

コートジボワール国
機材・道路維持管理省 道路管理公社

コートジボワール国
アビジャン 3 交差点
建設事業詳細設計調査
【有償勘定技術支援】
ファイナル・レポート

平成 31 年 2 月
(2019 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
株式会社 アンジェロセック

基盤
CR(1)
19-028

コートジボワール国
機材・道路維持管理省 道路管理公社

コートジボワール国
アビジャン 3 交差点
建設事業詳細設計調査
【有償勘定技術支援】
ファイナル・レポート

平成 31 年 2 月
(2019 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
株式会社 アンジェロセック

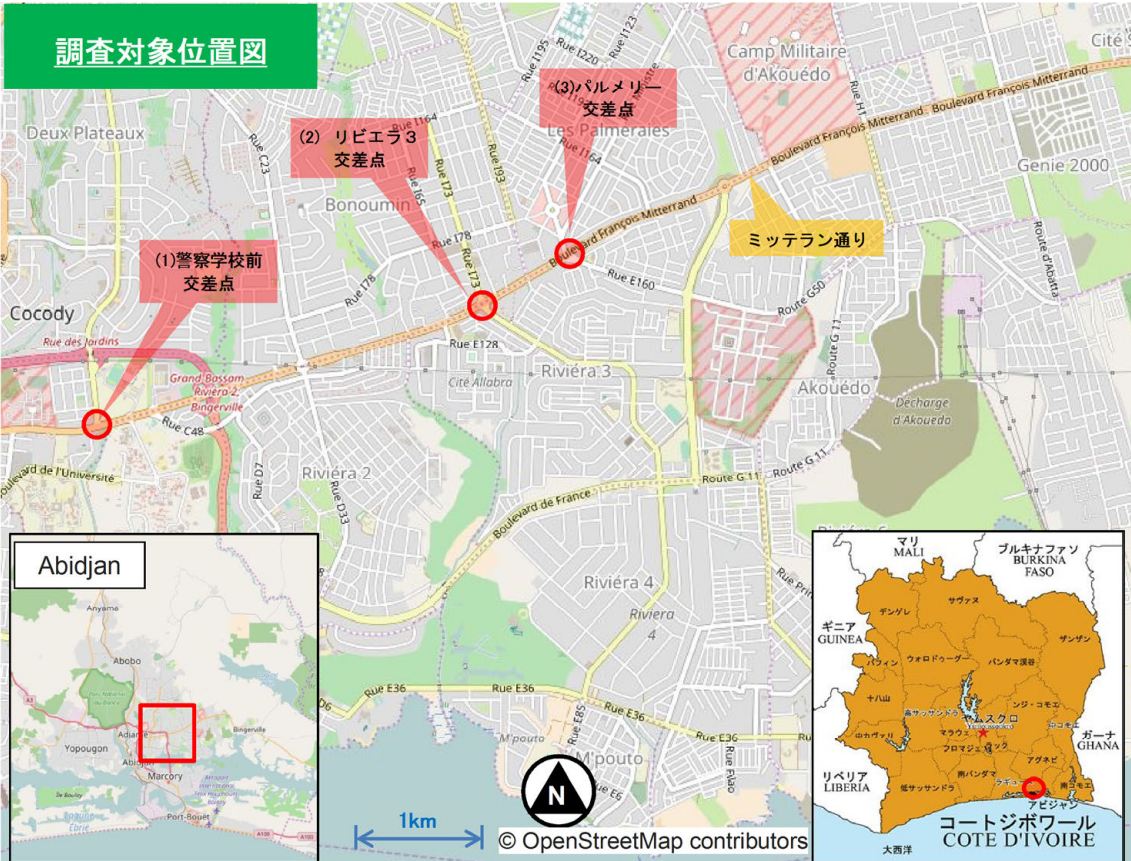
本調査において以下の換算レートを適応した。
EUR1.0 = XOF655.957 = JPY127.78 (2018年11月)
XOF : CFAフラン



コートジボワール共和国

République de Côte d'Ivoire

調査対象位置図



コートジボワール国 主要指標

面積	32万2,436km ² (外務省 HP)	主要産業	農業(コーヒー、ココア等)、石油・天然ガス (外務省 HP)
人口	2,374万人 (2016年 The World Factbook / CIA)	GDP	313.2億 USD(2015年 世銀)
人口増加率	1.88% (2016年 The World Factbook / CIA)	一人当たり GNI	1,410 USD(2015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	8.4%(2015年 世銀)
人種、民族	アカン系 32.1%、ヴォルタイク系 15.0%、北マンデ系 12.4%、クル系 9.8%、南マンデ系 9.0% (2012年 The World Factbook / CIA)	失業率	24%(2013年 IMF)
言語	フランス語(公用語)、各民族語	通貨	CFAフラン(XOF)(外務省 HP)
宗教	イスラム教 40.2%、キリスト教/カトリック 19.4%、キリスト教/プロテスタント 19.3%、キリスト教/その他 7.0%、無宗教 12.8%、その他 1.3%(2012年 The World Factbook / CIA)	為替レート	EUR1.0 = XOF655.957 = JPY127.78(2018年 11月)

プロジェクト位置図

アビジャン3 交差点建設事業詳細設計調査【有償勘定技術支援】
ファイナル・レポート

目 次

プロジェクト位置図

要 約

目 次

図表リスト

略語リスト

ページ

1. はじめに	
1.1 調査の背景と目的	1-1
1.1.1 調査の背景	1-1
1.1.2 調査の目的	1-2
1.2 事業概要	1-2
1.3 詳細設計の内容	1-3
2. 準備調査 (F/S) のレビュー	
2.1 事業内容のレビュー	2-1
2.2 交差点信号現示のレビュー	2-1
2.2.1 準備調査における交差点信号現示と課題の整理	2-2
2.2.2 信号現示のレビュー	2-3
2.3 橋梁計画のレビュー	2-11
2.3.1 橋梁区間における道路平面線形のレビュー	2-11
2.3.2 橋長及び支間割のレビュー	2-11
2.3.3 桁カバー設置形状のレビュー	2-12
2.4 横断歩道橋設計のレビュー	2-12
3. 事業対象箇所の状況	
3.1 既存排水システム	3-1
3.1.1 既存排水システムの概要	3-1
3.1.2 既存排水システムの課題整理	3-5
3.2 既存ユーティリティー	3-8
3.2.1 既存ユーティリティーの調査結果	3-8
4. 設計条件	
4.1 道路設計条件	4-1
4.1.1 設計基準、道路幾何構造	4-1

4.1.2	土工部・横断面構成	4-3
4.2	舗装設計条件	4-5
4.2.1	設計基準	4-5
4.2.2	舗装設計条件の整理	4-5
4.3	構造物設計条件	4-6
4.3.1	基準及び法的文書	4-6
4.3.2	構造計算の基本（ユーロコード0）	4-10
4.3.3	構造物に関する荷重（ユーロコード1）	4-12
4.3.4	鋼箱桁合成床版橋の計算	4-12
4.3.5	コンクリート構造物（下部工・擁壁工）の計算	4-14
4.3.6	基礎工	4-17
4.3.7	横断歩道橋	4-19
4.3.8	橋梁付属物	4-21
5.	道路詳細設計	
5.1	平面、縦断設計	5-1
5.1.1	警察学校前交差点	5-1
5.1.2	リビエラ3交差点	5-3
5.1.3	パルメリー交差点	5-6
5.2	道路横断設計	5-7
5.2.1	道路横断設計	5-7
5.2.2	舗装設計	5-8
5.3	交差点設計	5-13
5.3.1	交差点需要率計算	5-13
5.3.2	警察学校前交差点	5-15
5.3.3	リビエラ3交差点	5-16
5.3.4	パルメリー交差点	5-17
5.4	道路附属施設設計	5-17
5.4.1	バス停車帯	5-17
5.4.2	タクシー駐車場	5-18
5.5	その他道路構造物設計	5-18
5.5.1	交通安全施設	5-18
5.5.2	擁壁工	5-19
6.	橋梁詳細設計	
6.1	上部工	6-1
6.1.1	設計方針	6-1
6.1.2	設計概要	6-1
6.2	下部工	6-9
6.2.1	設計方針	6-9
6.2.2	設計概要	6-10

6.3	横断歩道橋.....	6-13
6.3.1	設計方針.....	6-13
6.3.2	設計概要.....	6-20
7.	排水工詳細設計	
7.1	現況排水系統の把握と基本方針.....	7-1
7.1.1	現況排水系統の把握.....	7-1
7.1.2	基本方針の整理.....	7-4
7.2	設計条件の整理.....	7-4
7.2.1	降雨強度式の算出.....	7-4
7.2.2	設計条件の整理.....	7-6
7.3	排水設計.....	7-8
7.3.1	流域図及び流量計算書.....	7-8
7.3.2	排水工構造物の設計.....	7-15
8.	付帯施設詳細設計	
8.1	道路・橋梁照明.....	8-1
8.1.1	道路・橋梁照明の性能指標.....	8-1
8.1.2	照明ポール・器具・ランプ.....	8-1
8.1.3	配線・制御.....	8-2
8.2	交通管理システム.....	8-4
8.2.1	「コ」国における交通管理システムの管理体制.....	8-4
8.2.2	交通管理システムの現地運用状況.....	8-5
8.2.3	交通管理システム機器の設置計画.....	8-9
8.2.4	信号機器計画.....	8-12
8.2.5	交通管理システムへの配線計画.....	8-14
8.3	標識工.....	8-14
8.3.1	設計基準.....	8-14
8.3.2	標識計画.....	8-15
8.3.3	規制・警戒標識.....	8-20
8.3.4	案内標識.....	8-20
9.	施工計画	
9.1	工事契約パッケージ.....	9-1
9.2	ユーティリティー移設計画.....	9-1
9.2.1	はじめに.....	9-1
9.2.2	移設対象ユーティリティー.....	9-1
9.2.3	移設基本方針.....	9-2
9.2.4	擁壁部におけるユーティリティー移設計画の基本方針.....	9-3
9.2.5	電力の架空線移設計画.....	9-3
9.2.6	交差点別ユーティリティー移設計画（案）.....	9-4

9.3	施工計画の策定	9-14
9.3.1	施工計画の方針	9-14
9.3.2	施工計画の留意事項	9-15
9.3.3	本事業及び「コ」国負担事項の区分	9-15
9.3.4	直接工事	9-17
9.3.5	共通仮設	9-20
9.3.6	調達事情	9-21
9.4	施工スケジュールの策定	9-21
9.4.1	上部工の架設作業サイクル	9-21
9.4.2	全体施工スケジュール	9-23
10.	積算	
10.1	積算条件	10-1
10.2	BOQ項目	10-1
10.3	本邦調達比率の検討	10-2
10.4	本事業の建設費	10-2
11.	環境社会配慮	
11.1	環境影響評価	11-1
11.1.1	環境影響評価に関する支援	11-1
11.1.2	環境管理計画（EMP）	11-4
11.1.3	環境モニタリング計画（EMoP）	11-7
11.2	住民移転計画	11-19
11.2.1	用地取得・住民移転の規模・範囲	11-19
11.2.2	補償・支援の具体策	11-23
11.2.3	実施スケジュール	11-25
11.2.4	住民協議	11-26
11.2.5	ジェンダー配慮	11-27
12.	維持管理計画（案）の策定	
12.1	維持管理に関する課題	12-1
12.1.1	維持管理の現状	12-1
12.1.2	維持管理に関する課題	12-2
12.2	維持管理計画（案）の策定	12-3
12.2.1	策定方針	12-3
12.2.2	維持管理計画（案）	12-3
13.	事業実施スケジュール	
13.1	事業の概要	13-1
13.2	事業実施スケジュール	13-1

付 録

付録1 歩道橋

付録2 構造物の管理

表リスト

	ページ
表 1.2.1 事業概要	1-2
表 2.1.1 D/D における事業概要の変更事項	2-1
表 2.2.1 準備調査における警察学校前交差点 現示計画	2-2
表 2.2.2 準備調査におけるリビエラ3交差点 現示計画	2-2
表 2.2.3 準備調査におけるパルメリー交差点 現示計画	2-3
表 2.2.4 警察学校前交差点 現示計画（サイクル長 100 秒）	2-6
表 2.2.5 リビエラ3交差点 現示計画（サイクル長 100 秒）	2-8
表 2.2.6 パルメリー交差点 現示計画（サイクル長 120 秒）	2-10
表 2.3.1 橋梁区間	2-11
表 2.3.2 橋長及び支間割	2-11
表 2.4.1 歩道橋構造比較表 (1)	2-13
表 2.4.2 歩道橋構造比較表 (2)	2-14
表 3.2.1 ユーティリティー分類	3-8
表 3.2.2 ユーティリティー管理者	3-9
表 3.2.3 既存ユーティリティー整備方式	3-9
表 3.2.4 移設計画の必要性	3-9
表 3.2.5 既存ユーティリティーの整備概要	3-10
表 4.1.1 幾何構造基準と「警察学校前交差点」での採用値	4-1
表 4.1.2 幾何構造基準と「リビエラ3交差点」での採用値	4-2
表 4.1.3 幾何構造基準と「パルメリー交差点」での採用値	4-2
表 4.1.4 横断面構成基準と採用値	4-3
表 4.2.1 舗装計画交通量と車種別割合	4-6
表 4.3.1 構造物の計算根拠及び構造物に対する作用に係る基準類	4-7
表 4.3.2 鋼箱桁合成床版橋の設計に係る基準類	4-8
表 4.3.3 コンクリート構造物（橋脚・橋台・擁壁・基礎）に係る基準類	4-8
表 4.3.4 直接基礎及び杭基礎に係る基準類	4-9
表 4.3.5 横断歩道橋の上部工（鋼桁）に係る基準類	4-9
表 4.3.6 特殊設備・構造物に係る基準類	4-10
表 4.3.7 その他構造物に係る基準類	4-10
表 4.3.8 構造物の使用期間	4-11
表 4.3.9 コンクリート適用区分	4-15
表 4.3.10 コンクリート強度	4-15
表 4.3.11 鉄筋 B500B の公称直径	4-16
表 4.3.12 歩道橋の上部工に使用する鋼材の諸元	4-19
表 4.3.13 歩道橋の設計に用いる部分係数	4-20
表 4.3.14 歩道橋の設計に使用する単位体積重量	4-20
表 5.2.1 改良区間舗装構成	5-11

表 5.2.2	構造解析結果.....	5-11
表 5.2.3	新設区間舗装構成.....	5-12
表 5.3.1	警察学校前交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)	5-14
表 5.3.2	リビエラ 3 交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)	5-14
表 5.3.3	パルメリー交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)	5-15
表 6.1.1	警察学校前交差点.....	6-6
表 6.1.2	リビエラ 3 交差点.....	6-6
表 6.1.3	パルメリー交差点.....	6-6
表 6.3.1	横断歩道橋の構造概要.....	6-14
表 6.3.2	エレベーターの故障の原因とその対策.....	6-19
表 7.2.1	短時間における DCAD と SODEXAM の降雨強度.....	7-5
表 7.2.2	降雨強度式.....	7-7
表 7.3.1	警察学校前流量計算書 (1).....	7-9
表 7.3.2	警察学校前流量計算書 (2).....	7-10
表 7.3.3	リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(1).....	7-13
表 7.3.4	リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(2).....	7-13
表 7.3.5	リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(3).....	7-14
表 7.3.6	リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(4).....	7-14
表 7.3.7	リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(5).....	7-15
表 7.3.8	警察学校前交差点付近の水路ボックスカルバート一覧.....	7-16
表 7.3.9	リビエラ 3、パルメリー交差点付近の水路ボックスカルバート一覧.....	7-18
表 8.1.1	道路照明の性能指標.....	8-1
表 8.1.2	交差点照明の性能指標.....	8-1
表 8.1.3	照明ランプ・ポール高さ及び設置間隔.....	8-2
表 8.1.4	負荷種別と容量.....	8-2
表 8.1.5	低圧配線方式.....	8-4
表 8.2.1	タイプ別支柱サイズ.....	8-13
表 8.3.1	採用する規制・警戒標識の種類.....	8-15
表 8.3.2	案内標識の種類.....	8-15
表 9.2.1	移設対象ユーティリティー.....	9-1
表 9.2.2	交差点別移設対象ユーティリティー.....	9-2
表 9.3.1	主要道路工事内容.....	9-18
表 9.3.2	主要資機材の調達計画.....	9-21
表 9.4.1	警察学校前高架橋の架設サイクル検討条件.....	9-21
表 9.4.2	警察学校前高架橋の架設サイクル日数.....	9-22
表 9.4.3	リビエラ 3 高架橋の架設サイクル検討条件.....	9-22
表 9.4.4	リビエラ 3 高架橋の架設サイクル日数.....	9-22
表 9.4.5	パルメリー高架橋の架設サイクル検討条件.....	9-22
表 9.4.6	パルメリー高架橋の架設サイクル日数.....	9-23
表 10.3.1	本邦調達比率.....	10-2

表 10.4.1	本事業の建設費	10-3
表 11.1.1	ESIA* (Decree No. 96-694, 1996) の概要	11-1
表 11.1.2	環境緩和策一覧	11-5
表 11.1.3	工事前及び工事中の環境モニタリング計画 (工事中3年間)	11-8
表 11.1.4	供用後の環境モニタリング計画 (供用後3年間)	11-10
表 11.1.5	環境管理計画の実施に関する機関と役割・責任	11-12
表 11.1.6	環境チェックリスト (2018年12月7日時点)	11-15
表 11.2.1	土地収用対象の被影響物件数	11-19
表 11.2.2	被影響者の年間世帯収入	11-21
表 11.2.3	交差点ごとの社会的弱者数	11-22
表 11.2.4	補償・支援の具体策	11-23
表 11.2.5	JICA ガイドラインと RAP の比較	11-24
表 11.2.6	本事業における土地収用の実施スケジュール	11-25
表 11.2.7	住民説明会での主な質疑応答内容	11-26
表 11.2.8	ジェンダー配慮の基礎指標	11-27
表 11.2.9	ジェンダーギャップ指標	11-28
表 11.2.10	ジェンダーに関する条約及び国内法	11-28
表 12.1.1	維持管理に関する問い合わせ内容	12-1
表 12.2.1	点検部位及び損傷の種類 (1/3)	12-9
表 12.2.2	点検部位及び損傷の種類 (2/3)	12-10
表 12.2.3	点検部位及び損傷の種類 (3/3)	12-11
表 12.2.4	橋全体としての健全度の設定事例	12-13
表 12.2.5	点検体制 (必要人員・作業日数)	12-26
表 12.2.6	歩道橋点検体制 (必要人員・作業日数)	12-26
表 12.2.7	概算維持管理費 (参考): 警察学校前交差点高架橋	12-27
表 12.2.8	概算維持管理費 (参考): リビエラ3交差点高架橋	12-28
表 12.2.9	概算維持管理費 (参考): パルメリー交差点高架橋	12-28
表 12.2.10	概算維持管理費 (参考): カプノール歩道橋	12-29
表 12.2.11	概算維持管理費 (参考): リビエラ-パルメリー間歩道橋	12-29

図リスト

	ページ
図 1.2.1 事業対象位置図.....	1-3
図 2.2.1 ジェニー2000 交差点での左折内回り処理の様子.....	2-4
図 2.2.2 警察学校前交差点流入交通量（2040 年将来方向別交通量）.....	2-5
図 2.2.3 リビエラ 3 交差点流入交通量（2040 年将来方向別交通量）.....	2-6
図 2.2.4 パルメリー交差点流入交通量（2040 年将来方向別交通量）.....	2-9
図 2.3.1 桁カバー設置図.....	2-12
図 2.4.1 横断歩道橋位置図.....	2-12
図 2.4.2 横断歩道橋の橋脚.....	2-15
図 2.4.3 横断歩道橋の形状.....	2-16
図 3.1.1 警察学校前交差点 現況排水施設状況 1.....	3-1
図 3.1.2 警察学校前交差点 現況排水施設状況 2.....	3-2
図 3.1.3 警察学校前交差点 側溝に流入する流域.....	3-2
図 3.1.4 リビエラ 3 交差点 現況排水施設状況.....	3-3
図 3.1.5 リビエラ 3 交差点南側 大型の U 型水路.....	3-3
図 3.1.6 パルメリー交差点 現況排水施設状況.....	3-4
図 3.1.7 ミッテラン通りに並行する U 型水路（河川）.....	3-4
図 3.1.8 リビエラ 3 交差点～パルメリー交差点 側溝に流入する流域.....	3-5
図 3.1.9 警察学校前交差点南側の現況地盤の洗堀状況.....	3-6
図 3.1.10 土砂やゴミが溜まっている排水施設.....	3-6
図 3.1.11 リビエラ 3 交差点北側水路の流下能力.....	3-7
図 3.1.12 リビエラ 3 交差点からパルメリー交差点間の道路高.....	3-7
図 3.2.1 警察前学校交差点 / 現況図（電力）.....	3-10
図 3.2.2 警察前学校交差点 / 現況図（通信）.....	3-10
図 3.2.3 警察前学校交差点 / 現況図（上水・下水・雨水）.....	3-11
図 3.2.4 警察前学校交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）.....	3-11
図 3.2.5 リビエラ 3 交差点 / 現況図（電力）.....	3-12
図 3.2.6 リビエラ 3 交差点 / 現況図（通信）.....	3-12
図 3.2.7 リビエラ 3 交差点 / 現況図（上水・下水・雨水）.....	3-13
図 3.2.8 リビエラ 3 交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）.....	3-14
図 3.2.9 パルメリー交差点 / 現況図（電力）.....	3-15
図 3.2.10 パルメリー交差点 / 現況図（通信）.....	3-15
図 3.2.11 パルメリー交差点 / 現況図（上水・下水・雨水）.....	3-16
図 3.2.12 パルメリー交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）.....	3-17
図 4.1.1 アプローチ擁壁部標準横断図.....	4-3
図 4.1.2 橋梁部標準横断図.....	4-4
図 4.3.1 格子モデル解析法.....	4-13
図 4.3.2 擁壁工概念図.....	4-17

図 5.1.1	警察学校前交差点 平面図 (1)	5-1
図 5.1.2	警察学校前交差点 平面図 (2)	5-2
図 5.1.3	警察学校前交差点 縦断図 (1)	5-2
図 5.1.4	警察学校前交差点 縦断図 (2)	5-3
図 5.1.5	警察学校前交差点 縦断図 (3)	5-3
図 5.1.6	リビエラ3交差点 平面図 (1)	5-4
図 5.1.7	リビエラ3交差点 平面図 (2)	5-4
図 5.1.8	リビエラ3交差点 縦断図 (1)	5-5
図 5.1.9	リビエラ3交差点 縦断図 (2)	5-5
図 5.1.10	パルメリー交差点 平面図	5-6
図 5.1.11	パルメリー交差点 縦断図(1)	5-7
図 5.1.12	パルメリー交差点 縦断図(2)	5-7
図 5.2.1	変更箇所の幅員	5-8
図 5.2.2	現況舗装の調査結果	5-10
図 5.2.3	歩道（通常部）舗装構成	5-12
図 5.2.4	歩道（乗入れ部）舗装構成	5-13
図 5.3.1	警察学校前交差点 交差点図	5-16
図 5.3.2	リビエラ3交差点 交差点図	5-16
図 5.3.3	パルメリー交差点 交差点図	5-17
図 5.4.1	バス停車帯サイズ	5-18
図 5.5.1	警察学校前交差点付近 L型擁壁設置箇所	5-19
図 5.5.2	パルメリー交差点付近 L型擁壁設置箇所	5-19
図 5.5.3	警察学校前交差点付近 ブロック積擁壁設置箇所	5-20
図 6.1.1	主桁形状	6-2
図 6.1.2	警察学校前交差点側面図・断面図	6-3
図 6.1.3	リビエラ3交差点側面図・断面図	6-4
図 6.1.4	パルメリー交差点側面図・断面図	6-5
図 6.1.5	桁カバー形状図	6-7
図 6.1.6	疲労荷重載荷図	6-7
図 6.1.7	BN4/16 概要図	6-8
図 6.1.8	警察学校前交差点の支承配置例	6-9
図 6.2.1	警察学校前交差点の橋脚及び基礎形状	6-11
図 6.2.2	リビエラ3交差点の橋脚及び基礎形状	6-12
図 6.2.3	パルメリー交差点の橋脚及び基礎形状	6-13
図 6.3.1	カプノール横断歩道橋側面図	6-14
図 6.3.2	カプノール横断歩道橋断面図	6-14
図 6.3.3	リビエラ-パルメリー横断歩道橋側面図	6-15
図 6.3.4	リビエラ-パルメリー横断歩道橋断面図	6-15
図 6.3.5	カプノール横断歩道橋の歩行者動線	6-16
図 6.3.6	リビエラ-パルメリー横断歩道橋の歩行者動線	6-16

図 6.3.7	横断歩道橋の床板構造	6-17
図 6.3.8	横断歩道橋の支点条件	6-17
図 6.3.9	横断歩道橋－エレベーター建屋イメージ図	6-19
図 6.3.10	横断歩道橋－全体イメージ図	6-19
図 6.3.11	横断歩道橋－エレベーターアクセス路イメージ図	6-20
図 7.1.1	警察学校前交差点 現況排水系統	7-1
図 7.1.2	警察学校前交差点 流末水路断面図	7-2
図 7.1.3	リビエラ3 交差点 現況排水系統	7-3
図 7.1.4	パルメリー交差点 現況排水施設状況	7-3
図 7.2.1	DACAD と SODEXAM における降雨継続時間と降雨強度の関係	7-5
図 7.2.2	短時間から長時間の降雨継続時間を考慮した降雨強度式と IDF 曲線	7-6
図 7.3.1	警察学校前交差点流域図 (1)	7-8
図 7.3.2	警察学校前交差点流域図 (2)	7-9
図 7.3.3	リビエラ3、パルメリー交差点流域図 (1)	7-10
図 7.3.4	リビエラ3、パルメリー交差点流域図 (2)	7-11
図 7.3.5	リビエラ3、パルメリー交差点流域図 (3)	7-11
図 7.3.6	リビエラ3、パルメリー交差点流域図 (4)	7-12
図 7.3.7	警察学校前横断ボックスカルバート (1)	7-16
図 7.3.8	警察学校前横断ボックスカルバート (2)	7-17
図 7.3.9	リビエラ3、パルメリー横断ボックスカルバート (1)	7-19
図 7.3.10	リビエラ3、パルメリー横断ボックスカルバート (2)	7-19
図 7.3.11	リビエラ3、パルメリー横断ボックスカルバート (3)	7-20
図 8.1.1	電力供給工事分担図	8-3
図 8.2.1	交通管理システム管理組織体制図	8-5
図 8.2.2	交通信号処理交差点位置図	8-5
図 8.2.3	現況信号設置状況 (警察学校前交差点)	8-6
図 8.2.4	現況信号設置状況 (CAP NORD 前交差点)	8-7
図 8.2.5	現況信号設置状況 (リビエラ3 交差点)	8-7
図 8.2.6	現況信号設置状況 (パルメリー交差点)	8-8
図 8.2.7	現況監視カメラ設置箇所位置図	8-9
図 8.2.8	交通信号設置計画図／警察学校前交差点	8-10
図 8.2.9	交通信号設置計画図／リビエラ3 交差点	8-10
図 8.2.10	交通信号設置計画図／パルメリー交差点	8-11
図 8.2.11	交通信号機器	8-11
図 8.2.12	タイプ別車両用信号機	8-12
図 8.2.13	歩行者用信号機器	8-12
図 8.2.14	信号機設置タイプ	8-13
図 8.2.15	信号制御ボックス	8-14
図 8.3.1	標識配置平面図 (警察学校前交差点 規制警戒標識 1)	8-16
図 8.3.2	標識配置平面図 (警察学校前交差点 規制警戒標識 2)	8-16

図 8.3.3	標識配置平面図（警察学校前交差点 案内標識）	8-17
図 8.3.4	標識配置平面図（リビエラ3、パルメリー交差点 規制警戒標識1）	8-17
図 8.3.5	標識配置平面図（リビエラ3、パルメリー交差点 規制警戒標識2）	8-18
図 8.3.6	標識配置平面図（リビエラ3、パルメリー交差点 規制警戒標識3）	8-18
図 8.3.7	標識配置平面図（リビエラ3、パルメリー交差点 案内標識1）	8-19
図 8.3.8	標識配置平面図（リビエラ3、パルメリー交差点 案内標識2）	8-19
図 8.3.9	規制・警戒標識 構造寸法図	8-20
図 8.3.10	案内標識 構造寸法図	8-21
図 9.2.1	ユーティリティー移設概要図	9-2
図 9.2.2	ユーティリティー移設概要図（擁壁部基本案）	9-3
図 9.2.3	ユーティリティー移設概要図（擁壁部代替案）	9-3
図 9.2.4	電力の架空線移設概要図	9-4
図 9.2.5	ユーティリティー移設平面図（案）・警察学校前（1/2）	9-5
図 9.2.6	ユーティリティー移設平面図（案）・警察学校前（2/2）	9-6
図 9.2.7	ユーティリティー移設横断図（案）・警察学校前（1/2）	9-7
図 9.2.8	ユーティリティー移設横断図（案）・警察学校前（2/2）	9-8
図 9.2.9	ユーティリティー移設平面図（案）・リビエラ3～パルメリー（1/3）	9-9
図 9.2.10	ユーティリティー移設平面図（案）・リビエラ3～パルメリー（2/3）	9-10
図 9.2.11	ユーティリティー移設平面図（案）・リビエラ3～パルメリー（3/3）	9-11
図 9.2.12	ユーティリティー移設横断図（案）・リビエラ3～パルメリー（1/3）	9-12
図 9.2.13	ユーティリティー移設横断図（案）・リビエラ3～パルメリー（2/3）	9-13
図 9.2.14	ユーティリティー移設横断図（案）・リビエラ3～パルメリー（3/3）	9-14
図 9.4.1	全体工事工程表	9-24
図 9.4.2	警察学校前交差点工事工程表	9-25
図 9.4.3	リビエラ3交差点工事工程表	9-26
図 9.4.4	パルメリー交差点工事工程表	9-27
図 11.1.1	環境影響評価手続きの流れ	11-3
図 11.1.2	環境影響評価の承認スケジュール（2018年12月7日時点）	11-4
図 11.1.3	環境管理及びモニタリング実施機関（案）	11-12
図 11.2.1	被影響用地と影響資産（警察学校前）	11-20
図 11.2.2	被影響用地と影響資産（リビエラ3）	11-20
図 11.2.3	被影響用地と影響資産（パルメリー）	11-21
図 11.2.4	既存駐車場と一時移転先	11-22
図 11.2.5	女性からみた既存道路の問題	11-29
図 11.2.6	女性が本事業に期待する効果	11-29
図 12.2.1	点検・維持管理の手順	12-5
図 12.2.2	現地状況写事例	12-6
図 12.2.3	部材番号の設定事例	12-7
図 12.2.4	損傷図・損傷写真の記録事例	12-8
図 12.2.5	部材の名称	12-12

図 12.2.6	鋼部材の損傷と判定区分の例（判定区分Ⅱ）	12-13
図 12.2.7	鋼部材の損傷と判定区分の例（判定区分Ⅲ）	12-14
図 12.2.8	鋼部材の損傷と判定区分の例（判定区分Ⅳ）	12-14
図 12.2.9	鋼部材の損傷と判定区分の例（詳細調査を有する損傷）	12-15
図 12.2.10	点検方法の選定フロー	12-16
図 12.2.11	徒歩による橋面の点検イメージ	12-16
図 12.2.12	高所作業車による点検イメージ	12-17
図 12.2.13	箱桁内部の点検イメージ	12-17
図 12.2.14	簡易足場による点検イメージ	12-18
図 12.2.15	点検要領図（案）リビエラ3 交差点高架橋	12-19
図 12.2.16	点検要領図（案）カプノール横断歩道橋	12-20
図 12.2.17	磁粉探傷試験	12-22
図 12.2.18	浸透探傷試験	12-22
図 12.2.19	超音波探傷試験	12-23
図 12.2.20	塗膜の膜圧調査	12-23
図 12.2.21	点検時の主な装備品	12-24
図 12.2.22	打音やたたき落としの主な道具の例	12-25
図 12.2.23	計測機器の例	12-25
図 13.2.1	事業実施スケジュール	13-2

略語リスト

AGEROUTE	: Agence de Gestion des Routes (道路管理公社)
ANDE	: Agence Nationale de l'Environnement (国家環境庁)
ARP	: Aménagement des Routes Principales, 1994 (幹線道路整備指針)
CBR	: California Bearing Ratio (路床土支持力比)
CI-ENERGIES	: Société des Énergies de Côte d'Ivoire (コートジボワール・エネルギー公社)
COI	: Corridor of Impact (工事影響範囲)
CSC	: Construction Supervision Consultant (施工監理コンサルタント)
DITT	: Direction de l'Informatique et des Traces Technologiques (情報追跡システム局)
EC	: Environmental Consultant (環境コンサルタント)
EMP	: Environmental Management Plan (環境管理計画)
EMoP	: Environmental Monitoring Plan (環境モニタリング計画)
EIA	: Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
ESIA	: Environmental and Social Impact Assessment (環境社会影響評価)
FCFA	: Franc de la Communauté Financière Africaine (フランス語圏アフリカ諸国で使用されている共通通貨の単位 : 1 ユーロ=655.957FCFA)
NF	: Norme Francaise (フランス規格)
HIV	: Human Immunodeficiency Virus (ヒト免疫不全ウイルス)
ICTAVRU	: Instructions sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Voies Rapides Urbaines, 2009 (都市高速道路整備技術条件指針)
IDF	: Intensity Duration Frequency (確率年あたりの降雨強度、継続時間)
IFC	: International Finance Corporation (国際金融公社)
JICA	: Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
JICA GL	: Japan International Cooperation Agency Guidelines for environmental and social considerations (国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン)
JPY	: Japanese Yen (日本円)
LBTP	: Laboratoire du bâtiment et des Travaux Publics (建物公共事業研究所)
LED	: Light Emitting Diode (発光ダイオード)
lux	: Illuminance level (照度の単位)
ONEP	: Office National de l'Eau Potable (水道庁)
PCC	: Project Construction Company (工事請負業者)
PMC	: Project Management Consultant (プロジェクト監理コンサルタント)
PCU	: Passenger Car Unit (乗用車換算係数)
PF	: platform (プラットフォーム)
PIA	: Project Implementation Agency (事業実施機関)
PVC	: Polyvinyl Chloride (ポリ塩化ビニル)
RAP	: Resettlement Action Plan (住民移転計画)
SETRA	: Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (フランス道路技術研究所)

SODECI	: Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire (コートジボワール水道公社)
SODEXAM	: Société d'Exploitation et de Développement Aéronautique, Aéroportuaire et Météorologique (航空気象管理開発公社)
TMJA	: Trafic Moyen Journalier Annuel (年間日平均交通量)
UEMOA	: Union économique et monétaire ouest-africaine (西アフリカ経済通貨同盟)
UNDP	: United Nations Development Programme (国連開発計画)
V	: Volt (ボルト (電圧) の単位)
VA	: Volt Ampere, Apearant power (ボルト-アンペア (皮相電力) の単位)
WB OP	: World Bank Operations Manual (世界銀行業務マニュアル)
XOF	: CFA Franc (西アフリカ経済通貨同盟 (UEMOA) の域内共通通貨)

アビジャン3交差点建設事業詳細設計調査【有償勘定技術支援】

ファイナル・レポート

要 約

1. はじめに

1.1 調査の背景

コートジボワール国（以下、「コ」国）の道路インフラは、1970年以降、旺盛な直接投資を背景に整備が進んだが、その後の混乱を受け新規の道路建設や維持管理は停滞した。その間にも進んだ急速な都市化や危機後の高度経済成長の中、大アビジャン圏全体で交通量がその容量を上回り、随所で慢性的に渋滞が発生している。このため、「コ」国の「国家開発計画（2016年～2020年）」では、持続的な都市開発のための交通整備、質の高いインフラ整備が重点課題の一つに位置付けられている。

係る背景の下、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA : Japan International Cooperation Agency）の協力により 2013年～2015年に開発計画調査型技術協力「大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト」が実施された。同協力を通じて作成された「大アビジャン圏都市整備計画」は、2016年3月の「コ」国政府による閣議承認を経て、「コ」国の大アビジャン圏都市開発にかかる基本計画として位置付けられている。同計画では、計118件の事業を提案し、そのうち51件を優先事業に位置付けている。「コ」国政府は、上記51件の事業のうち、アビジャン中心部とアビジャン市内の居住地リビエラ地区を結ぶ道路として混雑の激しいフランソワ・ミッテラン通り（是以下、ミッテラン通り）上の交差点の改良を、緊急に進めるべき事業に位置付けている。

以上を踏まえ、JICAと「コ」国政府は、大アビジャン圏を横断するミッテラン通り上の3つの交差点を改良する「アビジャン3交差点建設事業（以下、本事業）」がアビジャン市内の交通改善に必要な不可欠な事業との共通認識に達した。2017年4月7日に「アビジャン3交差点建設事業準備調査（以下、F/S）」の内容を協議議事録に取りまとめて合意し、同年8月下旬から本事業を有償資金協力事業として実施するための審査に必要なF/Sを実施した。また、同年12月には「コ」国政府が日本政府に対して本事業の実施、及び本邦技術活用条件（以下、STEP : Special Terms for Economic Partnership）の適用を正式に要請した。

なお「コ」国政府からは、2022年5月末までの本事業の完成の要望が示されており、その実現にはF/Sの終了を待たずに「アビジャン3交差点建設事業詳細設計調査（以下、D/D）」を開始する必要があることから、我が国外務省はJICAに対して本事業の供与方針決定前のD/D先行実施を要請した。今回の業務（以下、本業務）はこの要請を受けて、本事業のD/Dを実施するものである。

1.2 調査の目的

「コ」国において実施が計画されている本事業の対象となるフライオーバーの建設、側道及び交差点の改良について、詳細な施工計画の提案並びに適切な工事契約のパッケージを検討し、成果品としてD/Dならびに入札図書（案）を作成することを目的としている。

2. F/Sのレビュー

2.1 事業内容のレビュー

2017年8月18日から2018年9月15日の履行期限でF/Sが実施された。本D/Dで道路管理局（以下、AGEROUTE：Agence de Gestion des Routes）と協議を行った結果、F/Sで決定された事業概要（表2.1）を踏襲してD/Dを実施する方針に至った。

但し、リビエラ3交差点に埋設されている既存ボックスカルバートについては、施工の容易性（交差点西側）と排水能力向上（交差点東側）の観点から2基ともに置換することとした。

表 2.1 D/Dにおける事業概要の変更事項

パッケージ	対象名	F/Sにおける決定事項	D/Dにおける変更事項
1	警察学校前 交差点	- 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=170m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 既存ボックスカルバート延伸（1基）	- 無し
		- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し
	リビエラ3 交差点	- 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=221m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 歩道橋設置（カプノール ^(*1) 付近）	- 無し
		- 既存ボックスカルバート延伸（2基）	- 既存ボックスカルバート置換（2基）
	パルメリー 交差点	- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し
		- 6径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=266m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 歩道橋設置（リビエラ3～パルメリー交差点間）	- 無し
		- 駐車場（北側30台、南側15台）	- 無し
		- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し

(*1)リビエラ3交差点の西側に存在するスーパーマーケット。

出典：JICA 調査団

2.2 交差点交通容量のレビュー

各交差点の交通容量レビュー結果を以下に示す。

- 警察学校前交差点

交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (100 - 9) \div 100 = 1,638$$

交差点の予備容量は 24% となり、交差点容量は満足する。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,638 - 1,238) \div 1,638 = 0.24 > 0.1$$

- リビエラ3 交差点

交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (100 - 12) \div 100 = 1,584$$

交差点の予備容量は 10% となり、交差点容量は満足する。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,584 - 1,417) \div 1,584 = 0.10 > 0.1$$

- パルメリー交差点

交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (120 - 12) \div 120 = 1,620$$

交差点の予備容量は 10% 未満となり、交差点容量は満足しない。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,620 - 1,814) \div 1,620 = -0.12 < 0.1$$

2.3 橋長及び支間割のレビュー

D/D で決定した交差点計画結果に基づき、F/S で決定された橋長及び支間割をレビューした結果、変更の必要がないと判断された。各交差点における橋長及び支間割を表 2.2 に示す。

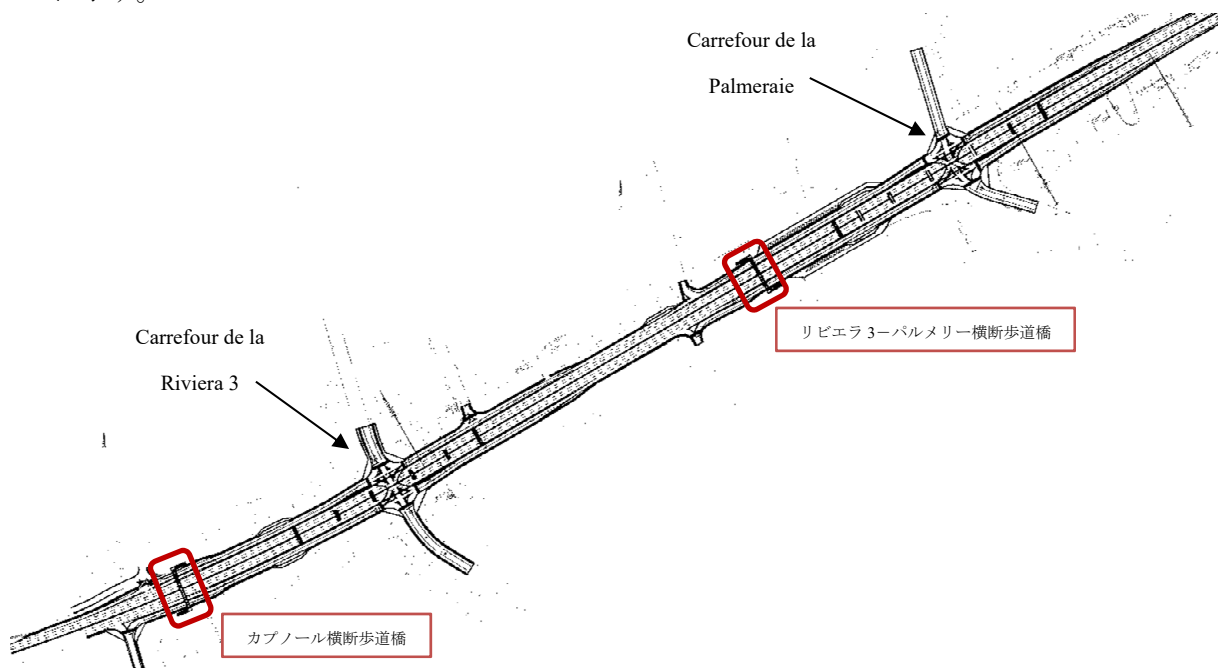
表 2.2 橋長及び支間割

交差点名	橋長及び支間割
警察学校前	30m + 30m + 40m + 40m + 30m = 170 m
リビエラ3	30m + 45m + 51m + 45m + 40m = 211 m
パルメリー	30m + 40m + 50m + 56m + 50m + 40m = 266 m

出典：JICA 調査団

2.4 横断歩道橋設計のレビュー

F/S で提案された横断歩道橋位置については、D/D で決定された道路計画に基づいて詳細な位置を決定するものとする。本事業により影響を受けるユーティリティーは、原則として工事影響範囲（以下、COI : Corridor of Impact）内の民地側に移設される。したがって、横断歩道橋の取付け位置をユーティリティーの内側に設置する必要があり、カプノール横断歩道橋とリビエラ 3-パルメリー横断歩道橋の橋長が 46.1m、及び 41m になった。D/D で決定された横断歩道橋位置を図 2.1 に示す。



出典：JICA 調査団

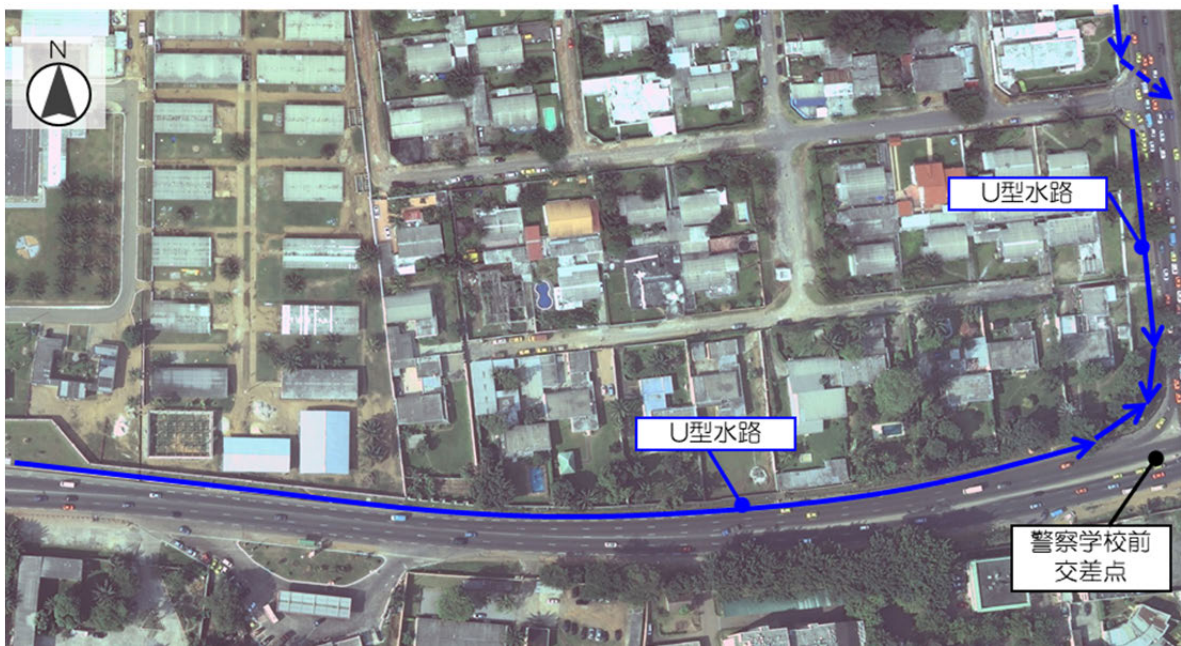
図 2.1 横断歩道橋位置図

3. 事業対象箇所の状況

3.1 既存排水システム

3.1.1 警察学校前交差点

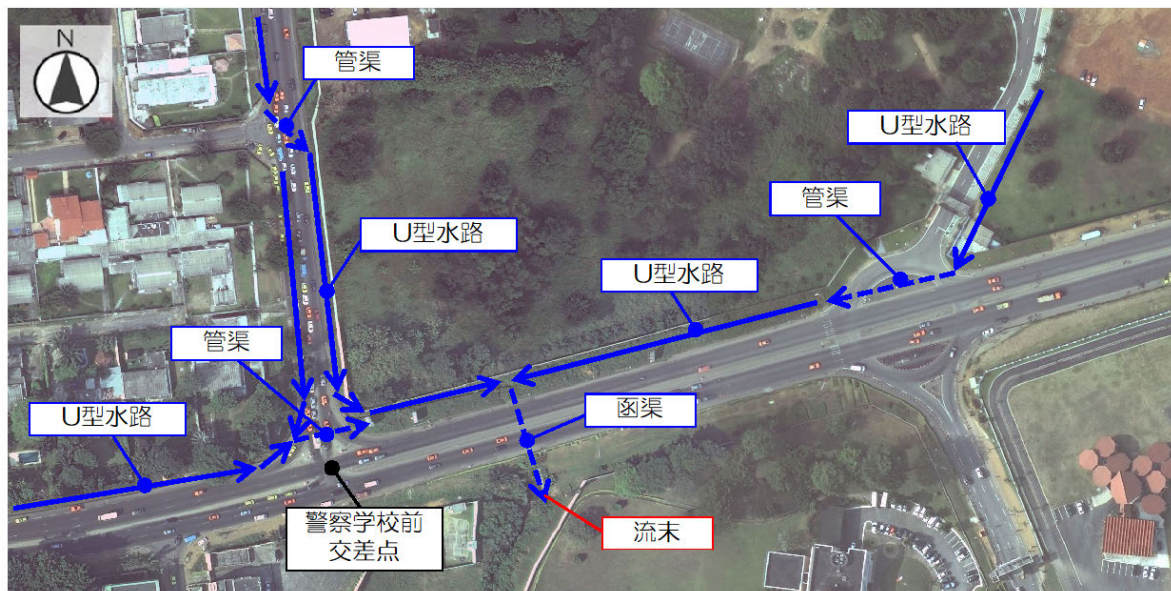
警察学校前交差点の現況排水施設の状況を図 3.1、図 3.2 に示す。交差点の西側はミッテラン通りの北側に U 型水路が敷設され、隣接地の水を集水している。この U 型水路は管渠によって、交差点を横断した後、警察学校交差点の北側からの水路と合流し、交差点の東側の U 型水路に接続する。



出典：JICA 調査団

図 3.1 警察学校前交差点 現況排水施設状況 1

また、交差点の東側は西側と同様にミッテラン通りの北側に U 型水路が敷設され、隣接地の水を集水している。交差点北東側に集水された水は、函渠によってミッテラン通りを横断し、流末へと排水される。



出典：JICA 調査団

図 3.2 警察学校前交差点 現況排水施設状況 2

3.1.2 リビエラ3 交差点～パルメリー交差点

リビエラ3 交差点の現況排水施設の状況を図 3.3 に示す。リビエラ3 交差点付近はミッテラン通りの南北にそれぞれ U 型水路が設置されている。北側の U 型水路を通る排水はリビエラ3 交差

点に向かい、交差点の東西に敷設されている横断函渠に接続する。その後南側の U 型水路と接続し、リビエラ 3 交差点南側道路に隣接する大型の U 型水路を流末とする。流末となる大型の U 型水路を図 3.4 に示す。図 3.4 に示す通り、流末となる水路は、大きな断面が確保されているが、勾配が非常に緩く、またゴミ等が散乱している。



出典：JICA 調査団

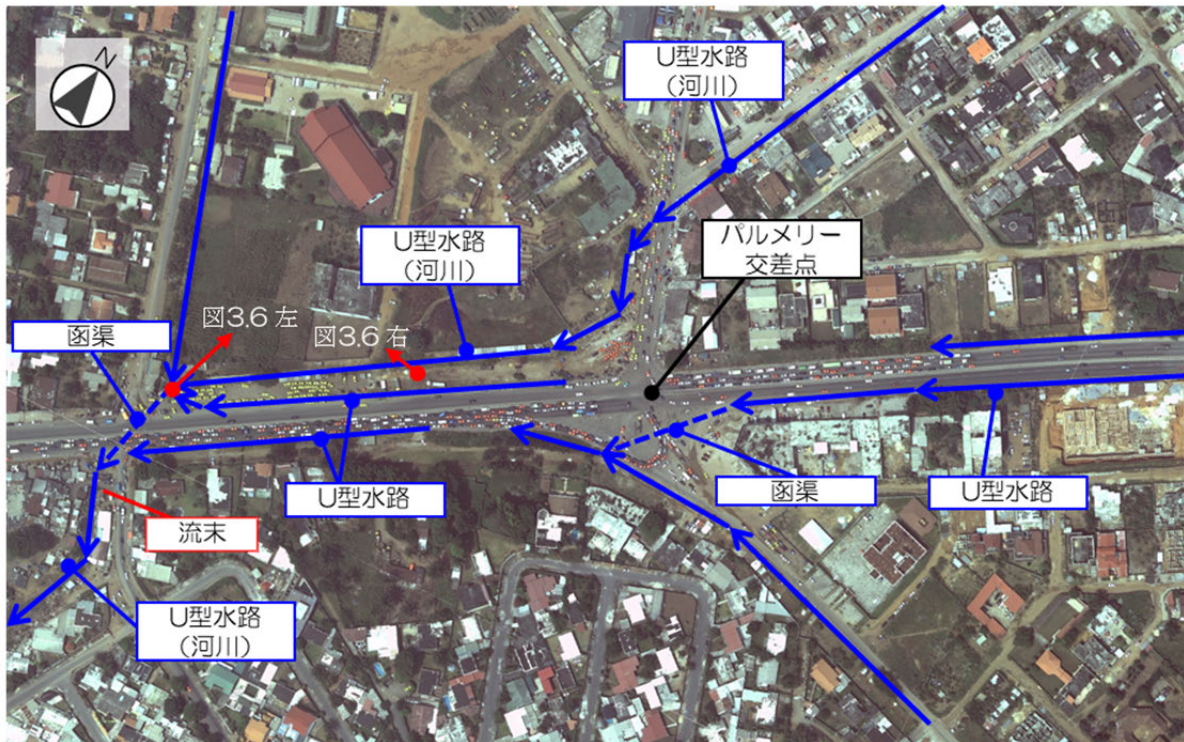
図 3.3 リビエラ 3 交差点 現況排水施設状況



出典：JICA 調査団

図 3.4 リビエラ 3 交差点南側 大型の U 型水路(北西から南東方向)

パルメリー交差点の現況排水施設の状況を図 3.5 に示す。パルメリー交差点付近もリビエラ 3 交差点と同様にミッテラン通りの南北にそれぞれ排水施設が設置されている。加えてパルメリー交差点の西側はミッテラン通りの北側に並行して U 型水路（河川）がはしっており、パルメリー交差点の西の交差点で道路を横断し南方向に接続されている。ただし、パルメリー交差点付近は集水桝に土が溜まり地下に埋設されている排水施設の位置が確認できない。しかしながら地形状況等から判断すると、全ての水が西隣の交差点で横断する河川に集水されていると判断される。並行する河川の様子を図 3.6 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3.5 パルメリー交差点 現況排水施設状況



出典：JICA 調査団

図 3.6 ミッテラン通りに並行する U 型水路（河川）

3.2 既存ユーティリティー

本事業影響範囲内に整備されているユーティリティーについては、表 3.1 に示すとおりライフラインと交通・安全管理に分類される。

表 3.1 ユーティリティー分類

ライフライン	交通・安全管理
電力	道路照明
上水道	交通信号
下水道	保護（監視）カメラ
雨水管	
情報通信	

出典：JICA 調査団

ガス管については、F/S で確認されたとおり、本事業の影響範囲内に埋設されていないことが再確認された。

本事業で移設が必要になるユーティリティーの管理者を表 3.2 に示す。

表 3.2 ユーティリティー管理者

分類	管理者
電力	CI-ENERGIES / CIE
上水道	ONEP / SODECI
下水道	ONAD / SODECI
雨水管	ONAD / SODECI
情報通信	ORANGE / CITELCOM / MTN / MOOV / ANSUT
道路照明	AGERROUTE
交通信号	AGERROUTE
保護（監視）カメラ	内務省/DITT（情報追跡システム局）

出典：JICA 調査団

既存ユーティリティーの整備状況を表 3.3 に示す。基本的に地下埋設により整備されているが、追加整備・民地側への引き込み対応などにより、部分的に架空線にて整備されている。

表 3.3 既存ユーティリティー整備方式

地下埋設	架空線	地上設置
電力	電力（警察前学校には無し）	道路照明
上水道	情報通信	交通信号
下水道		保護（監視）カメラ
雨水管		
情報通信		

出典：JICA 調査団

既存ユーティリティーの整備概要を表 3.4 に示す。各箇所によって若干の相違はあるものの、概ね記載した状況である。

表 3.4 既存ユーティリティの整備概要

分類	整備状況
電力	銅線にて、埋設深さは0.5m～1.0m程度 或いは、架空線
上水道	Φ800管にて、埋設深さは0.5m～1.0m程度
下水道	Φ500-Φ600管にて、埋設深さは0.5m～1.0m程度
情報通信	銅線+PVC管にて、埋設深さは0.5m～1.0m程度 或いは、架空線
保護（監視）カメラ	監視カメラは地上にポールにて設置されており、通信ケーブル・電力ケーブルが地下埋設により整備されている。

出典：JICA 調査団

本事業による移設の必要性について、表 3.5 に分類ごとに整理する。雨水管、道路照明及び交通信号については、本事業で整備するため移設は不要となる。

表 3.5 移設計画の必要性

分類	移設計画の要否
電力	必要（但し、道路照明用に引き込みしている配線については本事業にて実施するため、移設は不要。）
上水道	必要
下水道	必要
雨水管	不要（本事業により新規整備）
情報通信	必要
道路照明	不要（本事業により新規整備）
交通信号	不要（本事業により新規整備）
保護（監視）カメラ	必要

出典：JICA 調査団

4. 設計条件

4.1 道路設計条件

道路設計においては、現在供用されている路線と同様に「コ」国で使用されている以下のフランス基準に準拠し道路幾何構造基準の設定を行う。

- Instructions sur les Conditions Techniques d' Aménagement des Voies Rapides Urbaines/ 2009（以下、ICTAVRU）
- Aménagement des Routes Principales/ 1994（以下、ARP）

なお、ARP は技術基準であるため、原則として ICTAVRU を適用し、記載がない項目については ARP の値を採用する。表 4.1～表 4.3 に本調査において AGEROUTE と合意した幾何構造基準と各交差点における採用値を記載する。

表 4.1 幾何構造基準と「警察学校前交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	1000
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R [√] (0.4) or 133	ARP	-	緩和曲線なし
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1514
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	800
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

表 4.2 幾何構造基準と「リビエラ3交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	2500
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R [√] (0.4) or 133	ARP	-	
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1500
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	1507
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

表 4.3 幾何構造基準と「パルメリー交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	35000
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R ^{√(0.4)} or 133	ARP	-	
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1522
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	816
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

4.2 舗装設計条件

舗装設計においては、現在供用されている路線と同様に「コ」国で使用されている以下の基準に準拠し計画を行う。

- Guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les pays tropicaux/ CEBTP
- Le Guide pour le renforcement des chaussées/ LBTP 1980
- Le catalogue de structures types de chaussées neuves/ LBTP 1980
- Le catalogue des structures types de chaussées neuves/ SETRA 1998
- Traversées d'agglomération - Matériaux d'aménagement sur chaussées/ CETUR,SETRA 1990

4.3 構造物設計条件

構造物の設計に用いる法令及び基準は以下のとおり。

- 構造物とその荷重に対して用いられるプログラム及びオプションは、ユーロコード 0 及び 1 とする（本編一表 4.3.1 参照）。
- 上部工（鋼桁桁合成床版橋）は、日本の基準に準拠し設計する（本編一表 4.3.2 参照）。
- 下部工および基礎工は、ユーロコード 2 及び 7 に準拠し設計する（本編一表 4.3.3 及び表 4.3.4 参照）。
- 横断歩道橋の上部工（鋼桁）設計は、ユーロコード 3、4 及びフランス道路技術研究所（以下、SETRA：Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements）の橋梁に係るガイドブックに準拠し設計する（本編一表 4.3.5 参照）。
- 構造物の設備はこれに対応するフランス基準により設計を行う（本編一表 4.3.6 参照）。

- 適用可能な SETRA 技術ガイドブックも適用する。

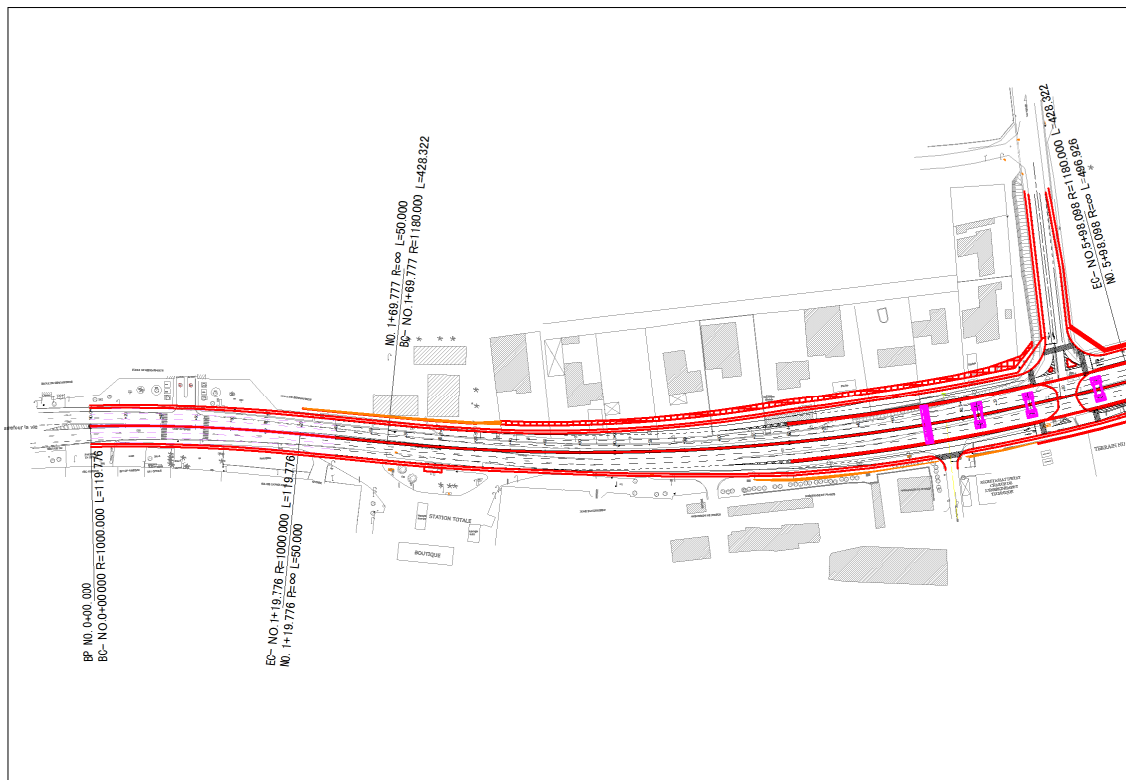
5. 道路詳細設計

5.1 平面、縦断設計

5.1.1 警察学校前交差点

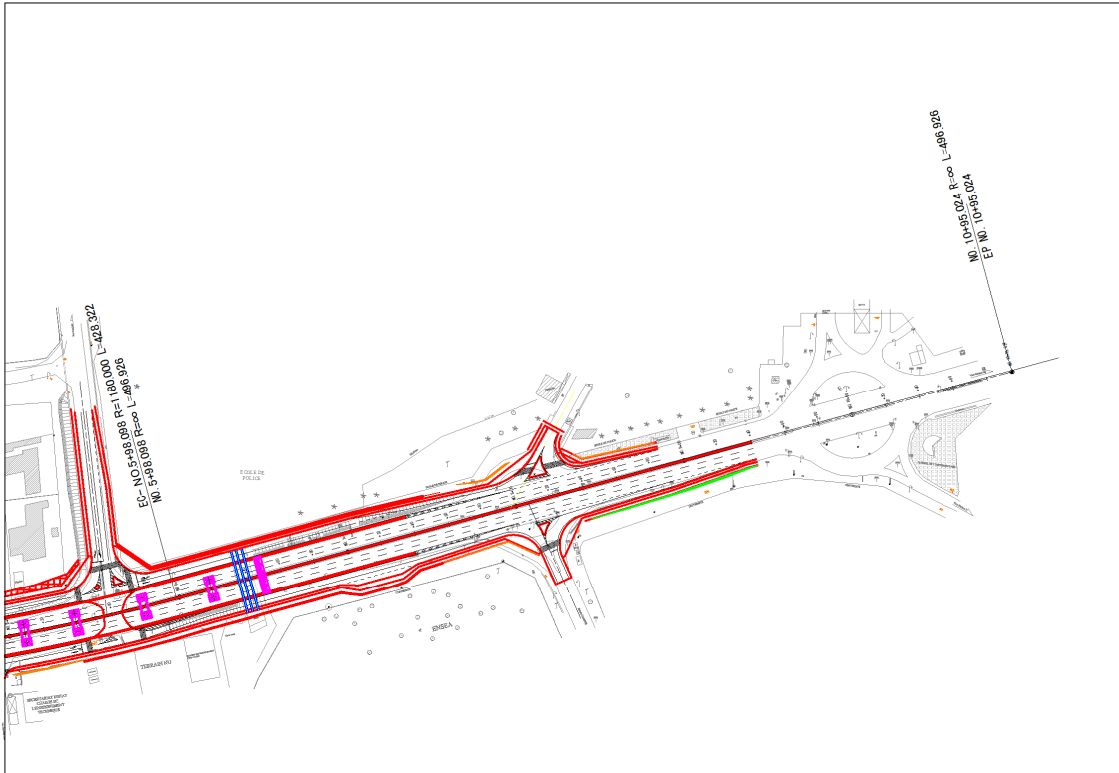
(1) 平面線形

警察学校前交差点は F/S 時と比較して地下ユーティリティーが新たに埋設されるなどにより多少の地形改変が行われていた。そのため F/S 時から平面線形を変更した。なお、平面線形は既存道路中心線に可能な限り整合させるとともに、公共施設への干渉を可能な限り避けるものとした。警察学校前交差点の平面図を図 5.1、図 5.2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.1 警察学校前交差点 平面図(1)

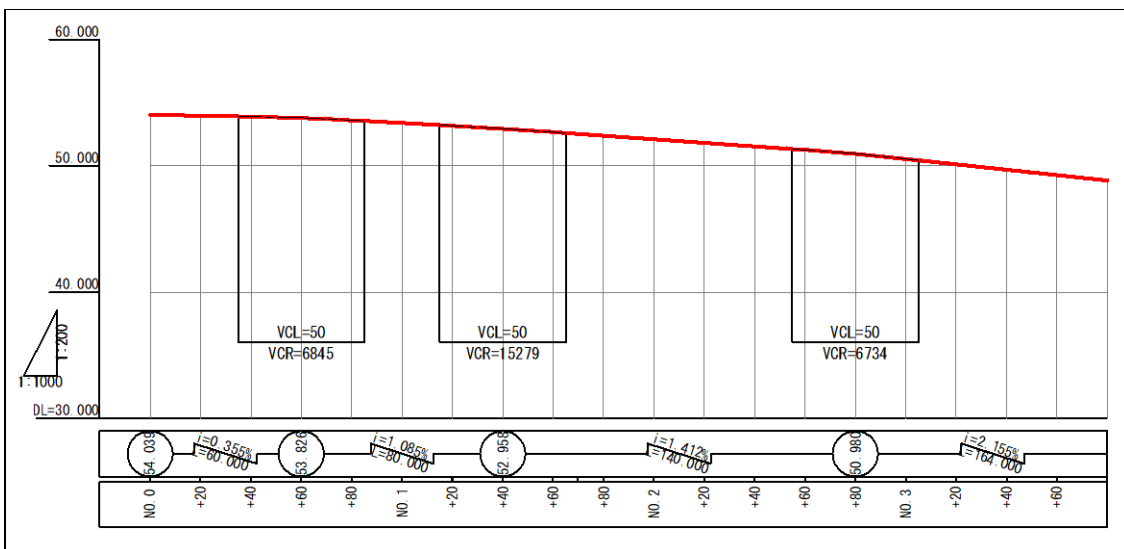


出典：JICA 調査団

図 5.2 警察学校前交差点 平面図(2)

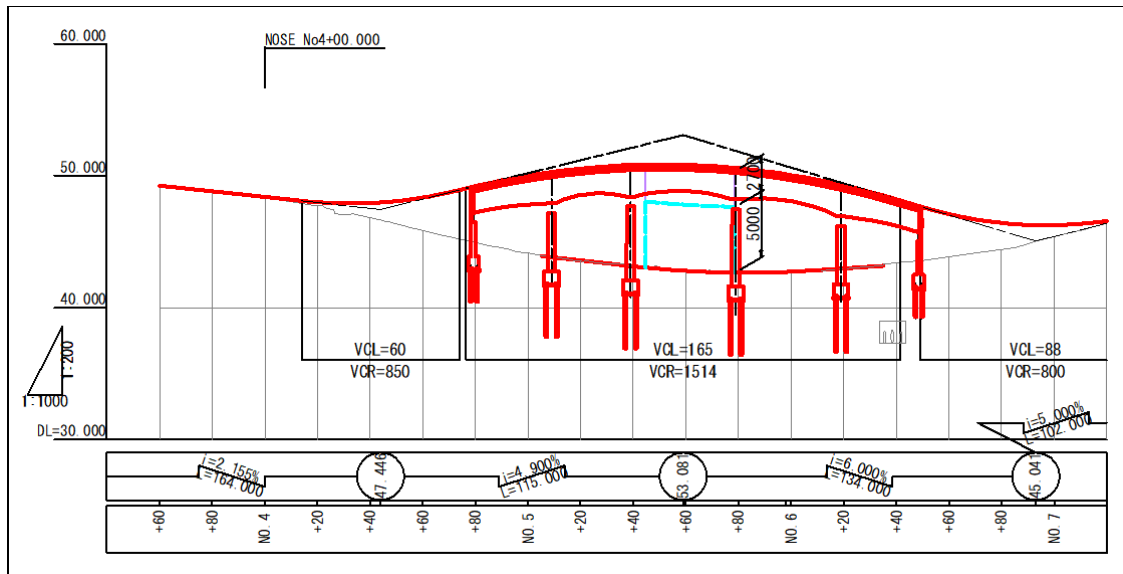
(2) 縦断線形

前述した平面線形の変更に伴い、縦断線形も F/S 時から変更を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=2.7\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。ただし、交差点西側区間は縦断緩和曲線がコントロールとなるため、跨道橋部の縦断勾配を 4.9% とする。警察学校前の縦断図を図 5.3～図 5.5 に示す。



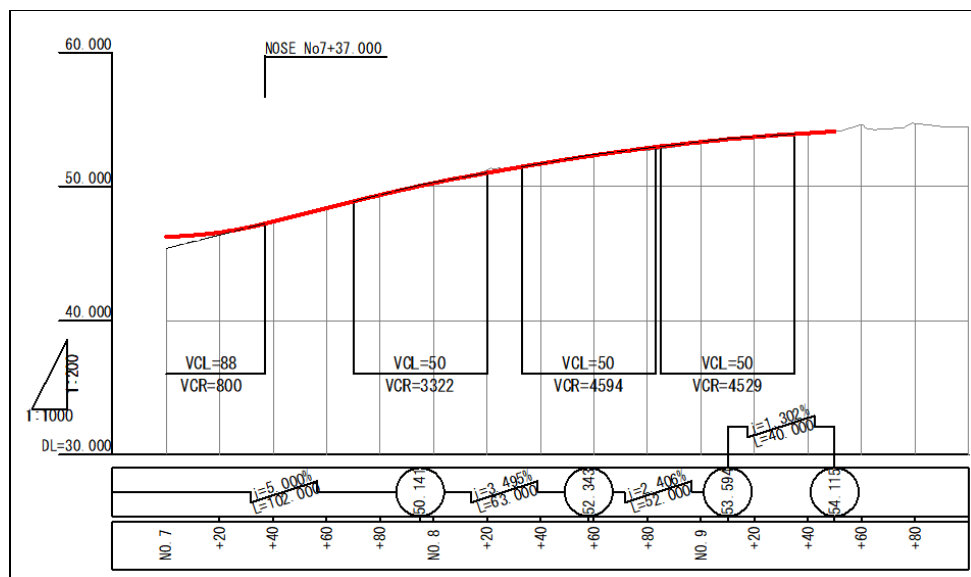
出典：JICA 調査団

図 5.3 警察学校前交差点 縦断図(1)



出典：JICA 調査団

図 5.4 警察学校前交差点 縦断図(2)



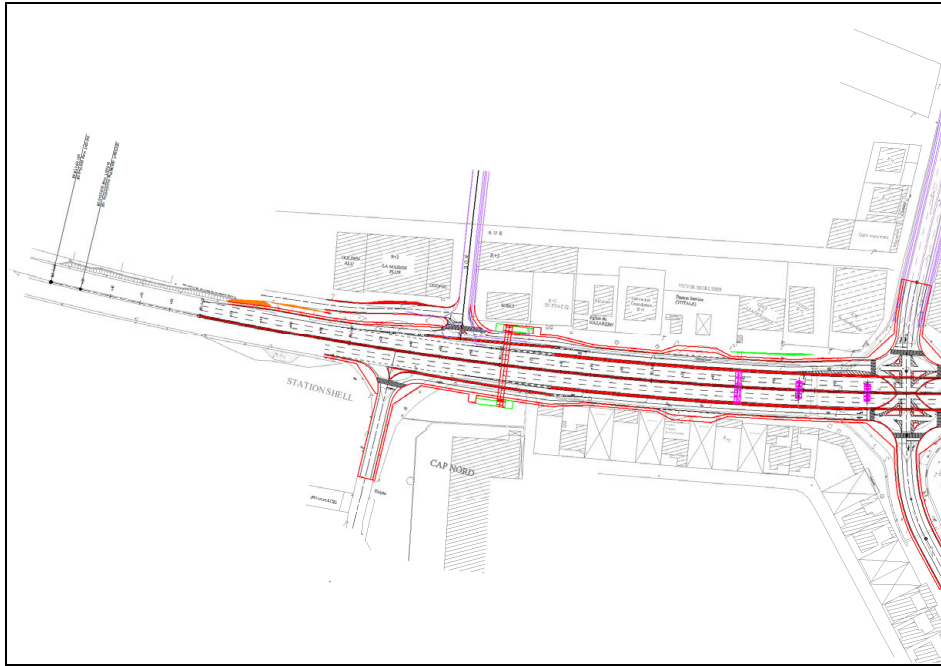
出典：JICA 調査団

図 5.5 警察学校前交差点 縦断図(3)

5.1.2 リビエラ3交差点

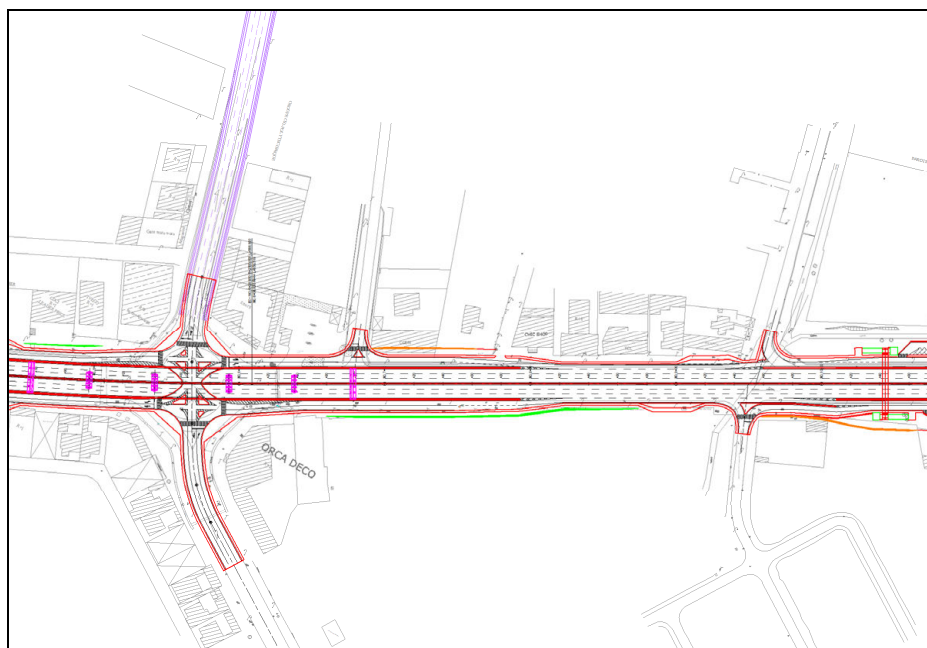
(1) 平面線形

リビエラ3交差点はF/S時と比較して歩道橋の位置、水路横の表面処理、乗入れ部の変更を行った。交差点部については信号の設置位置を考慮し、隅切り形状の変更を行った。図5.6、図5.7にリビエラ3交差点付近平面図を記載する。



出典：JICA 調査団

図 5.6 リビエラ3交差点 平面図(1)

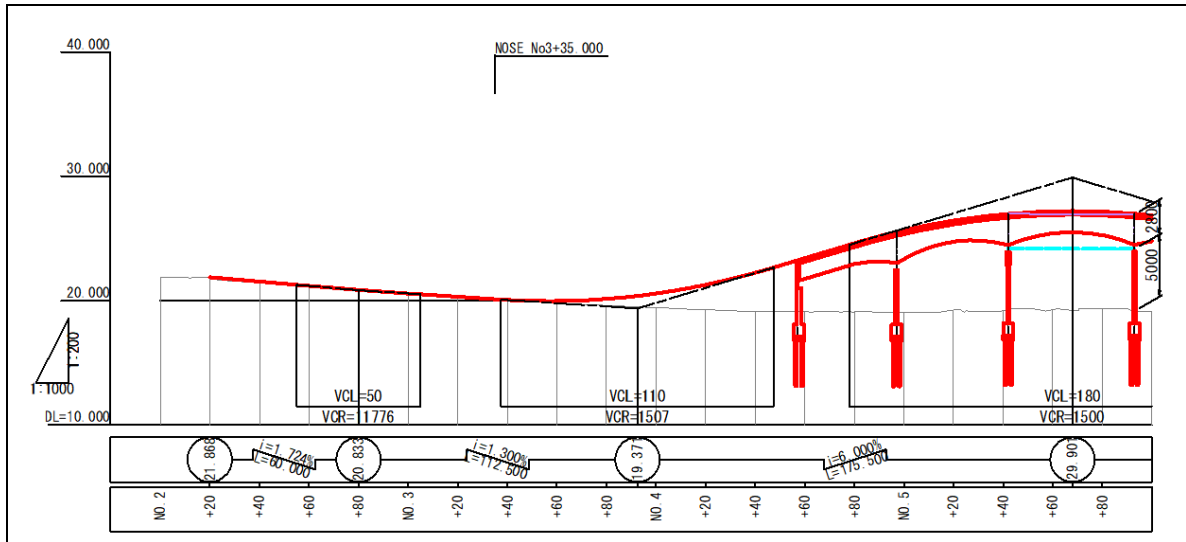


出典：JICA 調査団

図 5.7 リビエラ3交差点 平面図(2)

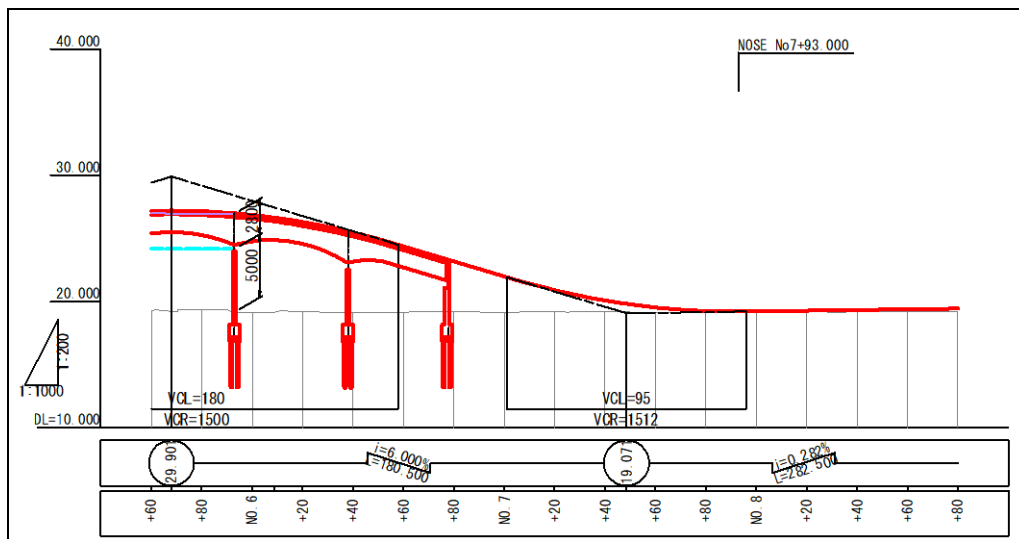
(2) 縦断線形

リビエラ3 交差点付近については、橋梁桁厚の概略計算結果に基づき建築限界の確認を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=2.8\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。図 5.8、図 5.9 にリビエラ3 交差点の縦断図を添付する。



出典：JICA 調査団

図 5.8 リビエラ3 交差点 縦断図(1)



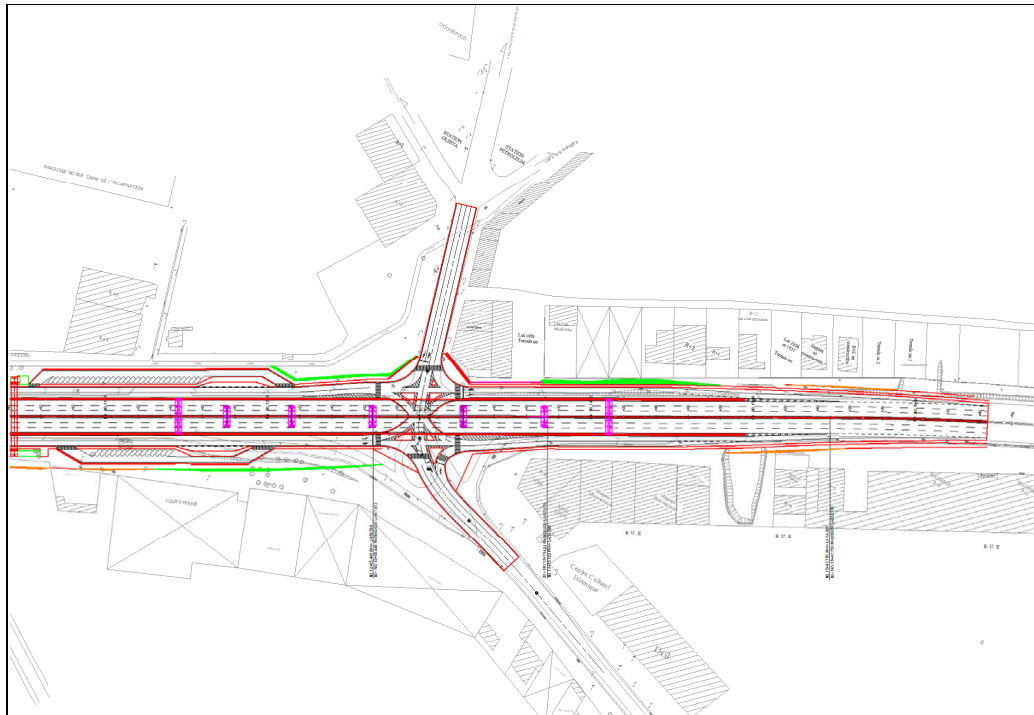
出典：JICA 調査団

図 5.9 リビエラ3 交差点 縦断図(2)

5.1.3 パルメリー交差点

(1) 平面線形

パルメリー交差点は F/S 時と比較して水路横の表面処理、乗入れ部の変更を行った。交差点部については信号の設置位置を考慮し、南側の右折を導流路形状にする等の隅切り形状の変更を行った。図 5.10 にパルメリー交差点付近平面図を記載する。

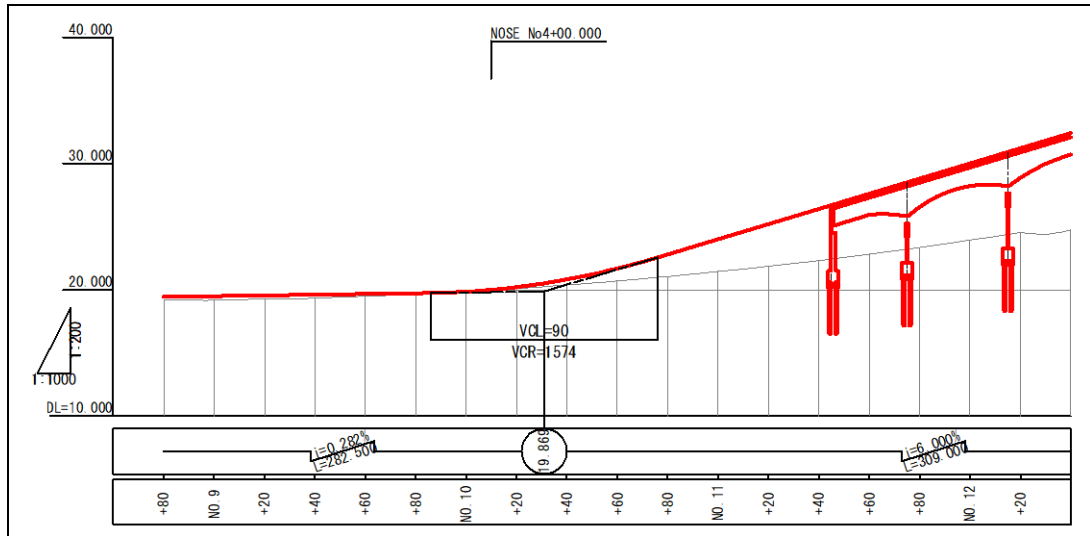


出典：JICA 調査団

図 5.10 パルメリー交差点 平面図

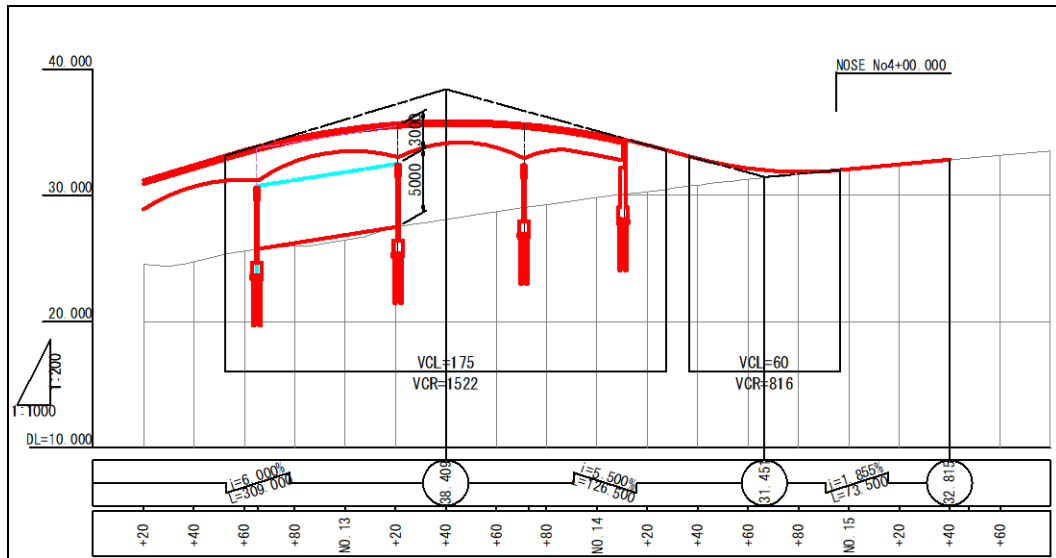
(2) 縦断線形

パルメリー交差点付近については、橋梁桁厚の概略計算結果に基づき建築限界の確認を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=3.0\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。ただし、交差点西側区間は縦断緩和曲線がコントロールとなるため、跨道橋部の縦断勾配を 5.5% とする。図 5.11、図 5.12 にパルメリー交差点の縦断図を添付する。



出典：JICA 調査団

図 5.11 パルメリー交差点 縦断図 (1)



出典：JICA 調査団

図 5.12 パルメリー交差点 縦断図 (2)

6. 橋梁詳細設計

6.1 上部工

6.1.1 設計方針

本業務は、大アビジャン圏を横断するミッテラン通り上の3つの交差点を立体交差化するF/Sの成果を踏まえたD/DであるためF/Sの橋梁計画に基づきD/Dを実施する。また変更が必要な場合は、十分な検討を行った上で見直しをする。

D/D実施にあたり、荷重を含む設計に必要な基本条件を確認した。設計条件において、荷重に関するものはユーロコードに準じ、断面の照査方法は道路橋示方書に準じる。

(1) 橋長及び支間長

橋長及び支間長については、リビエラ3交差点及びパルメリー交差点については、F/S時より道路計画に変更がないことから変更は行わない。警察学校前交差点については、F/S時から道路計画の見直しに伴い橋梁部の平面線形が修正されたため、再検討する。

(2) 橋梁形式

F/S時において、STEPの適用及び橋梁形式の比較検討がなされた上で、決定された「鋼箱桁」＋「合成床版」を踏襲する。なお、主桁断面については、景観性を考慮し変断面とすることがF/S時に決定されていることを踏襲し、具体的な桁形状を決定する。

合成床版については、床版の厚さ、設計条件及び照査方法がすべて「道路橋示方書」及び「合成床版の設計の手引き」に基づいて規定されていることから、これらに準拠して検討及び設計を行う。

6.1.2 設計概要

(1) 橋長及び支間長

橋長は、F/S時と同様に支承及び伸縮装置などの点検や補修などの維持管理を容易に行えるより、桁下空間を2.0m程度確保できる位置に橋台を配置し、橋長をラウンド測点となるような位置で調整した。その結果、橋長および支間長はF/Sの計画と同じとした。以下に3つの交差点の橋長及び支間長を示す。

- 警察学校前交差点：橋長170m、支間長：30m＋30m＋40m＋40m＋30m
- リビエラ3交差点：橋長211m、支間長：30m＋45m＋51m＋45m＋40m
- パルメリー交差点：橋長266m、支間長：30m＋40m＋50m＋56m＋50m＋40m

(2) 主桁

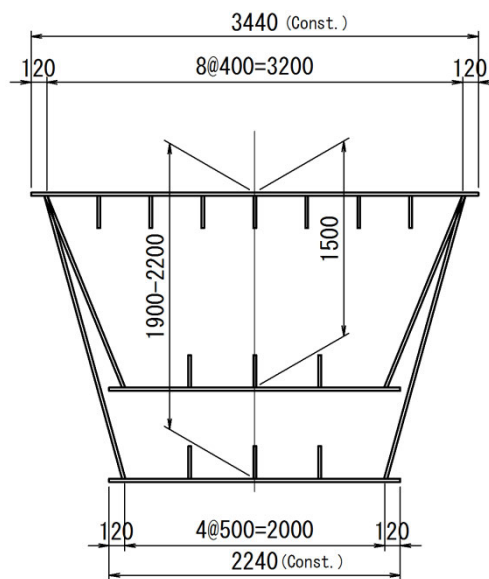
本業務の重要な検討事項の一つとして、景観考慮の観点から主桁ブロックの接合を通常のボルト接合ではなく、溶接接合としたことが挙げられる。この点について、架設時の溶接施工におい

て問題が無いことを検討し、主桁ブロック接合部はすべて溶接、桁内の縦リブ及び桁カバー内に隠れる側縦桁とブラケットとの接合はボルト接合とした。

主桁の形状は、F/Sにおいて景観性を考慮し2主桁の台形箱桁が決定されており、D/Dにおいても同形状とした。形状寸法は、AGEROUTEへのヒアリングの結果によって明らかとなった「コ」国で設定されている一般道路の輸送制限（長さ12m、総重量20t）を超えない形状とした。ブロック割については、溶接の施工性および架設条件を考慮してブロック数最少、最大断面力位置に継手を設けないなどの条件を考慮して決定した。

桁高は、支間部については交差道路部の建築限界と縦断勾配を考慮し、支点部は負曲げモーメント最大時において溶接可能な板厚を目安にし、支間長と桁高の変化のバランスに考慮した。都市部の高架橋であることから、圧迫感を低減する斜めウェブを採用している。橋軸方向の桁高の変化は、放物線を基本に中間支点部は支承の設置幅の確保と橋脚への構造ラインが連続性を持つように、下部工の幅と同じ程度の幅のレベル区間を設け、スレンダーかつシンプルなカーブラインの変断面とした。最小高さ1.5mは製作性にも配慮した高さである。

図6.1～図6.4に主桁形状と桁高の変化形状を示す。



出典：JICA 調査団

図 6.1 主桁形状

6.2 下部工

6.2.1 設計方針

本事業における高架橋の下部工は、すべて鉄筋コンクリート構造とする。設計方法は仏基準に準じる。橋脚形状については、AGEROUTE と協議の結果、3つの交差点でそれぞれ異なる意匠デザインを採用しているため、各々の構造に合わせた設計方法を適用している。橋台はすべての高架橋において共通のデザインとしており、鋼コンクリート合成橋梁のガイドライン（SETRA）に基づき、箱桁端部と胸壁の間を50cm以上、箱桁下面から橋台橋座面までを60cm以上確保して維持管理に配慮する。この60cmについては箱桁下面から橋脚橋座面の間に対しても同様に適用している。橋脚、橋台の構造高については、排水溝やユーティリティー等の埋設物設置を考慮してフーチング上の土被り1.0m以上を確保して計画した。各橋脚・橋台には、支承の取り替えのための主桁を持ち上げるジャッキを考慮して構造寸法を調整している。基礎構造はF/Sで選定されている場所打ち杭工法とし、仏基準の杭の支持力計算において先端支持より周面摩擦が主たる支持力となることから、コンクリート量の増加を抑えてより周面摩擦が考慮でき、かつ「コ」国で構造物の基礎に多用されている杭径のΦ800mmを採用する。また小径杭とすることにより、警察学校前交差点の左右独立の小型橋脚やリビエラ3、及びパルメリー交差点の橋脚幅の寸法変化に対して配置の自由度がある。また、設計概要で述べられるが、橋台に作用する大きな水平力と少ない鉛直力に対しても小径杭が有効である。杭の配置方針において、杭に引抜き力が生じないように断面力、地質条件を考慮して杭間隔、本数及び杭長を調整する。下部工の設計は、F/S時の日本基準に対しユーロ基準の採用に伴って以下の条件が寸法決定に影響する。①比較的大きな制動荷重、②支承摩擦力（鉛直荷重の3%）と橋脚の剛性を考慮した水平力、③橋脚高さに応じた施工誤差、④支承の設置誤差。また橋脚の部材寸法決定にあたっては、二次応力を考慮して壁厚を決定した。

各交差点の橋脚の構造、及び設計方針を以下に述べる。

<警察学校前交差点>

橋脚構造形式：橋脚形状は単柱式であり、独立したフーチング上に構築された一本の柱で左右に配置されている箱桁をそれぞれ支えている。

橋脚設計方針：一支承線上において左右に独立した橋脚であるため、左右の主桁でそれぞれ最大最小となる上部工反力や左右の独立した橋脚の挙動を考慮して、下部工の安定、構造照査を行う。

<リビエラ3交差点>

橋脚構造形式：左右に配置された箱桁を一つの横梁で受け、その横梁を頂部が二股に分かれた壁式柱で支えている。

橋脚設計方針：横梁と壁式柱を一体とした骨組みモデルを構築して構造解析を行い、下部工の構造を照査する。

<パルメリー交差点>

橋脚構造形式：V字型をした脚柱により左右に配置された箱桁を支える構造である。

橋脚設計方針：一般的な壁式橋脚と同様な設計方針であるが、2柱である頭頂部と1柱となる基部での作用力の違いに留意する。

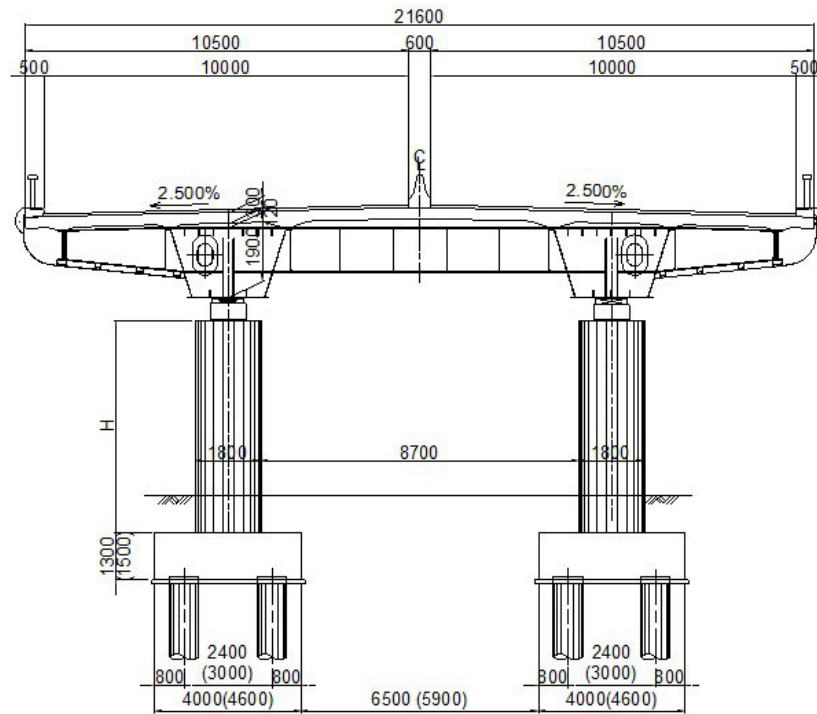
6.2.2 設計概要

各交差点の設計概要を以下に示す。

<警察学校前交差点>

本橋梁の支承はすべてポット型を採用し、橋軸方向の移動は中間橋脚となるP3橋脚を固定、その他の橋台・橋脚は可動としている。直角方向の移動はG1桁側をすべて固定としている。本橋の橋脚は左右に独立しており、それぞれ場所打ち杭Φ800mmを6本配置する。これらの杭長は、L=20m~32mとなる。そのうち固定条件のP3橋脚は、水平力が集中していることから杭の安定計算において、引抜き力を回避するために杭間隔をほかの橋脚に比べ広くした（P3=3.0m、P1、P2、P4=2.4m）。これらの杭長は、L=20m~32mとなる。パイルキャップ厚は断面照査の結果F/S時に比べ厚くなりP3橋脚は1.5m、その他の橋脚は1.3mになる。橋台の鉛直力は、大きくないもののユーロコードによる橋台背面の活荷重と支承の摩擦による比較的大きな水平力を制御するために場所打ち杭Φ800mmの18本となる。しかしながら、杭長は鉛直力が大きくないためF/S時のL=28m、23mに比べ短くでき、杭長がC1橋台、C2橋台ともにL=20mとなる。パイルキャップ厚はF/S時と変わらず1.0mである。

ジャッキスペースは脚柱の形状から橋軸方向に配置することとした。排水管は脚柱の中に埋め込むことを考慮している。橋脚の形状を図6.5に示す。



※ () 内は P3 橋脚を示す。

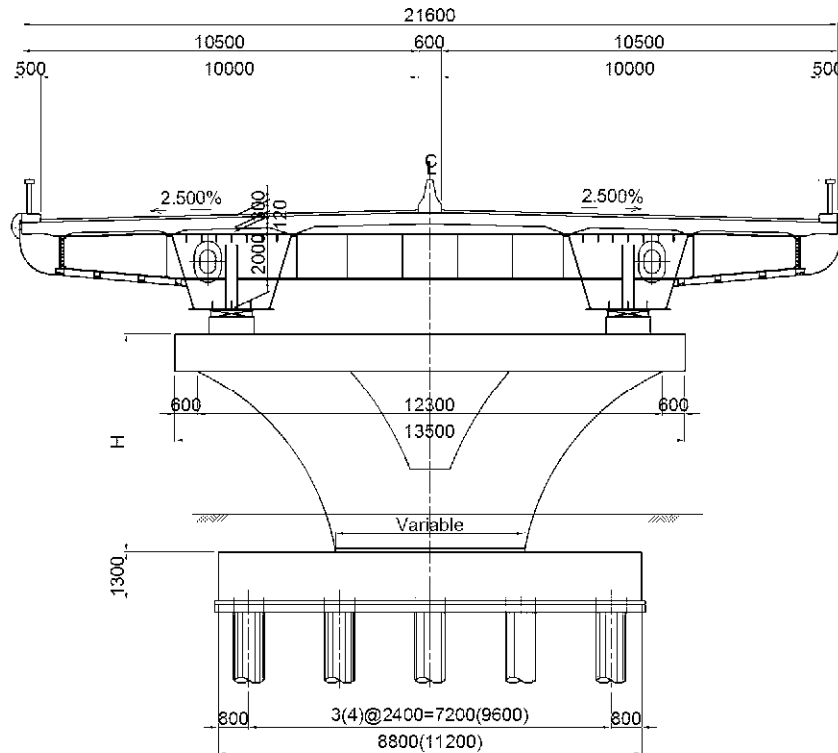
出典：JICA 調査団

図 6.5 警察学校前交差点の橋脚及び基礎形状

<リビエラ3交差点>

本橋梁の支承はすべてポット型を採用し、橋軸方向の移動は中間橋脚となる P3 橋脚を固定、その他の橋台・橋脚は可動としている。直角方向の移動は G1 桁側をすべて固定としている。各橋脚は二次応力が生じないように壁厚は F/S 時より厚く 1.3m となった。上部工反力の大きい P2、P3 橋脚は場所打ち杭 $\Phi 800\text{mm}$ の 15 本、上部工反力の比較的小さい P1、P4 橋脚は場所打ち杭 $\Phi 800\text{mm}$ の 12 本であり、これらの杭長は $L=26\text{m}\sim 30\text{m}$ である。パイルキャップ厚は断面照査の結果、F/S 時に比べ厚くなり全橋脚 1.3m である。橋台の鉛直力は大きくないもののユーロコードによる橋台背面の活荷重と支承の摩擦による水平力を制御するために場所打ち杭 $\Phi 800\text{mm}$ の 18 本となる。しかしながら、杭長は鉛直力が大きくないため F/S 時の $L=32\text{m}$ 、 27m に比べ短くでき、杭長が C1 橋台で $L=30\text{m}$ 、C2 橋台で $L=20\text{m}$ となる。

ジャッキスペースは脚柱の形状から橋軸直角方向に配置することとした。排水管は景観を考慮して脚柱の中に埋め込むこととした。橋脚の形状を図 6.6 に示す。



※ () 内は P2、P3 橋脚を示す。

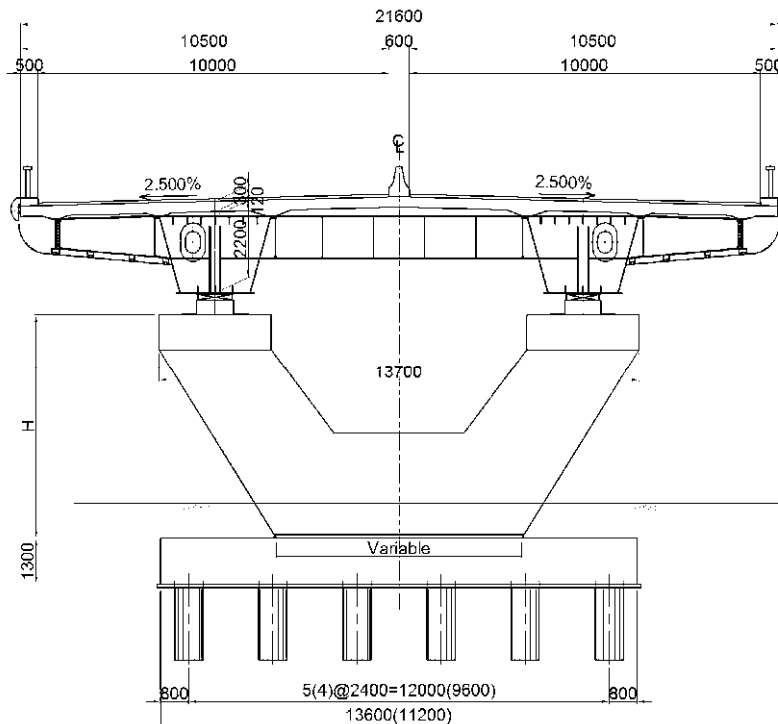
出典：JICA 調査団

図 6.6 リビエラ 3 交差点の橋脚及び基礎形状

<パルメリー交差点>

本橋梁の支承はすべてポット型を採用し、橋軸方向の移動は中間橋脚となる P3 橋脚を固定、その他の橋台・橋脚は可動としている。直角方向の移動は G1 桁側をすべて固定としている。各橋脚は二次応力が生じないように壁厚が F/S 時より厚く 1.4m となり、場所打ち杭 $\Phi 800\text{mm}$ で支えられ上部工反力の大きい P3、P4、P5 橋脚で 15 本、上部工反力の比較的小さい P1、P2 橋脚で 12 本、杭長は $L=22\text{m}\sim 27\text{m}$ となった。パイルキャップ厚は、断面照査結果より F/S 時に比べ厚くなり、すべて 1.3m とした。橋台の鉛直力は大きくないもののユーロコードによる橋台背面の活荷重と支承の摩擦による水平力を制御するために場所打ち杭 $\Phi 800\text{mm}$ の 18 本となる。しかしながら、杭長は鉛直力が大きくないため F/S 時の $L=27\text{m}$ 、 28m に比べ短くでき、杭長が C1 橋台で $L=20\text{m}$ 、C2 橋台で $L=25\text{m}$ である。

ジャッキスペースは脚柱の形状から橋軸直角方向に配置することとした。排水管は脚柱の中に埋め込むことを考慮している。橋脚の形状を図 6.7 に示す。



※ () 内は P3、P4、P5 橋脚を示す。

出典：JICA 調査団

図 6.7 パルメリー交差点の橋脚及び基礎形状

6.3 横断歩道橋

本事業において、カプノール前交差点、及びリビエラ 3 交差点～パルメリー交差点間の 2 箇所に歩道橋を設置する予定である。歩道橋に係る設計方針及び設計概要を以下に示す。

6.3.1 設計方針

(1) 横断歩道橋の構造概要

横断歩道橋の構造概要を表 6.1 に示す。

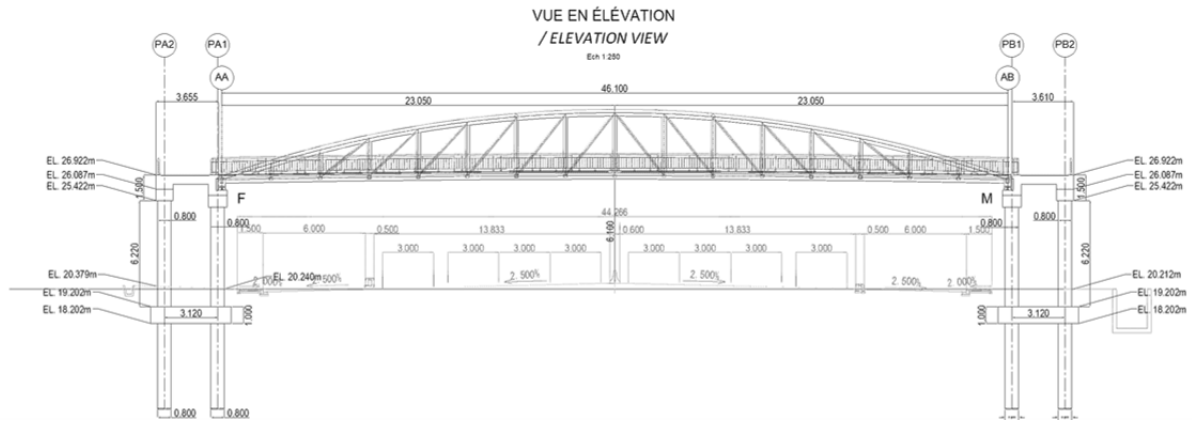
表 6.1 横断歩道橋の構造概要

	カプノール歩道橋	リビエラ 3～パルメリー間歩道橋
タイプ	ハウトラス - アーチ形式	ワーレントラス
支間	46.1m	41m
上部工構造形式	鋼管トラスを用いたハウトラス-アーチ構造 +コンクリート床板	鋼管トラスを用いたワーレントラス構造 +コンクリート書運版
桁下クリア	6.1m	6.1m
歩道幅員	3.0m	3.0m
橋脚構造形式	RC コンクリート	RC コンクリート
基礎形式	場所打ち杭 (φ 800×4 本)	場所打ち杭 (φ 800×4 本)
支点条件	F-M	F-M

出典：JICA 調査団

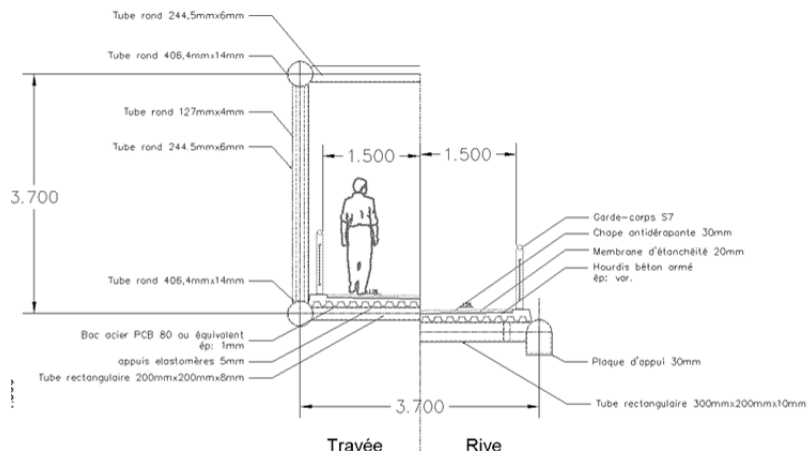
カプノール歩道橋及びリビエラ 3-パルメリー歩道橋の鋼重は、それぞれ約 34 トン、約 25 トンであり、鉛直トラス部材の間隔はカプノール歩道橋において 2.88m もしくは 2.89m、リビエラ 3-パルメリー歩道橋において 3.14m もしくは 3.2m である。

各横断歩道橋の側面図と断面図を図 6.8～図 6.11 に示す。



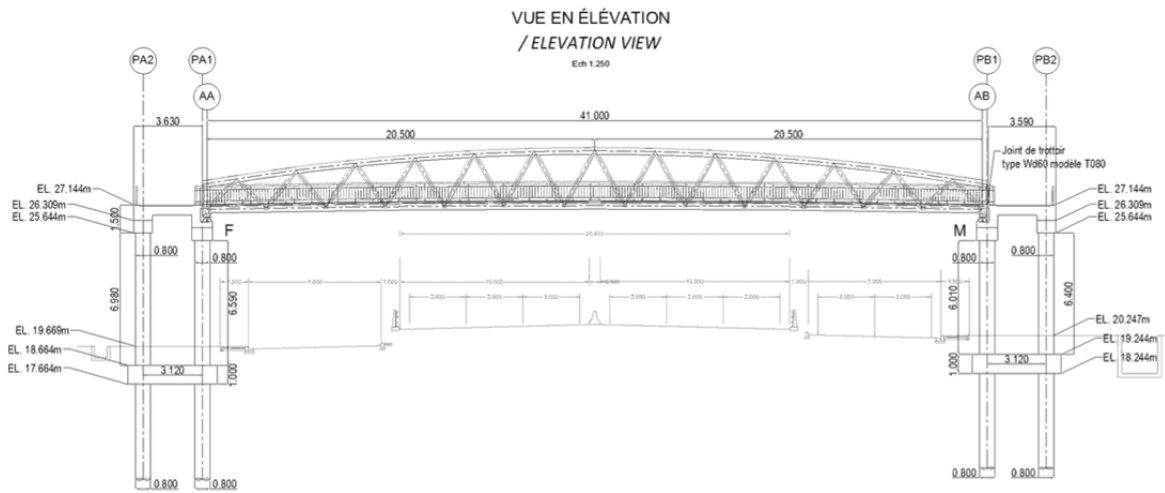
出典：JICA 調査団

図 6.8 カプノール横断歩道橋側面図



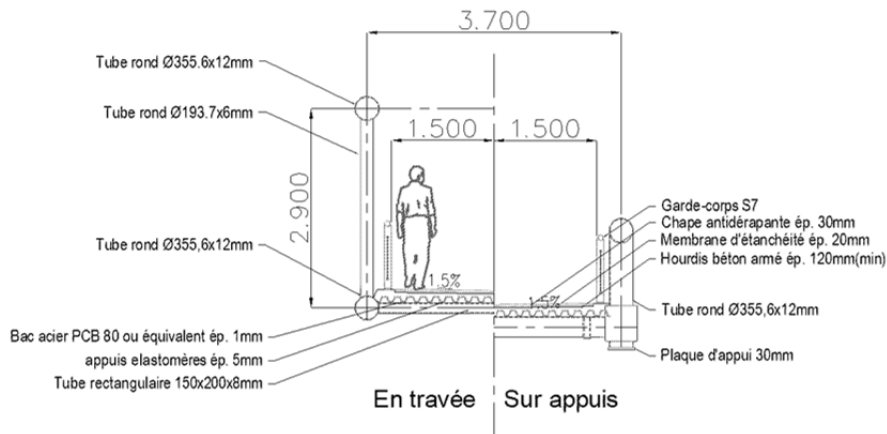
出典：JICA 調査団

図 6.9 カプノール横断歩道橋断面図



出典：JICA 調査団

図 6.10 リビエラ 3-パルメリー横断歩道橋側面図



出典：JICA 調査団

図 6.11 リビエラ 3-パルメリー横断歩道橋断面図

カプノール横断歩道橋の上部工構造は表 6.1、図 6.8 及び図 6.9 に示したとおり、鋼管トラスを用いたアーチトラス構造である。また、リビエラ 3-パルメリー歩道橋の上部工構造は表 6.1、図 6.10 及び図 6.11 に示したとおり、鋼管トラスを用いたワーレントラス構造である。

このように、同一路線上の 2 つの歩道橋は一見同じ構造に見えるものの、トラス構造自体をそれぞれ異なるものとし、景観上の配慮を施している。

7. 排水工詳細設計

7.1 設計条件の整理

設計条件については道路管理者である AGEROUTE と協議により以下の通り決定した。

7.1.1 流出量の算出

(1) 流出量の算出

流出量は以下に示す、合理式により算出を行う。

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

ここに、Q：流出量 (m³/s)

C：流出係数

I：降雨強度 (mm/h)

A：集水面積 (m²)

(2) 降雨強度式

航空気象管理開発公社（以下、SODEXAM：Société d'Exploitation et de Développement Aéronautique, Aéroportuaire et Météorologique）によって提案されている以下の降雨強度式を採用する。

表 7.1 降雨強度式

Return Period (Years, %)		Rainfall Intensity by SODEXAM							
		hrs.	1.0	0.75	0.50	0.25	0.167	It= a*tb	
		min.	60	45	30	15	10	a	b
2	50%		66.9	78.7	96.2	127.0	148.0	413.1	-0.44
5	20%		83.8	97.5	122.0	164.0	193.0	572.8	-0.47
10	10%		94.9	110.0	138.0	193.0	231.0	738.4	-0.50
30	3%		112.0	129.0	164.0	244.0	303.0	1110.3	-0.56
50	2%		120.0	137.0	175.0	270.0	343.0	1349.2	-0.60

出典：JICA 調査団

(3) 確率年

AGEROUTE との協議により、側溝等の道路縦断施設：10年確率、道路横断施設：20年確率（10年確率降雨量の1.2倍）とすることとした。

(4) 流出係数

AGEROUTE との協議により、今後の都市化を考慮して流出係数は1.0を採用することとした。

7.1.2 通水量

(1) 計算式

通水量は以下の式で算出する。

$$Q = A \times V$$

ここに、Q：通水量 (m³/s)

A：通水断面積 (m²)

V：平均流速 (m/sec)

なお、平均流速は Manning の公式によって求める。

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

ここに、V：平均流速 (m/sec)

R：径深【通水断面積÷潤辺長】 (m)

i：水面勾配

n：粗度係数=1/K

(2) 粗度係数

AGEROUTE との協議により、粗度係数は $K=67=1/n$ 、 $n=0.015$ を採用することとした。

8. 付帯施設詳細設計

8.1 道路・橋梁照明

8.1.1 道路・橋梁照明の性能指標

道路照明の性能指標である輝度、照度、均斉度などは、当国の電力行政全般を所管している、コートジボアールエネルギー公社（以下、CI-ENERGIES : Société des Énergies de Côte d'Ivoire）の設計指針に準拠する。各道路及び交差点の照明性能指標を以下の表 8.1 及び表 8.2 に示す。

表 8.1 道路照明の性能指標

道路	平均路面輝度 (Cd/m ²)	総合均斉度
フライオーバー	1.3~2.0	Approx. 0.5
側道	1.3	Approx. 0.5

輝度・照度換算係数：15lux/1.0 csd/m²（アスファルト舗装面）

出典：CI-ENERGIES 設計基準

表 8.2 交差点照明の性能指標

道路	平均路面照度 (lux)	総合均斉度
交差点	20	Approx 0.5

出典：CI-ENERGIES 設計基準

8.1.2 照明ポール・器具・ランプ

(1) 照明器具・ランプ

アビジャン地域の既存道路の照明ランプは、高圧ナトリウム灯（以下、HPS：High Pressure Sodium）を基本として整備されているが、新たに整備する道路や、更新器具に於いては発光ダイオード（以下、LED：Light Emitting Diode）ランプの採用が検討され、一部採用され始めている。当国の電力行政全般を所管している、CI-ENERGIES に於いても、LED ランプの試用を既に実施している。本プロジェクトに於いても CI-ENERGIES との協議の結果、LED ランプを採用することとした。

(2) 照明ポール

本事業と同幅・同車線の既存道路の照明ポールは、12m 高さ、30m 間隔設置を CI-ENERGIES の標準設計としている。また、側道についても、10m 高さ、25m 間隔が標準であることを、CI-ENERGIES との協議及び現地調査で確認した。

本プロジェクトに於けるポール高さや設置間隔について、平均化照度法による試算を参考に、フライオーバーではポール高さ 12m で 35m 及び 40m の設置間隔を、又、側道部はポール高さ 10m で 30m 及び 35m 間隔の設置も比較・検討したが、各々、前記の CI-ENERGIES の標準設計の高さと設置間隔に準拠することが決定された。

ポールの仕様は、当地が塩害地区であることに配慮し、鋼材を溶融亜鉛メッキ後に熱塗装処理したものとする事とした。

ポール基礎部分は、①コンクリート埋設式、②ベースプレート式、及び③ベースプレート式でそのベースプレートをモルタルで埋める各方式が既存照明ポールで確認された。CI-ENERGIES との協議の結果、③の方式とすることが決定された。

表 8.3 に設置場所ごとの照明ランプ、ポール高さ及び設置間隔を示す。

表 8.3 照明ランプ、ポール高さ及び設置間隔

道路	ランプ	照明ポール高さ	設置間隔	備考
フライオーバー	LED185W 相当	12 m	30 m	ランプ実出力(W)は CI-ENERGIES により決定される
側道	LED145W～185W 相当	10 m	25 m	同上
交差点	LED185W 相当	10 m	交差点 コーナー部	同上
交差点のフライオーバー下部	LED90W 相当	4.5～5.0m	フライオーバー 下部コーナー	同上

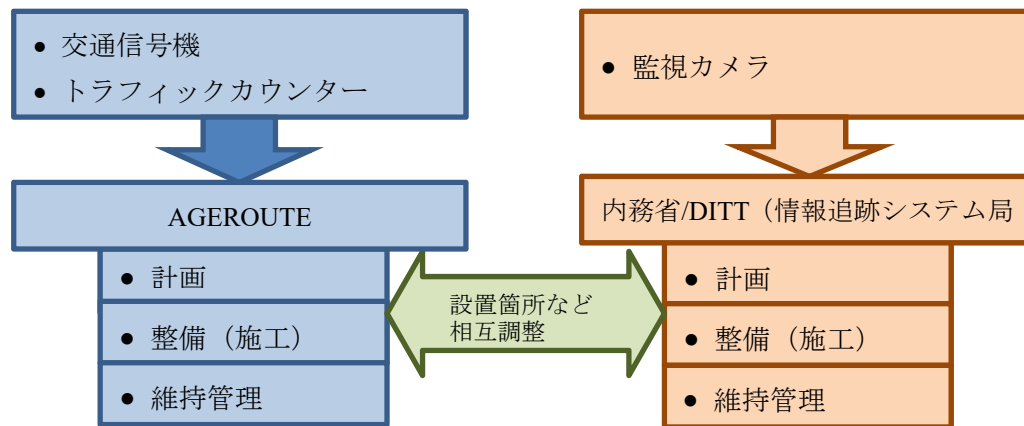
出典：JICA 調査団

8.2 交通管理システム

8.2.1 「コ」国における交通管理システムの管理体制

「コ」国において、道路用地内に設置されている交通管理システムについては、①交通信号機、②監視カメラ、③トラフィックカウンターの3種類が運営されている。

各々のシステムについては、図 8.1 に示す組織体制下にて管理されている。



出典：JICA 調査団

図 8.1 交通管理システム管理組織体制図

なお、本事業の対象地域内においては、既存のトラフィックカウンター整備箇所はなく、AGEROUTE と協議の上、同事業での設置要請及び必要性も無い旨確認された。したがって、本節においては、交通管理システムとして交通信号機のみを対象として設計を行った。なお、内務省が設置している監視カメラについては、「コ」国が移設を行うため、本検討では考慮しない。

8.3 標識工

8.3.1 設計基準









本事業の標識工は、ミッテラン通りに設置されている標識と同様に、「コ」国で使用されている以下に示すフランスの政令に基づき計画を行う。但し、標識の設置は道路管理者であるAGEROUTE が決定するため、「コ」国で慣用的に設置されている標識の事例を参考に計画を実施した。

- INSTRUCTION INTERMINISTÉRIELLE SUR LA SIGNALISATION ROUTIÈRE / ARRETE DU 7 JUN 1977

8.3.2 標識計画


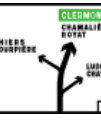
採用する規制・警戒標識の種類を表 8.4、案内標識の種類を表 8.5 に示す。

表 8.4 採用する警戒・指示標識の種類

タイプ		No.	画像	説明
A	危険標識	A17		信号交差点
AB	交差点での優先標識	AB2		優先道路標示
		AB3a		非優先道路標示 (ゆずれ)
		AB4		一時停止
B	指示標識	B1		車両進入禁止
		B2a		左折禁止
		B2b		右折禁止
M	補助標識	M9c		ゆずれ

出典：JICA 調査団

表 8.5 案内標識の種類

タイプ		No.	画像	説明
D	案内標識	Da31b		車線指定の案内標識
		D42a		交差点の事前案内標識

出典：JICA 調査団

9. 施工計画

9.1 工事契約パッケージ

本事業は渋滞の激しいミッテラン通りの立体化による渋滞解消を目的としており、早期の高架橋建設が望まれている。対象となる3つの交差点（警察学校前交差点、リビエラ3交差点、パルメリー交差点）は、警察学校前交差点とリビエラ3交差点間が約3km、リビエラ3交差点とパルメリー交差点間が約0.7kmの離隔で位置している。3つの交差点が近接しており、工事契約パッケージを1つにして、建設機械や型枠の転用等を行いながら、かつ工事境界が発生しない状況で工事を行う方が工期短縮に繋がるため、AGEROUTEと協議の上、工事契約を1パッケージとすることで合意した。

9.2 ユーティリティー移設計画

各交差点で移設対象となるユーティリティーを表9.1に示す。

表 9.1 交差点別移設対象ユーティリティー

系 統	ユーティリティー	管理主管	タイプ
警察学校前交差点			
電力	架空線	CI-ENERGIES/CIE	電力ケーブル
	高圧線		電力ケーブル
	低圧線		電力ケーブル
通信	架空線	ORANGE / CITELCOM / MTN / MOOV / ANSUT	通信ケーブル
	通信ケーブル		通信管、通信ケーブル
上下水道	下水道	SODECI	水道管 (Φ800)
	上水道		下水管 (Φ500,600)
管理システム	監視カメラ	内務省/DITT	ビデオ用ケーブル
リビエラ3交差点			
電力	架空線	CI-ENERGIES/CIE	電力ケーブル
	高圧線		電力ケーブル
通信	架空線	ORANGE / CITELCOM / MTN / MOOV / ANSUT	通信ケーブル
	通信ケーブル		通信管、通信ケーブル
上下水道	下水道	SODECI	水道管 (Φ800)
	上水道		下水管 (Φ500,600)
管理システム	監視カメラ	内務省/DITT	ビデオ用ケーブル
パルメリー交差点			
電力	架空線	CI-ENERGIES/CIE	電力ケーブル
	高圧線		電力ケーブル
通信	架空線	ORANGE / CITELCOM / MTN / MOOV / ANSUT	通信ケーブル
	通信ケーブル		通信管、通信ケーブル
上下水道	下水道	SODECI	水道管 (Φ800)
	上水道		下水管 (Φ500,600)
管理システム	監視カメラ	内務省/DITT	ビデオ用ケーブル

出典：JICA 調査団

9.3 施工計画の策定

本事業は日本国の円借款事業の枠組みで実施される予定であることから、施工計画の方針として下記を考慮する。

- 雇用機会の創出、技術移転の促進、地域経済の活性化に資するため、現地の技術者、労務者及び資機材を最大限に活用する。
- 本事業が円滑に実施されるように「コ」国政府、施工監理コンサルタント、及び建設業者間で緊密な連絡体制を確立する。
- 効率的な資材の搬入と機材の稼働に基づいた架設計画を立案する。したがって、架設用機材の稼働能力と COI を十分に把握し計画に反映させる。
- 横断排水構造物工事は、老朽化した既存排水構造物の撤去が必要となる場合においても、撤去工事中に再利用対象構造物を損傷させない十分な対策を講じる。
- 降雨状況、資機材調達に必要な期間、及び適切な施工方法の採用等を考慮し、現実的な施工計画を立案する。
- 現況交通流を著しく遮断せず、不都合が生じないような迂回路計画、及び現場作業工程を立案する。

9.4 施工スケジュールの策定

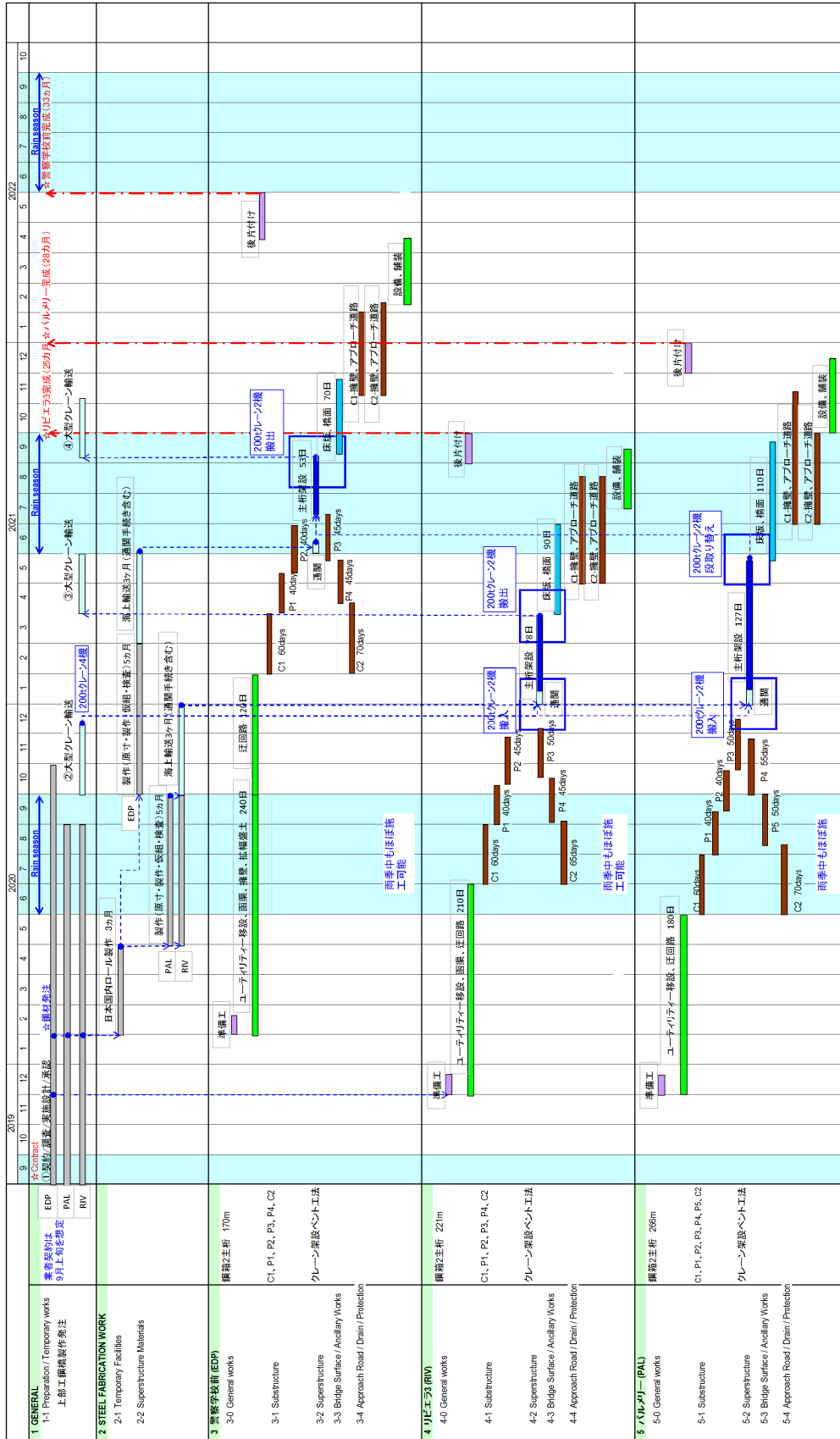
9.4.1 全体施工スケジュール

道路工事及び橋梁工事を大項目として、施工区分、施工時の取り合い等の留意事項を整理し、全体施工スケジュールを立案する。なお、同工事工程（案）には、雨季と乾季の区分を明記するが、短時間に集中する降雨がほとんどであることから、乾季とほぼ同様の稼働状況と考える。

工事工程（案）策定における前提条件は以下とした。

- 1) 工事着工は2019年9月とする。しかしながら、実際の工事開始は類似案件の実績に基づいて、施主との協議期間を確保するものとし、道路工事は工事着工から4ヵ月目とする。橋梁工事は、実施設計及びその承認手続き期間を考慮して、下部工工事を10ヵ月目、上部工工事を17ヵ月目からの工事開始と想定した。
- 2) 上部工の調達については、材料発注を工事着工から6ヵ月目に行い、鋼板製造に3ヵ月を要する。その後、9ヵ月目から主桁製作を開始し、主桁部材の製作・仮組・塗装に5ヵ月を要すると想定した。
- 3) 海上輸送等、通関手続きを含めて往路輸送を3ヵ月間と想定した。

全体施工スケジュールを図9.1に示す。



注釈：下欄工の作業日数は、数量及び現場状況に基づいて、平成20年度開通作業日当たり標準作業量に基づいて算定した。橋梁上欄工は、前出の架設サイクル日数に基づいて算定している。

出典：JICA 調査団

図 9.1 全体工事工程表

10. 積算

10.1 積算条件

本事業の積算は、警察学校前交差点、リビエラ 3 交差点、及びパルメリー交差点について、1 パッケージとして実施する。

我が国の土木工事の積算歩掛である「国土交通省土木工事積算基準」、「橋梁架設工事の積算（一般社団法人日本建設機械施工協会）」及び「協力準備調査設計・積算マニュアル補完編（土木分野）（JICA）」等を参考とし、「コ」国の労務単価、材料単価および機械単価を用い、工事単価を算出する。その算出された工事単価と本調査を通じて収集した最近の橋梁・道路事業（AGEROUTE にて実施）の工事単価とを比較し、妥当性を検討する。間接費相当分（現場事務所設営、施工計画、工事測量、竣工図書作成費用等）についても同様とする。

建設工事費は、設計数量にそれぞれの工種単価を乗じる方式で計算する。また、使用した為替レート（2018年11月）は以下の通りである。

- 1 ユーロ (€) = 127.78 円 (JPY)
- 1 ユーロ (€) = 655.957 CFA フラン (XOF)
- 1 CFA フラン (XOF) = 0.195 円 (JPY)
- 1 ドル = 112.20 円 (JPY)

10.2 本邦調達比率の検討

本事業は、STEP に基づいて実施される。STEP では、日本を原産とする資機材・役務等の本邦調達比率が 30%以上と規定されている。本事業における本邦調達比率を表 10.1 に示す。

表 10.1 本邦調達比率

建設費	11,538 百万円
本邦調達 鋼桁、合成床板（鋼板部材）の製作・架設	3,952 百万円
	34%

出典：JICA 調査団

11. 環境社会配慮

11.1 環境影響評価

各事業における環境影響評価承認手続きまでのプロセスを以下に示す。

プロジェクトの内容及び環境影響の概略を説明した環境影響声明書（以下、EIS : Environmental Impact Statement）を事業者（AGERROUTE）が国家環境庁（以下、ANDE : Agence Nationale de l'Environnement）に提出する。

環境社会影響評価（以下、ESIA : Environmental and Social Impact Assessment）のスクリーニングが 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

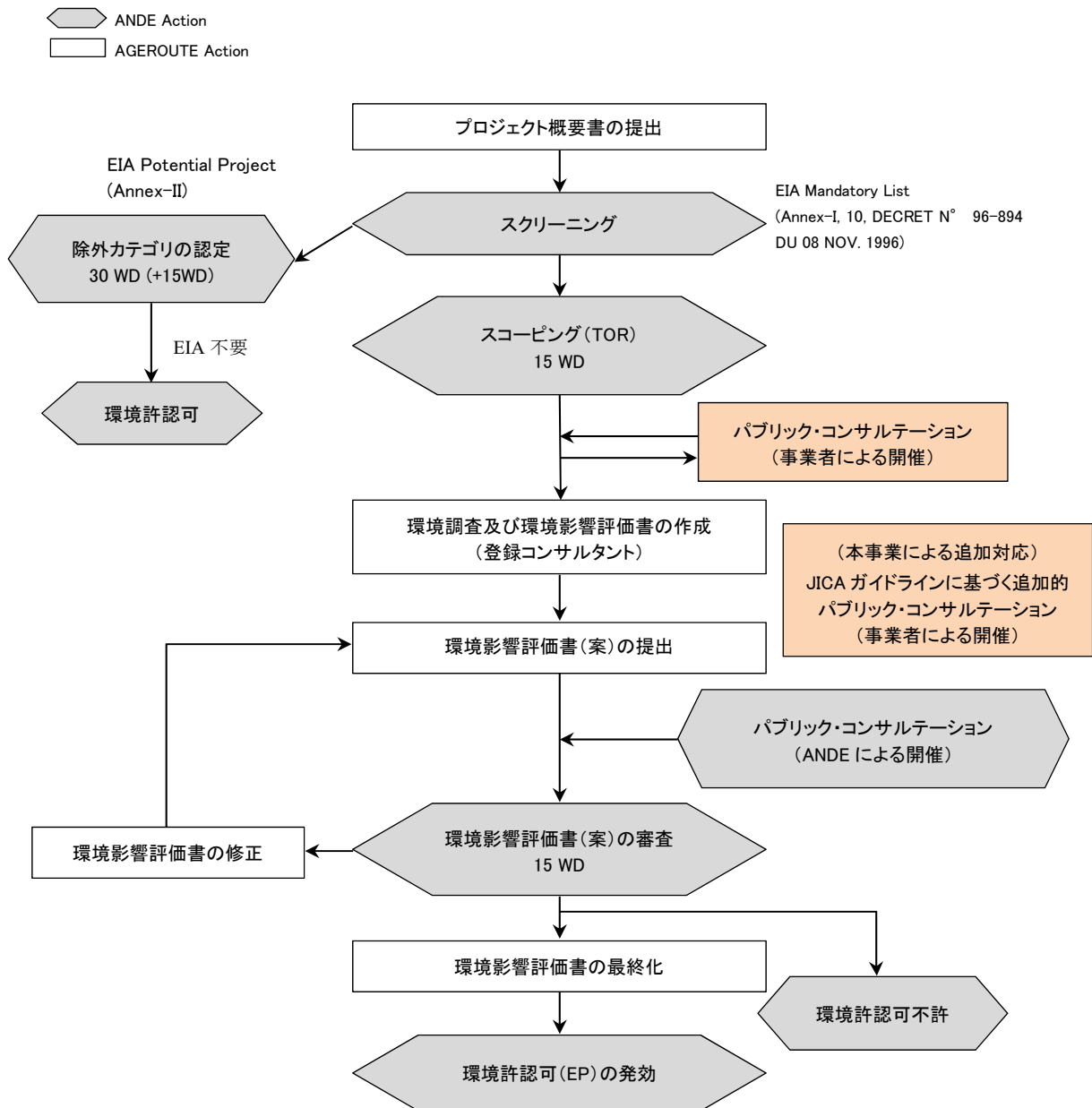
本事業では、ESIA が必要な事業であるカテゴリ ANNEX I と分類されている。

なお、環境調査及び環境影響評価書の作成は ANDE に登録された環境コンサルタントが実施することができる。この環境コンサルタントは 2018 年 12 月現在 54 社が登録されている。

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 Terms of Reference（以下、TOR）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 に従って実施される。

- ④ 環境影響調査の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。公聴会には、地域の地方行政（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。（1 回目公聴会）
- ⑤ 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 AGERROUTE は ANDE に提出する。
- ⑥ ESIA のドラフト報告書が ANDE に提出された後、審査期間内に ANDE によって 2 回目の公聴会が実施される。開催周知方法等手順は 1 回目④と同様である。なお、本調査においては、ANDE が行う公聴会に追加して別途 JICA 環境社会配慮ガイドライン（以下、JICA ガイドライン）に基づき事業者（AGERROUTE）が、新聞等に公聴会開催の事前告知を行った上で、環境影響評価報告書（案）の説明ならびに意見交換を行っている。
- ⑦ ESIA ドラフト報告書は ANDE による照査のほか、⑥に示した 2 回目再度の公聴会において内容が確認され、必要に応じて修正が加えられる。
- ⑧ 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。なお、最終報告書は ANDE に申請すれば閲覧することができる。

ESIA の手続きを図 11.1 に示す。



出典：ANDE

図 11.1 環境影響評価手続きの流れ

11.2 住民移転計画

本事業では、JICA ガイドラインに準じ、事業実施に伴う非自発的住民移転及び生計手段の喪失などの負の影響を極力少なくするように設計段階から十分に配慮している。しかし、ミッテラン通りの沿道には、住宅や商業店舗、教育施設が密接に立ち並んでおり、一部の施設に対しては土地収用や建築物の移転が必要になる。

本事業による被影響物件や物件の数を表 11.1 に示す。

表 11.1 土地収用対象の被影響物件数

被影響物件 (恒久的建物)	交差点	物件数	被影響者数
住宅 (居住用家屋)	警察学校前	10 (0) *1	0
	リビエラ3	3 (0)	0
	パルメリー	4 (1)	6
店舗 (主である建物)	警察学校前	1 (0)	0
	リビエラ3	14 (2)	13 (推定*2)
	パルメリー	6 (0)	0
公物	警察学校前	4 (0)	0
被影響者 (恒久的建物) 合計		42	19

被影響物件 (非恒久的建物)	交差点	物件数	被影響者数
テナント	警察学校前	4	21
	リビエラ3	2	7
	パルメリー	0	0
簡易店舗	警察学校前	0	0
	リビエラ3	20	33
	パルメリー	3	3
露店	警察学校前	0	0
	リビエラ3	131	150
	パルメリー	115	158
用地/不動産貸主	リビエラ3	8	0
被影響者 (非恒久的建物) 合計		283	372

工事中の一時移転	交差点	物件数	被影響者
公共駐車場	パルメリー	1	既存公共駐車場のタクシー及び露店

*1: () 内の数字は居住用家屋/主である建物の数。

*2: 主である建物が干渉する商業店舗2件のうち1件は調査への協力を拒否しており、従業員数は把握できていない。そのため同規模・同種の他商店の従業員数を基に推定値を計上する。

出典: JICA 調査団

本事業の実施によりパルメリー交差点付近に居住する1世帯(6人)が住民移転の対象となる。その他16世帯が所有する付帯施設(駐車場や塀など)の移設が必要になるが、居住用家屋への影響はない。

商業施設は商店2店舗(主である建物)とテナント6軒が移転の対象となる他、パルメリー及びリビエラ3のミッテラン通り沿いにある簡易店舗及び露店が立退きの対象となる。

12. 維持管理計画（案）の策定

12.1 維持管理計画（案）

点検の種類及び点検内容（案）を以下に示す。

12.1.1 日常点検

日常点検は、管理する道路・橋梁において、安全な利用環境が確保されているかの確認を行う。主として、車線または路肩を走行中の車両、また桁下の官地より目視による簡易的な点検を行う。日常点検として、路面上にあるゴミ、土、石等の走行中に支障をきたす障害物を除去し、植栽の整備や排水施設の清掃等を実施し、その頻度は必要に応じて決定する。また、舗装パッチング等で対応可能なポットホール、舗装クラックの修繕、排水施設の補修等、簡易なメンテナンスが必要な場合には、適宜補修作業を実施する。

12.1.2 定期点検

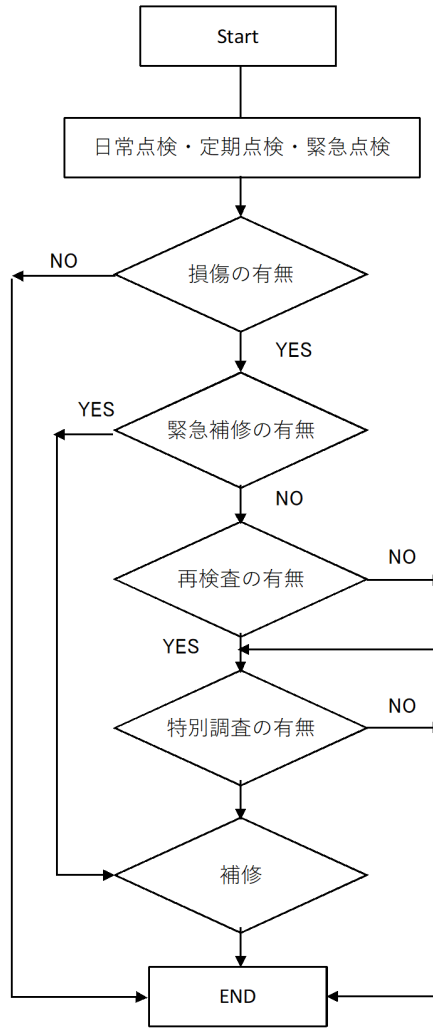
定期点検は、日常点検では確認することができない道路／橋梁の状態を把握する為、近接目視を基本とした全部材の点検を実施する。また、必要があれば簡易的な機器を用いて点検を行う。

点検頻度は「コ」国の維持管理体制・交通状況などを踏まえて決定する必要があるが、日本の場合、定期点検は供用開始後 2 年以内に初回点検を行い、2 回目以降は 5 年以内に 1 回の頻度で行うことが義務付けられている。定期点検の初回（初回点検）は、橋梁完成時点では必ずしも顕在化しない不良箇所など橋梁の初期損傷を早期に発見することと、橋梁の初期状態を把握してその後の損傷の進展過程を明らかにすることを目的としている。初回点検以降は、損傷の進行程度、新規損傷を把握し、損傷が構造的・安全性に大きな影響を及ぼす前の速やかな補修対応を講じる為、5 年以内に次回定期点検を行う流れとなっている。なお、次回点検までの間に、速やかに補修を講じる必要のある損傷については、補修設計を実施し、補修工事の対応を行うのが一般的である。

12.1.3 緊急時特別点検

緊急特別時点検は、交通事故や自然災害、損傷の著しい進行等により、構造物が深刻なダメージを受けた可能性がある場合に実施する。道路／橋梁の機能を維持できない深刻な損傷を抱えている可能性がある場合には、必要に応じて構造物の使用制限を行った上、詳細な点検・詳細調査等を行う場合がある。また、速やかに補修・補強対策等を講じる為、緊急工事へと移行することも想定される。

なお、事業対象の高架橋が供用後も良好な状態を維持し快適な走行環境を提供する為には、適切な維持簡易を行うことが不可欠である。高架橋を供用可能な状態で長く維持する為には、維持管理運営システムを構築する必要があり、このシステムは主として、「橋梁台帳の作成保存」、「定期的な点検業務」、「点検結果を基にした補修作業」で構成される。



出典：JICA 調査団

図 12.1 点検・維持管理の手順

12.2 概算維持管理費（参考）

将来的に生じる橋梁あたりの概算維持管理費（参考）を表 12.1～表 12.5 に示す。

補修費用については定期的なメンテナンスを前提とし、支承以外の鋼部材の取り換えや部材補強の費用は見込んでいない。

なお、補修時の塗装塗り替えにおける足場の形式は、吊り足場が想定される。これは、塗装塗り替え時に発生する粉塵の飛散防止や広い塗装範囲に対する作業スペースの確保、長期間に亘る交通規制の回避等を考慮したものである。なお、上部工の箱桁下フランジには吊り足場用の吊り金具は設けられていない（景観配慮の観点から AGEROUTE の要望を受けて決定済みである）。

表 12.1 概算維持管理費（参考）：警察学校前交差点高架橋

No.	項目	工種	間隔	数量	単位	単価(JPY)	概算費用(JPY)	概算費用(XOF)
1	点検備品・機材	点検道具・機材 (1班分)	初回	1.0	式	450,000	450,000	2,245,794
		詳細調査機器	初回	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
2	日常維持管理	清掃・簡易補修	毎年	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
3	定期点検	計画・点検・結果整理	5年毎	1.0	式	800,000	800,000	3,992,523
		作業車・交通規制	5年毎	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
						合計	1,300,000	6,487,850
4	補修工事1	舗装打ち換え	15年毎	3700.0	m2	3,000	11,100,000	55,396,262
		コンクリート補修	15年毎	4.0	m3	1,000,000	4,000,000	19,962,617
						合計	15,100,000	75,358,879
5	補修工事2	伸縮装置交換	20年毎	130.0	m	800,000	104,000,000	519,028,037
6	補修工事3	再塗装	35年毎	4500.0	m2	20,000	90,000,000	449,158,879
		吊り足場	35年毎	4100.0	m2	6,000	24,600,000	122,770,093
						合計	114,600,000	571,928,972
7	補修工事4	支承交換	1回/100年	1.0	式	30,000,000	30,000,000	149,719,626

出典：JICA 調査団

表 12.2 概算維持管理費（参考）：リビエラ3 交差点高架橋

No.	項目	工種	間隔	数量	単位	単価(JPY)	概算費用(JPY)	概算費用(XOF)
1	点検備品・機材	点検道具・機材 (1班分)	初回	1.0	式	450,000	450,000	2,245,794
		詳細調査機器	初回	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
2	日常維持管理	清掃・簡易補修	毎年	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
3	定期点検	計画・点検・結果整理	5年毎	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
		作業車・交通規制	5年毎	1.0	式	600,000	600,000	2,994,393
						合計	1,600,000	7,985,047
4	補修工事1	舗装打ち換え	15年毎	4800.0	m2	3,000	14,400,000	71,865,421
		コンクリート補修	15年毎	5.0	m3	1,000,000	5,000,000	24,953,271
						合計	19,400,000	96,818,692
5	補修工事2	伸縮装置交換	20年毎	130.0	m	800,000	104,000,000	519,028,037
6	補修工事3	再塗装	30年毎	6000.0	m2	20,000	120,000,000	598,878,505
		吊り足場	30年毎	5400.0	m2	6,000	32,400,000	161,697,196
						合計	152,400,000	760,575,701
7	補修工事4	支承交換	1回/100年	1.0	式	30,000,000	30,000,000	149,719,626

出典：JICA 調査団

表 12.3 概算維持管理費（参考）：パルメリー交差点高架橋

No.	項目	工種	間隔	数量	単位	単価(JPY)	概算費用(JPY)	概算費用(XOF)
1	点検備品・機材	点検道具・機材 (1班分)	初回	1.0	式	450,000	450,000	2,245,794
		詳細調査機器	初回	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
2	日常維持管理	清掃・簡易補修	毎年	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
3	定期点検	計画・点検・結果整理	5年毎	1.0	式	1,200,000	1,200,000	5,988,785
		作業車・交通規制	5年毎	1.0	式	800,000	800,000	3,992,523
						合計	2,000,000	9,981,308
4	補修工事1	舗装打ち換え	15年毎	5800.0	m2	3,000	17,400,000	86,837,383
		コンクリート補修	15年毎	6.0	m3	1,000,000	6,000,000	29,943,925
						合計	23,400,000	116,781,308
5	補修工事2	伸縮装置交換	20年毎	160.0	m	800,000	128,000,000	638,803,738
6	補修工事3	再塗装	30年毎	9500.0	m2	20,000	190,000,000	948,224,299
		吊り足場	30年毎	6400.0	m2	6,000	38,400,000	191,641,121
						合計	228,400,000	1,139,865,421
7	補修工事4	支承交換	1回/100年	1.0	式	35,000,000	35,000,000	174,672,897

出典：JICA 調査団

表 12.4 概算維持管理費（参考）：カプノール歩道橋

No.	項目	工種	間隔	数量	単位	単価(JPY)	概算費用(JPY)	概算費用(XOF)
1	点検備品・機材	点検道具・機材 (1班分)	初回	1.0	式	450,000	450,000	2,245,794
		詳細調査機器	初回	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
2	日常維持管理	清掃・簡易補修	毎年	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
3	定期点検	計画・点検・結果整理	5年毎	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
		作業車・交通規制	5年毎	1.0	式	1,200,000	1,200,000	5,988,785
		合計					2,200,000	10,979,439
4	補修工事1	舗装打ち換え	10年毎	280	m2	2,500	700,000	3,493,458
		コンクリート補修	10年毎	0.8	m3	1,000,000	800,000	3,992,523
		合計					1,500,000	7,485,981
5	補修工事2	伸縮装置交換	20年毎	8.0	m	500,000	4,000,000	19,962,617
6	補修工事3	再塗装	30年毎	500	m2	20,000	10,000,000	49,906,542
		吊り足場	30年毎	230	m2	6,000	1,380,000	6,887,103
		合計					11,380,000	56,793,645

出典：JICA 調査団

表 12.5 概算維持管理費（参考）：リビエラ3-パルメリー間歩道橋

No.	項目	工種	間隔	数量	単位	単価(JPY)	概算費用(JPY)	概算費用(XOF)
1	点検備品・機材	点検道具・機材 (1班分)	初回	1.0	式	450,000	450,000	2,245,794
		詳細調査機器	初回	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
2	日常維持管理	清掃・簡易補修	毎年	1.0	式	500,000	500,000	2,495,327
3	定期点検	計画・点検・結果整理	5年毎	1.0	式	1,000,000	1,000,000	4,990,654
		作業車・交通規制	5年毎	1.0	式	1,200,000	1,200,000	5,988,785
		合計					2,200,000	10,979,439
4	補修工事1	舗装打ち換え	10年毎	280	m2	2,500	700,000	3,493,458
		コンクリート補修	10年毎	0.8	m3	1,000,000	800,000	3,992,523
		合計					1,500,000	7,485,981
5	補修工事2	伸縮装置交換	20年毎	8.0	m	500,000	4,000,000	19,962,617
6	補修工事3	再塗装	30年毎	410	m2	20,000	8,200,000	40,923,364
		吊り足場	30年毎	200	m2	6,000	1,200,000	5,988,785
		合計					9,400,000	46,912,150

出典：JICA 調査団

13. 事業実施スケジュール

本事業における事業実施スケジュールの検討を行う。スケジュールは、施工業者入札及び建設期間からなり、建設工期は33ヵ月として計画される。

本事業における建設業者は、国際競争入札（以下、ICB：International Competitive Bidding）により選定されることを想定する。それらの選定に要する期間は、円借款事業として事業を実施することを前提に算出される。事業実施委スケジュールを設定する上での主要実施項目を以下に示す。

- 建設業者の選定は、8ヵ月で実施する。
- 建設期間は、33ヵ月とする。
- 瑕疵担保責任期間は、12ヵ月とする。

事業実施機関であるAGERROUTEは、可能な限り早期に用地取得、住民移転手続き及びユーティリティー移設を開始し、建設工事開始前までに完了する必要がある。

本事業における事業実施スケジュールを図13.1に示す。

Item	2019												
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Detailed Design / Conception détaillée	■												
Bid Announcement / Lancement de l'avis d'appel d'offres			★										
Bid Preparation by Bidders / Préparation des offres par les soumissionnaires			■										
Bid Opening / Dépouillement						★							
Bid Evaluation / Evaluation des offres						■							
Contract Negotiation / Négociation des contrats								■					
Sign of Contract / Signature du contrat										★			
Construction / Construction											■		

出典：JICA 調査団

図 13.1 事業実施スケジュール

1. はじめに

1.1 調査の背景と目的

1.1.1 調査の背景

コートジボワール（以下、「コ」国）は、西アフリカの主に仏語圏諸国（8ヶ国）が加盟する西アフリカ経済通貨同盟（以下、「UEMOA」）において最大の経済規模を有し、約3億人規模の市場を有する西アフリカ諸国経済共同体（以下、「ECOWAS」）でもナイジェリアに次ぐ第二の経済規模を有するなど、西アフリカの経済発展と安定に主導的な役割を担っている。

「コ」国の経済の中心である大アビジャン圏は、UEMOAの経済活動のハブであり、同域内最大のバルク貨物取扱量を誇るアビジャン港を擁している。幹線道路・鉄道・港湾・空港などは、地域全体の運輸交通の要衝であり、ブルキナファソ、マリ、ニジェールなどの内陸諸国に向けた国際回廊の起点としての重要な役割も担っている。また、大アビジャン圏は「象牙の奇跡」と呼ばれた1970年代の経済成長期以降、地域全体を支える経済の中心となり、地方部や周辺国からの人口が大量に流入し、大都市圏を形成した。1990年代半ば以降、約10年以上にわたる政治的混乱を経験したが、危機が終息した2011年以降は急速な経済復興により、再び年率8～9%の成長を続けるに至っており、今後も平均7.5%（2017年～2021年）の成長が見込まれている。

「コ」国国内の道路インフラは、1970年以降、旺盛な直接投資を背景に整備が進んだが、その後の混乱を受け新規の道路建設や維持管理は停滞した。その間にも進んだ急速な都市化や危機後の高度経済成長の中、大アビジャン圏全体で交通量がその容量を上回り、随所で慢性的に渋滞が発生している。このため、「コ」国の「国家開発計画（2016年～2020年）」では、持続的な都市開発のための交通整備、質の高いインフラ整備が重点課題の一つに位置付けられている。

係る背景の下、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA : Japan International Cooperation Agency）の協力により2013年～2015年に開発計画調査型技術協力「大アビジャン圏都市整備計画策定プロジェクト」が実施された。同協力を通じて作成された「大アビジャン圏都市整備計画」は、2016年3月の「コ」国政府による閣議承認を経て、「コ」国の大アビジャン圏都市開発にかかる基本計画として位置付けられている。同計画では、計118件の事業を提案し、そのうち51件を優先事業に位置付けている。「コ」国政府は、上記51件の事業のうち、アビジャン中心部とアビジャン市内の居住地リビエラ地区を結ぶ道路として混雑の激しいフランソワ・ミッテラン通り（以下、ミッテラン通り）上の交差点の改良を、緊急に進めるべき事業に位置付けている。

以上を踏まえ、JICAと「コ」国政府は、大アビジャン圏を横断するミッテラン通り上の3つの交差点を改良する「アビジャン3交差点建設事業（以下、本事業）」がアビジャン市内の交通改

善に必要な不可欠な事業との共通認識に達した。2017年4月7日に「アビジャン3 交差点建設事業準備調査（以下、F/S）」の内容を協議議事録に取りまとめて合意し、同年8月下旬から本事業を有償資金協力事業として実施するための審査に必要なF/Sをした。また、同年12月には「コ」国政府が日本政府に対して本事業の実施、及び本邦技術活用条件（以下、STEP：Special Terms for Economic Partnership）の適用を正式に要請した。

なお「コ」国政府からは、2022年5月末までの本事業の完成の要望が示されており、その実現にはF/Sの終了を待たずに「アビジャン3 交差点建設事業詳細設計調査（以下、D/D）」を開始する必要があることから、我が国外務省はJICAに対して本事業の供与方針決定前のD/D先行実施を要請した。今回の業務（以下、本業務）はこの要請を受けて、本事業のD/Dを実施するものである。

1.1.2 調査の目的

「コ」国において実施が計画されている本事業の対象となるフライオーバーの建設、側道及び交差点の改良について、詳細な施工計画の提案並びに適切な工事契約のパッケージを検討し、成果品としてD/Dならびに入札図書（案）を作成することを目的としている。

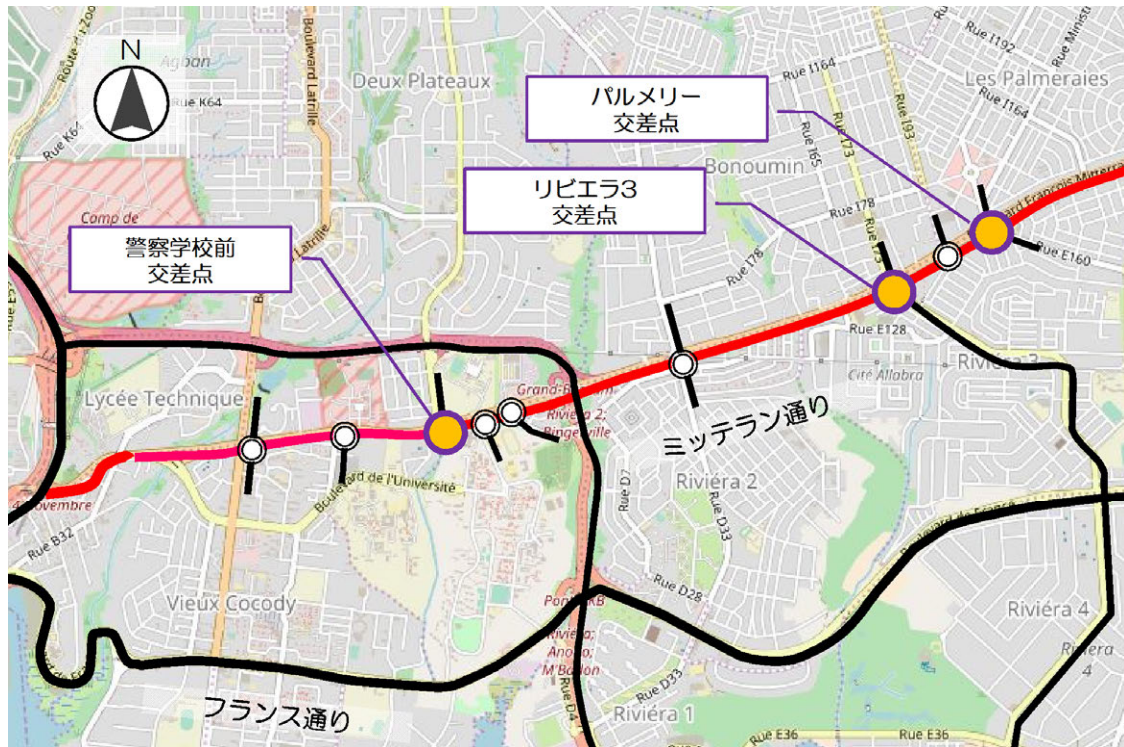
1.2 事業概要

本事業の概要と対象位置図を表1.2.1と図1.2.1にそれぞれ示す。

表 1.2.1 事業概要

パッケージ	対象名	内容
1	警察学校前交差点	<ul style="list-style-type: none"> - 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=170m - 交差点改良 - 既存ボックスカルバート延伸（1基） - 側道1車線（交差点部2車線）
	リビエラ3交差点	<ul style="list-style-type: none"> - 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=221m - 交差点改良 - 歩道橋設置（カプノール付近） - 既存ボックスカルバート置換（2基） - 側道1車線（交差点部2車線）
	パルメリー交差点	<ul style="list-style-type: none"> - 6径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=266m - 交差点改良 - 歩道橋設置（リビエラ3～パルメリー交差点間） - 駐車場（北側30台、南側15台） - 側道1車線（交差点部2車線）

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 1.2.1 事業対象位置図

1.3 詳細設計の内容

詳細設計の内容を以下に記載する。

- インセプション・レポートの作成
- 準備調査及び関連調査のレビュー
- 設計条件の提案
- 本体円借款事業の工事契約パッケージに関する詳細検討
- 設計業務に必要な基礎データ・情報の整理
- 詳細設計
- 詳細事業計画の策定
- 入札図書（案）の作成
- 詳細設計の設計照査
- 本事業に関するその他の計画・検討事項
- ドラフト・ファイナル・レポート（DF/R）及びファイナル・レポート（F/R）の作成

2. F/S のレビュー

2.1 事業内容のレビュー

2017年8月18日から2018年9月15日の履行期限でF/Sが実施された。本D/Dで道路管理局（以下、AGEROUTE : Agence de Gestion des Routes）と協議を行った結果、F/Sで決定された事業概要（表2.1.1）を踏襲してD/Dを実施する方針に至った。

但し、リビエラ3交差点に埋設されている既存ボックスカルバートについては、施工の容易性（交差点西側）と排水能力向上（交差点東側）の観点から2基ともに置換することとした。

表 2.1.1 D/Dにおける事業概要の変更事項

パッケージ	対象名	F/Sにおける決定事項	D/Dにおける変更事項
1	警察学校前 交差点	- 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=170m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 既存ボックスカルバート延伸（1基）	- 無し
		- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し
	リビエラ3 交差点	- 5径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=221m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 歩道橋設置（カプノール ^(*) 付近）	- 無し
		- 既存ボックスカルバート延伸（2基）	- 既存ボックスカルバート置換（2基）
		- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し
	パルメリー 交差点	- 6径間連続鋼箱桁合成床版橋、L=266m	- 無し
		- 交差点改良	- 無し
		- 歩道橋設置（リビエラ3～パルメリー 交差点間）	- 無し
		- 駐車場（北側30台、南側15台）	- 無し
		- 側道1車線（交差点部2車線）	- 無し

(*)リビエラ3交差点の西側に存在するスーパーマーケット。

出典：JICA 調査団

2.2 交差点信号現示のレビュー

ここでは、先のF/Sにおいて計画された交差点計画をもとに、交差点信号現示計画のレビューを実施する。なお、交差点計画及び信号現示計画においては、「コ」国で基準として使用されている以下の基準に基づき設計を行うものとする。

- 「Carrefours urbains Guide 1999/ Certu」
- 「Guide de Conception des Carrefours à feux 2010/ Certu」

- 「AMÉNAGEMENT DES CARREFOURS INTERURBAINS 1998/ SETRA」

2.2.1 F/Sにおける交差点信号現示と課題の整理

表 2.2.1～表 2.2.3 に F/S において提案されている信号現示計画を示す。

表 2.2.1 F/Sにおける警察学校前交差点 現示計画

	1φ	2φ	3φ
現示			
表示時間	青：45秒、黄：3秒 全赤：0秒	青：15秒、黄：3秒 全赤：3秒	青：25秒、黄：3秒 全赤：3秒
有効青時間	45秒	16秒	26秒
損失時間	3秒	5秒	5秒
歩行者青時間	45秒	0秒	25秒

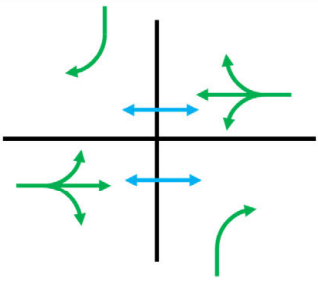
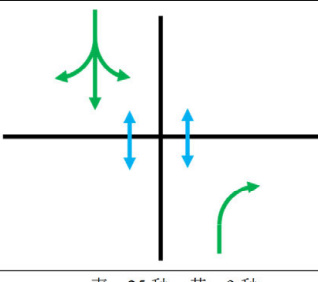
出典：準備調査報告書

表 2.2.2 F/Sにおけるリビエラ3交差点 現示計画

	1φ	2φ
現示		
表示時間	青：37秒、黄：3秒 全赤：0秒	青：5秒、黄：3秒 全赤：3秒
有効青時間	37秒	6秒
損失時間	3秒	5秒
歩行者青時間	32秒	0秒
現示		
表示時間	青：22秒、黄：3秒 全赤：3秒	青：15秒、黄：3秒 全赤：3秒
有効青時間	23秒	16秒
損失時間	5秒	5秒
歩行者青時間	22秒	15秒

出典：準備調査報告書

表 2.2.3 F/Sにおけるパルメリー交差点 現示計画

	1φ	2φ
	現示	
表示時間	青：34秒、黄：3秒 全赤：0秒	青：5秒、黄：3秒 全赤：3秒
有効青時間	34秒	6秒
損失時間	3秒	5秒
歩行者青時間	29秒	0秒
	3φ	4φ
	現示	
表示時間	青：25秒、黄：3秒 全赤：3秒	青：15秒、黄：3秒 全赤：3秒
有効青時間	26秒	16秒
損失時間	5秒	5秒
歩行者青時間	25秒	15秒

出典：準備調査報告書

F/Sにおいては、信号現示を少なくすることで交差点処理能力が大きくなるように、左折交通を内回り方法にて処理する交差点計画が実施されている。また、全ての交差点において東西方向は全青の後に左折専用現示を出す連続現示を採用している。このような交差点計画及び現示計画は交通量が多い信号交差点では一般的である。しかしながら、「コ」国での交差点はラウンドアバウト方式が基本であるため、①左折交通の内回り処理、②同現示において車両が車両が交差（直進交通と左折交通の交差）することに不慣れな可能性が高い。

2.2.2 信号現示のレビュー

(1) 左折交通の処理方法

F/Sにおいては左折交通を内回り方法にて処理がなされている。前述した通り「コ」国での交差点はラウンドアバウト方式が基本であるため、左折交通は外回り処理によって交通流動がなされている可能性が高い。そのため本調査において、「コ」国において左折交通の内回り処理が行われているかについて調査を行った。調査の結果、以下に示す通りミッテラン通り沿いにおいても「ジェニー2000 交差点」「アバター交差点」において左折交通の内回り方法が行われていた。そのため、左折交通の内回り方法は「コ」国においても十分適用可能であると判断できる。



左折車線が設置されている



左折時に内回り処理にて交通流動がされている

出典：JICA 調査団

図 2.2.1 ジェニー2000 交差点での左折内回り処理の様子

(2) 信号現示のレビュー

ここでは、信号同現示において車両が交錯することを避ける現示計画に対し、交差点の飽和度が満足するかの検証を行った。なお、交差点の容量は「Carrefours urbains Guide 1999/ Certu」によると、以下の式で示される。

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y$$

ここで、 Q_t ：交差点交通容量

q_s ：1,800pcu/h

C_y ：サイクル長 (s)

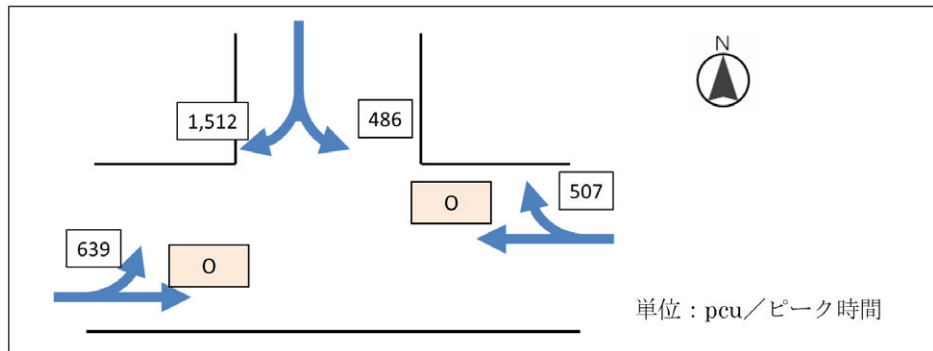
T_n ：1 サイクル内の全赤時間 (s)

また、交差点の容量は以下の式によって検証され、ピーク時間において R_c が 0.1 以上であれば交差点の飽和度は満足するとされている。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t$$

検証の結果、以下に示すとおり警察学校前交差点及びリビエラ3交差点は、東西方向の直進、右折交通と左折交通の現示を分けることは可能であるが、パルメリー交差点は交差点容量を満足しないとの結果を得た。対象3交差点はいずれもミッテラン通り沿いの近接する交差点であるため、全ての交差点処理方法を統一させることが望ましい。そのため、全ての交差点において東西方向の直進、右折交通と左折交通の現示を分けることは望ましくないと判断される。しかしながら、信号現示の最終決定は信号計画の管理者でもあるAGEROUTEが最終決定することとなった。

1) 警察学校前交差点



出典：準備調査報告書

図 2.2.2 警察学校前交差点流入交通量（2040 年将来方向別交通量）

上記交差点流入交通量をもとに交差点需要率の検証を行う。

① 直進交通量への変換

- 西→東<直進>：0【pcu 方向/ピーク時間】
- 西→北<左折>： $639 \times 1.1^{(\ast 1)} = 703$ 【pcu 方向/ピーク時間】
- 東→西<直進>：0【pcu 方向/ピーク時間】
- 東→北<右折>：常時右折可能
- 北→東<左折>： $486 \times 1.1 = 535$ 【pcu 方向/ピーク時間】
- 北→西<右折>：常時右折可能

(※1)：信号現示計画に示す通り、左折を阻害する直進交通量は発生しないため、係数は 1.1 とする

② 1 車線あたり交通量への変換

- 西からの流入 (1) (西→東)：0【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 西からの流入 (2) (西→北)：703【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 東からの流入 (1) (東→西)：0【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 東からの流入 (2) (東→北)：常時右折可能
- 北からの流入 (1) (北→東)：535【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 北からの流入 (2) (北→西)：常時右折可能

<信号現示と交差点需要交通量>

東西方向の直進交通と左折交通を別現示にする場合は、表 2.2.4 に示す現示計画となる。

表 2.2.4 警察学校前交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)

現示	Phase 1	Phase 2	Phase 3
表示時間	青：15 秒、黄：3 秒 全赤：0 秒	青：36 秒、黄：3 秒 全赤：3 秒	青：31 秒、黄：3 秒 全赤：3 秒
有効青時間	16 秒	37 秒	32 秒
損失時間	5 秒	5 秒	5 秒
歩行者青時間	15 秒	36 秒	31 秒

出典：準備調査報告書

現示毎の最大 1 車線あたりの交通量は以下となる。

- 交通需要 (Phase1) : 0 【pcu 方向 / ピーク時間 / 1 車線】
- 交通需要 (Phase2) : 703 【pcu 方向 / ピーク時間 / 1 車線】
- 交通需要 (Phase3) : 535 【pcu 方向 / ピーク時間 / 1 車線】
- 交差点交通需要 $D=0+703+535=1,238$ 【pcu 方向 / ピーク時間 / 1 車線】

③ 交差点交通容量の検証

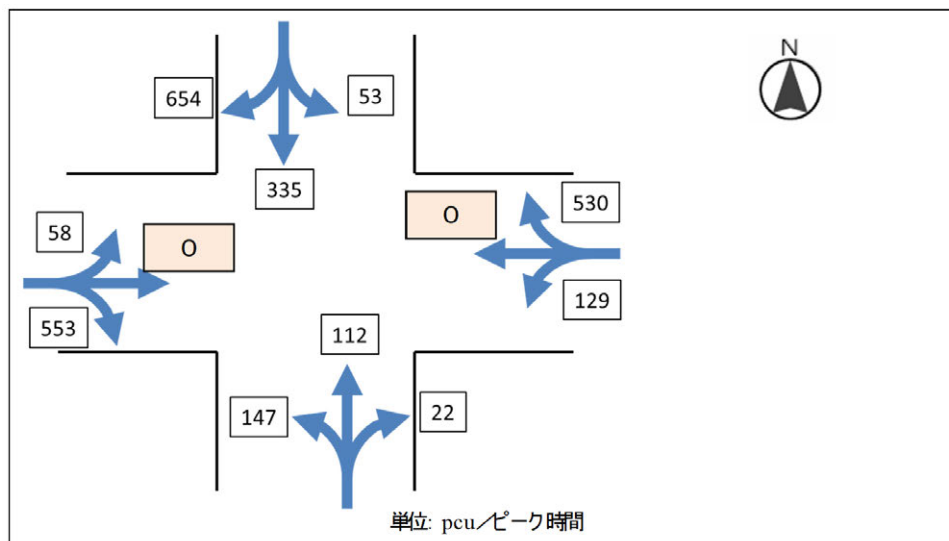
交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (100 - 9) \div 100 = 1,638$$

交差点の予備容量は 24% となり、交差点容量は満足する。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,638 - 1,238) \div 1,638 = 0.24 > 0.1$$

2) リビエラ 3 交差点



出典：準備調査報告書

図 2.2.3 リビエラ 3 交差点流入交通量 (2040 年将来方向別交通量)

上記交差点流入交通量をもとに交差点需要率の検証を行う。

① 直進交通量への変換

西→東<直進> : 0 【pcu 方向／ピーク時間】
西→南<右折> : $553 \times 1.1 = 608$ 【pcu 方向／ピーク時間】
西→北<左折> : $58 \times 1.1^{(\ast 1)} = 64$ 【pcu 方向／ピーク時間】
東→西<直進> : 0 【pcu 方向／ピーク時間】
東→北<右折> : $530 \times 1.1 = 583$ 【pcu 方向／ピーク時間】
東→南<左折> : $129 \times 1.1^{(\ast 1)} = 142$ 【pcu 方向／ピーク時間】
北→南<直進> : 335 【pcu 方向／ピーク時間】
北→西<右折> : 常時右折可能
北→東<左折> : $53 \times 1.1^{(\ast 1)} = 58$ 【pcu 方向／ピーク時間】
南→北<直進> : 112 【pcu 方向／ピーク時間】
南→東<右折> : 常時右折可能
南→西<左折> : $147 \times 1.1^{(\ast 1)} = 162$ 【pcu 方向／ピーク時間】

(※1) : 信号現示計画に示す通り、左折を阻害する直進交通量は発生しないため、係数は1.1とする

② 1車線あたり交通量への変換

西からの流入 (1) (西→東+西→南) : $0 + 608 = 608$ (pcu 方向／ピーク時間／1車線)
西からの流入 (2) (西→北) : 64 【pcu 方向／ピーク時間／1車線】
東からの流入 (1) (東→西+東→北) : $0 + 583 = 583$ 【pcu 方向／ピーク時間／1車線】
東からの流入 (2) (東→南) : 142 【pcu 方向／ピーク時間／1車線】
北からの流入 (1) (北→南+北→東) : $335 + 58 = 393$ 【pcu 方向／ピーク時間／1車線】
北からの流入 (2) (北→西) : 常時右折可能
南からの流入 (1) (南→北+南→西) : $112 + 162 = 274$ 【pcu 方向／ピーク時間／1車線】
南からの流入 (2) (南→東) : 常時右折可能

<信号現示と交差点需要交通量>

東西方向の直進交通及び右折交通と左折交通を別現示にする場合は、表 2.2.5 に示す現示計画となる。

表 2.2.5 リビエラ3 交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)

現示	Phase 1	Phase 2
表示時間	青 : 35 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 10 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	36 秒	11 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	31 秒	0 秒
現示	Phase 3	Phase 4
表示時間	青 : 21 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 15 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	22 秒	16 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	21 秒	15 秒

出典：準備調査報告書

現示毎の最大 1 車線あたりの交通量は以下となる。

- 交通需要 (Phase1) : 608 【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 交通需要 (Phase2) : 142 【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 交通需要 (Phase3) : 393 【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 交通需要 (Phase4) : 274 【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】
- 交差点交通需要 $D=608+142+393+274=1,417$ 【pcu 方向/ピーク時間/1 車線】

③ 交差点交通容量の検証

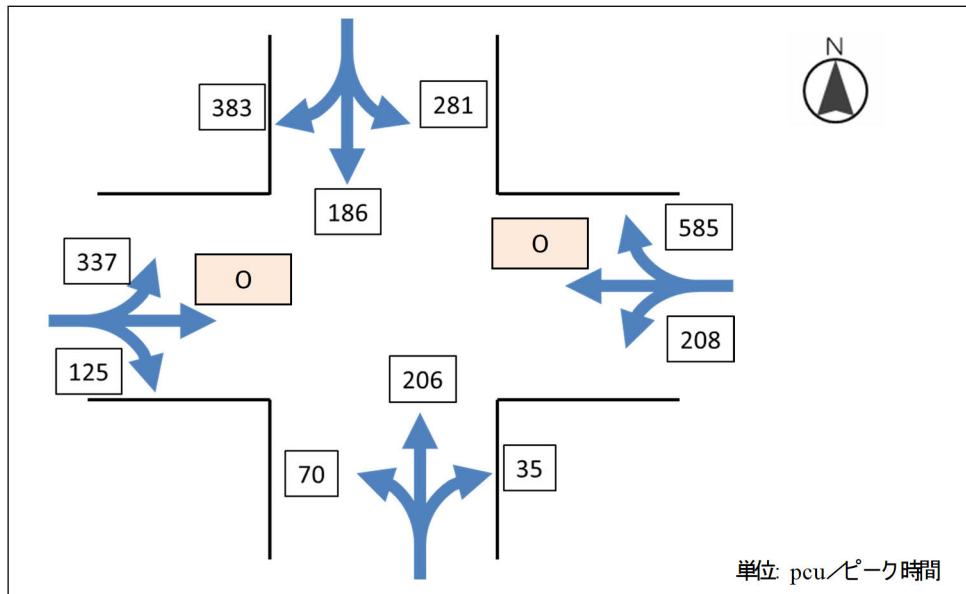
交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (100 - 12) \div 100 = 1,584$$

交差点の予備容量は 10% となり、交差点容量は満足する。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,584 - 1,417) \div 1,584 = 0.10 > 0.1$$

3) パルメリー交差点



出典：準備調査報告書

図 2.2.4 パルメリー交差点流入交通量（2040 年将来方向別交通量）

上記交差点流入交通量をもとに交差点需要率の検証を行う。

① 直進交通量への変換

- 西→東<直進>：0【pcu 方向／ピーク時間】
- 西→南<右折>：125×1.1=138【pcu 方向／ピーク時間】
- 西→北<左折>：337×1.1^(※1) =371【pcu 方向／ピーク時間】
- 東→西<直進>：0【pcu 方向／ピーク時間】
- 東→北<右折>：585×1.1=644【pcu 方向／ピーク時間】
- 東→南<左折>：208×1.1^(※1) =229【pcu 方向／ピーク時間】
- 北→南<直進>：186【pcu 方向／ピーク時間】
- 北→西<右折>：常時右折可能
- 北→東<左折>：281×1.1^(※1) =309【pcu 方向／ピーク時間】
- 南→北<直進>：206【pcu 方向／ピーク時間】
- 南→東<右折>：常時右折可能
- 南→西<左折>：70×1.1^(※1) =77【pcu 方向／ピーク時間】

(※1)：信号現示計画に示す通り、左折を阻害する直進交通量は発生しないため、係数は 1.1 とする

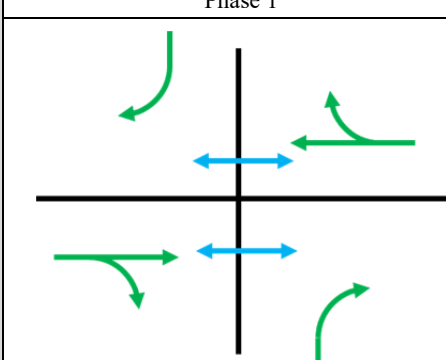
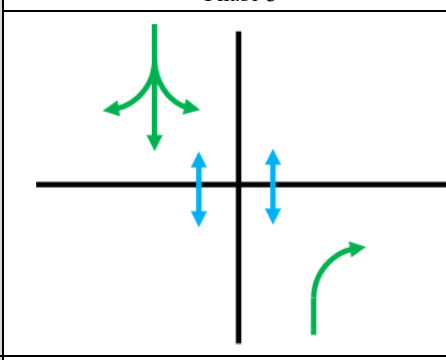
② 1車線あたり交通量への変換

- 西からの流入 (1) (西→東+西→南) : $0+138=138$ 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 西からの流入 (2) (西→北) : 371 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 東からの流入 (1) (東→西+東→北) : $0+644=644$ 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 東からの流入 (2) (東→南) : 229 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 北からの流入 (1) (北→南+北→東) : $186+309=495$ 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 北からの流入 (2) (北→西) : 常時右折可能
 南からの流入 (1) (南→北+南→西) : $206+77=304$ 【pcu 方向/ピーク時間/1車線】
 南からの流入 (2) (南→東) : 常時右折可能

<信号現示と交差点需要交通量>

東西方向の直進交通及び右折交通と左折交通を別現示にする場合は、表 2.2.6 に示す現示計画となる。

表 2.2.6 パルメリー交差点 現示計画 (サイクル長 120 秒)

	Phase 1	Phase 2
	現示	
表示時間	青 : 37 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 15 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	38 秒	16 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	33 秒	0 秒
	Phase 3	Phase 4
	現示	
表示時間	青 : 28 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 16 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	29 秒	17 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	28 秒	16 秒

出典 : 準備調査報告書

現示毎の最大1車線あたりの交通量は以下となる。

- 交通需要 (Phase1) : 644 【pcu 方向／ピーク時間／1 車線】
- 交通需要 (Phase2) : 371 【pcu 方向／ピーク時間／1 車線】
- 交通需要 (Phase3) : 495 【pcu 方向／ピーク時間／1 車線】
- 交通需要 (Phase4) : 304 【pcu 方向／ピーク時間／1 車線】
- 交差点交通需要 $D=644+371+495+304=1,814$ 【pcu 方向／ピーク時間／1 車線】

③ 交差点交通容量の検証

交差点の交通容量は、

$$Q_t = q_s \times (C_y - T_n) \div C_y = 1,800 \times (120 - 12) \div 120 = 1,620$$

交差点の予備容量は10%未満となり、交差点容量は満足しない。

$$R_c = (Q_t - D) \div Q_t = (1,620 - 1,814) \div 1,620 = -0.12 < 0.1$$

2.3 橋梁計画のレビュー

2.3.1 橋梁区間における道路平面線形のレビュー

F/S の段階から警察学校前交差点の道路平面線形が見直しされ、それに伴い橋梁区間の道路平面線形が変更された。なお、リビエラ3交差点及びパルメリー交差点の道路平面線形については、F/S より変更が無い。F/S 及び D/D で決定された橋梁区間を表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 橋梁区間

交差点名	測 点 (橋梁区間)		備 考
	F/S	D/D	
警察学校前	No 4+80-No 6+50	No 4+79-No 6+49	$A=420-R=\infty \Rightarrow R=1180 \sim R=\infty$
リビエラ3	No 4+57-No 6+78	No 4+57-No 6+78	$R=2500-R=\infty \Rightarrow$ 変更なし
パルメリー	No 11+45-No 14+11	No 11+45-No 14+11	$R=35000 \Rightarrow$ 変更なし

出典：JICA 調査団

2.3.2 橋長及び支間割のレビュー

D/D で決定した交差点計画結果に基づき、F/S で決定された橋長及び支間割をレビューした結果、変更の必要がないと判断された。各交差点における橋長及び支間割を表 2.3.2 に示す。

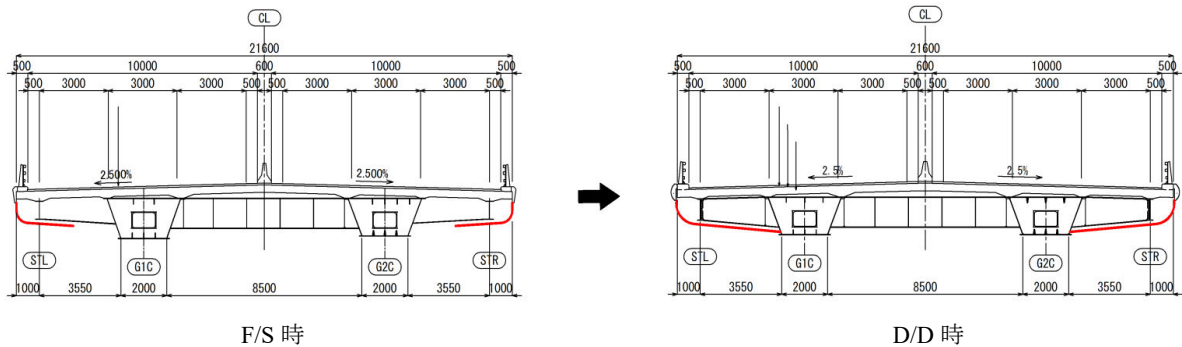
表 2.3.2 橋長及び支間割

交差点名	橋長及び支間割
警察学校前	30m+30m+40m+40m+30m=170m
リビエラ3	30m+45m+51m+45m+40m=211m
パルメリー	30m+40m+50m+56m+50m+40m=266m

出典：JICA 調査団

2.3.3 桁カバー設置形状のレビュー

桁カバーの設置形状について、F/S時は床版縁端からブラケット途中までに設置する計画であったが、D/Dにおいて景観性や施工性を考慮し、床版縁端部から主桁腹板まで設置することとした。設置にあたっては、維持管理性を考慮し、取り外し可能な構造とした。

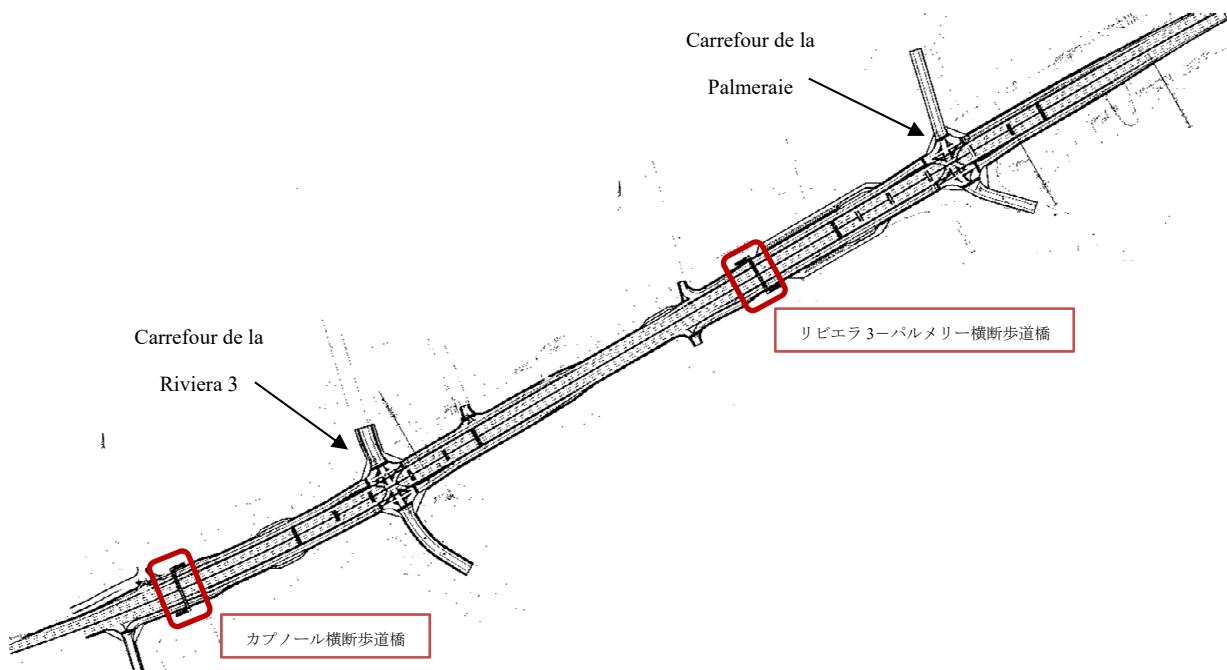


出典：JICA 調査団

図 2.3.1 桁カバー設置図

2.4 横断歩道橋設計のレビュー

F/Sで提案された横断歩道橋位置については、D/Dで決定された道路計画に基づいて詳細な位置を決定するものとする。本事業により影響を受けるユーティリティーは、原則として工事影響範囲（以下、COI：Corridor of Impact）内の民地側に移設される。したがって、横断歩道橋の取付け位置をユーティリティーの内側に設置する必要があり、カプノール横断歩道橋とリビエラ 3-パルメリー横断歩道橋の橋長が 46.1m、及び 41m になった。D/Dで決定された横断歩道橋位置を図 2.4.1 に示す。

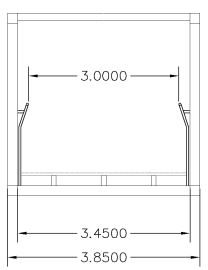
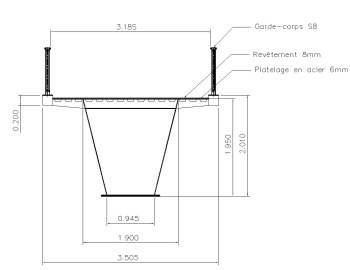


出典：JICA 調査団

図 2.4.1 横断歩道橋位置図

上記 2 箇所に建設予定の横断歩道橋は、設置位置・橋長等が類似しているため、同じコンセプトで計画を行うものとする。横断歩道橋の構造比較表を表 2.4.1 と表 2.4.2 に示す。

表 2.4.1 歩道橋構造比較表 (1)

Item	Option 1 (single span)		Option 2 (single span)		
	Steel truss		Steel box with steel deck		
Section type					
Dimensions	Length	41 à 46.1m	41 à 46.1m		
	Span(s)	1 travée de 41 à 46.1m	1 travée de 41 à 46.1m		
	Height	Hauteur (max. environ 3.5m)	2m (1.95m de hauteur de poutre)		
	Width	3m	3m		
	Weight	30 - 35t	45t		
Comparison	Construction	The structure will have to be placed in one block which requires interrupting traffic (one night). The truss can be built piece by piece in the factory, transported to the site and assembled (bolted) on a storage / assembly area before being moved and lifted in one piece	2	The structure will have to be placed in one block which requires interrupting traffic (one night). Built by piece at the factory, transported to the site and assembled (bolted or welded) on a storage / assembly area before being moved and lifted in one piece. Once the structure is placed, no work needed on the bridge.	2
	Cost	1.15	3	1.30	2
	Aesthetic	This option has the best aesthetic rendering. A well-designed truss structure can add a lot to the landscape aspect. These types of gateways become signature structures for a neighborhood. The surrounding roads being modified, a bridge based on aesthetics will improve the finish of the project and the positive impact on the neighborhood.	4	The aesthetics of this option comes from the effect of slenderness obtained thanks to the web inclination and brackets taper shape. Harmonious solution with the new surrounding bridges. Supports will be bigger than with the truss solution.	3
	Maintenance	Painting every 20 to 30 years for all steel surfaces. The surfaces to be repainted are almost entirely accessible by the deck. Special attention should be paid to connections.	3	Painting every 20 to 30 years for all steel surfaces. Compared with the option with mixed concrete slab, the need for inspection is minimal with the possibility of a closed box.	3
	Behaviour	A truss structure exhibits excellent structural behavior with well-controlled force transmission. The inertia is also much higher than for the other structural types and thus an optimal comfort for the users.	4	For the same height, the dynamic behavior is better than for a box with a concrete slab. Only the steel structure contributes to the strength and therefore the weight of steel is higher. Good comfort for users with the use of a soft rubber coating directly on the steel decking.	3
Evaluation	(16) ◎		(13) ○		

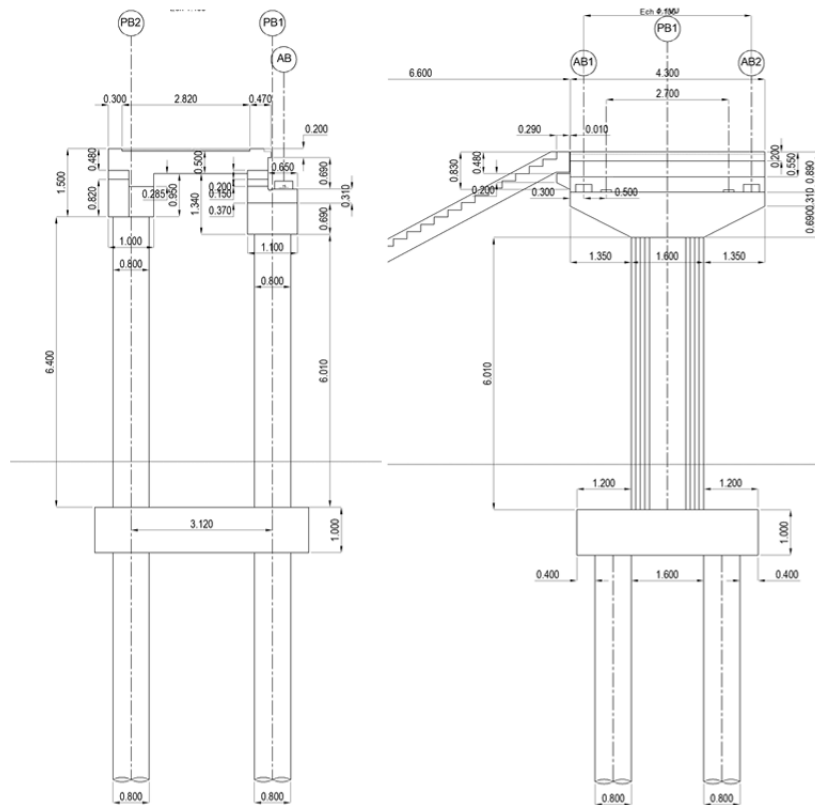
出典：JICA 調査団

表 2.4.2 歩道橋構造比較表 (2)

Item	Option 3 (single span)		Option 4 (2 single spans)		
	Steel box with concrete deck		« I » steel girders with concrete deck		
Section type					
Dimensions	Length	41 à 46.1m		41 à 46.1m	
	Span(s)	1 travée de 41 à 46.1m		2 travées de 20.5 à 23.05 m	
	Height	2.225m (2 m de hauteur de poutre)		0.9m (0.9m de hauteur de poutre)	
	Width	3m		3m	
	Weight	42t		2 × 15t	
Comparison	Construction	The structure will have to be placed in one block which requires interrupting traffic (one night). Built by piece at the factory, transported to the site and assembled (bolted or welded) on a storage / assembly area before being moved and lifted in one piece. The slab will then be poured once the structure is placed on these supports. Special precautions are then necessary.	2	Additional foundation work will be required and must be completed before the superstructure is put in place. The superstructure will be erected in three pieces of 15m joined by bolted splices. This work will require the interruption of traffic for lifting and bolting splicing operations for at least 3 nights.	2
	Cost	1.20	3	1.00	4
	Aesthetic	Massive structure with an consequent deck height. The supports will also be larger compared to other solutions.	1	Very simple structure from an aesthetic point of view. The slenderness of the structure is broken by a central pier and the aesthetic appearance is poor with the beams placed directly at the ends.	1
	Maintenance	Painting every 20 to 30 years for all steel surfaces. The box must be inspected from the inside. Access hatches will be placed at the supports. Longer and tedious inspection.	2	Painting every 20 to 30 years for all steel surfaces. 4 small extra neoprene supports to be changed.	3
	Behaviour	A single box structure that is not wide and high (low impasto) is not recommended. The weight of the structure increases rapidly beyond 30m range and the frequency limitations (acceleration) for user comfort require a very high inertia compared to the mass increased.	2	A simple structure with three points of support allowing a direct transfer of the loads to the foundations with short spans. A central pile should be placed on the median strip. Possibility of a slight deport on the high speed lane.	3
Evaluation	(10) ×		(13) ○		

出典：JICA 調査団

AGEROUTE と協議の結果、「コ」国の経済都市であるアビジャン市の幹線道路に架かる横断歩道橋として景観性に優れること、中央支間が不要なため中央分離帯の拡幅が必要なく通過交通への安全性に優れること、一括架設が可能であり現況交通への影響が少ないことを理由に鋼製トラス橋 (Option 1) が採用された。

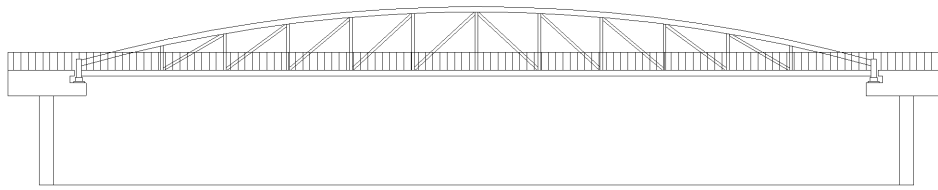


出典：JICA 調査団

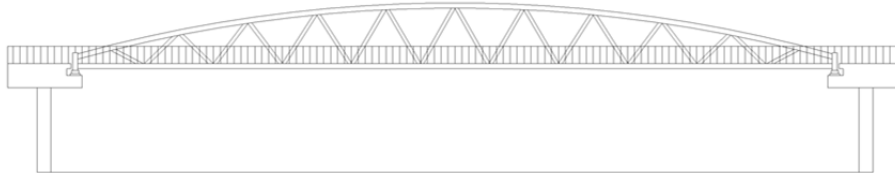
図 2.4.2 横断歩道橋の橋脚

横断歩道橋の橋脚については、AGEROUTE と協議を行った結果、一本柱ではなく二本柱とし、二本柱の空間を活用してエレベーターへのアクセス路を設置することとした。

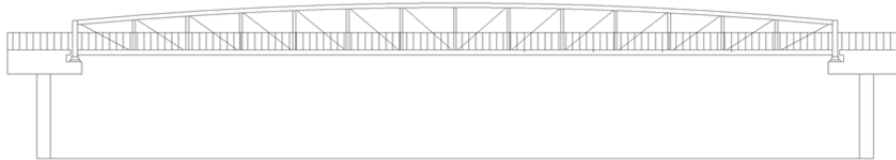
また、AGEROUTE から異なる形状の横断歩道橋を計画されたい旨要望を受け、図 2.4.3 に示す 5 タイプを提案した。6.3 章にて詳述するが、これらの 5 タイプの形状から 2 タイプを抽出し、詳細設計を実施する。



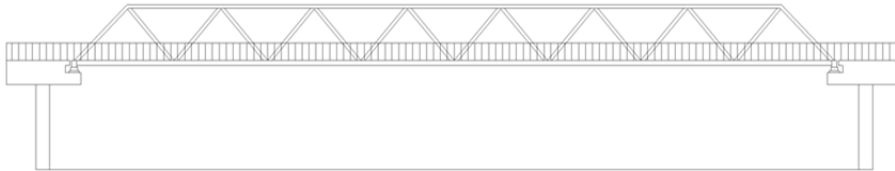
Option 1: Arch truss – Howe (bow-string)



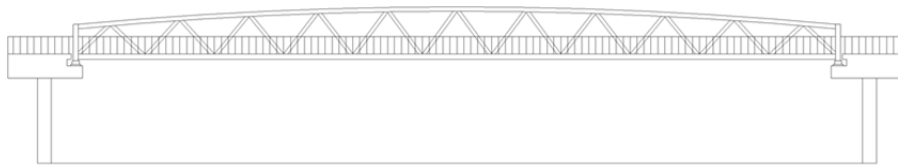
Option 2 : Arch truss – Warren



Option 3 : Variable height – Pratt modified (with string)



Option 4 : Variable height - Warren



Option 5 : Variable height - Warren

出典：JICA 調査団

図 2.4.3 横断歩道橋の形状

3. 事業対象箇所の状況

3.1 既存排水システム

3.1.1 既存排水システムの概要

(1) 警察学校前交差点

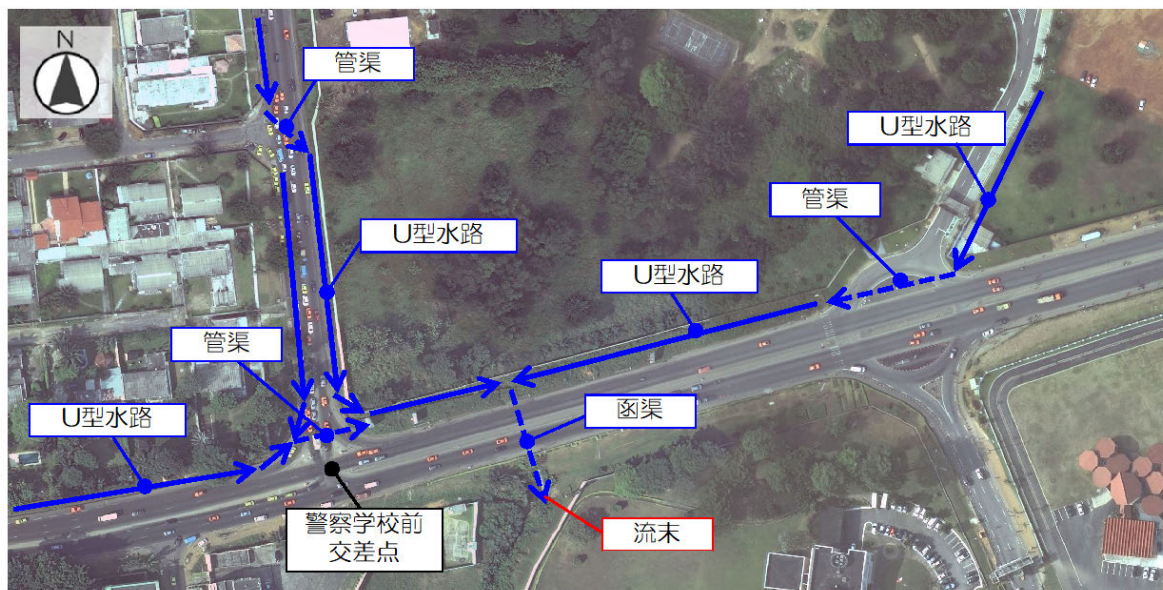
警察学校前交差点の現況排水施設の状況を図 3.1.1、図 3.1.2 に示す。交差点の西側はミッテラン通りの北側に U 型水路が敷設され、隣接地の水を集水している。この U 型水路は管渠によって、交差点を横断した後、警察学校交差点の北側からの水路と合流し、交差点の東側の U 型水路に接続する。



出典：JICA 調査団

図 3.1.1 警察学校前交差点 現況排水施設状況 1

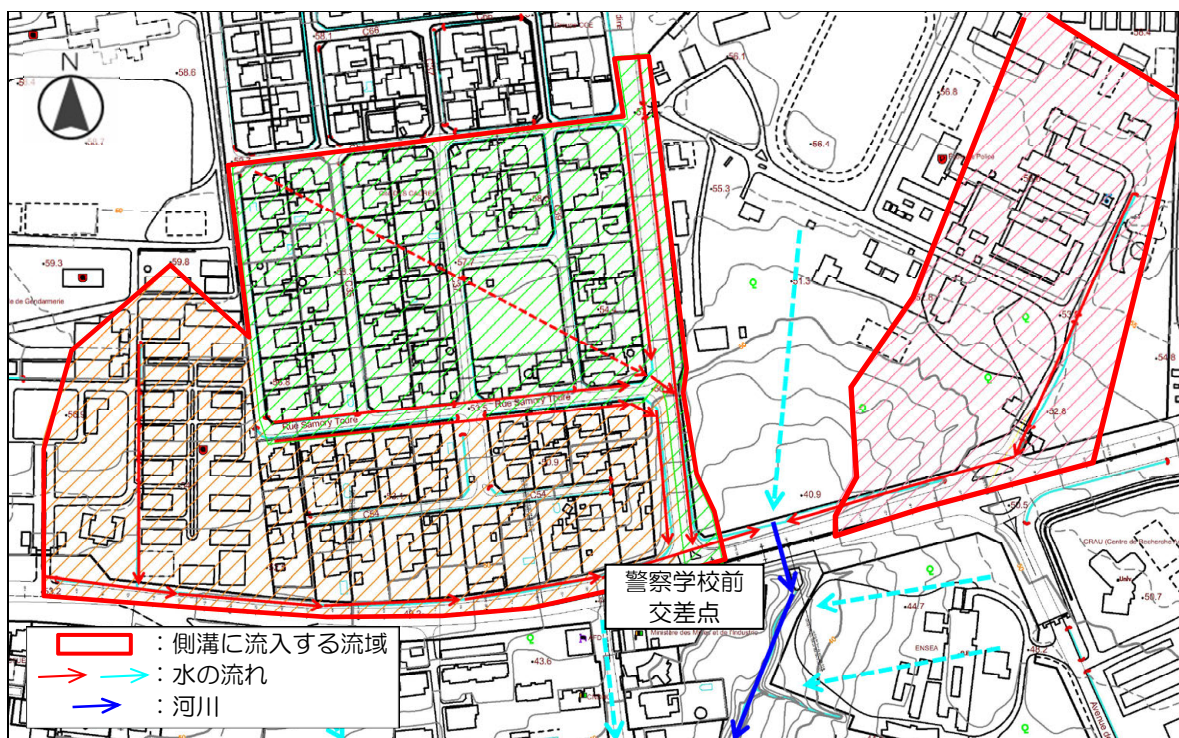
また、交差点の東側は西側と同様にミッテラン通りの北側に U 型水路が敷設され、隣接地の水を集水している。交差点北東側に集水された水は、函渠によってミッテラン通りを横断し、流末へと排水される。



出典：JICA 調査団

図 3.1.2 警察学校前交差点 現況排水施設状況 2

また、警察学校前交差点付近においてミッテラン通りの側溝に流入する流域を図 3.1.3 に示す。交差点北西部の広い流域の水が警察学校前交差点に集中していることがわかる。



出典：JICA 調査団

図 3.1.3 警察学校前交差点 側溝に流入する流域

(2) リビエラ3交差点～パルメリー交差点

リビエラ3交差点の現況排水施設の状況を図3.1.4に示す。リビエラ3交差点付近はミッテラン通りの南北にそれぞれU型水路が設置されている。北側のU型水路を通る排水はリビエラ3交差点に向かい、交差点の東西に敷設されている横断函渠に接続する。その後南側のU型水路と接続し、リビエラ3交差点南側道路に隣接する大型のU型水路を流末とする。流末となる大型のU型水路を図3.1.5に示す。図3.1.5に示す通り、流末となる水路は、大きな断面が確保されているが、勾配が非常に緩く、またゴミ等が散乱している。



出典：JICA 調査団

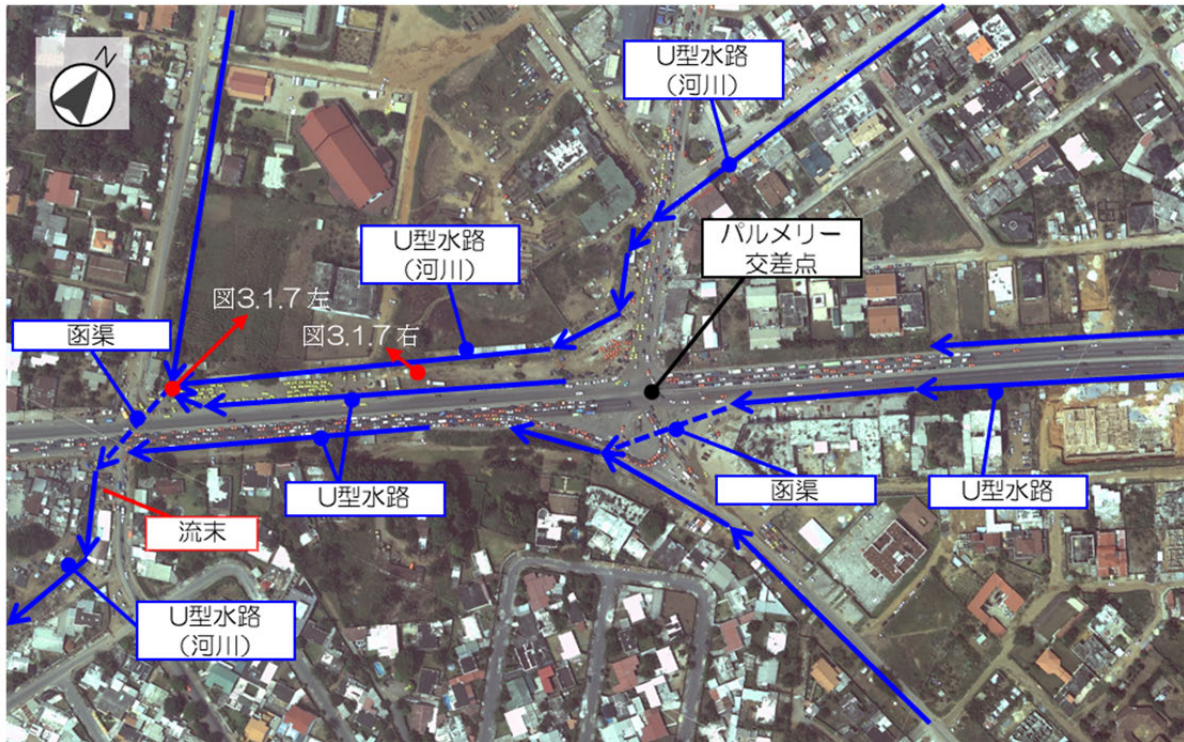
図 3.1.4 リビエラ3交差点 現況排水施設状況



出典：JICA 調査団

図 3.1.5 リビエラ3交差点南側 大型のU型水路(北西から南東方向)

パルメリー交差点の現況排水施設の状況を図 3.1.6 に示す。パルメリー交差点付近もリエラ 3 交差点と同様にミッテラン通りの南北にそれぞれ排水施設が設置されている。加えてパルメリー交差点の西側はミッテラン通りの北側に並行して U 型水路（河川）がはしっており、パルメリー交差点の西隣の交差点で道路を横断し南方向に接続されている。ただし、パルメリー交差点付近は集水桝に土が溜まり地下に埋設されている排水施設の位置が確認できない。しかしながら地形状況等から判断すると、全ての水が西隣の交差点で横断する河川に集水されていると判断される。並行する河川の様子を図 3.1.7 に示す。



出典：JICA 調査団

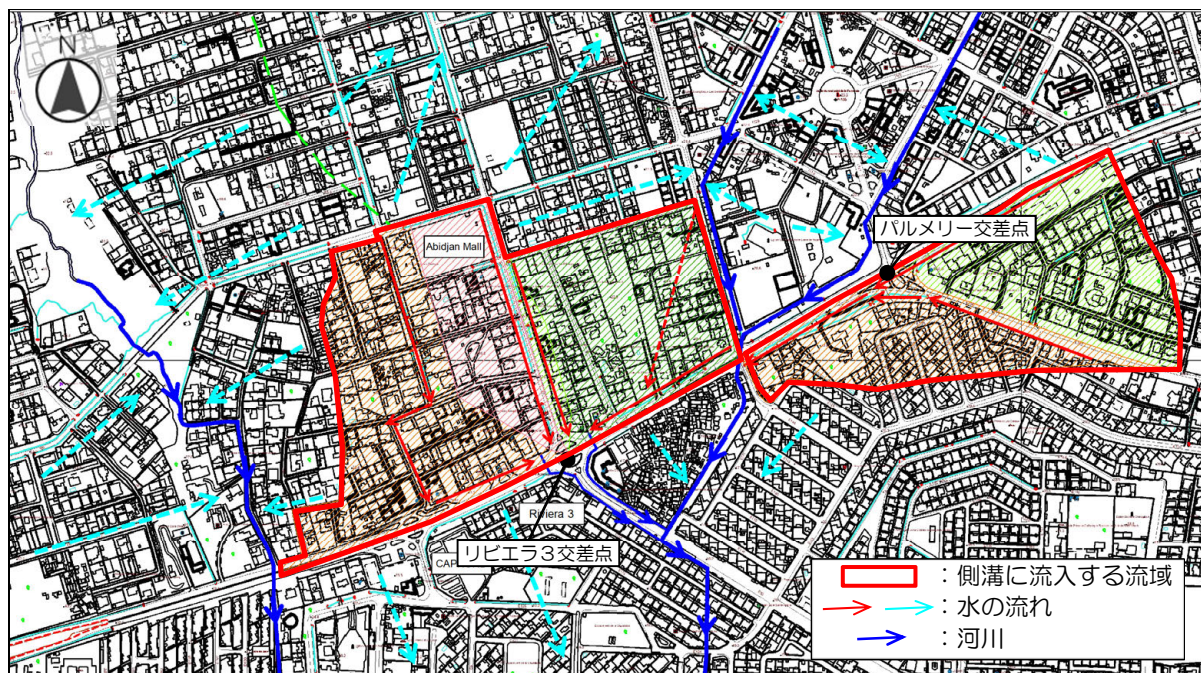
図 3.1.6 パルメリー交差点 現況排水施設状況



出典：JICA 調査団

図 3.1.7 ミッテラン通りに並行する U 型水路（河川）

また、リビエラ3交差点からパルメリー交差点間においてミッテラン通りの側溝に流入する流域を図3.1.8に示す。当該区間ではリビエラ3交差点部西側、リビエラ3交差点とパルメリー交差点間の2箇所所でミッテラン通りを横断する河川が存在する。リビエラ3交差点を南北方向に横断する函渠には、交差点北側に存在する広い流域の水が集水していることがわかる。また、パルメリー交差点の南側の水路には交差点南側に存在する広い流域の水が集水し、その排水がミッテラン通りを横断する河川に流れていることがわかる。



出典：JICA 調査団

図 3.1.8 リビエラ3交差点～パルメリー交差点 側溝に流入する流域

3.1.2 既存排水システムの課題整理

(1) 警察学校前交差点付近の課題

警察学校前交差点付近においてはミッテラン道路沿い(南側)に排水施設が敷設されていない。特に交差点の東側は盛土で形成されているが、図3.1.9に示す通り、雨水は斜面にそって流末となる河川に集水されている。その結果地盤が洗堀されており、大雨の際は道路を構築する路体へ悪影響を及ぼすことが考えられる。



出典：JICA 調査団

図 3.1.9 警察学校前交差点南側の現況地盤の洗堀状況

(2) リビエラ3交差点～パルメリー交差点付近の課題整理

リビエラ3交差点からパルメリー交差点にかけては前述した通り、広い流域の水が排水施設に流入している。その中で既存排水システムの課題としては、以下が挙げられる。

① ゴミや土の堆積によって、排水施設が機能していない

広い流域の水が流入すると、排水と同時に大量の砂も排水施設に流入する当該区間の多くの側溝には土砂やゴミが溜り、排水断面が確保できていない。また、交差点付近では街渠柵に土砂が溜まり、地下排水管に水が流入できていない状況が存在している（図 3.1.10）。



出典：JICA 調査団

図 3.1.10 土砂やゴミが溜まっている排水施設

② 排水施設の流下能力不足

リビエラ3交差点からパルメリー交差点付近は道路勾配が緩く、排水施設の流下能力が低い。一方でリビエラ3交差点からパルメリー交差点の北側の広い流域から水が交差点に流

入ってくる。そのため、現在設置されている排水施設の多くが、流入する排水量を排水できる能力を有していないことが課題である。図 3.1.11 に示す水路はリビエラ 3 の西側に敷設されているものであるが、10 年確率降雨量では約 $8\text{m}^3/\text{s}$ の排水が流入してくるにもかかわらず、流下能力は約 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ しかない。つまり、この排水施設では 10 年確率降雨強度の雨量は排水できない。

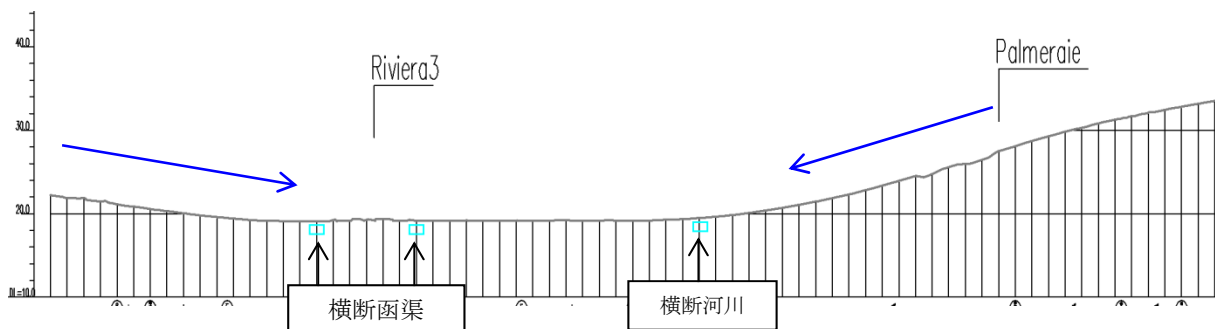


出典：JICA 調査団

図 3.1.11 リビエラ 3 交差点北側水路の流下能力

③ 地形状況

図 3.1.12 にリビエラ 3 交差点からパルメリー交差点までの道路高さを示す。前述したような課題により排水施設が機能しない場合は、雨水は道路上を流れていくこととなる。リビエラ 3 交差点よりも西側は、地形上、流末となる横断函渠に向かって道路上を雨水が流れることが可能である。また、横断河川からパルメリー交差点までは、地形上、流末となる横断河川に向かって、道路上を雨水が流れることが可能である。しかしながら、リビエラ 3 交差点から横断河川までは、現況道路の縦断勾配が非常に緩い (0.08% 程度) ため、道路上を雨水が流れることは困難であり、周辺に滞水する可能性が高い。



出典：JICA 調査団

図 3.1.12 リビエラ 3 交差点からパルメリー交差点間の道路高

(3) 流末河川の課題

警察学校前交差点はミッテラン通りを横断する函渠工を流末とし、ミッテラン通りを横断した後は河川となる。また、リビエラ3交差点の流末となる横断函渠工は図 3.1.8 に示す通り、パルメリー交差点の流末となるミッテラン通りを横断する河川に接続する。本事業で対象となる道路側溝、横断函渠工は、計算により算出した排水量を満足する排水施設断面を計画する。ただし、リビエラ3交差点とパルメリー交差点間を横断する河川、及び下流側の河川が能力不足であった場合は、ミッテラン通りの抜本的な洪水対策とはなりえないことが想定される。

3.2 既存ユーティリティー

Abidjan 市内における電気・ガス・通信・上下水道などのユーティリティーは、基本的に道路用地内に地下埋設整備されている。本事業において既設道路の拡幅整備が必要になるため、本事業の影響を受ける既設ユーティリティーの移設が必要となる。

既設ユーティリティーの移設は「コ」国の負担により実施される事が決定されているが、本 D/D においては、既設のユーティリティーの現況及び周辺への影響等を考慮した移設計画（案）を提案する。本事業範囲内における各種ユーティリティーの調査結果を整理し、次項に移設計画（案）の基礎資料を示す。

なお、F/S で実施された地下埋設物調査結果をベースとして、本 D/D で電磁波探査を実施し、精度を向上させた。

3.2.1 既存ユーティリティーの調査結果

(1) 調査概要

本事業影響範囲内に整備されているユーティリティーについては、表 3.2.1 に示すとおりライフラインと交通・安全管理に分類される。

表 3.2.1 ユーティリティー分類

ライフライン	交通・安全管理
電力	道路照明
上水道	交通信号
下水道	保護（監視）カメラ
雨水管	
情報通信	

出典：JICA 調査団

ガス管については、F/S で確認されたとおり、本事業の影響範囲内に埋設されていないことが判明した。

本事業で移設が必要になるユーティリティーの管理者を表 3.2.2 に示す。

表 3.2.2 ユーティリティー管理者

分類	管理者
電力	CI-ENERGIES / CIE
上水道	ONEP / SODECI
下水道	ONAD / SODECI
雨水管	ONAD / SODECI
情報通信	ORANGE / CITELCOM / MTN / MOOV / ANSUT
道路照明	AGERROUTE
交通信号	AGERROUTE
保護（監視）カメラ	内務省/ DITT（情報追跡システム局）

出典：JICA 調査団

既存ユーティリティーの整備状況を表 3.2.3 に示す。基本的に地下埋設により整備されているが、追加整備・民地側への引き込み対応などにより、部分的に架空線にて整備されている。

表 3.2.3 既存ユーティリティー整備方式

地下埋設	架空線	地上設置
電力	電力（警察前学校には無し）	道路照明
上水道	情報通信	交通信号
下水道		保護（監視）カメラ
雨水管		
情報通信		

出典：JICA 調査団

既存ユーティリティーの整備概要を表 3.2.4 エラー！参照元が見つかりません。に示す。各箇所によって若干の相違はあるものの、概ね記載した状況である。

表 3.2.4 既存ユーティリティーの整備概要

分類	整備状況
電力	銅線にて、埋設深さは 0.5m～1.0m 程度 或いは、架空線
上水道	Φ800 管にて、埋設深さは 0.5m～1.0m 程度
下水道	Φ500-Φ600 管にて、埋設深さは 0.5m～1.0m 程度
情報通信	銅線+PVC 管にて、埋設深さは 0.5m～1.0m 程度 或いは、架空線
保護（監視）カメラ	監視カメラは地上にポールにて設置されており、通信ケーブル・電力ケーブルが地下埋設により整備されている。

出典：JICA 調査団

本事業による移設の必要性について、表 3.2.5 に分類ごとに整理する。雨水管、道路照明及び交通信号については、本事業で整備するため移設は不要となる。

表 3.2.5 移設計画の必要性

分類	移設計画の要否
電力	必要（但し、道路照明用に引き込みしている配線については本事業にて実施するため、移設は不要。）
上水道	必要
下水道	必要

雨水管	不要（本事業により新規整備）
情報通信	必要
道路照明	不要（本事業により新規整備）
交通信号	不要（本事業により新規整備）
保護（監視）カメラ	必要

出典：JICA 調査団

(2) 各交差点における既存ユーティリティ設置状況

各交差点における既存ユーティリティ設置状況について、分類ごとに整理し、図 3.2.1～図 3.2.12 に示す。

1) 警察学校前交差点

(a) 電力



出典：JICA 調査団

図 3.2.1 警察前学校交差点 / 現況図（電力）

(b) 通信



出典：JICA 調査団

図 3.2.2 警察前学校交差点 / 現況図（通信）

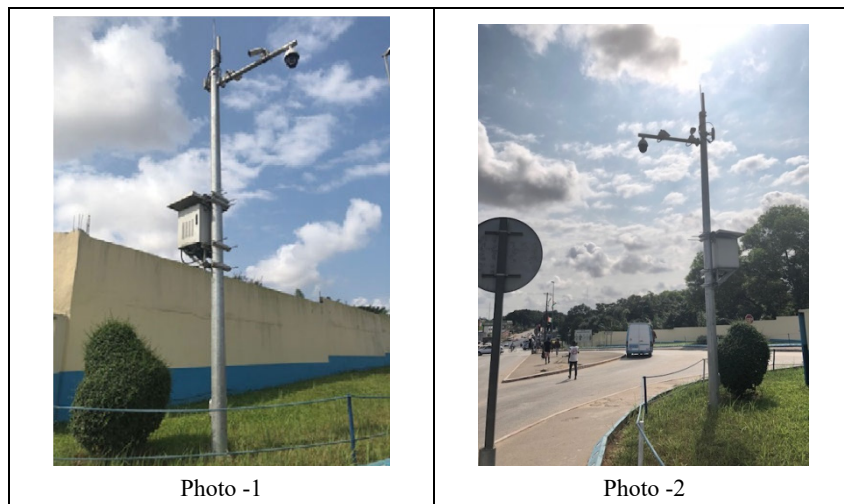
(c) 上水・下水・雨水



出典：JICA 調査団

図 3.2.3 警察前学校交差点 / 現況図（上水・下水・雨水）

(d) 保護（監視）カメラ



出典：JICA 調査団

図 3.2.4 警察前学校交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）

2) リビエラ3交差点

(a) 電力



出典：JICA 調査団

図 3.2.5 リビエラ3交差点 / 現況図（電力）

(b) 通信



出典：JICA 調査団

図 3.2.6 リビエラ3交差点 / 現況図（通信）

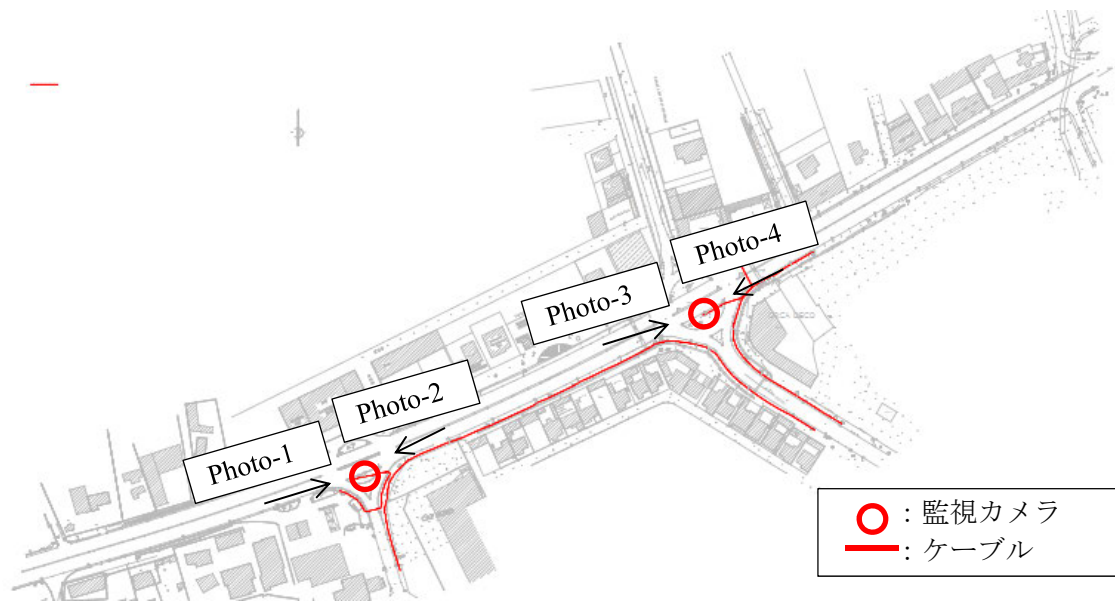
(c) 上水・下水・雨水



出典：JICA 調査団

図 3.2.7 リビエラ3交差点 / 現況図 (上水・下水・雨水)

(d) 保護（監視）カメラ

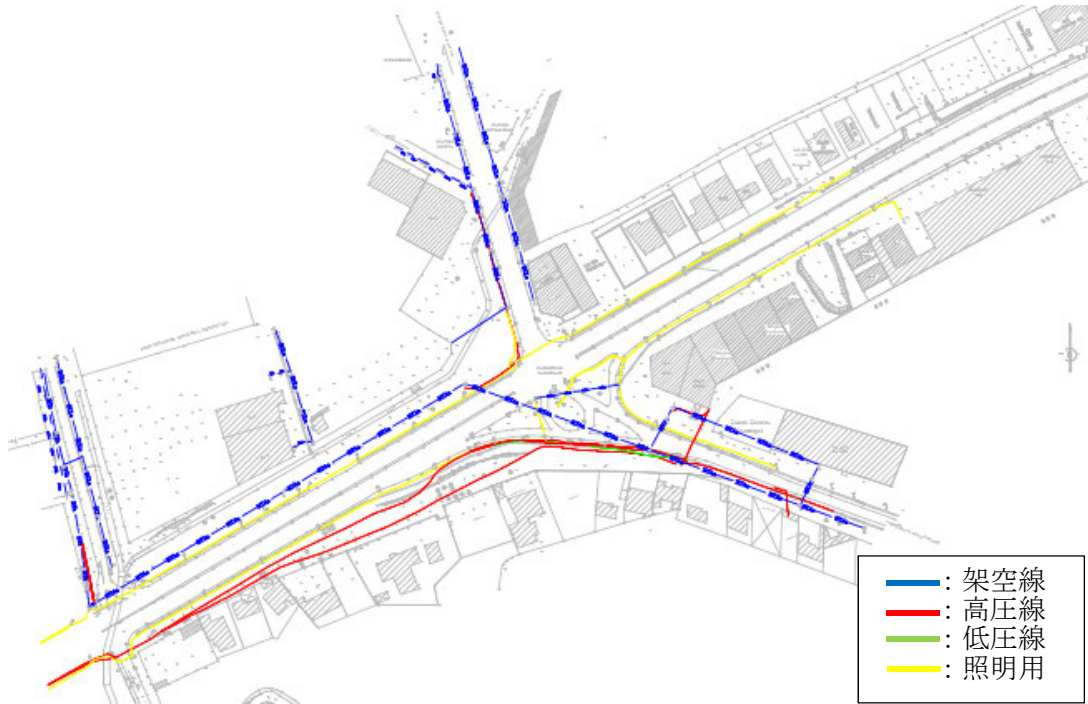


出典：JICA 調査団

図 3.2.8 リビエラ3交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）

3) パルメリー交差点

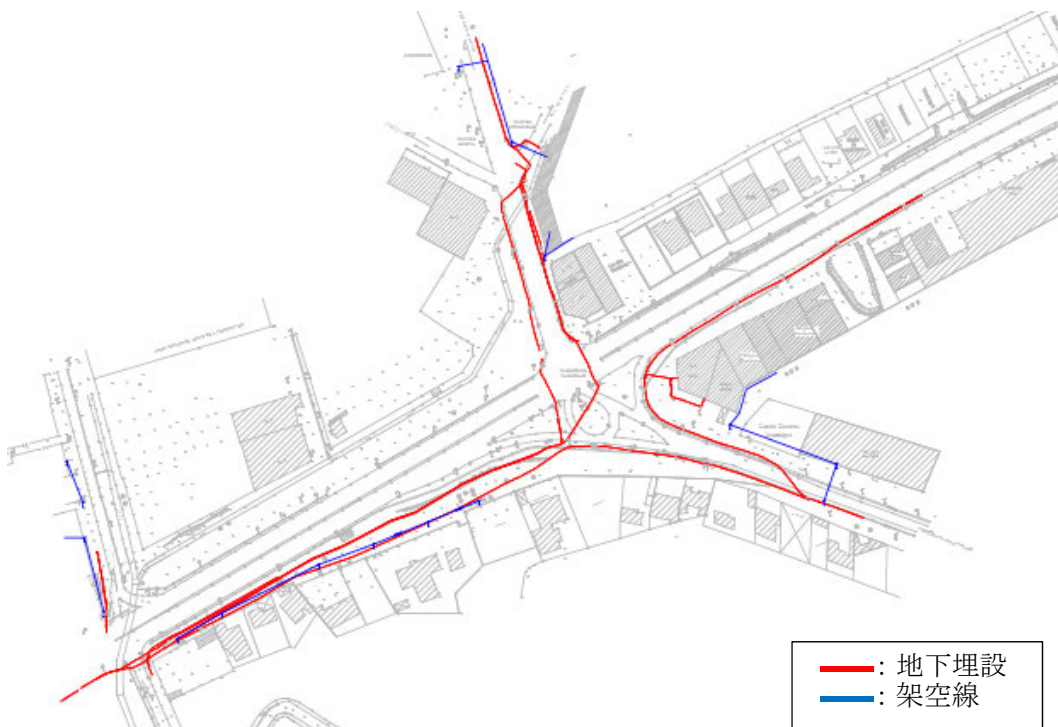
(a) 電力



出典：JICA 調査団

図 3.2.9 パルメリー交差点 / 現況図（電力）

(b) 通信



出典：JICA 調査団

図 3.2.10 パルメリー交差点 / 現況図（通信）

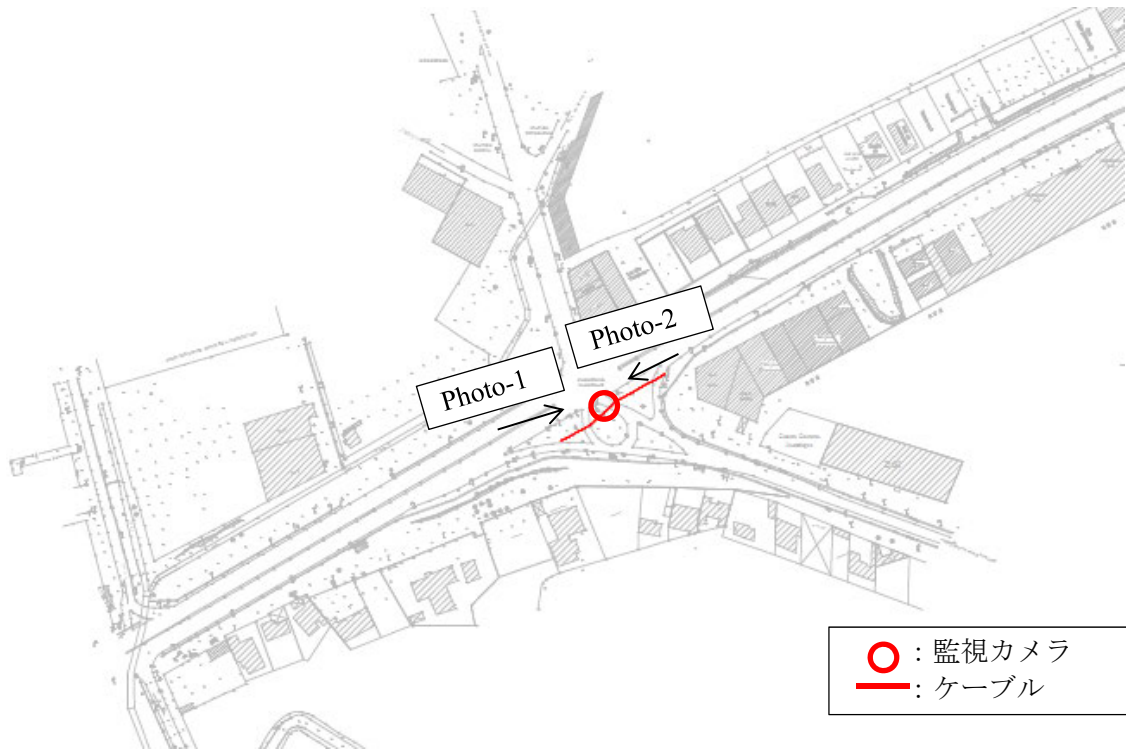
(c) 上水・下水・雨水



出典：JICA 調査団

図 3.2.11 パルメリー交差点 / 現況図（上水・下水・雨水）

(d) 保護（監視）カメラ



出典：JICA 調査団

図 3.2.12 パルメリー交差点 / 現況図（保護（監視）カメラ）

以上の既存ユーティリティー設置状況を鑑み、本事業におけるユーティリティー移設計画（案）を実施する。

4. 設計条件

4.1 道路設計条件

4.1.1 設計基準、道路幾何構造

道路設計においては、現在供用されている路線と同様に「コ」国で使用されている以下のフランス基準に準拠し道路幾何構造基準の設定を行う。なお、道路に付帯する小構造物等についての基準は、第5章に記載する。

- Instructions sur les Conditions Techniques d' Aménagement des Voies Rapides Urbaines/ 2009 (以下、ICTAVRU)
- Aménagement des Routes Principales/ 1994 (以下、ARP)

なお、ARPは技術基準であるため、原則としてICTAVRUを適用し、記載がない項目についてはARPの値を採用する。表4.1.1～表4.1.3に本調査においてAGEROUTEと合意した幾何構造基準と各交差点における採用値を記載する。

表 4.1.1 幾何構造基準と「警察学校前交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	1000
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R ^{0.4} or 133	ARP	-	緩和曲線なし
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1514
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	800
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

表 4.1.2 幾何構造基準と「リビエラ3 交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	2500
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R ^{1/4} (0.4) or 133		ARP	-
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1500
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	1507
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

表 4.1.3 幾何構造基準と「パルメリー交差点」での採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
平面線形					
- 最小曲線半径	標準値	m	200	ICTAVRU	35000
	特例値	m	120		
- 最小緩和曲線長	m	12R ^{1/4} (0.4) or 133		ARP	-
縦断線形					
- 最急縦断勾配	標準値	%	6.0	ICTAVRU	6.0
	最小値	%	-		
- 最小縦断曲線半径 凸型	標準値	m	2500	ICTAVRU	1522
	最小値	m	1500		
- 最小縦断曲線半径 凹型	標準値	m	1500	ICTAVRU	816
	最小値	m	800		
視距					
- 制動停止視距	m	70	ICTAVRU	70	
片勾配					
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 最大片勾配	%	7.0	ARP	2.5	
交差点部					
- 交差点部視認距離	m	150.0	ARP	150.0	
- 横断歩道幅	m	3.0	-	3.0	AGEROUTEとの協議により決定

出典：JICA 調査団

4.1.2 土工部・横断面構成

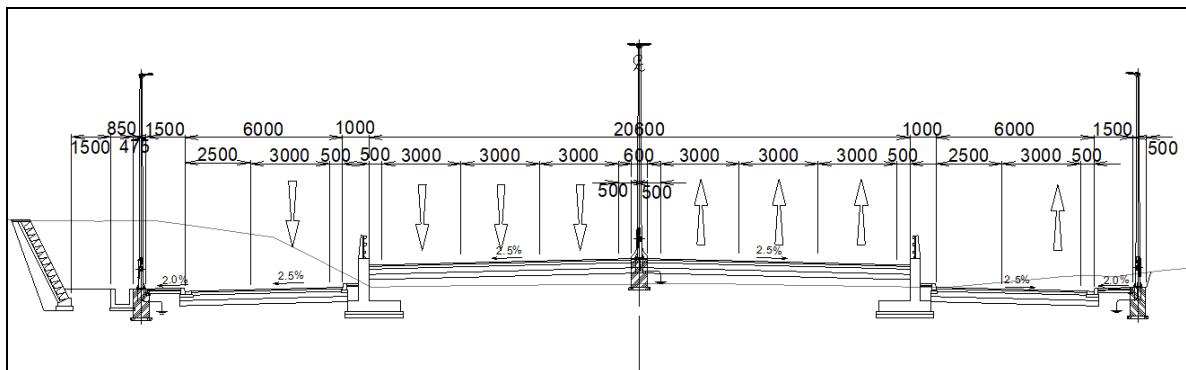
対象道路における横断面構成は、前述した ICTAVRU 及び、ARP に準拠して決定した。AGERROUTE と合意した横断面構成の基準値及び採用値を表 4.1.4 に示す。立体化される道路の横に平面交差の状態に残される連結側道については、AGERROUTE との協議により停止した車両の脇を車両がすり抜けられるように総幅員 6.0m を確保するものとした。

表 4.1.4 横断面構成基準と採用値

項目	単位	基準値	根拠資料	採用値	摘要
設計速度	km/h	60			
横断面構成					
- 車線幅員	m	3.0	ICTAVRU	3.0	用地買収幅への影響を低減するため、3.0mとする
- 右側路肩	m	0.5	ICTAVRU	0.5	
- 左側路肩	m	0.5	ICTAVRU	0.5	
- 分離帯	m	0.6	ICTAVRU	0.6	
- 歩道幅	m	1.5	-	1.5	AGERROUTEとの協議により決定
- 標準横断勾配	%	2.5	ARP	2.5	
- 建築限界	m	5.00	-	5.00	AGERROUTEとの協議により決定

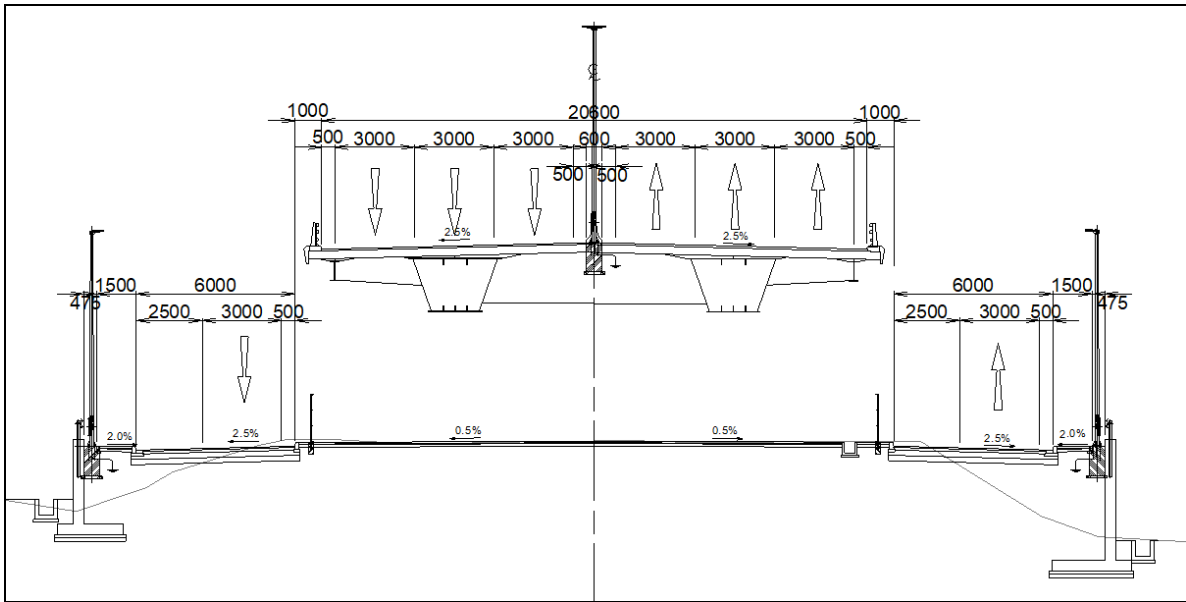
出典：JICA 調査団

上記に基づいて AGEORUTE と合意した横断面構成を図 4.1.1、図 4.1.2 に示す。なお、AGERROUTE との協議により、側道に設置する照明は歩道幅員 W=1.5m の外に設置するものとした。



出典：JICA 調査団

図 4.1.1 アプローチ擁壁部標準横断面図



出典：JICA 調査団

図 4.1.2 橋梁部標準横断面図

4.2 舗装設計条件

4.2.1 設計基準

舗装設計においては、現在供用されている路線と同様に「コ」国で使用されている以下の基準に準拠し計画を行う。

- Guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les pays tropicaux/ CEBTP
- Le Guide pour le renforcement des chaussées/ LBTP 1980
- Le catalogue de structures types de chaussées neuves/ LBTP 1980
- Le catalogue des structures types de chaussées neuves/ SETRA 1998
- Traversées d'agglomération - Matériaux d'aménagement sur chaussées/ CETUR,SETRA 1990

4.2.2 舗装設計条件の整理

(1) 舗装設計のための調査

F/S で実施された地質調査に加え、舗装設計のために現況舗装構成及びたわみ量測定調査を実施した。以下に参照した調査を示す。

- アビジャン3交差点建設事業準備調査 地質調査（以下、F/S 地質調査）
- 現況舗装構成及びたわみ量測定調査（以下、D/D 地質調査）

(2) 車道舗装の設計条件

1) 舗装設計期間

「コ」国においては前述した設計基準に基づき舗装設計期間は15年で計画されてきた。しかしながら、舗装設計期間を20年とするような基準の改定が行われる予定であることもあり、舗装設計期間は20年とすることを AGEROUTE との協議によって決定した。

2) 舗装計画交通量

舗装設計期間を20年としたことにより舗装計画交通量は、開通後20年までの将来推計交通量を採用することとした。舗装計画交通量としては、事業区間全体の最大区間であるリビエラ3交差点からパルメリー交差点間の交通量を使用し、推計値はF/S時に実施された将来交通量推計値を用いるものとした。舗装計画交通量を表4.2.1に示す。

表 4.2.1 舗装計画交通量と車種別割合

交差点	区間	方向	交通量 (PCU/day)		
			2017	2021	2041
警察学校前	東	東から西	20,380	25,056	48,434
		西から東	23,825	27,151	43,784
	西	東から西	23,316	27,516	48,516
		西から東	21,590	25,290	43,794
リビエラ3	東	東から西	24,486	30,019	57,688
		西から東	21,752	24,403	37,661
	西	東から西	29,516	34,317	58,328
		西から東	27,788	31,751	51,566
パルメリー	東	東から西	20,796	27,111	58,684
		西から東	23,988	26,545	39,332
	西	東から西	25,413	29,894	52,299
		西から東	24,502	28,933	51,090

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
車種	Motorcycle and tricycle	Private car (sedan)	Private car (van)	Taxi	Wôrô-wôrô	Gbakas / Small Bus	Bus / Private bus	Sotra small bus	Small Truck	Medium Truck	Large Truck	Trailer
割合	3.54%	49.12%	2.35%	20.80%	6.96%	11.74%	0.90%	0.47%	2.00%	0.98%	0.81%	0.31%
PCU	0.3	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	2.0	1.5	1.0	2.0	2.0	3.0

出典：JICA 調査団

(3) 歩道舗装の設計条件

歩道舗装については、インターロッキング舗装であるため、前述した「Traversées d'agglomération - Matériaux d'aménagement sur chaussées」に基づき設計を行う。なお、前述した FS 地質調査は計画歩道部分でボーリング調査を実施している。そのため、歩道舗装においては、FS 地質調査の CBR 試験結果を用いて設計を行う。

4.3 構造物設計条件

本事業で建設される主要構造物を以下に示す。

- 警察学校前交差点高架橋
- リビエラ3 交差点高架橋
- パルメリー交差点高架橋
- 横断歩道橋 (2 箇所)

上記主要構造物及びその他の構造物に係る設計基準類及び設計方針を以下に記載する。

4.3.1 基準及び法的文書

構造物の設計に用いる法令及び基準は以下のとおり。

- 構造物とその荷重に対して用いられるプログラム及びオプションは、ユーロコード 0 及び 1 とする (表 4.3.1 参照)。
- 上部工 (鋼箱桁合成床版橋) は、日本の基準に準拠して設計する (表 4.3.2 参照)。
- 下部工および基礎工は、ユーロコード 2 及び 7 に準拠して設計する (表 4.3.3 及び表 4.3.4 参照)。

- 横断歩道橋の上部工（鋼桁）設計は、ユーロコード3、4及びフランス道路技術研究所（以下、SETRA：Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements）の橋梁に係るガイドブックに準拠し設計する（表4.3.5参照）。
- 構造物の設備はこれに対応するフランス基準により設計を行う（表4.3.6参照）。
- 適用可能なSETRA技術ガイドブックも適用する。

これらの適用について以下に詳述する。

(1) 構造物の計算根拠（ユーロコード0）及び構造物に対する作用（ユーロコード1）

構造物の計算根拠及び構造物に対する作用に係る適用基準を表4.3.1に示す。

表4.3.1 構造物の計算根拠及び構造物に対する作用に係る基準類

基準名	摘要
ユーロコード0：構造物の計算	
フランス基準（EN 1990）	構造物の計算根拠（P 06-100-1）
フランス基準（EN 1990/A1）	付属書 A2：橋梁への適用（P 06-100-1/A1）
フランス基準（EN 1990/AN）	国別付属書 EN 1990（P 06-100-2）
フランス基準（EN 1990/A1/AN）	国別付属書 EN 1990/A1（P 06-100-1/A1/NA）
ユーロコード1：構造物に対する作用	
フランス基準（EN 1991-1-1）	構造に対する作用 - パート 1-1：一般的な作用 - 比重量、自重、建築物運用荷重（P 06-100-1、2003年3月）
フランス基準（P 06-111-2/A1）	構造に対する作用 - パート 1-1：一般的な作用 - 比重量、自重、建築物運用荷重 - フランス基準（EN 1991-1-1）に関する国別付属書（P 06-111-2/A1、2003年9月）
フランス基準（EN 1991-1-2）	構造物に対する作用 - パート 1-2：一般的な作用 - 耐火構造に対する作用（P 06-112-1、2003年7月）
フランス基準（EN 1991-1-2/NA）	構造物に対する作用 - パート 1-2：一般的な作用 - 耐火構造に対する作用 - フランス基準（EN 1991-1-1）に関する国別付属書（P 06-111-2、2007年2月）
フランス基準（EN 1991-1-4）	構造物に対する作用 - パート 1-4：一般的な作用 - 風力作用（P 06-114-1、2005年11月）
フランス基準（EN 1991-1-4/NA）	構造物に対する作用 - パート 1-4：一般的な作用 - 風力作用 - フランス基準（EN 1991-1-4）に関する国別付属書（P 06-114-1/NA、2008年3月）
フランス基準（EN 1991-1-5）	構造物に対する作用 - パート 1-5：一般的な作用 - 熱作用（P 06-115-1、2004年5月）
フランス基準（EN 1991-1-5/NA）	構造物に対する作用 - パート 1-5：一般的な作用 - 熱作用 - フランス基準（EN 1991-1-5:2004）に関する国別付属書（P 06-115-1/NA、2008年2月）
フランス基準（NF EN 1991-1-6）	構造物に対する作用 - パート 1-6：一般的な作用 - 施工中の作用（P 06-116-1、2005年11月）
フランス基準（EN 1991-1-7）	構造物に対する作用 - パート 1-7：一般的な作用 - 偶発的な作用（P 06-117、2007年2月）
フランス基準（EN 1991-1-7/NA）	構造物に対する作用 - パート 1-7：一般的な作用 - 偶発的な作用 - フランス基準（EN 1991-1-7:2007）に関する国別付属書（P 06-117/NA、2008年9月）
フランス基準（EN 1991-2）	構造物に対する作用 - パート 2：交通に起因する橋梁に対する作用（P 06-120-1、2004年3月）
フランス基準（EN 1991-2/NA）	構造物に対する作用 - パート 2：交通に起因する橋梁に対する作用 - フランス基準（EN 1991-2:2004）に関する国別付属書（P 06-120-1/NA、2008年3月）

- * 雪の作用に関するユーロコード：フランス基準（EN 1991-1-3）及び（EN 1991-1-3/NA）は本照査設計では用いない。
- * ユーロコード0及び1は、SETRA技術ガイドブック「ユーロコード0及び1 - 道路橋及び歩道橋への適用」2010年2月版と合わせて適用する。
- * 例外的な荷重に関しては荷重タイプを定義する以下の図書を補足として適用する。
 - 1983年7月20日付け通達及びその付属書4に付随したSETRA資料（1982年10月）：車列・Eクラス・カテゴリー3

- M120 タイプの例外的車両の定義に関する CPS 第 61 分冊第二編第 9 条

出典：JICA 調査団

(2) 上部工（鋼箱桁合成床版橋）

鋼箱桁合成床版橋の設計は、表 4.3.2 に示す日本の基準及び参考文献に準拠する。

表 4.3.2 鋼箱桁合成床版橋の設計に係る基準類

基 準 名	摘 要
道路橋示方書 I 共通編	日本道路協会（2012 年 3 月）
道路橋示方書 II 鋼橋編	日本道路協会（2012 年 3 月）
合成床版設計・施工の手引き	日本橋梁建設協会（2008 年 10 月）
鋼道路橋設計便覧	日本道路協会（1980 年 8 月）
鋼道路橋施工便覧	日本道路協会（2015 年 4 月）
鋼道路橋設計ガイドライン（案）	国土交通省（1998 年 5 月）
鋼道路橋の細部構造に関する資料集	日本道路協会（2001 年 7 月）
鋼道路橋の疲労設計指針	日本道路協会（2002 年 3 月）
鋼道路橋防食便覧	日本道路協会（2014 年 3 月）
鋼道路橋架設設計施工指針	日本道路協会（2012 年 5 月）

出典：JICA 調査団

(3) コンクリート構造物（橋脚・橋台・擁壁・基礎）

鋼・コンクリート合成主桁を除くコンクリート構造物（橋脚・橋台・擁壁・基礎）の設計は、表 4.3.3 に示すユーロコード 2 及び SETRA の橋梁に係るガイドブックに準拠する。

表 4.3.3 コンクリート構造物（橋脚・橋台・擁壁・基礎）に係る基準類

基 準 名	摘 要
フランス基準（EN 1992-1-1）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 1 - 1: 一般規定及び建物に対する規定（P 18-711-1、2005 年 10 月）
フランス基準（EN 1992-1-1/NA）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 1 - 1: 一般規定および建物に対する規定 - フランス基準（EN 1992-1-1:2005）に関する国別付属書（P 18-711-1/NA、2007 年 3 月）
フランス基準（EN 1992-2）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 2: コンクリート橋 - 計算および建設要件（P 18-720-1、2006 年 5 月）
フランス基準（EN 1992-2/NA）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 2: コンクリート橋 - 計算および建設要件 - フランス基準（EN 1992-2）に関する国別付属書（P 18-720-1/NA、2007 年 4 月）
フランス基準（EN 1992-1-2）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 1 - 2: 一般規定 - 火に対する挙動計算（P 18-712-1、2005 年 10 月）
フランス基準（EN 1992-1-2/NA）	ユーロコード 2 - コンクリート構造物の計算 - パート 1 - 2: 一般規定 - 火に対する挙動計算 - フランス基準（EN 1992-1-2:2005）に関する国別付属書（P 18-712-1/NA、2007 年 10 月）
ユーロコード 2	コンクリート道路橋への適用 - SETRA の方法論に関するガイドブック（2008 年 7 月）
鋼・コンクリート合成橋 - SETRA の持続的設計に関するガイドブック	第 6 条第 4 および第 5 パラグラフ: 耐久性および保守性に関する条項 - 橋脚および橋台、2010 年 9 月

出典：JICA 調査団

(4) 杭基礎及び直接基礎

杭基礎の設計は、表 4.3.4 に示すユーロコード 7 及び参考文献に準拠する。

表 4.3.4 直接基礎及び杭基礎に係る基準類

基準名	摘要
フランス基準 (EN 1997-1)	ユーロコード 7 : 土質計算 - パート 1 : 一般規定 (P 94-251-1、2005 年 6 月)
フランス基準 (EN 1997-1/NA)	ユーロコード 7 : 土質計算 - パート 1 : 一般規定 - フランス基準 (EN 1997-1:2005) に関する国別付属書 (P 94-251-1/NA、2006 年 9 月)
フランス基準 (EN 1997-2)	ユーロコード 7 : 土質計算 - パート 2 : 地質調査と試験 (P 94-252、2007 年 9 月)
フランス基準 (P 94-261)	土質構造物の検証 - ユーロコード 7 の国別適用基準 - 直接基礎 (P 94-261、2013 年 6 月 15 日)
フランス基準 (P 94-262)	土質構造物の検証 - ユーロコード 7 の国別適用基準 - 深い基礎 (P 94-262、2012 年 7 月)
フランス基準 (P 94-261)	土質構造物の検証 - ユーロコード 7 の国別適用基準 - 直接基礎 (P 94-261、2013 年 6 月 15 日)

出典 : JICA 調査団

(5) 横断歩道橋の上部工 (鋼桁)

横断歩道橋の上部工 (鋼桁) 設計は、表 4.3.5 に示すユーロコード 3、4 及び SETRA の橋梁に係るガイドブックに準拠する。

表 4.3.5 横断歩道橋の上部工 (鋼桁) に係る基準類

基準名	摘要
フランス基準 (EN 1993-1-1)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Règles générales et règles pour les bâtiments, (Version octobre 2005)
フランス基準 (EN 1993-1-5)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Plaques planes chargées dans leur plan (Version mars 2007)
フランス基準 (EN 1993-1-8)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Calcul des assemblages (Version décembre 2005)
フランス基準 (EN 1993-1-9)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Fatigue (Version décembre 2005)
フランス基準 (EN 1993-1-10)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Choix des qualités d’acier (Version décembre 2005)
フランス基準 (EN 1993-2)	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier – Ponts métalliques (Version mars 2007)
フランス基準 (EN 1994-1-1)	Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton – Règles générales et règles pour les bâtiments, (Version juin 2005)
フランス基準 (EN 1994-2)	NF EN 1994-2 : Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton – Règles générales et règles pour les ponts, (Version février 2006)
Guide de conception durable du SETRA	Ponts mixtes acier-béton, Septembre 2010
Guide méthodologique du SETRA	Passerelles piétonnes : Évaluation du comportement vibratoire sous l'action des piétons, Mars 2006

出典 : JICA 調査団

(6) 特殊設備・構造物

特殊設備・構造物の設計は、表 4.3.6 に示す基準及び参考文献に準拠する。

表 4.3.6 特殊設備・構造物に係る基準類

基準名	摘要
ポット型支承 - 橋梁、高架及び類似構造物上での使用	SETRA 技術ガイドブック (2007年11月)
エラストマー支承	SETRA 技術ガイドブック (2007年7月)
フランス基準 (EN 1337) (構造支承) の国別適用に関する技術覚書、構造物情報ノート第27号	SETRA 社 (2006年12月)
フランス基準 (EN 1337-1) (IC T 47.820-1)	構造支承、パート1：一般情報
フランス基準 (EN 1337-2) (IC T 47.820-2)	構造支承、パート2：すべり部材
フランス基準 (EN 1337-3)	構造支承、パート3：エラストマー支承
フランス基準 (EN 1337-5) (IC T 47.820-5)	構造支承、パート5：ポット型支承
フランス基準 (EN 1337-9) (IC : T 47.820-9)	構造支承、パート9：保護
フランス基準 (EN 1337-11) (IC T 47.820-11)	構造支承、パート11：輸送、仮置きおよび組み立て
基準 T 47.816	エラストマー支承 - ポット型支承 - パート3：ポット型；支承の設置、車道部の継手
道路橋の車道部分の継手 - 設計、施工および保守 CEREMA 技術ガイドブック	2016年3月
SETRA 情報ノート	道路橋の車道部の継手 - ユーロコードにおける範囲の決定
CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) 技術意見書	道路橋の車道部の継手、ガードレール
構造物上の EC マークのついた道路安全設備：構造物の設計から安全設備の実施まで - CEREMA ガイドブック	2014年12月
基準 XP P98-421	道路用ガードレール - 鋼製ガードレール BN4
SETRA の GC77 に関する資料	排水
道路橋の排水：排水、石張り、排水、排水管… - 概要、記述、建設要件および設計規定—SETRA ガイドブック	防水、1989年6月
橋面仕上げ、防水工および摩耗層—SETRA、STER81 資料	1996年10月再刷および2001年5月改定
CEREMA 道路橋の防水工	

出典：JICA 調査団

(7) その他の構造物

その他の構造物の設計は、表 4.3.7 に示す基準及び参考文献に準拠する。

表 4.3.7 その他構造物に係る基準類

基準名	摘要
道路橋の踏掛版	SETRA (1984年)
SETRA の PP73 に関する資料	
SETRA 方法論に関するガイドブック - 歩道橋	歩行者の作用による振動挙動の評価
SETRA ガイドブック	道路橋と歩道橋の荷重試験、2004年3月

出典：JICA 調査団

4.3.2 構造計算の基本 (ユーロコード0)

(1) 構造物の計算根拠

道路橋梁、横断歩道橋、土留め構造物及びその他一般土木構造物のためのユーロコード0の付属書 A2 の国別適用「概要 A2.1.1 条項」に準拠し、設計使用期間を 100 年とする。この使用期間

は全ての土木構造物に適用され、支承、防水設備及び安全設備等の交換可能な構造部材や機材の使用期間の目安を表 4.3.8 に示す。

表 4.3.8 構造物の使用期間

構造物の計画 使用期間(年)	交換可能な構造部材（支承）及び機材（安全設備や防水設備）に関する目安として期待される 使用期間		
	修理または交換が容易な部材	修理または交換が困難な部材	修理または交換が不可能な部材
100年	10年	25年	100年

出典：JICA 調査団

構造物の設計は、使用環境および保守レベルを考慮し、規定した性能下における設計使用期間中の破損・損傷を避けなければならない。このため以下の要素を考慮する必要がある。

- 設計基準
- 使用環境から受ける影響
- 使用資材及び製品の構成・特性・性能
- 地盤特性
- 構造形式の選択
- 構造部材の形状及び建設条件
- 施工の質及び管理レベル
- 特殊保護措置
- 計画使用期間中に期待される保守

(2) 限界状態の計算方針

構造物の検証は、最終限界状態及び以下に分類された状況に応じた運用時の限界状態に対して実施する。

- 通常時（通常の使用条件）
- 一時的（施工中や修理中の構造物に一時的に適用される条件）
- 偶発時（火事、衝突または局所的な障害による構造物に例外的に適用される条件）

経年による限界条件（疲労）の検証は、計画使用期間（100年）に対して実施されなければならない。また、本件において地震による影響は考慮しないものとする。

(3) 部分係数法による検証

選択された状況及びこれに対応する限界状態に対して、部分係数と構造物に対して及ぼす全ての作用を組み合わせる。

- 構造物に及ぼす作用のタイプ
- 作用の同時性に関する確率

各限界状態について、最大の応力を生み出す組み合わせを考慮する。しかしながら、同時に生じ得ない作用の組み合わせは考慮しない。

4.3.3 構造物に関する荷重（ユーロコード1）

構造物に対する考慮すべき作用は、ユーロコード0、ユーロコード1及び「4.3.1」に記載した補足文書に従って規定される。また、荷重を規定する主要なパラメータは、AGEROUTEの合意を得て決定した。

4.3.4 鋼箱桁合成床版橋の計算

(1) 使用材料

1) 鋼材

使用する鋼材（JIS：Japanese Industrial Standards）は、道路橋示方書に準ずる。

2) コンクリート

床版コンクリートの設計基準強度は、 $\sigma=35\text{N/mm}^2$ とする。

3) 設計計算に用いる物理定数

設計に用いる物理定数は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.1 表 3.1.1）に準じる。

- 床版コンクリートのヤング係数： 2.8×10^4 (N/mm²)
- コンクリートのせん断弾性係数
 $G_c = E_c / 2.3$
G_c: コンクリートのせん断弾性係数 (N/mm²)
E_c: コンクリートのヤング係数 (N/mm²)
- コンクリートのクリープ係数及び乾燥収縮応力度は、道路橋示方書に準じる。

(2) 荷重の組合せ

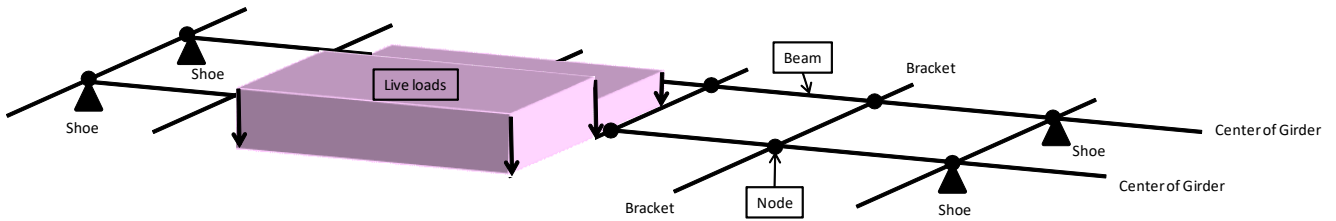
荷重の組合せは、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 2章 2.2）に準じる。

(3) 設計方法

道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編）に準拠して設計を行うものとし、主要な項目を以下に示す。

1) 構造解析

部材設計の断面力を得るため、「格子モデル解析法」を適用する。鋼製桁橋は、図 4.3.1 に示す様に梁と節点でモデル化される。活荷重は、各部材の最大及び最小断面力を得るように移動しながら、格子モデルに載荷される。



出典：横河技術情報（アポロ）

図 4.3.1 格子モデル解析法

2) 荷重に対する安全性の照査

構造物の安全性を確保するため、強度、変形及び安定を照査する。照査にあたっては、部材に発生する応力度が後述する許容応力度以下であることを確認する。また、主桁、床桁及び縦桁のたわみは、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 2.3 表 2.3.1）に示す許容値以下とする。

3) 橋梁部材設計

(a) 許容応力度

●一般

部材の設計に用いる許容応力度は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.2 表 3.2.1）に準拠する。また、許容応力度は、荷重の組合せに応じて道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.1 表 3.1.1）に示す割増し係数を乗じた値とする。

●鋼材の許容応力度

a) 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度

鋼材の許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.2 表 3.2.1）に示す値とする。

b) 許容軸方向圧縮応力度

構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は、次式により算出する。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \cdot \sigma_{cal} / \sigma_{cao}$$

σ_{ca} : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cag} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)

σ_{cal} : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm²)

σ_{cao} : 局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm²)

c) 許容曲げ圧縮応力度

構造用鋼材の圧縮応力度は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.2 3.2.1 (3) 1) ~3)）の規定に準拠する。

- d) 許容せん断応力度及び許容支圧応力度
構造用鋼材の許容せん断応力度及び許容支圧応力度は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.2 表 3.2.4）に示す値とする。

●溶接部の許容応力度

- a) 溶接部の許容応力度
溶接部の許容応力度は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 3.2 表 3.2.6）に示す値とする。強度の異なる鋼材を接合する場合は、強度の低い鋼材に対する値を採用する。
- b) 部材の設計
構造の各部材は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 4 章 部材の設計）に準拠して設計を行う。
- c) 疲労設計
鋼桁は道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 6 章 疲労設計）、床版は同示方書（9 章 床版）に準拠して疲労設計を行う。

(4) 床版の設計

床版は、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 9 章 床版）及び合成床版設計・施工手引きに準拠して設計を行う。

(5) 鋼桁

曲げモーメントとせん断力を受ける箱桁断面の鋼桁について、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 11 章 鋼桁）に準拠して設計を行う。

(6) コンクリート床版を有する桁構造

合成床版による連続合成構造のため、コンクリート床版を有する桁構造計として、道路橋示方書（道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 12 章 コンクリート床版を有する桁構造）に準拠して設計を行う。

(7) 塗装

ラグーン近傍の腐食環境を考慮し、主桁の塗装は『鋼道路橋塗装・防食便覧（2005 年 12 月）』に規定されている C5 塗装（重防食塗装）とする。

4.3.5 コンクリート構造物（下部工・擁壁工）の計算

コンクリート構造物の設計計算は、ユーロコード2、コンクリート橋適用のための SETRA 方法論に関するガイドブック及びフランス基準に準拠して実施する。

(1) コンクリートの使用場所による区分・必要条件・最小被り

構造物の使用期間を100年(構造物区分S6)とした場合のコンクリート及び最小被りの決定は、コンクリートの使用場所による区分を規定し、ユーロコード2とフランス基準EN 206-1を適用しなければならない。下部工と擁壁工に適用するコンクリートは、以下を考慮して決定する。

- 海岸近くに位置し、屋外で外気にさらされているコンクリート
- 地中または地盤と接触しているコンクリート

表 4.3.9 コンクリート適用区分

コンクリートの使用場所による区分の基準	海岸近くに位置し、屋外で外気にさらされているコンクリート	地中または地盤に接触しているコンクリート
炭酸化(炭酸カルシウム)による腐食	XC3 下部工(雨のあたらない屋外のコンクリート-湿潤) XC4 (雨ざらしの屋外、区分XC2に入らない、水との接触のある表面-湿潤と乾燥を繰り返す)	XC2 (ほとんどの基礎-湿潤、乾燥は稀)
海以外の原因である塩化物による腐食	対象外	対象外
海水に含まれる塩化物による腐食	XS1 (海岸または海岸近くの構造物-直接海水と接触していないが、海からの塩分をもたらす外気にさらされているコンクリート)	対象外
凍結および解凍剤使用の有無を問わない解氷	対象外	対象外

出典：ユーロコード (EN 206-1)

上記で決定されたコンクリート適用区分に対して、表 4.3.9 に示すユーロコード (EN 206-1) の付属書 F に準拠し、コンクリート強度を決定する。

表 4.3.10 コンクリート強度

	Classes d'exposition										
	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Carbonatation				Corrosion induite par les chlorures					
						Eau de mer			Chlorures autres que l'eau de mer		
	X0	XC 1	XC 2	XC 3	XC 4	XS 1	XS 2	XS 3	XD 1	XD 2	XD 3
Rapport eau/ciment maximal	—	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45
Classe de résistance minimale	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45
Teneur minimale en ciment (kg/m ³)	—	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320
Teneur minimale en air (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

出典：ユーロコード (EN 206-1)

上記及び設計部材応力より、下部工と擁壁工の設計計算においては、コンクリート区分 C35/45 を採用するものとする。

(2) 材料

1) コンクリート

下部工及び擁壁に使用するコンクリートは、前述のとおり C35/45 とする。

2) 鉄筋

使用する鉄筋は B500B とし、表 4.3.11 に公称直径を示す。

表 4.3.11 鉄筋 B500B の公称直径

公称直径 (mm)	公称断面 (cm ²)
6	0.283
8	0.503
10	0.785
12	1.131
14	1.539
16	2.011
20	3.142
25	4.909
32	8.042
40	12.566
56	24.630

出典：JICA 調査団

(3) 鉄筋コンクリート構造物の検証

鉄筋コンクリート構造物の検証は、ユーロコード 2 及びコンクリート橋適用のための SETRA 方法論に関するガイドブックに準拠し、以下の限界状態の理論に基づいて行う。

- 終局限界状態 (ELU)：静的安定状態 (Limite d'Equilibre Statique)、強度限界 (Limite de Résistance) 及び形状安定限界 (Limite de Stabilité de Forme)
- 使用限界状態 (ELS)：引張鉄筋限界 (Limite de traction des armatures passives) 及びひび割れ幅限界 (limite d'ouverture des fissures)

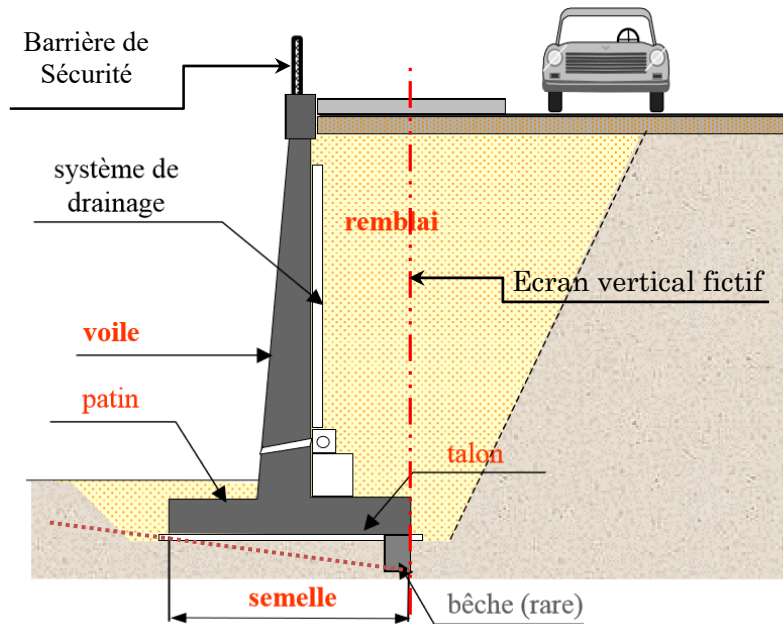
(4) 下部工に係る規定

鉄筋コンクリート構造物である橋脚と橋台の設計は、前述したユーロコードに加えて、以下の追加技術資料を考慮して行う。

- 鋼主桁のメンテナンスを容易にするための鋼・コンクリート合成橋－SETRA 持続的設計に関するガイドブック
- SETRA 道路橋の踏掛版(1984)
- SETRA 方法論に関するガイドブック：支承の集中応力・プレストレス応力の伝播 (2006 年 11 月)

(5) 擁壁工の設計

擁壁は橋台背面の橋梁アプローチ区間に建設され、転落防止を目的として図 4.3.2 に示す様に防護柵を設置する。



出典：JICA 調査団

図 4.3.2 擁壁工概念図

擁壁本体の検証は、以下の基準に準拠して行う。

- NF P 94-281：土質構造物の検証－ユーロコード7の国別適用基準－擁壁工
- NF P 94-261：土質構造物の検証－ユーロコード7の国別適用基準－直接基礎

4.3.6 基礎工

(1) 概要

基礎工は杭基礎と直接基礎に分類され、それぞれ下記基準に基づいて検証を行う。

- 杭基礎（橋台・橋脚）：ユーロコード7の国別適用基準－杭基礎
- 直接基礎（擁壁）：ユーロコード7の国別適用基準－直接基礎

(2) 杭基礎の照査

杭基礎は場所打ち杭を採用し、掘削の安定性を確保するため、杭上部に暫定的にケーシングを使用し、ベントナイトを併用して掘削を行う。杭基礎の設計は、フランス基準 NF P 94-262 と附属書 Q の 6.4 に準じて行うものとし、杭の先端及び周面摩擦抵抗の根拠は、土質及び杭の適用書に記載される。材料に係る計算特性を以下に示す。

1) コンクリート

コンクリートは、フランス基準 NF EN 206-1 に準拠したクラス C35 / 45 を適用する。コンクリートの圧縮強度は、次式より算出する。

$$f_{ck}^* = \inf(f_{ck}(t); C_{\max}; f_{ck}) \frac{1}{k_1 k_2}$$

f_{ck} と $f_{ck}(t)$ は、28 日強度と t^* 日強度を示す（* : t は 28 日以下）。 C_{\max} 、 k_1 、 k_2 は、基礎の種類と付属書 Q によって以下の表で与えられる。

基礎タイプ	C_{\max}	k_1	k_2
コンクリート杭	25 MPa	1,30	1,05

$$f_{ck}^* = 18,31 \text{ MPa}$$

コンクリートの圧縮強度は、次式より算出する。

$$f_{cd} = \alpha_{cc} k_3 \frac{f_{ck}^*}{\gamma_c} = 1,0 * 1,2 * \frac{f_{ck}^*}{1,5}$$

すべての杭の品質を照査すると仮定して $k_3 = 1,2$ を取り、すべての柱鉄筋が上部まで配置されているものとして $\alpha_{cc} = 1,0$ とする。

$$f_{cd} = 4,65 \text{ MPa}$$

コンクリートに対する平均応力が ELS の状態で以下に限定されていることを確認する必要がある。

$$0,3 k_3 f_{ck}^* = 6,59 \text{ MPa}$$

2) 構造細目

構造細目は、付属書 Q より以下となる。

- 最小被り 7cm（補強かごの最大直径は 0.66m）
- 最小鉄筋量：25cm²
- 軸方向鉄筋の最大間隔 20cm、最少 10 本
- 断面には少なくとも 10 本の HA20 が必要
- 帯鉄筋の最大間隔は 30cm、直径は 10～14mm

4.3.7 横断歩道橋

(1) 適用基準等

歩道橋の設計はユーロコード、フランス基準、及び以下の基準に基づき実施する。

- Eurocode 3 : Design of steel structures (partie 1-1, 1-2, 1-5, 1-7, 1-8, 1-10)
- Guide méthodologique du SÉTRA, Passerelles piétonnes, Évaluation du comportement vibratoire sous l'action des piétons, mars 2006
- Guide technique, Appareils d'appui en élastomère fretté, Utilisation sur les ponts, viaducs et structures similaires, juillet 2007
- NF EN 1337-1,2 et 3 : Appareils d'appui structuraux
- NF EN ISO 12944
- NF T 34 554
- NF EN ISO 14 713
- Note d'information du SÉTRA, Joints de chaussée des ponts-routes, détermination du souffle aux Eurocodes

(2) 歩道橋の等級

歩道橋は公共構造物であるためフランス国基準によって補完されたユーロコードでは 100 年の耐用年数が推奨されている。

歩道橋の部材寸法は、ユーロコードの要求事項以外に、振動数の検討を実施した上決定する。その振動に関する設計は、SETRA の規定で以下の等級に基づいて実施する。

- クラス II : 交通量が多く密集した都市内における構造
- 快適さのレベル : 最も快適性が得られるレベル

(3) 使用材料

歩道橋上部工の使用鋼材を表 4.3.12 に示す。

表 4.3.12 歩道橋の上部工に使用する鋼材の諸元

部 材	諸 元		表 記	材料特性値
Steel superstrucutre	S 355 NH	Elastic limit	Fy	355 MPa pour e ≤ 40mm
		Failure limit	Fu	470 MPa
	S 355 K2 ou N	Elastic limit	Fy	355 MPa pour e ≤ 16mm 345 MPa pour 16 < e ≤ 40
		Failure limit	Fu	470 MPa
	Young's modulus		E	210 000 MPa
	Shear modulus		G	81 000 MPa
	Poisson ratio (elastic)		ν	0.3
	Thermal dilatation coefficient		α	12x10-6
Density		γs	77 kN/m ³	

出典 : JICA 調査団

上部工部材の添接箇所は全て溶接とする。溶接に関してはユーロコード3に基づきグループ5を適用する。

下部工及び基礎工に使用されるコンクリートの諸元については、フライオーバー本体のそれを参照されたい。

(4) 部分係数

歩道橋の設計は表 4.3.13 の部分係数を用いて実施する。

表 4.3.13 歩道橋の設計に用いる部分係数

部 材	ULS	係 数
Steel superstructure	Member resistance	$\gamma_{M0} = 1.00$ $\gamma_{M1} = 1.10$ $\gamma_{M2} = 1.25$
Connexions of steel superstructure	Weld resistance Bearing plate resistance	$\gamma_{M2} = 1.25$
	Connexion resistance for hollow elements	$\gamma_{M5} = 1.00$
Steel to concrete connexions	Shear connectors resistance	$\gamma_V = 1.25$
Slab Piers Foundations Stairs	Concrete resistance	$\gamma_c = 1.50$ (durable and transitory situation) $\gamma_c = 1.20$ (accidental situation)
	Reinforcing bars	$\gamma_s = 1.15$ (durable and transitory situation) $\gamma_s = 1.00$ (accidental situation)

出典：JICA 調査団

(5) 単位重量

歩道橋の設計に使用する単位体積重量を表 4.3.14 に示す。

表 4.3.14 歩道橋の設計に使用する単位体積重量

部 材	材 質	単位体積重量
Waterproofing and surfacing	Complex and asphalt	24 kN/m ³
Slab	Fresh RC	26 kN/m ³
	Concrete	24 kN/m ³
	Hardened RC	25 kN/m ³
Steel superstructure	Structural steel	77 kN/m ³

Railings S7 to be installed on the bridges are evaluated with a linear load of 0.35 kN / ml.

出典：JICA 調査団

(6) 基礎構造

歩道橋架橋位置における地質調査データが存在しないため、近傍のフライオーバー本体の地質調査結果を代用し、基礎の設計を実施する。

4.3.8 橋梁付属物

(1) 支承

道路橋に適用する支承はポット型とし、歩道橋に適用する支承はエラストマーとする。設計は、SETRA のテクニカルガイド、テクニカルノート及びフランス規格に準拠して行う(表 4.3.6 参照)。

(2) 伸縮装置

伸縮装置は、CEREMA 技術ガイド(2016年3月)に準拠するものとする。本事業は鋼橋建設のため、橋軸方向の変形は温度の影響(熱膨張係数 $1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$)のみでなく、水平荷重による変形(制動)、橋台の側径間の回転による変形を考慮する必要がある。加えて、伸縮装置の設計計算については、固定点の位置を考慮する。

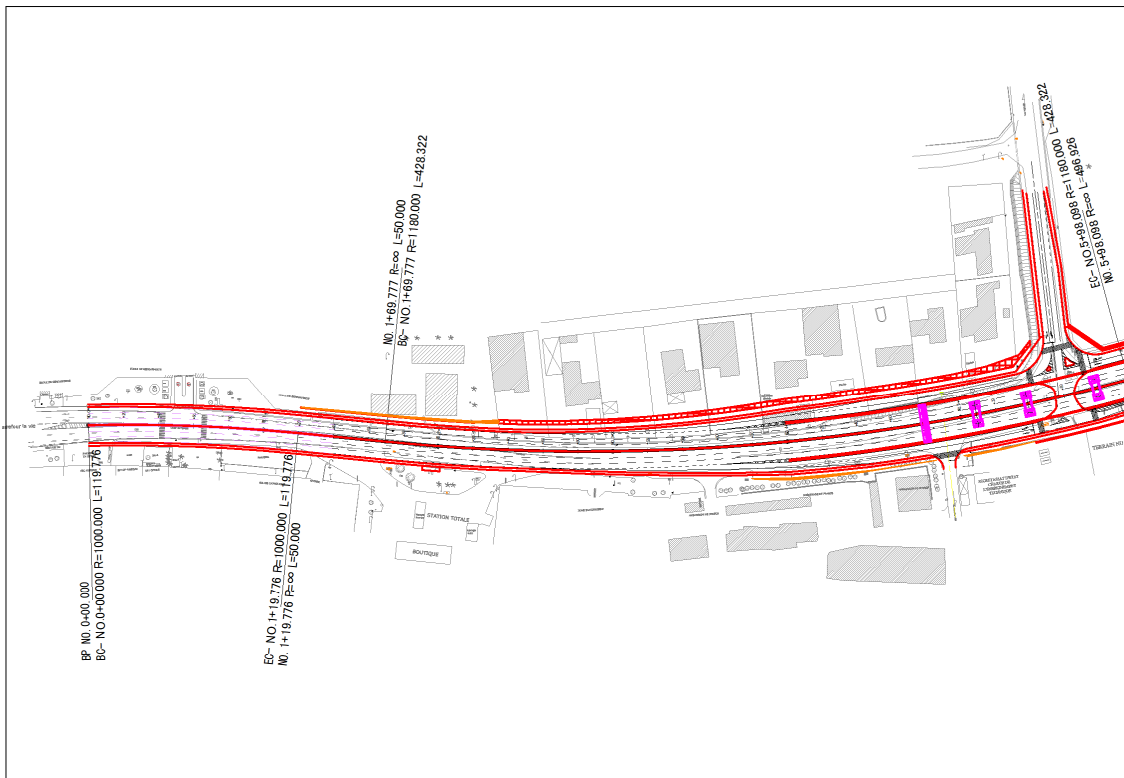
5. 道路詳細設計

5.1 平面、縦断設計

5.1.1 警察学校前交差点

(1) 平面線形

警察学校前交差点は F/S 時と比較して地下ユーティリティーが新たに埋設されるなどにより多少の地形改変が行われていた。そのため F/S 時から平面線形を変更した。なお、平面線形は既存道路中心線に可能な限り整合させるとともに、公共施設への干渉を可能な限り避けるものとした。警察学校前交差点の平面図を図 5.1.1、図 5.1.2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.1.1 警察学校前交差点 平面図 (1)

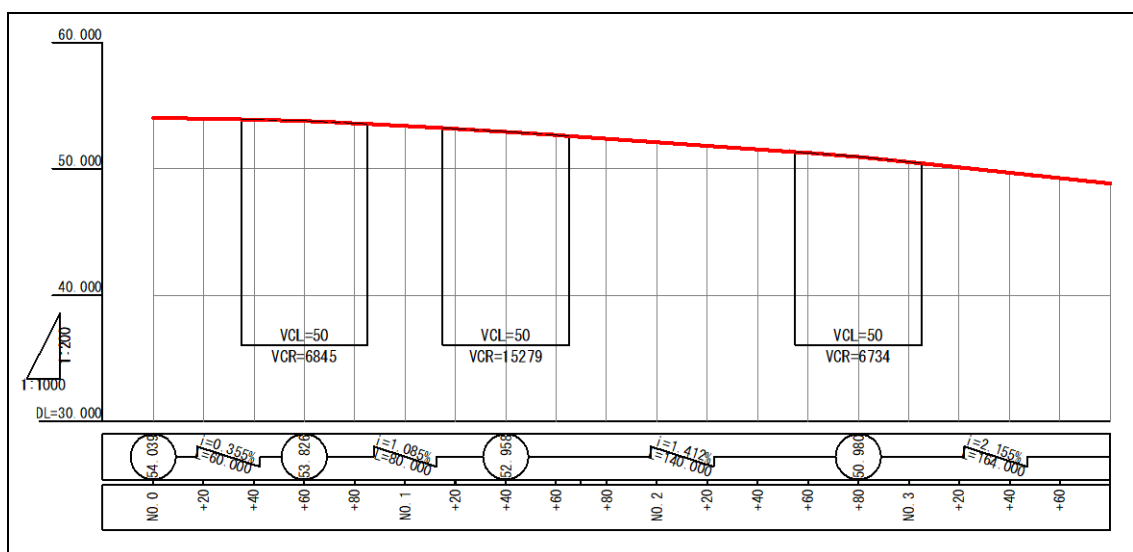


出典：JICA 調査団

図 5.1.2 警察学校前交差点 平面図 (2)

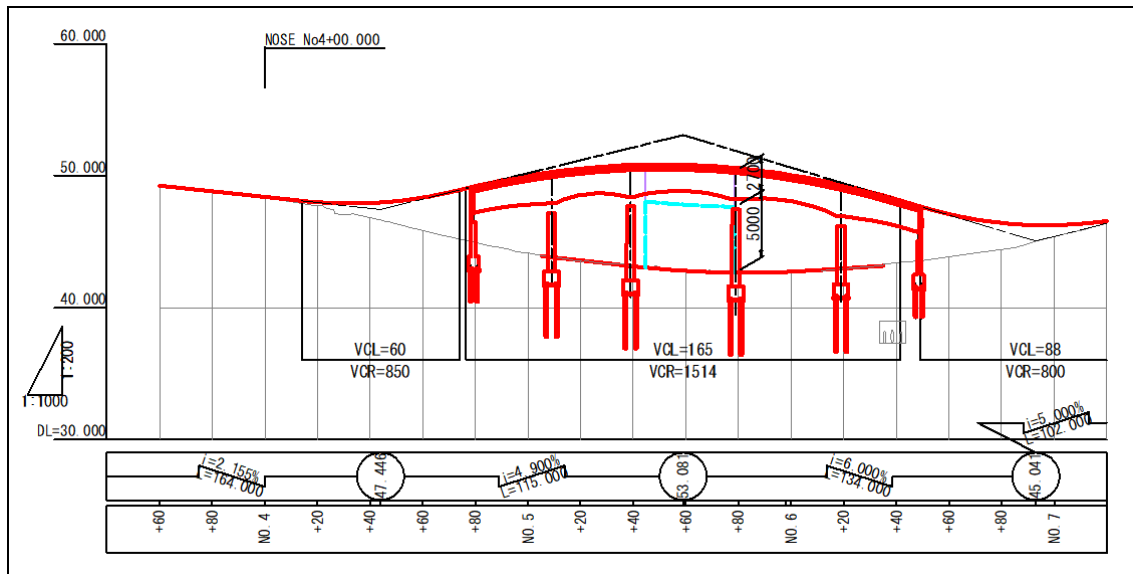
(2) 縦断線形

前述した平面線形の変更に伴い、縦断線形も F/S 時から変更を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=2.7\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。ただし、交差点西側区間は縦断緩和曲線がコントロールとなるため、跨道橋部の縦断勾配を 4.9% とする。警察学校前の縦断図を図 5.1.3～図 5.1.5 に示す。



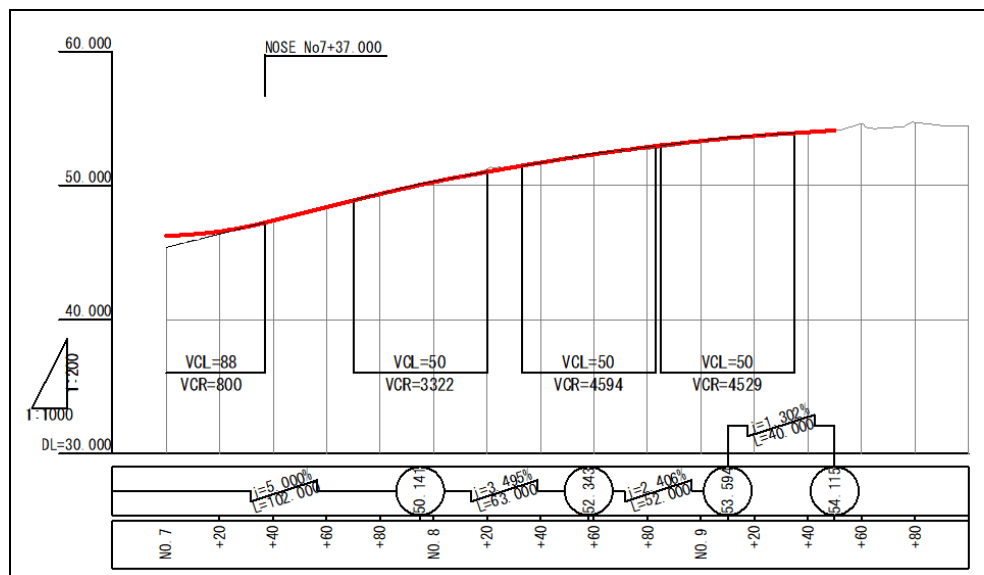
出典：JICA 調査団

図 5.1.3 警察学校前交差点 縦断図 (1)



出典：JICA 調査団

図 5.1.4 警察学校前交差点 縦断図 (2)



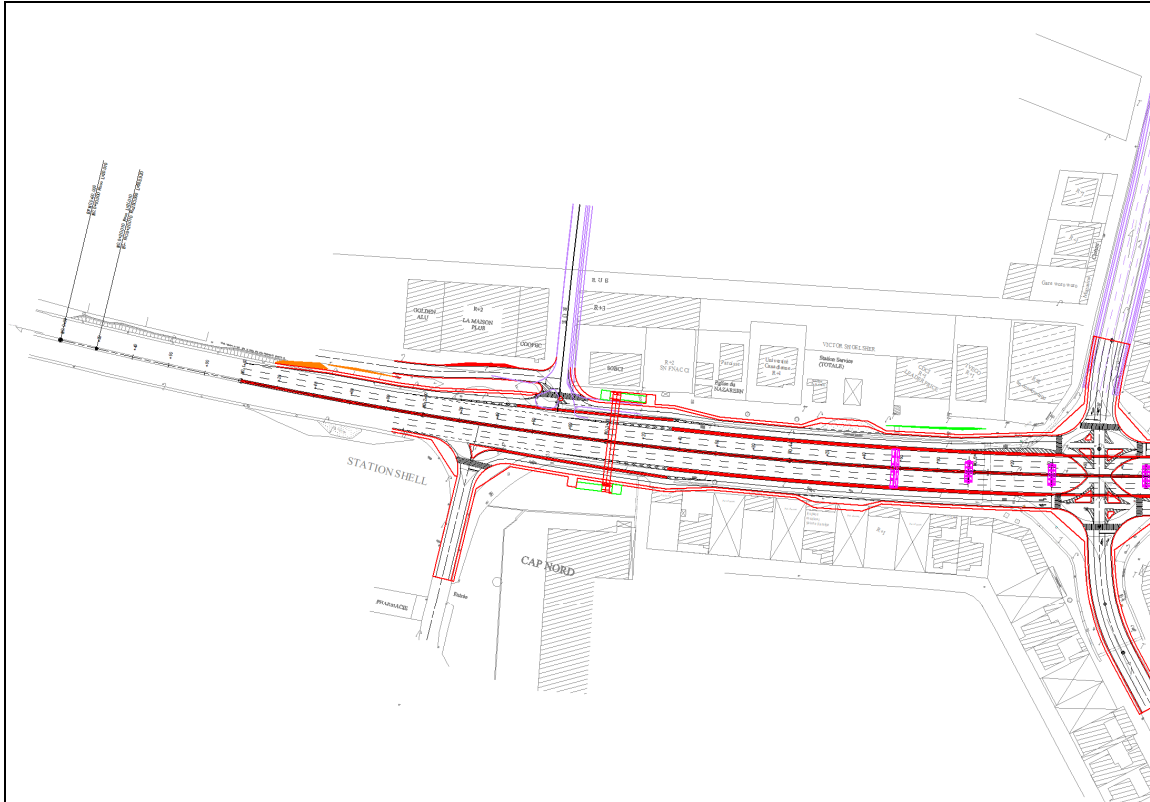
出典：JICA 調査団

図 5.1.5 警察学校前交差点 縦断図 (3)

5.1.2 リビエラ3交差点

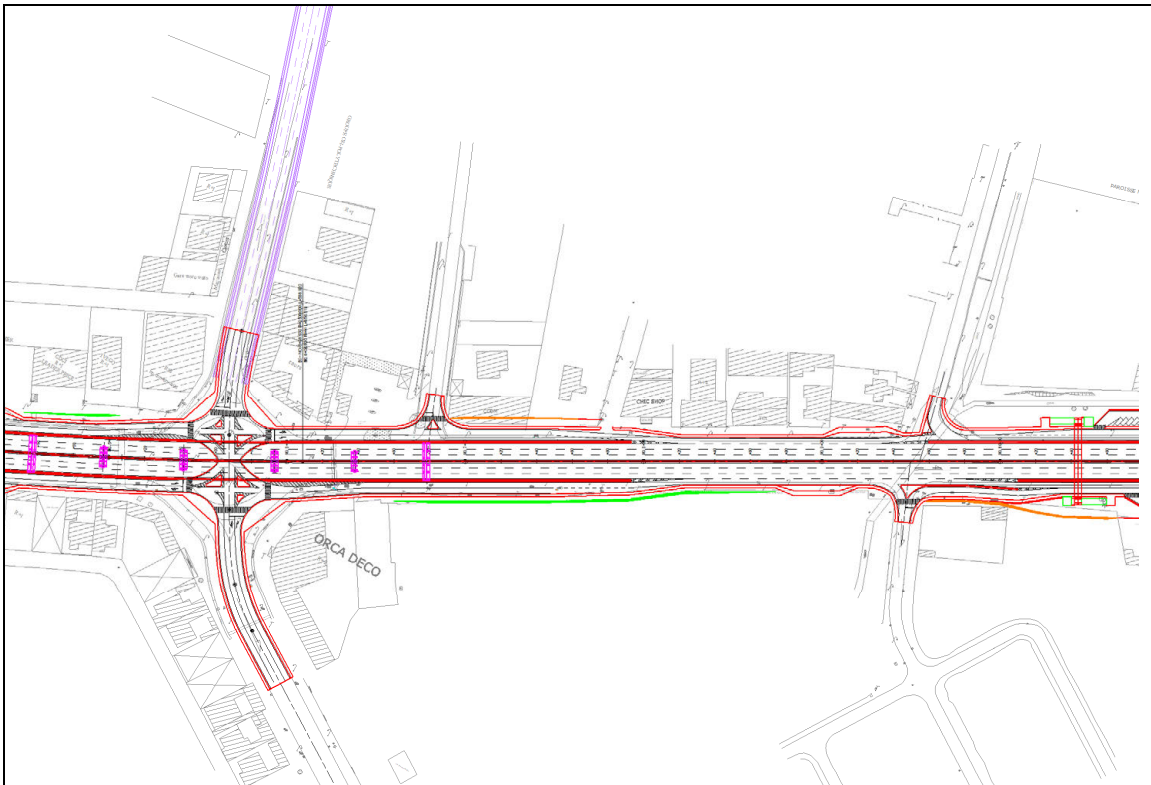
(1) 平面線形

リビエラ3交差点はF/S時と比較して歩道橋の位置、水路横の表面処理、乗入れ部の変更を行った。交差点部については信号の設置位置を考慮し、隅切り形状の変更を行った。図5.1.6、図5.1.7にリビエラ3交差点付近平面図を記載する。



出典：JICA 調査団

図 5.1.6 リビエラ3交差点 平面図 (1)

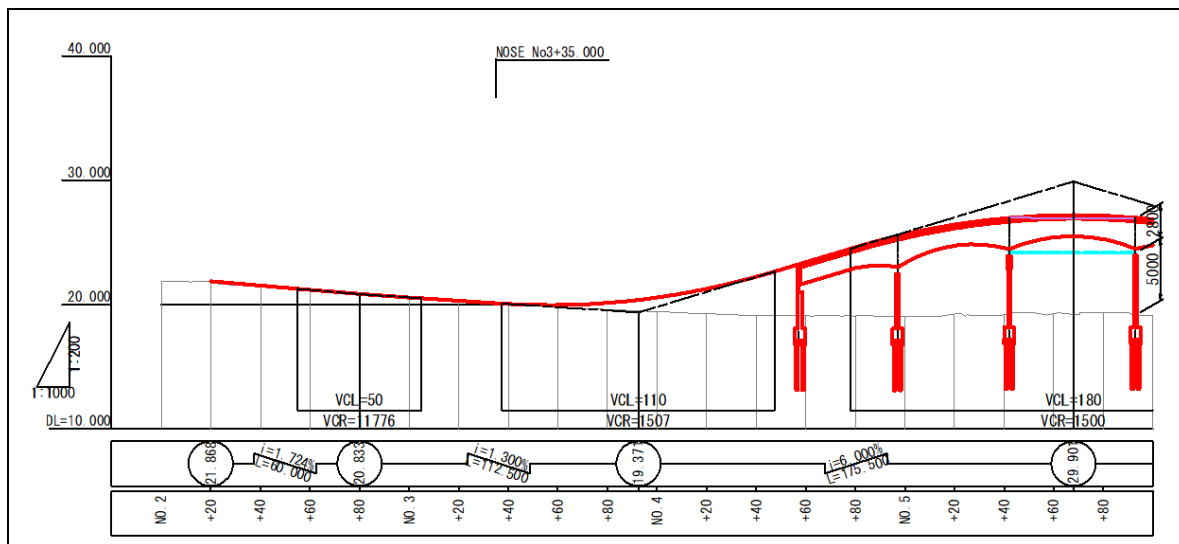


出典：JICA 調査団

図 5.1.7 リビエラ3交差点 平面図 (2)

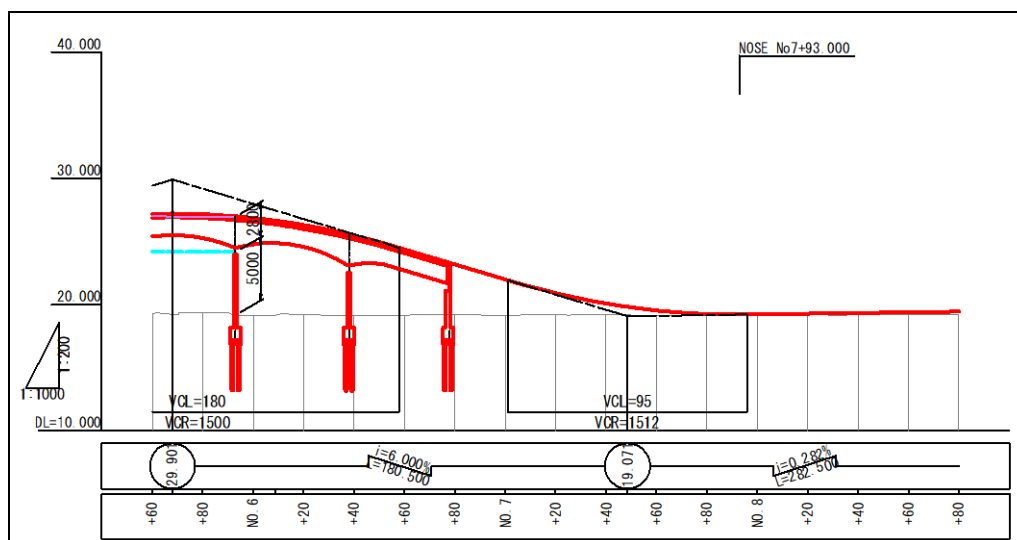
(2) 縦断線形

リビエラ3交差点付近については、橋梁桁厚の概略計算結果に基づき建築限界の確認を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=2.8\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。図 5.1.8、図 5.1.9 にリビエラ3交差点の縦断図を添付する。



出典：JICA 調査団

図 5.1.8 リビエラ3交差点 縦断図 (1)



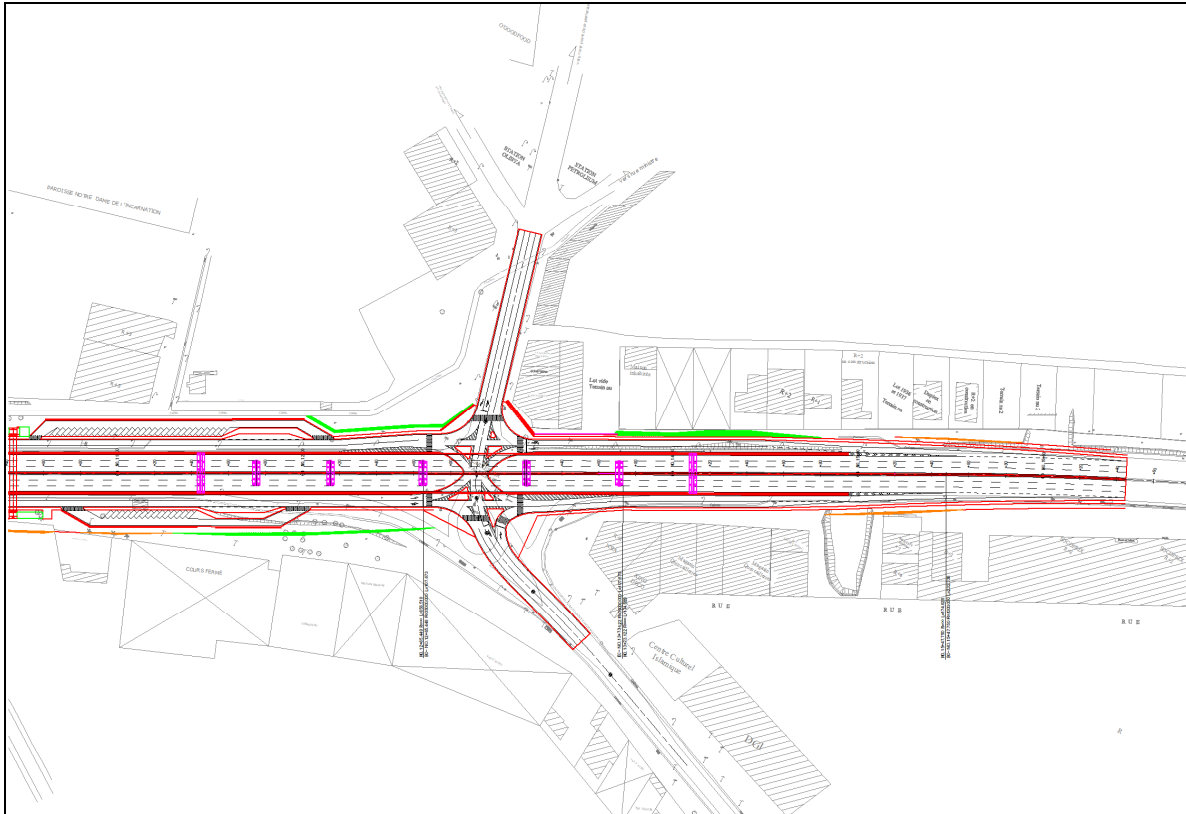
出典：JICA 調査団

図 5.1.9 リビエラ3交差点 縦断図 (2)

5.1.3 パルメリー交差点

(1) 平面線形

パルメリー交差点は F/S 時と比較して水路横の表面処理、乗入れ部の変更を行った。交差点部については信号の設置位置を考慮し、南側の右折を導流路形状にする等の隅切り形状の変更を行った。図 5.1.10 にパルメリー交差点付近平面図を記載する。

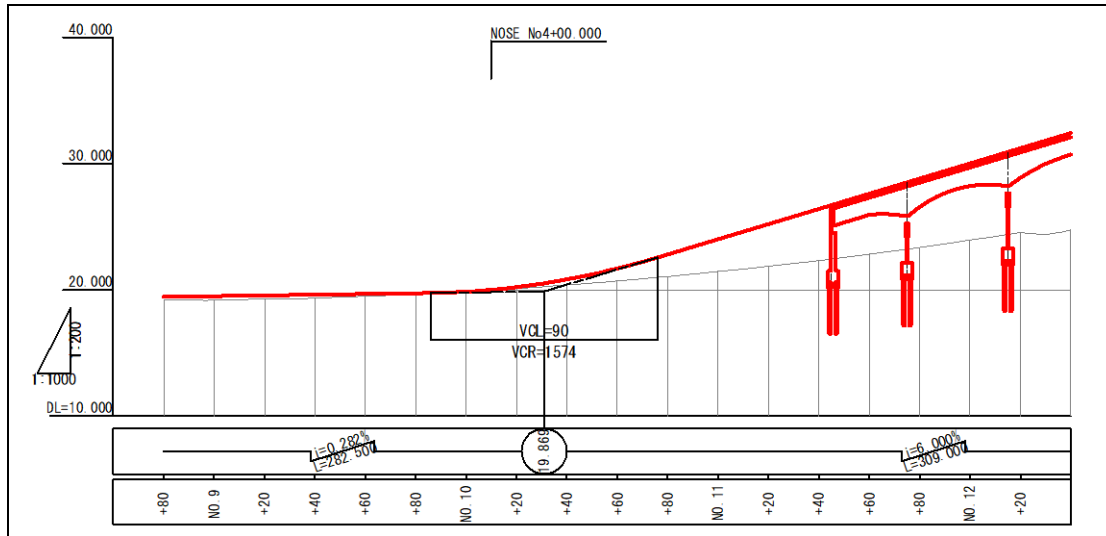


出典：JICA 調査団

図 5.1.10 パルメリー交差点 平面図

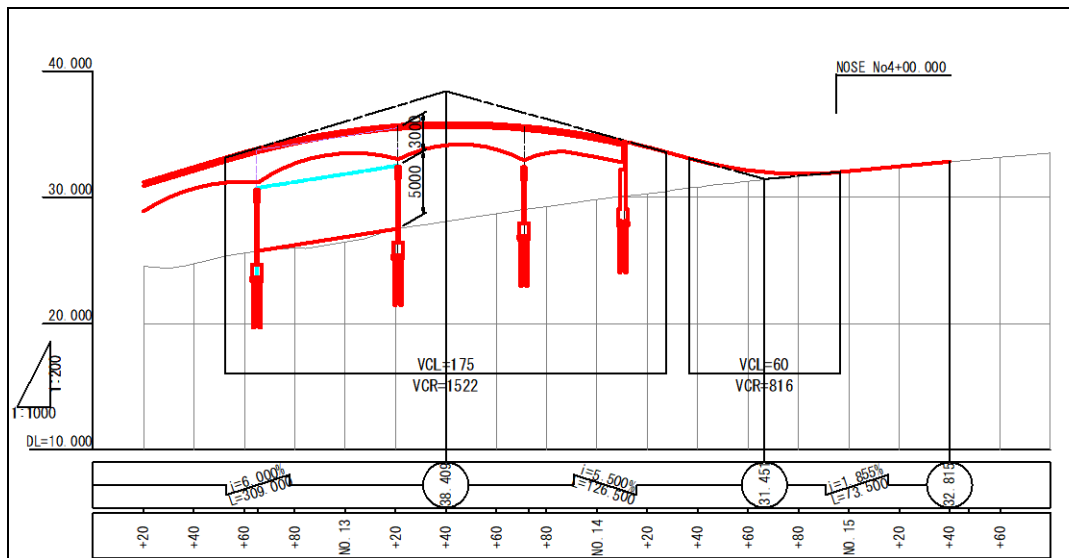
(2) 縦断線形

パルメリー交差点付近については、橋梁桁厚の概略計算結果に基づき建築限界の確認を行った。縦断線形は現道勾配を基本とし、橋梁の桁厚 $H=3.0\text{m}$ を考慮しつつ交差点部の建築限界 $H=5.0\text{m}$ を確保するために最急縦断勾配 6.0% を用いる。ただし、交差点西側区間は縦断緩和曲線がコントロールとなるため、跨道橋部の縦断勾配を 5.5% とする。図 5.1.11、図 5.1.12 にパルメリー交差点の縦断図を添付する。



出典：JICA 調査団

図 5.1.11 パルメリー交差点 縦断図(1)



出典：JICA 調査団

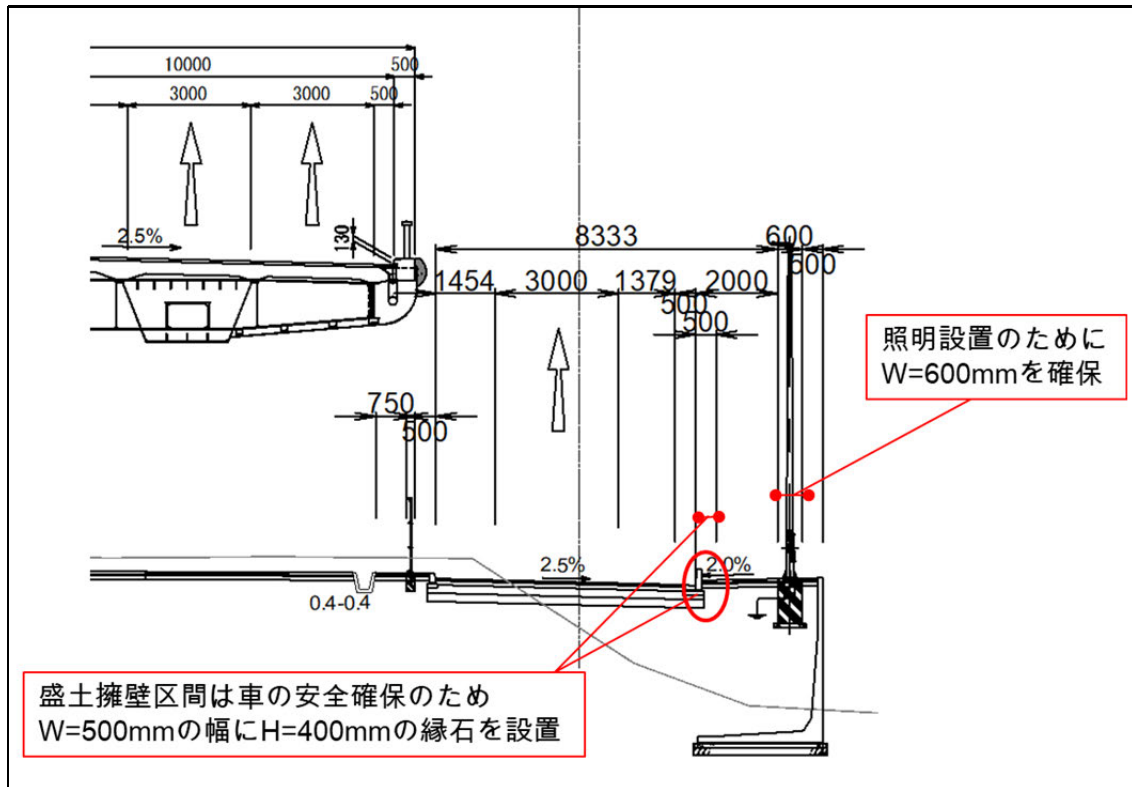
図 5.1.12 パルメリー交差点 縦断図(2)

5.2 道路横断設計

5.2.1 道路横断設計

F/S 時から縁石及び照明設置のために以下の通り幅員変更を行うこととなった。図 5.2.1 に変更箇所の幅員を示す。

- 歩道幅員 $W=1,500\text{mm}$ の外側に照明設置幅 $W=600\text{mm}$ を確保する。
- 側道が盛土擁壁となる区間は車両の安全性を考慮し、歩道幅員 $W=1,500\text{mm}$ の内側幅 $W=500\text{mm}$ に高さ $H=400\text{mm}$ の縁石を設置する。



出典：JICA 調査団

図 5.2.1 変更箇所の幅員

5.2.2 舗装設計

(1) 車道舗装

1) 交通量データ

舗装設計においては、設計期間内の大型車の変換平均交通量（以下、TMJA (Traffic Moyen Journalier Annuel) と呼ぶ) を算出し、設計期間内の累積交通量を算出する必要がある。累積交通量の算出結果を以下に示す。なお、開通時は 2021 年と仮定する。

- 調査時 (2017 年) の TMJA=1,869
- 開通時 (2020 年) の TMJA=2,174、増加率 4%
- 設計期間内の累積大型車交通量 $T = 365 \times \left[\frac{(1+0.04)^{20}-1}{0.04} \right] \times 2174 = 2.36 \times 10^7$

次に等値換算車軸数（以下、NE (Nombre d'essieux équivalents) と呼ぶ) を算出する。NE は設計期間内の累積大型車交通量に換算係数を乗じることで算出される。なお、換算係数は SETRA1998 のカタログ内で交通量が多い場合で採用される 0.8 を使用した。等値換算車軸数は、以下の通りとなる。

- $NE = T \times CAM = 2.36 \times 10^7 \times 0.8 = 1.89 \times 10^7$

2) 改良区間の設計

(a) 現況舗装の調査結果

現況舗装の調査結果を図 5.2.2 に示す。現況舗装はアスファルト化合物（厚さ 9～14cm）、碎石（厚さ 13～29cm）、セメント安定処理粘性土（厚さ 12～15cm）の構成となっているため、安全側を考慮し、以下の通り各層の厚さを最小として改良区間の検討を行う。

アスファルト化合物：厚さ 9cm

碎石：厚さ 13cm

セメント安定処理粘性土：厚さ 12cm

(b) 改良区間の設計

「コ」国で使用されているLBTPの改修カタログによると、当該交通量（クラスT5）、たわみクラス（クラスD1）に分類され、その場合表層12cmとする改良が提案されている。しかしながら、多層弾性理論に基づく構造解析の結果、路盤層（碎石）が材料変形の許容値以上となってしまう。そのため、改良区間の舗装構成は表5.2.1の通りとする。なお、プラットフォーム（以下、PF）は現況舗装構成における逆算により算出した。

表 5.2.1 改良区間舗装構成

材料	厚さ
アスファルト化合物	12cm
セメント安定処理（碎石）	20cm
<現況>セメント安定処理（粘土砂）	12cm
PF=285Mpa ※逆算により算出	—
たわみ量	15.6mm/100

出典：JICA 調査団

3) 新設区間の設計

「コ」国で使用されているLBTPの新設カタログによると、当該交通量（クラスT5）、たわみクラス（クラスS3）に分類され、その場合表層10cmのアスファルト化合物、上層路盤20cmのセメント安定処理（碎石）、下層路盤20cmのセメント安定処理（粘土砂）が提案されている。表5.2.2に表層12cmのアスファルト化合物、上層路盤20cmのセメント安定処理（碎石）、下層路盤20cmのセメント安定処理（粘土砂）とした場合の、多層弾性理論に基づく構造解析の結果を示す。なお、PFは現地で使用される盛土材等の状況を考慮し、「Réalisation des remblais et des couches de forme/ SETRA 200」を参考に、PF2の最小値を50Mpaとした。また、たわみ量については、ミッテラン通りの現況たわみ量と同程度である40mm/100未満となるようにした。構造解析の結果、表5.2.2に示される通り、上層路盤層が材料変形の許容値以上となってしまう。そのため、AGEROUTEと協議の結果、アスファルト化合物より安価な瀝青安定処理材を使用することとし、新設区間の舗装構成は表5.2.3に示す舗装構成とした。

表 5.2.2 構造解析結果

	構成及び変更とたわみの計算結果			
	アスファルト層 (ϵ_t)	セメント安定処理 (碎石) (σ_t)	セメント安定処理 (粘土砂) (σ_t)	基礎地盤 (ϵ_z)
許容値	22.1 μ def	0.47Mpa	0.459Mpa	261.2 μ def
算出値	18.9 μ def	0.70Mpa	0.03Mpa	119.4 μ def
たわみ量	38 < 40			
判定	OK	NG	OK	OK

出典：JICA 調査団

表 5.2.3 新設区間舗装構成

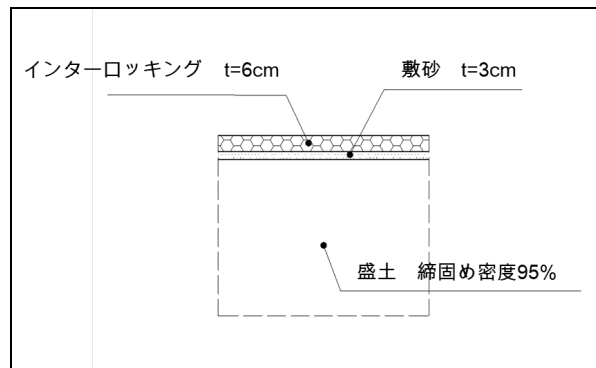
材料	厚さ
アスファルト化合物	6cm
瀝青安定処理	13cm
セメント安定処理（砕石）	20cm
セメント安定処理（粘土砂）	20cm
プラットフォーム=50Mpa	—
たわみ量	31.5mm/100

出典：JICA 調査団

(2) 歩道舗装

1) 通常部

「Traversées d'agglomération - Matériaux d'aménagement sur chaussées/ CETUR, SETRA 1990」に基づき、通常部の舗装構成は図 5.2.3 に示す通りとする。



出典：JICA 調査団

図 5.2.3 歩道（通常部）舗装構成

2) 乗入れ部

(a) 交通量

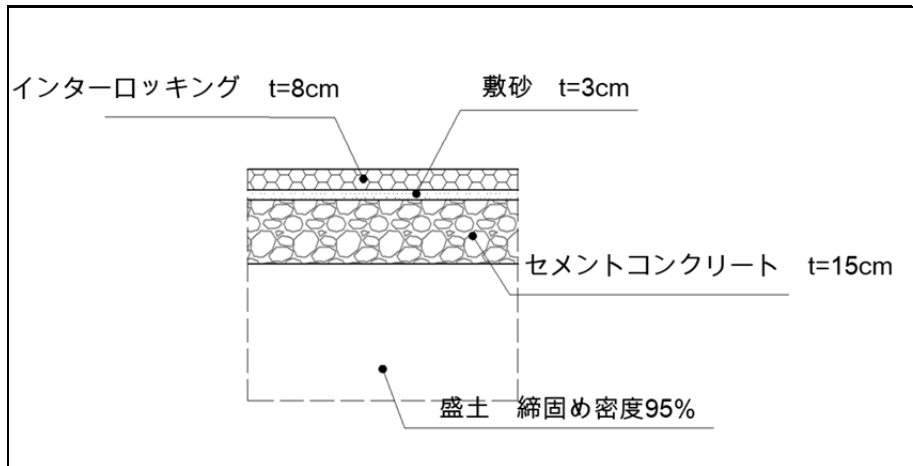
乗入れ部については前述した基準に基づき、交通量「t5 II」に分類されるものとした。

(b) 現地盤の状況

F/S により実施された CBR 試験において当該区間の CBR は 30 以上であることが確認されている。よって、前述した基準に基づき地盤分類は「p4」に分類される。

(c) 舗装構成

上記の交通量、現地盤の状況に基づき乗入れ部の舗装構成は図 5.2.4 に示す通りとする。



出典：JICA 調査団

図 5.2.4 歩道（乗入れ部）舗装構成

5.3 交差点設計

5.3.1 交差点需要率計算

交差点需要率計算に関して、F/S 時に提案された交差点信号現示に対し「信号現示のレビュー」を行った。「2.2 交差点信号現示のレビュー」で示した通り、信号同現示において車両が交錯することを避ける現示計画とした場合は、交差点需要率が満足しないことが明らかとなった。そのため、F/S 時に決定された信号現示を採用する。採用した信号現示を表 5.3.1～表 5.3.3 に示す。

表 5.3.1 警察学校前交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)

	1φ	2φ	3φ
現示			
表示時間	青 : 45 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 0 秒	青 : 15 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 25 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	45 秒	16 秒	26 秒
損失時間	3 秒	5 秒	5 秒
歩行者青時間	45 秒	0 秒	25 秒

出典 : JICA 調査団

表 5.3.2 リビエラ3交差点 現示計画 (サイクル長 100 秒)

	1 現示	2 現示
現示		
表示時間	青 : 37 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 0 秒	青 : 5 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	37 秒	6 秒
損失時間	3 秒	5 秒
歩行者青時間	32 秒	0 秒
現示		
表示時間	青 : 22 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒	青 : 15 秒、黄 : 3 秒 全赤 : 3 秒
有効青時間	23 秒	16 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	22 秒	15 秒

出典 : JICA 調査団

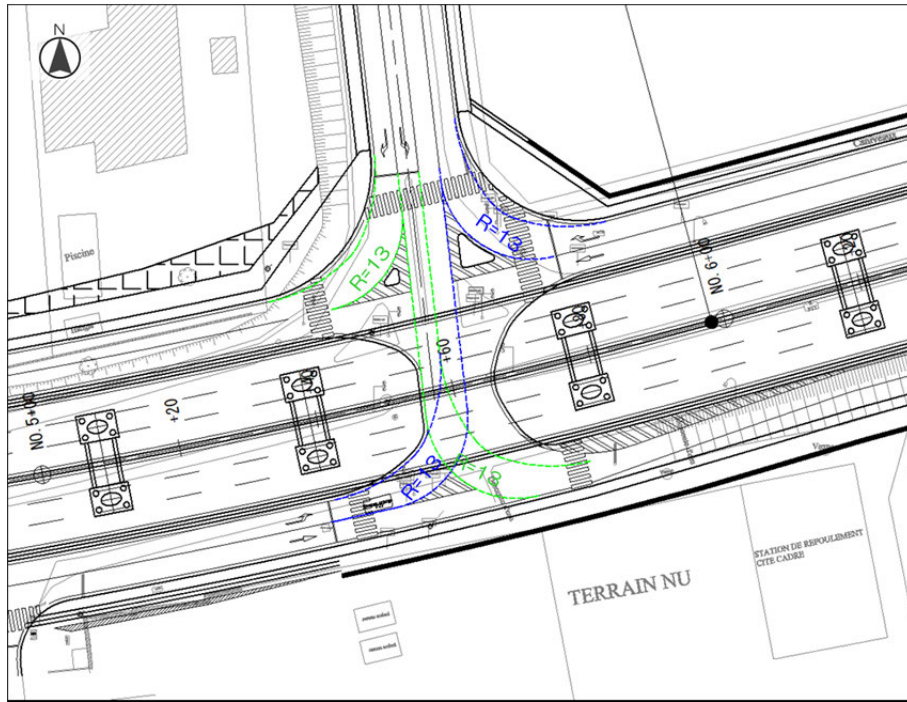
表 5.3.3 パルメリー交差点 現示計画（サイクル長 100 秒）

現示	1 現示	2 現示
表示時間	青：34 秒、黄：3 秒 全赤：0 秒	青：5 秒、黄：3 秒 全赤：3 秒
有効青時間	34 秒	6 秒
損失時間	3 秒	5 秒
歩行者青時間	29 秒	0 秒
現示	1 現示	2 現示
表示時間	青：25 秒、黄：3 秒 全赤：3 秒	青：15 秒、黄：3 秒 全赤：3 秒
有効青時間	26 秒	16 秒
損失時間	5 秒	5 秒
歩行者青時間	25 秒	15 秒

出典：JICA 調査団

5.3.2 警察学校前交差点

警察学校前交差点については、前述した通り平面線形の変更により交差点計平面形状の見直しを行った。図 5.3.1 に交差点内の通行箇所である導流路を明示した交差点図を示す。

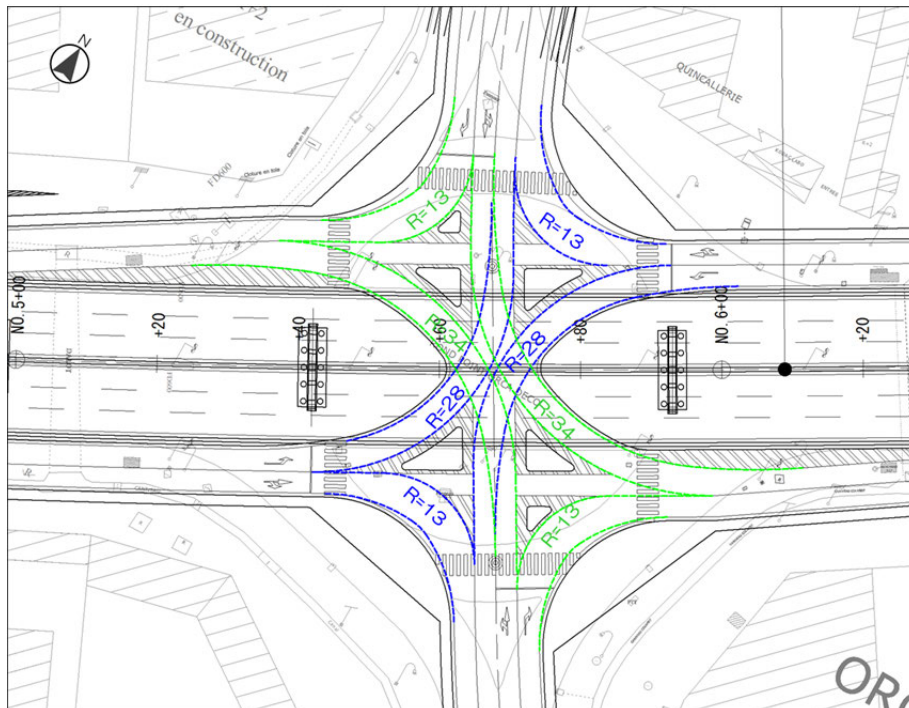


出典：JICA 調査団

図 5.3.1 警察学校前交差点 交差点図

5.3.3 リビエラ3交差点

リビエラ3交差点については、信号等附属施設の設置を考慮し、F/Sの計画から歩道隅切り計画を変更した。図5.3.2に交差点内の通行箇所である導流路を明示した交差点図を示す。

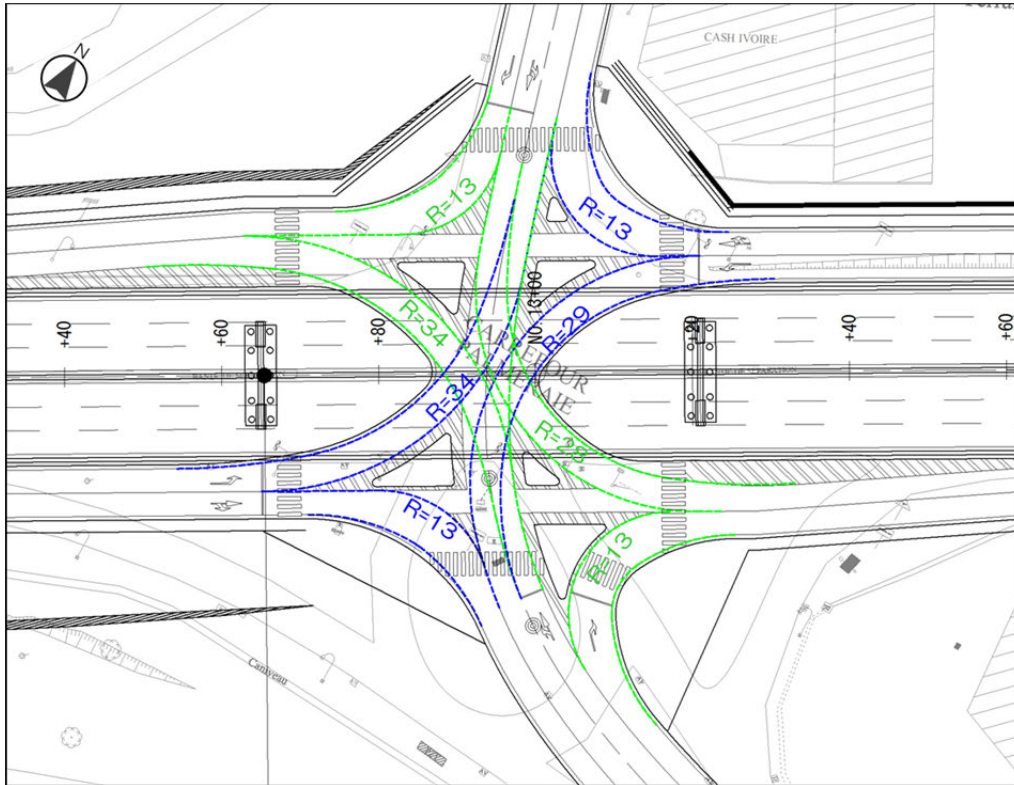


出典：JICA 調査団

図 5.3.2 リビエラ3交差点 交差点図

5.3.4 パルメリー交差点

パルメリー交差点については、信号等附属施設の設置を考慮し、F/Sの計画から歩道隅切り計画及び導流路計画を変更した。図5.3.3に交差点内の通行箇所である導流路を明示した交差点図を示す。



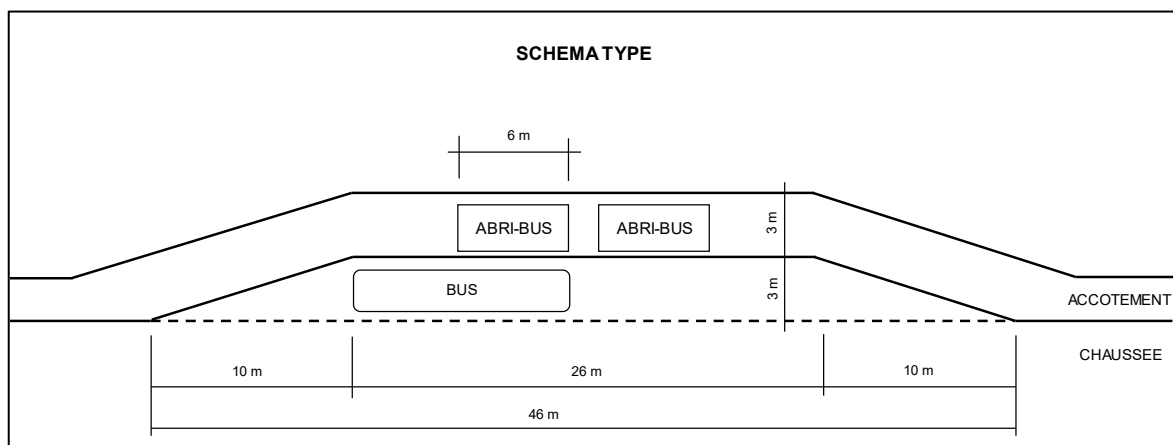
出典：JICA 調査団

図 5.3.3 パルメリー交差点 交差点図

5.4 道路附属施設設計

5.4.1 バス停車帯

F/S時と同様に計画区間に存在するバス停について、AGEROUTEと協議を行い、復旧箇所・復旧方法を決定した。なお、設置箇所についてはF/S時と同様であり、バス停車帯サイズは図5.4.1の通りとする。



出典：SOTRA

図 5.4.1 バス停車帯サイズ

5.4.2 タクシー駐車場

リビエラ3交差点からパルメリー交差点間の北側は現在タクシー駐車場として利用されている。このタクシー駐車場の機能復旧と周辺店舗の駐車スペースの確保を目的に、AGEROUTE との協議の結果公共の駐車場を設置することとなった。駐車場容量は F/S 時と同様に北側 30 台、南側 15 台とし、駐車場寸法は「NF P91-100 Parcs de stationnement accessibles au public」に準拠する。

5.5 その他道路構造物設計

5.5.1 交通安全施設

(1) 転落防止柵

転落防止柵の設置に関しては NF EN 98-405 に基づき、盛土区間である警察学校交差点付近の擁壁区間、パルメリー交差点付近の擁壁区間に設置する。加えて、AGEROUTE との協議により水路深さ 1.0m が歩道に隣接する場合にも転落防止柵を設置する。転落防止柵の高さは上記基準に基づき 1.0m とし、AGEROUTE との協議により溶融亜鉛メッキ性とする。

(2) 横断防止柵

AGEROUTE との協議により、立体交差区間を除き中央分離帯ブロック (DBA) の上部に横断防止柵を設置することとなった。設置高さは隣接するリビエラ2交差点と同様に $H=2.05m$ とし、アルミニウム製とする。

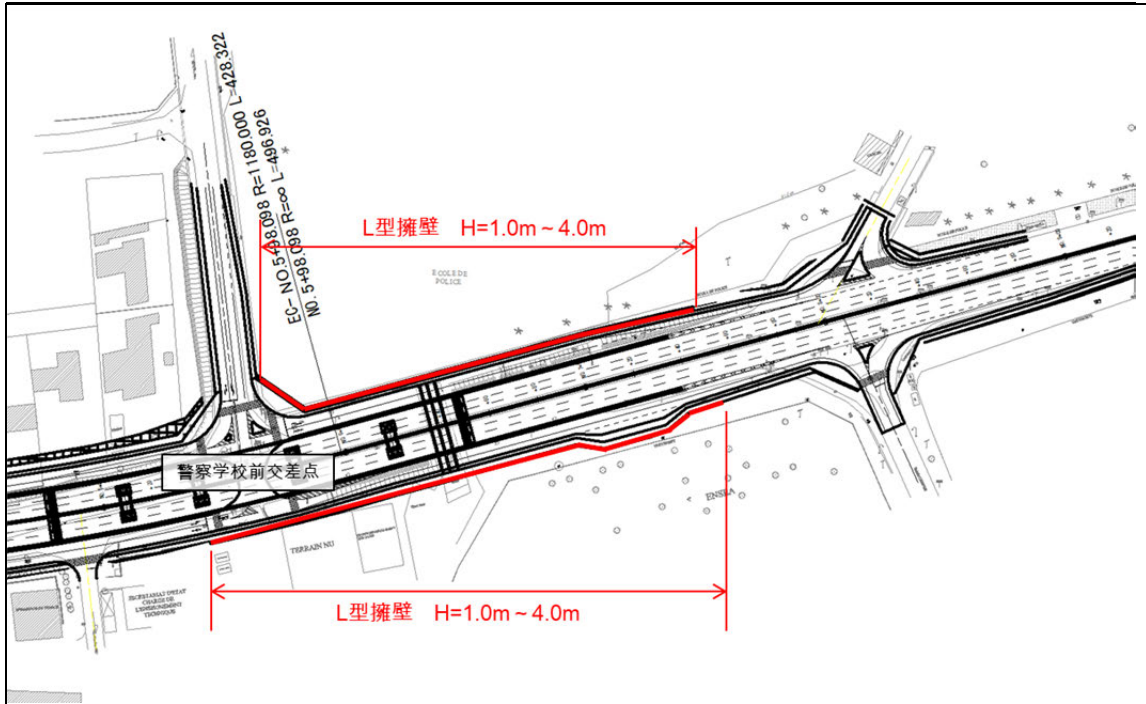
(3) 立入防止柵

AGEROUTE との協議により、橋梁下空間には高さ $H=2.0m$ の立入防止柵を設置する。素材はアルミニウム製とし、縦格子とする。

5.5.2 擁壁工

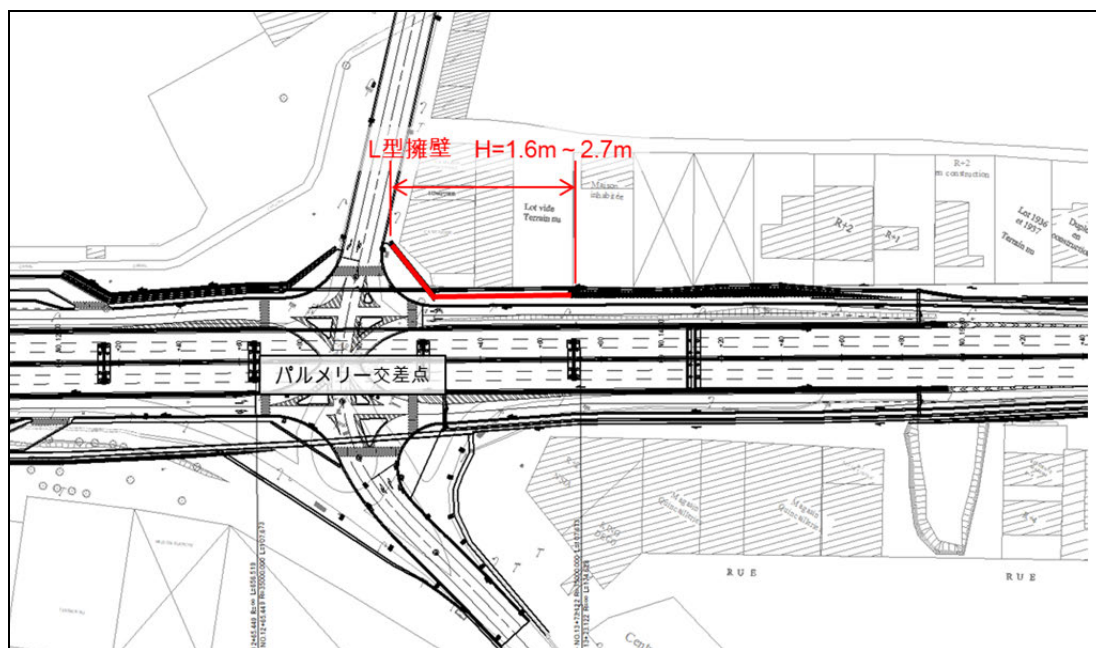
(1) 盛土部擁壁

橋梁アプローチ部に加え、図 5.5.1、図 5.5.2 に示す箇所において L 型擁壁を採用した。なお、L 型擁壁は施工期間の短縮を目的に「コ」国で流通しているプレキャスト製品を想定する。



出典：JICA 調査団

図 5.5.1 警察学校前交差点付近 L 型擁壁設置箇所

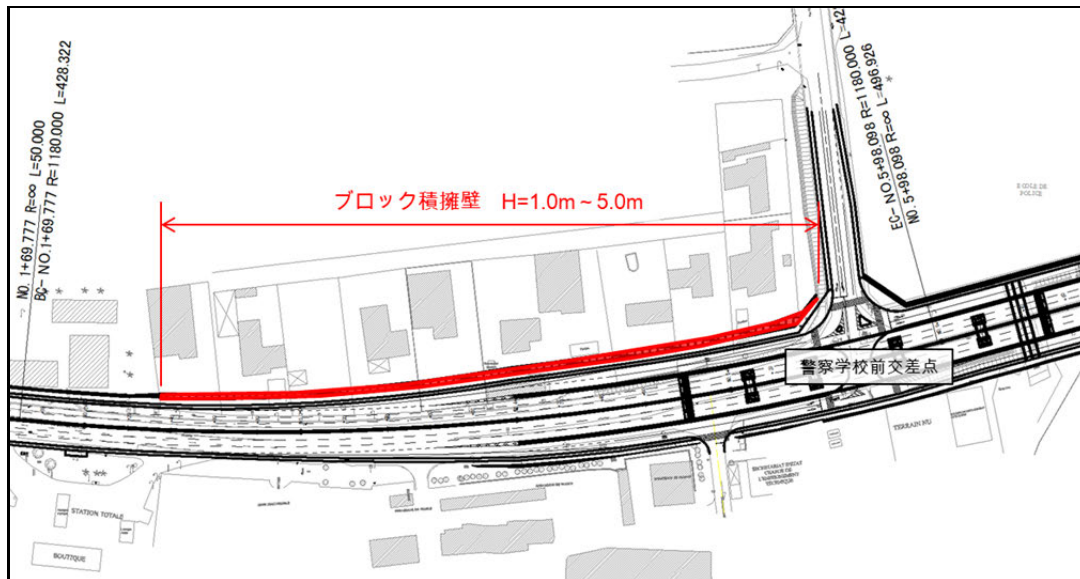


出典：JICA 調査団

図 5.5.2 パルメリー交差点付近 L 型擁壁設置箇所

(2) 切土部擁壁

図 5.5.3 に示す箇所において、ブロック積擁壁を採用する。



出典：JICA 調査団

図 5.5.3 警察学校前交差点付近 ブロック積擁壁設置箇所