

ミャンマー連邦共和国  
建設省橋梁局

ミャンマー国  
バゴ橋建設事業詳細設計調査

ファイナル・レポート  
(要約版)

平成 29 年 12 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社  
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル  
首都高速道路株式会社  
株式会社長大  
大日本コンサルタント株式会社

|        |
|--------|
| 基盤     |
| JR(先)  |
| 17-137 |

ミャンマー連邦共和国  
建設省橋梁局

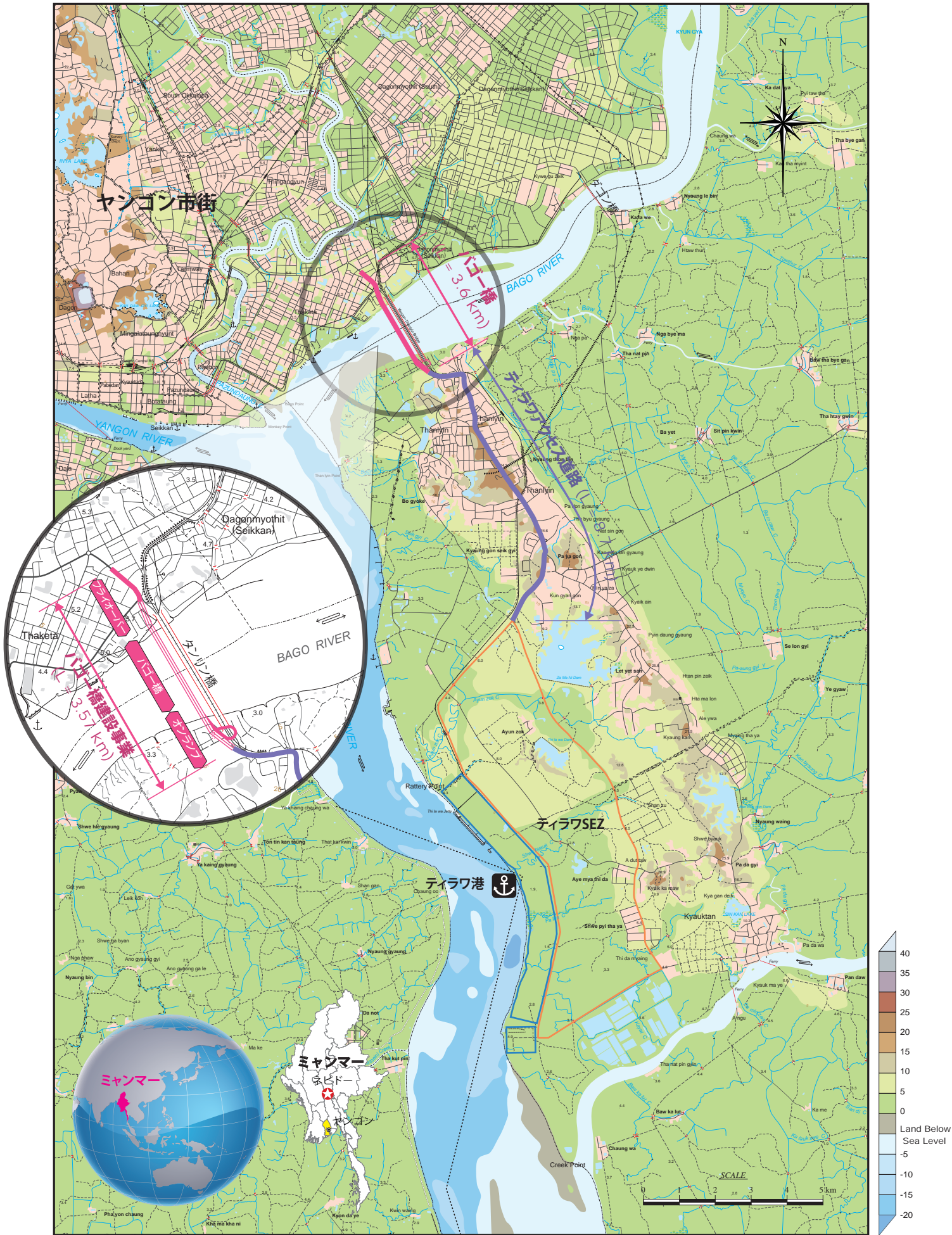
ミャンマー国  
バゴ橋建設事業詳細設計調査

ファイナル・レポート  
(要約版)

平成 29 年 12 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社  
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル  
首都高速道路株式会社  
株式会社長大  
大日本コンサルタント株式会社



Copyright © 2010-2016 NIPPON KOEI CO., LTD. All right reserved.

調査対象位置図



バゴ橋完成イメージバース①



バゴ橋完成イメージバース②



斜張橋完成イメージバース①



斜張橋完成イメージバース②



タンリン地区完成イメージバース（オンランプ橋）



渡河橋区間完成イメージバース（鋼箱桁橋）



タケタ地区完成イメージバース①



タケタ地区完成イメージバース②（高架橋）

ミャンマー国  
バゴー橋建設事業  
詳細設計調査

ファイナル・レポート  
(要約版)

目次

調査対象位置図  
完成イメージバース  
目次  
略語集

|       |                         |      |
|-------|-------------------------|------|
| 第 1 章 | 業務の概要 .....             | 1-1  |
| 1.1   | 業務の背景 .....             | 1-1  |
| 1.2   | 調査の範囲 .....             | 1-1  |
| 1.3   | 業務の概要 .....             | 1-2  |
| 1.3.1 | 業務の目的.....              | 1-2  |
| 1.3.2 | プロジェクトの構成.....          | 1-2  |
| 1.4   | 「ミ」国関係官庁・機関.....        | 1-4  |
| 1.5   | 周辺開発事業.....             | 1-4  |
| 1.6   | 設計調査スケジュール.....         | 1-4  |
| 第 2 章 | 自然条件調査.....             | 2-1  |
| 2.1   | 土質調査 .....              | 2-1  |
| 2.1.1 | 調査概要と目的.....            | 2-1  |
| 2.1.2 | 土質調査結果のまとめ.....         | 2-2  |
| 2.2   | 路線測量 .....              | 2-11 |
| 2.2.1 | 調査の目的及び内容.....          | 2-11 |
| 2.2.2 | 基準点測量.....              | 2-11 |
| 2.2.3 | 路線測量.....               | 2-11 |
| 2.2.4 | 基本設計のための事前 GPS 測量 ..... | 2-12 |
| 2.2.5 | 既存タンリン橋桁下高の測量.....      | 2-12 |
| 2.2.6 | 地形測量.....               | 2-13 |
| 2.2.7 | 深淺測量.....               | 2-13 |



|       |                             |      |
|-------|-----------------------------|------|
| 2.3   | 材料調査.....                   | 2-14 |
| 2.3.1 | 調査目的及び概要.....               | 2-14 |
| 2.3.2 | 調査結果まとめ.....                | 2-15 |
| 2.4   | 水文調査.....                   | 2-16 |
| 2.4.1 | 調査目的及び概要.....               | 2-16 |
| 2.4.2 | 調査結果まとめ.....                | 2-16 |
| 2.5   | 公共施設調査.....                 | 2-19 |
| 2.5.1 | 調査の目的および内容.....             | 2-19 |
| 2.5.2 | 既存の公共施設配置.....              | 2-19 |
| 第3章   | 道路設計.....                   | 3-1  |
| 3.1   | 平面・縦断設計.....                | 3-1  |
| 3.1.1 | 設計基準.....                   | 3-1  |
| 3.1.2 | 標準断面図.....                  | 3-3  |
| 3.1.3 | 本線線形設計.....                 | 3-6  |
| 3.2   | 舗装設計.....                   | 3-8  |
| 3.2.1 | 設計条件.....                   | 3-8  |
| 3.2.2 | 土工区間の設計.....                | 3-9  |
| 3.2.3 | 橋梁区間.....                   | 3-10 |
| 3.3   | 軟弱地盤対策.....                 | 3-12 |
| 3.3.1 | 解析ブック区分の設定.....             | 3-12 |
| 3.3.2 | 解析結果まとめ.....                | 3-12 |
| 3.3.3 | 対策工法の選定.....                | 3-14 |
| 3.3.4 | 対策後地盤解析（深層混合処理工法）.....      | 3-15 |
| 3.4   | 道路構造物設計.....                | 3-18 |
| 3.4.1 | 道路構造物設置区間.....              | 3-18 |
| 3.4.2 | 道路構造形式の選定.....              | 3-18 |
| 3.5   | フライオーバーとタンリンチンカット道路の拡幅..... | 3-25 |
| 3.5.1 | 設計条件.....                   | 3-25 |
| 3.5.2 | 高架橋区間の線形計画.....             | 3-27 |
| 3.5.3 | 交差点設計.....                  | 3-29 |
| 3.5.4 | 土工.....                     | 3-30 |
| 3.5.5 | 擁壁詳細設計.....                 | 3-32 |
| 3.5.6 | 路面排水.....                   | 3-33 |
| 3.5.7 | パッケージ3におけるデマケーション変更.....    | 3-34 |

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 3.6    | タンリン側交差点 (STA.0+040) .....                   | 3-39 |
| 3.6.1  | 新たに建設された交差点に対する対応策の提案 .....                  | 3-39 |
| 3.6.2  | 設計条件 .....                                   | 3-40 |
| 3.7    | 標識類の計画 .....                                 | 3-41 |
| 3.7.1  | 交通標識 .....                                   | 3-41 |
| 3.7.2  | 路面標示 .....                                   | 3-42 |
| 3.8    | 排水設計 .....                                   | 3-43 |
| 3.8.1  | 概要 .....                                     | 3-43 |
| 3.8.2  | 排水系統図及び流末位置の決定 .....                         | 3-43 |
| 3.8.3  | 排水構造物タイプと排水容量の算定 .....                       | 3-45 |
| 3.8.4  | 新設の流末処理排水路 .....                             | 3-47 |
| 第4章    | 橋梁設計 .....                                   | 4-1  |
| 4.1    | 設計条件 .....                                   | 4-1  |
| 4.1.1  | 設計基準 .....                                   | 4-1  |
| 4.1.2  | 使用材料 .....                                   | 4-1  |
| 4.1.3  | 河川内橋梁の支間割・航路高 .....                          | 4-1  |
| 4.1.4  | バギー橋の設計条件 .....                              | 4-1  |
| 4.2    | 斜張橋 .....                                    | 4-11 |
|        | 〔基本設計〕 .....                                 | 4-11 |
| 4.2.1  | 斜張橋構造形式の選定 .....                             | 4-11 |
| 4.2.2  | 斜張橋の上部構造 .....                               | 4-13 |
| 4.2.3  | 斜張橋の下部構造 .....                               | 4-15 |
| 4.2.4  | 斜張橋の基礎 .....                                 | 4-15 |
| 4.2.5  | 橋梁付属物 .....                                  | 4-16 |
| 4.2.6  | 基本設計結果 .....                                 | 4-17 |
|        | 〔詳細設計〕 .....                                 | 4-22 |
| 4.2.7  | 詳細設計概要 .....                                 | 4-22 |
| 4.2.8  | 線形計算 .....                                   | 4-27 |
| 4.2.9  | 上部工設計概要 .....                                | 4-28 |
| 4.2.10 | 下部工設計概要 .....                                | 4-47 |
| 4.2.11 | 付属物設計概要 .....                                | 4-60 |
| 4.2.12 | 動的全体構造解析 .....                               | 4-88 |
| 4.2.13 | 上部工架設ステップ解析 .....                            | 4-91 |
| 4.2.14 | 掛違い橋脚修正設計(P10,P13) [PC箱桁→3径間鋼箱桁への設計変更] ..... | 4-97 |

|        |                                |       |
|--------|--------------------------------|-------|
| 4.2.15 | 風洞実験による耐風性検討の概要.....           | 4-100 |
| 4.3    | 鋼床版箱桁橋.....                    | 4-106 |
| 4.3.1  | 上部工の基本設計.....                  | 4-106 |
| 4.3.2  | 下部工の基本設計.....                  | 4-112 |
| 4.3.3  | 上部工の詳細設計（7径間鋼床版箱桁橋）.....       | 4-113 |
| 4.3.4  | 上部工の詳細設計（3径間連続鋼床版箱桁の詳細設計）..... | 4-115 |
| 4.3.5  | 下部工の詳細設計（7径間鋼床版箱桁橋）.....       | 4-117 |
| 4.3.6  | 下部工の詳細設計（3径間鋼床版箱桁橋）.....       | 4-129 |
| 4.3.7  | 橋梁付属物.....                     | 4-140 |
| 4.4    | PC箱桁橋.....                     | 4-146 |
| 4.4.1  | 概要.....                        | 4-146 |
| 4.4.2  | PC箱桁橋の橋長の検討.....               | 4-146 |
| 4.4.3  | 支間長の検討.....                    | 4-150 |
| 4.4.4  | PC箱桁橋の検討.....                  | 4-153 |
| 4.4.5  | PC箱桁橋の下部工の検討.....              | 4-162 |
| 4.4.6  | PC箱桁橋の基礎の検討.....               | 4-167 |
| 4.4.7  | 下部工詳細設計結果.....                 | 4-173 |
| 4.4.8  | 橋梁付属物.....                     | 4-192 |
| 4.5    | オンランプ橋.....                    | 4-197 |
| 4.5.1  | オンランプ橋の橋長の検討.....              | 4-197 |
| 4.5.2  | オンランプ橋の支間割の検討.....             | 4-199 |
| 4.5.3  | オンランプ橋の下部工の検討.....             | 4-201 |
| 4.5.4  | オンランプ橋の基礎の検討.....              | 4-205 |
| 4.5.5  | 下部工詳細設計結果.....                 | 4-212 |
| 4.5.6  | 橋梁付属物.....                     | 4-218 |
| 4.6    | フライオーバー区間.....                 | 4-220 |
| 4.6.1  | フライオーバー区間の設計.....              | 4-220 |
| 4.6.2  | フライオーバー区間の基本設計.....            | 4-232 |
| 4.6.3  | 詳細設計における基本設計からの主要な変更点.....     | 4-237 |
| 4.6.4  | 橋梁付属物.....                     | 4-242 |
| 第5章    | 料金徴収施設.....                    | 5-1   |
| 5.1    | 料金所設計.....                     | 5-1   |
| 5.1.1  | 料金所施設計画.....                   | 5-1   |
| 5.1.2  | 使用材料.....                      | 5-9   |

|       |                        |      |
|-------|------------------------|------|
| 5.2   | 管理棟設計 .....            | 5-10 |
| 5.2.1 | 管理棟施設計画.....           | 5-10 |
| 5.2.2 | 設備及び材料.....            | 5-13 |
| 5.3   | 安全対策 .....             | 5-13 |
| 5.4   | 将来拡張計画（自動料金徴収施設） ..... | 5-13 |
|       |                        |      |
| 第6章   | 配電・照明設備.....           | 6-1  |
| 6.1   | 一般事項 .....             | 6-1  |
| 6.2   | 詳細設計業務の範囲.....         | 6-1  |
| 6.3   | 詳細設計条件.....            | 6-1  |
| 6.3.1 | 設計基準.....              | 6-1  |
| 6.3.2 | 設計条件.....              | 6-1  |
| 6.4   | 道路照明設備.....            | 6-3  |
| 6.4.1 | 一般事項.....              | 6-3  |
| 6.4.2 | 道路照明設備の選定.....         | 6-3  |
| 6.4.3 | 交差点照明設備.....           | 6-4  |
| 6.4.4 | 料金所広場照明設備.....         | 6-4  |
| 6.4.5 | 交通信号システム.....          | 6-5  |
| 6.5   | 障害灯設備 .....            | 6-6  |
| 6.5.1 | 航空障害灯の設備.....          | 6-6  |
| 6.5.2 | 航路標識.....              | 6-7  |
| 6.6   | 橋梁夜景景観照明施設.....        | 6-8  |
| 6.7   | 避雷保護設備.....            | 6-8  |
| 6.8   | 配電計画 .....             | 6-9  |
|       |                        |      |
| 第7章   | 施工計画 .....             | 7-1  |
| 7.1   | 河川橋区間の施工計画.....        | 7-1  |
| 7.1.1 | 工法及び暫定施工スケジュール.....    | 7-1  |
| 7.1.2 | 工種毎の主要材料.....          | 7-2  |
| 7.1.3 | 仮設備工.....              | 7-2  |
| 7.1.4 | 道路工 .....              | 7-6  |
| 7.1.5 | 鋼斜張橋.....              | 7-8  |
| 7.1.6 | 鋼箱桁 .....              | 7-13 |
| 7.1.7 | プレキャスト PC 箱桁橋.....     | 7-16 |
| 7.1.8 | オンランプ橋.....            | 7-19 |

|        |                                    |      |
|--------|------------------------------------|------|
| 7.2    | フライオーバー区間の施工計画.....                | 7-20 |
| 7.2.1  | 工事概要.....                          | 7-20 |
| 7.2.2  | 仮設備.....                           | 7-20 |
| 7.2.3  | 建設工事区域.....                        | 7-21 |
| 7.2.4  | 施工手順概要.....                        | 7-21 |
| 7.2.5  | 道路工事.....                          | 7-22 |
| 7.2.6  | 橋梁工事.....                          | 7-22 |
| 7.2.7  | 交通迂回路計画.....                       | 7-24 |
| 7.2.8  | 建設スケジュール.....                      | 7-26 |
| 第8章    | 工事安全対策.....                        | 8-1  |
| 8.1    | 工事安全に関する「ミ国」の法令及び標準仕様書等.....       | 8-1  |
| 8.2    | 工事安全計画の構成.....                     | 8-2  |
| 8.3    | 総合安全計画書.....                       | 8-3  |
| 8.4    | 交通安全計画書.....                       | 8-3  |
| 8.5    | 水上工事安全計画書.....                     | 8-3  |
| 8.6    | 公衆災害防止計画書.....                     | 8-3  |
| 8.7    | 工事安全施工計画.....                      | 8-4  |
| 8.8    | 工事安全計画書の留意事項.....                  | 8-4  |
| 8.8.1  | バギー橋梁工事.....                       | 8-4  |
| 8.8.2  | タケタ地区高架橋工事.....                    | 8-4  |
| 8.8.3  | アプローチ道路及び料金所工事.....                | 8-4  |
| 第9章    | 環境社会配慮.....                        | 9-1  |
| 9.1    | 環境配慮.....                          | 9-1  |
| 9.1.1  | IEE 報告書のレビューおよび MONREC による承認.....  | 9-1  |
| 9.1.2  | 環境調査.....                          | 9-1  |
| 9.2    | 社会配慮.....                          | 9-3  |
| 9.2.1  | A-RAP の更新および移転の手順.....             | 9-3  |
| 第10章   | HIV/AIDS 対策活動.....                 | 10-1 |
| 10.1   | 実施計画.....                          | 10-1 |
| 10.1.1 | 目的.....                            | 10-1 |
| 10.1.2 | 本事業における HIV/AIDS 対策活動のコンポーネント..... | 10-1 |
| 10.1.3 | 実施体制.....                          | 10-2 |

|         |                                    |      |
|---------|------------------------------------|------|
| 10.1.4  | 実施スケジュール.....                      | 10-4 |
| 10.1.5  | 実施費用.....                          | 10-4 |
| 第 11 章  | 運営・維持管理.....                       | 11-1 |
| 11.1    | 運営維持管理計画.....                      | 11-1 |
| 11.1.1  | 料金徴収計画.....                        | 11-1 |
| 11.2    | 交通管理計画.....                        | 11-2 |
| 11.3    | 維持管理計画.....                        | 11-2 |
| 11.3.1  | 基本的な考え方.....                       | 11-2 |
| 11.3.2  | 維持管理の留意点.....                      | 11-3 |
| 11.3.3  | 点検 .....                           | 11-3 |
| 11.3.4  | 簡易モニタリング.....                      | 11-4 |
| 11.3.5  | レーザープロファイラ測定.....                  | 11-4 |
| 11.3.6  | 補修・補強.....                         | 11-4 |
| 11.3.7  | 維持管理の実施体制.....                     | 11-4 |
| 11.4    | 運営維持管理の提案.....                     | 11-4 |
| 第 12 章  | 事業費積算 .....                        | 12-1 |
| 12.1    | 積算条件・方法.....                       | 12-1 |
| 12.1.1  | 準拠する積算基準・マニュアル.....                | 12-1 |
| 12.1.2  | 積算時点.....                          | 12-1 |
| 12.1.3  | 通貨交換レート.....                       | 12-1 |
| 12.1.4  | 直接工事費構成要素の単価根拠および歩掛の補正.....        | 12-2 |
| 12.1.5  | 積算に関わる工事計画・条件の策定.....              | 12-3 |
| 12.1.6  | 間接工事費.....                         | 12-3 |
| 12.1.7  | 物価変動予測.....                        | 12-3 |
| 12.1.8  | 予備費 .....                          | 12-3 |
| 12.1.9  | コンサルタント費用.....                     | 12-4 |
| 12.1.10 | 紛争裁定委員会費用（借款負担および現地国政府負担で折半） ..... | 12-4 |
| 12.1.11 | 税処置（現地国政府負担） .....                 | 12-4 |
| 12.1.12 | 事業期間中利子（現地国政府負担） .....             | 12-4 |
| 12.2    | 総事業費 .....                         | 12-5 |
| 12.3    | 年度別資金計画.....                       | 12-5 |
| 12.4    | 各パッケージ土木建設費.....                   | 12-6 |
| 12.4.1  | 河川橋区間（パッケージ 1 および 2） .....         | 12-6 |

|        |                                  |       |
|--------|----------------------------------|-------|
| 12.4.2 | フライオーバー区間 (パッケージ3).....          | 12-11 |
| 12.5   | 調達計画.....                        | 12-12 |
| 第 13 章 | 建設技術移転.....                      | 13-1  |
| 13.1   | ミャンマー国における河川橋の施工.....            | 13-1  |
| 13.1.1 | 河川橋の施工実績.....                    | 13-1  |
| 13.1.2 | MOC 橋梁局における工事部隊の体制.....          | 13-1  |
| 13.2   | 建設技術移転についての提案.....               | 13-1  |
| 13.2.1 | MOC 工事部隊のバゴー橋建設への参画.....         | 13-1  |
| 13.2.2 | MOC 工事部隊のバゴー橋建設への参画に関する留意事項..... | 13-4  |
| 第 14 章 | 事業実施設計.....                      | 14-1  |
| 14.1   | 借款契約.....                        | 14-1  |
| 14.2   | 実施体制.....                        | 14-1  |
| 14.2.1 | 実施機関.....                        | 14-1  |
| 14.2.2 | プロジェクト管理部隊.....                  | 14-1  |
| 14.2.3 | JICA、MOC および YCDC の責任分担.....     | 14-1  |
| 14.3   | 実施工程.....                        | 14-2  |
| 第 15 章 | 広報.....                          | 15-1  |
| 15.1   | 一般.....                          | 15-1  |
| 15.2   | 広報用動画.....                       | 15-1  |
| 15.3   | イメージパース.....                     | 15-1  |
| 15.4   | 広報計画.....                        | 15-2  |
| 15.4.1 | ミャンマー向け広報.....                   | 15-2  |
| 15.4.2 | 本邦向け広報.....                      | 15-2  |

## 略語集

| 略語    | 英文  | 和文                          |
|-------|---|-----------------------------|
| ADB   | Asian Development Bank  | アジア開発銀行                     |
| AIDS  | Acquired Immune Deficiency Syndrome                             | 後天性免疫不全症候群                  |
| A-RAP | Abbreviated Resettlement Action Plan                            | 簡易住民移転計画書                   |
| ASEAN | Association of Southeast Asian Nations                          | 東南アジア諸国連合                   |
| B/D   | Basic Design  | 基本設計                        |
| BD/R  | Basic Design Report   | 基本設計報告書                     |
| COD   | Cut-off Date  | カットオフデート                    |
| D/D   | Detailed Design   | 詳細設計                        |
| DF/R  | Draft Final Report  | ドラフトファイナル・レポート              |
| DMH   | Department of Meteorology and Hydrology                         | 気象水文局                       |
| DMS   | Detailed Measurement Survey                                     | センサス、社会経済調査、資産目録調査を含む詳細測定調査 |
| DOB   | Department of Bridge  | 橋梁局                         |
| DOH   | Department of Highway   | 道路局                         |
| DOL   | Department of Labor   | 労働局                         |
| DWIR  | Directorate of Water Resources and Improvement of River Systems | 運輸省河川局                      |
| EIA   | Environmental Impact Assessment                                 | 環境影響評価                      |
| E/N   | Exchange of Notes   | 交換公文                        |
| F/R   | Final Report  | ファイナル・レポート                  |
| F/S   | Feasibility Study   | 協力準備調査                      |
| GAD   | General Administration Department                               | タウンシップ管理局（                  |
| GPS   | Global Positioning System                                       | 全地球測位システム                   |
| HIV   | Human Immunodeficiency Virus                                    | ヒト免疫不全ウイルス                  |
| IC/R  | Inception Report  | インセプション・レポート                |
| IEE   | Initial Environmental Examination                               | 初期環境調査                      |
| ITR   | Interim Report  | インテリム・レポート                  |
| IUCN  | international Union for Conservation of Nature                  | 絶滅危惧種の記録                    |
| JICA  | Japan International Cooperation Agency                          | 国際協力機構                      |
| JPY   | Japanese Yen  | 日本円                         |
| JSHB  | Japanese Specifications for Highway Bridge                      | 道路橋示方書                      |
| L/A   | Loan Agreement  | 円借款貸付契約                     |
| MJTD  | Myanmar Japan Thilawa Development Limited                       | MJ ティラワ・デベロップメント社           |
| MMK   | Myanmar Kyat  | ミャンマー・チャット                  |



| 略語              | 英文  | 和文   |
|-----------------|---|--|
| MOC             | Ministry of Construction  | 建設省  |
| MONREC          | Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation            | 天然資源環境保全省                                      |
| MOTC            | Ministry of Transport and Communications                                | 運輸通信省  |
| MPA             | Myanma Port Authority   | 運輸省港湾局   |
| MR              | Myanmar Railways  | ミャンマー国有鉄道                                      |
| NAP             | National Aid Program  | 国家エイズプログラム                                     |
| NEXCO           | NEXCO Nippon Expressway Company   | 東日本高速道路株式会社                                    |
| ODA             | Official Development Assistance   | 政府開発援助   |
| O&M             | Operation and Maintenance   | 維持管理   |
| PAHs            | Project Affected Households   | 被影響世帯  |
| PAPs            | Project Affected Persons  | 被影響住民  |
| PC              | Prestressed Concrete  | プレストレストコンクリート                                  |
| PMU             | Project Management Unit   | プロジェクト管理部隊                                     |
| ROW             | Right of Way  | 道路用地   |
| PS              | Police Station  | 警察署  |
| RTAD            | Road Transport Administration Department                                | 道路輸送管理局  |
| SEZ             | Special Economic Zone   | 経済特別区  |
| SO <sub>2</sub> | Sulphur Dioxide   | 二酸化硫黄  |
| SPSP            | Steel Pipe Sheet Pile   | 鋼管矢板井筒基礎                                       |
| SPT             | Standard Penetration Test   | 標準貫入試験   |
| SUDP            | The Strategic Urban Development Plan of the Greater Yangon, JICA (2013) | ヤンゴン都市圏開発プログラム形成調査 (2013年)                     |
| TRESC           | Traffic Rules Enforcement Supervisory Committee                         | 交通規則実行監督委員会                                    |
| TS              | Total Station   | トータルステーション                                     |
| USD             | US Dollar   | 米国ドル   |
| WB              | The World Bank  | 世界銀行   |
| YCDC            | Yangon City Development Committee                                       | ヤンゴン市開発委員会                                     |
| YESC            | Yangon Electricity Supply Corporation                                   | ヤンゴン配電公社                                       |
| YRDC            | Yangon Region Development Committee                                     | ヤンゴン地域開発委員                                     |
| YRG             | Yangon Region Government  | ヤンゴン地域政府                                       |
| YUTRA           | Project for Comprehensive Urban Transport Plan of the Greater Yangon    | ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 (都市交通) 圏交通マスタープラン (2014年) |
| 追加 F/S          | Supplemental Feasibility Study  | 追加準備調査   |

## 第1章 業務の概要

### 1.1 業務の背景

ヤンゴン都市圏はヤンゴン市ならびに周辺都市を含めると 2014 年の統計で 7 百 3 十万人の人口を抱えておりミャンマー国（以下、「ミ」国）における経済の中心地である。そのさらに中心のヤンゴン市は急速な経済成長による経済活動の過度な集中により、交通需要がかつてないほど大きくなっており、現況の交通インフラでは経済成長を支えられなくなっている。

ヤンゴン中心街の経済活動の発展につれて衛星都市、商業・産業地区、緑地帯などが周辺に広がっています。なかでも Hlaing Tharya や Mindama、Dagon Myothit、Dala、Thanlyin、Thilawa などの周辺地域が副都心（サブセンター）と呼ばれるまでに発展しつつある。

国際協力機構（JICA）はこれまで「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成調査（SUDP）（2013 年）」ならびに「ヤンゴン都市開発プログラム形成準備調査（都市交通）圏交通マスタープラン（YUTRA）（2014 年）」を実施し、タンリン地区などの副都心が形成され、ヤンゴン市街と副都心ならびに副都心同士の連結性が重要であることを確認してきた。特に、今後ティラワ経済特別区（SEZ）を含むタンリン地区とヤンゴン中心部を結ぶ人的・物流交通の交通需要が急増することが予想されており、両調査ともに将来交通量に対し交通容量不足を指摘している。SUDP では将来都市圏開発に新橋建設が不可欠な要素だとし、将来交通網の中にバゴ橋建設を織り込んでいる。YUTRA では 2015 年中には既設タンリン橋の交通量が交通容量を超え、バゴ橋の早期整備が望ましいことを結論づけている。

タンリン地区とヤンゴン中心部を隔てるバゴ川に架かる橋梁は現在 2 橋梁（タンリン橋、ダゴン橋）ある。しかし、下流のタンリン橋（片側 1 車線、鉄道併用橋）は、荷重制限のため、トラックは通行できず、上流のダゴン橋（片側 3 車線）では、ヤンゴン・ティラワ SEZ 間は約 20km 遠回りとなる。よってバゴ橋の建設はタンリン地区の発展ならびに、ティラワ SEZ 開発促進に大きく寄与し、ひいては「ミ」国の経済発展に寄与すると考えられる。

JICA は YUTRA のパイロットプロジェクトとして「バゴ橋建設事業協力準備調査」（2013 年 8 月）（以下、F/S）を実施するとともに、その追加調査（2016 年 6 月）（以下、追加 F/S）を実施して事業計画を策定した。これらの準備調査結果に基づき、「ミ」国政府は円借款による事業の実施を日本政府に要請し、LDC パートナー型借款供与による事業実施を前提に 2016 年 12 月 23 日に交換公文（E/N）が交わされ、2017 年 3 月 1 日に円借款貸付契約（L/A）が調印された。

### 1.2 調査の範囲

調査はヤンゴン市タンリン地区 Kyaik Khuk Pagoda 道路（ティラワアクセス道路）北端からタケタ地区タンリンチンカット道路を含み、タケタランドアバウトまでの区間をその範囲とする。



表 1.3.1 バゴ-橋建設事業の施設概要

| No. | 項目                         | 第一工区   | 第二工区  | 第三工区  |
|-----|----------------------------|--|---|---|
| 1   | 起点                         | STA 0+000, ティラワアクセス道路との境界  | STA 1+312.0, 橋脚 P13 (P13 は第一工区)   | STA 2+676.0, (橋台 AF1: 第三工区)   |
| 2   | 終点                         | STA 1+312.0, 橋脚 P 13 (P13 は第一工区)   | STA 2+676.0, 橋台 AF1 (高架橋南側橋台: 第三工区)   | STA 3+644.3, タンリンチンカット道路に接続シタケタランドアバウトへ   |
| 3   | 延長                         | 1,312.0 m  | 1,364.0m (1,424.0m)   | 968.3m  |
| 4   | 道路設計基準及び等級 1)              | ASEAN Highway Standard 及び、構造細目については下記の道路構造令における道路等級に準拠した。  |   |   |
|     |                            | 第 2 種第 1 級相当   | 第 2 種第 1 級相当  | 第 4 種第 1 級相当  |
| 5   | 設計速度                       | 60 km/hr: 本線<br>30 km/hr: オンランプ  | 60 km/hr: 本線<br>30 km/hr: 連結側道  | 60 km/hr: 高架橋<br>40 km/hr: 平面道路   |
| 6   | 車線数                        | 4 車線: 本線<br>1 車線: オンランプ  | 4 車線: 本線<br>2×2 車線: 連結側道  | 2 車線: 高架橋<br>2×2 車線: 平面道路   |
| 7   | 道路構造幅                      | 19.0 - 20.7 m: アプローチ道路<br>20.7 m: PC 箱桁橋<br>22.9 m: 斜張橋<br>6.25 m: オンランプ   | 20.7 m: 鋼箱桁橋<br>20.7 m: PC 箱桁橋<br>53.2 m: 料金徴収所   | 12.75 m: 高架橋・高架橋へのアプローチ道路<br>11.5 m: 平面道路   |
| 8   | 幅員構成<br>内訳                 | 0.6+1.5+2@3.5+0.5+3.7+0.5+2@3.5+1.5+0.6: 斜張橋<br>- 車線 : 4@3.5m =14.0m<br>- 路肩 : 2@1.5m =3.0m<br>- 中央帯 (側帯含む) : 4.7m<br>- 地覆・壁高欄 : 2@0.6m =1.2m                                  | 0.6+1.5+2@3.5+0.5+1.5+0.5+2@3.5+1.5+0.6: 鋼箱桁橋<br>- 4@3.5m = 14.0m<br>- 2@1.5m = 3.0m<br>2.5m<br>- 2@0.6m = 1.2m                                     | 0.5+1.5+3.5+1.75+3.5+1.5+0.5: 高架橋<br>- 2@3.5m = 7.0m<br>- 2@1.5m = 3.0m<br>1.75m<br>- 2@0.5m = 1.0m   |
| 9   | 交差点、ランプ、および料金徴収施設          | 交差点: 1 か所、オンランプ: 1 か所<br>交差点: STA 0+030<br>- 4 方向信号制御<br>オンランプ: STA 0+607<br>- 幅員構成: 0.75+3.25+1.25=5.25m (道路構造令における C 規格相当)<br>- PC コンボ橋: 4@28.8=115.2m                       | 料金徴収施設: 1 か所、連結側道: 上下線 1 か所ずつ<br>料金徴収施設: STA 2+500<br>- 10 車線、9 ブース<br>- 管理棟施設<br>連結側道 (オン/オフランプ)<br>- 車道幅員 3.5m、右側路肩 1.5m                          | 交差点: 2 か所<br>シュキンタール交差点<br>- 5 方向信号制御<br>ヤダナー交差点<br>- 4 方向信号制御  |
|     | 切回し                        |  | タンリン橋アプローチ道路の切回し<br>- 2 車線 (2×3.5m)   |   |
| 10  | 橋梁延長<br>径間数<br>上部工<br>橋脚基礎 | 955 m<br>- 11 径間 (A1~P13)<br>- PC 箱桁橋: 5@50=250m<br>- 鋼箱桁橋: 2@76.5+104=257m<br>- 鋼斜張橋: 112+224+112=448m<br>- RC 張出式橋脚、RC 壁式橋脚<br>- 場所打ち杭 (D=2.0m, 1.5m)<br>- 鋼管矢板井筒基礎 (D=1.2m) | 1,076 m<br>- 13 径間 (P13~A2)<br>- 鋼箱桁橋: 6@112+104=776m<br>- PC 箱桁橋: 6@50=300m<br>- RC 張出式橋脚、RC 壁式橋脚<br>- 場所打ち杭 (D=2.0m, 1.5m)<br>- 鋼管矢板井筒基礎 (D=1.2m) | 602 m<br>- 16 径間 (AF1 to AF2)<br>- PC コンボ橋: 2@30=60m, 6@30=180m, 2@30=60m<br>- 鋼箱桁橋: 55+70+55=180m<br>- 鋼板桁橋: 35+52+35=122m<br>- RC 張出式橋脚<br>- 場所打ち杭 (D=1.5m) |
| 11  | 舗装                         | 橋梁<br>PC 箱桁橋、PC コンボ橋 (オンランプ)<br>- 基層 40mm + 表層 40mm<br>鋼斜張橋、鋼箱桁橋<br>- 改質アスファルト層 40mm+40mm  | アプローチ道路<br>- 下層路盤 250mm + 上層路盤 200mm<br>- 基層 50mm + 表層 50mm<br>料金徴収施設<br>- 下層路盤 250mm + 上層路盤 100mm<br>- コンクリート舗装 250mm                              |   |
| 12  | 付帯工                        | 支承、伸縮装置、排水、照明、ライトアップ、道路・航路標識、航空灯、路面マーキング、簡易モニタリング、添架棚、他  |   |   |

1)道路構造令

出典: JICA 調査団

#### 1.4 「ミ」国関係官庁・機関

「ミ」国政府の主要カウンターパートは、MOC 橋梁局 (DOB) であるが、課題に応じて MOC 道路局 (以下、DOH)、ヤンゴン市開発委員会 (以下、YCDC)、ヤンゴン地域開発委員会 (以下、YRDC)、ミャンマー国有鉄道 (以下、MR)、運輸省港湾局 (以下、MPA)、運輸省河川局 (以下、DWIR)、天然資源環境保全省 (以下、MONREC) 等と協議した。

#### 1.5 周辺開発事業

事業の周辺において現在開発が進められている主な事業を下記に示す。

- 1) ティラワ SEZ : ヤンゴン中心市街地から約 23km に位置する経済特区に、工業団地・商業施設等を総合的に開発するプロジェクトである。全 2,400ha のうち、400ha が 2015 年 9 月に開業した。
- 2) ティラワアクセス道路 : ボトルネックとなりうるヤンゴンとティラワ SEZ 間のアクセス道路 (カヤイク・コーク・パゴダ道路の拡幅を含む延長約 9km) を改善・整備する。総事業費は約 52 億円、借款額約 46 億円、2017 年 12 月 1 日に着工した。
- 3) タンリンチンカット道路拡幅 : タクタ地区の高架橋建設予定地はタンリンチンカット道路沿いであり現状 4 車線であるが、MOC ではこれを「ミ」国資金で 6 車線に拡幅する予定である。
- 4) タンリン側の住宅開発プロジェクト : バゴ橋のタンリン側 (ティラワ側) アプローチ道路周辺では図 1.2.1 に示す住宅開発プロジェクトが実施されている。

#### 1.6 設計調査スケジュール

本設計調査はおよそ設計技術移転の期間を含め約 17 か月間である。2016 年 9 月中旬に準備作業が開始され、ファイナル・レポートは 2017 年 12 月上旬に提出予定である。また、設計技術移転は 2017 年 10 月 16 日に開始された。表 1.6.1 に本業務の作業工程を記載する。赤のバーチャートで示したのは設計変更に伴う作業期間を表している。

表 1.6.1 作業工程

| 作業項目                                  | 期間 | 2016年 |    |    |    | 2017年 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 2018年 |   |   |        |
|---------------------------------------|----|-------|----|----|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|---|---|--------|
|                                       |    | 9     | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1     | 2 | 3 |        |
| ステージ1: 準備作業                           |    | 雨期    |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【1】 関連資料・情報の収集・分析                     |    | ■     |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【2】 調査の基本方針、方法、工程、手順等の検討              |    | ■     |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【3】 インセンション・レポート(IC/R)の作成             |    | ■     |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【4】 IC/Rの説明・協議                        |    | ■     |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【5】 現地踏査及び現地における収集資料に基づくF/S等既存調査のレビュー |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| ステージ2: 基本設計段階                         |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6】 自然条件調査                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6-1】 土質調査                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6-2】 路線測量                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6-3】 材料調査                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6-4】 水文調査                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【6-5】 関連公共施設調査                        |    | ■     | ■  | ■  | ■  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【7】 基本設計                              |    | ■     | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【7-1】 計画条件、設計基準および設計条件の設定             |    | ■     | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【7-2】 基本設計                            |    | ■     | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【7-3】 概略施工計画及び施工スケジュールの作成             |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【7-4】 調達計画の作成                         |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【7-5】 概略事業費の更新                        |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【8】 基本設計報告書(BD/R)の作成・説明および協議          |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| ステージ3: 詳細設計段階                         |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【9】 詳細設計                              |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-1】 道路設計                            |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-2】 バゴー橋設計                          |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-3】 高架橋設計                           |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-4】 軟弱地盤対策                          |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-5】 料金徴収施設設計                        |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-6】 配電・照明施設設計                       |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-7】 施工計画                            |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-8】 工事の安全対策に係る検討と対策                 |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-9】 資機材調達計画の策定                      |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【9-10】 事業費積算                          |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【10】 設計内容の照査                          |    | ■     | ■  |    |    |       |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【11】 運営維持管理の提案                        |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【12】 入札図書(案)の作成                       |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【12-1】 技術仕様書・BOQの作成                   |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【12-2】 入札図書(案)の作成                     |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【12-3】 入札図書(案)の説明・協議                  |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【13】 HIV/AIDS防止プログラムの作成               |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【14】 ドラフトファイナルレポート(DF/R)の作成           |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【15】 事業概要の本邦企業への説明                    |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【16】 DF/Rの説明・協議                       |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【17】 広報                               |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【18】 ファイナルレポート(F/R)の作成・提出             |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| ステージ4: 環境社会配慮                         |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【19】 環境配慮に関する支援                       |    | ■     | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【20】 社会配慮に関する支援                       |    | ■     | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| ステージ5: 技術移転                           |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 【21】 建設実施に係る技術移転方法の検討                 |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 【22】 橋梁設計に係る技術移転                      |    |       |    |    | ■  | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■     | ■ | ■ | ■      |
| 貴機構との協議                               |    | ☆     | ☆  | ☆  |    |       |   |   |   |   | ☆ |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 技術検討委員会                               |    | ○     | ○  | ○  | ○  |       |   |   |   | ○ | ○ |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 建設工事                                  |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   | □ 工事入札 |
| 報告書等                                  |    | ①     | ②  |    |    | ③     |   |   |   |   | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧  | ⑨  | ⑩  | ⑪     | ⑫ |   |        |
| 入札図書                                  |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   | ④ |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |
| 環境社会配慮                                |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ⑧  | ⑨  |    |       |   |   |        |
| 技術移転                                  |    |       |    |    |    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |   |   |        |

凡例: 現地調査 ■ 国内作業 □ 設計変更 ■

## 第2章 自然条件調査

### 2.1 土質調査

#### 2.1.1 調査概要と目的

##### 2.1.1.1 調査目的

土質調査は、道路や橋梁建設の詳細設計に必要な地質・地盤情報を得るために行った。

この調査の主な目的は次のとおりである。

- (1) 詳細設計のための建設現場の地質条件、地質構成とその特性を明らかにする。
- (2) プロジェクトサイトにおける地層の地盤工学的特性を決定する。

##### 2.1.1.2 調査概要

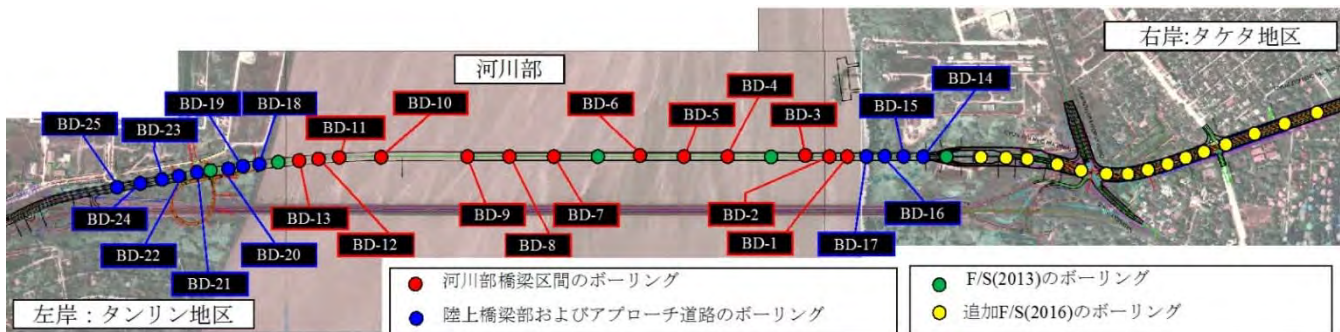
本調査は、6作業項目に区分される。

搬入および撤去、河川部と陸上部のボーリング、標準貫入試験(SPT)、プレシオメーターテスト、室内試験、そして、報告書作成。

##### 2.1.1.3 調査位置

土質調査は、本事業のバゴ川左岸のタリンリン側から右岸のタケタ側にかけて行なわれた。今回の調査では、2013年のF/S調査だけでなく、2016年9月に実施したタケタ側の追加F/S調査の結果を活用した。

調査位置は図 2.1.1 に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.1.1 ボーリング調査

## 2.1.2 土質調査結果のまとめ

### 2.1.2.1 地盤状況と支持層

調査結果より、本地区の設計区間では、フライオーバー区間を含めて 20 の異なる地層が認められた。区間毎では、表 2.1.1 に示すように、タンリン地区で 11 土層、河床部で 14 土層、タケタ地区で 7 土層、フライオーバー区間で 10 土層が確認されている。

調査地区には、バゴ川沿いに河川堆積物が分布する。土質構成は、この河川堆積物の下位に分布する沖積層において、大きな変化が認められる。

タンリン地区左岸部からバゴ川河床右岸部にかけては粘性土が卓越し、河床右岸部からタケタ右岸部にかけては砂質土が卓越するのが特徴である。沖積層の粘性土と砂質土の堆積関係は、現段階では、大きくは指交関係にあるものと考えられる。

提案された橋梁は重量のある動的な荷重と大スパンで設計されているため、橋脚基礎は一般的に現場の土質条件に応じて杭基礎として設計されている。

調査結果によると、N 値が 50 以上の土層は、概ね調査地域の Clayey SAND-II 層とフライオーバー部の CLAY-IV 層が相当する。

本プロジェクトの設計用の支持層としては、「道路橋示方書」（下部構造編Ⅳ，日本道路協会，2012，pp. 278-279）による以下の値を提案する。図 2.1.2～図 2.1.4 に支持層線を含む土質断面図を示す。

〈支持層〉

- 砂層 : N 値 30 以上 (Clayey SAND-II)
- 粘性土層 : N 値 20 以上 (CLAY-AIV、CLAY-III、CLAY-IV)

また、河床右岸部からタケタ地区にかけて分布する Clayey SAND-I については、砂質土で、N 値 30 以上が連続して確認されたことから、暫定的に支持層として評価した。

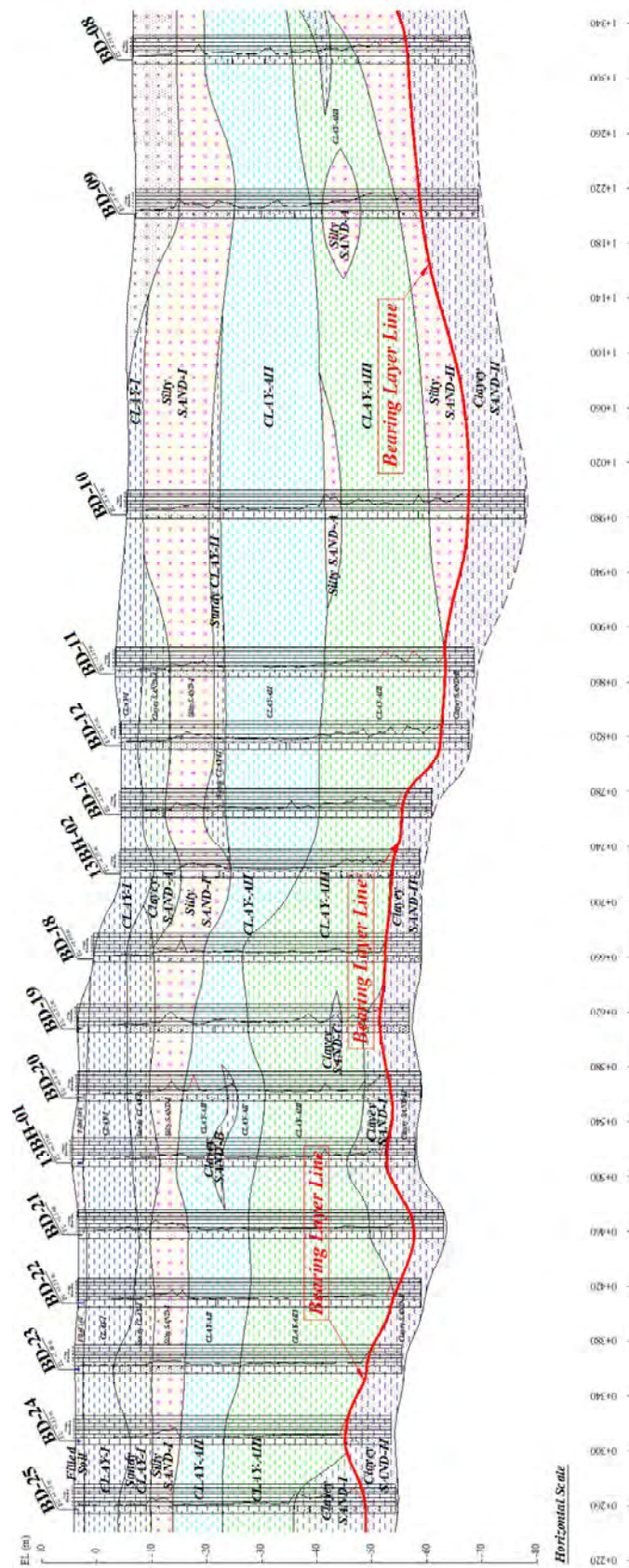
耐震設計上の基盤面としては、粘性土層で N 値が 25 以上、砂質土層で N 値が 50 以上必要とされることから、概ね図 2.1.2～図 2.1.4 に示される支持層線と一致する。（「道路示方書」V 耐震設計編、日本道路協会、2012、p.33）



表 2.1.1 調査各区間に分布する土層

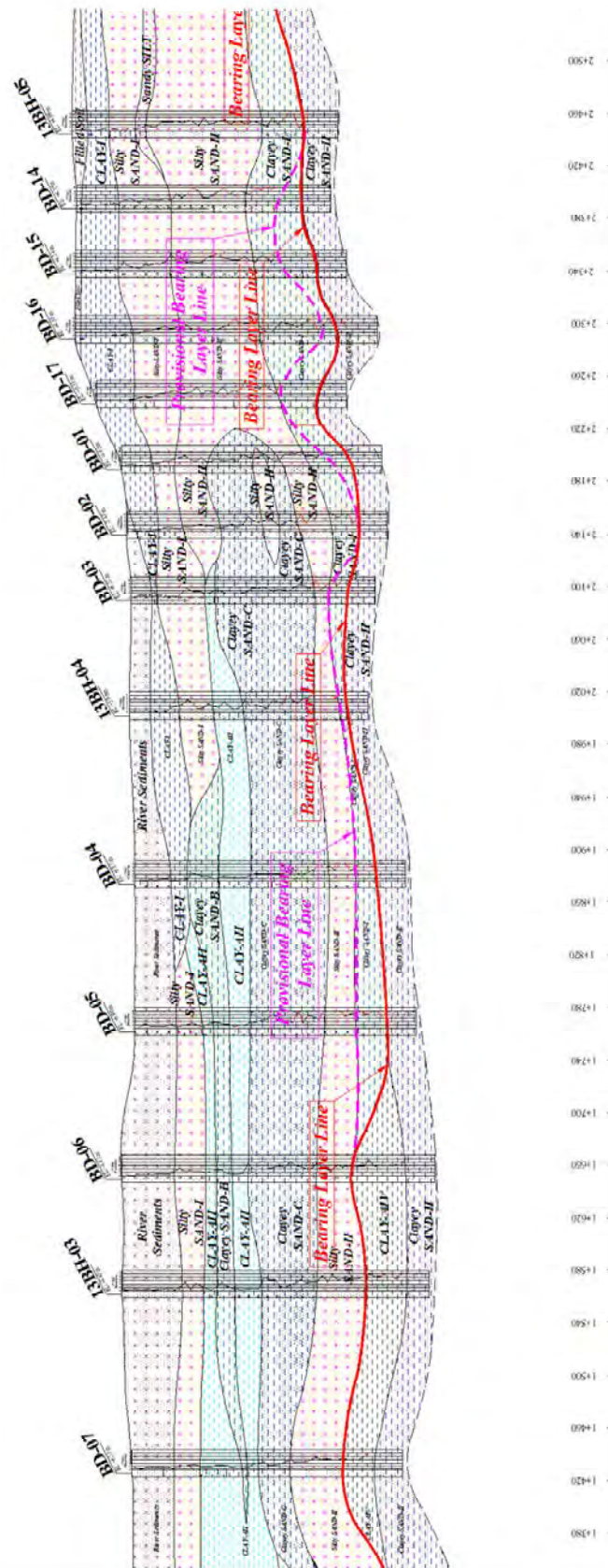
| 地層    | 区間 (各区間の土質名)             |                                |                         |                              |
|-------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|
|       | タンリン地区<br>BD-25～(13)BH-2 | 河川部<br>(13)BH-2～BD-17          | タケタ地区<br>BD-17～(13)BH-5 | フライオーバー<br>(13)BH-5～(16)BH-1 |
| 沖積層   |                          | Silty SAND-<br>River Sediments |                         |                              |
|       | Filled Soil              |                                | Filled Soil             | Filled Soil                  |
|       | CLAY-I                   | CLAY-I                         | CLAY-I                  | CLAY-I                       |
|       | Sandy CLAY-I             |                                |                         |                              |
|       | Clayey SAND-A            | Clayey SAND-A                  |                         |                              |
|       | Silty SAND-I             | Silty SAND-I                   | Silty SAND-I            | Silty SAND-I                 |
|       |                          |                                | Sandy SILT              | Sandy SILT                   |
|       |                          | Sandy CLAY-II                  |                         |                              |
|       | CLAY-AII                 | CLAY-AII                       |                         |                              |
|       | Clayey SAND-B            | Clayey SAND-B                  |                         |                              |
|       |                          | Silty SAND-A                   |                         |                              |
|       | CLAY-AIII                | CLAY-AIII                      |                         |                              |
|       | Clayey SAND-C            | Clayey SAND-C                  |                         |                              |
|       |                          | Silty SAND-II                  | Silty SAND-II           | Silty SAND-II                |
|       |                          |                                | CLAY-II                 |                              |
| イラワジ層 | Clayey SAND-I            | Clayey SAND-I                  | Clayey SAND-I           | Clayey SAND-I                |
|       |                          | CLAY-AIV                       |                         |                              |
|       |                          |                                |                         | CLAY-III                     |
|       | Clayey SAND-II           | Clayey SAND-II                 | Clayey SAND-II          | Clayey SAND-II               |
|       |                          |                                |                         | CLAY-IV                      |

出典: JICA 調査団



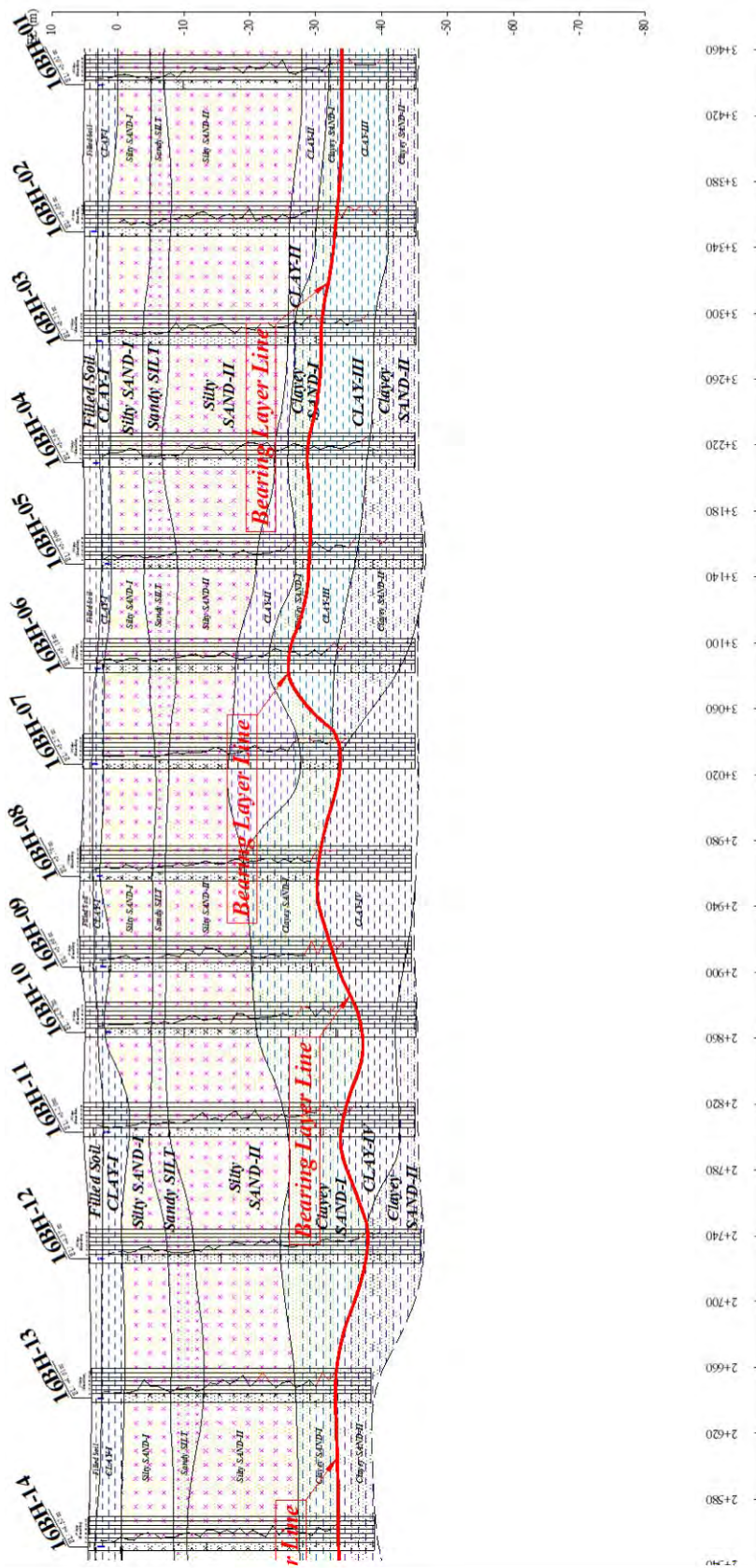
出典: JICA 調査団

図 2.1.2 土質断面と支持層 (1/3)



出典: JICA 調査団

図 2.1.3 土質断面と支持層 (2/3)



出典: JICA 調査団

図 2.1.4 土質断面と支持層 (3/3)

## 2.1.2.2 設計用土質定数

以下には、土質調査によって提案された設計用土質定数を示す。

## (1) 左岸側、タンリン地区 (BD-25~13BH-2)

表 2.1.2 にタンリン地区の土質定数の提案値を示す。

表 2.1.2 タンリン地区・左岸部の土質定数の提案値

| No. | 土質名            | 代表<br>N 値        | 単位体積重量                            |  |                                  | 内部摩擦角<br>$\phi$<br>( $^{\circ}$ ) | 粘着力<br>c<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | 変形係数<br>$E_{50}$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) |
|-----|----------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
|     |                |                  | $\gamma_t$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma_{\text{sat}}$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma'$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) |                                   |                                 |   |
| 1   | Filled Soil    | 1 <sup>1)</sup>  | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 6 <sup>3)</sup>                 | 700 <sup>3)</sup>                       |
| 2   | CLAY-I         | 1 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 15 <sup>1)</sup>                | 900 <sup>1)</sup>                       |
| 3   | Sandy CLAY-I   | 3 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 15 <sup>1)</sup>                | 2000 <sup>1)</sup>                      |
| 4   | Silty SAND-I   | 15 <sup>1)</sup> | 16.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 6000 <sup>3)</sup>                      |
| 5   | Clayey SAND-A  | 3 <sup>1)</sup>  | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 28 <sup>3)</sup>                  | -                               | 1200 <sup>3)</sup>                      |
| 6   | CLAY-AII       | 5 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 30 <sup>1)</sup>                | 3200 <sup>1)</sup>                      |
| 7   | Clayey SAND-B  | 17 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 11900 <sup>3)</sup>                     |
| 8   | CLAY-AIII      | 7 <sup>1)</sup>  | 17.6 <sup>1)</sup>                | 17.6   | 7.6                              | -                                 | 42 <sup>3)</sup>                | 4900 <sup>1)</sup>                      |
| 9   | Clayey SAND-C  | 20 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 32 <sup>3)</sup>                  | -                               | 14000 <sup>3)</sup>                     |
| 10  | Clayey SAND-I  | 23 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 31 <sup>3)</sup>                  | -                               | 16100 <sup>3)</sup>                     |
| 11  | Clayey SAND-II | 50 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 35 <sup>3)</sup>                  | -                               | 35000 <sup>3)</sup>                     |

1) 現場試験または土質試験結果により設定した。

2) NEXCO に示された参考値により設定した。

3) 標準貫入試験による N 値からの公式により設定した。

4) 公式により設定した。

出典: JICA 調査団

(2) 河川区間 (13BH-2~BD-17)

表 2.1.3 に河川部の土質定数の提案値を示す。

表 2.1.3 河床部の土質定数の提案値

| No. | 土質名                        | 代表<br>N 値        | 単位体積重量                            |  |                                  | 内部摩擦角<br>$\phi$<br>( $^{\circ}$ ) | 粘着力<br>c<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | 変形係数<br>$E_{50}$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) |
|-----|----------------------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
|     |                            |                  | $\gamma_t$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma_{\text{sat}}$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma'$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) |                                   |                                 |   |
| 1   | Silty SAND-River Sediments | 3 <sup>1)</sup>  | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 29 <sup>3)</sup>                  | -                               | 1200 <sup>1)</sup>                      |
| 2   | CLAY-I                     | 1 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 10 <sup>1)</sup>                | 900 <sup>1)</sup>                       |
| 3   | Clayey SAND-A              | 3 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 18.5   | 8.5                              | 28 <sup>3)</sup>                  | -                               | 1200 <sup>3)</sup>                      |
| 4   | Silty SAND-I               | 13 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 5200 <sup>3)</sup>                      |
| 5   | Sandy CLAY-II              | 9 <sup>1)</sup>  | 17.5                              | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 54 <sup>3)</sup>                | 6300 <sup>3)</sup>                      |
|     |                            |                  | Same values as CLAY-AII           |  |                                  |                                   |                                 |   |
| 6   | CLAY-AII                   | 7 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 42 <sup>3)</sup>                | 4900 <sup>3)</sup>                      |
| 7   | Clayey SAND-B              | 13 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 32 <sup>3)</sup>                  | -                               | 9100 <sup>3)</sup>                      |
| 8   | Silty SAND-A               | 25 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 17500 <sup>3)</sup>                     |
| 9   | CLAY-AIII                  | 18 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 108 <sup>3)</sup>               | 12600 <sup>3)</sup>                     |
| 10  | Clayey SAND-C              | 20 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 14000 <sup>3)</sup>                     |
| 11  | Silty SAND-II              | 30 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 34 <sup>3)</sup>                  | -                               | 21000 <sup>3)</sup>                     |
| 12  | Clayey SAND-I              | 35 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 34 <sup>3)</sup>                  | -                               | 24500 <sup>3)</sup>                     |
| 13  | CLAY-AIV                   | 30 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 180 <sup>3)</sup>               | 21000 <sup>3)</sup>                     |
| 14  | Clayey SAND-II             | 50 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 35 <sup>3)</sup>                  | -                               | 35000 <sup>3)</sup>                     |

- 1) 現場試験または土質試験結果により設定した。
- 2) NEXCO に示された参考値により設定した。
- 3) 標準貫入試験による N 値からの公式により設定した。
- 4) 公式により設定した。

出典: JICA 調査団

## (3) 右岸部、タケタ地区 (BD-17~13BH-5)

表 2.1.4 にタケタ地区の土質定数の提案値を示す。

表 2.1.4 タケタ地区・右岸部の土質定数の提案値

| No. | 土質名            | 代表<br>N 値        | 単位体積重量                            |  |                                  | 内部摩擦角<br>$\phi$<br>( $^{\circ}$ ) | 粘着力<br>c<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | 変形係数<br>$E_{50}$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) |
|-----|----------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
|     |                |                  | $\gamma_t$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma_{\text{sat}}$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma'$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) |                                   |                                 |   |
| 1   | Filled Soil    | 3 <sup>1)</sup>  | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | -                                 | 18 <sup>3)</sup>                | 2100 <sup>3)</sup>                      |
| 2   | CLAY-I         | 1 <sup>1)</sup>  | 17.5 <sup>1)</sup>                | 17.5   | 7.5                              | -                                 | 15 <sup>1)</sup>                | 900 <sup>1)</sup>                       |
| 3   | Silty SAND-I   | 13 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 32 <sup>3)</sup>                  | -                               | 6500 <sup>3)</sup>                      |
| 4   | Sandy SILT     | 7 <sup>1)</sup>  | 17.0 <sup>2)</sup>                | 17.0   | 7.0                              | -                                 | 42 <sup>3)</sup>                | 4900 <sup>3)</sup>                      |
| 5   | Silty SAND-II  | 25 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 34 <sup>3)</sup>                  | -                               | 17500 <sup>3)</sup>                     |
| 6   | Clayey SAND-I  | 35 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 34 <sup>3)</sup>                  | -                               | 24500 <sup>3)</sup>                     |
| 7   | Clayey SAND-II | 50 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 35 <sup>3)</sup>                  | -                               | 35000 <sup>3)</sup>                     |

1) 現場試験または土質試験結果により設定した。

2) NEXCO に示された参考値により設定した。

3) 標準貫入試験による N 値からの公式により設定した。

4) 公式により設定した。

出典: JICA 調査団

(4) フライオーバー区間(13BH-5~16BH-1), 追加 F/S 地質調査報告書 (2016 年 9 月)

表 2.1.5 にフライオーバー区間の土質定数の提案値を示す。

表 2.1.5 フライオーバー区間の土質定数の提案値

| No. | 土質名            | 代表<br>N 値        | 単位体積重量                            |  |                                  | 内部摩擦角<br>$\phi$<br>( $^{\circ}$ ) | 粘着力<br>c<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | 変形係数<br>$E_{50}$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) |
|-----|----------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
|     |                |                  | $\gamma_t$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma_{\text{sat}}$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma'$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) |                                   |                                 |   |
| 1   | Filled Soil    | 4 <sup>5)</sup>  | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 25 <sup>5)</sup>                | 1000 <sup>5)</sup>                      |
| 2   | CLAY-I         | 4 <sup>1)</sup>  | 18.0 <sup>1)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 25 <sup>1)</sup>                | 1000 <sup>1)</sup>                      |
| 3   | Silty SAND-I   | 10 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>1)</sup>                | 19.0   | 9.0                              | 32 <sup>3)</sup>                  | -                               | 5000 <sup>3)</sup>                      |
| 4   | Sandy SILT     | 7 <sup>1)</sup>  | 17.0 <sup>2)</sup>                | 17.0   | 7.0                              | -                                 | 42 <sup>3)</sup>                | 4900 <sup>3)</sup>                      |
| 5   | Silty SAND-II  | 22 <sup>1)</sup> | 17.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 15400 <sup>3)</sup>                     |
| 6   | CLAY-II        | 20 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 120 <sup>3)</sup>               | 14000 <sup>3)</sup>                     |
| 7   | Clayey SAND-I  | 35 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 33 <sup>3)</sup>                  | -                               | 24500 <sup>3)</sup>                     |
| 8   | CLAY-III       | 31 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 186 <sup>3)</sup>               | 21700 <sup>3)</sup>                     |
| 9   | Clayey SAND-II | 50 <sup>1)</sup> | 19.0 <sup>2)</sup>                | 20.0   | 10.0                             | 37 <sup>3)</sup>                  | -                               | 35000 <sup>3)</sup>                     |
| 10  | CLAY-IV        | 50 <sup>1)</sup> | 18.0 <sup>2)</sup>                | 18.0   | 8.0                              | -                                 | 300 <sup>3)</sup>               | 35000 <sup>3)</sup>                     |

1) 現場試験または土質試験結果により設定した。

2) NEXCO に示された参考値により設定した。

3) 標準貫入試験による N 値からの公式により設定した。

4) 公式により設定した。

5) CLAY-Iを参考に設定した。

出典: JICA 調査団



## 2.2 路線測量

### 2.2.1 調査の目的及び内容

路線測量調査は、F/Sの結果を踏まえ、地質調査、材料調査、地下埋設物調査、河川測量、および詳細設計に使用することを目的に、2016年10月中旬から12月中旬にかけて実施した。

路線測量調査における調査項目及び作業量は表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 路線測量作業項目及び作業数量

| 作業項目  | 数量       |          |
|---|----------|----------|
|   | 計画       | 実績       |
| <b>1. 基準点測量</b>   |          |          |
| 1-1 一次基準点測量 (GPS)   | 5 点      | 10 点     |
| 1-2 二次基準点測量 (TS)  | 20 点     | 20 点     |
| 1-3 一次水準網測量 (四等水準測量)  | 28.71 km | 43.60 km |
| 1-4 一次水準網測量 (工程水準)  | 3.71 km  | 3.71 km  |
| <b>2. 道路及びフライオーバー区間の路線測量 (タンリン地区のオンランプ 391m を含む L=2.17)</b> |          |          |
| 陸上部   |          |          |
| 2-1 中心線測量 (主要点間隔 20m)                                       | 1.20 km  | 1.20 km  |
| 2-2 縦断測量  | 1.20 km  | 1.20 km  |
| 2-3 横断測量 (中心線から両側 50m) (L=1.20km)                           | 90       | 117      |
| オンランプ   |          |          |
| 2-4 中心線測量 (主要点間隔 20m)                                       | 0.64 km  | 0.64 km  |
| 2-5 縦断測量  | 0.64 km  | 0.64 km  |
| 2-6 横断測量 (中心線から両側 50m) (L=0.64km)                           | 41       | 41       |
| 追加作業(Star City)   |          |          |
| 2-7 中心線測量 (主要点間隔 20m)                                       | 0.60 km  | 0.60 km  |
| 2-8 縦断測量  | 0.60 km  | 0.60 km  |
| 2-9 横断測量 (中心線から両側 50m) (L=0.60km)                           | 32       | 32       |
| 2-10 平面測量(中心線から両側 50m) (L=1.78km)                           | 17.8ha   | 42.4 ha  |
| <b>3. 橋梁区間の路線測量 (L = 1.928 km)</b>                          |          |          |
| 3-1 縦断測量  | 1.93 km  | 1.93 km  |
| 3-2 横断測量 (中心線から両側 50m)                                      | 96       | 38       |
| 3-3 平面測量(中心線から両側 50m)                                       | 19.3 ha  | 12.1 ha  |

出典: JICA 調査団

### 2.2.2 基準点測量

1次基準点は、調査対象地域に均等になるように5点を配置し、それぞれに補点を設置し、合計10点とした。2次基準点は1次基準点を与点とし、全域に20点を配置した。

### 2.2.3 路線測量

路線測量 (4.37km) は以下のように分類できる。

- 本線：陸上部 (1.20km、河川部 (1.93km)

- 進入路 : 0.64km
- Star City への進入路 : 0.60km

全ての中心点は TS で現地に再現し、後続作業である横断測量、縦断測量を行った。

計画道路中心点の打ち出しは TS を使い行った。設置した中心点の標高は直接水準に依った。しかし、タンリン側の雑木の多いところ等、一部分は TS を使用した。

2.2.4 基本設計のための事前 GPS 測量

Flyover 区間の基本設計のために、F/S 時に調査されていなかった現況の道路中心点を GPS で測量した。

2.2.5 既存タンリン橋桁下高の測量

バゴ橋の道路縦断線形においてコントロール条件となるタンリン橋の航路目標版の桁下高 6 点を測定しクリアランスを確認した。測量は 2 回行い、標高の確認を行った。

表 2.2.2 既存タンリン橋桁下高

| NO | FIRST      |             |           | SECOND     |             |           | Difference |
|----|------------|-------------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|
|    | EAST       | NORTH       | ELEVATION | EAST       | NORTH       | ELEVATION |            |
| 1  | 205372.930 | 1857890.014 | 13.232    | 205368.877 | 1857897.094 | 13.225    | 0.007      |
| 2  | 205316.840 | 1857987.121 | 13.150    | 205316.873 | 1857987.106 | 13.198    | -0.048     |
| 3  | 205260.784 | 1858084.086 | 13.174    | 205260.871 | 1858084.133 | 13.254    | -0.080     |
| 4  | 205203.776 | 1858182.774 | 13.174    | 205203.862 | 1858182.793 | 13.259    | -0.085     |
| 5  | 205147.730 | 1858279.760 | 13.152    | 205147.840 | 1858279.818 | 13.254    | -0.102     |
| 6  | 205091.693 | 1858376.789 | 13.164    | 205091.760 | 1858376.830 | 13.209    | -0.045     |
| 7  | 204708.346 | 1859040.738 | 11.338    |            |             |           |            |
| 8  | 204749.172 | 1858970.059 |           |            |             |           |            |

出典: JICA 調査団

図は既存のタンリン橋の縦断図 (略図) である。現在、特に大型貨物船は、主要航路が左岸側になっている。これは橋のほぼ中央から右岸に向かって低くなっているためである。



出典: JICA 調査団

図 2.2.1 既存タンリン橋縦断図 (略図)

### 2.2.6 地形測量

F/S 時に作成された地形図の CAD データでは、レイヤー名にイニシャルが多く使われており、読解に困難なものが多かった。

今回の調査では F/S 時に作成された地形図のレイヤー名を出来るだけ分かり易くし、不足するレイヤーは追加した。また、地図記号も CAD データとして準備し、F/S の地形図で不足するものは追加した。

### 2.2.7 深淺測量

本線のうち河川部分 (1.93km) は深淺測量を実施した。

河川部分は Echo Sounding system の手法で 11 月中旬から 12 月中旬にかけて行われた。

また、陸上部は RTK (Real Time Kinematic) の手法で行った。



出典: JICA 調査団

図 2.2.2 深淺測量位置図

表 2.2.3 測量調査数量

| 作業項目                        | 数量      |
|-----------------------------|---------|
| 1. 道路区間の路線測量 (L = 1.928 km) |         |
| 1-1 縦断測量                    | 1.93 km |
| 1-2 横断測量 (中心線から両側 50m)      | 96 断面   |
| 1-3 平面測量 (中心線から両側 50m)      | 19.3ha  |

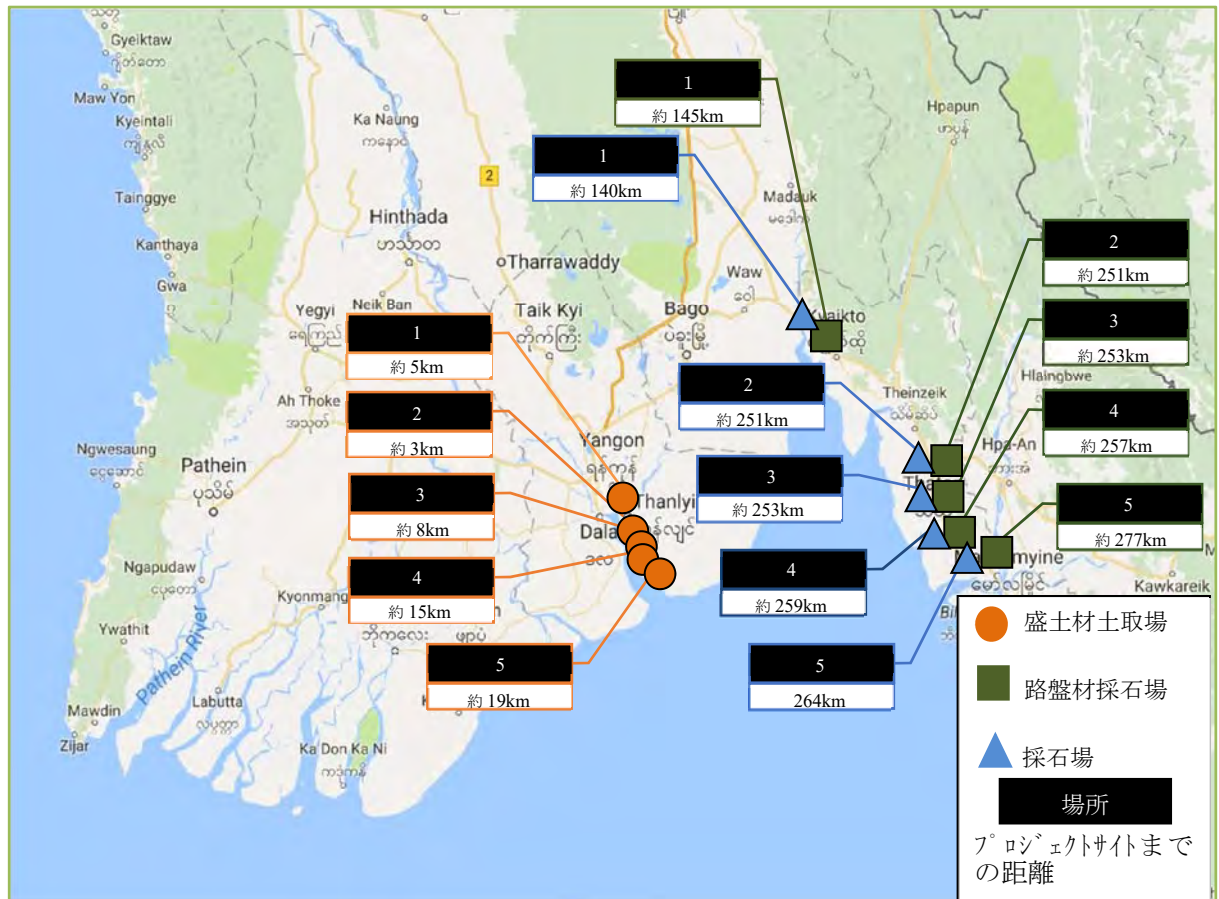
出典: JICA 調査団

2.3 材料調査

2.3.1 調査目的及び概要

材料調査では、土砂、砕石等の採取場を、建設に必要な価格、品質・供給能力、並びに材料供給地点から現場への運搬経路・運搬方法等の運搬能力の観点から調査するとともに、資機材（鉄筋・鋼材・セメント・アスファルト・建設機材等）の供給者についても同様に調査する。

材料調査位置を図 2.3.1 に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.3.1 材料調査位置

## 2.3.2 調査結果まとめ

### 2.3.2.1 路床材料試験

室内試験結果によると、中から低程度の塑性粘土層が Thaketa 地区で良好に観察される。また、設計 CBR の平均値は 8 である。

タンリン地区では、砂の割合が Thaketa 地区より多い。また、設計 CBR 値も Thaketa 地区より低い。しかし、いくつかの場所は 8 以上である。

### 2.3.2.2 盛土材料調査

室内試験結果によると、Aung Win, Kyauk Tan の場所のサンプルは、他の場所以上に最大乾燥密度が大きい。土壌タイプは粘土砂である。2 番目に最大乾燥密度が大きいのは、great motion thanlyin である。この場所の土壌タイプは粘土である。

Ko Toe の最大乾燥密度、Thanlyin の位置は Marge、Thilawa Sand の場所よりも大きい。さらに、設計 CBR はその場所よりも大きい。

### 2.3.2.3 路盤材料試験

室内試験結果によると、全ての土は砂質土である。Paung と Zin Kyeik 地区の最大乾燥密度は 2t/m<sup>3</sup> 以上である。修正 CBR の結果は平均で 50 以上である。Paung と Zin Kyeik 地区の最大乾燥密度は、平均 1.9t/m<sup>3</sup> である。平均修正 CBR 値も平均で 40 である。

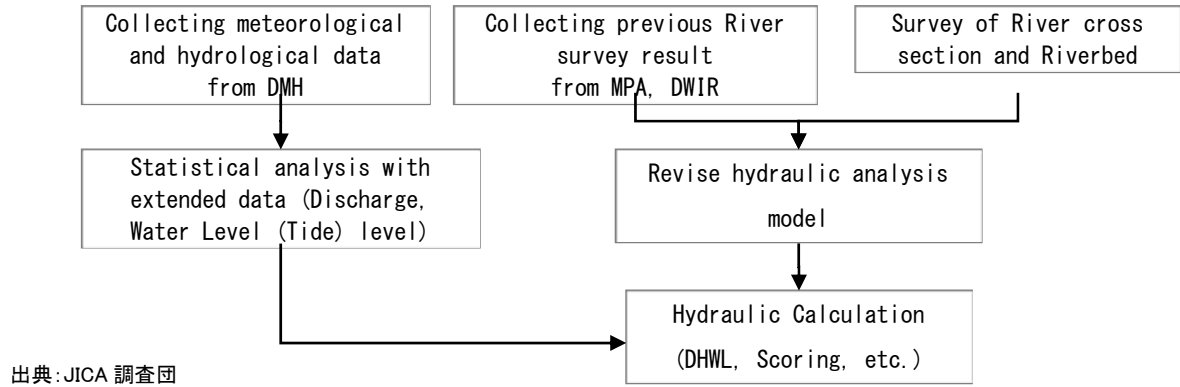
### 2.3.2.4 骨材試験

室内試験結果によると、Moke Paline エリア、Paung Area、Zin Kyeik エリアの主要なサイズは 25mm～38mm である。一方、Yinnyein エリアと Thaton の主なものは 12.5mm から 25mm である。そのため、Yinnyein エリアと Thaton エリアの骨材は比較的小さい。Moke Paline エリア、Paung エリアと Zin Kyeik エリアの磨耗率は 20%未満である。また、Yinnyein エリアと Thaton エリアのいずれかが 35%未満である。JIS 規格では、道路骨材のグレード 1 が 35% 以下であるため、すべての骨材が道路骨材に適している。

2.4 水文調査

2.4.1 調査目的及び概要

水文・水理調査は、水文データ収集と河川測量調査から構成される。詳細設計における水文・水理測量では、以下の項目が実施される。



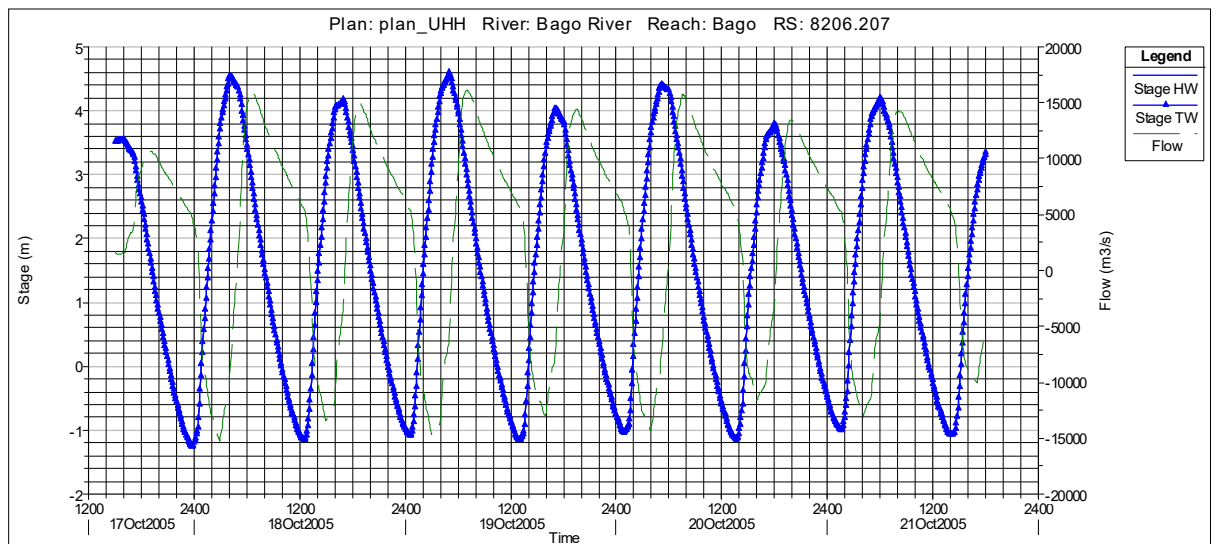
出典: JICA 調査団

図 2.4.1 詳細設計における検討フロー

2.4.2 調査結果まとめ

2.4.2.1 水理解析

高水位の水理計算は、乾期の低水流量における計算結果から、粗度係数を 0.015 として実施した。2 ケースの水理解析結果を表 2.4.1、図 2.4.2 に示す。



出典: JICA 調査団

図 2.4.2 バゴ橋地点における潮位を考慮した水位、流量変動(ケース 2)

表 2.4.1 水理解析結果

| Item                              | Unit              | New Bago Bridge                       |                   | Remarks |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|---------|
|                                   |                   | +8206.2                               |                   |         |
| < Hydraulic Calculation Results > |                   | Case 1: Annual Minimum Tide and Flood |                   |         |
| High Water Level                  | m                 | 3.07                                  | at Low Discharge  |         |
| Maximum Discharge                 | m <sup>3</sup> /s | 9,298.12                              |                   |         |
| Low Discharge                     | m <sup>3</sup> /s | 8.06                                  |                   |         |
| Tidal flow                        | m <sup>3</sup> /s | 9,290.06                              | falling tide      |         |
| Velocity                          | m/s               | 0.91                                  |                   |         |
| Minimum Discharge                 | m <sup>3</sup> /s | -14,428.05                            |                   |         |
| 100 year Flood                    | m <sup>3</sup> /s | 8.06                                  |                   |         |
| Tidal flow                        | m <sup>3</sup> /s | -14,436.11                            | rising tide       |         |
| Velocity                          | m/s               | -1.27                                 |                   |         |
| < Hydraulic Calculation Results > |                   | Case 2: Annual Maximum Tide and Flood |                   |         |
| High Water Level:                 | m                 | 4.59                                  | at 100-year Flood |         |
| Maximum Discharge                 | m <sup>3</sup> /s | 16,168.13                             |                   |         |
| 100-year Flood                    | m <sup>3</sup> /s | 3,296.73                              |                   |         |
| Tidal flow                        | m <sup>3</sup> /s | 12,871.40                             | falling tide      |         |
| Velocity                          | m/s               | 1.44                                  |                   |         |
| Minimum Discharge                 | m <sup>3</sup> /s | -15,230.83                            |                   |         |
| 100-year Flood                    | m <sup>3</sup> /s | 3,296.73                              |                   |         |
| Tidal flow                        | m <sup>3</sup> /s | -18,527.56                            | rising tide       |         |
| Velocity                          | m/s               | -1.11                                 |                   |         |
| < Probability Calculation >       |                   |                                       |                   |         |
| Probable H.W.L. (MPA based)       | m                 | 7.80                                  |                   |         |
| Probable H.W.L. (Land Survey)     | m                 | 4.99                                  | △2.814m           |         |
| < Planned Value >                 |                   |                                       |                   |         |
| Design Discharge                  | m <sup>3</sup> /s | 16,169                                | 100-year flood    |         |
| Design H.W.L.                     | m                 | 4.99                                  |                   |         |

出典: JICA 調査団

上記の水理解析から得られる設計高水位及び設計流量は、表 2.4.1 に示すとおりである。設計流量に関しては、上流域流出による河川自己流量に対して潮流の影響成分が非常に大きくなっている。

2.4.2.2 洗掘深

各構造の洗掘深の重ね合わせにより得られる全洗掘深の算定結果を表 2.4.2 に示す。

表 2.4.2 全洗掘深計算結果

| Pier No. | Scour of components |                        |                            |                          | R ived bed<br>Elevation<br>(M SL+m) | W ater<br>Depth<br>(m) | M ean<br>V ebcity<br>(m /s) | P ile top<br>Elevation<br>(M SL+m) | Scoured<br>Level<br>(M SL+m) |
|----------|---------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|
|          | Total<br>Scour (m)  | Scoru for<br>P ier (m) | Scoru for<br>P ile cap (m) | Contraction<br>Scour (m) |                                     |                        |                             |                                    |                              |
| P1       | 0.35                | 0.35                   | -                          | 0.00                     | 4.30                                | 0.29                   | 0.02                        | 3.55                               | 3.95                         |
| P2       | 0.36                | 0.36                   | -                          | 0.00                     | 4.30                                | 0.29                   | 0.02                        | 3.49                               | 3.94                         |
| P3       | 0.37                | 0.37                   | -                          | 0.00                     | 4.30                                | 0.29                   | 0.02                        | 3.44                               | 3.93                         |
| P4       | 0.20                | 0.20                   | -                          | 0.00                     | 4.30                                | 0.29                   | 0.02                        | 3.49                               | 4.10                         |
| P5       | 0.32                | 0.32                   | -                          | 0.00                     | 4.30                                | 0.29                   | 0.02                        | 3.51                               | 3.98                         |
| P6       | 3.86                | 3.15                   | 0.36                       | 0.35                     | -1.72                               | 6.31                   | 0.78                        | -3.45                              | -5.58                        |
| P7       | 2.34                | 1.01                   | 0.99                       | 0.35                     | -5.35                               | 9.94                   | 0.78                        | -3.45                              | -7.69                        |
| P10      | 6.72                | 5.80                   | 0.58                       | 0.35                     | -4.55                               | 9.14                   | 0.88                        | -9.20                              | -11.27                       |
| P11      | 6.72                | 5.53                   | 0.84                       | 0.35                     | -5.41                               | 10.00                  | 1.00                        | -9.20                              | -12.13                       |
| P12      | 5.71                | 4.25                   | 1.11                       | 0.35                     | -7.96                               | 12.55                  | 1.06                        | -9.20                              | -13.67                       |
| P13      | 5.46                | 4.14                   | 0.97                       | 0.35                     | -8.02                               | 12.61                  | 1.01                        | -9.20                              | -13.48                       |
| P14      | 5.14                | 4.03                   | 0.76                       | 0.35                     | -6.28                               | 10.87                  | 1.01                        | -8.06                              | -11.42                       |
| P15      | 5.74                | 4.73                   | 0.66                       | 0.35                     | -5.09                               | 9.68                   | 0.89                        | -8.06                              | -10.83                       |
| P16      | 5.08                | 4.11                   | 0.63                       | 0.35                     | -5.26                               | 9.85                   | 0.92                        | -8.06                              | -10.35                       |
| P17      | 2.99                | 2.28                   | 0.36                       | 0.35                     | -6.70                               | 11.29                  | 0.92                        | -8.06                              | -9.69                        |
| P18      | 3.00                | 2.12                   | 0.53                       | 0.35                     | -6.99                               | 11.58                  | 0.98                        | -8.06                              | -9.99                        |
| P19      | 2.89                | 2.09                   | 0.45                       | 0.35                     | -6.88                               | 11.47                  | 0.97                        | -8.06                              | -9.77                        |
| P20      | 2.97                | 2.00                   | 0.62                       | 0.35                     | -6.55                               | 11.14                  | 0.97                        | -7.28                              | -9.52                        |
| P21      | 2.40                | 1.71                   | 0.34                       | 0.35                     | -6.15                               | 10.74                  | 0.79                        | -7.55                              | -8.55                        |
| P22      | 2.86                | 2.51                   | -                          | 0.35                     | -4.61                               | 9.20                   | 0.79                        | -7.59                              | -7.47                        |
| P23      | 2.01                | 1.66                   | -                          | 0.35                     | -0.05                               | 4.64                   | 0.79                        | -2.39                              | -2.06                        |
| P24      | 0.13                | 0.13                   | -                          | 0.00                     | 4.11                                | 0.48                   | 0.01                        | 3.73                               | 3.98                         |
| P25      | 0.13                | 0.13                   | -                          | 0.00                     | 4.04                                | 0.55                   | 0.01                        | 3.78                               | 3.92                         |

出典: JICA 調査団



## 2.5 公共施設調査

### 2.5.1 調査の目的および内容

公共施設調査は、プロジェクト対象地域内の既存公共施設に関する情報を収集するために実施するものであり、地上部における公共施設調査および地下埋設公共施設調査からなる。

#### (1) 地下埋設公共施設調査

プロジェクト対象地域内に位置する地下埋設公共施設の埋設位置、種類、サイズを確認するため、以下に示す通り試掘調査を実施した。

#### (2) 地上部における公共施設調査

プロジェクト対象地域内に位置する地上部の公共施設の位置、種類、サイズ、材料を確認するため、地上部における公共施設調査を実施した。

電線、電話線、電柱等の公共施設の他、広告等の民間施設についても調査を行った。

### 2.5.2 既存の公共施設配置

#### (1) 既存の地下埋設公共施設配置

既存の地下埋設公共施設配置を図 2.5.1 に示す。



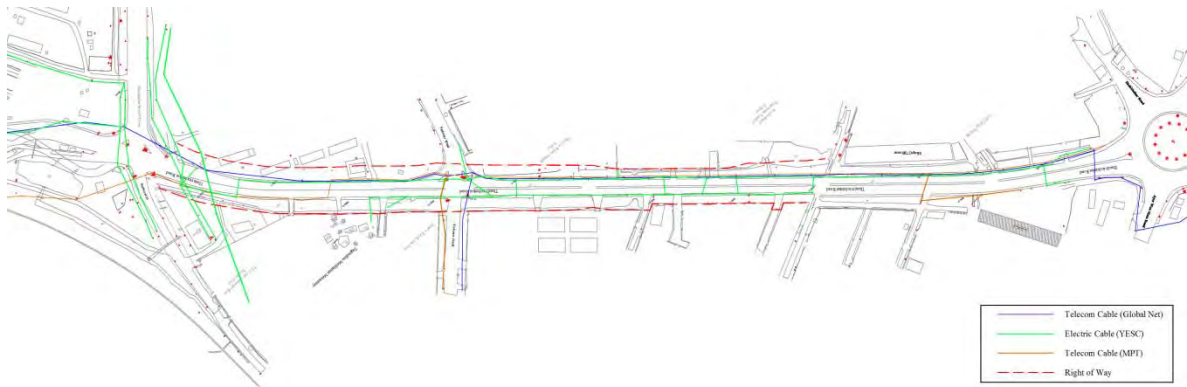


出典: JICA 調査団

図 2.5.1 既存の地下埋設公共施設配置

(2) 地上部における既存の公共施設配置

地上部における既存の公共施設配置を図 2.5.2 示す。



出典: JICA 調査団

図 2.5.2 地上部における既存の公共施設配置

### 第3章 道路設計

#### 3.1 平面・縦断設計

##### 3.1.1 設計基準

バゴ橋路線は市街地内の主要幹線道路と位置付けられ、設計速度は 60 km/時が適切と判断される。  
表 3.1.1 に本事業の道路設計に適用された設計基準、ならびに設計採用値を示す。

表 3.1.1 幾何構造設計基準値と採用値

| 設計要素  | 設計基準値                     | 採用値       |
|---|---------------------------|-----------|
| 設計速度  | 60 km/時                   | 60 km/時   |
| 曲線半径<br>最小曲線半径の望ましい値<br>最小曲線半径<br>特例値       | 200 m<br>150 m<br>120 m   | 320 m     |
| 最小曲線長<br>標準値<br>特例値                         | $700/\theta^*$ m<br>100 m | 150.231 m |
| 最小緩和区間長                                     | 50 m                      | 51.200 m  |
| 緩和曲線を省略できる曲線半径<br>標準限界曲線半径<br>限界曲線半径計算ラウンド値 | 1,000 m<br>500 m          | 2,000 m   |
| 最急縦断勾配<br>標準値<br>特例値                        | 5%<br>7%                  | 3.000%    |
| 最小縦断曲線半径                                    |                           |           |
| 凸型曲線 望ましい値<br>標準値                           | 2,000 m<br>1,400 m        | 4,400 m   |
| 凹型曲線 望ましい値<br>標準値                           | 1,500 m<br>1,000 m        | 1,900 m   |
| 最小縦断曲線長                                     | 50 m                      | 50 m      |
| 標準横断勾配                                      | 2.0%                      | 2.0%      |
| 曲線部の片勾配<br>曲線半径 (R)                         |                           |           |
| 120 ≤ R < 150                               | 10%                       |           |
| 150 ≤ R < 190                               | 9%                        |           |
| 190 ≤ R < 230                               | 8%                        |           |
| 230 ≤ R < 270                               | 7%                        |           |
| 270 ≤ R < 330                               | 6%                        |           |
| 330 ≤ R < 420                               | 5%                        |           |
| 420 ≤ R < 560                               | 4%                        |           |
| 560 ≤ R < 800                               | 3%                        |           |
| 800 ≤ R < 2000                              | 2%                        |           |
| 片勾配を打ち切る最小曲線半径                              | 2,000 m                   | 2,000 m   |

|              |         |                 |
|--------------|---------|-----------------|
| 最大合成勾配       | 10.5%   | 6.2%            |
| 最小視距<br>制動視距 | 75 m    | 94.008 m        |
| 建築限界高さ       | 5.000 m | 5.000 m/5.500 m |

出典: アセアン・ハイウェイ・スタンダードおよび道路構造令

注記 \*:  $\theta$  は道路交角。  $\theta$  が  $2^\circ$  以下の場合は、  $\theta$  は  $2^\circ$  とする。

本事業には以下の取付道路が計画されている。

- 1) 宅地開発地域のスターシティと本事業の路線とを結ぶ取付道路、そして
- 2) シュキンタール・マヨパット道路とタンリン・チン・カット道路との交差点と本事業の料金所とを結ぶ取付道路。

これら取付道路の設計にはランプの幾何構造基準を適用して設計することとし、表 3.1.2 に適用された設計基準、ならびに適用された設計値を示す。

表 3.1.2 ランプの幾何構造基準

| 設計要素  | 設計基準値                  | 採用値                      |
|---|------------------------|--------------------------|
| ランプの設計速度                                    | 30 km/h                | 30 km/h                  |
| 曲線半径<br>最小曲線半径の望ましい値<br>最小曲線半径              | 30 m<br>20 m           | 58 m                     |
| 緩和曲線の最小パラメータ                                | 20 m                   | 50 m                     |
| 緩和曲線を省略できる曲線半径                              | 140 m                  | 140 m                    |
| 最急縦断勾配<br>標準値<br>特例値                        | 9.0%<br>10.0%          | 5.479%                   |
| 縦断曲線<br>最小縦断曲線半径<br>凸型曲線<br>凹型曲線<br>最小縦断曲線長 | 250 m<br>250 m<br>25 m | 1000 m<br>1200 m<br>30 m |
| 標準横断勾配                                      | 2.0%                   | 2.0%                     |
| 曲線部の片勾配<br>曲線半径 (R)                         |                        |                          |
| R < 50                                      | 10%                    |                          |
| 50 ≤ R < 70                                 | 9%                     |                          |
| 70 ≤ R < 90                                 | 8%                     |                          |
| 90 ≤ R < 130                                | 7%                     |                          |
| 130 ≤ R < 160                               | 6%                     |                          |
| 160 ≤ R < 210                               | 5%                     |                          |
| 210 ≤ R < 280                               | 4%                     |                          |
| 280 ≤ R < 400                               | 3%                     |                          |
| 400 ≤ R < 800                               | 2%                     |                          |
| 最大合成勾配                                      | 12.0%                  | 10.537%                  |
| 最小制動視距                                      | 30 m                   | 41.689 m                 |

出典: 道路構造令

スターシティ域内とバゴ橋とを直接結ぶ取付道路のバゴ橋への流入合流部の設計は、ランプターミナルの設計基準を参考基準とする。表 3.1.3 に参照したランプターミナルの幾何構造基準と実際の設計に採用された設計値を示す。

表 3.1.3 ランプターミナルの幾何構造基準

| 設計要素  | 設計基準値                     | 採用値                           |
|---|---------------------------|-------------------------------|
| 本線設計速度  | 60 km/h                   | 60 km/h                       |
| 流出ランプ<br>ノーズにおける最小曲線半径                                  | 100 m                     | 該当無し<br>(本事業に減速車線は無い)         |
| ノーズ付近に使用するクロソイドのパラメータ<br>標準最小値<br>絶対最小値                 | 50 m<br>40 m              | 該当無し<br>(本事業に減速車線は無い)         |
| ノーズ付近のランプの最小縦断曲線半径<br>凸型縦断曲線半径<br>凹型縦断曲線半径              | 450 m<br>450 m            | 1,800 m<br>-                  |
| 変速車線長   |                           |                               |
| 減速車線<br>テーパ部を除く減速車線<br>平行式減速車線の標準テーパ長<br>直接式減速車線のテーパ流出角 | 70 m<br>45 m<br>1/15~1/20 | 該当無し<br>(本事業に減速車線は無い)         |
| 加速車線<br>テーパ部を除く加速車線<br>平行式加速車線の標準テーパ                    | 120 m<br>45 m             | 144 m (150 m)<br>54 m (104 m) |

| 本線勾配区間の勾配値による変速車線長補正率 |           |           |           |       |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 本線平均勾配 (%)            | 0 < i ≤ 2 | 2 < i ≤ 3 | 3 < i ≤ 4 | 4 < i |
| 下り勾配の減速車線長補正率         | 1.00      | 1.10      | 1.20      | 1.30  |
| 上り勾配の加速車線長補正率         | 1.00      | 1.20      | 1.30      | 1.40  |

出典: 道路構造令

流入合流部の加速車線とテーパ一部は、本線縦断線形上り勾配、+2.5%、の区間に位置するため、上り勾配の加速車線長補正率、1.20、を乗じて加速車線長とテーパ長を以下のように決定する。

$$\begin{aligned} \text{補正加速車線長} &= 120 \times 1.2 = 144 \text{ m} \\ \text{補正テーパ長} &= 45 \times 1.2 = 54 \text{ m} \end{aligned}$$

上記の計算値が本線上り勾配の補正を行った設計値であるが、加速車線が位置する橋梁区間の支間長を考慮して、加速車線長 150 m、テーパ長 104 m、が設計採用値となった。

### 3.1.2 標準断面図

本事業で採用の車線幅員は 3.50 m である。また車線数は、タンリン・チン・カット道路上に建設される高架橋区間が対向 2 車線、その他の区間は対向 4 車線である。

横断面構成要素は中央分離帯、側帯、走行車線、路肩よりなり、盛土法面を持つ盛土構造区間では、路肩の外側に 0.750 m の保護路肩が設置されている。各要素の幅員は表 3.1.4 に示す通りであり、

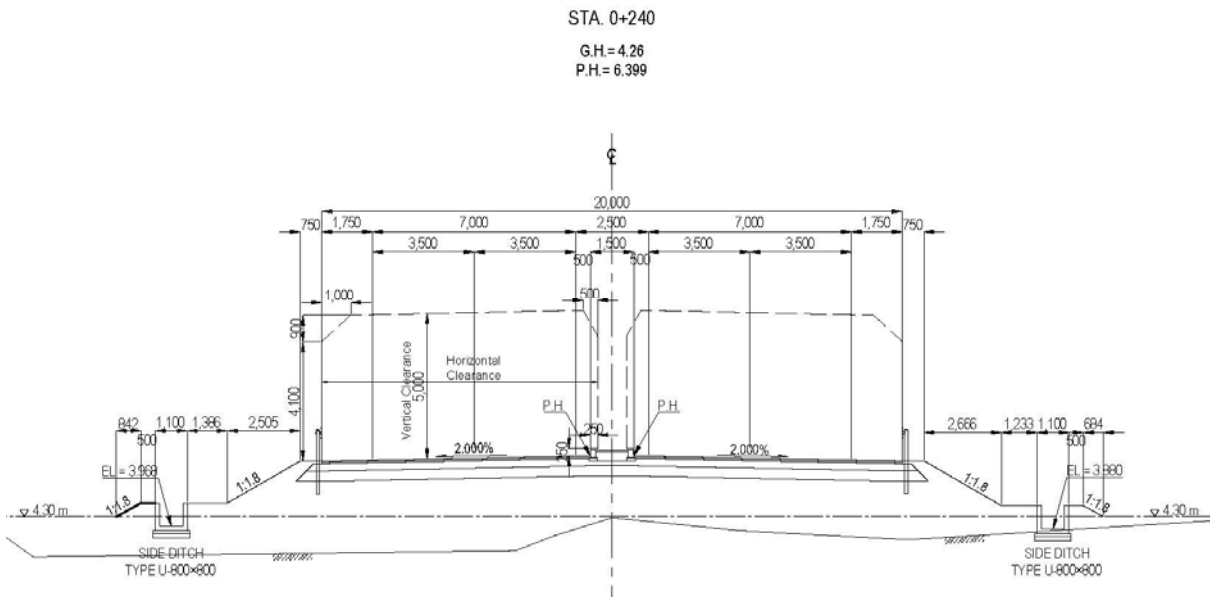
橋梁構造の違い（斜張橋の主塔幅、上下線分離／一体構造等）による道路幅員構成の変化は、中央分離帯幅を変化させることによって対応している。表 3.1.4 に構成要素及び幅員を示す。

表 3.1.4 横断面構成要素内訳

| 横断面構成要素               | 幅員       |
|-----------------------|----------|
| 中央分離帯<br>高架橋区間        | 0.750 m  |
| 土工区間、および鋼箱桁橋/PC 箱桁橋区間 | 1.500 m  |
| 斜張橋区間                 | 3.700 m  |
| 側帯                    | 0.500 m  |
| 車線                    | 3.5000 m |
| 路肩<br>パッケージ1の土工区間     | 1.750 m  |
| その他の区間                | 1.500 m  |

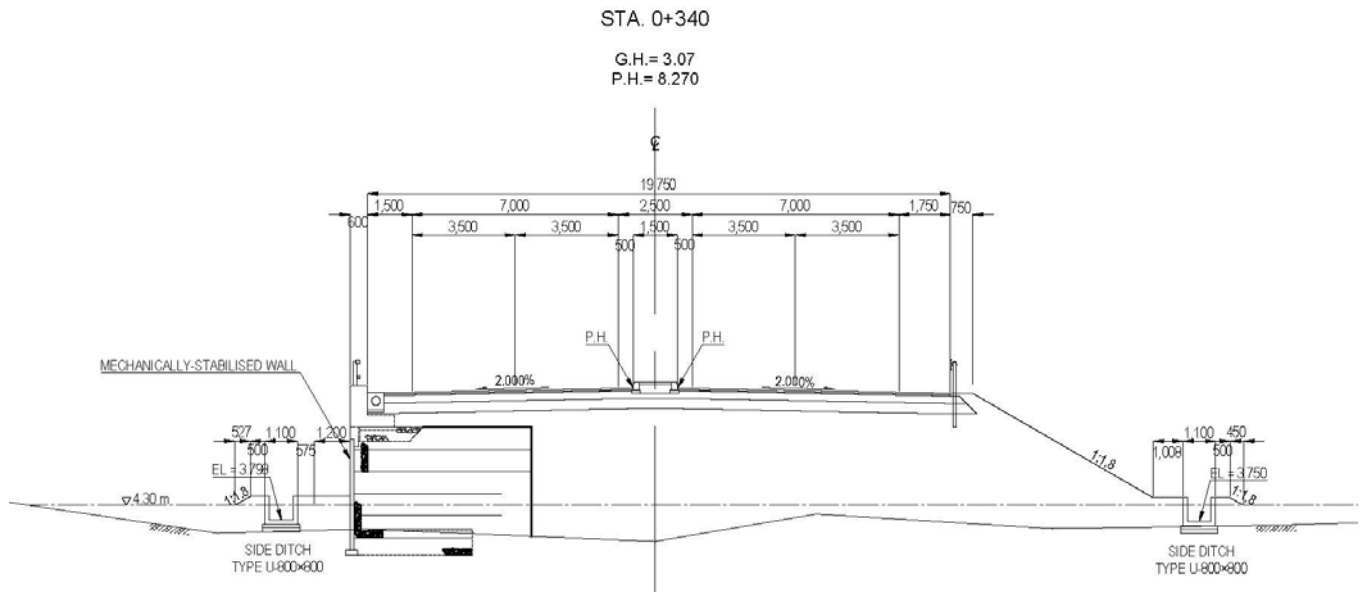
出典: JICA 調査団

図 3.1.1 から図 3.1.3 に本事業の土工部標準断面図を示す。



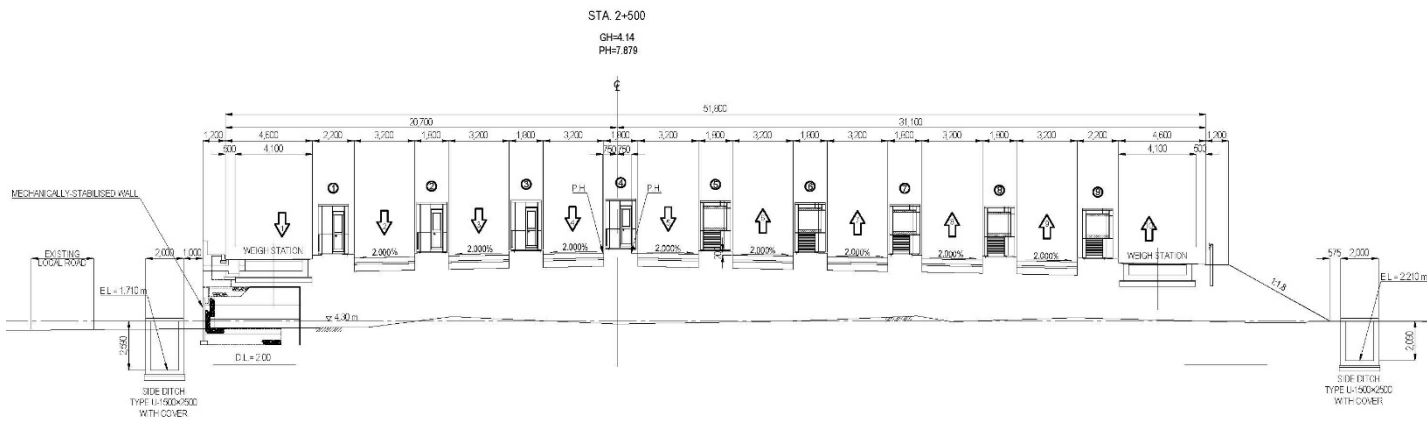
出典: JICA 調査団

図 3.1.1 標準断面図 - パッケージ1、土工部



出典: JICA 調査団

図 3.1.2 標準断面図 - パッケージ1、左方に補強土擁壁を採用した土工部



出典: JICA 調査団

図 3.1.3 標準断面図 - パッケージ2、左方に補強土擁壁を採用した料金所広場区間

スターシティ域内とバゴー橋とを直接結ぶ取付道路は1車線ランプ (C 規格) 相当として設計を行う。1車線取付道路の横断構成要素を表 3.1.5 に示す。

表 3.1.5 スターシティ域内からバゴー橋への取付道路横断構成要素

| 横断構成要素           | 幅員      |
|------------------|---------|
| 車道の内側 (左) に設ける路肩 | 0.750 m |
| 走行車線             | 3.250 m |
| 車道の外側 (右) に設ける路肩 | 1.250 m |

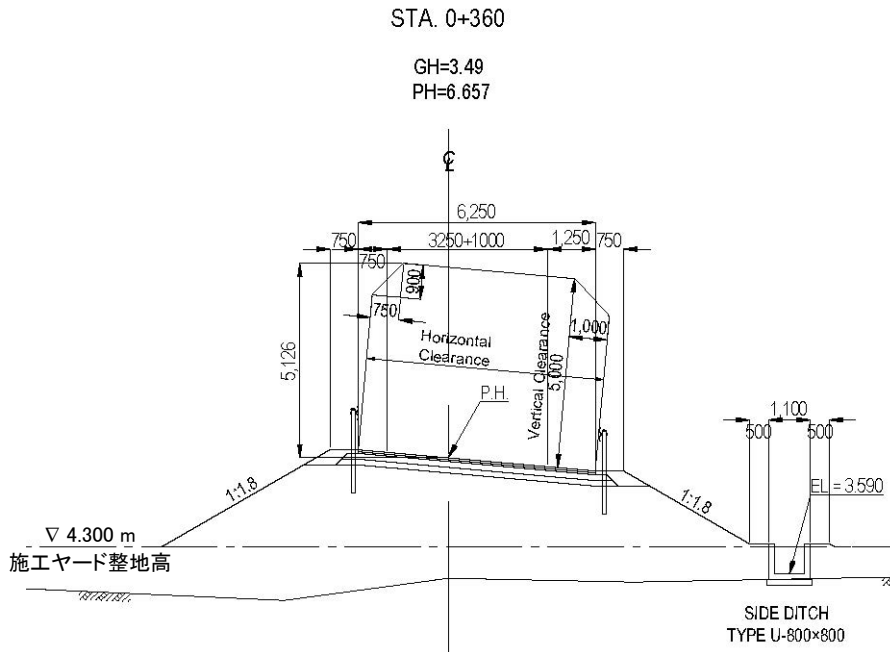
出典: JICA 調査団

図 3.1.4 に円曲線区間 (R = 58.0 m) における取付道路の標準断面を示す。曲率の小さな円曲線区間では車線拡幅が必要となり、R = 58.0 m では必要拡幅量は 1.0 m と規定されている。

R = 58.0 m 区間で必要な曲線部の片勾配は 9.0%。この時、通常時鉛直に 5.0 m 必要となる建築限界高さは、路面に平行に 5.0 m の高さが必要となり、建築限界隅角部では道路計画高からの鉛直高さ



が 5.126 m となる。本取付道路は既設ヤンゴン・タンリン橋下部を通過するが、片勾配により実質必要となる建築限界高さを考慮して縦断線形計画が策定された。



出典: JICA 調査団

図 3.1.4 スターシティ域内からバゴー橋への取付道路標準断面図

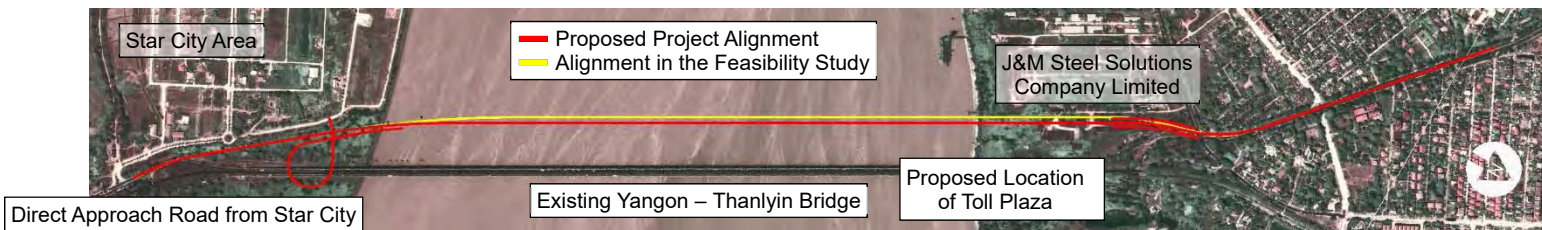
### 3.1.3 本線線形設計

バゴー橋建設事業協力準備調査（追加調査：2016）で以下の2点の事業目標が追加された。

- 1) バゴー川右岸に料金徴収施設を建設する。
- 2) タンリン・チン・カット道路上部に高架橋を建設し事業延長を延伸する。

料金徴収施設を建設することで事業に必要な用地幅は当初提案幅より広がり、当初提案の本線平面線形では、隣接する J&M スチールソリューションズ株式会社の用地の取得が必要となる。

同株式会社には工場拡張計画があり、用地の取得は不可能と判断される。そのため当初提案の平面線形を既設ヤンゴン・タンリン橋側へ 15 m 移動し、J&M スチールソリューションズ株式会社の用地取得を回避した。図 3.1.5 に本線平面線形全体図を示す。同図に黄色で示された線形がバゴー橋建設事業協力準備調査で提案された平面線形当初案で、赤色で示された平面線形が本事業での最終案である。

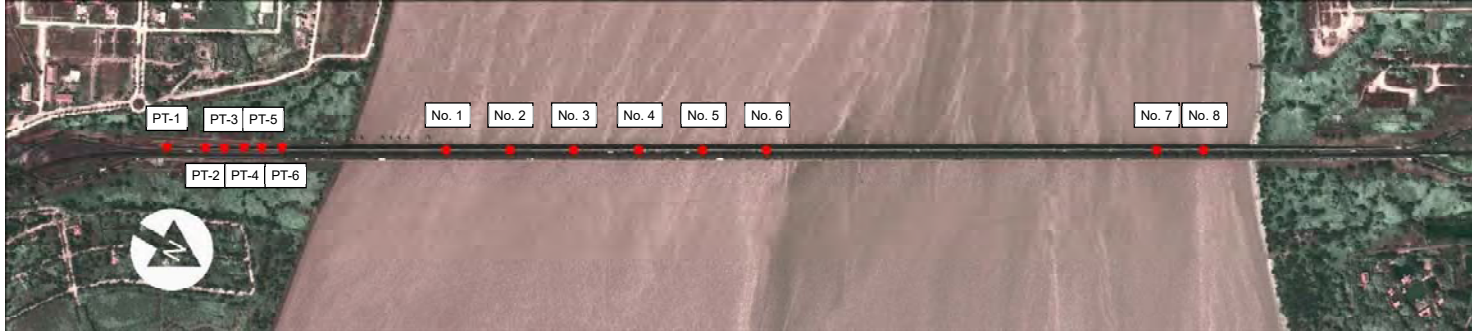


出典: JICA 調査団

図 3.1.5 本線の平面線形

航路限界高を厳守することは本事業で最も重要な設計条件である。既設ヤンゴン・タンリン橋が確保している航路限界高を、バゴー橋も同様に確保しなければならない。既設橋で確保されている航路

限界高をバゴ橋が決して犯すことが無いよう、既設橋の桁下標高を計測した。図 3.1.6 に計測地点と計測された桁下の標高値を示す。計測地点のうち、No. 1 から No. 6 は上り下りの航路標識が設置されている径間の位置である。本線の縦断線形は計測された既設橋桁下高にバゴ橋構造高および 50 cm 程の桁下余裕高を加えて計画された。



|      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 番号   | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               |
| 標高   | 13.232          | 13.150          | 13.174          | 13.174          | 13.152          | 13.164          | 11.659          | 11.338          |
| Y 座標 | 205372.930      | 205316.840      | 205260.784      | 205203.776      | 205147.730      | 205091.693      | 204749.172      | 204708.346      |
| X 座標 | 1857890.01<br>4 | 1857987.12<br>1 | 1858084.08<br>6 | 1858182.77<br>4 | 1858279.76<br>0 | 1858376.78<br>9 | 1858970.05<br>9 | 1859040.73<br>8 |

|      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 番号   | PT-1            | PT-2            | PT-3            | PT-4            | PT-5            | PT-6            |
| 標高   | 7.594           | 9.781           | 10.711          | 11.431          | 12.680          | 13.150          |
| Y 座標 | 205612.913      | 205579.724      | 205564.310      | 205545.627      | 205529.867      | 205511.600      |
| X 座標 | 1857463.33<br>0 | 1857521.73<br>7 | 1857551.11<br>1 | 1857580.64<br>0 | 1857607.41<br>0 | 1857638.14<br>0 |

出典: JICA 調査団

図 3.1.6 既設ヤンゴン-タンリン橋桁下高測量結果

図 3.1.6 に示した計測地点の内、PT-1 から PT-6 は、スターシティ域内からバゴ橋への取付道路が既設ヤンゴン-タンリン橋の下をくぐる必要があるため、計画された取付道路が既設橋下で建築限界高を確保できているかどうかを確認するために計測したものである。

### 3.2 舗装設計

#### 3.2.1 設計条件

舗装設計は将来交通量に配慮するだけでなく、橋梁区間、土工区間に配慮した設計でなければならない。以下に一般的に舗装設計に要求される項目を示した。

- 現地盤、盛土材、橋梁の床板構造に適した舗装構成。
- 運転の快適性、安定性の確保。
- 将来交通量の車両荷重に対する耐久性の確保。
- 土工、橋梁等の道路構造に適した舗装構造の採用、

土工区間、橋梁区間に適した舗装構成の検討を行うためプロジェクト道路を下図のように区分した。土工区間はコンクリート舗装を含め7タイプ、橋梁区間は2タイプに分けられる。

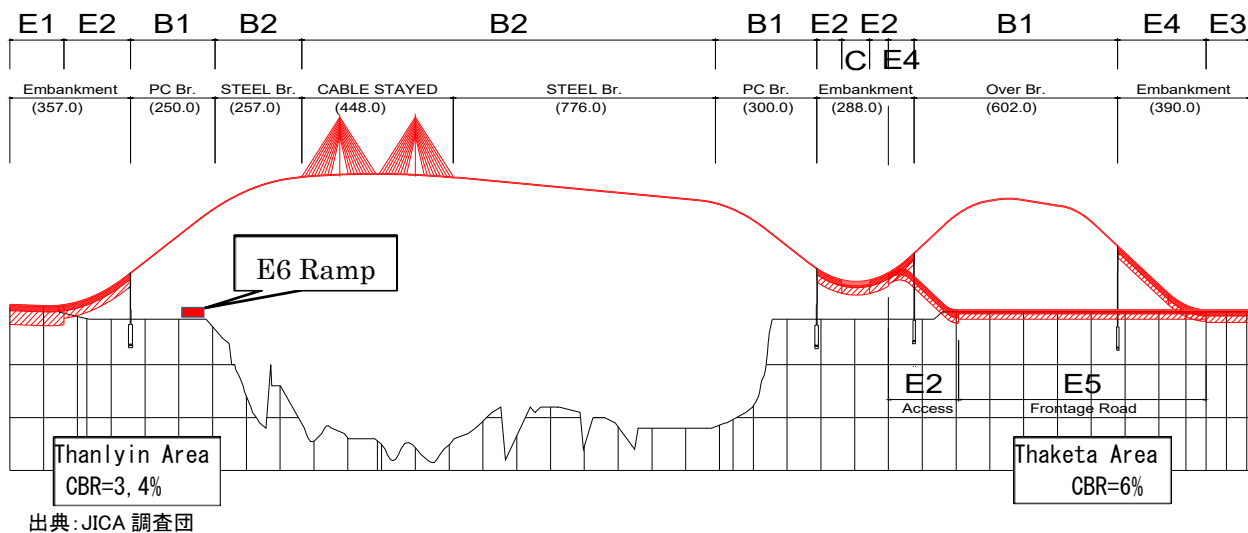


図 3.2.1 舗装区間

表 3.2.1 舗装のタイプ

| 舗装区間           | 道路構造        | 舗装下の構造 | 舗装形式     |
|----------------|-------------|--------|----------|
| E1, E3, E5, E6 | 土工、一般部      | 切土     | アスファルト舗装 |
| E2, E4         | 土工、一般部      | 盛土     | アスファルト舗装 |
| C              | 料金所         | 盛土     | コンクリート舗装 |
| B1             | PC-Box, 高架橋 | RC 床板  | 橋梁舗装     |
| B2             | 斜張橋、鋼床版箱桁   | 鋼床板    | 橋梁舗装     |

出典: JICA 調査団

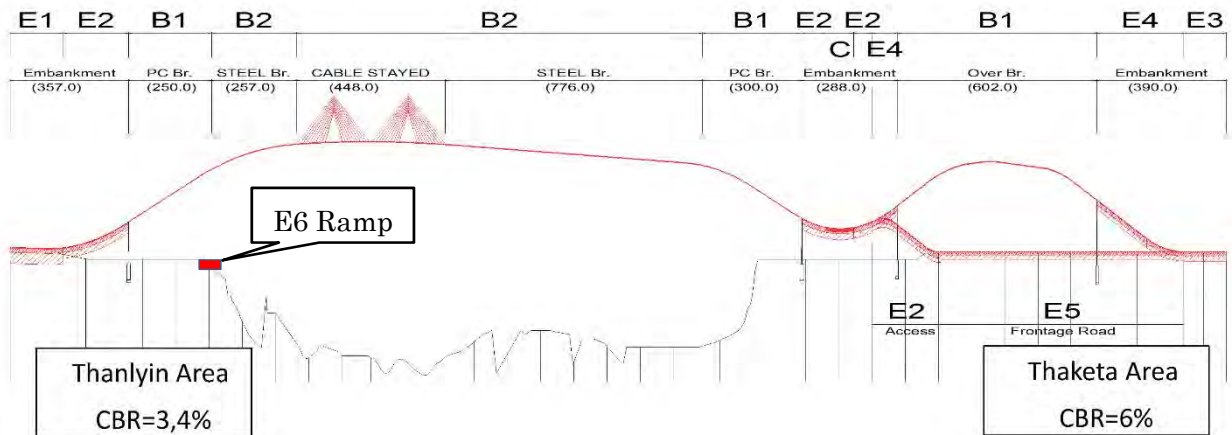
設計に当たっては、上記に示した舗装区間ごとの道路構造に配慮し「AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993」に基づいた設計を行う。これは AASHOTO がアジアに広く採用されていること、車両の寸法や重量がミャンマー車両の実態を反映できる等のためである。橋梁区間は日本の橋梁における舗装実績を踏まえ、床板に対する防水性、耐久性、経済性等に配慮した設計を行う。

3.2.2 土工区間の設計

3.2.2.1 土工部舗装構成

S<sub>N</sub> と各層の特性係数より定めた土工区間の舗装構成一覧表を下図に示す。

| Location                         | Thanlyin   |            |         | Thaketa    |             |             |             |            |               |
|----------------------------------|------------|------------|---------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|
|                                  | Approach   |            | Ramp    | Toll       | Ov Approach | Access Ramp | Ov Approach | Widening   | Frontage Road |
|                                  | E1         | E2         | E6      | E2         | E4          | E4          | E4          | E3         | E5            |
| Design CBR                       | 4.0        | 6.0        | 3.0     |            | 6.0         |             |             | 6.0        | 6.0           |
| M <sub>R</sub> (psi)             | 6000.0     | 9000.0     | 4500.0  | 9000.0     |             |             |             |            |               |
| a <sub>1</sub>                   | 0.440      |            |         |            |             |             |             |            |               |
| a <sub>2</sub>                   | 0.134      |            |         |            |             |             |             |            |               |
| a <sub>3</sub>                   | 0.109      |            |         |            |             |             |             |            |               |
| m                                | 1.000      |            |         |            |             |             |             |            |               |
| Traffic                          | 29,344,839 | 29,344,839 | 526,952 | 29,344,839 | 13,899,717  | 15,445,122  | 13,899,717  | 19,033,241 | 3,588,119     |
| SN                               | 5.028      | 4.503      | 3.061   | 4.503      | 4.014       | 4.081       | 4.014       | 4.216      | 3.222         |
| Thickness of Pavement Structures |            |            |         |            |             |             |             |            |               |
| As                               | 10         | 10         | 10      | 10         | 10          | 10          | 10          | 10         | 10            |
| Base Course                      | 25         | 25         | 15      | 25         | 25          | 25          | 25          | 25         | 15            |
| SubBase                          | 50         | 35         | 15      | 35         | 25          | 25          | 25          | 30         | 25            |
| SubGrade                         | -          | -          | -       | -          | -           | -           | -           | -          | -             |
| Total                            | 85         | 70         | 40      | 70         | 60          | 60          | 60          | 65         | 50            |



出典: JICA 調査団

図 3.2.2 土工区間舗装構成一覧

土工部のアスファルト舗装はストレートアスファルトを採用する。これは現地業者からのヒアリングの結果、改質アスファルトの定量的な品質確保が困難なためである。また現地材料の調達もし易いことも採用理由の一つである。

3.2.2.2 コンクリート舗装

コンクリート床板厚は 9.1 インチ (23.0cm) となるため 25cm を採用する。路盤厚は施工性に配慮し、上層路盤厚さを 10cm とすることで、総厚、下層路盤厚が前後のアスファルト舗装厚さと同じになるよう設定した。

表 3.2.2 舗装厚さ

| 舗装構成        | アスファルト舗装    | コンクリート舗装 |
|-------------|-------------|----------|
| 表層<br>～上層路盤 | 5cm         | 25cm     |
|             | 5cm<br>25cm | 10cm     |
| 下層路盤        | 35          | 35cm     |
| 合計          | 70          | 70cm     |

出典: JICA 調査団

3.2.3 橋梁区間

3.2.3.1 鋼床板区間

鋼床版区間は以下の点で土工区間とは異なる特徴を持つ。

- 路面がたわみ易く、たわみに追随性できる舗装が必要
- 雨水から鋼床版を守るため防水性の確保が必要
- アスファルトと鋼床版の接着性の確保が必要

上記の特徴は橋梁の長スパン化、軽量化のため必要なものであり舗装設計ではこれら橋梁の特徴への対策が必要となる。

ここではグースアスファルト、改質密粒アスファルトの特性を比較し優位性を確認する。以下に比較表を示す。

表 3.2.3 鋼床版舗装の比較

|        | 第一案   | 第二案  |
|--------|---|--|
| 舗装構成   |   |  |
| 表層混合物  | 密粒(13): 40mm  | 密粒(13): 40mm   |
| 表層バインダ | ポリマー改質アスファルトII型   | ポリマー改質アスファルトII型  |
| タックコート | 0.4L/m <sup>2</sup>   | 0.4L/m <sup>2</sup>  |
| 基層     | グースアスファルト: 40mm   | 密粒(13): 40mm   |
| 基層バインダ | スタス20/40およびTLA  | ポリマー改質アスファルトIII型-WF  |
| 防水層    | -   | アスファルト加熱型塗膜系防水   |
| 接着層    | ゴムアスファルト溶剤系プライマー  | ゴムアスファルト溶剤系プライマー   |
| 橋面舗装厚  | 40mm × 2層 = 80mm  | 40mm × 2層 = 80mm   |
| 特長     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・グースはたわみ追従性に優れ鋼床版には適する。</li> <li>・グースは防水機能があり、防水層は不要。</li> <li>・表層はポリマー耐流動性、耐剥離性、たわみ追従性に適したポリマー改質を使用。</li> <li>・特殊重機を必要とするため高価。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・改質アスファルトは鋼床版の変形の追従性、耐流動性などにすぐれた機能を有している。</li> <li>・密粒2層構造とし耐水性を向上させている。</li> <li>・防水性は防水層にて確保。</li> <li>・一般的な施工機械で施工可能。</li> </ul> |
| 工期     | 3日/1000m <sup>2</sup>   | 1日/1000m <sup>2</sup>  |
| 維持管理   | 打ち替え時にグース補修用の特殊重機を必要とする。  | 打ち替え時の施工性が容易。通常の舗装重機で対応可能。   |
| 工事費    | 1.3   | 1.0  |
| 採否     |   | 推奨   |

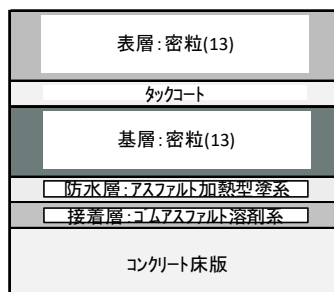
出典: JICA 調査団

比較の結果、鋼床版の特性に対応でき、経済性にも優れる改質密粒アスファルトを推奨する。

防水性については防水層(アスファルト加熱側塗膜系)を敷設することでより高い防水機能を確保し、接着性の向上のためゴムアスファルト溶剤系プライマーを採用した。

### 3.2.3.2 RC床板区間

RC床板は鋼床版に比べ床板のたわみの影響は少ない。また現地製品を用い経済性に配慮するため土工部と同様のストレートアスファルト舗装を推奨する。防水層、接着層については鋼床版と同様の材料を推奨する。



出典: JICA 調査団

図 3.2.3 RC床板区間舗装構成

3.3 軟弱地盤対策

3.3.1 解析ブロック区分の設定

軟弱地盤解析を行うに当たって、検討区間は地盤条件などを考慮して表 3.3.1 に示すブロックに区分するものとした。

表 3.3.1 解析ブロック区分

| 地区名    | ブロック番号 | 測点                                  | 延長(m) | 盛土高(m)            | 軟弱地盤層厚(m) | 設定理由   |
|--------|--------|-------------------------------------|-------|-------------------|-----------|--|
| タンリン地域 | -      | STA.0+000.000<br>～<br>STA.0+130.000 | 130.0 | 0.41<br>～<br>0.60 | -         | 現況道路上に計画されている範囲であり、現況で締固められていると考えられることから、軟弱地盤対策の検討範囲外とする。                |
|        | ブロック1  | STA.0+130.000<br>～<br>STA.0+250.000 | 120.0 | 1.31<br>～<br>2.10 | 18        | 低盛土構造である。  |
|        | ブロック2  | STA.0+250.000<br>～<br>STA.0+322.000 | 110.0 | 2.10<br>～<br>3.51 | 18～20     | 上流側が盛土構造、下流側が擁壁構造である。  |
|        | ブロック3  | STA.0+322.000<br>～<br>STA.0+352.000 | 30.0  | 3.51<br>～<br>4.36 | 19～20     | A1橋台背面で、上流側が盛土構造、下流側が擁壁構造である。  |
| タケタ地域  | ブロック4  | STA.2+392.500<br>～<br>STA.2+593.800 | 201.3 | 3.60<br>～<br>4.23 | 12～14     | 地質縦断面図より、軟弱層はFilled soil、Clay-1、Silty sand-1から構成され、上流側が盛土構造、下流側が擁壁構造である。 |
|        | ブロック5  | STA.2+593.800<br>～<br>STA.2+676.000 | 82.2  | 3.56<br>～<br>4.37 | 12～13     | 本線は擁壁構造、アプローチ道路は上流側が盛土構造、下流側が擁壁構造である。                                    |
|        | ブロック6  | STA.2+676.000<br>～<br>STA.2+800.000 | 124.0 | 0.50<br>～<br>4.37 | 9～12      | アプローチ道路片側1車線の低盛土構造で設計される。  |
| オンランプ  | ブロック7  | STA.0+000.000<br>～<br>STA.0+367.483 | 367.5 | 0.22<br>～<br>2.57 | 17～20     | 低盛土構造である。  |
|        | ブロック8  | STA.0+367.483<br>～<br>STA.0+406.000 | 38.5  | 2.57<br>～<br>4.86 | 17～20     | AO1橋台背面で、擁壁構造である。  |

出典：JICA 調査団

3.3.2 解析結果まとめ

タンリン地域、タケタ地域、オンランプにおける解析結果を表 3.3.2～表 3.3.4 にまとめた。

表 3.3.2 検討結果まとめ(タンリン地域)

| ブロック  |            | ブロック 1    | ブロック 2    | ブロック 3    |       |       |       |    |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|----|
| 解析断面  |            | STA.0+240 | STA.0+320 | STA.0+340 |       |       |       |    |
| 沈下解析  | 残留沈下量 (cm) | 18.562    | 10.786    | 9.752     |       |       |       |    |
|       | 許容値 (30cm) | OK        | OK        | -         |       |       |       |    |
|       | 許容値 (10cm) | -         | -         | OK        |       |       |       |    |
| 変形解析  |            | OK        | OK        | OK        |       |       |       |    |
| 液状化検討 |            | NG        | NG        | NG        |       |       |       |    |
| 安定解析  | 常時         | 施工時       | 1.450     | OK        | 1.434 | OK    | 1.202 | OK |
|       |            | 供用時       | 1.450     | OK        | 1.434 | OK    | 1.202 | NG |
|       | 地震時        | 1.226     | OK        | 0.876     | NG    | 0.895 | NG    |    |

|  |       |       |    |       |    |       |    |
|--|-------|-------|----|-------|----|-------|----|
|  | 液状化時  | 1.564 | OK | 1.199 | OK | 1.047 | NG |
|  | 側方移動  | -     |    | -     |    | 2.00  | NG |
|  | 擁壁支持力 | -     |    | NG    |    | NG    |    |

出典: JICA 調査団

表 3.3.3 検討結果まとめ(タケタ地域)

| ブロック  |            | ブロック 4    | ブロック 5    | ブロック 6    |       |    |       |    |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|----|-------|----|
| 解析断面  |            | STA.2+400 | STA.2+620 | STA.2+680 |       |    |       |    |
| 沈下解析  | 残留沈下量 (cm) | 27.632    | 2.915     | 3.436     |       |    |       |    |
|       | 許容値 (30cm) | OK        | OK        | OK        |       |    |       |    |
|       | 許容値 (10cm) | NG        | OK        | -         |       |    |       |    |
| 変形解析  |            | OK        | OK        | OK        |       |    |       |    |
| 液状化検討 |            | NG        | NG        | NG        |       |    |       |    |
| 安定解析  | 常時         | 施工時       | 1.226     | OK        | 1.282 | OK | 1.880 | OK |
|       |            | 供用時       | 1.226     | NG        | 1.282 | OK | 1.880 | OK |
|       | 地震時        |           | 0.895     | NG        | 1.027 | NG | 1.466 | OK |
|       | 液状化時       |           | 1.379     | OK        | 1.347 | OK | 1.772 | OK |
| 側方移動  |            | 0.762     | OK        | 0.391     | OK    | -  |       |    |
| 擁壁支持力 |            | NG        |           | NG        |       | -  |       |    |

出典: JICA 調査団

表 3.3.4 検討結果まとめ(オンランプ)

| ブロック  |            | ブロック 7    | ブロック 8    |       |       |    |
|-------|------------|-----------|-----------|-------|-------|----|
| 解析断面  |            | STA.0+360 | STA.0+400 |       |       |    |
| 沈下解析  | 残留沈下量 (cm) | 8.146     | 5.620     |       |       |    |
|       | 許容値 (30cm) | OK        | OK        |       |       |    |
|       | 許容値 (10cm) | -         | OK        |       |       |    |
| 変形解析  |            | NG        | OK        |       |       |    |
| 液状化検討 |            | NG        | NG        |       |       |    |
| 安定解析  | 常時         | 施工時       | 1.635     | OK    | 1.161 | OK |
|       |            | 供用時       | 1.635     | OK    | 1.161 | NG |
|       | 地震時        |           | 1.207     | OK    | 1.072 | NG |
|       | 液状化時       |           | 2.413     | OK    | 0.819 | NG |
| 側方移動  |            | -         |           | 3.167 | NG    |    |
| 擁壁支持力 |            | -         |           | NG    |       |    |

出典: JICA 調査団



3.3.3 対策工法の選定

解析結果から、各断面における必要な対策工を検討する。

3.3.3.1 タンリン地域

各断面における必要な対策と対策工を表 3.3.5 に示す。

表 3.3.5 対策工(タンリン地域)

| ブロック    | ブロック 1    | ブロック 2               | ブロック③3    |
|---------|-----------|----------------------|-----------|
| 解析断面    | STA.0+240 | STA.0+320            | STA.0+340 |
| 沈下対策    | 不要        | 不要                   | 不要        |
| 変形対策    | 不要        | 不要                   | 不要        |
| 安定対策    | 不要        | 必要                   | 必要        |
| 側方移動対策  | -         | -                    | 必要        |
| 擁壁支持力対策 | -         | 必要                   | 必要        |
| 対策工     | 盛土載荷重工法   | 盛土載荷重工法<br>+深層混合処理工法 | 深層混合処理工法  |

出典: JICA 調査団

3.3.3.2 タケタ地域

各断面における必要な対策と対策工を表 3.3.6 に示す。

表 3.3.6 対策工(タケタ地域)

| ブロック    | ブロック 4               | ブロック 5               | ブロック 6    |
|---------|----------------------|----------------------|-----------|
| 解析断面    | STA.2+400            | STA.2+620            | STA.2+680 |
| 沈下対策    | 必要                   | 不要                   | 不要        |
| 変形対策    | 不要                   | 不要                   | 不要        |
| 安定対策    | 必要                   | 必要                   | 不要        |
| 側方移動対策  | 不要                   | 不要                   | -         |
| 擁壁支持力対策 | 必要                   | 必要                   | -         |
| 対策工     | 盛土載荷重工法<br>+深層混合処理工法 | 盛土載荷重工法<br>+深層混合処理工法 | 緩速盛土工法    |

出典: JICA 調査団

3.3.3.3 オンランプ

各断面における必要な対策と対策工を表 3.3.7 に示す。

表 3.3.7 対策工(オンランプ)

| ブロック    | ブロック⑦     | ブロック⑧     |
|---------|-----------|-----------|
| 解析断面    | STA.0+360 | STA.0+400 |
| 沈下対策    | 不要        | 不要        |
| 変形対策    | 必要        | 不要        |
| 安定対策    | 不要        | 必要        |
| 側方移動対策  | -         | 必要        |
| 擁壁支持力対策 | -         | 必要        |
| 対策工     | 緩速盛土工法    | 深層混合処理工法  |

出典: JICA 調査団

### 3.3.4 対策後地盤解析（深層混合処理工法）

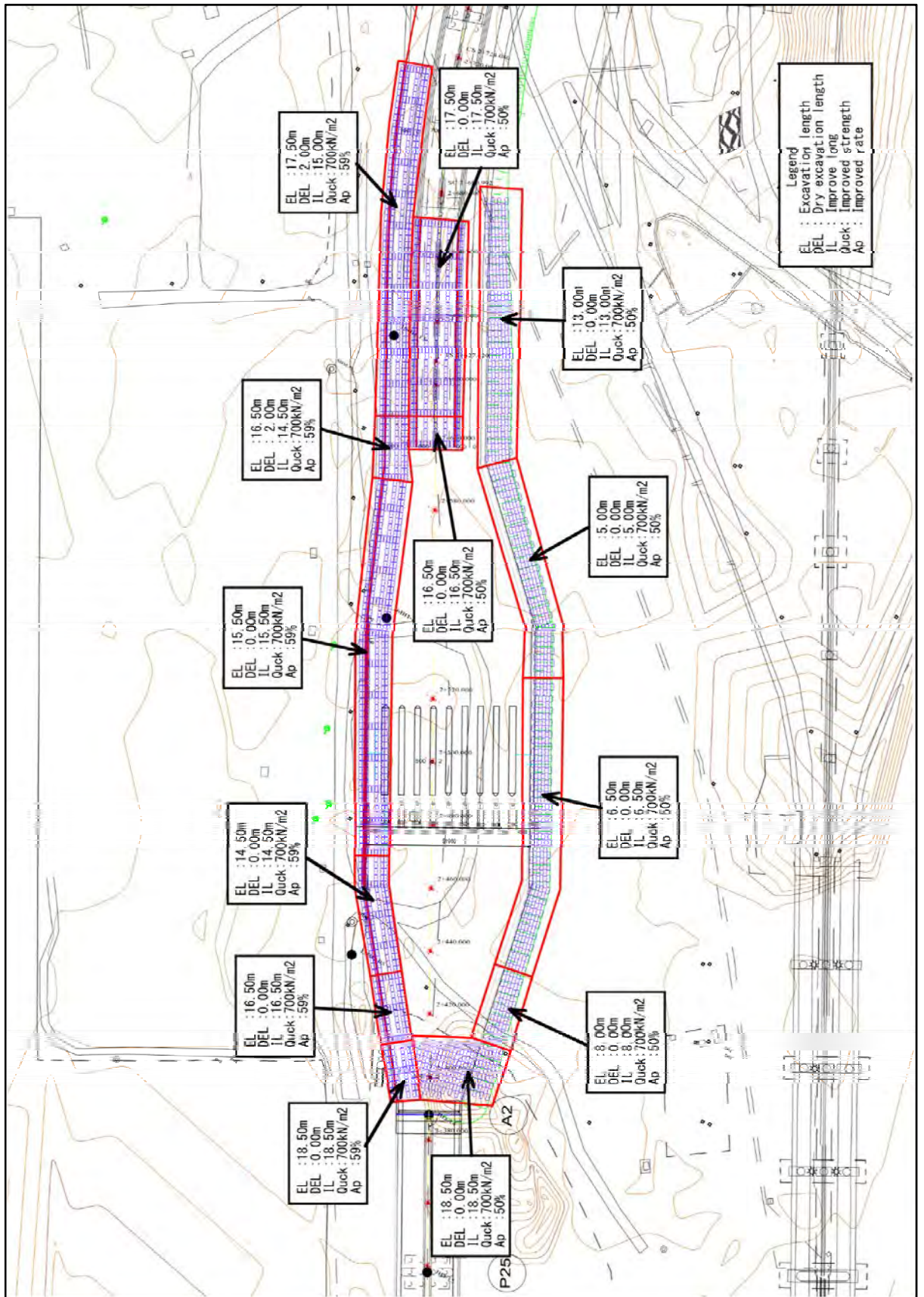
深層混合処理工法は、盛土の沈下対策、盛土の円弧すべり、橋台の側方移動対策、擁壁支持力対策としてセメントなどの改良材を地中に供給し、現地盤と強制的に混合攪拌することにより適度に固化する地盤改良工法である。

改良強度・改良率、改良深度・改良幅、セメント添加量等の設計方針を基に深層混合処理工法の設計を行った。設計後地盤解析結果により深層混合処理工法のコラム配置図を図 3.3.1～図 3.3.2 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.3.1 コラム配置図(タンリン側)



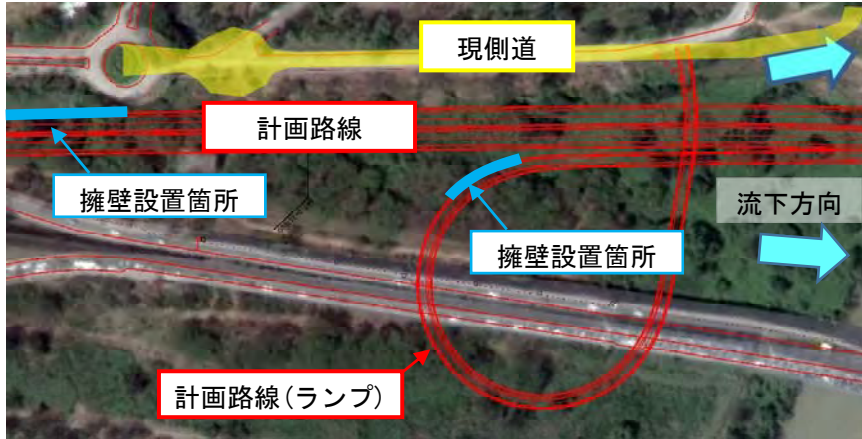
出典: JICA 調査団

図 3.3.2 コラム配置図(タケタ側)

3.4 道路構造物設計

3.4.1 道路構造物設置区間

図 3.4.1 に左岸側の平面図を示す。計画道路は現道と近接しかつ平行な位置にあり、計画道路の盛土法面が現道に影響する可能性がある。このため擁壁の設置が必要となる区間は本線下流側とオンランプ橋台背面になる。



出典: JICA 調査団

図 3.4.1 左岸の道路構造物位置

図 3.4.2 に右岸側の平面図を示す。計画されている料金所部分は、現道と境界に近接しており、その間隔は狭い。このため計画道路は擁壁構造とし、現道と境界に影響を与えないようにする必要がある。以上より擁壁の設置が必要となる区間は本線下流側になる。



出典: JICA 調査団

図 3.4.2 右岸の道路構造物位置

3.4.2 道路構造形式の選定

擁壁形式と基礎形式を組み合わせた道路構造形式の検討を行う。比較は擁壁と基礎形式を含めて実施し、3 タイプについて検討した。以下に 3 タイプの比較表を示す。

擁壁工法の比較 (左岸側)

|      | 1案 コンクリート擁壁+杭基礎   | 2案 補強土壁+RCスラブ+杭基礎   | 2案 補強土壁+地盤改良   |
|------|---|---|--|
| 構造図  |   |   |  |
| 構造的性 | <p>本線部分はU型擁壁。<br/>基礎は杭形式。</p>   | <p>土留めは補強土壁。<br/>基礎形式はPHC杭とRCスラブ版を採用。</p>   | <p>本線ランプとも補強土壁。<br/>基礎は地盤改良。</p>   |
| 基礎構造 | <ul style="list-style-type: none"> <li>杭はφ500mmのPHC杭。</li> <li>支持層は粘土質砂層Ⅱ。</li> <li>N値は41以上。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>杭はφ500mmのPHC杭。</li> <li>支持層は粘土質砂層Ⅱ。</li> <li>N値は41以上。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>補強土壁下は改良率90%の地盤改良。</li> <li>改良深さはシルト質砂層上面まで。N値は23以上。</li> </ul> |
| 工期   | 6.9 日間/m  | 5.9 日間/m  | 6.1 日間/m   |
| 経済性  | 1.44  | 1.03  | 1.00   |
| 評価   |   |   | 推奨案  |

出典: JICA 調査団

図 3.4.3 道路構造の比較(左岸)



擁壁工法の比較 (右岸側 料金所区間)

|      | 1案 コンクリート擁壁+杭基礎  | 2案 補強土壁+RCスラブ+杭基礎   | 2案 補強土壁+地盤改良   |
|------|--|---|--|
| 構造図  |  |   |  |
| 構造性  | 土留めはL型擁壁。擁壁直下は杭基礎、他の部分は沈下防止のため低改良率の地盤改良とする。  | 土留めは補強土壁。基礎形式はPHC杭とRCスラブ版を採用。   | 本線ランプとも補強土壁。基礎は地盤改良。   |
| 基礎構造 | <ul style="list-style-type: none"> <li>杭はφ500mmのPHC杭。</li> <li>支持層は粘土質砂層Ⅱ。</li> <li>N値は41以上。</li> <li>低改良率(50%)地盤改良深さはシルト質砂層上面まで。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>杭はφ500mmのPHC杭。</li> <li>支持層は粘土質砂層Ⅱ。</li> <li>N値は41以上。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>補強土壁下は改良率80%の地盤改良。</li> <li>その他の区間は改良率50%。</li> <li>改良深さはシルト質砂層上面まで。N値は23以上。</li> </ul> |
| 工期   | 9.7 日間/m   | 12.2 日間/m   | 10.1 日間/m  |
| 経済性  | 1.14   | 1.49  | 1.00   |
| 評価   |  |   | 推奨案  |

出典: JICA 調査団

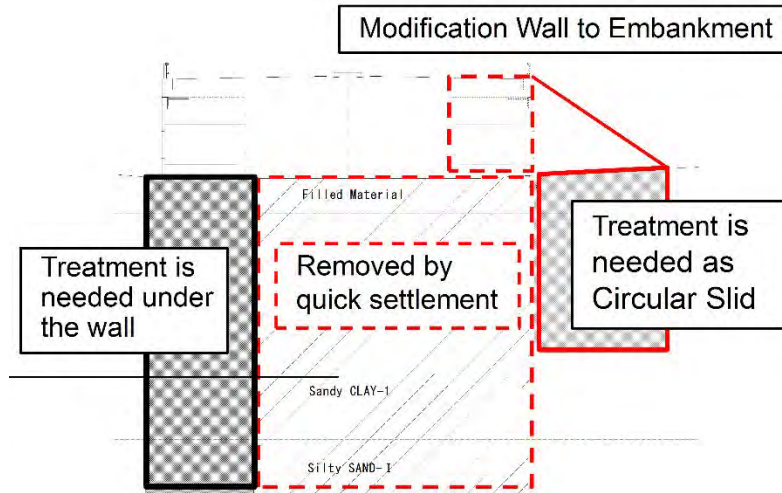
図 3.4.5 道路構造の比較(右岸料金所)



比較の結果、このプロジェクト道路では補強土壁が他の擁壁より優れていることが各断面で確認されたため本路線では補強土壁を採用する。

3.4.2.1 サーチャージ工法への変更

道路構造の検討で得られた工事費では改良工事の占める割合が高い。このため一部の改良範囲の縮減の可能性を検討する。擁壁直下は安定性確保のため改良は必要であるが、擁壁区間以外は沈下対策を目的とした改良のためサーチャージによる工法変更が可能である。特に料金所区間は幅員が広くコスト縮減の効果が期待できる。



出典: JICA 調査団

図 3.4.6 サーチャージへの工法変更箇所

サーチャージ工法への変更は左右岸ともに行うこととする。以下に基礎構造変更による道路構造形式の比較表を示す。

コスト縮減効果が大きいサーチャージ工法を推奨する。

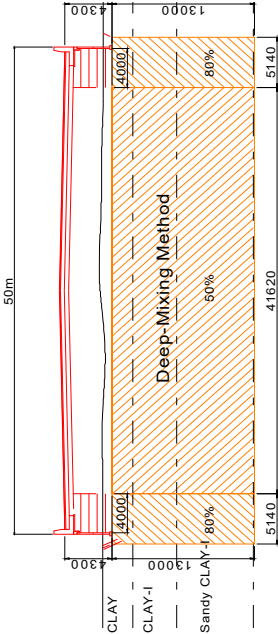
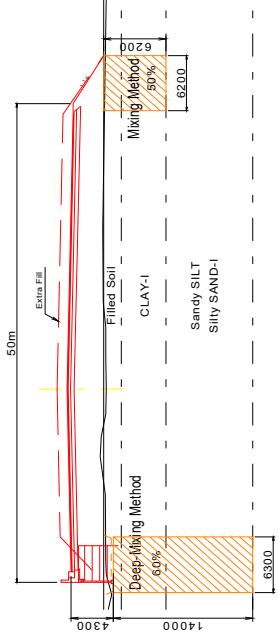
3.4.2.2 重力式擁壁

タケタ側の下流側擁壁で壁高が低くなる区間は H=2m 程度の重力式基礎を採用する。擁壁支持力を確保するため Clay-1 まで浅層改良を行う。浅層改良の添加量は新タケタ橋地盤改良の実績を踏まえると 110kg/m<sup>3</sup> となるが、実際の施工では 290kN/m<sup>2</sup> が確保できる添加量を計画すること。

|             | 基本設計  | 詳細設計  |
|-------------|---|---|
| 構造図         |   |   |
| 構造的<br>基礎構造 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 両側に補強土壁を設置</li> <li>- 全区間地盤改良</li> <li>- 擁壁下の改良率は80%。</li> <li>- 盛土下の改良率は最新の地質調査欠課より50%とする。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 補強土壁は片側に設置。</li> <li>- 地盤改良は擁壁下と盛土法尻に設置。</li> <li>- 他の区間はサーチャージ工法による余盛を行う。</li> <li>- 法尻は円弧滑りの安定性確保のため地盤改良を行う。</li> <li>- 擁壁直下の地盤改良率は最新の地質調査結果より60%。</li> <li>- 法尻下の地盤改良率は50%とする。</li> </ul> |
| 工期          | 6.1 日間/m  | 5.1 日間/m  |
| 経済性         | 1.37  | 1.00  |
| 評価          |   | 推奨案   |

出典: JICA 調査団

図 3.4.7 サーチャージへの工法変更箇所(左岸)

|  | 基本設計   | 詳細設計  |
|--|--|---|
| <p>構造図</p>  |                       |   |
| <p>構造的性</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 両側に補強土壁を設置</li> <li>- 全区間地盤改良</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 補強土壁は片側に設置。</li> <li>- 地盤改良は擁壁下と盛土法尻に設置。</li> <li>- 他の区間はサーチャージ工法による余盛を行う。</li> </ul>                  |
| <p>基礎構造</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 擁壁下の改良率は80%。</li> <li>- 盛土下の改良率は最新の地質調査欠課より50%とする。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 法尻は円弧滑りの安定性確保のため地盤改良を行う。</li> <li>- 擁壁直下の地盤改良率は最新の地質調査結果より60%。</li> <li>- 法尻下の地盤改良率は50%とする。</li> </ul> |
| <p>工期</p>  | <p>10.1 日間/m</p>   | <p>4.4 日間/m</p>   |
| <p>経済性</p>   | <p>4.19</p>  | <p>1.00</p>   |
| <p>評価</p>  | <p>推奨案</p>   | <p>推奨案</p>  |

出典: JICA 調査団

図 3.4.8 サーチャージへの工法変更箇所(右岸)

### 3.5 フライオーバーとタンリンチンカット道路の拡幅

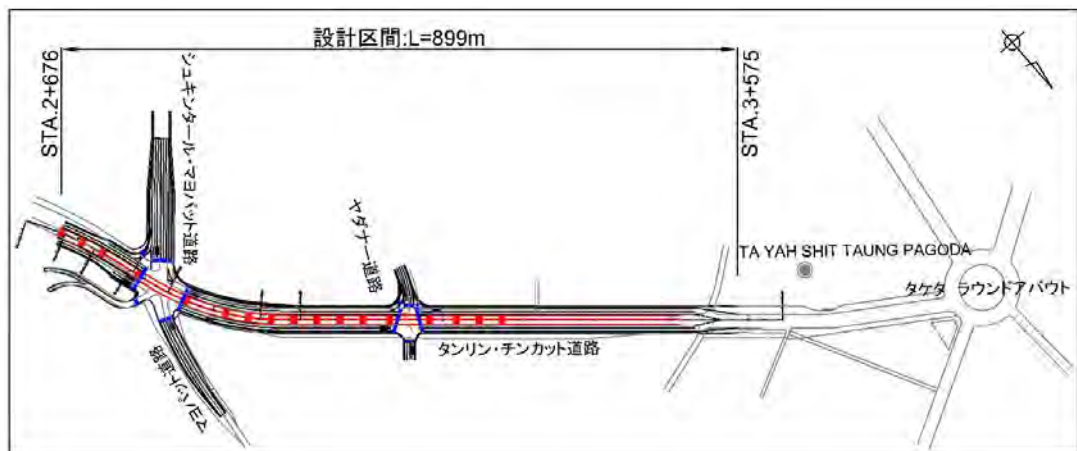
#### 3.5.1 設計条件

##### 3.5.1.1 設計区間

高架橋とタンリン・チンカット道路拡幅の設計区間を以下に示す。

- 始点(STA.2+676): 始点は高架橋の A1 橋台。
- 終点(STA.3+575): 終点は高架橋がタンリン・チンカット道路と分合流する位置。

設計区間を図 3.5.1 に示す。

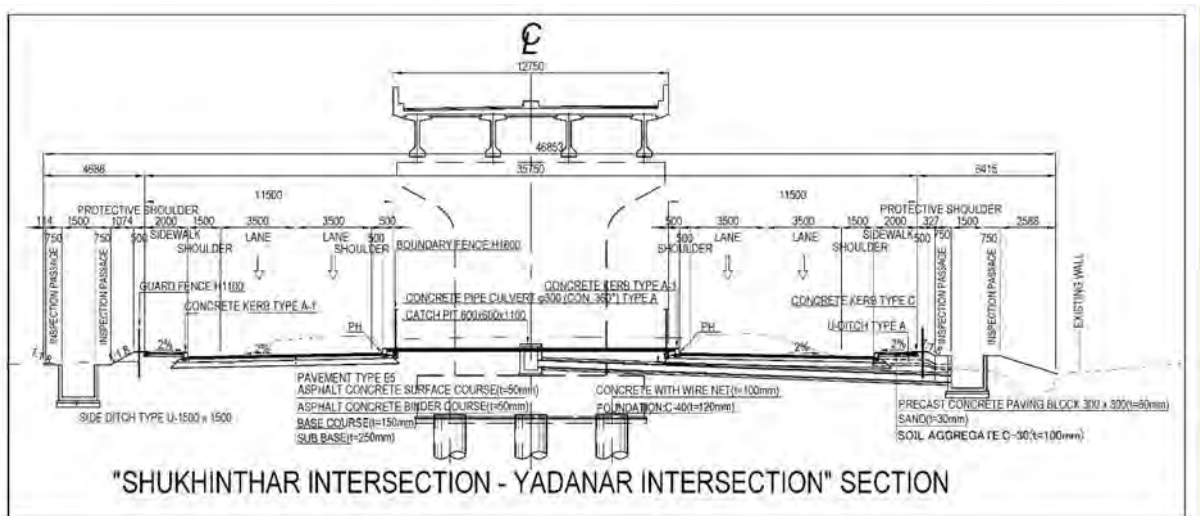


出典: JICA 調査団

図 3.5.1 設計区間

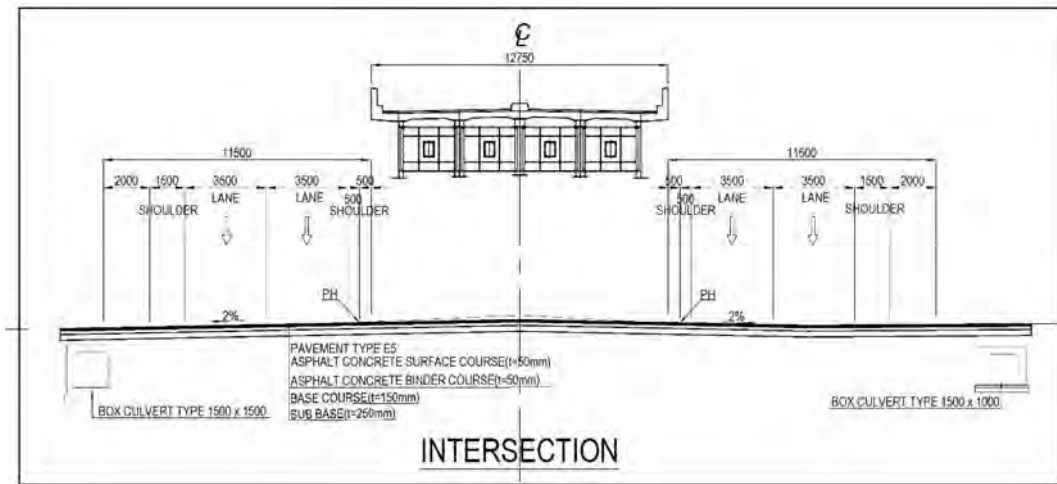
##### 3.5.1.2 標準横断

タンリン・チンカット道路の標準横断構成を図 3.5.2～図 3.5.5 に示す。



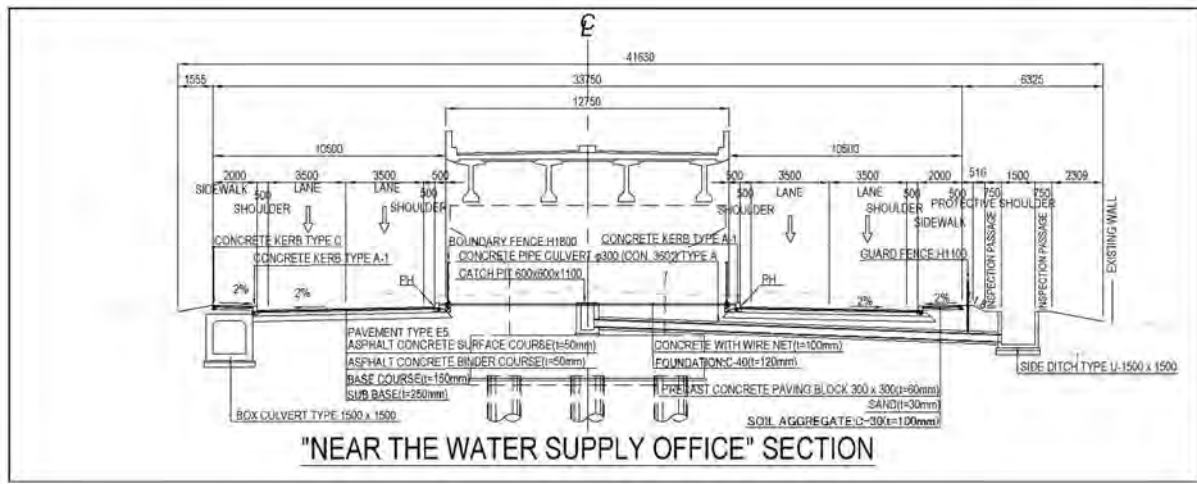
出典: JICA 調査団

図 3.5.2 標準横断構成: a. シュキンタル交差点～ヤダナー交差点間



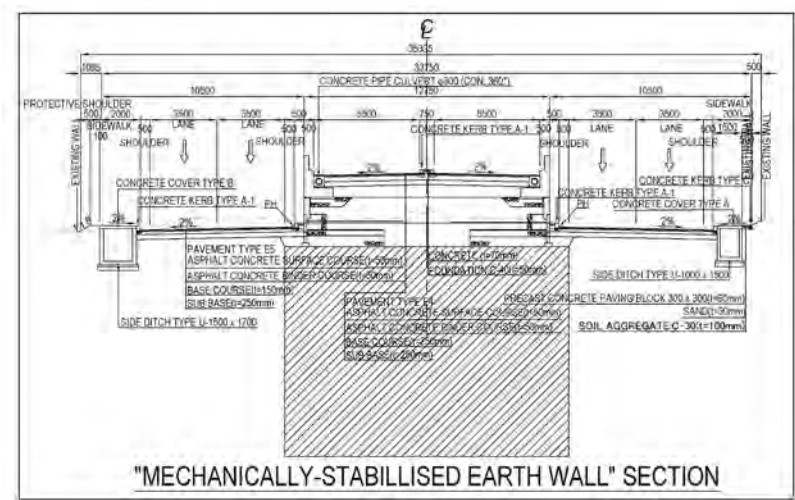
出典: JICA 調査団

図 3.5.3 標準横断構成:b. 交差点部



出典: JICA 調査団

図 3.5.4 標準横断構成:c. 水道供給事務所付近



出典: JICA 調査団


図 3.5.5 標準横断構成:d. 補強土壁区間

3.5.1.3 中央分離帯の形式

高架橋区間の中央分離帯の形式は、表 3.5.1 に示すように、以下の理由からマウントアップとした。

- ミャンマーにおける交通マナーを考慮すると、上下車線の物理的な分離が必要である
- 防護柵を設置した場合、緊急車両が反対車線に乗り出すことが出来ないため、マウントアップ構造に対して緊急時の使用性で劣る

表 3.5.1 高架橋区間の中央分離帯の形式

| 項目         | フラット  | マウントアップ  | 防護柵   |
|------------|---|--|---|
| 概要図        |  |  |  |
| 特徴         | ラバーポールまたはデリネーター   | コンクリート縁石   | コンクリートまたは鋼製防護柵  |
| 機能         | 車道分離  | 半分離  | 完全分離  |
|            | 車両逸脱抑制  | 低い   | 高い  |
|            | 緊急時使用*1   | 可  | 不可  |
| ドライバーへの圧迫度 | 少ない   | 少ない  | High  |
| 適用条件*2     | -最小平面曲線半径: $R \geq 300m$<br>-設計速度: $V \leq 60km$<br>-最急縦断勾配: $i < 4\%$            | -最小平面曲線半径: $R \geq 300m$<br>-設計速度: $V \leq 60km$<br>-最急縦断勾配: $i < 4\%$             | -最小平面曲線半径: $R < 300m$<br>-設計速度: $V \geq 80km/h$<br>-最急縦断勾配: $i \geq 4\%$            |
| 設置費用       | 安い  | 中  | 非常に高い*3   |

\*1 緊急車両は、中央分離帯上を通行できる。

\*2 高架橋区間の最小平面曲線半径は $R=320$ 、最急縦断勾配は3%。

\*3 防護柵の幅分について橋梁が揺がるので、工事費は非常に高くなる。

出典: JICA 調査団

3.5.2 高架橋区間の線形計画

3.5.2.1 平面線形

高架橋区間の平面線形概要図を図 3.5.6 に示す。

3.5.2.2 縦断線形

高架橋区間の縦断線形概要図を図 3.5.7 に示す。以下の条件により設定する。

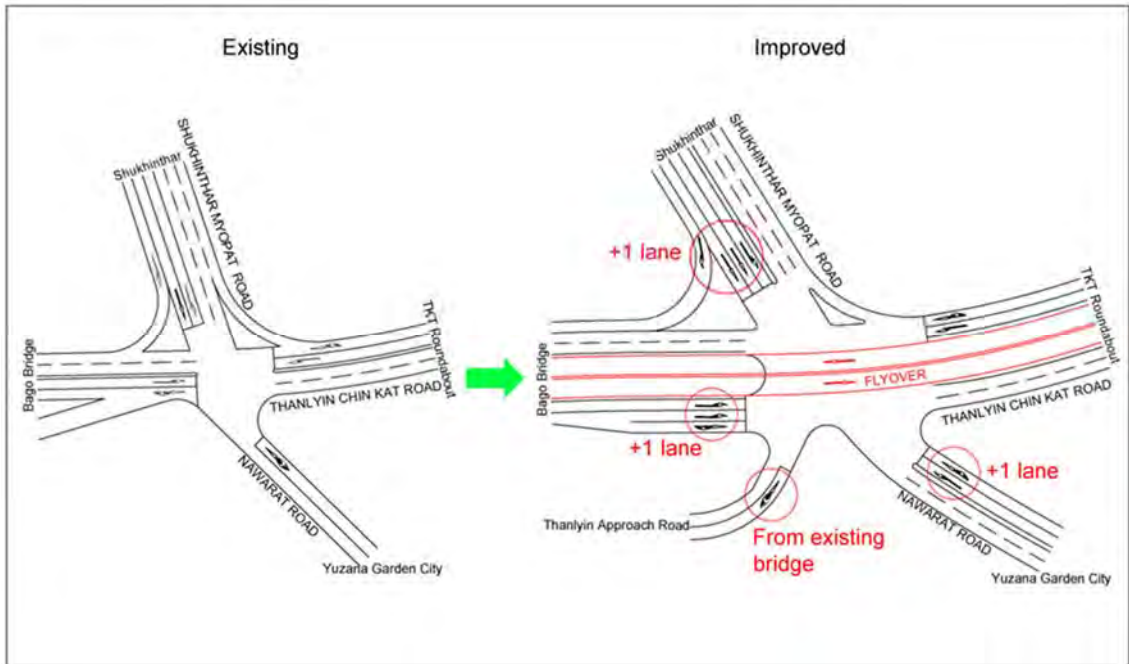
- 大型車の走行性を考慮し、最急縦断勾配は 3% とする。
- 路面排水上の必要な勾配として、最小縦断勾配は 0.5% とする。
- 交差点部の建築限界高さは、横下する道路の管理者である YCDC からの要請で  $h=5.5m$  を確保することとした。
  - ・シュキンタール交差点で、建築限界:  $h=5.5m$  を確保する。
  - ・ヤダナー交差点で、建築限界:  $h=5.5m$  を確保する。



3.5.3 交差点設計

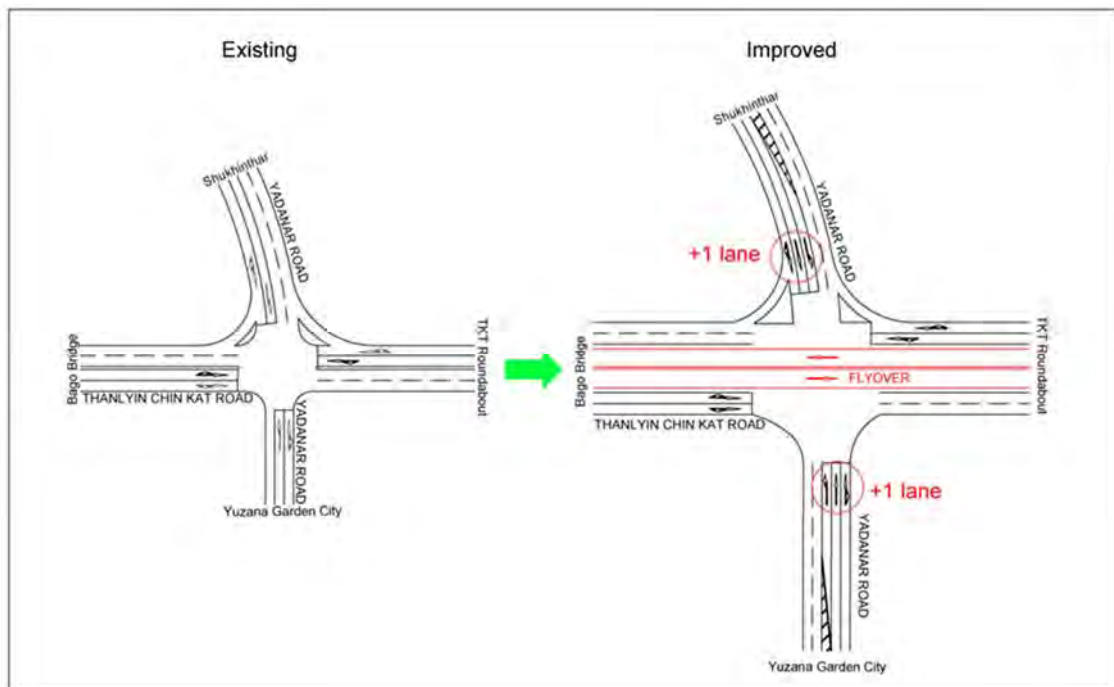
3.5.3.1 交差点改良

交差点の交通容量計算結果により、シュキンタール交差点とヤダナー交差点は図 3.5.8 と図 3.5.9 に示すように改良を行った。



出典：JICA 調査団

図 3.5.8 シュキンタール交差点の改良



出典：JICA 調査団

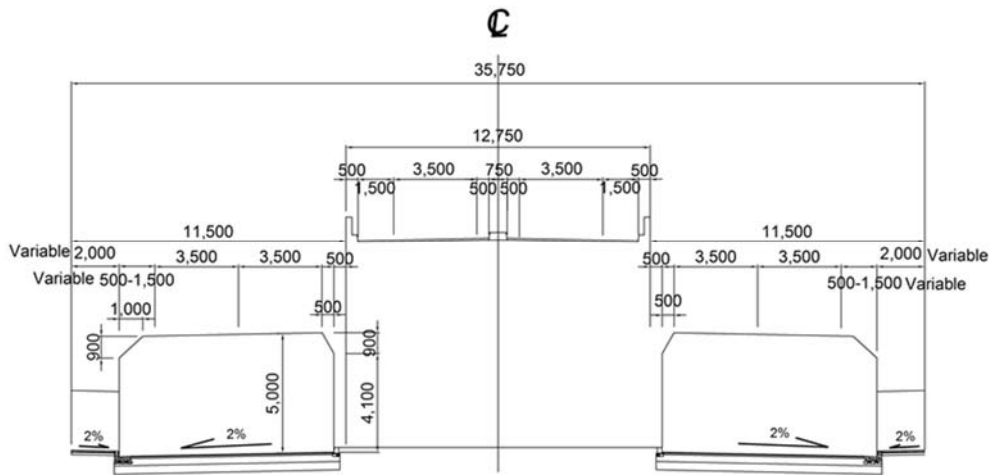
図 3.5.9 ヤダナー交差点の改良



3.5.4 土工

3.5.4.1 擁壁構造の選定

本アプローチ道路は側道（タンリンチンカット道路）が近接していることから擁壁構造の壁面は直壁であることが望ましく、また最大壁高が7m程度であること、および軟弱地盤上に設置することを前提に比較案を抽出した。評価項目は「経済性」、「構造性」、「施工性（工期）」とした。



出典：JICA 調査団

図 3.5.10 道路標準横断面図

アプローチ擁壁形式比較の結果を表 3.5.2 に示す。比較結果は経済性、工期の観点から第 3 案の補強土壁＋地盤改良（深層改良）をフライオーバー区間アプローチ道路部の擁壁構造として採用する。

表 3.5.2 擁壁形式の比較検討

| 評価項目 | 第 1 案. 逆 T 式擁壁＋杭基礎構造   | 第 2 案. U 型擁壁＋杭基礎構造  | 第 3 案. 補強土壁＋地盤改良（深層改良）   |
|------|--|---|--|
| 形状   |  |   |  |
| 構造性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>適用高さ：3-10m</li> <li>杭基礎により構造性が良い</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>適用高さ：制限なし</li> <li>杭基礎により構造性が良い</li> <li>偏土圧が小さいため第 1 案より杭数が少ない</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>適用高さ：3-18m</li> <li>軟弱地盤対策が必要である</li> </ul> |
| 経済性  | Ratio = 1.94   | Ratio = 1.33  | Ratio = 1.00   |
| 工期   | 3.7 ヶ月 / 20m   | 3.9 ヶ月 / 20m  | 1.1 ヶ月 / 20m   |
| 評価   | 推奨しない  | 推奨しない   | 推奨する   |

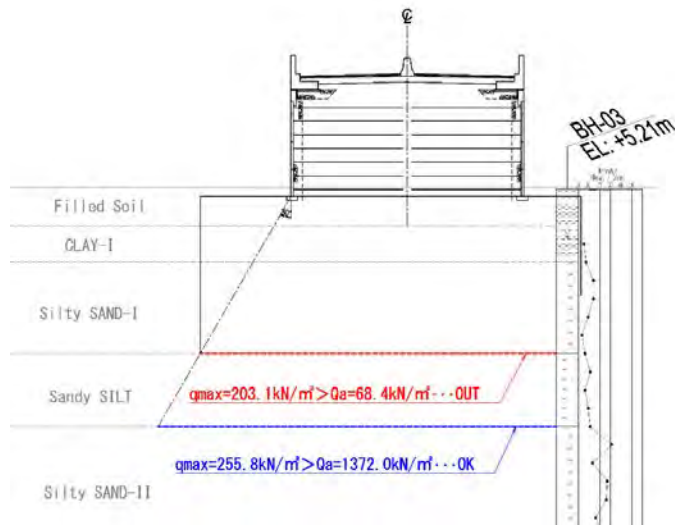
出典：JICA 調査団

3.5.4.2 軟弱地盤対策

(1) 補強土壁基礎の地盤改良範囲の決定

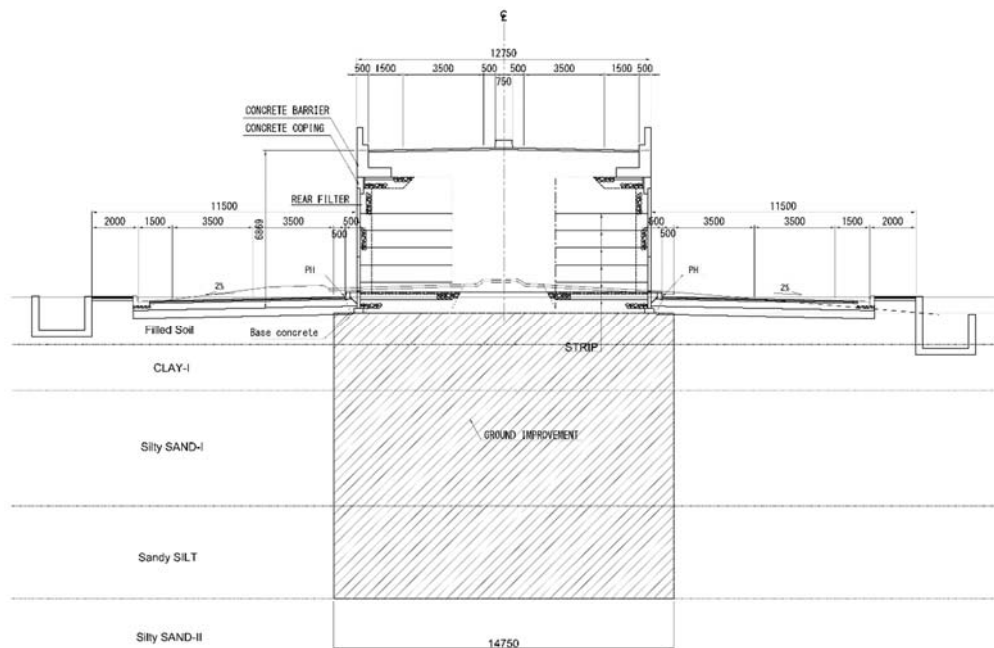
補強土壁の基礎地盤は上述したように、盛土による粘性土の圧密沈下及び、SANDYSILT 層に液状化が生じる可能性が懸念されるため、アプローチ道路区間における軟弱地盤対策が必要である。

フライオーバー区間の軟弱地盤対策として、他区間と同様、「深層混合改良」を採用する。軟弱地盤対策の範囲は図に示す補強土壁下の支持力により決定される。その結果、改良範囲は SANDYSILT 下端までとし、その概念図を図 3.5.11 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.5.11 地盤改良範囲



出典: JICA 調査団

図 3.5.12 補強土壁標準断面図

### 3.5.5 擁壁詳細設計

#### 3.5.5.1 擁壁構造計画

##### (1) 補強土壁範囲

補強土壁は、壁面パネルを水平に設置する必要があるため、道路の縦断線形に対し笠コンクリートで調整を行う。本設計では、地盤改良基面との兼ね合いも必要なため、壁面パネルが一枚以下となる範囲からは、L型擁壁とした。

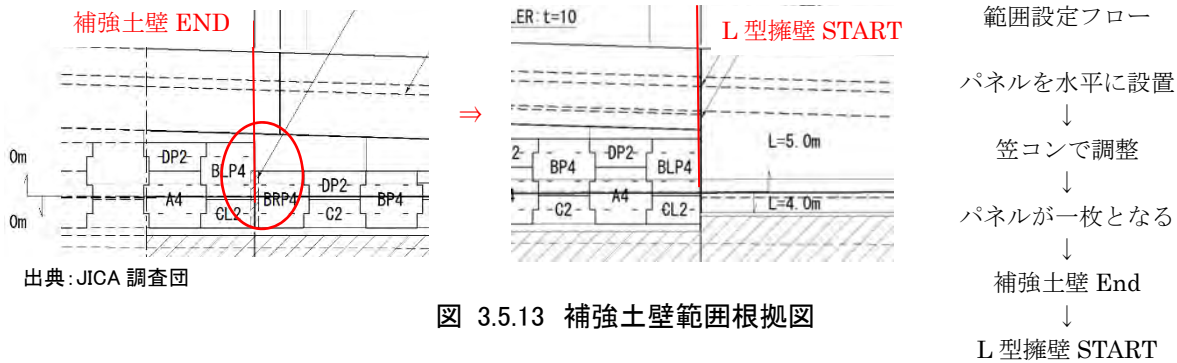


図 3.5.13 補強土壁範囲根拠図

##### (2) 基礎の根入れ

補強土壁については、基礎コンクリート上面より 0.5m 以上。L型擁壁については、底版下面より 0.5m 以上とした。補強土壁の基礎コンクリートは、底版とは違い壁面パネルを水平に構築するための不陸調整としての役割を持つ。L型擁壁の壁前面は、街路があり洗掘の恐れは少ないので、底版下面からの根入れとした。

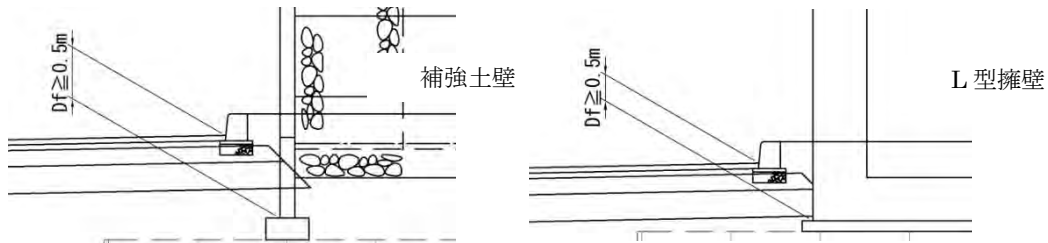
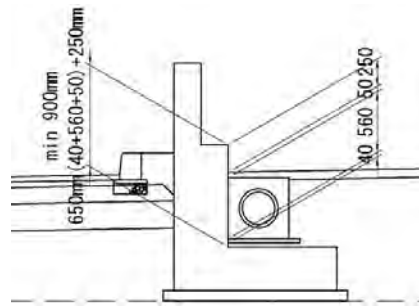


図 3.5.14 基礎の根入れ深さ

##### (3) L型擁壁の採用

アプローチ部の排水施設の深さは、50mm(舗装厚)+560mm(水路形状)+40mm(敷モルタル厚)の 650mm となる。擁壁の必要壁高は、地覆の立ち上がり 250mm を足した 900mm となる。3m未満の擁壁は重力式擁壁が一般的ではあるが、排水施設を抱き込むと断面の 1/3 もしくは 1/2 以上を切欠くため、自重で安定する構造の重力式擁壁より優位性の高い L 型擁壁を採用した。また目地割については、高欄と一体となることから、高欄の収縮目地と同じ 10mを基本にした。

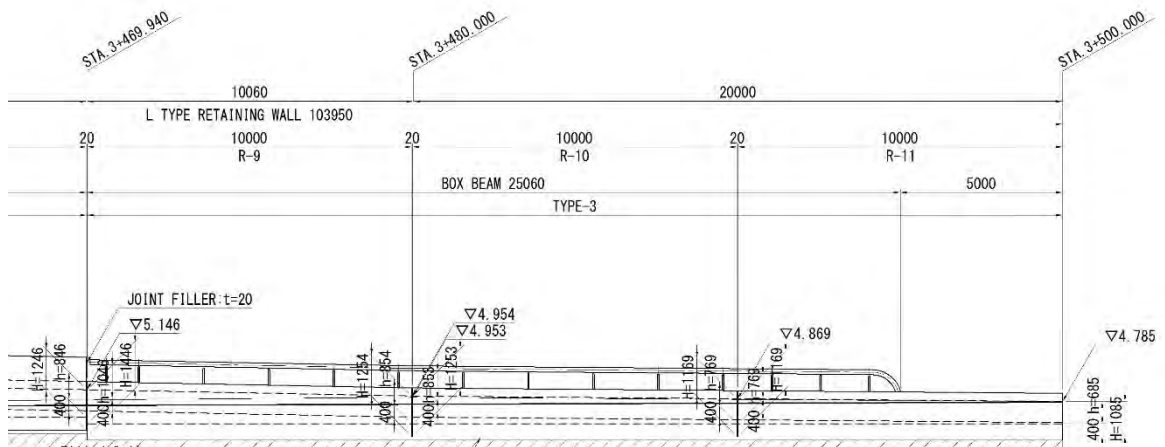


出典: JICA 調査団

図 3.5.15 水路形状と擁壁

(4) 地覆および高欄

アプローチ部の地覆および高欄については、橋梁区間から連続するため衝突荷重等の条件が同じであることや、同一形状による景観性を考慮し、橋梁区間と同一とした。合流側の終点から30mの高欄については、視認性向上を図るためにボックスビームを採用した。



出典: JICA 調査団

図 3.5.16 ボックスビーム側面図

3.5.6 路面排水

3.5.6.1 概要

これらにより、主な排水施設断面は以下の通りである。

(1) 標準断面施設：開水路 幅 1.5m \* 深さ 1.5m~1.7m

(2) 幅員狭小区間：開水路 幅 1.0m \* 深さ 1.5m

\* 公共施設設置空間の確保するため、開水路の幅を縮小した。流下能力は確保している。

(3) 交差道路区間：ボックス 幅 1.5m \* 深さ 1.5m

(4) 交差道路区間（土被り小）：ボックス 幅 1.0m~1.5m \* 深さ 1.0m

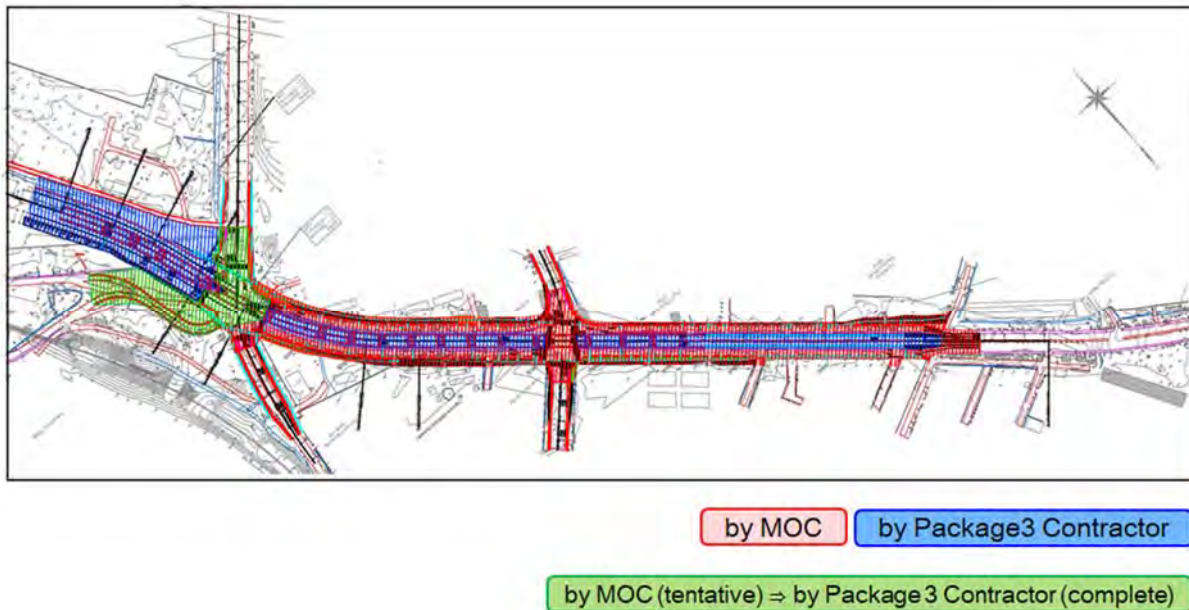
\* 流下能力は確保している。

- (5) 補強土壁区間：管渠 径 0.3m
- (6) 交差道路側：蓋付き U 型側溝 幅 0.5m \* 深さ 0.5m  
                   ：蓋付き U 型側溝 幅 0.5m \* 深さ 0.85m  
                   ：蓋付き U 型側溝 幅 0.8m \* 深さ 0.8m
- (7) 街渠：横断側溝 幅 0.3m または径 0.2m
- (8) 高架橋流末排水：管渠 径 0.3m

### 3.5.7 パッケージ 3 におけるデマケーション変更

#### 3.5.7.1 概要

高架橋とその側道であるタンリン・チンカット道路は、当初はパッケージ 3 のコントラクターによる施工で計画されていた。しかし、17 年 6 月 22 日の MOC との協議において、タンリン・チンカット道路の拡幅工事は、パッケージ 3 コントラクターによる高架橋工事に先駆けて MOC により実施されることが決定された。本節では、工事のデマケーション変更に応じた設計変更内容について紹介する。



出典：JICA 調査団

図 3.5.17 デマケーション変更後の工事範囲図

3.5.7.2 工事範囲

MOC とパッケージ 3 コントラクターの工事範囲を表 3.5.3 に示す。

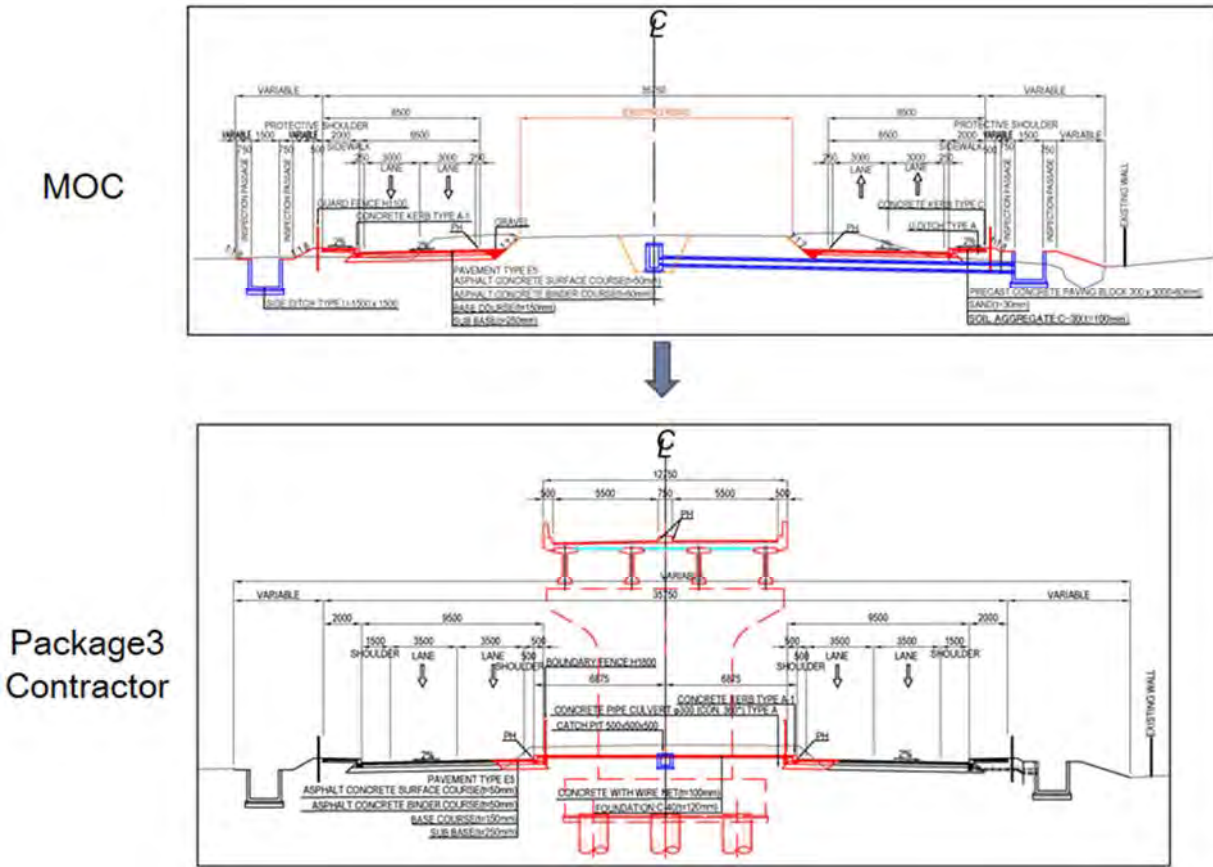
表 3.5.3 デマケ変更後の工事範囲

| 工 種      | MOC  | JICA  |
|----------|--|---|
| 伐開徐根工事   | ・ 高架橋の外側の範囲  | ・ 高架橋の内側の範囲   |
| 道路改良工事   | ・ 土工と舗装の範囲：W=6.5m<br>・ 歩道工事<br>・ 暫定形交差点<br>・ 現タンリン橋への暫定形接続道路       | ・ 土工と舗装の範囲：W=1.5m or 2.5m<br><br>・ 完成形交差点<br>・ 現タンリン橋への完成形接続道路（パッケージ 2） |
| 排水構造物工事  | ・ 開水路とボックス<br>・ 管渠<br>・ 集水樹  | ・ 橋梁排水工事  |
| 道路付属施設工事 | ・ 街路の照明<br>・ 街路歩道の縁石<br>・ 転落防止柵<br>・ 規制、警戒標識<br>・ 暫定形区画線<br>・ 仮設信号 | ・ 高架橋の照明<br>・ 街路中央分離帯の縁石<br>・ 高架下の立入防止柵<br>・ 案内標識<br>・ 完成形区画線<br>・ 本設信号 |
| 高架橋工事    | 無し   | ・ 高架橋<br>・ 高架橋進入路   |

出典：JICA 調査団

3.5.7.3 標準横断

各デマケーション段階での標準横断図を図 3.5.18 に示す。



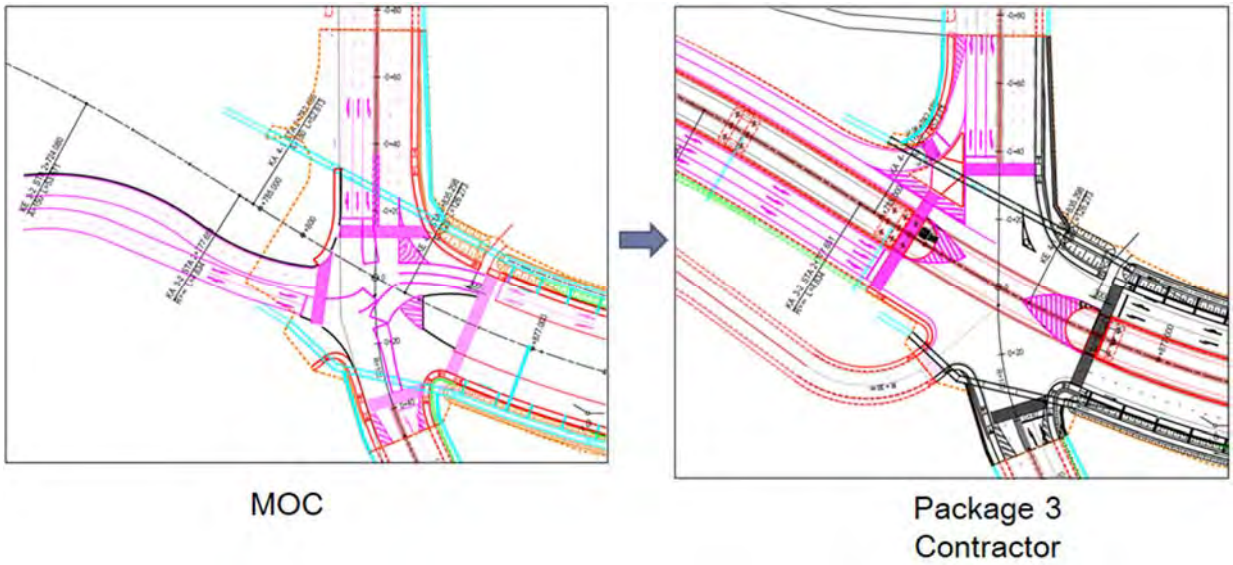
出典: JICA 調査団

図 3.5.18 各デマケ段階の標準横断

3.5.7.4 交差点

(1) シュキンタール交差点

バゴー橋及び高架橋が完成するまで主交通流は現タンリン橋方向に発生することとなる。そのため、MOCにより暫定形の交通流に対応するべくシュキンタール交差点と現タンリン橋へのアプローチ道路の一部を改修し、高架橋工事後に円借コントラクターにより完成形工事を実施する (図 3.5.19)。

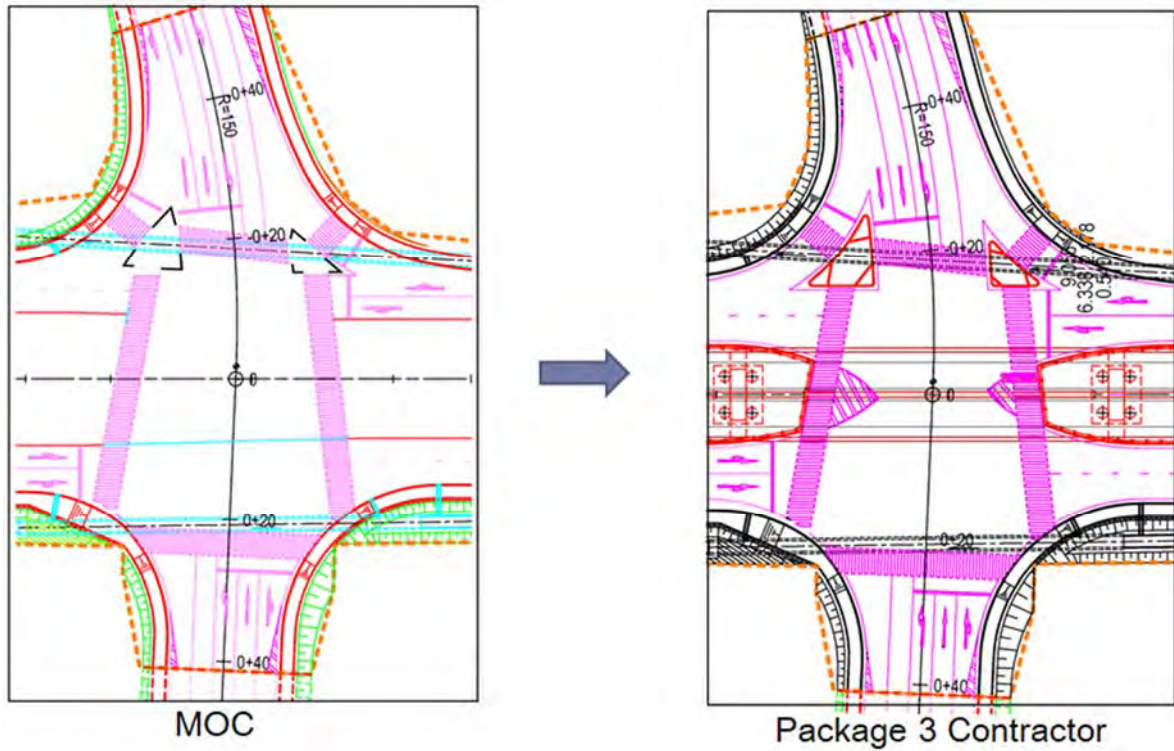


出典: JICA 調査団

図 3.5.19 各デマケーション段階のシュキントール交差点計画図

(2) ヤダナー交差点

ヤダナー交差点は、区画線、交通島、中央帯の除き交差点形状は同じである。区画線等、完成形に必要な付帯工事はパッケージ3コントラクターにより実施される (図 3.5.20)。



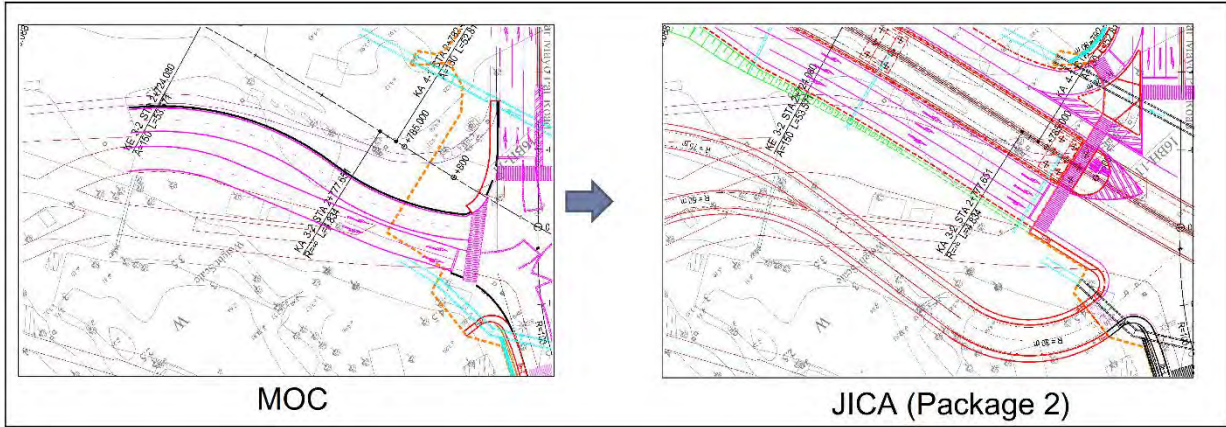
出典: JICA 調査団

図 3.5.20 ヤダナー交差点計画図



3.5.7.5 現タンリン橋への接続道路

現タンリン橋への接続道路は、MOC デマケーション時には暫定形で設けられる。各デマケーション時の接続道路の計画図を図 3.5.21 に示す。

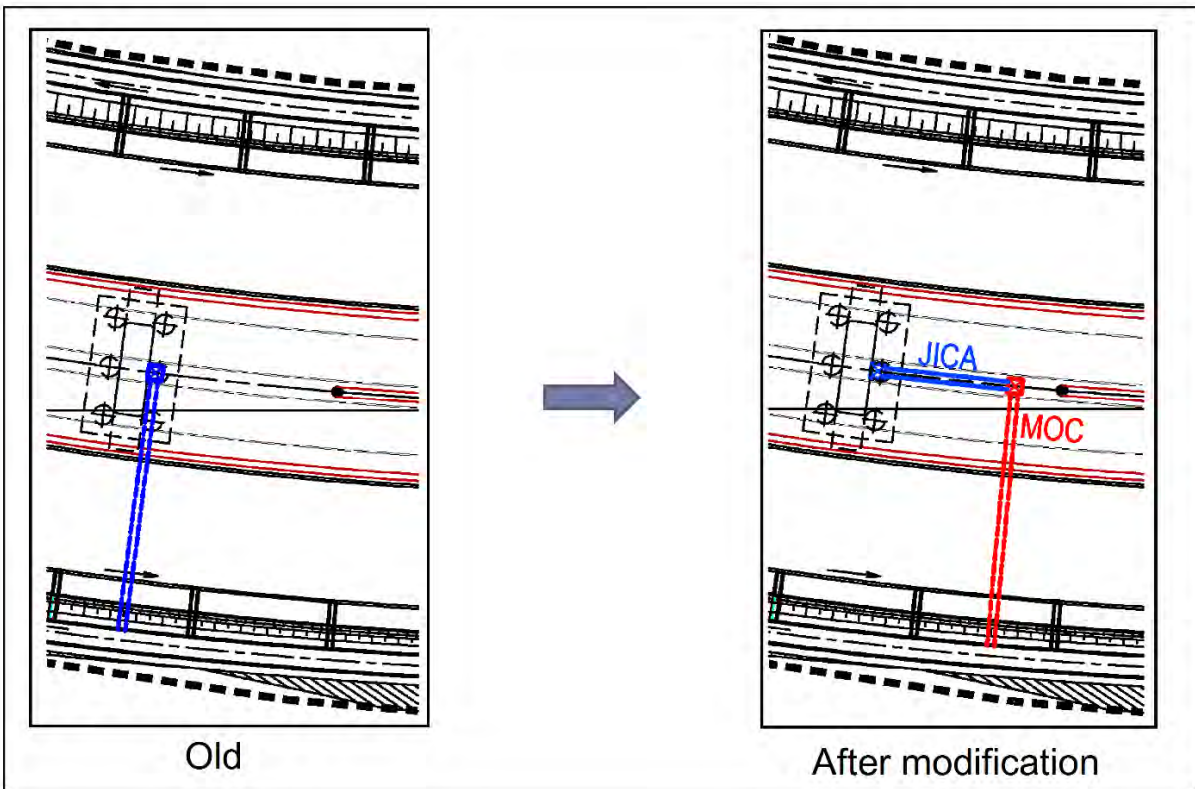


出典: JICA 調査団

図 3.5.21 各デマケーション段階の現タンリン橋への接続道路計画図

3.5.7.6 橋梁排水

橋梁の排水系統は施工順序を考慮し、当初計画より変更する。変更内容を図 3.5.22 に示す。



出典: JICA 調査団

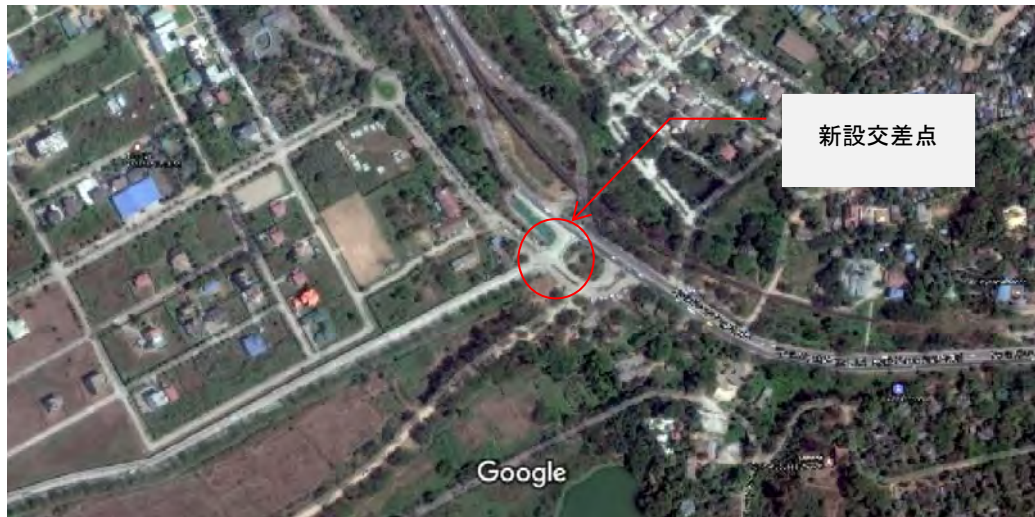
図 3.5.22 橋脚排水系統の変更計画図

3.6 タンリン側交差点 (STA.0+040)

3.6.1 新たに建設された交差点に対する対応策の提案

3.6.1.1 検討の目的

2017年1月に、STA.0+040付近において、新興住宅地へのアクセス改善のための交差点の建設が新設された。

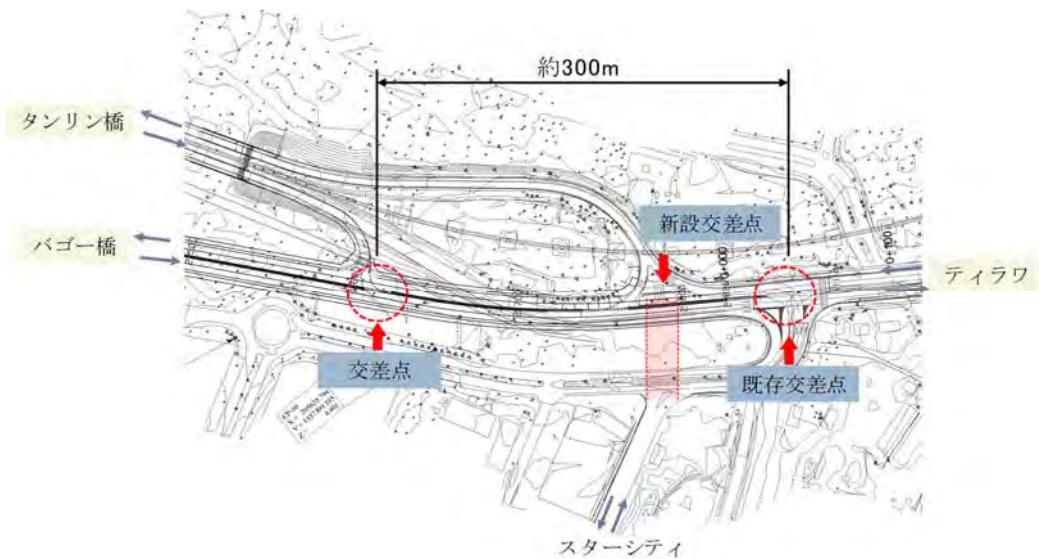


出典: Google

図 3.6.1 新設交差点の位置

3.6.1.2 新設交差点に対する問題点

- 既存の交差点及び計画された新設交差点に近接する。
- ティラワとバゴ橋間の交通との衝突が懸念される。

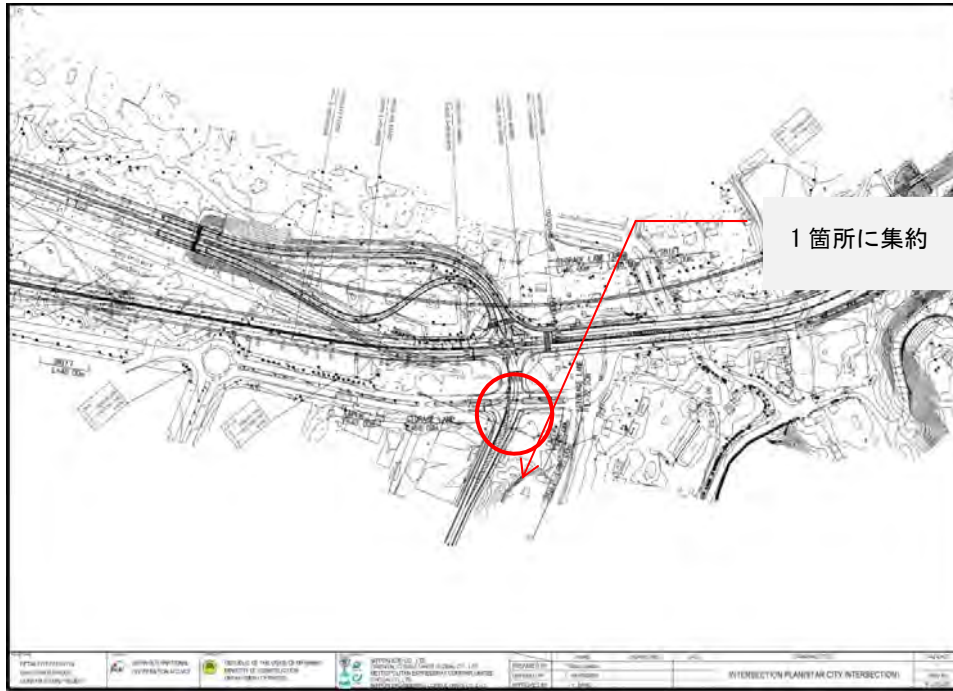


出典: JICA 調査団

図 3.6.2 新設交差点に対する問題点

3.6.1.3 対応策

- 新設交差点箇所を集約を図ることにより、交通の効率と安全性の向上が図れる。

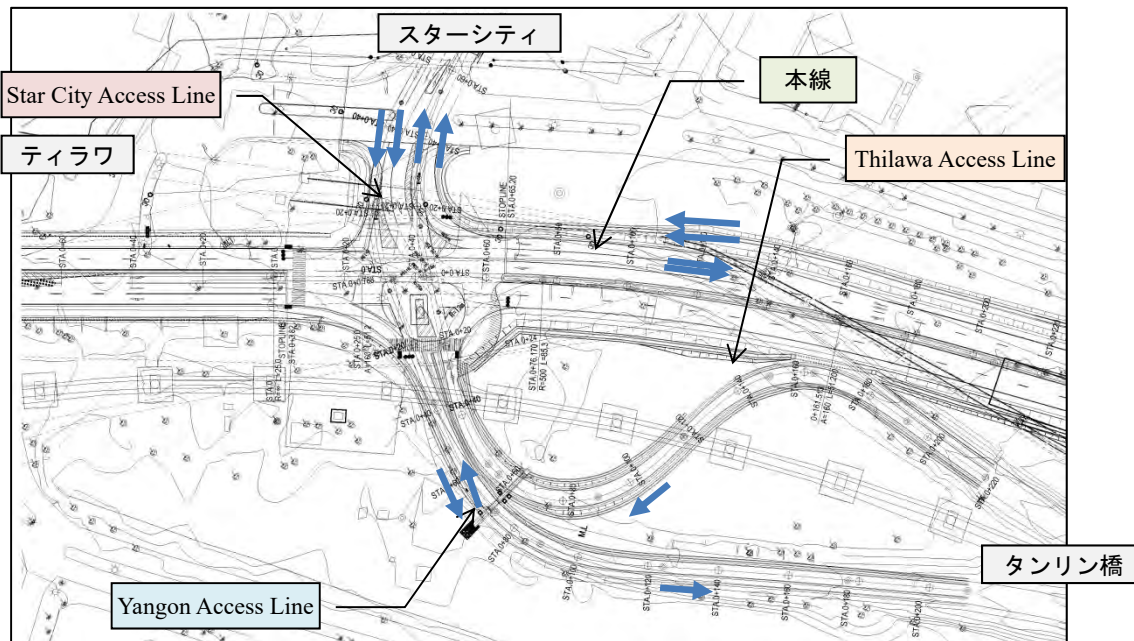


出典: JICA 調査団

図 3.6.3 対応策

3.6.2 設計条件

各路線の名称を図 3.6.4 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.6.4 各路線の名称

3.7 標識類の計画

3.7.1 交通標識

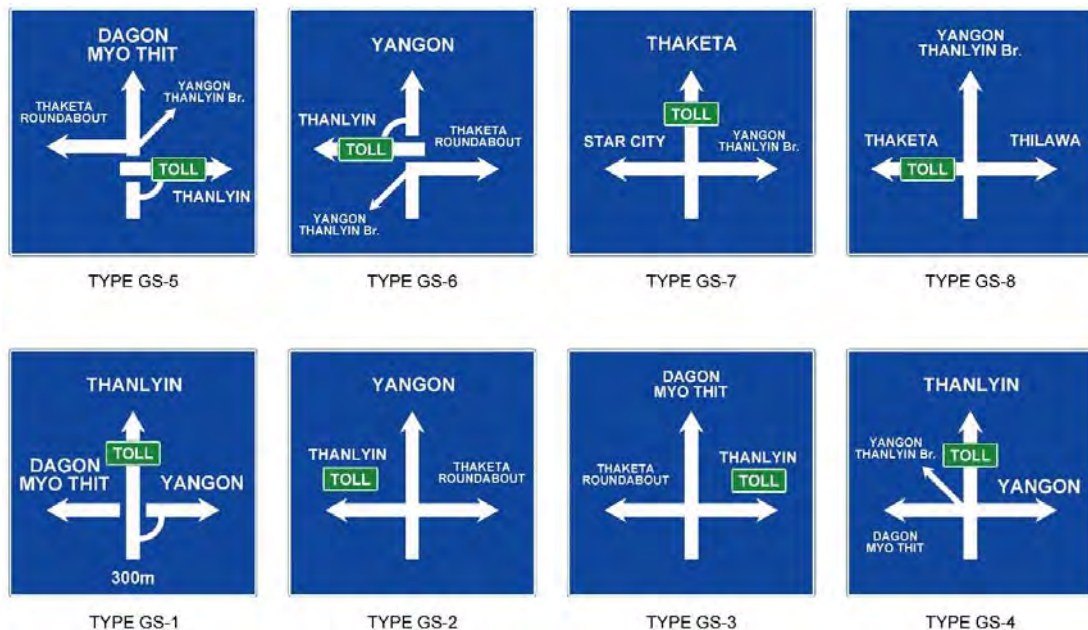
本事業では警告標識、規制標識、指示標識等を含む図 3.7.1 に示す交通標識の設置提案を行った。

また、これら交通標識に加え図 3.7.2 に示す交差道路の経路案内板の設置を提案している。なお、本事業には料金所が計画されており、提案した経路案内板では料金所通過路線に料金徴収施設が存在することを示す「TOLL」の文字を記載している。経路案内板は主要交差点の手前で適切な位置に設置される。



出典: JICA 調査団

図 3.7.1 交通標識



出典: JICA 調査団

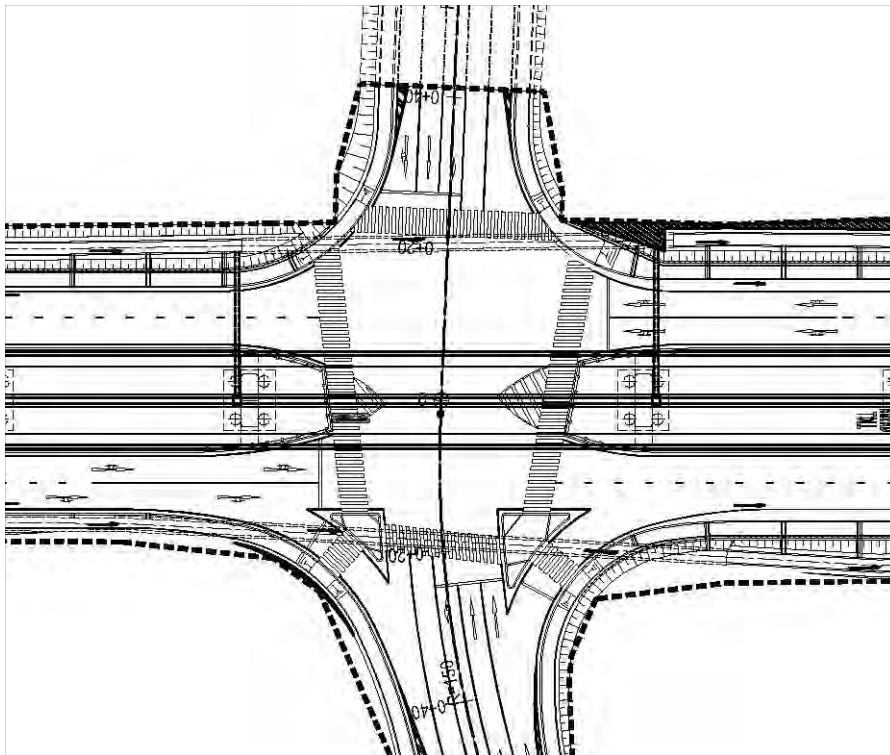
図 3.7.2 経路案内板

### 3.7.2 路面標示

交通安全の向上を目的とし、かつ円滑な車両の走行を促進するため、様々な路面標示を本事業に導入した。導入した路面標示種別を以下に示す。

- 進行方向表示矢印
- 導流帯 (ゼブラゾーン)
- 停止線
- 横断歩道
- 車線境界線
- 待機線
- 一時停止線

路面標示採用例として図 3.7.3 にタンリン・チン・カット道路とヤダナール道路との交差点平面図を示す。



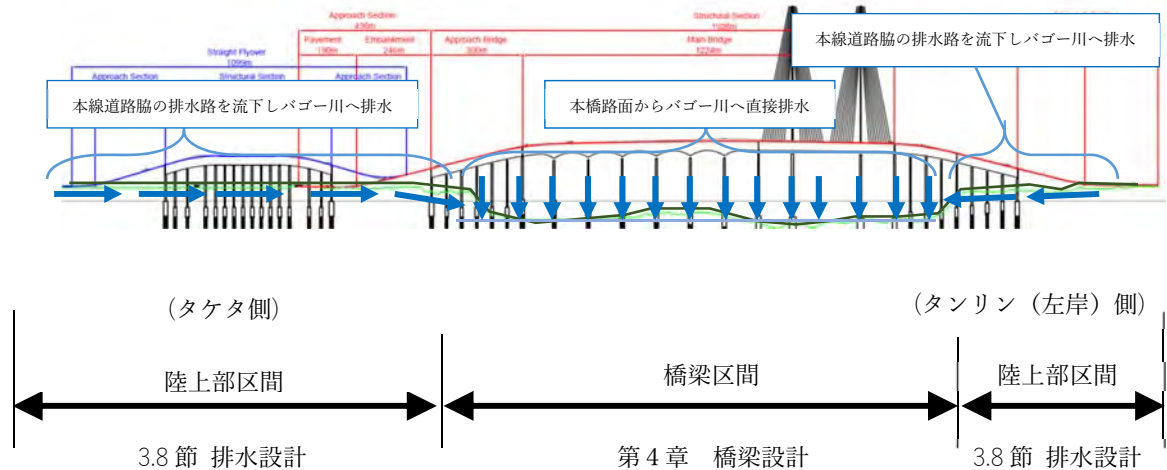
出典: JICA 調査団

図 3.7.3 路面標示設計例

### 3.8 排水設計

#### 3.8.1 概要

橋梁区間、陸上部区間（アプローチ道路区間及びフライオーバー区間）を含む全体排水計画、及び本節での排水設計対象範囲を図 3.8.1 に示す。陸上部区間の路面及び集水域内の雨水排水は、本線道路脇の幹線排水路を通してバゴ川へと排出する計画とした。橋梁区間のうち河川上の区間では、路面からは直接バゴ川へ排水することとしている。

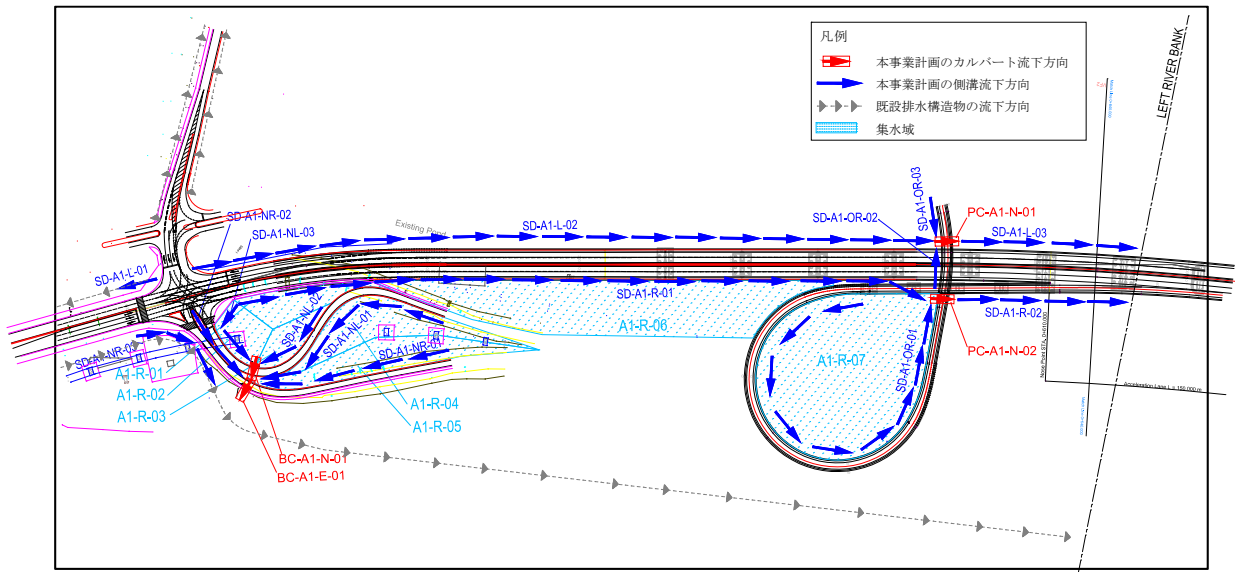


出典：JICA 調査団

図 3.8.1 全体排水計画及び本 3.8 節での排水設計対象範囲

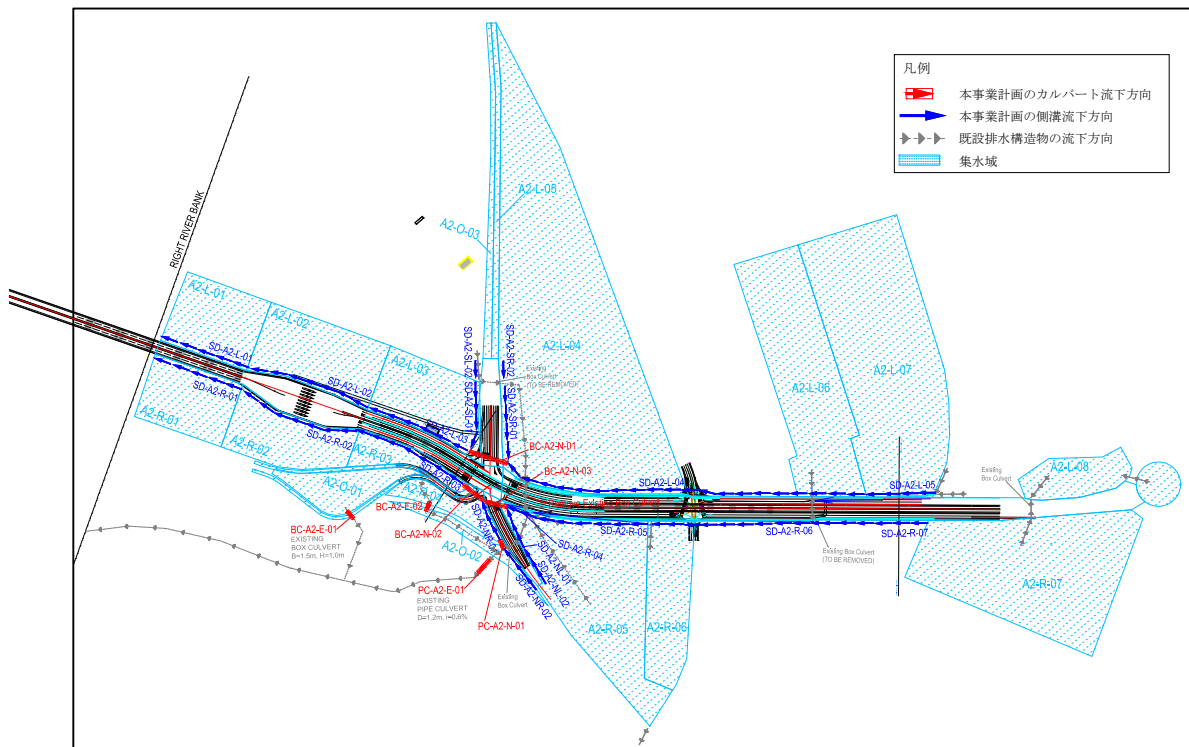
#### 3.8.2 排水系統図及び流末位置の決定

YCDC（ヤンゴンタウンシップ）及びYRDC（タンリントンシップ）へのヒアリング、合同現地調査、関連情報の収集、地形測量調査結果の精査等とおし、既存の排水系統図の有無、既設排水路の流下方向、流末位置等を調査・確認した。右岸側（パッケージ 2、3 側）については、YCDC が管理する既存の排水系統図（図 3.8.3 参照）が利用されていることを確認した。一方、左岸側（パッケージ 1 側）については、YRDC が管理する既存排水関連資料を確認できず、既存の排水系統図は無いものと判断された。このため、JICA 調査団は YRDC との合同現地調査に基づき流下方向、流末位置を最終化した。



出典: JICA 調査団

図 3.8.2 左岸側集水域(パッケージ 1 側)



出典: JICA 調査団

図 3.8.3 右岸側集水域(パッケージ 2 及び 3)

3.8.3 排水構造物タイプと排水容量の算定

3.8.3.1 排水構造物タイプ

本事業で採用した排水構造物タイプ、寸法、設置目的・位置を下表に示す。

表 3.8.1 排水構造物タイプ及び設置位置

| タイプ       | 詳細  | 設置目的・位置  |
|-----------|---|--|
| 側溝        | U形側溝<br>内断面幅 (mm): 300, 500, 800, 1000, 1500<br>内断面高さ (mm): 500~2500                                | 道路本線脇に設置し、たて溝や横断管との接続により、路面、橋面、歩道、集水域からの雨水排水を集水、排出 |
|           | U形横断水路<br>内断面幅 (mm): 300<br>内断面高さ (mm): 150~300   | 路面排水を集水し、歩道下を横断し排出                                 |
| パイプカルバート  | 遠心力鉄筋コンクリート管外圧管第1種<br>内径 (mm): 300, 900<br>360° 固定基礎  | 道路横断方向に雨水排水を排出                                     |
| ボックスカルバート | 内断面幅 x 高さ (mm):<br>1000x1000, 1500x1000, 1500x1500  | 同上   |
| 集水柵       | 集水柵<br>(蓋:RCタイプまたはグレーチングタイプ)<br>最小間隔: 5m*<br>最大間隔: 30m*   | 排水構造物(側溝、パイプカルバート、ボックスカルバート、たて溝等)の接合部に設置           |
| たて溝       | PVC 管路タイプ<br>内径 (mm): 150mm, 200mm<br>最小間隔: 10m   | 路肩部へ集水された雨水排水を幹線排水路である側溝へ排水                        |
|           | U形側溝タイプ<br>内断面幅 (mm): 300<br>内断面高さ (mm): 300~1000   | 同上   |
| 流末処理排水路   | 矩形フラップゲート(ボックスカルバート一体型)<br>吐口断面寸法 幅 x 高さ (mm):<br>1000x1000, 2000x1500<br>ボックスカルバート内断面の幅、高さは吐口断面と同様 | 河川側から排水路への逆流を防止するため、排水路流末部に設置                      |

出典: JICA 調査団

注) \*道路土工要綱平成 21 年度版に則り適用



3.8.3.2 排水構造物計画

上記、雨水流出量及び排水容量の算定結果に基づき、下表のとおり、排水構造物を計画した。

表 3.8.2 排水構造物計画

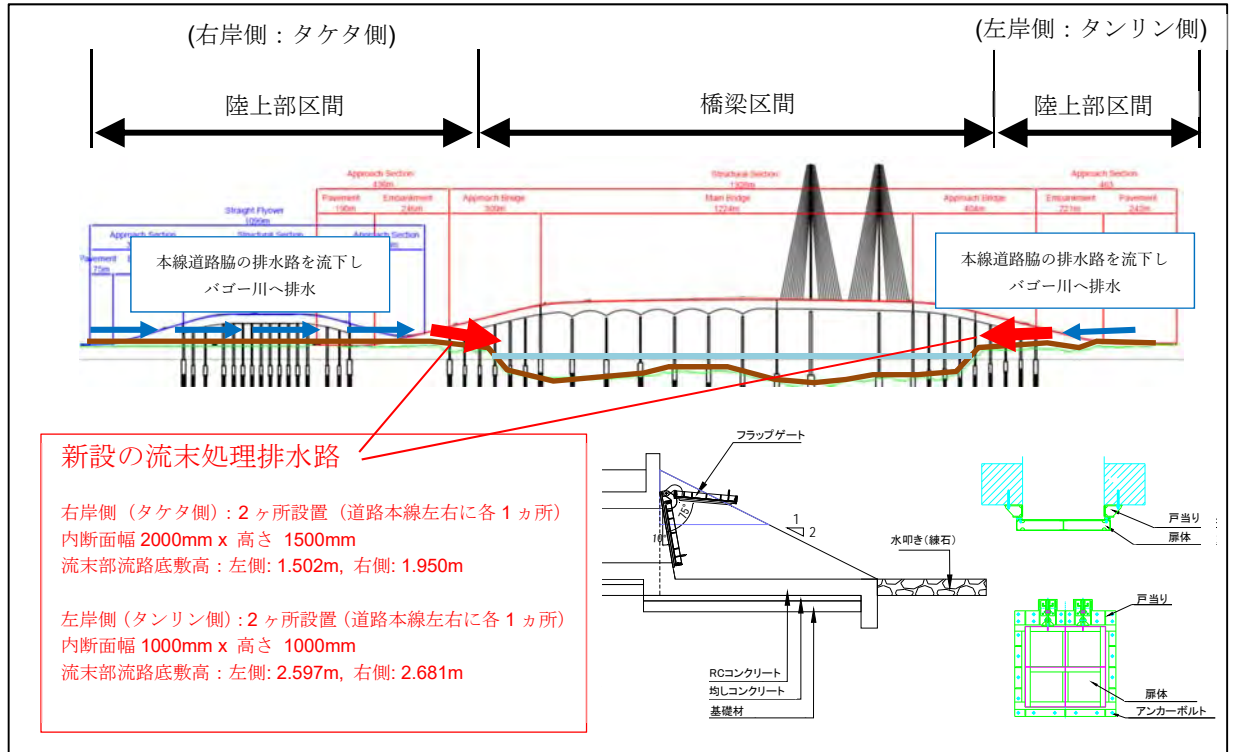
| パッケージ                 | 対象道路      | 左右        | 路線位置 (STA) |           | 距離 (m) | 排水路タイプ    | 内断面寸法 (幅×高さ) | 流路勾配 (%) | 流路底 敷高 (Elv. m) |       | 蓋付                 | 備考                 |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|--------|-----------|--------------|----------|-----------------|-------|--------------------|--------------------|
|                       |           |           | 始点側        | 終点側       |        |           |              |          | 始点側             | 終点側   |                    |                    |
| 1                     | 本線区間      | 左         | 0+000.000  | 0+016.000 | 16.00  | U         | 800x1000     | 0.125%   | 4.860           | 4.880 | ○                  |                    |
|                       |           |           | 0+060.000  | 0+537.000 | 477.00 | U         | 800x800      | -0.170%  | 4.274           | 3.463 | -                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 0+537.000  | 0+547.000 | 10.00  | PC        | 900          | -0.300%  | 2.720           | 2.690 | -                  | Under On-ramp Rd   |
|                       |           |           | 0+547.000  | 0+640.000 | 93.00  | U         | 1000x1000    | -0.100%  | 2.690           | 2.597 | -                  | To Drainage Outlet |
| 2                     | 本線区間      | 左         | 2+240.000  | 2+680.992 | 440.99 | U         | 1500x2500    | 0.080%   | 1.502           | 1.855 | ○                  | To Drainage Outlet |
|                       |           |           | 2+680.992  | 2+775.000 | 94.01  | U         | 1500x2500    | 0.120%   | 1.855           | 1.968 | ○                  | Along Main Road    |
| 3                     | 本線区間      | 左         | 2+775.000  | 2+840.000 | 65.00  | BC        | 1500x1500    | 0.102%   | 1.968           | 2.034 | -                  | Under Crossing Rd  |
|                       |           |           | 2+840.000  | 2+850.000 | 10.00  | U         | 1500x1500    | 0.110%   | 2.034           | 2.045 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 2+850.000  | 2+860.000 | 10.00  | BC        | 1500x1500    | 0.110%   | 2.045           | 2.056 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 2+860.000  | 3+060.000 | 200.00 | U         | 1500x1500    | 0.047%   | 2.056           | 2.150 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+060.000  | 3+068.000 | 8.00   | BC        | 1500x1500    | 0.047%   | 2.150           | 2.154 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+068.000  | 3+120.000 | 52.00  | U         | 1500x1500    | 0.047%   | 2.154           | 2.178 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+120.000  | 3+278.000 | 158.00 | BC        | 1500x1500    | 0.047%   | 2.178           | 2.252 | -                  | Under Crossing Rd  |
|                       |           |           | 3+278.000  | 3+289.000 | 11.00  | BC        | 1500x1000    | 0.330%   | 2.252           | 2.289 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+289.000  | 3+300.000 | 11.00  | BC        | 1500x1500    | 0.220%   | 2.289           | 2.313 | -                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+300.000  | 3+311.000 | 11.00  | U         | 1500x1700    | 0.330%   | 2.313           | 2.349 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+311.000  | 3+330.000 | 19.00  | BC        | 1500x1000    | 0.330%   | 2.349           | 2.412 | -                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+330.000  | 3+378.000 | 48.00  | U         | 1500x1700    | 0.330%   | 2.412           | 2.570 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+378.000  | 3+388.000 | 10.00  | BC        | 1500x1000    | 0.330%   | 2.570           | 2.603 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+388.000  | 3+409.000 | 21.00  | U         | 1500x1700    | 0.330%   | 2.603           | 2.673 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+409.000  | 3+434.000 | 25.00  | BC        | 1500x1000    | 0.330%   | 2.673           | 2.755 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+434.000  | 3+455.000 | 21.00  | U         | 1500x1700    | 0.169%   | 2.755           | 2.791 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+455.000  | 3+478.000 | 23.00  | U         | 1500x1500    | 0.105%   | 2.791           | 2.815 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+478.000  | 3+483.000 | 5.00   | BC        | 1500x1000    | 0.105%   | 2.815           | 2.820 | -                  | Under Entrance     |
| 3+483.000             | 3+540.000 | 57.00     | U          | 1500x1500 | 0.105% | 2.820     | 2.880        | -        | Open            |       |                    |                    |
| 1                     | 本線区間      | 右         | 0+000.000  | 0+024.970 | 24.97  | U         | 500x850      | -0.577%  | 4.773           | 4.629 | ○                  | To Thanlyin Access |
|                       |           |           | 0+060.000  | 0+165.000 | 105.00 | U         | 800x800      | -0.130%  | 4.114           | 3.978 | ○                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 0+165.000  | 0+187.000 | 22.00  | PC        | 900          | -0.130%  | 3.978           | 3.949 | ○                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 0+187.000  | 0+534.000 | 347.00 | U         | 800x800      | -0.130%  | 3.949           | 3.498 | -                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 0+534.000  | 0+545.000 | 11.00  | PC        | 900          | -0.400%  | 2.820           | 2.776 | -                  | Under On-ramp Rd   |
|                       |           |           | 0+545.000  | 0+640.000 | 95.00  | U         | 1000x1000    | -0.100%  | 2.776           | 2.681 | -                  | To Drainage Outlet |
|                       |           |           | 0+000.000  | 0+025.900 | 25.90  | U         | 300x300      | -0.100%  | 3.500           | 3.474 | -                  | Along On-ramp      |
| スターシティ接続道路 (オンランプ) 区間 | 右         | 0+025.900 | 0+062.100  | 36.20     | U      | 300x300   | 0.100%       | 3.464    | 3.500           | -     | Along On-ramp      |                    |
|                       |           | 0+062.100 | 0+410.000  | 347.90    | U      | 300x300   | 0.100%       | 3.292    | 3.640           | -     | Along On-ramp      |                    |
|                       |           | 2+240.000 | 2+620.000  | 380.00    | U      | 1500x2500 | 0.100%       | 1.950    | 2.330           | ○     | To Drainage Outlet |                    |
| 2                     | 本線区間      | 右         | 2+620.000  | 2+760.000 | 140.00 | U         | 1500x2500    | 0.050%   | 2.330           | 2.400 | ○                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 2+760.000  | 2+810.000 | 50.00  | U         | 1500x2500    | 0.100%   | 2.400           | 2.450 | ○                  | Along Main Road    |
|                       |           |           | 2+810.000  | 2+860.000 | 50.00  | BC        | 1500x1000    | 0.090%   | 2.450           | 2.495 | -                  | Under Crossing Rd  |
| 3                     | 本線区間      | 右         | 2+860.000  | 2+987.000 | 127.00 | U         | 1500x1500    | 0.028%   | 2.495           | 2.530 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 2+987.000  | 2+993.000 | 6.00   | BC        | 1500x1000    | 0.029%   | 2.530           | 2.532 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 2+993.000  | 3+037.000 | 44.00  | U         | 1500x1500    | 0.029%   | 2.532           | 2.545 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+037.000  | 3+043.000 | 6.00   | BC        | 1500x1000    | 0.029%   | 2.545           | 2.546 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+043.000  | 3+080.000 | 37.00  | U         | 1500x1500    | 0.029%   | 2.546           | 2.557 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+080.000  | 3+088.000 | 8.00   | BC        | 1500x1000    | 0.048%   | 2.557           | 2.561 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+088.000  | 3+127.000 | 39.00  | U         | 1500x1500    | 0.048%   | 2.561           | 2.580 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+127.000  | 3+184.000 | 57.00  | BC        | 1500x1000    | 0.048%   | 2.580           | 2.607 | -                  | Under Crossing Rd  |
|                       |           |           | 3+184.000  | 3+240.000 | 56.00  | U         | 1500x1500    | 0.048%   | 2.607           | 2.634 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+240.000  | 3+247.000 | 7.00   | BC        | 1500x1000    | 0.048%   | 2.634           | 2.637 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+247.000  | 3+301.000 | 54.00  | U         | 1500x1500    | 0.048%   | 2.637           | 2.663 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+301.000  | 3+308.000 | 7.00   | BC        | 1500x1000    | 0.048%   | 2.663           | 2.666 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+308.000  | 3+345.000 | 37.00  | U         | 1500x1500    | 0.064%   | 2.666           | 2.690 | -                  | Open               |
|                       |           |           | 3+345.000  | 3+363.000 | 18.00  | BC        | 1000x1000    | 0.190%   | 2.690           | 2.724 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+363.000  | 3+378.000 | 15.00  | U         | 1000x1500    | 0.330%   | 2.724           | 2.774 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+378.000  | 3+396.000 | 18.00  | BC        | 1000x1000    | 0.330%   | 2.774           | 2.833 | -                  | Under Entrance     |
|                       |           |           | 3+396.000  | 3+483.000 | 87.00  | U         | 1000x1500    | 0.330%   | 2.833           | 3.120 | ○                  | Under Side-Walk    |
|                       |           |           | 3+483.000  | 3+499.000 | 16.00  | BC        | 1000x1000    | 0.330%   | 3.120           | 3.173 | -                  | Under Entrance     |
| 3+499.000             | 3+517.000 | 18.00     | U          | 1000x1500 | 0.330% | 3.173     | 3.232        | ○        | Under Side-Walk |       |                    |                    |

出典: JICA 調査団

注) U=U 形側溝, PC=パイプカルバート, BC=ボックスカルバート

3.8.4 新設の流末処理排水路

本設計では、上述の既存排水システムシステムの問題点を解決させるべく、下図に示すとおり、新設の流末処理排水路を計画し、逆流防止構造としてフラップゲート構造を採用した。



出典: JICA 調査団

図 3.8.4 新設の流末処理排水路計画