

タイ王国

バンコク市交通制御システム整備計画調査

報告書

平成 2 年 10 月

国際協力事業団

社調一

~~CP (2)~~

90-105(1/2)

タイ王国
バンコク市交通制御システム整備計画調査
報告書

平成 2 年 10 月

国



JICA LIBRARY



1087008(7)

21876

タイ王国

バンコク市交通制御システム整備計画調査

報告書

平成2年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

21876

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のバンコク市交通制御システム整備計画調査に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1990年3月から6月まで及び同年7月から9月まで八千代エンジニアリング株式会社 小寺重郎氏を団長とし、同社及び株式会社フクヤマコンサルタンツ・インターナショナルから構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

1990年10月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

1. 調査目的

本調査の目的は1990年に国際協力事業団で計画されたバンコク市、A T Cシステムプロジェクト、ステージ I の実施のための詳細設計とテンダードキュメント（案）の作成を行うものである。

2. 調査対象エリア

調査対象エリアは J I C A のフィージビリティ調査で設定された A T C システム計画の実施のためのステージ I エリアである。調査対象エリアを図 1. 1 に示す。

3. 調査の組織

本調査は国際協力事業団とバンコク首都圏庁との共同作業により実施された。調査組織は下図に示すとうりである。

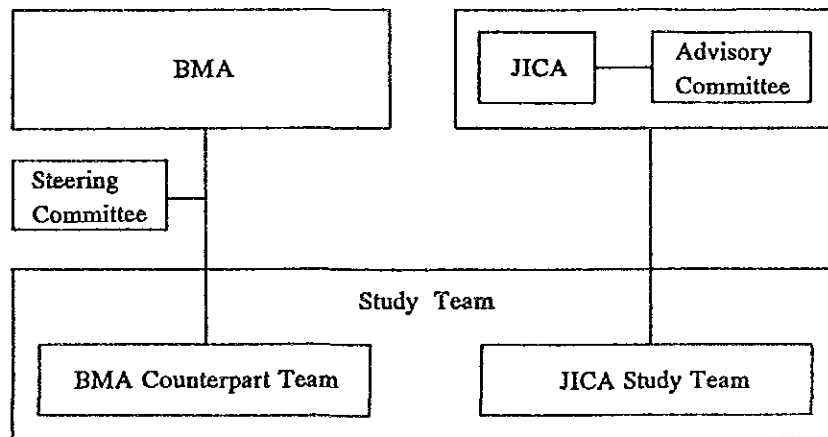


Figure 1.2 Study Organization

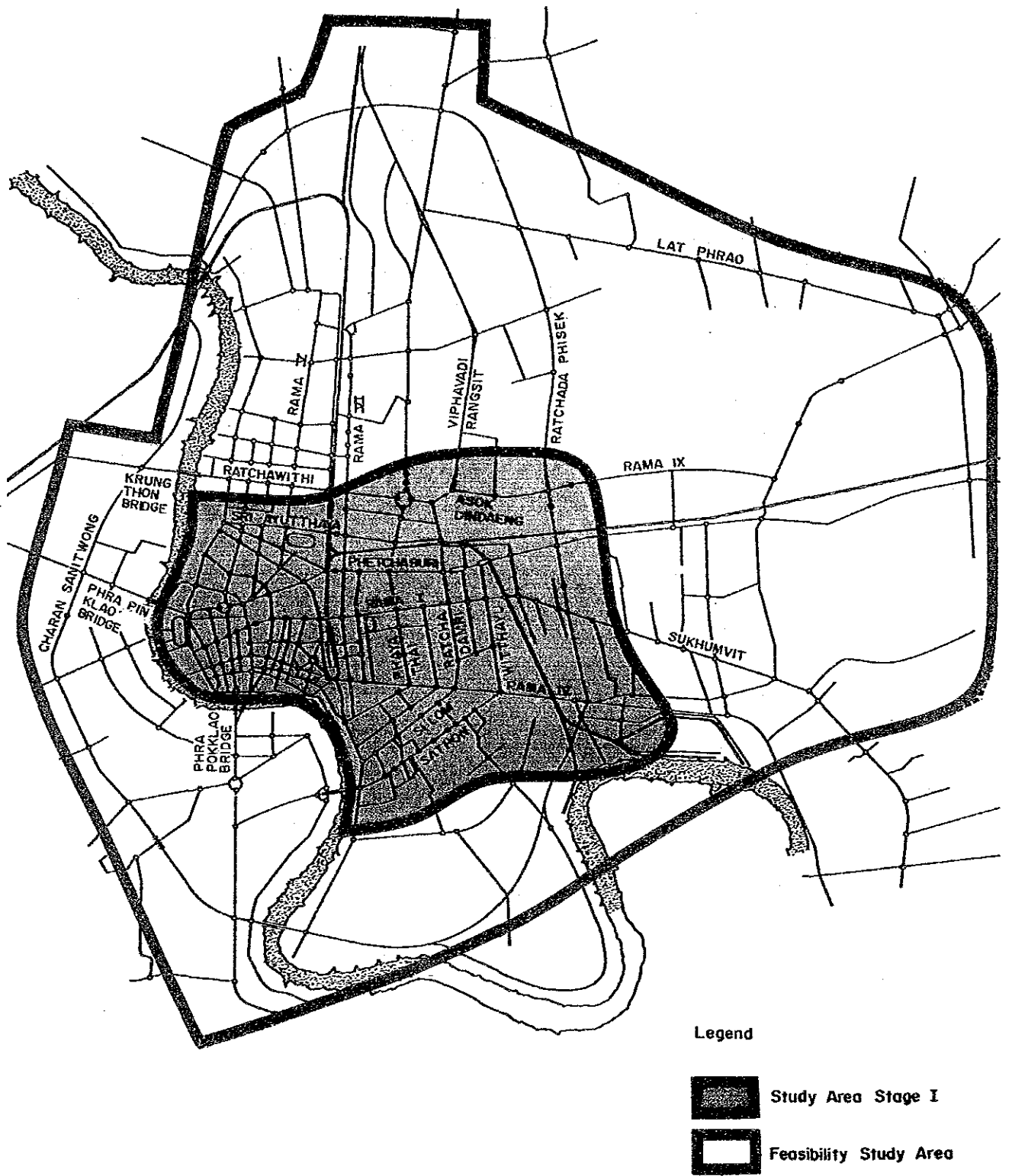


Figure 1 : The Study Area

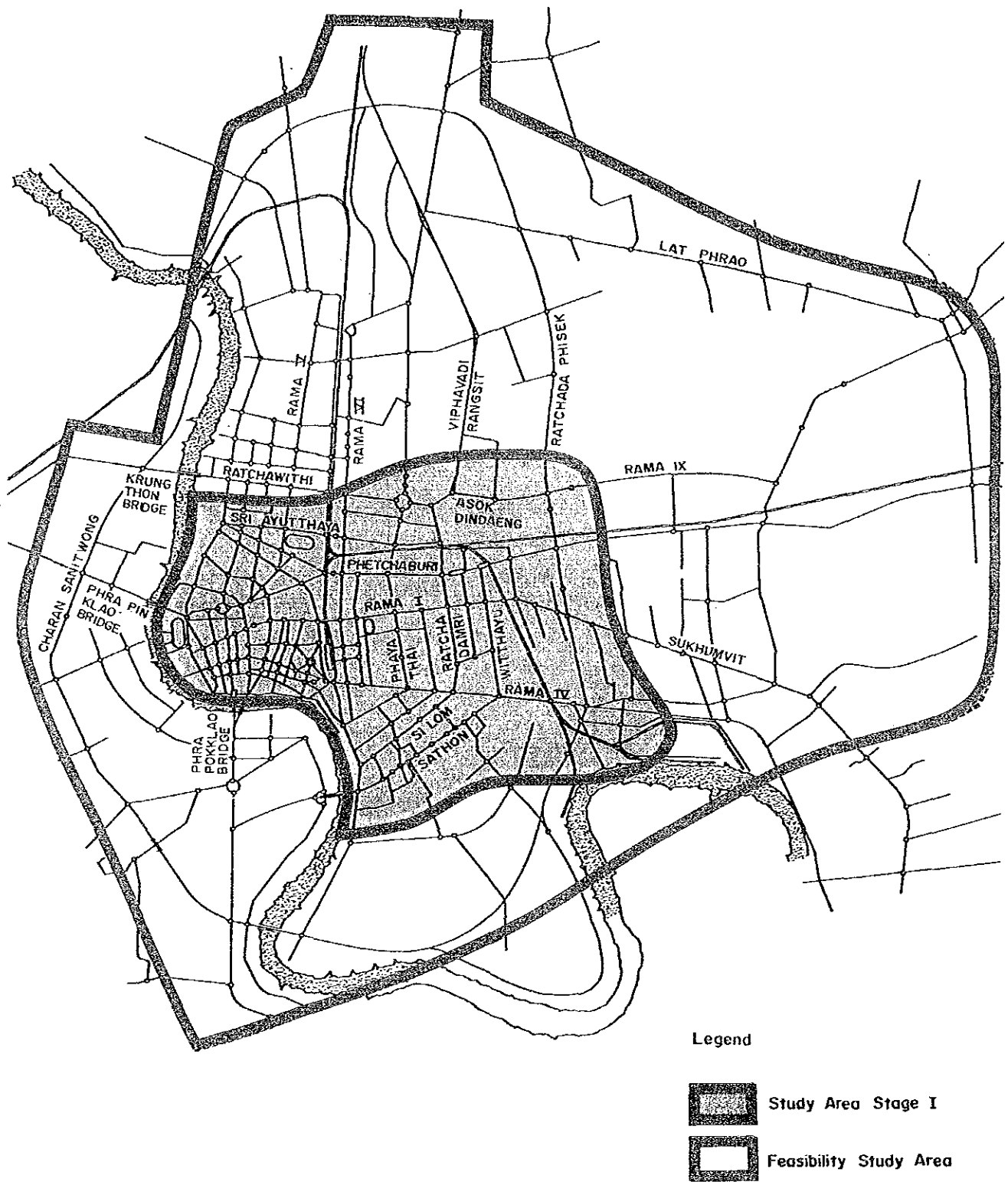


Figure 1 : The Study Area

4. 調査関係者リスト

STEERING COMMITTEE

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| 1. Mr.Boonyawat Tiptus (Chairman) | - | Director of Traffic Engineering Division, BMA |
| 2. Dr.Prapon Wongwichien | - | Director of Public and Integrated Planning Division ,BMA |
| 3. Col.Sanong Krittayabarn | - | Traffic Police Division, Police Department |
| 4. Mr.Rapw Charutula | - | Office of Committee for the Management of Road Traffic (OCMRT), OPP, MOI |
| 5. The Late Mr.Tanit Srichu | - | Public Work Department, BMA |
| 6. Mrs.Krittaya Satcharak | - | Policy and Planning Department |
| 7. Mr.Anek Chaowakasem | - | Chief of Traffic System, Sub-Division, Traffic Engineering Division, BMA |
| 8. Mr.Surapol Wattanavicharn | - | Chief of Traffic Sign & Marking Sub-Division, Traffic Engineering Division, BMA |
| 9. Mr.Suphachai Tangsriwong | - | Chief of Traffic Signal Sub-Division, Traffic Engineering Division, BMA |
| 10. Mr.Nikom Porntharakcharoen | - | Chief of Design & Planning Section, Traffic Engineering Division, BMA |
| 11. Mr.Somkid Wongthangswad | - | Chief of Traffic Signal Planning Section, Traffic Engineering Division, BMA |
| 12. Ms.Hansa Khamthong | - | Chief of Transport Study Section, Traffic Engineering Division, BMA |
| 13. Mr.Tripob Khantayaporn | - | Chief of Traffic Signal Control Section, Traffic Engineering Division, BMA |

JICA ADVISORY COMMITTEE

- | | | |
|-----------------------|---|--------------------------|
| 1. Prof.Masaki KOSHI | - | University of Tokyo |
| 2. Mr.Michimasa IKEDA | - | Ministry of Construction |
| 3. Mr.Akio MIYACHI | - | Ministry of Construction |
| 4. Mr.Keizo KAGAWA | - | JICA Headquarters |

JICA STUDY TEAM

- | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. Mr.Juro KODERA | - | Team Leader |
| 2. Mr.Kokuro HANAWA | - | Contracting/Implementation Planning |
| 3. Mr.Kimio KANEKO | - | Traffic Management |
| 4. Mr.Yasuo NABESHIMA | - | Contracting/Maintenance Planning |
| 5. Mr.Saburo SHIMAUCHI | - | Signal Design (hardware) |
| 6. Mr.Yoshio YOSHIDA | - | Signal Design (software) |
| 7. Mr.Yutaka TAKAHASHI | - | Building Facility |
| 8. Mr.Tetsuya TAHIRA | - | Facility Design I |
| 9. Mr.Tsukasa TOMOTANI | - | Facility Design II |
| 10. Mr.Koji HIRANO | - | Facility Design III |
| 11. Mr.Mok YOU CHUA | - | Bidding Documents |
| 12. Mr.Akio TATSUNO | - | System Analysis |
| 13. Mr.Kenjiro MATSUMOTO | - | Cost Estimate |

報告書のリスト

この報告書の他に、バンコクATCシステムプロジェクトの要約報告書と資料集の10報告書から構成されている。これらは以下に示すとうりである。

1. Summary Volume
2. Supplementary Volume Part 1: Draft Prequalification Document and Evaluation Table.
3. Supplementary Volume Part 2: Draft Tender and Contract Documents.
4. Supplementary Volume Part 3: Draft Technical Specifications.
5. Supplementary Volume Part 4: Draft General Design Plans.
6. Supplementary Volume Part 5: Draft Signal Installation Plans.
7. Supplementary Volume Part 6: Draft Design Volumes and Signal Phasing Plans.
8. Supplementary Volume Part 7: Draft Vehicle Detector Installation Plans.
9. Supplementary Volume Part 8: Intersection Existing Layout Plans.
10. Supplementary Volume Part 9: Existing Utility Lines Plans.

目 次

	頁
第1章 調査背景	1
第2章 A T Cシステムの前提となる交通状況	5
2. 1 A T C制御対象エリアと道路交通現況	5
2. 1. 1 A T C制御対象エリア	5
2. 1. 2 A T C制御対象現況道路網	5
2. 1. 3 現況交通方式	6
2. 1. 4 自動車交通状況	7
2. 2 A T Cシステムのフレームワーク	18
2. 2. 1 計画目標年	18
2. 2. 2 A T Cシステムの将来道路網	18
2. 2. 3 A T C制御対象交差点	18
2. 2. 4 将来自動車交通量	20
2. 3 トラフィック・エンジニアリング改良	30
2. 3. 1 交通規制	30
2. 3. 2 交差点改良	35
2. 4 A T Cシステムの評価	41
2. 4. 1 A T Cシステムの導入効果	41
2. 4. 2 A T Cシステムの導入による経済便益	43
第3章 A T Cシステム設計	45
3. 1 システム計画	45
3. 1. 1 概要	45
3. 1. 2 信号システム機能	45
3. 1. 3 ソフトウェアシステム計画	50
3. 2 施設計画	52
3. 2. 1 中央機器に関する施設及び装備計画	52
3. 2. 2 伝送システムと通信回線の計画	56
3. 2. 3 信号制御機と車両感知器の計画	56
3. 2. 4 C C T Vシステム計画	59
第4章 運用管理計画と維持管理計画	64
4. 1 運用管理計画	64
4. 2 維持管理計画	66
第5章 将来計画	72
5. 1 概要	72

5. 2	信号制御システム	72
5. 3	リバーシブル・レーンのための交通制御施設	74
5. 4	ファイヤーレーン制御	74
5. 5	グラフィックCRTディスプレイ	75
5. 6	BMAラジオシステムの改良	75
5. 7	トラフィックエンジニアリング改良	76
第6章	工事実施計画	77
6. 1	概要	77
6. 2	テNDERコールから契約サインまでのサブ工程1	77
6. 3	Notice to Proceed からシステム設計承認までのサブ工程2	79
6. 4	機器設置からギャランティメンテナンス終了までのサブ工程3	80
6. 5	ギャランティメンテナンス後のメンテナンス	81
6. 6	将来拡張	82
6. 7	BMAに対するコンサルタントチーム	83
図表リスト		84

第 1 章

調査背景

第1章 調査背景

バンコク首都圏の主要交差点は信号制御されており、現在、約200交差点に信号機が設置されている。これら信号交差点のうち、旧市街地区を中心に、47交差点がATCシステムによりコンピュータ制御されている。ATCシステムは1979年3月に道路管理委員会事務局（以下、OCMRTと称す）によって管理されてきたが、バンコク首都圏庁（以下、BMAと称す）に移管された。現在のシステムはマニュアルコントロールされており、現時点の導入規模ではその効果は特に期待できるほどのものではないと思われる。

信号制御交差点は本来、ATCシステムによる制御あるいは地点自動制御されていたが、自動車交通量の増加及び複雑な交通状況に伴う制御パラメータの更新が充分に行われなかったため、バンコク首都圏を4ディビジョンで組織している交通警察がマニュアルコントロールを行うようになった。

また一方、現在の道路網はバンコクの道路混雑を緩和をおこなうには不適切と思われ、新たな道路建設が必要とされる。それと同時に、現在実施されつつある道路プロジェクトの完成による将来道路網に対して、バンコクの交通管制に適合する新たな技術の導入が望まれる。

日本国政府はバンコク市エリヤトラフィックコントロールシステムのフィージビリティ調査の技術援助を1988年11月から1990年3月の期間に実施した。

このフィージビリティ調査をうけて、タイ国政府の要望に答えて、日本国政府はバンコク市交通制御システム整備計画（以下、調査と称する）のために技術援助の実施を決定した。日本政府の技術援助の実施に当たって、国際協力事業団（以下JICAと称する）は1989年の12月に本調査の現地調査及びS/Wを決めるための事前調査団を派遣した。これはその後BMAとJICAの間で、協定され、1990年3月に調査団が派遣され、調査の実施が開始された。

現在バンコク市において、以下に示すような交通流に関連した問題が生じている。

- a. 市の業務、商業の中心部を形成するエリヤの中で、ラマ4道路 - ミドルリング道路 - ディンデン道路 - ラチャウイッティ道路 - チャオプラヤ川で囲まれるエリヤは大量の自動車交通が集中し、慢性的な交通混雑を示している。
- b. 以上のエリヤでは、ピーク時間帯における交通混雑が激しく、1車線当りの時間交通量からみて、主要信号交差点の交通量は飽和状態を示している。また、朝、夕のピーク時間帯の旅行時間速度は10Km/H以下を示し、ほとんどの停止理由が交差点の信号待ちや先ずまりで、交通混雑のボトルネックは信号交差点と推定される。

- c. これらの多数の主要信号交差点の交差点飽和度は1.0を越え、飽和状態を示している。
- d. 主要道路の自動車交通量の時間変動をみると、各道路で変動パターンが複雑で異なっており、業務時間帯の交通量変動が目まぐるしい。また曜日別の交通量は日によってかなり変動している。このことから、交通信号制御現示パターンの設定がかなり複雑で困難となる。
- e. 前述のエリヤのなかで、主要幹線一方通行道路の交通混雑が目だつ。道路網が荒く、信号交差点間のリンク長が長い傾向にあるので、自動車交通のトリップ長が長くなり、特定の信号交差点に交通量の集中が生じている。
- f. 交通事故は交通混雑の激しいエリヤに位置しているラマ4道路、スクンビット道路、ペブリ道路、パヤタイ道路、シアユタヤ道路に多発傾向にある。
- g. オフィシャル・イベントによる主要幹線道路における交通流中断の頻度が多い。

また交通信号施設に関連した問題点は以下のようなことがみられる。

- a. 既存ATCシステムの運用状況では、設置されて10年間にパラメータの更新回数が少なく、交通状況の変化に対して迅速な適応がなされていない。また総じて、コントロール・パラメータが粗く、ピーク時の周期が不足している。その他、雨期には回線状態がよくない。
- b. 既設信号制御の運用状況では、ほとんどの信号交差点は交通警察官の手動制御で行われているが、微妙な交通状況の変化に適合したコントロールを行うのは困難である。系統制御されていない、また長いサイクル長のため、交差点交通容量が低減傾向にある。
- c. 既設信号設備では、ポールが低くまた灯器が小さいものが多く、視認性が低い。
- d. 保守体制でスタッフ数、スペア・パーツ等の不足がみられる。

ATCシステムの制御対象エリヤを選定は、交通量と道路リンク長の関係、道路交通混雑状況、将来道路ネットワーク状況から行った。

制御対象エリヤは概ね101km²あり、いくつかのエリヤからなる。図1. 1に制御対象エリヤを示す。

主要なエリアはミドルリング道路とペブリ道路とプラカノクランタン道路とラマ4道路とサトン道路とプラチャティボック道路とタクシン道路とチャオプラヤ川で囲まれ、計画エリアの中で最も重点整備地区である。その他のエリアは市の西部および南部のミドルリング道路沿いと、ラットプラオ道路とランカムヘン道路沿いに位置している。

本計画対象エリアのATCシステムの実施は1993年のシステム・オペレーションに向けて、段階施工を導入する。ステージはステージⅠとステージⅡに分類される。各ステージの対象エリアは図1、2に示すとうりである。ステージⅠの対象信号交差点は143交差点であり、またステージⅡの対象信号交差点は92交差点である。

ステージ分類の方法はATCシステムの全体エリアに対して、ATC効果が高いと推定されるエリアを1走行台キロ当りの遅れ時間効果による評価によって選出したものである。即ち、ATC全体エリアに対して、ATCシステムの有無の分類で朝ピーク時間帯における下記に示すゾーン別評価インデックスをシュミレーションによって算出したものである。

$$I_i = \Delta D_i / S_i$$

I=評価インデックス

i=分割エリア

ΔD_i =各エリア毎の(ATC無しの総遅れ時間
- ATC有りの総遅れ時間)

S_i =各エリア毎の総走行台キロ

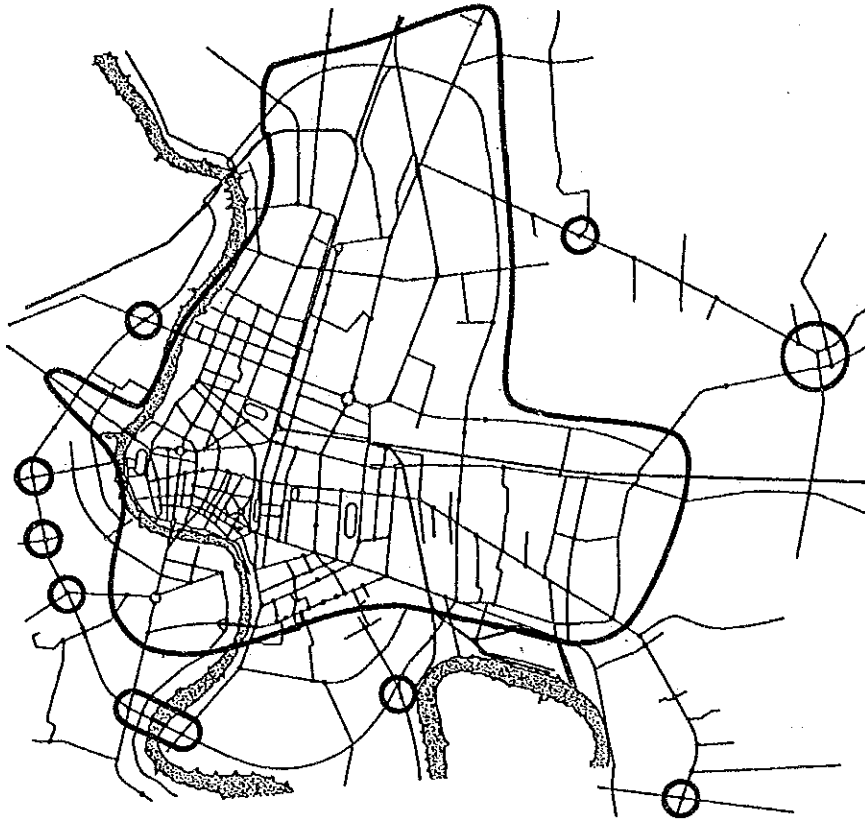


Figure 1.1 ATC System Planning Area

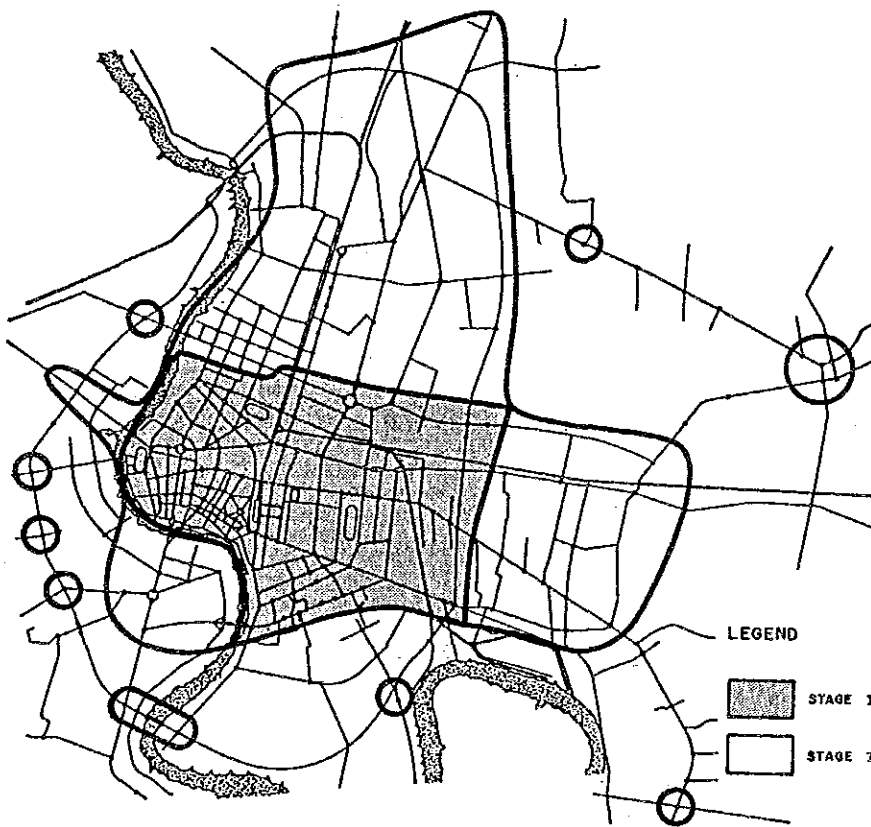


Figure 1.2 Zone Division for Stage Plan

第 2 章

ATCシステムの前提となる交通状況

第2章 ATCシステムの前提となる交通状況

2.1 ATC制御対象エリアとATC制御対象道路網

2.1.1 ATC制御対象エリア

ステージIの対象エリアはスィアユタヤ道路、サワンカロク道路、ラチャウイッティ道路、ディンデン道路、アソク道路、ラマ4道路、サトン道路、チャロンクルン道路、ヤオワラット道路、パフラット道路、ラチニ道路、チャカボン道路、サムセン道路で囲まれる約31km²の範囲とする。

2.1.2 ATC制御対象現況道路網

ATCシステム計画対象地域の対象道路網は図2.1にまた対象交差点間距離を図2.2に示す。この対象地域は市の東西方向を横断するスィアユタヤ道路とラチャウイッティ道路～ディンデン道路とラチャダムノン・クラン道路～ラン・ルアン道路～ペブリ道路～ニューペブリ道路とバンムルンムアン道路～ラマ1道路～プルンチット道路～スクンビット道路とジャルンクルン道路～ラマ4道路の5本の主要放射道路および市の南北方向を横断するチャカボン道路～サムセン道路とラマ5道路とチャロンクルン道路～ラマ6道路とパヤタイ道路～パホンヨーチン道路とラチャダムリ道路～ラチャプラロップ道路の5本の主要放射道路から構成されている。本対象計画エリアの主要道路名と区間長は以下に示す通りである。

a. スィアユタヤ道路	(4.2km)
b. ラチャウイッティ道路	(1.8km)
c. ディンデン道路	(0.6km)
d. ラチャダムノン・クラン道路	(1.2km)
e. アソクディンデン道路	(2.3km)
f. ラン・ルアン道路	(1.7km)
g. ペブリ道路	(3.1km)
h. ニューペブリ道路	(1.6km)
i. バンムルンムアン道路	(1.8km)
j. ラマ1道路	(2.5km)
k. プルンチット道路	(1.1km)
l. スクンビット道路	(1.8km)
m. ジャルンクルン道路	(4.6km)
n. ラマ4道路	(4.8km)
o. チャカボン道路	(2.0km)
p. サムセン道路	(1.2km)

q. ラマ5道路	(0.7km)
r. ラマ6道路	(3.7km)
s. パヤタイ道路	(3.5km)
t. ラチャダムリ道路	(1.7km)
u. ラチャプラロップ道路	(1.8km)

対象道路網における交差点アプローチの車線数状況を図2.3に示す。主要道路の車線数状況は概ね次のとおりである。幹線一方通行道路では、往復車線がペブリ道路～ニューペブリ道路で5車線から7車線、ラマ1道路～プルンチット道路～スクンビット道路で6車線から7車線、ラマ6道路で4車線から9車線、パヤタイ道路で8車線、ラチャプラロップ道路で7車線から8車線、アソク道路で4車線から9車線である。

またその他の幹線道路では、ラマ4道路で10車線から11車線、ラチャラムノン・クルン道路～ランルアン道路で6車線から12車線、ラチャダムリ道路で6車線から8車線、ディンデン道路で6車線から8車線である。

2. 1. 3 現況交通方式

現在、本計画エリア内の交通方式は幹線一方通行交通方式、アンバランス・レーン交通方式、バス専用レーン交通方式が採用されている。各交通方式は下記に示すとおりである。図2.4に各交通方式設置区間を示す。

1) 幹線一方通行交通方式

一方通行道路は旧市街地を中心に、主な幹線道路に多数、位置している。主な幹線一方通行道路はスクンビット道路、ラチャプラロップ道路、バンムルンアン道路等がある。現在の一方通行方式は完全な一方通行ではなく、逆行レーン（コントラフローレーン）、リバーシブルレーン、アンバランス・レーンとの併用となっている。しかし、基本的には時計回りの一方通行を採用している。

2) アンバランス・レーン交通方式

アンバランス・レーン道路は市中心部の交通混雑地域に位置されている。主なアンバランス・レーン道路はペブリ道路(4:2)、パヤタイ道路(6:2)、ラマ6道路(5:2)、ラチャプラロップ道路(4:2)、サワンクアラロック(3:1)、アソク道路(3:2)、プルンチット道路の一部(5:2)、ラチャウイッティ道路(3:2)である。

3) バス専用レーン交通方式

ほとんどのバス専用レーンは、一方通行道路とアンバランス・レーン道路にバス専用レ

ーンがある場合、逆行レーンとして設置されている。各バス専用レーンはラッシュ時間帯に警察官によって、規制が強化されているため、一般車両が排除されている。しかしながら、ラチャプラロップ道路の一部を除いて、多くのバス専用レーンはラッシュ時間帯以外で一般車両が利用している。

2. 1. 4 自動車交通状況

1) 現在自動車交通量

調査対象地域の1989年における自動車交通流状況は以下に示すとうりである。図2. 5に調査対象地域の自動車交通量状況を示す。

Table 2.1 Traffic Volume on Major Roads (1989)
PCU, both directions

Road	Range of Volume	
	12 Hours	Peak Hour 08:00 - 09:00 16:00 17:00
Rama IV	108,900-55,200	9,100-4,700 10,300-4,100
Phetchaburi	83,500-66,900	6,400-2,900 6,600-2,600
Sukhumvit	70,200-73,900	6,800-6,900 5,400-5,900
Phloen Chit	79,100-66,600	7,700-6,400 6,200-4,900
New Phetchaburi	78,600-56,200	6,800-2,300 7,900-2,300
Din Daeng	73,700-53,900	6,700-5,200 5,500-3,600
Phaya Thai	72,400-43,100	5,400-3,200 5,400-4,000
Sathon	71,300	6,100 6,300
Ratchadamnoen-Klang	70,300	5,900 6,900
Rama I	62,000-42,900	5,700-4,100 5,100-3,200
Ratchaprarop	50,200-42,400	3,700-3,600 4,400-3,700
Soi Asok (Sukhumvit 21)	43,500-48,200	3,800-4,600 3,400-3,700
Rachadamri	36,800	3,100 3,200

(1) 12時間交通量

各主要道路の12時間往復交通量は表2. 1に示すとうりである。本計画対象エリアにおける主要幹線道路の12時間往復交通量（PCU）はおよそ36,800～108,900台を示し、特に市東西を結ぶラマ4道路の交通量が高く、最大値約108,900台を示す。市西部から東部に向かう幹線一方通行道路では、ペブリ道路が約83,500～66,900台、ニューペブリ道路が約78,600～56,200台を示す、その逆方向の東部から西部に向かう幹線一方通行道路では、ラマ1道路が62,000～42,900台、プランチット道路が約79,100～66,600台、スクンビット道路が約70,200～73,900台である。

また市北部から南部に向かう幹線一方通行道路では、パヤタイ道路が約72,700～43,100台、その逆方向の南部から北部に向かう幹線一方通行道路では、ラチャダムリ道路が約36,800台、ラチャプラロップ道路が約50,200～42,400台を示す。

その他の幹線道路では、ディンデン道路が比較的多く約73,700～53,900台、ラチャダムノクラン道路が約70,300台、サトン道路が約71,300台を示す。

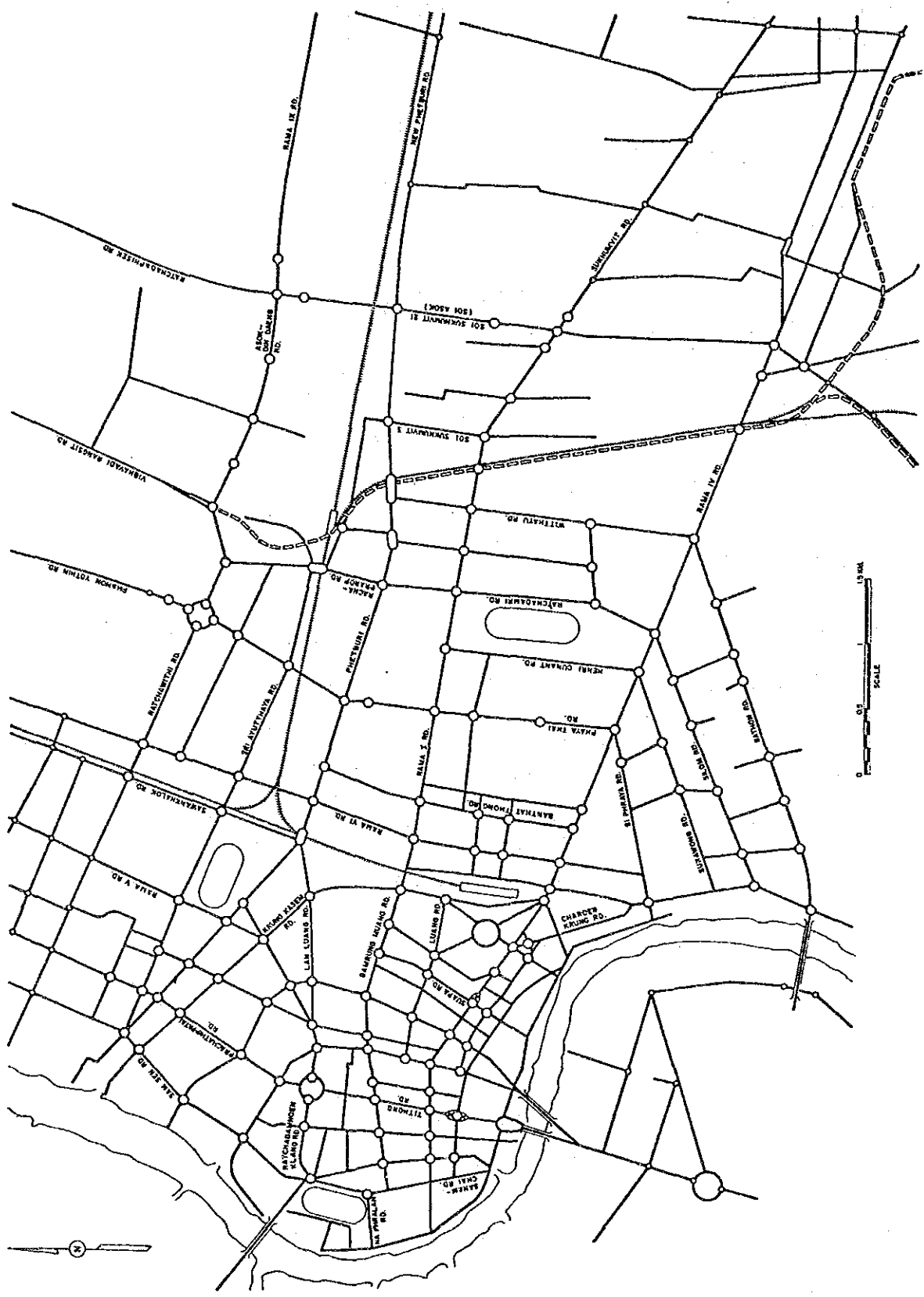


Figure 2.1 Existing Road Network on ATC System Planning Area



Figure 2.2 Distance between Intersections



Figure 2.3 Number of Lane at Intersection (1989)

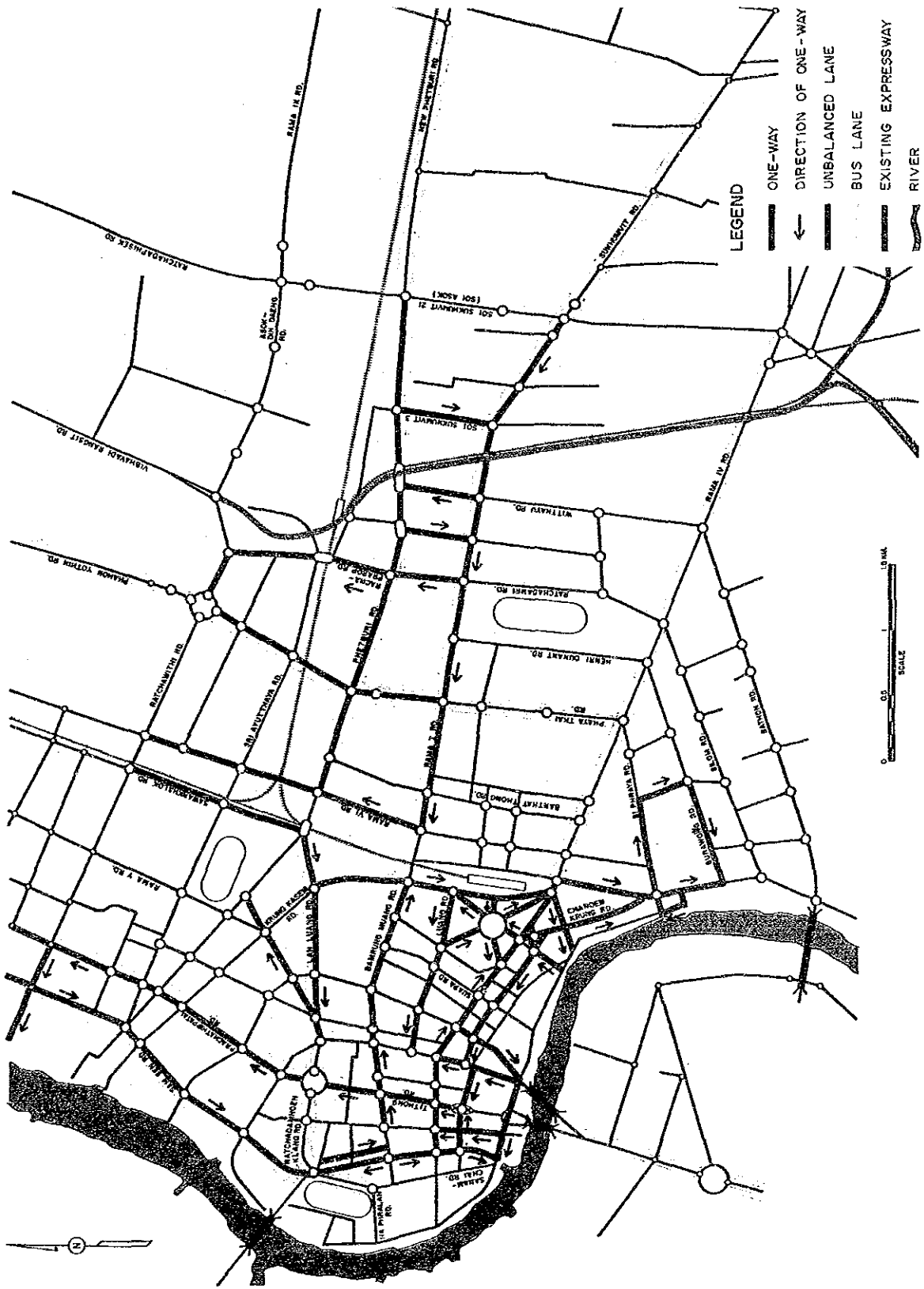


Figure 2.4 One-Way Road, Unbalanced Lanes and Bus Lane

(2) ピーク時間交通量

各主要道路の午前のピーク時間往復交通量は表2.1に示すとうりである。本計画対象エリアにおける主要幹線道路のピーク時間往復交通量(PCU)は午前ピーク時(8-9)で約9,100~2,300台、午後ピーク時(16-17)で約10,300~2,200台を示す。各ピーク時間帯における交通量は以下に示すとうりである。

a. 午前ピーク時

午前ピーク時では、ラマ4道路で約9,100~4,700台と高い。東西方向の幹線一方通行道路のペブリ道路~ニューペブリ道路が約6,800~2,300台、ラマ1道路~プランチット道路~スクンビット道路が約7,700~4,100台を示す。また南北方向の幹線一方通行道路のパヤタイ道路が約5,400~3,200台、ラチャダムリ道路~ラチャプラロップ道路が約3,700~3,100台である。その他、ディンデン道路が約6,700~5,200台、ラチャダムノクラン道路が約5,900台、サトン道路が約6,100台を示す。

b. 午後ピーク時

午後ピーク時では、ラマ4道路で約10,300~4,100台と高い。東西方向の幹線一方通行道路のペブリ道路~ニューペブリ道路が約7,900~2,300台、ラマ1道路~プランチット道路~スクンビット道路が約6,200~3,200台を示す。また南北方向の幹線一方通行道路のパヤタイ道路が約5,400~4,000台、ラチャダムリ道路~ラチャプラロップ道路が約4,400~3,200台である。その他、ディンデン道路が約5,500~3,600台、ラチャダムノクラン道路が約6,900台、サトン道路が約6,300台を示す。

(3) 交通量の時間変動

図2.6に対象エリアの主要道路における自動車交通量時間変動を示す。都市部の自動車交通がふくそうした状態を示すように、各地点の時間交通量の変動パターンが複雑で異なったものとなっている。ピーク時間は概ね、午前で7~9時、昼間時で13~14時、午後で16~18時の3つのピークと見られるが、業務時間帯での交通渋滞等の変化のため、午前から午後にかけての交通量変動が目まぐるしい。また、このような交通量の変動状態を曜日別にみると、スクンビット道路の都市高速道路公社(以下、ETAと称す)の高架道路~ソイ3道路区間で観測した午前ピーク時間における曜日別15分間交通量変動を図2.7に示す。同地点における曜日別の交通量の変化は複雑な状況を示し、交通量の値は、日によってかなり変動しており、一定ではない。

従って、この様に変動の複雑な街路交通流に対する交通制御を行うには、常に交通状況の変動を感知して、それに応じた最適な制御方法をとる、きめ細かい交通運用を行うことができれば、多大の効果をあげることが期待できる。

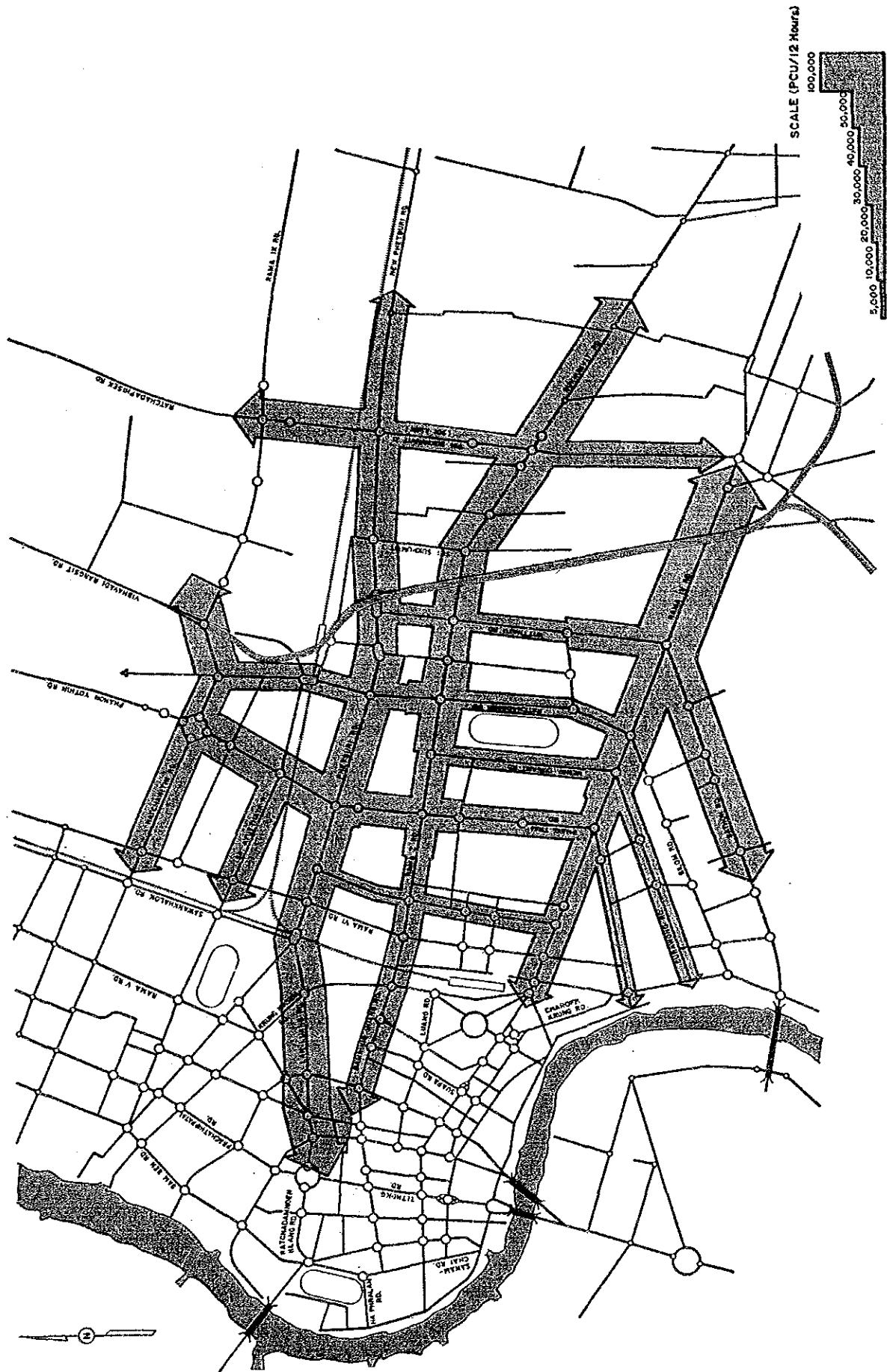


Figure 2.5 (1) Existing Traffic Volume in 1989 (12 Hours)

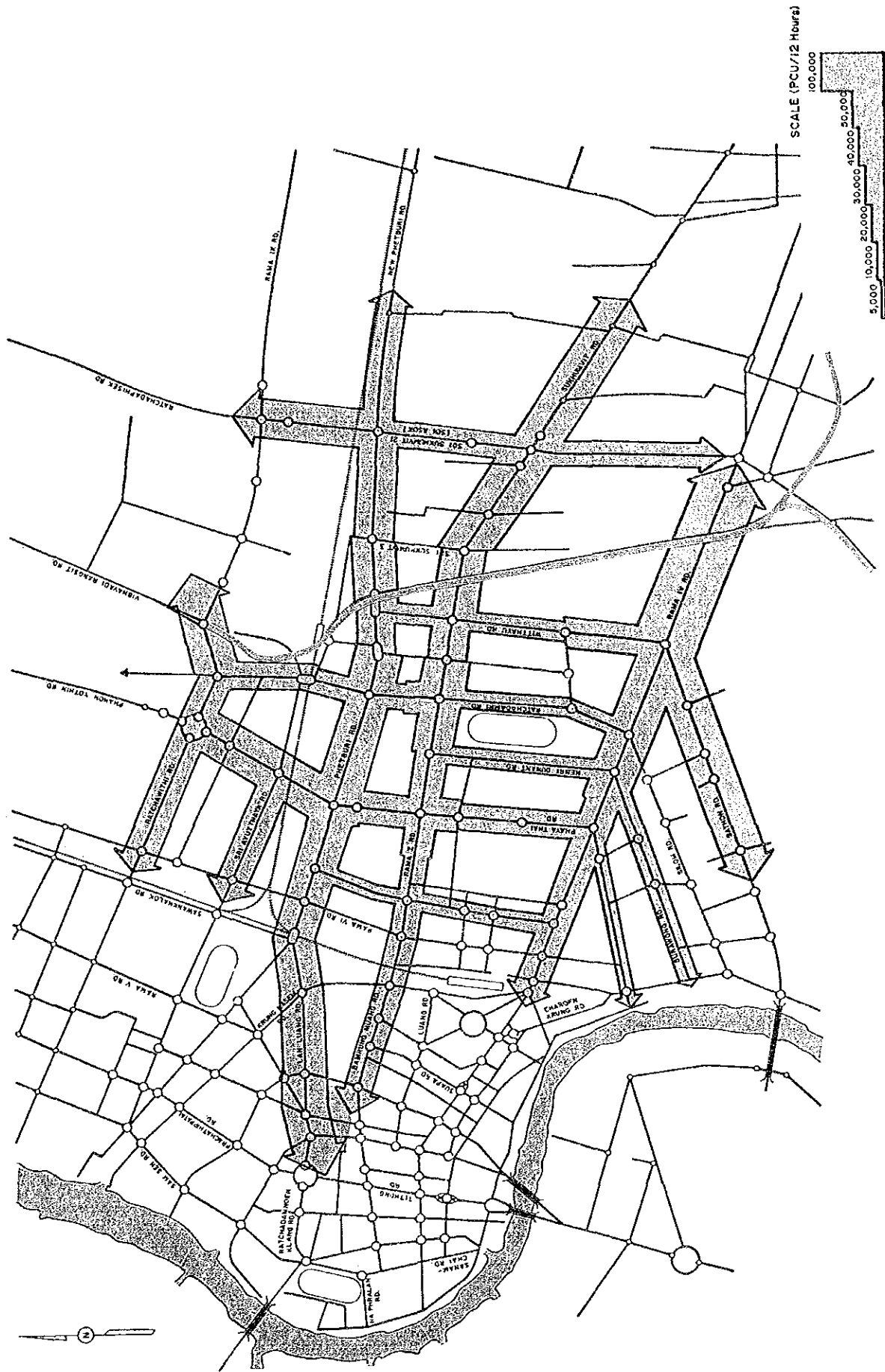


Figure 2.5 (1) Existing Traffic Volume in 1989 (12 Hours)

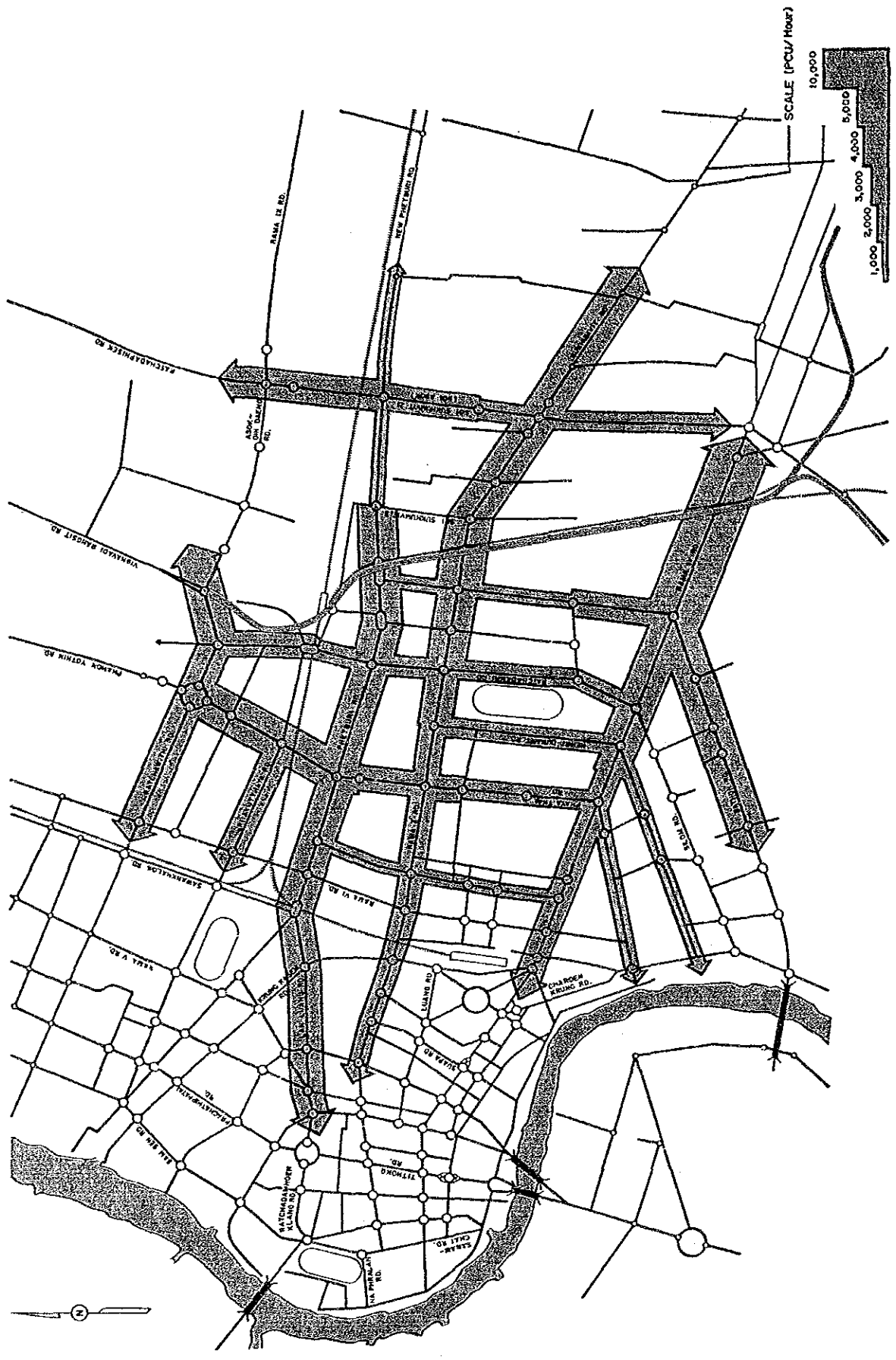


Figure 2.5 (2) Existing Traffic Volume in 1989 (Morning Peak Hour 08:00-09:00)

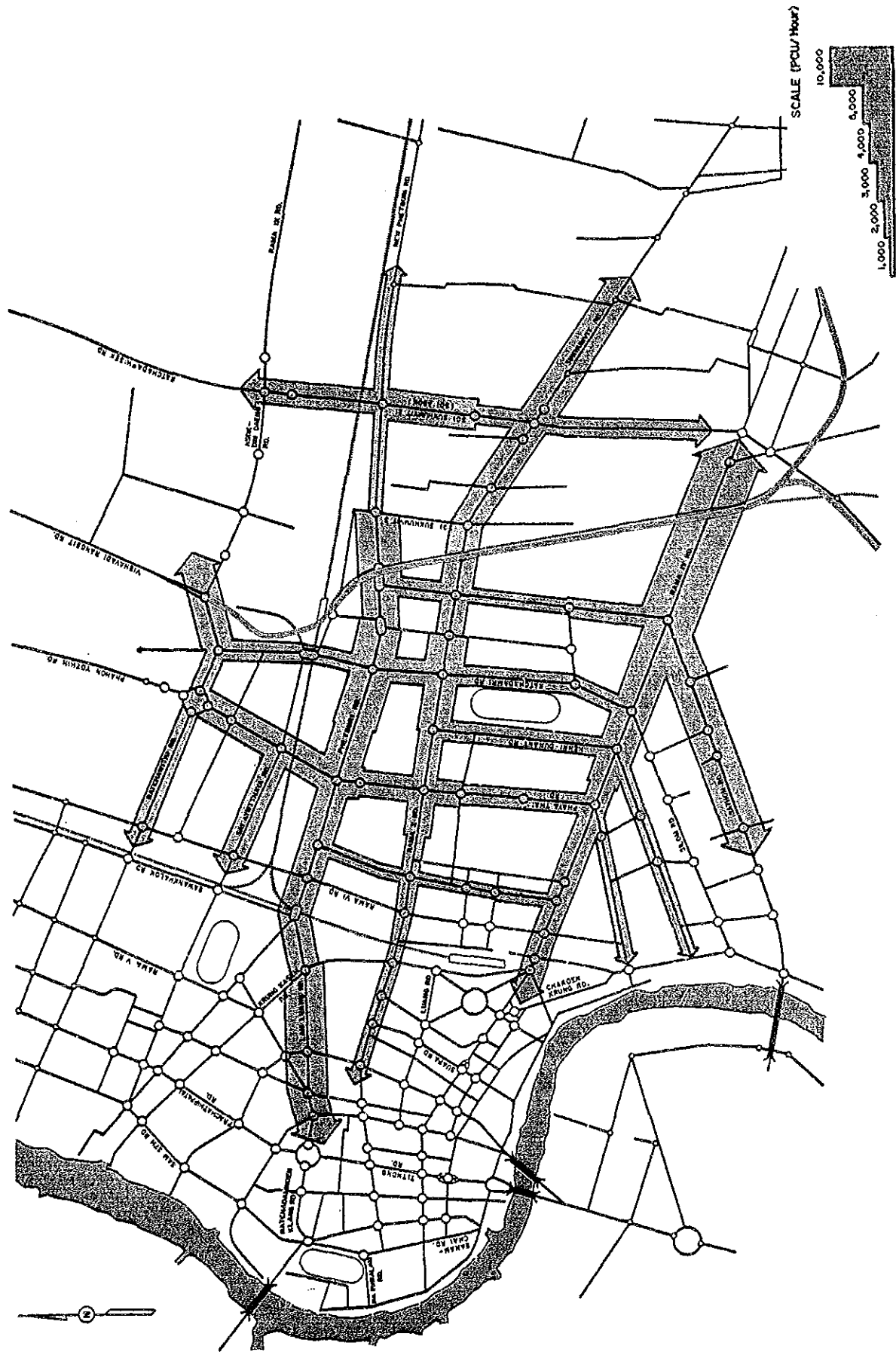


Figure 2.5 (3) Existing Traffic Volume in 1989 (Evening Peak Hour 17:00-18:00)

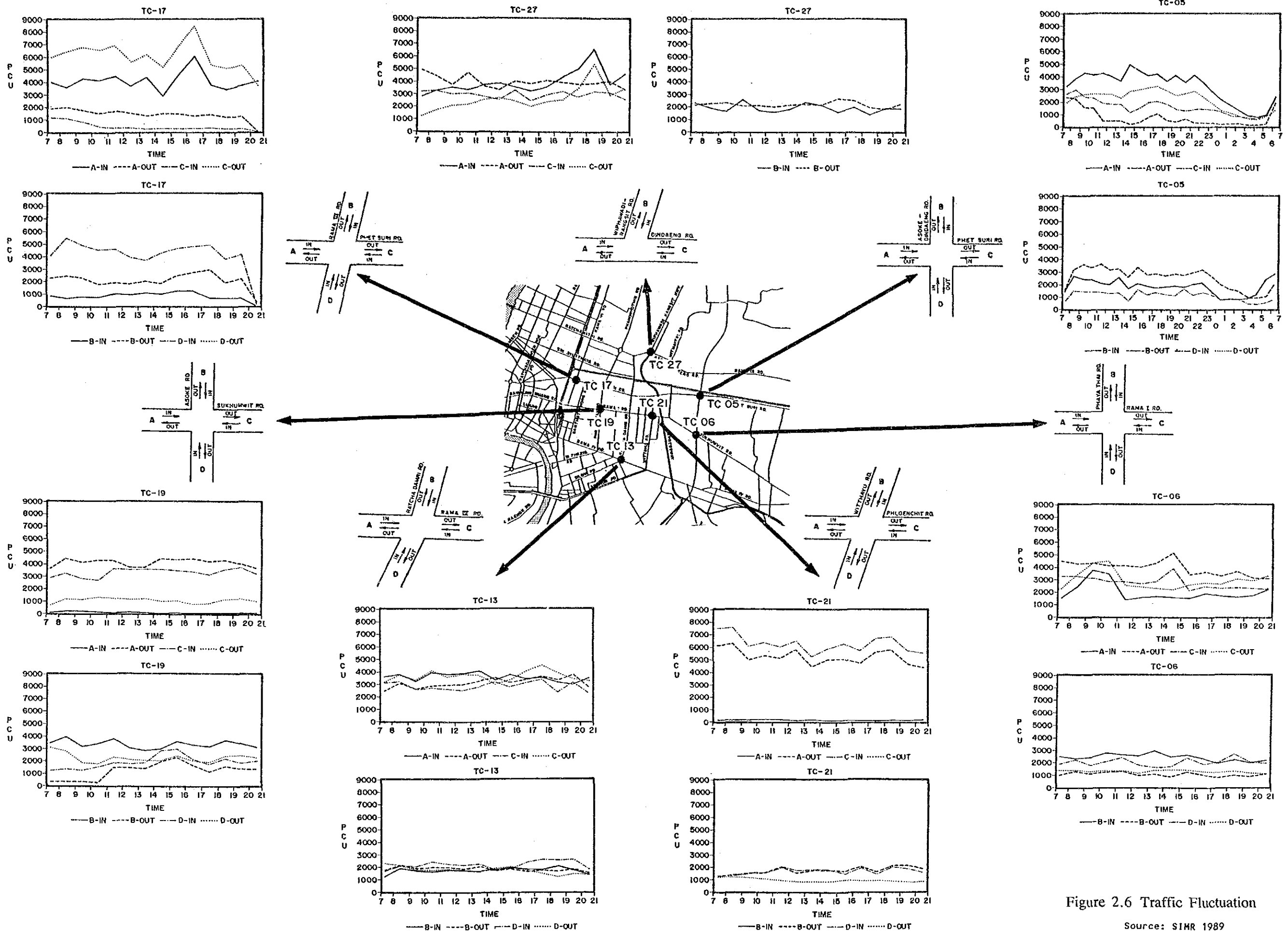


Figure 2.6 Traffic Fluctuation
Source: SIMR 1989

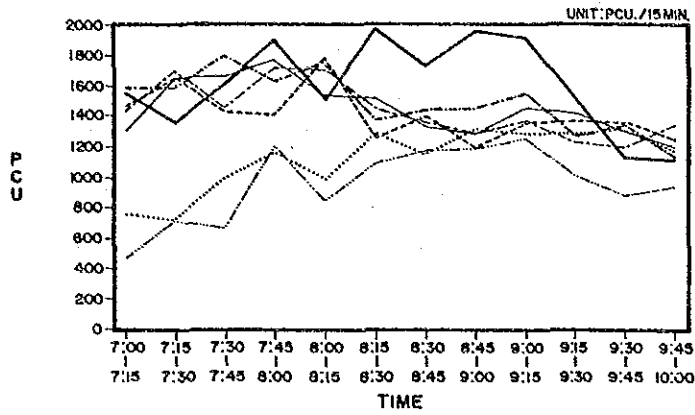


Figure 2.7 (1) Traffic Fluctuation During a Week
(Section ETA-Soi 3 Sukhumvit Road, Inbound)

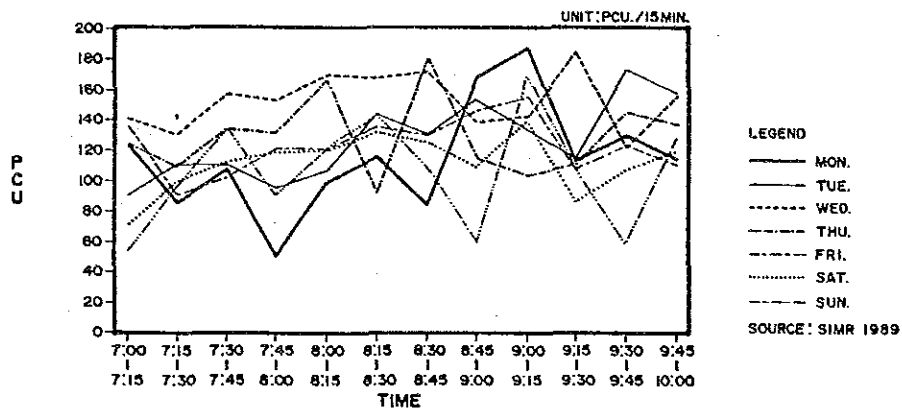


Figure 2.7 (2) Traffic Fluctuation During a Week
(Section ETA-Soi 3 Sukhumvit Road, Outbound)

2. 2 A T Cシステムのフレームワーク

2. 2. 1 計画目標年

本計画のA T Cシステムは計画エリアにおける道路ネットワークの影響状況を考え、E T Aの二期線工事計画の部分的建設完了後の1993年をA T Cシステムの計画目標年次とした。

2. 2. 2 A T Cシステムの将来道路網

1) 概要

本計画対象エリアにおける、B M A、E T A等で計画されている1993年までに建設完了予定の道路交通プロジェクトは図2. 8に示す通りである。A T Cシステムの道路ネットワークはこれらのプロジェクトを前提条件で検討する。これらの道路プロジェクトはE T Aの二期線工事計画で供用する区間の高速道路、ラマ4道路とアソク道路の連続立体橋、ディンデン道路-ブイパワディ・ランシット道路交差点の立体交差である。

2) リバーシブル・レーン対面通行道路

制御対象エリアの主要幹線道路のうち、下記に示す幹線一方通行道路の交通方式は対面通行リバーシブル・レーンの運用を行うものとする。

計画対象区間は ディンデン道路のラチャプラロップ道路 ~ ブイパワディ・ランシット道路区間 (約0.6Km)、ラチャプラロップ道路のディンデン道路 ~ ペブリ道路区間 (約1.4Km)、ペブリ道路のソイ・ソムプラソン3 (ソイ15) 道路 - E T A高速道路区間 (約0.9Km)、スクンビット道路のラチャプラロップ道路 - ミドルリング道路区間 (約2.5Km) で図2. 9に計画対象区間を示す。

2. 2. 3 A T C制御対象交差点

1) 信号制御交差点

本計画対象エリア内の信号制御対象交差点は図2. 10に示す通りである。エリア内の制御対象交差点は既存信号交差点とB M Aにおいて計画されている信号交差点、E T Aとのランプ位置での交差点 (E T Aの二期線工事計画区間)、Uターン信号交差点を対象とする。信号制御交差点数は全部で143交差点であり、既存信号交差点は128交差点、新設信号交差点が15交差点 (この内E T Aランプ位置信号交差点は4交差点、Uターン信号交差点が5交差点) である。表2. 2にタイプ別信号交差点数を示す。

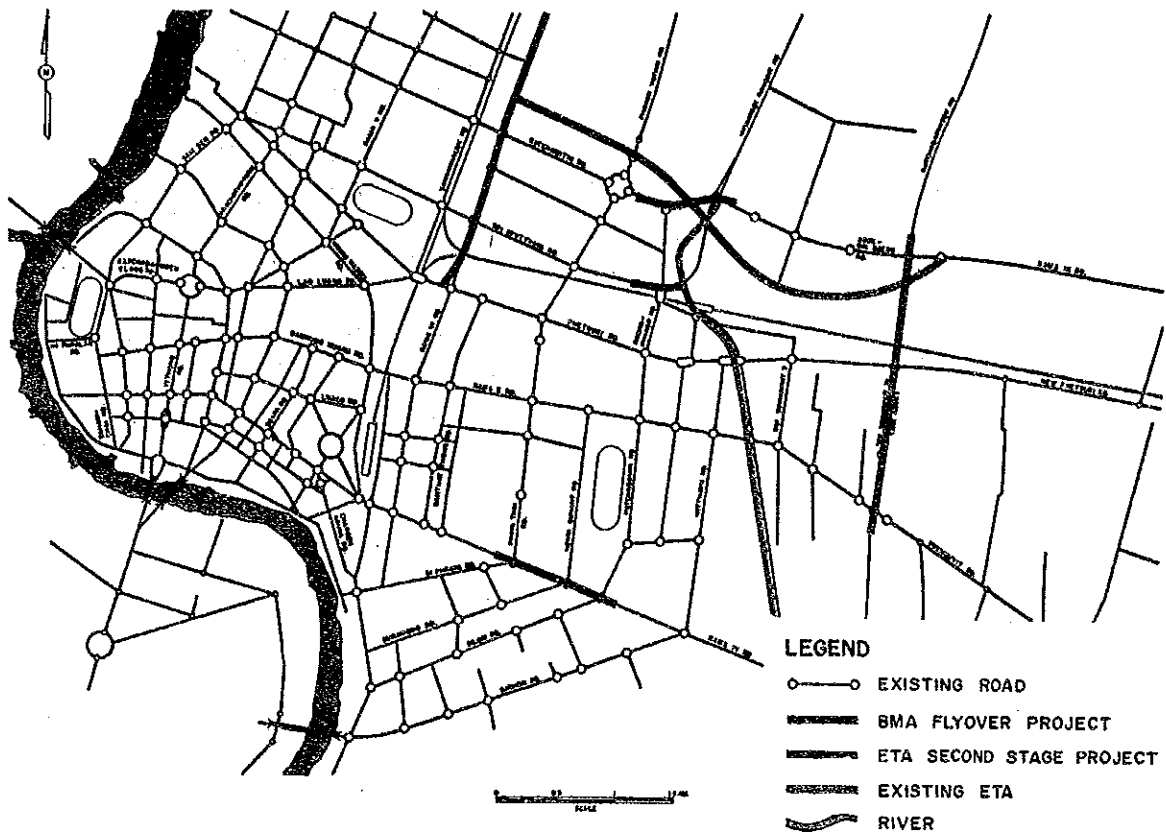


Figure 2.8 Future Road Network (1993) on ATC System Planning Area

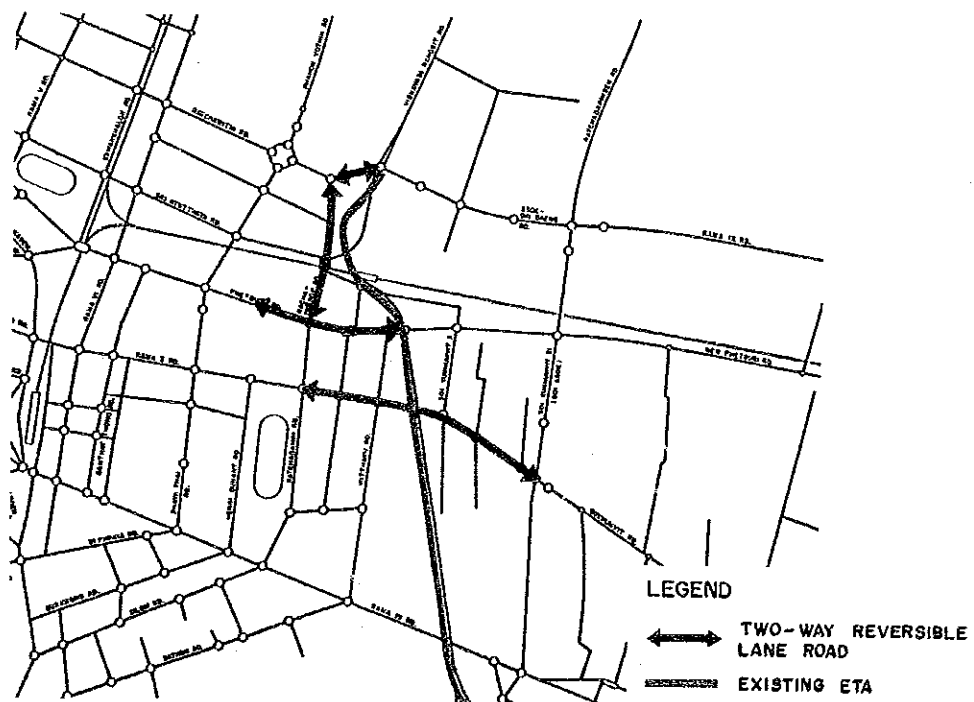


Figure 2.9 Two-Way/Reversible Lane Scheme Selected Road Sections

Table 2.2 Intersection to be Covered by ATC System

Year	Existing Signalized Intersection	Planned Signalized Intersection	U-turn Signalized Intersection	Total
1993	128	10	5	143

前述のATCシステムで制御する143交差点のうち35を重要交差点、108を一般交差点に分類した。重要交差点はATCシステムのサイクル、スプリット、オフセットを決定するベースポイントとなり、原則的に交通感应システムの基に制御される。図2.11に重要交差点の位置を示す。

重要交差点の選定は少なくとも1本の流入路がATCシステム計画地域の主要道路（幹線道路、準幹線道路）とする。この条件を満たし、かつ交差点飽和度が0.7以上であれば、重要交差点とする。また1993年のETAの二期線工事計画区間のETAランプと主要道路の交差点で、交通処理の上で、重要と思われる所を重要交差点とする。

2.2.4 将来自動車交通量

調査対象地域の1993年における自動車交通量は以下に示すとうりである。この自動車交通量はATCシステム設計のための設計交通量とする。

1) 予測手法

ATCシステムのオペレーションを開始する目標年である1993年における将来自動車交通量の設定を下記の条件に従い行った。交通量予測の作業方法は図2.12に示すとうりである。

(1) 道路条件

交通量を配分する対象道路網は前述の制御対象道路網（1993年）の設定条件に従うものとした。

(2) 自動車ODデータ

自動車ODデータは1985年、JICAスタディの自動車OD調査結果に基づく。この1985年自動車OD表に本調査スタディにおいて検討した1993年ゾーン別発生量と集中量の伸び率を考慮し、1993年自動車OD表を作成した。

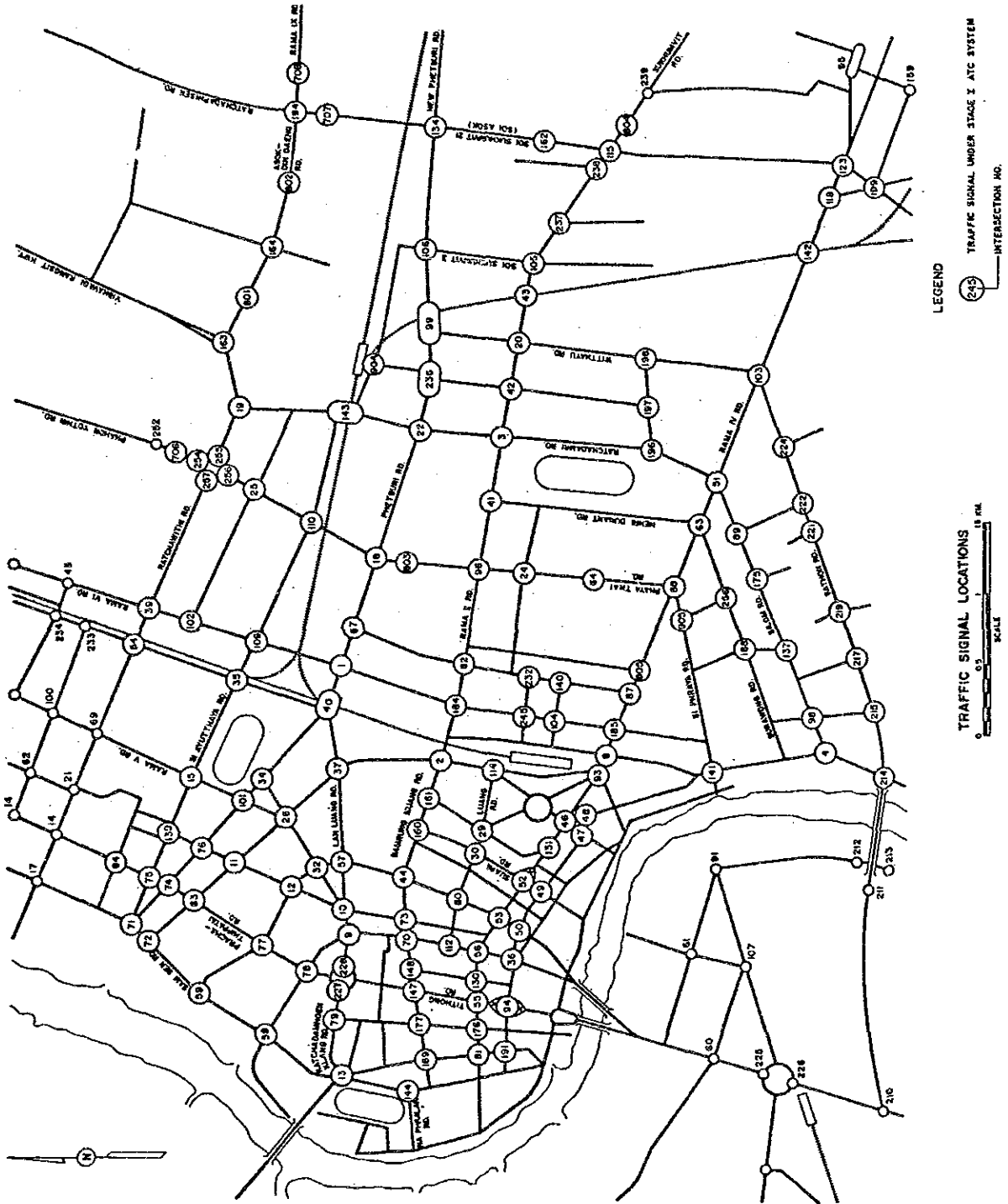


Figure 2.10 Intersections to be Signalized in ATC System

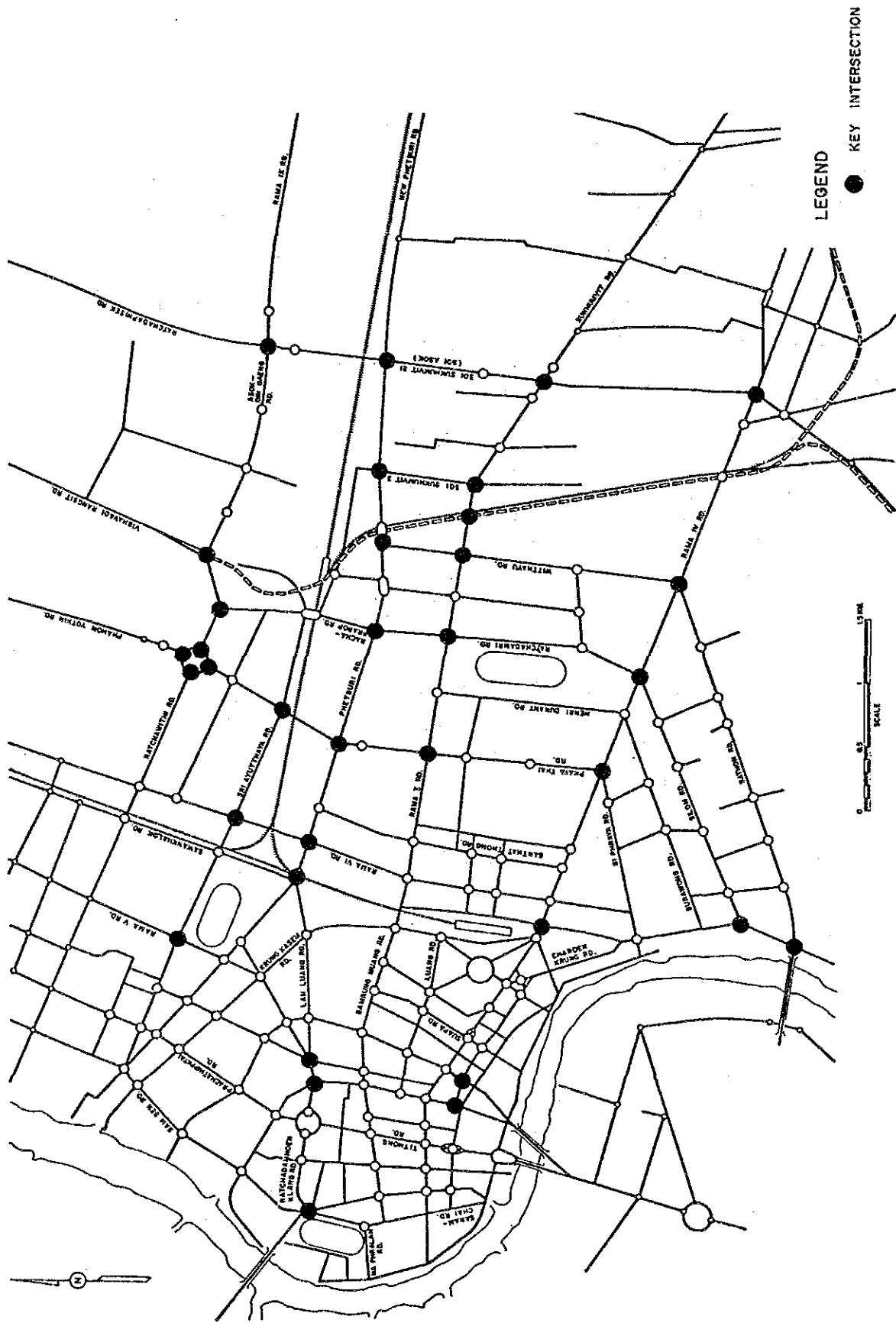


Figure 2.11 Location of Key Intersection

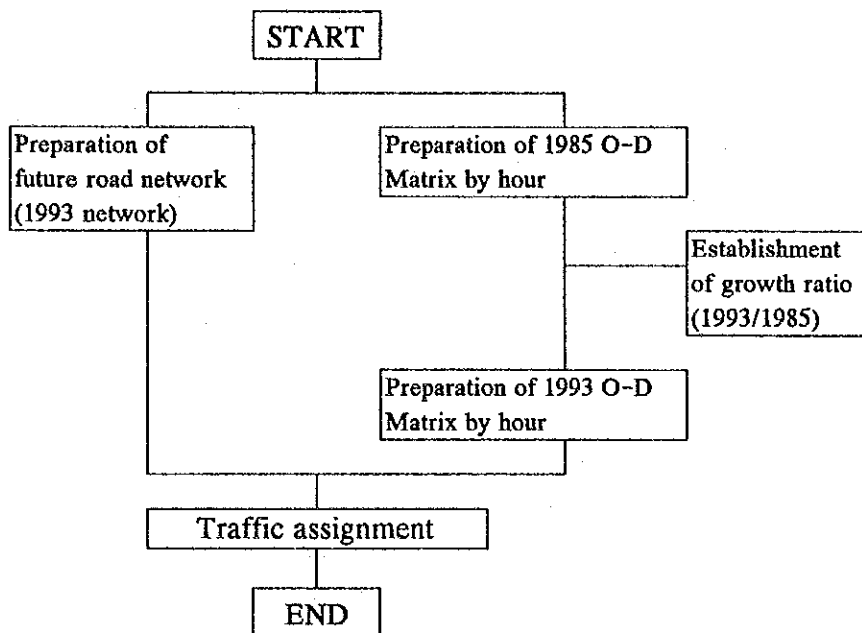


Figure 2.12 Work Flow

2) 設計交通量

前述の設定条件に基づき、1993年時間帯別方向別の将来自動車交通量の配分を行った。この時間帯別方向別時間交通量を各交差点の設計交通量とする。図2.13に対象エリアの重要交差点における時間帯別方向別交通流量図を示す。143交差点の設計交通量は資料編、パート6に詳細を示す。以下に主な重要交差点の各ピーク時間帯の交通状況を列挙する。

(1) ラチャダムノクラン - プラスメン - マハチャイ交差点 (NO.9)

当交差点はパズンクルンカセム運河上を跨ぐ位置にあり、東西方向の幹線道路ラチャダムノクラン道路と南北方向のプラスメン-マハチャイ道路の交差部である。東西方向のラチャダムノクラン道路の往復時間交通量は約3,500~6,700台、南北方向のプラスメン-マハチャイ道路の時間交通量は約180~3,000台を示す。午前ピーク時にラチャダムノクラン道路の交通量が高く、往復時間交通量が6,300~6,700を示す。

(2) ランルアン - ラチャダムノンノック - ナコンサワン交差点 (NO. 10)

当交差点はNO.9交差点と連結する位置にあり、東西方向の幹線道路ランルアン道路、ラチャダムノンクラン道路、ナコンサワン道路と南北方向のラチャダムノンノック道路の5枝交差点である。東西方向のラチャダムノンノック道路の往復時間交通量が3,500~6,600台、ランルアン道路が1,500~2,000台、ナコンサワン道路が1,000~2,100台を示す。一方、南北方向のラチャダムノック道路では、往復時間交通量が1,400~3,800台を示す。午前ピーク時間帯に交通量が高い。

(3) ラチャダムノンクラン - ラチャダムノンナイ交差点 (NO. 13)

当交差点は旧市街の北部境界に位置し、東西方向の幹線道路ラチャダムノンクラン道路(パラピンククラオ橋)とチャオプラヤ川に沿った南北方向のラチャダムノンナイ道路とチャカボン道路の5枝交差点である。東西方向のラチャダムノンクラン道路の往復時間交通量は約3,000~9,700台、南北方向のラチャダムノンナイ道路とチャカボン道路の往復時間交通量は約300~2,300台を示す。特にパラピンククラオ橋側の往復時間交通量が多く、5,600~9,700台を示し、午前ピーク時に約9,700台となっている。

(4) ウィタユ - プランチット交差点 (NO. 20)

当交差点はリバーシブルレーン対面通行道路であるプランチット道路-スクンビット道路とペブリ道路を結ぶ位置にあり、東西方向のプランチット道路と南北方向のウィタユ道路の交差点である。この交差点はプランチット道路に接続するE T A高速道路のランプ出入交通がある。東西方向のプランチット道路の往復時間交通量は約3,600~6,700台、南北方向のウィタユ道路の往復時間交通量は約1,700~3,700台を示す。

(5) シーロム - ラチャダムリ - ラマ4交差点 (NO. 51)

当交差点はシーロム道路ショッピングエリアの入口に位置し、東西方向のラマ4道路上に連続立体橋が設置される。東西方向のラマ4道路と南北方向のラチャダムリ道路とシーロム道路の交差点である。東西方向のラマ4道路の往復時間交通量は約2,400~3,900台、南北方向のラチャダムリ道路とシーロム道路の往復時間交通量は約3,000~4,900台を示す。

(6) パヤタイ - ラマ4 - シプラヤ交差点 (NO. 88)

当交差点は市中心部の業務、商業地区に位置し、東西方向のラマ4道路上に連続立体橋が設置され、その立体橋の東部端末に位置する。東西方向のラマ4道路と南北方向のパヤタイ道路、シプラヤ道路の交差点である。東西方向のラマ4道路の往復時間交通量は約1,800~3,700台、南北方向の往復時間交通量は、パヤタイ道路が約2,400~4,200台、シプラヤ道路が約1,400~2,400台を示す。

(7) ウィタユ - ペブリ - ディンデンポート高速道路交差点 (NO. 99)

当交差点はリバーシブルレーン対面通行道路であるプランチット道路-スクンビット道路とペブリ道路を結ぶ位置にあり、東西方向のペブリ道路と南北方向のウィタユ道路の交差点である。この交差点はペブリ道路に接続するETA高速道路のランプ出入交通がある。東西方向のペブリ道路の往復時間交通量は約3,000~5,200台、南北方向のウィタユ道路の往復時間交通量は約100~2,500台を示す。北方向道路の交通量は少なく、約100~200台でほとんどT字交差点である。

(8) スクンビット - ソイスクンビット21 (アソク) - ラチャダピセック交差点 (NO. 115)

当交差点はリバーシブルレーン対面通行道路であるプランチット道路-スクンビット道路の東側端末交差点に位置し、東西方向のペブリ道路と南北方向の主要環状線 (ミドルリング道路) であるソイスクンビット21道路の交差点である。東西方向のペブリ道路の往復時間交通量は約3,500~4,200台、南北方向のソイスクンビット21道路の往復時間交通量は約1,100~1,800台を示す。

(9) ニューペブリ - アソクディンデン交差点 (NO. 134)

当交差点は本計画エリアの東部境界に位置し、東西方向のニューペブリ道路上にフライオーバーが現在あり、また南北方向のアソクディンデン道路上を連続立体橋が設置される。東西方向のニューペブリ道路と南北方向のアソクディンデン道路の交差点である。東西方向のニューペブリ道路の往復時間交通量は約1,500~3,600台、南北方向のアソクディンデン道路の往復時間交通量は約2,000~3,900台を示す。

(10) ブイパワディランシット - ディンデン交差点 (NO. 163)

当交差点は南北方向のブイパワディランシット道路がETA高速道路に接続し、高架でオーバーしており、東西方向のディンデン道路はアンダーパスが設置される。東西方向のディンデン道路と南北方向のブイパワディランシット道路の交差点である。東西方向のディンデン道路の往復時間交通量は約2,500~4,600台、南北方向のブイパワディランシット道路の往復時間交通量は約600~4,300台を示す。

(11) ビクトリモニュメント交差点 (NO. 254~257)

当交差点は本計画エリアの北部境界に位置し、大きなラウンドアバウトである。東西方向のラチャウイッティ道路と南北方向のパホンヨーチン道路とパヤタイ道路の交差部である。パホンヨーチン道路にはE T A 高速道路のランプ接続交差点が設置される。東西方向のラチャウイッティ道路の往復時間交通量は約1,900~4,400台、南北方向の道路のパホンヨーチン道路とパヤタイ道路の往復時間交通量は約1,300~4,400台を示す。



Figure 2.13 (1) Design Volume (Morning Peak Hour 08:00-09:00)

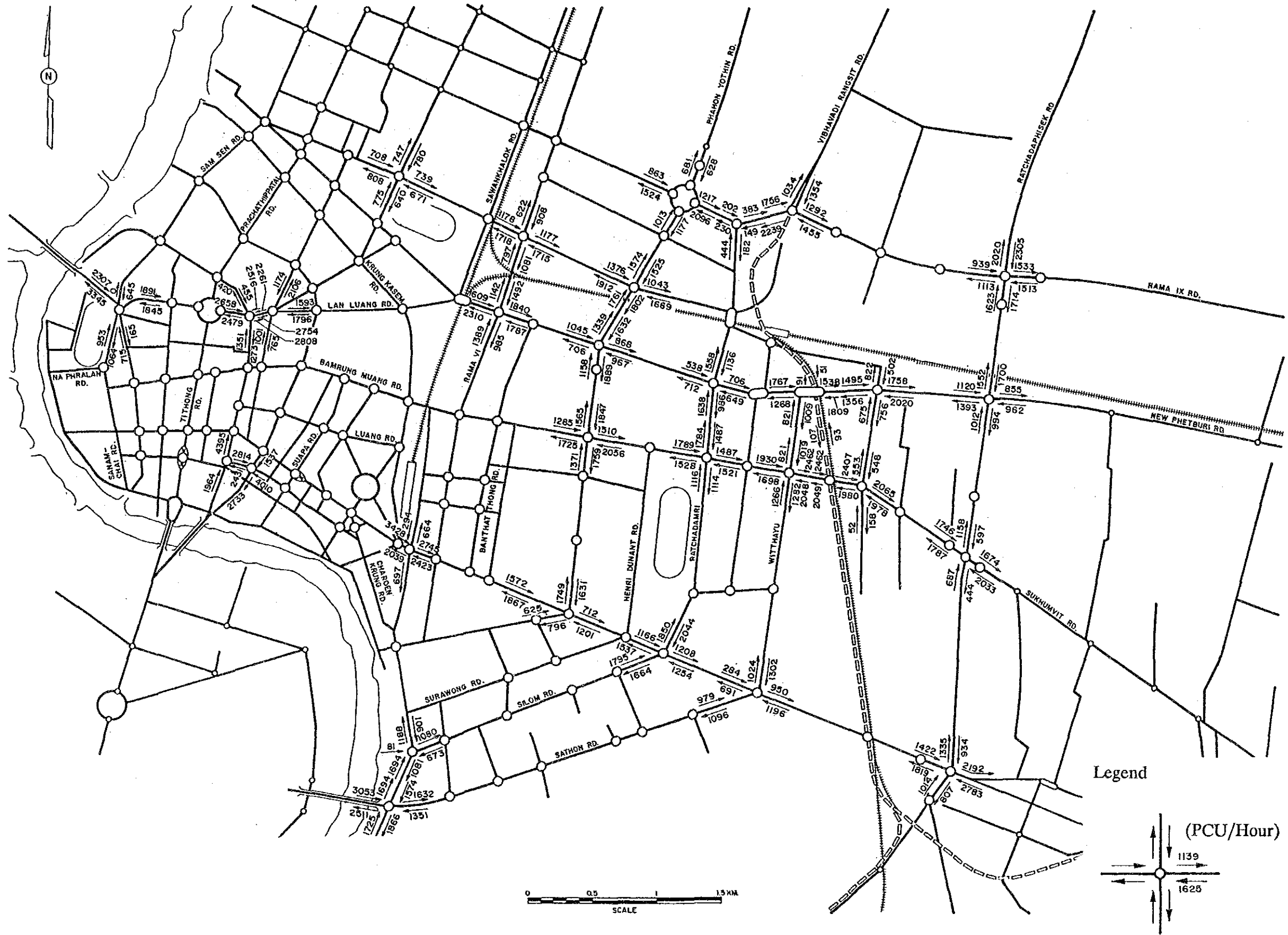


Figure 2.13 (2) Design Volume (Daytime 13:00-14:00)

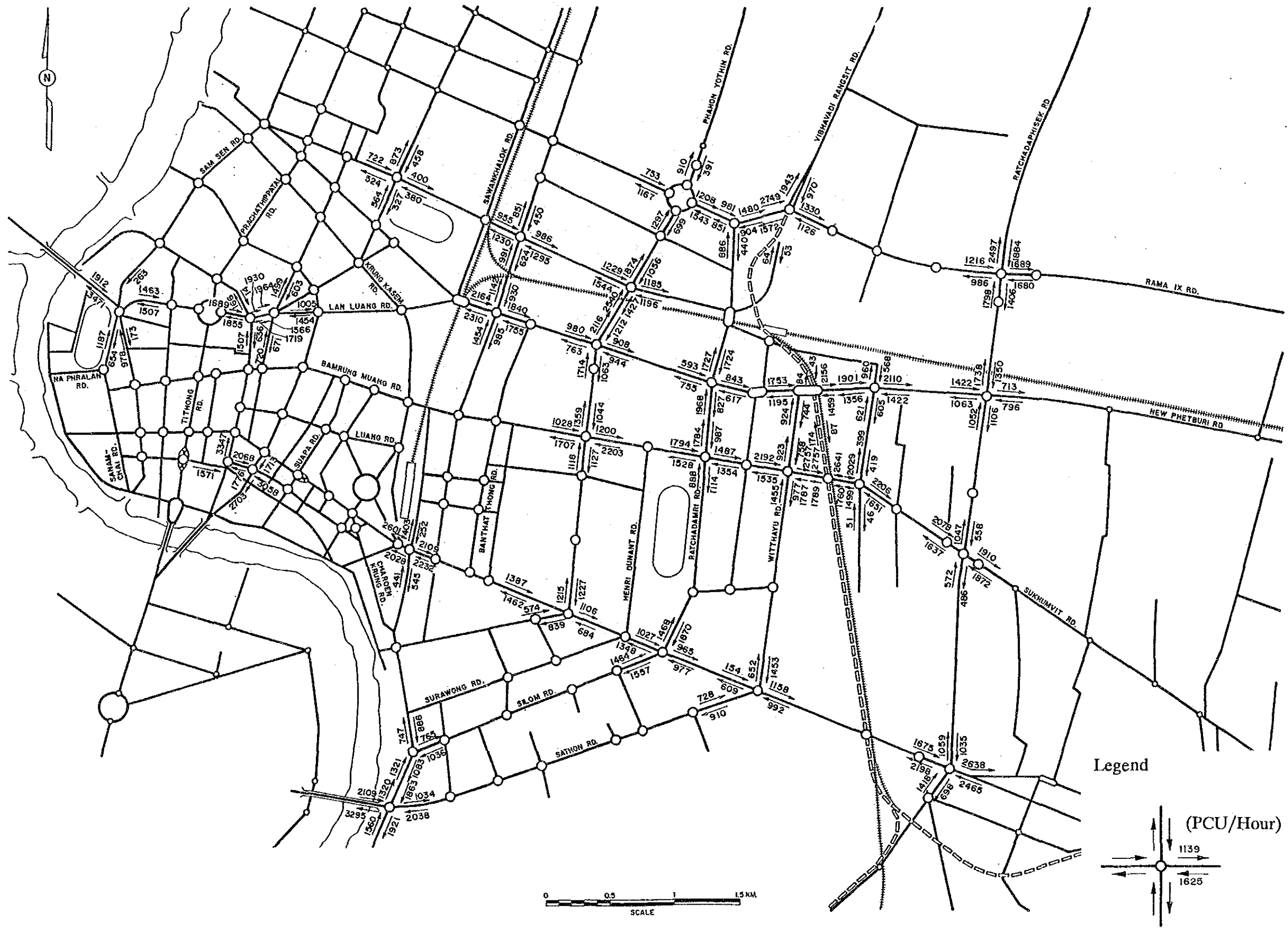


Figure 2.13 (3) Design Volume (Evening Peak Hour 17:00-18:00)

2. 3 トラフィック・エンジニアリング改良

2. 3. 1 交通規制

リバーシブル・レーン システム実施に基づいて、リバーシブル・レーンの交通運用システム手法およびそれに必要な交通施設の計画は以下に示すとうりである。計画対象区間は図2. 14に示す通りである。尚、本交通規制に関連する交通施設の設置はATCシステム設置の前にBMAによって完成されるものとする。

1) 運用システム手法

(1) 車線変移の時間帯の設定

リバーシブル・レーンの時間帯の設定は、原則として、通勤・通学交通が集中する午前中にインバンド方向に優先方向、そして午後にはアウトバンド方向に優先方向を行うようにする。各優先方向の時間帯は6:00-11:00の時間帯にインバンド方向に優先を、また11:00以降の時間帯にアウトバンド方向に優先を行う。

(2) 交通処理方法

リバーシブル・レーンは警察官の立会いのもとに実施する。ドライバーへのリバーシブル・レーンの通告方法は本線上においては、オーバーヘッド式車線標示（ガントリーと歩道橋等）、区画線の色分け標示、車線位置標示板（現在、警察が使用してる簡易移動標示板）を併用する。原則として、リバーシブル・レーンの起終点にオーバーヘッド式車線標示信号を使用し、中間点では既設歩道橋を利用して車線標示板を設置する。既設歩道橋の利用はオーバーヘッド式車線標示のコスト高をカバーするためである。交差点部の標示は区画線の色分け標示と車線位置標示板を使用する。またリバーシブル・レーン区間外では、起点より上流150 - 200M地点に案内標識を設置し、ドライバーに予告する。一方、変移区間は駐車禁止、取り付け道路への右折禁止、無信号交差点における交差側からの右折合流の禁止などの交通規制を行う。

交差点部および単路部における標準の交通処理方法は図2. 15に示すとうりである。

2) 交通施設計画

各計画路線の交通標識等の設置位置計画は図2. 14に示すとうりである。リバーシブル・レーン運用に伴い必要な交通施設の標準図を図2. 16に示す。

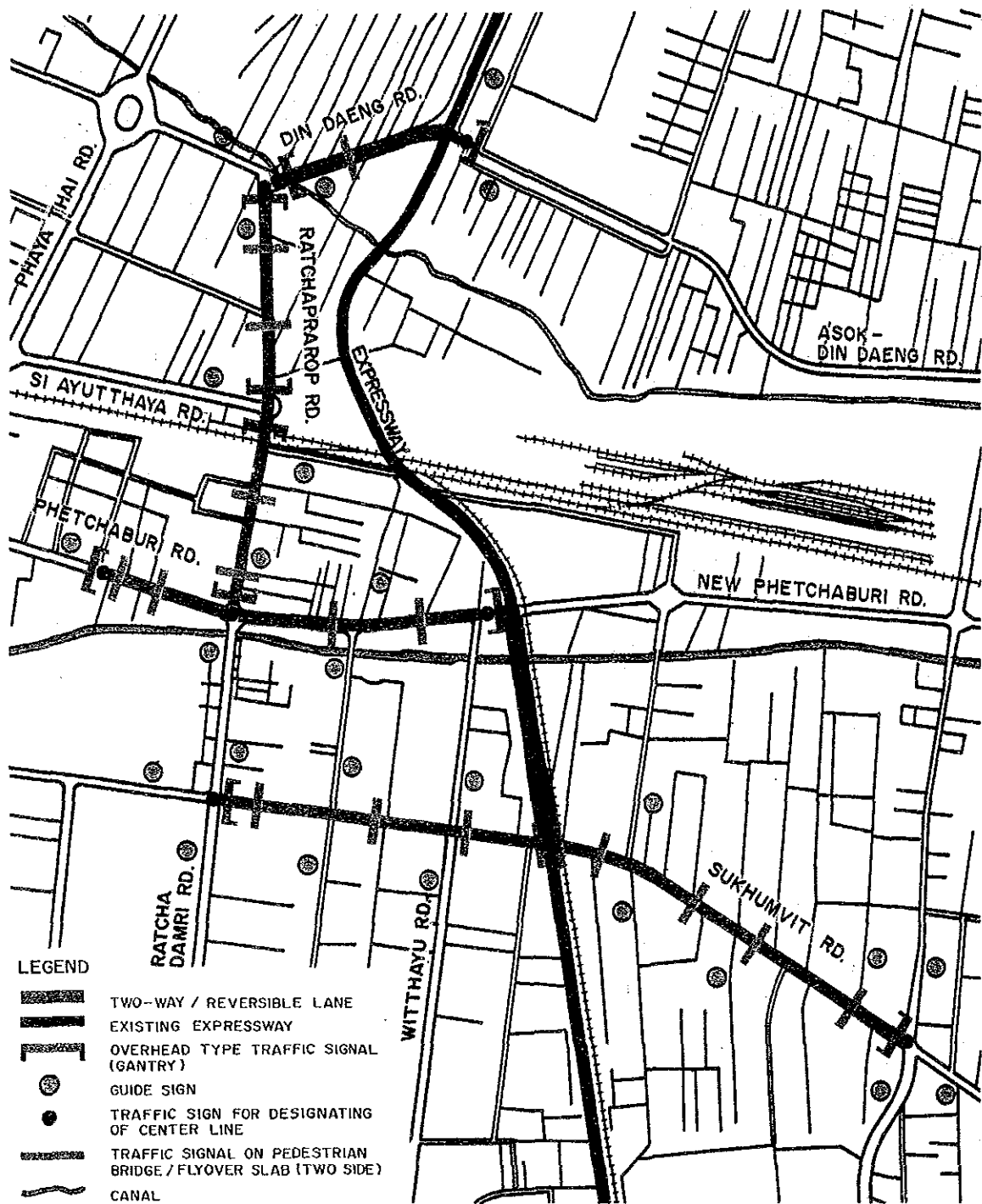
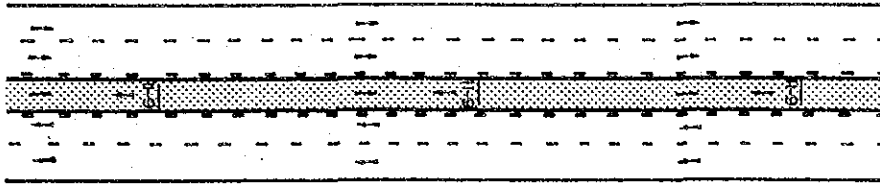
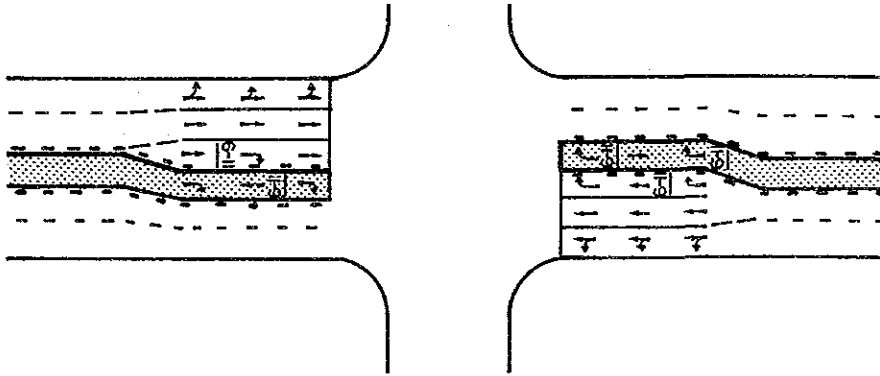


Figure 2.14 Locations of Two-Way / Reversible Lane and Traffic Facilities

STANDARD SECTION



INTERSECTION (WITH RIGHT-TURN LANE)



INTERSECTION (WITHOUT RIGHT-TURN LANE)

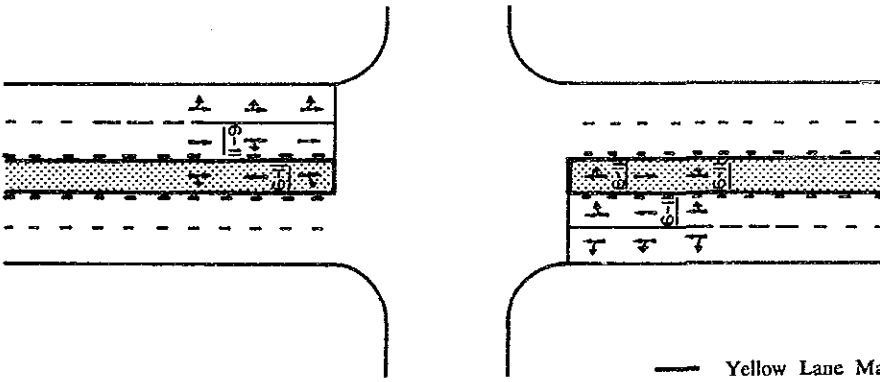
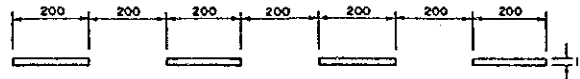
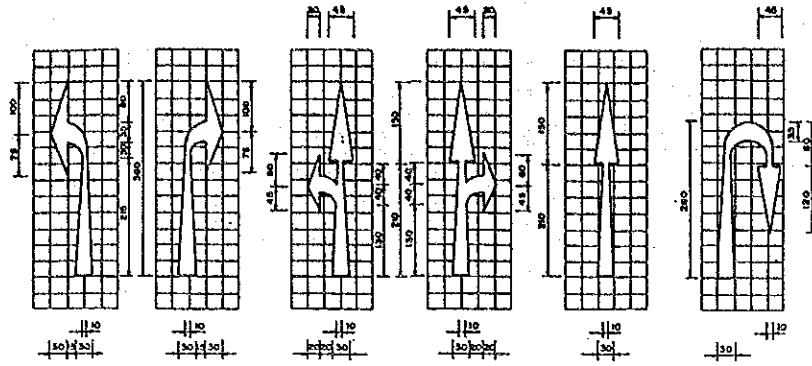
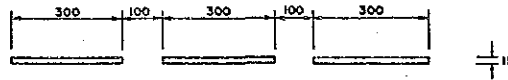


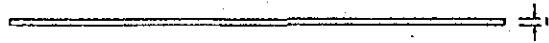
Figure 2.15 Standard Traffic Operation Method



LINE DIVIDED NORMAL TRAFFIC DIRECTION



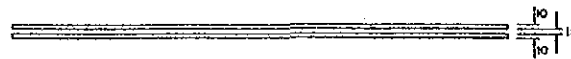
LINE DIVIDED SIGNAL TRAFFIC DIRECTION



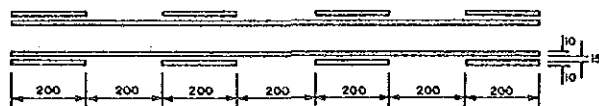
LINE DIVIDED NOT ALLOW OVERTAKING TRAFFIC DIRECTION



LINE DIVIDED TWO-WAY TRAFFIC DIRECTION



LINE DIVIDED NOT ALLOW DOUBLE OVERTAKING TRAFFIC DIRECTION

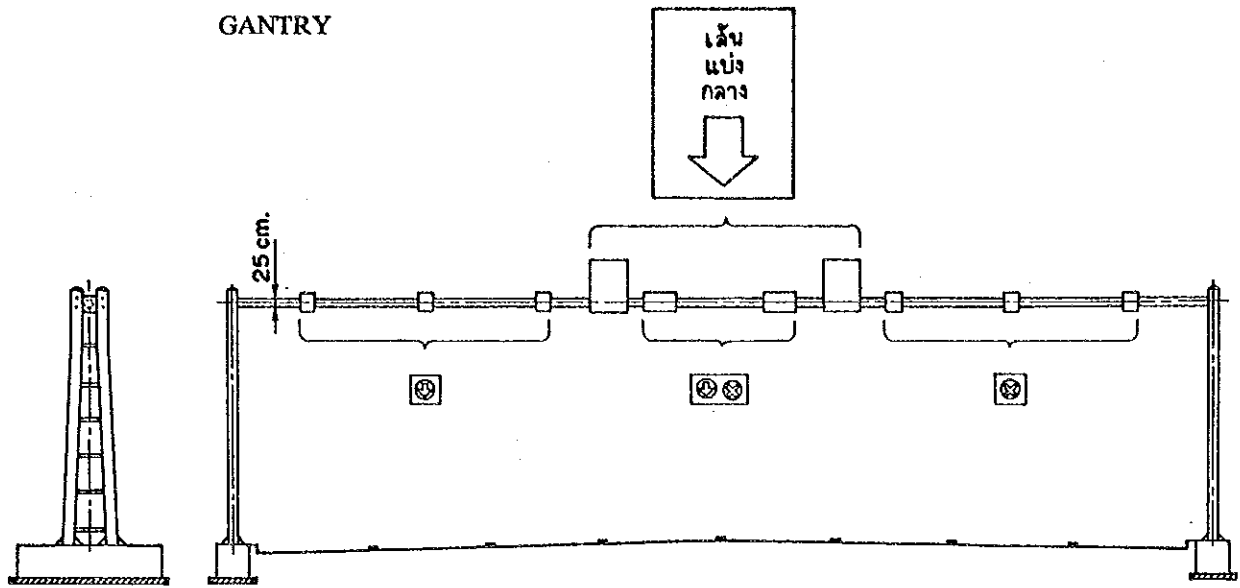


LINE DIVIDED REVERSIBLE TRAFFIC

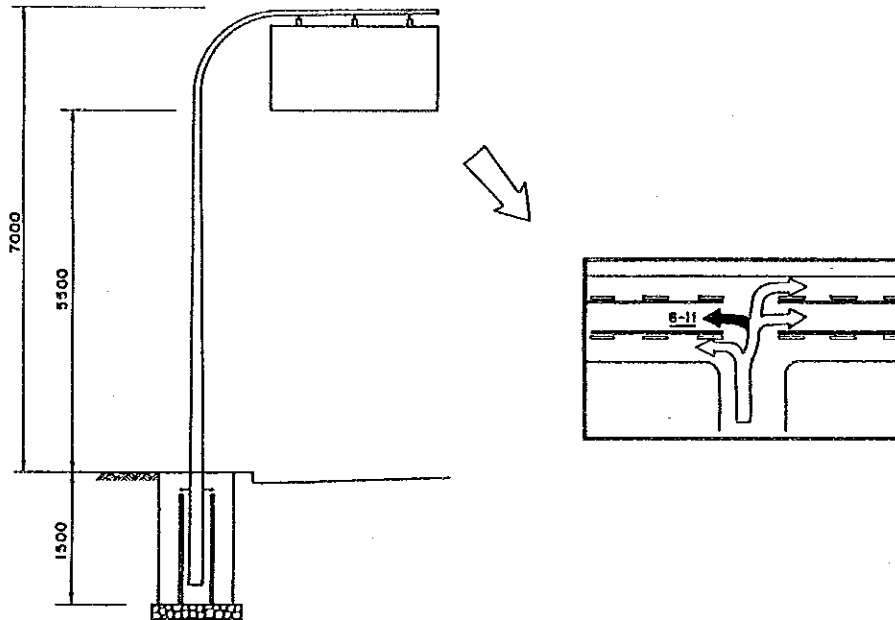
ROAD MARKING

SOURCE : BMA

Figure 2.16 (1) Standard Traffic Facilities



GUIDE SIGN (SIGNALIZED INTERSECTION)



DIRECTION SIGN

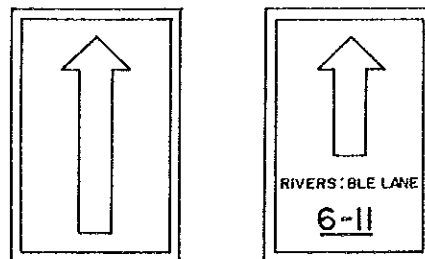


Figure 2.16(2) Standard Traffic Facilities

2. 3. 2 交差点改良

A T Cシステムの設置に伴い、A T Cシステムの効果を高めるために、交通管理対策が必要である。この節ではA T Cシステムの信号施設設置に付帯して生じる交通管理施設の計画を行うものである。交差点改良は以下の要因に基づくものを対象にチャネリゼーション計画を検討した。

(1) 交通管理計画（リバーシブル・レーンシステム計画を含む）に伴う交差点改良

- a. リバーシブルレーン
- b. 交通規制の変更

(2) 将来道路網の交通流動に対応した車線運用の改良に伴う交差点改良

- a. 右折専用車線の付加
- b. 導流島の改良

(3) 信号新設に伴う交差点改良

- a. 新設信号交差点
- b. Uターン信号設置地点

これらの検討は、1993年将来交通量、現況交差点形状および既定計画を考慮した。

1) 改良計画

交通管理計画の既設信号交差点の中央車線変移に伴い、自動車交通の円滑な交通流を確保するため、交差点周辺の路面標示計画を行う。また、新設信号交差点の設置に伴い、主道路と従道路の自動車交通の整理および歩行者の交通安全のために、交差点の導流化を図る。改良項目は、表2. 3に示すのとおりである。その主な留意すべき内容は以下に列挙するとうりである。

(1) 車線運用変更に伴うマーキング改良

一方通行規制が変更される交差点や交通需要の変化により車線運用を変更する交差点において矢印、停止線、中央分離線などの改良を行う。

(2) 右折専用車線の付加

右折交通が多い交差点では、本線交通の流れを円滑に保ち、また右折交通を効率よく捌くために右折専用車線を設置する。右折専用車線計画は次に示す項目に留意し、検討する。

- a. 右折専用車線は右折ポケットを設けるものとする。
- b. 右折ポケットの設置は中央分離帯を切除し、それをポケットに割り当てるか、中央分離帯の無いところでは、中央線を反対車線にシフトし設けるものとする。

(3) 導流島の改良

左折交通量が多く、左折専用車線が現況以上に必要な交差点や交通規制の変更により交通動線が変更される交差点では、導流島の位置、形状の改良を検討する。

(4) 中央分離帯の改良

交通規制の変更や新設道路の供用に伴い、直進交通が発生する場合、中央分離帯の開削を行う。

(5) 横断歩道の設置

交通規制の変更にもない一方通行が両方向通行に変わる交差点については、横断歩道橋が隣接しない場合横断歩道を設置する。

(6) リバーシブルレーン化に伴う改良

リバーシブルレーンの運用を行うためのマーキング、標識などの改良を行う。

交差点改良が必要な交差点は、図2. 17に示すとおりで、143ATCシステム対象交差点のうち67交差点である。交差点別改良項目は表2. 4に示すとおりである。

Table 2.3 Improvement Measures

Improvement Measures	Traffic Circulation Plan	Lane Operation for Future Traffic Flow	Planned Signalized Intersection
1. Improvement of pavement markings where lane operation is to be altered	o	o	o
2. Addition of exclusive right-turn lane	o	o	o
3. Improvement of channelizing island	o	o	o
4. Improvement of median	o		o
5. Installation of pedestrian crossing	o		o
6. Plan in conjunction with introduction of reversible lanes	o		o

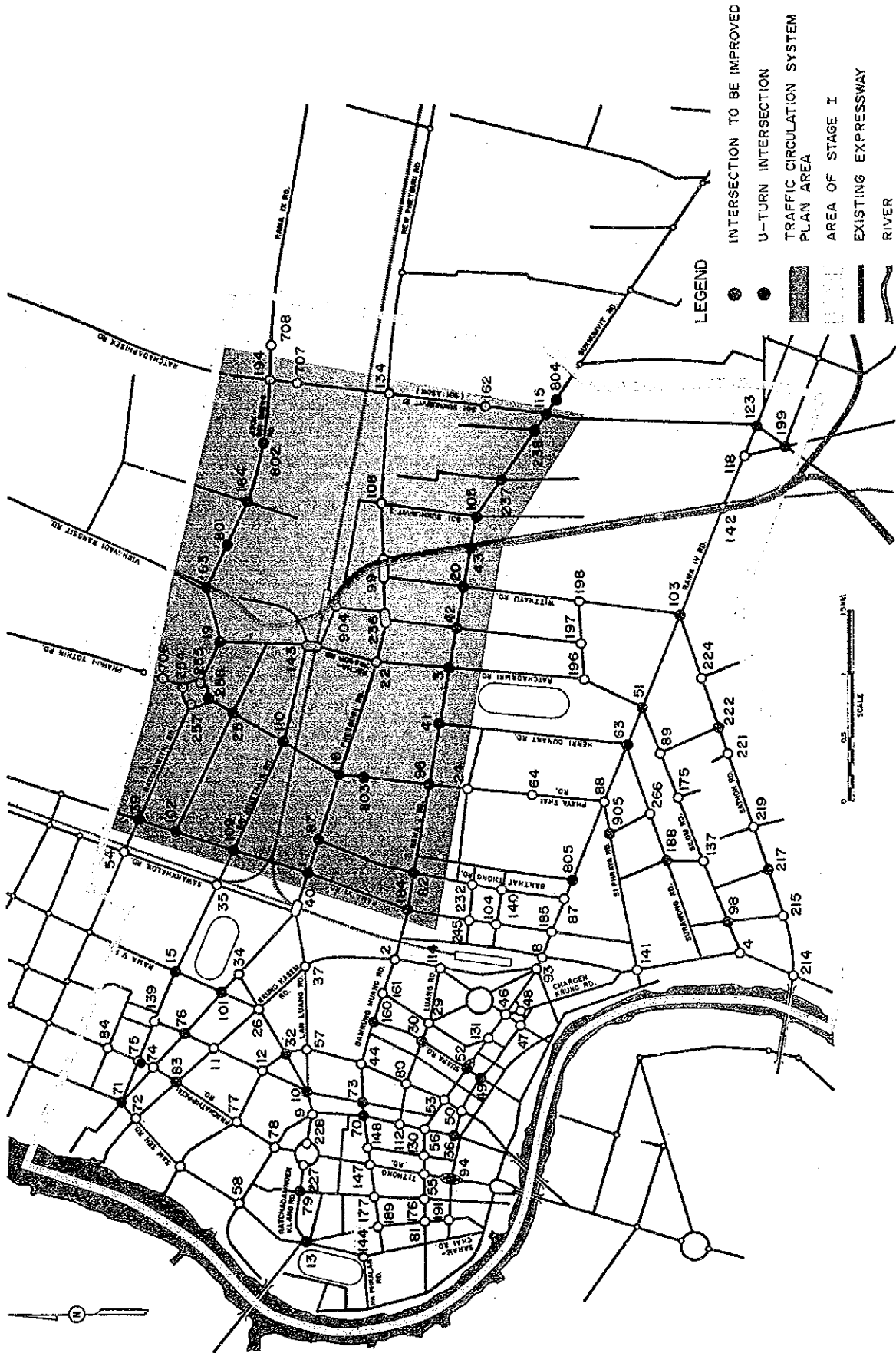


Figure 2.17 Intersection to be Improved

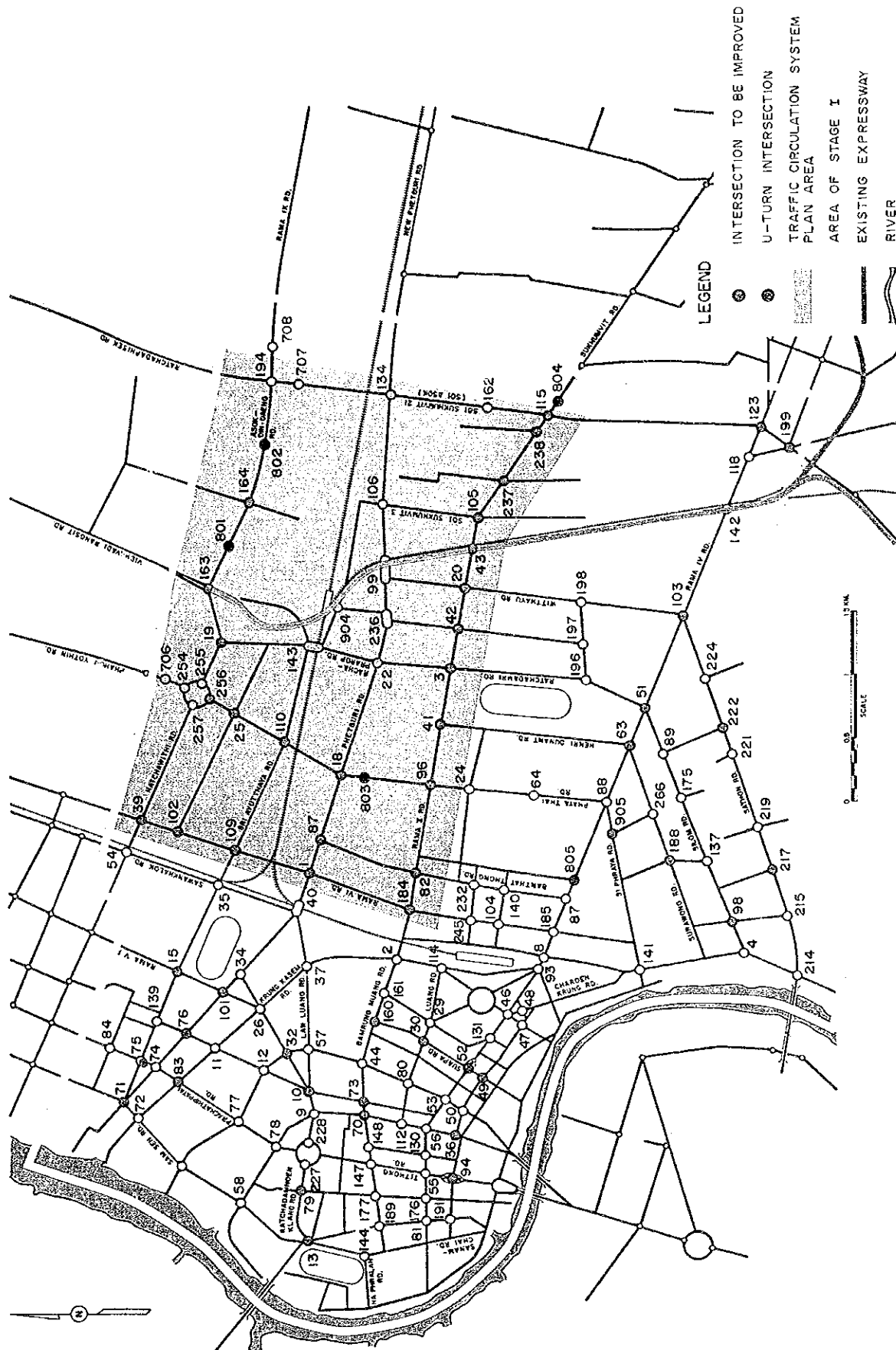


Figure 2.17 Intersection to be Improved

Table 2.4 (1) Improvement Measures by Intersection

(1) Int.No.	(2) Type	App- roach	Main I	(3) Projects			(4) Improvement Measures						Remark
				II	III	1	2	3	4	5	6		
1	K	4	*			o		o			o		Change to Two-Way
3	K	4	*		*	o		o				o	Reversible Lane
10	K	6									o		
12	A	4									o		
13	K	5			*			o			o		
15	K	4				o							
18	K	4	*		*	o							Change to Two-Way, Flyover
19	K	3	*		*		o		o			o	Reversible Lane, Flyover(Plan)
20	K	4	*		*	o	o	o				o	Reversible lane
22	K	4	*		*	o	o		o			o	Reversible lane, Flyover
25	B	4	*			o	o				o		
30	C	4				o							One-Way
32	B	4				o							
36	K	4				o							One-Way
39	A	4	*		*	o	o						Change to Two-Way
40	K	4				o	o		o				Ramp(Plan), Flyover
41	A	3	*			o							Change to Two-Way
42	B	4	*			o		o				o	
43	K	4	*			o						o	Reversible lane, Ramp
49	B	4				o							One-Way
51	K	4			*	o	o						Elevated Road(Plan)
52	B	4					o						
54	B	4				o							One-Way
63	A	4			*		o						Elevated Road(Plan)
67	B	3	*			o		o					Change to Two-Way
70	B	4				o							One-Way
71	B	5				o							One-Way
73	B	4				o	o						One-Way
75	B	4				o							One-Way
76	A	4				o							
79	B	4				o							
80	B	4				o							
82	B	4	*			o	o	o					Change to Two-Way
83	C	6				o							One-Way
94	A	4				o							One-Way
96	K	4	*		*	o		o					Change to Two-Way
98	B	4				o							
99	K	5	*		*	o		o					Reversible Lane
101	B	6					o						
102	B	3	*			o	o	o					Change to Two-Way
103	K	4			*	o		o				o	Flyover
105	K	4	*			o							Reversible Lane
106	K	4	*			o	o	o					Change to Two-Way
109	K	4	*		*	o							Change to Two-Way
110	K	4	*		*	o							Change to Two-Way

Table 2.4 (2) Improvement Measures by Intersection

(1) Int.No.	(2) Type	App- roach	(3) Main Projects			(4) Improvement Measures						Remark	
			I	II	III	1	2	3	4	5	6		
115	K	4	*		*	o	o	o				o	Reversible Lane, Elevated Road(Plan)
123	K	4			*	o			o				Flyover(Plan)
134	K	4	*		*	o	o						Flyover, Elevated Road(Plan)
143	K	5	*			o	o	o	o			o	Reversible Lane
160	C	3				o							One-Way
163	K	4	*						o	o	o		Reversible Lane, Underpass(Plan)
164	B	4	*			o							Change to Two-Way
184	C	4	*			o	o	o					One-Way
188	C	4				o							
199	A	5				o	o	o					
217	B	3				o							
218	B	4				o							
221	B	3				o							
236	B	4	*			o		o	o	o	o		Reversible Lane
237	B	4	*			o		o				o	Reversible Lane
238	B	3	*			o		o				o	Reversible Lane
	K	4	*			o			o				Ramp(Plan)
801	U	3			*						o		
802	U	3			*	o	o	o					
803	U	2	*		*	o	o	o					
804	U	2			*	o	o	o					
905	C	3			*	o							

Note : 1) Int No. : Intersection No. is specified by Traffic Police

2) Type Major Approach Minor Approach

K : Key Intersection

A : 5 Lanes or more 5 Lanes or more

B : 4 Lanes or more 4 Lanes or more

C : 3 Lanes or more 3 Lanes or more

U : U-turn Signal

3) Main Projects

I : Traffic Circulation System Plan

II : Planned Signalized Intersection

III : Right-turn Traffic-actuated Control

4) Improvement Measures

1 : Road Marking

2 : Exclusive Right-turn Lane

3 : Installation of Pedestrian Crossing

4 : Improvement of Channelizing Island

5 : Improvement of Median

6 : Improvement in Conjunction with Introduction of Reversible Lanes

2. 4 A T Cシステムの評価

2. 4. 1 A T Cシステムの導入効果

A T Cシステムの導入効果を計測するため、コンピュータによる交通流シュミレーションを実施した。シュミレーションは1993年を目標にした。

車両走行費用（V O C）と旅客の時間費用（T T C）の節減額をもとめるために、A T Cシステムによる信号制御を実施した場合としない場合における総遅れ時間と総停止回数をシュミレーションによって計算した。1993年のシュミレーションO D交通量は1985年の自動車O D表とJ I C A / S I M R調査によって検討された将来フレームを使用し、予測した。

将来交通流はリバーシブルレーン対面通行による交通方式を前提としてシュミレートしたものである。A T Cシステム制御の有無はトラフィックレスポンス・コントロール、飽和度、系統信号等の異なった制御条件を設定した。シュミレーションは朝、昼、夕の3時間帯に対して行い、総遅れ時間と総停止回数を求めた結果を表2. 5に示す。

Table 2.5 Reduction of Total Delay Time and Stopping by ATC System

	Without ATC			With ATC		
	Morning 07-08:00	Daytime 13-14:00	Evening 17-18:00	Morning 07-08:00	Daytime 13-14:00	Evening 17-18:00
Total Delay Time(hours)	12,371 (1.00)	6,632 (1.00)	10,199 (1.00)	8,654 (0.70)	5,078 (0.77)	7,360 (0.72)
Total Number of topping (1,000 times)	1,012 (1.00)	518 (1.00)	870 (1.00)	664 (0.66)	415 (0.80)	616 (0.71)

Note: Figure in () shows the rate to "without ATC" case

また、表2. 6は図2. 18に示す主な重要交差点におけるA T C制御効果を示したものである。尚、これは交通混雑の最も激しい午前ピーク1時間(7-8)を対象としたものである。A T C導入による重要交差点での制御効果は地点ごとにバラツキがあるものの、総遅れ時間は約15~35%、総停止回数は約20~35%の減少効果を示している。

Table 2.6 Reduction of Delay Time and Stopping at Key Intersection
(Morning Peak Hour)

No. of Key Intersection	Case	Delay Time (Hours/H. Vehicle)	Number of Stopping (Times/H. Vehicle)
1	Without ATC	62.3	4592
	With ATC	51.7 (0.83)	3720 (0.81)
2	Without ATC	34.4	2113
	With ATC	23.4 (0.68)	1458 (0.69)
3	Without ATC	164.7	4709
	With ATC	133.4 (0.81)	3673 (0.78)
4	Without ATC	208.9	6394
	With ATC	154.6 (0.74)	5051 (0.79)
5	Without ATC	47.7	2271
	With ATC	31.5 (0.66)	1476 (0.65)
6	Without ATC	53.9	2854
	With ATC	39.3 (0.73)	2055 (0.72)
7	Without ATC	47.5	4337
	With ATC	39.0 (0.82)	3817 (0.88)
8	Without ATC	46.3	6068
	With ATC	28.7 (0.62)	3884 (0.64)
9	Without ATC	62.9	2885
	With ATC	48.4 (0.77)	2135 (0.74)
10	Without ATC	52.0	2933
	With ATC	37.4 (0.72)	2170 (0.74)
11	Without ATC	48.6	4836
	With ATC	39.4 (0.81)	3627 (0.75)
12	Without ATC	58.7	6105
	With ATC	48.1 (0.82)	4884 (0.80)
13	Without ATC	94.0	6830
	With ATC	67.7 (0.72)	4918 (0.72)
14	Without ATC	85.0	3706
	With ATC	59.5 (0.70)	2557 (0.69)
15	Without ATC	75.5	3382
	With ATC	57.4 (0.76)	2604 (0.77)
16	Without ATC	44.4	2550
	With ATC	30.6 (0.69)	1658 (0.65)
17	Without ATC	39.2	1742
	With ATC	26.7 (0.68)	1202 (0.69)
18	Without ATC	111.6	4677
	With ATC	89.3 (0.80)	3555 (0.76)
19	Without ATC	297.7	7825
	With ATC	220.3 (0.74)	5791 (0.74)
20	Without ATC	8.9	608
	With ATC	5.7 (0.64)	407 (0.67)
21	Without ATC	55.4	3111
	With ATC	41.0 (0.74)	2209 (0.71)
22	Without ATC	204.8	4622
	With ATC	161.8 (0.79)	3467 (0.75)
23	Without ATC	31.4	1856
	With ATC	24.2 (0.77)	1336 (0.72)
24	Without ATC	481.9	5647
	With ATC	327.7 (0.68)	3671 (0.65)

Note: () = Ratio to Without ATC Case

2. 4. 2 A T Cシステムの導入による経済便益

A T Cシステムのシュミレーションを行った道路ネットワークは447のリンクからなる。これらの各リンクの交通量にV O C、T T Cの原単位を乗じたものの総和をもとめることによって、対象地区全体としての1時間当りの総交通費用を求めた。A T Cを導入した場合、しない場合の双方について、この総交通費用を求めてその差がA T Cプロジェクトの経済便益とした。

以上の計算は交通量の車種構成を考慮したV O C、T T C原単位を使用して実施したものである。表 2. 7 は1993年と2007年の経済便益を示す。

Table 2.7 Economic Benefits in 1993 to 2007

(Million Baht)

Year	VOC Saving	TTC Saving	Total
1993	181	540	722
1994	185	570	755
1995	189	599	788
1996	192	629	821
1997	195	654	848
1998	198	678	876
1999	200	703	903
2000	203	727	931
2001	206	752	958
2002	209	777	985
2003	212	805	1,017
2004	215	835	1,049
2005	218	866	1,082
2006	221	898	1,116
2007	224	931	1,151

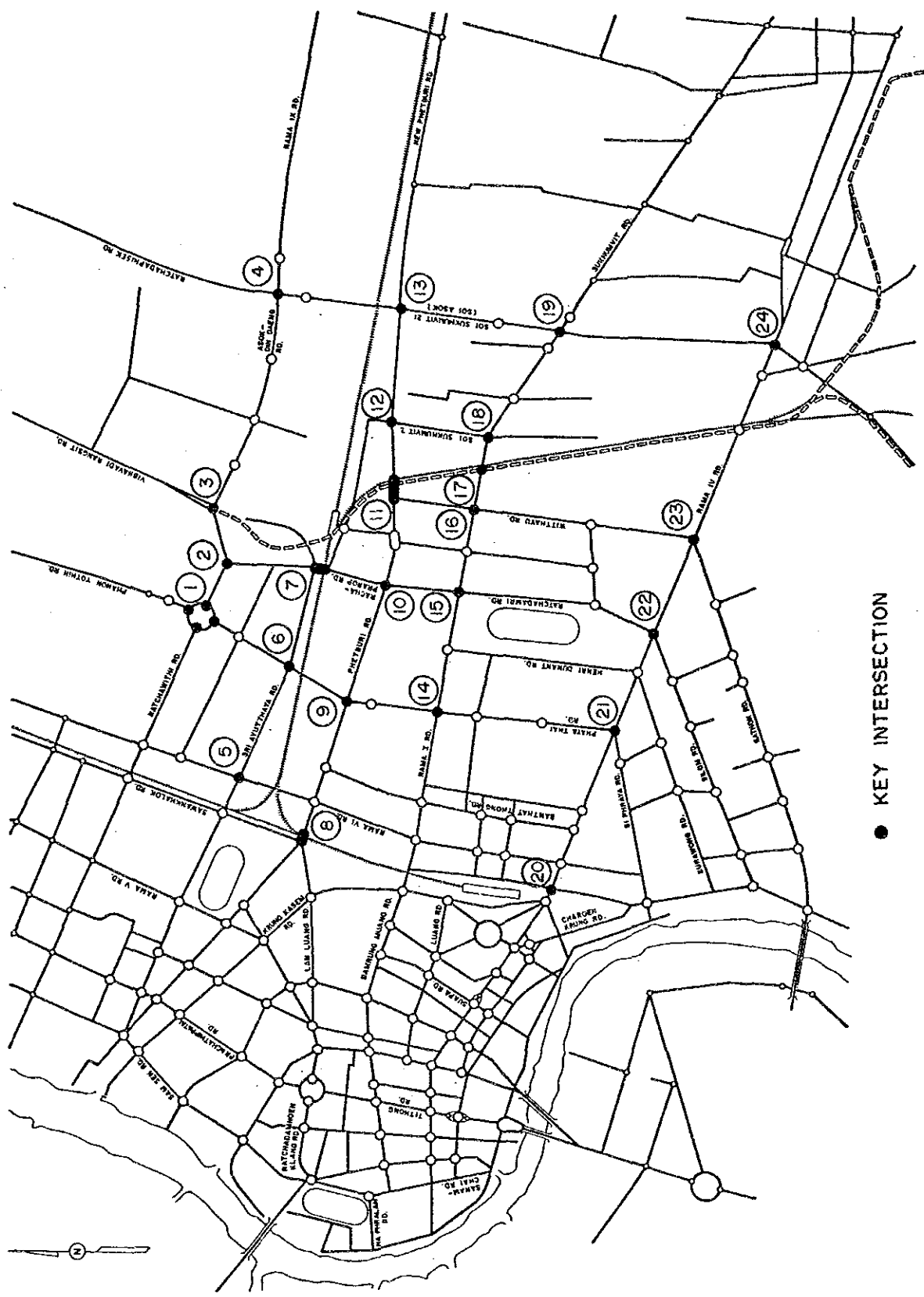


Figure 2.18 Main Key Intersection Selected for Evaluation

第 3 章

ATCシステム設計

第3章 ATCシステム設計

3.1 システム計画

3.1.1 概要

バンコクATCシステムステージIは、バンコク市の中心区域の143交差点の信号と交通サーベイランスと制御に関連したシステムを包含している。

全システムはBMAビルのTCC（交通コントロールセンター）にあるセントラルコンピューターによって1日24時間、週7日体制でオンラインリアルタイムオペレーションのもとに制御される。交通信号機はTOT（タイ電話局）が管理しているTOTケーブル網によってTCCと結合される。

ステージIプロジェクトでBMAは次の二つの独立したシステムを施工する。即ち、以下のシステムである。

- a. 交通信号システム
- b. CCTVシステム

このプロジェクトで実施される工事は

- a. 中央施設の設置
- b. 現場機器の設置
- c. ケーブルの敷設
- d. トラフィックコントロールセンターの設置

将来の拡張を考慮して、このシステムは400個の信号機と1,600個の感知器とをコントロールできることを前提としている。データベースを拡大する他は、将来、信号機をオンラインに接続する際に、セントラルコンピューターシステムのハードウェア、ソフトウェアの修正を加える必要はない。

3.1.2 信号システム機能

1) システム機能

バンコクのATCシステムには次の機能を持つものとする。

(1) 地域全域をコーディネートする信号制御機能

本システムは本プロジェクト内のすべての信号をコーディネート制御することも個々に

制御することもできる。車両感知器からえられた交通流現況データに基づいて、リアルタイムベースでコントロールセンターでコーディネート制御することができる。このレスポンス制御は非飽和から過飽和にいたるあらゆる交通状況に対処できる。

このシステムはレスポンス制御のバックアップとしてタイムオブデーの信号制御を実施し、また緊急時のために信号を手動制御することもできる。

(2) 情報収集と処理機能

このシステムは車両感知器、電話、ファックス、BMA、警察の管理する無線ラジオにより交通関連情報を収集することができる。交通量とオキュパンシーを含む感知器のデータは制御、モニター、統計データ編集のために中央コンピューターシステムに伝送される。

(3) 機器モニタリング機能

このシステムはすべての中央及び現場機器の状態を常にモニターし、故障した場合には直ちに自動的に検知し、報告することができる。

(4) マンマシン機能

このシステムは交通状況に関する情報をコントロール室のウォールマップ、ワークステーションのCRTディスプレイに供給する。またこれらの情報に基づき意図的な制御パラメータを与え、人為的な制御戦略をシステムを介して行う。

(5) データリコーディング機能

このシステムは将来の参考資料、解析用資料として利用するため、感知器データ、運用状態、手動介入、機器の故障記録を日報、月報にまとめて保存する。

2) 制御手法の原則

ATCシステムにおける信号制御交差点は重要交差点と一般交差点の2グループに分類される。重要交差点は高い飽和度の所で、より注意し厳密な制御を必要とする。そしてそれらは通常、主要幹線道路の交差部である。一般交差点は重要交差点以外の交差点である。重要交差点及び一般交差点はシステム設計の段階で指定される。重要交差点における制御は車両感知器から得られたオンライン情報を用い、交差点の時々刻々の飽和度に応じた制御を実施するものとする。一般交差点における制御は近接する重要交差点の制御に従属させた制御を実施するものとする。

重要交差点の制御方法はその交差点の交通状況を非飽和時、近飽和時、過飽和時の3つの段階に分け、各々の段階についてスプリット、サイクル、オフセット別に定めるものと

する。表3. 1は各段階別の交通状況および各パラメータの設定方法を整理したものであり、設定方法の基本的考え方は以下のとおりである。

(1) サイクル

サイクルは車両感知器のデータによるプランセクション方法によって決定する。

(2) オフセット

オフセットはタイム・オブ・デイ計画方法によって決定する。オフセット決定のためにタイム・オブ・デイ方法を使う理由は以下に示すとうりである。

- a. 一つのオフセットパターンから別のパターンへ移行する間、移行中の無意味なオフセットによって交通混雑を生じる原因となることがある。それ故、オフセットを頻繁にかえることはさける。
- b. オフセットをトラフィックレスポンスに微調整することによりえられる便益は、その費用とaに示す非便宜とをつぐなうに足りない。

(3) スプリット

スプリットはレスポンス方法によって決定する。その方法はサイクルタイムの秒あるいはパーセントの一定の調整値を各サイクル毎に最大混雑流入部のフェーズに追加そして非混雑流入部のフェーズから差し引くことである。

3) システム構成

A T Cセンターのハードウェア構成を図3. 1に示す。マンマシンインターフェイス機能等を実施するためにウォールマップディスプレイ及びワークステーション2器、コントロールデスクをコントロール室に設置する。また2セットの同一中央処理装置及びそれに付属した周辺装置、ワークステーション、中央伝送装置機器モニター表示板等をコンピュータルームに設置する。一方、現場では、信号制御器、ターミナル・トランスミッターレシーバや車両感知器を設置する。

Table 3.1 Control Method Principles

	Under-saturation ⁽¹⁾	Near-saturation ⁽²⁾	Over-saturation ⁽³⁾
CYCLE			
Each Sub-area	Selection (depending on the Occupancy and Volume)		
SPLIT			
Key Intersection	Adjustment ⁽⁴⁾		
Ordinary Intersection	Adjustment (depending on given key intersection)		
OFFSET	Time-of-day Selection ⁽⁵⁾		

注：

(1) 非飽和

適切なスプリット制御により前サイクルで到着した車両はすべて現サイクルで捌ける状態を示す。

(2) 近飽和

適切なスプリット制御を行っても、前サイクルで到着した車両は現サイクルで捌けないことがある。しかしながら捌けない車両が長い待ち行列長を形成することはない状態を示す。

(3) 過飽和

前サイクルで交差点に到着した車両と既に待ち行列長にある車両との和、即ち交通需要量が現サイクルのサービス容量を越えること。そして到着量がサービス容量を越えると待ち行列は増え続ける状態を示す。

(4) 調整はサイクル毎に行われる。信号現示の異なる2以上のアプローチの最遠の感知器地点で同時に待ち行列が生じた場合には、感知器情報によるスプリット調整は不可能になる。この場合には待ち行列長の限度、またはオキュパンシーの限度のような制約を交差点の各アプローチに与えることになる。

(5) 過飽和時に用いるオフセットは過飽和状態にある交差点に向かうリンクに貯溜される車両の数が最大になるように決定される。これは過飽和により影響を受ける範囲を最小にすることを目的としている。

ABBREVIATION	NAME IN FULL
CPU	CENTRAL PROCESSING UNIT
FDD	FLOPPY DISK DRIVE
HD (S)	HARDDISK UNIT FOR STORING PROGRAMS
HD (D)	HARDDISK UNIT FOR STORING WORK DATA
CRT/KB	CRT DISPLAY / KEYBOARD
CPR	CONSOLE PRINTER
SCK	SYSTEM CLOCK
SWU	SWITCHING UNIT
LP	LINE PRINTER
MT	MAGNETIC TAPE UNIT
TCM/W	TRAFFIC CONDITION MONITORING WALLMAP
EMW	EQUIPMENT MONITORING WALLMAP
ID 1-3	INDICATION DRIVER
SIP	SYSTEM INDICATION PANEL
MRQ	LOCAL MANUAL REQUEST PANEL
WS	WORK STATION
PR(L)	LASER PRINTER
SW/B	PRINTER SWITCHING BUFFER
P/B	PARALLEL INTERFACE BUS
FEP	FRONTED PROCESSOR
CCU	CENTRAL COMMUNICATION UNIT INCLUDING PROCESSOR
MODEM	MODULATOR/DEMODULATOR
MDF	MAIN DISTRIBUTION FRAME
TOT	LEASED LINE FROM THE TELEPHONE ORGANIZATION OF THAILAND
MEA	POWER SUPPLY FROM THE METROPOLITAN ELECTRIC AUTHORITY
M	WATT-HOUR METER
LC	LOCAL CONTROLLER
TT	TERMINAL TELEMETRY
SC	SIGNAL CONTROLLER
DC	DETECTOR CONTROLLER
PP	PRE-PROCESSOR FOR DETECTOR
DET	DETECTOR CABINET
VSD	ULTRASONIC DETECTOR
LOOP	LOOP INDUCTIVE DETECTOR
SPR	SERIAL PRINTER
CVC/F	CONSTANT VOLTAGE / CONSTANT FREQUENCY SUPPLY
EG	ENGINE GENERATOR
WT	WIRELESS
IEL	TELEPHONE SET
FAX	FACSIMILE

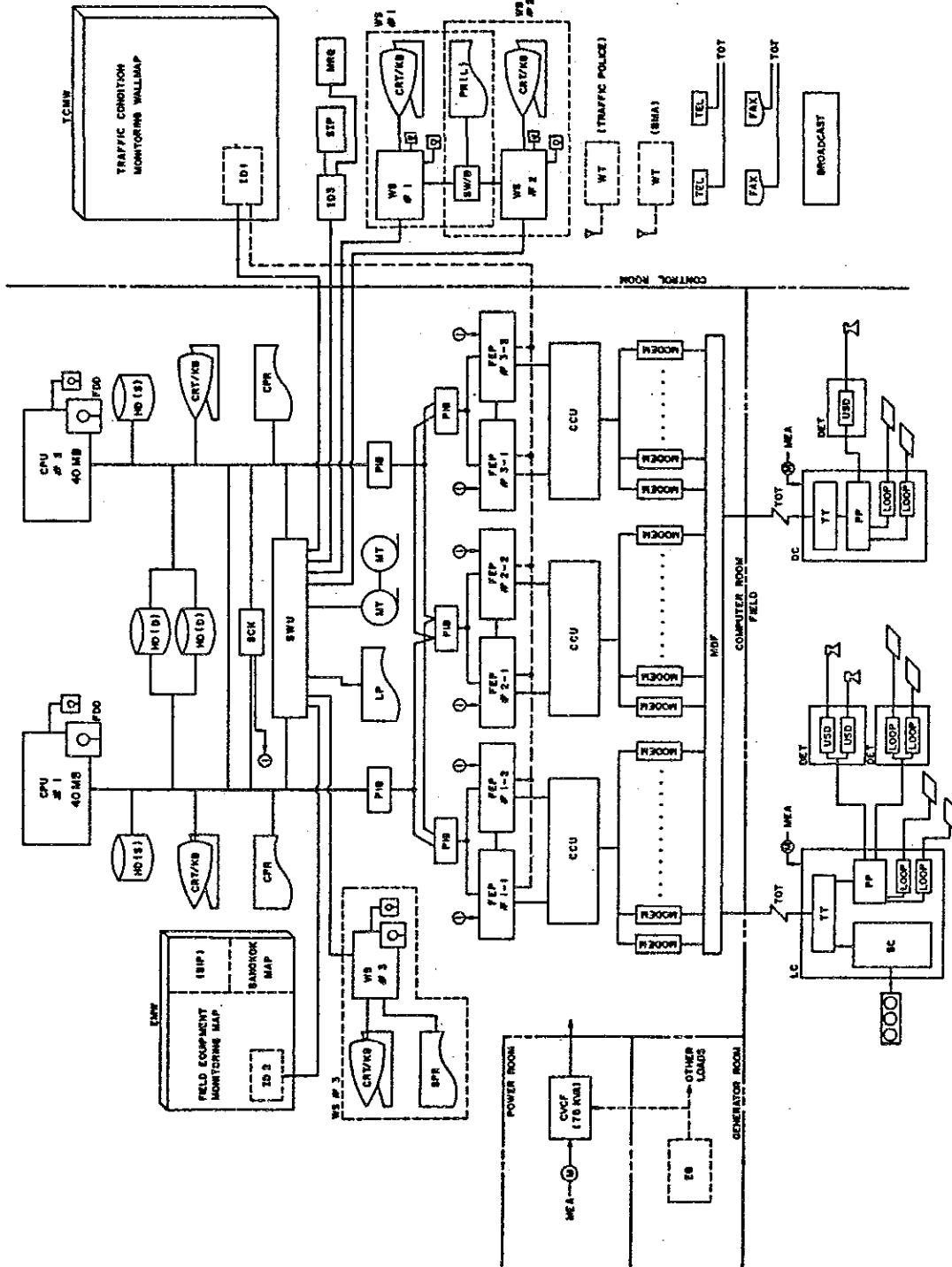


Figure 3.1 Traffic Signal System Configuration Diagram

3. 1. 3 ソフトウェアシステム計画

図3. 2にソフトウェアコンフィグレーションを示す。リアルタイムデータプロセッシングのフローを太線で示す。このラインはロードの観点から見て、一番クリティカルに容量がかかるところである。

ソフトウェアはシステムプログラムとアプリケーションプログラムから構成される。システムプログラムは以下に示す。

- a. オペレーティングシステム
- b. ランゲージサポートシステム
- c. ジュアリゼーションオプション
- e. その他オプション (データベース管理システム他)

信号制御のアプリケーションプログラムは下記のように機能別に類別する。

- a. 広域信号制御
- b. 車両感知情報収集処理
- c. システム機器監視処理
- d. マンマシンインターフェイス入出力処理
- e. 記録およびリポーティング処理

このうち、a. 広域信号制御用プログラムはバンコクの道路交通網状況と道路網に適合したものが必要である。また、上記の機能別アプリケーションプログラムはCPU (上位コンピュータ) とFEP (下位コンピュータ) に分担される。

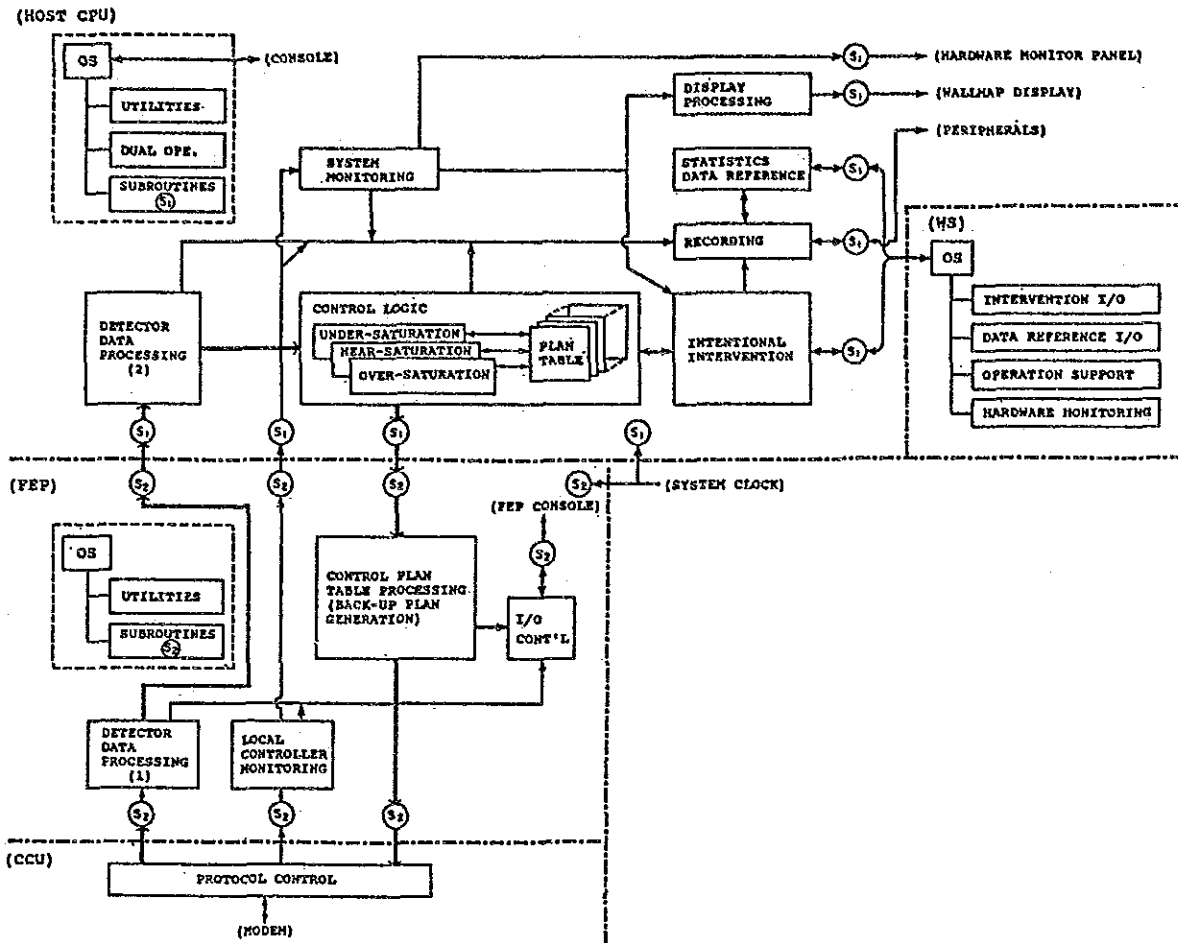


Figure 3.2 Software Configuration

3. 2 施設計画

3. 2. 1 中央機器に関する施設および装備計画

1) コントロールセンター

(1) コントロールセンター設置位置

コントロールセンターはBMA1の交通管理部（以下、TEDと称す）のビル1階に設置するものとする。

(2) コントロールセンターのレイアウト

コントロールセンターのレイアウトは図3. 3に示すとうりである。コントロールセンターの留意すべき計画内容は以下に示すとうりである。

- a. 電源室は前述のBMAの同ビル地下1階、売店隣のスペースに設置する。受電するトランスと無停電電源装置をこの室に設備する。同地下1階のヤードスペースに発動発電器を設備する。燃料タンクは24時間分を考慮する。
- b. コントロールセンターはコントロールルームとコンピュータルームに区分され、全フロアをフリーアクセスフロア(Raised Floor)とする。エアコンディショナーはルームごとに別系統とする。ダクトはフリーアクセスの床下空間が使えるように検討する。
- c. コントロールルームのふきぬけ部を利用して、大型の交通状況表示板(6Mx6M)(Wall map)を置き、その左側に同じ高さのCCTV盤を設置するものとする。これらに対面して表示板とCCTV盤がよく見えるように約8M離れた位置にコントロールデスクを設置する。その他に、トラフィックエンジニアとトラフィックポリスオフィサーの控え室、ラジオ放送ブース、小ラウンジ、仮眠室、ウエットエリア(トイレ、洗面所等)を設備する。
- d. コンピュータルームには、信号制御用のコンピュータ類、データ伝送用機器、機器監視板、エアコンディショナーが設置される。またソフトウェア保管室、保守員控え室が付帯される。

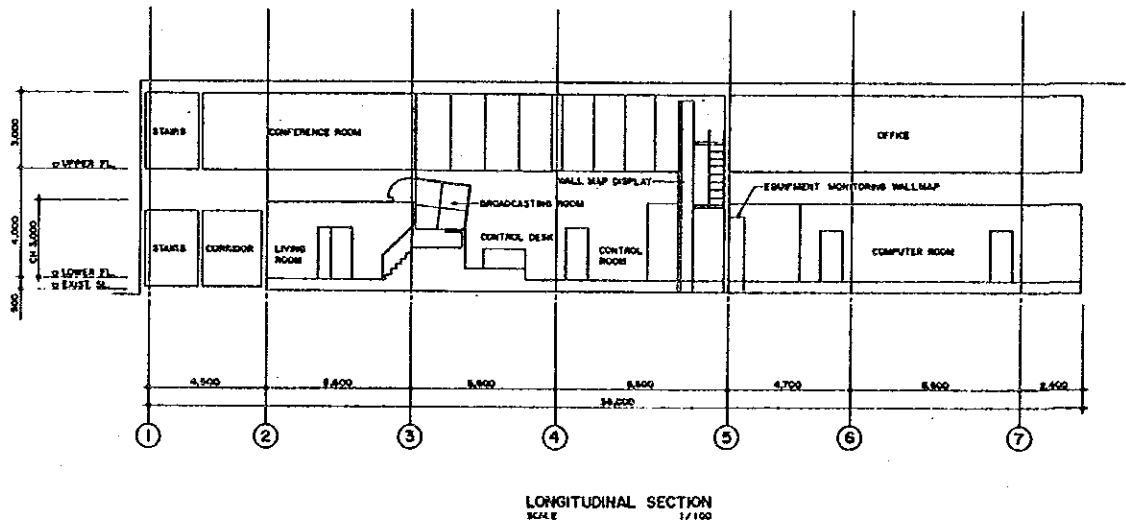
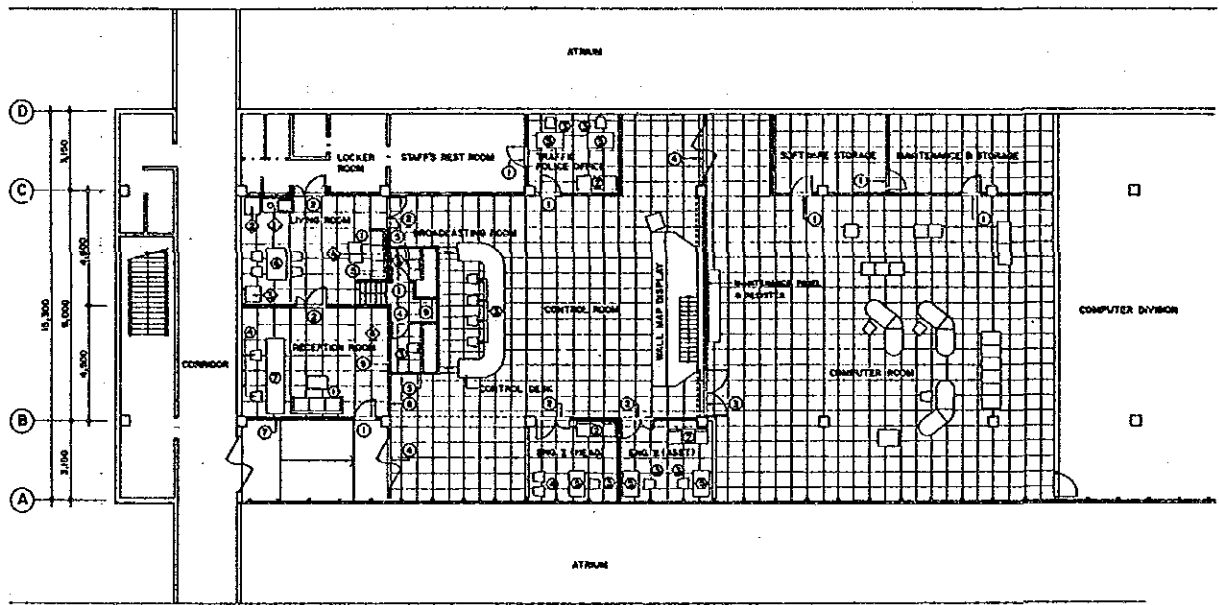
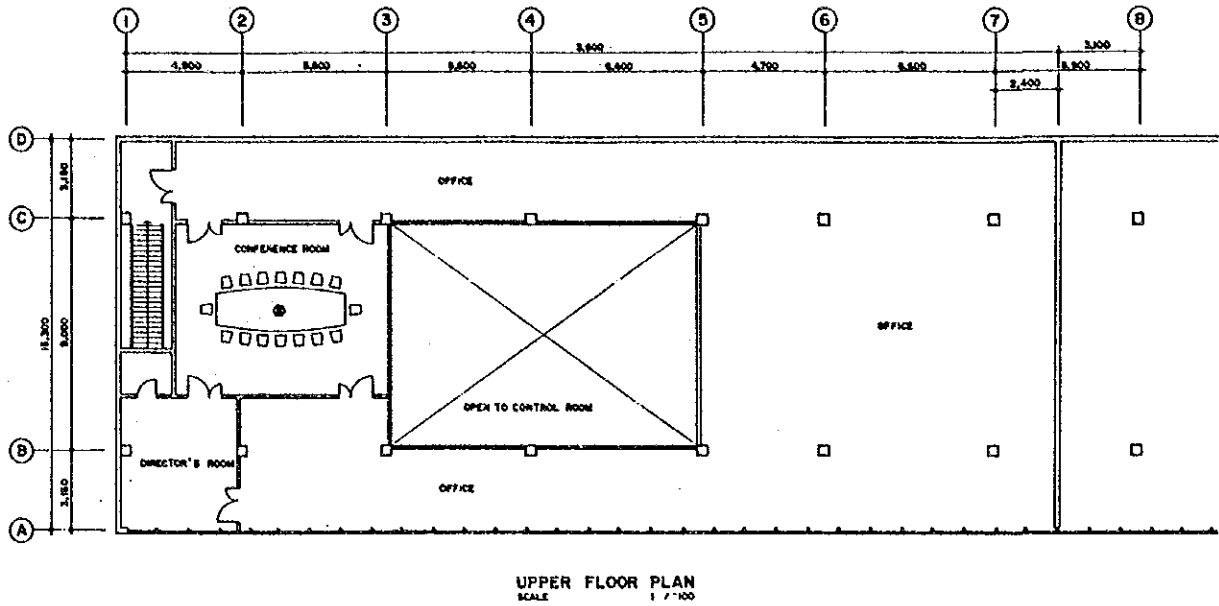


Figure 3.3 Lay-out of Control Center

2) 中央処理システム

(1) 階層構成と2重化系

システムのハードウェア構成は階層構成と2重化系を設定する。階層構成は上位コンピュータ(CPU)と下位コンピュータ(FEP・フロントエンドプロセッサ)の間で役割分担を行う。CPUがその能力を無駄なく発揮するためにFEPがオンライン入出力を担当する。2重化系は下記のハードウェアに適用する。

- a. CPU
- b. 2台のCPUに共有のデータ用ハードディスク
- c. FEP

上位系コンピュータと下位系コンピュータを結合する通信方式は通称、GRIB (GENERAL PURPOSE INTERFACE BUS)といわれる汎用高速パラレルバスを設定する。

(2) 周辺装置

周辺装置は上位系コンピュータに集中して接続し、運用の利便性を考える。周辺装置は2台のCPUに対して下記のものを設置する。

- a. コンソールCRTとキーボード
- b. コンソールプリンタ
- c. システム格納用ハードディスク
- d. フロッピーディスクドライブ
- e. 磁気テープ装置
- f. ワークステーション

またシステム全体に時刻データを供給するシステムクロックを装備するものとする。

(3) CPU容量

CPUのレベルは、処理容量と処理速度から、32Bit、25MHz程度のプロセッサを中核としたIMPIS程度のミニコンクラスとする。

処理容量は将来ローカルコントローラ400台に対応したものとなる。ステージ2に235台のローカルコントローラが運用されることになる。また処理速度は、このシステムの主目的がトラフィックレスポンス・システムであることを条件にして、情報処理頻度とトータルスループット時間から設定した(車両感知器→中央システム→ローカルコントローラ)。処理の頻度は信号のサイクル・トゥ・サイクルとし、トータルスループット時間は5分以内とした。

3) 中央機器構成

中央機器構成は概ね下記のとおりである。

- (1) CPU (フロッピーDD、各種インターフェイスを含む)
- (2) コンソールCRT/KB
- (3) コンソールプリンタ
- (4) ハードディスク (システム格納用)
- (5) ハードディスク (データ格納用)
- (6) 磁気テープ装置
- (7) システム時計
- (8) 2重化切り替えスイッチユニット
- (9) ラインプリンタ
- (10) ワークステーション (CRT/KB、プリンタ付)
- (11) 交通状況表示板
- (12) CCTVモニター盤
- (13) 機器監視板
- (14) オペレータ用監視器
- (15) 現場手動要求表示器
- (16) カメラ操作コンソール、同モニター
- (17) CCTV中央装置
- (18) タイムラプスVTR、同モニター
- (19) BMA無線機 (スコープに含まず)
- (20) 交通警察無線機 (スコープに含まず)
- (21) 受発信内線兼用電話
- (22) ファクシミリ
- (23) フロントエンドプロセッサ
- (24) 通信制御装置
- (25) モデム
- (26) 主配線盤 (MDF)
- (27) 配電盤
- (28) エアコンデショナー室内機
- (29) エアコンデショナー室外機 (クリーニングタワー)
- (30) 降圧トランス
- (31) 無停電電源装置
- (32) 発動発電機 (起動用蓄電機、燃料タンクを含む)
- (33) 専用ファニチャ
- (34) 保守用品、予備品

3. 2. 2 伝送システムと通信回線の計画

1) 伝送システムと伝送機器

伝送機器はTCCに配置される通信制御装置(CCU)、集合変復装置、主配線盤(MDF)と現場に配置されるターミナルトランスミッターレシーバ(TTR)から構成される。

本システムはトラフィックレスポンスを前提条件に分散バックアップ方式を取り入れる。即ち、バックアップ用の信号制御プランとタイムテーブルを端末装置に保存し、定期的に、1日に1回程度にセンターからアップデートする方式である。データ伝送方式は数値伝送方式を適用する。

この方式の伝送プロトコルはHDLC(High-Level Data Link Control)が標準化されており、これを通信制御装置(CCU)に適用するものとする。

2) 通信回線

通信回線はメンテナンス(保守)面の利便性からTOT回線を借用するものとする。これは局間がPCM(パルスコードモジュレーション)で結合され、局と加入者端末機関はメトリック回線によって構成される。また、回線方式は2線式を1回線で行う。

3. 2. 3 信号制御機と車両感知器の計画

現場に配置される主要な機器としては信号制御機と車両感知器がある。

1) 信号制御機

信号制御機は表3.2に示すモードを持つものとする。信号制御機は全交差点に設置し、管制センターにオンラインで接続する。これらの機能は適切な方法で交通信号を制御し、隣接の車両感知器からデータを収集し送る。

交通警察官の現場マニュアル介入はその要求があれば可能である。鉄道の踏切における列車感应制御を考えるものとする。

Table 3.2 Priority of Modes and Fail-Safe System

Operation Mode	No.	Control Mode	Equipment Controlling	Status of Equipment Condition	Operator Override (Operation)	Operator Override (Table Change)
Central Computer Operation Mode (On-Line) Standby Operation Mode	(1)	Traffic responsive control	CPU	Normal Operation	Yes	Yes
	(2)	Time-of-Day control	FEP	CPU Off-Line		
	(3)	Isolated Time-of-Day control	Local Controller	CPU & FEP or Cable Line Off-Line	Yes	Yes
	(4)	Fixed time control by RAM store	Local Controller	(1),(2),(3) mode Off-Line	Yes	Yes
	(5)	Fixed time control by ROM store	Local Controller	(1),(2),(3),(4) Off-Line	Yes	No
	(6)	Flashing control	Local Controller	(1),(2),(3),(4),(5) Off-Line	Yes	No
	(7)	Manual control	Local Controller Policemen Control	Permit/Reject	No	-
Local Operation Mode	(8)	Extension Actuated Control	Local Controller	No activity under (5),(6),(7)	No	Yes
	(9)	Railway Pre-emption	Local Controller	No activity under (5),(6),(7)	No	Yes
Portable Local Controller Operation Mode	(10)	Portable Local Controller	Portable Local Controller	Existing Local Controller is down	No	No

2) 車両感知器

(1) 車両感知器の機能

車両感知器は車の存在を検出して交通感应制御用、渋滞表示用、交通データ統計の機能を果たすための交通データを集めるものとする。

(2) 車両感知器の標準配置

車両感知器の標準配置は以下に示すように重要交差点と一般交差点に分類し、行うものとする。

a. 重要交差点

各流入部ごとに停止線より150M、300M、600M地点に設置する。なお600M車両感知器は他のサブエリア内交差点を越える位置になる場合は省略するものとする。

b. 一般交差点

サブエリアのサイクル長、スプリット決定用に停止線より150M地点に設置する。なお車両感知器を設置する一般交差点は以下の交差点のみとする。

- 重要交差点の含まれていないサブエリアの交差点
- 重要交差点と同じ手法でスプリット制御を必要とする交差点

(3) 車両感知器のタイプと選択

車両感知器のタイプはループ誘導式車両感知器と超音波式車両感知器に分類されるが、本計画においてコストの安いループ誘導式車両感知器を設置するものとする。

ループ誘導式車両感知器は道路の舗装の下に埋設されるので超音波式車両感知器に比べて目ざわりにならない利点がある。超音波式車両感知器は、路面の掘削工事が頻繁に行なわれてループ誘導式車両感知器を破壊するおそれのある所とか、歩道橋など超音波式車両感知器をとりつけられる構造物がある所など特殊なケースに採用される。表3.3にタイプ別車両感知器の数、図3.4に車両感知器の設置方法を示す。

Table 3.3 Number of Detector by type

Functions	Loop	Ultra-sonic
(1) Coordinated Area Control & Split Control	277	50
(2) Vehicle Actuated Control (13 Intersection)	17	0
(3) Congestion Indication	(277)	(50)
(4) Traffic Statistics (21 Check Point)	93+(20)	21+(4)
Sub Total	387	71
Total	458	

Note : () Detectors as installed for Function (1)

(4) 感知信号の集約

車両感知器からの感知信号はTOTから借用する回線数を節約するため、近傍の伝送装置を内蔵した信号制御機に集約する。交差点から300 M以内の車両感知器はその交差点の信号制御器とケーブルで結ぶことを原則とし、300 M以上離れている車両感知器はその1つに伝送装置を内蔵させ、近傍の車両感知器と結合させる。図3. 5に典型的な感知信号の集約プランを示す。

(5) 標準設置計画

車両感知器の標準設置は図3. 6に示す。

3) 交差点周辺の標準設置計画

標準設備はコスト節減のため、できるだけ既存施設の有効利用を考え、現存する信号柱、ハンドホール、コンジットやケーブルは再利用する。また信号制御機はオンライン用に更新する。視認性の不足している灯器は一部旧式のもを更新し、また高いポールに灯器をつけたものを追加する。そして端子箱を追加する。

3. 2. 4 CCTVシステム計画

CCTVシステムの計画は以下に示すとうりである。

1) カメラサイト

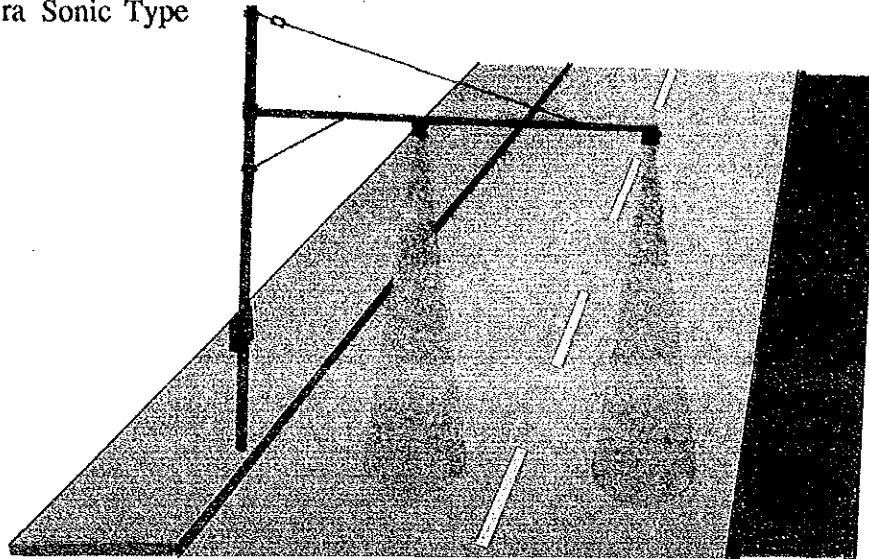
CCTVのカメラ設置カ所は以下に示す5カ所の交差点である。図3. 7に各対象交差点のカメラサイトを示す。

- a. ラチャダムノンクルン - ラチャダムノンナイ交差点 (NO. 13)
- b. パヤタイ - ペブリ交差点 (NO. 18)
- c. スクンビット - ソイスクンビット21-ラチャダピセック交差点 (NO. 115)
- d. サトン - ウイタユーラマ4交差点 (NO. 103)
- e. ラチャダピセック - アソクディンデン交差点 (NO. 194)

2) 伝送システム

伝送システムは上り（映像）には、TOTが建設を予定している光ファイバー網を使用し、下り（カメラ制御信号）には既存のTOT電話回線を使用するものとする。

Ultra Sonic Type



Loop Type

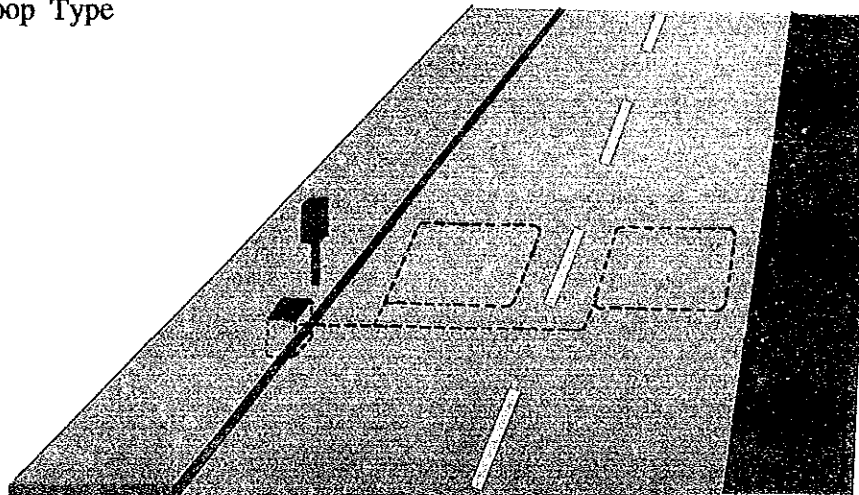


Figure 3.4 Type of Vehicle Detector

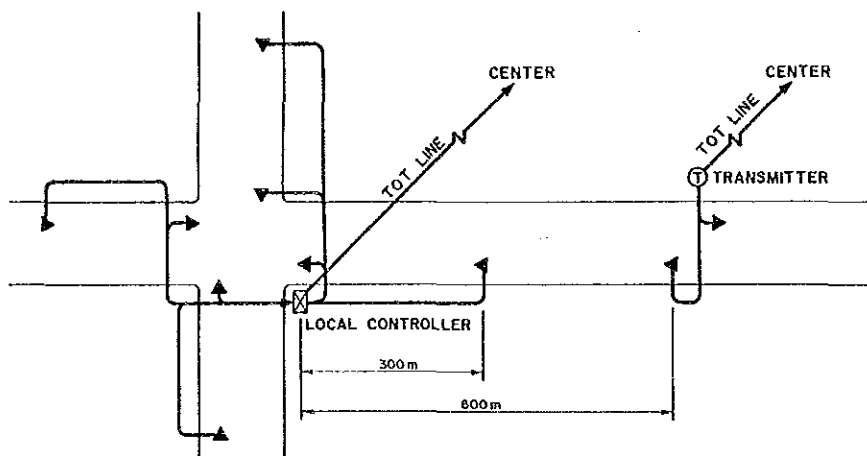
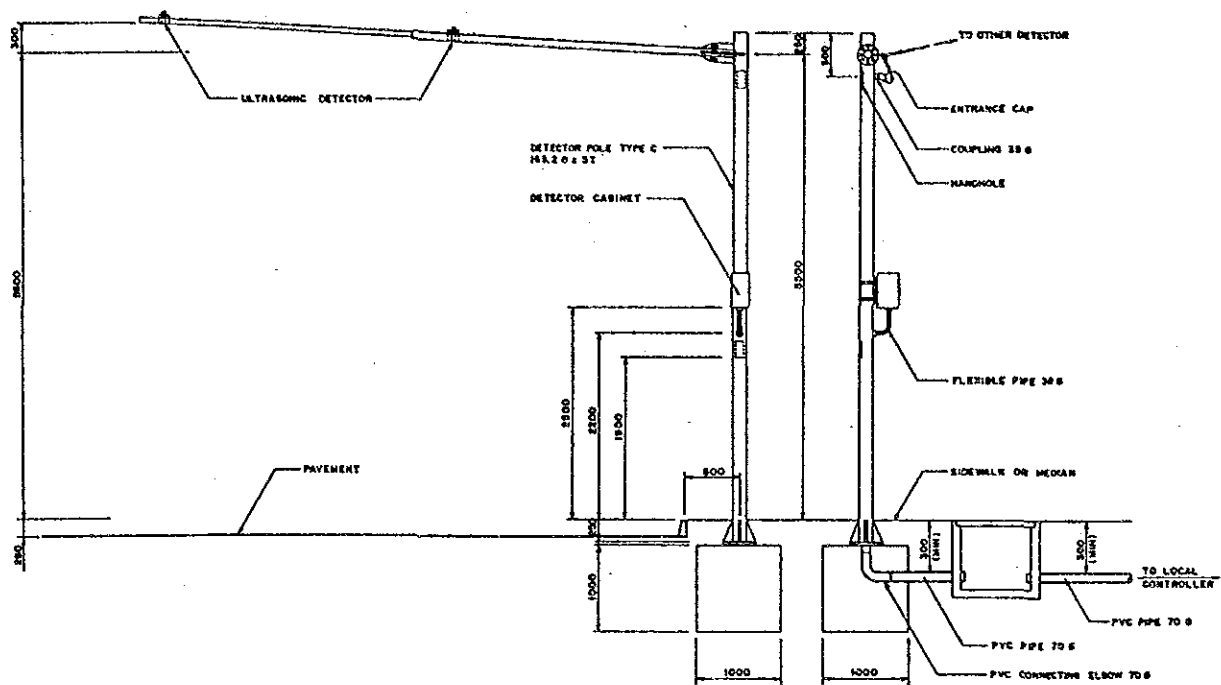


Figure 3.5 Detector Pulses Concentrating Plan

(1) Ultrasonic Type



(2) Loop Type

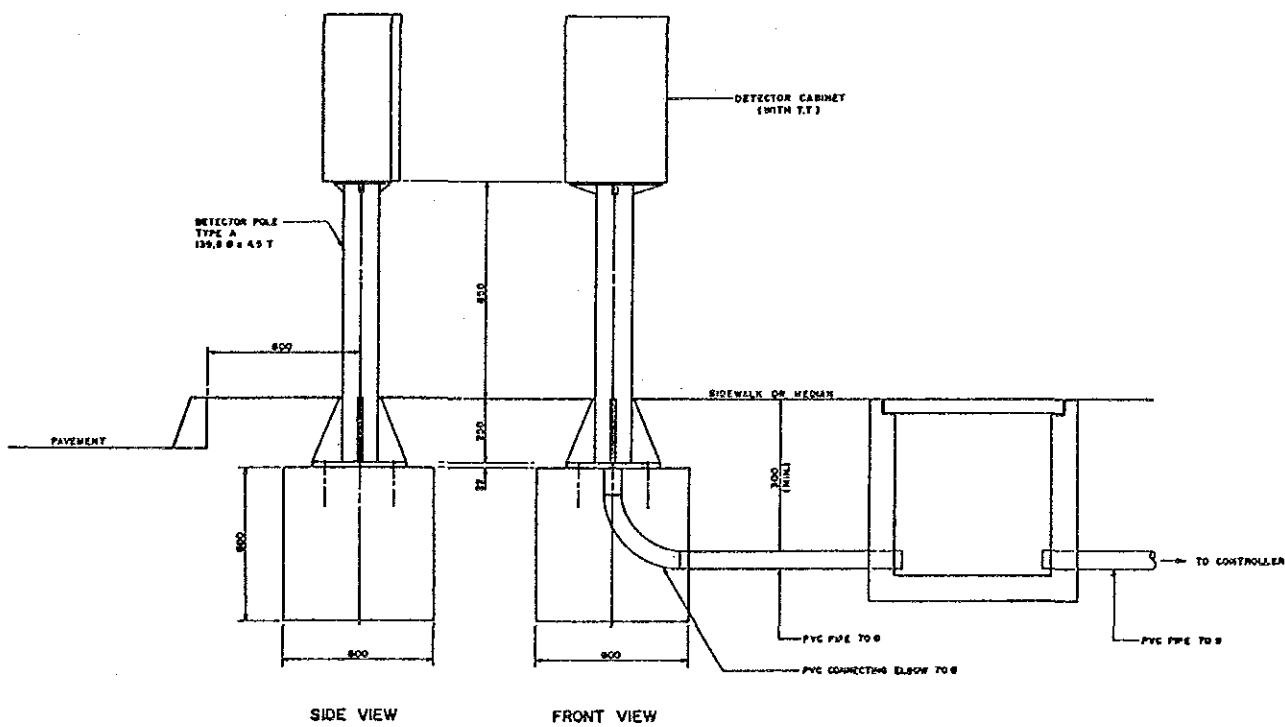


Figure 3.6 Standard Installation Plan for Detector

3) モニタ装置

モニタ装置はカメラと1:1対応とし、21インチTVモニタを使用する。CCTVカメラはカラーのPAL方式とする。

4) カメラ姿勢制御装置

コントロールデスクに設置するカメラはオペレーションコンソールによりパン、チルト、ズーム、フォーカスの操作がスイッチにより可能となる。9インチまたはそれ以上のTVモニタを備えるものとする。

5) タイムラプスVTR装置

カメラを手動で選択し、ビデオをコマ撮りでき、このため9インチ以上のTVモニタを備えるものとする。

6) CCTV中央デバイス

CCTV中央デバイスはカメラ姿勢制御切り替え回路、タイムラプスVTR切り替え回路、カメラ姿勢信号多重化回路、光モデムを備えるものとする。

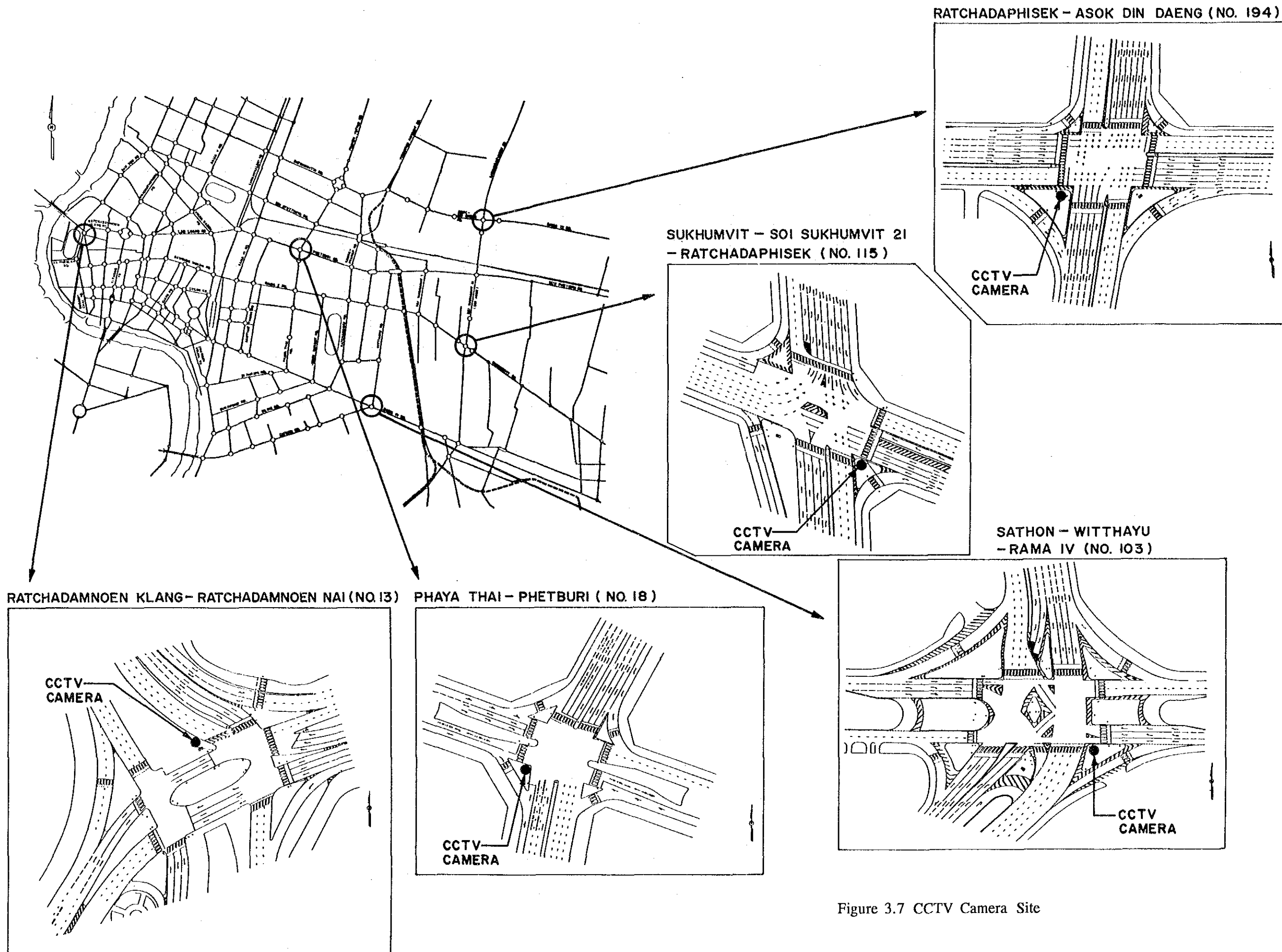


Figure 3.7 CCTV Camera Site

第 4 章

運用管理計画と維持管理計画

第4章 運用管理計画と維持管理計画

4.1 運用管理計画

運用管理は交通管理者の意志を道路管理者に伝達するものであり、BMAのTEDが直接実施するものとする。従って、契約者はシステム機器の設計に際し、ATCセンターの運用に特殊な技能を要しないよう配慮するものとする。

運用管理計画に当り、契約者が実施すべき事項を整理すると以下のとおりである。

- (1) ATCセンターの運用に必要な行動様式を設定し、操作マニュアル、運用マニュアルを作成する。
- (2) 運用管理に必要なスペース、機器を明らかにする。
- (3) 運用管理に必要な経費を明らかにする。
- (4) BMAのTEDの要員計画に従い、要員候補者に対する訓練内容を明らかにする。

なお、現時点において想定している操作マニュアル、運用マニュアルの概要は表4.1に示すとおりである。またATCセンターと交通警察との役割分担は表4.2に示すとおりである。

Table 4.1 Purpose Center/Equipment Operation Manuals

	Purpose	Content
Equipment Operation Manual	Upon equipment delivery, the contractor shall explain how to operate the equipment delivered	<ol style="list-style-type: none"> (1) Method of operating the central processing unit (2) Method of regulating traffic during emergencies (3) Method of gathering and recording management data (4) Method of preparing and storing management documents
Center Operation Manual	During the term of guarantee, the contractor shall dispatch a traffic engineer to explain how to operate the control center	<ol style="list-style-type: none"> (1) Method of conducting periodic checks on traffic conditions (2) Method of updating signal control parameters (3) Method of expanding and/or relocating signal facilities (4) Plan for upgrading signal control methods

Table 4.2 Respective Response

	Control Center	Traffic Police
Normal Flow	Carries out daily tasks in accordance with the center/equipment operation manuals	<ul style="list-style-type: none"> - Directs traffic by hand signals in order to prevent intersections from jamming and vehicles from stopping on railroad tracks - Provides guidance on traffic manners
Heavy Flow	Identifies excessive congestion spots based on data from vehicle detectors, and notifies the traffic police center	Upon instructions from the traffic police center, directs traffic in order to alleviate congestion
Special Events	Based on information from the organization concerned, reviews the need for local manual control. If necessary, instructs a traffic officer, via the traffic police center, to effect manual control	In accordance with instructions from the control center via the traffic police center, effects local manual control
Emergency	Collects related data from the traffic police center by telefax	Sends traffic management related information to the control center via the traffic police center by telefax

4. 2 維持管理計画

1) 一般

(1) 目的

この維持管理契約の目的は信号システムと関連機器を本来の計画された方法で運用するように、保守することである。それは生活の安全とモータリストと歩行者の財産を配慮し、交通流動を誘導、規制、警告そして促進し、施設の有効期間を引き延ばすことである。修理はタイムリーな実施がなされなければならない。

ここに述べる要求事項は維持管理と契約のもとにカバーされるすべての施設の修理と保守のためにフォローすべき最小限の標準と考える。特記してなければ、機器と機器の運転の標準は設置契約者と同じとする。

(2) 作業内容

契約者はすべての労働者、器具、施設、スペアパーツ、材料を供給し、そして全信号システムと関係施設の良好な状態に維持するに必要な作業を行う。

維持管理サービスはバンコクATCシステムプロジェクト（ステージI）で設置される全信号とCCTVシステム施設をカバーすることを必要とする。

維持管理と保守の種々の分類そして契約者による実施すべき関連のサービスは以下に含まれる。

a. 保守管理

実施すべき作業は月別の点検と掃除、3カ月別あるいは6カ月別の点検、掃除、取り替えの定例業務あるいは製作者のリコメンデーションによるパーツのオーバーホール、そして種々のシステムコンポーネントと関連する機器のサービスから構成される。

保守管理の実施中、発見されないマイナーな異常はそのつど急ぎょに矯正され、また施設を良好な運用状態に保つに必要な全体調整、チューニングや検定が実施される。さらに注意が必要な問題あるいはスペアパーツの使用は故障記録用紙に記録する。それらはコレクティブ・メンテナンスあるいは事故修理のための規定により矯正される。

b. コレクティブ・メンテナンス

実施すべき作業は機器不良による故障改善と通常時における欠陥による故障改善から構

成される。しかしながらパーツメーカーのリコメンデーションにより一定期間ごとに実施すべきパーツのサービスまたは取り替えは保守管理のスコープ内で考る。

c. 事故修理

実施すべき主な作業は事故、破壊行為、自然現象、舗装の破損、道路工事による機器のダメージの修理から構成され、その他に、破片の掃除、警告・安全標識の設置等を含む。

d. システム修正

実施すべき工事は運用を改良するため、あるいは新しい運用仕様に従うためのシステムの修正から構成される。工事は直接、BMAの指示によって実施される。

e. コンサルテーション

契約者はTED/BMAに新たに費用負担させることなく、TED職員のコンサルテーションに役立つ代表者をその組織内で指定する。コンサルテーションのスコープはコスト積算、施設の機能と運用特性の説明が含まれる。

f. 管理と修理記録

契約者はすべての管理の広範囲にわたる記録と修理工事とスペアパーツ消費記録を保持する。記録には最小、管理点検リスト、故障記録、スペアパーツ受取と消費記録、工事指示を含む。

(3) 信号の消灯と点滅

契約者は契約者の作業により必要を生じた信号消灯と点滅をTEDに事前通告する。

(4) 弁償すべき損害

契約者は限られた期間内に永久修理をもたらす故障のための弁償すべき損害額の査定をうける。弁償すべき損害額は契約者による支払いから控除する。

2) 管制センター機器の保守管理

(1) 範囲

管制センターの保守管理は信号機とCCTVシステムの操作のために必要なすべての機

器をカバーし、すべて関係する動力と空調施設を含む。

(2) 月別点検とサービス

管制センター施設は必要な点検、掃除、調整が行われる。テストプログラムの使用とインディケイター・ランプあるいは、製造者のリコメンドによる手順のテスト操作を通して、機能異常の点検がなされる。

(3) 3カ月別と6カ月別の点検とサービス

種々の施設とコンポーネンツおよびそれらの操作は3カ月毎あるいは6カ月毎に点検しサービスされる。維持管理チェックリストの査定項目に従い実施される。パーツメーカーのリコメンドによる定例業務あるいは施設のオーバーホールは3カ月別と6カ月の点検とサービス工事が行われる。

3) 現場施設の保守管理

(1) 信号機の月別点検とサービス

各交差点信号機と歩行者信号機は月毎に点検される。最小限、以下のことが実施される。

- a. 交差点や横断歩道を歩き、目視で、すべての信号灯、歩行者押しボタンの適切な操作、機械調整、損傷を点検。
- b. 信号機の適切な運用状況の観察と点検。
- c. ローカル感知器の観察と点検。ループコイルのための舗装と接着故障の点検。いかなる損傷あるいは未決の故障は急きょTEDに報告する。
- d. ハンドホール・カバーとボールの損傷の点検。

(2) 感知器の月別点検

管理契約の目的のために、車両感知器はすべてのループコイル式車両感知器と超音波式車両感知器を含む。各ループコイル式車両感知器は月毎に舗装と接着故障の点検を行う。いかなる損傷あるいは未決の故障は急きょTEDに報告する。

(3) CCTVカメラの月別の点検

各CCTVカメラは適切な操作と装備状況にあるか否かを月毎に点検される。いかなる損傷あるいは未決の故障は急きょTEDに報告する。

(4) 現場施設の3カ月と6カ月別の点検とサービス

すべてのキャビネット、制御機、電球、ポール、フーチング、ハンドホール、車両感知器、CCTV、通信施設は3カ月か6カ月毎に点検される。最小限、保守管理チェックリストの査定項目が実施される。定例業務と施設およびそのコンポーネントのオーバーホールは3カ月と6カ月毎の点検とサービス工事の一部として行われる。

4) スケジュールとチェックリスト

(1) 保守管理のスケジュール

契約者は指示書(Notice to Proceed)を受け取ってから2週間以内にすべての保守管理スケジュールを技術者に提出しなければならない。スケジュールは月別点検のどの部分がどの週に実施され、3カ月別と6カ月別の検定のどの部分がどの月に実施されたかについて、またこれに従事する管理テクニシャンとインスペクターの数についてくわしく示したものとす。

契約者はもしその仕事量と人の配分がアンバランスか非現実的であるならば、そのスケジュールを見直すことを必要とされる。指示書を受けて6週間以内に受け入れられるスケジュールの提出をしないことは契約の停止と契約者のための支払いの停止の十分な理由となる。

(2) チェックリスト

点検の日付けは保守管理チェックリストに記録される。契約者は3カ月ごとにBMAの要求があったときに、チェックリストのコピーを提出しなければならない。契約者は各制御機と感知器キャビネット内と管制センター内に最新のチェックリストを保管することもまた必要とされる。

チェックリストの保持と提出の不履行は契約の停止と契約者のための支払いの停止の十分な理由となる。

5) コレクティブ・メンテナンスと事故修理

(1) レスポンスとサービス時間

コレクティブ・メンテナンスと事故修理は1日24時間、1週間7日間ベースで実施する。信号設備がいかなる理由によって部分的にまたは全面的に不操作になった場合でも、公共の安全を確保するため速に対応しなければならない。

契約者はサービス電話の受付のために電話番号をTEDに届け出る。電話受付には1日24時間、1週間7日間、人を配置する。すべての故障記録は電話の受付後、直ちにTED故障記録用紙に記録される。

最大のレスポンス時間、即ち、指示を受けてから現場に到達するまでの経過時間は以下に示すとうりである。

a. 緊急時信号修理

- 昼間時（6時～20時）；2時間
- 夜間時（20時～6時）；4時間

b. 通常時修理；24時間

緊急時信号修理；緊急時信号修理は以下のように分類される。

- 信号点滅。
- 動力停止による以外の信号消灯。
- 2個あるいはそれ以上の制御機をオフライン処置することになる以外の故障。
- 管制センターのUPSシステムの故障。
- 中央制御システムの停止あるいは不操作の原因となる機器の故障。
- 公衆に緊急な危険を示すことを、BMAや警察によって決定された故障。

もし故障を直ちに恒久的に修理出来ないときは、公衆の安全を保安するに充分な一時的修理あるいは矯正的な処置が契約者によって実施されるものとし、BMAに通告する。契約者が在庫品の保管を必要としない特別外国製パーツが不足するような特例を除き、永久的修理はできるだけ早く指示後72時間以内に完成させるものとする。

契約者がレスポンス時間内に修理できない場合は、TED/BMAに他の業者をえらんで修理を完成させる権限、契約者への支払いから上記修理費を減じる権限を与えることになる。このようなケースがくりかえされるときは契約をキャンセルするための充分な理由とする。契約者が定められた期間内に恒久的修理ができない場合も、4.2、1）、（4）「弁償すべき損害」に規定した「弁済すべき損害額」の査定をさける。

（2）故障記録と工事指示

すべてのコレクティブ・メンテナンスと事故修理工事は契約者によりTED故障記録用紙とTED作業指示用紙にドキュメントされなければならない。完成した工事指示用紙の

コピーは月毎のインボイスとともに提出されなければならない。完成した工事指示用紙の提出がないものは支払いが行われない。故障記録は業務進捗記録に保管され、BMAのTEDのリクエストによりいかなる時でも利用できるものとする。

6) トレーニング

スタッフのためのTEDの継続トレーニング・プログラムの一部として、TED事務所はときたま契約者の操作を観察するためのスタッフメンバーを配置することを計画している。BMAのTEDに追加コストを発注することなく、契約者は以下のことを行う。

- a. TEDの管理セクションに、少なくとも48時間前に実施すべきすべての保守管理工事を届出る。
- b. TEDの管理セクションに、現場作業チームがコレクティブ・メンテナンスあるいは事故修理工事の実施をする前に届出る。
- c. 管理と修理操作に関係したTEDスタッフからのすべての技術質問に対して解答する。

第 5 章

将来計画

第5章 将来計画

5.1 概要

ステージⅠのATCシステムとそれに関連する作業はバンコクのプロジェクト対象範囲内で交通状況を著しく改良することが期待される。ステージⅠプロジェクトエリアはバンコク全体をカバーしていないく、そのプロジェクトエリアでさえもステージⅠプロジェクト実施後の交通状況に応じた改良の余地が尚、たくさん生じる。そのため、ステージⅠプロジェクトエリア内外の交通管制システムの拡張とそれに関連する作業が必須であると考えられる。

将来プロジェクトの取るべき基本的アプローチはステージⅠプロジェクトに適用したものと等しいかあるいは類似したものとなる。1989年にJICAによって実施されたフィージビリティ調査はステージⅠと将来プロジェクトでカバーする潜在的な問題地区の範囲を指摘し、交通状況を調査した。

フィージビリティ調査の結論に基づき各地の実施すべき改良の種類を確認し各改良の緊急レベルを査定した。

将来緊急プロジェクトに含むべき主要作業種類は次のとおりである。

- a. 信号制御システムの拡張
- b. リバーシブル・レーン対面交通システムのための交通制御施設の改良
- c. ファイヤーレーン制御機能の設置
- d. TTCオペレータのためのグラフィックCRTの設置
- e. BMAラジオシステムの改良
- f. トラフィックエンジニアリング改良

各作業種類の主な必要内容は以下に示す。仮に、将来拡張計画は便宜的にバンコクATCシステムプロジェクト、ステージⅡと呼ぶものとする。

5.2 信号制御システム

信号制御する交差点は図5.1に示すとうりである。

ステージⅡで信号制御すべき92交差点のうち、7交差点はステージⅠプロジェクトエリアの中で、それ以外のはステージⅠプロジェクトエリアの外側である。後者のものの中で20交差点が重要交差点とする。

ATCプロジェクトのステージⅠにおいて、主コンピュータを含む中央機器、フロントプロセッサ、信号システムソフトウェアは次期修正無しに400信号機を収容出来る。信号システムステージⅡの拡張はTOT通信回線を通しステージⅠプロジェクトで設置された中

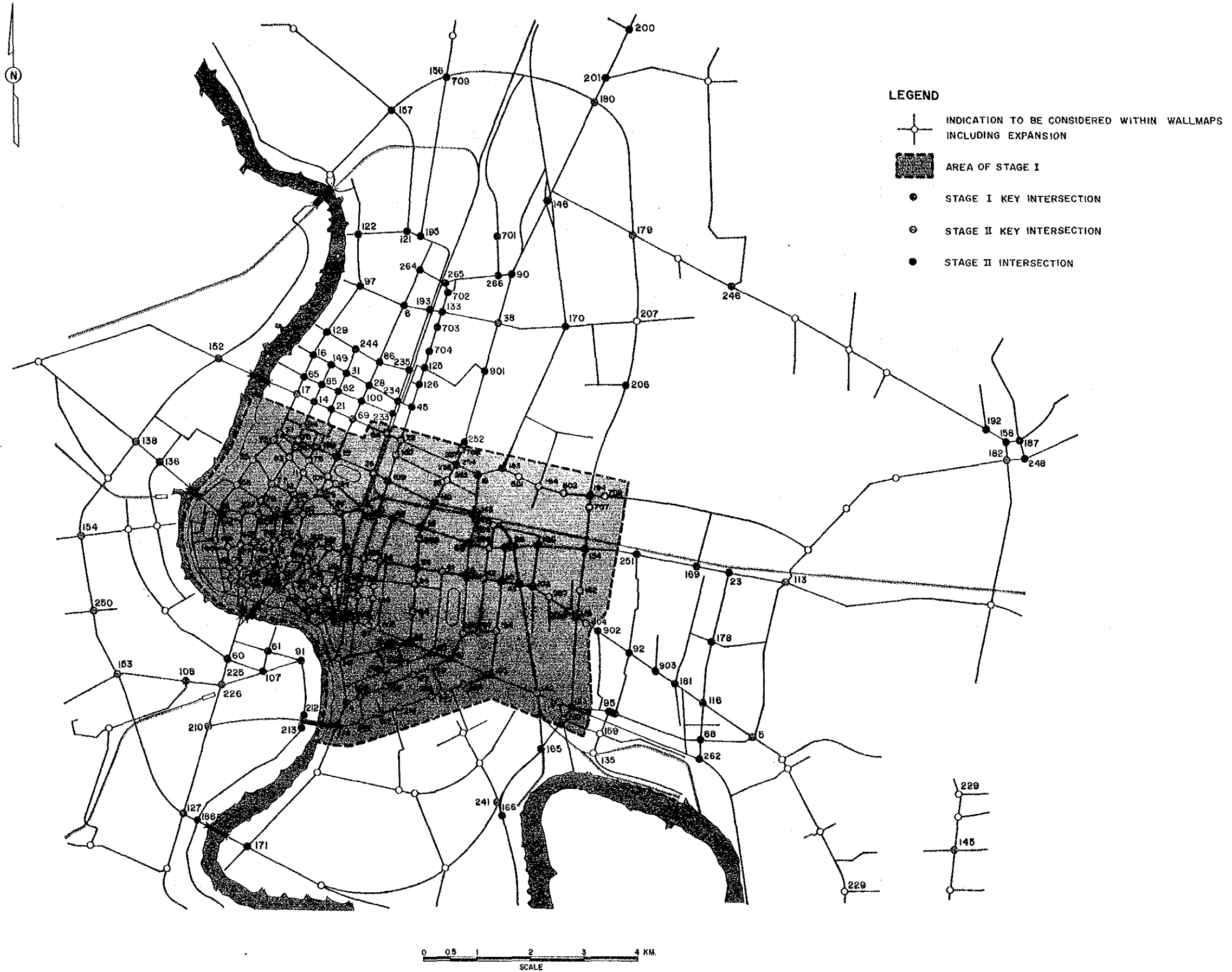


Figure 5.1 Intersection to be Signalized in Stage II

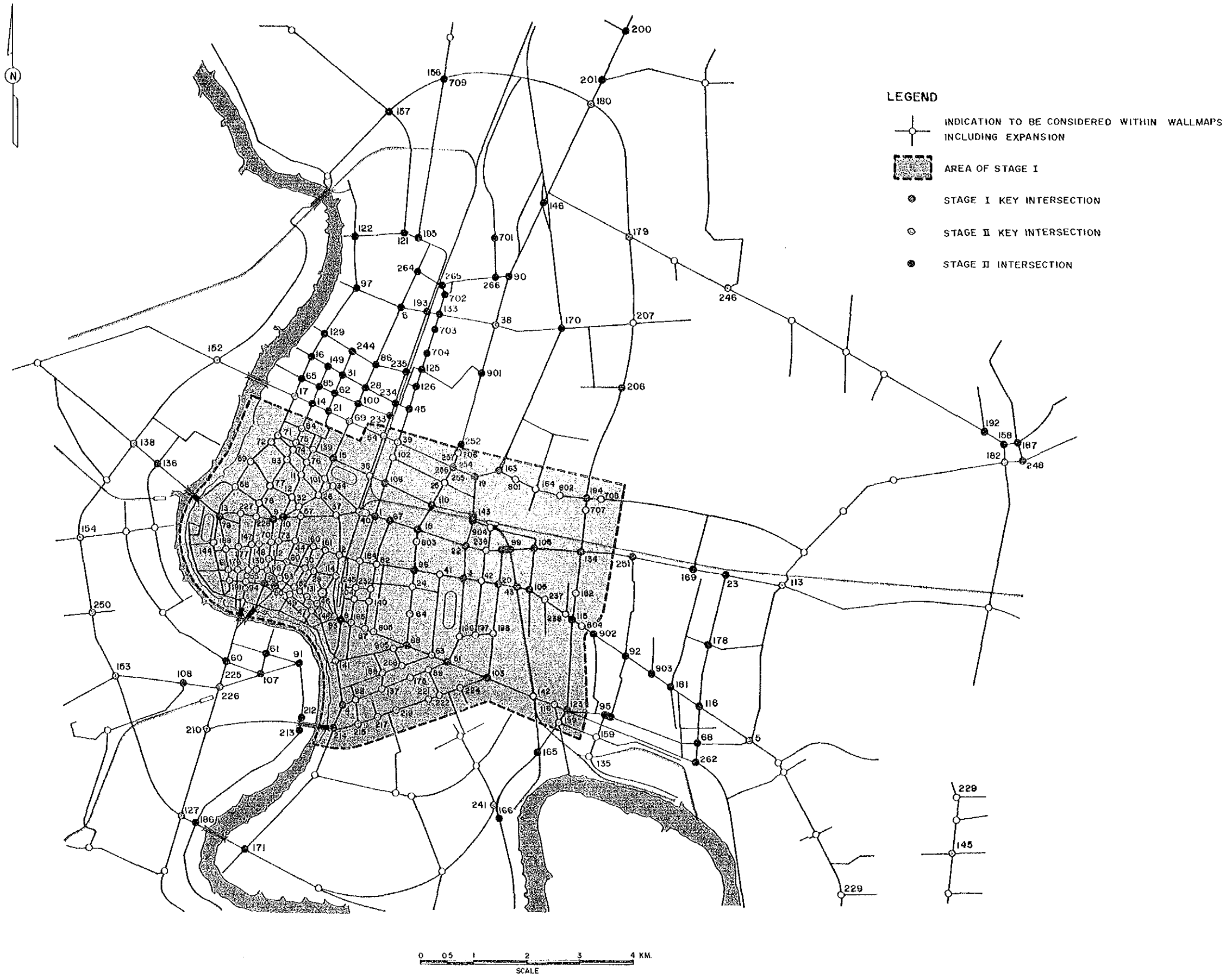


Figure 5.1 Intersection to be Signalized in Stage II

中央コンピュータシステムで操作される上記の計画交差点を含むものとする。機器修正はステージ I システムと同じか類似したローカル施設の追加、通信回線施設の追加を除くと最小であるようにする。

5. 3 リバーシブルレーンのための交通制御施設

ステージ I プロジェクトは各リバーシブルレーン上に青矢と赤クロスオーバーヘッド点滅灯からなるリバーシブルレーン制御のための交通制御施設の設置が含まれる（オーバーヘッド点滅灯の位置は図 2. 14 に参照）。それらは各交通流の方向を進入可、不可を示すものである。レーンマーキングと指定時間の付いた矢印マーキングのリバーシブルレーン制御標示がステージ I に実施すべき作業に含まれる。

ステージ I において標示制御はローカルでマニュアルで行われる。この各標示は路線に沿った系統制御がされない。

このステージ I のリバーシブルレーン制御システムは各路線の系統を行う管制センターから標示灯の点滅の中央制御する修正と向上を図るべきと思われる。両方向の同時の赤クロス点滅信号は中央線変移の間、安全性の意味からリバーシブルレーンの使用を規制することも組み込むべきである。

5. 4 ファイヤーレーン制御

将来拡張プロジェクトはファイヤーレーン制御機能を導入する。ファイヤーレーン制御は路線沿い信号交差点の指定方向を青信号保持することによって緊急車両とVIP車両の迅速通過を許可するものである。

コンピュータとワークステーションの関連ソフトウェアは追加あるいは修正され、そしてデータのインプットとアウトプットのグラフィックCRTディスプレイ付き新ワークステーションもまた将来プロジェクトに導入することが予測される（次のセクション、5. 5 グラフィックCRTディスプレイ参照）。

操作順序は次に示すとうりである。

- (1) オペレータは信号グループに対応してファイヤーレーンを稼働する指示をワークステーションを通しインプットする。
- (2) コンピュータはフロントエンドプロセッサにファイヤーレーン制御の指示を送る。
- (3) フロントエンドプロセッサはローカルコントローラに最終的に階梯保持の指示を送る。

ローカルコントローラは階梯保持の指示を受信後、指定された現示になったらその現示を保持する。緊急車両あるいはVIP車両の通過した後ファイアーレーン制御をキャンセルするには、オペレータがファイアーレーン制御の停止をワークステーションのキーボードを操作し行う。

交差点グループ、青信号保持現示、スケジュールタイムはワークステーションインプットを介してシステムに事前設定される。

ファイアーレーン制御の実施している間、コンピュータは信号操作とグラフィックCRTディスプレイ確認状況をモニタする。オペレータはディスプレイから各交差点の青信号保持状態をモニタ出来る。ワークステーション・プリンターは記録保持の目的から制御開始時間と終了時間及び交差点グループナンバーから構成されるメッセージをプリントする。

コンピュータは無効時間の青信号保持を避けるため自動的にファイアーレーン制御の停止の機能を持つ。

5. 5 グラフィックCRTディスプレイ

選定された信号交差点あるいは信号交差点グループに関連する交通状況と制御状況を示すグラフィックCRTディスプレイは交通制御操作を評価するためにオペレータあるいは交通技師に有効であると考えられる。

システムはマン・マシン通信のために次に示すグラフィック図形を有することになる。

- (1) 選定された信号交差点グループあるいは選定された単独信号交差点について、全制御エリアの交通現況のグラフィックディスプレイ。
- (2) 操作状況とパラメータのプリセットを示すディスプレイ。
- (3) 交通現況と操作状況を監視しながら、可変コントロールパラメータを変える。
- (4) 欠陥情報のディスプレイ。
- (5) 信号制御のインターベンション。

5. 6 BMAラジオシステムの改良

既存BMAラジオシステムはTEDで使用しているインデペンデント・ハンドトランシーバが18個だけの小規模なものである。交通警察には犯罪と交通制御の両方のために2チャンネルを使用するおよそ2000個のインデペンデント・ハンドトランシーバが設備されている。ステージ1で2つの小規模ステーションがセンターと現地の交通状況を連絡するために管制センターの管制台に設置される。しかしながら、各ベースステーションはバンコク首都圏の一部だけをカバーし、更にこれらのシステムは各機関によって個別に操作される。

このシステムはATCシステム対象エリアが拡張する近い将来における交通監視とコントロールのための十分な情報の交換には不適切である。

ステージⅡにおいて、管制センターと現地間、BMAと交通警察間の情報に関連する頻繁な交通状況と制御状況の連絡を行うのに、新ラジオシステムの導入は必須かつ重要である。これらの情報は管制センターからのラジオ放送を通し、ドライバーに交通情報を提供するのに有効である。

ATCシステムステージⅡの新ラジオシステムの大まかな考えを以下に示す。

- (1) ラジオシステムはBMAと交通警察のための1システムとして設置する。
- (2) システムの対象エリアはバンコク首都圏とする。
- (3) ベースステーションは管制センターに設置する。
- (4) サブベースステーションは地区警察毎に設置する。
- (5) ターミナル施設は交番、パトロールカー、警察官、維持管理者に設置する。
- (6) システムを通して送るべき情報は交通関連情報と緊急情報だけに限定する。
- (7) 連絡メッセージのすべては記録し、管制センターにディスクеткаか磁気テープで保管する。

5. 7 トラフィックエンジニアリング改良

(1) 道路幾何構造の改良

主要交差点の道路幾何構造の改良は信号の効果を最大限にし、道路利用者の安全を確保するために更に必要である。交差点のチャネリゼーション、中央線のシフト、路面改良、車道の最小拡幅はこの作業種類に含まれる。

(2) 路面標示

センターライン、レーンマーキング、横断歩道等は交差点と車道部分に必要である。路面標示に関して、材料は通常の塗料の代わりに合成樹脂の塗料が好ましい。通常の塗料の所は2~3カ月で消えてしまうが合成樹脂塗料は2~3年間持つ。

(3) 交通標識

停止標識、Uターン禁止標識、バスレーン標識のような規制標識は道路交通システムの運用に必須である。警告標識と案内標識のような他のタイプ標識もまた充分にすることが必要である。適切な標識の設置はステージⅡの作業に含まれるものとする。

第 6 章

工事実施計画

第6章 工事実施計画

6.1 概要

以下に示すバンコクATCプロジェクトステージIの工事実施は資格検査された入札者に「Letter of Invitation To Tender (Tender Call)」を発売してからスタートし、Certificate of Final Acceptanceの発売したプロジェクトの完成までとする。全工事実施には42か月から46か月かかると思われる。

この全工事実施工程はそれぞれの活動の性格から3つのサブ工程に細分される。

- (1) 第1サブ工程はテンドーコールから選択された業者との契約サインまでの間とする。この期間は入札者となる者からの入札提案書の査定期間と最終決定の早さ如何によっておよそ8か月から10か月かかる。
- (2) 第2サブ工程はNotice to Proceedからシステム設計の承認までの間とする。この期間は契約者に対するNotice To Proceedの発売とシステムブリーフィング及び最終のシステム提案の承認を含む。システム提案が承認される期間の早さによって、およそ4か月から6か月かかるものとする。
- (3) 第3サブ工程は18か月のシステムの設置工事期間と12か月のギャランティ・メンテナンス期間により構成される。

Table 6.1 Implementation Plan

Sub-period 1		Sub-period 2			Sub-period 3	
Tender Call	to Contract Signing	Notice to Proceed	to System Design Approval	Installation	to End of Guarantee Maintenance	
8 to 10 months		4 to 6 months			30 months	
42 to 46 months						

6.2 テンダーコールから契約のサインまでのサブ工程1

テンダーコールから契約のサインまでのサブ工程には以下のステップと行為が含まれる。

1) 資格検査された入札者に対する「入札インビテーションレター」の発売

BMAはプロジェクトの入札を要請するために、ショートリストされ資格検査された入札者になる者に公的の「入札インビテーション」を発売する。そのレターは入札提案書の提出場所と期限そして入札前の説明会の日付け、時間、また入札ドキュメントの購入日を記述する。

2) 入札提案書の準備

入札ドキュメントの購入後、入札者となる者は入札ドキュメントで規定した種々の必要事項に従ってそれぞれの入札提案書を準備する必要時間を与えられる。最小75日間がこの準備期間として与えられる。この期間内の最初の30日間は問い合わせのためにセットされる。入札者となる者はBMAに疑問のある入札ドキュメントの規定あるいは必要事項について書式で問い合わせする。この期間、BMAは入札者となる者に入札ドキュメントの一部の変更、追加あるいは削除に関する補遺を發布することができる。

3) 入札の開始

提出された入札は期限終了後直ちにオープンされる。最初の作業は各入札が技術提案書とフィナンシャル提案書と入札デポジットを含んでいるか検査する。それらのすべては別々の封筒に含み、封印されている。

4) 入札評価

バンコクATCプロジェクトステージ1の入札評価が2段階で実施される。技術提案書は提案書の技術観点の評価から最初、開始される。評価プロセスは入札者の提案書が技術仕様書に従っているかを吟味すること及び入札者によって提出された代替システムの比較が含まれる。入札者となる者の提案されたシステムの種類によって、評価プロセスは2~4か月かかる。この期間、提案書内容の明確化、代替案提案者からの補足資料が求められる。

技術提案書が技術仕様書の要求事項に合ったすべての入札提案書は第2次評価即ちフィナンシャル評価の対象となる。技術仕様書の基本的要求に合わない技術提案書は開封されないフィナンシャル提案書と一緒に無効にし提案者に返却される。コスト評価は提案されたシステムの品質に対して入札した契約単価を査定して実施される。

Table 6.2 Sub-period 1 - Tender Call to Contract Signing

A Total of 8 - 10 months					
3.0 - 3.5 months		2.5 - 3 months		2.5 - 3.5 months	
Tender Call	Tender Proposals	Evaluation of Tenders		Decision	Contract Signing
	30 days for enquiries	Technical Evaluation	Cost Evaluation	Tender Negotiation	

5) 決定

評価結果の要約表が用意され、最終選定は少なくとも3つのベスト入札者をランキングし、決定責任者により決定される。

6) 判定通告

判定通告は合格した入札者に発布される。合格した入札者は判定を受諾するまでに余裕時間を与えられる。この時間が過ぎても返答しない場合は拒否したことになる。一位判定者が受諾を拒否したときにはBMAは二位の入札者と交渉する。

7) 入札協議

選定された入札者の提案システムの内容とBMAの要請書に基づいて入札協議が必要となり、この段階で協議がなされる。その結果、契約サイン前に双方合意すれば入札ドキュメントの変更をすることができる。

8) 契約サイン

契約者とBMAは合法的契約に入る準備が行われる。それが実施される前に契約者はBMAの満足するボンドの実施を作成しなければならない。

6.3 Notice to Proceedからシステム設計承認までのサブ工程2

1) Notice to Proceed

契約のサイン後、BMAは契約者にNotice to Proceedの伝達を行う。この日付ではじめて契約者がプロジェクトに関係した作業の準備に入ることになる。

2) システムブリーフィング

契約者はNotice to Proceedの日付けから30日以内にBMAにシステムブリーフィングを提出することを必要とする。

Table 6.3 Sub-period 2-Notice To Proceed to System Design Approval

4 to 6 months			
3 months		1 to 3 months	
Notice to Proceed	System Briefing	Approval of Work Program	System Design Approval

3) 作業プログラムとCPM

契約者はNotice to Proceedの日付けから45日間以内にCPMを使った提出作業プログラムを承認のためにBMAに提出しなければならない。

4) 承認のためのシステム設計提案書の提出

契約者は承認のためのシステム設計提案書を詳細にわたってBMAに提出しなければならない。

5) システム設計の承認

BMAは契約者から提出されたシステム設計のレビューを行い、もし必要ならば明確化のための説明または補足資料の提出を求める。最終承認は機器とソフトウェアの製造構築を開始する前に与えなければならない。

6. 4 機器設置からギャランティメンテナンス終了までのサブ工程3

1) 機器設置期間

一旦、システム設計がBMAに承認されたら契約者はすべての中央機器及びターミナル機器、ソフトウェア及びその他の契約上で必要な機器の製造を実施する。

(1) 工場テスト

機器が完成時、工場テストが製造場所で行われる。管理技師はテストに立会い、テスト結果の承認を与える。

この間、契約者は現地の土木工事やボールの設置やその他現地製パーツに関する工事のような必要な予備的工事を実施する。また外国製パーツが船積みし現地に到着してからその設置工事を開始する。

(2) 各工事完成の検定の発行

設置工事が進行し、完成した工事の種々の部分は30日間、テストと運用のトライアルを受ける。各工事完成の認可証は運用トライアルに合格したものに対して発行される。これでBMAは各工事の引き継ぎおよび運用することができることになる。

(3) トレーニング

設置工事の進行中、契約者は契約上、必要なBMAスタッフのトレーニングを実施する。トレーニング資料が承認のために提出され、2つのクラスルームのトレーニングが実施される。

(4) 全工事完成の認可証の発行

全設置工事は完成した時、全システムは60日間のテストと運用トライアルを受ける。全工事完成の認可証は全システムが運用トライアルに合格してから発行される。

Table 6.4 Sub-period 3-Installation to Guarantee Period Maintenance

30 months			
18 months Installation Period		12 months Guarantee Maintenance Period	
Factory Test	Test and Trial Operation of Portion of Work	Test and Trial Operation of Whole Work	Preventive and Corrective Maintenance
	Classroom Training		On-the-job Training

2) ギャランティ期間のメンテナンス

全工事完成の認可証が発行された日に12カ月のギャランティ期間のメンテナンスが開始されることになる。契約者はすべての必要なシステムの保全管理を実施し、BMAスタッフの実施中のオンザジョブトレーニングを遂行する。このギャランティメンテナンス期間の終わりに、契約上の全工事をBMAが承認してから最終検定承認書が発行される。

6.5 ギャランティ・メンテナンス後のメンテナンス

ギャランティ・メンテナンス期間の終了の前に、BMAは契約者から提出されたメンテナンスの延長に関する提案に基づき、システム保守のために契約者と別個の年別契約をサインするオプションを有する。このメンテナンス延長契約はBMAと契約者との間で年ごとに更新される。

Table 6.5 The Extended Maintenance Contract

This Contract	New Contract	Future Expansion Plan
Bangkok ATC Project Stage I	Annual Renewable Extended Maintenance Contract	Bangkok ATC Project Stage II
42 to 46 months	Every 12 months	

6. 6 将来拡張

A T Cシステムの対象範囲の拡張、あるいは既設システム機能の向上が必要になった時に将来、システムは拡張される。

6. 7 B M Aに対するコンサルタントチーム

工事実施期間を通して、B M Aを特に技術関係と全プロジェクトの工事実施の管理に関し助言と、補佐するためにB M Aはコンサルタントチームを雇わなければならない。

第1サブ工程の間コンサルタントチームは次の業務に関してB M Aを補佐する。

- 1) 入札者からの技術関係の質問に対する答え
- 2) 入札提案書が技術仕様書に従っているか、または入札者が提案する代替案システムについての評価
- 3) 最後に契約者との協議

第2サブ工程ではコンサルタントチームは次の業務でB M Aを補佐する。

- 1) 工事プログラムの評価
- 2) 契約者から提出される詳細システム設計の検査及び承認

最終サブ工程では、コンサルタントチームは全30カ月間、施設設置とメンテナンス工事を監視する。これらには各支払い、問題解決、その他に関して現場での行う実工事の検証でB M Aを補佐することが含まれる。

図表リスト

表リスト

		Page
Table 2.1	Traffic Volume on Major Roads (1989)	7
Table 2.2	Intersection to be Covered by ATC System	20
Table 2.3	Improvement Measures	37
Table 2.4 (1)	Improvement Measures by Intersection	39
Table 2.4 (2)	Improvement Measures by Intersection	40
Table 2.5	Reduction of Total Delay Time and Stopping by ATC System	41
Table 2.6	Reduction of Delay Time and Stopping at Key Intersection (Morning Peak Hour)	42
Table 2.7	Economic Benefits in 1993 to 2007	43
Table 3.1	Control Method Principles	48
Table 3.2	Priority of Modes and Fail-Safe System	57
Table 3.3	Number of Detector by Type	58
Table 4.1	Purpose Center/Equipment Operation Manuals	65
Table 4.2	Respective Response	65
Table 6.1	Implementation Plan	77
Table 6.2	Sub-Period 1 - Tender Call to Contract Signing	78
Table 6.3	Sub-Period 2 - Notice to Proceed to System Design Approval	79
Table 6.4	Sub-Period 3 - Installation to Guarantee Period Maintenance	81
Table 6.5	The Extended Maintenance Contract	81

図リスト

		Page
Figure 1.1	ATC System Planning Area	4
Figure 1.2	Zone Division for Stage Plan	4
Figure 2.1	Existing Road Network on ATC System Planning Area	8
Figure 2.2	Distance between Intersections	9
Figure 2.3	Number of Lane at Intersection (1989)	10
Figure 2.4	One-Way Road, Unbalanced Lanes and Bus Lane	11
Figure 2.5 (1)	Existing Traffic Volume in 1989 (12 Hours)	13
Figure 2.5 (2)	Existing Traffic Volume in 1989 (Morning Peak Hour 08:00-09:00)	14
Figure 2.5 (3)	Existing Traffic Volume in 1989 (Evening Peak Hour 17:00-18:00)	15
Figure 2.6	Traffic Fluctuation	16
Figure 2.7 (1)	Traffic Fluctuation During a Week (Section ETA-Soi 3 on Sukhumvit Road, Inbound)	17
Figure 2.7 (2)	Traffic Fluctuation During a Week (Section ETA-Soi 3 on Sukhumvit Road, Outbound)	17
Figure 2.8	Future Road Network (1993) on ATC System Planning Area	19
Figure 2.9	Two-Way/Reversible Lane Scheme Selected Road Sections	19
Figure 2.10	Intersections to be Signalized in ATC System	21
Figure 2.11	Location of Key Intersection	22
Figure 2.12	Work Flow	23
Figure 2.13 (1)	Design Volume (Morning Peak Hour 08:00-09:00)	27
Figure 2.13 (2)	Design Volume (Daytime 13:00-14:00)	28
Figure 2.13 (3)	Design Volume (Evening Peak Hour 17:00-18:00)	29
Figure 2.14	Locations of Two-Way/Reversible Lane and Traffic Facilities	31
Figure 2.15	Standard Traffic Operation Method	32
Figure 2.16 (1)	Standard Traffic Facilities	33
Figure 2.16 (2)	Standard Traffic Facilities	34
Figure 2.17	Intersection to be Improved	38
Figure 2.18	Main Key Intersection Selected for Evaluation	44
Figure 3.1	Traffic Signal System Configuration Diagram	49
Figure 3.2	Software Configuration	51
Figure 3.3	Lay-out of Control Center	53
Figure 3.4	Type of Vehicle Detector	60
Figure 3.5	Detector Pulses Concentrating Plan	60
Figure 3.6	Standard Installation Plan for Detector	61
Figure 3.7	CCTV Camera Site	63
Figure 5.1	Intersection to be Signalized in Stage II	73

JICA

0000000000