

タイ国バンコク市
交通制御システム整備計画調査
事前調査報告書

平成 2 年 1 月

国際協力事業団

社調一

90-45

国際協力事業団

21178

JICA LIBRARY



1082602121

21178

序 文

日本国政府は、タイ国政府の要請に応え、同国バンコク市における交通制御システム整備計画調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

事業団は、東京大学生産技術研究所教授・越 正毅氏を団長とする事前調査団を、平成元年11月30日から同年12月7日まで現地に派遣した。

調査団は、現地において調査対象地域の踏査を実施するとともに、先方関係者と Scope of Work (S/W) の協議を行い、これに署名した。

本報告書は、今回の調査結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものである。

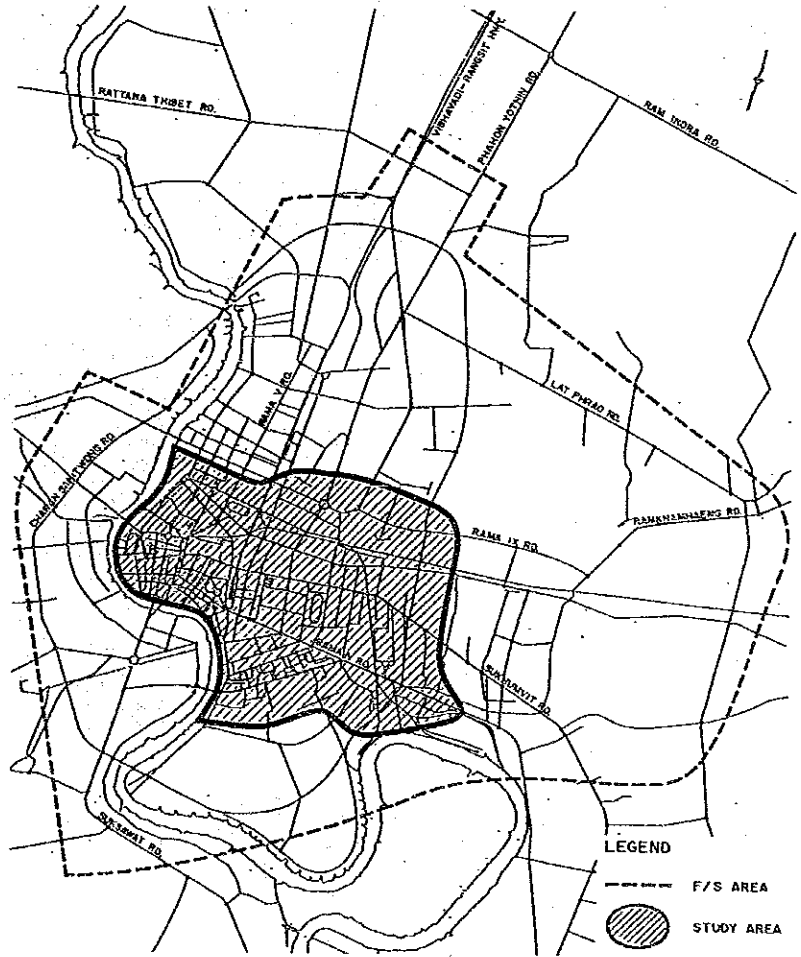
終わりに、今回の調査の実施にあたりご協力をいただいたタイ国政府、在タイ日本国大使館並びに関係機関に対し深く感謝する次第である。

平成 2 年 1 月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

タイ国



調査対象地域図



片側7車線が一方通行及び1車線が
バス専用レーンを利用
夕方ラッシュ時の混雑状況



バンコク中心部交差点
新ATCシステム、CATVを導入予定



既存ATCセンター
内務省ビル内にあるが容量が小さく、
十分に活用されていない



S/W署名 中央左タムロン知事代行、
右、越団長

目 次

序 文

調査対象地域図

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
第2章 S/W協議の概要	4
2-1 先方政府の意向	4
2-2 M/M協議の内容	5
2-3 S/W協議の概要	8
2-4 協議結果	8
第3章 実施設計調査	9
3-1 要請の経緯	9
3-2 詳細設計の実施	10
3-3 大使館、JICA事務所の意向	10
第4章 バンコク市交通管理	12
4-1 道路交通の現況	12
4-3 既設ATCシステムと信号設備の概要と問題点	16
4-4 新ATCシステムの概要	17

第5章 本格調査の概要	24
5-1 調査の目的、内容	24
5-2 基本方針	24
5-3 調査団の構成と業務量の目途	24
5-4 調査工程	25
5-5 留意事項	25

附属資料

1. S/W及びM/M	27
2. 要請書	36
3. 事前調査団対処方針	43
4. 関係機関組織図	45
5. 参考記事	46

第1章 事前調査の概要

1-1 調査の背景

バンコク首都圏においては、急増する交通量に道路整備が対応できず、慢性的な交通渋滞を引き起こしており、社会、経済活動の大きな障害となっている。

このためタイ政府は我が国に対して、交通問題に対処するため「バンコク首都圏中・長期道路交通計画調査」の要請を行い、1988年11月から国際協力事業団（JICA）は道路網整備計画、交通管理計画、共同溝システム及びATCシステム整備計画調査から成るフィージビリティ調査（F/S）を実施、ATCシステム整備計画については、1989年8月に調査を終了した。

タイ政府は緊急対策として、同首都圏中心部に新しいATCシステムを導入するため、自己資金により1991年から事業化開始を計画しており、上記調査結果に基づく実施設計調査の要請を1989年7月に行った。日本国政府はこれを受けて、同年11月事前調査団を派遣したものである。

1-2 調査の目的

本調査団の派遣目的は次のとおり。

- 1) 先方政府の意向を聴取のうえ要請内容を確認するとともに、我が国の協力の可能性について検討する。
- 2) 調査対象地域の現地踏査を行い、調査内容、調査手法の概略検討を行う。
- 3) 本格調査の実施の範囲、内容について、相手関係機関と協議を行い、Scope of Work (S/W) に署名する。
- 4) 本格調査実施の際に必要な関連情報の収集を行う。

1-3 調査団の構成

越 正 毅	総括・団長	東京大学生産技術研究所教授
菊 地 文 夫	協力政策	外務省経済協力局開発協力課
渡 口 潔	交通管理	建設省道路局企画課課長補佐
香 川 敬 三	調査企画	国際協力事業団社会開発調査第一課

1-4 調査日程

日順	月 日 (曜)	調査日程・内容	宿泊地
1	11月30日 (木)	東京発 (JL 717) - バンコク着 大使館、JICA事務所、F/S調査団と打合せ	バンコク
2	12月1日 (金)	BMA表敬、DTECに瑕疵担保責任確認、BMAと 基本的諸条件につき協議、関連情報収集	"
3	2日 (土)	ミニッツ原案作成、F/S調査団とセミナー打合せ	"
4	3日 (日)	現地踏査、大使館打合せ	"
5	4日 (月)	BMAと調査手法の協議 BMAとS/W、ミニッツ署名	"
6	5日 (火)	S/W、ミニッツ作成、資料整理	"
7	6日 (水)	JICA事務所報告、S/W、ミニッツ署名 既存ATCセンター視察	"
8	7日 (木)	バンコク発 (TG 640) - 東京着	-

1-5 主要面談者

Mr. Thumrong Padhanarath	Acting Governor, BMA
Mr. Bampen Jatooapreuk	Director, Public Work Department, BMA
Mr. Boonyawat Tiptus	Director, Traffic Engineering Div., BMA
Dr. Prapon Wongwichien	Director, Policy & Integrated Plan Div., BMA
Mr. Suphachai Tangsriwong	Chief, Traffic Signal Sub - Div., BMA
Mr. Surapol Wattanavicharn	Chief, Traffic Sign & Marketing Sub - Div., BMA
Mr. Nikom Porntharakcharoen	Chief, Design & Planning Sec., BMA
Mr. Vudhisit Viryasin	Deputy - Chief, Japan Sub - Div., DTEC
Mrs. Kanokwan Pringraksa	Programme Officer, Japan Sub - Div., DTEC
Mr. Gecha Chaechai	- do -
Ms. Orapin Tuppawasu	- do -
上月 秀 高	DTEC 専門家
吉 兼 秀 典	ESCAP 専門家
加 藤 恒 夫	DOH 専門家
阿 部 知 之	在タイ日本国大使館 参事官
松 田 秀 夫	同 一等書記官
斉 藤 勉	タイ事務所長
吉 田 丘	同 所員

第2章 S / W 協議の概要

2-1 先方政府の意向

1) 実施設計を急ぐ理由について

BMAから、1990年度(89年10月から90年9月まで)のATCに関する予算を執行するために、図書の作成を早めるように要請があった。すなわち、BMAでは1990年度に250百万パーツのATC設置費が認められており、これを予定どおり年度内に執行するために、年度末(1990年9月末)までに、ATC設置の契約締結を行いたいということであった。

この予算が執行できない場合には、次年度である1991年度(1990年10月から1991年9月まで)のBMAの予算に再計上することは不可能であり、予算獲得の諸手続きを1991年度中に行き、1992年度に計上することとなる。この場合、予算確定後に入札公示、複数の業者指名、業者による提案書の作成、提出された提案書の評価、契約締結という一連の手続きを終えると、ATC設置の着工は1992年の中頃となってしまい、1990年度内着工に比べて2年近い遅れとなる。

また、本1990年度予算を次年度に繰り越すことについては、この予算がBMAの通常予算の枠内で決められたものではなく、ATC設置が政治的に重要なものであって「特別」な取り扱いを受けて確保したものであることから、不可能とのことである。

2) 調査工程について

上記の理由により、JICAによる実施設計の工程についてのBMA側の要望は以下のとおりである。

3月初旬：現地調査の開始

5月中旬：PQ(Pre-Qualification)の評価表を作成

(15日)BMAによる指名業者の選定(ショートリスト作成)

5月末：入札図書案(ドラフトT/D)、契約書案を提出

(15日)BMAによる作業、内部手続き、確認及び承認後入札図書(正)作成

6月中旬：入札開始

(45日)業者による提案書作成

7月末：業者提案書締切、JICAはドラフトレポート提出

(30日)BMAによる提案書評価

8月末：業者選定

(30日)契約交渉、内部手続き

9月末：A T C設置工事契約

BMAとしては、上記工程は極めて厳しいことは承知しているが、9月末に工事契約を行うために日程を逆算すると、入札に必要な仕様書は5月末までに欲しい。

また、詳細設計書は指名業者からの提案書をBMAが評価する時点で不可欠であることから、7月末までにはドラフトがBMAに提出される必要がある。しかもこのドラフトはBMA内の評価にそのまま用いられると考えられるので、最終報告書との間に変更があることは望ましくない。このため、詳細設計書を作成する過程において、JICA調査団はBMA側と密接に連絡を保ちながら、作業を進めるようにとの強い意向であった。

3) BMAにおける予算措置

今回実施が予定されるA T CシステムはF/Sで提案したフェイズIに相当する範囲であり、その総事業費は約700百万バーツ(約40億円：1Bt = 5.7円)の規模となるものと予想される。BMAが1990年度予算に確保した額は250百万バーツであり、後年度負担に関するBMAの考え方は次のとおり。

すなわち、1990年9月末に落札業者と全工事に要する額を契約し、工期は90年度、91年度の2カ年に分割する。予算の不足額については1991年の予算から追加して支出するというものである。

2-2 M/M協議の内容

ミニッツにおいて記載されている事項の詳細及びその背景は次のとおり。

1) A T C中央管理センターの設置場所(A-a)

BMAのA T Cに関する部署とその所在する建物は旧市街にあるBMA 1(旧館)と郊外にあるBMA 2(新館)の2カ所に分かれている。すなわち、バンペン局長が率いる公共事業局(Dep. of Public Works)はBMA 2にあり、今後直接にA T Cを構成し、運用する立場にある交通技術課(Traffic Engineering Div., Office of Permanent Secretaryのもとにあり、課長はブンヤワット氏)はBMA 1にある。

BMA 1は建物も老朽化して手狭であり、また、バンコクの発展状況から将来はBMA 2の敷地内へ移転する予定であるが、移転の時期が明確でないこと、及び、交通技術課はBMA 1の中庭に増築された比較的新しい建屋内にあり、この建屋を部分的に改修すればA T Cを設置するのに十分なスペースが確保されることから、A T Cの中央管理センターはBMA 1に設置することとした。

2) 交通運用方式(A-b)

A T Cシステムの設計の前提条件の一つである交通運用方式(例えば一方通行、対面通行、必要に応じ進行方向を変えるリバーシブルレーン方式)については、我が方で、F/Sに提

案された結論に従い実施するとの提案をしたところ、BMAブンヤワット課長から、これについては警察側との協議が必要であって、F/Sの結論についての変更もあり得るとの意向が示された。結局、これについては本格調査の開始される前（我が方では1月末を要望）までにBMAが決定し、日本側に提示することとした。

上記の交通運用方式はATCシステムの運用開始までに、現場に導入されること、また、この変更に関連する交通制御機器の設計はD/Dには含まれず、それらはあくまで調査の前提条件の一つであることを明確にした。

3) セミターンキーシステム（A-c）

セミターンキー方式は、T/D中に記述されるATCシステムの仕様の詳細さの水準を示す用語であるが、その水準は「1984年に内務省がATCシステムの入札を行った時のT/Dとほぼ同じ水準」という意味であるということでBMA側と了解をしている。

1984年の入札時のT/Dは世銀の協力により、英国のコンサルタント、ジャムソンマッケイが作成したドラフトT/Dをもとにしたもので、今回作成するD/Dの水準よりはかなり粗い規定となっており、したがって、応札業者の裁量の範囲が大きく、提出された提案書には様々な方式が含まれ得るようになっている。このため、提案書を評価する側の負担は大きくなる。

この点に関して、BMAのバンペン公共事業局長から、前回入札の経験に基づき評価する側の負担を軽くしたいので、入札時にD/Dまたはこれに近い水準のドラフトT/Dを作成して欲しいとの要望が強く出された。これに対して我が方は1990年5月末にドラフトT/Dを提出するという極めて切迫した期限内にそれを行うことは不可能であること、また、日本側でも年度を越えて継続調査を行う特別な取り扱いを検討しており、タイ側でもコンサルタントの活用等しかるべき努力をして欲しいと説明した。

4) ドラフトT/Dの提出時期（A-d）

ドラフトT/Dの提出時期については、2-1、2)で述べたように5月末までにBMAに提出することが、本件着手にあたっての基本的な条件であり、セミターンキー方式でドラフトT/Dを作成せざるを得ない最大の理由であるが、日本国内での予算上の手続きはS/W署名後に行われ、事前調査団としてはコミットできない。このため、ドラフトT/D、契約書(案)の5月末提出については「BMAの要望に沿えるよう、日本側はあらゆる努力をする旨意向を表明した」という表現とした。

5) PQ、指名業者選定のための評価基準（A-e）

日本側で作成することとし、提出時期は述べていないが2-1、2)にあるように、1990年5月中旬を目安とする。

6) CCTVシステムの設置(A-f)

CCTVは有線の交差点監視テレビカメラでありF/S調査には含まれていない。BMAから、会議の席において強く要望されたので、本格調査団の負担にならないよう、最小限の範囲とし、次の条件をつけてD/Dに含めることとした。これらの条件は、ドラフトT/Dを5月末までに仕上げるための必要条件であるので、細かく規定したものである。

(1) 15個のカメラ数は1984年の英国のコンサルタント、ジャムソンマッケイがドラフトT/Dでその位置とともに提案していたものである。ただし、今回のD/D対象地域では、このうち11個ほどである。「将来15個に拡張できる条件で」の意味は、今回の調査対象としてのカメラの数はあくまで5個であり、15個のカメラを想定した検討や15個分の概略的な検討を行うことではなく、将来BMAが独自で実施する必要がある場合に単に拡張可能であればよい。また、これに伴う、モニターの数、コントロールのパネルについても、これに準じて取り扱うこととする。

(2) BMAにF/Sレベルで提示すべき事項、詳細な場所の設定を要求した。具体的には次の事項が考えられる。

- ① 5カ所の交差点において、カメラ用のポールを設置すべき正確な位置(少なくともメートル以下の精度)
- ② 各カメラ用のポールの寸法(高さ、径等)
- ③ 各カメラの首振り角度
- ④ 各カメラからATCセンターまでの伝達系の概略の仕様
- ⑤ ATCセンターにおけるコントロールコンソール、パネル、モニターテレビ等の概略の仕様

(3) 各カメラからATCセンターまでの映像情報の伝達にはタイ電話公社(TOT)の映像回線を利用することとなる。このため、各カメラの位置からそれほど遠くない位置に、このTOT映像回線の端末があることが必要であり、この点から逆に、カメラ位置の交差点が選択されることもあり得る。

7) CMSの設置(A-g)

CMS(可変情報板)とは、高速道路に見られる交通渋滞等のメッセージをドライバーに伝える情報板であり、洪水や事故が発生した場合に速やかに対応するため、調査の対象に加えて欲しいとしてBMAは強く要望した。これに対して、次の理由により調査には含めないこととした。

(1) F/Sに含まれておらず、BMAが独自に条件設定を行うことも困難。

(2) 次の技術的課題を検討する必要がある、これには年単位の時間を要する。

- ① 表示すべきメッセージの種類、内容

- ② タイ語によるメッセージ伝達に要する用語、字数
- ③ メッセージの判読に要する時間と距離
- ④ 各タイ文字の判別に要するドット、マトリックスのサイズ
- ⑤ 必要な文字寸法、必要表示板寸法

BMA側も、これらの技術的問題点を理解し、要望を取り下げた。

8) 工業標準、設計基準(A-h)

ドラフトT/D、D/Dの両者について国際入札をした場合に各指名業者から、日本の基準が多用され、不公平であるとの非難を受けないよう、また、実際上も公平な基準(タイ側の基準が適用可能な場合はタイ基準)を用いることと、非難を受けても防衛できるようにとの配慮による。

9) 現地調査期間の延長(B)

現地調査期間を当初1カ月としていたが、ドラフトT/Dの作成期間が厳しいこと、また、タイ側で最終T/Dを作成するので、技術移転を必要とすることから緊密な連携をとる必要があり、タイ側は現地での作業期間延長を強く要望したので、これに応えたものである。

2-3 S/W協議の概要

署名したS/Wはほとんど原案どおりで、協議の結果、変更を行った事項は次のとおり。

1) 最終報告書の部数の増加

BMAから、関係各省が多いので当初案の30部から50部にして欲しいとの要望が出され、これを了承した。

2) 調査工程の変更

- (1) 現地調査期間を前記2-2、9)の理由により、1カ月から3カ月に延長した。
- (2) 本件に従事できる人数に限りがあり、CCTVの作業等のためドラフトT/DとD/Dの同時並行作業を極力減らして欲しいとタイ側が要望したので、国内解析作業期間を1カ月順延した。
- (3) 国内作業期間の順延により、ドラフトレポートの提出、説明時期を順延した。ただしドラフトレポートのコメントをタイ側が速やかに提出することを条件に、最終報告書の提出時期は当初原案どおりとした。

2-4 協議結果

両者協議の結果、附属資料1.のとおりS/W、ミニッツを取りまとめた。

1989年12月6日、BMA 1で、タイ側はBMA知事代行タムロン氏が、また日本側は越正毅事前調査団長が署名を行った。また、署名にあたってはマスコミ各社が取材のため同席し、附属資料5.のとおり報道された。

第3章 実施設計調査

3-1 要請の経緯

- 1) タイ国内において大きな社会問題となっている、バンコク首都圏における交通混雑等交通問題解決の対策のため1988年11月から「バンコク首都圏中・長期道路計画」に係るマスタープラン調査を実施してきており、本計画の中で交通制御システム (Area Traffic Control System) のフィージビリティ調査が実施され、本システム導入により交通混雑緩和に資するとし、その緊急性及び重要性が提言された。(1989年8月 インテリムレポート)
- 2) 一方、タイ側 (BMA) は、本システム導入の重要性に鑑み事業実施については自己資金調達の方向で動きだし、実施設計 (D/D) 部分については我が国に実施方要請越す方針を固めた。1989年5月の年次協議の際、タイ側 (DTEC) より (D/D) の実施につき口頭で要請あり、我が国としては、正式要請あれば本件採択を前向きに検討する用意がある旨タイ側に伝えた。
- 3) 7月タイ側から口上書及び TOR をもって正式要請あり、開発調査案件としての採否の検討を開始した。

本件検討に際しては、

- (a) 資金手当の目途
- (b) 瑕疵担保責任の免責
- (c) 施工監理は行わない

上記3項目に係るタイ側の確認を取り付ける必要があったところ、8月、9月に在外公館を通じ確認を行った。

- 4) 資金手当の目途については、9月タイ側 (BMAバンベン公共事業局長) を通じ、ATCプロジェクト経費として1990年度予算 (1989年10月開始) に5億バーツを要求 (特別予算) し内務大臣の諮問委員会で承認された旨報告があった (なお、後日確認された情報によれば、90年度予算2億5千万バーツ、91年度予算2億5千万バーツになるとのことであった)。
- 5) 瑕疵担保責任の免責については、9月、タイ側より以下の文の口上書を発出する必要がある旨説明し口頭了解を取り付けた。

BMA AGREES THAT THE RESPONSIBILITY FOR ALL DOCUMENTS AND DRAWINGS OF THE DETAILED DESIGN PREPARED THROUGH THE STUDY IN COOPERATION WITH THE JICA SHALL BE TAKEN BY THE BMA

なお、本件口上書は、事前調査団訪タイ中にBMAからDTECにレターが出され (12月4日)、DTECから日本大使館に発出 (12月8日) された。

3-2 詳細設計の実施

1) 実施設計調査は、フィージビリティ調査の結果、技術的・経済的妥当性が確認され、かつ、本体事業のための資金手当の用途のあるプロジェクトにつき、工事着手に必要な詳細設計書、積算書、仕様書、工事工程書、入札関係図書等を作成するための調査であり、通常、当該プロジェクトの実施段階と密接不可分の関係にあるため、一般的には、建設工事費に含めて資金手当がなされる場合が多いが、その実施が技術協力として十分な意義を有すると考えられる場合、開発調査のスキームの中で実施している。

実施設計調査の実施については、先の行政監察の指摘もあり、資金協力との連携の一層の強化に資するためにも拡充の必要性が高まっている。

2) 本件調査の実施にあたっては、次の事項が検討された。すなわち、タイは無償・円借適格国であり、ATCシステムは社会インフラ整備に該当しており、また、政治問題化している交通渋滞解消のため、事業実施の緊急性が高い。本件はバンコク首都圏中・長期道路交通計画のF/S結果を踏まえており、実施設計調査の予算額からも適当な規模で、かつ、タイ側で本体事業実施のための予算を確保しており、瑕疵担保責任の免責、施工監理を行わない旨同意している。したがって実施設計調査を行うのに妥当な案件である。

3) タイにおける実施設計調査の実績

タイにおける実施設計調査の実績

・バンコク首都圏電話網整備拡充計画（1972～1974）

円借款で資金手当。

・東部海岸パイプライン建設計画（1981～1982）

円借款で資金手当。

・ラマ6世鉄道修復計画（1980～1982）

自己資金で実施。

3-3 大使館、JICA事務所の意見

1) バンコクの交通渋滞は年々悪化しており、日常生活の不便はもちろんのこと、海外からの企業投資にもネックとなっていることから、輸出振興を掲げるタイ国政府としては事態を深刻に受けとめている。

2) このような背景から、BMAでは道路事情を改善するATCシステムの導入に大きな期待をしており、本年度に特別予算を確保し、年度内契約、工事着手を予定している。このような先方からの早期実施要望に応じて、今回、事前調査団が来タイしたことは喜ばしい。

3) 調査の時期が限られていることは承知しているが、BMAでは入札のロングリスト作成はあらかじめ準備する等工夫したいとしており、先方の要望どおり少なくとも90年5月末までに、

入札に必要な仕様書を提示して欲しい。

- 4) 本件調査は、直接工事に結びつくものであり、日常生活にも影響するだけに調査結果は世間でも注目され、日・タイ友好に寄与するところ大である。日本の交通渋滞の経験を生かし、国際入札に耐えられる報告書を作成して、先方の期待に応える協力を行って欲しい。

第4章 バンコク市交通管理

4-1 道路交通の現況

1) 道路ネットワーク

バンコク首都圏の主要道路網は図4-1に示すとおりである。いくつかの放射幹線道路は格子型道路網を構成する都心地域を起点として周辺部へ延びている。また、放射道路を横断的に連結するリング道路としてはミドルリングロードとアウターリングロードの計画がある。ミドルリングロード（東西約8.5km、南北約14km）は、その北端部約4.5km、南西部約2.7kmが未完成のままであるが、他の部分は市街地の環状道路として交通サービスしている。

MIDDLE RING ROAD 内をサービスする主要幹線道路は、東西に約5本、RATCHA WITHI Rd. - ASOKE DENDAENG、PHETCHA BURI Rd. - NEW PHETCHA BURI、SUKMUMVIT Rd.、RAMA 4 Rd.、SATHON Rd. があり、また、南北に約7本、VIBHA VADIRANG SIT Rd.、RATCHA DAMRI Rd. - RATCHA PRAROP Rd.、PHAYATHAI Rd. - PHAHON YOTHIN Rd.、CHARU MUANG Rd. - RAMA 6 Rd.、SAWAN KHALOK Rd. - PRACHA AHUEN Rd.、RAMA 5 Rd.、PHRACHAO TATSIN Rd. - RAT DAMNOEN NOK Rd. がある。また、市内高速道路（ETA）が市中心部から南部と東部に広がって位置している。

市街部の道路網は主に以上のような主要幹線道路の接続から成っており、幹線道路間をサービスする準幹線道路の数が少ない。また、主要幹線道路沿いに袋小路になる細街路 Soi が多い。このように道路網が粗いため信号交差点間のリンク長が長い。

2) 自動車交通の実態

- (1) 市の業務、商業の中心部を形成するエリアの中で、RAMA IV RD. - MIDDLE RING ROAD - RINDAENG RD. - RATCHA WITHI RD. - CHAO PHRAYA RIVER で囲まれるエリア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。
- (2) 以上のエリアでは、ピーク時間帯における交通混雑が激しく、一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20km/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詰まりで、交通混雑のボトルネックは信号交差点と推定される。
- (3) これらの多数の主要信号交差点の交差点飽和度が1.0を越えていることから、飽和状態を示している。

- (4) 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に異なり、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。
- (5) 前述のエリアのなかで、主要幹線一方通行道路の交通混雑が目立つ。道路網が粗く、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、交通量の集中があるものと思われる。
- (6) 交通事故は交通混雑の激しい RAMA IV RD.、SUKHUMVIT RD.、PHETCHA BURI RD.、PHAYATHAI RD.、SIAYUTTHAYA RD. に多発傾向にある。
- (7) チャオプラヤ川西部から市中心部に流入する断面、KRUNG KASEN RO. 東部から旧市街地に流入する断面、及びミドルリングロード東部から市中心部に流入する断面に容量不足がみられる。

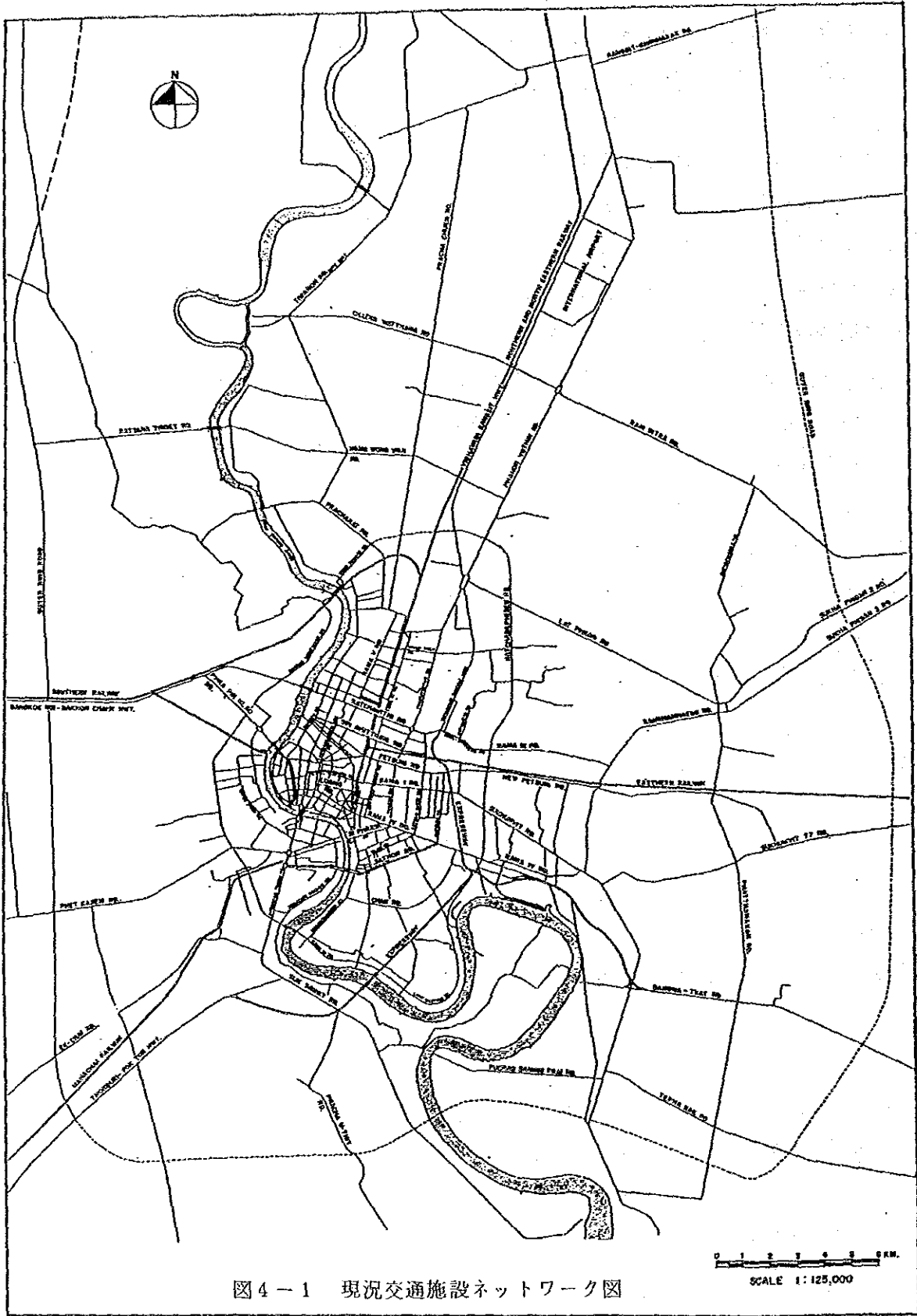


図4-1 現況交通施設ネットワーク図

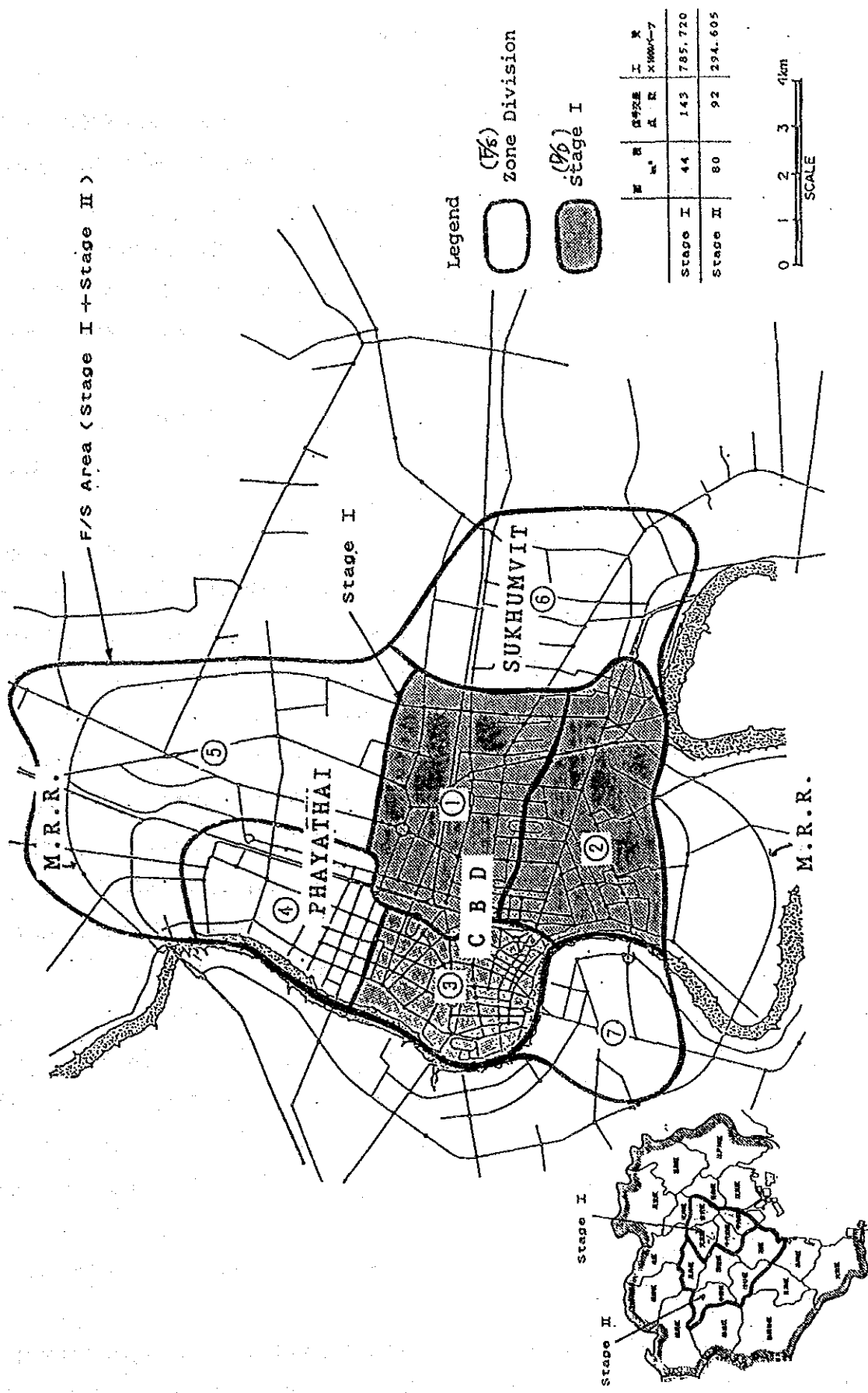


Figure 4-2 Zone Division for Stage Plan

4-2 既設ATCシステムと信号設備の概要と問題点

1) ATC 信号制御施設

1979年に設置された既設のATCシステムは、中央コントロール施設が内務省ビル内に置かれ、旧市街地とその北側に隣接する官庁街をカバーしている。その概要は次のとおりである。(巻頭の写真参照)

- (1) 制御方式 TRANSYT-7によって設定された、4パターンのタイミングプランを五つの時間帯に充当する Time Fixed Control 方式である。
- (2) 制御交差点数 最大容量は 64 交差点であり、現状では 47 交差点が制御されている。
- (3) 通信方式 TDM全二重方式で、
1:N マルチドロップの回線構成である。Nの最大値は8である。
モデムは最大8ユニット実装できるが現状では6ユニット実装されている。
- (4) 監視機能 グラフィックパネル上に「ON・LINE 状態」「許可された手動」「単独動作(通信不良 or 無許可手動)」「主街路 Green」を表示する。観察では、週日の 10:00 時点で約 20%が ON・LINE 状態であり、80%が許可ないし無許可の手動状態と推定される。またプリンターによりエラー状況、制御パラメータの変化を印字する。

2) 既設ATCの運用

既設ATCは下記のように運用されており、いくつかの問題を抱えている。

- (1) 設置されて10年の間に、パラメータの変更は2回実施されただけで、交通状況の変化に対して適切に対応していない。パラメータ変更は、交通量調査のデータを外国へ送り、そこで算出されたパラメータを受け取ってインプットすることにより行われる。しかし最近では予算不足のため、パラメータ更新はできず、またBMA独自で計算を行うスタッフはいない。
- (2) 前記したとおり、タイミングプランは4パターンであり、そのうち周期は60、90、120秒の3パターンである。総じて、コントロールパラメータが粗く、またピーク時の周期が不足している。
- (3) ピーク時の交通状況と対応したシステムになっていないため、主としてオフピーク時のみ適切に機能するにすぎない。
- (4) 雨季には、回線状態が良くない。

3) 既設信号制御設備とその運用

- (1) ほとんどの信号交差点は警察官によって現場で手動制御されている。手動の周期は、観測結果によると、およそ2.5~8分間である。ただし、現示の飛び越し、後戻りなどがあ

って周期の概念が薄い。手動の動作は、警察官の視認、またはトランシーバーによる連絡を判断材料とした地点感応動作になっている。

- (2) 信号灯器は径が 150～200 mm と小さく、明るさが不足している。また、信号ボールの高さも低いこともあって視認性が低い。
- (3) 一つの灯器と端末制御器が中継なしの 1 本のケーブルで結合されている。このため、端末制御器には、灯器数と同数のケーブルが集中しており、保守性が低い。
- (4) TOT の回線が ATC の端末制御器に直接引き込まれているため、TOT 独自では回線の保守ができない。

4) 保守体制

既設 ATC 及び定周期信号設備の保守要員は、ATC のオペレータも含めて昼間 4 名、夜間 8 名で、スタッフ 17 名のローテーションにより確保している。昼間の要員が少ないのは、オフィスワークも兼務しているためである。関係者によると、スタッフ数、スタッフの知識・経験不足、部分のスペア不足等により満足な保守ができていないとのことである。

4-3 新 ATC システムの概要

1) ATC システムの必要性

4-1 で述べたように、今日のバンコク、特に中心部の交通量は既に飽和状態で、慢性的な渋滞にある。ここに ATC システム導入が必要な理由は次のとおりである。

- (1) 主要道路の交通量変動パターンは複雑で、特に業務時間帯の交通量は目まぐるしく変化する。また、日によってもかなり変化する。
- (2) 現在、信号交差点のほとんどは交通警察官の手動による制御がなされているが、微妙な交通状況の変化に適合したコントロールが困難で、多くの交差点において、長い信号待ちを余儀なくされる。
- (3) 都心部の広範囲な一方通行システムと粗い道路網によって、自動車交通のトリップは長くなり、特定の信号交差点に交通が集中する。
- (4) バンコクの道路事情からみて、現在の道路施設を最大限に活用し、その交通容量を向上するために、信号制御の改良は比較的安価で効果の大きな方法である。
- (5) 交通量の変動パターンが複雑、かつ変化が激しいために、オンライン・レスポンス制御でなければ対応が困難である。刻々に変動する交通需要を検出して、かつ近傍の交差点の状況をも勘案しながら、容量オーバーで渋滞が発生しないように、発生してもそれが急速に波及しないように、地域全体の信号機をリアルタイムで制御できるからである。特に、パターン化しにくい変動をもつバンコクの業務地区では、このような高度なオンライン・リアルタイム・レスポンス制御が強く求められる。

2) ATCシステムの目的

ATCシステム導入の目的は以下に示すとおりである。

(1) 道路交通のスムーズ化

大量輸送機関であるバスも含め、自動車交通の円滑な流れを確保し、交通混雑の緩和を図る。

(2) 交通事故・排気ガスの減少

交通混雑の緩和が図られることによって、排気ガスの汚染を減少させ、また交通の流れを整えることによって交通事故の減少を図る。

3) ATCシステムの機能

ATCシステムが備えるべき機能は次のとおりである。

(1) 信号制御による円滑な交通処理・交通安全機能

ボトルネック交差点等の、信号制御上キーとする重要交差点に感知器を設置し、中央処理装置を介して、非飽和から過飽和に至る多様な交通状態に感応して最適な交通信号の運用を実現する機能。

(2) 非平常的における特定交通優先機能

消防車等の緊急救助活動や要人の移動を確保するため、平常時のシステムに介入し、目的に応じたグリーンバンドをつくり出す機能。

(3) 交通データ収集機能

信号制御パラメータの更新や制御手法改善のために、感知器からのデータを収集・加工し、統計処理する機能。

(4) 交差点信号等の監視機能

システムの異常検知、特に信号が中央装置の指令どおりに作動しているかどうかを常時監視する機能。

なお、CCTVシステムはここでいう監視機能をもつものではなく、単に交差点付近における交通の流れなどを観察するものであって、これによって、ATCシステムの作動状態を変更することはない。

4) 制御手法の概要

(1) システムの基本

変動する交通需要を検出して、近傍の交差点の状況をも勘案しながら、容量超過で渋滞が発生しないように、発生してもそれが急速に波及しないように、対象エリア全体の信号機をリアルタイムで制御するシステムを基本とし、かつ交通量等の定量的データの収集・統計処理から、制御パラメータの更新までを一貫して行うシステムを構築する。

ここで重要なことは、多様な交通状況、すなわち非飽和、近飽和、過飽和の各状態への

対応、特に昼間時における長時間にわたる近飽和・過飽和状態の対処方法である。

(2) 信号制御の方針

信号制御の基本制御概念として重要交差点について、感知器からのオンライン情報により交通状況を自動的に判断し、各交通状況に応じて制御の最適化を図り、そして重要交差点以外の一般交差点については、関係する重要交差点の制御に従属することとする。

各交通状況に対する信号制御の方針は次のとおりである。

① 非飽和時

需要交通量と捌け台数が等しい状況にある。制御手法としては、「遅れ最少化」を図るように重要交差点の制御パラメータを決定する。

② 近飽和時

信号交差点の捌け台数が交通需要量を、わずかに下回るため、信号1回待ち以上の渋滞長が発生し、わずかの交通変動や信号制御のタイミングのずれで、渋滞長が成長し、過飽和状態に落ちいりやすい不安定な状態である。

重要交差点の制御手法は、渋滞が発生している流入路の渋滞の成長を抑止する制御が重要となるので、各重要交差点ごとの処理量を最大化するようサイクル長、スプリットが各々決定されねばならない。またオフセットは遅れ最少を図る必要がある。

③ 過飽和時

単独の重要交差点で生ずる過飽和現象と、複数の重要交差点から行列長が延びることから上流の交差点に先詰まり現象が生じ将棋倒し的に渋滞がネットワークに広がる、ネットワーク過飽和状態に分けて検討する必要がある。

孤立交差点の過飽和時の制御手法においては、捌け台数が需要交通量を下回っている状態であるので重要交差点の処理量最大化を目指す制御手法を採用する。このため、スプリットの適切な制御と飽和流率の変動に対応するサイクル長制御が必要となる。

ネットワーク過飽和状態では、重要交差点において先詰まりが発生しているため、先詰まりに対する制御を当該交差点の交通状況に合わせ、個別交差点ごとに検討し、制御方法を決定する。

5) 機器構成

(1) 車両感知器

① 次の三つの目的別に3種類を設置する。

- ・信号制御を行うためのデータを収集するためのもの。
- ・表示パネル上に交通状況を表示するためのもの。
- ・交通に関する統計データを収集するためのもの。

② 感知器のタイプは、ループ誘導型と超音波型の二つがあり、設置される環境に応じて

選択する。

(2) 端末制御器

それぞれの交差点に配置されて、コントロールセンターとオンラインで結合され信号器を適切に制御する。また、車両感知器からのデータをコントロールセンターに伝送する。センターによって制御されるので、手動制御の機能は限定されたものとなる。

(3) 中央処理装置

① 主コンピュータ

車両感知器からのデータを処理して制御のアルゴリズムにより、信号制御パラメータを算出する。また周辺装置や表示パネルをコントロールする。

② 前処理装置

主コンピュータと端末制御器との仲介をする装置であり、車両感知データの前処理、主コンピュータからの信号制御パラメータの加工・転送を行う。

③ 表示・操作卓等

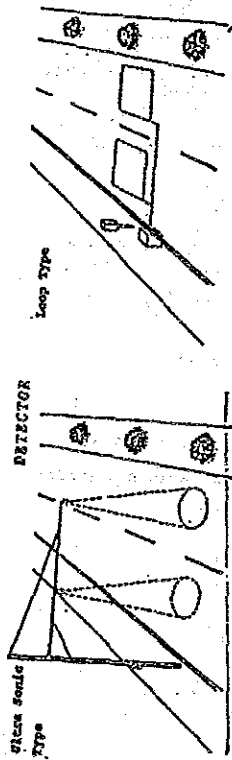
操作員がシステムの作動状態を監視し、必要な操作を行うための装置として次のものがある。

- ・壁式表示パネル
- ・操作卓
- ・CRTモニター
- ・その他

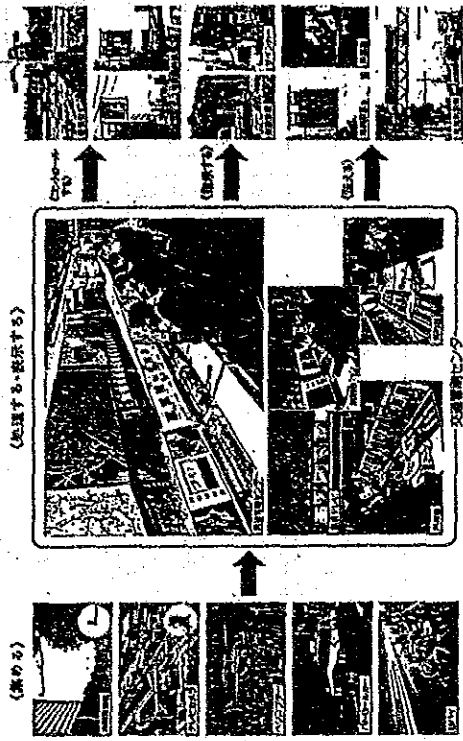
④ バックアップシステム

システム全体の信頼性を確保するため、次の装置は、バックアップとして2系統用意する。

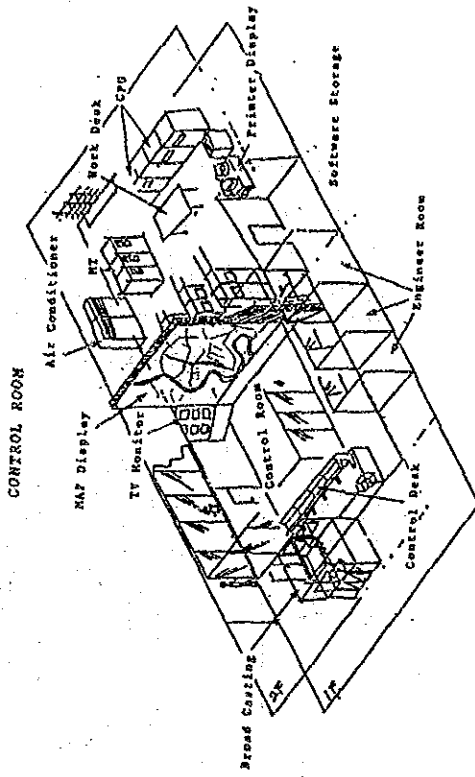
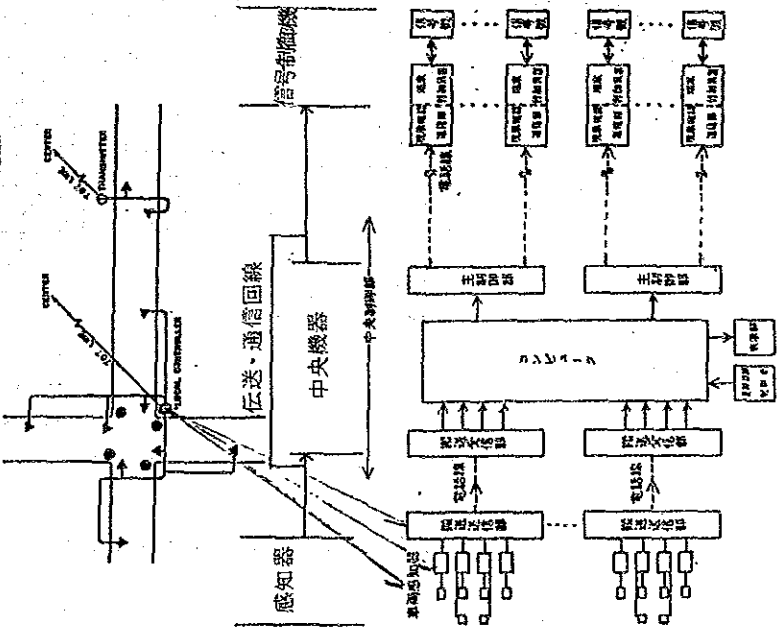
- ・主コンピュータ
- ・前処理装置
- ・端末制御装置
- ・伝送システム



交通管制センターのしくみとはたらき



DETECTOR PULSES CONCENTRATING PLAN



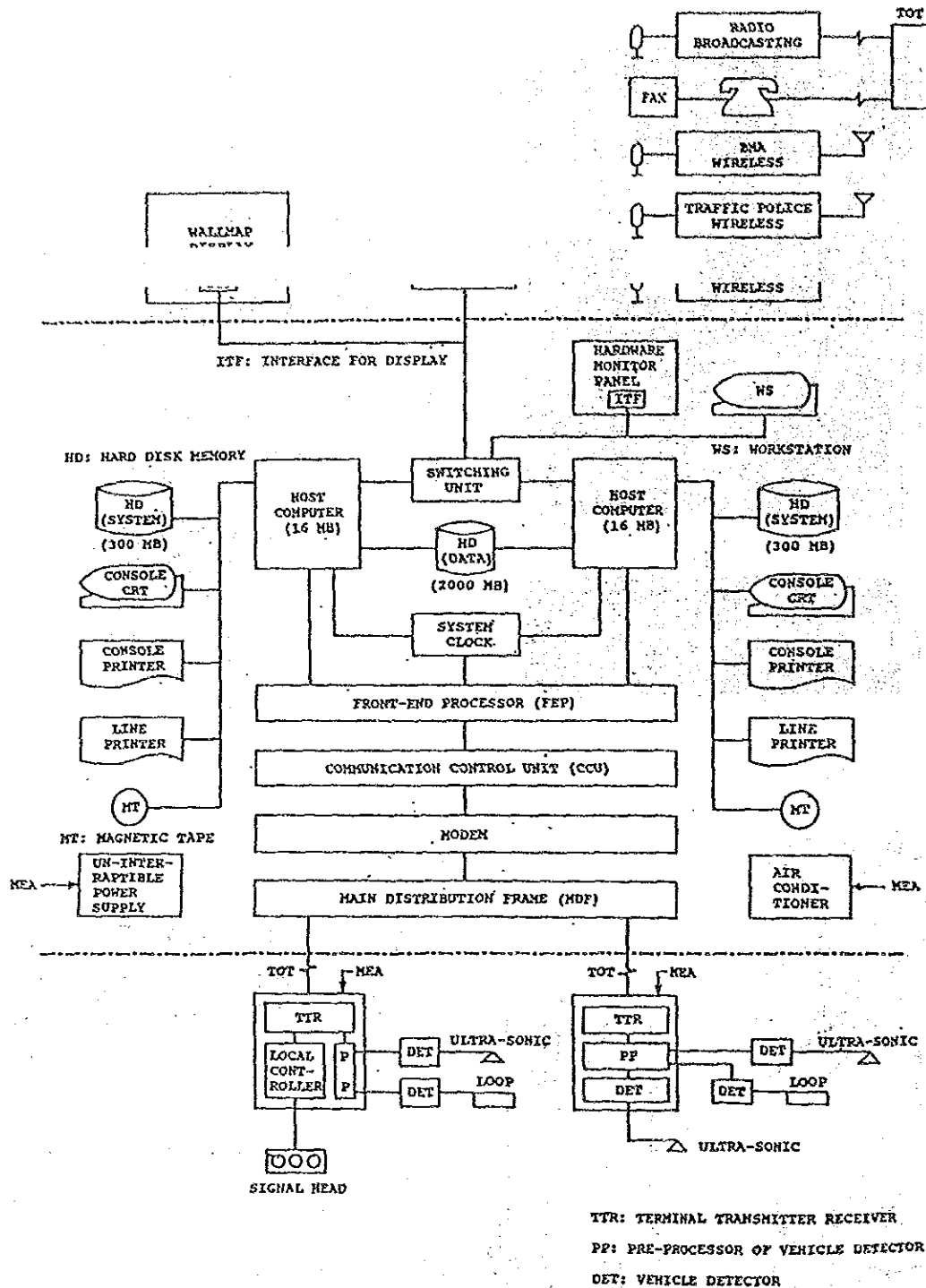


図4-4 バンコクにおけるATCシステム概要案図

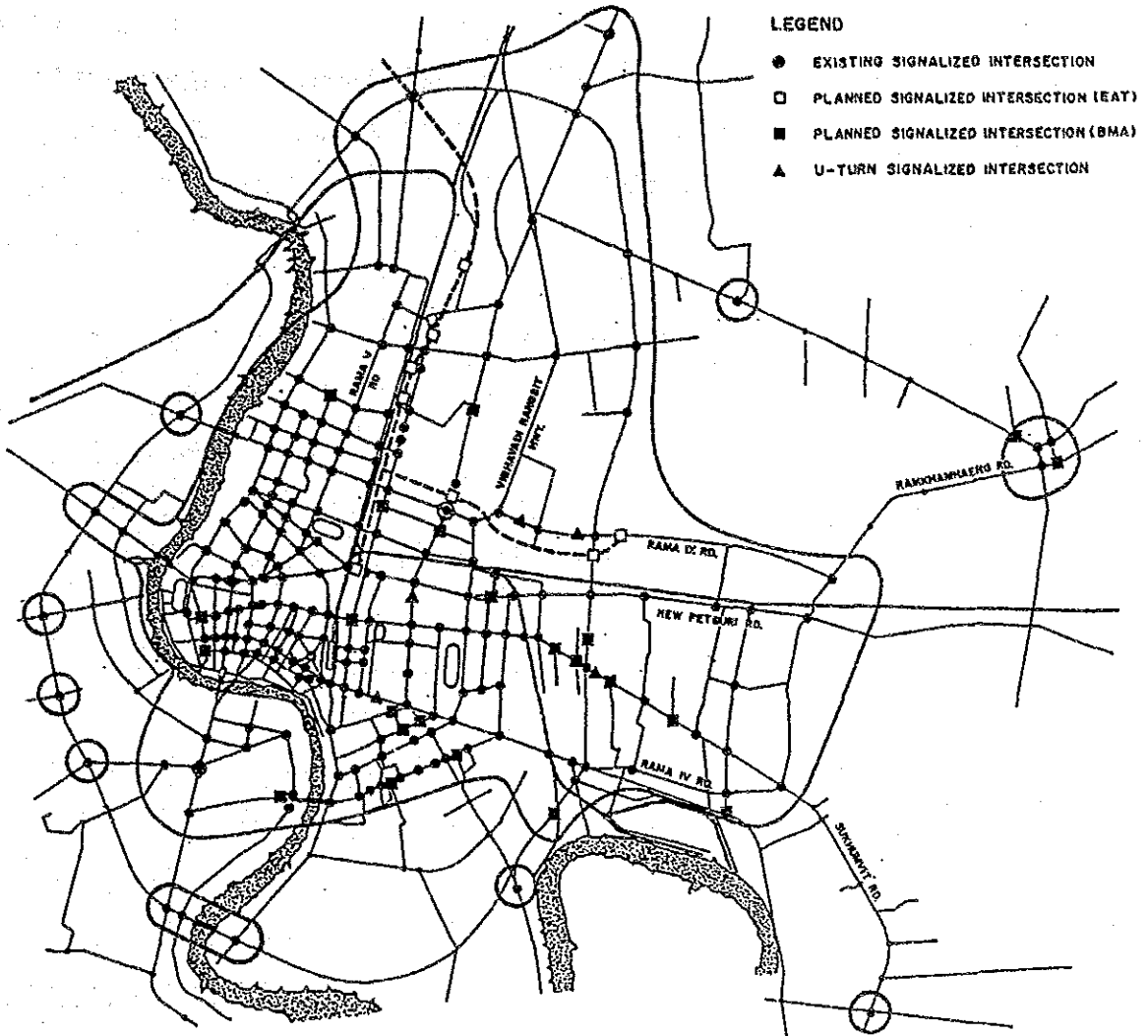


図4-5 全体ATCエリアの対象信号交差点

第5章 本格調査の概要

5-1 調査の目的、内容

1) 調査の目的

タイ国政府の要請に基づき、バンコク首都圏中・長期道路交通計画調査のうち、ATCシステム整備計画調査(F/S)の結果を受けて、フェイズIプロジェクト(バンコク中心部の143カ所の信号化された交差点を対象)について、詳細設計、入札図書案等を作成し、報告書に取りまとめる。

2) 調査対象地域

バンコク市中心部(ミニッツ添付地図参照)

3) 調査項目

- (1) 関連資料の収集
- (2) 機材仕様等補完調査
- (3) 詳細設計(システム設計、施設計画・設計)
- (4) コスト積算
- (5) 入札、契約図書(案)作成
- (6) 実施工程作成
- (7) 運用・維持管理計画
- (8) 提言

5-2 基本方針

- 1) 入札図書はセミターンキーシステムとし、プロポーザル審査を前提とする。調査団は同図書(案)の作成を行い、BMAが正式書類を作成する。提出時期はタイ側の予算制度を考慮し、5月末を目標とする。
- 2) PQと入札者選定の評価基準を作成し、BMAに提供する。BMAはこれを参考に入札者リストを作成し、業者指名を行う。
- 3) 詳細設計を7月末までに実施し、BMAのプロポーザル審査に供する。

5-3 調査団の構成と業務量の目途

団員は次を参考に構成するものとする。

- (1) 総括
- (2) 交通管理

- (3) 契約・実施計画
- (4) 信号制御設計（ハード）
- (5) 信号制御設計（ソフト）
- (6) 施設設計（伝送・通信）
- (7) 施設設計（端末・ハード）
- (8) 入札書・維持管理
- (9) システム解析
- (10) コスト積算
- (11) 建築設備

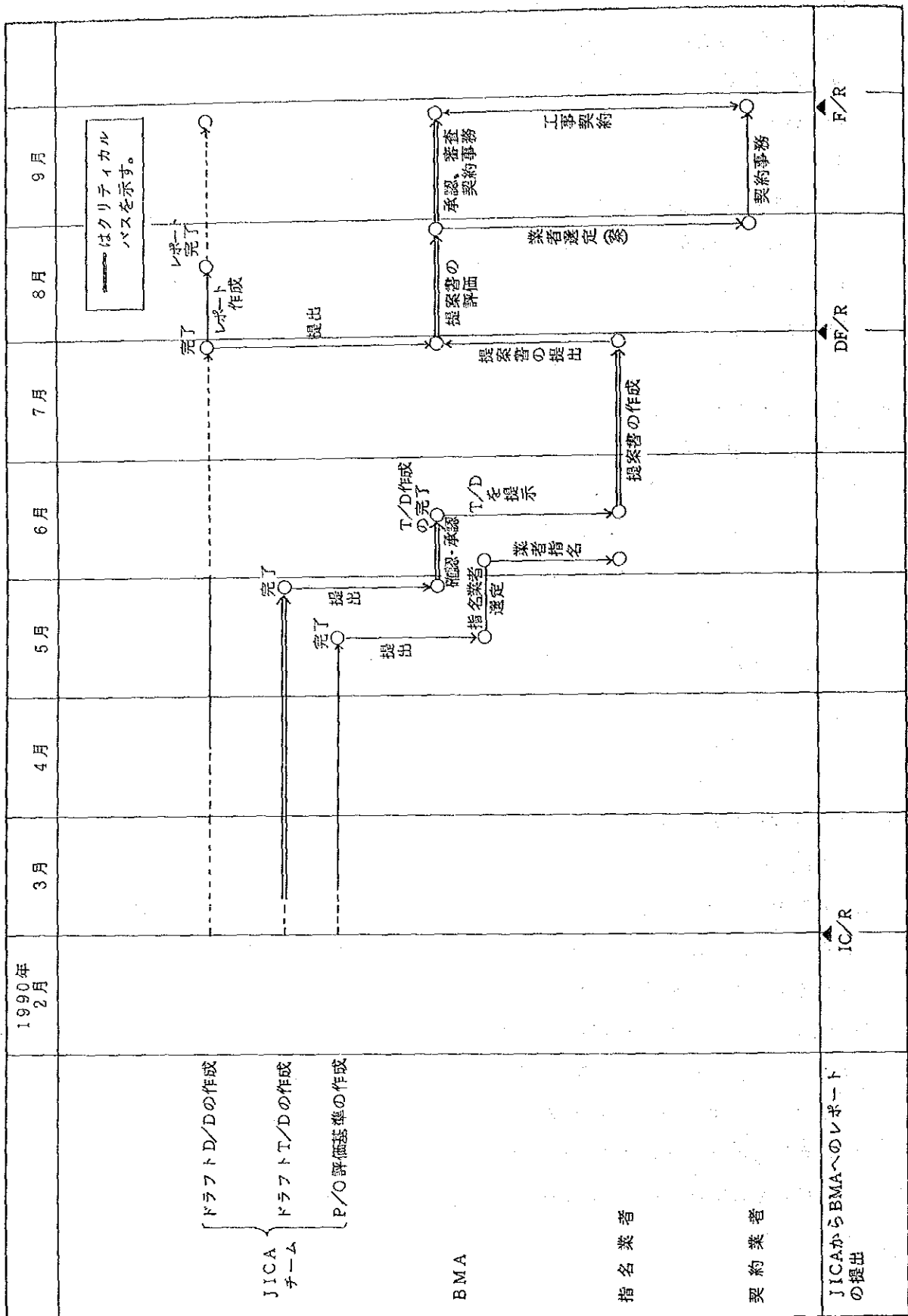
5-4 調査工程

- | | |
|----------|---------------|
| 平成2年2月下旬 | インセプションレポート作成 |
| 3月初旬 | 現地調査開始 |
| 4月末 | 評価基準作成 |
| 5月下旬 | 入札図書案作成 |
| 5月末 | 現地調査終了 |
| 7月下旬 | 詳細設計書提出 |
| 8月初旬 | ドラフト説明 |
| 9月末 | 最終報告書提出 |

5-5 留意事項

- 1) ATCセンターはBMA 1の交通技術課に設置する。
- 2) 対象道路の交通方式条件は2ウェイ・リバーシブルレーン方式が採用される予定であり、ATCシステムの実施前に導入する。交通方式変更に伴う既存交通管理施設の設計は、BMAが行うものとし、調査対象には含まない。
- 3) CCTVのカメラは5基を対象に調査を行い、将来カメラを15基増強できるよう設計に配慮する。なお、これに必要な機器の仕様、設置場所等諸条件の設定は、BMAが事前に行う。また映像回線はTOTのものを利用する。
- 4) 可変情報板（CMS）は今回の調査対象から除外する。
- 5) 設計基準は国際入札に対応できるものとし、BMAと協議しつつ決定する。

ATC 詳細設計 (タイ国内作業) と工事契約までのスケジュール (案)

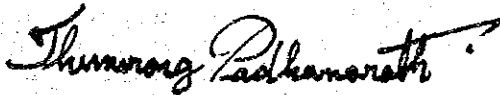


附 属 资 料

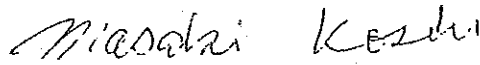
1. S/W及UM/M

SCOPE OF WORK
FOR
THE DETAILED DESIGN STUDY
ON
AREA TRAFFIC CONTROL PROJECT IN BANGKOK
IN
THE KINGDOM OF THAILAND
AGREED UPON BETWEEN
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

BANGKOK, 6th DECEMBER 1989



MR. THUMRONG PADHANARATH
ACTING GOVERNOR
BANGKOK METROPOLITAN
ADMINISTRATION



PROFESSOR MASAKI KOSHI
LEADER OF THE PRELIMINARY
STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "The Government of Thailand"), the Government of Japan decided to conduct the Detailed Design Study for Area Traffic Control (ATC) Project in Bangkok (hereinafter referred to as "the Study"), within the general framework of technical cooperation between Japan and Thailand which is set forth in the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Thailand signed on November 5, 1981.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, and in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Thailand.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to carry out the Detailed Design study and prepare the necessary documents for the implementation of the first stage of Area Traffic Control Project in Bangkok proposed by JICA in August, 1989.

III. STUDY ORGANIZATION

1. Bangkok Metropolitan Administration (hereinafter referred to as "BMA") shall act as counterpart agency to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") and also as coordinating body in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.
2. A Steering Committee will be organized under the Chairmanship of BMA and will be responsible on the Thai side for the overall administration and coordination of the progress of the Study. Ministry of Interior, Ministry of Transport and Communications, National Economic and Social Development Board and other relevant authorities concerned will participate in the Steering Committee.
3. BMA shall be as the execution agency of the project, responsible for the results of the execution of the project on the basis of all documents and drawings of the detailed design prepared through the Study.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items;

1. Collection of the related data and information.

2. Supplemental survey for the equipment.
3. Detailed engineering design,
 - 1) System design,
 - 2) Facility planning and design.
4. Preparation of cost estimation.
5. Preparation of draft tender and contract documents.
6. Preparation of implementation programme.
7. Plan of operation and maintenance.
8. Recommendations.

V. STUDY SCHEDULE

The whole work will be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

VI. REPORTS

JICA shall prepare the following reports in English and submit them to BMA.

1. Inception Report
Thirty (30) copies at the beginning of the field survey.
2. Draft Final Report
Thirty (30) copies within five (5) months after the commencement of the field survey.

BMA shall provide JICA with its comments within one (1) month after the submission of the Draft Final Report.

3. Final Report
Fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the comments.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THAILAND

1. In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Thailand and the Government of Japan dated November 5, 1981, the Government of Thailand shall accord benefits to the Team as follows:

- (1) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Thailand for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- (2) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Thailand for the conduct of the Study;

- (3) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the conduct of the Study;
 - (4) to bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the conduct of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
2. To facilitate smooth conduct of the Study, BMA shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations:
- (1) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
 - (2) to secure permission for the Team to take all necessary data and documents related to the Study out of Thailand to Japan;
 - (3) to provide the medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Team;
 - (4) to ensure the safety of the members of the Team when and as it is required in the course of the Study.
3. BMA shall, at its own expense, provide the Team with the followings:
- (1) available data and information related to the Study;
 - (2) counterpart personnel;
 - (3) suitable office space with necessary equipment and furniture;
 - (4) credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the conduct of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Team to Thailand;
2. To pursue technology transfer to Thai counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and BMA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

ATTACHMENT

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

	1	2	3	4	5	6	7	8
Work in Thailand							<input type="checkbox"/>	
Work in Japan	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>
Submission of Report	▲ IC/R						▲ DF/R	▲ F/R

IC/R : Inception Report
 DF/R : Draft Final Report
 F/R : Final Report

MINUTES OF MEETING

The JICA Preliminary Survey Team for the scope of work on the Detailed Design Study on Area Traffic Control (ATC) Project in Bangkok (hereinafter referred to as "the S/W Team") headed by Professor Masaki KOSHI, visited the Bangkok Metropolitan Administration (BMA) from 30th November through 7th December, 1989 to discuss the basic framework of the above-mentioned study with representatives from the Public Works Department and Traffic Engineering Division, Office of Permanent Secretary, BMA.

The matters discussed were as follows:


A. Clarification of Scope of the Study

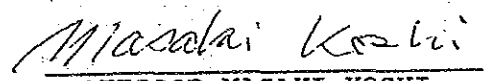
The detailed design of the ATC system shall conform to the conditions listed below.

- a) Facilities for housing the central processing equipment shall be located, as prepared, within the Traffic Engineering Division at BMA 1.
- b) The traffic circulation system in the area of the ATC system shall follow the two-way/reversible lane system, which should be decided and provided to the Japanese study team by BMA by the start of the study. This system shall be introduced before the start of ATC system operation. The study will not include the design of traffic management facilities to be improved in conjunction with the change of the traffic circulation system.
- c) The scope and content of the draft tender document shall generally correspond with a semi-turnkey system.
- d) BMA strongly requested the S/W Team to submit the draft tender and contract documents by the end of May 1990. The S/W Team expressed the intention to make every efforts to meet the request.
- e) The evaluation criteria for pre-qualification and the selection of bidders shall be provided by the Japanese study team.
- f) CCTV system shall be included in the detailed design according to the following conditions:
 - i. The number of CCTV cameras to be installed at intersections shall be five (5) on condition that the system can be expanded to have fifteen (15) cameras in future.

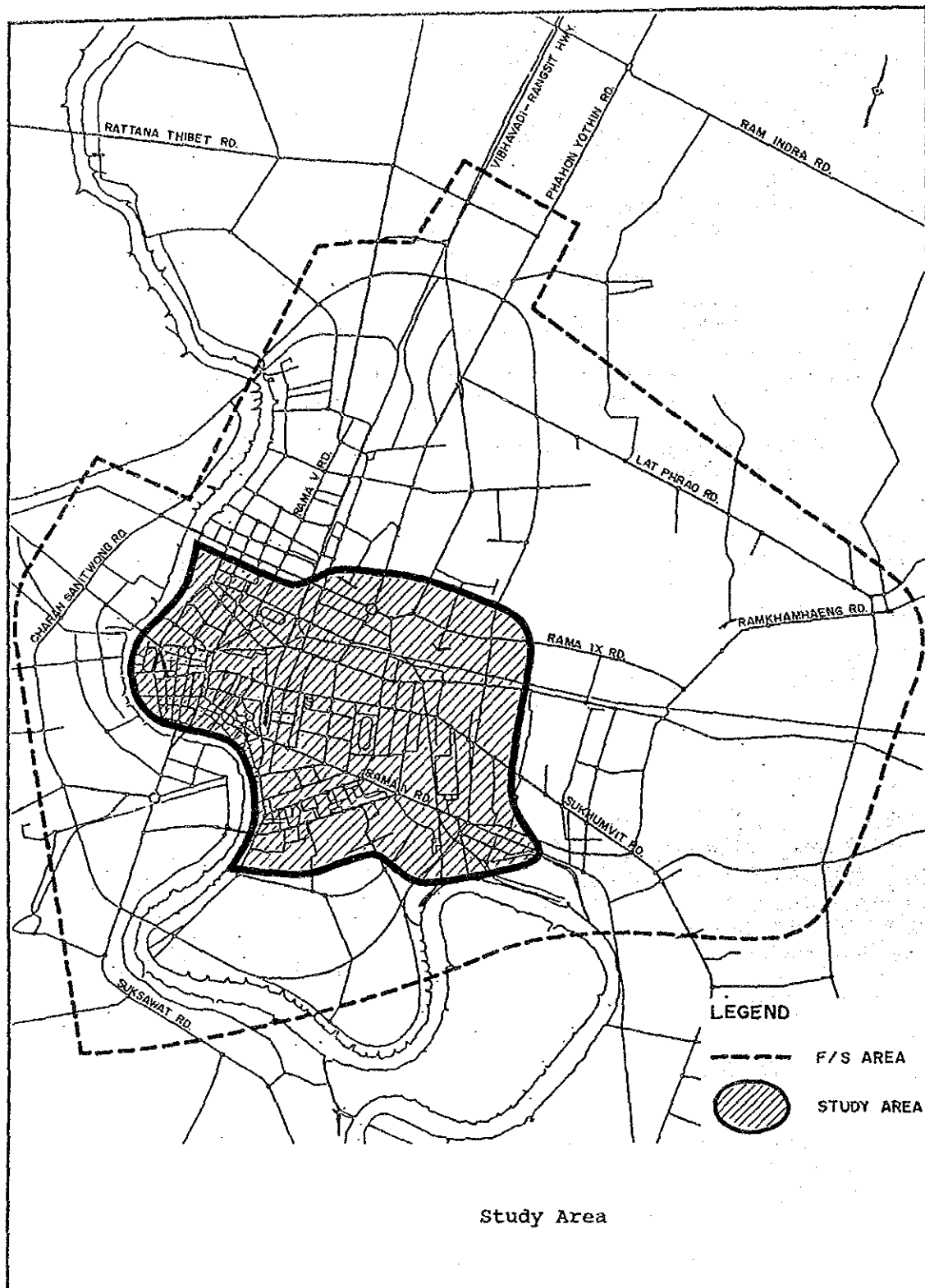
- ii. BMA shall provide the study team with the specifications of feasibility study level of the CCTV system and shall pinpoint the locations of cameras and peripherals by the end of January 1990.
 - iii. The TOT lines with capability of conveying TV images should be available for the above system.
 - g) The changeable message sign (CMS) system requested by BMA shall be excluded from the detailed design.
 - h) The industrial standards of detailed engineering design should be settled based on consultation between BMA and the study team.
- B. BMA requested that the duration of work in Thailand be three (3) months and the Team agreed with the request.
- C. The study area agreed is shown in the attached map (Attachment 1).

BANGKOK, 6th DECEMBER 1989


MR. THUMRONG PADHANARATH
ACTING GOVERNOR
BANGKOK METROPOLITAN
ADMINISTRATION


PROFESSOR MASAKI KOSHI
LEADER OF THE PRELIMINARY
STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

Attachment 1



ATTACHMENT 2

LIST OF ATTENDANTS

Thai Side

- 1) Mr. Thumrong Padhanarath Acting Governor, BMA
- 2) Mr. Bampen Jatoorapreuk Director, Public Work Department,
BMA
- 3) Mr. Boonyawat Tiptus Director, Traffic Engineering Div.,
BMA
- 4) Dr. Prapon Wongwichien Director, Policy & Integrated
Plan Div., BMA
- 5) Mr. Suphachai Tangsriwong Chief of Traffic Signal Sub-Div.
BMA
- 6) Mr. Surapol Wattanavicharn Chief of Traffic Sign & Marking
Sub-Div., BMA
- 7) Mr. Nikom Porntharakcharoen Chief of Design & Planning
Section, BMA

Japanese Side

- 1) Prof. Masaki KOSHI Team Leader
- 2) Mr. Fumio KIKUCHI Team Member
- 3) Mr. Kiyoshi WATARIGUCHI Team Member
- 4) Mr. Keizo KAGAWA Team Member
- 5) Mr. Hideo MATSUDA First Secretary, Embassy of Japan
- 6) Mr. Takeshi YOSHIDA Assistant Resident Representative
JICA Office

2. 要 請 書

CONSULTING ENGINEERING SERVICES
FOR
AREA TRAFFIC CONTROL PROJECT IN BANGKOK

TERMS OF REFERENCE

1. Introduction
2. Objective of the Study
3. Scope of the Study
4. Study Schedule
5. Reports
6. Undertaking of the Government of Thailand
7. Undertaking of JICA
8. Consultation

1. Introduction

Bangkok has been faced with serious traffic problems among which the foremost are congestion and travel delay. Aware of the tremendous loss that these problems have inflicted on the economy, the Government of Thailand requested the Government of Japan to conduct a feasibility study on Area Traffic Control (ATC) system. In response of this request, JICA conducted such feasibility study on ATC from Nov. 1988 through August 1989.

As stated above, the congestion and the travel delay on roads of Bangkok central area tend to be increased; therefore, such traffic problems must be solved urgently for the citizen to make their lives stable. In view of the above, the Project is at the stage of feasibility study, and at the same time, ATC system must be introduced as early as possible in the central areas with the highest urgency and effects.

2. Objective of the Study

The objective of the Study is to develop in more detail the preliminary engineering design of the First stage of ATC system (hereinafter referred to as "the System") which is provided in the above-mentioned feasibility study by JICA for the purpose of urgent implementation of the System.

3. Scope of the Study

1) Description of Project

The control system of the Project will comprise a central computer system in the control center and traffic signals and local controllers at intersections, vehicle detectors at main routes and near intersections, and TOT's cables to link these outside devices to the Control Center.

The design of vehicle detector, control center, facilities of control center, central computer system and software, etc. shall be conducted in accordance with the basic concept and the preliminary engineering design to be proposed by the feasibility study.

2) Study Area

The Study area of the project is shown by Fig.-1. The intersection controlled by ATC will be selected within this area.

3) Contents of the Study

- a) To finalize the preliminary engineering design of the System which is provided in the feasibility study.
- b) To carry out more detailed engineering design of the System

System design

- Controlled area
- No. of intersections to be controlled
- System configuration
- System function
- Software system
- Testing
- Documentation

Facility planning and design

- Control center
- Control center facilities
- Computer and its peripherals
- Operator's facilities
- Data communication system and telecommunication cable network
- Local facilities
- Associated works

- c) To prepare draft tender and contract documents.
- d) To assist in preparation of the government estimates for all the bid items.
- e) To plan the operating and maintenance of this control system.

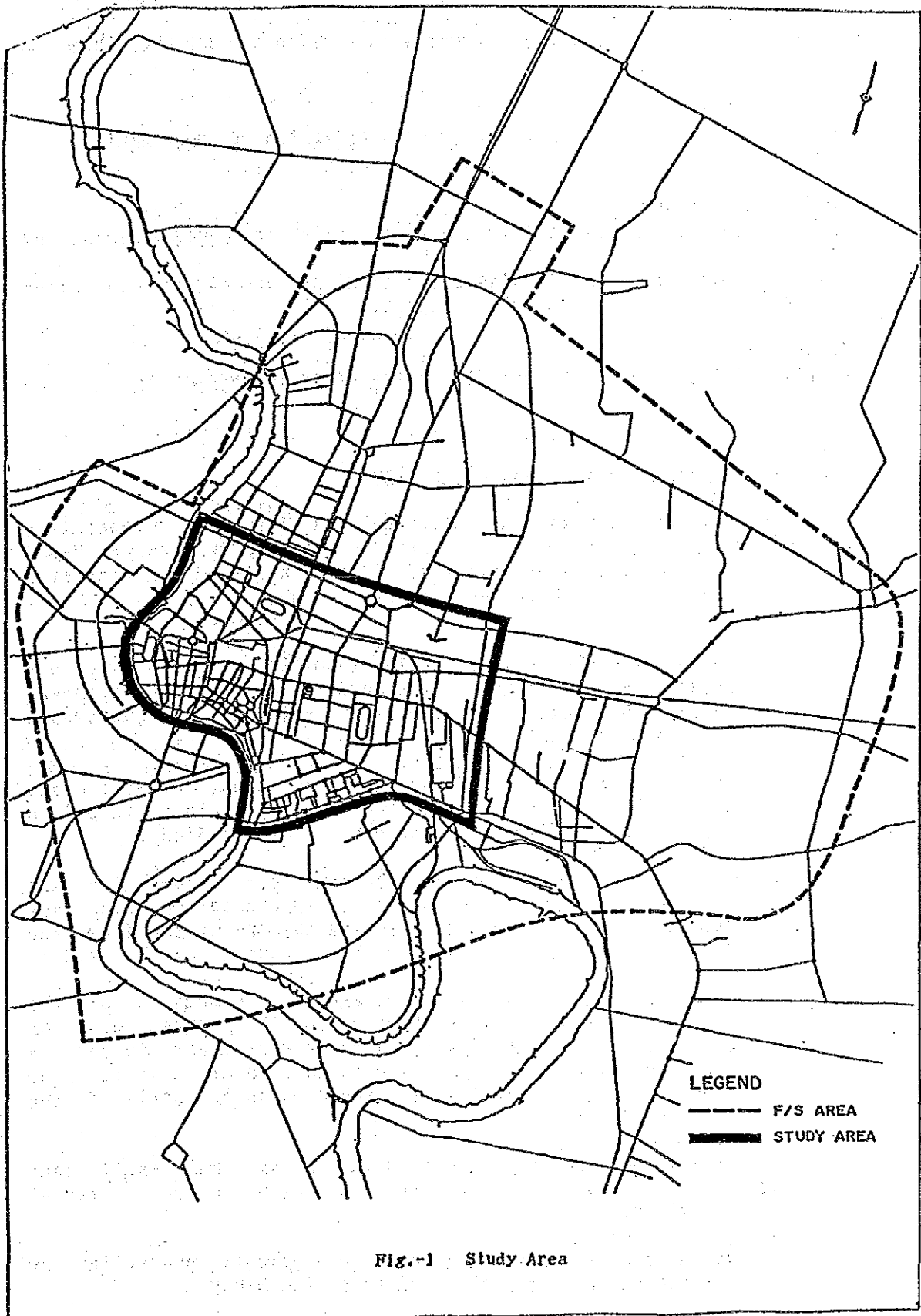
4. Study Schedule

The whole work shall be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

TENTATIVE SCHEDULE

MONTH \ DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7	8
WORK IN THAILAND	■				■			
WORK IN JAPAN	■	■				■		
REPORT PRESENTATION	△ IC/R				△ DF/R		△ F/R	

NOTE: IC/R : Inception Report DF/R.: Draft Final Report
 F/R : Final Report



5. Reports

JICA shall prepare the following reports in English and submit them to BMA.

- 1) Inception Report
Thirty (30) copies within one (1) months after the commencement of the work.
- 2) Draft Final Report
Thirty (30) copies within five (5) months after the commencement of the work.
BMA shall provide JICA with its comments within one (1) month after the submission of the Draft Final Report.
- 3) Final Report
Thirty (30) copies within one (1) months after the submission of the comments.

6. Undertaking of the Government of Thailand

1. In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Thailand and the Government of Japan dated _____, the Government of Thailand shall accord benefits to the Study Team as follows:

- (1) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Thailand for the duration of their assignment therein and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- (2) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charge on equipment, machinery and other materials brought into Thailand for the conduct of the Study;
- (3) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Team for their services in connection with the conduct of the Study;
- (4) to bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the conduct of the Study, except when claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

2. To facilitate smooth conduct of the Study, BMA shall take necessary measures in cooperation with other relevant organizations:

- (1) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;

- (2) to secure permission for the Team to take all necessary data and documents related to the Study out of Thailand to Japan;
 - (3) to provide the medical services as needed (its expenses will be chargeable on members of the Team);
 - (4) to ensure the safety of the members of the Team when and as it is required in the course of the Study.
3. BMA shall, at its own expense, provide the Team with the followings:
- (1) Available data and information related to the Study;
 - (2) Counterpart personnel;
 - (3) Suitable office space with necessary equipment and furniture;
 - (4) Credentials or identification cards.

7. Undertaking of JICA

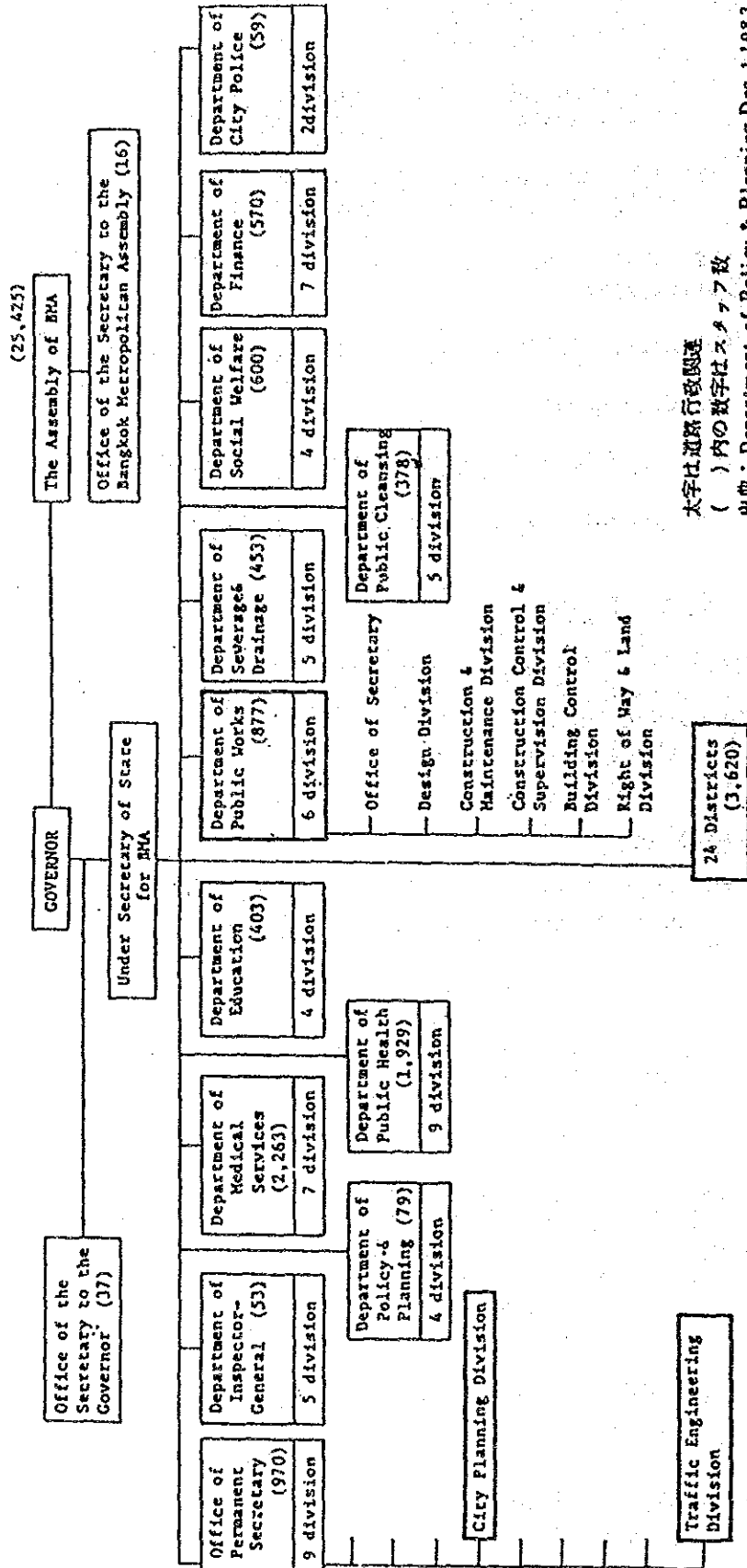
For the conduct of the Study, JICA shall take the following measures:

- 1) To dispatch, at its own expense, the Study Team to Thailand,
- 2) To pursue technology transfer to Thai counterpart personnel in the course of the Study.

8. Consultation

JICA and BMA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

BMA 組織図 (道路行政関連)



太字は道路行政関連
 ()内の数字はスタッフ数
 出典: Department of Policy & Planning Dec. 1.1983

3. 事前調査団対処方針

バンコク市交通制御システム整備計画（実施設計）

事前調査団（S/W協議）対処方針

1. 調査の目的

タイ国バンコク市の交通渋滞を緩和するため、バンコク首都圏中・長期道路交通計画調査で実施したF/Sのうち、同市中心部における交通制御システム（ATC）を導入することを目的として、詳細設計調査を実施する。調査の目的のうち、先方との協議により文言の変更が必要な場合、上記趣旨の範囲であればこれを改めることができるものとする。

2. 調査対象地域

調査対象地域は、原則として上記F/SのうちフェイズIにて検討されたバンコク市中心部とし、対象地区を先方に確認したうえで、概略図をミニッツに添付する。

3. 調査項目

- (1) 「関連資料検討」については、上記F/S以外にも必要な事項があればこれを含むものとする。
- (2) 「機器の補完調査」のうち、F/Sにて実施した管制室、設備面での補完調査が必要な場合にはこれを加えることができる。
- (3) 「詳細設計の実施」のうち、設計基準について先方の意向を確認するものとする。

4. 調査日程

調査期間は8カ月とするが、先方政府との協議により、調査内容を判断して、弾力的に対応することとする。

5. 報告書

入札図書案の早期提出を先方が強く要望した場合には、インテリムレポートとして提出できるものとする。

タイ国バンコク市交通制御システム整備計画調査事前調査団

Preliminary Survey for the Detailed Design Study for Area Control Project in Bangkok,
Thailand

越 正 毅 総括・団長 東京大学生産技術研究所教授 Tel : 402 - 6231
Masaki KOSHI Leader Professor, Institute of Industrial Science, Tokyo Univ.

菊 地 文 夫 協力政策 外務省経済協力局開発協力部 Tel : 581 - 1064
Fumio KIKUCHI Cooperation Official, Development Cooperation Div, MOFA
Policy

渡 口 潔 文通管理 建設省道路局企画課課長補佐 Tel : 581 - 0764
Kiyoshi Traffic Control Deputy Director, Planning Div., Road Bureau MOC.
WATARIGUCHI

香 川 敬 三 調査企画 国際協力事業団社会開発調査第一課 Tel : 346 - 5428
Keizo KAGAWA Coordinator Staff, Ist. Development Study Div. JICA

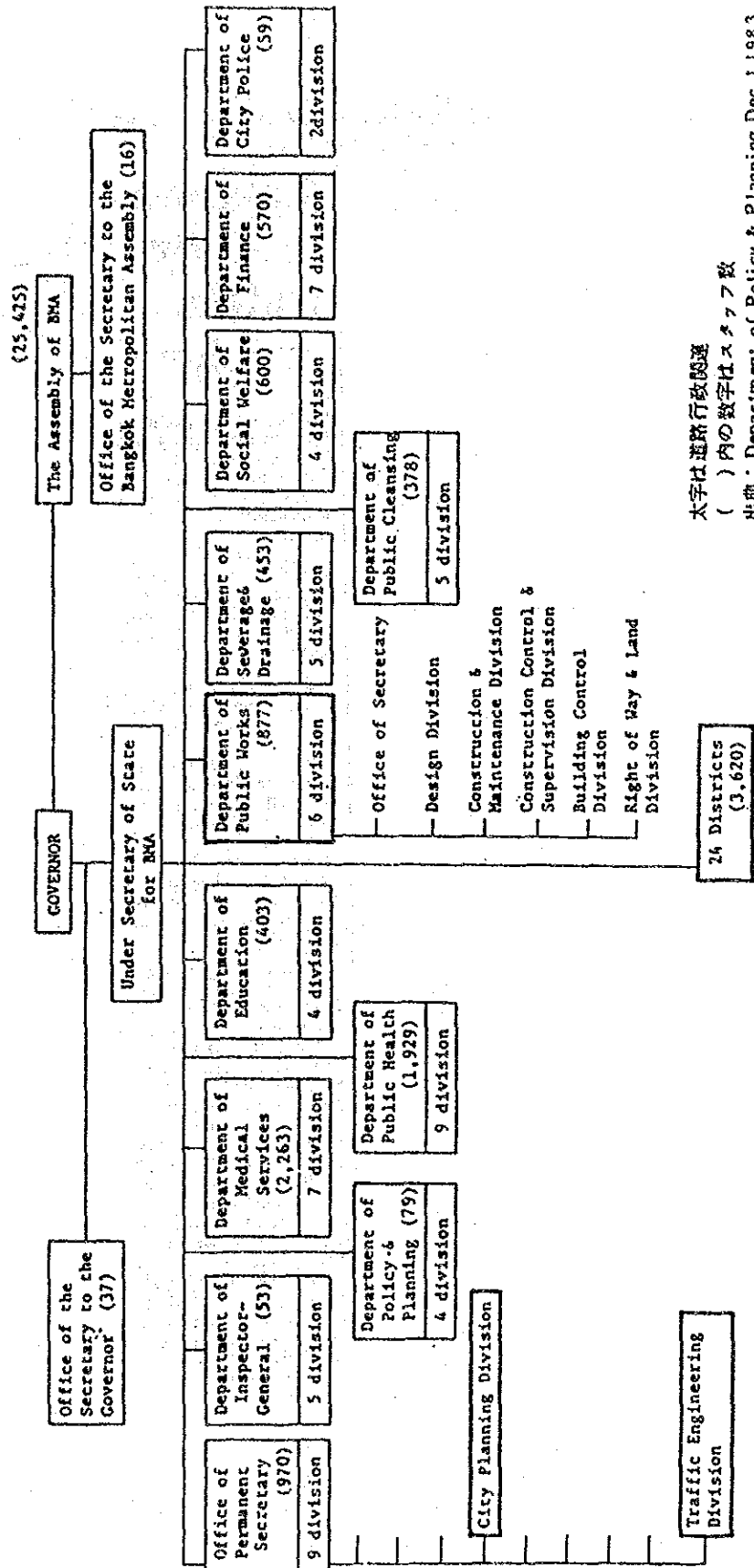
バンコク連絡先

バンコク事務所(吉田)

Tel 251 - 4462

4. 関係機関組織図

BMA 組織図 (道路行政関連)



太字は道路行政関連
()内の数字はスタッフ数
出典: Department of Policy & Planning Dec.1.1983

BANGKOK POST THURSDAY DECEMBER 7, 1989

Japanese to study traffic problems

THE Japan International Cooperation Agency has been contracted to conduct a study for an Area Traffic Control System in a bid to alleviate the city's traffic congestion.

The contract was signed by acting Bangkok Governor Thamrong Patanarat and JICA representative Dr Masaki Kohsi.

The study is supposed to supplement a previous study conducted by 10 Japanese experts last year on medium- and long-term plans to alleviate traffic congestion up to the year 2006.

A comprehensive study is needed for the Area Traffic Control System to be integrated into the computer system to be installed later.

A team of Japanese experts will arrive in Thailand in June to conduct the study.

The system is expected to alleviate traffic congestion on roads in Phra Nakhon District, North and South Sathorn, Sukhumvit, Rama IV, Petchaburi and Rama IX roads and the Victory Monument circle.

The centre of the system is expected to be headquartered at the BMA and will include closed-circuit television that can tell the number of vehicles in any monitored area.

City to spend 500 M baht to computerize traffic system

THE Bangkok Metropolitan Administration (BMA) plans to allocate 500 million baht to computerize the City's Area Traffic Control System in a bid to alleviate the City's traffic congestion.

According to BMA Traffic Engineering Division's Director Boonyawat Tiptus, the traffic control area to be computerized in the first phase would be aimed at helping reduce traffic congestion on roads in Phra Nakhon District, North and South Sathorn, Sukhumvit, Rama IV, Petchaburi and Rama IX roads and at the Victory Monument, which are the worst traffic areas in Bangkok.

The first phase of the computerization project is expected to be completed and operational by September 1992.

The second phase, which will cover Ratchadaphisek Ring Road, will begin after the first phase is completed.

Mr. Boonyawat said that early this month the BMA had sought assistance from the Japan International Cooperation Agency (JICA) to conduct a technical study for the system. The new study aimed to supplement a previous study made by JICA's experts last year entitled "The Medium to

Long-term Improvement/Management Plan for Roads and Transportation in Bangkok."

The JICA team will start a new study next March and detailed plans will be submitted to the BMA by June. The study team will lay down hardware specifications, provide technical advice and a budget estimates.

The provisional 500 million-baht budget is to set up a traffic control centre at the BMA itself; to install computers and peripherals at the centre; to install road detectors, with data from these detectors to be on-line to the centre; to set up closed-circuit television cameras and to link the traffic lights control units with the centre.

The traffic control centre, according to an earlier study by JICA, should be set up at the BMA's head office since the BMA has a dependable electrical supply and is near a telephone exchange and the Traffic Police Division.

According to the plan,

after the centre is operational the BMA will invite traffic policemen to sit in the control room.

Mr. Boonyawat said he could not say how much the new system could alleviate the City's traffic congestion because traffic in 1992 would be worse than today's.

Furthermore, he said he could not decide yet whether to base calculations on today's traffic conditions or the projected conditions in 1992 in arriving at the figure for traffic improvement. He added that in other countries, similar systems had improved traffic by about 20%.

Mr. Boonyawat said that the traffic control system project began three years ago when the BMA asked the JICA to help undertake a traffic study. The Japanese agreed to provide technical advice to the BMA without any commitment to buy equipment from Japan.

An industry source, commenting on the JICA's lack of commitment

in this respect which seemed very strange when compared to other help offered by the JICA, observed that the JICA might not want to risk the names and reputations of Japanese equipment suppliers with the unpredictable traffic in Bangkok, since the traffic seemed to be so bad and presents a challenge for anybody or any system to improve.

Post Database is a special Bangkok Post publication that appears every Wednesday, covering the latest developments in computers and communications technology.

The JICA had submitted its first plan entitled "Short-term Improvement/Management Plan for Road and Safety in Bangkok" three years ago. The second study on "The Medium to Long-term Improvement/Management Plan for Road and Transport in Bangkok" was submitted earlier this year.

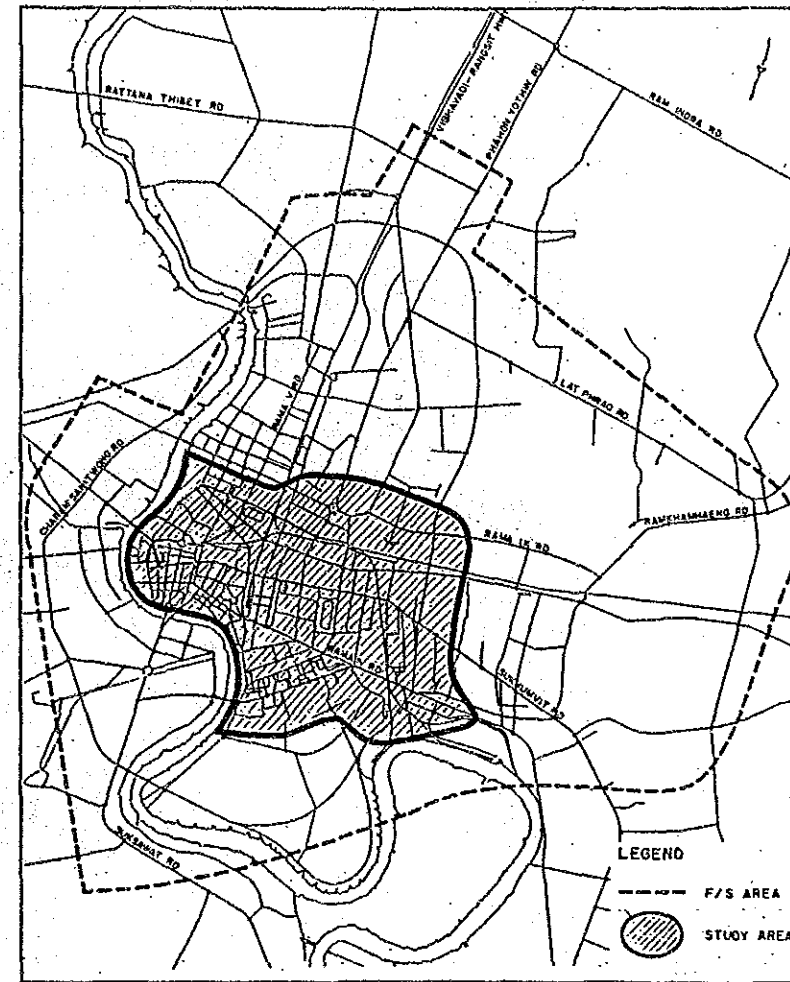
Both technical studies were based on Bangkok's actual traffic environment.

The BMA expects to

call a bid for computer hardware and other related equipment in June and hopes to sign a contract with the selected company in September next year.

The system is scheduled to be operational by September 1992.

BMA also has a plan to change traffic signs after the present project is complete and this plan will require a separate budget allocation apart from the City's Area Traffic Control System Project.



JICA pinpoints Bangkok traffic ills

A comprehensive study of Bangkok's traffic problems and possible solutions to them was presented at a seminar in Pattaya at the weekend. The seminar focussed on the medium- and long-term improvement of roads and road transport in the metropolis. The study was conducted recently by the Japan International Cooperation Agency. In this first of a series, the JICA report analyses the present conditions of Bangkok's urban transportation and pinpoints some of the key constraints.

CONTINUOUS population growth associated with sharp increases in income and economic activities has led to an extraordinary rise in the number of vehicles in Bangkok. Among the many causes of the capital's chronic traffic congestion are too many vehicles using too few roads.

The road system has been poorly developed, it lacks structural coherence and serves traffic needs inefficiently. Traffic congestion takes place not only during rush hours but also during off-peak periods in many locations. People travelling by vehicles (either private or public transport) not only have to spend a long time but also must be prepared for uncertainty in travel time.

The saturated situation spoils the effectiveness of many existing traffic measures such as bus-lanes and one-way streets. Traffic-caused environmental problems become serious and threaten the safety and amenity of Bangkok people.

While the traffic situation worsens and is aggravated due to the economic growth and urban development pressures, many projects face implementation difficulties.

There are various organisations related to urban transportation in Bangkok, comprising government agencies, statutory committees, ad-hoc inter-agency committees and transportation associations. Among other things, all the government agencies and state enterprises responsible for various stages of planning and implementation of Bangkok's transportation system come under the jurisdiction of the Prime Minister's Office plus two key ministries: Interior, and Transport and Communications.

The transportation investment and expenditures made by these various agencies in the past are approximately 2.4 billion baht per year during 1977-81 and 3.2 billion baht per year during 1980-84. The latter figure is equivalent roughly to 4.6 billion baht at 1989 prices.

ROAD NETWORK

Bangkok is served by roads, rivers and railways. However, the roads are practically the only urban transportation mode. Railways are largely for intercity transportation, and the once extensively developed water transport system has deteriorated except for the main Chao Phya River.

The road network of Bangkok is composed of several radial major roads, a circumferential road surrounding the city centre, and minor roads and *sois* giving access to the major roads. The First Stage Expressway System (27 km) is also in service, which connects three major intercity transport corridors together and with the port. The main characteristics of the road network are:

■ The network is coarse and poor in both quantity and quality. Although the study area is served with about 980 km of major roads and 2,800 km of *sois*, the road availability (road surface/area) is only 10.7% and 2.7% inside and outside the Middle Ring Road, respectively.

■ The hierarchical structure of roads is not clear and adequate. In particular, the deficiencies of secondary and distributor roads are critical. There are many "missing links" in the network.

■ The absolute lack of roads outside the Middle Ring Road adversely affects the quality of transportation service and urban development to a large extent.

The major roads and bridges in the study area are currently constructed and managed mainly by the Bangkok Metropolitan Administration, Department of Highways, Expressway and Rapid Transit Authority and Public Works Department. At present, there is no official design standards commonly applicable to the roads in the Study area.

ROAD TRAFFIC

The major roads are heavily used by various road transport vehicles, passenger cars, trucks, buses, taxis, motorcycles and paratransit. The Vibhavadi Rangsit Road carries the heaviest traffic — approximately 120,000 passenger-car units (PCU) in 12 hours (7 a.m.-7 p.m.) or 9,000-12,000 PCU in a peak hour. Other major roads accommodate 30,000-80,000 PCU in 12 hours. Many of these roads have been long saturated already.

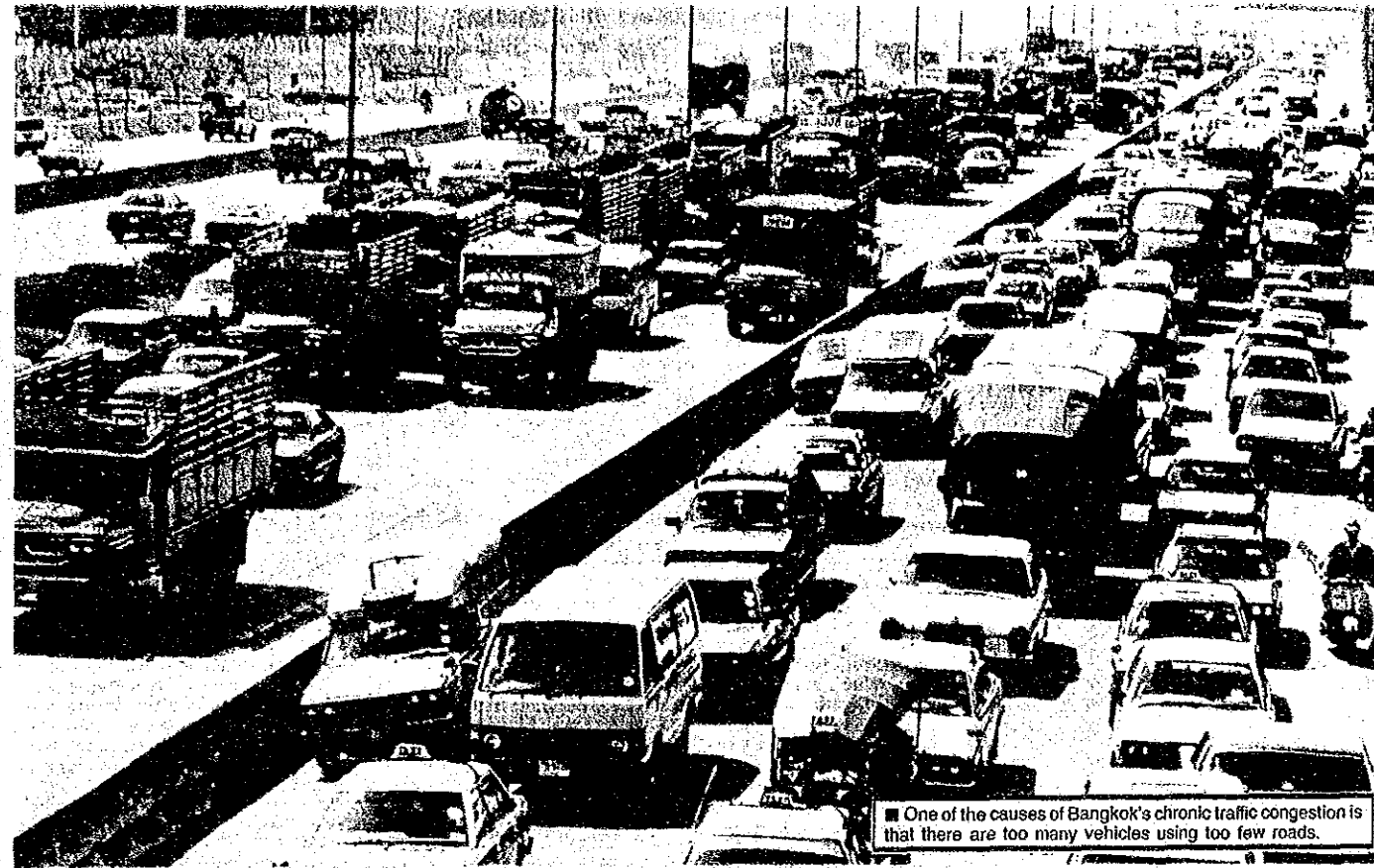
A comparison of road traffic volume on selected major roads between 1985 and 1989 indicates that there is no increase in traffic in the city centre but a significant increase in the outer area, around and outside the Middle Ring Road. Traffic congestion areas have been expanding.

Most of the 11 bridges along Chao Phya River are also heavily used. Total traffic volume across the screen line is 480,000 PCU (389,000 vehicles and 170,000 motorcycles) in 12 hours. Those with relatively heavy traffic volume are Phra Pinklao Bridge (85,000 PCU), Phra Pokklao Bridge (68,000) and Tak-sin Bridge (60,000).

The increase in the screen line traffic between 1985 and 1989 is about 17% in PCU (or 18% in vehicular traffic and 36% in motorcycles). The sharp increase in motorcycle traffic is a common feature in the study area. The volume of cordon line traffic defined as the one which crosses the study area boundary is 397,000 PCU in 12 hours.

CONTROL AND MANAGEMENT

■ Signalisation of intersections. Most of the major intersections in Bangkok are signalised. Of the total 200 sig-



■ One of the causes of Bangkok's chronic traffic congestion is that there are too many vehicles using too few roads.

nalised intersections, 47 in the old city area are computer-controlled with ATC systems. Nearly all the signals are manually controlled at site by traffic policemen who tend to practice 2.5- to eight-minute cycles. Manual operations are based on visual assessments of the local conditions by them. Visibility of traffic lights is generally poor due to low location of the lights with small lenses.

■ Traffic control regulations. There are many one-way roads. Major ones are Sukhumvit, Rajprapong and Bamrung Muang. One-way circulation is clockwise and is operated together with contra-flow bus-lanes, reversible lanes, and fixed, unbalanced flow on arterial roads. However, it is observed that the coarse network density of the one-way roads causes excessive detour and resultant traffic congestions.

Usually, bus-lanes are designed in contra-flow. Although they are strictly enforced by policemen, especially during peak hours, many of them are used by other vehicles.

Parking is restricted on most of the major roads except for those in the old city. There are three types: whole-day prohibition, prohibition for certain hours and prohibition on certain days. Strict enforcement by policemen contributes to the reduction of violation.

PUBLIC TRANSPORTATION

The public transportation system in Bangkok is dominated by road-based

public transportation modes which consist of various types of buses (regular bus, air-conditioned bus and minibus), taxi and *samlor*, *sitor-lek* and hired motorcycle.

Buses are the most widely used mode. They are, however, supplemented greatly by other modes, especially hired motorcycle and *sitor-lek* which provide important access services to the buses.

River transport cannot be ignored in the area along Chao Phya River. On the other hand, the railway has only a minimum contribution to urban transportation.

Of the total public transportation passenger demand of approximately 8.1 million a day in 1989, 6.1 million passengers or 76% of the total travel by bus. Buses comprise regular bus, air-conditioned bus and minibus. Regular and air-conditioned buses are operated both by the state-run Bangkok Mass Transit Authority (BMTA) and a number of private firms, while minibuses are entirely run by the latter.

BMTA carries 3.8 million passengers or 62% of the bus demand with 4,220 regular buses and 420 air-conditioned buses. Although the buses provide basic public transportation services, it seems there is much room for improvement to meet ever-increasing demand of the public in terms of quality and quantity.

Due to the lack of adequate roads and road network for bus operations, large areas, especially outside the Middle

Ring Road, are left behind from the bus services. An inadequate road system also makes it difficult to configure bus routes in such a way to meet travel demand patterns effectively.

Expansion of the bus fleet could not be made properly, largely due to the financial difficulties of BMTA which also contribute to old and poor conditions of the fleet.

Although there are a number of bus priority measures including bus-lanes, it seems they are not sufficient to meet existing demand. Capabilities of bus-lanes alone are often unable to accommodate the bus traffic demand. Unless more drastic measures are introduced, the gap between public transport and private transport services will further widen.

According to the questionnaire survey conducted in the study, the existing bus services (waiting condition, frequency, operation hours, fare, transfer, riding comfort, safety and noise) are assessed by users as generally acceptable except for strong dissatisfaction with noise, temperature in bus, safety and riding comfort of regular bus, and insufficient peak hour frequency and short operating hours of air-conditioned bus.

Taxi, *samlor*, *sitor-lek* and hired motorcycle have been playing important roles in Bangkok's urban transportation system. In 1988, there were 13,500 taxis, 7,400 *samlors*, 7,900 *sitor-leks* and 16,000 hired motorcycles. They were

carrying approximately 1.7 million passengers a day and contribute to 21% of the total public transportation demand.

The current government policy, however, places a ceiling on capacity for these modes — 13,500 for taxi, 7,500 for *samlor* and 8,000 for *sitor-lek*. This means the expansion of these modes cannot be expected any more unless the Department of Land Transport policy is changed.

The existing State Railways of Thailand (SRT) network is built for intercity transportation. It serves, at the same time, the area within a 30-km radius for commuter service to a limited extent. Although it is planned to strengthen the operation for intra-city transport services, the capacity cannot be expanded significantly, unless the heavy road traffic at the existing 14 level crossings is properly managed. Elevation of the tracks is one of the measures to be examined.

Meanwhile, the once popular river transport had rapidly deteriorated and was replaced by road transportation. However, it is still important to the people who live along Chao Phya River and in Thon Buri. Of the total number of 313,000 passengers, 83% use ferry to cross the river, 4% use express boat along the river and 13% use long-tail boat inside the *khlong*. It is also to be noted that the travel time between Nonthaburi and Bangkok by express boat is shorter than that of bus.

JICA: Road network development plan needed for Bangkok

MANY AT-grade primary roads in Bangkok do not function as a primary system due to ineffective land-use control and lack of hierarchical road structure. Upon the completion of a road, the areas alongside it are instantly built up, while large pockets behind are left undeveloped.

Considering that the future car traffic demand will remain strong and financial viability of expressways is relatively high, the development of expressway and toll-road networks will be a practical way of securing a primary road system in Bangkok.

It is unlikely that the planned rail-transit system alone would effectively meet the future public transport demand. The rail transit system would still have to be supported by an extensive bus system in the future.

As many AT-grade roads have physical and management constraints, it would be more practical and effective to provide a network of elevated and segregated (on AT-grade roads) busways with an effective integration of a conventional bus system and the planned rail transit systems.

Further urban development along transport corridors is the predicted pattern in Bangkok. In order to encourage proper urban growth with the development of new urban centres, it is considered that the radial/circumferential network needs to be strengthened.

It is also noted that the main-road system is planned in such a way that the concept can further be extended beyond 2006.

But it seems the construction of AT-grade roads in the study area,

in order to alleviate its traffic woes in the medium term and long run, Bangkok would need to invest over 124 billion baht in a comprehensive road network development plan, comprising a combination of expressways, main roads and busways. This second of a three-part series outlines the development plan proposed by the Japan International Cooperation Agency (JICA).

especially in the inner area, is considerably difficult. However, a proper AT-grade road system is a must, whether or not an elevated primary system does exist.

Priority should be given to such aspects as missing links, the roads which will supplement the elevated/segregated primary system, and the roads on which an elevated system is planned.

In order to complete the hierarchical structure of an effective road system, the development of distributor roads is an inevitable component of the project. The Government should find out the way to accelerate the development of distributor as well as access roads through strengthening financial, management and institutional measures.

Main roads and busways

The proposed road network comprises expressways/toll roads, busways, AT-grade main (primary and secondary) roads and distributors. Envisaged for the year 2006, the proposed aggregate plan is broken down to:

■ **Expressways:** The system includes the ongoing/committed projects of the Expressway and Transit Authority (ETA) and Department of Highways (DOH) and the projects proposed in this study.

The former includes the Second Stage Expressway

System and Ekkamai-Ram-indra (of the ETA) and FSE-Don Muang Toll Road, Bang Na-Trat Toll Road and Thon Buri-Pak Tho Toll Road (of the DOH).

Major ones in the latter category include the first expressway linking Thon Buri-Bang Sue-Ramkhamhaeng which intends to provide east-west link and eventually form the most part of the second major circumferential expressway system.

The second expressway is to link the central part of Bangkok and the western part of the city. The third expressway project is to link Nonthaburi and Bang Kapi, which intends to strengthen further the east-west connection in the northern part of the study area.

■ **AT-grade main roads:** These are planned with consideration of the following:

The committed projects of relevant agencies such as the DOH, Public Works Department and Bangkok Metropolitan Administration will also be implemented by the year 2006. Modifications were made when and where necessary.

The ground level of the proposed elevated expressways and busways will basically be developed as secondary or distributor roads depending on local conditions. Frontage roads along AT-grade busways were also considered.

A basic network of AT-grade main-road system will be constructed particularly in an integral manner with expressways to cover the entire study area at proper density.

■ **Busways:** These are planned in such a way that they will be integrated with the main transportation system, but at the same time, they can provide a relatively independent network. They serve major radial transport corridors to and from the inner areas.

They are connected to each other so that varied bus-route configuration can be made possible. The proposed busways will be elevated in the built-up areas, while they will be AT-grade in the suburban areas but segregated from other traffic and partially elevated at major intersections.

Distributors

Proper development of distributors is one of the most effective solution to Bangkok's transport problems both from traffic, economic and urban development viewpoints.

Without proper distributors, it is difficult to strengthen roads as a system and to encourage the integration of community and provision of necessary social and administrative infrastructures and services.

The requirement of distributor depends on the size of the block bounded by primary/secondary roads and level of vehicular traffic generation of the block. However, there is no readily available planning guideline which

is applicable to Bangkok's situation.

It is proposed to provide a block with distributors approximately every one-1.5 km in general, in the areas outside the Middle Ring Road.

Distributors are planned in this study at two different planning levels. For the inner area around the Middle Ring Road, projects were identified based on the examination of available information including field reconnaissance, while for the remaining areas of the study area, an estimation was made based on a formula prepared in the study.

The estimated requirement of distributors in the areas outside the Middle Ring Road is approximately a total of 2,000 km by the year 2006.

Project cost

The project cost was estimated by cost components such as direct cost, overhead, design/supervision cost, contingency and land acquisition and compensation cost. The direct cost comprises labour, machine/equipment and construction materials. The costs were estimated both in financial and economic terms.

It is noted that the land acquisition/compensation costs will become a larger portion of construction costs. The costs were estimated by project based on the results of land price study, relevant feasibility study reports and the estimate of land acquisition/compensation requirements of each project.

The implementation period of each project was estimated based on the experience and plans of relevant implementing agencies for different types of projects, land acquisition and construction size and easiness.

□ □ □ □
■ **Tomorrow! Recommendations.**

LIST OF ROAD PROJECTS

Types & names	No of lanes	Width (m)	Length (km)	Cost' (m baht)
Expressways				
ETA 2nd Stage Expressway (SSE)	6	28.5	37.6	19,838
Ekkamai-Ram-indra	6	28.5	13.3	5,142
FSE-Suksawat Expressway	6	28.5	14.3	7,526
FSE-Don Muang Toll Road	6	28.5	18.7	7,227
Don Muang-Rangsit Toll Road	4	21.5	10.2	2,956
Nonthaburi-Bang Kapi Expressway	6	28.5	12.3	4,759
Bang Na-Trat Toll Road	4	21.5	9.2	410
Thon Buri-Pak Tho Toll Road	4	21.5	8.4	374
Phet Kasem Expressway	4	21.5	13.0	3,948
Bang Na-Samut Prakan Expressway	6	28.5	6.8	2,631
Thon Buri-Bang Sue-Ramkhamhaeng Expressway	6	28.5	37.5	15,117
Sol Asoko Flyover	4	21.5	2.3	694
Total			183.6	70,589
AT-grade main roads				
Outer Ring Road (ORR)	6	36.5	158.9	8,157
Phaholyothin-Sukhumvit 101	4	24.5	21.0	756
Phaholyothin-Route 340	6	32.5	16.3	1,093
Rattana Thibet-ORR (Northwest)	4	22.5	5.4	660
Rattana Thibet-ORR (West)	4	22.5	12.8	712
Nonthaburi-Thon Buri	4	22.5	24.6	1,221
Phet Kasem Bypass	8	37.5	4.6	311
MRR-ORR (West)	2	14.5	6.7	143
Phet Kasem-Pracha Uthit	4	22.5	9.0	392
Thon Buri-Pak Tho (Route 35) short cut	4	22.5	1.1	58
New Bridge (Suksawat-MRR)	6	30.5	3.2	2,408
Suksawat-Pracha Uthit	4	22.5	2.2	76
Phra Pinklao-Arun Amarin-MRR	6	30.5	1.6	103
ORR (Northwest)-Phaya Thai-ORR (Northeast)	4	22.5	25.6	1,667
Chaeng Watthana (Route 304)-Route 306	4	22.5	12.5	429
Sukhumvit-ORR (East)	4	22.5	7.1	276
MRR (North)-ORR (Northeast)	4	22.5	12.4	424
Route 306-Don Muang-ORR (Northeast)	4	22.5	9.3	540
Route 306-ORR (East)	4	22.5	10.0	489
Din Daeng-Petchburi short cut	4	24.5	1.2	30
MRR (North)-Route 306	6	28.0	22.0	738
Hual Khwang-Route 305	4	22.5	20.6	1,495
Ekkamai-Ram-indra	6	32.5	18.8	1,032
Sukhaphitthen 2 Improvement	4	22.5	6.8	201
Ramkhamhaeng-Lat Phrao	4	22.5	3.2	169
Bangkok-Chon Buri	4	24.5	10.4	610
Sukhumvit 101-ORR (South)	4	24.5	9.8	353
Samut Prakan Roads Improvement	4	22.5	18.2	542
Ekkachai (Route 3242) Improvement	4	22.5	7.6	280
Bangkok Noi-Nonthaburi	4	24.5	9.1	328
Thon Buri-Bang Sue-Atnarong	4	20.5	19.9	1,383
Ban Sua Thong-Rangsit-Thanyaburi	4	22.5	30.6	1,446
Route 306 and Route 3112 Improvement	4	22.5	16.0	476
Route 3111 Improvement	4	22.5	12.6	375
Route 1 Improvement	6	32.5	29.9	1,296
ORR/Route 1 Interchange			1.0	3,355
New Si Phraya Bridge and access	6	28.5	0.8	404
Si Phraya (East)-MRR (South)	8	37.5	5.3	353
New Rama VI Bridge and access	6	28.5	1.2	405
Si Phraya (West)-MRR (South)	6	27.0	4.3	285
ORR (West) Improvement	6	36.5	16.7	366
Na Krom-Suksawat	4	22.5	8.3	2,674
Taksin Extension	4	22.5	6.7	206
Rattana Thibet-ORR (Northwest)-MRR (North)-Route 306	4	22.5	7.0	202
Total			598.6	38,925
Busways				
Bang Phlat-Hual Khwang	2	9.5	8.6	1,540
Hual Khwang-Lat Phrao	2	9.5	9.9	364
Yan Nawa-Khlong Saen Saep	2	9.5	6.9	1,178
Khlong Saen Saep	2	9.5	12.1	1,570
Pak Kret-Pomprap Busway	2	9.5	19.7	1,921
Bangkok Noi-Bang Phlat	2	9.5	6.0	1,024
Bang Phlat-Phaholyothin	2	9.5	8.9	1,579
Bangkok Noi-Wongwian Yai	2	9.5	4.1	691
Wongwian Yai-Bang Rak Busway	2	9.5	5.7	1,008
Hual Khwang-Sukhumvit Busway	2	9.5	4.3	725
Pomprap-Khlong Tan	2	9.5	9.9	1,681
Khlong Tan-Bang Kapi	2	9.5	11.7	1,997
Khlong Tan-Samut Prakan	2	9.5	13.6	339
Total			121.2	15,616

estimated.

JICA proposes city transport network development plan

BANGKOK'S traffic problems are already serious but will become even more so in the future unless fundamental measures are properly taken.

Direct and indirect traffic costs are almost equivalent to 60% of Bangkok's gross regional product, commuting hours are prolonged, environments deteriorate, and investments and tourism are discouraged.

One of the major factors contributing to this situation is the deficiency in the urban transportation system, particularly road and road transport.

In order to meet the future transportation demand of both private and public modes at certain levels of services, the JICA study reveals that a package of road projects, comprising expressways (totalling 184 km), segregated busways (121 km), AT-grade main roads (599 km) and distributors (36 km) specifically identified only in and around the city centre has to be implemented by the year 2006.

All these projects are economically viable. However, it is noted that they have to be implemented with due consideration for project inter-relationships and proper scheduling.

Particularly high economic returns are expected from the implementation of the AT-grade main roads (primary and secondary roads) and distributors. They are also important to support various elevated transportation infrastructures.

Bangkok's serious traffic problems represent a huge economic wastage, translating into the equivalent of an estimated 60% of the metropolis's gross regional product. In order to alleviate these problems, some 240 billion baht worth of investment is needed over the next 17 years. In this last of a three-part series, a recent study by the **Japan International Cooperation Agency** outlines the proposed investment programme and suggests that there should be more efficient transport-system management plus additional studies.

Extensive busways have been proposed to encourage the expansion of more attractive and competitive public transportation system, in integration with the conventional bus system and the proposed rail transit systems.

Although the technical aspects have not been fully studied and actual application cases are very limited, it is considered that the projects are worth further detailed studies.

The financial requirements of the proposed projects are around 340 billion baht in 17 years — 1990-2006. To implement these projects without delay, the following particular aspects should be duly considered:

■ **Expansion of financial sources:** This includes modification of budget allocation priority to metropolitan traffic improvement, increase of vehicle-related taxes, introduction of new revenue sources such as toll facilities and area licensing schemes, promotion of build-operate-transfer (BOT) schemes, application of land readjustment systems and direct benefi-

ciary payment systems.

■ **Strengthening of land acquisition capabilities:** Land acquisition for the projects is becoming more and more difficult. The Government should work out effective methods of land acquisition through adequate institutional, legislative and financial measures, to ensure the smooth execution of the projects.

■ **Transport system management measures**
In order to maximise the use of the capabilities of the existing and proposed road network and facilities, there are a number of key policy issues that have to be duly considered and incorporated with the physical developments.

Firstly, policies need to be directed towards more effective management of the demand, such as restraints of private car ownership and utilitarian transportation and more effective urban development control.

Secondly, there should be integrated and coordinated transportation systems and direct benefi-

formulated by conducting the following studies:

■ **Feasibility study on transportation corridor development:** As urban development is taking place strongly along major transportation corridors, proposed projects will be studied in a package and with integration with urban development.

■ **Study on new ring road:** To meet the medium-term demand and encourage effective urban development, a new ring road between the Middle Ring Road and Outer Ring Road should be studied.

■ **Study on busways:** As it is considered that busways will bring about strong impact on Bangkok's public transportation system, its feasibility should be thoroughly examined on engineering, operational and management aspects.

■ **Study on secondary and distributor roads:** The development of secondary and distributor roads in Bangkok is found to be very important not only from the standpoint of traffic efficiency but also from effective urban and community developments.

■ **Study on transportation modes:** Future urban transportation system in Bangkok will be made up of various transportation modes such as rail transit systems, busways and roads. To encourage the integration of these modes as an effective urban transportation system, transportation modes where passengers terminate or transfer should be properly developed.

■ **Study on coordination of elevated facilities:** Proposed elevated transportation systems intersect at many locations. In order to use the air space effectively and preserve urban aesthetics and amenities, a study is necessary to determine the planning rules and principles for the development of facilities at these transportation modes.

■ **Study of parking:** Parking is an area which affects the use and control of private vehicles. Explicit policy should be formulated on the role and responsibility of the Government and private sector, design criteria and fare setting.

■ **Study on the impact management during construction period:** The implementation of a large number of proposed projects will adversely affect the urban traffic flow continuously. To minimise the negative impact, a separate traffic management system plan needs to be formulated which can be constantly adjusted according to the changes in the construction schedule and magnitude of the projects.

INVESTMENT BY SECTOR AND PERIOD

Sector	1990-1996	1997-2001	2002-2006	Total
Expressway	30,906	21,011	18,672	70,589
AT-grade main road	16,787	9,413	12,726	38,926
Busway	11,217	4,313	—	15,530
Railway	13,521	40,918	60,713	115,252
Total	72,531	75,655	92,111	240,297

UNIT: Million baht.

Proposed Studies

This study has worked out medium- to long-term directions of road development. However, in order to implement the proposals effectively, more concrete plans need to be

Talking about traffic

There was good news and bad news from the conference on Bangkok traffic in Jomtien resort over the weekend. First the good news: something, in fact many things, could be done about the city's traffic. The bad news was that nobody seemed to have much confidence that the situation would improve.

The highlight of the conference was the presentation of a study sponsored by Japan's International Cooperation Agency, which proposes 96 projects in Bangkok worth Bt240 billion over 16 years. These projects include the construction of 19 expressways, 55 roads and eight mass transit lines.

But it will take something close to a miracle to complete all these projects in 16 years. Funding them is another big problem.

We started talking about the need for some modern mass transit system for Bangkok in the mid-1970s. Several years afterwards, the Skytrain project appeared. But so far there has been no clear government decision on who will be contracted to implement this project. The selection process seems to have become so politicized that the eventual contractor will be the one that has the most influential backers, not necessarily the one that has the best system for Bangkok mass transit.

Even if all 96 projects were promptly implemented, city traffic by the year 2006 is projected to be just about the same as it is today, assuming that nothing else is done to slow down the rapid increase in the number of vehicles, or to improve the poor coordination in the traffic regulatory system.

Controlling the number of vehicles, either by limiting the number of new cars or reducing the number of old cars, seems too painful a measure for any administration. Wealthy motorists oppose any radical restrictions on their freedom to acquire more and new cars, and the not-so-wealthy ones resent having to scrap their old vehicles. However, improving the regulatory system is possible. Or at least talking about it doesn't hurt anyone.

A Japanese urban planning expert from Tokyo University, who led the JICA-sponsored study, has called for urgent improvements to the traffic regulatory system, which he considers poorly run at present. His suggestion makes sense. Whether or not it will lead to anything is another matter.

Serious talk about setting up a high-level city planning and traffic control office also began in the mid-1970s. Like the Skytrain, no decision on the office has been made. Government agencies that have anything to do directly or

indirectly with Bangkok traffic don't want to give up their bureaucratic turf, let alone merge and form a new office.

Now Bangkok Governor Charoeng Srinuang is calling for his Bangkok Metropolitan Administration to take over the city bus service from the Communications Ministry's financially-ailing Bangkok Mass Transit Authority — under the condition that the BMA would not have to assume responsibility for the BMTA's Bt2.6 billion debt. The Bangkok governor is confident that he and the BMA can improve city bus service and make it a profitable operation too. If he succeeds, more Bangkokians will leave their vehicles at home and turn to the bus. If he fails, the BMA will have to pay for it out of the city's coffers.

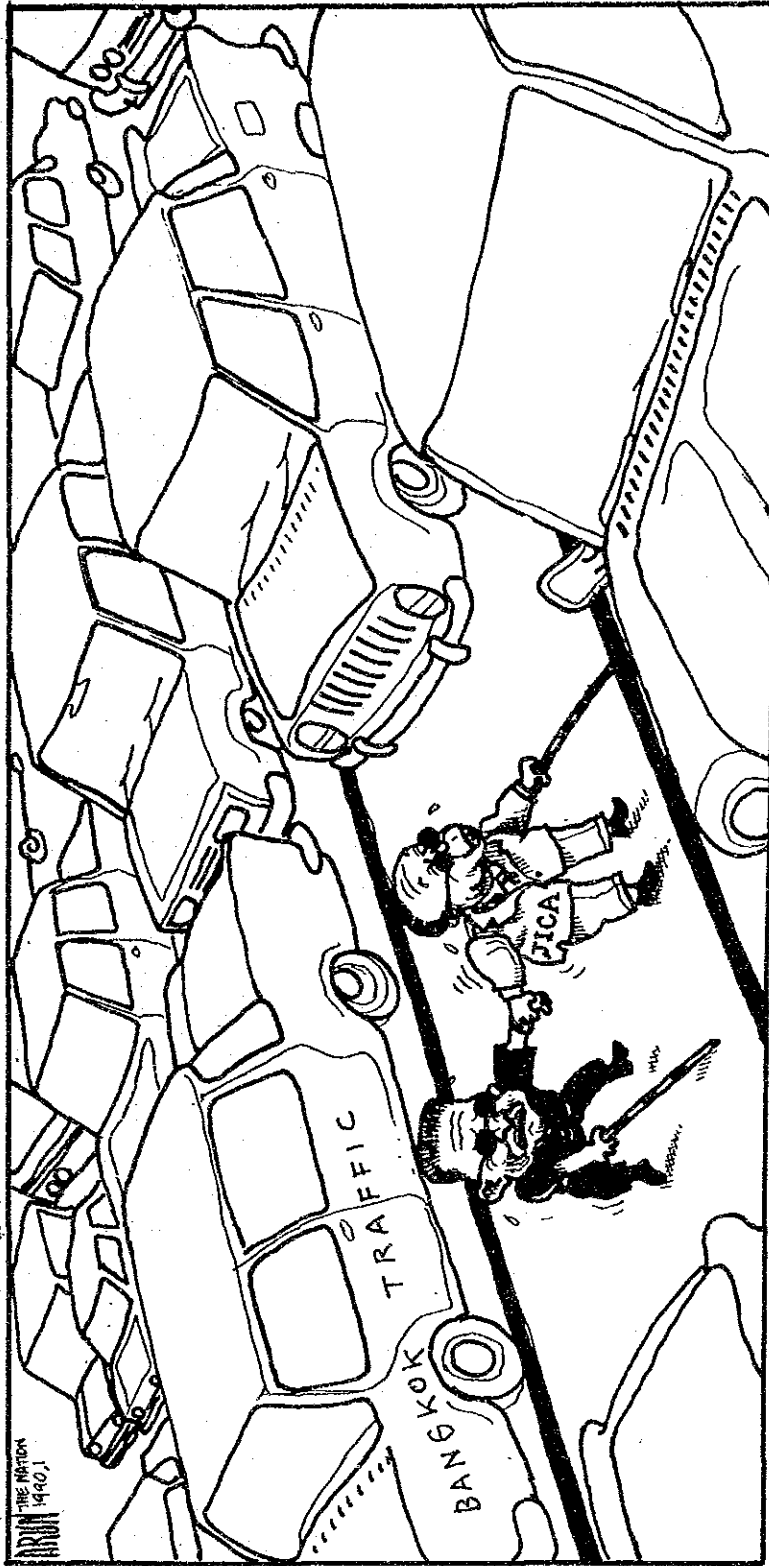
This sounds like a fair deal. Bangkok residents ought to pay for their own bus service and help in making it work for their own benefit. At present the city bus service is subsidized by revenue from taxpayers all over the country. But the Communications Ministry doesn't like the idea of sacrificing its limb. Moreover, should Charoeng succeed in improving city bus service and keep it out of the red too, the Communications Ministry would look awfully bad.

Last but not least, Bangkok Metropolitan Police Commissioner Vinij Charoensiri came up with the idea of bringing back the taxi meter as a means to alleviating traffic congestion. In his opinion, passengers haggling over fares with taxi drivers on the side of the road cause traffic jams.

To our knowledge, the law requiring every taxi to install a meter has never been revoked. But its enforcement stopped long ago, when all parties concerned lost interest in it. Taxi drivers and passengers seem to prefer haggling, and traffic policemen are all too busy with something else to check whether taxis have a meter in operational condition.

Haggling over a fare doesn't cause traffic jams, but taxis or tuk-tuk stopping at no-stopping areas does. Reintroducing the meter alone will make no difference. Traffic policemen must take action against vehicles parked in the wrong space as well. Taxi and tuk-tuk stands will also have to be set up in areas that won't cause traffic slow-downs. More difficult still is making passengers line up and wait orderly.

All in all, there may not be any sudden improvement in the city traffic after the Jomtien conference. But since authorities concerned with this problem talk about it more often, it means they are now paying some attention. This in itself is encouraging news.



JICA