

スリランカ国
東部州 5 橋架け替え計画
準備調査報告書

平成 21 年 11 月
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 日 本 構 造 橋 梁

基盤

CR(1)

09-136

スリランカ民主社会主義共和国
道路開発庁

スリランカ国
東部州 5 橋架け替え計画
準備調査報告書

平成 21 年 11 月
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 日 本 構 造 橋 梁

序 文

独立行政法人国際協力機構は、スリランカ民主社会主義共和国の東部州 5 橋架け替え計画にかかる協力準備調査を実施し、平成 21 年 2 月 26 日から 4 月 12 日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、スリランカ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 21 年 9 月 13 日から 9 月 18 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 11 月

独立行政法人 国際協力機構

経済基盤開発部

部長 黒柳 俊之

伝 達 状

今般、スリランカ民主社会主義共和国における東部州 5 橋架け替え計画準備調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 21 年 2 月より平成 21 年 11 月までの 10 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、スリランカの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 21 年 11 月

共同企業体

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

株式会社日本構造橋梁

スリランカ民主社会主義共和国

東部州 5 橋架け替え計画準備調査団

業務主任 米山 秀樹

要 約

① 国の概要

スリランカ民主社会主義共和国（以下「ス」国という）は、インド大陸南端の東、大陸から約 30km のインド洋上に浮かぶ面積 65,607km²、人口 2,001 万人の島国である。全島に亘り緑に覆われており、山岳を中心とした地勢の南部に対し、北半分には平野地帯が広がる。気候は高温多湿な熱帯性で、5～9 月と 12～2 月の 2 期にモンスーンがある。主な産業は、農業と繊維産業であり、茶、ココナッツ、天然ゴム、米などの生産が盛んである。近年工業化の進展と共に繊維産業が発達し、衣料品が最大の輸出品目となっている。

反政府勢力である LTTE（タミル・イーラム解放の虎）との内戦状態は、2009 年 5 月、「ス」国政府により完全終結が宣言された。しかし、20 年以上にわたる内戦と、2004 年 12 月に発生したインド洋大津波により、「ス」国内、なかでも東部諸県の道路・橋梁施設は甚大な被害を受けており、そのため、本調査対象地域である東部州は、コロンボをはじめとした西部地域に比べ大幅に開発が遅れ、経済活動に支障を来している状況にある。

② 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ス」政府は、「Mahinda Chintana: Vision for New Sri Lanka」（現政権の経済政策：10 ヶ年開発フレームワーク、2006～2016 年）の中では、国民の収入格差及び地域格差の是正を掲げており、とくに東部州地域においては、「北・東部及び津波復興継続推進」プログラムとして、アクセス道路を含む地方の基礎インフラ整備による地方開発と貧困削減を目指している。

我が国は大津波の被害を受けた同地域の再建支援を目的とし、2005 年から 2006 年にかけて国道 4 号線及び 15 号線上にある 4 箇所のコースウェイの緊急復旧を含む緊急開発調査「東部幹線道路復旧・復興支援プロジェクト」を実施し、4 箇所のコースウェイの内 3 箇所については復旧工事が実施された。しかし、対象コースウェイの一つであったパニチャンケニ・コースウェイは、LTTE との内戦に伴う治安の悪化によるの工事を断念した。なお同地域は 2007 年 7 月、政府軍制圧により LTTE 支配下から完全に開放されたが、これまでの内戦の影響と大津波被害により、道路や橋梁を始めとするインフラの損傷が激しい状況である。特に橋梁については、英国植民地時代に建設されてからすでに 60 年以上が経過しているものもあり、また内戦中は十分な維持管理を行えなかったことから、車両の円滑な通行に支障をきたす橋梁が点在している。「ス」国政府は同地域を同国開発上、最重要地域として位置づけており、人・物の移動・交流増加を通じた同地域発展及び和平定着を実現するためには、損傷したインフラの再構築とそれに伴う交通アクセスの改善が必須となっている。

このような状況の下、「ス」国政府は、和平定着を図るためには東部州へのアクセスを改善することが必須であるとし、我が国に対し、同国中央部と東部州を結ぶ国道 5 線上の中小 4 橋梁架け替え及び「東部幹線道路復旧・復興支援調査プロジェクト」から治安悪化に伴い工事が断念された国道 15 号線上にあるパニチャンケニ・コースウェイの復旧工事の無償資金協力を要請した。我が

国政府は本調査の実施を決定し、2008年9月に予備調査が実施された。予備調査において、「ス」国政府より、当初要請の橋梁に加え、新たに2橋の追加要請があり、最終的な要請橋梁は以下の通りとなった。

表 1-2-1 無償資金協力要請橋梁

オリジナル要請橋梁 (2007)	JICA 予備調査後の要請橋梁 (2008)	
240/4 on A005	橋梁 No. 1	240/4 on A005
241/2 on A005	橋梁 No. 2	241/2 on A005
		241/3 on A005*
241/4 on A005		241/4 on A005
	橋梁 No. 3	247/2 on A005*
283/7 on A005	橋梁 No. 4	283/7 on A005
59/1 on A015	橋梁 No. 5	59/1 on A015

③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

本調査では、平成21年2月から11月までの10ヶ月間に亘り、平成21年2月27日～4月11日に準備調査団(8名)、平成21年9月13日～9月18日に基本設計概要説明調査団(2名)の派遣を行った。調査の結果、予備調査で推奨された5橋を協力対象とし、日本側が建設費を負担、「ス」国側は、建設に関わる用地の取得、地雷・UXO処理及び既存橋梁の撤去、新橋の維持管理を行うこととなった。設計内容、材料調達、施工方法、工期については、自然条件、社会条件、同国の建設調達事情、現地業者の活用、維持管理を踏まえた上で、経済的かつ効率的となるような計画とした。また、対象橋梁が位置する国道5号線、15号線は、現在他ドナーにより設計が進められていることから、その内容を確認し、十分に整合を図ることとした。

表 1-2-2 基本設計の概要

施設	内容	
1. 橋梁本体		
(1) 橋長/支間割	(橋梁 No. 1) 13.0m+13.0m=26.0m (橋梁 No. 2) 橋梁区間: 17.0m@5 径間=85.0m、ボックスカルバート区間: 7.0m (橋梁 No. 3) 16.0m (橋梁 No. 4) 18.0m+18.0m=36.0m (橋梁 No. 5) 19.0m@5 径間=133.0m、コーズウェイ左岸 82m、右岸 85m	
(2) 幅員構成	全橋共通: 1.5m(歩道)+3.7m@2(車道)+1.5m(歩道)=10.4m (歩車道分離: マウントアップ式)	
(3) 縦断・横断勾配	<u>縦断勾配</u> (橋梁 No. 1) 2.0%、-2.0% (橋梁 No. 5) 1.294%、0%、-1.285% (橋梁 No. 2) 2.0%、-4.0% (橋梁 No. 3) 0.75%、-1.50% <u>横断勾配</u> (橋梁 No. 4) 1.5%、-0.5% 全橋共通: 2.0%	
(4) 設計高水位	(橋梁 No. 1) 43.9m、(橋梁 No. 2) 42.6m、(橋梁 No. 3) 39.6m、(橋梁 No. 4) 2.2m、(橋梁 No. 5) 1.9m	
(5) 設計荷重		
・活荷重	BS5400 より HA 荷重及び HB 活荷重を適用する	
・地震荷重	考慮しない	

施 設	内 容
・その他荷重	風荷重、土圧、水圧、浮力
(6) 上部構造形式	
・構造形式	全橋共通：単純プレテンションPC桁橋
・架設工法	クレーン架設工法
(7) 下部構造形式	(橋梁 No. 1) 橋台：逆 T 式、橋脚：T 型 (橋梁 No. 2) 橋台：逆 T 式、橋脚：T 型 (橋梁 No. 3) 橋台：逆 T 式 (橋梁 No. 4) 橋台：逆 T 式、橋脚：T 型 (橋梁 No. 5) 橋台：逆 T 式、橋脚：パイルベント式
(8) 基礎構造形式 (支持層)	(橋梁 No. 1) 直接基礎（風化岩） (橋梁 No. 2) 橋梁区間：直接基礎、ボックスカルバート区間：直接基礎（砂質土） (橋梁 No. 3) 直接基礎（砂質土） (橋梁 No. 4) 杭基礎（風化岩） (橋梁 No. 5) 橋台：杭基礎、橋脚：パイルベント方式
(9) 付帯施設	親柱、排水施設
(10) その他	将来の橋梁添加物として水道管、電線管、電話管荷重を考慮。
2. 取付道路	
(1) 延長	(橋梁 No. 1) 左岸：60m 右岸：54m (橋梁 No. 4) 左岸：124m 右岸：60m (橋梁 No. 2) 左岸：115m 右岸：120m (橋梁 No. 5) 左岸：90m 右岸：100m (橋梁 No. 3) 左岸：89m 右岸：75m
(2) 基本条件	道路区分：道路 Class A (R3)、地勢：平地、設計速度：70km/h
(3) 幅員構成	国道 5 号線 1.25m(保護路肩)+3.0m@2(車道)+1.25m(保護路肩)=8.5m 国道 15 号線 1.0m(保護路肩)+3.1m@2(車道)+1.0m(保護路肩)=8.2m
(4) 幾何構造	設計速度 70km/h に対応した幾何構造 使用最小曲線：R=185m、使用最急勾配：4.0%
(5) 舗装構造	車道部：表層：DBST、路床厚 20cm、路盤厚 15cm、路肩部：砕石厚 15cm (他ファンドによる道路改良がすすめられているため、暫定的な舗装とする)
(6) 排水施設	無し

④ プロジェクトの工期及び概算事業費

本計画を無償資金協力事業として実施する場合、実施工程は実施設計が約 6 ヶ月、建設（入札含む）が約 24 ヶ月である。

概算事業費（日本側負担額）は総額 12.69 億円と見込まれる。また用地収用費、公共設備等移設費、既設橋撤去費等を含む「ス」国側負担額は約 Rs. 250.8 百万（約 214.3 百万円）、取付道路を含む新設橋梁の維持管理に要する年間費用は、約 Rs. 3.17 百万（約 2.73 百万円）となっている。また維持管理の内容は、日常の点検や小規模な補修、及び 10 年毎の舗装の補修、橋面や排水装置、法面補修等であり、技術的難易度が高くないものとなるよう設計上配慮した。したがって、これらの維持管理業務は「ス」国側によって十分負担可能と判断される。

⑤ プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの対象橋梁は、上部工の老朽化による破損・幅員不足、下部工の老朽化・津波被害による破損などが見られ、いずれも架け替えの緊急性が高い橋梁である。これら橋梁は、い

ずれも「ス」国の主要都市間を結ぶ幹線国道上にあって、政府軍と LTTE 間の抗争や予期せぬ津波により被災した橋梁であり、その再建は平和と安定の象徴となるものであることから、我が国無償資金協力で実施することの妥当性は高い。また、これら橋梁は、上位計画の一つである「国家道路基本計画（NRMP、2007 年策定）」に則って同時に進行している他ドナーによる道路改良事業（2 車線化計画）の要所を占める位置にある。そのため、既存橋梁のままでは、これら道路の 2 車線化に伴いボトルネックになることが明らかであることから、架け替えの必要性についても高いといえる。

本プロジェクトの実施により期待される直接効果及び間接効果は以下のとおり。

直接効果

- 1) 輸送力の増大：東部州 5 橋の改良により、国道 5 号線及び 15 号線で開始されている道路改良事業と相俟って、これら幹線道路の交通容量が増し、輸送力が増大する。現在、3 軸以上の大型トラック、トレーラの通行ができない橋梁 No. 3 及び No. 5 においては、通行可能車種が増える。
- 2) 耐久性の向上：桁の老朽化・腐食、橋台・橋脚の損傷、護岸の崩壊、高欄の破損などがみられ、いずれも危険な状況である既存橋梁 5 橋を永久橋として架け替えることにより、「ス」国側の橋梁維持補修費が低減する。また、橋梁の崩壊にともなう事故のリスク、交通遮断のリスクが回避できる。
- 3) 安全性の向上：幅員が狭く、とくに大型車通行時に歩行者にとって危険な状態となっている既存橋梁が、幅員の 2 車線化、及び両側にマウントアップ方式の歩道を設けることにより、橋梁上における対歩行者接触事故が減少する。

間接効果

- 1) 地域間格差の是正：経済的な先進地域であるコロンボ圏と、発展の遅れた東部地域間のアクセスを、河川渡河地点において改善することにより、コロンボ圏（シンハラ人）と東部州（タミル人）の地域間及び民族間の社会・経済格差が是正される。
- 2) 国土の均衡ある発展：東部州で進行する道路整備プロジェクトとともに、わが国が橋梁整備を行うことで、「平和の配当」としてのインフラ整備がすすむ。

本プロジェクトは、上位計画である「国家道路基本計画（NRMP）」における目標と合致していること、対象とする 5 橋の架け替えは、上述のように、緊急性、必要性が高いことを本準備調査により確認した。さらに、本プロジェクトを含む東部州のインフラ整備は、内戦と津波の被害から東部州から立ち直るために不可欠の事業であること、一方で、「ス」国政府のみではその莫大な費用負担をまかなえず各国の援助に頼らざるを得ない状況であることから、本プロジェクトはわが国の無償資金協力で実施することが望ましいと判断する。

目 次

序文

伝達状

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1- 1
1-1 当該セクターの現状と課題	1- 1
1-1-1 現状と課題	1- 1
1-1-2 開発計画	1- 1
1-1-3 社会経済状況	1- 3
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	1- 3
1-3 我が国の援助動向	1- 4
1-4 他ドナーの援助動向	1- 5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2- 1
2-1 プロジェクトの実施体制	2- 1
2-1-1 組織・人員	2- 1
2-1-2 財政・予算	2- 2
2-1-3 技術水準	2- 2
2-1-4 既存施設	2- 3
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	2- 4
2-2-1 関連インフラの整備状況	2- 4
2-2-2 自然条件	2- 4
2-2-3 環境社会配慮	2- 13
第3章 プロジェクトの内容	3- 1
3-1 プロジェクトの概要	3- 1
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	3- 1
3-1-2 プロジェクトの対象橋梁	3- 1
3-2 協力対象事業の基本設計	3- 2
3-2-1 設計方針	3- 2
3-2-2 基本計画	3- 6

3-2-3	基本設計図	3- 14
3-2-4	施工計画／調達計画	3- 20
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3- 20
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3- 27
3-2-4-3	施工区分/調達・据付区分	3- 27
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	3- 28
3-2-4-5	品質管理計画	3- 29
3-2-4-6	実施工程	3- 30
3-3	相手国側分担事業の概要	3- 32
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3- 32
3-4-1	維持管理体制	3- 32
3-4-2	維持管理方法	3- 33
3-5	プロジェクトの概算事業費	3- 34
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3- 34
3-5-2	運営・維持管理費	3- 35
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3- 36
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4- 1
4-1	プロジェクトの効果	4- 1
4-2	課題・提言	4- 3
4-3	プロジェクトの妥当性	4- 3
4-4	結論	4- 4

[資 料]

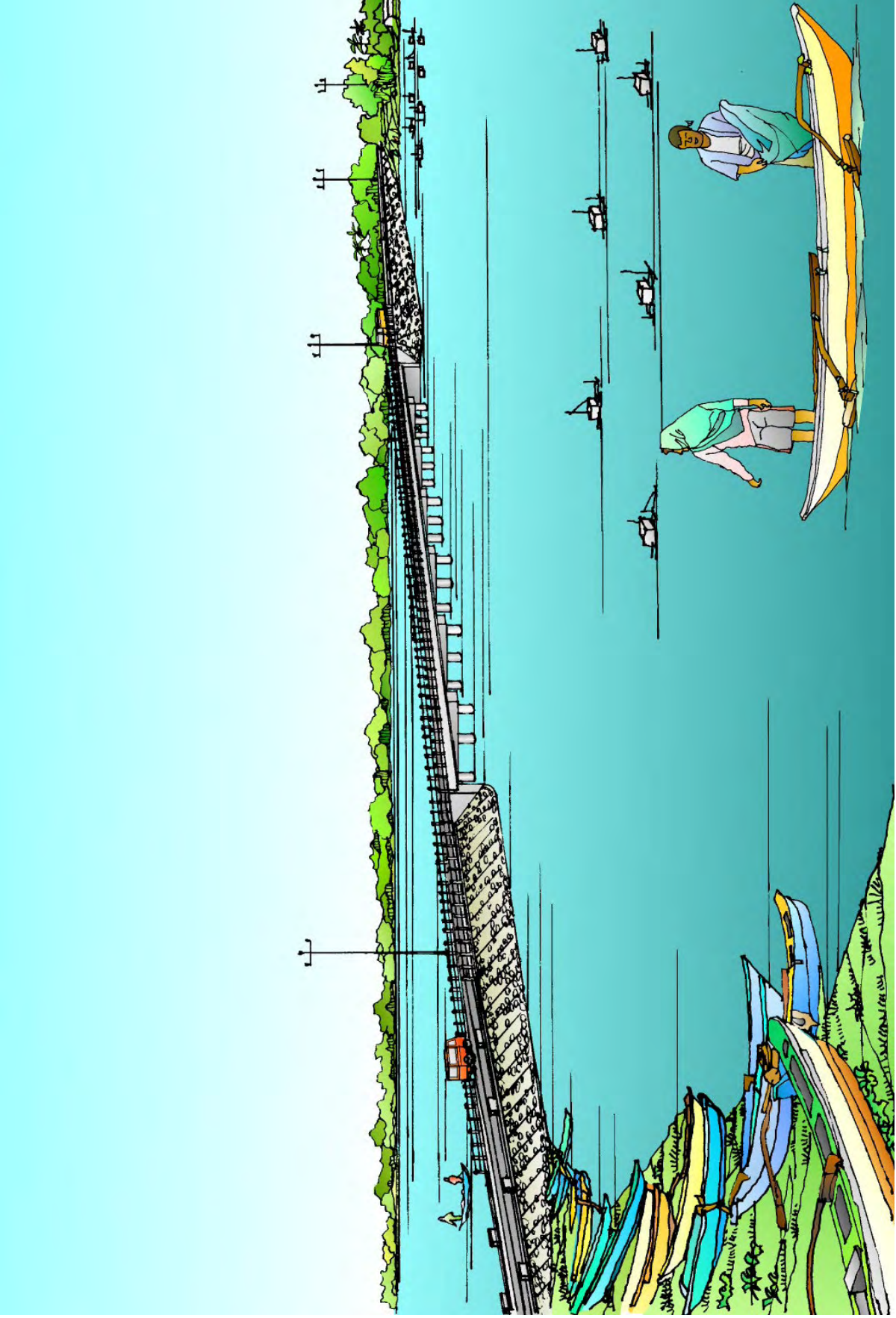
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. 入手資料リスト
7. 環境社会配慮資料
8. ルート比較検討表
9. Technical Memorandum (March 25, 2009)
10. Vertical Head Room Clearance for Panichchankerni Bridge

調査対象位置図 (1)



調査対象位置図 (2)





完成予想図：橋梁 No.5 及びパニチャンケニ・コーズウェイ

写真

(1) 橋梁 No.1 (RDA. Bridge No.240/2)



写真-1 :
なだらかで見通しの良い区間に架設されている。



写真-2 :
橋台は石積により建設されている。ひび割れが数箇所見られる。



写真-3 :
路面はひび割れ、高欄も破損している。
橋梁幅員は1車線。



写真-4 :
H 鋼桁に腐食あり。また床版から落ちた土砂が部材上に堆積している。



写真-5 :
橋脚は石積により建設されている。桁は下部工に直接乗った状態。



写真-6 :
起点のマハ・オヤ側を望む。周囲は耕地、河川はほぼ直角に交差し北側に向かって流れている。

(2) 橋梁 No. 2: (RDA. Bridge No. 241/2, 241/3, 241/4)



写真-7 : 241/2 から 241/4
241/2 と 241/3 は短いカルバート。



写真-8 : 241/2 のカルバート
南側から北側に流れる水路。



写真-9 : 241/3 カルバート
石積のたたきがあり、南側は石積みをコンクリートで拡幅している。



写真-10 : 241/4
見通しの良い区間に架設されている。
橋梁幅員は1車線。



写真-11 : 241/4
舗装がひび割れている。



写真-12 : 241/4
H鋼材に腐食が見られる。

橋梁 No. 3 (RDA. Bridge No. 247/2)



写真-13 :
道路が南にゆるくカーブした箇所にベイリー橋が架設されている。南側（写真右側）に道路に平行して高圧線がある。



写真-14 :
ベイリー橋はギャビオンの上に載っている。河川内に LTTE により爆破され落橋したトラス橋が残っており、通水断面を阻害している。



写真-15 :
橋面は木製で、橋梁幅員は1車線



写真-16 : 2
ベイリー橋と落橋したトラス橋。



写真-17 :
急なカーブ区間に架設されている。



写真-18 :
直交した河川は北側へ。橋台代わりに施工された蛇籠は損傷度合いが小さいため、最近の工事と思われる。

橋梁 No. 4 (RDA. Bridge No. 283/7)



写真-19 :
 終点チェンカラディ方向を望む。A5 号線の東側終点 A15 号線との交差点近く。
 橋梁幅員は 1 車線。



写真-20 :
 起点マハ・オヤ側望む。画面右方向（北側）にカーブし、短いカルバートが連なる。ADB 道路改良計画が進行中である。



写真-21 :
 氾濫現の中の橋梁であるが、雨期以外は河川に流水がない。



写真-22 :
 起点側第 1 スパン。下部工はレンガ積みでひび割れがある。上部工は 4m スパンながら損傷はない。現地盤はコンクリートたたきとなっている。



写真-23 :
 地雷処理の進捗について、処理を行っているスイスの NGO (FSD) との打ち合わせ。



写真-24 :
 No. 3 橋と No. 4 橋の間の地雷の注意喚起看板。未処理地域は立ち入りできない。

橋梁 No. 5 (RDA. Bridge No. 59/1)



写真-25 :
コーズウェイ周辺は漁場となっており、ボートの通行が頻繁に行われる。



写真-26 :
水深は浅いが、橋梁部の水流は早い。
コーズウェイにはパイプカルバート φ1.5m が設置されている。



写真-27 :
元々3径間の橋梁であったが、津波により橋台周辺が洗掘され、緊急対応としてベイリー橋が架けられている。



写真-28 :
終点側のベイリー橋の下には、政府軍により戦略的に爆破されたベイリー橋（津波後に架設）が撤去されず残っている。



写真-29 :
ベイリー橋とコーズウェイとの接合部。仮設の板が置かれているだけのため、徐行での通行となる。
橋梁幅員は1車線。



写真-30 :
環境調査の一環として実施された簡易水質検査。

その他の状況



写真-31 :
地雷処理車の使用状況。深さ 30cm までを掘り返してゆく。ただし 4t 重量のため軟弱地盤では作業できない。



写真-32 :
パニチャンケニ橋の迂回路用のベイリー橋。バテイカロアの RDA デポにて。



写真-33 :
プレテン工場の桁製作状況。採用する場合には、コンクリートの品質管理について、日本人技術者の協力が望ましい。



写真-34 :
高欄ポストの製作。コンクリート充填のため人力で揺すっている。

図表リスト

[表リスト]

	頁
第 1 章	
表 1-1-1 「Mahinda Chintana」における重点戦力分野	1-2
表 1-1-2 各県の社会指標比較	1-3
表 1-2-1 無償資金協力要請橋梁	1-4
表 1-3-1 我が国による道路セクターへの援助実績	1-4
表 1-4-1 他ドナーによる東部州の道路セクター支援プロジェクト	1-5
第 2 章	
表 2-1-1 各調査対象橋梁の現況・課題	2-3
表 2-2-1 月別風向・風速（1998～2007 平均値）	2-5
表 2-2-2 砕石場候補地	2-12
表 2-2-3 マヒヤンガナ採石場試験結果	2-12
表 2-2-4 コラレパッツ土取場試験結果	2-12
第 3 章	
表 3-1-1 要請橋梁リスト	3-2
表 3-2-1 施設の全体概要	3-6
表 3-2-2 材料の単位体積重量	3-9
表 3-2-3 コンクリート設計基準強度	3-10
表 3-2-4 鉄筋強度	3-10
表 3-2-5 鋼材の引張強度	3-10
表 3-2-6 設計洪水位	3-11
表 3-2-7 各橋の選定ルート	3-11
表 3-2-8 通水断面を考慮したスパン割の考え方	3-12
表 3-2-9 計画橋梁の橋長及びスパン	3-13
表 3-2-10 プレテン桁と RC 桁の比較	3-13
表 3-2-11 橋梁計画のまとめ	3-14
表 3-2-12 橋梁 No. 4、No. 5 の杭本数	3-22
表 3-2-13 主要材料の調達先	3-30
表 3-4-1 維持管理方法	3-33
表 3-5-1 概算事業費（日本側負担）	3-34
表 3-5-2 相手国側負担事項および金額	3-35
表 3-5-3 維持管理費概算費用	3-36
表 3-5-4 アスファルト舗装の補修費	3-36

[図リスト]

頁

第1章

図 1-1-1	NRMP に示された国道拡張計画	1-2
---------	------------------	-----

第2章

図 2-1-1	道路省組織図	2-1
図 2-1-2	道路開発庁 (RDA) 組織図	2-1
図 2-1-3	過去5年間の道路事業投資額の推移	2-2
図 2-2-1	月別降雨量 (1993~2008 平均値) 及び月別気温 (2004~2008 平均値)	2-4
図 2-2-2	月別湿度 (2004~2008 平均値)	2-5
図 2-2-3	調査対象地域地質平面図	2-7
図 2-2-4	橋梁 No. 1 推定地質縦断図	2-8
図 2-2-5	橋梁 No. 2 推定地質縦断図	2-9
図 2-2-6	橋梁 No. 3 推定地質縦断図	2-9
図 2-2-7	橋梁 No. 4 推定地質縦断図	2-10
図 2-2-8	橋梁 No. 5 推定地質縦断図	2-11
図 2-2-9	橋梁 No. 1 (環境特性)	2-15
図 2-2-10	橋梁 No. 2 (241/2) (環境特性)	2-15
図 2-2-11	橋梁 No. 2 (241/3) (環境特性)	2-15
図 2-2-12	橋梁 No. 2 (241/4) (環境特性)	2-15
図 2-2-13	橋梁 No. 3 (環境特性)	2-15
図 2-2-14	橋梁 No. 4 (環境特性)	2-16
図 2-2-15	橋梁 No. 5 の遠景	2-17
図 2-2-16	橋梁 No. 5 のコースウェイと岸に係留される漁業ボート	2-17
図 2-2-17	パニチャンケニ・ラグーン周辺の土地利用と植生分布	2-17
図 2-2-18	自然生態系の保全地区	2-17
図 2-2-19	パニチャンケニ・ラグーンの流域区分	2-19
図 2-2-20	農業・生態系の分布	2-19
図 2-2-21	橋梁 No. 5 及びコースウェイ部の周辺環境地図	2-20
図 2-2-22	道路両側の伐採されたマングローブ生息地 (1)	2-20
図 2-2-23	道路両側の伐採されたマングローブ生息地 (2)	2-20
図 2-2-24	定置トラップの分布状況	2-21
図 2-2-25	地元漁民の投網活動	2-21

第3章

図 3-2-1	橋梁標準幅員	3-7
---------	--------	-----

図	3-2-2	コースウェイ標準幅員	3-8
図	3-2-3	道路標準幅員（ADB 区間の断面に準拠）	3-8
図	3-2-4	道路標準幅員（RDA の標準断面）	3-8
図	3-2-5	設計活荷重	3-9
図	3-2-6	工事フロー	3-20
図	3-2-7	既設橋撤去作業	3-21
図	3-2-8	仮栈橋施工フロー	3-21
図	3-2-9	橋梁 No. 5 の杭施工図	3-22
図	3-2-10	上部工の施工	3-23
図	3-2-11	土取り場、砕石場、川砂採取場位置図	3-25
図	3-2-12	プレテンション PC 桁の輸送経路図	3-26
図	3-2-13	実施工程表	3-31

略語表

機関・省庁

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
ESD	Environment and Social Division (RDA 内の環境社会部)
GOJ	The Government of Japan (日本政府)
GOS	The Government of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka (スリランカ民主社会主義共和国政府)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
LTTE	Liberation Tigers of Tamil Eelam (タミル・イーラム解放の虎)
MOH	Ministry of Highways & Road Development (道路省)
PMU	Project Management Unit (RDA 内の専門部局)
RDA	Road Development Authority (道路開発公社)
UNDP	United Nations Development Program (国連開発計画)

その他

A/P	Authorization to Pay (支払い授權書)
BS	British Standard (英国設計基準)
BOD	Biochemical Oxygen Demand (生物学的酸素要求量)
CAARP	Conflict Affected Area Rehabilitation Program (紛争影響地域復興事業)
CBR	California Bearing Ratio (CBR 値)
COD	Chemical Oxygen Demand (化学的酸素要求量)
DBST	Double Bituminous Surface Treatment (二層瀝青表面処理)
D/D	Detailed Design (詳細設計)
DO	Dissolved Oxygen (溶存酸素量)
DS	Divisional Secretariat (行政区)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EMP	Environmental Management Program (環境監理計画)
ES	Environmental Specialist (環境専門家)
F/S	Feasibility Study (フィージビリティ スタディ)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
NEA	National Environmental Act (国家環境法)
NRMP	National Road Master Plan (国家道路基本計画)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
PC	Prestressed Concrete (プレストレストコンクリート)
PCU	Passenger Car Unit (乗用車換算率)
Rs.	Rupee (ルピー：スリランカの貨幣単位)
SS	Suspended Solid (浮遊物質質量)
TAARP	Tsunami Affected Area Re-building Program (津波被災影響地域復興事業)
TOR	Terms Of Reference (業務指示書)
US\$	American dollar (アメリカドル)
UXO	Unexploded Ordnance (不発弾)

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

本調査対象地域であるスリランカ民主社会主義共和国（以下、「ス」国）東部州は、反政府勢力であるLTTE（タミル・イーラム解放の虎）との20年以上にわたる内戦と、2004年12月に発生したインド洋大津波により甚大な被害を受けた地域である。これに対して、我が国は大津波の被害を受けた同地域の再建支援を目的とし、2005年から2006年にかけて国道4号線及び15号線上にある4箇所のコースウェイの緊急復旧を含む緊急開発調査「東部幹線道路復旧・復興支援プロジェクト」を実施し、4箇所のコースウェイの内3箇所については復旧工事が実施された。しかし、対象コースウェイの一つであったパニチャンケニ・コースウェイは、LTTEとの内戦に伴う治安の悪化によりの工事を断念した。なお同地域は2007年7月、政府軍制圧によりLTTE支配下から完全に開放されたが、これまでの内戦の影響と大津波被害により、道路や橋梁を始めとするインフラの損傷が激しい状況である。特に橋梁については、英国植民地時代に建設されてからすでに60年以上が経過しているものもあり、また内戦中は十分な維持管理を行えなかったことから、車両の円滑な通行に支障をきたす橋梁が点在している。「ス」国政府は同地域を同国開発上、最重要地域として位置づけており、人・物の移動・交流増加を通じた同地域発展及び和平定着を実現するためには、損傷したインフラの再構築とそれに伴う交通アクセスの改善が必須となっている。

1-1-2 開発計画

「ス」政府は、2000年6月に“National Transport Policy”を策定し、運輸セクター開発の統一の方針を打ち立てている。同年12月には、この“National Transport Policy”を補完する政策として“National Road Policy”を策定し、道路／橋梁建設計画及びメンテナンス、交通マネジメント、財源に関する基本的な指針を示している。このポリシー中で「ス」国の具体的な地域開発計画の不在、コロンボ圏と地方を結ぶ交通網の未整備、既存道路補修の不備などの諸課題が列挙されている。

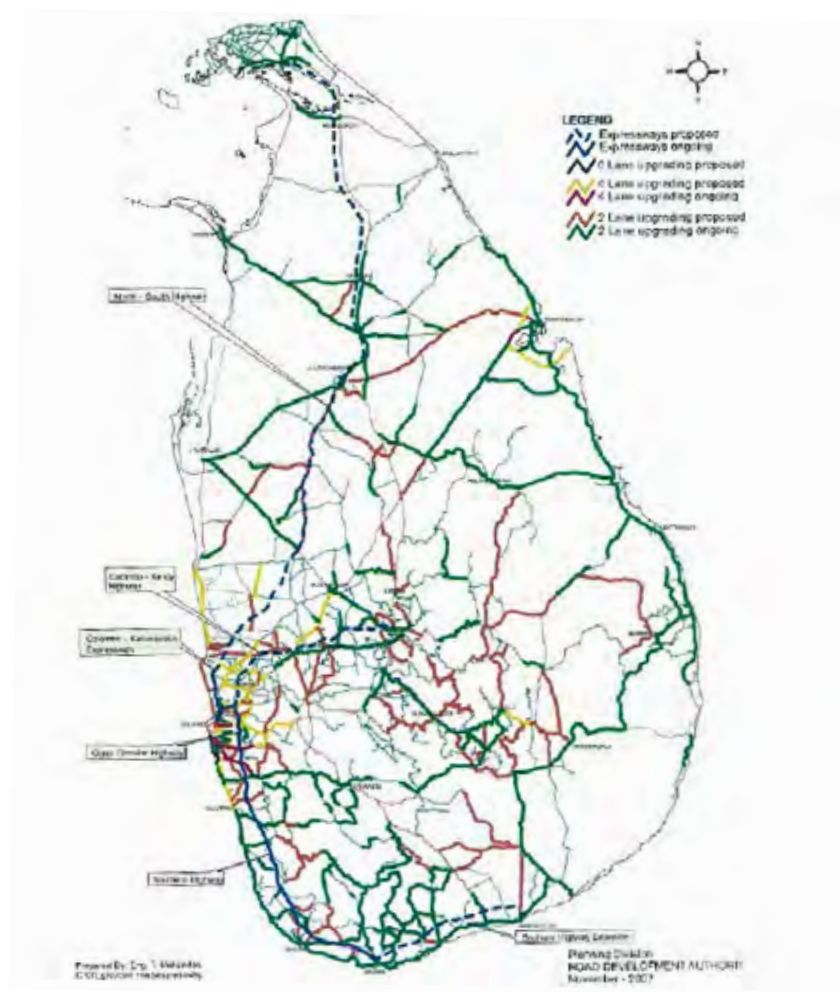
一方、「Mahinda Chintana: Vision for New Sri Lanka」（現政権の経済政策：10ヶ年開発フレームワーク、2006～2016年）の中では、国民の収入格差及び地域格差の是正を掲げており、特に東部州地域においては、「北・東部及び津波復興継続推進」プログラムとして、アクセス道路を含む地方の基礎インフラ整備による地方開発と貧困削減を目指している。「Mahinda Chintana」における、重点戦略分野は表1-1-1のとおりである。

表 1-1-1 「Mahinda Chintana」における、重点戦略分野

① 食の安全、小規模農家の収入向上	⑤ 教育、保健医療、給水、社会保障の拡充
② 自給自足から商業農業への転換	⑥ 観光開発による雇用の促進及び外貨獲得
③ 電力、港湾、運輸、通信等のインフラ整備	⑦ 多国又は二国間投資の拡充
④ コミュニティ開発を通じた地方整備と貧困削減	⑧ 北・東部及び津波復興継続推進

さらに、東部開発のために、上記の「Mahinda Chintana」を補完する形で、「Three Year Eastern Province Development Plan 2007～2010」が発表され、トリンコマレー、バティカロア、アンパラ 3 県へのために、道路、電力、上下水道等の社会インフラ整備に、総額 1,970 億ルピー（52%がドナー資金）のうち、42%を開発事業費として投じるとした。

また、2007 年 12 月には国家道路基本計画（NRMP: National Road Master Plan 2007-2017）が策定され、スリランカの道路整備計画における道路セクターの整備計画が提示された。同計画では、国道の車線数の増設が重要な事業の一つとして認識されており、本プロジェクトの対象橋梁が位置する国道 5 号線及び国道 15 号線は、図 1-1-1 に示すように、2 車線道路に改良する計画となっている。



出所：NRMP: National Road Master Plan 2007-2017

図 1-1-1 NRMP に示された国道拡張計画

1-1-3 社会経済状況

対象橋梁が位置する国道 5 号線が結ぶ北中央州及び東部州は、「ス」国総人口の約 4.3%を占め、稲作中心の穀物生産と家畜飼育を組み合わせた複合農業、繊維・衣料、食品・タバコの軽工業を主体とした経済活動を営む。各県の社会指標（1994-1995 年）を、全国及びコロンボなど開発・都市化の進む西部州と比較して、表 1-1-2 に示す。

表 1-1-2 各県の社会指標比較

項目	全国	西部州	北中央州		東部州	
		コロンボ	アヌラダプラ	ポロンナルワ	バチカロア	トリンコマレ
人口 (千人)	17,865	2,062	750	336	443	327
就業者数 (千人)	5,339	658	258	105	N/A	N/A
人口比	30%	32%	34%	31%		
失業者数 (千人)	786	103	26	15	N/A	N/A
失業率	13%	14%	9%	12%		
主要産業	—	繊維・衣料・皮革/石油化学・ゴム/金属	繊維・衣料・皮革/木材・木製品	食品・タバコ/紙	食品・タバコ/紙/非金属	食品・タバコ/紙/非金属
産業施設 (ヶ所)	2,605	1,507	21	5	1	2
畜産品指数	69 (平均)	152	69	58	82	112
医療要員 (千人)	25.9	5.77	1.09	0.29	0.46	0.16

対象地域である東部州の中心都市バチカロアは、医療要員については、同じ東部州のトリンコマレ、北中央州のポロンナルワに比較して多い。一方、畜産品指数を見ると、東部州のトリンコマレより低い、北中央州のポロンナルワより高くなっている。このことから、国道 5 号線及び国道 15 号線の起終点に近いバチカロアは、東部州の中ではサービス産業の比率が高い地域であることが伺える。また、対象橋梁のある国道 5 号線は、東部州西部とバチカロアを、パニチャンケニ・コースウェイのある国道 15 号線は、東部州北部とバチカロアを結ぶ重要なアクセス道路であることが伺える。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

本調査対象橋梁は、表 1-2-1 に示す通り国道 5 号線上の 4 橋及び国道 15 号線上の 1 橋（兩岸のコースウェイ区間含む）である。これらの橋梁は建設後 60 年以上経過し、また内戦により 20 年以上にわたり適切な維持管理が実施されていなかったため老朽化や劣化・損傷が著しい。さらに A 規格国道上にあるにも拘らず、幅員不足のため相互通行が不可能である。また、対象地域の治安状況の回復や津波災害復旧事業の進捗の観点からも、橋梁改修の必要性・緊急性が下記の通り提示された。

- コロンボやキャンディ等の「ス」国西部・中部経済圏と東部州を最短距離で連絡する国道 5 号線は、2007 年まで LTTE 支配地域を通過していた影響により、20 年以上にわたり道路及び橋梁の適切な維持管理が実施されていなかったが、LTTE 支配の開放を受け、同国道の幹線道路機能を確保することが喫緊の課題となっている。

- 東部州の南北輸送軸（東海岸沿岸国道）を形成している国道 15 号線については、現在国際金融機関や二国間援助など各ドナー支援による津波被災影響地域復興事業（Tsunami-Affected Areas Rebuilding Project : TAARP）と紛争影響地域復興事業（Conflict-Affected Areas Restoration Project : CAARP）が同時進行している状況にあり、2010 年までに国道 15 号線を含む東海岸沿岸国道の全線開通を目標としている。

表 1-2-1 無償資金協力要請橋梁

国道	要請橋梁	既存橋梁 No.
5 号線 (A005)	橋梁 No.1	240/4
	橋梁 No.2	241/2
		241/3
		241/4
	橋梁 No.3	247/2
橋梁 No.4	283/7	
15 号線 (A015)	橋梁 No.5	59/1

1-3 我が国の援助動向

「ス」国では道路・橋梁インフラ整備のための自国資金が不足しているため、整備費用は我が国を含むドナー国/機関から援助に大きく依存している。道路セクターに対する我が国の援助は、表 1-3-1 に示す通り、無償/有償資金協力及び技術協力により多数の実績がある。

表 1-3-1 我が国による道路セクターへの援助実績

プロジェクト名 (計画事業費：百万 Rs)	地域	事業期間 進捗状況	援助形式
橋梁プロジェクト			
1 マナンピティヤ橋 (1,043)	北中央部	2005-2007 年	無償資金協力
2 マナー橋及びコースウェイ再構築事業 (1,836)	北部	2006-2008 年	無償資金協力
高速道路整備プロジェクト			
1 道路網改良プロジェクト (RNIP) 道路 71km、5 橋梁、(2,800)	中央部	2002- 実施中	有償資金協力
2 南部高速道路 126km (29,000)	西部～南部	2003- 実施中	自国資金：9,100 百万 Rs ADB：6,500 百万 Rs JCIB：13,700 百万 Rs NORDIC：636 百万 Rs
3 外郭環状道路 (17,000)	西部	7 年間	ローン申請中
国道整備プロジェクト			
1 ベースライン道路 3 次南延伸 7.4km (4,720)	西部	4 年間 EIA 申請中	ローン申請中
インド洋大津波災害復旧			
1 南部 5 橋梁修復工事 (600)	南部	2005-2006 年	ノン・プロジェクト無償
2 東部 4 コースウェイ緊急復旧工 事 (860) (金額にはパニチャ ンケニ・コースウェイ含む)	東部	2005-2006 年	ノン・プロジェクト無償
3 東部幹線道路復旧・復興支援プ ロジェクト (310)	東部	2005-2006 年	無償資金協力

1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーでは、世界銀行、アジア開発銀行を中心として、フランス、米国、スペイン、サウジアラビア等が援助を行っており、東部州においても TAARP、CAARP 関連を含めて、多数のプロジェクトが計画/実施中である。他ドナーによる主な道路セクター支援プロジェクトを表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 他ドナーによる東部州の道路セクター支援プロジェクト

	プロジェクト名 (事業費：百万 Rs)	路線	延長 (km)	事業費 (百万 Rs.)	進捗状況	ドナー機関
1	Siyambalanduwa-Pothuwil-Akka raipattu Road (3,487)	A004	71.0	3,487.0	実施中	EU/ADB (TAARP)
2	Peredeniya-Badulla Chenkaladi Road (281.6km-283.6km)	A005	2.0	250.0	完了	ADB (TAARP)
3	Peredeniya-Badulla Chenkaladi Road (279.6km-281.6km)	A005	2.0	55.0	完了	ADB (TAARP)
4	Jayanthipura-Tirikkandiyamadu	A011	19.26	454	実施中	WB
5	Thirikkandiyamadu-Trincomalee Allai-Kanthalai Road	A015 B010	99.0 41.0	9,102.5	実施中	AFD
6	Oddamavadi Bridge	A015	0.153	Euro 1.00 USD 2.73 USD 0.39	実施中	スペイン
7	Siyambalanduwa-Ampara, Ampara-Karativu	A025 A031	33.27 20.55	1,021.9	実施中	WB
8	Kinniya Ferry Bridge	A051	0.396+0.20	710.20	実施中	サジ アビ 7
9	Akkaraipattu-Sagamam Road (0km-5km)	B002	5.0	243.2	実施中	ADB (CAARP)
10	Akkaraipattu-Sagamam Road (5km-10km)	B002	5.0	173.17	実施中	ADB (CAARP)
11	Ambilanthurai-Veeramunai Road (0km-26.7km)	B018	26.7	934.96	実施中	ADB (CAARP)
12	Bogahawewa-Pulmoddai Road	B060	15.0	489.0	実施中	ADB (TAARP)
13	Arugam Bridge	B374	0.16+0.025	1,400.0	完了	米国
14	Pothuwil-Panama Road	B374	17.0	694.0	実施中	ADB (TAARP)
15	Trincomalee-Pulmoddai Road, Section-1	B424	20.0	665.0	実施中	ADB (TAARP)
16	Trincomalee-Pulmoddai Road, Section-1	B424	7.73	179.0	実施中	ADB (CAARP)
17	Trincomalee-Pulmoddai Road, Section-1	B424	7.5	215.5	実施中	ADB (CAARP)
18	Irakkandi Bridge	B424	0.307	Euro 2.16 USD 1.95 USD 0.86	実施中	スペイン
19	Pudavaikattu Bridge	B424	0.307	Euro 2.16 USD 1.95 USD 0.86	実施中	スペイン
20	Yan Oya Bridge	B424	0.153	Euro 1.00 USD 2.34 USD 0.37	実施中	スペイン
21	Thampalagamam-Kinniya Road	B541	6.6	328.5	実施中	サジ アビ 7