

スリランカ民主社会主義共和国  
道路開発庁（RDA）

スリランカ国  
全国重要橋梁実態及び  
維持管理に係る情報収集・確認調査

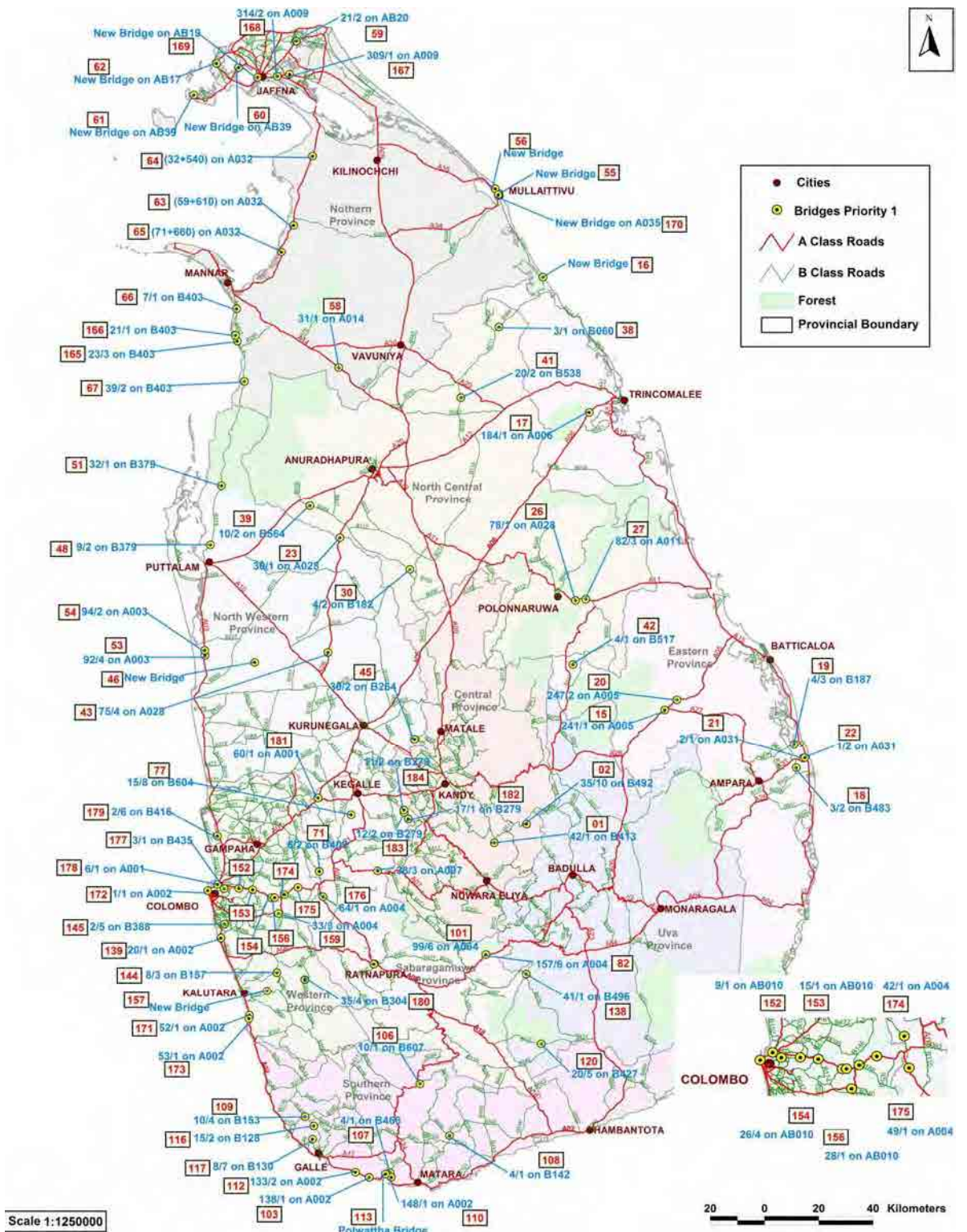
ファイナル レポート

2013 年 2 月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

株式会社 日本構造橋梁研究所  
大日コンサルタント株式会社  
株式会社 ランテックジャパン





出典：RDA

調査対象候補 橋梁位置図（184橋）





RDAにおける現地調査出発式



現地調査に先立つ合同OJT



UK Bridge フライオーバー



古いトラスの再利用橋



Digarolla橋



Digarolla橋



RDA計画部における協議



MOPHにおける協議

**現地調査写真**



## 目 次

第 1 章	概要 .....	1-1
1.1	はじめに.....	1-1
1.2	調査の目的と作業範囲.....	1-1
1.3	業務指示書(2012年5月)中、作業内容との整合確認.....	1-2
1.4	報告書の内容.....	1-3
1.5	プロポーザル内容と実績の比較.....	1-4
1.6	調査作業工程(計画と実作業の対比).....	1-8
1.7	RDA からの調査要請橋梁.....	1-9
第 2 章	現地調査 .....	2-1
2.1	現地調査対象橋梁の決定.....	2-1
2.2	「ス」国北部における現地調査のための安全対策.....	2-7
2.3	現地調査の実施.....	2-7
第 3 章	架け替えを要する橋梁の選定.....	3-1
3.1	調査対象橋梁.....	3-1
3.2	架け替えが必要な橋梁の選定基準.....	3-2
3.3	緊急に改良・架け替えが必要な橋梁.....	3-5
第 4 章	橋梁建設等に係る環境社会配慮関連法案・制度について .....	4-1
4.1	環境社会配慮.....	4-1
4.2	用地取得及び非自発的移転.....	4-4
第 5 章	架替え対象選定 37 橋の優先度順位付け .....	5-1
5.1	優先度順位付けの目的.....	5-1
5.2	優先度順位付けのクライテリア .....	5-1
第 6 章	橋梁計画 .....	6-1
6.1	現地調査を実施した 82 橋梁の現状.....	6-1
6.2	橋梁設計における要求事項.....	6-2
6.3	鋼構造の採用可能性.....	6-11
6.4	橋梁計画.....	6-27

<b>第 7 章</b>	<b>本邦橋梁技術の可能性と STEP 案件のノウハウ</b> .....	<b>7-1</b>
7.1	概要.....	7-1
7.2	鋼管矢板基礎.....	7-2
7.3	エポキシ鉄筋の使用.....	7-4
7.4	耐候性鋼材の使用.....	7-4
7.5	P C 鋼材・支承及び伸縮装置の調達.....	7-6
7.6	エクストラドーズド橋.....	7-7
7.7	床版防水工.....	7-7
<b>第 8 章</b>	<b>橋梁の積算結果</b> .....	<b>8-1</b>
8.1	積算額の算出.....	8-1
8.2	橋梁積算額の算出結果.....	8-3
<b>第 9 章</b>	<b>実施計画</b> .....	<b>9-1</b>
9.1	施工ロット計画.....	9-1
9.2	工程計画.....	9-4
9.3	コンサルタントの実施体制.....	9-6
9.4	RDA の業務監理部.....	9-9
9.5	提言と課題.....	9-10
<b>第 10 章</b>	<b>橋梁維持管理</b> .....	<b>10-1</b>
10.1	RDA の現況.....	10-1
10.2	RDA が維持管理する橋梁の現状.....	10-13
10.3	RDA の橋梁維持管理体制.....	10-21
10.4	RDA の橋梁維持管理における問題点の抽出.....	10-34
10.5	解決すべき問題点の対応方針及び優先順位付け.....	10-37
10.6	RDA に対する技術協力プロジェクト（案）.....	10-38
<b>第 11 章</b>	<b>現地再委託報告書概要</b> .....	<b>11-1</b>
11.1	地盤地質調査.....	11-1
11.2	社会環境調査.....	11-2
11.3	水文調査.....	11-3
11.4	交通量調査.....	11-3



## 付 属 資 料

### 第 3 章 架け替えを要する橋梁の選定

#### 3.1 架け替え選定対象 79 橋の橋梁台帳（現地調査結果）

### 第 4 章 橋梁建設等に係る環境社会配慮関連法案・制度について

#### 4.2 用地取得及び非自発的移転

##### 4.2.2 JICA の移転施策

##### 4.2.3 JICA ガイドラインと「ス」国施策のギャップ

##### 4.2.5 プロジェクトによる被影響者への補償

### 第 10 章 橋梁維持管理

#### 10.1 橋梁点検車両

#### 10.2 技術協力プロジェクト要請書（案）

#### 10.3 技術協力プロジェクト PDM（案）

## &lt;ABBREVIATION WORD&gt;

## 1) Name of Organizations

Abbreviation	Original Word
RDA	Road Development Authority
GOSL	The Government of Sri Lanka
JICA	Japan International Cooperation Agency
NEA	The National Environmental Act
CCA	The Coast Conservation Act
DCC	The Department of Coast Conservation
PPA	Project Proponent Agency
PAAs	Project Approving Agencies
CEA	The Central Environmental Authority
ESD	Environmental and Social Development Division
GND	The Grama Niladhari division
GRC	Composition of Grievance Redress Committee
GOJ	The Government of Japan
MOH	Ministry of Highway
ADB	Asian Development Bank
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
WB	World Bank

## 2) Particular words of Sri Lanka

Abbreviation	Original Word
PD	provincial director
CE	chief engineer
EE	executive engineer
Class-A	national road of class AA or AB managed by RDA
Class-B	national road of class B managed by RDA
non-RDA	road managed by organization other than RDA

## 3) Words of Social and Environmental study

Abbreviation	Original Word
DS	divisional secretariat
EIA	environmental impact assessment
EMP	environmental management plan
ESA	environmental sensitive area
FFPO	zone of flora and fauna protection ordinance
IBAs	the important bird areas
IEE	initial environmental examination
PAPs	project-affected-persons
Peach	Household's land holding status – Area
PP	the project proponent
RAP	resettlement action plan

## 4) Others

Abbreviation	Original Word
PMU	Project Management Unit
NGO	Non-Government Organization
CBO	Community-Based Organization
ODA	Official Development Assistance
STEP	Special Terms for Economic Partnership
BIQ	basic information questionnaire
TOR	terms of reference
AADT	annual average daily traffic volume
LCC	life cycle cost
MHWL	mean high water line
PBMC	performance based Maintenance contracting
PCU	passenger car units
ROW	right of way

## 第 1 章 概要

### 1.1 はじめに

スリランカ国（以下「ス」国）政府は、全国の国道に架かる 4,200 以上の橋梁（橋長 10m 以下の橋梁も含む）について、経年劣化・損傷の進行や、橋梁が交通のボトルネック化している箇所が多々ある現状を強く認識しており、これらの改善を図るため JICA に技術協力を要請した。

これを受け JICA は、現状情報収集のためコンサルタント調査団（以下調査団）を派遣した。調査の結果、架設からの経年（「ス」国の平均橋歴は日本より古い）に加えて、橋梁維持管理が不十分なために老朽化が進行している橋梁が多いこと、近年の「ス」国の経済発展に伴う交通量の増大に対して交通容量が不足し地域交通のボトルネックとなってしまう橋梁が多いことが判明した。これら橋梁の補修・補強または架け替えを検討するとともに、橋梁維持管理についての問題点（定期的な点検の不実施・維持管理予算の不足等）を解決するために、「ス」国の橋梁維持管理に対する認識を改める必要がある。

尚、実際の道路、橋梁に関する管理は道路開発庁（RDA）が管轄官庁として行っている。

### 1.2 調査の目的と作業範囲

これまでも JICA は「ス」国に対し、道路ネットワーク強化の重要な鍵となる橋梁建設に対する支援を行ってきた。（日ス友好橋、マナンピティヤ橋、マナー橋等）

本調査に先立ち、RDA は主要国道上に架かる改修が必要な 164 橋についての調査（必要に応じて架け替えまでも含む）を JICA に要請している。

本調査の大きな目的は、RDA 要請に対する現状の調査、補修・補強・架け替えの要否判定、及び架け替えに伴う新規橋梁建設のための調査である。それと同時に、RDA の維持管理体制の調査を行い、改善案を提示する必要がある。

上記を踏まえ、本調査は以下の方針で行われた。

- A-1.RDA が提示した橋梁群について、地域交通の重要度から調査優先度を明確にする
- A-2 調査橋梁の現状を確認後、補修・架け替えに必要な条件・情報の調査を行う
- B-1. RDA における橋梁維持管理の現状・実際の作業手順を調査する
- B-2. 現状の維持管理体制の改善を図るため、JICA による協力方法を提案する

---

### 1.3 業務指示書(2012年5月)中、作業内容との整合確認

---

業務指示書の指示では調査対象は A 国道のみであった。しかし、RDA の要請には B 国道及び RDA 管轄外 (RDA 管轄への変更手続き中の現行州道) 橋梁も含まれており、調査対象範囲が当初予定より大幅に広がった。

また、RDA の既存橋に関する情報整理が不十分であり、調査開始時に提供されるはずだった対象橋梁群の情報は不足・不備が多い物であった。そのため、調査団は現地踏査に先立って必要な基本情報の追加収集に 1 カ月以上を要することとなった。さらに RDA の要請する補修・架け替えの緊急性についての理由が十分でなく、RDA の要請理由の確認が必要となった。

---

## 1.4 報告書の内容

---

報告書は現地調査とプロジェクト実施のための提言であり、具体的には以下の内容を含む。

### 第1章 概要

調査の背景、調査の目的、選定橋梁位置図

### 第2章 現地調査

調査対象橋梁の確立と現地調査

### 第3章 架け替えを要する橋梁の選定

現地調査の所見および環境調査による橋梁選定

### 第4章 橋梁建設等に係る環境社会配慮関連法案・制度について

選定橋梁に対する環境社会配慮調査

### 第5章 架替え選定対象 37 橋の優先度順位付け

交通状況と構造物の健全度による選定橋梁の優先度

### 第6章 橋梁計画

「ス」国の国道ネットワークにおける橋梁の状況と新規橋梁計画のための提言

### 第7章 本邦橋梁技術の可能性と STEP 案件のノウハウ

事業に活用できる日本の先進技術の紹介

### 第8章 橋梁の積算結果

事業化のための概算工費算出

### 第9章 実施計画

事業化のための施工ロット、工程計画、実施体制の検討

### 第10章 橋梁維持管理

RDA の維持管理体制の現状と問題点及び解決への提案

### 第11章 現地再委託報告書概要

地盤調査、社会環境調査、水文調査、交通量調査概要

1.5 プロポーザル内容と実績の比較

Table 1.5-1 プロポーザル内容と実績の比較

項目		プロポーザル内容 (2012年6月)		実績
2.1.4 調査の 課題	課題 -1 : 橋梁形式毎の 損傷状況と 損傷理由 P2-8 P2-10	活動 -1	「ス」国全体を踏査するために、3チームに分かれて現地調査を実施する。	2012年8月2日～12日の期間に北部/南部・西部/東部の現地調査を3チームに分かれて同時に実施した。調査はRDA・JICA及び調査団との協議に基づき、RDAが提供した橋梁リストから選抜して行った。  2012年8月29日～30日に7橋の調査を行った。 2012年10月16日及び21日にそれぞれ4橋ずつの調査を行った。
			各チームの観測結果のレベルを統一するために、OJT (on the job training) を実施する。	2012年7月31日、RDAのカウンターパート、ローカルエンジニア及び調査団が参加してOJTを実施した。
		活動 -2	目視点検では、RDAで使用されている4段階評価を採用し、橋梁の状況を理解しやすくするように努める。	RDAの4段階評価が現地調査において使用された。
		活動 -3	1996年に実施された橋梁改善調査で使用されたフォーマットを橋梁点検に取り入れる。	RDAにより、1996年実施の「橋梁改善調査」に基づいた橋梁点検シートが用意されていた。
			現地調査期間中、コロンボの調査団事務所に日報（調査結果）を報告し、情報をアップデートしていく。	RDA本部を始めとして、各地のPD・CE事務所のエンジニアから情報収集に当り協力を得た。
		活動 -4	現地調査に先立ち、橋梁点検シートの形式はRDAの承認を得るものとする。	橋梁点検シートについてRDAに説明をし、承認を得た。
	活動 -5	架け替え補修優先度順位判定システムを「ス」国で適用できるように改修すること	「ス」国における橋梁点検の実情に合わせて項目を再整理した。	
	課題 -2 : RDAにおける 橋梁維持管理 システムの 定着 (P2-10 P2-11)	--	ドラフトファイナルレポート	

項 目		プロポーザル内容 (2012年6月)		実 績
2.1.5 技術面の 基本方針		(1) 全体作業 工程の概略 及び 各作業工程 における 対象橋梁群 の抽出 (P2-12)	RDAの管理する全国橋梁台帳を 精査し最新のものに アップデート	A, B 国道の橋長 30m以上の橋梁の橋梁台帳は、 現地調査の結果を踏まえ最新のものに アップデートを実施し、RDA PLANNING Mr. Bandara Director に提出した。
			RDA 台帳より橋長 30m以上の 橋梁 365 橋の抽出	RDA より受領した橋梁数は 184 橋であり、その内 84 橋が橋長 30m 以上だった。
			現地調査結果を基に 架け替え対象橋梁に対して 架け替えの緊急性を示す 優先度順位付けを行う	84 橋について現地調査を行った。ただし、事前情 報不備による削除 2 橋、他国フェンド 3 橋を含む ため、選定対象橋梁は 79 橋である。 優先度は以下の通り Priority 1A : 37 橋(要架け替え) Priority 1B : 8 橋 (要架け替えだが主要都市から遠隔地) Priority 2 : 13 (補修または将来的に架け替え) Priority 3 : 21 (緊急性なし)
			環境に影響を受ける橋梁の 環境条件の評価	Priority 1 に分類された橋梁のうち、社会・環 境条件が困難な橋梁を除外
		(2) 迅速かつ効率的な現地調査の実施	効率的な現地調査を実施するために、3 グループ の調査チームを作成した。 その結果、予定期間中に作業を終了できた。	
(3) 環境条件による影響をうける橋梁の評価	Interim Report 2			
(4) 調査内容結果の視覚化による運用	Final report			
2.1.6 運営面の 基本方針		(1) JICA 本部及び JICA 「ス」 国事務所との 緊密な連携	「ス」 国北部における現地調査は、JICA 「ス」 国 事務所 の指導の下、問題なく完了した。	
		(2) RDA カウンターパートとの協力体制	RDA 近傍に事務所を設けるとともに、RDA 職員と のコミュニケーションを常に図り、事業内容計画 の主体は RDA であるという事実 に則り業務を遂行 した。	
		(3) 実績のある現地再委託先（ローカルコンサル タント）の活用	現地協力コンサルタントの選定当たってはクラ イテリアに従った。	
		(4) 安全管理	特に北部において安全対策に留意する必要が ある。JICA 「ス」 国事務所 の指導の下、無事に北 部現地調査を完了した。	



スリランカ国全国重要橋梁実態及び維持管理に係る情報収集・確認調査  
ファイナル レポート

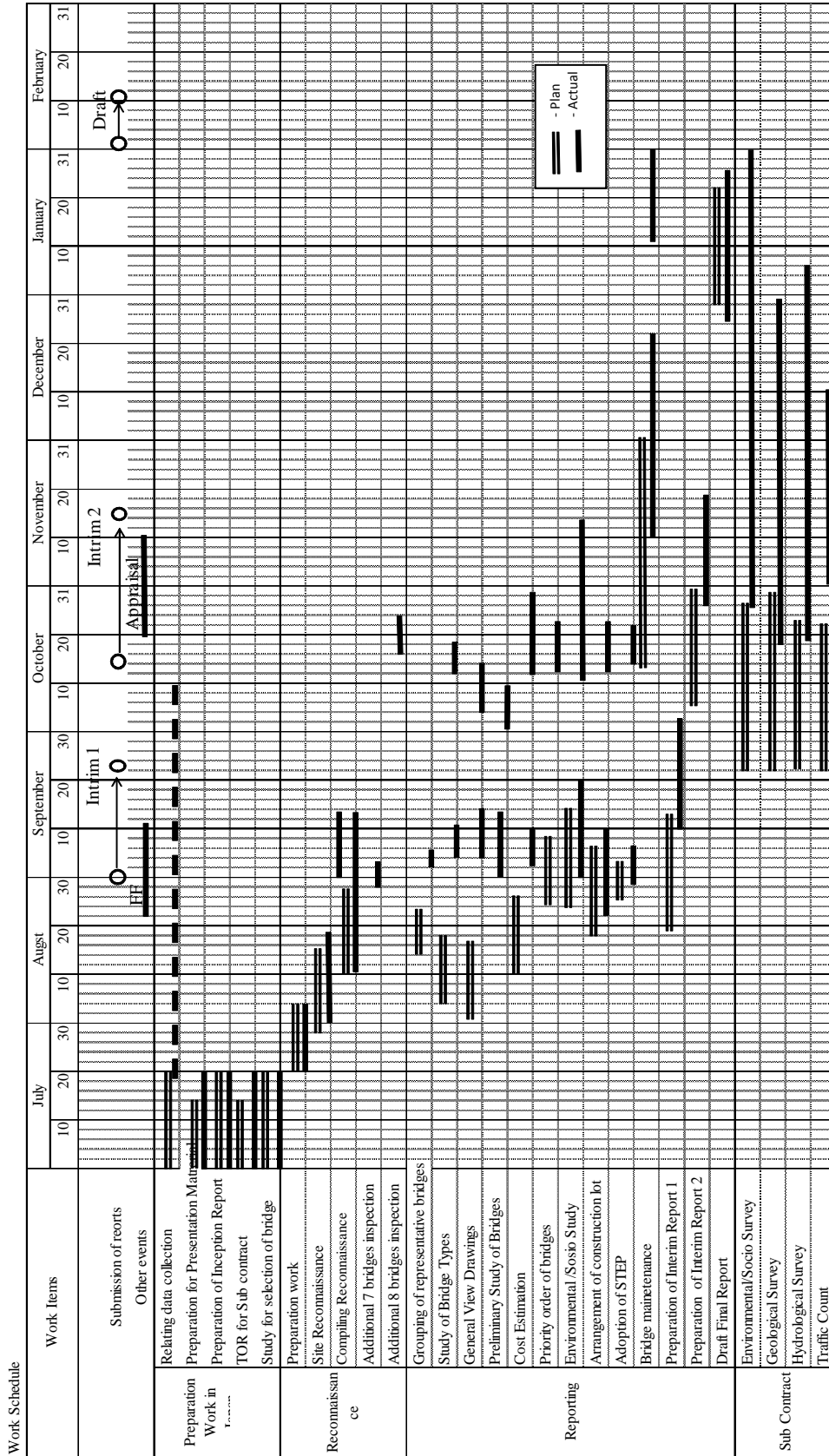
項 目		プロポーザル内容 (2012年6月)	実 績	
2.2.1	業務の 取組み方	調査課題の理解と関連条件の再吟味	必要な情報を RDA 計画部から入手した。	
2.2.2	業務実施 の方法	[1] 国内作業 1 (事前準備 及び インセプション ・レポートの 説明・協議)	調査対象の特定のための関連情報収集	橋梁台帳等の資料は JICA 経由で一部入手していたが、国内作業中には全て揃わず、「ス」国入国後、2012年7月26日に最終の橋梁台帳を RDA より入手した。
		インセプション・レポートの作成	2012年7月17日に JICA へ提出	
		現地再委託方法の検討及び TOR の作成	橋梁点検/地質調査(ボーリング調査)/水文調査 社会環境調査/交通量調査 についてそれぞれ現地再委託契約を結んだ。	
		対処方針会議への参加	2012年7月17日に JICA 本部にて開催	
		現地調査対象橋梁の選定	橋長 30m 以上の対象橋梁が、2012年7月31日の協議にて決定された。  出席者 RDA 計画部部長 Bandara 氏 JICA 遊佐氏・調査団 高浦総括	
		RDA に対するインセプションレポート説明	2012年7月26日にインセプションレポートは RDA の承認を得た。	
		現地調査	2012年8月2日～12日にかけて3チームにより現地調査が行われた。	
		優先度順位付け	現地調査結果に基づき、優先度の高い橋梁群が決定された。	
		第1グループ橋梁の現地踏査	(2)と同様	
	第一次 現地調査	第1グループ橋梁の概略積算の算出	仮積算は RDA で利用可能な既存の設計結果に基づいて行われた。	
		環境条件の確認	インテリム 2 レポート	
		インテリム 1 レポートの提出	9月に提出した	
		第1グループ橋梁の現地踏査	インテリム 2 レポート	
		インテリム 1 レポートの提出	10月に提出した	
	[3] 第二次 現地調査 (維持管理)	主な問題点は以下の通り。 ・ RDA の維持管理システム ・ 本部/PD/CE 事務所の協力関係 ・ ローカルコントラクターの橋梁分野における能力調査  現地調査結果を基に改善計画と JICA の援助を得ることができるかを検討する	ドラフト・ファイナルレポート	

項 目		プロポーザル内容 (2012年6月)	実 績
	[4] ドラフト・ ファイナル レポート	第1次現地調査及び第2次現地調査の結果として、橋梁架け替え及び維持管理能力についてまとめ、貴機構に確認後、RDA に説明する。	2月下旬提出
2.2.2 業務実施 の方法	[5] 国内整理作業	国内調査団員は現地調査団員とは密に連絡を取り、現地で入手した情報（現地踏査結果他）による橋梁調書作成、写真データのまとめ等をサポートするとともに、常に情報を共有する。	国内の団員及びJV3社の関係者は「ス」国滞在の団員と協力して作業にあたった
	[6] ファイナル レポートの 作成・提出		

出典：調査団

1.6 調査作業工程 (計画と実作業の対比)

表 1.6-1 調査作業工程 (計画と実作業の対比)



出典：調査団

---

## 1.7 RDA からの調査要請橋梁

---

2012年7月26日、調査団は164橋の調査要請橋梁リストをRDAより受領した。(表1.7-1)  
このリストには前述の通り、A 国道だけでなく、B 国道、RDA 管轄外 (RDA 管轄への変更手続き中の州道) の橋梁も含まれている。

2.1 項に記すように、上記164橋に加えて

- 1) 第一回現地調査中のRDA 州事務所からの追加要請：6橋
- 2) 第一回現地調査終了後の協議時にRDA 本部からの追加要請：7橋
- 3) 2012年10月のRDA 本部からの追加要請：8橋

計21橋が追加要請された。ただし、2) の7橋の中には164橋調査リストにて要請済みだった1橋(No. 113) が含まれていたため、最終的なRDAからの調査要請橋梁数は184橋となった。

表1.7-2に追加橋梁1) 及び2) の13橋を、表1.7-3に追加橋梁3) の8橋を示す。

表 1.7-1 調査開始当初に RDA から提示された架け替え等の対応が必要な 164 橋

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of lanes	EE Division
1	B413	Tennekumbura - Rikilgaskada - Ragala	42/1	38.50	5.60	4.80	3	Padiyapetella Bridge	Arch	Weak & narrow	Central	Nuwara Eliya	2	
2	B492	Kandehandiya - Adikarigama - Randeniigala - Loggal Oya	35/10	35.00	5.20	4.80				Weak & narrow	Central	Nuwara Eliya	2	
3	B122	Galagedara - Rambukkana	3/2	14.80	4.30	4.30	2	Kawdalla Palama	RCS	Narrow	Central	Kandy	2	
4	B122	Galagedara - Rambukkana	12/1	19.70	5.20	3.80	1	Rambukkana Oya Bridge	RSJ/BUC	Narrow	Central	Kandy	2	
5	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	2/8	27.40	4.20	5.30	1	Kaludewala Palama		Weak	Central	Matale	2	
6	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	9/8	26.00	4.70	4.30	3	Deilwala Palama		Weak & narrow	Central	Matale	2	
7	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	13/3	10.40	6.10	5.80	1	Dikkumbura Palama		Good	Central	Matale	2	
8	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	22/1	10.00	6.40	6.40	1	Bambaragala Palama		Good	Central	Matale	2	
9	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	22/3	10.30	6.40	6.40	1	Bambaragala Palama		Narrow	Central	Matale	2	
10	B274	Matale - Illukkumbura-Pallegama	37/7	19.90	4.30	4.00	5			Narrow	Central	Matale	2	
11	B205	Katugastota - Madawala - Bambarella	28/3	19.70	4.50	4.20	2		Steel	Weak & Narrow	Central	kandy	2	
12	B205	Katugastota - Madawala - Bambarella	28/8	9.30	4.60	4.60	2		Steel	Weak & Narrow	Central	Kandy	2	
13	B377	Pujapitya - Arawatugoda	3/4	15.50	4.00	3.50	2	Ovssa Bridge	Concrete	Weak & Narrow	Central	Kandy	2	
14	B317	Nawalapitya - Dimbula	4/3	12.20	4.50	4.00	2		Steel	Weak	Central	Kandy	2	
15	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi (PBC)	241/1	149.00	7.40	4.70	12	Mahapalama	ST-RSJ	Narrow	Eastern	Eastern	2	Ampara
16	New Bridge	Muativu Kokilai Pulmooidai Road	New	200.00				Kokilai bridge		New Bridge Construction	Eastern	Trincomalee	2	
17	AA006	Ambepussa - Kurunegala - Trincomalee (AKT)	184/1	36.40		5.80	3	Palampataru Bridge	ST-RSJ	Weak	Eastern	Trincomalee	4	Trincomalee
18	B483	Sammantururai - Malkampiddi - Deegawapiya	3/2	32.30	4.90	4.10	3	Palaaru Bridge		Weak & narrow	Eastern	Ampara	2	
19	B187	Kalmunai - Chavalakadai	4/3	35.00	5.30	4.80	4	Kiddanki Bridge - 1	Concrete	Weak & narrow	Eastern	Ampara	2	
20	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	243/3	48.00	4.70	4.50	5		ST-TR	Narrow	Eastern	Ampara	2	Batticaloa
21	AA031	Karaitivu-Ampara	2/1	62.0	5.2	5.2	1		Con	low elevation	Eastern	Ampara	2	
22	AA031	Karaitivu-Ampara	1/2	82.0	4.5	4.5	1		Con	Narrow	Eastern	Ampara	2	
23	AA028	Anuradhapura - Padeniya	30/1	157.00	8.70	7.40	5	Kala oya Bridge	Concrete	Narrow	North Central	Anuradhapura	4	Maho
24	AB044	Mehiyangana - Dimbulagala - Dalukkane	72/3	12.80	4.30	3.70	6		RCC	Weak & Narrow	North Central	Polonnaruwa	2	
25	AA011	Meradankadawela Habarana Tirikkondiadimadu	42/6	17.90	6.15	5.50	2	Batu Oya Bridge	RCC	Weak	North Central	Polonnaruwa	2	Habarana
26	AA011	Meradankadawela Habarana Tirikkondiadimadu	78/1	35.50	6.70	5.25	3	Kotaleeya Bridge	ST-RSJ	Weak	North Central	Polonnaruwa	2	Polonnaruwa
27	AA011	Meradankadawela Habarana Tirikkondiadimadu	82/3	62.00	6.80	5.00	5	500 Feet Bridge	ST-RSJ	Weak & Narrow	North Central	Polonnaruwa	2	Polonnaruwa
28	B556	Medatugama Pubbogama Andiyagala	6/1	10.00	7.35					Weak	North Central	Anuradhapura	2	
29	B556	Medatugama Pubbogama Andiyagala	13/2	21.20	5.00					Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
30	B182	Kalawewa - Awukana	4/2	35.00	5.00	4.50	1	Causeway	Causeway	Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
31	B282	Medawachchya - Horowopotana	10/1	12.00	4.00	4.00	2		RCC	Weak & Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
32	B282	Medawachchya - Horowopotana	10/2	12.00	4.90	4.43	2		RCC	Weak & Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
33	B282	Medawachchya - Horowopotana	15/1	23.20	4.80	4.10	3		RCC	Weak & Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
34	AA029	Vavuniya - Horowopotana	28/6	28.30	9.90	4.65	4	Vented Causeway	RCC	Good (Baily Bridge)	North Central	Anuradhapura	2	Medawachchya
35	AA029	Vavuniya - Horowopotana	29/3	28.30	9.90					Good (Baily Bridge)	North Central	Anuradhapura	2	Medawachchya
36	B282	Medawachchya - Horowopotana	1/3	26.90	9.85	5.50		Causeway		Weak	North Central	Anuradhapura	2	
37	AA029	Vavuniya - Horowopotana	18/1	16.30	7.30	6.12		Causeway		Weak	North Central	Anuradhapura	2	Medawachchya
38	B060	Bogahawewa - Pulmuuddai	3/1	50.00	5.50	5.40	1		Causeway	Weak	North Central	Anuradhapura	2	
39	B564	Otippuwa Ihlawewa	10/2	35.00	12.00	7.60	1		Causeway	Weak	North Central	Anuradhapura	2	
40	B397	Sacred City Road, Nochchiyagama	1/2	24.40	4.10	3.65	8	Maiwathu Oya Bridge	RCC	Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
41	B538	Kahatagasdigiliya - Rathmalgahaweewa - Kivulekade	20/2	41.00	7.10					Weak	North Central	Anuradhapura	2	
42	B517	Dehiattakandiya - Aralaganwila	3/1	40.50	9.00	7.00	3		PSC Beams on Screed Concrete	Weak	North Central	Polonnaruwa	2	
43	AA028	Anuradhapura - Padeniya	75/4	92.70	8.00	4.35	3	Deduruoya bridge	ST-TR	Narrow	North Western	Kurunegala	4	Maho
44	B243	Kuliyapitiya - Hettipola	8/4	18.20	6.55	5.15	1	Buthgamuwa Palama	Corrugated Plates	Weak	North Western	Kurunegala	2	
45	B264	Mallawapitiya - Rambodagalla - Keppetigala	30/2	37.55	4.20	3.30	1	Meeliyadda Palama	ST-TR	Weak & narrow	North Western	Kurunegala	2	
46	New Bridge	Across Deduru Oya (Closed to Rasnayekepara-Kadigawa Road)	New	100.00				Kadigawa Bridge		New Bridge Construction	North Western	Kurunegala	2	

スリランカ国全国重要橋梁実態及び維持管理に係る情報収集・確認調査

ファイナル レポート

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of lanes	EE Division
47	B326	Nikaweratiya - Moragollagama - Siyambalangamuwa	12/5	8.40	8.00	5.40	1	Koonwewa Bridge	RCC	Weak	North Western	Kurunegala	2	
48	B379	Puttalam - Marichchikadai	9/2	30.00	11.00	8.20	6	Mee Oya Bridge	RCC		North Western	Puttalam		
49	B379	Puttalam - Marichchikadai	16/1	20.00	11.00	8.20	2		RCC		North Western	Puttalam		
50	B379	Puttalam - Marichchikadai	30/2	25.00	11.00	8.20					North Western	Puttalam		
51	B379	Puttalam - Marichchikadai	32/1	110.00	11.00	8.20					North Western	Puttalam		
52	B379	Puttalam - Marichchikadai	33/2	25.00	11.00	8.20					North Western	Puttalam		
53	AA003	Peliyagoda - Puttalam	92/4	42.80	5.40	5.40	4		RSJ-RCC	Narrow	North Western	Puttalam	4	Chilaw
54	AA003	Peliyagoda - Puttalam	94/2	42.80	6.10	5.40	4	Ratambala Oya Bridge	RCS	Narrow	North Western	Puttalam	4	Puttalam
55	New Bridge	Construction of Senwaporam Bridge across Nantikadal Lagoon	New	114.00						New Bridge Construction	Northern	Mulatiye	2	
56	New Bridge	Construction of Waduakkal Bridge across Nantikadal Lagoon	New	418.00						New Bridge Construction	Northern	Mulatiye	2	
57	New Bridge	Construction of Chundikulam Bridge No. 3 (between main crossing and Kadaikadu)	New	16.50						New Bridge Construction	Northern	Mulatiye	2	
58	AA014	Medawachchya - Mannar - Talaimannar	31/1	34.20	3.00	3.00	3			Weak & narrow	Northern	Vavuniya	2	Vavuniya
59	AB020	Jaffna - Point Pedro	21/2	73.00	10.53	7.35	2			Weak	Northern	Jaffna	2	
60	AB039	Valukkairaru-Pungudutivu-Kunikadduvan	New	300.00							Northern	Jaffna	2	
61	AB039	Valukkairaru-Pungudutivu-Kunikadduvan	New	200.00							Northern	Jaffna	2	
62	AB017	Jaffna-Manipal-Karainagar	New	380.00							Northern	Jaffna	2	
63	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(59+610)	35.00	10.20	8.20	1	Pali aru Bridge with Causeway			Northern	Mannar		Mannar
64	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(32+540)	60.00	10.20	8.20	2	Nachchikuda Causeway			Northern	Kilinochchi		Kilinochchi
65	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(71+660)	40.00	10.20	8.20		Kalijadi Bridge			Northern	Mannar		Mannar
66	B403	Thalady - Arppu - Marichchikaddy Southcoast Road	7/1	30.00	11.00	8.20		Aru-Kuli Causeway		Weak	Northern	Mannar		
67	B403	Thalady - Arppu - Marichchikaddy Southcoast Road	39/2	60.00	11.00	8.20		Kai Aru Causeway			Northern	Mannar		
68	B390	Ratnapura - Palawela - Karawita (RPK)	4/5	24.70	5.20	4.20	1	Kotamulla Bridge	Square	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	2	
69	AA007	Awissawella - Hatton - Nuwara Eliya	38/3	65.00	9.20	7.25	4	Kulgala Bridge	PSC-PRE	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Ruwanwella
70	AA021	Kegalle - Bulathkohupitiya - Karawanella	22/5	20.80	4.20	3.70	2	Alawathura Bridge	ST-RSJ	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Kegalle
71	B408	Talduwa - Meewitgammana	5/2	120.20	7.30	5.25	6	Kelani	PSC-POS	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
72	B093	Dehiowita - Deraniyagala - Noori	14/3	20.00	4.75	4.75	2		PSC-PRE	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
73	AA021	Kegalle - Bulathkohupitiya - Karawanella	1/5	17.70	12.80	9.20	1	Welimannathota Bridge	PSC-PRE	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Kegalle
74	B110	Eheliyagoda - Dehiowita	11/1	16.70	5.80	5.80	2	Batangala Bridge	ST-RSJ	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
75	B457	Warakapola - Ruwanwella	19/4	12.30	5.60	5.30	1	Yakahatuwa Bridge	ST-RSJ	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
76	B110	Eheliyagoda - Dehiowita	8/5	10.30	3.50	3.50	1	Panawala Palama	ST-RSJ	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
77	B604	Paragammana Dikella Alugoda Wanduradeniya	15/8	50.30	4.90	3.75	4	Wanduradeniya	RCC	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
78	B482	Yatiantota - Poonagala - Meenagala	14/6	14.60	7.70	5.40	2	Poonagala Bridge	PSC-PRE	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
79	B279	Mawanella - Hemmathagama - Singhapitiya	12/2	21.90	4.20	4.20	4	Wagalla	RCC	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
80	B278	Mawanella - Aranayake - Horawela	13/1	8.55	4.60	3.75	1	Welimanna	RSJ-RCC	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
81	B482	Yatiantota - Poonagala - Meenagala	17/1	9.50	5.80	5.80	2	Olu Ella Palama	ST-RSJ	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
82	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	159/1	33.80	9.00	5.00	2	Belihuloya Bridge	RSJRCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	2	Peimadulla
83	AA021	Kegalle - Bulathkohupitiya - Karawanella	11/4	31.00	3.50	3.50	4	Moronothota Bridge	RSJRCS	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Kegalle
84	AA021	Kegalle - Bulathkohupitiya - Karawanella	22/5	20.80	4.20	3.70	2	Alawathura Bridge	RSJRCS	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Kegalle
85	B528	Bodagma - Hambegamuwa - Kallota	44/6	20.30	4.50	4.00	1	Walawe ganga bridge	RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	2	
86	B127	Galgomuwa - Ruwanwella	11/6	10.20	4.40	4.30	1	Alala Bridge	RSJRCS	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
87	B127	Galgomuwa - Ruwanwella	16/1	16.65	5.20	4.30	1	Kotiyakumbura Bridge	ST-TR	Weak & Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
88	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	62/1	10.70	9.60	6.60	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
89	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	64/1	28.60	8.70	7.30	2		WS-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
90	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	73/1	13.00	11.20	9.00	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
91	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	73/2	19.30	10.00	7.70	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
92	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	75/1	10.70	11.00	8.20	1		RRM-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura

スリランカ国全国重要橋梁実態及び維持管理に係る情報収集・確認調査

ファイナル レポート

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of lanes	EE Division
93	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	75/2	12.40	10.40	8.20	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
94	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	75/3	13.50	11.30	8.10	1		RRM-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
95	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	75/4	11.80	10.60	8.00	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
96	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	80/3	20.20	8.20	6.70	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
97	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	86/5	22.50	9.80	7.20	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
98	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	88/2	23.90	9.40	7.40	1		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
99	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	91/3	27.40	9.00	7.30	2		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
100	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	94/3	21.70	12.40	7.40	2		Con-RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
101	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	99/6	42.00	10.70	7.20	3		PSC-PRE	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
102	B248	Labuduwa-Waduraba-Sandarawa	9/1	12.05	4.80	4.30	1	Anda dola palama	WS-ST	Narrow	Southern	Galle	2	
103	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	138/1	51.05	12.38	10.37	3	Goyapana Bridge	PSC-PRE	Weak	Southern	Galle	4	Galle
104	AA017	Galle - Deniyaya - Madampe	48/12	9.95	6.11	5.01	1	Malpudanella	DIS	Weak	Southern	Matara	2	Deniyaya
105	B429	Udugama - Hiniduma	3/10	26.00	5.70	4.40	3	Nannikitha Palama	RCC	Weak & narrow	Southern	Galle	2	
106	B607	Bengamuwa - Mlokgamuwa - Galdola	10/1	31.50	4.10	3.40	2			Weak & narrow	Southern	Matara	2	
107	B466	Weligama - Telijawila	4/1	46.57	5.05	4.85	5	Denipitiya Bridge	ST-RSJ	Weak & narrow	Southern	Matara	2	
108	B142	Hakmana - Meella - Talahaganwaduwa	4/1	30.49	3.65	3.55	4	Denagama Bridge	ST-RSJ	Weak & narrow	Southern	Matara	2	
109	B153	Hikkaduwa - Baddegama - Nilhena Road	10/4	50.00	5.50	5.50	3	Halpatota Bridge		ST-RSJ	Southern	Galle	2	
110	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	148/1	102.00	7.90	5.46	11	Polwathumodara Bridge	RCS	Weak & narrow	Southern	Matara	4	Matara
111	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	129/1	16.00	14.40	11.79	3	Timbiriya Bridge	Arch/Co	Weak & narrow	Southern	Galle	4	Galle
112	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	133/2	49.00	10.09	9.59	3	Kathalu Bridge (Pol Oya Bridge)	PSC-PRE	Weak & narrow	Southern	Galle	4	Galle
113	Non RDA	Palana - Poliwatta	New	100.00				Poliwatta bridge		New Bridge Construction	Southern	Galle	2	
114	B055	Bentara - Uragaha - Elpitiya	1/2	9.00	3.85	3.10	2	Kurumitigoda Palama	PSC-PRE+RCS	Narrow	Southern	Galle	2	
115	B415	Thihagoda - Kamburupitiya - Mawarala - Kotapola	14/1	16.70	4.30	4.15	1	Horaboruwana Steel Bridge	ST-TR(H)	Weak	Southern	Matara	2	
116	B128	Galle-Baddegama	15/2	32.80	5.90	5.10	6	kahabillya	Con	Narrow	Southern	Galle	2	
117	B130	Galle-Wackwella	8/7	33.6	6.3	5	2	Part of Gin ganga	Con	Narrow	Southern	Galle	2	
118	B097	Demodera - Spring Valley - Badulla	3/1	25.00	4.10	3.00	1		ST-TR	Weak & narrow	Uva	Badulla	2	
119	B097	Demodera - Spring Valley - Badulla	15/4	20.50	3.50	3.00	1	Kalu Palama	ST-TR	Weak & narrow	Uva	Badulla	2	
120	B427	Udawalawe - Tanamalwila	20/5	39.10	6.70					Weak	Uva	Monaragala	2	
121	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi (PBC)	169/3	20.00	5.70	5.00	1	Keenagoda Bridge		Weak & narrow	Uva	Badulla	2	Bibile
122	B097	Demodera - Spring Valley - Badulla	12/6	21.00	3.90	3.60	2	Sprinvalley Bridge		Weak & narrow	Uva	Badulla	2	
123	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	192/2	44.40	5.00	5.00	4	Nikapotha Ela	ST-TR(D)	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
124	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	196/7	30.90	5.00	5.00	3	Lamas tota Bridge	RSJ/RCS	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
125	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	201/1	19.00	6.00	6.00	2	Koslanda Bridge	RSJ/RCS	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
126	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	206/10	23.90	4.50	4.00	3	Diyaluma Bridge	Arch	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
127	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	145/3	26.30	4.00	4.00	1		Steel	Narrow	Uva	Badulla	2	Badulla
128	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	149/3	10.30	5.60	4.85	1	Kavadi Bridge	Arch	Narrow	Uva	Badulla	2	Badulla
129	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	159/5	10.40	4.60	4.60	1	Nombara 6 Bridge	RSJ/BUC	Narrow	Uva	Badulla	2	Badulla
130	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	160/2	9.00	3.50	3.50	1	Udaoya Kandura Bridge	RSJ/BUC	Narrow	Uva	Badulla	2	Badulla
131	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	173/2	27.20	5.00	5.00	3		Arch	Narrow	Uva	Monaragala	2	Bibile
132	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	188/2	24.20	5.00	5.00	1		Arch	Narrow	Uva	Monaragala	2	Bibile
133	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	194/1	15.30	3.40	3.20	2		RSJ/BUC	Narrow	Uva	Monaragala	2	Bibile
134	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	202/4	22.00	5.90	5.00	2		Arch	Narrow	Uva	Monaragala	2	Ampara
135	B527	Bibile - Pitakumbura - Namal Oya - Injiniyagala	50/3	12.00	4.90	3.70	1		Causeway	Narrow	Uva	Monaragala	2	
136	B527	Bibile - Pitakumbura - Namal Oya - Injiniyagala	8/2	13.00	7.40	6.80	1		Causeway	Narrow	Uva	Monaragala	2	
137	B527	Bibile - Pitakumbura - Namal Oya - Injiniyagala	6/3	27.80	6.20	5.60	1		PSC-PRE+RCS	Narrow	Uva	Monaragala	2	
138	B496	Thanamalwila - Hambegamuwa (Thanamalwila - Bodagama)	41/1	35.90	4.50	3.60	7		PSC	Narrow	Uva	Monaragala		
139	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	20/1	194.40	8.50	5.60	7	Digarolla Bridge	ST-TR	Weak	Western	Kaluhara	2	Kaluhara

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of lanes	EE Division
140	AB010	Colombo - Hanwella Low Level Road	2/1	19.00	6.15	6.15	5		RCC	Weak	Western	Colombo	4	Colombo
141	B157	Horana - Anguruwatota - Authgama	9/4	10.05	8.10	7.30	1	Galwala Palama	ST-RSJ	Weak	Western	Kaluthara	4	
142	B224	Kirimetiya - Yala	9/1	26.80	4.60	3.30	1		ST-TR(H)	Weak & narrow	Western	Kaluthara	4	
143	B322	Negombo - Giriulla	17/1	8.20	4.80	4.80	1	Godigamuwa Bridge	ST-RSJ	Weak & narrow	Western	Gampaha	2	
144	B157	Horana - Anguruwatota - Authgama	8/5	<b>34.40</b>	6.20	5.50	3		PSC-PRE	Weak	Western	Kaluthara	4	
145	B388	Ratmalana - Borupona	2/5	<b>84.00</b>	7.40	7.40	2		Steel	Weak	Western	Colombo	2	
146	B068	Ingiriya - Halwatura - Egaloya	5/4	18.45	4.00	3.80	4	Bothalegama Bridge	PSC-PRE	Weak & narrow	Western	Kaluthara	2	
147	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	1/1	27.60	30.70	18.30	3	Beira Lake	RSJ-RCC	Weak	Western	Colombo	8	Colombo
148	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	38/1	18.10	7.00	6.90	2	Irrigation canal	RSJ/CHA	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
149	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	41/1	13.00	8.20	6.80	1		RCS	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
150	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	49/1	21.80	8.00	6.90	2	Irrigation Canal	PSC-PRE	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
151	B435	Urugodawatte - Ambatale	4/1	10.80	7.70	7.20	2		RCS	Weak	Western	Colombo	4	
152	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	9/1	<b>33.30</b>	7.80	6.90	3	Ambathale Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Colombo
153	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	15/1	<b>37.70</b>	7.70	6.70	4	Welehandiya Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Colombo
154	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	24/1	<b>40.50</b>	6.10	5.55	5		RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
155	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	26/4	<b>35.60</b>	6.00	5.50	4	Embulgama Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
156	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	28/1	<b>42.40</b>	8.30	6.80	4		RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Awssawella
157	<b>New Bridge</b>	Galpatha-Yatawara-Kethena-Rubber factory road	<b>New</b>	<b>110.00</b>	10.40					<b>New Bridge Construction</b>	Western	Kaluthara	2	
158	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	53/3	20.50	8.40	7.00	2	Pahanalanga bridge	RCC	Narrow	western	Colombo	4	Awssawella
159	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	33/3	<b>39.30</b>	10.20	7.40	3	Galagedara	PSC-PRE	Narrow	western	Colombo	4	
160	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	31/1	20.40	7.40	7.10	2		ST-RSJ	Narrow	western	Colombo	4	
161	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	42/1	27.20	11.40	8.40	2	Kalugalla Bridge	PSC-PRE	Narrow	western	Colombo	4	
162	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	47/1	23.90	10.50	7.40	1	Saliwa Bridge	PSC-PRE	Narrow	western	Colombo	4	
163	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	49/1	27.60	8.10	7.40	2		PSC-PRE	Narrow	western	Colombo	4	
164	AA004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	53/3	20.50	8.40	7.00	2	Pahanalanga bridge	RCC	Narrow	western	Colombo	4	

出典：RDA



表 1.7-2 RDA から追加調査を要請された(6+7) 橋 (8月)(No.113 重複)

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of lanes	EE Division
165	B403	Talladi-Arippu-Marichchukkaddi	23/3	91.00	4.20	4.20	1	Aru-Kuli Causeway			Nothern	Mannar		
166	B403	Talladi-Arippu-Marichchukkaddi	21/1	70.00	4.20	4.20	1	Aru-Kuli Causeway			Nothern	Mannar		
167	AA009	Kandy-Jaffna	309/1	81.00	7.30	7.30	3	Kaithady	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
168	AA009	Kandy-Jaffna	314/2	81.00	7.30	7.30	3	Navathuli	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
169	AB019		-	27.00	7.30	7.30	1	Panney	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
170	A035	Paratan-Mullaitivu	3/3	22.00	8.00	6	3		RCC	Narrow & Weak	Nothern	Mulative	2	Mulaitivu
171	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	52/1	24.30	12.70	9.80		Maggona Bridge	Concrete	Week	Western	Kaluthara	4	Kalutara
172	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	1/1	32	30	25	4	Baira Lake					6	Colombo
173	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	53/1	22.3	13.2	9.5				Weak			4	Kalutara
174	A004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	42/1	27.2	11.4	8.4	2		PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Awissawella
175	A004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	49/1	21.8	8	6.9			PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Awissawella
176	A004	Colombo-Ratnapura-Wellawaya-Batticaloa	64/1	24.1	9	9.3	2		PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Awissawella
113	Non RDA	Polwatta - Denipitiya		99	3.5	3.3	22	Polwatta Bridge	Concrete	Narrow & Weak	Southern	Matara	2	Matara

Notes:  6 Nos. Additional Bridges proposed by RDA Provincial Director's Office  
 6 Nos. Additional Bridges newly proposed by RDA  
 1 No. Additional Bridges repropoed by RDA

出典：RDA

表 1.7-3 RDA から追加調査を要請された 8 橋 (10月)

Inventory No.	Road No.	Bridge No.	Road Name	Bridge's Name	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No of Span	Type of Bridge	Existing Condition	Narrow	Province	District	Division
177	B435	3/1	Urugodawatte - Ambatale	Wellampitiya Bridge	36.30	13.50	10.10	4	RCC	Fair		Western	Colombo	Colombo
178	AA001	6/1	Colombo - Kandy	Ingurukade Bridge	38.60	19.35	16.40	1	RCC	Fair		Western	Colombo	Colombo
179	B416	2/6	Thihariya - Warapalana		30.40	5.00	4.30	1	ST-TR	Good	Narrow	Western	Gampaha	Nittambuwa
180	B304	35/4	Nagoda - Kalawellawa - Bellapitiya	Aluthketiya Palama	42.10	5.80	4.60	4	PSC-PRE		Narrow	Western	Kaluthara	Agalawatta
181	AA001	60/1	Colombo - Kandy	Ambepussa Junction Bridge	28.80	14.40	9.70	4	RCC	Fair		Sabaragamuwa	Kegalle	Kegalle
182	B279	17/1	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	Alakoladeniya Palama Bridge	31.90	3.70	3.20	3	ST-TR + RCC	Fair	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	Kegalle
183	B279	12/2	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	Wagolla Bridge	20.50	6.10	6.10	4	RCC	Fair	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	Kegalle
184	B279	11/2	Mawanella - Hemmathagama - Gampala		18.80	6.10	4.30	1	ST(Bailey)	Good		Sabaragamuwa	Kegalle	Kegalle

Notes:  4 Nos. Additional Bridges around Colombo  
 4 Nos. Additional Bridges at Kegalle

出典：RDA

## 第 2 章 現地調査

### 2.1 現地調査対象橋梁の決定

2012 年 7 月 26 日、調査団は RDA が調査を提案する 164 橋が記載されたリストを受領した。調査団はリストを精査した上で現地調査等更なる状況分析が必要な橋梁を選定し、それに対し JICA 側と同意した。調査団は現地調査対象として 164 橋のうちから 66 橋を選定した。しかし、そのうちの 3 橋は他国ドナーによる架け替えが決定されていたため、調査対象から除外された。表 2.1-1 に「8 月上旬当初 現地調査対象橋梁 63 橋」のリストを示す。

上記 63 橋を対象とした現地調査実施中、RDA 州事務所よりリストに記載されていなかった北部州周辺 6 橋の追加調査要請を受け、調査団は受領した。

2012 年 8 月 22 日、現地調査結果についての協議が調査団及び RDA 参加の下行われた席上、G.J.C.Gunatilake 議長 (Additional Secretary of Ministry of Ports & Highways) から調査団に対し、A002・A004 国道上及び RDA 管轄外道路に架かる 7 橋の追加調査要請を受け、調査団は受領した。

表 2.1-2 に「8 月追加 現地調査対象橋梁 13 橋」を示す。13 橋は C チームの現地調査期間中に州事務所から要請された 6 橋と、協議中に RDA 本部から要請された 7 橋から成っている。ただし、後者 7 橋には、既に 164 橋リストで要請されていた No.113 が含まれていた。No.113 は RDA 管轄外 (RDA 管轄となるべく手続き中の州道) の橋梁だったため 8 月上旬の現地調査対象 63 橋には入っていなかったが、本要請を受けて現地調査対象とした。

上記に加えて、2012 年 10 月に追加 8 橋の追加調査要請を受け、調査団は受領した。表 2.1-2 に「10 月追加 現地調査対象橋梁 8 橋」を示す。これら 8 橋の内、No.177~180 の 4 橋はコロンボ近傍に、No.181~184 の 4 橋はケガル周辺に架かる橋長 30m 以上の橋梁である。

表 2.1-1 8月上旬当初 現地調査実施対象・63 橋 1/3

Bridges: > 30m	JICA Study Team			Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O.L. (m)	O.W. (m)	C.W. (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of Lanes	EE Division
	Team A	Team B	Team C															
1	1			1	B413	Tennekumbura - Rihitigaskada - Ragala	42/1	38.50	5.60	4.80	3	Padiy apellella Bridge	Arch	Weak & narrow	Central	Nuwara Eliya	2	
2	2			2	B492	Kandehandiya - Adikarigama - Randeniigala - Loggal Oya	35/10	35.00	5.20	4.80				Weak & narrow	Central	Nuwara Eliya	2	
3	3			15	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi (PEC)	241/1	149.00	7.40	4.70	12	Mahapalama	STRSJ	Narrow	Eastern	Eastern	2	Ampara
4		1		16	<b>New Bridge</b>	Muaitivu - Kokkilar - Pulmoodei Road	<b>New</b>	<b>200.00</b>						<b>New Bridge Construction</b>	Eastern	Trincomalee	2	
5			2	17	AA006	Ambepussa - Kurunegala - Trincomalee (AKT)	184/1	36.40		5.80	3	Palampataru Bridge	STRSJ	Weak	Eastern	Trincomalee	4	Trincomalee
6		4		18	B483	Samanthurai - Makampiddi - Deegawapiya	3/2	32.30	4.90	4.10	3	Pallaaru Bridge		Weak & narrow	Eastern	Ampara	2	
7		5		19	B187	Kalmnai - Chavalkadadi	4/3	35.00	5.30	4.80	4	Kiddanki Bridge - 1	Concrete	Weak & narrow	Eastern	Ampara	2	
8		6		20	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	243/3	48.00	4.70	4.50	5		ST-TR	Narrow	Eastern	Ampara	2	Baittcaloa
9		7		21	AA031	Karathivu - Ampara	2/1	62.0	5.2	5.2	1		Con	low elevation	Eastern	Ampara	2	
10		8		22	AA031	Karathivu - Ampara	1/2	82.0	4.5	4.5	1		Con	Narrow	Eastern	Ampara	2	
11			3	23	AA028	Anuradhapura - Padeniya	30/1	157.00	8.70	7.40	5	Kala oya Bridge	Concrete	Narrow	North Central	Anuradhapura	4	Maho
12		9		26	AA011	Maradankadawela - Habarana - Trinkondiamadu	78/1	35.50	6.70	5.25	3	Korabeaya Bridge	STRSJ	Weak	North Central	Polonnaruwa	2	Polonnaruwa
13		10		27	AA011	Maradankadawela - Habarana - Trinkondiamadu	82/3	62.00	6.80	5.00	5	500 Feet Bridge	STRSJ	Weak & Narrow	North Central	Polonnaruwa	2	Polonnaruwa
14			4	30	B182	Kalawewa - Avukana	4/2	35.00	5.00	4.50	1	Causeway	Causeway	Narrow	North Central	Anuradhapura	2	
15			5	38	B060	Bogahawewa - Pulmuuddai	3/1	50.00	5.50	5.40	1		Causeway	Weak	North Central	Anuradhapura	2	
16			6	39	B564	Otappuwa Ihalaawewa	10/2	35.00	12.00	7.60	1		Causeway	Weak	North Central	Anuradhapura	2	
17			7	41	B538	Kalhatagasdigillya - Rahmalgahawewwa - Kivulekade	20/2	41.00	7.10					Weak	North Central	Anuradhapura	2	
18		11		42	B517	Denhatkandya - Arataganwila	3/1	40.50	9.00	7.00	3		Beams on Scares	Weak	North Central	Polonnaruwa	2	
19			8	43	AA028	Anuradhapura - Padeniya	75/4	92.70	8.00	4.35	3	Deeruooya bridge	ST-TR	Narrow	North Western	Kurunegala	4	Maho
20		12		45	B264	Mallawapitiya - Rambodagalla - Keppigaiya	30/2	37.55	4.20	3.30	1	Meeliyadda Palama	ST-TR	Weak & narrow	North Western	Kurunegala	2	
21			9	46	<b>New Bridge</b>	Across Deeruooya (Closed to Rasnayakepura-Kadigawa Road)	<b>New</b>	<b>100.00</b>						<b>New Bridge Construction</b>	North Western	Kurunegala	2	
22			10	48	B379	Puttalam - Manichchikadai	9/2	30.00	11.00	8.20	6	Mee Oya Bridge	RCC		North Western	Puttalam		
23			11	51	B379	Puttalam - Manichchikadai	32/1	110.00	11.00	8.20					North Western	Puttalam		

出典・調査団

表 2.1-1 8月上旬当初 現地調査実施対象 2/3

Bridges: > 30m	JICA Study Team			Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of Lanes	EE Division
	Team A	Team B	Team C															
24	1			53	AA003	Pellyagoda - Puttalam	92/4	42.80	5.40	5.40	4		RS/RCC	Narrow	North Western	Puttalam	4	Chilaw
25	2			54	AA003	Pellyagoda - Puttalam	94/2	42.80	6.10	5.40	4	Rambala Oya Bridge	RCS	Narrow	North Western	Puttalam	4	Puttalam
26			12	55	New Bridge	Construction of Selvaparam Bridge across Nantikadal Lagoon	New	114.00						New Bridge Construction	Northern	Mulatiye	2	
27			13	56	New Bridge	Construction of Waduwaikka Bridge across Nantikadal Lagoon	New	418.00						New Bridge Construction	Northern	Mulatiye	2	
28			14	58	AA014	Medawechchiya - Mannar - Talaimannar	31/1	34.20	3.00	3.00	3			Weak & narrow	Northern	Vavuniya	2	Vavuniya
29			15	59	AB020	Jaffna - Point Pedro	21/2	73.00	10.53	7.95	2			Weak	Northern	Jaffna	2	
30			16	60	AB039	Vaikkairanai - Pungudutivu - Kurikaddavan	New	300.00							Northern	Jaffna	2	
31			17	61	AB039	Vaikkairanai - Pungudutivu - Kurikaddavan	New	200.00							Northern	Jaffna	2	
32			18	62	AB017	Jaffna-Manipal-Karanagar	New	380.00							Northern	Jaffna	2	
33			19	63	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(59+610)	35.00	10.20	8.20	1	Pali au Bridge with Causeway			Northern	Mannar		Mannar
34			20	64	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(32+540)	60.00	10.20	8.20	2	Nachchikuda Causeway			Northern	Kilinochchi		Kilinochchi
35			21	65	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(71+660)	40.00	10.20	8.20		Kaliyadi Bridge			Northern	Mannar		Mannar
36			22	66	B403	Thalady - Arippu - Marichchukaddy Southcoast Road	7/1	30.00	11.00	8.20		Anu-Kuli Causeway		Weak	Northern	Mannar		
37			23	67	B403	Thalady - Arippu - Marichchukaddy Southcoast Road	39/2	60.00	11.00	8.20		Kal Anu Causeway			Northern	Mannar		
38	3			69	AA007	Avissawella - Hatton - Nuwara Eliya	38/3	65.00	9.20	7.25	4	Kuljala Bridge	PSC-PRE	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Ruwanwella
39	4			71	B408	Taduwa - Meevitigammana	5/2	120.20	7.30	5.25	6	Kelani	PSC-POS	Weak	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
40	5			77	B604	Paregammana - Dikella - Atugoda - Wanduradeniya	15/8	50.30	4.90	3.75	4	Wanduradeniya	RCC	Weak & narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	
41			13	82	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	159/1	33.80	9.00	5.00	2	Belhuloya Bridge	RSJ/RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	2	Peimadulla
42				83	AA021	Kegalle - Bulathkohupitiya - Karawanella	11/4	31.00	3.50	3.50	4	Moronhotla Bridge	RSJ/RCS	Narrow	Sabaragamuwa	Kegalle	2	Kegalle
43	6			101	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	99/6	42.00	10.70	7.20	3		PSC-PRE	Narrow	Sabaragamuwa	Ratnapura	4	Ratnapura
44	7			103	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	138/1	51.05	12.38	10.37	3	Goyrapana Bridge	PSC-PRE	Weak	Southern	Galle	4	Galle
45	8			106	B607	Bengamuwa - Molekgamuwa - Galdola	10/1	31.50	4.10	3.40	2			Weak & narrow	Southern	Matara	2	
46	9			107	B466	Welligama - Tejjilawila	4/1	46.57	5.05	4.85	5	Denipitya Bridge	STRSJ	Weak & narrow	Southern	Matara	2	
47	10			108	B142	Hakmana - Meella - Talahaganwaduwa	4/1	30.49	3.65	3.55	4	Denagama Bridge	STRSJ	Weak & narrow	Southern	Matara	2	

出典：調査団

表 2.1-1 8月上旬当初 現地調査実施対象 3/3

Bridges : > 30m	JICA Study Team			Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O.L (m)	O.W (m)	C.W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of Lanes	EE Division
	Team A	Team B	Team C															
48	11			109	B153	Hikkaduwa - Baddegama - Nilhena Road	10/4	50.00	5.50	5.50	3	Hapatota Bridge		ST-RSJ	Southern	Galle	2	
49	12			110	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	148/1	102.00	7.90	5.46	11	Polvathumodara Bridge	RCS	Weak & narrow	Southern	Matara	4	Matara
50	13			112	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	133/2	49.00	10.09	9.59	3	Kathalu Bridge (Pei Oya Bridge)	PSC-PRE	Weak & narrow	Southern	Galle	4	Galle
51	14			116	B128	Galle - Baddegama	15/2	32.80	5.90	5.10	6	kahabiliya	Con	Narrow	Southern	Galle	2	
52	15			117	B130	Galle-Wackwella	8/7	33.6	6.3	5	2	Part of Gin ganga	Con	Narrow	Southern	Galle	2	
53		14		120	B427	Udawalawe - Tanamalwila	20/5	39.10	6.70					Weak	Uva	Monaragala	2	
54				123	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	192/2	44.40	5.00	5.00	4	Nikapothe Ela	ST-TR(D)	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
55				124	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	196/7	30.90	5.00	5.00	3	Lamaastota Bridge	RSJ/RCS	Narrow	Uva	Badulla	2	Bandarawela
56		15		138	B496	Tanamalwila - Hambegamuwa (Tanamalwila - Bodagama)	41/1	35.90	4.50	3.60	7		PSC	Narrow	Uva	Monaragala		
57	16			139	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	20/1	194.40	6.50	5.60	7	Digacolla Bridge	ST-TR	Weak	Western	Kaluthara	2	Kaluthara
58	17			144	B157	Horana - Anguruwatota - Aluthgama	8/5	34.40	6.20	5.50	3		PSC-PRE	Weak	Western	Kaluthara	4	
59	18			145	B388	Ratmalana - Borupona	2/5	84.00	7.40	7.40	2		Steel	Weak	Western	Colombo	2	
60	19			152	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	9/1	33.30	7.80	6.90	3	Ambathale Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Colombo
61	20			153	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	15/1	37.70	7.70	6.70	4	Wellehandiya Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Colombo
62	21			154	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	24/1	40.50	6.10	5.55	5		RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Av/Issawella
63	22			155	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	26/4	35.60	6.00	5.50	4	Embulgama Bridge	RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Av/Issawella
64	23			156	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	28/1	42.40	6.30	6.80	4		RCC	Narrow	Western	Colombo	4	Av/Issawella
65	24			157	New Bridge	Galpaha - Yatawara - Kathhena - Rubber factory road	New	110.00	10.40					New Bridge Construction	Western	Kaluthara	2	
66	25			159	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	33/3	39.30	10.20	7.40	3	Galagedara	PSC-PRE	Narrow	western	Colombo	4	


Notes:

- : 25 Nos. Bridges more than 30m long to be investigated by Team A.
- : 15 Nos. Bridges more than 30m long to be investigated by Team B.
- : 23 Nos. Bridges more than 30m long to be investigated by Team C.
- : 3 Nos. Bridges more than 30m long to be cancelled.

出典：調査団

表 2.1-2 8月追加 現地調査対象橋梁 13 橋

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O.L (m)	O.W (m)	C.W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of Lanes	EE Division
165	B403	Talladi - Arippu - Marichchukkaddi	23/3	91.00	4.20	4.20	1	Aru-Kuli Causeway			Nothern	Mannar		
166	B403	Talladi - Arippu - Marichchukkaddi	21/1	70.00	4.20	4.20	1	Aru-Kuli Causeway			Nothern	Mannar		
167	AA009	Kandy - Jaffna	309/1	81.00	7.30	7.30	3	Kaithady	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
168	AA009	Kandy - Jaffna	314/2	81.00	7.30	7.30	3	Navathuli	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
169	AB019		-	27.00	7.30	7.30	1	Panney	Bailey Bridge		Nothern	Jaffna		
170	A035	Paratan - Mullaitivu	3/3	22.00	8.00	6	3		RCC	Narrow & Weak	Nothern	Mulative	2	Mulaitivu
171	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	52/1	24.30	12.70	9.80		Maggona Bridge	Concrete	Weak	Western	Kaluthara	4	Kaluthara
172	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	1/1	32	30	25	4	Baira Lake					6	Colombo
173	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	53/1	22.3	13.2	9.5				Weak			4	Kaluthara
174	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	42/1	27.2	11.4	8.4	2		PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Avissawella
175	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	49/1	21.8	8	6.9			PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Avissawella
176	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	64/1	24.1	9	9.3	2		PSC-PRE	Narrow			Parallel 2	Avissawella
113	Non RDA	Polwatta - Denipitiya		99	3.5	3.3	22	Polawatta Bridge	Concrete	Narrow & Weak	Southern	Matara	2	Matara

Notes:  : 6 Nos. Additional Bridges proposed by RDA Provincial Director's Office and investigated by Team C

 : 7 Nos. Additional Bridges newly proposed by RDA

出典: 調査団

表 2.1-3 10月追加 現地調査対象橋梁 8橋

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	O_L (m)	O_W (m)	C_W (m)	No. of Span	Bridge Name	Type of Bridge	Existing Condition	Province	District	Proposed Nos. of Lanes	EE Division
177	B435	Urugodawatte - Ambatale	3/1	36.30	13.50	10.10	4	Wellampitiya Bridge	RCC	Fair	Western	Colombo		Colombo
178	AA001	Colombo - Kandy	6/1	38.60	19.35	16.40	1	Ingurukade Bridge	RCC	Fair	Western	Colombo		Colombo
179	B416	Thilthiriya - Warapalana	2/6	30.40	5.00	4.30	1		ST-TR	Good	Western	Gampaha		Nittambuwa
180	B304	Nagoda - Kalawellawa - Bellapitiya	35/4	42.10	5.80	4.60	4	Aluthketiya Palama	PSC-PRE		Western	Kaluthara		Agalawatta
181	AA001	Colombo - Kandy	60/1	28.80	14.40	9.70	4	Ambepussa Junction Bridge	RCC	Fair	Sabaragamuwua	Kegalle		Kegalle
182	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	17/1	31.90	3.70	3.20	3	Alakoladeniya Palama Bridge	ST-TR + RCC	Fair	Sabaragamuwua	Kegalle		Kegalle
183	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	12/2	20.50	6.10	6.10	4	Wagolla Bridge	RCC	Fair	Sabaragamuwua	Kegalle		Kegalle
184	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	11/2	18.80	6.10	4.30	1		ST(Gailey)	Good	Sabaragamuwua	Kegalle		Kegalle

出典：調査団

---

---

## 2.2 「ス」国北部における現地調査のための安全対策

---

---

「ス」国北部における現地調査に先立ち、2012年7月30日に調査団は「ス」国北部における安全対策に関するブリーフィングを受講した。ブリーフィングは JICA 「ス」国事務所にて、同事務所の安達裕章氏により「Measures of Safety Regarding Passage to Northern Sri Lanka : 2012年4月1日発行」を用いて行われた。

安達氏は調査団に対し、現地の治安、地雷原・不発弾等に関する情報を確認する必要があることを指摘した。主な指導事項を以下に示す。

- 1) 現地調査計画（スケジュール・調査経路・参加人員・連絡網・宿泊先）に対する意見
- 2) JICA 指定宿泊先について
- 3) JICA 「ス」国事務所 安達氏及び木村氏への電話または SMS による定期連絡実施の徹底（宿泊先への到着及び出立時／昼食時）
- 4) 午前7時～午後6時までの移動制限及び夜間外出の禁止
- 5) パスポートの写しの常時携帯

2012年8月3日、調査団は JICA に対し上記指導事項を考慮した現地調査計画を提出し、それに対して承認を得た。同日、RDA 計画部は ”The Ministry of Defense” に対して、調査目的・スケジュール・調査経路・調査チームメンバーの情報をまとめたレターを提出した。

---

---

## 2.3 現地調査の実施

---

---

表 2.3-1 に「現地調査実行記録」を示す。この表には、調査団が現地調査予定した 84 橋について、各橋の事前情報、現地調査の実行記録が含まれている。

3 チームの調査開始に先立ち、A チームが調査する予定であったコロンボ近郊の 2 橋において、全調査参加者を対象にオンザジョブトレーニング (OJT) を実施した。

63 橋の調査は、以下の 3 つのチームにより 2012 年 7 月 31 日～8 月 12 日までの期間に行われた。

A チーム：「ス」国西部及び南部の 25 橋（OJT 二橋を含む）

B チーム：「ス」国東部及び中央部の 15 橋

C チーム：「ス」国北部の 23 橋

上記期間中、C チームは RDA 州事務所から別途追加要請された 6 橋の調査も行った。（計 69 橋）



この現地調査の実施中、下記の理由から調査対象橋梁数に変動が生じた。

チームA : キロポストに不備が有り、No.155 の橋梁は存在しなかったため除外した

チームB : No.20 は既に施工中だったため除外した

このため、現地調査対象橋梁数 69 橋中、実際の調査実施橋梁数は 67 橋となった。

8 月中追加 7 橋の現地調査は 2012 年 8 月 29 日～30 日にかけて行われた。

さらに 10 月追加 8 橋の現地調査が 2012 年 10 月 16 日及び 21 日に行われた。

以上の結果、現地調査実施橋梁数は 82 橋となった。

表 2.3-1 現地調査実行記録 Aチーム:西部及び南部(岩田団員・巻島団員)

DAY	ORIGIN	DESTINATION	VIA	INVENTORY NO.	ROAD NO.	ROAD NAME	BR. NO.	BR. LENGTH (m)	PROVINCE	
O J T	31/7 (Tue)	Colombo	Colombo	AA002, B224	139	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	20/1	197.20	Western
					144	B157	Horana - Anguruwatota - Aluthgama	8/5	34.00	Western
1	03/8 (Fri)	Colombo	Colombo	AB010	152	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	9/1	33.50	Western
					153	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	15/1	37.70	Western
					154	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	24/1	40.50	Western
					156	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	28/1	42.10	Western
2	05/8 (Sat)	Colombo	Colombo	AA007, AA021	69	AA007	Awissawella - Hatton - Nuwara Eliya	38/3	60.00	Western
					77	B604	Paragammana - Dikella - Atugoda - Wanduradeniya	15/8	42.40	Sabaragamuwa
3	06/8 (Mon)	Colombo	Colombo	AA004,	71	B408	Talduwa - Meewitigammana	5/2	120.20	Sabaragamuwa
					145	B388	Ratmalana - Borupona	2/5	86.00	Western
					159	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	33/3	57.00	Western
					157	New Bridge	Galpatha - Yatawara - Kethhena - Rubber factory road	New	110.00	Western
4	07/8 (Tue)	Colombo	Colombo	AA003	53	AA003	Peliyagoda - Puttalam	92/4	42.50	North Western
					54	AA003	Peliyagoda - Puttalam	94/2	115.50	North Western
5	08/8 (Wed)	Colombo	Matara	E01, AA002	109	B153	Hikkaduwa - Baddegama - Nilhena Road	10/4	45.00	Southern
					116	B128	Galle - Baddegama	15/2	31.25	Southern
					117	B130	Galle - Wackwella	8/7	31.25	Southern
6	09/8 (Thu)	Matara	Matara	AA002	112	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	133/2	49.35	Southern
					103	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	138/1	36.35	Uva
					110	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	148/1	100.10	Southern
					107	B466	Weligama - Telijawila	4/1	46.30	Southern
7	10/8 (Fri)	Matara	Colombo	AA017, AA004	108	B142	Hakmana - Meella - Talahaganwaduwa	4/1	30.40	Southern
					106	B607	Bengamuwa - Molokgamuwa - Galdola	10/1	30.40	Southern
					101	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	99/6	24.60	Sabaragamuwa

## 現地調査実行記録 Bチーム:東部(佐藤団員)

DAY	ORIGIN	DESTINATION	VIA	INVENTORY NO.	ROAD NO.	ROAD NAME	BR. NO.	BR. LENGTH (m)	PROVINCE	
1	02/8 (Thu)	Colombo	Kandy	A01	1	B413	Tennekumbura - Rikilgaskada - Ragala	42/1	38.50	Central
					2	B492	Kandehandiya - Adikarigama - Randenigala - Loggal Oya	35/10	35.00	Central
2	03/8 (Fri)	Kandy	Polonnaruwa	A10, Kurunegala, A6, Mahiyanganaya, Habarana, A11	45	B264	Mallawapitiya - Rambodagalla - Keppetigala	30/2	37.55	North Western
					26	AA011	Maradankadawela - Habarana - Tirikkondiadimadu	78/1	35.30	North Central
3	04/8 (Sat)	Polonnaruwa	Ampara	A11, AB44, B517, B502, A05, A27	27	AA011	Maradankadawela - Habarana - Tirikkondiadimadu	82/3	62.00	North Central
					42	B517	Dehiattakandiya - Aralaganwila	4/1	40.50	North Central
					15	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi (PBC)	241/1	149.00	Eastern
					20	AA005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	247/2	48.00	Eastern
4	05/8 (Sun)	Ampara	Ampara	A31	18	B483	Sammanthurai - Malkampiddi - Deegawapiya	3/2	32.30	Eastern
					21	AA31	Karathivu - Ampara	2/1	62.00	Eastern
					22	AA31	Karathivu - Ampara	1/2	82.00	Eastern
					19	B187	Kalmunai - Chavalakadai	4/3	48.00	Eastern
5	06/8 (Mon)	Ampara	Wellawaya	A25, Siyambalanduwa, A4, A02	120	B427	Udawalawe - Tanamalwila	20/4	39.10	Uva
					138	B496	Thanamalwila - Hambegamuwa (Thanamalwila - Bodagama)	41/1	35.90	Uva
6	07/8 (Tue)	Wellawaya	Colombo	A04	82	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	157/6	33.80	Sabaragamuwa

## 現地調査実行記録 Cチーム:北部(横山団員)

DAY	ORIGIN	DESTINATION	VIA	INVENTORY NO.	ROAD NO.	ROAD NAME	BR. NO.	BR. LENGTH (m)	PROVINCE	
1	06/8 (Mon)	Colombo	Mannar	Puttalam, Anuradhapura	48	B379	Puttalam - Marichchikadai	9/2	40.00	North Western
					51	B379	Puttalam - Marichchikadai	32/1	60.00	North Western
					39	B564	Otappuwa - Ihawalawa	10/2	45.00	North Central
					58	AA014	Medawachchiya - Mannar - Talaimannar	31/1	31.50	Northern
2	07/8 (Tue)	Mannar	Jaffna	B403, AA032	66	B403	Thallady - Arippe - Marichchukaddy Southcoast Road	7/1	90.00	Northern
					67	B403	Thallady - Arippe - Marichchukaddy Southcoast Road	39/2	70.00	Northern
					165	B403	Thallady - Arippe - Marichchukaddy Southcoast Road	23/3	91.00	Northern
					166	B403	Thallady - Arippe - Marichchukaddy Southcoast Road	21/1	70.00	Northern
					65	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(71+660)	45.00	Northern
					63	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(59+610)	46.50	Northern
					64	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(32+482)	60.00	Northern
3	08/8 (Wed)	Jaffna	Jaffna	AB020, AA009	59	AB020	Jaffna - Point Pedro	21/1	73.00	Northern
					167	AA009	Kandy - Jaffna	309/1	81.00	Northern
					168	AA009	Kandy - Jaffna	314/2	81.00	Northern
4	09/8 (Thu)	Jaffna	Jaffna	AB019	60	AB039	Valukkairaru - Pungudutivu - Kurikadduvan	New	1500.00	Northern
					62	AB017	Jaffna - Manipai - Karainagar	New	500.00	Northern
					61	AB039	Valukkairaru - Pungudutivu - Kurikadduvan	New	2000.00	Northern
					169	AB019	Jaffna - Pannai - Kayts	---	27.00	Northern
5	10/8 (Fri)	Jaffna	Vavuniya	AA009, AA039, Parathan, Mullaitivu, B297, B296, Puliyankulama	56	AA035	Construction of Waduakkal Bridge across Nantikadal Lagoon	---	450.00	Northern
					55	---	Construction of Sellapuram Bridge across Nantikadal Lagoon	---	118.00	Northern
					170	AA035	Parantan - Mullaitive Highway	(33/3)	22.00	Northern
					16	New Bridge	Muativu - Kokilai - Pulmoodai Road	New	1000.00	Eastern
6	11/8 (Sat)	Vavuniya	Anuradhapura	AA029, Trincomalee, AA006, AA012	38	B060	Bogahawewa - Pulmuddai	3/1	81.00	North Central
					41	B538	Kahatagadigiliya - Rathmalgahaweeewa - Kivulekade	20/1	42.00	North Central
					17	AA006	Ambepussa - Kurunegala - Trincomalee (AKT)	184/1	36.95	Eastern
7	12/8 (Sun)	Anuradhapura	Colombo	AA028, AA010, Kurunegala, AA010, AA006, AA012	30	B182	Kalawewa - Avukana	4/2	43.00	North Central
					23	AA028	Anuradhapura - Padeniya	30/1	156.60	North Central
					43	AA028	Anuradhapura - Padeniya	75/4	96.30	North Western
					46	New Bridge	Across Deduru Oya (Closed to Rasnayakepura - Kadigawa Road)	New	100.00	North Western

現地調査実行記録 2012年8月追加7橋(横山団員)

DAY	ORIGIN	DESTINATION	VIA	INVENTORY NO.	ROAD NO.	ROAD NAME	BR. NO.	BR. LENGTH (m)	PROVINCE	
1	29/8 (Wed)	Colombo	Colombo	E01, AA002	113	Non RDA	Polwatta - Denipitiya	-	100	Southern
					173	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	53/1	22.20	Western
					171	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	52/1	24.30	Western
					172	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	1/1	36.60	Western
2	30/8 (Thu)	Colombo	Colombo	AA004	176	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	64/1	24.50	Western
					175	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	49/1	21.80	Western
					174	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	42/1	27.00	Western

現地調査実行記録 2012年10月追加8橋(横山団員)

DAY	ORIGIN	DESTINATION	VIA	INVENTORY NO.	ROAD NO.	ROAD NAME	BR. NO.	BR. LENGTH (m)	PROVINCE	
1	16/10 (Wed)	Colombo	Colombo	Aroud Colombo	177	B435	Orugodawata - Ambatale	3/1	40.1	Western
					178	AA001	Colombo - Kandy	6/1	17.30	Western
		Gampaha	Yakkaala		179	B416	Thihariya - Warapalana	2/6	39.30	Western
		Kaluthana	Bulathsinhala		180	B304	Nagoda - Kalawaellawa - Bellapitiya	35/4	42.20	Western
2	21/10 (Thu)	Kegalle	Kegalle	Kegalle	181	A0014	Colombo - Kandy	60/1	30.20	Sabaragamuwa
					182	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	17/1	30.20	Sabaragamuwa
					183	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	12/2	20.40	Sabaragamuwa
					184	B279	Mawanella - Hemmathagama - Gampala	11/2	36.00	Sabaragamuwa

出典：調査団

現地調査後、現地調査実施橋梁 82 橋の内、No.1・19・182 の 3 橋はそれぞれ中国・英国・クウェート基金による援助を受けていたことが判明したため、検討対象橋梁数は 79 橋となった。

これら 79 橋の現地調査結果は、RDA 計画部 H.M.K.G.G.Bandara 部長を中心とした各関係部署長を招集した協議にて報告・検討を行い、その上で R.W.R.Pemasiri 次官 (Ministry of Ports & Highways) に報告、結果に対する承認を得た。

調査団は、調査結果を基に各橋梁の平面線形案を作成した。その上で概略積算を算出するのに必要な各橋梁のアプローチ道路長を決定した。

表 2.3-2 に「8 月上旬実施 63 橋の調査結果概要及び架け替え案」(除外 2 橋：No.20・No.155 を含む)、表 2.3-3 に「8 月追加 13 橋の調査結果概要及び架け替え案」、表 2.3-4 に「10 月追加 8 橋の調査結果概要及び架け替え案」をそれぞれ示す。

表 2.3-2 8月上旬実施 63橋の調査結果概要及び架け替え案 1/3

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	Bridge Name	Existing Bridge				Proposed Nos. of Lanes	Recommendation			Province	District			
					Length (m)	Width (m) Over Cb-to-All Cb	Super-Structure	Sub-Structure		Loading Capacity	Flood Records	Existing Bridge			New Bridge (m)	Approach (m)	
																NS	FS
1	B413	Tennekumbura - Rikiligaskada - Regala	42/1	Padyapelilla	38.50	5.80	4.80	Good	Good	Sufficient		To be used	-	-	Central	Nuwara Eliya	
2	B482	Kandhandiya - Adhangama - Randingala - Loggal Oya	35/10		35.00	5.20	4.80	Good	Good	Sufficient		To be removed	35	100	Central	Nuwara Eliya	
15	A005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi (PBC)	24/1/1	Mahapalama	155.75	5.20	4.20	Good	Critical	Sufficient		To be demolished	180	800	450	Eastern	Eastern
16	New Bridge	Muativu - Kokilai - Pulmoodai Road	New	Kokilai	1,000								1,150	500	500	Eastern	Trincomalee
17	A006	Ambepussa - Kurunegala - Trincomalee (AKT)	18/4/1	Palampataru	36.95	6.60	6.35	Poor	Fair	Insufficient		To be demolished	60	200	200	Eastern	Trincomalee
18	B483	Samanthurai - Malkampiddi - Deegawepiya	3/2	Pallaaru	23.15	4.90	4.17	Good	Critical	Insufficient		To be demolished	75	200	200	Eastern	Ampara
19	B187	Kalmunai - Chavakadai	4/3	Kiddenki Bridge - 1	30.40	6.26	5.32	Fair	Fair	Insufficient		To be used	-	-	Eastern	Ampara	
20	A005	Peradeniya - Badulla - Chenkaladi	24/3/3												Eastern	Ampara	
21	A031	Karathivu - Ampara	2/1		59.20	5.90	5.30	Good	Good	Insufficient		To be demolished	180	300	250	Eastern	Ampara
22	A031	Karathivu - Ampara	1/2		63.05	5.10	4.20	Good	Good	Insufficient		To be demolished	120	500	300	Eastern	Ampara
23	A028	Anuradhapura - Padeniya	30/1	Kala oya	156.60	8.70	7.40	Good	Good	Sufficient		To be used	160	100	100	North Central	Anuradhapura
26	A011	Maradankadawala - Habarana - Trikkondimadu	78/1	Kotaleya	34.80	6.70	5.42	Fair	Good	Sufficient		To be demolished	200	300	400	North Central	Pohoraruwa
27	A011	Maradankadawala - Habarana - Trikkondimadu	82/3	500 Feet Bridge	60.40	6.80	5.15	Fair	Good	Sufficient		To be demolished	150	300	200	North Central	Pohoraruwa
30	B182	Kalawewa - Avukana	4/2	Kalaoya Causeway	43.00	5.80	5.00	Fair	-	Insufficient		Submerged during floods	5m above causeway	-	-	North Central	Anuradhapura
38	B060	Bogahawewa - Pulumuddai	3/1	Alth haimillama	81.00	5.70	5.70	-	-	-			-	-	North Central	Anuradhapura	
39	B564	Orappuwa Ihalaewewa	10/2	Karabaya Causeway	45.00	12.00	7.60	-	-	Insufficient		Submerged 3 months	45	200	200	North Central	Anuradhapura
41	B538	Kahatagasdigillya - Rathmalgahawewa - Kivulekade	20/2		42.00	6.70	5.50	-	-	-			-	-	North Central	Anuradhapura	
42	B517	Dehiattakandya - Aralaganwila	3/1		40.40	9.00	6.95	Good	Poor	Sufficient		To be demolished	50	250	250	North Central	Pohoraruwa
43	A028	Anuradhapura - Padeniya	75/4	Deeruooya	96.30	8.40	6.80	Fair	Good	Sufficient		To be used	100	200	400	North Western	Kurunegala
45	B264	Mellawapitiya - Rambodagalla - Keppelgala	30/2	Meely adda Palama	36.70	4.20	3.20	Fair	Good	Insufficient		To be demolished	70	150	100	North Western	Kurunegala
46	New Bridge	Across Deeruo Oya (Closed to Rasnayakepura-Kadigawa Road)	New	Kadigawa	100								-	-	North Western	Kurunegala	
48	B379	Puttalam - Marichchikadai	9/2	Mee Oya	40.00	6.80	4.00	Poor	Fair	Insufficient		Lower than soft	40	200	300	North Western	Puttalam
51	B379	Puttalam - Marichchikadai	32/1		60.00	3.60	3.60	Fair	-	Insufficient		To be used	120	400	500	North Western	Puttalam

出典:調査団





表 2.3-2 8月上旬実施 63 橋の調査結果概要及び架け替え案 2/3

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	Bridge Name	Length (m)	Existing Bridge			Flood Records	Proposed Nos. of Lanes	Recommendation			Province	District			
						Width (m)	Super-Structure	Sub-Structure			Loading Capacity	Existing Bridge (m)	New Bridge (m)			Approach (m)		
					Over All	Cb	Structure	Structure	Capacity			NS	FS					
53	AA003	Peliyagoda - Puttalam	92/4		42.50	6.10	5.50	Poor	Fair	Insufficient		4	To be demolished	55	100	100	North Western	Puttalam
54	AA003	Peliyagoda - Puttalam	94/2	Ratambala Oya	115.50	10.60	7.30	Good	Good	Sufficient		4	To be used	-	-	-	North Western	Puttalam
55	New Bridge	Construction of Selvaparam Bridge across Nantikadal Lagoon	New	Selvaparam Causeway	118.00	7.50	7.50	-	-	Insufficient		2	To be used	-	-	-	Northern	Mulatiwe
56	New Bridge	Construction of Waduwaikkal Bridge across Nantikadal Lagoon	New	Waduwaikkal Causeway	450	5.00	5.00	Poor	Poor	Insufficient	1m above causeway	2	To be demolished	80	200	400	Northern	Mulatiwe
58	AA014	Medawachchiya - Mannar - Talaimannar	31/1	Kotalleya	31.50	4.80	4.80	Poor	Good	Insufficient		2	To be demolished	50	100	300	Northern	Vavuniya
59	AB020	Jaffna - Point Pedro	21/2	Walley	73.00	9.10	7.30	Fair	Good	Sufficient		2	To be used	-	-	-	Northern	Jaffna
60	AB039	Valukkairaru - Pungudutivu - Kurukaddavan	New	Valukkairaru - Pungudutivu - Kurukaddavan	1,500							2		1,000	600	1,000	Northern	Jaffna
61	AB039	Valukkairaru - Pungudutivu - Kurukaddavan	New		2,000							2		-	-	-	Northern	Jaffna
62	AB017	Jaffna - Manipay - Karainagar	New		500							2		600	250	250	Northern	Jaffna
63	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(69+610)	Pali aru Bridge with Causeway	46.50	7.40	7.40	Fair	-	Insufficient		2	To be demolished	60	200	200	Northern	Mannar
64	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(62+540)	Nachchikuda Causeway	60.00	7.00	7.00	Poor	-	Insufficient	2m above causeway	2	To be demolished	100	200	200	Northern	Kilinchchi
65	AA032	Navakkuli - Kerativu - Mannar	(71+660)	Kallyadi	45.00	7.40	7.40	Fair	-	Insufficient		2	To be demolished	80	200	400	Northern	Mannar
66	B403	Thalady - Arippu - Marichchukaddy Southcoast Road	7/1	Aru - Kuli Causeway	90.00	5.00	5.00	Poor	-	Insufficient	1.5m above causeway	2	To be demolished	60	150	200	Northern	Mannar
67	B403	Thalady - Arippu - Marichchukaddy Southcoast Road	39/2	Kal Aru Causeway	70.00	6.10	6.10	Poor	-	Insufficient		2	To be demolished	100	200	200	Northern	Mannar
69	AA007	Avissawella - Hatton - Nuwara Eliya	38/3	Kulgala	60.00	9.50	7.60	Good	Good	Sufficient		2	To be used	-	-	-	Sabaramuwa	Kegalle
71	B408	Talduwa - Meewilgammama	5/2	Kelani	120.20	7.30	5.50	Good	Good	Sufficient		2	To be used FTB	-	-	-	Sabaramuwa	Kegalle
77	B604	Paragammana - Dikella - Atugoda - Wanduradeniya	15/8	Wanduradeniya	42.40	4.90	3.90	Good	Good	Sufficient		2	To be used FTB	-	-	-	Sabaramuwa	Kegalle
82	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	159/1	Belihuloya	34.50	6.30	5.20	Good	Critical	Insufficient		2	To be used FTB	350	100	100	Sabaramuwa	Ratnapura
83	AA021	Kegalle - Bulathchupitiya - Karawella	11/4														Sabaramuwa	Kegalle
101	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	99/6		24.60	11.20	7.50	Good	Good	Sufficient		4	To be used	50	70	50	Sabaramuwa	Ratnapura
103	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	138/1	Goyapana	48.75	12.10	10.30	Critical	Fair	Sufficient		4	To be demolished	70	200	200	Southern	Galle
106	B607	Bengamuwa - Mobbgamuwa - Galdola	10/1		30.40	4.00	3.40	Fair	Fair	Insufficient		2	To be used FTB	-	-	-	Southern	Maitara
107	B466	Welligama - Telijawila	4/1	Denpitiya	46.30	5.10	4.80	Fair	Fair	Insufficient		2	To be demolished	50	250	250	Southern	Maitara
108	B142	Hakmana - Meella - Talahaganwaduwa	4/1	Denagama	30.40	3.50	3.30	Fair	Poor	Insufficient		2	To be demolished	60	300	100	Southern	Maitara

出典：調査団

表 2.3-2 8月上旬実施 63 橋の調査結果概要及び架け替え案 3/3

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	Bridge Name	Existing Bridge				Proposed Nos. of Lanes	Recommendation			Province	District	
					Length (m)	Width (m) Over Cb-to-All	Super-Structure	Sub-Structure		Loading Capacity	Flood Records	Existing Bridge (m)			New Bridge (m)
109	B163	Hikkaduwa - Badddegama - Nihena Road	10/4	Haipatota	45.00	5.50	Poor	Good	Insufficient		To be used FTB	140	150	300	Galle
110	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	148/1	Polwathumodara	100.10	5.50	Fair	Fair	Insufficient		To be used FTB	150	250	150	Malara
112	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	133/2	Kaithu Bridge (Pol Oya Bridge)	49.35	10.20	Critical	Fair	Sufficient		To be demolished	110	300	150	Galle
116	B128	Galle - Badddegama	15/2	Karabilya	31.25	5.30	Fair	Fair	Insufficient		To be demolished	50	100	100	Galle
117	B130	Galle - Wackwella	8/7	Part of Gn ganga	24.40	6.30	Fair	-	Insufficient		To be demolished	30	200	100	Galle
120	B427	Udawalawe - Tanamalwila	20/5	Maw Ara	38.83	6.70	Fair	Good	Insufficient		To be removed	50	200	100	Monaragala
123	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	192/2												Badulla
124	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	196/7												Badulla
138	B496	Thamalwila - Hambegamuwa (Thamalwila - Boddagama)	41/1	Well Oya	36.35	4.60	Fair	Fair	Insufficient		To be demolished	80	200	300	Monaragala
139	AA002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	20/1	Digarolla	197.20	8.04	Critical	Fair	Insufficient		To be demolished	200	200	200	Kaithara
144	B157	Horana - Angunwatota - Aluthigama	8/5		34.40	6.20	Fair	-	Insufficient		To be used FTB	40	200	200	Kaithara
145	B388	Ratmalana - Borupona	2/5		81.00	9.30	Fair	Good	Insufficient		To be used FTB	-	-	-	Colombo
152	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	9/1	Ambathale	33.50	9.80	Fair	-	Insufficient		To be used FTB	35	250	300	Colombo
153	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	15/1	Weliehandiya	37.70	9.80	Poor	Fair	Insufficient		To be used FTB	40	200	150	Colombo
154	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	24/1		41.70	5.95	Poor	Fair	Insufficient		To be used FTB	45	300	200	Colombo
155	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	26/4												Colombo
156	AB010	Colombo - Hanwella - low level road	28/1		42.40	8.30	Poor	Fair	Insufficient		To be used FTB	45	250	550	Colombo
157	New Bridge	Galpatha - Yatavara - Keththena - Rubber factory road	<b>New</b>		(110)	(10-4)					-	-	-	-	Kaithara
159	AA004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	33/3	Gallegedara	57.00	10.40	Good	Fair	Sufficient		To be used	60	300	300	Colombo

Notes:  : 25 Nos. Bridges more than 30m long investigated by Team A.  
 : 15 Nos. Bridges more than 30m long investigated by Team B.  
 : 23 Nos. Bridges more than 30m long investigated by Team C.  
 : 3 Nos. Bridges more than 30m cancelled.  
Notes: Cb-to-Cb : Curb-to-Curb  
FTB : For the time being

出典:調査団

表 2.3-3 8月追加13橋の調査結果概要及び架け替え案

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	Bridge Name	Length (m)	Width (m)		Existing Bridge			Flood Records	Proposed Nos. of Lanes	Recommendation			Province	District	
						Over All	Cb-to-Cb	Super-Structure	Sub-Structure	Loading Capacity			Existing Bridge (m)	New Bridge (m)	Approach (m)			NS
165	B403	Thaladdy - Arippu - Manichchukaddy South Coast Road	23/3		91.00	4.20	4.20	Fair	-	Insufficient	0.5m above causeway	2	To be demolished	100	200	200	Northern	Mannar
166	B403	Thaladdy - Arippu - Manichchukaddy South Coast Road	21/1	Arippu Causeway	70.00	4.20	4.20	Poor	-	Insufficient	1.5m above causeway	2	To be demolished	60	200	150	Northern	Mannar
167	AA009	Kandy - Jaffna	309/1		81.00	9.10	7.30	Fair	Good	Sufficient		2	To be used	-	-	-	Northern	Jaffna
168	AA009	Kandy - Jaffna	314/2		81.00	9.10	7.30	Fair	Good	Sufficient		2	To be removed	100	100	100	Northern	Jaffna
169	AB019	Jaffna - Pannai - Kayts	-	Panneey	27.00	9.10	7.30	Fair	Good	Sufficient		2	To be used	-	-	-	Northern	Jaffna
170	A035	Paraten - Mullaitivu	3/3		22.00	8.00	6.00	Critical	Poor	Insufficient		2	To be demolished	30	200	600	Northern	Mulativu
171	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	52/1	Maggona	24.30	12.70	9.80	Critical	Fair	Insufficient		4	To be demolished	40	250	250	Western	Kaluthara
172	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	1/1	Baira Lake	36.60	30.00	18.47	Critical	Poor	Insufficient		6	To be demolished	45	100	100	Western	Colombo
173	A002	Colombo - Galle - Hambantota - Wellawaya (CGHW)	53/1	Maggona 2	22.20	13.70	9.70	Poor	Poor	Sufficient		4	To be demolished	60	150	200	Western	Kaluthara
174	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	42/1	Wak Oya	27.00	11.10	9.00	Good	Good	Sufficient		Parallel 2	To be used	-	-	-	Western	Colombo
175	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	49/1	Rubbur Kade	21.80	8.30	7.30	Fair	Fair	Sufficient		Parallel 2	To be used	-	-	-	Western	Colombo
176	A004	Colombo - Ratnapura - Wellawaya - Batticaloa	64/1		24.50	8.46	6.50	Good	Good	Sufficient		Parallel 2	To be used FTB	35	150	150	Western	Ratnapura
113	Non RDA	Poivatta - Dempiya		Poivatta	100	3.70	2.80	Critical	Critical	Insufficient		2	To be demolished	110	150	150	Southern	Matara

Notes:   : 6 Nos. Additional Bridges proposed by RDA Provincial Director's Office and investigated by Team C  
  : 7 Nos. Additional Bridges newly proposed by RDA  
 Notes: Cb-to-Cb : Curb-to-Curb  
 FTB : For the time being

出典：調査団

表 2.3-4 10月追加 8橋の調査結果概要及び架け替え案

Inventory No.	Road No.	Road Name	Bridge No.	Bridge Name	Length (m)	Width (m)			Soundness			Flood Records	Proposed Nos. of Lanes	Recommendation			Province	District
						Over All	Cb-to-Cb	Over Cb	Super-Structure	Sub-Structure	Loading Capacity			Existing Bridge (m)	New Bridge (m)	Approach (m) NS FS		
177	B435	Orugodawata - Ambaiala	3/1	WAELAMPITIYA Bridge	40.10	13.50	10.30	10.30	Good	Fair	Insufficient		2	To be used	-	-	Western	Colombo
178	AA001	Colombo - Kandy	6/1	Doguru Kaele Bridge	17.30	24.60	17.00	17.00	Fair	Fair	Insufficient		4	To be used	-	-	Western	Colombo
179	B416	Thihantya - Warapalana	2/6	KALATUVAWA Bridge	39.30	5.30	4.20	4.20	Fair	Good	Insufficient		2	To be demolished	45	100	Western	Gampaha
180	B304	Nagoda - Kalawallawa - Belipitya	35/4	ALUKATTIYA Bridge	42.20	5.80	4.60	4.60	Good	Fair	Insufficient		2	To be demolished	80	100	Western	Kaluthana
181	AA001	Colombo - Kandy	60/1	Ambepussa Junction Bridge	30.20	14.00	11.00	11.00	Good	Fair	Insufficient		2	To be used	-	-	Sabaragamuwa	Kegalle
182	B279	Mawanelle - Hemm atthagama - Gampala	17/1	Alakoladeniya Palama Bridge	30.20	3.60	3.20	3.20	Fair	Good	Insufficient		2	Another Fund	-	-	Sabaragamuwa	Kegalle
183	B279	Mawanelle - Hemm atthagama - Gampala	12/2	Wagolla	20.40	4.00	4.00	4.00	Fair	Fair	Insufficient	2m above causeway	2	To be demolished	45	100	Sabaragamuwa	Kegalle
184	B279	Mawanelle - Hemm atthagama - Gampala	11/2	Polawatta	36	6.00	4.20	4.20	Fair	Good	Insufficient		2	To be removed	45	100	Sabaragamuwa	Kegalle

出典：調査団



## 第 3 章 架け替えを要する橋梁の選定

### 3.1 架け替え検討対象となる橋梁数

架け替え検討対象となった 79 橋（対象橋梁数の決定推移を表 3.1-1 に示す）について、架け替えの要否、及び架け替えが必要な場合のその緊急性について検討を行った。

表 3.1-1 架け替え検討対象となる橋梁数の決定

段階		選定項目	橋梁数					合計
			オリジナルの要請	北部での追加橋梁	A002 / A004 での追加橋梁	コロombo 郊外での追加橋梁	クルネガラ 郊外での追加橋梁	
段階 1	全橋梁	RDA 管轄 (A/B 国道)	4,200	---	---	---	---	4,200 (1,000) (*1)
段階 2	架け替え・新規建設が必要な橋梁	損傷度が高い 優先度が高い	164 (*2)	6	7 (*2)	4	4	184 (*2)
段階 3	本邦技術の適用が必要な橋梁	橋長が 30m 以上	59 (*3)	6 (*4)	7 (*5)	4 (*6)	3 (*7)	79

\*1 RDA 管轄橋梁 4,200 橋の内、1,000 橋は橋長が 10m 以上。

\*2 追加 7 橋のうち、No.113 がオリジナルの要請と重複している。そのため、実際の合計橋梁数は 184 橋。

\*3 建設中の 1 橋、事前情報のミスのため存在しなかった橋梁 1 橋、他ドナーによる支援が決定している橋梁 5 橋は含まれていない。

\*4 現況の橋長 30m 未満の 2 橋梁が含まれている。これらは、架け替え後の橋長が 30m 以上となることが想定されるためである。

\*5 現況の橋長 30m 未満の 5 橋梁が含まれている。これらは、架け替え後の橋長が 30m 以上となることが想定されるためである。

\*6 現況の橋長 30m 未満の 1 橋梁が含まれている。これらは、架け替え後の橋長が 30m 以上となることが想定されるためである。

\*7 他ドナーによる支援が決定している橋梁 1 橋を除外。

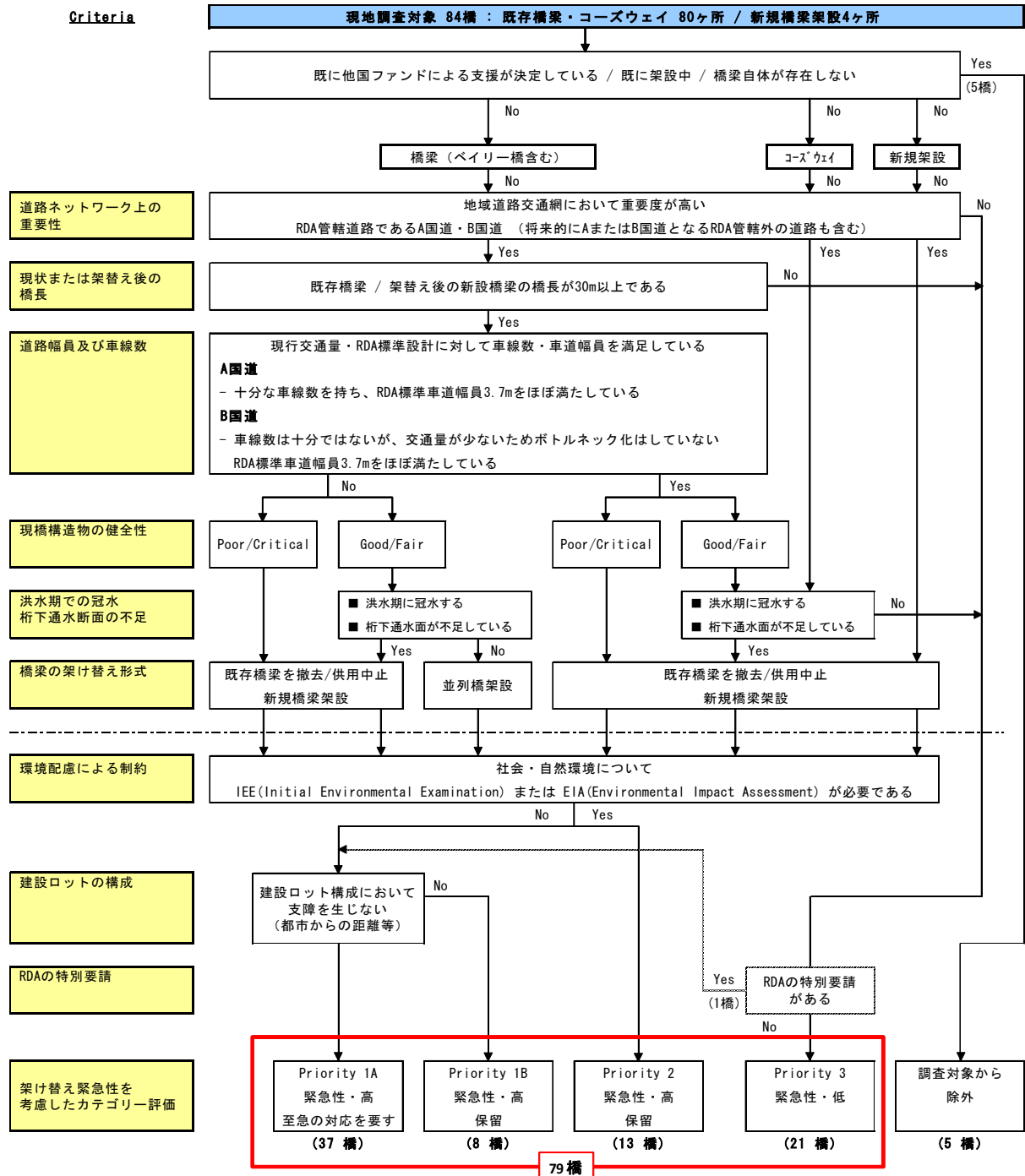
現況の橋長 30m 未満の 1 橋梁が含まれている。これらは、架け替え後の橋長が 30m 以上となることが想定されるためである。

出典：調査団

### 3.2 架け替えが必要な橋梁の選定基準

図 3.2-1 の選定プロセスに従って、架け替えの必要性及び緊急性を決定した。

選定基準は、「ス」国政府のニーズに合うよう、RDA および環境関連部署と協力して設定した。



出典: 調査団

図 3.2-1 選定基準に従った選定プロセス

### (1) 道路ネットワーク上の重要性の高い橋梁

道路ネットワークにおける対象橋梁の重要性は、路線の規格、交通量が多いこと、および代替路線がないことを基準として評価した。

A 国道および B 国道上の橋梁は、それぞれ、主要都市を結ぶ幹線道路上、および住宅地、産業地域、地方都市、主要幹線道路の引込道路等の間の集散道路上にあるとして、重要度が高いと判断した。現状は地方道路上にあるが、将来 A および B 国道に格上げが予定されている路線上の橋梁は、同様に重要性が高いと判断した。

交通量の多い路線は、その地域の社会経済活動において、その重要性が非常に高いと判断できる。このような路線が閉鎖され、それに変わる代替路線が見つからないと、多大な経済損失につながるためである。

### (2) 現状あるいは架け替え後の橋長

現状の橋長、及び架け替え後に想定される橋長が 30m 未満の小規模橋梁については、「ス」国の現地技術による建設、または他援助機関等からの支援による対応が可能である。そのため、本調査では高い技術水準が必要な橋長 30m 以上の橋梁を対象にする。

### (3) 道路幅員および車線数

現状の狭小な橋梁は、道路ネットワーク上のボトルネックとなり、全国的な社会経済活動に悪影響を与える。これは、橋梁地覆間の幅および車線数を、道路幾何構造基準 (RDA, 1998) における要求事項と比較することで評価する。

A 国道および B 国道は、共に国道と分類されるため、道路幾何構造基準 (RDA, 1998) に規定される車線幅 3.7m、および交通量により必要とされる車線数を満たすことが必要と考えられる。しかし、現況調査結果から、B 国道上の交通量は A 国同上の交通量に比べて少なく、地覆間の幅の不足が交通流や社会経済活動へ与える影響は小さいと判断できる。

JICA 調査団は、B 国道上の橋梁に関しては、交通量が少なく交通流への影響が小さいと判断される場合には、道路幾何構造基準 (RDA, 1998) による必要車線幅および車線数が不足している場合でも良しとした。

#### (4) 現況構造物の健全性

当プロジェクトでは、84 橋（内 2 橋は現地調査不可・3 橋は他国ファンド関連）を対象として現地調査を実施した。実施に当たり、全体の構造安定性に影響を及ぼす可能性のある主要部材における損傷を重点的に調査した。構造の状態は、表 3.2-1 に示す基準により評価する。

表 3.2-1 橋梁健全度の評価

評価	状態
Good	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 劣化や変状が見られないか、軽微な劣化や変状が見られるが問題なし。</li> </ul>
Fair	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 主要な構造要素は、健全である。</li> <li>■ 小さな断面欠損、劣化、ひび割れ、剥離、剥落、洗掘などの欠陥が存在する可能性がある。</li> </ul>
Poor	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 断面欠損、劣化、ひび割れ、剥離、剥落、洗掘などの欠陥が進行している。</li> <li>■ 主要な構造要素に重大な影響を与える断面欠損、劣化、ひび割れ、剥離、剥落、洗掘などが存在する。</li> <li>■ 補修・補強等の緊急対策が必要。</li> </ul>
Critical	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 主要な構造要素の劣化が進行している。</li> <li>■ 落橋が差し迫った状態。</li> <li>■ 崩壊したため使用中止。</li> </ul>

#### (5) 洪水期での冠水、あるいは通水断面の不足

河川および水路・運河上に架かり、構造の健全性には大きな問題が見られない橋梁の内、緊急に架け替えが必要な橋梁を選定する。

洪水時に冠水する橋梁は、通年交通を確保できるように計画高を上げる必要がある。対象橋梁が冠水するか否かについては、RDA 及び近隣住民への聞き取り調査を実施した。

橋梁付近の河岸浸食や橋梁位置での河床洗掘が見られる場合、十分な通水断面を確保するため、橋長および支間長を大きくする必要がある。通常、橋梁は、経済性を考慮し、橋長が短くできる位置に計画・建設されるが、これが河岸浸食や河床洗掘を冗長し、橋梁の崩壊につながるが多い。

桁下余裕高が不十分な場合、洪水時に流木等の流送物が橋梁の桁に衝突し橋梁構造全体に損傷を与えたり、支承部が冠水することで支承本体及びアンカーバーの劣化が促進されたりする恐れがある。

#### (6) 橋梁の架け替えおよび改良

橋梁選定の過程で、橋梁の架け替えおよび改良は、現橋の健全度、必要な地覆間の幅および車線数により、全幅新橋の建設、追加幅員分の並列橋梁建設の 2 タイプに分類される。

橋梁構造が健全でなく架け替えが必要な場合、全幅新橋建設が必要となる。一方、現橋の構造が健全であるが幅員や車線数が不足している場合は、追加幅員分の並列橋梁建設が必要となる。

## (7) 架け替え橋梁・選定クライテリア

橋梁の改良、架け替えおよび拡幅は、自然社会環境に係る法令・条例・規則の制約を受け、場合により初期環境評価、環境影響評価や住民移転計画の作成が必要となる。このような長時間を要する手続きは、事業の早期着手の妨げとなる。このような橋梁は、当プロジェクトのスコープから排除することとした。

---

### 3.3 緊急に改良・架け替えが必要な橋梁

---

図 3.2-1 に示すプロセスに従って、緊急に改良・架け替えが必要であると判断された橋梁は、表 3.3-1 の中の Priority1 に該当するものである。

なお、優先順位の定義は、以下の通りである。

- 1) Priority1: 緊急に架け替えや新規橋梁建設が必要で、かつ自然社会環境へ与える影響に対応する準備が「ス」国内で整っているもの
  - Priority1A: 最終的に本プロジェクト中での架け替え対象に選定された 37 橋
  - Priority1B: 主要都市からの距離が遠い等の理由で、ロットに組み込まれなかった橋梁  
本プロジェクトでは架け替え対象とはしないが、緊急の処置は必要である。
- 2) Priority2: 緊急に架け替えや新規橋梁建設が必要であるが、自然社会環境へ与える影響に対して必要とされる準備が「ス」国内で整っていないもの
- 3) Priority3: 緊急な架け替えや新規橋梁建設が必要でないもの

表 3.3-1 架け替え・新規橋梁建設に係る優先順位付け 1/4

Selection result for reconstruction

Group	No.	Province	District	Road No	Bridge No	Type of Bridge	Importance in Road Network	Bridge Length of 30m or Greater	Sufficient Road Width / Lane	Soundness on Existing Structures	Submergence Shortage of water opening	New Bridge Parallel Bridge	Social & Environmental Remarks	Other Remarks	JICA Study Team Priority	lot	
Bridges Requested by RDA Originally	1	Central	Nuwara Eliya	B413	42/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	New Bridge	OK	China Fund	To Be Cancelled		
	2	Central	Nuwara Eliya	B492	35/10	Bailey	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	Forest Reserve		2		
	15	Eastern	Ampara	AA005	241/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B		
	16	Eastern	Trincmalee	New Bridge	New	New	Yes	--	--	--	--	--	New Bridge	Coastal/New Bridge	2		
	17	Eastern	Trincmalee	AA006	184/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	--	Parallel Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	18	Eastern	Ampara	B483	3/2	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	--	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	19	Eastern	Ampara	B187	4/3	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	Public Water (Meer Oya)	UK Fund	To Be Cancelled	
	20	Eastern	Ampara	AA005	247/2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Under Construction	To Be Cancelled	
	21	Eastern	Ampara	AA031	2/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	22	Eastern	Ampara	AA031	1/2	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	23	North Central	Anuradhapura	AA028	30/1	Bridge	Yes	Yes	No	--	--	--	New Bridge	Forest Reserve	2		
	26	North Central	Polonnaruwa	AA011	76/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	Flood Plain	2		
	27	North Central	Polonnaruwa	AA011	82/3	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	Forest Reserve	2		
	30	North Central	Anuradhapura	B182	4/2	Causeway	No	No	--	--	--	--	--	OK	3		
	38	North Central	Anuradhapura	B060	3/1	Causeway	Yes	No	--	--	--	--	--	OK	3		
	39	North Central	Anuradhapura	B564	10/2	Causeway	Yes	--	--	--	--	Yes	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	41	North Central	Anuradhapura	B538	20/1	Causeway	Yes	No	--	--	--	--	--	OK	3		
	42	North Central	Polonnaruwa	B517	4/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	--	New Bridge	OK	Insufficient for Composition of Lots	1B	
	43	North Western	Kurunegala	AA028	75/4	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	--	Parallel Bridge	OK	1A	2	
	45	North Western	Kurunegala	B264	30/2	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	--	New Bridge	OK	1A	2	
	46	North Western	Kurunegala	New Bridge	New	New	No	--	--	--	--	--	--	OK	3		
	48	North Western	Puttalam	B379	9/2	Bridge	Yes	Yes	No	--	--	--	New Bridge	Public Water (Meer Oya)	2		
	51	North Western	Puttalam	B379	32/1	Causeway	Yes	Yes	--	--	--	Yes	New Bridge	Forest Reserve	2		
	53	North Western	Puttalam	AA003	92/4	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	--	New Bridge	OK	1A	2	
	54	North Western	Puttalam	AA003	84/4	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	--	OK	3		
	55	Northern	Mulitive	Non RDA		Causeway	No	No	Yes	Yes	--	--	--	Coastal/Long Bridge	3		

\*Coastal/Long Bridge: In the coastal areas, bridges with over 50 meters of newly-built section are not permitted by CCD's environmental review

\*Coastal/New Bridge: In the coastal areas, new bridges instead of existing Causeway, are not permitted by CCD's environmental review

出典：調査団

表 3.3-2 架け替え・新規橋梁建設に係る優先順位付け 2/4

Group	No.	Province	District	Road No.	Bridge No.	Type of Bridge	Importance in Road Network	Bridge Length of Minor or Greater	Sufficient Road Width / Lane	Soundness on Existing Structures	Submergence Shortage of water opening	Full Width New Bridge Half Width Parallel Bridge	Social & Environmental Remarks	Reason to be screened out	JICA Study Team Priority	lot
	56	Northern	Mulativ	AA05		Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	Coastal/Long Bridge		2	
	58	Northern	Vavuniya	AA04	31/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	-	New Bridge	OK		1A	3
	59	Northern	Jaffna	AB00	21/1	Bay	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	-	-	OK		3	
	60	Northern	Jaffna	AB09		Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	Coastal/New Bridge		2	
	61	Northern	Jaffna	AB09	New	New	No	-	-	-	-	-	Coastal/New Bridge		3	
	62	Northern	Jaffna	AB07		Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	Coastal/New Bridge		2	
	63	Northern	Mannar	AA02	(59-610)	Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	OK		1A	3
	64	Northern	Kilinochchi	AA02	(32-482)	Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	OK		1A	3
	65	Northern	Mannar	AA02	(71-660)	Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	Coastal/Long Bridge		2	
	66	Northern	Mannar	B403	71	Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	OK		1A	3
	67	Northern	Mannar	B403	39/2	Causeway	Yes	-	-	-	Yes	New Bridge	OK		1A	3
	69	Sabangamawa	Kegalle	AA07	38/3	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	-	-	Soil Erosion		3	
	71	Sabangamawa	Kegalle	B408	52	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	-	-	OK		3	
	77	Sabangamawa	Kegalle	B604	15/8	Bridge	No	-	-	-	-	-	OK		3	
	82	Sabangamawa	Ratnapuna	AA04	157/6	Bridge	Yes	Yes	No	Poor / Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	101	Sabangamawa	Ratnapuna	AA04	99/6	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	-	Parallel Bridge	Resettlement more than 20		2	
	103	Southern	Galle	AA02	138/1	Bridge	Yes	Yes	Yes	Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	106	Southern	Matam	B607	10/1	Bridge	No	-	-	-	-	-	OK		3	
	107	Southern	Matam	B466	4/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	108	Southern	Matam	B442	4/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	109	Southern	Galle	B153	10/4	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	110	Southern	Matam	AA02	148/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	-	Parallel Bridge	OK		1A	1
	112	Southern	Galle	AA02	133/2	Bridge	Yes	Yes	-	Critical	-	New Bridge	OK		1A	1
	116	Southern	Galle	B128	15/2	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	New Bridge	OK		1A	1

\*Coastal/Long Bridge: In the coastal areas, bridges with over 50meters of newly-built section are not permitted by CCDs environmental review

\*Coastal/New Bridge: In the coastal areas, new bridges instead of existing Causeway are not permitted by CCDs environmental review

出典：調査団

表 3.3-3 架け替え・新規橋梁建設に係る優先順位付け 3/4

Group	No.	Province	District	Road No	Bridge No	Type of Bridge	Importance in Road Network	Bridge Length Superior	Sufficient Road Width / Lane	Soundness on Existing Structure	Submergence Shrinkage of water opening	Full Width New Bridge Parallel Bridge	Social & Environmental Remarks	Reason to be screened out	JICA Study Team Priority	Lot
Bridges Requested by RDA Originally	117	Southern	Galle	B130	87	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	New Bridge	OK		1A	1
	120	Uva	Monangala	B427	204	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	New Bridge	National Park		2	
	138	Uva	Monangala	B496	41/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	New Bridge	OK		1A	1
	139	Western	Kaluthan	AA002	201	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK		1A	1
	144	Western	Kaluthan	B157	83	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	New Bridge	OK		1A	1
	145	Western	Colombo	B388	2/5	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	OK		3	
	152	Western	Colombo	AB010	9/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1
	153	Western	Colombo	AB010	15/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1
	154	Western	Colombo	AB010	26/4	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1
	155	Western	Colombo	AB010	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Not Existed	To Be Checked	
	156	Western	Colombo	AB010	28/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1
	157	Western	Kaluthan	New Bridge	New	New	No	--	--	--	--	--	OK		3	
	159	western	Colombo	AA004	33/3	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1
	165	Northern	Mannar	B403	23/3	Causeway	Yes	--	--	--	Yes	New Bridge	OK		1A	3
	166	Northern	Mannar	B403	21/1	Causeway	Yes	--	--	--	Yes	New Bridge	OK		1A	3
167	Northern	Jaffna	AA009	309/1	Bailey	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	Drop		3		
168	Northern	Jaffna	AA009	314/2	Bailey	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	Drop	Requested by RDA	1A	3	
169	Northern	Jaffna	AB019		Bailey	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	Drop		3		
170	Northern	Mulativ	AA035	33/3	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	Yes	New Bridge	OK	Inufficient for Composition of Lots	IB		
171	Western	Kaluthan	A002	52/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK		1A	1	
172	Western	Colombo	A002	1/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK		1A	1	
173	Western	Kalutara	A002	53/1	Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK		1A	1	
174	Western	Avissawella	A004	42/1	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	OK		3		
175	Western	Avissawella	A004	49/1	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	OK		3		
176	Saharagamawa	Avissawella	A004	64/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	1	
113	Southern	Matura	Non RDA		Bridge	Yes	Yes	No	Critical	--	New Bridge	OK		1A	1	

出典：調査団

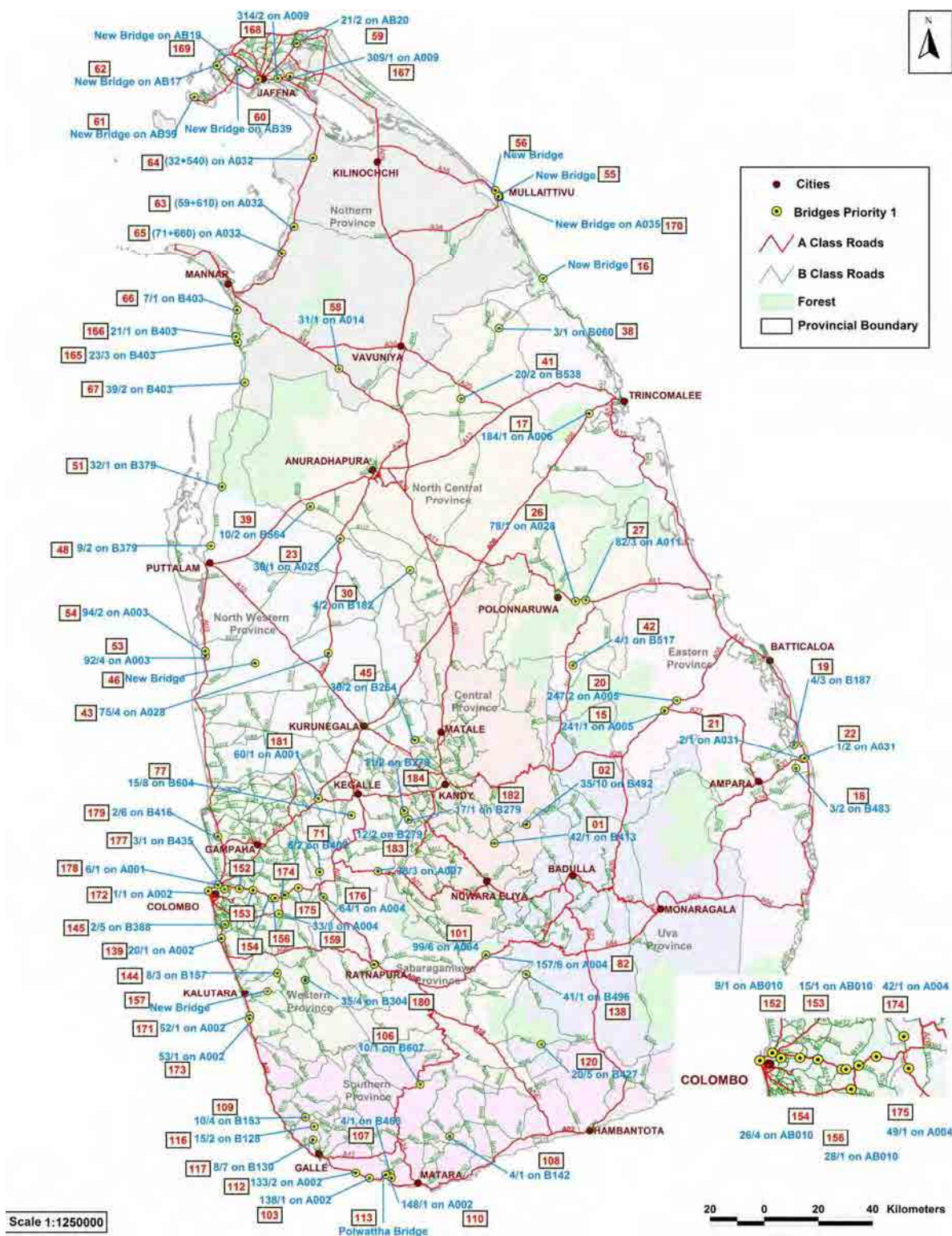


表 3.3-4 架け替え・新規橋梁建設に係る優先順位付け 4/4

\*Location: 1: Western & Southern area 2: Central area 3: Northern area

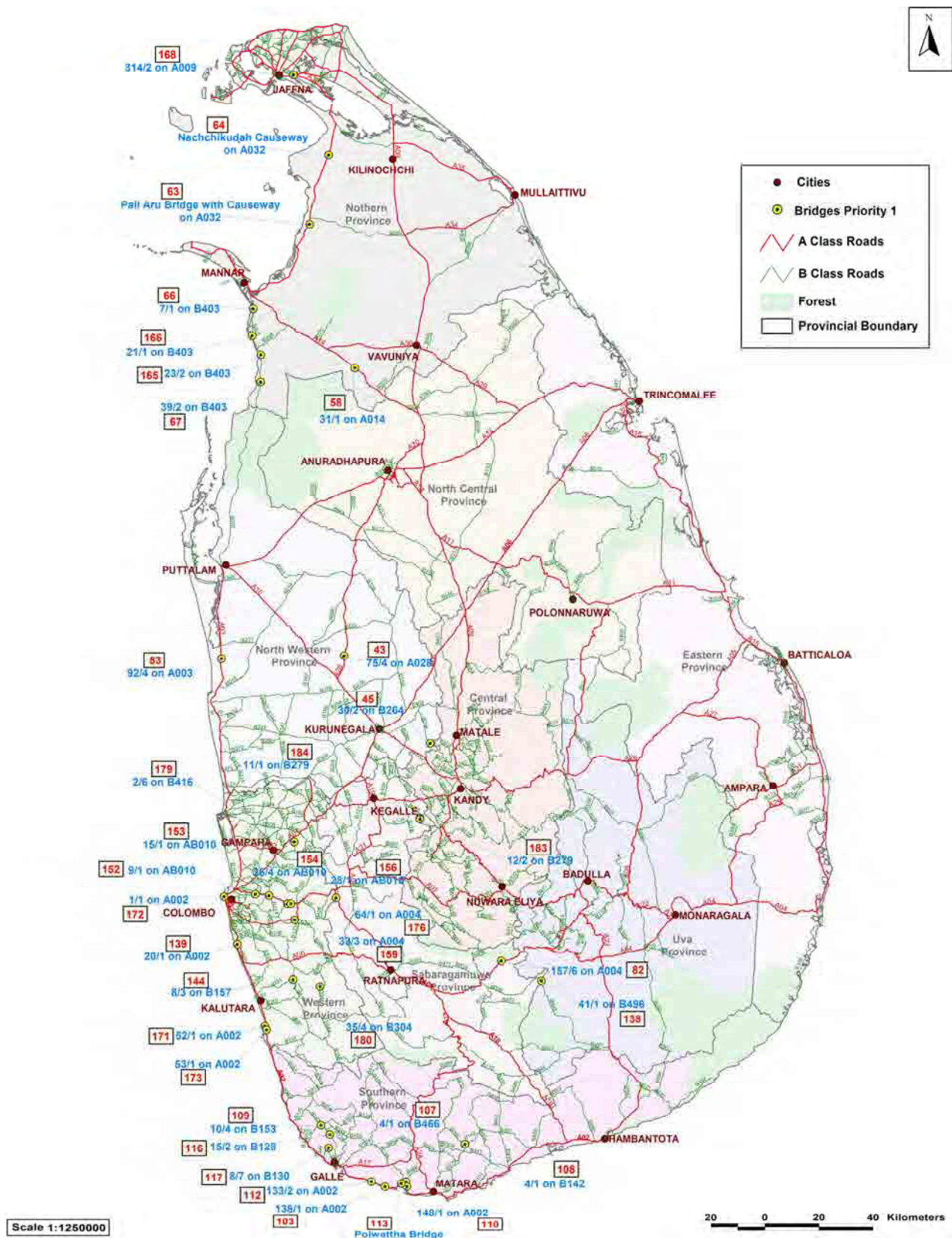
Group	No.	Province	District	Road No	Bridge No	Type of Bridge	Importance in Road Network	Bridge Length of Span or Greater	Sufficient Road Width / Lane	Soundness on Existing Structures	Submergence Shortage of water opening	Full Width New Bridge Half Parallel Bridge	Social & Environmental Remarks	Reason to be screened out	JICA Study Team Priority	lot	
Additional Bridges Newly Requested by RDA (Others)	177	Western	Colombo	B438	3/1	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	OK		3		
	178	Western	Colombo	A.A001	6/1	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	Yes	--	OK		3		
	179	Western	Campaha	B416	2/6	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	Parallel Bridge	OK		1A	2	
	180	Western	Kelihenua	B304	3/54	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	New Bridge	OK		1A	1	
	181	Sabana gamawa	Kegalle	A.A001	6/01	Bridge	Yes	Yes	Yes	Good / Fair	--	--	OK		3		
	182	Sabana gamawa	Kegalle	B279	17/1	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	--	OK	Kuwait Fund	To Be Cancelled		
	183	Sabana gamawa	Kegalle	B279	12/2	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	Yes	Yes	New Bridge	OK	1A	2	
	184	Sabana gamawa	Kegalle	B279	11/2	Bridge	Yes	Yes	No	Good / Fair	--	--	New Bridge	OK	1A	2	

出典：調査団



出典：RDA

図 3.3-1 調査対象候補 橋梁位置図(184 橋)



出典：調査団

図 3.3-2 架け替え選定橋梁(37 橋)

## 第 4 章 橋梁建設等に係る環境社会配慮関連法案・制度について

### 4.1 環境社会配慮

#### 4.1.1 「ス」国の環境社会・法規制と手続き

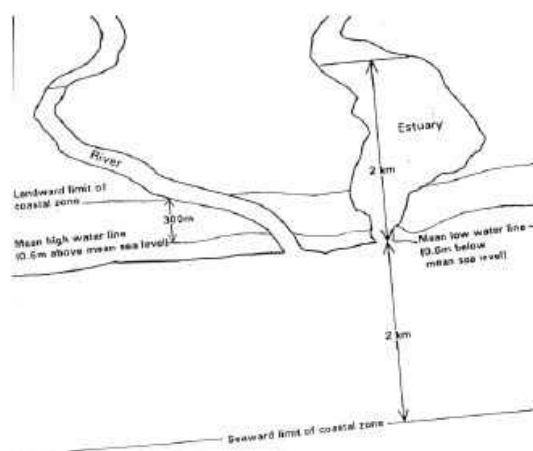
##### 4.1.1.1 「ス」国の環境規制

「ス」国の橋梁改修、再構築の計画や実施に係る法規制には以下のようなものがある。

- ・ 国家環境法（1988 年の法 56 及びその後の改正 1988 年 56）  
（National Environmental Act : 以下 NEA とよぶ）
- ・ 土壌保全法（1951 年の法 25 及びその後の 1996 年改正法 24）
- ・ 水資源諮問委員会法（1964 年の法 29 及びその後の改正 1999 年の法 42）
- ・ 動植物保全法（2009 年）
- ・ 洪水防止法（1924 年の法 4）
- ・ 用地収用法（1950 年の法 9）
- ・ 沿岸保全法（1981 年の法 57）（Coast Conservation Act : 以下 CCA とよぶ）

##### 4.1.1.2 本プロジェクトに適用した国家環境法及び沿岸保全法

本調査に適用されるのは、NEA 及び CCA である。NEA によると、沿岸域に部分的ないし全域が含まれるプロジェクトは、沿岸保全局（Department of Coast Conservation : 以下 DCC とよぶ）による規制を受ける。沿岸域とは、平均最高海面位による水際線から内陸に 300m までとされ、海域に接続する河川、湖沼、潟などでは河口部や開口部から垂直に内陸方向に 2km までと規定する。



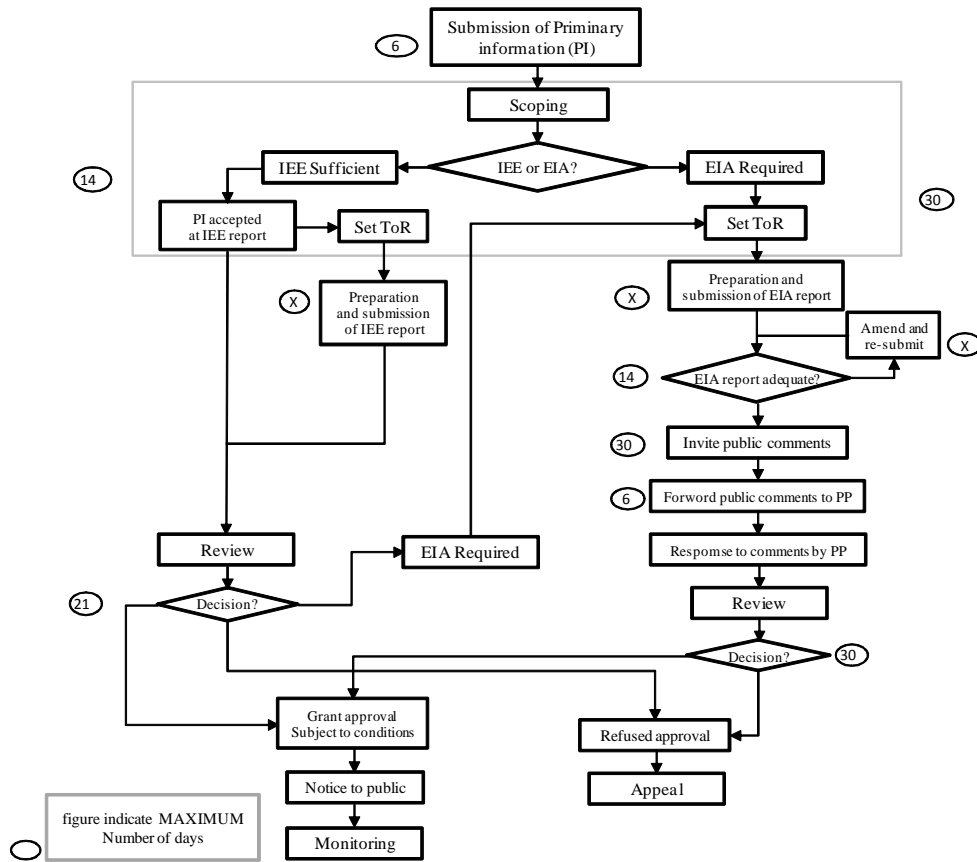
出典 : The coastal zone, Coast Conservation Act No. 57, 1

図 4.1-1 沿岸域の定義

一方、「ス」国国内法である NEA によると、国道、地方道、橋梁の改修事業は指定事業に該当しないものの、中央環境局（Central Environmental Authority : 以下 CEA とよぶ）やこれ以外の事業許可当局（Project Approving Authority : 以下 PAA とよぶ）が環境審査を必要と認めた場合にはこの限りではない。

#### 4.1.1.3 環境クリアランス取得の手続き

本プロジェクトでは、NEA によって、RDA が事業許可機関（Project Proponent Agency : 以下 PPA とよぶ）とみなされる。RDA は、事業基本情報（Basic Information Questionnaire : 以下 BIQ とよぶ）を付し、CEA 及び DCC 其々に環境クリアランス審査の実施を要請する。審査の手続きを図 4.1-2 に示す。



出典 : CEA

図 4.1-2 環境審査の手順

#### (1) IEE 報告書の手順

PAA は RDA が提出した BIQ について、当該案件が IEE 報告提出のみで充分と判断された場合、RDA は PAA（CEA 又は DCC）に IEE を提出する。審査コメントを得て、PPA は修正 IEE を提出する。修正案の提出を受けて、審査機関の内部に設置された技術評価委員会が審査し、付帯条件をつけて許可を与える、または理由を明記し事業計画の許可を棄却する。

## (2) EIA 報告書の手順

EIA が必須の事業については、PAA（CEA 以外の CCD など）は CEA の合意を得た場合のみ許可を発行する。PAA はステークホルダー（事業関係機関・沿線住民・環境 NGO 等）を招集し、必要とされる EIA の TOR を作成する。第一次 EAI 案受領後、PAA の審査があり、不十分と判定された場合は、PAA は RDA に修正を命じる。第一次修正 EIA 案を受領後、PAA は CEA に写しを配布し、官報に掲載する。30 日間のパブリック・コメント期間の経過後、PAA は国民から受け付けたコメントを追加して RDA に回付する。RDA は、PAA からの文書に基づき EIA 報告書を改定し、PAA に 6 日以内に再度 EIA を提出する。RDA の回答を得た後、PAA はテクニカル・コミティの審査を得て、CEA の合意のもと、(i) 付帯コメント付きの許可を RDA に対して発行、或いは(ii) 理由を付け事業計画案を却下する。

### 4.1.1.4 環境にセンシティブなエリアにおける環境配慮

国立公園、サンクチュアリ、森林保護区、沿岸域などの環境に敏感なエリア（Environmental Sensitive Area：以下 ESA とよぶ）における事業計画には特別な配慮が必要である。

国の告示「Part III, Gazette Extraordinary No.722/22, June 24, 1993」が規定する ESA に事業計画の全体または一部が掛かる場合には、EIA の実施が求められる。特に、事業計画の境界線が 13 の関連環境法規制によって定められた境界線と抵触しないように留意せねばならない。関連環境法規制とは、野生生態遺産の境界から 100m 以内、森林法が定める森林境界から 100m 以内、沿岸保全法の定める沿岸ゾーン、土壌保全法の定める土壌侵食されやすいエリアなどを含む 13 の法規制である。

---

---

## 4.2 用地取得及び非自発的移転

---

---

### 4.2.1 用地取得及び非自発的移転に係る法規制と国の政策方針

「ス」国の用地取得及び非自発的移転に係る法規制と国の政策には、2001年国家非自発的移転政策（National Involuntary Resettlement Policy：以下NIRPとよぶ）及び土地収用法（Land Acquisition Act：以下LAAとよぶ）がある。

#### 4.2.1.1 国家非自発的移転政策（NIRP）

従来のLAAやその改訂版は土地の所有者に対して用地取得、家屋、作物等への金銭補償を行うものであって、土地所有権のない者は補償の対象とされず、移転後についての言及はなかった。また補償の対象となった地権者にあっても生活水準が向上した訳でもなかった。NIRPは、非自発的移転者数をできる限り最小化し、移転後の移転者の生計の回復の支援を目的とするものである。NIRPによって、実施機関は、1）移転者数を最小化する代替案を模索し、2）土地所有権のない者へも移転補償し、3）移転選択肢を選んだ者や移転先の受け入れコミュニティの相談に乗り、4）受け入れ先との融和を図るための相談に応じ、5）移転者の社会経済的な回復に注力する責務を有する。「ス」国政府は、NIRPの策定に取り組んだ結果、2001年5月24日に閣議決定された。

NIRPの目的は、移転者への負のインパクトを最小化するため、移転者が規定の補償の迅速な受給を促し、生計及び生活水準の回復が保証されることで非自発的移転によって困窮化することはないよう配慮すること、苦情処理手続き・苦情処理窓口が移転者に周知され、苦情が即時対処されることなどである。20世帯以上の移転がある場合は、移転アクションプランの策定も求められる。

#### 4.2.1.2 土地収用法 (LAA)

LAA は収用された土地、構造物、作物の補償として、市場価格で対価を支払うことを規定したものである。その手続きは以下の手順を執る。

表 4.2-1 土地収用の手順

手順	アクティビティ	責任機関
1	用地収用提案書の策定と提出	実施機関/PMU
2	LAA 第 2 条による測量着手の指示	土地・土地開発省
3	LAA 第 2 条による告示(カット・オフ日)	Division セクレタリ
4	先行トレーシングの用意	測量部
5	LAA 第 4 条による用地取得命令の発出	土地・土地開発省
6	LAA 第 4 条による告示と公示	Division セクレタリ 政府印刷局
7	不同意の照会	実施機関/PMU
8	LAA 第 5 条による官報による公示	Division セクレタリ 政府印刷局
9	平面図の予備的作成	測量部
10	LAA 第 7 条による官報による公示	Division セクレタリ 政府印刷局
11	LAA 第 9 条による照会	Division セクレタリ
12	LAA 第 10 条 1 による照会	Division セクレタリ
13	地価等不動産の査定	査定部
14	LAA 第 17 条による裁定	Division セクレタリ
15	補償金支払い	Division セクレタリ
16	LAA 第 38 条 a による命令	土地・土地開発省 政府印刷局
17	LAA 第 38 条 a 付帯条件 (本条は緊急時にのみ適用、道路橋梁案件には非適用)	Division セクレタリ 実施機関
18	地権の取得	Division セクレタリ 実施機関
19	土地の所有権登記	Division セクレタリ 実施機関

上記の土地収用の手続きの詳細は以下のようである。

- Project Management Unit (以下 PMU とよぶ) は、対象とする土地収用の目論見書を、港湾高速道路省 (Ministry of Ports and Highways : 以下 MoPH とよぶ) を通じて土地・土地開発省 (Ministry of Land and Land Development : 以下 MLLD とよぶ) に提出。
- MLLD の許可があり次第、土地収用法第 2 条の定めるところ、当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)によって告示される。これが公式のカットオフ日とされる。同時に、所轄事務官の請求命令で測量部は、収用対象用地の平面線形を作図する。
- LAA 第 38 条の(a)が発動されない場合は、当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)は、当該土地所有権を有する者の異議を集約する。第 4 条による異議の照会後であっても、求める土地が生じた場合には、所轄上級省(本件の場合は港湾高速道路省)を介して、土地・土地開発省(MLLD)に照会される。
- 土地・土地開発省の大臣は第 5 条の規定により、当該土地の収用を認め、この決定をシンハラ語、タミル語、英語の 3 言語で表示し、官報で公示する。同時に大臣は当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)に計画案の策定を命じる。



- 土地収用法第5条による土地・土地開発省大臣の命令により、当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)は、当該 District の測量部の部長に計画線形平面図の作図の要求命令を出す。
- 計画案を受理した当該 Division の事務官は、政府広報にて、第9条に基づく照会を告示し、告示で提示した日時までに、該当者による当該土地の所有権の主張を求める。更に、同政府告示の他に、当該 Division の事務官は、書面にて三か国語の同上内容の告示を利害関係者に配布する。
- 次いで、地権者の審査の後、当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)は、当該用地につき土地収用法第10条の(i)項によって、土地所有権を明示した宣言を発行する。
- 当該 Division の事務官(土地収用官に任じられた)は、地権者を確定するか、或いは当該土地の所有権を確定できないときは、District 地方裁判所に当該用地の所有権の確定ができない旨の申し立てを行う。
- 土地収用官(当該エリアの Division 事務官)は、当該用地の取引価格を照会し、補償額及び申請者の適法性を査定し、その後、土地収用法17条による補償の裁定を行う。
- これによって、同法38条による、又は、緊急の場合は同法38条の項目(a)による、所有権の移転が発効する。土地収用法は、補償額支払い前においても、国によるいかなる土地の所有権の移転をも認めているものの、実態は、補償全額の支払い後にのみ所有権の移転が行われる。以上のことは非自発的移転政策と ADB の社会インパクト保護政策の実施によってもたらされた。所有権の移転後、当該 Division の事務官は、RDA の名称で取得した土地の所有権を所轄 district の土地登記簿に登記の手続きを行う。補償の受理の法的正当性を認定された私人に土地収用官は補償金の全額を支払う、或いは権利主張者の間に分割して支払われる。補償額の裁定に不服の場合は、補償審査機構または控訴審判に訴えることができるが、不服がない場合は補償金の支払いが行われる。

#### 4.2.2 JICA の移転施策

後頁、付属資料 4.2.2 を参照

#### 4.2.3 JICA ガイドラインと「ス」国施策のギャップ

後頁、付属資料 4.2.3 を参照

#### 4.2.4 移転者の所得及び生計の回復

PMU の指導の下、被影響者の生計回復のため実施される方策は以下の通りである。

##### (1) 所得回復及び活性化の方策

所得回復及び活性化の方策には、職業技能の開発、ターゲットとするグループに対し預貯金口座の開設による銀行利用の促進、PMU へのフィードバックなどがある。

##### (2) 所得回復計画を施行する機関

PMU が主体となって、被影響者が国や民間による商売サービス活性化支援を受けられるように手配及び調整を行う。所得回復プログラムの計画・実施には NGO 及び CBO の役割が欠かせない。

PMU はプログラムのロジステックスの支援や実施の立ち上げ資金の支援を行う。PMU の移転支援専門職は所得回復の窓口となる。被影響者は、必要に応じて外部専門家の力を借りることができる。所得回復プログラムは、金融機関、職業訓練機関、国の産業技能訓練機関、商工会議所や NGO と連携して実施される。

##### (3) 所得回復プログラムの裨益を受給する資格のある被影響者のカテゴリー

農業地を喪失した農業者、残余農業地が 1 エーカー以下となった農家、自家農園による収入が大幅に減少した被影響者、仕事を失った被影響者、所得向上のため機関支援の必要な極度の貧困者、社会的弱者とされる被影響者などが該当する。

##### (4) 所得回復プログラムの見通し

国道に面した住宅に居住する居住者は、移転においても道路前面や近傍での居住を求める傾向にある。移転によって生計手段を失った被影響者は、次のような生計回復プランの供与を得る。

- ・喪失した生計を立ち上げるためのシード・マネーの受給
- ・貧困者、社会的弱者への援助及び金銭支援
- ・職業技能訓練
- ・プロジェクトに関連した雇用の機会

それ以外に、被影響者のためには PMU が仲介、推進する起業研修もある。

#### 4.2.5 プロジェクトによる被影響者への補償

LAA の定めるところでは、地権者は国の定める補償を受けることができる。LAA の第 8 条では、地権者以外への補償のあり方に触れている。一方、土地の権利証のない被移転者はこの補償手順から除外されてきた。NIRP は、補償の被影響者であって土地権利証を有さない者へも受給資格対象を広げるものである。

RDA はアジア開発銀行（Asian Development Bank : ADB）融資による高速道路案件において被影響者に特別な補償（ex-gratia package）を供与した実績がある。しかし、MLLD は 2008 年の規制によって、2008 年以降の案件への適用は止められた。

しかし RDA にとって、特別な補償（ex-gratia package）の廃止は実質上困難である。

後頁、付属資料 4.2.5 を参照

#### 4.2.6 苦情処理のメカニズム

- 1) 本プロジェクトは 6 州、13 行政区にもまたがる。本プロジェクトの GND レベル及び地域レベルの運営費は PMU が負担する。
- 2) PMU の役割：PMU には移転の実施を支援する移転専門家を配置する。この移転専門家は、GND 立ち合いのもとで、被影響者（移転対象者）との協議を支援する。
- 3) 苦情処理委員会の構成：苦情処理委員会（Grievance Redress Committee : 以下 GRC とよぶ）の構成を以下の表に示す。

表 4.2-2 Division レベルの苦情処理委員会の構成

Divisional Secretary of the area	Chairman
A representative of PMU	Secretary
Grama Niladhari <i>[When a bridge has two GNDs (Grama Niladhari Divisions) on either side of the bridge, the two Grama Niladhari can attend on depending on the dispute]</i>	Member
A representative of the Supervision Consultant	Member
A representative of the Contractor	Member
A representative of a social organization (NGO/CBO) of the area	Member
A community member/religious leader	Member
A representative from the agency who is a party of the dispute	Representative of Complaint

出典：調査団

被影響者が苦情を届けるのは、PMU のサイト・オフィスとする。各サイトでは、PMU を代表する出席者が GRC の事務局となり、関連機関との調整を行ない、GRC 委員会の開催を準備し、会議記録も保管する。DS レベルで苦情の問題が解決すれば、事務局はコントラクターのサイト・マネジャーにその旨を伝える

## 第 5 章 架替え対象選定 37 橋の優先度順位付け

### 5.1 優先度順位付けの目的

前述のクライテリアにより選定された 37 橋の中には、一次部材に深刻な損傷がみられ構造物としての安全性に欠けている橋梁、車道幅員が狭小なため地域交通網のボトルネックとなっている橋梁が含まれる。このような橋梁は、補修・補強または架け替えの緊急性が非常に高いにも関わらず、橋梁維持管理に充てられる予算の制限等の理由から、必要とされる対策を全ての橋梁に対して同時に行うことは困難である。

それゆえに、効率的な維持管理作業実施のために架け替えの優先度順位付けが必要とされる。

### 5.2 優先度順位付けのクライテリア

優先度順位付けのクライテリアにおいて最も重要な要素は「橋梁の健全度」と「周辺交通への影響」である。本調査において、調査団は各橋梁の現状及び RDA から得た情報から優先度順位付けのクライテリアを以下の通り定めた。

表 5.2-1 中の「得点」はクライテリアを構成する各項目の最大点数を示しており、合計得点が高いほど他の橋梁と比較して架け替えの優先度が高いことを意味する。

表 5.2-1 優先度順位付けのクライテリア及び得点

項目名		得点	
橋梁の重要度	道路規格	10	25
	車両交通量	15	
橋梁の状態	橋梁健全度	20	30
	洪水期の路面冠水 桁下通水断面の不足	10	
車道幅員		45	45
合計			100

出典：調査団

各項目及び得点に関する説明を以下に示す。

## 5.2.1 橋梁の重要度

「橋梁の重要度」は、その地域の道路網にとっての橋梁の重要度を評価する項目であり、「道路規格」と「交通量」から構成される。

### (1) 道路規格

本調査における調査対象は、RDA が管理している「A国道（AAまたはAB）」及び「B国道」に架かる既存橋梁を基本とした。規格のクラスが低い国道に架かる橋梁については、将来的に（架け替え後に）A国道またはB国道になると想定されるもののみを対象とした。

規格のクラスが高い国道ほど、与えられる得点は高くなる。

表 5.2-2 「道路規格」評価に対する得点

道路規格	得点
AA	10
AB	10
B	5
—	0

### (2) 車両交通量

RDA より提供された車両交通量（AADT：Annual Average Daily Traffic）を基に、既存橋梁の架け替え工事期間中に地域交通量に見合った迂回路を確保する難易度を評価する項目である。

交通量の多い路線に架かる橋梁は地域交通網において重要度が高く、その橋梁に致命的な損傷が発生する・崩壊する等の理由で通行止めとなった場合、同等の処理能力を持つ代替ルートを確保することが難しい。

交通量が多いほど、与えられる得点は高くなる。

表 5.2-3 「車両交通量」に対する得点

交通量（AADT）	得点
over 5,000	15
1,000 – 5,000	10
under 1,000	5

## 5.2.2 橋梁の状態

「橋梁の状態」は既存橋梁を評価するうえで重要な項目の一つであり、「健全度」と「洪水期の流水による影響」で判定される。

### (1) 橋梁健全度

本項目では、現地調査結果を基に橋梁の健全度を評価する。

健全度は4段階（critical / poor / fair / good）で評価される。橋梁の全体構造に寄与する度合いの違いから、一次部材（上部工・下部工）と二次部材の評価に対しては異なる重みを得点にかけた。また、道路利用者に直接的な被害を与える可能性が高い上部工の方が下部工よりも得点にかかる重みを大きくした。

表 5.2-4 「橋梁健全度」に対する得点及び重み係数

損傷度	重み	着目部材	重み
Rate4 : Critical	1.00	上部工	0.55
Rate3 : Poor	0.50	下部工 / 支承	0.40
Rate2 : Fair	0.25	二次部材	0.05
Rate1 : Good	0.00		
Rate0 : No member	0.00		
			得点
			健全度最大得点
			45

#### 損傷度

損傷度は各橋梁部材の状態から以下の判定を行うことで決定する。

Rate1 : 異常なし

Rate2 : 目立つ損傷は無い 定期的な点検、緊急性の低い補修が必要

Rate3 : 重大な損傷が見られる 損傷箇所はすぐにでも補修が必要

Rate4 : 致命的な損傷が見られる 架け替えが必要

架け替えまでの間、大型車を対象とした交通規制が必要

#### \* 計算例

損傷度 : 【上部工 : Rate3】 【下部工 : Rate3】 【二次部材 : Rate4】

「上部工」重み係数 :  $1.00 \times 0.55 = 0.55$

「下部工」重み係数 :  $0.50 \times 0.40 = 0.20$

「二次部材」重み係数 :  $1.00 \times 0.05 = 0.05$  → 重み係数合計 = 0.80

(健全度の最大得点) x (重み係数合計) =  $45 \times 0.80 = 36.0$  (= 橋梁健全度の得点)

## (2) 洪水期の路面冠水・桁下通水面積の不足

本項目では、洪水時の路面冠水による通行止めに伴い発生する経済的損失や、洪水時の桁下通水面積不足から生じる橋梁周辺の土手の洗掘・浸食、浮遊物の衝突による橋梁への損傷・崩落の危険性を評価する。

各橋梁の現地調査時に、地域住民からの聞き取り調査により得た過去の洪水時の水位及び土手の浸食具合に関する情報は、本評価において有益な情報である。

表 5.2-5 中の「SUBM」および「SHORT」の示す内容は以下の通りである。

**SUBM**：過去の洪水時に観測された水位が路面高よりも高く、橋梁が通行止めとなったことがある場合

**SHORT**：洪水期の桁下通水面積の不足が、橋梁周辺の土手における浸食具合から確認できる、または主桁下端の余裕高が不足していることが確認できる場合。余裕高は、設計高水位から主桁下端まで 1.0m 以上を確保する必要がある。(洪水時の浮遊物の衝突や水流の荷重による橋梁の損傷を防ぐため)

表 5.2-5 「路面の冠水」「洪水時の桁下開口面積の不足」に対する得点

洪水期路面の冠水 桁下通水面積の不足	得点
SUBM	15
SHORT	10
	0

### 5.2.3 車道幅員

本項目は、車道幅員の不足に起因する橋梁のボトルネック化が地域交通網に与える影響を評価する。ボトルネック化した橋梁は、主に朝及び夕方のピーク時の交通渋滞の原因となる上に、周辺の社会環境及び安全性に好ましくない影響を与える可能性がある。RDA が特に注視している項目である。

表 5.2-6 「車道幅員」に対する得点

車道幅員	得点
車道幅員が 5.0m 以下	15
車道幅員が 5.0m 以上 1 車線当り 3.7m 未満	10
車道幅員が 1 車線当り 3.7m 以上	0

### 5.2.4 優先度順位付け検討結果

次頁、表 5.2-7 に優先度順位付けの検討結果を示す。

表 5.2-7 優先度順位付け検討結果

Main data table with columns: No., BRIDGE NAME, ROUTE, No., BRIDGE No. (km²), COMPETENT OFFICE, BRIDGE LOCATION, TYPE OF BRIDGE, NUMBER OF SPANS, BRIDGE LENGTH, SERVICEABILITY OF BRIDGE, SUBMERGENCE, TRAFFIC DATA, DAMAGE RANK, IMPORTANCE OF BRIDGE, BRIDGE CONDITION, OVERALL SCORE, RAINING URGENCY.

NOTE

- 1) Carriageway Width: Very narrow is considered width to go past two buses.
2) Submergence / Flow area: When the bridge get flooded, SUBM.: The bridge submerges. SHORT: Shortage of flow area, girder or slab gets stream.

- 3) DAMAGE RANK: Shows following condition of bridge member.
Rate1: Good condition. Rate2: Fair condition with minor nature. Rate3: Significant damages. Rate4: Critical damages.

- 4) OVERALL SCORE: Overall score is calculated by following method.
5) LOT No.: Area of each LOT. LOT1: Western and Southern area. LOT2: Central area. LOT3: Northern area.

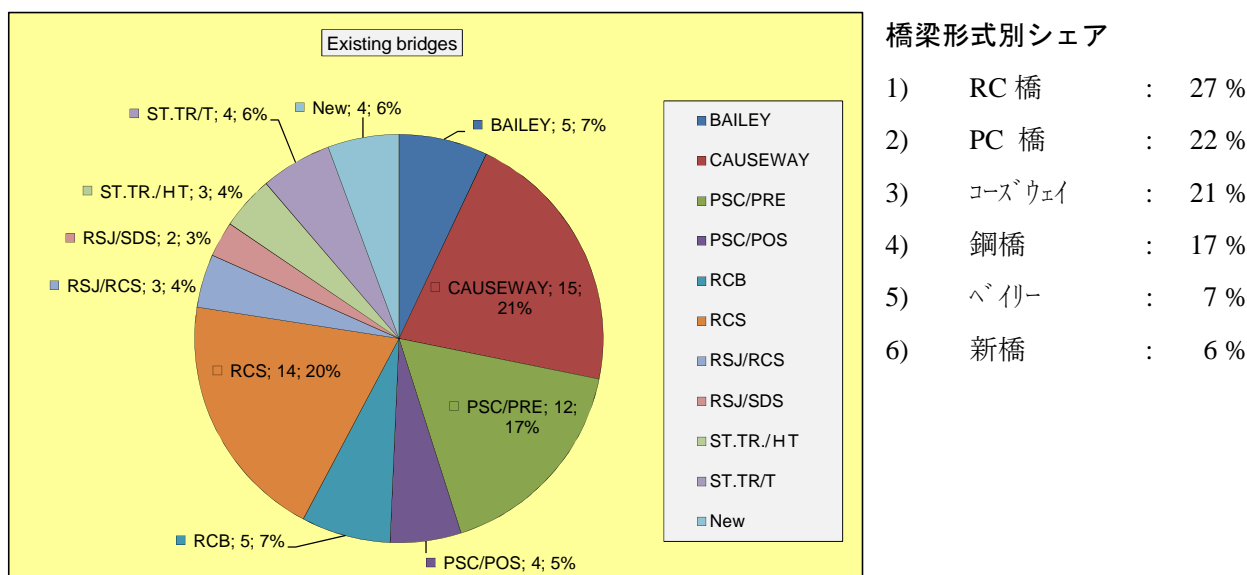
出典：調査団



## 第 6 章 橋梁計画

### 6.1 現地調査を実施した 82 橋梁の現状

「ス」国に現存する橋梁の形式には、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリート、鋼構造がある。現地調査を実施した 82 橋梁の形式は、図 6.1-1 および表 6.1-1 に示す通りである。



出典：RDA

図 6.1-1 82 橋梁の形式分類とそのシェア

82 橋梁の現状は、要約すると以下の通りに整理できる。

- コンクリート橋の床版は、海岸線にある橋梁を除き健全である。
- 維持管理の不足から、鋼部材に重大な損傷が見られる。
- 北部に存在する多くのコーズウェイは、洪水時の冠水により通行止めとなる。

表 6.1-1 「ス」国に見られる橋梁形式

Symbol	Bridge Type
BAILEY	Bailey
CAUSEWAY	Causeway
PSC/PRE	Pre-tensioned Beam
PSC/POS	PC Post-tensioned Beam
RCB	RC Beam ST
RCS	RC Slab
RSJ/RCS	Rolled Steel Joist with RC Slab
RSJ/SDS	Rolled Steel Joist with Steel Deck Plate
ST.TR./HT	Steel Half-Through Truss
ST.TR./T	Steel Through Truss
New	New

出典：RDA

通常、ベイリー橋は仮橋と考えられているが、「ス」国では、イギリス・フランス・中国などの借款案件により永久橋として建設され続けている。ベイリー橋は短時間での架設が可能であることが利点に挙げられる反面、床版が鉄板敷きであるため一般的なコンクリート床版・鋼床版よりも耐久性に劣り、また走行性（雨天時のスリップ事故・激しい振動）等に問題がある。さらに、格点が差込み式のピン構造であるため、支間中央が垂れ下がった状態になり上記の問題を助長する。これらの理由から、ベイリー橋は飽くまで仮設構造であり永久構造物といえる構造ではない。実際、国道 9 号線に架かる複数のベイリー橋は多大な交通量により損傷を受けており、緊急の補修が必要とされている。

## 6.2 橋梁設計における要求事項

### 6.2.1 序論

本邦の ODA 借款による橋梁改良プロジェクトの形成に当たり、外観調査を実施した橋梁を対象に橋梁計画を実施した。基本的な要求事項を確認し、幾何構造および幅員構成は「ス」国に現存する設計基準に基づき整理、平面線形・橋長・支間割り・橋梁形式の提案を行った。

### 6.2.2 橋梁縦断線形

橋梁の縦断線形は、道路幾何構造基準 (RDA, 1998) に従い決定されるが、その他特別注意すべき点は、以下に示す通りである。

#### 1) 橋梁部の最小縦断勾配

橋梁上の排水効率を確保するため、最小縦断勾配が規定される。多少の縦断勾配を設けることは、周辺の地形状況を考慮した排水性を確保するために望まれる。

「ス」国では、航路限界や交差道路上の縦断クリアランスを確保するなど特別な条件が必要でない場合、十分な視距を確保するために縦断勾配を設けずに平坦な橋梁を建設することが認められている。

しかし、排水効率を考えた場合、全ての選定された橋梁は、都市部で 0.3%、地方部で 0.5% の最小縦断勾配を付与するものとする。これら勾配は、日本の道路構造令における最小縦断勾配の目安値である。雨季の「ス」国では、短時間に非常に多くの雨が降るスコールがほぼ毎日のように発生するため、日本以上に排水への強い配慮が必要である。しかし、縦断勾配を大きくすると前後区間との縦断のすりつけに問題が生じる可能性があるため、日本と同等の値を推奨することとする。

#### 2) 冠水地域における道路縦断計画

A 国道および B 国道は幹線道路であり、「ス」国における社会経済活動において重要な役割を担っている。RDA から要請のあった橋梁は、全て A 国道および B 国道上にあり、通園交通が確保されるべきである。洪水時の冠水、および路面の平坦性を損なう恐れがある路床強度の低下を避けるため、道路計画高は、舗装構造が浸水しないよう、計画洪水位から約 1 m 上げて設定することを提案する。

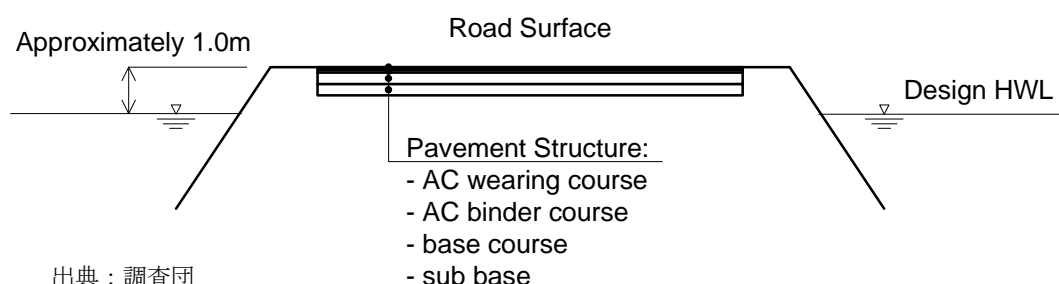


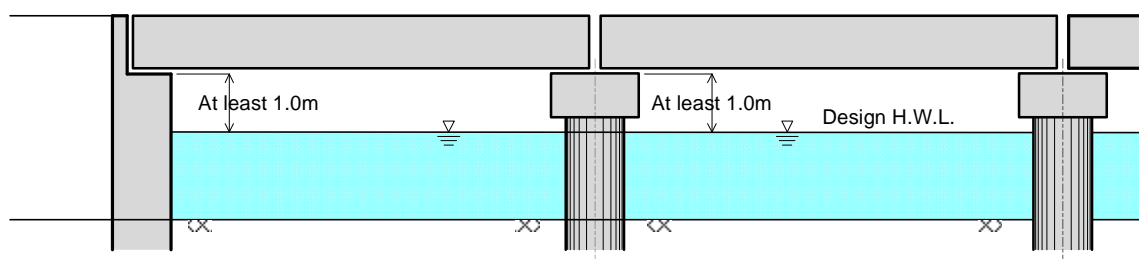
図 6.2-1 冠水地域における道路縦断計画

### 3) 河川・水路上の橋梁縦断

洪水時には、流木が通水断面を阻害し、河川や水路等を横断する橋梁構造に損傷を与えることが予想される。また、支承やアンカーバーなどの橋梁付属物が浸水し、劣化することも想定される。

通水断面の阻害は、上流側の水位上昇につながり、しいては上流側の作物・水田や住居・社会施設などが冠水することにつながる。

このような損傷・悪影響を緩和すべく、橋座面が設計洪水位より約 1 m 高くなるように橋梁縦断を計画する必要がある。



出典：調査団

図 6.2-2 橋梁桁下の余裕高

### 6.2.3 横断構成要素

道路の横断構成は、基本的に、車道、路肩、排水、中央分離帯、公共施設や道路用地のための余裕敷きから成る。路面は、道路上の滞水を避けるため、横断勾配を設けなければならない。

各横断構成要素の要求事項は、道路幾何構造基準 (RDA, 1998) および橋梁設計マニュアル(RDA, 1997) に従い、以下の通りとする。

#### (1) 車道

車道は、車両が走行するために使用され、1 車線、2 車線、4 車線および多車線に区分される。車道幅員は現行の基準 (RDA 道路幾何構造基準：1998)に規定されているものの、実情として必ずしも統一的運用がなされていない。また路肩の設置が明確に規定されていない等、未整理な点も見られる。そこで、現行基準を参照しつつ、「ス」国の設計車両幅が日本と同じ 2.5m であることを踏まえ、日本の道路構造令を参考に「車線幅 3.2m、路肩 0.5m」の適用を提案する。

「ス」国現行基準における絶対最小車線幅は、盛土区間・切土区間で 3.1m、橋梁・構造物区間で 3.4m と規定されている。しかし、RDA との協議の結果、A 国道では車線幅 3.7m を必ず確保することが確認された。

(2) 路肩

路肩は、車両が故障時の滞留場所、あるいは車両の緊急時操作のためのスペースを供与するものである。

「ス」国では盛土・切土区間の路肩幅員として、地形状況に応じ、望ましい値として 3.0 m、最小幅として 2.4 m、絶対最小幅として 1.8 m が規定されている。しかし、橋梁・構造物区間では、「ス」国の過去の事例として路肩は設けないこととされてきた。

しかし、調査団は本邦を含む他国の実績から、故障車による交通障害を避けるため路肩の最小幅として 0.5 m を設けることを提案する。

(3) 排水

排水施設は、効率的に路面水を排除するために設置される。排水施設の幅は、その状況により 0.6 m から 1.2 m となる。排水施設の断面は、長方形あるいは台形であり、素掘り側溝の場合その最大勾配は 1 : 4 (1 水平 to 4 鉛直) とする。

(4) 中央分離帯

4 車線あるいは多車線の道路では、対向車線を走行する車両に起因する危険状態を回避するため、車道の中央に分離帯を設けるものとする。RDA 現行基準に従い、分離帯の最小幅は 1.2 m とする。

(5) 盛土・切土法面

盛土法面勾配は、水平 2 に対して鉛直 1 を基本とし、切土法面勾配は、水平 1 に対して鉛直 4 を基本とする。これより平らな勾配は、安全性を向上させるが不経済となる。

(6) 横断勾配

横断勾配は、道路路面上の水を円滑に排除するために必要で、車道および路肩の両方に設けられる。横断勾配は、路面の材料により変わる。

直線線形上の盛土・切土区間における車道・路肩の望ましい横断勾配は、表 6.2-1 に示す通りである。本調査では、「ス」国での実績から、車道・路肩それぞれの横断勾配は 2.0% と 4.0% を提案する。

表 6.2-1 直線線形区間での望ましい横断勾配

車道の横断勾配		路肩の横断勾配	
路面材料	望ましい値	路面材料	望ましい値
ポルトランドセメント	2.0 %	瀝青材、 全天候型路面材料	3.0 to 4.0 %
アスファルトコンクリート	2.0 %		
表面シール材	3.0 %	砕石	4.0 to 5.0 %
砕石	4.0 %		

出典：調査団

橋梁・構造物区間の最小の横断勾配は、RDA 現行基準で水平 60、鉛直 1 (1.67%) とされている。これに対し調査団は、橋梁・構造物上での横断勾配として 2.5% を提案する。

これは縦断勾配と同様に、雨季の「ス」国ではほぼ毎日発生するスコールへの対処を考慮した値であり、日本やヨーロッパ主要国、米国等の降雨が多い地域で採用される勾配である。同時に、現状の「ス」国の路面施工技術の練度不足から生じる局所的な舗装面の凹凸に起因する排水の滞りを、勾配を大きくすることで緩和するように留意したものである。

#### 6.2.4 標準横断

「ス」国では、標準横断は、PCU 換算の日平均交通量と道路規格タイプ A、B、C、D により、R0, R1, R2, R3, R4 および R5 の 6 グループに分類される。標準横断の寸法は、以下の通りである。

##### (1) 盛土・切土区間

盛土・切土区間の犬走り、排水施設帯、路肩、車道、中央分離帯、道路用地などの横断構成要素の寸法は、表 6.2-2 に示す通りである。表中の最小値は、現地状況に応じて使用される。

##### (2) 橋梁・構造物区間

中央帯は、橋梁・構造物の両側の取り付け道路に設けられている場合に、同様に設置される。歩道は、通路と高欄・手すり設置幅から構成される。歩道は、現地の状況から必要な場合に設けられる。通路幅は、最小値を 1.2 m とし、必要に応じて大きくする。

上記の横断構成要素寸法は、表 6.2-3 のように整理される。

表 6.2-2 「ス」国の盛土・切土区間の標準横断

標準横断タイプ	R0	R1	R2	R3	R4	R5
日平均交通量 (PCU/日)	72,000 – 108,000	40,000 – 72,000	25,000 – 40,000	18,000 – 25,000	300 – 18,000	< 300
道路クラス	A	A	A, B	A, B	B, C	C, D
犬走り(B) (m)	-	1.0 (最小 0.0)	0.6 (最小 0.0)	-	1.2	-
排水施設帯 (D) (m)	0.9	1.5 (最小 0.9)	0.9	0.9	0.9	0.9
路肩 (S) (m)	3.0	3.0 (最小 2.4)	3.0 (最小 2.4)	3.0	2.4	2.4
車道 (C) (m)	10.5	7.4	7.4 (最小 7.0)	3.7	3.1	3.5
中央分離帯(M) (m)	1.2	1.2	1.2	0.0	0.0	-
道路用地 R.O.W. (m)	30.0	27.0	25.0	15.2	15.2	10.1

Type R0, R1

Type R2, R3, R4

Type R5

表 6.2-3 「ス」国の橋梁・構造物の標準横断

標準横断タイプ	R1	R2	R3, R4	R5
日平均交通量 (PCU/日)	40,000 – 72,000	25,000 – 40,000	300 – 25,000	< 300
車道 (C) (m)	7.4	7.0	3.7	3.7
中央分離帯 (M) (m)	取り付け道路による			
歩道 (P) (m)	現地状況による 0.3 (壁高欄・手すり) + 1.2 (最小通路幅) = 1.5 (最小)			

R1, R2, R3, R4

R5

### 6.2.5 橋梁・道路の横断構成

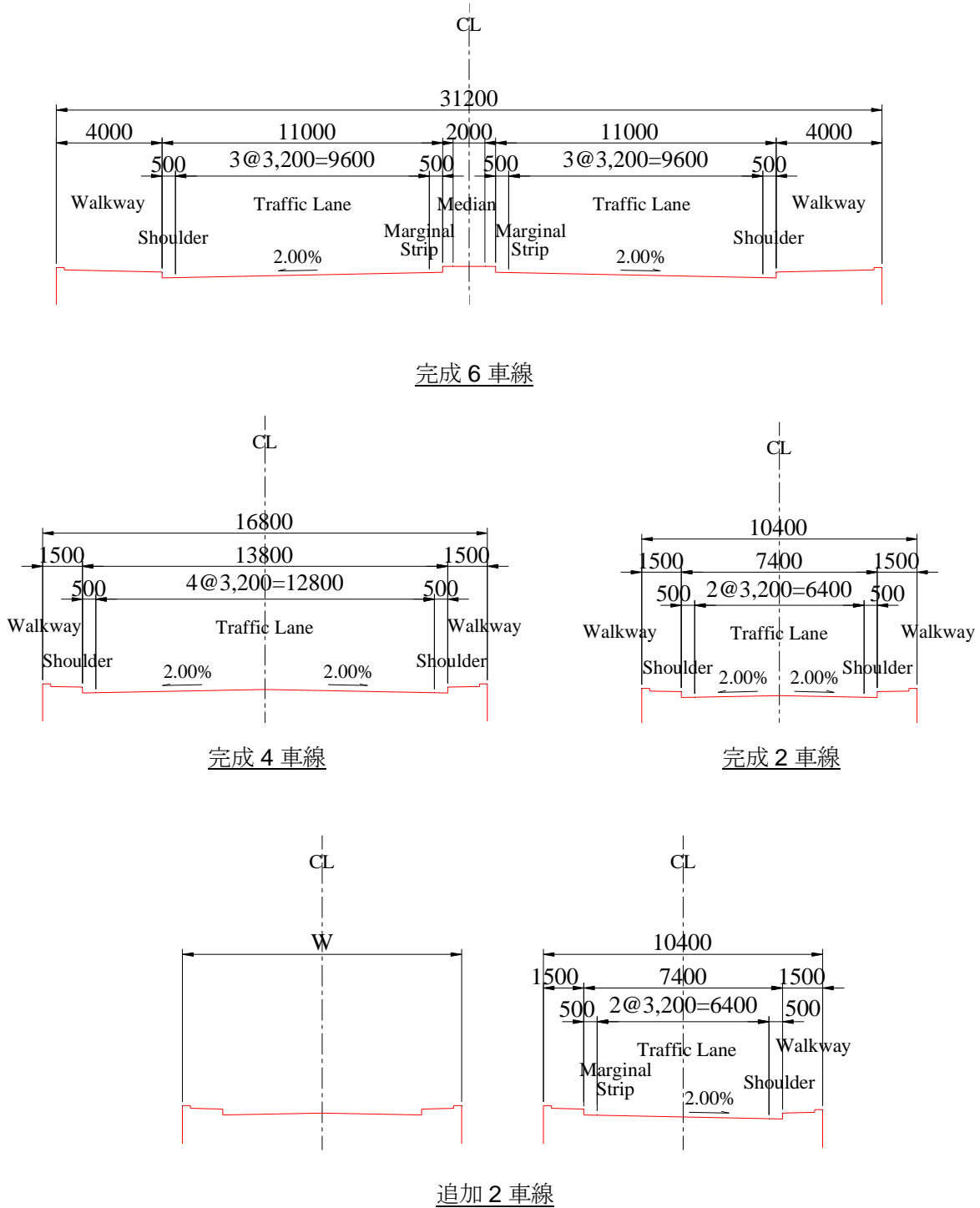
上記によると、道路・橋梁の横断構成は、車道については PCU 換算の日平均交通量に、歩道については周辺環境からの需要によって決まる。しかし、PCU 換算交通量が入手できないこと、幅員構成につき RDA との協議が十分に行われていないこと、橋梁・構造物上の路肩の設置に関しては他国での実績を RDA 関係者が十分に理解することが重要であることから、幅員構成の決定においては RDA 関係者と十分な協議を必要とする。

このような状況において、RDA は調査団に対して、地方関係機関からの要請に基づき 4 つのタイプ（新設完成 6 車線、新設完成 4 車線、新設完成 2 車線、追加 2 車線）の橋梁標準横断を提示した。これらの標準横断は、3.7 m あるいは 3.5 m の車線幅員を有するが最外車線側及び中央分離帯側に路肩を有さないものであり、故障車による交通阻害が円滑な交通を妨げることを考えると推奨はできない。

車線幅に関しては、設計車両の最大幅が 2.5 m であること、車両の両側に走行余裕幅を確保すること、および「ス」国での現況交通流を考慮して、日本の道路構造令を参照した車線幅 3.2 m が妥当であると判断した。これに伴い、最外車線側に 0.5 m の路肩を確保する。

マウンドアップ型の中央分離帯が設置される場合は、0.5 m 幅の側帯を分離帯の両側に設け、対向車線同志の衝突を避けることが望まれる。

調査団が提案する橋梁の幅員構成は、以下の通りである。



出典: 調査団

図 6.2-3 橋梁横断の提案



## 6.2.6 水中に設置される橋脚

### (1) 橋脚形状と局所洗掘

橋脚は、様々な形式で建設されるが、その内よく使用される形式・形状を図 6.2-4 に示す。

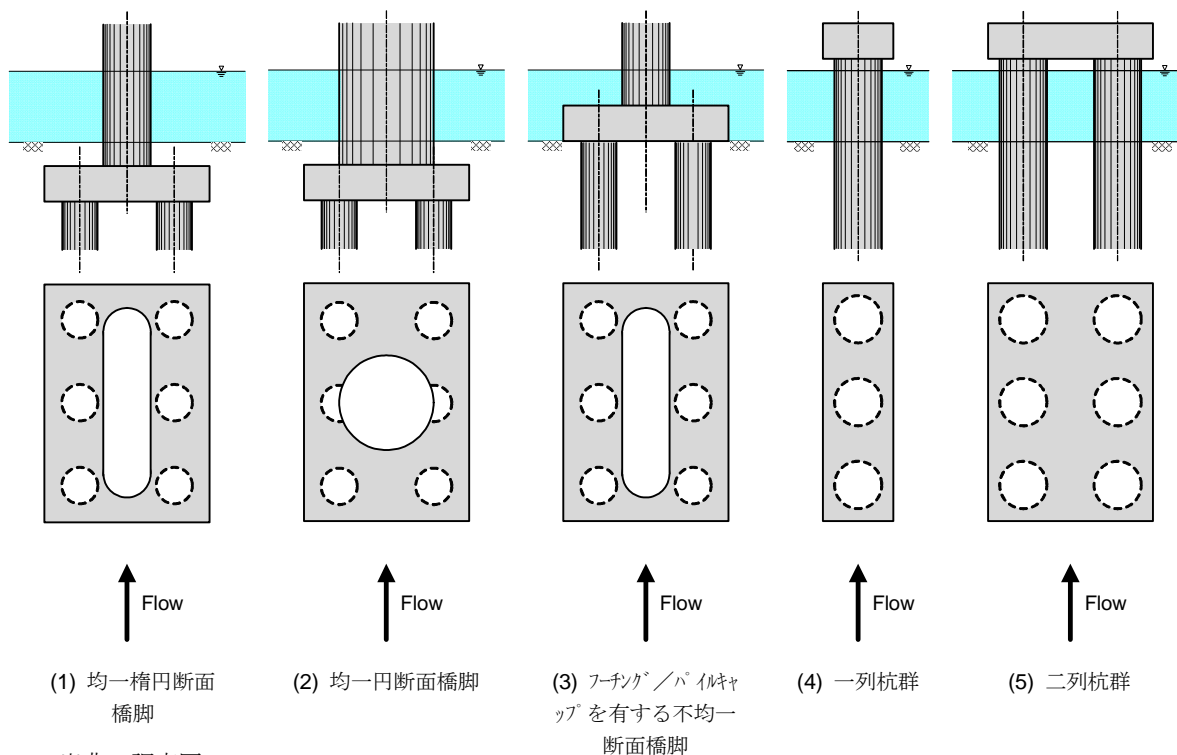


図 6.2-4 水中で使用される橋梁形式・形状

水中で使用される橋脚は、全体洗掘（河床低下）と局所洗掘の影響を受ける。局所洗掘は、橋脚そのものによる流下阻害からその影響度が決まる。また、橋脚形状及び流下方向に対する橋脚設置角度がその要素としてあげられる。橋脚形状および流下方向に対する橋脚設置角度に関する詳細な議論は、“Bridge Scour published by Water Resources Publications, LLC in 2000” に譲るとして、以下にその要約を示す。

#### 1) 橋脚形状要素

幅の広い橋梁構成部材が水中に設置されると、局所洗掘が深くなることは、よく知られている。構造部材が水中に設置されると、流れのパターンが著しく変化するためである。

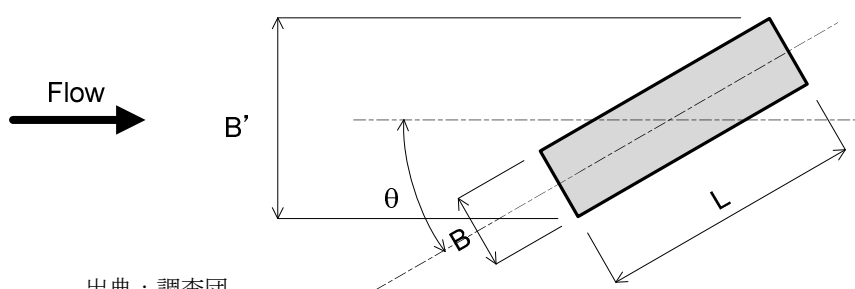
橋脚形状要素は、水の流れが安定して一定方向にある場合にのみ重要となる。不均一断面橋脚は、フーチングやパイルキャップなどの幅の大きい基礎部材が水の流れを著しく阻害することで局所洗掘を助長するため、均一断面橋脚のほうが好ましい。また、楕円断面橋脚は、円形断面橋脚に比べ、流下方向に対する幅が狭くできるので好ましいと言える。しかし、流下方向が不安定で一定方向でない場合は、円形断面橋脚が望ましい。

杭群が流れのある水中で露出される場合、洪水時には流木等流送物の流下を阻害する。これにより生ずる流水力の増加、および流木の衝撃は、橋梁構造に損傷を与える。

また、杭心間隔は、局所洗掘の増大に影響を及ぼす要素の一つである。杭心間隔が小さくなればなるほど、局所洗掘の深さは大きくなること、一列杭群が二列および多列杭群に比べ、局所洗掘の深さを小さくできることが知られている。

## 2) 流下方向に対する橋脚設置角度

局所洗掘の深さは、円形断面橋脚を除き流下方向に対する橋脚設置角度に大きく影響を受ける。図 6.2-5 に示す角度 $\theta$ が大きくなるに従い、流下方向に直角方向に測定する正面幅  $B'$  が大きくなるため、局所洗掘の深さは大きくなる。



出典：調査団

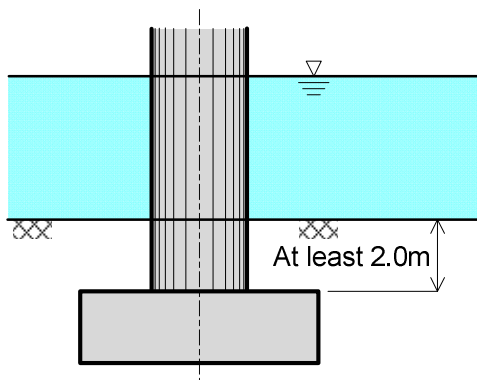
図 6.2-5 流下方向に対する橋脚設置角度,  $\theta$

## (2) 提案

上記の理由から、水中に設置される構造部材の断面を均一とするために、フーチング/パイルキャップ上の土被りを 2m 以上確保して洗掘が発生しても幅広の構造部材が露出しないようにすること、また楕円断面部材の橋脚を採用して流下方向に対する全面幅を小さくすることを提案する。

橋脚の洗掘による落橋は日本でも多くの事例があり、日本の河川構造令では最小土かぶりを 2m とする規定がある。ただし、2m を確保すれば安全であるという意味ではなく、検討を経て状況に応じた土かぶり厚を決定する必要がある。

基礎工を適切に保護することは橋梁構造の長寿命化に寄与する。



出典：調査団

図 6.2-6 フーチング/パイルキャップ上の土被り

## 6.3 鋼構造の採用可能性

### 6.3.1 概要

「ス」国で一般に採用されている橋梁形式は、前項で述べたように、鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリート橋である。これは、プレストレス緊張材を除く全ての材料が国内市場で調達でき、経済的であるためである。プレストレス緊張材は、インドやシンガポール等から輸入され、比較的支間長の大きい橋梁に採用されるプレストレストコンクリート部材の製作に使用されている。

構造用鋼は国内市場で調達できないため海外からの輸入が必要となる。構造用鋼の採用には、海上輸送、「ス」国内あるいは海外での製作、防食塗装、架設、定期的な塗装塗替えが必要である。本プロジェクトで調査した結果、コロomboドックヤードは、高腐食環境下にある水管橋での鋼桁製作・架設および防食塗装を実施した経験を有していることを確認した。

比較検討対象として、PC箱桁と鋼桁の2案についての橋梁上部工形式、および場所打ち杭と鋼管矢板基礎の2案についての橋梁基礎形式を挙げる。

上記の検討は、3径間連続の橋長3@40=120mの渡河橋が、河床から25m深さの支持層に支持される基礎を有すると仮定して実施した。

表 6.3-1 上部工及び基礎工形式の比較検討

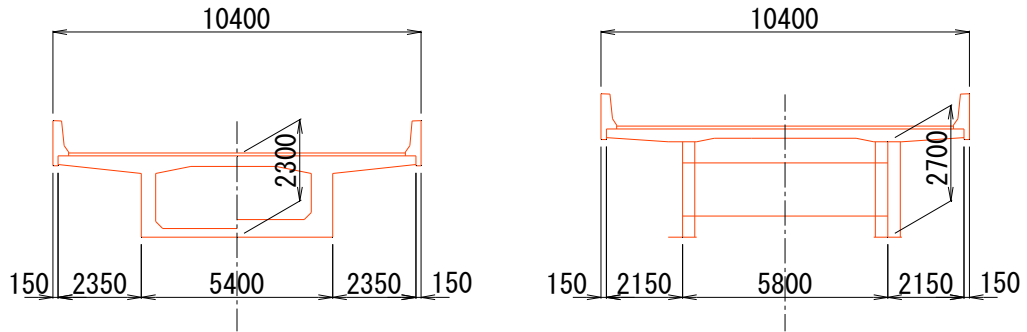
検討	比較案の概要	
検討 - 1	比較案 - 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁上部工：PC箱桁橋</li> <li>■ 橋梁基礎工：場所打ち杭</li> </ul>
	比較案 - 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁上部工：PC床版を有する鋼桁橋</li> <li>■ 橋梁基礎工：場所打ち杭</li> </ul>
検討 - 2	比較案 - 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁上部工：PC箱桁橋</li> <li>■ 橋梁基礎工：場所打ち杭</li> </ul>
	比較案 - 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁上部工：PC箱桁橋</li> <li>■ 橋梁基礎工：鋼管矢板基礎</li> </ul>

構造用鋼について、一般構造用鋼と耐候性鋼材の2案でライフサイクルコストベースでの経済比較を行った。耐候性鋼材は、発錆状況の確認や清掃などの定期点検および維持管理は必要であるが、定期的な塗装の塗替えは必要ない。

### 6.3.2 橋梁上部工形式の検討

鋼橋は一般的に、架橋位置の状況にもよるが支間長が 40 m 以上となる場合に PC 橋に比べて経済的となる傾向があると言われる。よって、PC 箱桁橋（支間 40m 以上で経済性に優れた PC 構造）と鋼桁について、経済性の検討を行う必要がある。

PC 箱桁橋と鋼桁はそれぞれ、図 6.3-1 に示す通り 2.3 m および 2.7 m の等断面の桁高を有し、床版は共にプレストレストコンクリート構造である。



出典：調査団

PC 箱桁

鋼桁

図 6.3-1 比較検討で採用する上部工形式断面

プレストレストコンクリート橋は、「ス」国では一般的に採用されている橋梁形式の 1 つである。PC 箱桁橋は、多くの実績はないものの、現地技術者および労働者は PC ケーブル緊張作業・管理の経験を持っている。架設方法は、オールステージング工法、押し出し工法、プレキャスト部材の架設桁架設等があるが、橋長の短い橋梁では架設桁架設は高額の初期投資費のために不経済となることが知られている。よって、ここではオールステージング工法、押し出し架設工法の 2 工法について検討する。

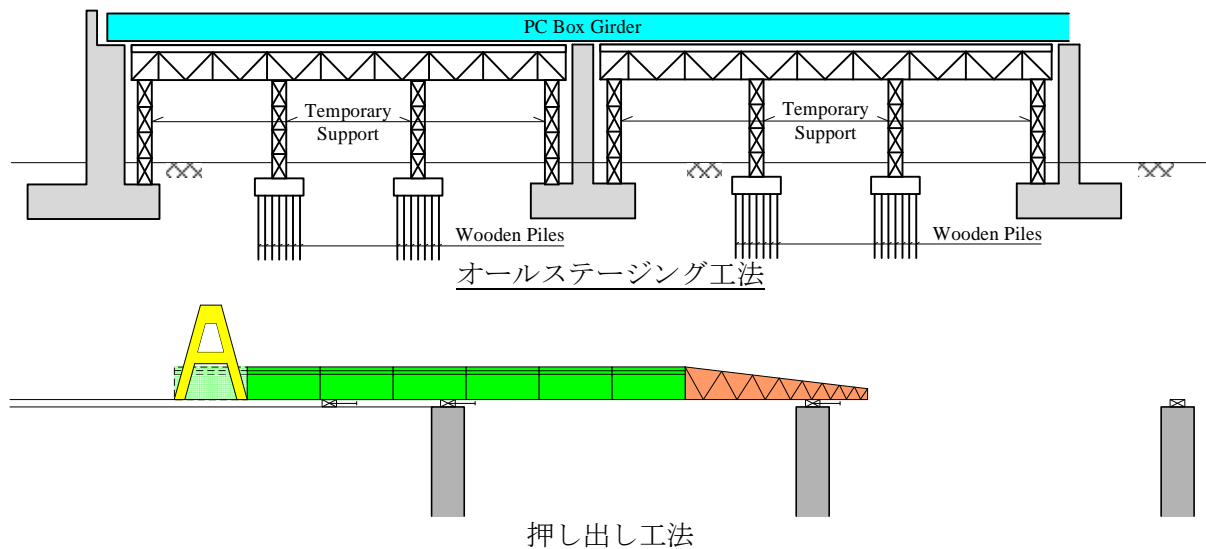
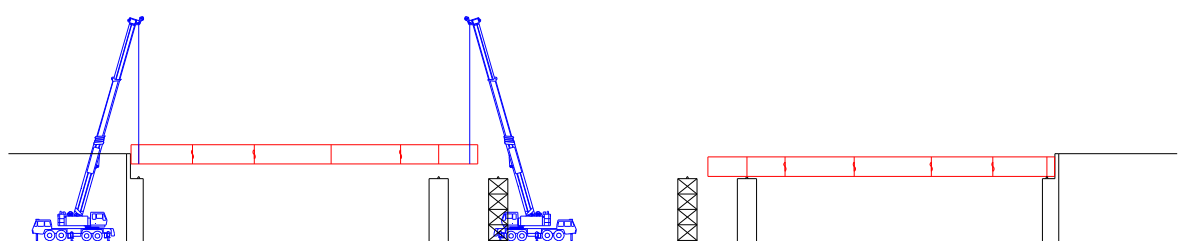


図 6.3-2 PC 箱桁橋の架設方法

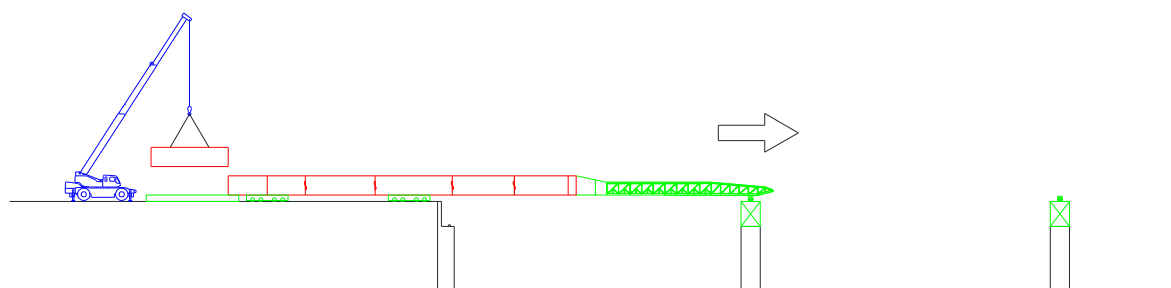
オールステージング工法は、全ての支間に仮支柱が必要となる。河川や水路などの渡河橋で採用される場合、仮支柱設置による水質汚濁が問題となる。また、水深の深い河川・水路に架かる橋梁での採用は困難である。

押し出し工法は、「ス」国での実績が少なく、熟練技術者および労働者を必要とする先端技術である。この架設工法は、水深の深い河川上、軟弱地盤、交差道路・鉄道上などのどのような条件にも採用可能である。しかし、架設時に生じる正・負曲げモーメントに対して必要な鋼材を配置するため、通常より多くのプレストレス鋼材が必要となり、多くのコストがかかる。

鋼桁は、現場あるいは工場で製作され、現場へ輸送、仮支柱の設置を伴うクレーン架設、あるいは送り出し工法により架設される。架設作業には、安定した作業場が必要となる。鋼桁の製作については、キャンバーおよび縦断勾配・横断勾配の付与などの高度な技術が要求される。輸送においては、桁本体および防食塗装へ損傷を与えないよう、細心の注意が必要である。高張力ボルトを使用した桁製作においては、正確なトルク管理が必要である。



クレーンによる架設



出典：調査団

送り出し工法

図 6.3-3 鋼桁の架設方法

維持管理の作業と費用については、PC 橋梁は鋼桁に比べその手間とコストは少なくてすむ。一般鋼材を使用した鋼桁は、重防食塗装を施した場合でも 40 年から 60 年に一度の間隔で塗装の塗り替えが必要となる。

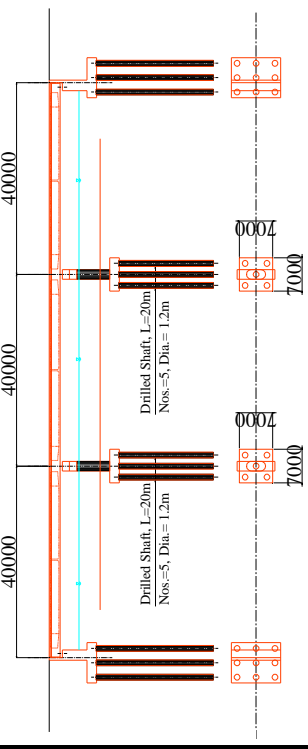
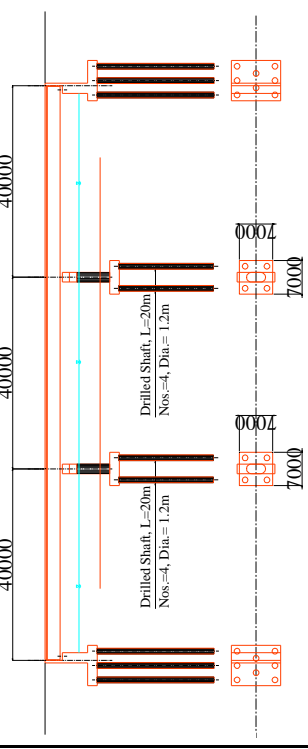
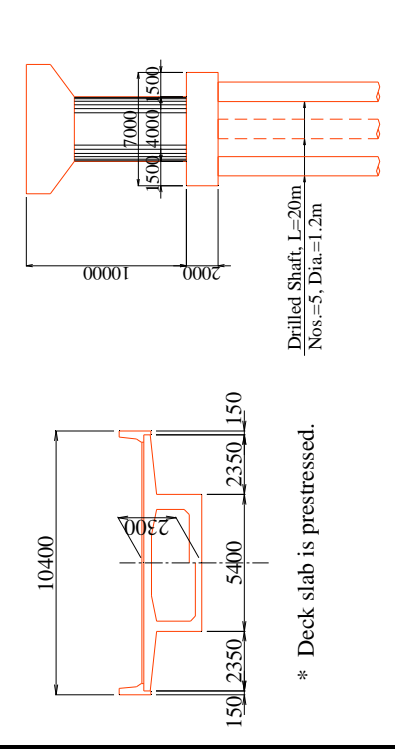
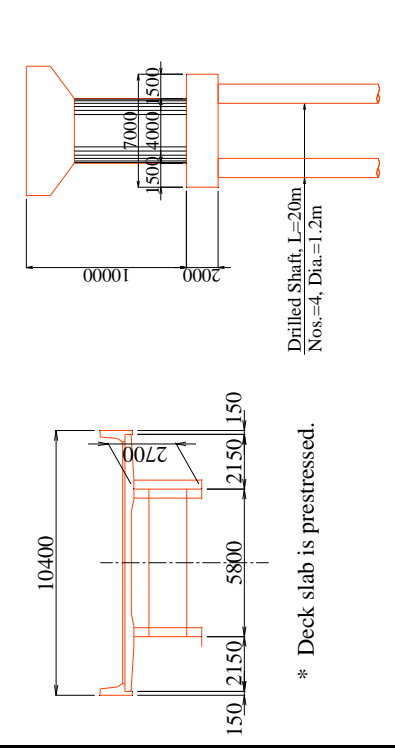
建設費と工事工程は、以下の仮定に基づいて算定した。

表 6.3-2 建設費および工事工程の算定における仮定  
 (橋梁上部工形式の検討)

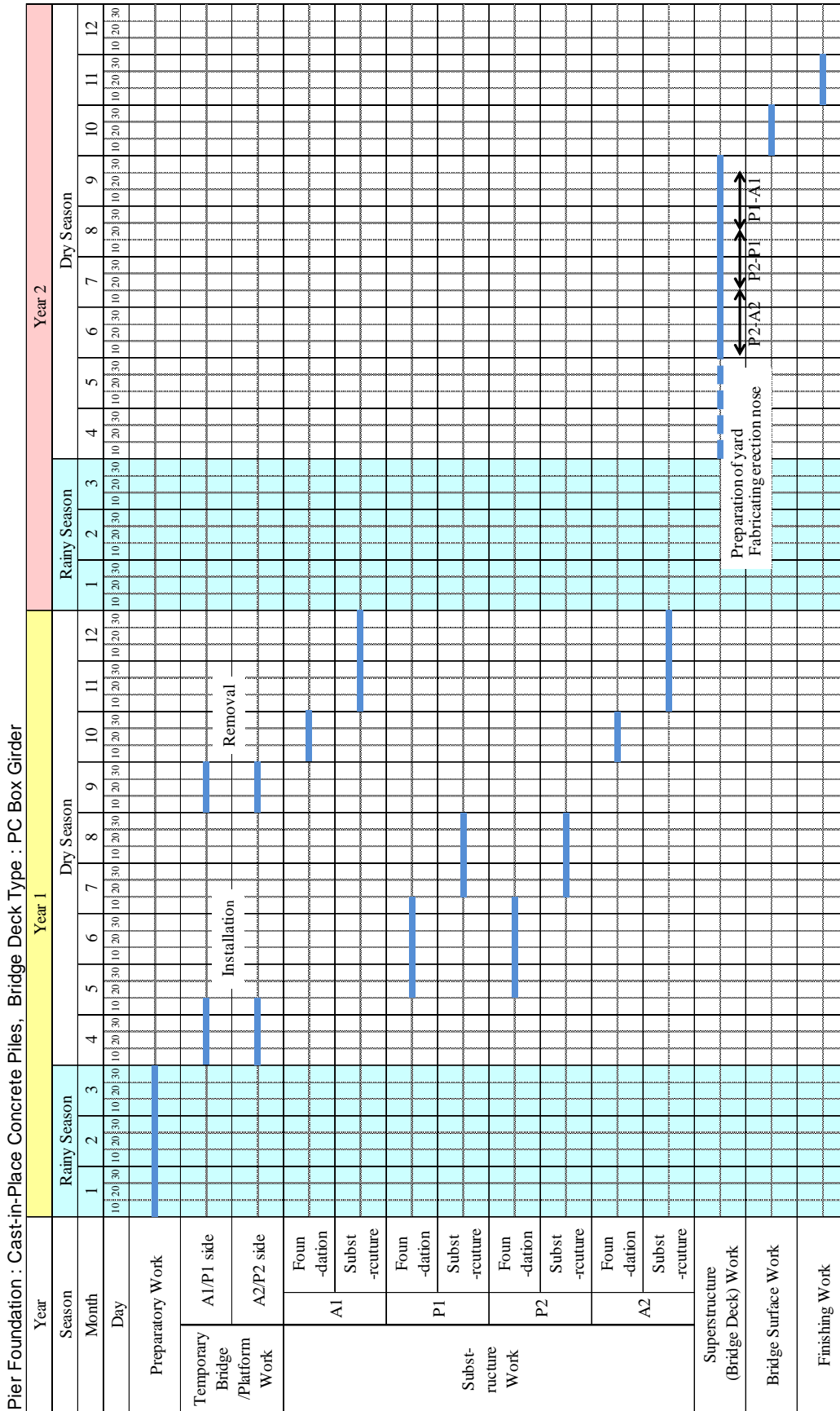
比較案	PC 箱桁	鋼桁 (PC 床版)
材料の調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プレストレス緊張材、支承、伸縮装置は、海外から輸入。</li> <li>■ その他材料は、国内市場にて調達。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 構造用鋼、支承、伸縮装置は、海外から輸入。</li> <li>■ 重防食材料は、海外から調達。</li> <li>■ その他材料は、国内市場にて調達。</li> </ul>
施工方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PC 箱桁は、押し出し工法にて架設。</li> <li>■ 場所打ち杭および下部工は、仮締切、仮橋、および架設作業台により施工。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 鋼桁は、送り出し工法にて架設。</li> <li>■ 鋼桁の製作および防食塗装は、コロンボドックヤードにて実施。</li> <li>■ 場所打ち杭および下部工は、仮締切、仮橋、および架設作業台により施工。</li> </ul>
作業グループ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作業グループ 2 チームが、基礎・下部工の施工に当たる (1 チームが A1/P1、もう 1 チームが P2/A2)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作業グループ 2 チームが、基礎・下部工の施工に当たる (1 チームが A1/P1、もう 1 チームが P2/A2)。</li> </ul>
工事期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PC 箱桁橋の押し出し工法は、Manampitiya 橋の実績を参照。</li> <li>■ 非稼働率を考慮。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 鋼桁の送り出し工法は、日本での実績を参照。</li> <li>■ その他は、「ス」国での実績を考慮。</li> <li>■ 非稼働率を考慮。</li> </ul>
建設費	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 積算は、「ス」国におけるプロジェクトの実績、物価上昇率を考慮。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 積算は、「ス」国におけるプロジェクトの実績、物価上昇率を考慮。</li> </ul>

上述の内容は表 6.3-3 に整理し、工事工程は図 6.3-4 および図 6.3-5 に示す通りである。

表 6.3-3 橋梁上部工形式の比較

Bridge Deck Type	PC Box Girder	Steel Girder
Profile	 <p>Drilled Shaft, L=20m Nos.=5, Dia=1.2m</p>	 <p>Drilled Shaft, L=20m Nos.=4, Dia=1.2m</p>
Detail of Bridge Deck Cross Section & Pier Dimensions	 <p>* Deck slab is prestressed.</p> <p>Drilled Shaft, L=20m Nos.=5, Dia=1.2m</p>	 <p>* Deck slab is prestressed.</p> <p>Drilled Shaft, L=20m Nos.=4, Dia=1.2m</p>
Advantage	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Need only locally available materials except PC tendons.</li> <li>■ No experienced technicians / labours (practices in Sri Lanka).</li> <li>■ Less maintenance works.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Shorter site work period.</li> <li>■ Less capacity of heavy equipment.</li> </ul>
Disadvantage	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Need temporary support in water when all staging method is used.</li> <li>■ Need advanced technology when incremental launching method used.</li> <li>■ Longer site work period.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Need imported materials (structural steel).</li> <li>■ Need experienced technicians and labours for erection / coating.</li> <li>■ Need anti-corrosion coating.</li> <li>■ Need periodical maintenance works.</li> </ul>
Construction Period	23.0 months	20.7 months
Cost	1.00 (435 million JPY)	1.11 (482 million JPY)
Recommendation	△	○

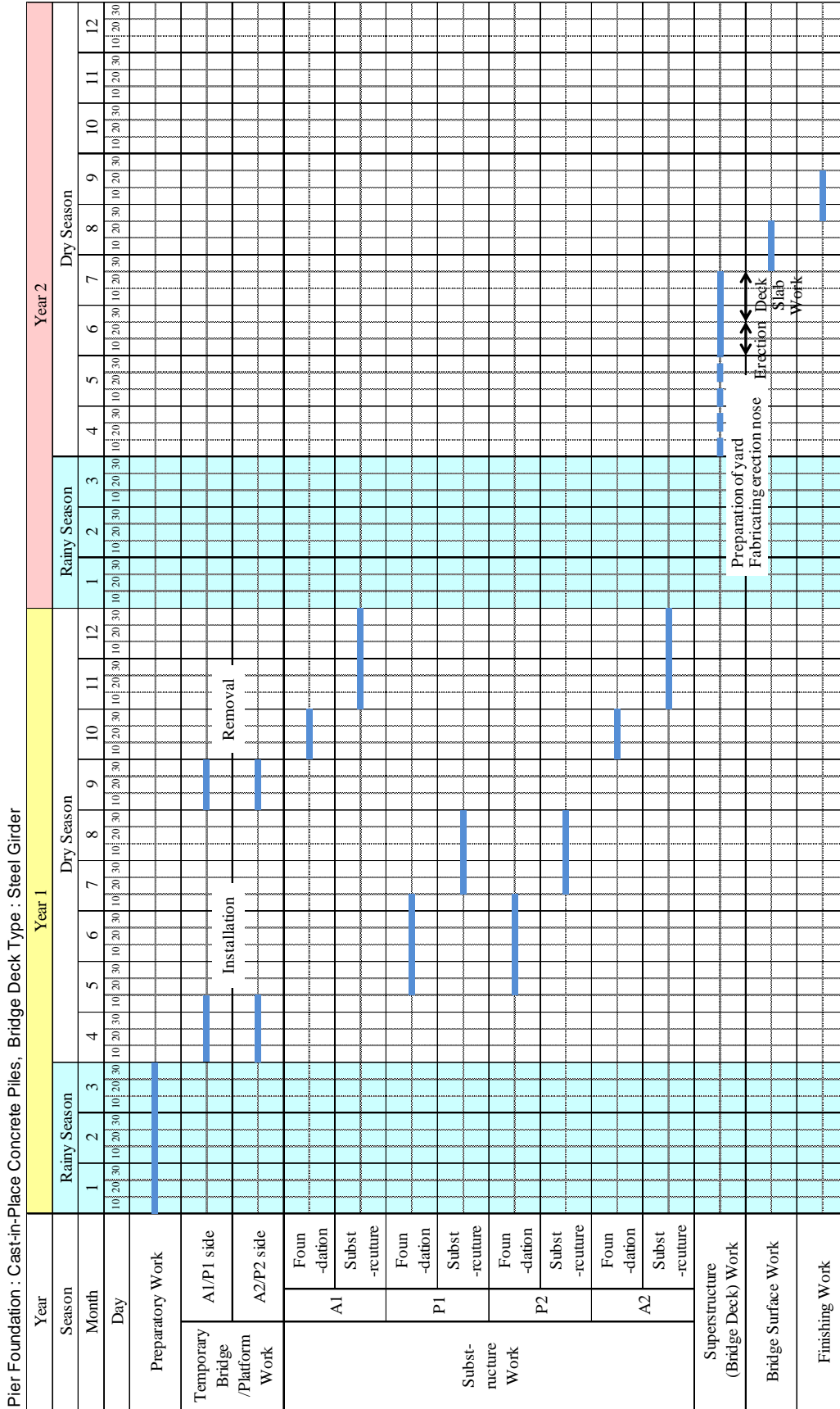
出典：調査団



Note: \* Method of Girder Erection : Incremental Launching  
 \* Two wrpk groups are mobilised for foundation & substructure construction.  
 \* No site work for bridge deck is scheduled in the second year rainy season.

出典：調査団 図 6.3-4 PC 箱桁の工事工程



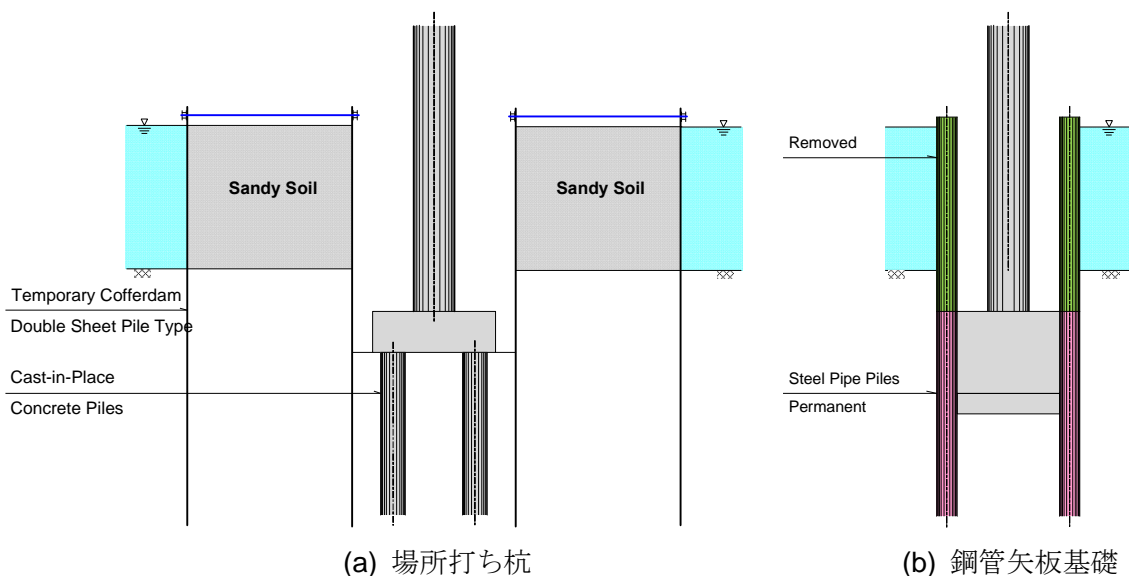


Note: \* Method of Girder Erection : Incremental Launching  
 \* Two wprk groups are mobilised for foundation & substructure construction.  
 \* No site work for bridge deck is scheduled in the second year rainy season.

出典：調査団 図 6.3-5 鋼桁の工事工程

### 6.3.3 検討 - 2: 橋梁基礎形式の検討

橋梁の基礎は、水深が 5 m を超えるような河川・水路内では鋼管矢板基礎が場所打ち杭などの他の基礎形式に比べて経済的になることが、過去の実績から知られている。



出典：調査団

図 6.3-6 水深の深い水中での橋梁基礎形式

場所打ち杭が水深の深い水中で施工される場合、杭基礎のみならず、パイルキャップや橋脚柱の建設において二重締切工などの大規模な仮締切が必要となる。この場合、仮締切工の大きな断面寸法に起因して水の流れを阻害するため、事前に十分な検討が必要である。また、場所打ち杭の施工では、鉄筋籠の設置、コンクリート打設において、水中部分に鋼製ケーシングの設置が必要となる。

二重締切工の施工において、中詰め土の材料は、締切工の十分な剛性確保およびシートパイルへの土圧軽減のため、良質な砂質土を使用しなければならない。このような良質土の採取は 環境関係機関からの承認を得た採取場から行わなければならない。また、中詰め土の充填および撤去時には、水質汚濁を最小限に留めるよう細心の注意が必要である。

鋼管矢板基礎は、杭本体を仮締切および基礎構造物の両者として使用可能であり、経済的に有利と言える。

鋼管矢板基礎は、色々な形式があるが、この内本プロジェクトで採用可能な 2 形式を図 6.3-7 に示す。第 1 案は、鋼管矢板の一部を撤去する必要があるものの、完成時の水流阻害を最小化し、かつ局所洗掘を押さええることができる案である。第 2 案は、鋼管矢板の一部撤去が不要で、作業性は第 1 案より遥かに良いが、水中での構造部材寸法が大きく局所洗掘が大きくなる。

適用支間長が 30 m - 40 m であることを考慮し、河積阻害率を小さくするため、第 1 案を検討対象とすることが妥当と判断した。

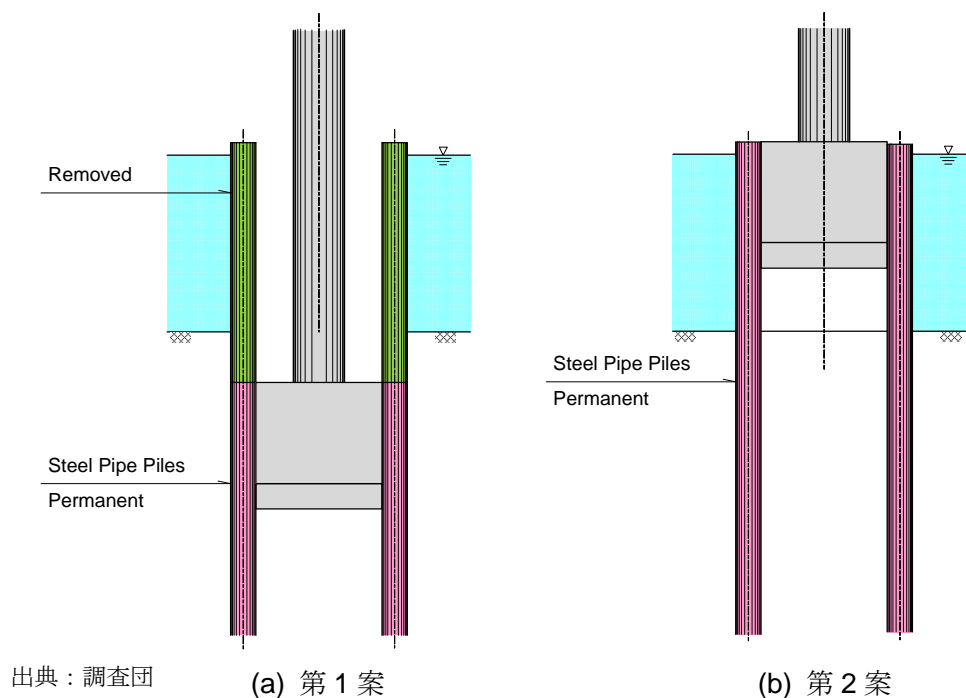


図 6.3-7 鋼管矢板基礎の採用

杭の打設は、騒音と振動を伴い、近隣住民や水生生物への悪影響が懸念される。杭を硬岩あるいは玉石層へ打設する場合は、①パイプロハンマーとウォータージェットの併用、②杭先端に特殊ビットを装着して回転圧入する方法など、特殊な技術の採用が必要となる。

鋼管矢板基礎は、陸上運搬上の制約からその最大運搬可能杭長が決まり、現場にて溶接による継手が必要である。本体と同等以上の十分な強度を有する継手の施工には、経験豊富な溶接工が必要不可欠である。

建設費と工事工程は、以下の仮定に基づいて算定した。

表 6.3-4 建設費および工事工程の算定における仮定  
(橋梁基礎形式の検討)

比較案	場所打ち杭	鋼管矢板基礎
材料の調達	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 全ての材料は、国内市場にて調達。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 構造用鋼は、海外から輸入。</li> <li>■ 重防食材料は、海外から調達。</li> </ul>
施工方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ リバースサーキュレーション工法を採用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ バイブロハンマーによる杭打設。</li> <li>■ 必要に応じwウォータージェット併用。</li> </ul>
作業グループ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作業グループ2チームが、基礎・下部工の施工に当たる（1チームがA1/P1、もう1チームがP2/A2）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 作業グループ2チームが、基礎・下部工の施工に当たる（1チームがA1/P1、もう1チームがP2/A2）。</li> </ul>
工事期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「ス」国での実績を参照。</li> <li>■ 非稼働率を考慮。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 鋼管矢板基礎の施工は、日本での実績を参照。</li> <li>■ その他は、「ス」国での実績を参照。</li> <li>■ 非稼働率を考慮。</li> </ul>
建設費	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 積算は、「ス」国におけるプロジェクトの実績、物価上昇率を考慮。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 積算は、「ス」国におけるプロジェクトの実績、物価上昇率を考慮。</li> </ul>

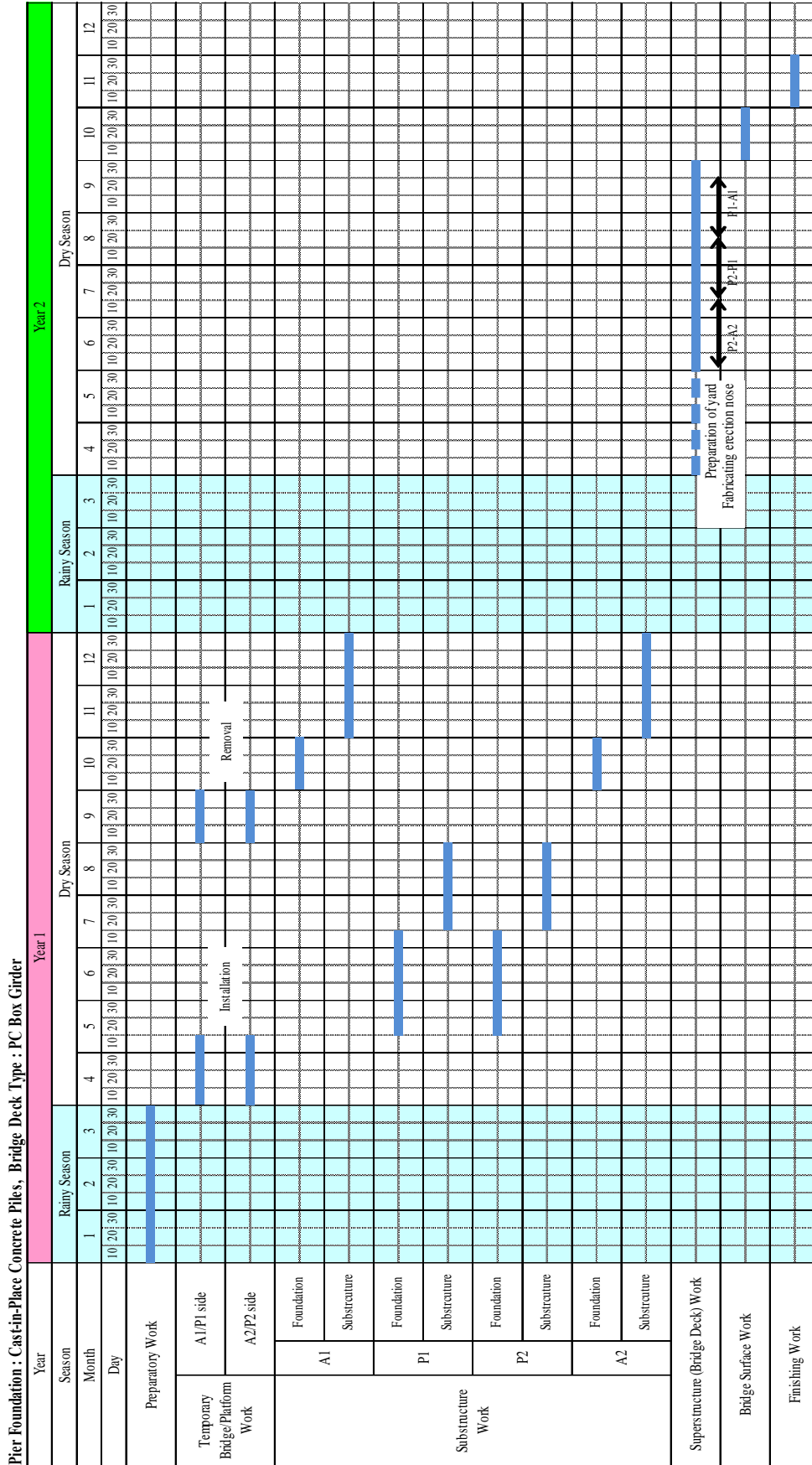
出典：調査団

上述の内容は表 6.3-5 に整理し、工事工程は図 6.3-8 および図 6.3-9 に示す通りである。

表 6.3-5 橋梁基礎形式の比較

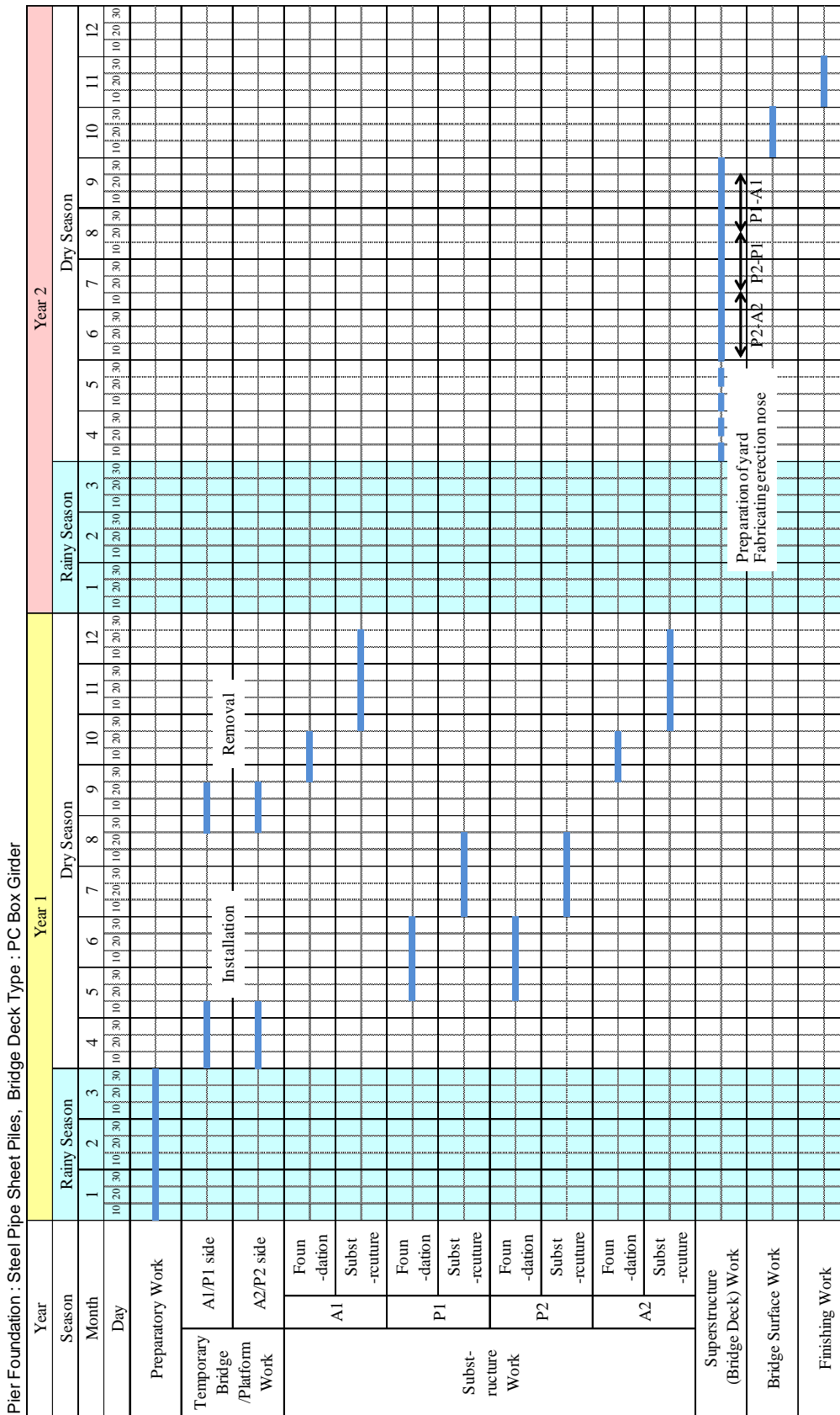
	Cast-in-Place Concreet Piles (Bored Piles)	Steel Pipe Sheet Piles																								
Profile & Plan																										
Direct Cost	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cost (million JPY)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cofferdam</td> <td>47.3</td> </tr> <tr> <td>Bored piles</td> <td>14.6</td> </tr> <tr> <td>Footing</td> <td>17.1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>79.1</td> </tr> <tr> <td>Ratio</td> <td>(1.06)</td> </tr> </tbody> </table>	Item	Cost (million JPY)	Cofferdam	47.3	Bored piles	14.6	Footing	17.1	Total	79.1	Ratio	(1.06)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Cost (million JPY)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material cost</td> <td>40.7</td> </tr> <tr> <td>Steel Pipe Pile</td> <td>33.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>74.2</td> </tr> <tr> <td>Ratio</td> <td>(1.00)</td> </tr> </tbody> </table>	Item	Cost (million JPY)	Material cost	40.7	Steel Pipe Pile	33.5		0.0	Total	74.2	Ratio	(1.00)
Item	Cost (million JPY)																									
Cofferdam	47.3																									
Bored piles	14.6																									
Footing	17.1																									
Total	79.1																									
Ratio	(1.06)																									
Item	Cost (million JPY)																									
Material cost	40.7																									
Steel Pipe Pile	33.5																									
	0.0																									
Total	74.2																									
Ratio	(1.00)																									
Construction Period with Pier	10 Months	7 Months																								
Advantages / Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>A large scale cofferdam, such as double sheep pile type, is required for construction in deep water of 5 m or greater.</li> <li>Obstruction to water flow is in problem during construction due to large scale cofferdam.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>steel pipe sheet piles can be used for both temporary cofferdam and permanent pile foundations (practices up to 15m deep water).</li> <li>Less obstruction to water flow due to smaller plan dimension.</li> </ul>																								
Evaluation	△	○																								

出典：調査団



Note:  
 \* Method of Girder Erection : Incremental Launching  
 \* Two work groups are mobilised for foundation & substructure construction.  
 \* No site work for bridge deck is scheduled in the second year rainy season.

出典：調査団  
 図 6.3-8 場所打ち杭の工事工程



Note: \* Method of Girder Erection : Incremental Launching  
 \* Two wrpk groups are mobilised for foundation & substructure construction.  
 \* No site work for bridge deck is scheduled in the second year rainy season.

出典:調査団 図 6.3-9 鋼管矢板基礎の工事工程

#### 6.3.4 耐候性鋼材の採用

ここでは、2種類の防食塗装を施した一般構造用鋼に対し、耐候性鋼材の使用について検討する。

一般構造用鋼は、設計耐用期間における耐久性および耐荷力を維持・確保するため、一般塗装系を施した場合は10-15年間隔、重防食塗装系を施した場合は45-60年間隔で、塗装の塗替えが必要となる。

一般塗装系は、地方や山岳地域などの一般腐食環境、都市部のやや厳しい腐食環境に置かれた鋼構造によく使用されている。この場合、初期投資額は少ないが、定期的な点検・清掃に加え、塗装塗替えが必要となる。

重防食塗装系は、腐食に対して抵抗が大きく、沿岸部などの厳しい腐食環境でよく使用されている。一般塗装系と比較すると、初期投資額はやや大きいですが、点検や清掃を含めた維持管理費は、耐用年数が長いと小さくなる。

一方、耐候性鋼材は、点検や清掃などの基本的な維持管理業務は必要であるが、表面に安定錆が形成されているため、設計耐用期間の全期間にわたり再塗装は必要ない。このため、維持管理費用は小さくなる。しかし、安定錆の形成を確実にするため、耐候性鋼材は海洋環境、凍結防止塩、継続した湿潤環境下では使用すべきではない。

積算は、日本での実績、海外からの耐候性鋼材調達費および海上輸送費を考慮して実施した。合わせて、定期的な塗装塗替え、点検および清掃を含む100年間のライフサイクルコストの算定も行った。

上記は、整理すると表6.3-6の通りである。

結果として、

- ① 沿岸部（海岸線から2キロ圏内）については、直接もしくは風雨により塩水の影響を受ける可能性が高く、耐候性鋼材の導入は勧められない。なお、厳密には塩分飛来を検査した上で、耐久性鋼材の導入可否を検討する必要がある。
- ② 他方、架橋位置が、海岸部から2キロ以上\*離れた箇所への架橋については、耐候性鋼材の適用可能な環境、およびライフサイクルコストを考慮し、耐候性鋼材を採用することを提案する。

\* 道路橋示方書他では、日本国内太平洋沿岸一般部で海岸部から2.0km以上の地域で耐候性鋼材を使用する場合、飛来塩分量調査を省略して良いとされている。(2.0km以内の地域でも飛来塩分量が規定値より小さければ耐候性鋼材の使用は可能)

「ス」国と日本国内太平洋沿岸一般部とを比較した場合、飛来塩分量に大きく寄与する「風」が「日本の太平洋沿岸部の平均風速と同じかそれ以下」であること、「ス」国西側に吹く海風は1月前後のみ」「評価対象となる塩分量は年平均値」であることを考慮し、本調査での判断基準として2.0kmを採用することとした。

ただし、「ス」国内代表地点における飛来塩分量試験は別途実施する必要がある。日本の実績から判断すれば2.0kmを採用の判断基準とすることもできるが、現地では過去に具体的データがないためこの機会に計測するものとする。



表 6.3-6 一般塗装系・重防食塗装系を使用した一般構造用鋼および耐候性鋼材の比較

	一般塗装系を使用した 一般構造用鋼材	重防食塗装系を使用した 一般構造用鋼材	耐候性鋼材
特徴	<p>一般塗装系（A塗装系）は、素地調整、塗付作業が容易に行え、鋼橋塗装に最も多く用いられている。腐食環境分類の一般環境（山岳部）、やや厳しい環境（市街地）で採用が可能。</p> <p>初期コストは安価であるが、塗膜の耐用年数が短く、塗装塗替えに伴う維持管理費がかさむ。</p>	<p>重防食塗装系（C塗装系）は、A塗装系より防食性が高く、腐食環境分類の厳しい環境（海岸部）でも採用されている。C塗装系は塗膜が比較的硬く、A塗装系に比べて運搬架設時に塗膜が損傷しにくい。</p> <p>一般塗装系に比べ初期コストは高価であるが、塗膜の耐用年数が長いことから維持管理費を抑えられる。</p>	<p>耐候性鋼材は、乾湿の繰り返しにより緻密なさびを形成し、腐食体などの透過を妨げて腐食反応を抑制することにより耐食性を高めた鋼材である。</p> <p>鍍安定化処理を施すことにより、鍍汁の流出を抑制することが可能となる。</p> <p>将来の維持管理を必要としないが、配色が赤褐色に限定され景観性に劣る。</p>
耐用年数*	15年 (10年)	60年 (45年)	100年以上
景観	さまざまな色種について対応可能であり、景観性に優れる。	さまざまな色種について対応可能であり、景観性に優れる。	安定化処理を塗布することにより鍍汁や鍍ムラを抑制できるが、赤褐色に限定され景観性に劣る。
施工実績	一般的な塗装であり、施工実績は最も多い。	一般塗装系と同様に、施工実績は多い。	塗装仕様に比べ実績は少ないが、使用は増加している。
経済性（コストは塗装費以外も含む）	<p>初期コスト 111 百万円 (製作 53 百万円) (塗装 11 百万円)</p> <p>維持管理費 240 百万円</p> <p>合計 351 百万円 (1.66)</p>	<p>初期コスト 125 百万円 (製作 53 百万円) (塗装 25 百万円)</p> <p>維持管理費 129 百万円</p> <p>合計 254 百万円 (1.20)</p>	<p>初期コスト 123 百万円 (製作 59 百万円) (塗装 17 百万円)</p> <p>維持管理費 88 百万円</p> <p>合計 211 百万円 (1.00)</p>
評価	×	△	○

\* 耐用年数：一般腐食環境下（厳しい腐食環境下）

出典：調査団

### 6.3.5 結論

ここでは、橋梁上部工および基礎に関して、建設費、ライフサイクルコスト、工事工程および自然社会環境に対する影響等を総合的に考慮して、選定された橋梁に対する鋼構造採用の可能性を検討した。

橋梁上部工および基礎工ともに、PC 箱桁は鋼桁より、鋼管矢板基礎は場所打ち杭より安価であることが確認された。また、現場での作業期間は、PC 箱桁や場所打ち杭に比べ、鋼桁や鋼管矢板基礎のほうが短く、交通渋滞に起因する経済損失や大気汚染・粉塵などによる近隣住民への悪影響を軽減できることが分かった。選定された橋梁が国道上に建設されることを考慮すれば、上述の負のインパクトは避けるべきである。

JICA 調査団は、ライフサイクルコストに焦点を当てて、支間長が 40 m 以上の鋼桁に耐候性鋼材を採用することに付き RDA と協議を行った。通常、維持管理費は RDA 予算から賄われているが、その負担を軽減するために、耐候性鋼材の採用は好ましいとの説明に対し、RDA は、「支間長が 40 m 以上の鋼桁に耐候性鋼材を採用する」と判断した。

橋梁基礎に関しては、水深が約 5 m のディガロラ橋について議論を行った。鋼管矢板基礎は、場所打ち杭に比べ、建設費および工事工程においても優れることが確認された。また、施工時の河積阻害が小さいこと、二重締切において使用される中詰め土砂の充填・撤去が必要ないことによる水質・水生生物への悪影響を回避できるなど、その他の利点も多い。上記検討を受け、RDA 側はディガロラ橋での鋼管矢板基礎の導入を適当であると判断した。また、実施に際しては更なる詳細な地形測量、地質調査及び推理解析が必要とされる。

## 6.4 橋梁計画

### 6.4.1 橋梁上部工形式

本調査で選定されたほぼ全ての橋梁は河川・水路を渡河するが、大型の船舶の航行がないため航路限界を考慮する必要はない。よって、長支間や大きな桁下クリアランスは必要ない。

ほとんどの架橋位置での水深はディガロラ橋を除いて 5 m 未満であり、地盤状態は比較的良好である。この状況下では下部工及び基礎工の建設費は大きくないと想定される。よって、橋梁全体の経済性は、上部工の建設費が支配的となる。

前項 6.1 で議論した結果及び「ス」国での実績から、支間長別の橋梁上部工形式は表 6.4-1 に示す通りとなる。

表 6.4-1 支間長別の橋梁上部工形式

Bridge Deck Type	Span, in meter										
	0	10	20	30	40	50					
Pre-tensioned Beam											
Post-tensioned I-Girder											
Steel I-Girder											

出典：調査団

プレテンション PC 床版(スラブ)橋は、支間長が 9 m ～19 m の橋梁に適用される床版橋である。桁軸方向に、プレストレス緊張材により圧縮力が与えられる。まず、鉄筋及び型枠が設置された緊張架台の所定位置に緊張材を配置、あらかじめ緊張力を与える。その後、桁コンクリートの打設を行い、コンクリート硬化後に緊張材の両端を切断することで、桁コンクリートに圧縮力が与えられる。スラブ梁はお互いに近接して設置され、その上に床版コンクリートを打設する。スラブ梁と床版コンクリートが共同で、死荷重・活荷重を支持する。

ポストテンション PC 桁橋は、多主桁形式で、支間長が 20 m ～40 m の橋梁に適用される。桁のコンクリート硬化後にプレストレス緊張材により圧縮力が与えられる。桁は、2.0 m ～2.5 m 間隔で配置され、桁相互は端横桁および中間横桁により結合される。この格子構造により、死荷重・活荷重を支持する。

鋼少数主桁橋は、近年開発された鋼桁形式である。桁の本数を 2 車線橋で 2 本、4 車線橋で 3 本とすることで、桁 1 本当たりの鋼重は通常が多主桁橋と比べ大きくなるものの、全体鋼重が小さくなるため経済性に優れる。主桁間隔が通常鋼多主桁橋よりも長くなるため、PC 床版が使用される。ただし、経済性の優劣に係らず、海岸線から 2 km 以内に架設される橋梁については、塩害による鋼桁の損傷・崩壊を避けるため、PC 橋を採用することとした。

## 6.4.2 線形変更

JICA 調査団は、選定された橋梁の現状の線形を照査し、主に平面線形が道路幾何構造 (RDA, 1998) の要求事項を満たすか否かを確認した。

照査の結果、車両が設計速度で円滑に走行でき、かつ国道としての安全性を確保するのに適した線形でないと判断された場合について新しい平面線形を提案し、RDA と協議を行った。

建設時の交通管理のために使用される仮設橋梁のコストが、高橋脚／橋台や水深の深い水中に建設されるために高いと想定される場合、現況の線形が適切であっても、新しい線形を提案した。これは、現橋を使用しながら新橋を建設することで、工期短縮や仮橋建設費用の削減が図られ、経済的になるためである。既設橋梁は、流水阻害が想定される場合に撤去する。

現橋構造が健全であっても、必要な車線数が不足する場合、追加橋梁を既設橋に並列して建設する。この追加橋梁は、既設橋梁位置での洗掘増大、掘削や杭打設による既設構造物の不安定を冗長する等の影響を最小限に抑えるため、必要な離隔距離を確保した上で建設位置を決定する。

提案する新線形は、既存施設や、用地取得・住民移転、自然社会環境への影響が最小限になるように決定する。また、本プロジェクトでは、関係機関との長期にわたる協議が必要なため、大規模な線形の変更は避けた。

RDA との協議の結果、表 6.4-2 に示す橋梁について道路線形を変更した。

表 6.4-2 道路線形の変更を検討している橋梁

イベントリ-番号	路線番号	橋梁番号	橋梁名	備考
43	AA 028	75/4	Kurunegala	Parallel bridge
45	B 264	30/2	Meeliyadda Palama	Improvement of existing alignment.
58	AA 014	31/1	Kotaleeya	Cost of temporary bridge is high.
63	AA 032	59+610	Pali aru Bridge with Causeway	Improvement of existing alignment.
66	B 403	7/1	Aru-Kuli Causeway	Improvement of existing alignment.
82	AA 004	157/6	Belihuloya	Improvement of existing alignment.
107	B 466	4/1	Denipitiya	Improvement of existing alignment.
108	B 142	4/1	Denagama	Improvement of existing alignment.
109	B 153	10/4	Halpatota	Improvement of existing alignment.
110	AA 002	148/1	Polwathumodara	Parallel bridge
113	-	-	Polawatta	Improvement of existing alignment.
138	B 496	41/1	Weli Oya	Improvement of existing alignment.
144	B 157	8/3	-	Parallel bridge
152	AB 010	9/1	Ambathale	Parallel bridge
153	AB 010	15/1	Welehandiya	Parallel bridge
154	AB 010	26/4	-	Parallel bridge
156	AB 010	28/1	-	Parallel bridge
159	AA 004	33/3	Galagedara	Parallel bridge
166	B 403	21/1	Arippu Causeway	Improvement of existing alignment.

表 6.4-2 道路線形の変更を検討している橋梁

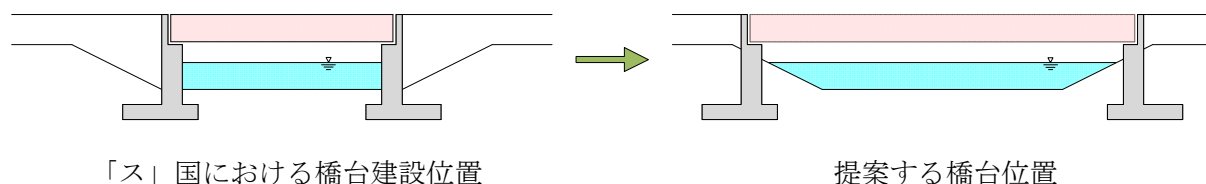
インベントリー番号	路線番号	橋梁番号	橋梁名	備考
171	AA 002	52/1	Maggona	Improvement of existing alignment.
173	AA 002	53/1	Maggona 2	Improvement of existing alignment.
176	AA 004	64/1	-	Parallel bridge
180	B 304	35/4	Alukatiya	Improvement of existing alignment.
183	B 279	12/2	Wagolla	Improvement of existing alignment.
184	B 279	11/2	Wagolla	Improvement of existing alignment.

出典：調査団

### 6.4.3 橋長

河川や水路を渡河する橋梁の橋台は、河川堤防や水路護岸位置を考慮し、かつ浸食・流水力・洗掘による河川堤防・水路護岸や橋梁そのものへの悪影響を加味した上でその位置を決定する。通常「ス」国では、橋台は橋長を短くして建設コストを少なくするために水の中に建設される。しかし、このような橋台位置は、洪水時の水の流下を妨げ、河川堤防や水路護岸の浸食や橋脚・橋台位置での洗掘を冗長する。

本調査での橋台位置は、洪水時にも十分な通水断面が確保でき、かつ河川堤防や水路護岸の浸食・崩壊を避けるように決定する。



出典：調査団

図 6.4-1 提案する橋台位置

コースウェイや氾濫原では、橋長は、既存の洪水位・流量記録や近隣住民への聞き取りに基づき、水理解析を行って決定される。「ス」国では、橋梁計画は 100 年確率洪水位と流量を使用して行われる。

通常、コースウェイや氾濫原での道路盛土は水流を阻害し、上下流（盛土の左右）で水位差が生じる。この水位差は、盛土の堤体を崩壊させたり、橋梁・カルバートなどの開口部において洗掘を冗長するなどし、当該道路の通年交通が確保できなくなる恐れがある。本調査で選定された橋梁は国道上に建設されるものであり、このような盛土の崩壊や橋梁・構造物の洗掘・崩壊による通行止めは、避けなければならない。

よって、コースウェイや氾濫原での橋梁・構造物位置での開口幅は大きくし、上下流間の水位差を小さく抑え、盛土の崩壊や開口部での洗掘を緩和することが望ましい。

本調査ではコンサルタントの過去の経験から適切な橋梁を決定した。実際に架け替えを行う際には、更なる詳細情報が必要とされる。

#### 6.4.4 支間割り

一般的に、橋梁上部工形式の検討には支間割りも含め、最も経済的な案を最適支間割りとする。過去の実績から、支間長別の最適上部工形式は表 6.4-1 の通りに整理される。また、洪水時に浸食や洗掘が問題となる場合、水理条件も支間割り決定の重要な要素となる。支間長が小さい場合、水流の阻害や流水パターンの変化が大きくなり、ひいては橋脚位置での局所洗掘やその後の橋梁崩壊が問題となる。このような問題は、水理解析により検討される。

既存橋梁に近接して追加の並列橋が建設される場合、並列橋の橋脚位置は既存橋梁の橋脚位置と水流方向に一致するように配置し、既存橋脚位置での洗掘促進や流水の阻害程度を緩和、橋梁の崩壊を防止しなければならない。計画に当たり、既存橋脚位置における洗掘や橋台位置における浸食が見られる場合、並列橋の支間割りは既存橋の支間長の 2 倍・3 倍として、更なる洗掘・浸食の促進を緩和しなければならない。

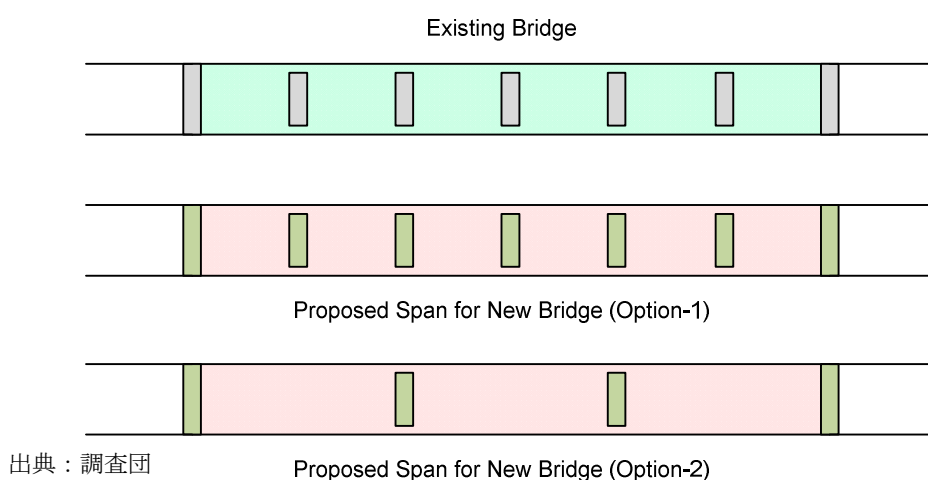


図 6.4-2 並列橋の支間割り

支間割に当たり、橋梁の両側の取付道路における影響も考慮する必要がある。つまり、支間長が長い場合、上部工の構造高は約 2-3 m となり、図 6.4-3 に示す通り、取付道路部における盛土高さも大きくなる。盛土が通常の盛りこぼし法面の場合は、用地取得や住民移転が多となり、社会的影響が大きくなる。一方、盛土が擁壁構造の場合でも、近隣住民への圧迫感や日照阻害などの悪影響は避けられない。このような場合、浸食や洗掘が問題とならなければ、支間長を短くして上部工の構造高さを低く抑えることが有効である。

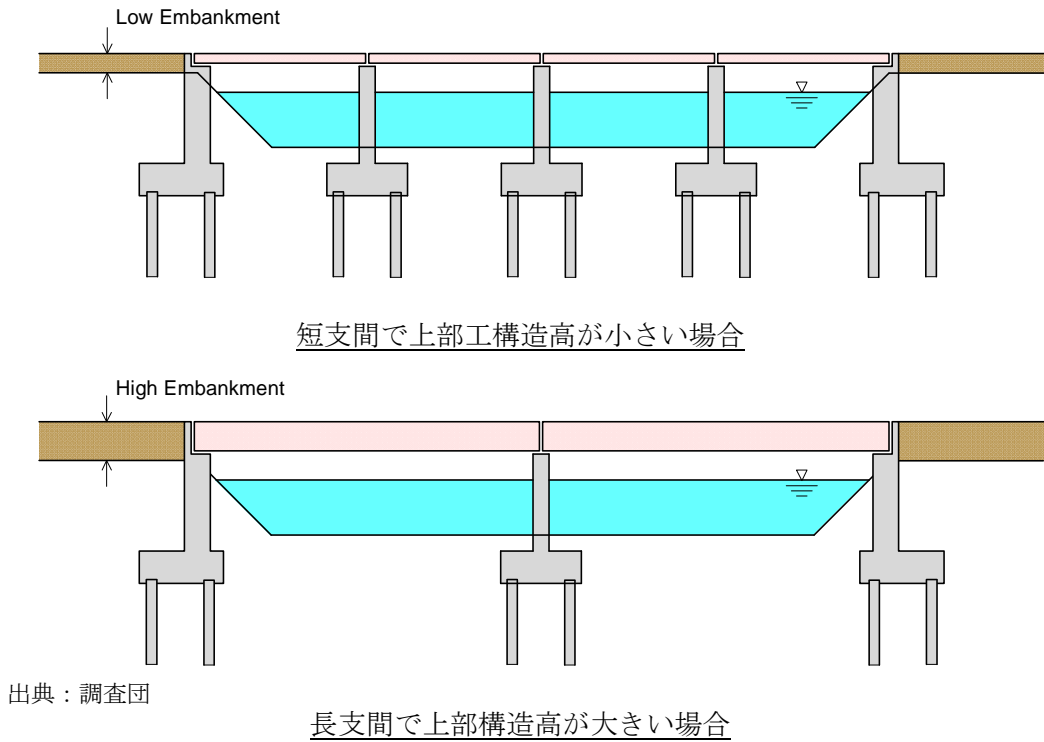
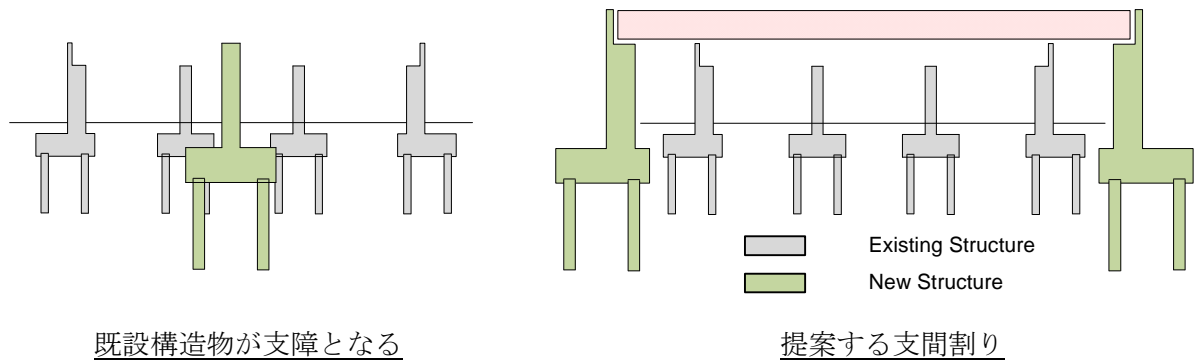


図 6.4-3 橋梁上部工の構造高さが取付道路部に及ぼす影響

前項の 6.4.2 で議論した通り、車両の円滑な走行や安全確保の観点から現状の線形が適切な場合、新設橋梁は現橋位置に建設される。既設橋の撤去後、杭基礎やパイルキャップが建設される。

しかし、既設橋の残骸が新規橋梁の建設を阻害する場合、新設の橋梁支間は、図 6.4-4 に示す通り、既設橋台から必要離隔を確保した位置に新設橋台を建設し、1 径間とすることを提案する。



出典：調査団

図 6.4-4 既設橋梁位置に建設される橋梁の支間割り

#### 6.4.5 ディガロラ 橋

国道 A002 号線上に位置するディガロラ橋は、早朝及び夕方のピーク時は特に交通量が多いため、地域交通網のボトルネック化し、また車道・歩道の幅員が狭いため歩行者が橋梁上から河川へ転落するなどの事故が発生している。

ディガロラ橋の取付道路沿いには、多くの住宅や商業施設が存在し、橋梁の改良には多くの土地収用や住民移転が必要となることが想定される。

ディガロラ橋は、水深が約 5 m の河川上に架かっており、基礎工の建設費が膨大となることが予想される。前項の 6.3.3 で議論した通り、構造用鋼の海外からの輸入が必要になるが、基礎形式は鋼管矢板基礎形式とする。この形式は、場所打ち杭などの他の基礎形式に比べ、建設費、工事工程、流水の阻害、水質汚染の全ての点で優れる。

工事工程を短くすること、建設費を安くすることを考慮すると、水深の深い河川内の橋脚数は、できるだけ少なくすることが有効である。

人口密集地における土地収用や住民移転を最小限に抑えるために、寄り付け道路延長はできるだけ短くすることが望まれる。高盛土は、盛りこぼし法面により大規模な土地収用が必要であり、擁壁構造の場合は近隣住民への圧迫感や日照阻害が問題となる。これらを解消するためには、上部工の構造高さを低くすることが有効である。

上記を考慮し、ディガロラ橋では、エクストラロード橋を提案する。

#### 6.4.6 既設橋梁の撤去

新橋が現橋位置に建設される場合、あるいは既設構造物を存置することで水流を阻害したり人命の損失や他の施設の崩壊につながる恐れがある場合は、そのような構造物は撤去すべきである。

既存構造物の撤去に伴い、現地盤を乱して地盤強度を低下させたり、水質汚濁が懸念される。このような悪影響を避けるため、構造物の撤去は必要最小限に止めることが必要と考える。

JICA 調査団は、上記を考慮し、図 6.4-5 に示す通りに河床・海底から最低限 1.0 m \*程度まで撤去することを提案する。

※ 明確な規定基準は無い。深く掘削すると現地地盤を乱す恐れがあること、現実的にバックホー等「ス」国内で調達可能な重機で施工できる範囲を想定して 1 m 程度とする

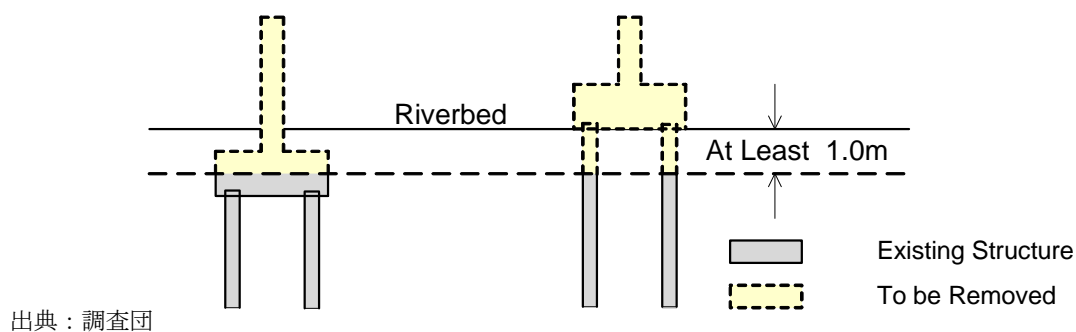


図 6.4-5 既設構造物の撤去



#### 6.4.7 選定された橋梁の橋長・支間割りのまとめ

表 6.4-3 に、選定された各橋梁の線形、橋長、支間割りの決定根拠を整理する。

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット1: 南西部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length, Span Arrangement
82	AA 004	157/6	Bridge Name: Belimuloya Bridge Type: Steel I-Girder Span : 3 x 50m = 150m	Alignment	The alignment is changed for improvement (downstream).
				Bridge Length	Abutments are at point of intersection with existing road along the new alignment.
				Span Arrangement	For the bridge across the meandering river, in order to prevent scour expedition at both existing and new bridge piers, span shall be longer.
103	AA 002	138/1	Bridge Name: Goriyapana Bridge Type: Pos I-Girder Span : 3 x 50m = 90m	Alignment	No alignment change.
				Bridge Length	Abutments are set back from existing ones without obstruction for construction.
				Span Arrangement	Pier are arranged not to be affected by existing piers / foundations.
107	B 466	4/1	Bridge Name: Denipitiya Bridge Type: Pre Beam Span : 3 x 16.7m = 50m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	Span arrangement is determined for economical reasons. New span is greater than existing one.
108	B 142	4/1	Bridge Name: Denagama Bridge Type: Steel I-Girder Span : 2 x 40m = 80m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water.
				Span Arrangement	For narrow and bent access road, transportation of precast beam is difficult. Casting yard for post-tensioned girder fabrication needs large scale of deforestation. Steel girder will be the optimum solution. Span arrangement is determined for steel girder bridge.
109	B 153	10/4	Bridge Name: Halpatota Bridge Type: Pos I-Girder Span : 3 x 30m = 90m	Alignment	The alignment is changed for improvement (upstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	Span arrangement is determined so that new piers are in line with existing ones remained in comparatively straight river.
110	AA 002	148/1	Bridge Name: Polwathumodara Bridge Type: Pos I-Girder Span : 4 x 30m = 120m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (downstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	Span arrangement is determined for economical reasons (number of piers is reduced) and so that new piers are in line with existing ones remained in comparatively straight river.

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット1: 南西部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)		
				Alignment	Bridge Length	Span Arrangement
112	AA 002	133/3	Bridge Name: Kathalu (Pol Oya) Bridge Type: Pos I-Girder Span : 3 x 30m = 90m	No alignment change Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided. Pier are arranged not to be affected by existing piers / foundations.		
113	-	-	Bridge Name: Polawatta Bridge Type: Pos I-Girder Span : 4 x 27.5m = 110m	The alignment is changed for improvement. Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.		
116	B 128	15/2	Bridge Name: Kababiliya Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 50m = 50m	No alignment change Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided.		
117	B 130	8/7	Bridge Name: Part of Gm Ganga Bridge Type: Pos I-Girder Span : 1 x 30m = 30m	No pier is constructed due to obstruction by existing piers. No alignment change.		
138	B 496	41/1	Bridge Name: Welu Oya Bridge Type: Pre Beam Span : 3 x 16.7m = 50m	Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided. No pier is constructed due to obstruction by existing piers. The alignment is changed for improvement.		
139	AA 002	20/1	Bridge Name: Digarolla Bridge Type: Extradosed PC Box Span : 3 x 66.7m = 200m	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods. Span arrangement is determined for economical reasons and in consideration of effects to approaches in deforestation due to increase in elevation with deeper bridge deck. No alignment change. Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided.		Number of piers shall be reduced in consideration of high pier construction cost in deep water. Span arrangement is determined for Extradosed Bridge. Detail discussion is given in 6.4.5.

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット1: 南西部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length Span Arrangement
144	B 157	8/3	Bridge Name: - Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 40m = 40m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (downstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent adverse effects to existing slender / weak piers due to obstruction to water flow in meandering river, no pier is proposed.
152	AB 010	9/1	Bridge Name: Ambathale Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 40m = 40m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (upstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent increasing scour effect to existing piers in meandering river, no pier is proposed.
153	AB 010	15/1	Bridge Name: Weliehandiya Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 40m = 40m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (downstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent adverse effects to existing slender / weak piers due to obstruction to water flow in meandering river, no pier is proposed.
154	AB 010	26/4	Bridge Name: - Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (upstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent increasing scour effect to existing piers in meandering river, no pier is proposed.
156	AB 010	28/1	Bridge Name: - Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (downstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent adverse effects to existing slender / weak piers due to obstruction to water flow in meandering river, no pier is proposed.
159	AA 004	33/3	Bridge Name: Galagedara Bridge Type: Steel I-Girder Span : 2 x 40m = 80m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (downstream).
				Bridge Length	In consideration of current scour conditions at piers, water opening (bridge length) is increased. Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	For the bridge across the meandering river, so as to prevent scour expedition at both existing / new bridge piers, a span is increased to approximately twice the existing one.

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット1: 南西部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length, Span Arrangement
171	AA 002	52/1	Bridge Name: Maggona Bridge Type: Pos I-Girder Span : 2 x 20m = 40m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	Number of piers shall be reduced in consideration of high pier construction cost in the seashore. In order to minimise adverse effect to residents and land acquisition at both sides of approaches, bridge deck depth shall be small.
172	AA 002	1/1	Bridge Name: Baira Lake Bridge Type: Pre Beam Span : 5 x 9m = 45m	Alignment	No alignment change.
				Bridge Length	Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided
				Span Arrangement	Pier are arranged not to be affected by existing piers / foundations.
173	AA 002	53/1	Bridge Name: Maggona 2 Bridge Type: Pos I-Girder Span : 2 x 20m = 40m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	Span arrangement is determined for economical reasons and new span is almost equal to or increased.
176	AA 004	64/1	Bridge Name: - Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (upstream).
				Bridge Length	Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	To prevent adverse effects to existing slender / weak piers due to obstruction to water flow in meandering river, no pier is proposed.
180	B 304	35/4	Bridge Name: Alunkatiya Bridge Type: Steel I-Girder Span : 2 x 40m = 80m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Bridge length is determined in consideration of ease of approach embankment construction in valley geography.
				Span Arrangement	For reasons of increase in construction cost due to high piers, number of piers shall be as small as possible, thereby resulting in longer span.

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット2: 中部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length, Span Arrangement
43	AA 028	75/4	Bridge Name: Kiuunegala Bridge Type: Steel I-Girder Span : 2 x 30m = 100m	Alignment	New alignment is proposed for additional 2 lanes adjacent to existing one (upstream). Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods. In addition, new abutments shall not be ahead to the river side compared to existing ones.
45	B 264	30/2	Bridge Name: Meehiyadda Palama Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 50m = 50m	Alignment Bridge Length Span Arrangement	The alignment is changed for improvement. Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods. For narrow and bent access road, transportation of precast beam is difficult. Casting yard for post-tensioned girder fabrication needs large scale of deforestation. Steel girder will be the optimum solution. Span arrangement is determined for steel girder bridge.
53	AA 003	92/4	Bridge Name: -- Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 50m = 50m	Alignment Bridge Length Span Arrangement	No alignment change. Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided. No pier is constructed due to obstruction by existing piers.
179	B 416	2/6	Bridge Name: Karatuwawa Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment Bridge Length Span Arrangement	No alignment change. Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided. No pier is constructed due to obstruction by existing piers.
183	B 279	12/2	Bridge Name: Wagla Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment Bridge Length Span Arrangement	The alignment is changed for improvement. Abutments are at riverbanks not to obstruct water flow even during floods. For narrow and bent access road, transportation of precast beam is difficult. Casting yard for post-tensioned girder fabrication needs large scale of deforestation. Steel girder will be the optimum solution. Span arrangement is determined for steel girder bridge.
184	B 279	11/2	Bridge Name: Wagolla Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 45m = 45m	Alignment Bridge Length Span Arrangement	The alignment is changed for improvement. Abutments are at point of intersection with existing road along the new alignment. For narrow and bent access road, transportation of precast beam is difficult. Casting yard for post-tensioned girder fabrication needs large scale of deforestation. Steel girder will be the optimum solution. Span arrangement is determined for steel girder bridge.

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット3: 北部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length
58	AA 014	31/1	Bridge Name: Kotaleeya Bridge Type: Steel I-Girder Span : 1 x 50m = 50m	Alignment	The alignment is changed due to high temporary bridge cost with high piers.
				Bridge Length	Abutments are at riverbank's not to obstruct water flow even during floods.
				Span Arrangement	No pier is constructed for reason of high construction cost due to high pier.
63	AA 032	59+610	Bridge Name: Pali Atu Bridge with Causeway Bridge Type: Pre Beam Span : 4 x 15m = 60m	Alignment	The alignment is changed for improvement.
				Bridge Length	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis at detailed design stage.
				Span Arrangement	In consideration of high construction cost due to long approach roads with strong slope protection, bridge deck depth shall be small, resulting in shorter approaches and low cost.
64	AA 032	32+482	Bridge Name: Nachchikuda Causeway Bridge Type: Steel I-Girder Span : 2 x 50m = 100m	Alignment	No alignment change.
				Bridge Length	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis.
				Span Arrangement	The alignment is changed for improvement.
66	B 403	7/1	Bridge Name: Atu-Kuli Causeway Bridge Type: Pre Beam Span : 4 x 15m = 60m	Alignment	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis at detailed design stage.
				Bridge Length	In consideration of high construction cost due to long approach roads with strong slope protection, bridge deck depth shall be small, resulting in shorter approaches and low cost.
				Span Arrangement	

出典: 調査団

表 6.4-3 線形・橋長・支間割りの根拠 (ロット 3 : 北部)

Inventory No.	Route No.	Bridge Number	Proposed Bridge Details	Descriptions (Alignment, Bridge Length, Span Arrangement)	
				Alignment	Bridge Length, Span Arrangement
67	B 403	39/2	Bridge Name: Lal Aru Causeway	No alignment change.	
			Bridge Type: Pre Beam	Bridge Length	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis at detailed design stage.
			Span : 6 x 16.7m = 100m	Span Arrangement	In consideration of high construction cost due to long approach roads with strong slope protection, bridge deck depth shall be small, resulting in shorter approaches and low cost.
165	B 403	32/1	Bridge Name: -	Alignment	No alignment change.
			Bridge Type: Pre Beam	Bridge Length	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis at detailed design stage.
			Span : 6 x 16.7m = 100m	Span Arrangement	In consideration of high construction cost due to long approach roads with strong slope protection, bridge deck depth shall be small, resulting in shorter approaches and low cost.
166	B 403	21/1	Bridge Name: Anuppu Causeway	Alignment	The alignment is changed for improvement.
			Bridge Type: Pre Beam	Bridge Length	Bridge length was determined from the experiences of JICA Study Team, though it shall be determined by hydrological analysis at detailed design stage.
			Span : 4 x 15m = 60m	Span Arrangement	In consideration of high construction cost due to long approach roads with strong slope protection, bridge deck depth shall be small, resulting in shorter approaches and low cost.
168	AA 009	314/2	Bridge Name: Navathili	Alignment	No alignment change.
			Bridge Type: Pos I-Girder	Bridge Length	Abutments are set back from existing ones so that obstruction to construction is avoided.
			Span : 4 x 25m = 100m	Span Arrangement	Pier are arranged not to be affected by existing piers / foundations and for economic reasons.

出典: 調査団



## 第 7 章 本邦橋梁技術の可能性と STEP 案件のノウハウ

### 7.1 概要

インフラ開発は発展途上国の持続的な経済的発展に必要不可欠である。インフラ開発に関する援助が被援助国の経済的発展を促進するという認識の下、2002年7月に日本政府(GOJ)はSTEP (Special Terms for Economic Partnership) と呼ばれる新しい政府開発援助政策を導入した。STEP は、日本企業の持つ先進的な技術・ノウハウの最も相応しい用途として、被援助国・日本国双方の国民に対して日本政府開発援助の認知度を向上することが期待されている。

被援助国に対してのSTEPの適用は、全体工費の総額(コンサルタント業務を除く)のうち30%以上が本邦製品及び本邦企業の作業として提供するか、本邦製品だけを使用する場合に承認される。

2006年10月20日に締結された最新の適合条件は、「被援助国内の本邦製造業者」または「被援助国以外の発展途上国内の本邦製造業者」から調達した製品を本邦製品としてみなすことができると規定している。ただし、以下の条件に合致する必要がある。

- 被援助国において一つの、または複数の本邦企業によって投資されている製造業者
  - a) その製造業者の資本の10%以上を本邦企業が保有している。
  - b) 上記 a) で言及されている本邦企業の資本保有率(上記 a) の条件を満たす本邦企業が複数存在する場合、最も保有率が高い企業について)が、第三国・地域の企業の資本保有率と同じ、またはそれ以上である。
- 政府開発援助の被援助国リスト(Development Assistance Committee)に記載された発展途上国・地域において一つの、または複数の本邦企業によって投資されている製造業者
  - a) その製造業者の資本の1/3以上を本邦企業が保有している。
  - b) 上記 a) で言及されている本邦企業の資本保有率が、日本とその製造業者がある国・地域を除いた第三国・地域の企業の資本保有率と同じ、またはそれ以上である。

本プロジェクトで実施した現地調査を基とした検討結果において、適用が可能と想定される橋梁架け替えに関する先進的橋梁技術・ノウハウを以下に挙げる。

- 鋼管矢板基礎
- コンクリート構造物におけるエポキシ鉄筋の使用(塩害対策)
- 耐候性鋼材(さび安定化処理を含む)を使用した鋼桁橋(維持管理作業・費用の最小化)
- PC鋼材、橋梁規模に適応した支承及び伸縮装置の採用

## 7.2 鋼管矢板基礎

本プロジェクトでは、著しい損傷が見られる・機能に支障がある等の問題を有する既存橋梁を同じ中心線上、またはすぐ横に並列してかけ直すことを検討した。並列橋は、新規橋梁が周辺施設・鉄道・高速道路や公共施設等へ与える影響が許容範囲内に収まる場合に採用することができる。

社会・自然環境へ与える影響の評価結果は、「ス」国関係機関から認可を得る必要がある。

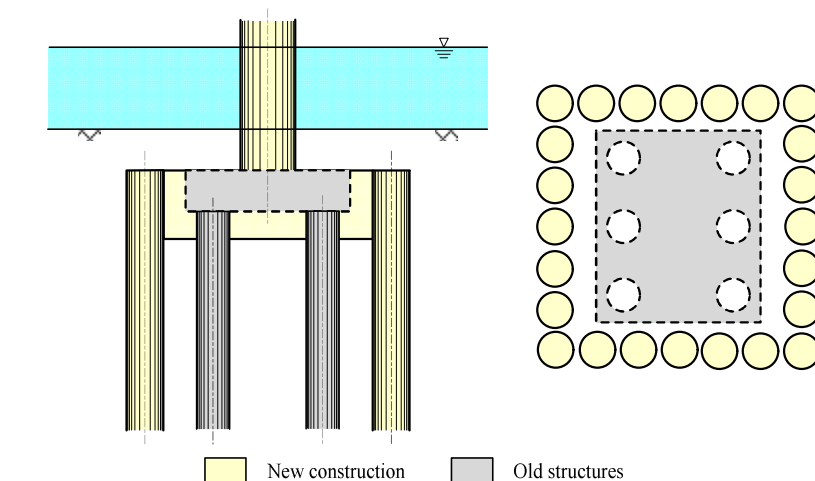
並列橋の架設に際しては、既存橋梁をそのまま供用できるため仮設道路・仮橋を設置する必要はない。ただし、既存橋梁に対して現状以上の深刻な損傷を与えないように留意（速度制限・車両重量制限・損傷進行度合いのモニタリング）する必要がある。

並列橋の架設が困難である場合、または現行の道路線形を変更すべきでない場合、新規橋梁は既存橋梁を撤去した後、同一道路線形上に架設する。

その場合、既存橋梁の橋脚躯体・パイルキャップを問題無く撤去できる状況だとしても、橋脚の撤去作業は多大な労力と長い施工期間を必要とする上に、現状の地盤が乱れたり、河川の汚濁を引き起こしたりすることで、プロジェクトの完了を遅延させる恐れがある。

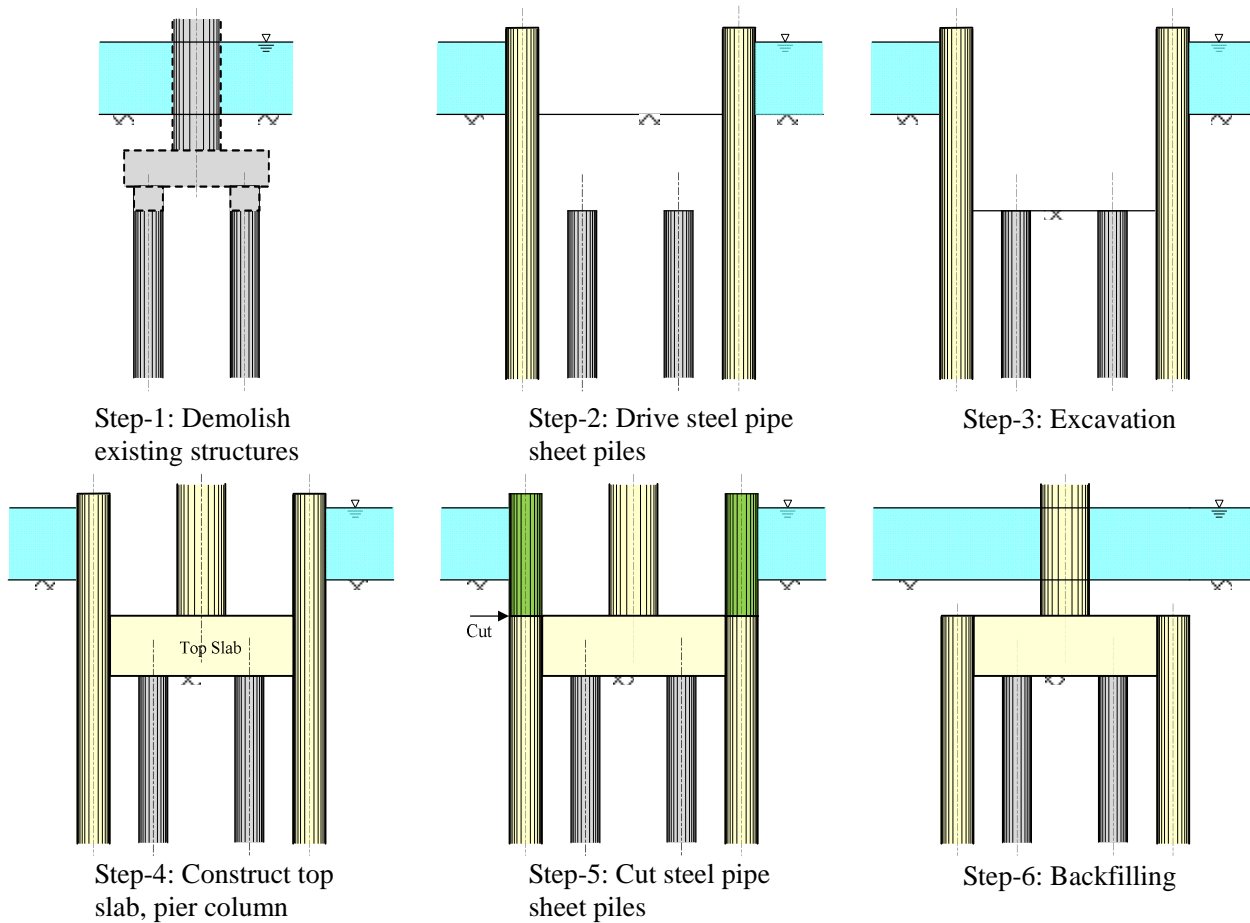
このような障害の発生を防止するために、鋼管矢板基礎は既存杭の周りを囲むように設置される。鋼管矢板基礎は高い水平剛性と鉛直支持力を確保するために、図 7.2-1 に示すように円形・四角形・楕円形等に閉じた形状となるよう互いを接続されている。施工手順を図 7.2-2 に示す。

鋼管矢板基礎のもう一つの有効な使用環境は水深が比較的深い場所である。水深が深い場所で杭基礎や直接基礎といった従来の橋梁基礎を施工するには、大規模な仮締切り工を必要とする（ダブルシートパイル工法：図 7.2-3）ため、大量の良質な砂質土が必要となる。また施工期間中はその大規模さ故に仮締切り工が河川の流れを妨げてしまう恐れがある。良質な砂質土は、「ス」国の環境関連機関により承認された土取場から入手しなければならない。また、砂質土を水中に充填する、または除去する際には水を汚染しないように細心の注意を払う必要がある。



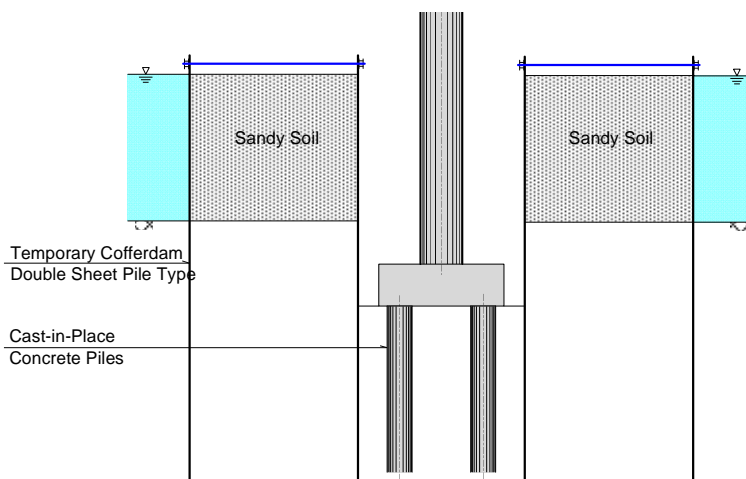
出典：調査団

図 7.2-1 鋼管矢板基礎の配置



出典：調査団

図 7.2-2 鋼管矢板基礎の施工手順



出典：調査団

図 7.2-3 ダブルシートパイル工法

橋梁の支間割は施工中～完成形での河積阻害率を考慮して設計されなければならない。

鋼管矢板杭の組立には、現場溶接精度を保つことができる経験豊富な溶接技術者を必要とする。鋼管表面の防食表面処理はコロポドックヤードにて実施する。

### 7.3 エポキシ鉄筋の使用

本プロジェクトの架け替え対象橋梁の中には海岸線沿い、またはコースウェイに位置するものが含まれるため、塩害による被害が問題となる。

一般的に、鉄筋はコンクリート中の水酸化ナトリウム、水酸化カリウムにより高いアルカリ性環境下にある上に、不動態被膜により保護されている。塩化物イオンがコンクリート中に侵入すると、局部的に不動態被膜を破壊し鉄筋の腐食を促進してしまう。腐食進行の初期段階で鉄筋は錆に覆われる。錆が多孔質であるため水と酸素の浸食を防ぐことができず、腐食の進行が早まる。腐食の進行により鉄筋は健全時の2.5倍に膨張し、周辺コンクリートのひび割れ・スケーリング・剥離を引き起こす。



[塩害によるコンクリート剥離 / 鉄筋の露出・腐食]

塩害により引き起こされる損傷の進行を抑制するためには、主に2つの対策が取られる。一つはコンクリートかぶりの増厚、もう一つはエポキシ鉄筋の使用である。

コンクリートかぶりの増厚は使用コンクリート量が増大するため、上部工工費の増額・上部工自重の増加による下部工の肥大化を引き起こす。そのため、橋梁架設時はエポキシ鉄筋の使用が推奨される。

エポキシ鉄筋を製作するに当たり、鉄筋は通常の製品であり「ス」国市場で入手が可能である。エポキシ防錆被膜処理はコロポドックヤードにて実施することが可能である。

### 7.4 耐候性鋼材の使用

「ス」国では、植民地時代から近年にかけてイギリス・フランス・サウジアラビア等の援助により多くの鋼橋が架設された。鋼橋の利点として、現場施工が比較的短く済むため架設に起因する交通渋滞・規制、周辺環境への影響等を抑制できることが挙げられる。しかし、現状の「ス」国では架設後に定期的な維持管理作業が十分には行われていないため、接合ボルトの欠損や鋼桁部塗装の塗膜剥離等が生じている場合があり、鋼橋一般の健全度は決して良い水準にはない。

通常の炭素マンガン鋼における腐食の進行は、鋼材表面に接触する酸素・水分・大気汚染物質の度合いによって評価する。腐食が進行すると、酸素・水分・大気汚染物質の接触を妨げるさび層が形成され、一時的に腐食の進行速度が低下する。しかし、形成されたさび層はやがて鋼材表面から剥げ落ち、腐食サイクルが再び開始される。

耐候性鋼材も、基本的には通常の鋼材と同様の腐食サイクルが進行する。ただし、通常の鋼材と異なり、鋼材を構成する合金の比率を調整することにより、通常のさび層と比べて安定した少量の多孔さび層を生成する。このような安定さび層は緑青 (patina) と呼ばれる。通常の鋼材で一時的に形成されるさび層と異なり安定しているため、継続的に酸素・水分・大気汚染物資の接触を妨げる。これにより、腐食進行速度を極端に低減させることが可能となる。

そのため、初期塗装及び定期的な塗替え塗装が必要なく、通常の鋼橋と比較してライフサイクルコストに優れ、かつ維持管理作業を最小化することが可能である。

耐候性鋼材は、適切に乾燥状態と湿潤状態が繰り返されれば多くの環境下で使用が可能である。ただし、飛来塩分量が非常に多い海浜地域・凍結防止剤を多用する地域、常時乾燥または湿潤状態にある環境下、大気汚染が激しく SOx 濃度が高い環境下では、正常な安定さび層が形成されない場合があるため耐候性鋼材の使用を避けることが望ましい。

海浜地域において橋梁は、海水の飛沫・塩分を含んだ霧・海からの飛来塩分により高い濃度の塩化物イオンに曝される。鋼材表面に付着した塩化物イオンは空気中の水分を吸湿するため、鋼材表面は常時湿った状態となり、正常な安定さび層の形成に支障を生じさせる。そのため、一般的に、耐候性鋼材は海岸線から 2km 以内では使用されるべきではない。

海浜地域と同様に、凍結防止剤を多用する地域や、常時乾燥または常時湿潤状態にある環境下では正常な安定さび層の形成が困難である。さらに、腐食性の大気汚染物質、特に硫化物イオン (SO<sub>2</sub>)濃度が高い環境下でも安定さび層の形成が困難である。

耐候性鋼材は、鋼部材の軽量性を活かした運搬の容易さ、架設機材・重機規模の抑制、耐候性鋼材の特徴である維持管理作業の最小化を踏まえて、例えば山岳地帯のように架設現場までのアクセスが困難、または危険な地域に対して特に有効である。

耐候性鋼材を使用することで、維持管理作業を最小化することができるが、通常の鋼材と同様に定期的な点検・モニタリング・必要に応じた補修作業が必要であることに留意しなくてはならない。

少なくとも2年に一度は経験豊富な作業員による目視点検を実施するべきである。

また、安定さび層の形成が健全に進行しているかをモニタリングするべきであり、もし形成に失敗した場合、塗装による防錆を図るなどの対処が必要となる。

さらに、伸縮装置からの漏水、ゴミ・埃等の堆積、植生の接触等による安定さび層の形成を阻害する状態が発見された場合、適切な措置が講じられなければならない。



[耐候性鋼材を使用した橋梁架設例]

## 7.5 P C鋼材・支承及び伸縮装置の調達

調査の結果、長支間橋梁に用いるP C鋼材・支承及び伸縮装置は「ス」国内市場では入手ができないことが判明した。そのため、国外から輸入する必要がある。

本プロジェクトにおける架替え対象橋梁にはプレストレストコンクリート橋形式（プレテンション・ポストテンション）が多く含まれることが想定されるため、多量のP C鋼材を輸入する必要がある。現在、「ス」国内のP C桁製造業者はインド・シンガポール等からP C鋼材を輸入している。もし、これらP C鋼材を本邦企業により投資されている「ス」国内製造業者または前述の発展途上国・地域の本邦製造業者から調達できる可能性があるならば、P C鋼材の調達元候補を調査すべきである。

「ス」国内で調達可能な支承は、主にプレテンションP C桁橋に使用される合成ゴムパット型である。

支承は橋梁の上部工～下部工間に設置される上部工部材の一つであり、主な機能は以下に挙げる通りである。

- 上部工から下部工に荷重を伝達する。
- 死荷重・活荷重たわみにより生じる回転を吸収する。
- 上部工の温度伸縮、コンクリートのクリープ・収縮により生じる水平変位を吸収する。

長支間橋梁において上記の機能を実現するためには、積層ゴム支承、またはポットベアリング支承が必要である。

「ス」国内の既存橋梁に使用されている伸縮装置は主に「プラグシール型」である。この伸縮装置は、桁端部の開口部（遊間）に鋼板等を挟み込んだ上からポリマー改質アスファルトのような弾性素材で塞ぐ形式である。一般的には、設置・補修が低コストかつ容易であること、走行性の良さ等の利点から水平変位が50mm以下の橋梁に用いられる。しかし、高温な環境下での軟化、接合部上の舗装剥離、過度の変位による損傷等の問題も挙げられる。



[既存橋梁伸縮部の損傷事例]

伸縮装置の主な機能は、上部工構造に発生する水平変位に対応することである。この変位は、活荷重たわみによる変位、温桁の温度変化伸縮、コンクリートのクリープ・収縮等から生じる。

このような変位に対応するために、制限された範囲で桁の水平変位および回轉變位を吸収するために遊間が設けられている。

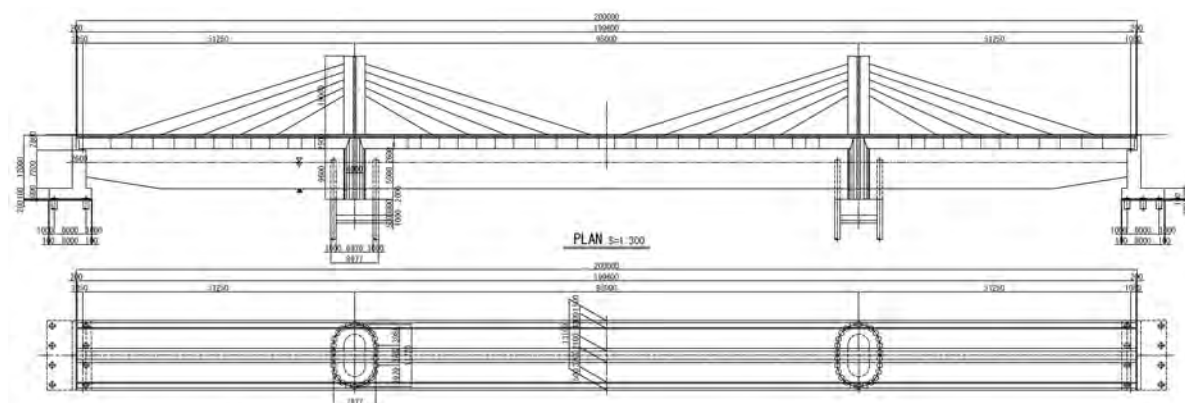
しかし結果的に桁端部において路面が連続性を失うため、車両走行性が損なわれる。上記機能を発揮すると同時に、遊間は路面から橋梁主桁・支承回りへ落ちる水・土等の通り道にもなり得る。路面からの漏水や、桁端部における土の堆積は支承回りの部材に損傷を与える危険性がある。

そのため、様々な装置が遊間及び桁端部の構造を守るために設計に組み込まれている。

本プロジェクトの対象橋梁に対して使用が可能な伸縮装置の形式は、変位量が小さい橋梁に対しての圧縮シール・ストリップシール・クッションシールジョイント、変位量が大きい橋梁に対してのフィンガージョイント・モジュラージョイントが挙げられる。

## 7.6 エクストラードーズド橋

エクストラードーズド橋は斜張橋が変形した形式であり、主塔高が斜張橋よりも低い。この橋梁形式はA2国道上のディガロラ橋に対して検討されており、先進技術を採用したこの橋梁は「ス」国の発展と近代化を示すシンボルとなる。



出典：調査団

図 7.6-1 エクストラードーズド橋（ディガロラ橋側面図）

## 7.7 床版防水工

橋梁路面にたまった水は、コンクリート舗装ひび割れ等から浸透し床版の劣化を促進する。床版と舗装の間に床版防水層を設置することで浸透水が床版に接触するのを防ぐ。床版防水工の施工方法には、液状の薬品を床版に塗布する「塗膜系防水工」とシート状の防水層膜を床版上に敷き詰める「シート系防水工」との2種類がある。床版防水工の導入は橋梁の耐久性を向上させ、維持管理費の削減を実現する。

## 第 8 章 橋梁の積算結果

### 8.1 積算額の算出

#### 8.1.1 積算の概要

Priority 1 の橋梁群の架け替え（並列橋を含む）に要する概略積算を表 3.2-1 に示す。  
Priority 1 の橋梁群とは調査団によってクライテリアを基に選抜された架け替えの緊急性が特に高い橋梁のグループである。このグループ分けの定義について、RDA の承認を得ている。

#### 8.1.2 橋梁積算の対象項目

積算の対象項目を以下に挙げる。

- 1) 現地調査結果に基づく橋梁架け替え費（上部工/下部工/基礎）
- 2) 新規橋梁のアプローチ道路
- 3) 橋梁架設期間中のう回路として機能する仮橋
- 4) 河川上に架かる連続橋または長大橋の架設時に用いる仮栈橋
- 5) 既存橋梁またはコースウェイの撤去費用
- 6) 紛争裁定委員会（Standing dispute board）運営費（※全ロットで共有）

#### 8.1.3 積算方法

積算方法を以下に挙げる。

- 1) 橋梁架設工費は、各橋梁について調査団が作成した参考一般図と BOQ を基に算出する
- 2) 概略積算で使用される各単価は「ス」国における実績、その他を参照する
- 3) 各ロットの規模に応じて発生する影響を工費に見込む



#### 8.1.4 外貨・内貨・RDA 負担相当分の算出

外貨・内貨・RDA 負担分の積算方法を以下に挙げる。

- 1) 「ス」 国外から調達した品は外貨に分類される
- 2) 「ス」 国内で調達した品は内貨に分類される
- 3) 全ての鋼桁（耐候性鋼材）は外貨に分類される
- 4) 既存橋梁の撤去費用は次のクライテリア<sup>※1/2</sup>に示す

※<sup>1</sup> 新規橋梁が既存橋梁と同じ場所・同じ道路線形で架設される場合、既存橋梁の撤去費用は外貨として処理する。（撤去作業を終了させない限り新規橋梁の施工を開始できない＝撤去作業が全体工程のクリティカルな要素となるため）

※<sup>2</sup> 新規橋梁が既存橋梁の側方に建設される（道路線形が既存線形からシフトする）場合、既存橋梁の撤去費用は RDA 負担として処理する。（撤去作業の完了を待たずに新規橋梁の施工を開始できる＝撤去作業が全体工程に対して影響を与えないため、撤去作業は RDA が任意のタイミングで行う）

#### 8.1.5 その他の情報

積算時に必要となるその他情報を以下に挙げる。

- 1) 基礎形式は「場所打ち杭基礎」「直接基礎」または「鋼管矢板基礎（No. 139 ディガロラ橋のみ）」とする
- 2) 海岸沿いの A2 国道上に位置する 4 橋（No. 103/112/171/172）に対しては、塩害による損傷を防止するために床版防水工及びエポキシ鉄筋の使用を採用し、橋梁の耐久性向上を図る
- 3) アプローチ道路（土手）は架設地点によって、土工タイプとコーズウェイタイプとに分類する
- 4) 新規橋梁が連続桁橋、または架設地点の水深が 2.0m 以上である場合、架設用仮栈橋を設置する
- 5) 紛争裁定委員会の必要費用は、3 ロット間でそれぞれの工事規模に従って分配する

## 8.2 橋梁積算額の算出結果

橋梁積算額の算出結果を以下の表に示す。

表 8.2-1 橋梁積算額の算出結果

Information										
No.	lot	Bridge						Proposed numbers of lanes	Width of Bridge (m)	waterproofing & epoxy
		Bridge Type	Situation of New Bridge	Erection Method	Bridge length (m)	Proposed span	Max span (m)			
103	1 : southern	Pos. I girder	Recon S-site	TC	90	3 x 30.0	30.0	4	16.8	★
107	1 : southern	Pre. Beam girder	Recon O-site	TC	50	3 x 16.7	17.0	2	10.4	
108	1 : southern	Steel I girder	Recon O-site	TC/B	80	2 x 40.0	40.0	2	10.4	
109	1 : southern	Pos. I girder	Recon O-site	Launching	90	3 x 30.0	30.0	2	10.4	
110	1 : southern	Pos. I girder	Parallel	EG	120	4 x 30.0	30.0	2	10.4	
112	1 : southern	Pos. I girder	Recon S-site	EG	90	3 x 30.0	30.0	4	16.8	★
113	1 : southern	Pos. I girder	Recon O-site	EG	110	4 x 27.5	28.0	2	10.4	
116	1 : southern	Steel I girder	Recon S-site	TC/B	50	1 x 50.0	50.0	2	10.4	
117	1 : southern	Pos. I girder	Recon S-site	EG	30	1 x 30.0	30.0	2	10.4	
138	1 : southern	Pre. Beam girder	Recon O-site	TC/B	50	3 x 16.7	16.7	2	10.4	
82	1 : western	Steel I girder	Recon O-site	Launching	150	3 x 50.0	50.0	2	10.4	
139	1 : western	Extra dosed	Recon S-site	Cantilever	200	3 x 66.7	95.0	2	13.1	
144	1 : western	Steel I girder	Recon O-site	TC/B	40	1 x 40.0	40.0	2	10.4	
152	1 : western	Steel I girder	Parallel	TC/B	40	1 x 40.0	40.0	2	10.4	
153	1 : western	Steel I girder	Parallel	TC/B	40	1 x 40.0	40.0	2	10.4	
154	1 : western	Steel I girder	Parallel	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
156	1 : western	Steel I girder	Parallel	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
159	1 : western	Steel I girder	Parallel	EG	80	2 x 40.0	40.0	2	10.4	
171	1 : western	Pos. I girder	Recon O-site	EG	40	2 x 20.0	20.0	4	16.8	★
172	1 : western	Pre. Beam girder	Recon S-site	TC	45	3 x 15.0	15.0	6	31.2	★
173	1 : western	Pos. I girder	Recon O-site	EG	40	2 x 20.0	20.0	4	16.8	
176	1 : western	Steel I girder	Parallel	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
180	1 : western	Steel I girder	Recon O-site	Launching	80	2 x 40.0	40.0	2	10.4	
43	2 : central	Steel I girder	Parallel	Launching	100	2 x 50.0	50.0	2	10.4	
45	2 : central	Steel I girder	Recon S-site	TC/B	50	1 x 50.0	50.0	2	10.4	
53	2 : central	Steel I girder	Recon S-site	TC/B	50	1 x 50.0	50.0	4	16.8	
179	2 : central	Steel I girder	Recon S-site	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
183	2 : central	Steel I girder	Recon O-site	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
184	2 : central	Steel I girder	Recon O-site	TC/B	45	1 x 45.0	45.0	2	10.4	
58	3 : north	Steel I girder	Recon O-site	TC/B	50	1 x 50.0	50.0	2	10.4	
63	3 : north	Pre. Beam girder	New Bridge O-site	TC	60	4 x 15.0	15.0	2	10.4	
64	3 : north	Steel I girder	New Bridge S-site	Launching	100	2 x 50.0	50.0	2	10.4	
66	3 : north	Pre. Beam girder	New Bridge O-site	TC	60	4 x 15.0	15.0	2	10.4	
67	3 : north	Pre. Beam girder	New Bridge S-site	TC	100	6 x 16.7	17.0	2	10.4	
165	3 : north	Pre. Beam girder	New Bridge S-site	TC	100	6 x 16.7	17.0	2	10.4	
166	3 : north	Pre. Beam girder	New Bridge O-site	TC	60	4 x 15.0	15.0	2	10.4	
168	3 : north	Pos. I girder	Recon S-site	Launching	100	4 x 25.0	25.0	2	10.4	
Total					2,615					

Dispute Board (million JPY)			Total (million JPY)		STEP	
S&W	38 MM	62	5,726	8,985	30.9%	29.6%
Central	38 MM	13	1,179		37.9%	
North	38 MM	23	2,079		22.0%	

出典：調査団

## 第 9 章 実施計画

### 9.1 施工ロット計画

選定橋梁の施工に当たり、施工ロット分けの検討を行う。施工ロットは各ロットの広がりやロット内の橋梁数を考慮して決定される。各ロット内の橋梁数は現場条件にもよるが、広域に離れている場合は 5 橋から 10 橋、或る程度のグループになっている場合は 20 橋程度が適切と考えられる。4 ロット案と 3 ロット案との比較により最終的に 3 ロット案が採用された。

表 9.1.1 に建設ロットを比較する場合の項目を列記した。

表 9.1-1 建設ロットの検討

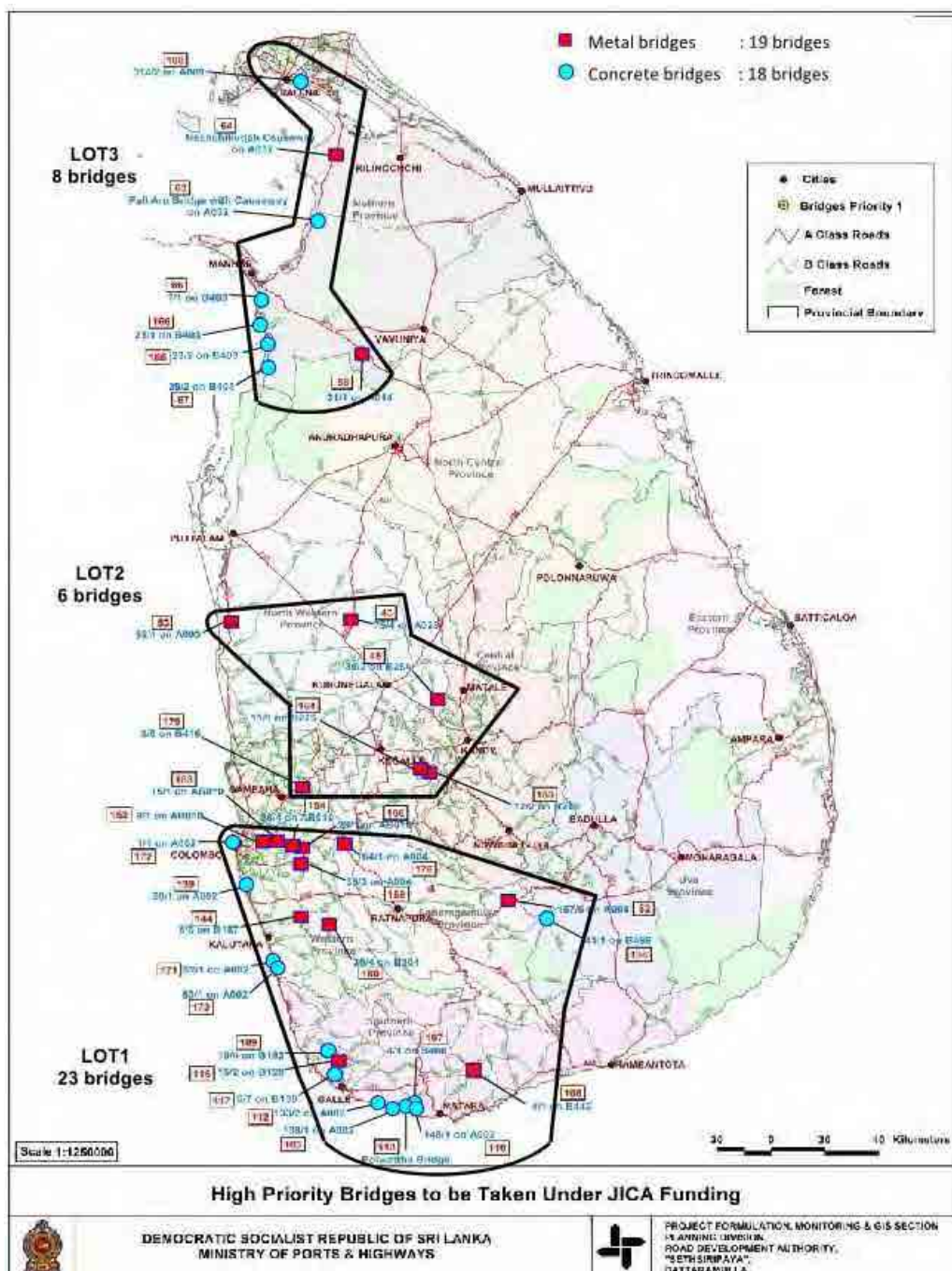
本部事務所/ベースキャンプから各橋梁地点までの距離	本部事務所/ベースキャンプからの各橋梁地点までの距離は以下の条件を考慮する。 1) 本部事務所/ベースキャンプから橋梁までの距離は 150km 程度まで 2) 移動時間は最大 4 時間程度まで
土取場、採石場との位置関係	調査期間に土取り場と採石場の概略の位置を調査する。 北部では土取り場と採石場は広く分布している。
コンクリートプラントの位置	都市に近い橋梁では近隣の固定プラントを使用する。 遠隔地においては移動プラントを用意する。

出典：調査団

9.1.1 建設ロットの配置

3 ロット計画の概要:

- 最も広域なロット規模 : 100km x 100km
- 最も狭隘なロット規模 : 75km x 65km
- 橋梁数 : 6 - 23 橋



出典：調査団

図 9.1-1 3ロット計画

表 9.1-2 3 建設ロット計画の内訳

	計画箇所 (主要都市)	橋梁数	橋梁リスト番号	計画範囲: 南北 (km) x 東西(km) 走行時間	建設費 (100万 円)	
Lot 1	西部 (Colombo, Galle)	23	82,103,107,108,109,110,112 113,116,117,138,139,144,15 2,153,154,156,159,171,172, 173,176,180	100 x 100 (3h)	5,700	
Lot 2	東部 (Batticaloa)	6	43,45,53,179,183,184	75 x 65 (2h)	1,160	
Lot 3	北部 (Jaffna, Mannar)	8	58,63,64,66,67,165,166,168	110 x 35 (3h)	2,100	

出典：調査団

---

---

## 9.2 工程計画

---

---

橋梁建設事業は以下の段階を踏んで進められる。

- a) JICA 案件形成調査
- b) コンサルタント選定
- c) 詳細設計
- d) コントラクター選定
- e) 用地取得、補償（工事開始の妨げにならない時点まで
- f) 施工/施工監理

各段階を概説すると以下のようなになる。

a) JICA 案件形成調査 (8 ヶ月)

橋梁選定、橋梁形式検討、予算取りのための概算工費、自然環境調査、社会環境/移転調査

b) コンサルタント選定 (約 11 ヶ月)

c) 詳細設計 (約 12 ヶ月)

地形測量、地質調査、水理調査、設計条件の決定、アプローチ区間を含む線形計画  
幅杭図作成、社会環境/移転調査、構造物詳細設計、積算、PQ 文書作成、入札図書作成補助

d) コントラクター選定/プレ施工段階 (約 18 ヶ月)

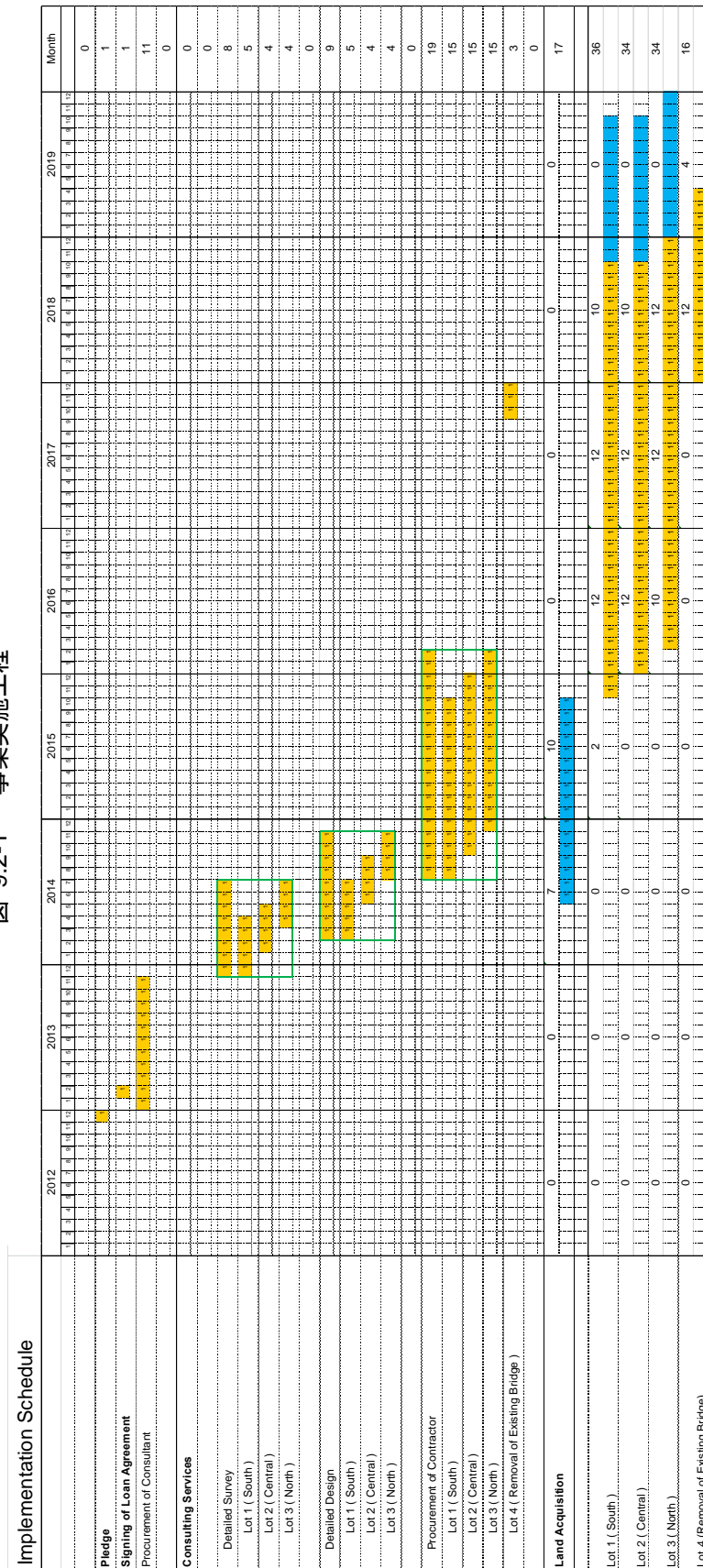
PQ 評価、入札評価、コントラクター選定  
進捗促進のため、PQ と PQ 評価は詳細設計段階のうちに開始されることが望ましい。

e) 用地取得/補償 (約 12 ヶ月)

進捗促進のため、用地取得/補償は詳細設計期間のなかで幅杭図の完成を持って開始するこ  
とが望ましい。

f) 施工/施工監理 (約 36 ヶ月)

図 9.2-1 事業実施工程



出典：調査団

### 9.3 コンサルタントの実施体制

コンサルタントは詳細設計から施工監理段階までを通じ、コロンボに本部事務所を置く。  
 施工監理段階では、さらに3か所（3ロット計画の場合）の支部事務所を置く。

#### a) 詳細設計段階

・プロフェッショナル (A)

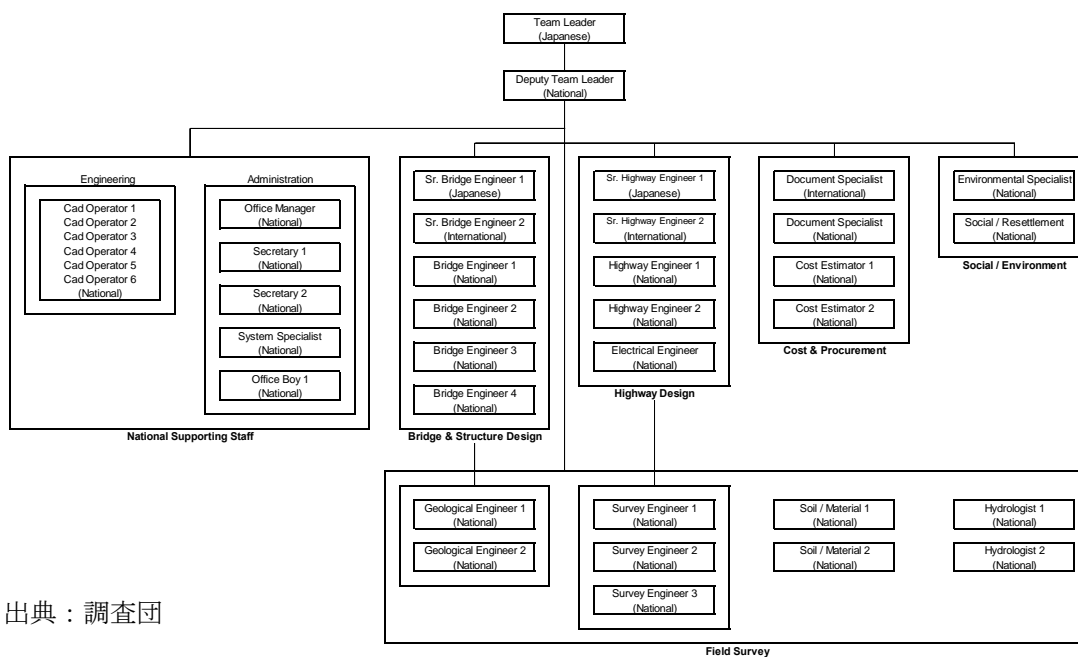
チームリーダー (1) / 主任橋梁技術者 (2) / 主任道路技術者 (1) / 文書専門家 (1)

・プロフェッショナル (B)

副チームリーダー (1) / 橋梁技術者 (3) / 道路技術者 (3) / 電気技術者 (1)  
 測量技術者 (3) / 地質調査技術者 (2) / 土質・材料技術者 (2) / 水理専門家 (2)  
 積算 (2) / 移転環境専門家 (1) / 自然環境専門家 (1) / 移転専門家 (1) / 安全管理員 (1)

・プロフェッショナル(C)

事務所総務 (1) / 秘書 (1) / システム技術者 (1) / CAD 要員 (8)



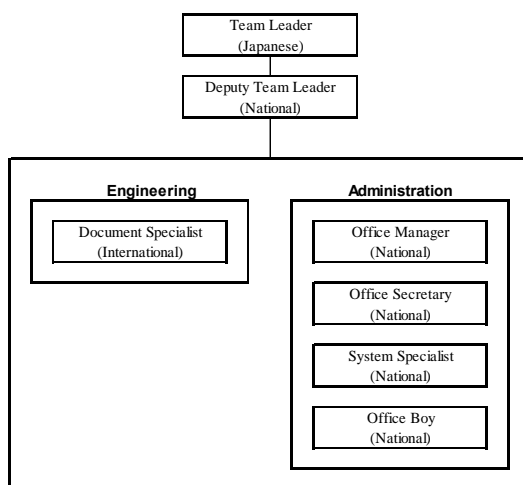
出典：調査団

図 9.3-1 詳細設計段階のコンサルタント組織



b) プレ施工段階

- ・プロフェッショナル (A)  
チームリーダー (1) / 文書作成専門家 (1)
- ・プロフェッショナル (B)  
副チームリーダー (1)
- ・プロフェッショナル (C)  
事務所マネジャー (1) / 秘書 (1) / システム技術者 (1)

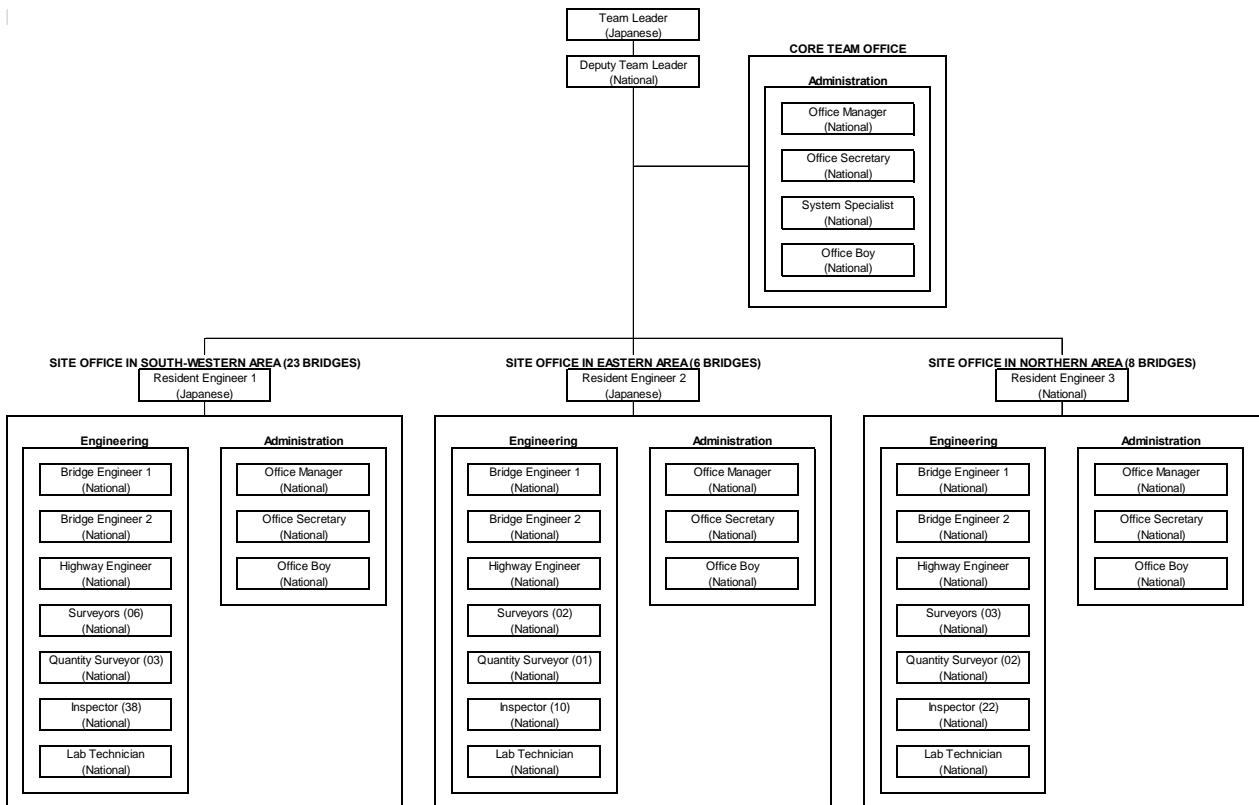


出典：調査団

図 9.3-2 プレ施工監理段階のコンサルタント組織

c) 施工監理段階

- ・プロフェッショナル (A)  
チームリーダー (1) / 文書作成専門家 (1) / 現地監理技術者 (2),
- ・プロフェッショナル (B)  
現地監理技術者 (1) / 橋梁技術者 (3) / 道路技術者 (3) / 安全管理員 (1)
- ・プロフェッショナル (C)  
ー本部事務所  
事務所マネジャー (1) / 秘書 (1) / システム専門家 (1)  
ー支部事務所 (3)  
事務所マネジャー (1) / 秘書 (1) / 測量士 (10) / 数量算出専門家 (4)  
インスペクター (32) / 試験室要員 (3)



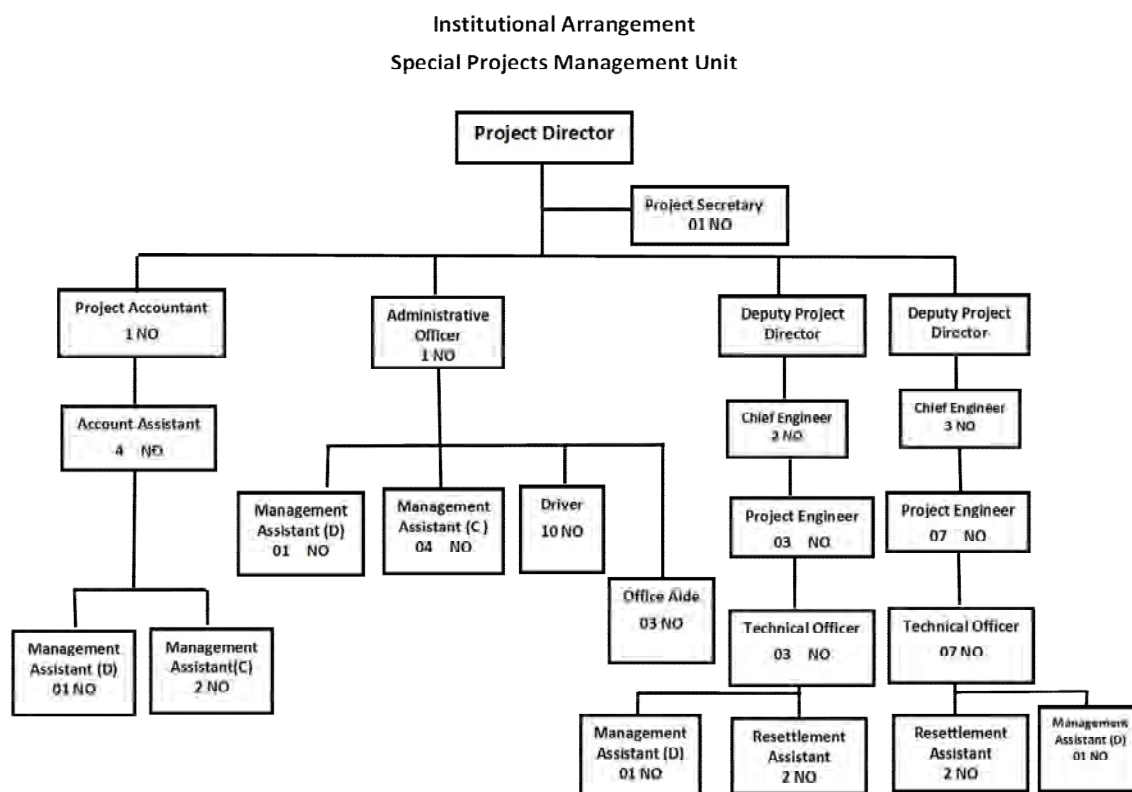
出典：調査団

図 9.3-3 施工監理段階のコンサルタント組織

## 9.4 RDA の業務監理部

RDA 側の管理組織は業務実施の中で重要な位置付けにある。

コンサルタントチームは設計作業と施工監理を行うが、他方 RDA も管理部を組織する。コンサルタントと RDA の監理部は協力しあい業務を進捗させる。特に「ス」国内の法規に係り許認可を要する事項については、特に緊密な情報交換を行うものとする。



出典： RDA

図 9.4-1 RDA の事業管理部の組織

## 9.5 提言と課題

本事業は、「ス」国の主要国道上に架かる老朽化の著しい橋梁を、

- ・架橋位置の線形改良を含め新設橋梁に架け替える、
- ・健全な橋梁に併設して交通量に見合った幅員を確保するべく併設橋を建設する
- ・洪水期の増水で路面冠水するコーズウェイの通年交通を確保するために橋梁を新設する

ものである。これらの建設行為は、自然環境や周辺住民・商業施設などへ悪影響を及ぼすことが考えられる。それら悪影響を最小限に抑え、開発効果の早期発現により「ス」国の経済社会発展への貢献を目指すには、詳細設計および建設の各段階で種々の課題を克服しつつ、事業の早期完了を果たすことが望まれる。

以下に、過去の「ス」国における同様の事業で散見された問題点、また本調査を通じてコンサルタントが考える問題点を基に課題を整理し、各課題に対する提言をまとめるものである。

### (1) 環境問題を含む許認可

本事業プロジェクトの対象とされた道路・橋梁は、自然環境への影響が少なく、詳細な環境影響評価を必要としないものである。しかしながら、環境破壊行為およびその環境回復行為について、管轄機関への申請・許可が必要であり、詳細設計時の橋梁・道路の建設規模が確定できた段階で、図面等の必要書類と共に申請書の提出が必要となる。

下記は、関係機関と申請内容、過去の事例から想定される申請から承認までの必要時間を整理したものである。

表 9.5.1 橋梁架設実施に対する主要な関係機関と申請

	担当機関	許認可手続き	必要期間
水道	WB	施工計画立案、施工業者の見積り、再委託契約	6 カ月
電気	CEB	施工計画立案、施工業者の見積り、再委託契約	6 カ月
河川内の施工	灌漑局	施工計画立案、水理解析と灌漑局からのその承認、	6 カ月
砕石、土採取場	地方政府、 GSMB,CEA	地方政府および環境省からの承認	9 カ月

出典：調査団

これらの許認可は、実施機関である RDA が主体となって推進すべきものであるが、過去の他事業の例では、実施機関の業務推進能力の不足、及び必要予算の不足により円滑に許認可が下りず、工事遅延の一因となっている場合がある。

事業の着手に当たり、許認可手続きの流れおよび必要予算を明確にし、実施機関へ強く要請することが必要となる。

### (2) 用地取得および住民移転

建設工事に伴う用地取得および住民移転は、JICA ガイドラインに従い実施されなければならない。橋梁改善計画は、土地収用や住民移転を最小化することを主眼において実施するが、回避できない場合には対象資産への補償や生計回復支援等を適切に実施し、対象住民に不平等・不満が残らないよう努める必要がある。対応が不十分な場合、土地収用や住民移転が遅延し、本事業の遅延にもつながる。

用地取得は、実施機関である RDA が主体となって実施するが、移転担当官や移転補佐官による対象住民への十分な説明、適切な補償金の支払い、および生計回復支援が十分に実施されているか、モニタリングが重要となる。

また、用地取得は、建設工事の着手時まで完了されなければならない。コンサルタントは、架橋位置が変更になる橋梁については、その線形検討の段階で、用地取得・住民移転が最小化できるように努めると共に、詳細設計開始後、早期に用地取得図を作成し、実施機関である RDA へ提出しなければならない。

### (3) 公共配管等の移設

橋梁・道路の建設工事では、既設の上下水道施設、電話・電線等の移設を伴うことがある。コンサルタントは、詳細設計時にそれらの情報を可能な限り収集し、作成図面に反映しなければならない。また、コントラクターは、工事着手時に移設が必要となる対象施設を把握・整理し、管理者との協議を早期に実施、移設スケジュールの確定後、全体工事工程に反映して施主・技術者へ提出して承認を求めなければならない。

これらの移設の遅れは、工事工程の遅延の一因となることもあるため、施主、コンサルタント、コントラクターが互いに協力して進めることが必要となる。

### (4) 詳細設計

設計内容は、大きく分けて、「架橋位置の選定」「橋梁の詳細設計」「事前資格審査・入札書類の作成」に分けられる。

架橋位置については、詳細設計着手後、速やかに基本測量を実施し検討対象範囲の地形図を作成する。コンサルタントは、それを基に複数の線形案を設定、経済性、施工性のみならず、社会・自然環境への影響を最小化することも含めて比較検討し、最適案を選定する。これは、実施機関である RDA の承認を持って、最終決定される。

各架橋位置での最終線形の確定後、速やかに用地取得図面を作成し、実施機関へ提出することで、用地取得の早期完了に努める。また、詳細測量、地質調査、水理検討を早期に実施、橋梁・道路計画を完了させる。この段階でも、実施機関の承認を持って、最終計画が確定される。引き続き、橋梁・道路の詳細設計を、「ス」国の基準を基に実施する。

事業実施を促進するため、3 ロットの内、用地取得の早期完了が予想されるロットから順に、事前資格審査書類の作成および事前資格審査を進め、工事の早期着手に努める。

上記の一連の作業は、実施機関とコンサルタントの円滑なコミュニケーションが重要となる。コンサルタントは、正確かつ速やかな書類の作成に努め、実施機関は承認手続きを早期に完了させるべく努力し、お互いが協力して業務を進めることが必要である。

表 9.5-2 各ロット毎の実施工程

Implementation Schedule	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pledge								
Signing of Loan Agreement								
Procurement of Consultant								
Consulting Services								
Detailed Survey								
Lot 1 (South)								
Lot 2 (Central)								
Lot 3 (North)								
Detailed Design								
Lot 1 (South)								
Lot 2 (Central)								
Lot 3 (North)								
Procurement of Contractor								
Lot 1 (South)								
Lot 2 (Central)								
Lot 3 (North)								
Lot 4 (Removal of Existing Bridge)								
Land Acquisition	0	0	7	10	0	0	0	0
Lot 1 (South)	0	0	0	2	12	12	10	0
Lot 2 (Central)	0	0	0	0	12	12	10	0
Lot 3 (North)	0	0	0	0	10	12	12	0
Lot 4 (Removal of Existing Bridge)	0	0	0	0	0	0	12	0

出典：調査団

(5) 施工時の品質管理

「ス」国における道路橋梁工事の品質管理は現在までのところ充分とは言えない。それに加え今回のプロジェクトでは施工箇所が大きく点在している。コンサルタントが RDA と協力して業務促進を図ることは当然ながら、具体的には以下の改善方策が必要である。

- \* 広範な施工範囲に対して、人員数が十分でない。少ないコンサルタント M/M で監理業務の効率化を図るため、TV 会議などを活用し移動時間節約などを図る。
- \* 現場作業の連絡改善、特に異常が発生した場合の連絡方法の改善が必要である。
- \* 品質管理上の問題や事故に関して、横ならびの情報共有が有効である。同種の問題について近隣鉦区での認識が十分でないと、類似した問題を発生させてしまうことがある。他工区の参考となる情報の共有化が必要である。

(6) 安全管理

過去の「ス」国における本邦 ODA 事業では、安全管理の不備から人命損失を伴う事故が発生している。採石場において不適切な発破作業により飛散した碎石が付近に住む少女の頭部に当たり死亡したケース、掘削部に看板や柵が設置されていなかったため冠水した掘削孔気づかなかった少年が足を滑らせて転落・溺死したケース等が挙げられる。

「ス」国のみに限らず、本邦 ODA 事業案件が実施されている他国でも、雨天・雷の中での電気設備の取扱時に感電死したケースや、パイルキャップ用の掘削地の排水ができていなかった上に警備員の未配置・柵の未設置等の不備から、近所の子供達の中で溺死した事故が起きている。

これらの事故は、本邦 ODA 事業の工事工程の遅延につながるだけでなく、ODA 事業存在そのものを脅かすものであり、安全管理を徹底して再発防止に努めなければならない。

本事業の建設時には、コンサルタント側に安全管理者を配置し、施主・技術者・コントラクターの3者合同安全パトロール・安全会議を定期的を開催する。

施主である RDA のプロジェクトスタッフには安全教育を実施、コントラクターは安全管理計画を策定し、スタッフへの定期的な安全教育の実施、計画の定期的な見直しを含め自主的な安全管理を徹底するなど、事業全体として安全管理に万全を期すことが求められる。

## 第 10 章 橋梁維持管理

---

---

### 10.1 RDA の現況

---

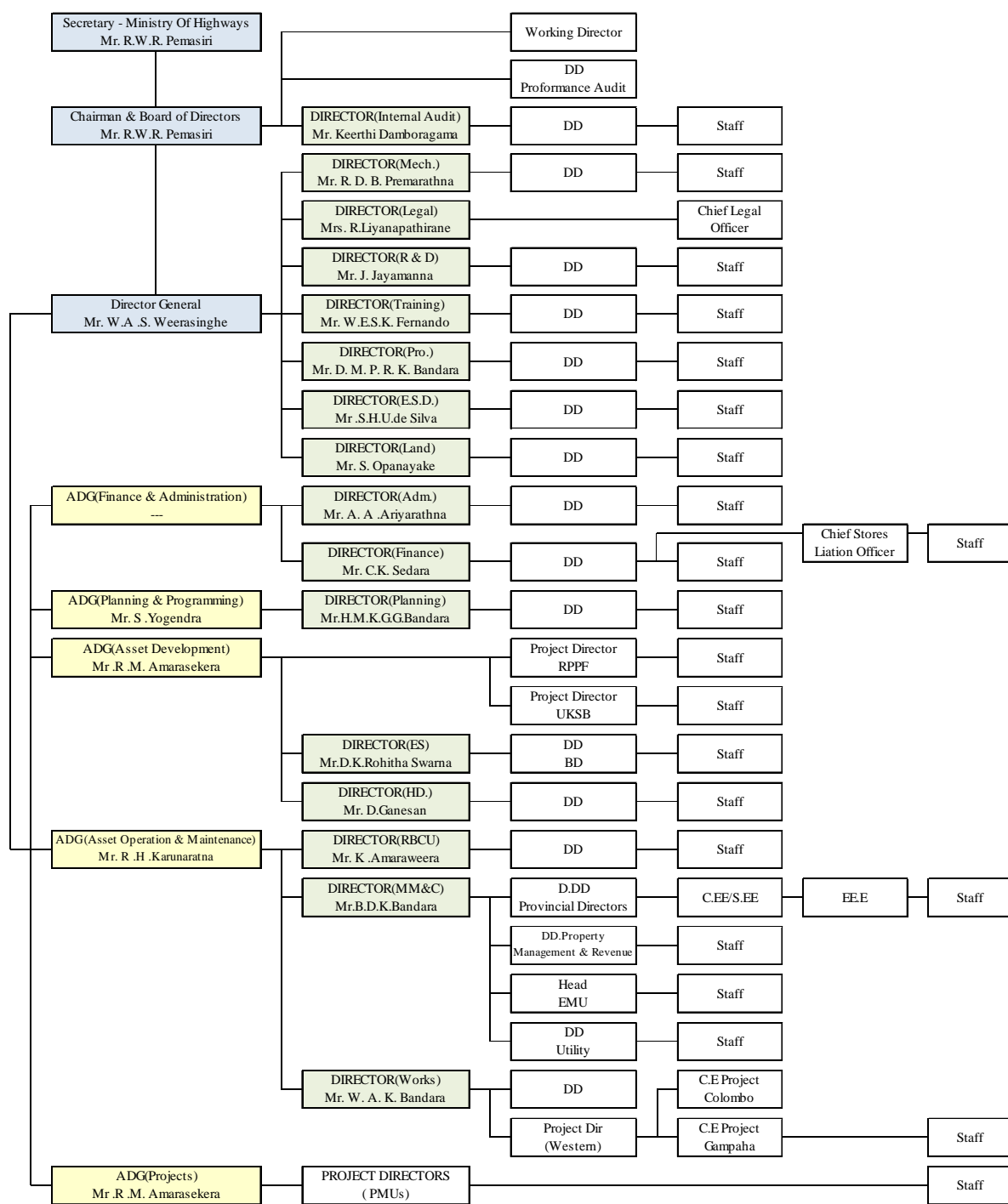
---

#### 10.1.1 組織

##### (1) 全体組織

RDA は、1981 年の RDA Act No.73 に基づき、1986 年に道路省 (Ministry of Highways) (以下、「MOH」) の内局であった Department of Highways の後継組織として、MOH 傘下の道路行政組織として設立された。以来、A 及び B 道路の整備、維持管理について責任を持っている。A 及び B 道路の新規建設、既存道路網を拡大させるための高速道路、橋梁の計画、設計、建設を進め、2010 年末時点の道路網延長は 12,020km、橋梁は 4,456 橋 (スパン 3m 以上) に達している。RDA の運営は、MOPH 大臣により任命された取締役会 (Board of Management) により行われている。取締役会では、MOPH 大臣の責任の下、政府方針に従い国道網の整備政策を定めている。組織は、取締役会の下に Director General (Chief Executive Officer)、その下に 5 人の Additional Director General、16 人の Director が配置されている。さらに、MOPH 傘下の PMU には 11 人の Project Directors が配置されている。RDA の組織は図 10.1-1 の通りである。





ABBREVIATION

- |  |  |
|--|--|
| MM&C : MAINTENANCE MANAGEMENT & CONSTRUCTION | UKSB : UK STEEL BRIDGE                 |
| AGM : ADDITIONAL DIRECTOR GENERAL            | R & D : RESEARCH & DEVELOPMENT         |
| D.D : DEPUTY DIRECTOR                        | E.S.D. : ENVIRONMENTAL SOCIAL DIVISION |
| ES : ENGINEERING SERVICES                    | MECH. : MECHANICAL                     |
| BD : BRIDGE DESIGN                           | PRO. : PROCUREMENT                     |
| HD : HIGHWAY DESIGN                          | EMU : EXPRESSWAY MANAGEMENT UNIT       |
| ADM. : ADMINISTRATION                        | RBCU : RURAL BRIDGE CONSTRUCTION UNIT  |
| C.EE : CHIEF ENGINEERS                       | PMUs : PROJECT MANAGEMENT UNITS        |

図 10.1-1 RDA 組織図

出典) RDA

## (2) 各部の役割

各部の主な役割を表 10.1-1 に示す。

表 10.1-1 各部の役割

部署	主な役割
1. 内部監査部 (Internal Audit)	RDAの方針が組織全体に伝わり、その目標を効率的に実行するためのトップマネジメントへの支援。
2. 機械部 (Mechanical)	輸送機関、建設機器、備品、生産工場、渡船、その他関連サービスの提供。
3. 法務部 (Legal)	RDAとプロジェクトに係る法務事項の扱い。告訴、答弁、異議申し立て等種々の法的活動を実施。
4. 研究開発部 (Research & Development)	主に品質管理を担当。基礎、堤防などの調査及び道路工事、修繕管理の為に個人技術トレーニング。
5. 研修部 (Training)	RDA内部のトレーニング機能を受け持つ。従業員の知識、スキルのアップグレード、作業姿勢の向上等の為、RDA全部門の従業員に研修施設を提供。
6. 調達部 (Procurement)	「ス」国政府資金による道路、橋梁改修の調達活動及び、文房具、物資の一括購入。
7. 社会環境部 (Environmental Social)	委託外部機関による社会環境保護資料のレビュー、照査、及び環境保護レベルの監視。
8. 土地買収部 (Land)	用地買収法に基づく、すべての道路開発プロジェクトの為に用地買収。
9. 管理部 (Administration)	全ての人事マネジメント及び、管理機能。雇用、転勤、能力開発、昇進、懲戒、苦情等の対応。
10. 財務部 (Finance)	全ての財務に係わる事項。予算の作成とその遂行。
11. 計画部 (Planning)	中、長、短期実行プログラムの作成。プログラムの進捗管理、照査データ収集、交通安全管理、管理システムの4部門に分かれる。
12. 技術部 (Engineering Services)	橋梁改修工事の橋梁及びアプローチ道路の設計。
13. ハイウェイ設計部 (Highway Design)	道路、交差点の平面計画、及びコンサルによる設計の審査。
14. 地方橋梁建設部 (Rural Bridge Construction Unit)	地方部橋梁の緊急修理、及び小規模橋梁の提供。
15. 維持管理部 (Maintenance Management & Construction)	日常点検、定期点検、構造物修繕、信号等の、道路/橋梁の維持管理に関する全てを管理する。
16. 工事部 (Works)	国道における全ての拡幅、改良工事を管理。事前準備や施工管理にも関与する。
17. PMU部(UKSB) (Project Management Units)	英国資金による地方部橋梁事業の管理。105の橋梁と5カ所のフライオーバーが完成している。
18. 高速道路管理部 (Expressway management unit)	高速道路の維持管理、特に JICA 援助による南部高速道路。
19. 資材管理部 (Property management & Revenue division)	仮囲い、看板、ガントリークレーン、カンチレバー、非常電話等の資材を効率的にレンタルし、収入の増加を図る。

出典) RDA

(3) 人員

RDA 全体の職員数を表 10.1-2 に、各部と現地事務所の職員数を表 10.1-3 に示す。

表 10.1-2 RDA 全体の職員数

分類	承認された職員数(人)
管理職 (エンジニア及びその他専門職)	923
準管理職/オフィサー(行政、財務、プログラムの開発・実施に係る業務)	142
補助管理員 (事務系及びその他サービス業務)	1,161
補助管理員 (技術系)	384
技術作業員	1,198
準技術作業員	690
作業員	4,691
合計	9,189

出典) RDA Annual Report 2010

表 10.1-3 各部と現地事務所の職員数

部署	Directors		staffs		合計
	技術系	管理/財務系	技術職	事務職	
1. 内部監査部	---	1	9	6	16
2. 機械部	1	---	20	8	29
3. 法務部	---	1	---	5	6
4. 研究開発部	2	---	6	6	14
5. 研修部	1	---	1	5	7
6. 調達部	1	---	2	5	8
7. 社会環境部	2	---	2	2	6
8. 土地買収部	1	---	2	13	16
9. 管理部	---	1	---	22	23
10. 財務部	---	1	---	38	39
11. 計画部	4	---	29	43	76
12. 技術部	2	---	18	2	22
13. ハイウェイ設計部	2	---	25	4	31
14. 地方橋梁建設部	1	---	3	5	9
15. 維持管理部	3	---	8	12	23
16. 工事部	3	---	11	11	25
17. PMU部	20	---	155	275	450
18. 現地事務所	10	---	400	391	801

出典) RDA

(4) 橋梁維持管理に関する組織の概要

RDA のうち、橋梁維持管理に関する部署は計画部、技術部、維持管理部である。このうち維持管理部の下には点検・維持管理作業を行う下記3つの現地事務所が存在する。

- ・ PD (Provincial Director) 事務所：州内の道路・橋梁の維持管理を管轄する（全国に9州）
- ・ CE (Chief Engineer) 事務所：県内道路・橋梁の維持管理を管轄する（全国に25県）
- ・ EE (Executive Engineer) 事務所：路線（100～200km）の道路・橋梁の維持管理を管轄する（全国に52路線）

橋梁維持管理に関連する3つの部署および現地事務所の職員数・経験年数を表 10.1-4、表 10.1-5、表 10.1-6 に示す。

表 10.1-4 計画部の職員数と経験年数

経験年数	0～5年	5～10年	10～25年	合計
Director	---	---	1	1
Deputy Director	---	---	3	3
Chief Engineer/Senior Engineer	---	---	2	2
Engineers	9	1	1	11
Technical Officer	---	1	1	2
GIS analyst	2	---	---	2
Planning / Management Assistant	6	6	1	13
Other	---	---	---	43
<b>Total</b>				<b>77</b>

出典) RDA

表 10.1-5 技術部の職員数と経験年数

経験年数	0～5年	5～10年	10～25年	合計
Director	---	---	1	1
Deputy Director	---	---	1	1
Chief Engineer/Senior Engineer	---	---	2	2
Engineers	13	4	---	17
Drafts man	10	4	2	16
Other	---	---	---	5
<b>Total</b>				<b>42</b>

出典) RDA

表 10.1-6 維持管理部の職員数と経験年数

経験年数	0～5年	5～10年	10～25年	合計
<b>本部事務所</b>				33
Director	---	---	1	1
Deputy Director	---	---	2	2
Chief Engineer/Senior Engineer	---	---	1	1
Engineers	---	1	3	4
Technical Officer	---	---	2	2
Other	---	---	---	23
<b>PD事務所</b>				361
Provincial Director	---	---	10	10
Projects-CE	---	---	4	4
Bridge & Highway Design -CE	---	---	1	1
Engineer	---	---	---	31
Technical Officer	---	---	1	1
Other	---	---	---	314
<b>CE事務所</b>				497
Chief Engineer	---	---	24	24
Engineer	---	---	---	68
Technical Officer	---	---	---	51
Other	---	---	---	354
<b>EE事務所</b>				1113
Executive Engineer	---	---	---	53
Engineer	---	---	---	104
Technical Officer	---	---	---	159
Other	---	---	---	797
<b>Baseline Unit (ColomboEE事務所)</b>				6
Engineer	---	---	1	1
Technical Officer	---	---	---	1
Other	---	---	---	4
<b>合計</b>				<b>2010</b>

出典) RDA

#### (5) 橋梁維持管理に対応する組織の新設計画

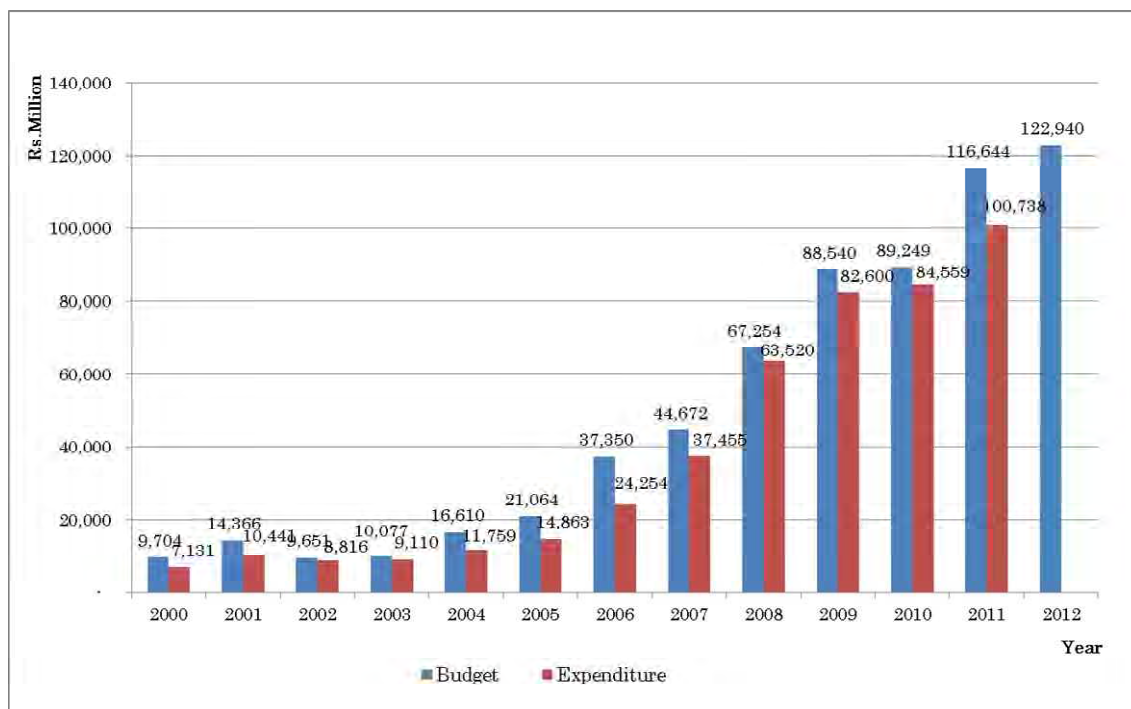
現在、RDA では橋梁維持管理に特化した部署 (Bridge Assessment Unit) の新設を計画している。2013年3月に本部計画部の下に配置される予定となっている。

この「Bridge Assessment Unit」に関しては「10.6.5 支援におけるカウンターパート (案)」で詳述する。

## 10.1.2 道路橋梁維持管理予算

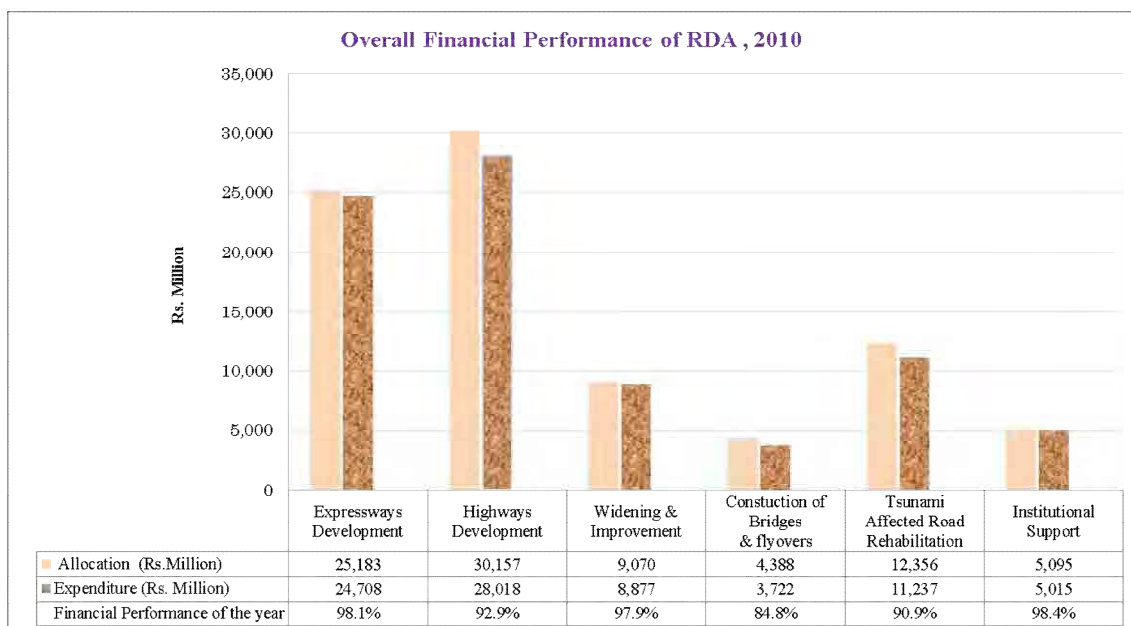
### (1) RDA 全体予算

図 10.1-2 に RDA における 2000 年～2012 年間の全体の予算額の推移を示す。近年、RDA の予算が急激に増大していることが分かる。また、2010 年の RDA 全体の予算額を図 10.1-3 及び表 10.1-7 に示す。RDA に配布された予算額はドナー支援も含め 86,249 百万 Rs. であり、支出額は 81,577 百万 Rs. であった。



出典) RDA

図 10.1-2 RDA 全体の予算額(2000 年～2012 年)



出典) RDA Annual Report 2010

図 10.1-3 RDA 全体の予算額(2010年)

表 10.1-7 RDA 全体の予算額(2010年)

項目	配布額 (百万Rs.)	支出額 (百万Rs.)	予算執行率
高速道路整備費	25,183 (29%)	24,708 (30%)	98.1%
国道整備費	30,157 (35%)	28,018 (34%)	92.9%
拡幅、改良費	9,070 (11%)	8,877 (11%)	97.9%
橋梁、高架橋建設費	4,388 (5%)	3,722 (5%)	84.8%
津波被害道路復旧費	12,356 (14%)	11,237 (14%)	90.9%
組織運営費	5,095 (6%)	5,015 (6%)	98.4%
<b>Total</b>	<b>86,249 (100%)</b>	<b>81,577 (100%)</b>	<b>94.6%</b>

出典) RDA Annual Report 2010

## (2) 道路/橋梁維持管理予算

道路/橋梁の維持管理に関する各州の予算額と支出額（過去2年間）を表 10.1-8 に示す。なお、各州の配分額は不明であるが 2012 年の全体予算額は 5,500 百万 Rs. で計上されており、RDA 全体予算額と同様に、維持管理予算も増加傾向にある。

表 10.1-8 道路/橋梁の維持管理に対する各州の予算額

金額単位：百万 Rs.

	2010 年		2011 年	
	予算額	支出額	予算額	支出額
Western	821.50	807.92	500.50	499.02
Central	606.50	596.00	851.50	849.99
Southern	600.00	595.70	601.50	600.21
Uva	225.00	217.12	518.50	516.47
Sabaragamuwa	229.00	222.48	465.00	463.61
North Central	294.50	260.11	619.00	617.60
North Western	288.00	245.93	512.00	511.00
Northern	873.00	867.98	521.50	519.43
Eastern	249.00	200.87	613.50	610.48
<b>合計</b>	<b>4,186.50</b>	<b>4,014.11</b>	<b>5,203.00</b>	<b>5,187.81</b>

出典) RDA

### (3) 老朽化橋梁の架け替え・維持管理に関する支出

老朽化橋梁の架け替え・維持管理に関する各州の過去3年間支出額を表 10.1-9 に示す。2009、2010 年度は「架け替え」と「橋梁維持管理」、2011 年度は「架け替え」と「構造物修繕」の額である。なお、「橋梁維持管理」は日常点検、定期点検を含む一般的な維持管理作業、「構造物修繕」は部材の交換や補修等の作業を示す。

2010 年度の支出額に着目すると、表 10.1-8 に示すように道路/橋梁の全体支出額が 4,014 百万 Rs. であるのに対し、老朽化橋梁の架け替えは 339 百万 Rs. (8%)、橋梁維持管理は 84 百万 Rs. (2%) となっており、橋梁に割り当てられる予算が非常に少ないことがわかる。

表 10.1-9 構造物補修に関する各州の過去3年間の支出額

金額単位：百万 Rs.

	架け替え			橋梁維持管理		構造物修繕
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Western	102.0	122.0	77.5	1.8	9.4	39.2
Central	32.8	14.5	3.7	1.4	0.5	44.0
Southern	19.5	46.0	4.5	2.6	3.3	48.6
Uva	43.0	43.0	66.7	1.8	10.4	36.4
Sabaragamuwa	47.0	59.5	77.0	4.4	3.3	50.0
North Central	31.3	3.0	2.8	1.8	0.0	23.5
North Western	46.2	47.5	65.4	7.1	46.9	25.5
Northern	0.2	-	-	0.5	1.8	1.0
Eastern	3.9	3.5	50.8	1.3	8.7	37.8
<b>合計</b>	<b>325.9</b>	<b>339.0</b>	<b>348.4</b>	<b>22.7</b>	<b>84.3</b>	<b>306.0</b>

出典) RDA



#### (4) 財源

2010年度のRDA予算の財源を表10.1-10に示す。財源の大半をドナー支援が占めていることがわかる。

表 10.1-10 RDAの財源別予算

財源	配分額 (百万Rs.)	支出額 (百万Rs.)
Domestic Funds (DF)	23,534.90	22,943.02 (28%)
Foreign Aid Loan (FAL)	44,201.10	41,203.95 (51%)
Foreign Aid Grant (FAG)	4,005.50	3,550.75 (4%)
Reimbursable Foreign Aid-Loan(RFAL)	752.00	615.55 (1%)
Reimbursable Foreign Aid-Grant(RFAG)	200.00	44.71 (1%)
Foreign Aid related Domestic Funds(FARDF)	13,555.60	13,219.32 (16%)
合計	86,249.10	81,577.30 (100%)

出典) RDA Annual Report 2010

#### 10.1.3 道路セクターにおけるドナー支援

##### (1) ドナー支援による橋梁関係プロジェクト

道路セクターにおけるドナー支援は、地方部の道路整備を中心に行われており、その主なプロジェクトは、表10.1-11の通りである。このうち、橋梁維持管理に関するプロジェクトはなく、橋梁建設に関してはUKによる鋼橋プロジェクト(写真10.1-1)が最も大規模である。

表 10.1-11 ドナー支援による主な道路プロジェクト

プロジェクト名		ドナー	概要
南部高速道路	Southern Expressway	ADB / JBIC NDF SIDA GOSL	Kottawa~Pinnaduwa間(95.3km)の高速道路、2011年11月に開通。延伸区間Pinnaduwa~Matara(35.8km)は中国企業により建設中
コロンボ~カツナヤケ高速道路	Colombo - Katunayake Expressway	China	コロンボとKatunayake空港を結ぶ26kmの高速道路。現在、中国企業により建設中。2012年の開通を目指している。
OCH	Outer Circular Highway Project	JICA China	延長28kmの環状道路(高速道路規格) Phase-1: Kottawa~Kaduwela(11km)建設中 Phase-2: Kaduwela~Kadawatha(8.9km)建設中 Phase-3: Kadawatha~Kerawalapitiya(9.2km)用地買収中
コロンボ~キャンディ道路(北東高速道路)	Colombo Kandy Alternate Highway (North East Exoressway)	F/S (SIDA)	全長98km (Rs 90 bil)の高速道路、F/Sが完了し、現在延長38km区間の地形測量、地質調査、水文調査、社会環境調査、詳細設計を実施中
日本政府支援プロジェクト	Japan Aided Projects	JICA	次のプロジェクトを実施中、i)貧困対策東部インフラ整備プロジェクト、ii)Baseline道路延伸プロジェクト(Phase III)、iii)東部5橋復興プロジェクト
その他ドナー支援プロジェクト	Miscellaneous Foreign Aided Project (MFAP)	EDCF Kuwait - Fund Saudi Fund etc.	幾つかの財源により次のプロジェクトを実施中、i)Ratnapura~Banlangoda道路改良プロジェクト、ii)Banlangoda~Bandarawela道路改良プロジェクト、iii)32橋・バイパス復興プロジェクト、iv)Kinniya橋建設、Thambalamuwa~Kinniya道路改良プロジェクト等

プロジェクト名		ドナー	概要
世界銀行資金による道路セクター支援プロジェクト	World Bank Funded Road Sector Assistant Project	WB	道路セクター支援プロジェクトを実施中 (13 区間)、事業中の主な区間、i)Ingiriya～Ratnapura区間、ii)Nittanbuwa～Kandy区間、iii)Haliela～Bandarawela区間 等
国道セクタープロジェクト	National Highway Sector Project	ADB	国道の改善、維持管理プロジェクト、事業中の主な区間、i)A005 Nuwara～Badulla (54.9km)、ii)A006 Habarana～Kantale (43.6km)、iii)A012 Puttalam～Anuradhapura (70km) 等
アジア開発銀行資金によるプロジェクト	Asian Development Bank Funded Projects	ADB	地方道路整備について次のプロジェクトを実施している。i)紛争地域復興プロジェクト、ii)津波被害復興プロジェクト、iii)Trincomalee 道路プロジェクト、iv)鋼橋プロジェクト、v) 北部道路復興プロジェクト
北部道路連結プロジェクト	Northern Road Connectivity Project (NRCP)	ADB Sri Lankan government	次のプロジェクトを計画している、i) 北部道路連結プロジェクト、ii)紛争地域緊急プロジェクト、iii)道路プロジェクト準備 等
鋼橋プロジェクト	UK Steel Bridge Project	UK	全国地方道路のRDA道路及びRDA道路以外の道路において、118橋の鋼橋建設のための、設計、鋼橋部材の提供、建設のための技術支援。UK Steel bridge Projectで2011年に完成した33橋のうち30m以上のものは8橋であり、構造はベイリー橋形式である。

出典) RDA Annual Report 2010

注) SIDA: Swedish Development Agency EDCF: Economic Development Corporation Fund

\*他ドナーによる橋梁建設事業対象は中小橋梁が多い。また、比較的橋長の長い事業対象橋梁にはトラス橋梁が多い。



出典) RDA

写真 10.1-1 UK 鋼橋プロジェクト

## (2) インハウスコンサルタント

RDA にはドナー支援によるインハウスコンサルタントは存在せず、全て RDA の職員で構成されている。

## 10.2 RDA が維持管理する橋梁の現状

### 10.2.1 橋梁の現状

#### (1) RDA 管理の全国橋梁数、種別

現在、RDA が管理するスパン 3m 以上の橋梁は 4,456 橋であり、橋長別及び形式別の内訳を表 10.2-1 に示す（※データベースの不備により項目ごとの橋梁数が異なっている）。橋長 30m 以上の橋梁は全体の 8.3%で 365 橋あり、全体の約 7 割の橋梁が橋長 10m 以下の小橋梁で占めている。また、橋梁を構造形式で分類すると、全数 4,292 橋のうち全体の 8 割がコンクリート橋（RC,PC）であり、2 割が鋼橋 となっている。

RC 橋は 1950 年代から、PC 橋は 1970 年代から架設されており、L=30m 程度まではポステン桁、L=25(19)m までの桁には RDA 標準の主桁幅 1000(500)mm のプレテン桁が適用されている。鋼橋（トラスおよびプレートガーダー橋は、戦前から Government Factory（公共事業省の工場）で L=40m 程度までの標準桁が製作されている。

表 10.2-1 橋長別及び形式別の橋梁数

橋長 (m)	橋数(橋)	割合 (%)	橋種	橋数(橋)	割合 (%)
30<L	365	8.3	RC	2,381	55.5
10<L≤30	1,029	23.4	PC	800	18.6
5<L≤10	1,800	41.0	鋼橋	915	21.3
L≤5	1,202	27.3	その他	196	4.6
合計	4,396	100.0	合計	4,292	100.0

出典) RDA

#### (2) RDA 管理橋梁の経過年数、損傷度合等

建設年度別の橋梁数は表 10.2-2、図 10.2-1 に示すとおり、2,204 橋の記録が残されている。このデータより 1970～1980 年代に建設された橋梁が非常に多いことがわかる。

また、本データを基に算出した供用後 50 年、100 年経過する橋梁数を表 10.2-3 に示す。このデータによると、2010 年時点で建設後 50 年以上経過した橋梁が 42%、100 年以上経過した橋が 2% であり、当然ながら今後割合は増加していくため、適切な架け替え計画、及び維持管理計画の必要性が高い。また、100 年以上でも適切に維持管理されて問題なく活用されている橋梁がある反面、最近建設されたものでもコンクリート橋の塩害や鋼橋の腐食等の損傷の進んでいるケースがあり、建設技術・維持管理能力の向上が重要である。

表 10.2-2 建設年次別橋梁数

建設年次	橋梁数
1900	43
1910	7
1920	68
1930	141
1940	227
1950	139
1960	292
1970	400
1980	410
1990	230
2000	135
2010	112
<b>Total</b>	<b>2204</b>

出典) RDA

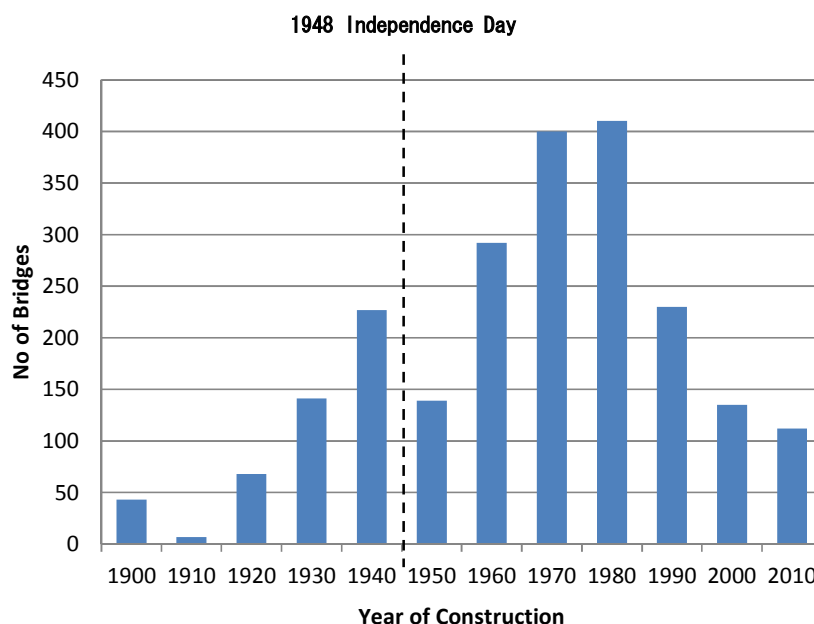


表 1(

年度	50年以上		100年以上	
	橋梁数	割合	橋梁数	割合
2000	625	28%	43	2%
2010	917	42%	50	2%
2020	1317	60%	118	5%
2030	1727	78%	259	12%
2040	1957	89%	486	22%
2050	2092	95%	625	28%

出典) RDA

### (3) 近年の日本における状況との比較

現在、日本では橋梁の経年劣化が問題となっており、緊急の補修・補強または架け替えが多くの橋梁に対して求められている。近年の日本における橋梁架設は主に高度経済成長期（1960年代～1990年代）に集中的に実施されている。そのため、今後の日本では高度経済成長期に架設された橋梁群の更新が、同時期に集中して発生することが懸念されている。

「ス」国においても 1960 年代～1990 年代に集中的に架設されており、同様の問題が発生すると推測される。

上記に加え、「ス」国では 1960 年以前に架設された橋梁数が全体に対して占める割合が日本よりも大きく、橋梁劣化問題の緊急性は日本よりもさらに深刻であると推測される。

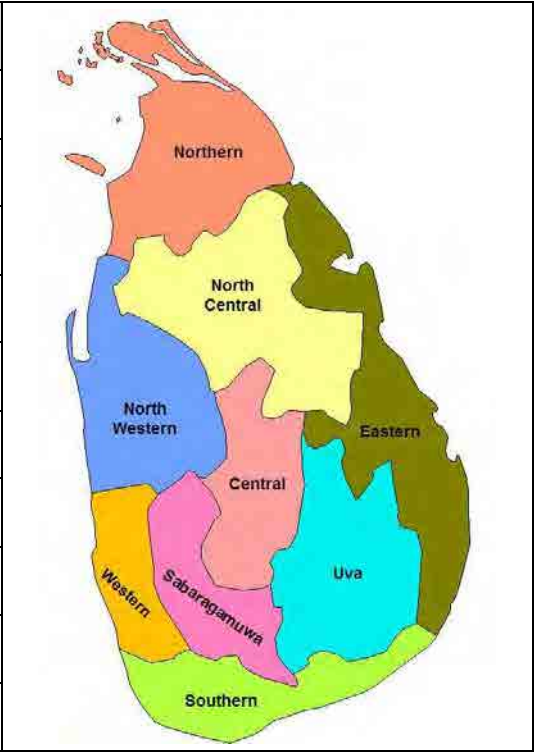
## 10.2.2 RDA の現地組織別の橋梁数

### (1) 各 Province の担当する橋梁数

各州が管理する橋梁数を表 10.2-4 に示す。最も橋梁が多くある州は、Western と Sabaragamuwa である。「ス」国の中央部に位置する North Central、Central、及び Sabaragamuwa は山岳地帯であり、山岳部の道路には法面の土砂崩れの危険性のある区間が多く存在するため、斜面崩壊の影響を受けて破損している橋梁に留意する必要がある。North Western・Eastern 以南は熱帯雨林に属し、多雨の湿潤地域であるため、鋼橋の腐食に関して留意する必要がある、また海岸地域の橋梁では塩害に対する対策が必要である。

表 10.2-4 各州の PD 事務所管理の橋梁数(全数 4247 橋)

州	橋梁数	構成比 (%)
Northern	276	6.2
North Central	361	8.1
North Western	463	10.4
Eastern	334	7.5
Central	626	14.0
Western	788	17.7
Sabaragamuwa	698	15.7
Uva	437	9.8
Southern	473	10.6
合計	4456	100.0



出典) RDA

### 10.2.3 橋梁の損傷状況

#### (1) 橋梁の損傷状況

Kalutara の EE 事務所より受領した 58 橋分の点検調書より、各部位の損傷度の個数を集計したものを表 10.2-5 に示す。なお、RDA 基準による損傷度の判定は下記のとおりである。

- 損傷度 1：各部位の状態は良く、ほとんど劣化はみられない。
- 損傷度 2：主要構造部材に初期の劣化兆候が見られる。
- 損傷度 3：重大な損傷があり、修繕作業の要否を判定する詳細調査が必要である。
- 損傷度 4：緊急修繕が必要、もしくは通行止め、車両規制が必要な重大な損傷がある。

集計結果を分析すると、損傷度 3、4 に該当する部位が多く、補修の緊急性が高い橋梁が多数あることがわかる。また、特出して損傷度が高い、もしくは低い部位は確認されないことから、橋梁全体的に損傷が進行しているものと考えられる。

表 10.2-5 損傷度の集計

		損傷度 1		損傷度 2		損傷度 3		損傷度 4		合計
橋面工	舗装	21	(36%)	14	(24%)	22	(38%)	1	(2%)	58
	縁石	22	(71%)	7	(23%)	2	(6%)	0	(0%)	31
	高欄	28	(54%)	9	(17%)	15	(29%)	0	(0%)	52
上部工	床版	25	(56%)	8	(18%)	8	(18%)	4	(9%)	45
	主桁	15	(42%)	8	(22%)	8	(22%)	5	(14%)	36
	副部材	7	(41%)	8	(47%)	1	(6%)	1	(6%)	17
	塗装	34	(63%)	17	(31%)	2	(4%)	1	(2%)	54
添架物	ジョイント	0	(0%)	4	(27%)	9	(60%)	2	(13%)	15
	支承	3	(43%)	0	(0%)	3	(43%)	1	(14%)	7
	排水工	6	(25%)	8	(33%)	10	(42%)	0	(0%)	24
下部工	橋台	27	(47%)	26	(45%)	4	(7%)	1	(2%)	58
	橋脚	4	(33%)	5	(42%)	3	(25%)	0	(0%)	12
	基礎	2	(20%)	5	(50%)	3	(30%)	0	(0%)	10
	ウイング	15	(38%)	20	(50%)	4	(10%)	1	(3%)	40
	盛土	9	(56%)	5	(31%)	2	(13%)	0	(0%)	16

出典) RDA

## (2) 橋梁の損傷状況の分類化

KalutaraのEE事務所より受領した現橋写真および、今回調査で撮影した現橋写真のうち、損傷の激しいものを写真 10.2-1 に示す。

### ①コンクリート桁の損傷



コンクリート桁の鉄筋露出・腐食  
Kalutara(AA002-31/3)



H鋼巻立てコンクリートの剥落  
Kalutara(B224-11/5)

### ②鋼桁の損傷



鋼主構・横桁の腐食  
Kalutara(AA002-20/1)



鋼主桁の腐食・断面欠損  
Kalutara(B157-23/1)

### ③舗装・床版の損傷



舗装の消耗  
Colombo



床版の陥没  
Kalutara(B157-27/8)



④橋台の損傷



躯体の崩落  
Kalutara(AA002-7/1)



躯体のひび割れ  
Colombo(AA001-6/1)

⑤付属物の損傷



伸縮装置の損傷  
Colombo(B388-2/5)



高欄の損傷  
Matara(B607-10/1)

出典) RDA、調査団

写真 10.2-1 橋梁の損傷状況

(3) 損傷原因の整理

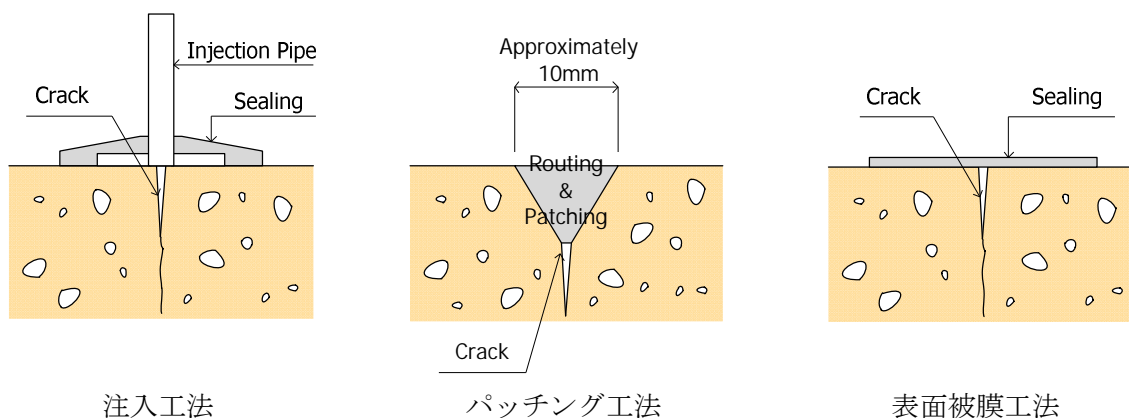
橋梁の損傷原因は、質の悪い材料の仕様・腐食の進行・劣悪な環境・載荷荷重の増加等多岐に渡り、今回の調査において損傷原因を特定することは困難である。しかし、前項で示した全ての損傷事例には、適切な点検・補修作業が行われていれば重大な損傷に発展しなかったものも含まれると考えられる。定期的な点検作業により損傷を早期発見し、その上で適切な補修・補強を実施していれば、前項のような重大な損傷に発展することは無い。

#### (4) 代表的な補修方法

##### 1) ひび割れの補修

コンクリート構造物のひび割れは、重交通の繰り返し荷重によりその規模を拡大していき、コンクリートの剥落や水や酸素の侵入により生ずる鉄筋の腐食等が発生する原因となる。

ひび割れの補修に際しては、はひび割れ幅の変動、ひび割れ深さ、漏水の有無、ひび割れの進展などの条件によって適切な工法を選定する必要がある。



出典：調査団

図 10.2-2 ひび割れ補修工法

##### 2) 断面損傷部の補修

コンクリートの剥離による断面欠損部、施工の不備により生じたジャンカやコールドジョイントなどの欠陥の補修を対象とする。

補修期間であっても、十分に外力に抵抗する補強を準備する必要がある。

##### a) 小規模な断面損傷の補修

コンクリート表面の清掃後、腐食した鉄筋表面の錆を除去し腐食抑制剤を塗布し、補修材を直接こて作業で充填する。塗布した材料の剥離を防ぐため以下の対応が必要である。：

- 塗付厚さはできるだけ薄くする。
- 収縮しない材料を使用する。
- 破損表面の接着剤を塗布する。
- 十分な養生時間を確保する

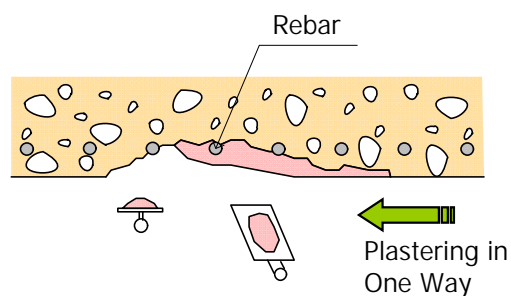
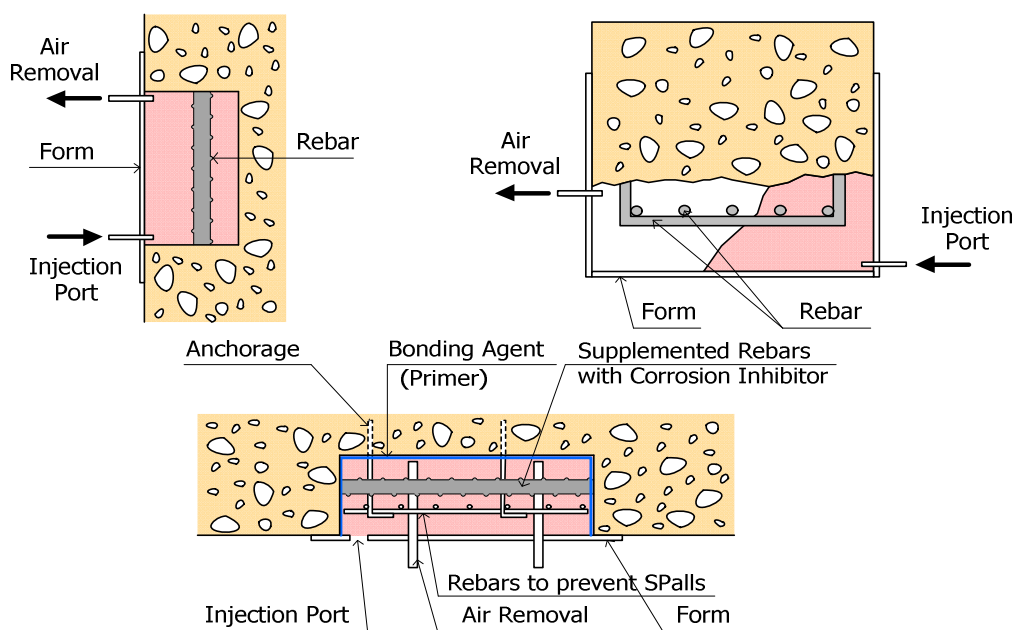


図 10.2-3 こて仕上げ

### b) 大規模な断面損傷の補修

欠損断面が大きくなると、充填したモルタルの自重でモルタルが剥落する恐れがあるため、1回の仕上げ厚さを厚くできない。そのため、露出鉄筋のケレン・防錆処理後、欠損部に粗骨材を詰め、型枠を設置し、注入口よりモルタル材を充填してすることで断面を補修する。

型枠は注入と膨れ上がりに十分耐えられる強度を有し、充填剤で接合部を完全に充填することが必要である。注入孔を作業部分の下部に、空気抜き孔を上部に設ける。



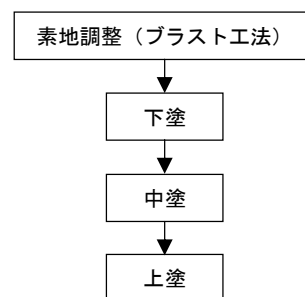
出典：調査団

図 10.2-4 プレパケットコンクリート

### 3) 鋼橋の再塗装

鋼部材の塗膜が剥離することで腐食が進行する。局部腐食により断面欠損にまで発展した場合、該当部の耐荷力が著しく低下する。

塗替え塗装の実施に当り、ブラスト工法によるケレンで既存の塗膜を全て除去する。橋梁の残存寿命を20年程度と想定し、Ra-III塗装系による塗り替えを行う。既定の塗料を右図に示すように3層分重ねて塗装する。



## 10.3 RDA の橋梁維持管理体制

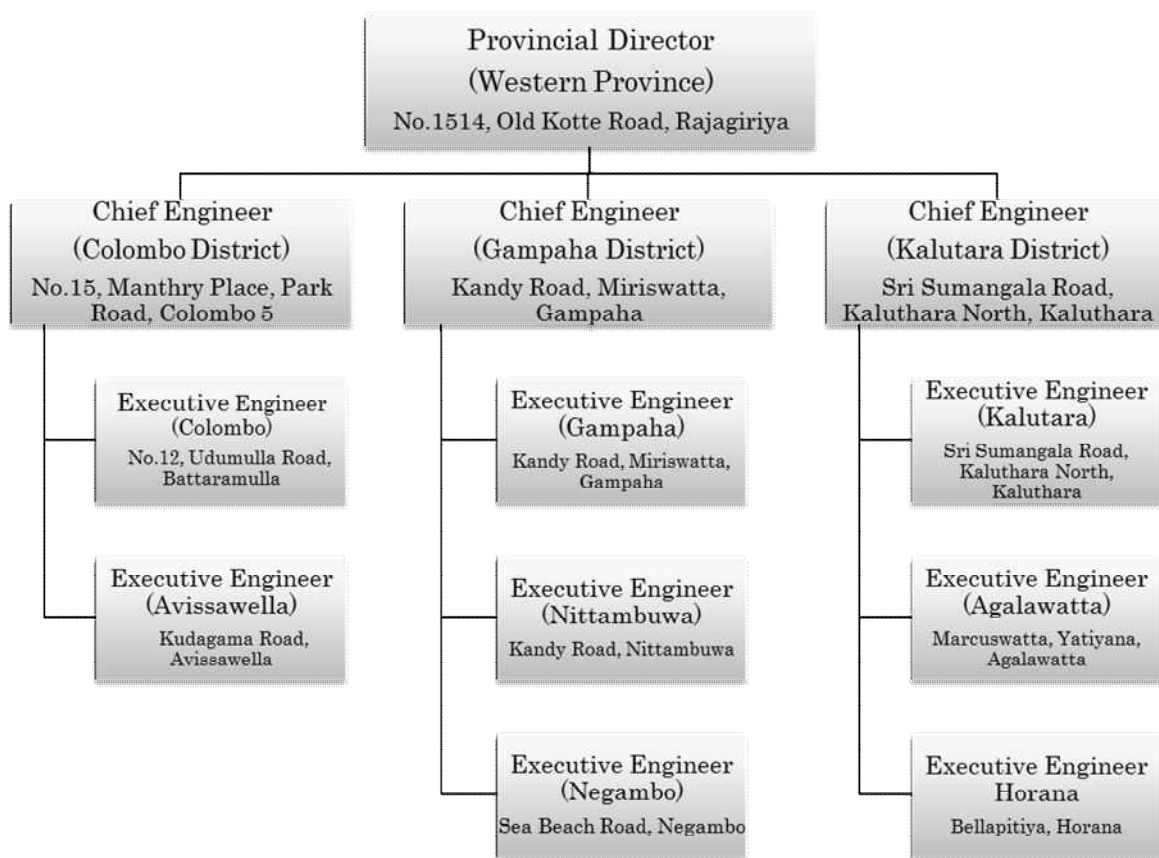
### 10.3.1 橋梁維持管理組織の現状

#### (1) 各 PD (Province)、各 CE (District)、各 EE の組織規模、役割

全国 9 州の中から、Western 州を代表として組織図を図 10.3-1 に、人員配置図を図 10.3-2 に示す。なお、図 10.3-2 に記載の数字は A、B 国道の管理延長と人員数である。

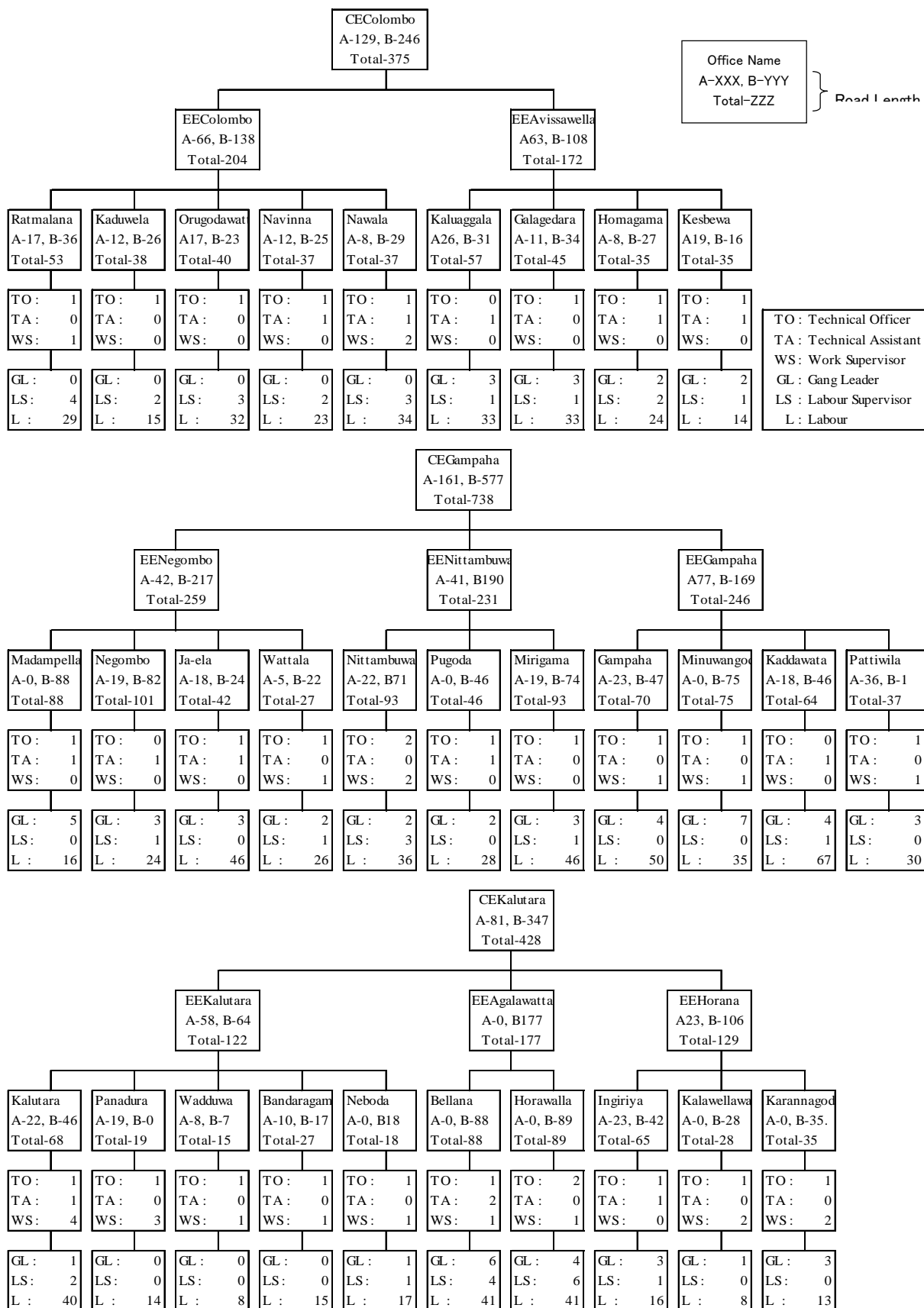
Western 州の現地組織では、1 人の Provincial Director (PD) の下に 3 人の Chief Engineer (CE) が配置されており、更に CE の下に 8 人の Executive Engineer (EE) が配置されている。なお、EE 事務所では 2～5 のグループが組織されている。Western 州が管理する道路は A 国道 370km、B 国道 1170km の合計 1540km であり、橋梁数は約 600 橋である。

また、全国の現地事務所一覧を表 10.3-1 に示す。



出典) RDA

図 10.3-1 Western 州の組織図



出典) RDA

図 10.3-2 人員配置図

表 10.3-1 現地事務所一覧

(PD)Western	(PD)Northern
(CE)Colombo	(CE)Jaffna
(EE)Colombo	(EE)Pallai
(EE)Avisawella	(CE)Vavunia
(CE)Gampaha	(EE)Vavunia
(EE)Gampaha	(EE)Mannar
(EE)Nittambuwa	(CE)Mulative
(EE)Negambo	(EE)Mulative
(CE)Kalutara	(EE)Kilinochchi
(EE)Kalutara	(EE)Point Pedro
(EE)Agalawatta	(PD)North Western
(PD)Southern	(CE)Kurunegala
(CE)Galle	(EE)Kurunegala
(EE)Galle	(EE)Kuliyapitiya
(EE)Hiniduma	(EE)Maho
(CE)Matara	(CE)Chilaw
(EE)Matara	(EE)Chilaw
(EE)Deniyaya	(EE)Puttalam
(CE)Hambantota	(PD)North Central
(EE)Tangalle	(CE)Anuradhapura
(EE)Kandasurindugama	(EE)Anuradhapura
(PD)Central	(EE)Medawachchiya
(CE)Kandy	(EE)Maradankadawela
(EE)Kandy	(CE)Polonnaruwa
(EE)Kundasale	(EE)Polonnaruwa
(EE)Kadugannawa	(EE)Habarana
(CE)Nuwara Eliya	(PD)Eastern
(EE)Nuwara Eliya	(CE)Bataloa
(EE)Norwood	(EE)Bataloa
(EE)Haguranketha	(CE)Trincomalee
(CE)Matale	(EE)Trincomalee
(EE)Matale	(CE)Akkaraipattu
(EE)Nalanda	(EE)Akkaraipattu
(PD)Sabaragamuwa	(CE)Ampara
(CE)Ratnapura	(EE)Ampara
(EE)Ratnapura	(EE)Kalmunai
(EE)Pelmadulla	(PD)Uva
(CE)Kegalle	(CE)Bandarawela
(EE)Kegalle	(EE)Badulla
(EE)Ruwanwella	(EE)Bandarawela
(EE)Embilipitiya	(EE)Mahiyangana
	(CE)Monaragala
	(EE)Monaragala
	(EE)Bibile

出典) RDA

(2) 各 PD (Province)、各 CE (District)、各 EE の具体的な業務内容

各事務所が実施する具体的な業務内容は以下のとおりである。

	具体的な業務内容
PD 事務所	<ul style="list-style-type: none"><li>・道路/橋梁の修繕および維持管理作業の調査</li><li>・中規模工事の予算調達</li><li>・現場作業員の雇用</li></ul>
CE 事務所	<ul style="list-style-type: none"><li>・道路/橋梁の修繕および維持管理作業の調査</li><li>・小規模工事の予算調達 (5 百万 Rs. 以下)</li><li>・現場作業員への支払い</li></ul>
EE 事務所	<ul style="list-style-type: none"><li>・橋梁点検作業</li><li>・点検調書の作成</li><li>・道路・橋梁維持管理作業の監督</li></ul>

出典) RDA

### 10.3.2 橋梁維持管理業務の流れ

橋梁維持管理業務を以下に示す3つの業務カテゴリーに分類した。さらに、これら業務カテゴリーの各業務を担当する RDA 部署を表 10.3-2 にまとめた。

- 橋梁点検作業 (点検～データ整理～データ評価)
- 橋梁維持管理計画作成 (計画作成～予算作成)
- 橋梁維持管理作業 (作業計画～作業管理～完了確認～完了記録更新)

表 10.3-2 橋梁維持管理業務の流れと担当部署

業務カテゴリー	作業段階	担当組織
橋梁点検作業	点検作業の実施	EE 事務所
	点検結果の整理	EE 事務所 計画部
	点検結果の評価	EE 事務所
橋梁維持管理 計画	事業計画作成	計画部 技術部
	予算作成	EE→CE→PD 事務所 計画部 維持管理部
橋梁維持管理 作業	作業計画	技術部
	作業管理	PD, CE, EE 事務所 維持管理部
	完了確認	PD, CE, EE 事務所 維持管理部
	完了記録更新	計画部 維持管理部

出典) 調査団



### 10.3.3 橋梁点検作業の実態

#### (1) 橋梁点検の実施

橋梁点検作業はEE事務所が実施しており、1年間に管理する全ての橋梁の点検を行っている。点検方法は目視点検と写真撮影であり、ひび割れ幅の計測等を行われていない。

点検業務としては橋梁単体で行われるのではなく、道路点検の一環として行われているため、橋梁点検に十分な時間が確保されているとは言い難い。

橋梁下面の点検は近傍からの目視が主であり、中には梯子やボート等を使用する場合もあるが十分に実施されてはいない。RDAは1980年代前半に導入したとみられる200kg積載の点検車(写真10.3-1)を所有しているが、現在はRatmalanaの修理工場に保管されており、橋梁点検には活用されていない。現地事務所へのヒアリングでは、点検車の存在自体を知らない事務所が大半であった。



出典：調査団

写真 10.3-1 橋梁点検車

橋梁点検結果は図 10.3-3 に示す点検台帳に整理されている。各部位の損傷度は、台帳に記載されている定性的な評価基準を基に点検者が決定しているため、評価者により異なった損傷度になることが懸念される。

RDA - P / Form / TS / 1 (b) - 2008

Bridge Inspection Form (Concrete and Other Type Bridges)

Province:

Bridge No.	.....in km	.....in Miles	Route No:	Name of Road:
GPS COORD	X:	Y:	No of spans	Crossing/Bridge Name
	Component	Type	Condition	Rating
Bridge Surface	Pavement	A/C, DBST, SBST, Tar, Gravel, other	Good, Waving, Rutting, Crack, Pot hole, Others	
	Curb		Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Wear of surfaces, Others	
	Railing	Concrete, Steel, Other	Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Wear of surfaces, Others	
Super-Structure	Deck slab	RCS/Arch(Concrete/Brick/Dressed stone), Stone slabs, Timber	Good, scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Rust, corrosion, Deformation of plates, Free lime water leakage, Others	
	Main beam/ Main structure	RCB/PSC-PRE/PSC/POS, Other	Good, scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Excessive deflection of members, Others	
	Diaphragm	RCB/PSC-PRE/PSC/POS, Other	Good, scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Excessive deflection of members, Others	
	Painting			
Accessory	Expansion Joint		Invisible, Existed, Good, Abnormal sound, Clogged, Deformation, Gap, Others	
	Bearing		Sliding, Invisible, Existed, Good, broken, Anchor bolt, Abnormal displacement	
	Drainage		Clogged, Broken, Water leakage, Support Broken, Pipe broken Others	
Sub-Structure	Abutment1	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken (Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others	
	Abutment2	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others	
	Piers	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others	
	Piers	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others	
	Foundation	Pile/Cylinder/Spread(D&W stone, RRM, Concrete)	Settlement, Leaning, Moving, Crack, Scouring, Others	
	Wing wall	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces	
	Embankment	River bank(Upstream & downStream) Side bank(Left & right)		
Others	1st approach			
	2nd Approach			
Others (eg: Traffic signs)	(Specify)			
Rating	1. Component is in good condition with little or no deterioration			
	2. Component shows deterioration of a minor nature with primary structural material which is first signs of being affected.			
	3. There is significant damage and a detailed survey needs to be carried out to establish whether repair work is to be carried out or			
	4. There is substantial damage and urgent repair is required or the bridge has to be closed to traffic or restriction on vehicle weight to be imposed.			
Name of the Inspector			Designation	Date
Remarks /Sketches				

出典) RDA

RDA - P / Form / TS / 1 (c) - 2008

Bridge Inspection Form (Steel Bridges)

Province:

Bridge No. ....in km .....in Miles		Route No:		Name of Road:	
GPS COORD	X:	Y:	No of spans	Crossing/Bridge Name	
	Component	Type	Condition		Rating
Bridge Surface	Pavement	A/C, DBST, SBST, Tar, Gravel, other	Good, Waving, Rutting, Crack, Pot hole, Others		
	Curb		Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Wear of surfaces, Others		
	Railing	Concrete, Steel, Other	Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Wear of surfaces, Others		
Super-Structure	Deck slab	RCS/Channel plates / Corrugated plates/ Deck plates/ Buckle plates, Timber/Other	Good, scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, Rust, corrosion, Deformation of plates, Free lime water leakage, Others		
	Main beam/ Main structure	RSJ/Truss (Through/ Halfthrough/ Deck) /Steel plate girder	Good, Rust, Corrosion, Buckling, Excessive deformation, Rivet off, Others		
	Diaphragm, Sway bracing, Lateral bracing	RSJ/Truss (Through/ Halfthrough/ Deck) /Steel plate girder	Good, Rust, Corrosion, Buckling, Excessive deformation, Rivet off, Others		
	Painting				
Accessory	Expansion Joint		Invisible, Existed, Good, Abnormal sound, Clogged, Deformation, Gap, Others		
	Bearing		Sliding, Function of rotation, Invisible, Existed, Good, broken, Anchor bolt, Abnormal displacement		
	Drainage		Clogged, Broken, Water leakage, Support Broken, Pipe broken Others		
Sub-Structure	Abutment1	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken (Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others		
	Abutment2	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others		
	Pier/s	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others		
	Pier/s	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Leaning, Settlement, Sliding, Body broken(Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces), Others		
	Foundation	Pile/Cylinder/Spread(D/W stone, RRM, Concrete)	Settlement, Leaning, Moving, Crack, Scouring, Others		
	Wing wall	Concrete/RRM/ Dressed or Wedge stone/ Bricks	Good, Scaling, Cracking, Spalling, Exposure and corrosion of reinforcement, wear of surfaces		
	Embankment	River bank(Upstream & downStream) Side bank(Left & right)			
Approachs	1st approach				
	2nd Approach				
Others (eg: Traffic signs)	(Specify)				
Rating	1. Component is in good condition with little or no deterioration				
	2. Component shows deterioration of a minor nature with primary structural material which is first signs of being affected.				
	3. There is significant damage and a detailed survey needs to be carried out to establish whether repair work is to be carried out or not.				
	4. There is substantial damage and urgent repair is required or the bridge has to be closed to traffic or restriction on vehicle weight to be imposed.				
Name of the Inspector			Designation	Date	

出典) RDA

図 10.3-3 橋梁点検台帳

## (2) 点検結果の整理

点検台帳は橋梁台帳と共に EE 事務所から本部計画部および CE,PD 事務所へ年 1 回報告され、計画部職員によりエクセルデータに集計されている。

本部計画部よりエクセルデータを受領し、中身を確認したところ、橋梁台帳の一覧には多数の空欄があり、点検台帳に至ってはほとんど集計されていない状態であった。事務所からの報告はデータもしくは紙媒体であり、紙媒体の台帳は 1 橋ごとに職員が手打ちで集計しているため、4000 橋以上のデータベースを作成するためには、データ整理手法の改善が必要である。

## (3) 点検結果の評価

橋梁点検結果におけるデータ評価としては、点検台帳に記載される損傷度が全てであり、損傷度を集計して補修の優先順位を決定するといったような作業は全く行われていない。

### 10.3.4 橋梁維持管理計画の実態

#### (1) 事業計画作成

現状では重大な損傷が発見された場合にはその対応を行う程度であり、計画的な補修計画は立てられていない。

#### (2) 予算作成

予算請求は PD 事務所が管轄事務所の予算を集計し、本部へ要請する。しかし、実際に配分される額は請求額の 20%程度と低く、かつ、橋梁に割り当てられる予算額は全体の 5~10%程度であり、残りは道路に割り当てられている。橋梁維持管理に対して十分な予算が確保されていないことが、橋梁維持管理が適正に行われていない要因の一つであるといえる。

### 10.3.5 橋梁維持管理作業の実態

#### (1) 作業計画

橋梁維持管理作業の計画は PD 事務所が作成し、各事務所に指示している。ただし、点検作業により重大な損傷が確認された場合には、本部技術部に報告が行われ、技術部が補修・修繕の計画を行う。

工事の規模により実施する組織が異なり、100 万 Rs.以下の工事は EE 事務所が、500 万 Rs.以上の工費は本部が、その中間額は CE、PD 事務所が主幹となって行う。

なお、現地事務所において維持管理に関する作業量の割り合いをヒアリングしたところ、道路 80%、橋梁 20%との回答であり、ここでも橋梁維持管理の実施度合の低さがうかがえる。

## (2) 作業管理、完了確認

一般的な維持管理作業では、作業管理、完了確認ともに EE 事務所が行うが、工事規模によっては CE 事務所が完了確認を行う場合もある。

## (3) 完了記録更新

橋梁台帳には「Record of Repair / Rehab.」の項目があり、補修・修繕工事を行った橋梁は記入されるはずであるが、今回受領した Kalutara の約 60 橋の橋梁台帳には、この項目が記入されている橋は 1 橋も存在しなかった。

### 10.3.6 維持管理業務に関連する技術マニュアル等

橋梁維持管理に関連する RDA 規定の現行マニュアルについて、表 10.3-3 に整理する。

表 10.3-3 橋梁維持管理に関連する RDA 現行マニュアル

	名称	年度、形式	内容
①	Bridge Maintenance Manual	1997 A4 変形 21 頁	橋梁点検（上部工、下部工）に対しての注意点を記述している。これは全体の状況、3 ヶ月毎の定期点検、必要に応じてのコンディション点検と詳細点検の 4 種類に分類されている。
②	Road Maintenance Manual	1989 A5 99 頁	維持管理の総論と道路 橋梁・カルバートの点検に 2 頁、その他対策工の説明あり。
③	Visual Road Condition Surveys Guidelines	2008 A4 43 頁	カルバートと橋梁の Inventory と Inspection Form の説明。 点検フォーム Inventory1 枚 コンクリート橋 2 枚、鋼橋 2 枚、補修記録（コンクリート 1 枚、鋼橋 1 枚）補修記録フォームの記入例は記載されていない。

出典) RDA

### 10.3.7 性能規定型道路維持管理契約の試行

#### (1) 概要

性能規定型道路維持管理契約 (Performance-Based Maintenance Contracting) (以下、「PBMC」) は、ADB の支援により Sabragamuwa 州の A4 国道 (37km)、A7 国道 (42km) を対象に試験運用され、2011 年 9 月に完了している。

#### (2) 実施内容

業務内容は道路の運用サービスレベルを基準値以上に保つために必要な作業全般であり、具体的には舗装、交通安全施設、植栽、橋梁構造物、照明等、道路施設全般の点検・補修から、除草、清掃まで多岐にわたる。

RDA の管理体制としては、EE 事務所が業務内容を監督し、本部が業務成果の確認を行っている。請負業者は現地コントラクターの CML-MTD 社 1 社であり、契約金額は 170 百万 Rs. である。現地のコントラクターには ICTAD の登録ランクがあり、C1 (受注できる請負金額 600 百万 Rs. 以上)、C2 (請負金額 300 百万 Rs. 以上) から、C10 (請負金額 100 万 Rs 以上) まで 10 ランクに区分されている。CML-MTD 社は C1 ランクで登録されている。

### (3) 今後の展望

RDA では、今後 5 年間に 5 つの PBMC プロジェクトを計画している。しかし、PBMC は道路に特化した内容となっているため、橋梁の維持管理手法としては最適なものではない。また、PBMC はその特性から、損傷の大きい既設路線への適用が困難であるという特徴がある。したがって、損傷の大きい既設橋を多く抱える「ス」国に対しては、別の維持管理手法の構築が望ましい。

#### 10.3.8 アセットマネジメントシステムの導入実態

2011 年 11 月に開通した南部高速道路 (図 10.3-4) では、ADB の支援によりアセットマネジメントシステムが導入されている。



出典) RDA

図 10.3-4 南部高速道路位置図

## (1) 路線概要

- 道路延長：95.2km（Kottawa-Pinnaduwa 間）
- 車線数：片側 2 車線、計 4 車線（用地は 6 車線分取得済み）
- 制限速度：100km/h
- 橋梁数：渡河橋 19 橋、インターチェンジ橋 4 橋、跨道橋：27 橋

## (2) 点検作業

目視による日常点検、専門点検員により年 1 回実施される定期点検、異常気象時の緊急点検の 3 つの点検が実施されている（写真 10.3-2）。



出典) RDA

写真 10.3-2 点検作業

## (3) 維持管理作業

維持管理作業としては次の 9 項目が実施されている（写真 10.3-3）。

i.清掃、ii.植生管理、iii.交通安全施設管理、iv.事故現場対応、v.損傷予測、vi.舗装メンテナンス、vii.構造物メンテナンス、viii.排水施設メンテナンス、ix.堤防と法面のメンテナンス。



出典) RDA

写真 10.3-3 維持管理作業

## (4) データベース管理

i.橋梁、ii.法面、iii.舗装、iv.道路施設と排水、の 4 項目のデータベースシステムが構築されている。構造諸元や点検結果等の情報はインターネット上で入力され、一括管理が可能となっている。

このうち、「i.橋梁」の入力が画面を図 10.3-5 に示す。



出典) RDA

図 10.3-5 橋梁情報システム入力画面



## 10.4 RDA の橋梁維持管理における問題点の抽出

### 10.4.1 RDA の組織としての問題点

橋梁維持管理に関する RDA の組織としての問題点とその現状を業務カテゴリー別に表 10.4-1 のとおり整理した。

表 10.4-1 橋梁維持管理に関する RDA の組織としての問題点と現状

業務カテゴリー	No.	問題点	現状
維持管理計画	1-1	維持管理予算、特に橋梁維持管理予算が不足している	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 道路橋梁維持管理予算は、毎年平準化された予算しか配分されない。</li> <li>■ それら予算は、道路維持管理に多く配分され、橋梁維持管理への配分はごくわずかである。</li> <li>■ 従って、橋梁維持管理予算は、日常管理作業のみに対応できる程度である。</li> </ul>
	1-2	橋梁維持管理に関し RDA としての指導性、職員のインセンティブが欠けている	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁の損傷は、大きな損傷にならないと道路の通行には影響がでないことから、橋梁の補修を行うという意識があまりない。</li> </ul>
維持管理作業	1-3	維持管理に従事する人員が不足している	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現地事務所の職員は、道路/橋梁の両方の維持管理を担当し、業務の大半が道路についての維持管理業務となる。</li> <li>■ 橋梁維持管理業務を専門とする技術者は現場にはいない。</li> </ul>
	1-4	知識、経験の蓄積が十分でない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本部及び現地事務所ともに橋梁維持管理に特化した組織がなく、専属の技術者もいない。</li> <li>■ 従って、組織としての知識、経験の蓄積ができていない。</li> <li>■ 橋梁維持管理の業務は、ほとんどが清掃等の日常管理にとどまり、橋梁補修の業務は少ない。</li> <li>■ 従って、橋梁維持管理技術についての蓄積もほとんどない。</li> </ul>
	1-5	エンジニアは現場経験が少ない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ エンジニアは、行政手続き、予算書の作成、調達業務等の事務所における業務が主体となっている。</li> <li>■ 結果、現場での実践的な業務はテクニカルオフィサーの業務となっている。</li> <li>■ そこで、エンジニアは現場での経験的な知識が身につけていない。</li> <li>■ 一方で、技術的知識が低いテクニカルオフィサーが現場業務を行っていることから、現地業務の技術的に信頼度は低い。</li> </ul>

出典) 調査団

## 10.4.2 RDA の橋梁維持管理業務における問題点

RDA における橋梁維持管理業務における問題点と現状を業務カテゴリ別に表 10.4-2 のとおり整理した。

表 10.4-2 橋梁維持管理業務における問題点と現状

業務カテゴリー		問題点	現状
点検作業	2-1	定期的に点検がなされていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現地事務所では、各橋梁とも毎年点検を実施し、さらに損傷が大きい橋梁では頻度を多く点検を実施している。</li> <li>■ しかし、橋梁点検は道路点検と同時に実施し、橋梁を特化した点検は行われていない。</li> </ul>
	2-2	点検方法が明確に定められていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在、整備されている橋梁維持管理マニュアルは「Bridge Maintenance Manuals(1997)」及び「Visual Road Condition Survey Guidelines(2008)」のみである。</li> <li>■ それらマニュアルの内容は橋梁維持管理全体を網羅していない。また、記述内容も具体性に欠け、現場の技術者が実践的に使うものとして不十分である。</li> </ul>
	2-3	点検機材がない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在点検は、目視により実施されている。</li> <li>■ しかし、河川を渡河する橋梁では橋梁下面まで行くことは困難であり、多くの橋梁では下面の調査は行われていない。</li> <li>■ RDA は橋梁下面用の点検車両は 1980 年代に導入された 1 台を所有しているが、老朽化し、現在はほとんど使われていない。</li> </ul>
	2-4	橋梁台帳が完全に整備されていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在点検結果は、「Visual Road Condition Survey Guidelines(2008)」に規定する様式に従い各 EE が作成し、直接 RDA 本部の計画部に送られデータの管理が行われている。</li> <li>■ しかし、各 EE からの点検結果が全国から全て報告されていないことから、RDA 本部の計画部のデータも不完全である。</li> </ul>
維持管理作業	2-5	適切な橋梁維持管理を考慮した独自の設計基準が整備されていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁維持管理を効率的に行う前提として、橋梁の建設における設計基準が適切に確立されることが必要である。</li> <li>■ しかし、現在の橋梁設計基準は、基本的な事項のみを定め詳細については BS 基準 (British Standard) を準用することとなっている。</li> <li>■ 建設後の橋梁維持管理も考慮した自国の橋梁設計基準を持つことが重要である。</li> </ul>

出典) 調査団

### 10.4.3 橋梁の実態における問題点

RDAが管理する橋梁の実態から問題点と現状を業務カテゴリー別に表 10.4-3のとおり整理した。

表 10.4-3 橋梁の実態における問題点と現況

業務カテゴリー		問題点	現状
維持管理計画	3-1	橋梁が補修されずに放置されている	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁維持管理に特化した予算がほとんど配分されない。(予算の充足率は予算要求額の20%程度である。)</li> <li>■ 従って、現地での橋梁維持管理は日常管理作業が実施される程度である。</li> </ul>
	3-2	早期に補修することで、橋梁の健全性が長くなること(LCC)の認識が欠如している	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁の損傷は少しずつ進展していき、損傷が目に見える段階になった時には、橋梁の機能そのものが損なわれる状況になっていることがある。結果として、架け替えにより機能を回復することになる。</li> <li>■ 損傷を早い段階で発見し、早い対応を取ることで、橋梁の健全性(寿命)が長くなり、経済的になる。このことをRDAの技術者が認識することが必要である。</li> </ul>
維持管理作業	3-3	損傷に対する適切な補修方法についての知識がない	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ これまでに橋梁の補修工事等の実績が少ない。</li> <li>■ 従って、橋梁補修技術の蓄積もなく、技術的進歩もない。</li> </ul>

出典) 調査団

## 10.5 解決すべき問題点の対応方針及び優先順位付け

10.4 章で、RDA の組織、橋梁維持管理業務、さらに橋梁の現状からの問題点を業務カテゴリー別に抽出した。これら問題点の解決に向けての対応策及び JICA による技術協力プロジェクトで対応する場合の優先順位を表 10.5-1 のとおり整理した。

表 10.5-1 橋梁維持管理業務における問題点と対応方針及び優先順位

凡例：優先順位 ◎「高い」、○「普通」、△「低い」

業務 カテゴリー	問題点	対応方針	優先 順位
点検作業	2-1 定期的な点検がなされていない	橋梁点検マニュアルの整備し、それに基づく技術指導	◎
	2-2 点検方法が明確に定められていない	橋梁点検マニュアルの整備	◎
	2-3 点検機材がない	橋梁点検車両の調達	◎
	2-4 橋梁台帳が完全に整備されていない	橋梁点検マニュアルの整備	◎
維持管理 計画	1-1 維持管理予算、特に橋梁維持管理予算が不足している	橋梁維持管理に特化した予算の獲得	△
	1-2 橋梁維持管理に関し RDA としての指導性、職員のインセンティブが欠けている	橋梁維持管理の重要性の認識	○
	3-1 橋梁が補修されずに放置されている	橋梁維持管理マニュアルの整備、それに基づく技術指導	○
	3-2 早期に補修することで、橋梁の健全性が長くなること（LCC）の認識が欠如している	橋梁維持管理の重要性の認識	△
維持管理 作業	1-3 維持管理に従事する人員が不足している	橋梁維持管理の専属組織の設立	◎
	1-4 知識、経験の蓄積が十分でない	橋梁点検、維持管理マニュアルの整備、それに基づく技術指導	○
	1-5 エンジニアは現場経験が少ない	橋梁点検、維持管理マニュアルの整備、それに基づく技術指導	○
	2-5 適切な橋梁維持管理を考慮した独自の設計基準が整備されていない	橋梁設計基準の整備	△
	3-3 損傷に対する適切な補修方法についての知識がない	橋梁維持管理マニュアルの整備、それに基づく技術指導	○

出典) 調査団

## 10.6 RDA に対する技術協力プロジェクト（案）

### 10.6.1 支援主題

10.4 章及び 10.5 章で整理された RDA の橋梁維持管理業務における多くの問題点に対し、現在の限られた人員、予算、技術的蓄積の中で、いかに適切に効率的に業務を実施していくかが、現在の RDA における橋梁維持管理業務での課題となる。そこで、JICA による技術協力プロジェクトによる支援の主題は、「RDA の橋梁維持管理業務への技術支援を通じた、組織の強化、各組織における技術的キャパシティの向上を図る。」とする。

### 10.6.2 支援内容の検討において考慮すべき事項

技術協力プロジェクトの支援内容は上記支援主題を基本にし、さらに「道路行政機関」としての RDA が橋梁維持管理をどのように行うべきかを考慮に入れて検討する。表 10.6-1 に、「道路行政機関」としての RDA に必要な橋梁維持管理に関する支援とは何か、RDA の技術者が身につけるべき能力とは何かを整理した。

表 10.6-1 支援内容の検討において考慮すべき事項

項目	内容
<b>RDA に必要な橋梁維持管理に関する支援とは何か</b>	
道路行政機関として行うべき橋梁維持管理業務	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁維持管理計画策定</li> <li>■ 策定された計画に基づく短期、中長期計画の作成</li> <li>■ 短期計画に基づく予算書の作成及び予算要求</li> <li>■ 入札準備、コンサルタント選定、コントラクター選定</li> <li>■ 工事（作業）の実施、施工監理、完了検査</li> </ul>
橋梁維持管理に関する短期、中長期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 中長期計画                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 橋梁のコンディションを把握し、中長期にわたる維持管理費用の算出</li> <li>- 長期計画とマイルストーンの作成、橋梁維持管理に関するビジョンの作成</li> </ul> </li> <li>■ 短期（年度）計画                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各橋梁のコンディションの評価から、補修優先順位付け</li> <li>- 優先順位付けに基づく、橋梁維持管理リスト作成、次年度の維持管理計画と予算要求作成</li> </ul> </li> </ul>
<b>RDA の技術者が身につけるべき能力とは何か</b>	
限られた人員、予算において、適切な橋梁維持管理を行うための新たな維持管理体制、実施方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 新たな維持管理体制                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2008 年に創設された道路維持管理信託基金について、橋梁維持管理十分に行えるよう基金規模を拡大させる。</li> <li>- ローカルコントラクターの橋梁維持管理における技術水準を向上させて、橋梁維持管理を自国の技術で行える体制を構築する。</li> </ul> </li> <li>■ 新たな実施方法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 試行的に導入された性能規定型維持管理の評価を行い、良い結果が得られた場合には、適用範囲を拡大し、効率的な維持管理業務の実施に努める。</li> <li>- 試行的に導入された道路維持管理システムの運用実態を把握し、同様に橋梁維持管理システム導入の参考とする。</li> </ul> </li> </ul>

出典) 調査団

### 10.6.3 支援課題と支援内容

10.5 章で検討した問題点への対応方針及びその優先順位を基に、支援主題に対応する各業務カテゴリーにおける支援細目、支援内容を表 10.6-2 のとおり整理した。

表 10.6-2 各業務カテゴリーにおける支援細目、支援内容

業務カテゴリー	支援主題	支援細目	支援内容	備考
点検作業	橋梁点検及びその結果に基づく補修工法の選定に関する技術移転	橋梁の点検実施	目視または簡易的な機材を用いて、橋梁の各部材について日常/定期点検の実施	
		点検データの収集・整理	点検データの整理、橋梁台帳・橋梁コンディションデータの整備	
		点検データの分析、評価	損傷データの整理、損傷状況の評価	
		分析、評価に基づく補修工法選定	損傷評価に基づく対応策としての補修工法選定	補修工法の知識が不足している。
維持管理計画	選定された補修工法に基づく維持管理計画作成に関する技術移転	選定された補修工法による維持修繕計画作成	個別橋梁の補修計画作成、全国橋梁の補修及び維持管理作業計画作成	損傷初期に補修を行うことの認識が低い。
		橋梁維持管理マスタープランの作成	損傷のある橋梁の補修、維持管理作業の優先順位付け（実施計画、組織、スケジュール、予算等）	LCC（ライフサイクルコスト）の概念がない。
		予算計画及び予算要求の基本となる橋梁維持管理計画の作成	短期（年度）、中長期維持管理計画の作成	
維持管理作業	適切な品質管理による維持管理作業に関する技術移転	橋梁維持作業、補修工事の実施方法立案	橋梁補修工事の設計、補修工事の実実施計画作成	
		維持作業、補修/修繕工事中の施工監理	橋梁維持作業、橋梁補修工事の品質管理方法	品質管理を十分に行うことで、橋梁の寿命が延命されることの認識が低い。
		橋梁維持作業、補修工事の完了検査	完了検査の実施方法	
		作業完了に伴う、橋梁台帳のデータ更新	点検～維持管理計画作成～維持管理作業完了～データ更新の一連の維持管理サイクルの確立	

出典) 調査団

## 10.6.4 技術協力プロジェクト（案）

### (1) 実施スキーム

各業務カテゴリーにおける支援内容を実現するために、技術協力プロジェクトの実施スキームを表 10.6-3 のとおり提案する。

表 10.6-3 技術協力プロジェクトの実施スキーム(案)

項目	内容	備考
<b>主スキーム</b>		
専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 長期専門家の派遣：橋梁維持管理政策アドバイザー</li> <li>■ 短期専門家の派遣：i) 橋梁維持管理計画（チームリーダー）、ii) 橋梁点検、</li> </ul>	
機材供与	■ 橋梁点検車両、その他橋梁点検機材	Appendix-1 参照
	■ 橋梁点検結果データシステムソフトウェア	
<b>補助スキーム</b>		
本邦研修	■ 橋梁点検、アセットマネジメントについての研修	
本邦留学	■ アセットマネジメントシステムに関する研究	

出典) 調査団

### (2) 実施期間及び実施内容

表 8.6-4 に示す技術協力プロジェクトは、まずは単フェーズとして実行することを提案する。このフェーズ中は維持管理マニュアルの更新と点検作業精度の向上を図るものとし、RDA のカウンターパート組織は補修を含む維持管理作業を学習する。このフェーズ中に十分に充実していると評価できる成果を上げた場合のみ、さらにアセットマネジメントも対象とした次フェーズを実行するものとする。

表 10.6-4 技術協力プロジェクトの実施期間及び実施内容(案)

Items	Contents	Remarks
<b>(2.0years) Single phase</b>		
橋梁維持管理マニュアルの草案作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RDA には、1997 年に作成された橋梁維持管理マニュアルがあるが、これまでに内容の更新、追加等がなされていない。</li> <li>■ そこで、現在のマニュアルを基本とする新たなマニュアル作成を行う。</li> </ul>	
作成されたマニュアルを使い OJT 及び試行運用の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 西部州をパイロット作業の場所とする。</li> <li>■ パイロット作業のケーススタディとして、橋梁点検、橋梁維持管理作業を行う。</li> </ul>	
橋梁維持管理マニュアルの最終化及び制度化の支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ OJT 及び試行運用の結果を整理し、その結果に基づき橋梁維持管理マニュアルの最終化及び制度化の支援を行う。</li> </ul>	
マニュアルの全国展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最終化された橋梁維持管理マニュアルの全国展開、普及活動を行う。</li> <li>■ 各州で OJT 及び試行運用を行う。</li> </ul>	

出典) 調査団

### (3) 実施規模

上記提案に基づく各スキームのスケジュール及び専門家の配置計画（案）を図 10.6-1 に示す。

	1st Year												2nd Year													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Implementation Schedule</b>																										
<b>Phase 1 (2.0 years)</b>																										
Preparation of Manuals	■	■	■	■	■																					
OJT						■	■	■	■																	
Pilot Project (Advance Training in Japan)								■	■	■	■	■	■													
Human resource development															■	■	■	■								
Finalization of Manuals																			■	■	■	■	■			
Support to Standardize Manuals																					■	■	■	■	■	
<b>Task Name: Despatch Specialists</b>																										
<b>Long Term Expert</b>																										
A-1 Road/Bridge Maintenance Policy Adviser	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
Short Term Expert																									0	
A-2 Bridge Maintenance Plan (Team Leader)	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
A-3 Bridge Inspection	1	1			1	1	1	1		1						1	1				1	1	1		12	
Subtotal	3	3	2	1	3	3	3	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	3	3	3	57	
Total of work	29												28													57

出典) 調査団

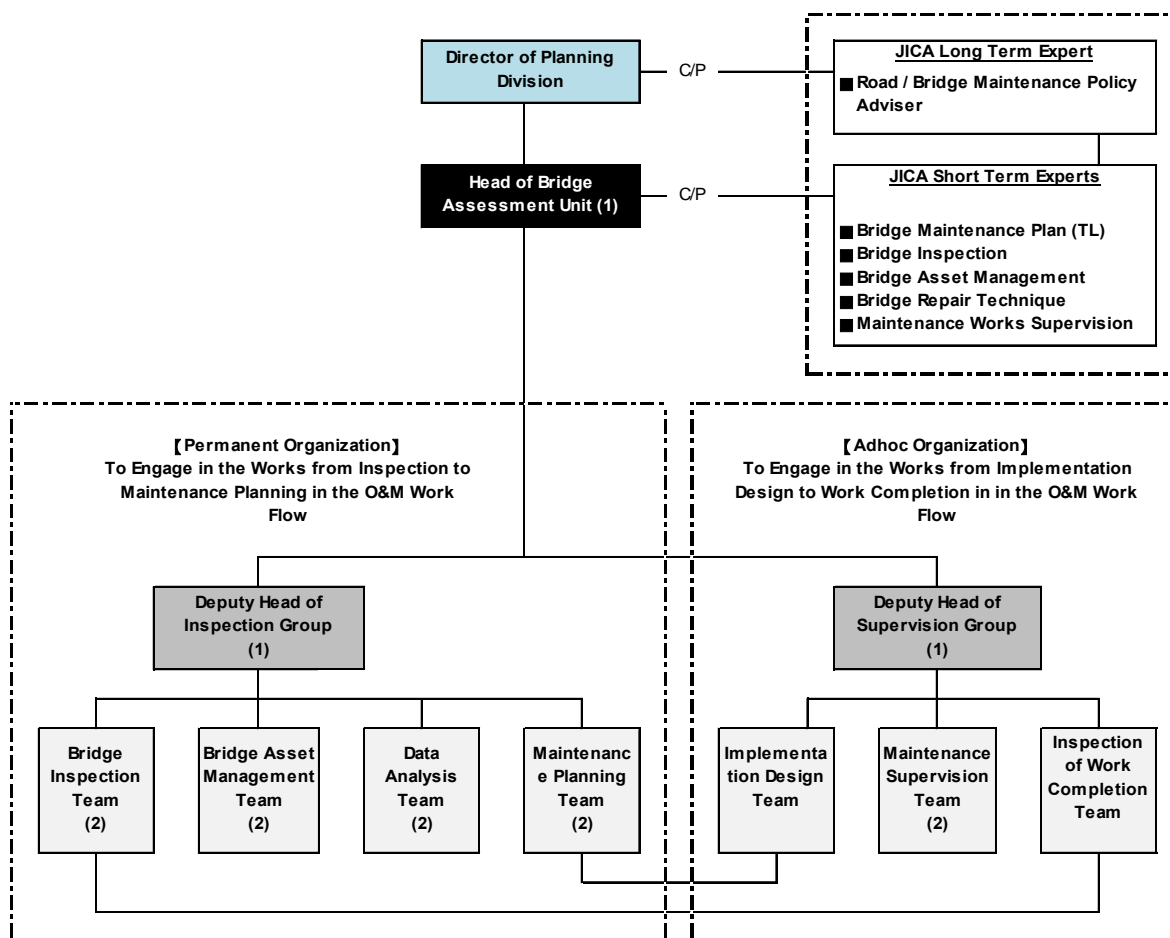
図 10.6-1 技術協力プロジェクトのスケジュール及び専門家の配置計画(案)

#### 10.6.5 支援におけるカウンターパート (案)

##### (1) 新設予定の「Bridge Assessment Unit」の概要

RDA は、橋梁維持管理を専門とする部署として計画部に「Bridge Assessment Unit」の設置を計画している。RDA は、本調査においてコンサルタントに「Bridge Assessment Unit」の組織及びの役割を提案するよう求めたことから、コンサルタントは RDA に図 10.6-2 及び図 10.6-3 のとおり提案した。





出典) 調査団

図 10.6-2 「Bridge Assessment Unit」の組織図(案)

提案した組織概要は次のとおりである。

- 提案した組織のうち左側の「Inspection Group」は、「Bridge Assessment Unit」の基本組織となり、技術協力プロジェクト終了後も存続させる。
- 提案した組織のうち右側の「Supervision Group」は、本技術協力プロジェクトのための暫定組織であり、本技術協力プロジェクト終了後は解散するが、技術協力プロジェクトの成果は、RDA 内の関連組織に引き継がれる。
- 提案した組織図の ( ) は、組織の人員を表し、「Bridge Assessment Unit」全体で 13 名の技術系職員を配置する。この内訳は、4 名が RDA 本部から、残り 9 名は各州の現地事務所から選出される。
- 「Supervision Group」の中の「Implementation Design Team」及び「Inspection of Work Completion Team」のメンバーは、「Inspection Group」の「Maintenance Planning Team」及び「Bridge Inspection Team」のメンバーが兼務する。
- 「Bridge Assessment Unit」の各チームメンバーは、本技術協力プロジェクト期間中、ある一定の頻度でローテーションを行い、全員がすべてのチームに属し、全ての業務に従事する。

Work Categories		Tasks in the JICA Technical Cooperation Project		Bridge Assessment Unit.	Provincial Director (PD)	Chief Engineer (CE)	Executive Engineer (EE)	Planning Div.	Engineering Service Div.	Maintenance Management & Construction (MMC) Div.
Works from Inspection to Maintenance Planning	1	1-1	Execution of bridge inspection (routine/ periodic)	●	○	○	○			○
		1-2	Collection of inspection results (preparation of bridge inventory, bridge condition database)	●	○	○	○			○
	2	2-1	Analysis and evaluation of inspection results	●					○	○
		2-2	Selection of repair methods	●					○	○
		2-3	Prioritization of repair and maintenance works of damaged bridges	●					○	○
3	3-1	Preparation of bridge maintenance master plan (execution plan, organization, schedule, budget etc.)	○				●		○	
Works from Implementation Design to Work Completion	4	4-1	Implementation methods of bridge repair and maintenance work	○	●	●	●			●
	5	5-1	Supervision of bridge repair and maintenance work	○	●	●	●			●
		5-2	Inspection of work completion for quality control	○	●	●	●			●
	6	6-1	Updating inventory data by repair and maintenance work records	●				○	○	

出典) 調査団

注：●主役割、○補助役割

図 10.6-3 「Bridge Assessment Unit」の役割(案)

RDA は、コンサルタントの提案を参考に、「Bridge Assessment Unit」の設置に向けて手続きを進める計画である。そして、2012年12月のRDA取締役会に「Bridge Assessment Unit」設置を提案し審議する計画である。また、2012年11月21日に実施したコンサルタントと港湾道路省次官との協議において、次官は技術協力プロジェクトが開始される3か月前には「Bridge Assessment Unit」を設置し、技術協力プロジェクトの実施に対応できるよう準備すると発言した。

## (2) 技術協力プロジェクトの各活動に対応するカウンターパート

現在 RDA の橋梁維持管理業務は各部署の連携により成り立っている。そこで、技術協力プロジェクトでは、それら関連部署間を横断的につなぎ、それら関連部署の窓口機関の役割を新設される「Bridge Asset Management Unit」が担う。また、全国9州のPD事務所は、技術協力プロジェクトの現場活動の拠点となる。技術協力プロジェクトにおけるパイロット事務所は、実施において大きな効果が得られると予想できる事務所を選定するが、西部州のPD事務所から選定されることが考えられる。このように、技術協力プロジェクトの支援内容がRDA組織全体にわたることから、支援細目ごとのカウンターパーは表10.6-5のとおり想定する。

表 10.6-5 支援におけるカウンターパート（案）

業務カテゴリー	支援項目	カウンターパート	
		主	補助
点検作業	橋梁の点検実施	Bridge Assessment Unit Provincial Director (PD) District Chief Engineer (CE) Executive Engineer (EE)	Maintenance Management & Construction (MMC) Div.
	点検データの収集・整理		
	点検データの分析、評価	Bridge Assessment Unit	Engineering Service Div. MMC Div.
	分析、評価に基づく補修工法選定		
維持管理計画	選定された補修工法による維持修繕計画作成	Bridge Assessment Unit	Engineering Service Div. MMC Div.
	橋梁維持管理マスタープランの作成	Planning Div.	Bridge Assessment Unit. MMC Div.
	予算計画及び予算要求の基本となる橋梁維持管理計画の作成		
維持管理作業	橋梁維持作業、補修工事の実施方法立案	MMC Div. Provincial Director (PD) District Chief Engineer (CE) Executive Engineer (EE)	Bridge Assessment Unit
	維持作業、補修/修繕工事中の施工監理		
	橋梁維持作業、補修工事の完了検査		
	作業完了に伴う、橋梁台帳のデータ更新	Bridge Assessment Unit	Planning Div. Engineering Service Div.

出典) 調査団

### 10.6.6 支援により期待される成果

技術協力プロジェクトを実施することにより、想定される成果は表 10.6-6 のとおりである。

表 10.6-6 支援により期待される成果

項目	内容
RDA の橋梁維持管理関連部署の業務実施能力が向上し、橋梁維持管理業務を自立してスムーズに実施することができる	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 橋梁維持管理マニュアルの作成</li> <li>■ 橋梁点検システムの確立</li> <li>■ 橋梁維持管理作業における適切な施工監理の実施</li> </ul>
RDA が道路行政機関として本来行うべき短期（年度）計画、中長期計画を自立して、継続的に実施する能力が向上する	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 正確な橋梁台帳の整備</li> <li>■ 正確な橋梁コンディションデータの整備</li> <li>■ 橋梁維持管理マスタープランの作成</li> </ul>

出典) 調査団

## 10.6.7 技術協力プロジェクト（案）に対する RDA の考え

コンサルタントは上記提案を整理した技術協力プロジェクト（案）を作成し、RDA の橋梁維持管理関連部署の幹部（2012年11月16日）、RDA 総裁（2012年11月19日）、港湾道路省次官（2012年11月21日）に説明を行い、支援内容、支援方法等について意見交換を行った。そこで出された RDA の考えは次のとおりである。

### (1) 技術協力プロジェクト全体について

支援内容、支援方法については基本的に合意する。RDA の橋梁維持管理の現状から、早期の開始を期待している。

### (2) 個別支援内容について

#### 1) 点検車両

現在、1980年代に OECF ローンで購入した橋梁点検用車両が1台あるが、既に20年以上が経過し、実践的な活用はなされていない。橋梁の点検では、橋梁下面からの調査が不可欠であるが、ほとんど調査が実施されていないのが実態である。そこで、今後は橋梁点検用車両を導入し、橋梁下面からの調査を行い橋梁劣化の実態把握に努めたい。

#### 2) 点検機材

橋梁点検では、基本的に非破壊による点検が主流となっている。そこで、日本における先進的な点検技術の導入を期待する。（例：コンクリート内の鉄筋探査、コンクリートの塩分濃度測定等）

#### 3) 点検結果データベースシステム

現在橋梁点検結果は、計画部の担当者が手入力によるデータベースとして蓄積を行っている。そこで、より効率的なデータの蓄積が行えるようソフトデータでのデータ管理が必要であり、そのためのデータベースシステムの導入が急がれる。そこで、コンサルタントは、日本の橋梁データベースシステムの事例を RDA に紹介したところ、同様のシステム構築を希望するとの意見が出された。そこで、技術協力プロジェクトでは「ス」国の状況に適合するデータベースシステム導入の検討が必要である。

### (3) 要請書（案）及び PDM（案）の作成 支援

上記議論の結果を踏まえ、「ス」国政府が作成し日本政府に提出する技術協力プロジェクト要請書の草案作成について支援を行った。作成支援を行った要請書（案）草案を Appendix-2 に示す。また、今後支援内容を決定する際のたたき台となる PDM（案）を Appendix-3 に示す。

### 10.6.8 技術協力プロジェクト実施上の留意事項

本技術協力プロジェクトの実施にあたり留意すべき事項を表 10.6-7 のとおり整理した。

表 10.6-7 実技術協力プロジェクト施上の留意事項

項目	内容
C/P 組織の設立	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術協力プロジェクトのカウンターパートは、現在の RDA の組織では、MMC 部になると考えられる。</li> <li>■ 現在 RDA は、橋梁維持管理を専門に担当する「Bridge Assessment Unit」の新設を進めている。従って、本技術協力プロジェクトのカウンターパートは「Bridge Assessment Unit」になると考えられる。</li> <li>■ そこで、「Bridge Assessment Unit」の組織内容を早期に決定することが必要である。(職員数、組織機能、職員の技術レベル)</li> </ul>
既存の橋梁データベースシステムの活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術協力プロジェクトで作成する橋梁維持管理マニュアルは、既存のマニュアルをベースにして作成する。</li> <li>■ そこで、既存の橋梁維持管理マニュアルで活用する部分、見直す部分、新規に追加する部分を明らかにする。</li> <li>■ 同様に、既存の橋梁データベースシステムについても活用できる部分を明らかにし、技術協力プロジェクトによる橋梁データベースシステムも効率的に構築できるようにする。</li> <li>■ また、RDA が概念として持っている「Bridge Management System」の構想も考慮に入れて橋梁維持管理全体のシステムを構築する。</li> </ul>

出典) 調査団

## 第 11 章 現地再委託報告書概要

### 11.1 地盤地質調査

#### 1) 調査目的及び概要

橋梁計画地点の近傍で地質調査を実施し、今後の橋梁計画の参考となる資料の収集を行った。

#### 2) 調査地点の選定

橋梁計画地点は、北部州、北中央州、南部州、西部州と全国に位置するが、これらの地域の内、既存土質情報等から判断し、類似している土質構造が想定されるエリア分類を行い、橋梁近傍地点のうち当該エリアを代表する 17 か所を選定し、地質調査を実施した。

その後、東部州、北部州その他に位置する橋梁で建設候補から除外されたものがあり、結果として 11 か所が計画橋梁近傍として残った。

#### 3) 調査結果

地質調査として、ボーリング調査、標準貫入試験、表層土及び基礎岩盤のサンプリング、物理試験、化学試験、力学試験を実施した。

この結果は、ボーリング柱状図、物理試験結果、基礎岩盤の CR (Core Recovery) / RQD (Rock Quality Designation) として整理した。

今後、支持層の決定のためにはより詳細な調査が必要であるが、本調査では概略の支持層の深さの確認を行った。各地域の特性をまとめると、N=50 の層までの地表からの深さは以下の通りである。

北部州	:	3.5m～9.0m
北中央州	:	5.8m～8.5m
南部州	:	4.5m～9.0m
西部州	:	7.0m～13m

橋梁基礎の支持層として、風化岩ないし新鮮岩が考えられるが、風化岩でも 20N/mm<sup>2</sup> 以上の圧縮強度が確認された。

今後、スリランカにおいて架け替えを行う際には、橋梁基礎形式は、直接基礎（深さ 5 m 程度より浅い場合）、杭基礎（5m より深い場合）が適切である。（なおこの深さは目安であり周辺の土質・施工条件によって変動しうる。）

#### 4) 今後の検討事項

架橋のためのより詳細な検討として、下部工の位置を確定させ、各橋台および橋脚ごとの地質調査を実施する。また、橋梁杭基礎の支持層として、RDA 基準による新鮮岩とするか、本邦基準のように風化岩でも支持力が確保される場合には許容するか、検討が必要である。

---

---

## 11.2 社会環境調査

---

---

### 1) 調査目的及び概要

橋梁およびその取付道路計画に必要となる、「ス」国の関連法規、調査対象橋梁付近の現地踏査、現地における聞き取り調査、住民移転計画の参考となる現地状況調査および骨材採取場の調査を実施した。

特に、内戦終結以降の復興により北部を中心として骨材への需要が急増していることから良質な骨材の確保が課題となっていることから調査を行った。

### 2) 調査地点の選定

最初に、衛星写真を用いた図上検討を行い、橋梁周辺の家屋数を概略的に把握したうえで、20 か所の現地調査を実施した。

### 3) 調査結果

- ① 用地及び関連環境関連法規の収集と内容確認
- ② 簡略的ヒアリングによる近隣住民のコメントのまとめ
- ③ 移転手続き、移転・補償に関する手続きをまとめ
- ④ 骨材採取場の位置調査：スリランカ全土での概略の骨材採取場所を調査。許認可や搬入路については今後詳細に検討する。

### 4) 今後の検討課題

RDA側は、近年の住民移転の取組に係る困難さから、居住者がいる家屋の移転については、必要最小限に留めたいとの強い意向が示されている。より詳細な RAP 調査に関しては、慎重に道路線形を確定させた上でパブリックコンサルテーションを実施、JICA ガイドラインにのっとり実施する。今回家屋近接箇所の概略の調査は行っているが、必要に応じより詳細調査を実施する。

---

---

## 11.3 水文調査

---

---

### 1) 調査目的及び概要

橋梁計画地点の河川条件の確認、橋梁計画の基本となる高水位解析と、地元住民からヒアリングで得た過去の高水位記録との比較を行った。既設橋梁中心上の河川断面を含む簡易縦断測量を行った。

### 2) 調査地点の選定

架け替え橋梁選定の過程で水文調査の準備を行った。さらに橋梁計画位置の変更に伴い追加調査を実施し、最終的に計 40 か所での調査を実施した。これは計画橋梁箇所を網羅している。

### 3) 調査結果

河川を横断する橋梁中心線上の簡易測量を行い、推定高水位位置を記入した側面図を作成した。既設橋の高さでは解析高水位を満足しない橋梁もあるが、橋梁を新設する際に橋台を引き計画高を高くすることが可能であり、今後詳細な検討を行い橋梁の計画高を決定する必要がある。

### 4) 今後の検討事項

橋梁線形を確定させ、取り付け道路の影響も反映させ詳細な検討を実施する。

---

---

## 11.4 交通量調査

---

---

### 1) 調査目的および概要

橋梁計画の基礎となる国道上の交通量調査を実施した。RDA 側は、既に国道については一定の交通量情報を整備しているが、橋梁箇所についてのピンポイントの交通量情報は有していないことから、掛け替え橋梁の優先度を決定するために当該調査を実施した。

### 2) 調査位置の選定

緊急に架け替えが必要とされる橋梁 37 橋に対し、同一路線上でかつ近接している箇所の絞り込みを行い 29 か所で調査を実施した。

### 3) 調査結果

各計画地点近傍の国道上において 6 時から 20 時まで平日 2 日、週末 1 日を 3 日間交通量を調査した。車種別交通量も調査。

### 4) 今後の検討事項

橋梁の建設に当たっては、より詳細な交通量、また必要に応じ歩行者交通量も計測する。また、その結果は、RDA で既に実施されている交通量データとの比較を行い、今後の経年変化の検討にも使用するものとする。