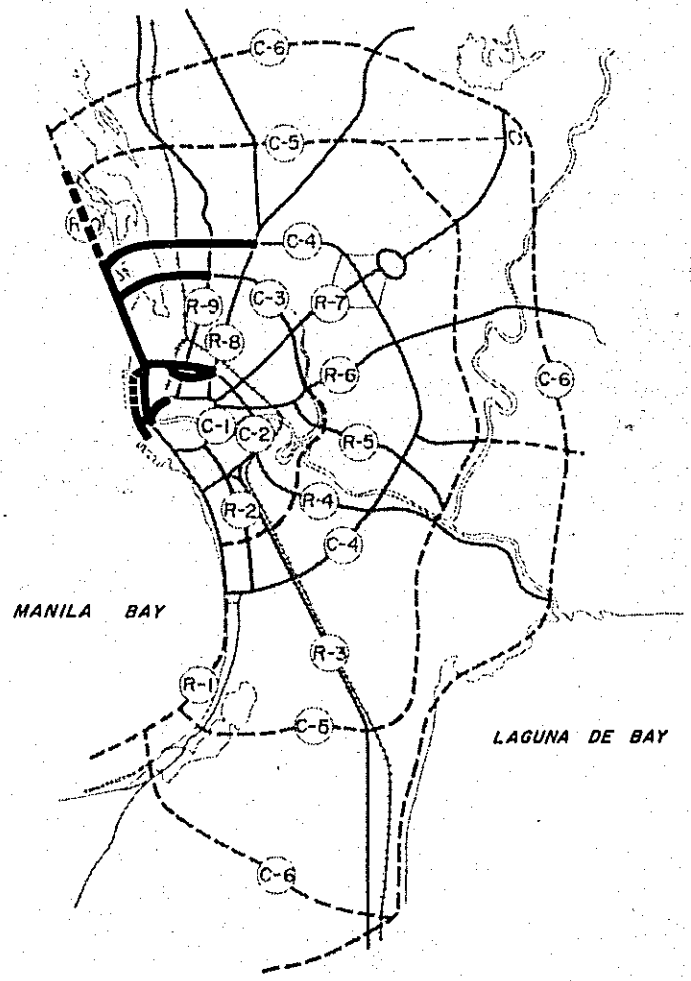
フィリピン共和国

マニラ都市交通

放射道路R－10計画調査報告書



昭和50年 9 月

国際協力事業団

フィリピン共和国

マニラ都市交通

放射道路R－10計画調査報告書

昭和50年 9 月

国際協力事業団

はしがき

日本政府は，フィリピン共和国政府の要請に応えて同国のR－１０道路計画調査を行なうことを決定し，国際協力事業団が調査を実施することとなった。

事業団は，このR－１０道路計画がマニラ都市圏の都市交通体系に与える影響の重要性を考慮し，１９７４年３月に事前調査団を派遣し，本調査の企画および準備を行ない，同年５月から８月までに東京大学都市工学科教授井上孝氏を委員長とする７名の作業監理委員と福山俊郎氏を団長とする９名の調査団を派遣した。

現地においてはフィリピン共和国政府関係各位の絶大なる協力により本調査は極めて円滑に行なわれ，今般帰国後の国内作業を全て終了し，ここに報告書提出の運びとなった。

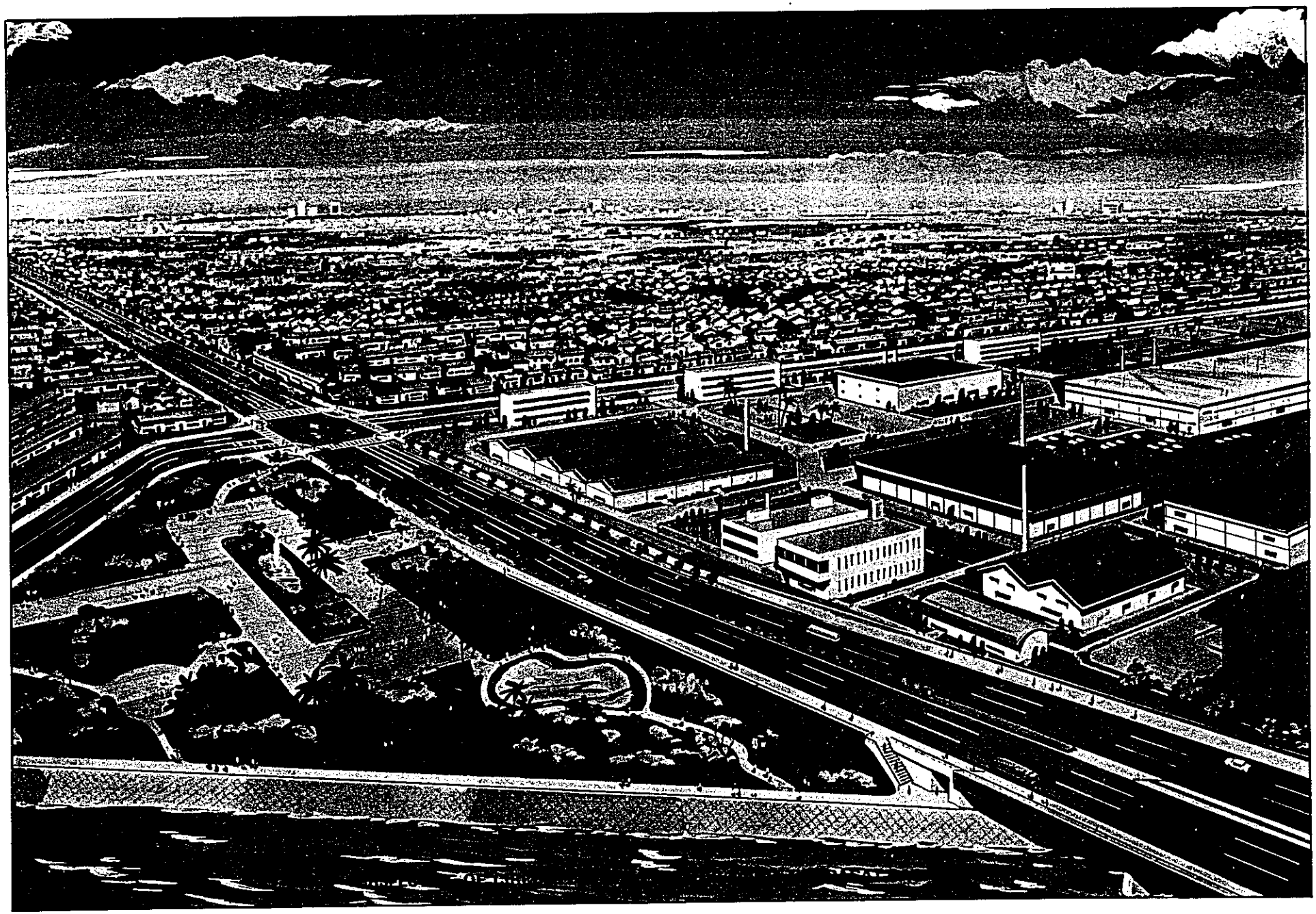
今回の調査結果が同都市圏の社会的経済的発展に寄与するとともに，日本，フィリピン両国の友好・親善に役立つならばこれにまさる喜びはない。

終りに，本調査団の派遣および報告書作成に御協力いただいた外務省，在フィリピン日本大使館，建設省，運輸省，東京大学，首都高速道路公団，日本海外コンサルタント株式会社およびその他関係機関に対して深甚なる謝意を表するものである。

昭和５０年９月

国際協力事業団

総裁　　法眼晋作



目　　次

LISTS OF TABLE

LISTS OF FIGURE

要　約　と　勧　告

要　約　と　勧　告

1. 調査の基本事項

1.1 背　　景

1971 年から 1973 年にわたって作成されたマニラ都市圏の都市交通施設計画（以下，UTS-MMA と呼ぶ）では，都市圏内の主要幹線道路整備計画に高い優先順位があたえられている。そのなかで，マニラ都市圏の北西部分にサービスするための放射線道路 R－10（これはManila-Navotas 湾岸道路とも呼ばれる）は，できる限り早く着工すべき道路として選定された。この理由は 5 つの開発プロジェクトが現在建設中，もしくは計画中であり，これらの開発地域にサービスする道路が計画道路であるためである。

上に述べた 5 つの主要な開発計画というのは，次に示すとおりである。

(1) Tondo　都市再開発計画

(2) Dagat-Dagatan　移住計画

(3) Navotas　漁港計画

(4) Vitas　複合工業計画

(5) Manila　国際港計画

したがって，この調査の主要な目的は，放射線道路 R-10 と，それにつながる C－1，C－2，C－3，C－4 という 4 つの環状道路の関連区間の経済調査を行なうことにある。それとともに，Pasig 川の北と南にわかれている 2 つの港の間を直接連結させ，将来の港湾施設の拡張を容易にするための新港湾道路を含んでいる。

1.2 人口および土地利用計画

UTSMMA におけるマニラ都市圏の人口計画は，マニラ都市圏上位計画としての Manila Bay Metropolitan Region Strategic Plan（以下，MBMRSP と呼ぶ）によって，修正された。これはマニラ都市圏において過度に集中した富を地方に分散するために，強力な開発のポテンシャルで，マニラ湾岸地域にある 5 つの外郭都市の成長促進をはかり，人口と経済活動の再配置を計画したものである。

この観点から，マニラ都市圏の計画人口は 1987 年で 7,466,000 人から 5,758,000 人に，2000 年において 7,452,000 人に変更された。

上記の計画人口と UTSMMA で提案している 1987 年の土地利用計画を基礎にして，2000

年の土地利用計画は，日本の調査団と密接な関係をとりながらMBMRSPチームによって作成された。

2. 都 市 交 通

2.1 交 通 の 現 況

1974 年に Department of Public Highway によって実施された交通調査の結果，主要街路における1日の交通量は5千台から6万台に達し，それらの大部分が交通混雑度 1.0 を越えている。午前7時から午後7時にわたる交通量の時間変化の調査結果によれば，ピーク時交通量，すなわち，朝および夕方のピーク時交通量と昼間時の交通量はほとんど同じであることが明らかになった。このことは，網として見た主要な道路は効果的に機能しておらず，その容量の改善を緊急に必要としていることを示している。

車種構成を見ると，幹線道路は乗用車，ジープおよびジプニィが全交通量のおよそ80%を占めている。ある地点ではジプニイの交通量は非常に多く，全交通量の70%以上を示しているところがある。一般的に平均値でも40%から50%を占めている。しかしながら，貨物トラックの交通量は比較的少なく，およそ10%位である。

マニラ港に関する交通量調査では，港湾地域の主要幹線道路における交通量は1日当り6,000 台から 23,000台であり，トラックの交通量も比較的大きい割合を占めている。OD調査の結果によれば，マニラ港における自動車交通は，主としてMMAにサービスしていることがわかる。北および南港に関連する交通量の70%から80%は，その交通の起終点をCBDの中に持っている。しかしながら，諸島間を連絡するフェリーの旅客に対するOD調査の結果からいえば，フェリーボートのサービス圏域は単に MMA だけに限らず，その外側の地域までおよんでいることがわかる。また，そのOD調査の結果からいえば，フェリー旅客の総数の約20%が，CBD に出発地および目的地を持っている。

南港においてトラックで取り扱われた貨物の約50%は雑貨であり，北港における42%に比べて，多少多くなっている。残りの貨物は主として農業生産品，水産物，化学工業製品および種々な軽工業品である。

2.2 将来交通量推計

MMA における幹線道路網およびUTSMMAにおいて提案されている都市高速大量輸送機関網は，計画道路の交通量に大きな影響を与えるため，R－10 の計画道路の交通量はマニラ都市圏

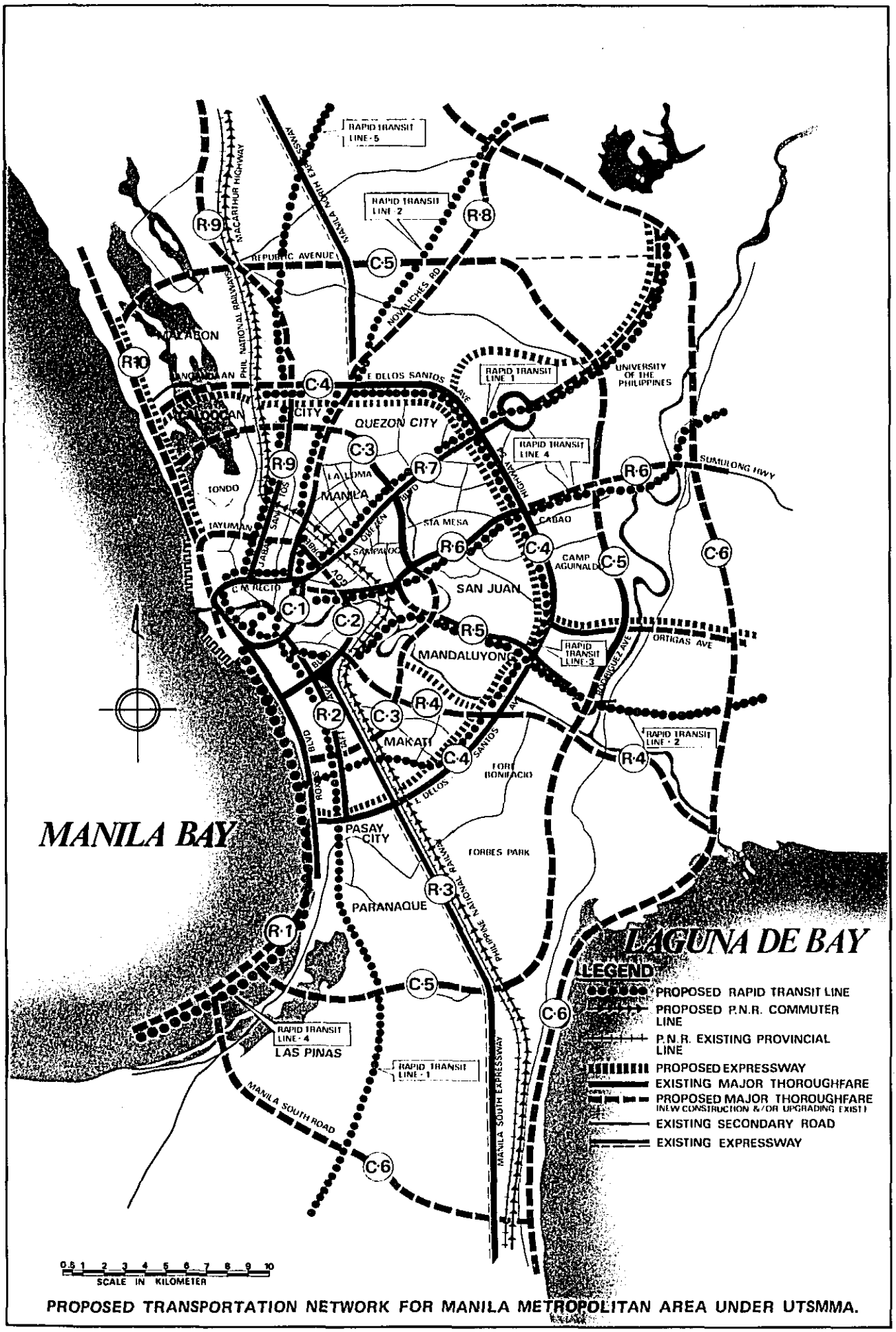
全体の道路交通需要の推計の一環として推計された。交通需要の予測ではトリップ生成，発生・集中，OD分布をまず推計し，交通機関分担では想定した道路，マストランジットネットワークによるODペアのトリップ所要時間比によって計算した。

マニラ港に関連する自動車交通量を別途推計し，マニラ都市圏におけるそれと重合させて全体の自動車OD表を作成し，それを年次別に想定した道路ネットワークに配分して，計画道路の交通量を推計した。交通量の推計年次は，計画道路の経済評価年数と段階施工計画に見合うように1977年，1979年，1981年，1987年と2000年について行なった。

1987年の交通機関分担および配分計算は，UTSMMAで提案された交通施設のうち，(a) PNR施設の改良，(b)高速道路の建設，(c)地下鉄1・2号線の建設，がなされるであろうとの想定にもとづいて行ない，2000年では，UTSMMAで提案されている交通施設計画は完成していると想定している。

TABLE 1 COMPARISON OF STREETS FACILITY AND TRAFFIC VOLUME IN MMA AND ON THE PROJECT ROADS

Areas	MMA			Project Roads		
Facility & Demand	Street Facility	Traffic Volume	Congestion Degree	Street Facility	Traffic Volume	Congestion Degree
Units	1000 Vehicle Km	1000 Vehicle Km	–	1000 Vehicle Km	1000 Vehicle Km	–
1977	19,559	21,755	1.11	1,040	956	0.92
1979	20,252	22,794	1.12	1,711	1,590	0.93
1981	21,062	23,892	1.13	1,978	1,755	0.89
1987	27,770	21,699	0.78	1,978	1,365	0.69
2000	46,083	24,795	0.54	1,978	950	0.48



PROPOSED TRANSPORTATION NETWORK FOR MANILA METROPOLITAN AREA UNDER UTSMMA.

この推計では，人口と土地利用計画に関してはMBMRSPの資料を，パーソントリップの調査の結果に関してはUTSMMAの資料を使用しており，フェリー利用者調査および物流調査の結果もあわせて使用している。

推計の結果，マニラ都市圏における平均混雑度は計画道路のそれよりも高くなっており，計画道路の 1977 年の混雑度は 0.92，1979年では 0.93，1981年では 0.89，1987年では 0.69，2000年では 0.48 となっている。

3. 道 路 計 画

3.1 道 路 の 特 性

R－10と環状線 C—1, C—2, C—3, および C－4 の今回調査している区間は，一部出入制限された主要幹線道路の性格をもっている。しかも，高速道路が R－10の北の部分，すなわち新港湾道路との交差点から C－4 に至るまでと，C－4 全線にわたってその用地内に計画されている。

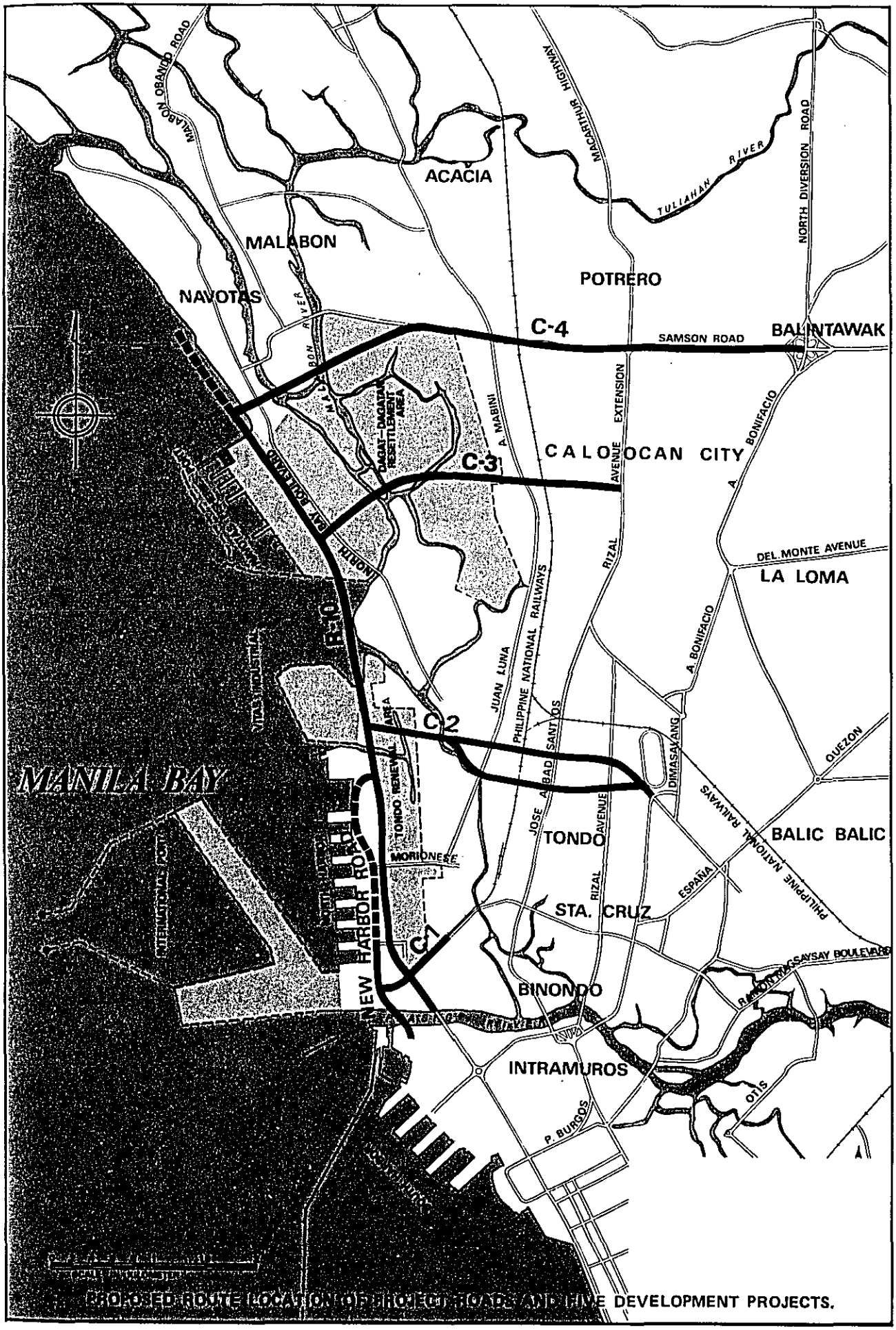
R－10と主要環状線道路 C—1, C—2, C—3, および C－4 との交差点は立体交差とされ，補助幹線道路（たとえば，Moriones，Herbosa などの道路）との交差点は平面交差で処理される。その他の道路は計画道路と交差することを考慮していないが，接続は可能にしてある。

すでに開発された地域においては，既存道路の接続は許されているが，Dagat-Dagatan の埋立て地のような新しく計画された地域に沿った区間は，厳しい出入制限を行なった。

3.2 設 計 条 件

アメリカ合衆国の道路協会，すなわち AASHO の基準がすべての道路の線形設計，道路および橋梁の構造設計に取り入れられた。AASHO の基準がない場合，または適用できない時には，公共道路省または日本の建設省の基準が採用された。縦断線形は関連開発計画の計画高，河川改修計画および必要なクリアランスを考慮して決定された。

道路の標準横断勾配は強い降雨を想定して 2 %に，曲線部分の最急勾配は 4 %とされた。盛土の勾配は 1.5 ： 1 とされた。盛土の高い場合は法面保護としてコンクリート枠が使われた。



PROPOSED ROUTE LOCATION OF PROJECT ROADS AND FIVE DEVELOPMENT PROJECTS.

3.2.1 道 路 規 格

計画道路の全長は 20.837Km であって，その内訳は次の通りである。

Project Road	Length (Km)
R－10	6.886
C－1	0.483
C－2	2.959
C－3	3.215
C－4	5.851
New Harbor Road	1.083
Total	20.837

設計速度は沿道の開発状態を考慮して，R－10，C－3，および C－4 では60Km／hr. C－1，C－2 では50Km／hr.としたが，新港湾道路だけは 40Km／hr.(橋梁部分25Km／hr.) で設計した。

車線数は，将来の交通需要および R－O－W の取得の難易を考慮して決定し，すでに開発された道路ぞいに対してはサービス道路を，新しく開発を予定される地域には補助車線を用意した。

R－10に対しては，Tondo Foreshore 地区における用地取得の難しさにより，Roxas 橋の起点から新港湾道路の交差点までの R－O－W は 40m に制限したが，その交差点からC－4との交差点までは将来の高速道路にそなえて 60m の R－O－W を採用した。C－1 については現在の Claro M. Recto Avenue の幅に合わせて 40m の R－O－W とした。C－2 については，Tayumanとか Tayabas 通り（どちらも一方通行の道路として計画されている）というすでに開発し尽くされた地域では 20m の R－O－W が採用された。しかし，C－2 のこの二つの一方通行道路の合流点からR－10と交差するまでと，C－3 の全延長に対しては，用地の取得が比較的容易であることと，環境問題を考慮に入れたうえで，50m の R－O－W を採用した。

R－8とR－10の間の C－4 については，次に述べる各要因の組合せによって 50m，65m，および 80m の異った R－O－W を採用した。

(1) 高速道路

(2) 環境問題に対する考慮

(3) 沿道開発状態

(4) 全体の建設費

新港湾道路に対しては，港湾地域の交通需要に見合った 25 m の R−O−W を採用した。

3.2.2 交差点計画

R−10 と C−1，C−2 および C−3 との交差点は，主としてその近接地域への出入りを容易にし，交差点の円滑な交通流を保つためにダイヤモンド形式のインターチェンジを採用した。

R−10 と C−4 との交差点では，将来 R−10 が延伸されることを考えてロータリータイプのインターチェンジを採用した。

C−4 と R−9 との交差点では，将来の高架高速道路建設を容易にし，そして，現存する歴史上重要な Bonifacio記念碑をそのまま保存するために，C−4 を地下道とするロータリータイプのインターチェンジを提案した。

3.2.3 主要構造物

(1) ハーバーブリッジ

橋長 200 m のハーバーブリッジが Pasig 川を渡って設計された。この Pasig 川は航行上非常に重要な水路であって，その地点で現在の航行を維持するため十分な，垂直および水平方向のクリアランスを設定している。

道路橋として，また水路の運行として必要な諸元および他の道路との取り付けに必要な勾配を考えて 3 径間の連続鋼桁が，アプローチ部分はプレストレストコンクリート桁が採用された。橋梁の中央部分での垂直クリアランスは H. W. L 上 9.10 m であって，水平方向にも十分な幅がとられた。

(2) 他の橋梁

他のすべての橋梁や立体交差橋は，プレストレストコンクリートの上部構造が鉄筋コンクリートのパイルベンドタイプか，あるいは柱タイプの橋脚で支持されるものとした。

その選定理由は次のとおりである。

(a) コンクリート構造のための国内生産材料が容易に得られること

(b) 実状に合った手近な建設方法が採用されること

(c) 維持費が安いこと

(d) 建設費が比較的安いこと

(e) 設計と施工に対する技術的な知識が現在で容易に得られること

Dagat-Dagatan埋立て地における橋梁の長さは，公共事業者の洪水調節，排水計画部により定められた水路幅に合うように決められている。

Estero Maralaの河口における橋長100mの橋梁前後の取り付け部分は，捨石によって法面保護した盛土道路が設計された。

(3) 基 礎 条 件

計画埋立て地および海岸部分における土質解析の結果から，盛土の安定については長い月日を要することが予想される。盛土高さが2m，あるいは，それ以上におよぶ橋梁のアプローチ部分においては，早期安定のために余盛，サンドマットあるいはサンドパイルのような工法が必要とされる。

新海岸線の法面保護工法としては，鋼矢板壁よりも経済的であるという理由で，波返し，あるいはパラペットを設けた捨石堤が採用された。波高が水深の深い海では1.5m程度であり，海底の平均勾配が1/600であるということを考慮して，波返しの高さはH.W.L上3mとされた。

4. 段階施工計画

本調査における計画道路の施工のための3段階の建設計画をFig.1に示す。この段階施工は計画道路の経済性を最大化する観点に立って，関連開発計画の建設時期，交通需要の予測結果，経済評価の結果，限られた財源と交通混雑の緩和などの要因を考慮して立案された。

Fig.1に示している年次は完成予想年である。1977年までにはDagat-Dagatan埋立て計画およびNavotas漁港計画の完成に間に合うように，R−10の関連部分とC−1とC−3の全部が完成されなければならない。1979年までには，1981年までに完成を予想される新港湾道路およびTondo都市再開発計画地域を通るR−10の部分をのぞいては，計画道路のすべてが完成されなければならない。

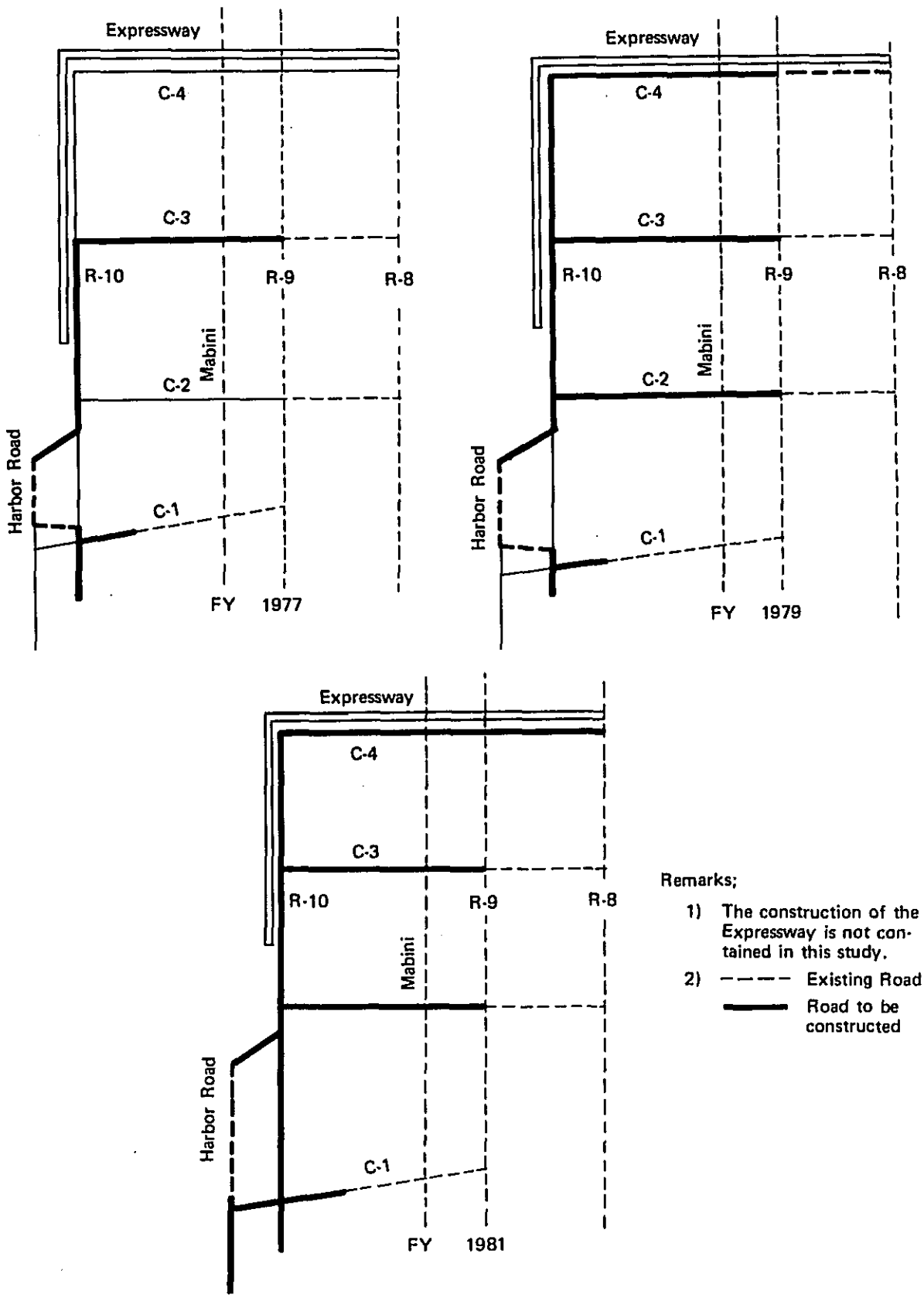


FIG. 1 STAGE CONSTRUCTION PLAN OF PROJECT ROADS

5. 環 境 問 題

計画道路の環境に及ぼす影響を十分に考慮し，その緩和のために十分な準備をすることは望ましいことであるが，R−10道路計画はその道路の影響圏域内の5つの大きな開発計画と非常に緊密な関係を持っているために，十分な環境のインパクト分析を単独には解決しえない。したがって，他の開発計画との関連性を十分考慮しなければならない。

このレポートにおける環境の影響についての検討の結果，このプロジェクトのメリットは十分大きく，デメリットを考えても，R−10 道路計画は環境問題の観点から許容しうるものであるといえる。しかしながら，工事の実施にあたっては，環境問題に関して悪影響を及ぼす諸点については，適切な処置がとられるべきである。

6. 経 済 評 価

6.1 建 設 費

この調査におけるすべての建設費の積算は，1974年の6月の価格に基づいてなされた。R−O−W取得の費用は 1974年6月，この調査のために実施した土地家屋調査の結果に基づいて積算された。埋立て費も計画道路の建設費の積算に含めている。

1974 年価格に基づいた全工事費は税込みで，およそ631百万₱と積算された。純建設投資総費用は 1,030百万₱と積算されるが，これは作業監督などの費用と，一年間に 7.2％の物価上昇率を見込んだものである。

1974 年現在価格で積算された税引き建設費は449百万₱であって，毎年 15％の割引き率で，20年間に対するもので維持費を含んでいる。工費積算の詳細をTable 2，3に示す。

TABLE 2 INVESTMENT REQUIREMENT

(Thousand pesos)

Year	Acquisition of Right of Way	Construction Cost			Total
		Bridge	Roadway	Sub Total	
1975	69,202				69,202
1976	91,934	45,526	37,131	82,657	174,591
1977	72,393	46,255	70,106	116,361	188,754
1978	63,328	25,590	65,994	91,584	154,912
1979	41,784	31,164	70,628	101,792	143,576
1980	–	75,021	60,737	135,758	135,758
1981	–	63,357	100,185	163,542	163,542
Total	338,641	286,913	404,781	691,694	1,030,335

Remarks: 1. Cost in 1974

2. Price increase 7.2% per year

TABLE 3 ECONOMIC COST

(Thousand pesos)

Year	Acquisition of Right of Way	Construction Cost			Total
		Bridge	Roadway	Sub Total	
1975	64,554	–	–	–	64,554
1976	80,000	28,971	23,120	52,091	132,091
1977	58,764	25,686	40,652	66,338	125,102
1978	47,953	14,177	35,709	49,886	97,839
1979	29,515	15,036	35,831	50,867	80,382
1980	–	22,647	44,564	67,211	67,211
1981	–	39,428	23,622	63,050	63,050
Total	280,786	145,945	203,498	349,443	630,229

6.2 便　　益

走行経費の節減と走行時間の節約について，計画道路を使う人と使わない人の両方に対する便益を算出した。しかし，交通事故の軽減，車輛および運転者の機会費用，その他の間接便益は計量化していない。

第一施工段階が供用される 1977 年から，計画道路の経済評価年数と考えられる20年間の総便益は 4,050 百万₱と算出された。

6.3 便益費用比

6.3.1 計画道路の経済分析

純現在価値は割引率 15 % と考えた時に 3,601 百万₱である。

便益・費用比率は同じく 15 % の割引き率で 9.03 となった。内部収益率は計画道路の経済評価年数を20年と見た時に 83.5 % となった。

6.3.2 施工段階別経済分析

第 1 ステージの純現在価値は1,962百万₱で便益・費用比率は 11.95 となった。このとき前提となった割り引き率は 15 %，経済評価年数は20年である。同条件において，第 2 ステージの純現在価値は 1,485 百万₱，便益費用比率は 7.09 であり，第 3 ステージの前者は 926 百万₱，後者は 7.88 百万₱となった。

6.4 感度分析

6.4.1 交通量

1987 年における最も少ない交通量は，UTSMMA における PNR の改良並びに地下鉄 1，2 号線の建設と都市高速道路すべてが完成されたと想定した時である。もし，これらの計画が完成されなかった場合には，R−10の計画道路上の交通量は非常に多くなり，この計画道路の経済的価値はさらに増し，フィジブルとなる。

もし，PNR の鉄道施設だけが完成されたと考えた時には R − 10 上の交通量は非常に多くなり，純現在価値，便益費用比率および内部収益率はそれぞれ 4,957 百万₱，12.06 および 85.0 % となる。

6.4.2 建　設　費

もし，建設費が５０％ふえたとすれば，純現在価値，便益費用比率および内部収益率はそれぞれ3,377百万₱，6.02および６４％となる。

6.4.3 割　引　率

もし，割引率が１５％のかわりに２０％となった場合には，純現在価値，便益・費用比率はそれぞれ2,380百万₱および6.83となる。

6.4.4 新開発計画

Tondo 都市再開発，Dagat-Dagatan移住計画が計画どおり完成しなくなったと仮定した場合，純現在価値，便益・費用比率は2,995百万₱，8.56となる。

6.5 結　　論

以上の解析の結果にもとづけば，R－10道路計画は高いフィジビリティをもっていることがわかる。MMAの既存道路網の不完全性から，特に北西部分には道路が現存しないことから考えれば，R－10道路計画は非常に効果的であると考えられる。

R－10道路計画のフィジビリティの影響する要因の可能性の範囲で，緊急に改良工事がなされることを要請する。

7. 勧　　告

この計画道路が非常にフィジブルであることと，現在進行中の開発計画に密接に関連していることから，比国政府によって下記の事柄が取り入れられることを強く勧告する。

(1) この調査で提案された段階施工計画に沿った計画の実施。

(2) 関連開発計画の実施に責任をもつ諸機関の密接なる協力態勢が続くこと。

(3) 国民経済レベルにおいて，R－10のプロジェクトに最高の優先順位があたえられること。

MMA における交通需要が急速に補足されていること，および計画道路は MMA の交通体系にとって単なる一つの部分にすぎないということから，他の主要幹線網がとり上げられ，建設され，交通体系の他の交通機関が改良されない限り，R-10 のもつ意義がうすれていくということを強調しなければならない。

第 1 章　序　文

第１章　序　　論

合理的な交通体系を考えない限り，マニラ都市圏は，人口の増加と自動車保有台数の増加によりますます悪化すると予想される交通混雑に代表される重大な交通問題に直面することになる。フィリピン国の主要な海運の中心がマニラ都市圏の中にあり，その港湾施設が現在の交通混雑の一因ともなっている。将来，増加すると予想される貨物を取り扱うために，マニラ港の開発計画があるが，それが完成した時点には，マニラ都市圏の中心部の交通問題はさらに悪化すると予想される。

1971 年にフィリピン政府（GOP）は日本政府（ＧＯＪ－その実施機関たるＯＴＣＡ，現在の国際協力事業団 ＪＩＣＡ ）に，現在および将来の交通問題に対する有効な解決方法を見い出すために，都市全体の開発に関連してマニラ都市圏の交通調査を実施することを要請した。

1971年から1973年にわたって実施されたこの調査は，マニラ都市圏都市交通施設計画（UTSMMA）であって，次のような都市交通施設のマスタープランを作成した。

(1)　10 本の放射線と６本の環状線からなる幹線道路網計画

(2)　５本の高速鉄道と，ＰＮＲの改良によって完成される都市高速大量輸送機関計画

(3)　３本の分岐線を持った主要道路からなる都市高速道路網計画

UTSMMAは環状線（Ｃ－４）内部の主要幹線道路網の完成と改良に対するフィジィビリティースタディをできるだけ早く行なうよう強調している。1973 年の初期に GOP は，放射線Ｒ－10とそれに関連する環状線Ｃ－1，Ｃ－2，Ｃ－3およびＣ－4 からなるＲ－10計画のフィジィビリティスタディを実施するため，技術援助を公式に GOJ に要請してきた。

Ｒ－10プロジェクトは，社会的および経済的に大きなインパクトを持つ５つの主要開発計画とその関連によって，おこるであろう交通量の増加に対し，時期をえて，また，それに関連が強いという意味で，高い優先順位が与えられた。その５つのプロジェクトとは次のものである。

(1)　Tondo Foreshore　都市再開発計画

(2)　Dagat-Dagatan埋立て計画

(3)　Navotas　漁港計画

(4)　Vitas　複合工業団地

(5)　Manila国際港湾計画

1974 年の３月，Ｒ－10のフィジィビリティスタディーのための委託条件を検討し，その輪郭と業務の概略を作成するために，６人の調査団が GOJ から ＪＩＣＡを通じてマニラに派遣

された。その調査は，1974年5月30日，井上孝教授を委員長とする5人の管理委員会と，福山俊郎博士に代表される7人の調査団の到着によって開始された。管理委員の監督とGOPの関係機関の完璧な指示のもとに，必要な種々の調査が1974年の8月の終りまで続けられた。

交通解析と予備設計および経済解析が引き続き日本国において進められた。その間，GOPのLIMJUCO氏，GOCO氏，VERZOSA氏の3名が日本を訪れ，懸案事項について日本の調査団と検討を重ね，その結果，1974年12月，最終的な草稿がGOPに提出された。

報告書を完成するにあたっては，公共道路省BALTAZAR AQUINO大臣をはじめとして，その担当者およびR－10のフィジビリティスタディの作成にあたって助力をおしまなかったGOPの関係各位に対して深謝の意を表する。特に次の方は名前をあげて謝辞に変える。

NAMES	POSITION
DEPARTMENT OF PUBLIC HIGHWARYS:	
1. OSCAR L. RODRIGUEZ	Undersecretary
2. LEONCIO O. LIMJUCO	Director, Bureau of Construction & Maintenance (BCM)
3. JAIME P. RESULTAN	Director, Special Project Service
4. ANTONIO I. GOCO	Asst. Director, Special Project Service
5. JOSE F. DAVID	Chief, Planning Services (PS)
6. PRUDENCIO F. BARANDA	Asst. Chief, PS
7. JOSELINO J. BRILLANTES	Asst. Staff Engr, Planning Division, PS
8. DOMICIANO B. LUSICA	Supervising CE III, Special Projects Office (SPO)
9. RICARDO G. CORTES	Supervising CE III, SPO
10. AMOR C. CEÑIDOZA	Supervising CE III, Design Division, BCM
11. CONRADO M. CASTRO	Supervising CE I
12. EDGARDO V. SEMILLA	Sr Civil Engr
13. EXEQUIEL P. LOPEZ	Matls Testing Engr II, BCM

DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS, TRANSPORTATION AND COMMUNICATION:

1. DAVID M. CONSUNJI	Secretary
2. TEODORO T. ENCARNACION	Chief, Project & Planning Development Office (PPDO)
3. JOSE R. VALDECAÑAS	Project Coordinator, PPDOUPIP (Institute of Planning, University of the Philippines)

4. JESUS P. CAMMAYO	Manager, Plans and Projects Dept., PPDO
5. JOSE T. VIRTUCIO	Chief Transport Planner, PPDO
6. ALEXIS L. VERZOSA	Traffic Engr, PPDO
7. ORLINO P. TUZON	Transport Economist, PPDO

BUREAU OF PUBLIC WORKS:

1. ENRIQUE A. MADAMBA, JR.	Asst. Division Chief, Flood Control and Drainage Division
2. NESTOR CASTILLO	Planning Engr, Division of Ports and Harbors
3. IGNACIO V. GALLEGO	Portworks Engr

TONDO FORESHORE DEVELOPMENT AUTHORITY:

1. GEN. GAUDENCIO V. TOBIAS (Ret.)	Project Director
2. ROSAURO S. PADERON	Deputy Project Director
3. ANTONIO A. HIDALGO	Deputy Project Director, Development Academy of the Philippines (DAP)
4. JAIME U. NIERRAS	Urban Planner (DAP)

PHILIPPINE NATIONAL RAILWAYS:

1. ROBERTO T. CASTANEDA	Planning Engr

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME:

1. TOHRU IDA	Consultant

調査団の構成

1. 予備調査

団長	井上　孝	（東京大学工学部都市工学科）
	依田和夫	（建設省都市局）
	柳田和朗	（首都高速道路公団）
	森　博	（日本海外コンサルタント）
	福山俊郎	（日本海外コンサルタント）
	樋貝文雄	（国際協力事業団（当時海外技術協力事業団））

2. 本調査団

2.1 監理委員会

委員長	井上　孝	（東京大学工学部都市工学科）
	渡辺修自	（建設省道路局）
	並木昭夫	（建設省都市局）
	埜本信一	（建設省道路局）
	深水正元	（建設省都市局）
	椎名　彪	（建設省大臣官房）
	泉　信也	（運輸省港湾局）
	茂木　幸	（国際協力事業団）

2.2 調査団

団長	福山俊郎	（日本海外コンサルタント）
	田島重男	（　〃　）
	星　宗夫	（　〃　）
	西山文夫	（　〃　）
	斉藤冷二	（　〃　）
	大長欣弘	（　〃　）
	木村俊夫	（　〃　）
	弘中　薫	（　〃　）
	井上和夫	（　〃　）

	近藤隆治	（日本海外コンサルタント）

3. 監理委員会

委員長	井上　孝	（東京大学工学部都市工学科）
	上前行孝	（首都高速道路公団）
	渡部与四郎	（建設省都市局）
	渡辺修自	（建設省道路局）
	小野寺駿一	（運輸省港湾局）
	並木昭夫	（建設省都市局）
	依田和夫	（　〃　）
	柳田和朗	（首都高速道路公団）
	埜本信一	（建設省道路局）
	深水正元	（建設省都市局）
	椎名　彪	（建設省大臣官房）
	泉　信也	（運輸省港湾局）
	樋貝文雄	（国際協力事業団）

第 2 章　地 理 的 条 件

第２章　地理的条件

2.1　地　　形

マニラ都市圏は，西側はマニラ湾に接し，北西部に広大なフィシュポンドをもった平地，北側の中央平原，北東側と東側は Sierra Madre 山脈，南東部には Laguna de Bay，そして南側では平地によってとりかこまれた地域に位置している。

この都市は地形的な見地からは，丘陵地帯と低地帯との２つの地帯にわけられる。丘陵部はマニラ湾平均海水面から13mから20m程の高さで，その内部を樹枝状に浸食谷が走っている。低地帯では 1.5ｍから 2.5ｍと非常に低く，Pasig 河等の三角洲として構成されたものである。この Pasig 河は蛇行しながらも市内をほぼ東西に流れ，マニラ湾に注いでいる。今回の調査の対象となる地域はこの Pasig 河の北に位置し，Ｃ－4，Ｃ－3 の東端は一部丘陵部に位置するが，その大半は低地帯に属する地域である。さらに，すでに開発された市街地部分というよりは，現在埋立てられつゝあるか，あるいは近い将来埋立てられ盛土される地域で，地形的には開発計画に従って大きく変貌してゆく地域である。

2.2　気候と天候

マニラ都市圏の気候は，乾季と雨季の２つのはっきりした季節からなる熱帯性気候であり，その季節に相応した季節風のパターンがある。

１）風

マニラには１１月から２月にかけて，アジア大陸をおおう高気圧より発生する東北の卓越風が吹く。そして，３月から５月にかけて，マニラの地勢の関係から東西からくる北東貿易風が吹き，雨が少い夏となる。６月から１０月までは南西季節風と共に，雨と活発な西からの卓越風が吹く。

２）雨

マニラで最も降雨量の多い月は６月～９月であり，これは南西季節風によるものである。南部の Sangley Point では年間平均降雨量は約 1600㎜であり，北部の Montalban では 2700㎜である。雷雨もまた５月から１０月の間に発生し，その発生平均日数は１月当り８日になる。

３）気　　温

これまでに記録された最高気温は 1948年４月の38.6℃で，最低気温は 1914 年１月の 14.5℃である。一般には１月が最も涼しい月で，５月が月平均気温の最も高い月であり，毎月 25℃か

ら 28℃ の気温である。

4) 湿　　度

平均湿度は9月が最も高く 84% であり，4月が最も低くて 69% である。

5) 蒸　　発

蒸発は風，気温，湿度に左右される。調査対象地域を代表するのに最も適当と考えられる Laguna de Bayの月平均蒸発量は 1,150 mm であり，これは年間降雨量のほゞ2分の1にあたる。

6) 洪　　水

年間降雨量の 50% 以上が6月から8月の雨季に集中する上にその降雨量も多く，さらには台風が多くの降雨をもたらすので，マニラ湾の平均海水面から +1.5m から 2.5m の低地帯においては，非常に広い範囲にわたってしばしば洪水が発生する。特にマニラ市から Makati 市にかけては，Pasig 河の犯濫によって洪水を引き起すことが多かった。この洪水記録をFig 2.2-1に示す。これらは排水設備が不充分なことなど，いくつかの理由によって生ずるものであるが，現在は Pasig 河流域を中心として洪水対策工事が進められており，1976 年にはその工事は完成する予定となっている。

2.3 地質と土質状態

2.3.1 地 質 概 要

Bataan 半島を構成する Zambales 山脈や，Laguna de Bay の東側の Sierra Madre 山脈等は火成岩起源のものであるが，マニラ市街地並びにその北部の丘陵地は，第三紀後期もしくは第四紀初頭の凝灰岩を基盤としている。そして，この凝灰岩上面はマニラ湾に向って低下し，その上位に三角洲が乗載している。この丘陵地と低地帯の境界線を図示するとFig. 2.3-1となる。

丘陵地域は標高 13～20m の洪積台地であり，地表面を腐葉土および火山灰質粘性土が厚さおよそ 1～2m 程度覆っており，その下に固結程度の低い Adobe が堆積し，深部の凝灰岩へと暫移する。

沖積低地帯は，マニラ湾に向って傾斜する凝灰岩上にシルト砂を主とした沖積層が乗載する形となっている。沖積層の厚さは丘陵地に近い所程薄く，マニラ湾に向って厚くなる。ただし，凝灰岩上に刻まれた溺れ谷の存在によって，沖積層の厚さは局部的に多少の変化はみられる。特にPasig 河附近では厚く堆積し，凝灰岩との境は標高，およそ−25mとなっているが，他の

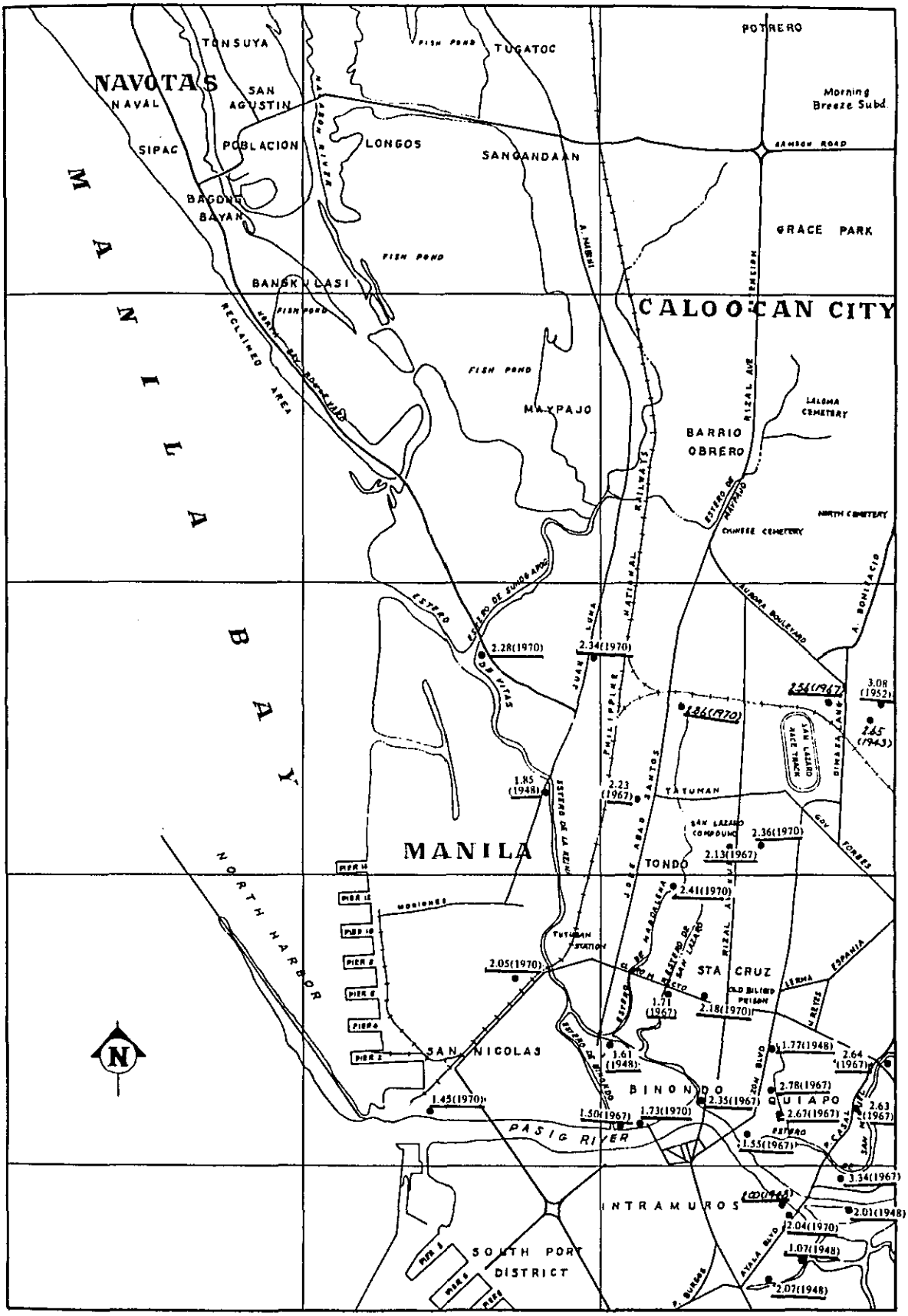


FIG. 2.2-1 MAXIMUM FLOOD ELEVATION FOR THE YEAR 1943, 1948, 1952, 1960, 1967, AND 1970

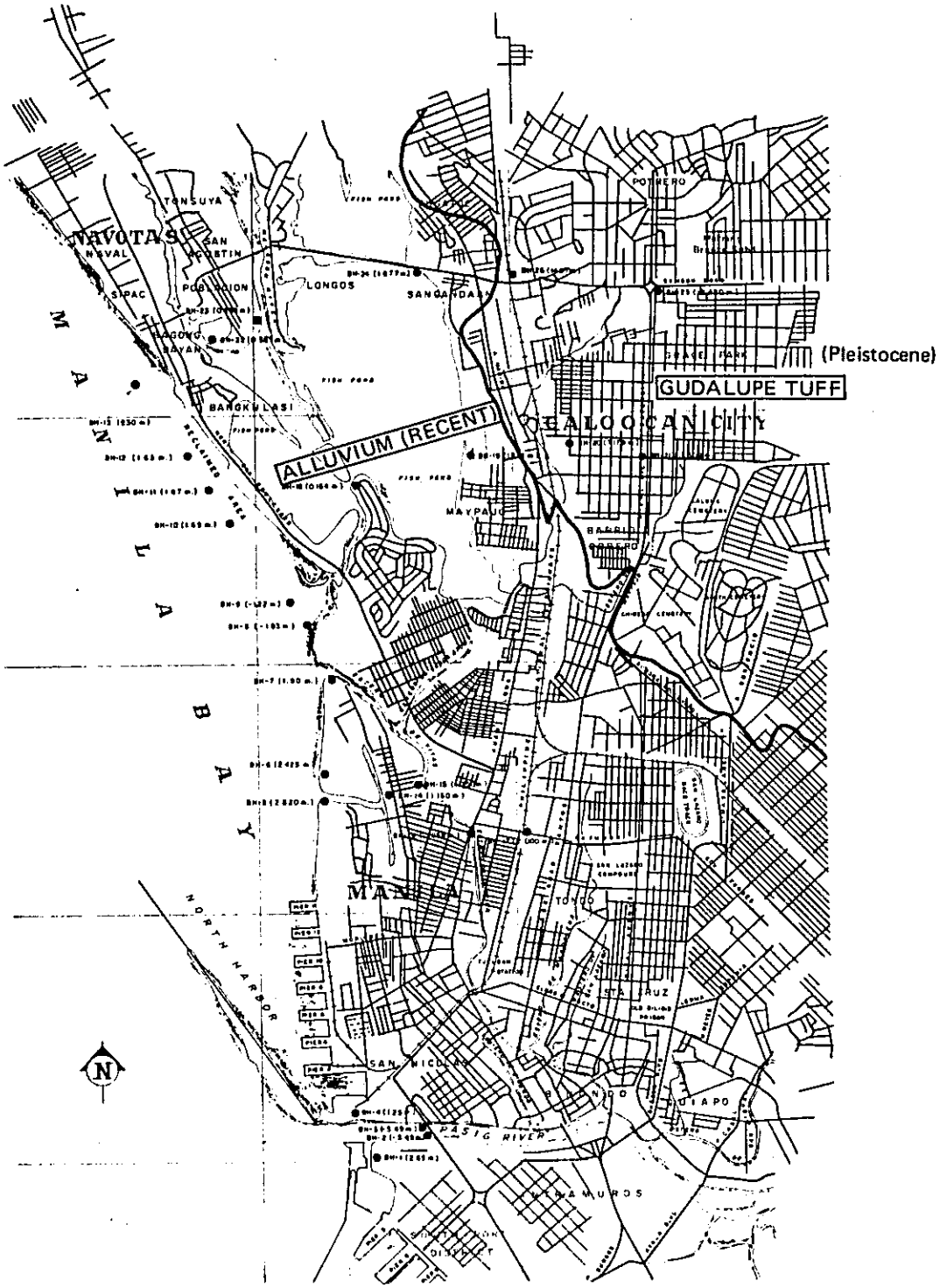
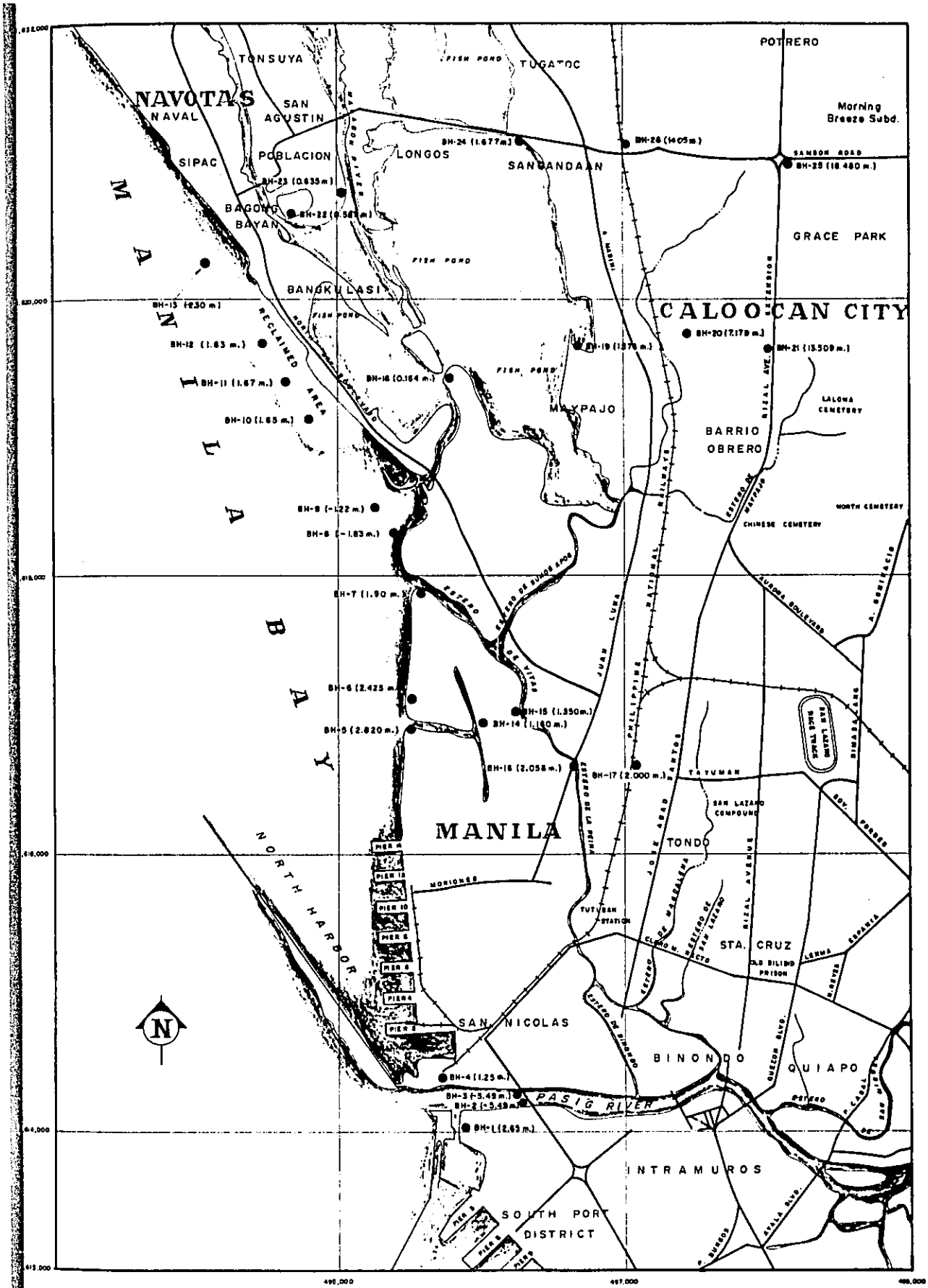


FIG. 2.3-1 BOUNDARY BETWEEN HILLY AND LOWLAND



LEGEND:

● = BOREHOLE LOCATION

(1.90m.) = GROUND ELEVATION
MEAN SEA LEVEL DATUM

FIG. 2.3-2 BOREHOLE LOCATION PLAN

地域では浅く，R－10ルート沿いでは約－10m前後である。

2.3.2 土 質 調 査

既存の土質調査資料はその数において少く，また，調査内容も土層区分が主体で，各土層の工学的性質を示すデーターがほとんど存在しなかったので，テストボーリングと土質試験を実施した。その主な内容はテストボーリング，標準貫入試験，乱されない試料採取，Bulk Sample 採取，Pressure merter 試験，三軸圧縮試験，圧密試験などである。

テストボーリングは架橋地点を中心として実施し，立体交差地点，盛土区間における安定解析にも使用しうるように工夫して，合計26地点で実施した。その掘進深さは延べ550mである。

標準貫入試験は深度1mについて1回実施し，土層の相対密度，あるいは，コンシステンシーの判定資料とすると同時に，試験時に採取された土の試料を粒度分析試験，含水比試験等に供した。粘性土についての乱されない試料はstationary piston thin wall samplerを用いて採取した。

道路土工設計に役立てるために，盛土材料について突き固め試験とCBR試験を実施した。テストボーリングの位置はFig. 2.3－2に，また，Soil Profile 土質試験の結果は，Appendix Table 2.3－1～2.3－7とAppendix Fig. 2.3－1～2.3－4に示した。

2.3.3 地 盤 の 状 態

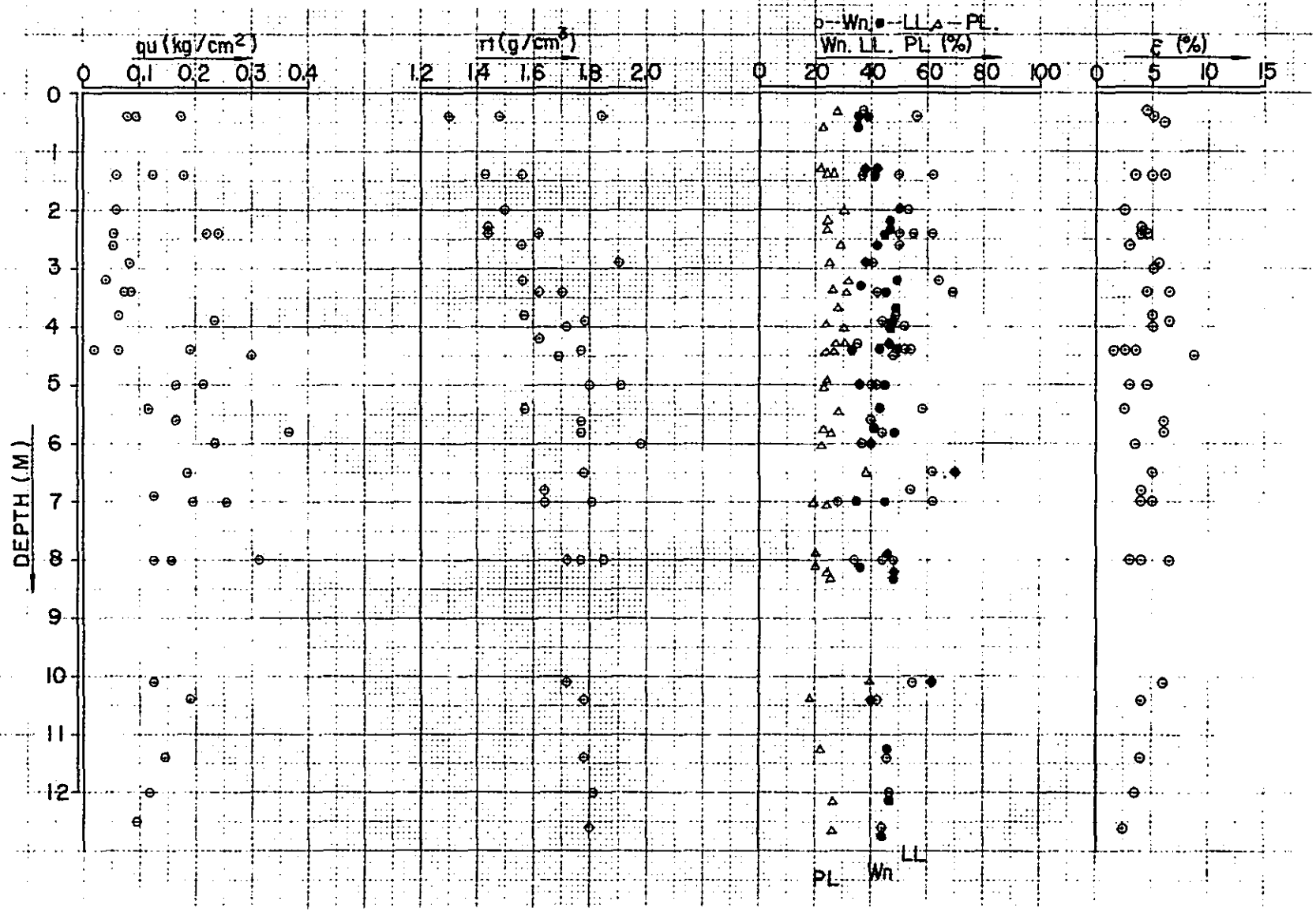
地盤の状態は，マクロ的には丘陵地を構成する凝灰岩の良好な地盤と，沖積層が厚く堆積する良好でない地盤の二種類の地盤に分けられる。沖積層を構成する土の粒度構成は，200番フィルを通過する細粒土の混入量が20～30％の土から80％を超えるものまで，不均一に堆積し，ミクロ的には層区分し難い。したがって，Fig2.3－3に示した土質縦断図は強度を重視した層区分を行ったものである。

1）砂 質 粘 土 層

埋立て地では地表部はほゞ砂によって覆われているが，低地帯の上位層は粘性土の優先する土層である。その層厚は，R－10ルート沿いではPasig河附近でおよそ25m，Fishery Creek附近で10mと溺れ谷の存在する部分では局部的に厚いが，全体として数メートルの厚さであり，丘陵地境で消滅する。

粘性土についての土質結果をまとめるとFig 2.3－3となり，平均深度4.5m迄は深度が増すに

FIG. 2.3-3 RESULT OF SOIL TEST



つれて湿潤密度は増加するが，4.5m以深でほゞ一定になる傾向を示す。一軸圧縮強度は4.5m以浅では0.05～0.2kg/cm²，それ以深では0.1～0.25kg/cm² となっている。

2）シルト質砂層

砂質粘土層の下に堆積するこの土層は凝灰岩層に乗載するもので，その層厚は平均およそ数メートルである。相対密度は中位からやや締ったと言える状態で，小規模な構造物の支持層となりうる。

3）凝　灰　岩　層

基盤をなす凝灰岩は，固結程度はさほど大きくなくSoft Rockと言えるものである。乗載するシルト質砂層との境界は風化して軟らかくなり，標準貫入試験によるN値は30から50前後となっているが，風化の進まない新鮮な部分では標準貫入試験の打撃50回に対して試験の貫入量は10cm 程度に止まった。この土層は重構造物の支持層として充分なものである。

2.4 材　　料

2.4.1 盛　土　材　料

マニラ市周辺のごく近い所から良質の盛土材料を入手することは比較的むつかしい。工事現場から30Km以上離れた地域を含めるならば，良質な材料も手に入れられるが，運搬距離が長くなって経済的でなくなる。そこで次善の策として現地踏査の結果，どうにか使えるとみられる材料について試料採取し，突き固め試験と水浸 CBR 試験を実施した。その採取位置は，工事現場の北方8Kmから12Km程の地点の Balara，Novaliches，Barrio Capre など丘陵地帯の腐葉土の下の火山灰質粘性土である。そしてマニラ湾底から浚渫土砂により埋立てられたNavotasでの試料，これは材料としてマニラ湾から採取しうるかどうかを調べたものである。

さらに，C－3およびC－4 道路の丘陵地帯において縦断線形の関係で切土される場合があれば，その切土材が盛土材として適するかどうかを調べるために，少し固結したAdobeについて採取した。そして最後に，距離的には少し遠いが，政府に所属した土地であるとの理由で，Lagana de Bay 東岸部での土を対象に試験した。

試験の結果はTable 2.4－1に示すように，Navotas からの試料は浚渫時に粘性土分が洗い流されたためかわりと砂質な試料で，最大乾燥密度は1.71g/cm³と一番大きく，CBR値も4.7％と大きかった。しかし，いづれの試料もCBRは3ないし4程度に止まり値としては盛土材として使用しうるが，粘性土の含有量が比較的多いので，実施設計にあたっては，さらに充分な調査試験を行うことが望まれる。

TABLE 2.4-1 RESULTS OF TESTS OF EMBANKMENT MATERIALS

Sample Location	Maximum Dry Density (g/cm^3)	Optimum Water Content (%)	CBR (Soaked) (%)
Barrio Capre	1.59	15.6	3.8
Novaliches	1.64	15.0	4.2
Balara	1.59	14.6	3.6
Navotas	1.71	12.5	4.7
C-4 Route	1.56	14.9	3.3
C-3 Route	1.64	12.0	4.2
Cardona	1.56	14.4	3.1

なお，Barro Capre, Novaliches, Balaraからの採取可能な推定量は次の通りである。

Barrio Capre　0.63 百万m^3

Novaliches　0.78 百万m^3

Balara　0.5 百万m^3

2.4.2 骨　材

1) 岩　塊（Block Stone）

海岸部を走るR－10道路の護岸に利用される捨石用の岩塊は，Bataan等から海上輸送によって持ち込まれるものであるが入手は困難ではない。

2) 粗　骨　材

粗骨材のほとんどは砕石であるが，入手は楽である。採取可能な場所をFig. 2.4－1に示す。

3) 細　骨　材

EX-Puray Plant等からの入手で，比較的楽である。

2.4.3 セメントコンクリート製品

セメントの生産はマニラ周辺にも数ケ所工場があり，入手は問題ない。レディーミックスドコンクリートの市販もあるが，ミキシングトラックの台数はさほど多くない。調達可能台数は30台程度である。

プレストレストコンクリート製品としては，杭，シートパイル等がある。杭は方形のP·C杭で，12，14，16，18インチの杭が一般的である。

2.4.4 鉄鋼資材

フィリピンでは外国からインゴットを輸入して鋼棒など小規模の製品は国産化しているが，大型鋼，プレストレス用ワイヤー等は新たに輸入しなければならない。

2.5 土地家屋調査

Dagat-Dagatan 湖と海岸部を除いて，計画道路沿道は Manila，Tondo，Caloocan，Navotas，Malabon の市街地化した住居地域に位置している。

計画道路の道路用地確保のための用地費と建物の費用を決定するために，計画道路沿いについての土地家屋調査を実施した。

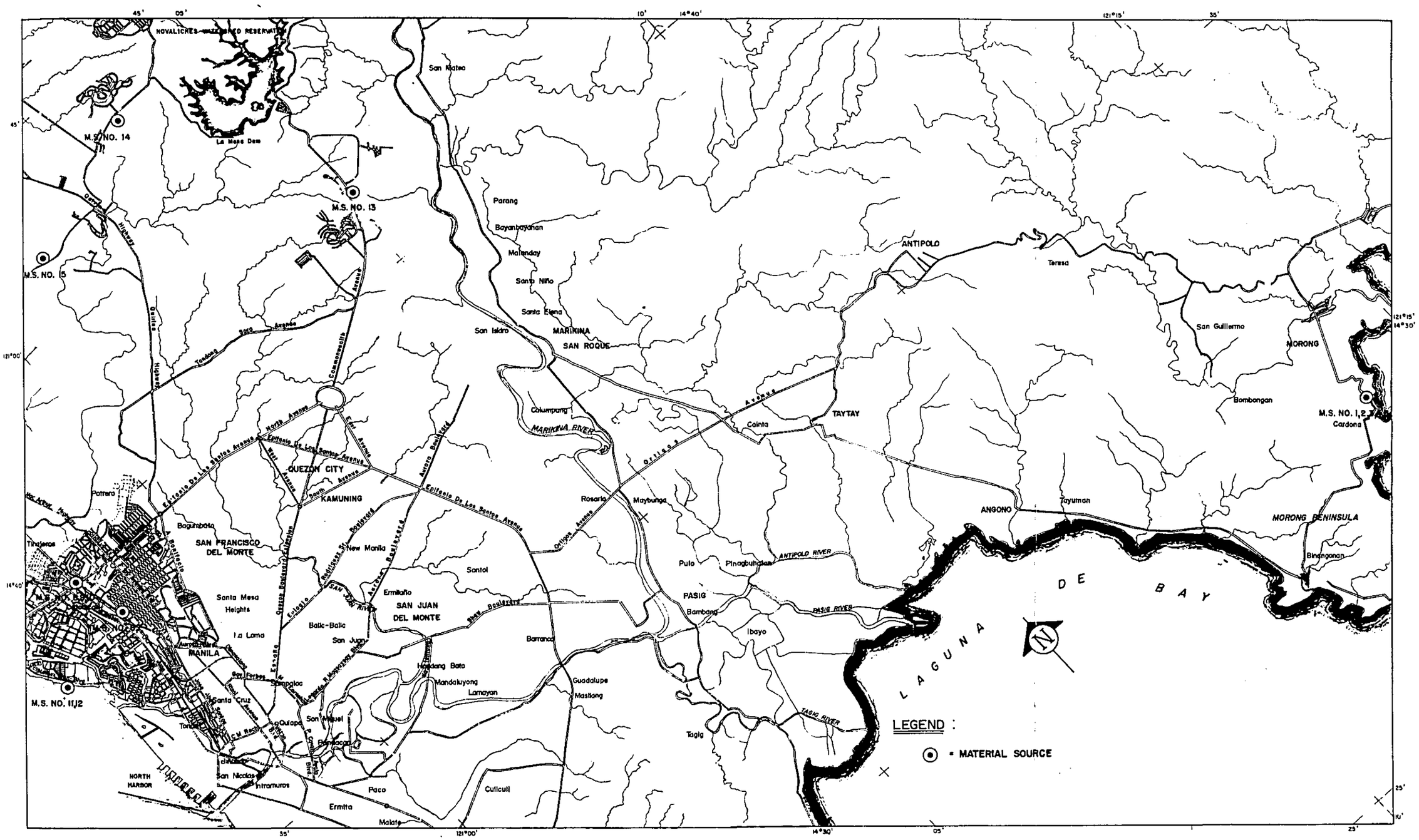


FIG. 2.4-1 MATERIAL SOURCE (Bulk Samples) LOCATION PLAN

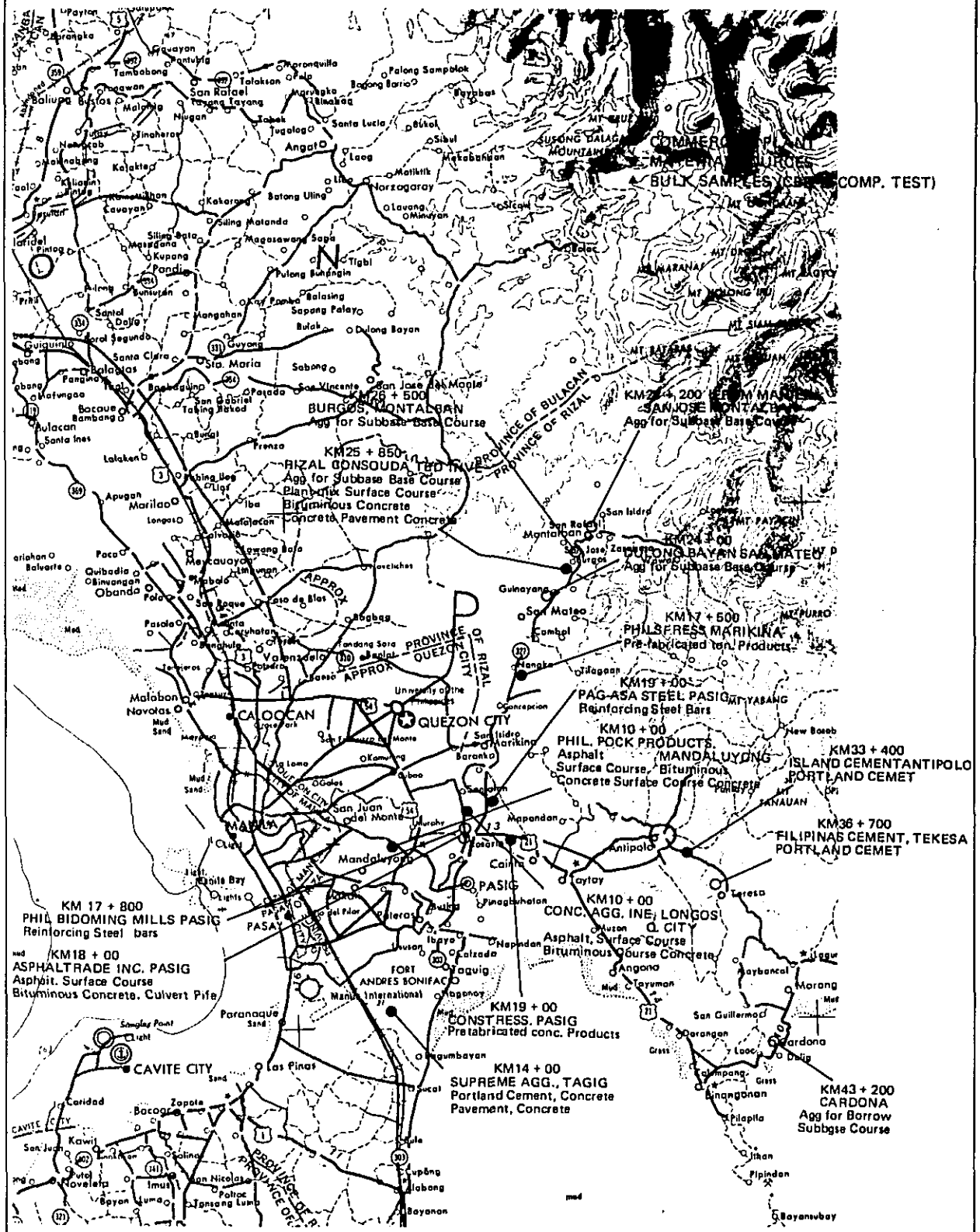


FIG. 2.4-2 LOCATION MAP OF EXISTING COMMERCIAL PLANTS & MATERIAL SOURCES

第 3 章　都市交通の現況

第３章　都市交通の現況

3.1 道路交通

3.1.1 R－10の影響圏内の道路現況

R－10の影響圏内にある主要幹線道路と補助幹線道路の概要はつぎのとおりである。

(1) A.Bonifacio Road-Quirino Highway (Novaliches Road)

この路線はUTSMMAにも述べられているように，放射幹線道路R－8になる部分である。A.Bonifacio Road は Manila と Quezon 市の境界に始まり，E.de los Sandos Aue.(C−4)のBalintawak インターチェンジまでの4Kmの区間である。この道路は2車線アスファルト道路であるが，最近，コンクリート化されており，この道路の拡幅が計画されている。

Quirino HighwayはR－8の北方の区間であり，C－4より外側のMMA内に位置している。この道路は Balintawak インターチェンジに始まり，Novaliches の北側9Kmの区間である。この道路は2車線のコンクリート道路でその路肩は砂利道となっている。Novaliches からは地方道となり，San Jose del Monte と Norzagaray Bulacan の北方につづく。

(2) Jose Abad Santos-Rizal Avenue Ex.-MacArthur Higway

放射幹線道路R－9は，Claro M.Recto Avenue との交差点から Rizal Avenue Extension に接続する約3Kmの Jose Abad Santos Ave.に始まっている。この道路はコンクリート道路で6車線であり，その容量は,広い中央分離帯を最近取り除いたために増加している。

Rizal Avenue Extension は,Jose Abad Santos Ave. の北端から Caloocan 市にある Bonifacio Monument までの3Kmの区間の道路にある。この道路は6車線道路でコンクリート造りである。

MacArther Highway (Manila North Road)はルソン島中部，北方まで続いている。MMA 内のこの道路延長は Bonifacio Monument に始まり，Valenzuela Bulacanに至る7Kmである。この道路区間は4車線の舗装された道路である。

(3) Juan Luna-A.Mabini-M.H.del Pilar

UTSMMAではこの道路をCBDから北方面の補助放射道路として提案されている。この道路はR－9と計画道路（R－10）の中央に位置する道路である。CBDからは，Juan Luna Streetは幅員10mのコンクリート道路であり，Manila市から Caloocan 市境界の4Kmの区間をもつこの道路は，Caloocan市内では，A Mabini Streetとよばれており，その延

長はC－4との交差部分 Sangandaan に至る3㎞の区間であり，この道路も幅員10mのコンクリート道路である。

(4) Harbor Road

現在の Harbor Road はマニラ北港に隣接した6車線の道路である。この道路は北港の第2埠頭から始まり，Vitas に至る，北方面に延びる4㎞の区間である。Don Bosco 職業学校の前の道路は，2車線のアスファルト道路である。

(5) North Bay Boulevard

この道路は Tondo から Navotas に至る,現在ある放射道路である。この道路は Tayuman Street の西側の Juan Luna Street から分岐し，Navotas 川に至る北西方面の8㎞の区間である。そして，この道路は Manila-Navotasの境界までは12mのコンクリート道路であり，Navotas の内では海岸に近い部分に通り，2車線のアスファルト道路となる。

(6) Claro M.Recto Avenue

この道路はCBDの北側の周辺に沿って走っており，Asuncion St. に至る広いコンクリートの道路である。そして，この道路と Roxas Boulevard（R－10）の北方への延伸との交差点に至る500mは未完成の部分がある。

(7) Tayuman Street

現在の道路は,Gov.Forbes Avenue と接続した12mのコンクリート道路であり，Juan Luna Street の西側2㎞の区間である。この道路は平行している道路（Tayabas Street）と共に，補完してC－2として使用される予定である。

(8) 5 th Avenue

現在，この道路は狭い行き止まりの道路であり，Rizal Avenue Extension（R－9）から東西に延びている。西側の500mの区間はアスファルト舗装されており，この道路はC－3の一部として使用されることが提案されている。

(9) Samson Road

Samson Roadは，E.de los Santos Avenue（C－4）の Bonifacio Monumentの西部の延伸の部分のことである。この道路は1㎞の延長で，PNR との交差点までは幅員12mのコンクリート道路であり，Dagat-Dagatan 地域内の Letre Road の西部に延伸する部分は10mの幅員である。

3.1.2 交通量と混雑

1974年の4月22日から5月31日までの40日の間，公共道路省は計画道路の影響圏内の幹線道路，補助幹線道路上でコントロールステーションとカバレージステーションを設け，196の地点で交通量調査を行なった。そのうち，この報告書では主として，幹線道路をとりあげて交通量調査の分析を行なった。

交通量と混雑度をFig. 3.1－1, Table 3.1－1に示すが，この分析の結果から，つぎのことが言えよう。

(1) North Bay Blvd. の平均日交通量は約10,000台に達し，かなり高い混雑度をきたしている。これはこの道路の容量が低いことによる。

(2) A. Mabini St. の平均日交通量は約16,000台～19,000台を示しており，やはり混雑度は高い。

(3) 放射道路R－9の平均日交通量は60,000台にも達し，高い混雑度を示している。

(4) R－10の影響圏内の環状道路C－3，C－4の現在の交通量は相対的に低い。

3.1.3 交通量の曜日変動・時刻変動

主要幹線道路の交通量の曜日変動を見たものがFig. 3.1－2であるが，日曜日を除いてはそれほどの変動が見られない。

時刻変動についてはFig. 3.1－3に示すが，7時～19時の昼間12時間においては，昼時間に低下するだけで午前，午後ともあまり変動が見られない。

3.1.4 車 種 構 成

交通量調査の結果より，車種構成についてはつぎのことがいえる。

① 各交通量観測地点とも，乗用車，ジープおよびジプニーで90％前後の交通量を示しており，貨物車の占める比率は低い。

② とくに目立っているのがジプニー交通であり，ジプニィ交通の占める割合がとくに多い所で74％のところがあるが，平均的には40～50％である。

③ バス交通は，ジプニー交通に比べてそのシェアは低く，最も多い地点でも10％程度である。

④ トラック交通は比較的少なく，主要幹線道路といわれるところが若干多く，それでも10％以下である。

TABLE 3.1-1 AVERAGE DAILY TRAFFIC VOLUMES AND CONGESTION

April – May, 1974

Station No.	Road or Street	Traffic Volume	No. of Lanes	Capacity	Degree of Congestion
1	MORIONES STREET	36,100	4	40,000	0.90
2	REINA REGENTE STREET	37,000	4	40,000	0.93
3	RIZAL AVE. EXT.	30,200	4	40,000	0.76
4	NORTH BAY BLVD	10,200	2	10,000	1.02
5	NORTH BAY BLVD	11,200	2	10,000	1.12
6	ESTRELLA STREET	5,700	2	10,000	0.57
7	MARIANO NAVAL	11,700	2	10,000	1.17
8	GEN LUNA STREET	12,600	2	10,000	1.26
9	MARIANO NAVAL STREET	8,100	2	10,000	0.81
10	MARIANO NAVAL STREET	6,600	2	10,000	0.66
11	CONCE PCION STREET	5,500	2	10,000	0.55
12	GEN SAN MIGUEL	13,100	2	10,000	1.31
13	A. MABINI	17,800	3	20,000	0.89
14	A. MABINI	15,300	3	20,000	0.77
15	SAMSON ROAD	19,100	4	40,000	0.48
16	SAMSON ROAD	41,000	6	60,000	1.03
17	CLARO M. RECTO AVE.	39,300	6	60,000	0.66
18	MORIONES	15,200	4	40,000	0.38
19	NORTH BAY BLVD	13,600	2	10,000	1.36
20	JUAN LUNA STREET	24,100	4	40,000	0.60
21	TAYUMAN STREET	17,900	3	20,000	0.90
22	JOSE ABAD SANTOS STREET	40,900	6	60,000	0.68
23	CLARO M. RECTO AVE.	44,700	6	60,000	0.75
24	BONIFACIO DRIVE STREET	36,800	4	40,000	0.92
25	JOSE ABAD SANTOS AVE.	60,100	4	40,000	1.50
26	TAYUMAN STREET	21,600	3	20,000	1.08
27	CAMARINES	5,600	2	10,000	0.56
28	TAYUMAN STREET	21,800	3	20,000	1.09
29	TAYUMAN STREET	19,700	4	40,000	0.49
30	JOSE ABAD SANTOS AVE.	38,100	4	40,000	0.95
31	JUAN LUNA STREET	19,200	3	20,000	0.96
32	JUAN LUNA STREET	13,400	3	20,000	0.67

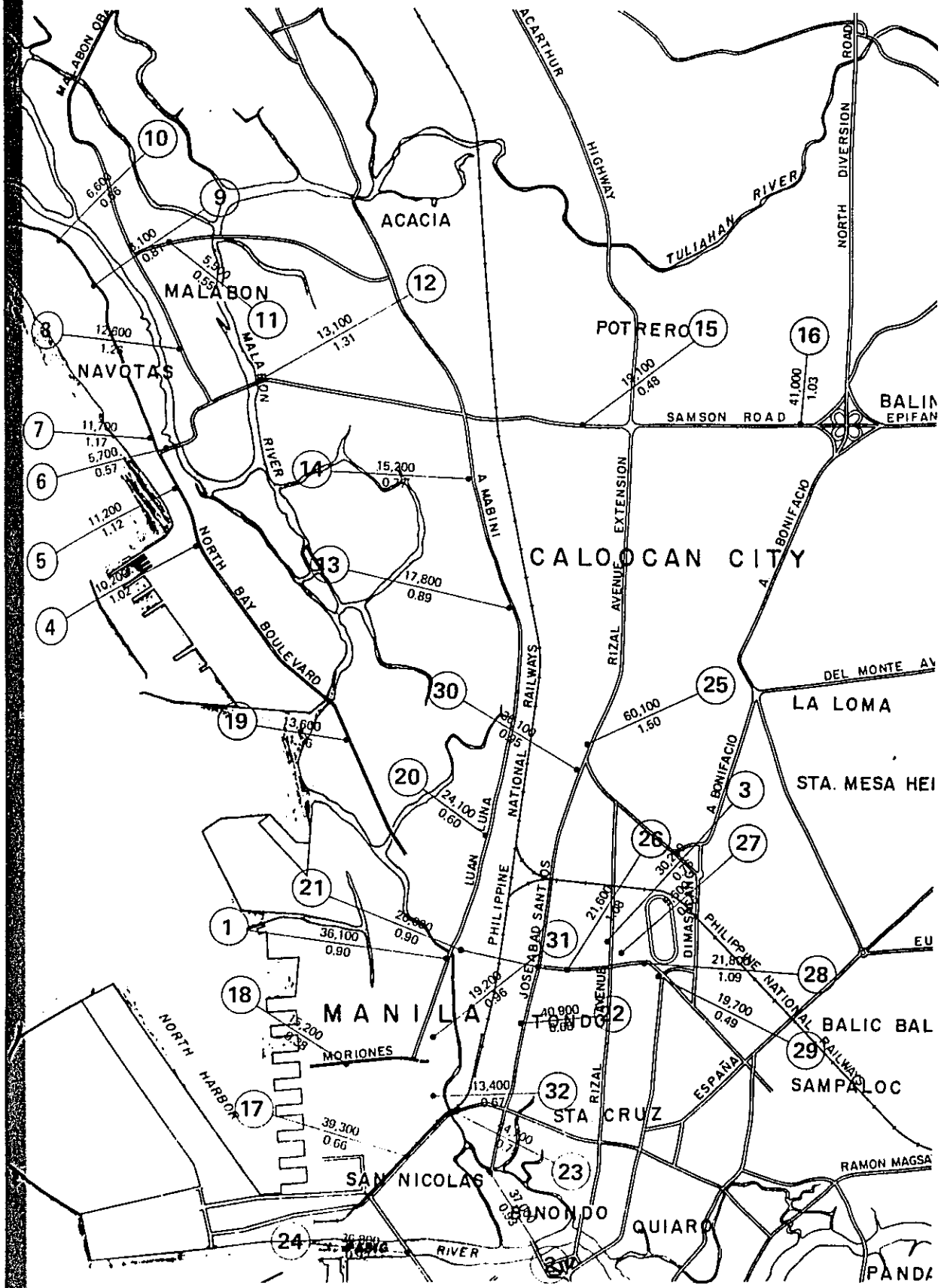


FIG. 3·1-1 TRAFFIC VOLUMES AND CONGESTION IN 1974

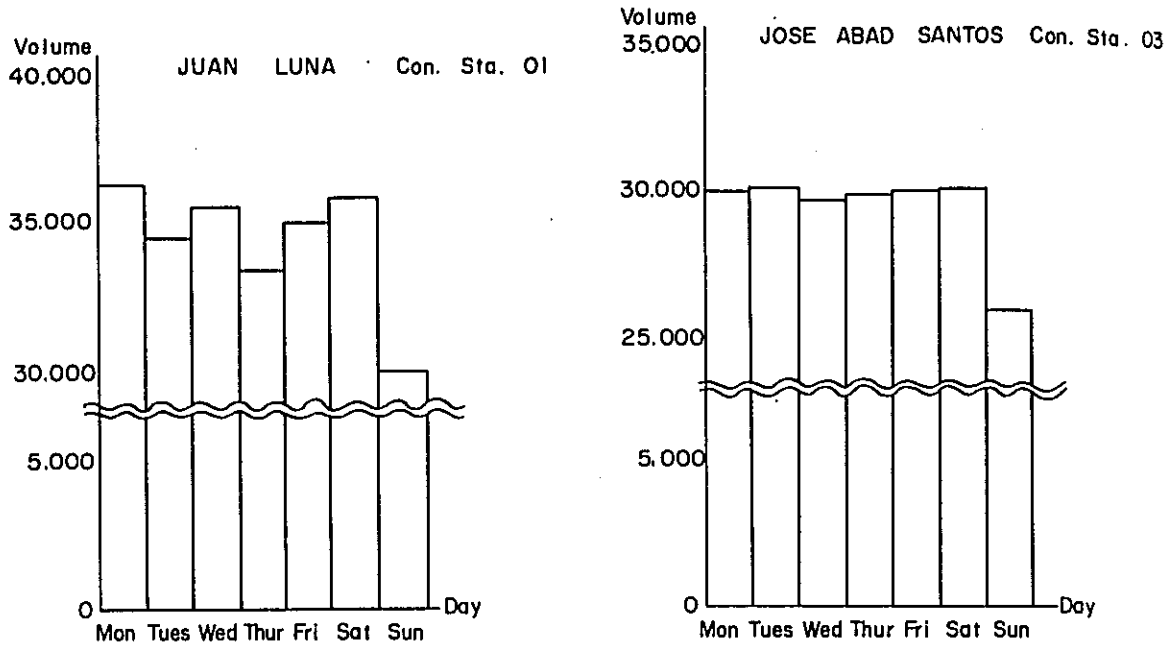


FIG. 3.1-2 WEEKLY VARIATIONS OF TRAFFIC VOLUME

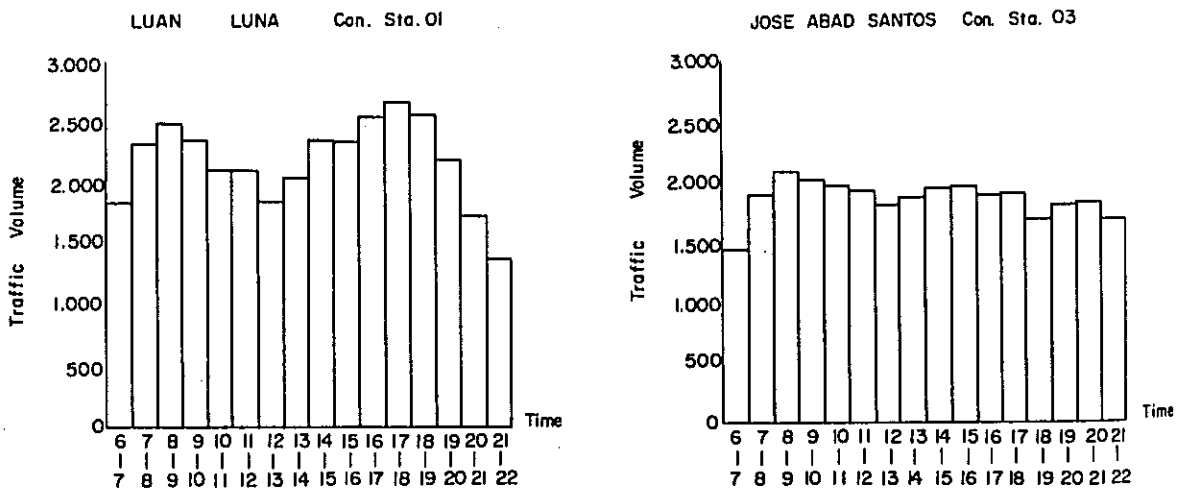


FIG. 3.1-3 HOURLY VARIATIONS OF TRAFFIC VOLUME

3.2 マニラ港関連交通量

3.2.1 マニラ港関連交通量調査の概要

マニラ港関連交通量調査は，公共道路省によって，1974年7月8日～7月14日までの7日間に行なわれた。マニラ港関連交通量調査はつぎのとおりである。

① 交通量観測

② 路側インタビュー調査

③ トラフィックカウンターによる交通量調査

④ ロードメーター調査

⑤ フェリーパッセンジャーのインタビュー調査

この調査票は Appendix Fig 3.2－1～3.2－3に付す。

3.2.2 交通量調査結果

(1) 主要地点の交通量

マニラ北・南港の調査地点の交通量は Fig. 3.2－1に示すとおりである。

マニラ北港の調査地点1の交通量は特に多く，23,000台であり，ついで調査地点2のそれは14,000台である。しかし，その他の地点の交通量は10,000台以下であり，それほどの幅輳は見られない。

(2) 車 種 構 成

車種構成的に見ると，やはり港湾地区はトラックが多く，特に大型トラックの多いのが目立っている。しかし，日本等の例から見れば，トラックの構成比はそれほど高くない。(Fig. 3.2－1)

R－10と関連地域で指摘したようにジプニーの占める比率が高く，特に，マニラ北港はジプニーのターミナルとなっている関係でジプニー交通の構成比が高いのが目立っている。

(3) 港湾関連乗用車交通の目的構成

港湾関連交通のうち，乗用車交通をとりあげて交通目的別に見たのがTable 3.2－1である。

マニラ南港と北港では目的構成が異なっているのは，マニラ北港のフェリー乗客の占める割合が高いためである。

この目的を除いて考えれば，南港の方が通勤や業務目的の構成比が高く，北港の方は帰宅目的の占める構成比が高いことが，南港では帰宅目的の構成比が低くなっているのが目立っている。

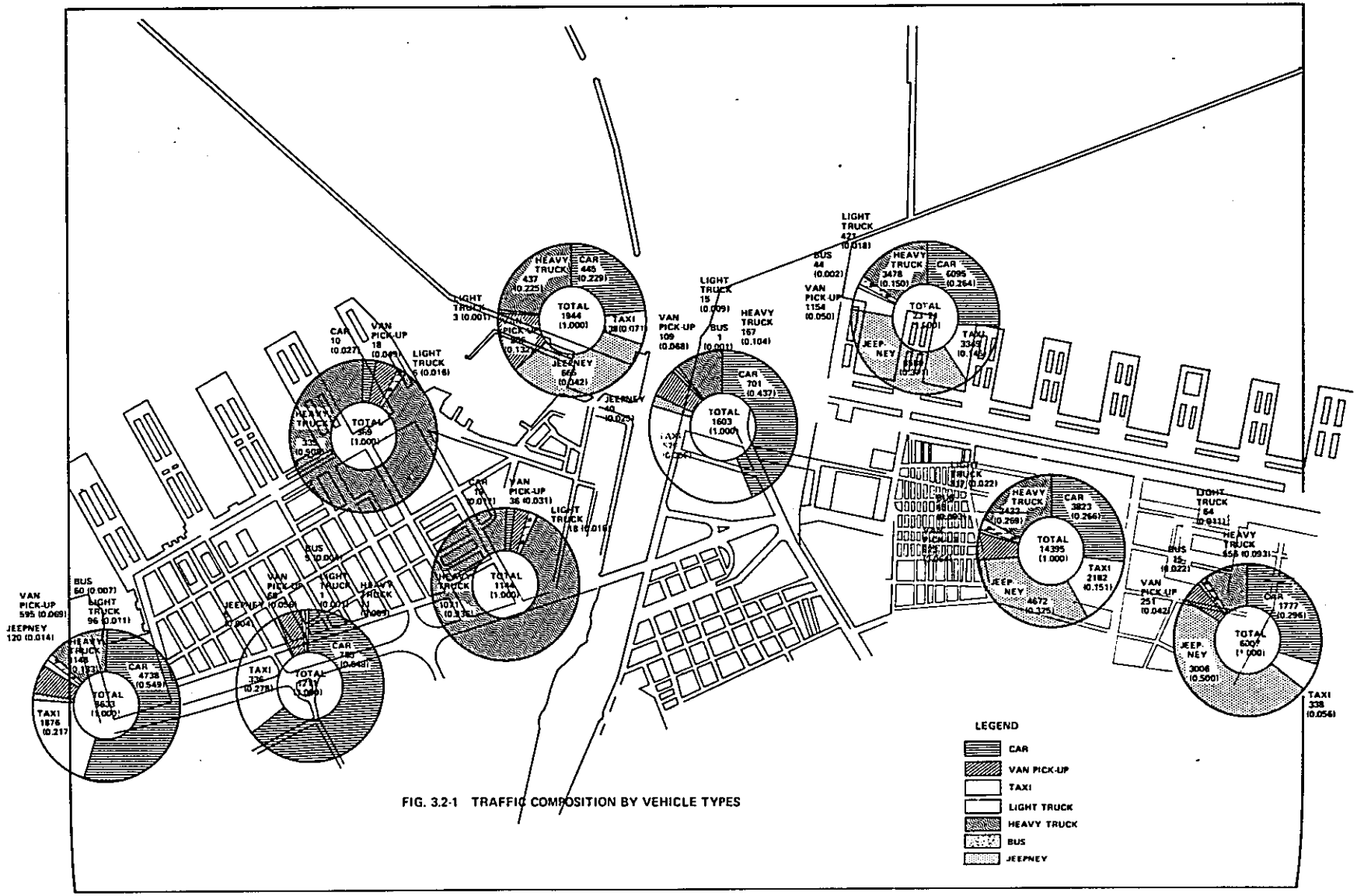


FIG. 3.2-1 TRAFFIC COMPOSITION BY VEHICLE TYPES

TABLE 3.2-1 THE COMPOSITION OF CAR TRAFFIC BY TRIP PURPOSE (IN VEHICLES)

Trip Purpose	North Harbor	South Harbor
Commuting to Work	779 0.08	1512 0.23
To School	118 0.01	59 0.01
Private	2210 0.23	2311 0.35
Work	884 0.09	1230 0.19
Ferry Passenger	3054 0.31	152 0.02
To Home	2726 0.28	1375 0.21
Unknown	1007 –	411 –
Total	9711 1.00	7050 1.00

(4) 港湾関連貨物交通の品目構成

港湾関連交通のうち貨物交通をとりあげて品目別に見たのがTable 3.2−2である。

この結果から明らかなように，マニラ港の取り扱い貨物品目としては雑貨が多く，マニラ南港で５０％，北港で４２％となっている。その他の品目では農水産品，化学工業製品，および軽雑工業品が比較的多い。

TABLE 3.2-2 TRUCK VOLUMES BY CARGO ITEM (IN VEHICLES)

Cargo Item	North Harbor	South Harbor
Agricultural & Marine Products	867 0.13	748 0.17
Forest & Mineral Products	768 0.11	54 0.01
Metal & Machines	478 0.07	294 0.07
Chemical Industry Products	513 0.08	795 0.18
Light Miscellaneous Industry Products	1242 0.18	309 0.07
General Goods	2804 0.42	2230 0.50
Unknown	70 0.01	33 0.01
Total	6741 1.00	4463 1.00

3.2.3 マニラ港関連交通のOD分布

マニラ港関連交通のOD分布を見たのがFig 3.2−2〜3.2−3である。これから，つぎのことがいえる。

① マニラ南港・北港の関連トリップは，ほとんどマニラ都市圏内に起終点をもち，域外へへのトリップは非常に少ない。

② マニラ南港・北港の関連トリップの７０〜８０％が，CBD. Ring 1 に起終点をもつトリップである。

③ マニラ南港の方が若干，北港よりもトリップ長が長い。

このように，マニラ港はあくまでマニラ都市圏に対してサービスする港湾施設であることがいえる。

3.2.4 フェリー乗客関連交通実態

(1) フェリー乗客の交通実態

フェリー利用者のグループ構成について見ると６７％が家族づれの旅行であり，友人づれの旅行は１２％であり，その他は１人の旅行となっている。

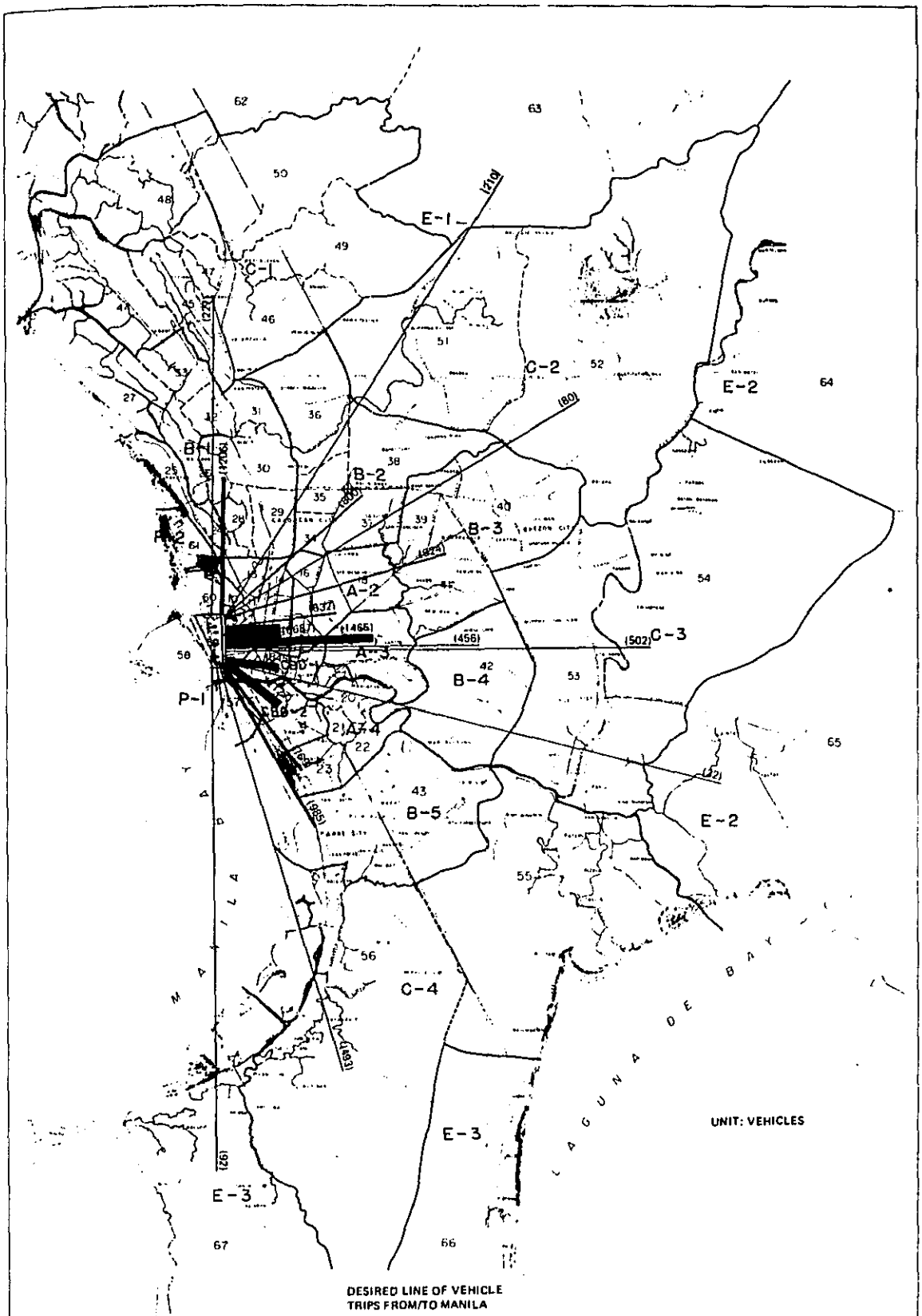


FIG. 3.2-2 DESIRED LINE OF VEHICLE TRIPS FROM/TO MANILA NORTH HARBOR

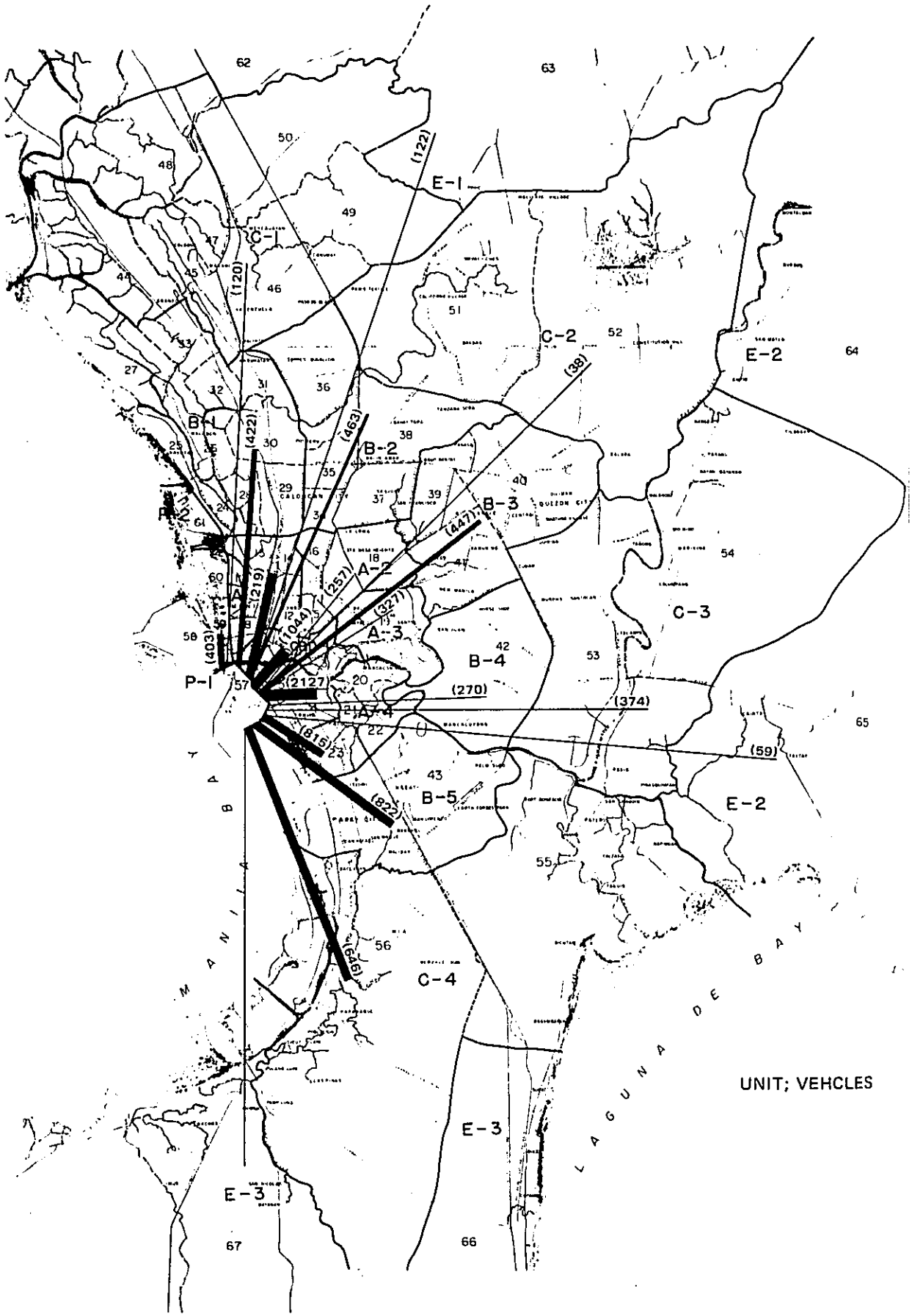


FIG. 3.2-3 DESIRED LINES OF VEHICLE TRIPS FROM/TO MANILA SOUTH HARBOR

旅行目的の構成では友人，知人，親籍の訪問がやはり多く３１％を占め，業務，レクリェーション・観光が１５％，１１％となっている。マニラ都市圏への移住の目的で来るフェリー乗客の構成比が３％あった。

TABLE 3.2-3 FERRY PASSENGERS BY TRIP PURPOSE

Trip Purpose	Number of Passenger	Component Ratio
Visit	407	0.31
Recreation, sightseeing	147	0.11
Work	193	0.15
Resettlement	44	0.03
To Home	509	0.39
Total	1300	1.00

(2) フェリー乗客のＯＤ分布

フェリー乗客のＯＤ分布を見たのがFig 3.2−4である。これで見れば，マニラ北南港の交通量調査とは異ったパターンを示している。

すなわち

① フェリー乗客のトリップ長は，自動車ＯＤに比べ長くなっており，マニラ都市圏以外からマニラ港経由でその他の島に行く交通，または，その逆の交通もかなり多いことがいえる。

② フェリー乗客の２０％はＣＢＤに起終点をもっており，路側ＯＤ調査結果とはずいぶん異なる。

このように，マニラ北港のフェリーはマニラ都市圏よりも少し広い範囲の人に対して，サービスをしていることがいえる。

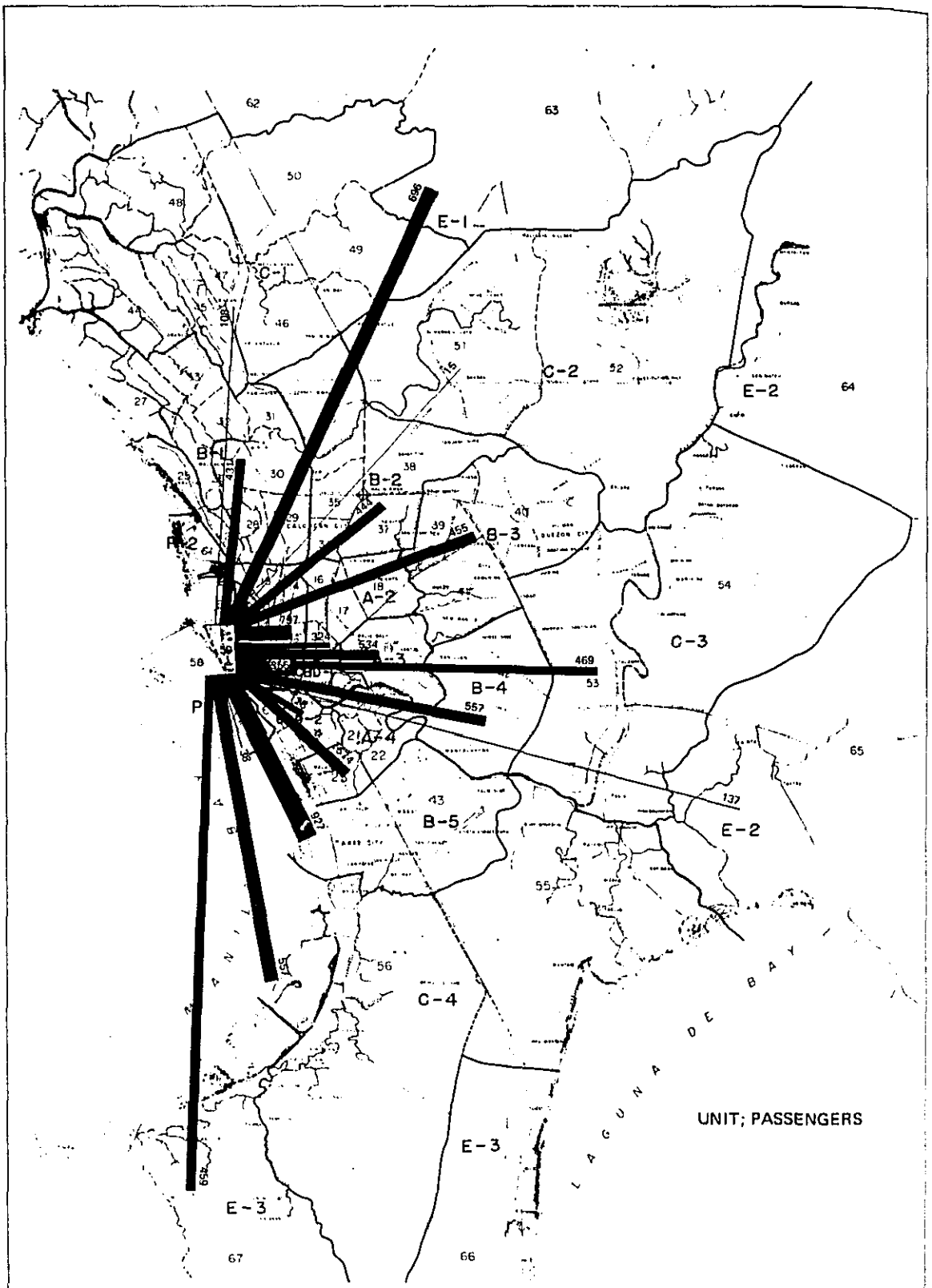


FIG. 3.2-4 DESIRED LINE OF FERRY PASSENGER FORM/TO NORTH HARBOR

第 4 章　マニラ都市圏の人口計画
および土地利用計画

第4章　マニラ都市圏の人口計画および土地利用計画

4.1　概　　説

計画道路は，マニラ都市圏の主要な幹線道路システムの一環をになうものであり，UTSMMAによって提案された全体の交通網体系に欠くことのできないものである。この計画道路は，現在と将来のマニラ都市圏全体の開発のみならず，計画道路付近の大規模開発計画に強い影響と広範な効果を及ぼすものと期待されている。

そのため，本章では次章に取り扱う計画道路の，交通需要の予測のためのインプットデータであるマニラ都市圏内の人口計画および土地利用計画についてのべる。

すなわち，(a)　マニラ湾岸地域戦略計画，(b)　マニラ都市圏内の主要な開発計画，(c)　マニラ都市圏の土地利用計画である。

マニラ湾岸地域戦略計画は，UNDP の援助で行なわれたプロジェクトであり，マニラ都市圏のフレームワークの上位計画として位置づけられる。

マニラ都市圏のいくつかの大規模開発計画は，本調査のフレームワークにとりあげられた。それらは，現在計画中か施工されているものである。

最後に，将来のマニラ都市圏の土地利用計画は，交通需要の予測のためのインプットの目的で，居住人口と昼間就業人口の地域別配置の決定を行なうという点から検討を加えている。

UTSMMAによって提案された土地利用計画の修正を行なっているので，オリジナルプランと修正した計画との変更点を中心に検討を加えている。

4.2　マニラ湾岸地域戦略計画

オリジナルのマニラ湾岸地域戦略計画の人口計画は，マニラ湾岸地域とマニラ都市圏において，開発の自然すう勢に見合うものをベースとしていたが，修正したマニラ湾岸地域戦略計画は，マニラ都市圏における人口の成長を抑制した政策的な計画目的をもとにして設定されたものである。

オリジナルプランのマニラ都市圏の計画人口は 1987 年で 7.47 百万人であったが，修正した計画はTable 4.2-1に示すように2000年で7.45百万人という人口規模を想定し，1987 年では 5.76 百万人である。

オリジナル人口の 1987 年に 7.47 百万人から 5.76 百万人に変化したのは，インフラストラクチュアにおいて莫大な投資が必要であり，その結果，過大な集中がもたらされることを避

けるために人口の修正がなされた。都市圏の外側の地域への人口は，マニラ湾岸地域内にある5つの地域的な核の開発によって分散させることにしている。そのため，マニラ湾岸地域の人口成長率はマニラ都市圏のそれよりも高く想定されている。

TABLE 4.2-1 POPULATION FRAMEWORK PLAN

(Thousand persons)

Years	Area (1,000 Sq km)	1970 Population	1987		2000	
			Population	1987/1970	Population	2000/1970
Philippines	300	36,684	44,020	1.20	49,630	1.35
MBMR	18	8,625	15,581	1.81	20,900	2.43
MMA (1)	1.6	4,363	6,300	1.44	8,320	1.91
MMA (2)	0.6	3,996	5,758	1.44	7,452	1.86

Remarks:

MBMR – Manila and Provinces of Rizal, Cavite, Batangas, Laguna, Bulacan, Pampanga, Bataan and Zambales

MMA (1) – 29 Cities & Municipalities (BCS Definition)

MMA (2) – 19 Cities & Municipalities (UTSMMA Definition)

Source: Manila Bay Metropolitan Region Strategic Plan Team

4.3 マニラ都市圏における主要な開発計画

マニラ都市圏における将来土地利用計画に直接的に影響を及ぼす開発計画は，つぎのとおりである。

(1) Tondo 都市再開発計画

(2) Dagat-Dagatan 移住計画

(3) Manila-Cavite 道路・埋立て計画

(4) Manila 国際港計画

(5) Navotas 漁港計画

(6) Vitas 複合工業計画

これら6つの開発計画の位置はFig. 4.3−1に示し，各開発計画の諸元を以下に述べる。

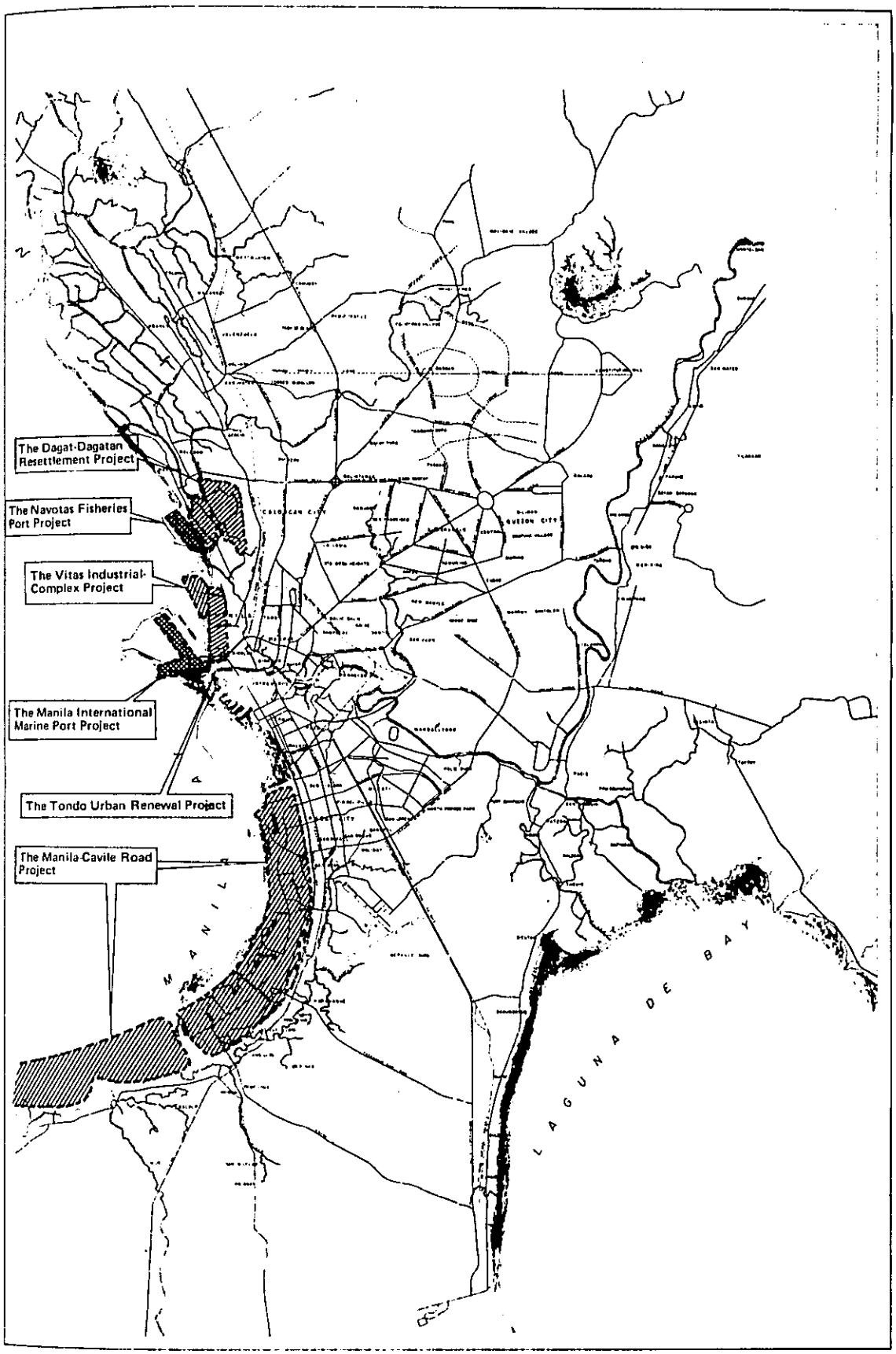


FIG. 4.3-1 METRO MANILA DEVELOPMENT PROJECTS

(1) Tondo 都市再開発計画

この再開発計画は，この地区の現在家族数 25,712 家族のうち，60％強の家族を Dagat-Dagatan 地域への移転により Tondo-Foreshore 地域に 9,000 家族を残し，Tondo-Foreshore地域の現在のスラム・スコッター地域の輻輳の緩和と改良を目的としている。この計画は，Dagat-Dagatan地域への移転終了後，数年以内に再開発が完成するであろうと期待されている。全開発面積は 184.1 ha.であり，土地利用面積はつぎのとおりである。

	現　在	計　画
住居地域	147.0 ha.	113.6 ha.
商工業地域	16.3 ha.	26.7 ha.
その他	20.8 ha.	23.8 ha.
計	184.1 ha.	184.1 ha.

(2) Dagat-Dagatan 移住計画

この計画は Tondo 再開発計画とだき合わせの計画であり，Tondo-Foreshore 地区から移転する 19,985 家族のための移転地区として利用され，全開発地域は 430 ha. であり，Navotas 漁港に関連した133.3ha.は商工業用地として使用される予定である。

計画の諸元はつぎに示すとおりである。

住居地域	232.9 ha.
商工業地域	133.3 ha.
その他	63.8 ha.
計	430.0 ha.

この移住地域はR－10，C－3およびC－4によって囲まれているので，それらはアクセス道路として利用されるであろう。

(3) Manila-Cavite 道路・埋立計画

これはマニラ湾に沿った 1,600ha.の埋立てと Roxas Blvd.（R－1）の Cavite においてC－6との交差する地点までの延伸を含む，道路省で行なわれている現在進行中のプロジェクトである。これは，メトロポリスのニーズに応ずるための土地の完全な造成とインフラストラクチャーの開発を含んでいる。また，この開発計画は隣接している土地利用に大きく影響を及ぼすであろう。計画の諸元はつぎのとおりである。

住居地域	621 ha.
近隣商業地域（ホテル・商業ホテル）	138 ha.

商業施設	224 ha.
公共施設	120 ha.
公園・オープンスペース	163 ha.
水面	143 ha.
上・下水道施設	11 ha.
道路施設	180 ha.
居住人口	250,000人
居住人口密度	160人／ha.
目標年次	事業は12年以内に完成する。

(4) Manila 国際港計画

これは現在進行中のプロジェクトであり，西ドイツの援助のもとで公共事業省港湾局によって建設されている。新港は近い将来の急増するコンテナ貨物量を取り扱うことが期待されており，まもなく完成するであろう。

(5) Navotas 漁港計画

Navotas 地区において現在建設中の漁港の埋立地は，漁業港湾施設の一元化と漁業と密接した工業を整備するためのものである。

目標年次は 1975 年6月である。

(6) Vitas 複合工業計画

プロジェクト地区は現在埋立て中である。埋立て作業は 1975 年に完成の予定である。この地区は最初 Tondo-Foreshore 地区の居住者を短期間移転させる場合のその用地として利用しその後は工業地として利用する予定となっている。

4.4 土地利用計画

将来交通量の推計のため，1987 年と 2000 年の土地利用計画はR－10スタディチームの協力のもとに，MBMRSPチームによって作成された。初めにMBMRSPチームによってマニラ都市圏の居住人口と昼・夜間就業人口が1987年，2000年について推計され，それと1987年のUTSMMAの土地利用計画をもとにして，土地利用計画を修正した。

UTSMMAにおいて推計された将来の自動車保有台数もあわせて修正した。

4.4.1　人口フレーム

マニラ都市圏の夜間人口は1970年で3.996百万人であり，1960年から1970年の年間成長率は4.8％であった。修正した人口計画では3％の人口成長率を用いると1987年には5.758百万人，2000年には7.452百万人に達するものと予想される。(Table 4.4－1)

この人口成長率3％は政府の政策目標であり，マニラ都市圏外の業務・工業活動の分散，マニラ都市圏内への流入人口のコントロール，家族計画による自然増人口の抑制により目標値を達成することにしている。

マニラ都市圏の計画就業人口をTable 4.4－2に示す。

TABLE 4.4-1　PLANNED POPULATION

	1970	1987	2000
Population (Thousand persons)	3996	5758	7452
Growth (%) from 1970	1.00	1.44	1.86
Population density	66.7	94.8	122.7

TABLE 4.4-2　NUMBER OF WORKERS

(Thousand persons)

Years	Daytime (A)	Nighttime (B)	Difference (A) – (B)
1987	2376	2187	189
2000	3076	2831	245

4.4.2　人口配置計画と土地利用

2000年のマニラ都市圏の土地利用計画は，1987年に対するUTSMMAの計画と同じ人口規模をもっていることを考えて，ほとんど同じであるとした。しかしながら，マスタープランではとりあげられなかったいくつかの点についての修正をほどこしている。それは，4.3に記した主要なプロジェクトがあるためである。1987年のマニラ都市圏の土地利用計画は，都市交通体系整備を考慮しておらず，現在と2000年の土地利用計画との自然すう勢的内挿法によった。

(1)　人口密度と2000年の土地利用

1987年に対するUTSMMAから2000年の計画に修正するために，いくつかの変更がなさ

れた。

A．居住人口

1）ＣＢＤとRing 1 Area（CBD Sector and A Sector）の人口密度は非常い高いので，良好な住居環境を確保させるために600人／ha．から500人／ha．に変更した。

2）Ring 3に属するゾーン２６の Novoliches 付近は住居地域の一部をオープンスペースに変更した。

3）Ring 3 に属するゾーン２６，４６，４８ の将来人口密度は，現在の人口密度から見れば非常に高いために，150人／ha．から140人／ha．に減少させた。

4）マニラ国際空港の滑走路の南側の地域は，住居地域からオープンスペースへ変更した。これは諸外国でも問題となっている環境問題を考慮したためである。

5）関連開発計画として，4.3に述べた計画を考慮した。

リング区分は1.6に述べる。

B．従業地就業人口

1）Ring 1の商業従業者の密度を1000人／ha.から900人／ha.に変更した。

2）Ring 3に属する商工業従業人口を夜間人口の減少の比率により減少させた。

3）関連開発計画として4.3に述べた計画を考慮した。

(2) 1987 年の土地利用計画および人口計画

1987年の土地利用計画は,1970 年と2000 年の土地利用計画の中間に位置することは明らかである。その推計方法としてつぎの２つの方法が考えられるが，MBMRSP チームと日本チームが協議のうえ，方法１が採用された。なお，方法１，２とも都市交通施設の整備によるアクセシビリティの改善という要因は，人口分布には入っていない。

方法１；人口，従業地就業人口および土地利用面積とも自然すう勢型の土地利用パターンを採用し，かつ，2000 年においては計画値と整合がとれる。

方法２；人口，従業地就業人口および土地利用面積とも計画先行型の土地利用パターンを採用し，1987 年の土地利用を決定する。

これを図示すると，つぎのとおりとなる（Fig. 4.4－1）。

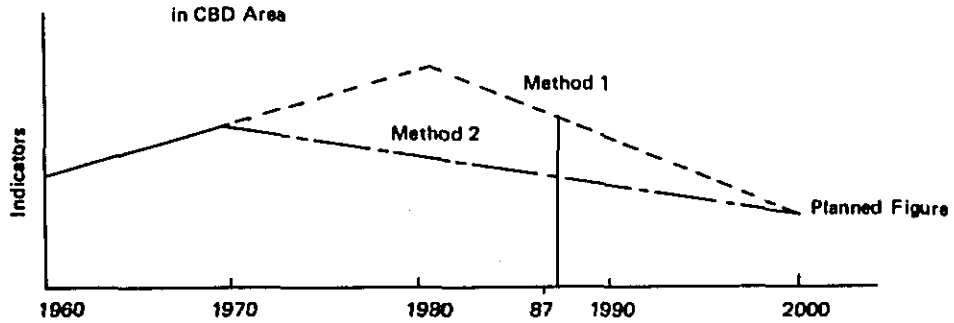


FIG. 4.4 − 1　INTERPOLATION METHOD

A．居住人口

居住人口の算出方法はつぎのとおりである。

1）各ゾーン別の現在の人口密度と 2000 年の人口密度から，1987年の人口密度を想定した。

2）各ゾーン別の住居面積の現況と 2000 年値から 1987 年の住居面積を求め，それに人口密度を乗じて居住人口を算出した。

3）4.3.2 で述べた開発計画は，目標年次のタイミングを考慮して土地利用計画に組み込んだ。

B．昼間就業者

算出方法はつぎのとおりである。

1）CBD Ring 1 Areaの商業従業人口密度を 800人／ha．とし，工業従業人口密度は 150人／ha．を用いた。

2）Ring 2, Ring 3 Area の工業・商業従業人口密度は 2000 年と同じ数値を用いた。

3）工業・商業面積は 1970 年と 2000 年の値から直線内挿した。

4）この結果の従業人口はつぎのように求めることができる。

工業・商業面積×従業人口密度

5）第 1 次従業人口はUTSMMA と同じパターンを用いた。

(3) 結　　果

以上のようにして得られた 1987 年，2000 年の土地利用計画をFig. 4.4－2，4.4－3 に示し，ゾーン別の土地利用面積，ゾーン別居住人口，ゾーン別産業別従業人口をAppemdix Table 4.4－1，4.4－2，4.4－3，4.4－4 に示す。

4.4.3 自動車保有台数

自動車保有台数はMBMRSP計画チームによって推計されている。これによれば 1970 年に自動車保有台数は238 千台に対して 1987 年680 千台，また，2000 年には1453 千台とし，年成長率１７％を見込んでいる。

TABLE 4.4－3 NUMBER OF VEHICLES BY YEAR

(Thousand Vehicles)

	1970	1987	2000
Vehicles Registration	238	680	1453
Growth	1.00	2.86	6.11

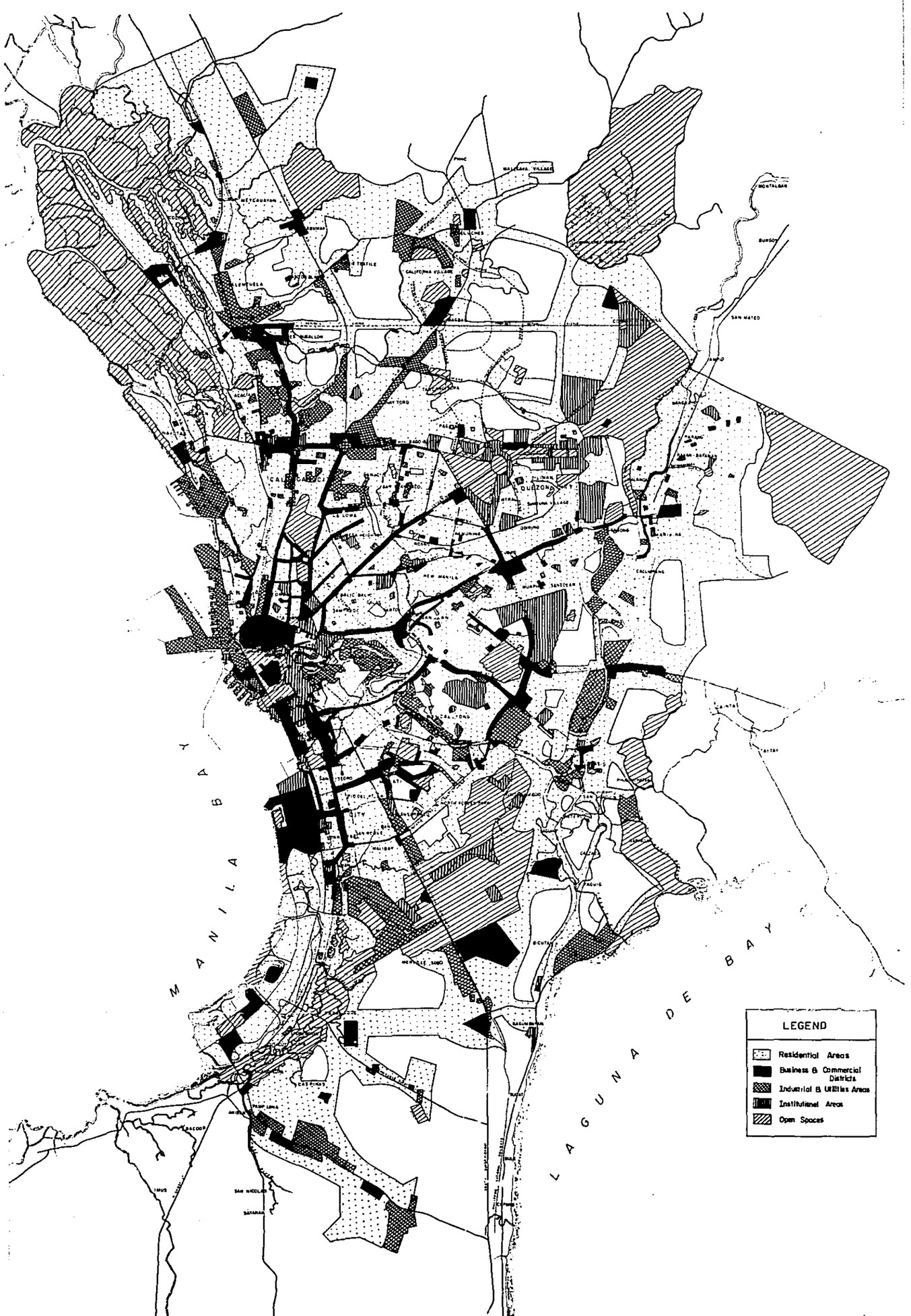


FIG. 4.4-2 LAND USE PLAN BY 1987

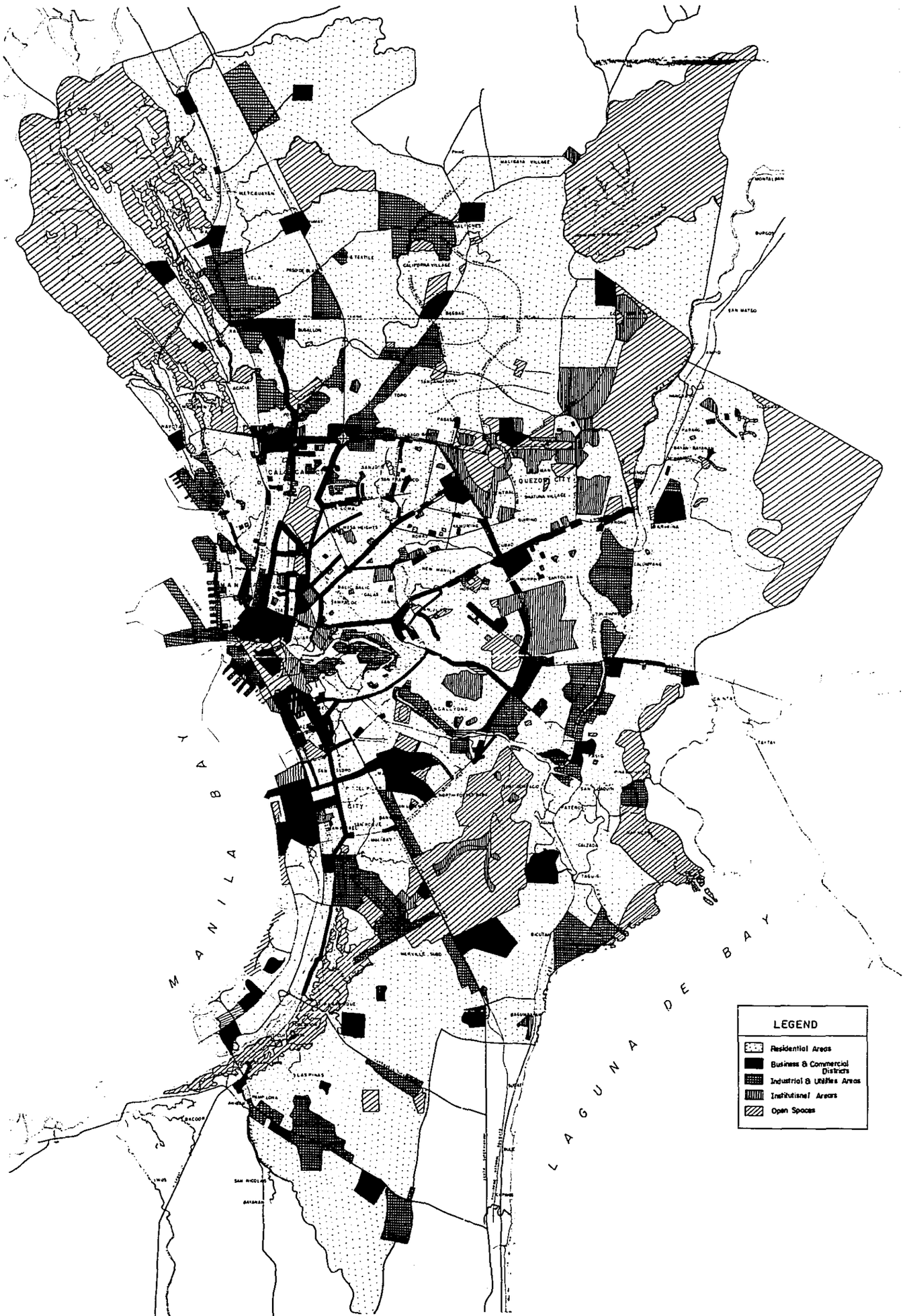


FIG. 4.4-3 LAND USE PLAN BY 2000

第 5 章　将来交通需要の予測

第 5 章　将来交通需要の予測

5.1　交通需要推計方法

5.1.1　推計プロセス

計画道路の交通需要は,マニラ都市圏の幹線道路システムの一環として交通需要の予測がなされた。この予測ではFig. 5.1−1に示すように,パーソントリップ需要をベースとしてなされている。

主要なインプットデータは,UTSMMAによってすでに行なわれたパーソントリップ調査を用いている。パーソントリップによる交通需要の予測プロセスの基本的要素は交通目的である。このスタディにおける交通目的分類はUTSMMAで用いられた分類と同様のものを使用している。すなわち,

- 通勤
- 通学
- 私用
- 業務
- 帰宅

である。

Fig. 5.1−1は全体の交通需要予測プロセスを示したものであり,Fig. 5.1−2はトリップ生成から分布の詳細なプロセスを示したものである。

マニラ都市圏におけるトリップ生成量は,人口1人あたりのトリップ生成量と人口から得られたものであり,トリップ発生量と吸引量は各交通目的別に相関のある夜間人口,産業別昼間就業人口,学生数の地域別配置をもとに推計している。トリップ分布の推計には重力モデル的エントロピー法を適用している。

交通機関分担においては,トリップインターチェンジモデルを採用している。その理由は,UTSMMAでは将来において都市高速大量輸送機関の導入を提案しているため,このモデルはこれらの要素を推計に織り込むことが可能となるためである。交通機関分担では2つのモード間(大量輸送機関と自動車)の旅行時間比によって決定されるという時間比分担率法を用いている。さらに,大量輸送機関利用者は交通量配分手法を用いてバス,ジプニーと高速大量輸送機関利用者に分割している。

マニラ港からの発生交通量は別途の推計で行なった。そして,マニラ都市圏の自動車OD表

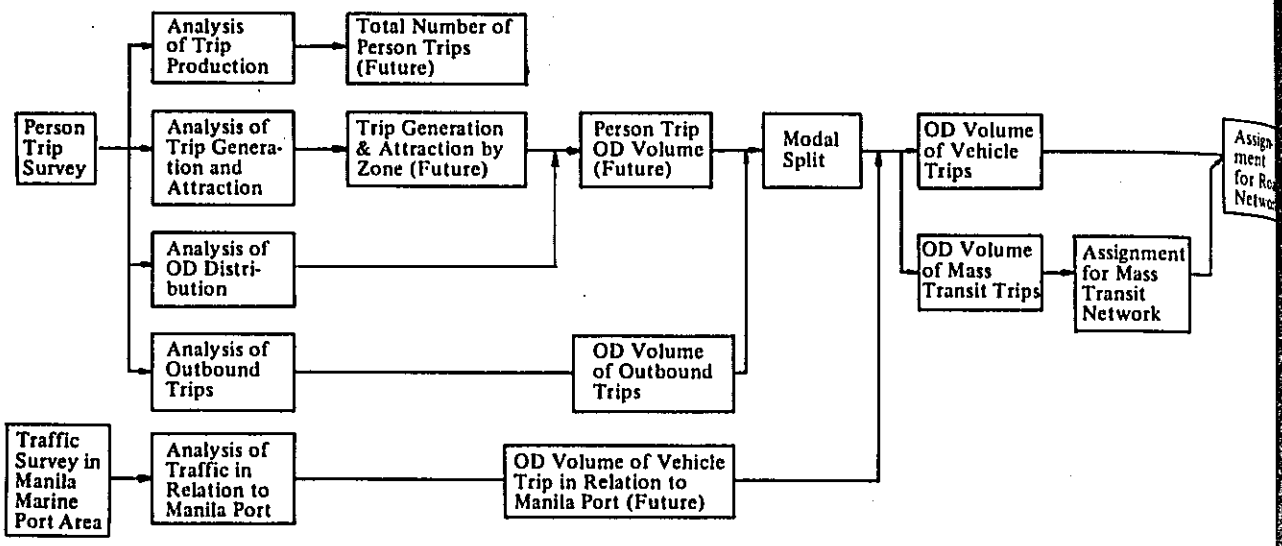
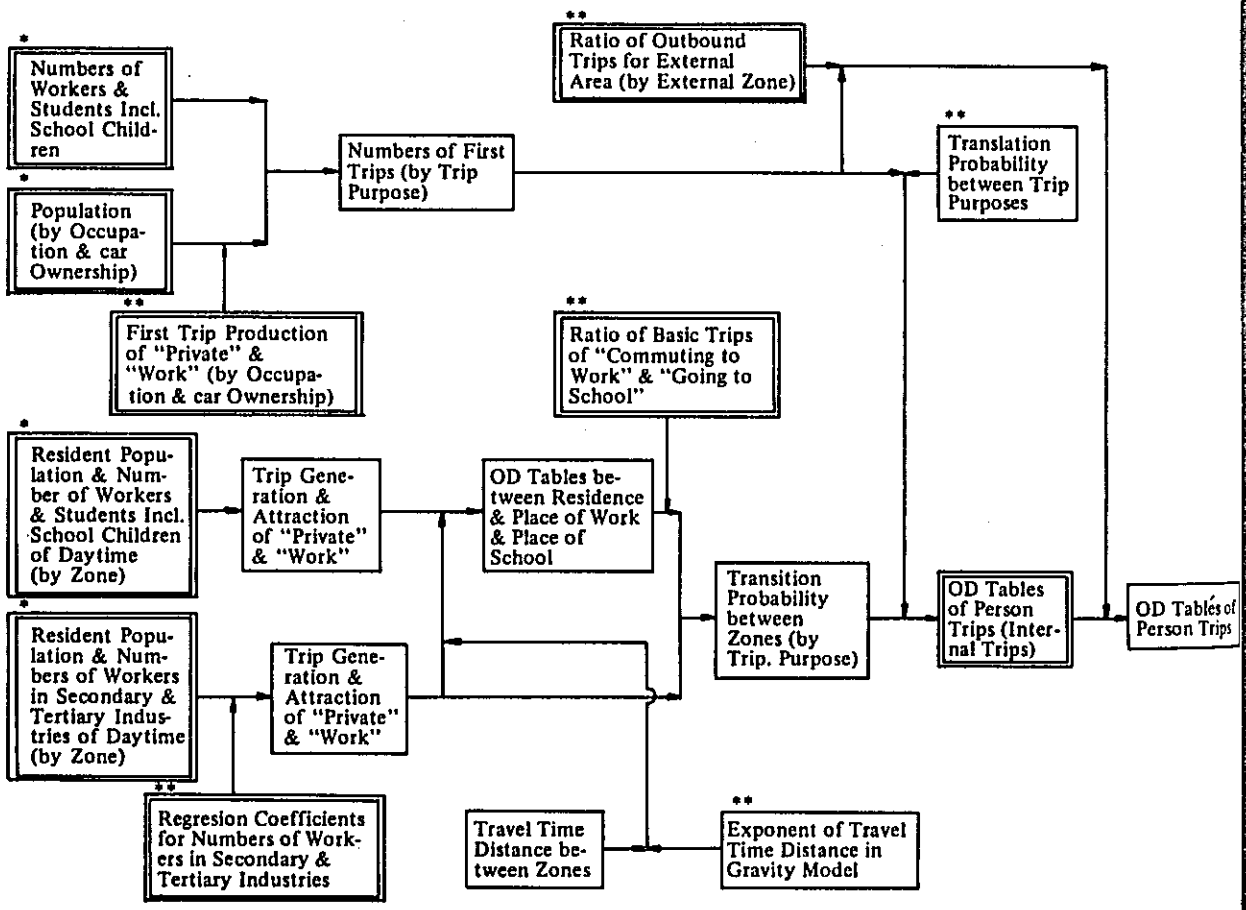


FIG. 5.1-1 PROCESS FOR ESTIMATION OF TRAFFIC PROJECTION



Remarks: Input data: * Decided by land use plan
** Given through analysis of traffic survey data

FIG. 5.1-2 FLOWDIAGRAM FROM PERSON TRIP PROJECTION TO OD DISTRIBUTION

OD表と港湾ゾーンからの自動車OD表を重合させて,全体の自動車OD表を作成した。

交通量配分においては最短時間の all or nothing法が採用された。そこで道路容量制限を考慮するためOD表を6分割して配分している。なお，大型トラック・バスは別途の配分を行なった。大型トラックはRoxas Blvd. を除く主要幹線道路のみに，バスはマニラ大都市圏のRoxas Blvd. を除く道路網に配分している。

5.1.2 調査対象地域，ゾーニングと目標年次

UTSMMAの調査対象地域はマニラ都市圏19市町村であり，そのゾーニングはFig. 5.1−3に示すとおり,域内51ゾーン，域外6ゾーンに分割している。このスタディにおいても交通機関分担段階までは同様のゾーンを用いている。Fig. 5.1−4 にあるように交通量配分の段階ではこの51ゾーンを61ゾーンに分割統合している。なお域外ゾーンは6ゾーンのままである。

交通需要推計においては1987年と2000年とは同じプロセスが用いられ，1987年と1971年の交通需要の直線内挿によって1977年，1979年，1981年のOD表が作成された。

5.2 トリップ生成量からトリップ分布まで

5.2.1 トリップ生成量

自動車保有・非保有と職業によって分類された人口1人あたりの第一トリップ数はAppendix Table 5.2−1に示されるとおりUTSMMAにおけるパーソントリップ調査結果から得ている。

職業別の自動車保有率は，次に示す要因をもとに推計された。

- 居住人口
- 家族構成人数
- 1台保有，2台保有世帯率の変化

この職業別自動車保有率と職業別人口から，職業別保有・非保有別人口を推計するとTable 5.2−1のとおりとなる。

職業別保有・非保有別第一トリップ生成原単位と職業別保有・非保有別人口から，第一トリップ生成量をTable 5.2−2に示すように推計した。

Table 5.2−2に示すパーソントリップ調査の結果を使用して，域内と域外トリップに第一トリップ生成量をブレークダウンした。

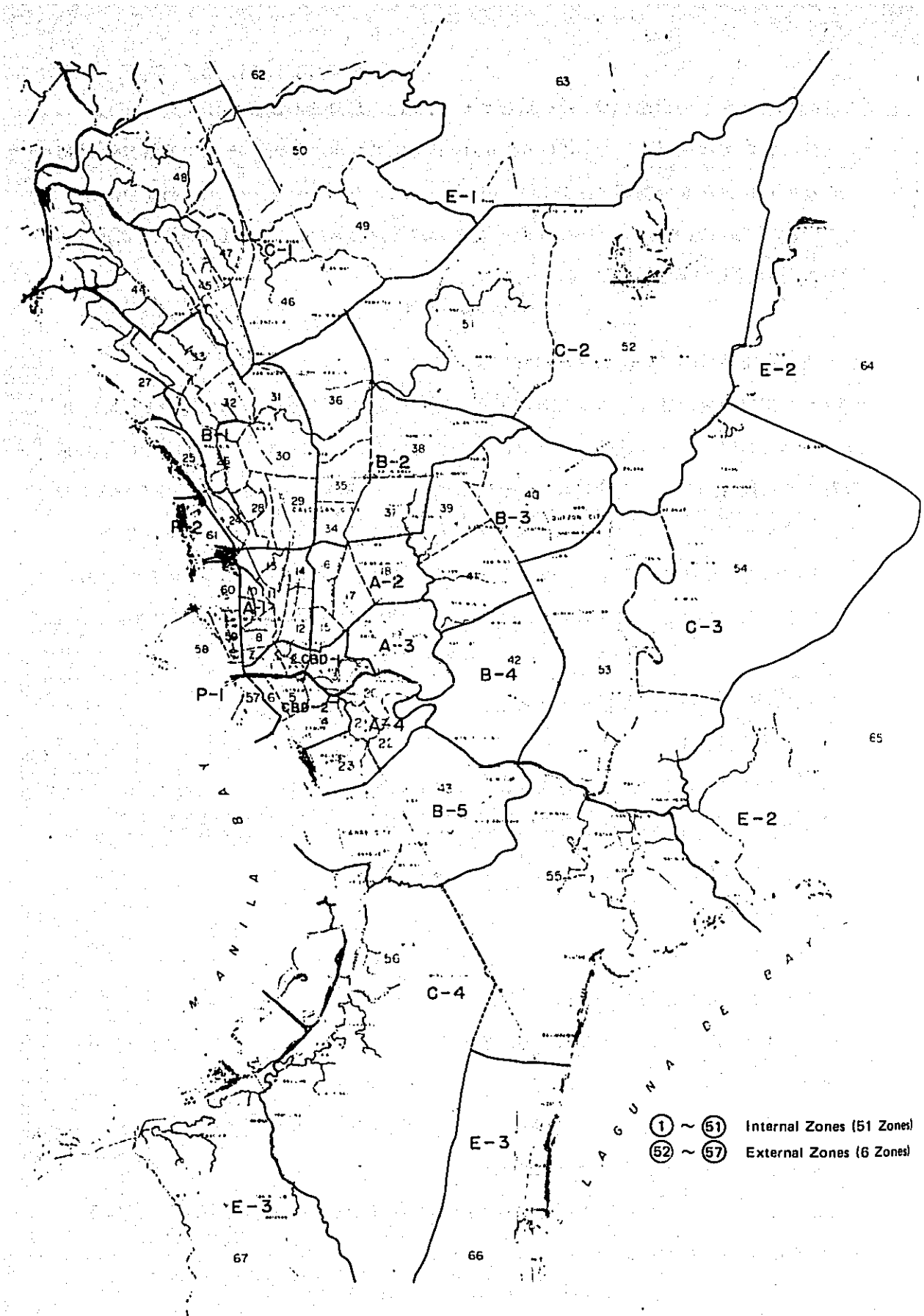


FIG. 5.1-3 ZONING MAP FOR MANILA METROPOLITAN AREA (UTSMMA)

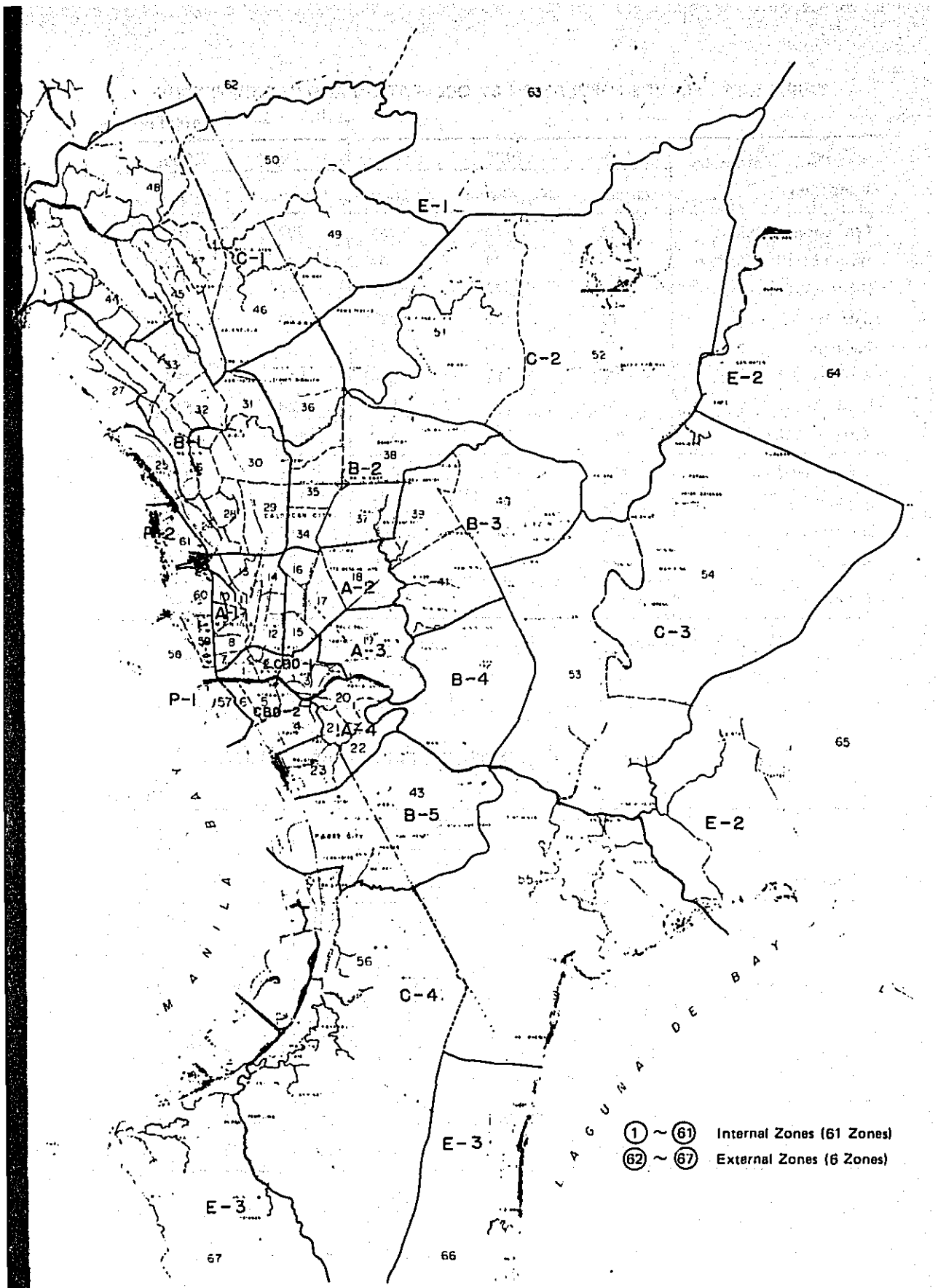


FIG. 5.1-4 ZONING MAP FOR MANILA METROPOLITAN AREA

TABLE 5.2-1 FUTURE POPULATION BY OCCUPATION AND CAR OWNERSHIP

(1000 Persons)

Occupation \ Ownership	1987			2000		
	Owners	Non-Owners	Total	Owners	Non-Owners	Total
Professional Workers	123	132	255	227	103	330
Administrative Workers	44	24	68	81	7	88
Clerical Workers	78	172	250	144	180	324
Sales Workers	77	152	229	143	153	296
Farmers	12	60	72	22	72	94
Workers in Transport	76	212	288	140	233	373
Craftsmen	65	448	513	120	544	664
Service Workers	267	245	512	495	168	663
School Children	119	369	488	221	411	632
Students	242	529	771	450	548	998
Housewives	207	739	946	384	840	1,224
Joblesses	41	163	204	75	189	1,488
Total	1,351	3,246	4,597	2,501	3,448	5,950

Source: Estimated by MBMRSP Team and broken down by Japanese Team.

TABLE 5.2-2 NUMBER OF FIRST TRIPS BY AREA

(1000 Trips)

Trip Purpose		1987			2000		
		Internal	Internal-External	Total	Internal	Internal-External	Total
Workers	Ratio	0.985	0.015	1.000	0.985	0.015	1.000
	Number	2,154	33	2,187	2,790	42	2,832
Student incl. School Children	Ratio	0.998	0.002	1.000	0.998	0.002	1.000
	Number	1,256	3	1,259	1,627	3	1,630
Private Trips	Ratio	0.975	0.025	1.000	0.975	0.025	1.000
	Number	1,101	28	1,129	1,559	40	1,599
Works Trips	Ratio	0.938	0.062	1.000	0.938	0.062	1.000
	Number	801	53	854	1,208	80	1,288

5.2.2　トリップ発生量・吸引量

トリップ発生・吸引量を推計するためには，トリップ発生・吸引量と経済指標との相関関係を見つけることが必要となる。通勤や通学のトリップ発生量は居住人口に比例するであろうし，これらの目的のトリップ吸引量は明らかに昼間就業人口，学生数と比例する。私用目的のトリップ発生は居住人口に比例するとしているが，この目的のトリップ吸引量は第三次従業人口に比例する。

業務トリップに関するトリップ発生・吸引量とも２次・３次従業人口に比例するとした。このスタディでは，すでにUTSMMAでなされている重相関分析，単相関分析の結果をそのまま使用している。（Appendix Table 5.2－2）

居住人口，昼間就業人口の配置計画は，Table 4.3－1～4.3－4に示されるようにMBMRSPによって作成された土地利用計画を用いた。

これらの相関式，将来の人口配置計画を用いて，将来のゾーン別発生・吸引量を推計した。

5.2.3　トリップ分布

トリップ分布の決定においては，目的連関法による重力モデル的エントロピー法を採用している。この方法では次に示すインプットが使用されている。

－　トリップ生成量

－　トリップ発生量と吸引量

－　目的連関行列

－　重力モデルのパラメーター

－　ゾーン間の時間・距離

トリップ生成量とトリップ発生・吸引量は前節までですでに推計されており，他のインプットデータはUTSMMAから得ている。ゾーン間の時間・距離はFig. 5.3－1 に示す交通ネットワークの仮定にもとづいて計算した。

5.2.4　域外トリップ数の推計

域外トリップの推計プロセスをFig. 5.2－1に示す。

域外トリップは次の２種類のトリップから成っている。すなわち，

－　ＭＭＡの居住者によって発生するトリップ

－　域外ゾーンの居住者によって発生するトリップ

である。

前者のトリップはすでに5.2.1で推計しており，後者はUTSMMAのコードンライン調査の結果と隣接の将来人口の成長率を用いて推計され，推計結果をTable 5.2－4に示す。

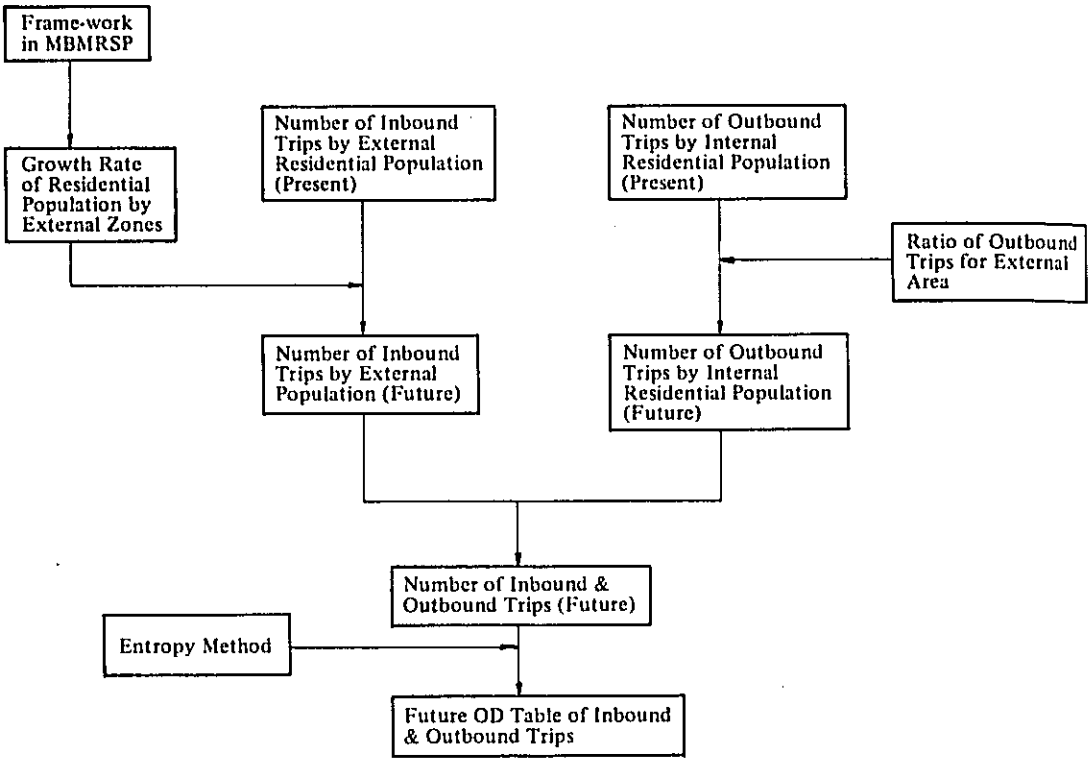


FIG. 5.2-1 FLOW DIAGRAM FOR ESTIMATION OF EXTERNAL TRAFFIC

TABLE 5.2-3 POPULATION OF EXTERNAL ADJACENT AREA

(Persons)

Zone Numbers	Population / Areas	Present (1970)	Future (1987)	Future (2000)
E-1	Bulacan. St. Maria (1/2) Bocave. San Jose (1/8)	81,226 1.00	146,711 1.81	198,850 2.45
E-2	San Mateo Taytay Angono Calnta, Muntinlupa Antiplo	200,306 1.00	467,319 2.33	733,380 3.66
E-3	Kawit, Bacoor Novelete Rosario Imvs	154,950 1.00	223,776 1.44	299,190 1.93

Remarks: Upper; Number of Population
Lower; Growth Rates FY1970～87 and FY1970～2000

TABLE 5.2-4 NUMBER OF EXTERNAL TRIPS IN 1987, 2000

Trip Purpose	1987			2000		
	External Residents	Internal Residents	Total	External Residents	Internal Residents	Total
Commuting to Work	189.0	33.0	222.0	245.0	42.0	287.0
Going to School	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0	6.0
Private	144.4	28.0	172.4	204.1	400	244.1
Work	60.4	53.0	113.4	85.3	85.0	170.3
To Home	336.4	64.0	400.4	452.1	80.0	532.1

5.2.5 推計結果の考察

交通目的別トリップ数，トリップ発生量と吸引量，パーソントリップの希望路線図をTable 5.2－5，Fig. 5.2－2，5.2－3および5.2－4に示す。

この結果から次のことが言えよう。

－ 総トリップ数は人口の成長率に比例して増加している。

－ 将来の私用と業務トリップのシェアは，現在のそれらの目的のシェアよりもかなり大きくなっており，この理由は自動車保有率の増加によるものである。

TABLE 5.2-5 NUMBER OF TRIPS

	Internal	External	Total
1987	8,939,596	400,400	9,339,996
2000	12,504,202	532,100	13,036,302

5.3 将来交通網の設定

5.3.1 都市交通施設計画

UTSMMAにおいて提案されている1987年の都市交通施設計画を，この調査の2000年計画と仮定した。この理由は，UTSMMAにおける1987年の計画人口と本調査の2000年計画のそれとはほぼ同じであり，また土地利用計画もおゝむね同じであるためである。2000年の長期計画における都市交通施設計画は明らかになったが，中期の1987年計画では現況の都市交通施設と2000年のそれおよびフィリピン政府の計画を勘案して，4種類の都市交通施設を想定

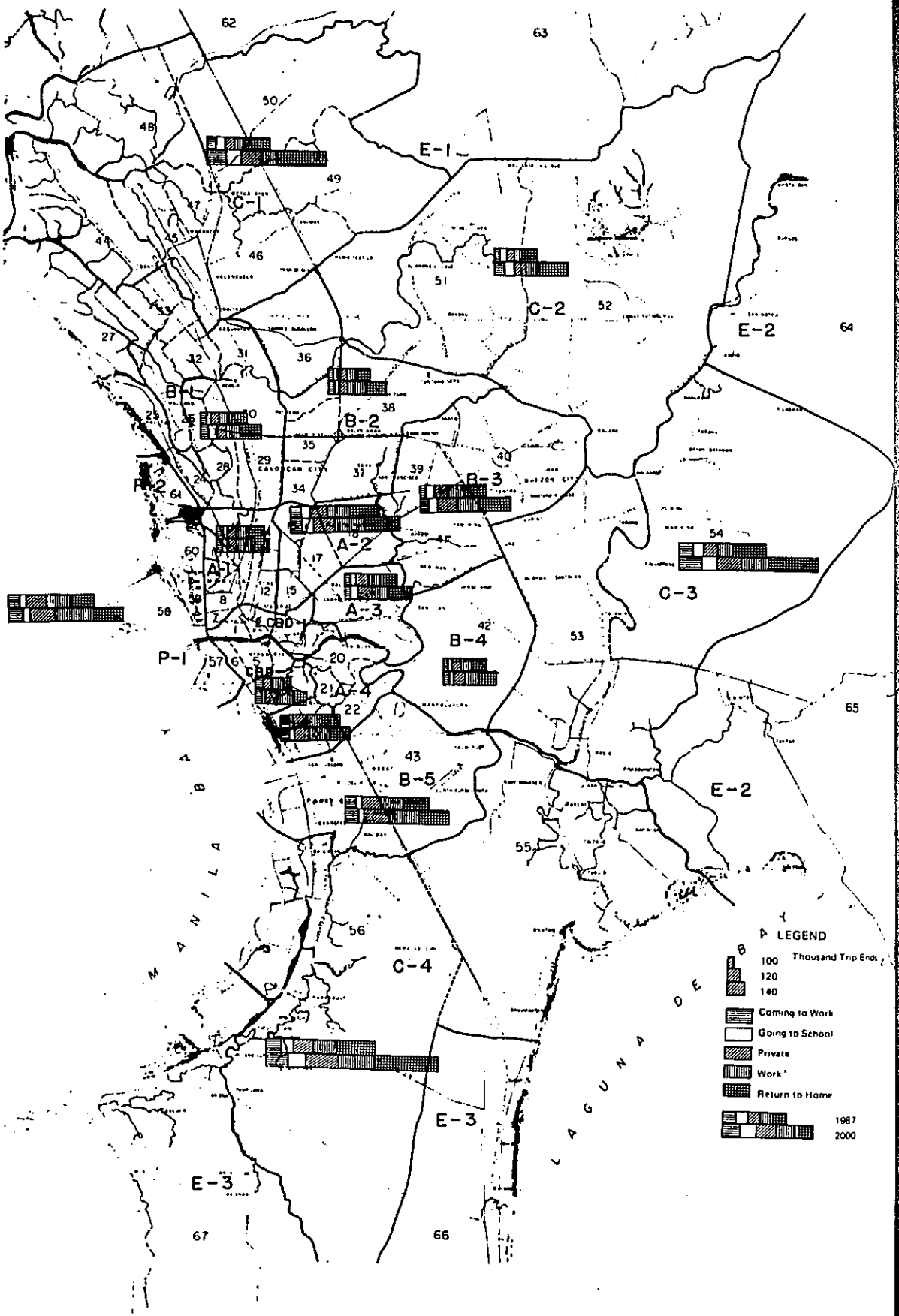


FIG. 5.2-2 GENERATION & ATTRACTION OF PERSON TRIPS BY TRIP PURPOSE & BY YEAR

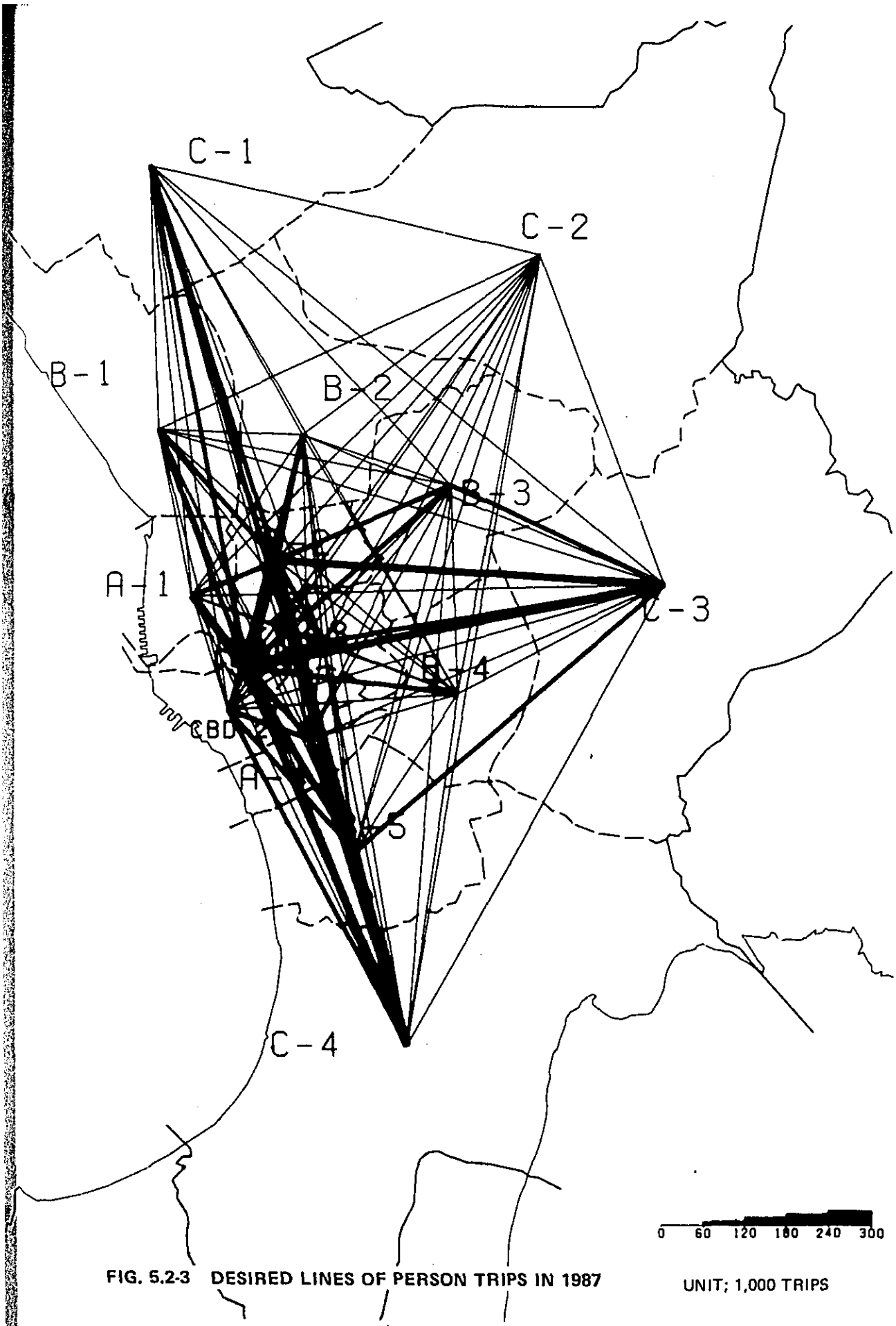


FIG. 5.2-3 DESIRED LINES OF PERSON TRIPS IN 1987

UNIT; 1,000 TRIPS

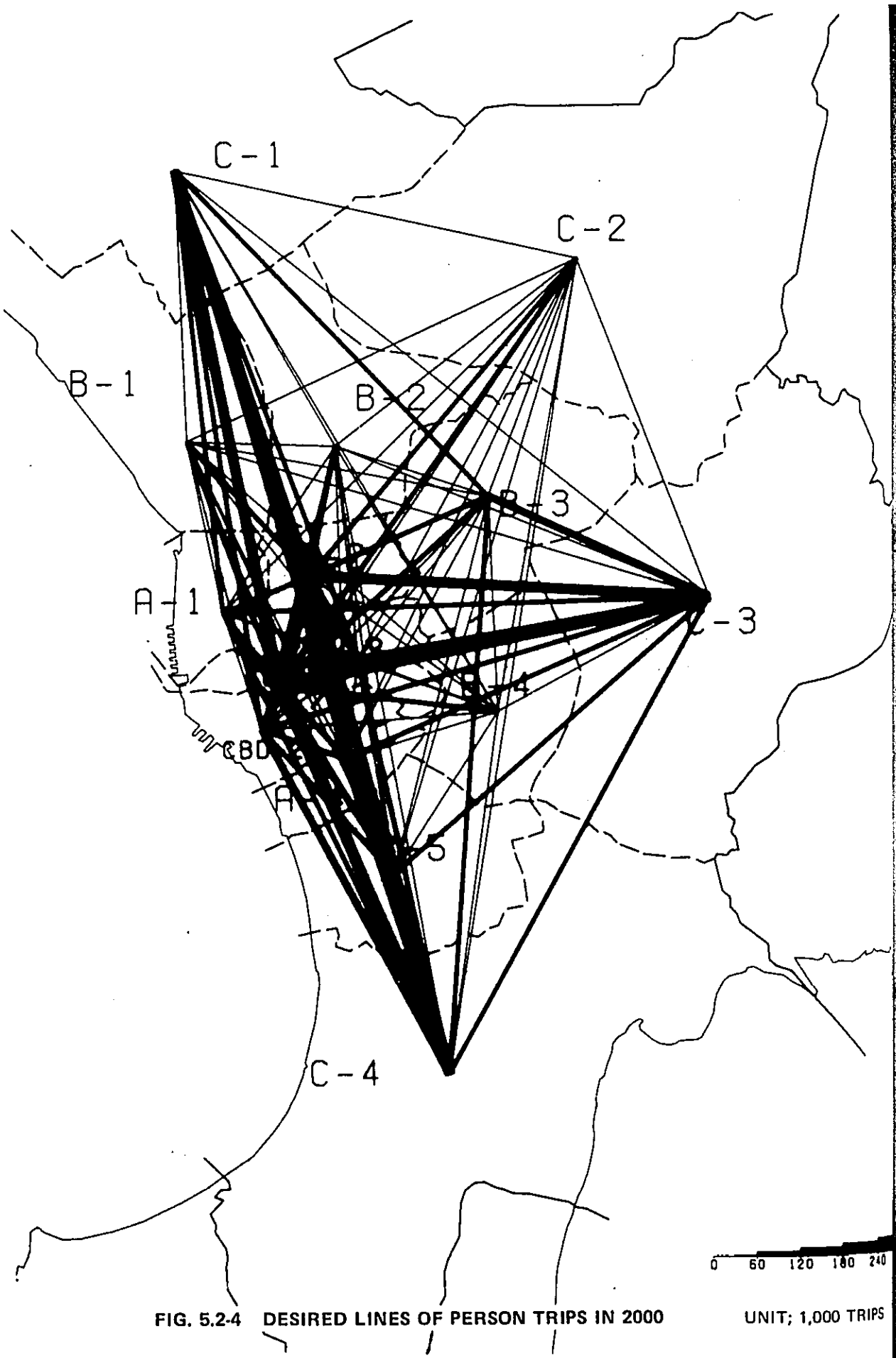


FIG. 5.2-4 DESIRED LINES OF PERSON TRIPS IN 2000 UNIT; 1,000 TRIPS

した。

第1の計画は大量輸送機関として現在あるバスサービスを改善していく案であり，第2の計画はバスサービスに加えてPNRを通勤・通学輸送に耐えうる施設に改善していく案であり，第3の計画は第2の計画に都市高速鉄道1号線の建設を加えた案であり，第4の計画は第3の計画に都市高速鉄道2号線の建設を加えた案である。

これらの4案を総括すればTable 5.3－1のとおりとなる。

TABLE 5.3-1 IMPROVEMENT PROGRAM OF TRANSPORT NETWORK

Year	Plan	Throughfare		Expressway	Mass Transit
		Project Road	Other Road		
1977	–	R-10 (C-2 ~ C-3) C-1, C-3 (R-9 ~ R-10)	C-2	No	Bus system Existing PNR
1979	–	R-10 (C-3 ~ C-4) C-4 (R-10 ~ R-9) C-2 (R-9 ~ R-10)	C-2	No	Do.
1981	–	Project roads completed	C-2	No	Do.
1987	Plan 1	Do.	C-3	No	Do.
	Plan 2	Do.	Do.	No	Bus, PNR to be Improved
	Plan 3	Do.	Do.	No	Bus, PNR to be completed, Subway 1
	Plan 4	Do.	Do.	Proposed expressway by UTSMMA completed	Bus, PNR to be completed, Subway 1, 2
2000	–	Do.	Proposed surface roads by UTSMMA completed	Do.	Proposed mass transit by UTSMMA to be completed

これに対する主要幹線道路網は，1981年までに計画道路とC－2以外の改良新設はなされないとしており，1987年までにはC－3が改良建設され，2000年にはC－5，C－6が完成していると想定している。

都市高速道路は1987年の第4案と，2000年に完成していると考えている。

計画道路の段階供用はFig. 5.3－1に示す通りに提案する。これは沿道の関連開発計画と既存交通の混雑解消を考慮して作成したものである。

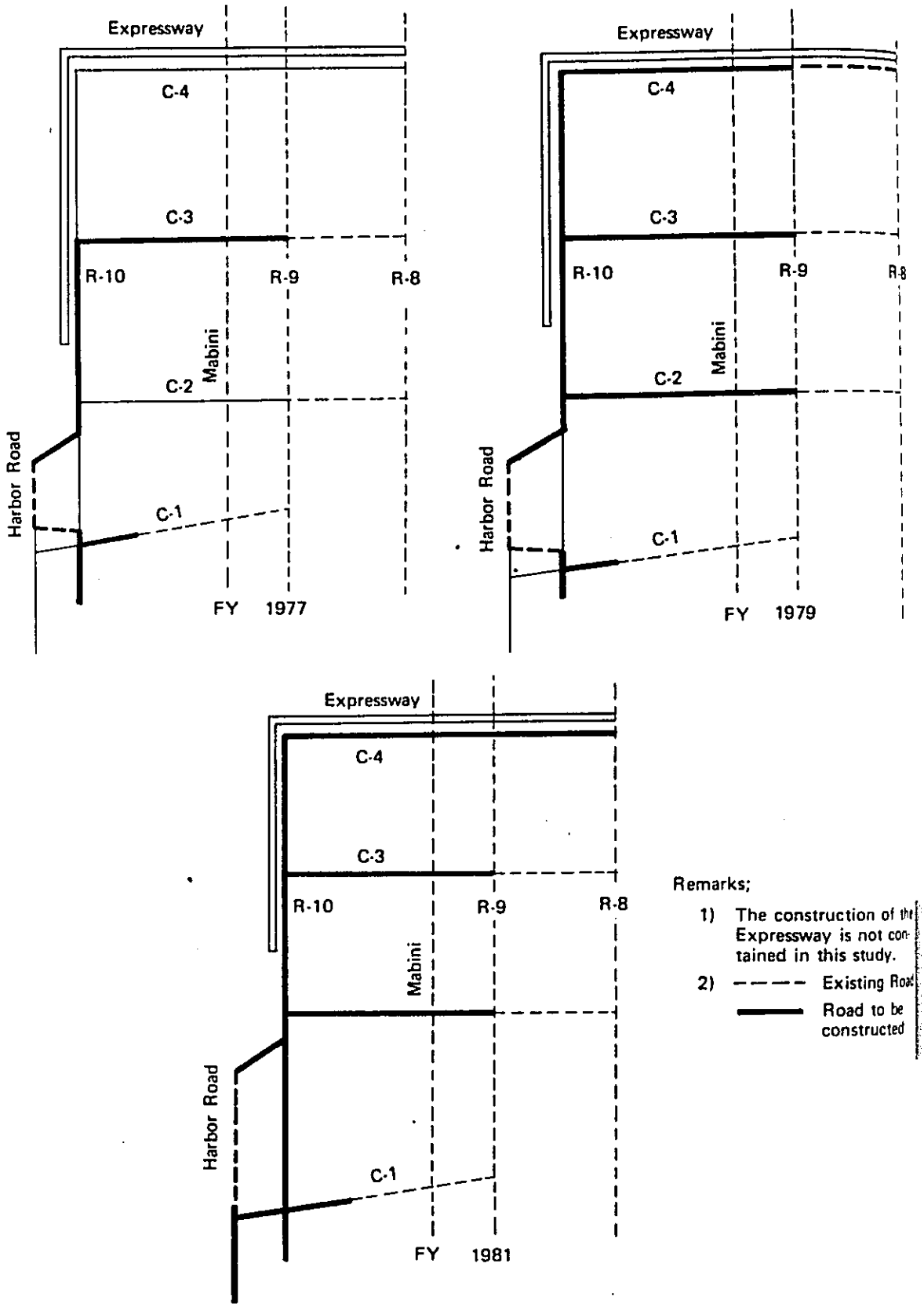


FIG. 5.3-1 STAGE CONSTRUCTION PLAN OF PROJECT ROADS

5.3.2 道路の分類

道路の分類は，AASHOと日本の道路構造令をベースとして６つのタイプに分けている。

Type-Aは，マニラ南北高速道路のような都市間の高速道路に適用する。

Type-Bは，UTSMMAに提案されている都市内高速道路に適用する。

Type-Cは，郊外部に位置する主要幹線道路に適用し，C－4，C－5，C－6のように大部分の交差点が立体交差しているような主幹線道路のタイプである。

Type-Dは，郊外部，市街地部に位置する主要幹線道路であるが，交差点は平面交差の道路である。

Type-Eは，C－4内の多車線道路に適用し，多くの平面交差が見られる道路である。

Type-Fは，２車線道路である。

道路タイプ別平均走行速度はTable 5.3－2に示す。

TABLE 5.3-2 AVERAGE RUNNING SPEED BY TYPES OF ROAD

Type of Road	Average Running Speed (km/h)	
	Car-Truck	Bus
A	60	50
B	55	45
C	35	20
D	20	15
E	15	10
F	12.5	8

交通機関分担においてゾーン間の旅行時間は，各道路のリンクの距離と上記の表の平均走行速度をベースにして計算した。ここで用いた平均走行速度は1971年の調査データから決行した。駐車場を見つけるための自動車のターミナルタイムとして３分を仮定した。

5.3.3 大量輸送機関

大量輸送機関は鉄道とバスとに分類し，次のような走行速度を想定した。

PNR，地下鉄１，２，４，５号線　　３３Km／h

地下鉄３号線　　４５Km／h

バスの走行速度はTable 5.3－2に示す。

上記の走行速度の他に，次に示す旅行時間の要素を考慮した。

待ち時間

ＰＮＲ	3分
地下鉄	2分
バ　ス	5分

乗りかえ時間

鉄道 － 鉄道	5分
鉄道 － バス	7分

徒歩時間

鉄　道	5分
バ　ス	2.5分

5.4　交通機関分担

5.4.1　方　法　論

交通機関分担のプロセスはFig. 5.4－1に示す通りである。

交通機関分担の方法は各ゾーンペアに2種類の交通手段（自動車とマストランジット）を設定し，その各々の交通手段に対応するネットワークを組みたて，各交通手段のゾーン間の最短旅行時間をルートサーチし，2種類の交通手段の時間比によって分担率を決定する方法である。

2種類の交通手段の分担率曲線は，Fig. 5.4－2に示すようにUTSMMAで行なったパーソントリップ調査結果をもとにして，日本の調査結果を用いて修正して得ている。

各交通手段別ＯＤ表は，交通目的別パーソントリップＯＤ表に，目的別分担曲線より得られた2種の交通手段別分担率を用いて推計した。

5.4.2　交通手段分担の結果と評価

交通機関分担の結果は5.4－1，図5.4－3に示すとおりである。交通機関分担の結果を考察すれば次のとおりとなる。

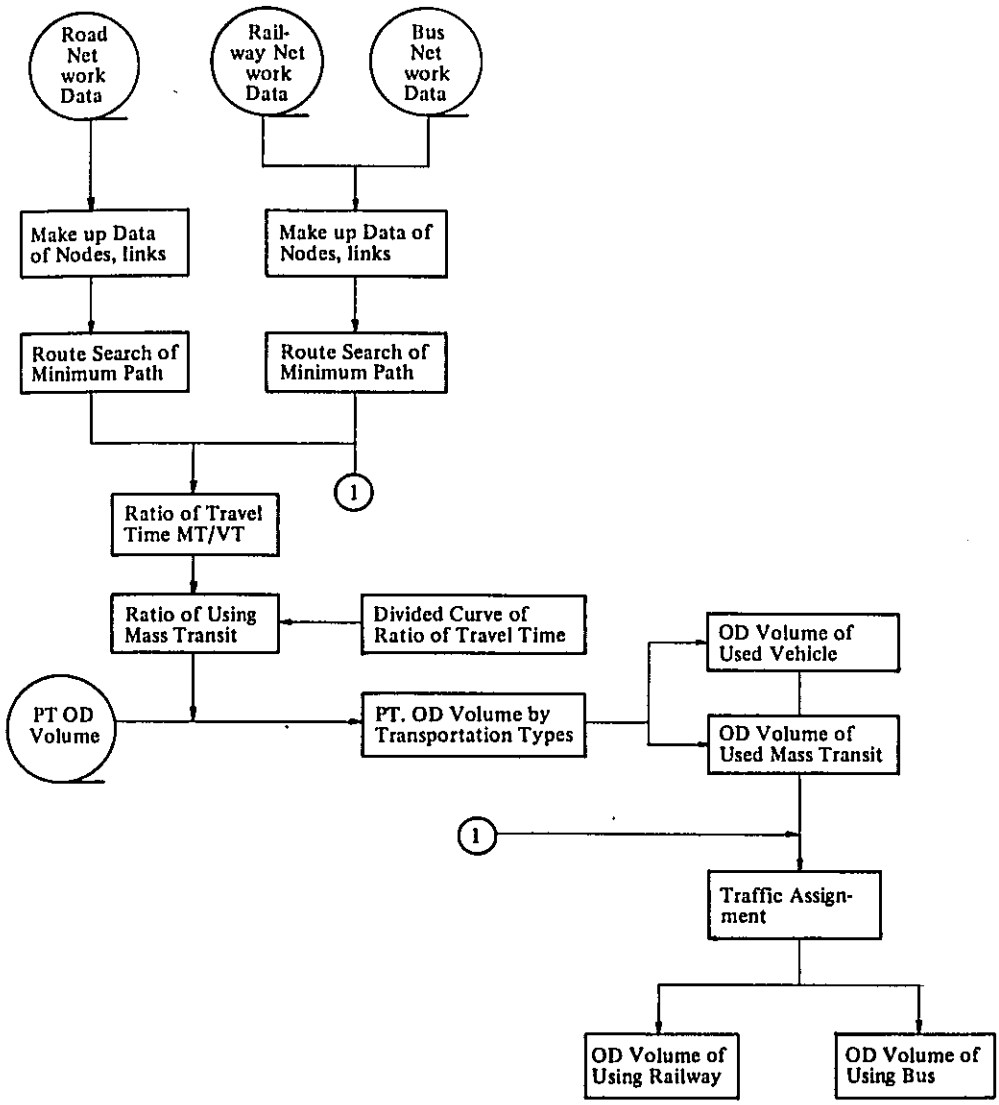


FIG. 5.4-1 FLOW DIAGRAM OF MODAL SPLIT

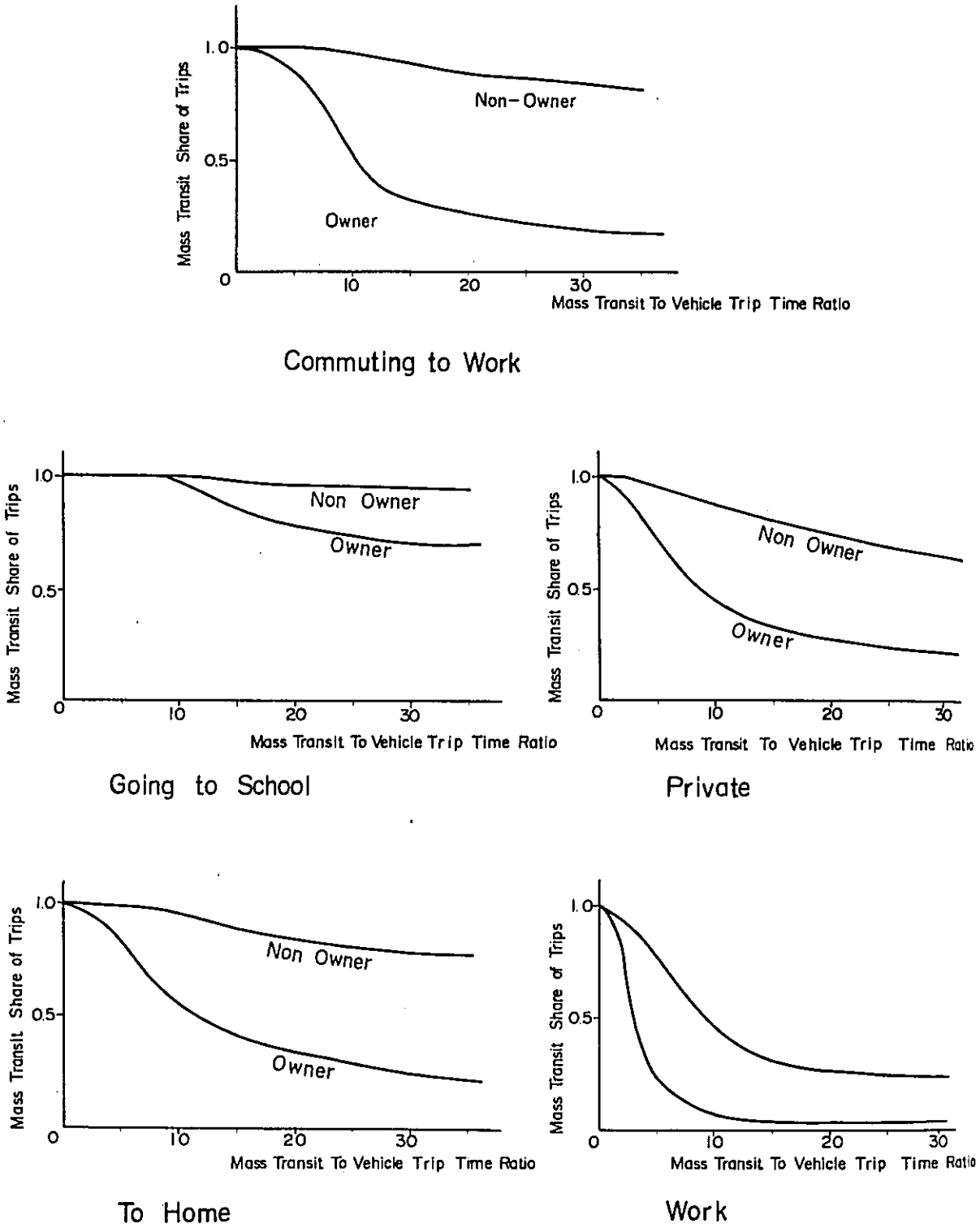


FIG. 5.4-2 MASS TRANSIT SHARE OF TRIPS BY TRAVEL TIME RATIO

TABLE 5.4-1 SUMMARY TABLE OF MODAL SPLIT

(1,000 Trips)

		Commuting to Work	Going to School	Private	Work	To Home	Total
1987 Plan 1	MT	582	586	481	202	1,366	3,217
	VT	657	275	1,301	1,820	1,669	5,723
	Total	1,239	861	1,782	2,022	3,035	8,940
1987 Plan 2	MT	657	620	642	303	1,548	3,769
	VT	582	241	1,140	1,719	1,487	5,171
	Total	1,239	861	1,782	2,022	3,035	8,940
1987 Plan 3	MT	731	654	820	404	1,790	4,400
	VT	508	207	962	1,618	1,245	4,540
	Total	1,239	861	1,782	2,022	3,035	8,940
1987 Plan 4	MT	793	689	962	485	1,973	4,902
	VT	446	172	820	1,537	1,062	4,038
	Total	1,239	861	1,782	2,022	3,035	8,940
2000	MT	1,156	979	1,712	913	3,028	7,789
	VT	501	171	807	2,128	1,109	4,715
	Total	1,657	1,150	2,519	3,041	4,137	12,504

Remarks: MT . . . . . Person Trips using Mass Transit – Including Bus and Jeepney Trips
VT . . . . . Person Trips using Vehicle – Excluding Bus and Jeepney Trips

(1) 1987 年の Plan 1 の自動車利用パーソントリップ数は 5,723千トリップとなり，2000 年のそれよりも約 20% 増になる。このことは 1987 年においてもマストランジットシステムを利用するトリップを多くすべきであることを意味している。

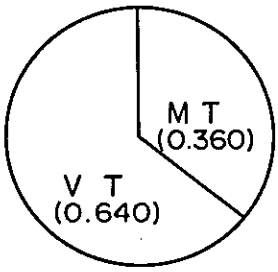
(2) 1987 年の Plan 2の自動車利用パーソントリップ数の全トリップに対するシェアは 58%を示しており，2000 年の自動車トリップ数よりも 1987 年のそれの方が約 10% 多くなっている。

(3) 1987 年の Plan 3の自動車利用パーソントリップの全トリップに対するシェアは51%となり，2000 年の自動車利用パーソントリップ数に比べて，ほぼ妥当なトリップとなっている。

(4) 1987 年の Plan4 自動車利用パーソントリップの全トリップに対するシェアは45%となり，2000 年のそれと比べて,ほぼ妥当な数値である。

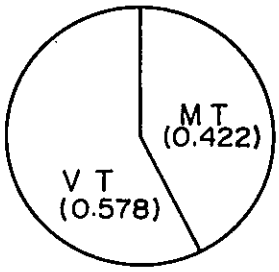
(5) 2000 年においてマストランジット利用パーソントリップのシェアは，UTSMMAのそ

1987



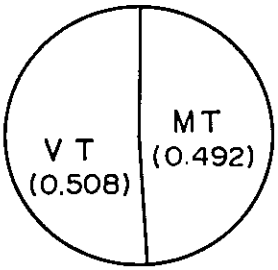
Plan 1 Bus Opearating
Only

1987



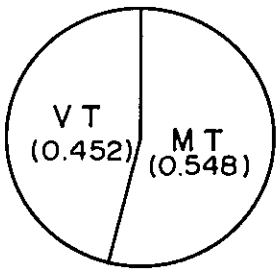
Plan 2 Bus Opearating
PNR Improvement

1987



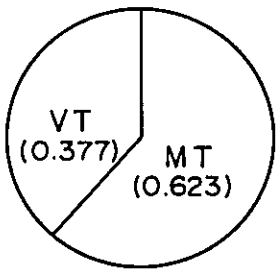
Plan 3 Bus Opearating
PNR Improvement
Subway No.1 Construction

1987



Plan 4 Bus Opearating
PNR Improvement
Subway No. 1,2 Construction

2000



Bus Opearating
PNR Improvement
Subway No. 1~5 Construction

FIG. 5.4-3 THE RESULTS OF MODAL SPLIT

れよりも若干低い６２％である。この違いは自動車保有率がUTSMMAの１９８７年に比べて高いためである。

5.4.3　マストランジット利用トリップの交通機関分担

Table 5.4－2に示した大量輸送機関トリップをバス，ジプニーと鉄道トリップに再分割した。再分割の手法は容量制限を考えない"all or nothing"の配分手法であり，Table 5.4－2 に示すとおりの結果が得られた。

TABLE 5.4-2 RESULT OF MODAL SPLIT BY MASS TRANSIT TYPES OF MASS TRANSIT TRIP

(1,000 Trips)

		Commuting to Work	Going to School	Private	Work	To Home	Total
1987 Plan 1	Railway	0	0	0	0	0	0
	Bus	582	586	481	202	1,366	3,217
	Total	582	586	481	202	1,366	3,217
1987 Plan 2	Railway	111	79	93	34	265	582
	Bus	546	541	549	269	1,283	3,188
	Total	657	620	642	303	1,548	3,769
1987 Plan 3	Railway	240	161	203	91	555	1,250
	Bus	491	493	617	313	1,235	3,149
	Total	731	654	820	404	1,790	4,400
1987 Plan 4	Railway	326	207	291	132	766	1,722
	Bus	467	482	671	353	1,207	3,180
	Total	793	689	962	485	1,973	4,902
2000	Railway	615	373	649	295	1,505	3,437
	Bus	541	606	1,063	618	1,523	4,351
	Total	1,156	979	1,712	913	3,028	7,789

Remarks: Railway . . . . . Person Trips using Railway
Bus . . . . . Person Trips using Bus and Jeepney
Unlinked Trips

5.5　マニラ港・Navotas漁港発生交通

マニラ港，Navotas 漁港からの発生交通量は，その港で６月８日から６月 14 日までの７日間に行なわれた交通量調査を基礎としている。

交通量推計に使用したプロセスはFig. 5.5－1 に示すとおりである。港湾から発生する交通は

次のように分類される。

(1) 貨物によって発生する交通

(2) フェリー乗客により発生する交通

(3) 港湾地区就業者により発生する交通

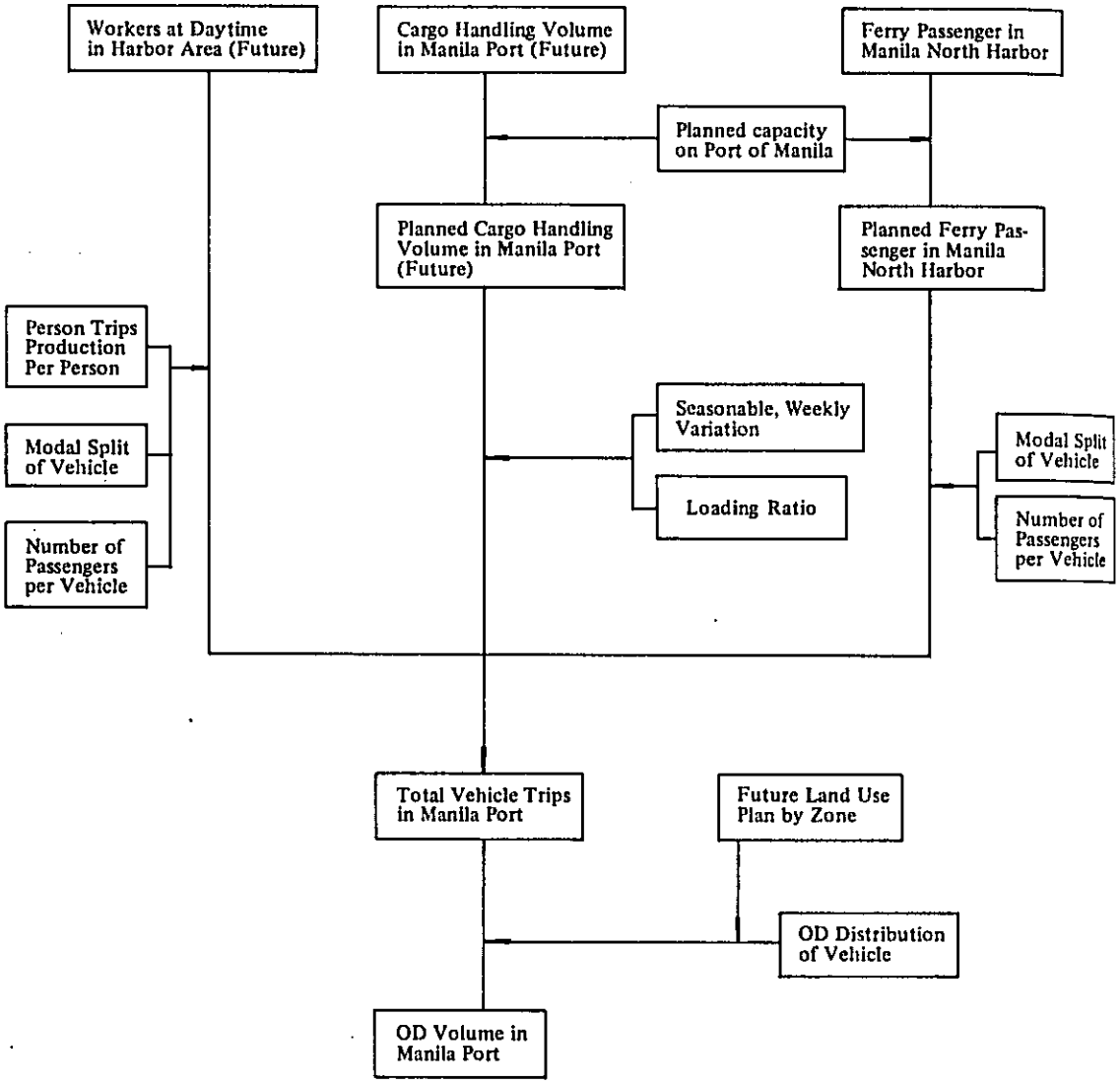


FIG.5.5-1 PROCESS FOR ESTIMATION OF TRAFFIC VOLUME IN MANILA MALINE PORT

5. 5. 1 港湾に関連するフレーム

(1) 貨 物 量

Fig. 5.5－2は内貿と外貿にブレークダウンした貨物量の年間変化を示したものである。このデータをもとにして貨物量と経済指標との分析をした結果，次の経済指標との相関が認

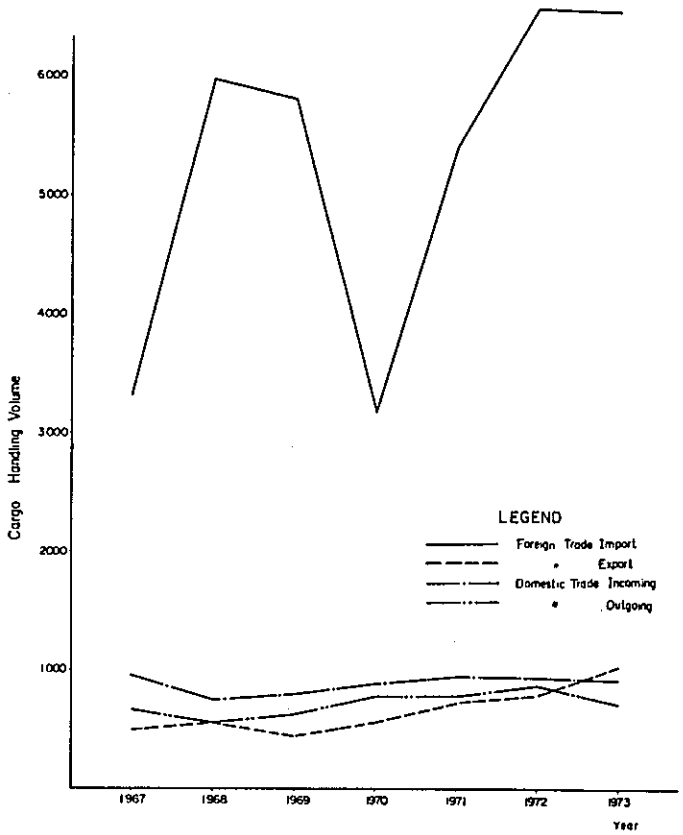
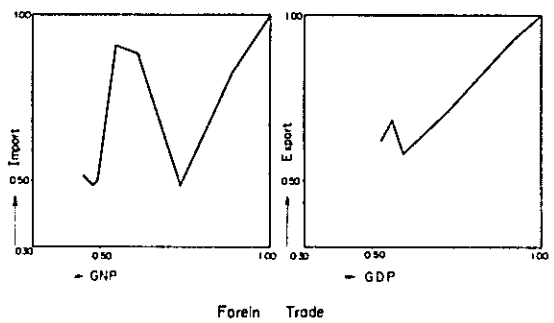


FIG. 5.5-2 PRESENT CARGO HANDLING VOLUME IN MANILA MARINE PORT



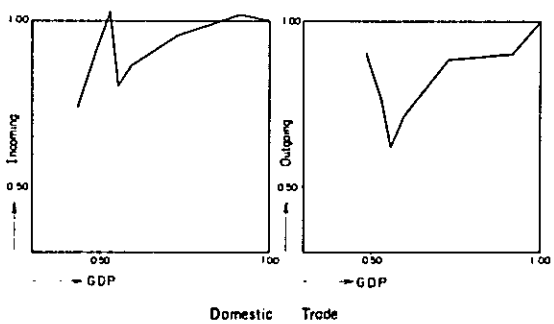


FIG. 5.5-3 ELASTICITY COEFFICIENT BETWEEN ECONOMIC FORCE AND CARGO HANDLING VOLUME

められた。

外貿　輸出 …… GDP

　　輸入 …… GNP

内貿　移出 …… GDP

　　移入 …… GDP

この分析にもとづいて，これらの経済指標に対する貨物量の弾性値を求めるとFig. 5.5－3の値が得られた。

GNP と GDP はMBMRSPチームによりTable 5.5－1のように推計されている。このGNP，GDP と弾性値を使って将来の取り扱い貨物量を推計するとTable 5.5－2となる。

TABLE 5.5-1 FUTURE ECONOMIC ACTIVITIES (AT 1972 PRICES)

High Projections

(in Million Pesos)

	1972	1977	1979	1981	1987	2000
Gross National Product	55,900	121,300	153,200	191,300	337,000	800,700
Gross Domestic Product	55,200	117,550	148,090	184,380	322,900	762,900

Low Projections

	1972	1977	1979	1981	1987	2000
Gross National Product	55,900	84,200	96,000	107,800	143,400	220,300
Gross Domestic Product	55,200	81,600	92,800	103,900	137,400	209,900

Medium Projections

	1972	1977	1979	1981	1987	2000
Gross National Product	55,900	102,700	124,600	149,600	240,200	510,500
Gross Domestic Product	55,200	99,530	120,450	141,190	230,150	486,400

Source: MBMRSP Team

一方，マニラ港の年間取扱い貨物容量は次のように推計される。

① マニラ北港

(a) 現在の取扱い貨物量

（Pier 2，4，6，8，10，12，14，Slip 3，5，7，9，11，13）1730千トン/年

(b) 現在建設中のNorth Harbor （Pier 16，Slip15）　385千トン/年

(c) 現在建設中の内貿用のコンテナポート　1120千トン/年

計　3235千トン/年

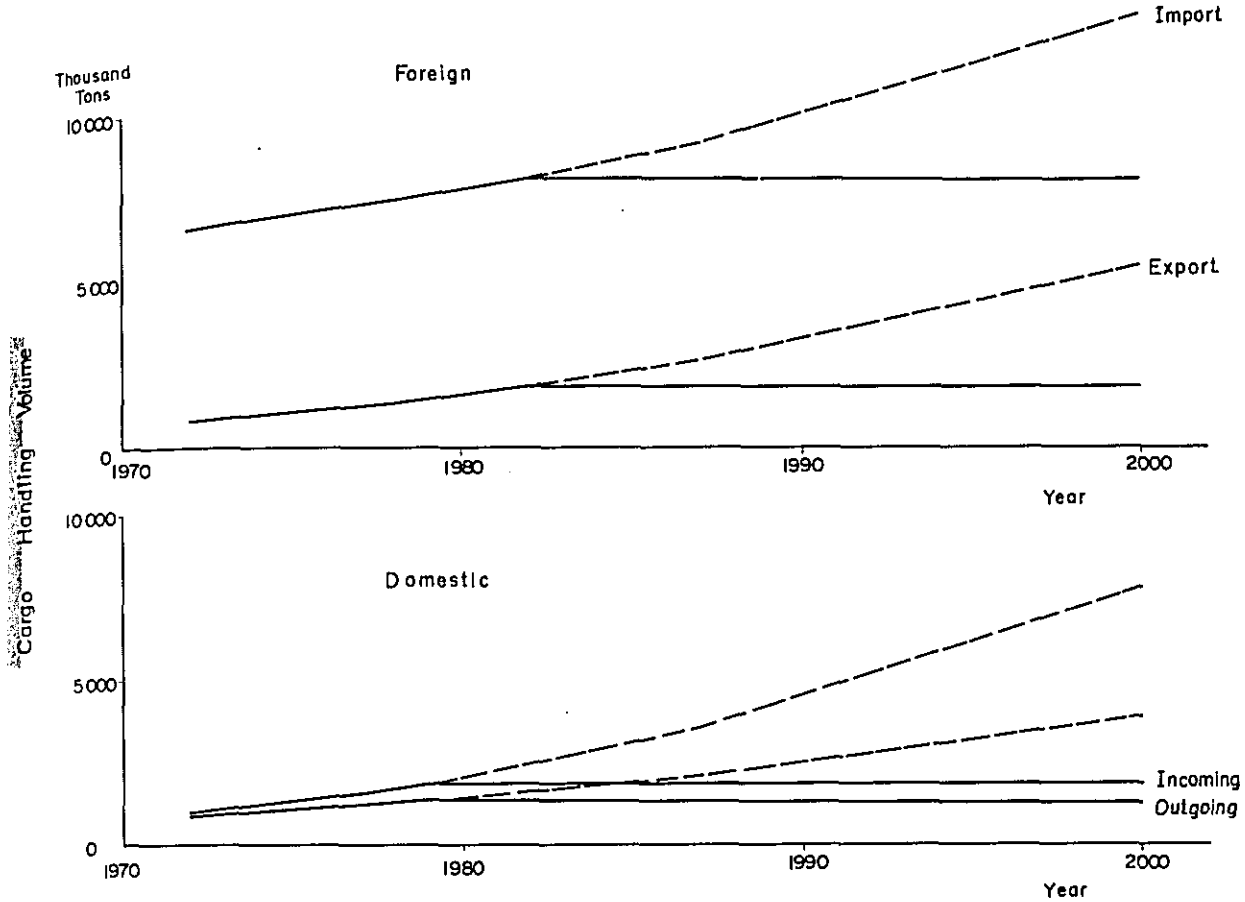


FIG. 5.5-4 FUTURE CARGO HANDLING VOLUME IN MANILA MARINE PORT

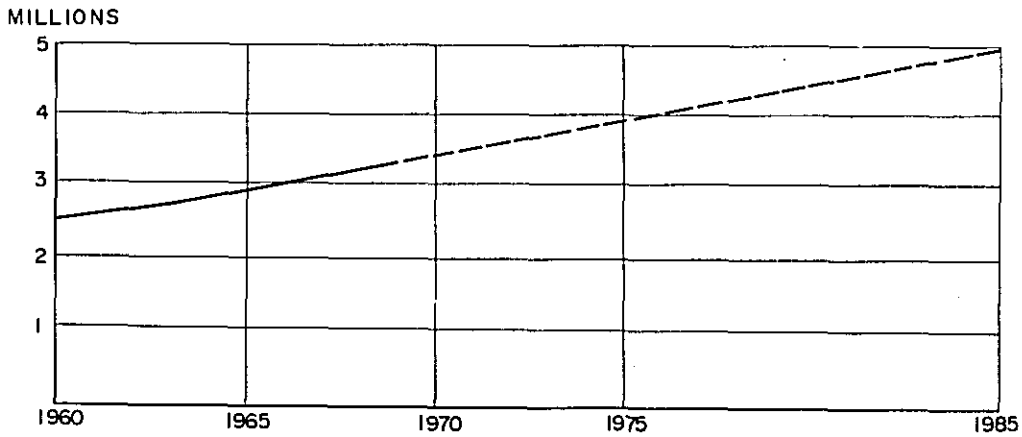


FIG. 5.5-5 FISH LANDING VOLUME IN NAVOTAS FISHERIES PORT

② マニラ南港

(a) 現在の取扱い貨物量（Pier 5, 7, 9, 11, 13, 15）　4810千トン/年

(b) 現在のコンテナポート（Pier 3）　300千トン/年

計　5110千トン/年

③ コンテナポート

(a) 建設中のコンテナポートの取扱い貨物量　1600千トン/年

(b) 建設中のコンテナポート内のセメント取扱い貨物量　700千トン/年

(c) 雑貨の取扱い貨物量　1600千トン/年

計　3900千トン/年

この結果，将来の取扱い貨物量は 1980 年以降の早い時期に北港，南港とも容量を超過することになる。そのために本調査では 1980 年以降の貨物量として港湾の取扱い貨物の容量を使用することとした。

Navotas 漁港の需要ならびに容量についてはA.D.B の援助で行なわれたフィジビリティスタディの数値（Fig. 5.5－4）をそのまま使用している。

(2) フェリー乗客

フェリー乗客はマニラ南港，北港の両方に見られるが，マニラ南港の国際フェリー乗客の数は無視できるため，マニラ北港のフェリー乗客についてのみここでは考えておく。

フェリー乗客の推計をするときに考慮すべき要因は多くある。すなわち，

① 人口1人あたりの旅行回数の増加

② 人口の増加

③ 旅行時の交通機関のシェアの変化

などである。

この調査では，人口の増加の要因のみをとりあげ，フェリー乗客の予測をした。フェリー乗客数の最大値も港湾施設の容量によって制限をうけるので，内貿の取扱い貨物量の最大となる年次に達したときをフェリー乗客の最大値とした。

TABLE 5.5-2 NUMBER OF FERRY PASSENGER BY YEAR

(Persons)

	1972	1977	1979	1981	1987	2000
Ferry Passenger	4,197	4,740	4,960	5,000	5,000	5,000

(3) 昼間就業人口

将来のマニラ港と Navotas 漁港の昼間就業人口を予測したものを Table 5.5－3 に示す。これは第4章でのべたように，土地利用面積と昼間就業人口密度の仮定から推計している。

TABLE 5.5-3 DAYTIME WORKERS AT PORTS BY YEAR 2000

(Persons)

	South Harbor	North Harbor	Container Port	Navotas Fisheries
Port Facilities	480	550	2,780	–
Port Related Facilities	4,950	2,850	700	–
Total	5,430	3,400	3,480	5,360

5.5.2 交 通 量

(1) マニラ南港

1日のトラック交通量は年間の取扱い貨物量と平均1台あたりの積載率，月変動，週間変動を考慮して推計している。

昼間就業人口により発生する交通目的別交通量は，UTSMMAにより調査されたパーソントリップの発生原単位と昼間就業人口をもとにして推計している。交通機関分担における自動車トリップ数はトリップ目的別各交通手段のシェア，平均乗車人数等を考慮して推計している。この結果を Table 5.5－4 に示す。

TABLE 5.5-4 GENERATED TRIPS IN SOUTH HARBOR IN YEAR 2000

(Vehicles)

Trip Purpose / Vehicle	Commuting to Work	Private	Work	To Home	Cargo	Total
Car	2,140	580	1,330	4,050	–	8,100
Truck	–	–	–	–	6,810	6,810
Bus	–	–	–	–	–	260

(2) マニラ北港

マニラ北港の貨物量と昼間就業人口によって発生する交通量は，南港と同じ手法を用いて推計された。しかしながら，フェリー利用者の交通機関分担においては各交通手段の現在の分担率を用いて推計した。その結果を Table 5.5－5 に示す。

TABLE 5.5-5 GENERATED TRIPS IN NORTH HARBOR IN YEAR 2000

(Vehicles)

Trip Purpose / Vehicle	Commuting to Work	Private	Work	To Home	Ferry Passengers	Cargo	Total
Car	1,340	360	840	2,540	7,440	–	12,520
Truck	–	–	–	–	–	5,840	5,840
Bus	–	–	–	–	–	–	1,040

(3) コンテナポートと Navotas 漁港

マニラ南・北港と同様の手段をもって交通量の推計を行なっており，その結果をTable 5.5－6および5.5－7に示す。

(4) 港湾関連交通量の年次別推計

Table 5.5－4～5.5－7をもとにして，年次別の港湾関連交通量を推計し，それを Table 5.5－8に示す。この場合，港湾に関連する交量量は貨物量やフェリー利用者に比例して推計している。

TABLE 5.5-6 GENERATED TRIPS IN CONTAINER PORT IN YEAR 2000

(Vehicles)

Trip Purpose / Vehicle	Commuting to Work	Private	Work	To Home	Cargo	Total
Car	1,380	370	850	2,600	–	5,200
Truck	–	–	–	–	6,000	6,000
Bus	–	–	–	–	–	130

TABLE 5.5-7 GENERATED TRIPS IN NAVOTAS FISHERIES PORT IN YEAR 2000

(Vehicles)

Trip Purpose / Vehicle	Commuting to Work	Private	Work	To Home	Cargo	Total
Car	2,110	550	1,320	3,980	–	7,960
Truck	–	–	–	–	5,360	5,360
Bus	–	–	–	–	–	260

TABLE 5.5-8 SUMMARY TABLE OF VEHICLE TRIPS RELATED TO PORT OF MANILA BY YEARS

(Vehicles)

	North Harbor	South Harbor	International Port	Navotas Fisheries Port
1977	17,600	12,200	10,100	6,800
1979	18,800	13,290	10,900	7,400
1981	19,430	13,840	11,280	8,100
1987	19,430	13,840	11,280	10,090
2000	19,430	13,840	11,280	10,090

5.6 自動車ＯＤ表の作成

マニラ都市圏のＯＤ表と港湾関連のＯＤ表を重合させ，全体の自動車ＯＤ表を作成する。

5.6.1 マニラ都市圏の自動車ＯＤ表

5.4で示した自動車利用者のパーソントリップＯＤ表は，５１ゾーンをベースにして1987年と2000年のＯＤ表であった。まず最初，これらのパーソントリップＯＤ表をTable 5.6－1に示す車種別平均乗車人員を用いて，自動車トリップに変換した。

TABLE 5.6-1 NUMBER OF PASSENGERS

(Persons/Vehicle)

Types of Vehicles / Trip Purposes	1) Passenger Cars	Taxis		Buses
		Excl. Empty Vehicles	Incl. Empty Vehicles	
Commuting to Work	3.4	2.0	1.6	
Going to School	3.9	2.3	1.8	
Private	4.0	2.4	1.8	
Work	3.5	2.1	1.6	
Average	3.7	2.2 2)	1.7 3)	36.0

５１ゾーンの自動車トリップＯＤ表を６１ゾーンに再分割した。その再分割の際には，各ゾーンの将来居住人口に比例するとした。

1977年，1979年，1981年の自動車ＯＤ表は，1971年と1987年の自動車発生・吸引量の直線内挿により各中間年次の発生・吸引量を求め，これと1971年のＯＤを用いてフレーター法でＯＤ表の予測を行なった。

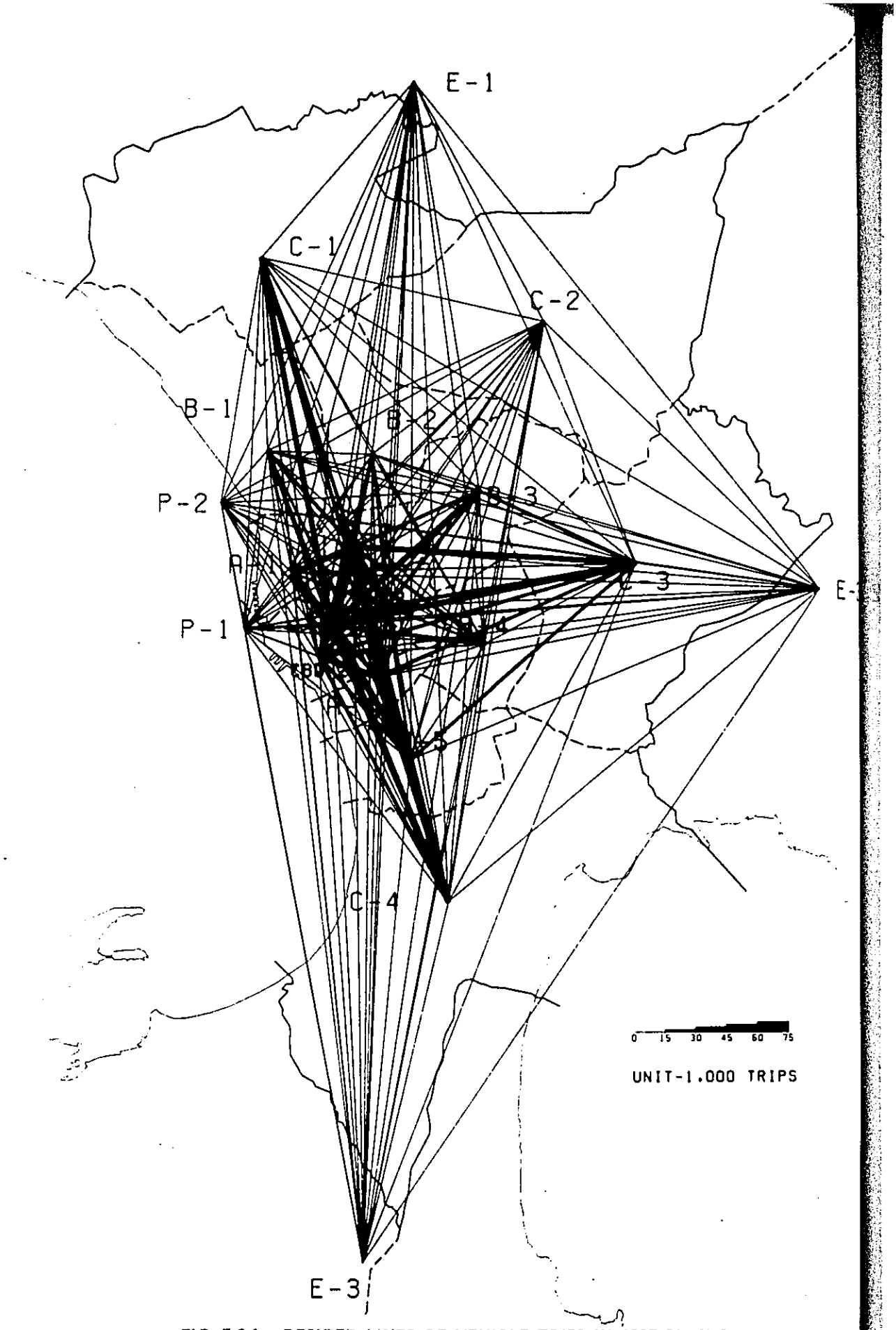


FIG. 5.6-1 DESIRED LINES OF VEHICLE TRIPS IN 1987 PLAN 2

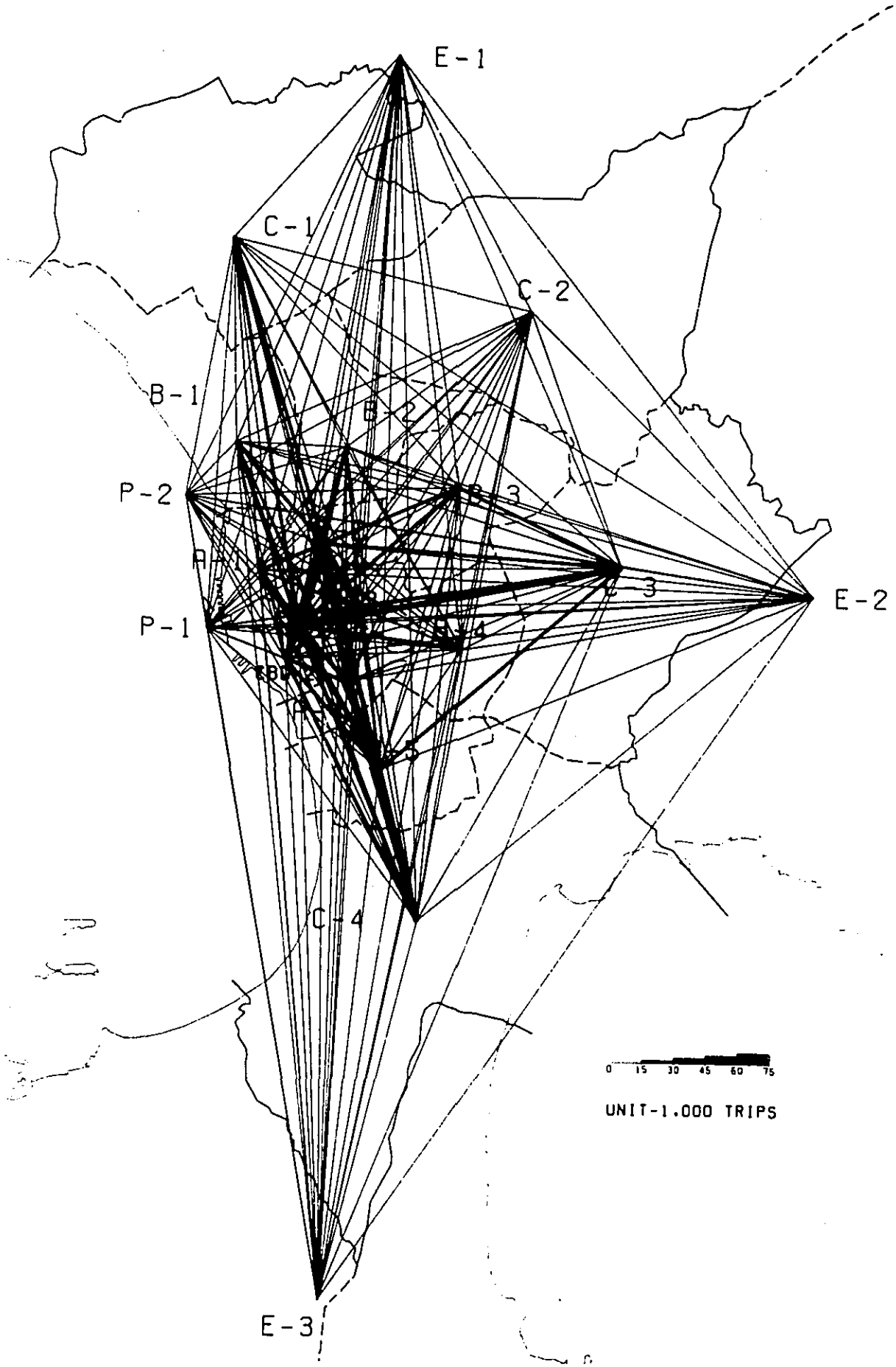


FIG. 5.6-2 DESIRED LINES OF VEHICLE TRIPS IN 1987 PLAN 4

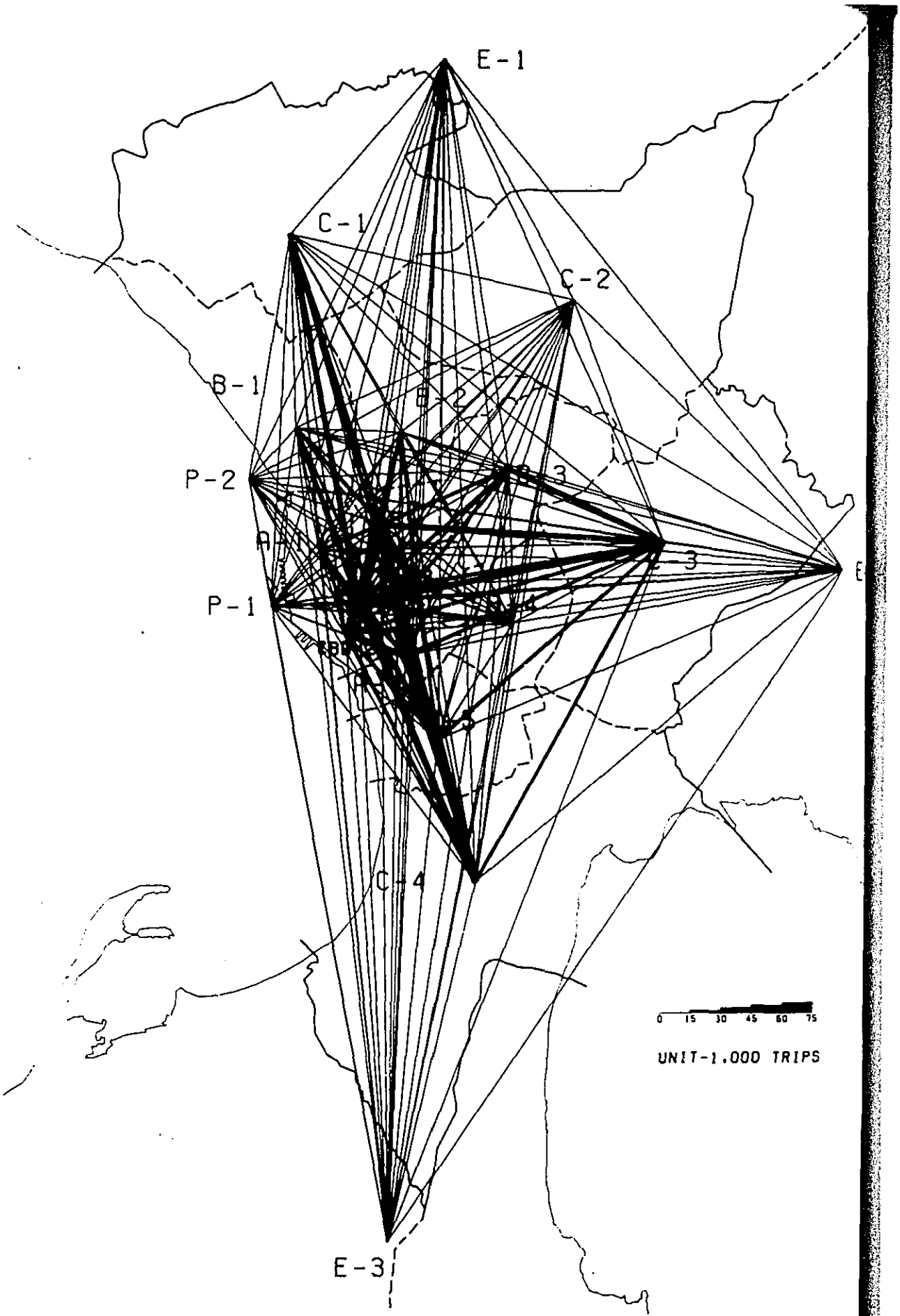


FIG. 5.6-3 DESIRED LINES OF VEHICLE TRIPS IN 2000

ＯＤ表はバス・自動車・トラックに分類して作成し，トラックは現在の道路交通量調査結果のシェアで小型トラックと大型トラックに再分割している。

5.6.2　港湾関連の自動車のＯＤ分布

ＯＤ分布の予測では次に示す重力モデルを使用した。

$$X_j = \alpha A_j \cdot t_j^{-\gamma}$$

ここに X_j ＝港湾ゾーンからｊゾーンへの交通量

A_j ＝ｊゾーンの発生・吸引量

t_j ＝港湾ゾーンからｊゾーンへの距離

α, γ ＝パラメーター

5.6.3　全体ＯＤ表の作成

自動車トリップのＯＤ分布はマニラ都市圏の自動車ＯＤ表に港湾発生自動車ＯＤ表を重合させて作成された。その結果をFig. 5.6－1，5.6－2，5.6－3とAppendix Table 5.6－1～5.6－6に示す。

5.7　配　　分

5.7.1　方　法　論

交通量の配分の推計では"all or Nothing"かつ，容量制限を入れた配分手法を用いた。まず第一段階では，Roxas Blvd. を除く幹線道路に大型トラックを配分した。つぎに，バスを配分し，最後に自動車と小型トラックトリップを配分した。自動車，バスと小型トラックはマニラ都市圏の全体の道路網に配分した。

なお，配分においては自動車と小型トラックトリップを４分割し，Ｑ－Ｖ（容量－速度）式を適用して容量制限を行なった。

5.7.2　マニラ都市圏内の配分結果

マニラ都市圏における交通量配分結果をTable 5.7－1，Fig 5.7－1～5.7－5に示す。Table 5.7－1からつぎの結論が導き出される。

TABLE 5.7-1 RESULT OF TRAFFIC ASSIGNMENTS

(Thousand Vehicles/km)

	Running Vehicles (km)	Capacity Vehicles (km)	Congestion Degree
1977	21,755	19,559	1.11
1979	22,795	20,252	1.12
1981	23,892	21,062	1.13
1987 Plan 1	32,014	21,062	1.52
1987 Plan 2	27,154	21,062	1.28
1987 Plan 3	22,747	21,062	1.08
1987 Plan 4	21,699	27,770	0.78
2000	24,795	46,083	0.54

(1) 1977年，1979年，1981年の計画道路以外の道路施設が改善されないと仮定した場合には，各年次の混雑度（走行台Km／容量台Km）は1以上となり混雑が予想される。そのため計画道路に加えて他の道路施設を改良する必要がある。

(2) 1987年のPNRの施設の改善と高速鉄道1号線の建設がなされたケースでは，平均混雑度は1.0となりマニラ都市圏の道路施設と交通需要とはバランスされる。

(3) 2000年では道路施設の供給と需要のバランスがとれており，混雑度は0.54となっている。

5.7.3 計画道路上の交通量配分結果

計画道路に関する交通量の配分結果をFig. 5.7－6～5.7－11にし，つぎのようなことが言える。

(1) 計画道路の交通量推計結果，大量の交通需要が予想される。

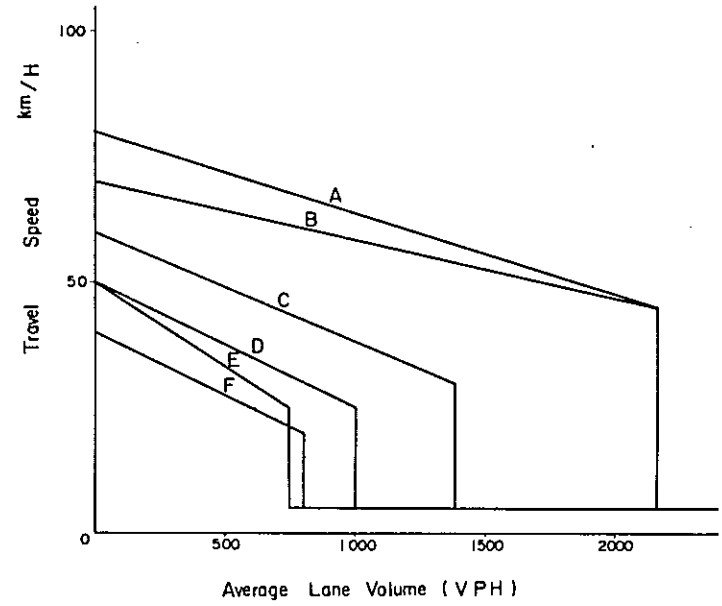
(2) 1977年と1979年では港湾道路とC－2の混雑度が他の区間のそれより高くなる。

(3) 1981年では，大部分の区間の計画道路の混雑度が1.0以下となり，需要と供給のバランスはとれる。

(4) 1987年のPlan2では各区間とも容量を超過している。

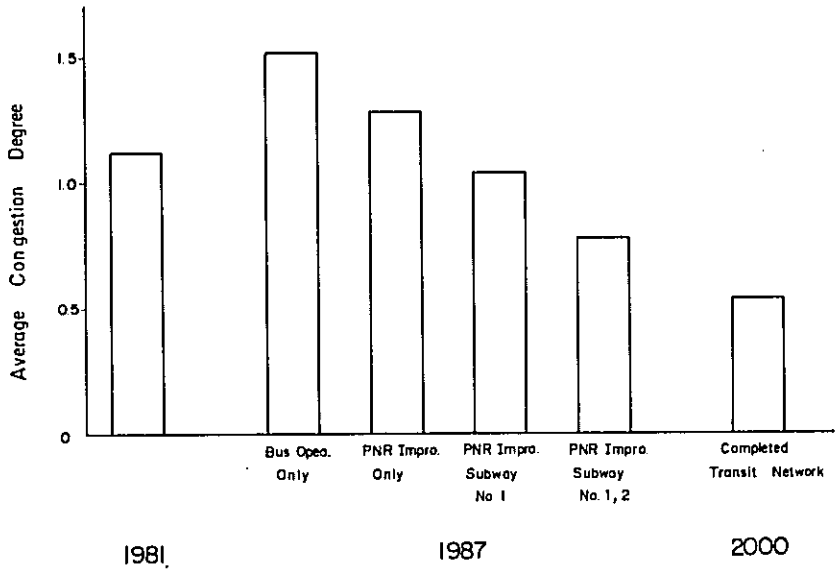
(5) 1987年のPlan4では需要と供給のバランスはとれている。

このように，計画道路の交通需要が大量に発生する理由は，CBDとその他の開発計画からの交通発生が多いためであり，また，計画道路と競合している道路の混雑度が高いためである



Remark ; Type F is two lanes.

FIG. 5.7-1 TYPICAL RELATIONSHIP BETWEEN AVERAGE LANE VOLUME AND TRAVEL SPEED



Remarks ; Average Congestion Degree on Road Network

$$= \frac{\text{Total Running Vehicles} \cdot \text{Kms.}}{\text{Total Capacity Vehicles} \cdot \text{Kms.}}$$

FIG. 5.7-2 AVERAGE CONGESTION DEGREE ON ROAD NETWORK BY YEAR

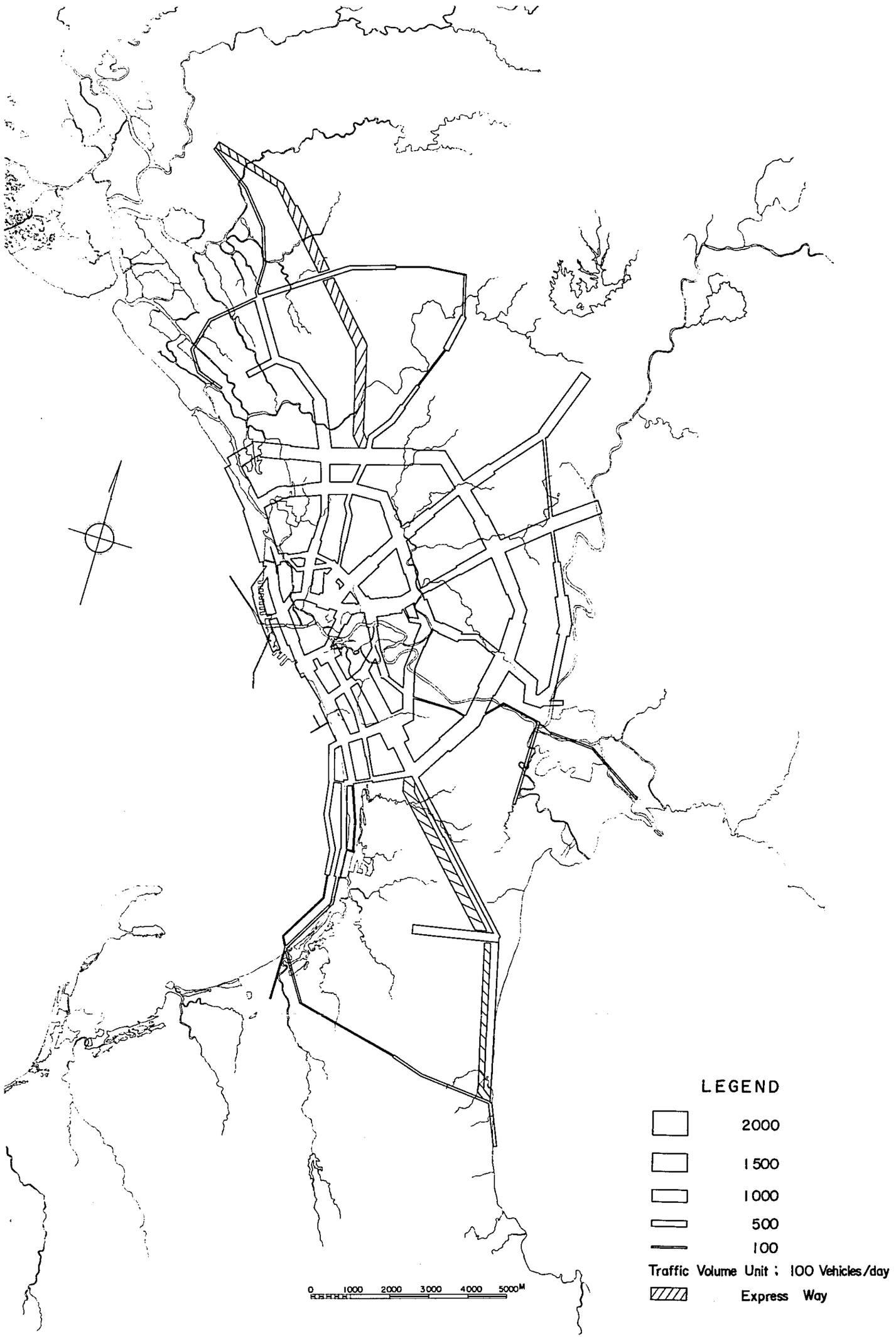


FIG. 5·7-3 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO ENTIRE MMA IN 1987 PLAN 2

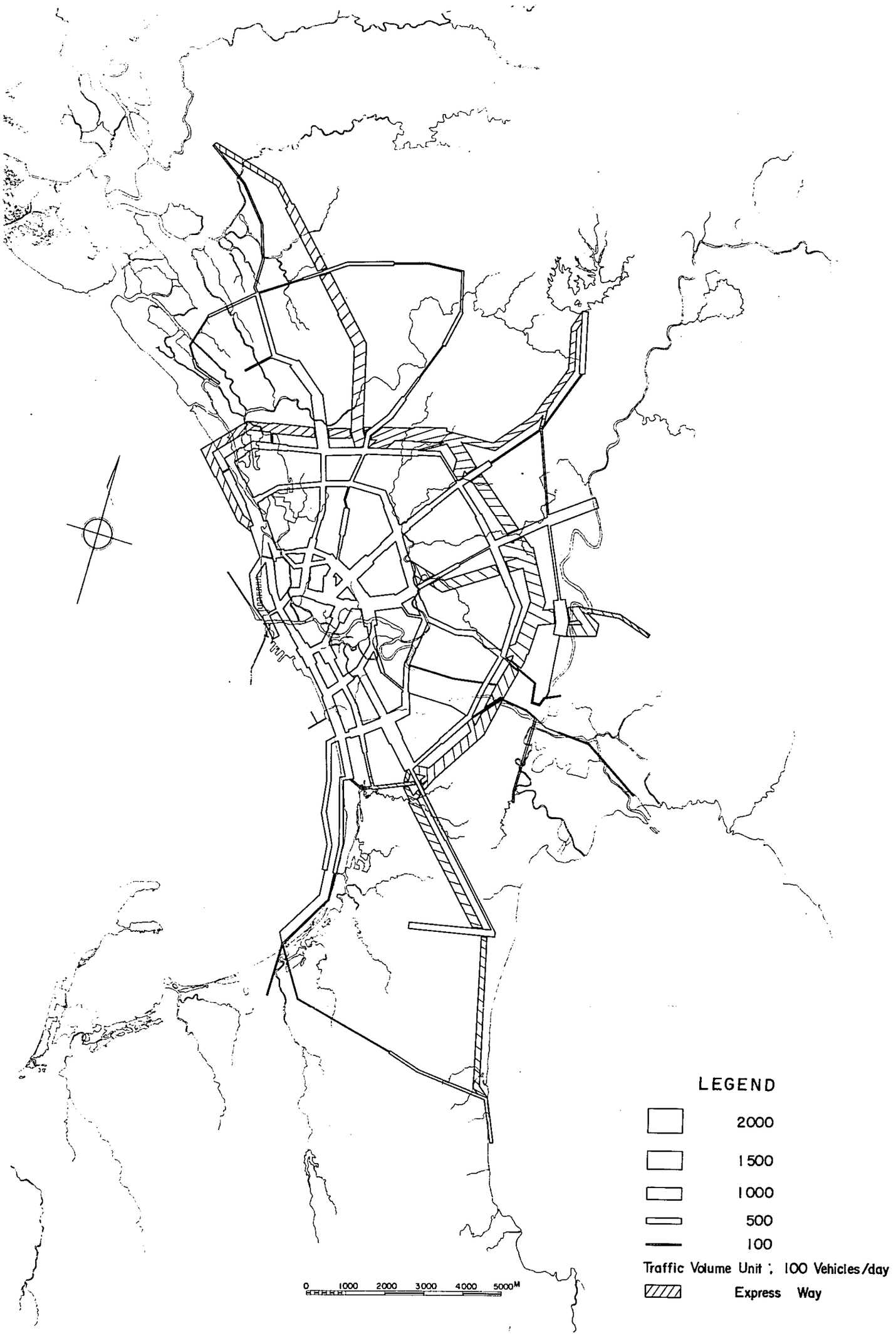


FIG. 5·7-4 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO ENTIRE MMA IN 1987 PLAN 4

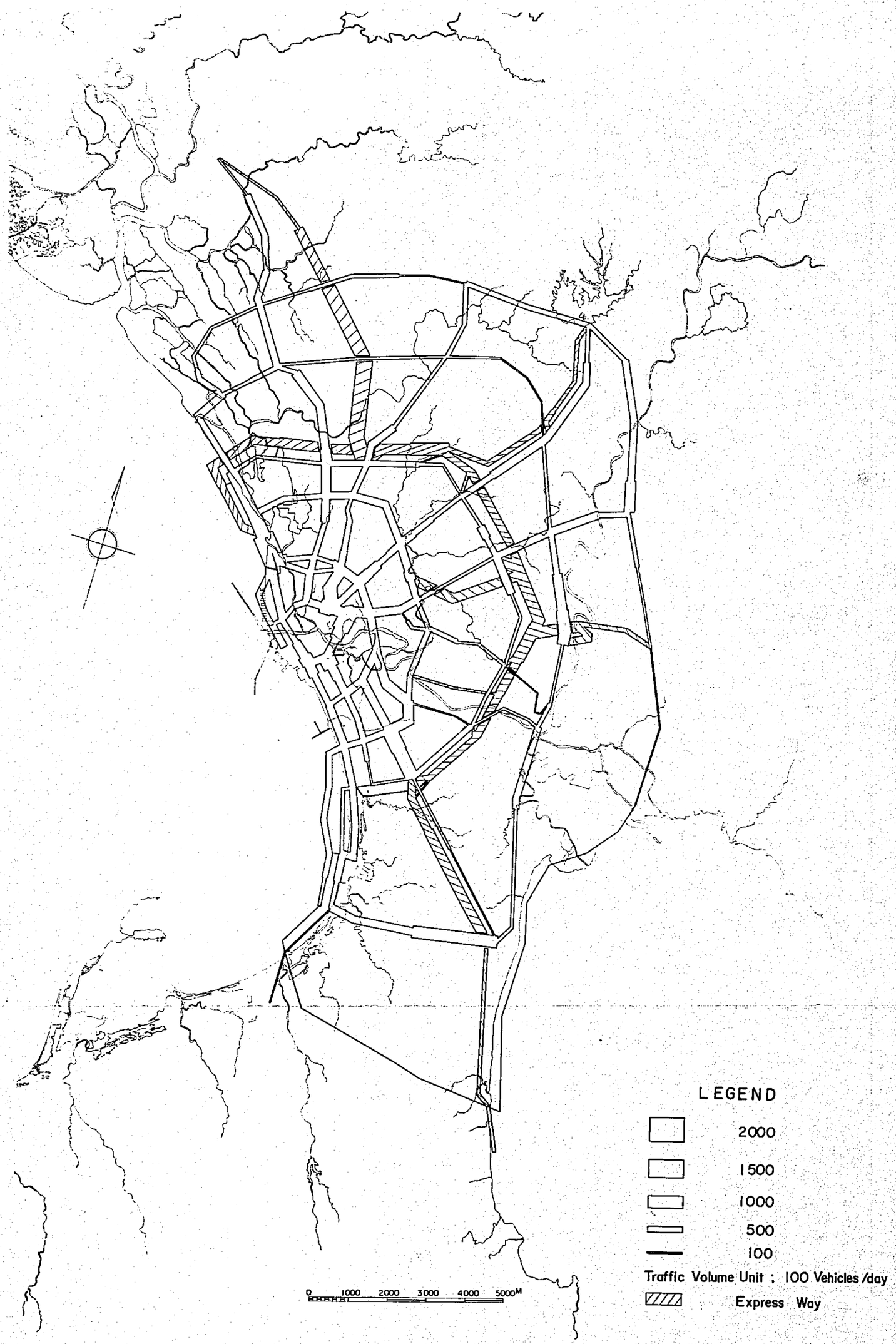


FIG. 5·7-5 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO ENTIRE MMA IN 2000

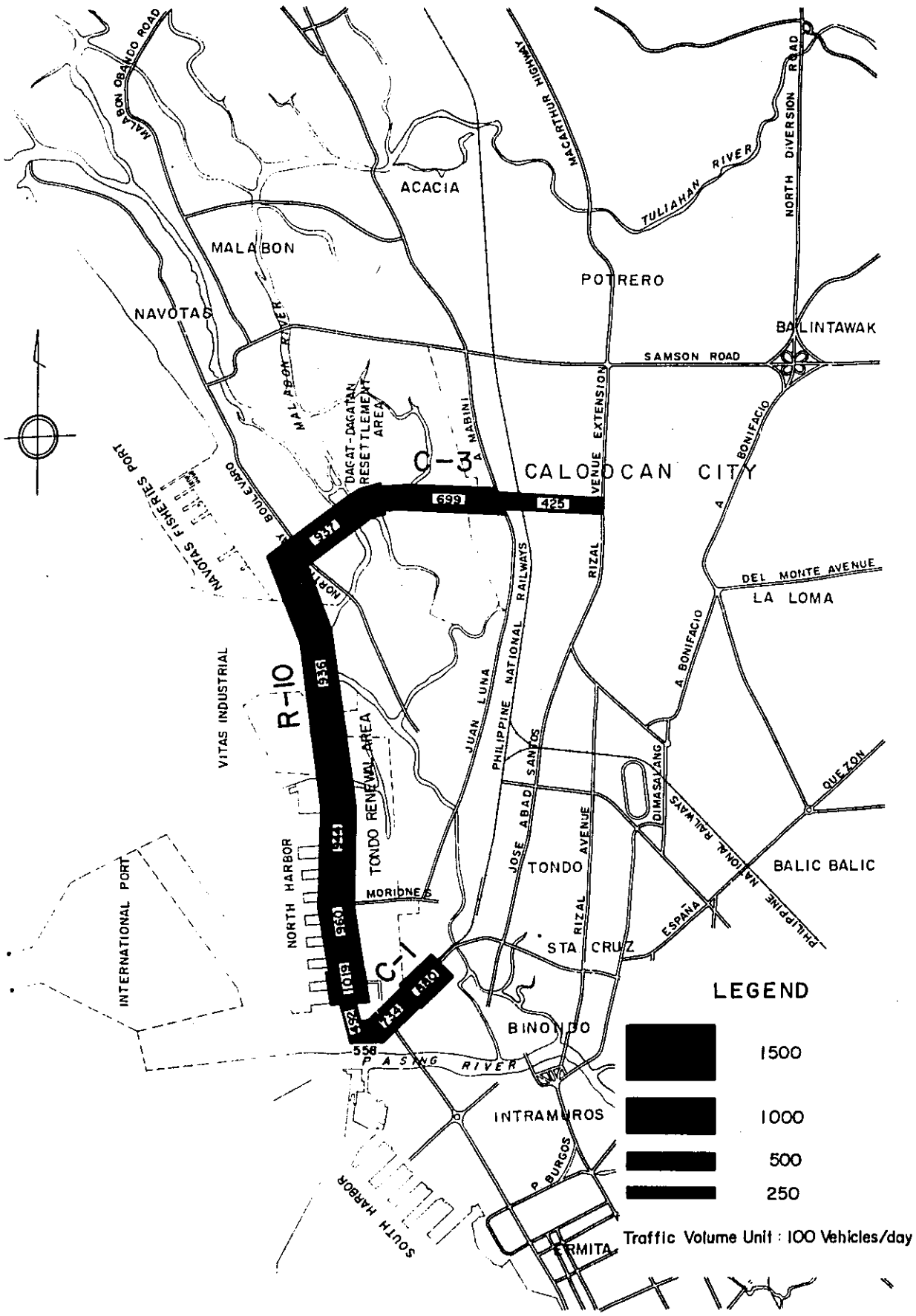


FIG. 5.7-6 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO PROJECT ROADS IN 1977

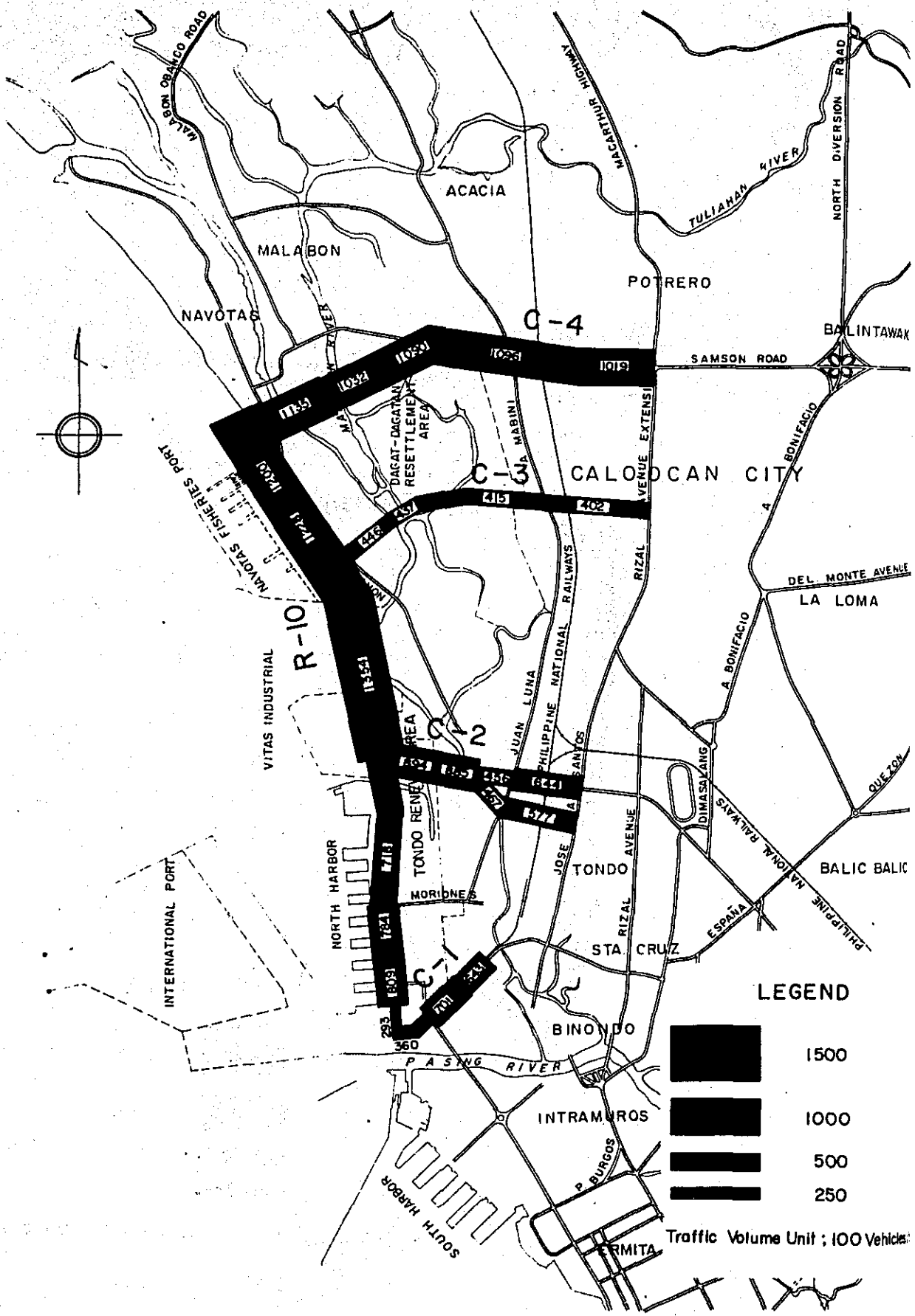


FIG. 5.7-7 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO PROJECT ROADS IN 1979

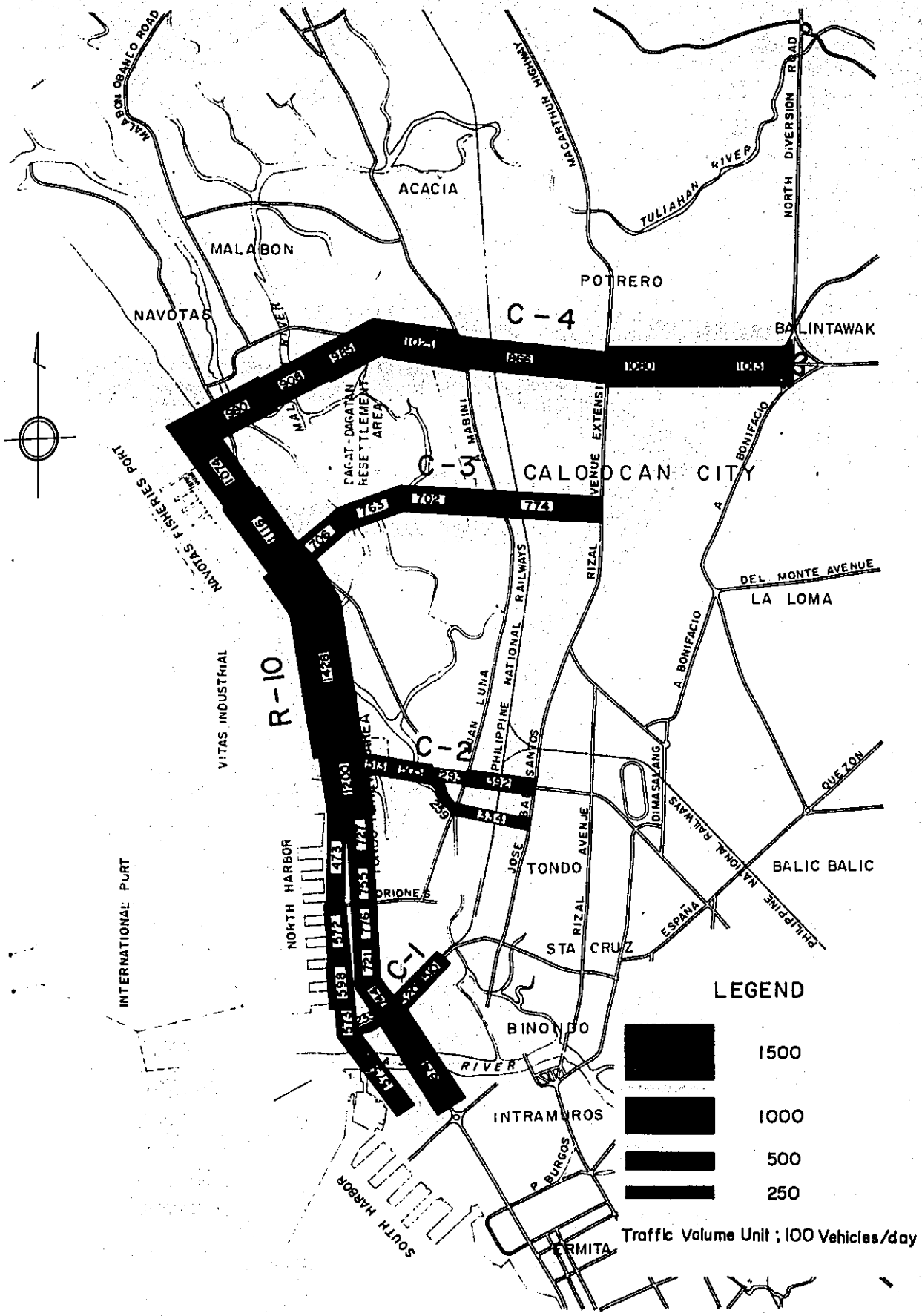


FIG. 5.7-8 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO PROJECT ROADS IN 1981

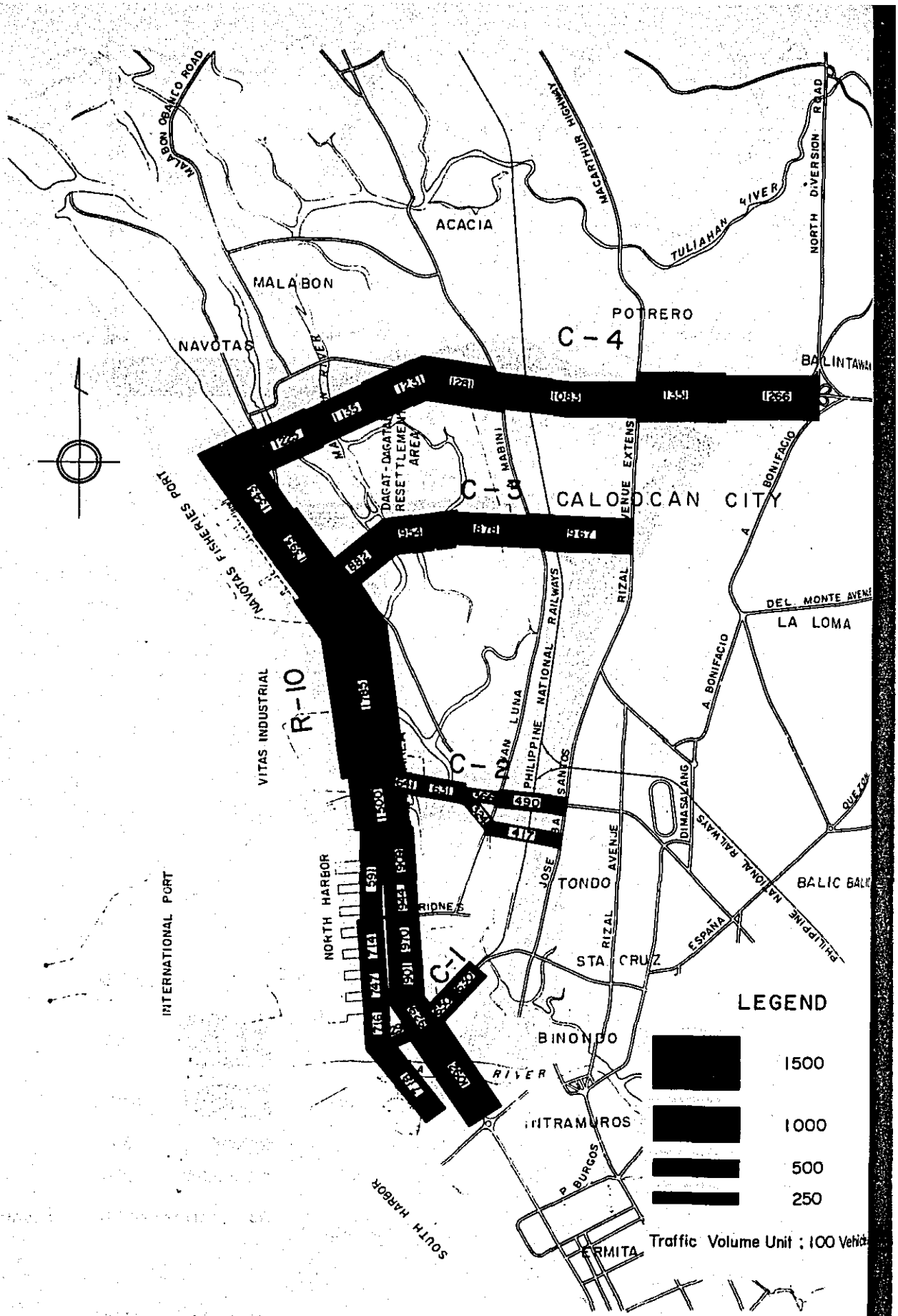


FIG. 5.7-9 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO PROJECT ROADS IN 1987 PLAN 2

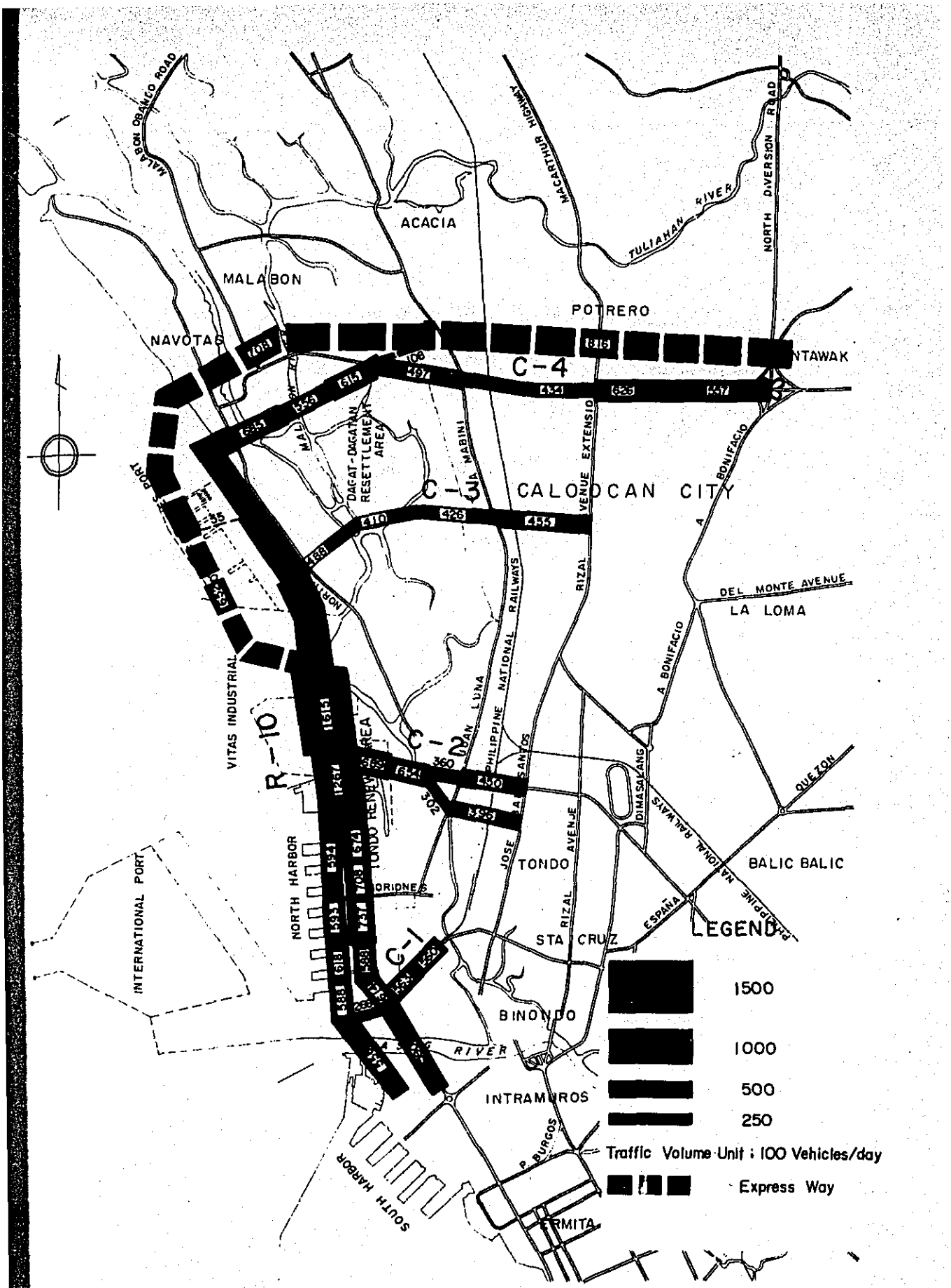


FIG. 5.7-10 FUTURE TRAFFIC VOLUME ASSIGNED TO PROJECT ROADS IN 1987 PLAN 4

第 6 章　道　路　設　計

第６章　道　路　設　計

6.1　道路計画の基本方針

R−10の道路計画は次の基本方針に基づいて行なわれた。

(1)　環境の面からできるだけ広いＲ－Ｏ－Ｗを確保して，緑地や緑地帯を設けること。立体交差は平面交差ではどうしても交通流をさばくことができない場所にだけ設けることにした。

(2)　すでに開発された地域の大規模な取壊しや，既存の住宅地やコミュニティの汚染を避けるため，既成市街地域の道路のＲ－Ｏ－Ｗの拡幅を制限するなどの，既存の発展状態に応じた道路の計画を立案するという考慮をはらった。

上記の基本方針と平行してこの計画道路の利用を最大限にするためには，交通施設の整備，とが，交通道徳についての運転手の教育，道路効果を高めるための交通制御とか，その他の効果的な交通対策がR−10の沿道において実施しなければならない。

6.2　路線の概要

(1)　放射線Ｒ－１０

放射線R−10は，Roxas橋（現Del Pan橋）の北の取り付け部分を起点として北へ進み，環状線Ｃ－１と交差した後，北港の岸壁に平行に東方２６０ｍの所を北へ進み，Don Boscoに至る。さらに北方へ延びて，Estero de Vitasの河口を通過し，Navotas 漁港の東側で現在のNosth Bay Blvd.の西側１５０ｍの所を通ってＣ－４と交差する。放射線R−10の長さはＣ－４との交差点までで6.886㎞である。将来はさらに北方へ延伸されることになっている。R−10の線形計画は，北港における港湾機能を最大限に発揮できるだけの広さが求められたので，その路線位置の調停に手間がかかった。

また，R−10はTondo Foreshore 都市再開発計画にとって，その住宅地域と工業地域および港湾地域を分離させるのに効果的である。さらに，北に進んで，その線形は当初からNavotas漁港やDagat−Dagatan 埋立計画に適合するように考慮した。

Fig 6.2−1はTondo 地区におけるR−10の位置を示す。

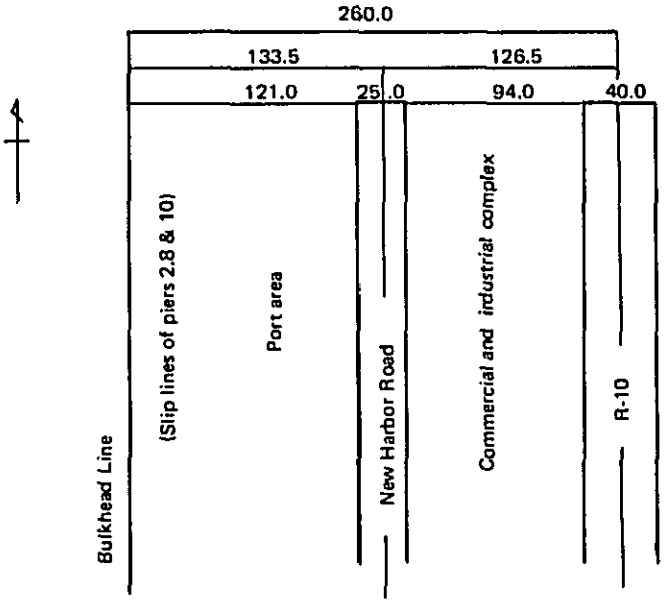


FIG. 6.2-1 LOCATION OF R-10 IN TONDO AREA

(2) 環状線C－1

当計画におけるC－1はClaro M. Recto Ave. のAsuncion St. との交差点から出発して，R－10との交差点までを対象とされ，その長さは483mである。C－1はさらにManila国際港の方向へ，すなわち，西側へ延伸されることとなっている。

(3) 環状線C－2

C－2は全長2.959Kmであり，Gov. Forbes Ave. から西方は2つの路線に分離される。その1つは既存のTayuman St. に沿い北西へ曲った後に，Estero de la Reinaの北側の岸沿いに進んでEstero de Vitas に至る。もう1つの道路は，San Lazaro 競馬場をまわり，西方へTayabas St. に沿って進む。この2つの路線はJuan Luna St. の西側で合体して，さらに西方へ進み，ついにはR－10の交差点に達する。なお，その交差点からVitas複合工業計画地区へのとりつけ道路が接続する。このような線形をとるに至ったのは，Tayuman St. 沿道が既に開発し尽されているためである。

(4) 環状線C－3

C－3の全長は3.215Kmであって，R－9との交差点を起点とし，5 th Ave. に沿って西方へ進む。Dagat-Dagatan地区を通った後に，南西方向へ転じてNavotas 漁港に近い所でR－10の交差点に至る。既存のLa Loma と北墓地がC－3の路線決定に対して重要な要素とな

った。

(5) 環状線C－4

C－4は5.851Kmの長さであり，R－8との交差点であるBalintawak クローバーリーフ型インターチェンジを起点として，西方へ進みR－9との交差点を通る。この道路はE. de los Santos Ave.すなわち，C－4であって，西方へさらにSamson RoadとLetre Roadに沿って，Caloocan-Malabon市境界で西南方へ曲ってDagat-Dagatan 地区を通って，Navotas へ至る。そこはまだ現在海岸線より海側にあって埋立てされていない。この線形を定めるにあたっては，できるだけ既存住宅地域および商工地域のR－O－Wを犯さないように注意された。

(6) 新港湾道路

新港湾道路は全長1.083Kmであって，Manila南港の2 nd St. を出発し，既存のRoxas橋に平行して，Pasig 河を渡り，北港の岸壁線に平行に，その東側133.50mの所を走り，Herbosa St. に沿ってR-10へ達する。この線形決定にあたっては，既存の永久構造物とか，道路の特質とか，あるいは沿岸地帯の活動機能などを考慮の対象とした。

6.3 道路の性格

一般にこれらの道路計画はUTSMMAに述べられている道路の性格をもとにして設計された。以下それについて簡単にふれておく。

(1) 放射線R－10

R-10主要幹線道路の性格をもっており，Roxas 橋の出発点から現在計画中の新港湾道路にいたる区間は，部分的にアクセスコントロールがされている。すなわち，他の主要幹線道路との交差点は立体交差とされているけれども，補助幹線道路，すなわち，MoriionesとかHerbosa 等の道路との交差点は平面交差とされている。他の道路はすべてR-10との接続は制限されているがR-10へのとりつけは可能とされている。

新港湾道路からC－4の交差点にいたる間は2つの性格をもっている。一つは高速道路とし，他の一つは主要幹線道路としての性格である。高速道路では他の高速道路および主要幹線道路との交差点はすべて立体交差とされており，他の道路と高速道路とは直接の接続は行なわない。この区間における主要幹線道路は，その接続を部分的に制限されている。すなわち，他の主要幹線道路との交差は立体交差とされ，補助幹線道路との交差は平面交差とされる。他の一般道路との交差は禁じられ，接続だけが許されている。

主要道路R−10として，設計速度は既存の道路状態および道路沿いの開発計画と考えあわせた上で時速６０Kmで設計されている。

(2) 環状線Ｃ－１，Ｃ－２およびＣ－３

Ｃ－１，Ｃ－２およびＣ－３は主要幹線道路の性格をもっているため，他の道路とは部分的な接続だけが許されている。これらの道路は，新開発計画地域すなわちDagat−Dagatan開発計画地域においては高度の接続制限が行われるのであろう。

設計速度はＣ－１およびＣ－２では時速５０Km，Ｃ－３においては時速６０Kmで設計されている。

(3) 環状線Ｃ－４

この道路は，新港湾道路との交差点からＣ－４との交差点までの区間のR−10道路と同じように，Ｃ－４のＲ－Ｏ－Ｗの中に，主要幹線道路としてと，高速道路としての二つの性格をもっている。したがって，Ｃ－４はR−10の延伸部分とも考えられるので，制限速度は時速６０Kmとしてある。

(4) 新港湾道路

新港湾道路は主として港湾への出入の役割をもつもので，主要幹線道路としてではなく，設計速度が時速４０Kmの地域道路としての性格をもつものである。

6.4 道路設計方針

The Association of American State Highway Officials（AASHO）の1973年版にある"A Policy of Urban Highways and Arterial Streets," に規定されている基準を道路の幾何設計と道路舗装および橋梁の構造設計にとり入れられた。AASHOに規定されない場合にはＤＰＨあるいは日本の建設省の基準が用いられた。

6.4.1　幾何設計基準

上記の設計方針に従ってTable 6.4－1に示される基準がこの設計に適用された。

TABLE 6.4-1　DESIGN STANDARDS

Design Speed		Kph (mph)	40 (25)	48 (30)	64 (40)
Minimum Radius of Curvature		m (ft.)	90 (300)	130 (430)	170 (561)
Maximum Super-elevation		%	4	4	4
Super-elevation Run-off		%	0.66	0.62	0.58
Sight Distance	Stopping	m (ft.)	60 (200)	80 (265)	90 (300)
	Passing	m (ft.)	340 (1100)	410 (1350)	460 (1500)
Maximum Road Gradient		%	6	5	5
Critical Length of Grade Design		m (ft.)	300 (1000)	420 (1390)	580 (1900)
Crest		m (ft.)	9A (28A)	17A (55A)	17A (55A)
Length of Vertical Curve Sag		m (ft.)	11A (35A)	17A (55A)	17A (55A)

6.4.2　代表的道路断面

次に述べる事項を考慮して代表的道路断面がFig 6.4－1に示されるように決定された。

(1)　道路のR－O－W

Tondo Foreshore地域においては広さの制限のためにRoxas橋の起点から新港湾道路との交差点までの区間のR−10のR－O－Wは40mとした。それから進んでC－4とのインターチェンジにいたるまでの区間は，将来の高速道路の建設にそなえて60mのR－O－Wが提案された。C－1はClaro M. Recto Ave.との整合性を考えて40mのR－O－Wが定められた。さらに，C－2においてはTayuman St.とTayabas St.（これらの両方とも一方通行道路として設計されている。）沿いでは，その沿道が開発ずみであるため20mのR－O－Wが採用された。しかし，C－2においてはその2つの一方通行道路の合流点をこえてから，Tond Freshore地域におけるR−10との交差点までとC－3では全線にわたりR－O－Wが入手しやすいことと，そ

の沿道の環境条件を考えた上で，５０ｍのＲ－Ｏ－Ｗが採用された。Ｃ－４においてはＲ－８からＲ−１０にいたる間は次のようなさまざまな条件を組み合わせて，区間毎に５０ｍ，６５ｍおよび８０ｍのＲ－Ｏ－Ｗが提案された。

(a) 高速道路

(b) 環境条件に関する配慮

(c) 沿道の開発状態

(d) 総建設費

新港湾道路では港湾地域の関連交通に適応するように２５ｍのＲ－Ｏ－Ｗが適用された。

(2) 車　線　幅

車線の最小幅は主要幹線道路では3.35ｍ，サービス道路のような他の道路については3.０５ｍとする。

(3) 路　　肩

すべての道路に内側では0.25ｍ，外側には0.50ｍの幅の路肩が排水路をかねて設けられた。しかし，補助車線がある場合には外側の側帯は省略された。

(4) 中央分離帯

中央分離帯の最小幅としては長い橋梁とか，長い立体交差橋とか，あるいは新港湾道路のような特殊な場合には１ｍとされたが，一般の区間では４ｍとされている。

(5) 分　離　帯

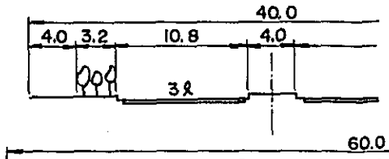
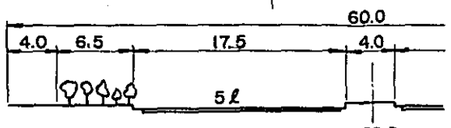
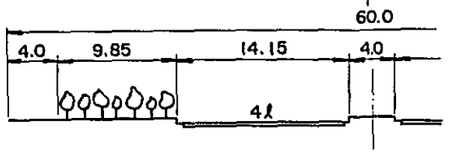
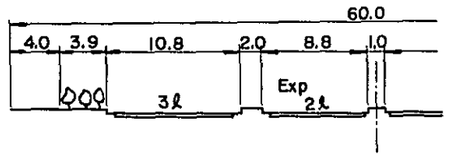
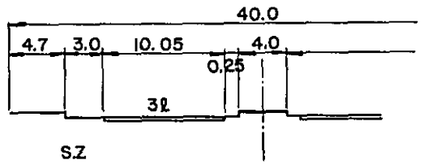
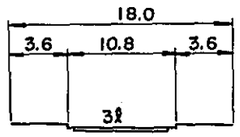
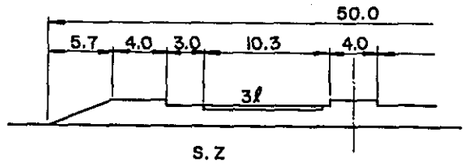
一般原則として分離帯の幅は２ｍとされた。（この分離帯とは交通車線とサービス車線との間を分離するものをいう。）

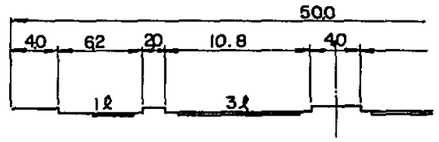
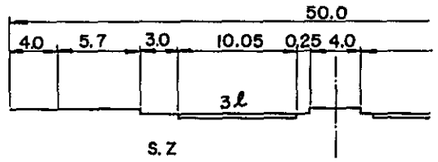
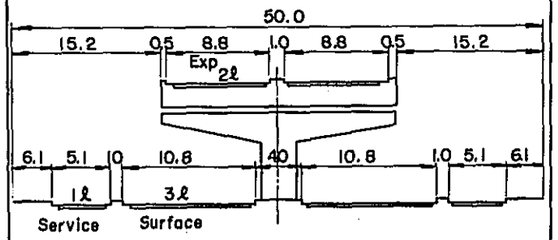
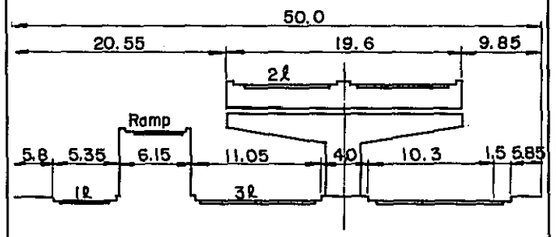
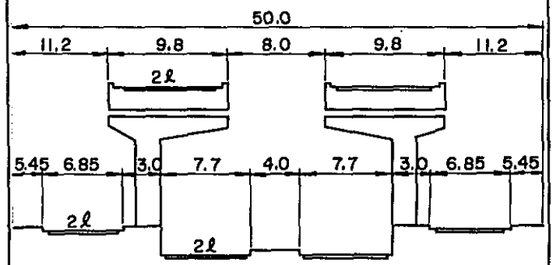
(6) サービス道路と附帯車線

サービス道路は開発された地域を通過する道路にそなえられる。一般にサービス道路の車線幅は3.35ｍとされた。特殊な場所では，3.05ｍまで縮少された。新しい開発地域に沿った部分では，附帯車線がサービス道路のかわりにもうけられた。附帯車線の幅員にはバスストップとしての利用を考えて３ｍとされた。しかし，幅員に制限のあるとき停車帯の幅員は，1.5ｍまで縮少された。

(7) 歩　　道

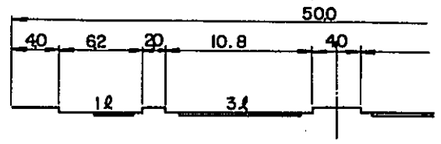
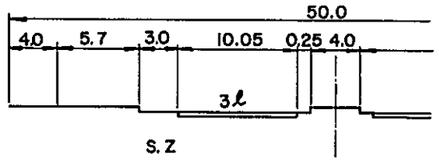
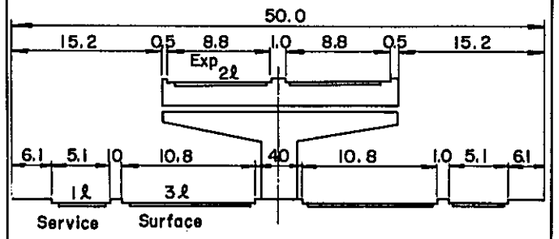
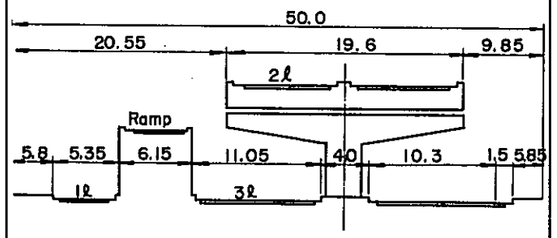
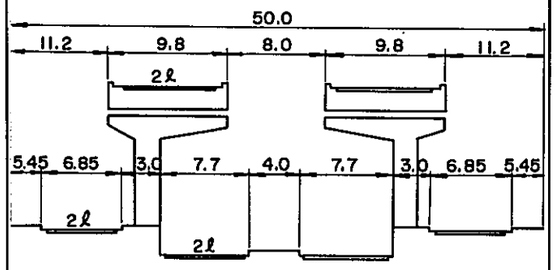
一般に歩道の幅員は都市内の歩行者が非常に多いことを考えて４ｍとされた。

Route	Section	Right of Way (m)	Number of Lanes	Typical Cross Section
R-10	North Side of existing Roxas Br ~ Don Bosco	40	6	
	Don Bosco ~ C2	60	10	
	C2 ~ Biginning point of Exp.	60	8	
	Biginning point of Exp ~ C4	60	Surface 6 Exp. 4	
C-1		40	6	
C-2	2 - One Wey (Gov Forbes ~ Tondo)	20 ~ 18	3	
	Two Way	50	6	

Route	Section	Right of Way (m)	Number of Lanes	Typical Cross Section
C - 3	R9 ~ Fish Pond	50	Surface 6 Service 2	
	Fish Pond		6	
C - 4	R8 ~ R9	50	Surface 6 Service 2 Exp. 4	
		50	Surface 6 Service 1 Exp. 4	
		50	Surface 4 Service 4 Exp 4	

Route	Section
C-4	R9 ~ Mabini St.
	Ramp Section
	Mabini St. ~ R10
New Harbor-Road	Bridge Section
	Approach Section
	Standard Section

FIG. 6.4 - 1 TYPICAL ROADWAY SECTIONS

Route	Section	Right of Way (m)	Number of Lanes	Typical Cross Section
C – 3	R9 ~ Fish Pond	50	Surface 6 Service 2	
	Fish Pond		6	
C – 4	R8 ~ R9	50	Surface 6 Service 2 Exp. 4	
		50	Surface 6 Service 1 Exp. 4	
		50	Surface 4 Service 4 Exp 4	

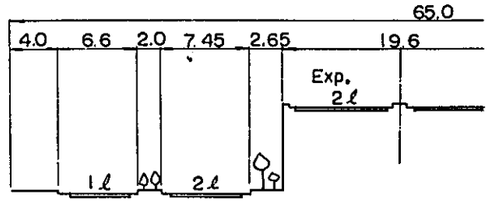
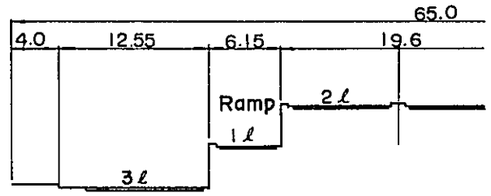
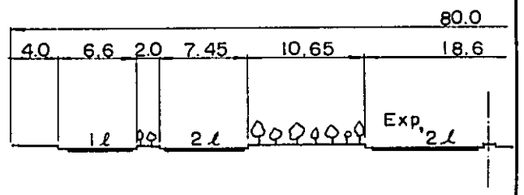
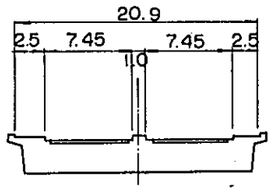
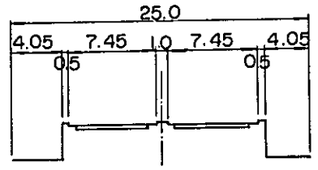
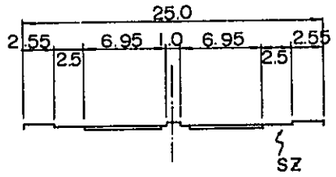
Route	Section	Right of Way (m)	Number of Lanes	Typical Cross Section
C-4	R9 ~ Mabini St.	65	Surface 4 Service 2 Exp. 4	
	Ramp Section	65		
	Mabini St.~ R10	80	Surface 4 Service 2 Exp. 4	
New Harbor-Road	Bridge Section	20.9	4	
	Approach Section	25	4	
	Standard Section	25	4	

FIG. 6.4 - 1 TYPICAL ROADWAY SECTIONS

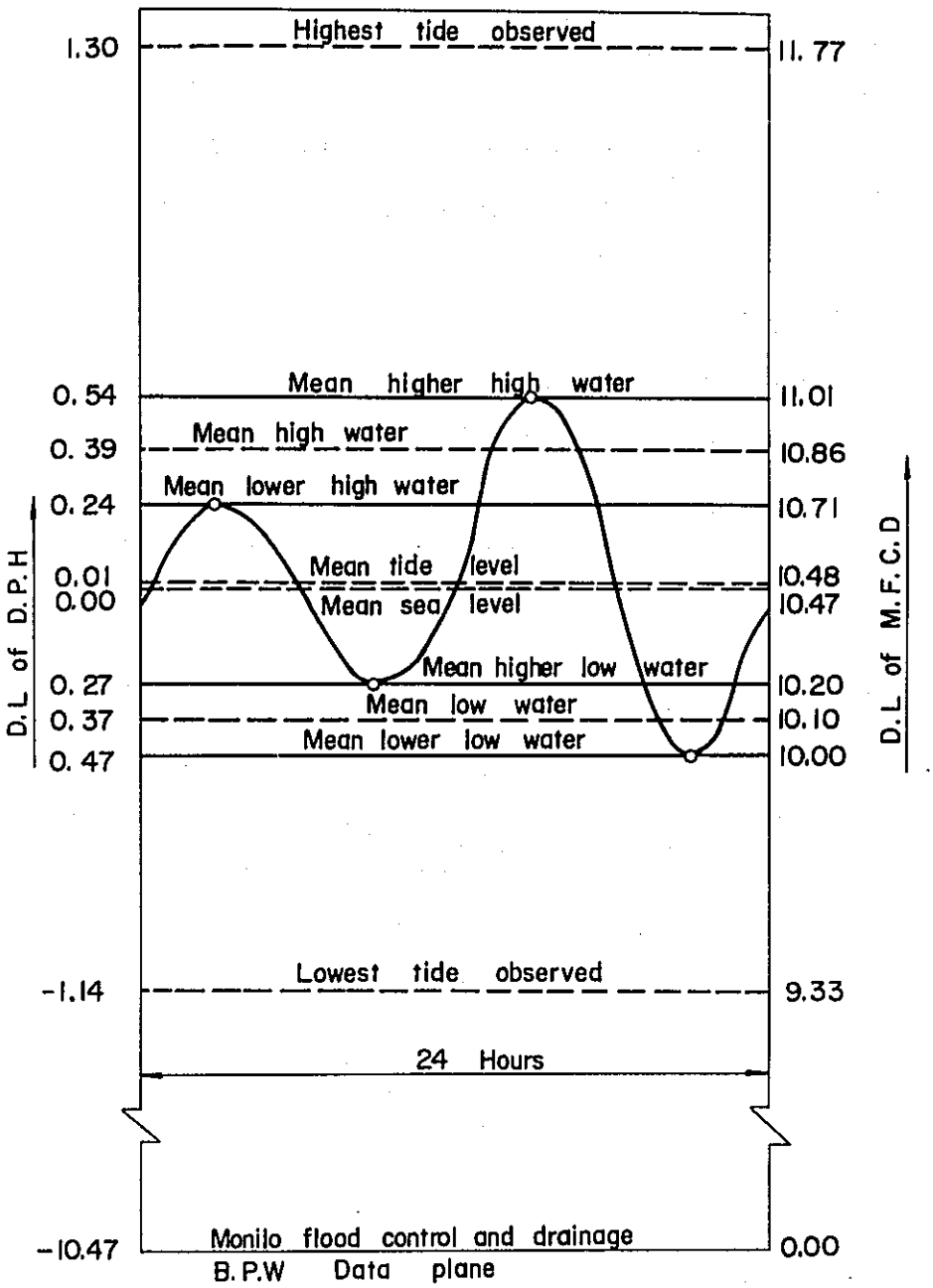


FIG. 6.4-2 DATUM ELEVATIONS

(8) グリーンベルト

美観および環境に対する観点からできるだけグリーンベルトが設けられた。

6.4.3 設 計 条 件

(1) 基盤高さ

Fig 6.4－2はフィリピンで各々の政府機関毎に使われている基盤高さを示すものである。この設計においては，基盤高さ0.00mはMean Sea Level（MSL）に等しいとして設計された。

(2) 鉛直クリアランス

最小の鉛直クリアランスとしては道路に対して4.88m（16ft.）が採用された。水路に対しては，橋の下では最小の鉛直クリアランスは，High Water Level（HWL）と橋の上部構造の最下端の距離が1.5mとされた。なおHWLはMSL＋1.55m（Fig 6.4-3参照）とされた。

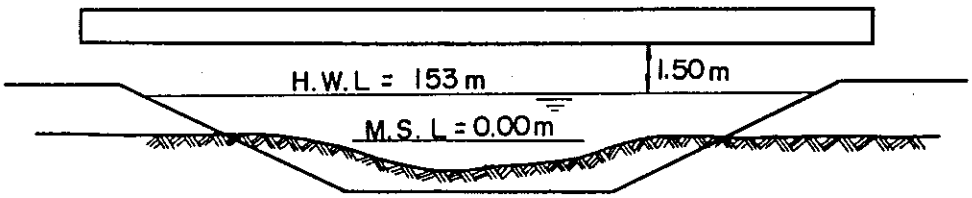


FIG. 6.4-3 MINIMUM VERTICAL CLEARANCE

(3) 計 画 高

設計条件としてMSLと等しく定められている基盤高によれば，関連開発計画の計画地盤高さは次のようになる。

Project	Elevation
Vitas Industrial Complex	2.33m
Navotas Fisheries Port	2.13 to 2.33m
Dagat-Dagatan Resettlement	2.53m

6.5 道路の予備設計

6.5.1 要　　旨

以上にのべた設計条件，設計基準，あるいは前章において述べた他の要素にもとづいて，この計画道路の予備設計がAppendix－2－Drawings に示されるように行なわれた。

設計作業を要約すれば次のようになる。

(1) 平面および縦断線型

これらの計画道路のすべての起点，交差点および終点は現地に正確に記録されると共に，千分の一の図面の上に座標計算値が記入された。曲線部分には，単円又は複合円弧が緩和曲線と共に用いられた。

計画道路の中心線にそって地形の縦断高さは５０ｍ毎に測定された。これらの平面および縦断線型は先にのべられた設計条件と基準にもとづいて決定された。

(2) 横　断　面

これらの設計地点の降雨強度を考慮に入れて横断勾配は２％とされた。曲線部分の最大片勾配は，これらの道路の設計速度を考慮に入れて４％とされた。盛土斜面の勾配は，１：1.5とされた高い盛土の場合にはＲ－Ｏ－Ｗの中に盛土をおさめるために，法面防護としてコンクリート擁壁が用いられた。

(3) 路　　床

Dagat–Dagatan地域および漁港地域で行った土質調査の結果，この地域の土質のせん断力は非常に弱いことが明らかになった。

埋立地域の盛土はその盛土材料の安定には，長期間を必要とすると考えられる。従って，埋立地の盛土工事に関しては，詳細設計の時点において，もっと完全な調査が行なわなければならない。

盛土の高さが３ｍをこすような時，すなわち，橋梁の取り付け部分においては，土質試験の必要性がなお切実となる。埋立て後，２年間に道路が完成されねばならないことから，埋立工事の時点で地盤安定のために，余盛りサンドパイプあるいはサンドマットなどが考えられねばならない。その状態をFig 6.5－2に示す。

(4) 舗　　装

交通量が多いこと，材料の入手の容易さ，維持補修の費用など，この計画道路の性格から考えて，セメントコンクリート舗装が提案された。計画道路に近い地点で採集した盛土材料のＣＢＲ試験によれば，ＣＢＲ値は，およそ３％とされた。漁港とかDagat–

Dagatan 地域から採集した埋立材料の値は３％，あるいはそれ以下となっている。比較的高地からえられた材料すなわち先行荷重をうけているTuff ではその値が１０％，あるいはそれ以上となっている。

計画道路の大部分が盛土の安定に非常に長い時間がかかる埋立地にあるという意味から，コンクリートのようなrigid pavement よりも，むしろもっと柔軟性のある舗装方法を採用した方が良いと考えられるので，詳細設計の時点までに十分な検討が必要とされる。

低地盤地帯あるいは埋立地盤においては，基盤材料としては最少限３％のＣＢＲの値が採用された。土質試験が十分ではないので，３０cmのコンクリート舗装の厚さが全地域について提案されると同時に，基礎材料としては，埋立地帯では４０cm，高地帯では２０cmが採用された。

(5) 排　　水

マニラおよび郊外の洪水制御および排水制御および排水計画が日本の海外協力基金の援助のもとに，1978年を完成目標としてＢＰＷによって施行されている。この事業と平行して，Pasig 河の開発が1976年を完成目標として計画されている。これがマニラ都市圏の全域にわたる洪水制御とされている。計画道路の排水計画としては，道路の建設そのものがその地域の排水をさまたげる場所を除いて，道路自体の排水を考え，さまたげる可能性のある地域では地域排水計画がこの道路計画に対しては必要になってくる。

流出量は次に示す数式によって計算される。

$$Q = 0.227 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q ＝ 流出量　m^3／sec

C ＝ 流出係数

I ＝ 降雨強度　mm／h

A ＝ 流出面積　Km^2

流出係数は次の値を用いた。

舗 装 面　C＝0.8

未舗装面　C＝0.5

降雨については１０年確率の値が用いられた。降雨継続時間と降雨強度の関係は，次に示すようになる。

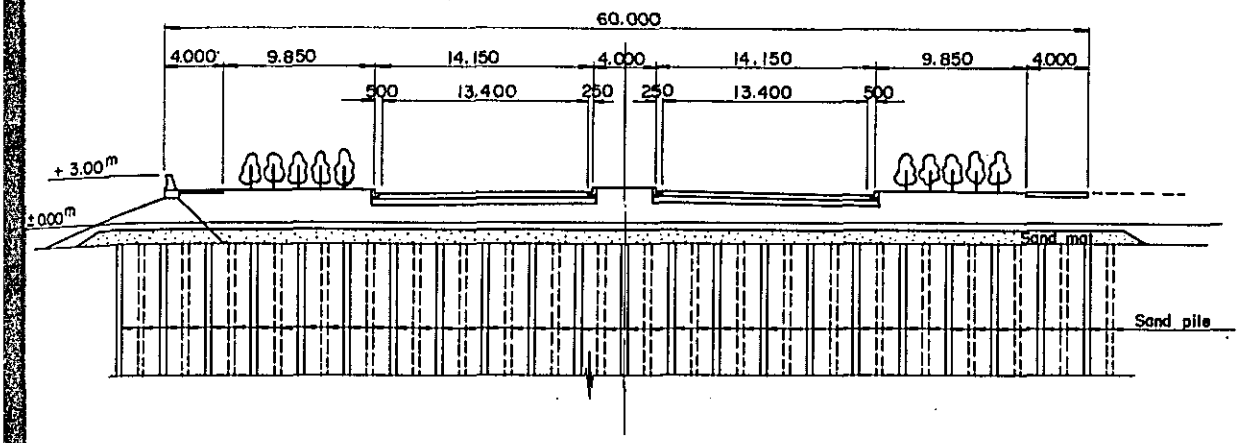
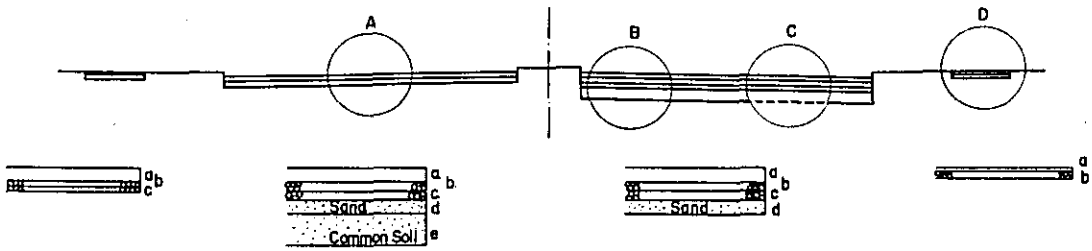


FIG. 6.5-1 TYPICAL CROSS-SECTION OF EMBANKMENT IN OFF-SHORE



Pavement A		Pavement B		Pavement C		Pavement D	
a. Pavement slab	30cm	a. Pavement slab	30cm	a. Pavement slab	30cm	a. Pavement slab	5cm
b. Upper subbase couse	10 "	b. Upper subbase course	20 "	b. Upper subbase course	20 "	b. Subbase course	15 "
c. Lower " "	10 "	c. Lower " "	20 "	c. Lower " "	20 "		
		d. Filter course	30 "	d. Filter course	30 "		
		e. Displaced	70 "				

FIG. 6.5-2 STANDARD THICKNESS OF PAVEMENT

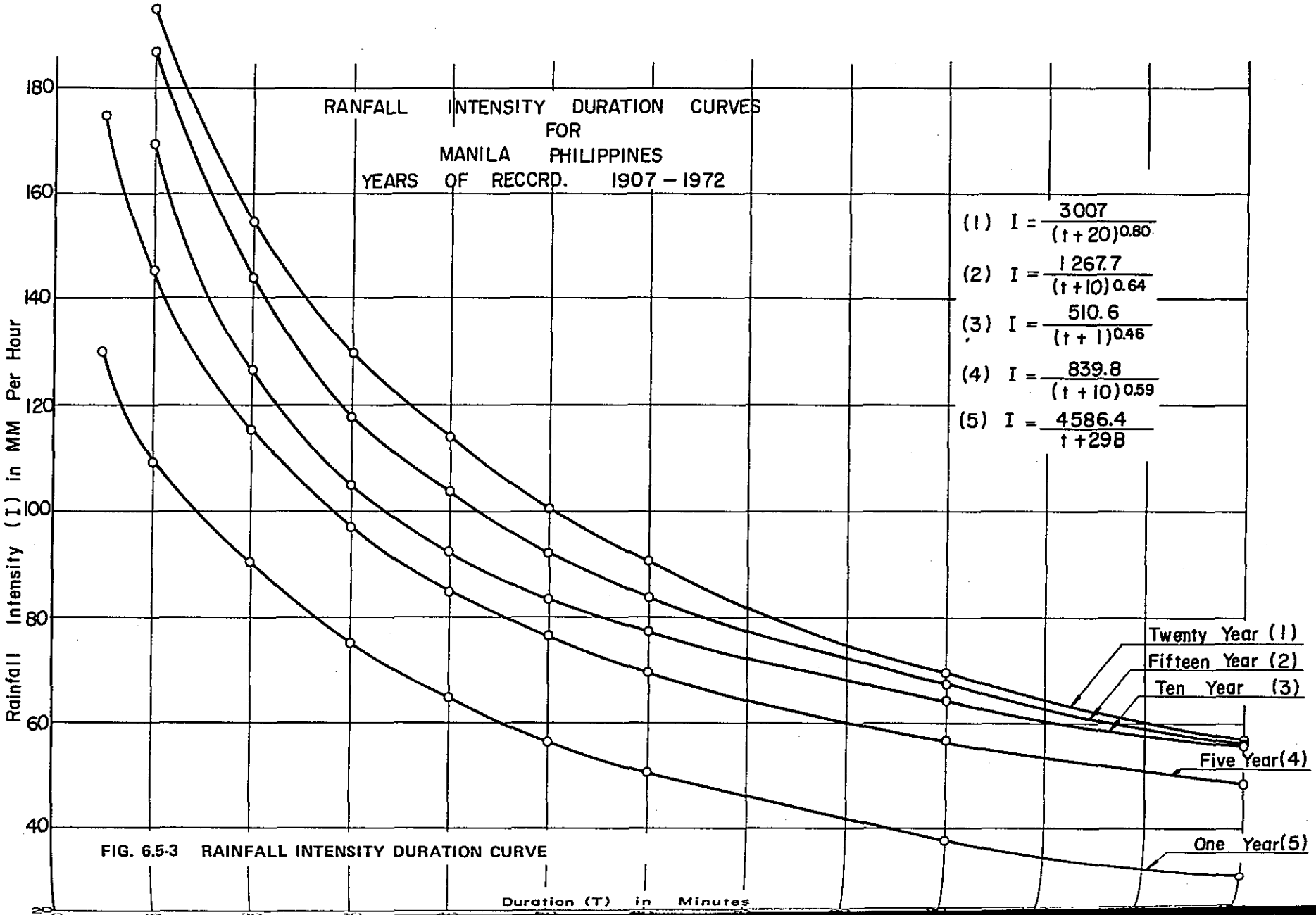


FIG. 6.5-3 RAINFALL INTENSITY DURATION CURVE

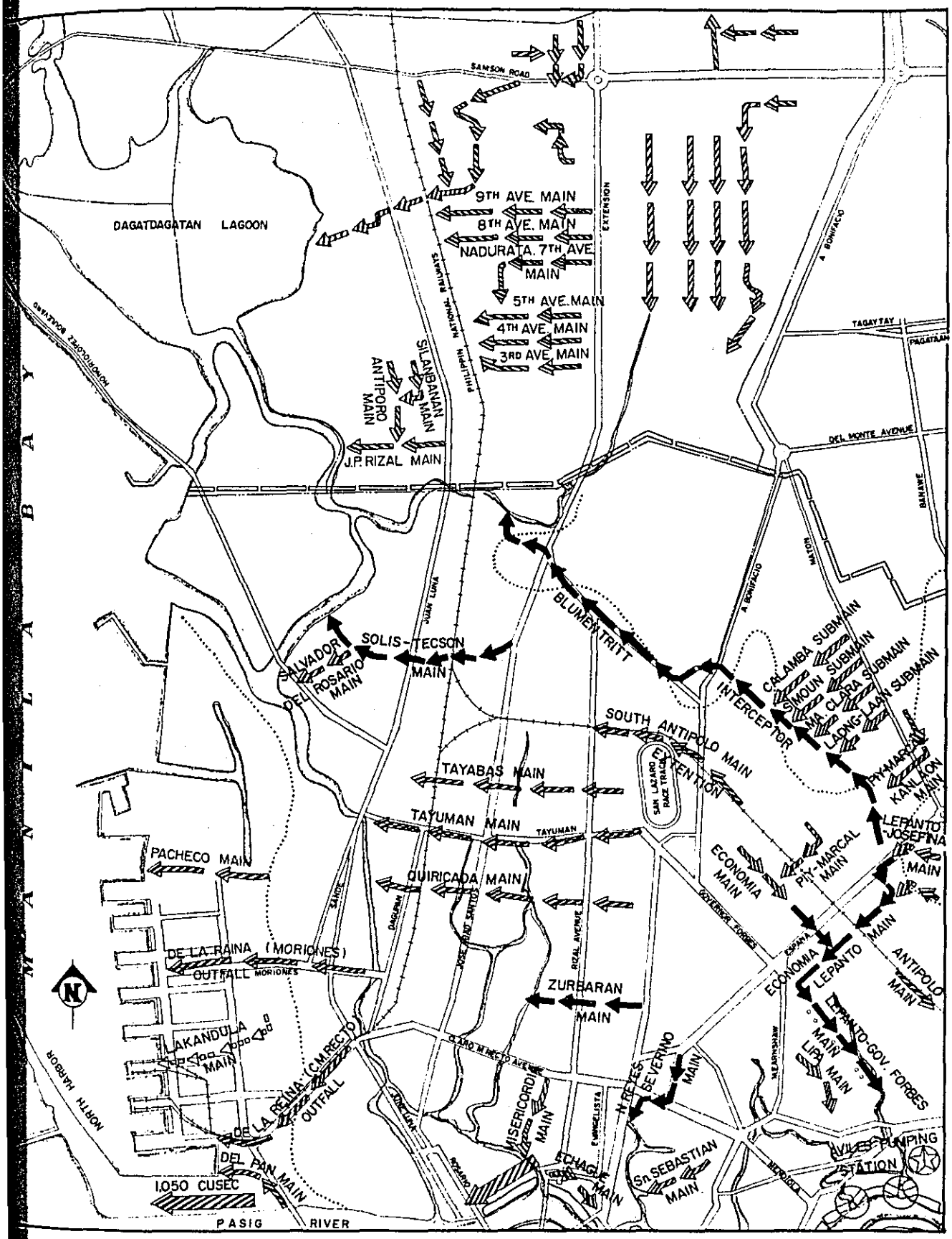


FIG. 6.5-4 FLOOD CONTROL & DRAINAGE PROGRAM IN MMA

継続時間	降雨強度
10分	169 mm/h
15分	142 mm/h
20分	127 mm/h
25分	114 mm/h
30分	105 mm/h

Fig. 6.5－3に降雨強度継続時間曲線を示す。

6.5.2 交差点

交差点処理形態については交差道路の性格，交通の現況，そのタイプの適応性，その地域の発展形式，R－O－Wの獲得の難易などが考慮に入れられた。

以上の観点からR－10と環状線との交差点は，C－4を除いてはR－10の直進交通は立体交差とされた。他の交通の流れは平面交差とされ，信号で処理されたC－4とR－8およびR－9との交差点は先にのべた理由の外に，C－4に沿って将来高速道路が建設されるという意味で，全部立体交差によって設計された。環状線と他の放射線道路との交差点は，その建設地点がすでに開発されているという理由で平面交差とした。

1）放射線R－10沿い

① C－1交差点

この交差点は非常に稠密なビジネス地区に位置しており，道路のR－O－Wの広い面積の獲得は大変多額の経費を必要となるため困難である。また，C－1上には直接港湾とTutuban 中央駅とをつなぐPNRの貨物引込線がある。この交差点ではC－1はR－10と同じように6車線に広げられるように計画された。まず第一にはPNRの軌道のためと，この地点の交通量が多いために（C－1は現在建設中であるマニラ国際港にサービスするためにさらに，西の方へ延長されるようになっている）この交差点においては，立体交差が提案される。立体交差のタイプは，R－10直進がC－1をオーバーするようなダイヤモンドタイプが採用されている。

② 新港湾道路交差点

理想的には新港湾道路は直接C－2に接続するべきである。しかしながら，Vitas複合工業計画へのアクセス道路もあるため，5叉路の交差点を設ける事になるので，新港湾道路とR－10の交差点はC－2とR－10の交差点からほぼ500m南にずらさ

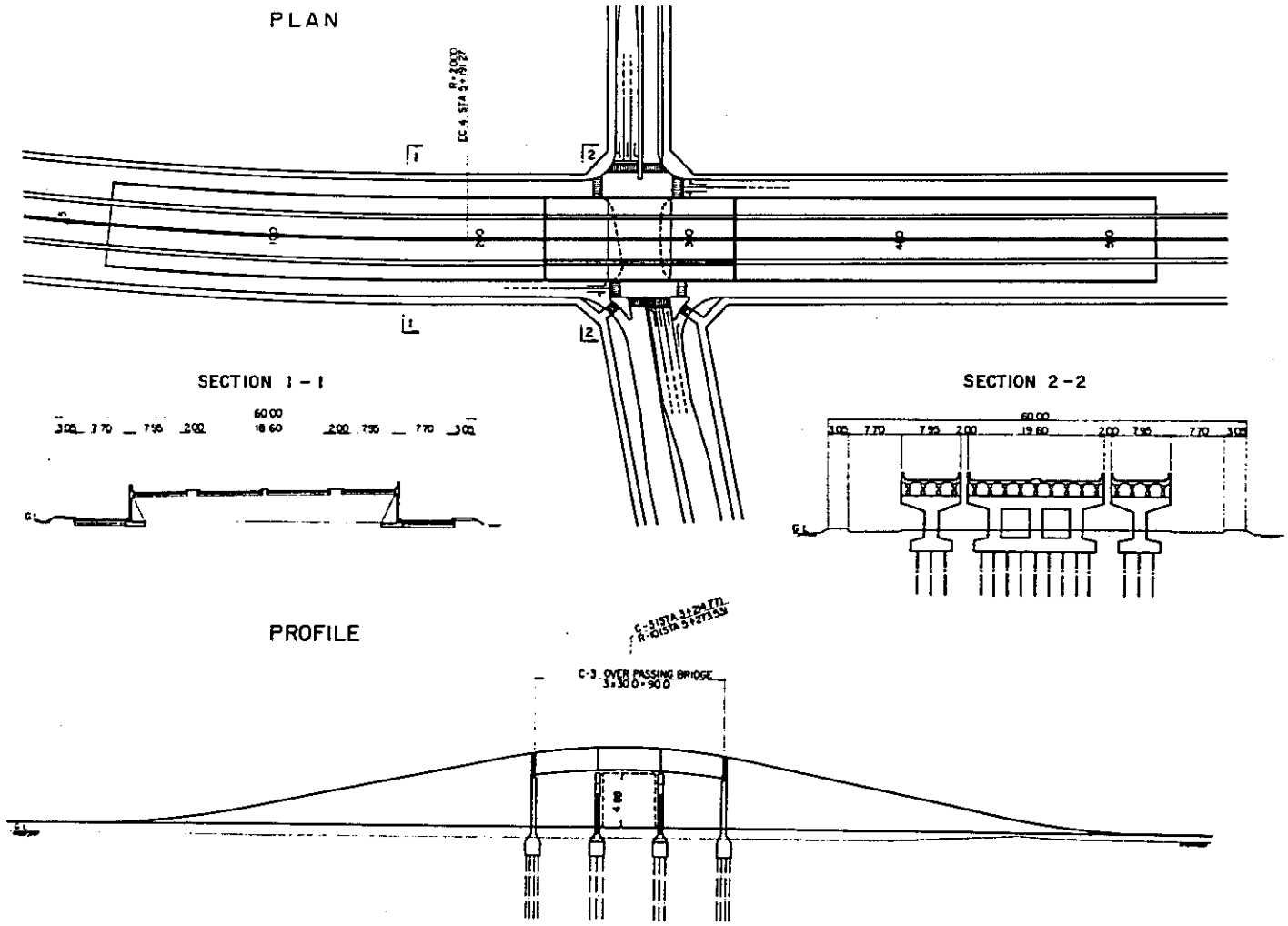


FIG. 6.5-5 GRADE-SEPARATED INTERCHANGE ON R-10

れた。新港湾道路交差点の移動距離は，主に必要なウィビング距離によって決められた。この２つの交差点は互いに非常に近いので，交通は系統的な信号制御によって流されなければならない。

③　Ｃ－２交差点

Ｃ－２とVitas 複合工業計画へのアクセス道路は，R−10と４叉路の交差点を形成する。この交差点は計画されているTondo Foreshore 都市再開発計画の中にもうけられるため，このＲ－Ｏ－Ｗの取得は非常に困難である。Ｃ－２とR−10は両方とも６車線で設計されているこの地点においては，R−10がＣ－２の上をオーバーパスするダイヤモンドタイプのインターチェンジとして設計した。その理由はR−10の交通量が多いということと，他道路のR−10への左折の交通量が比較的少ないからである。

④　Ｃ－３交差点

Ｃ－３とR−10の交差点はＣ－３をNavotas 漁港のアクセス道路として延長されるということから，４叉路の交差点となっている。インターチェンジのタイプは，Ｒ－Ｏ－Ｗが制限されているということ，交通量が多いということ，交通の流れ具合とR−10の方が比較的重要であるということから，R−10がＣ－３の上をオーバーパスするダイヤモンドタイプが採用された。

⑤　Ｃ－４交差点

この交差点は，現在建設中であるNavotas 漁港の北約８５０ｍの地点での埋立て地上に設計されている。Bulacan へのR−10の延伸は，この交差点からはじまっている。この交差点に将来高速道路が設けられることを考えると，ロータリーの中央部分においてインターチェンジを作ることができるように，ロータリータイプのインターチェンジがこの地点で計画されている。

2）環状線Ｃ－２沿い

Ｃ－２とRizal Ave.，またはJose Avad Santos Ave. およびJuan Luna St. との交差点は２つずつ存在する。その一つは西行きのTayabas St. であり，もう一つは東行きのTayuman St. である。これらのすべての交差点は既存道路の沿道が非常に開発されている事から，平面交差点で考えられた。この路線では小規模な改良工事が必要である。

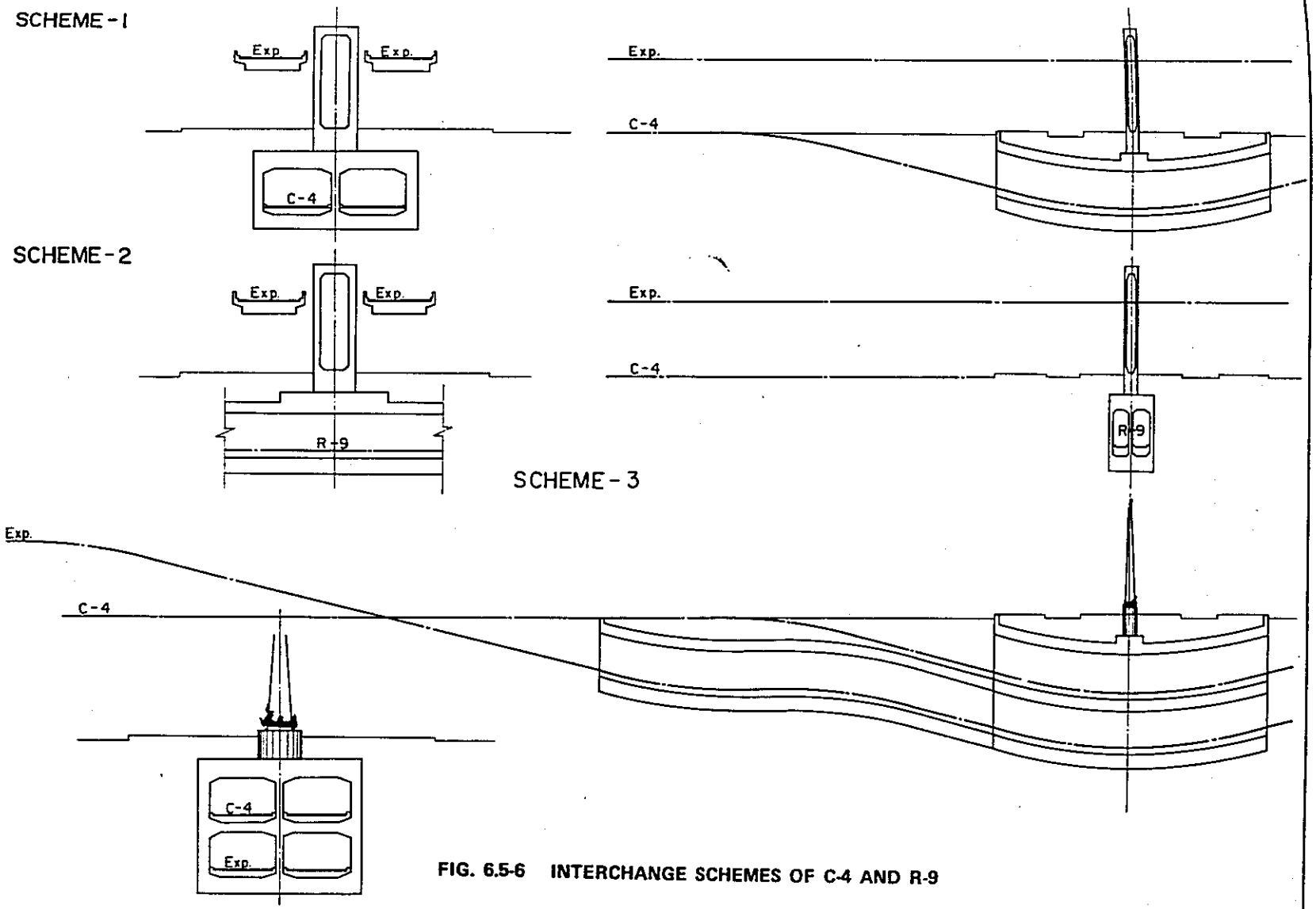


FIG. 6.5-6 INTERCHANGE SCHEMES OF C-4 AND R-9

3）環状線C－3沿い

C－3上ではR－9，Mabini St. およびDagat–Dagatan 埋立計画地域の2つの重要道路は平面交差とし信号制御する。

4）環状線C－4沿い

① R－8

この交差点における既存インターチェンジの構造は，完全クローバーリーフタイプとなっている。このインターチェンジもまた，将来のC－4沿いの高速道路のインターチェンジも兼ねるように考えられた。このインターチェンジと高速道路との接続は，その前後における高速道路からのオンおよびオフランプによって行なわれる。

② R－9

この交差点は現在，その中央のアイランドに有名な歴史的なBonifacio 記念碑があるロータリータイプである。この記念碑は，この交差点が将来C－4に沿った高速道路のインターチェンジも兼ねなくてはならないという点からみて，インターチェンジの交通流に対して非常な制約となっている。この記念碑の撤去が考えられるが，これの持つ歴史的意義から見てその案は廃止した。したがって，この交差点においてこの記念碑を撤去しないで，最も適当なタイプの交差点とすることが研究された。現存のロータリータイプの交差点を地面に残す3つの案を考え，その比較検討がそれぞれに対してなされた。

第1案はC－4の直進交通を中央アイランドの下の地下道に通す案である。将来の高速道路は交差点の上に建設されることになる。記念碑の景観が高速道路によって妨げられるので，記念碑は高い所へ嵩上げされなければならない。

第2案はC－4が現在の平面道路として残り，R－9が半地下とされる案である。C－4沿いの高速道路は第1案と同様に高架構造とされて記念碑は高い所へ嵩上げされる案である。

第3案は第1案と同じようにC－4は半地下とし，その下に高速道路を地下構造として建設される案である。R－9はそのまま平面道路として残り，記念碑も現在の位置に残される。

それぞれの案についてR－O－Wの取得の容易さ，あるいは平面計画および縦断計画のし易さ，利用者の費用および建設の容易さという点から考えあわされた結論として，第1案が採用されることになった。この案ではC－4の半地下部分は擁壁で保護

し，中央アイランドの下は２室構造のトンネルで通される。将来建設される高速道路の下部構造の一部分は，半地下の擁壁構造，あるいは地下道構造部分にて，同時に建設されておかれるべきである。この案によれば建設期間中は，この記念碑は一時撤去され完成後，修復されることになる。

③ Mabini St. とDagat-Dagatan 埋立計画における２つの主要道路

これら２つの交差点は平面交差とされて信号によって制御される。

5) 平面交差点の一般処理要領

原則としてすべての既存平面交差点は交通流の容量を増すためと，それ自体の安全性を増加するために交差点改良が行なわれなければならない。

交通容量は交通レーンの数を増すことによって，また，面積制御が許されるならば左折のための待ち車線や，単独の右折車線を設けることによって増加する。交差点の安全性は道路標識とか道路路面標示によって増加させられる。

6) 鉄道との交差

将来においてＰＮＲは高架にされるということを前提にすれば，Ｃ－４沿いの高速道路は別として，すべての環状線は鉄道と平面交差にしておく。それらのすべての交差点において適当な信号制御ができるならば，自動感応信号装置が用いられるべきである。

7) Ｃ－２の代替案

Ｃ－２に対しては２つの代替案が考えられた。第１案は現在のTayabas St. を両方通行の道路として４０ｍのＲ－Ｏ－Ｗとすることである。第２案はGov. Forbes 通りからJuan Luna St. の真西の点にいたるまでの間，Tayabas St. とTayuman St. とをそれぞれ一方通行の道路として利用する案である。これらの２つの案に対する道路の断面はFig 6.5－7(1), 6.5－7(2)に示される。また，建設費および土地改良費については，それぞれ，この２つの案に対してTable 6.5－1に示す。

TABLE 6.5-1 COMPARISON OF C-2 ROUTE BY COST (1000 Pesos)

Plan	Land Cost	Construction Cost	Total
(1) 2-way	43,577	18,847	62,424
(2) 1-way	23,367	23,736	47,103

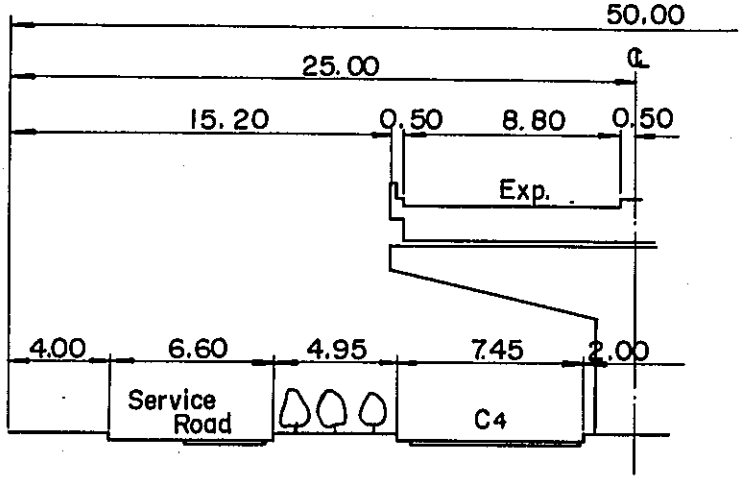
上の表で示されるように第２案の全体のコストは第１案より１５００万，すなわち，おおよそ２５％少ない。その原因は土地のＲ－Ｏ－Ｗの取得の費用が少ないからによる。この検討の結果，第２案が採用された。しかし，この事業の詳細設計の段階において，もう１つの代替案を考えるべきである。それはTayabas St. よりもむしろCamarines St. に沿って両方通行道路を考えることが必要である。なぜならば，Camarines St. はTayabas St. の周辺よりも現在の開発状態がやゝ低いからである。

8）Ｃ－４のクリティカル断面の比較検討

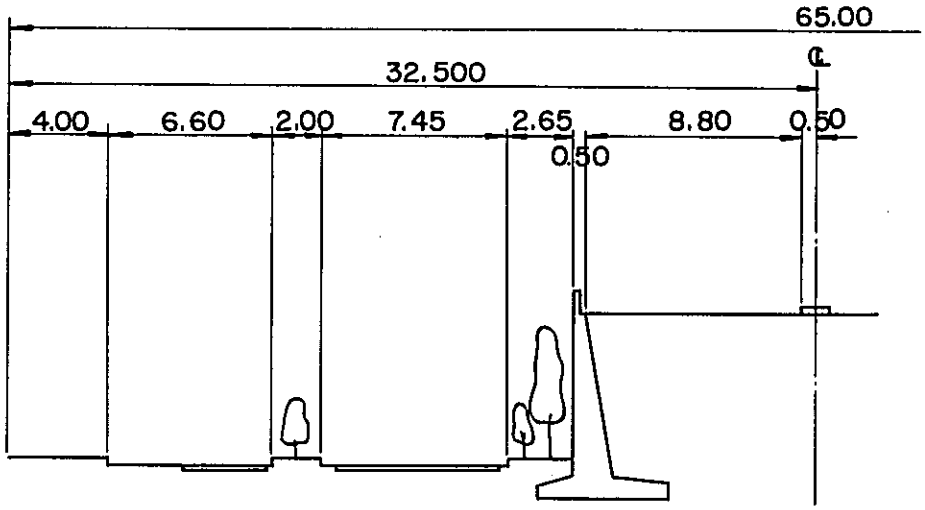
Ｃ－４のある部分は，Ｒ－Ｏ－Ｗの取得には，費用が非常にかかり，また，困難であり，すでに開発された場所を通っている。そこは現在のＲ－Ｏ－Ｗが非常にせまく，その地域の開発がこの計画によって影響されやすいからである。しかし，一方広いＲ－Ｏ－Ｗをできるだけ取得するということは，さらに良い環境状態を作り出すことになる。この検討にあたっては建設の初期の段階は云うにおよばず，建設が進み地域が開発された後においても，最も経済的な道路にすることに努めなければならない。このような非常に困難な場所は，Ｃ－４においては，Ｒ－９から始まってDagat-Dagatan埋立計画地域内に，南西へ向かって曲がる地点までである。

ここで３つの案の検討がなされた。Case １はＲ－Ｏ－Ｗが５０ｍであって，将来の高速道路が高架橋となる案である。Case ２はＲ－Ｏ－Ｗが６５ｍで，将来の高速道路は擁壁によって防護された盛土案である。Case ３はＲ－Ｏ－Ｗが８０ｍであって，将来の高速道路もまた擁壁のない盛土構造の場合である。これらの各々の場合における道路断面は，Fig 6.5－8に示され，Table 6.5－2はそれぞれの場合について，１００ｍに対する建設費と土地改良費を示すものである。

Case 1. 50 m R-O-W



Case 2. 65 m R-O-W



Case 3. 80 R-O-W

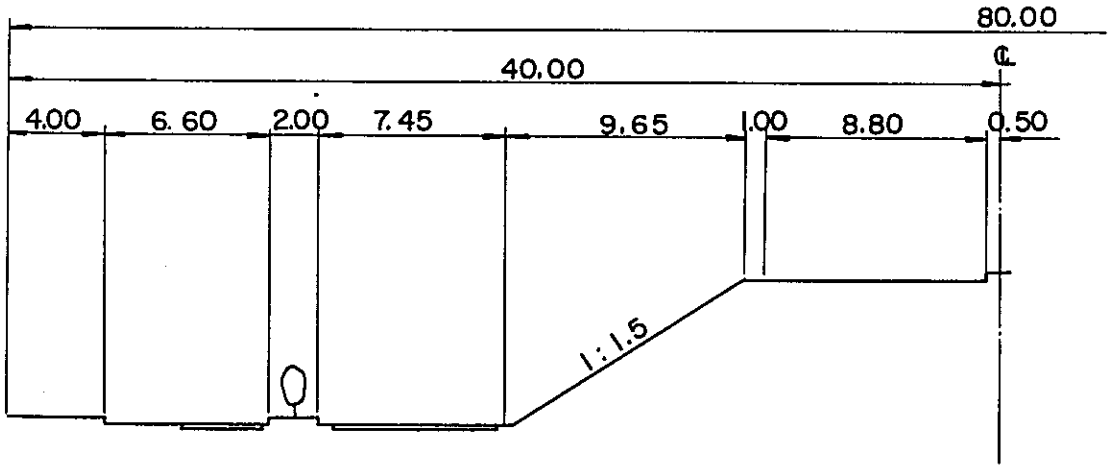


FIG. 6.5-8 ROADWAY CROSS SECTIONS

TABLE 6.5-2 COMPARISON OF ROAD R-O-W BY COST

(million pesos/100 m)

Case	R-O-W	Land Cost	Construction Cost	Total
1	50 m	3.3	7.1	10.4
2	65 m	4.2	1.8	6.0
3	80 m	5.3	0.9	6.2

上の数字からいって用地費と建設費という２つの主な費用の要素を考えると，Case 2が最も経済的である。この検討結果にのっとって，このレポートが作成された。しかし，この３つの案のどれを採用するかを決定する前に，次のことを同時に考えておかねばならない。

(1) 相対的な建設の容易さ

５０ｍのＲ－Ｏ－Ｗの所に高架橋をこしらえるためには，厳重な交通規則を必要とする。

(2) 環境要因

これについていえば，Case ３のＲ－Ｏ－Ｗが一番広いという点で，最も良いと考えられる。また一方，Case ２とCase ３は通気の状態が良く，日照条件も良く，高速道路を高架にする案のCase １に比べて，見通しを妨げるということが少ない。

(3) Ｒ－Ｏ－Ｗの取得

開発された地域におけるＲ－Ｏ－Ｗの取得は非常にむずかしいという点からいって，この要因は非常に重要である。

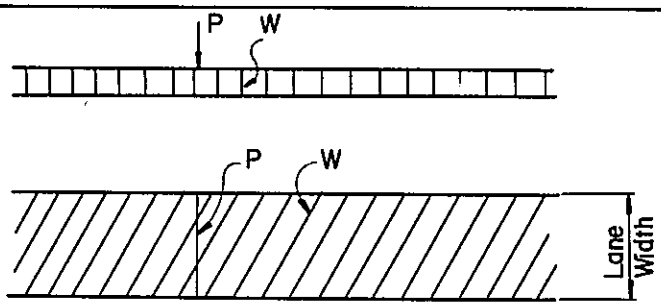
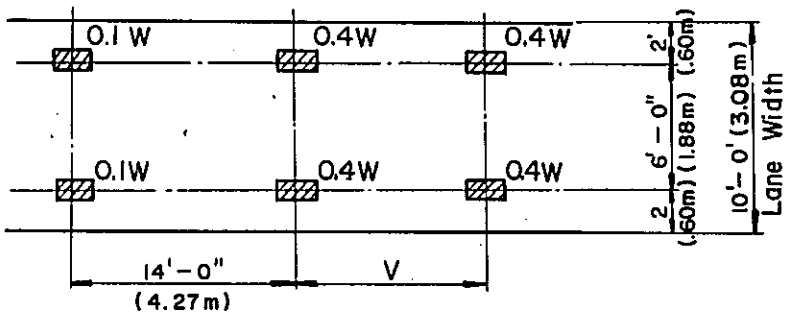
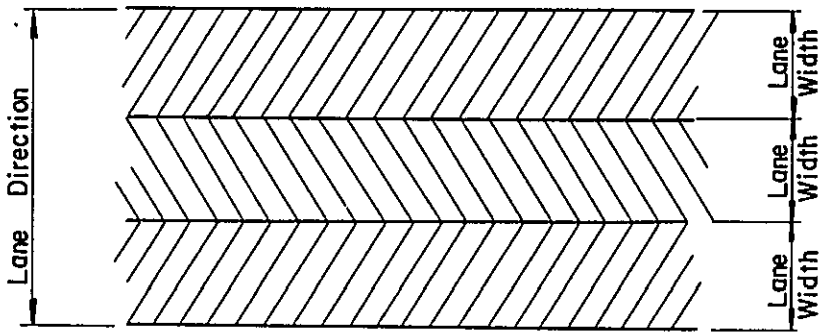
(4) 高速道路のオンランプおよびオフランプについて

Case １およびCase ２においてのMabini St.の交差点付近におけるオンおよびオフランプの位置は，最終の決定に非常に重要な影響を与える。

6.6 橋梁設計基準

この節では，この計画道路に対する設計の考え方，荷重および橋梁や類似の構造物について，設計上必要な事項について述べる。

TABLE 6.6-1 LIVE LOAD STANDARDS FOR ROADWAY

Item	Loab Diagram
UNIFORM LANE LOAD, PER LANE OF 10-FT (3-M) WIDTH	 W = 640 lb per linear ft (290 kg per linear m) of Load Lane P = Concentrated live load per lane, 18.000 lb (8.165 kg) for moment, 26.000 lb (11.790 kg) for shear.
TRUCK LOAD, PER LANE OF 10-FT (3-M) WIDTH	 W = 40.000 lb (18.200 kg) V = 14 ft (4.27 m) to 30 ft (9.14 m) inclusive. Use spacing that will produce maximum stress.
LOAD REGION (WIDTH DIRECTION)	

VI - 37

6.6.1 設計上の基本的な考え方

橋梁の構造設計に対する主な設計基準は，The Association of American State Highway Officials（AASHO）で採用されているThe Standard Specifications for Highway Bridges（１９７３年１１月発行）を用いた。また，これらの標準示方書の他に，D.P.Hや日本の建設省の基準が採用された。

なお，この他に採用した設計指針は次のとおりである。

a）橋梁幅員は一般部の道路幅から，グリーンベルトと附属道路の幅をさしひいたものである。この橋梁の幅は橋台の後壁から５ｍ外へのばして，道路の総幅になるように，その点からテーパーをつけてすりつける。

b）橋台は堤防の法肩に設置するものとする。

c）直線区間の橋梁は，1.5％の道路横断勾配を附すものとし，曲線区間の橋梁は，その路線の設計速度に応じて片勾配を附するものとする。

6.6.2 AASHOの荷重のメートル法への換算

a）Table 6.6－1およびTable 6.6－2は，AASHOの道路および歩道における荷重のメートル法への換算を示す。

b）Table 6.6－3は活荷重のメートル法換算を示す。

TABLE 6.6-2 LIVE LOAD STANDARDS FOR SIDE WALK

Members Considered	Load on Sidewalk
1. Sidewalk floor, and immediate supports	85 lb/ft^2 (416 kg/m^2)
2. Girders, trusses, arches and other members	1. Spans, 0 to 25 ft (0 to 7.6 m) long 85 lb/ft^2 (416 kg/m^2) 2. Spans, 26 to 100 ft (7.9 m to 30 m) long, 60 lb/ft^2 293 kg/m^2) 3. Spans over 100 ft (30 m) long $P(ft) = (30 + \frac{3000}{L})(\frac{55 - W}{50})$ $P(m) = (146.4 + \frac{4464.6}{L})(\frac{16.76 - W}{15.24})$ P(ft) = Live Load per sq ft (max. 60 lb/ft^2) P(m) = Live Load per sq m (max. 293 kg/m^2) L = Loaded Length of Sidewalk (ft or m) W = Width of Sidewalk (ft or m)

TABLE 6.6-3 DEAD LOAD STANDARD

Material	AASHO Unit Wt.	
	lb/ft³	kg/m³
Steel (Cast or Forged)	490	7,850
Cast Iron	450	7,210
Timber (Treated or Untreated)	50	800
Reinforced Concrete	150	2,400
Stone	200	2,720
Bitumen Pavement	150	2,400

c) AASHOの衝撃係数(i)のメートル法換算

(i)は次のように変更される。

$$i = \frac{50}{125+L} \qquad L \text{ in ft}$$

地震荷重 $$i = \frac{15.24}{38.10+L} \qquad L \text{ in m}$$

6.6.3 地震荷重はDPHの基準を採用した。

a) 上部工荷重：死荷重の10%および全幅載荷された場合の活荷重の½の10%が支点に作用する。

b) 下部工荷重：死荷重の10%が断面の重心に作用する。

6.7 橋梁と立体交差橋の予備設計

6.7.1 要　　旨

橋梁と立体交差橋の予備設計は，Appendix-2の図面集に示す。この設計には，11の水路橋と3つの立体交差橋があり，総延長1,230mである。最長の橋梁は250mでPasig川上に新港湾道路の一部として架けられた。

C-4沿いにはMalabon川上に120mの橋梁が，R-10沿いにはMarala川上に100mの橋梁がある。その他の計画道路上には90mの橋梁が4橋，70mの橋梁が1橋，60m橋梁が5橋，30m橋梁が1橋ある。

6.7.2 橋梁および立体交差橋の位置と諸元

この計画道路沿いの水路橋，立体交差橋の位置，構造上の諸元は次に示す通りである。

① Br.－1

Br.－1は，現存する木造のMarcos橋の東側１３０ｍの所にあるR−10に架ける橋である。３０ｍ２スパン，すなわち，全長６０ｍの橋梁が左２５度の斜角で水路をクロスして計画されている。

ボーリング試験の結果，川底から２０ｍの深さまで杭を必要とする。R−10に沿って現存する道路は，Br.－1 の建設の為の材料と建設機材運搬のために利用される。

② Br.－2

Br.－2 は，R−10に沿って，Estero de Vitas の河口でC－２とC－３とのインターチェンジの間にある。水路を横断するには，２つの３０ｍスパンで十分であって，取付け部分は両側を擁壁で防護する構造とする。

Br.－2 は，左２０度の斜角で水路を横断する。ボーリング試験の結果から，少なくとも川底から２０ｍの深さの所まで杭を打込む必要があり，その支持層は最小限５０というN値をもっている。

この地点では既存の道路がないので，橋梁の建設に必要な材料や機材を運搬するための一時的な工事用道路が，R−10の土工（盛土）が完了するまで必要である。

③ Br.－3

Br.－3 は，R−10沿いにあって，Marala River の河口の海側でManila市のゴミ処理場とC－３のインターチェンジの間にある。荷口の深い所は５ｍあって，Br.－２のインターチェンジ側である浅い所は１ｍであって，ゴミ処理場の側にある。水路の幅は，Dagat-Dagatan埋立地域からの洪水流を吐かせるために十分な幅が必要である。そこで左２７度の斜角を持った１００ｍの橋梁が考えられた。ボーリング試験の結果，海底から２０ｍの深さの所までが必要とされた。

建設用資材設備の運搬のための仮設用道路は，Isla de Cocomo 地区における North Bay Blvd.の方から建設されなければならない。

④ Br.－4 および５

Br.－4 および５は，C－４沿いにMalabon 川とNavotas 川に架けられる橋である。

Br.－4 に対しては，３０ｍ４スパンの橋梁が左１５度の斜角，Br.－5 に対しては

３０ｍ２スパンの橋梁が右２０度の斜角で設計された。

杭は，他の橋梁と全く同じような要領で設ける必要がある。この建設のために付近にある道路が利用される。

⑤ Br.－6，７および８

Br.－6，７および８は，Ｃ－３沿いにあって，計画されているDagat-Dagatan埋立地域に設けられる。これらの３つの橋梁がわたる水路は，Dagat-Dagatanの埋立地域排水水路として，非常に重要であって，その幅はＢＰＷの排水計画と一致するものでなければならない。

Br.－2に対しては橋長９０ｍ（３×３０ｍスパン）で５１度の左斜角の橋梁が，Br.－7に対しては橋長６０ｍ（２×３０ｍスパン）で直角の橋梁が提案された。Br.－8は橋長７０ｍ（２０ｍ＋３０ｍ＋２０ｍ），８度右斜角とした。これらの橋梁は全て同様に杭基礎である。この３つの現場には現存道路がないので，建設期間中仮設道路を必要とする。

⑥ Br.－9および１０

Br.－９および１０は，Ｃ－２上でJuan Luna St.とR-10の間にある。Br.－9はEetero de Vitasを１１度右の斜角で横切り，Br.－１０はFishermen's Basinを３２度右の斜角でよぎる。

Br.－9は３０ｍの長さで，Br.－１０は６０ｍの長さ（２×３０スパン），他の橋梁と同じようにBr.－９とBr.－10の下部構造は，堅固な地盤に届くまで杭を打設しなければならない。

現場へアクセスできる道路が，この地点ではかなり存在する。

⑦ Br.－１１

Br.－１１は，現存のRoxas（Del Pan）橋梁の下流５００ｍの所にあって，Pasig河を横切る。この橋梁は北港と南港を結び，現存するRoxas橋の平面線形とほぼ平行して斜めにPasig河を横断する。この橋梁の全長は２５０ｍであって，６５ｍ+７０ｍ＋６５ｍの連続鋼箱桁，橋梁と両端に２５ｍのP.C橋の取付け橋となっている。

HWL（High Water Level）と桁下とのクリアランスは，航行上の主要性を考えた上，9.15ｍとした。ボーリングの結果，下部構造の設計に対しては，川底から２５ｍの深さの所まで杭が必要となる。この現場は建設中，水路および道路による運搬に支障をきたさない。

Table 6.7－1は，これらの橋梁に関する数値をまとめたものである。

TABLE 6.7-1 BRIDGES

Route Designation	Name of Channel	Bridge Width (m)	Spans and Total Length (m)	Area of Bridge (m^2)
R-10 Br-1	Fishermen's Passage	43.0	2 x 30 = 60	2,580
R-10 Br-2	Estero de Vitas	36.3	2 x 30 = 60	2,178
R-10 Br-3	Marala River	29.6	20 + 30 + 30 + 20 = 100	2,960
C-4 Br-4	Malabon River	29.6	4 x 30 = 120	3,552
C-4 Br-5	Navotas River	29.6	2 x 30 = 60	1,776
C-3 Br-6	Dagat-Dagatan Channel	29.6	3 x 30 = 90	2,664
C-3 Br-7	Malabon River	29.6	2 x 30 = 60	1,776
C-3 Br-8	Navotas River	29.6	20 + 30 + 20 = 70	2,072
C-2 Br-9	Estero de Vitas	29.6	1 x 30 = 30	888
C-2 Br-10	Fishermen's Basin	29.6	2 x 30 = 60	1,776
New Harbor Road Br-11	Pasig River	19.9	25 + 65 + 70 + 65 + 25 = 250	4,975
Total Area				27,197 m^2

⑧ 立体交差橋

R－10沿いの立体交差橋は，C－1，C－2およびC－3との交差点にもうけ，R－10における交通流をスムーズにすることを目的においている。橋長90m（3×30mスパン）の立体交差橋は交差道路に対して十分な平面のクリアランスを持たせ，縦断のクリアランスは路面から桁下まで4.88m（16ft.）とした。基礎杭は他の橋梁と同じように，ボーリング試験結果から堅固な地盤に達するまでの杭長を決めた。工事用道路としては現存の道路が利用される。立体交差橋に対する諸元はTable 6.7－2に示される。

TABLE 6.7-2 OVERPASS STRUCTURES

Route Designation	Overpass Route	Structure Width (m)	Total Length (m)	Area of Structure (sq.m)
R-10 OP-1	C-1	14.9	3 x 30 = 90	1,341
R-10 OP-2	C-2	21.6	3 x 30 = 90	1,944
R-10 OP-3	C-3	14.9	3 x 30 = 90	1,341

Total Area = 4,626 m²

6.8 設計方針と構造物の形式選定

フィリッピンには構造用鋼材の組立てと同じように，種々の建設材料を製造している製造業者がある。このような国内生産のセメント，骨材および，鉄筋を利用することが特にこの事業には留意される。

以下に，設計方針と構造物の形式選定について述べる。

(a) もっとも適切であると考えられた材料はP. C（Prestressed concrete）である。これは構造用材料としてPretensionedあるいはPosttensiondのどちらの方法でも，地元で容易に入手できるからである。種々の標準タイプが利用されているが，最も一般的で，標準的なものは，AASHOタイプの桁である。ここでは，既製桁に現場打のコンクリートのスラブを打没して，合成桁形式として採用される。全ての橋梁と立体交差橋の上部構造の形式としては，新港湾道路（Br.－11）の中央スパンを除いては，AASHOタイプの桁をそれぞれの必要長さに応じて選定された。スパンとしては２０ｍと３０ｍの長さのものが提案された。

新港湾道路橋（Br.－11）は，重要な航行路となっているPasig 河を渡るので，その橋梁に対して十分な平面の，縦断のクリアランスをもつことを必要とした航行上の制約と，前後の取りつけを考えて，道路橋として性格上から６５ｍ，７０ｍ，６５ｍの３スパン，連続鋼箱桁が採用された。そのために高張力鋼材を輸入して，組み立てはフィリッピン国内でされることにした。

(b) Ｃ－２，Ｃ－３およびＣ－４沿いで特に人口緻密な所にかかる場合には，汚染や騒音防止のため鉄筋コンクリートの壁，高欄が用いられた。水路上の橋梁には標準規格品の鉄筋コンクリート高欄，すなわち，２ｍ間隔の柱の上に一本の梁をもたせたもので，これはフィリッピンで一般に利用されているものである。これは壁タイプの高欄に比べて，まず軽量であり，走行車および歩行者にとって構造物の中にとじこめられているという感じから解放される。

(c) 橋台は人が通過できるようにBoxタイプが考えられた。新港湾道路およびその他の立体

交差橋の橋台としては，その道路の通行性を考えて，半動タイプあるいは逆Tタイプが採用された。

(d) Br.－11 を除いて川を横断する橋梁の橋脚は，柱橋脚タイプとされた。この形式は最も経済的で，この国で利用されているものである。これらの橋梁の長さと高さとから，この形式で，十分に設計荷重にたえうると考えられる。Br.－11 の橋脚はそのスパンは長く，縦断のクリアランスも高いので杭基礎の上に建てられた柱式を採用した。立体交差橋の橋脚も美観的観点から柱式橋脚を採用した。

(e) 支持杭としては，種々の種類のものが国内製造される。現場に近づきやすく長い杭を運搬することができる場所では，工場で製造された角および丸のP.Cパイプが使用された。その他の橋梁では，コンクリートを充填し分割された鋼管杭が使用された。Br.－11 は高さが高くスパンが長いため，大口径で，コンクリートで充填するスパイラル鋼管杭が使用された。

(f) 橋梁形式を決定する他の要素として，以上に述べられたものの他に設計や建設工事に対する国の技術能力や，現場の地形的状態と維持管理に必要な費用などを考慮して，容易な建設方法が採用された。P.C橋と鋼橋との建設費は，20m，25m および30mについての比較がFig 6.8－1に示している。比較の結果，非常に多くの構造用材料を必要とする長大スパンの橋梁を除いては，Prestressed concrete が有利であることが判断できる。

6.9 高速道路

6.9.1 要　　旨

高速道路は，UTSMMAに示されるMMAの交通体系に対するマスタープランの中に含まれている。C－4とR－10には，この高速道路が考えられているので，この報告書においてもある程度ふれておく必要がある。

この計画道路ぞいに建設される高速道路の全長は8100mであって，そのうちの5900mがC－4上，2200mがR－10上にある。そのため，この計画道路のR－O－Wとしては，この中に高速道路を建設することができるようにあらかじめ考えられている。同様にC－4との交差点の設計に関しては，将来の高速道路相互の交差はR－10の延伸も含めて非常に大規模なインターチェンジを計画することが必要であった。高速道路の設計基準とランプ位置に関しては，UTSMMAに述べられている基本方針がそのまま採用された。

しかし，計画道路の設計を終わらせる過程においては，UTSMMAの再検討を必要とし，ランプの最終位置はDagat-Dagatan地域の最終案を参照して決定されなければならないし，R

－8やR－9との交差の方式も最終的に決定されなければならないので，UTSMMAの主旨の再検討が必要である。

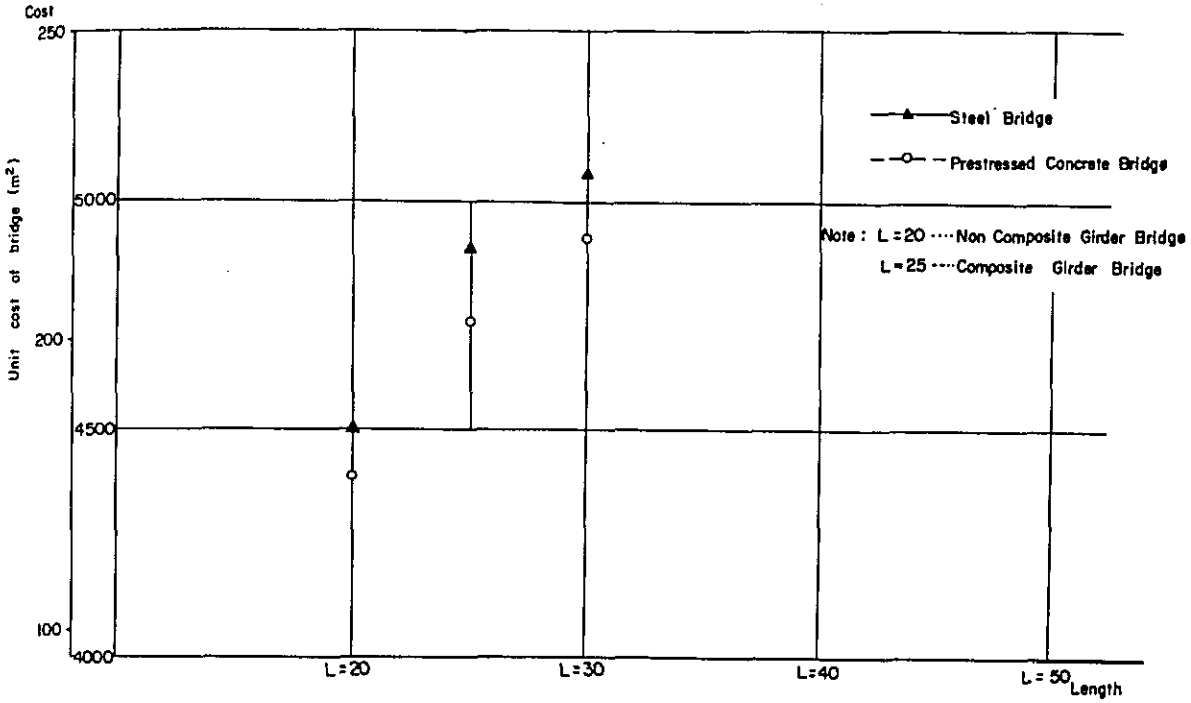


FIG. 6.8-1 COST COMPARISON OF PRESTRESSED CONCRETE BRIDGE AND STEEL BRIDGE

第 7 章　建　設　費

第 7 章　建設費

7.1 物価と建設単価

マニラ都市圏における物価も，1973 年以前は少しの増加傾向は認められるものの，1974 年6月以後の変化と較べるならば，はるかに安定した状態であったと言える。しかし，世界的規模で問題となった石油危機の影響が調査時点で顕著に現れ，建設費見積を非常にむづかしいものにした。1例をあげるならば，鉄筋，セメント等の基礎資材の 1974 年5月，6月，7月での小売り価格は次のように変動した。

	5月	6月	7月
鉄　筋	¥ 3.54	3.46	6.40
細骨材	¥ 22.00	30.00	35.00

また，1972 年から3年間の物価変動を，1972 年6月時点の価格を100として，1973 年，1974 年それぞれの6月の価格を指数表示すると，Fig. 7.1－1のように急激な上昇を示している。

市況商品の物価は，需要供給の関係によって比較的大きく変動するものであり，近い将来において今回調査した価格がどう変動するか予測できないので，1974 年6月時点での物価を基準として建設費を積算した。その基礎資料をTable 7.1－1に示す。

TABLE 7.1-1 UNIT CONSTRUCTION COSTS

Items	Unit	Unit Prices (pesos)	Distribution of Unit Price (%)		
			Tax	Others	Foreign
Portland cement	tons	275	15	35	50
Sand	m^3	35	15	45	40
Gravel	m^3	35	15	45	40
Selected aggregate	m^3	45	15	45	40
Reinforcing steel bar	tons	6,500	10	50	40
Structural steel	tons	20,000	15	35	50
Gasoline	liter	1.1	20	20	60
Motor oil	liter	0.7	20	20	60
Structural fabricated steel materials of box girder	tons	16,400	13	41	46
Steel pipe pile	m	1,700	13	41	46
Tabular steel pile filled with reinforcing concrete	m	720	12	40	48
Stressed concrete	m^3	500	10	55	35
Reinforced concrete of sub-structure	m^3	450	10	55	35
Hand rail	m	125	15	35	50
Prestressed wire	tons	19,500	30	15	55
Excavation for structure	m^3	35	5	60	35

7.2 建設費

7.2.1 積算内容

建設費は次に示す前提をもとに積算した。

(1) R－10道路

(a) 既存道路の舗装は一度撤去し，改めて舗装し直すことにした。

(b) Tondo 地域内においては，道路計画高から1 m 下迄の範囲に入る現地盤の土は一度除去し，路床，路盤，舗装を改めて行なうとしている。

(c) Navotas 漁港は，マニラ湾内の浚渫土砂によって埋立てられる計画であるが,道路用地内の地表部にどのような土が盛られるかを現時点で推定することは不可能であるので，最悪の状態を想定し，路床として不適当な土が存在すると仮定して，道路計画面から1.7 m 下迄の範囲に入る地表土は一度排除し入れかえるとした。

(d) 海上部については，岩塊と波返し工による護岸を造り，その内側に道路を作るとしている。

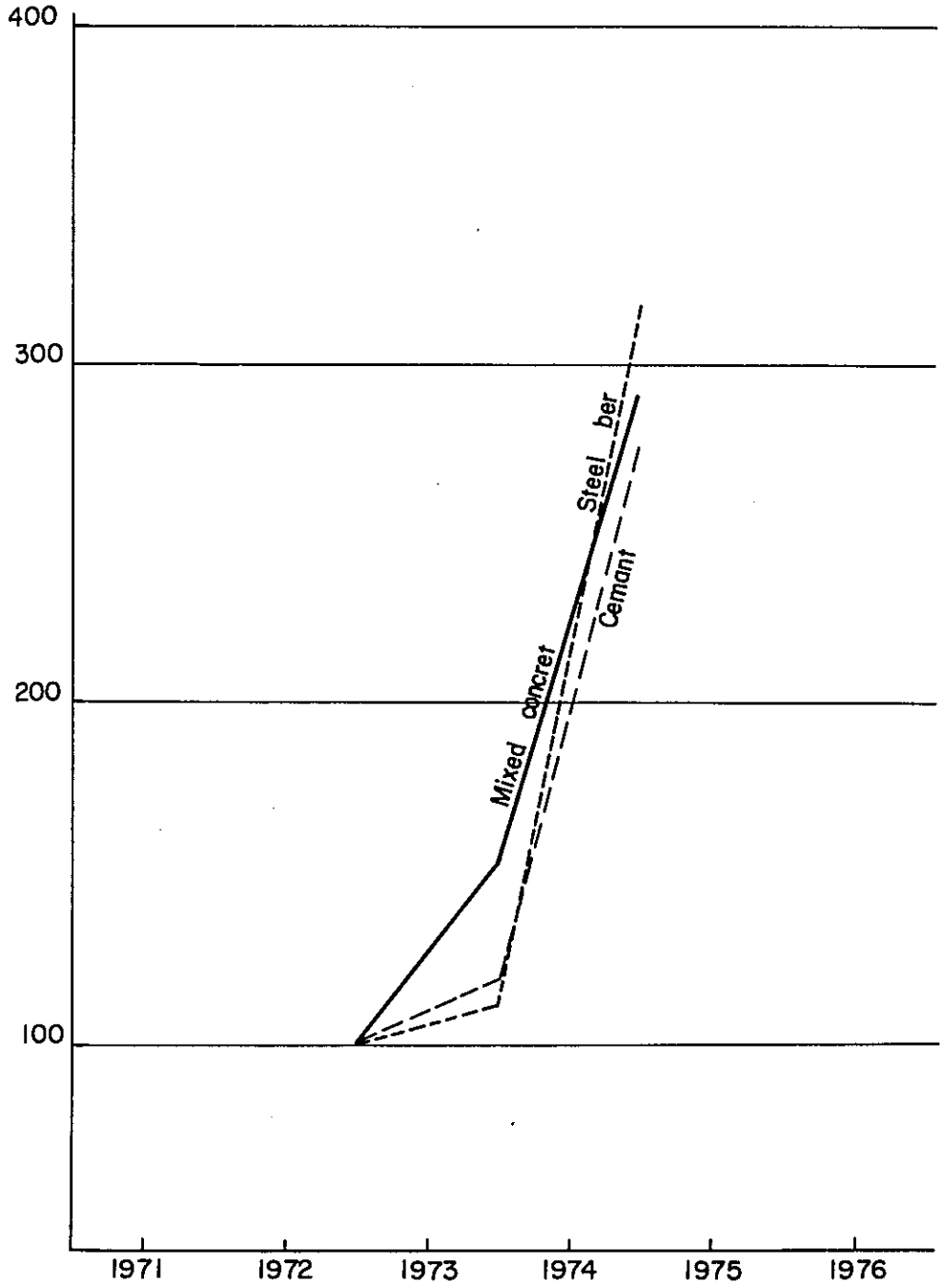


FIG. 7.1-1 THE PRICE INDEX (ON JUNE)

(2) C－1道路

(a) 既存道路の舗装は計画道路の路盤工下面に対応するまで排除し，その後，改たに舗装するとしている。

(b) 現在の道路に沿った改良計画では，道路計画高から1m迄の範囲に入る現地盤の土を除去し，適切なる地盤を作ることにしている。

(c) 現在のPNRは1度撤去し，計画道路の中央部に沿って新設することにしている。

(3) C－2道路

R－10とC－1の(a)，(b)の項目の計画と同様のことを，C－2にも適用することにしている。

(4) C－3道路

R－10とC－1の(a)，(b)の項目と同様のことを，C－3にも適用することにしている。しかし，PNR付近の盛土される区間を除いて，R－9からPNRの間は0.7m，Fish Pondの埋立地においては1.7m，C－2同様の置替えを考えた。

(5) C－4道路

(a) R－10とC－1の(a)，(b)の項目と同様のことを，C－4にも適用することにしている。

(b) Bonifacio記念碑下の地下掘削は直径45cmのドリリングを行ない，H型鋼を建て込んで土留壁を設けるとしている。

なお，Bonifacio記念碑は一度解体撤去し，地下道構築後，現況に復するものとした。

7.2.2 工種と工数

本計画道路と橋梁の建設費の積算にあたり，使用した工種と工数をTable 7.2－1に示す。

7.2.3 建設費の積算

Table 7.1－1で示した建設単価をもとにして経済的，財政的建設費を算出し，その結果をTable 7.2－2，Table 7.2－3および道路区間別の詳細な建設費を，Appendix Table 7.2－1～7.2－2に示す。

建設費は，すべての作業が国内の建設業者によりなされるであろうという仮定のもとで積算した。そして，各建設コストは税，外価，内価にブレークダウンし，外価は輸入した材料，燃料についてCIF価値をベースにして計算した。税金はフィリピンの税金コードをベースにして計算した。

TABLE 7.2-1 CONSTRUCTION ELEMENT LIST

Items	Unit	R-10	C-1	C-2	C-3	C-4	Harbor Road	Total
Formation of embankment	m^3	872,419	4,441	79,137	172,462	140,568	11,469	1,280,496
Excavation of soft rock	m^3	–	–	–	29,577	85,169	–	114,746
Excavation of common soil	m^3	328,123	20,295	62,579	112,041	82,687	14,169	619,894
Excavation of garbage	m^3	–	–	–	–	–	–	–
Excavation of existing pavement	m^2	27,087	11,329	27,552	–	11,614	–	77,582
Sand piling	m	34,694	–	7,417	10,595	4,504	1,005	58,215
Sand mat	m^3	77,071	–	16,468	20,645	10,000	2,230	126,414
Rip rap	m^3	38,603	–	–	–	–	–	38,603
Pavement new reclamation area	m^2	46,717	–	–	42,946	61,758	–	151,421
Pavement underloped area	m^2	203,519	23,131	62,364	8,546	–	14,836	312,396
Pavement soft rock area	m^2	–	–	–	30,060	65,540	–	95,600
Side walk	m^2	52,293	7,425	39,979	20,108	46,763	2,496	169,064
L-type gutter	m	17,666	1,570	5,522	8,128	14,435	2,115	49,436
Concrete curb	m	19,123	1,570	5,411	8,156	17,368	2,115	53,743
Catch basins	era	1,091	105	368	542	916	141	3,163
Lightning	era	183	15	94	64	109	17	482
Traffic sign	era	94	8	49	32	52	10	245
Traffic sign board	era	25	10	12	16	8	4	75
Guard rail	m	1,988	–	–	400	–	478	2,866
Road marking	m	92,346	9,520	23,580	48,730	59,988	7,404	241,568
Sodding and plantation	m^2	147,205	236	7,132	29,165	117,684	800	302,222
Slope sodding	m^2	3,080	–	–	6,552	2,406	–	12,038
Slope guard	m^2	2,232	–	–	2,706	–	–	4,938
Retaining wall less than 3mH	m	819	–	–	–	590	186	1,595
Retaining wall 3 ~ 5 mH	m	244	–	–	50	–	172	466
Retaining wall more than 5mH	m	376	–	–	110	–	120	606
Drain with 12 inches pipe	m	2,206	–	–	–	–	516	2,722
Drain with 18 inches pipe	m	3,795	–	–	1,890	1,650	667	8,002
Drain with 24 inches pipe	m	4,941	1,030	1,573	2,880	4,350	881	15,655
Drain with 36 inches pipe	m	3,840	–	–	916	3,560	333	8,649
Drain with 48 inches pipe	m	1,590	–	–	430	620	–	2,640
Culvert 2m x 2m	m	–	–	1,440	–	–	–	1,440
Culvert 2.5m x 2.5m	m	–	831	1,688	–	–	–	2,519
Culvert 3m x 3m	m	–	–	600	–	–	–	600
Concrete manhole 1.2m	era	222	26	39	124	149	45	605
Concrete manhole 1.5m	era	139	–	–	30	104	7	280
Replacement of PNR		–	830	–	–	–	–	830
Bonifacio monument	era	–	1	–	–	–	–	1
Under passing work	era	–	–	–	–	1	–	1

TABLE 7.2-2 ECONOMIC COST

(Thousand pesos)

Year	Acquisition of Right of Way	Construction Cost			Total
		Bridge	Roadway	Sub Total	
1975	64,554	–	–	–	64,554
1976	80,000	28,971	23,120	52,091	132,091
1977	58,764	25,686	40,652	66,338	125,102
1978	47,953	14,177	35,709	49,886	97,839
1979	29,515	15,036	35,831	50,867	80,382
1980	–	22,647	44,564	67,211	67,211
1981	–	39,428	23,622	63,050	63,050
Total	280,786	145,945	203,498	349,443	630,229

Remark: Cost in 1974

TABLE 7.2-3 INVESTMENT REQUIREMENT

(Thousand pesos)

Year	Acquisition of Right of Way	Construction Cost			Total
		Bridge	Roadway	Sub Total	
1975	69,202				69,202
1976	91,934	45,526	37,131	82,657	174,591
1977	72,393	46,255	70,106	116,361	188,754
1978	63,328	25,590	65,994	91,584	154,912
1979	41,784	31,164	70,628	101,792	143,576
1980	–	75,021	60,737	135,758	135,758
1981	–	63,357	100,185	163,542	163,542
Total	338,641	286,913	404,781	691,694	1,030,335

Remarks: 1. Cost in 1974

2. Price increase 7.2% per year

7.3 用地費

7.3.1 現況の用地と補償

道路用地確保に必要な経費を算出するために，用地費，家屋費と人口の現地調査を実施した。その項目としては，

1) 土地の所有者，面積，地価

2) 家屋の所有者，建築延面積，建築年次，建物の種類，建築物の改造費

3) 居住者数

調査した結果を評価し，次の単価を用いて積算した。

RCビル（5階以上）	1000 ₱/m²
RCビル（4階～1階）	750 ₱/m²
モルタル構造	600 ₱/m²
鉄骨ルーム構造物	500 ₱/m²
木造家屋	400 ₱/m²
小屋	100 ₱/m²

7.3.2 埋立地

計画道路はVitas複合工業団地，Navotas漁港とDagat-Dagatan移住地域の関連開発計画によって，埋立て地域を通過することになる。これらの地域のROWの用地の確保は，この地域自体の用地費に埋立費を加えたもので積算した。漁港内では平均埋立土量を1m²当り4m³とみなして，30 ₱/m² を用地費と仮定した。他方，Dagat-Dagatan地域内の用地費は，平均埋立土量を1m²当り3m³とみなし25 ₱/m² とした。

7.4 維持管理費

フィリピン政府から提示された道路維持費の実績は，2車線のアスファルトコンクリート道路で，km·year当り6400 pesosである。

R－10，その他のこの計画道路は主要幹線道路であり，照明清掃，マーキング補修，道路目地の修理，Pasig河にかかる橋の塗装，その他の要因を考慮に入れて，58000 pesos per km·year と算出した。

7.5 段階建設計画

この計画道路の段階建設は，つぎに示す要因を考慮して計画している。

(1) 計画道路は，Dagat-Dagatan 移住計画や他の開発計画と密接な関連をもっているため，計画道路の建設の時期は，これらの関連開発計画の完成時期と関連をとるべきである。

(2) 段階建設する計画道路網は，関連地域の道路網とが互に有効に働くように計画されるべきである。

(3) 計画道路の各区間の経済性の比較によって，段階施工は考慮されるべきである。

(4) 現在の交通混雑の解消をはかるべきである。

(5) 建設費は，各建設段階でほゞ等しくなるように考慮されるべきである。

(6) この他に道路区間の段階建設のみでなく，建設時期や部分供用についても検討すべきである。

このスタディの建設計画をFig 7.5－1に示す。各道路区間ごとに完成が期待される年次を以下にのべる。

1977年には，R－10の主要区間とC－1とC－3の関連区間は完成されるべきである。すなわち，Dagat-Dagatan 移住計画とNavotas 漁港計画の完成が期待され，それにタイミングを合わせるためである。

1979年には，New Harbor 道路とTondo 再開発計画地区内のR－10道路区間およびR-9とR－8のC－4道路を除いて完成させるべきであり，1981年には全区間を完成する。

なお，計画道路の交通需要の予測の結果，各年次ともほゞ完成道路断面の容量に達する交通需要が期待されるため，建設時期，部分供用の必要はない。

第 8 章　環　境　問　題

第 8 章　環境問題

8.1 概　説

R－10計画の環境に対する影響が考えられ，その緩和のために十分な準備をすることは望ましいことであるが，R－10計画は，その地域における他の5つの大きな開発計画と緊密な関連を持っているので，十分な環境問題の解析は単独ではなし得ない。

したがって，他の計画のそれぞれとの関係を考慮しなければならない。

さらに，この計画道路は，他の開発計画の目的のためにすでに埋立てられた，あるいは将来埋立てられるであろうと予想されるオープンスペースを通過することになっている。

したがって，R－10プロジェクトだけに関して考えるならば，生態学的あるいは社会学的な悪影響は特別見あたらない。しかし，R－10プロジェクトが環境的に受け入れられるものであるという事を確かめるためには，GOPは将来にわたり適切な処置をとらなければならない。

8.2 計画の本案と代案

計画道路と現在の物理的環境は，本報告書の2章，6章で既に述べているとおりである。また，代替案の線形，位置，構造物およびそれらに対する解決策は，既に第6章のなかで議論され，解析されている。計画道路を建設しないという案は，既存の道路網を利用するということであるが，この道路網では，現在および将来のこの地域の開発計画に対して，あきらかに不十分であると言える。1030百万₱におよぶ本計画道路の費用は，フィリピンにおいて計画されている他の優先度の高い構造物，あるいは開発計画のために使うことは可能である。しかし，それによってMMA 全体の交通混雑と開発計画の効率の悪さによる不利益が，投下された費用をはるかに越えることは不利なことである。

8.3 計画実施による影響

(1) Tondo-Foreshore の物理的特性は，およそ184.1 haにおよぶDagat-Dagatan地域の埋立てによって，多少変更されるであろう。

〔対策〕

Tondo-Foreshore の物理的特性についてのR－10の影響は，人と物資の輸送に対する新しい，しかも改良された道路網の建設によって埋めあわされるであろう。

(2) C－1，C－2，C－3，およびC－4沿道の現在の住宅と商業開発計画は，この計画のROWの取得のために修正しなければならないであろう。

〔対策〕

地価や移転が必要とされる改良住宅の価値は，平均的に比較的低いということと，2万5千人におよぶ移転を必要とする人達に対する新しい土地や住居，あるいはその他の住居設備の提供によって，この問題は十分補償されるものと考えられる。

(3) 計画道路の建設は，この地域の既存の表面排水体系を変更して，洪水の原因となるであろう。すなわち，この道路は，マニラ湾へ流入している10のクリークを横切ることになるためである。

〔対策〕

表面流に対して適切な暗渠，管路，およびその他の施設を計画道路の中やまわりに備えることで，排水や洪水の問題は解決するであろうと考えられる。

(4) およそ430 ha.の養魚池が埋立てられ養魚ができなくなり，そのためにこの地域の漁獲高が低下することが心配される。

〔対策〕

Dagat-Dagatan地域の養魚池が移住のために埋立てられたとしても，計画道路は社会的に良い影響をもっているため，食糧の生産の減少に十分見合う便益があると考えられる。

(5) 計画道路はかなりの地域の土地を分断するため，それに応じて地価の低下をきたすと考えられる。

〔対策〕

地域分断の影響は，逆に主要な幹線道路に直接的にアクセスによって埋めあわせることができるとともに，計画道路の利便性によって地価は上昇するため，十分に補償されるであろう。この計画道路に沿った土地利用計画は，他の政府機関によって，この計画を考慮に入れずに作成するということはないので，この計画が完全に終了した後に土地利用の検討がなされなければならない。

(6) 本道路建設を行なうときに，不安定で異常な騒音，ガス，埃，およびその他の公害をうけて，生活に不利益をもたらすであろう。

〔対策〕

公害や不便さというものは完全に埋めあわせることはできないが，以上に述べた条件をなるべく小さくするための適切な建設作業管理や監督，また，適切な建設機械や建設方法を採用す

ることによって軽減される。

(7) 建設工事中に労働者やそれらの家族達は，空地に住みつくため混雑をまき起し，その結果，新しいスラム街を作り出すであろう。

〔対策〕

この工事を請負った建設業者は，工事期間中は労働者のために，必要な家やその他の設備を建設し，工事完了後はそれらのすべての仮設設備をとり除かなければならない。

(8) 建設中，これらの労働者が増えることによって，既存の公共サービスや設備が不足し，そのため公衆衛生は悪化するであろう。

〔対策〕

政府や建設業者は，これらの工事に必要な設備を建設するに要する費用を捻出するだけの収入をあげると予想されるので，これらの必要な設備の供給に協力しなければならない。

(9) C－4の建設は，歴史的あるいは文化的な価値を持っているBonfacioを，一時的にとり除くか，あるいは永久的な損害をあたえるということが心配される。

〔対策〕

この記念碑の移転計画では，それを破壊しないように，また，永久的な損害を与えないように，検討しなければならない。記念碑のとり除きと修復にあたっては十分な注意が要求される。

(10) この計画道路の沿線地域は，多くのアクセス道路が作られるため，その土地は住居あるいは商・工業地域に変化するであろうと予想され，無秩序な開発をひき起こす心配がある。開発そのものは望ましいが，それは長期的な影響をもつもので，十分に検討しなければならない。

〔対策〕

その開発計画が環境的に望ましいものであるように，政府はその地域の規制を行なわねばならない。

(11) 計画道路の沿道で，増加して行く自動車交通によって，騒音，大気汚染，振動，あるいはその他の被害を，関連地域の住民が受けることと予想される。

〔対策〕

大気汚染，騒音およびその他を避るために，緩衝地帯やグリーンベルトが設けられ，しかも，病院や学校などではバッファゾーンの数，寸法あるいは位置が十分で，適切であるように設計しなければならない。

(12) 1974年の現在価格において建設費が1,030百万₱と見積られ7年間に渡って償還され，その間，さらに運用費と維持費が1977年から6百万₱ずつ必要とされる。

〔対策〕

この計画の便益は，その費用を十分上回っているとし，マニラ都市圏におけるこの計画道路の受益者1人当りの年間負担は，非常に小さいものであって，十分にまかなえるものであろう。

8.4 望ましい影響

(1) この計画道路は現在および将来の開発によって生起する，この地域の大量交通を処理することができるであろう。

(2) 貨物交通を直接主要幹線道路にさばくことにより，Tondo-Binondo 地域の現在の交通混雑を解消する事ができ，直接563千人におよぶ人々に好影響をもたらす。

(3) マニラ都市圏における交通が円滑化されることにより，人々の時間の節約，燃料の節約，および機械損耗を防ぐことができるであろう。

(4) R－10計画により，およそ1,251千人位の人々が仕事の機会をうけることができるであろう。

(5) 計画道路沿線の地価が非常に上昇し，また，新しい地域開発がなされ，アクセスの向上が期待される。

(6) 燃料や外貨を必要とするその他の物資を節約することにより，国の支払収支を強め，外国為替相場を上昇させる。

(7) この計画道路の設計，および施工段階の両方に渡って，技術的な熟練度と専門化が促進されるであろう。

(8) この計画の実施が物資やサービスに対する要求を促進し，建設業者や建設材料工業が非常な便益を受けるであろう。

(9) 港湾に出入する貨物の流れがスムーズとなり，それらの物資の流通経費を減少させ，MMA およびその関連地域の人々に対して，多くの便益をあたえる。

8.5 その他の環境条件

R－10計画は都市地域にあるので，自然植物体系に対しては影響をおよぼさない。野生動物や危機にひんしているか，あるいは保護されている生物には影響が考えられない。海水生物とか沿岸に生息する動植物についても顕著な影響はない。

この計画地域にはBonifocio Monumentを除いて，歴　的文化的な物は見あたらない。

8.6 勧　告

この計画が建設中および建設後も環境的に受け入れられるものであるためには，次のことを勧告する。

(1) この計画の最終設計段階においては，目立つ環境問題を各々取り出して，その対策が十分に講じられなければならない。

(2) 建設による公害を低減し，あるいは軽減するように建設の示様書が作成されなければならない。

(3) 建設業者はそれらの労働者に対して十分な家屋と衛生設備を供給し，それが衛生的に十分注意して用いられるように考慮しなければならない。

(4) 収用された財産は十分に補償され，そして立退きを要求された人々にとって満足できるだけの移転がなされなければならない。

第 9 章　トラフィックコスト

第9章　トラフィックコスト

9.1　概　説

フィリピン政府と日本の調査団との合意にもとづいて，フィリピン政府のLuzon島の道路計画においてＵＮＤＰあるいはＩＢＲＤの助力によりNor Consulによって１９７２年に作成されたReconnaissance Report of the Road Feasibility Studies Ⅱにおける交通経費を，この報告書における交通経費算定の基礎として用いた。

本報告書では交通経費決定のための車種の分類を，乗用車，バスおよびトラックの３種類に分けている。しかし，バスの平均交通経費は現在の自動車登録により，大型バス，小型バスおよびジープニーの３つに細分類した。

純便益を定めるために，タクシーは交通経費から除いている。

9.2　交通経費の要素

本報告書では，交通経費は，走行経費と時間経費との２つの要素に限定し，事故等の費用，車輌等の機会費用は除いている。

(1)　走行経費

走行経費は距離に依存する経費と，時間に依存する経費に分けた。距離に依存する経費は燃料費，タイヤ費，車輌償却費，維持および修理費であり，時間に依存する経費は人件費，車輌償却費，維持管理費である。距離に依存する走行経費は，さらに道路の種類により細分した。（Table 9.2－1 参照）

(2)　時間経費

時間経費とは自家用車運転者，同乗者およびバスの旅客についての時間価値を言う。

TABLE 9.2-1 VEHICLE DEPRECIATION

Vehicle Types			Cars	Buses	Trucks
Prices (1,000 Pesos)	Including Tax		23.7	67.5	84.8
	Excluding Tax		18.4	54.8	68.2
Deterioration (%)	Distance-Determined	Dependent on road conditions	50	50	
		Independent of road conditions	10	25	
	Time-Determined		40	25	
	Total		100	100	
Lifetimes (1,000 km)	Road Type A		455	760	625
	Road Type B		180	505	395
	Road Type C		180	455	355
	Road Type D		120	305	235
	Road Type E		110	120	215
	Road Type F		110	120	215
	Average of A to F				
Annual running distance (1,000 km)			16	75	33
Annual running time (hr)			2,250	3,000	2,500

Source: Norconsult Reconnaissance Report

9.3 走行経費

9.3.1 距離による走行費用

(1) 燃料費

1974年2月のマニラにおける燃料価格はTable 9.3－1に示すとおりである。Kmあたりの燃料消費量は，道路状態と走行速度によって変化する。道路の種類別自動車走行速度による燃料消費は，Table 9.3－2に示すとおりであり，これは日本で調査された測定結果にもとづいている。

燃料費は次の式によって計算される。

Fuel Cost＝UCF × FC

ここに，UCF＝Table 9.3－1に示される燃料費／Km

FC＝交通量配分の際に得られた自動車の走行速度をもとにしてTable 9.3－2に示した燃料消費量

TABLE 9.3-1 RETAIL FUEL PRICES IN MANILA

(Pesos/Liter)

Fuel Types	Automotive Diesel	Regular Gasoline
Price Excluding Tax	0.61	0.61
Price Including Tax	0.81	0.96

Source: Norconsult Reconnaissance Report

TABLE 9.3-2 CORRELATION BETWEEN AVERAGE SPEED AND AVERAGE FUEL CONSUMPTION

Unit: cc/km

Vehicle Type km/h	Mini Car (360 cc)	Small Car (1200 cc)	Medium Car (2000 cc)	Small Truck (2 ~ 4 ton) gasoline	Heavy Truck (6 ~ 8 ton) diesel	Bus (70 ~ 86 persons) diesel
4	119	170	245	328	415	421
6	112	160	233	321	410	417
8	104	149	220	311	403	410
10	97	139	208	297	391	400
12	90	130	196	285	375	387
14	85	122	185	273	358	374
16	80	115	175	262	343	362
18	76	109	166	253	332	350
20	73	104	160	244	321	339
22	70	100	154	235	312	329
24	68	96	149	228	303	320
26	66	94	144	220	294	312
28	64	91	140	213	286	303
30	63	88	135	208	280	296
32	61	85	131	202	271	288
34	60	82	127	196	264	282
36	58	80	123	191	258	276
38	57	77	120	186	252	268
40	56	75	116	181	245	262
42	55	73	113	176	240	256
44	54	72	111	173	235	251
46	54	70	108	170	231	246
48	54	69	106	167	227	242
50	53	68	105	165	223	238
52	53	67	103	163	220	235
54	53	66	101	161	218	232
56	54	66	100	161	216	230
58	55	66	99	161	213	228
60	55	65	98	161	211	227
62	56	65	97	162	210	228
64	56	65	97	163	212	230
66	57	66	96	163	214	232
68	58	66	96	164	216	234
70	59	67	95	165	219	237
72	60	67	95	167	222	240
74	61	68	94	170	225	243
76	62	69	94	173	229	246
78	63	70	93	176	233	249
80	65	71	93	179	237	253

(2) 油脂費

1974年のマニラにおける油脂費はTable 9.3－3に示すとおりである。

TABLE 9.3-3 OIL PRICES (Pesos/Liter)

Vehicle Types	Cars	Buses & Trucks
Price Excluding Tax	2.87	2.37
Price Including Tax	3.25	2.75

Source: Norconsult Reconnaissance Report

(3) タイヤ費

道路種別によるタイヤの耐用年数は次の式によって計算される。

$$Lpi = Lji \times \frac{ALp}{ALj}$$

ここに，

Lpi＝フィリピンにおける道路種類別のタイヤの耐用年数

i ＝道路の種類

Lji＝日本における道路種類別のタイヤの耐用年数

ALp＝フィリピンにおける平均タイヤ耐用年数

ALj＝日本における平均タイヤ耐用年数

計算結果は，タイヤ価格も含めてTable 9.3－4に示す。

TABLE 9.3-4 TIRE SET PRICES AND TIRE LIFETIMES BY ROAD TYPES

	Tire set prices (Pesos)		Tire lifetimes (1000 km)						
Vehicle Type	Including Tax	Excluding Tax	A	B	C	D	E	F	Average of A to F
Car	660	610	41	61	54	54	51	51	52
Bus	3200	2980	61	79	74	70	66	66	69
Truck	3640	4000	86	97	91	88	81	81	87

(4) 距離による車輌償却費

車輌償却費は次の式で計算される。

$$Cvd = \frac{d_1 \times Cc}{ALrt} + \frac{d_2 \times Cc}{AL}$$

ここに,

Cvd＝車輌償却費

Cc＝税金を除いた資本費用

d_1 ＝道路状態に依存する距離による車輌償却費（％で表す）

d_2 ＝道路状態に関係のない距離による車輌償却費（％で表す）

ALrt＝道路状態に依存する平均自動車耐用年数（Km）

AL＝道路状態に関係のない平均自動車耐用年数（Km）

上記の計算に必要なデータはTable 9.2－1に示される。

(5) 維持費および修理費

この節における維持費とは，距離による維持費および修理費と時間によるそれとからなりたつ。しかし，後者は比較的値が小さいのでとりあげなかった。Table 9.3－5に維持費および修理費を示す。

上の費用は労働賃金および部品費を含んでいる。

TABLE 9.3-5 MAINTENANCE AND REPAIR REQUIREMENTS

Items \ Vehicle Types	Cars	Buses	Trucks
Labor Cost* (hr/yr)	50	200	150
Parts Cost (% of vehicle cost)	2.5	5.0	10.0

* Unit labor cost was estimated at ₱2.5/hr including allowance for basic tools and overhead.

Source: Norconsult Reconnaissance Report.

(6) 全走行経費

距離による全走行経費はTable 9.3－6に示されるように，すべての費用の合計である。

TABLE 9.3-6 DISTANCE-DETERMINED RUNNING COST

Vehicle Types / Road Types / Items of Cost	Cars						Buses						Trucks					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
Fuel Costs	0.064	0.061	0.061	0.061	0.064	0.070	0.130	0.120	0.114	0.114	0.120	0.130	0.174	0.159	0.154	0.154	0.161	0.178
Oil Costs	0.005	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.009	0.005	0.006	0.008	0.008	0.008	0.007	0.005	0.007	0.008	0.008	0.008
Tire Costs	0.015	0.010	0.011	0.011	0.012	0.012	0.049	0.038	0.040	0.043	0.045	0.045	0.042	0.038	0.040	0.042	0.045	0.045
Depreciation	0.021	0.054	0.054	0.081	0.088	0.088	0.034	0.050	0.056	0.083	0.207	0.207	0.052	0.079	0.089	0.132	0.147	0.147
Maintenance & Repair Costs	0.016	0.039	0.039	0.048	0.051	0.051	0.055	0.088	0.092	0.130	0.139	0.139	0.055	0.088	0.092	0.130	0.139	0.139
Total	0.121	0.167	0.169	0.205	0.219	0.225	0.277	0.301	0.308	0.378	0.519	0.529	0.330	0.369	0.382	0.466	0.500	0.517

9.3.2 時間による走行経費

Table 9.2－1は，時間による走行経費を計算するために必要な自動車の車種別の年間走行時間を示す。

(1) 人件費

人件費はバスおよびトラックの運転手，バスの車掌およびトラックの積みおろし人夫に分けて計算する。

Norconsult Reconnaissance Reportにおける1時間あたりの人件費は，トラックおよびバスの運転手2₱，車掌1₱，トラックの積みおろし人夫1₱であった。これらの値は地方部における値であるので，MMAと地方における平均家族収入のちがいをもとにして修正した。1972年のMMAの年間収入は5,202₱であり，地方のそれは2,454₱であったので，この2：1の比をTable 9.3－7に示した人件費の計算に適用した。

TABLE 9.3-7 CREW COSTS

	Crew Costs
Truck and Bus Drivers	4.0 per hour
Conductors	3.2 per hour
Truck Guards & Loaders	2.0 per hour

(2) 時間による償却費

時間による償却費は次の式で計算された。

$$C = P \times a \div L \div R$$

ここに，

C＝時間による償却費

P＝車輌の資本費用

a＝時間による車輌償却費

L＝車輌耐用年数

R＝年間走行時間

時間による償却費用の計算に必要な資料は，Table 9.2－1に示す。

(3) 維持・管理費

トラックの維持・管理費は1車輌1年あたり1,000₱を，車の年間走行時間で除して計算した。

(4) 時間による走行費用の総計

時間による走行費用はTable 9.3－8に示すとおり，以上に述べた3つの費用の総計である。

TABLE 9.3-8 TIME-DETERMINED RUNNING COSTS (Unit: Pesos/Hour)

Vehicle Type	Share (%)	Time-Determined Depreciation Costs	Crew Costs	Miscel-laneous Costs	Time-Determined Running Costs
Car	63	0.10	0.00	0.05	0.15
Bus	9	0.70	7.20	0.53	8.43
Truck	28	0.59	4.85	0.70	6.14
Total	100	0.29	2.01	0.28	2.57

9.4 時間経費

この節において自家用車運転者，自家用車同乗者およびバスの乗客の時間の経費は，次の仮定にもとづいて計算した。

通勤： 勤労者の時間経費の½

通学： なし

私用： 勤労者の時間経費の¼

業務： 勤労者の時間経費の全額

勤務先への通勤トリップの時間経費は，勤労者の経費の½と考えた。これは，労働者がその残りの時間を仕事に使うか，あるいは生産的でないものに使うかの割合が½ずつであるとの仮定による。

時間経費は勤労者のみであり，学生，主婦，無職については考えていない。

私用トリップの時間経費は勤労者の1時間あたりの経費の¼と定められた。これは私用トリップは，勤労者と無職者の人々によるトリップ数が等しいと仮定しているからである。

自家用車を用いる勤労者の時間価値は，一般のそれよりも50％高く，1時間あたり6₱とした。

バス旅客に対する時間価値は1時間あたり2₱とした。

自動車ごとの1時間あたりの時間価値は，車種別の自動車一台あたりの乗客の平均乗車人員および車種別の全トリップに対するトリップ目的の割合にもとづいて計算された。全車種の平均時間価値は，それぞれの車種別の時間価値で重みづけられた平均値に基づいて計算された。

第10章　経　済　評　価

第１０章　経済評価

10.1 評価方法

10.1.1 経済指標

この計画道路の経済的評価は，次の指標によって行った。

(1) 純現在価値

(2) 便益－費用比率

(3) 内部収益率

10.1.2 割引率

この調査においては，フィリピンにおいて現在一般に取り入れられている利子率と資本の機会費用を考慮して１５％と決定した。

10.1.3 耐用年数

評価年数はフィリピンにおける道路の維持および補修の実状を考えて２０年とした。

10.1.4 経済評価年数

この計画道路の経済評価年数は，便益－費用比が１になるときの年数と定めた。

10.2 便　益

10.2.1 便益の種類

計画道路から得られる便益としては，直接および間接の便益が考えられる。

この調査における直接便益は，時間の節約と走行経費の低減とから成っており，間接便益は地域開発および貿易，商業活動の促進と，自動車の有効的な利用からなっているが，直接便益は計量化され，間接便益は計量化されなかった。

この調査では，この道路の利用者も利用しない者も，この計画道路における受益者とした。道路を利用する人は道路を直接利用することから生じる便益を受け，一方，道路を利用しない人は既存道路における車の走行状態が改良されることにより便益を享受するためである。

10.2.2　便益評価の方法

時間便益は次の式によって計算される。

$$TB = \sum_{ij}\left(\frac{W}{tij} - \frac{W_0}{tij}\right)\cdot Xij\cdot V$$

ここで，

TB＝時間便益

$\frac{W}{tij}$＝計画道路が完成した場合におけるゾーン間の走行時間

$\frac{W_0}{tij}$＝計画道路が未完成の場合におけるゾーン間の走行時間

Xij＝ゾーン間の交通量

V＝時間価値

距離による走行便益は，次の式によって計算した。

$$RB1 = \sum_{ij}\left(\frac{W}{cij} - \frac{W_0}{cij}\right)\cdot Xij$$

ここで，

RB1＝距離による走行便益

$\frac{W}{cij}$＝計画道路が完成した場合におけるゾーン間の走行経費

$\frac{W_0}{cij}$＝計画道路が未完成の場合におけるゾーン間の走行経費

Xij＝ゾーン間の交通量

時間による走行便益は次の式によって計算される。

$$RB2 = \sum_{ij}\left(\frac{W}{tij} - \frac{W_0}{tij}\right)\cdot Xij\cdot C$$

ここで，

RB2＝時間による走行便益

$\frac{W}{tij}$＝計画道路が完成した場合におけるゾーン間の走行時間

$\frac{W_0}{tij}$＝計画道路が未完成の場合におけるゾーン間の走行時間

Xij＝ゾーン間の交通量

C＝走行時間あたりの時間による走行経費

10.2.3 計算結果

5章で得られた自動車交通量を，計画道路がある場合とない場合について配分した結果をTable 10.2－1に示す。この表をもとにし，10.2.2の手法を用いて年次別の便益を算出した結果をTable 10.2－2に示し，各段階建設ごとの便益をTable 10.2－3に示す。

この計算結果について考察すると，時間便益の方が走行便益よりもいくらか多く算出されており，他のフィジビリティ調査結果と異なる点である。この理由は，都市内の運転者の行動は，距離の短縮とともに走行時間の短縮のためにルートを選択することが多いからである。

また，都市内の交通体系の整備が十分でない1977年から1981年までは便益は増加するが，都市交通体系が整備される2000年では便益は減少することになる。

各区間ごとの便益を見れば，Stage 1の区間の総便益，単位距離あたりの便益とも大きく，ついでStage 2となっており，Stage 3は最も低い値を示している。

TABLE 10.2-1 RESULT OF TRAFFIC ASSIGNMENTS FOR BENEFIT CALCULATIONS

		Running・Vehicles・km		Running・Vehicles・Times	
		With R-10	Without R-10	With R-10	Without R-10
1977		21,755	21,796	3,332	3,519
1979		22,795	22,838	3,559	3,899
1981		23,892	23,937	3,675	4,240
1987	Plan 2	27,154	27,205	4,717	5,797
	Plan 4	21,699	21,740	2,465	3,005
2000		24,795	25,448	2,022	2,210

Units: Running・Vehicles・km; Thousand・Vehicles・km
Running・Vehicles・times; Thousand・Vehicles・hour

TABLE 10.2-2 BENEFITS BY YEAR (1974 PRICE)

(Million Pesos)

Year \ Benefit	Time	Running	Total
1977	236.0	149.8	385.8
1979	428.3	264.6	692.9
1981	712.1	435.8	1147.9
1987 Plan 2	1361.2	823.9	2185.1
1987 Plan 4	681.4	432.8	1114.2
2000	236.9	230.2	467.3

TABLE 10.2-3 BENEFITS BY ROAD SECTIONS

(Million Pesos)

Stage	Distance (km)	1977	1979	1981	1987 Plan 2	1987 Plan 4	2000
Stage 1	7.011	385.7 55.0	367.2 52.4	478.7 68.3	911.1 129.9	493.7 70.4	226.5 32.3
Stage 2	7.253	–	325.7 44.9	424.7 58.6	808.4 111.5	383.4 52.9	123.8 17.1
Stage 3	5.165	–	–	244.5 47.3	465.5 90.1	237.4 45.9	116.7 22.6

Remarks: Upper; Benefits (Million Pesos)
Lower; Benefits per kilometer (Million Pesos)

10.3 経済分析

10.3.1 計画道路の経済分析

Table 10.3－1に得られている結果から，この計画道路の経済評価として次のようなことが言える。

次のようなことが言える。

(1) 割り引き率を15％としたとき，プラン2の純現在価値は4,957百万Pであり，プラン4のそれは3,601百万Pであった。これは，この計画道路が非常にフィジブルであることを示している。

(2) 割引率15％で計算された便益費用比率はプラン2では12.06であり，プラン4では9.03であった。これもまた，この計画道路が非常にフィジブルであることを示している。

(3) 計画道路の評価年数を20年としたときの，プラン2およびプラン4に対する内部収益は，それぞれ85.0％および83.5％である。これは，この計画道路が異常といえるほど実行可能性が高いことを示している。

TABLE 10.3-1 FEASIBILITY INDICATORS

(Unit: million pesos)

Plan	Benefit Time	Benefit Running	Benefit Total	Project Costs	Net Present Worth	B/C Ratio	Internal Rate of Return (%)
2	3,343	2,063	5,406	449	4,957	12.06	85.0
4	2,482	1,568	4,050	449	3,601	9.03	83.5

NPWとB/CおよびIRRが非常に高かったことは，主として，次の理由によると思われる。

(1) この計画道路は主要放射幹線道路および主要環状幹線道路の容量を，それぞれ75%から400%に増大させることになる。

結局，自動車の走行状態が改良されたことによって，計画道路による便益が上昇したものと考えられる。

(2) この計画道路の影響圏内に5つの主要な開発計画があり，それらが交通需要を発生することによって，巨大な便益が生じるわけである。

10.3.2 施工段階別経済分析

計画道路の施工段階別の経済的フィジビリティを見たのがTable 10.3－2であり，この結果からつぎのことがいえる。

(1) 段階施工で設定した3Stageの案のうち，経済評価から見れば，Stage 1の経済性が高いことがいえる。ついでStage 2の経済性が高く，Stage 3は最も低い経済性を示している。

(2) 各施工段階とも経済的に見てフィジブルであるが，Stage3の経済的指標はそれほど高いフィジビリティを示していない。

(3) 経済的観点以外から設定したこの段階施工案は，経済的に見て妥当性のあるものといえる。

TABLE 10.3-2 FEASIBILITY INDICATORS BY STAGE

(Unit: Million Pesos)

Stage \ Benefits and costs	Benefits by Stage	Project Costs by Stage	Net Present Worth	B/C Ratio
1	2,141	179	1,962	11.95
2	1,729	244	1,485	7.09
3	1,061	135	926	7.88

Basis: (1) Discount Rate: 15%
(2) Project Life: 20 years
(3) Transportation System in 1987: Plan 4

10.4 感度分析

10.4.1 分析のプロセス

感度分析は次のパラメーターを変化させることによってなされる。すなわち，経済的費用，割引率，計画道路の評価年数，交通量，走行時間，道路利用者の便益および新規開発計画の便益である。

10.4.2 分析結果

(1) 計画道路の経済的費用と割引率

経済的費用は，この計画道路に対して見積もった経済的費用の0.7～2.0にいたる6つのケースを考え，割引率は10％～100％の間で検討した。この分析の結果を，Fig.10.4－1およびFig. 10.4－2に示す。この場合の計画道路の評価年数は20年とした。

計算の結果，経済的費用や割引率が増大しても，なおかつ，この計画道路は非常にフィジブルであることが示される。

(2) 経済年数

プラン4における交通量に対して行った，計画道路の評価年数と便益費用比率の間の関係はFig. 10.4－3に示される。

この調査において使った経済年数とは，便益費用比を1にするに必要な経済年数を示す。そして，この経済年数が短ければ短いほど，計画道路はフィジブルであるといえる。

この計画道路が完成された後，数年たたずして，便益費用比が1になるということが，Fig10.4－3よりうかがわれる。この経済的観点から，この計画道路はフィジブルであると結論づけられる。

(3) 交通量

この計画道路から得られる便益は，交通量の多少によって変化する。プラン2および4における交通量のちがいにもかかわらず，この計画はいづれもフィジブルであるといえる。

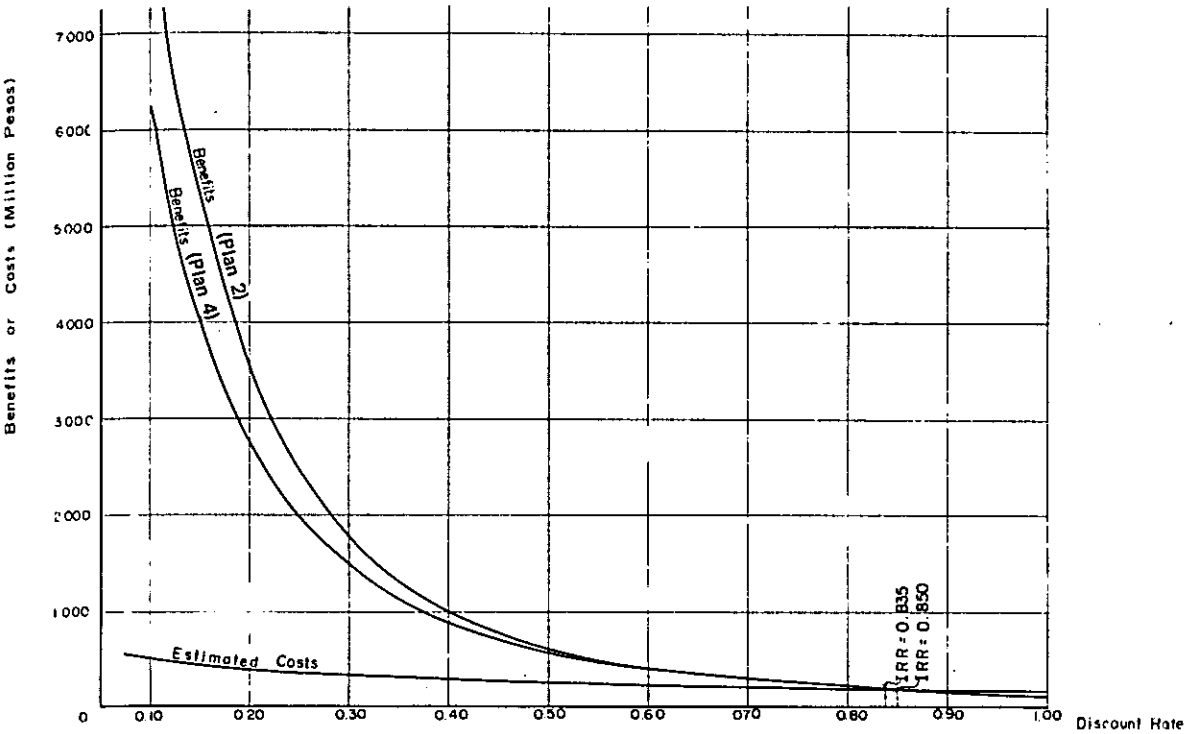


FIG. 10.4-1 RELATION BETWEEN COSTS, BENEFITS AND DISCOUNT RATE

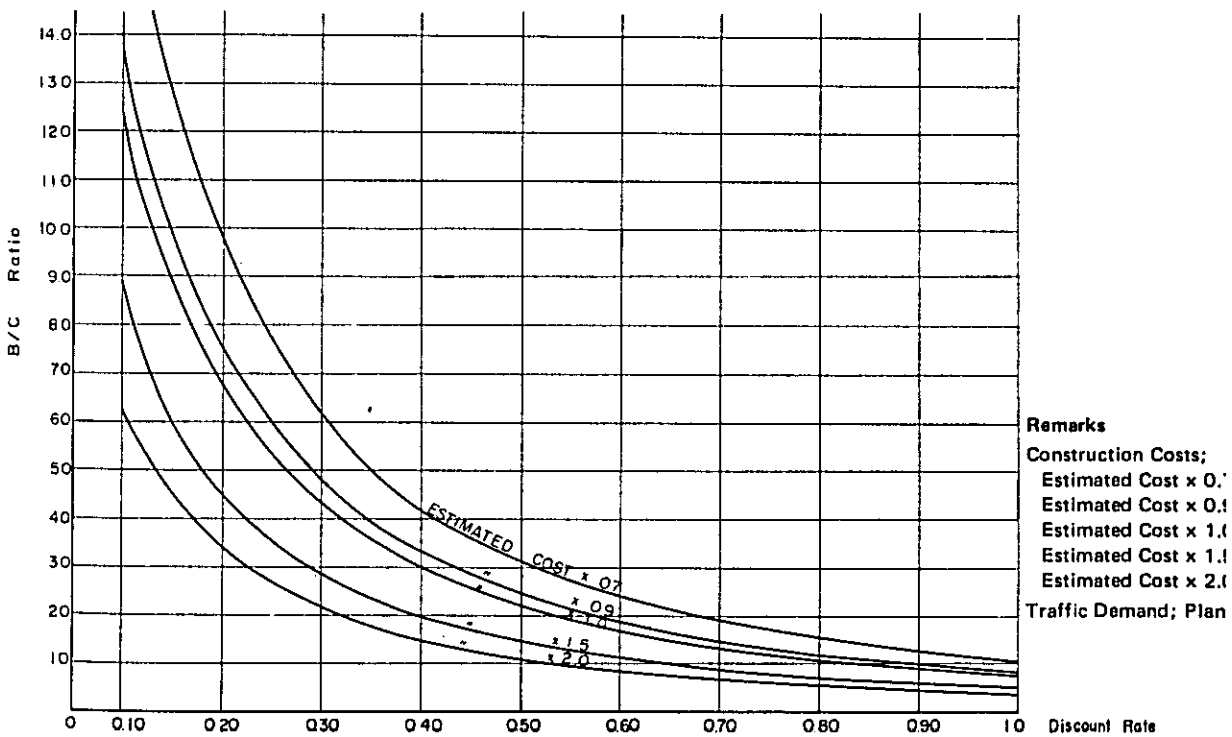


FIG. 10.4-2 SENSITIVITY ANALYSIS REGARDING TO B/C RATIO BETWEEN CONSTRUCTION COSTS AND DISCOUNT RATE.

(4) 時間便益

プラン2およびプラン4の両方の時間便益を80%，60%および40%と減少させた場合にも，この計画はフィジブルとみなすことができる。

(5) 道路利用者の便益

本来，便益は，この計画道路を使う者と使わない者との両者に対して，計算されなければならない。しかし，時々，道路利用者の便益のみについて検討されることもあるので，利用者のみの便益に基づいた経済評価も検討した。しかしながら，その結果は，この計画道路がなおフィジブルであることが分った。

Table 10.4－1およびFig. 10.4－4に示す解析結果からみても，フィジブルであることを示している。

TABLE 10.4-1 NET PRESENT WORTH, B/C RATIO, and IRR BY USER'S BENEFITS

(Unit: Million Pesos)

Benefit and Cost	Benefit			Project Costs	Net Present Worth	B/C Ratio	IRR (%)
	Time	Running	Total				
Plans							
2	582	236	818	449	319	1.82	24.9
4	433	209	642	449	143	1.43	21.3

Basis: Discount Rate: 15%
Project Life: 20 years

(6) 新開発計画による便益

計画道路の沿道には5つの開発計画があり，このうちManila国際港湾計画とNavotas漁港計画，Vitas 複合工業団地は目下建設中であるが，Tondo 都市再開発計画，Dagat－Dagatan埋立計画は計画段階であり，それらによる便益は不安定である。そのために，これらの開発計画による便益を除いて，このプロジェクトのフィジビリティを見たのがTable 10.4－2である。この計算の結果，開発計画が目標年次に達成できない場合でも，十分にフィジブルであるといえる。

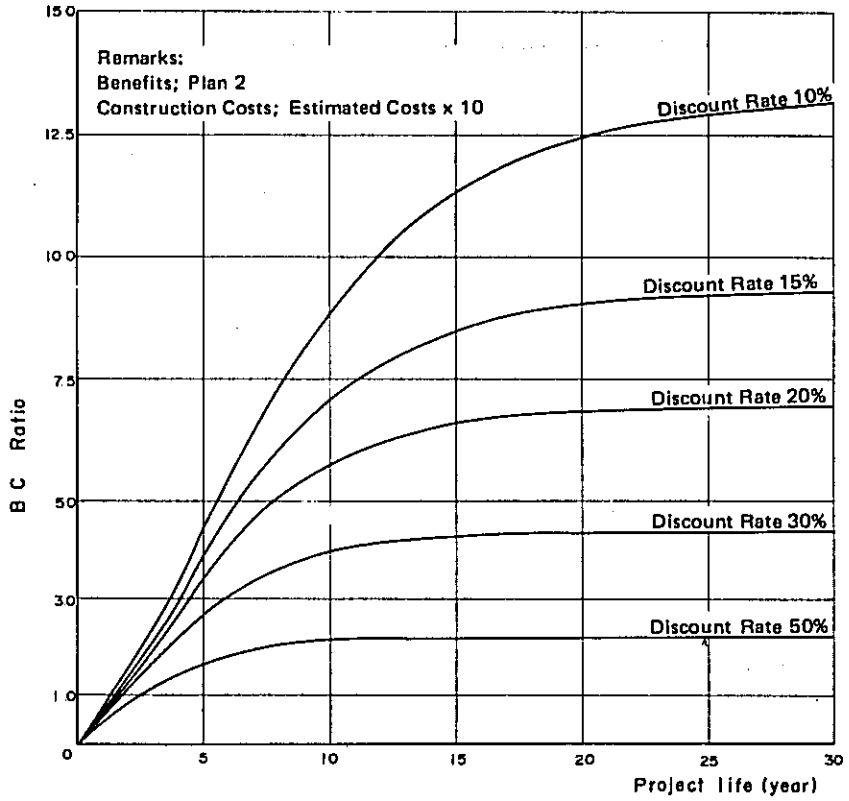


FIG. 10.4-3 SENSITIVITY ANALYSIS REGARDING TO B/C RATIO BETWEEN DISCOUNT RATE AND PROJECT LIFE

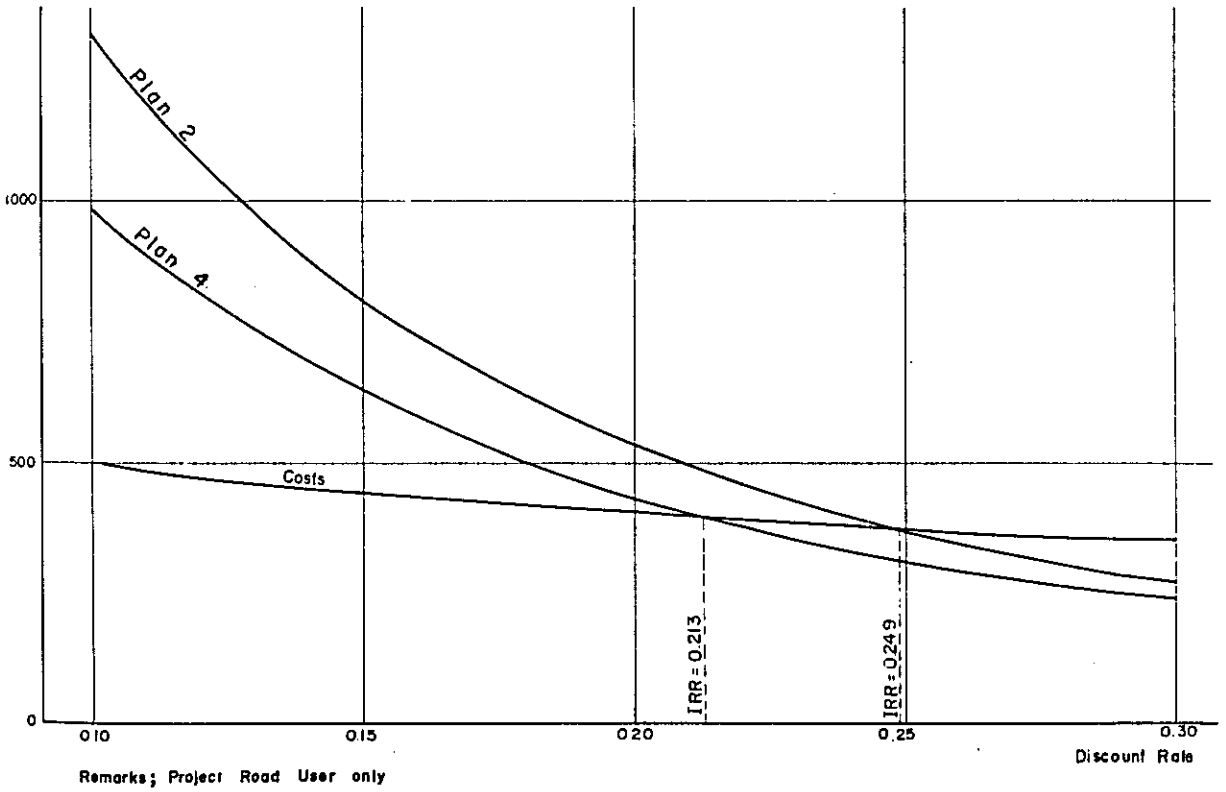


FIG. 10.4-4 SENSITIVITY ANALYSIS REGARDING TO ROAD USER'S BENEFITS

TABLE 10.4-2 NET PRESENT WORTH, B/C RATIO EXCLUDING DEVELOPMENT PROJECTS

Plan	Benefit			Project Costs	B-C Ratio
	Time	Running	Total		
4	2,349	1,484	3,844	449	8.56

Basis: Discount Rate: 15%
Project Life: 20 years

10.4.3 結 論

以上の検討の結果，R－10道路計画は充分に実行可能性があることが明らかになった。また，国民経済の観点からいえばR－10道路計画は十分で，しかも，緊急な価値を認められるべきであり，また，高い優先順位を与えられるべきであるということが結論づけられる。

10.5 計量されない便益

以上の経済評価の際に計量的には取扱われなかった重要な便益，特に間接便益について以下にのべる。

(1) 地域開発の促進

この地域には，Tondo 都市再開発計画，Manila 国際港湾計画，Navotas 漁港計画，Dagat—Dagatan 埋立計画のような非常に重要な開発計画がある。R－10計画道路は，これらの開発計画のための重要なアクセス道路として機能するように計画されている。たとえば，この計画道路は，434ha.をもち，それが2万人の住人に対して計画されたDagat－Dagatan の住宅団地に対して，欠くべからざるものであるといえる。この計画道路の完成は，以上にのべた諸開発計画の発展に非常に強く貢献し，それらの集中的な発展と土地利用の再編成を促進するであろう。

(2) 貿易および通商の発展

この計画道路は，港から市場への，なめらかで効率的な物資の流通道路となり，その結果，市場の拡大を促進する。

(3) 自動車の利用価値の増加

計画道路の建設は，トリップ当りの自動車の走行時間を短縮し，利用者の回転利用率を促進し，一台当りの自動車トリップの数を増加させる。

10.6 投資計画

10.6.1 この計画の緊急性

前に検討された経済評価の結果により，できるだけ早い時期に，この計画を完成させる緊急な必要性があるということが明白となる。これにもとづいて段階施工計画は，第7章において述べているとおりとした。

10.6.2 年次投資計画

Table 10.6－1は，この計画道路を実施するにあたって年次投資計画を示している。毎年の年次投資額は，建設費とR－O－Wの取得費から成り立つ。建設費は，段階施工計画にもとづいたその対象年次に対する道路開発計画の実施される部分についての費用であって，R－O－Wの取得費用は，次の年の建設に対する道路を対象とされる。計画の初年度における年間投資額は，次の年に建設される道路のためのR－O－W取得費用である。年間投資額は，詳細設計の費用を含んでおらず，直接建設経費，建設業者の税金，施工管理費用，1974年価格に基づいた臨時費，および1974年からそれぞれの年に対する物価の上昇率を見込んだ金額等である。

一年ごとの年投資額は，第7章で示されたような建設費の算定の基礎として，Local and Foreign Componentsに細分している。

TABLE 10.6-1 INVESTMENT PROGRAM

(Thousand Pesos)

YEARS	ANNUAL INVESTMENT	COMPONENTS	
		LOCAL	FOREIGN
1975	69,202	69,202	–
1976	174,591	134,692	39,899
1977	188,754	131,231	57,523
1978	154,912	108,815	46,097
1979	143,576	92,548	51,028
1980	135,758	70,247	65,511
1981	163,542	82,239	81,303
TOTAL	1,030,335	688,974	341,361

第11章　将来への課題

第１１章　将来への課題

11.1　設計上の課題

R－10と重要な関連をもち，この地区で計画されている５つの開発計画のうちの３つはすでに建設中であるが，他の２つはいまだ計画段階にある。これら２つの計画に対して必要なデータは，まだ計画の段階であって単に予想値のみが与えられているので，最終詳細設計段階においてはその点に対する考察が必要になってくる。特に次のような点である。

(1)　これらの関連計画の計画地盤高さおよび埋立て地における土質条件

(2)　Dagat-Dagatan 開発計画の最終設計計画

(3)　船だまり場の最終計画－もし，船だまり場を埋立ててよいとなれば，この地域における縦断線形計画はずっとさげることができ，しかも橋梁の数を減らすことができる。

(4)　排水計画の改良案，および

(5)　Vitas 複合工業団地の最終計画案

11.2　現地調査の追加事項

このフィジビリティスタディに用いられたデータは詳細設計の段階にも利用できるけれども，さらに，次のような現地調査の補足が必要である。

(1)　基礎地盤および材料の原地調査

(2)　基礎工事設計施工法の検討

(3)　現地測量

(4)　最終土地家屋評価調査

11.3　建設計画に影響する諸要因

土地家屋の取得段階における通常の工事の遅れを補うために，政府は必要なR－O－Wの取得にあたっては，建設工事の開始以前に手際よく実行することが必要である。埋立地においては，地盤の沈下安定に多大な時間を必要とするので，充分な余裕を建設計画に見込んでおかなければならない。

APPENDIX

LISTS OF TABLE

LISTS OF FIGURE

TABLE 2-3-1

BILL OF ACTUAL ACCOMPLISHED QUANTITIES

ROUTE	HOLE NO	DRILL DATE BEGIN	DRILL DATE COMPLETED	FIELD WORK: MOBILIZATION SITE TO SITE	MOBILIZATION HOLE TO HOLE	PROVIDE BARGE	DRILLING BETWEEN 0-20m	DRILLING OVER 20m	DRILLING TOTAL DEPTH m	SAMPLING SHELBY (U.D)	SAMPLING JAR (D)	SAMPLING BULK (D)	IN SITU TEST SPT	IN SITU TEST PMT	LABORATORY TESTING UNIT WEIGHT	MOIST CONT	PLASTIC INDEX	SIEVE and HYDROMTR	UNCONFINED COMPR SN	TRIAXIAL COMPRSN CU	CONSOLIDATION	COMPACTION	CBR
R-10	1	7 09 74	7 15 74	1	13	1	20.0	15.1	35.1	9	26		25		9	32	26	34	7				
	2	8 02 74	8 04 74				20.0	5.0	25.0	3	22		22		3	25	25	25	3				
	3	8 04 74	8 05 74				20.0	2.8	22.8	3	20		19	5	3	20	22	22	3				
	4	7 19 74	7 27 74				20.0	3.3	23.3		26		26	3		26	19	24					
	5	6 10 74	6 21 74				20.0	10.0	30.0	2	31		31	5	2	17	15	14	1				
	6	6 20 74	6 25 74				20.0	10.0	30.0	3	31		31		3	25	26	25	1				
	7	6 22 74	6 25 74				20.0	10.0	30.0	3	27		27	3	3	23	22	25	2				
	8	7 14 74	7 17 74				20.0		20.0	7	14		14	4	4	21	17	20	3				
	9	7 07 74	7 13 74				20.0		20.0	6	14		14		6	19	19	19	3	1	1		
	10	6 29 74	7 02 74				20.0	2.0	22.0	5	17		17	2	3	18	16	18	2		2		
	11	6 26 74	6 28 74				20.0	10.0	30.0	5	27		27		5	23	22	32	5	1	3		
	12	7 03 74	7 05 74				20.0	1.5	21.5	9	17		12		8	22	20	22	6	1	3		
	13	8 12 74	8 15 74				20.0		20.0	4	16		16		4	20	20	20	4				
C-2	14	7 07 74	7 09 74	1	4		19.3		19.3	2	20		11	3	2	21	17	20	2	1	1		
	15	7 20 74	7 12 74				19.7		19.7	2	20		12		3	22	19	22	2	1	1		
	16	7 12 74	7 15 74				20.0	1.9	21.9		23		18	3	3	17	16	17					
	17	7 19 74	7 21 74				20.0	4.6	24.6	3	22		19		3	24	19	24	3		1		
C-3	18	7 27 74	7 28 74	1	4		19.5		19.5	6	14		13		6	20	20	20	6	1	1		
	19	7 27 74	7 28 74				11.0		11.0		11		8			11	6	11					
	20	7 22 74	7 24 74				15.0		15.0		15		11			12	9	12					
	21	7 28 74	7 28 74				10.0		10.0		10		5			5	5	5					
C-4	22	7 16 74	7 18 74	1	5		20.0	4.2	24.2	8	17		11	1	6	20	14	20	5	1	4		
	23	7 23 74	7 26 74				19.8		19.8		17		11		2	19	14	18	2	1	1		
	24	7 18 74	7 27 74				16.8		16.8	2	17		10		2	17	9	16	2	1	2		
	25	7 24 74	7 27 74				10.0		10.0		10		10	1		10	9	10					
	26	8 16 74	8 21 74				8.0		8.0		8		5										
MATERIAL SOURCES												15										15	15
TOTALS				4	26	1	469.1	80.4	549.5	83	492	15	425	30	80	489	426	495	62	9	23	15	15

TABLE 2·3-2 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechnical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 1 2 3

Location of project

Sample no.		S_1-1	S_1-2	S_1-3	S_1-5	S_1-6	S_1-7	S_1-9		S_2-1	S_2-2	S_2-3		S_3-1	S_3-2	S_3-3
Sample depth		3.50~4.10 m	6.50~7.10 m	9.90~10.50 m	13.00~13.60 m	13.60~14.20 m	22.40~23.00 m	23.60~24.10 m	m	0.40~1.00 m	1.40~2.00 m	2.40~3.00 m	m	0.40~1.00 m	1.40~2.00 m	2.40~3.00 m
Condition of sample		Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed
Natural water content, %		83.3	62.0	59.0	63.0	38.0	65.7	57.0		56.0	62.0	55.0		37.0	37.0	62.0
Specific gravity		2.570	2.490	2.604	2.650	2.670	2.617	2.660		2.560	2.590	2.630		2.450	2.520	2.580
Wet density, g/cm³		1.537	1.780	1.650	1.810	2.070	1.575	1.440		1.480	1.540	1.620		1.300	1.430	1.440
Dry density, g/cm³		0.839	1.099	1.038	1.110	1.500	0.951	0.917		0.949	0.951	1.045		0.949	1.044	0.889
Natural void ratio		2.065	1.266	1.509	1.387	0.780	1.753	1.900		1.698	1.723	1.517		1.582	1.414	1.902
Degree of saturation, %		100	100	100	100	100	98.1	79.8		84.4	93.4	95.4		57.3	65.9	84.1
Atterberg limits	Liquid limit, %	89	70	60	53	45	56	48		38	41	45		35	38	46
	Plastic limit, %	33	38	28	25	24	28	32		26	24	25		27	26	24
	Plasticity index	56	32	32	28	21	28	16		12	17	20		8	12	22
Grain size analysis	Gravel, %	9	6	3	0	0	5	11		2	0	0		7	5	2
	Sand, %	8	8	20	12	48	21	16		53	20	2		47	76	12
	Silt, %	61	50	57	36	25	45	62		43	47	52		42	18	58
	Clay & colloid, %	22	36	20	52	27	29	11		2	33	46		4	1	28
	Max. diameter, mm	9.52	19.1	4.76	0.59	2.00	9.52	12.70		12.70	4.00	0.42		12.70	12.70	12.70
	Diam. at 60%	0.032	0.090	0.058	0.009	0.120	0.032	0.050		0.1498	0.0109	0.0064		0.270	0.380	0.013
	Diam. at 10%	–	–	–	–	–	–	0.0045		0.014	0.0019	0.0019		0.015	0.04	0.0018
Visual soil description																
Unified soil classification		CH	OH	CH	CL	CL	CH	ML		SM	CL	CL		SM	SM	CL
Unconfined compression test	Undisturbed sample, kg/cm²	0.075	0.188	0.150	0.547	0.449	0.116	0.144		0.092	0.181	0.246		0.176	0.124	0.219
	Remoulded sample, kg/cm²															
	Sensitivity ratio															
	Strain at failure, %	11.0 15.0	5.0	15.0	6.0	5.0	8.0~14.0	3.0		4.5	3.5	4.0		6.0	6.0	4.5
Triaxial compression test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															
Consolidation test	Preconsolidation pressure, kg/cm²	0.23		0.35			0.73									
	Compression index	0.476		0.421			0.447									
Shear test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·3-3 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechanical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 2, 3, 7, 8, 9

Location of project

Sample no.		S_5-2		S_6-3		S_7-1	S_7-3		S_8-5	S_8-6	S_8-7		S_9-3	S_9-5	S_9-6	
Sample depth		10.10~11.00 m	m	4.50~5.00 m	m	5.80~6.40 m	8.00~8.60 m	m	4.00~4.60 m	5.00~5.60 m	6.00~6.60 m	m	2.40~3.00 m	4.40~5.00 m	5.40~6.00 m	m
Condition of sample		Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed
Natural water content, %		55.0		48.0		44.0	44.0		52.0	42.0	37.0		61.2	52.0	58.0	
Specific gravity		2.450		2.530		2.700	2.670		2.600	2.660	2.680		2.642	2.590	2.600	
Wet density, g/cm³		1.720		1.690		1.770	1.770		1.720	1.910	1.980		1.637	1.770	1.570	
Dry density, g/cm³		1.110		1.142		1.181	1.181		1.132	1.345	1.445		1.016	1.164	0.994	
Natural void ratio		1.207		1.215		1.286	1.261		1.297	0.978	0.885		1.602	1.225	1.616	
Degree of saturation, %		100		99.9		92.4	93.2		100	100	100		100	100	93.3	
Atterberg limits	Liquid limit, %	62		49		48	45		47	44	40		60	43	43	
	Plastic limit, %	40		27		25	20		30	23	22		29	27	28	
	Plasticity index	22		22		23	25		17	21	18		31	16	15	
Grain size analysis	Gravel, %	7		0		0	4		1	0	0		0	0	0	
	Sand, %	10		21		31	30		28	17	2		5	25	13	
	Silt, %	72		56		64	54		61	72	76		66	56	53	
	Clay & colloid, %	11		23		15	12		10	11	21		29	19	34	
	Max. diameter, mm	12.70		2.00		2.00	4.76		4.76	2.00	2.00		0.84	2.00	2.00	
	Diam. at 60%	0.042		0.054		0.053	0.068		0.055	0.048	0.033		0.021	0.049	0.04	
	Diam. at 10%	0.0048		0.0023		0.0038	0.0023		0.005	0.0048	0.0025		—	0.0029	0.0019	
Visual soil description																
Unified soil classification		O H		C L		C L	C L		O L	C L	C L		C H	O L	O L	
Unconfined compression test	Undisturbed sample, kg/cm²	0.125		0.301		0.366	0.122		0.553	0.233	0.233		0.152	0.189	0.117	
	Remoulded sample, kg/cm²															
	Sensitivity ratio															
	Strain at failure, %	6.0		8.7		6.0	6.5		5.0	3.5	3.5		14.0	3.5	2.5	
Triaxial compression test	Angle of internal friction												23°00′			
	Cohesion, kg/cm²												0.07			
	Condition of drainage												C U			
Consolidation test	Preconsolidation pressure, kg/cm²												0.27			
	Compression index												0.480			
Shear test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·3-4 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechanical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 10, 11, 12

Location of project

Sample no.		$S_{10}-1$	$S_{10}-2$	$S_{10}-4$	$S_{10}-5$		$S_{11}-1$	$S_{11}-2$	$S_{11}-3$	$S_{11}-4$	$S_{11}-5$		$S_{12}-3$	$S_{12}-4$	$S_{12}-5$	$S_{12}-6$
Sample depth		2.90 m 3.50 m	3.90 m 4.50 m	5.90 m 6.60 m	6.70 m 7.50 m	m m	4.60 m 5.00 m	5.00 m 5.60 m	5.60 m 6.20 m	6.20 m 6.80 m	6.80 m 7.40 m	m m	5.00 m 5.60 m	6.00 m 6.60 m	7.00 m 7.60 m	8.00 m 8.60 m
Condition of sample		Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed
Natural water content, %		40.0	45.0				46.9	37.6	40.0	51.8	54.0		73.0		61.0	48.0
Specific gravity		2.630	2.680				2.640	2.693	2.690	2.627	2.700		2.639		2.690	2.680
Wet density, g/cm³		1.910	1.790				1.768	1.867	1.770	1.652	1.640		1.526		1.640	1.730
Dry density, g/cm³		1.364	1.234				1.204	1.357	1.264	1.088	1.065		0.882		1.019	1.169
Natural void ratio		0.928	1.172				1.194	0.985	1.128	1.414	1.535		1.992		1.640	1.293
Degree of saturation, %		100	100				100	100	95.4	96.2	95.0		96.7		100	99.5
Atterberg limits	Liquid limit, %	38	48				46	36	41	51	48		84		45	48
	Plastic limit, %	25	24				27	23	23	26	24		30		24	25
	Plasticity index	13	24				19	13	18	25	24		54		21	23
Grain size analysis	Gravel, %	2	4				0	7	3	1	0		0		3	0
	Sand, %	54	11				31	56	21	25	1		9		1	6
	Silt, %	36	49				50	24	46	50	79		57		70	51
	Clay & colloid, %	5	36				19	13	30	24	20		34		26	43
	Max. diameter, mm	4.76	4.76				0.84	9.52	12.7	4.76	4.76		2.00		12.7	2.00
	Diam. at 60%	0.128	0.102				0.059	0.180	0.040	0.045	0.032		0.029		0.035	0.016
	Diam. at 10%	0.0066	0.0024				—	0.0022	0.0015	—	0.0023		—		0.002	0.0013
Visual soil description																
Unified soil classification		SM	CL				ML	SC	CL	CH	CL		CH		CL	CL
Unconfined compression test	Undisturbed sample, kg/cm²	0.083	0.235				0.255	0.279	0.165	0.089	0.126		0.094		0.197	0.312
	Remoulded sample, kg/cm²															
	Sensitivity ratio															
	Strain at failure, %	5.5	6.5				7.0	3.5 6.0	6.0	15.0	4.0		12.5		5.0	3.0
Triaxial compression test	Angle of internal friction						17°00'						23°00'			
	Cohesion, kg/cm²						0.30						0.05			
	Condition of drainage						CU						CU			
Consolidation test	Preconsolidation pressure, kg/cm²			0.48	0.51		4.80	1.24		0.31			0.23	0.28		
	Compression index			0.23	0.30		0.223	0.223		0.349			0.650	1.21		
Shear test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·3-5 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechanical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 12, 13, 14, 15

Location of project

Sample no.	$S_{12}-7$	$S_{12}-8$	$S_{12}-9$		$S_{13}-1$	$S_{13}-2$	$S_{13}-3$	$S_{13}-4$		$S_{14}-1$	$S_{14}-2$		$S_{15}-1$ (UP)	$S_{15}-1$ (DW)	$S_{15}-2$
Sample depth	9.00 m ~ 9.60 m	12.00 m ~ 12.60 m	12.60 m ~ 13.20 m	m ~ m	0.40 m ~ 1.00 m	1.40 m ~ 2.00 m	2.40 m ~ 3.00 m	3.40 m ~ 4.00 m	m ~ m	5.00 m ~ 5.60 m	6.00 m ~ 6.80 m	m ~ m	3.40 m ~ 3.80 m	3.80 m ~ 4.40 m	4.40 m ~ 5.00 m
Condition of sample	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed
Natural water content, %	73.2	46.0	44.0		37.0	50.0	50.0	69.0		40.0	58.3		27.2	30.5	40.0
Specific gravity	2.624	2.700	2.690		2.580	2.610	2.630	2.650		2.640	2.627		2.693	2.672	2.650
Wet density, g/cm³	1.549	1.810	1.800		1.840	1.560	1.420	1.620		1.800	1.650		1.884	1.918	1.800
Dry density, g/cm³	0.894	1.240	1.250		1.343	1.040	0.947	0.959		1.286	1.042		1.481	1.470	1.286
Natural void ratio	1.934	1.177	1.152		0.921	1.510	1.777	1.763		1.053	1.520		0.818	0.818	1.061
Degree of saturation, %	99.3	100	100		100	86.4	74.6	100		100	100		89.5	99.6	99.9
Atterberg limits: Liquid limit, %	72	46	44		35	42	47	45		36	52		29	37	33
Atterberg limits: Plastic limit, %	29	26	26		22	22	24	30		24	26		20	21	24
Atterberg limits: Plasticity index	43	20	18		13	20	23	15		12	26		9	16	9
Grain size analysis: Gravel, %	0	0	1		3	0	0	0		9	1		8	33	10
Grain size analysis: Sand, %	19	13	19		12	8	3	44		64	14		62	39	75
Grain size analysis: Silt, %	52	72	52		52	55	57	44		27	65		19	24	15
Grain size analysis: Clay & colloid, %	29	15	28		33	37	40	12		0	20		11	4	0
Grain size analysis: Max. diameter, mm	0.42	1.19	4.76		4.76	2.00	0.40	12.70		12.7	4.76		9.52	1.91	1.91
Grain size analysis: Diam. at 60%	0.040	0.055	0.066		0.011	0.009	0.0085	0.085		0.152	0.041		0.176	0.550	0.210
Grain size analysis: Diam. at 10%	—	0.004	—		0.0022	0.0018	—	0.0045		—	—		0.0023	0.028	—
Visual soil description															
Unified soil classification	C H	C L	C L		C L	C L	C L	M L		S M	C H		S C	S C	S M
Uncontrined compression test: Undisturbed sample, kg/cm²	0.073	0.117	0.095		0.084	0.063	0.053	0.074		0.168	0.189			0.055	0.168
Uncontrined compression test: Remoulded sample, kg/cm²															
Uncontrined compression test: Sensitivity ratio															
Uncontrined compression test: Strain at failure, %	15.0	3.5	2.5		5.0	5.0	4.0	6.5		4.5	10.5			15.0	4.5
Triaxial compression test: Angle of internal friction											19°00'		37°00'		
Triaxial compression test: Cohesion, kg/cm²											0.10		0.22		
Triaxial compression test: Condition of drainage											C U		C U		
Consolidation test: Preconsolidation pressure, kg/cm²	0.55										0.31			0.35	
Consolidation test: Compression index	0.496										0.476			0.204	
Shear test: Angle of internal friction															
Shear test: Cohesion, kg/cm²															
Shear test: Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·3-6 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechanical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 17 18 22

Location of project

Sample no.		S_{17}-1	S_{17}-2	S_{17}-3		S_{18}-1	S_{18}-2	S_{18}-3	S_{18}-4	S_{18}-5	S_{18}-6		S_{22}-2	S_{22}-3	S_{22}-4	S_{22}-6
Sample depth		10.40~11.00 m	11.40~12.00 m	12.00~12.60 m	m	0.00~1.00 m	2.00~2.60 m	2.60~3.20 m	3.20~3.80 m	3.80~4.40 m	4.40~5.00 m	m	2.00~2.40 m	3.00~3.60 m	4.00~4.60 m	6.00~6.00 m
Condition of sample		Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed
Natural water content, %		42.0	45.0	45.8		132.2	53.0	50.0	640	490	53.0		19.5	17.5	25.3	24.4
Specific gravity		2.640	2.670	2.732		2.524	2.540	2.580	2.570	2.580	2.620		2.718	2.746	2.695	2.700
Wet density, g/cm³		1.780	1.760	1.768		1.336	1.490	1.560	1.560	1.570	1.620		1.882	1.834	1.901	1.920
Dry density, g/cm³		1.254	1.214	1.213		0.575	0.974	1.040	0.951	1.054	1.059		1.575	1.561	1.517	1.543
Natural void ratio		1.105	1.199	1.253		3.387	1.608	1.481	1.702	1.448	1.474		0.726	0.759	0.776	0.749
Degree of saturation, %		100	100	99.9		98.5	83.7	87.1	96.6	87.3	94.2		73.0	63.3	87.8	87.9
Atterberg limits	Liquid limit, %	40	46	61		131	50	42	49	49	47		NP	NP	NP	NP
	Plastic limit, %	18	22	22		39	30	29	32	29	30		NP	NP	NP	NP
	Plasticity index	22	24	39		92	20	13	17	20	17					
Grain size analysis	Gravel, %	14	16	20		0	0	6	0	15	13		12	10	4	3
	Sand, %	45	40	43		8	9	10	6	18	9		75	79	77	80
	Silt, %	13	20	29		53	70	66	69	54	41		13	11	10	7
	Clay & colloid, %	28	24	8		39	21	18	25	13	37		0	0	9	10
	Max. diameter, mm	12.7	12.7	9.52		0.84	12.7	12.7	2.00	12.7	4.76		19.1	19.1	9.52	9.52
	Diam. at 60%	0.175	0.150	0.740		0.031	0.035	0.046	0.030	0.064	0.012		0.290	0.270	0.208	0.208
	Diam. at 10%	—	0.0018	0.0099		—	0.0031	0.0033	0.0029	0.0041	0.0019		0.053	0.068	0.007	0.0041
Visual soil description																
Unified soil classification		SC	SC	SC		CH	OL	OL	OL	OL	OL		(SC)	SP-SM	(SC)	(SC)
Unconfined compression test	Undisturbed sample, kg/cm²	0.190	0.148	0.120		0.072	0.054	0.053	0.042	0.063	0.021		0.205		0.206	0.261
	Remoulded sample, kg/cm²															
	Sensitivity ratio															
	Strain at failure, %	4.0	4.0	15.0		85~15.0	2.5	3.0	5.0	5.0	2.5		2.0		3.5	2.5
Triaxial compression test	Angle of internal friction					20°00′								38°00′		
	Cohesion, kg/cm²					0.02								0.05		
	Condition of drainage					CU								UU(drained)		
Consolidation test	Preconsolidation pressure, kg/cm²			0.34		0.166							—	—	—	—
	Compression index			0.576		1.545							0.123	0.102	0.189	0.131
Shear test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·3-7 SUMMARY OF SOIL TEST (Mechnical Soil Test)

Project R-10 Feasibility Study Job No. Boring No. 22, 23, 24

Location of project

Sample no.		S_{22}-7	S_{22}-8		S_{23}-1	S_{23}-2		S_{24}-1	S_{24}-2							
Sample depth		7.00 m 7.60 m	8.00 m 8.60 m	m	3.40 m 4.00 m	5.00 m 5.30 m	m	3.00 m 3.60 m	4.00 m 4.60 m	m	m	m	m	m	m	m
Condition of sample		Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Undisturbed	Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed	Disturbed Undisturbed
Natural water content, %		28.0	34.0		41.0	27.1		122.6	119.9							
Specific gravity		2.670	2.620		2.680	2.708		2.514	2.500							
Wet density, g/cm³		1.810	1.850		1.710	1.962		1.423	1.374							
Dry density, g/cm³		1.414	1.381		1.213	1.544		0.639	0.625							
Natural void ratio		0.888	0.897		1.209	0.754		2.933	3.001							
Degree of saturation, %		84.2	99.3		90.9	97.3		100	99.9							
Atterberg limits	Liquid limit, %	35	36		36	26		113	131							
	Plastic limit, %	19	20		26	20		35	36							
	Plasticity index	16	16		10	6		78	95							
Grain size analysis	Gravel, %	9	7		6	4		1	1							
	Sand, %	68	56		54	67		10	12							
	Silt, %	23	37		40	19		52	44							
	Clay & colloid, %	0	0		0	10		37	43							
	Max. diameter, mm	12.70	4.76		12.7	9.52		4.76	4.76							
	Diam. at 60%	0.280	2.20		0.298	0.195		0.020	0.0116							
	Diam. at 10%	—	—		—	0.0038		—	—							
Visual soil description																
Unified soil classification		S C	S C		S M	SM-SC		C H	C H							
Unconfined compression test	Undisturbed sample, kg/cm²	0.254	0.158		0.084	0.168		0.051	0.121							
	Remoulded sample, kg/cm²															
	Sensitivity ratio															
	Strain at failure, %	4.0	4.0		4.5	4.5		15.0	9.0							
Triaxial compression test	Angle of internal friction					34° 00′			21° 00′							
	Cohesion, kg/cm²					0.10			0.04							
	Condition of drainage					C U			C U							
Consolidation test	Preconsolidation pressure, kg/cm²					—		0.195	0.215							
	Compression index					0.177		0.850	1.620							
Shear test	Angle of internal friction															
	Cohesion, kg/cm²															
	Condition of drainage															

Remarks:

TABLE 2·4-1

SUMMARY OF RESULTS FROM MATERIAL SOURCE (Bulk Samples)

SITE	MATERIAL SOURCE NO.	DESCRIPTION of MATERIALS	SIEVE ANALYSIS % PASSING						NAT. MOIST. CONT.	ATTERBERG LIMITS			SPECIFIC GRAVITY	MAX. DRY DENSITY gm/cc			OPTIMUM MOIST. CONT.			% SWELL			SOAKED CBR 95% MDD
			1/2"	NO 4	NO 10	NO 40	NO 100	NO 200		LL	PL	PI		12 BLOWS	26 BLOWS	55 BLOWS	12 BLOWS	26 BLOWS	55 BLOWS	12 BLOWS	26 BLOWS	55 BLOWS	
1	1	A-2-5(0) Buff brown silty sand.	94	77	60	46	39	35	31	43	33	10	2.66	1.41	1.52	1.58	21.0	18.0	16.4	2.85	3.00	3.11	3.3
	2	A-1-a (0) Buff brown tuffaceous gravel and sand.	88	60	35	21	16	14	29	21	16	5	2.63	1.43	1.51	1.57	20.0	17.2	15.3	2.80	2.95	3.12	3.0
	3	A-7-6(8) Chocolate brown silty clay.	98	89	80	72	63	58	14	42	24	18	2.58	1.42	1.50	1.56	19.5	17.2	14.8	2.80	3.00	3.18	3.1
	4	A-6 (3) Brown silty clay.	100	86	74	60	47	42	42	38	21	17	2.61	1.39	1.47	1.54	19.5	17.2	14.6	2.60	2.96	3.16	2.9
	5	A-2-4(0) Chocolate brown silty sand.	95	82	60	46	36	30	40	39	29	10	2.62	1.44	1.51	1.57	15.0	13.4	12.5	2.70	2.94	3.14	3.2
2	6	A-2-4(0) Brownish silty gravel and sand.	95	61	51	39	30	26	49	29	20	9	2.60	1.47	1.55	1.63	16.2	14.0	12.2	2.00	2.40	2.81	4.1
	7	A-2-4(0) Dark brown silty sand.	100	86	65	47	34	30	59	33	23	10	2.59	1.50	1.59	1.65	15.5	13.2	11.8	1.85	2.10	2.92	4.3
3	8	A-5 (3) Light brown sandy silt.	100	87	74	60	51	47	29	44	35	9	2.63	1.39	1.50	1.57	18.5	16.0	13.8	1.89	2.31	2.98	3.3
	9	A-6 (4) Light brown fine sandy clay.	100	89	74	57	47	42	27	40	22	18	2.64	1.41	1.51	1.60	18.5	16.0	14.2	1.92	2.15	2.85	4.0
	10	A-4 (0) Brownish sandy silt.	97	72	57	46	39	36	32	40	30	10	2.61	1.37	1.44	1.51	20.1	18.5	16.0	1.78	2.01	2.38	2.7
4	11	A-2-5(0) Grayish silty sand.	94	83	64	44	38	35	41	41	31	10	2.60	1.57	1.65	1.72	16.2	14.0	12.3	1.53	1.92	2.10	4.8
	12	A-2-5(0) Grayish silty gravel.	74	51	43	38	37	35	33	42	33	9	2.58	1.53	1.68	1.71	16.5	14.5	12.7	1.28	1.51	2.00	4.6
5	13	A-7-6 (7) Reddish brown silty clay.	100	99	91	69	56	52	40	49	30	19	2.59	1.38	1.49	1.59	19.4	17.0	14.6	2.12	2.71	3.01	3.6
6	14	A-7-5 (16) Brownish clay.		100	99	94	80	72	52	64	42	22	2.61	1.45	1.55	1.64	18.5	16.5	15.0	2.08	2.65	3.00	4.2
7	15	A-7-6 (7) Reddish brown silty clay.	99	95	85	73	58	53	42	40	21	19	2.59	1.44	1.52	1.59	18.7	17.0	15.6	1.71	2.02	2.98	3.8

TABLE 4.4-1 NUMBER OF POPULATION AND WORKERS BY INDUSTRIES BY ZONES IN 1987

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
CBD	CBD1	1	14,690	0	0	84,130	84,130	1,660
		2	17,610	0	3,300	40,120	43,420	1,910
		12	49,000	0	6,900	120,640	127,540	68,690
		S.T	81,300	0	10,200	244,890	255,090	72,260
	CBD2	17	12,130	0	3,150	65,180	68,330	2,090
		19	9,170	0	5,400	48,480	53,880	2,830
		S.T	21,300	0	8,550	113,660	122,210	4,920
		Total	102,600	0	18,750	358,550	377,300	77,180
1st Ring	A-1	3	63,200	0	6,150	23,900	30,050	20,650
		4	83,470	0	0	39,290	39,290	15,620
		5	46,190	0	5,250	6,310	11,560	8,750
		6	54,160	0	0	8,540	8,540	13,160
		7	58,630	0	300	12,880	13,180	12,440
		S.T	305,650	0	11,700	90,920	102,620	70,620
	A-2	8	37,580	0	0	91,430	91,430	102,360
		9	39,970	0	0	26,990	26,990	7,730
		11	111,730	0	0	44,470	44,470	23,720
		24	110,100	0	0	47,150	47,150	30,940
		S.T	299,380	0	0	210,040	210,040	164,750
	A-3	10	215,360	0	0	84,910	84,910	99,460
		13	54,540	0	11,400	34,410	45,810	11,150
		S.T	269,900	0	11,400	119,320	130,720	110,610
	A-4	14	56,410	0	14,400	13,930	28,330	11,270
		15	93,570	0	4,350	27,800	32,150	19,700
		16	44,810	0	450	15,090	15,540	10,740
		18	79,970	0	0	81,980	81,980	15,840
		S.T	457,210	0	19,200	138,800	158,000	57,550
		Total	1,332,140	0	42,300	559,080	601,380	403,530

TABLE 4.4-1 CONT'D

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
2nd Ring	B-1	20	190,420	0	3,150	19,010	22,160	29,940
		21	169,230	0	24,700	19,840	44,540	12,420
		22	76,480	260	12,700	16,060	29,020	8,870
		40	36,990	1,350	1,900	3,950	7,200	4,920
		S.T	473,120	1,610	42,450	58,860	102,920	56,150
	B-2	23	159,950	0	16,600	46,940	63,540	26,580
		25	219,480	0	32,550	29,470	62,020	56,610
		S.T	379,430	0	49,150	76,410	125,560	83,190
	B-3	27	126,710	0	2,550	25,770	28,320	31,110
		28	110,990	0	100	70,900	71,000	65,540
		29	156,230	0	2,850	50,020	52,870	41,390
		S.T	393,930	0	5,500	146,690	152,190	138,040
	B-4	31	199,200	0	3,600	64,970	68,570	24,300
		33	146,780	0	16,050	23,440	39,490	9,680
		S.T	345,980	0	19,650	88,410	108,060	33,980
	B-5	34	99,350	0	6,600	18,930	25,530	11,820
		35	70,720	0	4,300	138,360	142,660	6,260
		36	64,770	0	4,100	6,870	10,970	4,780
		37	133,210	0	0	44,410	44,410	25,720
		S.T	368,050	0	15,000	208,570	223,570	48,580
		Total	1,960,510	1,610	131,750	578,940	712,300	359,940
3rd Ring	C-1	41	119,610	22,150	0	9,640	31,790	23,780
		42	33,570	3,250	5,400	3,830	12,480	6,300
		43	58,470	0	14,600	9,880	24,480	11,610
		44	37,210	1,390	1,300	7,410	10,100	6,960
		45	94,820	0	7,100	6,000	13,100	18,850
		46	182,870	22,820	900	11,770	35,490	36,390
		47	162,870	0	9,600	10,430	20,030	33,120
		S.T	689,420	49,610	38,900	58,960	147,470	137,010
	C-2	26	315,030	0	23,800	61,950	85,750	108,510

TABLE 4.4-1 CONT'D

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
3rd Ring	C-3	30	106,110	0	300	30,660	30,960	20,790
		32	77,640	0	6,600	14,040	20,640	20,140
		48	367,060	0	13,600	48,960	62,560	35,190
		49	128,450	0	35,200	27,780	62,980	10,040
		S.T	679,260	0	55,700	121,440	177,140	86,160
	C-4	38	50,620	0	500	7,030	7,530	16,780
		39	275,460	5,150	4,000	87,290	96,440	20,200
		50	182,550	7,910	20,600	69,870	98,380	16,030
		51	365,210	8,120	26,500	37,690	72,310	33,660
		S.T	873,840	21,180	51,600	201,880	274,660	86,670
		Total	2,557,550	70,790	170,000	444,230	685,020	418,350
		G.T	5,758,000	72,400	362,800	1,940,800	2,376,000	1,259,000

TABLE 4.4-2 NUMBER OF POPULATION AND WORKERS BY INDUSTRIES BY ZONES IN 2000

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
CBD	CBD1	1	550	0	0	105,180	105,180	150
		2	0	0	4,500	53,150	57,650	0
		12	27,500	0	3,450	154,290	157,740	85,200
		S.T	28,050	0	7,950	312,620	320,570	85,350
	CBD2	17	6,050	0	4,050	86,570	90,620	1,700
		19	14,300	0	6,150	60,660	66,810	4,020
		S.T	20,350	0	10,200	147,230	157,430	57,200
		Total	48,400	0	18,150	459,850	478,000	142,550
1st Ring	A-1	3	63,200	0	6,150	27,820	33,970	25,120
		4	51,150	0	0	44,760	44,760	14,390
		5	29,150	0	5,250	7,350	12,600	8,210
		6	56,650	0	0	10,110	10,110	15,940
		7	47,300	0	300	14,910	15,210	13,310
		S.T	247,450	0	11,700	104,950	116,650	76,960
	A-2	8	19,800	0	0	110,640	110,640	129,510
		9	26,400	0	0	30,610	30,610	7,430
		11	80,200	0	0	50,780	50,780	24,230
		24	161,100	0	0	55,030	55,030	43,110
		S.T	287,500	0	0	247,060	247,060	204,280
	A-3	10	219,450	0	0	104,240	104,240	123,720
		13	40,700	0	15,300	39,120	54,420	11,450
		S.T	260,150	0	15,300	143,360	158,660	135,170
	A-4	14	40,150	0	15,750	15,990	31,740	11,280
		15	74,250	0	4,350	31,920	36,270	20,890
		16	45,650	0	450	17,360	17,810	12,850
		18	58,300	0	0	94,550	94,550	16,400
		S.T	218,350	0	20,550	159,820	180,370	61,420
		Total	1,013,450	0	47,550	655,190	702,740	477,830

TABLE 4.4-2 CONT'D

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
2nd Ring	B-1	20	149,810	0	2,100	30,690	32,790	29,240
		21	94,890	0	30,700	26,710	57,410	8,550
		22	85,000	340	13,600	23,450	37,390	10,900
		40	52,400	1,750	1,900	4,400	8,050	6,930
		S.T	382,100	2,090	48,300	85,250	135,640	55,620
	B-2	23	160,880	0	24,400	62,150	86,550	30,870
		25	288,250	0	38,700	38,400	77,100	75,570
		S.T	449,130	0	63,100	100,550	163,650	106,440
	B-3	27	144,300	0	2,250	31,540	33,790	39,060
		28	148,000	0	100	91,850	91,950	86,260
		29	201,300	0	1,800	64,480	66,280	54,760
		S.T	493,600	0	4,150	187,870	192,020	180,080
	B-4	31	242,100	0	2,550	79,870	82,420	31,370
		33	120,600	0	20,550	24,750	45,300	9,940
		S.T	362,700	0	23,100	104,620	127,720	41,310
	B-5	34	118,800	0	7,200	32,850	40,050	9,800
		35	112,200	0	4,350	155,710	160,060	9,250
		36	70,400	0	4,100	7,120	11,220	5,800
		37	89,700	0	0	52,360	52,360	24,910
		S.T	391,100	0	15,650	248,040	263,690	49,760
		Total	2,078,630	2,090	154,300	726,330	882,720	433,210
3rd Ring	C-1	41	218,800	28,690	0	15,980	44,670	39,000
		42	58,000	4,210	7,800	5,960	17,970	10,080
		43	106,800	0	24,000	18,590	42,590	19,040
		44	59,400	1,800	1,400	12,030	15,230	10,590
		45	177,900	0	9,600	10,270	19,870	31,430
		46	328,800	29,570	900	18,450	48,920	59,030
		47	317,100	0	16,100	16,980	33,080	56,240
		S.T	1,266,800	64,270	59,800	98,260	222,330	225,410
	C-2	26	584,420	0	34,600	99,260	133,860	163,050

TABLE 4.4-2 CONT'D

(Persons)

Ring	Sector	Zone	Residential Population	Primary Worker	Secondary Worker	Tertiary Worker	Total	Number of Students & School Children
3rd Ring	C-3	30	125,600	0	300	44,320	44,620	26,530
		32	99,400	0	10,400	17,890	28,290	16,320
		48	674,250	0	30,300	78,450	108,750	55,470
		49	162,750	0	40,500	51,340	91,840	13,250
		S.T	1,062,000	0	81,500	192,000	273,500	111,570
	C-4	38	83,000	0	500	9,980	10,480	24,160
		39	396,600	6,670	4,500	107,000	118,170	28,790
		50	260,400	10,250	27,700	103,820	141,770	22,390
		51	649,200	10,520	40,700	61,710	112,930	52,510
		S.T	1,389,200	27,440	73,400	282,510	383,350	127,850
		Total	4,302,420	91,710	249,300	672,030	1,013,040	627,880
		G.T	7,442,900	93,800	469,300	2,513,400	3,076,500	1,681,470

TABLE 4.4-3 LAND USE PLAN IN 1987

(has)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
CBD	CBD1	1	6	105	0	5	1	117
		2	27	50	22	6	7	112
		12	77	45	23	74	8	227
		S.T	110	200	45	85	16	456
	CBD2	17	32	79	27	87	51	276
		19	28	59	41	33	57	218
		S.T	170	338	113	205	124	950
		Total	280	538	158	290	140	1,406
1st Ring	A-1	3	195	23	41	14	9	282
		4	95	45	0	42	1	183
		5	47	6	35	5	9	102
		6	105	7	0	10	9	131
		7	86	13	2	10	0	111
		S.T	528	94	78	81	28	809
	A-2	8	36	56	0	19	0	111
		9	48	32	0	5	120	205
		11	164	50	0	4	0	218
		24	352	50	0	30	6	438
		S.T	600	188	0	58	126	972
	A-3	10	386	41	0	34	18	479
		13	110	40	76	22	12	260
		S.T	496	81	76	56	30	739
	A-4	14	103	15	96	1	6	221
		15	151	30	29	9	8	227
		16	83	16	3	4	0	106
		18	148	100	0	33	26	307
		S.T	485	161	128	47	40	861
		Total	2,109	524	282	242	224	3,381

TABLE 4.4-3 CONT'D

(has)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
2nd Ring	B-1	20	346	51	14	26	107	544
		21	270	85	307	15	1,215	1,892
		22	425	71	136	11	90	733
		40	262	11	19	4	292	588
		S.T	1,303	218	476	56	1,704	3,757
	B-2	23	804	183	244	101	65	1,397
		25	1,153	55	258	14	4	1,484
		S.T	1,957	238	502	115	69	2,881
	B-3	27	481	55	15	42	10	603
		28	740	175	1	530	44	1,490
		29	671	103	12	41	0	827
		S.T	1,892	333	28	613	54	2,920
	B-4	31	807	143	17	88	151	1,206
		33	402	38	137	161	34	772
		S.T	1,209	181	154	249	185	1,978
	B-5	34	396	61	48	25	114	644
		35	374	171	29	7	6	587
		36	352	20	41	3	112	528
		37	299	92	0	33	8	432
		S.T	1,421	344	118	68	240	2,191
		Total	7,782	1,314	1,278	1,101	2,252	13,727
3rd Ring	C-1	41	1,094	35	0	4	260	1,393
		42	290	15	78	5	293	681
		43	712	53	240	3	105	1,113
		44	297	34	14	14	0	359
		45	1,186	20	96	1	390	1,693
		46	1,644	34	9	2	0	1,689
		47	2,114	31	161	1	205	2,512
		S.T	7,337	222	598	30	1,253	9,440
	C-2	26	4,445	174	346	353	5,057	10,375

TABLE 4.4-3 CONT'D

(ha)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
3rd Ring	C-3	30	541	80	3	118	161	903
		32	368	10	66	270	280	994
		48	3,192	135	136	49	2,375	5,887
		49	851	84	352	43	823	2,153
		S.T	4,952	309	557	480	3,639	9,937
	C-4	38	352	7	5	18	418	800
		39	1,664	382	40	71	855	3,012
		50	1,074	212	206	122	3,427	5,041
		51	2,114	119	265	11	1,545	4,054
		S.T	5,204	720	516	222	6,245	12,907
		Total	18,936	1,229	1,700	1,039	19,755	42,659
		G.T	29,447	3,330	3,219	2,528	22,649	61,173

TABLE 4.4-4 LAND USE PLAN IN 2000

(has)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
CBD	CBD1	1	1	105	0	5	6	117
		2	0	53	30	6	23	112
		12	50	45	23	74	35	227
		S.T	51	203	53	85	64	456
	CBD2	17	11	84	27	87	67	276
		19	26	59	41	33	59	218
		S.T	37	143	68	120	126	494
		Total	88	346	121	205	190	950
1st Ring	A-1	3	195	23	41	14	9	282
		4	93	45	0	42	3	183
		5	53	6	35	5	3	102
		6	103	7	0	10	11	131
		7	86	13	2	10	0	111
		S.T	530	94	78	81	26	809
	A-2	8	36	56	0	19	0	111
		9	48	32	0	5	120	205
		11	164	50	0	4	0	218
		24	358	50	0	30	0	438
		S.T	606	188	0	58	120	972
	A-3	10	399	41	0	34	5	479
		13	74	40	102	22	22	260
		S.T	473	81	102	56	27	739
	A-4	14	73	15	105	1	27	221
		15	135	30	29	9	24	227
		16	83	16	3	4	0	106
		18	106	100	0	36	65	307
		S.T	397	161	137	50	116	861
		Total	2,006	524	317	245	289	3,381

TABLE 4.4-4 CONT'D

(ha)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
2nd Ring	B-1	20	467	30	21	26	0	544
		21	846	63	247	15	721	1,892
		22	432	48	127	11	115	733
		40	287	7	19	4	271	588
		S.T	2,032	148	414	56	1,107	3,757
	B-2	23	500	136	166	92	503	1,397
		25	878	42	217	14	333	1,484
		S.T	1,378	178	383	106	836	2,881
	B-3	27	480	46	17	33	27	603
		28	716	105	1	416	252	1,490
		29	676	80	19	41	11	827
		S.T	1,872	231	37	490	290	2,920
	B-4	31	870	117	24	88	107	1,206
		33	471	38	107	152	4	772
		S.T	1,341	155	131	240	111	1,978
	B-5	34	430	57	44	25	88	644
		35	368	171	29	7	12	587
		36	388	20	41	3	76	528
		37	313	79	0	30	10	432
		S.T	1,499	327	114	65	186	2,191
		Total	8,122	1,039	1,079	957	2,530	13,727
3rd Ring	C-1	41	1,091	18	0	4	280	1,393
		42	269	9	54	5	344	681
		43	440	26	146	3	498	1,113
		44	267	20	13	14	45	359
		45	784	9	71	1	828	1,693
		46	1,418	18	9	2	242	1,689
		47	1,392	15	96	1	1,008	2,512
		S.T	5,661	115	389	30	3,245	9,440
	C-2	26	3,119	85	238	307	6,626	10,375

TABLE 4.4-4 CONT'D

(has)

Ring	Sector	Zone	Residential Area	Commercial Area	Industrial Area	Institutional Area	Open Space	Total
3rd Ring	C-3	30	629	119	3	118	34	903
		32	497	12	104	343	38	994
		48	4,495	225	325	49	793	5,887
		49	1,085	160	438	43	427	2,153
		S.T	6,706	516	870	553	1,292	9,937
	C-4	38	469	12	5	34	280	800
		39	1,931	444	45	84	508	3,012
		50	1,736	319	277	161	2,548	5,041
		51	3,247	192	429	121	65	4,054
		S.T	7,383	967	756	400	3,401	12,907
		Total	25,871	1,879	2,570	1,336	11,003	42,659
		G.T	35,747	4,063	4,286	2,887	13,734	60,717

TABLE 5.2-1 FIRST TRIP PRODUCTION AS ANALYSED

(Trips/Person)

Trip Purposes / Car Ownership / Occupation	Private		Work	
	Car Owners	Non-Owners	Car Owners	Non-Owners
1. Professional Workers	0.330	0.159	0.217	0.123
2. Administrative Workers	0.592	0.283	0.518	0.295
3. Clerical Workers	0.215	0.103	0.133	0.074
4. Sales Workers	0.486	0.233	0.981	0.560
5. Farmers	0.486	0.233	0.939	0.534
6. Workers in Transport	0.191	0.091	2.879*	0.181*
7. Craftsmen	0.289	0.138	0.363	0.207
8. Service Workers	0.161	0.078	0.444	0.253
9. School Children	0.024	0.011	–	–
10. Students	0.120	0.059	–	–
11. Housewives	1.047	0.502	–	–
12. Joblesses	0.634	0.304	–	–
Correlation coefficient — Partial	Occupation	Car Ownership	Occupation	Car Ownership
	0.98	0.89	0.92	0.70
Correlation coefficient — Multiple	0.98		0.93	

* As Surveyed under UTSMMA.

TABLE 5.2-2 FACTORS ESTIMATING TRIP GENERATION AND ATTRACTION OF FIRST TRIPS

Factors \ Generation or Attraction \ Trip Purposes		Commuting to Work		Going to School		Private		Work	
		Generation	Attraction	Generation	Attraction	Generation	Attraction	Generation	Attraction
Resident Population		O		O		O			
Number of Workers at Work Place	Totals		O						
	Primary								
	Secondary							O*	O*
	Tertiary						O	O*	O*
Number of Students & School children at Daytime					O				

* The equation of estimate generation and attraction of the work trip is given as follows based upon the multiple regression analysis.

$$Y = 1050 + 0.185\ X_1 + 0.486\ X_2$$

$$R = 0.93$$

Y: Generation and Attraction of Work Trips
X_1: Number of workers of Secondary Industry at Daytime
X_2: Number of workers of Tertiary Industry at Daytime
R: Multiple correlation coefficient

As analyzed under UTSMMA

TABLE 5.2-3 TRANSITION PROBABILITY BETWEEN TRIP PURPOSES

From \ To	Commuting to Work	Going to School	Private	Work
Commuting to Work	0.000	0.069*	0.056	0.000
Going to School	0.000	0.000	0.023	0.000
Private	0.052	0.019	0.312	0.044
Work	0.000	0.000	0.039	0.275

Remark: * As analyzed under UTSMMA

TABLE 5.2-4 EXPONENT OF TRAVEL TIME

Items \ Trip Purposes		Residence & Place of Work	Residence & Place of School	Private	Work
Result of Multiple	Multiple Regression Coefficient	0.88	0.80	0.82	0.74
Regression Analysis	Exponent of Travel Time between Zones in Gravity Model	1.63	2.15	1.35	1.27
For Estimation		2.00	2.64	1.66	1.56

The Gravity Model is as follows:

$$X_{ij} = \alpha w_i w_j t_{ij}^{-\gamma}$$

X_{ij} : Number of Trips between Zones i and j
w_i : Sum of Trip Generation and Attraction in Zone i
t_{ij} : Travel Time between Zones i and j
α : Constant of Proportion
γ : Exponent of Travel Time

and γ are estimated in the Model by the Least Square Method, and is eisted in the Table.

As analyzed under UTSMMA.

TABLE 5.2-5 OD VOLUME OF PERSON TRIP IN 1987

** COMMUTING TO WORK -1987- **

	*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	*	10117.	2676.	2048.	4997.	2083.	1973.	245.	565.
CBD-2	*	1813.	2514.	314.	841.	256.	2565.	76.	188.
A-1	*	20711.	4678.	14122.	12595.	3462.	3235.	1133.	1628.
A-2	*	16020.	4501.	3568.	17020.	5679.	3325.	673.	1547.
A-3	*	13658.	2275.	1997.	8863.	8206.	1969.	465.	814.
A-4	*	6503.	11418.	1079.	3197.	1502.	12560.	360.	715.
B-1	*	19923.	9108.	6736.	13112.	6593.	7855.	21379.	4380.
B-2	*	12572.	5983.	2533.	9831.	2748.	4595.	1200.	9813.
B-3	*	13466.	5734.	3120.	9017.	4520.	4500.	635.	2154.
B-4	*	9509.	6556.	1604.	4629.	4495.	4961.	330.	679.
B-5	*	7395.	8772.	1182.	3327.	1680.	11155.	247.	665.
C-1	*	28073.	10608.	5453.	16181.	7131.	9479.	2389.	4370.
C-2	*	10389.	4420.	1792.	6600.	2350.	3529.	459.	2170.
C-3	*	25888.	12648.	5434.	16259.	8346.	9311.	1032.	2441.
C-4	*	17522.	14739.	2996.	8440.	3262.	14035.	629.	1487.
TOTAL	*	214359.	106630.	53973.	134909.	62313.	95047.	31252.	33616.

	*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	*	1115.	442.	2124.	46.	32.	872.	565.	29900.
CBD-2	*	337.	210.	1763.	12.	9.	374.	350.	11624.
A-1	*	2707.	841.	4492.	147.	66.	1943.	1208.	72968.
A-2	*	3270.	956.	4233.	118.	69.	1898.	1171.	64908.
A-3	*	2436.	958.	3338.	78.	45.	1438.	685.	47225.
A-4	*	1413.	974.	13922.	63.	36.	1657.	1862.	56861.
B-1	*	4079.	1303.	7790.	449.	116.	2621.	1986.	107430.
B-2	*	3221.	652.	3794.	140.	142.	1375.	1074.	59673.
B-3	*	24529.	959.	4152.	99.	57.	2583.	1277.	76902.
B-4	*	2107.	18334.	4079.	66.	29.	2899.	1892.	62169.
B-5	*	1167.	656.	42424.	64.	28.	1717.	3863.	84342.
C-1	*	6082.	1968.	14724.	36624.	469.	3344.	3292.	150183.
C-2	*	1599.	451.	2782.	97.	28294.	900.	778.	66600.
C-3	*	10995.	2809.	10650.	192.	93.	66796.	4133.	176987.
C-4	*	2579.	1192.	25104.	125.	77.	2311.	77026.	171528.
TOTAL	*	67636.	32705.	145037.	38270.	29558.	92728.	101162.	1239200.

*** GOING TO SCHOOL -1987- ***

	*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	*	7707.	108.	1918.	9783.	4323.	290.	101.	775.
CBD-2	*	1974.	444.	511.	3157.	827.	1542.	74.	620.
A-1	*	3282.	72.	18192.	7546.	2374.	170.	223.	556.
A-2	*	3621.	60.	1287.	24374.	5288.	186.	127.	898.
A-3	*	2162.	20.	335.	2836.	17341.	90.	57.	223.
A-4	*	3895.	879.	856.	6055.	2269.	15854.	181.	1142.
B-1	*	5380.	231.	4726.	14049.	7099.	865.	20168.	3090.
B-2	*	1458.	60.	705.	4289.	1357.	188.	175.	22835.
B-3	*	1101.	48.	419.	2599.	1716.	128.	33.	353.
B-4	*	7760.	494.	1787.	10219.	7645.	1722.	180.	1021.
B-5	*	7292.	862.	1764.	10296.	5603.	5935.	191.	1367.
C-1	*	1234.	44.	510.	2847.	1242.	166.	119.	427.
C-2	*	7.	0.	2.	17.	6.	0.	0.	5.
C-3	*	9876.	552.	3186.	19550.	11426.	1778.	300.	1647.
C-4	*	19355.	1697.	5125.	29543.	10893.	6640.	506.	3237.
TOTAL	*	76106.	6561.	41323.	147160.	79409.	35554.	22435.	38196.

	*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	*	2096.	21.	82.	7.	2051.	263.	74.	29599.
CBD-2	*	1625.	26.	303.	4.	1461.	223.	185.	12976.
A-1	*	1944.	15.	49.	6.	1484.	256.	42.	36211.
A-2	*	2422.	18.	46.	5.	1994.	276.	43.	40645.
A-3	*	1108.	25.	18.	2.	713.	160.	17.	25107.
A-4	*	334 .	59.	965.	9.	2997.	393.	450.	39347.
B-1	*	6075.	43.	131.	56.	5724.	591.	123.	68353.
B-2	*	2511.	9.	34.	8.	3133.	168.	32.	36962.
B-3	*	32586.	7.	15.	2.	512.	364.	14.	39897.
B-4	*	6856.	16477.	193.	15.	2552.	1384.	128.	58393.
B-5	*	5237.	78.	18603.	25.	3500.	726.	1325.	62804.
C-1	*	1133.	7.	41.	77642.	2366.	104.	35.	87917.
C-2	*	6.	0.	0.	0.	41560.	0.	0.	41603.
C-3	*	15342.	162.	314.	18.	4160.	54274.	208.	122795.
C-4	*	13017.	209.	3214.	56.	10756.	1989.	52287.	158514.
TOTAL	*	95301.	17156.	23968.	77857.	84963.	61171.	54963.	861123.

TABLE 5.2-5 CONT'D

*** PRIVATE -1987- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	50077.	6051.	6069.	14712.	6409.	5924.	808.	1415.
CBD-2	6834.	9751.	1482.	3930.	1297.	8594.	350.	659.
A-1	17969.	4381.	31334.	12460.	3924.	3528.	1113.	1403.
A-2	21658.	5890.	5601.	66209.	8454.	5096.	985.	1875.
A-3	13405.	2637.	2588.	10798.	47713.	2508.	621.	883.
A-4	9179.	12265.	1905.	5460.	2428.	44647.	578.	945.
B-1	15801.	7014.	6068.	12418.	6083.	6751.	30715.	3413.
B-2	12673.	5781.	3281.	10976.	3520.	5127.	1218.	39103.
B-3	11934.	4862.	3325.	9478.	4769.	4467.	640.	1601.
B-4	8897.	5528.	1931.	5399.	4099.	4725.	388.	652.
B-5	9149.	8876.	1956.	5221.	2615.	12418.	402.	826.
C-1	24376.	9223.	6050.	16847.	7594.	9161.	2272.	3578.
C-2	8639.	3574.	1894.	6265.	2454.	3264.	445.	1490.
C-3	21005.	10206.	5408.	15158.	7810.	8746.	1011.	1945.
C-4	15784.	11496.	3445.	9262.	3791.	12262.	707.	1382.
TOTAL	247380.	108335.	82337.	204593.	112960.	137218.	42253.	61170.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	4652.	1000.	6997.	92.	211.	2289.	1994.	110300.
CBD-2	1963.	968.	7067.	33.	88.	1183.	1689.	45888.
A-1	3882.	1192.	5126.	83.	152.	1845.	1379.	89771.
A-2	5894.	1821.	6737.	103.	231.	2561.	2001.	135116.
A-3	3822.	1795.	4426.	58.	125.	1715.	961.	94055.
A-4	2999.	1689.	16544.	87.	128.	1704.	2804.	103332.
B-1	5165.	1712.	7602.	206.	238.	2202.	1911.	107299.
B-2	4911.	1159.	4940.	95.	319.	1570.	1356.	96029.
B-3	75445.	1540.	4590.	64.	133.	2835.	1257.	126940.
B-4	2872.	50929.	4467.	47.	76.	2000.	1494.	93504.
B-5	2345.	1216.	100173.	60.	91.	1511.	4022.	150801.
C-1	7732.	2840.	14607.	38079.	698.	3027.	3347.	149431.
C-2	2151.	655.	2972.	56.	44021.	841.	827.	79548.
C-3	11157.	3873.	10811.	95.	200.	67884.	3354.	168663.
C-4	3878.	1834.	21935.	85.	180.	2112.	143141.	231344.
TOTAL	130868.	75023.	219044.	39213.	46891.	95279.	171537.	1782101.

*** WORK -1987- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	81633.	14601.	16004.	24691.	14742.	12692.	6018.	7789.
CBD-2	14492.	19780.	4642.	9390.	3735.	16552.	2892.	3894.
A-1	15711.	4584.	31907.	11233.	4360.	3800.	3268.	3140.
A-2	29591.	9435.	11433.	77846.	13034.	8362.	5171.	7195.
A-3	14604.	3730.	4422.	12981.	49988.	3885.	2727.	2849.
A-4	12630.	16614.	3975.	8355.	3896.	51046.	2885.	3538.
B-1	5627.	2739.	3155.	4860.	2580.	2712.	38633.	2862.
B-2	7401.	3746.	3067.	6881.	2731.	3375.	2914.	45274.
B-3	11666.	5392.	4633.	10109.	5595.	5080.	2484.	3922.
B-4	6641.	4062.	2147.	4661.	3845.	3943.	1211.	1435.
B-5	13368.	13178.	4565.	9144.	5087.	17906.	2677.	3291.
C-1	2657.	1133.	1035.	2067.	1029.	1144.	989.	938.
C-2	2612.	1209.	877.	2068.	941.	1108.	547.	1167.
C-3	10712.	5934.	4049.	8327.	4756.	5300.	2032.	2579.
C-4	7236.	6163.	2382.	5048.	2231.	6443.	1318.	1690.
TOTAL	236581.	112300.	98195.	202661.	118550.	143348.	75766.	91563.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	11786.	6865.	13217.	3099.	2885.	11264.	7587.	239873.
CBD-2	5392.	4155.	12970.	1303.	1311.	6159.	6333.	113000.
A-1	4575.	2170.	4386.	1150.	935.	4159.	2418.	97796.
A-2	10166.	4790.	8968.	2397.	2269.	8723.	5253.	204641.
A-3	5596.	3916.	4952.	1182.	1026.	4950.	2313.	119121.
A-4	5131.	4043.	17659.	1333.	1221.	5551.	6672.	144419.
B-1	2333.	1167.	2420.	1023.	549.	1994.	1259.	73913.
B-2	3768.	1405.	3055.	1000.	1191.	2579.	1655.	90042.
B-3	77101.	2948.	4498.	1159.	944.	6681.	2464.	144676.
B-4	2879.	51070.	3305.	625.	435.	3773.	1913.	91947.
B-5	4623.	3480.	115293.	1698.	1043.	5743.	9155.	210251.
C-1	998.	567.	1384.	63021.	365.	820.	638.	78785.
C-2	861.	410.	905.	380.	51756.	700.	507.	66046.
C-3	6426.	3702.	5340.	880.	721.	73046.	3012.	136816.
C-4	2373.	1920.	8641.	721.	543.	3094.	161340.	211143.
TOTAL	143978.	92616.	206991.	80971.	67194.	139236.	212519.	2022469.

TABLE 5.2-5 CONT'D

*** RETURN TO HOME -1987- ***

*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1 *	14474.	2327.	33527.	25346.	21811.	14671.	39087.	24139.
CBD-2 *	2663.	2117.	7534.	6507.	3972.	15182.	14739.	10097.
A-1 *	3024.	519.	42867.	6524.	3960.	3146.	16459.	6097.
A-2 *	9359.	2032.	28018.	55032.	17305.	12043.	39032.	23004.
A-3 *	4215.	625.	9056.	13421.	40289.	5462.	19729.	7701.
A-4 *	2395.	2570.	6476.	5827.	4002.	40522.	15139.	9323.
B-1 *	344.	106.	2078.	1205.	920.	892.	55894.	2276.
B-2 *	950.	395.	3295.	2942.	1683.	2295.	10282.	50478.
B-3 *	2536.	997.	7940.	8245.	6057.	6396.	16046.	10439.
B-4 *	613.	221.	1881.	1937.	2056.	2056.	3178.	1873.
B-5 *	2767.	1780.	9131.	7849.	6568.	22117.	16470.	9254.
C-1 *	59.	14.	272.	211.	161.	150.	756.	293.
C-2 *	981.	540.	1876.	1862.	923.	2768.	6502.	3682.
C-3 *	1073.	405.	3612.	3273.	2665.	3006.	5524.	3128.
C-4 *	813.	445.	2651.	2376.	1588.	3945.	4563.	2750.
TOTAL *	46259.	15093.	160214.	142557.	113960.	134651.	263392.	164614.

*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1 *	22486.	24258.	19552.	50996.	17695.	53110.	51220.	414699.
CBD-2 *	8714.	10556.	13244.	18518.	7156.	20472.	24589.	166053.
A-1 *	5980.	5229.	4160.	12031.	3700.	13620.	11828.	139144.
A-2 *	18711.	20056.	16207.	36572.	12659.	50116.	48219.	388441.
A-3 *	9861.	15392.	8404.	16820.	5057.	27259.	18900.	202191.
A-4 *	8065.	10602.	21788.	19077.	6665.	19240.	31183.	202870.
B-1 *	1210.	932.	768.	4406.	910.	2384.	1987.	76312.
B-2 *	3745.	2463.	2600.	8249.	3464.	6210.	6430.	105481.
B-3 *	82367.	11855.	7941.	16310.	4240.	36456.	20635.	238460.
B-4 *	2232.	58402.	1667.	4967.	1220.	6390.	3444.	92137.
B-5 *	8554.	8934.	86248.	30096.	6410.	22383.	47676.	285237.
C-1 *	211.	180.	182.	131233.	184.	377.	374.	134657.
C-2 *	977.	2865.	3307.	4181.	91612.	5033.	11438.	138547.
C-3 *	4864.	5839.	3471.	6795.	1894.	149113.	6701.	201363.
C-4 *	2635.	3626.	7750.	7429.	1885.	8083.	198571.	249110.
TOTAL *	180612.	181189.	196289.	367680.	164751.	420246.	483195.	3034702.

*** TOTAL OF ALL TRIP PURPOSE -1987- ***

*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1 *	164008.	26563.	59566.	84529.	49368.	35550.	46259.	34683.
CBD-2 *	27773.	34606.	14483.	23825.	10087.	44435.	18127.	15458.
A-1 *	60697.	14234.	138422.	50358.	18080.	13879.	22196.	12824.
A-2 *	81045.	21918.	49907.	240481.	49760.	29012.	45988.	34599.
A-3 *	48044.	9287.	18398.	48899.	163537.	13914.	23599.	12470.
A-4 *	34602.	43746.	14191.	28894.	14097.	164629.	19139.	15663.
B-1 *	47075.	19198.	22763.	45644.	23275.	19075.	166789.	16021.
B-2 *	35054.	15965.	12881.	34919.	12039.	15580.	15789.	167503.
B-3 *	40703.	17033.	19437.	39448.	22657.	20571.	19838.	18469.
B-4 *	33420.	16861.	9352.	26845.	22140.	17407.	5287.	5660.
B-5 *	39971.	33468.	18598.	35837.	21553.	69531.	19987.	15403.
C-1 *	56399.	21022.	13320.	38153.	17157.	20100.	6525.	9606.
C-2 *	22628.	9743.	6441.	16812.	6674.	10669.	7953.	8514.
C-3 *	68556.	29745.	21689.	62567.	35003.	28141.	9899.	11740.
C-4 *	60710.	34530.	16599.	54669.	21765.	43325.	7723.	10546.
TOTAL *	820685.	347919.	436047.	831880.	487192.	545818.	435098.	389159.

*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1 *	42135.	33386.	41972.	54240.	22874.	67798.	61440.	824371.
CBD-2 *	18031.	15915.	35349.	19870.	10025.	28411.	33146.	349541.
A-1 *	19088.	9447.	18213.	13417.	6337.	21823.	16875.	435890.
A-2 *	40463.	27649.	36251.	39195.	17222.	63574.	56687.	833751.
A-3 *	22823.	22086.	21138.	18140.	6966.	35522.	22876.	487699.
A-4 *	20[illegible]1.	17367.	70478.	20539.	11047.	28545.	42971.	546029.
B-1 *	18862.	5157.	18711.	6142.	7537.	9792.	7266.	433307.
B-2 *	18156.	5688.	14423.	9492.	8249.	11902.	10547.	380187.
B-3 *	292028.	17309.	21196.	17634.	5886.	48919.	25647.	626775.
B-4 *	16946.	195212.	13671.	5720.	4312.	16446.	8871.	398150.
B-5 *	21926.	14364.	361741.	31943.	11072.	32080.	66041.	793515.
C-1 *	16156.	5562.	30938.	346599.	4078.	7672.	7686.	600973.
C-2 *	5594.	4381.	9964.	4704.	257243.	7474.	13550.	392344.
C-3 *	48784.	16385.	30586.	7940.	7068.	411113.	17408.	806624.
C-4 *	24482.	8781.	66698.	8416.	13441.	17589.	632365.	1021639.
TOTAL *	626395.	398689.	791329.	603991.	393357.	808660.	1023376.	8939596.

TABLE 5.2-6 OD VOLUME OF PERSON TRIP IN 2000

*** COMMUTING TO WORK -2000- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	7190.	1840.	1538.	3518.	1763.	1399.	372.	474.
CBD-2	2116.	2966.	439.	938.	342.	2737.	200.	255.
A-1	15811.	3446.	12651.	9332.	2894.	2458.	2212.	1627.
A-2	15459.	4634.	3795.	16242.	6326.	3369.	1346.	1734.
A-3	13063.	2121.	2204.	8278.	8555.	1942.	1008.	965.
A-4	5592.	10191.	1051.	2671.	1392.	10817.	695.	729.
B-1	12255.	5320.	4366.	7489.	4386.	4696.	24024.	3288.
B-2	14854.	6948.	3202.	11402.	3451.	5279.	2829.	12640.
B-3	16647.	6822.	4421.	10709.	6257.	5573.	1778.	3078.
B-4	8810.	5320.	1653.	4102.	5131.	4475.	750.	822.
B-5	7226.	7963.	1354.	3254.	2030.	10565.	648.	874.
C-1	58119.	21800.	13189.	33027.	16685.	19894.	12750.	11970.
C-2	23767.	10022.	4736.	14951.	6047.	8059.	2515.	5857.
C-3	40947.	19110.	9682.	25169.	14694.	14535.	3902.	4917.
C-4	34697.	28728.	6829.	16446.	7263.	27098.	3183.	3735.
TOTAL	276553.	137231.	71110.	167528.	87216.	122896.	58212.	52965.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	745.	397.	1328.	23.	15.	802.	366.	21770.
CBD-2	400.	316.	1828.	10.	7.	585.	349.	13488.
A-1	1930.	796.	2910.	82.	34.	1924.	863.	58970.
A-2	3180.	1140.	3452.	80.	42.	2323.	947.	64069.
A-3	2220.	1020.	2639.	53.	29.	1746.	605.	46448.
A-4	1137.	1040.	9839.	39.	20.	1884.	1421.	48518.
B-1	2259.	938.	3980.	227.	48.	1998.	1096.	76370.
B-2	3486.	874.	3581.	114.	112.	1965.	1059.	71796.
B-3	30298.	1337.	4305.	88.	47.	4022.	1503.	96885.
B-4	2131.	20624.	3355.	49.	19.	3477.	1760.	62478.
B-5	1168.	863.	43226.	51.	18.	2423.	3760.	85423.
C-1	11964.	4872.	26033.	55130.	639.	9087.	6449.	301608.
C-2	3487.	1249.	5476.	144.	43853.	2686.	1667.	134516.
C-3	16223.	4718.	14464.	176.	99.	104502.	6269.	279407.
C-4	4863.	2893.	43290.	187.	104.	5965.	109799.	295080.
TOTAL	85491.	43077.	169706.	56453.	45086.	145389.	137913.	1656826.

*** GOING TO SCHOOL -2000- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	6747.	86.	1947.	8994.	4354.	294.	139.	767.
CBD-2	2219.	489.	787.	3888.	1106.	1948.	139.	811.
A-1	2018.	48.	16517.	5137.	1703.	135.	228.	416.
A-2	3056.	59.	1438.	24591.	5017.	197.	162.	875.
A-3	1889.	17.	370.	2605.	18048.	94.	77.	213.
A-4	3057.	674.	877.	5259.	1843.	14605.	226.	1046.
B-1	8150.	304.	6477.	19226.	10119.	1438.	40438.	4704.
B-2	1340.	52.	788.	4264.	1309.	199.	223.	27490.
B-3	1247.	60.	621.	3206.	2227.	181.	60.	403.
B-4	6655.	357.	1899.	8814.	8029.	1723.	243.	1031.
B-5	7828.	807.	2537.	11647.	7687.	8124.	344.	1794.
C-1	5380.	195.	3050.	13118.	6404.	922.	803.	2335.
C-2	22.	0.	7.	52.	19.	2.	1.	18.
C-3	15469.	846.	6637.	34182.	21742.	3200.	785.	3279.
C-4	29369.	2382.	10379.	47964.	19044.	11526.	1246.	5859.
TOTAL	94440.	6372.	54331.	192947.	108651.	44588.	45114.	51041.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	1745.	23.	95.	3.	1059.	178.	48.	26479.
CBD-2	1937.	39.	482.	2.	1004.	220.	161.	15232.
A-1	1249.	12.	45.	2.	566.	130.	20.	28226.
A-2	2099.	20.	54.	3.	998.	203.	28.	38796.
A-3	536.	24.	19.	1.	356.	101.	10.	24760.
A-4	2578.	58.	1090.	3.	1405.	244.	286.	33251.
B-1	8462.	83.	323.	71.	7028.	560.	170.	107553.
B-2	2231.	9.	37.	3.	1680.	85.	20.	39730.
B-3	39063.	11.	22.	1.	329.	351.	12.	47794.
B-4	6364.	19060.	153.	5.	1304.	768.	81.	56486.
B-5	6012.	120.	18360.	12.	2359.	517.	1048.	69196.
C-1	5797.	58.	249.	116835.	8452.	356.	129.	164083.
C-2	14.	0.	0.	0.	72205.	1.	0.	72341.
C-3	26818.	312.	604.	15.	4145.	68812.	252.	187098.
C-4	19729.	391.	6368.	35.	10040.	1801.	73055.	239188.
TOTAL	125034.	20220.	27901.	116991.	112930.	74327.	75320.	1150213.

TABLE 5.2-6 CONT'D

*** PRIVATE -2000- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	63055.	8574.	7872.	17501.	8297.	7039.	1727.	1984.
CBD-2	9649.	13686.	2165.	5162.	1868.	11316.	850.	1041.
A-1	18483.	4441.	34069.	11895.	4072.	3442.	2033.	1668.
A-2	25951.	7305.	6971.	77233.	10570.	5960.	1978.	2535.
A-3	16050.	3110.	3213.	12036.	58015.	2883.	1280.	1203.
A-4	10284.	14096.	2196.	5700.	2685.	48294.	1100.	1185.
B-1	13728.	5928.	5196.	9852.	5280.	5471.	46300.	3314.
B-2	16955.	7700.	4412.	13830.	4698.	6441.	2616.	54858.
B-3	16597.	6632.	4798.	12219.	6795.	5913.	1519.	2464.
B-4	10065.	5881.	2236.	5680.	4951.	5020.	768.	865.
B-5	11308.	10679.	2535.	6134.	3460.	14504.	901.	1205.
C-1	49724.	18029.	12947.	32430.	15927.	17943.	8127.	8580.
C-2	19384.	8013.	4435.	13323.	5647.	6959.	1734.	3757.
C-3	35965.	16827.	9521.	24615.	13816.	13898.	3024.	3880.
C-4	30955.	22338.	7021.	17080.	7606.	22483.	2449.	3123.
TOTAL	348153.	154039.	109587.	264690.	153687.	177566.	76406.	91662.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	5648.	2295.	7906.	111.	201.	3610.	2196.	138016.
CBD-2	2671.	1409.	8991.	47.	93.	2171.	2005.	63124.
A-1	3828.	1238.	4619.	80.	117.	2350.	1269.	93604.
A-2	7008.	2263.	7139.	117.	207.	3782.	2027.	161046.
A-3	4412.	2098.	4583.	68.	113.	2471.	1032.	112567.
A-4	3205.	1879.	16340.	61.	108.	2498.	2715.	112354.
B-1	4199.	1462.	5682.	187.	156.	2292.	1473.	110520.
B-2	6225.	1522.	5686.	121.	321.	2487.	1578.	129450.
B-3	103997.	2136.	5598.	87.	137.	4598.	1632.	175122.
B-4	3369.	64040.	4570.	51.	66.	3037.	1681.	112280.
B-5	2882.	1589.	122141.	74.	87.	2575.	4536.	184610.
C-1	15378.	5858.	26317.	69152.	1100.	7708.	6211.	296231.
C-2	4664.	1483.	5911.	121.	74817.	2327.	1674.	154249.
C-3	18671.	6330.	16241.	197.	260.	120898.	5433.	289536.
C-4	7300.	3541.	38485.	166.	268.	5169.	218464.	386448.
TOTAL	193457.	99143.	280217.	70600.	78051.	167973.	253926.	2519157.

*** WORK -2000- ***

	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	121756.	22299.	22469.	41840.	21238.	17493.	9624.	11726.
CBD-2	22116.	30687.	6576.	13473.	5450.	23353.	4697.	5984.
A-1	22143.	6529.	42359.	14761.	5881.	4915.	4917.	4452.
A-2	41680.	13537.	14949.	102939.	17606.	10833.	7700.	10196.
A-3	21099.	5468.	5943.	17598.	69164.	5149.	4218.	4156.
A-4	17443.	23479.	4994.	10856.	5157.	64939.	4245.	4927.
B-1	9177.	4537.	4809.	7382.	4052.	4061.	62716.	4678.
B-2	11197.	5709.	4347.	9806.	3990.	4710.	4706.	70010.
B-3	17331.	8081.	6417.	14080.	7994.	6940.	3906.	5847.
B-4	9339.	5760.	2815.	6151.	5209.	5078.	1816.	2049.
B-5	18992.	18983.	6016.	12123.	6944.	23366.	3998.	4724.
C-1	4405.	1920.	1599.	3227.	1641.	1750.	1740.	1577.
C-2	4369.	2062.	1369.	3257.	1515.	1707.	971.	1971.
C-3	18130.	10220.	6378.	13199.	7694.	8294.	3653.	4380.
C-4	11011.	9509.	3398.	7184.	3274.	8981.	2141.	2617.
TOTAL	350190.	168860.	134439.	277876.	166809.	191569.	121048.	139294.

	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	17528.	9622.	18870.	5195.	4938.	19029.	11722.	355350.
CBD-2	8085.	5870.	18727.	2224.	2280.	10560.	9879.	169961.
A-1	6375.	2853.	5845.	1811.	1503.	6564.	3524.	134428.
A-2	14160.	6305.	11954.	3772.	3649.	13791.	7587.	280658.
A-3	8033.	5311.	5837.	1923.	1701.	8029.	3465.	168100.
A-4	6995.	5202.	23174.	2072.	1933.	8667.	9451.	193534.
B-1	3755.	1781.	3736.	1859.	1015.	3647.	2124.	119329.
B-2	5654.	2013.	4445.	1708.	2052.	4391.	2613.	137431.
B-3	114520.	4155.	6370.	1921.	1596.	11066.	3795.	214019.
B-4	4077.	69680.	4489.	995.	700.	5970.	2814.	126942.
B-5	6511.	4679.	156502.	2678.	1690.	9290.	13505.	290001.
C-1	1639.	887.	2190.	115965.	677.	1530.	1092.	141839.
C-2	1427.	645.	1437.	697.	97283.	1310.	871.	120891.
C-3	10663.	5870.	8737.	1665.	1383.	140894.	5348.	246508.
C-4	3619.	2789.	12644.	1220.	937.	5414.	267455.	342193.
TOTAL	213041.	127662.	285957.	145705.	123337.	250152.	345245.	3041184.

TABLE 5.2-6 CONT'D

*** RETURN TO HOME -2000- ***

	*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	*	4791.	2238.	25744.	22531.	20960.	11926.	31184.	29420.
CBD-2	*	844.	2156.	5870.	6667.	3859.	13048.	9939.	12344.
A-1	*	820.	642.	37636.	6553.	4271.	2897.	14612.	7779.
A-2	*	2714.	1409.	20318.	53795.	15987.	9497.	34676.	26594.
A-3	*	1740.	702.	7221.	13471.	40684.	4541.	18999.	9452.
A-4	*	791.	2231.	5079.	5752.	3918.	33849.	10884.	11082.
B-1	*	208.	201.	3514.	2058.	1730.	1378.	83406.	4901.
B-2	*	349.	418.	3119.	3044.	1911.	2079.	10398.	63251.
B-3	*	732.	1061.	5760.	7738.	5509.	4810.	14820.	11474.
B-4	*	247.	255.	1685.	2155.	2084.	1951.	2463.	2439.
B-5	*	841.	1602.	6403.	6537.	5529.	16278.	10176.	9730.
C-1	*	19.	13.	191.	178.	147.	113.	525.	312.
C-2	*	167.	291.	751.	860.	491.	1168.	7242.	2168.
C-3	*	426.	513.	3566.	3872.	3192.	3205.	4821.	4569.
C-4	*	250.	374.	1983.	1965.	1447.	2947.	3022.	2980.
TOTAL	*	14939.	14608.	128840.	137176.	111799.	109687.	257167.	198495.

	*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	*	28853.	22997.	20321.	107988.	40366.	86422.	92647.	548388.
CBD-2	*	10953.	9407.	12600.	38190.	16247.	32323.	47243.	221690.
A-1	*	8543.	5581.	5185.	29506.	9333.	25292.	24954.	183604.
A-2	*	22942.	18028.	17233.	80311.	28079.	82532.	83902.	498517.
A-3	*	13579.	16796.	10907.	41110.	12442.	49754.	36096.	277494.
A-4	*	10259.	10162.	23023.	39479.	14872.	30866.	58328.	260577.
B-1	*	3032.	1744.	1585.	20270.	4227.	7725.	7231.	143210.
B-2	*	5401.	2791.	3376.	22693.	9227.	12440.	13505.	154002.
B-3	*	104804.	11612.	8795.	35921.	9301.	59937.	34280.	316634.
B-4	*	3078.	68597.	2066.	11105.	3005.	10702.	7244.	119076.
B-5	*	9629.	8041.	90662.	53880.	12780.	32217.	03511.	347816.
C-1	*	254.	166.	179.	205033.	363.	554.	601.	208648.
C-2	*	749.	1509.	2230.	10964.	154317.	5114.	11032.	199053.
C-3	*	7550.	6589.	4586.	18115.	5492.	225410.	13818.	305724.
C-4	*	3237.	3539.	7502.	14291.	3953.	12571.	292326.	352387.
TOTAL	*	232863.	187559.	210250.	728696.	324004.	673859.	806718.	4136820.

*** TOTAL OF ALL TRIP PURPOSE -2000- ***

	*	CBD-1	CBD-2	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2
CBD-1	*	203541.	35037.	59569.	94384.	56612.	38151.	43046.	44371.
CBD-2	*	36944.	49984.	15837.	30128.	12625.	52402.	15825.	20435.
A-1	*	59275.	15106.	143228.	47678.	18821.	13847.	24002.	15942.
A-2	*	88860.	27440.	47471.	274800.	55506.	29856.	45862.	41934.
A-3	*	63841.	11418.	18957.	53988.	194466.	14609.	25582.	15989.
A-4	*	37167.	50673.	14197.	30238.	14995.	172504.	17150.	18969.
B-1	*	43518.	16290.	24362.	46007.	25567.	17044.	256884.	20885.
B-2	*	44695.	20907.	15868.	42346.	15359.	18708.	20772.	228249.
B-3	*	52554.	22696.	22017.	47952.	28862.	23417.	22083.	23266.
B-4	*	35116.	17573.	10288.	26902.	25404.	18247.	6040.	7206.
B-5	*	46195.	40034.	18845.	39695.	25650.	72837.	16067.	18327.
C-1	*	117647.	42757.	30976.	81980.	40804.	40622.	23945.	24774.
C-2	*	47709.	20388.	11298.	32443.	13719.	17895.	12463.	13771.
C-3	*	110937.	47516.	35784.	101037.	61138.	43132.	16185.	21025.
C-4	*	106282.	63331.	29610.	90639.	38634.	73035.	12041.	18314.
TOTAL	*	1084281.	481110.	498307.	1040217.	628162.	646306.	557947.	533457.

	*	B-3	B-4	B-5	C-1	C-2	C-3	C-4	TOTAL
CBD-1	*	54519.	35334.	48520.	113320.	46579.	110041.	106979.	1090003.
CBD-2	*	24046.	17041.	42620.	40473.	19631.	45859.	59637.	483495.
A-1	*	21925.	10480.	18604.	31481.	11553.	36260.	30630.	498832.
A-2	*	49389.	27756.	39832.	84283.	32975.	102631.	94491.	1043086.
A-3	*	29180.	25249.	24985.	43155.	14641.	62101.	41208.	629369.
A-4	*	24174.	18341.	73474.	41654.	18338.	44159.	72201.	648234.
B-1	*	21707.	6008.	15306.	22614.	12474.	16222.	12094.	556982.
B-2	*	22997.	7209.	17125.	24639.	13392.	21368.	18775.	532409.
B-3	*	392682.	19251.	25090.	38018.	11410.	79974.	41222.	850454.
B-4	*	19019.	242001.	14633.	12205.	5094.	23954.	13580.	477262.
B-5	*	26202.	15292.	430891.	56695.	16934.	47022.	106360.	977046.
C-1	*	35032.	11841.	54968.	562115.	11231.	19235.	14482.	1112409.
C-2	*	10341.	4886.	15054.	11926.	442475.	11438.	15244.	681050.
C-3	*	79925.	23819.	44632.	20128.	11379.	660516.	31120.	1308273.
C-4	*	38748.	13153.	108289.	15899.	15302.	30920.	961099.	1615296.
TOTAL	*	849886.	477661.	974031.	1118605.	683408.	1311700.	1619122.	12504202.

TABLE 5.6-1 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 1977

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	59528.	10141.	17739.	25536.	14621.	11399.	11370.	9451.	12214.	9047.	12922.
CBD_2	10054.	13380.	4448.	7436.	3129.	14287.	4735.	4306.	5219.	4590.	11541.
A_1	18981.	4768.	38130.	13614.	4962.	4189.	5795.	3616.	5350.	2673.	5187.
A_2	26551.	7769.	13825.	74496.	14218.	8734.	11281.	9243.	11495.	7263.	10166.
A_3	15443.	3233.	5231.	14672.	50274.	4215.	5649.	3405.	6650.	5964.	5972.
A_4	10973.	14714.	4002.	7816.	3900.	50961.	4673.	3959.	5516.	4912.	20712.
B_1	12240.	5650.	5688.	10085.	4970.	5179.	48820.	4457.	4314.	1602.	4962.
B_2	10451.	4981.	3762.	9586.	3357.	4483.	4637	46806.	4963.	1713.	4260.
B_3	12832.	5586.	5644.	11630.	6622.	6115.	5106.	5120.	84690.	4630.	6137.
B_4	8490.	5165.	2435.	5786.	4998.	4945.	1483.	1509.	3549.	56564.	4179.
B_5	11659.	11379.	4712.	8337.	5014.	19402.	4526.	3896.	5234.	4059.	116535.
C_1	14269.	5515.	3488.	9430.	4247.	5094.	2060.	2558.	4264.	1585.	7780.
C_2	6399.	2759.	1792.	4751.	1910.	2767.	2086.	2278.	1641.	1112.	2586.
C_3	17959.	8892.	5743.	13886.	7632.	7983.	2842.	3160.	10750.	4845.	9017.
C_4	12955.	9910.	3476.	8421.	3575.	11030.	1960.	2325.	4137.	2549.	18393.
P_1	2325.	2460.	3708.	1356.	1286.	1376.	1264.	883.	881.	982.	1104.
P_2	104.	17.	494.	256.	258.	276.	344.	294.	203.	223.	245.
E_1	1684.	713.	894.	1704.	998.	1119.	931.	800.	1282.	817.	1622.
E_2	2427.	1030.	1286.	2459.	1440.	1613.	1345.	1151.	1853.	1178.	2339.
E_3	1981.	840.	1056.	2008.	1176.	1319.	1090.	940.	1511.	962.	1909.
TOTAL	257305.	118902.	127553.	233265.	138587.	166486.	121997.	110157.	175716.	117270.	247568.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	11643.	5324.	17552.	14901.	2308.	104.	1690.	2439.	1989.	251918.
CBD_2	4385.	2251.	7779.	8878.	2459.	17.	715.	1034.	845.	111488.
A_1	3015.	1378.	5926.	4128.	3728.	494.	894.	1290.	1053.	129171.
A_2	8482.	3960.	16034.	12815.	1362.	256.	1709.	2467.	2012.	244138.
A_3	3907.	1647.	8991.	5266.	1289.	258.	1000.	1441.	1176.	145683.
A_4	4308.	2068.	7646.	11019.	1372.	276.	1119.	1618.	1320.	162884.
B_1	1812.	1037.	2888.	2038.	1262.	344.	927.	1341.	1088.	120704.
B_2	2245.	1599.	3389.	2828.	884.	294.	792.	1147.	938.	113115.
B_3	4040.	1445.	12448.	6294.	884.	203.	1284.	1854.	1512.	184076.
B_4	1362.	632.	4513.	2557.	978.	223.	816.	1176.	961.	112321.
B_5	6577.	1985.	8441.	16834.	1098.	245.	1626.	2347.	1915.	235821.
C_1	86709.	662.	2158.	2092.	360.	89.	1232.	1775.	1449.	156816.
C_2	1131.	68344.	1903.	3121.	134.	38.	804.	1158.	946.	107660.
C_3	1948.	1059.	106710.	4917.	967.	255.	1654.	2385.	1947.	214551.
C_4	1939.	1282.	4547.	187348.	778.	203.	2095.	3022.	2464.	282409.
P_1	354.	130.	968.	793.	4188.	25.	288.	132.	197.	24700.
P_2	89.	38.	255.	203.	25.	0.	44.	8.	22.	3398.
E_1	1238.	806.	1657.	2098.	289.	44.	0.	180.	122.	18998.
E_2	1786.	1162.	2392.	3025.	133.	8.	180.	0.	158.	26965.
E_3	1456.	948.	1952.	2469.	197.	22.	122.	158.	0.	22116.
TOTAL	148426.	97757.	218149.	293624.	24695.	3398.	18991.	26972.	22114.	2668932.

TABLE 5.6-2 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 1979

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	62387.	10627.	18590.	26763.	15323.	11947.	11807.	9905.	12801.	9482.	13543.
CBD_2	10537.	14022.	4665.	7792.	3280.	14975.	4919.	4512.	5470.	4811.	12097.
A_1	19892.	4994.	39963.	14264.	5200.	4394.	6010.	3791.	5607.	2802.	5436.
A_2	27826.	8142.	14490.	78074.	14901.	9154.	11730.	9687.	12047.	7612.	10653.
A_3	16184.	3388.	5482.	15378.	52689.	4418.	5866.	3568.	6969.	6250.	6259.
A_4	11502.	15419.	4199.	8191.	4088.	53412.	4859.	4149.	5780.	5147.	21707.
B_1	12705.	5870.	5897.	10484.	5159.	5376.	50727.	4644.	4487.	1665.	5161.
B_2	10950.	5221.	3947.	10046.	3518.	4694.	4831.	49053.	5202.	1795.	4463.
B_3	13447.	5855.	5916.	12189.	6940.	6410.	5315.	5366.	88757.	4852.	6431.
B_4	8897.	5413.	2553.	6064.	5238.	5183.	1541.	1581.	3719.	59281.	4379.
B_5	12220.	11925.	4940.	8737.	5255.	20333.	4705.	4082.	5486.	4254.	122132.
C_1	14952.	5777.	3652.	9886.	4452.	5338.	2144.	2684.	4470.	1662.	8153.
C_2	6706.	2890.	1879.	4979.	2001.	2898.	2176.	2389.	1719.	1165.	2712.
C_3	18822.	9319.	6021.	14550.	7998.	8366.	2959.	3311.	11265.	5078.	9451.
C_4	13579.	10386.	3641.	8827.	3747.	11559.	2036.	2437.	4336.	2670.	19276.
P_1	2532.	2669.	4040.	1476.	1390.	1487.	1364.	951.	953.	1062.	1195.
P_2	113.	19.	538.	281.	281.	300.	374.	316.	222.	243.	267.
E_1	1764.	747.	939.	1788.	1046.	1172.	966.	838.	1345.	856.	1700.
E_2	2545.	1078.	1349.	2579.	1510.	1691.	1395.	1208.	1942.	1235.	2451.
E_3	2076.	879.	1107.	2103.	1232.	1380.	1136.	987.	1583.	1008.	2001.
TOTAL	269636.	124640.	133808.	244451.	145248.	174487.	126860.	115459.	184160.	122930.	259467.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	12201.	5578.	18395.	15618.	2512.	113.	1770.	2556.	2085.	264003.
CBD_2	4597.	2359.	8151.	9303.	2667.	19.	750.	1083.	884.	116893.
A_1	3161.	1443.	6213.	4327.	4066.	538.	939.	1352.	1104.	135496.
A_2	8890.	4151.	16804.	13431.	1482.	281.	1793.	2586.	2109.	255843.
A_3	4096.	1725.	9423.	5520.	1394.	281.	1048.	1511.	1233.	152682.
A_4	4515.	2166.	8015.	11548.	1483.	300.	1174.	1696.	1382.	170732.
B_1	1885.	1086.	3002.	2119.	1360.	374.	964.	1387.	1134.	125486.
B_2	2354.	1675.	3552.	2966.	953.	316.	833.	1204.	983.	118556.
B_3	4236.	1514.	13045.	6596.	958.	222.	1347.	1943.	1585.	192924.
B_4	1427.	662.	4729.	2680.	1058.	243.	855.	1234.	1008.	117745.
B_5	6890.	2080.	8846.	17642.	1189.	267.	1704.	2459.	2007.	247153.
C_1	90878.	697.	2263.	2192.	390.	96.	1293.	1861.	1517.	164357.
C_2	1185.	71627.	1993.	3272.	145.	42.	842.	1216.	992.	112828.
C_3	2044.	1108.	111836.	5152.	1049.	278.	1733.	2500.	2039.	224879.
C_4	2032.	1343.	4766.	196347.	845.	222.	2196.	3167.	2584.	295996.
P_1	383.	141.	1051.	862.	4516.	27.	313.	147.	213.	26772.
P_2	96.	42.	278.	222.	27.	0.	48.	8.	24.	3699.
E_1	1299.	846.	1737.	2199.	313.	48.	0.	189.	127.	19919.
E_2	1872.	1218.	2507.	3170.	148.	8.	189.	0.	165.	28260.
E_3	1526.	994.	2045.	2588.	215.	24.	127.	165.	0.	23176.
TOTAL	155567.	102455.	228651.	307754.	26770.	3699.	19918.	28264.	23175.	2797399.

TABLE 5.6-3 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 1981

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	65224.	11113.	19437.	27978.	16020.	12489.	12240.	10355.	13384.	9913.	14259.
CBD_2	11015.	14660.	4875.	8147.	3428.	15656.	5097.	4719.	5718.	5030.	12646.
A_1	20794.	5225.	41779.	14911.	5437.	4595.	6235.	3961.	5862.	2928.	5682.
A_2	29091.	8512.	15146.	81625.	15579.	9568.	12184.	10129.	12595.	7958.	11137.
A_3	16920.	3542.	5731.	16077.	55084.	4618.	6079.	3730.	7286.	6534.	6543.
A_4	12023.	16120.	4389.	8564.	4274.	55839.	5033.	4340.	6042.	5381.	22694.
B_1	13162.	6080.	6111.	10877.	5347.	5570.	52628.	4829.	4656.	1728.	5356.
B_2	11451.	5457.	4120.	10502.	3679.	4908.	5024.	51284.	5441.	1877.	4667.
B_3	14060.	6122.	6183.	12743.	7255.	6697.	5517.	5607.	92792.	5073.	6724.
B_4	9302.	5659.	2667.	6339.	5476.	5419.	1599.	1653.	3887.	61976.	4578.
B_5	12775.	12467.	5163.	9134.	5494.	21258.	4884.	4269.	5735.	4447.	127684.
C_1	15631.	6043.	3818.	10336.	4654.	5578.	2239.	2806.	4671.	1736.	8524.
C_2	7011.	3022.	1964.	5206.	2093.	3033.	2264.	2497.	1799.	1219.	2834.
C_3	19678.	9742.	6293.	15212.	8362.	8746.	3067.	3464.	11778.	5308.	9880.
C_4	14194.	10857.	3807.	9227.	3917.	12085.	2116.	2549.	4532.	2792.	20153.
P_1	2667.	2780.	4275.	1552.	1450.	1550.	1428.	996.	998.	1104.	1249.
P_2	123.	20.	592.	306.	308.	329.	408.	348.	244.	266.	292.
E_1	1845.	782.	977.	1867.	1094.	1226.	1000	876.	1407.	895.	1778.
E_2	2659.	1128.	1407.	2694.	1578.	1766.	1446.	1260.	2030.	1292.	2563.
E_3	2171.	920.	1157.	2199.	1289.	1443.	1179.	1029.	1655.	1054.	2092.
TOTAL	281796.	130251.	139891.	255496.	151818.	182373.	131667.	120701.	192512.	128511.	271235.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	12757.	5833.	19230.	16328.	2644.	123.	1851.	2672.	2180.	275930.
CBD_2	4805.	2465.	8524.	9726.	2778.	20.	786.	1134.	925.	122154.
A_1	3300.	1510.	6495.	4522.	4301.	592.	977.	1409.	1154.	141669.
A_2	9296.	4337.	17568.	14040.	1559.	306.	1873.	2703.	2205.	267411.
A_3	4283.	1804.	9852.	5771.	1454.	308.	1096.	1579.	1290.	159581.
A_4	4721.	2266.	8377.	12073.	1548.	329.	1227.	1772.	1445.	178457.
B_1	1965.	1128.	3113.	2198.	1428.	408.	996.	1439.	1177.	130196.
B_2	2460.	1752.	3713.	3100.	998.	348.	868.	1256.	1025.	123930.
B_3	4428.	1583.	13638.	6895.	1003.	244.	1409.	2032.	1657.	201662.
B_4	1493.	693.	4944.	2801.	1049.	266.	894.	1290.	1053.	123[illegible]38.
B_5	7205.	2174.	9248.	18444.	1242.	292.	1782.	2571.	2098.	258366.
C_1	95006.	728.	2362.	2291.	414.	105.	1351.	1945.	1588.	171826.
C_2	1237.	74883.	2084.	3420.	155.	46.	880.	1270.	1038.	117955.
C_3	2137.	1159.	116921.	5386.	1098.	304	1811.	2614.	2133.	235093.
C_4	2124.	1405.	4982.	205274.	884.	243	2295.	3311.	2700.	309447.
P_1	404.	151.	1100.	902.	4678.	31.	324.	154.	223.	28016.
P_2	105.	46.	304.	243.	31.	0.	54.	8.	26.	4053.
E_1	1357.	884.	1815.	2299.	324.	54	0.	198.	134.	20812.
E_2	1957.	1274.	2620.	3315.	155.	8.	198.	0.	173.	29523.
E_3	1595.	1040.	2137.	2706.	223.	26.	134.	173.	0.	24222.
TOTAL	162635.	107115.	239027.	321734.	28016.	4053	20806.	29530.	24224.	2923391.

TABLE 5.64 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 1987 (CASE 2)

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	73754.	12564.	21978.	31638.	18115.	14124.	13531.	11710.	15132.	11209.	16010.
CBD_2	12456.	16577.	5513.	9212.	3877.	17702.	5637.	5335.	6467.	5687.	14300.
A_1	23516.	5906.	47243.	16864.	6147.	5194.	6891.	4482.	6627.	3312.	6426.
A_2	32896.	5625.	17128.	92299.	17616.	10820.	13530.	11451.	14241.	8999.	12594.
A_3	19133.	4005.	6481.	18179.	62288.	5222.	6727.	4218.	8239.	7389.	7399.
A_4	13596.	18228.	4963.	9683.	4832.	63140.	5575.	4906.	6833.	6085.	25661.
B_1	14549.	6723.	6750.	12059.	5907.	6166.	58324.	5384.	5166.	1917.	5944.
B_2	12947.	6171.	4663.	11876.	4160.	5552.	5602.	57991.	6150.	2122.	5277.
B_3	15899.	6922.	6992.	14409.	8204.	7576.	6132.	6344.	104927.	5737.	7604.
B_4	10519.	6399.	3016.	7168.	6192.	6127.	1776.	1869.	4396.	70081.	5177.
B_5	14446.	14098.	5838.	10329.	6212.	24038.	5421.	4827.	6485.	5029.	144382.
C_1	17677.	6831.	4320.	11687.	5263.	6311.	2491.	3172.	5283.	1964.	9639.
C_2	7928.	3417.	2221.	5886.	2366.	3427.	2530.	2824.	2033.	1378.	3205.
C_3	22251.	11017.	7116.	17202.	9455.	9889.	3403.	3916.	13318.	6003.	11172.
C_4	16051.	12278.	4305.	10434.	4429.	13665.	2349.	2881.	5126.	3157.	22788.
P_1	2851.	2814.	4639.	1646.	1491.	1582.	1467.	1018.	1038.	1126.	1287.
P_2	154.	25.	734.	381.	383.	409.	516.	431.	303.	332.	364.
E_1	2085.	884.	1108.	2112.	1237.	1387.	1102.	990.	1590.	1012.	2010.
E_2	3007.	1275.	1595.	3047.	1785.	1998.	1594.	1426.	2295.	1460.	2898.
E_3	2454.	1040.	1306.	2487.	1457.	1632.	1296.	1165.	1872.	1192.	2366.
TOTAL	318169.	146799.	157909.	288598.	171416.	205961.	145894.	136340.	217521.	145191.	306503.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	14425.	6595.	21746.	18463.	2823.	154.	2093.	3021.	2465.	311550.
CBD_2	5434.	2789.	9637.	10997.	2812.	25.	888.	1281.	1045.	137671.
A_1	3735.	1706.	7344.	5114.	4675.	734.	1108.	1598.	1303.	159925.
A_2	10507.	4906.	19866.	15876.	1656.	381.	2118.	3056.	2493.	302058.
A_3	4842.	2040.	11140.	6525.	1496.	383.	1239.	1786.	1458.	180189.
A_4	5338.	2561.	9473.	13653.	1580.	409.	1388.	2004.	1634.	201542.
B_1	2189.	1261.	3451.	2439.	1466.	516.	1098.	1586.	1294.	144189.
B_2	2783.	1980.	4199.	3505.	1022.	431.	982.	1422.	1161.	139996.
B_3	5006.	1790.	15422.	7798.	1045.	303.	1593.	2297.	1874.	227874.
B_4	1688.	783.	5591.	3168.	1120.	332.	1011.	1458.	1191.	13[illegible]062.
B_5	8146.	2459.	10458.	20856.	1278.	364.	2015.	2907.	2373.	291961.
C_1	107432.	823.	2673.	2591.	437.	129.	1528.	2200.	1796.	194247.
C_2	1400.	84675.	2356.	3867.	161.	56.	996.	1436.	1174.	133336.
C_3	2416.	1311.	132210.	6091.	1142.	378.	2048.	2955.	2412.	265705.
C_4	2403.	1588.	5634.	232117.	913.	302.	2595.	3744.	3054.	349813.
P_1	426.	156.	1145.	935.	4678.	38.	329.	169.	231.	29066.
P_2	129.	56.	378.	302.	38.	0.	66.	10.	32.	5043.
E_1	1535.	1000.	2053.	2599.	329.	66.	0.	224.	151.	23474.
E_2	2213.	1440.	2963.	3748.	170.	10.	224.	0.	195.	33343.
E_3	1805.	1176.	2418.	3060.	231.	32.	151.	195.	0.	27335.
TOTAL	183852.	121095.	270157.	363704.	29072.	5043.	23470.	33349.	27336.	3297379.

TABLE 5.6-5 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 1987 (CASE 4)

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	67647.	12626.	19146.	28566.	14662.	11449.	10494.	8341.	11591.	8939.	12674.
CBD_2	12503.	15982.	4322.	7585.	3194.	14566.	4435.	3829.	4677.	4291.	11628.
A_1	20551.	4654.	38804.	13977.	5067.	4003.	5490.	3658.	4974.	2541.	4887.
A_2	29552.	7933.	14039.	78318.	15441.	8624.	10606.	8830.	11167.	7065.	9808.
A_3	15541.	3318.	5294.	15924.	52383.	4406.	5143.	3325.	6502.	5983.	5935.
A_4	11142.	15075.	3804.	7797.	4142.	57694.	4146.	3497.	5171.	4795.	20626.
B_1	11449.	5335.	5463.	9684.	4625.	4683.	49208.	4270.	4159.	1552.	4410.
B_2	9360.	4492.	3787.	9276.	3308.	3973.	4395.	51789.	5159.	1789.	4154.
B_3	12329.	5074.	5209.	11368.	6494.	5724.	4851.	5318.	91319.	4656.	6018.
B_4	8547.	4877.	2356.	5760.	5155.	4873.	1443.	1609.	3681.	59289.	4258.
B_5	11677.	11643.	4446.	8208.	5064.	19442.	3946.	3787.	5171.	4117.	124928.
C_1	12751.	4923.	3282.	8748.	3896.	4554.	1747.	4069.	4109.	1550.	7079.
C_2	5122.	2186.	1558.	4022.	1661.	2161.	1674.	2144.	1562.	1006.	2198.
C_3	16877.	7868.	5189.	12583.	7551.	7453.	2696.	3327.	12655.	4915.	9138.
C_4	11575.	5127.	3152.	7630.	3469.	10103.	1806.	2258.	4017.	2580.	18020.
P_1	2851.	2814.	4639.	1646.	1491.	1582.	1467.	1018.	1038.	1126.	1287.
P_2	154.	25.	734.	381.	383.	409.	516.	431.	303.	332.	364.
E_1	1606.	682.	854.	1628.	954.	1070.	852.	762.	1227.	781.	1550.
E_2	2421.	1027.	1284.	2455.	1437.	1609.	1282.	1148.	1847.	1176.	2334.
E_3	1913.	810.	1016.	1938.	1136.	1272.	1016.	906.	1459.	929.	1844.
TOTAL	265568.	124471.	128378.	237494.	141513.	169650.	117213.	114316.	181788.	119412.	253140.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	10074.	4079.	16098.	12891.	2823.	154.	1615.	2431.	1922.	258222.
CBD_2	3781.	1724.	6723.	8017.	2812.	25.	686.	1031.	815.	116626.
A_1	2814.	1182.	5241.	3666.	4675.	734.	852.	1283.	1014.	130067.
A_2	7717.	3271.	14130.	11199.	1656.	381.	1632.	2460.	1941.	245770.
A_3	3488.	1392.	8669.	4931.	1496.	383.	956.	1438.	1137.	147644.
A_4	3726.	1578.	7005.	9920.	1580.	409.	1072.	1613.	1275.	166067.
B_1	1484.	725.	2746.	1895.	1466.	516.	846.	1280.	1010.	116806.
B_2	3809.	1495.	3525.	2702.	1022.	431.	762.	1144.	904.	117276.
B_3	3863.	1375.	14131.	5978.	1045.	303.	1227.	1848.	1461.	189591.
B_4	1327.	570.	4626.	2590.	1120.	332.	780.	1175.	928.	115[illegible]96.
B_5	5803.	1622.	8559.	16409.	1278.	364.	1554.	2340.	1850.	242208.
C_1	91479.	656.	2087.	1990.	437.	129.	1175.	1774.	1402.	157837.
C_2	1080.	75816.	1761.	2579.	161.	56.	768.	1158.	914.	109587.
C_3	1858.	976.	112605.	5000.	1142.	378.	1580.	2379.	1880.	218050.
C_4	1797.	997.	4638.	201250.	913.	302	2001.	3014.	2381.	291030.
P_1	426.	156.	1145.	935.	4678.	38.	329.	169.	231.	29066.
P_2	129.	56.	378.	302.	38.	0.	66.	10.	32.	5043.
E_1	1181.	772.	1584.	2004.	329.	66.	0.	193.	131.	18226.
E_2	1781.	1160.	2385.	3019.	170.	10.	193.	0.	168.	26906.
E_3	1407.	916.	1885.	2385.	231.	32.	131.	168.	0.	21394.
TOTAL	149024.	100518.	219921.	299662.	29072.	5043.	18225.	26908.	21396.	2722712.

TABLE 5.6.6 OD VOLUME OF VEHICLE TRIP IN 2000

O \ D	CBD_1	CBD_2	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
CBD_1	86496.	17828.	20211.	32732.	17096.	12469.	9785.	9545.	13324.	8807.	13915.
CBD_2	17832.	29342.	5183.	9609.	3817.	16483.	4089	4499.	5347.	4367.	13135.
A_1	21212.	5390.	39982.	13743.	5213.	3794.	5827.	4204.	5178.	2440.	4422.
A_2	33298.	9904.	13769.	86764.	16871.	8579.	10125	9997.	12546.	6750.	9783.
A_3	17751.	3907.	5354.	17134.	61273.	4714.	5179.	3995.	7461.	6257.	6205.
A_4	12311.	16862.	3667.	7963.	4568.	61118.	3703.	3619.	5496.	4733.	19964.
B_1	9809.	4571.	5305.	8210.	4226.	3865.	66998.	5801.	4054.	1645.	3327.
B_2	10625.	5197.	4323.	10459.	3980.	4004.	6303	66528.	6446.	2080.	4274.
B_3	14302.	5777.	5413.	12795.	7536.	5940.	5134.	6647.	118799.	5959.	6396.
B_4	8615.	4793.	2269.	5746.	5555.	4801.	1598.	1911.	5137.	67092.	4214.
B_5	13103.	13163.	4078.	8402.	5325.	19027.	3155.	3979.	5535.	4120.	143868.
C_1	20893.	8198.	5672.	14329.	6886.	7116.	5017.	7587.	6848.	2766.	9803.
C_2	7990.	3416.	2371.	6246.	2753.	2664.	2611.	3271.	2503.	1096.	2758.
C_3	20971.	9694.	6306.	16128.	9348.	9036.	3982.	5035.	15755.	6613.	11100.
C_4	17144.	13915.	4089.	10011.	5006.	14219.	2464.	3269.	5473.	3521.	26084.
P_1	2819.	2847.	4579.	1607.	1482.	1567.	1451.	1024.	1031.	1112.	1275.
P_2	154.	25.	734.	381.	383.	409.	516.	431.	303.	332.	364.
E_1	1675.	743.	772.	1605.	970.	998.	864.	824.	1312.	737.	1504.
E_2	3026.	1343.	1388.	2903.	1753.	1804.	1560.	1490.	2371.	1333.	2718.
E_3	1986.	881.	912.	1906.	1150.	1184.	1022.	978.	1556.	875.	1784.
TOTAL	322012.	157796.	136377.	268713.	165191.	183791.	141383.	144634.	226495.	132635.	286893.

O \ D	C_1	C_2	C_3	C_4	P_1	P_2	E_1	E_2	E_3	TOTAL
CBD_1	16538.	6345.	19683.	18090.	2809.	154.	1683.	3042.	1997.	312549.
CBD_2	6234.	2615.	8414.	11617.	2847.	25.	747.	1348.	887.	148437.
A_1	5017.	1981.	6440.	4811.	4619.	734	772.	1392.	917.	138088.
A_2	13469.	5138.	18307.	14717.	1620.	381.	1610.	2910.	1911.	278449.
A_3	6540.	2411.	10947.	7108.	1408.	383	972.	1757.	1153.	172009.
A_4	5762.	2152.	8539.	13683.	1567.	409.	1001.	1808.	1188.	180113.
B_1	4020.	1482.	3891.	2452.	1436.	516	862.	1552.	1018.	135040.
B_2	7084.	2561.	5318.	3896.	1028.	431	822.	1486.	974.	147859.
B_3	6853.	2275.	18128.	8163.	1042.	303.	1313.	2373.	1558.	236706.
B_4	2338.	845.	6387.	3492.	1106.	332	737.	1332.	874.	129174.
B_5	7979.	2269.	10374.	23090.	1266.	364.	1508.	2727.	1790.	275122.
C_1	149756.	1274.	4224.	3122.	511.	129.	1720.	3105.	2038.	260994.
C_2	2514.	124759.	2616.	2605.	190.	56.	1052.	1902.	1248.	174621.
C_3	3673.	1819.	191080.	9128.	1169.	378.	2020.	3651.	2397.	329283.
C_4	2796.	1293.	9013.	290166.	946.	302.	2494.	4507.	2959.	419671.
P_1	498.	181.	1182.	988.	4678.	38.	322.	163.	224.	29068.
P_2	129.	56.	378.	302.	38.	0	66.	10.	32.	5043.
E_1	1728.	1054.	2025.	2500.	324.	66.	0.	221.	88.	20010.
E_2	3121.	1906.	3660.	4518.	163.	10.	221.	0.	314.	35602.
E_3	2048.	1252.	2403.	2966.	226.	32.	88.	314.	0.	23563.
TOTAL	248097.	163668.	333009.	427414.	29073.	5043.	20010.	35600.	23567.	3451401.

TABLE 7.2-1 DIRECT CONSTRUCTION COST (BRIDGE)

Route	Section	Financial Cost	Local Component		Foreign Component	Economical Component
			Tax	Other		
		x 10^3	x 10^3	x 10^3	x10^3	x10^3
R-10	Roxas Br. ~ Zaragosa St.					
	Zaragosa St. ~ Don Bosco					
	Don Bosco ~ C_2	9,947	1,418	4,073	4,456	8,529
	C_2 ~ C_3	17,792	2,536	7,312	7,944	15,256
	C_3 ~ C_4					
	Overpassing Br. of C_1	5,906	1,105	2,143	2,658	4,801
	Overpassing Br. of C_2	8,568	1,603	3,110	3,855	6,965
	Overpassing Br. of C_3	5,906	1,105	2,143	2,658	4,801
C-4	R_8 ~ R_9					
	R_9 ~ R_{10}	16,596	2,452	6,746	7,398	14,144
	Depressed section under the Bonifacio monument					
C-3	R_9 ~ R_{10}	23,482	3,320	9,686	10,476	20,162
C-2	Gov Forbes ~ R_9					
	R_9 ~ R_{10}	10,880	1,535	4,502	4,843	9,345
C-1	Beginning point ~ R_{10}					
	R_{10} ~ Harbor road					
Harbor Road	2nd St. ~ Zaragosa St.	38,286	4,942	16,017	17,327	33,344
Intersection of R_{10} and C_4						
Total		137,363	20,016	55,732	61,615	117,347

Prices at 1974

	(用地取得)	(建設費)		
	ROW	Local (注)	Foreign	
R 10	50859	49,469	65,144	165,472 ~~114,613~~
C 4	110,367	28,324	49,251	187,942 ~~77,575~~
C 3	44,361	21,369	26,670	92,400 ~~48,039~~
C 2	28,713	17,248	23,355	69,316 ~~40,603~~
C 1	16,368	3,426	5,314	25,108 ~~8,740~~
Harbor	14,700	22,902	25,587	63,189 ~~48,489~~
inter	15,418	4,180	7,196	26,394 ~~11,376~~
計	280,786 +	146,918 +	202,517 ⇓ 外貨	= 630,221 ⇓ 総事業費

(注) 報告書 P.(36,37) の表の Local Component (Other) x 24.37 = 上の表の Local

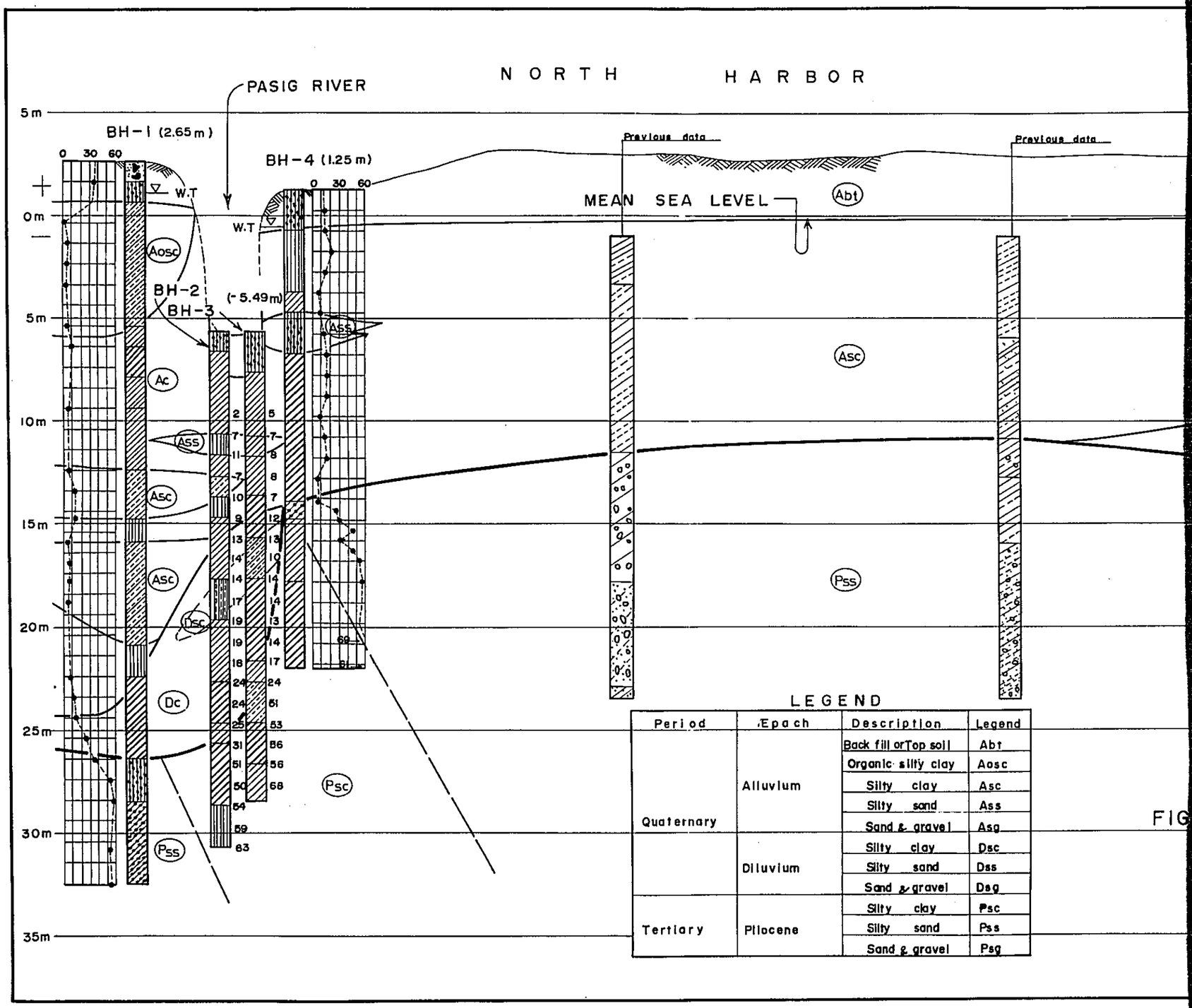
〃 〃 〃 Foreign Component x 24.37 = 上の表の Foreign

24.37% の内訳は { Contingency., Construction Supervision 及び Contractor's Overhead

TABLE 7.2-2 DIRECT CONSTRUCTION COST (ROAD)

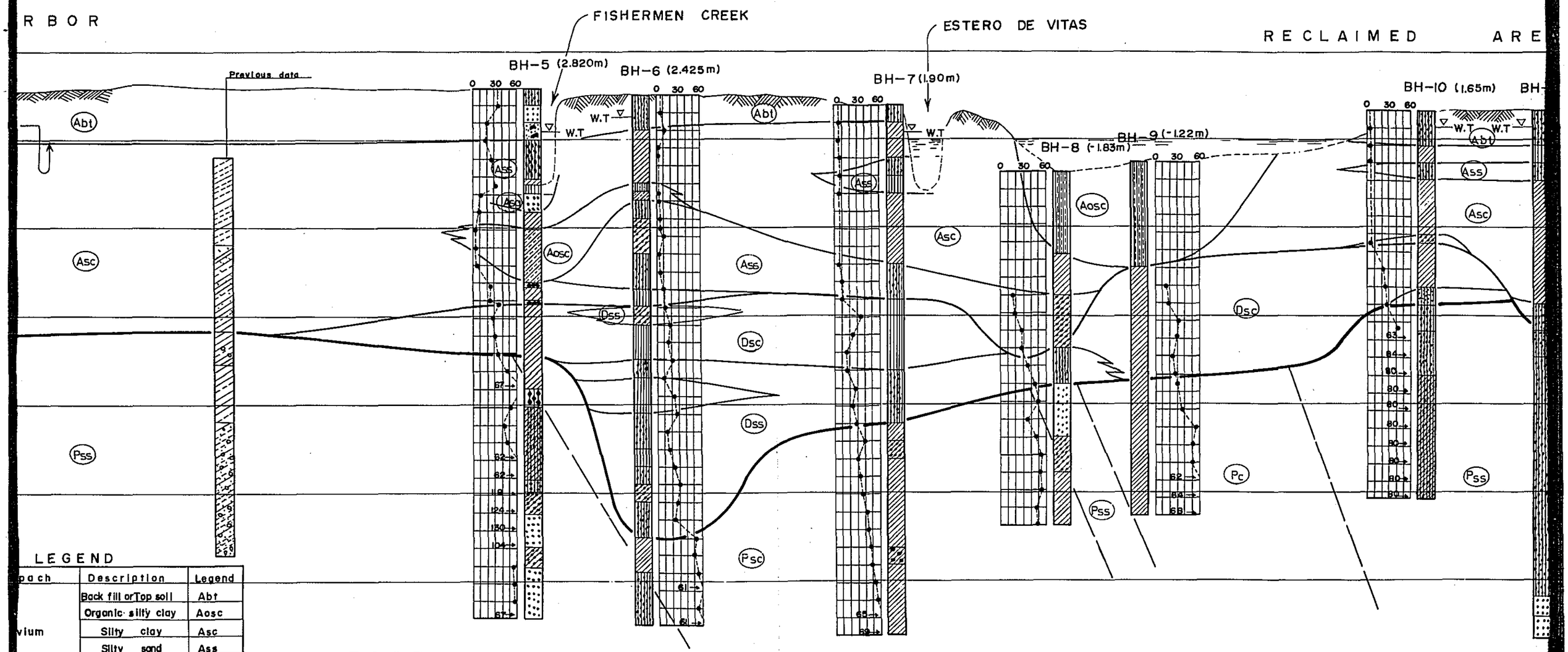
Route	Section	Acquisition of Right of Way	Financial Cost	Local Component		Foreign Component	Economical Component
				Tax	Other		
		x 10^3	x 10^3	x 10^3	x 10^3	x 10^3	
R-10	Roxas Br. ~ Zaragosa St.	1,971	4,740	641	1,706	2,393	4,099
	Zaragosa St. ~ Don Basco	32,535	7,061	978	2,627	3,456	6,083
	Don Basco ~ C_2	8,706	3,637	496	1,297	1,844	3,141
	C_2 ~ C_3	1,548	21,020	2,771	7,398	10,851	18,249
	C_3 ~ C_4	6,099	10,506	1,325	3,555	5,626	9,181
	Overpassing Br. of C_1	–	3,314	450	1,166	1,698	2,864
	Overpassing Br. of C_2	–	4,303	578	1,494	2,231	3,725
	Overpassing Br. of C_3	–	5,152	691	1,752	2,709	4,461
C-4	R_8 ~ R_9	–	6,626	895	2,449	3,282	5,731
	R_9 ~ R_{10}	110,367	21,108	2,745	7,783	10,580	18,363
	Depressed section under the Bonifacio monument	–	31,814	7,678	5,796	18,340	24,136
C-3	R_9 ~ R_{10}	44,361	21,279	2,815	7,496	10,968	18,464
C-2	Gov Forbes ~ R_9	6,415	9,976	1,421	3,436	5,119	8,555
	R_9 ~ R_{10}	22,298	17,166	2,418	5,931	8,817	14,748
C-1	Beginning point ~ R_{10}	7,968	5,236	777	1,742	2,717	4,459
	R_{10} ~ Harbor road	8,400	3,029	456	1,017	1,556	2,573
Harbor Road	2nd St. ~ Zaragosa St.	14,700	6,544	900	2,398	3,246	5,644
Intersection of R_{10} and C_4		15,418	10,448	1,301	3,361	5,786	9,147
Total		280,786	192,959	29,336	62,404	101,219	163,623

Prices at 1974



Period	Epoch	Description	Legend
Quaternary	Alluvium	Back fill or Top soil	Abt
		Organic silty clay	Aosc
		Silty clay	Asc
		Silty sand	Ass
		Sand & gravel	Asg
	Diluvium	Silty clay	Dsc
		Silty sand	Dss
		Sand & gravel	Dsg
Tertiary	Pliocene	Silty clay	Psc
		Silty sand	Pss
		Sand & gravel	Psg

FIG



LEGEND

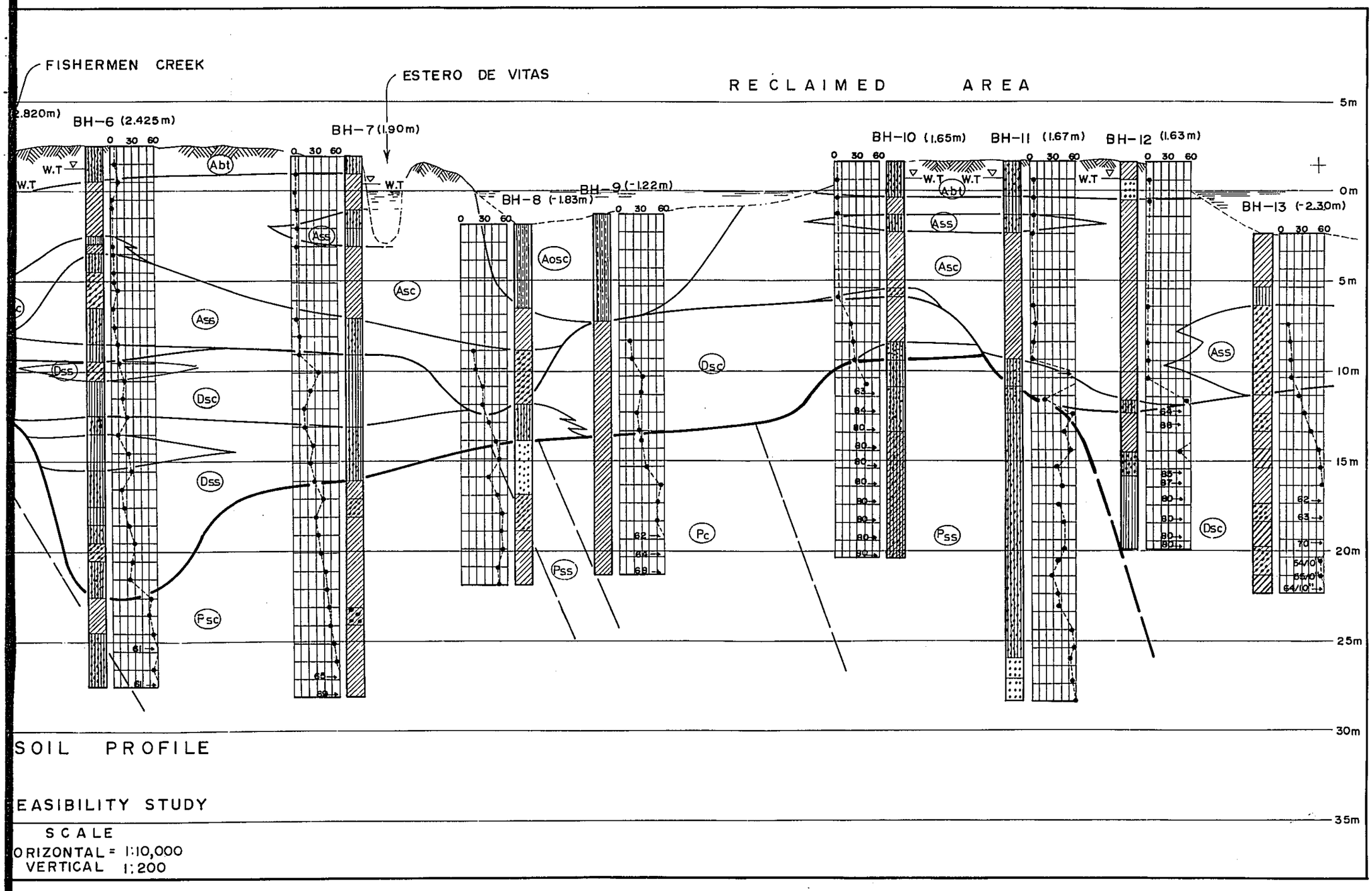
poch	Description	Legend
	Back fill or Top soil	Abt
	Organic silty clay	Aosc
vium	Silty clay	Asc
	Silty sand	Ass
	Sand & gravel	Asg
vium	Silty clay	Dsc
	Silty sand	Dss
	Sand & gravel	Dsg
cene	Silty clay	Psc
	Silty sand	Pss
	Sand & gravel	Psg

FIG 2 3-1

R-10 SOIL PROFILE

R-10 FEASIBILITY STUDY

SCALE
HORIZONTAL = 1:10,000
VERTICAL 1:200



SOIL PROFILE

EASIBILITY STUDY

SCALE
ORIZONTAL = 1:10,000
VERTICAL 1:200

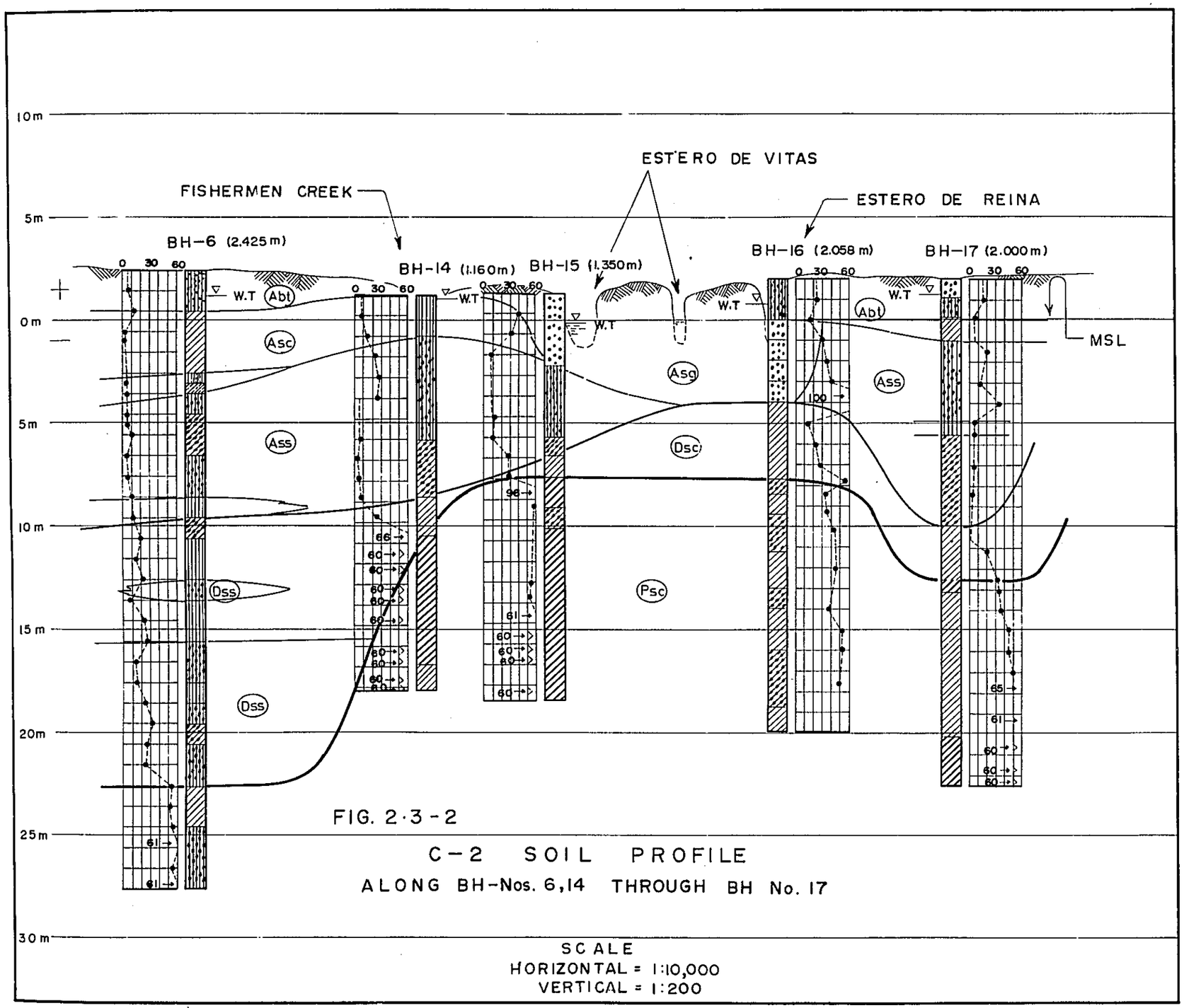
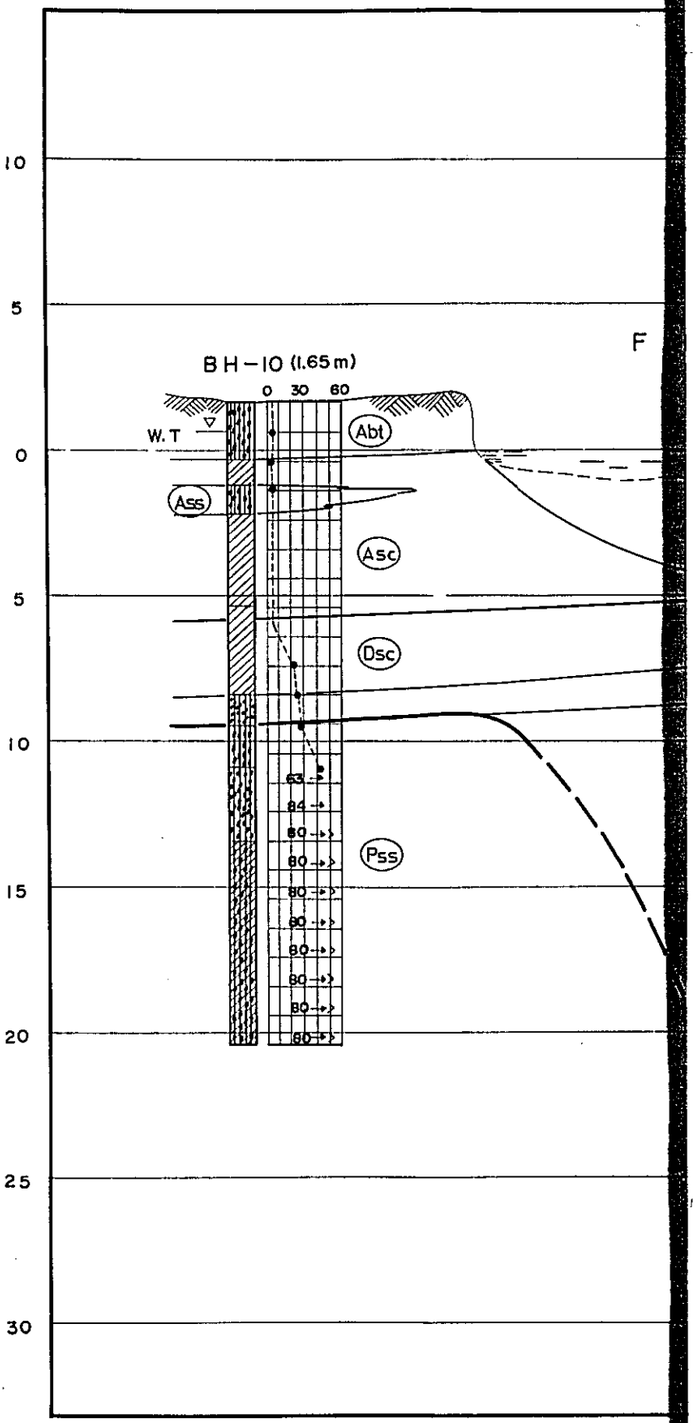


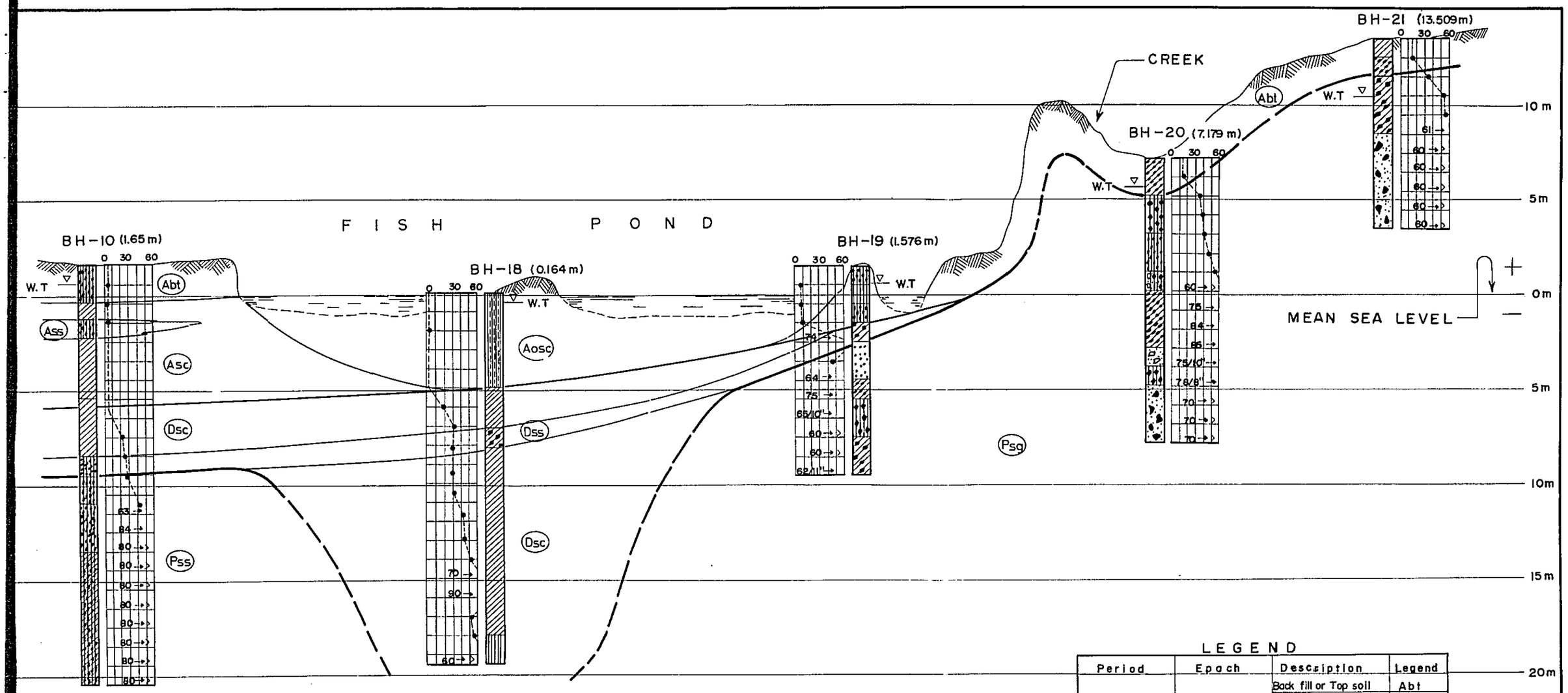
FIG. 2·3-2

C-2 SOIL PROFILE

ALONG BH-Nos. 6,14 THROUGH BH No. 17

SCALE
HORIZONTAL = 1:10,000
VERTICAL = 1:200





LEGEND

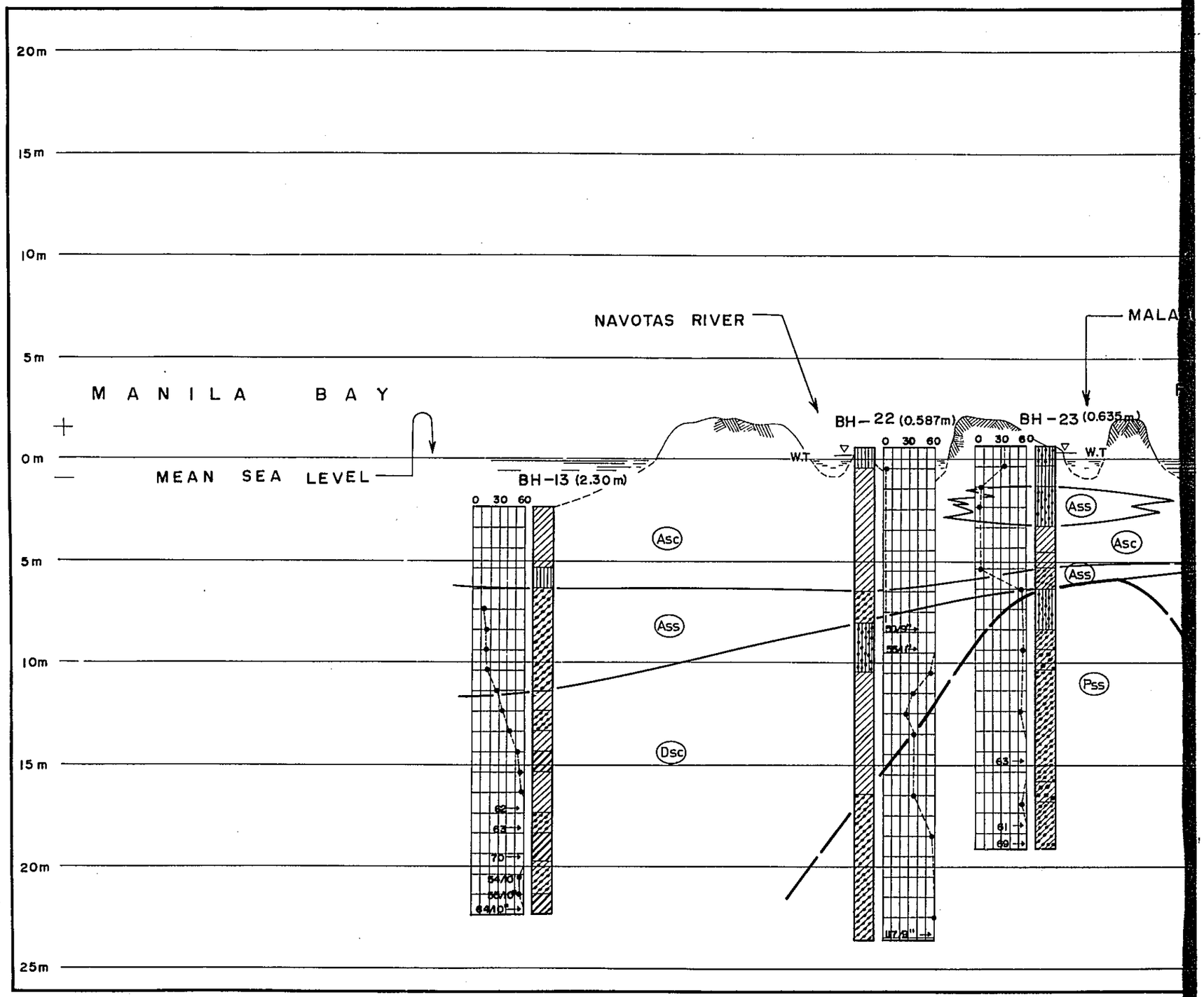
Period	Epoch	Description	Legend
Quaternary	Alluvium	Back fill or Top soil	Abt
		Organic silty clay	Aosc
		Silty clay	Asc
		Silty sand	Ass
		Sand & gravel	Asg
	Diluvium	Silty clay	Dsc
		Silty sand	Dss
		Sand & gravel	Dsg
Tertiary	Pliocene	Silty clay	Psc
		Silty sand	Pss
		Sand & gravel	Psg

FIG. 2·3-3

C-3 SOIL PROFILE

ALONG BH-Nos. 10, 18 THROUGH BH No. 21

SCALE
HORIZONTAL = 1:10,000
VERTICAL = 1:200


20m
15m
10m
5m
0m
5m
10m
15m
20m
25m
NAVOTAS RIVER
MALA
M A N I L A B A Y
MEAN SEA LEVEL
BH-13 (2.30m)
BH-22 (0.587m)
BH-23 (0.635m)
W.T
W.T
0 30 60
0 30 60
0 30 60
Asc
Ass
Dsc
Ass
Asc
Ass
Pss
62
63
70
54/10"
55/10"
64/10"
50/9"
55/1"
117/8"
63
61
69

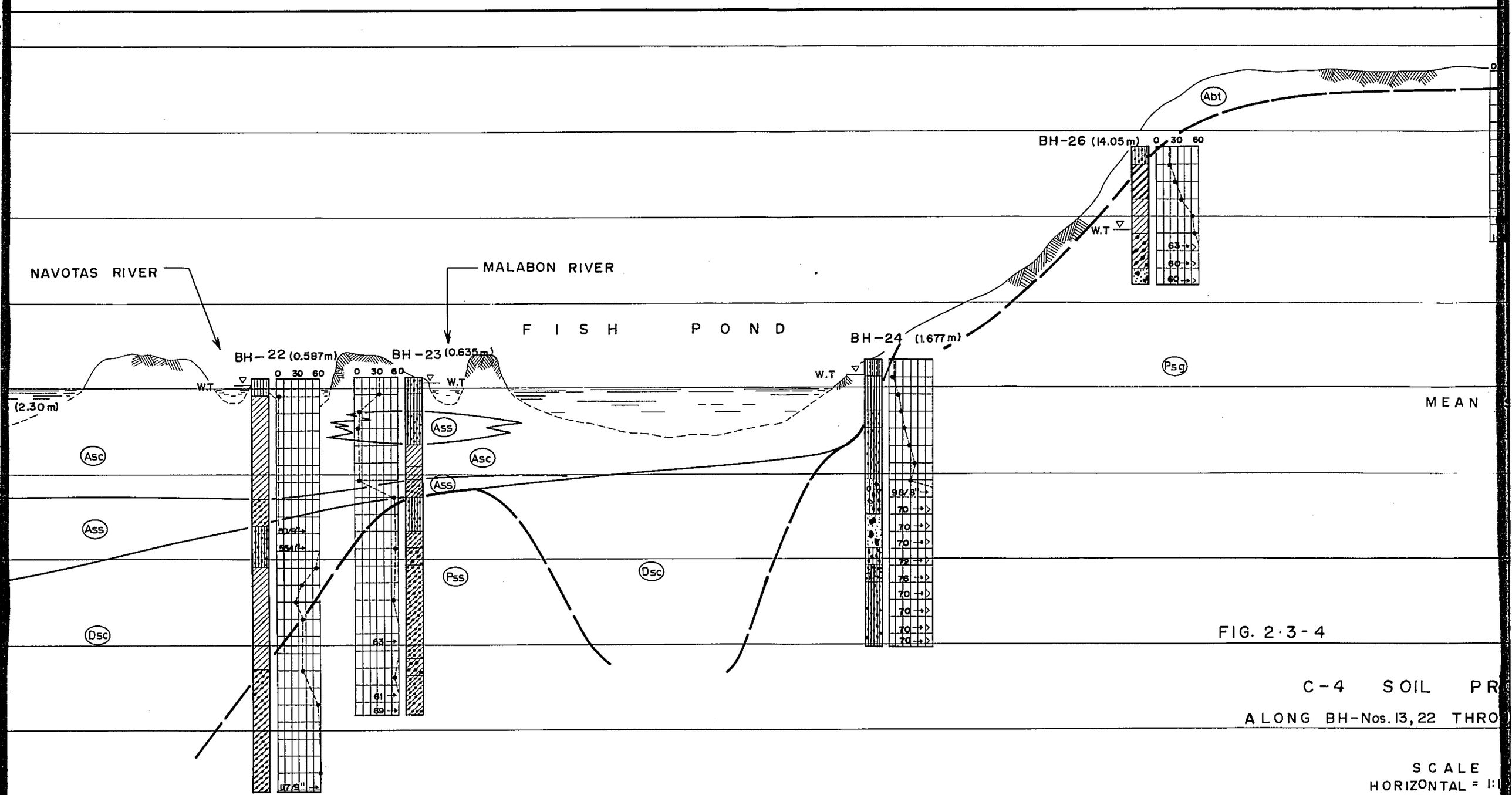


FIG. 2·3-4

C-4 SOIL PR

ALONG BH-Nos. 13, 22 THRO

SCALE
HORIZONTAL = 1:
VERTICAL = 1:

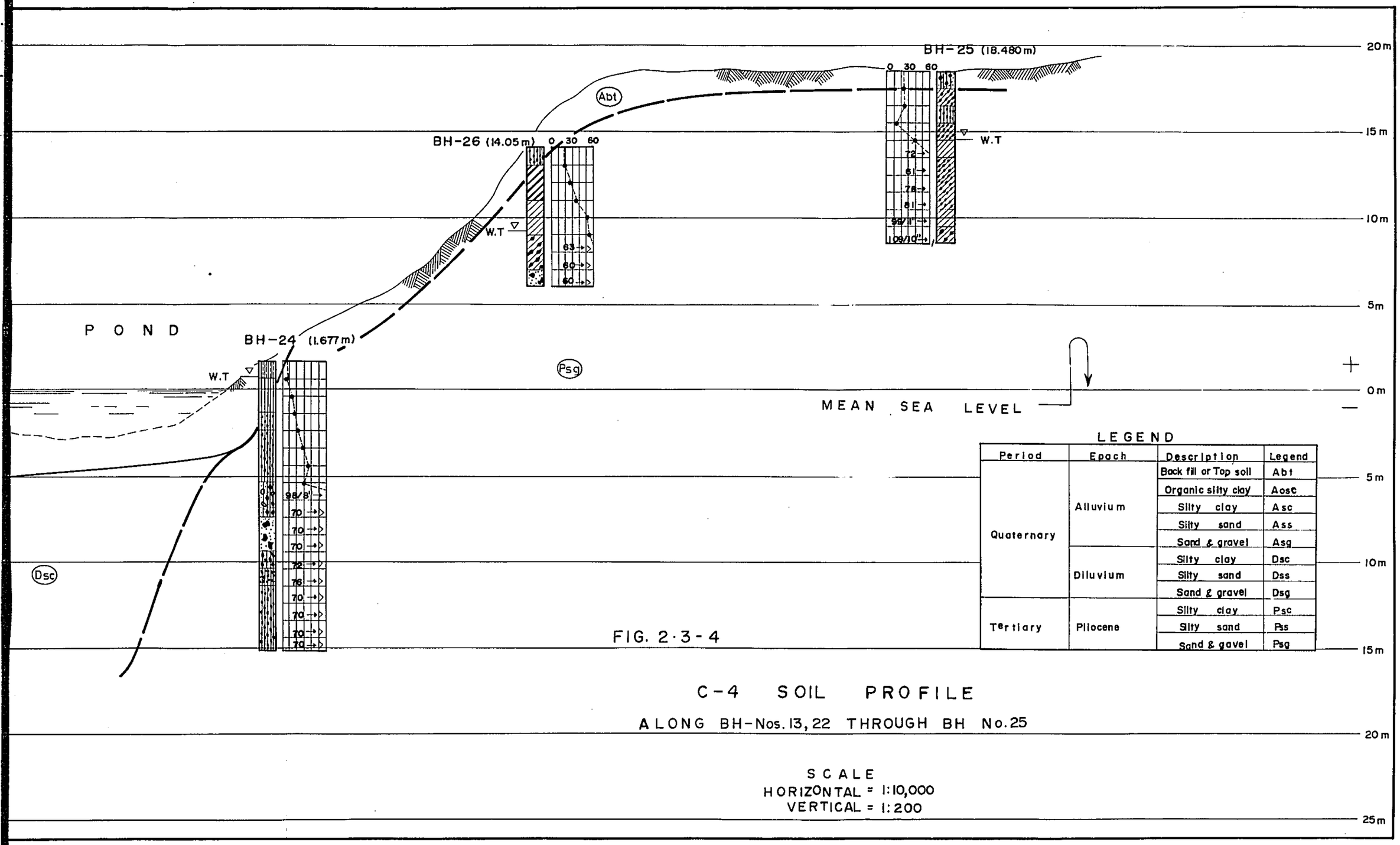


FIG. 2·3-4

C-4 SOIL PROFILE

ALONG BH-Nos. 13, 22 THROUGH BH No. 25

SCALE
HORIZONTAL = 1:10,000
VERTICAL = 1:200

FIG. 3.2-1 ROADSIDE INTERVIEW QUESTIONAIRE

OD-1	Roadside Interview Questionnaire	Metro–Manila Transport Study (R-10 Road Project)

Sta. No.	Direction	Date of Interview	Time														Book No. Sheet No.	Signature	
			1	6:00 ~ 6:59	5	10:00 ~ 10:59	9	14:00 ~ 14:59	13	18:00 ~ 18:59								Interviewer	
			2	7:00 ~ 7:59	6	11:00 ~ 11:59	10	15:00 ~ 15:59	14	19:00 ~ 19:59									
			3	8:00 ~ 8:59	7	12:00 ~ 12:59	11	16:00 ~ 16:59	15	20:00 ~ 20:59							of	Supervisor	
			4	9:00 ~ 9:59	8	13:00 ~ 13:59	12	17:00 ~ 17:59	16	21:00 ~ 22:00									

1		2	3	4			5				6	7		8
Type of Vehicles		Origin	Destination	Facility of Origin and Destination Tripend			Commodity Types				Weight in Tons			No. of Passengers (Including Driver)
1	Car			1	Residental facilities		1	Unprocessed cereals	8	Forestry products		1	Commuting to work	
2	Taxi			2	Working facilities		2	Other unprocessed agricultural foodstuffs	9	Mining products		2	Going to school	
3	Jeepney			3	Public institutional facilities		3	Unprocessed agricultural cash crop	10	Mineral oil products		3	Shopping	
4	Van, pick-up			4	Educational and cultural facilities		4	Processed agricultural cash crop	11	Building and construction materials		4	Social recreation	
5	Bus			5	Medical supply disposal facilities		5	Processed cereal product	12	Manufactured producers goods		5	Private business	
6	Light truck			6	Hotel, amusement, restaurant		6	Manufactured foodstuffs.	13	Miscellaneous		6	Work	
7	Heavy truck			7	Industrial facilities		7	Other manufactured consumer goods				7	To home from work	
				8	Transportation facilities							8	To home from school	
				9	Warehouse facilities							9	To home from shopping	
				10	Sports, recreational center, parks, greens							10	To home from social recreation	
				11	Agricultural & fishery facility							11	To home from private business	
												12	Boat passenger	

1	2	4	3	4	5	6	7	8

FIG. 3.2-2 DPH LOADOMETER FIELD SHEET

1. STATION NO. _____ DIRECTION _____		1
2. DATE _____ HOUR _____		4
3. VEHICLE LICENCE NO. _____		
4. VEHICLE TYPE	7 LIGHT TRUCK 11 8 HEAVY TRUCK 11 9 TRUCK 12 10 TRUCK–TRAILER 11–11 11 TRUCK–TRAILER 11–12 12 TRUCK–TRAILER 12–11 13 TRUCK–TRAILER 12–12 14 SEMI–TRAILER 111 15 SEMI–TRAILER 112 16 SEMI–TRAILER 121 17 SEMI–TRAILER 122	8
5. ORIGIN OF TRIP	STREET/BARRIO: _____ CITY/MUNICIPALITY: _____ PROVINCE: _____	10
	STREET/BARRIO: _____ CITY/MUNICIPALITY: _____ PROVINCE: _____	14
7. TYPE OF VEHICLE BODY _____		18
8. COMMODITY TYPE	1st TYPE _____ 2nd TYPE _____ 3rd TYPE _____	19 21 23
9. TOTAL COMMODITY WEIGHT _____ kgs		25
10. LICENCED CAPACITY — LOAD CAPACITY	MOTOR VEHICLE _____ kgs	30
	TRAILER _____ kgs	35
GROSS VEHICLE WEIGHT	MOTOR VEHICLE kgs	40
	TRAILER kgs	45
11. HALF AXLE WEIGHT — MOTOR VEHICLE	1st AXLE _____ pound	50
	2nd AXLE _____ pound	54
	3rd AXLE _____ pound	59
TRAILER	1st AXLE _____ pound	64
	2nd AXLE _____ pound	69
	3rd AXLE _____ pound	74
12. LOADOMETER ADJUSTMENT FACTOR _____		

FIG. 3.2-3 FERRY PASSENGERS INTERVIEW QUESTIONNAIRE

Signature of Interviwer		Signature of Supervisor	
Date		Time (To be recorded by supervisor)	(1) 4 ~ 6 a.m. (7) 4 ~ 6 p.m. (2) 6 ~ 8 a.m. (8) 6 ~ 8 p.m. (3) 8 ~ 10 a.m. (9) 8 ~ 10 p.m. (4) 10 ~ 12 a.m. (10) 10 ~ 12 p.m. (5) 12 ~ 1 p.m. (11) 12 ~ a.m. (6) 2 ~ 4 p.m.
Direction	1. Arrival to Manita 2. Departure from Manila		
Name of Boat		The Total Number of Passengers in This Boat (To be recorded by supervisor)	

0 In what province/city/municipality do you live?_____

1 1-1 What province are you going to?_____

1-2 What city or municipality are you going to?_____
(for arrival passenger)

1-3 What house No. and street are you going to?_____
(for arrival passenger)

1-4 What sort of building are you going to?_____
(for arrival passenger)

2 2-1 What province did you come from?_____

2-2 What city did you come from?_____
(for departure passenger)

2-3 What house No. and street did you come from?_____
(for departure passenger)

2-4 What sort of building did you come from?_____
(for departure passenger)

3 What is the main purpose of your trip?

(1) Visiting friends, relatives, etc.
(2) Making Recreation, Leisure, Sightseeing, etc.
(3) Shopping, making personal business
(4) Returning from visiting friends, relatives, etc.
(5) Returning from making recreation, leisure, sightseeing, etc.
(6) Returning from shopping, making personal business
(7) Works (business)
(8) Immigrant from province

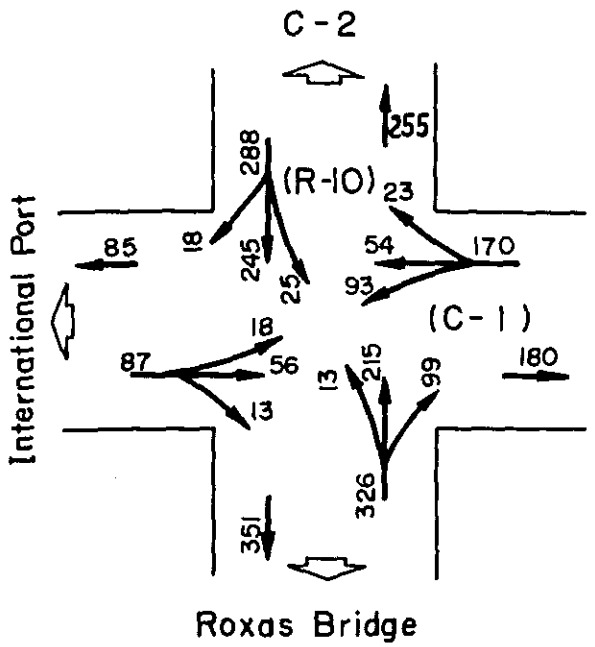
4 4-1 How many companions do you have? (Including yourself) _____ Persons

4-2 How are they related to you?

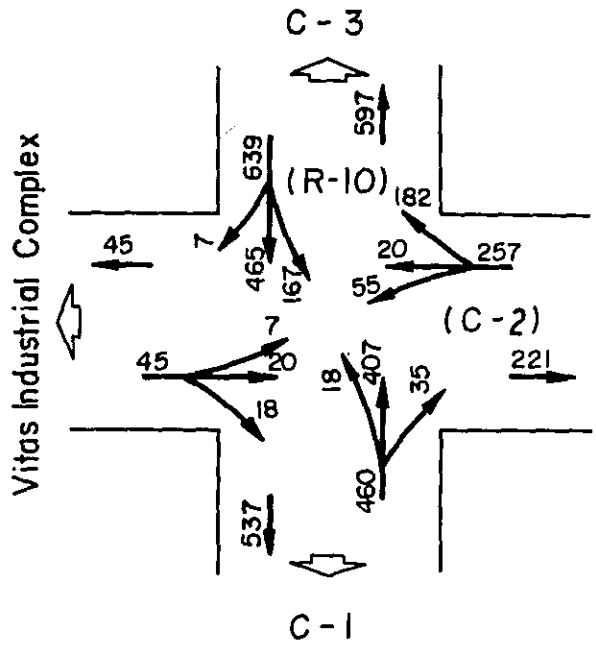
(1) Family (including relatives)
(2) Friends
(3) Officemates, customers, clients, etc.

5 What mode of transportation did you take before getting on this boat?

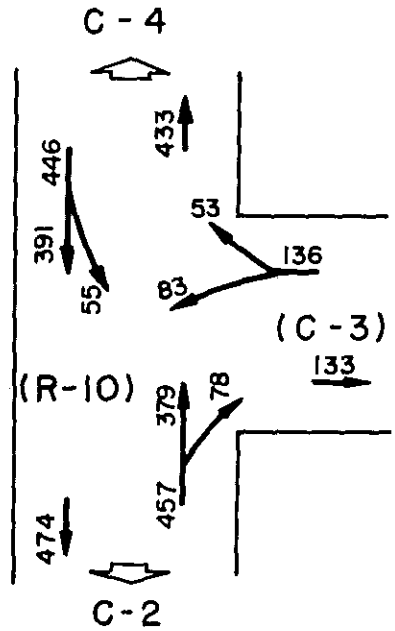
(1) Jeepney (2) Bus (3) Private car (4) Taxi (5) Bus or Jeepney (for arriving passenger)
(6) Pick-Up, Van (7) Truck (8) Tricycle (9) Calesa or animal-drawn vehicle
(10) Bicycle, Motorcycle, Walking



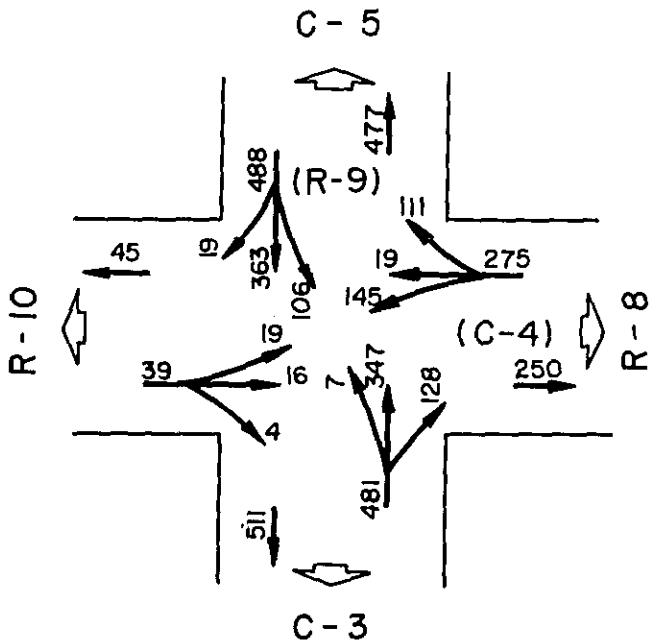
R-10 · C-1 Intersection



R-10 · C-2 Intersection



R-10 · C-3 Intersection



R-9 · C-4 Intersection

FIG. 5.7-1 INTERSECTION TRAFFIC VOLUME (2000)