

5.5.2 提案されるルート代替案

(1) プロジェクトA (Colombo~Katunayake Expressway 延長: 25.4km)

最初の段階では次の4つの代替案が考えられた。

代替案A: Kiribathgoda から Ragama に至る GCBCによって提案されたもののルートに基づいて概念的なルートから実際の路線に修正されたものである。このルートは既存の Negombo 道路および鉄道によって既に発展し密集している比較的狭い回廊を通過している。

発展している町の Expressway による地域分断が避けられない。

代替案B: Kiribathgoda から Ja-Ela までは代替案Aと同じルートを通過した後、このルートは Ekala において代替案CおよびDのルートに接続する。

このルートは段階施工の可能性を考慮し、発展している Ja-Ela の町を通過することを避けて提案された。

代替案C: このルートは基本的には代替案Dと同じであるが将来計画として北は Negombo への延伸、南は Kelani 川までの延伸が含まれている。

代替案D: Kiribathgoda から Ragama まで、このルートは代替案Aと同じルートであるが、Ragama から Katunayake IPZ までは GCBC 地域の東の境界近くの非密集地域を通過する。

代替案Bは段階施工の立場から考えると、魅力があるものではないし、この近代的な Expressway は急速に発展しつつある国のステータスシンボルとして国際空港近くから建設が始められることが望ましい。

一方A-3道路上における Ja-Ela の南の交通混雑を解消するため道路建設区間の優先順位は Ja-Ela の南の部分からなされるべきである。

代替案Cにおいて、Katunayake および Kiribathgoda からの延伸は時期尚早と考えられる。

その一つの理由として、それは本プロジェクトの範囲外であるしまた、これらの延伸は将来、延伸を配慮する段階で計画が適切に行なわれて、はじめて比較的容易に行うことができる。

なお、図5-5に示されている代替案AおよびDがさらに詳しく検討され表5-4に比較されている。

代替案Dが将来の North-South Motorway の一部としてのその役割を将来の地域開発効果および建設費用などを総合的に考慮して最も適切なルートとして最終的に選定された。

プロジェクトAに対して Expressway が採用されるという仮定に立った時、代替案AおよびDの2案についての次のような長所および短所を考慮して、代替案Dを推薦した。

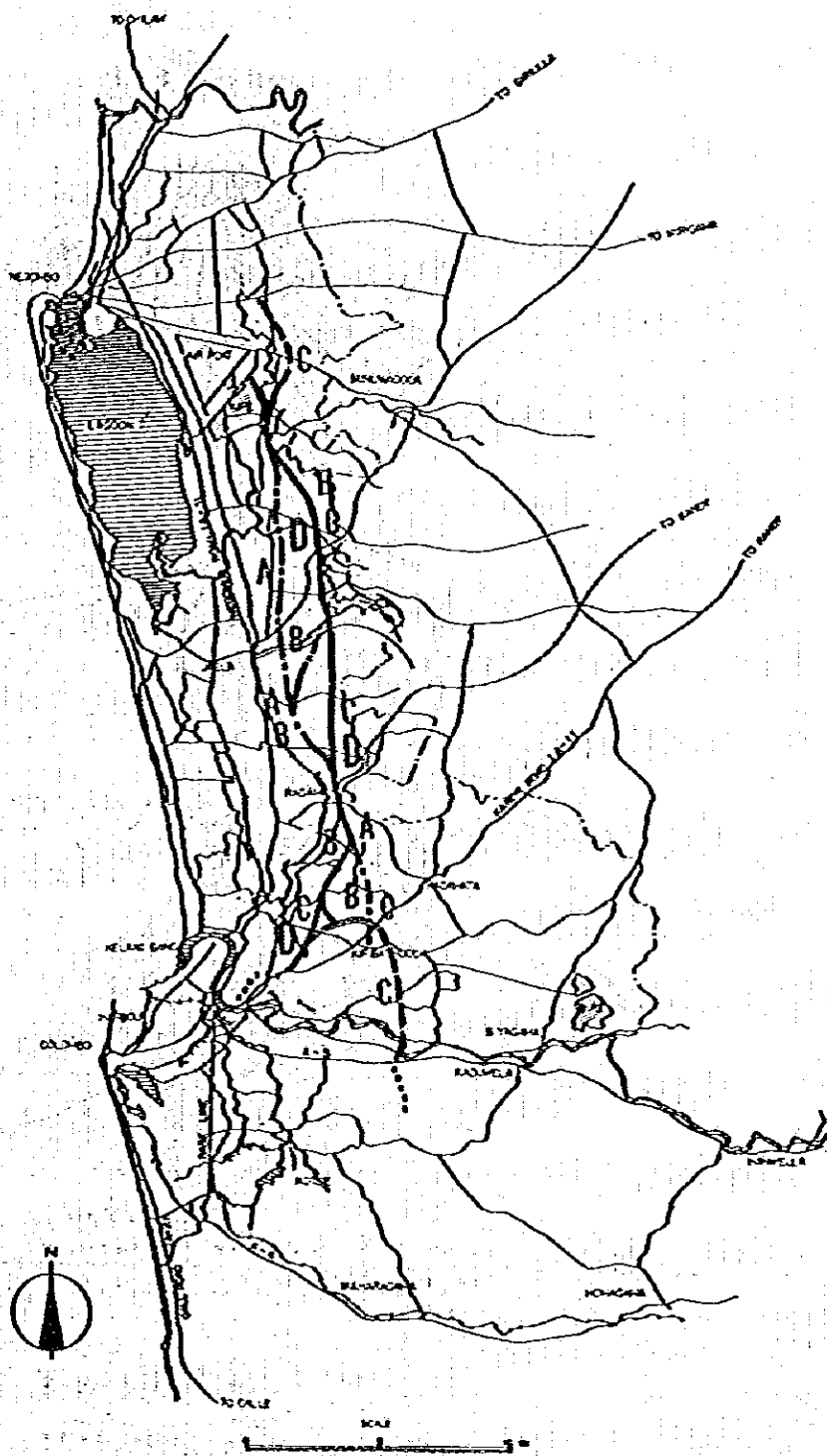
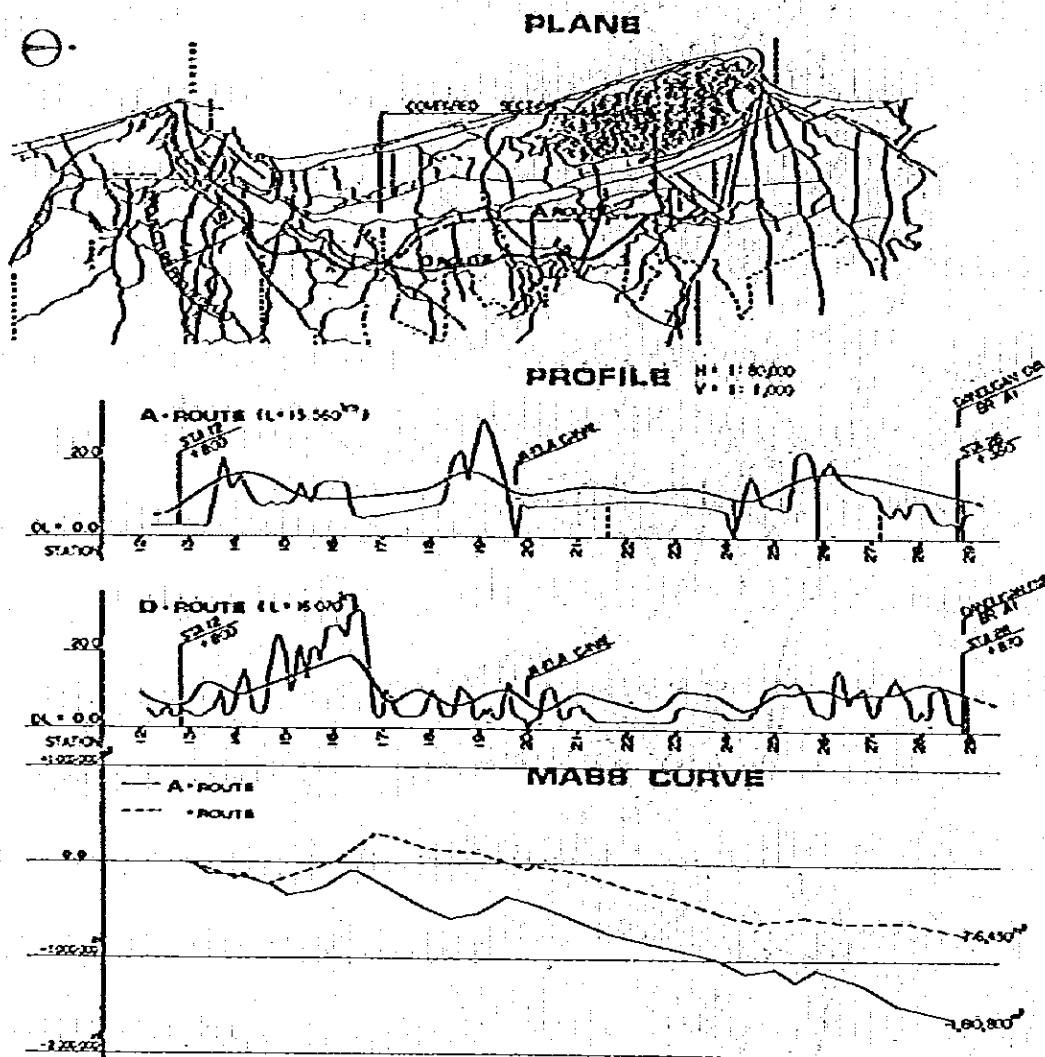


図5-5 プロジェクトAのルート代替案

表5-4 AルートとDルートの比較(4車線)



ITEM	A-ROUTE	D-ROUTE	REMARK
① EARTH WORK	237,765	137,166	
② PAVING WORK	163,194	166,777	
③ MISCELLANEOUS WORK	35,044	32,779	
④ BRIDGE	50,168	47,715	
⑤ CONSTRUCTION COST	489,172	384,437	①+②+③+④
⑥ LAND ACQUISITION	139,469	65,782	
⑦ CONTINGENCY	94,295	70,533	⑤+⑥+15%
⑧ ENGINEERING FEE etc.	45,917	39,441	⑤+10%
TOTAL COST	771,854	579,196	⑤+⑥+⑦+⑧

[US: 10³ ¥]

表 5-2 代替案 D を選定した理由

代 替 案 A	代 替 案 D
<ul style="list-style-type: none"> • ルート D よりも建物およびその周辺の建設が既に済んでおり、開発のための将来の拡張の可能性がある。 • 開発および開発ガスによる交通公害がこれらの地区よりもその他の開発地帯を占める。環境影響のための予防対策に費用を要するものと思われる。 • 代替案 D に比較して開発地域の拡張およびその他の開発の高度な取得費および補償費あるいは建設の建設が行なわれることは、プロジェクトの環境影響についてボトルネックになるかもしれないという問題をかかえている。 • 住宅地域の拡張および他の開発の建設は 1974 年の誇りから 1976 年の建設まで開発都市のため第一優先をなれているので、このように建設のくり返した計画と考えられ。 • 場所は正として立地交渉であり、低コストとする。環境影響費はルート D よりも高くなる。(代替案 D を参照) • アクセンビリティの観点からすると、アクセスコントロールによりルート A のような配置されている工場およびその他の開発は自由出入りであるため、ルート D と同じ状況である。 • Dandurum Oye とルート A とで囲まれた区域では孤立している有効な土地利用が別げられる。さらに、このルートは鉄道に準じているので、ルート A とで囲まれた土地の有効利用が孤立化はよってはなされる。 • 60m x 910m の土地が Kalia の様に道路用地として計画されている。 • 用地取得は現在のところ全く行なわれていない、計画段階である。したがって Feasibility Study の段階であったがルート A が全て決定しているより高コストである。 • ルート A はルート D が Expressway として実現した時に中間的通路(工場およびその他の開発への取付通路あるいはサービス通路)として利用した方がより望ましい。 • ルート A と A-3 (コロンボ-Norambo 道路)とは、互いに接近し過ぎているので、これらの影響が重複し、その結果開発のポテンシャルが低くなるものと思われる。さらに 1980 年 8 月に国連のコンタクトによって OCBC のための道路計画のなかで述べられている種子林帯の道路網の目的を考へると、これらの道路は建設し過ぎて世界としての側面を失うことになる。 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan B が採用されると Expressway と交通するすべての新築道路は導入が自明なので、その周辺に替わっている人々にとって Expressway 利用の効用が得られている。 • 決定されたルートに内部部を通過するので、開発コストは大きく、建設費も高く建設費はルート A よりも低くなる。 • ルート A の建設費 : 7.72 百万ルピー • ルート D : 5.79 百万ルピー • 建設費の比較(人/人) : 0.73 • ルート A よりもルート D の上記の建設費はそれぞれ Ruame 近くの分岐点と Dandurum Oye 付近の合流点間の特定区域の建設費である。 • ルート A のケースよりも土地利用開発の可能性が高いので、まず最初メインクォーターおよび周辺入居ラニア周辺より開発が始まり、取付道路の建設によって次第に周辺地帯が広がっていくものと思われる。 • インターチェンジ周辺の建設は工業の増進およびその利用の促進が主として半期地帯を拡大することになる。その結果、工業地帯や住宅地帯の開発が促進され、地域の有効利用が可能となる。 • ルート D は開発中あるいは開発後の効用領域を通過するもので、開発費および建設費などをより公平にインパクトは低いものと思われる。環境影響費が経済的に実現可能である。 • 新しく建設しているコロンボ市を交通することにより、北と南の区域とを結ぶこととを目的としているこの段階では、ただ単に建設的なものである。 • North-South Motorway としての側面をルート D が果たすことである。 • 周辺を改良するなどしてコロンボ国際空港の建設から Norambo まで延伸し、Kiribimbaha における側の建設から Kelieli 川を越え、Kotte まで延伸することにより、この Expressway は North-South Motorway を代替することになる。より実現の可能性の高い Expressway によって代替案 D を建設することはなくなる。建設的なものは高くない North-South Motorway 建設よりもはるかに望ましいことは言うまでもない。(3.3.4 の図表を参照) • Expressway と North-South Motorway の間隔を確保すること) • ルート D はただ単に交通手段、ブロンクス・インおよび開発開発の分野ばかりでなく、コロンボにある建設促進地帯などへ通勤する人々によって利用されることにより、この地帯開発によって Colombo District 的価値的なインパクトをもたらすことになる。 • 開発に耐える、より近い将来のポテンシャルは、現在の A-3 道路と新しい Expressway との間で種子林帯の道路ネットワークを削減するため、建設費の削減の建設を行うことにより期待される。 • このことは、ただ単に工業地帯ばかりでなく、OCBC 地域の増進が行われる。加えて別してもまた開発をもたらすものである。

(2) プロジェクトB (Port Access 道路 : (P-1) + (P-2) + (P-3)) : 延長
5.7 km)

次の4つの代替案が考えられた。(図5-6)

代替案A : これは主として建設費をできるだけ少なくする観点から以前より提案されたルートである。このルートは Bloemendhal を通過する鉄道敷
を利用し、現在の New Kelani 橋へつながっていく現道を利用するこ
とを提案している。

代替案B : このルートは鉄道敷に沿って Bloemendhal の低湿地帯を横断し、既に
浚渫をきたしている現在の Victoria 橋を架け替えて新橋により Ke-
lani 川を横断するものである。

代替案C : このルートは開発計画に基づいて Bloemendhal の低湿地帯を通過し、
Prince of Wales Avenue から Baseline 道路にかけては現道を通り、
New Kelani 橋の上流約 25 km の地点で Kelani 川を横断するルート
である。

このルートはコロンボの東側において Kotte 行政地域へのより短かい
バイパスを利用するなどして交通問題を解決する広い視野から提案
されたものである。

代替案D : このルートは UDA によって計画された既存の計画に整合性をとらせ
て提案されている。

Baseline 道路までは、代替案Cと同じルートである。

その耐久性については大まかに検討した結果 Victoria 橋は橋修および維持が必
要なごくわずかの部分を除いて構造的には安定しているものと判断された。

したがって、代替案Bは除かれる。

代替案Cは Kotte 地域における交通分散に寄与する秀れたルートと考えられる
が Port Access 道路としては特に推薦できない。

したがって残りの代替案AおよびDが詳細にわたって検討され、UDAの強い支
持もあって最も適切なルートであるとして代替案Dが採用された。

LEGEND

- ALTERNATIVE A
- ALTERNATIVE B
- ALTERNATIVE C
- ALTERNATIVE D

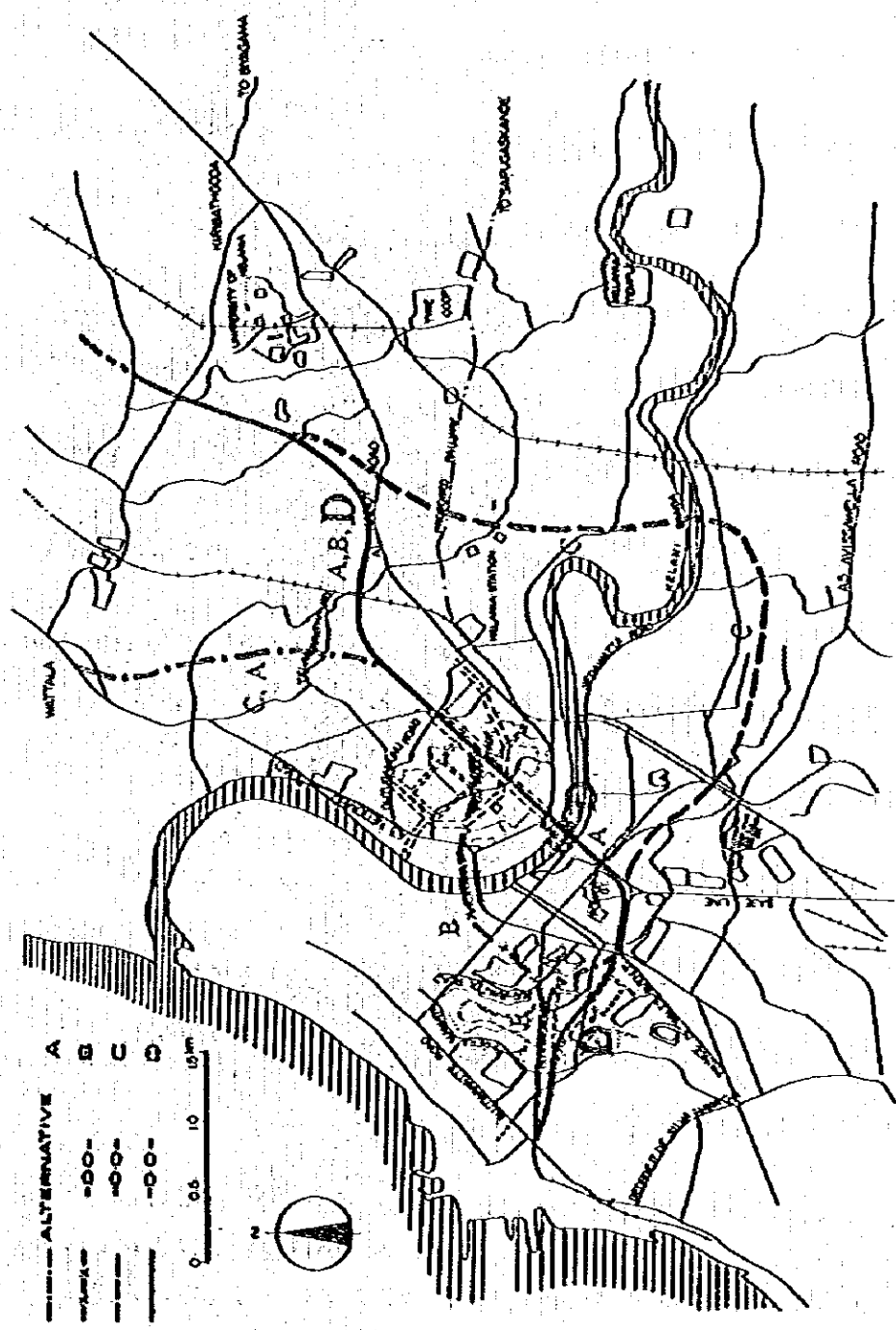


図5-6 プロジェクトBのルート代替案

5.5.3 North-South Motorway についての考察

UDA および GCEC の道路網計画によれば発展している西岸の回廊に沿った梯子状形式の道路ネットワーク構造を形成することが概念となっている。

海岸線に沿って既に開発されている都市地域を通過している Negombo 道路 (A-3) は一つの軸であり、もう一つの軸は、この道路に平行して内陸部に計画されている。

この2番目の軸は、UDA によって計画されている North-South Motorway であると考えられるし、現在調査中の Colombo ~ Katunayake Expressway とも考えられる。(図5-8)

これらの軸と交差している東西方向の既存の道路網は梯子状の道路網の梯子の段を形成することになる。

この2番目の軸のルートは将来の都市的土地利用で住居地域となる東側の端に位置するのが最適である。

したがって、この軸は住居地域を分断することを回避するであろうし、また海岸部にかけて進展する都市化をこの軸によって抑制することにより、このルートの東側に発展している農業的土地利用を保護することになる。

North-South Motorway はコロンボ都市圏のためばかりでなく国全体のためにも計画されている。

Colombo ~ Katunayake Expressway はコロンボと Katunayake の2つの地域を結節する特殊な機能を持っている。

一方、Colombo ~ Katunayake Expressway は GCEC 地域内において North-South Motorway の一部分として組み入れることができると考えられる。

つまり、将来にわたってもコロンボ都市圏において互いに平行し、近接している2本の主要な幹線道路を建設する必要はないと言える。

5.5.4 本プロジェクト道路と North-South Motorway との関連について

(1) はじめに

本プロジェクトのルート決定にあたっては、関連する現在道路網および将来の道路計画を考慮して計画すべきであることは言うまでもない。

そこで、本プロジェクトとの位置づけを明確にすべきであると考えられる North-South Motorway について述べる。(図5-7)

(2) North-South Motorway について

- 1) 本プロジェクトの東側に計画されている North-South Motorway は 2000 年以降の長期計画に含めるべき道路として認識、あるいは位置づけされている道路であり、コロンボ市街地の交通視線を避けて通過交通に寄与する南北に貫かれている道路である。

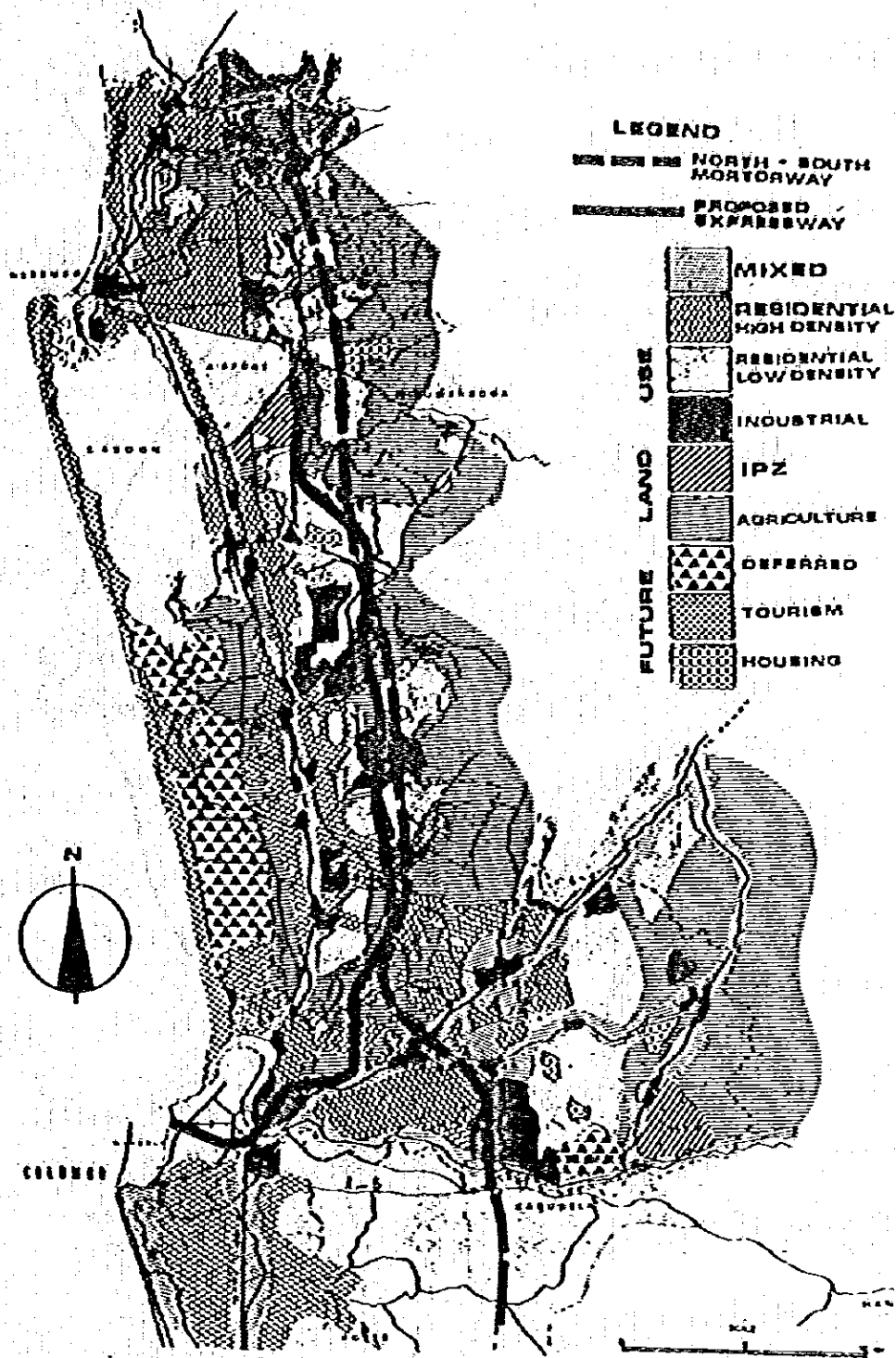


図5 - 7 計画された Expressway と North-South Motorway との関係

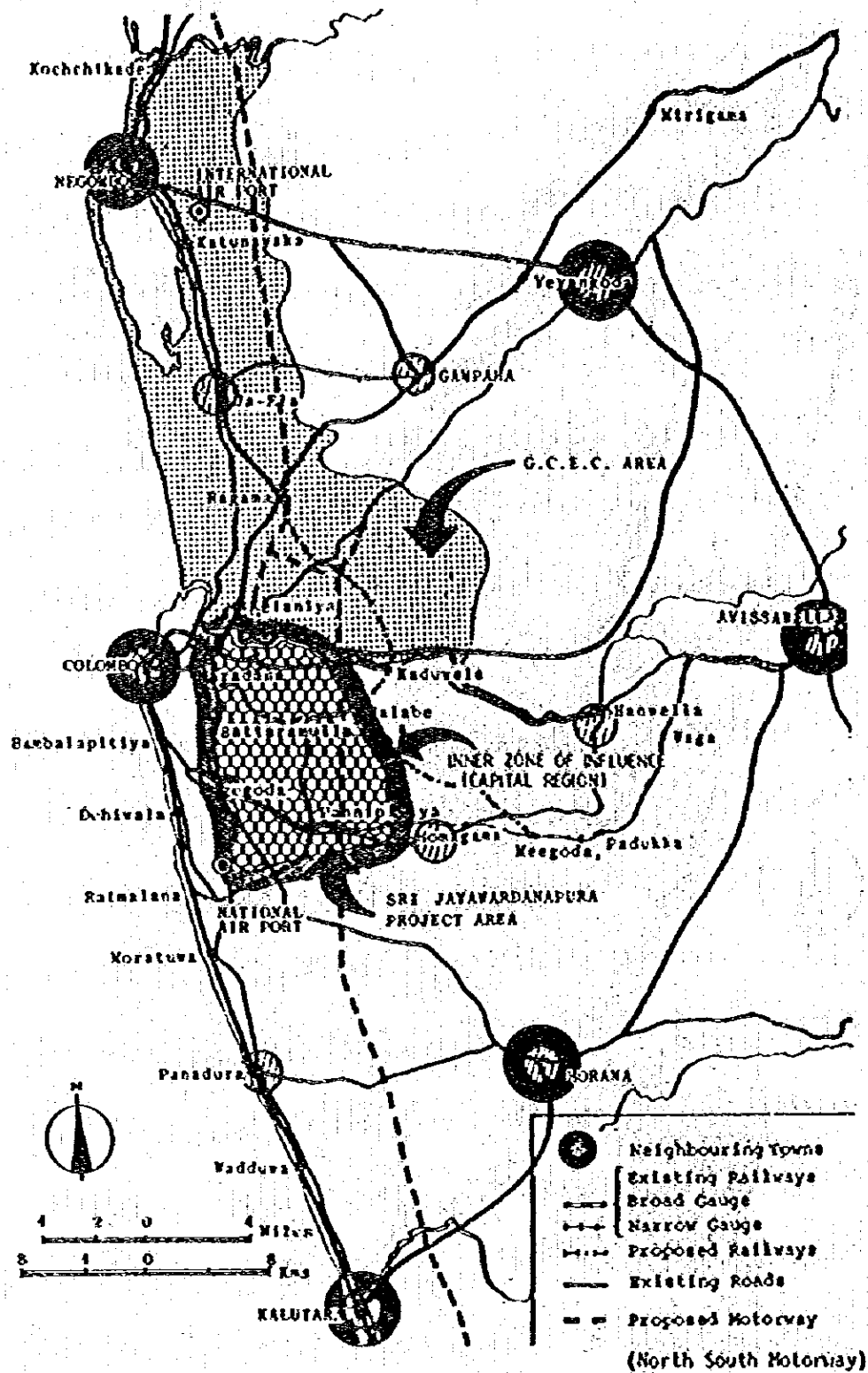


図5 - 8 North-South Motorwayの構想

- 2) 現在までのところNorth-South Motorway の正確な位置、道路構造（標準断面、幾何構造など）および道路の性格づけなど明確でなく、概念的なものに過ぎない。
- 3) North-South Motorway 沿道には、これといった Regional Centers,あるいは Urban Areas Centers は殆んどなく、外周部の「核」を互いに連絡して地域の産業、経済を振興すべき道路としても位置づけられていない。
- 4) OCECとしては将来、本プロジェクトの延伸も考え North-South Motorway としての機能をもつ道路としたい意向もあるが、UDA では North-South Motorway を2000年以降の長期計画に含めるべき道路として位置づけているため、現在の所、概念的域を出ずUDA では、本プロジェクトとの調整は不可能に近いが、あるいは調整は必要でないのみなしている。

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

- 1) 以上の説明からも分かる通り、North-South Motorway は現在のところ概念的なものに過ぎず、道路の位置、性格づけ、実現の可能性など不鮮明なNorth-South Motorway を考慮して本プロジェクトのルート位置を決定することは問題がある。道路計画論的には North-South Motorway を本プロジェクトのルート選定要因に含めたいとする事もわからないでもないが、非常に限られた道路建設予算内で、より効率的な道路を具現化すべき現実論からすると、North-South Motorway は本プロジェクトのルート選定の判定要因にはならない。
- 2) 本プロジェクトの要請の経緯からすると、本プロジェクトはコロンボ港、コロンボ国際空港など国の玄関口でもある交通拠点を主軸とした道路建設によって物資流動の円滑化、IPZの振興と育成、観光交通の円滑化、コロンボ国際空港とコロンボ市内とを、機能的に連絡する国の表玄関的道路の実現、現道のA-3道路の交通混雑緩和などを主目的としている。

したがって、本プロジェクトの起終点はコロンボ国際空港およびコロンボ港であり、ルート選定の選択範囲は起点および終点の中間地域しか残されていない。本プロジェクトを North-South Motorway として東側に移すという考え方もあるかも知れないが、そのことは起終点の決まっている道路を孤立に膨らます事になり道路延長も長くなるので交通上不便であるとともに建設費もかさみ得策ではない。

- 3) 現在都市化の進展はコロンボ大都市圏を中心に外延化しつつあると共に、南北に帯状に延長する海岸部より内陸部に行くにしたがって進展の度合が抑制されつつある。未開発地の開発道路を除くと、道路網の整備は都市化の進展に伴って整備されるのが通常であり、IPZ、住宅団地など開発計画、土地利用計画が内陸

部より、比較的明確な本地域を縦貫する道路を先に計画し、その後本プロジェクト道路の性格づけ、位置、規格などを判定要因として現在、概念的域を出ない North-South Motorway が将来計画されても良い。

- 4) North-South Motorway を Katunayake より北へ延伸させても地方の拠点がなく、ただ単なる延伸は意味がない。

本プロジェクトの北端はコロンボ国際空港であり、もし、本プロジェクトに North-South Motorway としての役割を持たせるとした場合北は Negombo まで延伸し、南は Kotte 付近まで延長すれば良いと考えられるが、これらの延伸は本プロジェクト計画後十分検討の上コロンボ都市圏の交通網も考慮して計画することが望ましい。

5.5.6 最適代替案ルートを選定

5.5.1 で示されたルート選定のための基本的方針に基づき、5.5.2 においてプロジェクトAについてA,B,C,Dの4案、同じようにプロジェクトBについてA,B,C,Dの4案が代替案ルートとして示され各案の長所、短所が述べられている。

特に Expressway については表 5-2 代替案選定の理由に記載されている。

また、Expressway と North-South Motorway との関連性、ルート選定にあたっては North-South Motorway の計画をどのように取り入れるべきかなどについては 5.5.3 ~ 5.5.5 に述べられている。

以上の検討、評価を通じてプロジェクトAについてはDルートが提案され、プロジェクトBについても(P-1)~(P-2)~(P-3)を通るDルートが提案された。

5.6 代替案の検討

5.6.1 概 説

代替案の中には、ルート代替案ばかりでなく、Expressway に対してどの程度のインターチェンジあるいは、流出入ランプを設けるのか、あるいは高盛土案か低盛土案かなど縦断線形としての代替案が考えられるので、ここではそれらの代替案について、その長所、短所および特徴を多面的に比較検討し、最終的評価を踏まえて最適案を提案したい。

5.6.2 代替案の検討

- (1) Full Control of Access (完全出入制限) と Partial Control of Access (一部出入制限) について

The Highway Engineering あるいは The Highway Capacity Manual による

と Expressway の Full Control of Access および Partial Control of Access の定義はそれぞれ次の通りである。

Expressway ……完全または一部出入制限を実施し、主要交差点を立体化した、通過交通のための往復分離の幹線道路をいう。

Full Control of Access (完全出入制限)とは

出入を制限する権限が通過交通を優先するために、選ばれた公共道路のみに出入路を設けること、および平面交差道路あるいは私有車道の直接取付けを禁止することにより行使されることを意味する。

Partial Control of Access (一部出入制限)とは

出入を制限する権限が、選ばれた公共道路に出入路を設けるほか、若干の平面交差および私有車道の取付けを許す程度に行使されることを意味する。

しかし、本プロジェクトにおいて、以上の定義にも示されている通り、Partial Control of Access について平面交差を許す事は次のような理由により好ましくない。本プロジェクトでは Full Access Control の Expressway を基本としてインターチェンジあるいは、流出入ランプの多少による代替案を提案したい。

1) Partial Control of Access について

a. 本プロジェクトに平行して Negombo 道路 (A3 道路) があり、生活道路としての性格を持つ Nagombo 道路と同じような性格を持つ平面交差を許すような道路 (Partial Control Access Road) をもう一本建設することは 2 重投資になり、かつ、コロンボ国際空港、コロンボ港、KIPZ、コロンボ市などの極点を円滑に連絡し、走行の快適性および旅行時間の短縮を確保する上からも Expressway としての本プロジェクトの有効性の上からも望ましくない。

b. Expressway を初めて採用しようとしているスリランカにとって運転手が Expressway の走行にも、当初は不慣れであり、また $100\text{km/hr} \sim 80\text{km/hr}$ の高速走行中に平面交差を許すことは、人および牛などの横断、車の間欠的な横断により、平面交差点個所で重大な交通事故が発生する恐れが十分考えられることから Partial Access Control Road はいくら地域住民の利便性を考慮するとは言え望ましくない。

2) Full Control Access の代替案

したがって、ここでは Full Control Access のうち代替案として次の 2 案を取り上げることとする。

a. Plan A: Expressway の全延長約 25.4 km のうち Wewelduwa インターチェンジ、Ragama インターチェンジ、Ekala インターチェンジのダイヤモンド形式のインターチェンジ、KIPZ に連絡する Half インターチェンジ (流出入ランプのみ) および Kandy 道路とコロンボ国際空港に連絡する 2 箇所の出入口

を設けた完全立体交差の Expressway (図 5 - 9)

b. Plan B : Plan A の Expressway にさらに Dalugama インターチェンジ, および Ragama インターチェンジ間で 2 箇所の Half インターチェンジ, Ragama インターチェンジおよび Ekala インターチェンジ間で 3 箇所の Half インターチェンジ, Ekala インターチェンジおよび KIPZ インターチェンジの間で 1 箇所の Half インターチェンジ, 計 6 箇所の Half インターチェンジを追加した完全立体交差の Expressway (図 5 - 9)

i) Plan A の特徴

この案は通過交通優先型であり, 3 箇所のインターチェンジおよび他 3 箇所の出入口でしか Expressway には乗入れできない。したがってコロンボ国際空港からコロンボ市などへの比較的長トリップの通過交通には便利であるが, 現在バスルートになっている一部の Feeder 道路からは Expressway の乗入れはできず, 地域住民にとっては使いにくい Expressway となっている。

ii) Plan B の特徴

Plan A に比べて, さらに 6 箇所の流出入ランプが加わるため, 長トリップの通過交通にとっては流入ランプからの流入車などによる気使いから走行の快適性と走行速度が流入部でやや低減する。しかし, Feeder 道路を利用する住民にとっては, Expressway は使い易いものとなり Negombo 道路と Expressway を 2 つの背骨にした梯子形式の道路網が形成されることによる GCEC 地域の開発は容易になる。

iii) Plan A と Plan B との比較検討

したがって Plan A と Plan B とを比較すると Plan B が望ましいと思われる。その理由として次の事項があげられる (図 5 - 10)。

- a) 通過交通にも寄与し, GCEC 地域の開発も促進する 2 つの目的を同時平行的に満足させるには Feeder 道路から乗入れが容易な Plan B が望ましい。
- b) この地域内の Feeder 道路は未発達で曲りくねった平面線形, バスがようやく離合できる狭い道路巾員, 未舗装の道路, 洪水時の湛水など問題があり, 主な Feeder 道路に Expressway が接続しない場合は, その Feeder 道路周辺の発生あるいは集中交通は Ragama, Ekala など主なインターチェンジの箇所まで相当長い迂回路をとって行かざるを得なくなるか, あるいは Expressway 周辺から発生集中する交通があっても Negombo 道路を利用せざるを得なくなる。この場合 Expressway は通過交通にとって便益をもたらすが, 長い迂回道路を通過してインターチェンジを利用せざるを得ない交通にとってマイナスの便益となる。

したがって国家経済的見地からは With Expressway と Without Expressway との差分の全体の便益が最大となるような Expressway への出入の形式が選定されなければならない。現在の Expressway 周辺の特に南北方向の Feeder 道路の未発達な状況を考えると Plan B の方が以上の全体の便益を増大させるものと思われる。

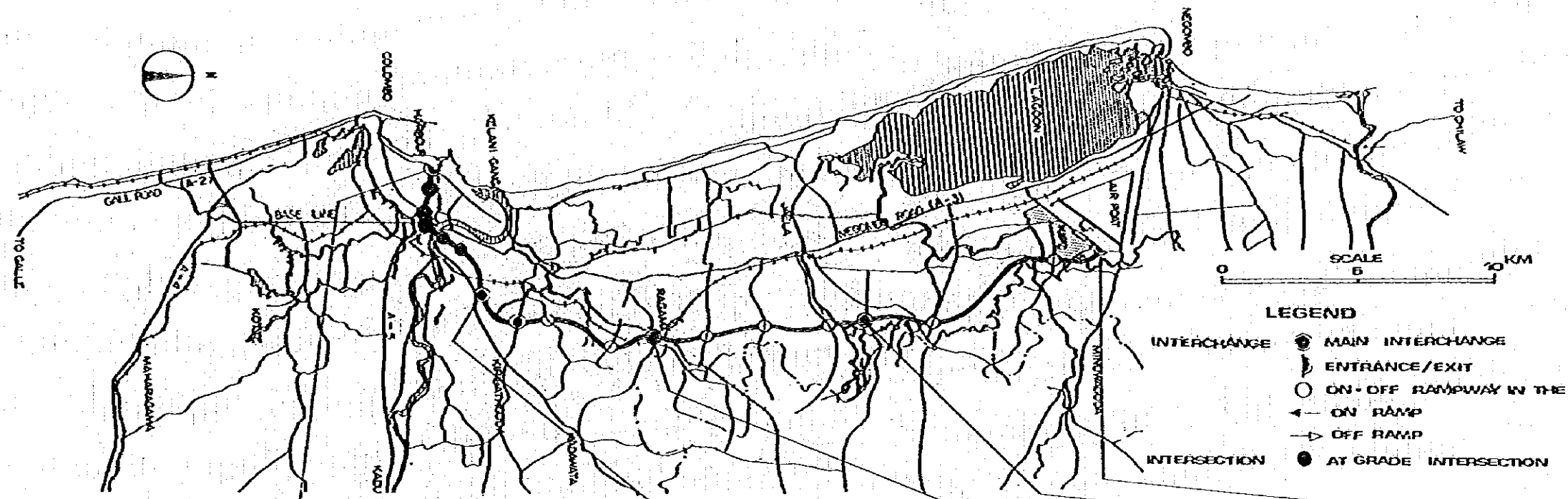
- c) Feeder 道路の未発達な状況を考えると Plan A はインターチェンジの周辺地域しか開発されにくく、点的な開発パターンとなる。したがって Expressway 周辺の面的な開発を促進するためには Plan B の方が望ましい。
- d) 将来のコロンボ都市圏の外延化に伴い GCBC 地区内に工業地域、商業地域、住居地域などが発展してくるものと思われ、それに伴い、これらの地域とコロンボ市との通勤、通学、業務などのトリップが増大していくものと考えられる。この際重要なのは大衆交通機関であるバスの効率的運用であり、今まで Without Expressway のため曲がりくねった路面状態の悪い Feeder 道路を使用していたバスは Expressway バスの効率的運用によって大量の旅客を円滑に輸送できるようになり、その効果も大きい。

したがって旅客輸送の立場からも Expressway バスなどの運用が比較的容易な Plan B の方が望ましい。

- e) 例えば総延長が 300km にもおよぶような Expressway では通過交通優先型の流出入ランプあるいはインターチェンジの間隔を飛ばした Expressway が望ましい。

しかし、本 Expressway の総延長は 25.1km と短かく地域住民の Expressway 利用の利便性を無視して旅行時間を短縮しても全体的にそれほど効果のあがるものではない。

したがって、地域住民の Expressway 利用の利便性にも十分配慮した社会的問題の起こる可能性の少ない Plan B の方が望ましい。

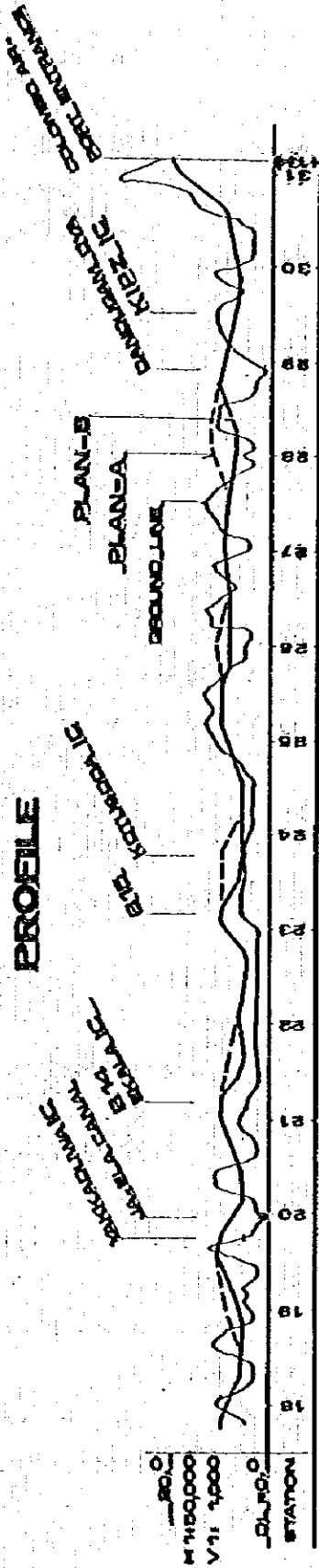


IDENTIFICATION OF ROAD SECTION	PROJECT (B) L: 5.76 KM						PROJECT (A) EXPRESSWAY L: 25.44 KM												
	P-1 L: 1.58		P-2 L: 1.30		P-3 L: 2.90		K-1 L: 7.4			K-2 L: 8.39			K-3 L: 9.91						
LOCATION OF CONNECTION FACILITIES	KELANI RIVER						RAILWAY			JA-ELA CANAL			DANDIGAM OYA						
Distance (KM)	6.8						1.6			6.5			8.4			9.9			
										1.2	2.9	1.4	2.9	1.8	2.2	1.5	2.6	5.6	1.7
	MAIN INTER-CHANGES																		
PARTIAL INTER-CHANGES																			
INTER-SECTIONS	0.8	1.0	0.5	0.8	0.8	2.1													
NAME OF INTERCHANGE (NAME OF CONNECTED ROAD)	COLOMBO PORT (Alychmawatte Rd.)	(Perera Mawatha)	(Prince of Wales Avenue)	(Baseline)	(A.I. Kandy Road)	PELIYAGODA I.C.	DALUGAMA I.C. (A.I. Kandy Road)	SEWELDUNA I.C.	MUNUPITIYA I.C.	BORAPE I.C.	TRAGAMA I.C.	MALPALA I.C.	BOLLATE I.C.	MYAKKADUNA I.C.	EXALA I.C. (B-14)	KOTUGODA I.C.	KIPZ I.C.	COLOMBO INTER-NATIONAL AIRPORT	
STATION (1 STA = 1.0 KM)	0+000	0+560	1+550	2+000	2+800	3+700	5+700	7+330	8+560	11+490	12+840	15+770	17+500	19+740	21+230	23+620	29+430	31+135	

図5-9 インターチェンジの位置およびサービス水準

PLAN-A ... High Embankment Type
 PLAN-B ... Low Embankment Type

PROFILE



(Cost: million Rs.)

Item	Unit	PLAN-A		PLAN-B		Cost Ratio B/A
		High Embankment Type Quantity	Cost	Low Embankment Type Quantity	Cost	
Earth Work						
Cutting and Filling	M ³	923,000		985,000		
Borrow Filling	M ³	678,000	110.9	281,000	88.1	0.79
Others	LS	1	38.7	1	36.1	0.98
Sub Total			149.6		124.2	0.83
Paving Work	LS	1	122.4	1	124.3	1.00
Miscellaneous Work	LS	1	44.3	1	55.3	1.25
Bridge Work	LS	1	86.3	1	86.1	1.00
Construction Total			402.6		389.9	0.97

Note: Quantity and Cost are estimated in Section K-2 and K-3.

図 5 - 1 0 Plan A と B の比較

(2) P-3 区間の代替案

1) 概説

P-3 区間では現在 UDA で Peliyagoda Integrated Development プロジェクトの一部が実行されつつある。

この区間には 15 年前 DOH の手によって建設され、それ以後は手つかずになっている構造物が New Kelani 橋の北のたもとに 1ヶ所、P-3 の途中に 2ヶ所 (Box カルバート)、Ragama への鉄道交差点所で 1ヶ所、計 4ヶ所存在している。

本プロジェクト道路は、この構造物の延伸線と全く同一線上にあり、これらの構造物を生かした高盛土のタイプ (以下、高盛土形式と称する) あるいはこれらの構造物の一部を取り除いた低盛土のタイプ (以下、低盛土形式と称する) を採用するか適正な判断が必要とされる箇所でもある。

したがって、ここでは関連機関の意向にも十分配慮しつつ両案の比較検討を十分行い最適案を選定することにする。

2) 高盛土形式 P-3 (II)

この案は図 5-11 にも示されている通り約 1.5km の区間を最大盛土高約 8.0m で既存の構造物を生かしながら、立体交差で通過する案である。

この高盛土案を採用すると図 5-12 にも示されている通り流出入車線が必要とされることから、New Kelani 橋の右岸側の上下流の両側を 46.7m × 3m 程度拡巾する必要性が生ずる。また New Kelani 橋 → Kandy 方向、Victoria, Wallara → Kandy 方向への交通を通すためには既存構造物の北側に高盛土の下をアンダーする新たな構造物が必要となってくる。

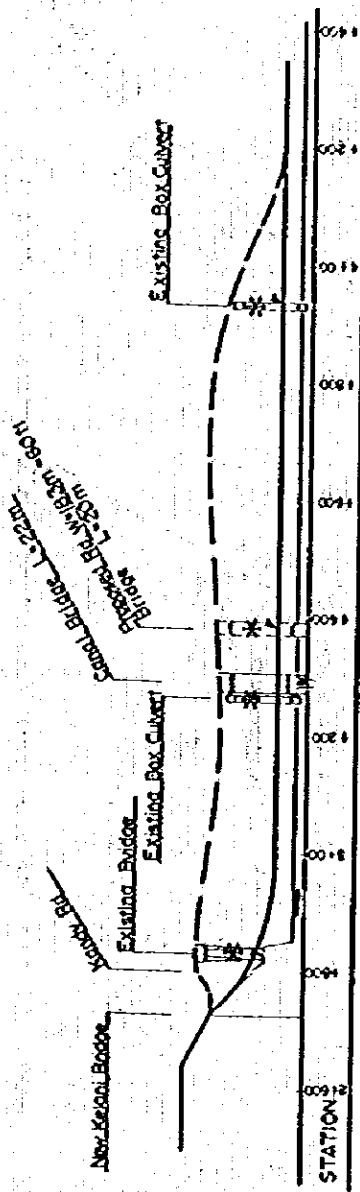
3) 低盛土形式 P-3 (I)

この案は図 5-11 にも示されている通り、既存の構造物をとり壊して盛土高 3.5m ~ 1.5m で Peliyagoda の低湿地帯を通過する案である。この案では New Kelani 橋の右岸側の交差点は平面交差点となり、新たな構造物は、Peliyagoda のなかで本線をオーバーする跨道橋が一本追加されるのみである。なお Ragama ~ コロンボ間の鉄道をオーバーする既存構造物は両案とも生かされている。

4) 高盛土形式と低盛土形式との比較検討

a. 約 1.5km の Peliyagoda の区間での建設費は禁装を除いて 184 百万ルピー (高盛土 + New Kelani 橋の拡巾) であり、低盛土形式の 110 百万ルピー (低盛土 + 跨道橋) の建設費の約 1.7 倍で約 74 百万ルピーの差があり、建設費節減の上からも経済評価の面からも高盛土形式は好ましくない。

b. 本プロジェクトの通過地点のうち低湿地帯で問題となるのは Peliyagoda と Bloemendhal である。このうち、Peliyagoda の低湿地帯は深さ 120m ~ 140

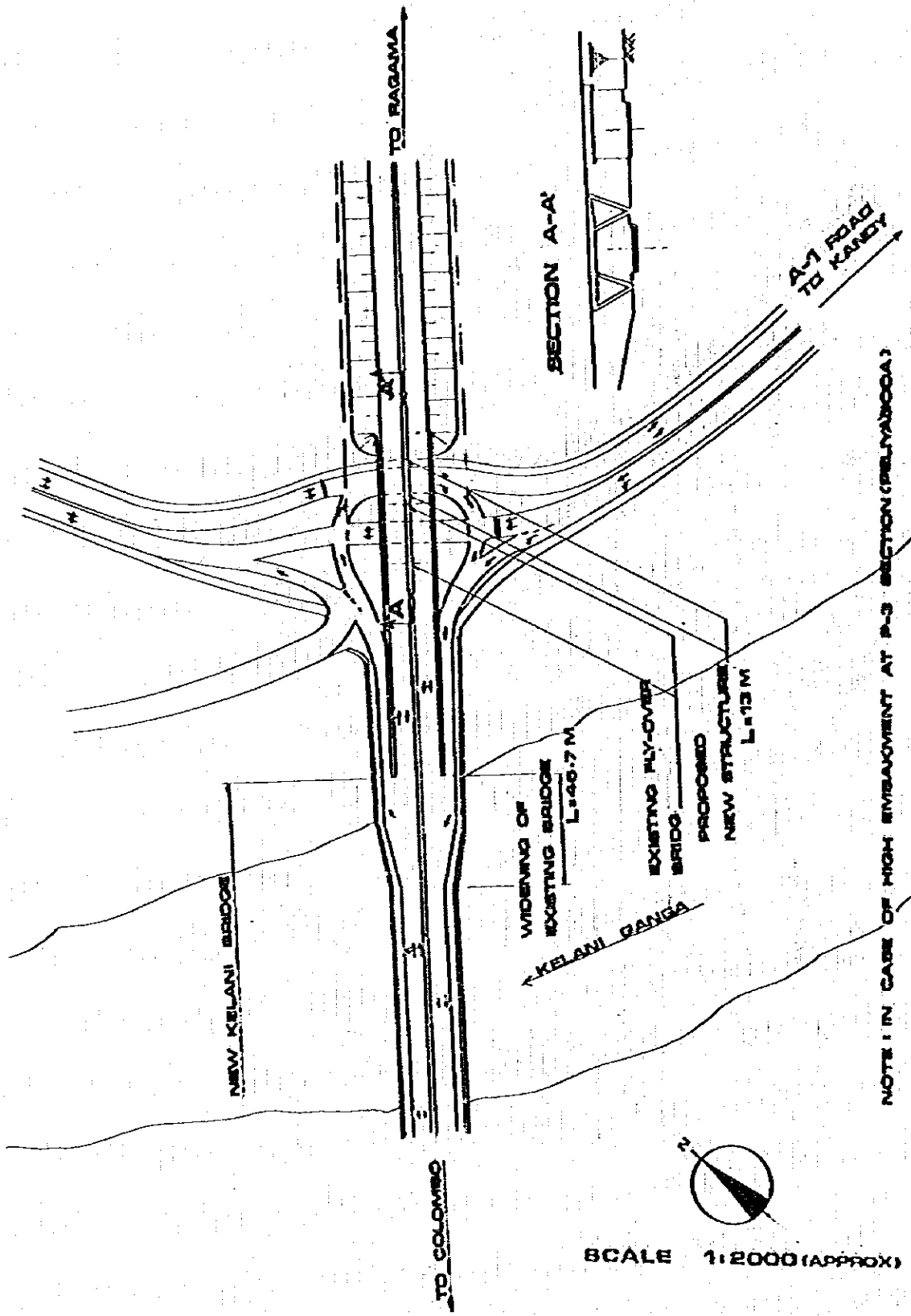


(Cont : Million RS)

ITEM	Units	PLAN-A (High Embankment Type)		PLAN-B (Low Embankment Type)		Cost Ratio (B/A)
		Quantity	Cost	Quantity	Cost	
Earth Work						
Borrow Filling	m ³	360,000	28.4	88,000	6.9	0.24
Soft Ground Work	Ls	1	28.8	1	17.1	0.59
Others	Ls	1	7.1	1	7.1	1.00
Sub Total			64.3		31.1	0.48
Paving Work	Ls	1	20.0	1	20.0	1.00
Miscellaneous Work	Ls	1	18.1	1	14.0	1.07
Bridge Work						
Highway Bridge	Ls	1	8.6	1		0.61
Over Bridge	Ls	1	-	1	5.9	
Others	Ls	1	1.7 M1	1	1.2 M2	0.71
Sub Total			11.3		7.1	0.63
Construction Cost			184.3		110.4	0.60

M1 Widening of New Keleel Bridge
M2 Demolish Work of The Existing Structures

図 5-1-1 高成本案と低コスト案との比較 (Peliyagoda 区間)



SECTION A-A'

A-1 ROAD
TO KANETI

NEW KELANI BRIDGE

TO RAGAMA

TO COLOMBO

WIDENING OF
EXISTING BRIDGE
L=46.7 M

EXISTING FLY-OVER
BRIDGE
PROPOSED
NEW STRUCTURE
L=123 M

KELANI GANGA



SCALE 1:2000 (APPROX)

NOTE: IN CASE OF HIGH ENBAUGHMENT AT P-3 SECTION (PILYABOCCA)

図 5-12 A1道路との交差

m位まで軟弱な有機質土であり、N値は2程度で非常に軟弱である。一般的に軟弱層の1/3程度は沈下と言われており、高盛土にすると相当の沈下を生じ、盛土の真下ばかりでなく、側方へのめり込みなど相当量の盛土量が必要であるとともに盛土が安定するまで十数年要すると思われ、道路の維持管理上、経済上、高盛土は問題がある。

- c. 高盛土案であるとNew Kelani 橋の右岸側においてNew Kelani 橋への流入ランプの取付けの関係から46.7m×3mの上下流側の2ヶ所の拡巾が必要であり、新たな工費約1.7百万ルピーを必要とするとともに工事中の交通阻害による交通渋滞が生ずる。

これらの交通渋滞は、この地点がコロンボ都市圏での交通の要所でもあることから工事が長引けば社会問題を起しかねない。

- d. 高盛土案では既存の構造物を生かすため、New Kelani 橋の右岸側で既存構造物に隣接して新たな構造物が必要となり、これらの新旧構造物の組み合わせは構造計画上すっきりしない。また、交差点個所の構造物によって見通しが悪くなり、見通しの悪い車線から対向車線を急に横断しなければならず、この地点で交通流が複雑となることもあいまって円滑な交通流が阻害され交通工学上からも好ましくない。

- e. コロンボ市内への交通など通過交通を優先するためNew Kelani 橋の右岸側を立体交差にすることは、それなりの効果があると思われるが、将来交通需要が増大し平面交差点では容量不足の時点では、これらの単独立体はあまり意味がなくBaseline 道路、Prince of Walesなどの交差点個所も立体化して、連続立体化しないと円滑な交通流は将来期待できない。

- f. P-3 区間を高盛土によって完全立体化すると走行速度もExpressway なみに80 km/hr ~ 100 km/hr 程度の走行が可能である。しかしNew Kelani 橋での走行速度は急激に低下し、高速走行に慣れたドライバーにとって、急激な速度変化とNew Kelani 橋での一般道からの流入によって、この地点で交通事故の発生する可能性が高い。いづれにしろExpressway と一般道路との接続は走行速度を調整するための緩和区間がある方が望ましくP-3 区間に一部平面交差を許して緩和区間的役割を果たさせる事も必要である。

- g. 既存構造物の地覆の内々の巾員は40'(12.2m)~60'(18.0m)であり、4車線の構造物巾員は8.75×2連、土工部の巾員は地覆を除いて18.5mである。

したがって既存構造物を使用する場合この構造物の拡巾が必要である。しかし、Peliyagoda の鉄道をオーバーする既存構造物の拡巾は、既存桁の横締めが必要であり工事は困難である。

したがって既存の巾の14.5mで使用せざるを得なくなると交通の要所である Peliyagoda の交通流が円滑でなくなる恐れがでてくる。

- h. 既存のボックスカルバートの位置は Periyagoda Integrated Urban Development プロジェクトの計画道路網と整合性がとれず、これらのボックスカルバートを生かすとなると道路の切替、水路横断による新しい橋梁の建設などが必要で既存構造物を生かすことによる費用増、既存計画との整合性など問題が生じ、既存構造物を生かすことによるメリットとデメリットとが相殺し、既存構造物を生かすことがかならずしもメリットにつながらない。
- i. 低盛土形式を採用した場合 Peliyagoda の立体交差が問題になるが Peliyagoda Integrated Development プロジェクトの計画が具現化するにつれて必要箇所にはオーバブリッジを設置すれば問題はなく、また場合によっては平面交差案も考えられる。いずれも詳細設計の段階で細部にわたって検討されることになる。
- j. 15年前に建設された既存構造物を取り除くことは、社会的、あるいは政治的問題が生ずる恐れがあるが、これらの社会的あるいは政治的判断は本調査団の範囲外としたい。

調査団としては技術的、経済的見解から低盛土形式を推奨したい。

しかる後、社会的、政治的見解も含めて既存構造物のとり壊しの可否を慎重に検討することが望ましい。

5.7 概略設計

5.7.1 はじめに

プロジェクト道路の概略設計は、まず現地調査、資料入手に始まり、縮尺1:10,000の空中写真図を用いて各種代替案が基本的に選定された。これに続いて縮尺1:10,000のコンター写真図を用いて、各種代替案の数量、概算コストを算出し、比較検討を行なった。また、合わせてより詳細な平面・縦断線形の検討を行い、望ましいルートを提案した。この望ましいルートについては、精度を向上させるために横・縦断路線測量が行われた。

概略設計の過程、検討の内容および結果が使用地形図も含めて、図5-13にフローチャートとして示されている。

5.7.2 線形計画

(i) 平面線形

平面線形については空中写真図(縮尺1:10,000)の図上で各種代替案に対して

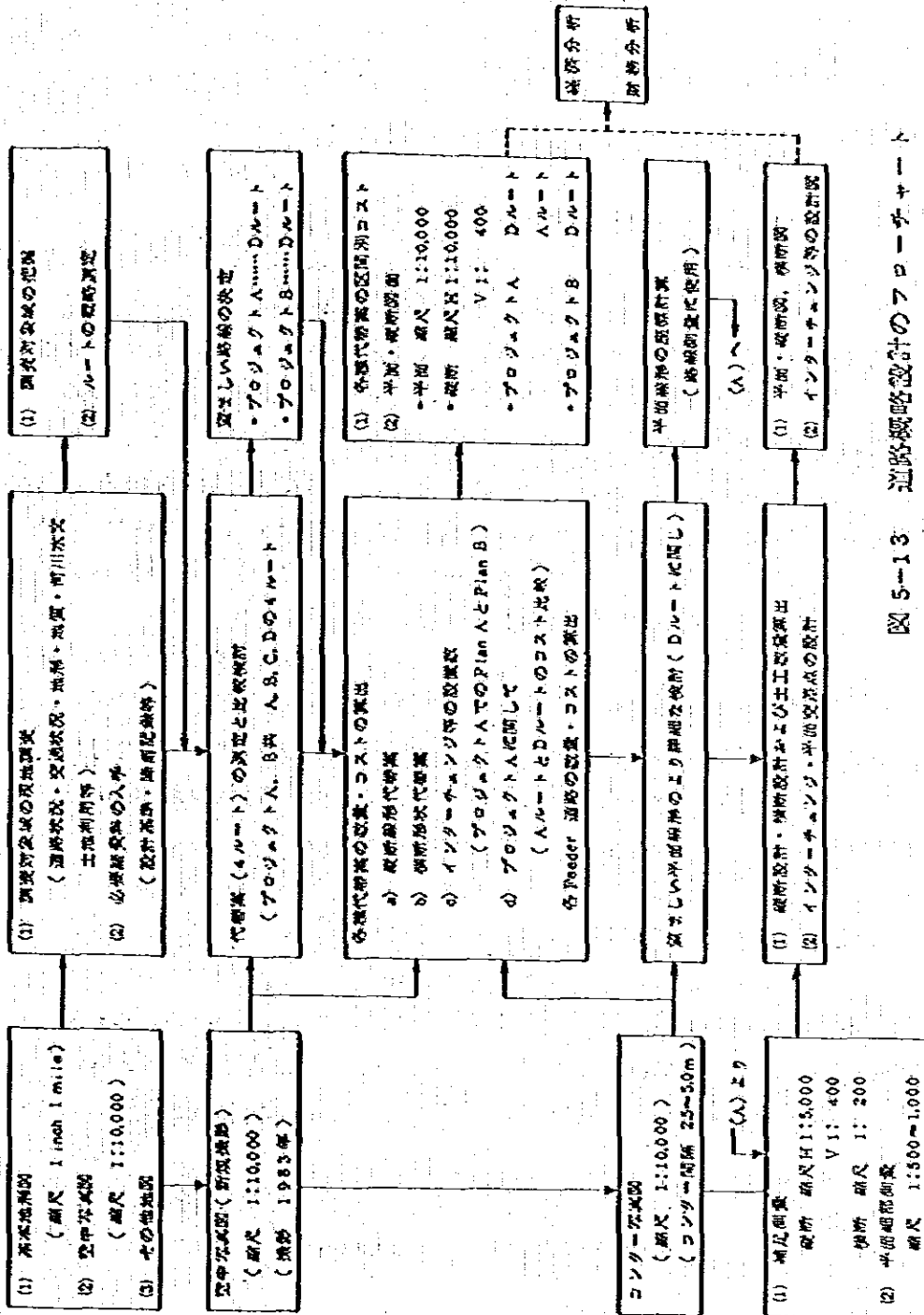


図 5-13 道路網設計のプロセッサート

選定が行なわれ、最も望ましい中心線については、より詳細なルート位置を決定するため、さらにコンター写真図（縮尺 1:10,000）を用いて検討された。

平面線形設計に際して特に留意した事項は以下の通りである。

1) 一般的事項

- a. 中心線形の主要素である曲線半径の大きさは、各設計速度（プロジェクト A は $V=100\text{km/hr}$ 、プロジェクト B は $V=80\sim 60\text{km/hr}$ ）の基準値を満足させる様に定めた。
- b. 走行の快適性を確保し、調和のとれたスムーズな平面線形となる様、緩和曲線としてクロソイド曲線を使用した。
- c. 低湿地帯の通過に際しては、その通過延長が出来る限り短くなる様に線形を定めた。
- d. 地域分断および学校への通学路の遮断による地域住民の不便さをできるだけ少なくするために礼拝所および公共施設はできるだけ避けるように努めた。

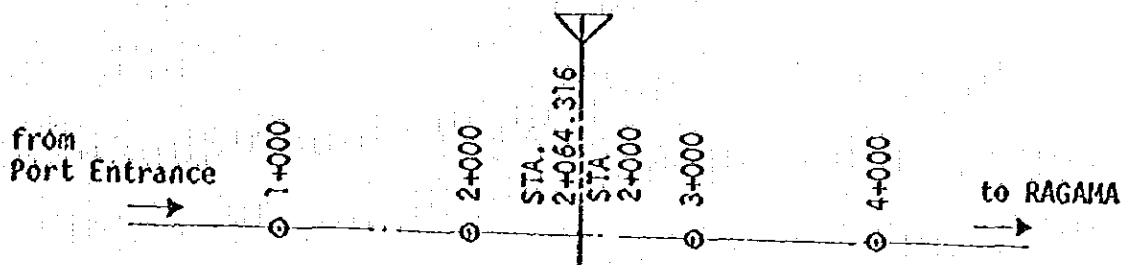
2) 既存開発計画との整合

既存の開発諸計画との整合性を十分図るために、関連する計画の進捗状況およびルート位置に関して必要に応じて現地政府機関と確認を行なった。

- a. コロンボ港出入口（プロジェクト B 道路の起点）
港内計画道路との調整を図った。
- b. Bloemendhal Development 計画（付録編図-11 参照）
開発計画による幹線道路位置に合わせた。
- c. Peliyagoda Integrated Urban Development 計画（フェイズ I）
開発計画による幹線道路位置に合わせた。（付録編図-11 参照）
- d. 既存構造物（Colombo-Ragama 鉄道の跨線橋）
橋梁の方向・位置に合わせた。
- e. KIPZ（フェイズ II）
この地域は既に工事が始まっており、これを避けた。

3) 補足事項

- a. 2つの測点間の間隔は 1 Station = 1km ($\approx 0.62\text{mile}$) である。
- b. 最も望ましいと判断された平面線形は、電子計算機を用いて座標計算を行った。
- c. BaseLine 道路の交差点で測点を打ち換えており、ここにブレーキが入っている。STA. 2+000 を起点とし、 $L=64316\text{M}$ の重複が生じている。



d. 中心線は座標計算を行って、より詳細に設定され、コンクリート杭が約200m間隔でこの路線に沿って打ち込まれている。

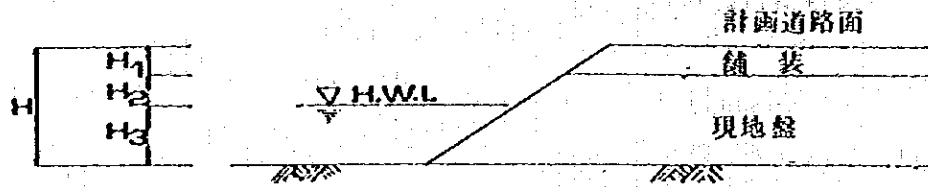
しかしながら、ここで注意しなければならないことは、この中心線はあくまで縮尺が1/10,000の平面図上で検討されたものであるということである。したがって、今後の詳細設計段階ではより詳細な測量と図面を使って修正を行い、最適な線形を決定することが望ましい。

(2) 縦断線形

縦断線形はコンター写真図(縮尺1/10,000)を用いて計画され、その精度は選定されたルートに沿って行われた縦断測量の結果を使うことにより向上した。

縦断線形の設計に当たって、特に留意した事項について以下に示す。

- a. 自動車、特に大型車の走行性に影響が大きな最急縦断勾配については、プロジェクトAで $i=3\%$ 、プロジェクトBで $i=4\%$ としている。
- b. 路面排水の問題から最緩縦断勾配は $i=0.3\%$ とした。プロジェクトB地域で道路が Bloemendhal や Peliyagoda のように平坦な低湿地帯を通過する区間では $i=0.25\%$ としている。また、プロジェクトBで現道を利用する区間は現道の勾配に合わせている。
- c. 縦方向の建築限界は $5.03\text{m}(=6'6'')$ である。
- d. 2箇所の鉄道との交差(コロンボ-Ragama線, Ragama-Negombo線)について、建築限界は既存の基準に合わせている。(付録編図-10参照)
- e. 洪水地域における最小盛土高は、過去における最高水位を考慮して $2.5\text{m}\sim 2.8\text{m}$ 以上とした。(図5-14参照)



$H_1 \doteq 0.8\text{ m}$ (舗装厚, 路面の横断勾配)

$H_2 \doteq 0.5\text{ m}$ (余裕高)

$H_3 \doteq 1.2 - 1.5\text{ m}$ (洪水高)

Total H = ($H_1 + H_2 + H_3$) = 2.5 - 2.8 m

図5 - 14 洪水地域の最小盛土高

- f. 河川および水路との交差箇所では桁下余裕を確保する。桁下の余裕高は、中小水路で1.0 m, 大河川 (Ja-Bla Canal, Dandugam Oya) で1.50 mである。
- g. 極端に深い切土は、施工性、法面維持において問題がある。そこで Ragama 北方の大きな切土は深さを1.5 m (小段3) で押えている。

5.7.3 横断計画

横断構成について、幅員の細目は5.4.1章で述べられている。ここでは幅員の基本的な考え方とこれ以外の項目について簡単に示す。(図5-3, 5-4参照)

(i) 基本事項 (路面の幅員構成)

1) 基本計画の方針

横断構成の決定に当たっては日本の道路構造令を基にしているが実際の幅員は、スリランカの交通状況を考慮し、また、経済的な道路建設を目指して決定されている。

2) 車線幅

1車線あたりは3.25mとしている。日本や他の諸外国の多くのExpresswayの例では3.50mあるいは3.75mである。しかしながら、経済性およびスリランカ国のAクラスの既存道路の車線幅を考慮して、このプロジェクトでは3.25mとしている。この場合の設計交通容量は56,000台/日となり、将来推定交通量にも十分足りる。

3) 路肩幅

a. プロジェクトA (Expressway)

左側の路肩幅は全線にわたり1.75mを採用している。この幅員は非常時の駐

車幅としては必しも十分ではないが、大型車が駐車しても小型車は2車線を確保できるものである。

b. プロジェクトB

プロジェクトA (Expressway) に接続するP-3区間の左側路肩はExpresswayと同じ1.75mとしている。P-1区間では左側路肩を0.50mに縮少している。

1) 中央分離帯

プロジェクトA (Expressway) の中央分離帯幅は、植樹のために十分な幅である3.00mとしており、その両側には各々0.50mの路肩余裕をとっている。

プロジェクトBでは街路に対する中央分離帯の基準である1.00mを採用し、ガードレールもしくはガードフェンスをこれに設置する。0.50mの余裕巾が中央分離帯の両側に設けられている。

(2) 横断面形状

1) 切土法面勾配

切土法面勾配は1:0.6とする。これはラテライト土の特性を考慮し、特に既存道路の状況を見て決定したものである。(実際には多くの地方道で切土法面勾配が1:0.6よりも急であり、New Biyagama道路は1:0.5で施工されている。)

2) 切土路肩排水

工費低減のために切土路肩排水は素掘り溝とした。浸食防止には溝溝をコンクリート張りになっている。この方法は、維持管理の容易さを考慮して現地における設計でも採用されている。

3) 盛土法面勾配

盛土法面勾配は1:1.5としている。本プロジェクトでは高盛土はなく、この勾配で十分であると判断される。

4) 小段

小段は切土、盛土とも高さ5.00mごとに設けている。小段の幅は盛土で1.50m、切土で2.00mである。

5) 押え盛土

軟弱地盤では押え盛土工法が積極的に採用されている。これは盛土の安定を確保するだけでなく、村米割道としても利用できるように押え盛土の幅は6.00mとした。

(3) 断面の比較検討

プロジェクトA (Expressway) では、断面代替案の主要なものが4タイプある。4タイプをそれぞれ(1)、(2-A)、(2-B)、(2-C)と呼び、幅員構成の詳細および特徴は表5-2に示す。

本プロジェクトで推薦されたのは代替案(4)である。

- 1) 代替案(4) 分岐2方向, 4車線
これはExpresswayとして望ましい形式であり, 本プロジェクトで推薦されている。
- 2) 代替案(2-A) 分岐2方向, 2車線
第1段階で各方向に1車線のみ舗装するもので, 初期投資を最小にする。
- 3) 代替案(2-B) 分岐2方向, 2車線
この断面は狭い土工断面を採用することにより, 代替案(2-A)より初期投資を少なくするように設計したものである。将来において4車線拡張は非常に困難である。
- 4) 代替案(2-C) 非分岐2方向, 2車線
この代替案は初期投資の最も低廉なものであるが, 非分岐であり対面交通による重大交通事故の危険がある。以上より, この断面はExpresswayとは呼び難い。技術的には比較的容易に4車線への拡張ができるが, その際に発生する付加工費をみると, 総事業費は必ずしも代替案(4)よりも安くはならない。

5.7.4 インターチェンジおよび平面交差点の設計

(1) はじめに

プロジェクトAは完全出入制限された道路であり, 既存の道路からこの道路へのすべての出入りはインターチェンジで行われる。2種類のインターチェンジが計画されており, それは3箇所の主要インターチェンジと7箇所の流出入ランプである。この他にプロジェクトBとの接続部にインターチェンジがあり, Expresswayの終点にあたる場所にコロンボ国際空港への出入口が設けられている。主要インターチェンジはダイヤモンド形式でコロンボ市街地方向と空港方向の両方向にランプを設置してあるが半ダイヤモンド型式の流出入ランプにはコロンボ方向にのみランプを設置している。

プロジェクトBは都市内幹線道路であり, 主要な現道とは平面交差点で出入りを行うように設計している。交差点の数は5箇所あり, 交通処理に対しては交通信号システムを推薦している。この他に前述のプロジェクトAとの接続部のインターチェンジおよびコロンボ港への出入口にはAluthmawatha道路との流出入ランプが計画されている。

各々のインターチェンジおよび平面交差点の位置は図5-9に示す。ダイヤモンド

ド型インターチェンジの標準的な平面形状を付録編図-12に示す。インターチェンジの一般図は別冊の図面集に載せている。

(2) 設計基準

1) ランプの設計速度

インターチェンジのランプを設計する基準となるランプの設計速度は $V=50\sim 40\text{km/hr}$ としている。(表5-6参照)

表5-6 ランプの設計速度

プロジェクト	(単位: km/hr)	
	本線の設計速度	ランプの設計速度
プロジェクト A	100	50
プロジェクト B	80	40
プロジェクト B	60	40

2) 標準断面

車線は1車線で幅員は3.25mである。道路幅員は5.50mで、これは小型車が窮道に駐車している時でもセミ・トレーラーが通過できるものである。(図5-15参照)

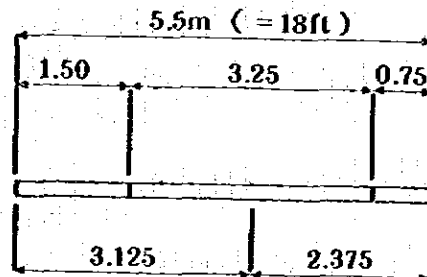
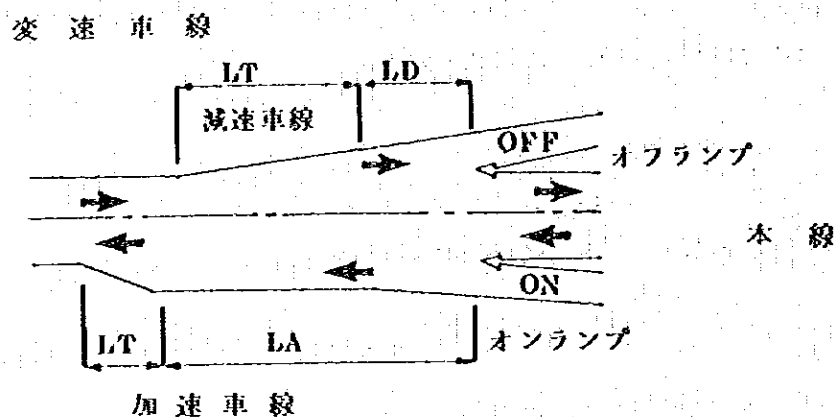


図5-15 標準断面

3) 変速車線

変速車線はインターチェンジにおいてランプから本線に合流する車輛が通過交通流を乱さないように設けられている。変速車線の設計は本線の設計速度に影響され、それは図5-16に示される。



注) LT:テーパー

本線設計速度 (km/h)	加速車線 (m)		減速車線 (m)	
	LA	LT	LO	LT
100	180	60	90	80
80	160	50	80	70
60	120	45	70	60

図 5-16 変速車線の基準

5.7.5 軟弱地盤対策の設計

(1) 概説

本プロジェクトの道路対象地域には軟弱地盤が広く分布している。プロジェクトAにおいては延長265kmの内約7km，プロジェクトBにおいては5.7kmの内約4kmが軟弱地盤を通過する。このようにプロジェクト道路の約35%の区間が軟弱地盤上となるため、地盤花下、盛土のすべり破壊等の問題点を十分調査し、解析する必要がある。

また、土質安定処理工、軟弱地盤改良工の必要性、およびその技術的可能性を検討する必要があり、これに要する工事費の算定は経済評価における建設費の重要な位置を占めるものである。

プロジェクト地域の軟弱地盤を以下の8地域に分類し、各地域の代表的ボーリング名を次に示す。

プロジェクトA区間

- 地域 1 : Kiribathgoda West Area (M4A)
- 地域 2 : Hunupitiya East Area (M5A)
- 地域 3 : Horape-Ragama Area (M5A)
- 地域 4 : Horape-Ragama (M4, 6A, 7A)
- 地域 5 : Kandana North East Area (M8A)
- 地域 6 : Ja-Ela Canal Area (M7, 9A)

プロジェクトB区間

- 地域 7 : Bloemendhal Area (M1A, 2)
- 地域 8 : Peliyagoda (M3A)

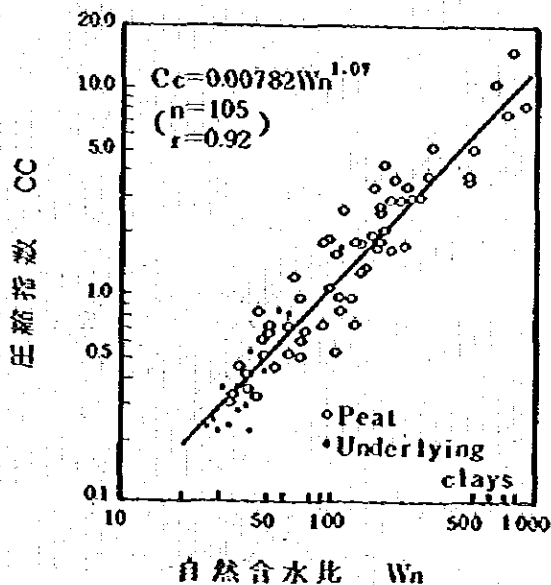
プロジェクトA区間の軟弱層厚は地域5,6では6~7mであり、その他の地域では2~3mである。

プロジェクトB区間ではBloemendhal 湿地帯のPEAT層厚が約7.5mでありPeliyagoda 地域の軟弱地盤層厚は約12mで有機質軟弱粘土からなる。

(2) 軟弱地盤の沈下量の推定

上記の8地域における軟弱地盤処理工の必要性を検討するために、盛土の載荷量に伴う圧密沈下量を推定した。

1) 圧密沈下量の推定にはボーリングM2テストピットから採取した資料の圧密試験結果および自然含水比から推定される圧縮指数^{*}を利用した(図5-17)。



* 「土質試験法」

第6章 特殊土の試験法

土質工学編

図5-17 自然含水比~圧縮指数

地盤条件については付録編図-13に示した。解析結果によると各軟弱地盤地域における盛土高と最終圧密沈下量の関係は図5-18に示すようにまとめることができる。この図から、およそ次のような関係を見出すことができる。

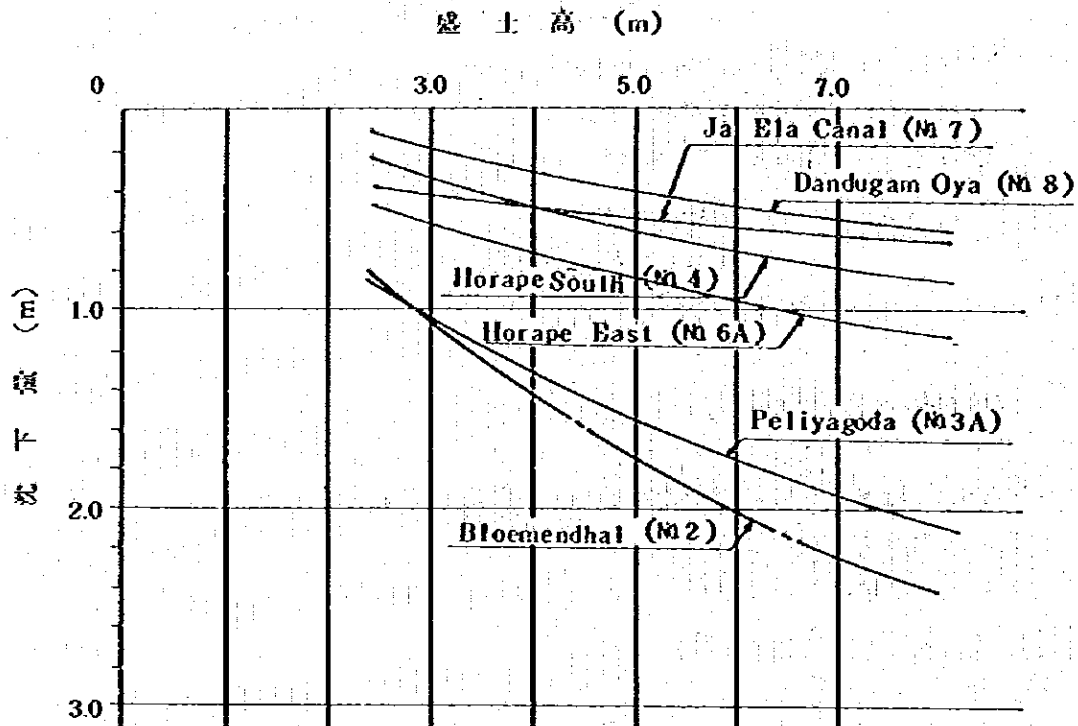


図5-18：盛土高と圧密沈下量の関係

- a. Bloemendhal と Peliyagoda 地域： $SC \approx H/3$
 - b. その他の軟弱地盤地域（地域1~6）： $SC \approx H/6$
- ここに SC = 圧密沈下量 (m)
 H = 盛土高 (m)

2) 圧密沈下時間の推定

圧密沈下時間の予測は軟弱地盤処理工を必要とするかどうかの判断に重要である。

プロジェクトA区間の軟弱地盤は圧密層が2~3mであり、最終圧密沈下量は50~100cm程度で小さい。

しかし、プロジェクトB区間のBloemendhal と Peliyagoda 地域の軟弱地盤層は7.5~12mの層厚があり、最終圧密沈下量が大きいととも圧密が完了するまでに要する時間も長い。

限られた土質調査試験結果から圧密沈下時間を正確に推定することは容易では

ないが、ボーリング№2の圧密試験結果および圧縮指数と自然含水比の相関性（図5-17）が一般に認められているなどの点を考慮して圧密沈下時間を算定した。解析結果によると圧密度が90%に達するに必要な圧密時間はBloemendhalの軟弱地盤で10年以上、Peliyagodaの軟弱地盤では30年以上になるものと推定された。

したがって地盤改良を施し、圧密沈下時間を短縮させることが道路盛土の将来沈下を減少させ、道路機能を維持する上にも不可欠かつ重要である。

(3) 軟弱地盤対策工の設計

BloemendhalとPeliyagodaの地域は厚い軟弱地盤層のため、圧密沈下が完了するまでに10~30年以上を要する。

このような軟弱地盤上に盛土を構築する場合には、圧密沈下を促進するための地盤処理工を施す必要がある。

1) 軟弱地盤対策の概略設計において、地盤条件、改良目標、工費、施工法および材料の入手条件などの観点からサンドドレーンおよびサンドコンパクションパイルが適切であると判断された。

スリランカ国でのピート層に関連するデータが非常に少ないため、類似した地盤における日本の地盤対策工の例を参考とした。

2) サンドドレーンの設計

圧密沈下時間に基づいて決定されたサンドドレーンの配列を付録図-14に示した。サンドドレーン間隔は最終圧密沈下量の90%に達するに要する期間を2年以内とするために2mに決定した。

押え盛土区間のサンドドレーンは3mの間隔とした。

3) 盛土のすべりに対する安定

BloemendhalとPeliyagodaの地域における軟弱地盤のせん断強度は既存調査のコーン貫入抵抗値の結果から 0.1 kg/cm^2 程度の値である。

この値を用いた盛土斜面のすべりに対する安全率の計算結果を表5-7に示す。

この結果より、すべりに対する安全度が確保できる盛土高は、サンドドレーンを用いた場合でも4mまでである。

したがって盛土高が5mを越えるような盛土箇所では、地盤のせん断強度を増加させるためにサンドコンパクションパイルとサンドパイルを併用するものとした。

表5-7 盛土のすべりに対する安全率

盛土高(m)	1次盛土 (H=15m)	2次盛土	
		改良前	改良後
3.0	3.2	1.2 *	1.7
4.0	2.8	0.9 *	1.3
5.0	1.9	0.7 *	1.1 *
6.0	1.5	0.6 *	0.9 *

注) *は安全率1.25を満足しない場合を示す。

5.7.6 舗装設計

(i) 設計の基本条件

1) 設計基準

高規格道路の舗装設計基準として、日本道路協会のアスファルト舗装要綱、1980年版を採用する。これらの基準の詳細は5.4.3章・舗装設計基準を参照されたい。

2) 設計交通量

供用開始年を1990年にしたときの平均日交通量(A.D.T)は将来交通推計に基づき表5-8に示す。

表5-8 設計交通量 (台/日)

区間	1990	2000
K-3	11,500	21,600
K-2	17,300	36,500
K-1	26,000	50,300
P-3	40,600	58,400
(P-2)	(43,700)	(90,500)
P-1	33,700	65,100

注) (): 現道利用区間

3) 車種構成

交通量調査および交通量推計によると表5-9に示すように大型車(バスおよび大型トラック)混入率は約40%~60%である。

表5-9 車種比

区間	小型車	大型車		小計	合計
		トラック (+1)	バス		
K-1	60	20	20	40	100
K-2	51	22	27	49	100
K-3	53	21	26	47	100
P-3	57	19	24	43	100
P-1	39	61	0	61	100

1983年2月の交通量調査結果

注：+1 コンテナ車を含む

4) 設計年数

アスファルトコンクリート舗装の設計年数は10年間を考慮している。

5) 表層

本プロジェクトでは供用開始後5年間は基層工までとし、その後表層工を施工する。これは、初期投資の低減を図ると同時に、軟弱地盤区間での不等沈下を配慮したものである。

6) 路盤材

路盤材を含めて300,000 tonもの大量の砕石が必要とされる。砕石の供給が比較的困難なJa-Bla および Katunayake 地区にあるK-2, K-3工区ではソイルセメント工法を考慮する。

(2) 舗装厚の設計

1) 舗装構成

舗装の構成と各層の厚さを図5-19に示す。

舗装 / 区間	プロジェクトA			プロジェクトB	
	K-3	K-2	K-1	P-3	P-1
1) 表 層	-	-	-	-	-
2) 基 層	10	10	10	15	15
3) 上層路盤					
歴青安定処理	7	9	10	10	10
機械安定処理	15	15	20	15	20
4) 下層路盤					
砂利および砕石	-	-	20	20	20
ソイルセメント	15	15	-	-	-
合 計 厚	47	49	60	60	65

(単位：cm)

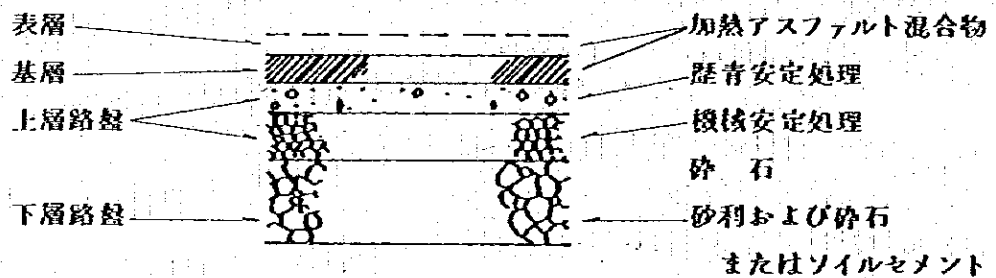


図5-19：舗装の厚さおよび断面

2) T_A および H の厚さ

T_A および H の厚さは次式で決定される。

$$T_A = \frac{3.84 \times N^{0.16}}{CBR^{0.3}}$$

$$H = \frac{2.80 \times N^{0.1}}{CBR^{0.5}}$$

ここに、 T_A ：舗装厚
 H ：等値換算厚（舗装をすべて表層基層用加熱アスファルト混合物で行う場合に必要となる厚さ）

N : 供用開始から10年間に予想される1方向当りの通過全輪荷重を5ton 輪荷重に換算した値

3) 設計CBR

土質試験より、砂利混りのラテライトの強度は大きく CBR 値は約 50 である。舗装設計にあたっては、施工の実情（各盛土工区）、安全率を考慮して設計 CBR は表 5-10 に示すように仮定している。

表 5-10: 設計 CBR

区 間	K-3	K-2	K-1	P-3	P-1
CBR	8	8	6	6	4

4) 舗装のオーバーレイ

表層のオーバーレイは供用開始後 5 年および 15 年に計画している。オーバーレイの厚さは表 5-11 に示す。

表 5-11: 表層のオーバーレイの厚さ

年 / 区間	(単位: cm)				
	K-3	K-2	K-1	P-3	P-1
5 年後	5	7	8	8	9
15 年後	5	5	6	6	7

5) 計算過程

舗装設計の計算は付録欄に載せている。

5.8 構造物概略設計

5.8.1 構造物の調査

(i) 概 要

フェイズ I においては、構造計画に必要な基礎資料の収集が行なわれた。さらに現地の技術、材料についての調査や個々の構造物の計画に必要な交差道路および鉄道の状況調査、洪水地域の現地調査および既設構造物についての調査を行なった。

フェイズ II においては上記調査結果および測量、土質調査等の実測結果に基づき、現地の事情を十分考慮のうえ、当プロジェクトにおける構造計画の基本方針を決定し設計基準の設定を行なった。

構造物計画の基本方針は以下のように要約される。

- 1) 現地の技術と資材をできる限り使用する。
- 2) 標準設計を設定し、構造物計画が合理に行なえるよう配慮する。
- 3) 避溢・排水構造物は洪水痕跡記録や近隣の構造物の状況を考慮して実際的かつ現実的に計画する。

プロジェクト道路に沿った多数の構造物を適切かつ合理的に計画するために標準設計を用意した。

プロジェクト道路に沿って必要な構造物を抽出すると以下のような種別であり、その数、規模について表5-12に示す通りである。

- a. 道路との交差構造物
- b. 避溢・排水構造物
- c. オーバーブリッジ
- d. 鉄道との交差構造物

また、それらの位置、種別、規模を付録樹図-16~19に示すものとする。

表5-12: Expressway および New Port Access 道路に沿った構造物の詳細

	Bridges (L=length)		Overbridges (L=length)		Box Culvert (D=dimension)		Pipe Culverts (φ=diameter)	
Project (A) K-1, K-2 K-3	L=10m-15m	14	L=28m	1	D=8m×5m	3	φ=1.8m	4
	L=15m-35m	6	L=2×14 =28m	12	D=3m×3m	16	φ=1.5m	5
	L=35m-80m	2	L=2×28 =56m	1	D=2m×2m	27	φ=0.1m 1.2m	6
	Total	22	Total	14	Total	46	Total	15
Project (B) P-1, P-3	L=10m-15m	2	L=28m	1	D=8m×5m (twin)	1	φ=1.8m	1
	L=15m-35m	2					φ=1.5m	4
	L=35m-80m	-					φ=0.9m 1.2m	-
	Total	4	Total	1	Total	1	Total	5

(2) 調査

1) 降雨量

避益、排水構造物計画のため、当プロジェクトに近いコロombo測候所での過去30年の年最大日雨量のデータを Dept. of Meteorology より収集した。

この地域の平均年間雨量は2500mm～1900mmで、南西モンスーンの吹く5月から10月に降雨量が比較的多い。

2) 河川調査

計画道路は途中主要な河川と交差する。それぞれの流路長、流域面積は表5-13の通りである。

表5-13：プロジェクト道路と交差する主な河川

Name of Waterway	Length L (km)	Catchment Area A (km ²)
Kelani Ganga	80	2000
Ja-Bla Canal	30	150
Dandugam Oya	40	600

Kelani Ganga はスリランカの主要河川の1つであり、コロombo市の北の境界を形成している。

洪水時水位観測データはプロジェクト道路が河川を横断する地点の近くのものが入手可能であり、過去40年にわたる洪水時のデータが記録されている。

最高洪水水位は平均潮位上3.9mを記録している。Ja-Bla Canal は一部を除き、水田地帯をなだらかに流下し、Ja-Bla で Negombo Lagoon に達している。Ja-Bla Canal に関しては洪水時水位の観測データはない。

Dandugam Oya は Attanagalla, Gampaha を経て Negombo Lagoon に達する。河川の水位は Seeduwa 道路近くで2年間にわたって観測データがある。最高洪水水位は平均潮位上1.4mを記録している。

3) 土質調査

土質調査は主要構造物が計画される次の7箇所(表5-14参照)で機械ボーリングが実施された。ボーリング孔を利用して標準貫入試験および抽出されたサンプルにより室内試験が実施された。

表5-14: 主要構造物のための土質調査位置

Boring Hole No	Location
No 1	Port Entrance (Aluthmawatta Rd.)
No 2	Bloemendhal
No 3	Peliyagoda Bridge
No 4	Horape Marsh, Railway Flyover
No 5	Proposed Railway Flyover at Ragama
No 7, No 9	Proposed Ja-Ela Canal Bridge
No 8	Proposed Dandugam Oya Bridge

4) 既存構造物の調査

ルート選定の資料とするため、既存の Victoria 橋, New Kelani 橋および Peliyagoda の現在使用されていない道路構造物の評価を行なった。Victoria 橋については資料がないため、実際に部材寸法測定、維持管理状態の観察を行い、大型のローリー (TT-43に対応する) を除き、通常の交通荷重に対しては、当分対応出来ると評価した。

その他の構造物については15年前にBSのHA荷重で設計されているため、当計画に用いる場合については、わずかな改良および補強のみにとどまり、問題ないと判断した。(付録図15参照)

5) 当プロジェクトに関連する他計画の調査

a. 水路改良計画

計画ルートに沿うコロombo市, Peliyagoda 地区での水路改良計画として New Capital City Drainage Project と Integrated Urban Development Project がある。

当計画に関連する水路の位置、計画、断面を付録図20に示す。

b. Peliyagoda 地域道路計画

(i)の Peliyagoda Integrated Urban Development プロジェクトの一環として同プロジェクト地域内に計画道路があり、その位置、幅員を付録図11に示す。

c. 現道改良計画

Ekalaでインターチェンジが計画されている Ja-Ela~Ekala~Gampaha 道路は現在 Class B であるが、将来 Class A に昇格の計画がある。(Dept. of Highway 計画)

d. 鉄道線増計画

提案ルートは鉄道と数ヶ所で交差する。鉄道の将来計画、建築限界および通過列車頻度などについて、SOR (Sri Lanka Government Railway) と討議した。

その結果は以下に示す通りである。

- ・ 将来計画としてコロombo ~ Ragama 間については現在 2 車線に 2 車線増設、Ragama ~ Negombo 間で現在 1 車線を複線化する。
- ・ それぞれの路線について電化計画がある。
- ・ 建築限界については付録編図 - 10 に示す通りである。

6) 現地の建設事情

a. 示方書および基準

道路構造物建設のための示方書は World Bank からのアドバイザーとして来た Messrs Kampsax International A/S で作られた "Specification for Highway Bridge Construction" が用いている。

構造物設計の示方書としては基本的に British Standard が用いられているが、地方道の構造物の設計には一部 "Indian Code of Practice" が用いられている。"Sri Lanka Standard" が一部、材料および材料試験に適用され、現地生産のセメント、鉄筋等はこれに準拠している。材料試験については一般に British Standard またはアメリカの ASTM が用いられている。

b. 標準設計

Department of Highway では次の三種類の構造物が用いられている。

盛りよう上部工 (P・C)	プレテンションスラブ型式	L=7~16m
同	ポストション桁型式	L=20~35m
パイプカルバート	:(SPUN RC PIPE 使用)	φ=06~18m
擁壁	:(重力式玉石混りコンクリート擁壁)	H=2~7m

c. 適用構造形式

盛りよう上部工形式は上述の標準設計によるものであり、S.D.C.C. (State Development & Construction Corporation) では 3 m 以上のスパンのプレキャスト PC スラブを生産している。

基礎工はくいとウエルが主として用いられている。くいは正方形断面 (350mm × 350 mm) のプレキャストの鉄筋コンクリート製のものが S.D.C.C で生産されており、1本の最大長は 10m 程度まで用いられている。ウエルは円形のもが多く、10~12m の深さまで用いられる。円形ウエルは通常 3.3m の径が用いられ、鉄筋コンクリートの刃口がプレキャスト製品で利用可能である。

d 材 料

i) セメント

スリランカ国内でのセメントの需要は大きなプロジェクトの影響で変動が大きい。100万 ton 前後で60~80%が自給可能である。現在 Ceylon Cement Corporation の増設プラントが稼働し始め、100%の自給に近い。国内産のものはプラントが比較的新しいため品質の変動が大きく、現在は構造物には主として輸入ものが用いられているが、品質が安定次第、国内産に変わるものと見られている。

ii) 鉄 筋

ピレットを輸入し、普通丸鋼、冷間ツイストリブ付棒鋼 (Tor Steel) を Ceylon Steel Corporation で生産し、一般に用いている。

7) 洪水地域調査

提案ルートが雨期冠水する地域を通るため、構造物計画に必要な洪水地域調査を行った。その結果は付録表18に示す通りである。これには洪水時の出水の状況について、地域住民にインタビューを行うとともに近くの鉄道、道路構造物についても現況調査を行なった。

8) 交差道路調査

プロジェクト道路が現道と交差するので、それらのある部分については、構造物が立体交差のために必要となる。

したがって、本プロジェクト道路のルートと交差する現道が現地調査および1/10,000のコンター写真図によって調査された。その結果は、付録表19にまとめられている。

(3) 主要構造物の計画

提案ルートに沿っての多くの構造物のうち、以下に示す主要構造物についてはそれぞれの特長を十分考慮の上、計画を行った。概要は以下に示す通りである。

1) コロンボ港入口構造物 (図5-20参照)

a. 構造計画

次の必要条件を考慮して構造物の計画をおこなった。

- Aluthmawatta 道路は地域サービスの上で重要な路線であり、他に迂回する道路がなく切廻しも難しいため、工事中の現交通を確保し得る特殊な施工法を検討する必要がある。
- 既設の鉄道構造物が計画構造物に隣接している。
- ポートエリア内の計画道路との取付けと整合性をとる必要がある。
- 埋設オイルパイプライン等の障害物件を避けることが望ましい。

b. 施工方法 (図5-21参照)

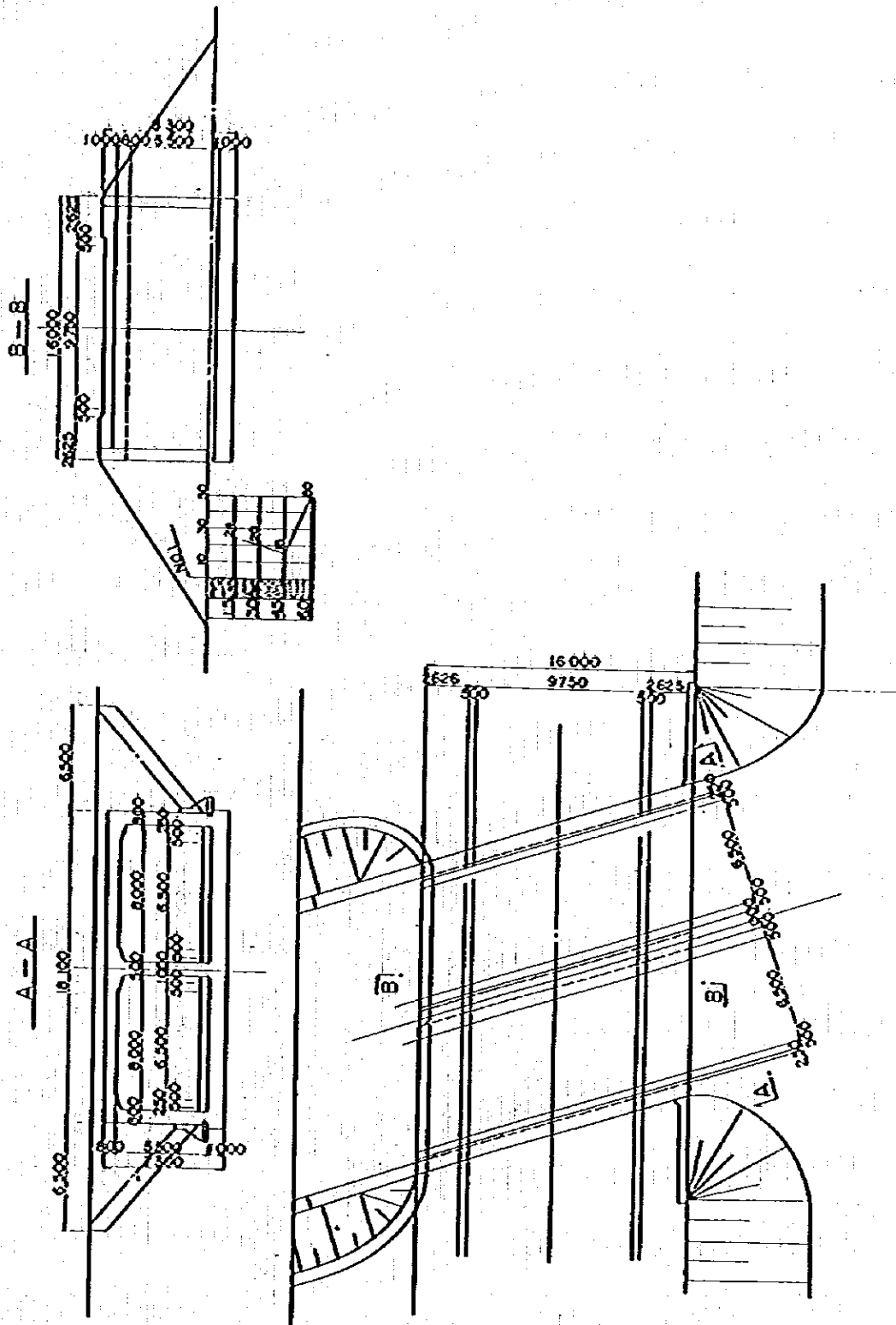


図 5-20 コロンポ港入口におけるボックス・カルバート

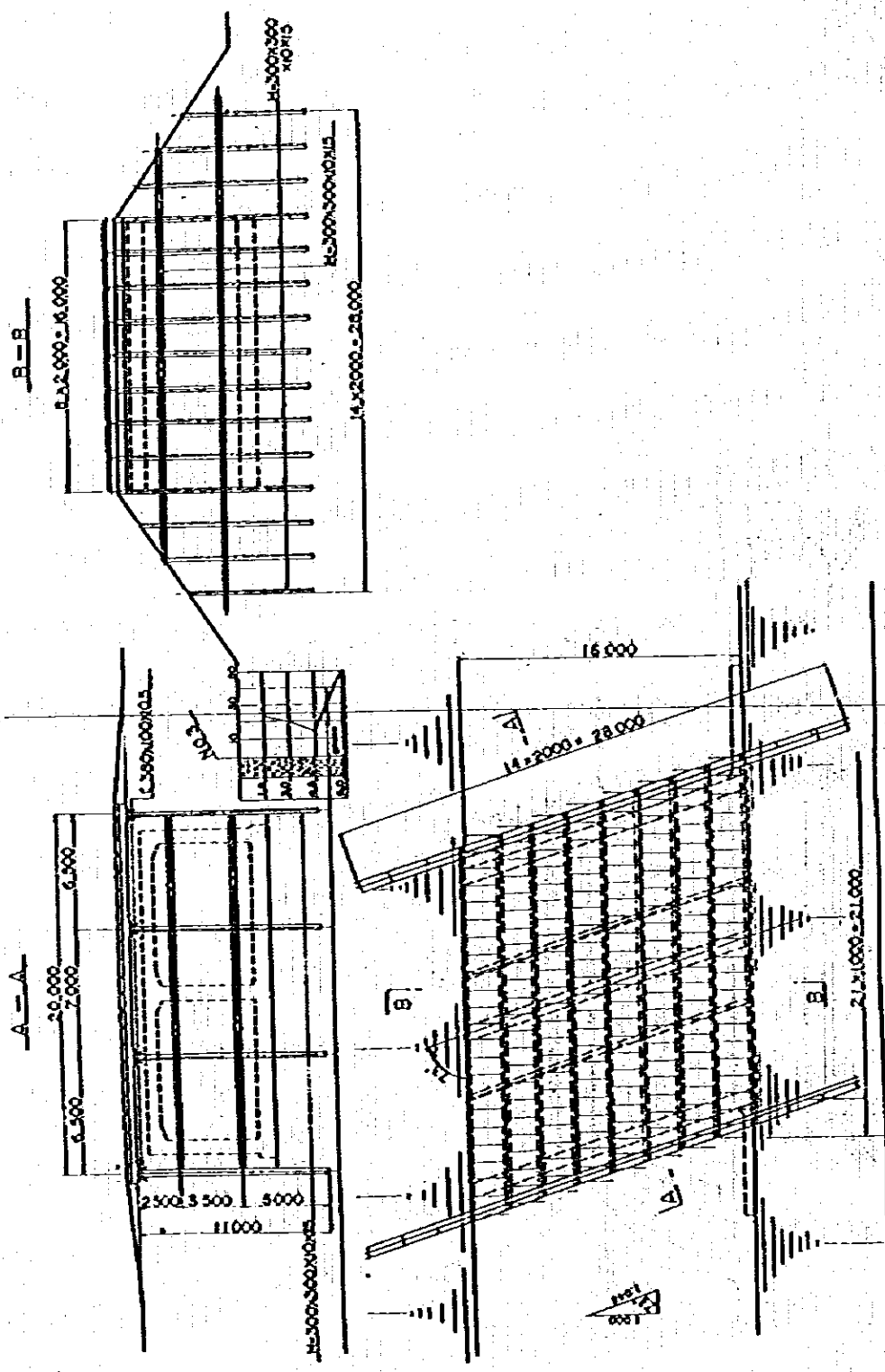


図 5 - 2 1 Aluhmawatta, 2 連ボックス・カルパート

施工方法として仮設栈橋方式をとるものとし、その施工順序は以下の通りである。

- 仮設栈橋の施工
- 仮設栈橋の下の掘削
- 港の入口における構造物の施工
- 埋め戻し
- 仮設栈橋の撤去
- Aluthmawatta 道路の復旧

2) Horape 跨線橋 (図 5 - 2 2 参照)

提案ルートは鉄道(コロンボ - Ragama 線)と $8\frac{1}{4}$ milepost + 8 m の位置で約 40° の斜角で交差する。構造物の計画に際して考慮した点は以下の通りである。

- 将来計画として現在の複線にさらに両側に 1 線ずつの線増計画があること。
- 40° の斜角は技術上問題があるため 60° とした。
- 鉄道の建築限界と橋台の前面を間に 1.5 m 以上の側方余裕をとった。

上記により、上部工はスパン 36 m のポストテンション PC 桁と 16 m のプレテン PC 桁とし、下部工はボーリング調査結果を参照し抗長 $l = 6 \sim 7$ m の杭基礎とした。

3) Dandugam Oya 橋 (図 5 - 2 3 参照)

Dandugam Oya は流域が広く、蛇行して低い丘陵、低地を流下し、洪水時かなりの低地が浸水する。洪水時の架橋地点附近の測定データはなく、地域住民に対する聞き込みによる「洪水地域調査(付録表 18)」や下流の A 3 道路に架る橋りょう(4 スパン \times 19.3 m = 77.2 m)および地域測量結果を参考にして、以下の点を考慮し、橋長 80 m の 3 スパンのポストテンション PC 桁橋(2.5 m \times 2 PC 桁 + 3.0 m PC 桁)を計画した。

- 水深の深い所での基礎の施工を避ける。
- 出来るだけ橋時の流水への阻害を少なくする。
- 水深に関係して生ずると考えられるスコーアを出来るだけ少なくする。

この地点のボーリング(No 8)調査結果から、地表下 9 m まで比較的ゆるい砂混りシルト層で、それ以降は軟岩が挟んでいるが、上層部 5 m はかなり風化していることが判明したので、基礎は風化の程度の少ない 1.5 m の深さまで下げるものとし、基礎工形式としては河川の中の橋脚は円形ウエル、橋台は基礎とした。

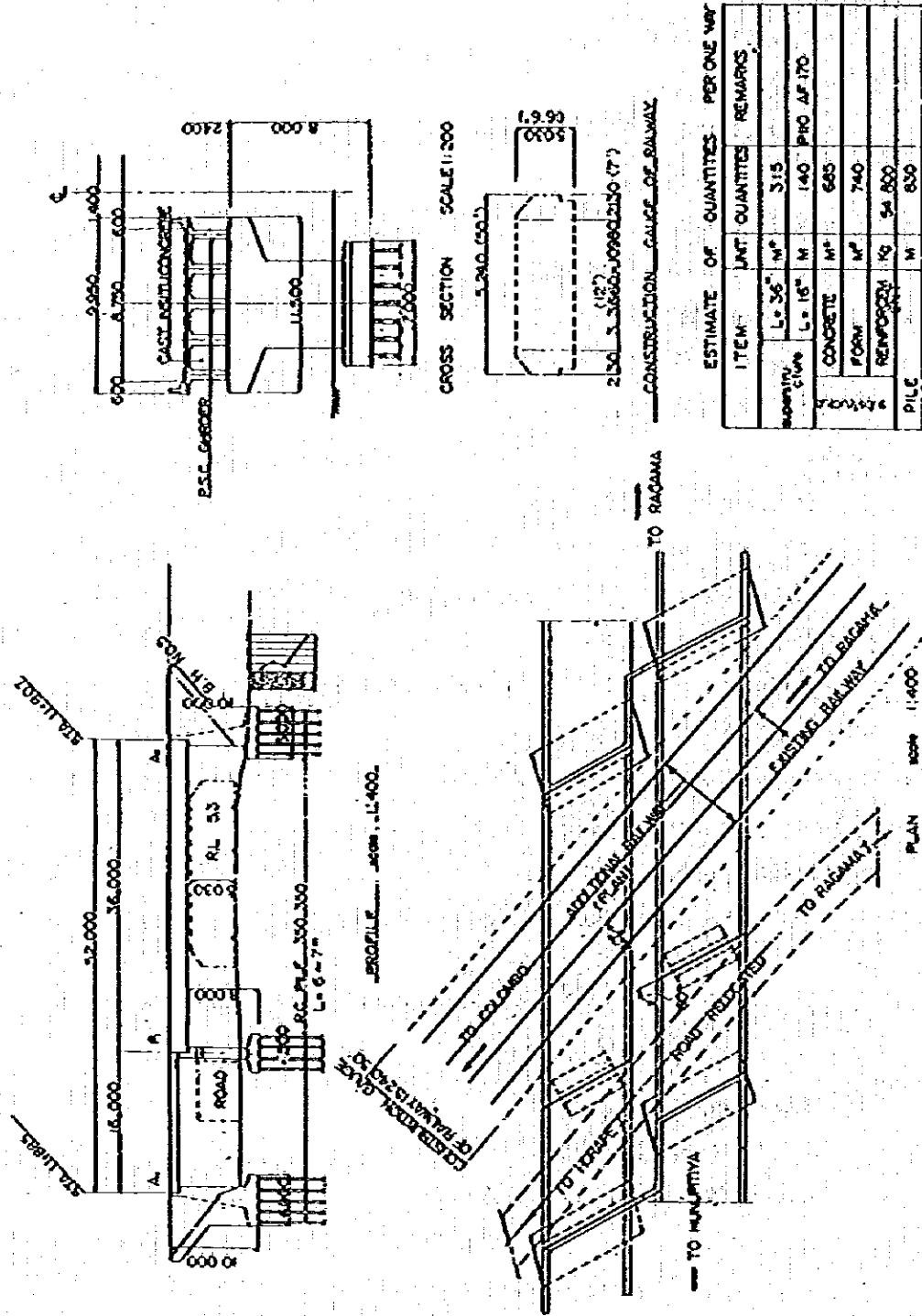


図 5 - 2 2 Horape 駅付近の跨線橋一般図

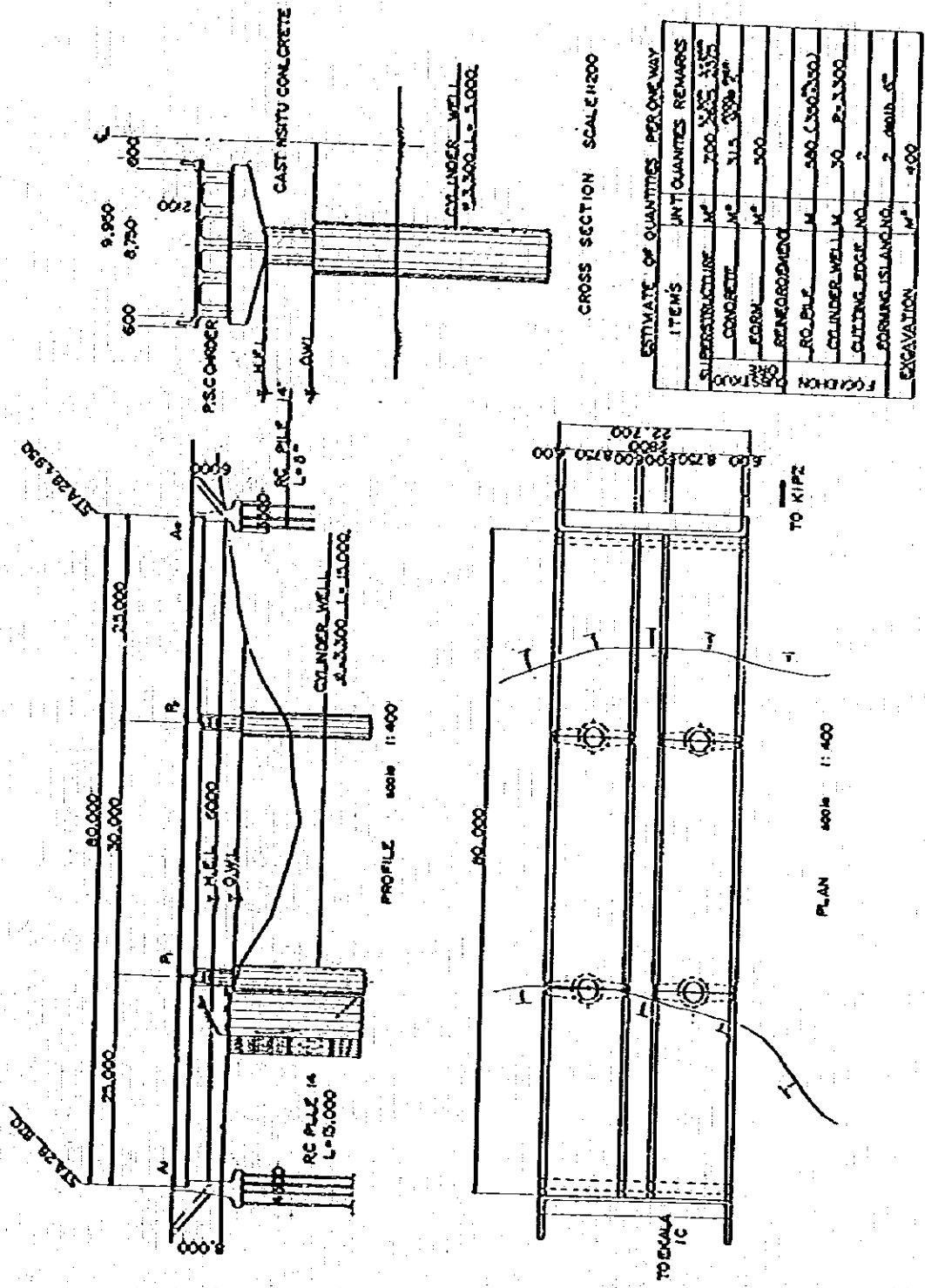


図 5 - 2 3 Dandugam Oya 橋の一般図

(4) 中小構造物の計画

提案ルートに沿って計画されるべき多数の中小構造物がある。これらの構造物を適切かつ合理的に計画するため、以下の構造物の標準設計を用意し現地の状況、地形および地域条件に応じて適用した。

- プレテンP Cスラブ橋……………スパンL = 10, 13, 16 m
- ポステンP C桁橋……………スパンL = 19, 23, 28, 35 m
- オーバブリッジ ……………スパンL = 28, 56 m
- 橋台(直接基礎およびプレキャストの基礎) ……壁高H = 4, 6, 8 m
- ボックスカルバート……………内空5 m × 5 m ~ 8 m × 5.5 m
- パイプカルバート……………φ 0.9 - φ 1.8 m
- 擁 壁 ……………壁高H = 2 ~ 7 m

現道との交差構造物については、交差道路が8 m以下の巾員のものについてはボックスカルバート、それ以上のスパンのものについてはプレテン桁もしくはポステン桁による橋りょうとした。

工事中の長期間にわたる現道の閉塞、切越しの困難さを考慮し、場所打ちのRC橋は考慮しなかった。

本線のオーバブリッジについては高さ10 m以下のものについてはなるべく工事の簡易化を考え、トラッククレーン架設が可能な小スパンになるよう配慮した。

5.8.2 避溢および排水構造物の計画

(i) プロジェクトAの避溢および排水構造物

1) 避溢構造物の計画

避溢構造物が計画される必要があるルート沿いの冠水地域としてVidyalankara大学、Horape, Ja-Ela Canal上流のMa-Eliya, Dandugam Oya流域が考えられる。一般にこの地域の排水は出口が小さいため、また利用可能な出口は狭いためスムーズではない。この地域には豪雨によって4日~10日の長い期間にわたってしばしば洪水する。したがって、これらの地域での排水状況についての継続した測定データがなく理論的に避溢構造物を決めるのは困難である。したがって以下に示す流出量解析結果と近隣の構造物について洪水時の状況を調べた“Inventory of Flood Area”(付録表18)を参考にして避溢構造物を計画した。

なお、Ja-Ela CanalとDandugam Oya流域は一部分互いに入り組んでいること、流域面積が広いこと、また既存の測定データが十分でないので、上記Inventory、地形および既存水路を参考にして次のように計画した。

a. Dandugam Oya

HFL MSL + 6.0 m

橋長 80 m

b. Ja-Ela Canal

HFL MSL + 4.8 m

橋長 30 m

2) 排水構造物の計画

排水構造物の計画が次のような流出解析に基づいて行われた。

- a. 原則として流量 $4 \text{ m}^3/\text{sec}$ 未満についてはパイプカルバート, $4 \text{ m}^3/\text{sec} \sim 20 \text{ m}^3/\text{sec}$ についてはボックスカルバート, $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以上は橋りょうで計画した。
- b. 近くに構造物がある場合は, その形式, 大きさを考慮して計画した。
- c. 上記の計画について現場で再度確認を行った。

流出量解析の前提条件は次に示す通りである。

- 降雨負料 — コロンボ湖候所過去30年の年最大日降雨量を用いた。
- 降雨確率年 — 橋りょう 50年
ボックスカルバート 25年
パイプカルバート 10年
- 降雨解析 — 岩井式及び Sherman の式
- 地図 — $1/10,000$ コンター写真図および $1/63,360$ 地形図
- 流出量計算 — 合理式

• 到達時間 — $T_c(\text{min}) = \frac{L^{1.15}}{51 H^{0.33}}$

但し, L: 流路長

H: 最遠地点と到達地点との高低差 (m)

(2) プロジェクトBの受益・排水構造物

コロンボ市内の提案ルート周りのほとんどすべての排水路について New Capital Drainage プロジェクトの実施に関する改良計画が提案されている。一方, Peliyagoda Integrated Urban Development 地域については, すでに排水路が建設されている。

本プロジェクトに関する排水路の標準断面は付録編図-20に示されており, 構造物はこれら水路断面を確保し得るように計画されている。

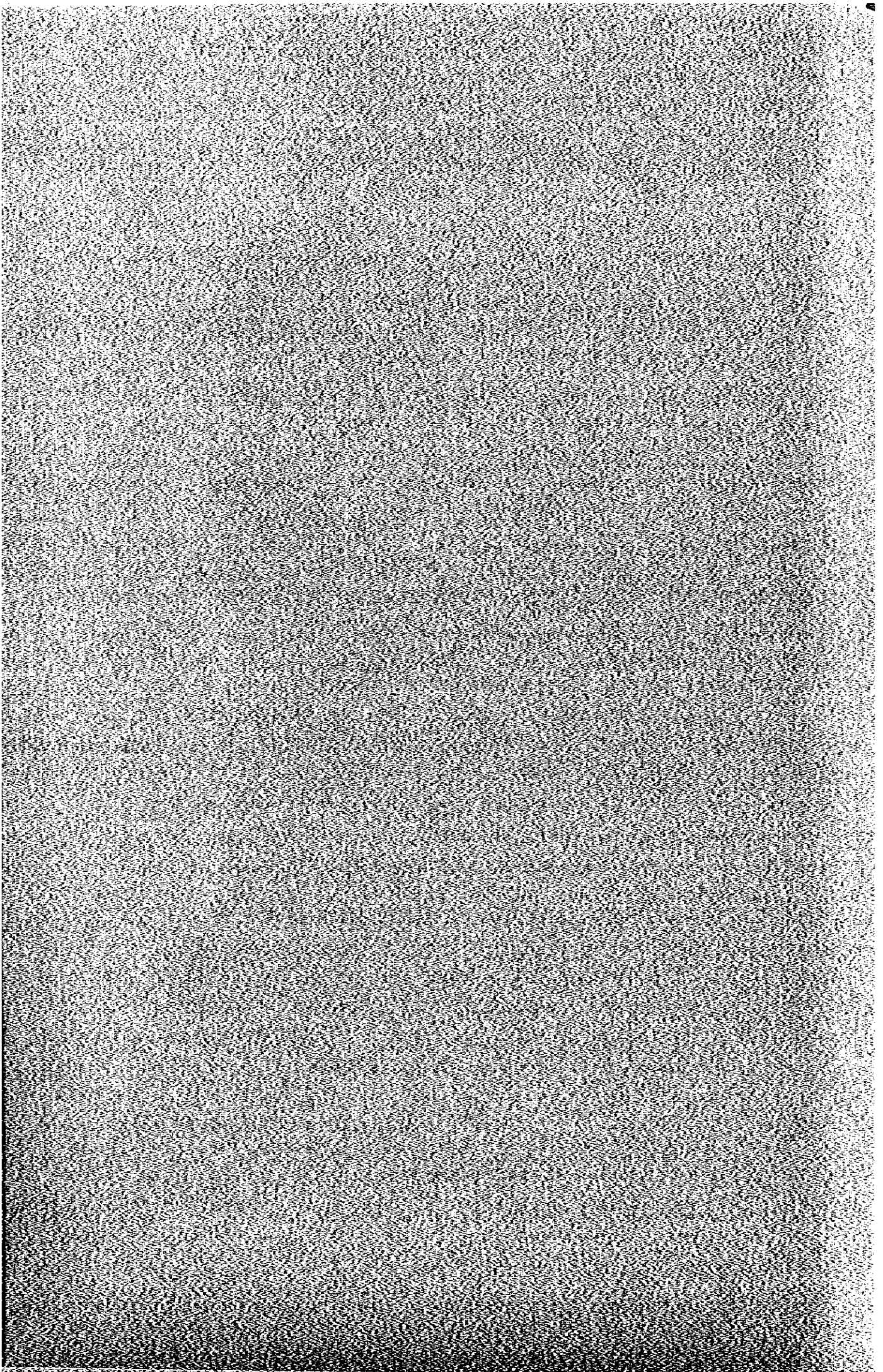
(3) 桁下余裕

洪水時の流出量が多く流木等の流下物が多い河川とその他に分け, 橋りょうは次の桁下余裕の値を用いて計画された。

- Ja-Ela, Dandugam Oya 1.5 m
- その他 1.0 m

第 6 章
環境に対する考察





第6章 環境に対する考察

6.1 はじめに

ここでは、本プロジェクトの道路建設中および建設後の環境問題について考察する。これらの環境問題については自然的、社会的、経済的環境条件が複雑に錯綜するので、その評価、判定は難しい面もあるが、ここでは本プロジェクトの地域特性を十分念頭において本プロジェクトによって大きく影響を及ぼされると思われるものを主体にして考察する。

6.2 環境評価要因

環境評価要因には物理的要因、社会的要因および経済的要因など、種々な要因が考えられるが、ここでは本プロジェクトに関連が深いと思われるもののみを列記する。

6.2.1 物理的な評価要因

- a) 地形および地質
- b) 水文（排水、洪水など）
- c) 気象
- d) 交通公害（騒音、大気汚染、振動およびその他の公害）
- e) 交通事故
- f) 建設公害

6.2.2 社会的、経済的な評価要因

- g) 交通の機動性およびアクセシビリティ
- h) 土地利用のポテンシャル
- i) 人口分布
- j) 観光
- k) 地域の景観
- l) 地域社会の一体性
- m) 住民の移動
- n) 工業および農業生産
- o) 土地の価格
- p) 物資の価格

以上の評価要因は次の2つの段階に分けて考察される。

- 建設期間中 : A
- 供用開始後 : B

6.3 環境に対する考察と対策

次に以上の各評価要素を組み合わせて考案する。なお、各組み合わせは以上の各項目のアルファベットを組み合わせて示す。

6.3.1 建設期間中の環境に対する考察と対策

(1)A-a:建設期間中の土取場の切取りおよびルート上の地山の切取りにより地形が変化し、特に雨期における切取面からの濁水が水田などへ流入する。濁水を一時、貯水して土砂分を沈澱させるなどの排水対策および建設中の法面の土砂崩壊対策などが必要である。

また、本プロジェクト道路は低湿地帯などの軟弱地盤を通過するためピートなどの泥れい土の置換、運搬などによって周辺地域への障害を及ぼす事も考えられるので十分な対策が必要である。

(2)A-b:特に雨期において土工事などによって水路が遮断されたり用排水系統が一時的に変わるために起こる民家への湛水が予想されるところから、現地の用排水系統を十分確認の上、仮排水路を適切な個所に十分設置する必要がある。仮排水路の適切な設置は土工事を容易にするとともに、本プロジェクト周辺の標高の低い低湿地帯での工事にとって欠く事のできないものである。

(3)A-c:気象状況によって工事の難易性および周辺地域に対する影響が異なるので、施工条件の良い乾期に工事を集中するなどして、これらの条件を十分考慮した計画的な施工管理により地域住民への工事中の障害をできるだけ回避することが望ましい。

(4)A-d:工事用車輛のFeeder 道路の通行により一般車の障害が生じるとともに、ダンプなどの大型車の通行により、民家への振動、積載した土の落ちとほれなどによる現道の阻害、重車輛による路肩の崩壊などが予想されるので、十分な対策と現道の補修が必要となる。

(5)A-e:工事用車輛、特に大型車の通学路での通行、Negombo 道路などの出入によって交通事故が起こる可能性があるため、交通誘導員の配置、その他十分な交通安全対策を講じる必要がある。

(6)A-f:杭打ちによる騒音、振動、工事用大型車輛の現地搬入による通行遮断など種々の建設公害が予想されるので建設機械の選定、施工法の検討、オフピーク時の大型車輛の通行など、種々の対策が必要である。

(7)A-g:本プロジェクト道路とFeeder 道路とが交差する個所は、インターチェンジ、流入ランプおよび流出ランプなどを設置するため工事中は交通が一時的に遮断されるか、あるいは迂回路をとらざるを得ない場合がでてくる。

地域交通の障害をできるだけ回避するため、これらの交差部の施工はできるだけ

早期に完了するよう計画的施工管理が重要である。

(8) A-1: 工事中は横断構造物などが完成していないため、地域住民にとっては迂回道路を取らざるを得なくなり、一時的な地域分断を生じる。

したがって、横断構造物はできるだけ早期に完成させるような施工管理が必要である。

6.3.2 供用開始後の環境に対する考察と対策

(1) B-a: 道路建設によって切土区間の地形は変化し、法面が露出するので特に雨期における法面保護対策を行うとともに、法肩近くにある民家などへ弊害が及ばぬよう法肩保護には十分留意する。

本プロジェクト道路は低湿地帯などの軟弱地盤を通過するので、サンドパイル工法など軟弱地盤対策を行ったとしても建設後の沈下が予測されるので、その維持管理に十分留意する必要がある。

(2) B-b: 道路周辺地域が洪水しないような用排水構造物を設けたとしても、それらの構造物の機能が十分果たせるような関連水路のゆきとどいた維持補修が大切である。

(3) B-c: 雨期における Expressway の高速走行は重大な交通事故を招く恐れもあるので交通安全対策には十分留意する。

(4) B-d: 本プロジェクト道路の建設後は Negombo 道路からの一般交通が Expressway に転換することにより、特に Negombo 道路周辺地域に及ぼしていた騒音、排気ガス、振動などは軽減され、以前より静かな住環境が確保され自動車公害の分散化が図れるようになる。

したがって、Negombo 道路が生活道路としての性格を強めることになり、望ましい道路政策での位置づけが確保できる。

(5) B-e: Expressway では、高速走行に不慣れな事が予想されることから交通事故が多発する恐れがあるので、道路管理者の交通安全対策はもとより、ドライバーに対する安全運転、良好な車輛の維持管理などの啓もうに努める必要がある。

(6) B-g: 主な Feeder 道路と Expressway とはインターチェンジ、あるいは流出入ランプで接続されているので、アクセシビリティは良いと思われるが、さらに本プロジェクト道路の機動性およびアクセシビリティを高め、地域開発を促進するためには Feeder 道路の十分な改良、整備が非常に重要である。

また、Expressway の一部と Feeder 道路を利用することによってコロombo市を中心に発達した放射状道路網の欠点がカバーできる。

例えば、コロombo国際空港と Kandy 方面の交通の一部は一度コロombo市に出て再びコロombo市より Kandy 方向に行かざる得なかったが、その交通については Expre-

essway と Feeder 道路の一部を通ることにより旅行時間の短縮が可能となる。

さらに今まで曲がりくねった Feeder 道路を利用して一度 Negombo 道路に出てコロンボ市と往復していた交通は高速道路を直接利用することにより走行費用の節減、旅行時間の短縮、快適性などが確保できるようになる。

Port Access 道路 (P-1) の完成により、コンテナ車と一般車輛との混入による弊害を除去し、都市内交通混雑緩和に寄与する道路が実現する。また Expressway を完全にかつ利用し易くするためには案内標識、安全標識、照明、立入防止柵などの整備を十分行い必要がある。

- (7) B-h : 本プロジェクト道路の土地利用のポテンシャルは、インターチェンジおよび流出入ランプ周辺で特に高まると思われ、Feeder 道路の発達に伴って点的な土地利用から面的な土地利用のポテンシャルが高まってくる。

したがって、Feeder 道路の改良整備は、これらのポテンシャルを高める上からも不可欠となる。

- (8) B-i : 本プロジェクト道路による交通の利便性から、あるいはコロンボ市内の土地価格の高騰から都市部の外延化による人口の分散化が始まると思われる。

したがって将来、Expressway を有効に利用した大衆交通機関としての Expressway バスの整備およびバスと鉄道駅との円滑な連絡が大切である。

- (9) B-j : Expressway の実現によって、コロンボ国際空港からの観光客は快適にコロンボ市内まで往復でき、観光地としてのイメージがアップする。また、本プロジェクト道路は GCEC 地域およびその周辺地域の行政の円滑化にも寄与する道路となる。

- (10) B-k : 切取部の山肌の高出しによって地域景観が阻害されるので立木などによる遮蔽および法面保護工など道路景観に対する計画が必要である。

- (11) B-l : 横断構造物は要所要所に配置されているが、本プロジェクト道路によって若干の地域分断が生じる。将来 Feeder 道路の整備によって地域分断の弊害を除去するとともに、現在殆んど人家の密集していない地域の適正な将来の土地利用計画、施設配置計画を体系的に行う事によって将来の地域分断を極力避ける必要がある。

- (12) B-m : 本プロジェクト道路周辺は、水田、低湿地帯、山地であり、若干の民家の移転は考えられるが、人家密集地帯ではないので大きな問題にはならない。ただし、Port Access 道路 (P-1) では貧民地域が鉄道沿いに密集しているため、移転先の受け入れ体制を十分整備した後、社会的問題にも十分配慮しつつ、移転を行う必要がある。

- (13) B-n : 今まで Negombo 道路のみに頼ってきた KIPZ、その他の施設は Expressway の実現によってコロンボ港、コロンボ市、コロンボ国際空港などへ短時間で快適に旅行できるようになり、GCEC 地域およびその周辺地域の企業誘致の一つの基

本的条件が整備されたことにより、工業開発のピッチが促進されてくるものと思われる。

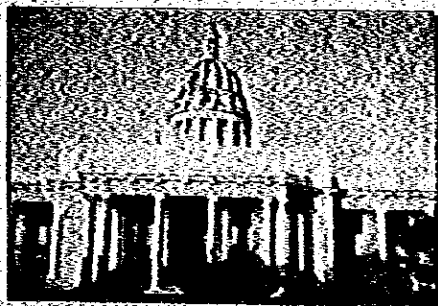
また、Expressway を通して農業生産物が円滑にコロンボ市に搬入されてくる事による新鮮な農業生産物に対する購売力の上昇により内陸部の農業開発が推進される。プロジェクト B の実現によってコロンボ港からの円滑な物流が期待でき、国家経済的な見地からも産業および経済の発展に寄与することが可能となる。

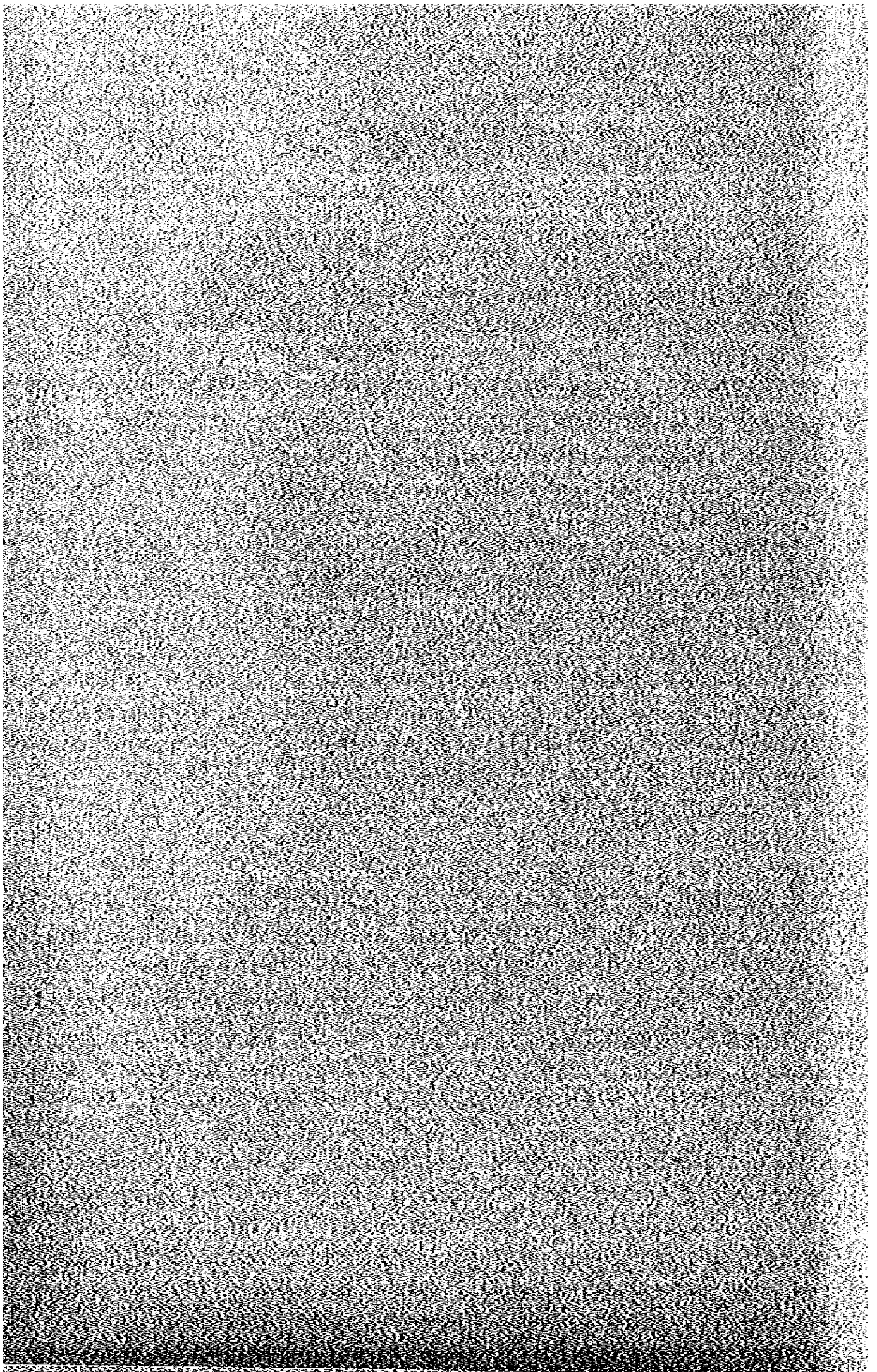
- (14) B - o : 本プロジェクトの通過地点は主として水田畑地、低湿地帯および山地であり土地の価格は土地利用状況によっても異なるが Negombo 道路周辺に比べて 1/3 1/15 程度である。

本プロジェクトの実現によってプロジェクト道路周辺の土地の価格は上昇する。

- (15) B - p : 交通の円滑化によって運送費の低減が考えられ、貨物の価格も一部低減する部分もでてくるものと思われる。

第 7 章
プロジェクト費用の算出





第7章 プロジェクト費用の算出

7.1 概 説

7.1.1 費用算出の手順

プロジェクトの費用はフェイズIおよびフェイズIIの調査において得られたデータを使用し、算出した。また、その結果をGCECおよびその他関連政府機関により提示された基本費用データの最新の情報に照し合わせ再度検討した。

費用算出の手順は図7-1に要約される。

7.1.2 プロジェクト費用の要素

プロジェクト費用の基本要素は次のものを含んでいる。：

- 建設費
- 用地取得費
- 補償費
- 詳細設計と施工管理経費
- 諸経費
- 税金と予備費

上記項目のあるものは外貨、内貨および税から構成されている。

費用評価の基本方針は以下の通りとした。：

- 1) プロジェクト費用は1983年5月の物価に基づいている。
- 2) 貨幣の交換レートは次のようである。：
1米ドル = 225円 = スリランガ23.0ルピー (Rs)
- 3) 外価、内価の比率として以下の条件を仮定した。：

項 目	外 価	内 価
a) 施工業者により直接輸入される資機材	100	0
b) セメント、アスファルトおよび燃料	100	0
c) PC桁に用いるPC緊張材	100	0
d) 鉄 筋	70	30
e) 労働力	0	100
f) 砂、石および現地で入手可能な砕石等の原材料	0	100
g) プラントで生産される舗装の主要材料	100	0
h) パイプ、杭、U型鋼溝等のコンクリート2次製品	0	100
i) 仮設のための竹材	0	100

- 4) 用地取得費および補償費はGCECにより提示された単価に基づき算出した。

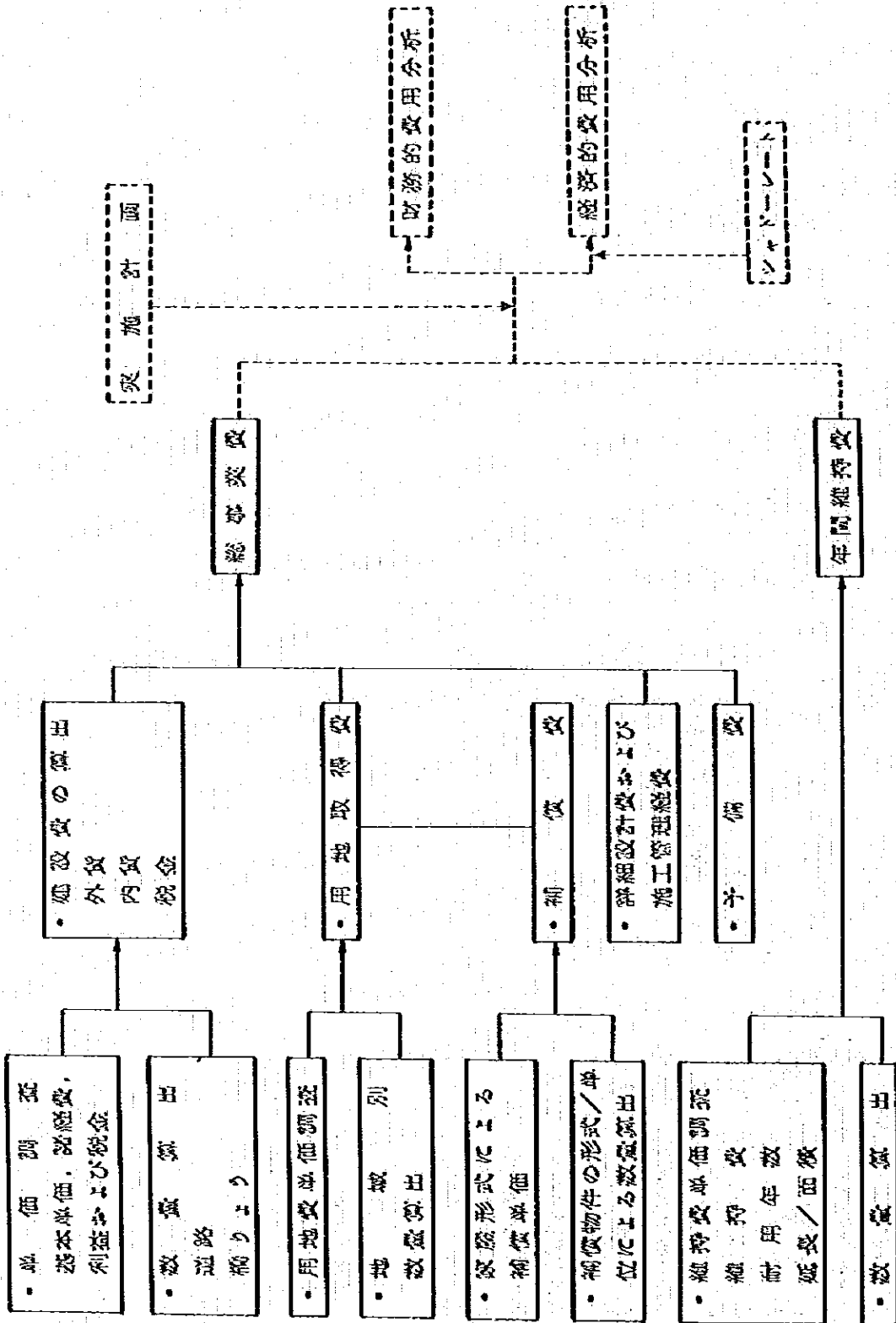


図7-1 費用算出の手順

- 6) 各単価の諸経費は外貨分、内貨分とも30%とした。
- 6) プロジェクト費用の予備費は建設費および用地取得費の15%と仮定した。(これは工法の変更および物価上昇による費用の補償を含んでいる。)
- 7) 詳細設計および施工管理の経費は建設費の10%と仮定した。

7.2 単価調査

7.2.1 単価要素

単価はそれ自体、外貨、内貨および税の3つの部分に分けさらに外貨と内貨は基本費用(建設費)と諸経費(コントラクターの利益を含む。)とに分けられる。

表7-1 費用成分の割合

項 目	割 合
1. 基本費用(建設費)	1.0
2. 間接費およびコントラクターの利益 (基本費用を1.0とした場合)	0.3

7.2.2 労務費

収集したデータに基づき、労務単価は表7-2に示すように定められた。

表7-2 労務費

項 目	(1983年価格, ルピー)	
	1日当りの単価	
1. 未熟練労働者	58.4	
2. 熟練労働者	89.7	
3. トラック運転手	89.7	
4. 運 転 手	115.2	
5. 職 工 長	110.0	

7.2.3 建設資材の費用

主要建設資材の費用はGCECおよびその他関連政府機関と討議の上、設定された。主要資材の費用のリストは付録表-21に示される通りである。

7.2.4 燃料費

経済分析において自動車走行費用に用いられた燃料費は表7-3に示されているとおり建設機器にも用いられている。

表7-3 燃料の費用リスト

(ルピー/ℓ, 1983年価格)

項 目	市 場 価 格
1. ガソリン	12.00
2. ディーゼルオイル	6.75
3. ガソリン車のエンジンオイル(レギュラー)	17.00
4. ガソリン車のエンジンオイル(スーパー)	27.00
5. ディーゼル車のエンジンオイル	21.00

7.2.5 建設機材

CIFコストは機材費用を計算するための基本データであり、それらは付録表22,23に示される通りである。

主要機器運転費用の細目に分けたものは付録表24に示されている。機器の供用日当り損料は次のような定数を用いて算出している。

- a) 減価償却率
- b) 定期修理経費率
- c) 建設現場における修理経費率
- d) 管理費
- e) 供用年数
- f) 標準年供用日数

損料費率の結果は0.093%~0.052%の範囲となっている。

機器の損料は100%外貨として計上した。

7.2.6 単価分析の結果

単価分析の結果は付録表25~27に示される通りである。この単価は基本費用と間接費より構成される(コントラクターの利益を含む。)。