

スリランカ民主社会主義共和国
コロンボ周辺道路網整備計画調査報告書

第1巻
本文編

昭和59年1月

国際協力事業団



[The page contains extremely faint and illegible text, likely due to low contrast or scanning quality. No specific content can be transcribed.]

JICA LIBRARY



1000629(8)

スリランカ民主社会主義共和国

コロンボ周辺道路網整備計画調査報告書

第 I 卷

総 括 編
本 文 編
付 録 編

昭和59年1月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3.-9	120
登録No. 10022	61.4
	SDF

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応じ、コロンボ周辺道路網整備計画（コロンボ～カトナヤケ高速道路および新ポート・アクセス道路建設計画）に対する技術協力を行うことを決定し、国際協力事業団が同プロジェクトに関するフィージビリティ調査を実施した。

事業団は、上記計画の重要性に鑑み、朝日輝氏を団長とする調査団（株式会社日本構造橋梁研究所・国際航業株式会社共同企業体）を編成するとともに、建設省四国地方建設局企画部長得丸正哉氏を委員長とする作業監視委員会を設け、調査の推進を図った。

調査団は、昭和57年12月から昭和58年10月までコロンボ市に滞在し、スリランカ国政府関係者との意見調整と協同作業を進め、ここに最終報告書提出の運びとなった。

本報告書がプロジェクトの実施と両国の友好・親善関係の発展に役立つことを心より願うものである。

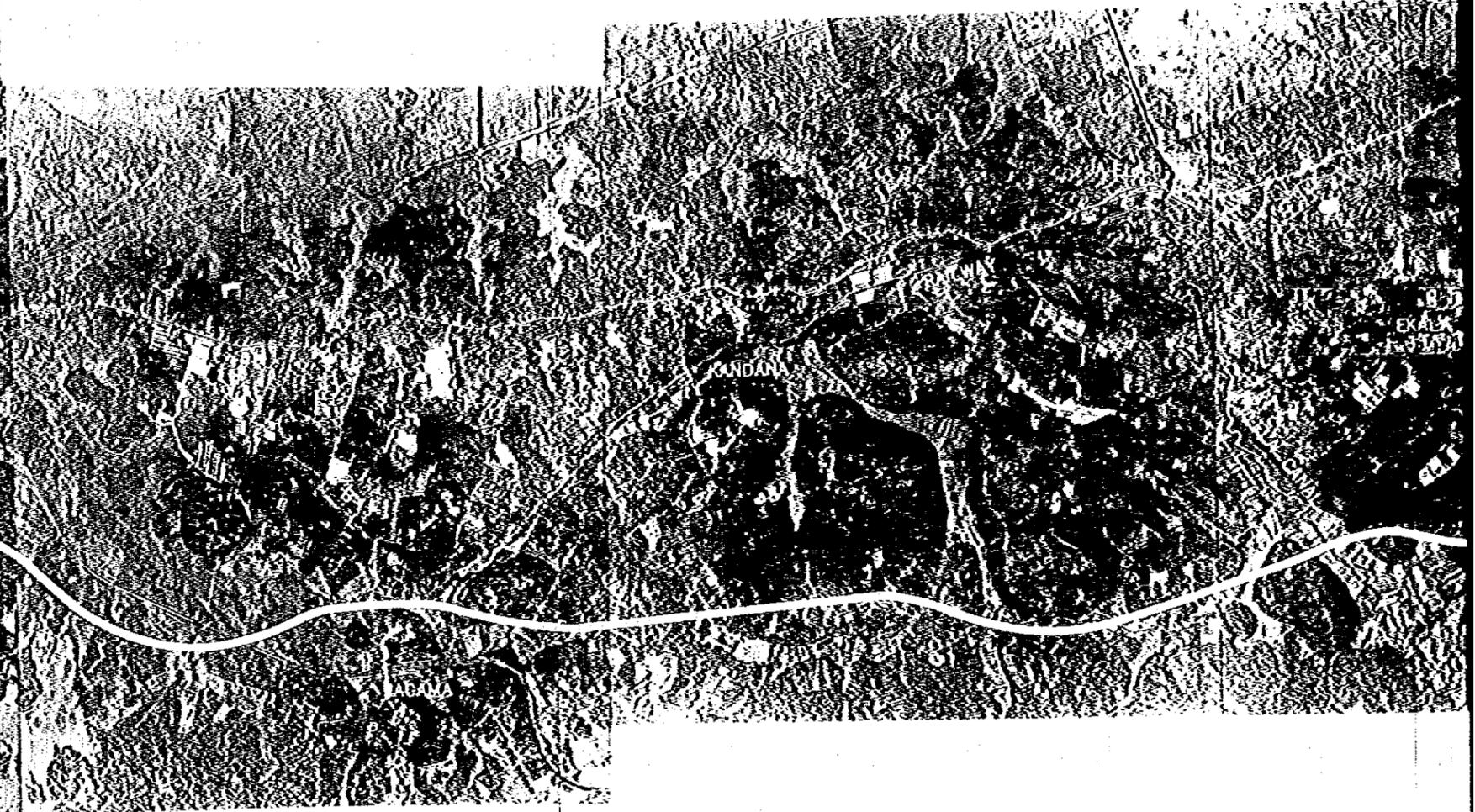
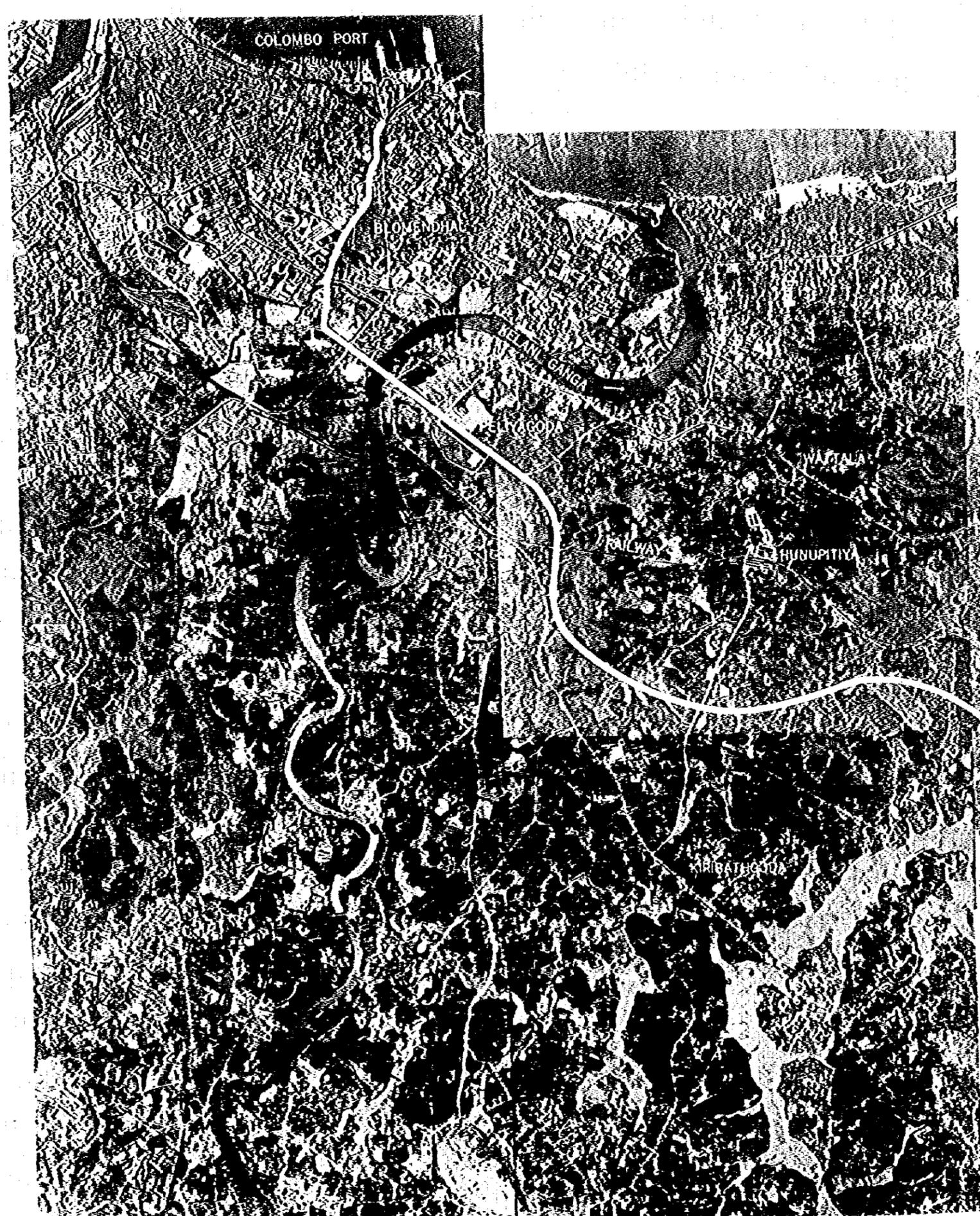
おわりに、本件調査の実施にあたり多大なる御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

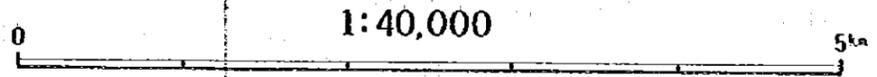
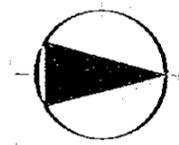
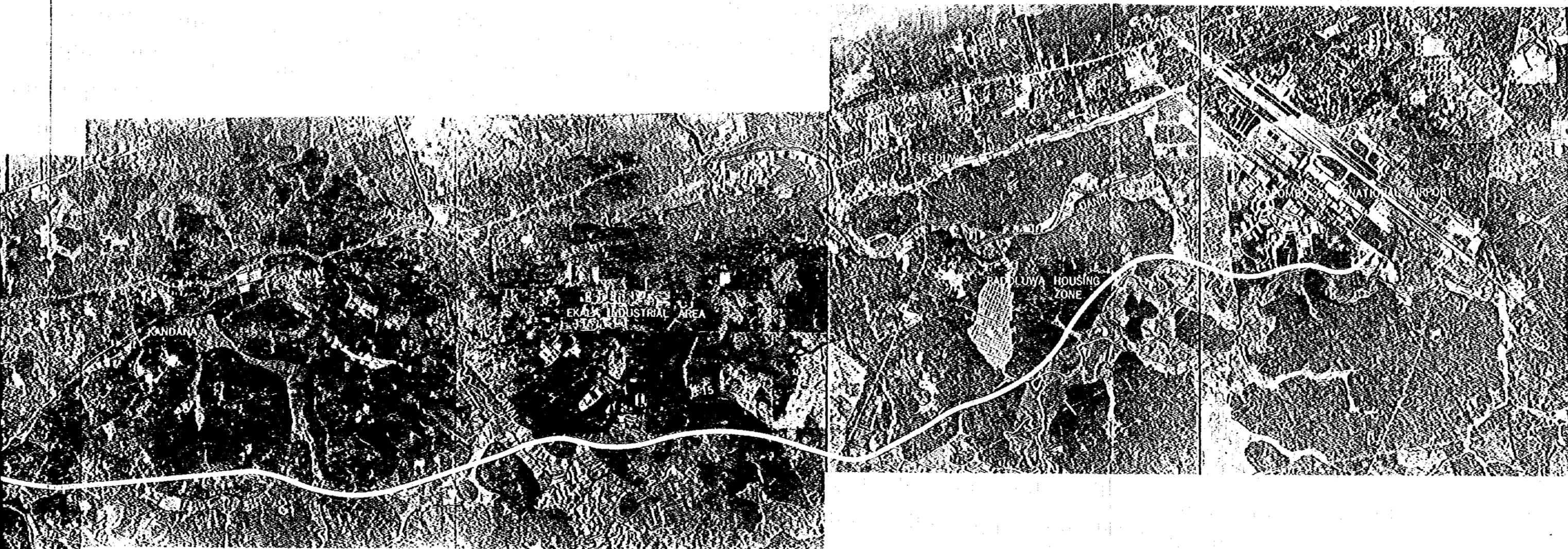
昭和59年1月



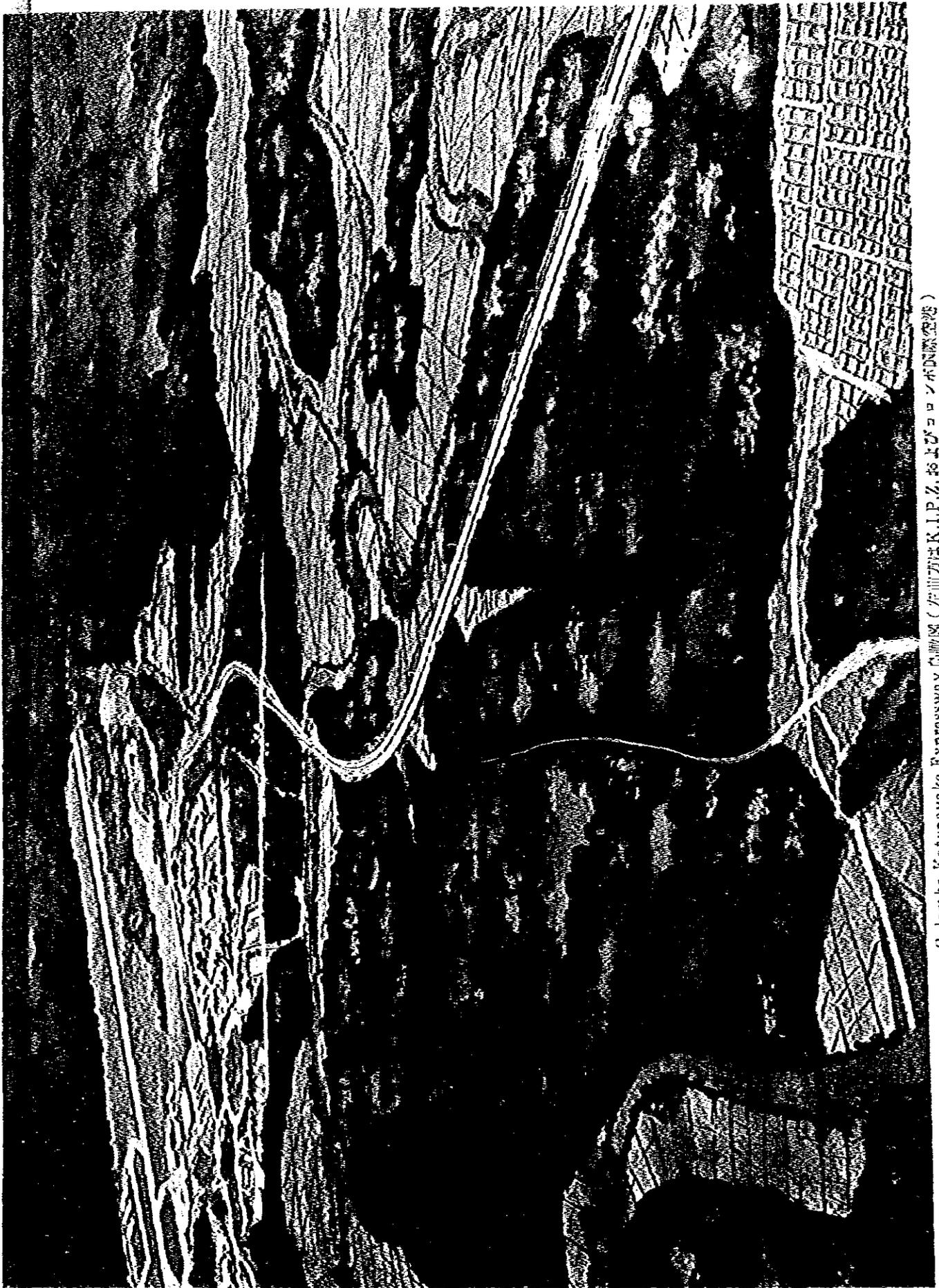
国際協力事業団
総裁 有田圭輔

COLOMBO PORT

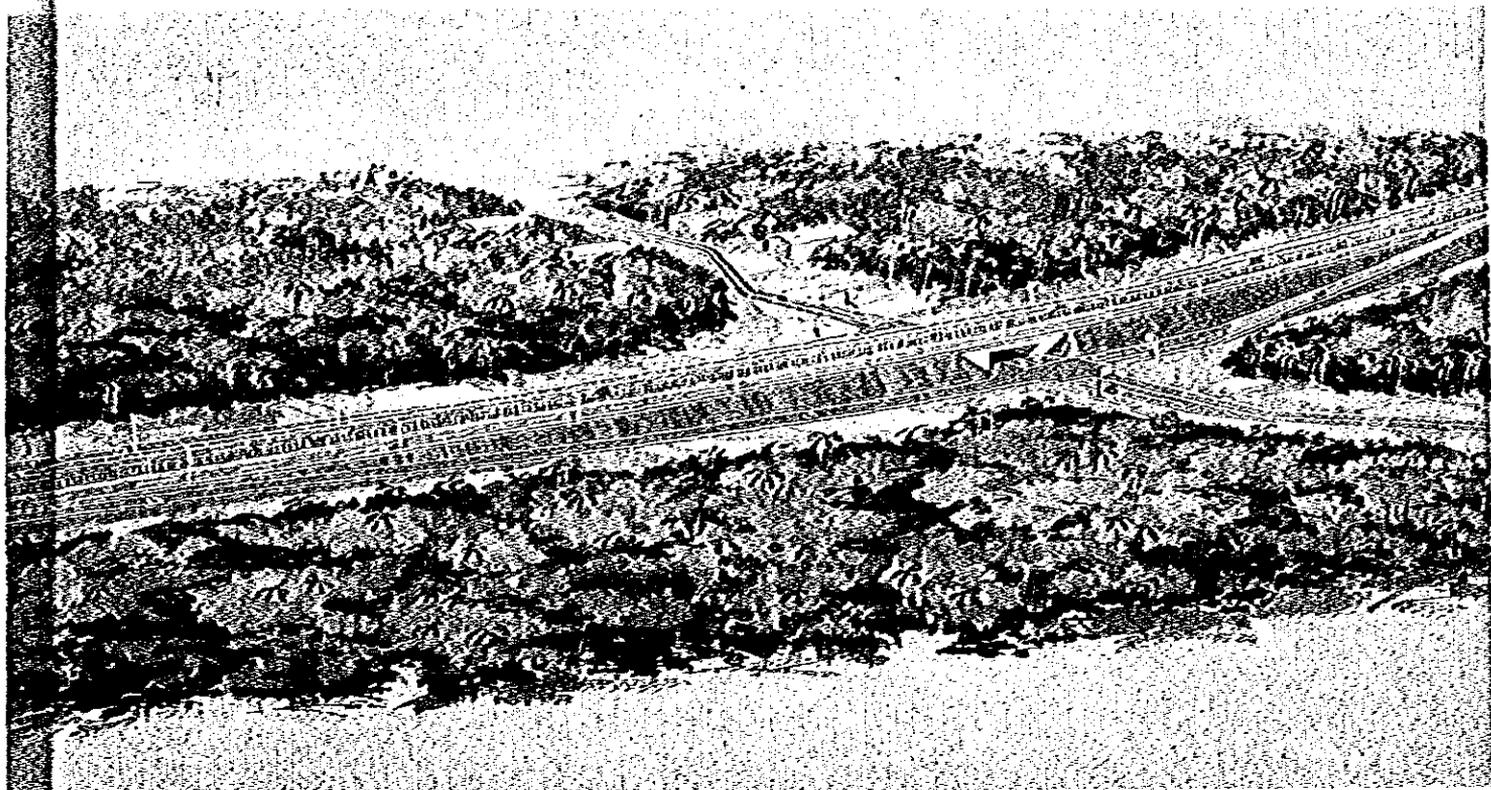




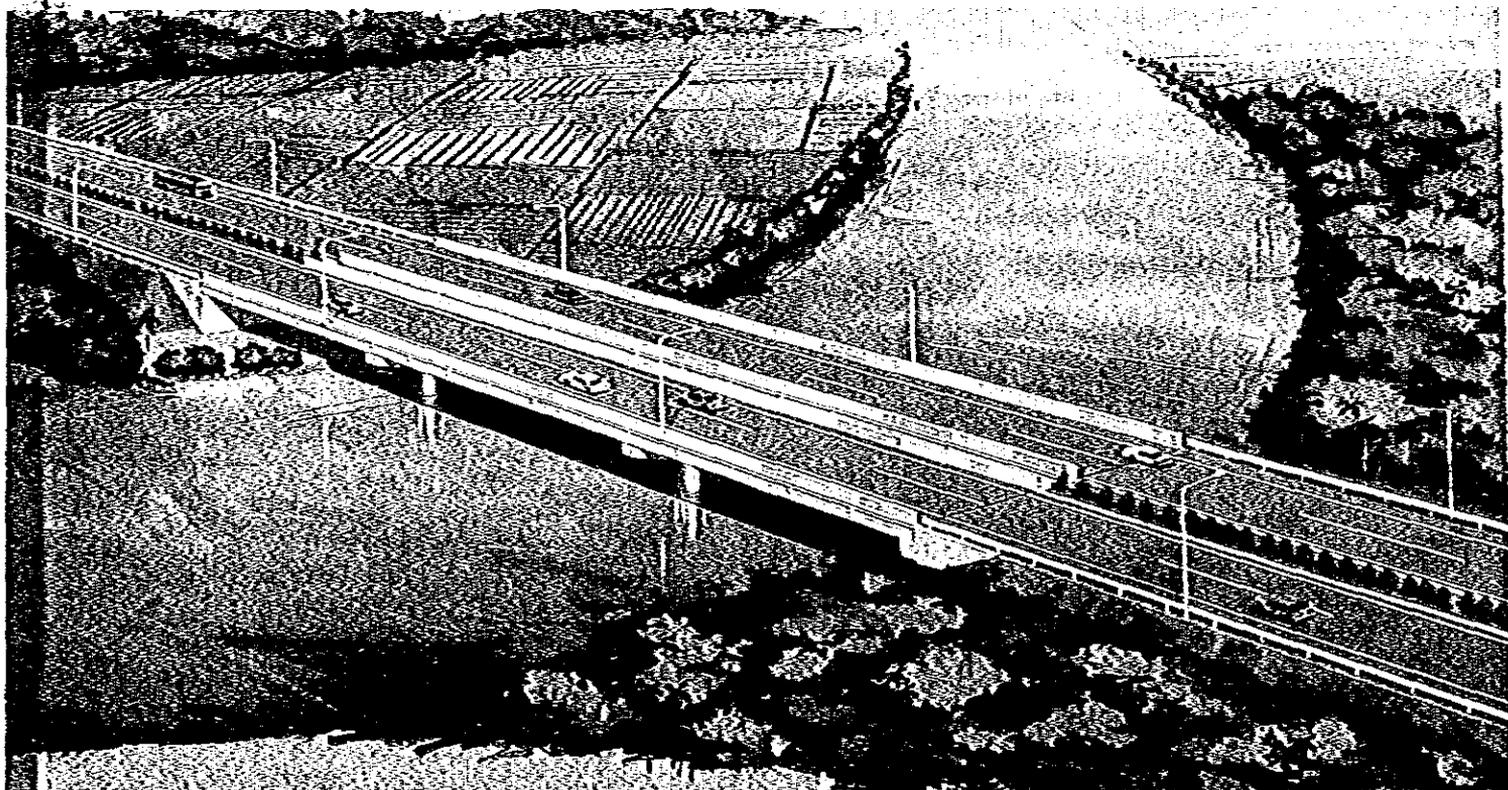
COLOMBO KATUNAYAKE PROJECT ROAD



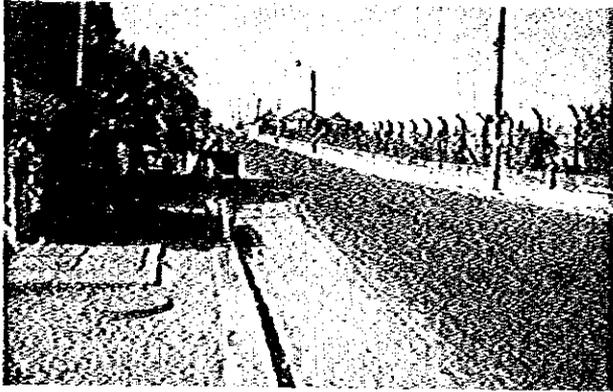
Colombo-Katunayake Expressway 公路 (左側力は K.I.P.Z. 及び P.M. の 4000 トン)



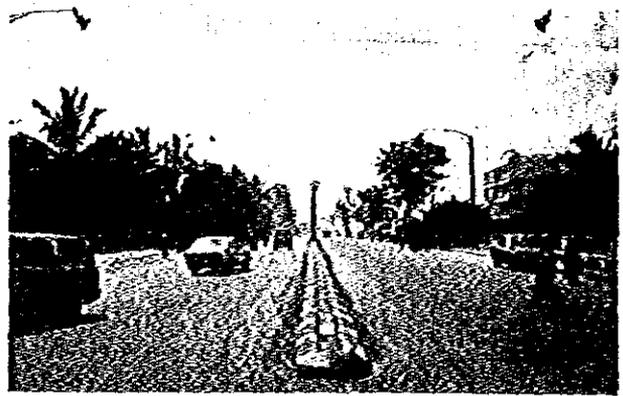
Ekala インターチェンジ (ダイヤモンド型、左方はコロンボ市内へ、右方はコロンボ国際空港へ続く)



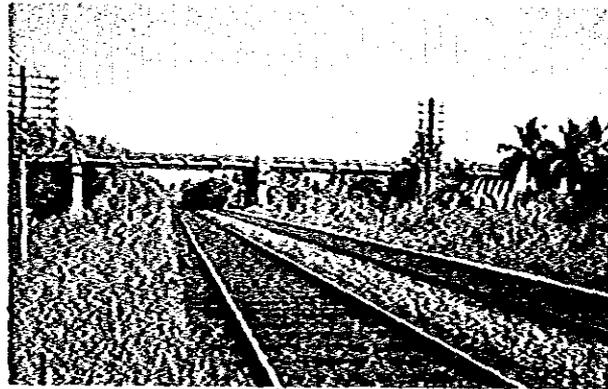
Dandugam Oya 橋 (単純・ポステン桁・3巻 $L=80m$)



Alutmawatta 道路（プロジェクトBの起点付近。
計画道路はこの道路の下を通りコロシボ港へ結ば
れる）



Prince of Wales 交差点よりBase Line交差点
を望む（計画道路はこの街路を改良してプロジェ
クトBの一部として利用）



Peliyagoda 地区の Railway Flyover 橋
（計画道路はこの橋を利用している）



Peliyagoda 地区（将来は流道基地として開発さ
れる予定であり、既に一部でコンテナヤードおよ
び運河の建設が進められている）



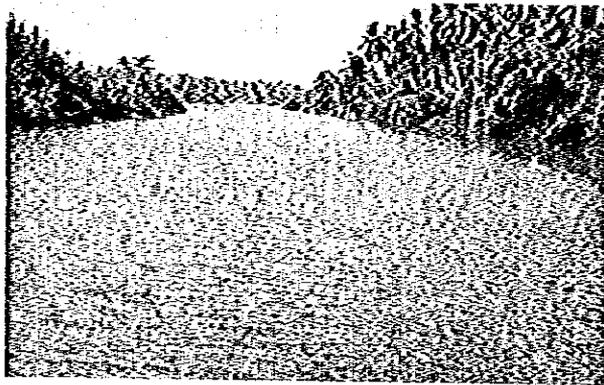
Kandy 道路（プロジェクトAおよびプロジェク
トBの接合点付近）



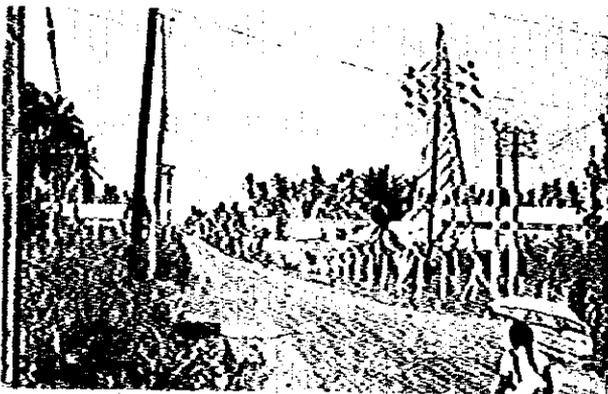
Ragama南方に広がる低視地帯（前方の盛土は100年程前に建設された鉄道、高さは3~4m）



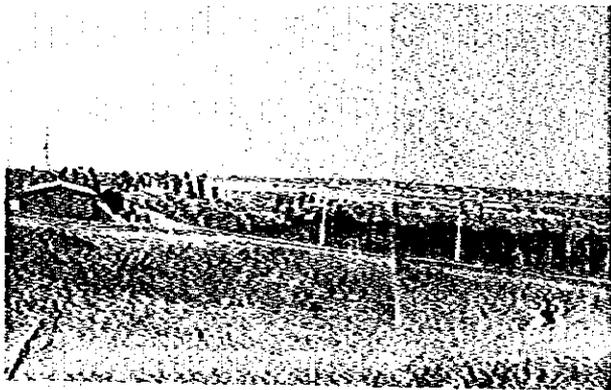
Ekala I.C. へのアクセス道路（手前側延伸方向において約1kmの新設によりA-3道路に接続する）



Dandugam Oya 渡河付近（長さ80mの橋梁を計画）



K.I.P.Z. I.C. へのアクセス道路（沿道にはK.I.P.Z.の工場が誘立する）



コロンボ国際空港（Expresswayの終点予定地）

目 次 (総括編)

A. 結論と勧告

A.1 序 言

A.1.1 調査の目的	A- 1
A.1.2 本プロジェクトの特性	A- 1
A.1.3 プロジェクト道路の概要	A- 1

A.2 結 論

A.2.1 本プロジェクトの重要性	A- 5
A.2.2 将来交通量	A- 5
A.2.3 プロジェクト費用	A- 5
A.2.4 経済評価結果	A- 6
A.2.5 技術評価結果	A- 7
A.2.6 有料制についての検討	A- 9

A.3 勧 告

A.3.1 勧 告	A-10
A.3.2 実施計画	A-11
A.3.3 今後の問題点	A-12

B. 総 括

B.1 序 言

B.1.1 プロジェクトの背景	B- 1
B.1.2 調査の目的	B- 1
B.1.3 調査方法	B- 2

B.2 交通の現況

B.2.1 道路網	B- 4
B.2.2 交通の特性	B- 4
B.2.3 交通量	B- 4
B.2.4 車種構成	B- 5

B.3 交通需要の予測

B.3.1 交通需要予測の方法	B- 6
B.3.2 人口とGDP	B- 6
B.3.3 交通量の予測結果	B- 9

B.4 交通量の配分

B.4.1 配分方法	B-11
B.4.2 交通量の配分結果	B-11
B.4.3 Expresswayと鉄道との関係	B-12

B.5	概略設計	
B.5.1	本プロジェクトの特性	B-13
B.5.2	調査項目	B-13
B.5.3	設計基準	B-13
B.5.4	代替ルートを検討	B-14
B.5.5	道路概略設計	B-15
B.5.6	構造物概略設計	B-19
B.5.7	環境に対する考察	B-21
B.6	プロジェクト費用の算定	
B.6.1	建設費	B-22
B.6.2	用地費および補償費	B-23
B.6.3	維持費	B-23
B.7	プロジェクトの経済評価	
B.7.1	評価手法	B-24
B.7.2	経済評価指標	B-24
B.7.3	経済評価の対象となった道路計画	B-24
B.7.4	経済的費用	B-26
B.7.5	便益の計算	B-26
B.7.6	経済分析	B-28
B.7.7	感度分析	B-29
B.7.8	総合評価	B-30
B.8	実施計画	
B.8.1	概説	B-31
B.8.2	実施計画	B-31
B.8.3	投資計画	B-31
B.9	プロジェクトA(Expressway)の有料道路制の検討	
B.9.1	序言	B-33
B.9.2	分析の方法	B-33
B.9.3	プロジェクトの財務費用	B-36
B.9.4	料金収入の計算	B-37
B.9.5	財務評価	B-37
B.9.6	感度分析	B-39
B.9.7	有料道路の管理システム	B-39
B.9.8	結論	B-41

表リスト（総括編）

表1	将来交通量（全車種）	A-5
表2	プロジェクト費用	A-6
表3	経済分析結果	A-7
表B 3-1	対象地域における地区別人口	B-6
表B 3-2	対象地域における労働力と雇用	B-8
表B 3-3	産業部門別国内総生産	B-9
表B 3-4	交通量の年平均成長率	B-9
表B 3-5	車種別将来交通発生・集中量	B-10
表B 5-1	道路設計基準	B-14
表B 5-2	提案された Expressway と New Port Access 道路 に沿う構造物の概要	B-20
表B 6-1	プロジェクトの事業費（ケース5）	B-22
表B 7-1	経済的費用	B-26
表B 7-2	自動車運転経費単価	B-27
表B 7-3	時間費用単価	B-27
表B 7-4	交通費用の計測結果（1990年、	B-28
表B 7-5	便益計算	B-28
表B 7-6	経済分析の結果	B-29
表B 8-1	各年の投資計画	B-32
表B 9-1	収入が最大となる料金率	B-37
表B 9-2	財務評価の結果	B-38
表B 9-3	感度分析	B-40

図リスト（総括編）

図1	プロジェクト地域及びプロジェクト道路	A-2
図2	プロジェクト道路の区間割と名称	A-3
図3	プロジェクトA、Bのルート代替案	A-8
図4	実施計画とプロジェクト費用	A-11
図B1-1	調査の方法	B-3
図B3-1	将来交通量の推定と道路網への配分	B-7
図B4-1	交通量の配分方法	B-11
図B5-1	概略設計フローチャート	B-15
図B5-2	横断幅員構成	B-17
図B5-3	インターチェンジ、平面交差点配置図	B-18
図B6-1	費用算出の手順	B-23
図B7-1	経済評価の手順	B-25
図B7-2	建設スケジュール	B-28
図B8-1	実施計画とプロジェクト費用	B-31
図B9-1	財務評価フロー図	B-34

目 次 (本文編)

第1章 序 論

1.1 調査の背景	1
1.2 本プロジェクトの概要	1
1.3 調査の組織	3
1.4 調査の手順	3
1.4.1 調査項目	3
1.4.2 代替案について	5
1.5 調査の経緯	6

第2章 交通の現況

2.1 道路状況	11
2.1.1 道路状況の検討の目的	11
2.1.2 スリランカにおける道路状況調査	11
2.1.3 道路状況調査結果	11
2.2 交通調査	15
2.2.1 交通調査の目的	15
2.2.2 調査の内容	15
2.3 現況交通の特性	18
2.3.1 序 言	18
2.3.2 コロンボ港	19
2.3.3 コロンボ市	28
2.3.4 対象地域における補助幹線道路網	32
2.3.5 国際空港とKIPZ(Katunayake 工業促進地帯)	38

第3章 交通需要予測

3.1 基本方針	39
3.2 交通需要予測に関する社会・経済指標	39
3.2.1 人 口	39
3.2.2 就業人口	42
3.2.3 国内総生産(GDP)	43
3.2.4 自動車登録台数	44
3.2.5 将来計画	46

3.3	将来交通量の予測	46
3.3.1	将来OD表の推計方法	46
3.3.2	交通量の成長率の推定	47
3.3.3	成長率の評価	49
3.4	開発地域の交通量	50
3.4.1	コロンボ港における交通量	50
3.4.2	コロンボ国際空港における交通量	52
3.4.3	KIPZにおける交通量	53
3.4.4	BIPZにおける交通量	54
3.4.5	対象地域内の民間企業に関連する交通量	56
3.4.6	コンテナヤードおよび倉庫に関連する交通量	57
3.5	交通の発生量および集中量	58
3.6	OD交通量	59
第4章 交通量の配分		
4.1	序	65
4.1.1	目的	65
4.1.2	道路ネットワーク, データ	65
4.2	交通量の配分	65
4.2.1	交通量配分モデル	65
4.2.2	計画道路の検討ケース	66
4.3	交通量配分結果	66
4.4	高速道路と鉄道との関係	71
4.4.1	鉄道の現況	71
4.4.2	将来の鉄道の整備計画	71
4.4.3	高速道路と鉄道の関係	73
第5章 概略設計		
5.1	自然条件	75
5.1.1	地形	75
5.1.2	地質	75
5.1.3	水文	75
5.1.4	気候	76
5.2	現地調査	76
5.2.1	概説	76

5.2.2	土質および材料調査	76
5.2.3	地形測量	81
5.3	本プロジェクト道路の特徴	82
5.3.1	概説	82
5.3.2	本プロジェクト道路の特徴	83
5.4	設計基準	84
5.4.1	道路設計基準	84
5.4.2	構造物設計基準	89
5.4.3	舗装設計基準	90
5.5	代替案ルートの選定	95
5.5.1	ルート選定の基本方針	95
5.5.2	提案されるルート代替案	96
5.5.3	North-South Motorway についての考察	102
5.5.4	本プロジェクト道路と North-South Motorway との関連について	102
5.5.5	本プロジェクトのルート選定における North-South Motorway の役割について	105
5.5.6	最適代替案ルートの選定	106
5.6	代替案の検討	106
5.6.1	概説	106
5.6.2	代替案の検討	106
5.7	概略設計	118
5.7.1	はじめに	118
5.7.2	線形計画	118
5.7.3	横断計画	122
5.7.4	インターチェンジおよび平面交差点の設計	124
5.7.5	軟弱地盤対策の設計	126
5.7.6	舗装設計	130
5.8	構造物概略設計	133
5.8.1	構造物の調査	133
5.8.2	登益および排水構造物の計画	144
第6章 環境に対する考察		
6.1	はじめに	147
6.2	環境評価要因	147

6.2.1	物理的な評価要因	147
6.2.2	社会的、経済的な評価要因	147
6.3	環境に対する考察と対策	148
6.3.1	建設期間中の環境に対する考察と対策	148
6.3.2	供用開始後の環境に対する考察と対策	149
第7章 プロジェクト費用の算出		
7.1	概説	153
7.1.1	費用算出の手順	153
7.1.2	プロジェクト費用の要素	153
7.2	単価調査	155
7.2.1	単価要素	155
7.2.2	労務費	155
7.2.3	建設資材の費用	155
7.2.4	燃料費	156
7.2.5	建設機材	156
7.2.6	単価分析の結果	156
7.3	工事数量の算出	156
7.3.1	はじめに	157
7.3.2	工事数量	157
7.4	建設費	157
7.4.1	はじめに	157
7.4.2	道路建設費	157
7.4.3	構造物の建設費	160
7.5	用地費および補償費	162
7.5.1	用地費	162
7.5.2	補償費	162
7.6	維持費	163
第8章 プロジェクトの経済評価		
8.1	総論	165
8.1.1	評価手順	165
8.1.2	経済評価指標	165
8.2	代替案	167

8.3	経済的費用の算定	168
8.3.1	経済的費用の算定のための建設スケジュール	168
8.3.2	経済的費用	168
8.3.3	経済的費用の年次別支出	171
8.3.4	維持管理費	171
8.4	交通費用の推計	172
8.4.1	総論	172
8.4.2	自動車運転経費	173
8.4.3	時間費用	175
8.5	便益の算定	180
8.5.1	算定された便益	180
8.5.2	便益計算の方法	180
8.5.3	便益計算	181
8.5.4	開発効果(社会経済的インパクト)	182
8.6	経済分析	184
8.6.1	前提	184
8.6.2	評価	184
8.7	感度分析	184
8.8	プロジェクトの評価	187
第9章 実施計画		
9.1	概説	191
9.2	実施計画	191
9.3	投資計画	191
第10章 プロジェクトA(Expressway)の有料道路制の検討		
—財務分析—		
10.1	序言	193
10.2	分析の方法	193
10.3	投資費用(建設費)	196
10.4	維持費	197
10.5	運営費(料金収受費用も含む)	197
10.6	他の財務費用	198
10.6.1	予備費	198
10.6.2	利子費用	198

10.7	料金収入の計算	199
10.7.1	料金導入による交通量予測	199
10.7.2	料金率と料金収入	199
10.8	財務評価	205
10.8.1	前提条件	205
10.8.2	評価結果	205
10.9	感度分析	205
10.10	Toll Road の管理システム	209
10.10.1	序言	209
10.10.2	有料制の目的と事業主体	209
10.10.3	料金収受システム	211
10.10.4	交通管理 (Traffic Control) と情報システム	212
10.11	結 論	212

表リスト（本文編）

表1-1	代替案の選定および評価基準	5
表2-1	コロンボ港を出入する交通の車種構成	28
表2-2	補助幹線道路の幅員	33
表2-3	対象地域内の補助幹線道路網の交通量	35
表2-4	A3道路における交通事故件数（1978年）	36
表2-5	事故の経年変化	38
表3-1	スリランカの将来人口の予測結果	41
表3-2	対象地域における地区別人口推計値	41
表3-3	スリランカにおける産業部門別就業人口（1980/1981）	42
表3-4	対象地域における労働力人口および就業人口	43
表3-5	国内総生産（GDP）と各産業部門シェア	44
表3-6	年度別自動車登録台数	45
表3-7	基本モデルにおけるパラメーターの値	47
表3-8	生成交通量の年平均成長率	49
表3-9	ビクトリア橋とニューケラニ橋における交通量	49
表3-10	コロンボ港の将来の貨物取扱量	51
表3-11	コロンボ港の交通の発生集中量	51
表3-12	コロンボ国際空港の乗降客数と取扱い貨物量の予測	52
表3-13	コロンボ国際空港の交通の発生量・集中量	52
表3-14	KIPZにおける将来の就業者数と取扱い貨物量の予測	53
表3-15	KIPZにおける将来の交通量	53
表3-16	工場インタビュー調査の概要	54
表3-17	工場に出入りする自動車の台数	54
表3-18	BIPZにおける就業者数の予測	55
表3-19	BIPZにおける将来の交通量	55
表3-20	GCEC地域内の現在および将来の民間企業の上業者数	56
表3-21	コロンボ市の中心街とコロンボ港間との交通量	57
表3-22	提案されたコンテナヤードから発生する将来のコンテナ車台数	57
表3-23	車種別の将来のトリップ数	59
表3-24	交通ゾーンおよびコロンボ市内、コロンボ港間のODパターン	61
表4-1	道路種別のQV式	67

表4-2	プロジェクト道路への交通量の配分結果	70
表4-3	コロンボ方面への鉄道旅客数	71
表5-1	線形的设计基準	85
表5-2	横断面比較表	91
表5-3	舗装設計概念の比較表	94
表5-4	AルートとDルートの比較(4車線)	98
表5-5	代替案Dを選定した理由	99
表5-6	ランプの設計速度	125
表5-7	盛土のすべりに対する安全率	130
表5-8	設計交通量	130
表5-9	車種比	131
表5-10	設計CBR	133
表5-11	表層のオーバーレイの厚さ	133
表5-12	ExpresswayおよびNew Port Access道路に沿った構造物の詳細	134
表5-13	プロジェクト道路と交差する主な河川	135
表5-14	主要構造物のための土質調査位置	136
表7-1	費用成分の割合	155
表7-2	労務費	155
表7-3	燃料の費用リスト	156
表7-4	工事数量表(プロジェクトA、B、PlanB)	158
表7-5	プロジェクト建設費	159
表7-6	主要構造物の建設費	161
表7-7	標準設計構造物の建設費	161
表7-8	用地費の単価	162
表7-9	補償費の単価	163
表7-10	補償費の基本単価	163
表7-11	年間維持費	164
表7-12	定期的な維持費	164
表8-1	経済評価のためのケース	169
表8-2	各ケースごとの経済的費用	170
表8-3	経済的費用の年次別支出	171
表8-4	プロジェクト道路の年間維持費	171

表8-5	プロジェクト道路の維持費(定期的)	172
表8-6	基本走行単価	174
表8-7	自動車走行単価	175
表8-8	消費グループの所得分布	177
表8-9	1人あたりのGNP	177
表8-10	トリップ目的による時間価値係数	178
表8-11	時間価値の計算	179
表8-12	算定されたトラフィックコスト	181
表8-13	便益計算	181
表8-14	経済評価と感度分析の結果	185
表8-15	費用と便益の流れ	186
表9-1	各年の投資計画	192
表10-1	建設費	197
表10-2	維持費	197
表10-3	スリランカ国における長期貸出金利	198
表10-4	料金水準	200
表10-5	料金、交通量、収入の関係	203
表10-6	Expresswayの平均利用距離	204
表10-7	財務評価の結果	207
表10-8	感度分析	208
表10-9	有料制の目的及び根拠の例	210
表10-10	事業主体と有料制度の例	210
表10-11	料金収受システムと料金の設定例	211

図リスト(本文編)

図2-1	コロンボ市内における主要道路	12
図2-2	対象地域内における主要道路	13
図2-3	ゾーン図	14
図2-4	ドライバー、インタビュー調査と交通量観測調査の調査地点 (A1道路およびA3道路上)	16
図2-5	ドライバー、インタビュー調査と交通量観測調査の調査地点 (コロンボ港周辺)	17
図2-6	道路網:(プロジェクト地域)	20
図2-7	コロンボ港における交通の分布	21
図2-8	コロンボ港、ゲート、コンテナターミナルおよびPort Access道路	22
図2-9	コロンボ港に出入する曜日別自動車台数	24
図2-10	コロンボ港における昼夜別ゲート通行交通量	25
図2-11	コロンボ港における車種別ゲート通行台数	26
図2-12	ゲート通行交通量の車種構成	26
図2-13	コロンボ市内における交通の流動図	30
図2-14	コロンボ市への主要流入地点における流入交通量の時間変動	31
図2-15	対象地域内における主要補助幹線道路の交通量図	34
図2-16	対象地域内における補助幹線のバス流動図	37
図3-1	交通需要予測と交通量配分の方法	40
図3-2	年次別車種別自動車登録台数	45
図3-3	自動車登録台数とGDPの成長率	48
図3-4	年次別・集約ゾーン別トリップエンド	60
図3-5	希望路線図(1990年)	62,63
図3-6	希望路線図(2000年)	64
図4-1	QV式	66
図4-2	プロジェクト道路のケース(ケース1~3)	68
図4-3	プロジェクト道路のケース(ケース4,5)	69
図4-4	プロジェクト道路の将来の日交通量(2000年)(ケース1~5)	72
図5-1	プロジェクト地域の地質調査位置と項目およびボーリング柱状図	77
図5-2	土取場位置図	80
図5-3	Expresswayの標準横断面図	87

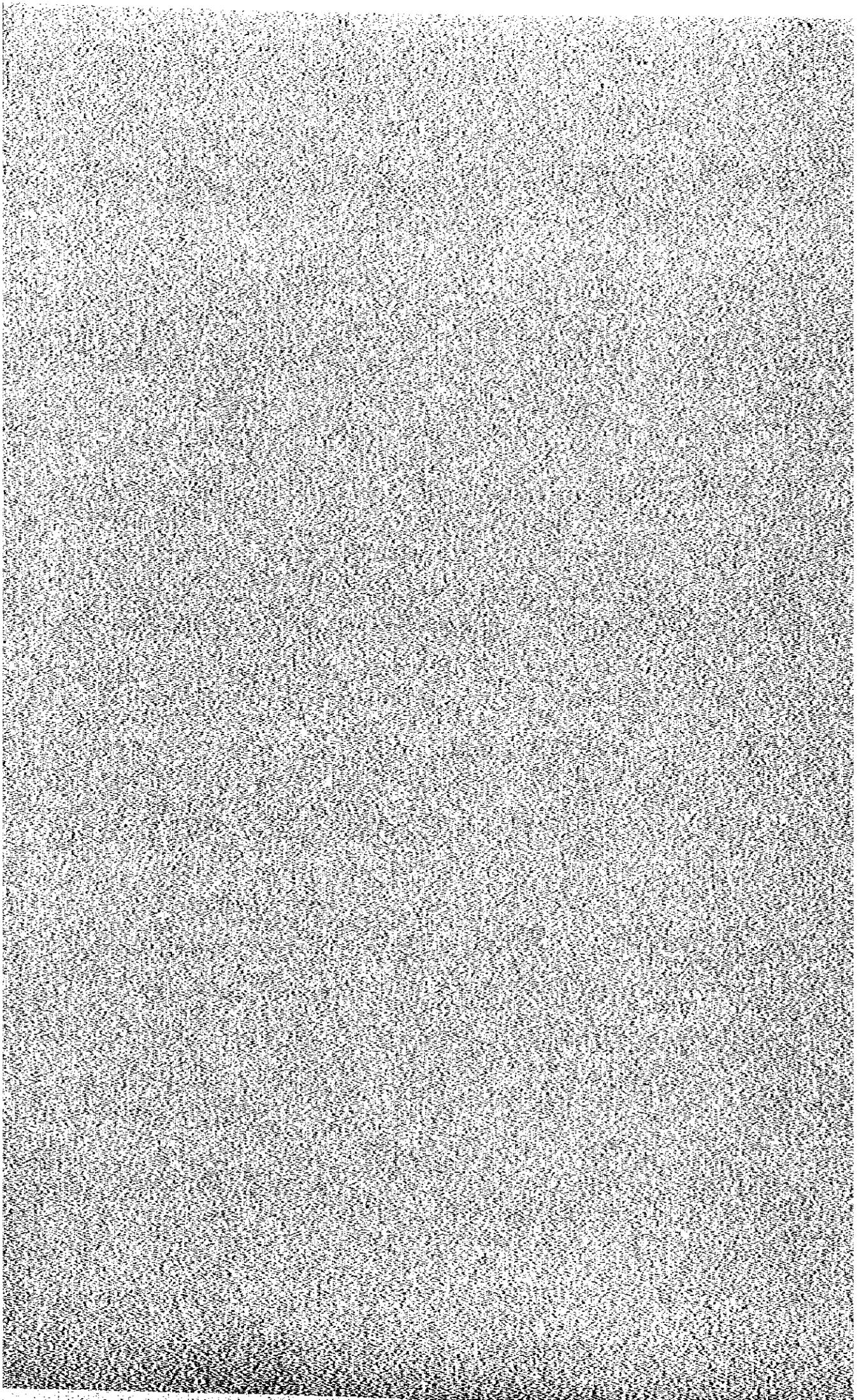
図5-4	New Port Access Roadの標準横断面	88
図5-5	プロジェクトAのルート代替案	97
図5-6	プロジェクトBのルート代替案	101
図5-7	計画された Expressway と North-South Motorway との関係	103
図5-8	North-South Motorway の構想	104
図5-9	インターチェンジの位置およびサービス水準	111
図5-10	PlanA と B の比較	113
図5-11	高盛土案と低盛土案との比較 (Peliyagoda 区間)	115
図5-12	A1 道路との交差	116
図5-13	道路概略設計のフローチャート	119
図5-14	洪水地域の最小盛土高	122
図5-15	標準断面	125
図5-16	変速車線の基準	126
図5-17	自然含水比～圧縮指数	127
図5-18	盛土高と圧密沈下量の関係	128
図5-19	舗装の厚さおよび断面	132
図5-20	コロンボ港入口におけるボックス・カルバート	139
図5-21	Aluthmawatta 2連ボックス・カルバート	140
図5-22	Horape 駅付近の跨線橋一般図	142
図5-23	Dandugam Oya 橋の一般図	143
図7-1	費用算出の手順	154
図7-2	PC 桁上部工の単価	160
図8-1	プロジェクト評価の手順	166
図8-2	実施計画	168
図8-3	所得各層ごとの交通経費	176
図8-4	平均的交通経費	176
図9-1	実施計画とプロジェクト費用	192
図10-1	財務評価フロー図	194
図10-2(1)	料金、交通量、収入の関係 (1990年)	201
図10-2(2)	料金、交通量、収入の関係 (2000年)	202
図10-3(1)	平均利用距離 (均一料金制)	204
図10-3(2)	平均利用距離 (距離比例料金制)	204

略 語 リ ス ト

Abbrev.	Meaning
AASHTO	American Association of State Highway Transportation Officials
ADT	Average Daily Traffic
Approx.	Approximately
Appx.	Appendix
ASTM	American Society for Testing and Materials
B/C	Benefit/Cost
BIPZ	Biyagama Investment Promotion Zone
CBD	Central Business District
CBR	California Bearing Ratio
CIF	Cost Insurance Freight
cm.	centimetre
(S.L.) C.T.B.	(Sri Lanka) Central Transport Board
DOH	Department of Highways
D.W.T.	Dead Weight Ton
Fig.	Figure
F.I.R.R.	Financial Internal Rate of Return
ft.	Feet (Foot)
GCEC	Greater Colombo Economic Commission
G D P	Gross Domestic Product
GNP	Gross National Product
H, Hr.	Hour
HWL	Highest Water Level
IPZ	Investment Promotion Zone
IRR	Internal Rate of Return
JICA	Japan International Cooperation Agency
JRA	Japan Road Association
KIPZ	Katunayake Investment Promotion Zone
kg.	kilogram
km.	kilometre

Lb.	Pound
m	metre
mm	millimetre
MSL	Mean Sea Level
NIIDA	National Housing and Development Authority
No.	Number
NPV	Net Present Value
OD	Origin Destination
p.a.	per annum
(S.L.) P.A.	(Sri Lanka) Ports Authority
Pass.	Passenger (s)
P C	Prestressed Concrete
P.C.U.	Passenger Car Unit
Phase I	Study period from 17 Dec. 1982 to 14 March 1983
Phase II	Study period from 23 April to 16 Oct. 1983
Q-V	Quantity-Velocity
Ref.	Refer to
R/C	Revenue/Cost
Rs.	Sri Lanka Rupees
SDCC	State Development and Construction Corporation
S q.	Square
T	Ton
TR	Technical Report
TRRL	Transport and Road Research Laboratory
UDA	Urban Development Authority
U.N.	United Nations
VOC	Vehicle Operating Cost
Vol.	Volume

總 括 編



A. 結論と勧告

A.1 序 言

A.1.1 調査の目的

スリランカ政府からの要請に基づいて国際協力事業団によって行われたこのFeasibility StudyはKatunayakeとコロンボとを結ぶ道路プロジェクトの技術的、経済的な実行の可能性を評価し、あわせて有料道路としてのExpresswayの財務的可能性を検証することを目的としている。

A.1.2 本プロジェクトの特性

本プロジェクトの実施によって次のような効果が期待できるので、特に本プロジェクトは重要である。

- a. GCEC 地域およびGampaha District など周辺地域の開発の促進
- b. Katunayake 投資促進地帯 (KIPZ) をはじめとする工業開発の振興
- c. 基本的な基盤整備によるGCEC地域のイノベーションに伴う企業誘致の促進と雇用機会の拡大
- d. 観光の振興
- e. 行政の円滑化
- f. コロンボ港、コロンボ国際空港、KIPZ、コロンボ市などを円滑に連絡することによる相乗効果、波及効果
- g. Negombo 道路の交通渋滞の解消
- h. コロンボ港からの貨物輸送の円滑化による産業、経済開発の振興と都市内道路から大型貨物車を転換させることによる都市内交通混雑の緩和
- i. Expressway の実施による将来のNorth - South Motorway の実現化の促進

A.1.3 プロジェクト道路の概要

本プロジェクト地域およびプロジェクト道路は図1に示されている。本プロジェクトは調査計画の便宜上、次に説明するようにプロジェクトAとBとの2つの部分に分けられる。

a. プロジェクトA

この区間はコロンボ国際空港より、Kandy (A-1) 道路付近のDalugamaインターチェンジ間の約2.54 kmの完全立体交差のExpresswayである。

このExpresswayは計画調査のためにK-1、K-2およびK-3の3区間に分けられる。(図2参照)

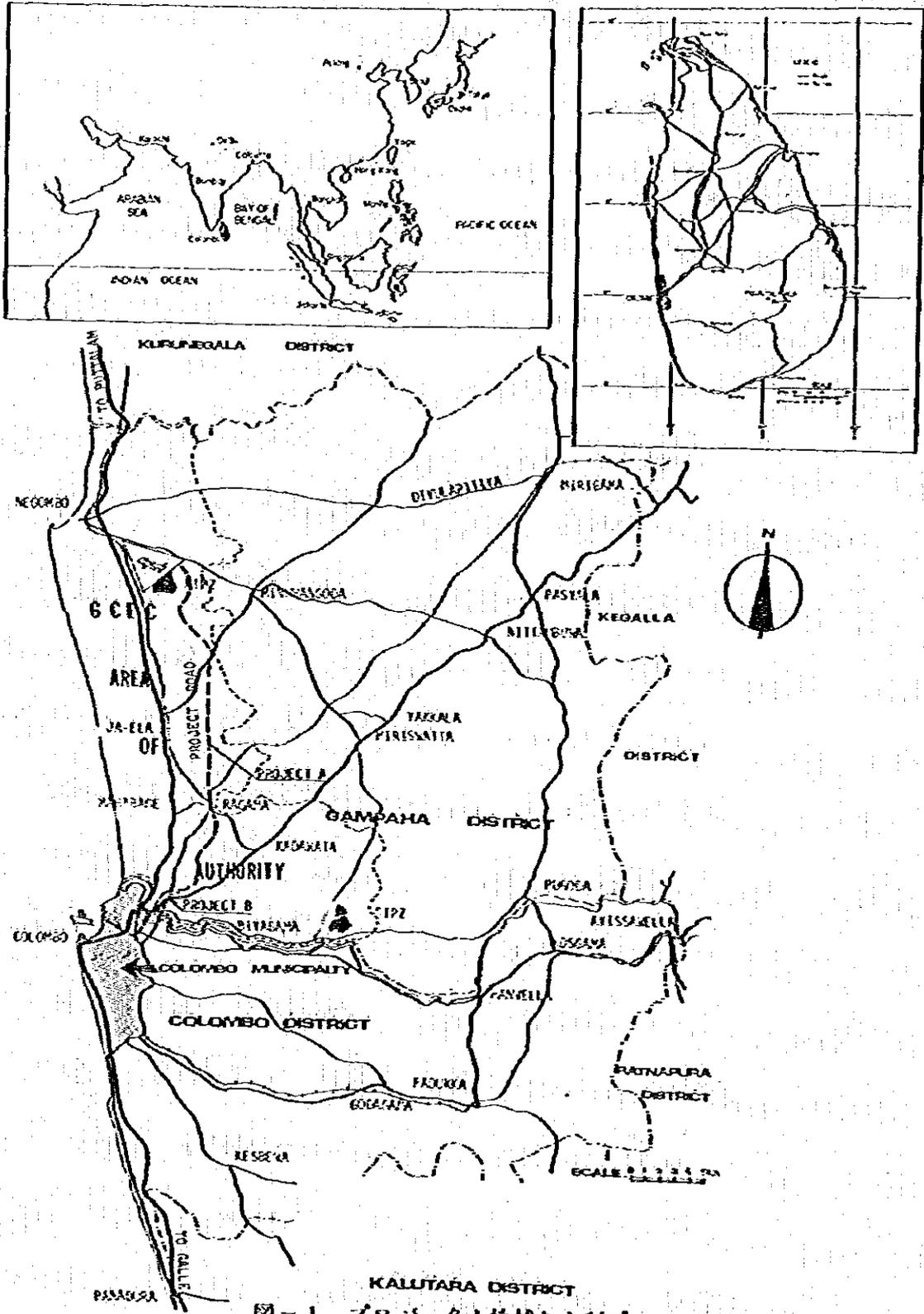


図-1 プロジェクト地域およびプロジェクト道路

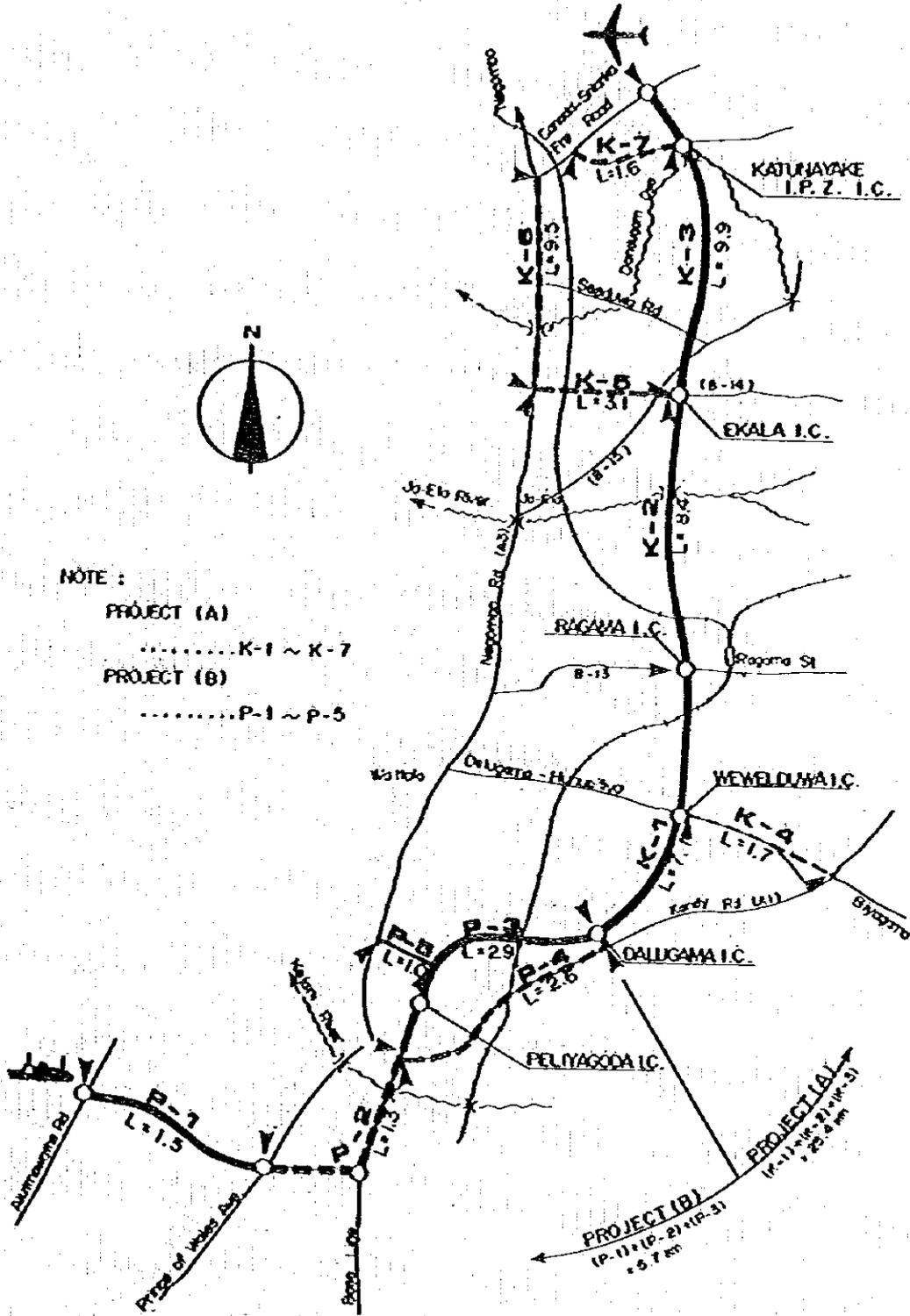


図-2 プロジェクト道路の区間割と名称

b. プロジェクト B

この区間はコロンボ港よりプロジェクト A の Dalugama 付近の接続点までの約 5.7 km 区間の一部平面交差を許す一般道路である。

一部、現道を利用し、New Kelani 橋を通る。

この道路はさらに P-1, P-2, P-3 の 3 つに分けられる。(図 2 参照)

道路の区間割に使用された記号

プロジェクト A

本計画道路		25.4 km
K-1	: Dalugama インターチェンジ - Ragama インターチェンジ	7.1 km
K-2	: Ragama インターチェンジ - Ekala インターチェンジ	8.4 km
K-3	: Ekala インターチェンジ - 空港	9.9 km
接続道路および関連道路		
K-4	: Wewelduwa - Kiribathgoda (Biyagama への接続道路)	1.7 km
K-5	: Ekala インターチェンジ - Negombo (A-3) 道路	3.1 km
K-6	: Dandugam - 空港 (A-3 道路 and Canada Sri Lanka Friendship 道路に沿って)	9.5 km
K-7	: KIPZ インターチェンジ - Canada Sri Lanka Friendship 道路	1.6 km

プロジェクト B

本計画道路		5.7 km
P-1	: コロンボ港 - Prince of Wales	1.5 km
P-2	: Prince of Wales 通り - Peliyagoda	1.3 km
P-3	: Peliyagoda - Dalugama	2.9 km
接続道路および関連道路		
P-4	: Peliyagoda - Dalugama (Kandy (A-1 道路) に沿って)	2.6 km
P-5	: Peliyagoda - Wattala (以前に計画され現在放置されている道路)	1.0 km

A.2 結 論

本計画調査の主な結果をまとめると次の通りである。

A.2.1 本プロジェクトの重要性

本プロジェクトによってGCEC内の地域およびGampaha District などの周辺地域の開発およびKIPZをはじめとする工業化が促進されるので、本プロジェクトは非常に重要である。さらに、コロンボ港とその他の地域、特にKIPZおよびBIPZのようなコロンボ北部の工業地域との物資流動の円滑化によって国家経済および産業の改善に本プロジェクトは寄与する。

A.2.2 将来交通量

各道路断面の将来交通量は考えられる代替ケースによって異なる。

プロジェクトAとBの同時着工を提案している選定されたケースに対する推定交通量は表1に示されている。

表1：将来交通量（全車種）

（単位：台/日）

区 間		推計年	推計年	
			1990	2000
K-3	空港	- KIPZ	4,500	13,300
	KIPZ	- Ekala	11,500	21,600
K-2	Ekala	- Ragama	17,300	36,500
K-1	Ragama	- Wewelduwa	18,800	39,500
	Wewelduwa	- Dalugama	26,000	50,300
P-3	Dalugama	- Peliyagoda	33,000	40,300
	Peliyagoda	- Kandy 道路	40,600	58,400
P-2	Kandy 道路	- Baseline 道路	43,700	90,500
	Baseline 道路	- Prince of Wales 通り	25,900	46,200
P-1	Prince of Wales 通り	- K.C.C. Perera Mawatha	23,500	45,800
	K.C.C. Perera Mawatha	- コロンボ港	33,700	65,100

A.2.3 プロジェクト費用

本プロジェクトの全体の費用は表2に示されている通り1983年価格で1,226.2百万

ルビーである。

そのうちプロジェクトAは923.34百万ルビーであり、プロジェクトBは302.9百万ルビーである。

プロジェクト費用のうち、外貨分は688.0百万ルビー、内貨分は475.0百万ルビーであり、税金を除くと、それぞれ59.2%および40.8%を占めている。

表2：プロジェクト費用

(1983年価格、百万ルビー)

項目	内 訳	外 貨	内 貨	税 金	合 計
プロジェクトB					
建設費		161.72	67.18	14.24	243.14
用地費		—	38.63	—	38.63
エンジニアリング費用		14.06	5.84	1.24	21.14
小 計		175.78	111.65	15.48	302.91
プロジェクトA					
建設費		471.26	117.26	43.93	694.45
用地費		—	168.50	—	168.50
エンジニアリング費用		40.98	15.59	3.82	60.39
小 計		512.24	363.35	47.75	923.34
合 計		688.02	475.00	63.23	1,226.25

A.2.4 経済評価結果

表3には、技術的、経済的視点からの総合評価および間接効果の定性的分析を経て5ケースのなかから選定されたプロジェクトAとBとを同時着工するケースに対する経済評価の結果が示されている。

表3：経済分析結果

		純現在価値 NPV (1000ルーピー)	便益・費用比率 B/C	内部収益率 IRR(%)
原案に対する経済評価 *		1,646,702	1.96	18.5
感 度 分 析	テストⅠ * 便 益 -20% 費 用 +10%	803,819	1.42	15.3
	テストⅡ * プロジェクトライフ = 20年	1,374,472	1.80	18.1
	テストⅢ 割引率 = 15%	753,324	1.41	18.5

注：資本の機会費用は12%である。

A.2.5 技術評価結果

- (1) 技術的、経済的および環境上の視点から総合的に評価すると、プロジェクトAおよびプロジェクトBの各々について考えられる4つの可能な代替ルートのうちで、ルートDが最適ルートとして選定された。(図3参照)
- (2) プロジェクトAおよびBの各車線数については4車線が望ましい。
- (3) 本プロジェクト道路の各区間に対しては次のような設計速度を採用することが望ましい。
 - a. P-1, P-2区間 : 60km/hr
 - b. P-3区間 : 80km/hr
 - c. Expressway (K-1, K-2, K-3区間) : 100km/hr
- (4) プロジェクト道路は一部低湿地帯および軟弱地盤を通過するので、軟弱地盤に対する対策が慎重に検討されなければならない。
建設費を低減させるためには、サンドパイルおよびサンドコンパクション工法のかわりにもし可能であれば先行圧密工法(余盛工法)などのより安価な土質安定工法を採用することが望ましい。
- (5) 洪水地域については、避溢橋の詳細設計、建設時の仮排水路の計画などに対して対象地域の水文、地形、地質を慎重に考慮する必要がある。

A.2.6 有料制についての検討

プロジェクトA (Expressway) に有料道路制が採用された場合については財務分析より次に示すような結論が得られた。

- (1) インフレーションによるコストの上昇を見込めない場合には財務的内部収益率(D. I.R.R.)は9.01%~9.26%でプロジェクトの建設費に係わる平均利子率9%より大となり、収入費用比率は1.00~1.03で回収年限は27年~30年となる。

したがって、この場合 Expressway の有料制は財務的に可能である。

- (2) コストエスカレーションを考慮した場合には、料金水準の定期的改訂(2年または3年に1回)が必要となる。
- (3) コスト・エスカレーションの率が年15%以内にとどまるならば料金収入により年々の維持管理費をまかなう事は可能である。
- (4) 距離比例制の方が均一料金制よりも財務的には望ましい。
- (5) 将来、本プロジェクトを実行する場合には情勢が変化していることもあり得るので料金体系、運営方針などを再検討することが望ましい。

A.3 勸告

A.3.1 勸告

(1) 技術的、経済的評価および環境に対する検討の結果から判断すると、同時着工のケースに対する最低の内部収益率は18.5%なので本プロジェクトを実施することが妥当である。

費用を10%増加し、便益を20%低減した感度分析においてさえも内部収益率は15.3%となっている。

(2) プロジェクトAおよびプロジェクトBを両方実施する場合の投資効果は、コロンボ国際空港、KIPZ、およびコロンボ港などの拠点を連絡することによる地域開発の加速化のような2つのプロジェクトの相乗効果によってExpresswayを単独に実施する場合よりはるかに大きい。

そのため、プロジェクトAおよびプロジェクトBは、同一プロジェクトとして扱うべきである。

したがって、プロジェクトAおよびプロジェクトBの同時着工が望ましい。

(3) Expresswayはただ単に直接的効果のみならず、Negombo道路およびExpresswayを骨格とした梯子状のシステムによって大きな間接的効果が期待される。

したがって、ただ単に経済分析の立場からのみでなく、国家経済的見地から長期的視点に立脚して本プロジェクトを評価することが必要である。

(4) Expresswayへのアクセシビリティに関してはPlan AとPlan Bの両案がある。

Plan Aは3ヶ所の主要インターチェンジ(Wewelduwa, Ragama, Ekala), KIPZに対する流出入ランプおよびDalugama, コロンボ国際空港における出入口の施設を設けたExpresswayである。

Plan Aにさらに6ヶ所の流出入ランプを設けたPlan Bは主なFeeder道路からのアクセスが可能であり、地域経済の発展にも寄与するので、このPlan Bを提案したい。

(5) P-3区間については、経済的、技術的見地より低盛土方式が望ましい。

(6) 本プロジェクトを円滑に機能させるためには、接続道路のネットワークを改善することが必要である。

Prince of Wales通り、Baseline道路、Kandy(A-1)道路およびその他の関連道路など本プロジェクト道路に沿った既存の交差点を改良して、より効率的な系統式信号交差点を採用することが望ましい。

さらに、道路拡幅、必要な箇所には道路の新設などによってFeeder道路のシステムを改良することが望ましい。

- (7) Kelani 川を渡河する将来増加するであろう交通需要に対処するためには、適切な時期および個所に第3の橋梁を架設することが必要となる。この事に関して短期的および中期的対策としてNew Kelani 橋の歩道を外に張り出して拡幅し、車道を6車線に拡幅することも考えられる。
- (8) 本プロジェクトを推進させるためには、本プロジェクトの将来の延伸をNorth-South Motorwayの一環として常に念頭に入れておく必要がある。
- (9) 本プロジェクトの建設、供用、運営を円滑に推進させるためには、設計、施工および施工管理、運営および維持管理に対する十分なシステムと組織を確立する必要がある。

A.3.2 実施計画

本プロジェクトはフィージブルであり、さらにプロジェクトAとプロジェクトBとを同時に実施することによって生じる開発効果および相乗効果から判断すると、プロジェクトAとプロジェクトBとを同時に実施することが望ましい。(図4参照)

	年							合計
		1985	86	87	88	89	90	
(プロジェクトB)	実施項目							
	エンジニアリングサービス	■						21.2
	用地取得	■						38.6
(プロジェクトA)	建設	■						243.0
	エンジニアリングサービス	■						60.4
	用地取得	■						168.5
プロジェクト費用 (一〇〇万ルピー単位) (一九八三年価格)	外貨	29.5	127.8	261.9	197.2	70.9		687.3
	内貨および税金	90.3	193.9	127.0	94.3	33.5		539.0
	合計	119.8	321.7	388.9	291.5	104.4		1226.3

図4：実施計画とプロジェクト費用

A.3.3 今後の問題点

(1) 本プロジェクトの調査計画は、あくまでもフーズビリティースタディーであるが、道路設計および構造設計など一般的なフーズビリティースタディーの段階よりも可能な限り詳しく検討し、実施段階の設計に役立つように努めている。

したがって、選定されたルート、ボーリング結果、主要構造物個所の細部平面測量結果など、実施の段階で使用できるものはできるだけ使用し、その有効利用を図る必要がある。

ただし、ルート選定および設計は、1/10,000の縮尺の航空写真を用いて行っているため、詳細設計の段階では、より適切な縮尺の地形図を用いて再度、検討する必要がある。

(2) Expresswayを初めて推進するスリランカにとって、Expresswayを運用および利用する上で種々の問題点が起こる可能性が大きい。したがって、次のような対策を十分とり、効率的かつ円滑なExpresswayの運用および利用を図る必要がある。

a. 道路の管理を担当する道路管理者、交通の取締りを行う警察、消防救急を担当する機関とが三者一体となった円滑なExpresswayの運用を図ること。

b. Expresswayの正しい利用の仕方について新聞、ラジオ、テレビなどあらゆるマスコミを通じて一般大衆を啓蒙し、特に交通事故の減少に努めること。

また地域住民に対してExpresswayの役割と効用を十分認識してもらいよう努め、Expresswayの立入り、横断などを厳禁すること。

(3) Expresswayの南北への延伸について、特にKelani川を渡河するルートについてはコロンボ大都市圏の現在および将来の道路ネットワーク、交通体系、土地利用などを十分考慮の上、パーソントリップ調査、物資流動調査などが可能であれば、それらの基礎的データに基づき慎重に決定することが望ましい。