

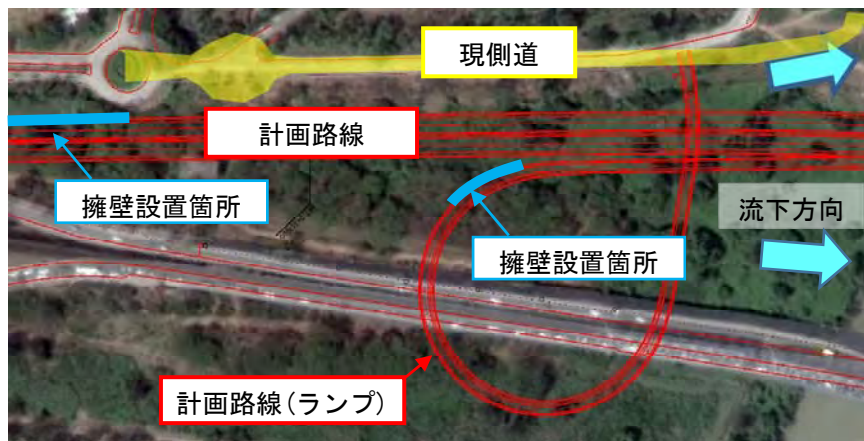
3.4 道路構造物設計

3.4.1 道路構造物設置区間

左右岸取り付けの土工区間には、いくつかの制約条件がある。例えば、既存の道路や現況排水システムに対して、計画道路は影響を与えることは出来ない、もしくはその機能を維持する必要がある。これらの制約条件を満足するために構造物が必要となる。この章では、計画道路が周辺施設に影響を与えないような構造物の検討を実施する。

以下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。このためこの区間には擁壁が必要となる。またオンランプと本線の合流手前の土工区間ではオンランプ法面が本線に影響を与えるため、30m程度の区間を擁壁構造とする。またこの付近は低地のため雨水が集水し河川に流れており、この排水機能を維持する必要がある。

以上より擁壁の設置が必要となる区間は本線下流側とオンランプ橋台背面になる。函渠はオンランプと水路の交差部に設置が必要である。

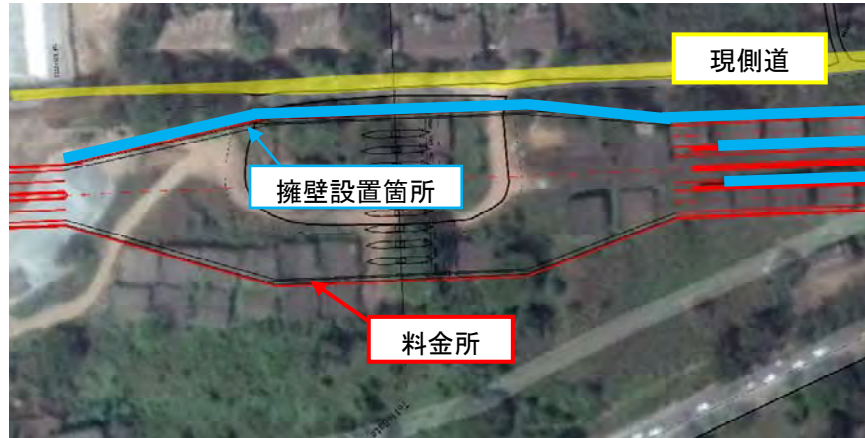


出典: JICA 調査団

図 3.4.1 左岸の道路構造物位置

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 設計条件

擁壁設計にあたっての設計条件を以下に示す。

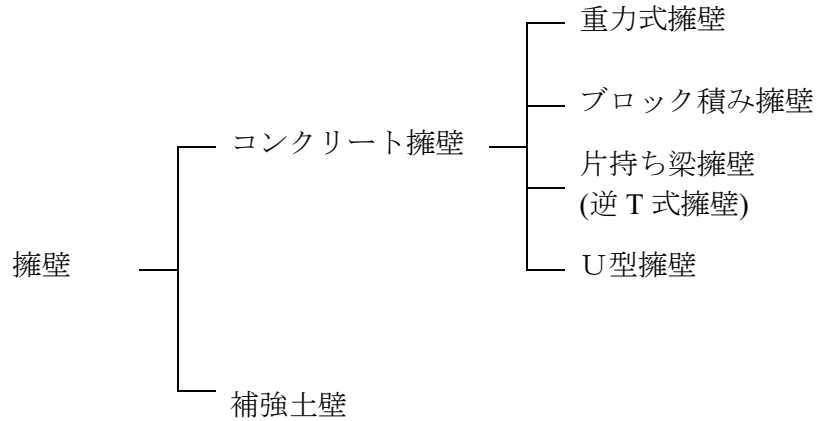
表 3.4.1 設計条件

THANLYIN MAIN DESIGN CONDITIONS	DESIGN CRITERIA	(SUPPORTING DOCUMENTATION) 【Road Earthwork-Retaining Wall Guideline Part 6】	CONSULTATION RESULT																																	
1. Application criteria	1) Japan Road Association (2012), Road Earthwork-Retaining Wall Guidelines 2012. 2) Japan Road Association (2012), Specifications for Highway Bridges, the Commentary. 3) Civil Engineering Research Center (2013), Retention Soil (Term: Arisee) Wall Design and Construction Manual, 4th Rev. Ed. 4) American Association of State Highway and Transportation Officials (2012), AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 6th Ed. (IIS)	Table 4-6 Unit weight of soil (kN/m ³) <table border="1" data-bbox="359 772 534 1176"> <thead> <tr> <th>Soils and foundations</th> <th>One with a floor</th> <th>A slope</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ground</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Retard ground</td> <td>17</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Steady soils</td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Hard soil and gravel</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ande the fill Soil embankment</td> <td>19</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Concrete soils (Concrete at = 20%)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Soils and foundations	One with a floor	A slope	Ground	18	20	Retard ground	17	10	Steady soils	18	18	Hard soil and gravel	20		Ande the fill Soil embankment	19	18	Concrete soils (Concrete at = 20%)			Table 4-7 And the backfill soil strength parameters of embankment <table border="1" data-bbox="359 369 502 705"> <thead> <tr> <th>And the backfill Soil embankment</th> <th>Backfiller Angle (°)</th> <th>Absolute Force (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Complete soils</td> <td>15°</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Steady soil</td> <td>15°</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Concrete soils (Concrete at = 20%)</td> <td>25°</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	And the backfill Soil embankment	Backfiller Angle (°)	Absolute Force (kPa)	Complete soils	15°		Steady soil	15°		Concrete soils (Concrete at = 20%)	25°	
Soils and foundations	One with a floor	A slope																																		
Ground	18	20																																		
Retard ground	17	10																																		
Steady soils	18	18																																		
Hard soil and gravel	20																																			
Ande the fill Soil embankment	19	18																																		
Concrete soils (Concrete at = 20%)																																				
And the backfill Soil embankment	Backfiller Angle (°)	Absolute Force (kPa)																																		
Complete soils	15°																																			
Steady soil	15°																																			
Concrete soils (Concrete at = 20%)	25°																																			
2. Soil Condition	1) Embankment Material $\gamma=10kN/m^3$, $\mu=20\%$, $C=0kN/m^2$	4) Discharge less than 1m ³ per unit volume of soil is good for 60kN/m ² within the value in the table.	8) All the backfill, gravelly soils of grade 30 9) Backfiller the soil parameters for the side slope to gravity side																																	
3. Earthquake resistant design	Horizontal Seismic Coefficient $k_h = C_x \cdot k_{ho} = 1.0 \times 0.18 = 0.18$																																			
4. Loading Conditions	Road Department 11.6kN/m ² (AASHTO LRFD 2012 Bridge) Mechanically stabilised earth wall (Horizontal) CA 43kN/m (Only horizontal force taken into account)																																			
5. Study Model	Thanlyin Side H=2700(Full Height) H=2700(Finished Height) + H=1900 = 56 Thaketa Side H=4500(Full Height) H=4480(Finished Height) + H=41700 = 6250 Gravity Wall Hmax H=2100(Full Height) H=2250(Finished Height) + H=2250 = 4450 H=2100(Full Height) H=2500(Finished Height)																																			

3.4.3 補強土壁の設計

3.4.3.1 擁壁形式

擁壁構造の検討では、各種擁壁構造物の特性を把握し、用途に適した擁壁形式を採用する必要がある。以下に擁壁構造物の一般的な種類を示す。



出典: JICA 調査団

図 3.4.3 擁壁形式

以下に各擁壁の特徴を示す。本設計において好ましい擁壁は重力式擁壁、片持ち梁擁壁、補強土壁となる。

表 3.4.2 擁壁の特徴

擁壁形式	特徴	採否
重力式擁壁	自重で安定性を図る。 小型擁壁に適する。	○
ブロック積み	法面の安定に適用される。 斜面保護として使用させる。	
片持ち梁式擁壁 (逆 T 式擁壁)	自重と土砂重量で安定を図る。 壁高 3m から 10m に適する。	○
U 型擁壁	両側に制約がある場合や地下構造物などに適用される。	
補強土壁	鋼板で土砂を補強する。 3m から 18m の壁高に適用される。	○

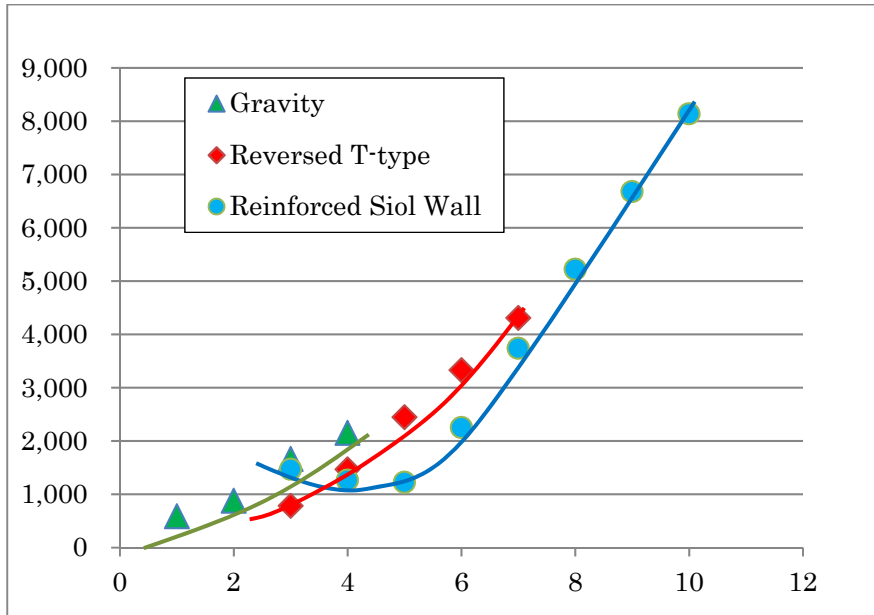
出典: JICA 調査団

補強土壁の設計は、施工実績、材料調達のし易さから日本基準「補強土壁工法設計・施工マニュアル 第 4 回改定版 (平成 26 年 8 月)」に基づき設計する。

3.4.3.2 擁壁形式の選定

選定された擁壁に対して、高さ毎の経済性を比較した。比較の結果、補強土壁が他の擁壁より最も経済性になることを確認した。また補強土壁の経済的な高さは3 m程度以上である。

プロジェクト道路の高さは3 mから6 mであり、補強土壁の適用が最も好ましい。



出典: JICA 調査団

図 3.4.4 擁壁の比較

3.4.3.3 基礎形式

基礎形式は2つのタイプを検証する。1つは杭形式、もう1つは地盤改良である。

杭形式: 硬い地盤を支持層として安定性を図る。本地質状況では粘性土IIが支持層となる。この層を支持層とすると左岸側杭長は55m、右岸側杭長は45mとなる。

地盤改良: 軟弱層を地盤改良することで安定性を図る。軟弱層は地表から砂質シルト層の上面までとなり、左岸側の改良深さは20m、右岸側の改良深さは15mとなる。

3.4.3.4 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			
構造性	本線部分はU型擁壁。基礎は杭形式。	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"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強土壁下は改良率90%の地盤改良。 改良深さはシルト質砂層上面まで。N値は23以上。
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 3.4.5 道路構造の比較(左岸)

擁壁工法の比較 (右岸側)

	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			
構造性	<p>本線部分はU型擁壁、ランプ部分は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。</p>	<p>本線、ランプ部とも補強土壁。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。基礎は地盤改良。</p>
基礎構造	<ul style="list-style-type: none"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 低改良率(50%)地盤改良深さはシルト質砂層上面まで。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強土壁直下は改良率80%の地盤改良。 その他の区間は改良率50%。 改良深さはシルト質砂層上面まで。N値は23以上。
工期	10.6 日間/m	10.6 日間/m	9.8 日間/m
経済性	1.14	1.52	1.00
評価			推奨案

出典: JICA 調査団

図 3.4.6 道路構造の比較(右岸)

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"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 低改良率(50%)地盤改良深さはシルト質砂層上面まで。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭はφ500mmのPHC杭。 支持層は粘土質砂層Ⅱ。 N値は41以上。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強土壁下は改良率80%の地盤改良。 その他の区間は改良率50%。 改良深さはシルト質砂層上面まで。N値は23以上。
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

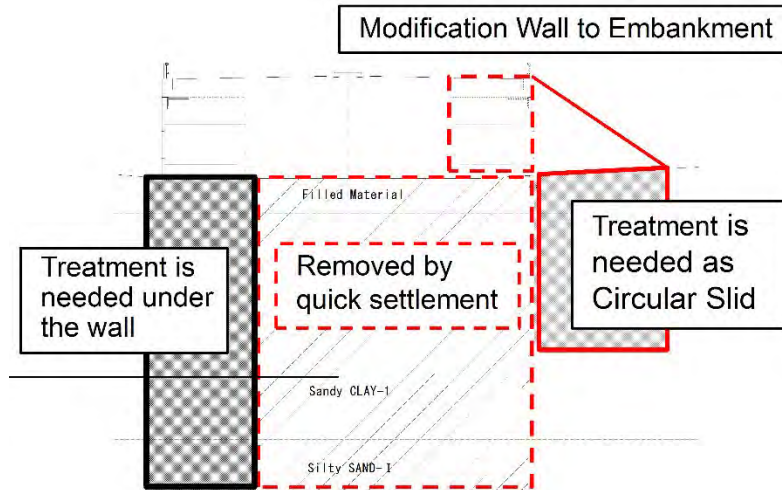
出典: JICA 調査団

図 3.4.7 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。

3.4.3.5 経済性の追求

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 3.4.8 サーチャージへの工法変更箇所

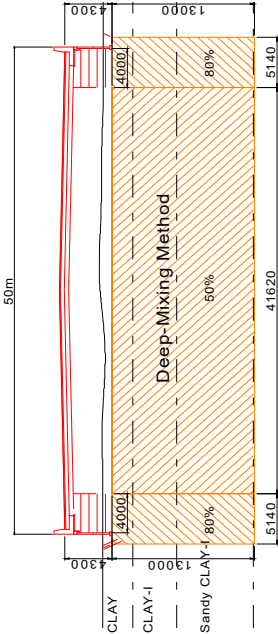
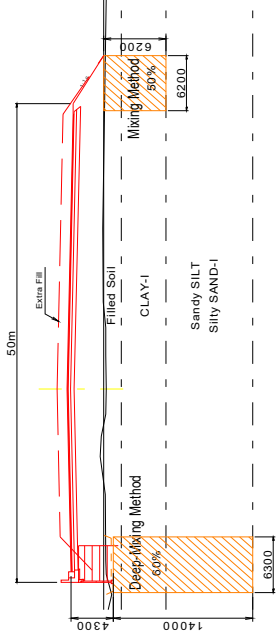
サーチャージ工法への変更は左右岸ともに行うこととする。以下に基礎構造変更による道路構造形式の比較表を示す。

コスト縮減効果が大きいサーチャージ工法を推奨する。

	基本設計	詳細設計
構造図		
構造的 基礎構造	<ul style="list-style-type: none"> - 両側に補強土壁を設置 - 全区間地盤改良 - 擁壁下の改良率は80%。 - 盛土下の改良率は最新の地質調査欠課より50%とする。 	<ul style="list-style-type: none"> - 補強土壁は片側に設置。 - 地盤改良は擁壁下と盛土法尻に設置。 - 他の区間はサーチャージ工法による余盛を行う。 - 法尻は円弧滑りの安定性確保のため地盤改良を行う。 - 擁壁直下の地盤改良率は最新の地質調査結果より60%。 - 法尻下の地盤改良率は50%とする。
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 3.4.9 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"> - 両側に補強土壁を設置 - 全区間地盤改良 	<ul style="list-style-type: none"> - 補強土壁は片側に設置。 - 地盤改良は擁壁下と盛土法尻に設置。 - 他の区間はサーチャージ工法による余盛を行う。
<p>基礎構造</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 擁壁下の改良率は80%。 - 盛土下の改良率は最新の地質調査欠課より50%とする。 	<ul style="list-style-type: none"> - 法尻は円弧滑りの安定性確保のため地盤改良を行う。 - 擁壁直下の地盤改良率は最新の地質調査結果より60%。 - 法尻下の地盤改良率は50%とする。
<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 3.4.10 サーチャージへの工法変更箇所(右岸)

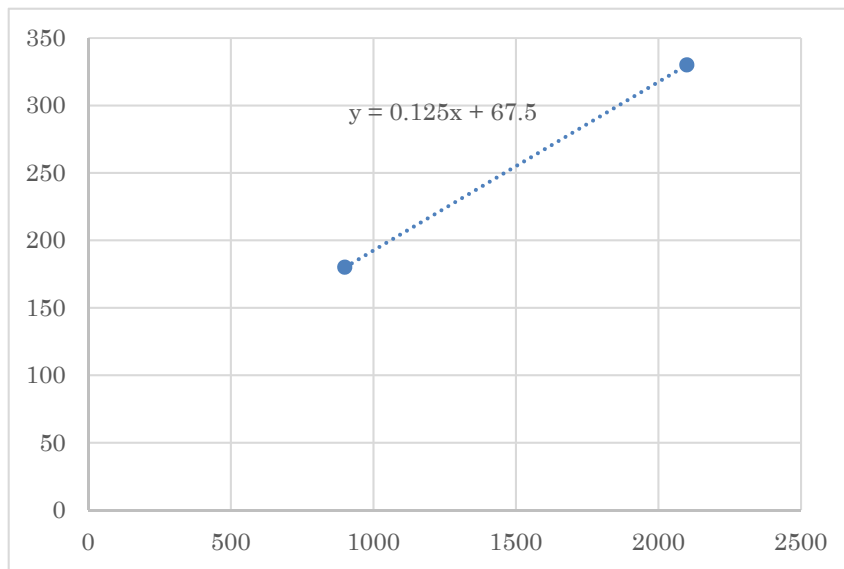
3.4.3.6 重力式擁壁

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/m³ となるが、実際の施工では 290kN/m² が確保できる添加量を計画すること。

表 3.4.3 新タケタのセメント添加量

設計基準強度(quck)	300	700
設計基準強度 × 3(安全率)	900	2100
セメント添加量(kg/m ³)	180	330

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.4.11 新タケタ橋セメント添加量

重力式擁壁反力 (常時) 96.156 kN/m²
 安全率 3 x 96.156 = 288.468 kN/m²
 セメント添加量 = 0.125 x 288.468 + 67.5 = 103.559 kg/m³ → 110 kg/m³

3.5 フライオーバーとタンリンチンカット道路の拡幅

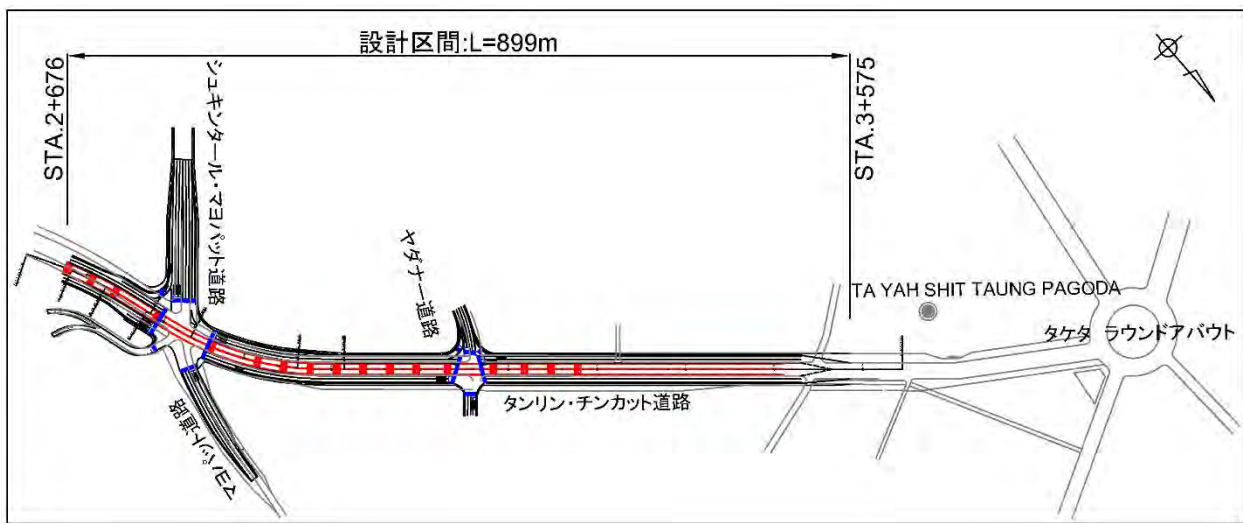
3.5.1 設計条件

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 高架橋区間の幾何構造基準

高架橋区間の幾何構造基準は、アセアンハイウェイ基準と日本の道路構造令に基づいて決められている。

幾何構造基準と採用値を以下の表 3.5.1 に示す。

表 3.5.1 高架橋区間の幾何構造基準と採用値

項目	基準			採用値	備考
	望ましい値	標準値	特例値		
設計速度		60 km/h		60 km/h	
最小平面曲線半径 (m)	200	150	120	320	
最小曲線長 (m)		700/σ	100	150.231	
最小緩和曲線長(m)		50		52.813	
緩和曲線省略半径 (m)		1000	500	-	
片勾配打切半径(m)		2000		-	標準横断勾配:2%
最急縦断勾配 (%)		5.0	7.0	3.0	
最小縦断曲線長 (m)		50		60	
最小縦断曲線半径 凸 (m)	20	14		40	

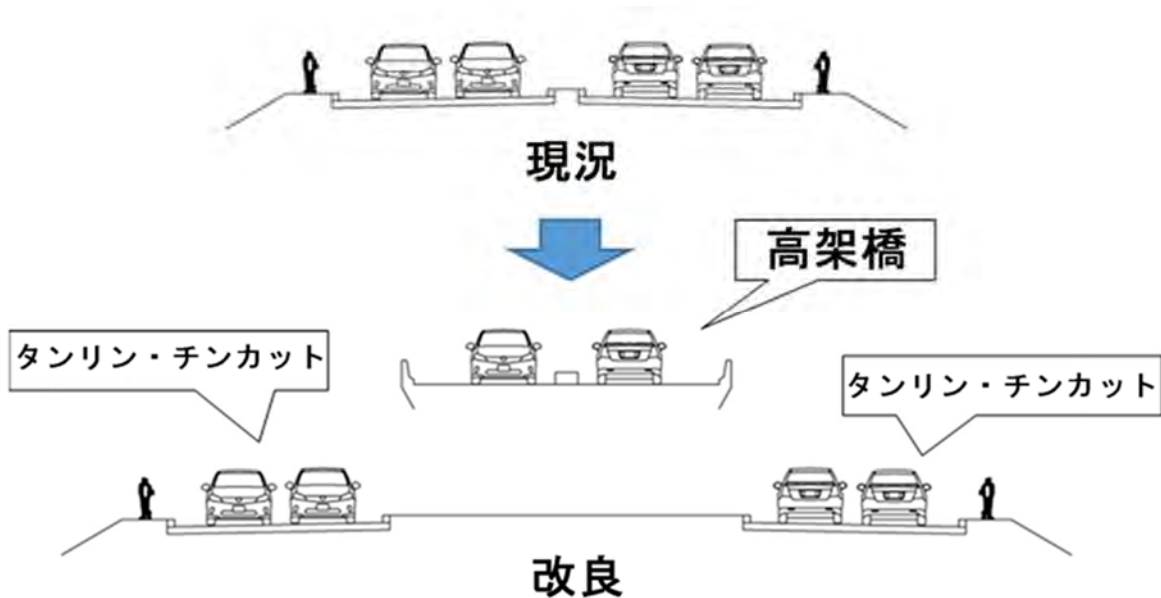
最小縦断曲線半径 凹(m)	15	10		24	
最大片勾配 (%)		10.0		6.0	
片勾配 (%)		6.0			R=270-330m
		5.0			R=330-420m
		4.0			R=420-560m
		3.0			R=560-800m
		2.0			R=800-2000m
最小片勾配すりつけ率		1/125		1/165	
視 距 (m)		75		>75	

出典:アセアンハイウェイ設計基準 及 道路構造令

3.5.1.3 タンリン・チンカット道路拡幅計画の設計基準

本事業では、既存のタンリン・チンカット道路の中央に高架橋を建設する。この高架橋の建設に伴い、タンリン・チンカット道路も改良する。

タンリン・チンカット道路は、図 3.5.2 に示すように、高架橋の両側に拡幅を行うものとする。



出典:JICA 調査団

図 3.5.2 タンリン・チンカット道路の拡幅

最小平面曲線半径、最急縦断勾配などの幾何構造基準は、ミャンマー国道路設計基準<2015年ミャンマー国建設省道路局> (以下、MOC 道路設計基準と呼ぶ) によって設定する。

3.5.1.4 タンリン・チンカット道路拡幅計画の標準横断

タンリン・チンカット道路拡幅計画の標準横断は、MOC 道路設計基準により設定する。

(1) 道路区分

タウンシップ内の道路より、ローカル道路 (アーバン) を適用する。

表 3.5.2 道路区分

種 別	Local Road	Collector Road	Sub Arterial Road	Main Arterial Road	Expressway
道路の種類	Township Road	District Road	Regional/State Road	Union (National) Highway	Expressway
機 能	Run within a Township	Run within a District	Run within a Region/State	Across Region/State	High Speed with Access Control

出典：MOC 道路設計基準

(2) 設計速度

MOC 道路設計基準では、ローカル道路の標準設計速度は 50km / h である。また、MOC 道路設計基準では必要に応じて、設計速度は標準速度よりも 20km / h まで低減できる。

タンリン・チンカット道路沿道には「Ta Yah Shit Taung Pagoda」があり、多くの歩行者が通行している。歩行者の安全確保のために、タンリン・チンカット道路には「40km/h の設計速度」を適用する。

表 3.5.3 設計速度(最小値)

道路規格	地形	Local Road	Collector Road	Sub Arterial Road	Main Arterial Road	Expressway
地方部	平地	60	70	80	100	120
	丘陵地	50	60	70	80	100
	山地	40	50	50	60	80
都市部		50	60	70	80	100

注) 必要に応じて、設計速度は標準速度よりも 20km / h まで低減できる。

出典：MOC 道路設計基準

(3) 車線数

車線数は、現況道路と同じ「4 車線」とする。

交差点では必要に応じて、左折車線や右折路を設ける。

(4) 車線幅員

MOC 道路設計基準では、ローカル道路（アーバン）の最小車線幅員は 3.00m と規定されているが、本路線では大型車通行を考慮し、現況道路と同じ車線幅員：W=3.50m とする。

表 3.5.4 車線幅員(最小値)

道路規格	Local Road	Collector Road	Sub Arterial Road	Main Arterial Road	Expressway
地方部	3.00	3.25	3.50	3.50	3.60
都市部	3.00	3.00	3.25	3.50	3.50

注) 1車線の場合は、車線幅員は最小 3.7m とする。

出典: MOC 道路設計基準

(5) 右側路肩

右側路肩は、沿道の私有地等への影響を少なくする為に、MOC 道路設計基準の「歩道設置区間の規定」に従い、路肩幅員は 0.5m~1.5m とする。

1) シュキンタール交差点~ヤダナー交差点 間

上下線とも右側路肩の幅員は標準最小値の 1.5m である。

2) ヤダナー交差点~終点 間

沿道の私有地等への影響を少なくする為に、上下線とも右側路肩の幅員は縮小値の 0.5m である。

表 3.5.5 右側路肩の幅員(最小値)

道路規格	地形	Local Road	Collector Road	Sub Arterial Road	Main Arterial Road	Expressway
地方部	平地	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0
	丘陵地	1.5	2.0	2.5	2.5	3.0
	山地	1.0	1.5	2.0	2.0	2.5
都市部		1.5	1.5	2.0	2.0	2.0

注) 歩道が設置されている区間の、右側路肩の幅員は 0.5m まで縮小できる。

出典: MOC 道路設計基準

(6) 左側路肩

左側路肩の幅員は、MOC 道路設計基準の W=0.5m とする。

表 3.5.6 左側路肩の幅員(最小値)

道路規格	地形	Local Road	Collector Road	Sub Arterial Road	Main Arterial Road	Expressway
地方部	平地	0.5	0.5	0.75	0.75	1.0
	丘陵地	0.5	0.5	0.75	0.75	1.0
	山地	0.5	0.5	0.75	0.75	1.0
都市部		0.5	0.5	0.75	0.75	1.0

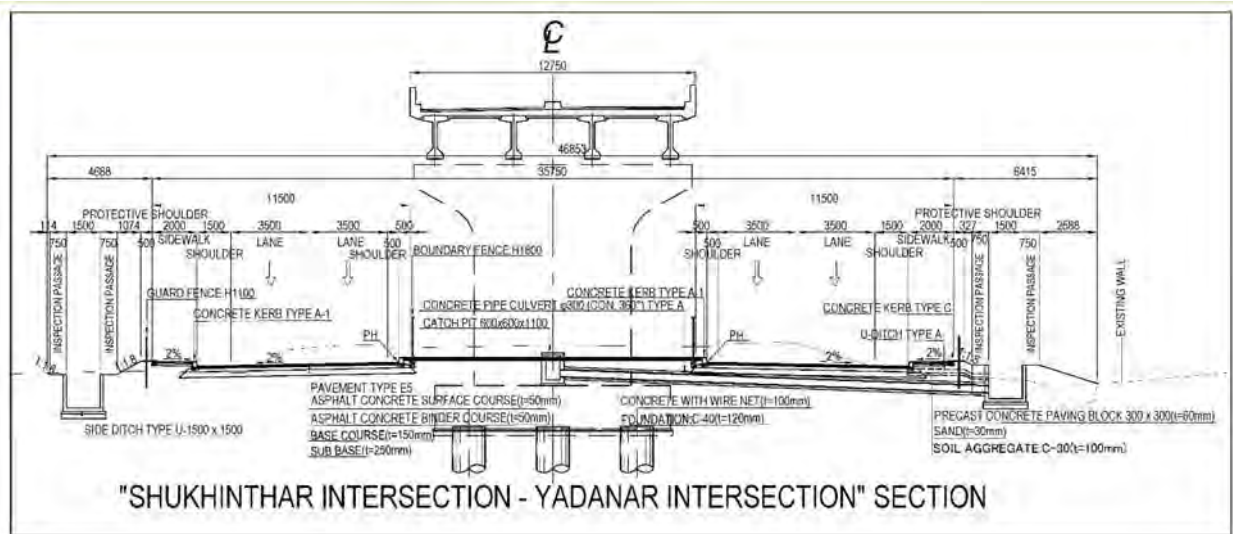
出典: MOC 道路設計基準

(7) 歩道幅員

日本の道路構造令より、歩道の幅員は 2m とする。歩行者と車椅子は、2.0m の舗装幅員ですれ違いが可能である。

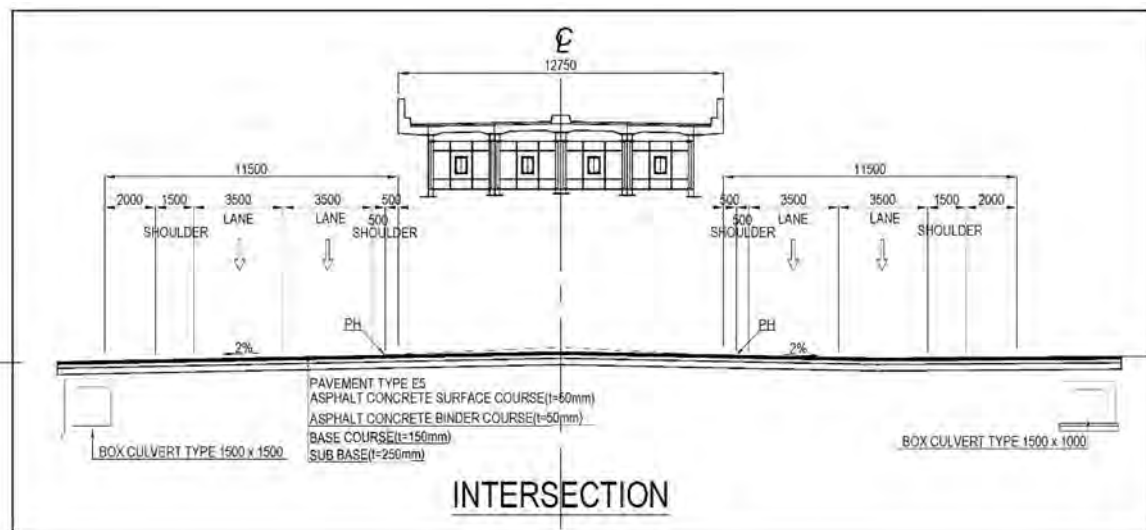
(8) 標準横断

タンリン・チンカット道路の標準横断構成を図 3.5.3～図 3.5.6 に示す。



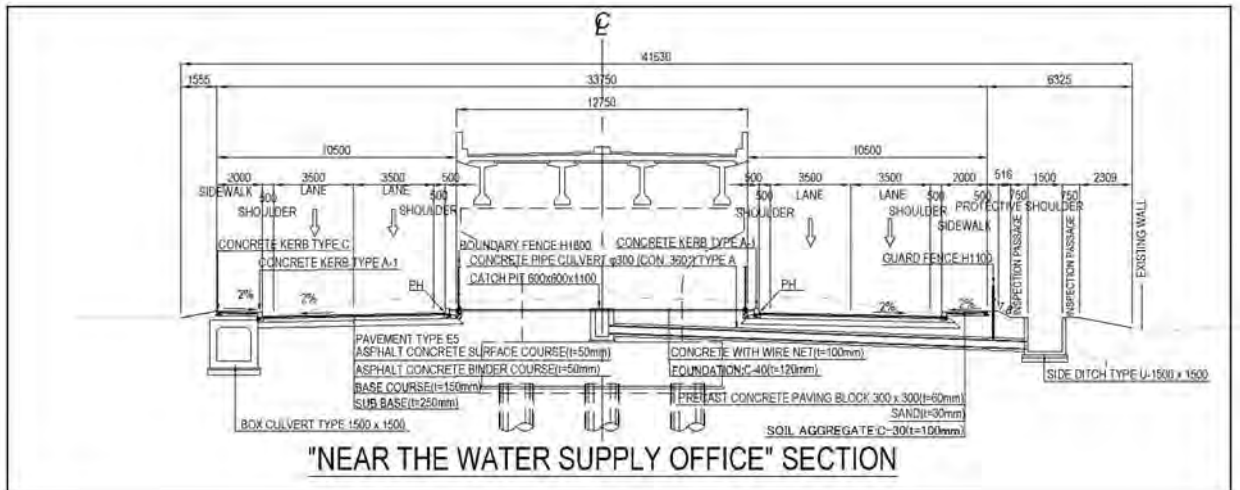
出典: JICA 調査団

図 3.5.3 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 3.5.4 標準横断構成:b. 交差点部



出典：JICA 調査団

図 3.5.5 標準横断構成:c. 水道供給事務所付近

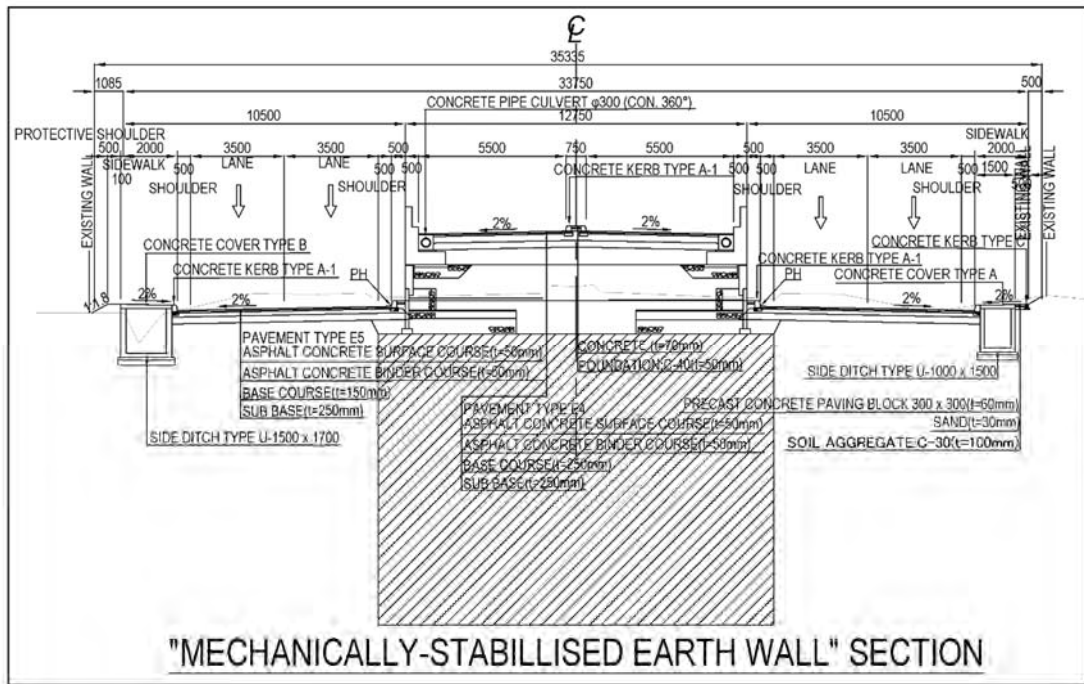


図 3.5.6 標準横断構成:d. 補強土壁区間

高架橋区間の中央分離帯の形式は、表 3.5.7 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 3.5.7 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	ラバーボ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: $R \geq 300m$ -設計速度: $V \leq 60km$ -最急縦断勾配: $i < 4\%$	-最小平面曲線半径: $R \geq 300m$ -設計速度: $V \leq 60km$ -最急縦断勾配: $i < 4\%$	-最小平面曲線半径: $R < 300m$ -設計速度: $V \geq 80km/h$ -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%。

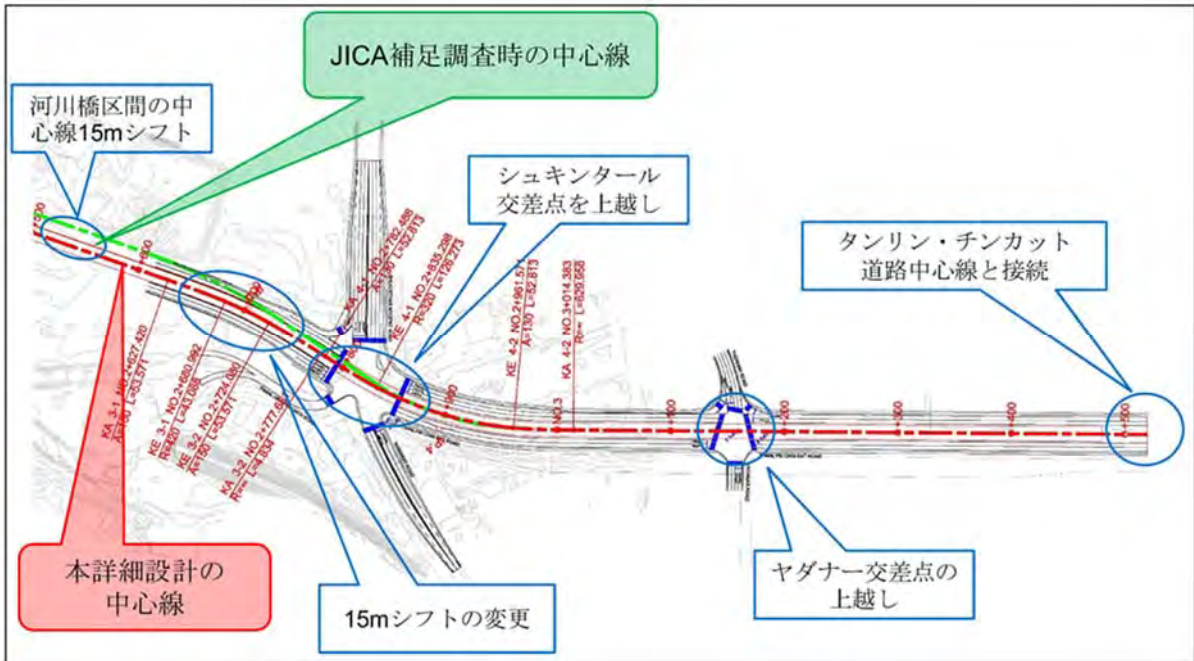
*3 防護柵の幅分について橋梁が拡がるので、工事費は非常に高くなる。

出典: JICA 調査

3.5.2 高架橋区間の線形計画

3.5.2.1 平面線形

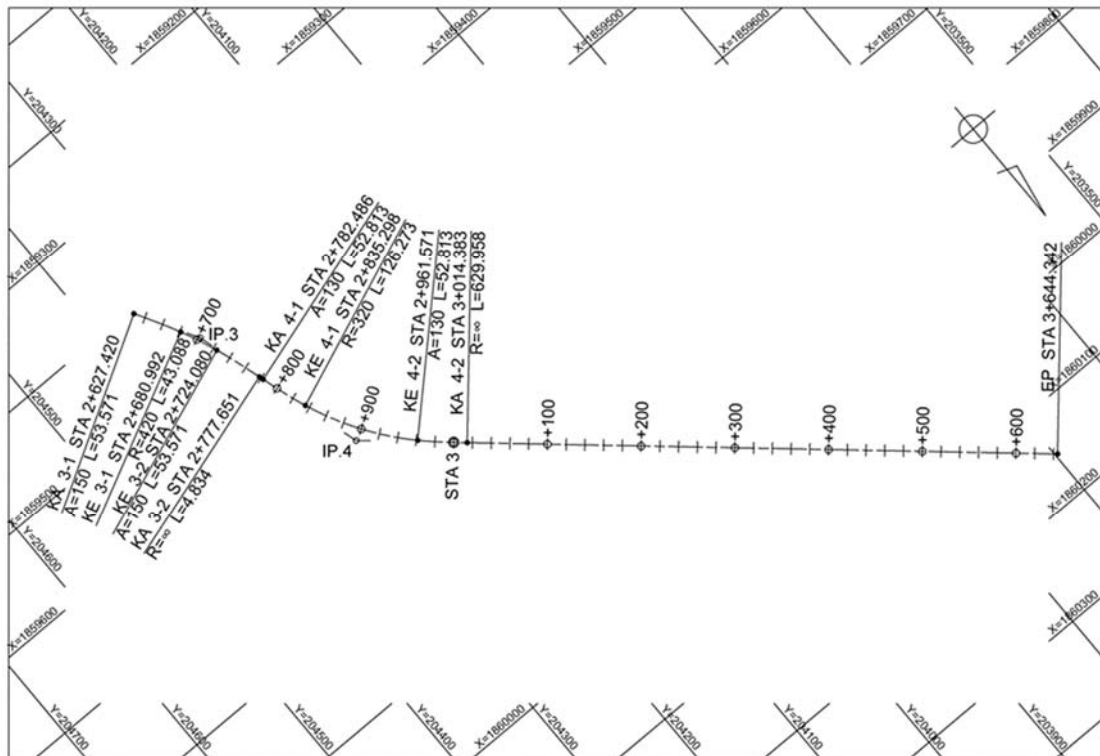
- 始点での位置は河川橋の中心線で、本詳細設計でこの位置は、JICA 補足調査時の位置より 15m シフトしている。
- シュキンタル交差点を上越しする。
- ヤダナー交差点を上越しする。
- 終点での位置は、タンリン・チンカット道路の中心となる。
- 高架橋区間で曲線拡幅を必要としない、最小平面曲線半径: $R \geq 310$ を採用する。



出典：JICA 調査団

図 3.5.7 高架橋区間の平面線形概要図

高架橋区間の平面線形骨組図を図 3.5.8 に示す。



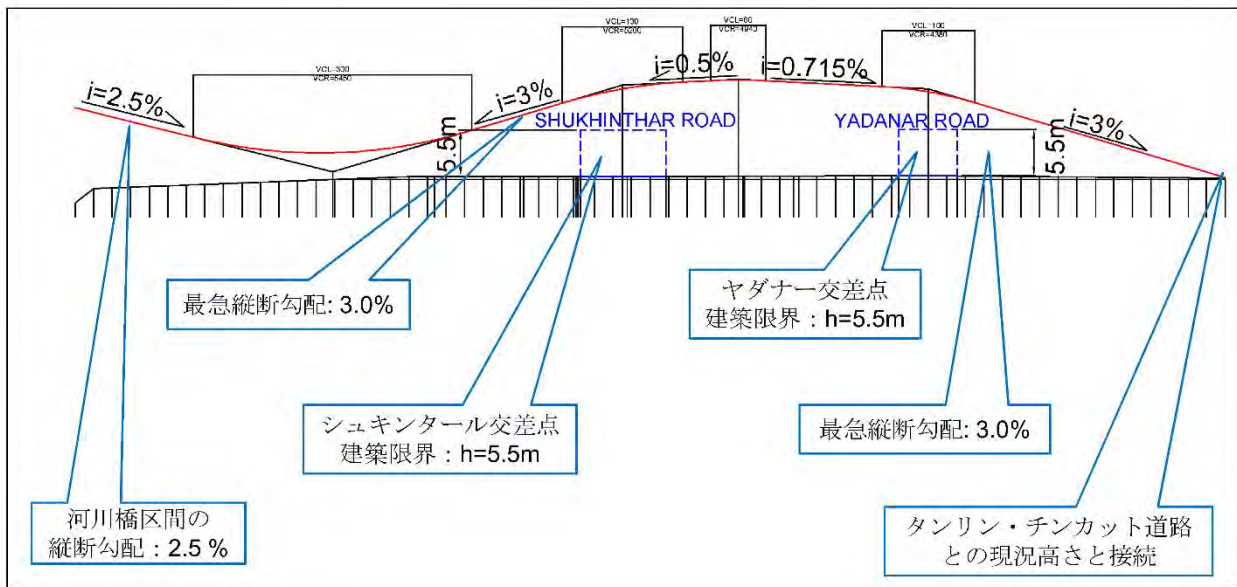
出典：JICA 調査団

図 3.5.8 高架橋区間の平面線形骨組図

3.5.2.2 縦断線形

高架橋区間の縦断線形は、以下に示す条件により設定する。

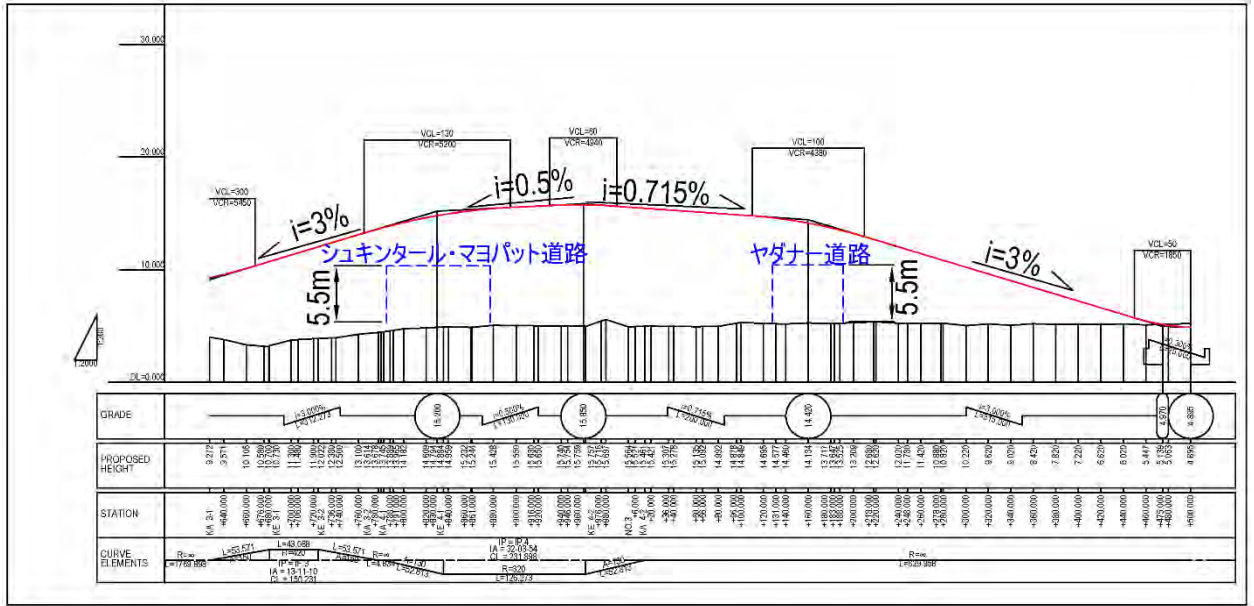
- 大型車の走行性を考慮し、最急縦断勾配は3%とする。
- 路面排水上の必要な勾配として、最小縦断勾配は0.5%とする。
- 交差点部の建築限界高さは、横下する道路の管理者である YCDC からの要請で h=5.5m を確保することとした。
 - ・ シュキンタール交差点で、建築限界：h=5.5m を確保する。
 - ・ ヤダナー交差点で、建築限界：h=5.5m を確保する。



出典：JICA 調査団

図 3.5.9 高架橋区間の縦断線形概要図

高架橋区間の縦断設計図を図 3.5.10 に示す。



出典: JICA 調査団

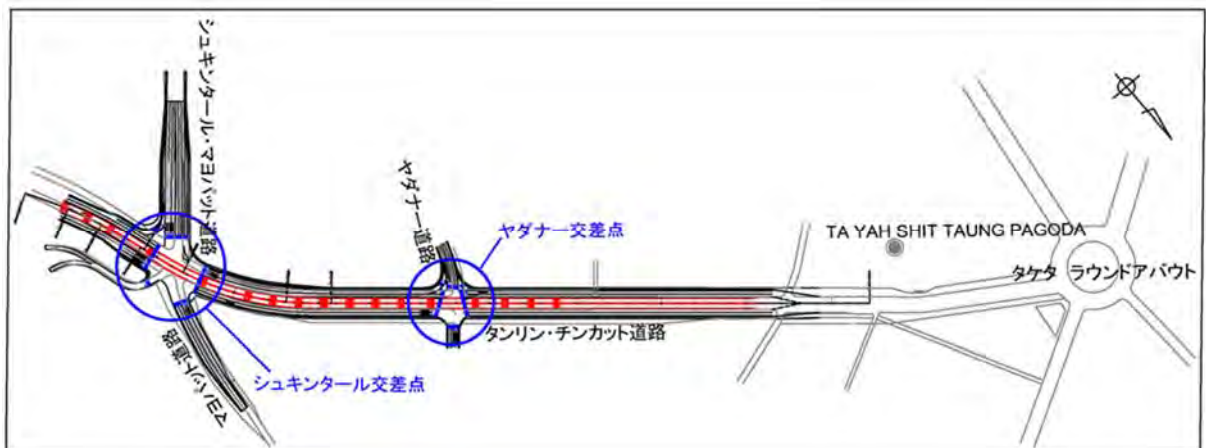
図 3.5.10 高架橋区間の縦断線形図

3.5.3 交差点設計

3.5.3.1 概要

タンリン・チンカット道路において、本設計では以下の 2 箇所の交差点の改良を行った。

- シュキンタール交差点 (STA.2+830 付近)
- ヤダナー交差点 (STA.3+160 付近)



出典: JICA 調査団

図 3.5.11 タンリン・チンカット道路における 2 箇所の交差点改良位置図

3.5.3.2 交通量

交差点解析には、「2014年（JICA）ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査」（YUTRA）で予測される2035年の計画交通量を用いる。

シュキンタール交差点とヤダナー交差点の各方向別の計画日交通量を表 3.5.8、表 3.5.9 と図 3.5.12 に示す。

表 3.5.8 シュキンタール交差点の2035年方向別日交通量

Unit: PCU/day										
Direction Code	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
3	740	930	1,120	1,320	1,510	2,210	2,920	3,630	4,340	5,050
4	9,380	9,320	9,260	9,200	9,140	9,960	10,770	11,590	12,410	13,220
5	8,480	9,910	11,350	12,790	14,220	12,680	11,140	9,600	8,060	6,510
6	1,050	1,160	1,270	1,370	1,480	2,010	2,540	3,070	3,610	4,140
7	4,370	4,780	5,180	5,590	5,990	5,750	5,500	5,250	5,010	4,760
8	100	100	100	100	90	310	520	740	950	1,160
9	110	110	120	120	120	350	570	800	1,020	1,250
10	8,820	8,540	8,260	7,990	7,710	8,530	9,350	10,170	10,990	11,810
11	1,270	1,200	1,130	1,060	990	920	840	770	700	620
12	1,570	1,460	1,350	1,240	1,140	1,130	1,130	1,120	1,110	1,110
13	6,350	7,310	8,270	9,220	10,180	9,660	9,150	8,630	8,110	7,590
14	8,350	9,060	9,780	10,490	11,200	9,550	7,900	6,240	4,590	2,940
Direction Code	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
3	4,830	4,610	4,400	4,180	3,960	3,930	3,900	3,870	3,840	3,810
4	12,860	12,490	12,120	11,760	11,390	11,620	11,860	12,090	12,320	12,560
5	6,600	6,680	6,760	6,840	6,930	7,550	8,170	8,780	9,400	10,020
6	4,090	4,030	3,970	3,920	3,860	3,840	3,820	3,800	3,790	3,770
7	5,070	5,370	5,680	5,990	6,290	6,530	6,770	7,010	7,250	7,480
8	1,220	1,280	1,340	1,400	1,460	1,510	1,560	1,610	1,660	1,710
9	1,150	1,060	960	870	770	770	770	770	760	760
10	11,460	11,110	10,750	10,400	10,050	10,170	10,300	10,420	10,550	10,670
11	670	710	750	800	840	870	900	920	950	980
12	1,120	1,140	1,160	1,170	1,190	1,220	1,260	1,300	1,340	1,370
13	8,090	8,580	9,080	9,570	10,070	10,470	10,870	11,280	11,680	12,080
14	3,230	3,530	3,820	4,120	4,410	4,780	5,150	5,510	5,880	6,250

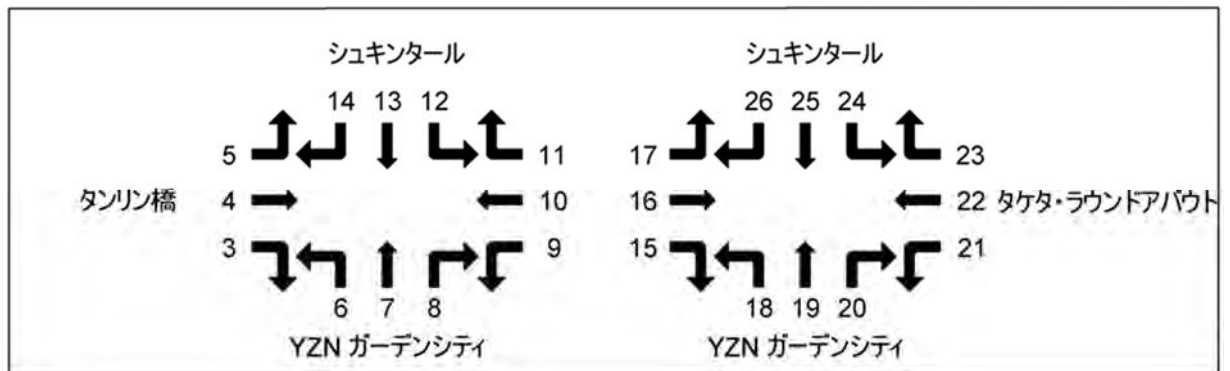
出典：YUTRA

表 3.5.9 ヤダナー交差点の 2035 年方向別日交通量

Unit: PCU/day

Direction Code	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
15	180	280	380	470	570	620	670	720	770	820
16	11,060	10,390	9,730	9,060	8,390	9,190	9,980	10,780	11,570	12,370
17	570	510	450	380	320	500	680	860	1,050	1,230
18	110	150	200	240	280	400	510	630	750	860
19	8,740	9,710	10,690	11,660	12,630	13,090	13,540	13,990	14,440	14,900
20	3,550	4,300	5,050	5,800	6,550	6,030	5,510	4,990	4,470	3,950
21	3,210	3,650	4,090	4,530	4,970	4,700	4,430	4,160	3,900	3,630
22	9,560	9,320	9,070	8,820	8,570	9,220	9,870	10,520	11,170	11,820
23	3,990	4,160	4,320	4,490	4,650	4,360	4,070	3,780	3,490	3,200
24	3,190	3,190	3,200	3,200	3,210	3,180	3,160	3,140	3,110	3,090
25	6,140	6,880	7,620	8,360	9,100	9,580	10,060	10,540	11,020	11,500
26	770	740	720	700	670	790	910	1,030	1,160	1,280
Direction Code	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
15	730	640	560	470	380	390	400	400	410	420
16	12,400	12,430	12,460	12,490	12,520	12,730	12,930	13,140	13,350	13,560
17	1,110	980	860	740	620	630	650	670	680	700
18	730	600	470	340	200	210	220	230	230	240
19	15,310	15,730	16,140	16,560	16,980	17,430	17,880	18,330	18,790	19,240
20	4,220	4,490	4,760	5,040	5,310	5,380	5,460	5,530	5,600	5,680
21	3,810	3,990	4,170	4,350	4,530	4,530	4,520	4,510	4,510	4,500
22	11,560	11,310	11,050	10,800	10,540	10,660	10,780	10,890	11,010	11,130
23	3,540	3,870	4,210	4,550	4,890	4,830	4,760	4,700	4,640	4,570
24	3,320	3,550	3,770	4,000	4,230	4,240	4,250	4,260	4,270	4,280
25	11,640	11,780	11,920	12,060	12,200	12,520	12,840	13,160	13,480	13,800
26	1,200	1,110	1,030	950	870	900	920	950	970	1,000

出典: YUTRA



出典: YUTRA

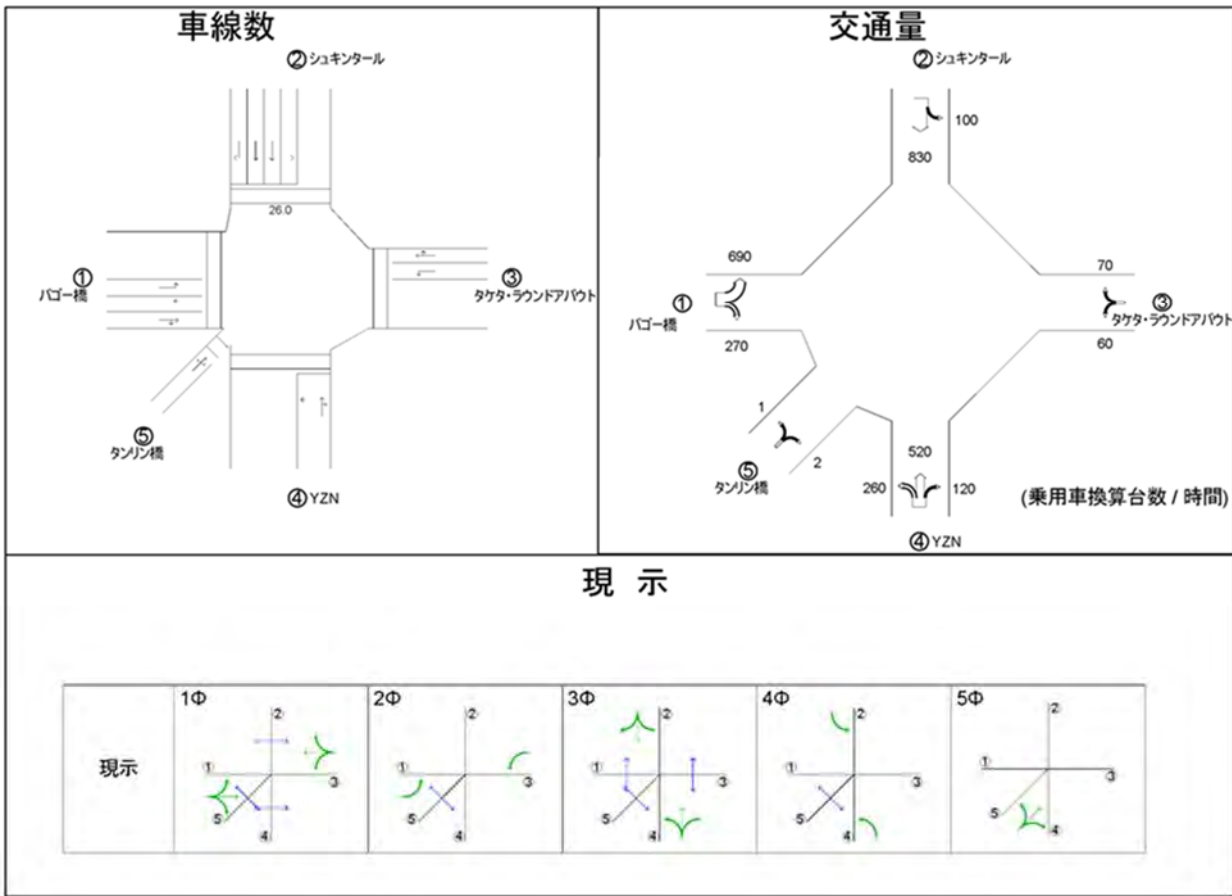
図 3.5.12 シュキンタール交差点とヤダナー交差点の計画交通量の方向別番号

交差点容量計算に用いる計画交通量の時間ピーク率は、「YUTRA」より 6.9%である。

3.5.3.3 交通容量計算

(1) シュキンタール交差点

シュキンタール交差点の交通容量の計算条件を図 3.5.13 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3.5.13 シュキンタル交差点の交通容量の計算条件

シュキンタル交差点の交通容量の計算結果を表 3.5.10 に示す。

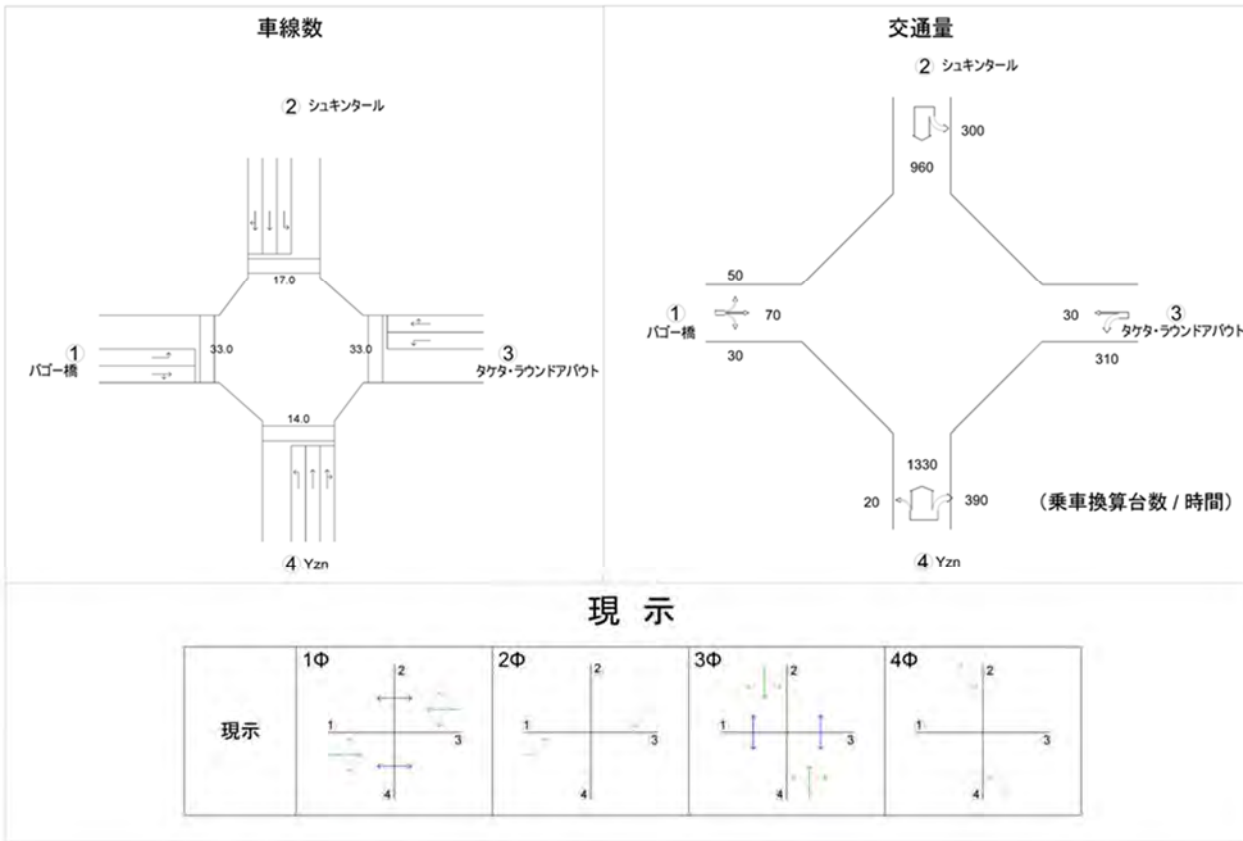
表 3.5.10 シュキンタール交差点の交通容量

交差点名	シュキンタール										現示の 需要率	交差点の 需要率
	①	②		③		④		⑤				
流入部	右折・直進	左折	右折	直進	左折	右折・直進	左折	右折・直進	左折	右折・直進・左折		
車線の種類	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1		
車線数	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1		
飽和交通流率の基本値	SB	2000	1800	1800	2000	1800	2000	1800	2000	2000		
車線幅員による補正率 (車線幅員)	aw	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)	1.000 (3.00)	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)	1.000 (3.50)		
縦断勾配による補正率 (縦断勾配)	αG	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)		
大型車混入による補正率 (大型車混入率)	αT	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)	1.000 (0.00)		
右折車混入による補正率 (右折率)	αLT	0.901					0.901	0.980 (18.8)		0.932 (66.7)		
(歩行者による低減率)	L%											
(有効青時間)	fp											
(歩行者用青時間)												
横断歩行者による補正率	αL		1.000									
左折車混入による補正率 (左折率)	αRT									0.965 (33.3)		
(左折車の通過確率)	R%									1.000		
(有効青時間)	f									6		
(現示変り目のさばけ台数増分)					3(98)				3(98)			
KER:台/サイクル (交差点内滞留台数)												
K:台/サイクル												
飽和交通流率	SA	1802	3600	1800	4000	1800	1802	1800	1960	1800		
設計交通量	q	270 (270+0)	690	0	830	100	70 (70+0)	60	640 (120+520)	260		
左折補正交通量	qR-N					2				162		
交差点流入部の需要率	ρ	0.150	0.192	0.000	0.207	0.001	0.039	0.033	0.327	0.090		
必要現示率	1φ	0.150	0.192				0.039	0.033				
	2φ		****					****		****		
	3φ			0.000	0.207				0.327	0.327		
	4φ					0.001				0.090		
	5φ									0.002		
有効青時間(秒)	1φ	31	31				31	31				
	2φ		6					6				
	3φ			39	39				39			
	4φ					13				13		
	5φ									6		
信号青時間比	G/C	31/110	37/110	39/110	39/110	13/110	31/110	37/110	39/110	13/110		
可能交通容量	Ci	508	1211	638	1418	311	508	605	695	311		
交通容量比	q/Ci	0.531	0.570	0.000	0.585	0.322	0.138	0.099	0.921	0.836		
交通処理案のチェック		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
滞留長	ls(m)		94.9	0.0		36.5		24.2		76.3		

出典: JICA 調査団

(2) ヤダナー交差点

ヤダナー交差点の交通容量の計算条件を図 3.5.14 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.5.14 ヤダナー交差点の交通容量の計算条件

ヤダナー交差点の交通容量の計算結果を表 3.5.11 に示す。

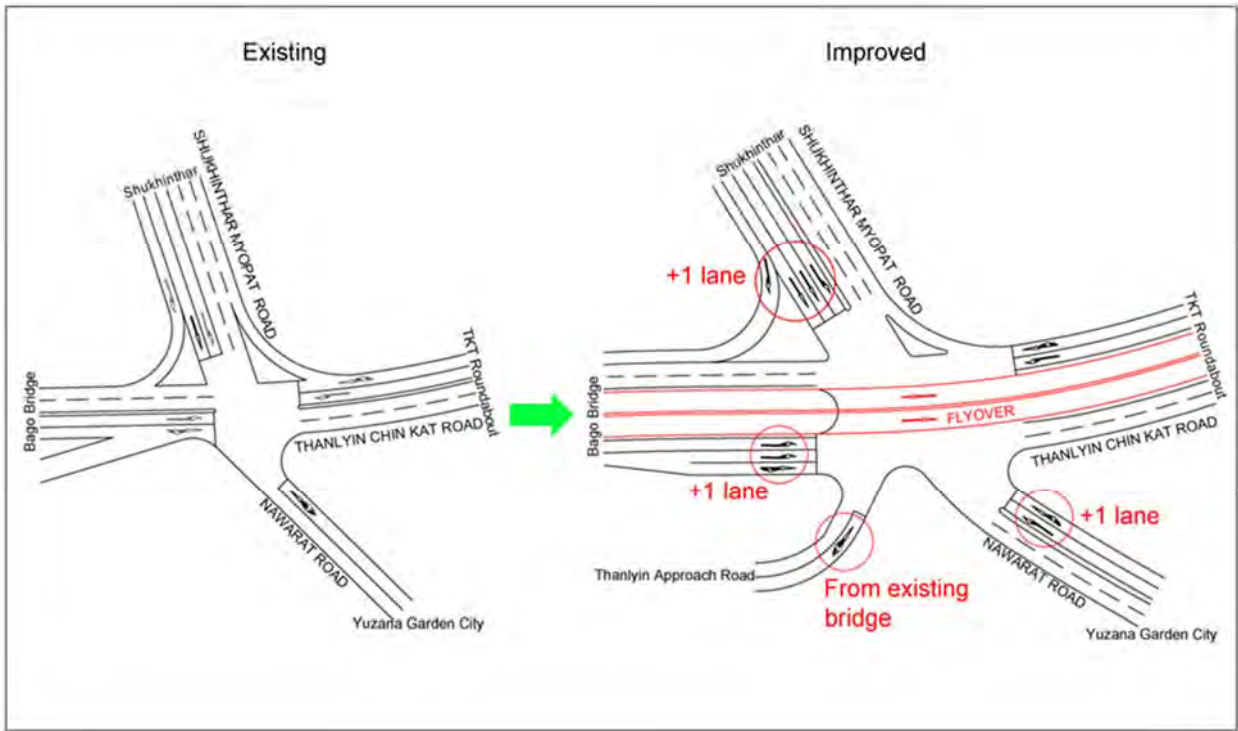
表 3.5.11 ヤダナー交差点の交通容量

交差点名	ヤダナー交差点									現示の 需要率	交差点の 需要率	
	①		②		③		④					
流入部	右折・直進	左折	右折・直進	直進	左折	右折・直進	左折	右折・直進	直進	左折		
車線の種類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
車線数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
飽和交通流率の基本値	SB	2000	1800	2000	2000	1800	2000	1800	2000	2000	1800	
車線幅員による補正率 (車線幅員)	αw	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
	m	(3.50)	(3.50)	(3.00)	(3.00)	(3.00)	(3.50)	(3.50)	(3.00)	(3.00)	(3.00)	
縦断勾配による補正率 (縦断勾配)	αG	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
	%	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
大型車混入による補正率 (大型車混入率)	αT	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
	%	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
右折車混入による補正率 (右折率)	αLT	0.968		1.000			1.000		0.953			
	L%	(30.0)		(0.0)			(0.0)		(45.3)			
(歩行者による低減率) (有効青時間)	f p											
(歩行者用青時間)	秒											
横断歩行者による補正率	αL											
左折車混入による補正率 (左折率)	αRT											
	R%											
(左折車の通過確率) (有効青時間)	f											
	秒		3(108)			3(108)		3(108)			3(108)	
(現示変り目のさげ台数増分) KER: 台/サイクル (交差点内滞留台数) K: 台/サイクル												
飽和交通流率	SA	1936	1800	2000	2000	1800	2000	1800	1906	2000	1800	
設計交通量	q	100	50	960		300	30	310	1720		20	
		(30+70)		(0+960)		(0+30)		(390+1330)				
左折補正交通量	qR-N		0			192		202			0	
交差点流入部の需要率	ρ	0.052	0.000	0.240		0.107	0.015	0.112	0.440		0.000	現示の 需要率
必要現示率	1φ	0.052					0.015					0.052
	2φ		0.000					0.112				0.112
	3φ			0.240					0.440			0.440
	4φ					0.107					0.000	0.107
有効青時間(秒)	1φ	22					22					サイクル長(秒)
	2φ		12					12				100
	3φ			45					47			
	4φ					11						
信号青時間比	G/C	22/100	12/100	45/100		11/100	22/100	12/100	47/100		11/100	
可能交通容量	Ci	426	324	1800		306	440	324	1836		306	
交通容量比	q/Ci	0.235	0.154	0.533		0.980	0.068	0.957	0.937		0.065	
交通処理案のチェック		OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK		OK	
滞留長	Ls(m)		18.3			79.0		81.1			7.3	

出典: JICA 調査団

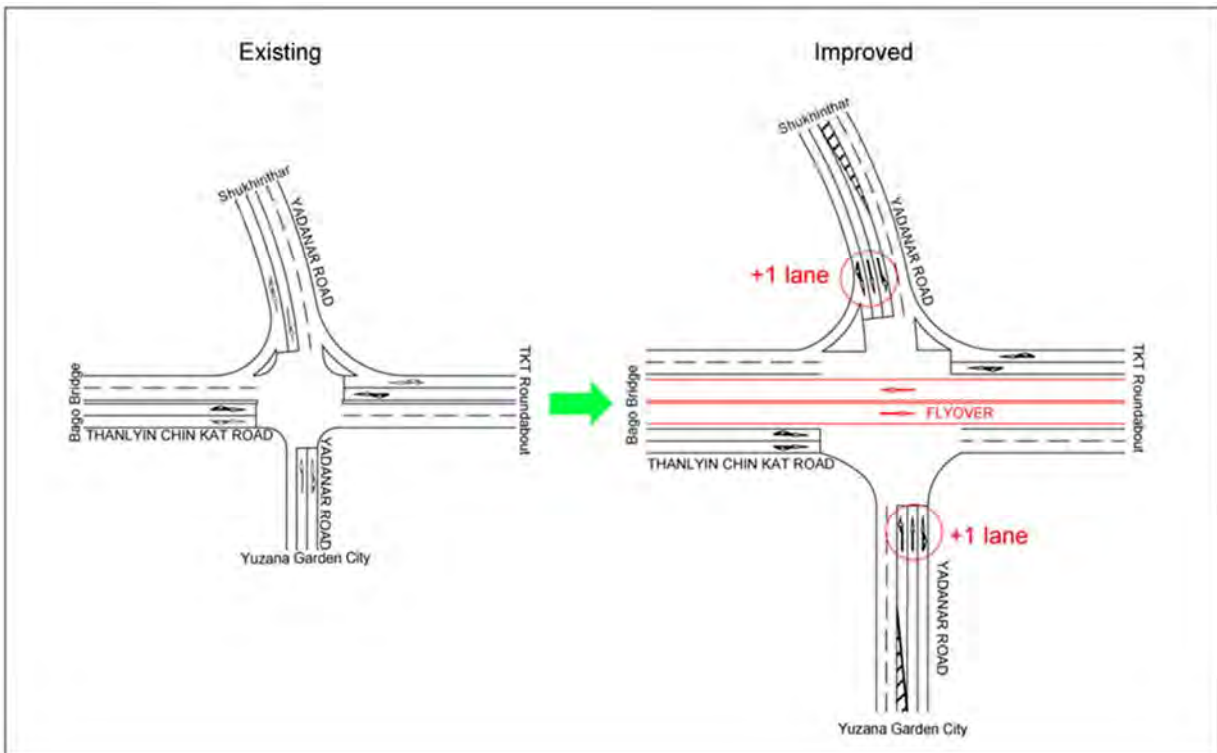
3.5.3.4 交差点改良

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 3.5.15 と図 3.5.16 に示すように改良を行った。



出典: JICA 調査団

図 3.5.15 シュキンタール交差点の改良



出典: JICA 調査団

図 3.5.16 ヤダナー交差点の改良

3.5.4 土工

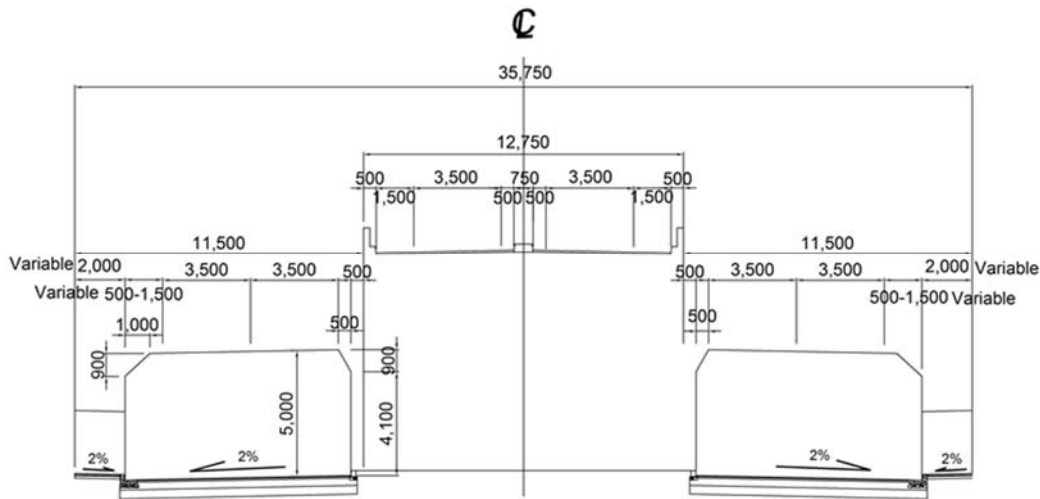
2.2.3 章での検討より、開水路構築後の法面勾配は 1:1.8 とした。

3.5.5 アプローチ道路（北部）の土工部の設計

近年、ミャンマーにおける既設橋梁の橋台背面が大きく沈下し、段差が生じている例が多く確認されている。これは施工不良や圧密沈下によるものと考えられるが、本アプローチにおいても地質調査結果から軟弱地盤帯の存在が確認されており、対策の検討が必要である。また、地震発生時には橋梁本体の損傷よりもアプローチ道路盛土の沈下により通行が困難となり橋として所要性能を満足することができなくなる可能性がある。以上の観点から、本節では当該地での圧密沈下や地震時における液状化の可能性の検証を行った上で、軟弱地盤上のアプローチ道路における最適な擁壁構造の選定を行い、選定された擁壁構造に関する基本設計結果を示す。

3.5.5.1 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 3.5.17 道路標準横断面図

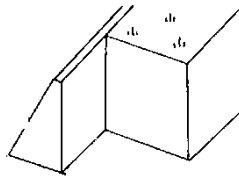
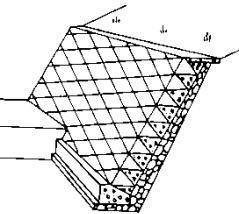
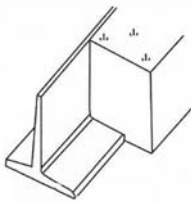
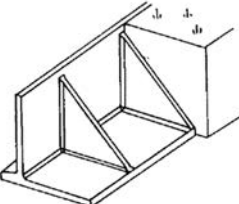
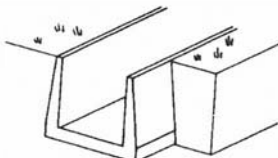
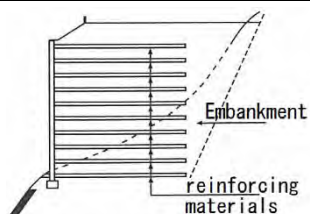
(1) 擁壁構造比較案の抽出

1) 擁壁本体構造

擁壁本体構造は以下の条件より、「片持ばり式擁壁」、「U 型擁壁」、「補強土壁」の 3 案とする。

- フライオーバー区間における最大壁高：7m
- 地盤条件：軟弱地盤
- 望ましい壁面勾配：直壁

表 3.5.12 擁壁形式比較選定案

種類	形状	一般的な適用高さ	壁面勾配	地盤条件
重力式擁壁		$H \leq 5m$	1:0.2~	良質な支持層 (軟弱地盤には適用不可)
コンクリートブロック擁壁		$H \leq 7m$	1:0.3~	良質な支持層 (軟弱地盤には適用不可)
片持ばり式擁壁 (逆T型、L型、逆L型)		$3m \leq H \leq 10m$	直壁	特になし (杭基礎、もしくは対策を講じれば、軟弱地盤にも適用可)
控え壁式擁壁		$10m \leq H$	直壁	特になし (杭基礎、もしくは対策を講じれば、軟弱地盤にも適用可)
U型擁壁		制限なし	直壁	特になし (杭基礎、もしくは対策を講じれば、軟弱地盤にも適用可)
補強土壁		$3m \leq H \leq 10m$	直壁	特になし (杭基礎、もしくは対策を講じれば、軟弱地盤にも適用可)

出典: JICA 調査団

2) 基礎構造の選定と比較案の抽出

本アプローチ道路下の地盤は軟弱層を含むことから、「杭基礎構造」か「直接基礎+地盤改良工法」を基本とする。U型擁壁、片持ばり式擁壁は剛構造物であることから地盤反力度が大きくなり地盤改良工法と組み合わせた場合、改良強度が大きくなる。つまり、改良材添加量が過大となる非合理的な設計となり不経済となるため、杭基礎との組み合わせを基本とする。杭基礎の種類は擁壁等の支持荷重が比較的小さい構造物に有利である「PHC 杭」とする。補強土壁は盛土を

補強した柔構造物であるため、杭基礎と組み合わせる場合は底版をコンクリートで別途構築したパイルスラブの上に設置する形式となる。この方法では明らかに不経済となるため、地盤改良工法との組み合わせとする。また、片持ちばり式擁壁は壁前面に制約がないため最も抵抗効率のよい逆T式擁壁を検討案として抽出する。以上より、比較3案を以下に示す。

- 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）

(2) 比較結果

上記3案についておこなったアプローチ擁壁形式比較の結果を表 3.5.13 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 3.5.13 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"> - 適用高さ : 3-10m - 杭基礎により構造性が良い 	<ul style="list-style-type: none"> - 適用高さ : 制限なし - 杭基礎により構造性が良い - 偏土圧が小さいため第1案より杭数が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> - 適用高さ : 3-18m - 軟弱地盤対策が必要である
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

3.5.5.2 軟弱地盤対策

(1) 圧密沈下の検討

本アプローチの支持地盤には軟弱層が含まれており、盛土に伴う粘性土の圧密沈下が懸念される。その対象層は図 3.5.18 の地層構成図に示すように、FILLED SOIL、CLAY-1、SANDY SILT である。FILLED SOIL、CLAY-1 は N 値が低く (N=4)、圧密沈下の可能性があるため既往の室内試験結果を用いて沈下の検討をおこなった。検討において、盛土高はそれぞれのボーリング位置での高さとし、活荷重相当の上載荷重を考慮した。その結果、表 3.5.14 に示すように、砂質土の即時沈下も含めた全沈下量は 28cm から 73cm であり、適切な沈下対策が必要であるとい

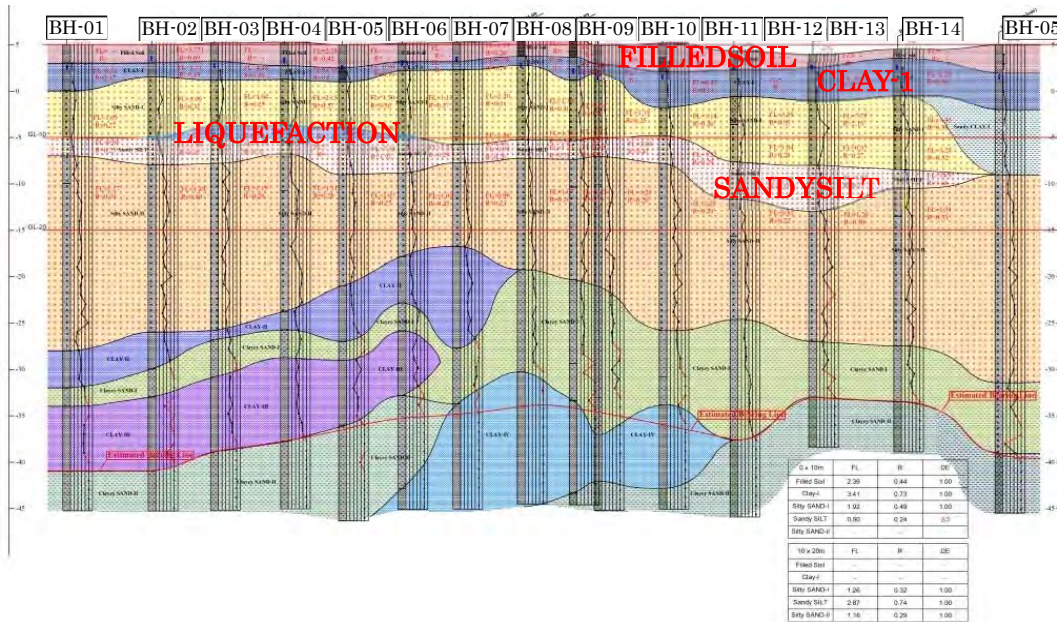
う結果となった。

一方、SANDYSILT についての圧密試験結果は無いが、平均 N 値が N=9 と比較的高く、既設道路の下にあり上載荷重により過圧密状態であると考えられるため、圧密沈下が生じる可能性は非常に低いと考えられる。検討結果を表 3.5.14 に示す。

表 3.5.14 圧密沈下検討結果

ボーリング	盛土高 (m)	鉛直力 (kN/m ²)	即時沈下 (cm)	沈下の合計量 (cm)	ボーリング位置	
BH-01	1.750	30.0	5.83	27.83	NO.3+421.5	アプローチ道路区間
BH-02	4.400	11.6	13.16	36.68	NO.3+331.1	アプローチ道路区間
BH-03	6.300	11.6	11.26	45.88	NO.3+265.9	橋梁区間
BH-12	6.400	11.6	7.21	73.30	NO.2+714.4	橋梁区間
BH-13	3.900	11.6	11.49	29.90	NO.2+631.0	アプローチ道路区間
BH-14	3.500	11.6	11.85	23.18	NO.2+541.0	アプローチ道路区間

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3.5.18 地質縦断面図

(2) 液状化の検討

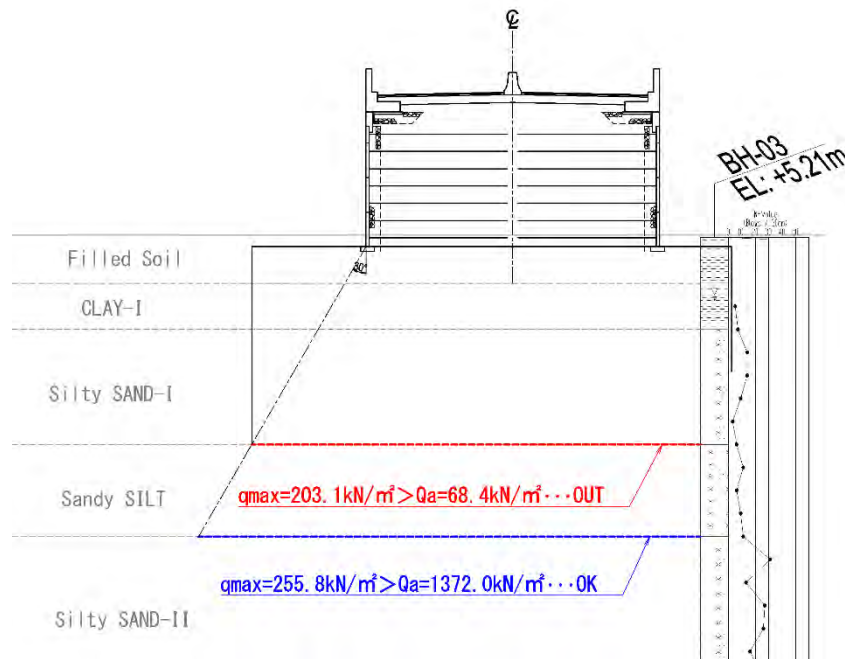
液状化の検討は地表面から 20m 以内の飽和土層全てを対象とする。検討方法は道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編 (H24.3) 8.2.3 に準じる。地盤種別は全てのボーリングにおいて III 種地盤、地下水位は GL-5.0m 以浅に存在する。検討対象ボーリングは全 15 本あるが、各ボーリングについて層ごとの FL、R を算出し、それらの値を平均したものから低減係数 DE を求める。検討の結果、GL-10m 以浅の SANDYSILT 層において土質定数を低減する (DE=2/3) 範囲が算定され、液状化が生じる可能性があるという結果となった。このため、補強土壁の基礎地盤となる範囲では何らかの軟弱地盤対策が必要となる。なお、液状化判定の詳細は 4.6.4.3 を参照されたい。

(3) 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。詳細は 3.3.3 を参照されたい。

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 3.5.19 に示す。

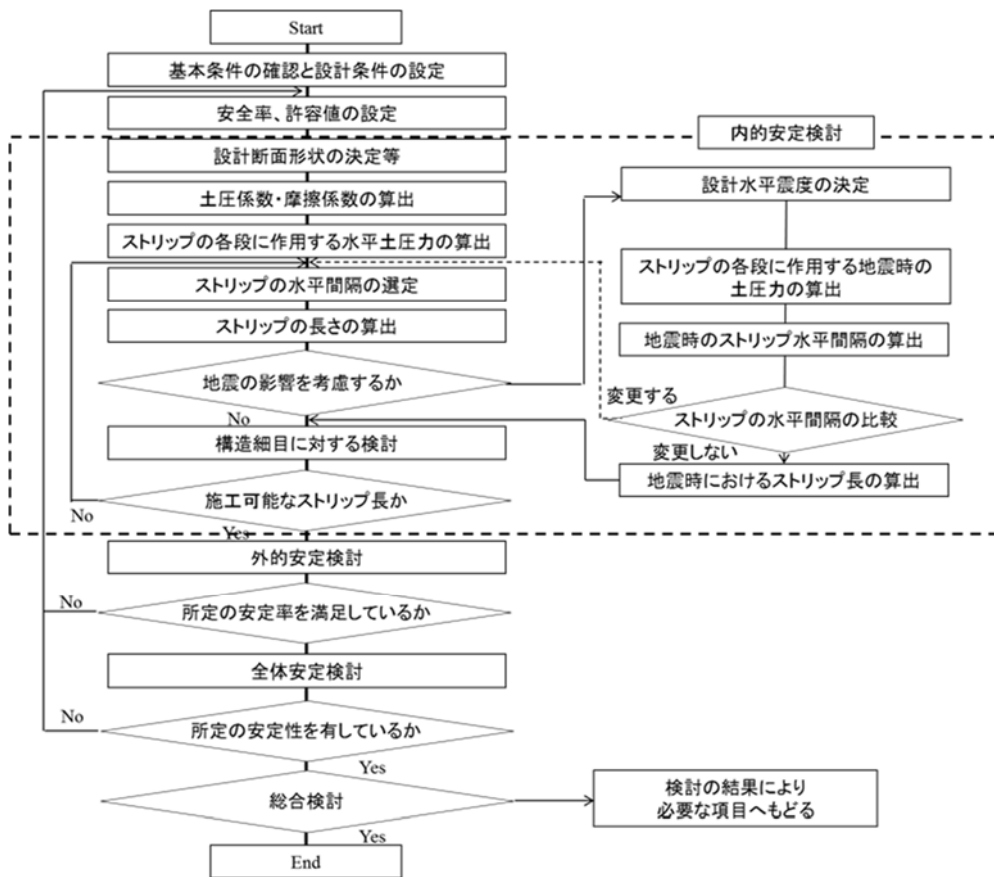


出典: JICA 調査団

図 3.5.19 地盤改良範囲

3.5.5.3 補強土壁設計方法

設計基準は第 4 回改訂版 補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアルとし、設計手順を図 3.5.20 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3.5.20 補強土壁設計フロー

(1) 要求性能

表 3.5.15 に想定する作用に対する要求性能を示す。

表 3.5.15 要求性能

想定する作用		重要度区分	重要度 1
		常時の作用	
降雨の作用			性能 1
地震動の作用	レベル 1 地震動		性能 1
	レベル 2 地震動		性能 2

出典：JICA 調査団

ここで、性能 1：想定する作用によって擁壁としての健全性を損なわない性能

性能 2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、擁壁としての機能の回復が速やかに行いえる性能

性能 3：想定する作用による損傷が擁壁として致命傷とならない性能

(2) 設計水平震度

設計水平震度は以下の通りである。

1) 部材の安全性の検討（内的安定検討）

$$k_{h1} = C_z \cdot k_{h0} = 0.18$$

ただし、 k_{h1} : 部材の安全性の検討における設計水平震度

2) テールアルメ自体の安定性の検討（外的安定検討）

$$k_{h2} = C_z \cdot k_{h0} \cdot v = 0.13$$

ただし、 k_{h2} : テールアルメ自体の安定性の検討における設計水平震度

v : 補正係数 = 0.70

3) テールアルメを含む全体安定検討（円弧すべりに対する安定検討）

$$k_{h3} = C_z \cdot k_{h0} = 0.12$$

ただし、 k_{h3} : 設計水平震度

k_{h0} : 設計水平震度の標準値 = 0.12 [地盤種別：レベル1地震動Ⅲ種]

※深層混合処理工法設計・施工マニュアル 平成16年3月版より

(3) 設計許容応力度および設計安全率

表 3.5.16 に常時・地震時における許容応力度及び安全率を示す。

表 3.5.16 許容応力度と安全率

許容応力度及び安全率の種類	常 時	地震時
ストリップの引張許容応力度 (N/mm ²)	$\sigma_a = 140.0$	$\sigma_a E = 210.0$
ボルトのせん断許容応力度 (N/mm ²)	$\tau_a = 200.00$	$\tau_a E = 300.00$
ストリップの引抜けに対する安全率	$F_s \geq 2.00$	$F_s E \geq 1.20$
滑動に対する安全率	$F_s \geq 1.50$	$F_s E \geq 1.20$
転倒に対する安定条件	$e \leq L / 6$	$e \leq L / 3$
支持力に対する安全率	$F_s \geq 3.00$	$F_s E \geq 2.00$
円弧すべりに対する安全率	$F_s \geq 1.20$	$F_s E \geq 1.00$

出典：JICA 調査団

(4) 使用材料

補強土壁の使用材料の詳細を表 3.5.17 に示す。

表 3.5.17 使用材料の詳細

部材	項目	記号	単位	陸上 (水中)
ボルト	呼び径	d	mm	M12
	有効断面積	Ae	mm ²	84.3
連結部 1ヶ所当りのボルト本数		n	本	1
ストリップの幅方向のボルト本数		n'	本	1
せん断の数		j	箇所	2
ストリップ	板幅	b	mm	60.0
	板厚	t	mm	4.0
	腐食代	cm	mm	1.0 (1.5)

出典：JICA 調査団

3.5.5.4 基本設計結果

補強土壁計算結果を以下に示す。

表 3.5.18 補強土壁計算結果一覧

(1) ストリップ長及び引抜きに対する安全率

段数 (i)	深さ zi (m)	鉛直 間隔 ΔH(m)	水平 間隔 ΔB(m)	設計長 L(m)	必要長		引抜き安全率		判定
					常時 Lr (m)	地震時 LrE (m)	常時 Fs	地震時 FsE	
1	1.725	0.750	0.750	6.000	5.298	5.407	2.423(>2.00)	1.451 (>1.20)	OK
2	2.475	0.750	0.750	6.000	5.404	5.320	2.348 (>2.00)	1.497 (>1.20)	OK
3	3.225	0.750	0.750	6.000	5.529	5.330	2.265 (>2.00)	1.492 (>1.20)	OK
4	3.975	0.750	0.750	6.000	5.274	4.868	2.393 (>2.00)	1.682 (>1.20)	OK
5	4.725	0.750	0.750	6.000	5.006	4.391	2.512 (>2.00)	1.859 (>1.20)	OK
6	5.475	0.750	0.750	6.000	4.782	3.961	2.593 (>2.00)	1.993 (>1.20)	OK
7	6.225	0.750	0.750	6.000	4.527	3.960	2.685 (>2.00)	2.131 (>1.20)	OK

(2) 部材の応力度

段数 (i)	常 時			地震時			判定
	σ_{ti} (N/mm ²)	σ_{oti} (N/mm ²)	τ_{oi} (N/mm ²)	σ_{tei} (N/mm ²)	σ_{otei} (N/mm ²)	τ_{oei} (N/mm ²)	
1	59.1(<140.0)	59.1(<140.0)	47.3(<200.0)	65.9(<210.0)	65.9 (<210.0)	52.8 (<300.0)	OK
2	75.2 (<140.0)	75.2 (<140.0)	60.2 (<200.0)	84.7(<210.0)	84.7 (<210.0)	67.8 (<300.0)	OK
3	89.6 (<140.0)	89.6 (<140.0)	71.7 (<200.0)	101.7 (<210.0)	101.7 (<210.0)	81.4 (<300.0)	OK
4	102.1 (<140.0)	102.1 (<140.0)	81.7 (<200.0)	116.8 (<210.0)	116.8 (<210.0)	93.5 (<300.0)	OK
5	112.8 (<140.0)	112.8 (<140.0)	90.3 (<200.0)	130.1 (<210.0)	130.1 (<210.0)	104.2 (<300.0)	OK
6	121.7 (<140.0)	121.7 (<140.0)	97.5 (<200.0)	141.5 (<210.0)	141.5 (<210.0)	113.3 (<300.0)	OK
7	131.2 (<140.0)	131.2 (<140.0)	105.1 (<200.0)	153.4 (<210.0)	153.4 (<210.0)	122.8 (<300.0)	OK

σ_{ti} , σ_{tei} : ストリップの一般部における引張応力度 (N/mm²)

σ_{oti} , σ_{otei} : スキンとの結合部におけるストリップの引張応力度 (N/mm²)

τ_{oi} , τ_{oei} : スキンとの結合部におけるボルトのせん断応力度 (N/mm²)

(3) テールアルメ自体の安定性の検討 (外的安定検討)

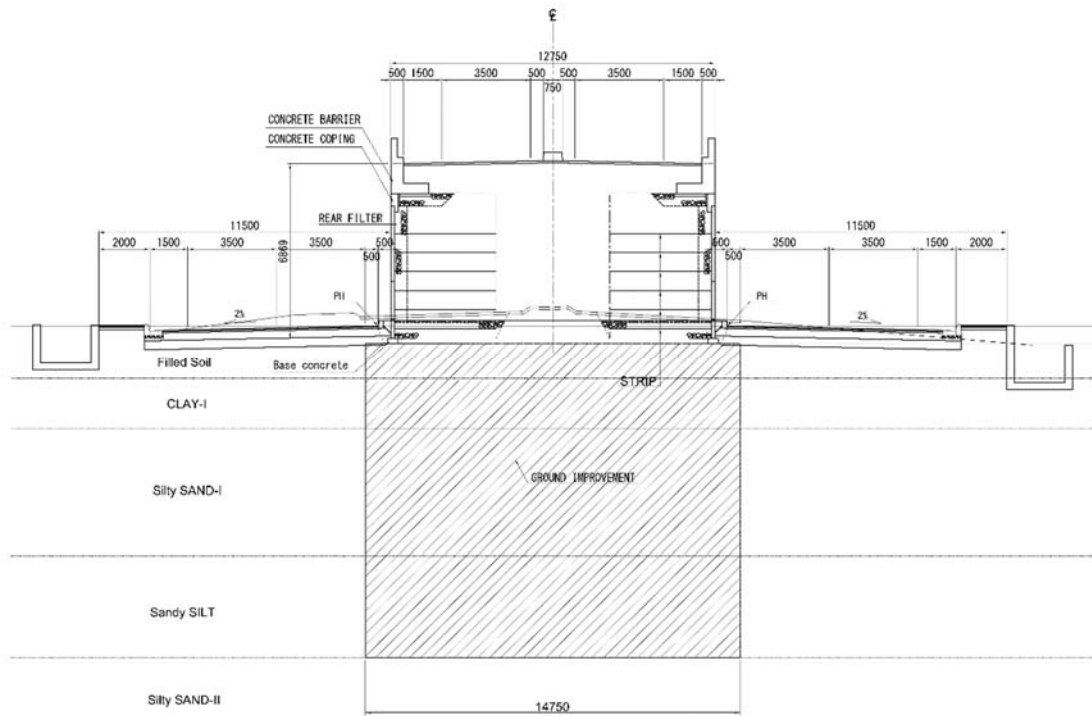
()内は許容値

検討項目		常 時		地震時	
		計算結果	判 定	計算結果	判 定
滑動に対する安定	滑動安全率	3.930	OK	2.023	OK
転倒に対する安定	偏心距離	0.063	OK	0.459	OK
盛土直下の支持に対する安定	鉛直反力度 qs (kN/m ²)	146.197 (< 150.000)	OK	138.840 (< 225.000)	OK
盛土直下の置換基礎の支持に対する安定	鉛直反力度 qos (kN/m ²)	372.817 (< 729.873)	OK	365.460 (< 967.885)	OK
壁面直下における支持に対する安定	鉛直反力度 qw (kN/m ²)	120.164 (< 150.000)	OK	108.462 (< 225.000)	OK

(4) テールアルメを含む全体安定検討 (円弧すべりに対する安定検討)

補強領域 内外の区分	ケース	円弧中心座標		半径 R (m)	F _{smin}	F _s	判定
		X (m)	Y (m)				
補強領域内	常 時-3	-16.500	20.000	25.354	1.423	1.200	OK
	地震時-3	-7.000	20.500	20.954	1.576	1.000	OK
補強領域外	常 時-1	-2.000	7.500	11.068	1.791	1.200	OK
	地震時-1	-3.000	10.000	13.548	1.459	1.000	OK

出典: JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3.5.21 補強土壁標準断面図

3.5.6 擁壁詳細設計

3.5.6.1 基本設計からの変更点

(1) 土質定数の再設定

対象地以外での追加ボーリングおよび室内試験結果を反映した土質定数一覧を表 3.5.19 に示す。

表 3.5.19 土質定数一覧

Layer	N Average *1	Unit Weight "γ" (kN/m ³)	Cohesion "c" (kN/m ²)	Friction Angle "φ" *5 (°)	Modulus of Deformation "E" (kN/m ²)
FILLED SOIL	4	18 *3	24 *4	0	1300 *6
CLAY-I	4	18 *2	24 *1	0	1300 *6
SILTY SAND-I	10	18 *2	0 *4	32	5000 *8
SANDY SILT	8	17 *3	48 *4	0	5600 *7
SILTY SAND-II	22	19 *3	0 *4	33	15400 *7
CLAY-II	21	18 *3	126 *4	0	14700 *7
CLAYEY SAND-I	35	19 *3	0 *4	33	24500 *7
CLAY-III	35	18 *3	210 *4	0	24500 *7
CLAYEY SAND-II	50	19 *3	0 *4	37	35000 *7
CLAY-IV	50	18 *3	300 *4	0	35000 *7

Source: JICA Study Team

*1 Maximum N value is 50

*2 Average values obtained by each tests

*3 Referenced by Japanese Standard (NEXCO)

*4 Calculated by $C=6N$ (referenced by Japanese Standard (NEXCO)). The value of sandy soil is 0.

*5 Calculated with N value using effective overburden pressure

*6 Test value obtained by unconfined compression test

*7 $E=700N$ according to the worth value obtained by borehole lateral load test

*8 $E=500N$ according to the worth value obtained by borehole lateral load test

出典：JICA 調査団

(2) 地盤改良範囲

地盤改良の範囲は、補強土壁の区間は、SANDY SILT 層下端までの深層混合改良とし、L 型擁壁の区間は、CLAY- I 層下端までの中層混合改良とした。

3.5.6.2 設計条件

(1) 適用基準

道路土工 擁壁工指針(平成 24 年度版) 平成 24 年 7 月【日本道路協会】

道路橋示方書・同解説 平成 24 年 3 月【日本道路協会】

補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル(第 4 回改訂版) 平成 26 年 8 月【土木研究センター】

AASHTO LRFD 2012 Bridge Design Specifications 6th Ed (US)

(2) 土質条件

1) 盛土材

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3, C = 0 \text{ kN/m}^2$

2) 基礎地盤

補強土壁 $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3, \phi = 33.0, C = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (SILTY SAND- II)

L 型擁壁 $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3, \phi = 32.0, C = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (SILTY SAND- I)

(3) 使用材料

コンクリート(防護柵基礎, L 型擁壁) $\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$

均しコンクリート $\sigma_{ck} = 18 \text{ N/mm}^2$

鉄筋 SD345

(4) 補強擁壁の寸法

ボルト 呼び径 M12(mm)

ストリップ PL-SS400(板幅 $b = 80.0 \text{ mm} \times$ 板厚 $t = 4.0 \text{ mm} \times$ 腐食代 $C_m = 1.0 \text{ mm}$)

(5) 荷重条件

1) 死荷重

無筋コンクリート 23.0 kN/m^3

鉄筋コンクリート 24.5 kN/m^3

埋戻し材 18.0 kN/m^3

水 10.0 kN/m^3

2) 載荷重

車道部 11.6 kN/m^2 (AASHTO LRFD 2012 Bridge)

3) 衝突荷重

剛性防護柵(SC 種) P=43 kN/m

(6) 許容応力度

1) コンクリートの許容応力度

コンクリートの許容圧縮応力度及び許容せん断応力度は、下表の値によるものを原則とする。

表 3.5.20 コンクリートの許容圧縮応力度及び許容せん断応力度(N/mm²)

応力度の種類		コンクリートの設計基準強度(σ_{ck})	
		21	24
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7.0	8.0
	軸圧縮応力度	5.5	6.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合 (τ_{a1})	0.22	0.23
	斜引張鉄筋と共同して負担する場合 (τ_{a2})	1.6	1.7
	押抜きせん断応力度 (τ_{a3})	0.85	0.90

出典: JICA 調査団

コンクリートの許容付着応力度は、直径 5 mm 以下の鉄筋に対して下表の値とする。

表 3.5.21 コンクリートの許容付着応力度(N/mm²)

コンクリートの設計基準強度(σ_{ck})		21	24
付着応力度(異形棒鋼)		1.4	1.6

出典: JICA 調査団

2) 鉄筋の許容応力度

鉄筋の許容応力度は、直径 51mm 以下の鉄筋に対して下表の値とする。

表 3.5.22 鉄筋の許容応力度(N/mm²)

力度、部材の種類		鉄筋の種類	
		SD345	
引張 応 力 度	荷重の組合わに衝突荷重あるいは地震の影響を含まない場合	1)一般の部材	180
		2)水中あるいは地下水位以下に設ける部材	160
	3)荷重の組合せに衝突荷重あるいは地震の影響を含む場合の許容応力度の基本値		200
	4)鉄筋の重ね継手長あるいは定着長を算出する場合		200
5) 圧 縮 応 力 度		200	

出典: JICA 調査団

表 3.5.23 許容応力度及び設計安全率

許容応力度及び安全率の種類	常 時	地震時
ストリップの引張許容応力度 (N/mm ²)	$\sigma_a=140.0$	$\sigma_a E=210.0$
ボルトのせん断許容応力度 (N/mm ²)	$\tau_a=200.00$	$\tau_a E=300.00$
ストリップの引抜けに対する安全率	$F_s \geq 2.00$	$F_s E \geq 1.20$
滑動に対する安全率	$F_s \geq 1.50$	$F_s E \geq 1.20$
転倒に対する安定条件	$e \leq L/6$	$e \leq L/3$
支持力に対する安全率	$F_s \geq 3.00$	$F_s E \geq 2.00$
円弧すべりに対する安全率	$F_s \geq 1.20$	$F_s E \geq 1.00$

出典: JICA 調査団

表 3.5.24 ボルトおよびストリップの寸法

部材	項目	記号	単位	陸上 (水中)
ボルト	呼び径	d	mm	M12
	有効断面積	Ae	mm ²	84.3
連結部 1ヶ所当りのボルト本数		n	本	1
ストリップの幅方向のボルト本数		n'	本	1
せん断の数		j	箇所	2
ストリップ	板幅	b	mm	80.0
	板厚	t	mm	4.0
	腐食代	Cm	mm	1.0(1.5)

※スキン: コンクリートスキン (タイプ□)

出典: JICA 調査団

(7) 設計水平震度

設計水平震度は以下とする。

- 1) 部材の安全性の検討 (内的安定検討) ※L型擁壁も同様

$$k_{h1} = C_z \cdot k_{h0} = 0.18$$

ただし, k_{h1} : 部材の安全性の検討における設計水平震度

- 2) テールアルメ自体の安定性の検討 (外的安定検討)

$$k_{h2} = C_z \cdot k_{h0} \cdot v = 0.13$$

ただし, k_{h2} : テールアルメ自体の安定性の検討における設計水平震度

v : 補正係数 = 0.70

3) テールアルメを含む全体安定検討 (円弧すべりに対する安定検討)

$$k_{h3} = C_z \cdot k_{h0} = 0.18$$

ただし, k_{h3} : 設計水平震度

k_{h0} : 設計水平震度の標準値 = 0.18 [地盤種別: レベル 1 地震動Ⅲ種]

※道路土工-擁壁工指針 平成 24 年度版より

3.5.6.3 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。

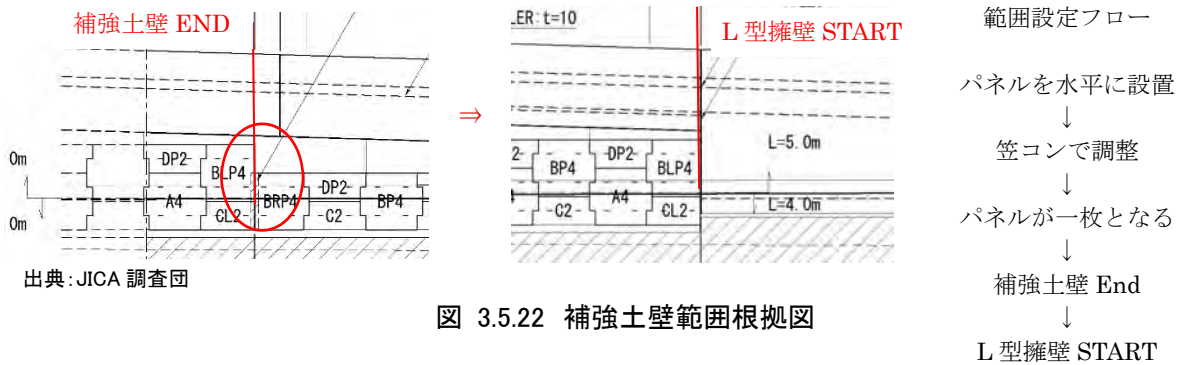


図 3.5.22 補強土壁範囲根拠図

(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。

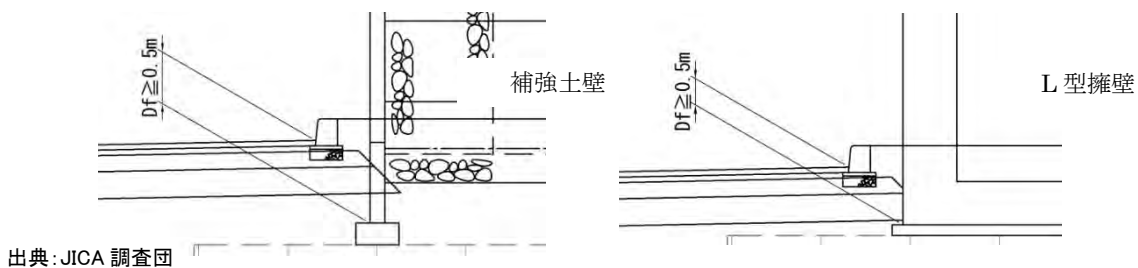
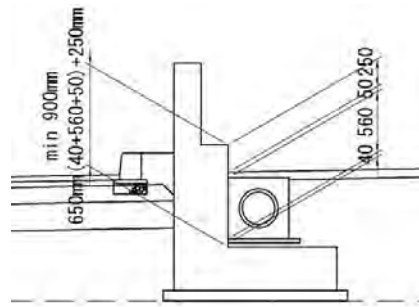


図 3.5.23 基礎の根入れ深さ

(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未滿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。

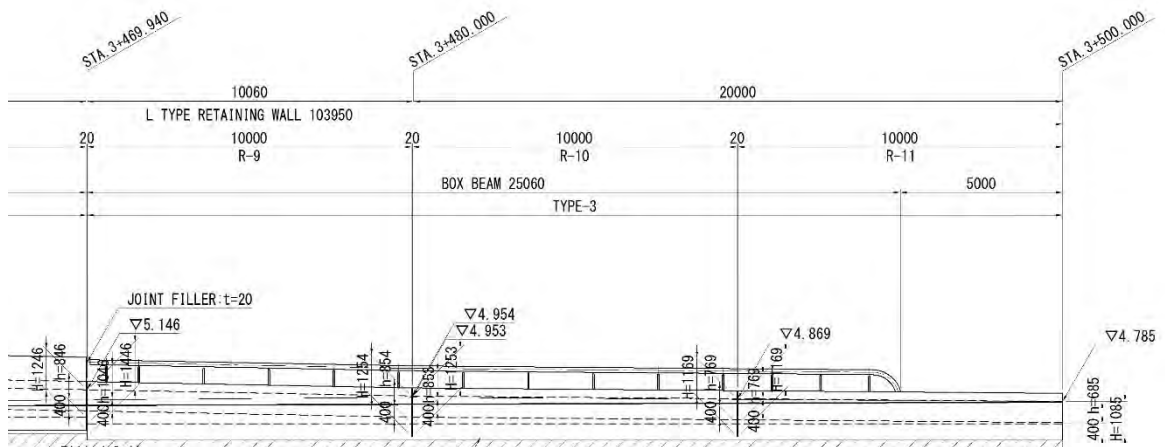


出典: JICA 調査団

図 3.5.24 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 3.5.25 ボックスビーム側面図

3.5.6.4 詳細計算結果

(1) 補強土壁結果

壁最大高さ(h=5.250m)

表 3.5.25 ストリップ長及び引抜きに対する安全率

段数 (i)	深さ z i(m)	鉛直 間隔 Δ H(m)	水平 間隔 Δ B (m)	設計長 L (m)	必要長		引抜き安全率		判定
					常 時 Lr(m)	地震時 LrE (m)	常 時 F s	地震時 F sE	
1	2.185	0.750	0.750	6.500	5.961	6.297	2.280	1.268	OK
2	2.935	0.750	0.750	6.000	5.476	5.544	2.312	1.395	OK
3	3.685	0.750	0.750	6.000	5.114	5.026	2.574	1.688	OK
4	4.435	0.750	0.750	5.000	4.667	4.440	2.215	1.481	OK
5	5.185	0.750	0.750	5.000	4.325	4.000	2.422	1.731	OK
6	5.935	0.750	0.750	5.000	4.040	4.000	2.570	1.925	OK
7	6.685	0.750	0.750	4.000	4.000	4.000	2.250	1.758	OK

出典: JICA 調査団

表 3.5.26 部材の応力度

段数 (i)	常 時			地震時			判定
	σ_{ti} (N/mm ²)	σ_{oti} (N/mm ²)	τ_{oi} (N/mm ²)	σ_{tEi} (N/mm ²)	σ_{otEi} (N/mm ²)	τ_{oEi} (N/mm ²)	
1	82.9	76.5	88.5	99.6	91.9	106.3	OK
2	84.6	78.0	90.3	97.0	89.5	103.5	OK
3	86.1	79.5	91.9	95.4	88.1	101.8	OK
4	91.7	84.6	97.9	103.9	95.9	111.0	OK
5	97.7	90.1	104.3	111.6	103.0	119.2	OK
6	102.5	94.6	109.4	118.3	109.2	126.3	OK
7	112.6	103.9	120.2	129.7	119.7	138.5	OK

σ_{ti} , σ_{tEi} : ストリップの一般部における引張応力度 (N/mm²)

σ_{oti} , σ_{otEi} : スキンとの結合部におけるストリップの引張応力度 (N/mm²)

τ_{oi} , τ_{oEi} : スキンとの結合部におけるボルトのせん断応力度 (N/mm²)

出典: JICA 調査団

表 3.5.27 部材の応力度帯鋼補強土壁自体の安定性の検討(外的安定検討)

()内は許容値

検討項目		常時		地震時	
		計算結果	判定	計算結果	判定
滑動に対する安定	滑動安全率 F s	7.642 (1.500)	OK	2.339 (1.200)	OK
転倒に対する安定	偏心距離 e (m)	-1.024 (0.655)	OK	-0.310 (1.310)	OK
盛土直下の支持に対する安定	鉛直反力度 q s (kN/m ²)	223.045 (223.770)	OK	201.455 (335.650)	OK
盛土直下の深層混合処理の支持に対する安定	鉛直反力度 q os (kN/m ²)	354.527 (1012.063)	OK	340.247 (1296.009)	OK
壁面直下における支持に対する安定	鉛直反力度 q w (kN/m ²)	208.838 (223.770)	OK	186.596 (335.650)	OK

出典: JICA 調査団

表 3.5.28 帯鋼補強土壁を含む全体安定検討(円弧すべりに対する安定検討)

補強領域 内外の区分	ケース	円弧中心座標		半径 R (m)	F smin	F s	判定
		X (m)	Y (m)				
補強領域内	常時-3	-12.500	18.000	21.303	1.414	1.200	OK
	地震時-3	-5.000	19.000	18.923	1.345	1.000	OK
補強領域外	常時-15	-6.500	5.500	20.524	3.112	1.200	OK
	地震時-12	-7.500	21.500	35.288	1.795	1.000	OK

出典: JICA 調査団

(2) L型擁壁

- ・ 壁最大高さ
- ・ 壁自身についての安定性検討 (外部安定性の検討)

1) 転倒に対する安定

$$d = \frac{\Sigma Mr - \Sigma Mt}{\Sigma V}$$

ここに、

d : つま先から合力の作用点までの距離(m)

ΣMr : つま先回りの抵抗モーメント(kN.m)

ΣMt : つま先回りの転倒モーメント(kN.m)

ΣV : 底版下面における全鉛直荷重(kN)

$$e = \frac{B}{2} - d$$

ここに、

e : 合力の作用点の底版中央からの偏心距離(m)

B : 底版幅(m), B = 2.500

$$e_a = B/n$$

ここに、

e_a : 許容偏心距離(m)

n : 安全率

表 3.5.29 転倒に対する安定検討

荷重状態	ΣMr (kN.m)	ΣMt (kN.m)	ΣV (kN)	d (m)	e (m)	e_a (m)	判定
常時(上載)	246.537	56.371	208.023	0.914	0.336	0.417	OK
常時(背面)	211.737	56.371	184.823	0.841	0.409	0.417	OK
地震時	261.083	108.858	204.587	0.744	0.506	0.833	OK
衝突時	211.737	92.502	184.823	0.645	0.605	0.833	OK
風時	209.637	41.476	184.823	0.910	0.340	0.833	OK

出典: JICA 調査団

2) 滑動に対する安定

$$F_s = \frac{\Sigma V \cdot \mu + C_B \cdot B'}{\Sigma H}$$

ここに、

ΣV : 底版下面における全鉛直荷重(kN)

ΣH : 底版下面における全水平荷重(kN)

μ : 底版と支持地盤の間の摩擦係数, $\mu = 0.600$

C_B : 底版と支持地盤の間の付着力(kN/m²), $C_B = 0.000$

B' : 有効載荷幅(m), $B' = B - 2e$

B : 底版幅(m), $B = 2.500$

e : 偏心量(m)

表 3.5.30 滑動に対する安定検討

荷重状態	偏心量 e(m)	有効載荷幅 B'(m)
常時(上載)	0.336	1.828
常時(背面)	0.409	1.682
地震時	0.506	1.488

荷重状態	偏心量 e(m)	有効載荷幅 B'(m)
衝突時	0.605	1.290
風時	0.340	1.820

荷重状態	鉛直荷重 ΣV (kN)	水平荷重 ΣH (kN)	安全率 F_s	必要安全率 F_{sa}	判定
常時(上載)	208.023	49.754	2.509	□ 1.500	OK
常時(背面)	184.823	49.754	2.229	□ 1.500	OK
地震時	204.587	77.166	1.591	□ 1.200	OK
衝突時	184.823	48.074	2.307	□ 1.200	OK
風時	184.823	36.607	3.029	□ 1.200	OK

出典: JICA 調査団

3) 支持に対する照査

A) 合力作用点が底版中央の底版幅1/3 (ミドルサード) の中にある場合

$$q_1 = \frac{\Sigma V}{B} \cdot \left(1 + \frac{6e}{B}\right)$$

$$q_2 = \frac{\Sigma V}{B} \cdot \left(1 - \frac{6e}{B}\right)$$

B) 合力作用点が底版中央の底版幅2/3の中にある場合

$$q_1 = \frac{2 \Sigma V}{3 \cdot (B/2 - e)}$$

ここに、

ΣV : 底版下面に作用する全鉛直荷重(kN)

B : 底版幅(m), B = 2.500

e : 偏心量(m)

表 3.5.31 支持に対する安定検討

荷重状態	地盤反力の作用幅(m)	地盤反力の形状	地盤反力度 (kN/m ²) q max q min	判定
常時(上載)	2.500	台形	150.278 ≥ 150.700	OK
常時(背面)	2.500	台形	146.566 ≥ 150.700	OK
地震時	2.232	三角形	183.322 ≥ 226.050	OK
衝突時	1.935	三角形	191.032 ≥ 226.050	OK
風時	2.500	台形	134.282 ≥ 226.050	OK

出典: JICA 調査団

表 3.5.32 対策工底面の支持に対する安定検討

荷重状態	地盤反力 (kN)	判定
	計算結果	
常時(上載)	1705.782 ≥ 532.023	OK
常時(背面)	1687.532 ≥ 508.823	OK
地震時	2212.718 ≥ 528.587	OK
衝突時	2552.467 ≥ 508.823	OK
風時	2702.338 ≥ 508.823	OK

出典: JICA 調査団

3.5.7 路面排水

3.5.7.1 概要

ヤンゴンでは雨季は降雨量が多く、直接的または間接的に雨水が原因となって道路に損傷を与えたり交通に障害を引き起こすが多く、道路の保全上、交通の安全性の面からも排水を適切に行うことは非常に重要である。

- 雨水は車道でのタイヤグリップを低下させ、停止距離が長くなる。
- 車両のタイヤからの水しぶきにより、視界が低下する。

さらに、雨水が舗装構造に浸透すると、舗装が損傷する。

雨水は、側溝・カルバート・パイプ・集水桝などの排水施設を通じて路面から排水され、既存の河川や流域に排水する。

3.5.7.2 降雨強度

「第 2.4 章」に示すように、排水設計の降雨強度は「148.9mm / hr」を適用する。

3.5.7.3 路面排水

路面の雨水は、路肩を經由し集水桝に集められる。集水桝に集められた雨水は、U型側溝や現況地盤に埋設されている管渠や函渠に排水される。

集水面積に応じて流出量の算出を行い、各排水施設の形式と大きさは流下能力から設定する。「第 3.7 章」にて排水計算が行われている。

YCDC からは、幅 1.5m * 深さ 1.5m 程度の開水路を設けることを推奨されている。水路の清掃が容易である事等の維持管理上より、底面がコンクリートである開水路を原則とする。

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

3.5.8 小構造物設計

3.5.8.1 転落防止柵

歩道と開水路との間には、歩行者の水路への転落を防止するために、日本での基準である高さ 1.1 m の転落防止柵を設置した。

3.5.8.2 ボックスビーム

補強土壁区間と側道との合流区間には、相互の見通し確保のため、合流点から手前 30m の区間では壁高欄ではなく、見通しの良い「ボックスビーム」を延長 25m 設置し、残り 5m 区間は縁石のみとした。これは日本の首都高速道路の基準を採用している。

3.5.8.3 立入防止柵

MOC や YCDC との協議により、高架橋桁下の空間は特に利用目的は決めていない。この空間への立入り防止のため、高さ 1.8m のフェンスを設置する。

3.5.8.4 道路標識と路面標示

「第 3.7 章」で検討された道路標識と路面標示を下記のように設置する。

(1) 道路標識

1) 規制標識

「最高速度 40km/h」と「止まれ」の 2 種類をタンリン・チンカット道路と交差道路側に設置する。

2) 警戒標識

信号交差点が 2 ヶ所と学校が沿道に 2 ヶ所あることより、「信号あり」と「徐行」と「学校」の 3 種類をタンリン・チンカット道路と交差道路側に設置する。

3) 経路案内標識

渡河橋梁が有料であることを知らせることを含む「経路案内標識」をタンリン・チンカット道路と交差道路側に設置する。

(2) 路面標示

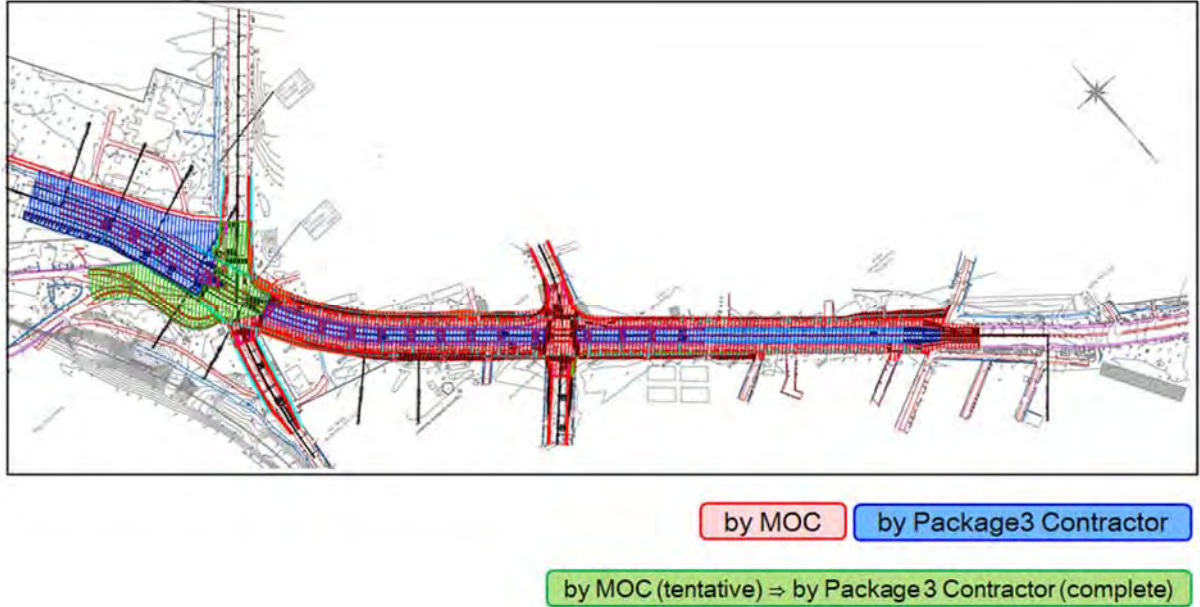
高架橋と補強土壁区間には、道路標識が設置されない。高架橋と補強土壁区間には、路面標示として、「料金所有り」と「最高速度 60km/h」を標示する。

3.5.9 パッケージ 3 におけるデマケーション変更

3.5.9.1 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

一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(図3.5.29参照)。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 3.5.26 デマケーション変更後の工事範囲図

3.5.9.2 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 3.5.33 に示す。

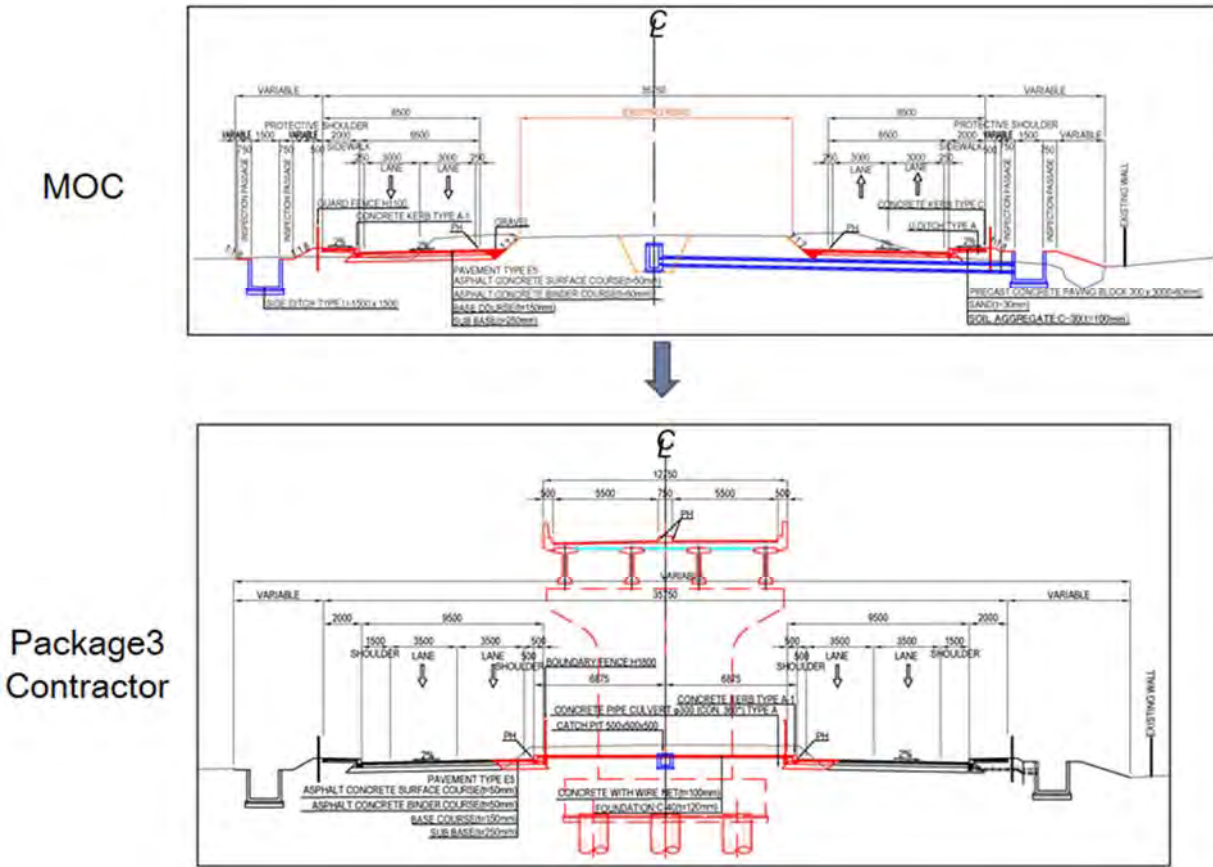
表 3.5.33 デマケ変更後の工事範囲

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 ・ 歩道工事 ・ 暫定形交差点 ・ 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 ・ 完成形交差点 ・ 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 ・ 管渠 ・ 集水樹	・ 橋梁排水工事
道路付属施設工事	・ 街路の照明 ・ 街路歩道の縁石 ・ 転落防止柵 ・ 規制、警戒標識 ・ 暫定形区画線 ・ 仮設信号	・ 高架橋の照明 ・ 街路中央分離帯の縁石 ・ 高架下の立入防止柵 ・ 案内標識 ・ 完成形区画線 ・ 本設信号
高架橋工事	無し	・ 高架橋 ・ 高架橋進入路

出典: JICA 調査団

3.5.9.3 標準横断

各デマケーション段階での標準横断図を図 3.5.27 に示す。



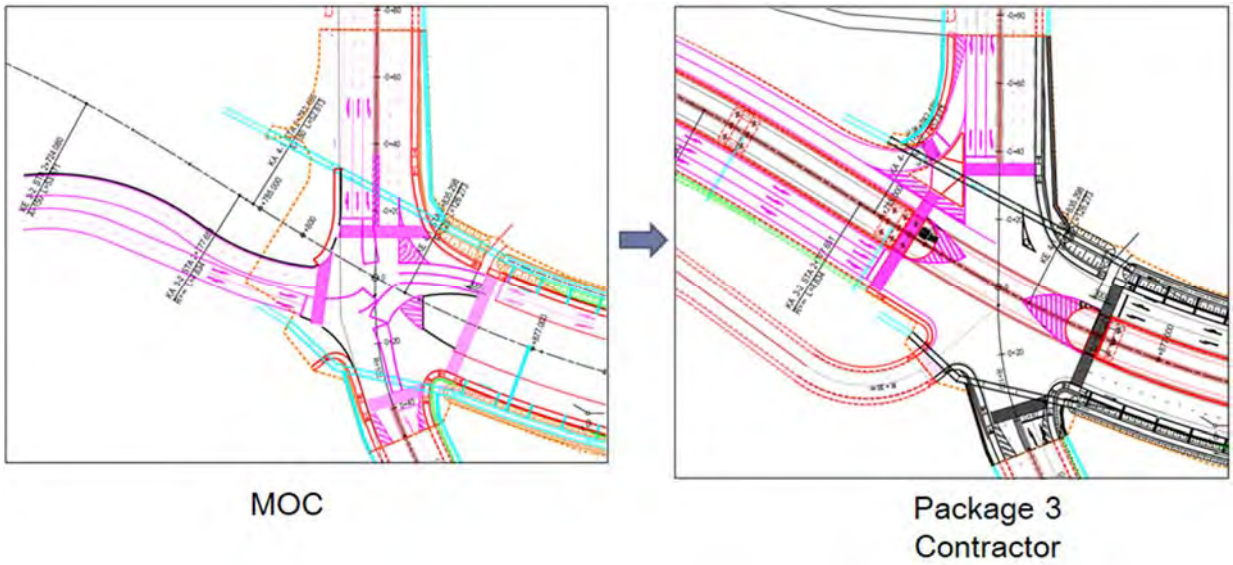
出典：JICA 調査団

図 3.5.27 各デマケ段階の標準横断

3.5.9.4 交差点

(1) シュキンタール交差点

バゴ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 3.5.28)。

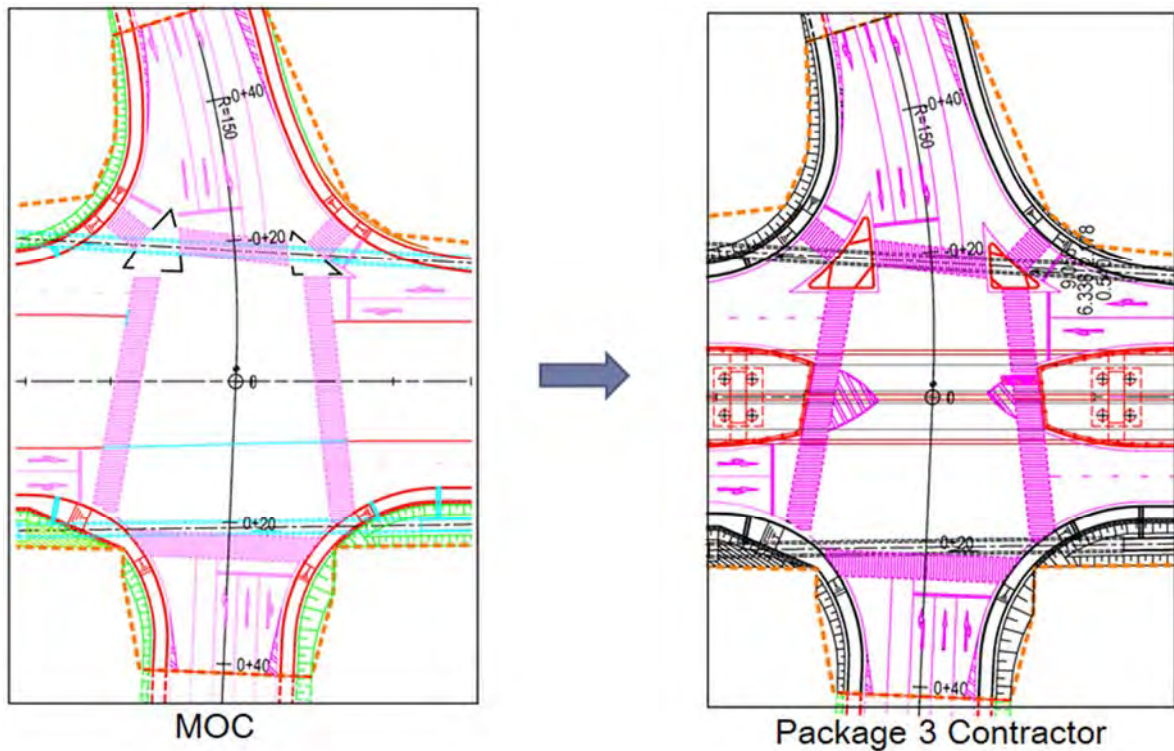


出典: JICA 調査団

図 3.5.28 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 3.5.29)。

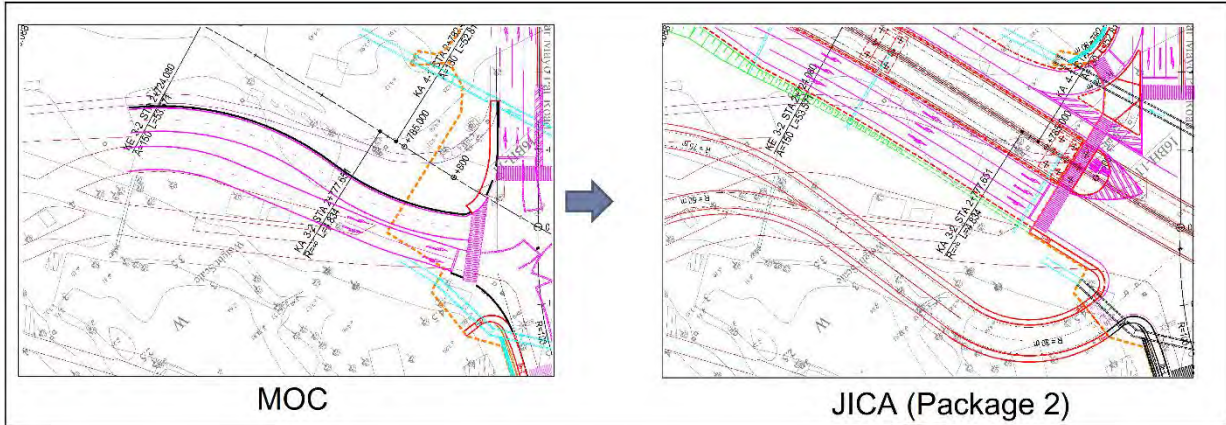


出典: JICA 調査団

図 3.5.29 ヤダナー交差点計画図

3.5.9.5 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 3.5.30 に示す。

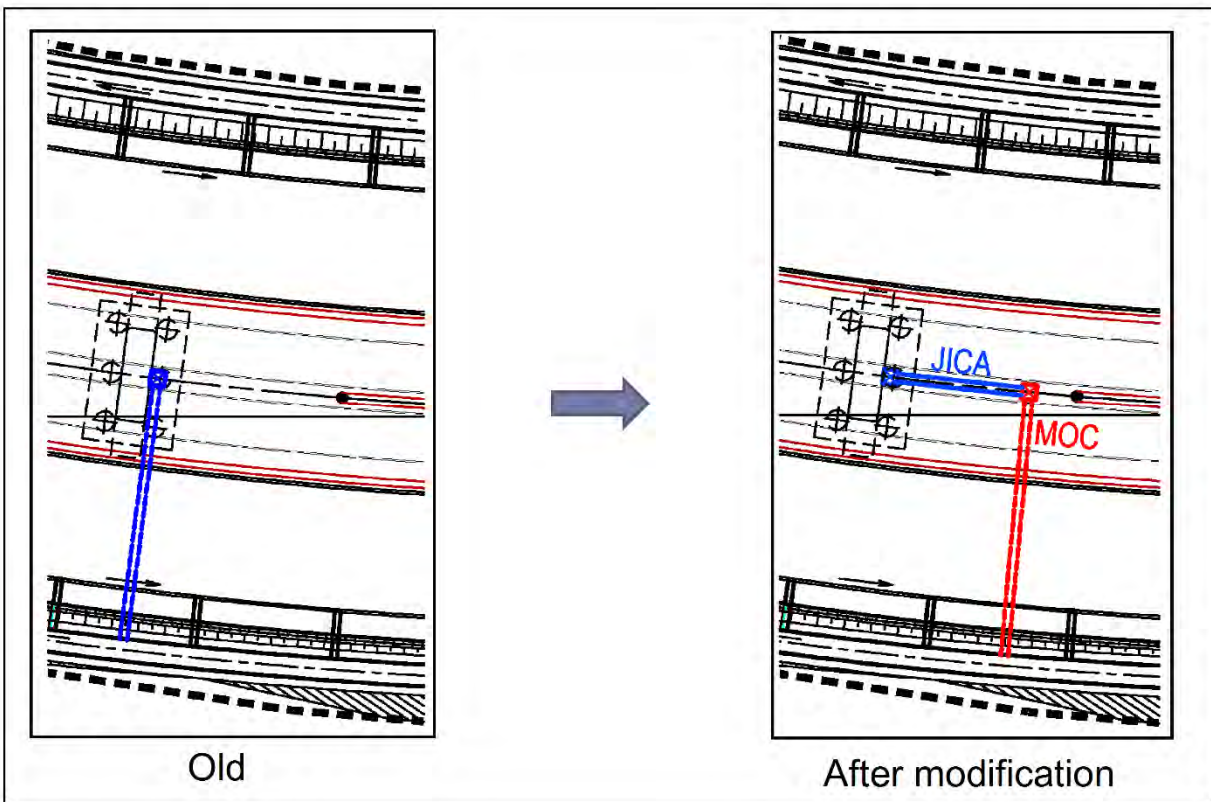


出典: JICA 調査団

図 3.5.30 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

3.5.9.6 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 3.5.31 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.5.31 橋脚排水系統の変更計画図

3.5.9.7 現タンリン橋への接続道路の舗装

現タンリン橋への暫定アプローチ道路の舗装構成の設計手法は、日本国の国土交通省の設計要領による「迂回路の舗装」を用いる。

設計計算より、合計舗装厚さ： $t=40\text{cm}$ を採用する。これは、タンリン側オンランプの舗装構成（TypeE6、全厚 40cm）と同一である。

3.6 タンリン側交差点 (STA.0+040)

3.6.1 交差点計画の背景と追加 F/S 計画及びティラワアクセス道路計画

3.6.1.1 交差点計画の背景

バゴ橋のティラワ側に隣接するティリ・ハン・ター・ハウジングには 3 つの主要な住宅開発プロジェクトがある。

70 棟のプロジェクト、350 棟のタンリン・ヤダナ・ハウジング・プロジェクト、9,000 棟のスター・シティ・プロジェクトである。(4,000 棟の住宅は 2022 年までに完成予定)

ティラワ港とティラワ SEZ からの物流交通に加えて、それに対応する人の交通はバゴ橋沿いの交通量に追加されることが予想される。

以下の項では、バゴ橋完成後のこの交差点での交通状況を示す。



出典: The Supplemental Survey for the Project for Construction of Bago River Bridge

図 3.6.1 バゴ橋のタンリン側に隣接する住宅開発プロジェクト

図 3.6.2 にバゴ橋の起点に隣接する交差点を示す。



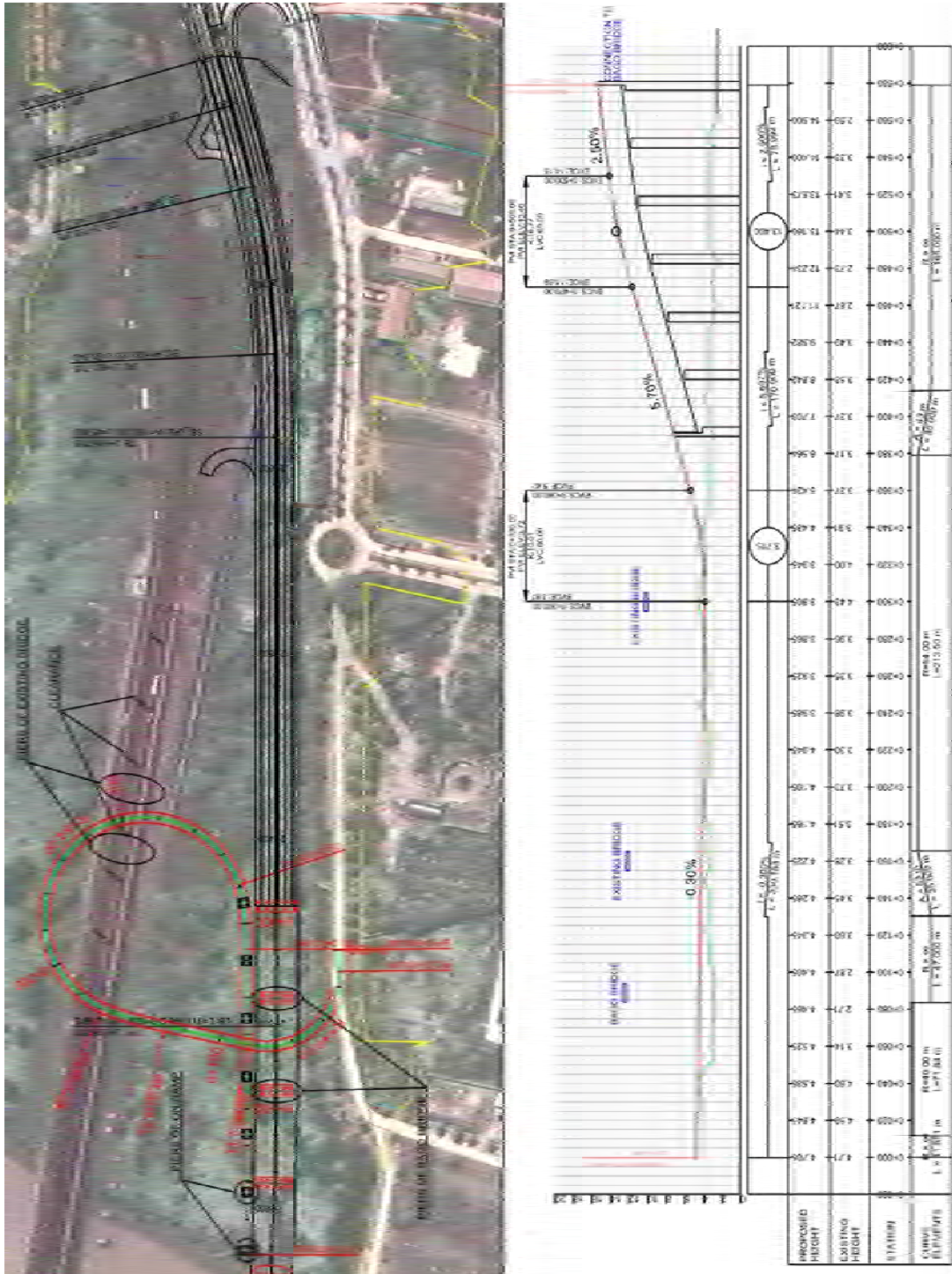
出典: The Supplemental Survey for the Project for Construction of Bago River Bridge

図 3.6.2 バゴ橋の起点に隣接する交差点

3.6.1.2 追加 F/S 計画及びティラワアクセス道路計画

(1) 追加 F/S 計画

追加 F/S での計画は図 3.6.3 の計画となっており、図 3.6.4 に示すティラワアクセス道路で計画されている交差点計画と整合が図られている。

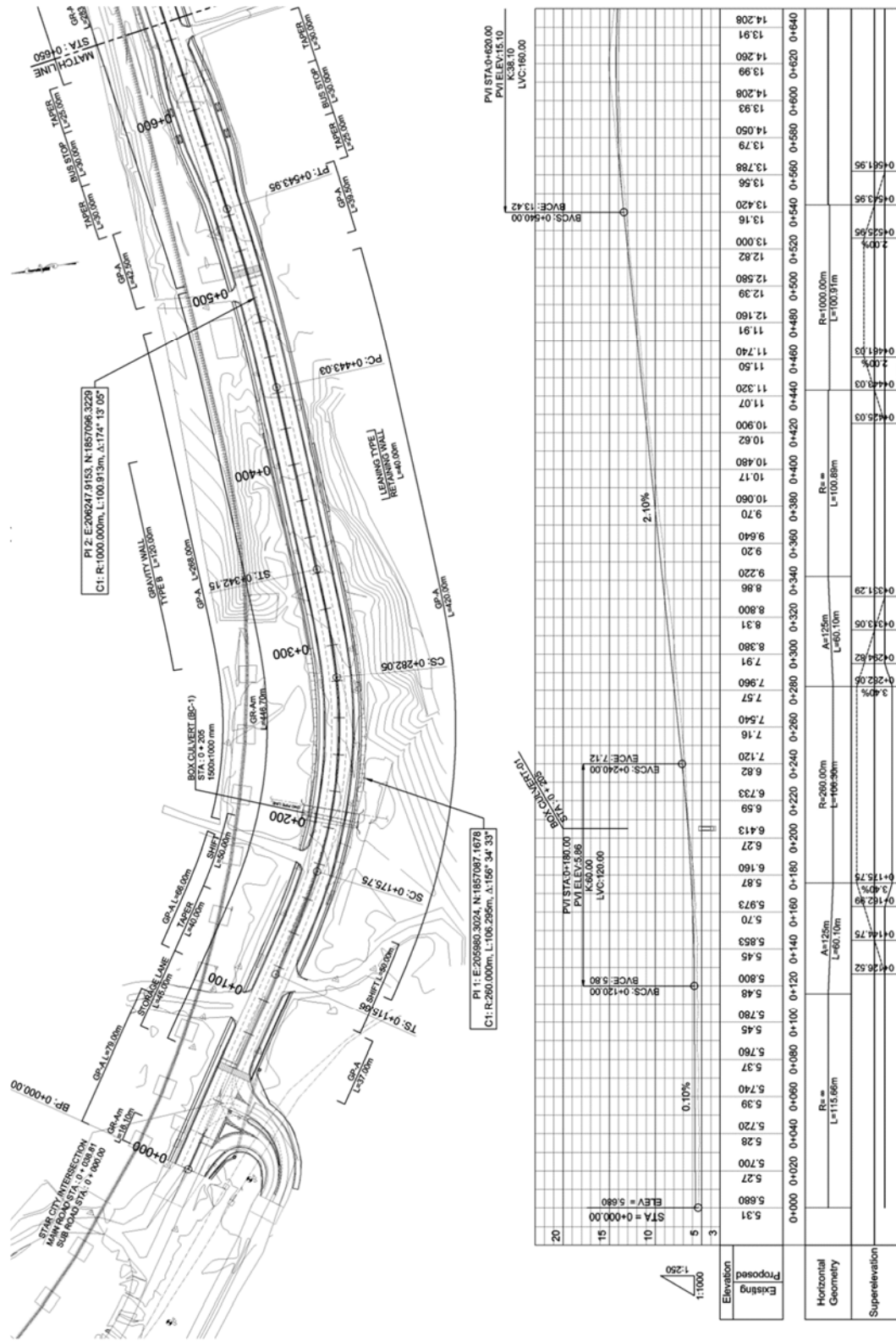


出典: The Supplemental Survey for the Project for Construction of Bago River Bridge

図 3.6.3 追加 F/S 計画

(2) ティラワアクセス道路計画

ティラワアクセス道路の計画は図 3.6.4 の計画となっている。



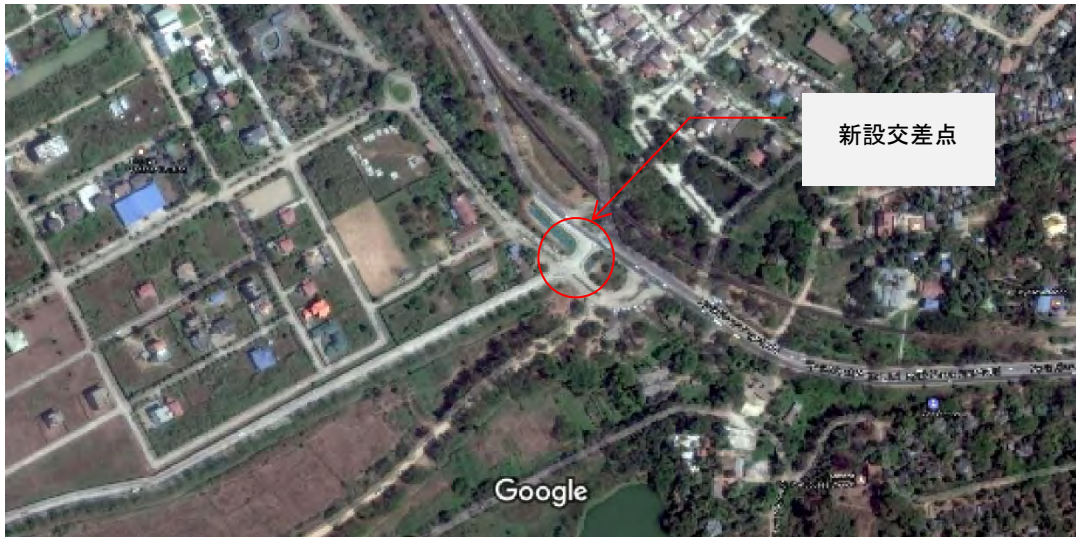
出典: INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THILAWA AREA PHASE II

図 3.6.4 ティラワアクセス道路計画

3.6.2 新たに建設された交差点に対する対応策の提案

3.6.2.1 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 3.6.5 新設交差点の位置

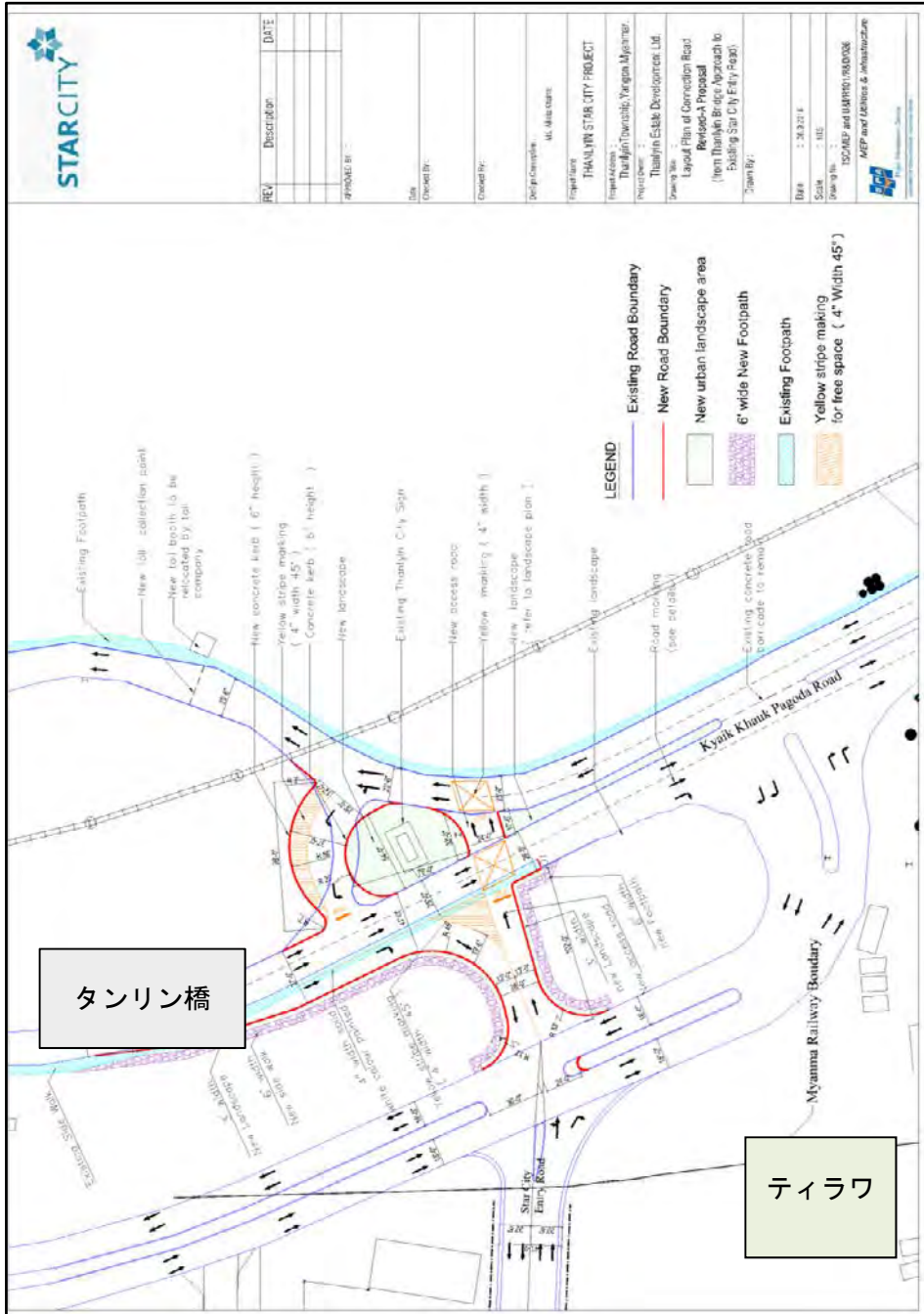


出典: JICA 調査団

図 3.6.6 新設交差点の概要図

3.6.2.2 スターシティ側の交差点事業概要

- 事業名称: Thanlyin Star City Project
- 事業主: Thanlyin Estate Development Ltd.
- 承認先: Yangon Divisional Gov. (Prime Minister of YDG)
- 設計: Star City



出典: Thanlyin Star City Project

図 3.6.7 スターシティ側の交差点事業概要

表 3.6.1 工事状況写真

No.1	No.2
	

出典: JICA 調査団

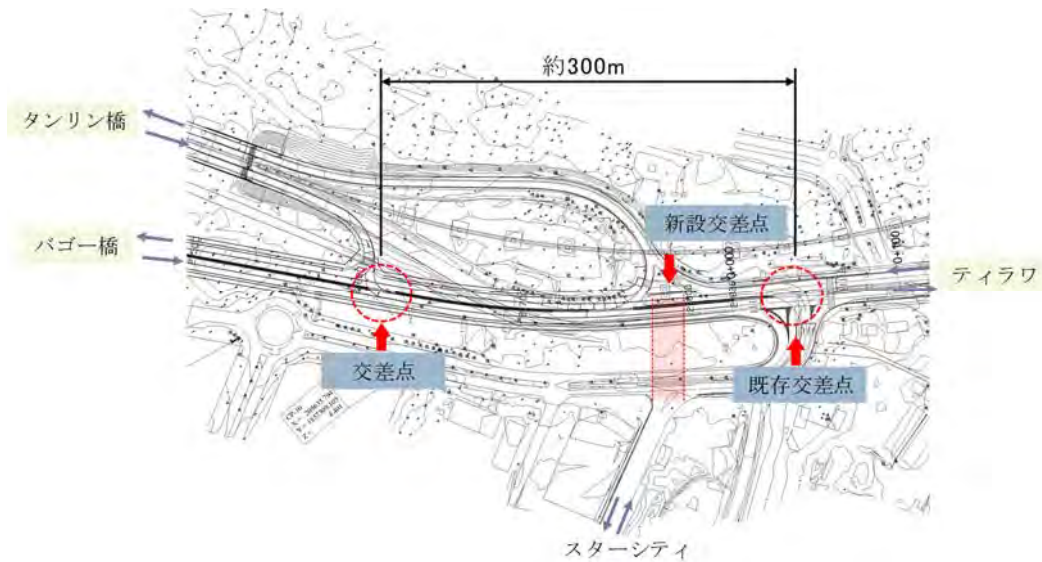
表 3.6.2 新設交差点の現況写真

No.1	No.2
	
No.3	No.4
	
No.5	No.6
	

出典: JICA 調査団

3.6.2.3 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。

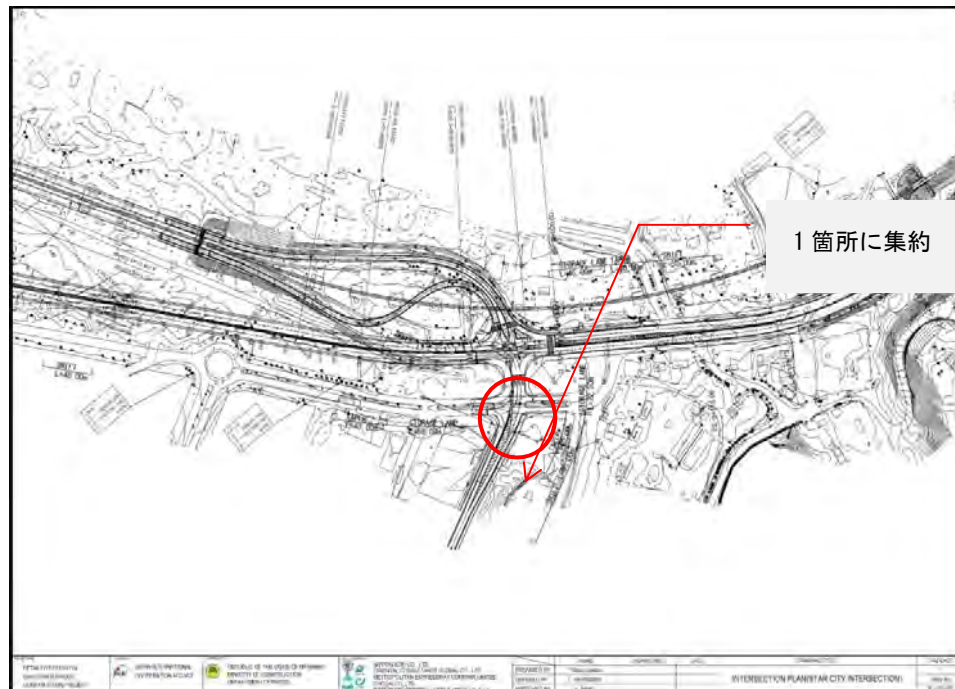


出典: JICA 調査団

図 3.6.8 新設交差点に対する問題点

3.6.2.4 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。

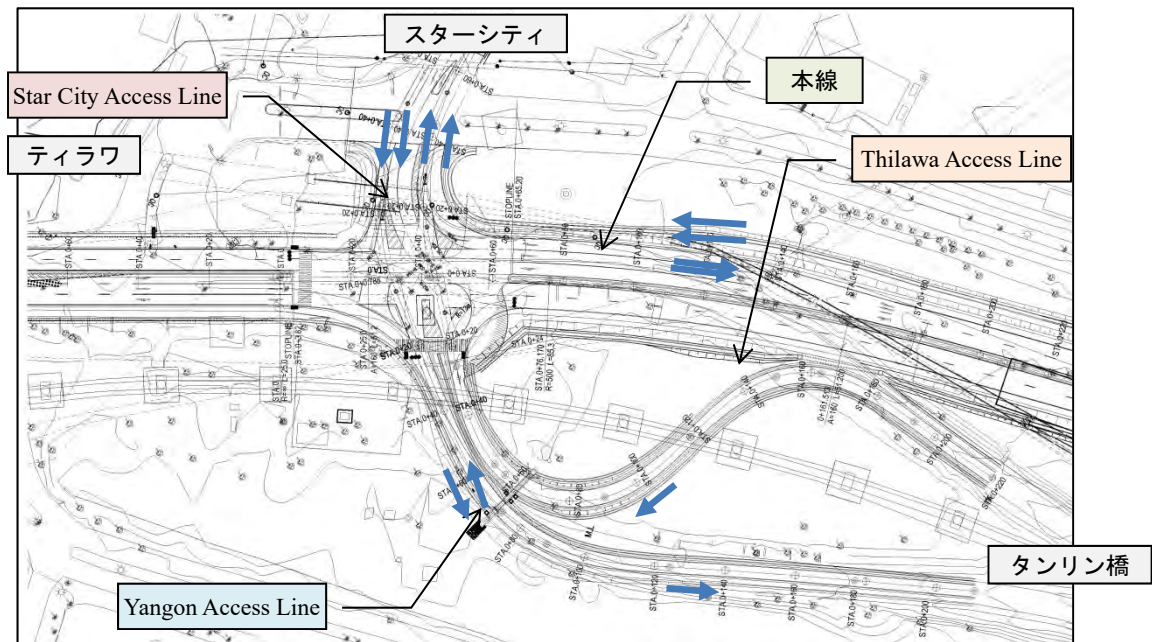


出典: JICA 調査団

図 3.6.9 対応策

3.6.3 設計条件

各路線の名称を図 3.6.10 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.6.10 各路線の名称

3.6.3.1 交差点における本線の設計基準

交差点（STA.0～STA.0+177）における本線設計の幾何構造基準は、ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準に基づいて作成された表 3.6.3 に示されている。

表 3.6.3 交差点区間における本線の幾何構造基準

Item	Criteria			Adopted Value	Remark
	Desirable	Standard	Absolute		
Design Speed		60 km/h		60 km/h	
Min. Horizontal Curve Radius (m)	200	150	120	500	
Min. Horizontal Curve length (m)		700/ø	100	187.743	
Min. Transition Curve Length (m)		50		51.200	
Min. Radius without Transition Curve (m)		1000	500	-	
Min. Radius without Superelevation (m)		2000		-	Straight section:2%
Max. Grade (%)		5.0	7.0	0.1	
Min. Vertical Curve Length (m)		50		240	
Min. K value (Crest)	20	14		-	
Min. K value (Sag)	15	10		92	
Max. Superelevation (%)		6.0		6.0	
Superelevation to Horizontal Curve (%)		6.0		-	R=270-330m
		5.0		-	R=330-420m
		4.0		-	R=420-560m
		3.0		-	R=560-800m
		2.0		-	R=800-2000m
Max. Ratio for Superelevation Development		1/125		1/125	
Stopping Sight Distance (m)		75		>75	

出典：ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準

3.6.3.2 Yangon / Thilawa Access Line の設計基準

Yangon / Thilawa Access Line の幾何構造基準は、ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準に基づいて作成された表 3.6.4 に示されている。

なお、交差点付近については、Myanmar Railway の橋脚を回避した線形となるため、設計速度を 10 ~20km/h ダウンさせ設計速度 30km/h で計画することとした。

表 3.6.4 Yangon / Thilawa Access Line の幾何構造基準

Item	Criteria			Adopted Value		Remark
	Desirable	Standard	Absolute	Yangon	Thilawa	
Design Speed		30 km/h		30 km/h		
Min. Horizontal Curve Radius (m)	65	30		45	30	
Min. Horizontal Curve length (m)		350/ø	50	52	73	
Min. Transition Curve Length (m)		25		36	30	
Min. Radius without Transition Curve (m)			130	-	-	
Min. Radius without Superelevation (m)		350		-	-	Straight section:1.5%
Max. Grade (%)		8.0		2.65	3.40	
Min. Vertical Curve Length (m)		25		25	25	
Min. K value (Crest)	4	2.5		-	-	
Min. K value (Sag)	4	2.5		10.73	9.69	
Max. Superelevation (%)		6.0		2.0	6.0	
Superelevation to Horizontal Curve (%)		6.0		-	-	R=60-80m
		5.0		-	-	R=80-110m
		4.0		-	-	R=110-150m
		3.0		-	-	R=150-220m
		2.0		-	-	R=220-500m
	1.5		-	-	R=350m	
Max. Ratio for Superelevation Development		1/75		1/326	1/214	
Stopping Sight Distance (m)		30		>30	>30	

出典:ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準

3.6.3.3 Star City Access Line の設計基準

Star City Access Line の幾何構造基準は、ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準に基づいて作成された表 3.6.5 に示されている。なお、交差点付近については、設計速度を 10km/h ダウンさせ設計速度 40km/h で計画することとした。

表 3.6.5 Star City Access Line の幾何構造基準

Item	Criteria			Adopted Value	Remark
	Desirable	Standard	Absolute		
Design Speed		40 km/h		40 km/h	
Min. Horizontal Curve Radius (m)	100	60	50	55	
Min. Horizontal Curve length (m)		500/ø	70	39.249	用地制約
Min. Transition Curve Length (m)		35		-	
Min. Radius without Transition Curve (m)		500	250	-	
Min. Radius without Superelevation (m)		800		-	Straight section:2.0%
Max. Grade (%)		7.0	10.0	2.48	
Min. Vertical Curve Length (m)		35		35	
Min. K value (Crest)	7	4.5		14.87	
Min. K value (Sag)	7	4.5		15.38	
Max. Superelevation (%)		6.0		6.0	
Superelevation to Horizontal Curve (%)		6.0		-	R=270-330m
		5.0		-	R=330-420m
		4.0		-	R=420-560m
		3.0		-	R=560-800m
		2.0		-	R=400-600m
	1.5		-	-	
Max. Ratio for Superelevation Development		1/100		1/181	
Stopping Sight Distance (m)		40		>40	

出典:ASEAN ハイウェイ基準と日本の道路設計基準

3.6.3.4 標準断面

(1) 本線

本線の右・左折車線幅員は既に計画されているティラワアクセス道路の幅員を踏まえた計画とした。

- 右折車線：3.25m
- 左折車線：2.75m

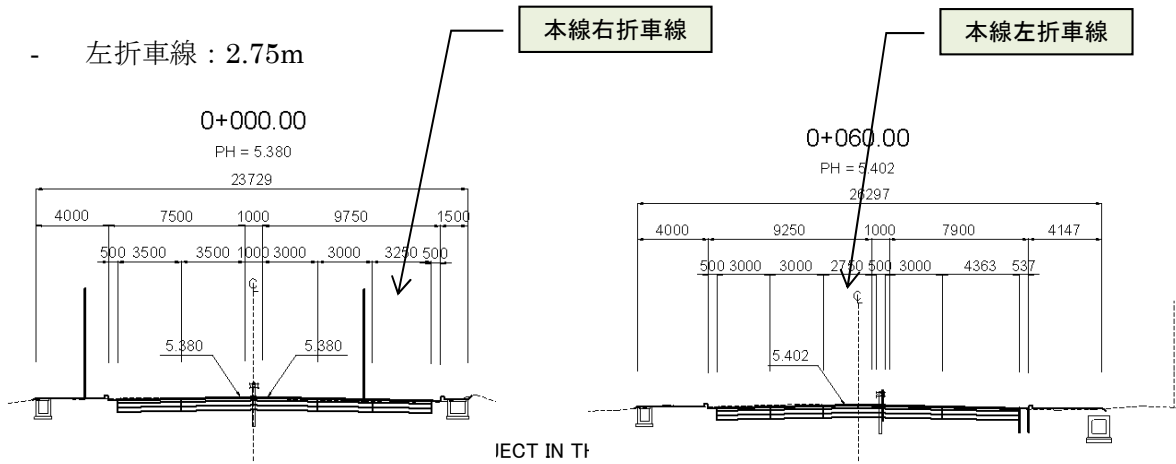
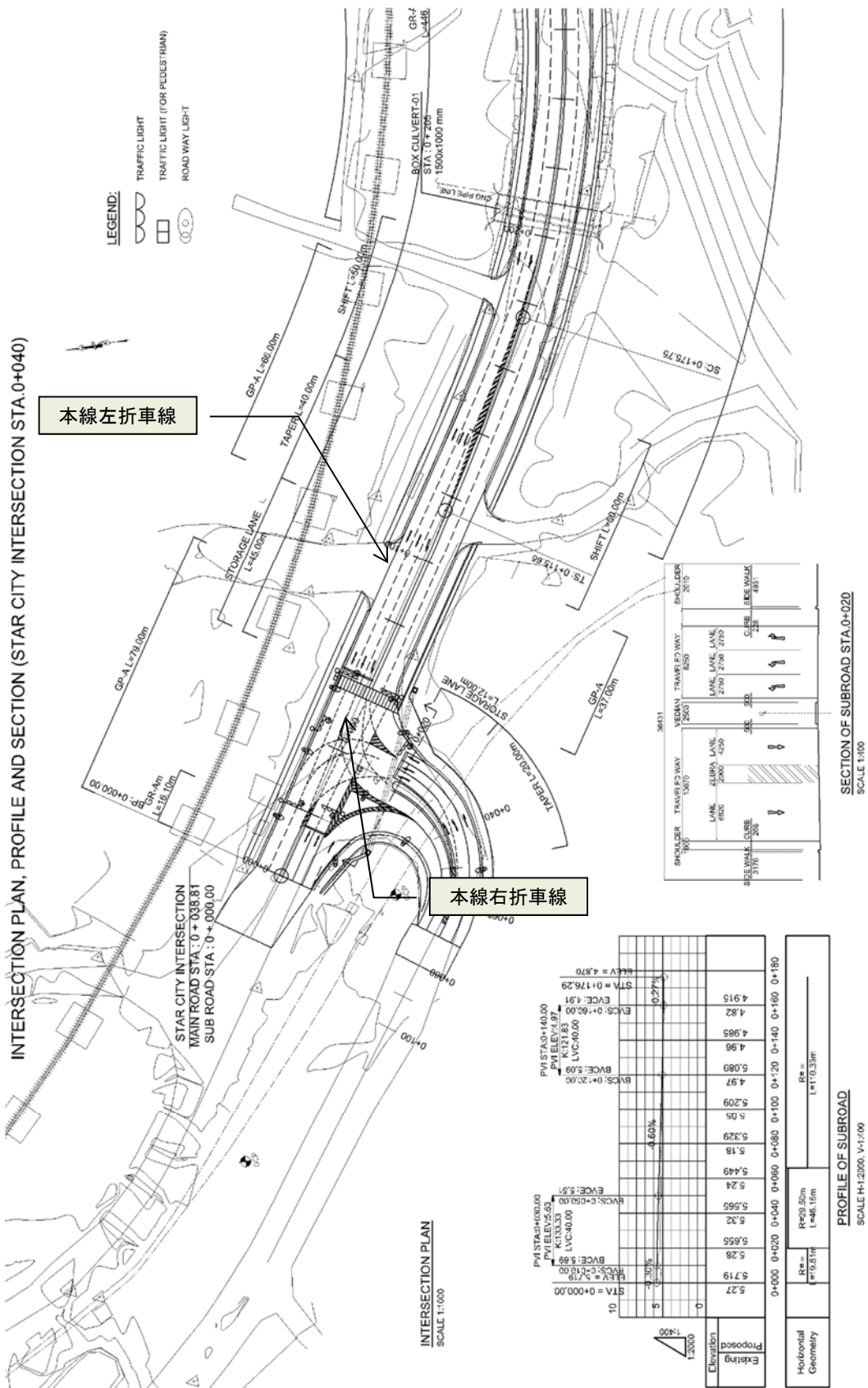


図 3.6.11 ティラワアクセス道路計画の横断面図



出典: INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THILAWA AREA PHASE II

図 3.6.12 ティラワアクセス道路の交差点計画

(2) Yangon / Thilawa Access Line

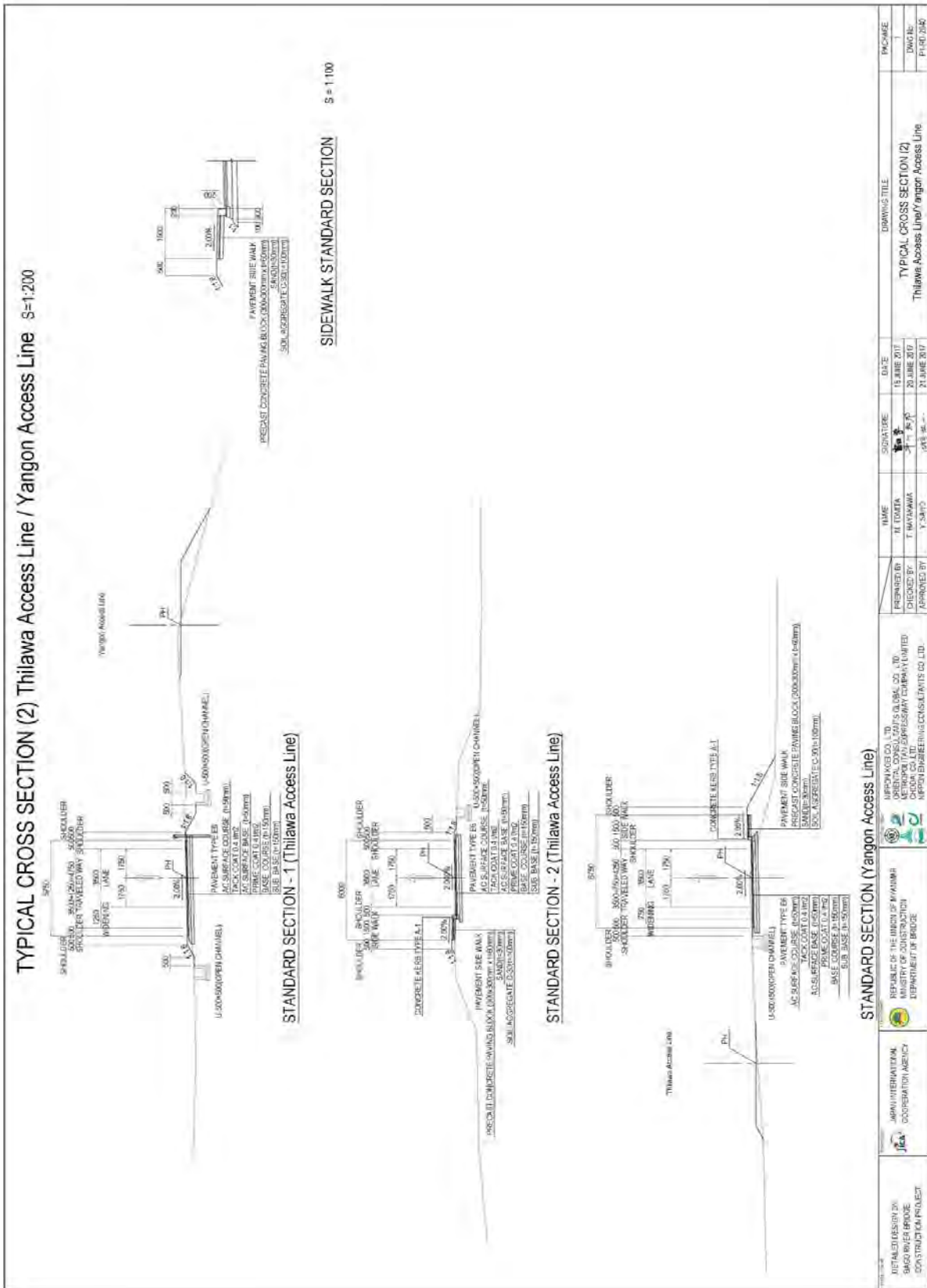
Yangon / Thilawa Access Line の車線幅員は、タンリン橋と同じ幅員で計画することとし、路肩 0.5m+車線 3.5m+路肩 0.5m、歩道 1.5m とした。

図 3.6.14 に標準断面を示す。



出典: JICA 調査団

図 3.6.13 タンリン橋の幅員



出典: JICA 調査団

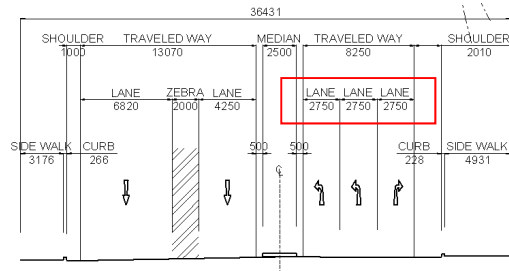
図 3.6.14 Yangon / Thilawa Access Line の標準断面

(3) Star City Access Line

Star City Access Line の車線幅員は既に計画されているティラワアクセス道路の幅員を踏まえた計画とした。

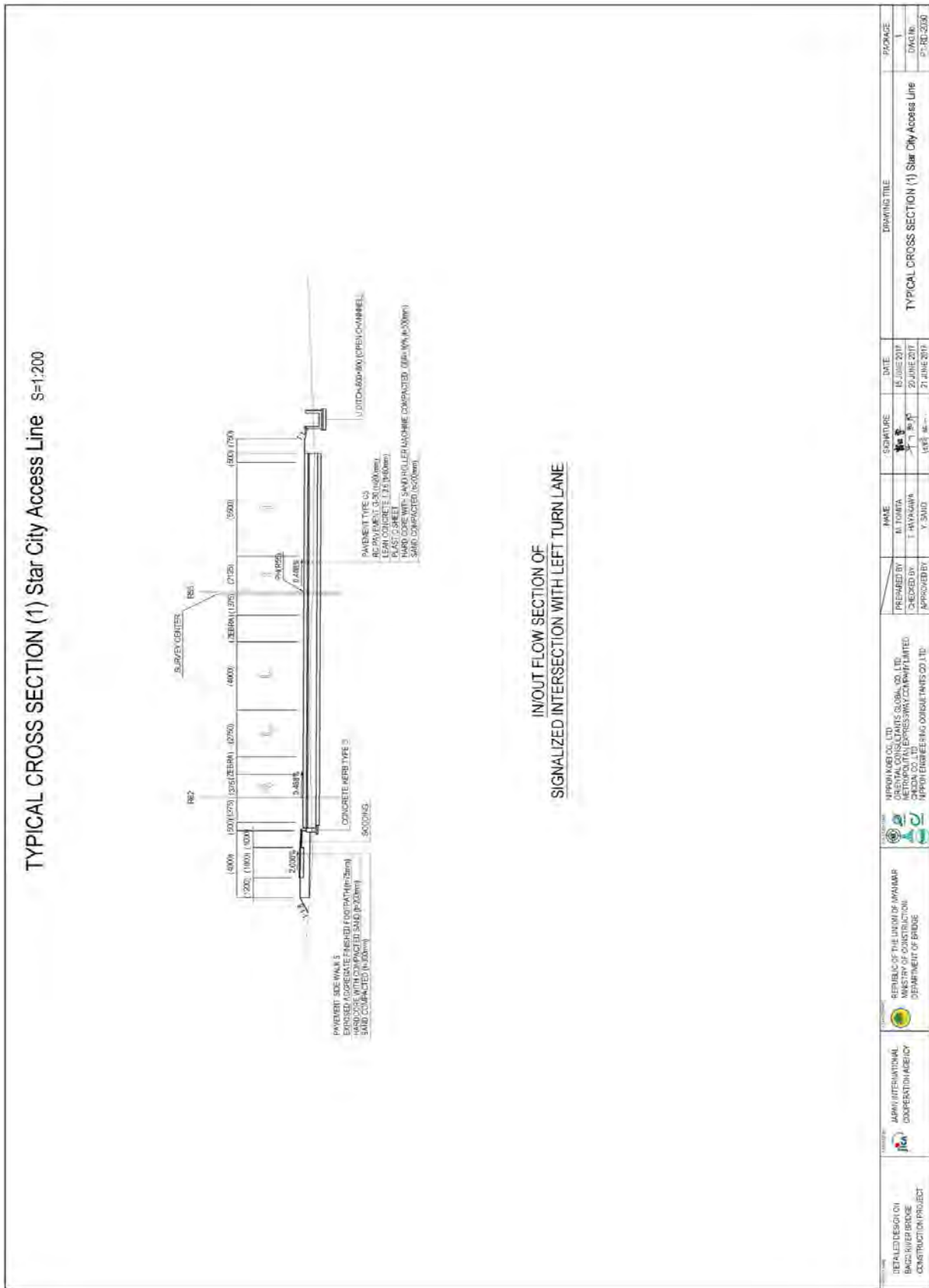
- 直進・右折・左折車線：2.75m

図 3.6.16 に Star City Access Line の標準断面を示す。



出典: INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THILAWA AREA PHASE II

図 3.6.15 ティラワアクセス道路計画の標準断面 (Star City 側)



出典: JICA 調査団

図 3.6.16 Star City Access Line の標準断面

3.6.4 交差点の線形

3.6.4.1 平面線形

交差点の平面線形は、以下の条件を考慮して決定した。

表 3.6.6 平面線形のコントロールポイント

コントロールポイント	
既設タンリン橋の車道中心から振り出し	
Myanma Railway の橋脚と柵(1)	
Myanma Railway の橋脚と柵(2)	
Star City の車道中心	

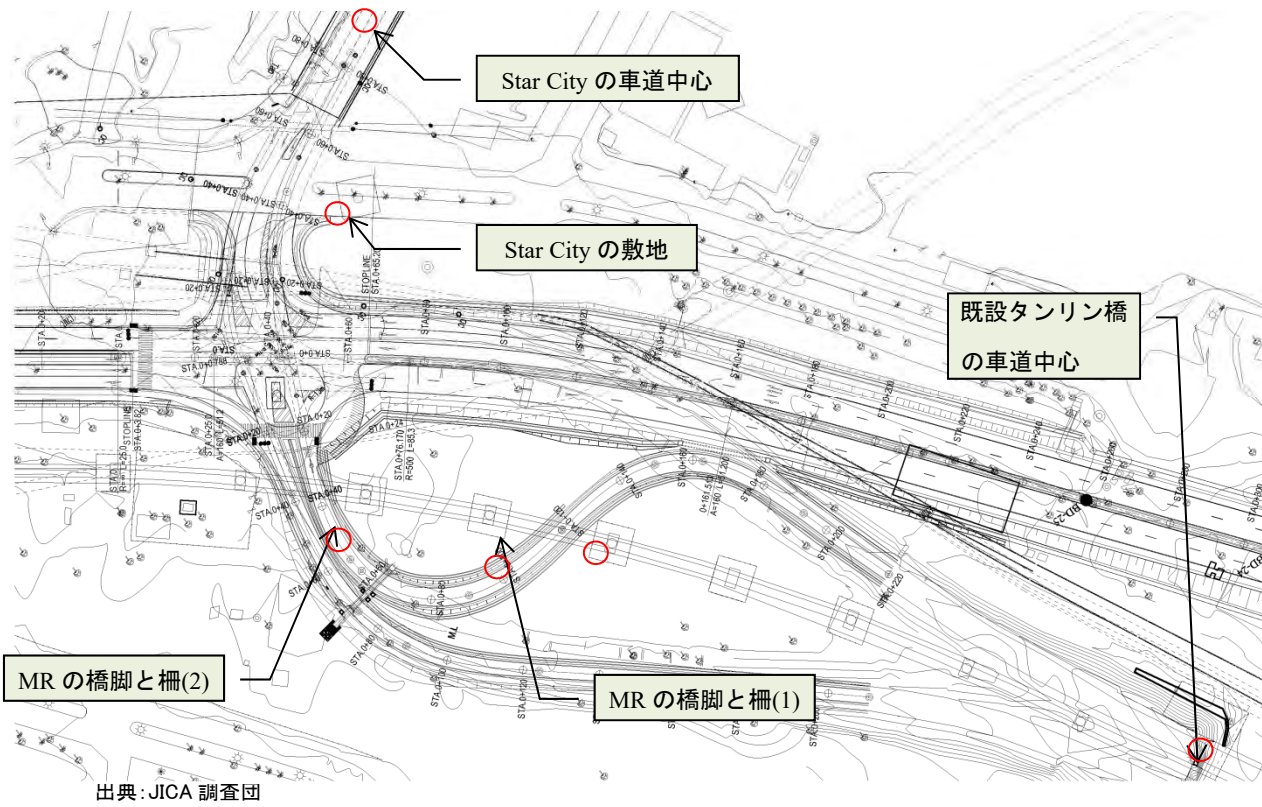


図 3.6.17 平面線形のコントロールポイント

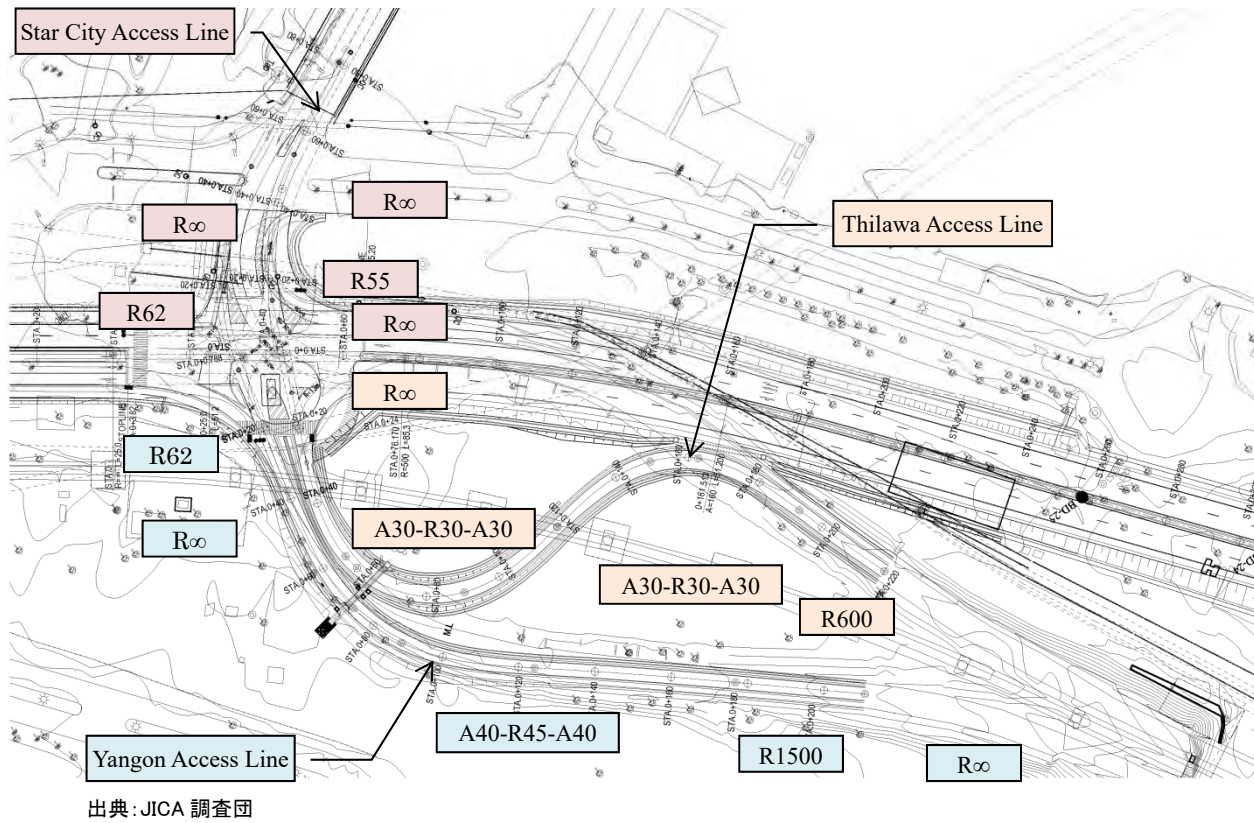


図 3.6.18 交差点の平面線形

(1) Yangon Access Line の平面線形

表 3.6.7 Yangon Access Line の平面線形(測量)

STA	POSITION	EAST	NORTH	ELEV.
BC 1	0+000.000	205761.768	1857238.539	5.168
KE 1-1	0+001.033	205762.185	1857239.484	5.032
No.1	0+020.000	205768.338	1857257.408	4.997
KA 2-1	0+037.628	205772.507	1857274.534	4.766
No.2	0+040.000	205773.034	1857276.847	4.732
No.3	0+060.000	205776.338	1857296.551	5.089
KE 2-1	0+073.183	205775.782	1857309.691	5.044
No.4	0+080.000	205774.121	1857316.296	5.084
KE 2-2	0+088.695	205770.591	1857324.228	5.120
No.5	0+100.000	205763.964	1857333.361	5.133
No.6	0+120.000	205749.138	1857346.743	4.993
KA 3-1	0+124.251	205745.786	1857349.356	5.033
No.7	0+140.000	205733.398	1857359.082	5.140
No.8	0+160.000	205717.816	1857371.620	5.310
EC 3	0+176.829	205704.835	1857382.329	5.487
No.9	0+180.000	205702.400	1857384.361	5.545
No.10	0+200.000	205687.044	1857397.175	5.992
EP	0+210.781	205678.767	1857404.083	6.278

出典: JICA 調査団

表 3.6.8 Yangon Access Line の平面線形(計画)

No.	測点	X座標	Y座標	曲線半径	パラメータ	線形長	接線方向角
1	-0+00.787842	1,857,237.118390	205,763.814216	-62.000000		4.296547	16-49-40.907
2	0+03.508705	1,857,241.270741	205,764.914630	0.000000		34.118843	12-51-26.932
3	0+37.627548	1,857,274.534108	205,772.506983	0.000000	40.000000	35.555556	12-51-26.932
4	0+73.183103	1,857,309.691405	205,775.782269	-45.000000		15.511997	350-13-19.601
5	0+88.695100	1,857,324.227545	205,770.590988	-45.000000	40.000000	35.555556	330-28-17.846
6	1+24.250656	1,857,349.356460	205,745.785733	1,500.000000		52.577967	307-50-10.515
7	1+76.828622	1,857,382.329225	205,704.835076	0.000000		33.952786	309-50-40.504
8	2+10.781409	1,857,404.083024	205,678.766629				309-50-40.504

出典: JICA 調査団

(2) Thilawa Access Line の平面線形

表 3.6.9 Thilawa Access Line の平面線形(測量)

STA	POSITION	EAST	NORTH	ELEV.
BP	0+000.000	205752.986	1857244.676	5.099
No.1	0+020.000	205760.737	1857263.112	5.057
KA 1-1	0+025.800	205762.985	1857268.459	4.975
No.2	0+040.000	205767.994	1857281.738	4.811
KE 1-1	0+055.800	205769.798	1857297.334	4.776
No.3	0+060.000	205769.079	1857301.469	4.755
No.4	0+080.000	205758.397	1857317.940	4.586
KE 1-2	0+090.053	205749.591	1857322.689	4.021
No.5	0+100.000	205739.834	1857324.460	4.202
No.6	0+120.000	205719.975	1857322.501	4.357
KA 2-1	0+120.053	205719.923	1857322.492	4.363
No.7	0+140.000	205700.117	1857320.519	4.232
KE 2-1	0+150.053	205690.256	1857322.295	4.319
No.8	0+160.000	205681.532	1857326.980	5.174
KE 2-2	0+062.708	205679.468	1857328.732	5.306
No.9	0+180.000	205669.930	1857343.008	5.376
EC 3	0+192.708	205665.553	1857354.934	5.586
No.10	0+200.000	205663.204	1857361.837	5.551
EP	0+220.000	205656.333	1857380.618	6.225

出典: JICA 調査団

表 3.6.10 Thilawa Access Line の平面線形(計画)

No.	測点	X座標	Y座標	曲線半径	パラメータ	線形長	接線方向角
1	0+00.000000	1,857,244.675512	205,752.986039	0.000000		25.800000	22-48-12.244
2	0+25.800000	1,857,268.458988	205,762.985353	0.000000	30.000000	30.000000	22-48-12.244
3	0+55.800000	1,857,297.334289	205,769.797584	-30.000000		34.252518	354-09-19.841
4	0+90.052518	1,857,322.689346	205,749.590770	-30.000000	30.000000	30.000000	288-44-16.875
5	1+20.052518	1,857,322.492113	205,719.923437	0.000000	30.000000	30.000000	260-05-24.472
6	1+50.052518	1,857,322.294880	205,690.256105	30.000000		12.655924	288-44-16.875
7	1+62.708442	1,857,328.731740	205,679.468250	30.000000	30.000000	30.000000	312-54-32.600
8	1+92.708442	1,857,354.933818	205,665.552768	-600.000000		27.291557	341-33-25.003
9	2+19.999999	1,857,380.618386	205,656.333024				338-57-02.856

出典: JICA 調査団

(3) Star City Access Line の平面線形

表 3.6.11 Star City Access Line の平面線形(測量)

STA	POSITION	EAST	NORTH	ELEV.
BC 1	0+000.000	205754.765	1857243.426	5.083
No.1	0+020.000	205744.947	1857226.049	4.651
No.2	0+040.000	205731.541	1857211.262	4.732
KE 1-1	0+043.763	205728.669	1857208.831	4.748
No.3	0+060.000	205715.311	1857199.626	4.534
No.4	0+080.000	205697.670	1857190.213	4.537
KA 1-1	0+083.763	205694.298	1857188.543	4.540
No.5	0+100.000	205679.743	1857181.347	4.439
No.6	0+120.000	205661.814	1857172.483	4.416
No.7	0+140.000	205643.886	1857163.618	4.392
No.8	0+160.000	205625.958	1857154.754	4.443
EP	0+180.000	205608.030	1857145.890	4.401

出典: JICA 調査団

表 3.6.12 Star City Access Line の平面線形(計画 R55)

No.	測点	X座標	Y座標	曲線半径	パラメータ	線形長	接線方向角
1	0+00.000000	1,857,244.675512	205,752.986039	0.000000		14.530066	202-48-12.244
2	0+14.530066	1,857,231.281114	205,747.354617	55.000000		39.249048	202-48-12.244
3	0+53.779114	1,857,203.294657	205,721.030274	0.000000		30.501544	243-41-26.741
4	0+84.280658	1,857,189.775893	205,693.688234				243-41-26.741

出典: JICA 調査団

表 3.6.13 Star City Access Line の平面線形(計画 R62)

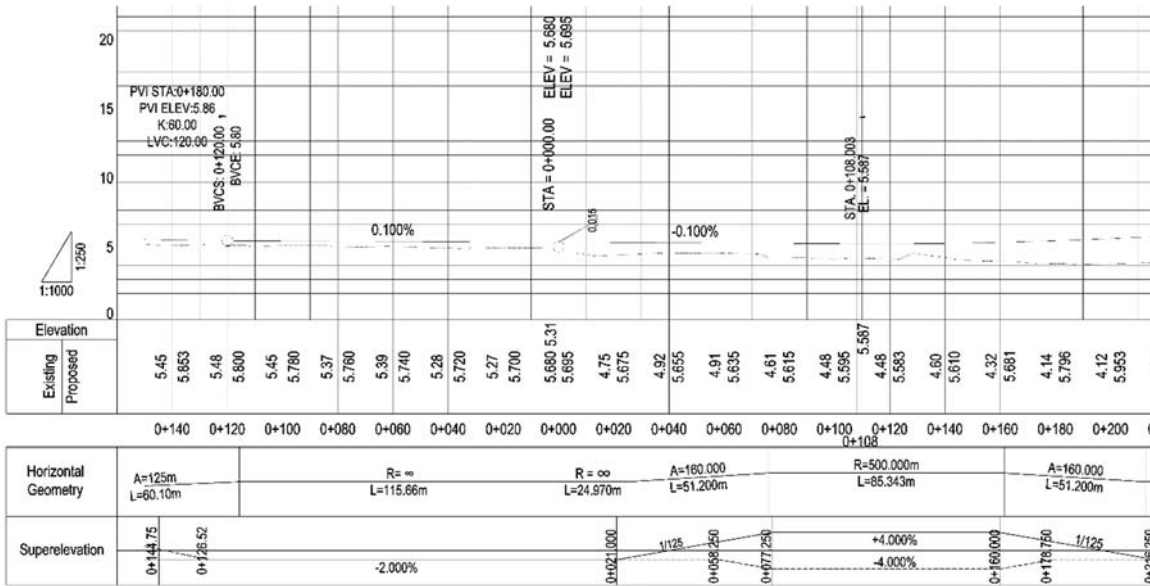
No.	測点	X座標	Y座標	曲線半径	パラメータ	線形長	接線方向角
1	0+00.000000	1,857,237.118390	205,763.814216	62.000000		50.710349	196-49-40.932
2	0+50.710349	1,857,199.489674	205,731.948558	0.000000		8.100885	243-41-26.744
3	0+58.811234	1,857,195.899235	205,724.686804				243-41-26.744

出典: JICA 調査団

3.6.4.2 縦断線形

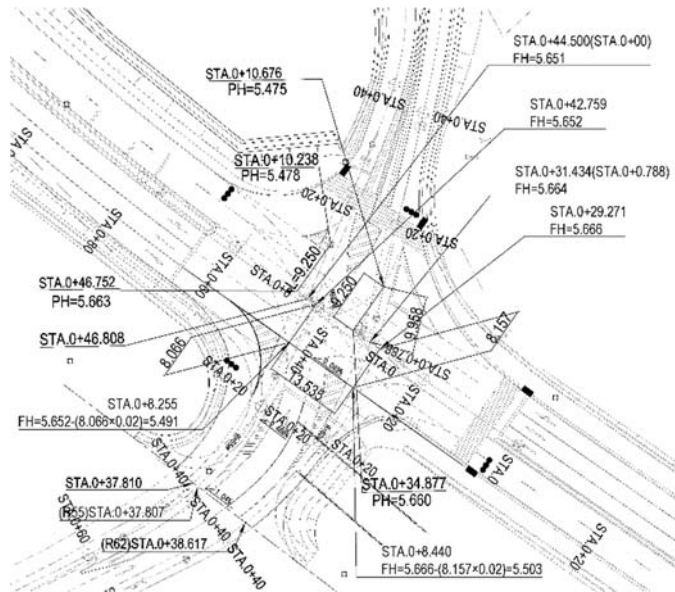
交差点の縦断線形は、以下の条件を考慮して決定した。

- 本線縦断からの振り出し勾配
- 現道高に極力整合させる。
- Myanmar Railway でのクリアランス 5.0m を確保。



出典: JICA 調査団

図 3.6.19 本線の縦断線形

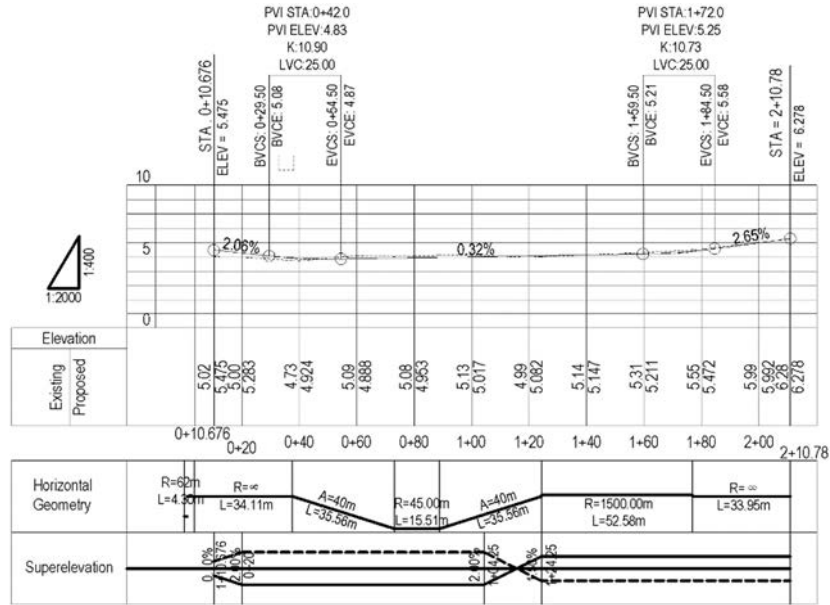


出典: JICA 調査団

図 3.6.20 本線縦断からの振り出し勾配

(1) Yangon Access Line の縦断線形

Yangon Access Line の縦断線形を図 3.6.21 に示す。

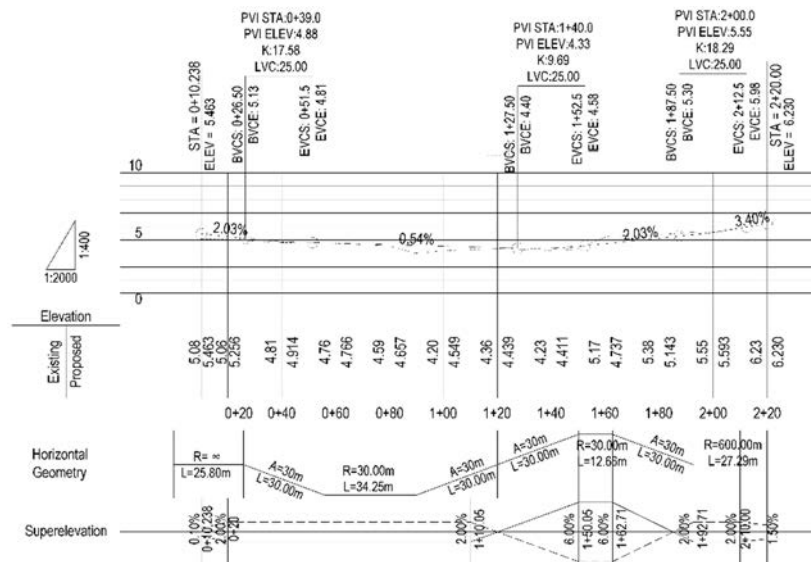


出典: JICA 調査団

図 3.6.21 Yangon Access Line の縦断線形

(2) Thilawa Access Line の縦断線形

Thilawa Access Line の縦断線形を図 3.6.22 に示す。

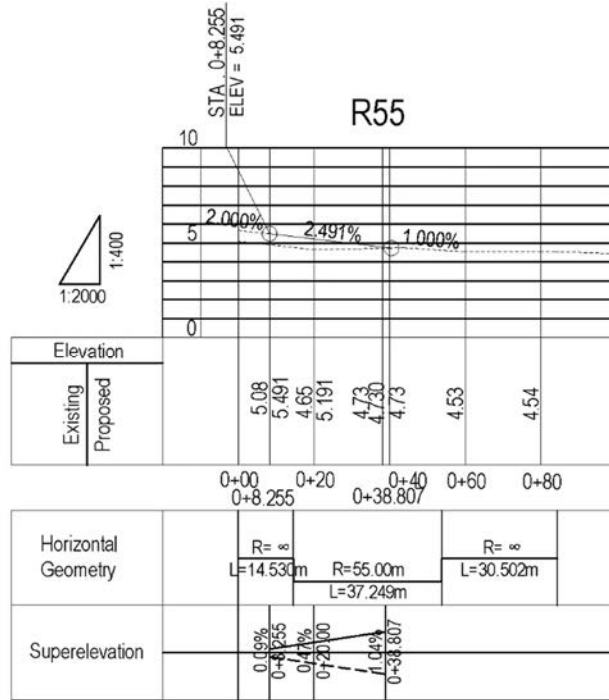


出典: JICA 調査団

図 3.6.22 Thilawa Access Line の縦断線形

(3) Star City Access Line の縦断線形

Star City Access Line の縦断線形を図 3.6.23 に示す。

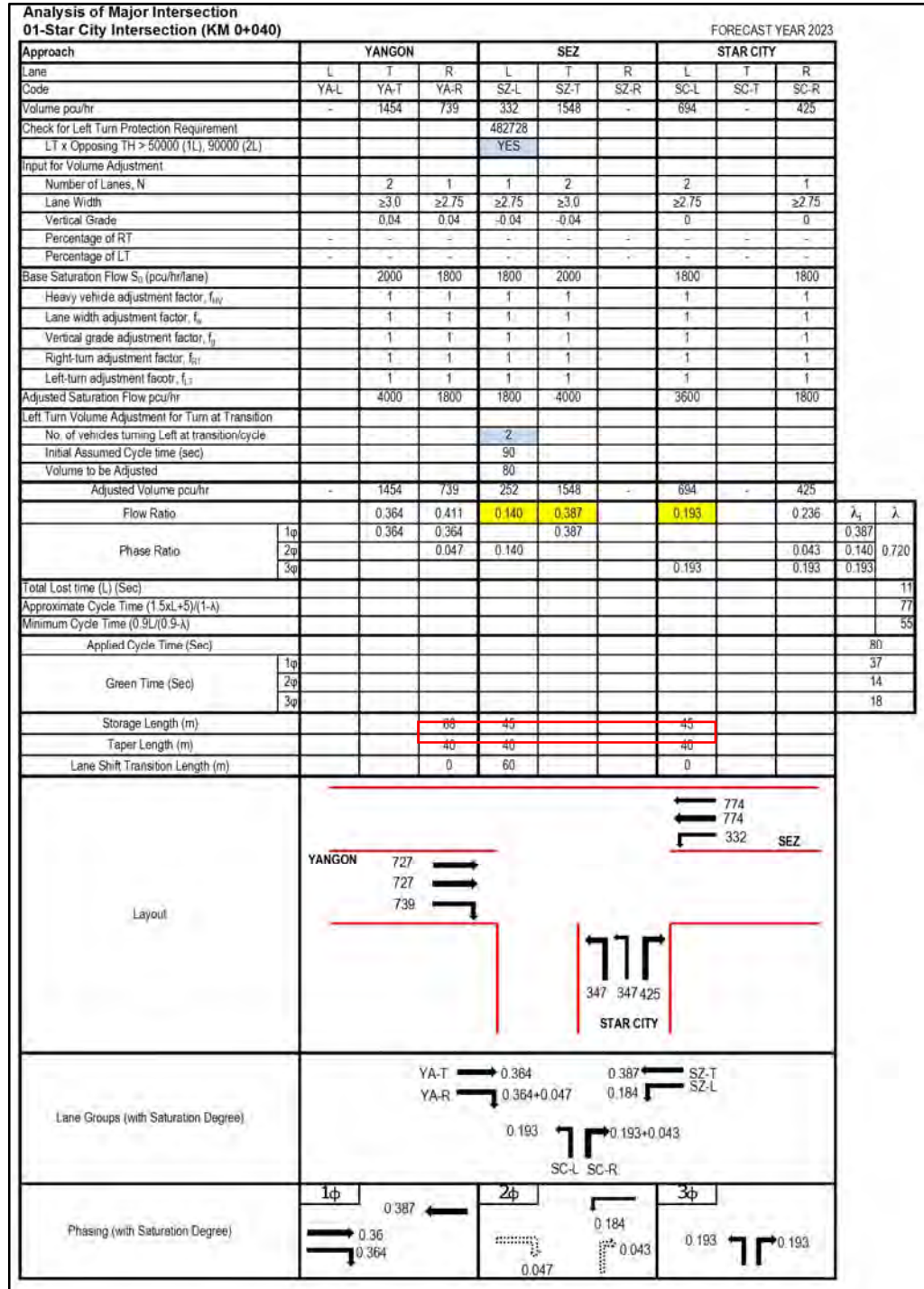


出典: JICA 調査団

図 3.6.23 Star City Access Line の縦断線形 (R55)

3.6.5 交差点滞留長

交差点の滞留長は、ティラワアクセス道路との計画整合を図るために、ティラワアクセス道路で解析された交差点解析を用いて交差点計画を行った。図 3.6.24 にティラワアクセス道路計画で算出された交差点解析結果を示す。採用年次は 2023 年。



出典: INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THILAWA AREA PHASE II

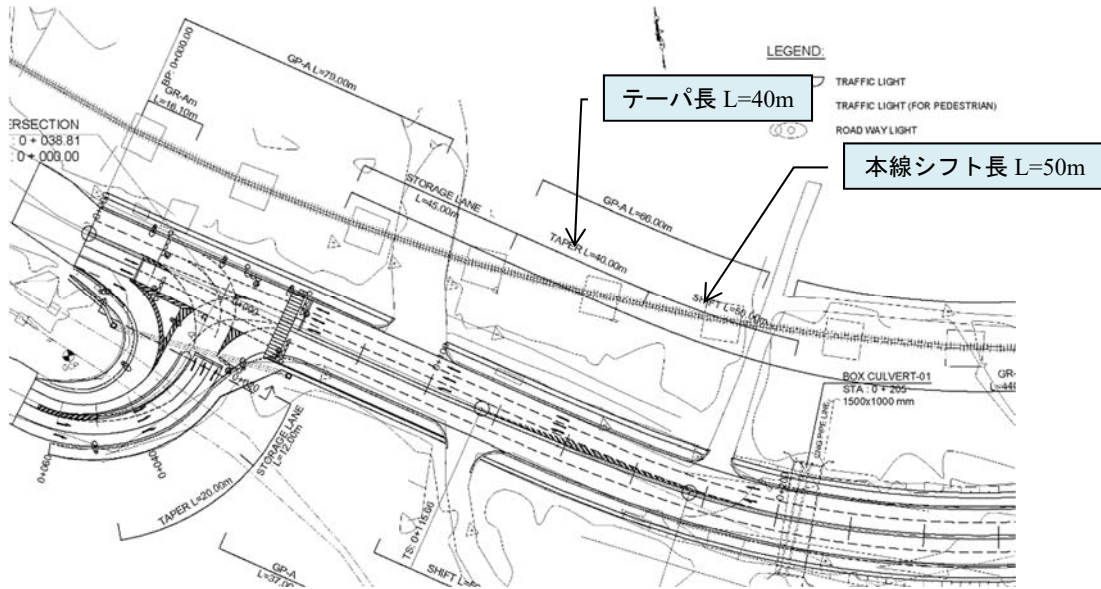
図 3.6.24 ティラワアクセス道路計画の主要交差点解析

3.6.6 交差点設計

3.6.6.1 テーパ長と本線シフト長

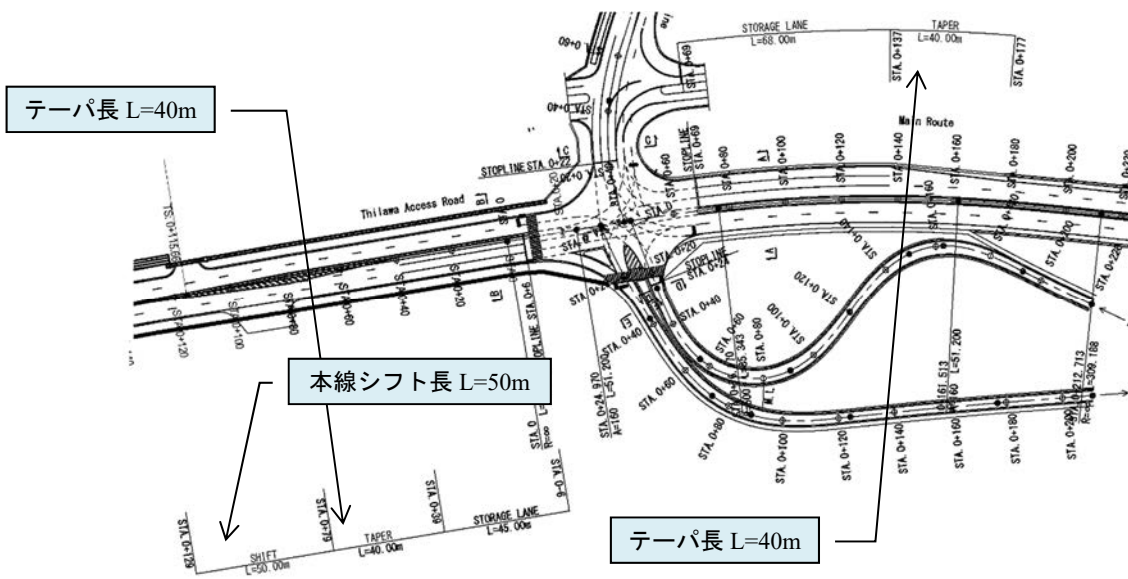
(1) 本線

本線のテーパ長と本線シフト長は、ティラワアクセス道路と整合を図るために、テーパ長 L=40m、本線シフト長 L=50m を確保した計画とした。



出典: INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THILAWA AREA PHASE II

図 3.6.25 ティラワアクセス道路の交差点計画



出典: JICA 調査団

図 3.6.26 交差点計画

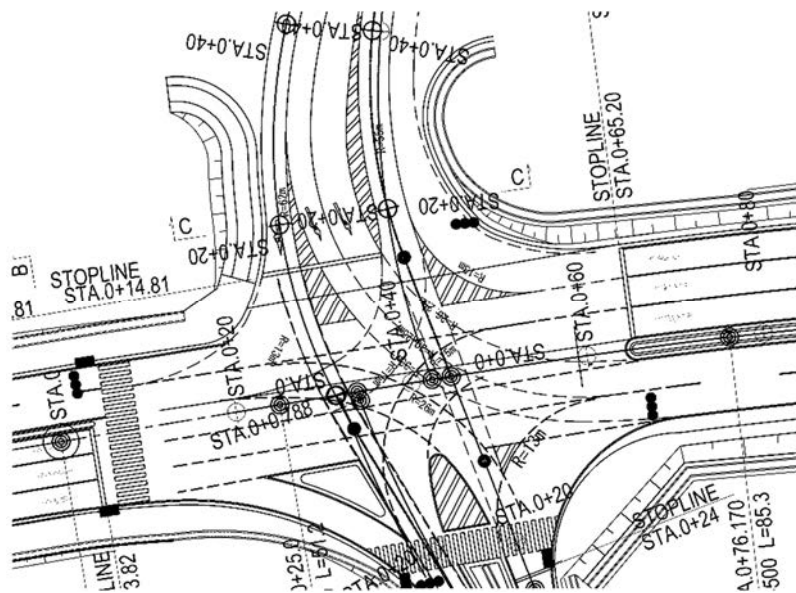
3.6.6.2 導流路

導流路はティラワアクセス道路と同様、普通自動車を対象として計画を行った。

表 3.6.14 普通自動車の導流路

設計車両		普通自動車 (その他の道路)
導流路の外側半径		
以上	未満	5.5
13	14	
14	15	5.0
15	16	
16	17	
17	19	4.5
19	21	
21	25	4.0
25	30	
30	40	3.5
40	60	
60		

出典:道路構造令



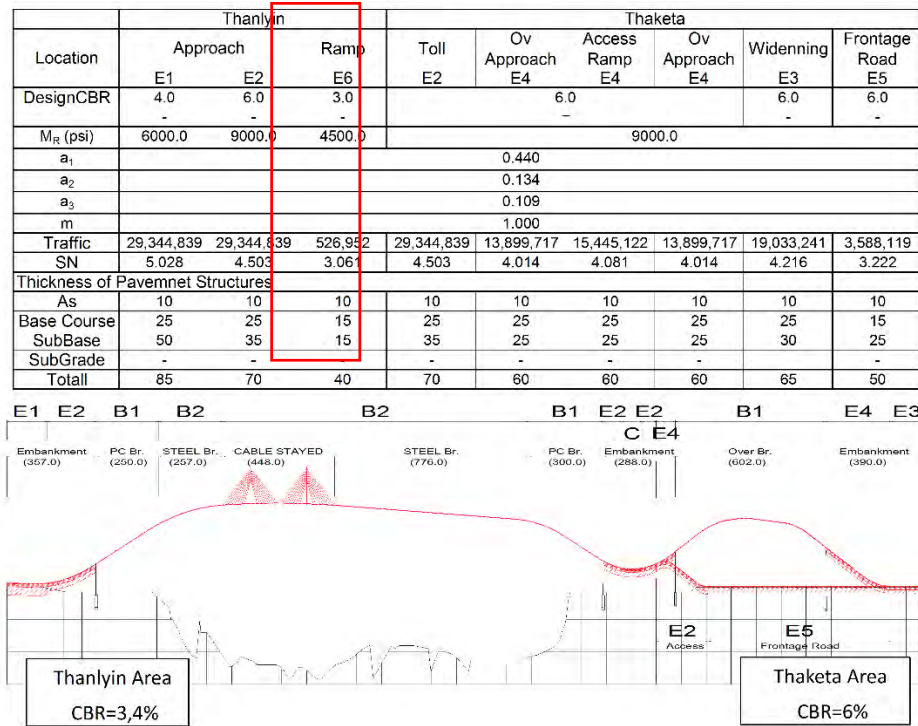
出典:JICA 調査団

図 3.6.27 導流路計画

3.6.6.3 舗装設計

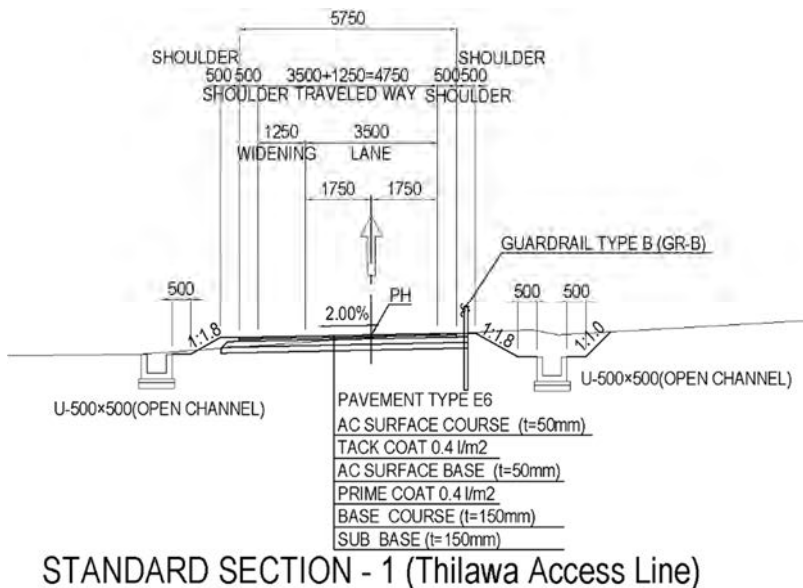
(1) Yangon / Thilawa Access Line の舗装

土工区間の舗装構成一覧表を図 3.6.29 に示す。バゴ橋が建設された場合、タンリン橋を通過する交通はほとんど発生しないため、最小舗装厚である Type-E6 で計画した。



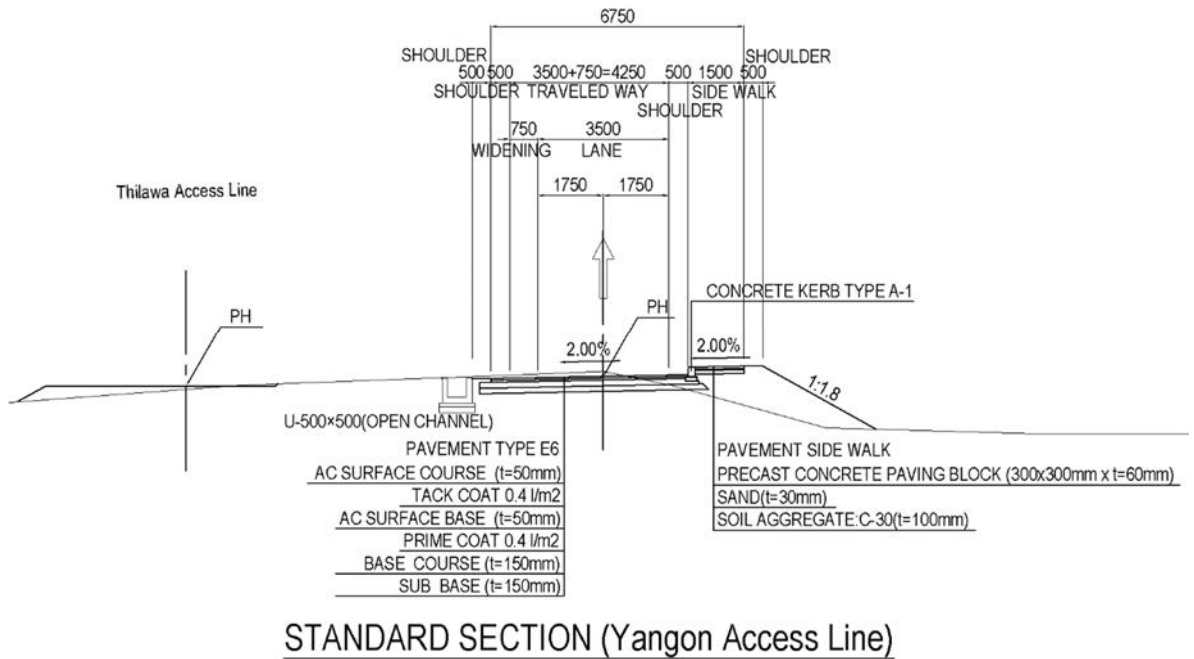
出典：JICA 調査団

図 3.6.28 土工区間舗装構成一覧



出典：JICA 調査団

図 3.6.29 Thilawa Access Line の舗装



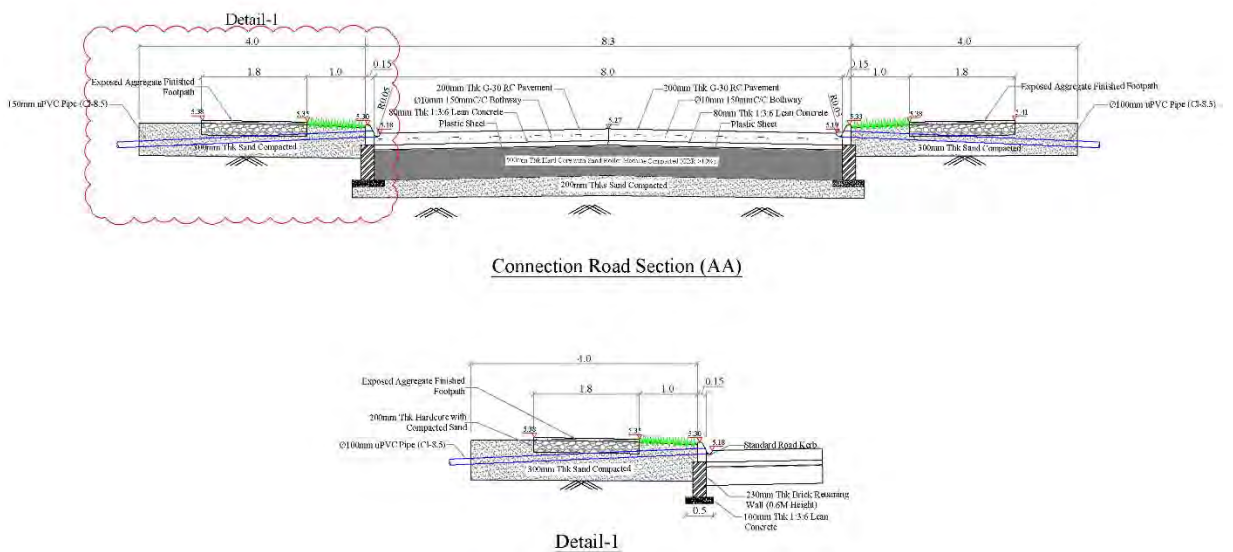
出典: JICA 調査団

図 3.6.30 Yangon Access Line の舗装

(2) Star City Access Line の舗装

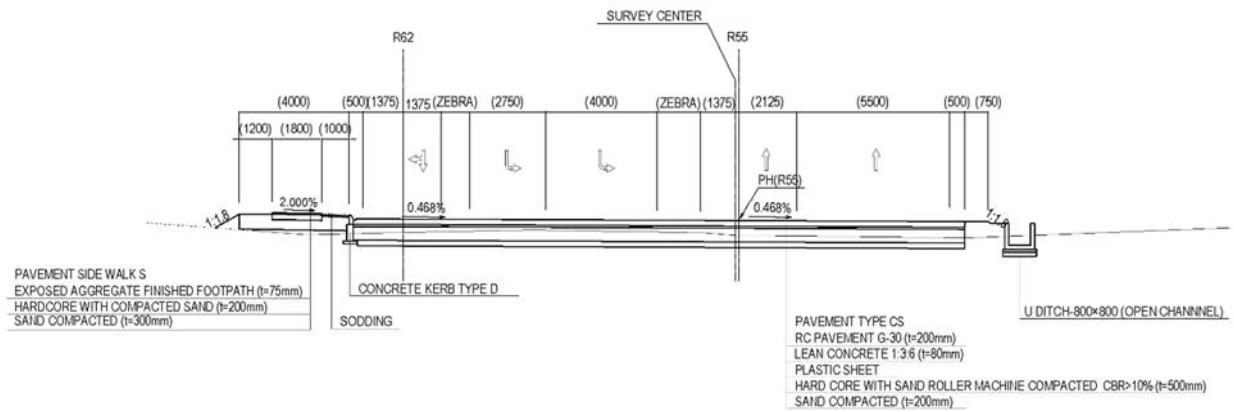
Star City Access Line の舗装は、Star City の交差点事業で建設された舗装構成 (RC 舗装) と同様の計画とした。歩道舗装についても同様とした。

図 3.6.31 に Star City の交差点事業で建設された舗装を示す。



出典: Thanlyin Star City Project

図 3.6.31 スターシティ側の交差点事業

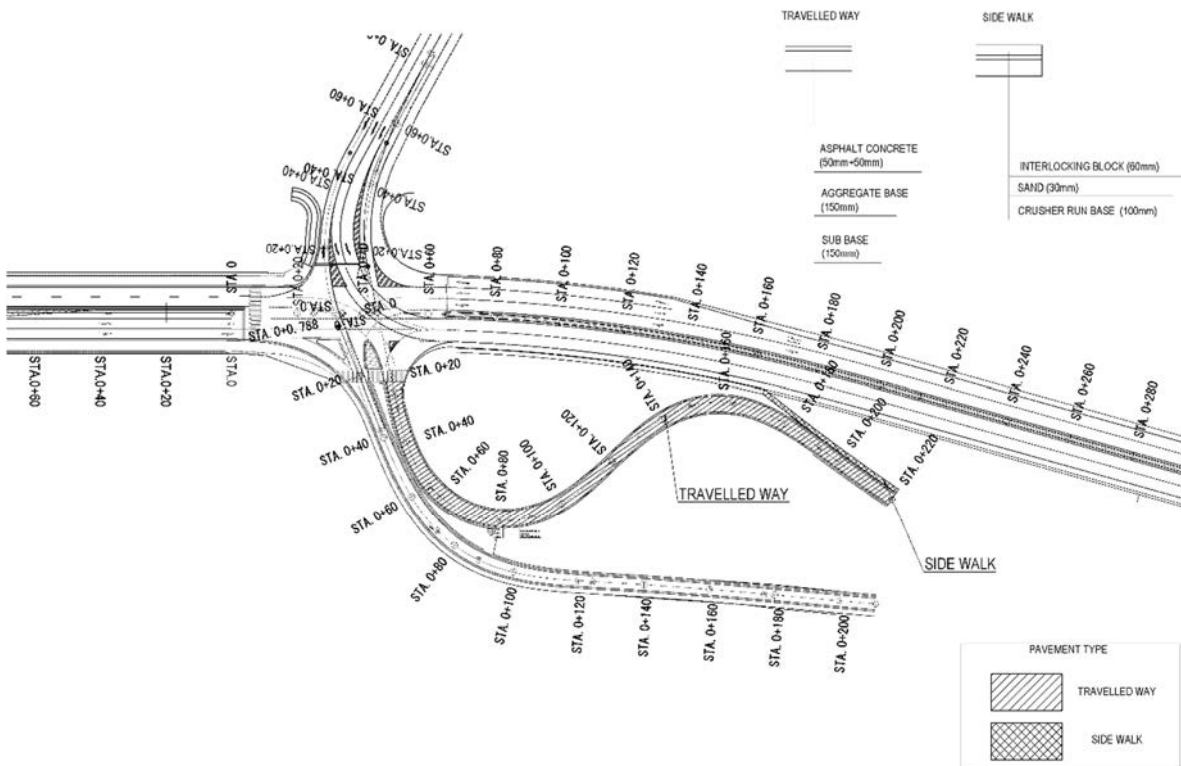


出典: JICA 調査団

図 3.6.32 Star City Access Line の舗装

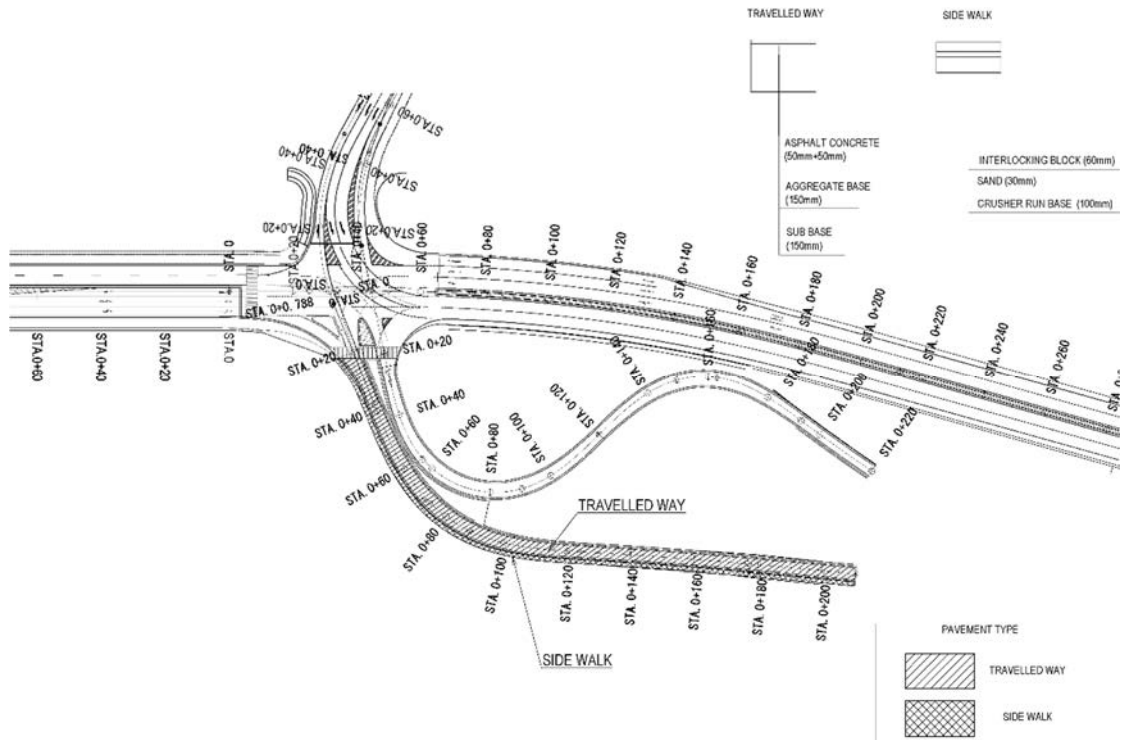
(3) 舗装区分

舗装区分を図 3.6.33 から図 3.6.35 に示す。



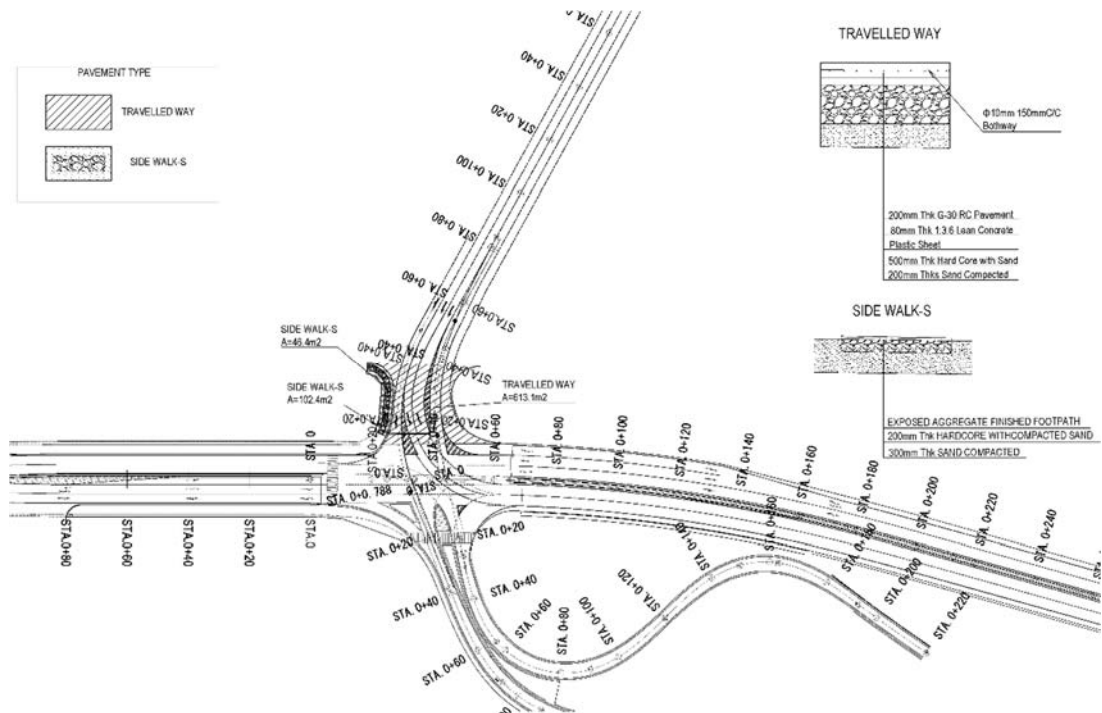
出典: JICA 調査団

図 3.6.33 舗装の区分(1)



出典: JICA 調査団

図 3.6.34 舗装の区分(2)



出典: JICA 調査団

図 3.6.35 舗装の区分(3)

3.7 標識類の計画

3.7.1 標識類種別

本事業に必用な標識類種別として考慮されたものは以下の通り：

- 路側に立つ交通標識
- 交差道路の路線行き先を明示した経路案内板
- 車線境界線、停止線、矢印等の路面標示

本事業では通行料徴収が想定され料金所設置が計画されている。従い本事業路線を通過するに先立って利用者に通行料の支払いが必用であることを知らせるのが必用と判断され、経路案内板に「TOLL」の文字を記載、また「TOLL AHEAD」の路面標示を採用している。

以下に各標識類の説明を記す。

3.7.2 交通標識

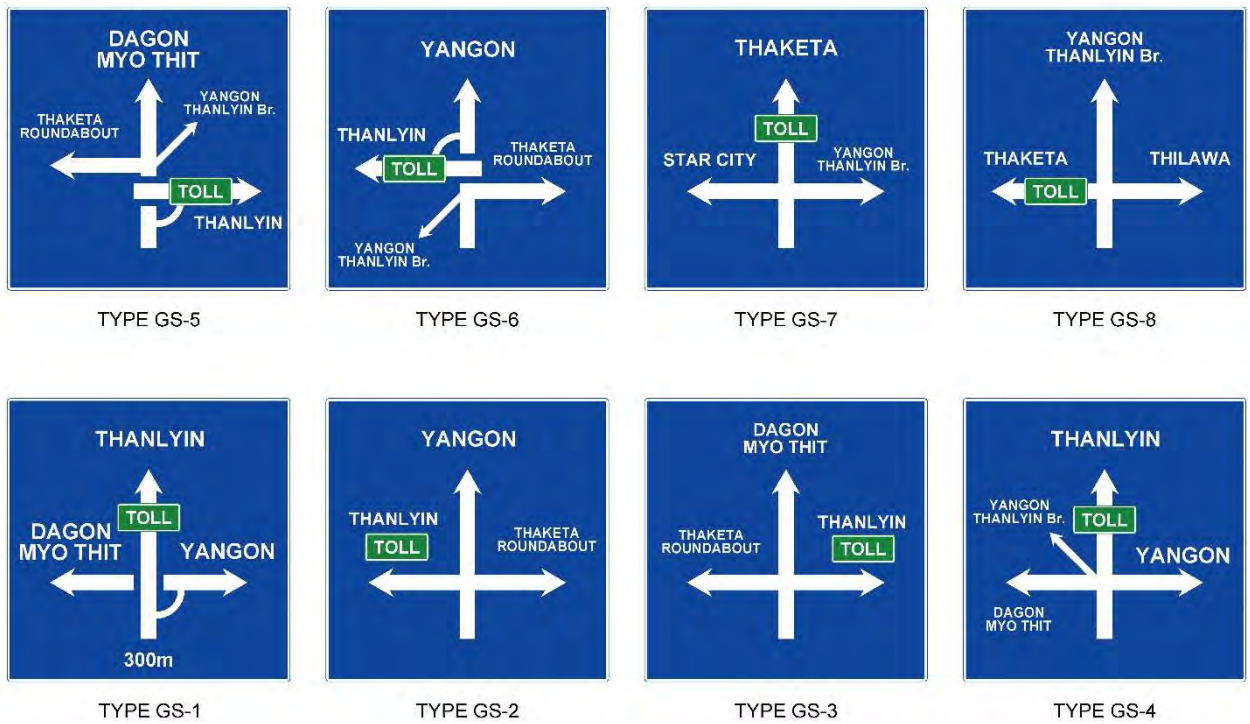
本事業では警告標識、規制標識、指示標識等を含む図 3.7.1 に示す交通標識の設置提案を行った。

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

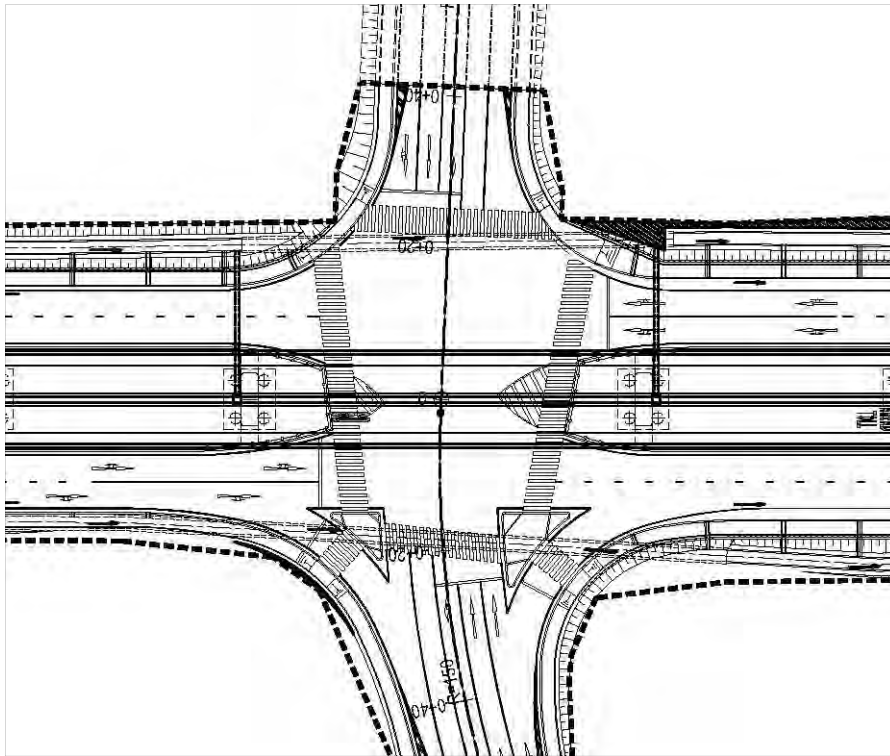
図 3.7.2 経路案内板

3.7.3 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。



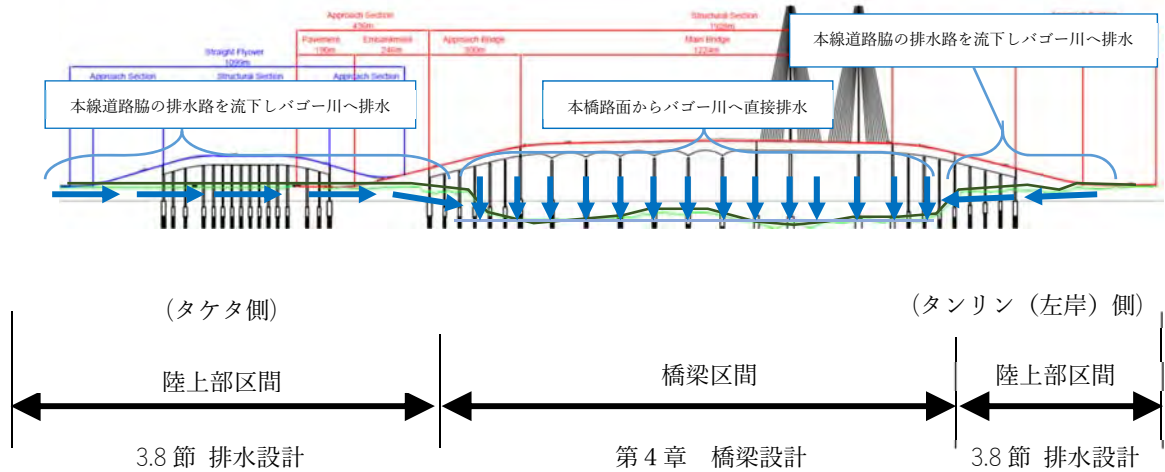
出典: JICA 調査団

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。本節では、上記区間を除く兩岸陸上部区間のみを対象とする。



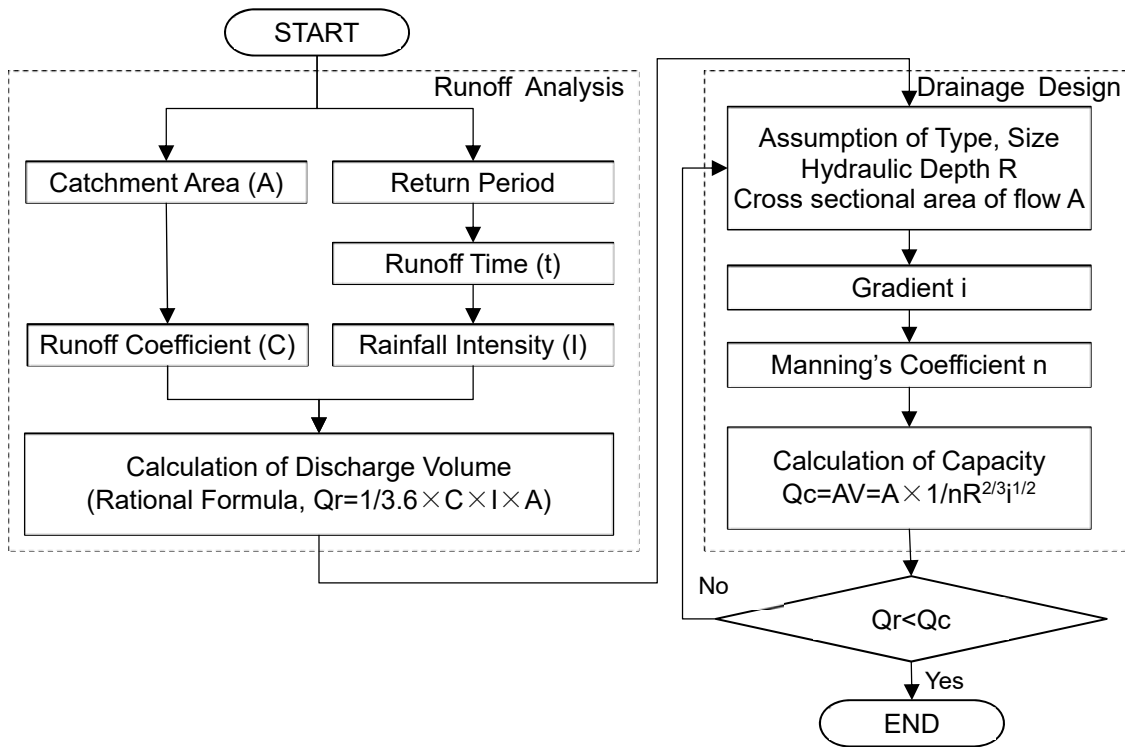
出典：JICA 調査団

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 水文解析と排水設計手順

本排水設計は以下の 3 要素からなり、日本道路協会の道路土工要綱（H21 年度版）に則り、排水設計を行った。

- i) 水文解析（降雨確率年、流達時間、降雨強度）
- ii) 集水面積と流出係数から、合理式により流出量を推定
- iii) マニング式を用い、以下の排水設計フロー図に示す手順にて流出許容量を確認



出典: JICA 調査団

図 3.8.2 排水設計フロー

3.8.3 降雨確率年と降雨強度

構造物タイプ、大きさ、場所、重要性により排水構造物の設計に用いる降雨確率年を決定する。本設計では、道路土工要綱(H21 年度版)を適用し以下を採用した。

表 3.8.1 本排水設計にて適用する降雨確率年

排水構造物	降雨確率年
側溝	3年
排水渠 (円形およびボックス型)	3年

出典: JICA 調査団

JICA 調査団は、2.4 節 河川水文調査にて物部式を適用し、各流達時間の降雨強度曲線を以下のとおり推定した。本排水設計では、再現確率 3 年における同曲線を適用した。(図 3.8.2 参照) 以下に同曲線の算出式を示す。

$$I = R_{24} / 24 \times (24/t)^m$$

ここで、

$$m = 2/3$$

I: 降雨強度 (mm/hr)

R₂₄: 日雨量 (mm)

t: 流達時間 (降水期間) (min)

表 3.8.2 推定した降雨強度曲線

Return Period (Probability) (Year, %) Kaba Aye	Dairy Rainfall: R ₂₄ (mm/day)	Rainfall intensity each rainfall duration (mm/hr): $I_t = R_{24}/24 * (24/t)^m, m=2/3$													
		24 hour	24	12	8	6	3	2	1.5	1	0.75	0.5	0.333	0.167	
		1,440 min.	1,440	720	480	360	180	120	90	60	45	30	20	10	
2	50.0%	112.9	4.7	7.5	9.8	11.9	18.8	24.7	29.9	39.1	47.4	62.1	81.4	129.2	
3	33.3%	130.1	5.4	8.6	11.3	13.7	21.7	28.4	34.4	45.1	54.6	71.6	93.8	148.9	
5	20.0%	152.1	6.3	10.1	13.2	16.0	25.4	33.2	40.2	52.7	63.9	83.7	109.7	174.1	
10	10.0%	184.3	7.7	12.2	16.0	19.4	30.7	40.3	48.8	63.9	77.4	101.4	132.9	211.0	
20	5.0%	220.4	9.2	14.6	19.1	23.1	36.7	48.1	58.3	76.4	92.6	121.3	158.9	252.3	
25	4.0%	233.0	9.7	15.4	20.2	24.5	38.8	50.9	61.6	80.8	97.9	128.2	168.0	266.7	
30	3.33%	243.7	10.2	16.1	21.1	25.6	40.6	53.2	64.5	84.5	102.3	134.1	175.7	279.0	
50	2.0%	275.5	11.5	18.2	23.9	28.9	45.9	60.2	72.9	95.5	115.7	151.6	198.7	315.4	
80	1.25%	307.3	12.8	20.3	26.6	32.3	51.2	67.1	81.3	106.5	129.1	169.1	221.6	351.8	
100	1.0%	323.4	13.5	21.4	28.0	34.0	53.9	70.6	85.6	112.1	135.8	178.0	233.2	370.2	
150	0.667%	354.1	14.8	23.4	30.7	37.2	59.0	77.3	93.7	122.8	148.7	194.9	255.4	405.3	
200	0.5%	377.1	15.7	24.9	32.7	39.6	62.9	82.4	99.8	130.7	158.4	207.5	271.9	431.7	
300	0.33%	411.4	17.1	27.2	35.7	43.2	68.6	89.8	108.8	142.6	172.8	226.4	296.7	470.9	
400	0.25%	436.9	18.2	28.9	37.9	45.9	72.8	95.4	115.6	151.5	183.5	240.4	315.1	500.1	
500	0.2%	457.5	19.1	30.3	39.7	48.0	76.3	99.9	121.0	158.6	192.1	251.8	329.9	523.7	
		Calculation formula of Probable rainfall = Generalized extreme value distribution													

出典: DMH のデータをもとに JICA 調査団が作成(2.4 節参照)

2.4 節 河川水文調査結果に基づき、表 3.8.3 のとおり、本設計にて排水構造物に適用する再現確率 3 年を想定した場合の設計高水位を決定した。大潮満潮時の水位を考慮すると排水設計が困難となるため、平均潮位と洪水水位を考慮し、排水構造物の下流端で III の設計高水位を上回ることとした。

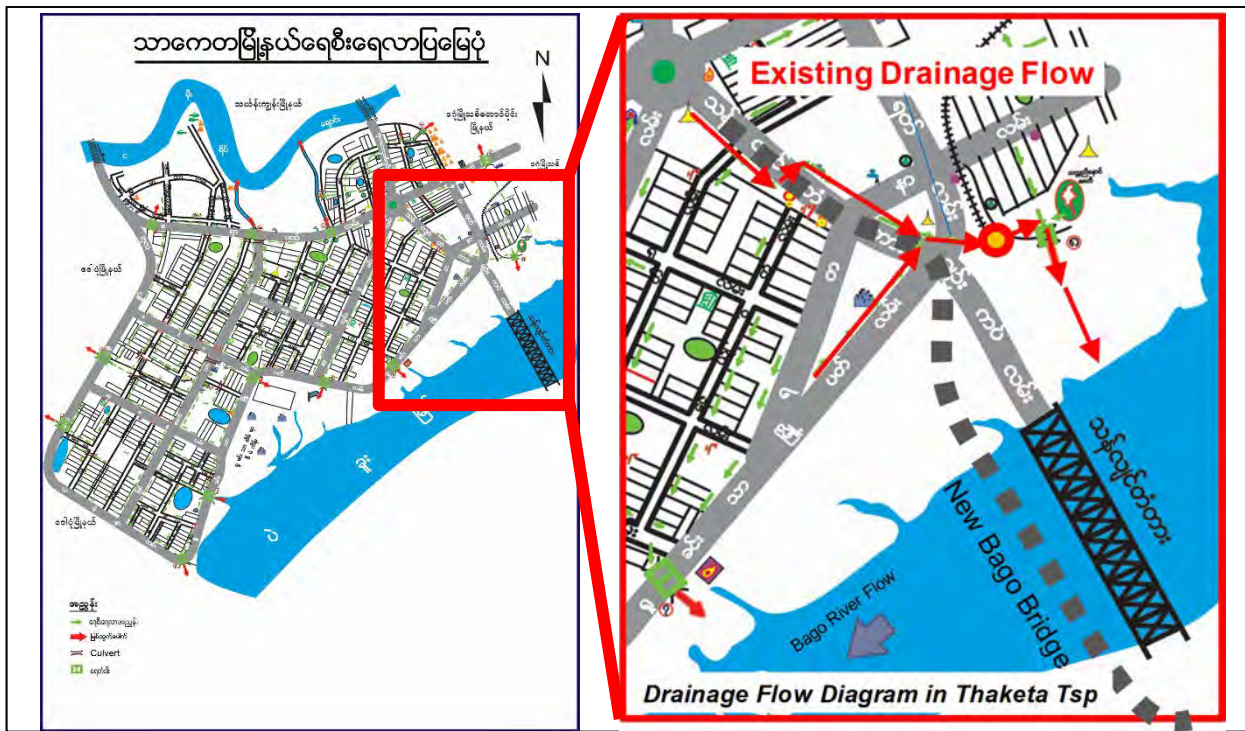
表 3.8.3 本排水設計で適用する設計高水位

No.	水位の分類	水位 (m)*	想定される影響因子
I.	Monkey Point における再現確率 3 年の確率高水位(H.W.L) (洪水による水位上昇を含む)	4.22	a) 大潮満潮位 b) 洪水による水位上昇
II.	バゴ-川の平常時での大潮満潮位 (2005 年 2 月 11 日午前 6 時観測)	3.18	a) 大潮満潮位のみ
III.	排水設計にて適用する設計高水位 (III = I - II)	1.04	b) 洪水による水位上昇のみ 本水位は、平均潮位時における 3 年確率高水位を意味する

出典: JICA 調査団(本レポート 2.4 節 河川水文調査結果を使用)

3.8.4 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 (タンリンタウンシップ) 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:YCDC

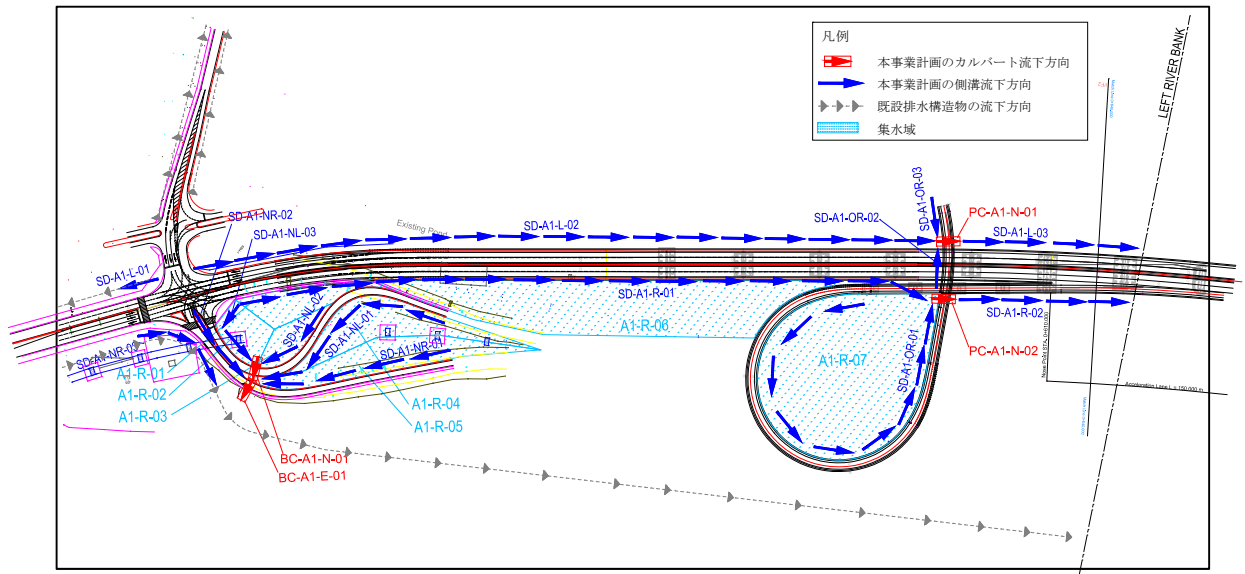
図 3.8.3 YCDC が保有する既存排水系統図

以上の調査に基づき、JICA 調査団は左岸側、右岸側について、図 3.8.4、図 3.8.5 のように、集水域、流下方向、流末位置を整理した、排水系統図を作成した。なお、右岸側については、YCDC による排水系統のままでは、排水容量が不足することが判明し、既存の流下方向及び流末位置を変更し、適切な排水容量を確保できる計画とした。同変更の詳細は 3.8.6 節に記述する。また、上述のとおり、「橋梁区間」での排水設計は、第 4 章にて記述する。

3.8.5 集水面積及び流出量の推定

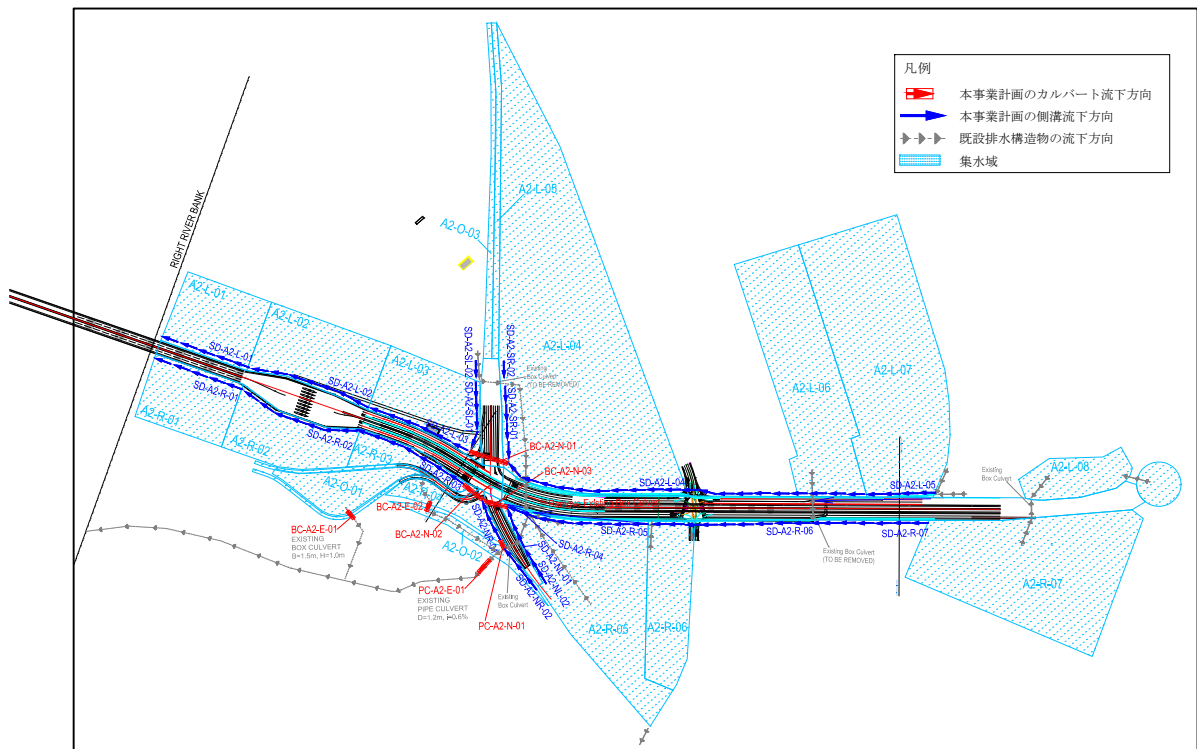
3.8.5.1 集水面積

YCDC 及び YRDC との合同現地調査、資料収集、地形測量結果等を基に、集水域を図 3.8.4、図 3.8.5、表 3.8.4 から表 3.8.6 に示すとおり推定した。



出典: JICA 調査団

図 3.8.4 左岸側集水域(パッケージ 1 側)



出典: JICA 調査団

図 3.8.5 右岸側集水域(パッケージ 2 及び 3)

表 3.8.4 集水域面積(道路周辺)

左岸			右岸		
No.	ID	Area (m ²)	No.	ID	Area (m ²)
1.	A1-R-01	1,254	1.	A2-L-01	8,384
2.	A1-R-02	956	2.	A2-L-02	10,722
3.	A1-R-03	827	3.	A2-L-03	9,613
4.	A1-R-04	2,558	4.	A2-L-04	116,343
5.	A1-R-05	2,508	5.	A2-L-05	5,079
6.	A1-R-06	8,267	6.	A2-L-06	42,161
7.	A1-R-07	10,269	7.	A2-L-07	67,980
			8.	A2-L-08	13,765
			9.	A2-R-01	15,479
			10.	A2-R-02	16,394
			11.	A2-R-03	6,507
			12.	A2-R-04	6,155
			13.	A2-R-05	43,133
			14.	A2-R-06	17,946
			15.	A2-R-07	54,762
			16.	A2-O-01	9,179
			17.	A2-O-02	3,853
			18.	A2-O-03	4,865

出典: JICA 調査団

注) A1: 左岸側、A2: 右岸側

L: 道路本線左側、R: 道路本線右側、O: スターシティ接続道路(オンランプ)区間

表 3.8.5 集水面積(左岸側 本線道路路面)

対象集水域 ID	対象道路	路面排水に係る集水面積				
		幅員	Sta. (区間)		距離	面積
			From	To		
		m	-	-	m	km ²
SD-A1-L-01	道路本線	9.000	0+000	0+040	40	0.00036
SD-A1-L-02	道路本線	13.750	0+040	0+557	517	0.00711
SD-A1-L-03	道路本線	11.350	0+557	0+668	111	0.00126
SD-A1-R-01	道路本線	14.350	0+040	0+557	517	0.00742
SD-A1-R-02	-	-	-	-	-	0.00197
	道路本線	10.350	0+557	0+668	111	0.00115
	スターシティ(オンランプ)接続道路	7.450	0+470	0+580	110	0.00082
SD-A1-NL-01	道路本線	6.900	0+110	0+200	90	0.00062
SD-A1-NL-02	道路本線	6.900	0+065	0+110	45	0.00031
SD-A1-NL-03	道路本線	6.900	0+010	0+065	55	0.00038
SD-A1-NR-01	道路本線	6.900	0+065	0+211	146	0.00101
SD-A1-NR-02	道路本線	6.900	0+005	0+065	60	0.00041
SD-A1-NR-03	-	-	-	-	-	0.00148
	道路本線	11.250	-0+080	0+020	100	0.00113
	ヤンゴンアクセス道路	6.900	0+000	0+050	50	0.00035
SD-A1-OR-01	スターシティ(オンランプ)接続道路	9.872	0+060	0+470	410	0.00405
SD-A1-OR-02	スターシティ(オンランプ)接続道路	8.250	0+030	0+060	30	0.00025
SD-A1-OR-03	スターシティ(オンランプ)接続道路	8.250	0+000	0+030	30	0.00025

出典: JICA 調査団

注) A1: 左岸側、A2: 右岸側

L: 道路本線左側、R: 道路本線右側、OR: スターシティ接続道路(オンランプ)区間

NL: ヤンゴンアクセス道路及びタンリンアクセス道路左側、NR: 同左道路右側

表 3.8.6 集水面積(右岸側 本線道路路面)

対象集水域 ID	対象道路	路面排水に係る集水面積				
		幅員	Sta. (区間)		距離	面積
			From	To		
		m	-	-	m	km2
SD-A2-L-01	道路本線	10.350	2+250	2+400	150	0.00155
SD-A2-L-02	道路本線	21.900	2+400	2+600	200	0.00438
SD-A2-L-03	道路本線	13.462	2+600	2+860	260	0.00350
SD-A2-L-04	道路本線	13.708	2+860	3+340	480	0.00658
SD-A2-L-05	-	-	-	-	-	0.01027
	道路本線	20.477	3+340	3+540	200	0.00410
	タンリンチンカット道路	18.700	-	-	330	0.00617
SD-A2-R-01	道路本線	10.350	2+250	2+400	150	0.00155
SD-A2-R-02	道路本線	43.100	2+400	2+600	200	0.00862
SD-A2-R-03	-	-	-	-	-	0.00649
	道路本線	22.288	2+600	2+860	260	0.00579
	既設タンリン橋接続道路	8.000	0+000	0+087	87	0.00070
SD-A2-R-04	道路本線	30.000	2+860	2+900	40	0.00120
SD-A2-R-05	道路本線	28.639	2+900	3+080	180	0.00516
SD-A2-R-06	道路本線	24.423	3+080	3+340	260	0.00635
SD-A2-R-07	道路本線	19.188	3+340	3+520	180	0.00345
SD-A2-NL-01	シュキンタル道路(北側)	9.300	0+220	0+300	80	0.00074
SD-A2-NL-02	シュキンタル道路(北側)	9.300	0+300	0+382	82	0.00076
SD-A2-NR-01	シュキンタル道路(北側)	9.300	0+220	0+300	80	0.00074
SD-A2-NR-02	シュキンタル道路(北側)	9.300	0+300	0+382	82	0.00076
SD-A2-SL-01	シュキンタル道路(南側)	17.800	0+040	0+170	130	0.00231
SD-A2-SL-02	シュキンタル道路(南側)	17.800	0+000	0+040	40	0.00071
SD-A2-SR-01	シュキンタル道路(南側)	17.800	0+040	0+170	130	0.00231
SD-A2-SR-02	シュキンタル道路(南側)	17.800	0+000	0+040	40	0.00071

出典: JICA 調査団

注)表 3.8.5 注書きを参照

3.8.5.2 流出量

流出量推定には以下の合理式を適用した。

$$Q=1/3.6 * C \times I \times A \quad \text{または} \quad Q=1/(3.6 \times 10^6) * C * I * a$$

ここで、

- Q: 流出量 (m3/sec)
- C: 流出係数
- I: 設計降雨強度 (mm/h)
- A: 集水面積 (km2)
- a: 集水面積 (m2)

3.8.5.3 流達時間

$$\text{流達時間 (t)} = \text{流入時間 (t1)} + \text{流下時間 (t2)}$$

(t < 10 (分) の場合、t = 10 (分) とする)

i) 流入時間 (t1)

- 流入長が 370m 以下の場合、以下の Kerby (1959)による算出方法を適用する。

$$t_1 = 1.445 \left(\frac{N \cdot L}{\sqrt{S}} \right)^{0.467} \quad L \leq 370\text{m}$$

➤ 流入長が 370m を超える場合、以下の Kinematic wave による算出方法を適用する。

$$t_1 = 6.92 \left(\frac{n \cdot L}{\sqrt{S}} \right)^{0.6} j^{-0.4}$$

ここで、

L: 流入長 (m)

S: 勾配

N: Kerby の粗度係数

0.013:	アスファルト、コンクリート面	0.20:	低密な芝地面、耕地
0.02:	滑らかな不浸透面	0.40:	芝地牧草地
0.10:	滑らかな締固め土面	0.60-0.80:	森林

n: マニングの粗度係数

(プレキャストコンクリート製品 : n = 0.013、現場打ちコンクリート : n = 0.015)

ii) 流下時間 (t2)

$$t_2 = L / V$$

ここで、

L: 排水構造物の流下長 (m)

V: 平均流速 (m/s)

3.8.5.4 流出係数

前述の式で使用する流出係数は以下のとおりである。

表 3.8.7 本設計で適用する流出係数(C)

地表面の種類/用途地域		流出係数*	本設計採用値**
路面	舗装	0.70 - 0.95	0.90
住宅地域	庭園を多く持つ高級住宅地域及び畑地等が割合残っている郊外地域～住宅公団団地等の中層住宅団地及び1戸建て住宅の多い地域	0.30 - 0.50	0.50

出典: *道路土工要綱(平成 21 年度版)における流出係数適用範囲

**本設計で JICA 調査団が適用した流出係数

3.8.5.5 雨水流出量の算定結果

集水面積及び流出量の算定結果を下表に示す。

表 3.8.8 左岸側 流出量算定結果(パッケージ 1 側)

排水構造物位置	雨水流出量							
	対象集水域 ID	面積 km ²	到達時間		流出係数	降雨強度	流出量	
			適用式	t	C	l	Qr	
				t=t1+t2 min			mm/h	各要素 m ³ /sec
SD-A1-L-01	SD-A1-L-01	0.00036	-	10.0	0.9	149	0.013	0.013
SD-A1-L-02	SD-A1-L-02	0.00711	-	10.0	0.9	149	0.265	0.265
SD-A1-L-03	SD-A1-L-02	0.00711	-	10.0	0.9	149	0.265	0.330
	SD-A1-L-03	0.00126	-	10.0	0.9	149	0.047	
	SD-A1-OR-02	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	
	SD-A1-OR-03	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	
SD-A1-R-01	SD-A1-R-01	0.00742	-	10.0	0.9	149	0.276	0.387
	A2-R-06	0.00800	Kerby	18.3	0.5	100	0.111	
SD-A1-R-02	SD-A1-R-01	0.00742	-	10.0	0.9	149	0.276	0.808
	SD-A1-R-02	0.00197	-	10.0	0.9	149	0.073	
	SD-A1-OR-01	0.00405	-	10.0	0.9	149	0.151	
	A2-R-06	0.00800	Kerby	18.3	0.5	100	0.111	
	A2-R-07	0.01000	Kerby	10.7	0.5	142	0.197	
SD-A1-NL-01	SD-A1-NL-01	0.00062	-	10.0	0.9	149	0.023	0.085
	A2-R-04	0.00300	Kerby	10.0	0.5	149	0.062	
SD-A1-NL-02	SD-A1-NL-02	0.00031	-	10.0	0.9	149	0.012	0.033
	A2-R-03	0.00100	Kerby	10.0	0.5	149	0.021	
SD-A1-NL-03	SD-A1-NL-03	0.00038	-	10.0	0.9	149	0.014	0.032
	A2-R-02	0.00100	Kerby	11.8	0.5	133	0.018	
SD-A1-NR-01	SD-A1-NL-01	0.00062	-	10.0	0.9	149	0.023	0.185
	SD-A1-NR-01	0.00101	-	10.0	0.9	149	0.038	
	A2-R-04	0.00300	Kerby	10.0	0.5	149	0.062	
	A2-R-05	0.00300	Kerby	10.0	0.5	149	0.062	
SD-A1-NR-02	SD-A1-NR-02	0.00041	-	10.0	0.9	149	0.015	0.015
SD-A1-NR-03	SD-A1-NR-03	0.00148	-	10.0	0.9	149	0.055	0.055
SD-A1-OR-01	SD-A1-OR-01	0.00405	-	10.0	0.9	149	0.151	0.348
	A2-R-07	0.01000	Kerby	10.7	0.5	142	0.197	
SD-A1-OR-02	SD-A1-OR-02	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	0.009
SD-A1-OR-03	SD-A1-OR-03	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	0.009
PC-A1-N-01	SD-A1-L-02	0.00711	-	10.0	0.9	149	0.265	0.283
	SD-A1-OR-02	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	
	SD-A1-OR-03	0.00025	-	10.0	0.9	149	0.009	
PC-A1-N-02	SD-A1-R-01	0.00742	-	10.0	0.9	149	0.276	0.735
	SD-A1-OR-01	0.00405	-	10.0	0.9	149	0.151	
	A2-R-06	0.00800	Kerby	18.3	0.5	100	0.111	
	A2-R-07	0.01000	Kerby	10.7	0.5	142	0.197	
BC-A1-N-01	SD-A1-NL-02	0.00031	-	10.0	0.9	149	0.012	0.065
	SD-A1-NL-03	0.00038	-	10.0	0.9	149	0.014	
	A2-R-02	0.00100	Kerby	11.8	0.5	133	0.018	
	A2-R-03	0.00100	Kerby	10.0	0.5	149	0.021	
BC-A1-E-01	SD-A1-NL-01	0.00062	-	10.0	0.9	149	0.023	0.265
	SD-A1-NL-02	0.00031	-	10.0	0.9	149	0.012	
	SD-A1-NL-03	0.00038	-	10.0	0.9	149	0.014	
	SD-A1-NR-01	0.00101	-	10.0	0.9	149	0.038	
	SD-A1-NR-02	0.00041	-	10.0	0.9	149	0.015	
	A2-R-02	0.00100	Kerby	11.8	0.5	133	0.018	
	A2-R-03	0.00100	Kerby	10.0	0.5	149	0.021	
	A2-R-04	0.00300	Kerby	10.0	0.5	149	0.062	
	A2-R-05	0.00300	Kerby	10.0	0.5	149	0.062	

出典: JICA 調査団

注) SD=側溝, PC=パイプカルバート, BC=ボックスカルバート

A1=左岸側, A2=右岸側

L=道路本線左側, R=道路本線右側, OR=スターシティ接続道路(オンランプ)区間

NL=ヤンゴンアクセス道路及びタンリンアクセス道路左側(左岸側) / タンリンチンカット道路左側(右岸側),

NR=同上(NL)道路右側

N=本設計での新設カルバート構造物, E=既設カルバート構造物

表 3.8.9 右岸側 流出量算定結果(パッケージ 2 及び 3 側) (1/3)

排水構造物位置	雨水流出量							
	対象集水域 ID	面積 km ²	流達時間		流出係数	降雨強度	流出量	
			適用式	t	C	I	Qr	
				t=t1+t2 min		mm/h	各要素	合計
						m ³ /sec	m ³ /sec	
SD-A2-L-01	SD-A2-L-01	0.00155	-	10.0	0.9	149	0.058	2.984
	SD-A2-L-02	0.00438	-	10.0	0.9	149	0.163	
	SD-A2-L-03	0.00350	-	10.0	0.9	149	0.130	
	SD-A2-L-04	0.00658	-	10.0	0.9	149	0.245	
	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	
	SD-A2-SL-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SL-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	SD-A2-SR-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	A2-L-01	0.00800	Kerby	30.1	0.5	71	0.079	
	A2-L-02	0.01100	Kerby	31.7	0.5	69	0.105	
	A2-L-03	0.01000	Kerby	23.0	0.5	85	0.118	
	A2-L-04	0.11600	Kinematic wave	193.8	0.5	21	0.338	
	A2-L-05	0.00500	-	10.0	0.9	149	0.186	
A2-L-06	0.04200	Kinematic wave	96.1	0.5	33	0.193		
A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283		
A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159		
A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283		
A2-O-03	0.00100	-	10.0	0.9	149	0.037		
SD-A2-L-02	SD-A2-L-02	0.00438	-	10.0	0.9	149	0.163	2.847
	SD-A2-L-03	0.00350	-	10.0	0.9	149	0.130	
	SD-A2-L-04	0.00658	-	10.0	0.9	149	0.245	
	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	
	SD-A2-SL-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SL-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	SD-A2-SR-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	A2-L-02	0.01100	Kerby	31.7	0.5	69	0.105	
	A2-L-03	0.01000	Kerby	23.0	0.5	85	0.118	
	A2-L-04	0.11600	Kinematic wave	193.8	0.5	21	0.338	
	A2-L-05	0.00500	-	10.0	0.9	149	0.186	
	A2-L-06	0.04200	Kinematic wave	96.1	0.5	33	0.193	
	A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283	
A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159		
A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283		
A2-O-03	0.00100	-	10.0	0.9	149	0.037		
SD-A2-L-03	SD-A2-L-03	0.00350	-	10.0	0.9	149	0.130	2.579
	SD-A2-L-04	0.00658	-	10.0	0.9	149	0.245	
	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	
	SD-A2-SL-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SL-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	SD-A2-SR-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	A2-L-03	0.01000	Kerby	23.0	0.5	85	0.118	
	A2-L-04	0.11600	Kinematic wave	193.8	0.5	21	0.338	
	A2-L-05	0.00500	-	10.0	0.9	149	0.186	
	A2-L-06	0.04200	Kinematic wave	96.1	0.5	33	0.193	
	A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283	
	A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159	
	A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283	
A2-O-03	0.00100	-	10.0	0.9	149	0.037		
SD-A2-L-04	SD-A2-L-04	0.00658	-	10.0	0.9	149	0.245	1.546
	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	
	A2-L-06	0.04200	Kinematic wave	96.1	0.5	33	0.193	
	A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283	
	A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159	
A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283		
SD-A2-L-05	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	1.108
	A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283	
	A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159	
	A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283	

出典: JICA 調査団、注) 表 3.8.8 注書きを参照

表 3.8.10 右岸側 流出量算定結果(パッケージ 2 及び 3 側) (2/3)

排水構造物位置	雨水流出量									
	対象集水域 ID	面積 km2	到達時間		流出係数	降雨強度	流出量			
			適用式	t	C	I	Qr			
				t=t1+t2 min			各要素	合計		
					mm/h	m3/sec	m3/sec			
SD-A2-R-01	SD-A2-R-01	0.00155	-	10.0	0.9	149	0.058	2.244		
	SD-A2-R-02	0.00862	-	10.0	0.9	149	0.321			
	SD-A2-R-03	0.00649	-	10.0	0.9	149	0.242			
	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149	0.045			
	SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192			
	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237			
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
	SD-A2-NL-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NL-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	A2-R-01	0.01500	Kerby	26.4	0.5	78	0.163			
	A2-R-02	0.01600	Kerby	30.6	0.5	71	0.158			
	A2-R-03	0.00700	Kerby	24.0	0.5	83	0.081			
A2-R-05	0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346				
A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160				
SD-A2-R-02	SD-A2-R-02	0.00862	-	10.0	0.9	149	0.321	2.023		
	SD-A2-R-03	0.00649	-	10.0	0.9	149	0.242			
	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149	0.045			
	SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192			
	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237			
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
	SD-A2-NL-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NL-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	A2-R-02	0.01600	Kerby	30.6	0.5	71	0.158			
	A2-R-03	0.00700	Kerby	24.0	0.5	83	0.081			
	A2-R-05	0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346			
	A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160			
SD-A2-R-03	SD-A2-R-03	0.00649	-	10.0	0.9	149	0.242	1.544		
	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149	0.045			
	SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192			
	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237			
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
	SD-A2-NL-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NL-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028			
	A2-R-03	0.00700	Kerby	24.0	0.5	83	0.081			
	A2-R-05	0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346			
	A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160			
	SD-A2-R-04	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149		0.045	1.109
		SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149		0.192	
SD-A2-R-06		0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237			
SD-A2-R-07		0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
A2-R-05		0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346			
A2-R-06		0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160			
SD-A2-R-05	SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192	0.718		
	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237			
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
	A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160			
SD-A2-R-06	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237	0.366		
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129			
SD-A2-R-07	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129	0.129		
	SD-A2-NL-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
SD-A2-NL-02	SD-A2-NL-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	0.028		
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
SD-A2-NR-02	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	0.028		
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028			
SD-A2-SL-01	SD-A2-SL-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	0.149		
	SD-A2-SL-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026			
	A2-O-03	0.00100	-	10.0	0.9	149	0.037			
SD-A2-SL-02	SD-A2-SL-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	0.063		
	A2-O-03	0.00100	-	10.0	0.9	149	0.037			
SD-A2-SR-01	SD-A2-SR-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	0.112		
	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026			
SD-A2-SR-02	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	0.026		

出典: JICA 調査団、注) 表 3.8.8 注書きを参照

表 3.8.11 右岸側 流出量算定結果(パッケージ 2 及び 3 側) (3/3)

排水構造物位置	雨水流出量							
	対象集水域 ID	面積 km ²	流達時間		流出係数	降雨強度	流出量	
			適用式	t	C	I	Qr	
				t=t1+t2 min		mm/h	各要素	合計
						m ³ /sec	m ³ /sec	
PC-A2-N-01	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028	0.056
	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	
BC-A2-N-01	SD-A2-L-04	0.00658	-	10.0	0.9	149	0.245	2.182
	SD-A2-L-05	0.01027	-	10.0	0.9	149	0.383	
	SD-A2-SR-01	0.00231	-	10.0	0.9	149	0.086	
	SD-A2-SR-02	0.00071	-	10.0	0.9	149	0.026	
	A2-L-04	0.11600	Kinematic wave	193.8	0.5	21	0.338	
	A2-L-05	0.00500	-	10.0	0.9	149	0.186	
	A2-L-06	0.04200	Kinematic wave	96.1	0.5	33	0.193	
	A2-L-07	0.06800	Kinematic wave	109.9	0.5	30	0.283	
	A2-L-08	0.01400	Kerby	24.3	0.5	82	0.159	
A2-R-07	0.05500	Kinematic wave	82.3	0.5	37	0.283		
BC-A2-N-02	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149	0.045	1.221
	SD-A2-R-05	0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192	
	SD-A2-R-06	0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237	
	SD-A2-R-07	0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129	
	SD-A2-NL-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028	
	SD-A2-NL-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	
	SD-A2-NR-01	0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028	
	SD-A2-NR-02	0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	
	A2-R-05	0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346	
	A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160	
	BC-A2-N-03	SD-A2-R-04	0.00120	-	10.0	0.9	149	0.045
SD-A2-R-05		0.00516	-	10.0	0.9	149	0.192	
SD-A2-R-06		0.00635	-	10.0	0.9	149	0.237	
SD-A2-R-07		0.00345	-	10.0	0.9	149	0.129	
SD-A2-NL-01		0.00074	-	10.0	0.9	149	0.028	
SD-A2-NL-02		0.00076	-	10.0	0.9	149	0.028	
A2-R-05		0.04300	Kerby	41.3	0.5	58	0.346	
A2-R-06	0.01800	Kerby	35.8	0.5	64	0.160		
PC-A2-E-01	A2-R-04	0.00600	Kerby	17.6	0.5	102	0.085	0.123
	A2-O-02	0.00400	Kerby	31.9	0.5	69	0.038	
BC-A2-E-01	A2-O-01	0.00900	Kerby	21.8	0.5	89	0.111	0.111
BC-A2-E-02	A2-R-04	0.00600	Kerby	17.6	0.5	102	0.085	0.085

出典: JICA 調査団、注) 表 3.8.8 注書きを参照

3.8.6 排水構造物タイプと排水容量の算定

3.8.6.1 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 3.8.12 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 内断面幅 (mm): 300, 500, 800, 1000, 1500 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 内断面幅 (mm): 300 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 内径 (mm): 300, 900 360° 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): 1000x1000, 1500x1000, 1500x1500	同上
集水柵	集水柵 (蓋:RCタイプまたはグレーチングタイプ) 最小間隔: 5m* 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 内径 (mm): 150mm, 200mm 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 内断面幅 (mm): 300 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) 吐口断面寸法 幅 x 高さ (mm): 1000x1000, 2000x1500 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

3.8.6.2 排水容量の算定方法

側溝、パイプカルバート、ボックスカルバートについて、以下の算定式により排水容量を計算した。

排水容量: $Q = A * V$

A: 通水断面積 (m²), V: 平均流速 (m/sec)

マンニング式: $V = 1/n * R^{2/3} * I^{1/2}$

n: マンニングの粗度係数

(n=0.013 : コンクリート管、0.015 : 現場打ちコンクリート)

P : 潤辺長 (m)

R : 径深 : A/P (m)

I : 流路勾配

3.8.6.3 採用した構造物の排水容量

上述の排水容量算定式を適用し、各排水構造物の排水容量を下表のとおり算定した。排水容量算定にあたり、各構造物を計画した位置での最小縦断勾配を適用し排水容量を確認した。算定にあたり、道路土工要綱（平成 21 年度版）に則り、想定される平均流速が 0.6~3.0 (m/sec) の範囲内に収まることも確認した。

表 3.8.13 左岸側 排水容量算定結果 (パッケージ 1)

排水構造物 位置	雨水 流出量 Qr	採用した 排水構造物	流路勾配 I (最小値)	径深 R	通水断面 A	0.8 x A	マンニングの 粗度係数 n	平均流速 v	排水容量 Qc*	Qr<Qc
	(m3/sec)		%	m	m2	m2		m/sec	m3/sec	
SD-A1-L-01	0.013	U800x1000	0.100	0.29	0.80	0.64	0.015	0.915	0.586	OK
SD-A1-L-02	0.265	U800x800	0.170	0.27	0.64	0.51	0.015	1.140	0.584	OK
SD-A1-L-03	0.330	U1000x1000	0.100	0.33	1.00	0.80	0.015	1.013	0.810	OK
	0.330	BC1000x1000	0.100	0.33	1.00	0.80	0.015	1.013	0.810	OK
SD-A1-R-01	0.387	U800x800	0.130	0.27	0.64	0.51	0.015	0.997	0.510	OK
	0.387	PC900	0.400	0.23	0.64	0.51	0.015	1.560	0.794	OK
SD-A1-R-02	0.808	U1000x1000	0.100	0.33	1.00	0.80	0.015	1.013	0.810	OK
	0.808	BC1000x1000	0.100	0.33	1.00	0.80	0.015	1.013	0.810	OK
SD-A1-NL-01	0.085	U500x500	0.100	0.17	0.25	0.20	0.015	0.639	0.128	OK
SD-A1-NL-02	0.033	U500x500	0.100	0.17	0.25	0.20	0.015	0.639	0.128	OK
SD-A1-NL-03	0.032	U500x500	0.100	0.17	0.25	0.20	0.015	0.639	0.128	OK
SD-A1-NR-01	0.185	U500x500	0.300	0.17	0.25	0.20	0.015	1.107	0.221	OK
SD-A1-NR-02	0.015	U500x500	0.100	0.17	0.25	0.20	0.015	0.639	0.128	OK
SD-A1-NR-03	0.055	U500x850	0.100	0.19	0.43	0.34	0.015	0.704	0.239	OK
SD-A1-OR-01	0.348	U800x800	0.100	0.27	0.64	0.51	0.015	0.874	0.448	OK
SD-A1-OR-02	0.009	U800x800	0.100	0.27	0.64	0.51	0.015	0.874	0.448	OK
SD-A1-OR-03	0.009	U800x800	0.100	0.27	0.64	0.51	0.015	0.874	0.448	OK
PC-A1-N-01	0.283	PC900	0.300	0.23	0.64	0.51	0.015	1.351	0.687	OK
PC-A1-N-02	0.735	PC900	0.400	0.23	0.64	0.51	0.015	1.560	0.794	OK
BC-A1-N-01	0.065	BC1000x1000	0.500	0.33	1.00	0.80	0.015	2.265	1.812	OK
BC-A1-E-01	0.265	BC800x800	0.300	0.27	0.64	0.51	0.015	1.514	0.775	OK

* 排水容量計算では、通水断面の80%を考慮

出典: JICA 調査団

注) SD=側溝, PC=パイプカルバート, BC=ボックスカルバート,

A1=左岸側, A2=右岸側,

L=道路本線左側, R=道路本線右側, OR=スターシティ接続道路(オンランプ)区間,

NL=ヤンゴンアクセス道路及びタンリンアクセス道路左側(左岸側) / タンリンチンカット道路左側(右岸側),

NR=同上(NL)道路右側

N=本設計での新設カルバート構造物, E=既設カルバート構造物

U=U 形側溝(内断面幅(mm)x 内断面高さ(mm)), PC=パイプカルバート(内径(mm))

BC=ボックスカルバート(内断面幅(mm)x 内断面高さ(mm))

表 3.8.14 右岸側 排水容量算定結果 (パッケージ 2 及び 3)

排水構造物 位置	雨水 流出量 Qr	採用した 排水構造物	流路勾配 I (最小値)	径深 R	通水断面 A	0.8 x A	マンニングの 粗度係数 n	平均流速 v	排水容量 Qc*	Qr<Qc
	(m3/sec)									
SD-A2-L-01	2.984	U1500x2500	0.080	0.58	3.75	3.00	0.015	1.307	3.921	OK
	2.984	BC2000x1500	0.080	0.60	3.00	2.40	0.015	1.341	3.219	OK
SD-A2-L-02	2.847	U1500x2500	0.080	0.58	3.75	3.00	0.015	1.307	3.921	OK
SD-A2-L-03	2.579	U1500x2500	0.080	0.58	3.75	3.00	0.015	1.307	3.921	OK
SD-A2-L-04	1.546	U1500x1500	0.047	0.50	2.25	1.80	0.015	0.910	1.639	OK
	1.546	U1500x1700	0.047	0.52	2.55	2.04	0.015	0.935	1.907	OK
	1.546	BC1500x1000	0.330	0.43	1.50	1.20	0.015	2.178	2.614	OK
	1.546	BC1500x1500	0.047	0.50	2.25	1.80	0.015	0.910	1.639	OK
SD-A2-L-05	1.108	U1500x1500	0.105	0.50	2.25	1.80	0.015	1.361	2.450	OK
	1.108	U1500x1700	0.171	0.52	2.55	2.04	0.015	1.783	3.637	OK
	1.108	BC1500x1000	0.105	0.43	1.50	1.20	0.015	1.229	1.475	OK
SD-A2-R-01	2.244	U1500x2500	0.100	0.58	3.75	3.00	0.015	1.461	4.383	OK
	2.244	BC2000x1500	0.100	0.60	3.00	2.40	0.015	1.500	3.599	OK
SD-A2-R-02	2.023	U1500x2500	0.100	0.58	3.75	3.00	0.015	1.461	4.383	OK
SD-A2-R-03	1.544	U1500x2500	0.050	0.58	3.75	3.00	0.015	1.033	3.100	OK
SD-A2-R-04	1.109	U1500x1500	0.026	0.50	2.25	1.80	0.015	0.677	1.219	OK
	1.109	BC1500x1000	0.082	0.43	1.50	1.20	0.015	1.086	1.303	OK
SD-A2-R-05	0.718	U1500x1500	0.026	0.50	2.25	1.80	0.015	0.677	1.219	OK
	0.718	BC1500x1000	0.029	0.43	1.50	1.20	0.015	0.646	0.775	OK
SD-A2-R-06	0.366	U1500x1500	0.048	0.50	2.25	1.80	0.015	0.920	1.656	OK
	0.366	BC1500x1000	0.048	0.43	1.50	1.20	0.015	0.831	0.997	OK
SD-A2-R-07	0.129	U1000x1500	0.330	0.38	1.50	1.20	0.015	1.992	2.390	OK
	0.129	U1500x1500	0.064	0.50	2.25	1.80	0.015	1.062	1.912	OK
	0.129	BC1000x1000	0.190	0.33	1.00	0.80	0.015	1.396	1.117	OK
SD-A2-NL-01	0.056	U500x500	0.300	0.17	0.25	0.20	0.015	1.107	0.221	OK
SD-A2-NL-02	0.028	U500x500	0.300	0.17	0.25	0.20	0.015	1.107	0.221	OK
SD-A2-NR-01	0.056	U500x500	0.300	0.17	0.25	0.20	0.015	1.107	0.221	OK
SD-A2-NR-02	0.028	U500x500	0.300	0.17	0.25	0.20	0.015	1.107	0.221	OK
SD-A2-SL-01	0.149	U800x800	0.300	0.27	0.64	0.51	0.015	1.514	0.775	OK
SD-A2-SL-02	0.063	U800x800	0.300	0.27	0.64	0.51	0.015	1.514	0.775	OK
SD-A2-SR-01	0.112	U500x850	0.300	0.19	0.43	0.34	0.015	1.219	0.415	OK
SD-A2-SR-02	0.026	U500x850	0.300	0.19	0.43	0.34	0.015	1.219	0.415	OK
PC-A2-N-01	0.056	PC600	0.300	0.15	0.28	0.23	0.015	1.031	0.233	OK
BC-A2-N-01	2.182	BC1500x1500	0.108	0.50	2.25	1.80	0.015	1.380	2.484	OK
BC-A2-N-02	1.221	BC1500x1000	0.082	0.43	1.50	1.20	0.015	1.086	1.303	OK
BC-A2-N-03	1.165	BC1500x1000	0.082	0.43	1.50	1.20	0.015	1.086	1.303	OK
PC-A2-E-01	0.123	PC1200	0.600	0.30	1.13	0.90	0.015	2.314	2.094	OK
BC-A2-E-01	0.111	BC1500x1000	3.000	0.43	1.50	1.20	0.015	6.568	7.882	OK
BC-A2-E-02	0.085	BC1000x1000	3.000	0.33	1.00	0.80	0.015	5.548	4.438	OK

* 排水容量計算では、通水断面の80%を考慮

出典: JICA 調査団 注) 表中略語表記については、表 3.8.13 注記を参照

3.8.7 新設の流末処理排水路

3.8.7.1 逆流防止構造及び流末処理排水路新設の必要性

既設排水構造物に基づく排水システムでは、以下2つの問題点があることから、逆流防止構造を有する新設の流末処理排水路を計画することとした。

(1) 既設排水路底の敷高が確率高水位（再現確率3年）よりも低い

左岸側及び右岸側において、本設計にて計画した排水構造物に接続される既設排水路底の敷高が確率高水位（=4.22m：再現確率3年）よりも低い。このため、河川部水位上昇により、排水路を逆流するリスクが高い。

(2) 既設流末処理排水路の排水容量不足

右岸側について、上述 3.8.5 及び 3.8.6 節での算定方法を適用し、既設排水構造物に基づく排水システムにおける流出量及び排水容量を算定した。この結果、図 3.8.6 に示すとおり、想定される流出量 3.574 (m³/sec) に対し、流末部の既設排水路（パイプカルバート：内径 1.2m, 流路勾配 0.6% JICA 調査団による計測により推定）の排水容量は、2.094 (m³/sec) のみであることが明らかとなった。このため、本線道路及びその集水域からの雨水排水の適切な排水処理のために、排水システムの見直しと、流末処理排水路の新設が必要不可欠であった。

なお、左岸側については、本設計にて計画される道路本線が新設路線であり、当初より流末処理排水路は存在していなかったため、道路本線の新設に伴い、新設の流末処理排水路が必要であった。

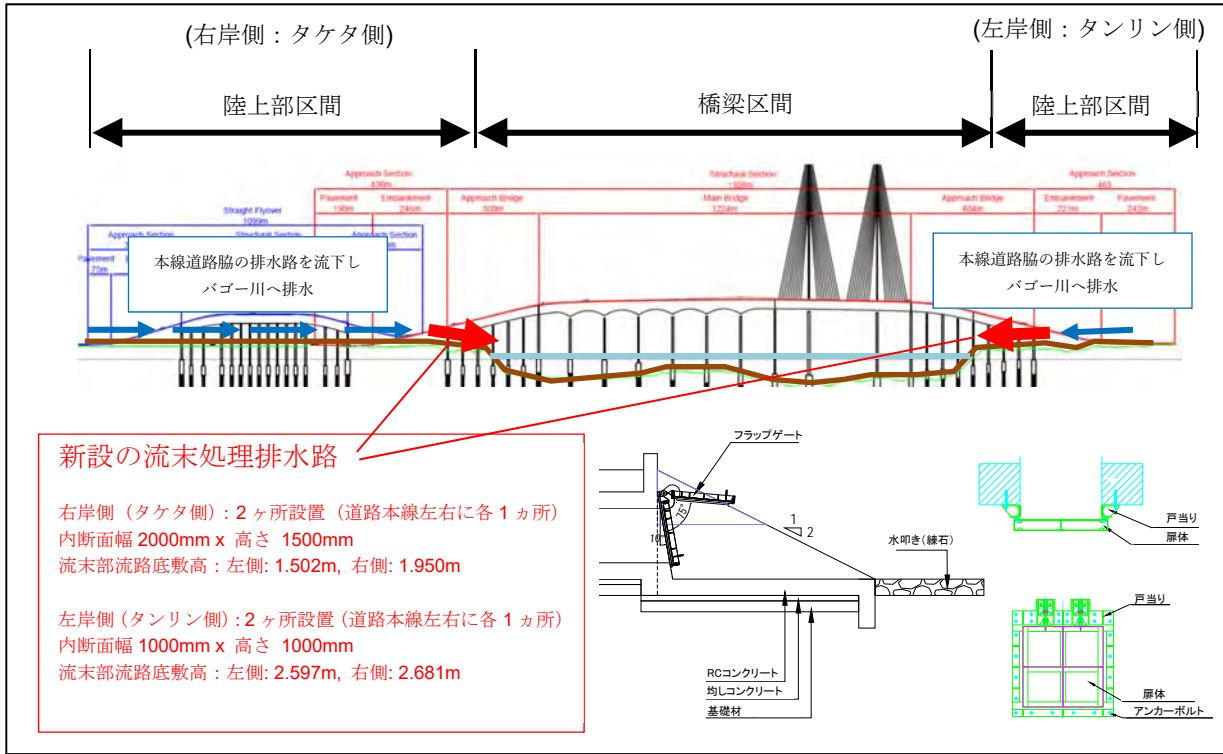


出典: JICA 調査団

図 3.8.6 右岸側 既設の流末処理排水路の排水容量不足

3.8.7.2 流末処理排水路

本設計では、上述の既存排水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 3.8.7 新設の流末処理排水路計画