

スリランカ民主社会主義共和国

ヴィクトリア橋架け替え計画
基本設計調査報告書

昭和63年10月

国際協力事業団

18428

JICA LIBRARY



1071236[2]

スリランカ民主社会主義共和国

ヴィクトリア橋架け替え計画
基本設計調査報告書

昭和63年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

18428

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、同国のヴィクトリア橋架け替え計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和63年7月9日より8月4日まで、建設省土木研究所構造橋梁部部長佐伯彰一氏を团长とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、スリランカ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

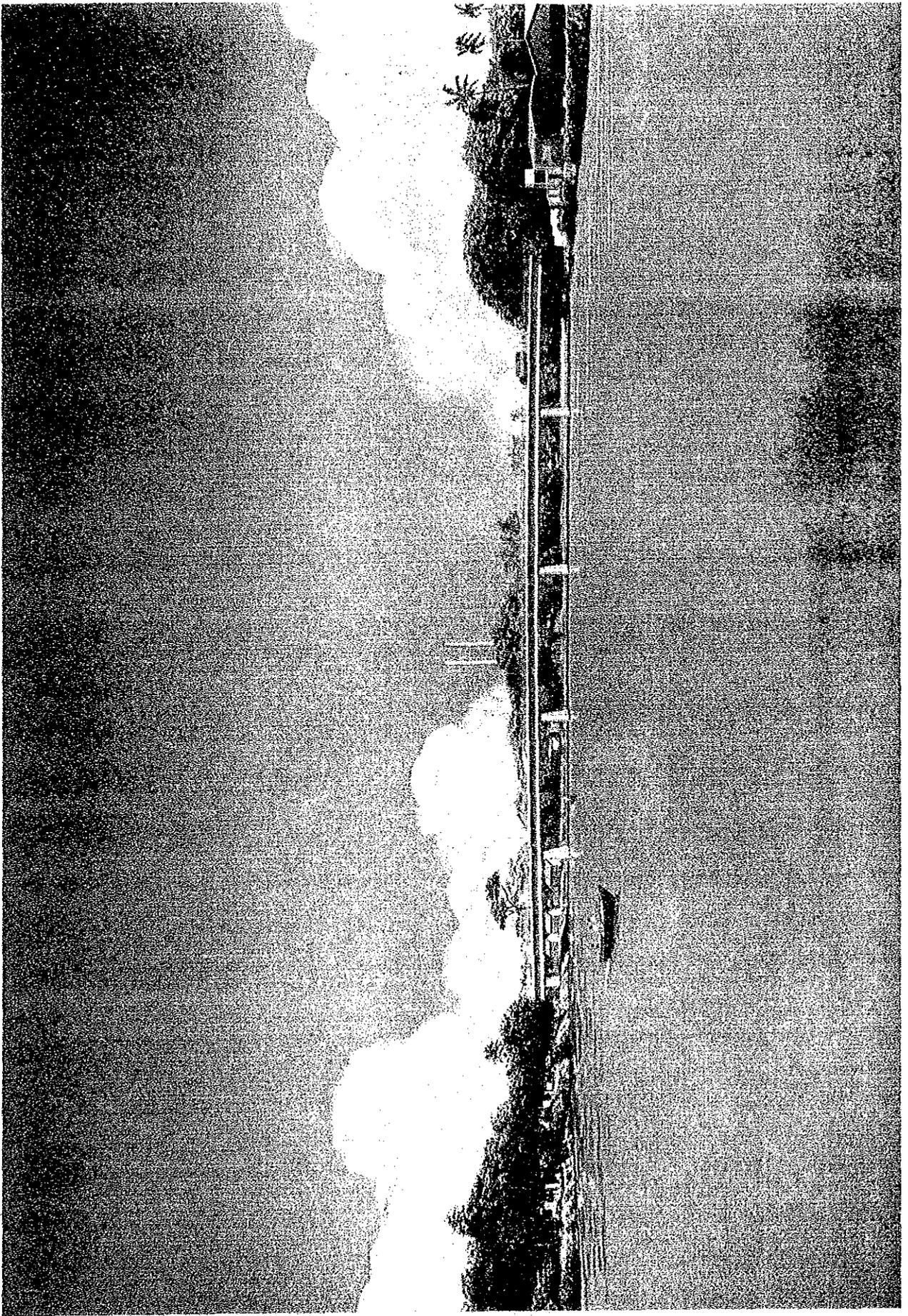
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、スリランカ民主社会主義共和国のコロンボ首都圏交通網の整備に成果をもたらし、ひいては、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和63年10月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



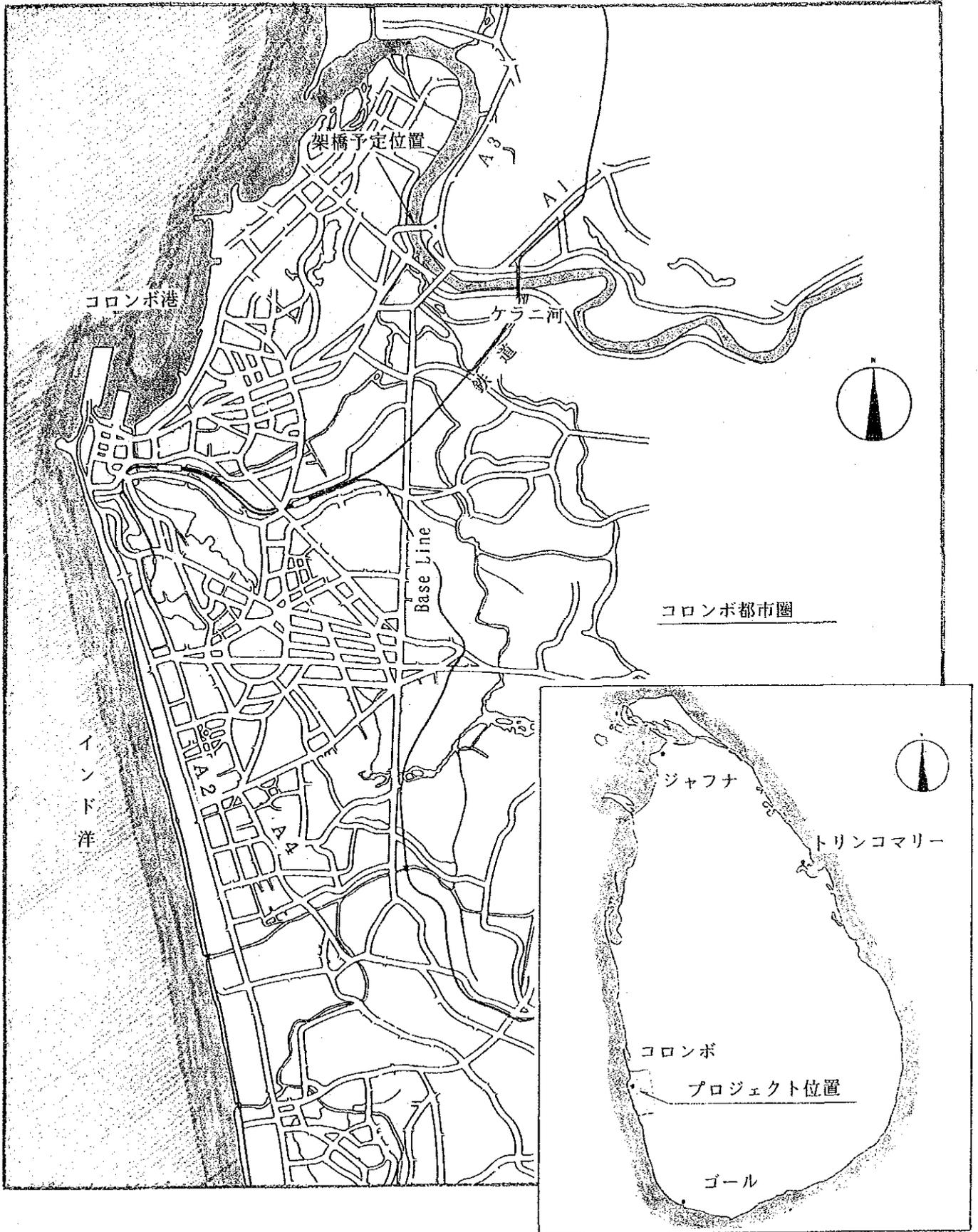


図1 プロジェクト位置図(1)

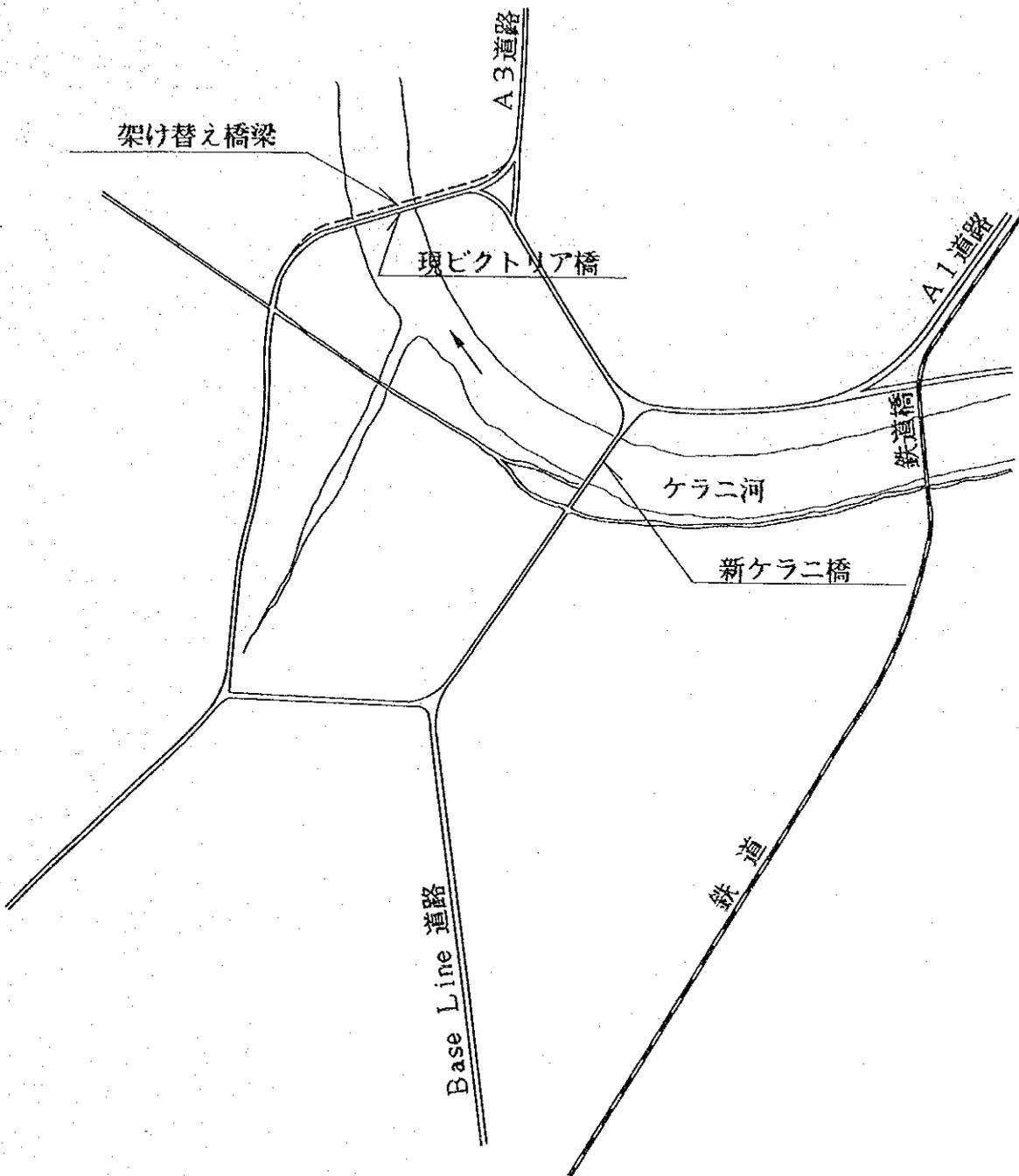


図2 プロジェクト位置図(2)

要 約

要 約

スリランカ政府は、1977年以来国民の生活水準を向上させるために、自由主義経済政策を実施してきた。この経済政策の一環として、経済の活性化を図り、国家基盤を固めるため公共投資拡大政策を積極的に推進している。この結果、経済は順調に発展し、例えば1人当りのGNPも1982年の257米ドルから、1987年には360米ドルと順調な伸びを示している。かかる経済発展に伴って年々交通・運輸量も増大し、そのための道路交通網の整備が大きな課題となっている。

道路交通網の整備は、公共投資拡大政策の重要な要素の一つであり、世銀、アジア開発銀行、日本等の外国援助を仰ぎつつコロombo市周辺の道路整備計画も積極的に実施され、1987年に策定された道路整備5ヶ年計画に従い積極的に実施されている。

コロombo市とスリランカ北部を結ぶ交通は、ケラニ河を渡河しなければならず、現在、ヴィクトリア橋と新ケラニ橋の2橋が架橋されている。ケラニ河北部にはカトナヤケ国際空港、カトナヤケIPZ (IPZ: Investment Promotion Zone 投資促進地域)、漁港を有する拠点都市ネゴンボを控え、また北東部にはスリランカ国の歴史上の重要都市キャンディー、宗教上の都市ポロンナロア、天然の良港を控えたトリンコマリーなどへの全ての交通がこの2橋を渡河することになり、スリランカの表玄関とも云うべき重要な路線となっている。しかしながら、ヴィクトリア橋は、約90年前に建設された老朽橋であり、1986年以来、重車輛の交通制限が実施されているため、重車輛は必然的に新ケラニに集中することになる。このことと経済発展に伴う交通量の増大によりラッシュ時には、両橋周辺の道路は交通渋滞が発生している。更に新ケラニ橋にも、今年初頭1988年1月、構造的欠陥が発見されており、現状のまま放置すれば新ケラニ橋の交通制限をも実施しなければならない事態に立ち至ることも十分考えられる。

かかる状況の下で現在の交通渋滞を解消し、また、経済の発展とそれに伴う交通量の増大に対処するためには、ヴィクトリア橋の機能を緊急に回復させることが必要である。また、新ケラニ橋を補修し、同橋の耐用期間を伸ばすためにも、ヴィクトリア橋の架け替えは必要である。

以上のような背景に立ち、スリランカ政府は、1987年8月、日本政府に対し、ヴィクトリア橋の架け替え計画についての無償資金協力を要請したものである。

日本国政府は、この要請を受け、基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団(JICA)は、建設省土木研究所・構造橋梁部長、佐伯彰一氏を団長とする調査団を1988年7月9日から1987年8月4日までの27日間、スリランカ国に派遣した。

調査団は、架け替え橋梁の規模、幅員、取付道路の位置等のスリランカ政府の要請内容についてスリランカ関係機関との協議を行なうとともに測量・土質調査及び試験、建設地周辺のピーク交通量の調査並びに資料の収集、解析を行なった。

調査の結果、以下に示す橋梁及び取付道路等の建設が妥当であるとの結論に至った。

(1) 橋 梁 …… 橋長：228.0m、車道幅員：7.5m、歩道幅員、3.0m

(2) 取付道路 …… ケラニ河左岸交差点から右岸交差点間の橋りょう部に接続する取付道路（約370m）

(3) 橋梁及び取付道路の付帯施設

橋梁の構造は、河川管理、経済性、施工性、維持管理の容易さ、美観等を、総合的に判断し、現橋と同一支間構成の7径間連続PC箱げたを上部工とし、場所打ちコンクリート杭を基礎工とした構造案を採用した。

本計画の実施に要する総事業費は日本側負担約20億円、スリランカ側負担分約320万円と見込まれる。

本計画実施にあたっては日本国政府とスリランカ国政府間との交換公文締結後、コンサルタント契約を締結し、詳細な現地調査（主に測量、ボーリング調査）及び実施設計を経て入札書類作成、入札までに約10ヶ月が予定される。また入札審査後、工事契約を締結し、建設工事を開始する。工事期間は27ヶ月が見込まれる。

本計画は、コンクリート橋であること、また、付属物等も極力メンテナンスフリーとなるよう計画したため、維持管理費費は、通常の舗装道路と同程度（年間RS100,000）であり、スリランカの負担は、非常に軽微である。

本計画の実施により、都市交通のボトルネックとなっているケラニ河の渡河交通容量を増大させ、円滑な交通を確保することにより、スリランカの表玄関である国際空港を含めたコロンボ以北と輸出入の9割以上を取扱うコロンボ港を有するコロンボの物流、人流の拡大に大きく寄与するものと期待される。この他、関連産業の活性化や雇用機会の増大による効果、橋梁建設技術の発展等の効果も期待され、本計画を無償資金協力により実施する意義は、極めて大きく、本計画の早期の実施が望まれる。

目 次

序 文

橋梁パース

橋梁位置図

要 約	iii
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 道路・橋梁整備の概況	3
2.2 道路整備計画の概要	5
2.3 ヴィクトリア橋の現況	16
2.4 要請の経緯と内容	16
第3章 計画地の自然条件	19
3.1 気象条件	19
3.2 水文条件	19
3.3 地盤条件	20
第4章 計画の内容	25
4.1 計画の目的	25
4.2 要請内容の検討	25
4.3 計画の内容	26
4.3.1 プロジェクトサイトの概況	26
4.3.2 施設の概要	27
4.3.3 実施機関	27

第5章 基本設計	31
5.1 基本設計方針	31
5.2 橋梁の基本計画	32
5.2.1 支間構成	32
5.2.2 橋種の選定	34
5.2.3 上部工施工法の検討	34
5.2.4 橋脚基礎形式の検討	37
5.3 設計条件	39
5.4 取付道路の設計	41
5.5 基本設計図面	45
第6章 事業実施計画	53
6.1 事業実施体制	53
6.2 施工計画	53
6.2.1 施工方針	53
6.2.2 工事区分	56
6.2.3 実施設計および施工管理計画	57
6.2.4 工事施工計画	57
6.3 資機材調達計画	59
6.4 実施スケジュール	62
6.5 概算事業費	62
第7章 維持管理計画	65
7.1 維持管理体制	65
7.2 維持管理計画	65
7.3 維持管理費	65
第8章 事業評価	67
8.1 事業実施の効果	67
8.2 事業実施の妥当性	68

第9章 結論及び提言	69
9.1 結論	69
9.2 提言	69
資料編	71

目 次

図番	図 題	PAGE
1.	プロジェクト位置図(1)	i
2.	プロジェクト位置図(2)	ii
2.1	大コロンボ圏交通網	4
2.2	橋梁のリハビリテーション計画 5ヶ年計画(1987~1991)	9
2.3	世界銀行融資によるプロジェクト	12
2.4	アジア開発銀行によるプロジェクト	14
2.5	英国のODA融資によるプロジェクト	15
3.1	地質調査ボーリング位置図	21
3.2	土性縦断図	23
4.1	RDA組織図	28
4.2	プロジェクト実施のためのRDA組織図	29
4.3	橋梁および取付道路	30
5.1	支間構成の種類	32
5.2	土工定規	42
5.3	舗装構成	43
5.4	路面排水	43
6.1	事業実施体制	54

表 目 次

表番	表 題	PAGE
2.1	自動車登録台数記録	6
5.1	径間数と構造形式	32
5.2	橋種の比較	35
5.3	橋脚形式比較検討表	38
6.1	工事工程表	60
6.2	実施工程表	63

第1章 緒論

第1章 緒 論

ケラニ河を渡河する橋梁はヴィクトリア橋と新ケラニ河の二橋のみであり、コロombo市とスリランカ北部を結ぶ交通は、このいずれかの橋りょうを利用する以外にない。しかしながら、ヴィクトリア橋は、約90年前に建設された老朽橋であり、1986年以来、大型車車両の交通制限が実施されている。このため、大型車両は必然的に新ケラニ橋に集中することになり、ラッシュ時には交通渋滞が生じている。

さらに今年初頭（1988年1月）には、この新ケラニ橋にも構造的な欠陥が発見され現状のまま放置すれば新ケラニ橋の交通制限をも実施しなければならない状態に立ち入ることも十分に考えられる。

両橋の交通量は、1983年現在、約 47000台/日であるが、これ以降の交通量の伸びは、年々4%程度と推定されており（本調査における交通量調査によれば約 55000台/日であろうと推定される。）、この増大する交通量に対処するためには、ヴィクトリア橋の機能を緊急に回復させることが必要である。

以上のような背景に立ち、スリランカ国政府は、1987年8月日本国政府に対しヴィクトリア橋の架け替え計画に関する無償資金協力を要請したものである。

日本国政府は、スリランカ国政府の要請を受け調査の必要性を認識し、要請の内容を確認し、無償資金協力案件としての妥当性を確認するために基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は1988年7月9日より1988年8月4日までの27日間、建設省土木研究所構造橋梁部長佐伯彰一氏を団長とする基本設計調査団をスリランカ国に派遣した。

調査団は、架け替え橋梁の規模、構造、幅員、取付道路の位置等のスリランカ政府側の要請内容について、スリランカ国側関係機関と協議を行なうと共にボーリング等地質調査、測量等の現地調査を行なった。本件調査にかかわるスリランカ国政府との協議議事録は、昭和63年7月15日に署名された。（付属資料1.1参照）

現地に於て収集された資料、情報、測量・地質調査結果はさらに国内に於いて検討・解析された。調査団は、これらの調査・解析のもとに基本設計調査報告書（案）を作成した。国際協力事業団は、この報告書（案）の説明・協議のため、昭和63年9月24日より10月2日まで、再び調査団をスリランカ国に派遣した。同調査団は基本設計調査報告書（ドラフト）について基本的な合意に達し、同年9月29日、本件にかかわる協議議事録に署名した。

本基本設計報告書は、上記のスリランカ国側関係者との協議並びに現地調査によって得られた資料の解析等に基づき、ヴィクトリア橋架け替え計画に関する計画の背景、計画の目的、内容、橋りょう及び道路の基本設計、実施体制、事業評価等を取りまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 道路・橋梁整備の概況

スリランカ国の道路は長い間英国の影響を受けたこともあって早くの時代から道路網が整備され、同国政府も既存道路網の日常的な維持修繕とともに既存道路のレベルアップに重点を置いている。

RDA (Road Development Authority: 後述) が管理する国道はA～Eのクラス分けがあり、クラスAおよびBが幹線道路、クラスC～Eが2級国道に該当する。1987年にRDAが実施した1年間の道路整備の実績は以下のとおりである。

AクラスおよびBクラス道路	…………	整備延長	904km
CクラスおよびDクラス道路	…………	“	1491km

なお、上記道路のクラス別規格は以下のとおりである。

- クラスA …… 首都と地方中心都市及び地方中心都市相互間を結ぶ幹線道路（全幅員10.8m、から16.8m、車道幅員 7.2mから10.8mの舗装道）
- クラスB …… 主要都市相互間を結ぶ主要道路及び幹線相互を結ぶ主要リンク道路（車道幅員 3.6mから 7.2mの礫舗道及びアスファルト道路）
- クラスC …… 農道及び地方道（全幅員 6.6m、車道幅員 3.6mの単車線道路、多くは礫舗装道路、一部砂利舗装道路）
- クラスD …… 乾期のみ一般に通行可能な 2.4mから 3 mの砂利舗装道路）
- クラスE …… 馬車道、一般に自動車の通行は不可能であり、一部ジープなら可能

コロombo都市圏の道路交通網はコロombo市を中心に主要な幹線道路（後述のA規格、B規格）が放射状に縦横に延びている（図 2.1参照）。その中でもA1、A2、A3、A4道路がコロombo都市圏の幹線網の主要な骨格をなし、ベースライン道路がそれらの環状機能を有し、南北に延びている。

道路交通の現況は自動車等の高速車と牛馬車、自動二輪、自転車等の低速車との混合交通で効率が悪い。しかも路上駐車が多く、歩車道の分離、中央分離帯、信号設備等の安全設備が乏しく、交差点のシステム等にも問題があり、これらが交通の障害となり、各所で交通渋滞をひき起こしている。

コロombo港からの物流は南へはベースラインを介してなされ、ベースラインから内陸へと分散される。一方北部、北東部への物流はそれぞれA3道路、A1道路を介してなされている。コロombo港の整備に伴ない、貨物はコンテナ等により大型化し、道路の貨物輸送量も増加している。

交通量の増大、車両の大型化にともない、道路の断面容量不足、舗装路面の損傷が問題化しているが、内貨不足により道路予算規模は年間約6億3千万ルピー（邦貨26億円）と極めて小さく、その7割近くが維持修繕費に当てられているため、以下の改良事業を外国金融邦貨機関（世銀、アジア銀、英国のODA、ユーゴスラビア等の）援助を受け実施している。

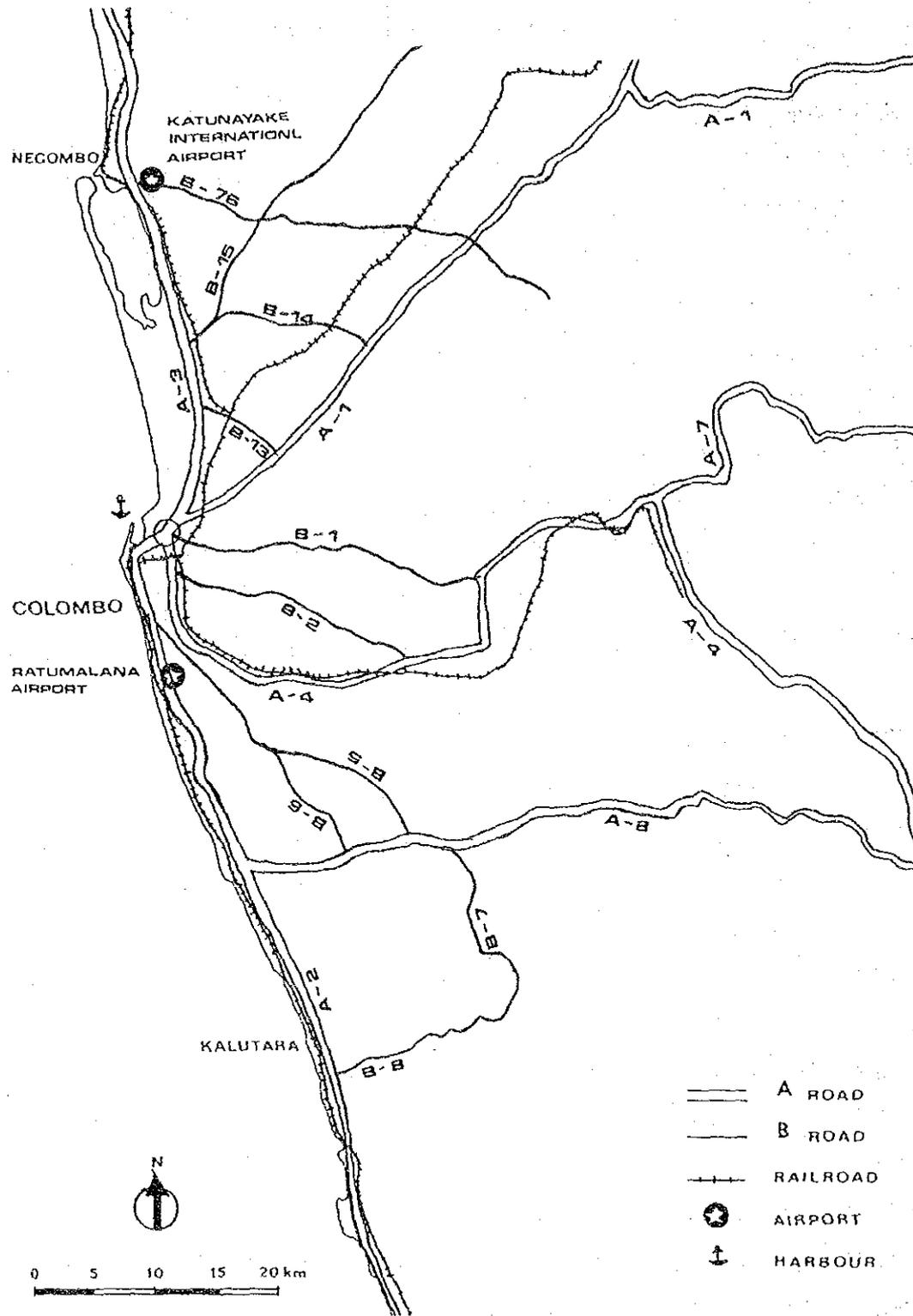


図 2. 1 大コロンボ圏交通網

(1) 主要幹線道路 (A 1、A 2、A 4、A 6 国道) のレベルアップ

- 拡 幅
- 線形改良
- 混雑区間のバイパス化
- 中央分離帯の設置

(2) Base Line(コロンボ市街部道路) の延長

また、改良事業計画にともない、路線上の老朽化した橋梁の架替、拡幅、床版打替、補修等をおこなっている。上記事業は、既に実施されており、以下の項にそれらの内容と実施状況を記述するものとする。

2. 2 スリランカ国の道路整備計画の概要

2. 2. 1 概 要

スリランカの交通量の増加は、表-2.1 に示すように1982年には30万台であった登録自動車数が1987年には50万台に増加するなど著しく増大しており、この交通量の増加に対応すべく一連の道路及び橋りょうの維持補修プログラムが道路開発公社 (Road Development Authority, 1986年道路局 Development of Highways に代わり設置される。以下、RDAという) により実施されている。

組織的な維持補修計画は、1981年に世銀の融資を受け開始された。この融資によりおよそ 500kmの主要道路と40の橋りょうが改修され、グレードアップされた。1986年には、第2回目の融資が行なわれ、このプロジェクトは引続き実施されている。さらに1985年と1987年、延べおよそ 800kmの主要道路の補修及び再舗装と30橋の修復を目的とする2つの道路改修プロジェクトがアジア開発銀行の融資により実施されている。

これらは、いずれも1985年、道路省 (Ministry of Highways) によって立案された道路の維持補修5ヶ年計画 (1985年から1989年にわたり、50億ルピーの予算が計上されている) の一部である。この維持補修プログラムが完了したとしても延べ7000kmに及ぶ主要幹線道路および幹線道路のうち緊急に補修を必要とする道路及び橋りょうの20%以下が補修されたにすぎないため、A改良計画(「A revised programme」)を1989年から1992年の間に実施することが決定され、予算化 (28億ルピー/年を計上) された。

1985年には都市開発公社 (Urban Development Authority) は、英国海外開発庁 (Overseas Development Authority of U.K) の融資を受けコロンボ市役所及びRDAの協力の下に、Greater Colombo 区域の交通問題を緩和するためのプロジェクトを実施中であり、これまでに市中心部より放射状に伸び

表 2. 1 自動車登録台数記録

	1982		1983		1984		1985		1986		1987	
	No:	Index										
Private & Hiring Cars	131657	100	136853	104	141730	108	148587	113	155246	118	159157	121
Motor Cycles	107550	100	121845	113	138837	129	161373	150	185557	173	204370	190
Bus - SLTB	15579	100	16100	103	16425	105	16516	106	16855	108	15664	101
Private Coaches	10593	100	14338	135	18256	172	21793	206	23582	223	246602	233
Lorries and Vans	69705	100	77714	111	85701	123	92703	133	96762	139	97124	139
Tractors registered as Lorries	1246	100	1252	100	1252	100	1253	100	1260	101	1283	103
Trailers	3385	100	3443	102	3571	105	3675	109	3702	109	3770	111
Others registered as Lorries	432	100	436	101	450	104	464	107	470	109	481	111
Total (other than the land vehicles)	340149	100	371981	109	406022	119	446364	131	483434	142	506509	149

る幹線道路の拡幅、市内の大部分の交差点の改良が完了している。

さらに、1988年4月我国は、総額約 225億 6 千万円の円借款の供与を決定しているが、このうち 123億 1 千万円は道路のリハビリテーションに必要な資機材の購入にあてられる。

以上に示すように、現在の道路整備計画は、そのほとんどがリハビリテーションに関するものであり、新たな道路の建設計画としては、1984年、J I C Aによりフィージビリティスタディが実施された Colombo-Katunayake間のExpressway (約30km) があるのみである。

この一部にあたるコロombo港内約 1.5kmがポートアクセス道路として近々我が国の有償資金援助により着工する予定である。

図-2.2 に橋梁のリハビリテーションプログラムの5ヶ年計画(1987~1991)が示されているが、73橋におよぶ新橋への架替え計画がある中でもヴィクトリア橋架替えはトッププライオリティーに掲げられている。

2. 2. 2 外国資金援助によるプロジェクト

(1) 世界銀行の融資によるプロジェクト

世界銀行融資によるプロジェクトの内容は以下のとおりであり、現在施工中である(図-2.3 参照)。

1. Colombo-Kandy	38.5km
2. Gampaha-Miriswatta	4.0"
3. Gampaha-Yakkala	3.0"
4. Approach road to Oil Refinery-Sapugaskanda	3.5"
5. Kurunegala-Narammala-Madampe	61.2"
6. Kandy-Katugastota	4.0"
7. Negombo-Giviulla	34.5"
8. Kelaniya-Mudungoda	28.5"
9. Ekala-Gampaha	9.5"
10. Minuwangoda-Grampaha	8.8"
11. Colombo-Galle-Hambantota	126.8"
12. Colombo-Horana(Kohuwala to Horana)	25.8"
13. Panadura-Ratnapura	48.0"
14. Kandy-Jaffna(Katugastota to Matale)	20.1"
15. Kandy-Mahiyangana-Padiyatalawa	4.8"

**THE LOCATION OF PROPOSED
BRIDGE REHABILITATION PROJECTS
UNDER
5-YEAR INVESTMENT PROGRAMME**

1987 - 1991

- 凡例
- 床版打替え
 - 拡幅
 - ⊕ 拡幅と床版打替え
 - ⊖ 補修
 - ⊙ 新橋への架替え

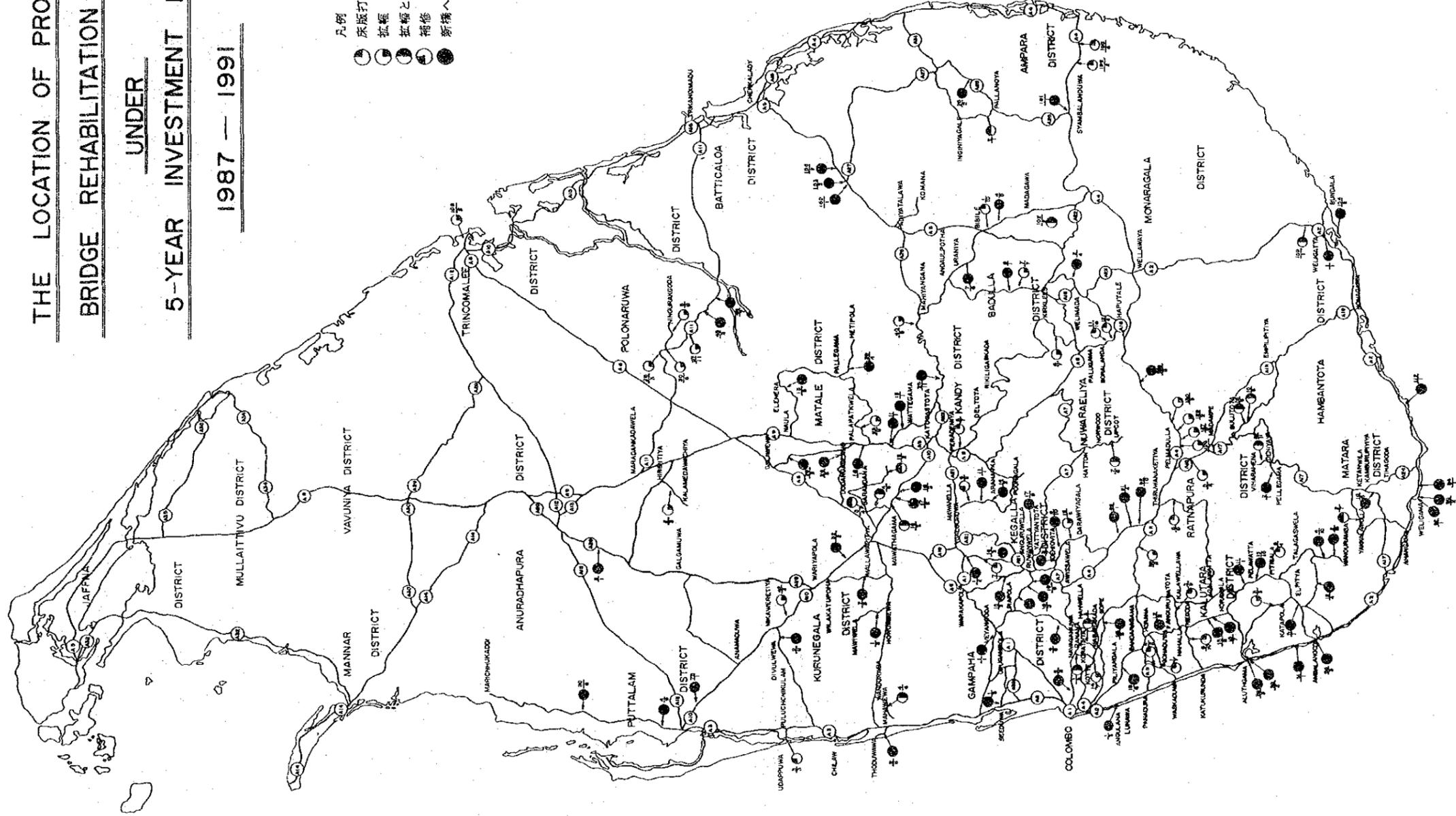


図 2. 2 橋梁のリハビリテーション計画 5ヶ年計画 (1987~1991)

16. Katugastota—Kurunegala—Puttalam	11.2"
17. Peradeniya—Badulla—Chenkalāddi	20.9"
18. Kandy—Ritigala	32.0"

計 485.1km

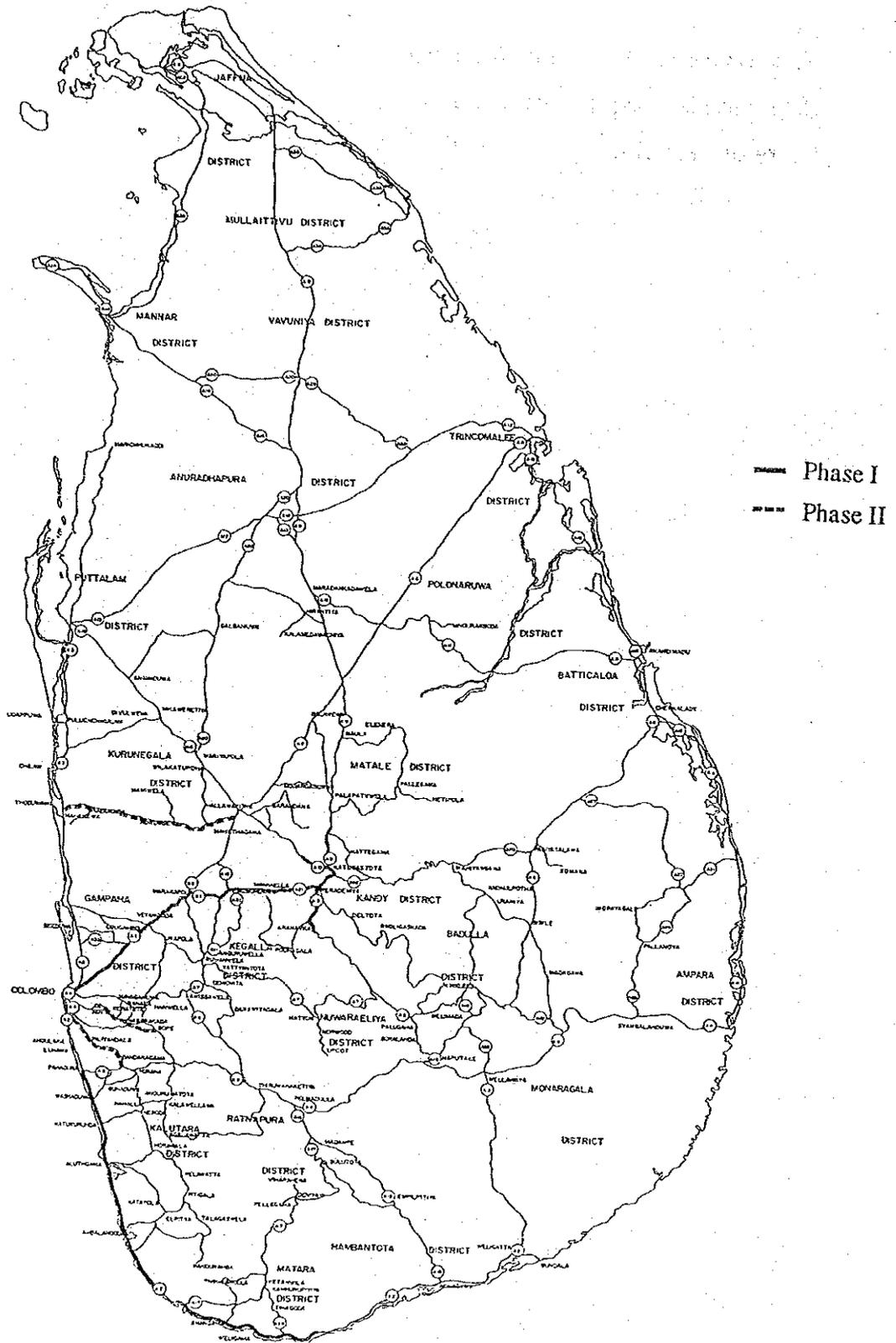


図 2. 3 世界銀行融資によるプロジェクト

(2) アジア開発銀行の融資によるプロジェクト

アジア開発銀行の融資によるプロジェクト内容は、次のとおりであり、現在 Phase 1 は施工中であり、Phase 2 は詳細設計が行なわれている（図-2.4 参照）。

<Phase I >

1. Ambepussa—Kurunegala—Trincomalee	197km
2. Matale—Jaffna	94 "
3. Galkulama—Anuradhapura	14 "
4. Anuradhapura—Rambewa	15 "
5. Kurunegala Circular Road	4 "
	計 324km

<Phase II >

1. Colombo—Ratnapura Road—Batticaloa(Homagama—Beragala)	160km
2. Wellawaya—Monaragala	35 "
3. Beragala—Haliela(A16)	40 "
4. Peradeniya—Badulla—Chenkaladdi(Haliela—Badulla)	6 "
5. Bandarawela—Welimada(B51)	22 "
6. Avisssdwellla—Hatton—N' Eliya(A7)	121 "
7. Hatton Maskeliya	19 "
	計 403km

(3) 海外開発庁（英国）の融資によるプロジェクト

プロジェクトの内容は次のとおりであり、現在施工中である（図-2.5 参照）。

1. Galle Road(Old Parliament Building—Dehiwela)
2. Prince of Wales Avenue
3. Sir Mohammed Macan Maker Mawatha, Justice Akbar Mawatha, Union Place Ward Place
4. Reid Avenue
5. Maradana Road
6. Symonas Road
7. George R. De. Silve Mawatha

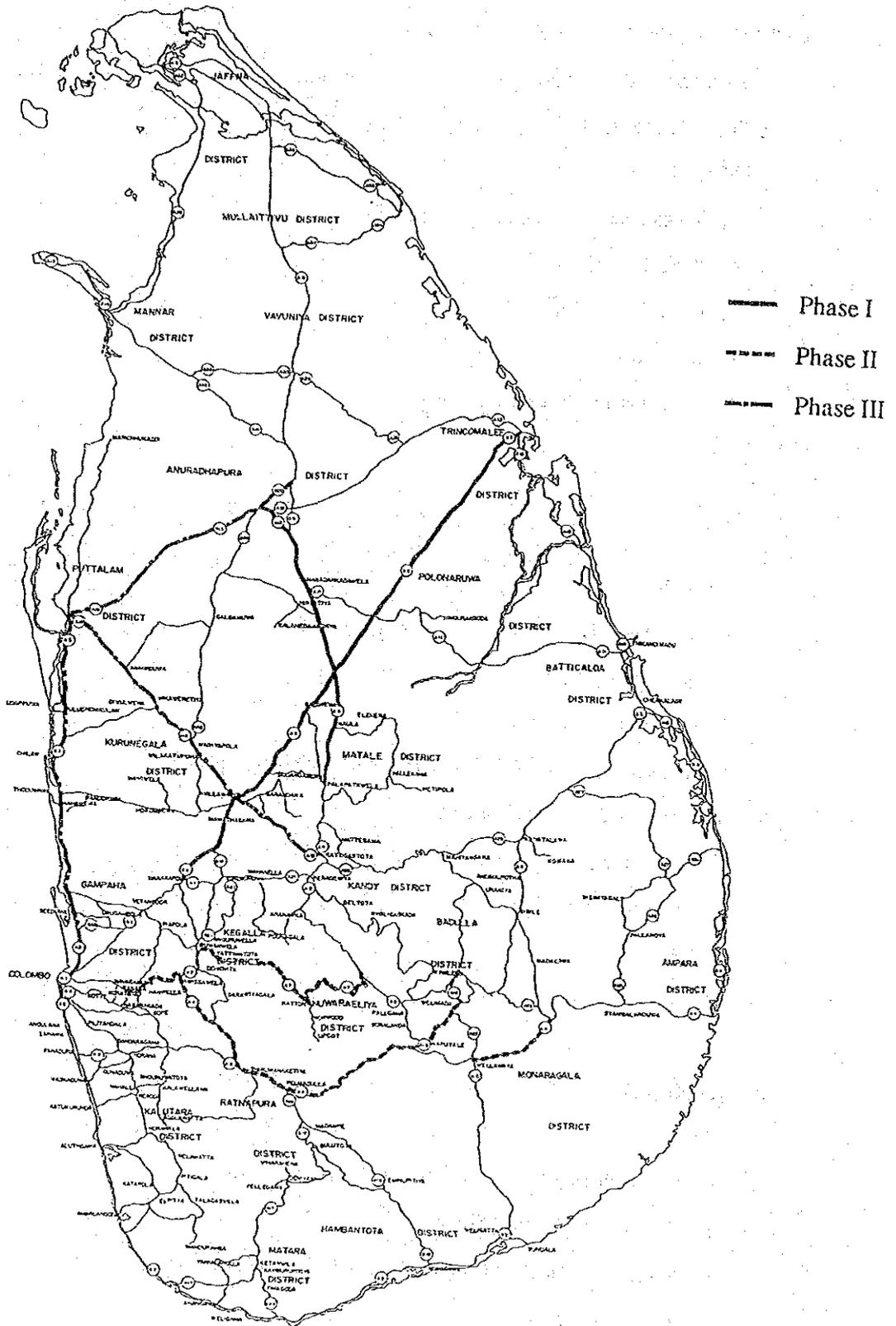


図 2. 4 アジア開発銀行の融資によるプロジェクト

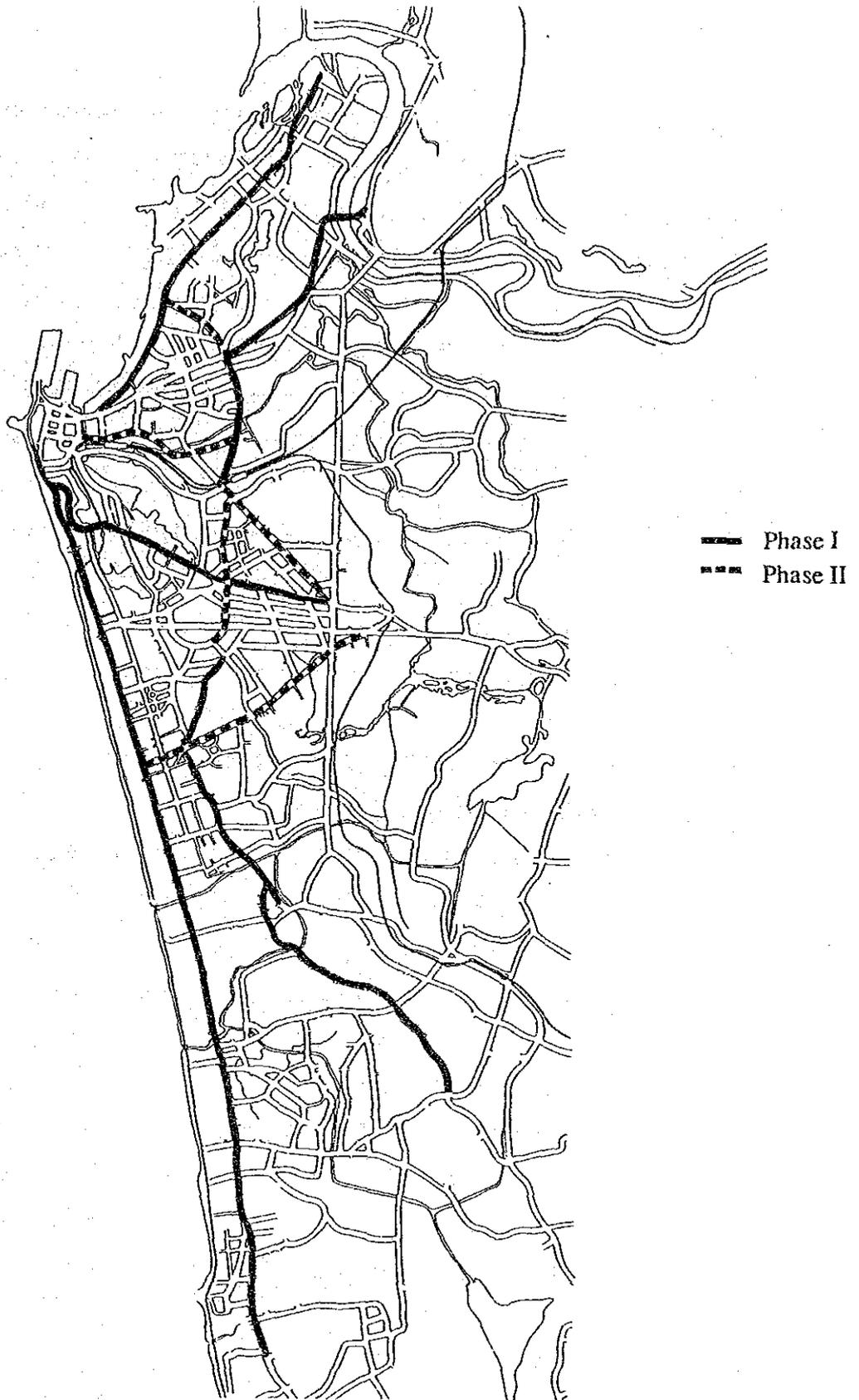


図2. 5 英国のODA融資によるプロジェクト

2. 3 ヴィクトリア橋の現況

コロンボからの物流、人流の主要な流れはコロンボ以北へはA 3 道路A 1 道路を経由してなされ、ケラニ河に架かるヴィクトリア橋およびニューケラニ橋 2 橋を渡る。1985年次（ヴィクトリア橋が健全であった当時）の両橋の車種別交通量は次表に示すとおりケラニ河を渡る断面交通量の約40%をヴィクトリア橋が受持っており、1日当り交通量は合計で 20650台に及んでいる。

ケラニ河二橋の車種別交通量 (台/日)

	乗 用 車	国有バス	民間バス	ローリー	自動二輪	合 計
ヴィクトリア橋	7656	1624	4408	4410	2552	20,650
ニューケラニ橋	13038	1445	1918	6034	5365	27,800

このようにヴィクトリア橋への交通の需要は交通量の伸びを考えると今後益々増大し、前述のコロンボ都市圏主要幹線道路の整備の重要なポイントとなっている。

ヴィクトリア橋は1895年に英国の援助で建設された2車線のトラス橋で、橋長 228m (32.5m × 7 径間)、車道巾員 7.5m、その両外側に巾員 1.0mの歩道が設置されている。

主構（上弦材、下弦材、ラチス材）については、上弦材の状態は良く、部材、リベット部の変状は見られないが、下弦材の下フランジに設けられた排水口周辺の腐食が見られ、またラチス材の腐食損耗が著しい。床組部材については、床版の排水からの水漏れによりその腐食損耗の度合は著しい。また、両橋台の沓座から橋台躯体にかけてキレツが生じており、特にコロンボ側の橋台損傷は甚大であり、早急に補修の必要がある。このような状況のもとで1986年、英国のO、D、A資金による同国コンサルタント、アトキンス・インターナショナルの調査に基づく勧告により重車両の交通制限が実施されたため、重量車両は専ら新ケラニ橋に廻っている。ヴィクトリア橋は一般乗用車、自動二輪、自転車等の軽量両のみの交通のため、交通量の分担率は健全時の1/4程度にとどまっている。

2. 4 要請の経緯と内容

2. 4. 1 要請の経緯

ケラニ河を渡河する橋梁は、ヴィクトリア橋と新ケラニ橋のみであり、コロンボ市とスリランカ北

8. Centrdl Road
9. Bauddhaloka Mawatha
10. Aluthmawatha Road
11. Olcott Mawahta, Sri Sanaraja Mawatha

(4) 日本の融資によるプロジェクト

日本の融資による道路関連プロジェクトは以下の通りである。

1. 建設資機材 (ROAD Construction Machinery / Equipment, Construction Materials)
2. Colombo Port Access Road

以上のほか、YugoslaviaによりGalle Road Corridor に対するStudy が行なわれている。

部を結ぶ交通量は、必然的に両橋に集中することになる。両橋の交通量は、1988年現在、約55,000台／日であるが、表-2.1に示す車両の登録台数の急激な増加にも明らかなように現在の交通量は、大幅に増加しているものと推定され、両橋は、増々重要な交通手段となっている。

しかしながら、約90年前に建設されたヴィクトリア橋の老朽化は著しく、1986年英国のO・D・A資金による同国コンサルタント WS ATKINS INTERNATIONALの調査、勧告により、重量車両の交通制限が実施されたため、重量車両は、もっぱら新ケラニ橋に集中することになり、新ケラニ橋のラッシュ時の交通渋滞は、現在極めて深刻な問題となっている。

さらに、今年初頭（1988年1月）の調査により、新ケラニ橋に構造的な欠陥が発見され、現状のまま放置すれば新ケラニ橋の交通も制限せざるを得ない事態に立ち入ることも十分考えられるため、ヴィクトリア橋の機能を復旧する必要性と緊急性は非常に高くなっている。

スリランカ政府は、2-1節に示したように1981年以降多様な資金協力を仰ぎつつ道路交通網の整備に積極的且つ組織的に取り組んでおり、ヴィクトリア橋の架替工事も外国資金協力を前提として公共投資5ヶ年計画（1988～1992）に組込まれている。

以上のような背景に立ち、スリランカ政府は、1987年8月、わが国に対し、ヴィクトリア橋の架替えにつき無償資金協力を要請してきたものである。

わが国政府は、この要請を受けて基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団は、1988年7月、調査団を組織し、現地に派遣したものである。

なお、基本設計調査が決定された後、当プロジェクトの実施機関であるR・D・Aから要請内容を補足する書簡が提出され、当初の要請よりも広幅員の橋梁の建設の必要性が示唆されたため、現地調査においては、この点に関し、十分なる調査とスリランカ国関係機関との協議、調査が行なわれた。

2. 4. 2 要請の内容

ヴィクトリア橋の架け替え計画に関するスリランカ政府の要請内容は、次のとおりである。

- ・旧ヴィクトリア橋に替わる以下の諸元を有する橋りょうの建設
 - ・橋 長 …………… 238m
 - ・車道幅員 …………… 7.5m
 - ・歩道幅員 …………… 3.0m
 - ・取付道路 …………… 230.0m + 160.0m = 390.0m
- ・交差点の改良

第3章 計画地の自然条件

第3章 計画地の自然条件

基本設計に必要な以下の自然条件につき調査を実施し、その結果は次のとおりである。

- ・気象条件 : 橋梁上下部および道路の設計に必要とするデータ。
- ・水分条件 : 道路線形および橋梁下部の設計に必要とするデータ。
- ・地質条件 : 橋梁基礎工の計画に必要とするデータ。

3. 1 気象条件

気象条件はコロンボにおける1986、1987の2年間のデータ（付属資料）を基に決定するものとする。

(1) 気温（橋りょう上部工の温度による伸縮量を算定する際の基礎データ）

日最高気温および日最低気温の月平均値は、各々30℃～32℃、22℃～26℃であり、1年を通じてあまり気温の変動はない。

(2) 湿度（コンクリートのクリープおよび乾燥収縮量を算定する際の基礎データ）

日中および夜間の各々の平均値は76%、89%であり、気温同様、変動は少ない。

(3) 降水量（橋梁および道路の排水計画を行なうための基礎データ）

最大月降水量および最大日降水量は各々 509mm/日、 151mm/日である。

(4) 瞬間風速（橋梁に作用する風荷重を算定する際の基礎データ）

最大風速で30m/sec である。

3. 2 水文条件

ケラニ河は延長約40km、流域面積2300km²、河巾 150mのスリランカ国で2番目の大河川である。蛇行はしているもの、河床変動はなく河道は安定している。東部山岳に源を発し、コロンボ港に注いでいるが、ラテライト層の粒子を含み濁った水流となっている。

水文条件は“HYDROLOGICAL DATA OF KELANI GANGA”（付属資料）によるものとする。この資料は1927～1987年のものであるが、1960、1970年に建設されたダムの影響により、最高水位等の値は、それ以前より低下しているので本計画においては、1960年以降のデータを参考とする。

- ・流域面積 : $A = 2,305 \text{ km}^2$
- ・流域内の最大標高 ; 240M M. S. L

- 最高水位 ; H. W. L = 2.80M M. S. L
- 平均水位 ; H. W. L = 1.62M M. S. L
- 最大流出量 ; $Q = 4500 \text{ m}^3 / \text{年}$

また、流速は、非常に小さく $v = 0.3 \text{ m} / \text{sec}$ 程度であるが、ダム放流時には $v = 3.0 \text{ m} / \text{sec}$ とかなりの流速となる。従って設計流速は、R. D. Aとの協議により次の値とする。

供用後 $v = 3.6 \text{ m} / \text{sec}$

施工時 $v = 3.0 \text{ m} / \text{sec}$

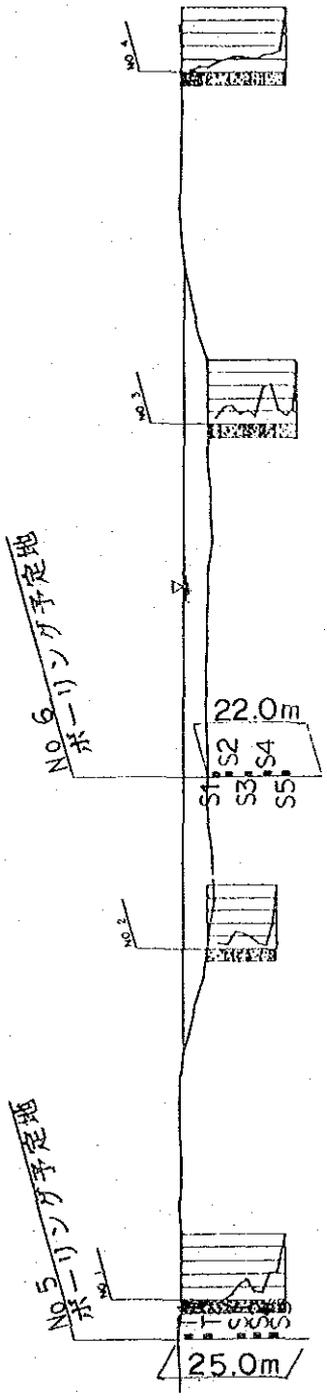
3. 3 地盤条件

(1) 概要

地質調査としては、スリランカ国側が独自に行なったボーリング調査結果（図3.1におけるNo.1～No.4ボーリング）を確認（土質分類、支持層深度）し、軟弱粘性土の力学定数等を把握するために、図3.1に示す2ヶ所（ボーリングNo.5、No.6）においてボーリング、サンプリングおよび室内試験を行った。資料の概要を資料編に添付した。

調査結果により、Colombo側に存在する小規模の沼地を除き、比較的良く締まった砂質土層が地表面より15.00～20.0m堆積し、その下位に支持層と考えられる節理の発達した新鮮な変成岩が存在することを確認した。Colombo側の沼地を構成する土層は現地踏査、隣接構造物の基礎および、付近で行なわれている工事の状況等より薄い層であると判断され、盛土の沈下および安定に関しては、問題ないものと云える。

ELEVATION



T : 乱さない試料の採取

S : 乱した試料の採取

PLAN

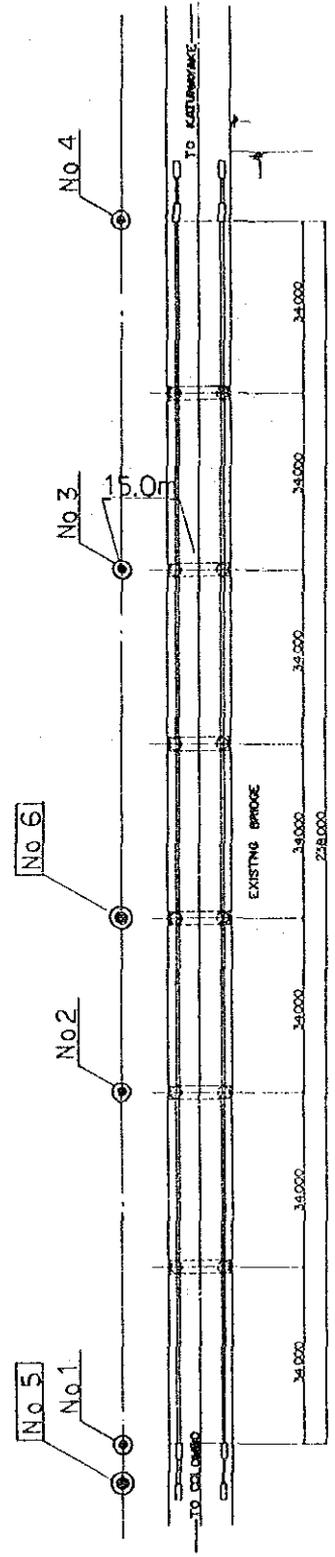


図 3. 1 地質調査ボーリング位置図

(2) 調査方法

調査は、B.S 1377^{*1}に準じて行なった。

ボーリングは、Water Flush ロータリーボーリング（口径φ75 mm）により行っているが、JIS規格によるわが国のボーリングに比して水の使用量が多いため、細粒分の流出があり、土質試験結果にも、この影響が表われている。

(3) 調査結果

調査結果は、図3.2の土質縦断図および付属資料のボーリング柱状図に示すとおりであり、以下の事項が明かである。

- 橋梁基礎工の支持層となる岩盤は、M.S.L. -20.0程度の深度に存在し、河川の横断方向にほぼ水平に分布している。
- 岩盤は、非常に新鮮な岩石であり岩級は、B~C_{II}^{*2}（硬石）クラスと判断される。
- 調査地盤の大部分を構成する砂質土は、粒度分布が悪く（均等係数 U_c ^{*3} = 3程度）、粒径がそろっており、施工時の湧水に対する検討が必要である。
- 起点 Colombo側に堆積している粘性土の標準貫入試験結果（N値）は0であり、現地における観察によるN値は0以上であると考えるが盛土の安定の検討は、慎重に行う必要がある。

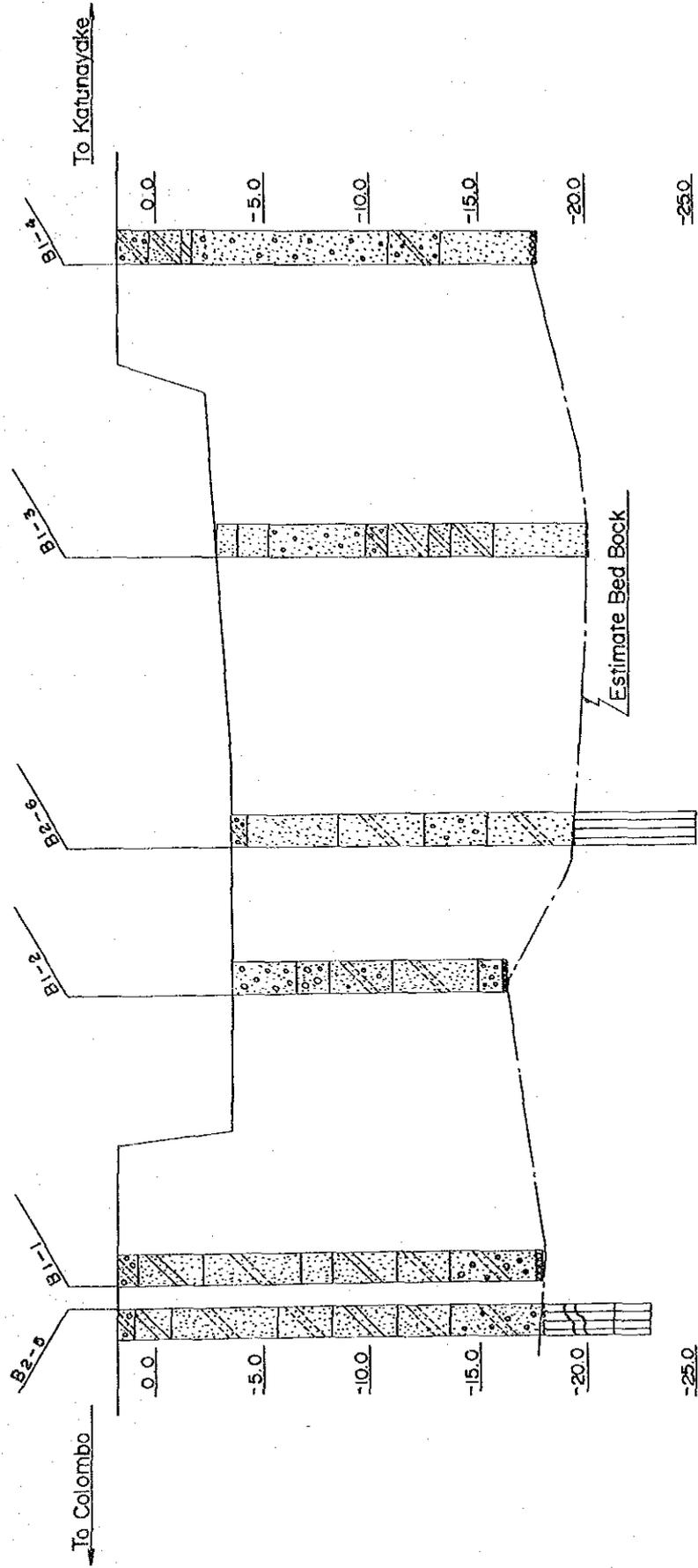


图 3. 2 土性縦断面图

- * 1 B.S 1377は、英国における“土木工学のための土質試験法”を記したものである。
- * 2 岩の硬軟を表す指標のひとつであり、硬い方からA、B、C_H、C_M、C_L、Dの6クラスがある。各々の分類は、岩盤の掘削状況、風化の程度および弾性波速度等により行なう。この岩級から岩盤の各種の設計定数を推定することができる。
- * 3 均等係数U_c は、D₆₀/D₁₀より求められるもので、粒土配合の良悪を判断し土の締め具合および透水性等の性質を判断する指標とする。

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4.1 計画の目的

本計画はコロンボ首都圏の交通事情の改善を図るため大型車輛の通行に耐え得ないまでに老朽したヴィクトリア橋に代わる橋梁を建設し、同橋が道路としての機能を回復させることを目的とする。

4.2 要請内容の検討

スリランカ政府の要請内容に関する現地調査並びにスリランカ政府との協議に基づく検討結果は、次のとおりである。

(1) 架橋位置

現ヴィクトリア橋（以下「現橋」という）の上流側に新橋を架設することは、左岸現橋取付道路に沿うサーヴィス道路の移設又は付替えが必要であること、左岸側交差点付近に集中する家屋の買収が必要であること等種々問題が多い。これに対し、下流側は、家屋の買収、補償等は若干あるものの上流側に比較するとこの問題は、比較的小さい。また、新橋完成後の交通処理も、上流側に架設する場合と比較し、合理的且つ容易である。以上の理由により、新橋を現橋下流側に建設することとした。

(2) 道路幅員

要請書に示されている道路幅員は現ヴィクトリア橋が7.35mであるのに対して、新橋が7.5mであり、加えて3.0mの歩道があることから現橋の機能回復は十分図られる。一方、交通容量を検討すると、現地調査の結果から現時点でヴィクトリア橋が健全であると想定した場合の予測交通量は約22000台/日（ピーク時1760台/時）と推定される。新橋の幅員を日本の基準による幅員構成で考え、車線幅員3.25m、路肩0.50m（ $0.50+3.25+3.25+0.50=7.50\text{m}$ ）とすると交通容量は1838台/時となる。この検討からも要請された車道部幅員の7.5mは妥当であると判断された。

	車道幅員	歩道幅員
現橋	7.35m	上流側：1.35m 下流側：1.35m 計 2.70m
新橋	7.50m	3.00m

一方、正式要請とは別に本計画の実施機関である R D A から、6 車線 + 2 歩道の可能性について打診があった。現橋が老朽化し、大型車両の交通制限を行なっている現状に対処するためには、早急に本来の機能を回復することが重要であり、まず現橋にかわる新しい橋を建設することが最優先である。また、このことはコロンボ圏の交通網の整備という観点からも有意義であり、他の道路整備計画にも効果的に寄与することになるので、当初要請内容に基づき計画を早急に実施することが必要であると判断される。但し、今回の設計においては、将来拡幅の計画が具体的に検討されたとしても対応できるよう行うことが望ましい。

(3) 橋長及び取付工事

新橋の橋台位置は、河川管理及び立地条件等の観点から、現橋の橋台に添わせて設置し、橋長は、現橋橋長（実測結果：227.95m）を勘案して 228m とする。新橋の取付道路は、現橋の取付道路に沿って設けることとする。

(4) 交差点の改良

交差点は、スリランカ側の要望に従いランナバウト方式を採用する。この方式の場合、既存の交差点をそのまま活用し、新橋の交通を既存の交差点に円滑に流入し得るよう取付道路の計画を行えば十分であるので、交差点の改良は行わないこととする。

4. 3 計画の内容

4. 3. 1 プロジェクトサイトの概況

コロンボ首都圏（Colombo Metropolitan Area : CMR）は約20%が低湿地であり、農業地はCMRの約65%を占め、工業用地はコロンボ港を背後に控えたフォート地区および Pettah の特別地域に集積度が高い。商業の主要な機能はフォート地区および Pettah 地区に集中しているが、全般的には人口配置に対応して地域全体に分散している。住宅地は地域内に広く分散しており、道路沿いに集中的に分散している。CMR 地域はコロンボ市を中心として形成されてきたが、都市機能の外延拡大とコッチ新行政都市計画のような拠点土地利用政策のため外側に向けての発展が著しい。このような状況下においてプロジェクトサイトはコロンボ市中心のフォートから約 2 km の距離にあり、コロンボの市街地に取り組みされている。本計画のプロジェクトサイトはケラニ河の左岸のコロンボ側はマーケット、住宅、人口が密集し、特にそれに比べケラニ河の右岸のカトナヤケ側は比較的集落も疎らで用地にも余裕が見られる。ヴィクトリア橋の上流側に立退が困難なマーケット、公共施設が多い。コロンボ市街地（フォート地域）を中心として北部ネゴンホ方向に A 3 道路、南部ゴール方向に A - 2 道路と放

射状に主要幹線道路がはしっている。市域内交通の比率が高く、市街地では、歩行者、二輪車、荷車、貨物車、バスなどの混合交通による無秩序さからくる混雑、信号などによる制御がなされていない点も含めた非効率さが指摘されている。

4. 3. 2 施設の概要

橋梁及び取付道路の概要は、以下のとおりである。

- 橋 梁 ……… 図4-3に示す標準横断構成を有し、橋長は、228.0mとする。
- 取付道路 ……… 図4-3に示す標準横断構成を有する取付道路をケラニ河左岸交差点から右岸交差点まで建設する。
- 付帯施設 ……… 橋梁付属物（支承、伸縮継手、親柱、高欄、排水装置その他）、照明施設、橋詰広場、道路排水施設、擁壁、その他

4. 3. 3 実施機関

当該プロジェクトの実施機関はRDAであり、その組織は、図4-1に示すとおりである。また、当該プロジェクトを直接担当とするRDAの組織構成は、図4-2に示すとおりである。

道路開発公社の組織図

1986年1月

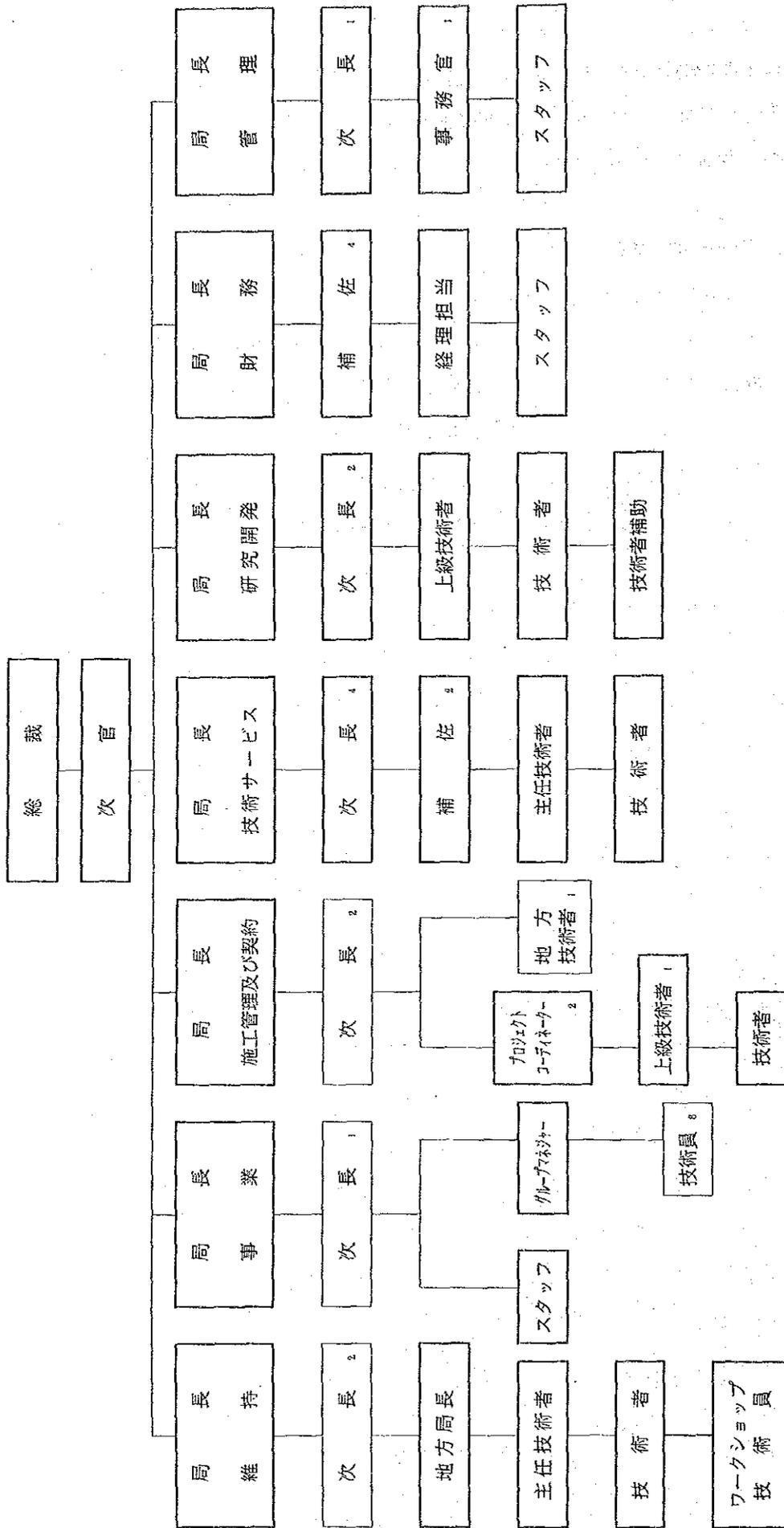


図4.1 RDA組織図

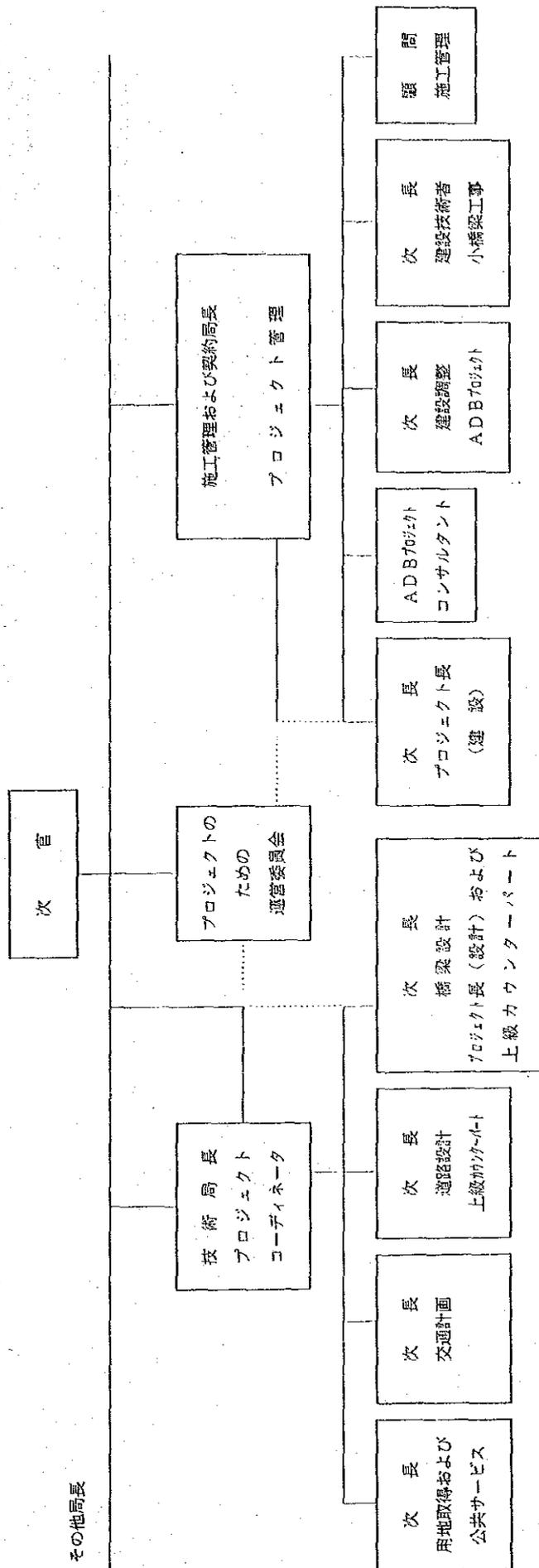
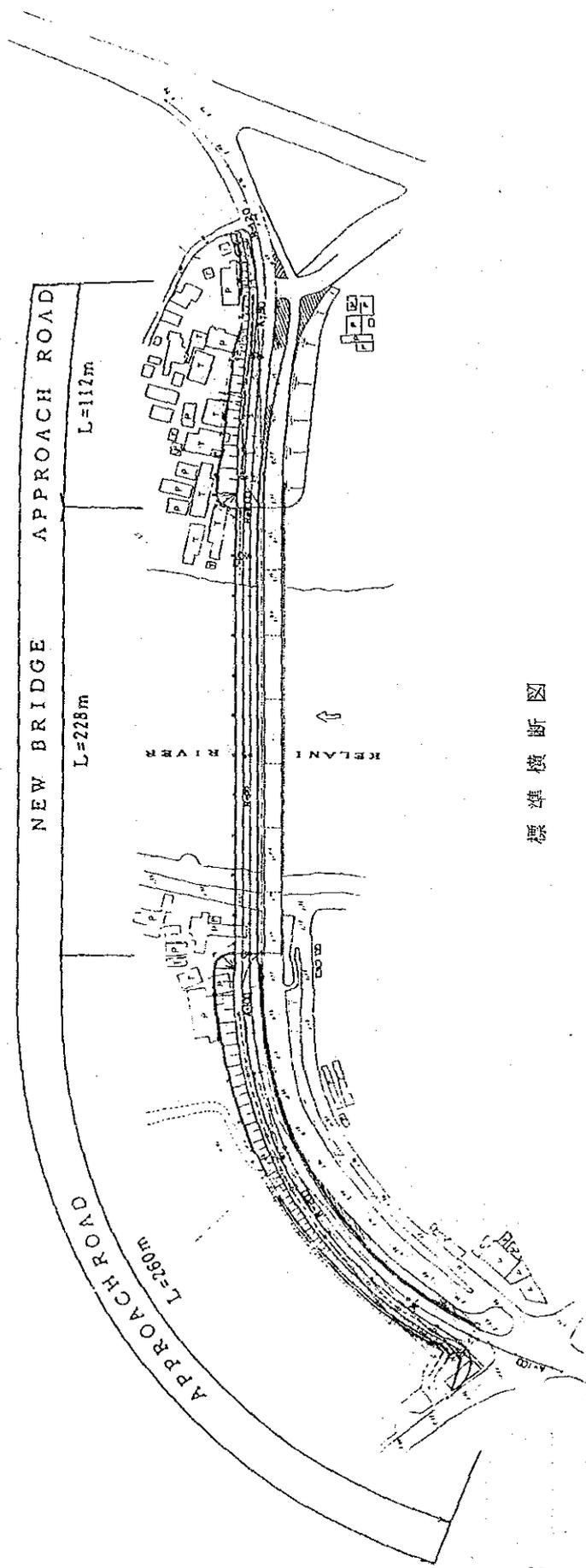


図 4. 2 プロジェクト実施のためのRDA組織図

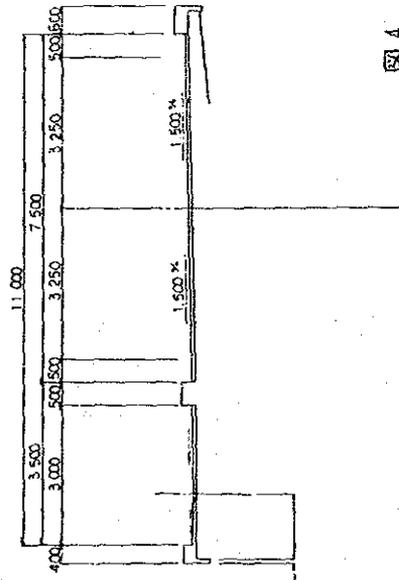
平面図

PROJECT TOTAL LENGTH L=600m



標準横断面図

橋梁



取付道路

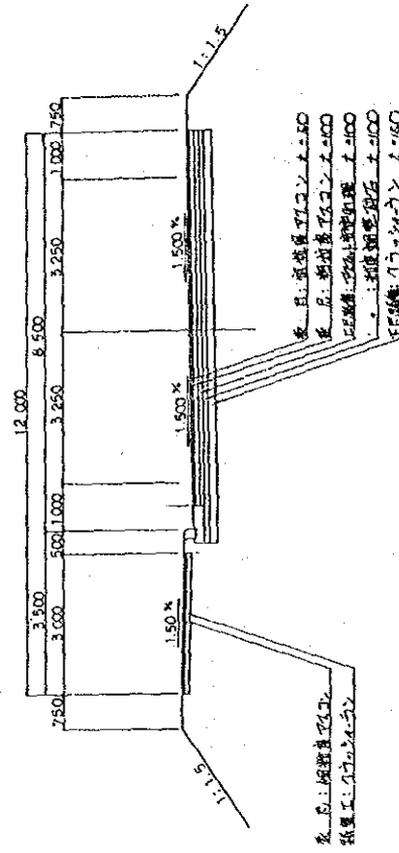


図 4. 3 橋梁および取付道路

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5. 1 基本設計方針

基本設計は、特に以下の事項を配慮して行なうものとする。

(1) 早期の供用の開始

短期間にプロジェクトが完了するよう基本設計を行なうにあたっては、スリランカ側負担業務のうちクリティカルパスとなる用地買収に早期に着手し得るよう必要な準備を行なうための資料を早期に提供すると共に工期を短縮し得る橋種、施工法を選定する。

(2) 維持管理の軽減

耐久性に優れ、維持管理の容易な橋種を選定すると共に架設地点は塩害の影響を受ける地域であるので、この点についても十分配慮した設計を行なう。

(3) 現地労務者及び現地資機材の活用

現地経済の活性化を図るために現地労務者と現地資機材を出来る限り活用し得る橋種、施工法等を計画することとする。

(4) 技術移転度の高い設計・施工

(5) 将来の拡幅を十分に考慮した計画

将来の拡幅工事が必要となった場合、容易に且つ円滑に設計、施工が行えるよう十分配慮する。

(6) 日本の設計基準類の適用

基本設計は日本の設計基準類に従うことを原則とするが、今後、RDAはB. S Codeの規定に統一したいという要望があり、B. S 5400 の関連規定との比較を行ない諒承を得るものとする。また日本の基準をそのまま適用することが不適當な場合には適宜、緩和し、過大な設計とならぬよう十分配慮する。

道路に関する適用基準は次のとおりである。

- a) 幾何構造基準は日本の道路構造令に準拠する。
- b) 舗装設計はアスファルト舗装要綱（日本道路協会）に基づいて行なう。
- c) 排水設計は現地調査で得た水文資料及び排水工指針（日本道路協会）に基づいて行なう。

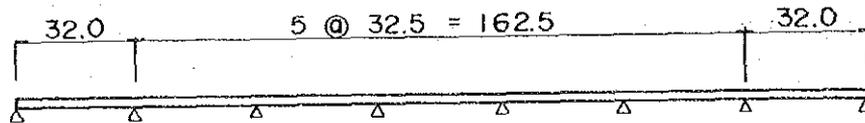
d) 道路付帯施設（照明、防護柵等）の設計は、日本で適用されている基準に基づいて行なう。

5. 2 橋梁の基本計画

5. 2. 1 支間構成

新橋の橋脚は河川管理上、現橋の橋脚位置に合わせとるのが望ましく、この場合の支間構成としては、3径間と7径間が考えられる。

(a) 7径間の場合



(b) 3径間の場合

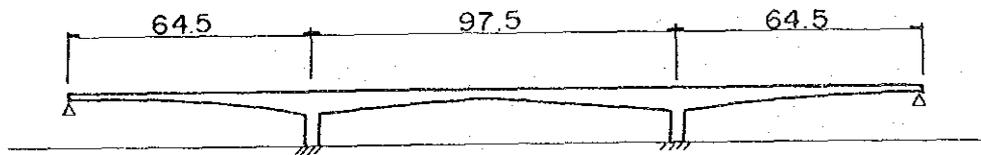


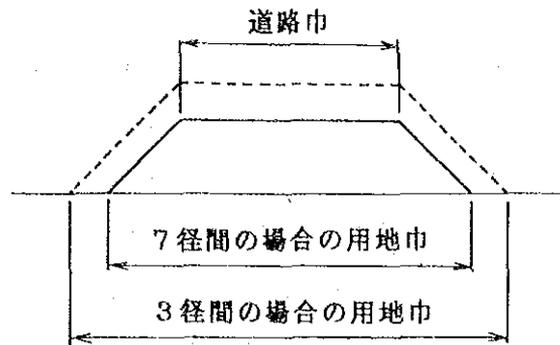
図 5 - 1 支間構成の種類

これら各支間構成に相当と考えられる構造形式は表 5 - 1 に示すとおりである。

表 5 - 1 径間数と構造形式

	鋼 橋	コンクリート橋
7 径 間 案	連続 鈹 桁 (等高断面)	連続 T げた、連続箱げた
3 径 間 案	変断面連続箱げた	変断面連続箱げた

3径間の橋りょうは、上部工に関しては明かに7径間構造に比較して不経済である。また、桁高も高くなるため、取付道路の計画高も必然的に高くなり、取付道路の工事費及び用地取得費も嵩むことになる。



下部工費は橋脚基数が減少するため7径間構造に比較して経済的となる可能性はあるが、上部工と取付道路における工費差を逆転させることは一般的に不可能である。

また、河川管理上も、3径間構造のような長支間構造を採用しなければならない必然性は見当たらない。

以上に示すように3径間構造が7径間構造に勝る決定的な理由は見当たらないので、支間構成は、現橋橋脚位置に合わせて橋脚を設置した7径間を採用することとする。

7径間構造の支間長(約32.5m)は、スリランカにおける橋りょうの汎用的な支間長でもあり、技術的移転の点においても最適である。

5. 2. 2 橋種の選定

橋種は、単に経済性のみならず、工期、維持管理、現地労務者及び現地産資機材の活用度、技術移転を総合的に判断し、スリランカ側の要望をも考慮に入れて選定する。

鋼橋案としては、7径間連続鉄桁を、また、コンクリート橋としては、7径間連続PC箱げた及びPC7径間連続合成げた橋の2種類を検討するものとする。比較の結果は、表5-2に示すとおりであり、以下に示すように総合的にコンクリート橋の方が鋼橋より優れており、またこれはスリランカ側の要望とも合致するので橋種としてはコンクリート橋を採用することとする。

コンクリート橋が有利な点は以下のとおりである。

- ・初期コストは、若干、鉄橋の方が少ないが、スリランカ側負担分となる維持管理費（設計耐用年限50年と仮定し7年ごとに塗かえる場合、塗装費として、2000万円/回×7回=14000万円が必要）を含めるとコンクリート橋の方が、経済的に勝れていると判断される。
- ・工期については、鋼橋の方が6ヶ月程度短く有利である。
- ・鋼製フィッガージョイント、ゴム支承、単純な排水方式を採用することにより、維持管理は、ほとんど不要となる。
- ・現地労働者、現地産資機材の活用度が高い。
- ・スリランカで計画中の橋梁はそのほとんどがコンクリート橋であり、技術移転に関しては、コンクリート橋の方が望ましい。

また、PC合成げた橋は、連続箱げたに比べ大型の主げた架設用機械が必要であり、拡幅のために費用が高むこと等、明らかに経済性に劣ること、技術移転の面でも押出し工法、箱げたの設計、施工技術等、多様である連続鉄桁に見劣りすること、表面積が大きいため塩害の面で好ましくない。

従ってコンクリート橋の橋種として7径間連続PC連続箱げたを採用することとする。

5. 2. 3 上部工施工法の検討

連続箱げたの施工法としては、最も一般的な接地式支保工架設工法、移動支保工による架設工法、片持架設工法、押出し工法等がある。このうち、移動支保工による架設工法は本橋程度の橋長（支間数）では明らかに不経済であり、また、片持架設工法も支間長が小さすぎるため、不経済となり、不適當である。

接地式支保工は、河川管理上の問題が大きいこと、桁完成後の流水部支保工の撤去が困難である等の問題があり、不適當である。

従って、上部工としては、河川管理上の問題が全くなく、施工性、経済性に勝れる押出し工法を採用する。

表5.2 橋種の比較

(評価 1:優れる 2:普通 3:劣る)

	断面図	数量	工費(円)	比較評価		特徴及び総合評価
				比較	評価	
P C 箱 桁		上部工 ・コンクリート 1800m ³ ・PC鋼材 120 t ・鉄筋 250 t ・型枠 6000m ²	拡巾前: 1.00 拡巾後: 1.02	経済性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・現地で全て施工でき、雇用を促進できる ・サイクル作業であり、習熟度が高まる ・現地の技術レベルが高まる ・PC鋼材、鉄筋、架設機械程度をもちこめば施工可 ・メンテナンスフリーである ・将来の拡幅が容易である(工費0.5億) ・美観的に優れている ・工期は27ヶ月
				施工性	2	
		工期	2			
		技術移転	1			
下部工		・コンクリート 1500m ³ σ _{ck} =240kg/cm ² ・鉄筋 90 t ・型枠 1600m ² ・(φ1500)520m		雇用機会	1	
				維持管理	1	
				合計		1
				合計		1
P C 合成桁橋		上部工 ・コンクリート 2100m ³ ・PC鋼材 70 t ・鉄筋 180 t ・型枠 9000m ²	拡巾前: 1.01 拡巾後: 1.11	経済性	3	<ul style="list-style-type: none"> ・現地で桁を製作でき、雇用を促進できる ・PC鋼材、鉄筋、架設機材程度を持ち込めば可 ・メンテナンスフリーである ・上・下部工共、将来の拡幅に1.5億円要す ・景観は単調である ・架設機械が大型となる ・工期は27ヶ月
				施工性	2	
		工期	2			
		技術移転	2			
下部工		・コンクリート 1600m ³ σ _{ck} =240kg/cm ² ・鉄筋 100 t ・型枠 1700m ² ・(φ1500)520m		雇用機会	1	
				維持管理	2	
				合計		2
				合計		2
鋼合成桁橋		上部工 ・鋼材 510 t ・コンクリート 940m ³ ・鉄筋 60 t ・塗装面積 10 2000m ²	拡巾前: 0.97 拡巾後: 1.07	経済性	2	<ul style="list-style-type: none"> ・日本での鋼桁を製作、現地へ運搬する必要がある ・材料の大部分を日本より輸入 ・雇用促進技術移転の面で劣る ・定期的にメンテナンスを要する ・施工性は良い ・上・下部工共、将来の拡幅に1.5億円要す ・景観は単調である ・工期は25ヶ月
				施工性	1	
		工期	1			
		技術移転	3			
下部工		・コンクリート 1600m ³ σ _{ck} =240kg/cm ² ・鉄筋 100 t ・型枠 1700m ² ・(φ1500)500m		雇用機会	3	
				維持管理	3	
				合計		3
				合計		3

5. 2. 4 橋脚基礎形式の検討

橋脚基礎形式は、以下の4種類の施工性、経済性について比較し、C案に決定した。

基礎杭としては、現地労働者の雇用、現地産材料の活用及び技術移転を考慮してコンクリート杭を採用することとした。また、ニューマチックケーソンは、停電等による電力の安定的な供給が確実ではなく、安全性の面で不安があるので、検討対象から外すこととした。

- A : PCウェルを用いた単柱基礎形式 (杭径φ 4.0m)
- B : 水面上にフーチングを置いた多柱式基礎形式 (場所打ち杭φ 1.5m)
- C : 河床以下にフーチングを置いた通常の杭基礎形式 (場所打ち杭φ 1.5m)
- D : 大口径突出杭を用いた多柱式基礎形式 (場所打ち杭φ 3.0m)

比較検討結果は、表5-3に示すとおりであり、次のような結論を得た。

1) 河川管理上、問題のないのは、C案であり、以下D案、A案、B案の順となるが、C案と他案の差は著しく大きい。

2) 経済性に最も勝れているのは、B案であり以下A案、D案、C案の順となる。しかしながら、旧橋撤去後に架設する拡幅部分の工事費をも考慮すると、A案及び、D案のP3、P4橋脚は、現橋のP3、P4橋脚が3本の柱を使用しているため、特殊な形式又は大規模となり、その差は無視し得る程度となる。

A案 : P3、P4橋脚の直角方向寸法は著しく大きくなる。

D案 : P3、P4橋脚は鋼管ウェル基礎となり、施工設備が2重になる。

3) 最も工期の短いのはB案とD案であるが、最も工期の長いA案との差は3ヶ月程度であり、全体工程に対する影響は、わずかである。

以上示したように経済性、施工性からはB案が、また河川管理上からはC案が選定されるが、洪水が生じた時の被害を考慮すれば河川管理に対する配慮が最も重要である。したがって、河川管理上の問題が少なく、且つ美観に勝れる橋脚を施工し得るC案を下部工施工法として採用することとする。

表5-3 橋脚形式比較検討表

	A : 圧入ウェル案	B : リバース杭案	C : 薬液注入併用リバース案	D : 大口径杭案
標準断面図				
仮設備	<ul style="list-style-type: none"> 仮設棧橋 築島 圧入設備、アースアンカー 排土用機器 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設棧橋 φ1500のリバース掘削機 築島(スタッドの代替) 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設棧橋 φ1500のリバース掘削機 二重締切 	<ul style="list-style-type: none"> スタンドパイプ(埋殺し) φ3000のリバース掘削機 仮設棧橋
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 最も工期が長い 施工性が良い プレキャスト化は困難である 	<ul style="list-style-type: none"> 景観的に劣る 河川の流れを阻害する 工期は最長 工費も安い 	<ul style="list-style-type: none"> 二重締切と棄注が必要である 景観的に優れている 河川の流れを阻害しない 	<ul style="list-style-type: none"> 旧橋撤去後の架設に問題が多い また杭配題のバランスが設計上無理がある 景観的に極めて劣る 河川の流れを阻害する
景観	○	△	◎	△
河川への影響	○	△	◎	○
工期	△ 28ヶ月	◎ 25ヶ月	○ 27ヶ月	◎ 25ヶ月
工費	○ 1.10	◎ 1.00	△ 1.23	○ 1.17
評価	○	○	◎	△

5. 3 設計条件

5. 3. 1 橋 梁

(1) 橋 種

プレストレスコンクリート道路橋

(2) 構造型式

7 径間連続箱桁

(3) 橋 長 (支間長)

228.0m (32.0 + 5 @32.5 + 32.0)

(4) 幅 員

全 幅 12.0m

有効幅員 車道部 7.5m

歩道部 3.0m

(5) 桁縦断曲線

R = 5560m

(6) 横断勾配



(7) 活荷重

自動車荷重 TL-20

群衆荷重 主桁設計時 350kg/m²

床版設計時 500kg/m²

(8) 温 度

温度変化 $\pm 15^{\circ}\text{C}$ (沓・伸縮継手)

温度差 $+ 5^{\circ}\text{C}$ (床版)

(9) 設計震度

地震は生じないので、設計に考慮しない。

(10) 風荷重

30m/sec の風速の風を考慮する。

(11) 河川流速

$$v = 3.6\text{m/sec}$$

(12) 使用材料

1) 主桁コンクリート

普通コンクリートを使用する。

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 350\text{kg/cm}^2$

弾性係数 $E_c = 3.25 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

単位体積重量 $\rho = 2.5 \text{ t/m}^3$

2) PC鋼材

① 架設時鋼棒、せん用鋼棒、床版横締鋼棒

SBPR 95/120、 $\phi 32$

② 完成時連続鋼材

SWPR 7B 12T12.7

3) 鉄筋 SD35

許容引張応力度 $\sigma_{sa} = 1800\text{kg/cm}^2$ (一般の部材)

1400kg/cm² (床版)

1600kg/cm² (水中あるいは地下水位以下に設ける部材)

降伏点強度 $\sigma_{sa} = 3500\text{kg/cm}^2$

4) その他

① 橋脚・橋台・フーチングコンクリート

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 240\text{kg/cm}^2$

弾性係数 $E_c = 2.70 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

② 地覆コンクリート

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$

弾性係数 $E_c = 2.70 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

③ アスファルト舗装

単位体積重量 $P = 2.3 \text{ t/m}^3$

④ 杭

リバーシ杭 $\phi 1500$

許容支持力 一本当り 380 t

設計基準強度 $\sigma = 240 \text{ kg/cm}^2$

5. 3. 2 取付道路

(1) 設計速度

$v = 60 \text{ km/hr}$

(2) 幅員構成

車道部 3.25m

路肩部 1.00m

歩道部 3.00m

とし、歩道境界には、0.5mの防御柵設置のためのスペースを確保する。

(3) 舗装設計

スリランカ国のポートアクセス道路の実施設計で行なわれた盛土材料（ラテライト）の試験結果より得られたCBR=12を採用する。

5. 4 取付道路の設計

5. 4. 1 設計条件

(1) 設計条件

a) 設計速度 $v = 60 \text{ km/hr}$

- b) 幅員構成は車線部3.25m、路肩部1.00m、歩道部3.00mとし、歩車道境界には0.5m、の防護柵設置のためのスペースを確保する。
- c) 舗装設計ではポートアクセス道路の実施設計で行なわれた盛土材料（ラテライト）の試験結果より得られたCBR=12を採用する。
- d) 設計範囲は前後の交差点を含まないことを原則とするが、既設の縁石などへのスムーズな取り付けとなる様配慮する。

(2) 路線選定

- a) 将来多車線道路としての改良の可能性を考慮に入れた線形計画とする。
- b) 施工時及び供用開始時の円滑な交通が確保される様配慮する。

5. 4. 2 土工定規 (Roadway Diagram)

取付道路の設計にあたり、下図の土工定規を設定する。

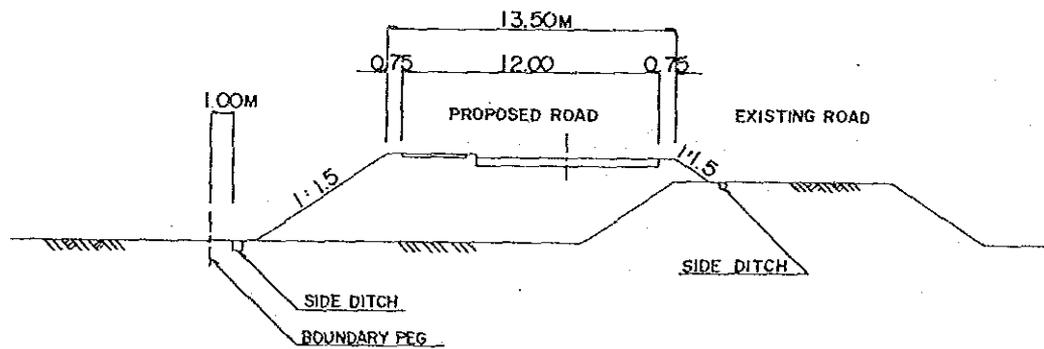


図5. 2 土工定規

5. 4. 3 舗装設計

舗装は大型車交通量により設計される。1983年JICA F/Sの交通量調査ではヴィクトリア橋を通る大型車は2,500台/日/車線であった。これより対象とする交通量は将来の増加を見込んで3,000台/日/車線以上とし、アスファルト舗装要綱に示す交通量の区分でD交通を採用した。

一方舗装構成を決定するもう一つの要因である路床のCBRについては、設計条件に示すとおり、12を採用する。(添付資料1-8参照)

以上の条件からアプローチ道路の舗装は図5.3に示す構成となった。

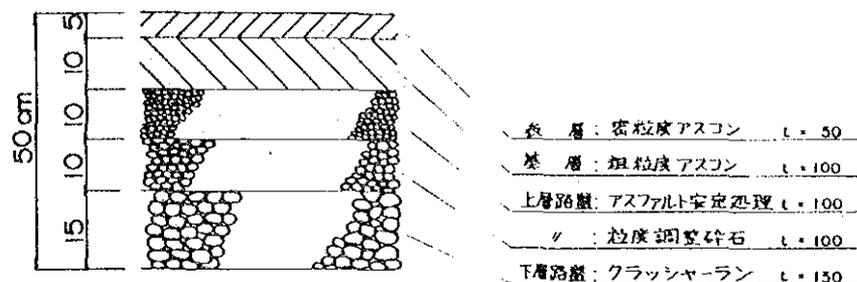


図5.3 舗装構成

5.4.4 排水設計

(1) 路面排水

路面排水は歩車道境界に設置する雨水枡で受け、さらに導水管で歩道下の管渠に集め、流末まで導く計画とする。

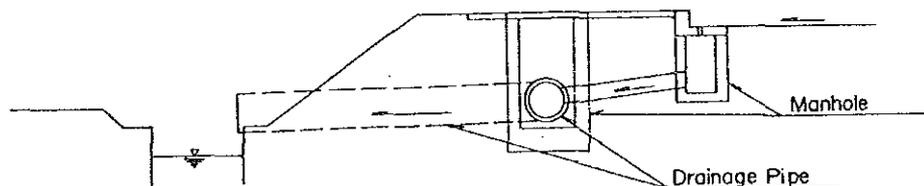


図5.4 路面排水

(2) 既設水路の処理

幅 1.2m、深さ 1.0mの柵渠を新設し、これに既設水路を接続する計画とする。

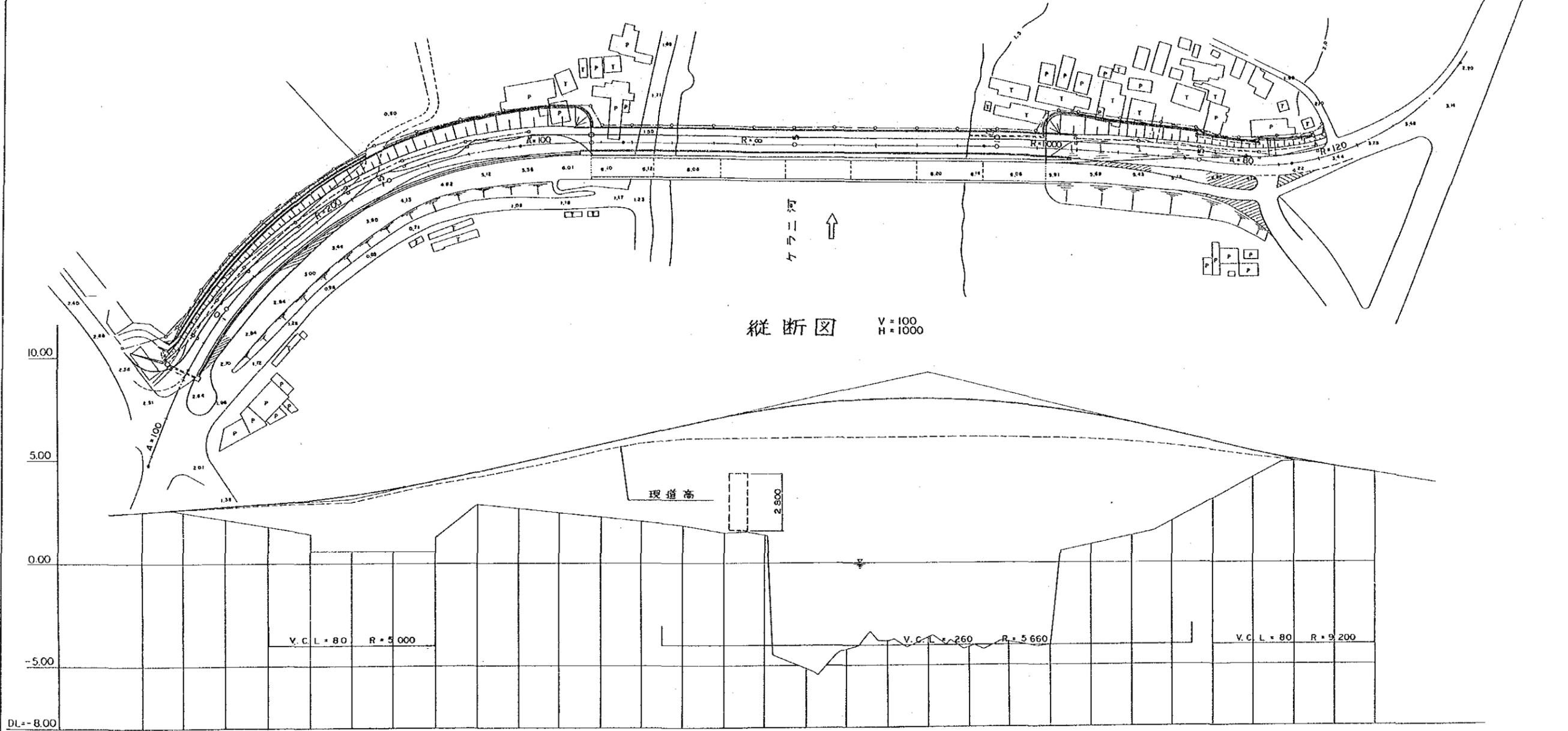
ヴィクトリア橋架替え計画

5.5 基本設計図

5.5.1 平面図および縦断面図

平面図 $S = \frac{1}{1000}$

縦断面図 $V = 100$
 $H = 1000$

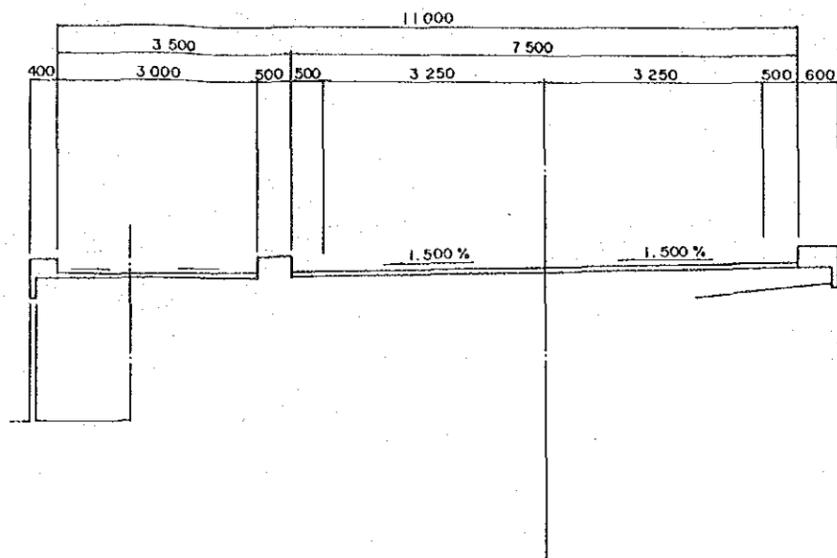


曲线	標高	平面距離	現道高	子面高	勾配
NO. 14	2.550	20.000	2.55	2.550	$i = 0.600\%$ $L = 100.00$
NO. 13	2.670	20.000	2.50	2.670	
NO. 12	2.790	20.000	2.15	2.790	
NO. 11	2.910	20.000	1.75	2.910	
NO. 10	3.070	20.000	0.60	3.070	
NO. 9	3.310	20.000	0.60	3.310	
NO. 8	3.630	20.000	0.60	3.630	
NO. 7	4.030	20.000	0.59	4.030	
NO. 6	4.470	20.000	2.90	4.470	
NO. 5	4.910	20.000	2.70	4.910	
NO. 4	5.350	20.000	3.60	5.350	
NO. 3	5.790	20.000	3.10	5.790	
NO. 2	6.230	20.000	2.05	6.230	$i = 2.200\%$ $L = 280.00$
NO. 1	6.661	20.000	1.86	6.661	
NO. 0	7.035	20.000	1.47	7.035	
NO. 1	7.329	20.000	1.40	7.329	
NO. 2	7.557	20.000	5.15	7.557	
NO. 3	7.715	20.000	4.25	7.715	
NO. 4	7.802	20.000	3.80	7.802	
NO. 5	7.818	20.000	3.65	7.818	
NO. 6	7.764	20.000	4.15	7.764	
NO. 7	7.639	20.000	3.90	7.639	
NO. 8	7.443	20.000	4.00	7.443	
NO. 9	7.177	20.000	0.92	7.177	$i = 2.390\%$ $L = 180.00$
NO. 10	6.841	20.000	1.35	6.841	
NO. 11	6.433	20.000	2.05	6.433	
NO. 12	5.964	20.000	3.10	5.964	
NO. 13	5.508	20.000	4.20	5.508	
NO. 14	5.095	20.000	5.00	5.095	
NO. 15	4.726	20.000	4.76	4.726	$i = 1.520\%$ $L = 40.00$
NO. 16	4.400	20.000	4.40	4.400	
NO. 17	4.400	20.000	4.40	4.400	
NO. 18	4.400	20.000	4.40	4.400	

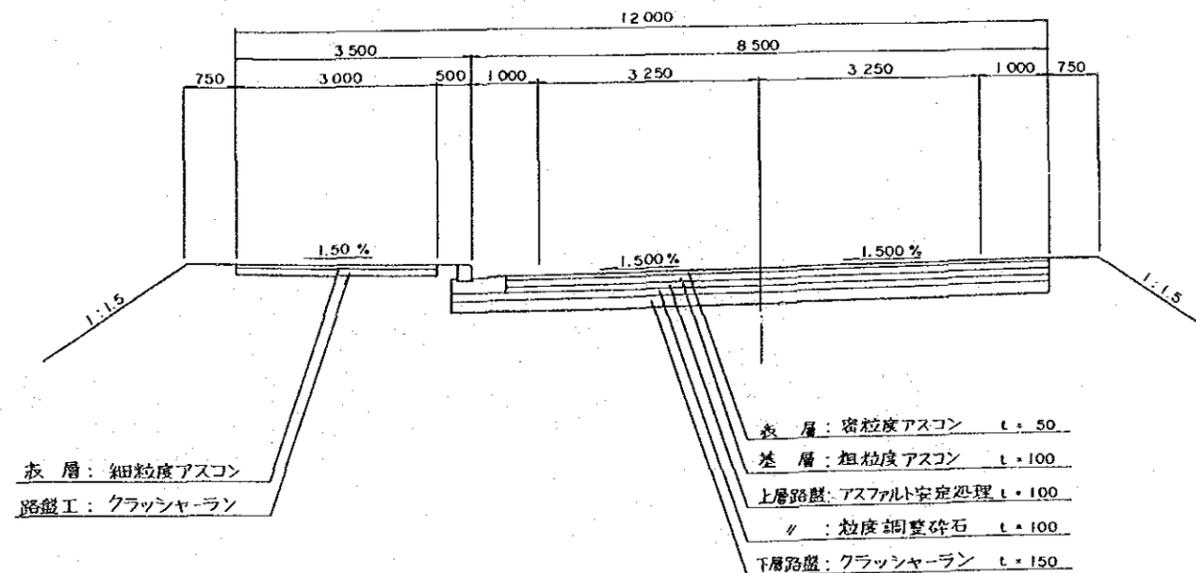
標準横断図

S = 1 : 50

橋梁部



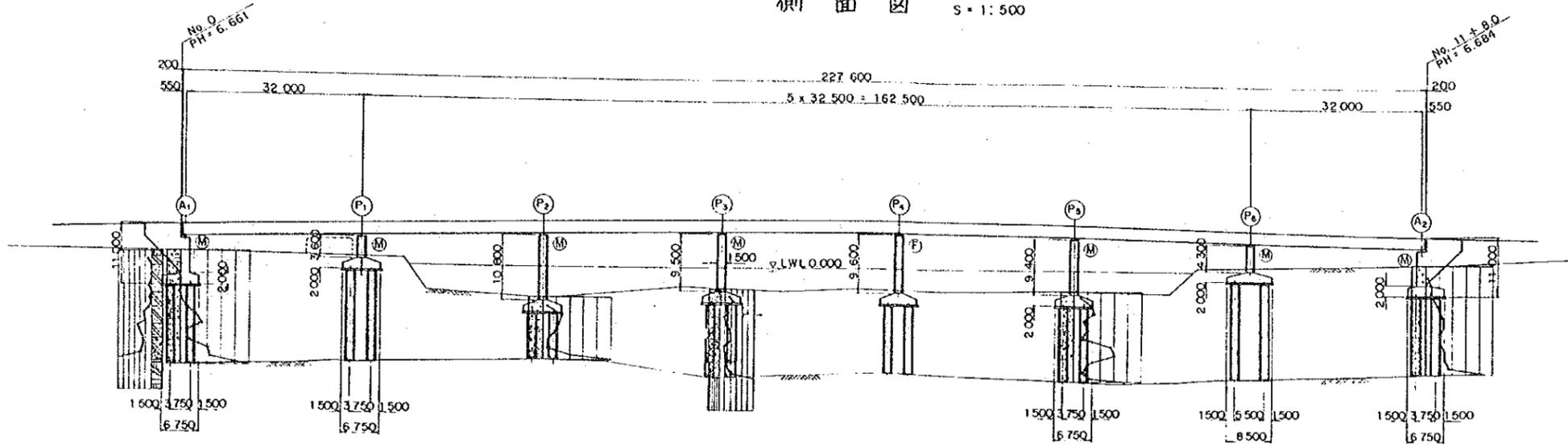
アプローチ道路部



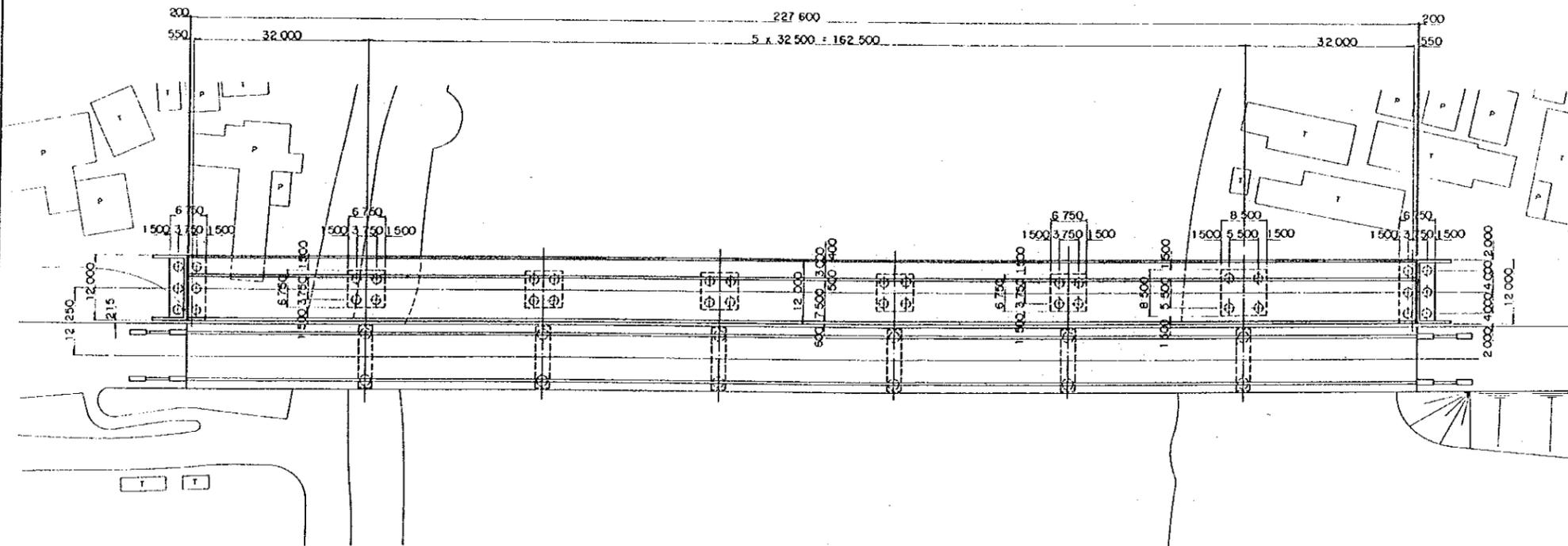
5. 5. 3 全体一般図

全体一般図

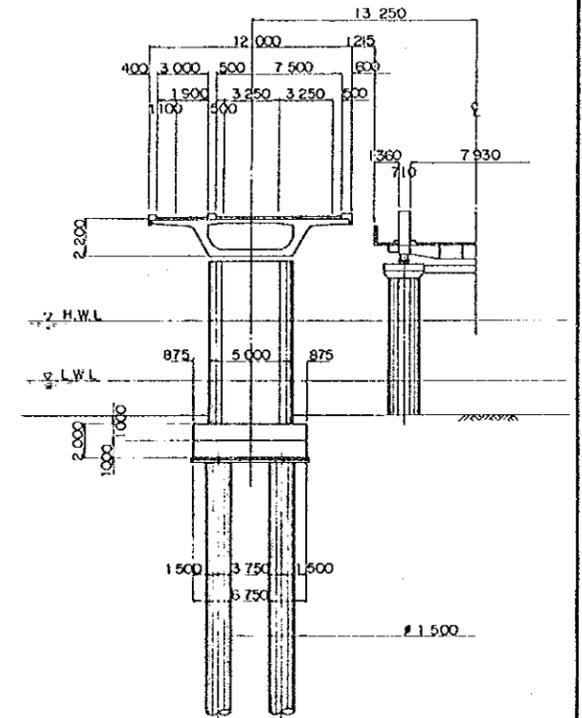
側面図 S = 1: 500



平面図 S = 1: 500

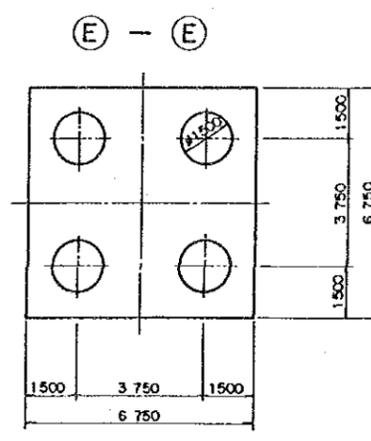
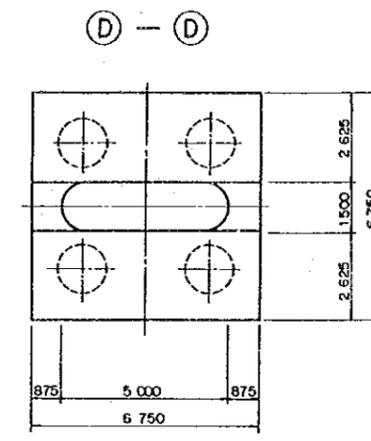
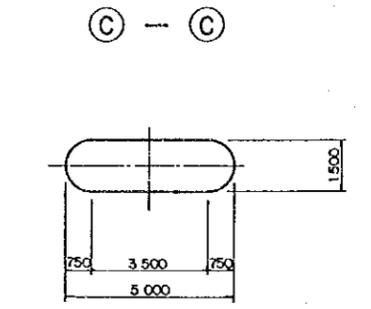
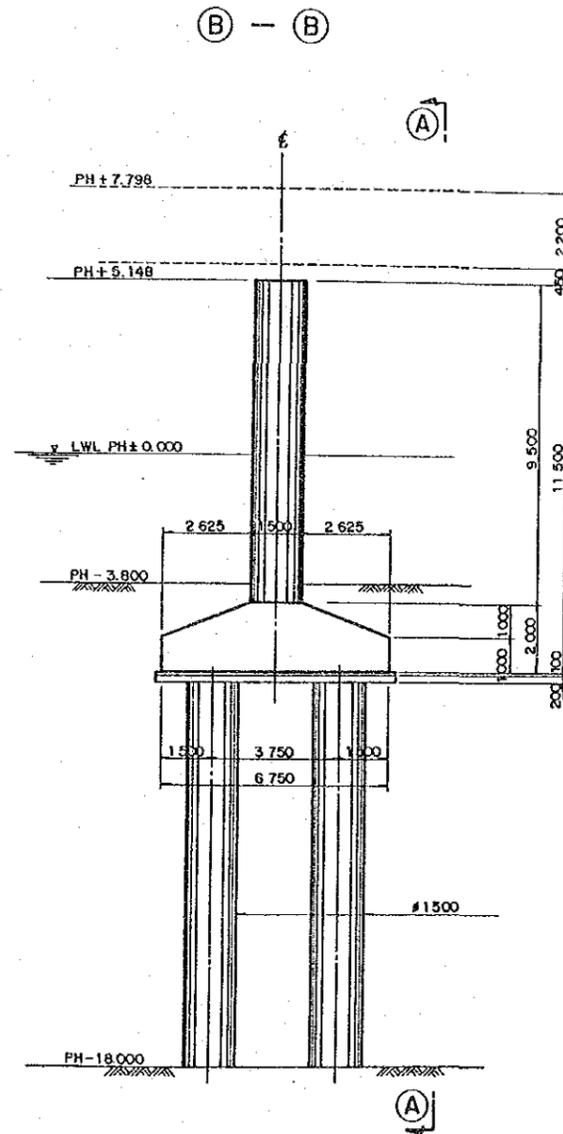
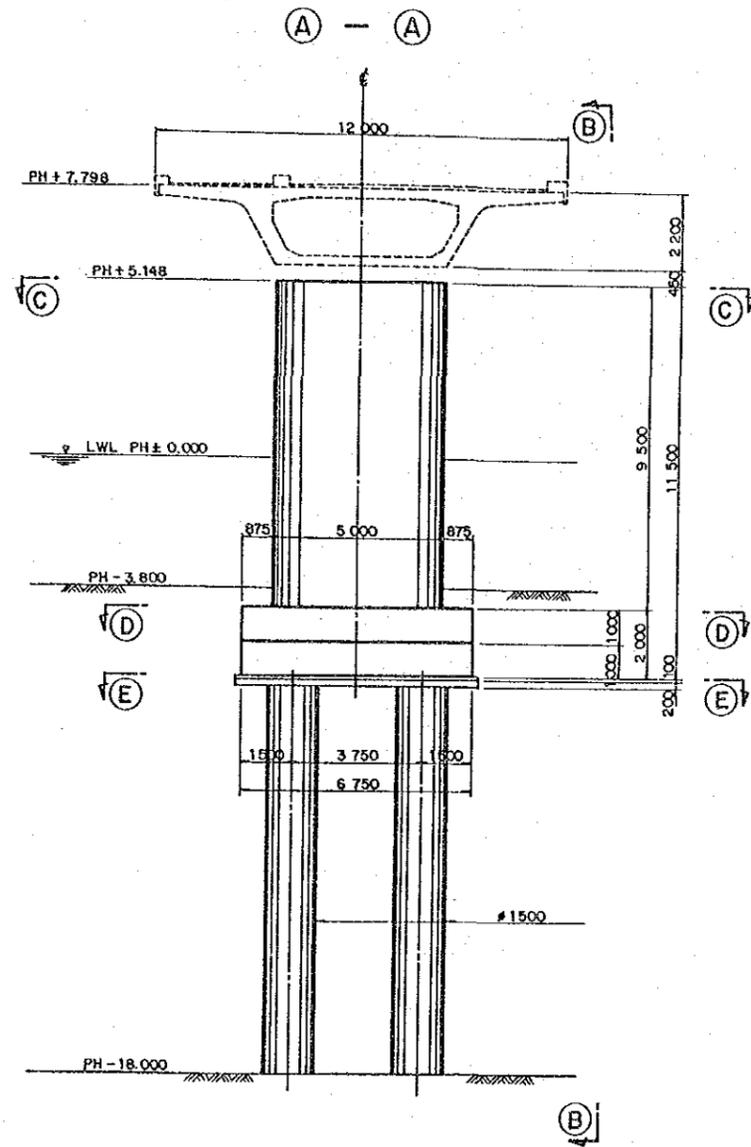


断面図 S = 1: 200



5. 5. 4 橋脚構造一般圖

P₃ 橋脚 5 • 1:100



第 6 章 事業実施計画

第6章 事業実施計画

6.1 事業実施体制

プロジェクトを実施するための体制は、図6.1に示すとおりである。

1) プロジェクトの実施母体

本プロジェクトの実施にあたり、関与するスリランカ側関係機関は、RDAと大蔵省外資局であり、RDAはプロジェクトの管理・監督、維持管理を、また、大蔵計画省外資局は援助協力の窓口として、両国側の合意に関する事項、予算の調整、管理等を取り扱う。

2) コンサルタント

コンサルタントは以下の役務を遂行する。

- a. 詳細設計
- b. 入札および契約手続きの補助
- c. 施工管理

3) 施工業者

日本政府の無償資金協力システムに従って選定された日本の施工業者は施設の建設を行う。請負業者は十分に無償資金協力の機構を理解し、所定工期内に工事を完了するよう特に注意しなければならない。

6.2 施工計画

6.2.1 施工方針

本橋建設工事が、日本政府による無償資金協力援助であることを配慮して、施工上の基本方針を以下のとおりとする。

(1) 基本方針

- 1) スリランカ国の社会経済事情を考慮して、十分な工程管理ができる労働条件を設定し、工事の進捗をはかる。
- 2) スリランカ当局、コンサルタント、および施工業者の間で十分な意見交換をはかり、良好な対話関係を維持し、工事の円滑な推進をはかる。

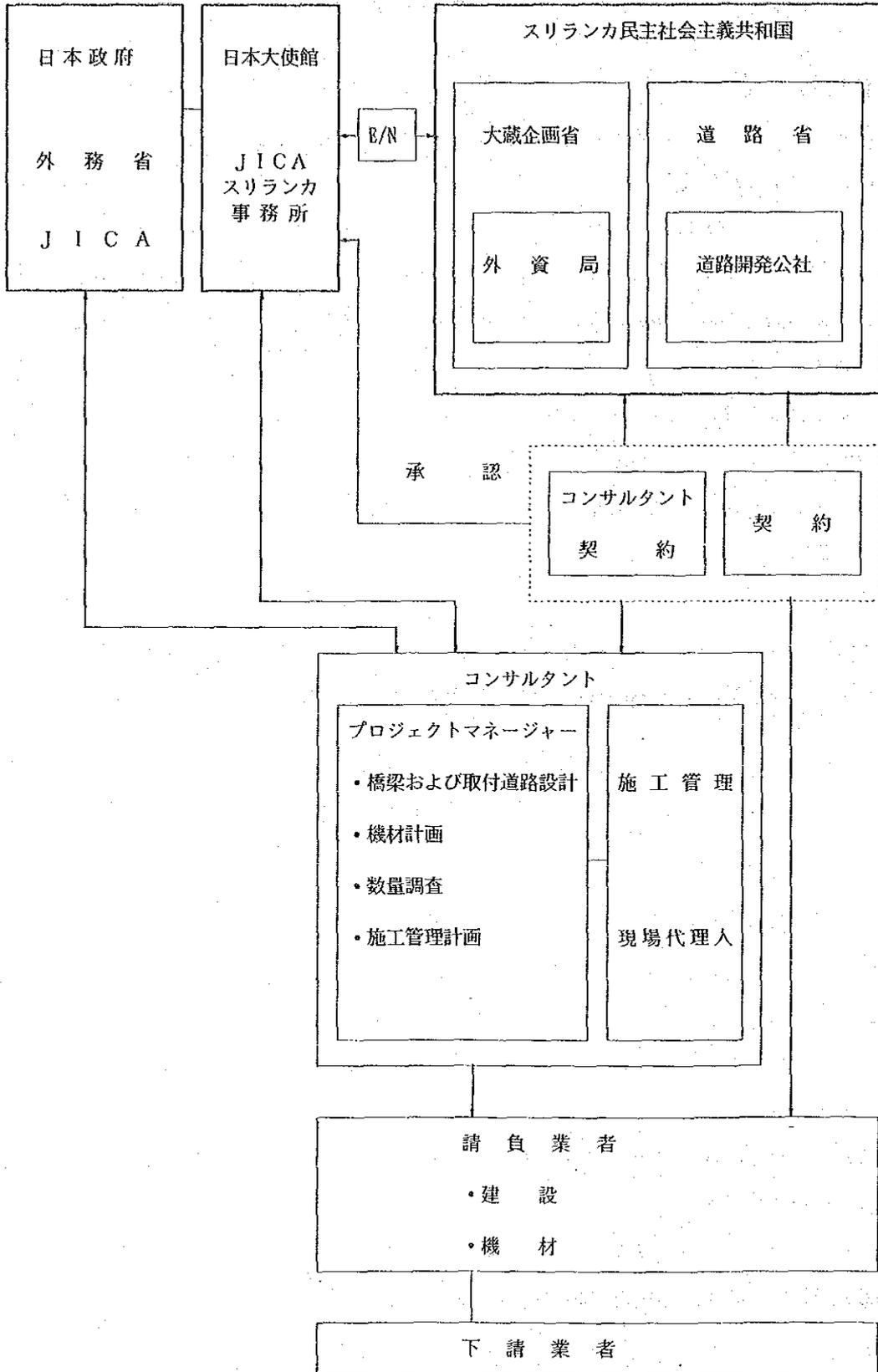


図6. 1 事業実施体制

3) スリランカ経済への波及効果を高め、雇用機会を増し、技術移転を図るために、建設資材、機械、および労働者はできるだけ現地調達し、現地調達できないものについては日本から供給する。

(2) 施工上の留意事項

施工上留意すべき項は以下の通りである。

1) 労働基準法

スリランカ国では、日本の労働安全衛生法のようなものはないが、整った労働基準法があり、労働者の権利意識は極めて高い。本工事施工にあたっては、これを遵守して労務管理を行ない、労働者との紛争を防止すると共に労働者の安全を確保する対策を講じておかなければならない。

2) 現地建設業の状況

スリランカ国においては道路省の下にRDAがあり、道路の維持改良を直営で行なっており、道路舗装については、RDAと協力して施工することができる。

民営の総合建設事業者は、未だ技術水準、人員、機械の面からみてこの工事の施工を実施する水準に達していない。このほかに労務提供のみを行なう弱小の建設業者が多数あり、外国建設業者は、これらの業者を通じて労働者を雇用している。

3) 資材の調達状況

建設資材は、スリランカ当局の承認または割当て無しに直接調達できる。油脂燃料については、セイロン燃料公社から直接購入し、それ以外の物については、一般の市場から調達する。

砂利、砂、粉石、セメント、生コンクリート、盛り土材、等は問題なく調達できるが、木材は供給が逼迫しており、非常に高価なので輸入に頼らざるをえない。

鉄筋については、スリランカ製は品質が劣り、供給量に限界があるので、重要構造物には使用できず、輸入にたよっている。

これらのことから、砂利、砂、碎石、セメント、生コンクリートを除く建設資材は日本から調達することになる。

4) 建設機械の調達

スリランカ国が保有している建設機械は、台数も少なく、維持管理状態も良いとはいえない。道路舗装機械については、RDAの機械に頼ることができるが、その他のものについては、全て日本で調達し、工事完成後持ち帰ることになる。

5) 建設コストの動向

スリランカ国では、インフレの影響を受け労務賃金、セメント、生コンクリートの価格が上昇している。殊に労務賃金については、毎年着実に上昇傾向にあるので考慮する必要がある。

6) 建設工期

スリランカ国での施工は、その建設事情から相当の工期が必要である。

また、スリランカ国の自然条件として、年二回（4～6月、9～11月）の雨期があり、この期間は稼働時間が著しく低下するので、このことを考慮して工程計画を行なう必要がある。

7) 輸送通関事情

日本から供給する機械、資材については、梱包、輸送、通関、現地到着に最低2ヶ月を要する。特に荷役、通関については、スリランカ当局の協力が不可欠である。

6. 2. 2 工事区分

本計画実施に関する両国負担工事区分の概要は以下のとおりである。

(1) 日本側負担工事

1) 橋梁および取付道路の建設

2) 橋梁および取付道路の付帯設備

- ・照明
- ・排水
- ・支承、伸縮継手、高欄、ガードレール
- ・親柱、橋詰め広場
- ・橋名板、橋

3) 工事用施設

- ・工事用道路
- ・工事用栈橋

4) その他

- ・建設資機材の日本からスリランカの建設現場への輸送
- ・コンサルタントサービス

(2) スリランカ側負担工事

1) 工事用地の確保と整地

2) 高圧幹線設備工事

3) 給水設備

4) 電話設備

5) 交通安全設備

6. 2. 3 実施設計および施工管理計画

当該プロジェクトが実施された場合、日本法人コンサルタントは、RDAとの間に設計、施工管理契約を結び、無償資金協力の範囲において以下の業務を実施する。

(1) 実施設計図書作成業務

詳細設計に関する交換公文(E/N)調印後、直ちに日本法人コンサルタントとRDAとの間で契約を締結する。コンサルタントはこの契約に基づき実施設計図書、入札図書を作成し、スリランカ政府の承認を得る。

(2) 施工管理

工事請負会社に着工許可を与えると同時に現地入りし、施工管理業務を行なうものとする。

6. 2. 4 工事施工計画

(1) 仮設工事

1) 仮設ヤード

架橋現場左岸の下流に約16000 m²の仮設ヤードを確保し、ここに、現地事務所、倉庫、各種加工小屋、資機材置場を設け、工事の基地とする。仮設ヤードは走行性を確保するため、砕石舗装とし、周囲を有刺鉄線フェンスで囲む。

2) 工事用電力

工事用電力としては、150kvaを現場内に高圧3300Vで受電し、400Vの低圧に変電して工事現場内に配線する。日本から持ち込む機械は200V三相のものが多いため、これを更に200Vに変電して使用する。パイプハンマーの運転及び非常時にディーゼル発電機300kva 1台を用意する。

3) 工事用水

飲料及び工事用水として、仮設ヤード内に50mmの水道取出口を設け、ここから必要箇所に配水する。水道水を使用するのは主に薬液注入であり、コンクリート養生、ベントナイト安定液の練り混ぜには、河川の水を使用する。

(2) 下部工工事

1) 仮設栈橋

架橋地点下流側に大型H鋼、覆工板による仮設栈橋を仮設し、下部工はこの栈橋上から施工し、

下部工施工完了後、直ちに撤去する。栈橋の架設にはクローラクレーン50t、パイプロハンマー90kwを使用し、仮設鋼材は日本から持ち込み、工事終了後速やかに送り返す。これらのパイプロハンマー杭打作業、栈橋仮設作業の中心となる作業員（クローラクレーン運転手、薫工、溶接工）は日本人をあてる。

2) 鋼矢板締切

A1、P1、P6、A2について鋼矢板（FSP4型）、L=12mを使って一重締切を行う。P2、P3、P4、P5については河川水位と堀削床付け面の深さが大きいので、水替え時に鋼矢板からの漏水が激しく一重締切では施工できない。そこで、内側鋼矢板（FSP4型、L=20m）、外側鋼矢板（FSP4型、L=12m）により二重締切を行なう。鋼矢板打設にはクローラクレーン50tとパイプロハンマー90kwを使用する。鋼矢板は日本から持ち込み、工事終了後速やかに送り返す。日本人作業員を派遣して施工を行なう。

3) 地盤改良止水工事

河川中の工事、P2、P3、P4、P5、P6については河川水位と堀削床付け面の深さが約8mと大きく、河床地盤が透水係数の高い砂層であるところからそのまま、水替えすると掘削底面にパイピングまたはボイリング現象をおこし、鋼矢板の根入れ部分が洗われ、倒壊する恐れがある。

この対策として、堀削床付け面下5m～8mの間をLW薬液注入により地盤改良して厚さ3mの不透水層を設けることで対処する。スリランカでは薬液注入工事経験者は皆無なので、作業員は日本人を派遣して、実施する。

4) 場所打コンクリート杭工事

場所打コンクリート杭工法はリバースサーキュレーションドリル工法による。ベントまたはアースドリル工法では、機械の回送料が高くて不経済となるからである。工事は仮設栈橋上からクローラクレーン50t、パイプロハンマー90kw、リバースセット等を使って施工する。削孔地盤が砂層なので比重10.6以上のベントナイト安定液を使用し、スタンドパイプ内の安定液高さを河川水位+2.0m以上に必ず保って孔壁破壊を防止する。劣化した安定液は河に放流投棄し、残土は取付道路の盛土に流用する。

リバース杭は、栈橋工事完了後、ただちに全数を施工する。作業の中心となるクレーンオペレーター、リバースオペレータ、リバース作業員は日本から派遣し、鉄筋工事、安定液混練り等の作業に現地人を使用する。

5) フーチングおよび躯体構築工事

型枠、鉄筋、コンクリート工事は現地人作業員を主体に施工するが、大工、鉄筋工の指導にあたる熟練作業員を日本から派遣する。型枠は木製とし、木材は日本から供給する。鉄筋は日本製

のものを使用する。コンクリートは現地と日本との合弁のコンクリートプラントから生コンクリートを調達する。

(3) 上部工工事

1) 上部工工事の工法

上部工工事は押し出し工法により施工する。ブロック割は11mとし、22ブロックの施工となる。桁押し出しのサイクルは、日本では早強セメントを使用して8日程度であるが、本橋では、普通セメントで施工することになるので雨期の影響もいれて13日とする。

2) 桁製作台および押し出し反力架台

桁製作架台および押し出し反力架台はコロombo側A1-P1間に設けた方が仮設ヤードに近く資材運搬に便利であるが、河川敷内のサービス道路の交通を確保できないので対岸側A2-P6間にH鋼杭を打設してステージを組上げこれにあてる。押し出し反力桁は、P6に固定して約200tの反力を支持させる。

3) 手延桁

第1ブロックの構築完了後ただちに手延桁を組立てる。この桁は本橋の断面に合わせてあらかじめ改造しておく。押し出し架設後ただちに解体して日本に送り返す。

4) 橋面工事

桁架設完了後、地覆、高欄工事を地覆ワーゲンを使用して行なう。このとき、照明設備用の電線配管を合わせて行なう。照明柱建て込みは地覆コンクリート打設後に行なう。道路舗装、マーキングは、道路局の機械人員の協力により施工する。

5) 取り付け道路工事

路体盛土は現場から30km圏から客土する。路盤用碎石も同様に郊外から購入する。アスファルト舗装は道路局の機械、人員の協力により施工する。道路工事数量が少ないので、道路局の機械を利用することとする。

なお、上記の工事工程表は表6.1のとおりである。

6.3 資機材調達計画

本工事に要する主要資材、機械の調達については、品質、供給料、納入工期に必配の無いものについてはなるべく現地のものを利用する。建設機械については道路工事等一般土工工事には現地保有のものを利用し、橋梁本体工事、仮設栈橋工事等に使用する大型機械は、日本から持込み、工事終了後持ち帰る。日本調達、現地調達の主な資機材は以下のとおりである。

表 6. 1 工 事 工 程 表

Description	UNIT	QUANTITY																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
準備工			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
仮設橋			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
下部工 A ₂ 橋台			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₆ 橋脚			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₅			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₄			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₃			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₂			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P ₁			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A ₁ 橋台			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
上部工			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ベツト, 手延桁組立			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
押し出し架設			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
橋面工			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
取付道路			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
跡片付			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) スリランカで調達される主な資機材

1) 資 材

- ・生コンクリート
- ・普通セメント
- ・砂 利
- ・砂
- ・工事中燃料等

2) 機 械

- ・アスファルトフィニッシャー
- ・ブルドーザ
- ・タイヤ、マカダムローラー
- ・ショベル
- ・ダンプトラック等

(2) 日本で調達される主な資機材

1) 資 材

- ・P C鋼材
- ・鉄 筋
- ・型 枠
- ・型 鋼
- ・鋼矢板
- ・橋梁付属物
- ・地盤改良材
- ・ベントナイト等

2) 機 械

- ・クローラークレーン
- ・バイブロハンマー
- ・リバースサンキュレーション
- ・ポンプ類
- ・鉄筋加工機
- ・P C鋼材加工機
- ・P C鋼材ジャッキ

- 手延桁
- 押出ジャッキ
- ボーリングマシーン
- 薬柱ポンプ
- グラウトミキサー、ポンプ
- コンクリートブレーカー
- ユニック車等

6. 4 実施スケジュール

本プロジェクトにおいては、まず詳細設計に関する交換公文（E/N）を調印し、詳細設計が行なわれる。ついで建設工事及び施工管理に関するE/Nの調印が行なわれ、建設業者の選定、契約を経て、建設工事を実施する予定である。建設工事及び施工管理に関するE/Nは、マスターE/Nとそれに従属する工事開始から工事終了まで各年度毎に結ばれるその年度に実施する事業費を規定するためのE/Nがある。

詳細設計に関する両国の政府間でのE/N調印後のスケジュールは表6.2に示すとおりであり、全体工程を短縮するために並行的に進め得る作業は、全て同時進行させることとする。

詳細設計に関するE/N調印後、直ちに日本法人コンサルタントとRDAとの間で設計施工管理契約を締結し、設計及び入札図書作成（詳細設計）業務を実施し、スリランカ国政府の承認を得る。

詳細設計に関するE/Nの締結後、コンサルタント契約、詳細設計及びスリランカ政府の承認手続きを含め6.5ヶ月が必要である。

詳細設計に関するスリランカ国政府の承認が得られたならば、第2年次以降両国政府間で建設工事に関するE/Nを調印し、入札公示、入札説明、開札、入札評価、建設業者の選定等一連の入札手続きを遂行する。この間約3ヶ月が必要である。建設契約締結から、工事完了までの工事期間は、約27ヶ月が必要である。

上記の実施スケジュールの概要は表6.2に示されている。

6. 5 概略事業費

本計画実施に要する概算事業費は下記のとおりと見込まれる。

6. 5-1 日本側負担事業費

日本側負担事業費総額は約20億円と見込まれる。

表 6. 2 実 施 工 程 表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	35	
日 本 国 政 府	承 認																								
	交 換 公 文 (E/N)								(M)																
スリランカ 国 政 府	負 担 工 事								(S ₁)																
	契 約																								
	承 認																								
	契 約																								
コ ン サ ル タ ン ト	設 計																								
	入 札																								
	施 工 管 理																								
	入 札																								
建 設 会 社	契 約																								
	工 事																								
	準 備 工																								
	下 部 工																								
	上 部 工																								
	取 付 道 路																								
	後 片 付																								

注) D/D : 詳細設計のためのE/N
M : マスターE/N
S1~S3 : 各会計年度の初頭に結ばれるE/N

6. 5. 2 スリランカ民主社会主義共和国負担事業費

用地費（製作ヤードの借地料も含む）及び補償費を除くスリランカ国側負担の事業費は75万ルピー（邦貨換算約 323万円）と見込まれ、その内訳は以下のとおりである。

（1）工事用電気、用水工事費	546,000
（2）既設設備撤去費	62,000
（3）仮設用地費（借地）	143,000

計 751,000RS

第 7 章 維持管理計画

第7章 維持管理計画

7. 1 維持管理体制

A D Bからのグラントによる技術援助に基づき、R D A内に設立された橋の維持管理組織は本年中に活動を開始する予定である。R D Aのコロンボの主任技術者と実務技術者が新橋の定期的調査、維持管理及び補修を行なう予定である。将来、上記技術者の権限を越えるような大補修が必要になった場合にはColombo Municipality Councilの局長によって実行される。R D AのEngineering Services局の橋梁査定室は定期的な細部の専門化された調査、メンテナンスの計画、補修工事を担当する。

R D Aは前述のとおり、1982年～85年の間にM O C（ Ministry of Highways ）内の Department of Highways（ D O H）の機能及び人員を徐々に継承し、1986年からは全面的にD O Hの業務を移管された。

R D Aは1987年現在2700人の職員を擁し、7部編成としているが、海外援助プロジェクトが事業化された場合はConstruction Management & Contract Divisionの所管となり、これに必要な応じてEngineering Services Divisionが応援する。プロジェクト完成後の維持管理は Maintenance Divisionが担当し、調査及び工事は外注によっている。

7. 2 維持管理計画

本橋梁には、工事完成後の維持管理を最小にとどめるべく、プレストレストコンクリート橋が採用されており、また架設位置が海に近いことを勘案して、コンクリートの被りも塩害に耐え得るよう設計されている。沓や伸縮継手にも錆に対処するための配慮がなされている。従って鋼橋のような防錆のための塗装を主とした維持管理費は不要である。敢えて維持管理の必要な点を掲げれば以下のとおりであり、それにかかる費用は通常の舗装道路の維持管理費程度の軽微なものである。

- (1) 排水桁の清掃
- (2) 路面の清掃とマーキングの手直し
- (3) 照明設備の維持と点検
- (4) 伸縮継手の維持と点検
- (5) 取り付け道路法面の草刈

7. 3 維持管理費

上記維持管理に必要な費用の主なものをあげると以下のようなものである。

1年当り費用 (Rs)

(1) 清 掃	12,200
(2) 点 検	26,500
(3) 照 明	53,700

計 92,400 Rs

第 8 章 事業評価

第8章 事業評価

8.1 事業実施の効果

建設後、約90年が経過し、老朽化したため1986年以来交通制限が実施されているヴィクトリア橋機能を復旧させるために現橋にかわる新しい橋梁を架設することにより以下のような効果が期待される。また、これらの効果は、架け替えによる機能復旧が早ければ早い程より一層有効である。

(1) 現橋の機能復旧による交通上の効果

新橋が架設されることによりヴィクトリア橋を通過する道路の交通制限は解除されるので現在新ケラニ橋に集中している重要車輛の交通が緩和され、ラッシュ時の交通渋滞が解消される。また、コロンボ市とスリランカ北部を結ぶ交通流も多様化するためコロンボ市内の交通も円滑になり、交通事故等も減少することになる。

(2) 新ケラニ橋に対する効果

1988年1月の調査によって、新ケラニ橋に構造的な欠陥が発見された。欠陥の詳細については、地元コンサルタントによって調査中のようなが、補修を必要とする欠陥であることは確かである。

しかしながら、現在重量車輛が通行できるのは、この新ケラニ橋のみであるため交通制限を実施しなければならないような本格的な補修はヴィクトリア橋の機能が完全に復旧されるまでは不可能と考えられる。

従って、ヴィクトリア橋の機能を復旧することは、新ケラニ橋を健全な橋梁に生まれ変わらせることになり、同橋の耐用期間を延長することにもなる。

(3) 新橋建設工事による経済効果及び技術移転効果

新橋にコンクリート橋を採用したことにより、現地労務者及び資機材等は、鋼橋における場合よりも、より有効に活用されることになるため、地域経済の活性化に寄与する。また、現在スリランカにおいては、小規模のコンクリート橋を自前の技術により建設しており、コンクリート橋の設計施工に関する技術的、技能的基盤が確立されている。従って、新橋の建設に採用される（コンクリート箱けたの設計、施工押し出し工法、リバースサーキュレーション工法による場所打ちコンクリート杭の施工技術、薬液注入による仮締切切り工の根固め技術等）も効果的に移転され、将来の技術的發展に十分寄与するものと判断される。

(4) スリランカ経済の発展に対する寄与

スリランカ経済を発展させるためには、インフラストラクチャ、特に交通網の整備が重要である。スリランカ政府は道路整備5ヶ年計画を策定し、積極的に道路交通網の整備を押し進めている。

ヴィクトリア橋の機能を復旧することは、コロンボ市内及びスリランカ北部を結ぶ道路交通が円滑になるため、この地域の経済発展に有効に寄与するものと考えられる。また、経済の発展に伴う将来の交通量の増大に対しても有効である。

8. 2 事業実施の妥当性

ヴィクトリア橋周辺及びスリランカ全体の現在と将来にわたる交通事情を考えると当該プロジェクトは、極めて緊急度の高いプロジェクトであり、また、それ故に、スリランカ国においても高いプライオリティーを与えられている重要なプロジェクトである。

また、当該プロジェクトの実施は、現在及び将来にわたりスリランカの交通、経済及び橋梁建設技術等の発展に大いに寄与するものと考えられる。さらに、当該プロジェクトを実施するためのスリランカ側の準備体制は、おおむね整っていること、実施のためのスリランカ側負担事業費及び実施後の維持管理も容易且つ軽微であること等、スリランカ側の負担は少ない。

以上のように、当該プロジェクトは緊急度、実施効果及びスリランカ側の準備状況及びスリランカ側に与える負担が軽微であること等、我国が実施する無償資金協力案件として妥当であると結論される。

第9章 結論と提言

第9章 結論と提言

9.1 結論

スリランカ政府は、経済政策の要として、リードプロジェクトと称されるマハベリ河開発計画、住宅都市開発計画及び投資促進地域の整備計画等の大規模な公共投資を外国の援助を得て実施している。これらのプロジェクトを円滑に推進するために、またこれらのプロジェクトの成功と経済発展に伴う交通量の増加に対処するためにも交通網の整備は重要である。スリランカ政府は、この観点に立ち道路整備5ケ年計画を策定し、積極的な道路交通網の整備を実施している。当該プロジェクトは、この5ケ年計画の中にあってもトッププライオリティーを与えられている重要度、緊急度の高いプロジェクトである。

1986年、ヴィクトリア橋の交通制限が実施されて以来、重量車車両の通行が可能なケラニ河を渡河する橋梁は、新ケニラ橋ただ一つであるため、ラッシュ時の交通渋滞が著しいこと、現状のままでは明かに将来の交通量の増加に対応しえない。最近、新ケニラ橋に補修を要する構造的欠陥が発見されたこと、さらには、現ヴィクトリア橋もいつまでも使用に耐えられるか不明であること等を考慮すると、現ヴィクトリア橋の本来の機能を復旧させるために、現橋にかわる新しい橋りょうを架設することが必要であることは、明らかである。本プロジェクトを実施するためのスリランカ側の準備は整っており、いつでも着手可能な状態にある。

以上のようなスリランカの現状とプロジェクトの効果を考慮すれば当該プロジェクトが日本国政府の無償資金協力によって実施されることは極めて有意義であり、またスリランカ経済の発展に大いに貢献するものと考えられ、本計画の早期実施が望まれる。

9.2 提言

本プロジェクトの速かな実現のため、以下の事項を提言する。

(1) スリランカ側負担工事の迅速な実施

早期着工のためには、スリランカ側負担工事が早期に実施されることが望まれる。特に、用地買収補償問題は確実に解決されるべき必要がある。

(2) 実施手続きの早期化

現橋にかわる新しい橋を可及的すみやかに建設することが是非とも必要であり、そのためのスリランカ側の実施体制も整っている。従って、早期の着工及び円滑な事業実施が可能となるよう両国間の手続きを迅速且つ円滑に行なうことが望まれる。

