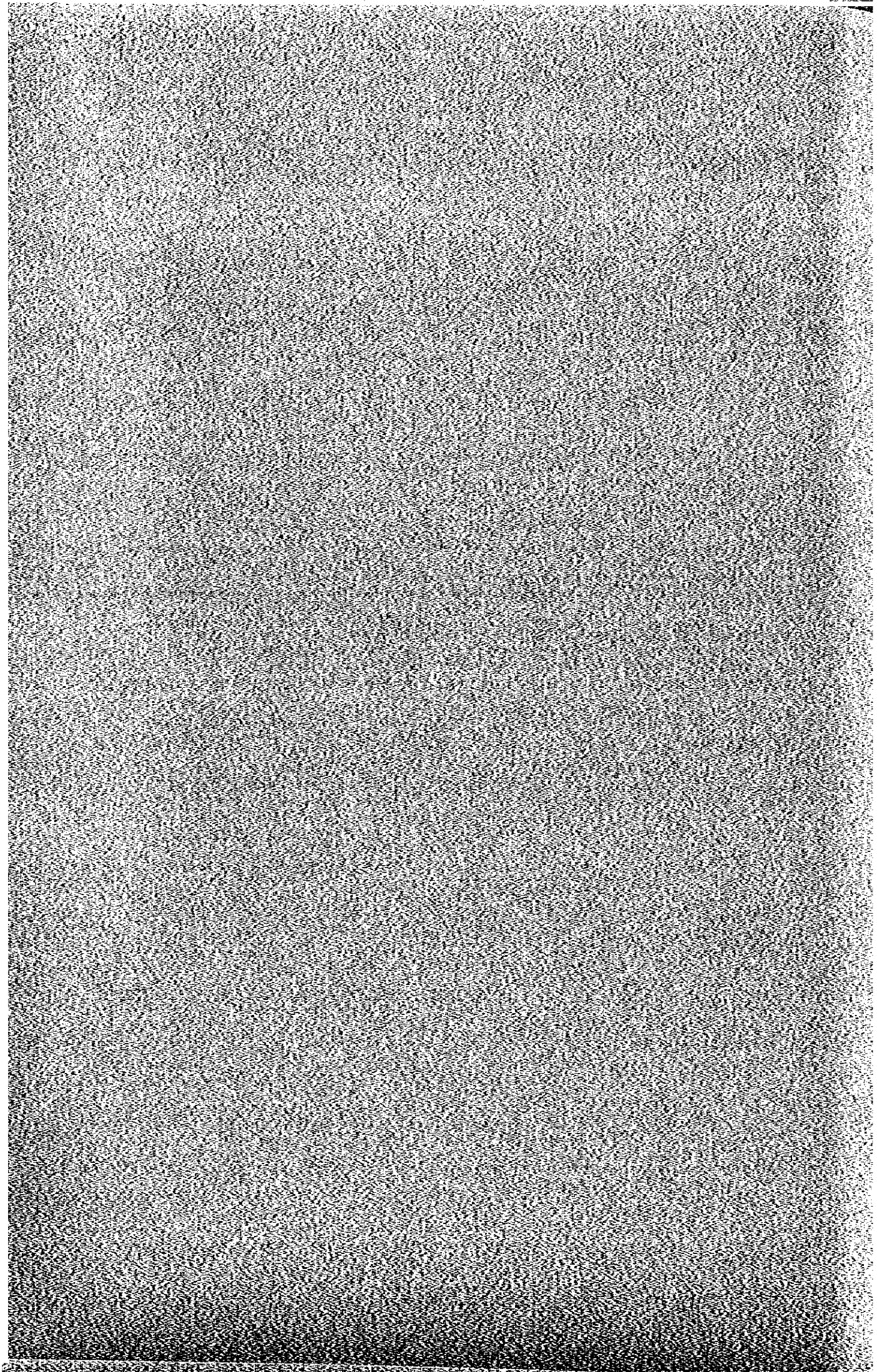


第 2 章 交通の現況





第 2 章 交通の現況

2.1 道路状況

2.1.1 道路状況の検討の目的

本件調査の交通計画で採用される主要な目標は、所要時間の節約、走行費の減少等のために、現道から計画道路へ転換する交通量を予測することにある。道路状況調査はこの目的に必要な基礎的な作業である。

2.1.2 スリランカにおける道路状況調査

DOHは道路をその重要性に従って、AクラスからEクラスに分類している。また、DOHは道路の維持管理も行っている。AクラスとBクラスの道路は交通量の配分を行う際の主要な道路となる。各道路は以下のように定義される。

A クラス

首都と District Capital、あるいは District Capital 間を結ぶ幹線道路網におけるすべての基幹道路。その他の主要な道路（車道が 7.32 m ~ 10.98 m、道路幅が 10.98 m ~ 17.08 m のアスファルト舗装されている道路）も含む。

B クラス

その他の主要な都市を結ぶ主要道路および幹線道路網内で主要なリンクを構成している道路（車道が 3.66 m ~ 7.32 m のアスファルトで舗装されている道路）。

なおコロンボ都市内の道路に関しては、道路の分類はいずれの政府当局によっても行われていない。

図 2-1 はコロンボ市内の主要道路を示しており、図 2-2 は対象地域内の主要な A クラスおよび B クラス道路を示している。これらの道路の日平均交通量は図 2-13 と図 2-15 に示されている。前述した道路の分類、DOH によって調査された日平均交通量および現地調査の情報に基づいて、交通解析のためのゾーン分割を図 2-3 に示されているように行った。

2.1.3 道路状況調査結果

この調査の目的は道路網の物理的特徴を調査することである。基本的な道路網の計画は交通量や交通の性質、現状の道路の分類、採用される交通量の配分方法からの要件を基礎としている。基本的な道路網の作成後、橋脚、車線数および歩道の利用可能性等の調査を行った。コロンボ都市内の道路は分類がなされていないので、それらの道路の特

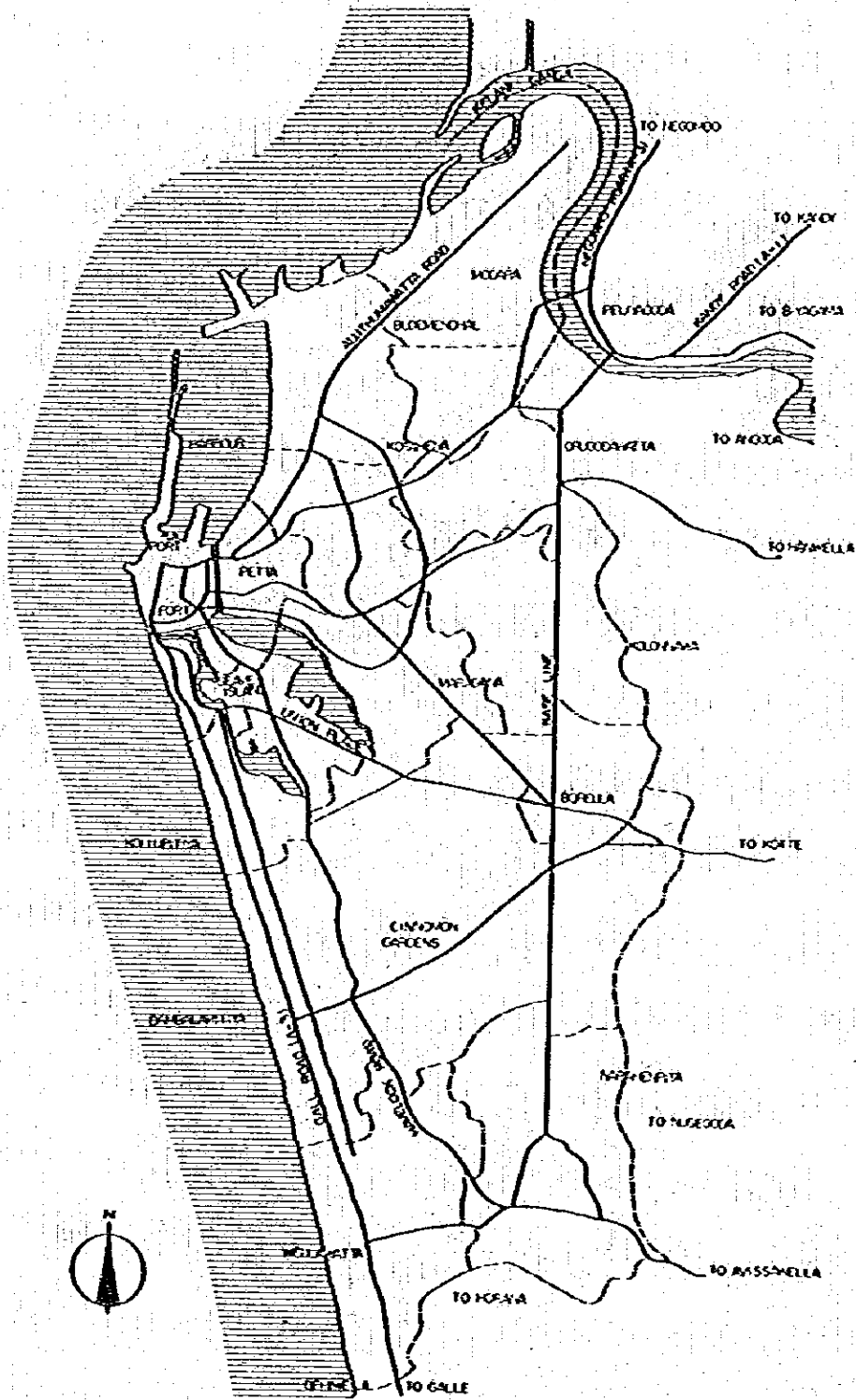


図 2 - 1' コロンボ市内における主要道路

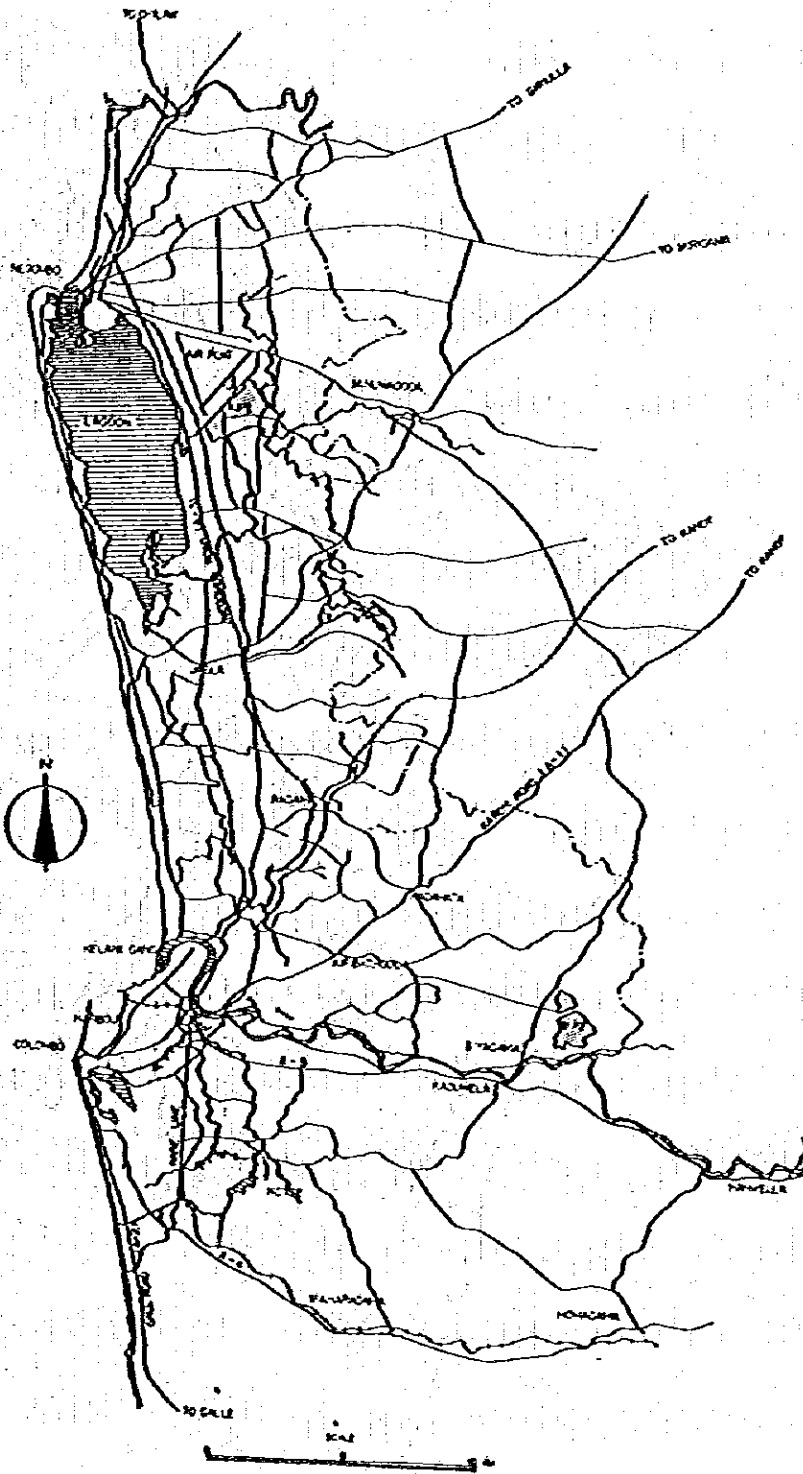


図2-2 対象地域内における主要道路

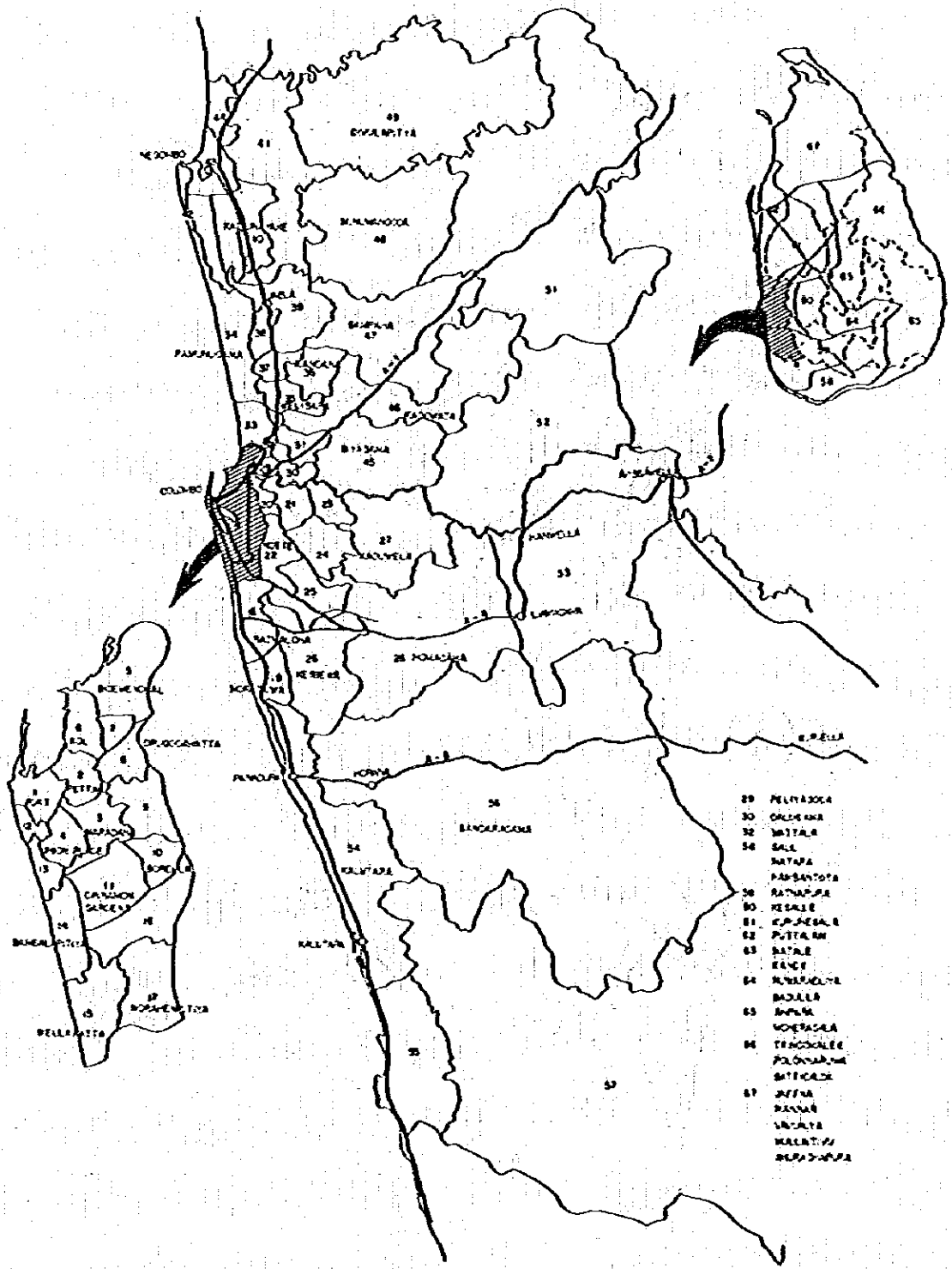


図2-3:ゾーン図

態を把握するために詳細な調査を実施した。この調査地点は付録図-1に示されている。また、主要な道路状況の調査結果は付録表-1に要約した。高速道路を横断する道路状況は付録表-19に示した。

2.2 交通調査

2.2.1 交通調査の目的

Colombo-Katunayake Expressway と New Port Access 道路の建設可能性を分析するためには、対象地域内および周辺を通行する自動車の実態を把握することが必要である。特に、それらのODを把握することは、本プロジェクトの基本的要件として非常に重要である。

したがって、現況の道路網を検討し、将来の交通需要に見合う将来道路網の計画立案を行うためには、自動車の走行についての貴重な情報を得る交通調査を実施することが必要である。この調査結果のもとで、現行の自動車トリップ量や特徴が把握できる。それゆえに、調査結果は都市交通計画の立案に関する有益なデータを提供するだけでなく、対象地域における包括的な将来の地域計画に関する基礎データとしても有効である。

2.2.2 調査の内容

(1) 概 要

この交通調査は次の3つの部分から構成されている。

- 1) ドライバー・インタビュー
- 2) 交通量観測
- 3) 交通量観測の補足調査

調査地点は図2-4および図2-5に示されている。

(2) ドライバー・インタビュー

1) 目 的

ドライバー・インタビューの目的は、ドライバーに直接質問を行うことによって、対象地域内の自動車の走行実態とその特性を把握することにある。

2) 調査方法

インタビュー調査においては、調査時に各調査地点を通過する自動車に対し調査票にもとづいてインタビューを行う。調査は午前6時から午後9時までの15時間行なわれた。

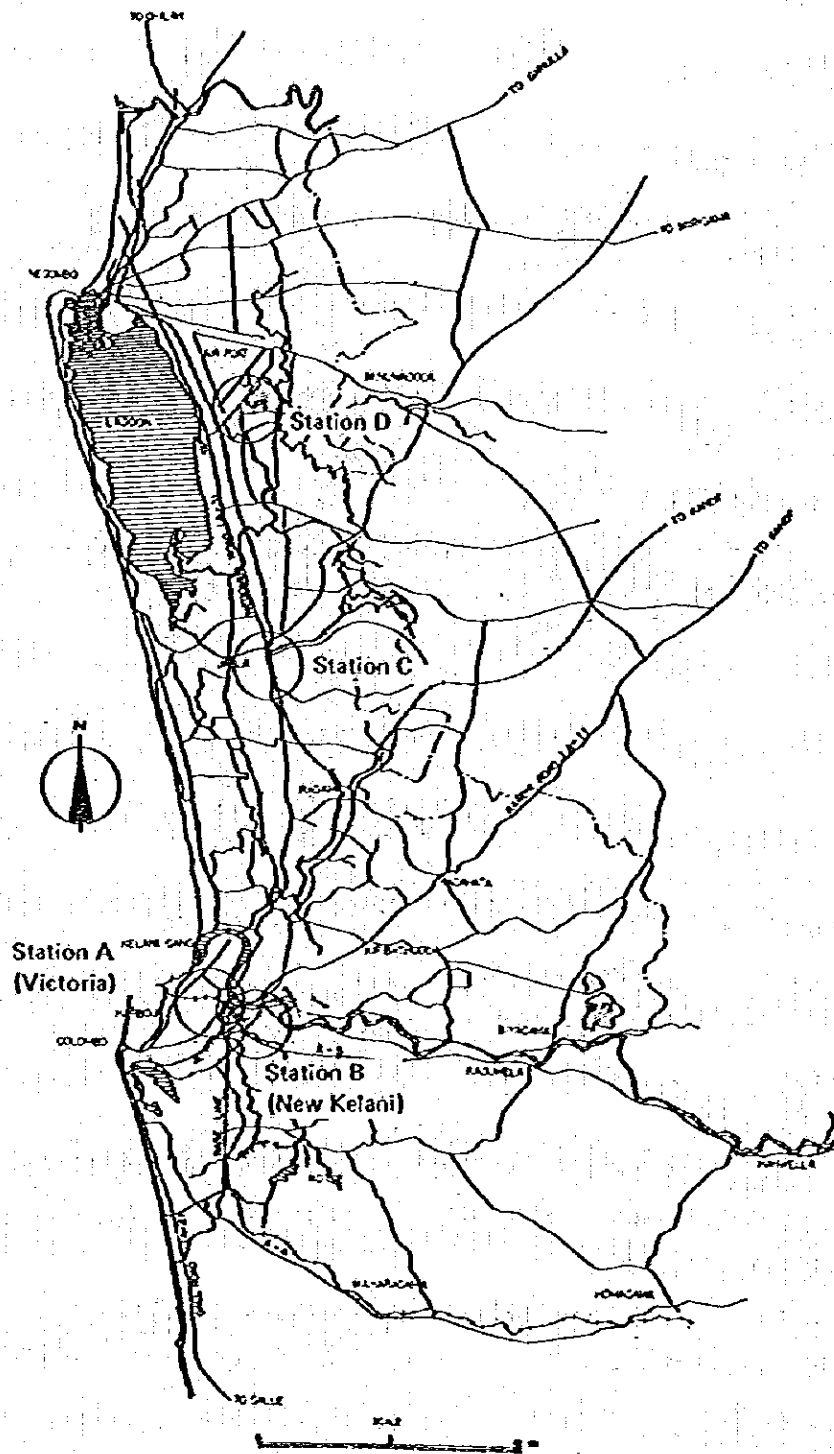


図 2-4 : ドライバー・インタビュー調査と交通量観測調査の調査地点
(A1 道路および A3 道路上)

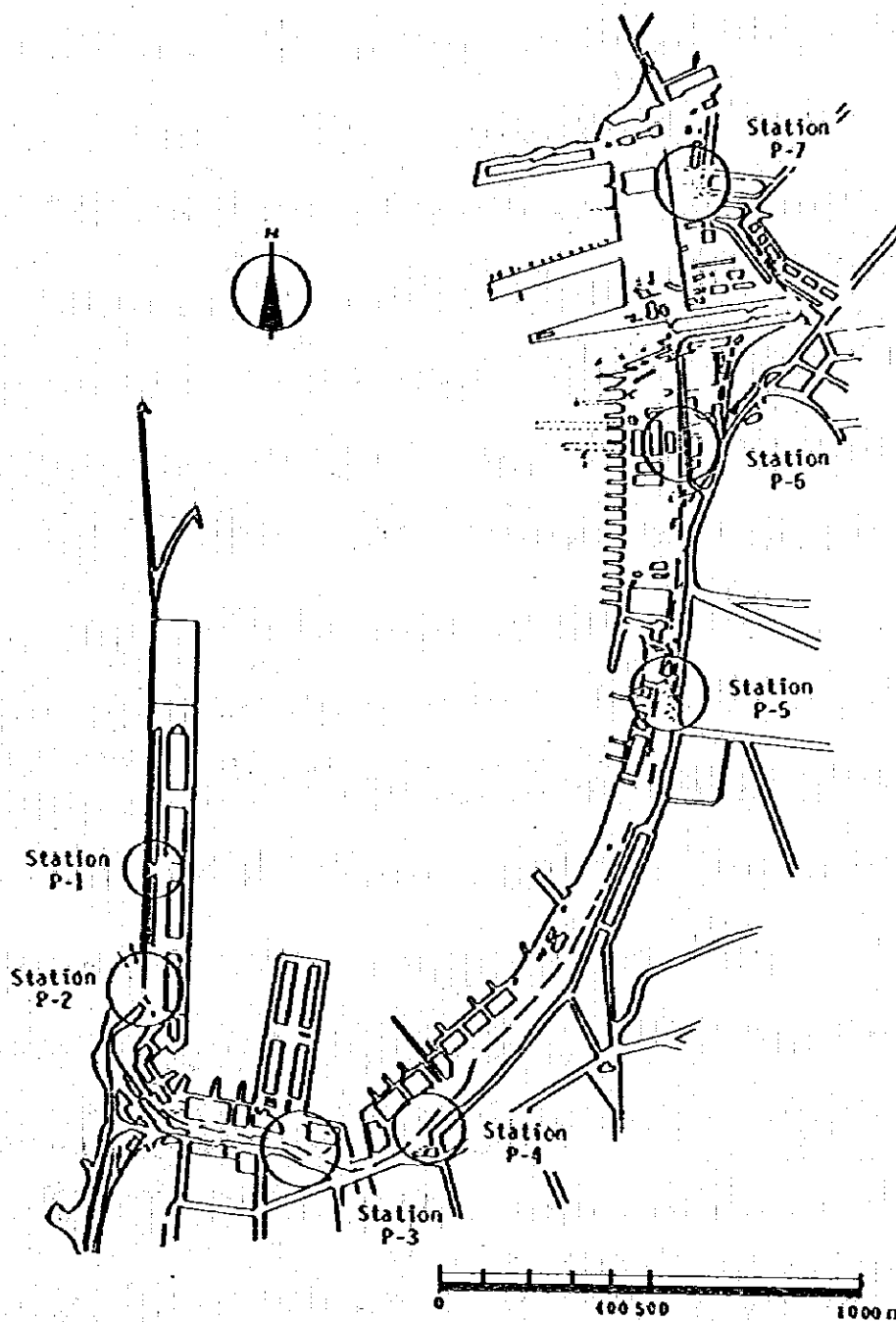


図2-5：ドライバー・インタビュー調査と交通量観測調査の調査地点
(コロンボ港周辺)

(3) 交通量観測

1) 目的

プロジェクト地域内における道路利用パターンを把握し、道路利用の特性を引き出すために、交通量観測調査がドライバー・インタビューの調査と同時に行われた。この調査は役立つ情報を提供することを意図しているばかりではなく、毎日の交通に対する現在OD表を推定するために、ドライバー・インタビューの結果を調査するのに必要な拡大係数に関する基本的な情報をも提供することを目的としている。

2) 交通量観測の内容

交通量観測においては、調査時に各調査地点を通過するすべての自動車を、車種別・時間別に観測した。

3) 調査方法

1時間ごとに、すべての自動車をマニュアル・カウンターを用いて観測した。その結果を車種別に交通量観測用紙に記録した。

(4) 交通量観測の補足調査

1) 目的

交通量の観測結果に季節変動が考慮できるよう数ヶ月後に再度交通量の観測を行った。

2) 交通量観測の内容

交通量観測の補足調査の内容は2)の交通量観測の内容と同じである。

3) 調査方法

交通量の観測は午前6時から午後6時までの12時間行った。観測の方法と結果の整理は2)交通量観測と同じである。

調査項目および調査された自動車の車種は、「Technical Report on Traffic Survey」において説明されている。

2.3 現況交通の特性

2.3.1 序 言

OCEC地域は南のKelani川から北のMaha Oyaまで広がっている。また主な交通サービスは道路輸送である。コロンボから放射に伸びる2本の道路 - コロンボ - Kandy (A-1) とコロンボ - Puttalam (A-3) が5542 kmの主要な幹線道路を形成している。

コロンボ - Kandy, コロンボ - Puttalam および Katunayake 空港に至る Canada Friendship 道路以外の対象地域内を通る道路は、幅員が狭く、しかも構造基準も高くない。

DOH の分類によるプロジェクト地域内の道路種別の延長は、以下のとおりである。

A クラス	--	54.42 km
B クラス	--	165.44 km
C クラス	--	151.00 km
D クラス	--	133.79 km
合計		504.65 km

対象地域内の道路総延長は 504.65 km である。

プロジェクト地域内には、4 つの重要な地区があり、それらの地区における交通実態の把握は現況の輸送状況を理解し、コロンボから Katunayake に至る新しい道路の必要性を評価するために重要である。それらの4地区は、次のとおりである。

- 1) コロンボ港
- 2) コロンボ市
- 3) 調査対象地域
- 4) Katunayake の国際空港および自由貿易地帯

2.3.2 コロンボ港

(i) 位置および現況

スリランカにおける貿易のほとんどは海上輸送によるもので、それらはコロンボ港, Trincomalee, Galle および Kankasanturai で取引されている。そのなかで、コロンボ港はスリランカにおける海上輸送貿易のおよそ95%を取り扱っている。

取引される貨物の港への出入りは、鉄道と道路によって行われている。しかし、年間の鉄道の輸送シェアは3%にも達していない。

コロンボ港はコロンボ市の北西部に位置しており、Fort および Pettah の中心地域によって囲まれている。コロンボ港は7つのゲート (P1 から P7) を通じてその取引活動を行っている。図2-7はコロンボ港、ゲートの位置、コロンボ市に至る主要道路網を、交通計画のために設定したコロンボ市の17のトラフィック・ゾーンとともに示している。

図2-8はQueen Elizabeth コンテナ埠頭、新しいコンテナ・ターミナル、建設中の90,000 D.W.T 貨物埠頭、Port Access 道路の起点および港灣へのP1~P7までのゲートを詳細に示している。

コロンボ港のすべてのゲートを通行する自動車のOD調査が1983年2月24、25日に実施された。

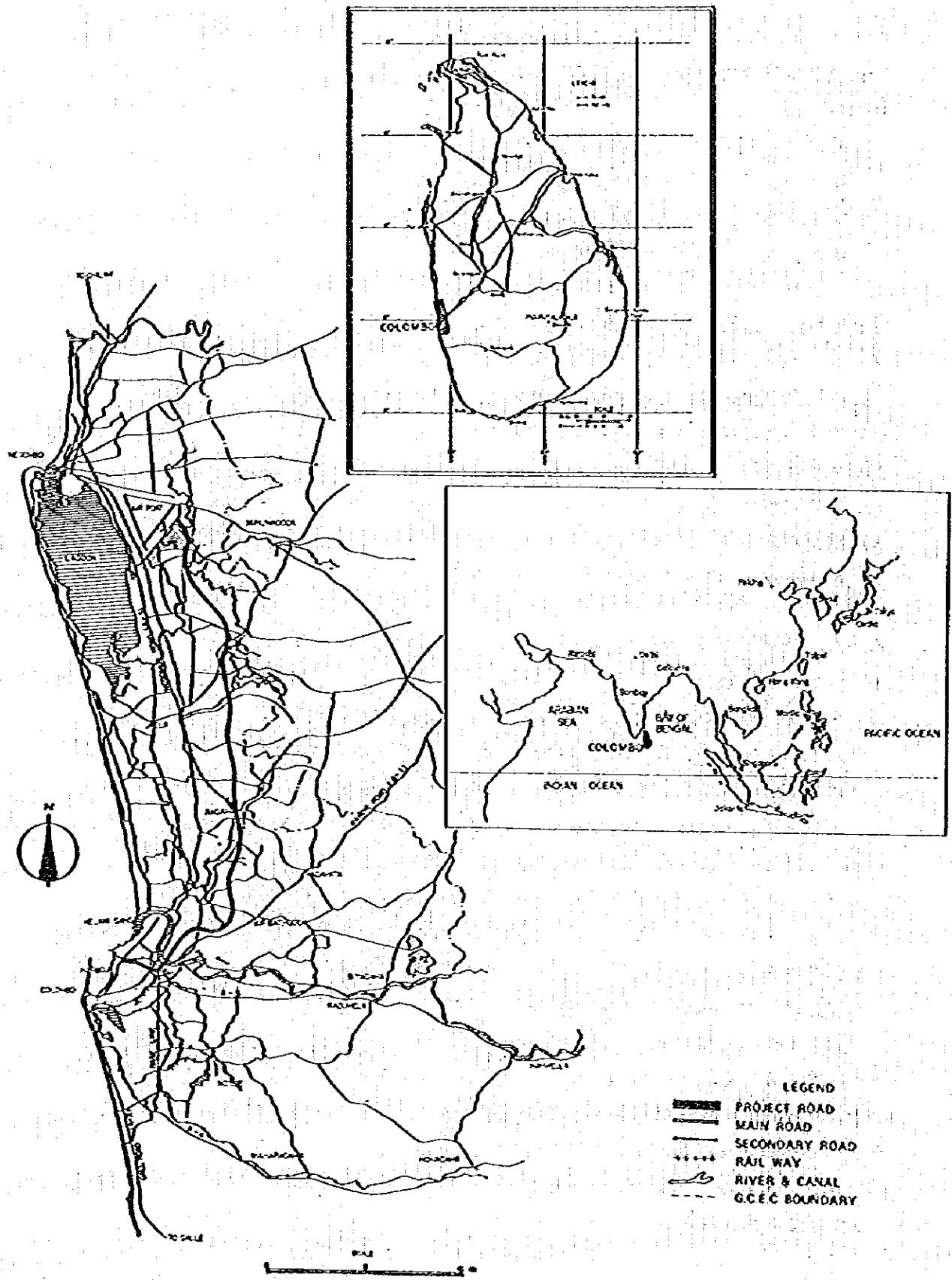






図2-6: 道路網-プロジェクト地域

	PERCENT
 ZONE 1	26.2
 ZONE 3,4	10.2
 ZONE 5,6,7,8	15.2
 ALL OTHERS	15.5

1 mile to 1 inch

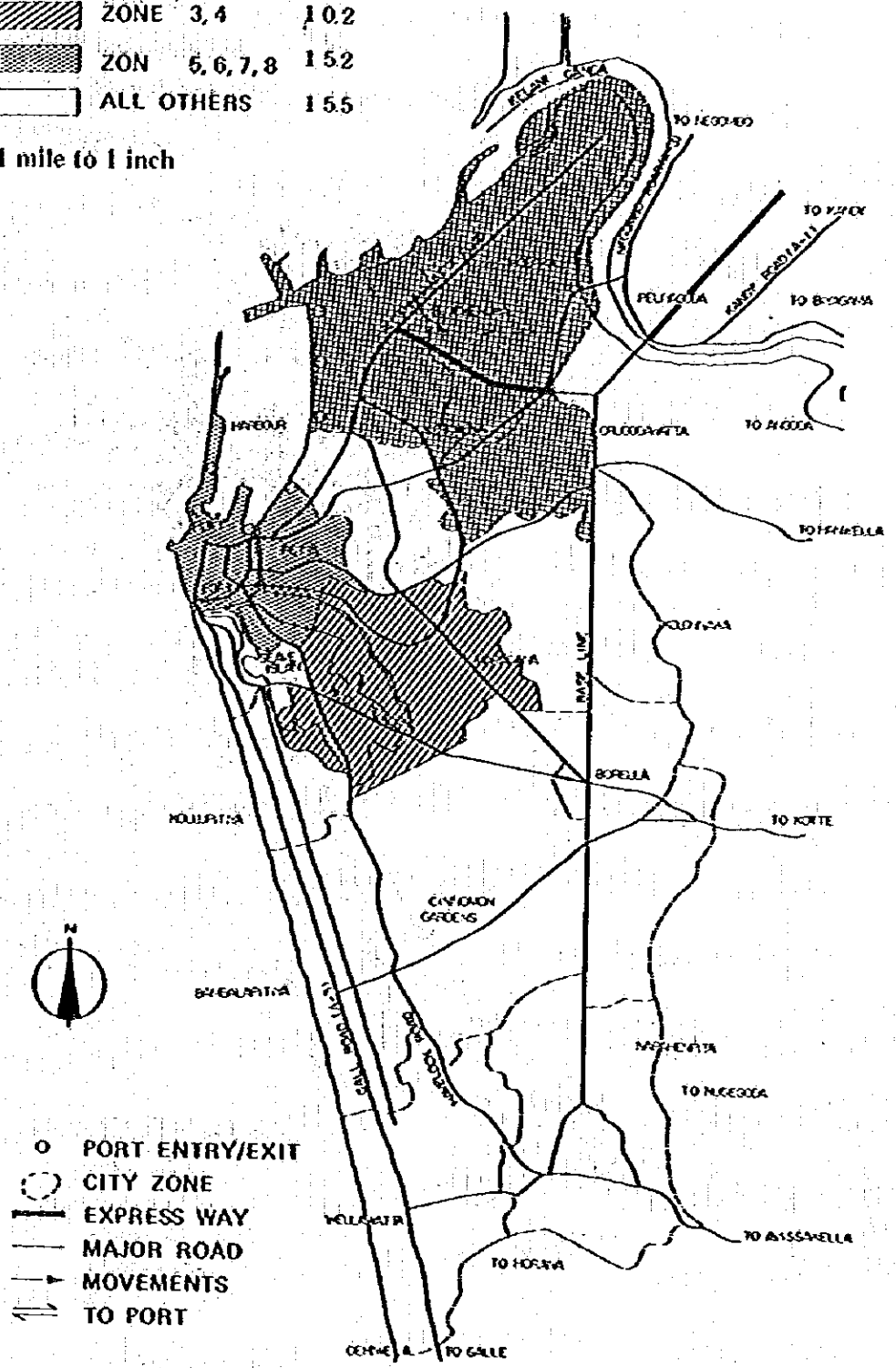


図2-7: コロンボ港における交通の分布

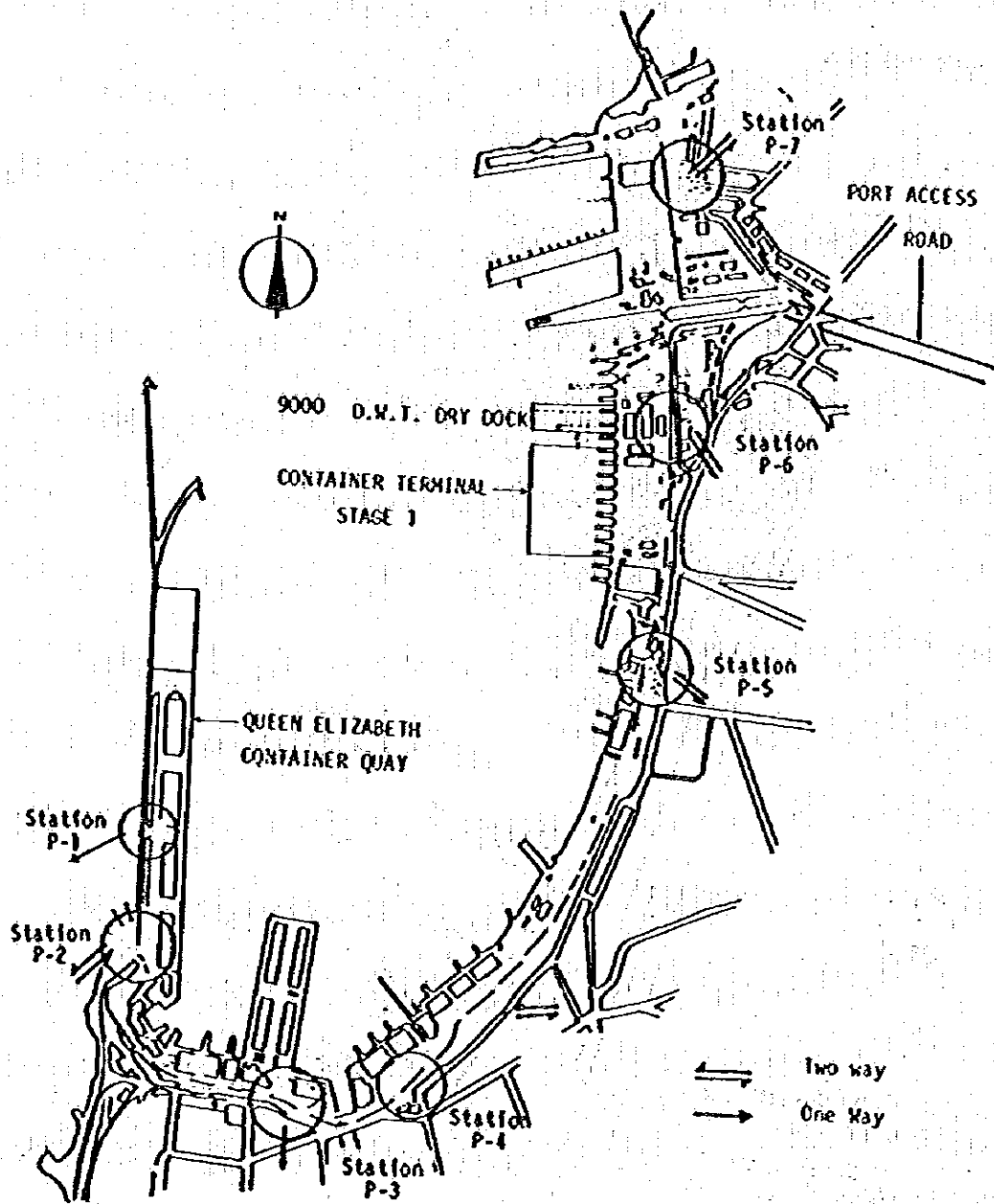


図2-8 : コロンボ港, ゲート, コンテナターミナルおよび
Port Access 道路

(2) 交通量およびその変動

1) 月変動

日平均およそ8,000台の自動車、コロンボ港に出入している。しかし、車の出入には日変動、週変動および月変動がある。1982年の統計を分析してみると、平均に近い月は12月で、月平均交通量の1037パーセントとなっている。12月から1月にかけては、コロンボ港に出入りする車の台数は1037パーセントから36.8%へと急激におちこんでいる。その後6月までは着実に増えつづけ76.2%に達するが、7月には急激に上昇して166.9%に達する。したがって、7月は最も出入りの多い月として記録されている。その後、8月には150.2%へと下がり、10月まではほぼコンスタントとなっているが11月、12月には落ちこんでくる。

2) 週変動

1982年12月におけるPorts Authorityによる週統計は図2-9に示されている。港内を出入する日平均の自動車の台数は、約3,900台である。港への出入に関し、木曜日が最も平均的な曜日であると考えることができる。

3) 時間変動

コロンボ港に出入する自動車の時間変動が図2-10に示されている。午前7時から10時までは、港内に入る車の台数が急激に増加している。それ以降、港に入る車は午後2時頃まで減少している。この間に1日に港に入る車の56.7%が港に入っている。午後6時までには80.6%の車が港に入る。他方、午後2時までに港を出る車は48.5%、午後6時までに港を出る車は75.7%である。

すでに述べたように、港内への通行はすべて7つのゲートを通じておこなわれている。これらのゲートでの車の通行は図2-10に示されているように昼夜ともに行なわれている。最も車の出入りの多いゲートはPettah地域にあるReclamation道路に面しているゲート4(35.5%)であり、次はコロンボ港の主要なゲートであるゲート2(32.3%)となっている。ゲート1を出入する車の台数(1.9%)は極めて少ないが、ゲート1はコンテナ車のほとんどが通る主要なゲートである。ゲート5は昼間のみ通行可能である。

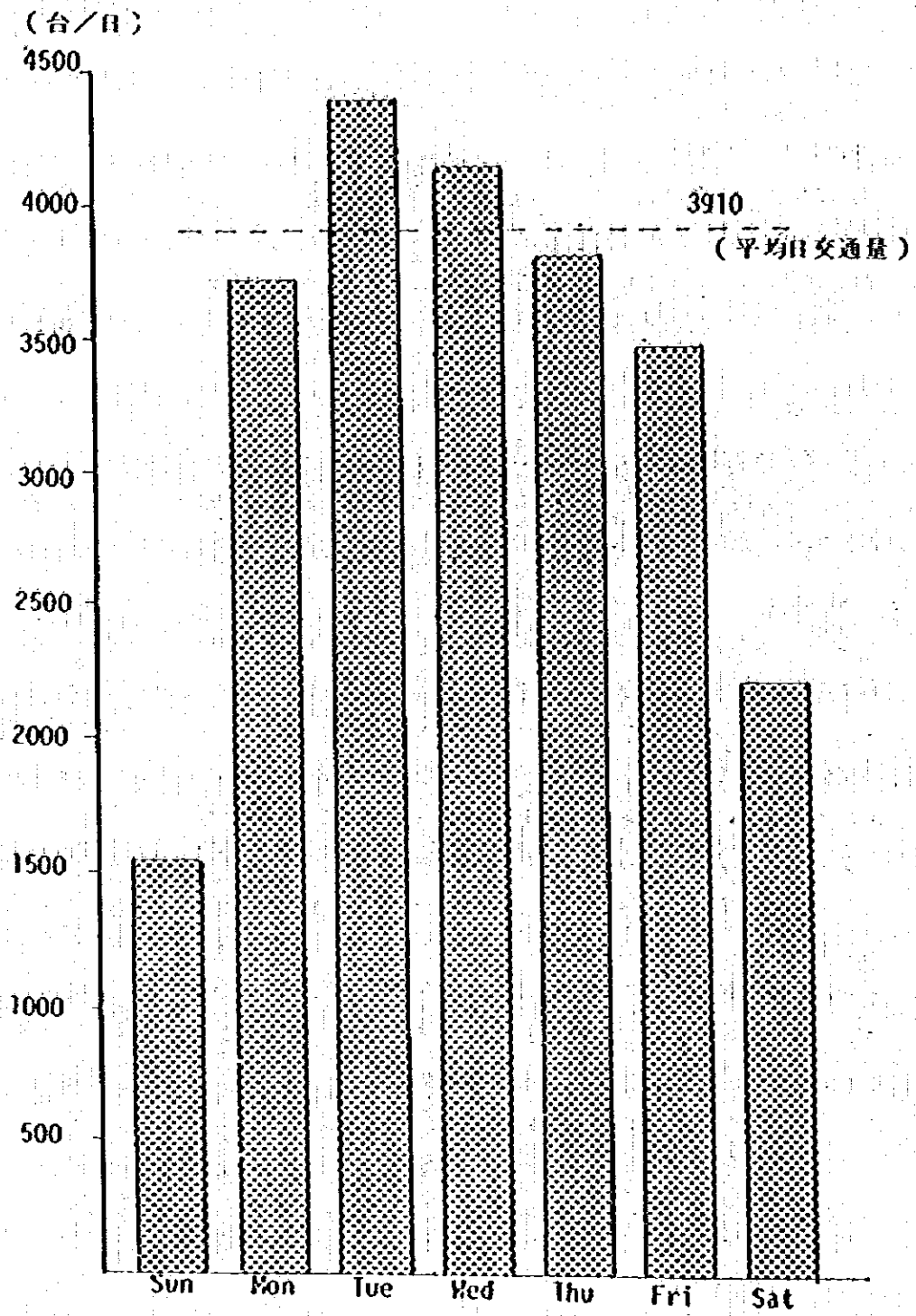


図2-9: コロンボ港に出入りする曜日別自動車台数

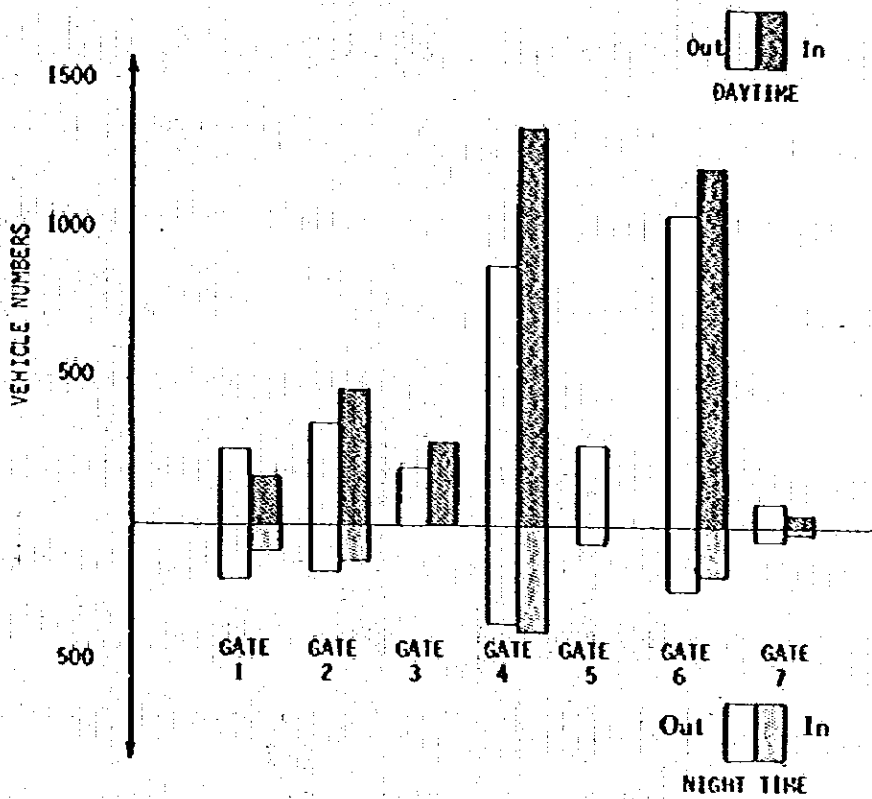
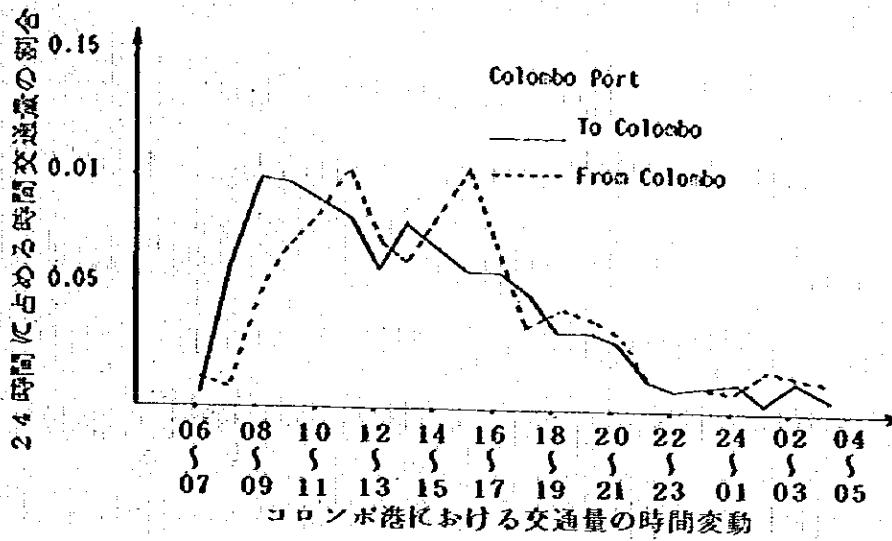


図2-10: コロンボ港における昼夜別ゲート通行交通量

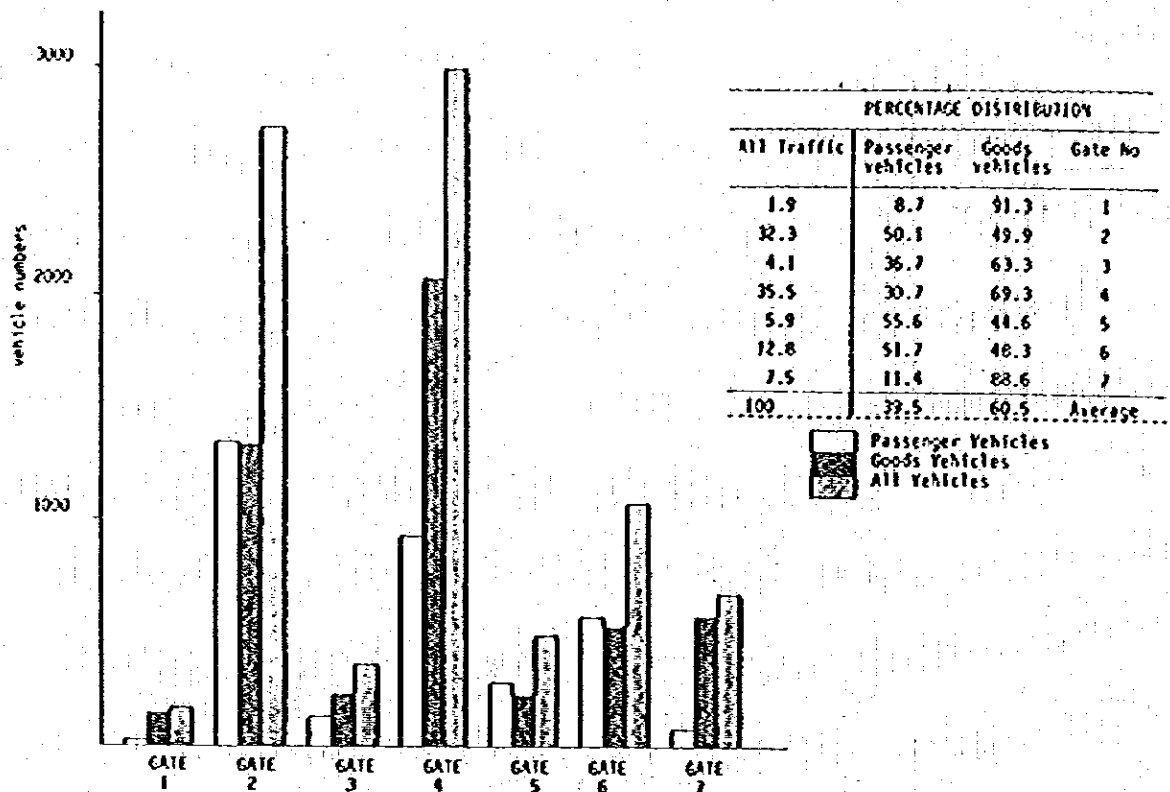


図2-11：コロンボ港における車種別ゲート通行台数

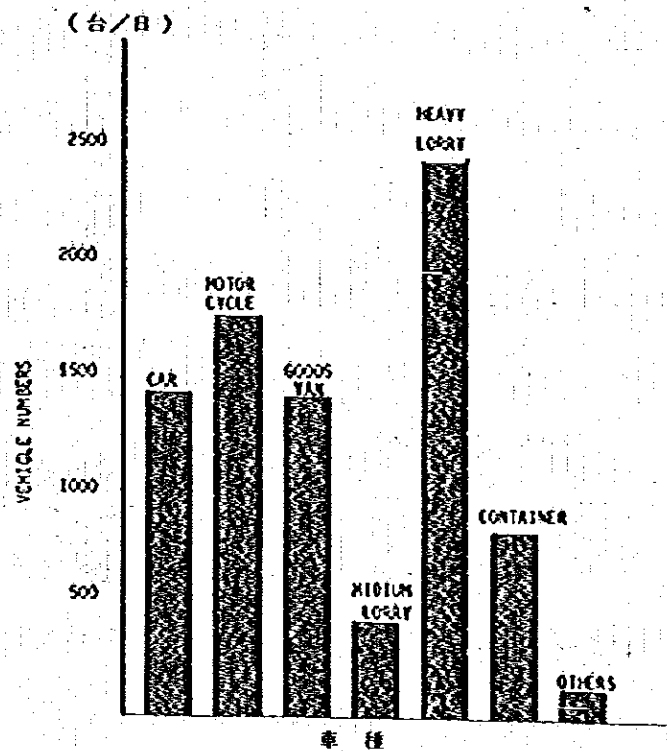


図2-12：ゲート通行交通量の車種構成

(3) 車種構成

ゲートを通過する乗用車と貨物車の割合が図2-11に示されている。

貨物車が最も多く通行するゲートはゲート4であり、以下、ゲート6、ゲート7と続いている。他方、乗用車が最も多く通行しているゲートはゲート2であり、以下、ゲート4、ゲート6と続いている。ゲート2およびゲート6を通過する乗用車と貨物車の割合はほぼ等しい。

コロンボ港に出入りする自動車の車種構成が図2-12に示されている。港に入るすべての車のうち60.5%が貨物車であり、39.5%が乗用車となっている。港に出入りする自動車の車種は乗用車、バン、中型トラック、大型トラック、コンテナ車、モーターバイク、タクシーおよびトライサイクルと多様にわたっているが、最も多い車種は大型車(29.1%)、次がモーター・バイク(21.1%)である。

乗用車(17.2%)とバン(17.0%)の割合はほぼ等しい。コンテナ車が9.6%で次に多く、次の中型車は4.9%となっている。

(4) 港湾を出入りする自動車のOD分布

OD調査の分析結果はいくつかの興味深い結果を示している。コロンボ港に出入する交通のおよそ3分の2はコロンボ都市内に、3分の1はコロンボ市外に分布している(トリップ分布については付録編の表-3および表-4参照)。

これらの調査結果についてのより詳しい分析は図2-7に示されている。コロンボ市へのトリップが最も集中しているゾーンは、PortおよびPettahの中心地域を形成しているゾーン1(26.2%)である。次に集中度の高いのはゾーン5、6、7、8(15.5%)であり、これらのゾーンは倉庫、工業地区、コンテナ・ヤードの集中しているMattakkuliya、BloemendhalおよびGrandpassからなっている。次に、ゾーン3および4(10.2%)が高いが、そこはBeira Lake周辺で、倉庫業や代理業が集中しているところである。コロンボ港を出入りする車の51.1%が上記3地域に分布していることになる。残りの15.1%のトリップはコロンボ市内の他地区へ分布している。コロンボ港を出入りする車の乗用車と貨物車の比率は40対60であるが、この割合は貨物の割合が54.4%に低下しているゾーン3および4を除くゾーン1、ゾーン(5、6、7、8)およびコロンボ市内の残りの部分についてもほぼ同じである。これらの結果は以下の表2-1において要約されている。

表2-1 コロンボ港を出入りする交通の車種構成

(%)

ゾーン		乗用車	貨物車
• Zone 1 (Pettah & Fort)	26.2	39.5	60.5
• Zone 3 & 4 (around Beira Lake)	10.2	45.6	54.4
• Zone 5, 6, 7, 8 (Mattakkuliya, Bloemendhal, Grandpass)	15.5	39.4	60.6
• Rest of the city	15.1	39.5	60.5
• Outside city	33.0	36.4	63.6
• Total	100.0		

2.3.3 コロンボ市

(i) 序 言

コロンボ市は戦略上東西の貿易ルート上に位置しているコロンボ港の周囲で発展している。コロンボ港の南東部の周辺地域、PortとPettahは中心地としてコロンボ市の最重要地区である。Portではおよそ50ヘクタールが官公庁や商業活動に向けられている。Pettahは主に卸売業および小売業の中心地である。この地域にはおよそ750,000㎡の床面積が集中している。現在、多くの未利用地が事務所、銀行、ホテルおよび商店として、政府や民間部門によって開発中である。およそ、550,000㎡の開発が約21地区でおこなわれることになっている。これにより、中心地域における敷地面積は2001年までには1.8百万㎡に増加することになる。その他の主要な開発地は交通の結節点であるKollupitiya, Bambalapitiya, Wellawatte, Borella, MaradanaおよびSlave Islandである。それらの開発計画はUDAによっておこなわれている。衛生都市のDehiwala, Mt. Lavinia, Nugegoda, Maharagama, Kotte, PeliyagodaおよびWattalaは、コロンボ市内への自動車の流入に重要な関係をもっている。

(2) 都市交通

都市内の輸送は主に道路と鉄道によっておこなわれている。主要な道路がコロンボ中心地域から放射状に都市圏周辺に通じている。主な鉄道も同様に放射状に都市内と周辺を結んでいる。

大部分の発展途上国においてそうであるように、都市内の道路には速度の速い車と遅い車が混在している。すなわち、速度の速い乗用車、バス、バン、トラック、コンテナ車、モーターバイクと速度の遅い自転車および荷車が同じ道路を使用している。

都市内の駐車は重要な問題である。路上駐車以外に駐車場がなく、すべての駐車は路側でなされているので重大な交通混雑をもたらしている。

正しく設計されていない横断歩道、適切でないバス停の位置、不十分な歩道、上手にデザインされていない道路標識や路面のマークは、よく訓練されていないドライバーや歩行者の行動にとって好ましいものではない。

(3) 交通の流動パターン

都市内の交通流動パターンは、図2-13の交通流動図に示されている。1日当りP.C.U(乗用車換算)単位で最も交通量の多い道路は、コロンボ-Galle道路(48,500)であり、以下、Havelock道路(27,000)、Prince of Wales通り(48,200)、Sri Sangaraja Mawatha(58,400)、Olcott Mawatha(50,000)、Baseline Road(28,700)などである(流動データに関しては附録参照)。

自動車は北部のVictoria橋とNew Kelani橋、東部のKolonnawa、Cotte道路、Stace道路、Narahenpitaおよび南部のKirillapone、PamankadeとDehiwale橋の9つの重要な地点を通してコロンボ市内に入ってくる。最も重要な4地点での交通の時間変動が図2-14に示されている。DehiwaraとVictoria橋では、午前7時まで交通量のおよそ4%に達し、午後6時までほぼ同じ値を維持している。

KirillaponeとNew Kelani橋では、1時間後に最高の交通量となり、それが午後7時まで続いている。自転車および荷車を除く最大のピーク時交通量(2,786台)および最大の日交通量(58,422 P.C.U単位)がSri Sangaraja Mawathaにおいて記録されている。より重要な点は交通流動において大型車の割合が高いことである。その値はコロンボ-Galle道路の22%からコロンボ-Puttalam道路の36%に広がっている。コロンボ市の北東部の道路においては、自転車や荷車の割合が高く、Prince of Wales通りの23%からKolonnawa Roadの43%にひろがっている。これらの地域は低所得者層が居住している地域であることが指摘される。

コロンボ港関連の交通の分析によって、その交通の34.2%がFort地域の道路を利用しており、39.6%はPettah地域の道路を利用している。したがって、コロンボ港関連の交通のうち73.8%が中心地域の道路を利用し、26.2%がそれ以外の道路を利用してい

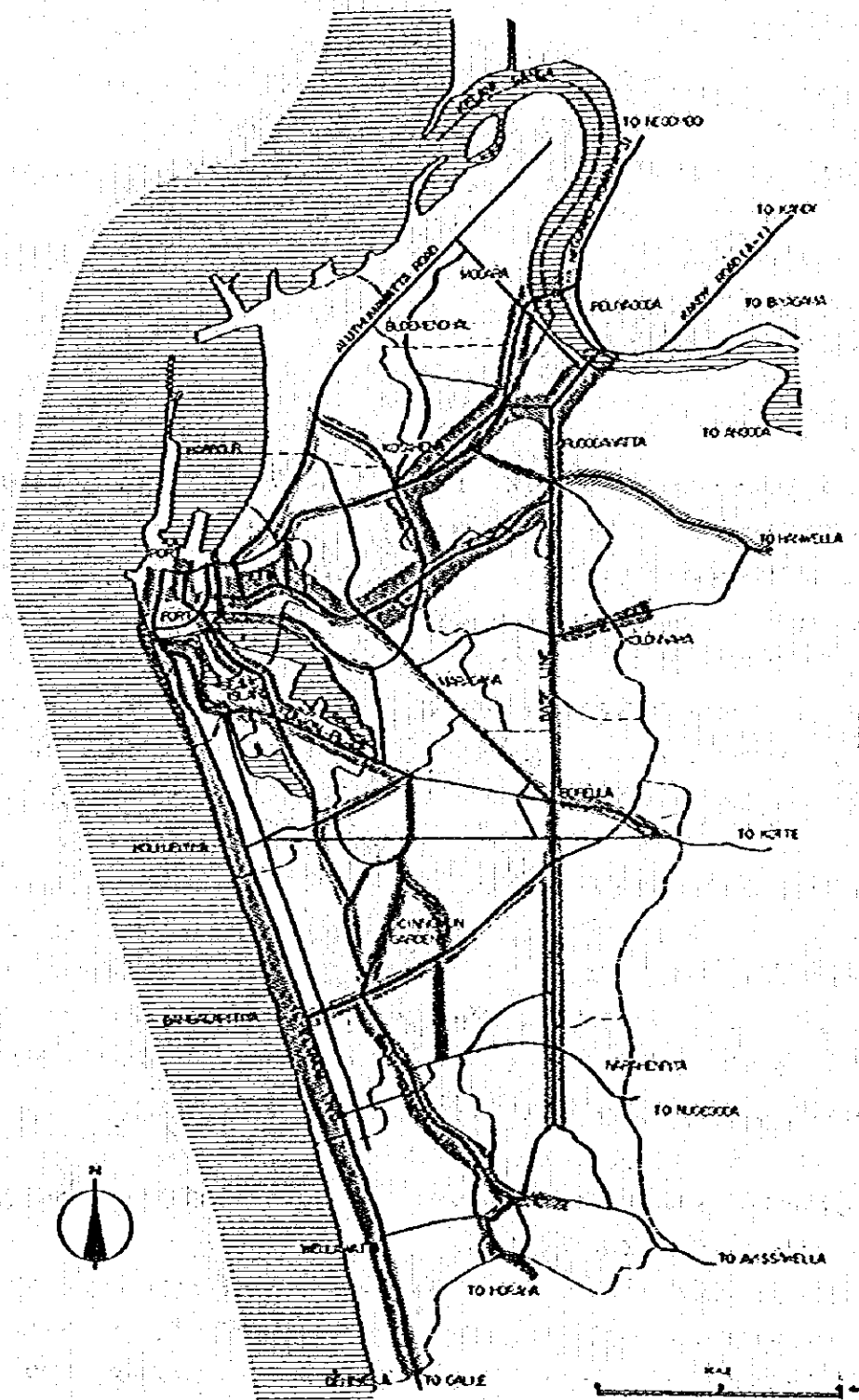


図2-13：コロンボ市内における交通の流動図

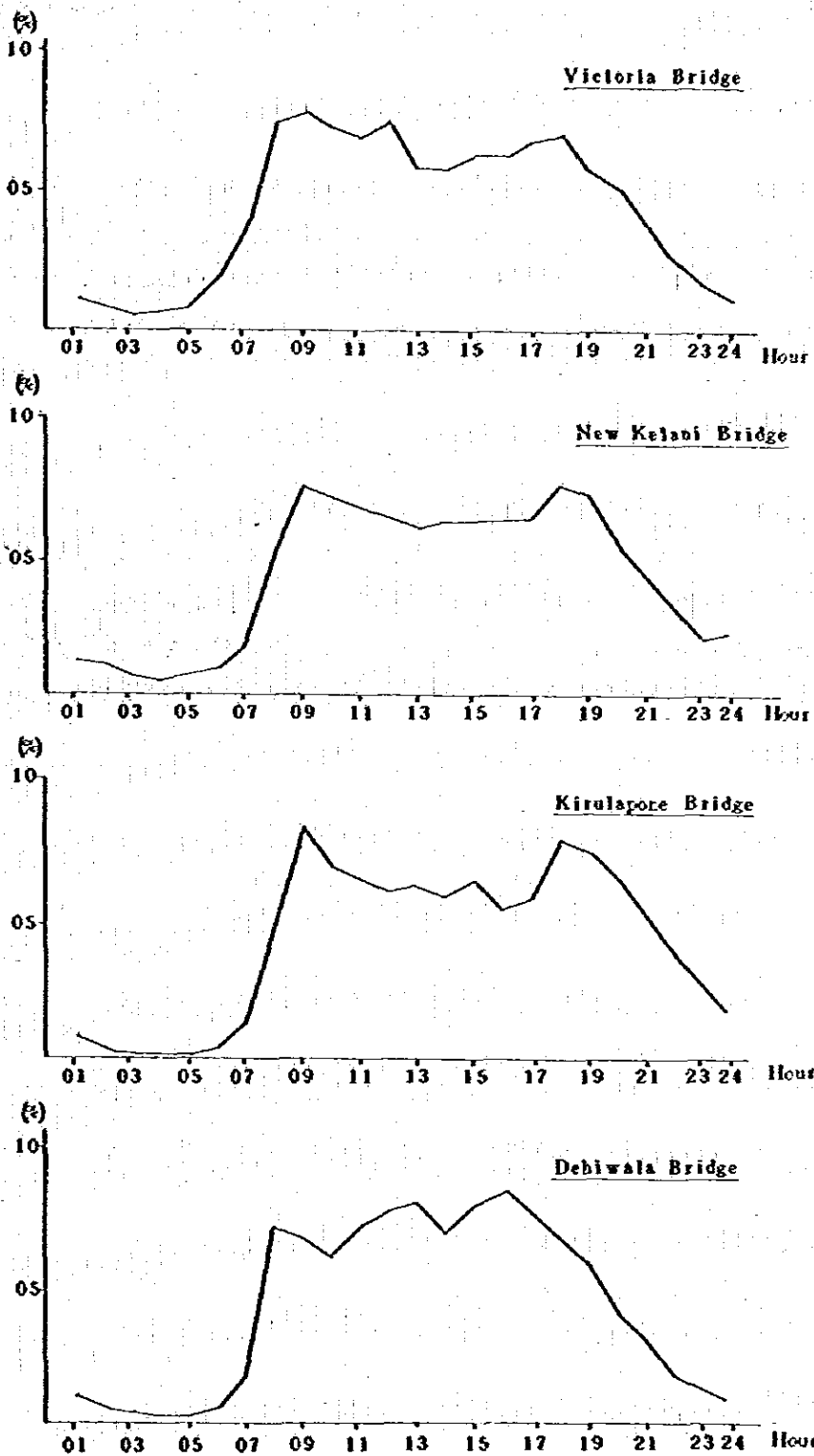


図 2 - 14 コロンボ市への主要流入地点における流入交通量の時間変動

ることになる。この結果、コロンボ港関連の交通の分布パターンをかえることは、中心地域における交通混雑とそれによる遅れの解消に対し多大の貢献となるであろう。

2.3.4 対象地域における補助幹線道路網

(1) 序 言

プロジェクト対象地域内の特に Kelani 川の北部においては、補助幹線道路網が重要な工業地域を結んでいる。Peliyagoda には倉庫業と工業団地、Ilunupitiya には肥料工場、Welisara には、ミルクおよび食品工場、Kelania のタイヤ工場、Sapugaskande には石油製精と尿素工場、Katunayake および Biyagama の投資促進地域、Seeduwa にはニュータウンの開発、Katunayake には国際空港、Negombo には観光業がある。

(2) 補助幹線道路

補助幹線道路は主要な二つの幹線道路、つまりコロンボ-Kandy およびコロンボ-Puttalam に接続しており、格子状を形成している。1, 2 の道路を除き他のすべての道路は 3 m から 4 m の車道と 4 m から 7 m の道路幅をもつ 1 車線の道路である。それらの道路の道路幅員および車道幅については表 2-2 に示されている。

表2-2 補助幹線道路の幅員

道路名	車道幅 (m)	道路幅員 (m)
Negombo - Mihirigama	4.1 ~ 4.6	5.7 ~ 7.2
Negombo - Aluttepola	3.0 ~ 4.6	6.8 ~ 7.8
Kadawata - Welisara	5.0	4.5
Negombo - Minuwangoda to Veyangoda	4.8 ~ 5.1	6.9 ~ 7.2
Ja - Ela - Minuwangoda	5.0 ~ 5.7	7.0 ~ 7.8
Ekala - Gampaha	5.0 ~ 6.0	6.7 ~ 10.0
Wattala - Mahara	5.1	6.1 ~ 7.2
Ja - Ela - Pamunugama	5.1 ~ 6.1	6.8 ~ 7.2
Wattala - Wanawasala	3.2	5.1
Wattala - Telagapatha	4.0 ~ 4.2	5.3 ~ 6.8
Dalugama - Wewelduwa	3.1	5.5
Seeduwa - Udugampola	3.0 ~ 4.6	4.4 ~ 5.7
Negombo - Giriulla	3.0 ~ 4.8	4.2 ~ 7.2

(3) 補助幹線道路の交通

補助幹線道路網では小型ないしは中型のトラックが通行している。重要な交通流動は図2-15の交通量図に示されている。表2-3においてはピーク時の交通量を車種別に P. Q. U. 単位で示している。

ここでの交通の主要な特徴は自転車や荷車の比率が非常に高いことである。この比率は0.1%から2.7%までにわたっており、自転車、荷車という庶民の身近な足としての交通の特徴を反映している。また、大型車の割合も高く、9.8%から32%にわたっている。自転車や大型車の通行の多い道路に関しては、ピーク時における交通においても、上記の比率が高い。

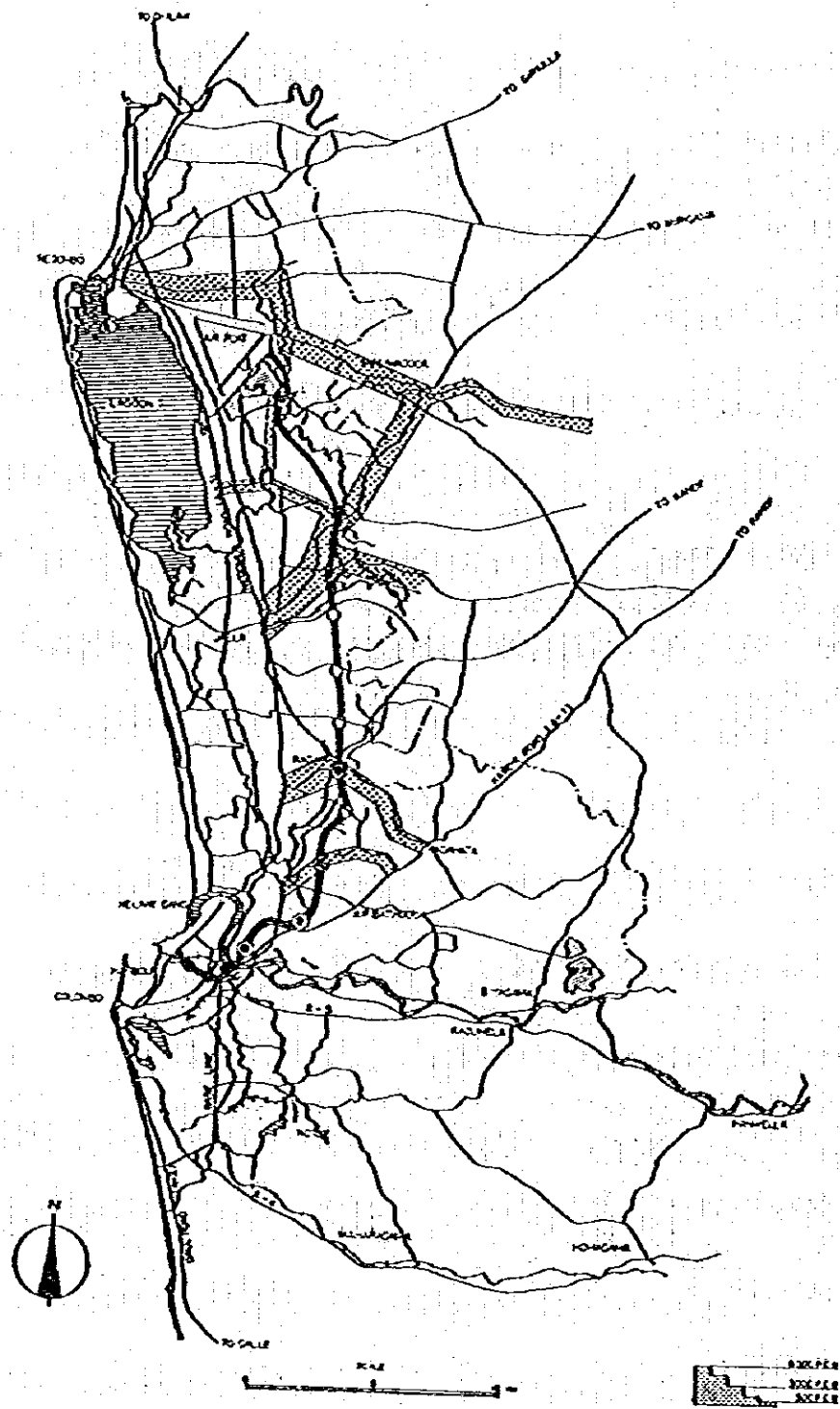


図2 - 15：対象地域内における主要補助幹線道路の交通量図

表 2 - 3 対象地域内の補助幹線道路網の交通量

Year	Name of Road	Peak Hour Slow Total	Peak Hour Fast Total	A.D.T. * Vehicle Type	Ratio Slow/Fast	% of Heavy Vehicle	% in Peak Hour
1977	Kadawatha - Ragama - Wellisera	70	146	1210	1.4	17.7	12.1
1977	1st mile Kiribathgoda Wattala - Kadawatha	27	56	673	1.3	23.2	8.3
1978	2nd mile Dalupitiya Seeduwa - Kadawatha	29	63	718	1.2	0.17	8.7
1978	Amandoluwa Junction - Seeduwa	51	64	760	0.53	26.0	8.4
1979	Negombo - Nittambuwa 13/5 Bridge, Downlapola	11	13	271	1.1	32.0	4.8
1979	Muthuwadiya Ferry Raddoluwa Junction - Seeduwa	12	57	561	2.7	9.8	10.7
1979	Katunayake - Minuwangoda 1st mile Katunayake	02	04	171	16.1	-	2.3
1979	Katunayake - Awariwatta 1st mile Katunayake	104	192	2339	0.78	30.0	8.8
1979	Mahabage - Kadawatha Ragama	33	51	755	0.66	23.0	6.8
1980	Negombo - Veyangoda	294	403	4043	0.4	25.0	10.0
1980	11th mile Kalawana Ja - Ela - Minuwangoda	171	242	2305	0.57	24.0	10.5
1981	15th mile Ekola Andiambalama - Negombo	120	206	1928	0.65	22.0	10.7
1981	Andiambalama - Katunayake	455	781	7471	0.37	14.0	10.0
1981	Air Port Katunayake						
1981	Canada Friendship Road						
1981	Katunayake Air port						

Source : Department of Highways

Note : * A.D.T. : Average Daily Traffic

** P.C.U. : Passenger Car Unit

より重要な道路には次の道路がある。

Ja-Ela - Minuwangoda
Ekala - Gampaha
Mahabage - Wattala
Wattala - Mahara
Wattala - Ihunupitiya - Kiribathgoda
Seeduwa - Kotugoda
Seeduwa - Katunayake

すべての主要な交差点は上記の道路上にある。

(4) バスの運行

低所得者および中所得者層の主要な交通手段はS. L. C. T. B (Sri Lanka Central Transport Board) による国営バスと民間バスの公共交通である。従って、補助幹線道路にはかなりのバスサービスがなされている。主なバスサービスの行われている道路は図2-16に示されている。これはすでに論じた交通流動パターンと類似している。

(5) 交通事故

コロンボからNegomboに至るA3道路上における主要交差点は事故多発地点となっている。それらを以下に掲げる。

表2-4 A3道路における交通事故件数(1978年)

	事故件数
Peliyagoda	190
Wattala	107
Kandana	107
Ja - Ela	79
Seeduwa	86
合 計	469

交通事故の過去の傾向については、表2-5に示されている。

表2-5 事故の経年変化

年	1973	1974	1975	1976	1977	1978
軽傷	332	351	294	352	356	219
重傷	79	96	89	129	116	213
死亡	17	24	16	21	34	37
死亡率	4.0	8.1	4.0	4.1	6.7	7.9

交通事故の20%以上は午前7時から午前9時の間に生じており、重傷の事故の大部分は歩行者(31.8%)、自転車に乗っていた人(16.1%)を含んでおり、その原因はスピードの出しすぎや車の道路からの脱線にある。交通事故の総数はそれほど増加していないが、重傷や死亡事故は急激に増加している。

2.3.5 国際空港とKIPZ (Katunayake工業促進地帯)

KIPZの開発により、46,000人の雇用が確保されるものと予定されている。現時点においては、22の工場で操業が行われており、8,804人の就業者が雇用されている。彼らの主要な居住地域は以下で示されているように分布しているが、IPZの南部からの通勤者が多く、次に北部からの通勤者が多い。

就業者の居住地域の分布

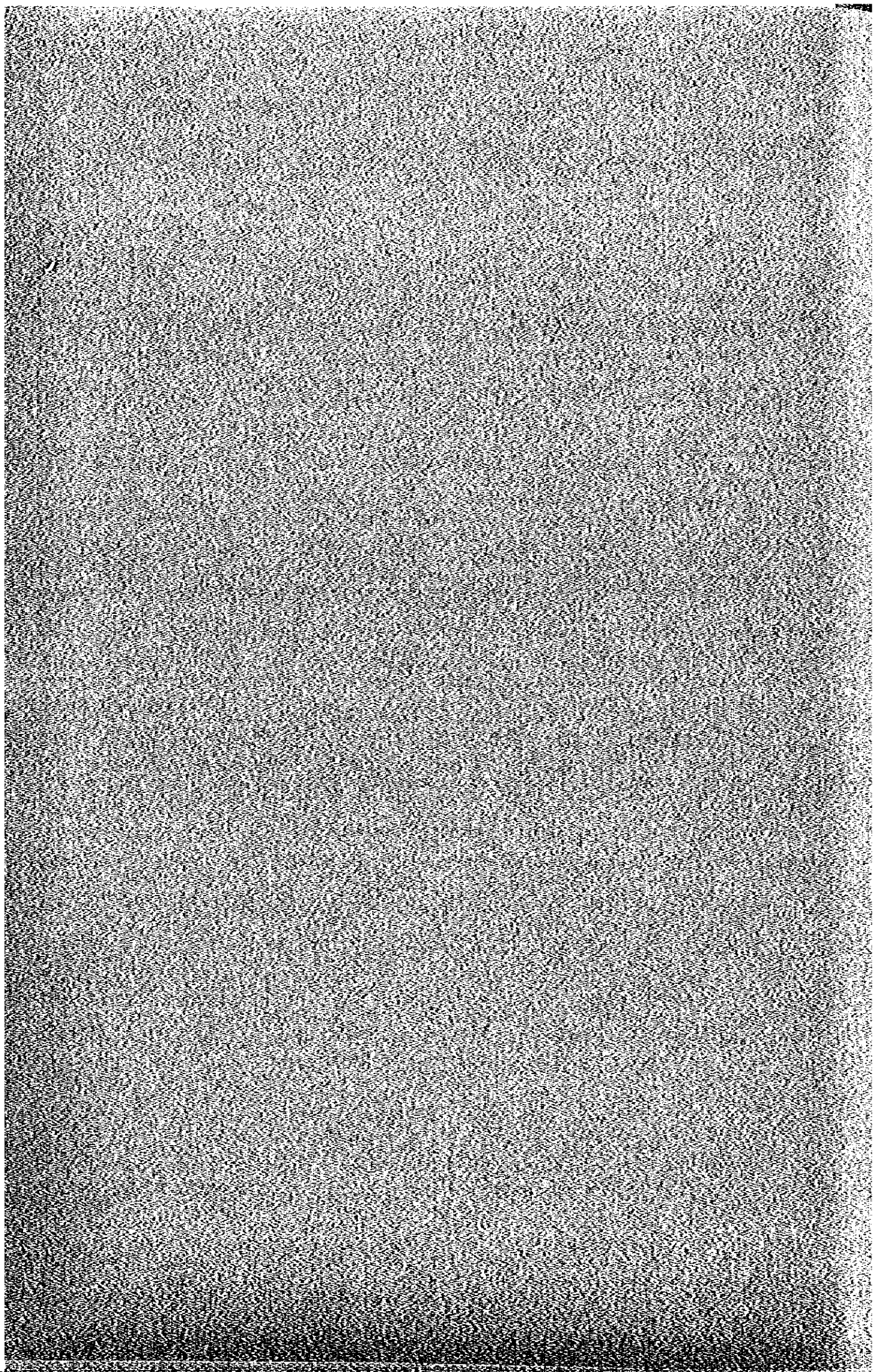
South	53.0
North	27.4
East	9.8
Katunayake	9.8

100.0

コロンボ国際空港に至るCanada Friendship Highwayにおける日平均交通量は7,471台(1981年)で、その10%がピーク時交通量である。自家用車、トラック等に対し、自転車や荷車の比率が高く(0.37)、そのうちの大部分は自転車(26.9%)でIPZに目的地をもっている。乗用車は44.7%を占めており、その大部分の目的地は空港である。

第 3 章
交通需要予測





第3章 交通需要予測

3.1 基本方針

道路建設プロジェクトの便益評価は、現在ならびにプロジェクト完成以降の状態のもとで行われるために、将来の交通量は経済分析および財政分析が行われる期間にわたって予測されることが肝要である。しかし、非常に遠い将来まで交通量を予測することは困難であるため、本プロジェクトにおいては1990年と2000年に対してのみ交通量の予測が行われている。

計画道路の将来の交通量は、主として以下の2つの要因によって影響される。

- (1) 過去の社会的・経済的な活動に基づいたすう勢的な成長（自然成長）
- (2) 工業団地、住宅団地などの新規開発地域での新しい諸活動

予測方法としては、まず将来の交通量とその分布パターンがトレンドに基づいて予測される。次に、主要な新規開発地域において発生・集中する交通量が前者の交通量に加えられる。このような予測は現在OD表を基礎にして行われる。予測方法の概要を図3-1に掲げた。以下の節では、各項目の詳細な説明を行う。

3.2 交通需要予測に関する社会・経済指標

3.2.1 人口

国勢調査結果によると、スリランカの人口は1971年では1,269万人、1981年では1,485万人であり、年平均成長率はわずか1.6%にすぎない。2000年の人口はMinistry of Plan Implementationによって予測されている（成長率を高く想定したケースでは2,300万人、低く想定したケースでは2,200万人）。これまでの人口の増加傾向を考えると、これらの予測値はいくぶん高いように思われる。それゆえに、本プロジェクトでは2000年の人口を予測するにあたって、この予測値に修正をほどこした（Technical Report on Regional Economy 参照）

本プロジェクトで用いられる人口の予測値は、表3-1に示したとおりである。

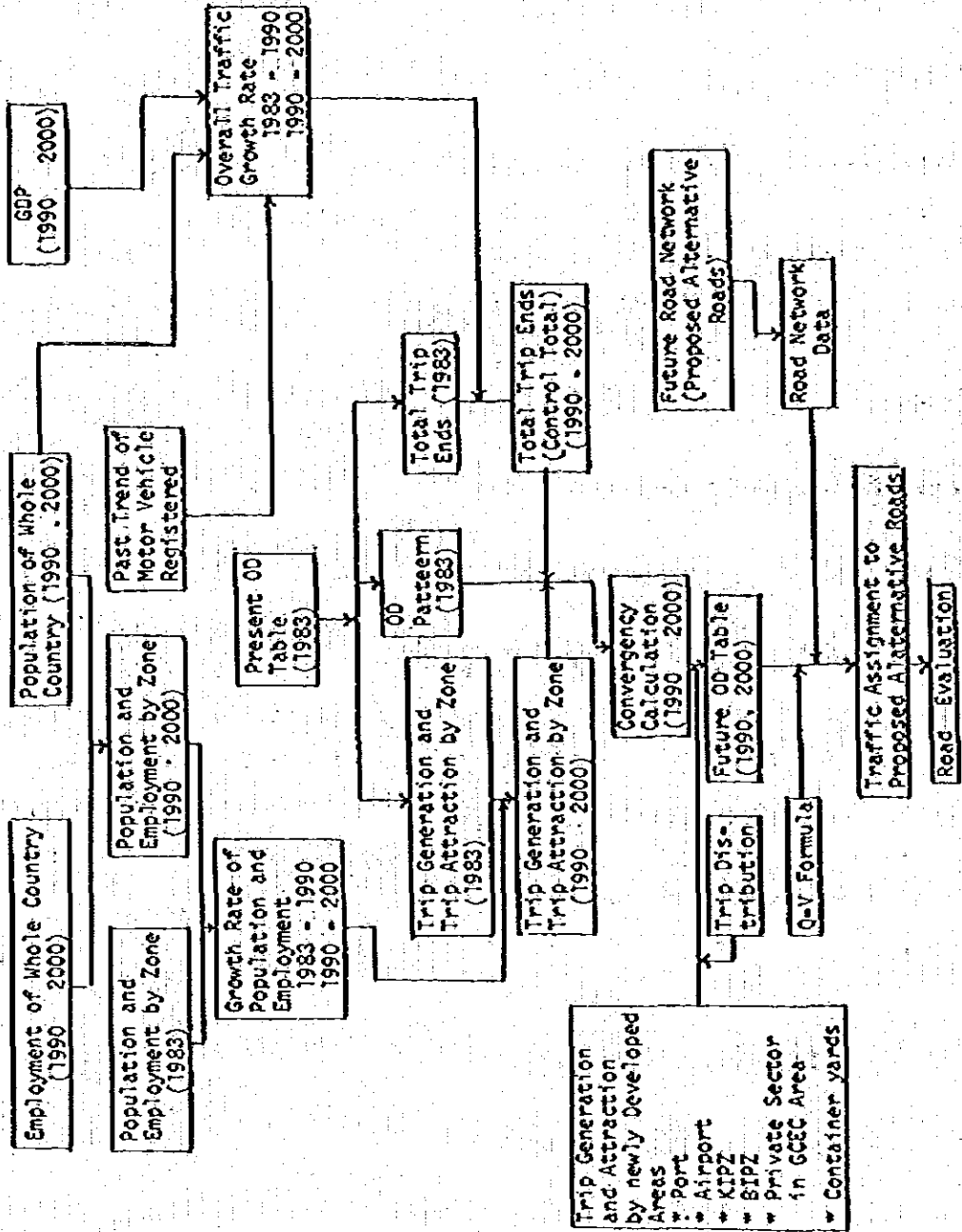


図 3 - 1 交通需要予測と交通量配分の方法

表3-1 スリランカの将来人口の予測結果

(単位：1,000人)

	1971*	1981*	1990	2000
スリランカ合計	12,690	14,850	17,412	20,973

(1) * 年度の実数

(2) 年平均成長率

1981 - 1990 : 1.78%

1990 - 2000 : 1.88%

他方、対象地域¹⁾の人口は、1971年では3402百万人、1981年では3914百万人であったが、1990年には4452百万人、2000年には5134百万人に達するであろう。その結果、2000年までの対象地域における将来の年平均人口成長率は、1.4%をわずかに上回る。表3-2に対象地域における将来人口の予測値を地区ごとに示してある。

表3-2 対象地域における地区別人口推計値²⁾

(単位：1,000人)

地区	1971*	1981*	1990	2000
Colombo	1,498	1,698	1,902	2,157
Gampaha	1,174	1,389	1,624	1,928
Kalutara	730	827	926	1,049
対象地域合計	3,402	3,914	4,452	5,134

注： * 年度の実数

注1) 対象地域はコロンボ、Gampaha、Kalutaraの3地区より構成されている。

注2) 出典：調査団による推計 (Technical Report on Regional Economy を参照)

現在のゾーン別人口は主に1981年の国勢調査結果をもとに推計し、その後1971年から1981年までのトレンドを用いて、1983年の人口を求めた。

この作成手順の詳細はフローチャート付録図-2に示されている。またゾーン別の人口の推計値は付録表5～8に示されている。

3.2.2 就業人口

Labour Force and Socio - Economic Survey 1980/81 の調査結果によると、スリランカの総就業人口は4851百万人であり、そのうちの47.3% (2293百万人) が第1次産業部門の就業人口である。このことはスリランカの経済が基本的には依然として農業依存型であることを示している。表3-3において、スリランカの現在の就業人口を産業部門別に示した。

表3-3 スリランカにおける産業部門別就業人口 (1980/1981)

産 業 部 門	就 業 人 口 (1,000人)	総就業人口に対する 比率 (%)
第 1 次	2,293	47.3
第 2 次	870	17.9
第 3 次	1,386	28.6
不 明	302	6.2
合 計	4,851	100.0

出典：「Labour Force and Socio-Economic Survey, 1980/81」(Dept. of Census & Statistics)

対象地域の労働力人口と就業人口は過去の傾向から得られた種々の比率を用いて予測した。表3-4はそれらの予測値を表している。この表によれば、対象地域の1981年における第1次産業部門のシェアがわずかに15%にすぎないこと、および2000年までにその比率が10%以下に低下することを示している。他方、第3次産業部門のシェアはすでに50%を超えている。しかし、成長率に関しては、対象地域にはKIPZ およびBIPZ のような産業開発計画があるため第2次産業部門が最も高い伸び率を示している。

表3-4 対象地域における労働力人口および就業人口

(単位: 1,000人)

産業部門	1981*	1990	2000
1. 第1次産業	181(150)	192(12.1)	201(9.6)
2. 第2次産業	244(202)	361(22.7)	528(25.2)
3. 第3次産業	608(503)	809(50.9)	1,070(51.1)
4. 不明	175(145)	227(14.3)	295(14.1)
小計(就業人口)	1,208(1000)	1,589(1000)	2,094(1000)
失業者	298	315	371
合計(労働人口)	1,506	1,904	2,465

注: * 「Labour Force and Socio-Economic Survey, 1980/81」および「Census of Population 1971」に基づき推定

(): 全就業者数に対する比率 (%)

失業率 1981年 19.8%

1990年 16.5%

2000年 15.1%

ゾーン別産業部門別就業人口は1981年の国勢調査で得られた比率を用い、表3-4の対象地域の総就業人口をゾーン別に分解して求めた。次に、これらの値は1971年から1981年までのトレンドを用いて1983年のゾーン別の就業人口に変換された。この方法の詳細なフローチャートを付録図-2に、また、ゾーン別の就業人口の予測値を表付録表5~8に示した。

3.2.3 国内総生産 (GDP)

国内総生産(GDP)の成長についてみると、スリランカの経済は1978年以降変化してきている。1971年から1977年までの実質GDPの年平均成長率は3.3%にすぎな

いが、1978年から1981年までの成長率は6%以上にも達している。1971年から1981年までの各産業部門の経済成長に対する貢献度についてみると、スリランカにおいては農業、つまり、第1次産業部門の役割りは停滞しているが、第2次産業部門の貢献度が過去10年の間、徐々に増加してきている。第3次産業部門は依然としてスリランカにとって最も大きな役割をはたしている。GDPの予測に際しては、2000年までの年平均成長率を産業部門別に仮定した（第1次産業3.5%、1981年から1990年までの第2次産業7.2%、1990年から2000年までの第2次産業6.7%、第3次産業5.5%）。結果として、2000年までのGDPの年平均成長率は5.5%となった。GDPの産業部門別の予測結果を表3-5に示す。

表3-5 国内総生産(GDP)と各産業部門シェア¹⁾

(単位: 10⁶ ルピー)

産業部門	1980*	1990	2000
1. 第1次産業	18221(277)	24833(233)	35030(193)
2. 第2次産業	18410(280)	34420(324)	65835(363)
3. 第3次産業	29145(443)	47189(443)	80605(444)
合計(GDP)	65776(1000)	106442(1000)	181470(1000)

注: 1980年基準の実質値(インプリシット・デフレーターにより実質化してある)

*年度の実数

()寄与率(%)

1) Technical Report on Regional Economy 参照

3.2.4 自動車登録台数

表3-6および図3-2に示したように、1977年までは輸入規制のため、自動車の登録台数の伸びは非常に小さい。

しかしながら、1977年にこの規制が緩和されて以降、経済活動が著しく成長したこともあって自動車登録台数は急激な増加をみた。最近、その増加率は徐々に低下し、今日では成長率は安定化してきている。しかし、このことはスリランカの経済的・社会的活動が停滞していることを意味しているわけではない。

本プロジェクトにおいては、自動車登録台数の成長率が将来の交通量の伸び率の基礎

となっている。このことについては、3.3節において説明されている。

表3-6 年度別自動車登録台数

年	乗用車*		貨物車**		GDP	
	登録台数	成長率(%)	登録台数	成長率(%)	GDP***	成長率(%)
1971	99,448	1.4	58,020	2.2	13,209	1.7
1972	100,860	1.4	59,890	3.3	13,631	3.2
1973	101,963	1.1	61,840	3.2	14,138	3.7
1974	103,351	1.4	64,362	4.1	14,585	3.2
1975	104,543	1.2	65,908	2.4	14,987	2.8
1976	106,911	2.3	67,607	2.6	15,431	3.0
1977	111,133	3.9	70,644	4.5	16,078	4.2
1978	118,891	7.0	79,356	12.3	17,401	8.2
1979	131,770	10.8	95,139	19.9	18,501	6.3
1980	141,625	7.5	113,722	19.5	19,575	5.8

出典：「Economic & Social Statistics of Sri Lanka」

* 自家用車、タクシー、CTBバスおよび民間バス

** トラック、バン、トラクターおよびトレーラー

*** 単位100万ルピー（1970年基準の実質値）

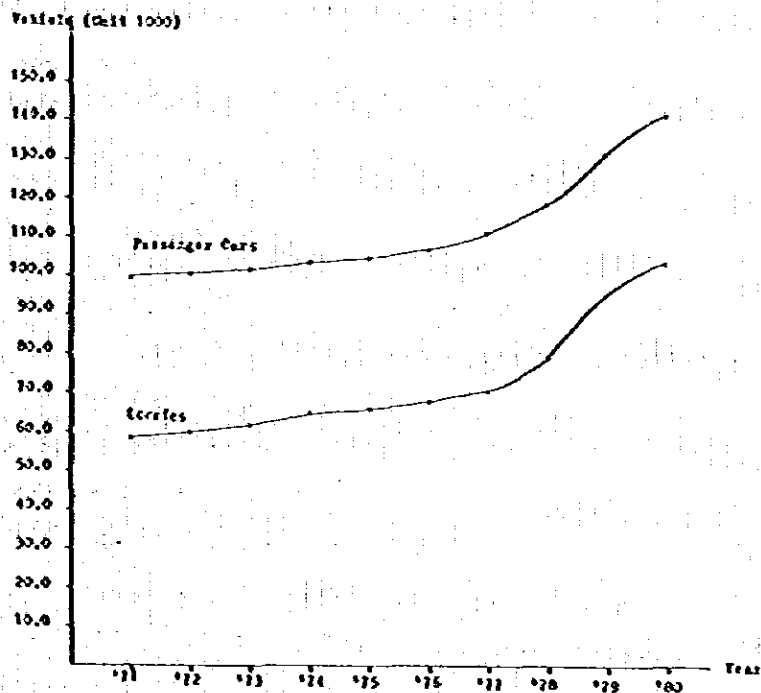


図3-2 年次別車種別自動車登録台数（出典：表3-6より）

3.2.5 将来計画

対象地域内においては種々の開発計画が立案され、実行されてきているが、なかでも GCEC、UDA、NHDA および Department of Town and Country Planning の開発計画について、十分検討を行った。各プロジェクトや開発計画の内容や進捗状況については関係当局の担当職員との議論を通じて把握した。これらの調査結果は付録表9～11に要約してある。

3.3 将来交通量の予測

3.3.1 将来OD表の推計方法

将来の交通量(将来OD表)は以下の3つのステップのもとで予測した。すなわち、

- ・ 生成量の伸び率の予測
- ・ ゾーン別の発生・集中量の伸び率の予測
- ・ 現在パターンを基礎とした分布交通量の予測

(1) 第1ステップ — 生成量の伸び率の予測

将来のOD交通量を予測するためには、まず生成交通量を予測する必要がある。この予測値は現在パターン法により将来OD表を作成する際のコントロール・トータルとして用いられる。

OD表の生成量の予測に適用される成長率は、次の3.3.2節において説明されているモデルによって推定した。将来の生成量は現在の生成量にこの成長率を乗ずることによって求めた。

(2) 第2ステップ — ゾーン別発生量・集中量の伸び率

ゾーン別の発生量・集中量の伸び率は、ゾーンの人口および就業人口の伸び率に依存するものと仮定して求められた。まず第一に、これらのゾーン別の伸び率が計算され、次に、この伸び率は将来のゾーンの発生量および集中量を推定するために、現在のゾーン別の発生量および集中量に乗せられる。第二に、これら各ゾーンの発生量の合計および集中量の合計を算出し、これらの値を前述の生成量(コントロール・トータル)で除することにより、一定比率を求める。各ゾーン別の推定された発生量および集中量は、この一定比率を用いて修正を行う。

(3) 第3ステップ — 現在パターンを基礎とした分布交通量の予測

将来の交通量の分布(すなわち、あるゾーンから他のゾーンへの交通)は、現在パターン法を用いて推定した。将来のゾーン別の発生量および集中量はすでに前段階において推定されているので、将来の分布交通量は現在の分布パターンを基礎としたフレーター法のもとで予測される。しかし、この段階においてはまだ新規開発地域から発生する交通が考慮されていないことに注意しなければならない。

3.3.2 交通量の成長率の推定

図3-3において示されているように、GDPの成長率と自動車登録台数の成長率は類似した傾向をもっている。この事実から、自動車に対し輸入規制がなされていたにもかかわらず、自動車登録台数の成長率とGDPの成長率との間には強い相関関係が存在していると考えられる。それゆえに、将来の交通量を予測する際の基本的な仮定として、過去の傾向に基づくこのような相関関係を取り入れることは妥当であると思われる。

以下の分析では将来の生成交通量を予測するために、自動車登録台数の成長率が用いられている。

基本的モデルは次の通りである。

$$t = (\rho + 1)^{\beta} \cdot (\epsilon_g + 1)^{\gamma} - 1 \quad (1)$$

ρ : スリランカにおける人口の年平均成長率

γ : 1人当りGDPの年平均成長率

ϵ : 1人当りGDPに対する1人当り自動車登録台数の弾性値

t : 対象地域における交通量の年平均伸び率

β, γ : パラメーター

このモデル式に適用されるパラメーターを表3-7に示した。このモデルの理論的基礎およびパラメーターの推定方法については、付録3において説明している。

表3-7 基本モデルにおけるパラメーターの値

車種	パラメータ			重相関係数
	α^*	β	γ	
乗用車	-18985867	1.5167078	0.6643768	0.9817
貨物車	-47071592	0.462754	0.585765	0.9997

* 付録3.参照

これらのパラメーターをもちい、上記のモデルに1990年および2000年のGDPならびに人口の伸び率を持入することにより、生成交通量の年平均成長率が求まる。その結果を表3-8に示した。

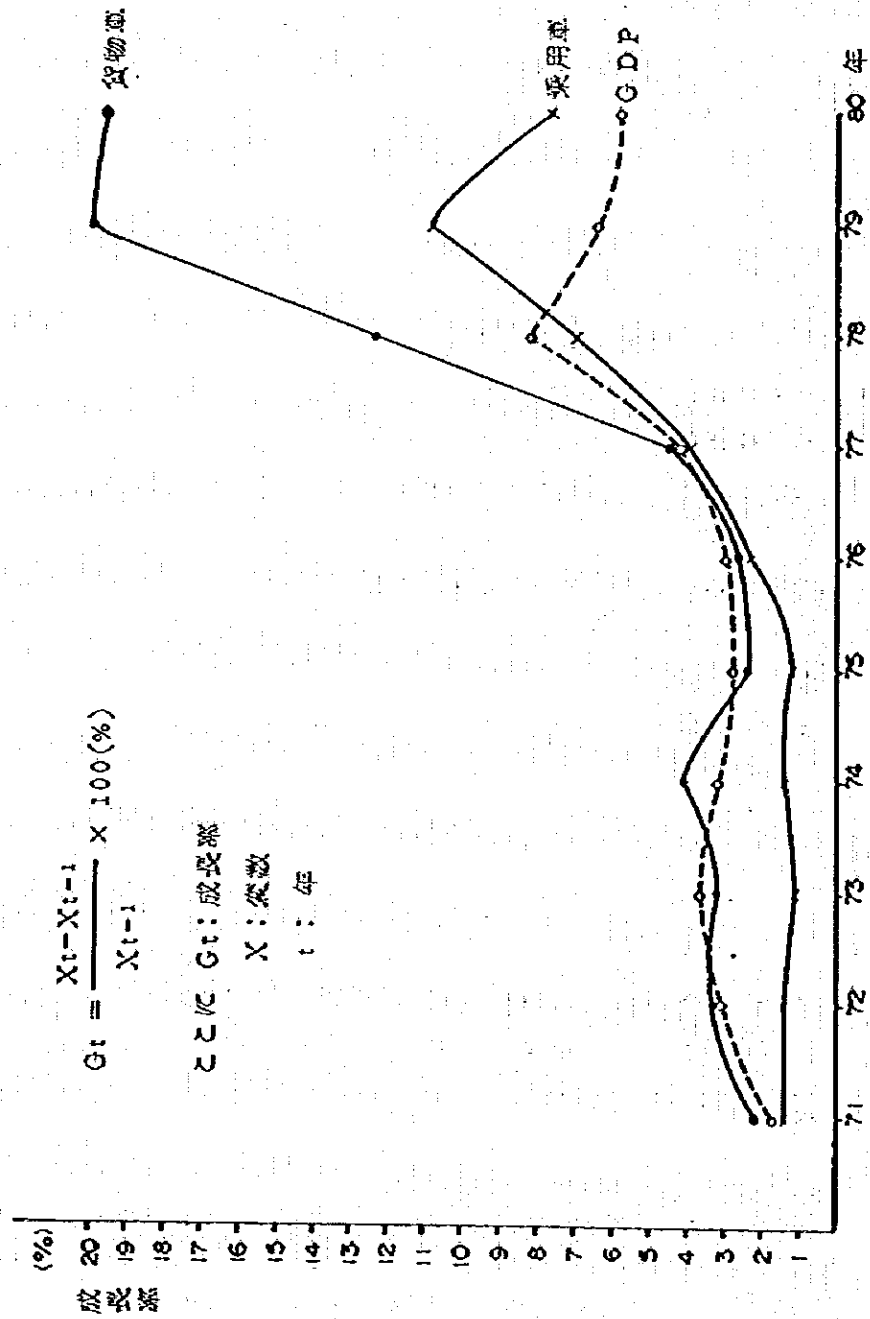


図 3-3 自動車登録台数と GDP の成長率

表3-8 生成交通量の年平均成長率

車種	1980-1990	1990-2000	1983-2000
乗用車	8.0%	7.8%	3.63*
貨物車	8.2%	8.0%	3.75*

* Expansion factor

この結果、1990年の生成交通量は1983年の1.7倍、2000年には3.7倍に達する。パラメーターの推定値については付録3、表(1)で説明している。

3.3.3 成長率の評価

理論モデルに基づき推定された上記の成長率は、以下の事実を考慮すれば妥当であると考えられる。すなわち、DOHは1978年から1980年までビクトリア橋およびニュークラニ橋上で交通量調査を行った。また、調査団は1983年に同様の調査を行った。これらの結果を表3-9に示す。

表3-9 ビクトリア橋とニュークラニ橋における交通量

(台/12時間)

年	ビクトリア橋	ニュークラニ橋	合計	調査機関
1978	9,744	11,438	21,182	DOH
1979	10,337	12,003	22,430	DOH
1980	11,605	15,180	26,785	DOH
1983	13,460	19,950	33,410	JICA

1978年から1983年までの間の、これら両橋における交通量の年平均成長率が9.5%であることから判断すれば、ここでの推定値はいくぶんひかえめな値である。この理由は次の通りである。

すでに図3-3にGDP、乗用車ならびに貨物車の成長パターンを示したように、1976年以後、それらの成長率は急速に伸びている。しかし、将来のスリランカの経済成長から判断すれば、今後このような高度成長は期待できない。むしろ、成長率は安定

するものと仮定するほうが妥当である。Technical Report on Regional Economy において、プロジェクトの予測期間のGDPの年平均成長率は5.5%であると予測した。この予測値は世界経済の見地からも妥当で、安定な成長率といえる。したがって、将来の交通量に関するここでの成長率の推定値は、妥当なものと考えることができる。

3.4 開発地域の交通量

交通は工業、住宅等の新規開発地域における諸活動によっても当然発生する。この交通は他の交通とは区別され、「開発交通量」と呼ばれる。以下の交通を考慮し、関連ゾーンにおける発生量および集中量の予測値に上のせする。

- コロンボ港における交通量
- コロンボ国際空港における交通量
- KIPZにおける交通量
- BIPZにおける交通量
- プロジェクト地域内の民間企業に関連する交通量
- コンテナ・ヤードおよび倉庫に関連する交通量

この交通の分布については、以下のモデルのもとで将来の分布を予測する。

発生交通量

$$T_{tj} = \left(\sum_j T_{tj} \right) \cdot \frac{T_j \cdot L_j}{\sum_j T_j \cdot L_j}$$

集中交通量

$$T_{it} = \left(\sum_i T_{it} \right) \cdot \frac{T_i \cdot L_i}{\sum_i T_i \cdot L_i}$$

ここに、

T_{tj} : 開発地域ゾーンtからゾーンjへの交通量

T_{it} : iゾーンから開発地域ゾーンtへの交通量

L : 就業者数

3.4.1 コロンボ港における交通量

コロンボ港における将来の交通量は、「コロンボ港整備計画調査報告書」(1980年3月、JICA)で予測された貨物取扱量(表3-10参照)に基づき予測した。表3-11にその予測結果を示した。

交通量の成長率は以下のとおりである。

(1) コンテナ車

コンテナ車はコロンボ港で取り扱われるコンテナ数量(中継は除く)の伸び率を用いて予測した。

(2) その他の車種

バン、小型トラック、大型トラック、自家用車およびタクシーについては、貨物取扱量(コンテナおよび中継は除く)の伸び率を用いて予測した。

表3-10 コロンボ港の将来の貨物取扱量

(単位: 1,000 トン)

	1983	1990	2000
貨物	9,131	14,397 (16)	27,809 (30)
コンテナ	127	337 (27)	830 (65)

出典: 「コロンボ港整備計画調査報告書」(JICA)

(): 1983年からの倍率

表3-11 コロンボ港の交通の発生集中量

発生交通量		(台/日)		
車種	1983*	1990	2000	
バン	603	965	1,809	
小型トラック	406	650	1,218	
大型トラック	1,334	2,134	4,002	
コンテナ	84	227	546	
自家用車とタクシー	605	968	1,815	

集中交通量		(台/日)		
車種	1983*	1990	2000	
バン	597	955	1,791	
小型トラック	364	582	1,092	
大型トラック	1,608	2,573	4,824	
コンテナ	76	205	494	
自家用車とタクシー	610	976	1,830	

* 調査団の調査結果による

3.4.2 コロンボ国際空港における交通量

コロンボ国際空港からの到来の交通量は、1982年のJICA報告書に従い、コロンボ国際空港における乗降客数および日平均取扱い貨物量の伸び率(表3-12参照)に基づき予測した。その結果を表3-13に示す。

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

	1983	1990	2000
乗降客数 (人/日)	3,611	7,600 (21)	14,271 (40)
取扱貨物量 (トン/年)	22,763	42,000 (18)	70,000 (31)

出典： JICA Report

() : 1983年からの伸び率(倍数)

表3-13 コロンボ国際空港の交通の発生量・集中量

発生量

	1983*	1990	2000
バス	366	676	1,127
中型トラック	29	54	89
大型トラック	77	141	237
コンテナ	5	10	15
自家用車とタクシー	698	867	1,537

* 調査団の調査結果による

集中量

	1983*	1990	2000
バス	535	988	1,647
中型トラック	33	61	102
大型トラック	123	227	378
コンテナ	7	13	22
自家用車とタクシー	1,087	1,304	2,391

* 調査団の調査結果による

注) 道路を利用する飛行機乗降客の将来の交通機関分担率は「Report on Transport Requirements of GCEC Area of Authority」に基づき次のように仮定した。

自家用車およびタクシー : 40%
 バス : 60%

3.4.3 KIPZにおける交通量

KIPZにおける将来の交通量は「Report on Transport Requirements of the GCEC Area of Authority」に基づき予測した。結果を表3-14と表3-15に示した。

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

	1983	1990 ^{***}	2000 ^{****}
日平均貨物取扱量 (トン)	77 [*]	292 (3.8)	600 (7.8)
就業者数 (人)	25,666 ^{**}	28,707 (1.1)	46,000 (1.8)

* 調査団による推定値

** GCEC の調査による実績値

*** 1983年から2000年の伸び率で線型推定

**** GCEC の報告書に基づく

表3-15 KIPZにおける将来の交通量

1) 発生量 (台/日)

車種	1983	1990	2000
バス	155	589	1,209
中型トラック	26	99	203
大型トラック	102	388	796
コンテナ	3	11	23
自家用車とタクシー	207	227	373

2) 集中量

車種	(台/日)		
	1983	1990	2000
バン	34	129	265
中型トラック	13	49	101
大型トラック	34	129	265
コンテナ	2	8	16
自家用車とタクシー	79	87	142

3.4.4 BIPZにおける交通量

Biyagama IPZに関する交通関係の資料は、H. S. Levinsonの「Technical Memorandum 5」以外には皆無である。しかし、この報告書では車種別の予測値に関する有用な情報は含まれていない。したがって、調査団はBIPZ近郊に既に立地している重化学工業の工場に対しインタビュー調査を行った。この結果を表3-16、17に要約した。

表3-16 工場インタビュー調査の概要

公団名	立地地点	労働者数 (人)	面積 (エーカー)	主生産物
石油公団	Sapugaskanda	650	160	ガソリン・アスファルト
肥料公団	■	1,000	136	肥料
タイヤ公団	Kelani	2,000	36	タイヤ

表3-17 工場に出入りする自動車の台数*

車種	(台/日)		
	石油公団	肥料公団	タイヤ公団
バン	—	2	—
中型トラック	—	—	10
大型トラック	21	100	15
コンテナ	—	—	—
自家用車とタクシー	25	10	—
バス	10	16	2

* 各公団による推定値

上記のデータでは将来のBiyagama IPZの発生・集中交通量を予測するには不十分である。それゆえに、将来交通量は表3-18に示されているBIPZで雇用予定の就業者数に基づいて単純に予測した。(「BIPZに関するいくつかの基本的情報」によれば就業者数は30,000人と予定されている。)交通量の予測結果は表3-19の通りである。

表3-18 BIPZにおける就業者数の予測

1983	(1,000人)			
	1990		2000	
	自然成長	BIPZの開発	自然成長	BIPZの開発
17.1	19.6	4.3	24.6	30.0

表3-19 BIPZにおける将来の交通量

(1) 発生量

車種	(台/日)		
	1983	1990	2000
バス	48	68	158
中型トラック	8	11	26
大型トラック	26	19*	45*
コンテナ	1	19*	45*
自家用車とタクシー	81	114	267

(2) 集中量

車種	(台/日)		
	1983	1990	2000
バス	138	193	455
中型トラック	26	36	86
大型トラック	86	61*	144*
コンテナ	1	61*	144*
自家用車とタクシー	222	312	733

* 「Some Information about the Biyagama Investment Promotion Zone」(GCPC, 1980年8月)によれば、この地域に重化学工業が立地するものと期待されている。また、コンテナの増加を考慮し、大型トラックとコンテナ車はコンテナと同じ増加率で伸びるものと仮定している。