

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

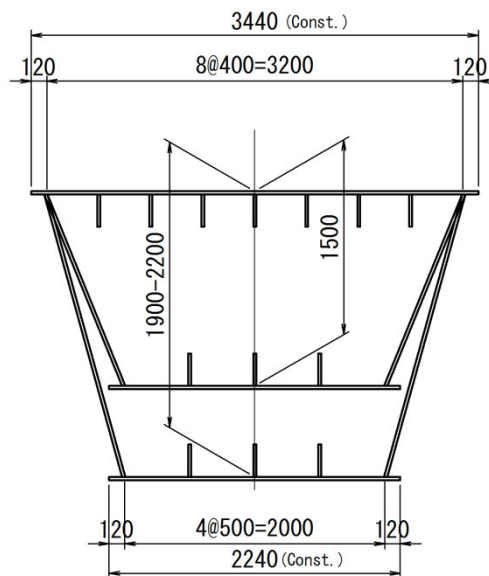
(2) 主桁

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 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、AGERROUTE 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 20 t）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 6.1.1～図 6.1.4 に主桁形状と桁高の変化形状を示す。



出典：JICA 調査団

図 6.1.1 主桁形状

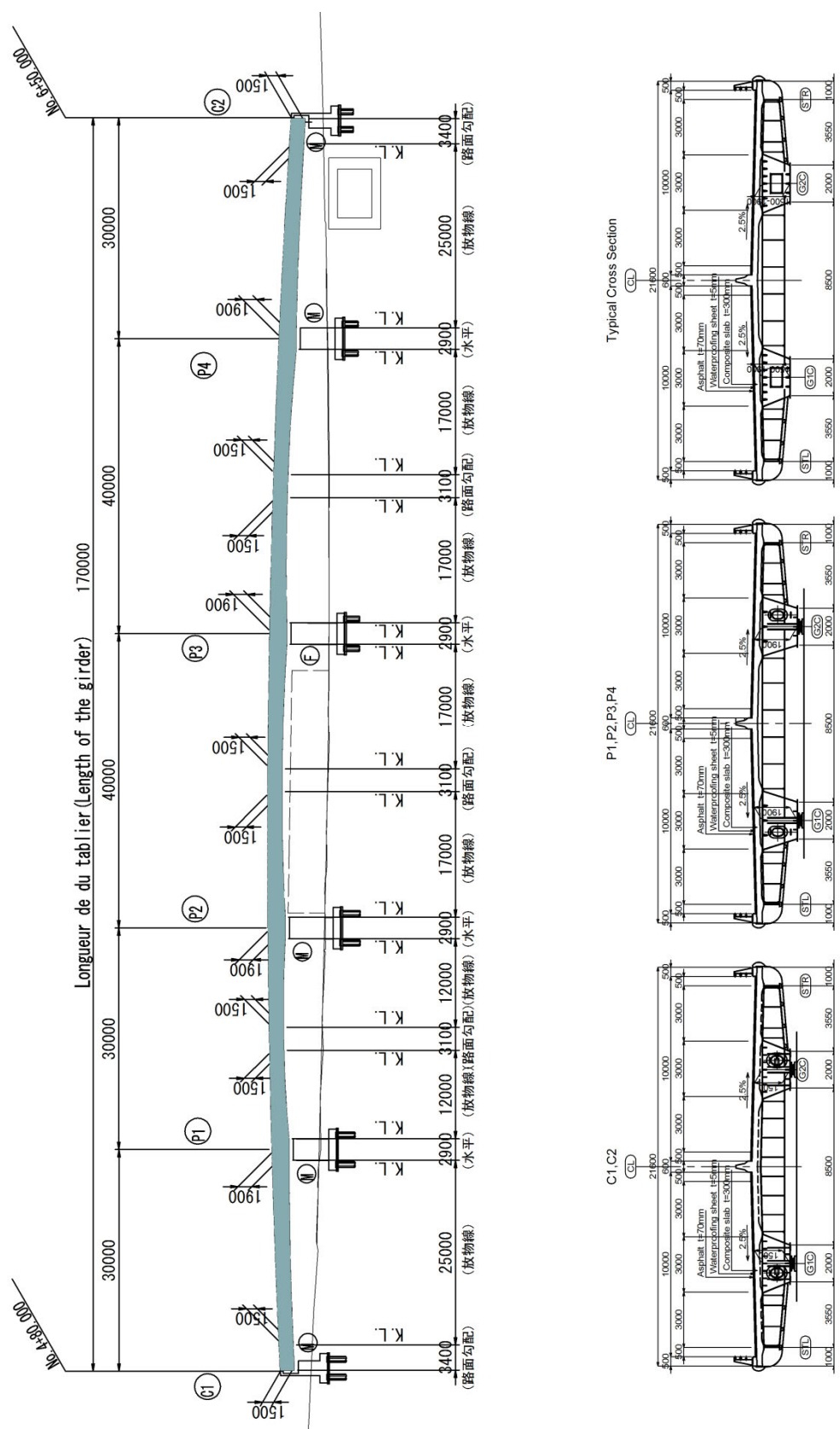
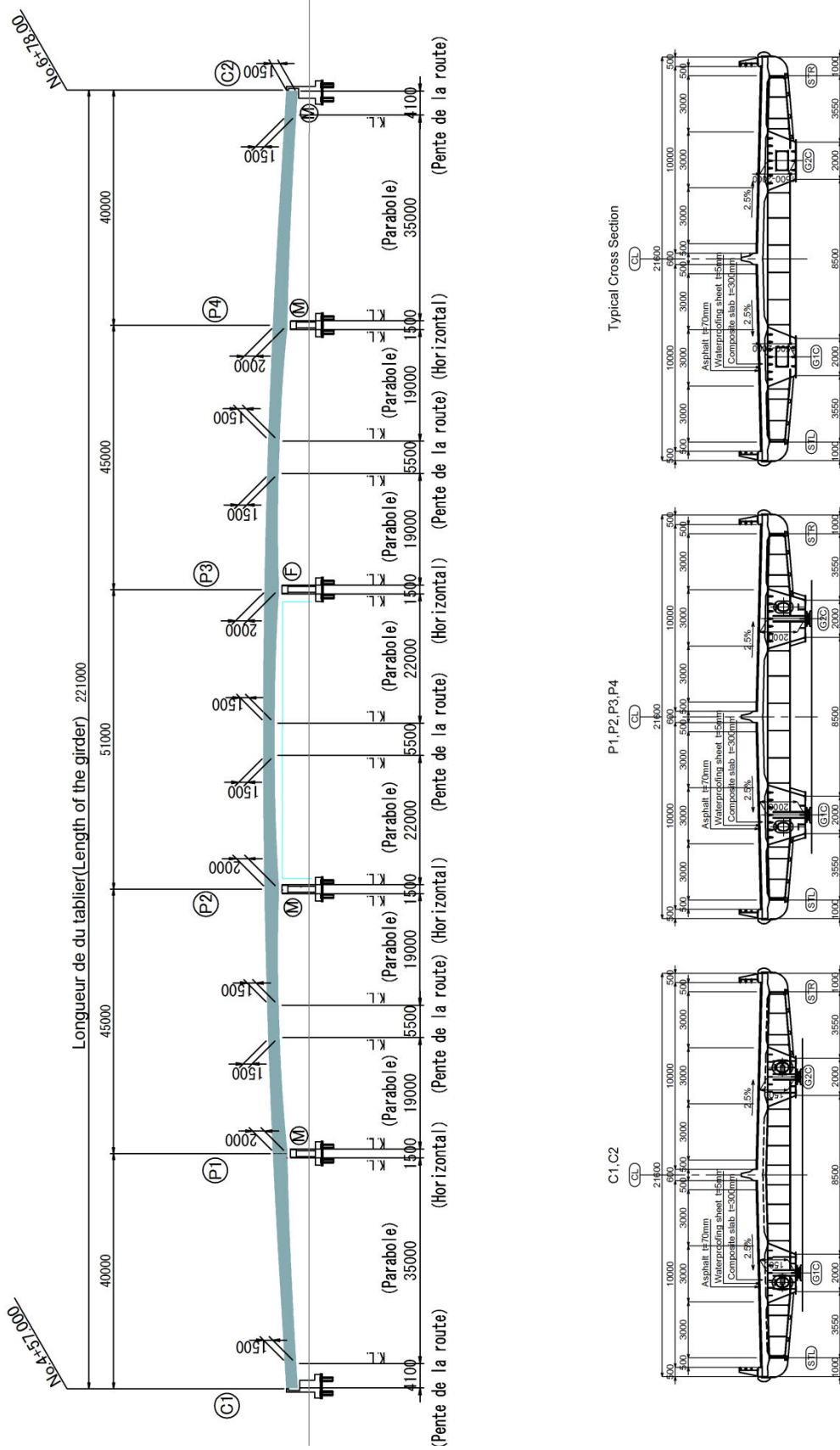


図 6.1.2 警察学校前交差点側面図・断面図

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 6.1.3 リビエラ3 交差点側面図・断面図

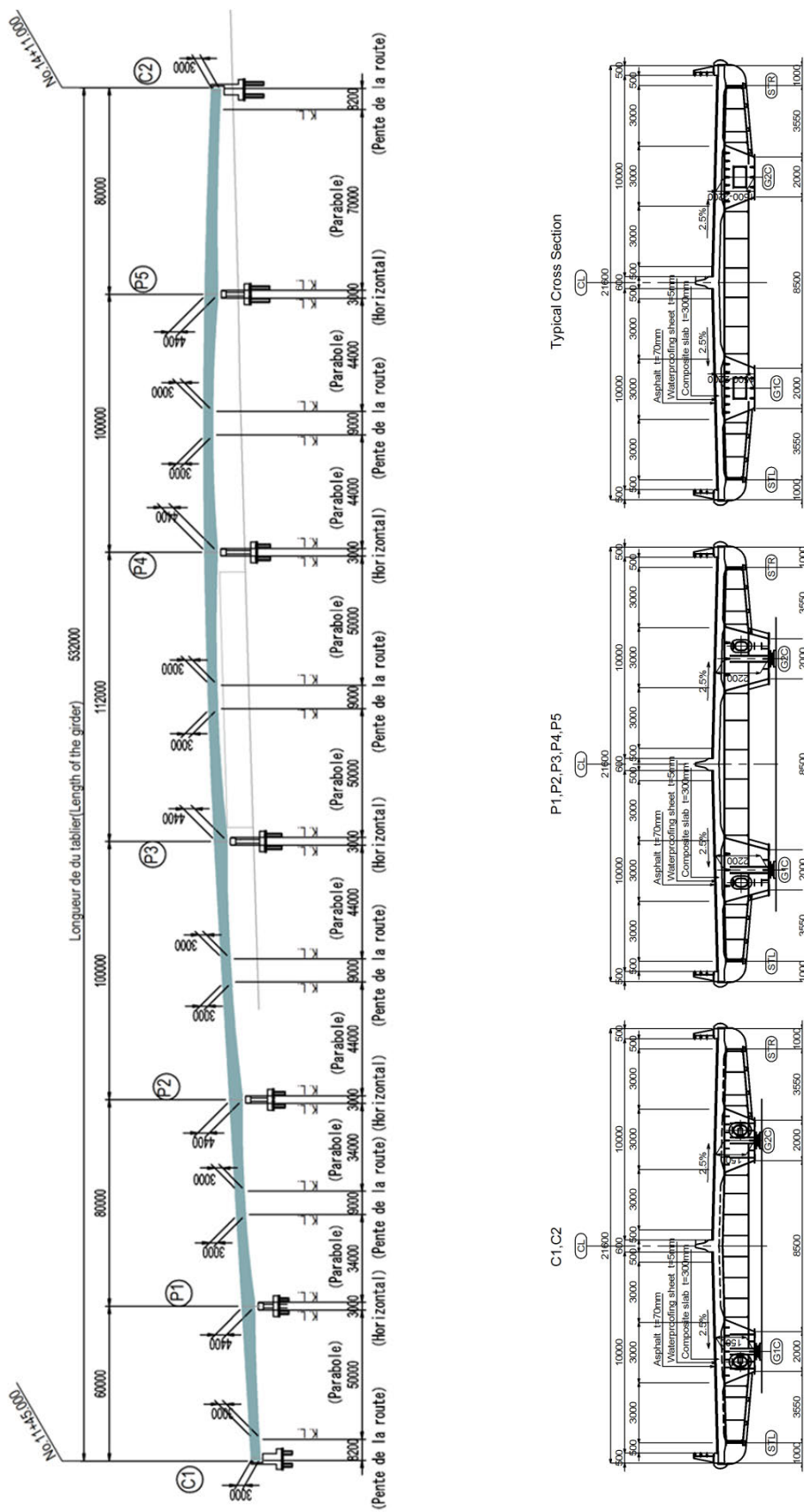


図 6.1.4 パルメリー交差点側面図・断面図

出典：JICA 調査団

設計の結果、主桁の板厚は以下となった。

表 6.1.1 警察学校前交差点

項目	正曲げ G2 / 2 断面		負曲げ G2 / 13 断面	
	板厚	応力度 (N/mm ²)	板厚	応力度 (N/mm ²)
上フランジ	3,440×19	-207<273	3,440×29	214 < 242
下フランジ	2,240×20	203<210	2,240×47	-204 < 210
腹板	1,648×12	75.8<120	1,961×24	77.8<120

出典：JICA 調査団

表 6.1.2 リビエラ 3 交差点

項目	正曲げ G2 / 28 断面		負曲げ G2 / 12 断面	
	板厚	応力度 (N/mm ²)	板厚	応力度 (N/mm ²)
上フランジ	3,440×23	-237<273	3,440×30	232 < 242
下フランジ	2,240×34	203<210	2,240×60	-201 < 210
腹板	1,645×12	68.1<120	2,057×27	73.1<120

出典：JICA 調査団

表 6.1.3 パルメリー交差点

項目	正曲げ G1 / 20 断面		負曲げ G1 / 16 断面	
	板厚	応力度 (N/mm ²)	板厚	応力度 (N/mm ²)
上フランジ	3,440×22	-219<273	3,440×36	235 < 242
下フランジ	2,240×34	203<210	2,240×71	-204 < 210
腹板	1,592×15	48.3<120	2,243×26	75.5<120

出典：JICA 調査団

(3) 端横桁、側縦及びブラケット

端横桁、側縦桁は、ユーロコード活荷重 LM1 にて設計し、形状を決定した。張出が長いことからブラケットは活荷重たわみによって断面を決定されており、ユーロコード活荷重に対しても十分な剛性を確保している。横桁、側縦桁の桁高およびブラケットの形状は、連続性とシンプルかつ統一感のある構造となるよう同形状としている。

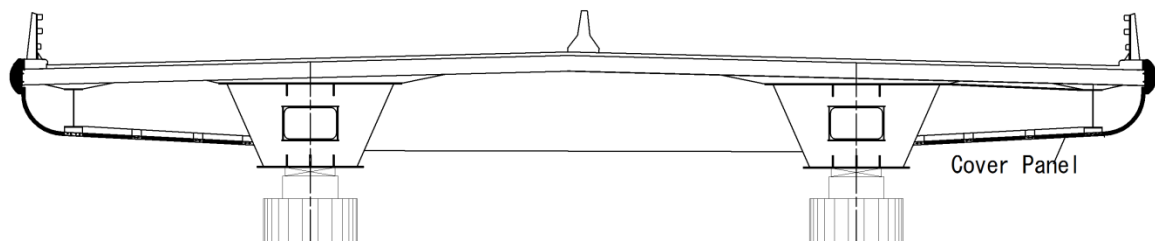
(4) 床版形式

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。一方、設計に使用される活荷重はユーロコードである。このため、道路橋示方書の T 活荷重を使用した断面力算出式がそのまま適用できない。よって、床版の設計において、まず床版厚を規定式に準じて設定し、設計断面力はユーロコード活荷重 LM1 を載荷し、構造解析により算出した。断面の照査は、道路橋示方書の規定に準じて照査を行った。その結果、規定式にて設定した床版厚 300 mm で断面照査を満足した。

(5) 桁カバー

対象橋梁は、3 交差点全て幅員 21.6m の 2 主箱桁である。床版の張出長が長く、ブラケット及び側縦桁を設けることが必要なため、構造が煩雑である。したがって、景観性への配慮から F/S

において張出部の煩雑な側縦桁とブラケットの部分にカバーを設置することが決定されている。F/S で決定された桁カバーは、コルニッシュからブラケットの中間部へ擦り付ける形状である。この構造の場合、排水管やブラケットが途中から露出するため煩雑な印象となる。そこで桁カバーを主桁まで伸ばし、排水管やブラケットを桁カバー内に納め、外側から見える印象をよりシンプルにした。また、主桁にしっかりと固定できるため振動や衝撃に対してより安全な構造となった。併せて、「コ」国において一般的に使用されている地覆の外側に設置されるコルニッシュについては、桁カバーを連続した構造で一体化し、より景観的に優れた形状とした。また、設置及び維持管理に配慮し、軽量で取り外し可能な構造とした。

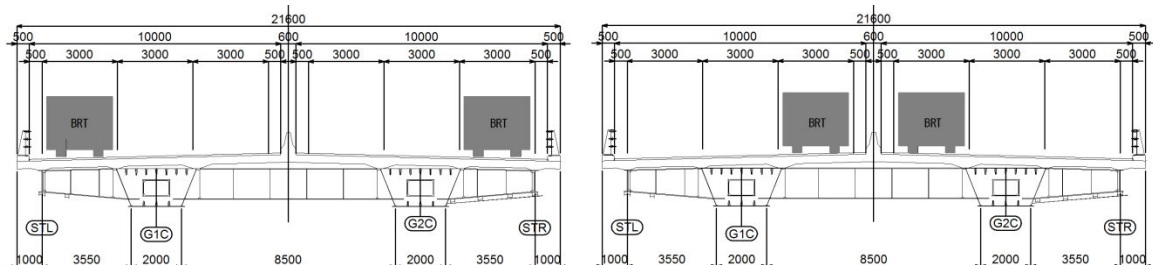


出典：JICA 調査団

図 6.1.5 桁カバー形状図

(6) 疲労設計

疲労設計におけるユーロコードの活荷重強度は、LM3 である。この荷重の重量は 480kN の車両を想定している。また将来の BRT 導入の可能性を想定して、荷重の載荷位置を外側車線もしくは内側車線にレーン載荷することを条件とした。載荷図を図 6.1.6 に示す。



出典：JICA 調査団

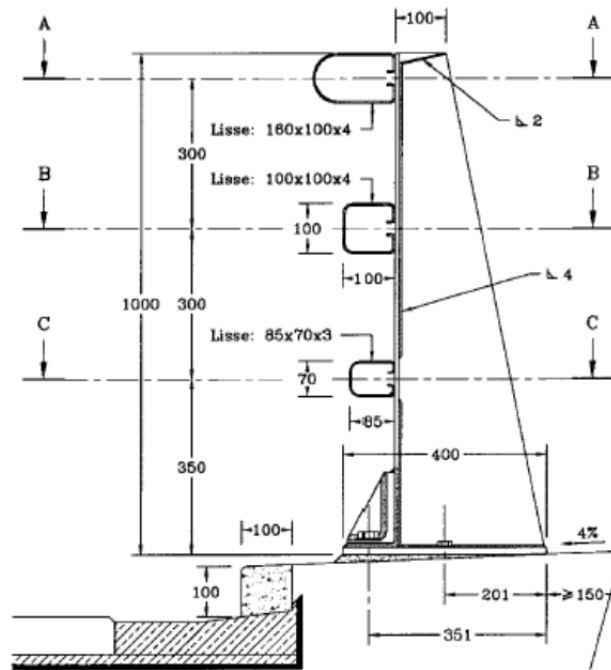
図 6.1.6 疲労荷重載荷図

疲労照査の断面力は、100kN の輪荷重により算出される曲げモーメントの影響値と、各種大型車の曲げモーメントの影響値より、比較・補正を行って LM3 活荷重相当の変動応力を算出する。応力範囲の打ち切り限界を用いた照査の結果応力範囲を超えた箇所については、累積損傷による照査を行った。照査の結果、LM3 による疲労損傷は生じない。また、溶接の変更はない。

(7) 付属物

1) 高欄

橋梁の防護柵は AGEROUTE との協議の結果、仏モデル BN4/16 を適用する。支柱の配置は仏規格 P98 421 に規定された 2.50m 間隔を標準とするが、適用範囲の 2.30m から 2.55m 間隔を守りながら適切に配置する。モデル BN4/16 の一般形状を図 6.1.7 に示す。



出典：JICA 調査団

図 6.1.7 BN4/16 概要図

2) 排水

橋面における排水は、「コ」国の降雨強度の条件に基づき、Manning の公式にて排水柵間隔を計算し、配置間隔を決定した。縦断勾配の 1% までの範囲は最低排水柵間隔を 5.0m とし、それ以上の縦断勾配の範囲については、計算柵間隔が 10.0m 以上であっても、10.0m 間隔とした。

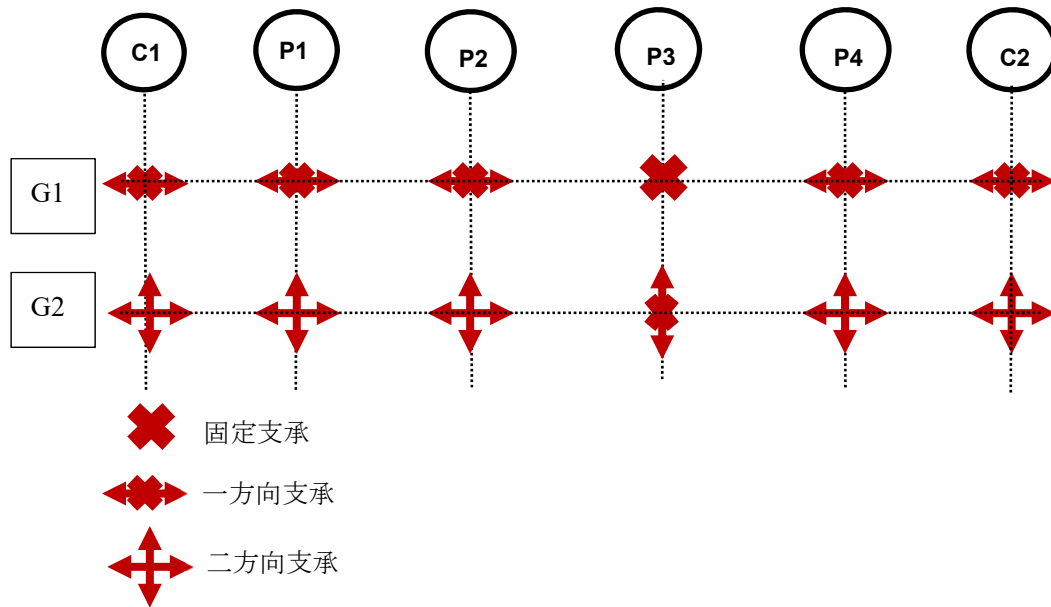
橋面の排水は、車道端に設置された排水柵に集水され橋脚の位置にて下部構造へ設置された排水管へ導水する。

3) 伸縮装置

本事業の道路橋梁は鋼コンクリート合成構造であり、橋軸方向の変形は温度変化、制動荷重の影響および側径間の桁の回転による影響だけである。伸縮装置設計においては、固定橋脚（それぞれの橋梁の中央橋脚）を考慮して上記変形の影響を計算した。各橋梁の計算最大移動量は警察学校前高架橋で +37mm、リビエラ 3 高架橋で +51mm、パルメリー高架橋で +55mm となり、その移動量に対応する伸縮装置を適用する。

4) 支承

本事業の道路橋梁には、すべてポット型支承を適用する。ポット型支承には大きく固定、一方向移動、二方向移動の3タイプがあり、各橋梁の中間橋脚（P3 橋脚）を固定条件とし、以下の警察学校前の例のように配置する。



出典：JICA 調査団

図 6.1.8 警察学校前交差点の支承配置例

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 $\Phi 800\text{mm}$ 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

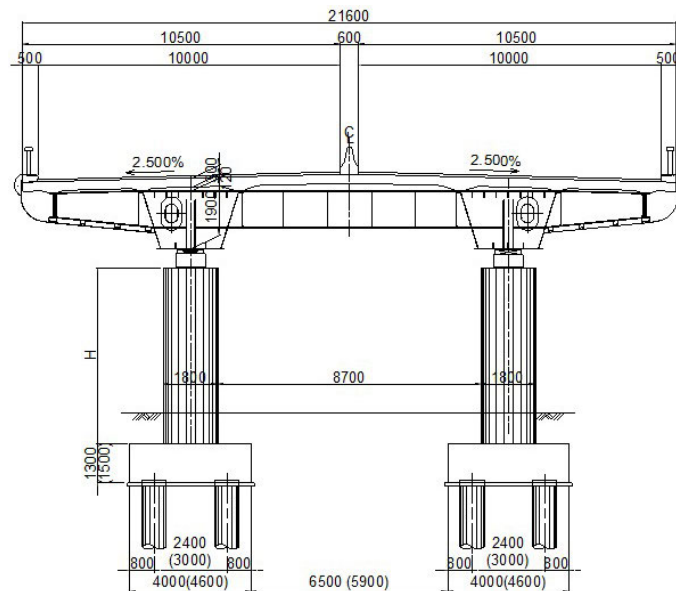
各交差点の設計概要を以下に示す。

<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 $\Phi 800\text{mm}$ を6本配置する。これらの杭長は、 $L=20\text{m}\sim 32\text{m}$ 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、 $L=20\text{m}\sim 32\text{m}$ 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6.2.1に示す。



※ () 内はP3橋脚を示す。

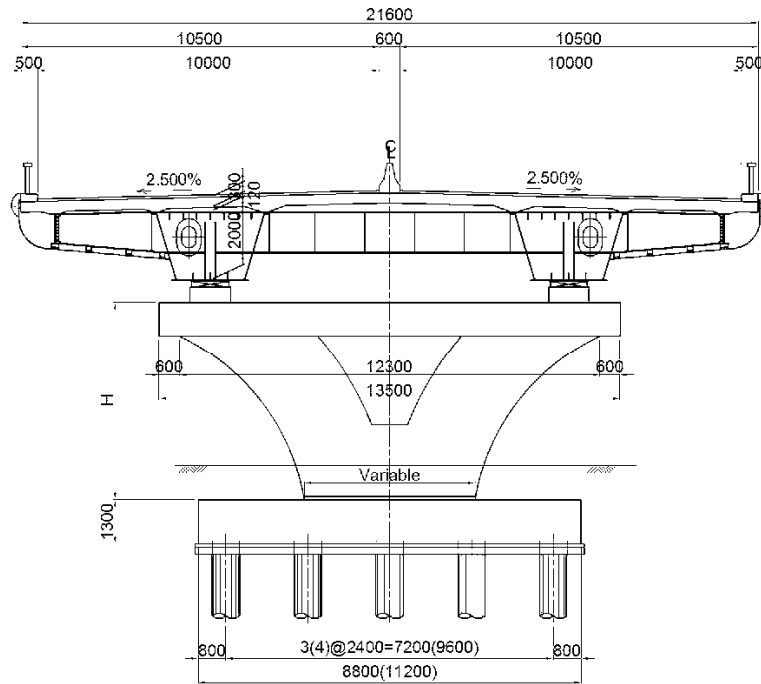
出典：JICA 調査団

図 6.2.1 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Φ800mm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Φ800mmの12本であり、これらの杭長はL=26m~30m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=32m、27mに比べ短くでき、杭長がC1橋台でL=30m、C2橋台でL=20m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6.2.2に示す。



※ () 内は P2、P3 橋脚を示す。

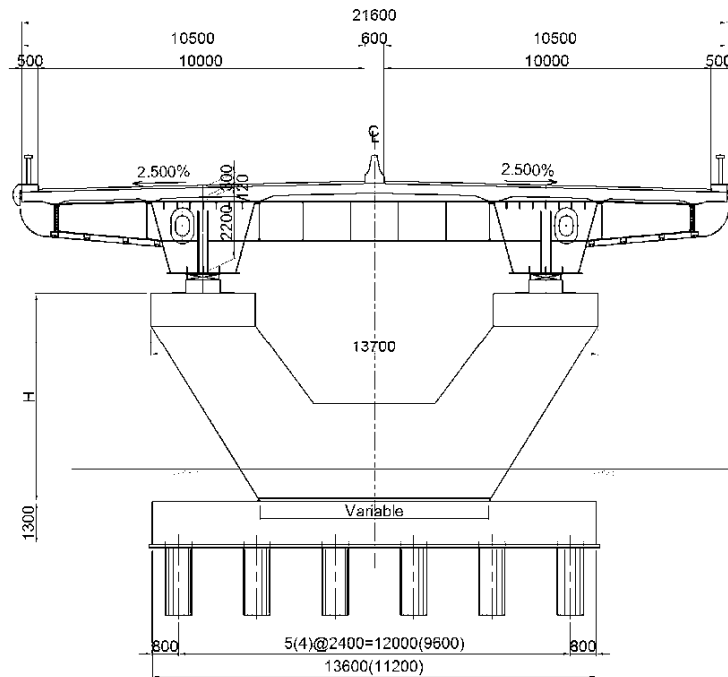
出典：JICA 調査団

図 6.2.2 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 6.2.3 に示す。



※（ ）内は P3、P4、P5 橋脚を示す。

出典：JICA 調査団

図 6.2.3 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 6.3.1 に示す。

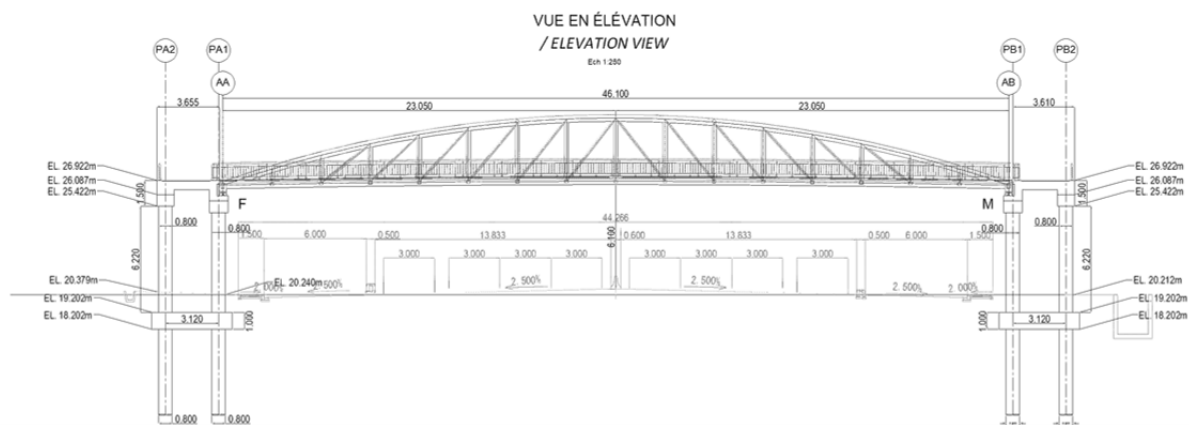
表 6.3.1 横断歩道橋の構造概要

	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 (φ800×4本)	場所打ち杭 (φ800×4本)
支点条件	F-M	F-M

出典：JICA 調査団

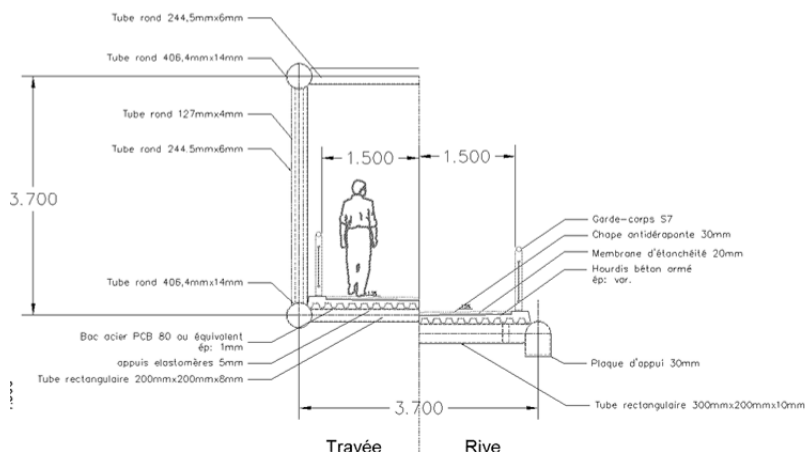
カプノール歩道橋及びリビエラ 3-パルメリー歩道橋の鋼重は、それぞれ約 34 トン、約 25 トンであり、鉛直トラス部材の間隔はカプノール歩道橋において 2.88m もしくは 2.89m、リビエラ 3-パルメリー歩道橋において 3.14m もしくは 3.2m である。

各横断歩道橋の側面図と断面図を図 6.3.1～図 6.3.4 に示す。



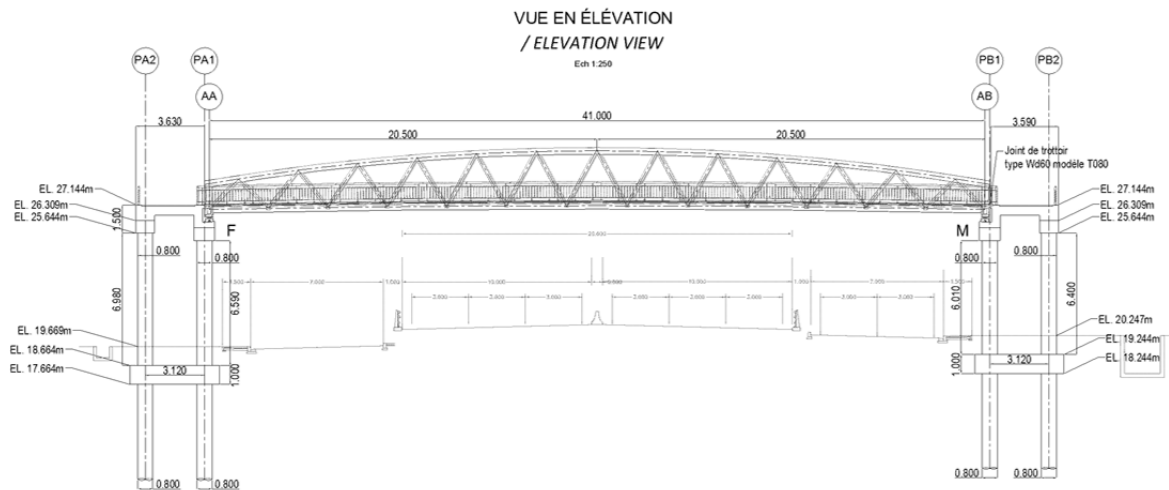
出典：JICA 調査団

図 6.3.1 カプノール横断歩道橋側面図



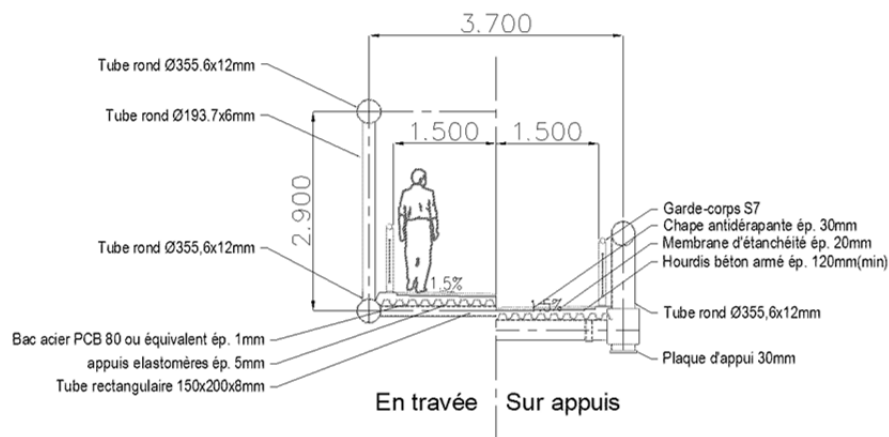
出典：JICA 調査団

図 6.3.2 カプノール横断歩道橋断面図



出典：JICA 調査団

図 6.3.3 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 6.3.4 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 6.3.1、図 6.3.1 及び図 6.3.2 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 6.3.1、図 6.3.3 及び図 6.3.4 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。

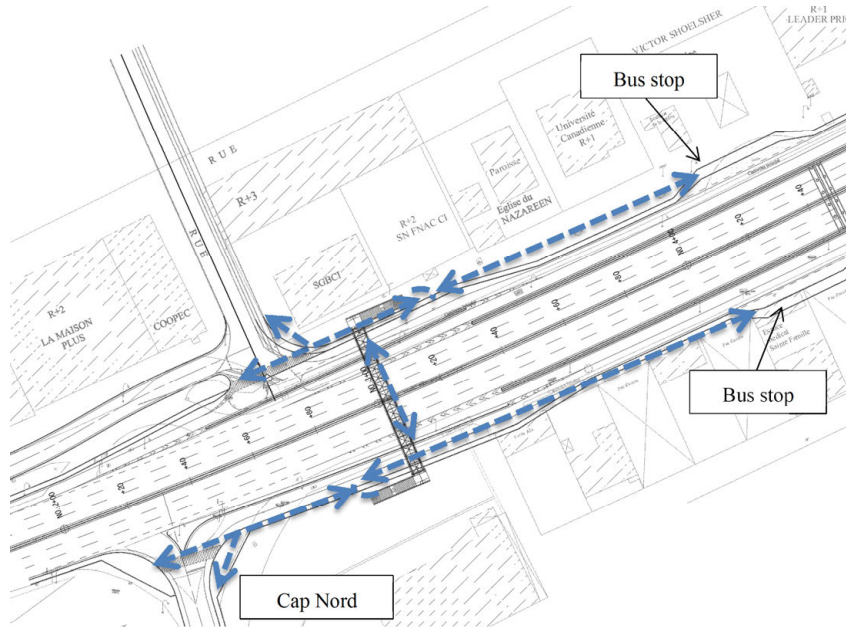
(2) 横断歩道橋位置

前述した 2 箇所の横断歩道橋は、以下を目的として建設される。

- 歩行者横断用の信号設置が不要になることから、ミッテラン通りの交通容量が増加する。
- 車両と歩行者を立体的に分離することにより、歩行者の安全を確保する。

横断歩道橋は、カプノール前交差点付近及びリビエラ 3-パルメリー間に建設され、これまで主要交差点（リビエラ 3 交差点、パルメリー交差点）のみで可能であったミッテラン通りの歩行者の横断箇所を増加させ、ショッピング・センターや公共交通へのアクセス性が向上する。

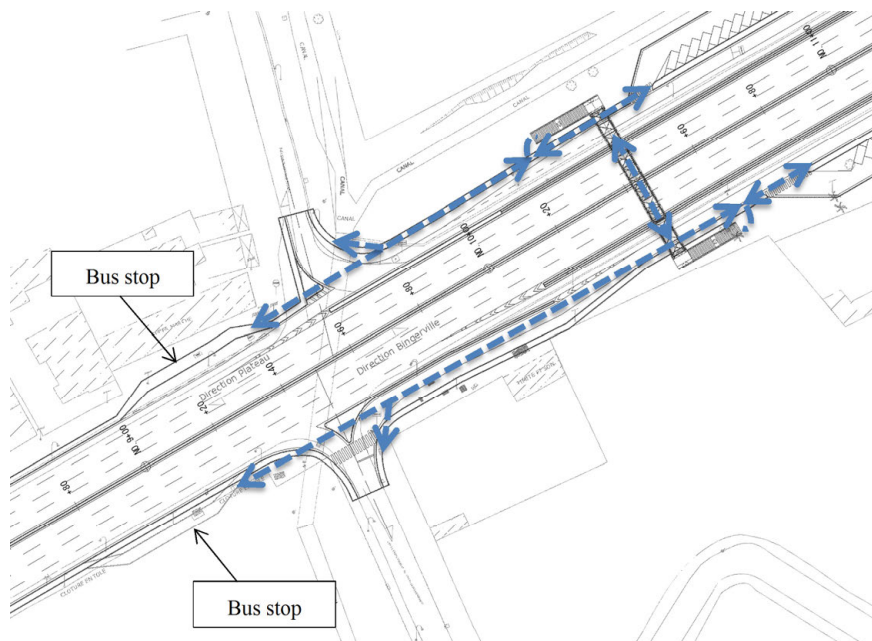
図 6.3.5 及び図 6.3.6 に各歩道橋付近の歩行者動線を示す。



出典：JICA 調査団

図 6.3.5 カプノール横断歩道橋の歩行者動線

リビエラ 3 交差点とパルメリー交差点間に設置される横断歩道橋は、両交差点の中間地点に位置し、本事業で建設されるバス停とタクシー駐車場へのアクセス性向上を目的としている。



出典：JICA 調査団

図 6.3.6 リビエラ 3-パルメリー横断歩道橋の歩行者動線

(3) 設計条件に係る特記事項

第4章に歩道橋の設計条件を記載しているが、以下に特記事項を述べる。

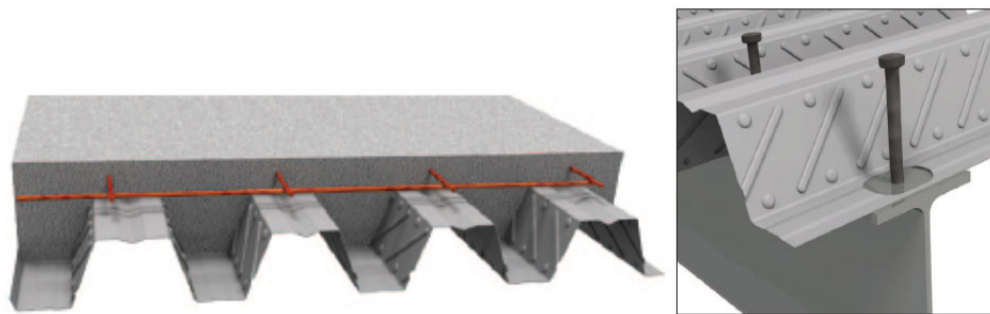
歩道橋上部工

上部工構造形式は景観性が重要なコンセプトであったため、AGEROUTE と十分な協議を行った上で構造形式を選定した。トラス構造の選定にあたっては、AGEROUTE から径間と耐久性に優れた構造を採用されたい旨要望を受け採用に至った。

鋼管パイプは部材の製作と架設（現場溶接）に時間を要するため、可能な限り単純な構造とし部材数も最小限となるように配慮した。

歩道橋に重要な振動数に関して、歩行者の快適性を考慮し、2.4Hz～2.9Hz の鉛直固有振動数を確保するように配慮した。

また、コンクリート床板下面には建築で多く使用されている亜鉛メッキを施した波形鋼板を使用し、スタッドを用いてコンクリートとの付着性を確保した（図 6.3.7 参照）。

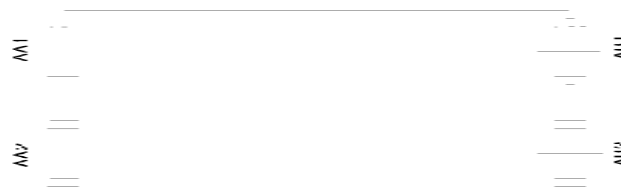


出典：JICA 調査団

図 6.3.7 横断歩道橋の床板構造

歩道橋の設計における活荷重はユーロコード及び 2006 年 3 月発行の SETRA "Pedestrian bridges - Evaluation of vibration behavior under the action of pedestrians" に基づいて計算を行った。

また、各歩道橋の支点条件は下図のように固定と可動とした。可動側の上部工端部にはジョイントを設け、ジョイント下部には排水施設を施した。



出典：JICA 調査団

図 6.3.8 横断歩道橋の支点条件

歩道橋・橋脚

橋脚は上部工と階段を支える役割を担っており、鉄筋コンクリート構造物として建設される。設計は、橋脚構造のみならずエレベーター設置も考慮して実施する。エレベーターの出入口は、本体への雨水の流入リスクを軽減するため1箇所とする。

設計基準については、道路高架橋と類似構造であるため、詳述は行わない。

歩道橋・基礎

F/Sにおいては、横断歩道橋位置が確定されていなかったこともあり基礎位置での地質調査が実施されていない。したがって、本業務においては、当該基礎付近で実施された本線高架橋に係る地質調査を基に検討を実施した。その結果、施工性を考慮し、交差点高架橋と同一の場所打ち杭（ $\phi 800\text{mm}$ ）を採用した。なお、階段の中段に設置される橋脚については受け持つ荷重が比較的小さいことより場所打ち杭（ $\phi 600\text{mm}$ ）とした。杭長と埋戻し高さについては施工時に調整されたい。

階 段

階段は「コ」国で一般的に使用されている2次製品を使用するものとし、ステップの高さ（H）及び幅（W）が2段あたり $H=60\text{cm}$ 以上、1段あたり $W=64\text{cm}$ 以下と規定されている。通行幅については、3mを確保する。

階段部の中央に設置する支柱は、“Eurocode 1991-1-7”に規定されているとおり、高さが1.5m以上である場合、車両の衝突を防ぐためガードレールによって保護しなければならない。しかし、同基準の付録に記載されている様にガードレールのみで車両の衝突を防ぐことは不十分であるため、車両の衝突を考慮した支柱・基礎形状とする。

(4) 横断歩道橋利用者への配慮

AGERROUTEからの要望により、横断歩道橋利用者の負担を軽減するため、横断歩道橋にエレベーターを設置する。「コ」国の規定では、最低8人乗り以上とすることが定められているが、同機関の要望を受け、10人乗りを採用した。

エレベーターの故障や劣化を防ぐため、表6.3.2に故障の原因と対策を示す。

表 6.3.2 エレベーターの故障の原因とその対策

原因	内容	緩和策
気 候	雨水の浸入	雨水の浸入を防ぐため歩道橋本体とEV建屋の間に門型の構造物を設置する。また、建屋のシャフト接合部及び建屋の壁面は耐水性に優れた材料を使用する。
	洪水時の浸水	洪水時の水害を防ぐためEVが地上より1.2m上空に設置する。
破 壊	故意の破壊活動	EVの適切な使用を促す表示を行う。
パーツの汎用性	「コ」国でのEVパーツの入手	故障時のパーツの入手が容易なメーカーのEVを採用する。
清 掃	土砂の浸入等	定期的な維持管理と清掃が重要となる。

出典：audit report on implementation and operation - elevators and escalators installed by the city of Paris on public space、JICA 調査団

エレベーターの外観は、AGERROUTE からの要望により、図 6.3.9 に示す様に防犯を目的として、外側からエレベーター内が見えるデザインとした。



出典：JICA 調査団

図 6.3.9 横断歩道橋－エレベーター建屋イメージ図

横断歩道橋の全体イメージを図 6.3.10 に示す。



出典：JICA 調査団

図 6.3.10 横断歩道橋－全体イメージ図

事業対象地において頻繁に洪水が発生していることを考慮し、図 6.3.11 に示す様にエレベーターの出入口を地上面より高くし、雨水の浸入を防ぐ構造とした。



出典：JICA 調査団

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

6.3.2 設計概要

横断歩道橋設計に係る上部工、設備、及びアクセス路等の検討結果については、別添の「付録 1」を参照されたい。

7. 排水工詳細設計

7.1 現況排水系統の把握と基本方針

7.1.1 現況排水系統の把握

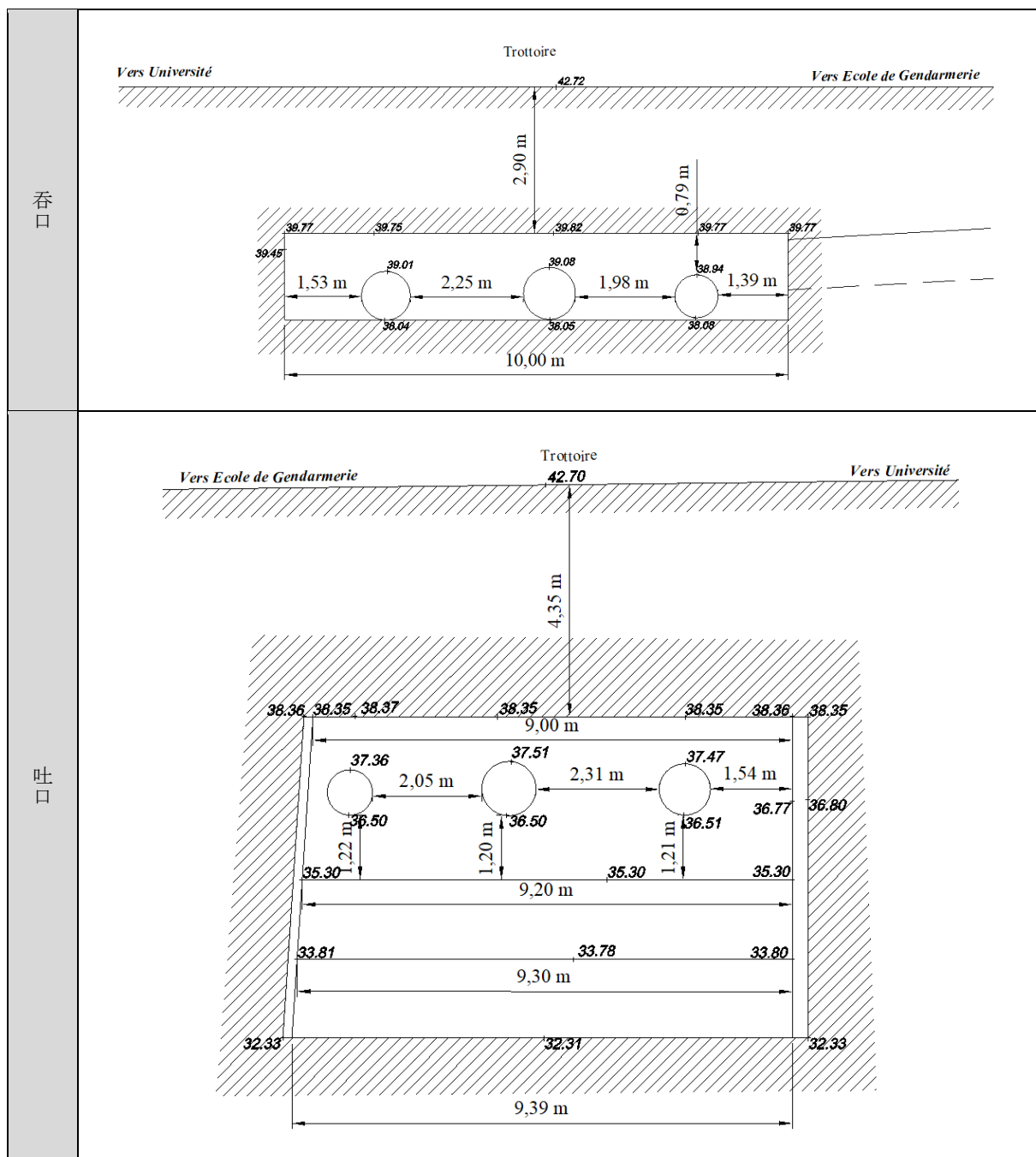
(1) 警察学校前交差点

警察学校前の現況排水系統を図 7.1.1 に示す。「3.1 既存排水システム」に記載した通り、警察学校前は全ての排水が交差点の北東に集約され、ミッテラン通りを横断する水路によって流末へと排水される。また、この流末となる水路の断面を図 7.1.2 に示す。横断水路は3本のパイプカルバートであり、パイプカルバートの周囲を保護コンクリートが囲んでいる。



出典：JICA 調査団

図 7.1.1 警察学校前交差点 現況排水系統



出典：JICA 調査団

図 7.1.2 警察学校前交差点 流末水路断面図

(2) リビエラ3交差点

リビエラ3交差点の現況排水系統を図 7.1.3 に示す。「3.1 既存排水システム」に記載した通り、ミッテラン通りの南北に敷設された水路によって導かれた排水は、リビエラ3交差点南側に存在する大型のU型水路に集約される。

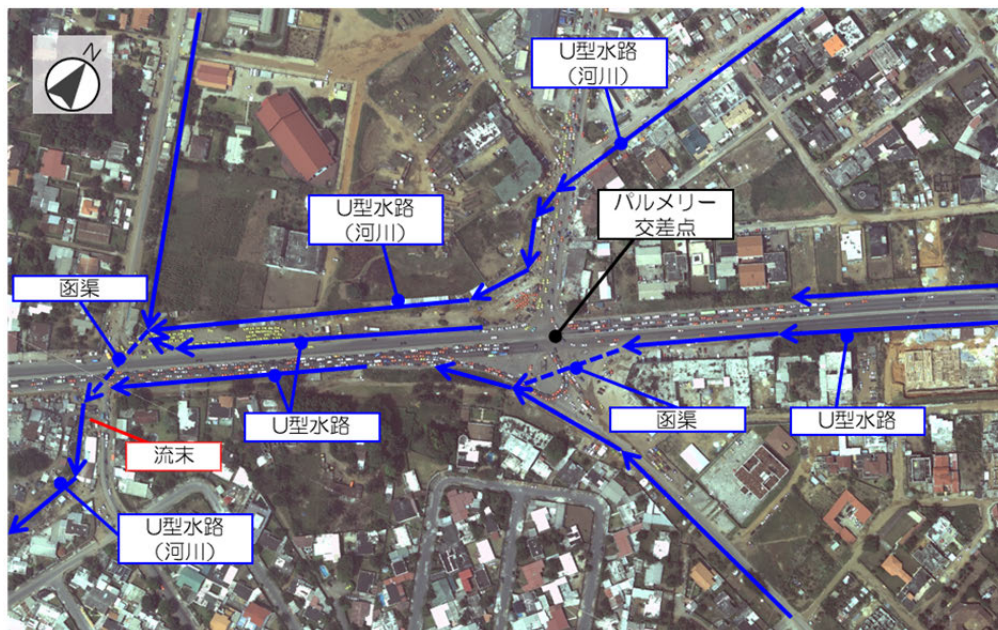


出典：JICA 調査団

図 7.1.3 リビエラ3交差点 現況排水系統

(3) パルメリー交差点

パルメリー交差点の現況排水系統を図 7.1.4 に示す。「3.1 既存排水システム」に記載した通り、南北に敷設された U 型水路及び暗渠によって、パルメリー交差点の西側に導かれた排水は、ミッテラン通りを横断する河川に集約される。この河川はミッテラン通りと並行しており、パルメリー交差点の西側交差点で通りを横断している。



出典：JICA 調査団

図 7.1.4 パルメリー交差点 現況排水施設状況

7.1.2 基本方針の整理

本事業では既存道路を拡幅するものであるため、現況排水系統の変更は望ましくない。そのため、排水計画においては以下の基本方針に準拠するものとする。

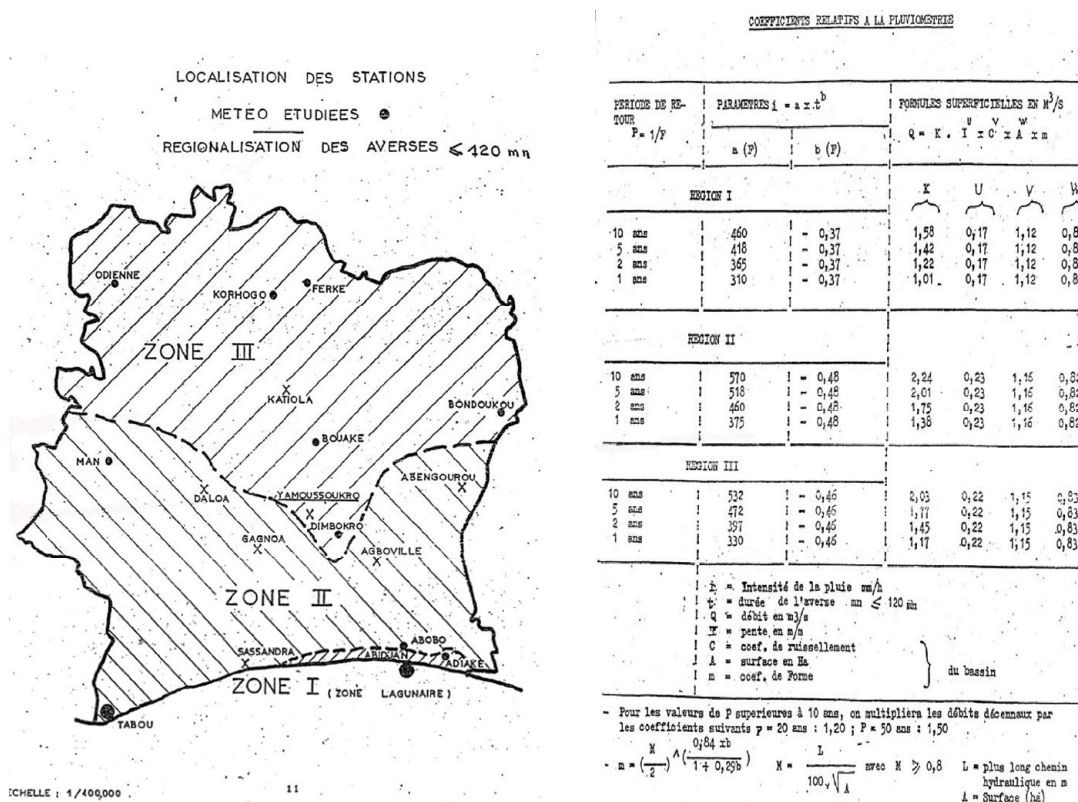
- 現況排水系統の変更は基本的に行わない。
- 現況排水系統における流末は、計画排水系統における流末とする。
- 雨水排水施設はU型水路を基本とする（AGEROUTE との協議により決定）。

7.2 設計条件の整理

7.2.1 降雨強度式の算出

「コ」国のようなサハラ以南のアフリカの熱帯地域では、降雨の変動が大きく、降雨強度のモデル化には多くの課題が存在している。本事業においては、AGEROUTE との協議により降雨強度式の検討を行うこととなった。

現在「コ」国では、1979年に発行された「Instructions techniques relatives aux réseaux d'assainissement des agglomérations. Direction de l'eau, Ministère des Travaux Publics et des Transports, Côte d'Ivoire (以下、DCAD)」が道路設計の降雨強度式に使用されている。



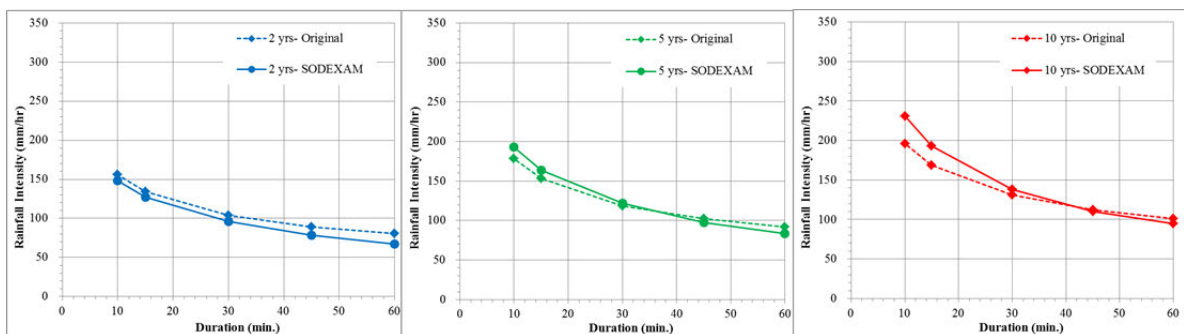
出典： Instructions techniques relatives aux réseaux d'assainissement des agglomérations. Direction de l'eau, Ministère des Travaux Publics et des Transports, Côte d'Ivoire

DCAD によって使用されている IDF (Intensity Duration Frequency) 曲線の構築に使用されたモデルは Montana 式であり、1979 年以前の 10 年間のデータを平均化し、調整されたものである。DCAD は 1979 年に発行されているが、実際の観測強度よりも高い降雨強度が観測されていても、降雨強度式は更新されていない。特に降雨時間が短い場合での降雨強度には大きな差がみられており、これまでに多くの研究者や研究機関が新たな降雨強度式を提示している。中でも航空気象管理開発公社（以下、SODEXAM : Société d'Exploitation et de Développement Aéronautique, Aéroportuaire et Météorologique) は新しい降雨データに基づき、短い降雨時間での新しい降雨強度を提案している。表 7.2.1 及び図 7.2.1 に DCAD の値と SODEXAM によって提案されている新しい降雨強度を示す。

表 7.2.1 短時間における DCAD と SODEXAM の降雨強度

Return Period (Years, %)	Rainfall Intensity by Original Formula (DCAD)								Rainfall Intensity by SODEXAM							
	hrs.	1.0	0.75	0.50	0.25	0.167	It= a*tb		1.0	0.75	0.50	0.25	0.167	It= a*tb		
	min.	60	45	30	15	10	a	b	60	45	30	15	10	a	b	
2 50%		80.2	89.2	103.7	134.0	155.7	365.0	-0.37	66.9	78.7	96.2	127.0	148.0	413.1	-0.44	
5 20%		91.9	102.2	118.8	153.5	178.3	418.0	-0.37	83.8	97.5	122.0	164.0	193.0	572.8	-0.47	
10 10%		101.1	112.5	130.7	168.9	196.2	460.0	-0.37	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

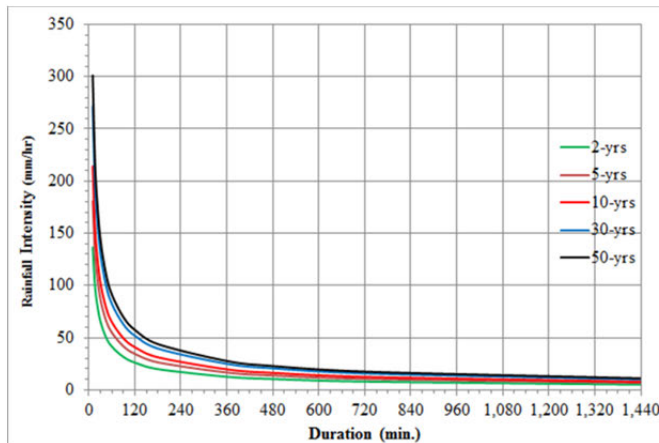


出典：JICA 調査団

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

表 7.2.1 に見られるように、SODEXAM によって提案された降雨強度式の方が降雨強度式のパラメータは大きくなる。また、図 7.2.1 に示されるように 5 年確率以上の場合 30 分以上の降雨強度の場合には DACD の値が大きく、30 分未満の降雨強度の場合には SODEXAM の値が大きくなる。道路設計における排水計画では、降雨継続時間は 10 分よりも短く、降雨継続時間は 10 分として降雨量の算出を行う。SODEXAM の 10 年確率における 10 分間の降雨強度は DCAD に比べて 1.18 倍となる。したがって、安全側での設計を考えた場合は SODEXAM によって示される降雨強度を採用することが望ましい。

参考として、AGERROUTE より受領した 1980 年～2016 年までの年間最大日降水量に基づいて、24 時間確率降雨量を計算した。この結果と SODEXAM の降雨強度式を組み合わせることで、短時間から長時間の降雨継続時間にわたる IDF 曲線を作成した。作成した降雨強度式と IDF 曲線を図 7.2.2 に示す。なおこの場合、最適となるものは「コ」国で使用されている Montana 式ではなく、Cleveland 式となる。



Return Period (Probability) (Year, %)	Probable Daily Rainfall: R ₂₄ (mm/day) 24 hour at Abidjan 1,440 min.	Cleveland Formula I = a / (t ⁿ + C)			Remarks
		a	n	c	
2 50%	119.30	2978	0.843	13.31	
5 20%	157.90	3147	0.816	9.86	
10 10%	187.00	2682	0.766	5.82	
30 3%	237.30	2112	0.699	1.99	
50 2%	263.00	1816	0.662	0.70	

by GEV (Generalized
extreme value
distribution)

出典：JICA 調査団

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

7.2.2 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。

(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

前述した SODEXAM 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 7.2.2 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。

(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

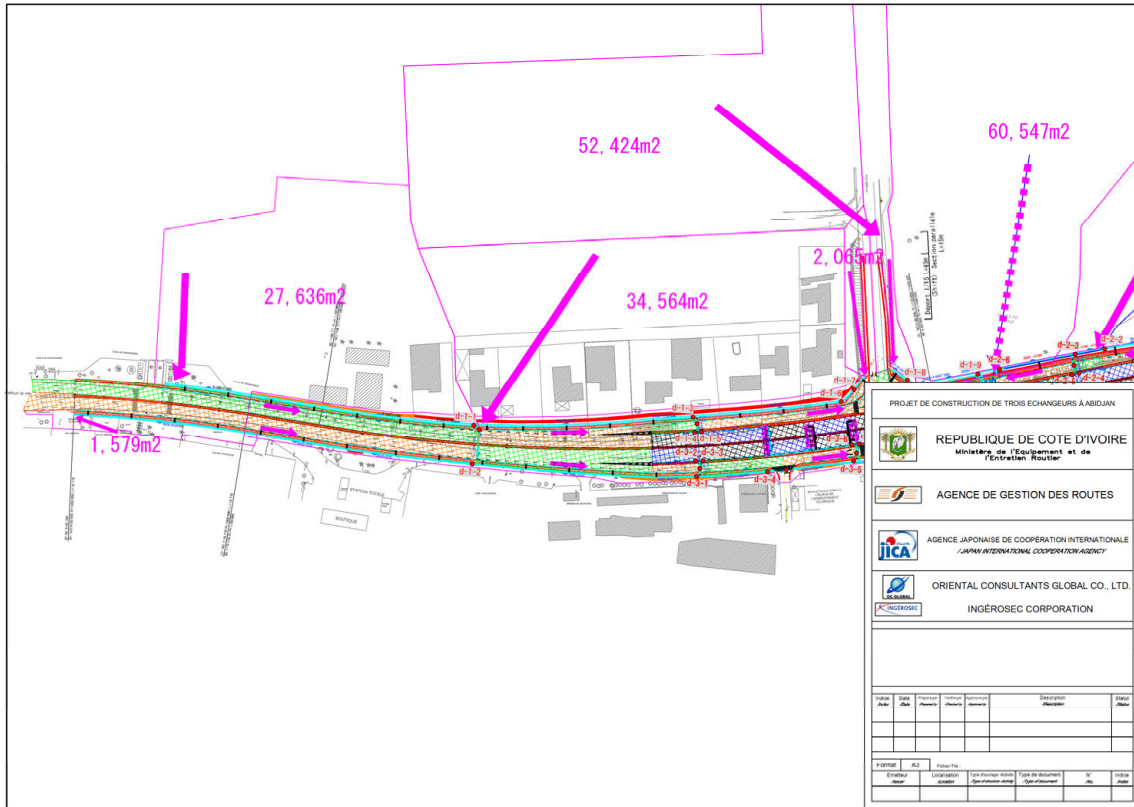
2) 粗度係数

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。

7.3 排水設計

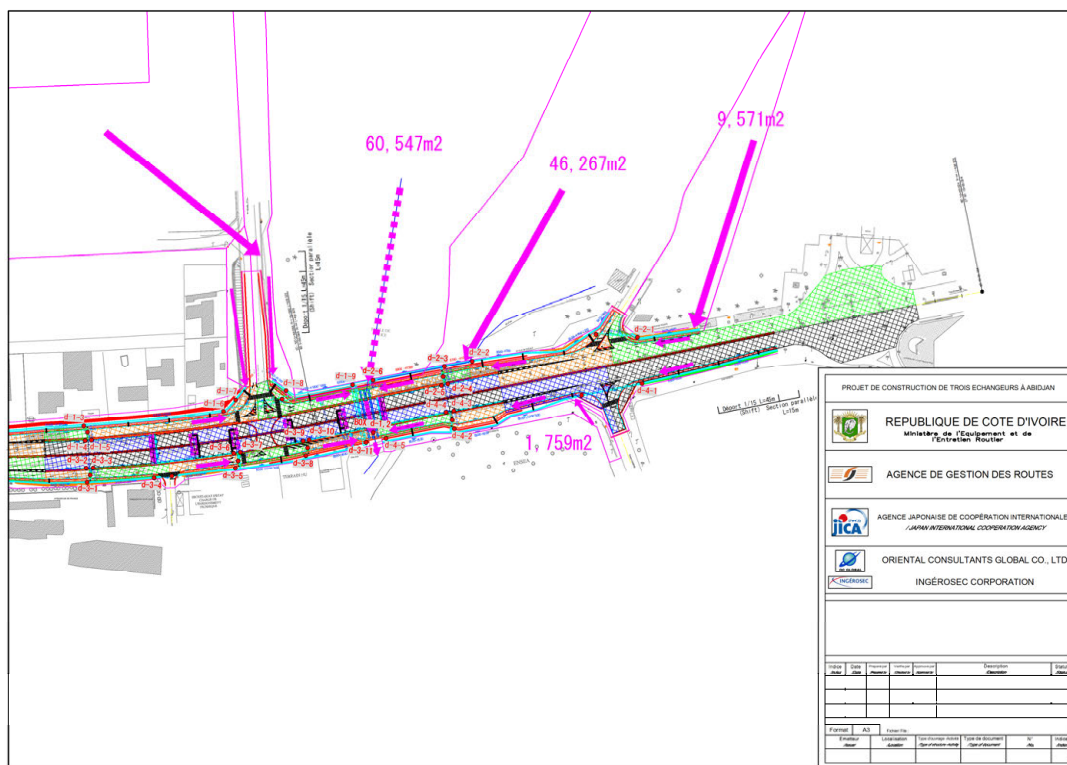
7.3.1 流域図及び流量計算書

本計画における流域図及び流量計算書を以下より示す。



出典：JICA 調査団

図 7.3.1 警察学校前交差点流域図 (1)



出典：JICA 調査団

図 7.3.2 警察学校前交差点流域図 (2)

表 7.3.1 警察学校前流量計算書 (1)

流域 番号	集水面積(a)		雨水流出量		各種		雨水流出量		排水施設 名称	構造				排水施設流量				判定 Q1≤Q2			
	路面 C=1.00 (m²)	隣接地 C=1.00 (m²)	換算面積 C-a (m²)	降雨強度 i (mm/h)	各種 Q (m³/sec)	範囲 番号	累加 Q1 (m³/sec)	上幅 (m)		下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)	径 (m)	粗 係 数 n	水 勾 配 i (%)	流 水 断面積 A (m²)	溝 辺 P (m)		径 深 R (m)	平均 流速 V (m/sec)	通水量 Q2 (m³/sec)
φ-1-1	3,600	27,636	31,236	264.3	2,293	φ-1-1	2,293	1.0-1.0	1.000		1.000	0.800		0.015	1,300	0.800	2,600	0.308	3,484	2,787	O.K
φ-1-2	3,707	1,579	5,286	264.3	0.388	φ-1-2	0.388	0.6-0.5	0.600	0.400	0.500	0.400		0.015	1,085	0.192	1,216	0.158	2,040	0.392	O.K
—				264.3	0.466	φ-1-2	0.466	0.8-0.8	0.800		0.800	0.640		0.015	0.200	0.512	2,080	0.246	1,178	0.602	O.K
φ-1-3	2,082	34,564	36,646	264.3	2,690	φ-1-3	5,371	1.0-1.6	1.000		1.600	1.280		0.015	2,155	1,280	3,560	0.360	4,977	6,371	O.K
φ-1-4	345		345	264.3	0.025	φ-1-4	0.025	街渠幅2.0						0.015	2,155	0.053	2,071	0.026	0.863	0.046	O.K
φ-1-5	506		506	264.3	0.037	φ-1-5	0.037	街渠幅2.0						0.015	4,900	0.053	2,071	0.026	1,302	0.069	O.K
—				264.3	0.062	φ-1-4~5	0.062	0.6-0.6	0.600		0.600	0.480		0.015	2,500	0.288	1,560	0.185	3,439	0.990	O.K
—	284		284	264.3	0.019	φ-1-3~5	0.081	PIPE φ0.6					0.600	0.015	0.100	0.242	1,329	0.182	0.680	0.165	O.K
φ-1-6	1,365		1,365	264.3	0.100	φ-1-1~6	5,533	1.0-1.6	1.000		1.600	1.280		0.015	2,500	1,280	3,560	0.360	5,361	6,862	O.K
φ-1-7		2,065	2,065	264.3	0.152	φ-1-7	0.152	0.5-0.5	0.500	0.260	0.600	0.480		0.015	1,000	0.171	1,239	0.138	1,789	0.306	O.K
—				264.3	5.685	φ-1-1~7	5.685	2.5-1.5	2.500		1.500	1.200		0.015	0.300	3,000	4,900	0.612	2,645	7,935	O.K
φ-1-8		52,424	52,424	264.3	3,849	φ-1-8	3,849	1.0-1.0	1.000	0.600	1.000	0.800		0.015	5,400	0.608	2,232	0.272	6,536	3,974	O.K
φ-1-9	1,116		1,116	264.3	0.082	φ-1-1~9	9,616	2.0-1.0	2.000		1.000	0.800		0.015	2,490	1,600	3,600	0.444	6,153	9,845	O.K
BOX φ-1				264.3		φ-1	11,539	BOX 1.5-1.5	1.500		1.500	1.200		0.015	4,577	1,800	3,900	0.462	8,566	15,419	O.K
φ-2-1	4,243	9,571	13,814	264.3	1,014	φ-2-1	1,014	0.8-0.6	0.800	0.560	0.600	0.480		0.015	2,406	0.315	1,539	0.205	3,613	1,138	O.K
—				264.3	1,014	φ-2-1	1,014	0.8-0.8	0.800		0.800	0.640		0.015	0.600	0.512	2,080	0.246	2,038	1,043	O.K
φ-2-2	1,917		1,917	264.3	0.141	φ-2-1~2	1,155	0.5-0.7	0.500		0.700	0.560		0.015	5,000	0.280	1,620	0.173	4,651	1,302	O.K
φ-2-3	182	46,267	46,449	264.3	3,410	φ-2-1~3	4,565	0.7-1.3	0.700		1.300	1.040		0.015	5,450	0.728	2,780	0.262	6,404	4,662	O.K
φ-2-4	432		432	264.3	0.032	φ-2-4	0.032	街渠幅2.0						0.015	5,000	0.053	2,071	0.026	1,315	0.070	O.K
φ-2-5	519		519	264.3	0.038	φ-2-5	0.038	街渠幅2.0						0.015	6,000	0.053	2,071	0.026	1,440	0.076	O.K
—				264.3	0.070	φ-2-4~5	0.070	0.6-0.6	0.600		0.600	0.480		0.015	2,500	0.288	1,560	0.185	3,439	0.990	O.K
—	182		182	264.3	0.013	φ-2-3~5	0.083	PIPE φ0.6					0.600	0.015	0.100	0.242	1,329	0.182	0.680	0.165	O.K
φ-2-6	479		479	264.3	0.035	φ-2-1~6	4,670	0.8-1.5	0.800		1.500	1.200		0.015	3,150	0.960	3,200	0.300	5,329	5,116	O.K
BOX φ-2		60,547	60,547	264.3	4,445	φ-1, 2	10,938	PIPE φ0.95×3					0.950	0.015	4,250	0.608	2,104	0.289	6,038	11,013	O.K

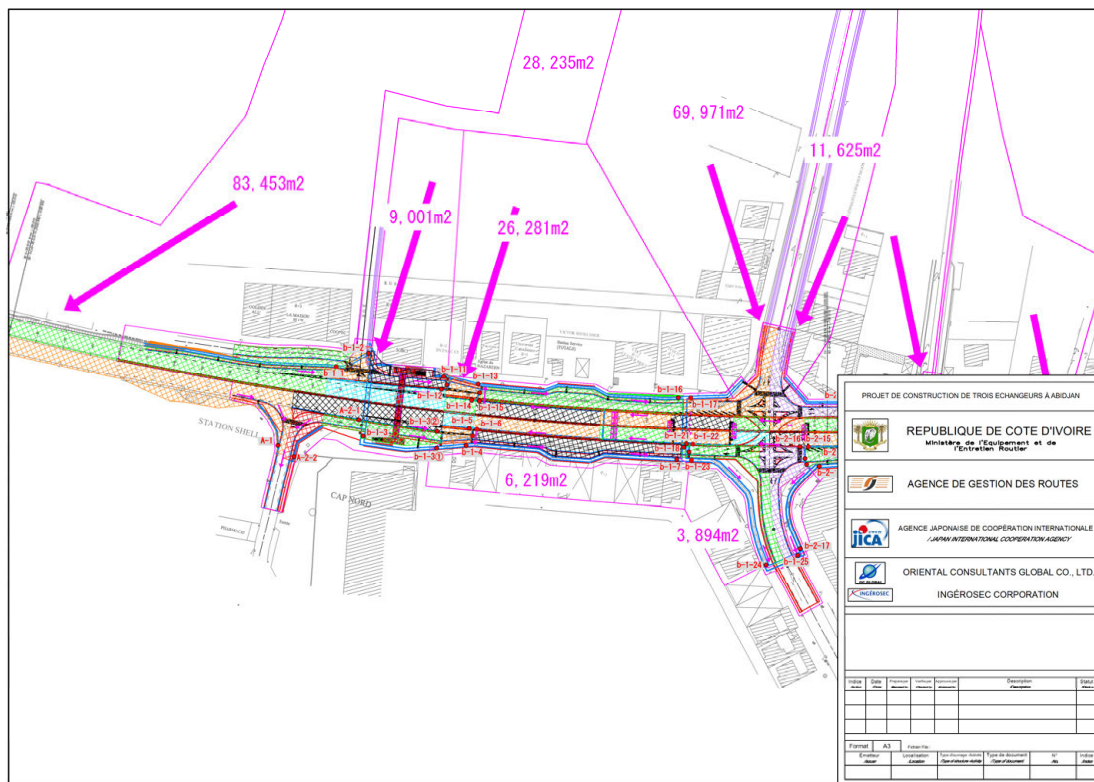
出典：JICA 調査団

表 7.3.2 警察学校前流量計算書 (2)

排水施設流量計算書(警察学校前)

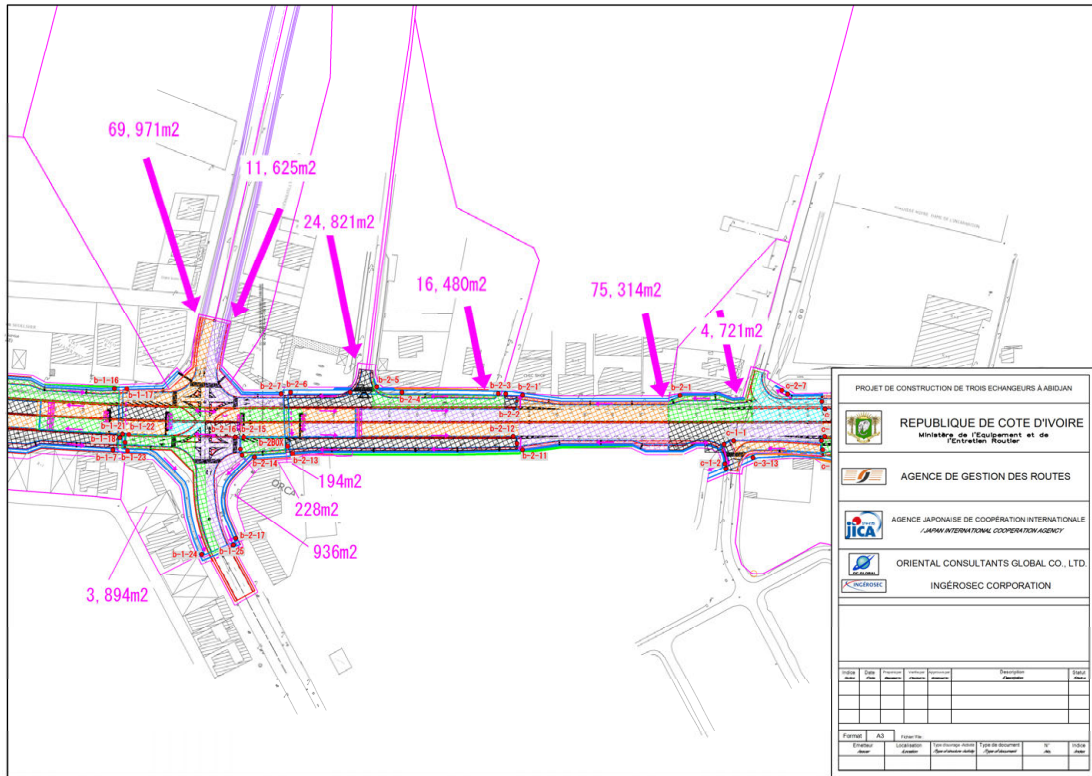
流域 番号	集水面積(a)		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		雨水流出量		判定 Q1≤Q2
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	各線 Q (m ³ /sec)	累加		排水施設 名称	上幅 (m)	下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)	径 (m)	相 対 係 数 n	水 路 勾 配 i (%)	流水 断面積 A (m ²)	瀬 辺 P (m)	径 深 R (m)	平均 流速 V (m/sec)	過水量 Q2 (m ³ /sec)			
						範囲 番号	Q1 (m ³ /sec)																
d-3-1	2,114		2,114	264.3	0.155	d-3-1	0.155							0.015	2,155	0.097	0.893	0.109	2,244	0.218		O.K	
d-3-2	348		348	264.3	0.026	d-3-2	0.026							0.015	2,155	0.053	2.071	0.026	0.863	0.046		O.K	
d-3-3	510		510	264.3	0.037	d-3-3	0.037							0.015	4,900	0.053	2.071	0.026	1.302	0.069		O.K	
—				264.3		d-3-2~3	0.063	0.600		0.600	0.480			0.015	2,500	0.288	1.560	0.185	3.439	0.990		O.K	
—	271		271	264.3	0.020	d-3-1~3	0.083					0.600		0.015	0.100	0.242	1.329	0.182	0.680	0.165		O.K	
d-3-4	522		522	264.3	0.038	d-3-1~4	0.256	0.500		1.500	1.200			0.015	5,000	0.600	2.900	0.207	5.243	3.146		O.K	
—				264.3		d-3-1~4	0.256	0.600		0.600	0.480			0.015	5,000	0.288	1.560	0.185	4.864	1.401		O.K	
d-3-5	453		453	264.3	0.033	d-3-1~5	0.289	0.500		1.500	1.200			0.015	1,305	0.600	2.900	0.207	2.678	1.607		O.K	
d-3-6	1,296		1,296	264.3	0.095	d-3-6	0.095	0.400	0.240	0.400	0.320			0.015	1,305	0.097	0.893	0.109	1.746	0.169		O.K	
d-3-7	253		253	264.3	0.019	d-3-7	0.019	0.400	0.240	0.400	0.320			0.015	0.100	0.097	0.893	0.109	0.483	0.047		O.K	
—						d-3-6~7	0.114	0.600		0.600	0.480			0.015	2,500	0.288	1.560	0.185	3.439	0.990		O.K	
—	453		453	264.3	0.033	d-3-5~7	0.147					0.600		0.015	0.100	0.242	1.329	0.182	0.680	0.165		O.K	
d-3-8	462		462	264.3	0.034	d-3-1~8	0.437	0.500	0.300	0.500	0.400			0.015	7,500	0.152	1.116	0.136	4.852	0.738		O.K	
d-3-9	612		612	264.3	0.045	d-3-9	0.045	0.400	0.240	0.400	0.320			0.015	1,305	0.097	0.893	0.109	1.746	0.169		O.K	
d-3-10	1,512		1,512	264.3	0.111	d-3-10	0.111	0.400	0.240	0.400	0.320			0.015	5,000	0.097	0.893	0.109	3.419	0.332		O.K	
—						d-3-9~10	0.156	0.600		0.600	0.480			0.015	2,500	0.288	1.560	0.185	3.439	0.990		O.K	
—	462		462	264.3	0.034	d-3-8~10	0.190					0.600		0.015	0.150	0.242	1.329	0.182	0.833	0.202		O.K	
d-4-1	4,497		4,497	264.3	0.330	d-4-1	0.330	0.500	0.300	0.500	0.400			0.015	2,406	0.152	1.116	0.136	2.748	0.418		O.K	
—						d-4-1	0.330	0.600		0.600	0.480			0.015	0.500	0.288	1.560	0.185	1.538	0.443		O.K	
d-4-2	2,116	1,759	3,875	264.3	0.284	d-4-1~2	0.614	0.500	0.260	0.600	0.480			0.015	5,000	0.171	1.239	0.138	4.001	0.684		O.K	
d-4-3	432		432	264.3	0.032	d-4-3	0.032							0.015	5,000	0.053	2.071	0.026	1.315	0.070		O.K	
d-4-4	519		519	264.3	0.038	d-4-4	0.038							0.015	6,000	0.053	2.071	0.026	1.440	0.076		O.K	
—						d-4-3~4	0.070	0.600		0.600	0.480			0.015	2,500	0.288	1.560	0.185	3.439	0.990		O.K	
—	474		474	264.3	0.035	d-4-2~4	0.105					0.600		0.015	0.100	0.242	1.329	0.182	0.680	0.165		O.K	
—						d-4-2~4	0.105	0.400	0.240	0.400	0.320			0.015	0.500	0.097	0.893	0.109	1.081	0.105		O.K	
d-4-5	432		432	264.3	0.032	d-4-1~5	0.716	0.500	0.300	0.500	0.400			0.015	9,000	0.152	1.116	0.136	5.316	0.808		O.K	

出典：JICA 調査団



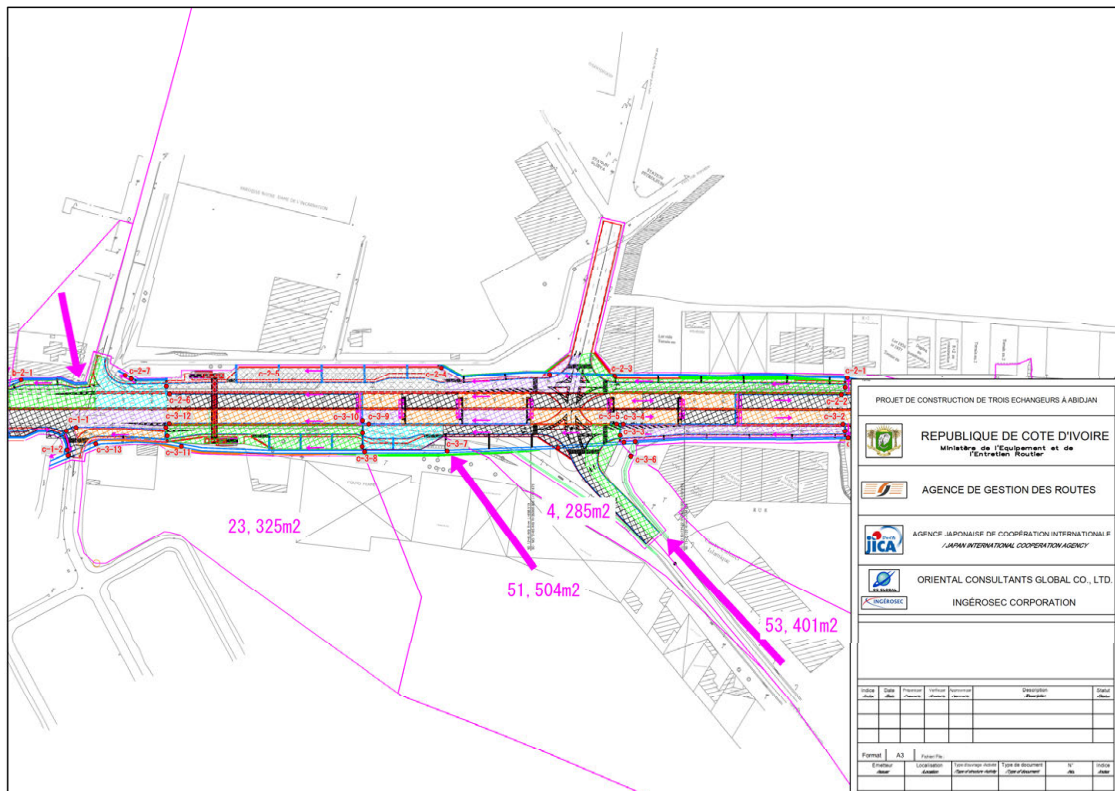
出典：JICA 調査団

図 7.3.3 リビエラ 3、パルメリー交差点流域図 (1)



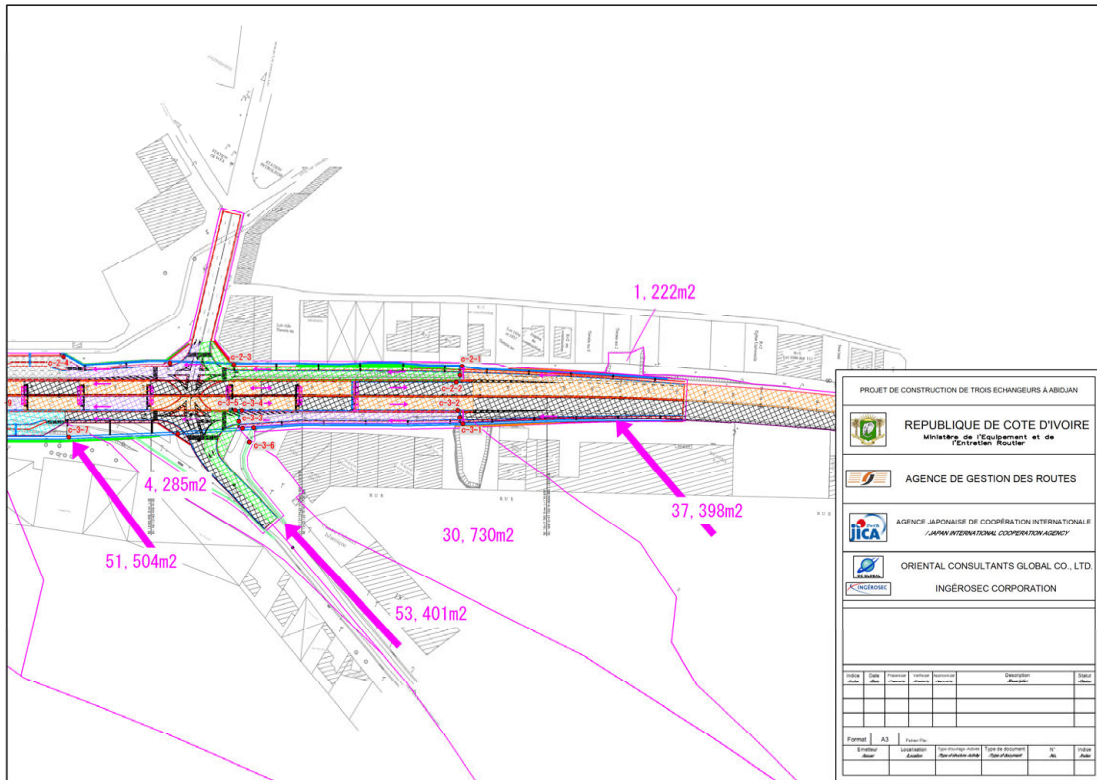
出典：JICA 調査団

図 7.3.4 リビエラ 3、パルメリー交差点流域図 (2)



出典：JICA 調査団

図 7.3.5 リビエラ 3、パルメリー交差点流域図 (3)



出典：JICA 調査団

図 7.3.6 リビエラ 3、パルメリー交差点流域図 (4)

表 7.3.3 リビエラ3、パルメリー交差点流量計算書(1)

流域 番号	雨水流出量					雨水流出量			排水施設流量					粗 係 数 n	水 勾 配 i (%)	路 水 勾 配 i (%)	通水量 Q2 (m ³ /sec)	判定 Q1 ≤ Q2	
	集水面積(a)		合計 (m ²)	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	各線 Q (m ³ /sec)	累加		排水施設 名称	上幅 (m)	下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)						径 (m)
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)					範囲 番号	Q1 (m ³ /sec)											
(流末) A1	4,439		4,439	4,439	264.3	0.326	A1	0.326	PU 0.6-0.6	0.600	0.360	0.600	0.480		0.015	0.697	0.367	O.K	
(流末) A-2-1	477		477	477	264.3	0.035	A-2-1	0.035	PU 0.4-0.4	0.400	0.240	0.400	0.320		0.015	2.000	0.210	O.K	
b-1-1	5,168	83,453	88,621	88,621	264.3	6.506	b-1-1	6.506	1.2-1.5 BOX	1.200		1.500	1.200		0.015	1.724	6.877	O.K	
b-1-2	474	28,235	28,709	28,709	264.3	2.108	b-1-1~2	8.614	1.5-1.5 BOX	1.500		1.500	1.200		0.015	1.724	9.483	O.K	
b-1-3					264.3		b-1-1~2	10.337	2.5-1.5 BOX	2.500		1.500	1.200		0.015	0.549	10.734	O.K	
b-1-3①	911		911	911	264.3	0.067	b-1-3①	8.681	1.6-2.3	1.600		2.300	1.840		0.015	【緩勾配】 0.470	9.165	O.K	
b-1-3②	1,455		1,455	1,455	264.3	0.107	b-1-3②	0.107	街渠幅3.5 BOX						0.015	1.300	0.147	O.K	
—					264.3		b-1-3②	0.107	0.6-0.6 PIPE	0.600		0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—					264.3		b-1-3①,②	0.174	Φ0.6					0.600	0.015	【緩勾配】 0.300 0.760	0.285	O.K	
b-1-4	244		244	244	264.3	0.018	b-1-1~4	8.806	1.6-2.3	1.600		2.300	1.840		0.015	0.760	11.655	O.K	
b-1-5	240		240	240	264.3	0.018	b-1-5	0.018	街渠幅2.0						0.015	1.300	0.036	O.K	
b-1-6	974		974	974	264.3	0.072	b-1-6	0.072	街渠幅2.0 BOX						0.015	6.000	0.076	O.K	
—					264.3		b-1-5~6	0.090	0.6-0.6 PIPE	0.600		0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—					264.3		b-1-4~6	0.108	Φ0.6					0.600	0.015	0.100	0.165	O.K	
b-1-7	1,506	6,219	7,725	7,725	264.3	0.567	b-1-1~7	9.463	1.7-2.3	1.700		2.300	1.840		0.015	【緩勾配】 0.450	9.788	O.K	
b-1-11	776	9,001	9,777	9,777	264.3	0.718	b-1-11	0.718	PU 0.8-0.6	0.800	0.560	0.600	0.480		0.015	1.300	0.837	O.K	
b-1-12	1,177		1,177	1,177	264.3	0.086	b-1-12	0.086	街渠幅3.0 BOX						0.015	1.300	0.098	O.K	
—							b-1-12	0.086	0.6-0.6 PIPE	0.600		0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—							b-1-12	0.086	Φ0.6					0.600	0.015	0.100	0.165	O.K	
b-1-13	298	26,281	26,579	26,579	264.3	1.951	b-1-11~13	2.755	1.1-1.5	1.100		1.500	1.200		0.015	1.300	5.283	O.K	
b-1-14	239		239	239	264.3	0.018	b-1-14	0.018	街渠幅2.0						0.015	1.300	0.036	O.K	
b-1-15	969		969	969	264.3	0.071	b-1-15	0.071	街渠幅2.0 BOX						0.015	6.000	0.076	O.K	
—							b-1-14~15	0.089	0.6-0.6 PIPE	0.600		0.600	0.480	0.600	0.015	2.500	0.823	O.K	
—	298		298	298	264.3	0.022	b-1-13~15	0.111	Φ0.6					0.600	0.015	0.100	0.165	O.K	
b-1-16	1,463		1,463	1,463	264.3	0.107	b-1-11~16	2.951	1.1-1.5	1.100		1.500	1.200		0.015	0.527	3.350	O.K	
b-1-17	1,379	69,971	71,350	71,350	264.3	5.238	b-1-17	5.238	1.5-1.3 BOX	1.500		1.300	1.040		0.015	0.900	5.702	O.K	
BOX b-1-18					264.3		b-1-11~17	8.827	2.5-1.5	2.500		1.500	1.200		0.015	0.500	10.245	O.K	

出典：JICA 調査団

表 7.3.4 リビエラ3、パルメリー交差点流量計算書(2)

流域 番号	雨水流出量					雨水流出量			排水施設流量					粗 係 数 n	水 勾 配 i (%)	路 水 勾 配 i (%)	通水量 Q2 (m ³ /sec)	判定 Q1 ≤ Q2	
	集水面積(a)		合計 (m ²)	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	各線 Q (m ³ /sec)	累加		排水施設 名称	上幅 (m)	下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)						径 (m)
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)					範囲 番号	Q1 (m ³ /sec)											
b-1-21	2,052		2,052	2,052	264.3	0.151	b-1-21	0.151	PU 0.5-0.5	0.500	0.300	0.500	0.400		0.015	0.501	0.191	O.K	
b-1-22	562		562	562	264.3	0.041	b-1-22	0.041	0.4-0.4 BOX	0.400	0.240	0.400	0.320		0.015	0.681	0.122	O.K	
—					264.3		b-1-21~22	0.192	0.6-0.6 PIPE	0.600		0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—					264.3		b-1-21~22	0.192	Φ0.6					0.600	0.015	0.200	0.233	O.K	
b-1-23	1,160	3,894	5,054	5,054	264.3	0.371	b-1-1~23	18.215	1.9-2.7	1.900		2.700	2.160		0.015	【逆引き】 0.770	18.292	O.K	
b-1-24					264.3		b-1-1~23	18.215	2.9-2.2 BOX	2.900		2.200	1.760		0.015	0.400	18.558	O.K	
(流末) b-1-25					264.3		b-1-1~23	21.858	3.0-1.5	3.000		1.500	1.200		0.015	1.423	21.964	O.K	

出典：JICA 調査団

表 7.3.5 リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(3)

流域 番号	雨水流出量					雨水流出量					排水施設流量					粗度 係数 n	水勾 配 i (%)	通水量 Q2 (m ³ /sec)	判定 Q1≦Q2
	集水面積(a)		合計 C	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	各線 Q (m ³ /sec)	累加		排水施設 名称	上幅 (m)	下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)	径 (m)					
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)					範囲 番号	Q1 (m ³ /sec)											
b-2-1	1,179	4,721	5,900	5,900	264.3	0.433	b-2-1	0.433	PU 0.8-0.7	0.800	0.520	0.700	0.560		0.015	0.282	0.449	O.K	
b-2-1'	1,659	75,314	76,973	76,973	264.3	5.651	b-2-1、1'	6.084	1.8-1.8	1.800		1.800	1.440		0.015	0.282	6.221	O.K	
b-2-2	1,242		1,242	1,242	264.3	0.091	b-2-2	0.091	街渠幅2.5 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0.600		0.600	0.480		0.015	6.000	0.132	O.K	
—							b-2-2	0.091						0.600	0.015	2.500	0.990	O.K	
—	1,659		1,659	1,659	264.3	0.122	b-2-1~2	0.213							0.015	0.200	0.233	O.K	
b-2-3	71		71	71	264.3	0.005	b-2-1~3	6.180	2.4-1.8	2.400		1.800	1.440		0.015	0.214	8.080	O.K	
b-2-4	873	16,480	17,353	17,353	264.3	1.274	b-2-1~4	7.454	2.4-1.8 BOX 2.5-1.5	2.400		1.800	1.440		0.015	0.200	7.811	O.K	
b-2-5		713	713	713			b-2-1~5	7.454		2.500		1.500	1.200		0.015	0.400	9.162	O.K	
b-2-6	816	24,821	25,637	25,637	264.3	1.882	b-2-1~6	9.336	2.5-2.5	2.500		2.500	2.000		0.015	0.200	12.575	O.K	
b-2-7	1,206	11,625	12,831	12,831	264.3	0.942	b-2-7	0.942	PU 1.0-1.0 BOX 3.0-1.5	1.000	0.600	1.000	0.800		0.015	0.756	1.487	O.K	
b-2 BOX							b-2-1~7	12.334		3.000		1.500	1.200		0.015	0.500	13.021	O.K	
b-2-11	1,752		1,752	1,752	264.3	0.129	b-2-11	0.129	PU 0.5-0.6	0.500	0.260	0.600	0.480		0.015	0.282	0.162	O.K	
b-2-12	1,242		1,242	1,242	264.3	0.091	b-2-12	0.091	街渠幅2.5 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0.600		0.600	0.480		0.015	6.000	0.132	O.K	
—							b-2-12	0.091				0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—							b-2-11~12	0.220						0.600	0.015	0.200	0.233	O.K	
b-2-13	1,481	194	1,675	1,675	264.3	0.123	b-2-11~13	0.343	0.5-1.5	0.500		1.500	1.200		0.015	0.200	0.629	O.K	
b-2-14	373	228	601	601	264.3	0.044	b-2-1~14	10.665	1.8-2.7 PU 0.6-0.5	1.800		2.700	2.160		0.015	【逆引き】 0.380	11.862	O.K	
b-2-15	1,836		1,836	1,836	264.3	0.135	b-2-15	0.135		0.600	0.400	0.500	0.400		0.015	0.200	0.168	O.K	
b-2-16	540		540	540	264.3	0.040	b-2-15~16	0.175	0.5-0.7 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0.500		0.600	0.480		0.015	0.150	0.186	O.K	
—							b-2-15~16	0.175		0.500		0.600	0.480		0.015	0.150	0.186	O.K	
—	373		373	373	264.3	0.027	b-2-14~16	0.202						0.600	0.015	0.200	0.233	O.K	
(流末) b-2-17	1,188	936	2,124	2,124	264.3	0.156	b-2-1~17	10.996	1.8-2.2	1.800		2.200	1.760		0.015	0.630	11.918	O.K	

出典：JICA 調査団

表 7.3.6 リビエラ 3、パルメリー交差点流量計算書(4)

流域 番号	雨水流出量					雨水流出量					排水施設流量					粗度 係数 n	水勾 配 i (%)	通水量 Q2 (m ³ /sec)	判定 Q1≦Q2
	集水面積(a)		合計 C	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	各線 Q (m ³ /sec)	累加		排水施設 名称	上幅 (m)	下幅 (m)	高さ (m)	高さ (8割) (m)	径 (m)					
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)					範囲 番号	Q1 (m ³ /sec)											
C-1-1	898		898	898	264.3	0.066	C-1-1	0.066	街渠幅3.5 BOX 0.6-0.6						0.015	0.282	0.069	O.K	
—							C-1-1	0.066		0.600		0.600	0.480		0.015	0.100	0.198	O.K	
(流末) C-1-2	931		931	931	264.3	0.068	C-1-1~2	0.134	0.5-1.5	0.500		1.500	1.200		0.015	【逆引き】 0.200	0.629	O.K	
c-2-1	3,962	1,222	5,184	5,184	264.3	0.381	c-2-1	0.381	PU 0.5-0.6	0.500	0.260	0.600	0.480		0.015	1.855	0.417	O.K	
c-2-2	908		908	908	264.3	0.067	c-2-2	0.067	街渠幅2.0 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0.600		0.600	0.480		0.015	5.500	0.073	O.K	
—							c-2-2	0.067				0.600	0.480		0.015	2.500	0.990	O.K	
—	3,962		3,962	3,962	264.3	0.291	c-2-1~2	0.358						0.600	0.015	0.500	0.368	O.K	
c-2-3	2,005		2,005	2,005	264.3	0.147	c-2-1~3	0.595	PU 0.6-0.7 BOX 0.6-0.6	0.600	0.320	0.700	0.560		0.015	1.600	0.620	O.K	
—							c-2-1~3	0.595		0.600		0.600	0.480		0.015	1.000	0.626	O.K	
(流末) c-2-4	1,386		1,386	1,386	264.3	0.102	c-2-1~4	0.697	0.5-0.7	0.500		0.700	0.560		0.015	2.000	0.824	O.K	
(河川へ流下) c-2-5	3,229		3,229	3,229	264.3													—	
c-2-6	1,458		1,458	1,458	264.3	0.107	c-2-6	0.107	街渠幅2.5 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6			0.600	0.480	0.600	0.015	6.000	0.132	O.K	
—							c-2-6	0.128		0.600		0.600	0.480	0.600	0.015	2.500	0.823	O.K	
—							c-2-6	0.128						0.600	0.015	0.100	0.165	O.K	
(流末) c-2-7	1,086		1,086	1,086	264.3	0.080	c-2-6~7	0.187	0.5-1.5	0.500		1.500	1.200		0.015	0.282	0.747	O.K	

出典：JICA 調査団

表 7.3.7 リビエラ3、パルメリー交差点流量計算書(5)

流域 番号	雨 水 流 出 量					排 水 施 設 流 量										判定 Q1≦Q2		
	集水面積(a)		合計 C・a (m ²)	換算面積 C・a (m ²)	降雨強度 i (mm/h)	雨水流出量			排水施設 名 称	構 造					粗 度 係 数 n		水 勾 配 i (%)	通水量 Q2 (m ³ /sec)
	路面 C=1.00 (m ²)	隣接地 C=1.00 (m ²)				各線 Q (m ³ /sec)	累 加 Q1 (m ³ /sec)	上幅 (m)		下幅 (m)	高 さ (m)	高 さ (8割) (m)	径 (m)					
c-3-1	4,291	37,388	41,689	41,689	264.3	3,061	c-3-1	3,061	1.0-1.0	1,000		1,000	0.800		0.015	1,673	3,162	O.K
c-3-2	908		908	908	264.3	0,067	c-3-2	0,067	街渠幅2.0 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6			0,600	0,600	0,480	0.015	5,500	0,073	O.K
—							c-3-2	0,067							0.015	2,500	0,990	O.K
—	4,291		4,291	4,291	264.3	0,315	c-3-1~2	0,382						0,600	0.015	0,600	0,403	O.K
c-3-3	1,469	30,730	32,199	32,199	264.3	2,364	c-3-1~3	5,492	0.9-1.5 PU	0,900		1,500	1,200		0.015	2,846	5,794	O.K
c-3-4	1,452		1,452	1,452	264.3	0,107	c-3-4	0,107	0.4-0.4 PU	0,400	0,240	0,400	0,320		0.015	2,846	0,250	O.K
c-3-5	493		493	493	264.3	0,036	c-3-5	0,036	0.4-0.4 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0,400	0,240	0,400	0,320		0.015	【逆引き】 0,100	0,047	O.K
—							c-3-4~5	0,143				0,600	0,480		0.015	2,500	0,990	O.K
—	1,469		1,469	1,469	264.3	0,108	c-3-3~5	0,251						0,600	0.015	0,300	0,285	O.K
c-3-6	1,018	53,401	54,419	54,419	264.3	3,995	c-3-1~6	9,630	1.5-1.5 BOX 1.5-1.5	1,500		1,500	1,200		0.015	1,853	9,812	O.K
—							c-3-1~6	9,630							0.015	1,890	9,909	O.K
c-3-7	1,801	4,285	6,086	6,086	264.3	0,447	c-3-1~7	10,077	1.5-1.5 PU	1,500		1,500	1,200		0.015	2,439	11,255	O.K
c-3-8	950	51,504	52,454	52,454	264.3	3,851	c-3-1~8	13,928	1.7-1.5 PU	1,700		1,500	1,200		0.015	2,912	14,653	O.K
c-3-9	3,154		3,154	3,154	264.3	0,232	c-3-9	0,232	0.4-0.4 PU	0,400	0,240	0,400	0,320		0.015	2,912	0,253	O.K
c-3-10	648		648	648	264.3	0,048	c-3-10	0,048	0.4-0.4 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6	0,400	0,240	0,400	0,320		0.015	【逆引き】 0,200	0,066	O.K
—							c-3-9~10	0,280				0,600	0,480		0.015	2,500	0,990	O.K
—	950		950	950	264.3	0,070	c-3-8~10	0,350						0,600	0.015	0,500	0,368	O.K
c-3-11	2,180	23,325	25,505	25,505	264.3	1,872	c-3-1~11	16,080	1.9-2.0	1,900		2,000	1,600		0.015	1,426	17,225	O.K
c-3-12	1,458		1,458	1,458	264.3	0,107	c-3-12	0,107	街渠幅2.5 BOX 0.6-0.6 PIPE Φ0.6			0,600	0,480		0.015	6,000	0,132	O.K
—							c-3-12	0,107				0,600	0,480		0.015	2,500	0,990	O.K
—							c-3-12	0,107						0,600	0.015	2,500	0,823	O.K
c-3-13 BOX	603		603	603	264.3	0,044	c-3-1~13	16,231	2.7-2.5 BOX	2,700		2,500	2,000		0.015	0,282	16,637	O.K
c-3-13	603		603	603	264.3	0,044	c-3-1~13	19,477	3.0-2.5 BOX	3,000		2,500	2,000		0.015	0,300	19,866	O.K

出典：JICA 調査団

7.3.2 排水工構造物の設計

(1) U型水路

U型水路については、AGEROUTE との協議により以下のことが決定された。

- U型水路の幅が1m以上となる場合はグレーチング蓋を設置する
- U型水路の深さが1mより深くなる場合は歩道部に転落防止柵を設置する

なお、U型水路及び水路蓋については全て輪荷重が載荷されるものとして、「コ」国の規格に合わせて設計を行った。

(2) ボックスカルバート

道路排水において道路を横断するためにボックスカルバートを設置した。なお、「コ」国においては低土被りかつ輪荷重の載荷に対応可能なヒューム管が製造されていないことから、少量の排水を行う道路縦断水路についても、プレキャストボックスカルバートを設置するものとした。設置する水路ボックスカルバートを表 7.3.8 及び表 7.3.9 に示す。現況交通流動の阻害を最小限に抑えるためには、工期縮減が図れるプレキャストボックスカルバートが望ましい。そのため水路ボックスカルバートは「コ」国で生産されているプレキャストボックスカルバートの寸法としている。

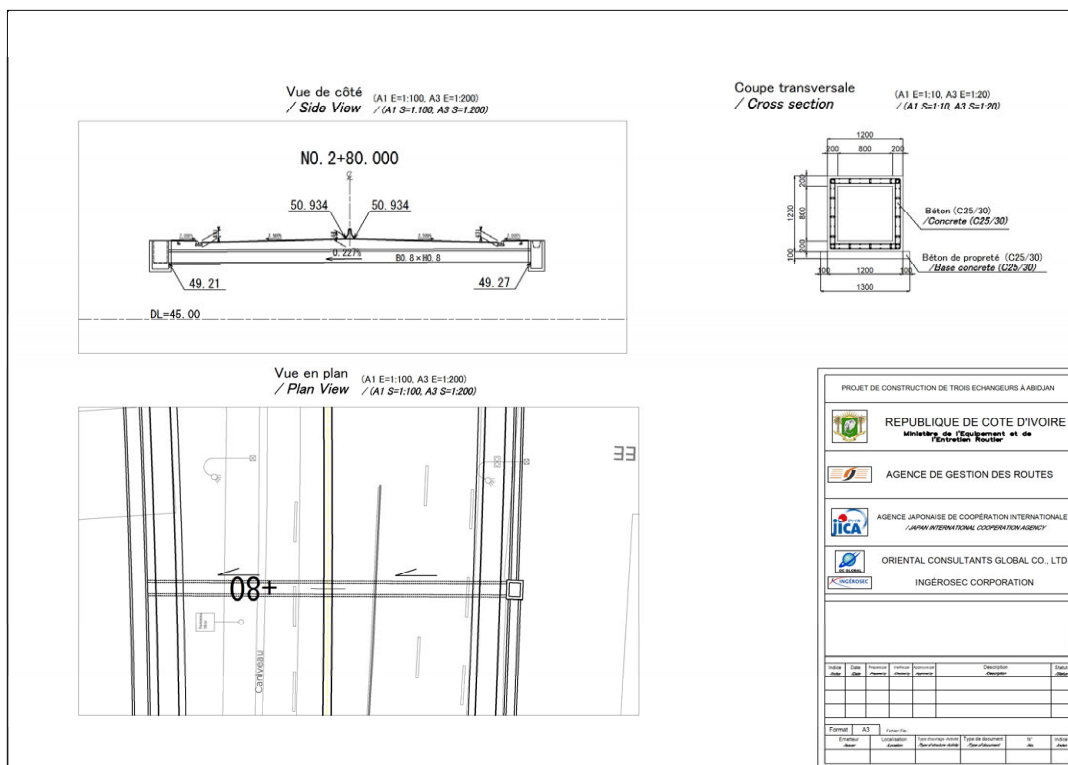
なお、水路断面の管理を行うために、ボックスカルバートの最小サイズは0.6m×0.6mとし、ミッテラン通りを横断するものは最小サイズを0.8m×0.8mとした。

なお、本線を横断するボックスカルバートの一般図を図7.3.7～図7.3.11に示す。

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

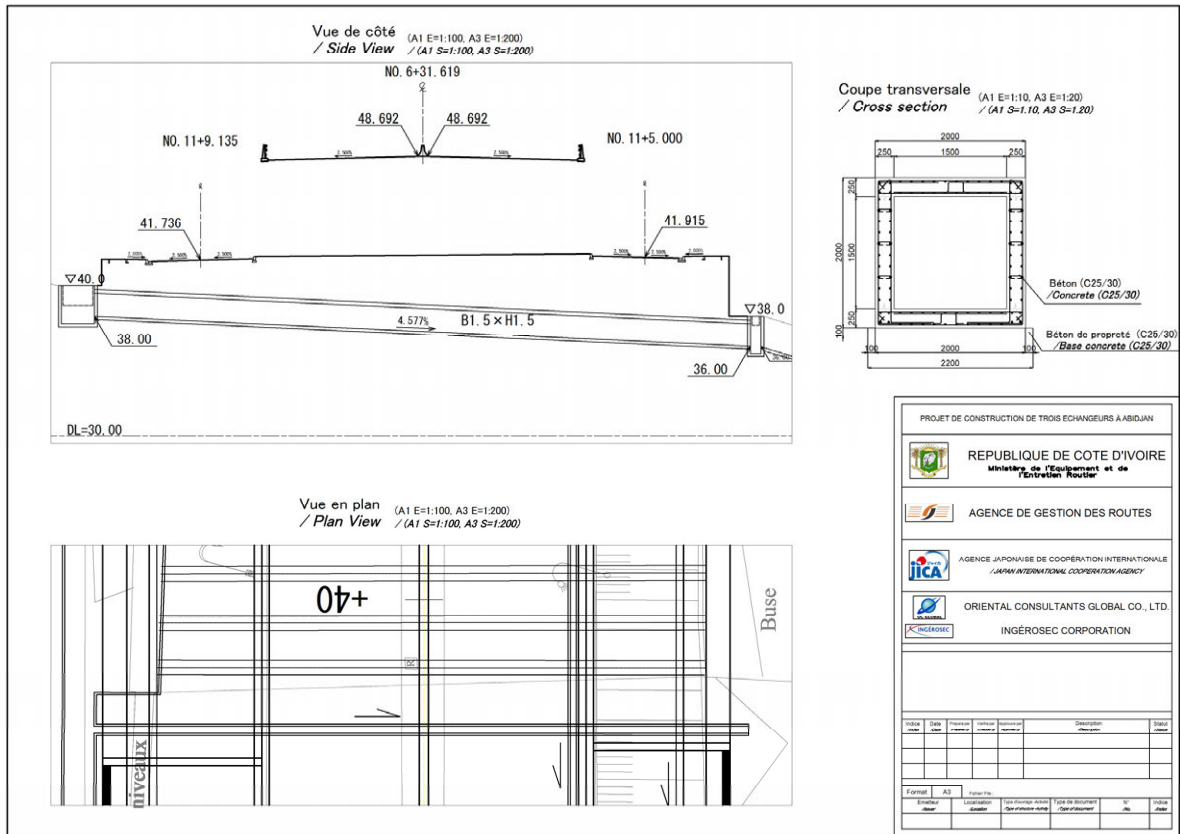
	測点	断面(m)(幅×高)	本線横断
1	2+80	0.8×0.8	本線横断
2	4+32(R)	0.6×0.6	
3	4+32(R)	0.6×0.6	
4	4+32(L)	0.6×0.6	
5	4+32(L)	0.6×0.6	
6	5+40(R)	0.6×0.6	
7	5+40(R)	0.6×0.6	
8	5+60(L)	2.5×1.5	
9	6+22(R)	0.6×0.6	
10	6+22(R)	0.6×0.6	
11	6+32	1.5×1.5	本線横断
12	6+97(R)	0.6×0.6	
13	6+97(R)	0.6×0.6	
14	6+97(L)	0.6×0.6	
15	6+97(L)	0.6×0.6	
16	8+20(R)	0.6×0.6	
17	8+20(L)	0.8×0.8	

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 7.3.7 警察学校前横断ボックスカルバート (1)



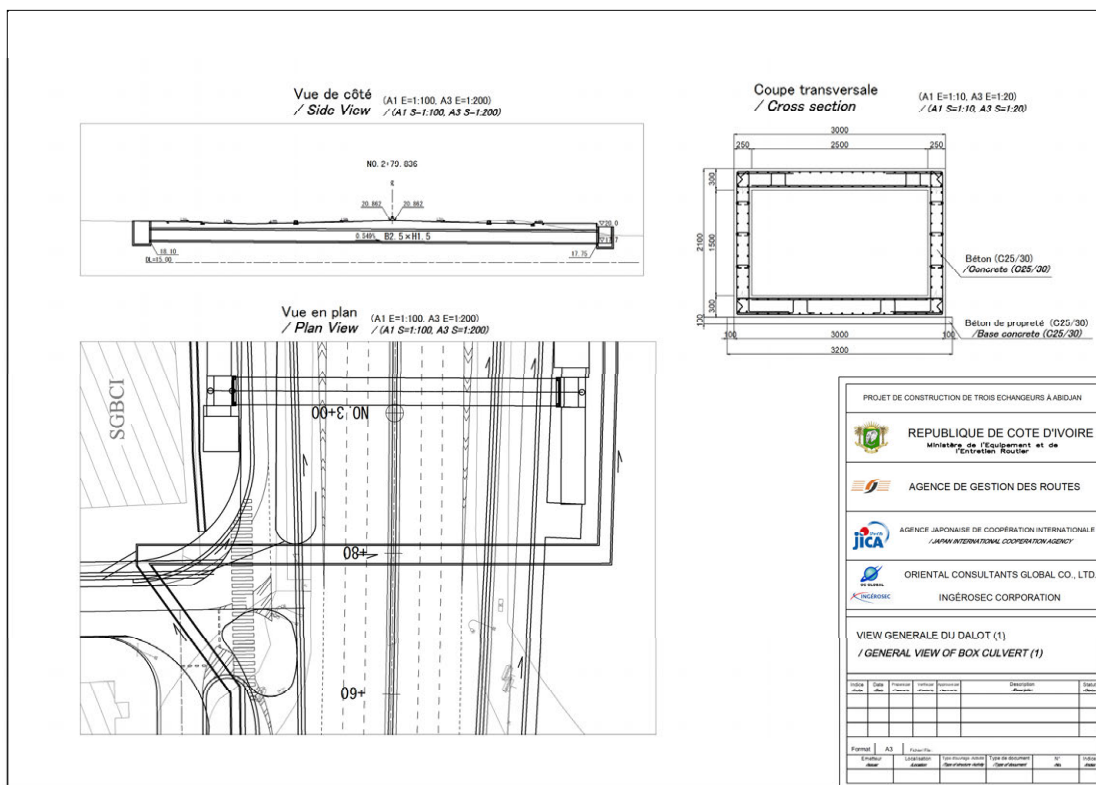
出典：JICA 調査団

図 7.3.8 警察学校前横断ボックスカルバート (2)

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

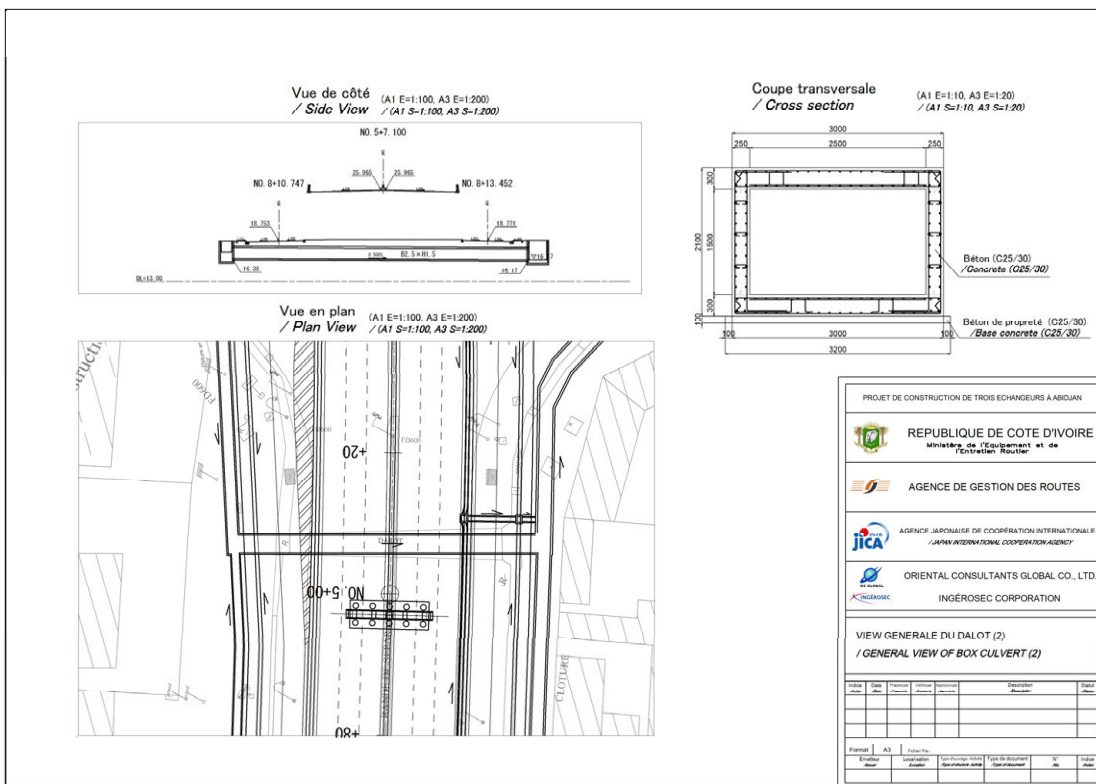
	測点	断面(m)(幅×高)	本線横断
1	2+75(L)	1.5×1.5	
2	2+79	2.5×1.5	本線横断
3	3+38(R)	0.6×0.6	
4	3+38(R)	0.6×0.6	
5	3+38(L)	0.6×0.6	
6	3+38(L)	0.6×0.6	
7	3+59(R)	0.6×0.6	
8	3+59(R)	0.6×0.6	
9	3+59(L)	0.6×0.6	
10	3+59(L)	0.6×0.6	
11	5+7	2.5×1.5	本線横断
12	5+10(R)	0.6×0.6	
13	5+10(R)	0.6×0.6	
14	交差道路	3.0×1.5	
15	5+90(R)	0.6×0.6	
16	5+90(R)	0.6×0.6	
17	6+26	3.0×1.5	本線横断
18	6+80(R)	2.5×1.5	
19	7+91(R)	0.6×0.6	
20	7+91(R)	0.6×0.6	
21	7+91(L)	0.6×0.6	
22	7+91(L)	0.6×0.6	
23	9+40(R)	0.6×0.6	
24	9+40(R)	0.6×0.6	
25	9+45	3.0×2.5	
26	10+10(R)	0.6×0.6	
27	10+10(R)	0.6×0.6	
28	10+10(L)	0.6×0.6	
29	10+10(L)	0.6×0.6	
30	10+60(L)	0.6×0.6	
31	10+80(R)	0.6×0.6	
32	10+90(L)	0.6×0.6	
33	11+05(R)	0.6×0.6	
34	11+20(L)	0.6×0.6	
35	11+25(R)	0.6×0.6	
36	11+45(R)	0.6×0.6	
37	11+45(R)	0.6×0.6	
38	11+50(L)	0.6×0.6	
39	11+70(R)	0.6×0.6	
40	11+80(L)	0.6×0.6	
41	13+00(R)	1.5×1.5	
42	13+00(L)	0.6×0.6	
43	13+28(R)	0.6×0.6	
44	13+28(R)	0.6×0.6	
45	14+85(R)	0.6×0.6	
46	14+85(R)	0.6×0.6	
47	14+85(L)	0.6×0.6	
48	14+85(L)	0.6×0.6	

出典：JICA 調査団



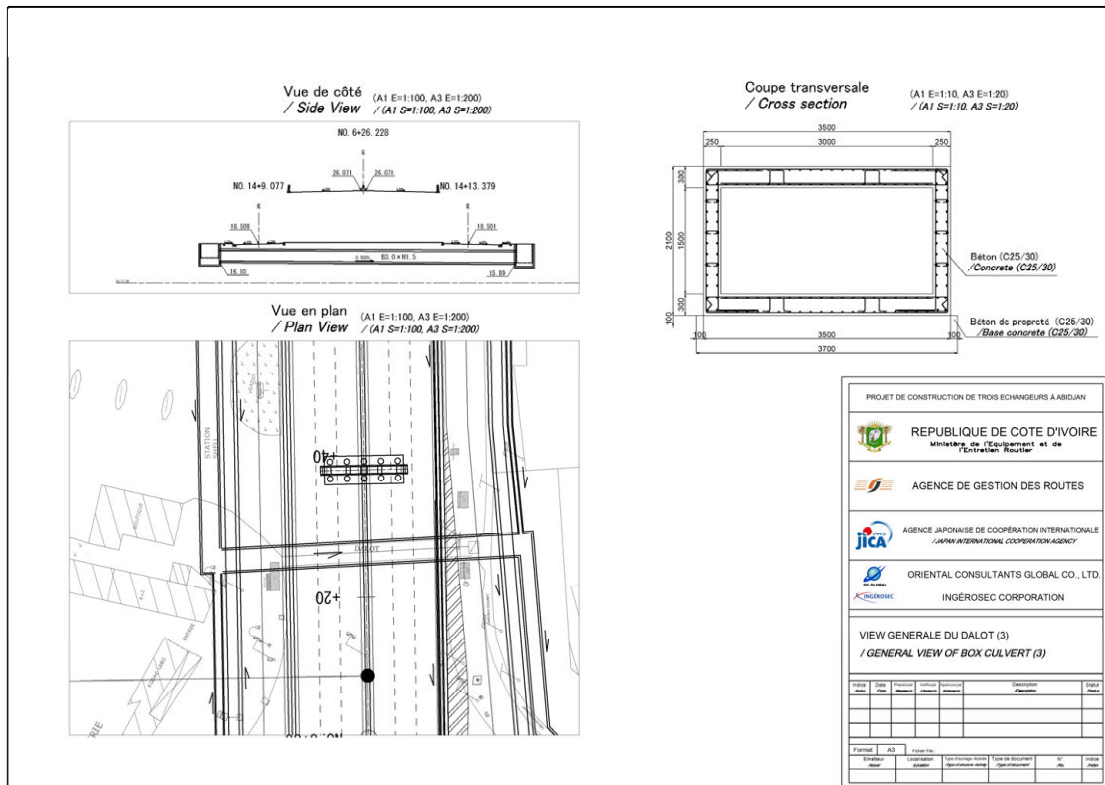
出典：JICA 調査団

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)



出典：JICA 調査団

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)



出典：JICA 調査団

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)

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 8.1.1 及び表 8.1.2 に示す。

表 8.1.1 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 cd/m²（アスファルト舗装面）

出典：CI-ENERGIES 設計基準

表 8.1.2 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-E 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。CI-ENERGIESE 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

本プロジェクトと同幅・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 の設計基準により確認した。

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 8.1.3 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 8.1.3 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

8.1.3 配線・制御

(1) 負荷種別と容量

本整備範囲内の電力負荷は、新設する道路照明、エレベータ及び交通信号、並びに移設予定の監視カメラがあり、設置エリアごとの概算負荷容量を表 8.1.4 に示す。

表 8.1.4 負荷種別と容量

エリア	警察学校前	リビエラ3	パルメリー	計
照明・信号等の負荷 (kVA)	27.0	32.0	29.0	88.0
エレベータ負荷 (kVA)	-	11.0	11.0	22.0
信号機、カメラ等 (kVA)	2.5	2.5	2.5	7.5
予備容量 (約 25%) (kVA)	7.5	14.2	10.6	32.3
合計 (kVA)	37.0	59.7	53.1	149.8
選定変圧器容量 (kVA)	100	100	100	100×3 台

出典：JICA 調査団

(2) 電力会社よりの受電と変電設備

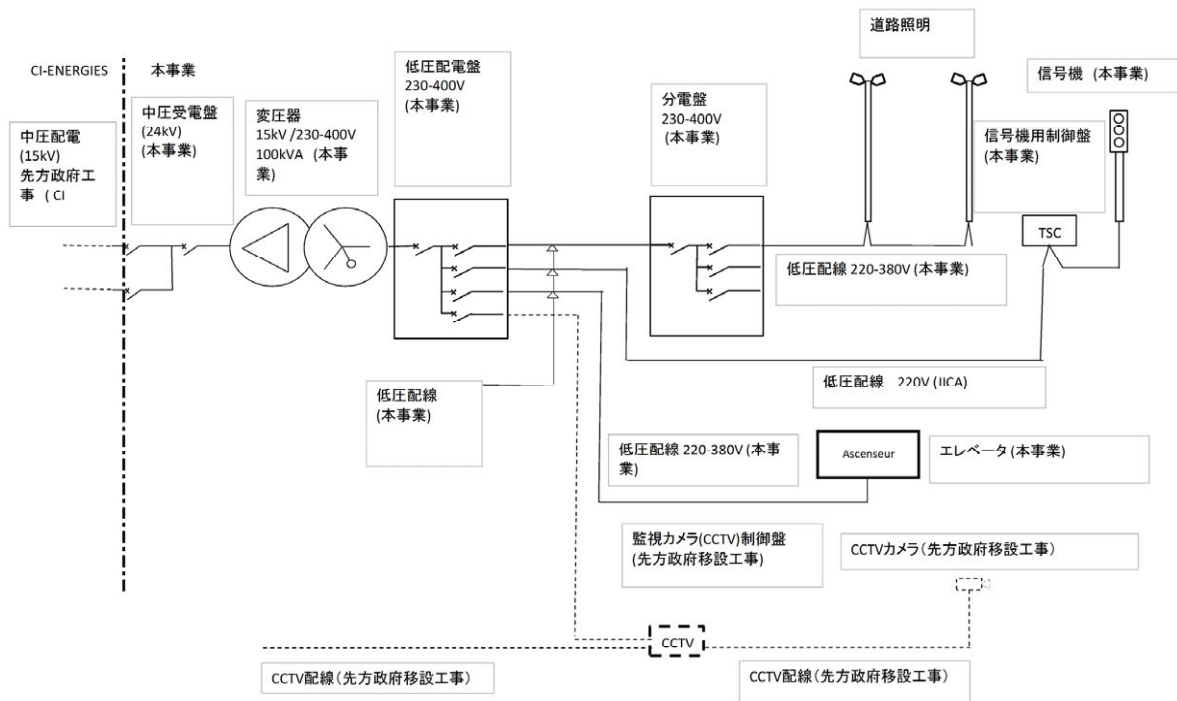
本整備範囲内には、CI-ENERGIES の既存の低圧 (220-380V) 及び中圧 (15kV) 配電線が敷設してある。本プロジェクトに起因する、本既存配電線の移設 (先方政府負担工事) と共に、上記の各交差点部に設置する、新設の照明用分電盤の 3 面、交通信号制御盤、並びにリビエラ 3 及びパルメリーのエレベータ 4 基と移設予定の監視カメラなどに低圧、三相 4 線式 220/380V (配電線公称電圧) を給電する必要がある。

CI-ENERGIES より受電電気方式は、中圧、三相 3 線式 15kV であり、上記の道路照明などの低圧負荷に電力供給するため、中圧を三相 4 線 230-400V (変圧器定格電圧) に降圧する受変電設備を設置する。受変電設備は、上記 (1) 負荷種別と容量に示す負荷の設置エリアの中心付近で、道路照明への効率的な配電、及びモータ負荷であるエレベータに低圧供給が可能な距離内の場所とし、各交差点に 1 箇所を設置する計画とした。

各エリアの受変電設備で設置する変圧器容量は、上記「(1) 負荷種別と容量」に示す値に、既存の側道照明や将来増などの予備容量を約 25% 見込んだ容量以上で CI-E の標準設置変圧器の容量から 100kVA で計画した。

リビエラ 3 交差点付近は、豪雨により浸水する恐れがあるため、受変電設備の設置場所の盛土や基礎の嵩上げ等の対策を図ることとした。

電力供給における「コ」国負担工事と本事業の分担を図 8.1.1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 8.1.1 電力供給工事分担図

(3) 負荷への配線と制御

1) 負荷への配線

上記の各分電盤から道路照明や信号システム制御盤への電気方式は、三相4線式220/380Vである。提案する配線方式は、当該国の一般工法であるケーブルの直接埋設方式とする。道路横断箇所や上部構造部内の配線は、車両に対する耐圧強度及び保守管理の等の観点から、以下の表 8.1.5 に示す工法で計画する。地中ケーブルの埋設深さは、フランス規格（以下、NF:Norme Francaise）に従い、歩道部分で地表仕上げ面から0.65m以下、道路横断部分で、同0.85m以下で計画する。

表 8.1.5 低圧配線方式

配線エリア	ケーブル種別	保護管等	備考
歩道などの地中埋設配線	Cu/XLPE/PVC/SWA (U1000 RVFV)	ケーブル埋設標識	埋設深さ 0.65m以下
道路横断箇所配線	Cu/XLPE/PVC/SWA (U1000 RVFV)	P-PVC管+埋設標識	埋設深さ 0.85m以下
上部工内の配線	Cu/XLPE/PVC (U1000 R2V)	ケーブルラック	ケーブルラックは 上部工工事
上部工内～照明ポール	Cu/XLPE/PVC (U1000 R2V)	配管	配管は上部工工事

上段：一般呼称 下段：（NF呼称）、Pressure PVC（以下、P-PVC）

出典：JICA調査団

2) 分岐回路

道路照明への分岐回路は、保守点検時や1箇所の電気故障等による停電を極限化するため、設置エリアごとに別回路する。側道部分の道路照明の分岐回路は、NFにより規定される、道路照明回路の許容電圧降下値である、公称電圧の6.0%の内、約1.0%を既存の道路照明への接続分とした余裕を持った回路構成とする。即ち、変圧器から新規の最遠端道路照明までの電圧降下を約5.0%以内とする。

3) 道路照明の点滅制御

道路照明の点滅方式は、照明・信号用分電盤内に設置する、マグネットスイッチ及び光センサスイッチによる自動点滅方式とする。保守時などに強制的に点滅するための手動スイッチを併設する。

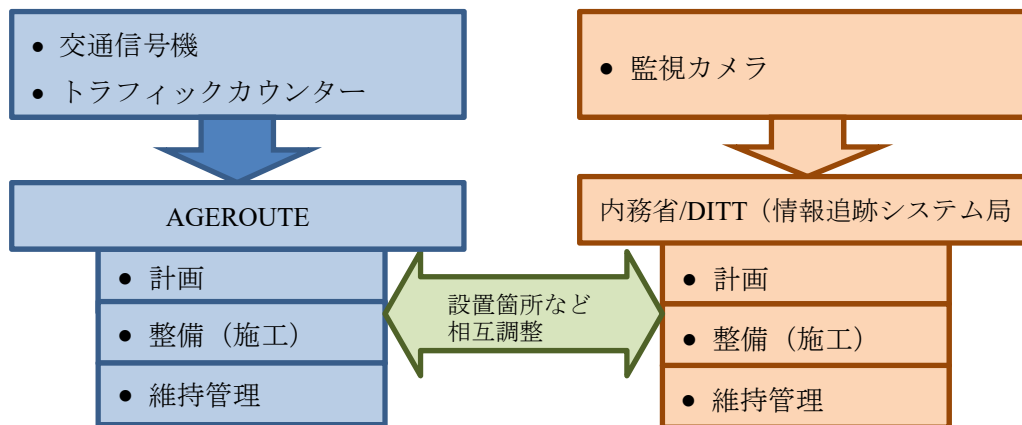
道路照明回路への電気方式は三相4線式で配線し、接続される各相に点滅スイッチを設け、深夜時間帯の間引き点灯など、3パターンの点滅が可能な方式とする。

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種類のシステムが運営されている。

各々のシステムについては、図 8.2.1 に示す組織体制下にて管理されている。



出典：JICA 調査団

図 8.2.1 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。

8.2.2 交通管理システムの現地運用状況

(1) 交通信号機

本事業の対象地域内における交通信号機が設置されている交差点は、図 8.2.2 に示す 4 つの交差点が該当する。



出典：JICA 調査団

図 8.2.2 交通信号処理交差点位置図

1) 警察学校前交差点

警察学校前交差点における現況の交通信号機の設置状況を図 8.2.3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 8.2.3 現況信号設置状況（警察学校前交差点）

当該交差点は、立体交差計画により側道と交差道路に対する交差点処理を計画するため、その計画に基づき交通信号機の設置計画を行った。なお、設置計画案は AGEROUTE と協議認の上、最終決定された。

2) リビエラ3交差点

リビエラ3交差点については、隣接するカプノール前の T 字交差点も交通信号が整備されているため、併せて現況の設置状況を図 8.2.4 と図 8.2.5 に示す。



出典：JICA 調査団

図 8.2.4 現況信号設置状況（カプノール前交差点）



出典：JICA 調査団

図 8.2.5 現況信号設置状況（リビエラ3交差点）

当該交差点は、立体交差計画により側道と交差道路に対する交差点処理を計画するため、その計画に基づき交通信号機の設置計画を行った。なお、設置計画案は AGEROUTE と協議認の上、最終決定された。しかしながら、カプノール前の T 字交差点は、本事業により交差点を閉

じて中央分離帯を連続させるため、信号制御ではなく、自然合流形式となる。したがって、現況の交通信号は撤去し、新規の交通信号の設置は行わない。

3) パルメリー交差点

パルメリー交差点における現況の交通信号機の設置状況を図 8.2.6 に示す。



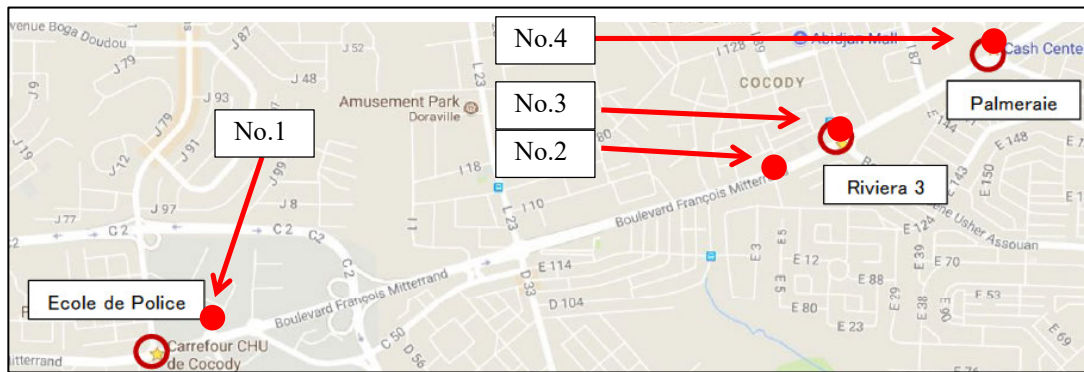
出典：JICA 調査団

図 8.2.6 現況信号設置状況（パルメリー交差点）

当該交差点は、立体交差計画により側道と交差道路に対する交差点処理を計画するため、その計画に基づき交通信号機の設置計画を行った。なお、設置計画案は AGEROUTE と協議認の上、最終決定された。

(2) 監視カメラ

本事業範囲内において、監視カメラが図 8.2.7 に示す 4 箇所を設置されている。この監視カメラは、2018 年初頭に内務省により設置されたことが確認されている。



出典：JICA 調査団

図 8.2.7 現況監視カメラ設置箇所位置図

詳細な設置状況については、「3.2.1 既存ユーティリティーの調査結果」を参照されたい。

なお、これらの監視カメラは交差点改良工事において支障となるため、AGEROUTE を通じて内務省と協議を行い、「コ」国政府負担で移設する旨、AGEROUTE から合意を得ている。

8.2.3 交通管理システム機器の設置計画

(1) 基本条件

交通信号設置計画は、右に示すフランス基準「交通標識に係る省庁間通達－パート 6：信号機（最新更新日：2015年9月23日）」を基に行う旨、AGEROUTE と合意している。

(2) 交通信号の配置計画

交通信号の配置計画については、AGEROUTE 交通専門部門と議を行い、内容について十分協議を行った上で合意し、最終的に図 8.2.8～図 8.2.10 に示す計画とした。

INSTRUCTION INTERMINISTÉRIELLE
 SUR LA SIGNALISATION ROUTIÈRE
 du 22 octobre 1963

6^{ème} PARTIE : Feux de circulation permanents

Approuvé par
 l'arrêté du 21 juin 1991 *
 relatif à l'approbation de modifications de l'instruction interministérielle sur la signalisation
 routière
 (Journal officiel du 1^{er} août 1991)

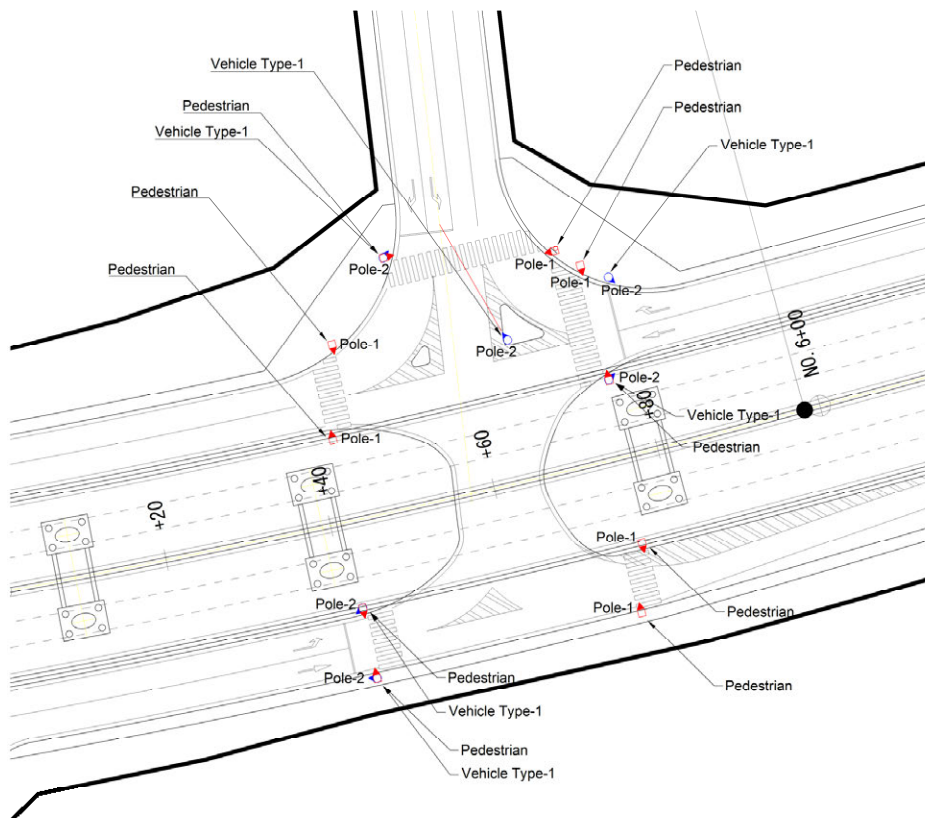
* modifié par les arrêtés du :
 16 novembre 1999 (J.O. du 17 mars 1999)
 8 avril 2002 (J.O. du 25 avril 2002)
 11 février 2008 (J.O. du 24 avril 2008)
 10 avril 2009 (J.O. du 29 juillet 2009)
 25 juin 2009 (J.O. du 9 août 2009)
 6 décembre 2011 (J.O. du 22 décembre 2011)
 12 janvier 2012 (J.O. du 27 janvier 2012)
 2 avril 2012 (J.O. du 17 avril 2012)
 23 septembre 2015 (J.O. du 9 octobre 2015)

Avertissement :
 Cette version consolidée de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière n'a qu'une
 valeur documentaire. Il est rappelé que seuls font foi les textes publiés au Journal officiel et aux
 Bulletins officiels ministériels (cf. site Lexfrance.gouv.fr).

SÉCURITÉ ROUTIÈRE
 TOUTE RESPONSABLE

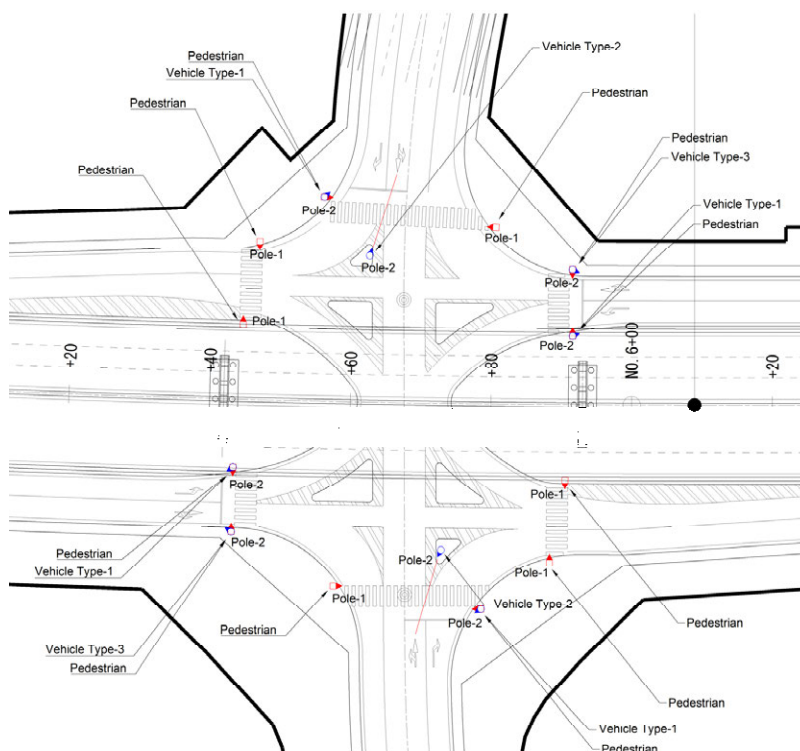
DISCRIM - DIGITIMMARRY
 Instruction interministérielle sur la signalisation routière - 6^{ème} partie - FC20160213





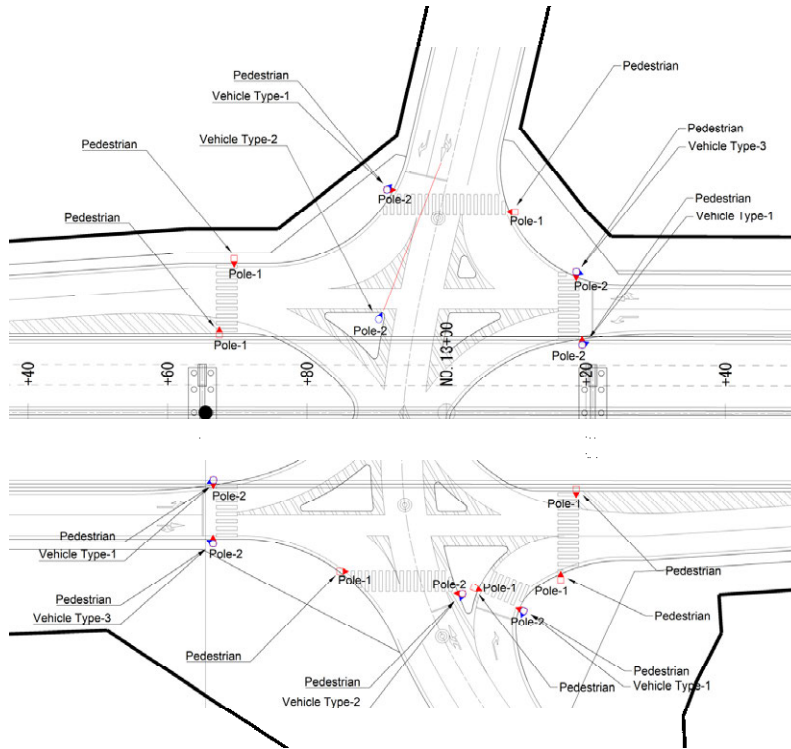
出典：JICA 調査団

図 8.2.8 交通信号設置計画図／警察学校前交差点



出典：JICA 調査団

図 8.2.9 交通信号設置計画図／リビエラ3 交差点

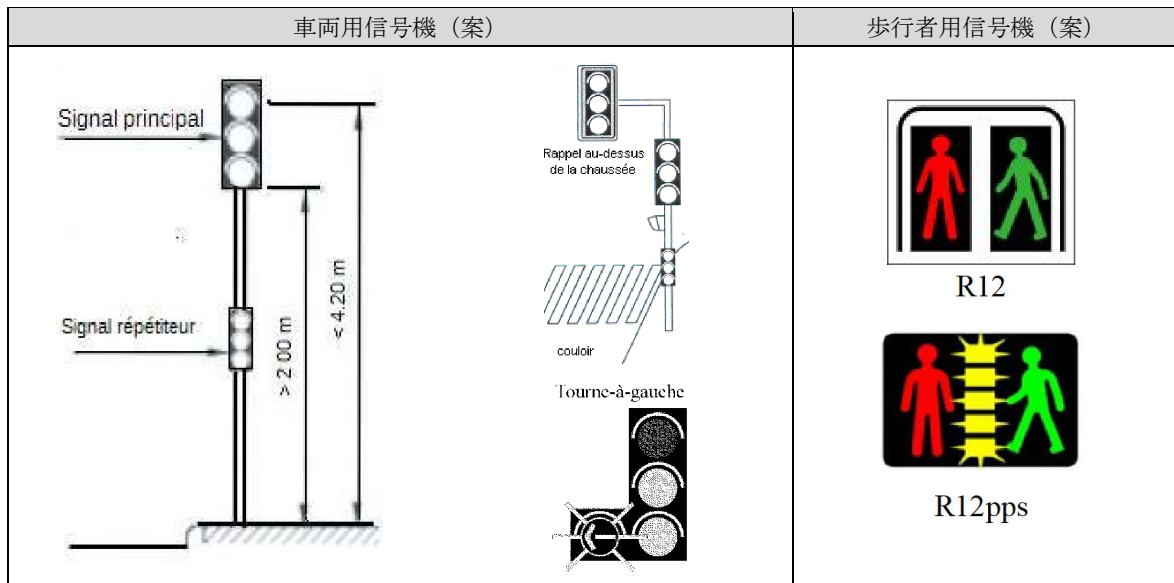


出典：JICA 調査団

図 8.2.10 交通信号設置計画図／パルメリー交差点

(3) 交通信号及び必要機器の詳細設計

本事業で採用した交通信号機器を図 8.2.11 に示す。



出典：ガイドライン*に基づき JICA 調査団作成

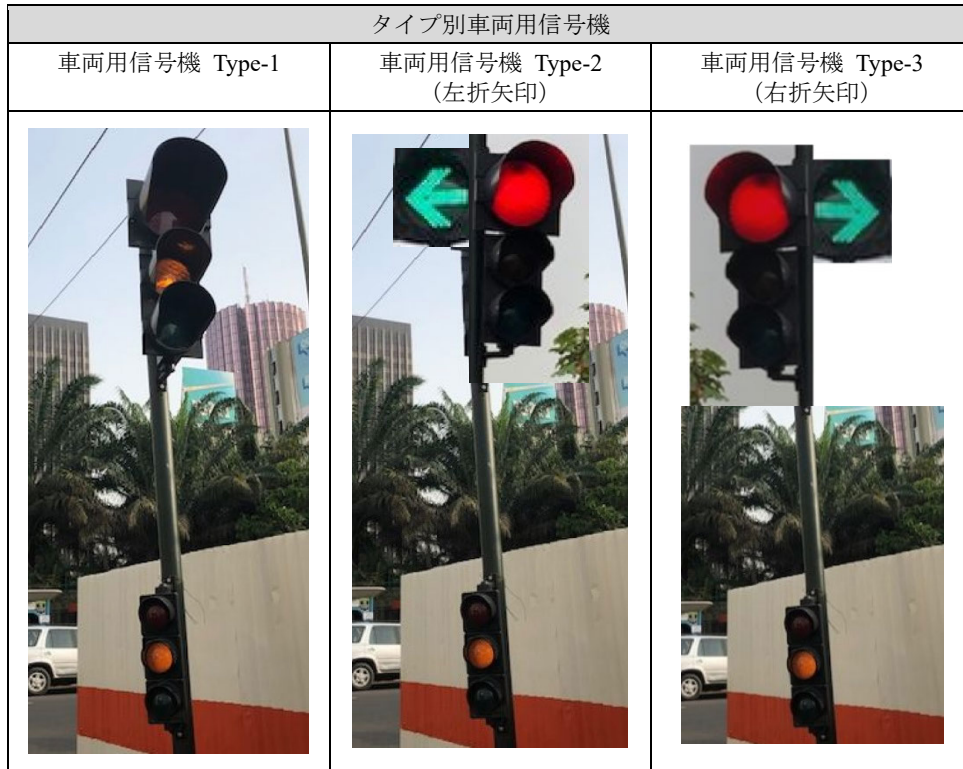
*INSTRUCTION INTERMINISTÉRIELLE SUR LA SIGNALISATION ROUTIÈRE du 22 octobre 1963 (6ème PARTIE : Feux de circulation permanents)

図 8.2.11 交通信号機器

8.2.4 信号機器計画

(1) 交通信号機

交通信号機のタイプは、以下の図 8.2.12 に示すタイプを採用する。また、設置位置は車線導線の安全性に配慮し、AGEROUTE との協議・確認を踏まえ、交通信号設置計画図(図 8.2.8～図 8.2.10) に示す位置で決定した。



出典：JICA 調査団

図 8.2.12 タイプ別車両用信号機

また、歩行者用信号については、図 8.2.13 に示すタイプを AGEROUTE との協議を踏まえて採用する事で合意した。



出典：JICA 調査団

図 8.2.13 歩行者用信号機器

(2) 信号設置組合せタイプ

本計画においては、AGERROUTE より可能な限り支柱の本数を少なくする旨要請があったため、車両用信号と歩行者用信号を一本の支柱に設置する事とした。これに従い、図 8.2.14 に示す 3 タイプを採用した。



出典：JICA 調査団

図 8.2.14 信号機設置タイプ

上記 3 タイプの支柱サイズを表 8.2.1 に示す。

表 8.2.1 タイプ別支柱サイズ

設置タイプ	支柱サイズ
Set-1	H=3.5m, Φ=88.9mm
Set-2	
Set-3	H=3.0m, Φ=88.9mm

出典：JICA 調査団

(3) 信号制御ボックス

各交差点において、一つの信号制御ボックスを配置し交差点内の全信号の一箇所にて制御可能とする。設置箇所については、歩道上の歩行者に影響の少ない箇所とした。

設置する位置については、配線計画図に示す。また、現状でアビジャン市内において使用されている一般的な交通制御ボックスを図 8.2.15 に示す。



出典：JICA 調査団

図 8.2.15 信号制御ボックス

8.2.5 交通管理システムへの配線計画

交通信号制御盤への電力供給は、交差点部に設置する受変電設備の低圧配電盤より、三相 4 線 220/380V の専用回路で供給する。

交通信号制御盤から各信号機への信号ケーブルは、道路横断となるため、電力線の道路横断箇所の敷設方式に準じ、P-PVC パイプで保護し、ケーブルの引替え等の保守管理にも配慮した計画とする。

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 JUIN 1977

8.3.2 標識計画

(1) 採用する標識の種類


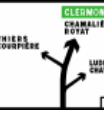
採用する規制・警戒標識の種類を表 8.3.1、案内標識の種類を表 8.3.2 に示す。

表 8.3.1 採用する規制・警戒標識の種類

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

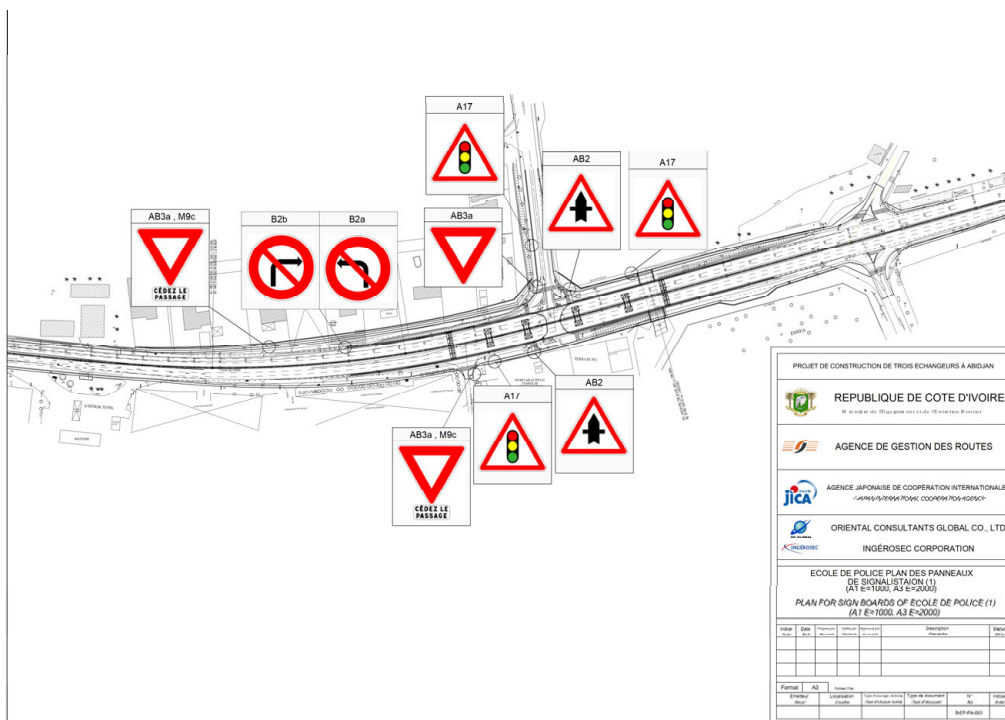
表 8.3.2 案内標識の種類

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

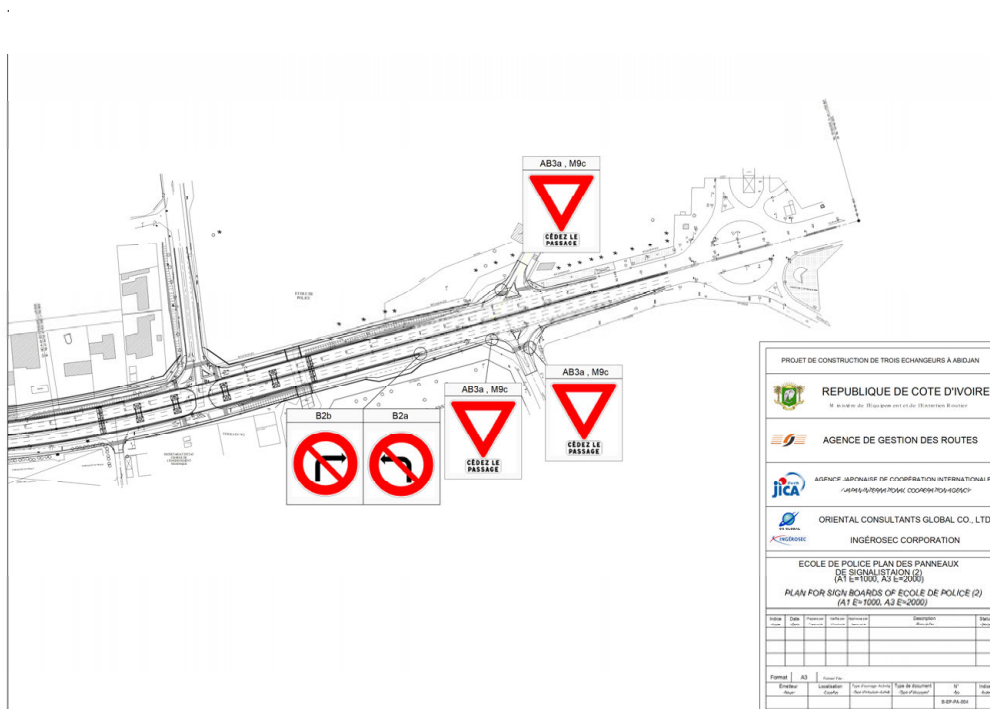
(2) 標識配置平面図

AGEROUTE との協議により決定した標識配置平面図を図 8.3.1～図 8.3.8 に示す。



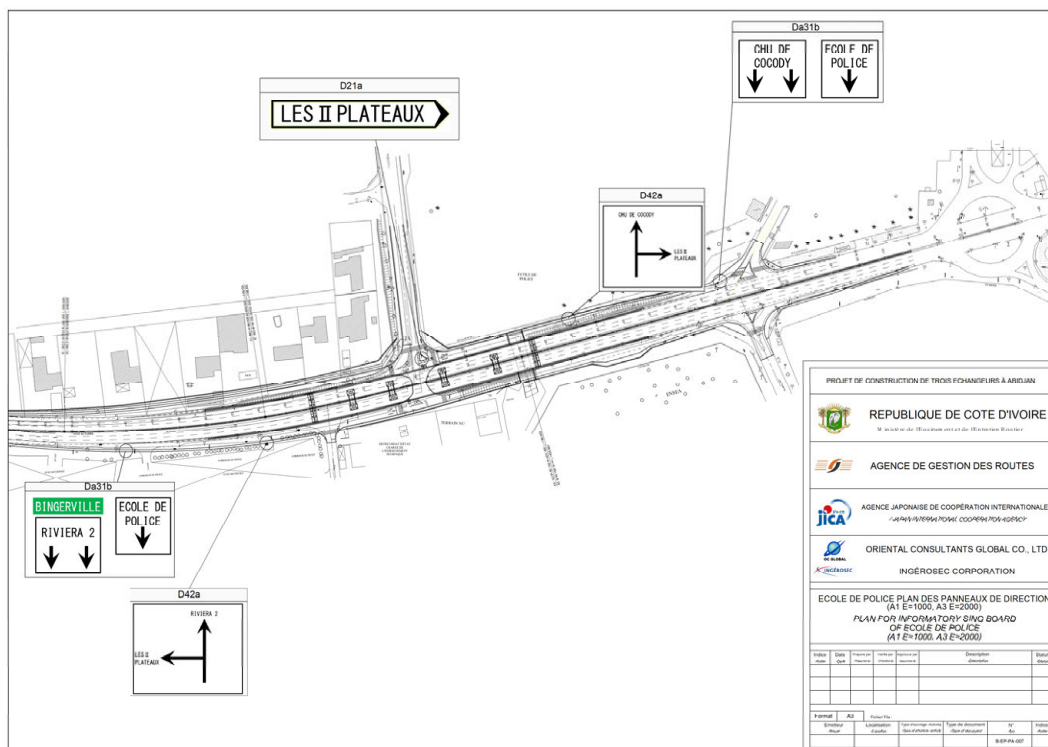
出典：JICA 調査団

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）



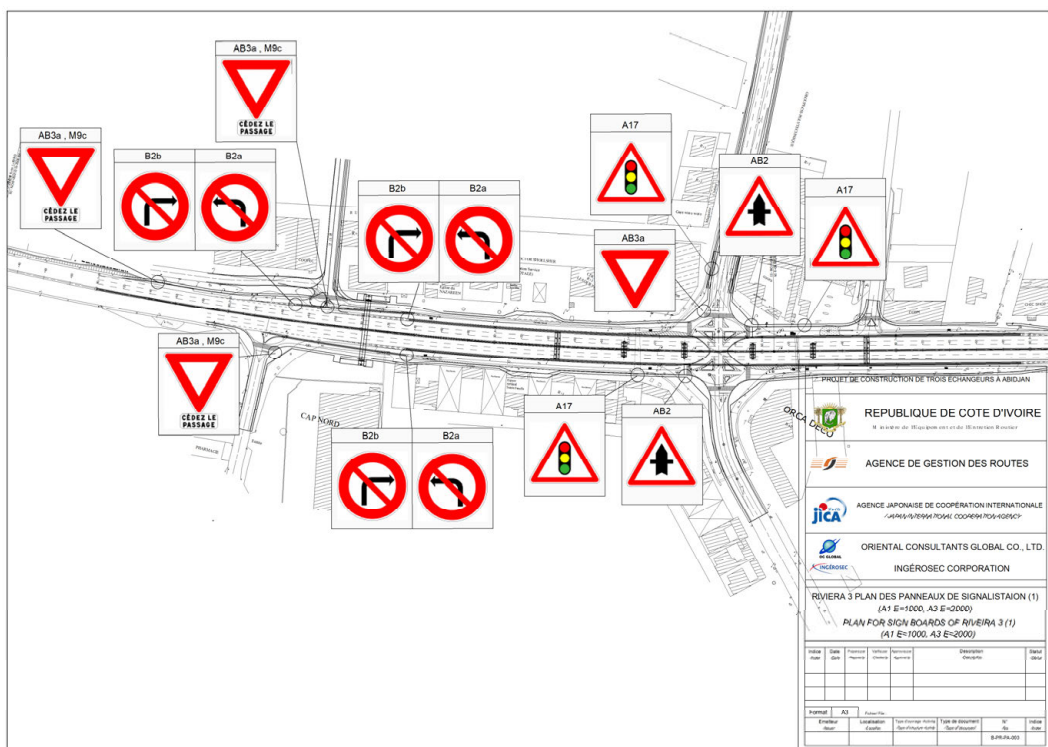
出典：JICA 調査団

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）



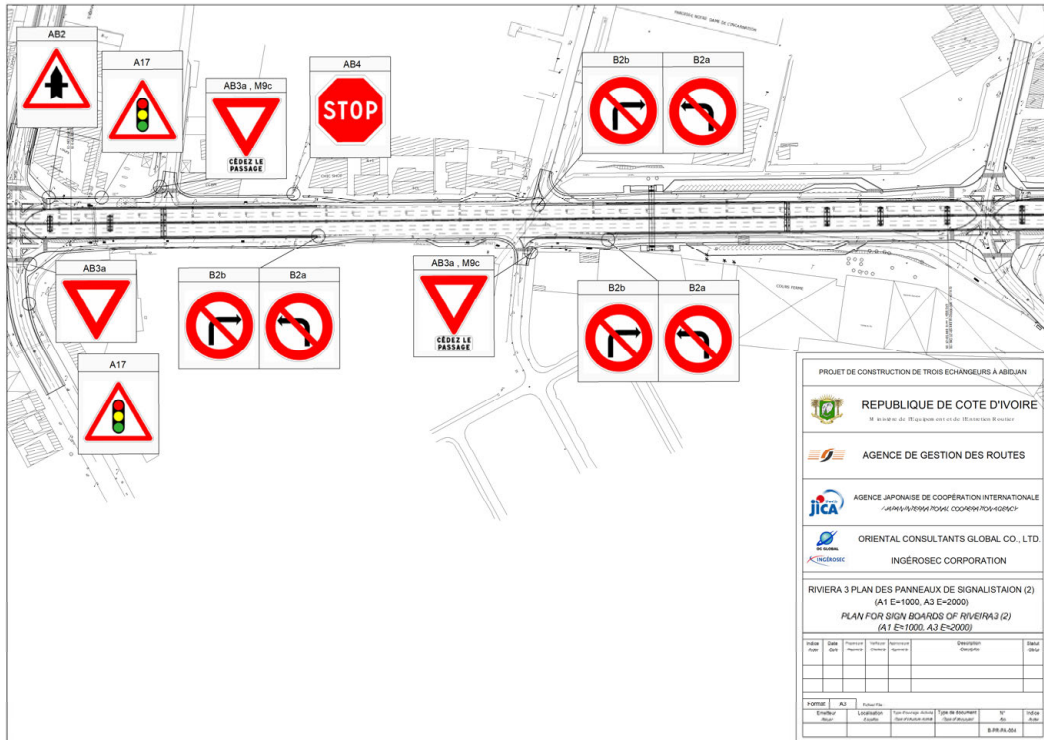
出典：JICA 調査団

図 8.3.3 標識配置平面図（警察学校前交差点 案内標識）



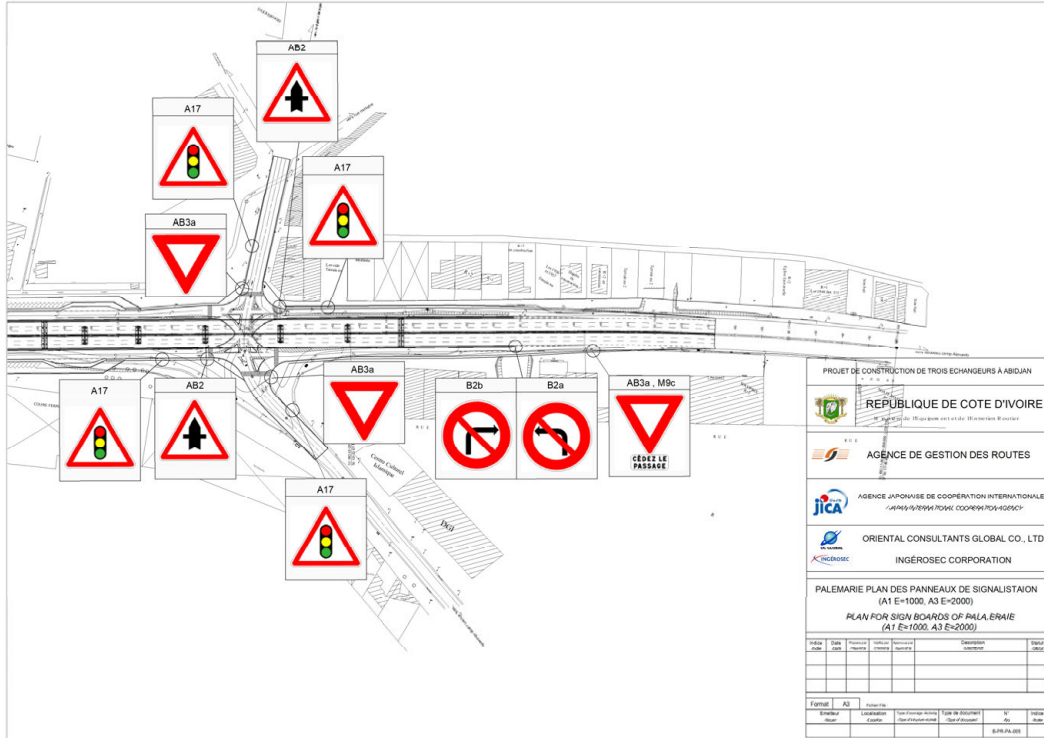
出典：JICA 調査団

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）



出典：JICA 調査団

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）

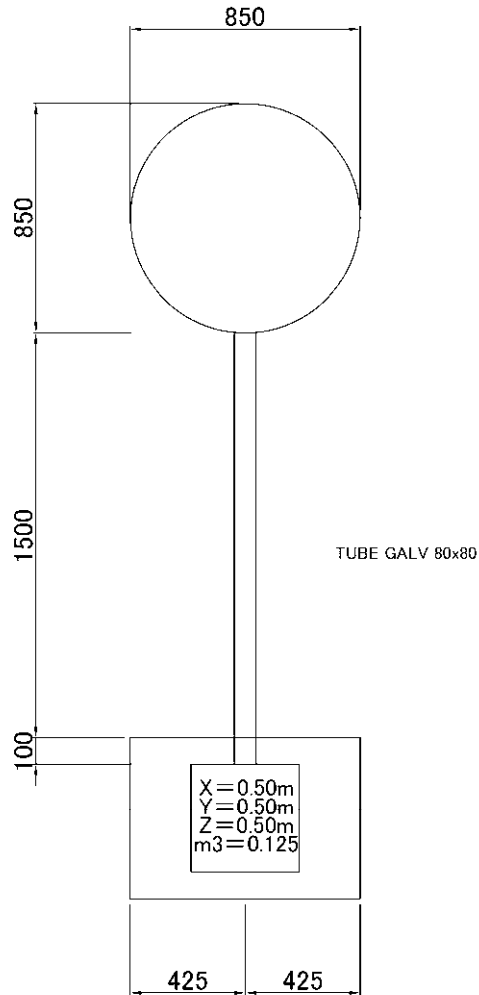


出典：JICA 調査団

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）

8.3.3 規制・警戒標識

採用する規制・警戒標識について、支柱及び基礎の寸法は全て同様である。規制・警戒標識の代表構造寸法図を図 8.3.9 に示す。

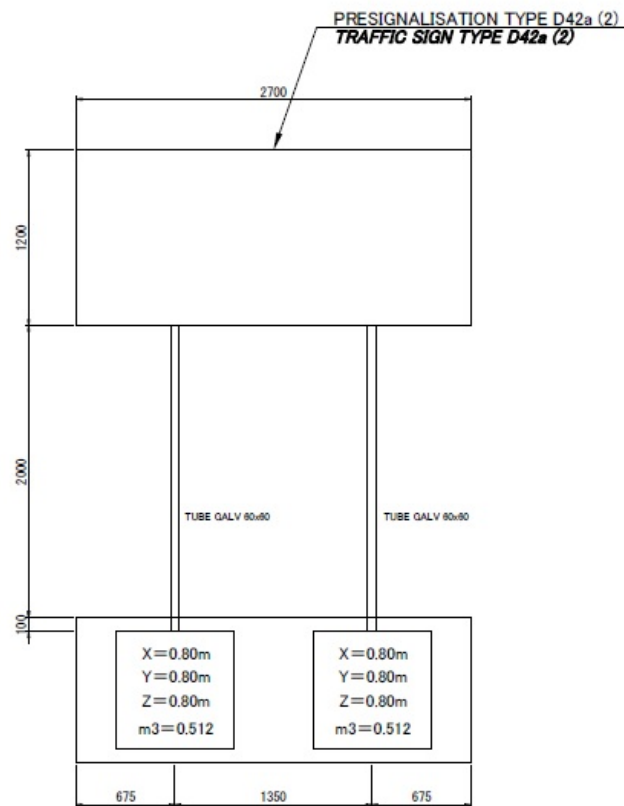
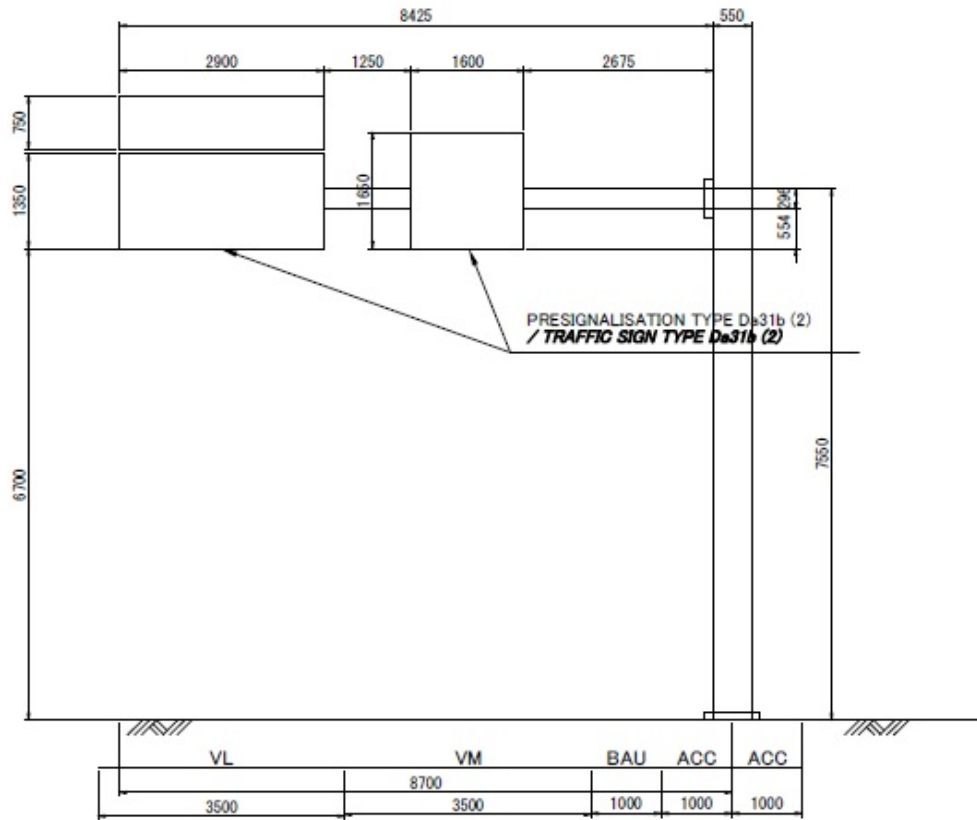


出典：JICA 調査団

図 8.3.9 規制・警戒標識 構造寸法図

8.3.4 案内標識

案内標識の代表構造寸法図を図 8.3.10 に示す。



出典：JICA 調査団

図 8.3.10 案内標識 構造寸法図