社会開発協力部報告書

No. 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巻

本文編

昭和59年1月

国際協力事業団

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巻

総　括　編
本　文　編
付　録　編

昭和59年1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ー調査を実施した。

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理委員会を設け、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。

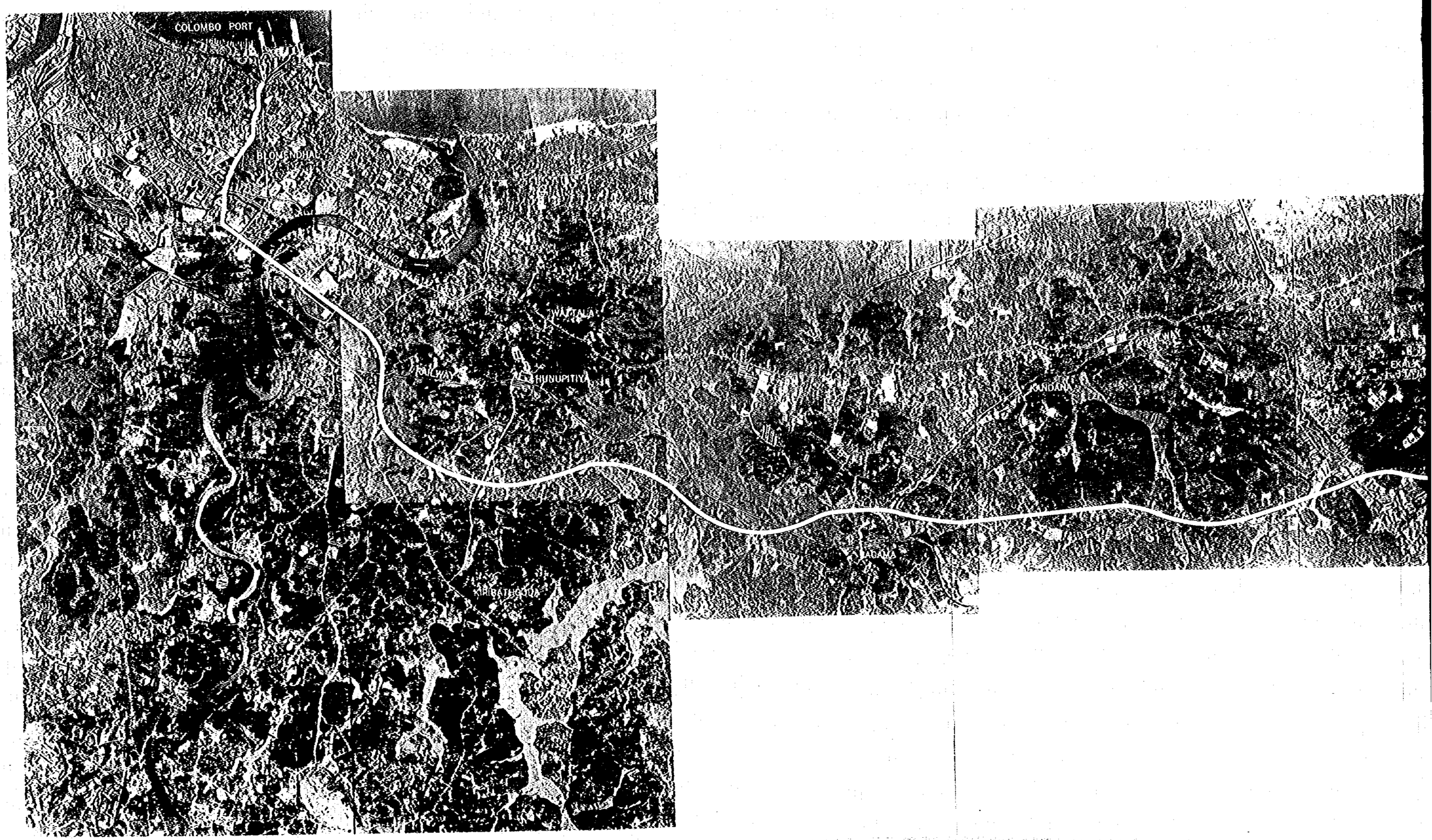
本報告書がプロジェクトの実施と両国の友好・親善関係の発展に役立つことを心より願うものである。

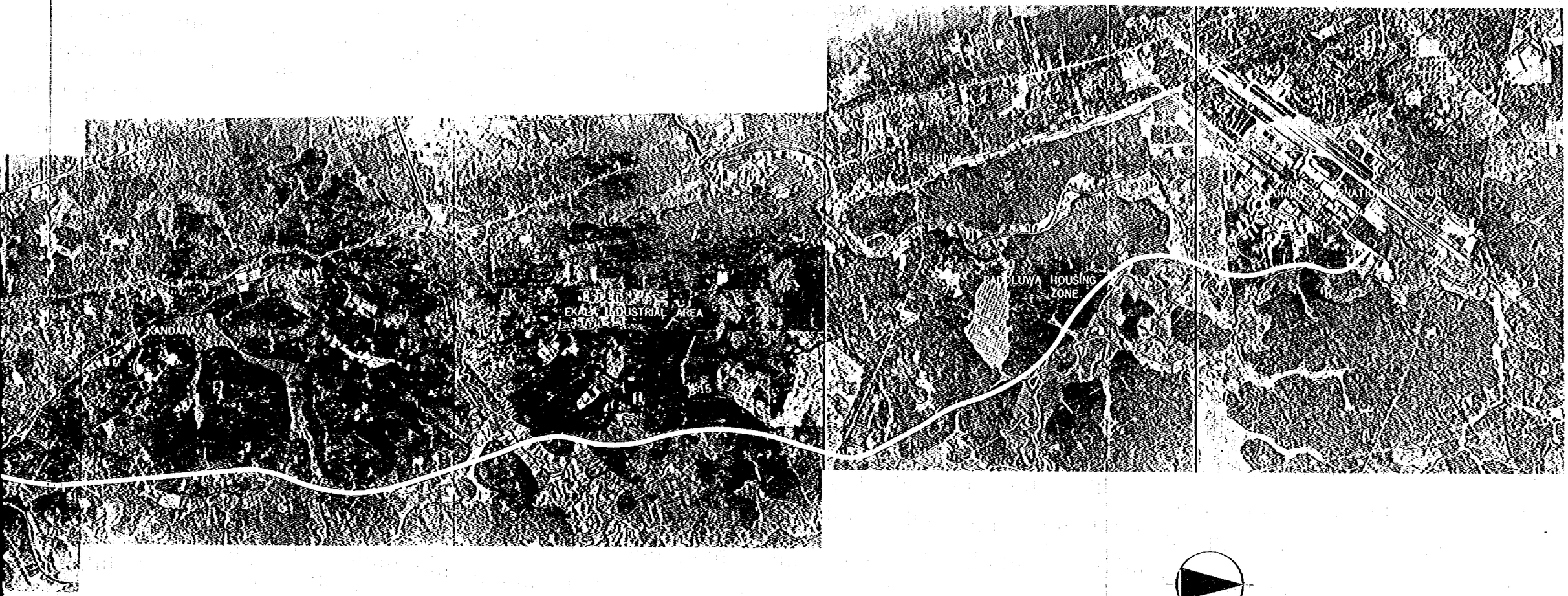
おわりに、本件調査の実施にあたり多大なる御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

昭和５９年１月

Keiki Arita

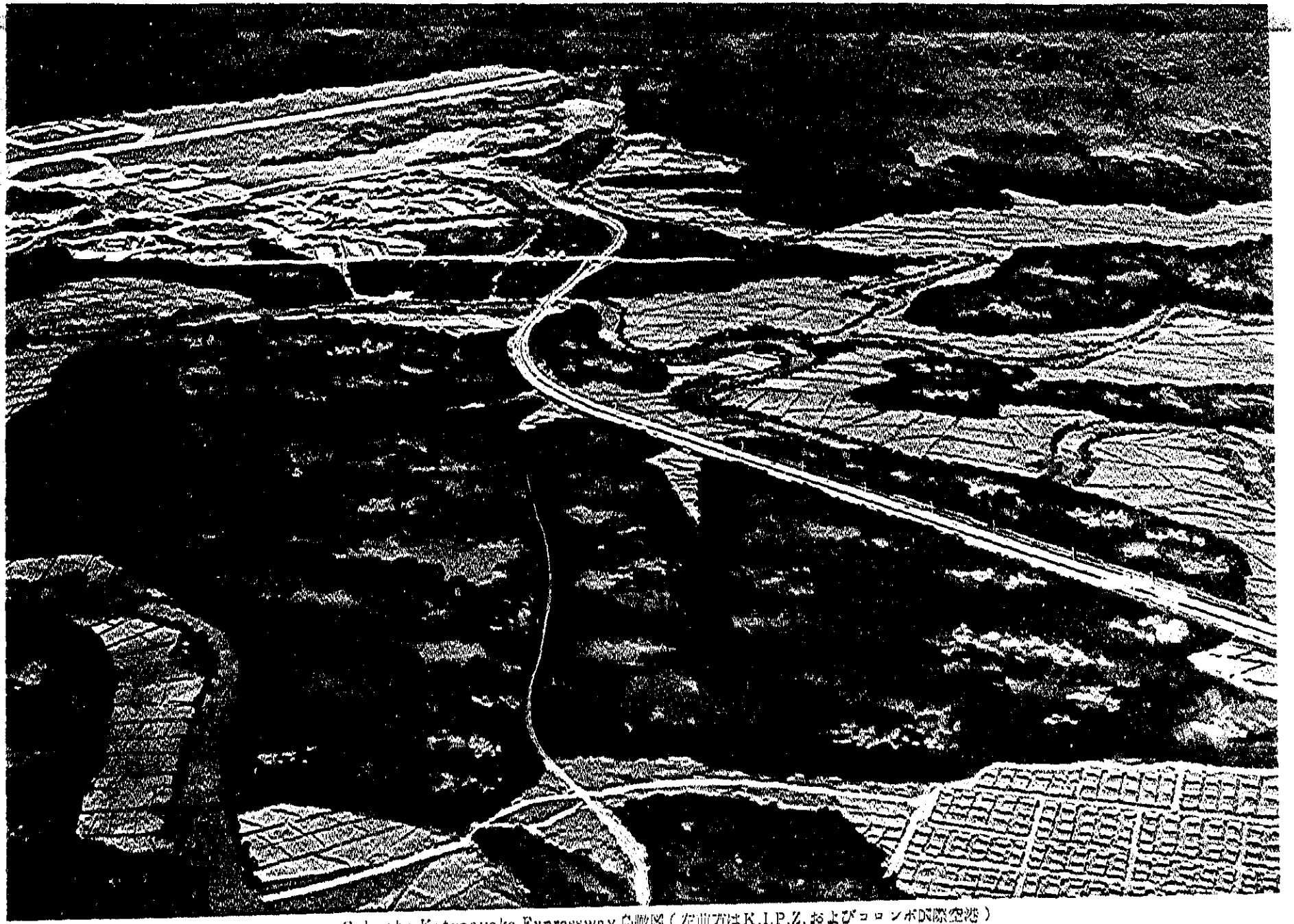
国際協力事業団
総裁　有田圭輝


COLOMBO PORT
BOMBEDDIA
WATALA
HUNUPITIYA
KANDANA
KIRIBATHGODA

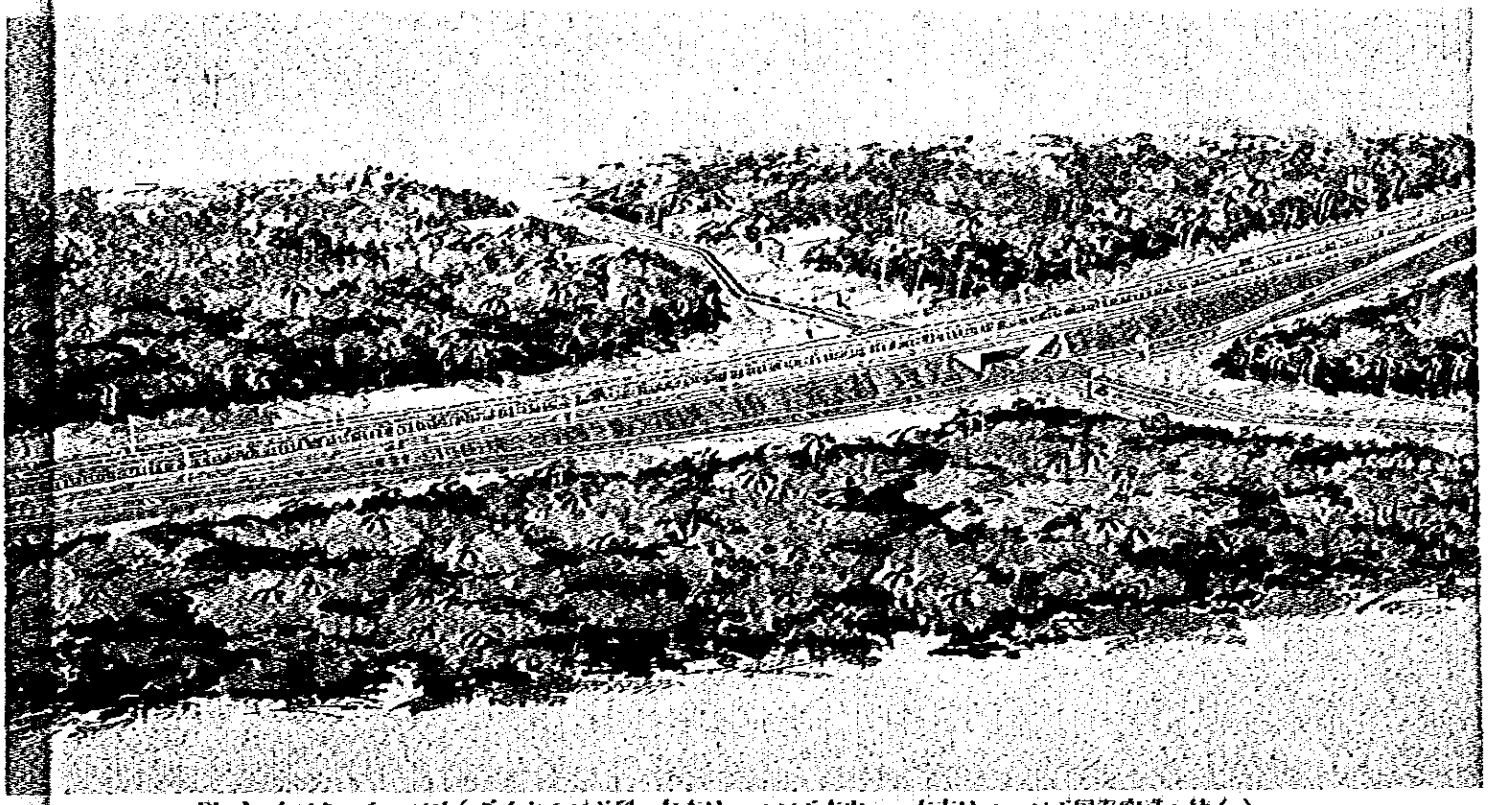


0 1:40,000 5km

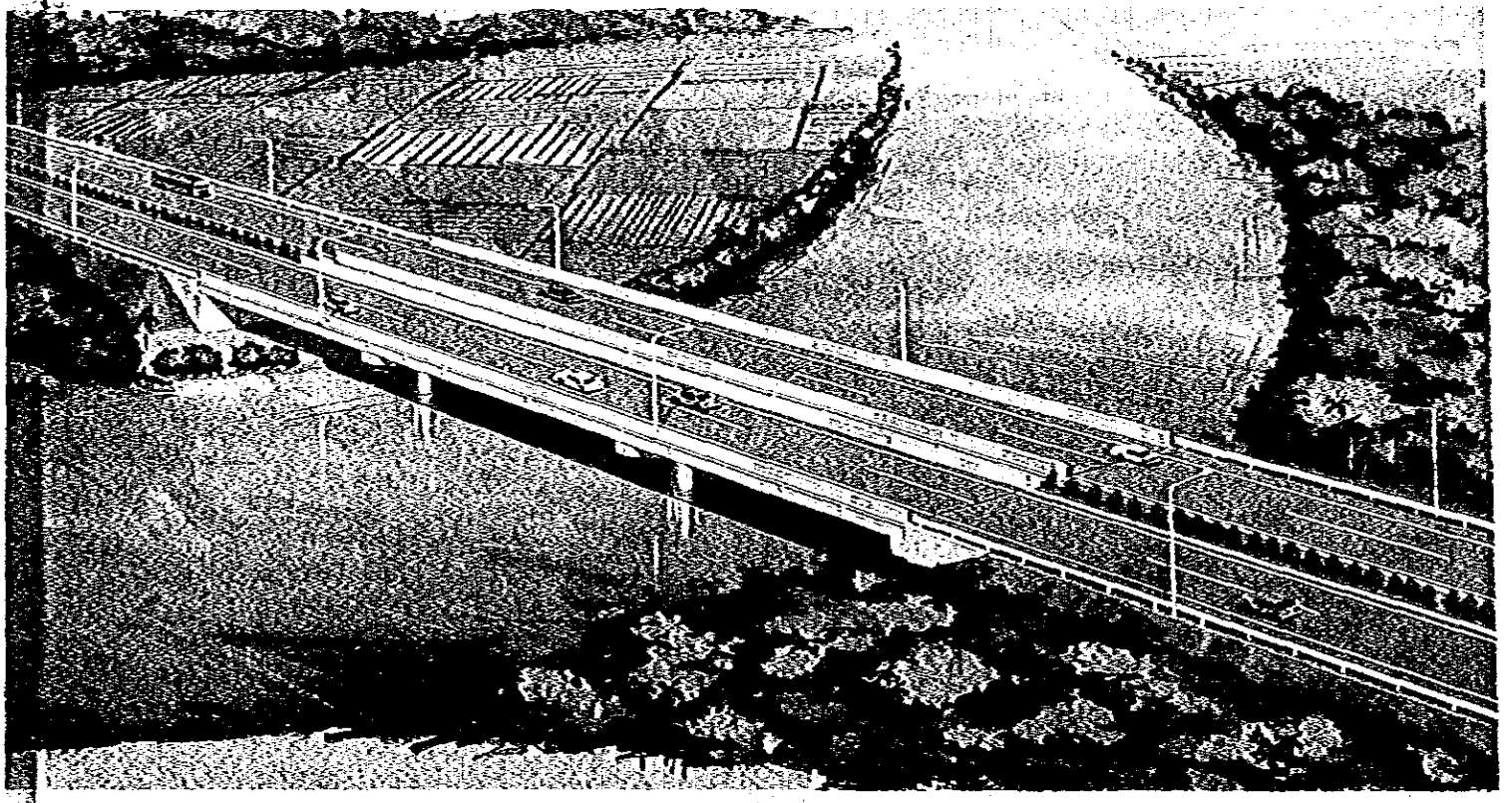
COLOMBO KATUNAYAKE PROJECT ROAD



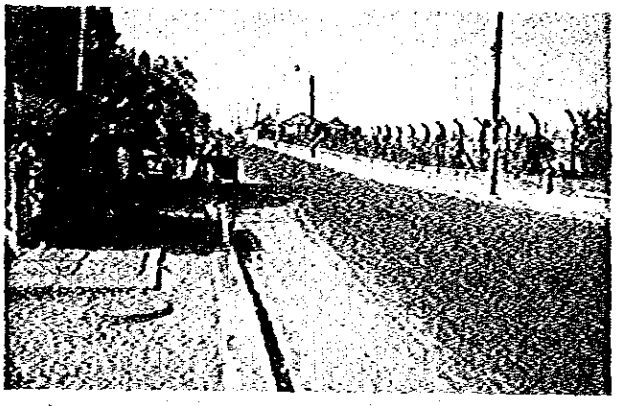
Colombo-Katunayake Expressway 鳥瞰図（左前方はK.I.P.Z.およびコロンボ国際空港）



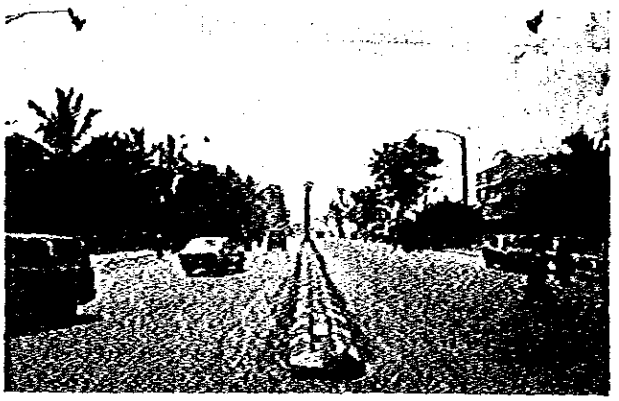
Ekalaインターチェンジ（ダイヤモンド型，左方はコロンボ市内へ，右方はコロンボ国際空港へ抜く）



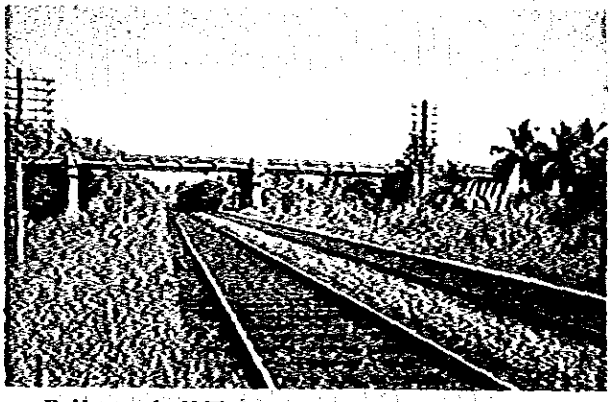
Dandugam Oya橋（単橋・ポステン桁・3連　L=80m）



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ンボ港へ結ばれる）

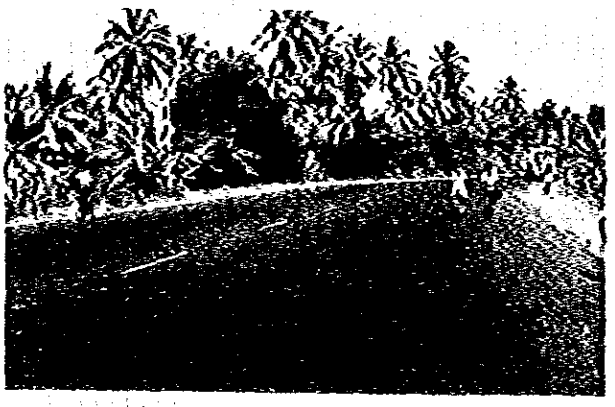


Prince of Wales交差点よりBase Line交差点を望む（計画道路はこの街路を改良してプロジェクトBの一部として利用）

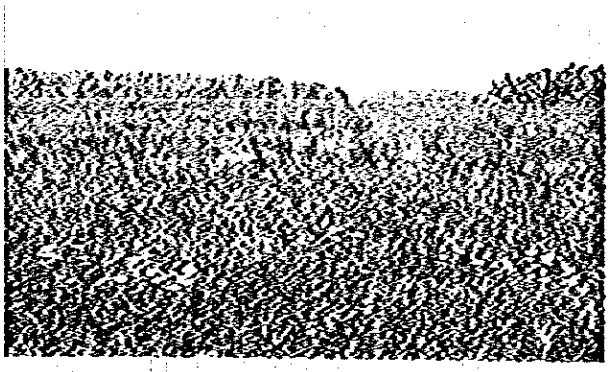


Peliyagoda地区のRailway Flyover橋
（計画道路はこの橋を利用している）

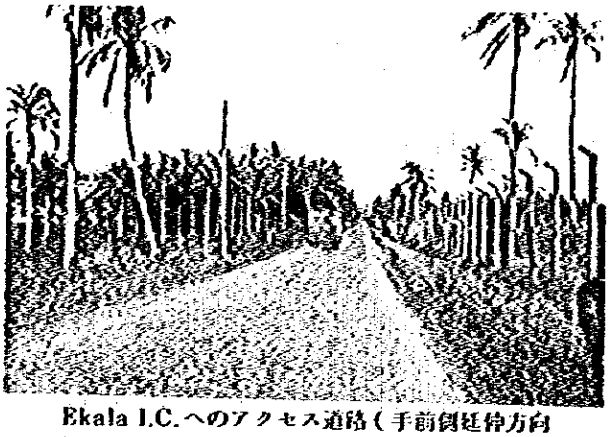
Peliyagoda地区（将来は流通基地として開発される予定であり，既に一部でコンテナヤードおよび倉庫の建設が進められている）



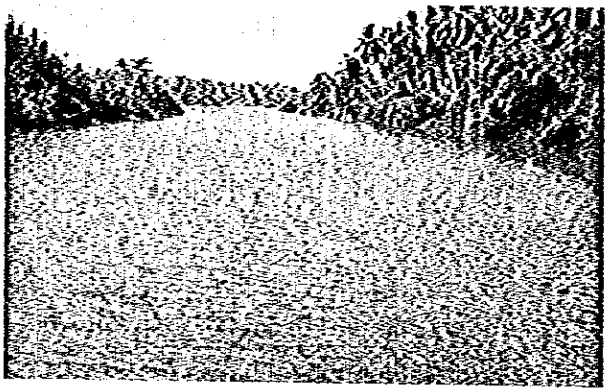
Kandy道路（プロジェクトAおよびプロジェクトBの接合点付近）



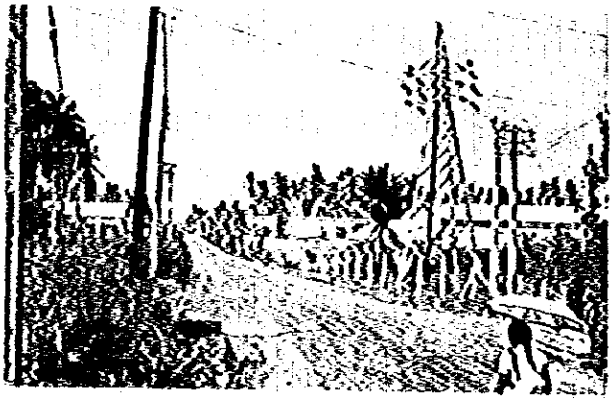
Ragama南方に広がる低湿地帯（前方の盛土は100年程前に建設された鉄道，高さは3～4m）



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浅河付近（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.の工場が落立する）

コロンボ国際空港（Expressway の終点予定地）

目　次（総括編）

表リスト（総括編）

図リスト（総括編）

目　次（本文編）

表リスト（本文編）

図リスト（本文編）

略 語 リ ス ト

Abbrv.	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
NHDA	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

総括編

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地域のイメージアップ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

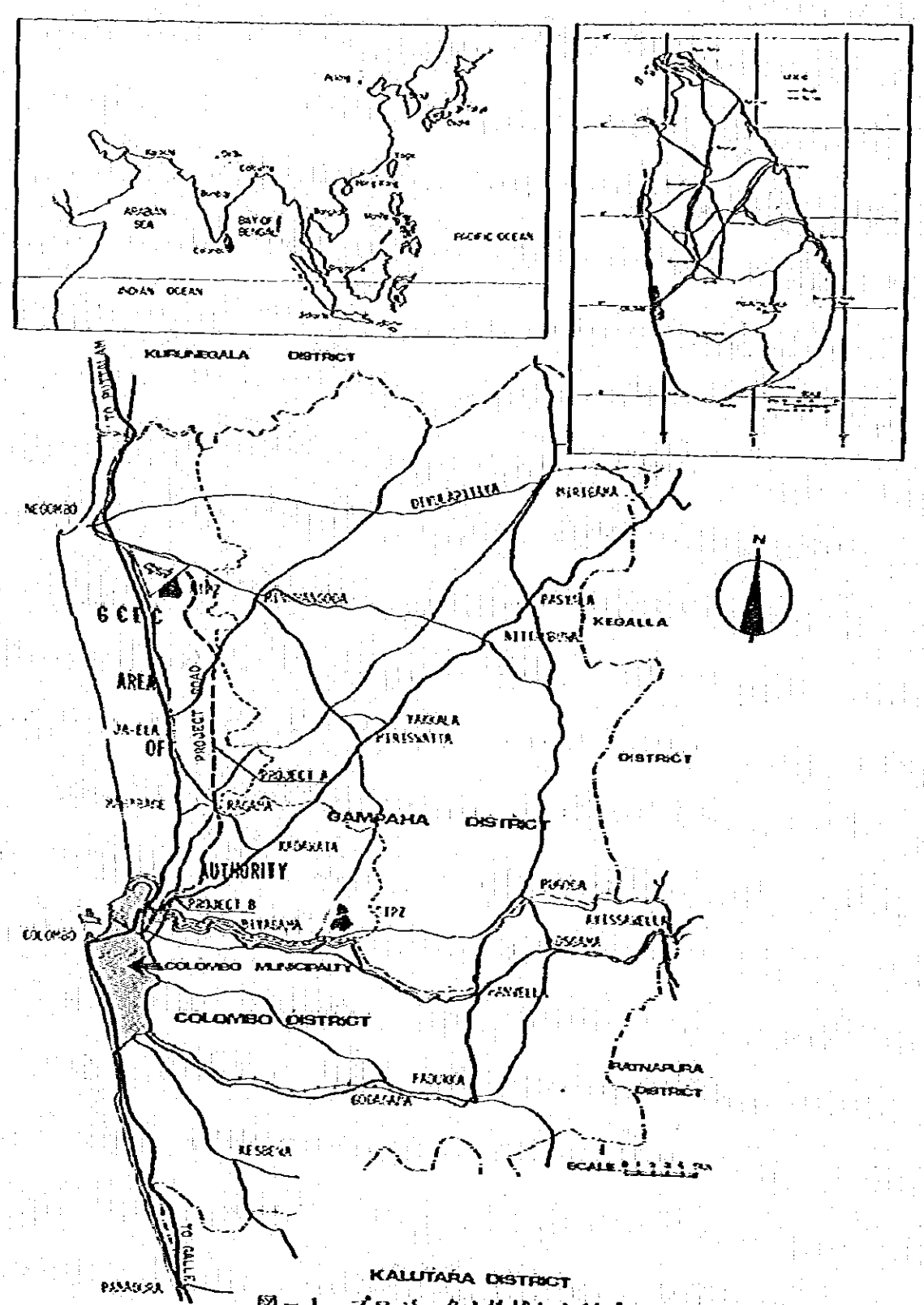
A.1.3 プロジェクト道路の概要

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。

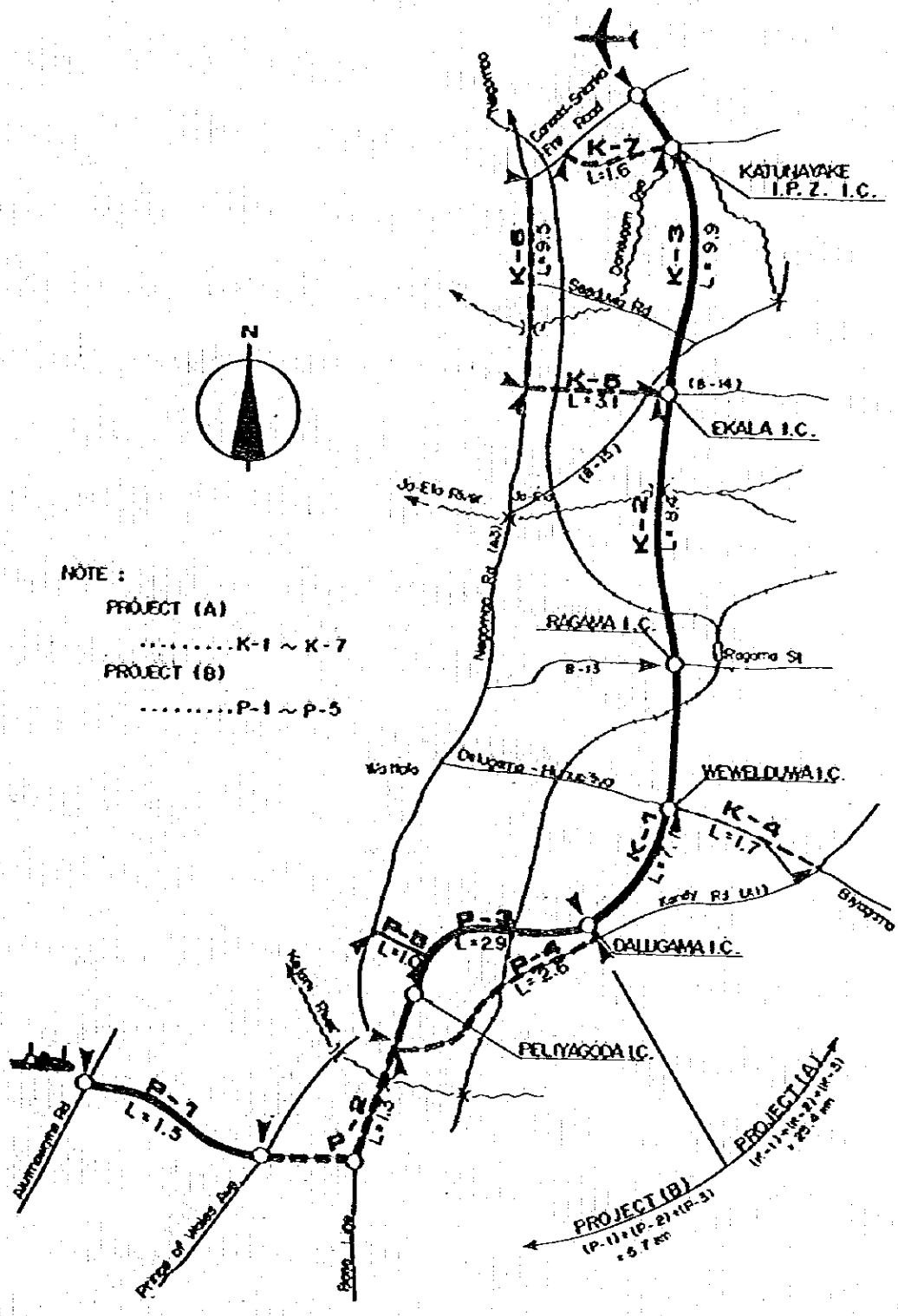
a．プロジェクトA

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25.4 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5.7km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			25.4km
K−1	Dalugama インターチェンジ	− Ragama インターチェンジ	7.1km
K−2	Ragama インターチェンジ	− Ekala インターチェンジ	8.4km
K−3	Ekala インターチェンジ	− 空港	9.9km
接続道路および関連道路			
K−4	Wewelduwa（Biyagama への接続道路）	− Kiribathgoda	1.7km
K−5	Ekala インターチェンジ	− Negombo（A−3）道路	3.1km
K−6	Dandugam（A−3道路 and Canada Sri Lanka Friendship 道路に沿って）	− 空港	9.5km
K−7	KIPZ インターチェンジ	− Canada Sri Lanka Friendship 道路	1.6km

プロジェクトB

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

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 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

ルピーである。

そのうちプロジェクトAは923.34 百万ルピーであり，プロジェクトBは302.9百万ルピーである。

プロジェクト費用のうち，外貨分は688.0百万ルピー，内貨分は475.0百万ルピーであり，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，百万ルピー）

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

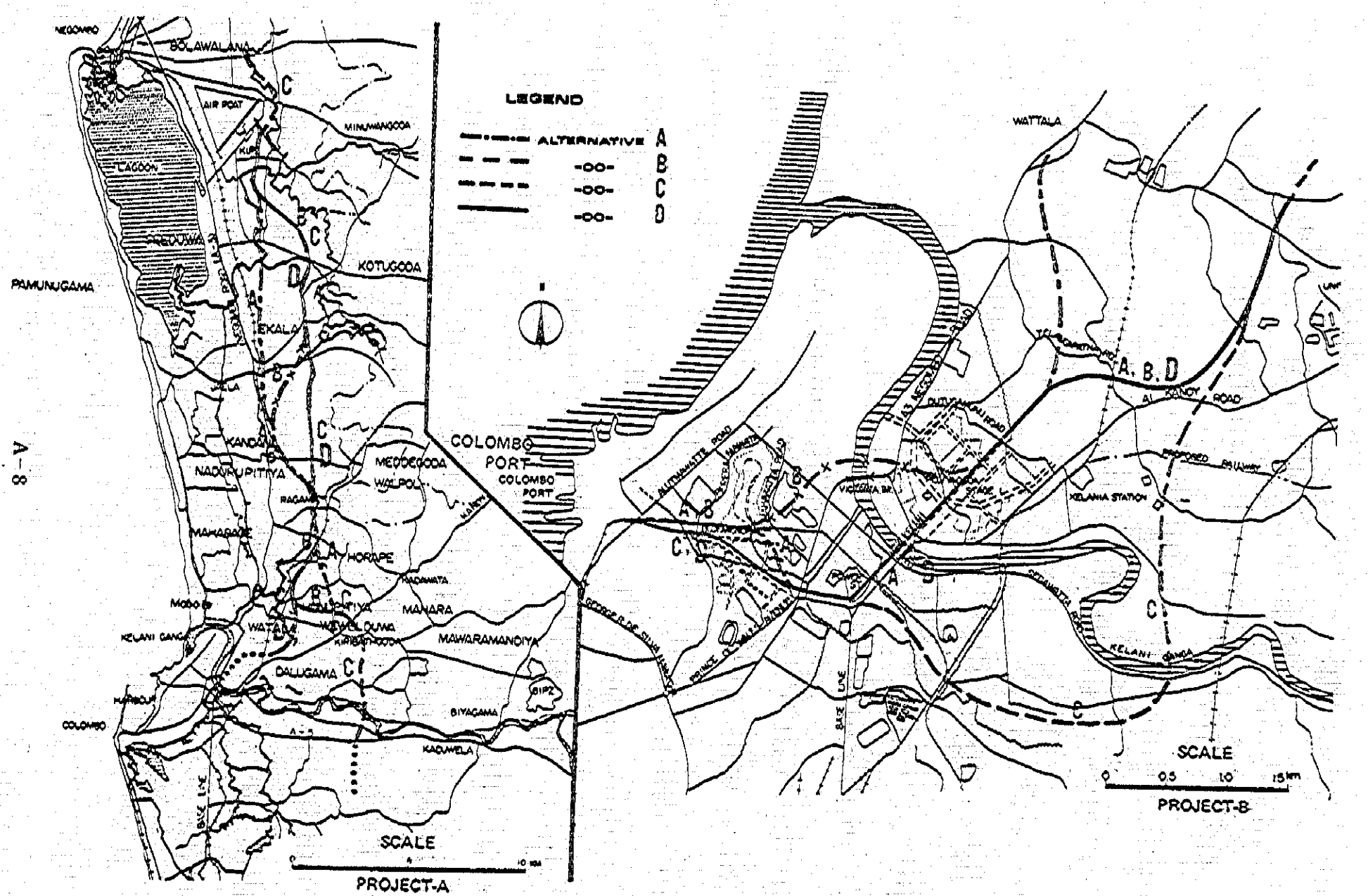
b. P−3区間 ： 80km/hr

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）などのような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，避難橋の詳細設計，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。



図－3　プロジェクトA，Bのルート代替案

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ない場合には財務的内部収益率（F.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施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 勧　告

A.3.1 勧　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ケ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ケ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，必要な個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）

	実施項目 ＼ 年	1985 86 87 88 89 90	合計
（プロジェクトB）	エンジニアリングサービス		21.2
	用地取得		38.6
	建設		243.0
（プロジェクトA）	エンジニアリングサービス		60.4
	用地取得		168.5
	建設		694.6
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，あくまでもフィージ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ィージ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ので，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もうし，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うよう努め，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。