

スリ・ランカ民主社会主義共和国
大コロンボ圏外郭環状道路詳細設計事前調査(S/W協議)
報告書

平成13年4月

国際協力事業団

序 文

日本国政府はスリ・ランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の大コロongo圏外郭環状道路詳細設計に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成13年2月13日より2月21日までの9日間にわたり、国際協力事業団社会開発調査部次長 富田英治を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。調査団は本件の背景を確認するとともにスリ・ランカ国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則(S/W)及びミニッツ(M/M)に署名しました。

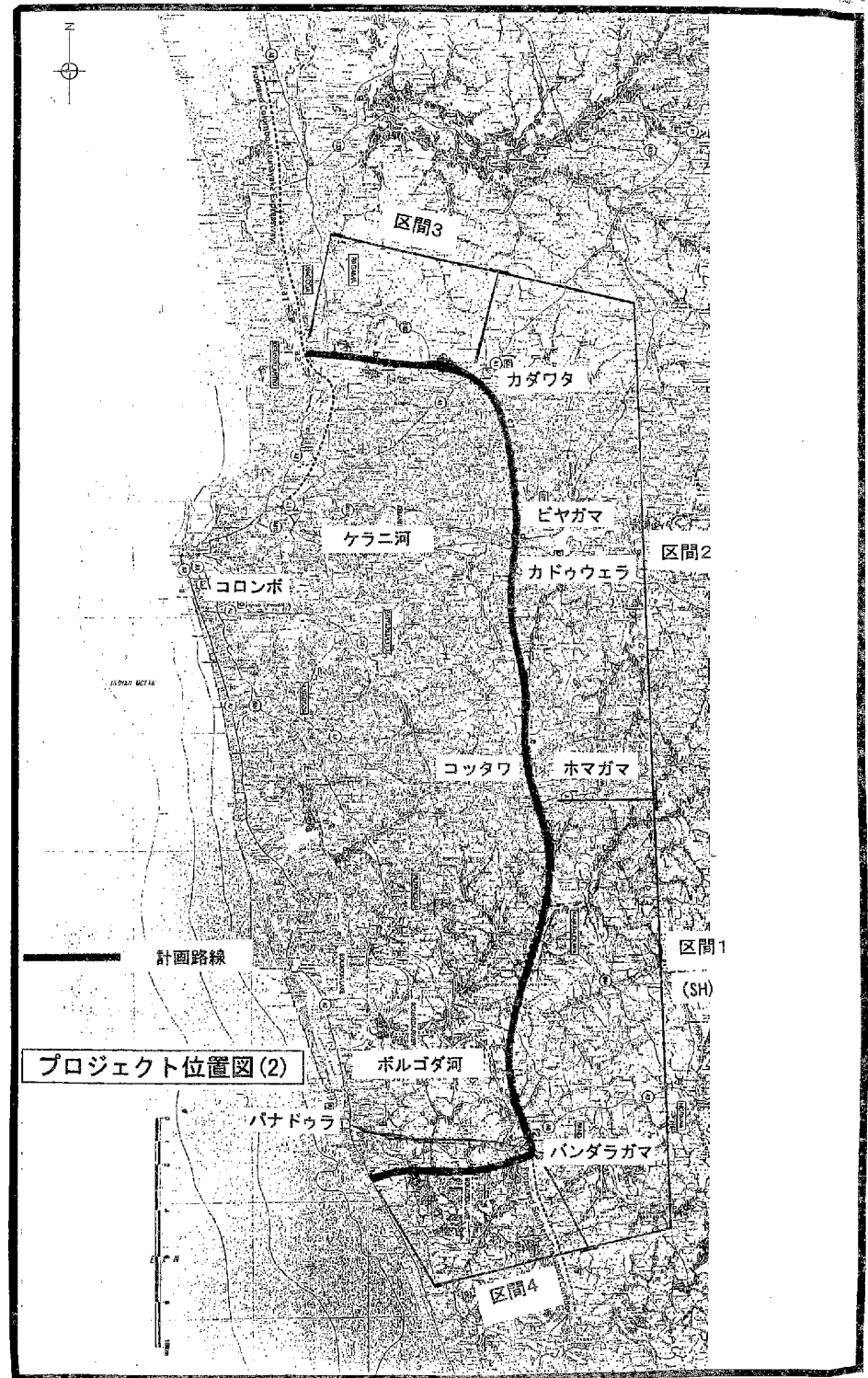
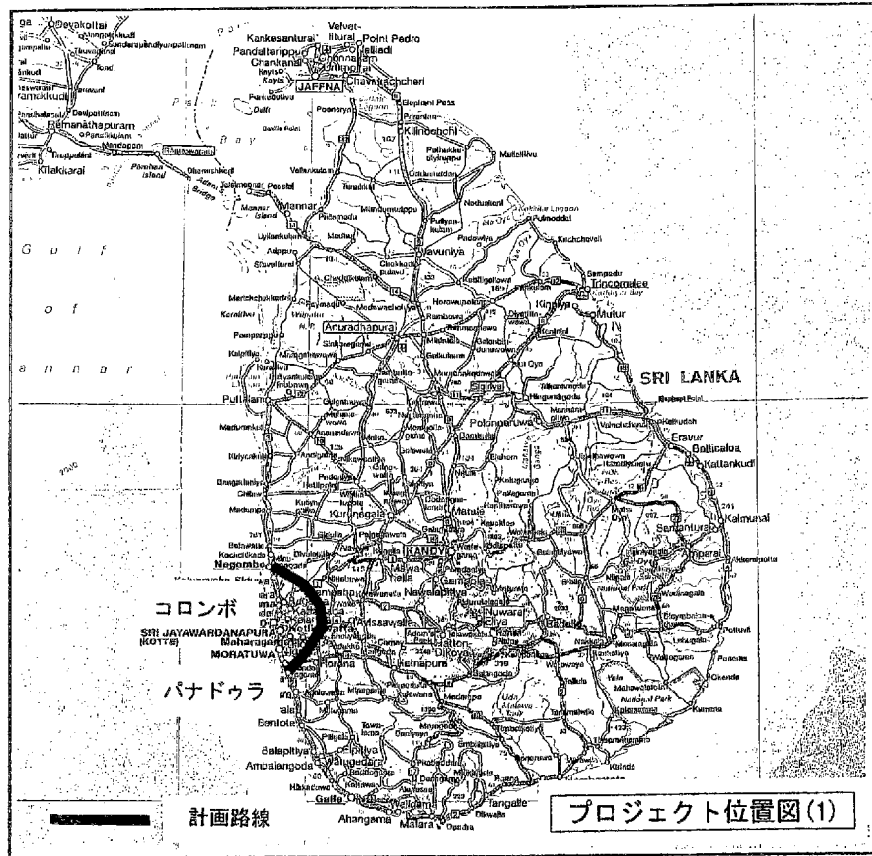
本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、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13年4月

国際協力事業団

理事 泉 堅二郎





第3区間の軟弱地盤地帯（図面 No. 2；路線 Station No26 付近）
計画路線上には、主に湿地あるいは農地がある。



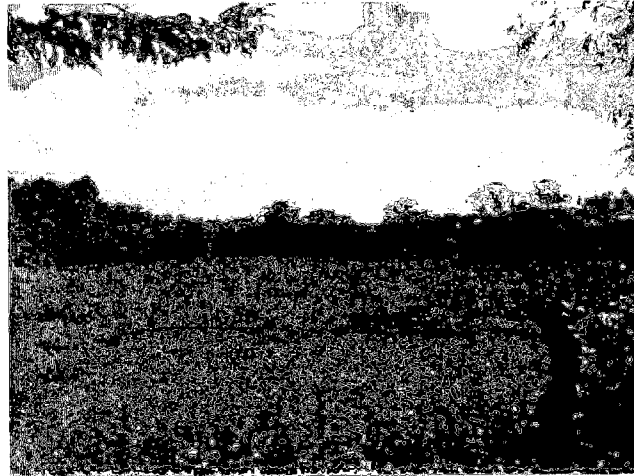
A1号線との交差点（図面 No. 3；路線 Station No. 82 付近）
計画路線上には、農地或いは既存道路沿いの民家がある。



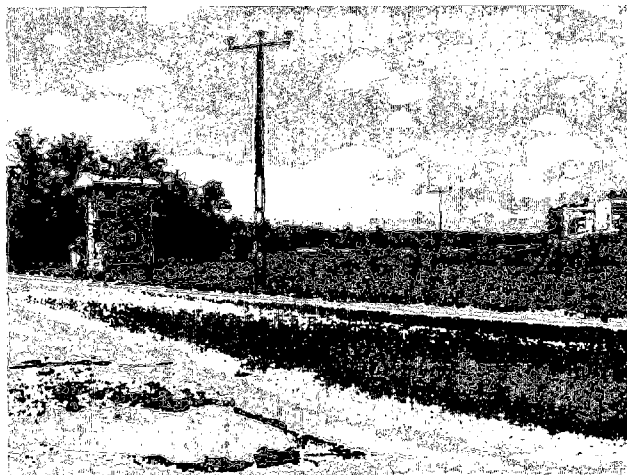
第2区間（図面 No. 4；路線 Station No. 101～102 の間でOCHと交差する道路）
切り土予定地であり、沿道の民家の移転が必要。（計画路線上の他の丘陵地も大体同様の状況）



第2区間（図面 No. 6; 路線 Station No. 162 から Gampaha 川を望む）
付近には工事に利用できる河川敷がない。



第2区間（図面 No. 6; 路線 Station No. 169 付近の東側に広がる農地）
計画路線上には多くの民家が存在するため、路線 Station No. 165～215 の区間の線形を
東側に移動させることが検討されている。



第2区間（図面 No. 9; 路線 Station No. 277 付近における A4 号線と OCH との交差点地点。
右奥に見えるのはビスケット工場）



RDA (Road Development Authority) との協議



ERD (Dept. of External Resources) との協議



S/W及びM/Mの署名・交換

略 語 表

A D B	アジア開発銀行	Asian Development Bank
C E A	中央環境庁	Central Environmental Authority
C K d E	Colombo-Kandy 高速道路	Colombo-Kandy Expressway
C K E	Colombo-Katunayake 高速道路	Colombo-Katunayake (Bandaranaike) Expressway
D / D	詳細設計	Detailed Design
E R D	財務計画省外国援助局	Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning (ERD)
J B I C	国際協力銀行	Japan Bank for International Cooperation
M O H	高速道路省	Ministry of Highways
M O T	運輸省	Ministry of Transport
P C I	パシフィックコンサルタンツ インターナショナル	Pacific Consultants International
R D A	道路開発庁	Road Development Authority
R M I	道路維持イニシアティブ	Road Maintenance Initiative
S H	南部高速道路	Southern Highway

目 次

序 文
地 図
写 真
略語表

第1章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請の背景	1
1 - 2 調査目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
1 - 5 主要面談者	4
1 - 6 協議概要	5
1 - 7 現地踏査結果	10
第2章 本格調査の実施方針	12
2 - 1 調査の目的	12
2 - 2 調査対象地域及び範囲	12
2 - 3 調査実施上の留意事項	12
2 - 3 - 1 道路・構造物設計	12
2 - 3 - 2 交通量推計	13
2 - 3 - 3 路線選定	13
2 - 3 - 4 道路設計基準	13
2 - 3 - 5 土工事	14
2 - 3 - 6 客土の確保	14
2 - 3 - 7 硬岩道路掘削とその転用	14
2 - 3 - 8 舗 装	15
2 - 3 - 9 概略用地幅の算定	15
2 - 3 - 10 土質・地質調査	15
2 - 3 - 11 水文調査	15
2 - 3 - 12 材料調査	16
2 - 3 - 13 環 境	16

2 - 3 - 14	測量調査	17
2 - 4	調査の工程	18
2 - 5	調査要員計画	18
2 - 6	調査の内容（業務指示書案）	18
2 - 6 - 1	資料収集・分析及びF / S等既存調査のレビュー	18
2 - 6 - 2	道路現況調査	19
2 - 6 - 3	交通量推計	19
2 - 6 - 4	基本設計及び基本設計報告書の作成（一部現地再委託）	20
2 - 6 - 5	測量調査（現地再委託）	23
2 - 6 - 6	第1次自然条件調査（現地再委託）	25
2 - 6 - 7	環境調査（現地再委託）	28
2 - 6 - 8	設計確認計画書（Definitive Plan）の作成	29
2 - 6 - 9	第2次自然条件調査（現地再委託）	30
2 - 6 - 10	詳細設計（一部再委託）	31
2 - 6 - 11	施工計画	32
2 - 6 - 12	事業費積算（一部再委託）	33
2 - 6 - 13	入札図書案作成（一部現地再委託）	33
2 - 6 - 14	事業概要書実施計画の策定	34
2 - 6 - 15	最終報告書の作成	34

付属資料

1 .	T / R、S / W、M / M、口上書、Q / Nの回答	39
2 .	F / Sの要約	85
3 .	収集資料リスト	94
4 .	ローカルコンサルタントリスト	97
5 .	条件付E I A承認書	101
6 .	R D Aからの要望書	111

第 1 章 事前調査の概要

1 - 1 要請の背景

- (1) 大コロombo圏 (Gampaha、Colombo、Kalitara の 3 県) における道路交通渋滞を緩和することを目的として、当事業団は、1998 年～2000 年に「大コロombo圏外郭環状道路整備計画調査 (F / S)」を実施し、大コロombo圏から放射状に延びる 7 つの幹線道路を相互に結ぶ環状道路の整備を提言した。総延長 51.26km の同環状道路は、Bandaranaike 空港への接続が計画されている Colombo-Katunayake 高速道路 (C K E) 及び詳細設計実施中の南部高速道路 (S H : Southern Highway) と接続する予定であることから、都市間高速道路の一部としても重要な意味をもつことが期待されている。
- (2) 我が国は、スリ・ランカ政府が、同環状道路建設に係る円借款を要請したことを受け、平成 13 年 2 月 20 日にカウンターパート (C / P) 機関である道路開発庁 (R D A) と実施細則 (S / W) の署名及び交換を行った。
- (3) なお、上記 F / S では、4 区間の段階施工による事業化が提案されており、それぞれの工区 (別添地図参照) の延長及び事業費 (往復 4 車線の場合) は、第 1 区 : Southern Highway-Route A4 : 16.32km ; 94.4 億円、第 2 区 : Route A4-A1 : 19.99km ; 104.3 億円、第 3 区 : Route A1-CKE : 8.13km ; 63.9 億円、第 4 区間 : SH-Route A2 : 6.82 km ; 41.7 億円 (1999 年 12 月のレート : 1 Rs = 1.6 円) となっている。
- (4) 今次の調査では、第 1 区 (S H の 1 区間とし国際協力銀行 (J B I C) による詳細設計実施中) 及び第 4 区間 (既存道路の容量に余裕があり緊急性が低い) を対象から外し、第 2 区間及び第 3 区間 (合計延長 28.12km、事業費 168.2 億円) の詳細設計調査を行う。

1 - 2 調査目的

2000 年 3 月に終了した「大コロombo圏外郭環状道路整備計画調査」にて提案された道路 (以下、O C H) 詳細設計調査を行うものであり、本調査は同詳細設計調査の事前調査として、現地踏査を実施し当該路線沿線の現状を把握するとともに、関係機関との協議を通して実施細則の取極めを行うことを目的として派遣された。

1 - 3 調査団の構成

氏名	担当	役職
富田 英治	総括	国際協力事業団 社会開発調査部次長
譲尾 進	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発調査第一課
堀田 俊宏	道路/構造物設計	八千代エンジニアリング株式会社 国際事業部 道路・構造部長
平野 武彦	測量全般	個人コンサルタント
中澤 斉	自然条件/環境/ 材料調査	応用地質株式会社 海外コンサルティング事業部 課長

1 - 4 調査日程

	Date	Schedule	Accommodation	Remarks
1	12 Feb. (Mo)	<u>Mr. YUZURIO</u> ; (1) Move from Thailand to Sri Lanka Bangkok (UL 423; 21:40) (23: 55) Colombo	Colombo	
2	13 Feb. (Tu)	Rest of the Team (four persons) ; (1) Departure for Sri Lanka (from Tokyo) Narita (SQ 997; 12:00) (18:15) Singapore (SQ 402; 22:45)		
3	14 Feb. (Wd)	(00:20) Colombo (1) Meeting at JICA Office (meeting with Mr. Nagai, JICA expert to RDA) (2) Courtesy Call on Embassy of Japan (EOJ) and Ministry of Finance & Planning (ERD) (3) Discussion on S/W with Ministry of Highways (MOH) and the Road Development Authority (RDA)		以下長井専門 家が同行。
4	15 Feb. (Th)	(1) Discussion on S/W with the RDA (2) Meeting with JBIC Colombo Office (3) Meeting with the Southern Highway Project office, PCI		
5	16 Feb. (Fr)	(1) Discussion on S/W with the RDA (2) Meeting with the Central Environmental Authority (CEA)		(2)は中澤団員 のみ
6	17 Feb. (Sa)	(1) Field survey		
7	18 Feb. (Su)	(1) Internal meeting and preparation of the report		
8	19 Feb. (Mo)	(1) Discussion on S/W and M/M with the RDA		
9	20 Feb. (Tu)	(1) Signing on S/W and M/M with the RDA and other relevant organizations (2) Report to JBIC and JICA		
10	21 Feb. (Wd)	<u>(1) Mr. TOMIDA</u> Leave for Japan Colombo (SQ 401; 01:35) (07:25) Singapore (SQ 012; 09:50) Narita (17:05) <u>(2) Mr. YUZURIO</u> Leave for Japan Colombo (SQ 401; 01:35) (07:25) Singapore (JL 712; 08:35) Narita (15:50) <u>(3) Consultants</u> Data Collection & Field Survey		
11	22 Feb. (Th)	<u>Consultants</u>		
12	23 Feb. (Fr)			
13	24 Feb. (Sa)			
14	25 Feb. (Su)			
15	26 Feb. (Mo)	- Report to JICA office		
16	27 Feb. (Tu)	(1) Leave for Japan Colombo (SQ 401; 01:35) (07:25) Singapore (SQ 012; 09:50) Narita (17:05)		

1 - 5 主要面談者

氏 名	役 職
Mr. S. L. Seneviratne	Secretary, Ministry of Highways (MOH)
Mr. W. A. Jayasinghe	Chairman, the Road Development Authority (RDA)
Mr. D. P. Mallawaratchie	Acting General Manager, RDA
Mr. S. Weeratunga	Director, Planning, RDA
Dr. G. L. Asoka J. de Silva*	Director, Engineering Services, RDA
Mr. M. G. E. Perera*	Director, Highway Design, RDA
Mr. G. Imaduwa	Director, Lands, RDA
Ms. H. Y. Fernando*	Project Director, OCH, RDA
Mr. J. A. V. S. Jayakody*	Engineer, OCH, RDA
Mr. NAGAI Tadashi	JICA expert to RDA
Mr. J. H. J. Jayamaha	Director, Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning (ERD)
Mr. John R. Cooney	Resident Representative, Sri Lanka Resident Mission, Asian Development Bank (ADB)
Mr. SEIYAMA Kenji	Second Secretary, Economic Cooperation, Embassy of Japan (EOJ)
Mr. MIWA Naomi	Chief Representative, Representative Office in Colombo, the Japan Bank for International Cooperation (JBIC)
Mr. TOYAMA Kei	Representative, ditto
Mr. TAKEDA Haruo	Project Manager, Southern Transport Development Project, JBIC Section
Mr. KAIHO Seiji	Resident Representative, JICA Sri Lanka Office
Mr. TANAKA Hiroyuki	Assistant Resident Representative, ditto

* 印はS / W内容に係る実質的な協議相手であり、本格調査においてもC / P機関の中心になると思われる。

1 - 6 協議概要

(1) 本格調査実施体制について

本格調査の実施にあたっては、関係諸機関から成るステアリングコミティ（SC）をRDAの責任において本格調査開始時まで組織し、土地収用や住民移転等を円滑に行えるよう適宜便宜を図らしめる。同時に、実務者から成るテクニカルコミティ（TC）を設立し、技術的なマターを協議する場を確保することとした。OCHと接続する計画である南部高速道路（SH）、Colombo-Kandy Expressway（CKdE）及びColombo-Katunayake Expressway（CKE）との設計等の調整を密に行う必要があるところ、RDAにおけるこれらのプロジェクトの責任者も必要に応じて参加させることとした。

(2) 本格調査の内容について

1) 調査対象区間

OCHは、Bandaragama-Kottawa (section-1)、Kottawa-Kadawata (section-2)、Kadawata-CKE Junction (section-3) 及びPanadura-Bandaragama (section-4) の合計4つのセクションから構成される。F/Sではこれら4つの区間を対象として調査を実施したが、第1区間はアジア開発銀行（ADB）とJBICとの協調融資で詳細設計が行われているSHの一部となっているため今回の調査対象から除外した。また、第4区間は、2010年での交通量需要がさほど大きくないこと、平走するA8号線の改良計画がADBによって計画されていること、並びに建設着工計画年次が2008年であること等により、今回詳細設計を行う必要性が低いため、調査対象から除外した。また、第4区間の計画路線は、Bolgoda湖を横切る計画となっており、SHの路線が同湖近傍の湿地を避けるために路線修正を余儀なくされたことを考えると、詳細設計の着手には慎重であるべきとの理由もあった。

RDAが「環状道路」というコンセプトにこだわっているとの情報もあったが、上記理由を説明し了解を得ることができた。

最終的に、今回の調査では第2区（19.99km）及び第3区（8.13km）を対象とすることとした（合計28.12km）。

2) 設計基準

詳細設計にて適用される設計基準は、基本的にはF/S時に提案されたもの（日本の基準に準じるもの）を用いることとした。ただし、RDA側からは、RDAの基準（橋梁については、場合によっては英国の基準）を用いるよう要請があった。基準の設定は、全体の設計体系を考慮に入れて行うべきものであることから、本格調査における基本設計の早い段階で決定することとした。

3) 第2区間における Kelani 川 ~ Malambe-Athurugiriya 道路間の計画路線の修正

上記区間の計画路線には多くの民家があるため、中央環境庁 (C E A : Central Environmental Authority) から路線を東側に移動させるよう指示があった。 R D A では、1 / 50,000 の地形図上に、民家の少ないところを通るような路線を描いているが、本格調査において新たに地形図を作成して詳細路線の検討を行うこととした。

4) 地形図の作成

基本設計における最適線形の決定に先立って、計画されている線形の中心線から両サイド 100m 幅で 1 / 1,000 の地形図を作成するよう R D A から要請があった。これは、S H での手法に習っているものと思われたが、S H の場合は、プレ・フィージビリティ調査 (F / S) レベル (1 / 50,000 の地形図で線形検討を行った) 段階から線形を検討する必要があったため、線形が修正される幅が本件に比べて大きい可能性があり、本件とは条件が異なることを説明した。また、O C H の場合は、F / S の段階で 1 / 5,000 の地形図で最適路線を検討しているため、一部を除いて詳細設計において大幅な線形の変更はないものと考えられることから、道路部においては中心線から両サイド 50 m ずつ地形測量を行うことで合意を得た。

5) 環境影響評価

F / S 時に作成した環境影響評価結果を基に、R D A が C E A に対して環境影響評価の認証申請を行っていたが、本調査実施中に認証を得ることができた。同認証は条件付きで付与され、これらの条件についての対策や提言を詳細設計時に調査しなくてはならない。主要な付帯条件のうち、本格調査団が行わなくてはならない調査は次のとおり。

一部路線の変更とそれに伴う環境影響評価

湿地帯を通過する部分については、道路両側の最低 100 m 幅を湿地帯保護のために確保

人家密集地近傍を通過する区間の騒音、煤塵等緩和のための緩衝緑地帯の設計

景観への配慮

水文・排水調査

騒音調査

大気汚染調査

生態系への影響調査

事業実施に係るモニタリングシステムの提言

一方、付帯条件のなかには、本調査の対象としてふさわしくない項目、例えば、地下水調査、トラベルコスト等の評価及び施工時の課題である客土用地の取得承認等が含まれていた

ことから、これらの項目は調査範囲から除外することを確認した。

なお、住民に対する説明や、調査団が円滑に現地調査を実施できるように対策をとること、社会影響評価、住民移転計画の策定及び土地収用等については、スリ・ランカ側が責任をもって行うことをミニッツ（M/M）にて確認した。

6) 有料化の導入

OCHのF/Sの時点では、本路線はアクセスコントロールをしない、すなわち有料化は不適であるとの判断であったが、維持管理費等を通行料でまかなうために、有料道路とすることを検討したい由RDA議長から言及があった。

有料化についての調査は、JBICがSAPI（案件実施支援調査）により4月から行うことになっている。また、ADBが道路セクターの財源確保もスコープにいた行政機能強化に係る調査を行っており（有料化には否定的）、OCH有料化の導入はこれら調査の結果を踏まえて慎重に検討することが必要であることから、現時点で有料化を前提とした詳細設計を行う妥当性は低い。さらに、有料化を導入する場合、交通需要の見直しや適正な料金体系、管理運営体制、財務評価（料金徴収コストを含む）及び料金徴収システム等を精査しなければならず、調査のスコープや工程に大幅な変更を与えることになる。

協議の結果、本調査では、将来的な有料化の導入の可能性を考慮し、料金徴収施設等の概念的な設計を行うとともに、必要な用地の確保について提言を行うこととした。

7) 道路用地買収

スリ・ランカでは、これまでも用地買収問題が原因で、道路等の事業実施が遅延したり、中止に追い込まれたりした例があり、本件においてもこの点が最もクリティカルな問題になるものと考えられることから、RDAと対応策について十分協議した。RDAも用地買収の重要性を強く認識しており、既に、対象住民への説明を積極的に行っているほか、上記5)にも記載したとおり、住民移転プログラム（RIP）策定や丈量測量を含む用地取得に係る手続きはすべて自分たちで可及的速やかに行うことを約束している。

8) 土取り場の確保

OCHは、盛土区間が相当あることから、相当量の盛土材が必要であり、そのための土取り場を確保しなければならない。計画路線近辺には砕石取得可能な地点が十分あると思われるが、それらのほとんどは集落となっており、道路用地同様、土取り場取得のための住民移転プログラムを策定するとともに、土取り場の土地利用計画の検討を行わなくてはならない。また、土取り場の位置は、土工費用を大きく左右するため十分な検討が必要である。

RDAは、この点十分認識しており、調査団が提案する土取り場の位置や規模に基づき用地取得の可能性を検討し、速やかに用地確保を行うことを確認した。

(3) その他関係機関との協議結果

1) 財務計画省外国援助局 (ERD)

本件は、第34次円借款のショートリストに載せていたが、政府ミッションの審査時に対象から外れた。理由は、用地取得や環境影響調査(EIA)が完了していなかったこと等が考えられ、本調査においてこれらをクリアしたい。本件は、円借款における道路セクターでのプライオリティーは一番であり、全体でも高いプライオリティーに位置づけられている。

有料化を導入することについては、高速道路省(MOH)とRDAが検討すべき課題であるが、導入するとしても料金を低額にして、交通量を減らさないようにする等の配慮が必要だろう。

2) MOH

本件に係る用地買収は、詳細設計終了後に着手することになる。SHでは、NGOがCEAの出した認証に対して訴訟を起こしているが、通常CEAが認証を出せば、法的には問題はないことになっている。同訴訟の結果は3月22日に出る予定(CEAによると、2月16日に訴訟は解決した由)。

3) 本大使館

本件に係る口上書は、2月13日に交換済み。

4) JBI Cコロンボ駐在事務所

高速道路に係る有料化調査は、今年度実施する予定であったが、諸事情により遅れており、現時点では4月にSAPIにより実施、6～7月頃に調査結果を出す予定。また、ADBが別途道路セクター調査を実施しており、道路の維持管理費用確保のための政策を提言する予定。

OCHについて、将来的な有料化に伴う追加施設の設計は本体工事の施工管理コンサルタントが行うようにすればよい。

一般的に本体工事の借款契約(L/A: Loan Agreement)は、土地収用が終了していなければ行うことはできないことが基本だが、Resettlement Planが策定されていればできる場合もある。また、地元住民に対する公聴会等を十分にいき、住民の間で大きな反対がないことも条件となる。ADBはResettlement Action Plan(工事の前に住民の合意を得ており、補償

費の50%を支払済みであること等を条件とする内容)の策定をT/A(Technical Assistance)で行い、内容が十分なものであれば融資を行うようにしている。

SHについては、移転に反対している住民があり、コンサルタントが測量等を行えない場所がある(Kottawaから6 ~ 20km区間)。これは、住民に対する事前説明不足が原因なのか、政治的な圧力があるのかは不明であるが、OCHでは少なくとも地形測量を行えるよう先方にアレンジさせるようにすべきである。

5) PCI SHプロジェクトオフィス

今回の調査は、F/Sの見なおしと詳細設計を含めて9か月で実施している(今年1月に契約期間は終了)。

SHの概略設計に際しては、まず、1/10,000のDTM(Digital Terrain Model)をベースとして概略路線を決定し、現場にて仮センター杭を打つ。センターラインから両サイド100m地形測量を行い、1/1,000の地形図作成を行い、センターラインを図面上に落とし込むとともに、用地幅の杭を打つ(道路についてはアクセス道路も含めて詳細設計まで、本線の構造物はデザインビルドが予定されており、概略設計までを行う)。測量を行うための許可は、RDAからの要請に応じて地元役所のdivision 2というところが出すことが原則となっているが、場合によっては許可なしで土地所有者と協議して測量を行うこともある。

環境影響関係については、Social Impact AssesmentとResettlement implementation Planを作成した。また、CEAから提出された条件付き環境認証に基づいて(一部は契約内容に含まれていなかったため、別途RDAの委託によりモロトワ大学が実施中)Environmental Finding Reportを提出したが、まだRDAからCEAには提出されていない。

土取り場等からのアクセス道路がないので、必要なアクセス道路の設計も行っている。料金徴収所の設計も行っている。

6) ADBスリ・ランカ事務所

既存道路からの交通をSHや高速道路へ移動させることの妨げとなるので高速道路の有料化には反対(ただし、CKdEは交通量が多いので有料化の可能性もある)。RDAには交通経済を理解するものがないので有料化を安易に考えているのではないかと。高速道路を整備した理由も、地域開発を促進するためであり、料金をとることは想定していなかった。特に、税金を払っていない地域の住民は、通行料を支払うことをためらうだろう。有料化は、2~3年の無料期間を経て様子を見てから実施すべきではないか。

T/Aで実施している調査は、道路セクターの政府機関(RDA、MOH、MOT等)がどのように行政サービスを行っているか、維持管理や予算管理、調達(民間業者間の適正な

競争を促すような、地域間の連携等を適正に行っているか等を調べ、これらの機能強化のためのアクションプラン（リフォームプログラム：ケニア等の道路維持イニシアティブ（RMI：Road Maintenance Initiative）と類似）を策定した（高速道路等の有料化についての調査は行わず、どのようにして道路整備の予算を確保するのかを調査）。実施はLEA International Consultants（Canada）。早ければこの3月に、ADB本部担当のMr. T. Duncan（tduncun@adb.org）評価ミッションがスリ・ランカを訪れる予定。この提言を満足するようなアクションをスリ・ランカ側がとらなければ今後の道路セクターの融資は円滑に行われな
い可能性がある。

7) JICAスリ・ランカ事務所

住民移転の問題は、当地においてよく起こっている。発電所や道路建設等で住民やNGOが訴訟を起こすこともあるが、法廷や事業機関実施機関に調停能力が十分になく、大統領令等により解決することもある。

1 - 7 現地踏査結果

路線は民家が散在する中を通過しており、現地政府もできるだけ既存家屋に影響のないルートを望んでいる。対象地域の地形は千葉県に酷似しており、丘陵と低湿地から構成され、低地は水田又は湿地帯を形成し、丘陵部には居住地が分散している。既存道路は低湿地の軟弱地盤を避け、丘陵部の稜線を利用した道路が多く、道路沿いに民家が張り付いている。対象地周辺の道路網は幅員の小さい道路で網の目状に形成されている。

丘陵部の基層は砂岩の変成岩で古い地層の硬岩であり、その上にラテライト層が覆っているが、多くの場所で基岩が露頭しており、採石場が散在する。

丘陵の尾根の間は低湿地が形成され、平坦で水田に利用されている。低湿地の基岩は丘陵地と同じであるがピート層を挟む軟弱層を形成する箇所が多い。

対象路線が交差する唯一の大きな河川であるKelani川は、水量の豊富な自然河川であり、渡河地点での橋梁基礎の支持層までの深度は浅い。洪水位は現況道路が水没する程度であるが、渡河地点の地層は比較的安定している。

F/S実施から2年しか経過していないことから、計画路線上に大きな自然環境/社会環境上の変化は確認されなかった。

上記1 - 6(2)1)にもあるとおり、計画路線の変更が予定されているStn.165-Stn.215区間は、切り土が予定されている丘陵部に住宅が建て込んでおり、住民移転を最小化するため極力水田区間を通過するような計画を策定することが望まれる。現地踏査に同行したRDA職員の話によれば、水田の買収費が低く押さえられていることも、住民の協力が容易に得られない一因であ

るとのことであり、スムーズな住民移転には、適正な補償額の設定と、移転地・代替用地の社会開発プログラムがポイントになるものと思われた。

巻頭写真でも分かるとおり、既存道路と交差する部分や丘陵地域には民家が多く存在しており、また、C K E 接続点近傍では工場の一部を通過する計画となっていることから、基本設計において最終線形を決定する際には慎重に検討することが必要であろう。

第 2 章 本格調査の実施方針

2 - 1 調査の目的

本調査は、大コロombo圏外郭環状道路（O C H）に係る詳細設計の実施及び入札図書案の作成を行うことを目的としている。

また、スリ・ランカ側カウンターパート（C / P）に道路詳細設計に係る技術移転を行うことも併せて目的とする。

2 - 2 調査対象地域及び範囲

「大コロombo圏外郭環状道路整備計画調査」において提案されたプロジェクト対象地域のうち、第 2 区間及び第 3 区間（合計延長 28.12km）を調査対象地域とする。

2 - 3 調査実施上の留意事項

2 - 3 - 1 道路・構造物設計

フィージビリティ調査（F / S）時に比べ計画対象区間がセクション 2、3 区間のみ（約 28.12km）と短くなったが、接続する Colombo-Katunayake 高速道路（C K E）、南部高速道路（S H）、Colombo-Kandy Expressway（C K d E）がオンゴーイングプロジェクトであり、これらプロジェクトとの連携が特に重要である。対象路線沿線、コロombo市周辺などの社会経済、土地利用は F / S 実施時からの時間的ズレは少なく、交通量と同様 F / S 時の検討結果を使用することとする。

道路用地買収における丈量測量は 1 / 1,000 地形図を基礎に実施したいとの意向がスリ・ランカ側より出ており、これに対応するため 1 / 1,000 地形図を用いて基本設計、詳細設計をすることにした。ただし、地形図は F / S 実施時に用いた 1 / 5,000 地形図を基にして拡大し、現地実測による修正を行うこととし、新たな写真撮影は行わない。

概略設計手順として以下の手順を想定する。

- (1) F / S の路線図を用いて線形設定に必要なコントロールポイントを明らかにし、現地踏査でスリ・ランカ側と協議確認する。
- (2) コントロールポイントの実測
- (3) F / S 路線を基に 1 / 1,000 地形図作成実測
- (4) 環境影響評価により変更する路線について、密着空中写真上か F / S 時に作成したモザイク写真上での指示、又は、現地での指示により 1 / 1,000 地形図作成のための実測を実施
- (5) 1 / 1,000 地形図を用いて道路計画を展開し、再度コントロールポイントを確認し、最終平面線形を確定させる。

(6) 平面線形計算結果を用いて中心線測量(平面、縦断、横断)を実施し、現地にセンター杭を設置する。

(7) 実測図を基に詳細設計を行う。

構造物(橋梁)について、完成6車線、暫定4車線と初期投資の低減が図られている。しかし、2020年での交通需要ではサービスレベルCを確保でき、6車線幅は2020年以降であり、建設費の大きいKelani Ganga橋のピアー建設等は追加検討が必要である。また、同橋のスパン長、基礎については、上流部に敷設されている橋梁に合わせて計画されているが、既存橋梁とはかなり離れているので、橋梁基礎の施工性、洪水時の対応も加味して、橋脚位置、スパン長等に係る比較検討が必要である。

2 - 3 - 2 交通量推計

スリ・ランカ政府の道路政策において、増大する道路の維持管理の財源確保が問題となっており、自動車専用道路の有料化問題が持ち上がっているが、O C Hの設計では料金徴収を考えない。しかし、将来徴収を実施した場合を想定して、交通需要がどの程度逡減するかについて検討し、基本設計基準に反映させることが必要である。

2 - 3 - 3 路線選定

都市近郊路線であり、家屋移転問題はプロジェクト推進において大きな問題である。コロンボ地区(district)のSTA165-215の区間(Kelani川~Malambe-Athurugiriya道路間)で、より家屋移転の少ないルートへの変更要望(F/S時に選定されている路線は、住居の多い丘陵地を通過しており、東側の田園地帯へのシフトが提案されている)が、中央環境庁(C E A)から提出されており、この地区の路線検討が必要である。

2 - 3 - 4 道路設計基準

道路幾何構造基準はF/Sで採用されている基準で了解されているが、その他構造基準、施設基準、排水基準などは未確定である。

構造基準は荷重の取り方、橋支持力の考え方、安全率の取り方など多くの点で異なるが、各国の構造基準は総合的にはほぼ同じ結果になる場合が多い。しかしながら、これら各国の基準を混合して個々の事項について別々の基準値を採用すると設計の過大、過小の問題がでる可能性が大きい。設計基準設定においては、安全性/経済性等を明確にし、スリ・ランカ側の合意を得ることが必要である。

2 - 3 - 5 土工事

路線が家屋移転の少ない水田地帯を通過しており、道路構造は盛土区間が多く、盛土材料の確保、軟弱地盤対策についての検討が重要である。

特に、C K E との接続部に近い水田、沼地などの低地にピート層が分布しているため、道路建設における技術的な問題と建設費の増大に対応していく必要がある。このため、ピート層の厚さと分布状況の把握を行うとともに、軟弱地盤対策の検討が必要である。

軟弱地盤帯で安全に施工し、施工後の圧密沈下の対策が必要である。下記に対策法を例示する。

(1) 安全な施工方法の確保

軟弱地盤帯に安全に施工重機が入れるように、軟弱地盤対応の施工重機、木枠竹枠などと組み合わせたマット（ヤシの葉、ビニールマット）の敷設の検討。

盛土の安定を図るため、押さえ盛土による滑りバランス、木杭又は竹杭による軟弱地盤の側方流動防止、サンドコンパクションによる地盤強化などの対策工を重複組み合わせ、有効な方法を検討する。

(2) 沈下対策

盛土後の沈下は路面の損傷、道路機能の低下、関連施設機能の低下、構造物の安全性低下など深刻な問題を引き起こす。このためサンドマット、ペーパードレーン、サンドドレーン、サンドコンパクション等を用いて軟弱層の水を水平方向、垂直方向に絞り出す工法、あらかじめ予定荷重以上に荷重をかけ沈下を促進させるプレロード工法などの対策工を組み合わせ、有効な方法を検討する。

2 - 3 - 6 客土の確保

路線と隣接する土取場対象候補地は多くの民家があり、採掘量の確保のため関連住民の移転プログラム、復元後の災害対策、運搬道路、環境対策への更なる配慮が必要である。

2 - 3 - 7 硬岩道路掘削とその転用

対象路線の丘陵地の基岩は砂岩系の変成岩でその固結度は強く、いわゆる硬岩である。路線は丘陵地を横断している。丘陵地の道路は切土構想であり、発破を使用する硬岩掘削となり、その量的把握が重要である。また、掘削岩はクラッシャーの砕石により道路上部路床材、舗装骨材等に適しており、これらへの転用計画が必要である。

2 - 3 - 8 舗 装

路線が軟弱地盤帯を通過しており、軟弱地盤帯の盛土で舗装後の沈下による舗装の損傷が心配される。このため、舗装の段階施工を検討すべきである。すなわち、初回の舗装は5～10年の交通需要に対応した舗装とし、舗装後の損傷度合いを計測して4～5年後に再度オーバーレイを計画する方法などが考えられる。

2 - 3 - 9 概略用地幅の算定

道路敷き幅の標準化は、設計及び対象道路の運営にとって重要であるが、道路が通過する沿線、特に土地所有者、投資、通信、地域コミュニティーに大きな影響を与える。現況及び将来の交通に対して十分な対応ができる道路幅を確保し、将来の拡幅改良に対応できる幅にする必要がある。道路敷き幅は30年以上の期間に対するべきであるがこれらの議論には十分な時間が必要である。このため、詳細設計に入る前に1/1,000地形図に主要構築物、施設、構造物を記入し、当プロジェクトの概略用地幅図を作成し、用地取得の難易性について慎重に検討することが必要である。

2 - 3 - 10 土質・地質調査

F/SレポートのGeological Cross Section (Provisional)に示されている土層の成層状態は、限られた現地地質調査と既存資料から推定されたものであり、本プロジェクトに伴い実施される各段階の調査結果に基づきレビューしていく必要がある。特に軟弱地盤層の層厚、切土区間から発生する土砂・岩塊の量などから必要となる土取場や本線外盛土場調査に影響してくる。

現時点では、軟弱なピートが厚く堆積し、軟弱地盤対策の検討を要する区間はStn.18-42と想定されているが、実際にここだけに存在するの否かについて、サウンディング等を第1次調査の早期に実施することによりレビューするべきである。

2 - 3 - 11 水文調査

F/S段階で収集した既存資料（路線近傍の観測ステーションの過去の降雨データ、河川（Kelani川）の水位、等）は、これまでにスリ・ランカで観測されているデータをすべて包含しているものと思われるが、その後2年間に蓄積されているデータを追加収集する。

道路開発庁（RDA）は、洪水予測の確率年等の見直しについて考えを有しているようであり、詳細調査・解析の必要性を検討する必要がある。

F/S時に撮影した航空写真測量の結果を用いた写真判読及び地形図の地形解析を行って、基本設計において決定される横断配水管の規模等をレビューする必要がある。

河相調査は、既存資料調査や洪水位の聞き取り調査、河川横断測量にとどまっているため、河川

管理者と協議の上、更に必要な現地調査（流速、流量、洗堀）を、調査期間内の雨期に実施することを検討すべきである。

道路の建設により、豪雨・洪水時の地域の環境が悪化しないように、洪水時の予測と適切な盛土横断排水設計を行うために、上記の地形解析結果に基づき水文解析を実施する。また、コロンプ周辺の水文研究成果を参考にするものの、本路線近傍での実際の研究は少ないため、路線内の代表的な2～3地点を抽出し、現地水文モニタリング調査を行う。これらのデータは環境モニタリングシステムにおける評価指標の基礎データとして利用する。

2 - 3 - 12 材料調査

F / S段階では、計画路線から比較的近い場所において、既存地形図の地形解析並びに現地踏査を行って、盛土や路盤材料の可能性調査を実施していたが、疎密の差はあれ宅地化が進んでいるため、大規模な土取場とするには相当の住民移転が必要となるものと推察される。計画路線近傍の当該地域は、相対的に標高（MSL + 15 ~ 35 m程度）が大きいほど宅地化が進んでいる。また谷地形においても宅地化が進んでいる。そのため、本調査においてはF / Sのレビューを行うと同時に、計画路線から数10km以上離れた地域も含めて土取場の候補地を探していく必要があるものと思われる。

したがって、土取場の選定は、関連住民の移転プログラム、復元後の災害対策を含めた跡地利用計画、施工計画に関連した運搬道路やそれに伴う環境対策など、種々の検討事項が付随してくるので、材料調査による土取場の選定作業を第1次調査の早期に実施する必要がある。

C K Eの建設では、海砂の利用が検討されているが、O C Hの場合は、沿岸部を通過するC K E路線と自然環境が大きく異なり、湿地や田園地帯での盛土材や地盤改良材への利用が主になるので、海砂の塩分を洗い流すことは必須と考えられ、十分に検討する必要がある。

2 - 3 - 13 環境

中央環境庁（C E A）から道路開発庁（R D A）に対して、O C H路線のうち今回の詳細設計（D / D）の対象となるKerawalapitiya ~ Kottawa間の環境影響評価認証（Clearance）のレターが2001年2月16日付けで送付されたことから、今後はC E Aの付帯条件を十分に考慮し、環境配慮等を適切に基本設計及び詳細設計に盛り込みつつ、環境モニタリング計画等を作成していくことになる。住民移転計画（移転先の確保及び移転先における社会開発プログラム（インフラ及び各種サービス等））及び社会影響評価については、スリ・ランカ側で実施することが確認されているため、本格調査時には、先方が本調査の工程に併せてこれら調査を円滑に実施できるよう適宜アドバイスをすることが望まれる。

なお、本プロジェクトでは円借款を想定していることから、国際協力銀行（J B I C）の環境

配慮の考え方について留意しておく必要がある。これまで J B I C では、出融資対象プロジェクトにおける環境配慮を確認するための手続きや基準を示した「環境ガイドライン」に基づき出融資業務が行われている。現在、J B I C では、旧日本輸出入銀行（I F O）と旧海外経済協力基金（O E C F）の統合後の暫定措置として、国際金融業務（I F O の業務）と海外経済協力業務（O E C F の業務）において、I F O と O E C F から継承した環境ガイドラインをそれぞれ用いているものの、これら 2 つのガイドラインを整合性のある形で統合し、より良い環境ガイドラインを策定すべく検討を行っており、2001 年度の可能な限り早い段階での統合をめざしている。

したがって、本プロジェクトにおける環境配慮は、この新しい環境ガイドラインをも満足できるよう留意し、本調査（詳細設計）終了後の円滑な事業の実施に配慮する必要がある。

本格調査実施における環境分野の検討に際しては、

- ・具体的な環境配慮を基本設計や詳細設計に盛り込むこと
- ・ F / S 段階に環境調査を実施していたローカルコンサルタントや南部高速道路（S H）における J B I C 区間、S H における A D B 区間あるいは C K E 区間等の環境影響調査（E I A）を実施してきている大学や民間環境コンサルタントなどのなかから、スリ・ランカの環境・社会事情に詳しいエキスパートを現地再委託しておき、調査団員及び R D A と協力して、プロジェクトの進行に大きな影響を与えかねない不測の事態に対処すること

などへの配慮が必要と考えられる。

環境分野の調査項目は、いずれも基本設計を行う期間の可能な限り早期に検討し、設計技師らとの綿密な打合せ並びに R D A、C E A との間断ない協議の上、基本設計に盛り込む環境配慮の内容を確定する必要がある。理論的かつ実践的裏づけのある手法により検討された結果並びに設計であることを示し、環境配慮の理念を文章化、図面化するにとどまらず、一般市民に対しても更に理解が容易なようにイラストや合成写真による事例などを盛り込んだレポートにするべきである。

2 - 3 - 14 測量調査

1999 年度の F / S 時に本格調査業務の提案ルートに従って、幅員約 1 km で縮尺 1 / 5,000 の地形図及び予定インターチェンジ付近は縮尺 1 / 2,000 地形図が作成されている。この地形図作成にあたって、本調査路線の対象地域にはスリ・ランカの三角網に接続する G P S 観測点 7 点、国家水準点に基づいて水準点が 5 点設置されており本格調査で使用できる。

本格調査の基本設計段階で使用する地形図は、F / S 時に作成した地形図を活用することが可能であるとする。

しかし、詳細設計段階で使用する地形図は、より詳細な地形図が必要である。F / S 時に作成した地形図を参照して、縮尺 1 / 1,000 地形図を作成して詳細設計を実施する必要がある。

F / S時の地形図作成は、スリ・ランカの測量コンサルタントは空中写真図化の設備を保有しないこともあり、日本国内でデジタル・マッピング手法により実施されている。

1999年度のF / S時に使用された測量の基準と地形図の精度は、以下のとおりである。

- ・使用写真 : 1999年2月撮影、縮尺1 / 20,000
- ・地図投影法 : 横メルカートル図法
- ・標高の基準 : 平均海水面
- ・座標原点 : Pidurutaragataの南200,000 m、西200,000 m
- ・等高線間隔 : 縮尺1 / 5,000 主曲線5 m、間曲線2.5 m、メインルート全線、
縮尺1 / 2,000 主曲線2 m、間曲線1 m、インターチェンジ等のみ。

詳細設計段階で使用される縮尺1 / 1,000の地形図について、スリ・ランカ側は、この地形図を道路用地買収における丈量測量の基礎にする意向をもっている。

スリ・ランカでの測量実施状況をヒアリングしたところ、通常空中写真測量やデジタルマッピングの設備を所有する測量コンサルタントは存在しない。縮尺1 / 1,000等の大縮尺の地形図は、地上測量の成果(トータルステーションで得た地物の座標と水準測量で得た標高値)を使用し、DTM(Digital Terrain Model)により等高線を表示する方法で実施されている。

本格調査での地形図作成は、スリ・ランカにおける通常の測量方法で実施することが機材・人材、及び精度・工程共に好ましいと判断する。

2 - 4 調査の工程

調査は平成13年6月上旬より開始することを計画しており、約17か月後の終了を目処とする。また、各報告書作成の目処はおおむね次の工程によるものとする。

2 - 5 調査要員計画

本調査には、総括、道路/施設設計、道路/インターチェンジ設計、道路構造物/排水設計、橋梁設計、施工計画/事業費積算、入札図書案、環境影響評価、土質/材料調査、水文/水理調査、測量の分野をカバーする要員を参加させることが妥当と思われる。

2 - 6 調査の内容(業務指示書案)

本調査においては、以下の項目を実施し、報告書を取りまとめることとする。

2 - 6 - 1 資料収集・分析及びF / S等既存調査のレビュー

以下の項目について、詳細設計及び入札図書案等の作成に必要なデータ・情報の収集、分析を行うとともに、F / S等既存調査結果のレビューを行う。

- (1) 関連計画（高速道路省（MOH）及び道路開発庁（RDA））及び他ドナーにより実施された当該地域における道路整備の関連文書等
- (2) 地形、地質、土質関連データ及び水文、地震、気象資料
- (3) 人口、土地利用状況、対象用地所有状況、地域経済動向等社会・経済資料
- (4) 現況交通量
- (5) 道路インベントリー、道路構造物、埋設物、橋梁構造物等の資料
- (6) 洪水被害、資産分布等の資料
- (7) 環境に対する法律、規制及び環境基準等の資料
- (8) 設計基準、スリ・ランカの入札手続き、契約条件等の資料
- (9) F / S で提案されている外郭環状道路設計 / 整備方針
- (10) 関係者間の本計画に係る意見聴取
- (11) 鉄道仮線等の必要性
- (12) その他関連資料

2 - 6 - 2 道路現況調査

2 - 6 - 1 における資料の収集・分析を踏まえて、対象区間について現地踏査を行い計画路線沿線の現況を把握する。当該路線の Kelani 川 ~ Malambe-Athurugiriya 道路間は、計画路線を大幅に修正することになるため、十分な現況調査を行うこと。なお、下記の作業を目安とする。

- (1) 計画路線延長、28.12km（F / S で提案されている第 1 区間及び第 4 区間は含まない）
- (2) 調査内容：
 - a) 交差道路付近の現況道路の状況把握
 - b) 対象路線周辺の開発状況
 - c) 既存土地利用状況
 - d) 将来開発に由来する制約条件
 - e) 技術的観察（地勢、地形、土質、水利）
 - f) 調査対象地の重要構造物、既存施設状況
 - g) コミュニティーの現況
 - h) 用地境界付近で影響を受ける施設状況の把握

2 - 6 - 3 交通量推計

人口増大、経済成長、自動車登録台数予測などより F / S 時の将来交通量推計値をレビューすること。

2 - 6 - 4 基本設計及び基本設計報告書の作成（一部現地再委託）

スリ・ランカにおける道路の幾何構造に準ずるもの、その他設計基準及びF / Sにおける設計基準を踏まえ、必要な設計基準を決定し、これまでの調査結果に基づき、平面・縦横断設計、路肩、舗装、法面保護工、橋梁、排水施設等構造物について基本設計を行う。

本項に示されている事項は、特に明記されていない限りすべての施設の基本設計に適用されるものとする。

基本設計においては、設計基準、計画規模、構造物設定条件、縦横断線形等、実施設計のための計画条件及び設計条件を設定するとともに、概略施工計画を策定し、概算工事費を算出する。施工計画については、経済性と工期とのバランスに留意し、いくつかのオプションを提案したうえで選定すること。

基本設計にあたっては、次の諸条件を考慮して設定すること。

- ・ F / S時に策定された当該道路の機能を再確認すること
- ・ 土質に適応すること
- ・ 現地の地形、地質に対して施工が容易なこと
- ・ 施工計画については、気象条件に適応すること（モンスーン期の気候条件を配慮する）
- ・ 施工期間に適した工法が採れること
- ・ 周囲の自然 / 社会環境への影響が最小になること
- ・ 工事中の災害を防止できる工法であること（工事中の交通渋滞、事故等にも配慮すること）
- ・ 経済的であること
- ・ 完成後の維持管理が容易であること
- ・ 周辺及び1年を通じた自然条件 / 環境条件に適合すること
- ・ 現場近くに生産される材料を利用すること
- ・ 既製品・材料の適用性がよいこと
- ・ 建設機械の適応性がよいこと
- ・ 交差交通に十分配慮すること
- ・ 基本設計業務のうち設計計算、設計図面作成、概略数量計算、概略工事費積算については、ローカルコンサルタントへ再委託するものとし、調査団は受託業者の業務遂行にあたって適切な監督、指示を行うとともに、その内容を精査のうえ取りまとめること。

基本設計の内容及び設計図面は以下の項目のとおりとする。

(1) 最適ルートの検討

F / Sで提案された最適ルート及び線形を基本とするが、他計画との整合や経済性等を考慮して当該道路の詳細位置を決定する。

(2) 道路 / 橋梁の設計基準、施工方法及び形式等の設定

橋梁及びインターチェンジ、フライオーバー等構造物について、標準道路幾何構造基準、標準橋梁及び構造物設計基準、道路横断面基準、標準舗装構成設計基準等について検討 / 設定するとともに、最適工法を検討 / 設定する。また、全体施工計画についてもいくつかのオプションを整理 / 検討すること。

橋梁形式、橋梁部のスパン割、横断面、上部・下部構造、基礎形式、橋梁設置に伴う護岸工についても検討すること。また、必要であれば橋梁添架物の配置の検討も行う。

(3) 道路及び各種構造物に係る基本設計

a) 道路線形幾何構造概略設計

1 / 1,000 地形図を用いて線形設定のコントロールポイントを明らかにし、路線を確定させ、道路建設の全体計画を作成する。

- ・標準横断図 1 / 1,000
- ・縦断図 (地形図より作成) $H = 1 / 1,000$ $V = 1 / 200$
- ・道路平面展開図 1 / 1,000

b) インターチェンジ部線形幾何構造概略設計

本線線形に合わせ、インターチェンジの線形を確定させ、インターチェンジ建設の全体計画を作成する。

- ・標準横断図 1 / 1,000
- ・縦断図 $H = 1 / 1,000$ $V = 1 / 200$
- ・道路平面展開図 1 / 1,000

c) 排水計画

横断河川の洪水解析を行い、道路建設による影響を推計するとともに、道路域外排水計画、道路敷内の排水計画を作成し、排水施設の規模を決定する。

d) 軟弱地盤対策、客土計画

安全な盛土方法、沈下対策工法について比較検討するとともに沈下量を推計する。

客土計画においては土取場候補地の搬出量推計、搬出方法、施工時と施工後の防災計画、跡地利用計画を立案するとともに、住民移転計画の側面支援の資料作成を実施する。

また、切土部における硬岩の量的把握及びその材料の道路建設資材への転用計画を作成する。

e) 橋梁比較設計

段階施工、建設工法も含めて比較検討し最適橋梁を選定するとともに、橋梁の基本形状を決定する。

f) その他、構造物概略設計

基本形状、建設工法も含めて比較検討し、インターチェンジ、鉄道跨線橋、架道橋、ボックスカルバート、パイプカルバートなどの構造物の基本形状を決定する。

g) 舗装計画、その他施設計画

舗装設計を行い、標準舗装構成を決定する。

その他施設計画としてガードレール、照明、道路標識、信号、植栽、路面標識などの施設配置計画を検討し作成する。また、将来的な有料化の可能性を踏まえ、料金所等有料道路に必要な施設の概略設計を行い、取得が必要な用地幅等を明確にする。

h) 関連施設調査、計画

計画道路建設において関連する用排水施設、上水、下水、送電線、電話、配電などの現況施設を把握し、関連機関と協議調整し、その対応策を策定する。

i) 概略必要用地幅計画

概略必要用地幅を提案し、収用対象地の土地利用、家屋形態を明らかにする。

j) 概略建設費の算定

概略設計に基づいた数量を用いてプロジェクト実施の総費用をエンジニアリングフィー、建設費、関連施設整備費、土地収用補償費に区分して算定する。算定にあたっては、以下の点に留意すること。

- ・建設費は本体工事にかかわる仮設構造物、橋梁仮設、本線切土における硬岩掘削量、盛土沈下土量などの費用を含めて算定する。また、建設費には適切な間接経費として現場事務所維持管理費、共通仮設費、共通資機材搬入費、品質管理費用、工事保安施設費、環境対策費、現場管理費、動員費用、本社経費を含める。
- ・農業用水路、上下水路、電話線、配電線、送電線等関連施設補の移設補償費の概算を推計する。
- ・土地収用費及び補償費について、土地利用別、家屋別に区分し、土取場の家屋移転補償も含めて概算費用を算定する。用地獲得、資産補償に係るコストの積算は土地

利用に対する政府で定める単価に基づいて行う。

k) 実施計画書の作成

F / S のレビュー、基本設計結果を用いて実施計画書を作成する。

2 - 6 - 5 測量調査 (現地再委託) * 測量作業数量表参照

F / S で縮尺 1 / 2,000 及び 1 / 5,000 地形図を作成した際に、現地に設置された基準点、水準点の成果を活用して、本格調査の測量で更に必要となる基準点を増設して、決定した基本計画路線について以下に示す仕様に基づき地上測量を実施する。

- ・基準点測量 : GPS 観測、水準測量、設計計画上のコントロールポイント測定を実施する。
- ・地形図作成 : 図面縮尺 1 / 1,000 とする。F / S で作成されている地形図の基準点と関連づけ、既存の道路、水路、及び各種地物を表示・記載する。等高線 1 m、間曲線 0.5 m とする。)
- ・縦横断図 : 縦断図縮尺 $H = 1 / 1,000$ 、横断図縮尺 $V = 1 / 200$
- ・河川縦横断図 : 縦断図縮尺 $H = 1 / 1,000$ 、横断図縮尺 $V = 1 / 200$
- ・交差水路部の地形図 : 図面縮尺 1 / 1,000
- ・インターチェンジ / 橋梁等構造物 : 縦断図縮尺 $H = 1 / 1,000$ 、横断図縮尺 $V = 1 / 200$
 - (1) 基準点測量 : 地形測量、路線測量の基準点として GPS 観測 ; 23 点程度、水準測量 ; 30 km 程度、設計計画上のコントロールポイント測定 ; 15 日間程度
 - (2) 本線路線平面図 : $L = 28.12\text{km}$ 、 $W = 100\text{ m}$ 、約 2.81km^2 、縮尺 1 / 1,000 等高線 1 m、平坦部 0.5 m
 - ・本線縦断測量 : 中心杭設置 20 m ピッチ、約 1,407 基、延長 28.12 km
 - ・本線横断測量 : 20 m ピッチ、左右各 50 m 計 100 m 幅、約 1,407 断面
 - (3) 河川地形測量 : 新設橋梁部 ($L ; 150\text{ m} \times W ; 50\text{ m} \times 4$ (左右岸及び渡河前後))、面積 0.03km^2 、縮尺 1 / 1,000 等高線 1 m、平坦部 0.5 m)
 - (4) 河川縦横断測量 : Kelani 川橋梁部 : 1 か所 (縦断 ; 上下流 200 m、計 400 m、横断 ; 20 m ピッチ、21 断面、左右岸・各 50 m + 河川幅約 100 m として幅員計 200 m 程度)
 - (5) インターチェンジ / ジャンクション (平面図、路線縦横断測量) :
インターチェンジ等 : 5 か所、延長 9.3 km 程度、面積 0.91km^2 程度、縮尺 1 / 1,000、等高線 1 m、平坦部 0.5 m、縦横断測量は本線路線測量に準じる。
 - (6) オーバーパス / バイアダクト (平面図) :
 $L ; 50\text{ m} \times W ; 30\text{ m} \times 2$ (両サイド) $\times 30$ か所、面積 0.09 km^2 、縮尺 1 / 1,000、等

高線 1 m、平坦部 0.5 m

(7) ボックスカルバート/パイプカルバート (平面図)

L ; 10 m × W ; 30 m × 2 (両サイド) × 52 か所、面積 0.03km²、縮尺 1 / 1,000、等高線 1 m、平坦部 0.5 m

(8) STA165-215 の区間は、ルート変更が要望されており測量が必要になると考えられる。

再委託に際しては、測量数量等について配慮すること。

測量作業数量

測量作業内容	第 2 区	第 3 区	計	摘 要
1 . G P 測量、水準	19.99km	8.13km	28.12km	
路線計画上のコントロール・ポイント	19.99km	8.13km	28.12km	トータルステーション
測量基準点設置	16 点	7 点	23 点	G P S スタテック測位
水準点設置	19.99km	8.13km	28.12km	本線ルート沿い約 80km
中心線杭位置測量	19.99km	8.13km	28.12km	線形計算結果より測量
2 . 平面図作成				トータルステーションとDTM
路線平面図	2.0km ²	0.81km ²	2.81km ²	路線延長 × 幅 100 m
インターチェンジ等	0.77km ²	0.14 km ²	0.91km ²	計 5 か所
ヴァイアダクト・オーバーパス	0.066km ²	0.024km ²	0.09km ²	計 30 か所
ボックスカルバート等	0.026km ²	0.005km ²	0.031km ²	計 52 か所
河川橋	0.03km ²	-	0.03km ²	計 1 か所
			Total 3.87km ²	
3 . 本線路線測量				
中心杭位置 (20 m ピッチ)	1,000 点	407 点	1,407 点	路線延長 / 20 m
縦断測量	19.99km	8.13km	28.12km	中心杭、変化点
横断測量	1,000 断面	407 断面	1,407 断面	路線延長 / 20 m
4 . インターチェンジ等				
中心杭設置 (20 m ピッチ)	225 点	350 点	575 点	路線延長 / 20 m
縦断測量	3.9km	5.4km	9.3km	中心杭、変化点
横断測量	225 断面	350 断面	575 断面	路線延長 / 20 m
5 . 河川測量				上下流各 200 m
河川縦横断測量 (Kelani 川)	21 断面		21 断面	ピッチ 20 m

2 - 6 - 6 第1次自然条件調査（現地再委託）

当該道路路線上において、以下の土質調査を実施する。ただし、F / Sにおいて土質調査を実施済みの地点についてはF / Sの調査結果を活用するものとする。

（1）地質調査

軟弱地盤区間において、とりわけ用地幅・盛土高さに係る軟弱地盤の分布・性状・軟弱地盤対策工（含む、押え盛土工）の調査検討を優先して行うため、サウンディングにより分布範囲・軟弱層厚・地層強度などを調査する。想定数量は次ページ表参照。

a) Stn.17 ~ 42、Stn.155 ~ 160、Stn.-4 ~ 6などの沼地・低湿地（特に標高0 ~ 1 m）における調査

オランダ式二重管、二重管式ポータブル又は電気式静的コーン貫入試験を行うとともに、ピートサンプラーによるサンプリング（深度方向100cmピッチ）を行い、それに対する室内土質試験（自然含水比、強熱減量試験）を行う。

対象箇所は、路線中心及び本線法尻地点において、路線延長100mごとを目安とし、上記調査に基づいた代表箇所において、不攪乱試料採取のためのボーリング調査と原位置試験調査（原位置ベーン試験等）及び室内土質試験（物理試験及び圧密試験等）を行う。

b) Stn.66 ~ 72などの切土高さが10 m以上となり硬質な岩盤掘削の可能性のある路線上における調査

構造物の基礎地盤調査を兼ねたボーリング調査及び標準貫入試験（SPT）を行うとともに、岩盤のコアリング及び室内岩石試験（一軸圧縮試験）を行う。

盛土材料調査を兼ねた試験、すなわち風化土（ラテライト等）のオーガーボーリング（孔径200mm程度）によって採取した試料を用い、室内土質試験（物理試験、締め固め試験およびCBR試験）を行う。

切土部の地下水位を観測し、地下排水管設計や将来の井戸枯れ対策等の基礎データとするための水位観測孔（ピエゾメーター）を設置（ボーリング実施箇所）する。

c) Stn.76 ~ 88、Stn.271 ~ 276などの盛土高さが10 m以上となりF / Sのボーリング調査を補足しておく必要があると思われる路線上における調査

構造物の基礎地盤調査を兼ねたボーリング調査及び標準貫入試験（SPT）を行うとともに、軟弱層に対する不攪乱試料採取と原位置試験調査（原位置ベーン試験等）

及び室内土質試験（物理試験及び圧密試験等）を行う。

第1次土質試験数量表

ボーリング・サンプリング	
ロータリーコアボーリング（Type A 岩掘削）	40 m
ロータリーボーリング（Type B 土掘削）	400 m
不攪乱試料採取（固定ピストン式シンウォールサンプラー）	65 個
ボーリング地点移動・仮設（通常条件）	26 か所
ボーリング地点移動・仮設（沼地・低湿地）	7 か所
水位観測孔の設置	25 か所
地下水採取	25 個
サウンディング・サンプリング	
静的コーン貫入試験（CPT）	950 m
地点移動・仮設（通常条件）	34 か所
地点移動・仮設（沼地・低湿地）	61 か所
ピートサンプリング（1 mごと）	300 m
原位置試験	
標準貫入試験（SPT）	335 個
原位置ベーン試験	30 個
室内試験（物理・化学試験）	
粒度試験（ふるい、沈降）	110 個
含水比試験	410 個
土粒子の密度試験	110 個
アッターベルグ限界試験	110 個
単位体積重量試験	65 個
強熱減量試験	60 個
土の化学試験（pH, Cl, SO ₄ , Alkalinity, Ca）	15 個
水の化学試験（pH, Cl, SO ₄ , Na, Ca, Mg, K, OH, CO ₃ , HCO ₃ , Alkalinity）	25 個
室内試験（力学試験）	
土の一軸圧縮試験	65 個
岩の一軸圧縮試験	20 個
圧密試験	65 個

（2）水文調査

F / Sで実施した水文調査で不足していた調査・解析、現地河相調査、現地水文モニタリング調査を実施するほか、盛土、切土、橋梁、排水施設などによる道路建設によって引き起こされる水文環境の変化を予測し、基本設計の環境配慮に役立てる。

なお、本水文調査検討結果並びに基本設計の方針に基づく排水設計については、「水文調

査及び排水設計レポート」として取りまとめる。このレポートがRDAを通じてCEAに受理されるように、CEA評価委員等の関係者の意見に対して真摯にこたえ、理論的かつ実践的裏づけのある検討結果並びに設計であることを示すこと。また、その住民を対象とした公聴会等でも利用できるようプレゼンテーション可能なイラストや写真等を盛り込み、水文環境変化の予測や環境配慮の効果等について、理解の得られやすいレポートとすること。調査事項は下記のとおり。

- ・ 既存資料の補足収集
- ・ 本路線沿いの各流域の地形・水文解析
- ・ Kelani 川渡河地点の現地河相調査
- ・ 当該地域の確率降雨強度の検討
- ・ 当該地域の降雨強度と地表面流出量の関係のレビューと補足現地調査
- ・ 切土地域の地下水を含む水収支の把握
- ・ 道路建設前後の洪水時の排水環境の検討。現況の道路がない場合（自然状態）と、道路建設後の横断排水路を前提とした排水網の環境影響の検討
- ・ 道路建設による湿地における環境影響（地下水位の変化、動植物への影響等）について、基本設計案（施工方法、排水設計等）に対する定量的な検討
- ・ 橋梁及びカルバート部における洪水時の水理予測

（3）材料調査

材料採取候補地の可能性調査を行うにあたっては、路線から離れた場所においても、計画路線近傍と同様に地域の住民等に配慮し慎重に行う必要がある。地質踏査により候補地を選定したあと、その地主や地区住民に対しRDA用地部の交渉によって調査の許可を得たのち、以下の材料調査を実施する。

オーガーボーリング又はテストピット掘削による層厚確認と室内試験用の試料採取

- ・ 室内土質試験
- ・ 物理試験（比重、含水、粒度、自然含水比）
- ・ 盛土材の突き固めによる締め固め試験
- ・ 室内CBR試験（最大乾燥密度の95％に調整して作成した試料を96時間水浸条件で行う）
- ・ 室内岩石試験

コアボーリング若しくはテストピットから切り出した岩石に対し材料特性を調べるため、以下の試験を行う。

- ・ 物理試験（見掛け比重）

- ・ 供試体の作成、一軸圧縮試験
- ・ (地質技師の判断により)岩種により必要に応じて吸水率、有効間隙率及び自然含水率、スレーキング試験、アルカリ骨材反応試験、擦り減り抵抗試験を行う。

材料試験数量表

材料採取候補地の現地調査	
地質技師による現地踏査	1 式
ロータリーコアボーリング (Type A 岩掘削)	100 m
オーガーボーリング (Type C 土又は強風化岩掘削)	100 m
ボーリング地点移動・仮設 (ボーリング箇所)	20 か所
テストピット掘削	10 か所
室内試験 (物理試験)	
粒度試験 (ふるい、沈降)	150 個
含水比試験	150 個
土粒子の密度試験	150 個
岩石の見かけ比重試験	40 個
室内試験 (力学試験)	
盛土材の突き固めによる締め固め試験	150 個
C B R 試験	150 個
岩の一軸圧縮試験	40 個

2 - 6 - 7 環境調査 (現地再委託)

C E A から R D A に対して、提出された条件付環境認証に基づいて調査を行う。同認証では、当該路線の Kelani 川 ~ Malambe-Athurugiriya 道路間の線形を修正するよう条件が付けられているため、当該部分における環境影響評価を実施する。環境影響評価の調査スコープは以下のとおり。

- ・ 一部路線の変更とそれに伴う環境影響評価
- ・ 人家密集地近傍を通過する区間の騒音、煤塵等緩和のための緩衝緑地帯の設計
- ・ 景観への配慮
- ・ 水文・排水調査
- ・ 騒音調査
- ・ 大気汚染調査
- ・ 生態系への影響調査
- ・ 事業実施に係るモニタリングシステムの提言

2 - 6 - 8 設計確認計画書 (Definitive Plan) の作成

双方で詳細設計に対する認識を完全に一致させたいうえで、詳細設計確認計画書及び設計細目の確認書を作成する。設計細目事項は以下のとおり。

(1) 基本資料とインベントリー調査結果の確認

既往調査結果、基本設計時に収集したものを詳細設計の基礎資料として再精査する。再精査項目は以下のとおり。

- ・ 地形測量
- ・ 土質調査
- ・ 材料調査
- ・ 関連施設調査
- ・ 水理 / 水文調査
- ・ 土取場

(2) 用地調査と概略道路用地計画

基本設計で提案した用地取得計画について更に詳細な確認を行う。

(3) 関連施設計画

基本設計で調査、提案している事項について更に詳細な協議を行い計画内容を確定させる。

(4) 詳細設計制約条件の確認、協議

基本設計で提案した設計計画に基づき、個々の設計条件を実際の詳細設計へ対応方法を明らかにする。なお、設計確認事項は以下のとおり。

- ・ 道路線形
- ・ オン、オフランプ
- ・ インターチェンジ計画
- ・ 土取場計画
- ・ 軟弱地盤対策
- ・ 橋梁計画
- ・ 施工計画
- ・ 排水計画
- ・ 関連施設計画
- ・ 舗装計画 ・ 道路標識、交通標識計画

- ・路面標識、安全施設計画
- ・植栽計画
- ・道路照明、信号計画

2 - 6 - 9 第2次自然条件調査（現地再委託）

第2次土質地質調査

基本設計により路線線形が確定された構造物箇所（橋梁部の橋台・橋脚、高架橋、跨道橋、跨線橋など）における支持層の確認、支持力や沈下量の計算を行うものとする。

構造物の基礎地盤を確認するためのボーリング調査及び標準貫入試験を行うとともに、不攪乱試料採取と原位置試験調査（原位置ペーン試験など）及び室内土質試験（物理試験及び圧密試験など）を行う。

なお、第2次自然条件調査の実施にあたっては下表のとおりを数量を想定しているが、第1次自然条件調査の結果をスリ・ランカ側、JICA及び技術評価審査と十分協議し、適宜数量を増減させることとする。

第2次土質調査数量表

ボーリング・サンプリング	
ロータリーコアボーリング（Type A 岩掘削）	110 m
ロータリーボーリング（Type B 土掘削）	1,340 m
不攪乱試料採取（固定ピストン式シンウォールサンプラー使用）	60 個
ボーリング地点移動・仮設（通常の条件）	85 か所
ボーリング地点移動・仮設（河川）	4 か所
ボーリング地点移動・仮設（沼地・低湿地）	4 か所
原位置試験	
標準貫入試験（SPT）	1,270 個
原位置ペーン試験	15 個
室内試験（物理・化学試験）	
粒度試験（ふるい、沈降）	300 個
ボーリング・サンプリング	
含水比試験	300 個
土粒子の密度試験	55 個
アッターベルグ限界試験	55 個
単位体積重量試験	55 個
室内試験（力学試験）	
土の一軸圧縮試験	55 個
岩の一軸圧縮試験	40 個
圧密試験	55 個

2 - 6 - 10 詳細設計（一部再委託）

設計確認計画書（Definitive Plan）に従い、実測量図面を用いて詳細設計図面を作成する。

詳細設計は実測の平面図、縦断図、横断図等を用いて実施する。詳細設計で実施すべき事項は以下のとおり。

（1）道路幾何構造詳細設計

実測の路側測量図を用いて道路幾何構造設計を行う。

道路平面展開図 1 / 1,000

道路縦断図 H = 1 / 1,000、V = 1 / 200

標準横断図 1 / 100

道路横断図 20 mピッチ 1 / 200

（2）インターチェンジ幾何構造詳細設計

本線道路設計にあわせ、実測の路側測量図を用いてインターチェンジ道路幾何構造設計を行う。

道路平面展開図 1 / 1,000

道路縦断図 H = 1 / 1,000、V = 1 / 200

標準横断図 1 / 100

道路横断図 20 mピッチ 1 / 200

（3）軟弱地盤対策、土工事詳細設計

軟弱地盤対策箇所ごとの施工計画図を作成する。また、土取場ごとの跡地利用図、防災対策図を作成する。

（4）排水工詳細設計

全体の排水系統図（施設配置を含む）を作成するとともに排水施設の詳細図を作成する。

（5）橋梁詳細設計

橋梁詳細図を作成する。

（6）ボックス／パイプカルバート・その他構造物詳細設計

構造物への取り付け詳細も含めた詳細図を作成する。

(7) 舗装及びその他施設詳細設計

本線、側道、付け替え道路、取り付け道路など道路区分別の舗装設計を行う。

その他施設として道路照明、信号、安全施設、標識、路面標識、植栽等の詳細設計を行う。

(8) 関連施設施工計画

関連機関と協議に基づき、関連施設の移設、切り回し計画を作成する。

(9) 幅杭調書

用地幅杭位置図、幅杭調書、幅杭座標表を作成する。

2 - 6 - 11 施工計画

施工方法は建設費に大きく影響するので、基本設計における概略施工計画を精査し、積算資料を作成する。計画にあたってはスリ・ランカの労働法規、土木作業規制、気象条件などに留意するとともに以下の点を考慮すること。

(1) 土取場計画、本線硬岩掘削利用クラッシングプラント計画

全体掘削計画、工事中、工事完了後の防災計画、掘削後の整地計画、搬出路整備計画、本線内硬岩掘削材料転用のクラッシングプラント建設計画等

(2) 橋梁施工計画

材料搬入計画、橋梁基礎施工計画、仮設計画、建設機械計画、上部工架設計画、架設計画、橋梁施工における特殊掘削計画、上部工及び下部工施工計画等

(3) 工事中付け替え道路計画

工事中切り回し計画、切り回し道路設計、施設計画、復元計画

(4) 工事中付け替え水路計画

工事中切り回し計画、切り回し水路設計、復元計画

(5) 工事中の鉄道への影響計測計画

影響計測計画、基準値の管理計画等

2 - 6 - 12 事業費積算（一部再委託）

詳細設計の数量に基づいて、建設支払い項目及び各関連施設における施設建設ごとの費用を算定する。積算の方法は以下の事項を基本とし、工事区、建設ステージごとにその結果を取りまとめる。

- ・すべての建設費は国際入札を前提に算定する。
- ・作業項目ごと単価の労務費、機械費、材料費等の基礎的費用を積み上げた一位代価表を作成して算定する（仮設構造物も含む）。
- ・算定された単価がスリ・ランカにおける類似事業のコストと比較し、大きく異なる場合はその原因を明らかにし、現実的な最終積算単価になるように設定する。
- ・間接費用は輸送費、移動費、仮設費、工事中の環境対策費、資機材保管費、品質管理費、現地事務所費、現場管理費、本社管理費、エンジニアリング費用、その他特に必要な事項に分けて算定する。

なお、事業コストの積算については以下のものを作成する。

（1）建設コストの積算

- ・原材料費用分析結果
- ・積算根拠（一位代価）
- ・工事区ごとの数量と各工事区の契約項目ごとの数量に対応する費用
- ・建設費は外貨と内貨に区分して算定する。

（2）工事に伴う既存施設の付け替え補償等に係るコストの積算

- ・積算資料の分析結果
- ・関連施設別補償工事の数量明細書
- ・関連施設別補償工事に伴う詳細設計、施工管理計画の見積書

（3）間接費

- ・項目ごとの内訳

2 - 6 - 13 入札図書案作成（一部現地再委託）

以下を作成する。

- ・入札案内書
- ・入札関心表明書
- ・入札者への指示書

- ・入札保証金の形式指定
- ・契約書の書式
- ・入札条件書
- ・一般仕様書
- ・特記仕様書
- ・計画概要書

2 - 6 - 14 事業概要書実施計画の策定

資金調達に必要なすべての項目を含む事業実施計画(I / P : Implementation Program)を作成する。

I / P には以下の項目が含まれる。

- ・プロジェクト概要
- ・プロジェクト実施に必要な全体事業費
- ・資金調達計画
- ・経済的、財務的健全性に関する記述
- ・全体施工計画(スケジュール)
- ・すべての構造物に対する施工方法と順序
- ・関連地図及び設計図面

2 - 6 - 15 最終報告書の作成

最終報告書の内容は以下のとおり。

(1) 主報告書

- a) 設計基準
- b) 水文・水理解析結果
- c) 土質調査結果
- d) すべての構造物の設計図面
- e) 施工計画 / 事業費積算
- f) 事業実施計画
- g) 環境影響評価書類
- h) 土質調査 / 地形測量データブック

(2) 設計計算書

(3) 入札資格審査書

(4) 入札図書案

(5) 工事費積算書

(6) 数量計算書

