要の判定基準。 ANNEX III: ESIA を受ける場所。 ANNEX IV : ESIA の目次案。	

出典：ANDE

プロジェクト事業者は ANDE にプロジェクトの環境影響評価の概略を説明した環境影響声明書(IS)を提出する。本プロジェクトでは AGEROUTE が環境影響声明書を作成し提出する。なお本プロジェクトの場合は、JICA 調査団が作成する環境社会配慮報告書で代用することも可能である。

ESIA のスクリーニングは ANDE によって実施され、以下のカテゴリに区分される。

- ・ カテゴリ ANNEX I : 環境への影響がある。 : ESIA の実施。
- ・ カテゴリ ANNEX II : 環境への影響が少ない。 : ESIA の不要。
- ・ カテゴリ ANNEX III : 敏感な環境のサイト。 : ESIA の実施。

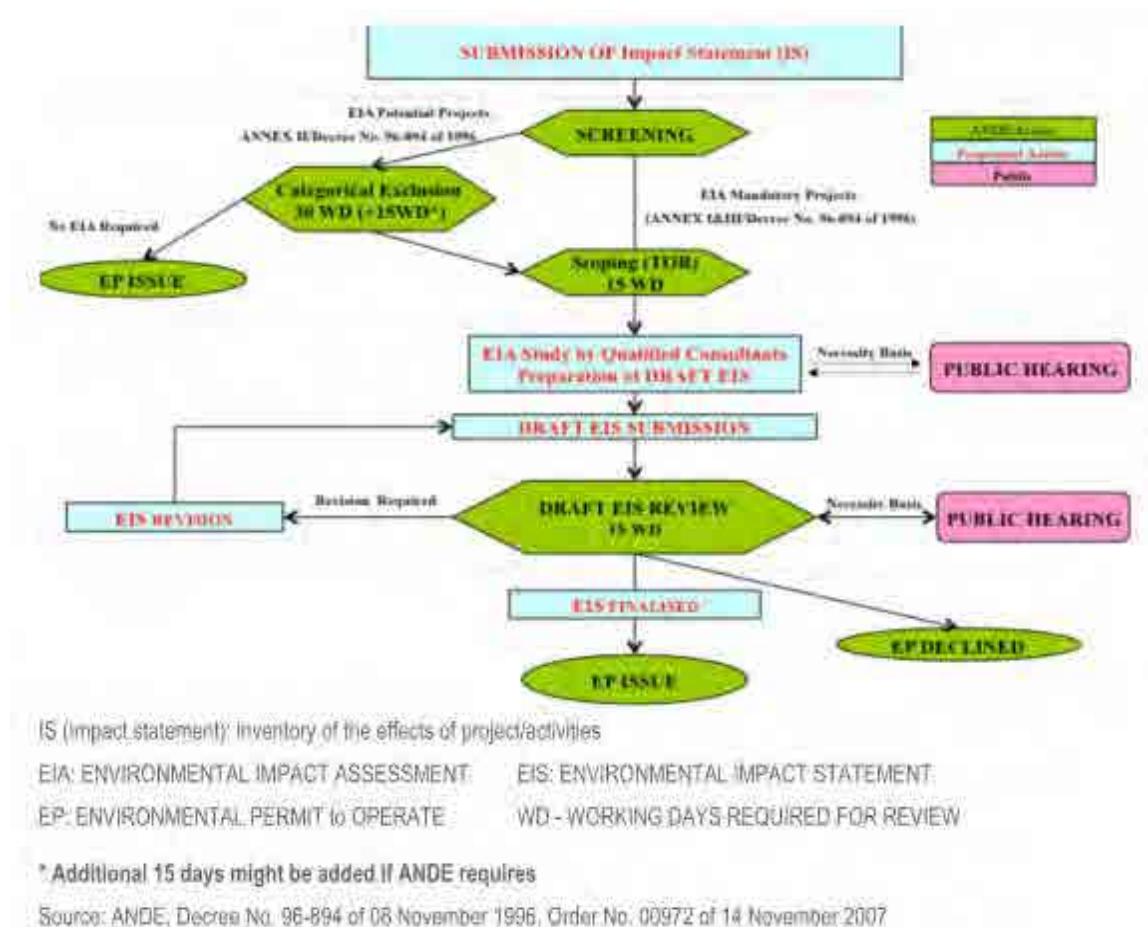
各カテゴリに対応する事業の内容を表 2-26 に示す。

表 2-26 ESIA のカテゴリと事業内容の対応表

活動分類	内 容	備 考
1. Decree No. 96-84 ANNEX I	・ 農業 (>999 ha) ・ 森林管理 (>999 ha) ・ 鉱山 (石油、ガス、鉱物) ・ エネルギー (石油、ガス、油精製、地熱発電、火力発電) ・ 廃棄 (廃棄物処理、埋立、排水処理) ・ 食物 (油脂、加工食品、アルコール・ソフト飲料、シロップ・砂糖、肉製品・処理、スターチ、魚加工、飲料水) ・ 化学品 (化学製品) ・ 金属加工 (鉄鋼工場、スクラップ置き場) ・ 織物・皮革・木材・紙製品 (パルプ・綿製造、染色等) ・ インフラプロジェクト (>2100 m の高速道路・鉄道・飛行場、商業港、工業団地、都市開発、水路、ダム、パイプライン、水処理施設) ・ その他 (セメント工場、150 床以上のホテル、火薬工場)。	・ 環境への影響が大きい活動。
2. Decree No. 96-84 ANNEX III	・ 保護区域及び同類の保護区 ・ 湿地帯及びマングローブ ・ 科学的・文化的・観光的地区 ・ 環境的繊細な区域 ・ 水域保護区 ・ 国家保有の国際海域。	・ センシティブ区域。
3. Decree No. 96-84 ANNEX II	・ 環境への影響のないプロジェクト (ANNEX I 及び ANNEX III 以外のプロジェクト)	・ ESIA は不要。

出典：ANDE

ESIA の作業手順を図 2-19 に示す。



出典：ANDE

図 2-19 ESIA の作業手順 (コ国)

環境調査は ANDE に登録された環境コンサルタントが実施する。この環境コンサルタントは現在 29 社が登録されている。

カテゴリ ANNEX I は、環境への影響が懸念される事業に適用されることから ESIA の実施が義務付けられるが、影響の程度が軽微な（影響レベルがやや低い、ANNEX I と II の中間型（仮称））場合は、簡易的な環境調査が要求され、“ANNEX I”と同様な手順を踏んで「環境許可」が交付される。

ANDE は、スクリーニングの結果に基づくスコーピングにより、調査の必要な環境項目を抽出また調査 TOR (Terms of Reference) を作成し、プロジェクト事業者に提示する。環境影響調査はこの TOR に従い行う必要がある。

環境影響調査期間にプロジェクトの内容に関する“公聴会”を 2 回実施する必要がある。1 回目の公聴会は環境調査時に事業者によって実施されるが、公聴会の内容は事前に ANDE の了承を得る必要がある。公聴会には、地域の地方行政府（市町村等）、コミュニティ、関連住民、

NGO 等のステークホルダーが参加し、プロジェクトの内容、環境調査、影響等の説明、質疑応答、意見の収集が行われる。また開催に際し、事前に新聞、ラジオ等で公聴会を広報する必要がある。

2 回目の公聴会は、ESIA のドラフト報告書が ANDE に提出後査定期間内に ANDE によって実施される（費用は事業者が支払う）。手順は 1 回目と同様である。

環境影響調査の終了後、影響予測、評価、また必要に応じ環境管理計画、環境対策及びモニタリング計画を含め ESIA ドラフト報告書を ANDE に提出する。

ESIA ドラフト報告書は ANDE による照査のほか、再度の公聴会において内容が確認され、（追加調査を含む）必要に応じて修正が加えられる。修正後 ANDE の最終的な照査を経て、報告書が正式に提出される。その後「環境許可」が ANDE から交付される。

環境調査の TOR あるいは ESIA ドラフト報告書の公開は、通常公聴会時に行われる。また最終報告書は ANDE に申請すれば閲覧することができる。

2.2.5.1.3.4 「コ」国の環境基準

(1) 水質基準

水質基準を表 2-27 に示す。

表 2-27 「コ」国の水質基準

a. 排水基準（石油精製、革なめし、ビール工場等）

項 目	基 準 値
pH	5.5～8.5 又は 5.5～9.5
水温	40℃以下
浮遊物質	*レベル A：日負荷量が 130 kg/d 以上であれば 80%削減、また COD、TSS（全浮遊物質）、N 及び P の 75%を削減。 *レベル B：日量 15 kg/d 以上では 150 mg/L、以下では 50 mg/L。
BOD5	日負荷量 50 kg/d 以下であれば 100 mg/L、50 kg/d 以上であれば 150 mg/L。
COD	日負荷量 150 kg/d 以下であれば 300 mg/L、150 kg/d 以上であれば 500 mg/L。
窒素 (N)	日負荷量 100 kg/d 以下とし 50 mg/L。
リン (P)	日負荷量 30 kg/d 以下とし 15 mg/L。
油脂類	日負荷量 5 kg/d 以上で 30 mg/L、5 kg/d 以下で 10 mg/L。

出典：CIAPOL

その他の物質は下表のとおり。

No	項 目	基 準 値
1	フェノール類	0.3 mg/L：< 3 g/d（日負荷量）
2	Cr ⁶⁺	0.1 mg/L：< 1 g/d
3	CN	0.1 mg/L：< 1 g/d
4	Pb	0.5 mg/L：< 5 g/d
5	Cu	0.5 mg/L：< 5 g/d
6	Cr	0.5 mg/L：< 5 g/d
7	Ni	0.5 mg/L：< 5 g/d
8	Zn	2 mg/L：< 20 g/d
9	Mn	1 mg/L：< 10 g/d

No	項 目	基 準 値
10	Sn	2 mg/L : < 20 g/d
11	Fe, Al 及び化合物	5 mg/L : < 50 g/d
12	Hydrocarbures totaux	10 mg/L : < 100 g/d
13	F 及び化合物	15 mg/L : < 150 g/d
14	環境への生物蓄積性、毒性 または有害物質： ・ ANNEX I.a ・ ANNEX I.b ・ ANNEX I.c1 ・ ANNEX I.c2	・ 0.05 mg/L : < 0.5 g/d (日負荷量) ・ 1.5 mg/L : < 1 g/d (日負荷量) ・ 4 mg/L : < 10 g/d (日負荷量) ・ 日負荷量 10 g/d 以上を不許可。

出典：CIAPOL

(2) 大気質基準

大気質基準は排ガス規制値のみであり、大気質基準及び車両等の移動発生源の規制値はない。

「コ」国の大気質排出基準を表 2-28 に示す。

表 2-28 「コ」国の大気質排ガス規制値（固定発生源のみ）

項 目	排ガス量	最大許容濃度 (mg/m ³)
粉じん	<=1 kg/h >1 kg/h	100 50
CO	>1 kg/h	50
Sox	>25 kg/h	500
NOx	>1 kg/h	50
HCl	>1 kg/h	50
HF	>500 g/h	5 (ガス状化合物)
Cd, Hg, Ta 及び化合物	>1 g/h	0.2
As, Se, Tl 及び化合物	5 g/h	1 mg/m ³ (合計値)
Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, B, Zn	>25 g/h	5 mg/m ³ (合計値)
HCN, HBr, Hcl	>50 mg/h	5 mg/m ³ (合計値)
NH3	>100 mg/h	50
アスベスト (>100 kg/年)	-	0.1 (アスベスト) 0.5 (総粉じん)
アスベスト以外の繊維 (>100 kg/年)	-	1 (アスベスト) 50 (総粉じん)

出典：CIAPOL

(3) 騒音・振動基準

騒音・振動基準を表 2-29 に示す。

表 2-29 「コ」国の騒音・振動の環境基準値

エリア	時間帯		
	昼間 (dB(A))	中間帯	夜間 (dB(A))
病院、休憩所、自然保護区域	40	35	30
交通量の少ない住宅地、農村部	45	40	35
都市住宅地	50	45	40
都市住宅街、郊外地～農村部	60	55	45
主に商用地、工業用地	70	65	50
主に工業団地	75	70	60

出典：CIAPOL

2.2.5.1.4 比較案（ゼロオプションを含む）の検討

本プロジェクトでは、交差点改良形式を選定するにあたり、複数のオルタナティブを提示し環境・社会に係る項目も含めて比較を行っている。

オルタナティブは4案が提示されており、ゼロオプションを含め5案を比較検討する。各オルタナティブの概念図、計画概要及び環境特性を表 2-30 に示す。

- ・ オルタナティブ-1:信号交差点+東⇄西方向跨道橋（F/O）案
- ・ オルタナティブ-1a:信号交差点（I/S）+東⇄西・北⇄東方向跨道橋（F/O）案
- ・ オルタナティブ-1b:信号交差点（I/S）+東⇄西・北⇄東方向跨道橋（F/O）案
- ・ オルタナティブ-1c:信号交差点（I/S）+西⇄東・北⇄東方向跨道橋（F/O）案
- ・ ゼロオプション：改良を実施しない。

表 2-30 オルタナティブの比較

オルタナティブ	計画概要	環境特性
(1) オルタナティブ-1 	・ 交差点に流入する2つの主交通の1つ(VGE 通り)を高架化し、もう一方の主交通に優先を与え、交差点混雑の解消を図る。	・ 用地取得及び住民移転なし。
(2) オルタナティブ-1a 	・ 交差点に流入する2つの主交通をすべて高架化し、交差点混雑の解消を図る。	・ 用地取得及び住民移転なし。 (地域公園敷地内。)
(3) オルタナティブ-1b 	・ 交差点に流入する交通のうち、交通量が多くかつ交差する交通を高架化し、交差点混雑の解消を図る。	・ 用地取得及び住民移転なし。

オルタナティブ	計画概要	環境特性
(4) オルタナティブ-1c 	・ 1a を完成形として、C/P の意向及び事業実施（予算面の制約）を重視した暫定案。	・ 用地取得及び住民移転なし。（地域公園敷地内。）
(5) ゼロオプション 	・ 現状：R/A と東西方向の直進交通が交差点内で平面交差する変形 R/A で運用。 ・ 現況交差点のピーク時の飽和度は 1.4（2013 年 12 月）と飽和状態にある。	・ 交差点での停車・発進による排気ガス、騒音等の交通環境への影響が大きい。

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.5 スコーピング

スコーピングの結果を表 2-31 に示す。

表 2-31 スコーピング

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事中	供用時	
汚染対策	1 大気汚染	B-	B-/B+	工事中：工事用重機の作業、工事関係車両の通行に伴い、一時的に大気質の悪化が想定される。 供用時：車両等からの排気ガスによる大気質への影響を懸念される。跨道橋の設置により交差点内の車両停止回数が減少し、発進時の排ガス発生が減少される。
	2 水質汚濁	B-	C	工事中：工事現場からの排水、重機工事車両等からの油脂類漏出による水質汚濁の可能性がある。雨水による土壌流出で水質汚濁の可能性はある。 供用時：水質汚濁の可能性はない。
	3 廃棄物	B-	D	工事中：建設残土、廃材及び一般廃棄物の発生の可能性がある。 供用時：廃棄物の発生はない。
	4 土壌汚染	D	D	工事中：油脂類、アスファルト乳剤等の漏出の可能性はある。 供用時：供用に伴う汚染物質の使用はない。
	5 騒音・振動	B-	B-	工事中：重機、工事用車両等の移動による騒音の可能性はある。 供用時：（学校、住居があり）車両、警笛等による騒音の発生。
	6 地盤沈下	B-	D	工事中：橋脚杭の設置に伴う地下水揚水の伴う限定的な地盤沈下が想定される。 供用時：地盤沈下は想定されない。
	7 悪臭	B-	D	工事中：工事に伴う一時的な悪臭の発生が懸念される。 供用時：悪臭は想定されない。
	8 底質汚染	D	D	工事中：底質汚染へ影響する作業は想定されない。 供用時：底質汚染は想定されない。

分 類	影響項目	評 価		評 価 理 由
		工事中	供用時	
自然環境	9 保護区	D	D	プロジェクトサイトの近隣に国立公園、保護区は存在しない。
	10 生態系	D	D	本プロジェクトは既存道路の改良であることから、現場に希少動植物は存在の可能性はなく、生態系への影響はない。
	11 水象	B-	B-	供用時の雨水流出量がオルタナティブ毎に異なる可能性があり、検討する必要がある。
	12 地形・地質	D	D	本プロジェクト工事で大規模な切盛土はなく、地形・地質への影響はない。
社会環境	13 住民移転	D	D	住民移転はない。
	14 貧困層	D	D	住民移転はなく、貧困層への影響は想定されない。
	15 少数民族・先住民族	D	D	プロジェクト対象地周辺に少数民族・先住民族は確認されない。
	16 雇用・生計手段等の地域経済	B-	B-	本プロジェクトは跨道橋の建設であり道路用地の拡張も想定されないため、地域経済への影響は限定的である。ただし現在建設中のスーパーマーケットの出入口が跨道橋建設により影響を受ける可能性がある。
	17 土地利用・地域資源利用	D	D	本プロジェクトは交差点改良であり、道路用地の拡張は想定されないため、土地利用等への影響は殆どない。
	18 水利用	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、地域の水利用への影響は想定されない。
	19 既存社会インフラ等	B-	C	工事中：工事中の交通渋滞が想定される。 供用時：跨道部での高い走行速度による交通事故等の発生が懸念される。
	20 意思決定機関等の社会組織	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、地域の意思決定機関等の社会組織への影響は殆どない。
	21 被害と便益の偏在	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、周辺地域の不公平な被害と便益をもたらすことは殆どないと考えられる。
	22 地域内の利害対立	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、地域内の利害対立を引き起こす懸念はないと考えられる。
	23 文化遺産	B-	B-	交差点の北西側の公園があり、所有者に確認したうえで、影響を検討する。
	24 景観	B-	B-	跨道橋建設による景観へ影響を検討する。
	25 ジェンダー	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、地域のジェンダーへの負の影響は殆どないと考えられる。
	26 子供の権利	B-	B-	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業であり、地域の子供の権利への影響は想定されないが、学校への通学路について留意する必要がある。
	27 HIV/AIDS等の感染症	C	D	工事中：大規模な工事は想定されないことから、サイトエリア内に工事用のキャンプを設けなければ、負の影響はないと考えられる。
	28 労働環境	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時：労働者への負の影響が想定される計画はない。
	29 事故	B-	B-	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：交通量及び走行速度の増加による交通事故の増加が懸念される。
	30 越境の影響 気候変動	D	D	本プロジェクトは既存の道路用地内での改良事業でありかつ規模も比較的小規模であることから、越境の影響・気候変動に係る影響は殆どないと考えられる。
A+/-： 著しい正/負の影響が予測される。 B+/-： 正/負の影響がある程度予測される。 C+/-： 正/負の影響は不明である（今後の調査を要する）。 D： 影響がない。				

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.6 環境社会配慮調査の TOR

環境社会配慮調査の TOR の概要を表 2-32 に示す。

表 2-32 環境社会配慮の TOR

調査項目		調 査 手 法 等	調査実施方法
分類	環境項目		
(1) 社会環境	1. 社会経済調査 (SES)	プロジェクトの影響を受けると思われる住民 (PAPs) を対象としたインタビュー調査の実施。調査項目は、住所、家族構成、収入、資産、個人所得等、データ表作成。対象者は無作為に 20 人程度を抽出。	・ 現地再委託調査
	2. 影響損失調査 (IOL)	プロジェクトの影響を受けると思われる住民 (PAPs) を対象としたインタビュー調査の実施。調査項目は、調査範囲及び影響範囲、作物及び植物への影響（収穫量、タイプ等）、その他の損失（業務、商業、収入、資産、非公式の店舗による収入等）、データ表作成。対象者は無作為に 20 人程度を抽出。	・ 現地再委託調査
	3. 労働環境資料調査	「コ」国における建設時の労働環境計画（環境 (E)、・健康 (H)、・安全 (S)）の立案。	・ 現地再委託調査
	4. 気象データ収集	測候所 (SODEXAM) からデータの収集。 月平均降雨量、月平均湿度及び月平均気圧。	・ 現地再委託調査
(2) 汚染状況	1. 大気質	1) 既存資料調査。測定点：1 か所 2) 測定項目：NO ₂ 、SO ₂ 、CO 及び SPM 3) 測定回数：2 回（8 月、9 月） 4) 24 時間測定：24 回 5) 測定法：ザルツマン法、その他 6) 気象データ、交通量 7) 休日及び雨天順延。	・ 現地再委託調査
	2. 水質	1) 測定点：1 か所 2) 測定項目：水温、pH、電気伝導度、BOD、COD、Total-N、Total-P、Oil and grease、SS、Bacteria group、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni 及び Zn 3) 測定回数：1 回 4) 雨天後実施。	・ 現地再委託調査
	3. 騒音・振動	1) 測定点：2 か所 2) 測定項目：騒音レベル、振動レベル 3) 測定回数：1 回 4) 24 時間測定：24 回 5) 測定法：騒音計、振動計 6) 同時測定項目：交通量 7) 休日及び雨天順延。	・ 現地再委託調査

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.7 環境社会配慮調査結果

2.2.5.1.7.1 社会環境調査

社会環境調査は、社会経済調査 (SES) 及び影響損失調査 (IOL) から成り、対象者、及び基礎的データの内容が重複することから、SES 及び IOL 調査であるインタビュー調査をほぼ同時に実施した。

なお本プロジェクトによる住民移転は発生しない。また用地取得も不要である。

調査データ表は以下の通りである。

① インタビュー調査 1: SES・IOL 調査データシート

② インタビュー調査 2:

2-1 土地、家屋、設備等の資産 (Assets)

2-2 企業への質問

2-3 作業場、工芸品製作、小売店のマネージャーへの質問

(1) 社会環境調査

調査対象地域は、オフィスビル、様々な店舗、宣伝物、スポーツ施設、保健施設及び"Habitat Crown"コミュニティの一部から構成されている。

また間接的影響範囲はトレッシュビル・コミュニティ及びマルコリー・コミュニティを含むアビジャン自治区全域及び土取場である。

a. 住民への連絡及びコンサルティング

社会環境調査は、住民参加に関する法令 (No.96-894、1996 年 11 月) に従い、プロジェクトに直接関連する社会的影響対象者に対し実施した。また調査実施に際し住民通知集会を 2014 年 9 月 4 日にトレッシュビル・コミュニティで行った。具体的な社会影響対象者はこの地域の技術・管理機関、商人、地方住民、自治区代表者等であり、これらの人々にプロジェクトの内容を公表し、プロジェクトに対する住民の意見収集を行った。

更に影響範囲の地域住民へプロジェクトの内容の周知を目的として、ハビタット・クラウン (Habitat Crown) 地区の伝統的リーダーを集めた会議を 2014 年 9 月 6 日に実施した。写真 2-1 はハビタット・クラウン地区での会議の状況である。



写真 2-1 Habitat Crown 地区のリーダー会議

b. 住民の属性

プロジェクトによる直接影響範囲は主に“Habitat Crown”と呼称される区域である。対象地域から 20 人（家族）を抽出し調査を実施した。以下にその結果を示す。



写真 2-2 “Habitat Crown”の住居の状況

家族構成：調査区域における男女の比率は男性 70%、女性 30%である。全体の 70%が「コ」国人であり、住居のほとんどは 1980 年以降に建てられている。主婦の 15%は修学しておらず字が読めない。残りの主婦は学校を出ており、その内 20%は小学校を、45%は中学校を卒業し、5%が高卒以上である。1 世帯当たりの居住者数は 1～10 人であり、5 人家族が最も多く 45%を占める。続いて 25%が 6～9 人家族であり、30%が 10 人あるいはそれ以上である。これらの世帯の 38%に 1 歳以下の幼児が居り、また 12%には 70 歳以上の高齢者が同居しており、25%に身体障害者または妊婦が共に生活している。

宗教：居住者の 60%はキリスト教徒、35%がイスラム教徒及び 5%が土着宗教（アニミズム）である。

就業：調査区域内の 65%が仕事に従事しており、公務員（5%）、民間（30%）及び非公式セクター（30%）で働いている。また年金受給者及び主婦の割合はそれぞれ 30%及び 5%である。

収入：世帯当たりの平均月収は低く、月収が 71,000FCFA 以下の世帯が 38%、72,000FCFA～179,000FCFA が 46%を占める。25%の世帯は世帯主の収入以外に補足的な収入源を確保している。こうした副収入を得る活動は様々であり、小売り業が 60%、残り 40%が美術工芸品の製作である。副収入は 35,000FCFA 以下が 60%を占める。

居住環境：調査区域内の 70%の世帯は住居を自己所有しており、残る 25%は借家または 5%が住居に無料で泊まる者である。また家屋の 14%が居住者自身による購入されており、29%が遺産相続、27%が SICOGI（不動産開発管理公社）から住居の提供を受けている。これらの住居は殆ど一戸建てであり（85%）、10%がコンセッション方式の住居、5%がアパート形式の建物である。不動産への投資平均は 4～15 百万 CFA である。

c. 企業へのコンサルティング

ソリブラ交差点の周辺には 18 の会社・団体の存在が確認された。その内 9 の会社が質問票に回答している。

表 2-33 ソリブラ交差点近傍の企業リスト

No	団体・会社名	組織名	セクター等	回答の有/無
1	The Post of CI	National Public Organization (EPN)	Post Office	Yes
2	College Moderne de l'Autoroute	National Public Organization (EPN)	Education	Yes
3	Ivorian Medical Imaging Centre	Public company	Medical Services	Yes
4	NSIA (Agency)	Public company	Insurance	Yes
5	DHL (Agency)	Public company	Courier service	Yes
6	FADCO Company	Public company	Sanitary sales	Yes
7	Forever Living Products	Public company	Health	Yes
8	ATIKA-CI	Private company (SARL)	Sales of Truck Spare Parts	Yes
9	SOLIBRA	Public company,	Breweries	Yes
10	Racine Box	-	-	No
11	Crown Siem	-	-	No
12	Car sales	-	-	No
13	SODECI	-	-	No
14	Santor Routier	-	-	No
15	FADCO	-	-	No
16	Compagnie Royale	-	-	No
17	ICESTREAM	-	-	No
18	A.M.D.S	-	-	No

出典：JICA 調査団

調査対象企業の業務概要を以下に示す。

会社形態：株式会社が 67%、有限会社が 11%、国営企業が 22%を占める。

活動内容：ビジネスの種類は多岐にわたっており、ビール製造、車のパーツ販売、医療、保健製品の販売、交通・運輸、貨物運送、保険、送金、郵便及び教育である。

ビジネスのタイプ：小売業が 60%と最も多く、その他建設資材の販売が 15%、食品業が 10%、美術工芸品製造及び販売はそれぞれ 5%である。

経営状況：小規模店舗（小屋）の多く(50%)は月収 288,000 FCFA.を超える。続いて 36,000～250,000FCFA が 35%、36,000FCFA 以下が 10%である。



写真 2-3 プロジェクト影響範囲の経済活動

従業者：これら商業施設の従業員はほとんど男性であり、1990 年以降に居住する「コ」国人が 53%を占める。また施設の 80%が 2000 年以降に建てられている。業務従事者の識字率は 70%であり、ほとんどが小学校を卒業している。その内 30%は中学校を卒業し、10%が高校を卒業している。イスラム教の教育を受けている人は 15%である。

宗教：従業員の 65%はイスラム教徒である。一方、キリスト教徒は 30%で、5%は土着宗教（アニミズム）である。

扶養家族：従業員の 55%は 1~5 人の扶養家族があり、以下 6~9 人が 35%、10 人以上が 10%となっている。



写真 2-4 “Habitat Crown”地区の商業活動

2.2.5.1.7.2 労働環境

工事中の労働安全対策については、環境・健康・安全（EHS）に則り実施する必要がある。「コ国」の労働安全対策のガイドラインは未だ作成されていないが、建設用ガイドラインとして国際機関のガイドライン（IFC 等）を適用している。

2.2.5.1.7.3 汚染状況調査

(1) 大気質測定結果

大気質の現地測定の内容及び条件を下記に示す。

- ・測定位置： 1 か所：Coordinates 30N 0389821 UTM 0586117
- ・測定回数： 2 回
- ・測定日： 2014 年 8 月、9 月の 2 回
- ・測定時間： 午前、正午、午後の 3 回
- ・測定法： NO₂, SO₂, CO：Multi-gas detector MultiRAE Lite、1 時間平均。
浮遊粒子状物質（SPM）：Dust Track II 8532
- ・同時測定項目： 気象観測及び交通量
- ・条件： 降雨順延、休日・祝日以外



出典：JICA 調査団

大気質測定地点

図 2-20 大気質現地測定地点（○）

大気質の現地測定結果の最小値、最大値及び平均値を表 2-34 に示す。

表 2-34 大気質測定結果（JICA, 2014）

(1) 2014 年 8 月

測定項目	最小値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	基準値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	備考
SPM	38.6	159.8	85.5	50	IFC, 2007
SO ₂	< 0.1	< 0.1	< 0.1	20	
NO ₂	< 0.1	188	37.6	200	
CO	< 0.1	9165	115	—	—

赤字： 基準値以上。

(2) 2014 年 9 月

測定項目	最小値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	基準値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	備考
SPM	13.5	175	79.1	50	IFC, 2007
SO ₂	< 0.1	< 0.	< 0.1	20	
NO ₂	< 0.1	188	56.4	200	
CO	< 0.1	5728	96	—	—

出典：JICA 調査団

a. 測定結果

2014 年 8 月時におけるソリブラ交差点の浮遊物質（SMP）の濃度は 38.6～159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、平均濃度は 85.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。この平均濃度は WHO の基準値（50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超える。9 月時は 13～175 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、平均濃度は 79.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。この計測値は WHO の基準値を上回る。

ソリブラ交差点での浮遊物質は殆ど通行車両（127,000 台/日）から発生していると考えられたが、交通量の少ない夜間（22:00～7:00）でも SPM の濃度に特に変化がないことから、発生源はソリブラ交差点周辺の工場であると考えられる。

SO₂、NO₂ 及び CO の 8 月時及び 9 月時の平均濃度は、それぞれ < 0.1、37.6、115 及び < 0.1、56.4、96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、SO₂ 及び NO₂ は WHO の基準値を下回る（WHO は CO の基準値を設定していない）。因みに基準値（10ppm）と比較すると、平均濃度は 92ppm（8 月：115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）に換算され、日本の基準値の 9 倍以上である。

NO₂ 及び CO の主な発生源は通行車両と推定され、メンテナンス状況の悪い車両からの影響が大きいと考えられる。また SO₂ 及び NO₂ の濃度が WHO の基準値より下回っている理由の一つとして、大きなラウンドアバウトより拡散されていることが考えられる。

(2) 水質測定結果

水質の現地測定項目及び条件を下記に示す。

- ・測定回数： 1 回
- ・測定日： 2014 年 9 月 12 日
- ・採水位置： 1 か所（交差点内東南側、図 2-21 参照）排水溝にて採水
- ・測定時間： 降雨後
- ・測定項目： 水温、pH、電気伝導度（EC）、油膜等、BOD, COD, T-N, T-P, 油脂類、浮遊物質（SS）、細菌類、Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn
- ・情報収集項目： 降雨後採水
- ・条件： 降雨後 1 時間以内採水



出典：JICA 調査団

図 2-21 水質調査地点（○）

水質の現地測定結果を表 2-35 に示す。

表 2-35 水質測定結果（排水溝）

(1) 2014 年 9 月 12 日

測定項目	濃度 (mg/L)	基準値 (ug/m ³)	備 考
水温	23.2	< 40°C	排水基準（2007）Cl
pH	7.14	5.5 - 8.5	
EC	210	mS/m	
油膜等	-	non	
BOD5	21	100 mg/L	
COD	44	300 mg/L	
T-N	6.4	50 mg/L	
T-P	1.2	15 mg/L	
油脂類	<0.1	10 mg/L	
SS	106	50 mg/L	
Cd	0.20	- mg/L	-
Cr	0.08	0.5 mg/L	排水基準（2007）Cl
Cu	0.73	0.5 mg/L	
Pb	0.54	0.5 mg/L	
Hg	<0.001	- mg/L	-
Ni	0.02	0.5 mg/L	排水基準（2007）Cl
Zn	0.81	- mg/L	-

赤字： 基準値以上。

(細菌類)

測定項目	濃度 (MPN)	基準値 (MPN)	分析方法
Total coliforms	Indenonbrables	-	Filtration on cellulosic filter, diameter: 0.45mm
Salmonella sp.	absent	-	
Vibrio cholera	absent	-	
Yersinia	absent	-	
Legionella	absent	-	
Campylobacter	absent	-	
Cyanobacter	absent	-	
Microbacter	absent	-	
Escherichia coli.	>35	-	
Shiguelia	absent	-	

出典：JICA 調査団

MPN: Most probable number.

道路側溝の水質は、浮遊物質（SS）、重金属類（Cd, Cu 及び Pb）が高濃度を示し、排水基準値を超えている。その他は排水基準値を下回っている。

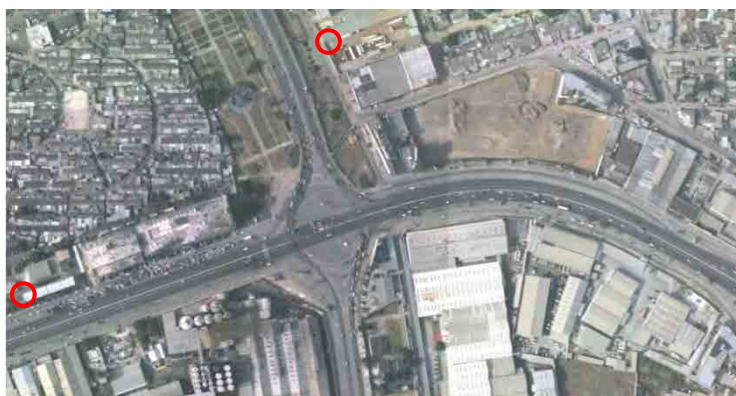
基準値以上の濃度を示す要因を以下に示す。

- ・ 通行車両のタイヤの摩耗、ブレーキの摩耗、排ガスから重金属類（Pb, Cu 等）が発生し、アスファルト路面上に付着後降雨によって側溝に流出するプロセスが考えられる。
- ・ 下水溝の劣化による漏水による汚染が推定される。
- ・ 周辺の金属工場からの排水による汚染が推定される。
- ・ 微生物分析から大腸菌類が認められ、生活下水の混入が推定される。生活下水の意図的混入は違法である。しかしながら salmonella Sp, chlorea Vibrio, Shigella 等の病原菌類は認められなかった。

(3) 騒音・振動測定結果

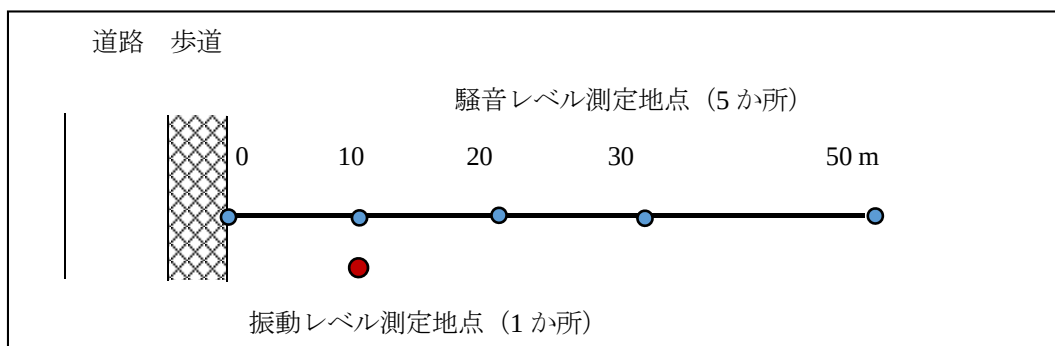
騒音・振動の現地測定を 8 月にそれぞれ 1 回実施した。騒音・振動の現地測定項目及び条件を下記に示す。

- ・ 測定回数： 1 回
- ・ 測定日： 2014 年 8 月
- ・ 測定位置： 2 か所（交差点北側及び西側、図 2-22 参照）
5 地点同時測定
- ・ 測定時間： 騒音 24 時間、各正時 24 回（10 分間又は 50 回測定）。
振動 24 時間、各正時 24 回（10 分間）
- ・ 測定項目： 騒音レベル（A 校正）及び振動レベル（XYZ の 3 方向）
騒音、振動のデータ
- ・ 条件： 雨天順延。休日・祝日以外



出典：JICA 調査団

図 2-22 騒音・振動測定地点（○）



出典：JICA 調査団

図 2-23 騒音・振動の現地測定方法（JICA, 2014）



写真 2-5 騒音・振動測定：昼間



写真 2-6 騒音・振動測定：夜間

騒音の現地測定結果の表 2-36 に示す。

表 2-36 騒音測定結果

(1-1) 騒音 2014年8月22～23日： 測定地点1：College Moderne Autoroute

測定時	騒音レベル (dB(A))					基準値 (dB(A))	備 考
	0m	10m	20m	30m	50m		
07:07 - 07:17	76.1	74.8	62.9	55.7	56.0	70 (昼間)	騒音基準、CI (主に商用地、工業用地)
08:22 - 08:32	76.9	76.0	64.9	57.4	56.2		
09:10 - 09:20	77.4	75.6	64.7	57.8	58.5		
10:50 - 11:00	75.7	72.7	63.9	61.4	61.3		
11:09 - 11:19	75.9	73.5	61.3	55.7	59.0		
13:30 - 13:40	75.9	73.4	57.1	56.9	60.0		
14:30 - 14:40	77.0	73.1	64.8	56.6	56.8		
15:12 - 15:22	79.7	73.1	64.8	55.8	57.4		
16:40 - 16:50	76.7	72.9	64.5	55.0	56.3		
17:18 - 17:28	76.3	73.5	65.2	60.1	67.7		
18:20 - 18:30	77.3	76.4	63.6	56.6	59.0		
19:06 - 19:16	76.5	74.5	62.7	55.5	58.5		
20:13 - 20:23	76.7	74.1	62.9	56.8	65.0		
21:30 - 21:40	75.8	72.2	61.8	55.2	58.7		
22:10 - 22:20	73.5	71.3	60.4	54.5	57.3	50 (夜間)	騒音基準、CI (主に商用地、工業用地)
23:31 - 23:41	74.0	70.7	59.3	52.2	52.7		
00:05 - 00:15	69.8	68.6	56.9	50.4	50.1		
01:14 - 01:24	67.2	64.9	52.8	49.5	46.1		
02:20 - 02:30	67.2	64.2	52.4	47.6	44.8		
03:14 - 03:24	68.6	65.9	53.5	47.6	45.9		
04:16 - 04:26	68.1	65.7	54.0	47.6	48.1		
05:48 - 02:58	72.6	70.1	60.5	53.6	55.9		
06:14 - 06:24	75.8	72.6	61.2	54.7	53.1		

赤字：基準値以上

(1-2) 騒音 2014年8月25～26日： 測定地点2：Institut Voltaire

測定時	騒音レベル (dB(A))					基準値 (dB(A))	備 考
	0m	10m	20m	30m	50m		
07:10 - 07:20	76.2	66.4	70.0	71.0	-	70 (昼間)	騒音基準、CI (主に商用地、工業用地)
08:15 - 08:25	76.6	64.6	68.4	70.8	-		
09:23 - 09:33	79.1	65.6	70.2	71.5	-		
10:07 - 11:17	77.1	65.2	71.6	70.1	-		
11:06 - 11:16	76.8	64.6	69.4	70.6	-		
12:15 - 11:25	76.8	66.0	70.9	72.7	-		
13:05 - 13:15	76.3	64.2	65.3	70.7	-		
14:30 - 14:40	75.7	64.3	69.9	70.3	-		
15:13 - 15:23	77.8	66.5	68.8	70.6	-		
16:05 - 16:15	77.5	65.4	70.9	68.4	-		
17:18 - 17:28	78.0	65.9	70.7	73.3	-		
18:20 - 18:30	73.1	64.3	69.9	70.9	-		
19:06 - 19:16	75.1	69.8	67.3	70.3	-		
20:13 - 20:23	75.1	63.8	67.6	70.3	-		
21:30 - 21:40	75.4	63.9	65.2	67.5	-		
22:10 - 22:20	73.9	62.1	67.1	69.5	-	50 (夜間)	騒音基準、CI (主に商用地、工業用地)
23:31 - 23:41	73.8	60.0	62.5	65.4	-		
00:05 - 00:15	70.5	59.6	60.1	62.8	-		
01:12 - 01:22	68.1	59.0	59.5	60.3	-		
02:20 - 02:30	68.0	59.1	59.7	60.5	-		
03:07 - 03:17	70.2	60.8	64.2	65.6	-		
04:05 - 04:15	71.5	61.0	65.2	67.5	-		
05:20 - 02:30	74.1	61.9	67.5	68.0	-		
06:15 - 06:25	76.1	64.3	68.2	69.6	-		

出典：JICA 調査団

赤字：基準値以上。

測定結果に対する考察を以下に述べる。

(測定地点 1 : College Moderne Autoroute)

歩道から 10m～20 m 地点における昼間の騒音レベルは、それぞれ 72.7～76.4 dB (A)、57.1～65.2 dB (A)であった。夜間は 64.2～72.6 dB (A)及び 52.4～61.2 dB (A)であり、夜間の方がやや低いレベルとなっている。距離減衰による騒音レベルの低下が明瞭である。

「コ」国の都市住宅地～商用地・工業地の騒音規制値は、昼間は 60～70 dB(A)及び夜間は 45～50 dB(A)であり、測定値は昼間の商用地・工業地の基準値を一部超えるが、夜間は下回る。一方都市住宅地の規制値との比較では、一日中の殆どが規制値を超えている。50m 地点では、学校、住宅等からの騒音の影響が推定され若干レベルが上がっている。

(測定地点 2 : Institut Voltaire)

歩道から 10m～20 m 地点における騒音レベルは、それぞれ 62.1～69.8 dB (A) 及び 65.2～71.6 dB (A)であった。夜間は 59.0～64.3 dB (A)及び 59.5～68.2 dB (A)であり、夜間の方がやや低いレベルとなっている。一方 30m～40m 地点での騒音レベルは逆に高くなっており、副道からの騒音の影響であると考えられる。昼間は商用地・工業地の基準を一部超えているが、夜間は下回っている。しかしながら都市住宅地の規制値との比較では、一日中の殆どの時間帯が規制値を上回る。

交通量が 10 分間で 700 台を超えており、走行速度も 65 km/h を超えていることが騒音源となっている。

振動の現地測定結果の表 2-37 に示す。

表 2-37 振動測定結果 (JICA, 2014)

(2-1) 振動 2014 年 8 月 22～23 日 : Institut Voltaire

測定時	振動レベル	基準値 (dB)	備 考
	dB		
07:10 - 07:20	56.1	70 (昼間)	振動基準、Cl (主に商用地、工業用地)
08:15 - 08:25	53.2		
09:23 - 09:33	55.6		
10:07 - 11:17	49.3		
11:06 - 11:16	55.9		
12:15 - 11:25	56.0		
13:05 - 13:15	57.0		
14:30 - 14:40	54.2		
15:13 - 15:23	53.9		
16:05 - 16:15	53.7		
17:18 - 17:28	53.0		
18:20 - 18:30	53.2		
19:06 - 19:16	52.3		
20:13 - 20:23	51.1		
21:30 - 21:40	56.1		
22:10 - 22:20	52.1	50 (夜間)	騒音基準、Cl (主に商用地、工業用地)
23:31 - 23:41	52.5		
00:05 - 00:15	52.4		
01:12 - 01:22	52.3		
02:20 - 02:30	52.4		
03:07 - 03:17	52.5		
04:05 - 04:15	52.9		
05:20 - 02:30	52.9		
06:15 - 06:25	53.3		

出典：JICA 調査団 赤字：基準値以上

(2-2) 振動 2014 年 8 月 25～26 日 : College Moderne Autoroute

測定時	振動レベル	基準値 (dB)	備 考
	dB		
07:07 - 07:17	54.3	70 (昼間)	振動基準、Cl (主に商用地、工業用地)
08:22 - 08:32	51.7		
09:10 - 09:20	52.3		
10:50 - 11:00	52.7		
11:09 - 11:19	53.7		
13:30 - 13:40	64.5		
12:15 - 12:25	65.1		
14:30 - 14:40	64.3		
15:12 - 15:22	64.2		
16:40 - 16:50	64.5		
17:18 - 17:28	53.1		
18:20 - 18:30	52.7		
19:06 - 19:16	52.6		
20:13 - 20:23	52.5		
21:30 - 21:40	52.8		
22:10 - 22:20	52.5	50 (夜間)	振動基準、Cl (主に商用地、工業用地)
23:31 - 23:41	30.1		
00:05 - 00:15	27.4		
01:14 - 01:24	27.4		
02:20 - 02:30	27.4		
03:14 - 03:24	30.1		
04:16 - 04:26	29.3		
05:48 - 02:58	26.1		
06:14 - 06:24	27.4		

出典：JICA 調査団 赤字：基準値以上

測定結果に対する考察

（測定地点 1：College Moderne Autoroute）

歩道から 10m 地点における振動レベルは、昼間は 52.3～57.0 dB であり、夜間は 52.2～53.3 dB である。夜間も昼間と殆ど同レベルである。「コ」国の商用地・工業地の振動規制値は昼間 70 dB、夜間 50 dB であるが、調査地点の昼間の測定値は規制値以下であるが、夜間は規制値を上回っている。

（測定地点 2：Institut Voltaire）

歩道から 10m 地点における振動レベルは、51.8～64.5 dB であり、夜間は 26.1～52.5 dB であった。夜間の振動レベルが大きく低下しているが、これは交通量の減少が原因であると考えられる。商用地・工業地の振動規制値と比較では、夜間の 23 時のみが規制値を上回っており、その他の時間は規制値を下回っている。

2.2.5.1.8 環境評価

2.2.5.1.8.1 環境汚染

(1) 大気質

a. 大気質の予測

工事中：工事中の重機等の使用は限定的であり多数の重機の一斉使用はない。また生コン等の資機材の搬入出は通常の交通の障害にならないなどの配慮が必要である。大気汚染物質の排出は限定的と考えられるが、工事用車両及び裸地からの粉じんの発生が予測される。

供用時：現状の車両の状態（車種、排ガス量等）を維持すると仮定すると、交差点を流出入交通量が約 8%減少することから、大気汚染物質の排出量も減少することが予測される。また、現状のラウンドアバウト及び信号での停止・発進による排気ガスの発生は、跨道橋の建設により車両のスムーズな走行が期待されることから、排ガス量は減少が予測される。従って大気質の状況は若干の改善が期待される。

b. 評価

工事中：工事中の大型重機の同時使用は想定されず、大気汚染物質の発生も僅かであると考えられる。しかしながら工事用車両及び裸地からの粉じんの発生が予測されることから、これらの対策を行う必要がある。

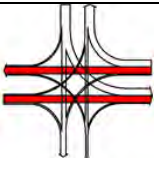
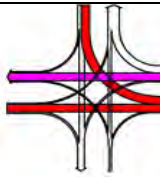
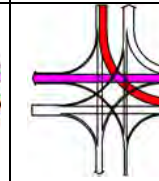
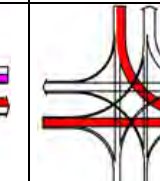
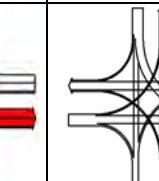
供用時：ソリブラ交差点での大気質は、交通量の減少及び跨道橋の建設により渋滞状況の改善が期待されることから、汚染の発生のリスクは低くなる。

(2) 水質

a. 水質の予測

比較案毎の集水域：雨水の集水域には違いがある。東-西方向及びゼロオプションでは $19,100\text{m}^2$ であるが東-北方向案では $21,200\text{m}^2$ となり、 $2,100\text{m}^2$ の増加である。

表 2-38 流出量の計算（オルタナティブ毎）

比較案	1) Alternative-1	2) Alternative-1a	3) Alternative-1b	4) Alternative-1c	5) ゼロオプション
概略図					
集水域	$19,100\text{ m}^2$	$21,200\text{ m}^2$	$21,200\text{ m}^2$	$21,200\text{ m}^2$	$19,100\text{ m}^2$
集水量	$9,500\text{ m}^3$	$10,000\text{ m}^3$	$10,000\text{ m}^3$	$10,000\text{ m}^3$	$9,500\text{ m}^3$
排水	可能	可能	可能	可能	可能

出典：JICA 調査団

オルタナティブ毎の流出量：東-西方向案での流出量約 $9,500\text{ m}^3$ 見積もられ、東-北方向案では約 $10,000\text{ m}^3$ と算出される。東-北方向案の流出量が約 500 m^3 が多くなる。

予測結果：いずれのオルタナティブでも既存設備での排水が可能と考えられる。また排水の水質は基本的に降雨の水質に依存していることから、現在の水質と変化はない。

b. 評価結果

工事中：基礎及び基礎杭の施工時の湧水の発生は僅かで有り、また排水は既存の雨水ネットワークを利用することから、環境への影響は軽微である。

供用時：改良後のソリブラ交差点での雨水排水の水質は、現状の排水の水質とほとんど同等と考えられる。

(3) 廃棄物

a. 予測

工事中の廃棄物の処理：工事中のアスファルト、コンクリート、建設残土は、産業廃棄物として処理場で処分される。

供用時の廃棄物の処理：道路供用時の清掃、並びにメンテナンスで発生する廃棄物は、最終処分場で処理される。

b. 評価

廃棄物は工事中及び供用時とも廃棄物管理によって適切に処理されることから、環境への影響は軽微である。

(4) 土壌汚染

a. 予測

工事中：建設工事中に機械用油脂類、アスファルト乳剤等の土壌に有害な建設資材の流出の可能性が考えられる。

供用時：道路のメンテナンス時の廃棄物の処理を適切に行う。

b. 評価

工事中：油脂類の取り扱いに十分な注意を図ることにより、環境への影響は極めて軽微になると考えられる。

供用時：道路のメンテナンス時（アスファルト使用等）の廃棄物の処理を適切に行うことにより、環境への影響は軽微であると考えられる。

(5) 騒音・振動

a. 予測

工事中：工事中の騒音・振動の発生源は、資機材の搬入出時の車両運搬、切盛土工、杭打設、架橋、整地、舗装等であるが、いずれも大規模ではなく、騒音・振動への影響は軽微であると予測される。

供用後：現状の車両状態（車種、騒音発生源等）が維持されると仮定すると、交差点を流入する交通量が約8%減少することから、騒音・振動も減少することが予測される。また現状のラウンドアバウト及び信号での停止・発進による騒音は、跨道橋の建設により交通がスムーズになることから騒音レベルは減少が予測される。

b. 評価

工事中：工事中の騒音・振動の発生は一時的であり、騒音・振動への影響は軽微である。

供用時：供用後の交通量の減少、交通流の円滑化により、騒音・振動の状況は若干の改善が期待される。

(6) 地盤沈下

a. 予測

工事中：一般的に工事が原因の地盤沈下は、地下水の大量汲み上げにより発生する。本プロジェクトでも、基礎部の掘削及び支持杭（場所打ち）の施工時に掘削部に湧出する地下水の

処理が想定されるが、掘削は小規模でありかつ揚水量も僅かであると考えられる。また土留めに鋼矢板工法を選定することにより、周辺地盤の沈下を最小限に抑えることが可能である。

供用時：地盤沈下は発生しないと予測される。

b. 評価

環境に影響を与える規模の地盤沈下の発生は予測されない。

(7) 悪臭

a. 予測

工事中：工事中における悪臭の発生源としては、アスファルト・プラント及びアスファルト舗装時から炭化水素物質、アセトアルデヒド等が考えられるが、作業期間は短期間であることから影響は限定的である。

供用時：悪臭発生の要因はない。

b. 評価

悪臭の発生は、工事中のアスファルト・プラントの稼働及びアスファルトの舗装作業のみであり、その作業は一時的であることから、環境への影響は少ないと考えられる。

2.2.5.1.8.2 自然環境

(1) 水象

a. 予測

プロジェクトサイトからの排水は、雨水及びプロジェクト工事中の排水が考えられる。

工事中の排水：工事中の基礎及び基礎杭の施工時に地盤の掘削に伴い、掘削部からの湧水及び雨水の排水を行う必要がある。

掘削箇所の雨水量：鋼矢板で締め切られる掘削面の面積を、オルタナティブ-1 及びオルタナティブ-1c のケースで試算し滞水量を算出する。滞水量の算出結果を表 2-39 に示す（降雨強度及び降雨時間は同等とする）。

・滞水量の算定：掘削面積 $156 \text{ m}^2 \times 115 \text{ mm/h} \times 2 \text{ h} = 35.88 \text{ m}^3$

表 2-39 掘削箇所の滞水量

線形 掘削位置	オルタナティブ-1	オルタナティブ-1c	滞水量
	面積 (m ²)	面積 (m ²)	m ³
A1	156	156	36
P1	88	88	20
P2	88	88	20
P3	121	121	28
P4	121	121	28
P5	88	88	20
P6	88	88	20
P7	-	88	20
A2	156	156	36
合計	906 m ²	994 m ²	188 - 208

出典：JICA 調査団

b. 評価

工事中：掘削は同時に行わず 1 か所ずつに進めることから、最大滞留水量は 36 m³ となる。当該水量は降雨期間である 2 時間で十分に排水・処理可能な量である。

供用時：供用時の排水は降雨水の排水のみであり、既存の排水設備で可能である。

2.2.5.1.8.3 社会環境

(1) 生活・生計

a. 予測

社会生活：プロジェクトサイトでは周辺住民への直接的影響、特に住民及び学生の移動への支障、建設機材等による事故発生リスクが高まる。また周辺住民は建設による騒音、粉じん等の発生による影響を受けると考えられる。

民間開発：プロジェクトサイト周辺で利便性の向上による新たなビジネスまた開発による土地投機が発生する可能性がある。

b. 評価

社会生活：プロジェクトサイト周辺の住民、学生等の生活、特に移動については、事前の周知、迂回路の設置等により影響を最小限とすることが可能である。また生計については、本案件は道路拡幅を伴わない改良事業であることから、社会生活への影響は少ないと考えられる。また騒音、粉じん等の発生については、定期的な散水等コントラクターによる対策を行う必要がある。

民間開発：無秩序な開発を誘発しないよう環境管理を行う必要がある。

(2) 地域経済

a. 予測

周辺の開発計画について：ソリブラ交差点の周辺にはショッピングセンター（スーパーマーケット＋ショップ＋駐車場）の建設の計画があり、2015 年末の開業の予定である。またマルコリーとリビエラ地区を結ぶアンリ・コナン・ベディエ橋（第三橋）が 2014 年 12 月に開通したが、その他の開発計画は確認されていない。

現在計画中のスーパーマーケットの出入口が跨道橋建設の影響を受ける可能性がある。この他プロジェクトが誘発するビジネスの新規参入に起因する利害関係の対立が予見される。

b. 評価

アクセス道路等の配慮により、地域経済への影響を低減することが可能と考えられる。

(3) 日照障害、電波障害

a. 予測

日照：跨道橋の建設により小規模の日照障害は生じるが、影響範囲に住宅地はない。

電波障害：電波障害の発生は予見される。また電子機器に対して振動が原因の磁場の影響が及ぶと想定される。しかしながら障害の程度は低いと予想され、影響範囲も限定的である。

b. 評価

日照障害及び電波障害の影響は軽微と考えられる。

(4) 既存社会インフラ等

a. 予測

既存設備：電話、上・下水道、排水等のユーティリティは建設中に支障となり損傷する可能性がある。更に交差点内に 29 の看板が設置されており撤去が必要である。

b. 評価

工事中：工事開始前に影響が及ぶユーティリティの移設を行うことにより、工事による破損、機能不全を未然に防ぐことが可能である。

(5) 文化遺産

a. 予測

アビジャン自治区の地域遺産である地域公園の用地借用の場合は、自治区の議会の了解を得る必要がある。

b. 評価

地域遺産である公園を借用は、地域社会環境面から望ましくないと考えられる。地域公園の借用期間の短縮、代替地の検討を行う必要がある。

(6) 景観

a. 予測

跨道橋の高さは約9mと周辺の建物と比較して低く、突出した構造物ではないと考えられる。また、周辺には特に配慮すべき景観はない。プロジェクト範囲内の街路樹（約20本）があり、撤去させる必要がある。

b. 評価

跨道橋の建設による景観への影響は軽微と考えられる。ただし、街路樹については、再植樹を含め、改良範囲全線の整備を行うことを提言する。

(7) 交通安全

a. 予測

跨道橋の建設により、地上部の交通量が大きく減少すること、並びに信号システムの改善（信号の現示の変更）により、歩行者の交通安全が向上する。

b. 評価

歩行者（児童）の交差点の歩行時間が短縮され、利便性及び安全性の向上が期待される。

(8) HIV/AIDS等の感染症

a. 予測

工事に伴い異なる文化をもつ工事作業員が地域へ流入し、性感染症、エイズなどの病気の蔓延を引き起こす可能性がある。

b. 評価

工事準備及び建設時に工事作業員等への感染症等のリスクを十分に周知させる必要がある。

(9) 事故

a. 予測

建設中：工事車両と一般車両の事故リスクの上昇が予想される。

供用後：地上部の交通量が減少すること、交差点改良により歩行者の安全性が向上することから、事故リスクは低減される。

2.2.5.1.9 スコーピング及び環境社会調査結果の比較

表 2-40 スコーピング及び環境社会調査の結果

分類	No	影響項目	スコーピング時の影響評価		環境調査に基づく影響評価		評価の主要な理由
			工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B-/B+	B-	B+	工事中:建設時の重機等の使用は限定的であり、多数の重機の一斉使用はない。資機材、生コン等の搬入出は通常の交通の障害にならないように継続的に制御する。従って、大気汚染物質の排出は限定的と考える。 供用時:ソリブラ交差点での大気質は、交通量の減少及び跨道橋の設置により渋滞の改善が予測され、大気汚染の発生リスクは低減されると考えられる。
	2	水質汚濁	B-	C	B-	D	工事中:建設時の基礎及び基礎杭の施工時の降雨水及び湧水は限定的であるが、排水に当り水処理後に既存の雨水溝に排水することから、環境への影響は軽微である。 供用時:ソリブラ交差点での雨水排水の水質は、現状の排水の水質とほとんど同等である。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中:建設時の廃棄物:建設時のアスファルト、コンクリート、建設残土は、産業廃棄物として既存の処理場で適切に処分される。 供用時:供用に伴う廃棄物の発生はない。
	4	土壌汚染	D	D	D	D	工事中:工事中のアスファルト、オイル類の取り扱いに十分留意することにより、環境への影響は極めて軽微と考えられる。 供用時:供用時は汚染物質の使用がないことから環境への影響はない。
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	B+	工事中:建設中の騒音・振動の発生源はいずれも限定的及び一時的であり、騒音・振動への影響は軽微である * 供用時:供用後の交通量の減少に従って、騒音・振動の状況が若干の改善が評価される。
	6	地盤沈下	B-	D	D	D	工事中:掘削に当たって矢板を打設することから、掘削部から大量の湧水は予測されず、地盤沈下は予測されないことから、地盤への影響は軽微と考えられる。 供用時:供用時には想定されない。
	7	悪臭	B-	D	D	D	工事中:工事中のアスファルト・プラントの稼働及びアスファルトの舗装作業のみであり、作業は一時的・限定的に行われ、環境への影響は軽微と考えられる。 供用時:供用時には想定されない。
	8	底質	D	D	N/A	N/A	工事中:底質へ影響する作業は想定されない。 供用時:供用時には想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	N/A	N/A	プロジェクトサイトの近隣に国立公園、保護区は存在しない。
	10	生態系	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存道路の改良であることから、希少動植物は存在しなく、生態系への影響はないと考えられる。 なお、道路沿いに街路樹が疎らにあり、支障となる可能性があるのは 20 本程である(ただし、整地後再植樹)。
	11	水象	B-	B-	D	D	本プロジェクトは既存道路内の改良であることから、供用時での雨水の排水量の増減はほとんどなく、環境へのえいきょうは軽微と考えられる。
	12	地形・地質	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存道路の改良であり、大規模な切盛土は計画されていなく、地形・地質への影響はない。

分類	No	影響項目	スコーピング時の影響評価		環境調査に基づく影響評価		評価の主要な理由
			工事中	供用時	工事中	供用時	
社会環境	13	住民移転	D	D	N/A	N/A	跨道橋設置の代替案は、いずれも用地取得及び住民移転はない。しかし、建設用として公園の敷地の一部を借用する必要がある。
	14	貧困層	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは、道路改良に伴う住民移転はないことから、貧困層への影響はない。
	15	少数・先住民	D	D	N/A	N/A	事業対象地周辺に少数民族・先住民はいない。
	16	地域経済	B-	B-	D	D	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域経済への影響は殆どない。ただし、現在建設中のスーパーマーケットの出入口が跨道橋建設により影響を受け内容にアクセス道路を計画する。
	17	土地利用等	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域の土地利用等への影響は殆どない。
	18	水利用	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域の水利用への影響は殆どない。
	19	既存社会インフラ等	B-	C	B-	B+	工事中：工事中の対応及び供用時の交通量の減少により交通渋滞等の影響は減少することから、環境への影響は軽微と考えられる。 供用時：工事中の対応及び供用時の交通量の減少により交通渋滞等の影響は減少することから、環境への影響は軽微と考えられる。
	20	社会組織	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域の意思決定機関等の社会組織への影響は殆どない。
	21	被害と便益偏在	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、周辺地域の不公平な被害と便益をもたらすことは殆どないと考えられる。
	22	地域内の利害対立	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域内の利害対立を引き起こす懸念はないと考えられる。
	23	文化遺産	A	A	D	A/D	交差点の北西側の公園があり、所有者に確認したうえで、影響を検討する。
	24	景観	B-	B-	D	D	本プロジェクトの跨道橋の設置による景観への影響は軽微と考えられる。
	25	ジェンダー	D	D	N/A	N/A	本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域のジェンダーへの負の影響は殆どないと考えられる。
	26	子供の権利	B-	B-	B-	B+	児童、学生の交差点の通過時間の短縮が期待され、利便性の向上及び安全性の向上、交通量の減少が期待され、さらに児童・学生ばかりでなく、一般歩行者（住民等）への利便性も向上されることから正の影響が評価される。
	27	HIV/AIDS等の感染症	D	D	N/A	N/A	工事中：大規模な工事は想定されないことから、建設に伴う工事用のキャンプの設置はなく、負の影響はないと考えられる。
	28	労働環境	B-	D	B-	D	工事中の労働安全対策については、環境・健康・安全(EHS)に則り実施する。
	29	事故	B-	B-	B-	B+	工事中：工事中の事故に対する配慮する。 供用時：跨道橋設置等の道路改善によって利便性及び安全性の向上が期待され正の影響が評価される。
	30	越境の影響・気候変動	D	D	N/A	N/A	N/A
A+/-： 著しい正/負の影響が予測される。 B+/-： 正/負の影響がある程度予測される。 C+/-： 正/負の影響は不明である(今後の調査を要する)。 D： 影響がない。							

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.10 緩和策及び緩和策実施のための費用

(1) 緩和策

緩和策を表 2-41 に示す。

表 2-41 緩和策

分類	影響項目	緩和策	責任者
汚染対策	大気汚染	工事中：工事車両のアイドリング管理の徹底 供用時：モニタリングの結果に基づいて、交通規制等の制御を計画、実施	AGERROUTE
	水質	工事中：掘削面からの湧水及び降雨水の滞留水の排水を沈澱用容器に入れ、土砂を沈澱後、水質を簡易チェック（pH, EC, 水温等）し、既存の雨水溝に排水	AGERROUTE
	廃棄物	工事中：廃棄物管理の徹底（廃棄物を収集し、所定の処分場で処理） 供用時：道路のメンテナンス時の廃棄物の適切な処理	AGERROUTE
	土壌汚染	工事中及び供用時：オイル・アスファルト類の処理を適切に実施	AGERROUTE
	騒音・振動	工事中：工事用車両のアイドリング管理。工事中・供用後もモニタリングを行い管理する。	AGERROUTE
自然環境	水象	工事中：掘削面からの湧水及び降雨滞留水の処理・排水の実施 供用時：不要。	AGERROUTE
社会環境	既存社会インフラ等	工事中：工事中における交通渋滞の発生を抑制する仮道路等の設置。	AGERROUTE
	文化遺産	工事中：借用する公園敷地は元の状態に復旧。	AGERROUTE
	景観	景観向上の一環として街路樹の再整備を実施。	AGERROUTE
	交通安全	工事中：歩道の迂回路を常設。	AGERROUTE
	労働環境	工事中：IFC の労働ガイドラインに準拠し、環境管理を実施	AGERROUTE
	事故	工事中：建設用車両、資器材の搬出入に留意。	AGERROUTE

出典：JICA 調査団

(2) 事業者による対策費用

プロジェクト事業者（AGERROUTE）が、住民を含む PAPS に対する環境社会対策の費用の全てを準備する。表 2-42 に対策及び費用の詳細を示す。

表 2-42 事業者による対策費用

費用の項目	数量	単価 (F CFA)	費用 (F CFA)
1. STI 及び AIDS に関する近隣住民及び建設サイト従業員に対する認知キャンペーン。	-	一式	5,000,000 -
2. 跨道橋の建設に関する事故発生リスクについて近隣住民への認知キャンペーン。	-	一式	10,000,000 -
3. モニタリング委員会及び環境社会対策の実施。	-	一式	15,000,000 -
対策費： 合計			30,000,000 -

出典：JICA 調査団

コントラクターによる対策費用：コンサルタントの監督の下コントラクターが実施する対策及びその費用を表 2-43 に示す。

表 2-43 コントラクターによる対策費用

費用の項目	数量	単価 (F CFA)	費用 (F CFA)
1. Sensitization session of the construction site workers on the best practices	-	Lump sum	5,000,000 -
2. Sensitization session with the neighboring population on the works planning and safety measures	-	Lump sum	5,000,000 -
3. Rehabilitation of eroded land	-	Lump sum	10,000,000 -
4. Rehabilitation of the borrow place (ha)	-	Lump sum	10,000,000 -
5. Rehabilitation of the project site	-	Lump sum	(Lump sum Refer to the market)
6. Installation of work area traffic control signs	-	Lump sum	10,000,000 -
対策費： 合計			40,000,000 -

出典：JICA 調査団

全体費用：環境対策及びモニタリング費用を含む全体の費用を表 2-44 に示す。

表 2-44 環境対策及びモニタリングに係る全体の費用

費用の項目	費用 (F CFA)
1. 契約当局による対策費用	30,000,000 -
2. プロジェクト管理者による対策費用	40,000,000 -
小 計	70,000,000 -
3. モニタリング費用 (1.+2.の 5%)	3,500,000 -
合 計	73,500,000 -

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.11 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

2.2.5.1.11.1 環境管理計画

環境管理計画を表 2-45 に示す。

表 2-45 環境管理計画

分類	影響項目	環境管理計画	責任者
汚 染 対 策	大気汚染	工事中：工事中の重機等の使用において、多数の重機の同時使用を避ける。 供用時：環境管理として大気質モニタリング測定を計画・実施。その結果に基づいて、大気汚染が各委任された場合あるいはその懸念が生じる場合、大気質の改善のために交通規制の提言を行う。	AGEROUTE
	水質	工事中：工事中の基礎及び基礎杭の施工時及び地盤の掘削時、底面からの湧水及び降雨水の滞留がある。これらの排水を濁水処理、水質をチェック後に、既存の雨水溝に排水する。	AGEROUTE
	廃棄物	工事中：建設時の廃棄物：建設時のアスファルト、コンクリート、建設残土は、産業廃棄物として既存の処理場で処分される。 工事中の廃棄物はコントラクターの廃棄物管理計画に沿って処理される。 供用時：供用時の廃棄物は現行の廃棄物管理によって適切に処理される。	AGEROUTE
	土壌汚染	工事中：工事中のオイル。アスファルト類の取り扱いに留意する。 供用時：メンテナンス時の廃アスファルトの処理を適切に行う。	AGEROUTE
	騒音・振動	工事中：大型工事用車両の同時使用を避ける計画とする。 供用時：交通量の減少が予測されることから騒音環境は改善されると考えられる。ただし、工事中並びに供用後もモニタリングを行う。	AGEROUTE

分類	影響項目	環境管理計画	責任者
自然環境	水象	工事中：地盤の掘削時の底面からの湧水及び降雨滞留水は処理後、排水する。 供用時：排水は降雨水の排水のみであり、既存の排水設備を使用する。	AGEROUTE
社会環境	既存社会インフラ等	工事中：工事中における交通渋滞の発生を抑制する。	AGEROUTE
	文化遺産	工事中借用する公園敷地は元の状態に復旧させる。	AGEROUTE
	交通安全	工事中の歩道の迂回路を常設する。	AGEROUTE
	労働環境	工事中：EHS の工事への適用（IFC の EHS ガイドラインを参照）。	AGEROUTE
	事故	工事中：建設用車両、資器材の搬出入に留意。	AGEROUTE

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.11.2 モニタリング計画

モニタリング計画は、ESIA の実施に伴い計画され、ANDE の承認を受けて最終計画が決定される。現時点におけるモニタリング計画の内容を表 2-46 に示す。

表 2-46 モニタリング計画

分類	影響項目	モニタリングの内容	方法	責任者	備考
汚染対策	大気汚染	・大気質の現地測定。	1) 大気質測定 ・測定地点：1 地点 ・測定項目：SO ₂ , NO ₂ , CO, SPM, O ₃ 。 ・測定頻度：4 回/年。 ・その他：気象観測、交通量。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE ・供用時：AGEROUTE	
	水質	・工事中の水質測定 ・工事中及び供用時の水質調査。	1) 工事中の水質測定 ・掘削面からの排水の水質：pH, EC, 水温等。 ・水質を確認後、雨水溝に排水。 2) 工事中・供用時の水質調査 ・採水位置：1 地点。 ・測定回数：2 回/年。 ・現地測定：水温、pH、EC、油膜。 ・化学分析：BOD, COD, T-N, T-P, 油脂類、SS、細菌類、Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE ・供用時：AGEROUTE	
	廃棄物	・工事中の廃棄物の目視調査。 ・供用時：廃棄物の目視調査。	1) 目視調査 ・廃棄物の確認：建設残土、有害物、生活ごみ。 ・廃棄物の処理先の確認：1 回/週。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE ・供用時：AGEROUTE	・有害物：廃オイル、廃アスファルト等。
	土壌汚染	・工事中の土壌汚染確認調査。	1) 工事中：有害物の廃棄確認調査 ・廃棄物の分類・量：有害物。 ・廃棄物の処理先の確認：1 回/週。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE	・上記 3 項の作業と同一。
	騒音・振動	・工事中・供用時出の騒音・振動調査。	1) 騒音・振動測定 ・測定地点：2 地点、交差点北側及び西部の学校前。 ・測定項目：騒音レベル、3 回/日。 ・測定頻度：4 回/年。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE ・供用時：AGEROUTE	・3 回：午前、午後、夜。
自然環境	水象	・工事中及び供用時の降雨水の目視調査。	1) 降雨水の排水状況の確認。 2) 排水溝（暗渠）の流出状況の確認：1 回/月。	・工事中：JICA 及び AGEROUTE ・供用時：AGEROUTE	

分類	影響項目	モニタリングの内容	方 法	責任者	備 考
社会環境	既存社会インフラ等	・ 工事中の交通渋滞の状況把握。	3) 工事中：交通状況調査：1 回/週。	・ 工事中：JICA 及び AGEROUTE	
	交通安全	・ 歩行者の交差点通貨状況の把握。	4) 供用時：歩行者状況調査：1 回/月。	・ 供用時：AGEROUTE	
	労働環境	・ 工事中の EHS の実施状況を把握。	5) 工事中：EHS 調査：1 回/週。	・ 工事中：JICA 及び AGEROUTE	
	事故	・ 事故発生件数及び事故内容の把握。	6) 交通事故等状況調査：1 回/月。	・ 工事中：JICA 及び AGEROUTE ・ 供用時：AGEROUTE	

出典：JICA 調査団

2.2.5.1.12 ステークホルダー協議

ステークホルダー会議(SHM)は、AGEROUTE の主催により 2014 年 10 月 23 日(10:00～12:30)に実施した。参加者は地域住民、企業及び自治体から 36 名が参加した。会議の参加者及び議事の概要を下記に示す。

表 2-47 ステークホルダー会議参加者リスト

No.	ORGANISATION	TITRE
1	MUGCP CEDEAO	Président
2	MUGCP CEDEAO	Secrétaire général
3	MUGCP CEDEAO	Staff extérieur
4	SOTRA	Chef de projet
5	IVOSEP	DAF
6	CARICI	RH
7	COLLEGE VOLTAIRE	Directeur
8	ORANGE CI	Responsable
9	ENVIPUR	RQSE
10	ENVIPUR	RVIQSE
11	MOOV CI	Responsable technique
12	CIE	Chef de service
13	CIE	Chef de section
14	CIE	Chef de section
15	CIE	Chef de service
16	CIE	Sous Directeur
17	CFAO	Directeur General
18	SYNDIC	Secrétaire General National
19	CIE	Cadre technique
20	MAIRIE TREICHVILLE	Sous directeur
21	LEADER COMMUNE	
22		Chef d'établissement
23	SOTRA	Directeur commercial
24	SOTRA	Chef de service
25	AGEROUTE	Environnementaliste junior
26	DISTRICT ABIDJAN	Sous directeur
27	CFAO	Directeur des travaux
28	ORANGE CI	CS
29	SOLIBRA	Directrice Relations Exterieur
30	MOOV CI	Ingénieur planification
31	BNETD	Chef de service
32	AGEROUTE	Expert routier
33	MIE	Coordonnateur projet
34	AGEROUTE	Directeur de la gestion des routes
35	ISCC	Directeur des Etudes
36	AMDS	Comptable

出典：JICA 調査団

(SHM の議事内容の概要)

- ・ 開催の挨拶：AGERROUTE より参加者への感謝が述べられ、このステークホルダーミーティングの主要目標について説明が行われた。
- ・ 会議の目的：当該プロジェクトの跨道橋建設についてのステークホルダーへの周知及び建設に伴う環境への影響についてのステークホルダーの意見の集約及び討議。
- ・ プロジェクト概要の説明：JICA 調査団からの環境社会配慮調査の概要説明。
- ・ 環境社会配慮の概要及び環境社会問題の説明：環境コンサルタント（ENVIPUR）から環境社会調査結果の概要説明。
- ・ 質疑応答：プロジェクト及び環境影響についての質疑・応答（要旨）。
 - － Q1：既存インフラ施設は移転させるのか？
 - － A1：工事に支障のあるインフラ施設は不都合がないように移設する。
 - － Q2：住民移転はあるのか？
 - － A2：プロジェクトによる土地取得及び住民移転はない。交差点北側の公園の敷地は工事用キャンプとして使用したい。
 - － Q3：交差点にラウンドアバウトは残すのか？建設中のスーパーマーケットへのアクセスは容易になるか？
 - － A3：ラウンドアバウトは残さない。スーパーマーケットへのアクセスを容易になるよう取り計らう。
 - － Q4：既存インフラ施設の移転費用は誰が支払うのか？
 - － A4：「コ」国が負担する
 - － JICA 調査団はプロジェクト・サイトで移転計画について各ユーティリティの公社と調整する必要がある。
 - － 各参加者が AGERROUTE に書面で提出し要求したプロジェクトによる影響を確認し、プロジェクトの最終報告書に（必要な）対策を取ることとする。
- ・ 閉会の挨拶：経済インフラ省より会議への参加者に対し感謝と閉会の辞を述べられた。



写真 2-7 ステークホルダー会議（2014 年 10 月 23 日 於：AGERROUTE 本社会議室）

2.2.5.2 用地取得・住民移転

本プロジェクトは用地取得、住民移転を必要としない。

ただし北西側に位置するアビジャン自治区の公園敷地を、建設中の迂回路として一時的に借用する必要がある。

対象用地はアビジャン自治区の地域公園であり（図 2-24）、自治区は地域遺産に指定している。また当該地は「コ」国が自治区に提供した土地であり、公園地内はイベントに使用され市民の憩いの場所となっている。ことで

自治区当局の担当官の意見は、当該公園は地域遺産として登録されているので永久的な用地譲渡はできない、しかしながら一時的に貸し出すことは可能であるとのことであった。

借地：借地に伴う住民移転はない。アビジャン自治区の地域公園の敷地の一部は、工事期間中に自治区から許可を得て借地（敷地の半分以上）する予定であるが、工事終了後現況復旧した後自治区に返却する計画である。

借地に係る“地域公園”への環境影響：環境影響の予測及び対策を以下に示す。

（環境影響の予測）

- ・自然環境：樹木草本等が伐採される。
- ・社会環境：公園の利用範囲が狭まる。
- ・生活環境：影響はない。

（環境対策）

- ・自然環境：工事終了後現況復旧される。
- ・社会環境：使用期間は数年に限定的で、工事終了後現況復旧される。
- ・生活環境：対策は必要ない。

評価：アビジャン自治区の地域遺産である地域公園を借地に係る環境への影響は、短期、範囲及び用途が限定的であることからその影響も限定的である。さらに借地期間における“環境管理計画及びモニタリング計画”の実施、並びに工事終了後に現況復旧することにより、環境への影響は軽微であると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 2-24 建設時のキャンプ用地（）

2.2.5.2.1 モニタリングフォーム案

モニタリングフォーム案を表 2-48 に示す。

表 2-48 モニタリングフォーム案

(1) 許認可・住民説明

モニタリング項目	報告期間中の状況
・ ESIA、モニタリング案の提出：ANDE の認可。 ・ 認可に従ったモニタリング計画の実施。	・ モニタリング結果報告：ANDE に提出。

(2) 汚染対策

ー大気質（大気環境測定値）

項目	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考：測定場所、頻度、 方法等。
SO ₂			50	IFC (2007)	・ 測定地点：1 地点 ・ 測定項目：SO ₂ , NO ₂ , CO, SPM, O ₃ ・ 測定頻度：4 回/年 ・ その他：気象観測、 交通量
NO ₂			20		
CO			200		
O ₃			-		
浮遊粒子状物質			-		・ 目視確認
粉塵			-		

ー水質（排水測定値）

項目	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考:測定場所、頻 度、方法等
pH			5.5 - 8.5	-	工事中及び供用時： ・ 採水位置：2 地点 ・ 測定回数：2 回/ 年
EC			mS/m	-	
油膜			non	-	
BOD／COD			100 /300mg/L	-	
T-P			15 mg/L	-	
T-N			50 mg/L	-	
SS			50 mg/L	-	
油脂類			10 mg/L	-	
細菌類			-	-	
重金属類： Cd Cr Cu Pb Hg Ni Zn			(mg/L) Cd：- Cr: 0.5 Cu: 0.5 Pb: 0.5 Hg: - Ni: 0.5 Zn: -	基準値がない項目は IFC(2007)を 参照予定。	
水温			< 40℃	-	

ー土壌質

項目	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考：測定場所、頻 度、方法等
重金属類：			(mg/L)	基準値がない項目は IFC(2007)を 参照予定。	工事中及び供用時： ・ サンプル位置：2 地点 ・ 測定回数：2 回/ 年
Cd					
Cr					
Cu					
Pb					
Hg					
Ni					
Zn					
油脂類				同上	

一 廃棄物

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 工事中の廃棄物の目視調査： ・廃棄物の確認：建設残土、有害物、生活ごみ。 2) 供用時：廃棄物の目視調査： ・廃棄物の処理先の確認：1回/週。	・廃棄物の確認及び報告：1回/月

一 騒音・振動

項目	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考：測定場所、頻度、 方法等
騒音レベル			昼間：70 dB(A) 夜間：50 dB(A)	-	・工事中・供用時出の騒音・振動調査： ・測定地点：2地点 ・測定項目：騒音・振動レベル、3回/日 ・測定頻度：4回/年
振動レベル			昼間：70 dB 夜間：50 dB	-	

(3) 自然環境

一 生態系

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 水象： ・工事中及び供用時の降雨水の目視調査： ・降雨水の排水状況の確認。	・排水溝（暗渠）の流出状況の確認：1回/月

(4) 社会環境

一 生活・生計

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 工事中：大気質、騒音、廃棄物等の住民への汚染状況（影響）の把握。 2) 工事中：住民、交差点利用者の状況把握。	・工事中：影響状況調査：1回/月

一 既存社会インフラ等

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 既存社会インフラ等（ユーティリティ）の移転・保全状況の把握。	

一 交通安全

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 児童/学生の通学における交差点横断状況の把握。	・工事中：歩行者状況調査：1回/月

一 労働環境

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 労働環境：工事中のEHSの実施状況を把握。	・工事中：EHS調査：1回/週

一 事故

モニタリング項目	報告期間中の状況
1) 交通状況：工事中の交通渋滞の状況把握。 2) 事故発生：工事中の事故発生の状況把握。	・工事中：交通状況調査：1回/週。

出典：JICA 調査団

2.2.5.2.2 環境チェックリスト

環境チェックリストを表 2-49 に示す。

表 2-49 環境チェックリスト (道路)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮
1. 許 認 可 ・ 説 明	(1)ESIA 及び環 境許認 可	(a) 環境アセスメント報告書 (ESIA レポート)等は作成済みか。 (b) ESIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) ESIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、現地の所管官庁からの必要な環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) AGEROUTE が、当該国の事業者として、ESIA を実施予定。ただし、本調査の結果を活用する。 (b) (a) に基づいて、承認される見込み。 (c) 特に付帯条件はないと思われる。 (d) 事業内容が確定後、必要手続きを AGEROUTE が実施。
	(2)現地ス テーク ホルダ ーへの 説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 2014/10/28 に AGEROUTE が SHM を実施した。 (b) 2015 年に開業予定のスーパーマーケットへのアクセスに配慮する。
	(3)代替案 の検討	(a) プロジェクト計画の複数の比較案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) ゼロオプションを含む 5 ケースの比較案を検討。
2. 汚 染 対 策	(1)大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。 (b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(a) Y (b) Y	(a) 1 日 13 万台を超える交通があり、SPM が IFC の基準値を超えている。 (b) 跨道橋の完成後、交通量が若干減少すること、スムーズな交通により若干の改善が期待される。
	(2)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。 (b) 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染するか。 (c) パーキング/サービスエリア等からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない水域が生じるか。	(a) N (b) N (c) Y	(a) 大規模な切盛工はない。 (b) 湧出水等は水質を確認後、排水する。 (c) 降雨水は、降雨水等は水質を確認後、排水する。
	(3)廃棄物	(a) パーキング/サービスエリア等からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 工事中の廃棄物は管理され処分される。また供用中は、自治区が処分を実施。
	(4)騒音・ 振動	(a) 通行車両による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a)現状でほぼ IFC の基準 (商用地/工業地) を下回るが、交通がスムーズになり軽減される見込み。
3. 自 然 環 境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) サイト周辺は商用地/工業地であり、自然植生、保護区等はない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。	(a) N	(a) サイト周辺は商用地/工業地であるが、南北方向 1km 先にラグーンがある。
	(3)水象	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 大規模な地形改変はない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮
4. 社会環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。	(a) N	(a) 道路改良による住民移転はない。
	(2)生活・生計	(a) 新規開発により道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要の場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。 (e) 道路によって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 道路構造物（陸橋等）により日照障害、電波障害を生じるか。	(a) N (b) Y (c) N (d) N (e) Y (f) Y	(a) 既存の交差点の改良であり、特に恒久的な影響は発生しない。なお、道路沿いの小規模店舗(KIOSK)は工事の影響範囲外であるが、移動が必要になった場合は、夜間の営業時間外に移動する等、営業に影響を与えない対策を講じる。 (b) 特に交差点を通過する歩行者が多いため、迂回路等を整備する必要がある。 (c) 工事関係者に十分にリスクを認知させる必要がある。 (d) 当該事業により交通の渋滞緩和が期待される。 (e)(b)と同様。 (f) 工事中は電波障害が若干あると推定されるが、極めて限定。一時的である。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。	(a) N	(a) サイト内に文化遺産はないが、自治区の公園が隣接している。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 工事中の景観阻害は一時的である。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。	(a) N	(a) サイト周辺に少数民族、先住民族はいない。
5. 労働環境	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 当該国では、IFC の労働ガイドラインを準拠している。 (b) 労働における EHS 計画を策定し、実施予定。また、周辺住民等とのトラブルを避ける等十分配慮した研修等を実施。 (c) (b)と同様。 (d) (b)と同様。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮
6. その他	(1)工事中 の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) Y	(a) 騒音・振動を伴う工事は、夜間に実施しない。また、裸地には散水し粉じん発生を防止する。 (b) サイト周辺に自然環境がない。 (c) 工事中には、交通、歩行者への影響を及ぼす可能性があり、迂回路を整備する。
	(2)モニタ リング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 影響項目について、モニタリングが計画され、実施予定である。 (b) 環境社会配慮の中で検討しているが、最終的に ANDE の提言を得て、その意向に沿う必要がある。 (c) AGEROUTE では既存のプロジェクトでもモニタリングを実施しており経験を有している。また、実施予算は検討されている。 (d) モニタリング結果は、ANDE に報告の義務がある。

出典：JICA 調査団

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 交通量需要予測

3.1.1.1 現況交通量(2013, 2014)

3.1.1.1.1 SDUGA 交通量調査(2013 年)

SDUGA では現況交通の把握、将来需要予測の為、以下の 11 種の調査が行われている。

表 3-1 SDUGA 交通量調査の概要

番号	調査名		調査方法
1	Household Interview Survey (HIS)	世帯調査	インタビュー
2	Activity Diary Survey (ADS)	生活行動調査	インタビュー
3	Cordon Line Survey (CLS)	コードンライン調査	インタビュー 台数カウント
4	Screen Line Survey (SLS)	スクリーンライン調査	インタビュー 台数カウント
5	Intersection Traffic Volume Survey (ITVS)	交差点方向別交通量調査	台数カウント
6	Public Transport OD Interview Survey (PTIS)	公共交通 OD 調査	インタビュー
7	Parking Facility Survey (PFS)	駐車場施設調査	インタビュー 台数カウント
8	Transportation Opinion Survey (TOS)	交通意向調査	インタビュー
9	Travel Speed Survey (TSS)	旅行時間調査	走行速度・時間計測
10	Cargo Transport Survey (CTS)	貨物交通調査	インタビュー 台数カウント
11	Road Inventory Survey (RIS)	道路施設調査	計測

出典：SDUGA



出典：SDUGA

図 3-1 交通量調査位置図

上記の調査の内、ソリブラ交差点の改良に関係の深いものについて整理する。

3.1.1.1.1 スクリーンライン調査

(1) 目的

本スクリーンライン調査は、ホームインタビュー調査で得られた OD マトリックスを補正することを目的として、マスタープラン対象地域内の 25 カ所で実施された。調査項目は以下の通りである。

- ・ 断面交通量（車種別）
- ・ 乗車人数

調査時間は調査ポイントによって異なり、16 時間（6:00-22:00）と 24 時間（6:00-6:00）の 2 時間帯が設定された。

(2) 調査車種

調査車種は以下の表 3-2 通りである。

表 3-2 調査車種

No.	Vehicle Type	Description	Vehicle Category
1	Motor Cycle and Tricycle	Motorized Vehicle with 2 or 3 wheel	Private Vehicle
2	Sedan	Passenger Vehicle (Sedan, SUV, etc.)	Private Vehicle
3	Van	Passenger Vehicle (Van)	Private Vehicle
4	Taxi	Metered Taxi	Private Vehicle
5	Woro-Woro	Intra/Inter Commune Share Taxi (5-8 seats)	Woro-Woro
6	Gbaka/Mini Bus	Intra/Inter Commune Mini Bus (12-18 seats)	Gbaka/Mini Bus
7	Bus	SOTRA and Long Distance Scheduled Bus	Bus
8	Articulated Bus	Articulated SOTRA Bus	Bus
9	Small Truck	Pick up	Truck
10	Medium Truck	2 axle	Truck
11	Large Truck	More than 2 axle	Truck
12	Trailer	Semi/Full Trailer	Truck

出典：SDUGA

(3) 乗用車換算値

上記の 12 調査車種の乗用車換算値は、以下の通りである。

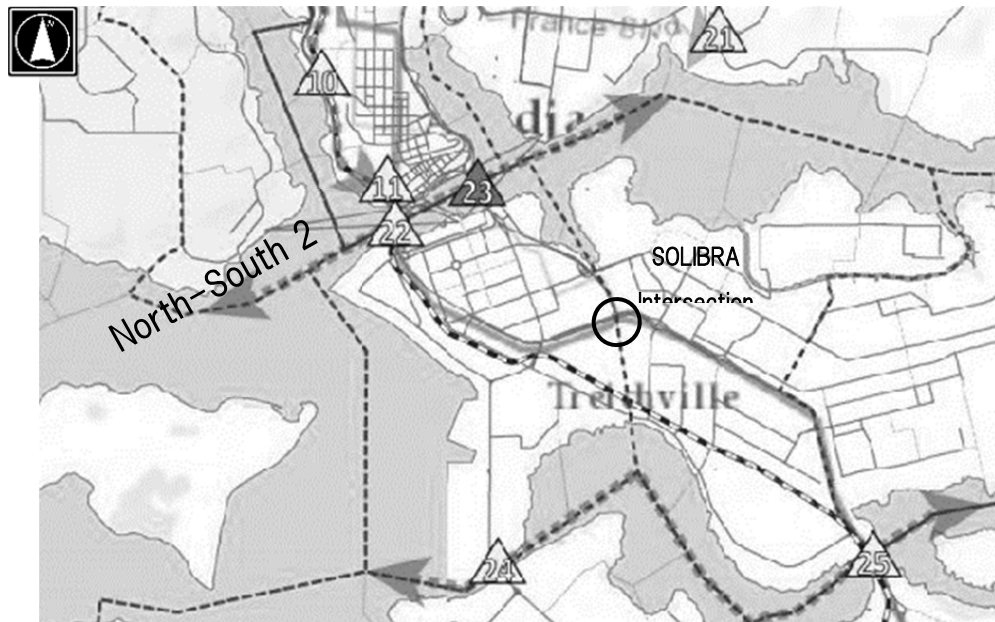
表 3-3 乗用車換算値（PCU）

No.	Vehicle Type	PCU
1	Motor Cycle and Tricycle	0.25
2	Sedan	1.00
3	Van	1.50
4	Taxi	1.00
5	Woro-Woro	1.00
6	Gbaka/Mini Bus	1.50
7	Bus	2.00
8	Articulated Bus	3.00
9	Small Truck	1.00
10	Medium Truck	2.00
11	Large Truck	2.00
12	Trailer	3.00

出典：SDUGA

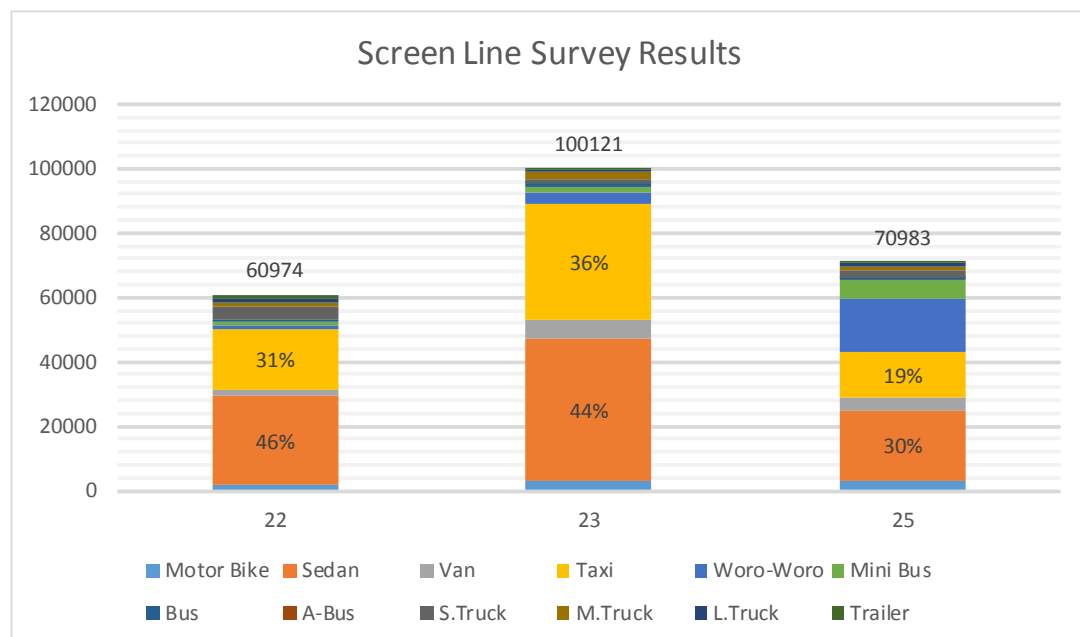
(4) 断面交通量

ソリブラ交差点の近傍の調査ポイントである 22, 23（断面 No.: North-South 2）, 25 の調査結果は、以下の通りである。



出典：SDUGA

図 3-2 スクリーンライン調査ポイント（ソリブラ交差点近傍）



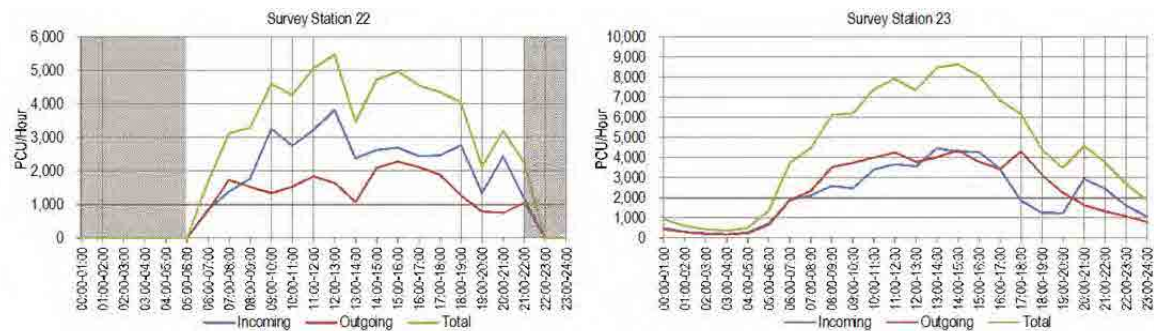
出典：JICA 調査団（SDUGA を元に作成）

図 3-3 断面交通量（日交通量）

図 3-3 の通り、調査ポイント 23（ドゴール橋付近）の交通量が最も多く、10 万台を超える。また車種構成は、すべてのポイントにおいて乗用車（Sedan）、タクシー（Taxi）の割合が高く、特に調査地点 22,23 では約 8 割を占める。一方大型車は少なく各調査地点とも 5%程度を占めるに過ぎない。

(5) 時間変動

調査ポイント 22, 23 における交通量の時間変動を、図 3-4 に示す。



出典：SDUGA

図 3-4 時間変動

図の通り両ポイントともピークは午後であり、両方向(Inbound、Outbound)の1日の変動もほぼ同じである。このことから両地点の交通は、業務系が主体であることが読み取れる。

また両地点とも 19:00-20:00 に交通量が急激に減少しているが、これは道路が飽和状態になり、渋滞により調査地点を通過する交通量が少なくなったと考えられる。

(6) 昼夜率

24 時間調査の結果から、昼夜率(24 時間/16 時間)が求められている。車種別及び平均昼夜率は以下表 3-4 の通りである。

表 3-4 昼夜率

	Motor-Bike	Sedan	Van	Taxi	Woro-Woro	Mini Bus	Bus	A-Bus	S.Truck	M.Truck	L.Truck	Trailer
北→南	1.05	1.07	1.04	1.24	1.38	1.06	1.13	1.38	1.12	1.05	1.13	1.58
南→北	1.03	1.05	1.05	1.18	1.05	1.07	1.11	1.73	1.18	1.11	1.06	1.38
平均	1.10											

出典：SDUGA

都市内道路では一般的に昼夜率は大きくなる(1.35～1.451)傾向があるが、アビジャンの道路は、全体的に小さい。

3.1.1.1.1.2 交差点交通量調査

(1) 目的

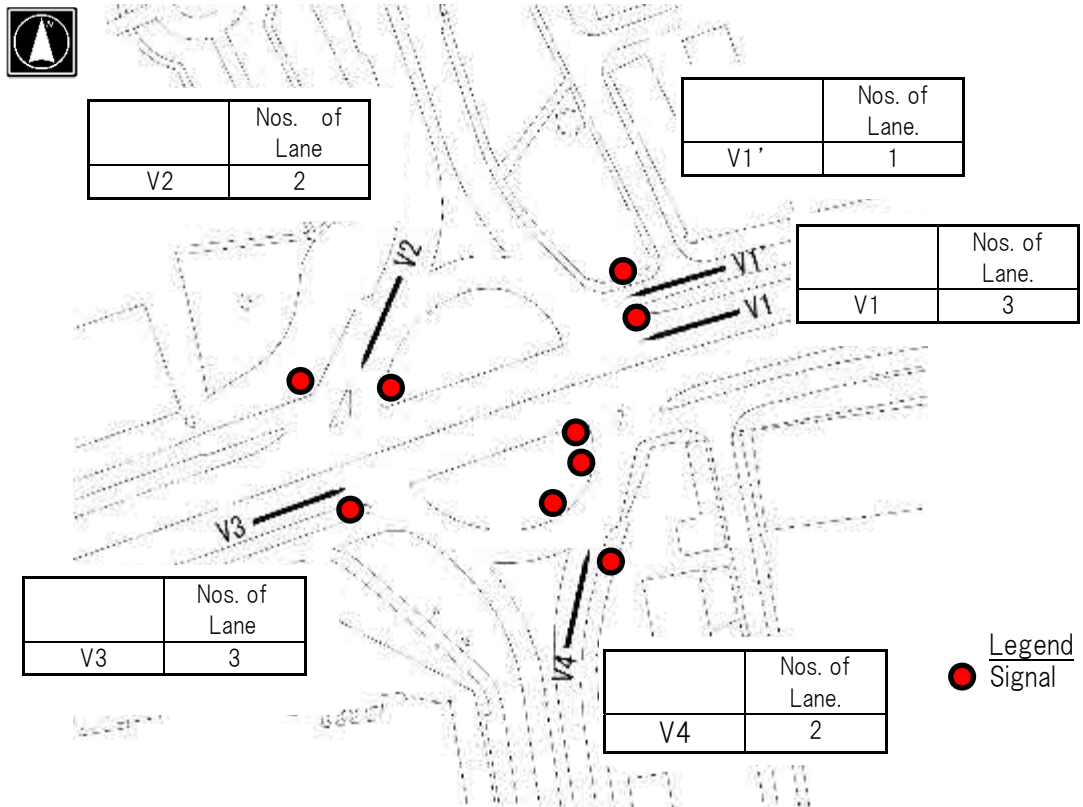
交差点に流入する交通量を流出方向別に計測し（16 時間：6:00-22:00）、交差点内の交通流動を把握する。またこの調査結果を基に、交差点改良計画を立案する。

また交通量の他交差点の渋滞長も併せて計測し、渋滞の実態を把握する。

(2) 交差点幾何構造

ソリブラ交差点の幾何構造は、図 3-5 に示す通りである。

¹ 道路構造令の解説と運用(日本)



出典：JICA 調査団（SDUGA を元に作成）

図 3-5 ソリブラ交差点幾何構造

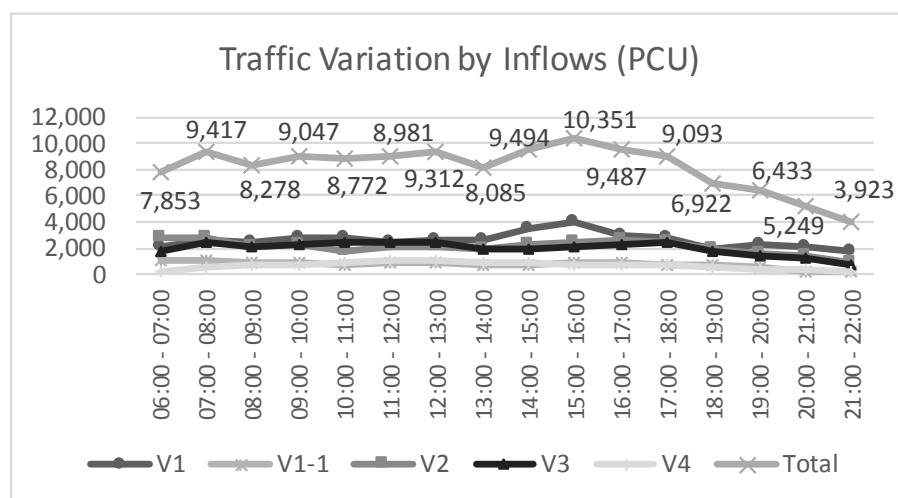
(3) 流入交通量及びピーク交通量

交差点流入部毎の交通量、時間変動及びピーク交通量は以下の表 3-5 の通りである。

表 3-5 交差点流入交通量

	V1	V1-1	V2	V3	V4	合計
交通量 (PCU)	42,066	12,084	33,682	32,199	10,666	130,697

出典：JICA 調査団（SDUGA を元に作成）



出典：JICA 調査団（「SDUGA」を元に作成）

図 3-6 交差点流入交通量時間流動



出典：SDUGA

図 3-7 交差点ピーク交通量

(4) 渋滞長

ソリブラ交差点の近傍交差点を含めた渋滞長調査結果は以下の図 3-8 通りである。



出典：SDUGA

図 3-8 渋滞長調査結果

3.1.1.1.2 2014 年調査

2014 年の交通量調査は、2013 年に実施した SDUGA で各種交通量調査の確認を目的として、断面交通量調査 2 カ所（14 時間：6:00-20:00）を実施した。

また対象交差点での歩行者及び自転車交通の把握のため、ピーク時の Non-Motorized Traffic (NMT) 調査を実施した。このほか過積載の実態把握のため、軸重調査を実施した。

上記調査は現地再委託で行った。

再委託契約の概要は以下の通りである。

委 託 GARAZI Sarl
社名 Cocody - Angre Djibi II - Villa
N°105-02 BP 448 Abidjan 02
Tel: (225) 22 50 24 80 Fax:(225) 48
37 14 54

調 査 期間 2014 年 5-6 月



出典：JICA 調査団

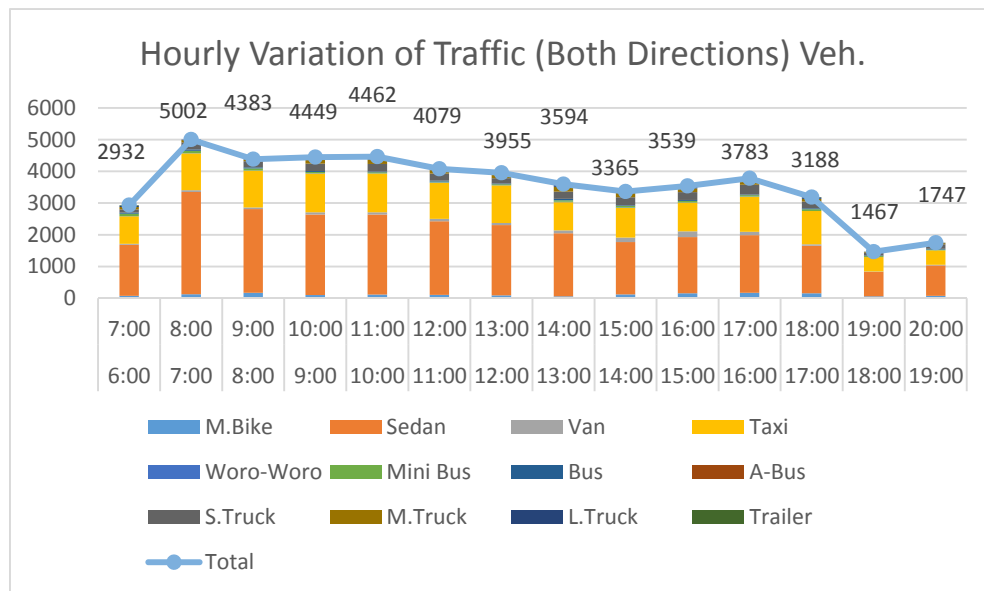
図 3-9 断面交通量調査位置(2014 年調査)

この他旅行時間調査及び信号現示調査を、JICA 調査団直営で行った。

3.1.1.1.2.1 断面交通量調査

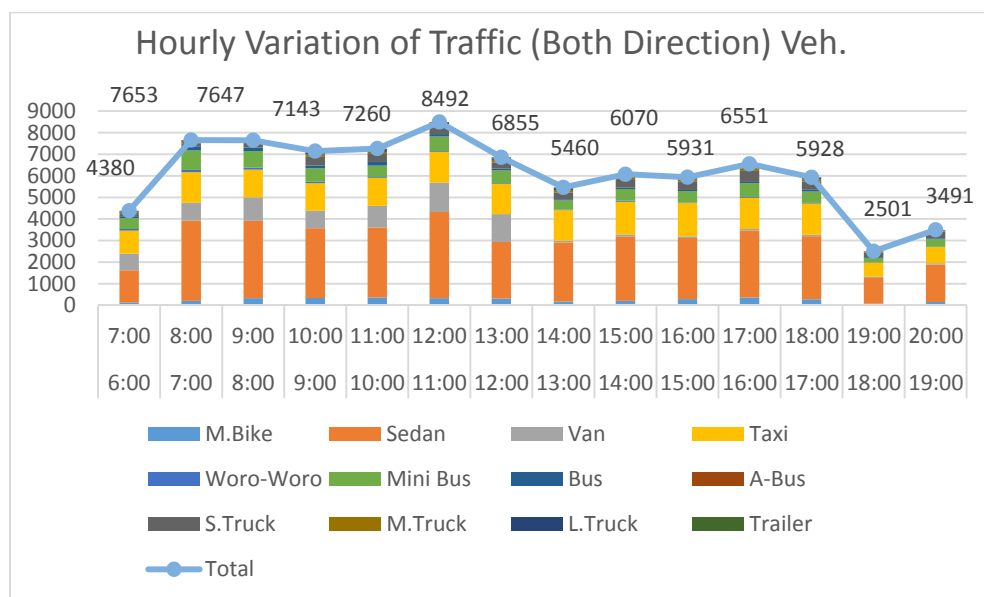
断面交通量調査は SDUGA と同様、12 車種の交通量を調査した。

調査地点毎の調査結果は図 3-10 及び図 3-11 の通りである。



出典：JICA 調査団

図 3-10 調査地点①（ドゴール通り）交通量時間変動及び車種構成

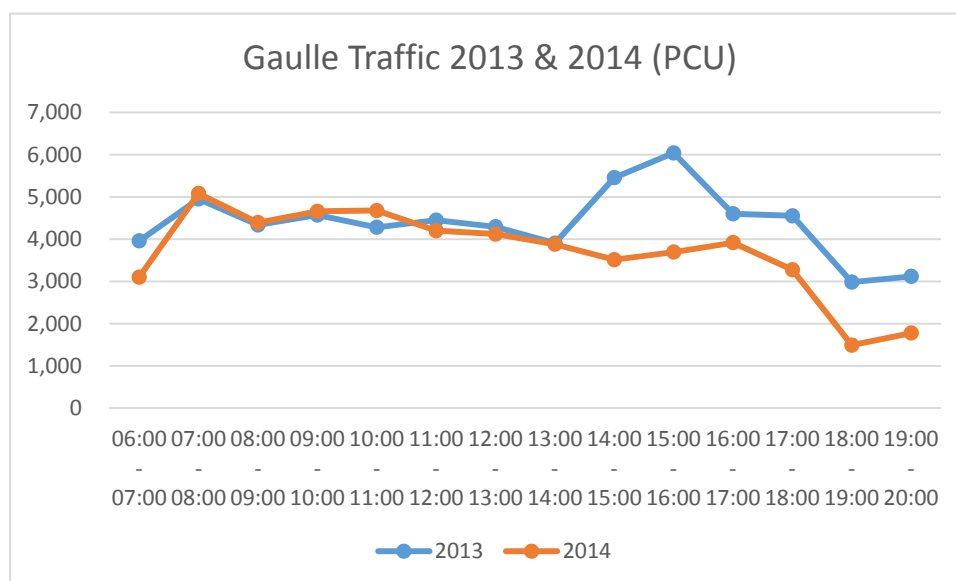


	M. Bike	Sedan	Van	Taxi	Woro	M. Bus	Bus	A-Bus	S. Truck	M. Truck	L. Truck	Trailer	Total
Veh.	3,551	39,392	7,658	17,925	658	7,796	1,306	0	4,382	1,383	846	465	85,362
	4.2%	46.1%	9.0%	21.0%	0.8%	9.1%	1.5%	0.0%	5.1%	1.6%	1.0%	0.5%	

出典：JICA 調査団

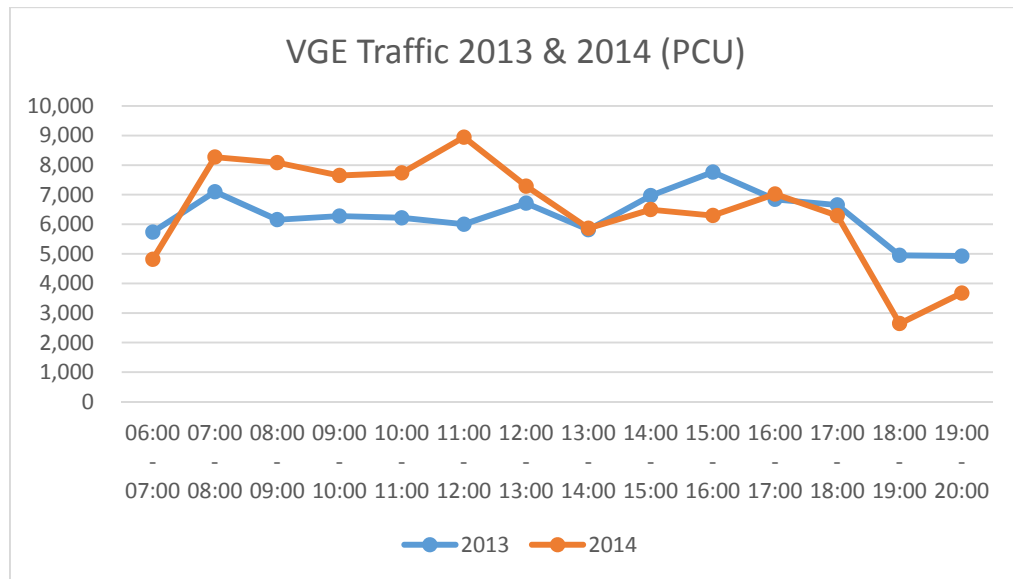
図 3-11 調査地点②（VGE 通り）交通量時間変動及び車種構成

SDUGA と 2014 年調査の断面交通量（PCU）の比較は、以下の通りである。



出典:JICA 調査団

図 3-12 調査地点①（ドゴール通り）断面交通量の比較（2013/2014）



出典:JICA 調査団

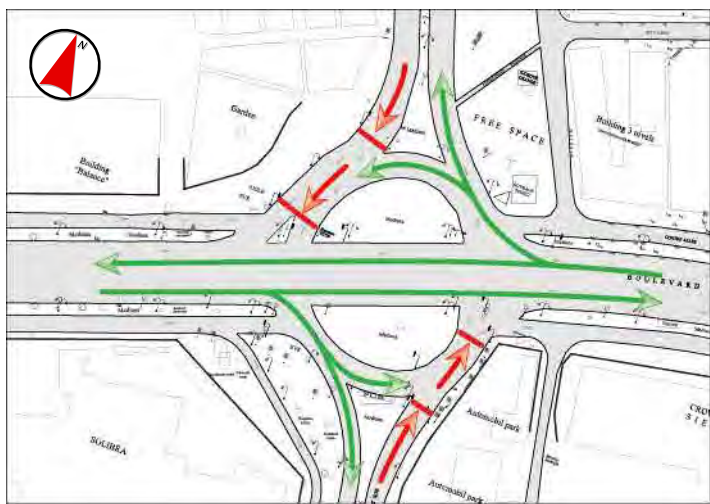
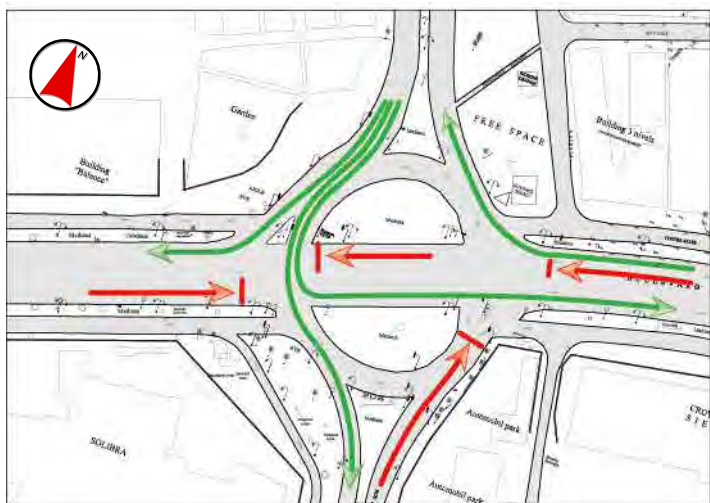
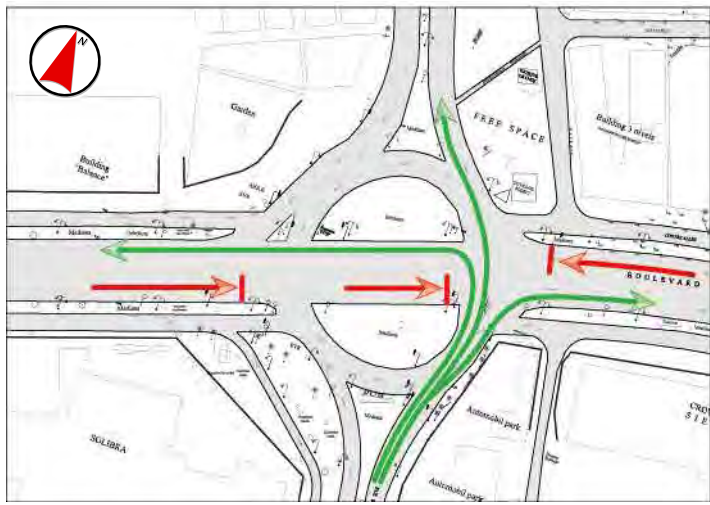
図 3-13 調査地点②（VGE 通り）断面交通量の比較（2013/2014）

3.1.1.1.2.2 信号現示

現況の信号現示サイクルは 90 秒となっており、外回り左折の平面交差とラウンドアバウトを組み合わせた複雑な交通運用となっている。交通運用の概要を表 3-6 に示す。

特に北からの流入部（V2）に対しては、交差点を横切る必要のある北→東の交通量が非常に多いことから、φ2 におよそ半分の現示を割り当て運用されている。この時に先づまり等が生じ、交差点に進入した左折車両列の後方が東西方向の直進車線の通行を阻害することにより、渋滞を助長していると考えられる。

表 3-6 リブラ交差点現況信号現示

現示	交通流	サイクル長 C=90sec
φ1		G1= 30sec 東⇄西はラウンドアバウトを周回せず直進。 左折となる東⇒南および西⇒北は一旦右折でラウンドアバウトを周回し、次の現示にて直進で流出。
φ2		G2= 45sec 北からの流入が全てフリー。 北⇒東はラウンドアバウトを周回せず通常右折で直進にて流出。 東からの流入は専用現示で左折のみ可能。 それ以外の流入部は全て「赤」。
φ3		G3= 15sec 南からの流入が全てフリー。 南⇒西はラウンドアバウトを周回せず通常左折で直進にて流出。 それ以外の流入部は全て「赤」。

出典：JICA 調査団

3.1.1.1.2.3 NMT（Non-Motorized Traffic）調査

ソリブラ交差点の歩行者横断の把握のため NMT 調査を実施した。調査時間は朝ピークの 4 時間（6:00-10:00）及び夕ピークの 5 時間（15:00-20:00）実施し、調査対象の属性は、交通弱者²比率の把握の為、性別（男女）、年齢（15 歳以下、16 歳～55 歳、56 歳以上）とした。

NMT 調査結果を図 3-14 に示す。

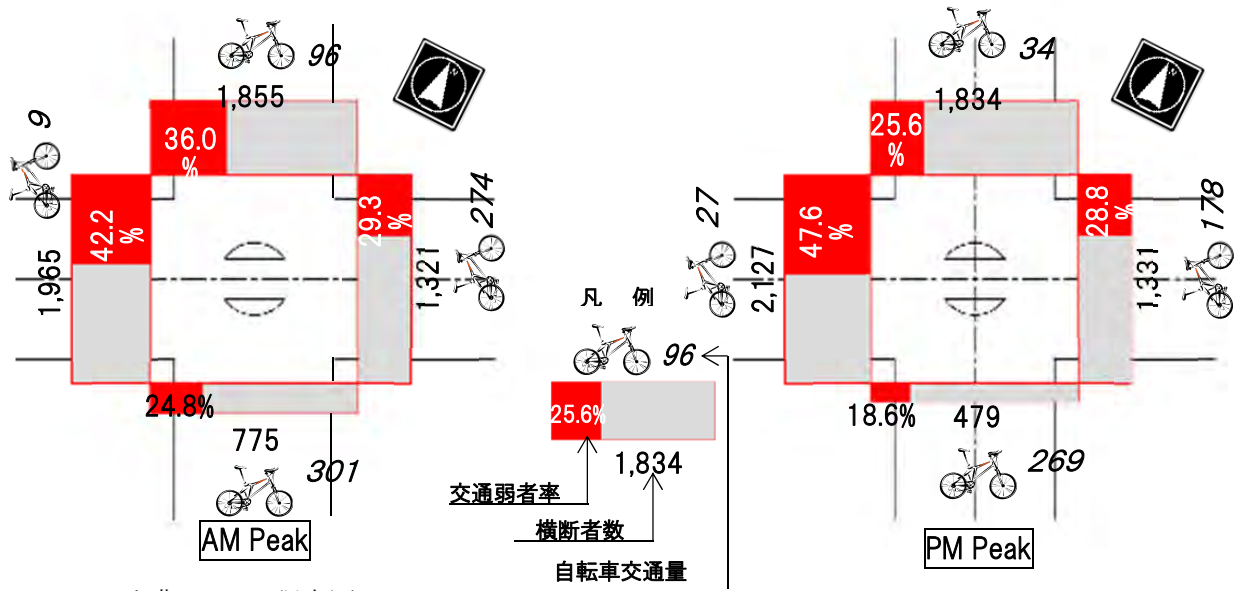


図 3-14 NMT 調査結果

図の通り歩行者交通は交差点の北側が多いのに対し、自転車交通は南側が多い。歩行者に占める交通弱者の割合は 3 割から 5 割と多く、交差点設計、信号現示の設定の際考慮する必要がある。

3.1.1.1.2.4 旅行時間調査

旅行時間は 2013 年の調査結果との対比の為、同じルートで行い、AM ピーク時と PM ピーク時に実施した。2013 年調査ではバス、乗用車の旅行時間の調査が行われているが、本調査では、乗用車のみとした。

² 全年齢層の女性、15 歳以下 56 歳以上の男性

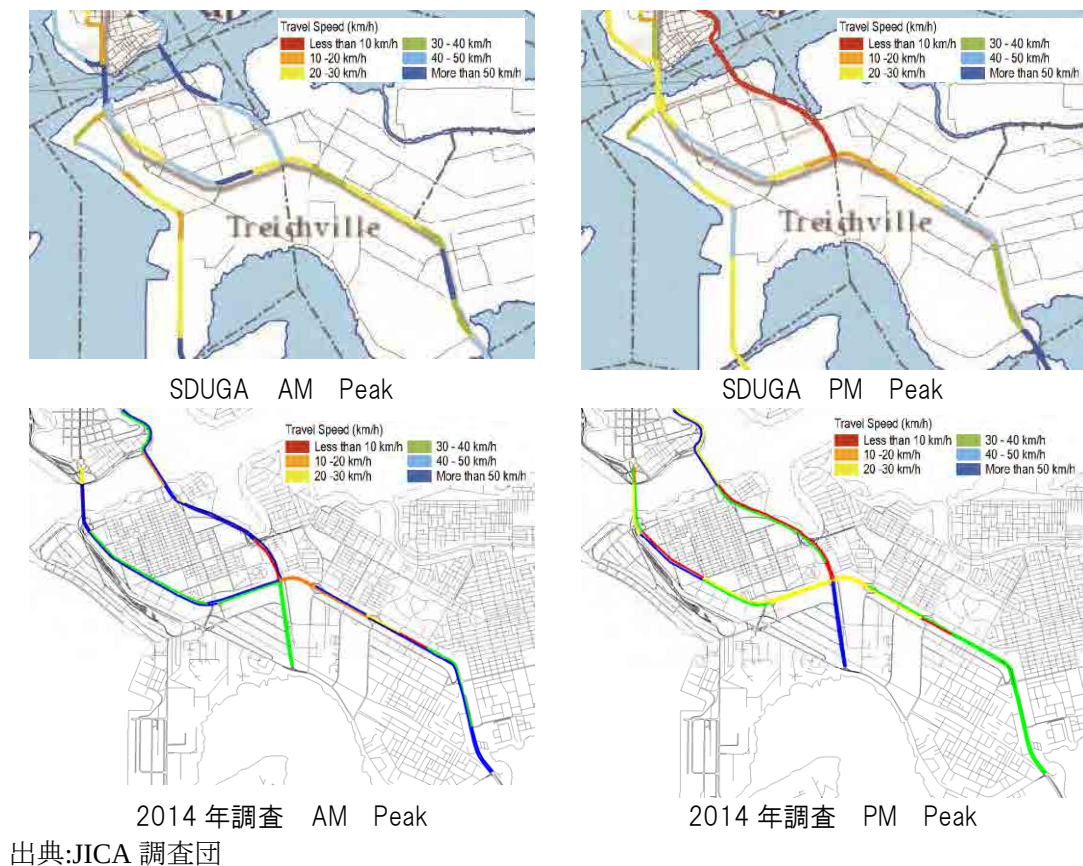


図 3-15 旅行時間調査

2013 年の SDUGA と 2014 年調査の比較では、全体的に 2014 年の走行速度が低くなっていることが解る。

また夕ピーク時のドゴール通りの走行速度は、SDUGA、2014 年調査とも低く、渋滞が深刻であることが解る。これはドゴール通りの走行車線がオフランプ部で 3 車線から 2 車線に縮小され、かつランプへ流出する交通量も少ないことから、ボトルネックとなり渋滞が発生することが原因であると考えられる。

3.1.1.1.2.5 軸重調査

(1) 軸重規制の枠組み

「コ」国は、西アフリカ経済通貨同盟（UEMOA: West African Economic and Monetary Union）に加盟しており、「コ」国経済インフラ省は、2011 年 8 月より、この同盟の軸重制限（POLICY N°14/2005/CM/UEMOA）に従い、国内交通の軸重を規制している。

表 3-7 軸重規制値

Description	Specification	Axle Load Limitation (tonne)
Simple Front Axle		6.0
Simple Intermediary or Rear Axle with Single Tyre		11.5
Simple Intermediary or Rear Axle with Single Tyres		12.0
Simple Intermediary or Rear Tandem Axles	Tandem Type 1	11.5
	Tandem Type 2	16.0
	Tandem Type 3	18.0
	Tandem Type 4	20.0
Tandem Axles	Tandem Type 1	21.0
	Tandem Type 2	25.0
Articulator Simple Front Axle		6.0

出典：UEMOA

国道上の軸重規制は、AGEROUTE より外部委託されており、「コ」国のローカルコンサルタントである AFRIQUE PESAGE S.A. Group が、管理、取り締まりを実施している。表 3-8 は、規制値を超えた場合に課せられる違反金である。

表 3-8 過積載違反金

Traffic	Fine Amount per Extra Tonne (F CFA)
International	60,000
Domestic	20,000

出典: AFRIQUE PESAGE S.A. Group

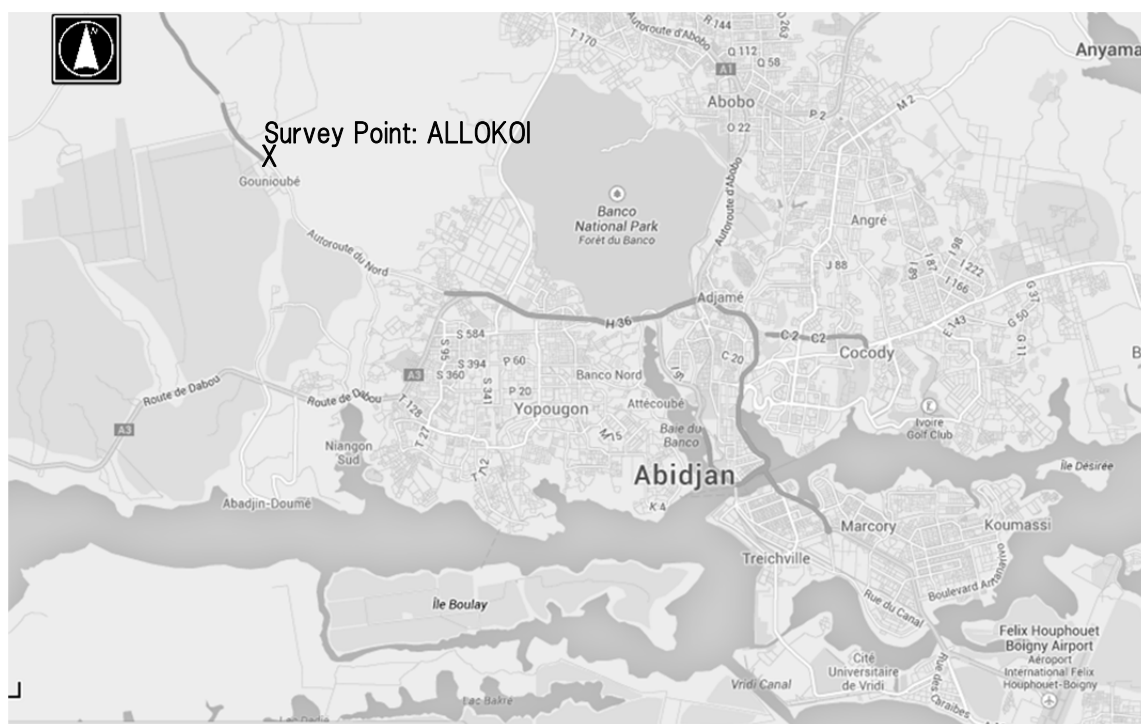
(2) 現地調査

大型車の過積載の実態の把握、その内容を舗装構造の検討へ反映させるため、軸重調査を実施した。

調査位置の設定に際し、以下の点を考慮した。

- ・ アビジャンに近く、大型車交通、特に国際物流交通のサンプル確保が可能な場所
- ・ 調査時の調査員の安全確保、また現況交通への混乱を最小限とすることが可能な場所

上記を満足するポイントとして、AGEROUTE より北高速（アビジャン～ヤムスクロ）の ALLOKOI での実施の助言を得た。



出典：JICA 調査団

図 3-16 軸重調査位置図

調査は 2014 年の 6 月 4 日（水）～6 月 6 日（金）の 3 日間実施した。以下の表 3-9 に調査結果の概要を示す。

表 3-9 軸重調査結果

行先	調査台数	規制値内車両数	過積載車両数	過積載率	合計過積載重量
国内	323	107	216	66.9%	1,020,676kg
Mali	21	0	21	100.0%	246,882kg
Burkina Faso	14	1	13	92.9%	68,900kg
Niger	6	0	6	100.0%	37,555kg
Liberia	1	0	1	100.0%	2,460kg

出典：JICA 調査団

3.1.1.2 需要予測

3.1.1.2.1 SDUGA 交通需要予測

本調査では SDUGA で検討された交通需要予測結果に基づき、ソリブラ交差点の需要予測を行う。以下に SDUGA で検討された需要予測の概要を述べる。

3.1.1.2.2 予測条件

SDUGA は 2030 年を目標年次として中間年を含め需要予測を実施している、予測の前提となる社会経済フレームは、以下の通りである。

表 3-10 社会フレーム（予測年、中間年）

年	人口 (百万)	トリップ数 (百万)	経済クラス 3 及び 4 ³ 世帯割合 (%)
2013	5.541	7.846	10.5
2020	6.548	10.073	14.0
2025	7.509	11.821	17.3
2030	8.752	14.394	21.5

出典 SDUGA

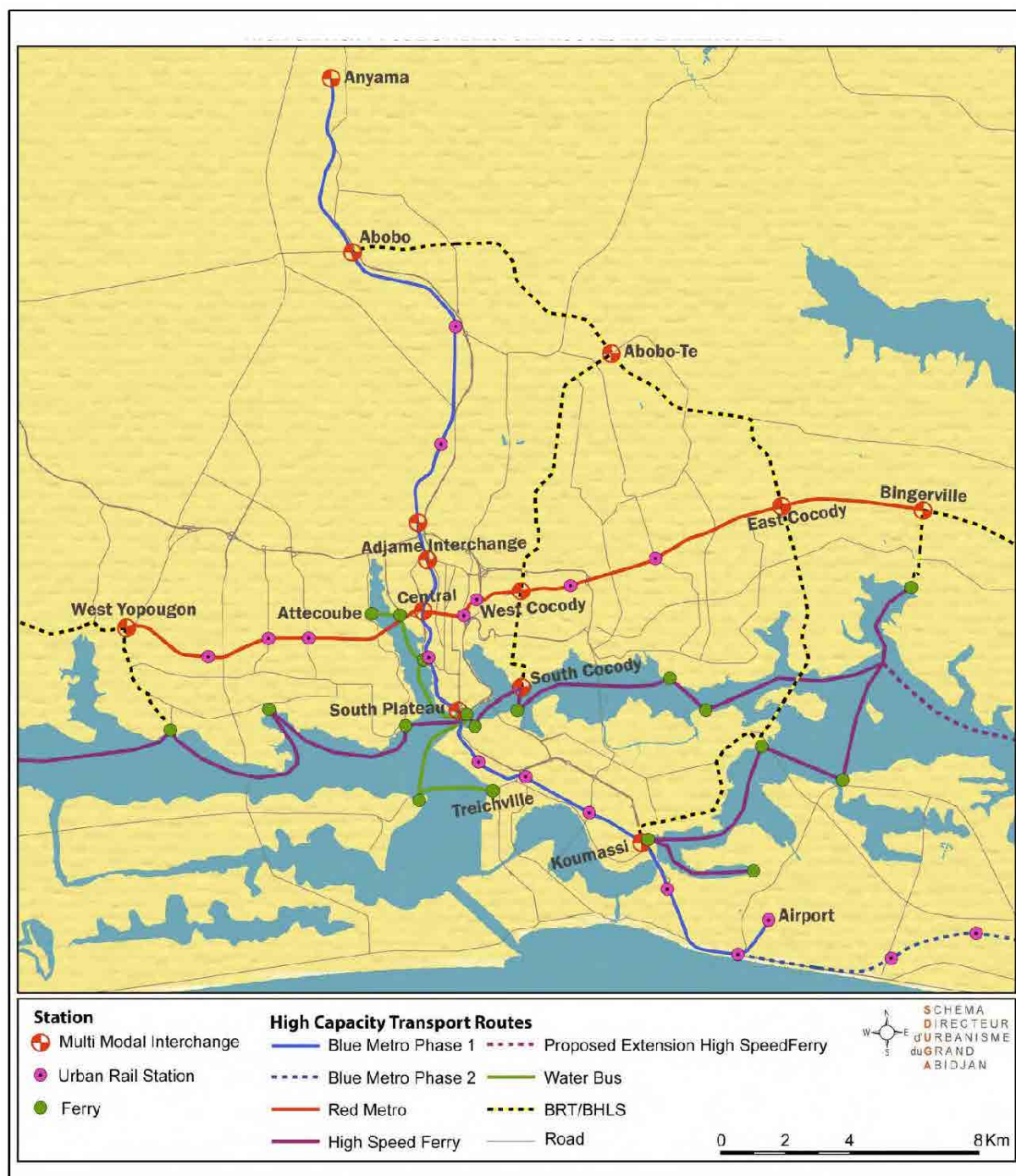
需要予測では、SDUGA で提案されている土地利用の改善及び道路開発プログラムが考慮されている。この他予測に考慮する中間年及び目標年における公共交通改善プログラムは、以下の表 3-11 及び図 3-17 公共交通改善プログラム通りである。

表 3-11 公共交通改善プログラム

年	北-南鉄道 (Blue Metro) フェーズ 1	北-南鉄道 (Blue Metro) フェーズ 2	東-西鉄道 (Red Metro)	ラグーン交通改善 (High Speed Ferry)
2013	X	X	X	X
2020	X	X	X	考慮
2025	考慮	考慮	考慮	考慮
2030	考慮	考慮	考慮	考慮

出典：SDUGA

経済クラス	説明	貧困ライン(目安)
1	Extreme Working Poor	1.25ドル/日以下
2	Moderate Working Poor	1.25-2ドル/日
3	Near Poor Workers	4-13ドル/日
4	Developing Middle Class and Above	13ドル/日以上



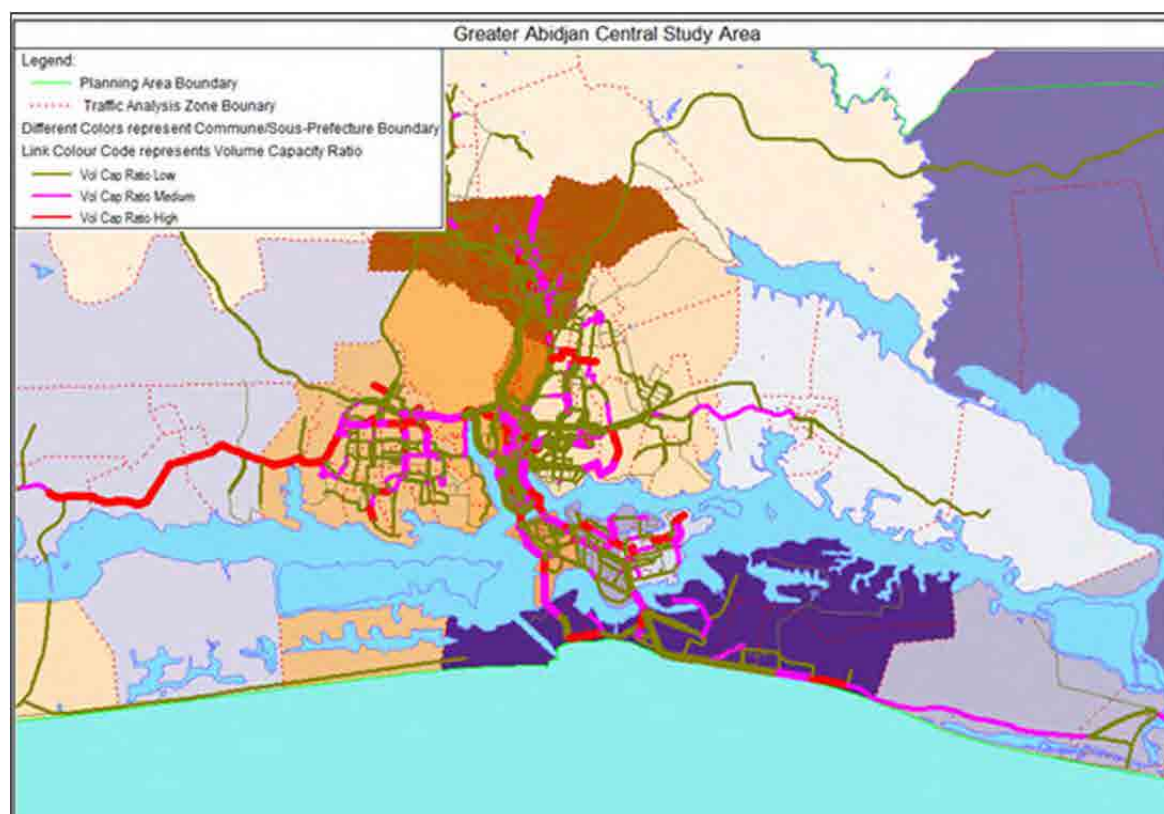
出典：SDUGA

図 3-17 公共交通改善プログラム

3.1.1.2.3 需要予測結果

マスタープランでは大アビジャン圏内の外環状道路（Y4）を提案している。この他ヨブゴン とボウレイ島（Ile Boulay）を結ぶ新しいリンクである第4橋と第5橋が必要であるとしている。

現況（2013年）及び目標年（2030年：上記計画を含む）における、道路ネットワーク及び混雑度は以下の図 3-18 通りである。また予測に基づくネットワーク分析の結果は表 3-12 の通りである。



現況（2013 年）



将来（2030 年）

出典：SDUGA

図 3-18 道路ネットワーク（現況、将来）と混雑度

表 3-12 ネットワーク分析結果

指標	2020 年	2025 年	2030 年
走行台キロ (百万)	15.18	21.21	30.24
走行台時間 (百万)	0.56	0.88	1.22
ネットワーク平均スピード (km/hr)	27.20	24.05	24.71
公共交通利用率 (%)	80.88	79.23	77.38
大規模輸送モード利用機会 (百万)	-	0.723	0.929
平均旅行時間 (min)	26.89	23.64	24.31

出典：SDUGA

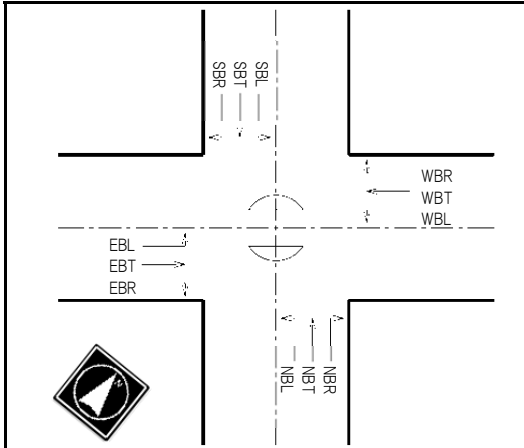
3.1.1.3 ソリブラ交差点需要予測

3.1.1.2.1 SDUGA の需要予測の結果に基づきソリブラ交差点の需要予測を行う。

3.1.1.3.1 ピーク率

ソリブラ交差点の方向別ピーク率は以下の表 3-13 の通りである。

表 3-13 方向別ピーク率

	アプローチ	方向	ピーク率
	WB	左折 (WBL)	0.073
	WB	直進 (WBT)	0.060
	WB	右折 (WBR)	0.119
	SB	左折 (SBL)	0.068
	SB	直進 (SBT)	0.074
	SB	右折 (SBR)	0.061
	EB	左折 (EBL)	0.096
	EB	直進 (EBT)	0.064
	EB	右折 (EBR)	0.053
	NB	左折 (NBL)	0.073
	NB	直進 (NBT)	0.070
	NB	右折 (NBR)	0.040

出典：JICA 調査団

3.1.1.3.2 将来交通量

将来交通量は、乗用車、バス、トラックの3車種に分け予測を行う。バス、トラックの小分類の車種構成の内訳は以下の表 3-14 の通りである。

表 3-14 バス、トラック小分類車種構成比

アプロ ーチ	方向	バス		トラック	
		ミニバ ス	大型	小中型	大型
WB	WBL	66.2%	33.8%	73.6%	26.4%
	WBT	85.8%	14.2%	84.3%	15.7%
	WBR	46.7%	53.3%	60.7%	39.3%
SB	SBL	67.5%	32.5%	55.8%	44.2%
	SBT	74.9%	25.1%	90.8%	9.2%
	SBR	74.7%	25.3%	84.5%	15.5%
EB	EBL	88.0%	12.0%	83.9%	16.1%
	EBT	72.0%	28.0%	73.9%	26.1%
	EBR	62.4%	37.6%	79.8%	20.2%
NB	NBL	66.2%	33.8%	73.6%	26.4%
	NBT	66.0%	34.0%	72.5%	27.5%
	NBR	74.0%	26.0%	26.1%	73.9%

出典：JICA 調査団

2013 年の現況再現結果は以下の表 3-15、表 3-16 通りである。またアンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)建設によるソリブラ交差点への影響を確認するため、2013 年の再現結果に、アンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)への転換を考慮した、交通量のシミュレーションを行う（表 3-17）。

表 3-15 2013 年交差点日交通量（PCU）

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニ バス	大型	小中 型	大型	
WBL	479	4	2	143	51	679
WBT	14,900	3,996	661	1,904	355	21,816
WBR	16,998	1,376	1,573	2,393	1,551	23,891
SBL	20,244	661	319	927	734	22,885
SBT	6,781	95	32	513	52	7,413
SBR	4,013	85	29	513	94	4,734
EBL	1,308	49	7	179	34	1,577
EBT	18,898	5,606	2,184	1,710	603	29,001
EBR	2,883	6	3	111	28	3,031
NBL	319	13	6	29	10	377
NBT	7,108	21	11	864	327	8,331
NBR	1,217	87	30	41	115	1,490

出典：JICA 調査団

表 3-16 2013 年交差点ピーク時交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	35	0	0	10	4	49
WBT	894	240	40	114	21	1,309
WBR	2,203	164	187	285	185	2,844
SBL	1,377	45	22	63	50	1,557
SBT	502	7	2	38	4	553
SBR	245	5	2	31	6	289
EBL	126	5	1	17	3	152
EBT	1,209	359	140	109	39	1,856
EBR	153	0	0	6	1	160
NBL	23	1	0	2	1	27
NBT	498	1	1	60	23	583
NBR	49	3	1	2	5	60

出典：JICA 調査団

表 3-17 2013 年交差点日交通量・アンリ・コナン・ベディエ橋あり (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	421	4	2	120	43	590
WBT	14,153	3,996	661	1,908	355	21,073
WBR	14,934	1,376	1,573	2,014	1,306	21,203
SBL	18,874	661	319	820	649	21,323
SBT	7,083	95	32	454	46	7,710
SBR	3,742	85	29	453	83	4,392
EBL	1,376	49	7	179	34	1,645
EBT	17,602	5,606	2,184	1,762	621	27,775
EBR	2,686	6	3	114	29	2,838
NBL	307	13	6	32	11	369
NBT	7,908	21	11	952	361	9,253
NBR	1,354	87	30	45	127	1,643

出典：JICA 調査団

表 3-18 アンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)の影響 (PCU)

アプローチ	方向	第3橋	乗用車		バス				トラック				計	
					ミニバス		大型		小中型		大型			
			台数(PCU)	増減(%)	台数(PCU)	増減(%)	台数(PCU)	増減(%)	台数(PCU)	増減(%)	台数(PCU)	増減(%)	台数(PCU)	増減(%)
WB	WBL	W/O	479	87.9%	4	100.0%	2	100.0%	143	84%	51	84%	679	87%
		W	421		4		2		120		43		590	
	WBT	W/O	14,900	95.0%	3,996	100.0%	661	100.0%	1,904	100.2%	355	100%	21,816	97%
		W	14,153		3,996		661		1,908		355		21,073	
	WBR	W/O	16,998	87.9%	1,376	100.0%	1,573	100.0%	2,393	84.2%	1,551	84.2%	23,891	88.7%
		W	14,934		1,376		1,573		2,014		1,306		21,203	
SB	SBL	W/O	20,244	93.2%	661	100.0%	319	100.0%	927	88.5%	734	88.4%	22,885	93.2%
		W	18,874		661		319		820		649		21,323	
	SBT	W/O	6,781	104.5%	95	100.0%	32	100.0%	513	88.5%	52	88.5%	7,473	103.2%
		W	7,083		95		32		454		46		7,710	
	SBR	W/O	4,013	93.2%	85	100.0%	29	100.0%	513	88.3%	94	88.3%	4,734	92.8%
		W	3,742		85		29		453		83		4,392	
EB	EBL	W/O	1,308	105.2%	49	100.0%	7	100.0%	179	100.0%	34	100.0%	1,557	105.7%
		W	1,376		49		7		179		34		1,645	
	EBT	W/O	18,898	93.1%	5,606	100.0%	2,184	100.0%	1,710	103.0%	603	103.0%	29,001	95.8%
		W	17,602		5,606		2,184		1,762		621		27,775	
	EBR	W/O	2,883	93.2%	6	100.0%	3	100.0%	111	102.7%	28	103.6%	3,031	93.6%
		W	2,686		6		3		114		29		2,838	
NB	NBL	W/O	319	96.2%	13	100.0%	6	100.0%	29	110.3%	10	110.0%	377	97.9%
		W	307		13		6		32		11		369	
	NBT	W/O	7,108	111.3%	21	100.0%	11	100.0%	864	110.2%	327	110.4%	8,331	111.1%
		W	7,908		21		11		952		361		9,253	
	NBR	W/O	1,217	111.3%	87	100.0%	30	100.0%	41	109.8%	115	110.4%	1,490	110.3%
		W	1,354		87		30		45		127		1,643	
交差点流入交通量(計)												W/O	125,265	95.6%
												W	119,814	

出典：JICA 調査団

表 3-18 の通り、アンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)建設のソリブラ交差点への影響は、交差点全体では 4.4%減と大きくない。特に公共交通に対しては、大型バス、ミニバスとも、アンリ・コナン・ベディエ橋(第三橋)を利用しないという前提のため影響を及ぼさない。しかしながら VGE 通りからドゴール通りに至る交通量 (WBR：東→北) は約 11%減少する。

以下の表 3-19 から表 3-24 に、2018 年、2021 年及び 2030 年の交差点方向別交通量の予測結果を示す。

表 3-19 2018 年交差点日交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	377	4	2	108	39	530
WBT	18,111	3,996	661	2,441	455	25,664
WBR	13,377	1,376	1,573	1,804	1,170	19,300
SBL	21,842	661	319	949	751	24,522
SBT	7,858	95	32	503	51	8,539
SBR	4,330	85	29	525	96	5,065
EBL	1,332	49	7	173	33	1,594
EBT	10,436	5,606	2,184	1,044	368	19,638
EBR	1,592	6	3	68	17	1,686
NBL	414	13	6	43	15	491
NBT	5,708	21	11	687	260	6,687
NBR	977	87	30	32	92	1,218

出典：JICA 調査団

表 3-20 2018 年交差点ピーク時交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	28	0	0	8	3	39
WBT	1,087	240	40	146	27	1,540
WBR	1,592	164	187	215	139	2,297
SBL	1,485	45	22	65	51	1,668
SBT	582	7	2	37	4	632
SBR	264	5	2	32	6	309
EBL	128	5	1	17	3	154
EBT	668	359	140	67	24	1,258
EBR	84	0	0	4	1	89
NBL	30	1	0	3	1	35
NBT	400	1	1	48	18	468
NBR	39	3	1	1	4	48

出典：JICA 調査団

表 3-21 2021 年交差点日交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	397	4	2	114	41	558
WBT	18,544	3,996	661	2,499	466	26,166
WBR	14,095	1,376	1,573	1,901	1,233	20,178
SBL	20,499	661	319	891	705	23,075
SBT	9,495	95	32	608	61	10,291
SBR	4,064	85	29	492	90	4,760
EBL	1,392	49	7	181	35	1,664
EBT	9,696	5,606	2,184	970	342	18,798
EBR	1,479	6	3	63	16	1,567
NBL	611	13	6	64	23	717
NBT	6,586	21	11	793	300	7,711
NBR	1,127	87	30	37	106	1,387

出典：JICA 調査団

表 3-22 2021 年交差点ピーク時交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	29	0	0	8	3	40
WBT	1,113	240	40	150	28	1,571
WBR	1,677	164	187	226	147	2,401
SBL	1,394	45	22	61	48	1,570
SBT	703	7	2	45	5	762
SBR	248	5	2	30	6	291
EBL	134	5	1	17	3	160
EBT	621	359	140	62	22	1,204
EBR	78	0	0	3	1	82
NBL	45	1	0	5	2	53
NBT	461	1	1	56	21	540
NBR	45	3	1	1	4	54

出典：JICA 調査団

表 3-23 2030 年交差点日交通量 (PCU)

方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	539	4	2	154	55	754
WBT	29,840	3,996	661	4,022	749	39,268
WBR	19,109	1,376	1,573	2,577	1,671	26,306
SBL	20,735	661	319	901	713	23,329
SBT	6,171	95	32	395	40	6,733
SBR	4,110	85	29	498	91	4,813
EBL	2,023	49	7	263	50	2,392
EBT	26,341	5,606	2,184	2,636	930	37,697
EBR	4,019	6	3	171	43	4,242
NBL	1,808	13	6	188	67	2,082
NBT	8,452	21	11	1,018	386	9,888
NBR	1,447	87	30	48	135	1,747

出典：JICA 調査団

表 3-24 2030 年交差点ピーク時交通量 (PCU)

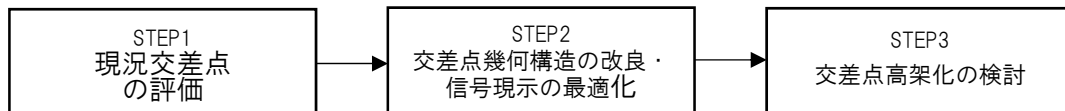
方向	乗用車	バス		トラック		計
		ミニバス	大型	小中型	大型	
WBL	39	0	0	11	4	54
WBT	1,790	240	40	241	45	2,356
WBR	2,274	164	187	307	199	3,131
SBL	1,410	45	22	61	48	1,586
SBT	457	7	2	29	3	498
SBR	251	5	2	30	6	294
EBL	194	5	1	25	5	230
EBT	1,686	359	140	169	59	2,413
EBR	213	0	0	9	2	224
NBL	132	1	0	14	5	152
NBT	592	1	1	71	27	692
NBR	58	3	1	2	5	69

出典：JICA 調査団

3.1.2 比較案の検討

3.1.2.1 跨道橋設置の妥当性の検討

跨道橋オルタナティブの概略設計する前に、跨道橋の必要性を、次のステップで確認する必要がある。

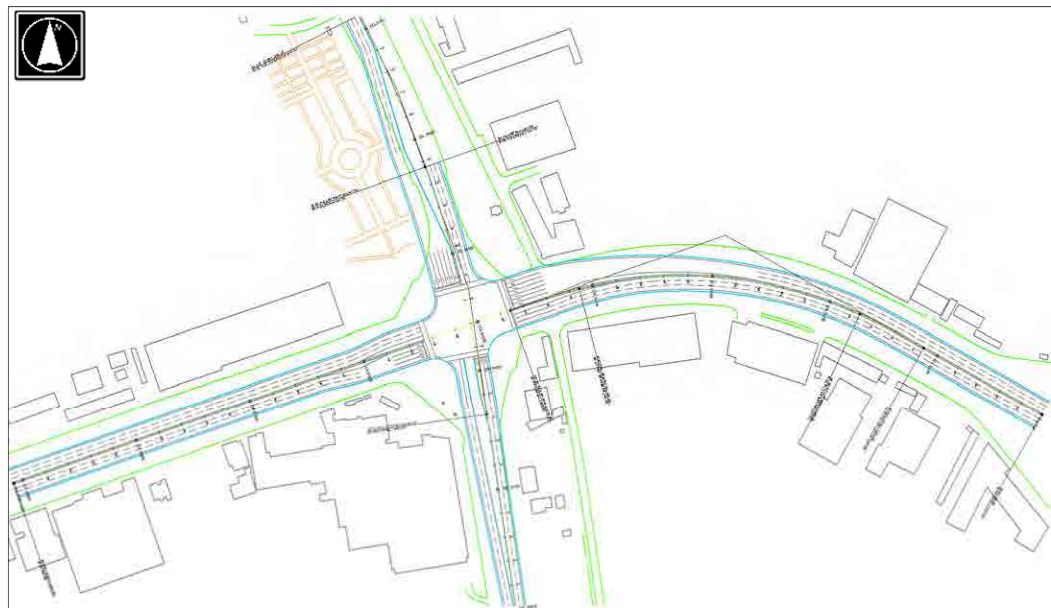


3.1.2.1.1 現況交差点の評価

SDUGA プログレスレポートによると交差点の現況飽和度は 1.43 であり、交差点改良が必要な状況である。

3.1.2.1.2 交差点幾何構造の改良、現示の最適化

既存の道路用地を最大限に活用し、付加車線の増加、信号現示の最適化の検討を行った。



出典：JICA 調査団

図 3-19 交差点幾何構造の改良

表 3-25 交差点遅れの計算（交差点改良・跨道橋なし）

Entry	1			2			3			4		
	from 2nd Bridge			from Airport			from Port			from 1st Bridge		
	TR+RT	TR	LT	RT	TR	LT	TR+RT	TR	LT	LT	TR	TR+RT
Number of Lane	1	2	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1
Basic value of saturation flow rate	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Reduction coefficient (Lane width: m)	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5	1.00 3.5
Reduction coefficient (Gradient: %)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Reduction coefficient (Share of large vehicle: %)	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80	0.91 4.80
Reduction coefficient (Share of right turn : %)	0.77 106.63	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	0.92 30.80	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	0.94 21.24
(E _{RT})	1.28	-	-	-	-	-	1.28	-	-	-	-	1.28
(Effective green time: sec)	70.00	-	-	-	-	-	70.00	-	-	-	-	95.00
(Green time for pedestrian: sec)	65.00	-	-	-	-	-	65.00	-	-	-	-	90.00
Adjustment coefficient by pedestrian: fl	0.85	-	-	-	-	-	0.85	-	-	-	-	0.85
Reduction Coefficient (Share of left turn: %)	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -	1.00 -
(E _{LT})	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(Effective green time: sec)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(No. of right turn for transition time: K)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saturation flow ratio	1408	3650	5474	5474	5474	1825	1681	1825	1825	1825	3650	1722
Traffic volume (pcu/hr)	347	647	1790	1409	1873	39	289	289	36	116	979	579
(Left turn or Right turn)	370	-	1790	1409	-	-	89	-	-	116	-	123
Flow ratio	0.25	0.18	0.33	0.26	0.34	0.02	0.17	0.16	0.02	0.06	0.27	0.34
Phase ratio	phase-1	0.25	0.18	-	-	-	0.17	0.16	-	-	-	-
	phase-2	-	-	0.33	-	-	-	-	0.02	-	-	-
	phase-3	-	-	-	0.26	0.34	-	-	-	-	0.27	0.34
	phase-4	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.06	-	-
Congestion degree	0.97	0.70	1.00	0.75	0.99	0.29	0.68	0.62	0.06	0.87	0.78	0.97
Delay Time	Ratio of Green Time	0.25	0.25	0.33	0.35	0.35	0.25	0.25	0.33	0.07	0.35	0.35
	Degree of Saturation	0.97	0.70	1.00	0.75	0.99	0.29	0.68	0.62	0.06	0.87	0.97
	Delay time (sec/veh)	101.4	92.9	92.7	79.3	89.5	120.8	92.2	90.8	63.5	126.1	80.5
	Intersection Delay	93.21										

PCU=3.0

λi Σλ
0.98

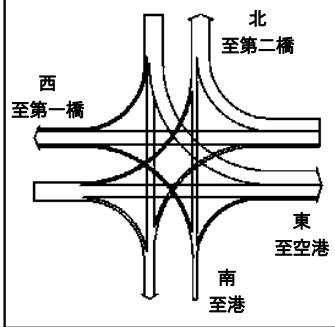
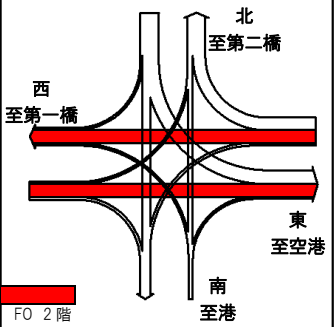
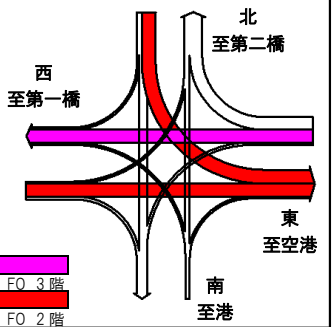
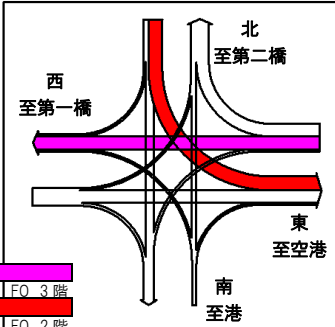
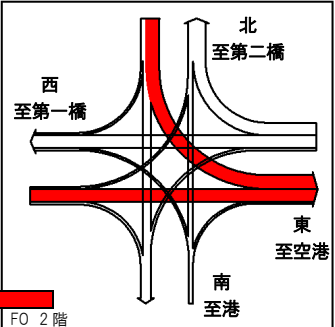
出典：JICA 調査団

改良後の交差点遅れ時間は 93.21 秒であり幾何構造の改良のみは渋滞削減には繋がらない。よって跨道橋の建設は必要である。。

3.1.2.2 跨道橋検討オルタナティブ

3.1.2.2.1 検討オルタナティブ

検討オルタナティブは C/P と協議の上以下の 5 案とした。

Without(整備なし)	Alternative-1	Alternative-1a
		
整備なし	交差点に流入する2つの主交通の1つ(VGE通り)を高架化し、もう一方の主交通に優先を与え、交差点混雑の解消を図る。	交差点に流入する2つの主交通をすべて高架化し、交差点混雑の解消を図る。
Alternative-1b	Alternative-1c	
		
交差点に流入する交通のうち、交通量が多かつ交差する交通を高架化する。	1aを完成形として、C/Pの意向及び事業実施(予算面の制約)を重視した暫定案。	

出典：JICA 調査団

図 3-20 検討オルタナティブと計画コンセプト

3.1.2.2.2 オルタナティブの評価方法

最適オルタナティブの選定にあたり、以下の 8 項目へのポジティブなインパクトを高く評価した。

- 1) 渋滞解消
- 2) ロードユーザー
- 3) 本邦技術の活用
- 4) 安全性
- 5) 他計画との整合性、発展性
- 6) 社会環境
- 7) 「コ」国政府 (C/P) の期待
- 8) 経済性

評価の結果は以下の通りである。

表 3-26 「コ」国ソリブラ交差点跨道橋オルタナティブ評価表

項目	分析指標クライテリア	Without	Alternative-1	Alternative-1a	Alternative-1b	Alternative-1c
概要図						
計画コンセプト		・整備なし	・交差点に流入する2つの主交通の1つ(VGE 通り)を高架化し、もう一方の主交通に優先を与え、交差点混雑の解消を図る。	・交差点に流入する2つの主交通をすべて高架化し、交差点混雑の解消を図る。	・交差点に流入する交通のうち、交通量が多かつ交差する交通を高架化する。	・1aを完成形として、C/Pの意向及び事業実施(予算面の制約)を重視した暫定案。
施設計画概要		・整備なし	・4車線跨道橋1橋(幅員W=18.2m)橋梁L=330mアプローチ擁壁L=190m	・2車線(1方向)跨道橋3橋(コンクリートPC橋 幅員W=9.7m) 1. 東→西(Inbound:VGE 通り)橋梁L=645mアプローチ擁壁L=155m 2. 西→東(Outbound:VGE 通り)橋梁L=305mアプローチ擁壁L=178.3m 3. 北→東(ドゴール通り→VGE 通り)橋梁L=320mアプローチ擁壁L=200m	・2車線(1方向)跨道橋2橋(コンクリートPC橋 幅員W=9.7m) 1. 東→西(Inbound:VGE 通り)橋梁L=645mアプローチ擁壁L=155m 2. 北→東(ドゴール通り→VGE 通り)橋梁L=320mアプローチ擁壁L=200m	・2車線(1方向)跨道橋2橋(コンクリートPC橋 幅員W=9.7m) 1. 西→東(Outbound:VGE 通り)橋梁L=305mアプローチ擁壁L=178.3m 2. 北→東(ドゴール通り→VGE 通り)橋梁L=320mアプローチ擁壁L=200m (合流後は1橋3車線)
跨道橋計画交通量(PCU)			・32,900台/日(2018) ・32,500台/日(2021) ・64,500台/日(2030)	・56,400台/日(2018) ・55,600台/日(2021) ・86,900台/日(2030)	・44,500台/日(2018) ・43,600台/日(2021) ・57,000台/日(2030)	・35,400台/日(2018) ・33,100台/日(2021) ・52,300台/日(2030)

項目	分析指標クライテリア	Without	Alternative-1	Altenative-1a	Alternative-1b	Alternative-1c																					
1. 渋滞解消	・ 交差点の平均遅れ時間(サービスレベル:LOS) 信号交差点の良し悪しを評価する指標として遅れ時間がある。遅れ時間とは、交差点を通過する各車両について旅行時間と信号の影響を受けないで走行し得た時との旅行時間との差を求め、これらを合計したものである。遅れ時間は、道路利用者にとっては交通(移動・旅行)による(負の)便益を表す直接的な指標であり、信号制御の目的関数として、また交差点の効率性を表す尺度として広く用いられている <table><tr><th>LOS</th><th>遅れ (Sec)</th><th>機能面の評価</th></tr><tr><td>A</td><td>10 以下</td><td>良好な状態</td></tr><tr><td>B</td><td>11-20</td><td>機能</td></tr><tr><td>C</td><td>21-35</td><td>機能</td></tr><tr><td>D</td><td>36-55</td><td>許容範囲</td></tr><tr><td>E</td><td>36-80</td><td>要改良</td></tr><tr><td>F</td><td>80 以上</td><td>不全</td></tr></table> ・ 交差点需要率 単位時間内に交差点が信号で処理できる交通量に対し、実際に流入する交通量の比率。値が高くなるほど交差点の混雑が見込まれ、一般的に0.8ぐらいで部分的に渋滞が発生し、0.9 を超えると信号が一巡しても車をさばききれなくなる。	LOS	遅れ (Sec)	機能面の評価	A	10 以下	良好な状態	B	11-20	機能	C	21-35	機能	D	36-55	許容範囲	E	36-80	要改良	F	80 以上	不全	・ 平均遅れ:263.45 秒/台(ピーク時): LOS F ・ 交差点需要率:1.10	・ 平均遅れ:50.02 秒/台(ピーク時): LOS D 評価 交差点のサービスレベルは D と評価され、許容範囲である。本交差点の中期の交通需要は、アンリ・コナン・ベディエ橋(第3 橋)建設、都市鉄道の開業により、交差点交通量の増加は微増と予測されている。これら関連計画の事業展開が遅れた場合、交通量の増加が予想され、サービスレベルの低下が予想される。 ・ 交差点需要率:0.77 評価 交差点需要率は 0.8 以下であり、渋滞のない状況である。しかしながら渋滞発生の目安値である 0.8 に近く、関連計画の進捗如何では、渋滞の発生も予見される。	・ 平均遅れ:33.91 秒/台(ピーク時) LOS C 評価 交差点のサービスレベルは C と評価され、良好な状況である。本交差点の中期の交通需要は、アンリ・コナン・ベディエ橋(第3 橋)建設、都市鉄道の開業により、交差点交通量の増加は微増と予測されている。これら関連計画の事業展開が遅れた場合、交通量の増加が予想されるが、サービスレベルは許容範囲である。 ・ 交差点需要率:0.46 評価 交差点需要率は低く、余裕のある状態である。	・ 平均遅れ:38.53 秒/台(ピーク時) LOS D 評価 交差点のサービスレベルは D と評価され、許容範囲である。本交差点の中期の交通需要は、アンリ・コナン・ベディエ橋(第3 橋)建設、都市鉄道の開業により、交差点交通量の増加は微増と予測されている。これら関連計画の事業展開が遅れた場合、交通量の増加が予想されるが、サービスレベルの低下が予想される。 ・ 交差点需要率:0.46 評価 交差点需要率は低く、余裕のある状態である。	・ 平均遅れ:49.70 秒/台(ピーク時) LOS D 評価 交差点のサービスレベルは D と評価され、許容範囲である。本交差点の中期の交通需要は、アンリ・コナン・ベディエ橋(第3 橋)建設、都市鉄道の開業により、交差点交通量の増加は微増と予測されている。これら関連計画の事業展開が遅れた場合、交通量の増加が予想され、サービスレベルの低下が予想される。 ・ 交差点需要率:0.74 評価 交差点需要率は 0.8 以下であり、渋滞のない状況である。しかしながら渋滞発生の目安値である 0.8 に近く、関連計画の進捗如何では、渋滞の発生も予見される。
LOS	遅れ (Sec)	機能面の評価																									
A	10 以下	良好な状態																									
B	11-20	機能																									
C	21-35	機能																									
D	36-55	許容範囲																									
E	36-80	要改良																									
F	80 以上	不全																									
2. ロードユーザー	・ 直接受益者数(跨道橋ユーザー数:2018 年) 直接受益者の多いオルタナティブが高く評価される。	・ 0 人	・ 73,000 人	・ 124,000 人	・ 98,000 人	・ 77,000 人																					

項目	分析指標クライテリア	Without	Alternative-1	Alternative-1a	Alternative-1b	Alternative-1c
3. 技術面	本邦技術の活用、他プロジェクトへの発展性 我が国固有技術であるか否かまた現場状況を勘案した場合、有用であるか		- 本オルタナティブの跨道橋主径間の施工は、カンチレバー工法を想定している。本工法は 1860 年代ドイツで開発され、以来施工実績は、2007 年現在国内外 2,200 橋に及び、深い谷、流量の多い河川や海上、交通量の多い街路上など、支保工の設置が困難な施工条件下に用いられる一般的な工法である。本邦及び欧米コンストラクターは、本工法に関し十分な経験と実績を有している。 - 本工法は工事中の現況交通への影響を最小限とすることが可能である。 評価 先進国に於ける従来工法であるが、西アフリカでの施工例はほとんどないため、我が国が保有する技術のショーケースになり得る。 同種の都市内跨道橋建設への適用が可能である	- 本オルタナティブの跨道橋は主径間の施工はカンチレバー工法を想定している。 - 同左 評価 同左。	・同左	・同左
4. 安全性	交差点流入交通量 流入交通量が少ない方が安全性は高い	・流入交通量 8,390 台 /Hr(2018)	・流入交通量 5,992 台 /Hr(2018) 評価 工事期間中支保工設置を車道上に行わないため、安全性は高い。	・流入交通量 4,274 台 /Hr(2018) 評価 同左。	・流入交通量 5,139 台 /Hr(2018) 評価 同左。	・流入交通量 5,807 台 /Hr(2018) 評価 同左。

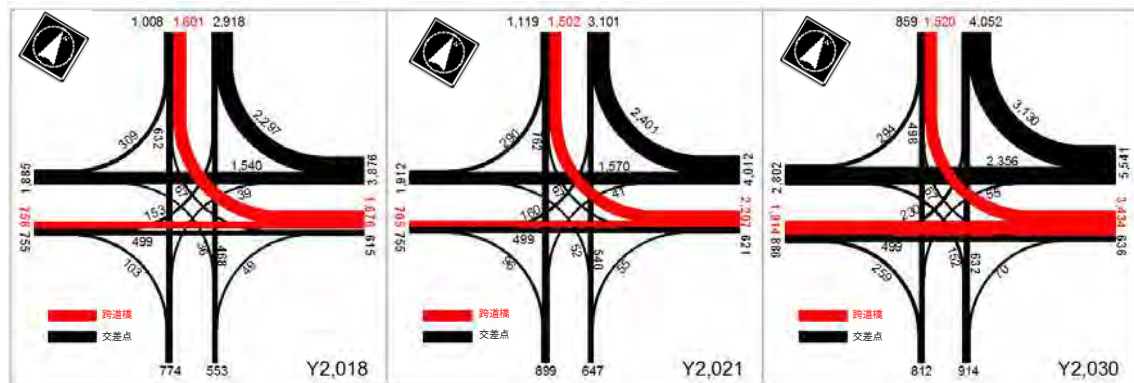
項目	分析指標クライテリア	Without	Alternative-1	Alternative-1a	Alternative-1b	Alternative-1c
5. 他計画との整合性、発展性	・道路ネットワーク、個別施設計画 - 他計画が実施された場合、跨道橋が障害物となるか		・港湾開発によりCanal通り(交差点の南側)からの物流交通の増加が見込まれるが、交差点改良(跨道橋建設)により残る地上主交通との交差は少ないため、影響は限定的である。 ・将来南→北交通の増加により、交差点混雑度が上がる場合、南→北をアンダーパス化し、負荷軽減を図ることも可能である。	・同左	・同左	・同左
6. 社会環境	・用地取得の必要性及び面積 - 用地取得なしもしくは少ない方が高く評価される		・用地取得は発生しない。	・同左	・同左	・同左
7. 「コ」政府の期待	・要請内容との整合性 - 要請書に跨道橋の方向について具体的な記述はなく、1橋(上下 6 車線)の施設建設を要請している。しかしながら要請書には、期待される施設の例として、現在建設中の VGE 通りインターチェンジの 3D イメージが提示されている。 		・上下線一体の跨道橋(1橋)であり、要請書の記述に一致するが、「コ」国側は北→東交通を跨道橋に取り込むことを強く要望しており、意向に沿わない。	・「コ」国側が要望する跨道橋のレイアウトである。 ・プロジェクト目標である、交差点の交通容量の増加、交通の円滑化に繋がる。	・プロジェクト目標である、交差点の交通容量の増加、交通の円滑化に繋がる。 ・「コ」国側は主交通の非交差化を要望しており、本オルタナティブの計画内容に一致する。	・プロジェクト目標である、交差点の交通容量の増加、交通の円滑化に繋がる。
8. 経済性	・イニシャルコスト(建設費)		・47 億円	・84 億円	・62 億円	・45 億円
評価	・「コ」国側は 1a を強く要望しており、またこのオルタナティブが交差点内の混雑緩和効果が最も高い。しかしながらこの計画は交差する主交通をすべて高架化するというものであり、我が国の交差点改良の計画思想と違いがある。(我が国主交通の一方を高架化が一般的)また 1a の工事費は当初要請金額の 3 倍に及ぶと見積もられる。 ・「コ」国側は北→東の高架化が交差点改良の必要絶対条件との認識をもっており、この考えにより Alternative 1 に対し、抵抗を示した。 ・「コ」国側は北→東交通を含み、かつ建設費が Alternative-1 と同等また同程度の効果が期待される Alternative1c を、交差点改良の暫定形として提案した(添付要請書)。 ・交差点内の混雑解消、無償資金協力事業としての予算規模、社会環境面及び技術面でのプレゼンスから、1c が高く評価される。					

出典：JICA 調査団

3.1.3 道路・交差点計画

3.1.3.1 交差点将来交通量

「3.1.1.3 ソリブラ交差点需要予測」及び「3.1.2.2 跨道橋検討オルタナティブ」の検討結果から、改良後の各計画年次のソリブラ交差点のピーク時交通量（PCU）は以下図 3-21 の通りとなる。尚ヒアリングの結果、跨道橋を利用する交通には SOTRA の大型バス及びミニバスは含まないものとした。



出典：JICA 調査団

図 3-21 交差点ピーク交通量(2018,2021,2030 年 PCU)

3.1.3.2 車線数の設定

跨道橋、道路（本線、側道）単路部、交差点部の車線数は 2030 年のピーク時の交通量と道路容量から決定するが、以下の点を考慮する。

- 本線の車線数は現況以下にしない。
- 各交通の車線数は流出側道路の車線数以上にしない。
- ミニバス交通のある側道部の車線数はミニバスの路上での停車を考慮し最低 2 車線とする。

以下の表 3-27 及び表 3-28 に車線数の検討結果を示す。

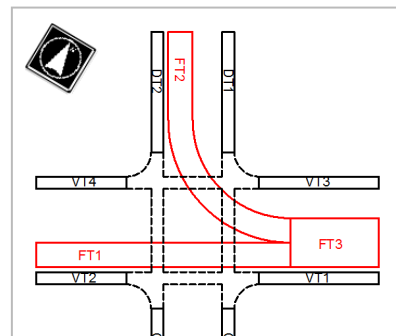


図 3-22 車線数検討セクション
(跨道橋、単路部)

表 3-27 車線数の検討（跨道橋、単路部）

検討セクション	ピーク時交通量 (V) pcu	(流出側) 現況車線数	基本交通容量pcu	設計車線数	車線補正 (γ_L)	側方余裕幅 補正(γ_C)	沿道状況補正(γ_I)	大型車補正 (γ_T)	ボトルネック補正(γ_B)	可能交通容量 (C)PCU	V/C
FT1	1,914	3	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.51
FT2	1,520	3	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.41
FT3	3,434	3	2,200	3	1	1	0.9	0.94	0.9	5,025	0.68
VT1	636	3	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.17
VT2	988	2	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.27
VT3	5,541	3	2,200	3	1	1	0.9	0.94	1	5,584	0.99
VT4	2,802	3	2,200	3	1	1	0.9	0.94	1	5,584	0.5
DT1	4,052	3	2,200	3	1	1	0.9	0.94	1	5,584	0.73
DT2	859	2	2,200	1	1	1	0.9	0.94	1	1,861	0.46
CT1	914	2	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.25
CT2	812	2	2,200	2	1	1	0.9	0.94	1	3,722	0.22

出典：JICA 調査団

跨道橋の車線数は各流入部（FT1, FT2）で 2 車線とし合流後(FT3)3 車線とする。これは流出側道路の車線数と同じにする必要があるためである。図 3-21 の通り跨道橋の計画交通量は、供用後(2018 年)数年間は FT2（北→東、以後「FO N-E」とする）が多く、2030 年では FT1（西→東、以後「FO W-E」とする）が FT2 を僅かに上回る。合流は通行車両の走行性、安全性を考慮し、FO W-E をシフトさせる計画とする。

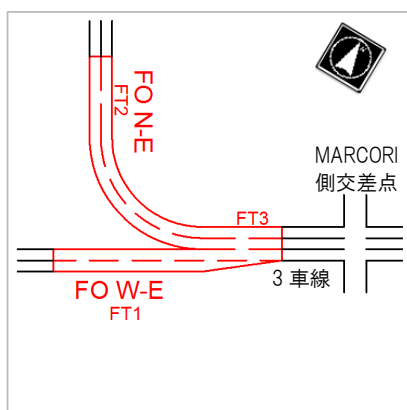


図 3-23 跨道橋のシフト

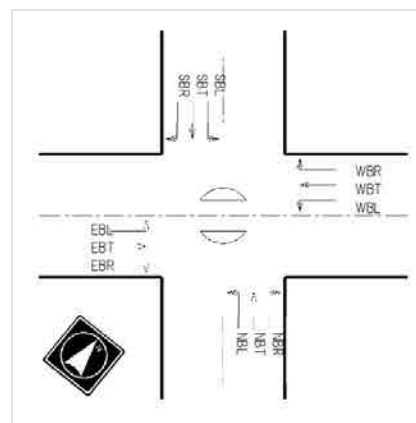


図 3-24 車線数の検討（交差点部）

表 3-28 車線数の検討(交差点部)

検討セクション	ピーク時交通量 (V) pcu	(流出側) 現況車線数	基本交通容量pcu	設計車線数	車線補正 (γ_L)	側方余裕幅 補正(γ_C)	沿道状況補正(γ_I)	大型車補正 (γ_T)	横断歩行者 補正(γ_P)	可能交通容量 (C)PCU	V/C
WBL	55	2	1,800	1	1	1	0.9	0.94	1	1,523	0.04
WBT	2,356	3	2,000	2	1	1	0.9	0.94	1	3,384	0.7
WBR	3,130	3	1,800	3	1	1	0.9	0.94	0.86	3,929	0.8
SB�	67	2	1,800	1	1	1	0.9	0.94	1	1,523	0.04
SBT	498	2	2,000	1	1	1	0.9	0.94	1	1,692	0.29
SBR	294	3	1,800	1	1	1	0.9	0.94	0.86	1,310	0.22
EBL	230	3	1,800	1	1	1	0.9	0.94	1	1,523	0.15
EBT	499	2	2,000	1	1	1	0.9	0.94	1	1,692	0.29
EBR	259	2	1,800	1	1	1	0.9	0.94	0.86	1,310	0.2
NBL	152	3	1,800	1	1	1	0.9	0.94	1	1,523	0.1
NBT	692	3	2,000	1	1	1	0.9	0.94	1	1,692	0.41
NBR	70	2	1,800	1	1	1	0.9	0.94	0.86	1,310	0.05

出典：JICA 調査団

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

本交差点改良、跨道橋建設は、「コ」国内戦終了後我が国による大規模インフラ建設の無償資金協力再開事業となることが期待されている。

よって交差点改良が地域経済、交通安全へのポジティブなインパクトを与えるのみならず、我が国のこの分野の計画設計アプローチの合理性及び固有の施工技術の優位性をを反映した付加価値があり、かつプレゼンスの高いものとする必要がある。

さらに AGEROUTE への維持管理予算配分、技術レベルを考慮し、特に橋種についてはメインテナンスフリーを、道路照明などの安全施設については消耗品の長寿命化を図れるタイプを選定する。

また現在ソリブラ交差点が大アビジャン圏道路ネットワークのボトルネックとなっていることに鑑み、施工中の現況交通への影響最小化、歩行者を含む道路ユーザーの安全の確保を考慮した設計、施工計画とする。

この他社会、自然環境面への影響を考慮し、用地取得がなくまた景観面への配慮のある交差点設計、跨道橋の設計とする。

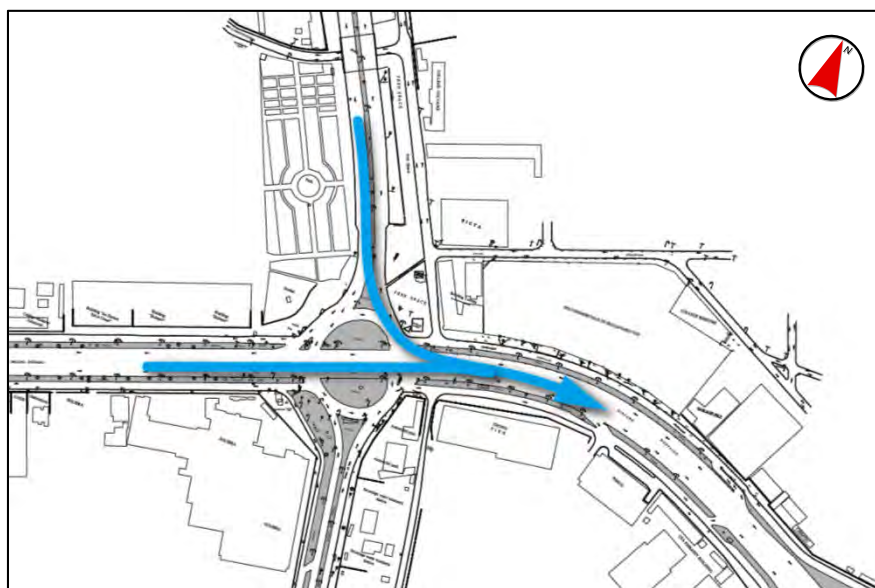
3.2.2 基本計画

3.2.2.1 交差点改良設計

3.2.2.1.1 跨道橋レイアウトの検討

本交差点の改良手法については、前述の設計方針に示したとおり、平面交差点のみの改良では当該交差点の課題を解決することが困難であることから、交差点立体交差の跨道橋により卓越する交通をフリーパスさせることが必要という結果となった。

跨道橋のレイアウトについては、その方向および下に残る平面交差の形状の組み合わせから複数案検討を行い、マルチ・クライテリア分析による評価および「コ」国との協議により西⇒東と北⇒東の跨道橋と平面十字交差点の組み合わせが最適との結論を得た。



出典：JICA 調査団

図 3-25 跨道橋レイアウト

この跨道橋レイアウトの基本方針に基づき、本交差点の改良設計を行うこととした。

3.2.2.1.2 幾何構造基準

本プロジェクトの設計基準については、「コ」国にて採用されているフランス基準 ICTAVRU (Instruction sur les conditions techniques d' aménagement des voies rapides urbaines) 2009 により幾何構造基準の設定を行うこととする。また、細部について記載のない事項、不足する事項等については、日本の「道路構造令の解説と運用（日本道路協会,2004.2）」その他基準を参照し補足することとする。

設計速度については、一般部および跨道橋の西→東については $V=60\text{km/hr}$ を確保するものとするが、直角に曲がることとなる左折ランプとしての跨道橋北→東については、コントロール条件および工事費の観点から 1 ランク下げた $V=50\text{km/hr}$ を採用することとした。

表 3-29 幾何構造一覧

道路設計		VGE ドゴール・カナル,FO W-E	FO N-E
設計速度	km/h	60	50
設計車両		セミトレーラ連結車	
車道幅	M	3,5	
路肩幅員	M	0,5	
制動停止視距	M	70	55
最小平面曲線半径	M	200	100
緩和曲線長	M	$L=R/9$ $L=14(\delta_1 - \delta_0) *$ * δ_0 représente la pente transversale initiale, δ_1 le dévers de la courbe.	

縦断曲線半径凸型	M	2 500	1 200
特例値	M	1 500	800
縦断曲線半径凹形	M	1 500	1 000
特例値	M	800	700
標準横断勾配	%	2,5	
歩道幅員	M	2,0	

出典：JICA 調査団

3.2.2.1.3 横断計画

横断計画にあたっては、現在設置されている副道（サービス道路）の幅も含めて活用することとしつつ、幾何構造基準を満足させながら、既に沿道開発が進行していることから極力道路用地の追加買収を行わないことを基本として計画を行う。

3.2.2.1.3.1 必要車線数

交通需要予測の結果から、標準部の必要車線数については下記のとおりとした。

表 3-30 標準部車線数

路線	向き	標準部車線数	適用
ジスカールデスタン通り (VGE)	東→西	2	側道
	西→東	3	
跨道橋 (FO)	東→西	2	合流後に 3 車線へ車線減少
	北→東	2	
ドゴール通り (DG)	北→交差点	1	
	交差点→北	3	
カナル通り (VC)	南→交差点	2	現況と同じ車線数
	交差点→南	2	

出典：JICA 調査団

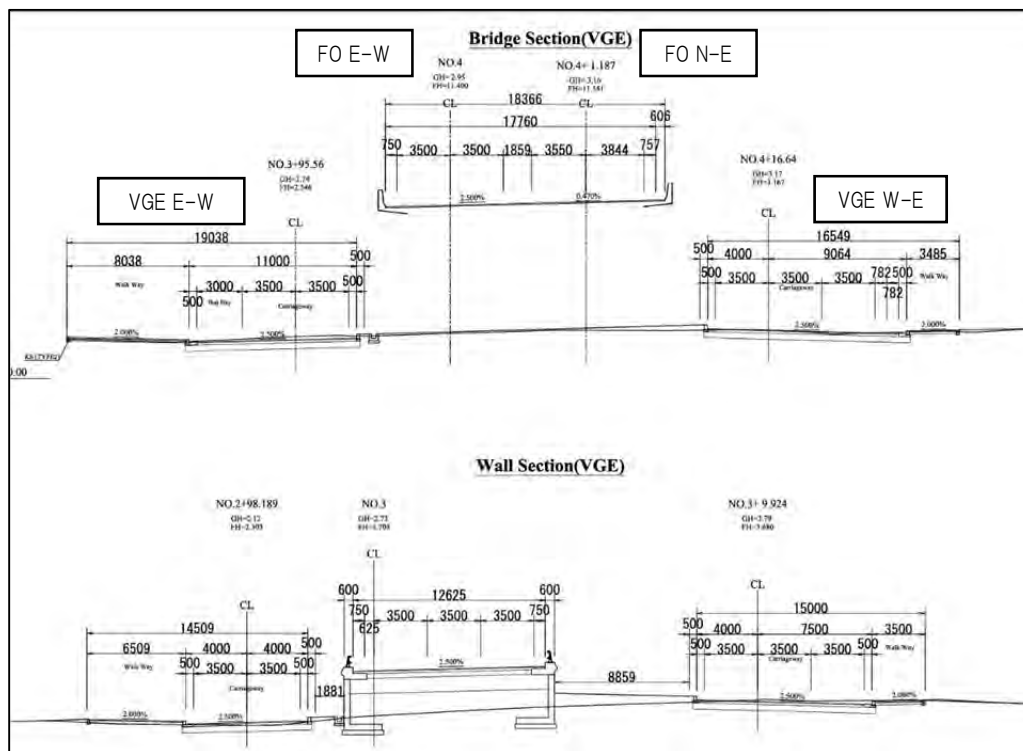
3.2.2.1.3.2 幅員構成

幅員構成については、設計速度 V=60km/hr（FO N-E は V=50km/hr）の規格を満足しつつ、市街地における道路であることおよび跨道橋の経済性を考慮し下記の通り幅員を決定した。

表 3-31 標準横断幅員一覧

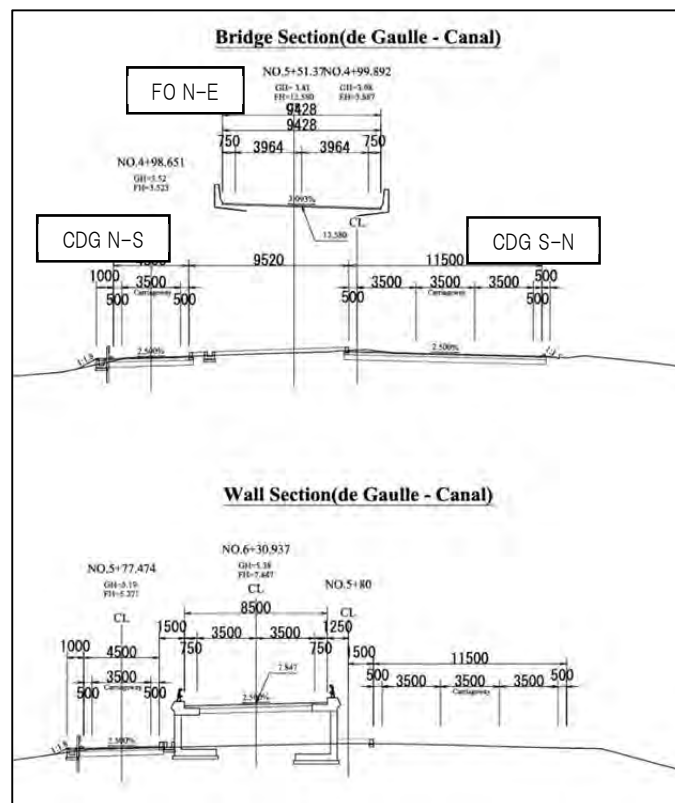
横断要素		幅員(m)	適用
車線幅員		3.5	
路肩幅員	FO 部	0.75	
	一般部	0.5	
歩道幅員（最小値）		3.5	
バスベイ		3.0	SOTRA 標準形状より

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3-26 標準横断構成（VGE 通り）



出典：JICA 調査団

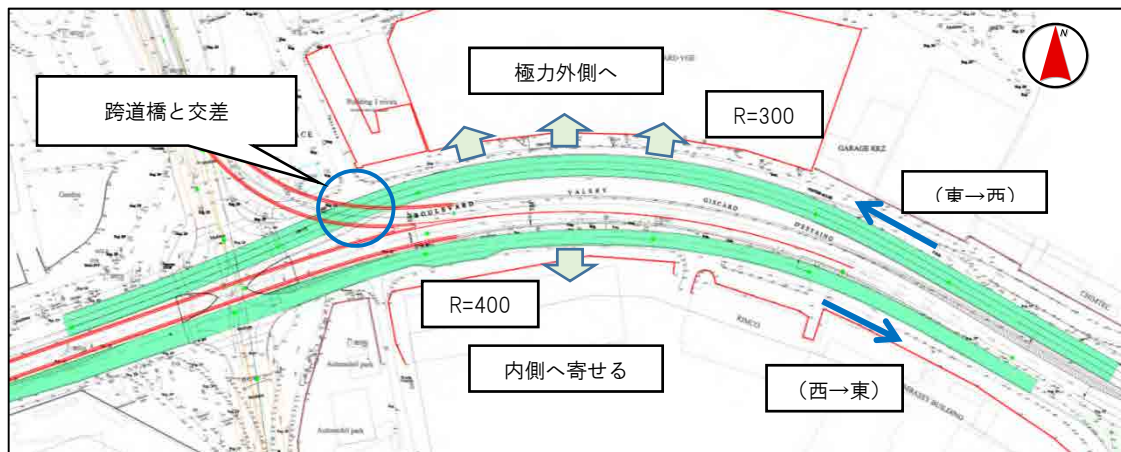
図 3-27 標準横断構成（ドゴール通り）

3.2.2.1.4 平面計画

3.2.2.1.4.1 ジスカルデスタン(VGE)通り

VGE 通り（西→東）については、既存の道路用地を極力利用しながら、必要車線数および歩道を確保することとし、今回副道は不要となることから、このスペースを有効活用し無駄な残地を残さないようにするべく極力内側へ寄せた平面線形を設定した。

一方（東→西）については、跨道橋 N-E と交差することとなるため、支間長を短くすることを目的としてこの交差角を極力大きくするために、現況の道路用地をコントロールとしながら一旦大きく外側へ振り出し、S 字線系で現況の東側平面線形へ擦り付けるよう計画を行った。



出典：JICA 調査団

図 3-28 VGE 通り平面線形

3.2.2.1.4.2 跨道橋

FO W-E については、必要な離隔（車線幅員、路肩幅員、橋梁地覆、擁壁）を確保 VGE 通り（西→東）と平行な線形を設定した。

FO N-E については北東にある地域公園へ影響させないようにし、VGE 通り（東→西）との交差角を極力大きくできるよう計画を行った。この跨道橋についてはほぼ直角に曲がることとなるため、この影響範囲を極力押さえるため設計速度 $V=50\text{km/hr}$ とし曲線半径 $R=100\text{m}$ にて FO W-E へ合流させることとした。



図 3-29 跨道橋平面線形

3.2.2.1.4.3 ドゴール通り、カナル通り

ドゴール通り、カナル通りの（北→南）線形については、地域公園へ影響を及ぼさず現況道路線形および道路用地を極力踏襲することとして線形を設定した。一方（南→北）については、極力交差点をコンパクトにすることを目的として、跨道橋の橋梁桁下空間を利用し、建築限界が確保される箇所より（北→南）線形へ近づけるよう平面線形を設定した。

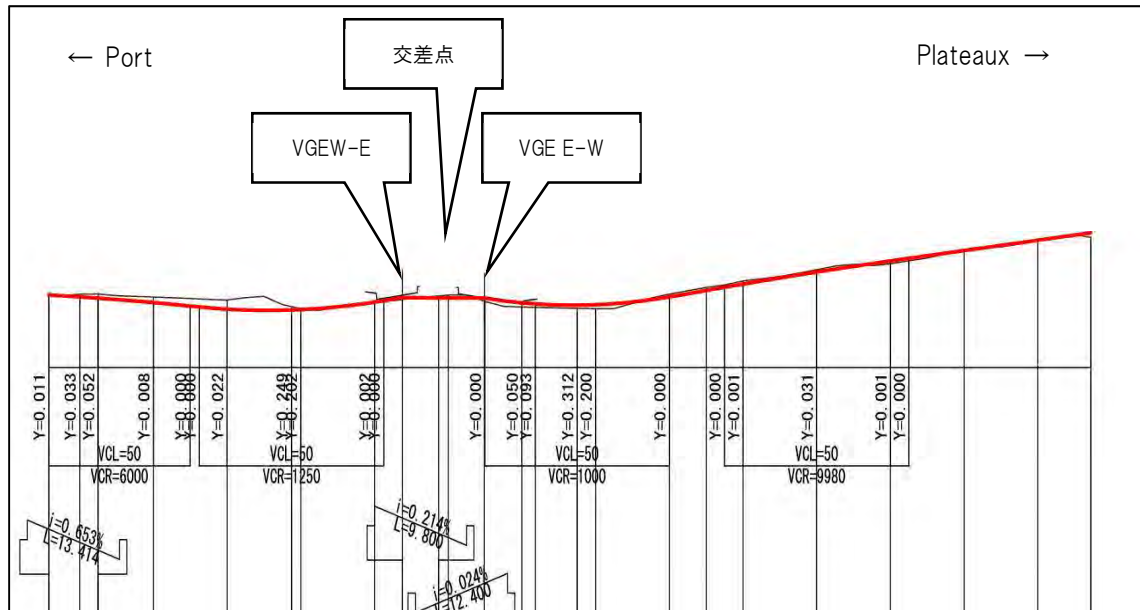


図 3-30 ドゴール通り、カナル通り平面線形

3.2.2.1.5 縦断計画

3.2.2.1.5.1 一般部

縦断線形については、跨道橋以外の道路については、現況地盤高に合わせて極力切土、盛土を生じないよう縦断線形の調整を行った。また交差点部においては主道路として VGE 通りを設定し、その横断勾配に合わせてドゴール通り、カナル通りの縦断勾配を設定した。



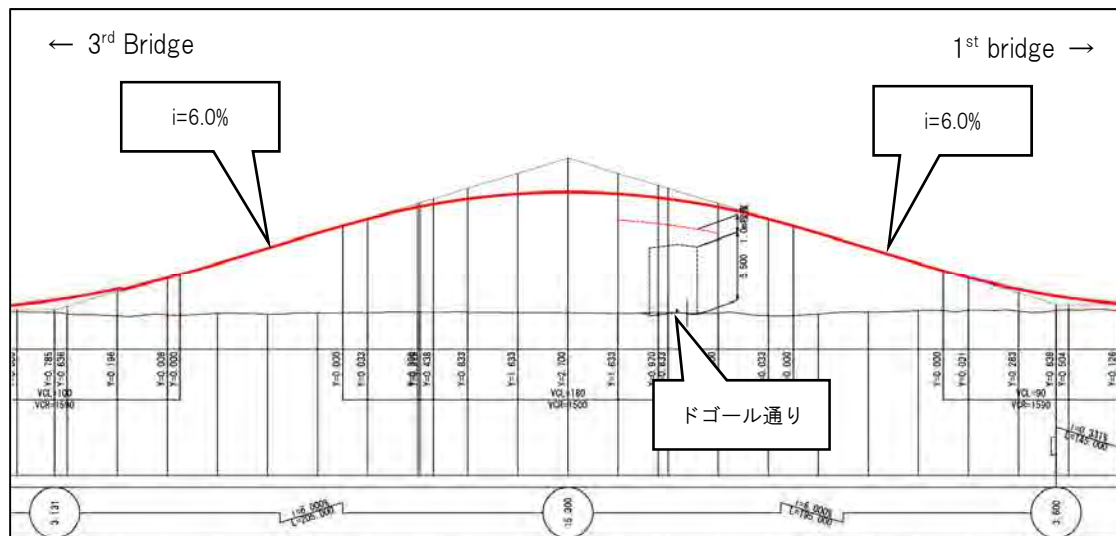
出典：JICA 調査団

図 3-31 交差点付近の縦断線形（ドゴール通り、カナル通り）

3.2.2.1.5.2 跨道橋

跨道橋の縦断線形については、その跨道橋およびアプローチ道路の影響範囲を極力小さくするため、縦断勾配を設計速度 60km/hr の最急勾配 6%により前後の一般部へすり付けを行うことを基本とした。

また、下の道路を跨ぐ箇所については、橋梁の桁下で建築限界 5.5m に加えて 1.0m 程度の余裕を確保するよう縦断線形の検討を行った。



出典：JICA 調査団

図 3-32 跨道橋縦断線形

3.2.2.1.6 舗装構成の検討

3.2.2.1.6.1 基本方針

対象交差点における舗装構成については、交通量がそれぞれ異なることから、下記に示す通り VGE 通り（西行き）、ドゴール-カナル通り（南行き）、跨道橋、交差点部および歩道舗装に分けて検討行うこととした。（橋面舗装については橋梁計画にて検討）

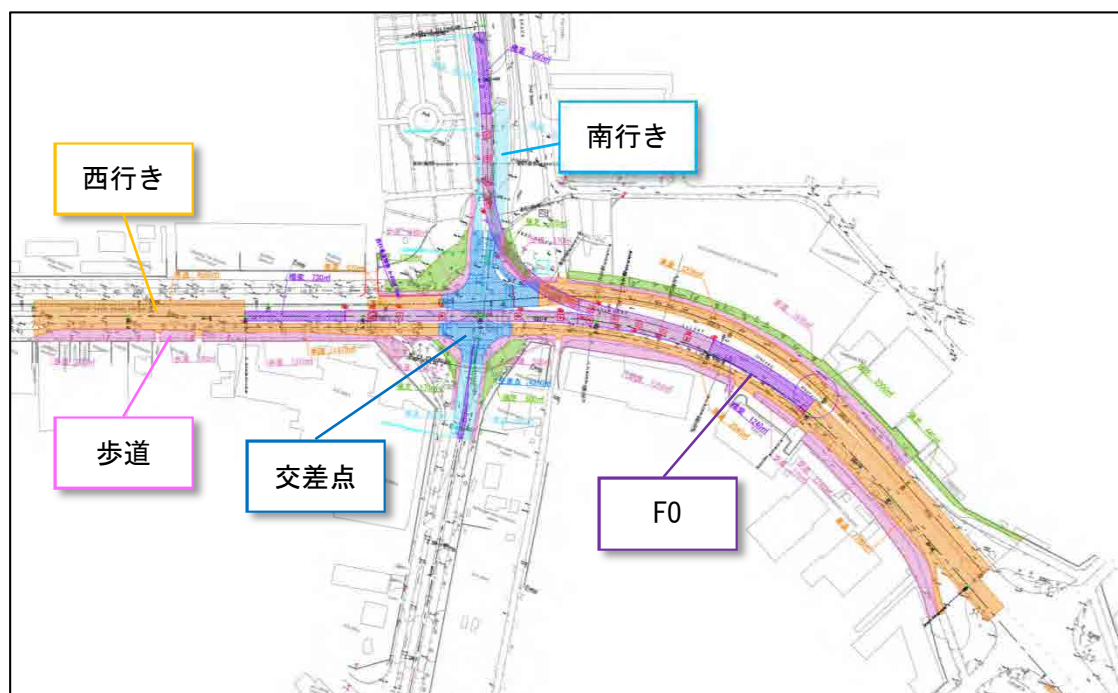


図 3-33 舗装区分図

3.2.2.1.6.2 舗装計画交通量

舗装構成の検討に用いる交通量については、将来交通量推計の結果から舗装設計期間 20 年として 2019 年～2038 年の累計交通量および 18kip 等価軸重係数より、舗装区分別に ESAL 値を下表の通り設定した。

表 3-32 1 台当たり 18kip 等価軸重係数

車種分類	VEF
LBUS	2.0
MGV	3.5
LGV	5.0
HGV	8.0

出典：JICA 調査団

表 3-33 舗装区分別 ESAL 値

箇所区分	ESAL 値
交差点	132.3×10^6
西行き	75.8×10^6
南行き	43.1×10^6
F0	38.9×10^6

出典：JICA 調査団

3.2.2.1.6.3 路床条件

舗装を構築する路床の条件としては地質調査結果およびその他総合的な検討から CBR=10%を採用することとした。現況の路床面において比較的良質な路床が出現すると考えられることから、路床改良や路床置き換え等を行わないことを基本とする。

1a.2015-2018交差点

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	1129	100	1129	0.001	3	1236267.363	2	0.8	1978027.78
MGV	846	100	846	0.001	3	926379.2637	3.5	0.8	2593861.938
LGV	610	100	610	0.001	3	667956.6795	5	0.8	2671826.718
HGV	291	100	291	0.001	3	318648.1865	8	0.8	2039348.393
	2876								9.3E+6

1b.2018-2038交差点

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	1346	100	1346	0.001	20	9826733.507	2	0.8	15722773.61
MGV	1511	100	1511	3.8	20	16086403.4	3.5	0.8	45041929.51
LGV	943	100	943	3.3	20	9536123.451	5	0.8	38144493.8
HGV	361	100	361	3.6	20	3764796.414	8	0.8	24094697.05
	4161								123.0E+6

1.2015-2038交差点

ESAL 132.3E+6

2a.2015-2018VGE単路部(西行き)

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	1119	100	1119	0.001	3	1225317.253	2	0.8	1960507.605
MGV	633	100	633	0.001	3	693141.9314	3.5	0.8	1940797.408
LGV	490	100	490	0.001	3	536555.3655	5	0.8	2146221.462
HGV	262	100	262	0.001	3	286892.8689	8	0.8	1836114.361
	2504								7.9E+6

2b.2018-2038VGE単路部(西行き)

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	1119	100	1119	0.001	20	8169476.073	2	0.8	13071161.72
MGV	660	100	660	3.8	20	7026489.903	3.5	0.8	19674171.73
LGV	457	100	457	3.3	20	4621429.922	5	0.8	18485719.69
HGV	250	100	250	3.6	20	2607199.733	8	0.8	16686078.29
	2486								67.9E+6

2.2015-2038VGE単路部(西行き)

ESAL 75.8E+6

4b.2018-2038Gaulle側道部(南行き)W FO

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	190	100	190	0.001	20	1387131.773	2	1	2774263.546
MGV	456	100	456	3.8	20	4854665.751	3.5	1	16991330.13
LGV	334	100	334	3.3	20	3377587.733	5	1	16887938.67
HGV	77	100	77	3.6	20	803017.5176	8	1	6424140.141
	1057								43.1E+6

4.2018-2038Gaulle側道部(南行き)

ESAL 43.1E+6

5b.2018-2038 FO

Estimation of Total ESAL for Design Life

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Type of Vehicle	Daily Traffic Volume in a First Year	Directional Distribution Factor	Daily Traffic Volume for One Direction	Growth Rate	Design Year	Cumulative Design Traffic	VEF	Lane Distribution Factor	ESAL
	(Nos.)	(%)	(Nos.)	(%)	(Year)	(Nos.)			
LBUS	0	100	0	0.001	20	0	2	0.9	0
MGV	377	100	377	3.8	20	4013616.202	3.5	0.9	12642891.04
LGV	380	100	380	3.3	20	3842764.487	5	0.9	17292440.19
HGV	119	100	119	3.6	20	1241027.073	8	0.9	8935394.924
	876								38.9E+6

5.2018-2038 FO

ESAL 38.9E+6

3.2.2.1.6.4 必要構造指数の検討

これまでの条件より AASHTO 舗装設計法に示されるノモグラフ基本式より、各舗装区分別に必要構造指数 SN を下記に示す通り算出した。

(1) 交差点部

SNの算出

交差点

ノモグラフ基本式

$$\log_{10}W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI / (4.2-1.5))}{0.40 + 1094 / (SN+1)^{5.19}} + 2.32 \cdot \log_{10}M_R - 8.07$$

条件	内容		単位
39,214,056	18kipESAL	供用期間に対する将来交通量推計値	18kip回
90	R	信頼性確率	%
-1.282	Z _R		
0.45	S ₀	全体の標準偏差	
1.7	ΔPSI	設計に用いる供用性指数の低下	
15,000	M _R	路床の有効レジリエント係数 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18}$

=

7.59

$Z_R \cdot S_0$

=

-0.5769

$\log_{10}(\Delta PSI / (4.2-1.5))$

=

-0.20

$2.32 \cdot \log_{10}M_R$

=

9.69

右辺

6.75

8.27 - Z_R · S₀ - 2.32 · log₁₀M_R + log₁₀W₁₈

$9.36 \log_{10}(SN+1)$

7.139

$\log_{10}(\Delta PSI / 2.7) \cdot (SN+1)^{5.19}$

-1,825.214

$0.4(SN+1)^{5.19} + 1094$

4,727.806

数値を見比べる

左辺

6.75

$9.36 \log_{10}(SN+1) + \log_{10}(\Delta PSI / 2.7) \cdot (SN+1)^{5.19} / (0.4(SN+1)^{5.19} + 1094)$

SN

4.79

(2) 西行き

SNの算出

西行き

ノモグラフ基本式

$$\log_{10}W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI / (4.2-1.5))}{0.40 + 1094 / (SN+1)^{5.19}} + 2.32 \cdot \log_{10}M_R - 8.07$$

条件	内容		単位
22,424,596	18kipESAL	供用期間に対する将来交通量推計値	18kip回
90	R	信頼性確率	%
-1.282	Z _R		
0.45	S ₀	全体の標準偏差	
1.7	ΔPSI	設計に用いる供用性指数の低下	
15,000	M _R	路床の有効レジリエント係数 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18}$

=

7.35

$Z_R \cdot S_0$

=

-0.5769

$\log_{10}(\Delta PSI / (4.2-1.5))$

=

-0.20

$2.32 \cdot \log_{10}M_R$

=

9.69

右辺

6.51

8.27 - Z_R · S₀ - 2.32 · log₁₀M_R + log₁₀W₁₈

数値を見比べる

9.36log₁₀(SN+1)

6.863

log₁₀(ΔPSI/2.7) (SN+1)^{5.19}

-1,283.234

0.4(SN+1)^{5.19}+1094

3,648.782

左辺

6.51

9.36log₁₀(SN+1) + log₁₀(ΔPSI/2.7) · (SN+1)^{5.19} / (0.4(SN+1)^{5.19}+1094)

SN

4.41

(3) 南行き

SNの算出

南行き

ノモグラフ基本式

$$\log_{10}W_{18} = Z_R*S_0 + 9.36*\log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI/(4.2-1.5))}{0.40 + 1094/(SN+1)^{5.19}} + 2.32*\log_{10}M_R - 8.07$$

条件	内容		単位
10,422,403	18kipESAL	供用期間に対する将来交通量推計値	18kip回
90	R	信頼性確率	%
-1.282	Z _R		
0.45	S ₀	全体の標準偏差	
1.7	ΔPSI	設計に用いる供用性指数の低下	
15,000	M _R	路床の有効レジリエント係数 1500*CBR 10%	psi

$\log_{10}W_{18}$

=

7.02

Z_R*S_0

=

-0.5769

$\log_{10}(\Delta PSI/(4.2-1.5))$

=

-0.20

$2.32*\log_{10}M_R$

=

9.69

右辺

6.18

8.27 - Z_R*S₀ - 2.32*log₁₀M_R + log₁₀W₁₈

数値を見比べる

左辺

6.18

9.36log₁₀(SN+1) + log₁₀(ΔPSI/2.7)*(SN+1)^{5.19}/(0.4(SN+1)^{5.19}+1094)

SN

3.92

9.36log₁₀(SN+1)

6.477

log₁₀(ΔPSI/2.7) (SN+1)^{5.19}

-783.991

0.4(SN+1)^{5.19}+1094

2,654.842

(4) FO

SNの算出

フライオーバー

ノモグラフ基本式

$$\log_{10}W_{18} = Z_R*S_0 + 9.36*\log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}(\Delta PSI/(4.2-1.5))}{0.40 + 1094/(SN+1)^{5.19}} + 2.32*\log_{10}M_R - 8.07$$

条件	内容		単位
9,097,408	18kipESAL	供用期間に対する将来交通量推計値	18kip回
90	R	信頼性確率	%
-1.282	Z _R		
0.45	S ₀	全体の標準偏差	
1.7	ΔPSI	設計に用いる供用性指数の低下	
15,000	M _R	路床の有効レジリエント係数 1500*CBR 37%	psi

$\log_{10}W_{18}$

=

6.96

Z_R*S_0

=

-0.5769

$\log_{10}(\Delta PSI/(4.2-1.5))$

=

-0.20

$2.32*\log_{10}M_R$

=

9.69

右辺

6.12

8.27 - Z_R*S₀ - 2.32*log₁₀M_R + log₁₀W₁₈

数値を見比べる

9.36log₁₀(SN+1)

6.402

log₁₀(ΔPSI/2.7) (SN+1)^{5.19}

-712.357

0.4(SN+1)^{5.19}+1094

2,512.227

左辺

6.12

9.36log₁₀(SN+1) + log₁₀(ΔPSI/2.7)*(SN+1)^{5.19}/(0.4(SN+1)^{5.19}+1094)

SN

3.83

出典：JICA 調査団

3.2.2.1.6.5 舗装構成の検討

上記で求めた構造指数を満足する舗装構成は、各材料の厚さの組み合わせにより複数提案されるが、厚さのバランス、施工性、経済性より最適な舗装構成を選定する必要がある。

ここでは、下記の通り一層の仕上がり厚さ、舗装厚の増加に伴う床掘りの影響を加味した経済比較を行い、最適舗装厚を決定した。

Design A : As 層、DBM 層を厚くし極力舗装厚を薄くする構成

Design B : DBM 層を一層仕上げとなる 15cm とする構成

Design C : As 層、DBM 層を最小限とし下層路盤を厚くする構成

Design D : DBM 層を一層仕上げの 15cm としつつ As 層を厚くし舗装厚を薄くする構成

比較の結果、各区分とも As 層、DBM 層を薄くした Design C が最適という結果となった。以下に比較結果を示す。

(1) 交差点

交差点					
		Design A	Design B	Design C	Design D
表層		4.0cm	4.0cm	5.0cm	4.0cm
AS		4.0cm	4.0cm		5.0cm
上層路盤		10.0cm	15.0cm	15.0cm	15.0cm
DBM		10.0cm			
下層路盤		12.5cm	20.0cm	10.0cm	15.0cm
		12.5cm	20.0cm	20.0cm	20.0cm
				20.0cm	
合計厚		53.0cm	63.0cm	70.0cm	59.0cm
SN		4.80	4.92	4.92	4.84
Required SN		4.79	4.79	4.79	4.79
m ³ 単価		交差点			
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0.05	0.04
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0	
表層AC20	30,540				0.05
DBM	22,967	0.1	0.15	0.15	0.15
DBM	22,967	0.1	0	0	0
下層路盤	5,740	0.125	0.2	0.1	0.15
下層路盤	5,740	0.125	0.2	0.2	0.2
下層路盤	5,740	0	0	0.2	0
プライムコート	68	1	1	1	1
タックコート	27	3	2	1	2
土工	1,077	0.53	0.63	0.7	0.59
m ² 工事費		9,347	9,140	8,788	9,038

(2) 西行き

西行き					
		Design A	Design B	Design C	Design D
表層		4.0cm	4.0cm	5.0cm	4.0cm
AS		4.0cm	4.0cm		5.0cm
上層路盤		10.0cm	15.0cm	15.0cm	15.0cm
DBM		10.0cm			
下層路盤		20.0cm	15.0cm	20.0cm	15.0cm
			15.0cm	20.0cm	15.0cm
合計厚		48.0cm	53.0cm	60.0cm	54.0cm
SN		4.57	4.45	4.45	4.61
Required SN		4.41	4.41	4.41	4.41
m ³ 単価		西行き			
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0.05	0.04
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0	
表層AC20	30,540				0.05
DBM	22,967	0.1	0.15	0.15	0.15
DBM	22,967	0.1	0	0	0
下層路盤	5,740	0.2	0.15	0.2	0.15
下層路盤	5,740	0	0.15	0.2	0.15
下層路盤	5,740	0	0	0	0
プライムコート	68	1	1	1	1
タックコート	27	3	2	1	2
土工	1,077	0.48	0.53	0.6	0.54
m ² 工事費		9,006	8,458	8,106	8,697

(3) 南行き

南行き					
		Design A	Design B	Design C	Design D
表層		4.0cm	4.0cm	5.0cm	4.0cm
AS		4.0cm	4.0cm		5.0cm
上層路盤		15.0cm	15.0cm	15.0cm	15.0cm
DBM					
下層路盤		20.0cm	20.0cm	10.0cm	20.0cm
				20.0cm	
合計厚		43.0cm	43.0cm	50.0cm	44.0cm
SN		3.98	3.98	3.98	4.13
Required SN		3.92	3.92	3.92	3.92
m ³ 単価		南行き			
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0.05	0.04
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0	
表層AC20	30,540				0.05
DBM	22,967	0.15	0.15	0.15	0.15
DBM	22,967	0	0	0	0
下層路盤	5,740	0.2	0.2	0.1	0.2
下層路盤	5,740	0	0	0.2	0
下層路盤	5,740	0	0	0	0
プライムコート	68	1	1	1	1
タックコート	27	2	2	1	2
土工	1,077	0.43	0.43	0.5	0.44
m ² 工事費		7,777	7,777	7,425	8,015

(4) FO

		FO			
		Design A	Design B	Design C	Design D
表層		4.0cm	4.0cm	5.0cm	4.0cm
AS		4.0cm	4.0cm		5.0cm
上層路盤		15.0cm	15.0cm	15.0cm	15.0cm
DBM					
下層路盤		20.0cm	20.0cm	10.0cm 20.0cm	15.0cm
合計厚		43.0cm	43.0cm	50.0cm	39.0cm
SN		3.98	3.98	3.98	3.90
Required SN		3.83	3.83	3.83	3.83
		FO			
m ³ 単価					
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0.05	0.04
表層AC14	32,480	0.04	0.04	0	
表層AC20	30,540				0.05
DBM	22,967	0.15	0.15	0.15	0.15
DBM	22,967	0	0	0	0
下層路盤	5,740	0.2	0.2	0.1	0.15
下層路盤	5,740	0	0	0.2	0
下層路盤	5,740	0	0	0	0
プライムコート	68	1	1	1	1
タックコート	27	2	2	1	2
土工	1,077	0.43	0.43	0.5	0.39
m ² 工事費		7,777	7,777	7,425	7,674

○

3.2.2.1.6.6 歩道舗装

歩道舗装については、市街地内の道路であることも考慮し、現況と同じくインターロッキングブロック舗装とした。ラウンドアバウト周辺において交差点を十字交差点としたことによるコンパクト化のため既存の道路用地が歩道の外側に大きく残る箇所があるため、そのような箇所に対しては景観性も考慮し張り芝工を計画した。

3.2.2.1.7 排水計画

排水計画にあたっては、線形変更および副道部を本線として活用するといったことが必要であるため、既存の雨水管、路面排水柵については移設が生じることとなる。

路面排水を流末まで導く雨水管については、現況の機能復旧として既設と同経の雨水管を可能な限り車道の影響を受けない位置（歩道下等）に敷設換えすることを基本とした。また、路面排水柵の設置位置についても既設と同じ位置への設置を基本として計画を行った。

最終的な排水流末については、現況と同じくドゴール通りの東側を平行に流れる大断面排水路として、排水系統を変更することを避ける。

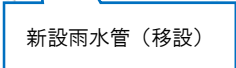
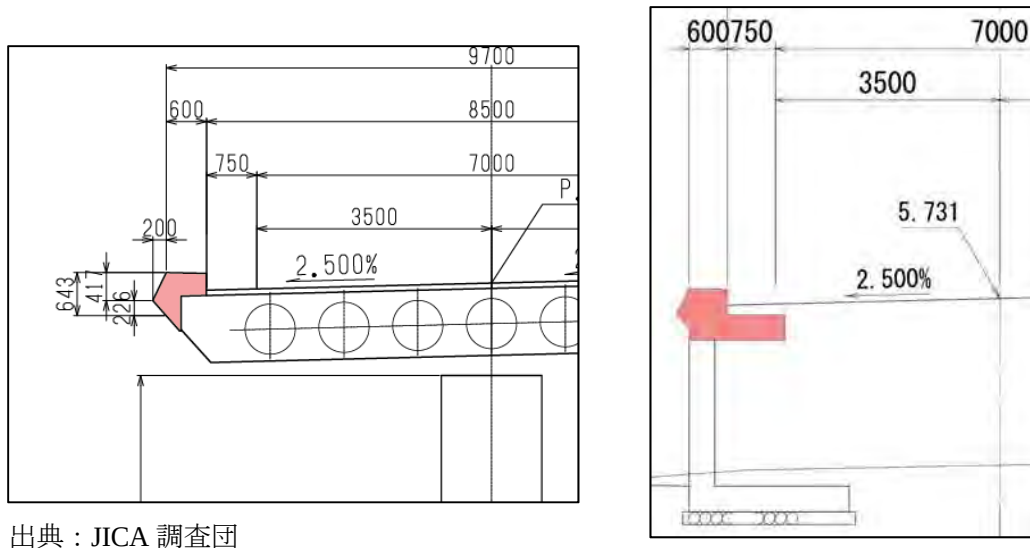


図 3-34 排水雨水管の移設



擁壁上部には通行車両の路外逸脱を防止することを目的として、防護柵が設置されることとなるが、橋梁部に設置される車両用防護柵と同じ構造を採用することにより、高架部全体として連続的な景観が確保されるような構造の検討を行った。

今回橋梁部の地覆、桁の側面については景観に配慮しテーパーを付ける構造となっていることから、擁壁の天端についても同様のテーパーを付けることを基本とした。



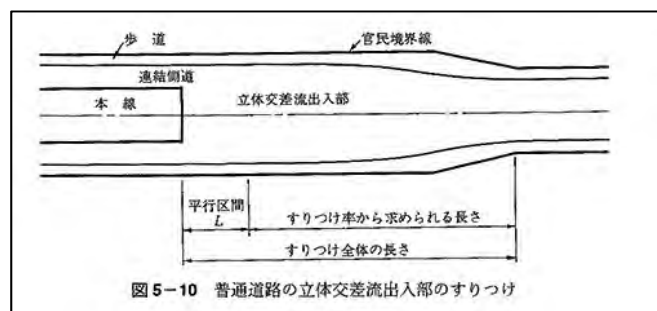
出典：JICA 調査団

図 3-35 橋梁および擁壁の地覆形状

擁壁の天端には防護柵が設置されることとなるが、衝突荷重を見込んだ擁壁構造とすると規模が大きくなってしまふことから、独立型の防護柵基礎を設けることとし、この基礎形状を橋梁部のテーパーと合わせた形状にすることとした。

3.2.2.1.9 分流・合流計画

高架部と一般部（側道）の合流部については、交通流が乱れやすいことから縦断的に摺りつくノーズ位置から平行区間（一般に $V=60\text{km/hr}$ で 20m ）を確保し、その後、地覆等の幅員のすり付けを行うことを基本とした。この拡幅部分のすり付けについては $1/30$ のすり付け率によることとする。



出典：道路構造令の解説と運用

図 3-36 高架部と側道部のすり付け

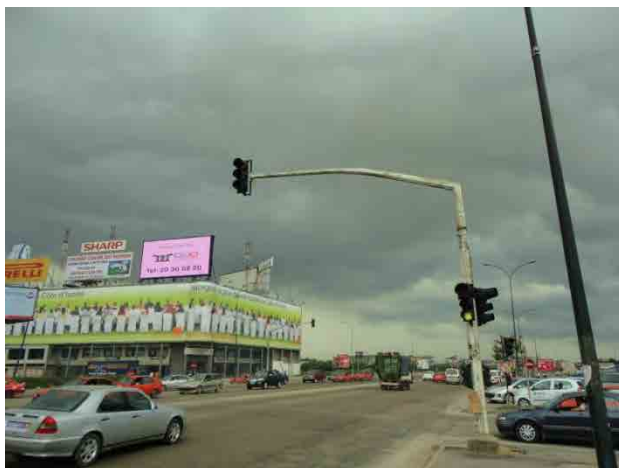
3.2.2.1.10 平面交差点設計

跨道橋下に設けられる平面交差点の細部構造については、「平面交差の計画と設計（交通工学会）」に基づき設計を行うこととする。

港湾へも通ずる幹線道路の交差点であることから、設計対象車両はセミトレーラとして導流路幅員等を設定し、大型車両が安全に通行できる構造を確保するものとする。

3.2.2.1.11 交通安全施設計画

跨道橋下に計画される平面交差については、交通容量拡大を図るため、平面十字交差点形状を基本とした。比較的大きな平面交差点であり、交通量も多いことから信号制御による交通運用とする。アビジャンには信号制御による平面交差も数多く存在することから、ドライバーの混乱は生じないものと考えられるが、灯具の形状については、フランス等で一般的に用いられている縦型の灯具を採用することとした。



出典：JICA 調査団

写真 3-2 現況交差点の信号機

また現況には交差点照明および連続照明が設置されていることから、本計画においても高架部および平面交差点の局部照明、道路部の連続照明を機能補償することを基本とした。特に跨道橋及び交差点部の照明については維持管理面を考慮し、電球の交換の必要が少ない LED タイプのものを選定した。

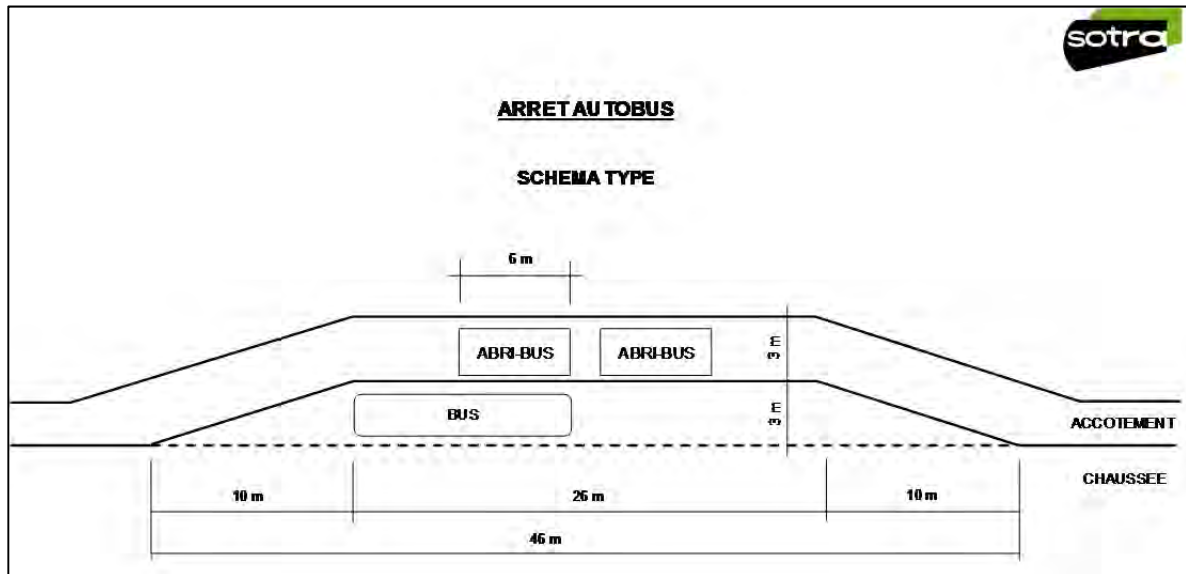
3.2.2.1.12 バス停設置計画

現況のソリブラ交差点周辺には、路線バスの停留場およびミニバスの乗降場があることから、これらの機能補償を考慮するものとする。

利用客の利便性を考慮すれば、これらの交通は跨道橋を利用することなく、下の道路を利用することとなるため、跨道橋箇所へのバス停等設置は考慮しない。

現況の側道（マウントアップされた分離帯で分離）については、今回の跨道橋が運用されることにより、本線への直接流入入を避けるという機能は基本的には不要になることから、この幅員を利用しバス乗降のためのスペースを確保することを検討し事業者等との協議により最終的な位置、構造を決定することとする。

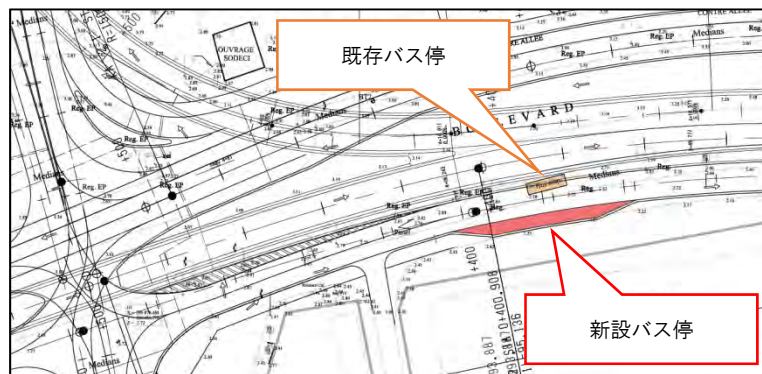
大型の路線バスを運行している SOTRA より入手した標準的なバス停の構造を下記に示す。



出典：SOTRA

図 3-37 バス停構造

バス停の設置位置については、既設のバス停が今回の跨道橋により影響を受ける位置に当たることから、今回の側道部へ設置することを基本とした。



出典：JICA 調査団

図 3-38 バス停設置箇所

3.2.2.2 橋梁設計

3.2.2.2.1 設計方針

(1) 準拠基準及び設計条件

「コ」国には独自の橋梁設計基準は存在せず、フランスの基準を準用している。よって、本橋の設計条件を定めるにあたっては各条件について AGEROUTE と協議の上決定した。

1) 活荷重

「コ」国ではフランス基準のうち Fascicule 61. - Titre II(1971)を採用しているが、最新のフランス基準には NF-EN 1991-2(Eurocode 1)を採用している。表 3-34 に日本の道路橋示方書の B 活荷重を含めた各荷重体系の違いを示す。

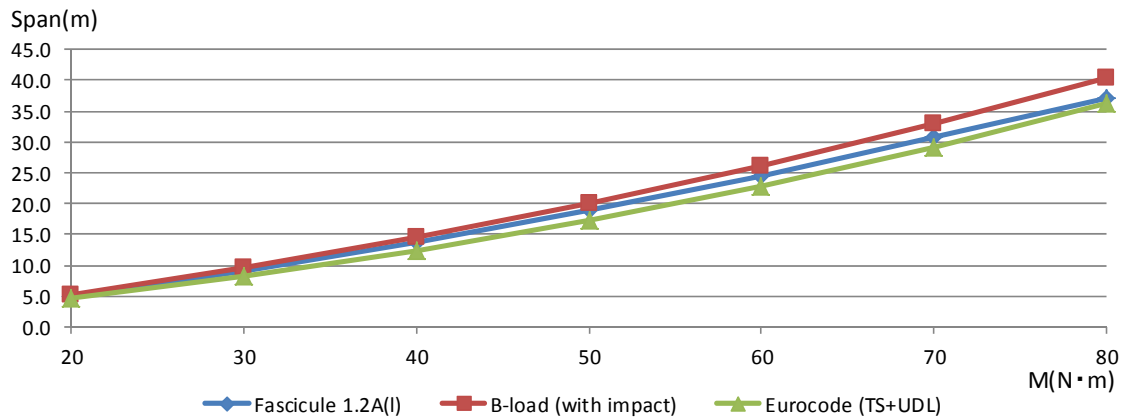
表 3-34 活荷重体系の比較表

項目	日本	フランス	
基準名	道路橋示方書 (2002)	Fasc.61 Titre II	NF-EN 1991-2
設計手法	許容応力度設計法	部分係数設計法	部分係数設計法
供用期間	規定なし (100 年目安)	-	100 年
活荷重名	L 荷重	Charges A, Charges B (Bc, Bt, Br)	Traffic Load Model1 (LM1)
載荷車線幅 B (m)	規定なし (主載荷荷重は 5.5m まで)	第1クラス=3.5m, 第2クラス=3.0m 第3クラス=2.75m	3.0m
等分布荷重 UDL	$L \leq 80m : W = 3.5 (kN/m^2)$, $80m < L < 130m : W = 4.3 - 0.1L (kN/m^2)$ $130m < L : W = 3.0 (kN/m^2)$ L : 支間長	$A(l) = \text{MAX} \{ 230 + 36000 / (l + 12), (400 - 0.2l) \}$ kg/m ² L : 載荷長	第1車線 : 9.0kN/m ² 第2車線以降 : 2.5kN/m ²
大型車荷重 Truck	主載荷荷重として 550kN (5.5m × 10m 分布, 曲げモーメント算出用)	Bc : 60kN + 2軸 @ 120kN, Bt : 2軸 @ 160kN Br : 100kN (1軸)	120kN (1軸)
衝撃	衝撃係数を乗じる	Truck のみに衝撃係数を乗じる	UDL, Truck に含まれる
床版検討用荷	2 @ 100kN (20cm × 50cm)	Charge A, B	1 @ 100kN (直径 34cm 円)
多車線載荷係数	幅 5.5m までは主載荷荷重、他はその 1/2	橋梁クラス毎に規定 (A 荷重, 1 classe) 1, 2 車線 = 1.0, 3 車線 = 0.9, 4 車線 = 0.75 5 車線以上 = 0.7	車線別の係数, また載荷長及び B により変化, (概要) 1 及び 2 車線 : 1.0, 3 車線 : 0.6
備考			

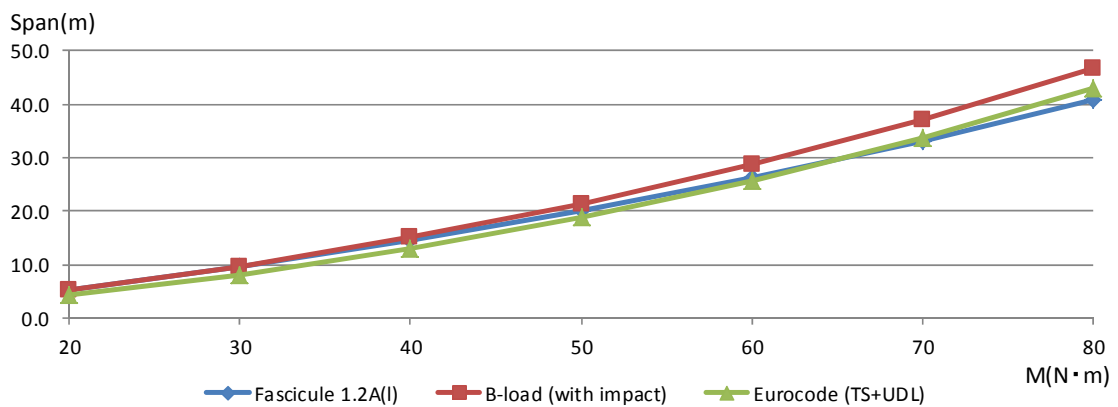
出典 : フランス国における道路・橋梁分野の技術基準状況調査報告書(2010)

これらの活荷重の違いにより主桁に発生する曲げモーメント (支点部、支間部) を支間長 20m~30m (3 径間連続梁モデル) について比較した結果を図 3-39 に示す。

・ 支間部モーメント



・ 支点部モーメント



出典：JICA 調査団

図 3-39 活荷重の違いによる主桁曲げモーメントの比較

3つの活荷重体系を比較すると、本橋の適用支間長である20m～65mにおける曲げモーメントの比率は5%程度しか変わらない。よって仮に死荷重に対する活荷重比率が20%の場合、死荷重+活荷重の合計曲げモーメントの差は1%程度となり、設計上は有意な差を生じないと考えられる。よって本橋は日本の道路橋示方書に基づくB活荷重で設計を行うものとする。

2) 地震荷重

「コ」国では耐震設計を行う必要はないことから、地震荷重は設計上考慮しないものとする。

3) 温度変化

過去20年間における気温測定データは最高36.1度、最低17.8度、平均27.3度である。これらのデータに基づき27.5±10度とする。

4) 風向、風速

過去 20 年間における風速、風向観測データは最高風速 16m/sec であり、また風向は年間を通して南西方向である。これは台風などを想定した日本の風速よりかなり小さい値である。よって日本の道路橋示方書に基づいた風荷重強度である 3000N/m^2 はやや過大であると判断し、フランス基準の Fascicule 61 の Article14 に規定されている風荷重強度 2000N/m^2 (活荷重との組み合わせなし)を採用する。

5) 設計条件

橋梁計画の基本条件は表 3-35 に示すとおりとする。

表 3-35 基本条件

項 目		内 容
1.橋長	FO W-E	312.0m (20+4@21+25+36+65+36+2@23)
	FO N-E	210.06m (15.86+47.5+28.9+39.8+3@20+18)
2.横断勾配	FO W-E	2.5%
	FO N-E	2.5～5.0%
3.縦断勾配 FO W-E		6.0%
		5.983%
4.舗装厚		アスファルト t=80mm
5.建築限界（供用時）		5.5m
6.建築限界（施工時）		4.5m
7.その他設計考慮事項		道路照明(照明柱の設置含む)

出典：JICA 調査団

6) 材料強度

材料の単位体積重量は表 3-36～表 3-38 に示すとおりとする。

表 3-36 材料の単位体積重量

項 目	単位体積重量 (kN/m^3)	材料の種類	単位体積重量 (kN/m^3)
鋼材	77.0	セメント・モルタル	21.0
鉄筋コンクリート	24.5	アスファルト舗装	22.5
プレストレストコンクリート	24.5	コンクリート舗装	23.0
無筋コンクリート	23.0	木材	8.0

出典：JICA 調査団

コンクリート、鉄筋の設計強度は道路橋示方書に従うものとする。

表 3-37 コンクリートの設計基準強度

名 称	最低設計強度 (N/mm ²)
PC 箱桁	36.0
PC 床版橋	30.0
橋台及び橋脚	24.0 (剛結橋脚：30.0)
場所打ち杭	24.0 (呼び強度 30.0)
均しコンクリート	18.0

出典：JICA 調査団

表 3-38 鉄筋強度

名 称	降伏強度 (N/mm ²)
丸鋼	$\sigma_{py} > 235$
異形鋼 (SD345)	$345 < \sigma_{py} < 440$

出典：JICA 調査団

7) 支承条件

橋梁の支承条件は表 3-39 に示すとおりとする。

表 3-39 支承条件

W-E	A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2
橋軸方向	E	E	E	E	E	E	E	R	R	E	E	E
橋軸直角方向	E	E	E	E	E	E	E	R	R	E	E	E

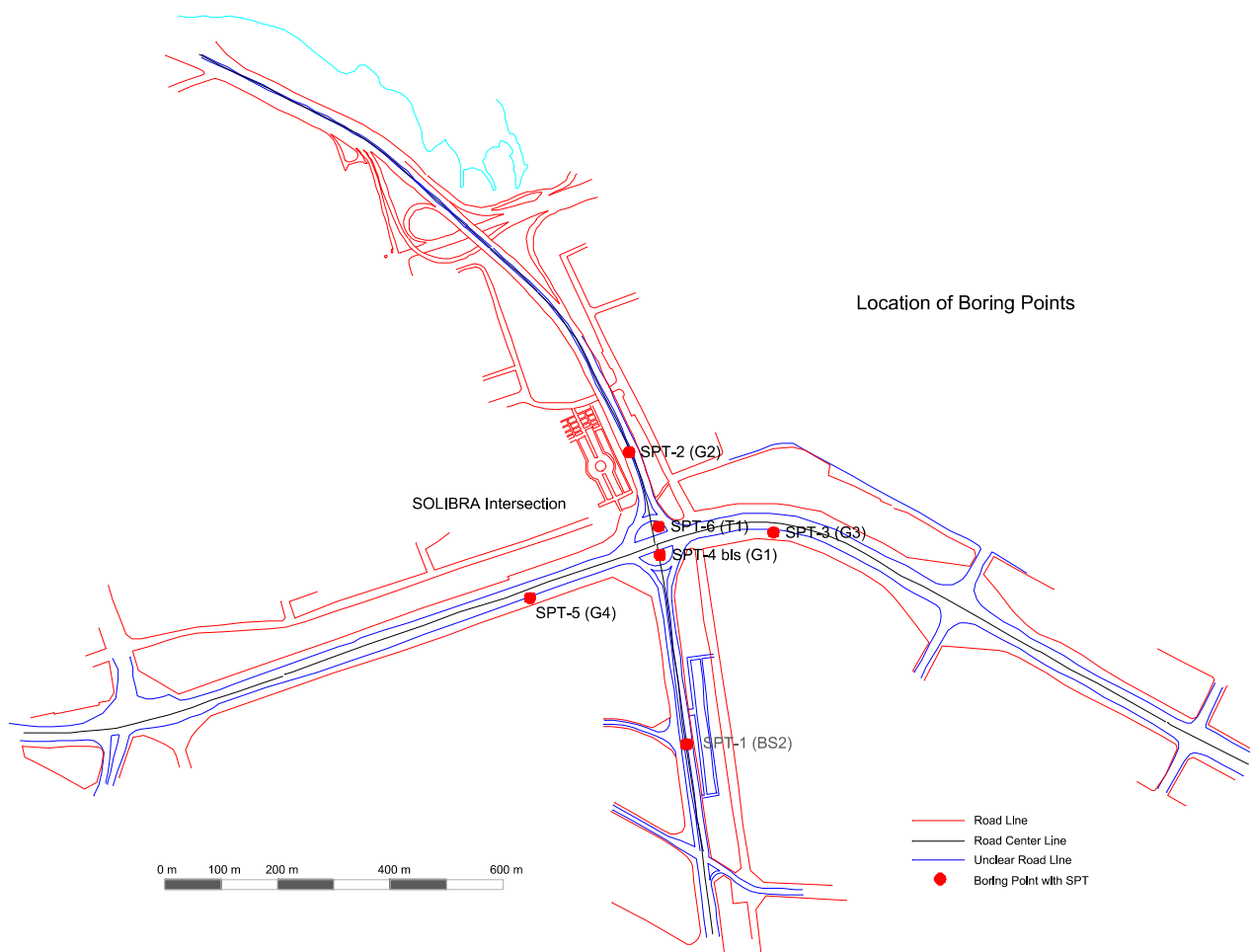
N-E	P4'	P5'	P6'	P7'	P8'	P9'	P10'	P11'	P12'	A2'
橋軸方向	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
橋軸直角方向	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

※ E：弾性 R：剛結

出典：JICA 調査団

8) 地質条件

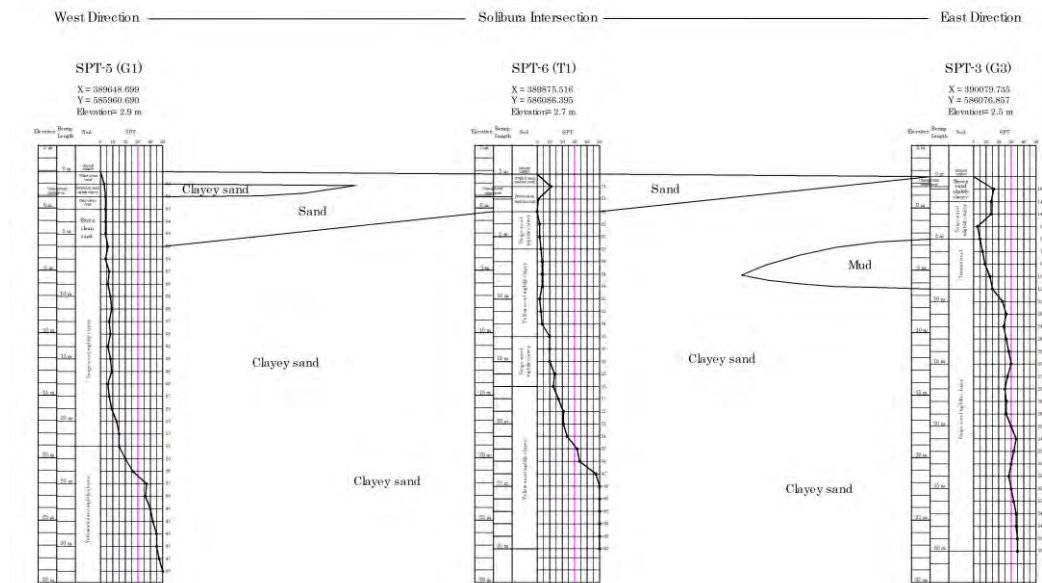
本調査において計 6 箇所の地質調査を行った。地質概要としては、地表から 10m 程度は N 値 10 以下の緩い砂、10m から 20m までは N 値 30 以下の比較的良く絞まった砂、20m 以深で N 値 30 以上のよく絞まった砂層となっている。これより杭基礎の支持層深さは地表から 30m 以深の N 値 50 以上を示す位置とする。図 3-40 に地質調査位置図また図 3-41 に地質縦断図を示す。



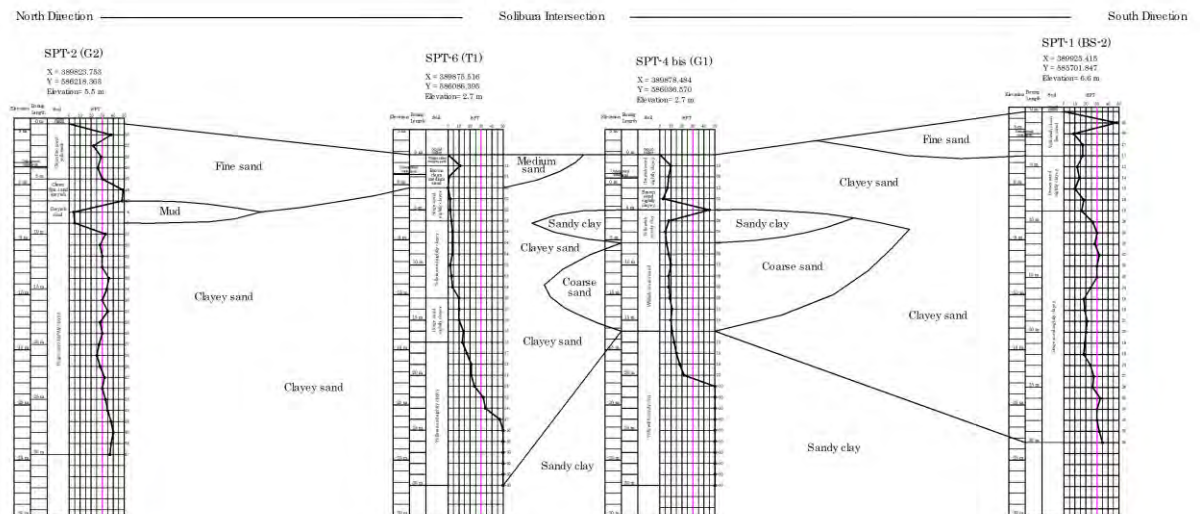
出典：JICA 調査団

図 3-40 地質調査位置図

Geological Profile at Solibura Intersection (East - West Direction)



Geological Profile at Solibura Intersection (North - South Direction)

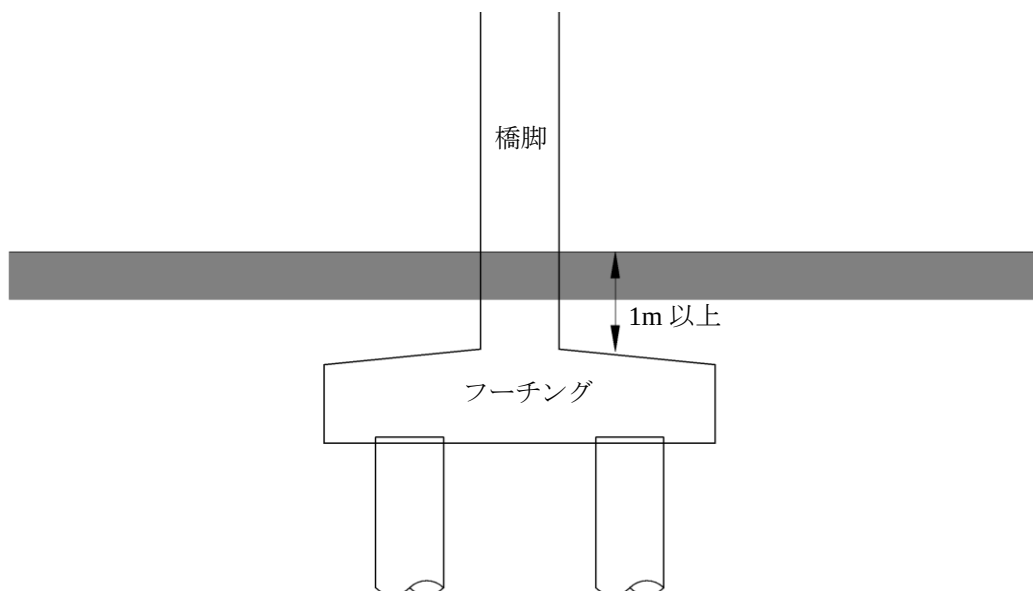


出典：JICA 調査団

図 3-41 地質縦断面図

11) フーチングの土被り

図 3-44 に示すとおり、フーチングの土被りは排水側溝などの設置を考慮して 1m 以上確保するものとする。



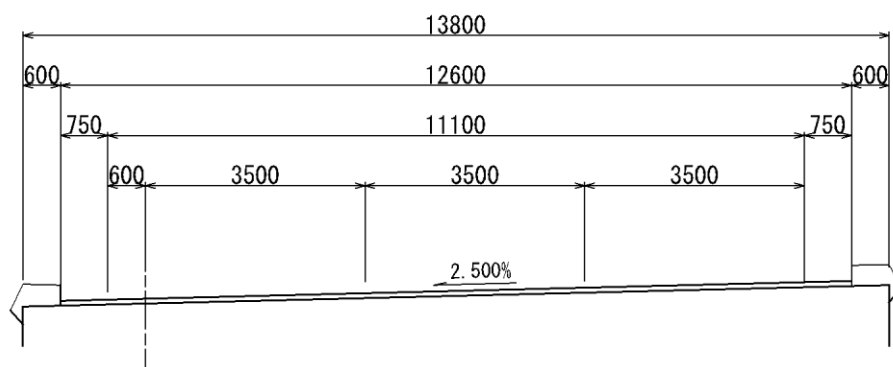
出典：JICA 調査団

図 3-44 フーチングの土被り

12) 幅員構成

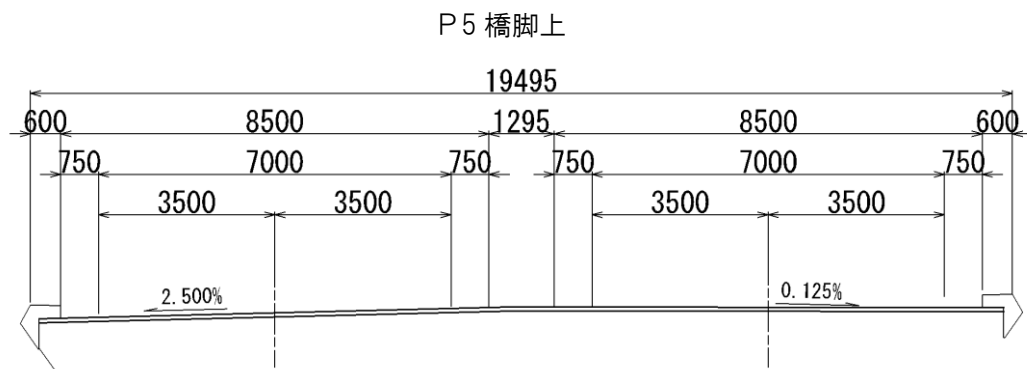
橋梁上の幅員構成は道路設計基準に従い、図 3-45～図 3-47 のとおりとする（橋梁上幅員構成は変化するため下部工位置での代表 3 タイプを示す）。

A1 橋台上



出典：JICA 調査団

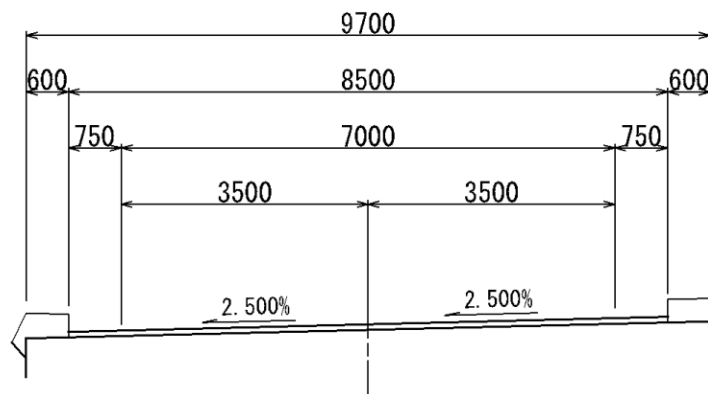
図 3-45 橋梁部幅員構成その 1



出典：JICA 調査団

図 3-46 橋梁部幅員構成その 2

A2 橋台(A2'橋台)上

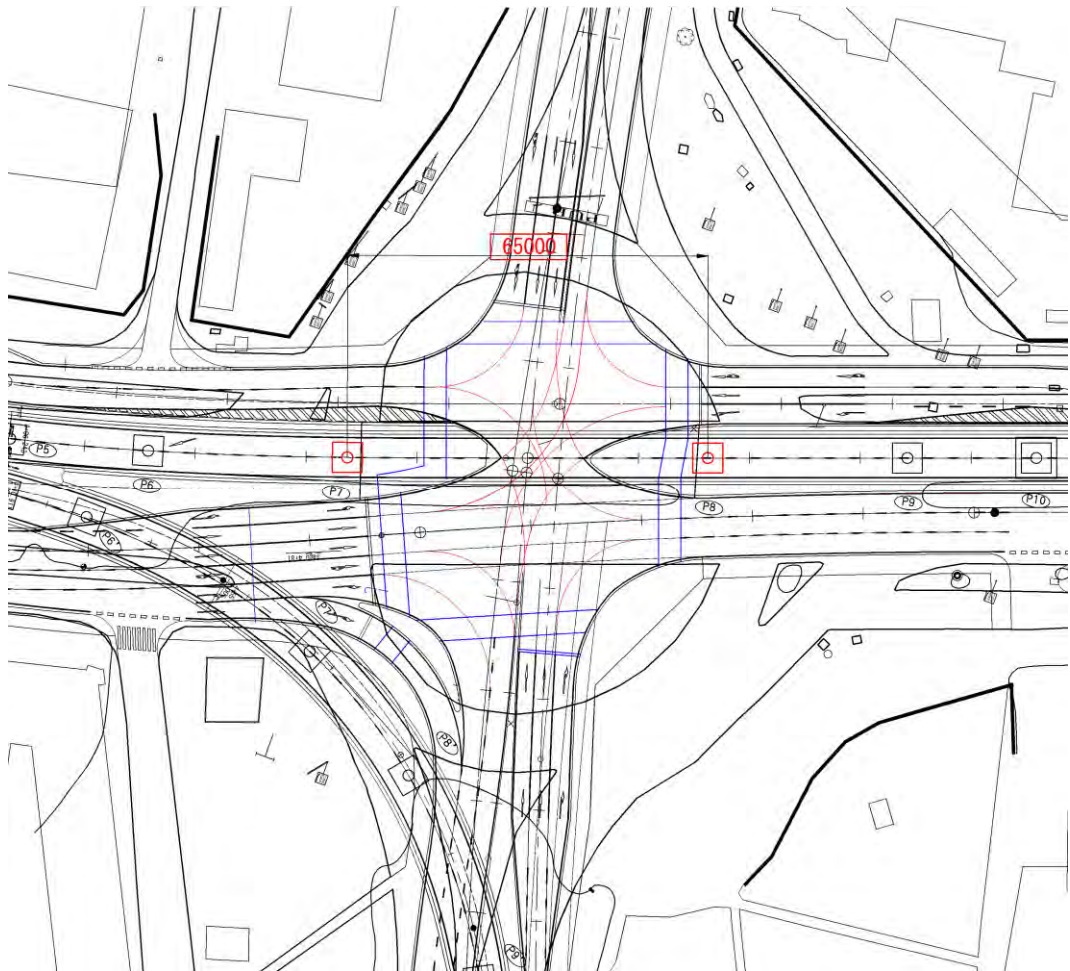


出典：JICA 調査団

図 3-47 橋梁部幅員構成その 3

13) 橋梁形式の選定

平面部の交差点計画に基づき、交差点利用者の安全のための視距確保を考慮し、橋脚位置を停止線から 1 m 以上セットバックするよう設定する。その結果、交差点部の支間長は図 3-48 に示すように 65m が必要となる。



出典：JICA 調査団

図 3-48 交差点部橋脚位置と支間長

支間長 65mに適用できる橋梁形式はコンクリート橋、鋼橋ともに箱桁橋となる。よってPC箱桁、鋼箱桁の2案を対象として比較検討を行う。構造形式と標準適用支間長、標準桁高一覧表を表 3-40 に及び比較検討結果を表 3-41 に示す。

表 3-40 標準適用支間長、標準桁高一覧表

(1) 鋼 橋

形 式		適用支間 (m)												実績最大 支間(m)	桁高支間比	摘 要
		20	40	60	80	100	150	200	250	300						
プレート ガー ター 橋	単純鋼合成H桁	■												25	$h/L=$ 1/14~27	
	単純鋼I桁	■	■											標準設計 44	1/15~20	
	単純鋼合成I桁	■	■											60	1/16~21	
	単純鋼箱桁	■	■											70	1/18~25	
	単純鋼合成箱桁	■	■											75	1/19~26	
	連続鋼I桁(多主桁)	■	■	■										65	1/16~22	
	連続鋼I桁(少主桁)	■	■	■										少主桁 91	1/15~20	
	連続鋼箱桁	■	■	■	■									190	1/20~30	
	鋼床版桁橋	■	■	■	■	■								300	1/22~28	
ラーメン橋		■	■	■	■	■	■							234		
トラ ス	単純トラス	■	■	■	■	■	■	■						164	1/7~9	
	連続トラス (ゲルバートラス)	■	■	■	■	■	■	■	■	■				548	1/8~10	
アー チ 系	ランガーゲた橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				150	$f/L=$ 1/6~7	
	逆ランガーゲた橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				140	1/6.6~6.8	
	ローゼゲた橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				329	1/6.0~7.3	
	逆ローゼゲた橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				330	1/6.0~7.3	
	ランガートラス	■	■	■	■	■	■	■	■	■				518	1/6.8~6.9	
	トラスドランガーゲた橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				175	1/6.8~6.9	
	ニールセン橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				305	1/6.5	
	アーチ橋	■	■	■	■	■	■	■	■	■				518	1/5.3~6.3	
斜 張 橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		890	1/4.7	
吊 橋		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1,991	1/8.4	

■ 一般的によく適用される範囲 ■ 比較的適用される範囲

- (注) (1)アーチ形式の桁高は、スパンライズ比を示す。
(2)トラスの場合支間長に対する主桁高さを示す。
(3)連続鋼Iけた橋少数主桁橋梁は高規格道路のみ採用可能とする。

(2) コンクリート橋

構造形式と適用支間長(2)

分類		断面形状	架設工法	適用支間 (m)													実績最大 支間(m)	桁高支間比	摘 要
				20	40	60	80	100	150	200	250	300							
R C 橋	場所 打ち 桁	単純床版橋	固定支保工													10	1/10~1/15		
		連続床版橋													20	1/11~1/16			
		単純中空床版橋													15	1/14~1/17			
		連続中空床版橋													20	1/15~1/18			
単 純 桁 橋	ブ レ キ ャ ス ト 桁	フルテンション床版橋	クレーン架設													標準設計 (24)	1/14~1/26	JIS A5313	
		フルテンションT桁橋	クレーン架設												(24)	1/18~1/19	JIS A5313		
		ボクストンション床版橋	クレーン架設 架設桁架設												(45)	1/24~1/29			
		ボクストンションT桁橋	クレーン架設 架設桁架設												(45)	1/13~1/17			
		ハーフ ボクストンション橋	クレーン架設 架設桁架設												(45)	1/12~1/16			
	場所 打	中空床版橋	固定支保工													54	1/20~1/24		
箱桁橋		固定支保工													69	1/16~1/20			
桁 架 設 方 式 連 続 桁 橋	ブ レ キ ャ ス ト 桁	フルテンション床版橋	クレーン架設													(24)	1/14~1/26		
		フルテンションT桁橋	クレーン架設													(24)	1/18~1/19		
		ボクストンション床版橋	クレーン架設 架設桁架設													(35)	1/24~1/26		
		ボクストンションT桁橋	クレーン架設 架設桁架設													41	1/13~1/17		
		ボクストンションコンボ橋	クレーン架設 架設桁架設													(45)	1/12~1/16		
連 続 桁 橋		中空床版橋	固定支保工 移動支保工													45	1/20~1/24		
		箱桁橋	固定支保工													60	1/16~1/22		
			移動支保工													45	1/17~1/23		
			押出し架設													69	1/15~1/17		
			張出し架設													170	1/18~1/36 支点 中央		
		版桁橋	固定支保工 移動支保工													39	1/17		
ラ イ メ ン 橋	T ラ イ メ ン	中空床版橋	固定支保工													30	1/20		
		箱桁橋	固定支保工													48	1/18		
			張出し架設													104	1/18~1/35 支点 中央		
	連 続 ラ イ メ ン	中空床版橋	固定支保工													32	1/20~1/22		
		箱桁橋	固定支保工													50	1/18		
			張出し架設													153	1/18~1/35 支点 中央		
斜 張 橋	中空床版箱橋 リフター	固定支保工 張出し架設													96	1/40~1/80			
ス キ ン グ 橋	箱桁	張出し架設													260	1/40~1/80			
ア ー チ 橋	箱桁	張出し架設													180	1/30~1/50 支点 中央			
合 成 構 造		中空床版箱桁	固定支保工 張出し架設 プレキャスト架設 合成アーチ他												235	-			
		波形鋼板ウェブ	固定支保工												-	1/17~1/21			
			押出し架設												46	1/15~1/21			
			張出し架設												97	1/17~1/38 支点 中央			

()書きは標準設計の最大支間を示す。

一般的な適用支間 検討対象支間

出典：国土交通省中部地方建設局道路設計要領

表 3-41 橋梁形式比較検討表

項目		コンクリート橋案		鋼橋案			
側面図 (E-W)							
平面図							
断面図							
構造性	10	・一般的な橋梁形式であり実績も多く問題ない。		A	・同左	A	
施工性	工期	15	・現場施工期間は36.0ヶ月		B	・現場施工期間は25.5ヶ月	A
	施工性	15	・上下部工の施工状態により、5段階の現道切り回しが発生する。 ・張出施工により交差点の現況交通に影響を与えない。ただし、ワーゲンの移動時(深夜)のみ通行止めを行う必要がある。(夜間30分×8回) ・PC中空床版の円形型枠設置には、専用の固定金具を用いることで浮き上がりを防止することが出来る。		A	・上下部工の施工状態により、5段階の現道切り回しが発生する。 ・大ブロック一括架設により交差点の現況交通に影響を与えない。ただし、桁架設時(深夜)のみ通行止めを行う必要がある。(夜間約6時間×2回) ・交差点内にベントを設置する必要がある、通行車両の衝突などのリスクがある。	B
経済性	25	・約45億円		A	・約73億円	C	
維持管理	15	・桁はコンクリート製であるため基本的にメンテナンスフリーである。 ・日常点検が必要であり、定期的な付属物などの取り換えが必要となる。		A	・左記内容に加え、塗装の塗り替え(15~30年/回)が必要となる。 ・現時点のAGEROUTEの維持管理体制では塗装の塗り替えは現実的ではない。	C	
景観性	10	・鋼橋案より桁高(H=2.5m)が若干高くなり、やや圧迫感がある。 ・桁下面がフラットなのですっきりしている。		A	・コンクリート案より桁高(H=2.0m)が若干低くなり、ややスレンダーな印象となる。 ・桁下面がフラットではないのでやや煩雑感がある。	B	
評価	100	Recommendable		94		74	

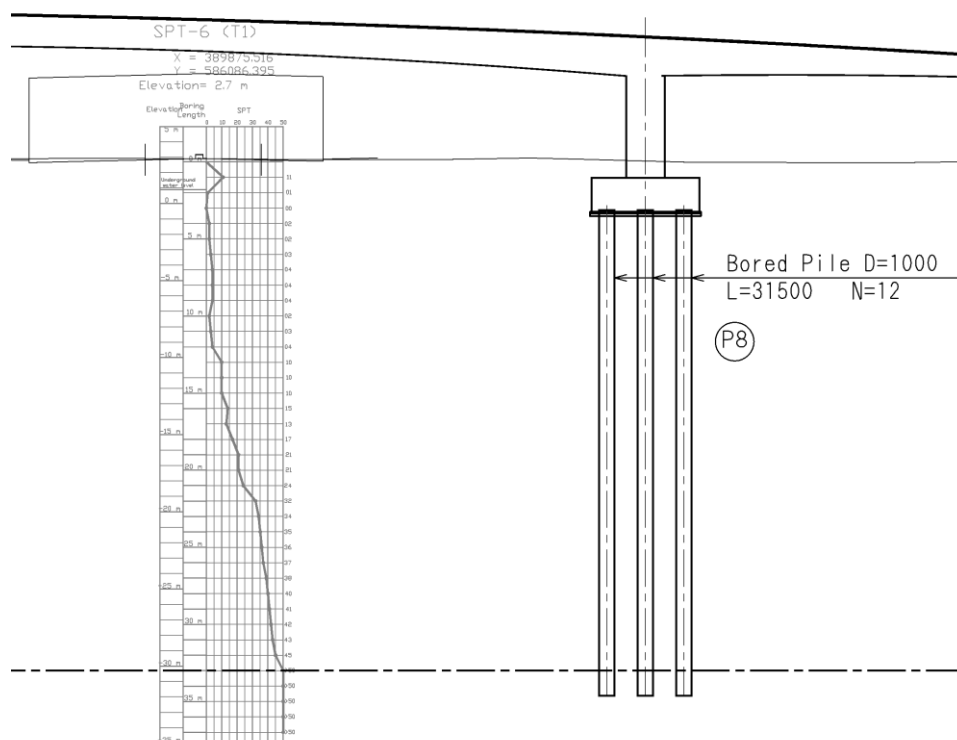
出典：JICA 調査団

Score A: 100%, B: 75%, C: 50%, D: 25%, E: 0%

14) 基礎工形式の選定

地質調査の結果より支持層の深さは地表面から約 33m となる。よって、基礎工形式は杭基礎が必要となり、「コ」国でも一般的な工法であるコンクリートの場所打ち杭工法を選定する。場所打ち杭の杭径は $\phi 1000 \sim \phi 1500$ が多く用いられ、本橋基礎工もこの範囲から選定する。

杭径 $\phi 1000$ で試算の結果、下部工全 22 基中 10 基の下部工が最小杭本数(4 本)となり、橋台と 2 柱式橋脚の計 6 基についても、杭間隔に大きな余裕がある結果となった。これにより杭径は $\phi 1000$ が経済的に有利であると判断しこれを採用した。



出典：JICA 調査団

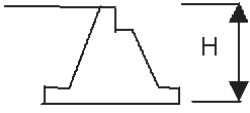
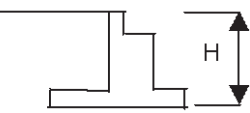
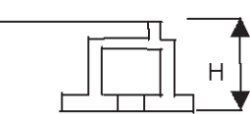
図 3-49 場所打ち杭 $\phi 1000$ (P8 橋脚)

下部工形式の選定

・ 橋台形式

一般的に橋台形状は、構造高によって表 3-42 に示すような形式が選定される。

表 3-42 適用可能な橋台形式

橋台形式		適用高 H (m)	特 徴
重力式		$H \leq 5$	・ 単純な構造である ・ 施工が容易である ・ 構造重量が重い
逆 T 式		$5 < H \leq 12$	・ 適用高の範囲で最も経済的である ・ 施工性が良い ・ 最も一般的である
控壁式		$10 \leq H$	・ 施工が煩雑である（裏込土の締固めに留意）
ラーメン式		$10 \leq H \leq 15$	・ 構造が複雑である ・ 施工が煩雑である ・ 経済性に劣る
箱式		$15 \leq H$	・ 構造が複雑である ・ 施工が煩雑である ・ 経済性に劣る ・ 高さ 15 以上に適用されることが多い

出典：JICA 調査団

橋台高さは、橋梁取り付け部の土工による地域分断を最小限とするため、また維持管理面も考慮して路面から 3m 程度とした。このため、橋台形式は以下を選定した。

表 3-43 橋台形式の選定結果

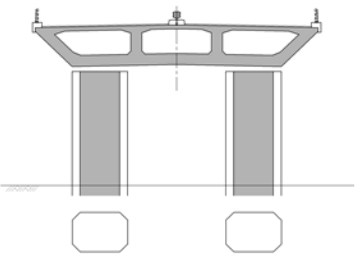
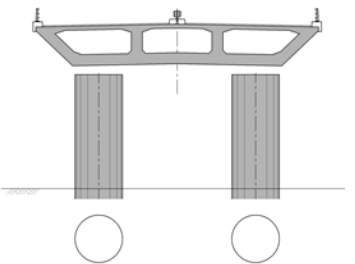
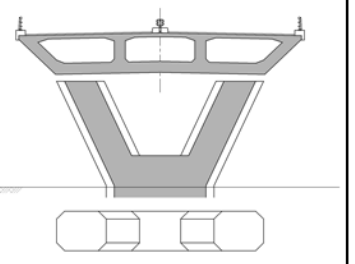
橋台名	構造高 H (m)	橋台形式
A 1	5.8	逆 T 式
A 2	5.6	逆 T 式
A 2'	5.8	逆 T 式

出典：JICA 調査団

15) 橋脚形式

橋脚形式は FO W-E 、FO N-E とともに都市内景観に配慮したものが望まれる。比較形式は都市内で多く採用されている Y 型、円柱式、矩形の 3 タイプとし、上部工サイドビューを含めた景観性、施工性、コストについて比較した。比較検討結果を表 3-44 に示す。また比較 3 案のフォトモンタージュを図 3-50 示す。

表 3-44 橋脚形式比較表

	矩形橋脚	円形橋脚	Y 型橋脚
形状			
概要	・柱を矩形とし端部に面取りを施した案 ・上部工幅員が狭い区間では 1 柱式となる	・柱を円柱とした案 ・上部工幅員が狭い区間では 1 柱式となる	・柱を Y 型とし端部に面取りを施した案 ・上部工幅員が狭い区間では柱が近接してくる
施工性	・柱が鉛直で曲線や折れがないため施工性が良く施工日数が他案に比べ短縮できる	・柱の型枠にはスリットを入れるため化粧型枠を使用する。コンクリート打設時には十分に行き渡るよう打設管理をする必要がある	・柱側面が斜になっているため支保工が必要となる。柱が分岐する高さでコンクリートを打ち止める必要である等他案に比べ施工性に劣る
景観製	・柱正面からの見た目は柱がやや太く見え、景観性は他案より劣る	・柱に縦スリットを入れるためスレンダーに見える ・柱の曲線は柔らかな印象を与え都市内構造物として好ましい	・上部工の傾斜した側面形状と柱側面の傾斜は連続性が保たれ景観的に優れる
コスト比較	1.000	1.001	1.008
評価	景観性で劣る	施工性景観性に優れる（採用）	経済性で劣る

出典：JICA 調査団

第1案 矩形柱



第2案 円形柱



第3案 Y形柱



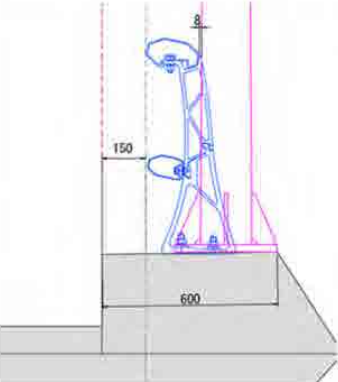
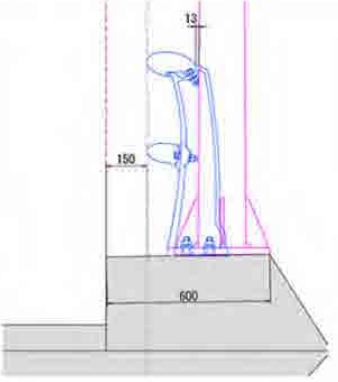
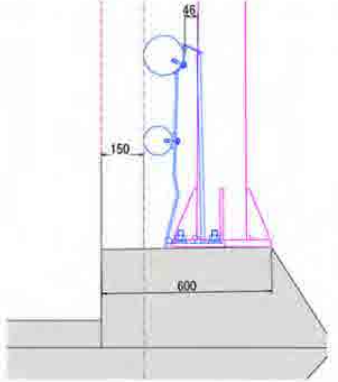
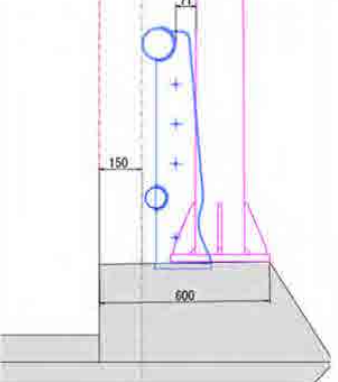
出典：JICA 調査団

図 3-50 橋脚比較案のフォトモンタージュ

16) 高欄タイプ

上部工には高欄と照明柱が設置されるが、上部構造のサイドビューを美しく見せるため照明柱は張り出しタイプの受け台ではなく、地覆上に設置することとした。このため照明柱と高欄の位置関係が近接することになり、できるだけ高覧を薄いタイプにする必要があった。高欄設置位置は車道側地覆端から 150mm セットバックし、支柱及びビームが照明柱と干渉しない位置とした。比較検討結果をエラー! 参照元が見つかりません。に示す。

表 3-45 高欄形式比較表

	TYPE I (アルミ製)	TYPE II (アルミ製)	TYPE III (鋼製)	TYPE IV (鋼製)
断面				
イメージ				
特徴	景観に配慮し、ビーム見つけが小さい。支柱のウェーブを無くしたことにより付け根の通りがよく、背景が従来品よりよく見える	従来のたわみ性車両防護欄の支柱にあった大きなくびれ形状（座屈形状）を排除し、スリムで自然な形状としている（カラー6色）	衝突時に効率良く座屈させるための空間を支柱前面に設けている。この空間によって支柱だけでなく、防護欄全体をスマートなものとしている。各地域の様々なシーンにマッチする（カラー8色）	背景に広がる風景への眺望を阻害しない、優れた透視性を持っている。同材質の従来品よりも軽量・安価で、高い意匠性がある
評価	スレンダーで背景の視認性が高い：推奨			

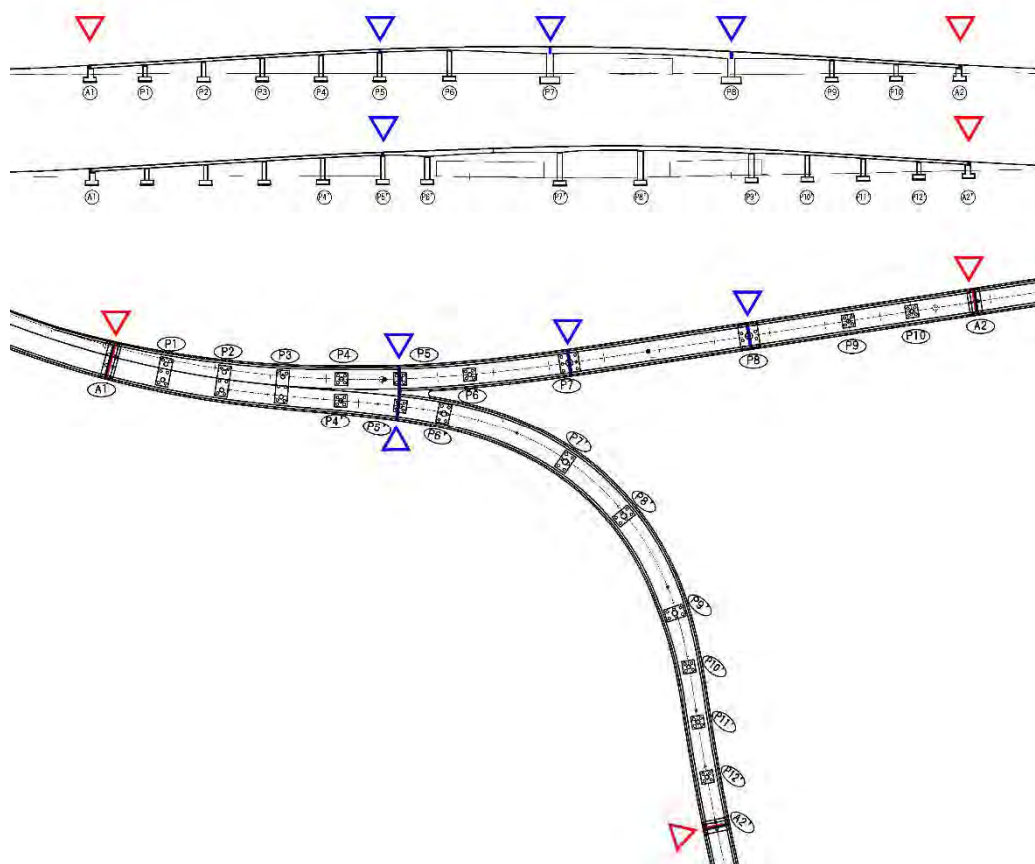
出典：JICA 調査団

(2) 桁の連続化

「3.2.1 設計方針」で述べた通り、橋梁維持管理作業の低減を目的として桁の連続化（伸縮装置を設けない）を検討する。

維持管理作業の低減の他、桁の連続化によって得られるメリットは以下の通りである。

- ・ 走行時の振動、騒音を低減できる。
- ・ 桁が途切れていないため、景観性に優れる。
- ・ 景観に配慮したスレンダーな橋脚を採用しても橋全体の剛性、安定性が高い。



着色位置：考えられる伸縮装置位置（赤・青）

（a.橋台位置、b.P5、P5'上部工分岐位置、c.P7、P8 支間長が長く(65m)不静定力が大きい位置）

青着色位置：削減した伸縮装置

出典：JICA 調査団

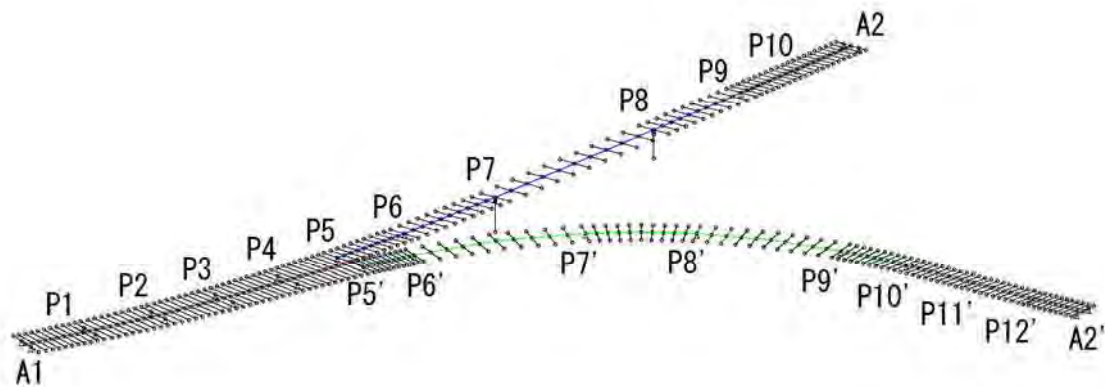
図 3-51 伸縮装置削減位置図

一方桁の連続化による橋脚への影響として温度変化、乾燥収縮が挙げられる。これは桁がコンクリート打設後長期間にわたり伸縮することにより、下部構造へ鉛直力、水平力が作用するものである。

今回この影響を検証するため、3次元を含む骨組み解析、検証を行った。この結果 P5、P5' 橋脚において上部構造からの不静定力差が大きく、左右の橋脚サイズが統一できないことが判明した。対策として各橋脚(P5,P6,P9,P10)の支承厚(バネ値)を変えることによりほぼ均等な水平力にすることができた。また、この現象への対策方法としては支承への予備せん断の導入や、ポストスライド沓を使用することも考えられる。

また、P7、P8 橋脚への不静定力による影響については、柱および杭の剛性で抵抗できており、部材断面サイズも特に大きくなく問題ない範疇である。仮に設計精度を上げて今以上の影響が出た場合には、支承を設置することにより解消可能である。張り出し施工時には上部構造を仮固定し、剛結時と同様に架設することができる。

検討の結果を以下に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-52 3次元解析モデル

表 3-46 支承厚調整前の水平反力

支点	全死荷重(	D+L(max)	D+L(min)	D+L(max)+T(+)	D+L(max)+T(-)	D+L(min)+T(+)	D+L(min)+T(-)
A1	-232	-232	-232	-174	-290	-174	-290
P1	-152	-152	-152	-116	-188	-116	-188
P2	-149	-149	-149	-115	-183	-115	-183
P3	-150	-150	-150	-119	-182	-119	-182
P4	-153	-153	-153	-125	-181	-125	-181
P5	-179	-179	-179	-155	-202	-155	-202
P5'	-104	-99	-110	-68	-130	-79	-141
P6	-379	-365	-394	-315	-414	-344	-443
P9	512	512	512	416	607	416	607
P10	773	773	773	615	931	615	931
A2	237	237	237	184	290	184	290

出典：JICA 調査団

表 3-47 支承厚調整後の水平反力

支点	全死荷重(	D+L(max)	D+L(min)	D+L(max)+T(+)	D+L(max)+T(-)	D+L(min)+T(+)	D+L(min)+T(-)
A1	-207	-207	-207	207	-259	-155	-259
P1	-136	-132	-140	-86	-178	-94	-187
P2	-130	-125	-135	-79	-171	-89	-180
P3	-128	-123	-134	-78	-168	-89	-179
P4	-121	-116	-127	-73	-159	-84	-170
P5	-109	-103	-115	-71	-135	-83	-148
P5'	-104	-99	-110	-68	-130	-79	-141
P6	-147	-141	-153	-122	-160	-134	-172
P9	240	240	240	195	286	195	286
P10	330	330	330	262	398	262	398
A2	312	312	312	242	383	242	383

出典：JICA 調査団

表 3-46 は支承厚調整前の各橋脚への水平反力である。P5 の全死荷重時では-179kN に対し P5' は-104kN と 70%以上の差がある。表 3-47 は P5、P6、P9、P10 の支承厚さ調整後の水平反力である。P5、P5' の全死荷重時で比較すると調整前が-179kN に対して調整後は-109kN となり、P5' の-104kN とほぼ同値となっている。なお、P6 と P6'については隣接してはいるが上部工が分離しているため柱サイズが違っても違和感がなく、反力に差があっても特に問題ない。

(3) 架設方法の検討

既設交差点の跨道橋(立体)化は河川橋梁と異なり一般交通を許容しながらの施工となるため、制約条件が多い。架設方法は現場の制約条件況及び支間長を考慮し決定する必要がある。

1) 交差交通

図 3-53 の通り跨道橋と交差点交通との交差箇所は 3 箇所ある。

交差箇所①

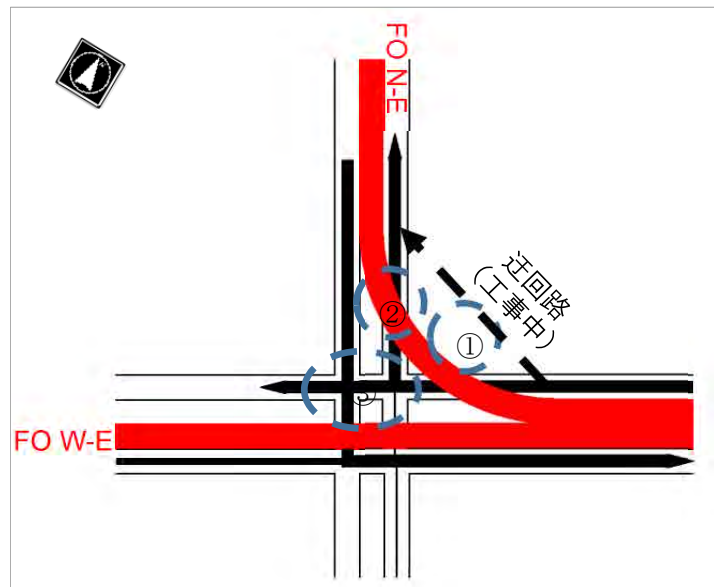
1 日 43,500 台との交差が見込まれる。
内大型車両は 2,600 台である。しかしながら工事中の迂回路（点線）を設けることによって、交差する交通量を 21,600 台に低減することが可能である。

交差箇所②

1 日 30,200 台との交差が見込まれる。
①と同様迂回路を設けることによって、8,300 台まで低減することが可能である。

交差箇所③

1 日 40,000 台との交差が見込まれ内 1,300 台が大型車である。交差交通の迂回路は設定できない。



出典:JICA 調査団

図 3-53 跨道橋と交差点交通との交差

2) 施工条件

FO N-E の曲線(R=100)区間が現況交通との交差箇所である。その他の支間については、橋梁が道路中央分離帯部に計画されているため、施工上の制約はない。

FO W-E は現況道路との交差箇所を除いては、橋梁が道路中央分離帯部に計画されているため施工上の制約はない。

3) 支間長

FO N-E は道路交差部を除いて 15.0～28.9m の支間長である。道路交差部の支間長は 39.8m と 47.5m である。FO W-E は道路交差部を除いては 20.0～36.0m の支間長である。道路交差部の支間長は 65m である。

以下の表 3-48 は PC 橋の架設方法の目安を示したものである。

表 3-48 PC 橋架設方法

条件		架設工法		プレキャスト架設工法						場所打ち架設工法						その他の架設工法	
				プレキャスト桁架設工法		プレキャストセグメント架設工法				固定支保工架設工法		移動支保工架設工法		張出し架設工法		押出し架設工法	
		架設桁架設工法	クレーン架設工法	支保工式架設工法	支間一括架設工法	移動式架設桁架設工法	移動作業者架設工法	枠組式	支柱式・梁式	下支え式・吊り下げ式	接地式	移動作業車	移動式架設桁	集中式	分散式		
支間	20～40m	◎	◎	◎	◎	△	△	◎		◎		◎		△		◎	
	40～60m	○	※	○	○	※	※	◎		◎		○		○		◎	
	60～80m	△	△	※	※	◎	◎	※		※		※		◎		※	
	80～100m	△	△	△	※	○	◎	※		△		◎		◎		※	
	100m 以上	△	△	△	※	※	◎	※		△		◎	○			△	
施工条件	桁高の変化に対する融通性	○	○	○	※	◎	◎	○		※	○	◎		△			
	平面曲線に対する融通性	○	○	○	○	○	◎	◎		○	◎	◎	○	○			
	主桁幅拡幅に対する融通性	○	○	※	※	※	※	◎		※		◎	○	※			
	桁下空間の確保	◎	○	※	◎	◎	◎	△	○	◎	※	◎		◎			
	急速施工	○	○	○	◎	◎	◎	※		○		○		○			
	多経間の場合の有利性	◎	◎	※	◎	◎	◎	※		○		○		○			
	桁下に対する安全性	○	○	○	○	○	○	○		○		○		○		◎	
	天候に対する有利性	※	※	○	◎	◎	◎	※		◎	※					◎	
	桁下が使用できない場合の資機材運搬	◎	△	△	◎	◎	※	△		◎	△	※	◎			◎	
	桁下高が高い場合の施工性	◎	※	△	◎	◎	◎	※	※	◎	△	◎		◎		◎	

【凡例】

◎最適である ○適する △適さない ※可能だが適用には検討が必要

注) 支間については比較的実績のあるものについて適用性を示している。

上記表 3-48 に従うと、FO N-E 、FO W-E のいずれも道路交差部以外の支間については、固定支保工架設工法が選択される。また FO W-E の道路交差部については張り出し架設移動作業車が選定される。

FO N-E の道路交差部は比較的小さな曲線半径の支間であり、同様な条件下での移動支保工工法及び張り出し架設工法による工事例は我が国でも少ない。よって安全性を考慮し固定支保工架設工法を選択する。

3.2.3 概略設計図

- 図 3-54 道路計画平面図-1
- 図 3-55 道路計画平面図-2
- 図 3-56 道路計画平面図-3
- 図 3-57 標準横断図（VGE 橋梁部/擁壁部）
- 図 3-58 標準横断図（VGE 交差点部）
- 図 3-59 標準横断図（ドゴール通り橋梁部/擁壁部）
- 図 3-60 標準横断図（ドゴール通交差点部）
- 図 3-61 橋梁一般図（FO W-E）
- 図 3-62 橋梁一般図（FO N-E）
- 図 3-63 橋梁構造一般図-1
- 図 3-64 橋梁構造一般図-2

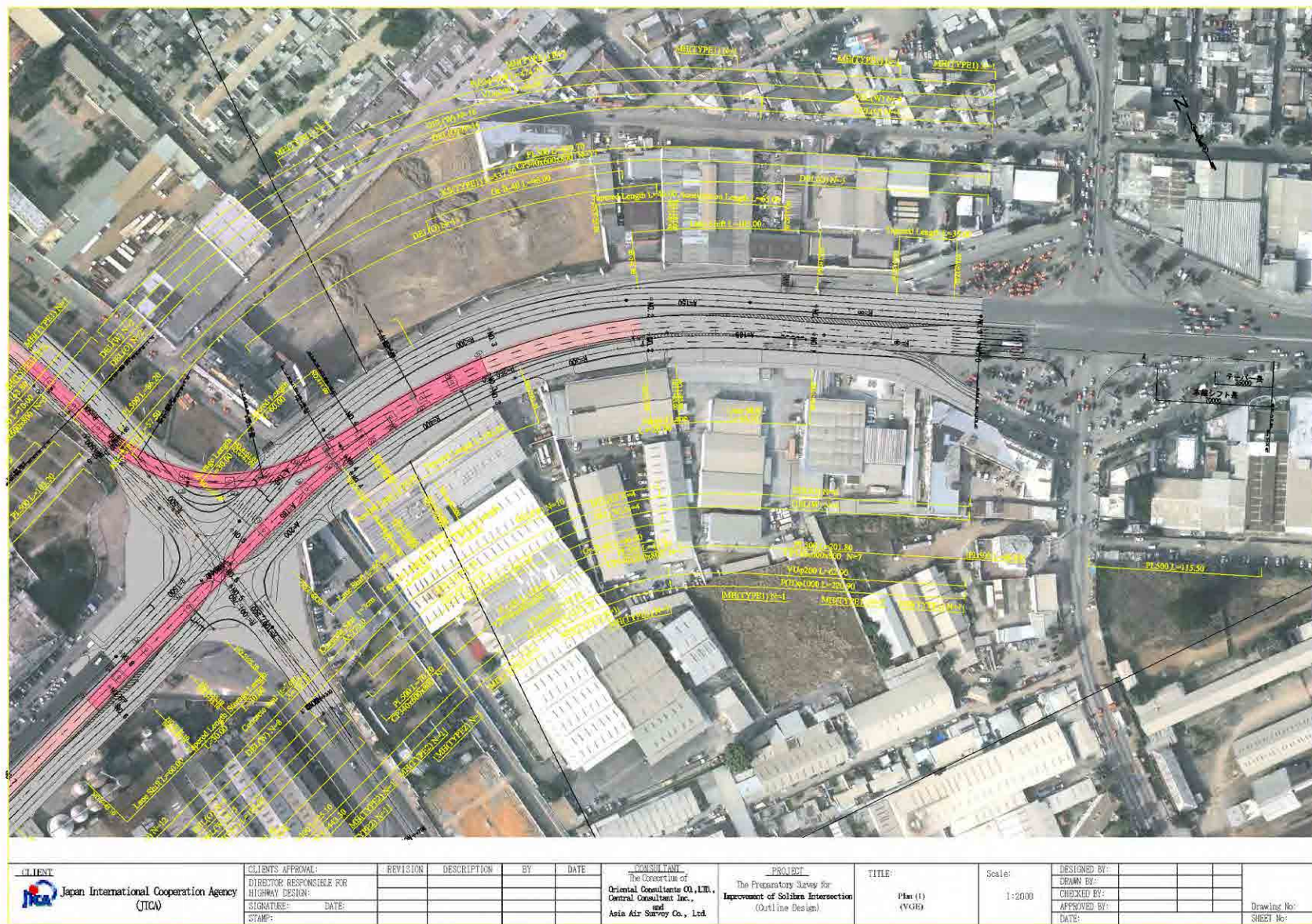


図 3-54 道路計画平面図-1

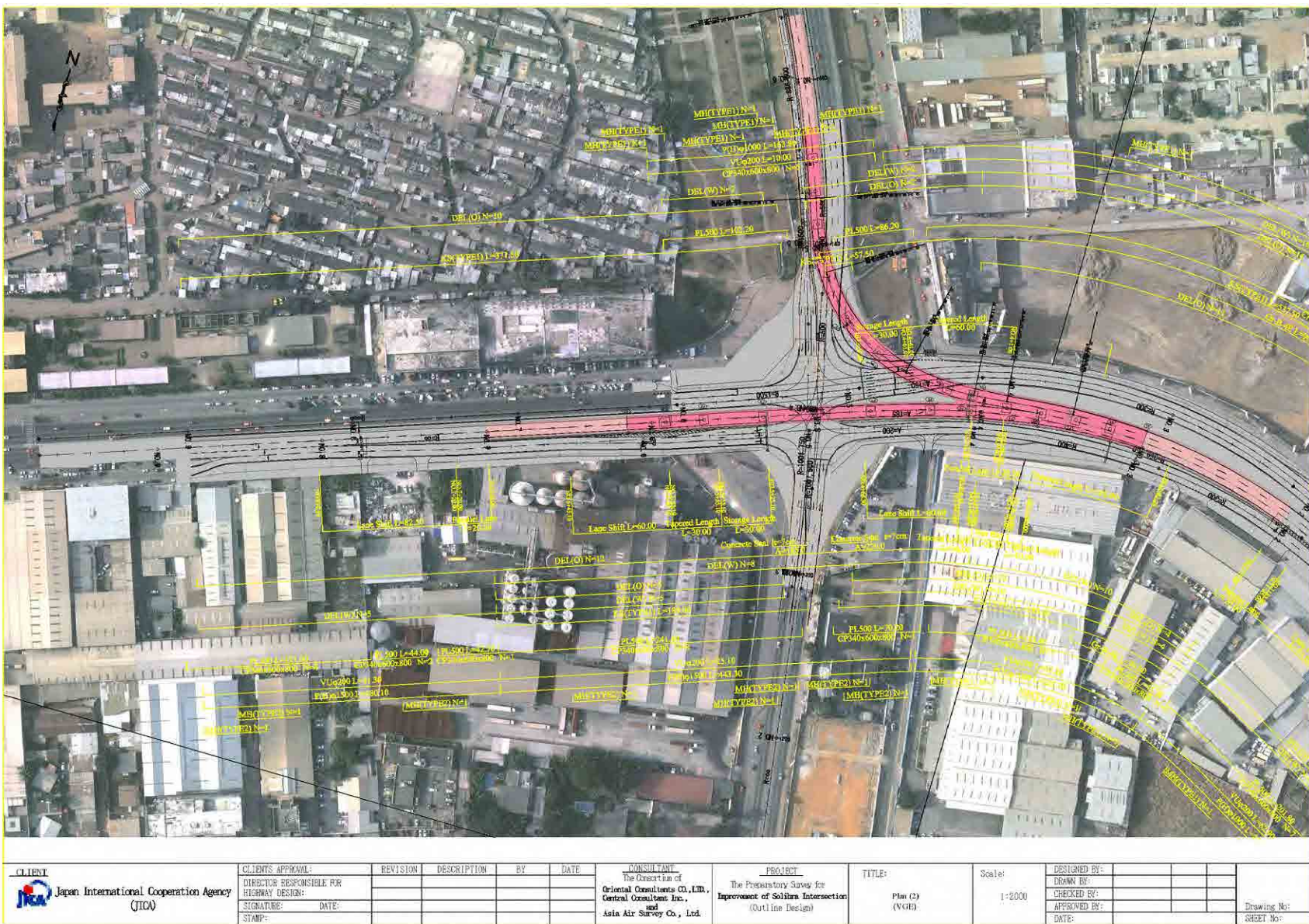


図 3-55 道路計画平面図-2

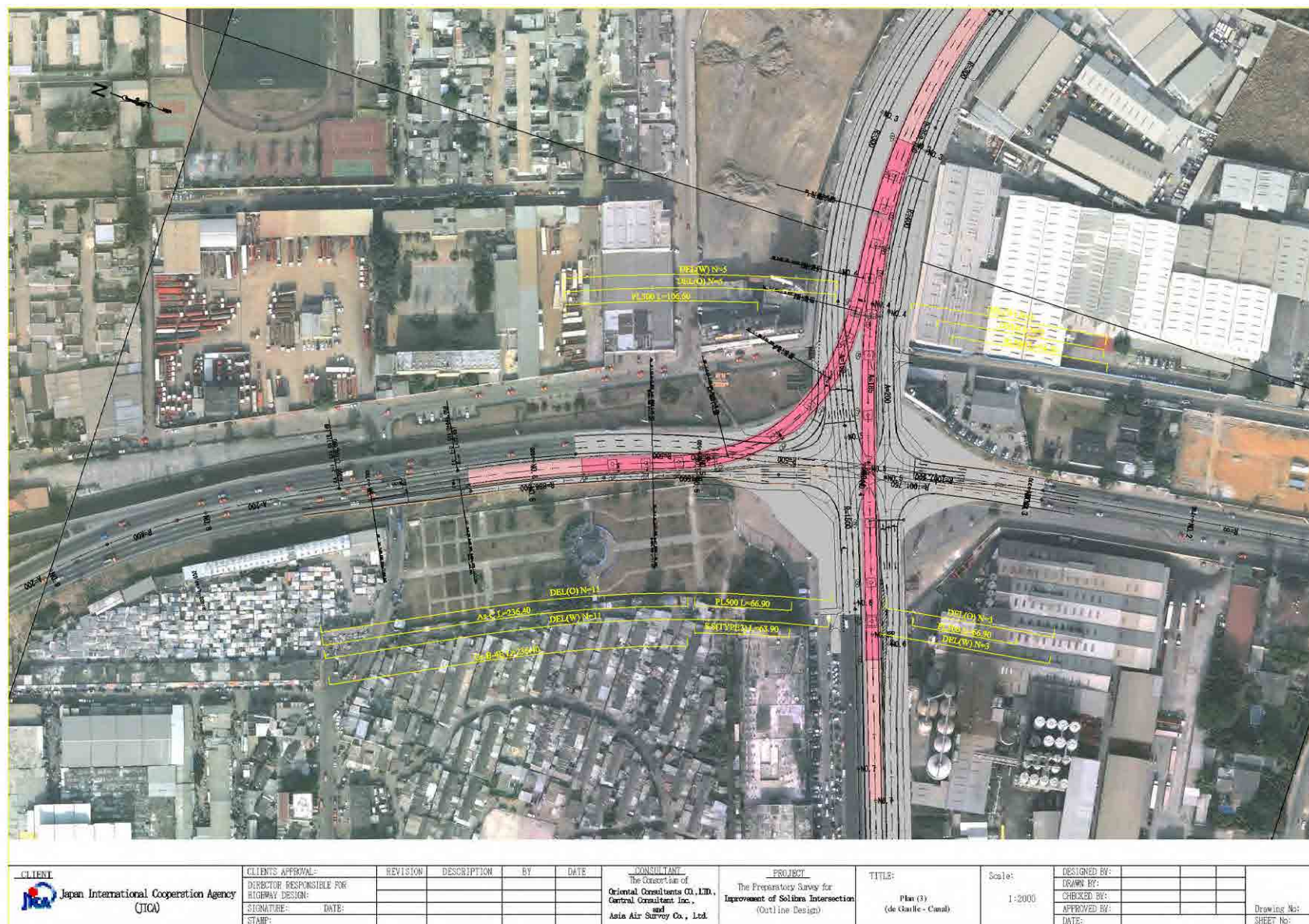


図 3-56 道路計画平面図-3

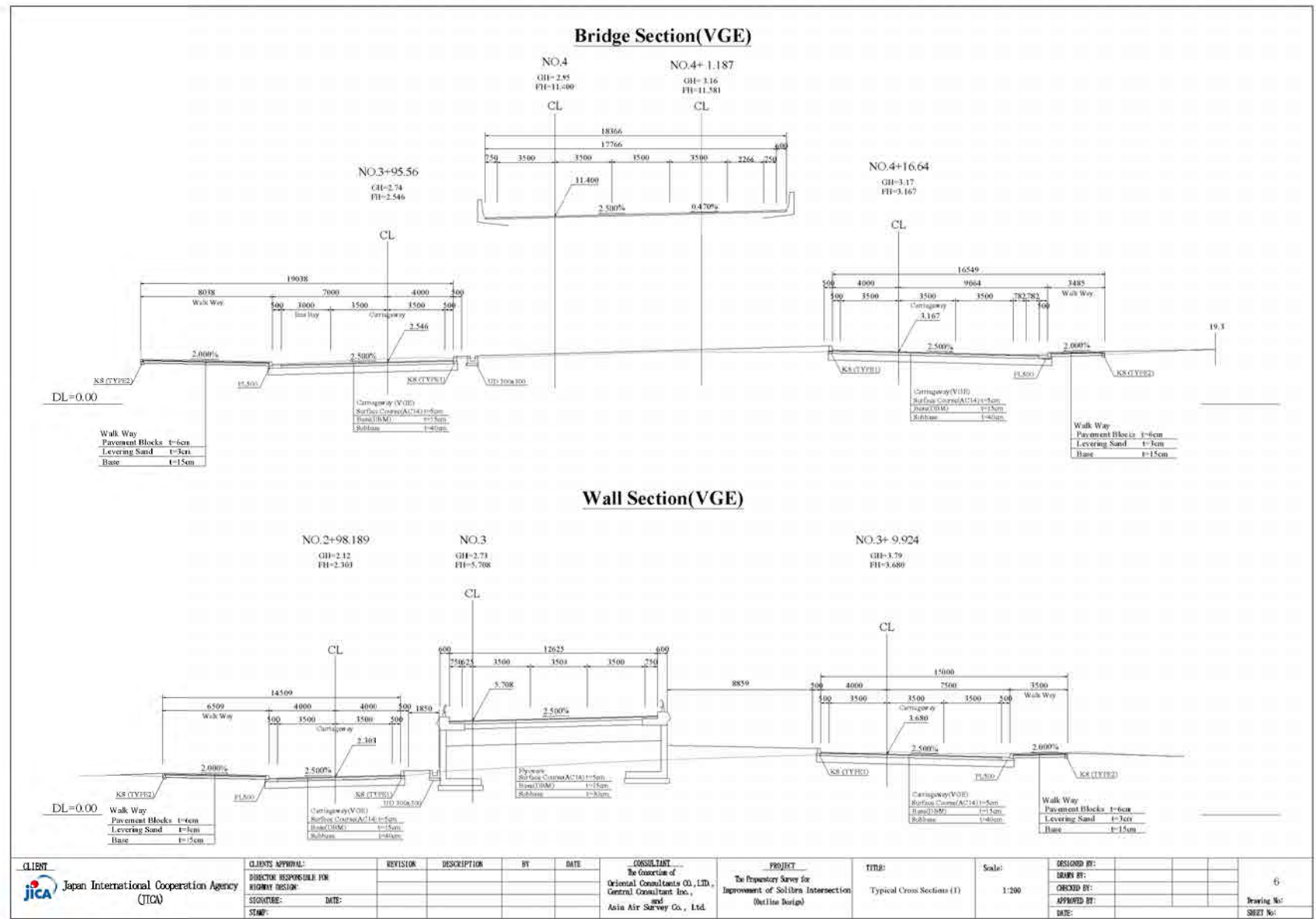


図 3-57 標準横断面 (VGE 橋梁部/擁壁部)



図 3-58 標準横断図 (VGE 交差点部)

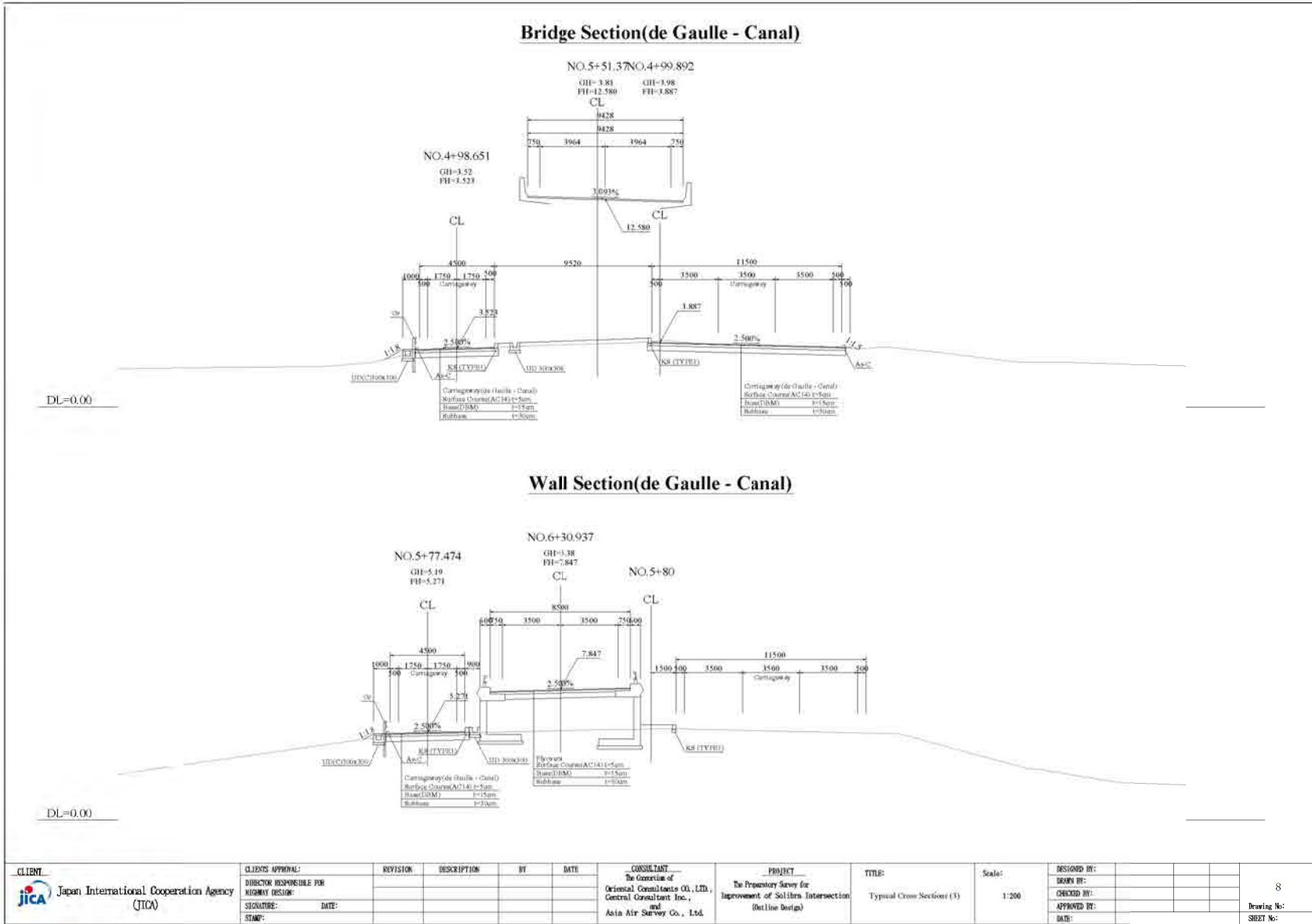


図 3-59 標準横断面図（ドゴール通り橋梁部/擁壁部）

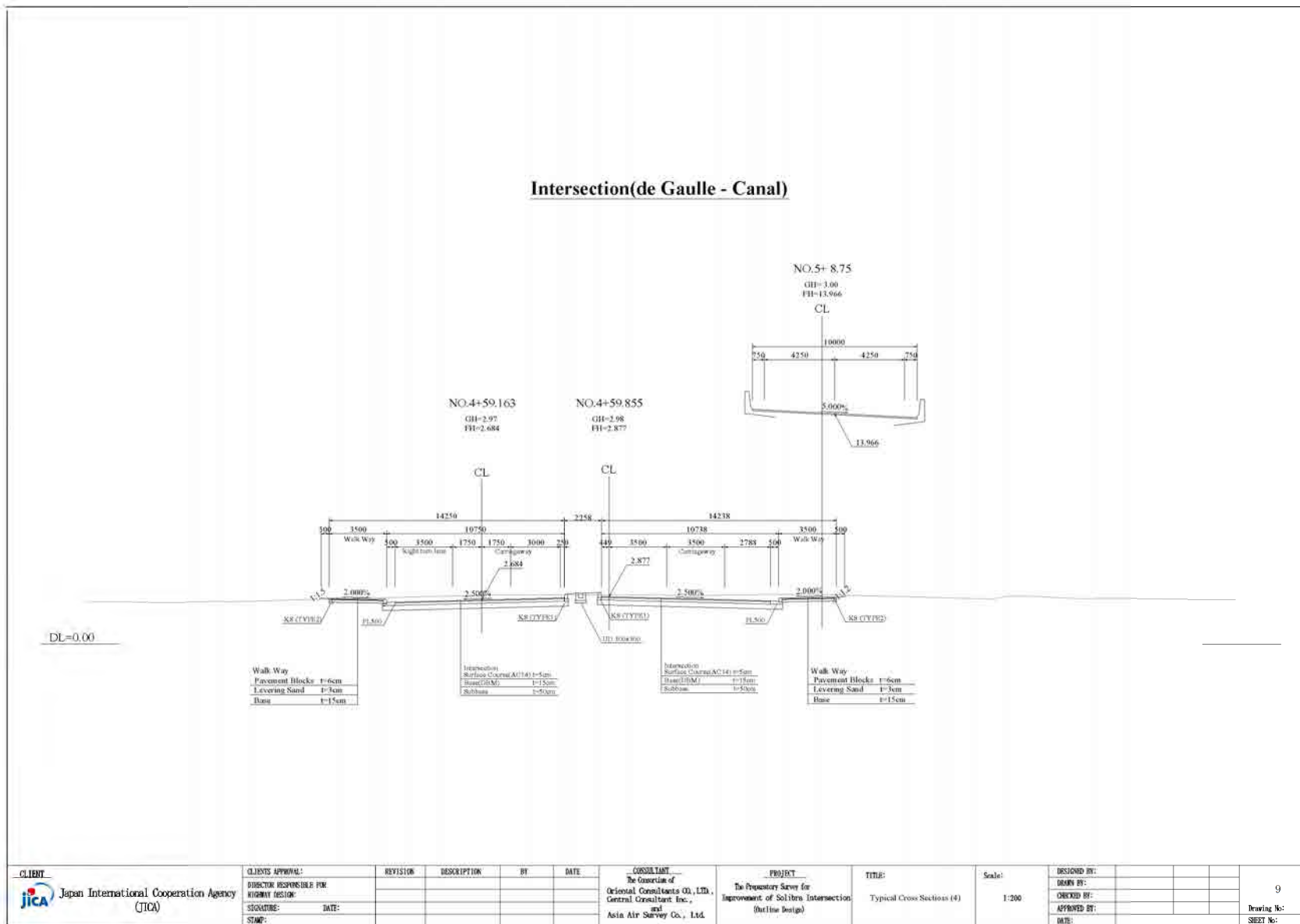


図 3-60 標準横断図（ドゴール通交差点部）

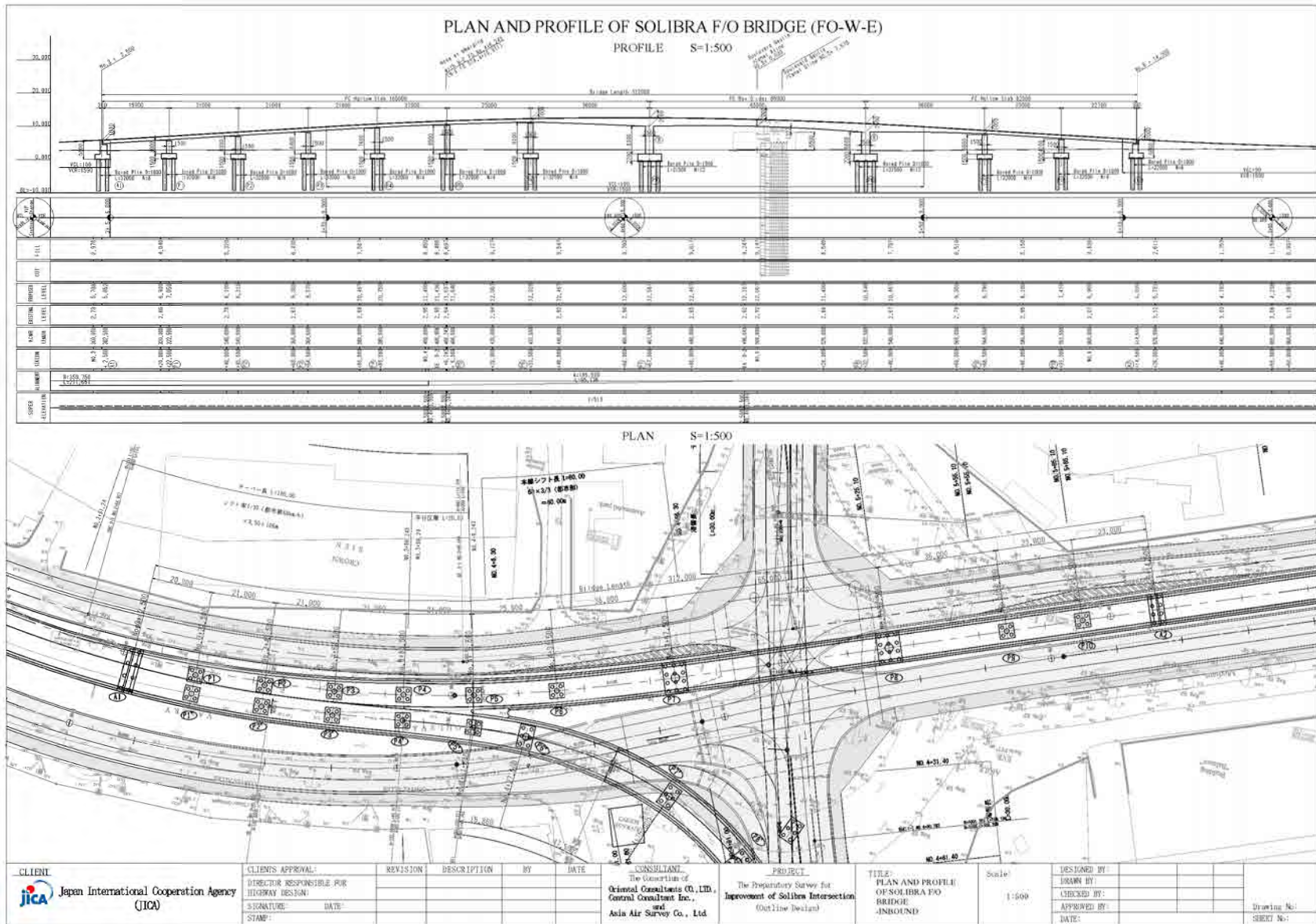


図 3-61 橋梁一般図 (FO W-E)

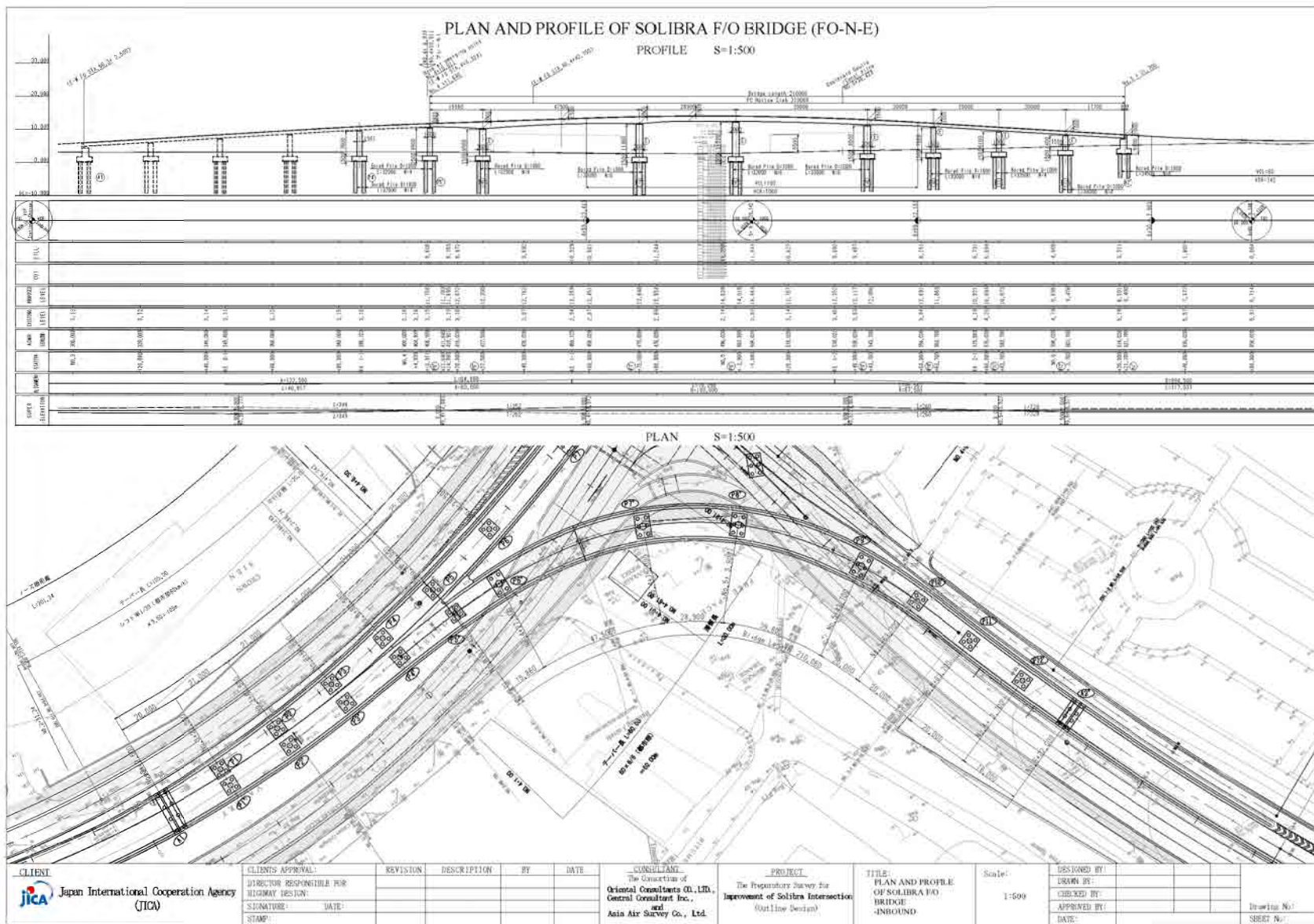


図 3-62 橋梁一般図 (FO N-E)



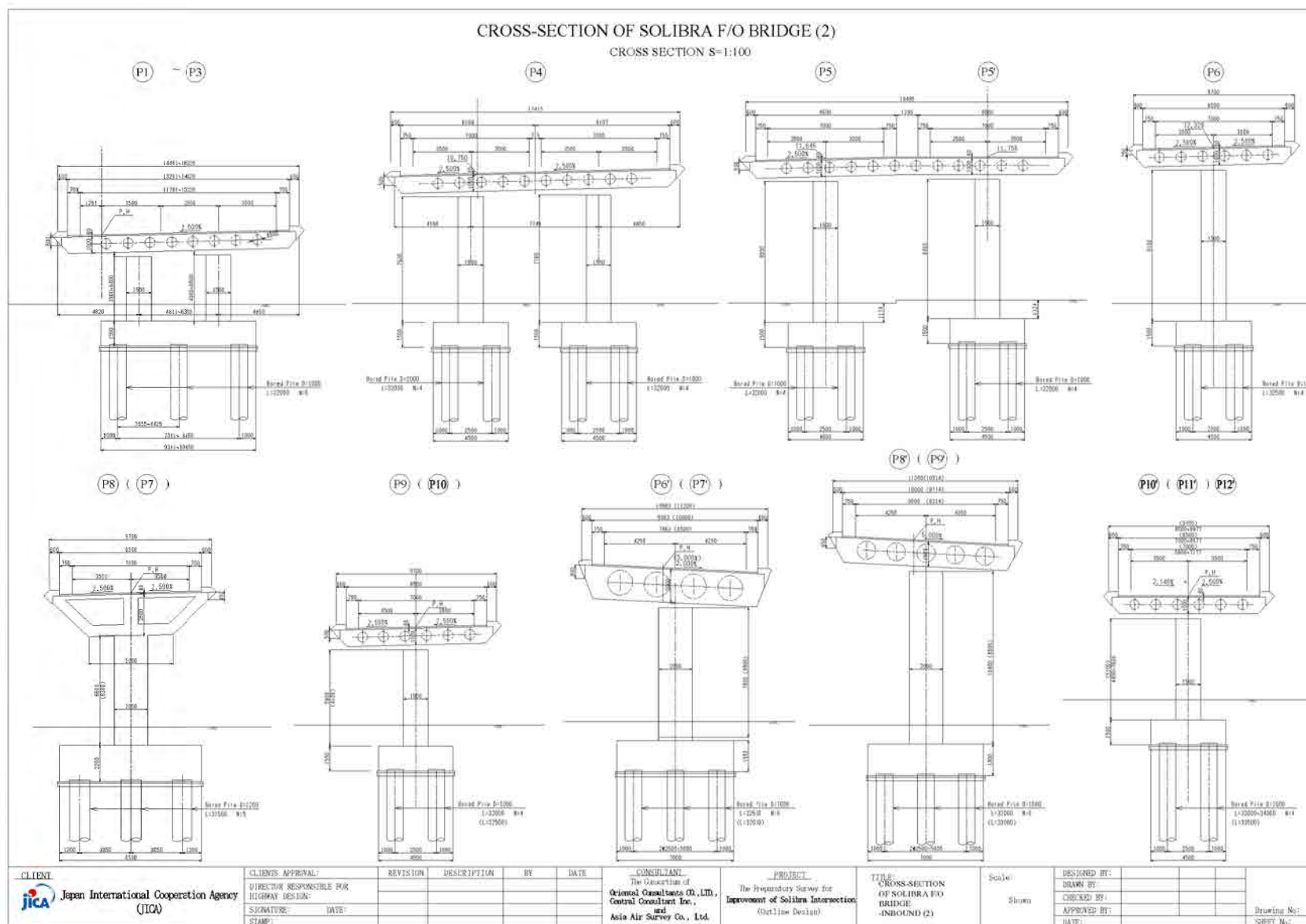


図 3-64 橋梁構造一般図-2

3.2.4 施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

ソリブラ交差点は大アビジャン圏の道路ネットワークの重要ポイントである。ソリブラ交差点に接続するカナル道路は西アフリカ最大の港であるアビジャン港に連絡し、交差点の混雑は「コ」国の経済のみならず、背後の内陸国であるブルキナファソ、マリへも影響を与える。

よって工事期間中の現況交通の確保は施工上で最も配慮されるべき点であり、施工計画の中のキーポイントである。また都市内の工事であり、近隣に商業施設や教育施設もあることから安全管理を徹底し、社会環境への負荷を最小限にする。

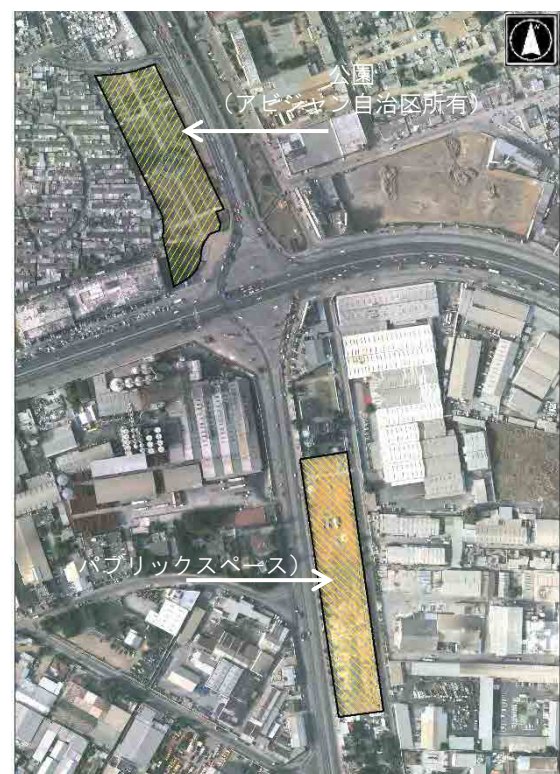
資機材の調達に関しては可能な限り「コ」国のリソースを活用するものとするが、品質の確保にリスクがある主要資材については、第三国もしくは本邦調達とする。また資材のみならず「コ」国の人的資源を有効に活用また教育訓練することを念頭におき、技術移転を図る。

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

3.2.4.2.1 施工キャンプ（作業基地）

工事業者の作業基地ヤードとして、ソリブラ交差点に隣接するアビジャン自治区所有の地域公園（約 14,000m²）を予定する。現地調査期間中に実施したアビジャン自治区へのヒアリングでは、公園の一時使用（借用）は可能であり。電気、水道などの基礎インフラも供給済みであること、またこの公園用地の一部を工事中の迂回路用地として使用する計画であることから、本プロジェクトの作業ヤードとして最適である。

この他の候補地として、「コ」国インフラ経済省から交差点南側のパブリックスペースが提示されている。面積は約 14,000m²であり交差点に接続するカナル通りに面し、交差点から 200m と近いこともあり、キャンプ用地としては適当であるが、上述の迂回路用地確保の面で問題が残る。



出典:JICA 調査団

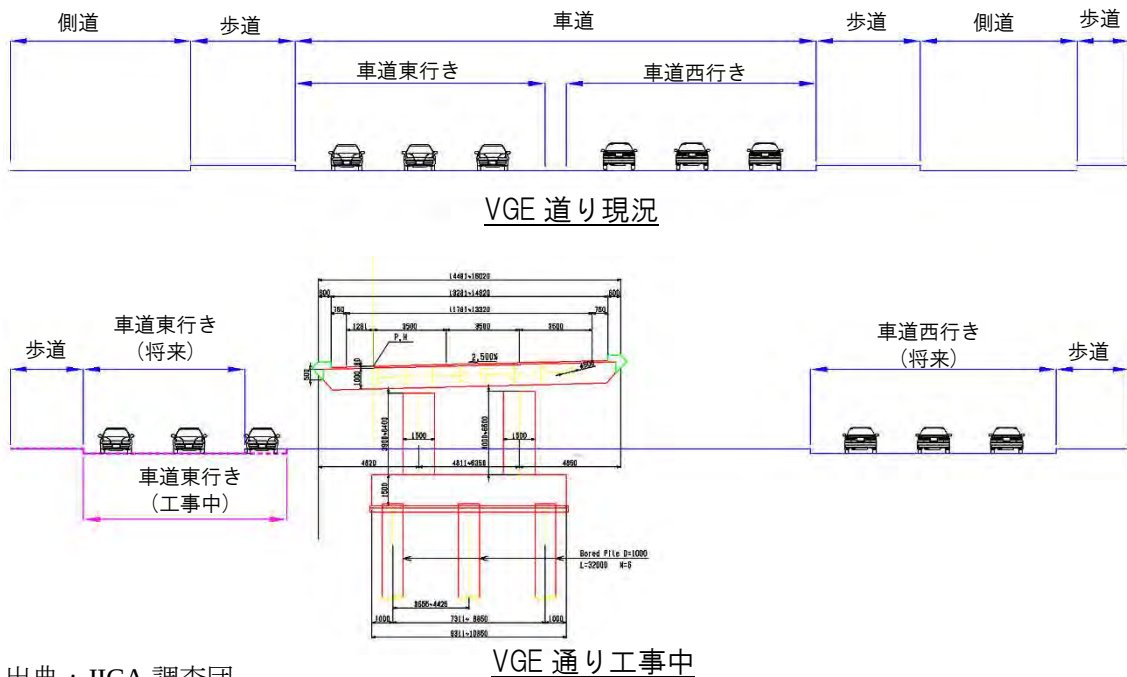
図 3-65 作業基地

3.2.4.3 交通管理計画

前述の通り工事期間中の交通管理は本プロジェクトの最重要課題であり、工事展開及び進捗にあわせた計画が必要である。迂回路を計画する場合、迂回路の車線数は現況を確保しボトルネックを生じさせない計画とする。

跨道橋は現況道路の中央部に計画される。よって現況交通を道路外側に切り回し、跨道橋施工スペースを確保する。切り回し道路は将来の線形の合わせ、舗装も計画設計厚で仕上げる。

VGE 道りの東行き方向は計画車線数が 2 であるため、工事期間中は仮舗装により現況の車線数の 3 を確保する。



出典：JICA 調査団

図 3-66 切り回し道路計画

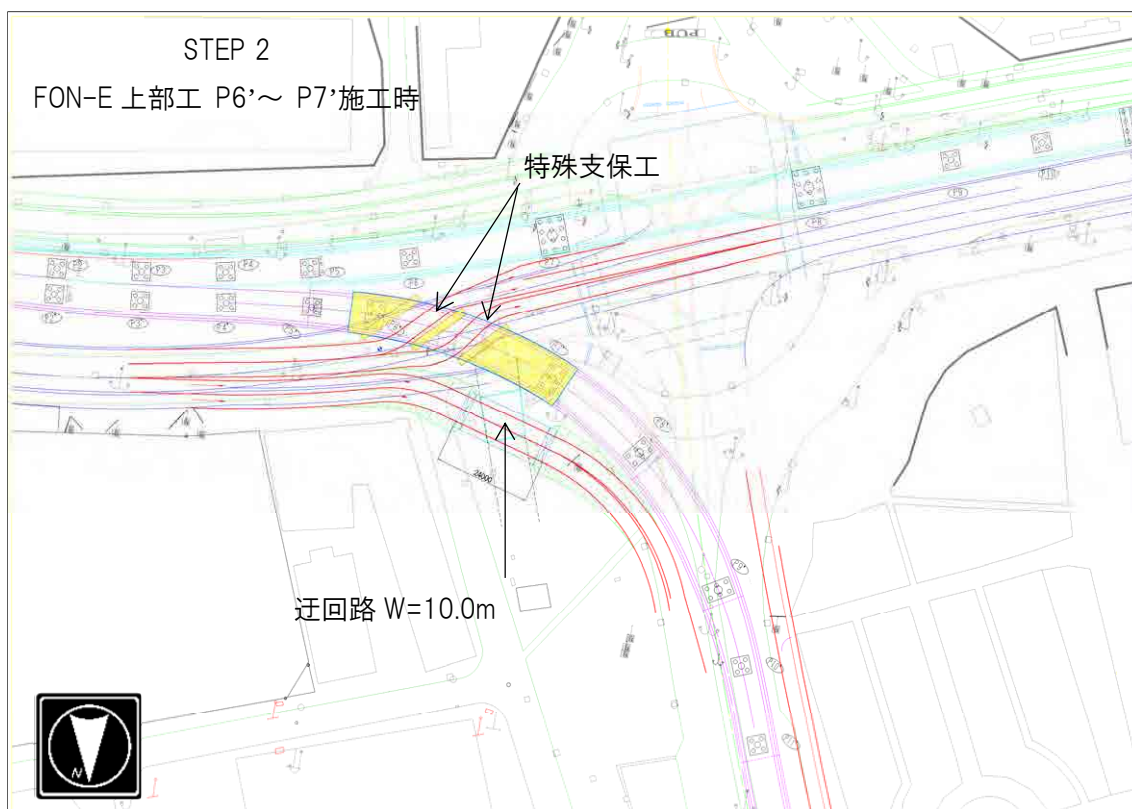
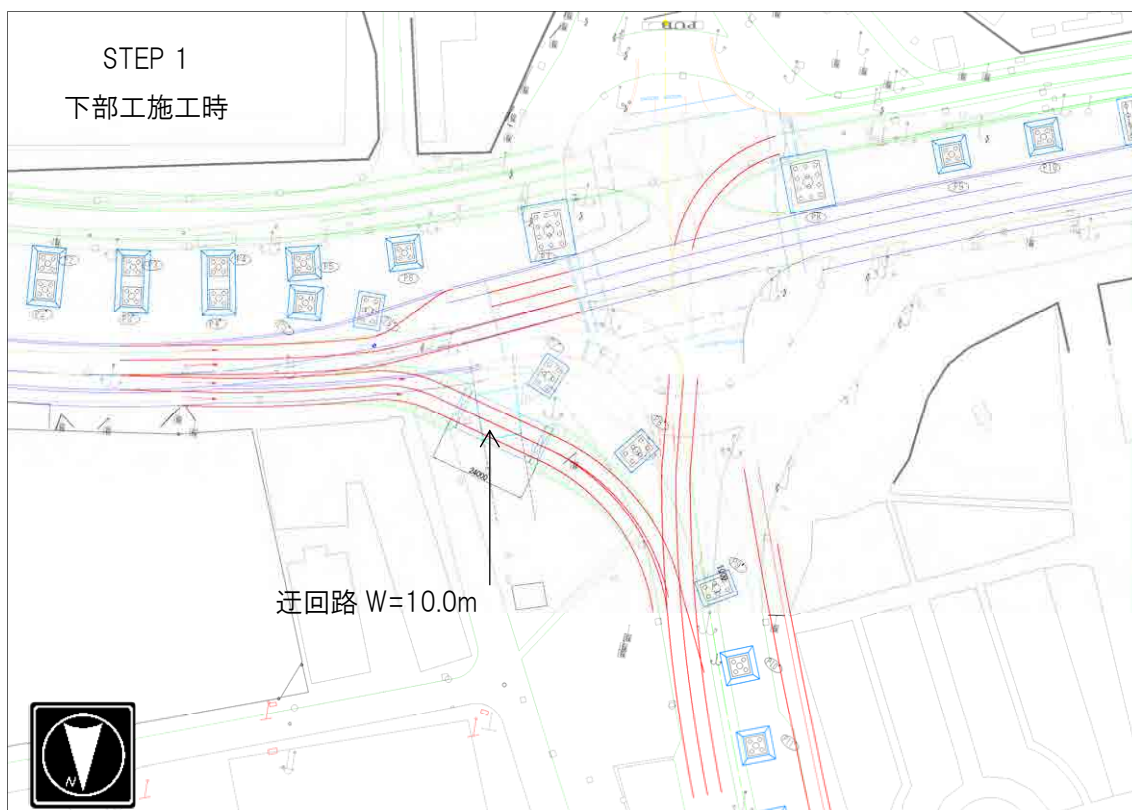
FO N-E は固定支保工架設工法が採用されるため、跨道橋曲線部（交差点部）で現況交通と支保工の交差が生じる。そこで道路交差点には特殊支保工を設置し、車両の通行空間を確保する。

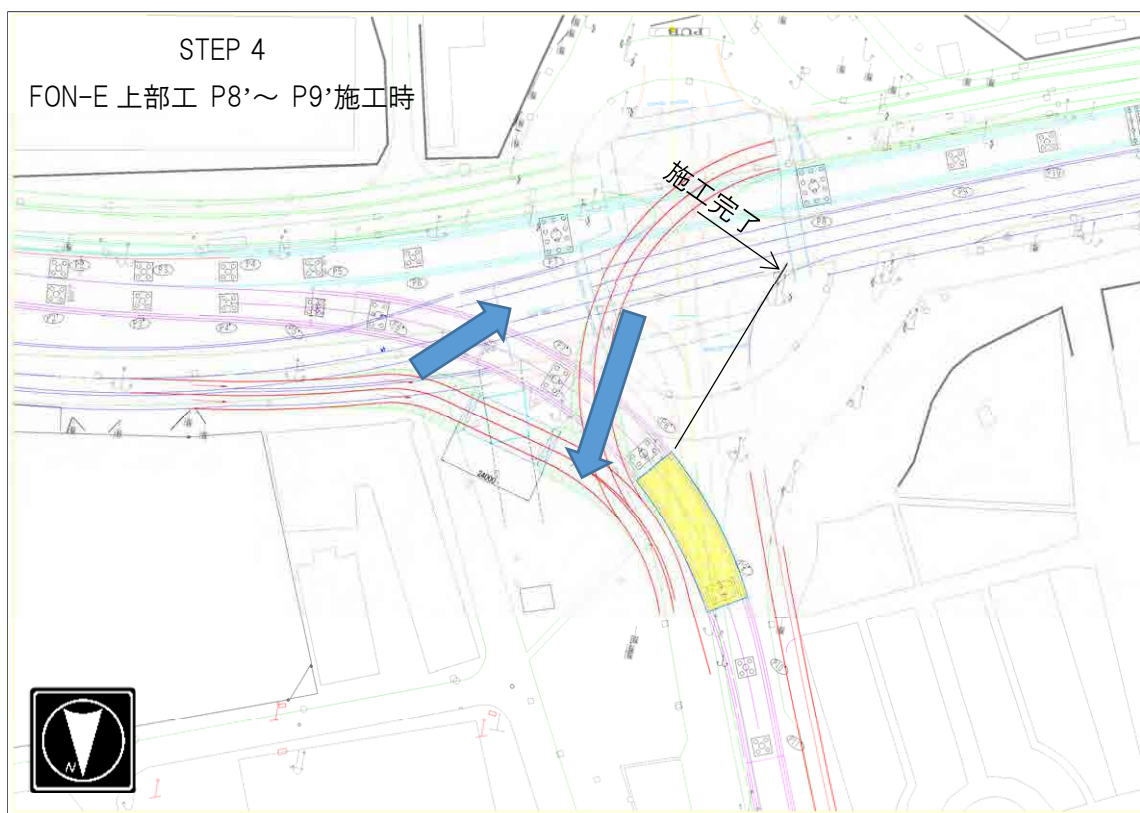
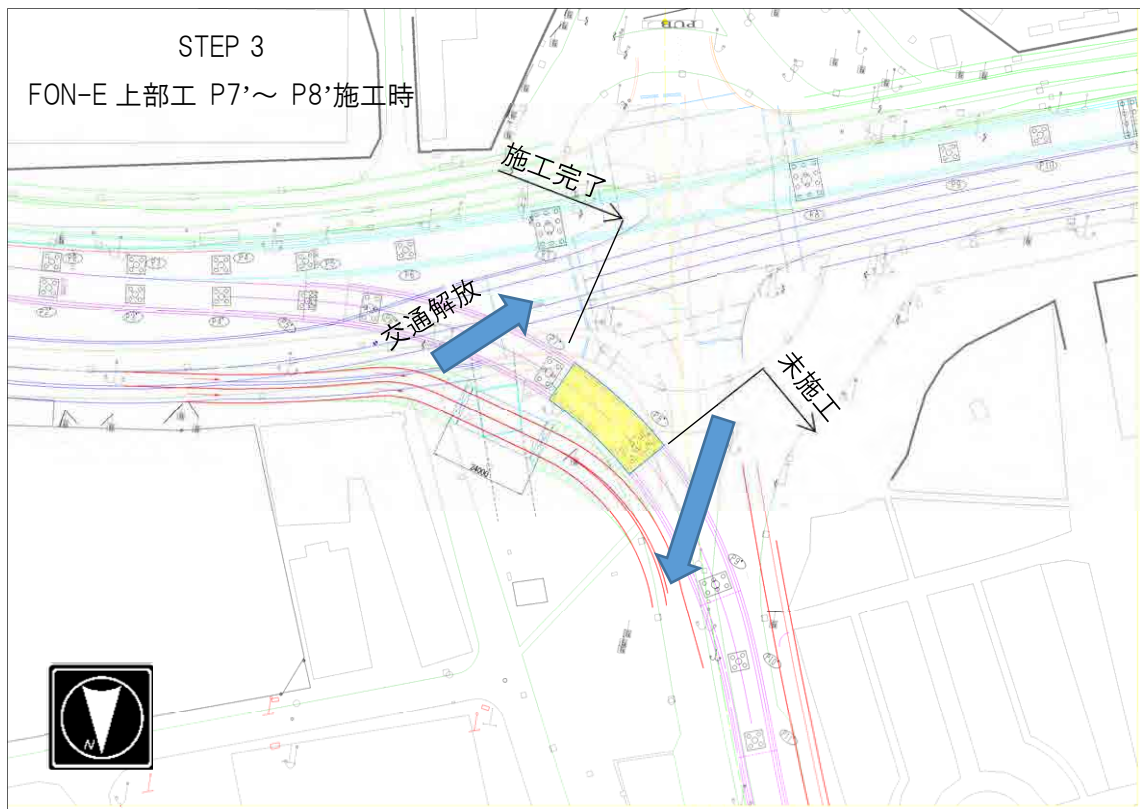
この曲線部では、施工の展開に合わせて交通の切り回しも計画する。

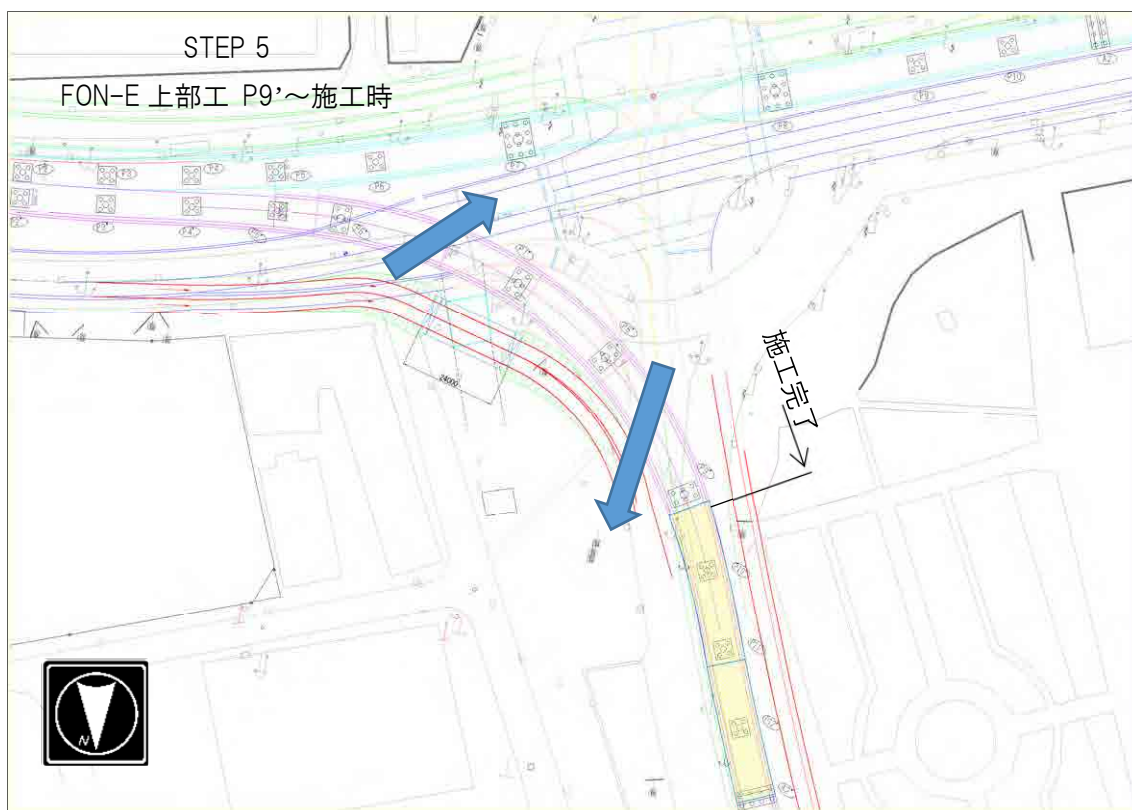
切り回しの展開を以下に示す



写真 3-3 特殊支保工施工例



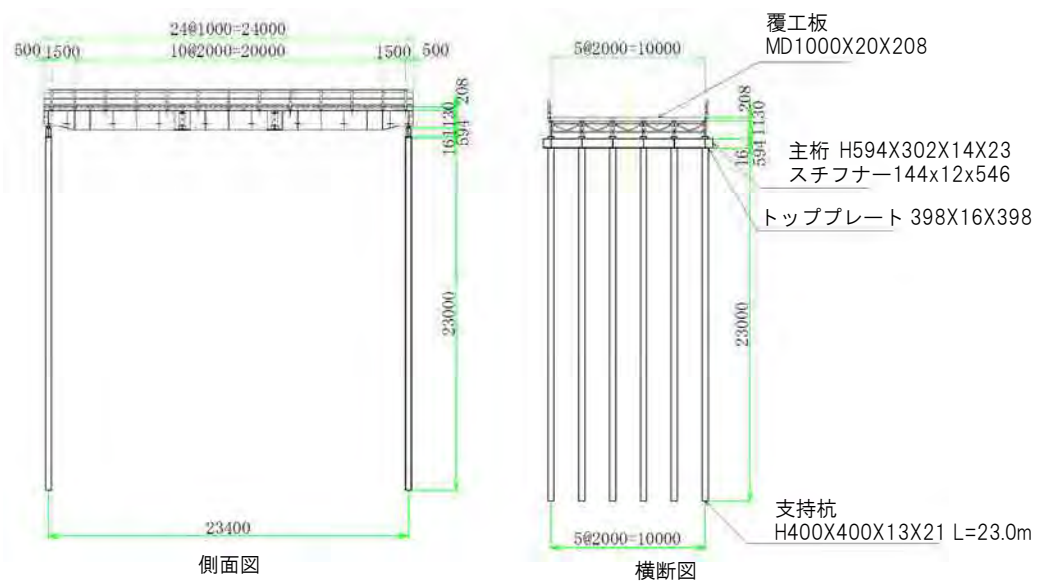




出典：JICA 調査団

図 3-67 現況交通切り回し計画

VGE 道路西行きからドゴール道路北行き動線の切り回しは、現況の排水路の上を横断する計画とする。このため排水路の上に仮設栈橋を架け動線を確認する。



出典：JICA 調査団

図 3-68 仮設栈橋（迂回路）

3.2.4.4 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトを日本の無償資金協力で実施する場合の日本側と「コ」国側の施工に関する事業負担区分は以下のとおりとする。

(1) 日本側負担分

- ① 日本あるいは第三国から荷揚港（アビジャン港）までの資機材輸送
- ② 「コ」国荷揚港或いは資機材調達先からサイトまでの陸送
- ③ 設計図面に示される橋梁・道路施設（コンクリート構造物、舗装、排水、付属物工等）の建設
- ④ 建設工事に伴う作業基地、作業帯、切り回し道路、キャンプの建設と撤去
- ⑤ 建設工事に必要な資機材、労務の調達
- ⑥ 建設工事に必要な工事管理業務
- ⑦ 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2) 「コ」国負担分

- ① 橋梁、道路建設用地の取得・補償、用地内公共施設・障害物の移設手続き
- ② 銀行取り決めにに基づく日本の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
- ③ 港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ④ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑥ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他施設移設・設置に関わる関係機関との調整、許認可、照明・信号施設への電源供給など
- ⑦ 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- ⑧ 日本側建設工事完了後、必要に応じて既存道路の改修工事
- ⑨ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑩ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

3.2.4.5 施工監理計画

3.2.4.5.1 コンサルタント施工監理業務

本プロジェクトの実施にあたっては、まず日本および「コ」国両政府間で本プロジェクトの無償資金協力に係る交換公文（E/N）、JICA と「コ」国政府間で贈与契約（G/A）の締結が行われ、これらの締結後、コンサルタントは JICA より発出される推薦状をもとに、「コ」国の実施機関である経済インフラ省と詳細設計、入札補助業務および施工監理に関わるコンサルタント業務契約を結ぶ。コンサルタント契約に含まれる内容は以下のとおりである。

(1) 入札図書の作成

本調査報告書の結果に基づき、入札契約図書の作成を行い経済インフラ省 および AGEROUTE の承認を得る。入札契約図書作成業務の内容は以下のとおりである。

- ・ 設計図、数量
- ・ 入札指示書、工事契約書の作成

(2) 工事入札の実施

コンサルタントは AGEROUTE が工事入札を実施するのを補佐する。入札補助の業務内容は以下のとおりである。

- ・ 入札公示
- ・ 事前資格審査
- ・ 入札説明会および現場説明
- ・ 入札評価
- ・ 契約交渉

(3) 施工監理

JICA による工事契約の認証を受け、コンサルタントは工事業者に対し、工事着工命令の発行を行い、施工監理業務に着手する。施工監理業務では、工事進捗状況を「コ」国経済インフラ省、AGEROUTE、現地日本大使館等に直接報告するとともに、施工業者には作業進捗状況、品質、安全、支払いに関わる事務行為、および技術的に工事に関する改善策の提案などの業務を行う。また必要に応じて JICA、現地日本大使館および「コ」国政府と調整・協議を行う。主な内容な のとおりである。

表 3-49 施工監理業務の内容

監理項目	業務内容
① 施工計画・施工図承認	施工業者より提出される施工計画書、工程表、施工図が契約書、契約図面、仕様書等に適合しているかどうかを照査して承認を与える。
② 工程管理	施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するように必要な指示を出す。
③ 品質管理	工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合しているかどうかを検査して承認を与える。
④ 出来高監理	完成断面や平面形状等を検査し、出来形が監理基準を満足しているかチェックを行うと同時に数量の確認をする。
⑤ 証明書の発行	施工業者への支払、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して必要な証明書を発行する。
⑥ 報告書の提出	施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を検査し、「コ」国政府側と JICA に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、JICA へ提出する。

出典：JICA 調査団

3.2.4.6 品質管理計画

品質管理を実施するにあたってはプロジェクトで作成する仕様書に基づき実施する。仕様書は AASHTO またはわが国の基準、試験方法に準拠する。品質管理計画（案）、出来形管理計画（案）を表 3-50、表 3-51 に示す。

表 3-50 品質管理計画（案）

工事	対象項目	検査、監理試験等	検査、試験頻度
土工、アスファルト舗装工、路体、路床、構造物理戻し	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、含水比、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工直後 施工箇所一層毎 1 日 1 回
コンクリート工	バッチャープラント	計量機器、練り混ぜ性能、静荷重検査・計量制御装置、動荷重検査、練り混ぜ性能	施工前、毎月（動荷重は 3 ヶ月毎）
	材料	セメント、水・規格証明により検査を行う細骨材、粗骨材試験・粒度・比重・吸水率・単位重量・耐久性・アルカリ骨材反応	施工前及び使用材料変更時
	コンクリート基準試験	試験練りを実施し配合を決定する。スランプ・空気量・温度・試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート：・空気量・スランプ・温度	最初の連続 5 台、以降 50m ³ ごと、供試体作成時
		コンクリート打設：・打設方法・締固め・打継ぎ位置・養生方法・レイタンス処理 コンクリート供試体：・供試体圧縮強度試験・コンクリート管理図作成	打設時立合検査 1 日 1 回供試体作製 打設後 7 日及び 28 日
鉄筋 PC 鋼材	材料	鉄筋、PC 鋼材は、製造工場のミルシートにより確認する。 ・品質・引張試験・曲げ試験	施工前
	設置検査 日常管理	組上がったものに対し以下について検査を行う ・材料サイズ・寸法・配置・ラップ長・かぶり・固定状況・打継目処理状況	コンクリート施工前： 打設範囲毎に全数検査

工事	対象項目	検査、監理試験等	検査、試験頻度
PC 鋼材緊張	コンクリート強度確認	・コンクリートの供試体圧縮強度	緊張前
	緊張装置	・ジャッキ、ポンプのキャリブレーション	緊張前、 50 本のケーブル緊張毎 緊張装置の組合せ変更時
	試験緊張	・緊張管理図による	本緊張前
	緊張管理	・ケーブル 1 本毎の管理 ・ケーブルのグループによる管理 ・横締め鋼材の管理	緊張時 緊張管理図
PC グラウト	配合設計	コンシステンシー ・ブリージング率 膨張率 ・強度 ・塩分総量	使用前
		コンシステンシー ・温度	1 日 1 回、5 バッチ毎
		・ブリージング率 ・膨張率 ・圧縮強度	1 日 1 回

出典：JICA 調査団

表 3-51 出来高管理計画

工事	工種	項目	基準値	備考
土工	路体	計画高	0cm 以上	20m 間隔
		幅員	-10cm 以上	〃
	路盤	計画高	-2.5cm 以上	〃
		仕上がり厚さ	-5cm 以上	〃
舗装	アスファルト舗装	幅員	-10cm 以上	〃
		厚さ	-1.5cm 以上	〃
	直接基礎	底面地盤高	設計計画高以下	4m メッシュ
		フーチング	計画高	±5cm
コンクリート構造物		厚さ	±75mm 又 ±3%	
		橋脚、橋台、擁壁	平面位置	±30mm
		計画高	-30mm～+10mm	
		天端長、天端幅	±30mm	
		断面寸法	-10mm～+20mm 又 ±2%	
		床板	橋長	-25mm～+30mm
		幅員	0mm～+30mm	
		床板・地覆高さ	-20mm～+20mm	
		厚さ	-10mm～+20mm	
		桁	橋長	-25mm～+30mm
	PC 構造物	桁	橋長	-25mm～+30mm

出典：JICA 調査団

3.2.4.7 資機材等調達計画

3.2.4.7.1 資材調達

(1) 労務

1) 市場環境

「コ」国における建設技術者、労務者の需要は高く、アビジャンにおいては、大工、左官工、電気工、重機オペレーター等の技能工の確保は可能である。しかしながら PC 橋梁工事の経験がある技能工、オペレーターは「コ」国では確保できないので、経験豊富な日本人技能工を手配する必要がある。

2) 労働法規

「コ」国の賃金労働者の雇用関係は、労働法である 1995 年 1 月 12 日付法第 95-15 号、同法で適用される規制措置（命令および政令）、さらに、1977 年 7 月 24 日付の異業種間労働協約（CCI）によって規定されている。

外国人労働者の雇用は、2004 年 6 月 15 日命令第 6421 号によって規定される。この命令には、採用および外国人労働者雇用契約・ビザの費用に関する 2004 年 2 月 19 日命令第 1437 号の改正規定が定められている。これらの命令に定める措置は、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）または西アフリカ経済通貨同盟（UEMOA）の加盟国民をはじめとするすべての外国人労働者に適用される。

労働時間については次のように規定されている。

- ① 振替・代休、超過時間勤務、適用除外（恒常的／一時的）に関する規則を除き、1週間あたりの勤務時間は、以下を超えてはならない。
 - ・ 農業以外の分野の会社については、週40時間。
 - ・ 農業関連の施設・企業およびこれらに相当する企業については、週48時間。
- ② 勤務時間帯は、雇用主によって以下の配分モデルに基づき決定される。
 - ・ 1週間あたり5勤務日、1日あたり8時間
 - ・ 1週間の勤務日1日あたり6時間40分
 - ・ 1週間あたり40時間の勤務日を、1日8時間を限度として不均などに配分する。
- ③ また、雇用契約によりパートタイム労働について定めることもできる。パートタイム雇用は、労働時間が1週間あたり30時間以内であるか、1ヶ月あたり120時間以内である雇用形態をいう。パートタイム労働は書面にて定め、労働・社会保障監督局に届出なければならない。

労働者には、合計24時間以上の週休が義務的に与えられており、「コ」国の商習慣上、日曜日がこれに充てられる。公的休日制度に関する1996年3月7日付の政令第96-205号によると、法定休日とされる市民的・宗教的な祝祭は次のとおり：

- ・ 1月1日の休日
- ・ 復活の月曜日
- ・ キリスト昇天祭
- ・ 聖霊降臨節の月曜日
- ・ ラマダン明け祭日（Aïd-Al-Fitr）
- ・ 犠牲祭（Tabaski）
- ・ 聖母被昇天祭（8月15日）

- ・ 万聖節（11月1日）
- ・ 国民平和の日（11月15日）
- ・ クリスマス（12月25日）
- ・ 運命の夜翌日（Lai latou-Kadr）
- ・ 預言者聖誕日の翌日（Maouloud）
- ・ 国祭日および労働者の日が日曜日である場合にはその翌日
- ・ ラマダン明け祭日が日曜日である場合にはその翌日
- ・ クリスマスが日曜日である場合にはその翌日
- ・ 犠牲祭（タバスキ）が日曜日である場合にはその翌日

契約または団体協約にてより有利な定めがない限り、従業員は実働の勤務月あたり 22 日の有給休暇が与えられることとなっている。（労働協約の対象外の会社であって、その従業員に毎週 2 日の勤務日のみが与えられる会社を除く）一方、外国人労働者には、第 1 回滞在期間中は勤務 1 ヶ月あたり 5 暦日（第 1 回休暇を取る前）、第 2 回以降の滞在期間中は 6 暦日の休暇が与えられる。この期間は、従業員の年次に応じて延長することができる。また、従業員は休暇期間中、雇用主から支給される手当を受領することが出来る。

(2) 建設資材

本プロジェクトは、主な工種は橋梁工事と道路工事である。橋梁工事に必要な主要材料（鋼材及び PC 材）については海外からの輸入となるが、その他のコンクリートやアスファルト材料は「コ」国内での調達が可能である。しかしながらその供給量、品質については、再度確認する必要がある。

表 3-52 に主要材料の調達先リストを示す。

表 3-52 主要材料の調達先リスト

建設資材名	現地調達	日本調達	第三国調達	摘 要
鋼材		○	○	
PC 材		○	○	
セメント	○			
コンクリート混和剤		○	○	
鉄筋（PC 鋼材含む）		○	○	
仮設用鋼材	○			
アスファルトコンクリート	○			
碎石・砂	○			
型枠材	○			
支保工・足場工	○			
コンクリートパイプ	○			
伸縮継手		○	○	
支承		○	○	

出典：JICA 調査団

1) セメント

「コ」国のセメント製造業者である CIMAF 社は、アビジャン市内の Yopougon 工業団地中に工場を有し、国内はもちろん近隣諸国にも輸出を行っている。生産能力は 2,000t/日あり、供給量は十分である。

2) コンクリート

CIMAFA 社は、上記セメント工場内にレディミクストコンクリートプラントを設置し、250~400kg/m³ の生コンクリートを生産している。生産能力は 100~130m³/h であり、十分な生産能力を有している。また、アジデータ 10 台、ポンプ車 1 台を所有し、ポンプ車については必要に応じて、アジデータと共に稼働する体制になっている。

生コンクリートの品質は、LBTP (国の試験機関) での各種試験結果に基づき管理されている。CIMAFA 社は ISO を取得していないが、ISO に認可されている CODINORM (「コ」国の品質規格) を取得している。

なお、本プラントで使用している骨材は下述する SISAG 社のものを使用している。

3) アスファルト合材

SISGA 社採石場内に、アスファルトコンクリートプラントが設置されている (SISGA 社とは別会社) が、受注があった時のみ合材を生産している。また、北高速道路 (アビジャン〜ヤムスクロ間) 建設時に使用したものが、維持管理用として確保されている。

4) 舗装材 (瀝青材)

瀝青材は、基本的には中東諸国などからの輸入が必要となる。

5) 鋼材 (鉄筋、鋼材)

「コ」国内での生産はないが、市場 (サプライヤー) からの調達が可能である。しかしながら、本案件のように PC 鋼材を含め多量に使用する場合は、本邦又は第三国からの調達が望ましい。

6) コンクリート骨材及び路盤材

砕石は、アビジャンから約 38km に SISAG 社のプラントがあり、160 万 t/年の生産が可能である。同プラントでは急な需要への対応を考慮し、1 か月分のストックを常時確保しており、供給量は十分であると考えられる。アンリ・コナン・ベディエ橋 (第三橋) 建設においても、SISAG 社の砕石が使用されている。

コンクリート用細骨材 (砂) は、アビジャン近郊に河川が無いことから、ラグーンから採れる砂を使用しているとのことであるが、塩分が含まれることから鉄筋コンクリート構造物には不向きである。したがってアンリ・コナン・ベディエ橋においても、ラグーン砂と砕石を

生産する過程で出る、SISAG 社の石粉を混ぜて使用しているとのことである。したがって本プロジェクトにおいても同様な方法を採用の可能性が高い。

3.2.4.8 実施工程

表 3-53 に本調査結果を踏まえた実施工程（案）を示す。本調査終了後、E/N、G/A が締結され、詳細設計、入札図書作成から始まり、入札、施工等の順序でプロジェクトは実施される。

実施設計は現地調査に始まり、国内作業の中で詳細設計・仕様書作成・入札図書作成・入札補助等を実施する。その後詳細設計の「コ」国側への説明を行う。引き続き入札補助そして業者契約関連が実施される。この期間に 7 ヶ月を要する。

一方工事は全 36 ヶ月を要し、街路工、排水工、橋梁・道路附帯工は橋梁工事の間を縫って実施される。

表 3-53 ソリブラ交差点改善計画実施工程表（案）

項目/月数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
実施設計	現地調査																																												
	国内作業																																												
	入札関連業務																																												
	準備工																																												
建設工事	工事用道路工																																												
	橋梁下部工																																												
	橋梁上部工																																												
	街路工																																												
	舗装工																																												
	附帯施設工																																												
	後片付け																																												

出典：JICA 調査団

3.2.4.9 詳細設計に係る実施方針案

3.2.4.9.1.1 詳細設計への申し送り事項

本調査終了後、交換公文書簡(Exchange of Notes:EN)の署名を経て、コンサルタントと「コ」国政府と詳細設計及び施工監理に係るコンサルタント契約が結ばれる。詳細設計では主として入札図書に付属される設計図、仕様書また積算書の作成が行われる。

本調査において設計及び入札図書作成に必要な調査を実施したが、詳細設計において以下の調査及び支援を実施する。

(1) 関連計画調査

「2.2.2 民間開発計画」で述べた通り、ソリブラ交差点の近傍に民間のスーパーマーケットの建設計画がある。事業者へのヒアリングの結果、スーパーマーケットの開業は 2015 年 12 月が予定されており、開業後本ソリブラ交差点の施工が始まる予定である。

本現場調査期間中にスーパーマーケットの設計図を入手することが出来なかったため、出入り口の詳細な位置は概略設計図に反映されていない。よって施工に必要な図面への反映を目的として、出入り口に関する事業者との打ち合わせ、調査を行う。

この他計画地周辺の新たな開発計画を調査し、詳細設計に反映させる。

(2) 地質調査

本現地調査において跨道橋の支持層の確認を目的として、標準貫入試験を現地再委託調査で実施した。しかしながら標準貫入試験は「コ」国では一般的で無かった為、調査結果に若干の疑問点があった。よって支持層の再確認を目的として、再度現地再委託調査にて標準貫入試験を実施する。

調査数量は3箇所深さ各 40m を予定する。

(3) ユーティリティ移設調査

交差点周辺のユーティリティ調査は本現地調査で実施し、その結果を本報告書「2.2.4 ユーティリティ調査」にまとめた。今後 AGEROUTE によって調査結果及び概略設計図を基に影響ユーティリティの移設計画、工事の実施が行われるが、跨道橋及び交差点改良計画との整合性の確認のため、ユーティリティ事業者との打ち合わせ、移設計画の確認を行う。

(4) 建設資機材価格調査

本調査で作成した積算書のアップデートを目的として、「コ」国内で調達される資機材の価格調査を実施する。

(5) 信号関連調査

概略設計図に示される信号機、道路照明灯は、既設信号等に供給されている電源を使用することを前提とした。しかしながら中高圧電線からの電源供給の方が、電圧降下の影響を受けづらく機器の維持管理上好ましいことから、中高圧電線からの受電の可能性に係る調査を実施する。

また本調査で計画した信号機、道路照明灯の灯具は、維持管理（交換）機会の少ない LED としスペアパーツの供与は積算書に見込んでいないが、維持管理を実施する AGEROUTE の技術力、LED の市場性なども確認し、スペアパーツ及び技術支援（ソフトコンポーネント）の必要性について確認を行う。

(6) ESIA 承認に対する支援

本調査において「コ」国の環境審査機関である環境省(ANDE)に提出するドラフト ESIA レポートを作成した。今後本調査報告書と共に AGEROUTE の環境セクションによって内容の確

認が行われた後、ドラフト ESIA レポートが ANDE に提出され承認を依頼するが、この承認までのプロセスに対し支援を行う。

この他本現場調査時から現地状況に変化があった場合は、設計に反映させ、入札図書と現場条件の齟齬を最小限とする。

3.2.4.9.1.2 詳細設計で作成される技術関連資料案

詳細設計で作成される技術関連資料は、3.2.4.9.1.1 で挙げた調査結果を含む以下とする。

- ・ 詳細設計報告書（英語）
- ・ 設計図（英語、仏語）
- ・ 数量計算書（英語）
- ・ 工事仕様書（英語、仏語）
- ・ 設計照査報告書（英語）
- ・ 入札指示書（英語、仏語）（自然条件、ユーティリティ移設計画、資機材調査結果等関連情報を含む）
- ・ 工事契約書（案）（英語、仏語）

3.2.4.9.1.3 施工業者事前審査(Prequalification:P/Q)に係る提言

JICA「無償資金協力事業におけるコンサルタント業務の手引き 2014 年 11 月改訂」では、施工業者事前資格審査について以下の通り説明している。

「無償資金協力調達ガイドライン」においては、大規模または複雑な業務、特注設備及び特殊役務の調達契約に対しては、当該契約を請け負うにあたり必要となる資格条件を設定し、入札参加者に事前資格審査（P/Q：Prequalification）を実施することが可能とされています。特に、施設建設案件の工事請負契約の場合は、入札参加者の経験・技術力や財務状況が案件遂行に大きな影響を及ぼしますので、P/Q を実施します。

P/Q については以下のとおり、A と B の 2 つのパターンがあります。競争性の観点から基本的には申告制（海外工事实績、類似工事实績、技術者数については評価しない）の B パターンの適用を検討し、特定工事（大規模または特殊工法を含む）施設建設案件については A パターンを適用しています。また、特定工事施設建設案件でなくとも特に評価が必要と認められる項目がある案件は、当該項目については A パターンを適用し評価を行うことになります。当該案件がこれに該当するかについては、その都度コンサルタントが JICA と相談することとします。

A パターン

特定工事（大規模または特殊工法を含む）の施設建設案件の場合は、企業形態、財務状況の条件に加えて、海外工事实績、類似工事实績及び技術者数について、「過去 10 年間に〇〇億円以上の海外での工事实績が△△件以上あること」等の条件を設定します。

B パターン

企業形態と財務状況については上記 A パターンと同様ですが、海外工事实績、類似工事实績及び技術者数については、「海外工事实績がある場合はその工事实績を記載すること」という、申告制（評価しない）とします。

（中略）

P/Q 基準項目は次の 5 項目とします。ただし、これ以外の項目を加えることが必要不可欠と判断される特殊な場合は、JICA にも確認してください。

- ア. 企業形態
- イ. 財務状況
- ウ. 海外での工事实績
- エ. 類似工事实績
- オ. 技術者数

出典：JICA

本ソリブラ交差点の改良は跨道橋上部工のカンチレバー施工を含み、上記の特殊工法を含む調達契約に相当するため、A パターンが選択される。

P/Q で考慮される審査内容は以下が考えられる。

ア 企業形態

- ・ 日本の法人であり、建設業法による特定建設業の許可を得た業者
- ・ 共同企業体の場合、個々の構成会社が上記条件を満たすことが求められる。

イ 財務状況

- ・ 財務状況が過去 2 年健全である。
- ・ 本邦において、会社更生法または民事再生法の適用申請中のものは除く。
- ・ 共同企業体の場合、個々の構成会社が上記条件を満たすことが求められる。

ウ 海外での工事实績

- ・ 単独又は下請け問わず、過去 10 年間に 1 件当たりの契約金額が 30 億円以上の工事を 3 件、又は合計契約金額が 120 億円以上の実績があること。
- ・ 共同企業体の場合、共同企業体全体で上記条件を満たすことが求められる。

エ 類似工事实績

- ・ 国内外を問わず、過去 10 年間に下請工事を含み、契約金額が 30 億円以上の道路橋建設工事实績が 2 件以上あること。
- ・ 共同企業体の場合、共同企業体全体で上記条件を満たすことが求められる。

オ 技術者数

- ・ 経験及び資格を有する技術者を 50 名以上在籍していること。
- ・ 共同企業体の場合、個々の構成会社が上記条件を満たすことが求められる。

3.2.4.9.1.4 詳細設計及び施工監理に係る TOR

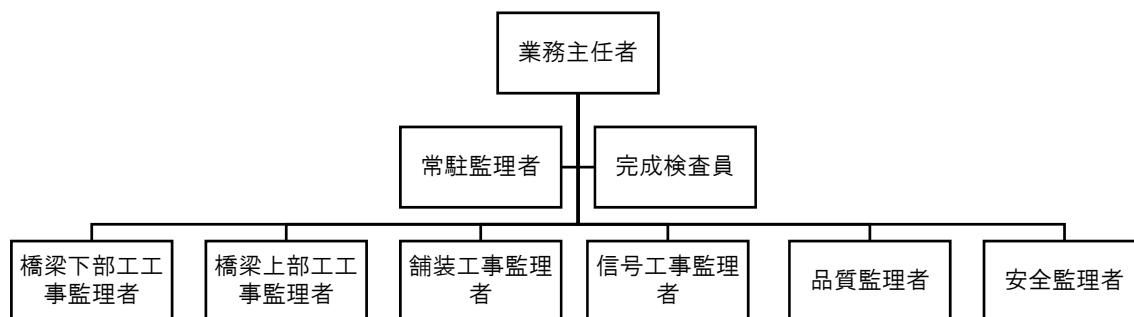
詳細設計及び施工監理に係る TOR は、JICA が提供しているコンサルタント契約書フォームとの齟齬が無いものとする必要がある。

詳細設計の TOR には 3.2.4.9.1.1 及び 3.2.4.9.1.2 で挙げた内容を含み、特に設計成果に対する照査については、適用基準の妥当性の検証について言及を求めることも必要である。

施工監理の TOR については一般的な施工監理項目の他、リスク回避を目的とした JICA、現地政府（クライアント）、コンサルタント、施工業者による、四者協議の定期開催が言及される必要がある。

コンサルタントによる工程管理は、施工業者に対して工期に影響を与える作業を明確にしたネットワーク（クリティカル・パス）式の工程表の作成を要求し、この工程表に基づき行う。また品質管理、出来高管理については、前述「表 3-50 品質管理計画（案）」「表 3-51 出来高管理計画」の通りである。

コンサルタントが提案する施工監理体制は以下の通りである。



出典：JICA 調査団

図 3-69 コンサルタント施工監理体制（組織図）

3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおける「コ」国側分担事項は以下のとおりである。

(1) 一般事項

- 1) 銀行取極め
- 2) 支払授權書（A／P）の通知及び手数料の負担

(2) 事業実施事項

- 1) 建設用地の取得・仮設用地のリース、移転補償、支障物件の撤去・移設
- 2) 輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
- 3) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持ち込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- 4) 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- 5) サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の移設・設置（照明施設への電源供給含む）に関わる関係機関との調整および許認可手続き
- 6) 日本側改修区間以外の維持管理区間の道路保全
- 7) 無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- 8) 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

(3) その他

- 1) 実施設計及び施工監理を行う日本のコンサルタントとの契約
- 2) 日本の建設業者との建設工事契約

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 運営・維持管理体制

跨道橋供用後、橋梁および取付け道路の機能を維持するために、その運営・維持管理が非常に重要となる。本プロジェクトの橋梁は適切な維持管理を行えば、完成後 20 年から 30 年の間は大規模な補修・補強は必要でない。

したがって、本プロジェクトの維持管理体制は新たな維持管理組織を必要とせず、AGEROUTE が実施している既存の維持管理体制で行うことができる。

3.4.2 維持管理方法

本プロジェクトの主体は橋梁であるが、取付け道路、擁壁も維持管理の対象となる。橋梁完成後の維持管理は表 3-54 に示す維持管理方法に従って実施する。点検は雨期前と雨期後に行うことが望ましい。

表 3-54 維持管理方法と頻度

	点検項目	保守・補修	定期点検の頻度
橋梁	橋面排水溝	土砂等による排水溝詰まりの清掃	3 ヶ月
	高欄	自動車衝突等による損傷の補修	損傷時
	支承	堆積土砂、雑草の除去	6 ヶ月
	AC 舗装	路面状況の点検とひび割れ等の補修	6 ヶ月
	下部工	自動車の衝突等による損傷の補修	損傷時
道路・擁壁	路面	路面状況の点検とひび割れ等の補修	6 ヶ月
	路肩排水	土砂等による排水溝詰まりの清掃	3 ヶ月
	擁壁	壁面状況の点検	6 ヶ月

出典：JICA 調査団

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

3.5.1.1 日本側負担経費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 47.51 億円となり、先に述べた日本と「コ」国の負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記 3.5.1.33.5.1.3 に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

表 3-55 概算事業費（日本側負担）

概算事業費 約 4,751(百万円)			
ソリブラ交差点改良（跨道橋1橋、ランプ橋1橋）			
費 目		概算事業費(百万)	
施設	準備工	74	4,347
	橋梁工	1,867	
	道路工	1,852	
	その他	554	
実施設計・施工監理		404	

出典：JICA 調査団

3.5.1.2 「コ」 国側負担経費

「コ」 国負担事項の費目、金額を表 3-56 に示す。

表 3-56 「コ」 国側負担事項及び金額

負担事項	内容	負担金額（百万 FCFA）	備考
環境社会配慮費用	モニタリング等	30	
公共施設移設費	工事の支障となる既設電線、水道管、ガス管の工事着工前の移設	1,274	
銀行手数料		222	
合計		1,415	

出典：JICA 調査団

3.5.1.3 積算条件

積算時点 : 平成 26 年 7 月

為替交換レート : 1 ユーロ(EURO)=140.28 円、1 現地貨(FCFA)=0.2128 円

施工期間 : 詳細設計、工事の期間は、施工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

3.5.2 運営・維持管理費

本プロジェクトにより改良された跨道橋およびその取付け道路さらに街路等に対して必要な維持管理業務は、表 3-57 に示す日常点検、舗装補修、排水補修、高欄・標識補修、等施設の補修などである。5 年目に実施される定期維持管理費と合わせると、5 年間の総維持管理費は 68 百万 FCFA(邦貨約 1,440 万円)と想定される。また年平均の維持管理費は 13.6 百万 FCFA(邦貨約 2.9 百万円)となる。

表 3-57 概算維持管理費用

維持管理種別	工程	仕様	単価(FCFA)	単位	数量	年数	金額(FCFA)		
日常維持管理 (毎年)	橋梁	舗装補修	全舗装面積	0.5%/年	35,880	m ²	26.21	4	3,761,659
		排水補修	全数量	0.5%/年	47,330	m	2.62	4	496,018
		高欄補修	全数量	1%/年	209,430	m	10.41	4	8,720,665
		照明補修	全数量	0.5%/年	2,519,240	基	0.215	4	2,166,546
		支承補修	全数量	0.1%/年	2,824,600	箇所	0.026	4	293,758
		伸縮装置	全数量	0.1%/年	3,867,920	m	0.0296	4	457,962
		日常維持管理費用(4年間)							15,896,609
	街路	舗装補修	全舗装面積	0.5%/年	37,150	m ²	148	4	21,955,650
		排水補修	全数量	1%/年	226,220	m	25	4	22,638,740
		標識補修	全数量	1%/年	103,570	基	1	4	273,425
		照明補修	全数量	0.5%/年	2,519,240	基	0.26	4	2,620,010
		白線補修	全数量	0.1%/年	510	m	8	4	17,150
		日常維持管理費用(4年間)							47,504,975
	日常維持管理費用(4年間)合計							63,401,584	
定期維持管理費用 (5年毎)	橋梁	舗装補修	全舗装面積	3%/年	35,880	m ²	0.888	1	31,861
		排水補修	全数量	3%/年	47,330	m	0.888	1	42,029
		高欄補修	全数量	3%/年	209,430	m	0.888	1	185,974
		照明補修	全数量	1%/年	2,519,240	基	0.296	1	745,695
		支承補修	全数量	1%/年	2,824,600	箇所	0.26	1	734,396
		伸縮装置	全数量	1%/年	3,867,920	m	0.296	1	1,144,904
		定期維持管理費用(5年毎)							2,884,860
	街路	舗装補修	全舗装面積	5%/年	37,150	m ²	1.48	1	54,982
		排水補修	全数量	5%/年	226,220	m	1.48	1	334,806
		標識補修	全数量	5%/年	103,570	基	1.48	1	153,284
		照明補修	全数量	1.0%/年	2,519,240	基	0.296	1	745,695
		白線補修	全数量	5.0%/年	510	m	1.3	1	663
		定期維持管理費用(5年毎)							1,289,429
	定期維持管理費用(5年毎)合計							4,174,289	
運営・管理費	事務費用	定期維持管理費	10%	417,429	式	1	1	417,429	
5年間維持管理費用総額(年平均)						67,993,302	(13,598,660)		

出典:JICA 調査団

FER の年間維持管理予算は 30,000 百万 FCFA であり、上記年間金額は約 0.05%に相当する。
アビジャン市内の舗装の状況は劣悪であり、ネットワーク全体の改善が本プロジェクトの効果を左右することから、早期にネットワーク全体の舗装補修に係る費用算出、具体的な維持管理計画の立案が必要である。

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

事業実施のための前提条件は以下のとおりである。なお、支障物件の移転や撤去さらに補償及び関係機関からの承認書類は、原則、E/N 後に開始し、施工業者の事前審査公示までに完了する必要がある。

- ・ 本計画によるソリブラ交差点改良及び跨道橋建設では、AGEROUTE による対象道路用地内の支障物移転・撤去への対応が必要になる。ROW 内の支障物件を管理・運営している関係機関及び影響数量は表 4-1 の通りである。

表 4-1 ユーティリティ概算移設数量

種別	管理者	仕様/材料	土被り(m)	単位	概算数量
ガス	PETROCI	スチール管 径200mm	1.2	m	650
電気	CIE		0.5	m	2,660
汚水	SODECI	コンクリート管 径1800mm	2	m	100
水道	SODECI	スチール管 径400mm	1.2	m	1,950
通信	MTN	PVC 径45mm	0.3	m	940
通信	MOOV	PVC 径45mm	0.3	m	420
通信	TELECOM	PVC 径45mm	0.25	m	650

出典：JICA 調査団

- ・ 交差点改良工事に伴い VGE 通りの 21 本の樹木が伐採を余儀なくされ、これに対する環境対策が必要になる。
- ・ ソリブラ交差点改良事業実施前に、実施機関である AGEROUTE による ESIA の最終化と ANDE による承認が必要になる。
- ・ キャンプサイト用地・プラント設置用地（アビジャン自治区所有の地域公園）の確保が必要になる。
- ・ 工事期間中の交通安全を確保するために、AGEROUTE による道路利用者や地域住民への交通安全の啓蒙活動の実施が行うべきである。
- ・ プロジェクト用調達資機材に対する通関手続きへの支援及び協力、そして免税措置の手続きなど、また工事完了後の維持管理の実施等が必要になる。AGEROUTE が行うべきこれらの内容は、本報告書「3.3 相手国側分担事業の概要」「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に詳述されている。

本プロジェクトは「コ」国内戦終了後 JICA による無償資金協力事業の再開第 1 号となる。よって実施機関である AGEROUTE またその上位機関である経済インフラ省は、無償資金協力事業に於ける供与側の負担事項を理解し、実行することが必要になる。この他事業実施時に交わされるコンサルタント及び施工者との契約書の内容、契約システムを正しく理解し、則することが求められる。。

また 2014 年 6 月以降西アフリカの一部地域においてエボラ出血熱が流行し、多くの死亡者を出している。特に隣国のギニア、リベリアでの流行は、「国際的に懸念される緊急事態」と位置づけされており、陸続きである「コ」国は対岸の火事と楽観視することはできない。こうした疫病の流行は本プロジェクトの実施にも大きな影響を与えるため、国家としてのリスク管理、情報公開は必ず実施されるべきである。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

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

- ・ 本プロジェクトの遂行を円滑に実施するために、本報告書「3.3 相手国側分担事業の概要」に述べられた「コ」側の予算を事前に確保する。
- ・ ソリブラ交差点及び跨道橋の永続的な機能を確保するために、「コ」国は本報告書「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に述べられた毎年の予算確保と維持管理内容を本プロジェクト完成後に持続的に行う要員を配置する。
- ・ ESIA の手続きから実施、承認のプロセスを確実にを行うために、AGEROUTE は組織内の環境社会配慮セクションとプロジェクトに関する情報を共有する必要がある。。
- ・ 本プロジェクトは都市内景観にも配慮した跨道橋建設であり、また交通安全の確保のために跨道橋建設中の交通整理が非常に重要である。このため AGEROUTE は、跨道橋建設の技術移転を日本から得るために、更なる技術の向上を図るために、2～3 名の橋梁技術者を施工監理に配置させる必要がある。

4.3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件は以下のとおりである。

- ・ 本プロジェクトの完成後は、現在程度の交通量が見込まれまた 2030 年には大幅に増加する。このため、設計で見込まれている施設の安全性を確保するため、日常及び定期的な維持管理を継続する必要がある。
- ・ アビジャン市内の交通渋滞は増加する一方である。交通渋滞の主な要因は道路容量の不足の他、既存ネットワークの維持管理不足(ポットホール、舗装のひび割れの多発)による低い道路パフォーマンスが挙げられる。既存の道路ネットワークのパフォーマンスを最

大限に引き上げることが新たな道路開発を行う前に優先されるべきと考えられ、AGEROUTE の維持管理計画能力の向上が求められる。

- ・ 特に「3.1.1.1.2.5 軸重調査」に示した通り、貨物車両の多くが過積載の状況であり、中には規制値を数倍上回る軸重も確認された。過積載は道路損傷の大きな原因の一つであり、「コ」国のみならず ECOWAS 諸国での対応、規制強化が必要である。
- ・ 道路行政に係る経済インフラ省、AGEROUTE、FER の責任分担にグレーゾーンがあり、特に FER の個別の道路事業に対する意見が散見される。世界銀行が提唱している Road Maintenance Initiative(RMI)に基づき、経済インフラ省は道路政策策定・モニタリングを、AGEROUTE は道路事業実施及び管理を、FER は道路維持管理資金を確保する組織に特化することが望ましい。

上記の外部条件を満足させることにより、本プロジェクトの効果発現が期待される。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

「コ」国の 2012 年から 2015 年の開発計画である「National Development Programme (NDP)」は、経済インフラの開発を重要課題の一つとして挙げている。このインフラ開発により人、物の移動が円滑化され、経済が活性化されることが期待されている。経済インフラの開発は、以下の 4 つの取り組みが実現されることにより達成されるとしている。

- i) インフラ及び運輸セクターのガバナンスが改善される。
- ii) 中小市町村への国際幹線、地方間連絡道路ネットワークが連絡され、アクセス性が改善される。
- iii) 運輸インフラ、港湾施設、空港及び鉄道の競争力の向上により、経済活動が円滑化される。
- iv) 国民が質の高い交通インフラを利用することが可能となる。

ソリブラ交差点の改良により、iii)道路交通の効率性（競争性）が向上した iv)国民が質の高い交通インフラを利用することが可能となる。

4.4.2 有効性

4.4.2.1 定量的効果

4.4.2.1.1 走行時間短縮効果

ソリブラ交差点の改良により渋滞が改善され交差点の効率が向上する。

表 4-2 交差点改良効果

	整備なし	交差点改良後
平均遅れ時間(秒/台)	263.45	49.7
交差点需要率	1.10	0.74

出典:JICA 調査団

また跨道橋の建設によりネットワーク主要ノード間の走行時間が短縮される。



出典:JICA 調査団

図 4-1 走行時間短縮効果確認セクション位置図

表 4-3 走行時間短縮効果

		ボワニ橋ーマルコリー交差点		ドゴール橋ーマルコリー交差点	
		所要時間 (分)	平均速度(km/h)	所要時間 (分)	平均速度(km/h)
AM ピーク	2014 年	14.16	20.6	16.89	13.0
	2021 年 (改良後)	10.36	28.1	8.81	24.9
PM ピーク	2014 年	11.87	24.6	11.68	18.8
	2021 年 (改良後)	8.87	32.90	7.36	29.8

出典：JICA 調査団

2021 年の跨道橋交通量は 32,200 台(Veh.)/日と予想され、約 77,000 人/日が利用する。

4.4.2.1.1.2 温室効果ガス(GHG)削減効果

温室高ガス削減量の算出について「気候変動対策支援ツール／緩和策（JICA, Ver. 2.0, 2014/3月）」に従い検討を行った。

検討の結果、2021 年の排出量は 2013 年の計算値より 35%削減されると推計される。

4.4.2.2 定性的効果

本プロジェクトの実施により期待される定性的な効果を以下に示す。

i) 都市の効率化

住宅地及び商業地として発展が見込まれるソリブラ交差点以東の VGE 道り沿線から、大アビジャン圏の経済の中心であるプラトー・コミュニケーションにある公共施設へのアクセス時間の短縮が可能となり、大アビジャン圏の経済活動の活発化・生活の安定化が見込まれ、都市の効率化また二次的に貧困削減に寄与する。

ii) 国内・国際物流の円滑化

本プロジェクトの実施により VGE 道りの渋滞が緩和され、アビジャン港と国内および内陸国への道路貨物輸送の時間短縮が可能となる。結果として内陸国との物流が活性化される。

iii) 交差点内の事故減少

ソリブラ交差点内及び付近で渋滞により発生していた接触事故等が減少し、交通安全の向上が図られる。また現状のラウンドアバウトから信号交差点に改良されることによって、歩行者の横断距離が短くなり、人身事故の減少が期待される。

iv) 雇用の拡大

本プロジェクトで雇用される「コ」国技術者及び労務者へのフロー効果の他、アビジャン港またトレッシュビル、マルコリー・コミュニケーションに参入が予定される大規模店舗などへのアクセス時間コストの削減により通勤圏が拡大し、多くのエリアで新たな雇用機会がもたらされることが期待される。