

国際協力事業団  
マレーシア事務所

マレーシア道路公団

# クランバレー交通管制データ整備調査

## 要約報告書

JICA LIBRARY



J1159742(4)

平成 11 年 10 月

PERUNDING TRAFIK KLASIK SDN. BHD.

社調一

JR

99-132



## 序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、同国クランバレー地域における交通管制データ整備に係る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いたしました。

当事業団マレーシア事務所は、Perunding Trafik KlasikPAG 社の Tai Tuck Leong 氏を団長とし、日本からの ITS 専門家松岡誠也氏及びマレーシアにおける電気通信専門家等により構成された調査団を選定し、1999年3月から1999年9月にかけて調査実施を委任しました。

また、マレーシア道路公団総裁 Dato' Chua Soon Poh 氏を委員長とする作業調整委員会を設置し、本件調査団に対し技術的な見地から調整・検討・指導が行われました。

さらに、当事業団は株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル 輪千智一氏及び福山コンサルタンツ株式会社白崎昭三氏を1999年2月から1999年10月にかけて4回にわたり派遣し、調査実施を監理するとともに助言を与えました。

調査団は、マレーシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、多量の関連データの分析を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、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す。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 11 年 10 月

国際協力事業団  
マレーシア事務所長  
岩 波 和 俊



1159742 (4)

## 伝達状

国際協力事業団  
マレーシア事務所長  
岩波 和俊 殿

ここに、マレーシア国クランバレー交通管制データ整備調査の最終報告書を提出致します。

本報告書はクランバレーとマルチメディア・スーパー・コリドー(MSC)に交通管制情報システム(ITIS)を導入するための基礎的作業をまとめたものであり、ITISの計画概念及び概略設計も行いました。システム設計検討、費用便益推計、実施スケジュール及び必要な体制整備についても述べられています。

本調査の成功は関係者各位の協力がなければあり得ませんでした。特にマレーシア高速道路公団からの調査団に対するご協力に対し感謝の意を表します。

また、貴事業団及び関係者の方々、並びに日本国大使館のご支援に対し深謝いたします。

最後に、本報告書がクランバレー及びMSC地区の都市交通環境の向上のために大きく貢献することを望みます。

平成11年10月

クランバレー交通管制データ整備調査調査団

団長 Dr. Tai Tuck Leong

## 1.0 調査の背景

優れた交通需要管理と既存施設の最適利用は、交通に関連する問題を克服する上で重要な方策であることは都市交通計画に携わる者にとって明らかになってきている。近年の高度交通システム分野における発展は道路混雑を緩和し、輸送効率を改善し、交通安全性を増大し、都市環境全般を改善するための強力なツールを提供している。新技術を利用し交通を遠隔地において制御・監視する能力は非常に混雑した飽和状態にある道路網上の交通を管理する新しい次元を提供しつつある。

ITSの主要目的は、安全で、快適、効率的、環境にやさしく移動が容易な社会を創造することにある。ITSは、最先端の情報・通信技術を援用し人間と道路と車両を統合する。ITSは種々の道路と交通関連の情報を収集するとともに、道路利用者に対してこれらの情報を提供する広範なシステムをカバーしている。

マレーシア政府は都市圏内の道路基盤施設の有効かつ最適な利用を図るために、ITSの必要

性、特に交通情報システムの役割を認識している。第7次マレーシアプラン1996-2000年の中間見直しでは、この認識を確認するとともに、「高度の電子・通信技術の展開と、交通流と交通量について監視・追跡・リアルタイムの情報を提供する高度情報システムを含むITSは今後幅広く利用されるであろう」と規定している。このような状況下で、マレーシア政府は日本政府に対し、クランバレー地域およびマルチメディアスーパーコリドーにおける高度交通情報システムに関する調査の実施を要請した。

日本政府はこの要請を受理し、技術協力プログラムの実施についての所轄機関である国際協力事業団(JICA)が調査を実施することになった。その結果、現地コンサルタントが調査を遂行するために、JICAによって雇用された。調査は、公式に1999年3月22日から開始され、6ヶ月後の1999年9月21日に完了した。

## 2.0 調査目的

調査の目的は調査仕様書に規定されているように以下の通りである。

- マレーシアが、交通分野においても、生活の質の改善をもたらすと確信されている情報技術社会に入るように援助を行う。
- 統合交通情報システム(以下では、ITISと称する)を導入するために必要となるデータと情報を確保する
- クランバレー地域の交通混雑を緩和するのに役立つと考えられている統合交通情報システムのガイドラインを形成する。

調査対象地域はクランバレー地域全域とマルチメディアスーパーコリドー全域である。

## 3.0 統合交通情報システムと高度交通システム

### 3.1 高度交通システム(ITS)と統合交通情報システム(ITIS)

高度交通情報システムは、安全で、効率的で、快適で環境にもやさしい交通システムを構築するために、人間、車両、道路、交通施設が動的に統合された交通システムと定義することができる。

統合交通情報システム(ITIS)はITSの部分集合である。ITISは道路交通情報の利用に焦点を当てている。ITISでは、安全で効率的な道路交通を促進するために、包括的かつタイムリーに道路交通に関連する情報を収集・加工し、道路利用者と道路管理者に提供する。このITSとITISの関係を図E S1.0に示している。

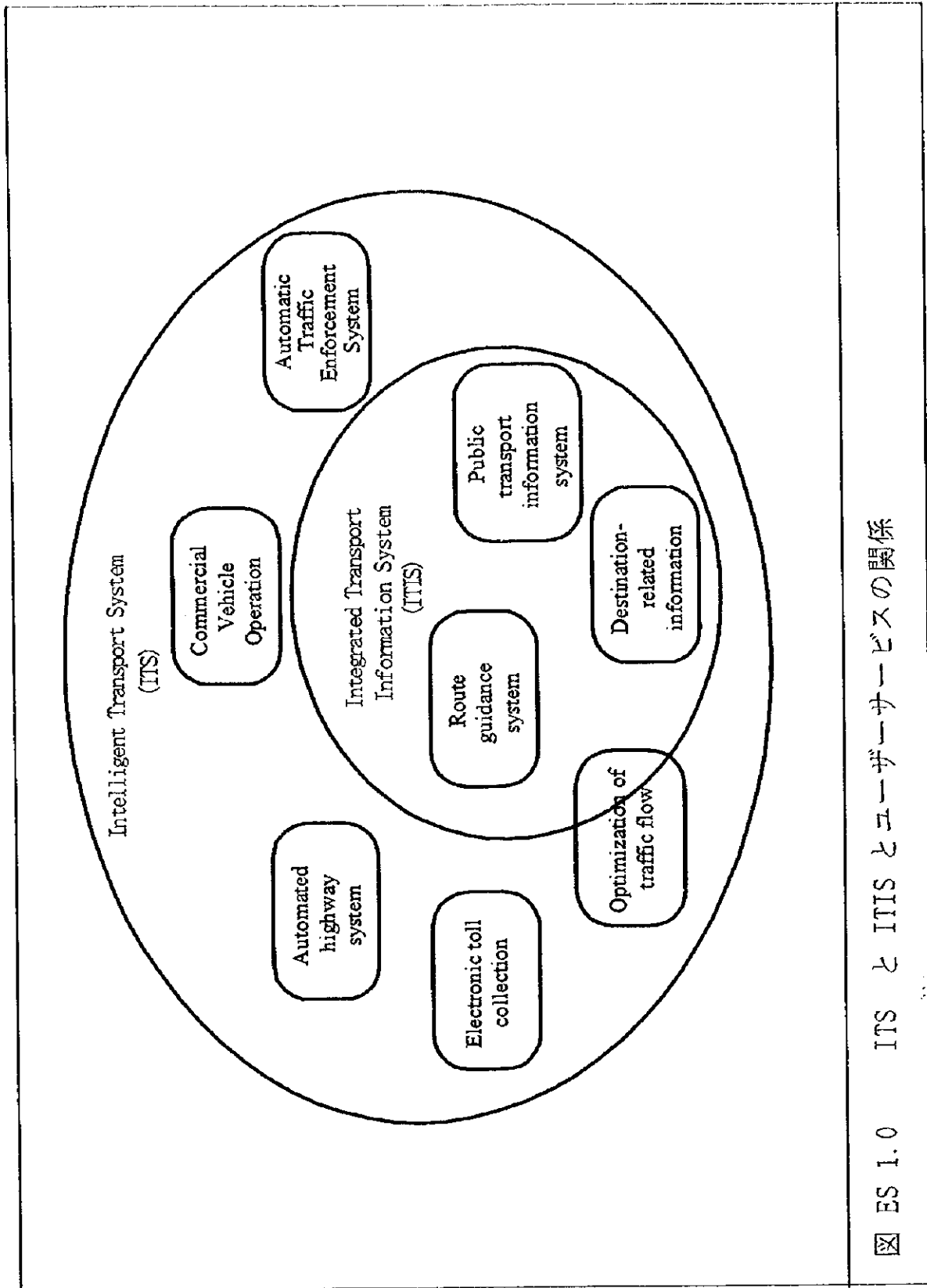


図 ES 1.0 ITS と ITIS とユーザーサービスの関係

### 3.2 ITIS の必要性

調査対象地域で ITIS を提案している主要な理由の一つは、このシステムの導入により大きな直接的、間接的な便益が見込めるからである。調査対象地域の現在の交通状況は ITIS の展開により既存の道路交通施設の最適な利用が図れる多大なポテンシャルを示唆している。また、SMURT-KL (1998 年) もその必要性を支持している。

本調査で実施した意向調査によれば、60%以上のインタビューを受けたドライバーは各種の交通情報が重要だとみなしている。その中でも「混雑度」・「ルート案内」・「混雑の原因」

が高いランクとなっている。回答者の中でこれらの情報が「非常に重要」、または「重要」と考えている人の割合はそれぞれ 96%、89%、83%であった。同様の意向調査によれば、もし交通混雑に関する情報が彼らに提供されたら圧倒的多数の 94%のドライバーが代替路線を利用すると回答している。

すべてのドライバーの時間損失の合計は相当な量に上ると考えられ、国家の生産性は交通問題によって非常な影響を受けていると言える。ITIS は CO<sub>2</sub> 排出量を大幅に緩和し、環境保全に貢献することができる。

### 3.3 調査対象地域における ITIS サービスの選択

クランバレー地域とマルチメディアスーパーコリドーへの ITIS の導入についてのより詳細な検討のために以下の 8 つの ITIS ユーザーサービスが選択された。

- 旅行前交通情報システム
- 運転中ドライバー情報システム
- 旅行者サービス情報システム
- 経路誘導システム
- 駐車場案内システム

- 環境モニタリングシステム
- 緊急車両管理システム
- 公共交通情報システム

ユーザーサービスの優先順位を決めるための要素は以下の通りである。

- ユーザーサービスの必要性
- 予想される便益と便益享受者
- 情報の利用可能性
- 適用される技術
- 実現の容易度

それぞれのユーザーサービスを基準にしたがって評価した。優先順位は最終的に A から D の 4 つのグループに分類された。A はもっとも優先順位が高いグループで、D は最も低いものである。(表 3.1 参照)。旅行前交通情報システムと運転中ドライバー情報システムはグループ A に属する。これらのシステムは必要性が非常に高く、多大な便益をもたらす、相対的に実現が容易である。したがって当該システムの迅速な導入を提言する。経路誘導/駐車場案内/公共交通情報システムはグループ B にランクされた。これらに対する需要も高く、便益も中程度から大と考えられる。経路誘導システムのためのデータ収集は複雑な作業であるが、旅行前交通情報システムと運転中ドライバー情報システムのために収集された情報は経路誘導システムを設立するためのベースを提供する。従って、経路誘導システムは旅行前交通情報システムと旅行中交通情報システムの拡張とみなすことができ、1年ないし2年後の導入が可能であろう。

表 3.1 ユーザーサービスの優先順位ランキング

	User Services	Needs	Benefits	Information availability	Technology	Implementation	Overall Priority
1	Pre-trip traveller information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
2	En-route driver information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
3	Traveller service information system	Small (1)	Small (1)	Moderate (2)	Moderate (2)	Moderate (2)	D (8)
4	Route guidance system	Large (3)	Large (3)	Complex (1)	Advanced (3)	Complex (1)	B (11)
5	Parking guidance system	Large (3)	Medium (2)	Simple (3)	Conventional (1)	Simple (3)	B (12)
6	Environmental monitoring system	Medium (2)	Small (1)	Simple (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	C (10)
7	Emergency vehicle management system	Medium (2)	Small (1)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	C (10)
8	Public transportation information system	Large (3)	Medium (2)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	B (12)

Note : numbers in ( ) are scores



#### 4.0 道路利用者の ITIS に関する認識と意向

意向調査は土地利用の異なるさまざまな地区で行われた。これらの調査を実施した地区はクアラルンプールの都心部、ペタリンジャヤ、クラン、シャーラム、スパンジャヤ、ゴンバックの各地区である。合計で 800 以上の調査票が配布され、そのうち 560 票が回収された。

自家用車利用者のインタビューを受けた圧倒的多数が、混雑情報または経路誘導情報を「非常に重要」ないし「重要」と考えており、またこれらについて重要とみなされているのが、「推定旅行時間」と「駐車場情報」であった。

#### 5.0 クランバレー地域における ITIS の概念的計画と設計

##### 5.1 旅行前交通情報システムと運転中ドライバー情報システム

旅行前交通情報、及び、運転中ドライバー情報を提供する ITIS システムは、その機能と対象エリアに関して、フェーズ1とフェーズ2の2段階で導入する。フェーズ1とフェーズ2で導入されるそれぞれの機能については表 5.1 に概要を示している。

最終段階における旅行前交通情報・運転中ドライバー情報システムのシステム構成概念は、図 ES2.0 に示す通りである。

フェーズ1のシステムは2003年に稼働開始されることが予想され、フェーズ2のシステムは2006年に稼働するものと考えられる。

表 5.1 システム機能

	Phase 1	Phase 2
<b>Concept</b>	Basic traffic information system	Advanced in-vehicle traffic information system
<b>Information collection</b>	<b>Objective</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitor traffic flow/condition</li> <li>Detect incidents/queues</li> <li>Estimate travel times along selected routes</li> <li>Exchange data with other systems</li> </ul>	<b>Objective (additional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compute travel time</li> <li>Estimate travel time for car navigation service</li> </ul>
	<b>Location</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>All toll roads and highways</li> <li>Frequent congestion/queue and bottleneck road section/spots</li> <li>High traffic volume road sections on arterial and major distributors</li> </ul>	<b>Location (additional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Other arterial and distributor roads within the study area</li> </ul>
	<b>Equipment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vehicle detector (ultrasonic and inductive loop)</li> <li>TV camera</li> </ul>	<b>Equipment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>AVI detector</li> <li>Additional detector</li> <li>Additional TV camera</li> </ul>
<b>Information processing</b>	<b>Information to be processed and compiled :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Congestion levels</li> <li>Queue length</li> <li>Incident</li> <li>Travel time</li> <li>Other information manually collected and input (accident, roadwork, regulation, events, etc.)</li> <li>Processing of data obtained from other systems</li> </ul>	<b>Information to be processed and compiled :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enhancement of coverage area and accuracy of information processed in Phase 1</li> <li>Link travel time for car navigation</li> </ul>
<b>Information dissemination</b>	<b>Information to be disseminated :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Congestion levels</li> <li>Incident</li> <li>Travel time</li> <li>Manually input information</li> </ul>	<b>Additional Information to be disseminated :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Travel time for car navigation</li> </ul>
	<b>Equipment for pre-trip</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Radio broadcasting</li> <li>Telephone inquiry</li> <li>Internet</li> <li>Cable TV</li> </ul>	
	<b>Equipment for en-route</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Variable message sign</li> <li>Graphic display panel</li> <li>Travel time display</li> <li>Highway radio</li> </ul>	<b>Equipment for en-route</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>FM sub-carrier broadcasting</li> </ul>

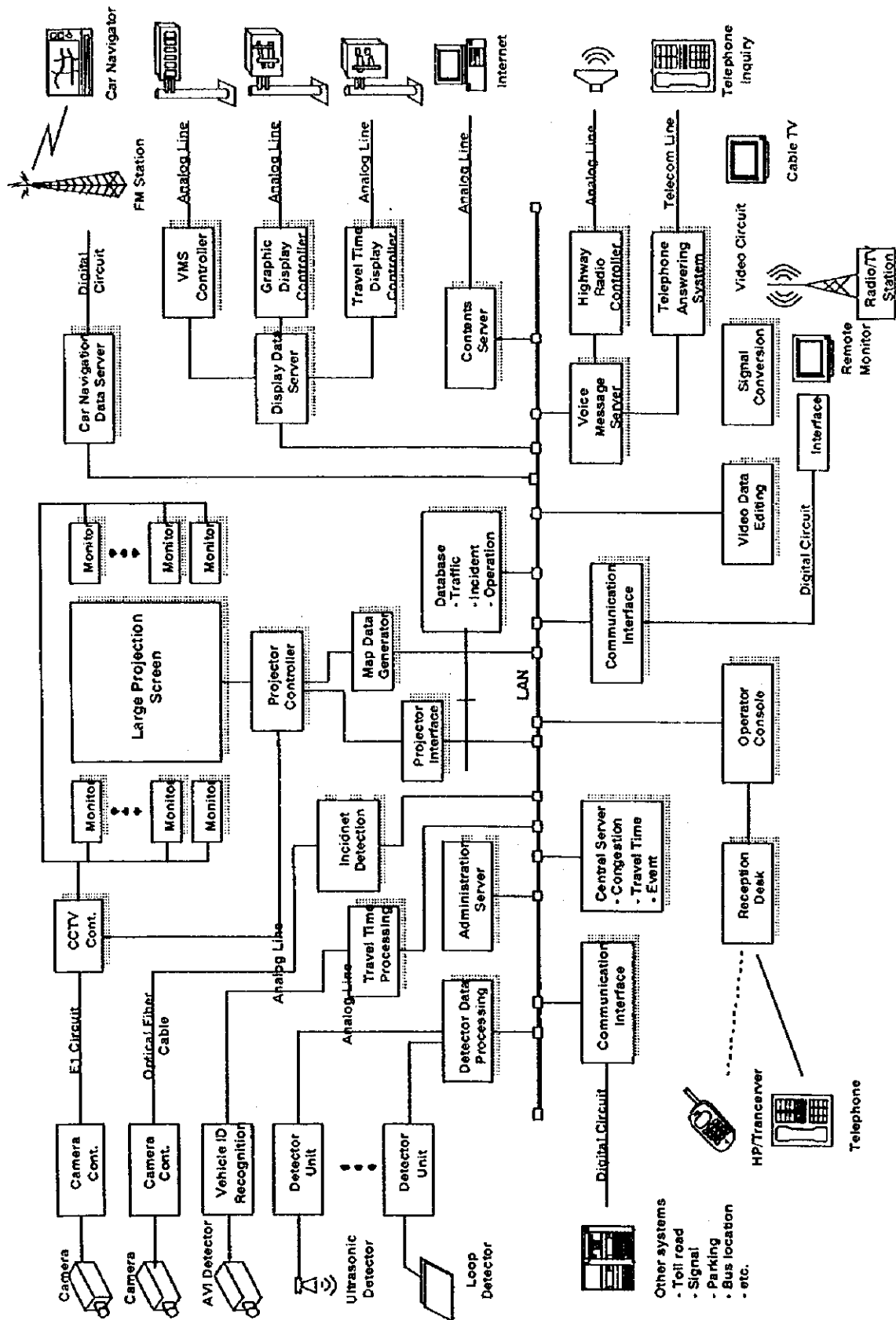


図 ES2.0 旅行前交通情報システム・運転中ドライバー情報システムの構成概念

提案しているシステムはクランバレーとマルチメディアスーパーコリドーをカバーするものであるが、フェーズ1においては交通関連データの収集対象となる道路のリンク数は少ない。フェーズ1では、計画対象地域内のフェデラルハイウェイIIをはじめ、全ての有料道路と高速道路、クアラルンプール市内やペタリンジャヤの主要幹線道路を対象に交通関連データが収集される。従って、フェーズ1では564.2kmの道路をカバーし、その内290.8kmは高速道路が占める。

フェーズ2では新しく開通する有料道路や高速道路、また、新しい主要幹線道路などがあれば新たに対象道路に含められ、従ってリンク数も増えるであろう。

表 5.2 道路ネットワークの詳細

		Phase 1	Phase 2	Total
Network	No. of road sections	260	143	403
	No. of links	520	286	806
Distance by road type	Total (km)	564.2	414.4	978.6
	Highway	290.8	69.6	360.4
	Arterial	180.8	55.9	236.7
	Distributor	92.6	288.9	381.5
By Toll & Non-Toll	Toll (km)	276.5	59.7	336.2
	Non-toll	287.7	354.7	642.4
By Traffic volume	Heavy volume (km)	332.7	112.4	445.1
	Medium/light volume	231.5	302.0	544.5

フェーズ2の段階では、さらに414.4kmの道路を新たにカバーすることになる。表5.2はフェーズ1とフェーズ2のそれぞれについて、交通データ収集の対象となる道路を種類別に表わしたものである。図ES3はITISの整備のために選択された道路ネットワークを示している。

ITISセンターは、ITISシステムの中心となるものであり、データ収集・データ処理・通信管理・判断・情報や指令の発信、並びに交通データや運用データの蓄積が行われる。

本調査では、システムの基本設計を進める目的で、ITISセンターの位置としてブキット・ジャリルにあるテクノロジー・パーク・マレーシア (TPM) を設定した。TPMは対象道路網の中心的位置にある利点の他、MSCステータスを楽しむMSCコリドーの中にあり、かつ、マレーシアハイテク技術開発活動の拠点でもある。

## 5.2 駐車場案内システム

駐車場案内システムでは、駐車場から駐車可能かどうかの情報 (満空) を収集し、これをその付近で駐車スペースを探しているドライバーに提供するものである。

駐車スペースの利用可能状況は2つのレベルで表現できる。マクロレベルでは駐車場の利用可能性は残っている駐車スペースの数で表現され、一方ミクロレベルでは空車スペースの位置が示される。

表 5.3 駐車場案内システムの機能

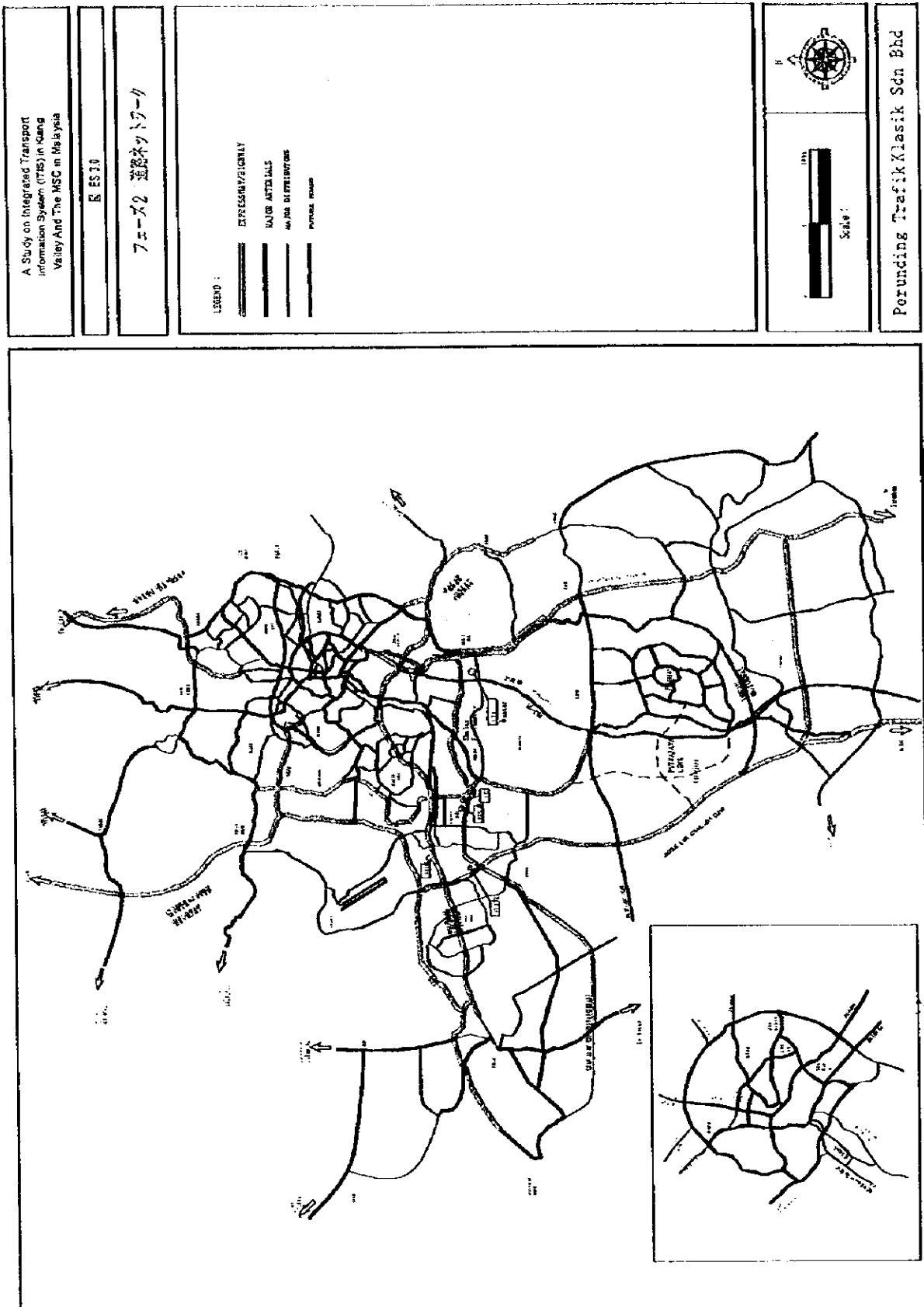
Sub-system	Function
Information collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collects information on</li> <li>- Open/close status of parking area</li> <li>- Number of parking lots available</li> </ul>
Information processing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determines display contents</li> <li>Monitors the operation of the equipment comprising the system</li> <li>Exchanges information with ITIS Centre</li> <li>Logging of system operation</li> </ul>
Information dissemination	<ul style="list-style-type: none"> <li>Displays on signboard</li> <li>- Open/close status of parking area</li> <li>- Number of parking lots available</li> </ul>

## 5.3 公共交通情報システム

公共交通情報システムはバス利用者にもバス運営主体にも有用である。バス停で待つバス乗客にとってバスロケーションシステムは次のバスが到着するまでのおおよその待ち時間を提供することにより利用者のバス到着の不確実性に対するストレスを和らげることができる。

表 5.4 公共交通情報システムの機能

Sub-system	Function
Information collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collects information on</li> <li>- Bus ID, route number, status</li> <li>- Geographical location data</li> </ul>
Information processing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determines bus location along the route</li> <li>Prepares display data on the signboard</li> <li>Monitors the operation of the equipment comprising the system</li> <li>Exchanges with ITIS Centre</li> <li>Logging of system operation</li> </ul>
Information dissemination	<ul style="list-style-type: none"> <li>Displays on the signboard at bus stop</li> <li>- Location of bus for the requested route</li> <li>- Bus routes and their destinations/timetables</li> </ul>



## 6.0 旅行前交通情報と運転中ドライバー情報の概念設計

### 6.1 システムアーキテクチャと機能的サブシステム

2つの主要ユーザーサービスである旅行前交通情報、及び運転中ドライバー情報を提供する提案のITISシステムは、3つの機能サブシステム、つまり情報収集・情報処理・情報提供の各サブシステムにより構成される。システムアーキテクチャーを図ES4.0に示す。

交通流に影響を及ぼす交通渋滞・事故・工事・交通規制などの情報は、自動による収集と手動による方法の両方で情報収集される。

ITISセンターにおける情報処理システムは、いくつかのコンピュータと他の周辺機器がローカルエリアネットワーク (LAN) で結合されたコンピュータネットワークによって構成される。

リアルタイムデータベースシステムがセンターシステムに設けられ、交通情報提供システムからのオンラインリアルタイムの諸要求に対応できる機能、並びにマニュアル介入や周期的な運用停止をしなくとも運用できる機能が要求される。そのデータベースでは次のようなデータを収集・蓄積する。

- 交通情報
- 事故情報
- システム管理

情報は種々の手段でドライバーと道路利用者に提供される。

### 6.2 コストの推計と予想される便益

提案したITISプロジェクトに関するコストは、プロジェクトの3つの構成要素に対して推計された。つまり、エンジニアリングサービス・システム構築・運用保守の3つである。ここで推計されたプロジェクトコストは、プロジェクトの規模を示すための概算であることに注意されたい。推計されたコストは以下の通りである。

表 6.1 概略コスト

	Phase 1 (RM Million)	Phase 2 (RM Million)
Engineering service	26.7	15.9
System construction	460.4	282.8
Annual operation and maintenance	21.7	28.0

本調査で提案しているクランバレー地域とMSCを対象としたITISでは、極めて大きな経済効果が期待される。中でも、既存道路の有効活用による旅行時間節減がもっとも大きな効果である。その他、交通の安全性の改善、交通による環境悪化の改善、車による旅行の快適性向上や信頼性の向上などの効果も予想される。

これらの改善効果による道路利用者への直接便益について試算した。本調査の試算では、金額で表現可能な車の運用コストと旅行時間の節減コストを検討した。当初10年間の便益額は表6.2の通りである。

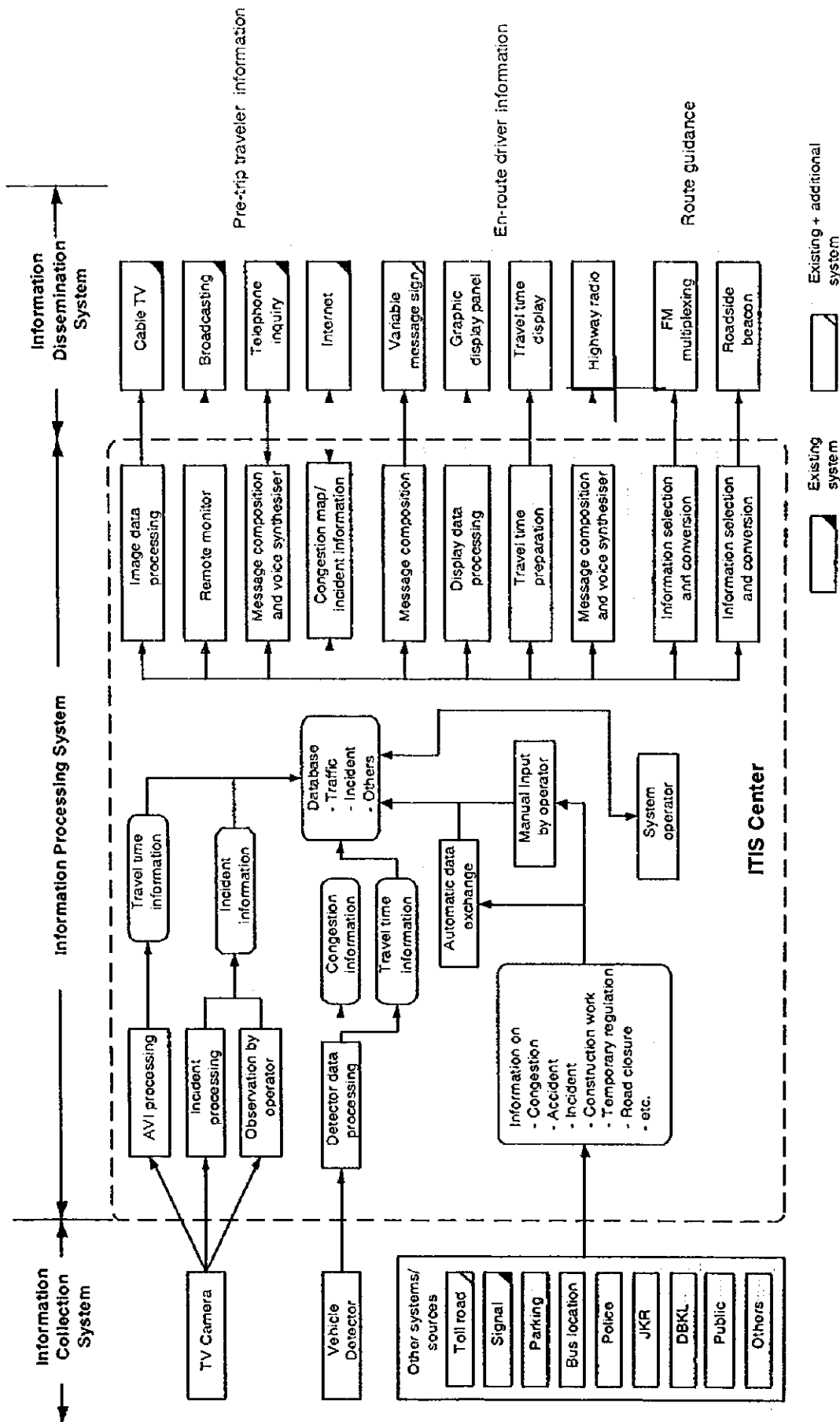


図 ES 4.0 旅行前交通情報システム・運転中ドライバー情報システムのシステムアーキテクチャ

表 6.2 旅行時間短縮による年間便益

Year	Benefit from Travel Time Saving		Total Benefits (RM - Million)
	Benefits by saving in travel time cost (RM - Million)	Benefits by saving in car operating cost (RM - Million)	
0	36.92	19.52	56.44
1	82.70	43.73	126.43
2	90.97	48.11	139.08
3	138.49	73.24	211.73
4	163.98	86.72	250.70
5	193.60	102.39	295.99
6	228.30	120.73	349.03
7	265.96	140.65	406.61
8	306.00	161.83	467.83
9	345.46	182.70	528.16
10	385.47	203.85	589.32
Total	2,237.86	1,183.48	3,421.33

エンジニアリングサービス、システム構築、システムの運用とメンテナンスに対する推計されたコスト、上記に示された便益額、次節に示されるプロジェクトの実施スケジュールに基づいて、年間割引率を12%と仮定すると、内部経済収益率は14.1%と計算された。

## 7.0 将来に向けて

### 7.1 マレーシア交通情報庁の設立の合理性

ITIS の実施と運営を成功に導くためには、交通・通信・放送業等の多くの主要な産業が含まれる。ITIS の整備には公共と民間の両セクターからの積極的な活動も必要となる。マレーシアにおける ITIS の実施に向けて、以下の観点から行政組織の設立を提案する。

1. 提案する ITIS は数量化が困難でかつ受益者から便益相応の負担を徴収するのが難しい膨大な社会便益を生む。従って、マレーシア政府は本プロジェクトを重要な社会基盤整備のために投資として見るべきである。これらの情報が政府と社会にとって国家安全保障に関わるので民営化するのとは適当ではない。
2. ITS 産業の種々の側面を規制するために多くの政府機関が関係することになり、またプロジェクトの実施を監督するため、合意形成を図るとともに、各種セクターの必要とするものや規則に応じるために、これらの種々の省庁の代表者からなる諮問委員会や協議会を設置すべきである。
3. 現在公共と民間の双方の異なる組織でいくつかのシステムが運営されているが、これらは ITIS に統合されるべきである。

4. 調査対象地域における交通情報の収集・加工・提供のプロセスの標準化と統合を容易にするために単独の組織が必要である。
5. 多くの国で ITS 産業が依然幼児期の段階であることを考慮すると、マレーシアが ITIS のプロジェクトの実施を通じて自前の ITS 関連産業を育成する好機だと言える。自国で開発した ITS 技術は近い将来近隣諸国へ輸出することも可能であろう。

ITIS プロジェクトを実施し、ITIS センターの運用と管理をするため、例えば MIA のような独立した準政府機関、仮に Malaysia Traffic Information Authority (MTIA/マレーシア交通情報庁) というような機関を設立すべきである。

MTIA は ITIS を設置・管理・運用するための単一の機関にすべきであり、いずれカーナビゲーションシステムの設置・管理をするようになるであろう。MTIA は政府によって指名される長官がトップとなり、長官は協議会や運営委員会と連携して運営にあたるであろう。

協議会や運営委員会は図 ES5.0 に示されるように関連機関からの代表者で構成されるであろう。

トップマネジメントの下には、テクニカルダイレクターを長とする運用（システム運用とITISセンター）、企画、研究開発などいくつかの技術部が設けられる。MTIAの管理をさらに強力なものとするため、交通やITに実際の経験のあるマレーシア高速道路公団(MHA)、MIMOS、マルチメディア開発会社(MDC)のよう

な準政府機関がMTIAに直接参画することも含めて可能であろう。MTIAはさらに全国エリアでの情報収集と情報提供を行えるようにするため、半島マレーシアの北部と南部に地域センターを設立すべきである。

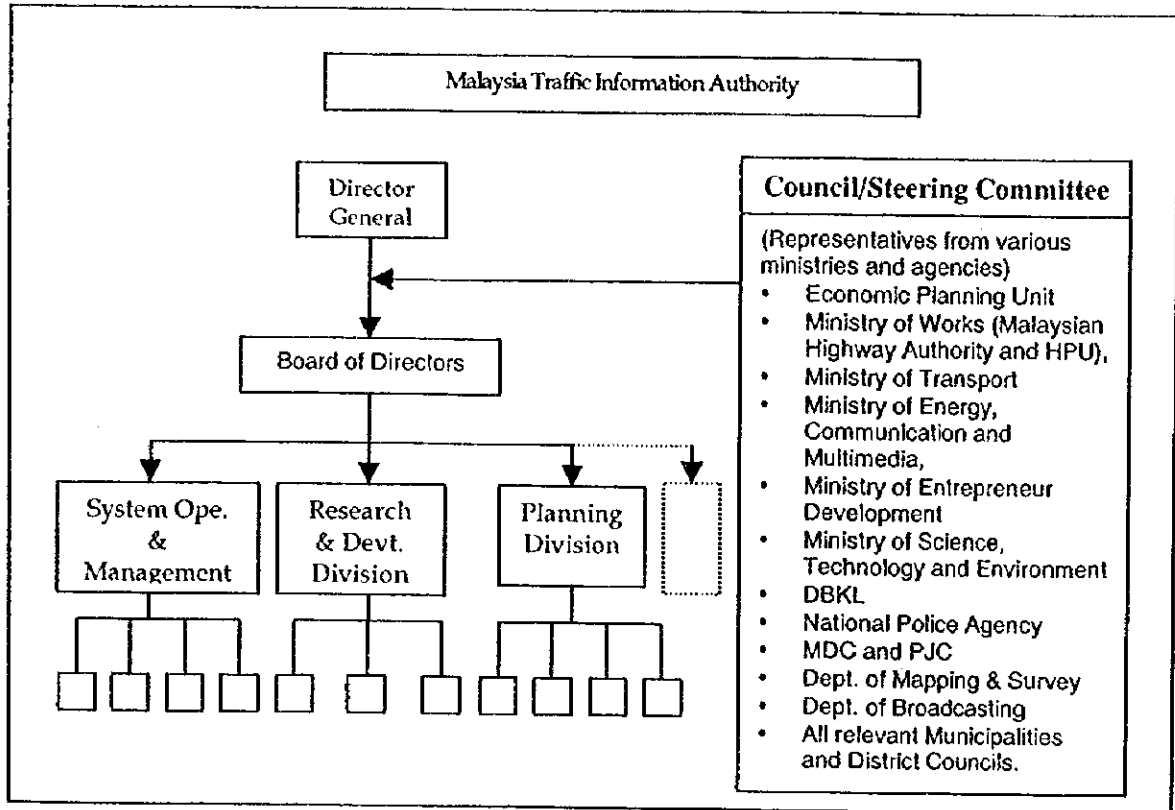


図 ES5.0 : マレーシア交通情報庁 (MTIA) に対する行政組織の設立の提案

従って、MTIAの具体的な役割と機能としては以下のものを含むべきである。

- クランバレーとMSC地域にITISプロジェクトを実施すること。
- ITISシステムの運用・管理・保守を行うこと。
- 既存システムとITISセンターの間の情報の交換を容易にすること。
- システム間の情報の相互交換を確保するための標準化された仕様、手法と手順を開発すること。
- システムをマレーシアの他地域に拡張すること。
- マレーシアにおけるITS関連産業の研究開発を推進すること。



## 7.2 実施プログラム

プロジェクトが最短時間で実施されるとして、プロジェクト実施のテンタティブなスケジュールを図 ES6.0 に示している。システムを実現するためにまず最初に資金を調達しなければならない。調達可能な資金源のひとつとして日本国際協力銀行 (JBIC、前・海外経済協力基金、OECF) を通じて日本政府から供与される円借款がある。

この作業に要する期間を推計するのは困難であるが、6ヶ月から8ヶ月は必要であると予想される。その後、コンサルタントが選出され、詳細設計と入札書類の準備にあたる。システム構築自体は、プロジェクト開始後1年半かかると予想される。もしプロジェクトが1999年の年末以前に開始されるとすると、システムはプロジェクトの開始以降約3年半後の2003年の中頃に稼動することになる。

フェーズ2のシステムを2006年に稼動開始するためには、フェーズ2のシステムの作業はフェーズ1のシステムがまだ構築している間に開始しなければならない。

その間にすでに提案したマレーシア交通情報庁をシステムの運用のために設立し、中央装置を設置する ITIS ビルを建設する。

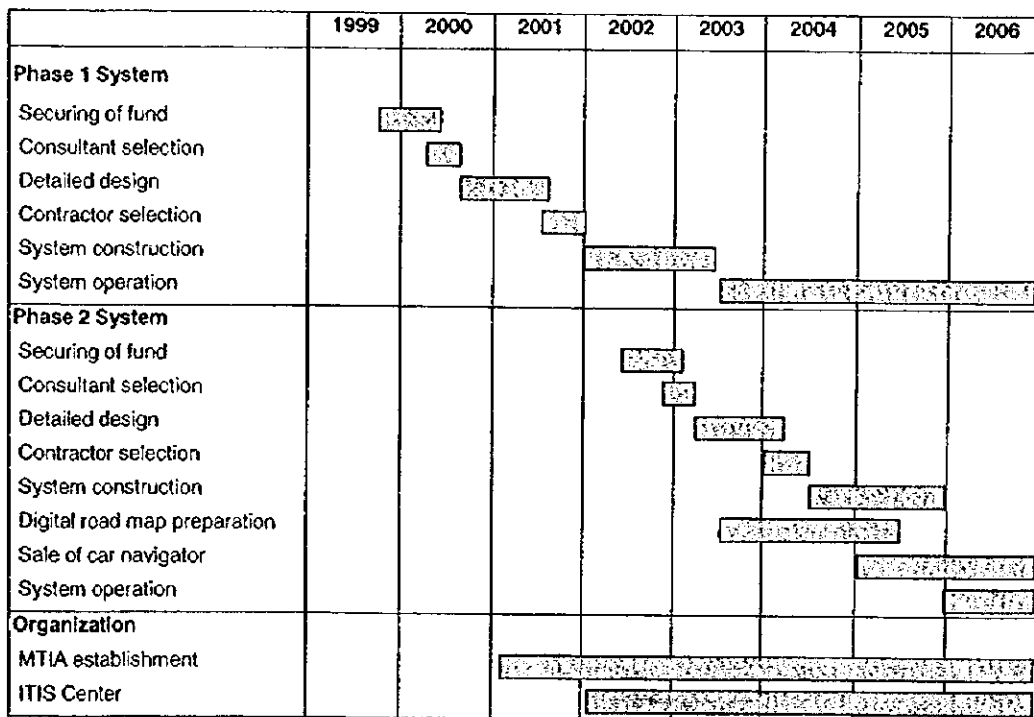


図 ES6.0 : 実施スケジュール

## 7.3 結言

高度交通システム (ITS) はヨーロッパ、アメリカ、日本等の先進諸国で開発が進んでいる。これらの国々の間で共通の認識は ITS が次の世紀の主要な技術のひとつであり、この技術なくしては、厳しい国際競争に生き残れないということである。すでにクランパレー地域と MSC に導入されている良好な IT 基盤施設をもって、マレーシアが 2020 年の先進国入りというビジョンを実現するため、今 ITS の展開に乗り出すことを望むものである。

## 調査関係者リスト

### 日本側

#### (1) JICA 作業監理委員会

関谷 富彦	JICA 専門家 (マレーシア道路公団)
大塚 秀樹	JICA 専門家 (マレーシア道路公団)
白崎 昭三	JICA アドバイザー (通信担当)
輪千 智一	JICA アドバイザー (交通管理担当)

#### (2) JICA マレーシア事務所

岩波 和俊	JICA マレーシア事務所所長
寺西 義英	JICA マレーシア事務所次長
山村 直史	JICA マレーシア事務所担当

#### (3) 日本大使館

長谷川 朋弘	二等書記官
奈須野 太	二等書記官

### マレーシア側

#### (1) コーディネーティングコミッティー

##### 議長

Dato' Ir. Chua Soon Poh  
Ketua Pengarah  
Malaysia Highway Authority

##### 委員

Economic Planning Unit, Prime Minister's Department  
Mr. V. Ravindran

Urban Transportation Department, City Hall of Kuala Lumpur  
Dr. Leong Siew Mun  
Mr. Nah Teik Ong

Federal Department of Town and Country Planning  
Dr. Dahlia Rosly

Public Works Department  
Tuan Hj. Azman Abdul Rahim

Highway Planning Unit  
Ministry of Works  
Mrs. Nafisah Bt. Abdul Aziz  
Mr. Mat Asdi Deraman

---

Federal Territory development and Klang Valley Planning Division,  
Prime Minister's Department  
Mr. Kamaruzzaman Hj. Hussin

Kuala Lumpur Traffic Police Department  
SUPT Acryl Sani Abdullah Sani

Multimedia Development Corporation, Cyberjaya  
Mrs. Wee Huay Neo

Federal Government Administration Centre, Putrajaya  
Mr. Jebasingam Issace John

Malaysian Highway Authority  
Mr. Abdul Rahman Bin Shamsuddin

(2) 調査団

団長

Dr. Tai Tuck Leong  
Director, Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd

団員

Mr. Seiya MATSUOKA (松岡誠也)  
Mr. Dave Ng Say Chuan  
Mr. Chua Mok You  
Mr. Ravi Shankar A  
Mr. Choon Wee Kim  
Mrs. Norashimah Yahaya

## 目次

序文

目次

図リスト

表リスト

1. 序章 .....	1-1
1.1 調査の背景 .....	1-1
1.2 調査目的 .....	1-1
1.3 ITS と ITIS .....	1-2
2. 道路交通と公共交通の現況 .....	
2.1 道路ネットワーク上の交通需要 .....	2-1
2.2 道路交通混雑 .....	2-5
2.3 クアラルンプール CPA における駐車現況 .....	2-7
2.4 公共交通の現況 .....	2-7
3. 交通管理および関連システムの現況 .....	3-1
3.1 交通信号制御システム：クアラルンプールにおける広域交通制御システム .....	3-1
3.2 有料道路交通システム .....	3-2
3.3 電話・データ通信サービス .....	3-4
4. 将来の交通需要と公共交通システム .....	4-1
4.1 将来交通需要と社会経済の発展 .....	4-1
4.2 主要交通コリドーの将来交通需要 .....	4-1
4.3 公共交通システム .....	4-2
5. クランバレー地域における都市交通問題と ITIS に関連する計画課題 .....	5-1
5.1 混雑問題と ITIS の重要性 .....	5-1
6. 高度交通システム (ITS) の開発と調査対象地域およびマレーシアにおける展開 .....	6-1
6.1 ITIS の必要性 .....	6-1
6.2 現況の ITIS サービスと開発 .....	6-1
6.3 調査対象地域における ITIS サービスの選択 .....	6-2
7. 道路利用者の ITIS に関する認識と意向 .....	7-1
8. クランバレーにおける ITIS 構想の計画と設計 .....	8-1
8.1 ITIS 全体構想の立案 .....	8-1
8.2 旅行前交通情報システム、及び、運転中ドライバー情報システム .....	8-1
8.3 駐車場案内システム .....	8-7
8.4 公共交通情報システム .....	8-9
9. 旅行前交通情報システム、及び、運転中ドライバー情報システムの予備設計 .....	9-1
9.1 システムアーキテクチャー及び機能サブシステム .....	9-1
9.2 コスト評価と効果予測 .....	9-7
9.3 実施スケジュール .....	9-8

10. 駐車場案内システム及び公共交通情報システムのケーススタディーと基本設計.....	10-1
10.1 駐車場案内システム .....	10-1
10.2 公共交通情報システム .....	10-2
11. ITIS 管理組織の提案.....	11-1

## 図リスト

図 1.1	ITS と ITIS ユーザーサービスの関係.....	1 - 3
図 2.1	主要交通コリドーと交通需要.....	2 - 2
図 2.2	クアラルンプールの CPA への主要アクセス路線.....	2 - 3
図 2.3	午前ピーク時の平均旅行速度.....	2 - 6
図 3.1	既存有料道路の交通監視機器整備状況.....	3 - 3
図 5.1	LED 図形表示板の例.....	5 - 3
図 8.1	旅行前情報システム・運転中ドライバー情報システムの構成概念.....	8 - 3
図 8.2	フェーズ 1 道路ネットワーク.....	8 - 5
図 8.3	フェーズ 2 道路ネットワーク.....	8 - 6
図 9.1	旅行前交通情報システム・運転中ドライバー情報システムのシステムアーキテクチャ.....	9 - 2
図 9.2	CCTV カメラ位置図.....	9 - 3
図 9.3	可変情報表示板位置図.....	9 - 5
図 9.4	図形表示板・旅行時間表示板・ハイウェイラジオ位置図.....	9 - 6
図 11.1	MTIA 管理組織の提案.....	11 - 4

## 表リスト

表 2.1	主要コリドー上の交通需要.....	2 - 4
表 2.2	クアラルンプール CPA 方向の交通量の方向別伸びとパターン.....	2 - 4
表 2.3	CPA における駐車需要と供給.....	2 - 7
表 2.4	クランバレー地域における交通手段別シェア.....	2 - 8
表 3.1	既存有料高速道路の交通情報システムの概要.....	3 - 4
表 4.1	2020 年の主要コリドー別全トリップ目的交通需要.....	4 - 2
表 5.1	午前ピーク時の幹線道路の混雑度.....	5 - 1
表 6.1	ユーザーサービスの優先度ランキング.....	6 - 3
表 8.1	選択されたユーザーサービスの機能構成.....	8 - 2
表 8.2	旅行前情報システム・運転中ドライバー情報システムの機能.....	8 - 1
表 8.3	対象道路の内訳.....	8 - 7
表 8.4	駐車場案内システムの機能.....	8 - 7
表 8.5	公共交通情報システムの機能.....	8 - 9
表 9.1	概略コスト.....	9 - 7
表 9.2	旅行時間節減による年間便益額.....	9 - 8
表 9.3	実施スケジュール.....	9 - 8

1

序章

## 1 序章

### 1.1 調査の背景

モータリゼーションの進展は人々のモビリティを向上させ、保健・医療、教育、その他のサービスへのアクセスを容易にするという便益をもたらした。その一方で、都市生活環境の悪化、交通事故、大気汚染、交通混雑は、毎年数十億マレーシアリングットの単位の損失を都市に負わせていると推計されている。

都市交通計画家にとって交通需要のよりよいマネジメントや既存施設の最適利用はこれらの問題を克服するために講じる対策のうちの一つと考えられるようになってきている。近年の高度交通システムの分野での進展は道路交通混雑を緩和するため、輸送効率を改善するため、安全性を向上するため、さらには都市環境を整備するための強力なツールを提供している。

新技術を援用し交通を遠隔地でモニターし制御する能力は非常に混雑している道路や飽和状態にある道路ネットワーク上の交通流を管理するための新しい次元を示している。

ITSの主要目的は、安全で、快適で、効率的で、環境にやさしい移動の容易な社会を創造することにある。ITSは最先端の情報・通信技術を利用し、人間と道路と車両を統合する。ITSは広範な領域のシステムを包含し、さまざまな道路および交通関連情報を収集し、道路利用者に提供する。

マレーシア政府は都市圏の道路基盤施設の効果的かつ最適な利用を達成するためにITS、その中でも特に交通情報の役割の重要性を認識している。第7次マレーシアプランの中間見直しでは、この認識を確認し、「交通流と交通量のモニタリング、トラッキング、そしてリアルタイム交通情報より高度な電子・通信と情報技術の展開を含む高度交通システム (ITS) が以前に比べてより広範に利用されるであろう。」と明記されている。このような状況下でマレーシア政府は日本政府に対して、クランバレー地域およびマルチメディアスーパーコリドー (MSC) における統合交通情報システム (ITIS) に関する調査の実施を要請した。

日本政府はこの要請を受理し、技術協力プログラムの実施についての所轄機関である国際協力事業団 (JICA) は調査を実施することになった。その結果、現地コンサルタントが調査を遂行するために、JICAによって雇用された。調査は、公式に1999年3月22日から開始され、6ヶ月後の1999年9月21日に完了した。この最終報告書は調査のすべての結果と内容を含んでいる。

### 1.2 調査目的

調査の目的は調査仕様書に規定されているように以下の通りである。

- マレーシアが、交通分野においても、生活の質の改善をもたらすと確信されている情報技術社会に入るように援助を行う。
- 統合交通情報システム(以下では、ITISと称する)を導入するために必要となるデータと情報を確保する
- クランバレー地域の交通混雑を緩和するのに役立つと考えられている統合交通情報システムのガイドラインを形成する。



調査対象地域はクランバレー地域全域とマルチメディアスーパーコリドー全域である。

### 1.3 ITS と ITIS

高度交通情報システムは、安全で、効率的で、快適で環境にもやさしい交通システムを構築するために、人間、車両、道路、交通施設が動的に統合された交通システムと定義することができる。

ITS は交通システムに対する新しい技術によって援護された新しい次元を導入しようとしている。ITS は最近開発された、電子センサー、通信、データ処理技術、を交通システムに適用し、よりインテリジェントで信頼性が高く、システムティックなシステムにしようとしている。過去にはほとんど何も情報を受信できなかったドライバーに、各種の ITS システムを通じて、より正確な交通情報が即時に入手できるようになる。衝突を回避するために役立つビルトインセンサーの追加整備によって、自動車の運転はより安全になるであろう。より多くのデータが道路管理者や車両オペレータに利用可能になると、道路ネットワークはより効率的に利用されるようになり、車両のオペレーションも改善されるであろう。

統合交通情報システム (ITIS) は ITS の部分集合である。ITIS は道路交通情報の利用に焦点を当てている。ITIS では、安全で効率的な道路交通を促進するために、包括的かつタイムリーに道路交通に関連する情報を収集・加工し、道路利用者と道路管理者に提供する。この ITS と ITIS の関係を図 1.1 に示している。

ITIS が扱ういかなる情報に対しても、そのプロセスは通常次の 4 つの構成要素または段階からなっている。

- データ収集 (車両感知器、自動車両認識センサー、TV カメラ等を用いて)
- データ加工 (データの編纂、計算、混雑・事故の同定、情報の選択、メッセージ編集)
- 情報提供 (可変表示板、図形表示板、放送、ハイウェイラジオ、ナビゲーションシステム、情報ターミナル、インターネット、電話等を通じて)
- センターと路側機器間のデータ通信 (音声、データ、通常の通信回線または光ファイバーケーブルでアナログまたはデジタルの形式でのビデオ信号) もしくは無線通信方式による路側機器と車両間のデータ通信

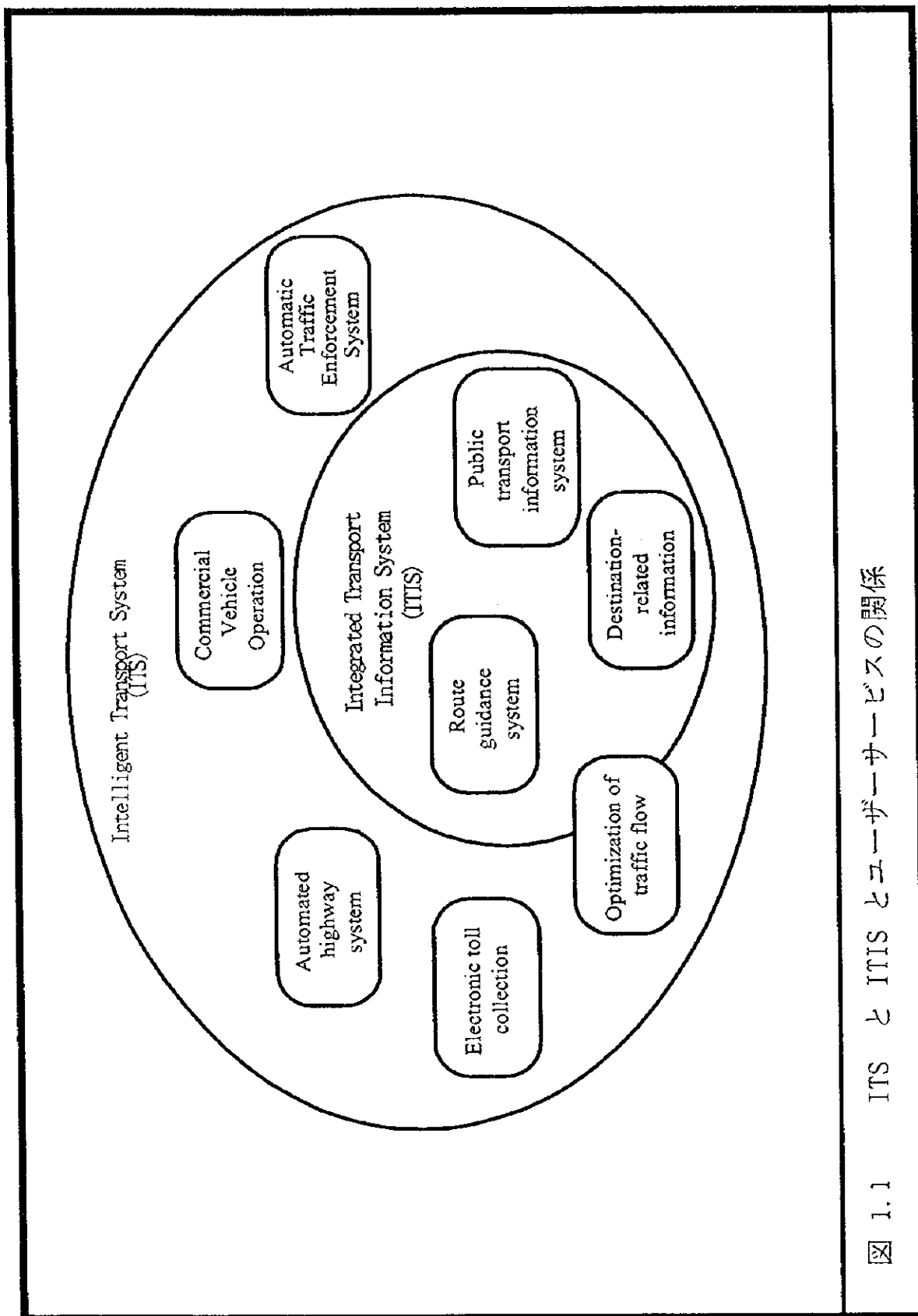


図 1.1 ITS と ITIS とユーザーサービスの関係

# 2

## 道路交通と公共交通の現況

## 2 道路交通と公共交通の現況

### 2.1 道路ネットワーク上の交通需要

調査対象地域内において他の路線に比較して、Federal Highway は最も交通量が多い路線のひとつである。Federal Highway は、実際、クランバレーの東西軸方向の交通を支える主要交通軸になっていると言える。この道路のある区間では、日交通量で22万pcuを越える自動車交通量をさばいている (SMURT-KL, 1997)。同様に、ダマンサラ通りでは20万pcuの交通量を輸送していると報告されている。NKVEはスクリーンライン交通量観測調査の結果によれば、約75,000pcuの交通量があると推計されている。したがって、SAEとクランラマ通りの交通量を考慮すると、南西コリドーは断面交通量で550,000pcu以上の交通量であると推計されている。

KL-スレンバン高速道路の交通需要も22万pcuを超えていると報告されている。スンガイプシ通りの日交通量は12万pcuに達している。南部のコリドーのその他の主要道路の交通量については、NSCL (Elite) 高速道路とプチョンクラン・ラマ道路で、それぞれ3100pcu/時と2700pcu/時のピーク時交通量が観測されている (スクリーンライン交通量観測調査)。プトラジャヤとサイバー・ジャヤの2つの新センターが建設中のため、これらの道路の交通量はまだ少ない。これらの交通量は日交通量に拡大すると、それぞれ39,000pcuと33,000pcuとなる。南部のコリドーの断面交通量は約412,000pcuとなる。

チェラス通りはSMURT調査によれば、117,000pcuの交通量が観測されている。また、EWLは約6万pcuの交通需要があると報告されている。したがって、この南東コリドーは合計で、おおよそ17万pcuの交通量を受け持っている。

SMURT調査によれば、クポン通りは100,300pcuの日交通量を有している。スクリーンライン調査から、イポー通りとラン・エマス通りでは、それぞれ97,000pcuと48,000pcuの日交通量があると推計されている。北西および北部コリドーは合計で約246,000pcuの交通需要があることになる。

アンバン通りとパハン通りはそれぞれ97,000pcuと47,000pcuの日交通量があると報告されている。スンチュル通りはスクリーンライン調査結果によれば、34,000pcu/日の交通量があると推計されている。東部と北東のコリドーは、したがって約178,000pcu/日の交通需要があることになる。これらの交通量は図2.1に示されている。

クアラルンプールのCPAは調査対象地域の主要な交通集中地区である。図2.2は上述のすべての交通コリドーからCPAに向かう主要な交通ルートを示している。約12のアクセスポイントがある。

一般的に、既成市街地における交通量の伸びは年率3%から6%の間にある。これは、新しい交通需要の発生は再開発が可能である地域に限られているためである。これとは逆に、緑地や農地が新市街地や商業・業務地区などに転用されている急速に開発された地区では高率の交通需要の伸びが予想される。

クランバレー地域の交通量の伸びのパターンはこの傾向を反映しているように見える。南東および北西方面は緑地が開発されたため、他の方面に比べて高い伸び率を示している。

A Study on Integrated Transport Information System (ITIS) in Klang Valley And The MS in Malaysia

2.1

主要交通コリダーと交通需要

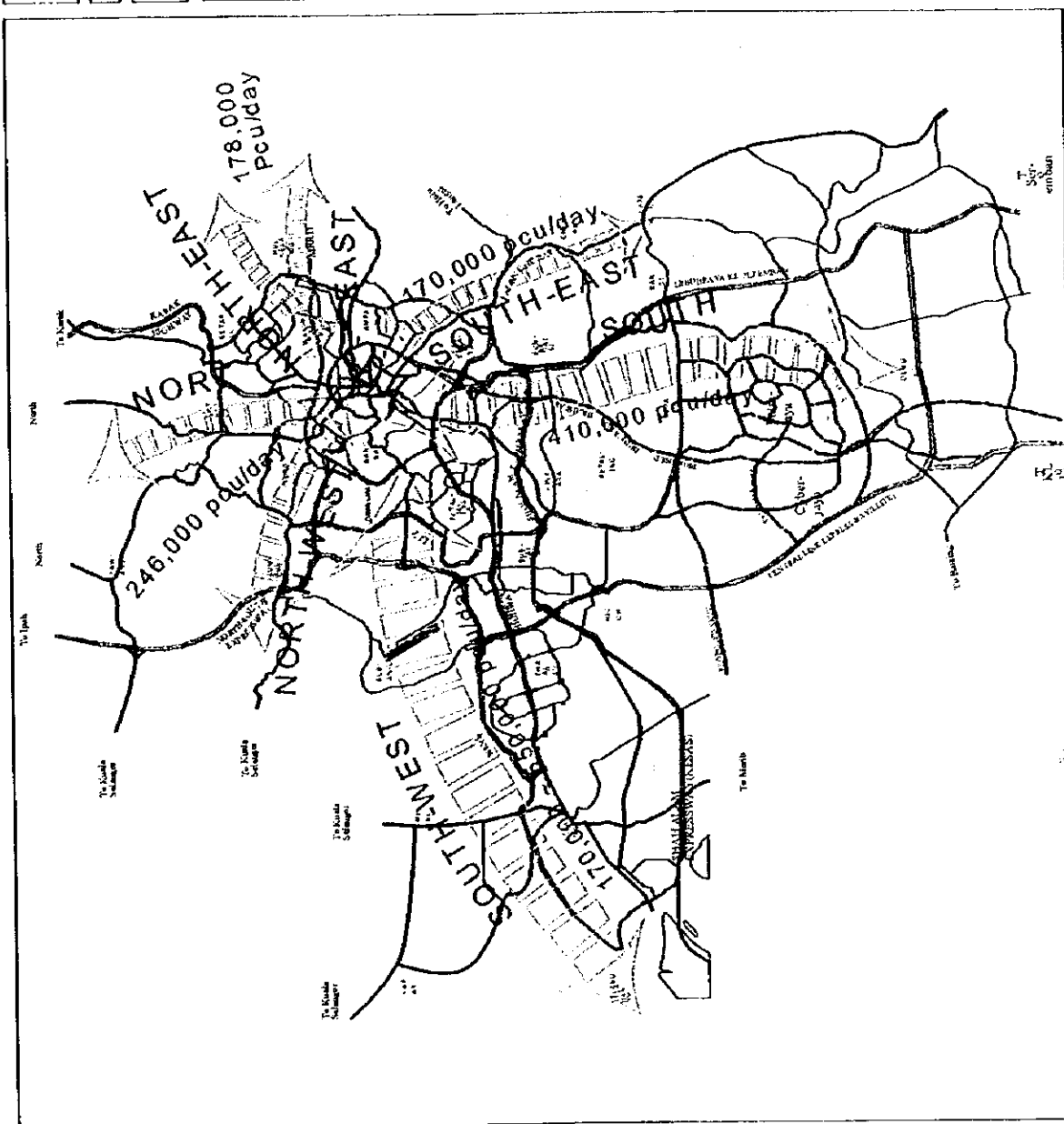
**LEGEND:**

- EXPRESSWAY/HIGHWAY
- MAJOR ARTERIALS
- MAJOR DISTRIBUTORS
- FUTURE ROADS



Scale :

Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd



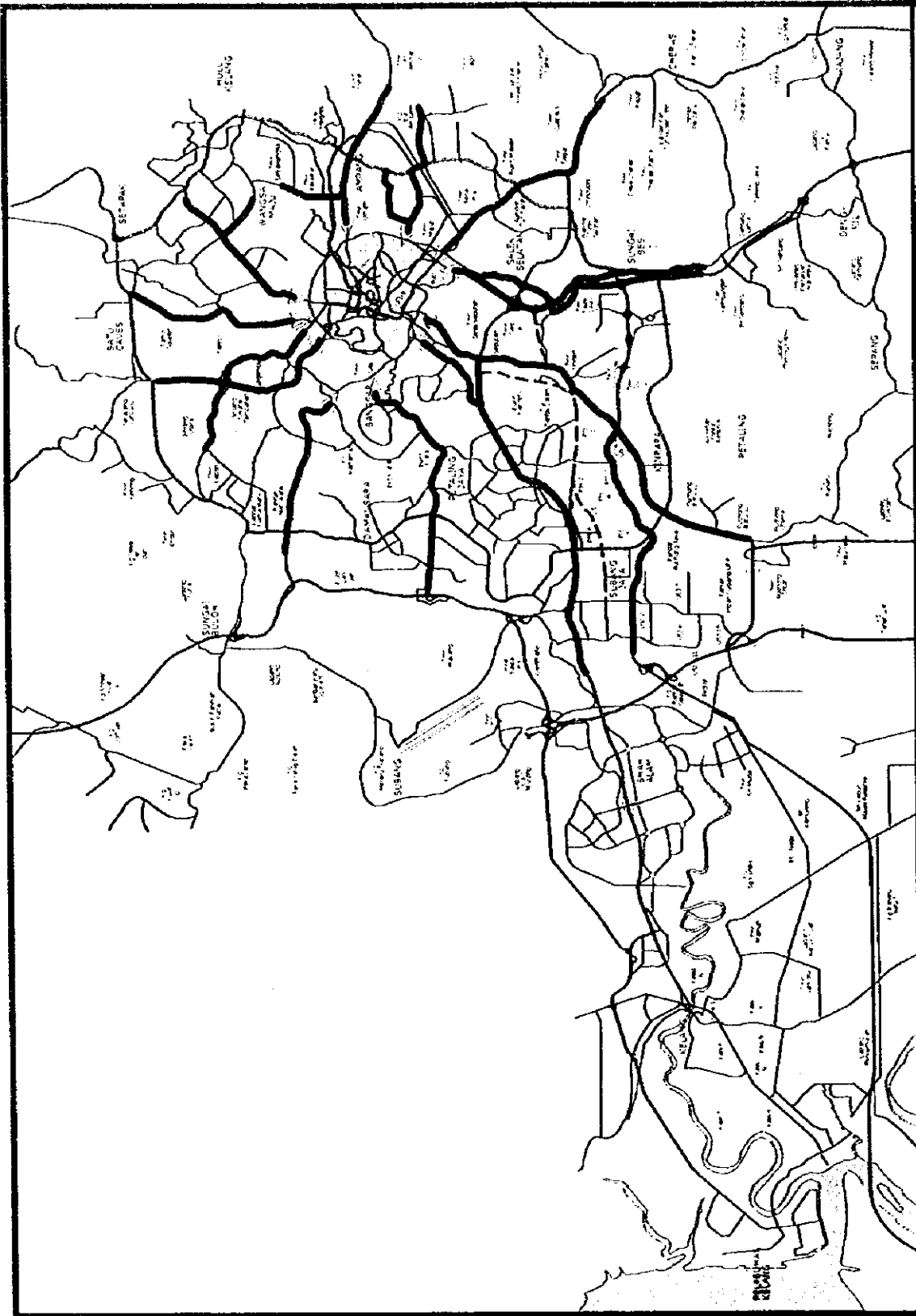


図2.2 クアランプールCPAへの主要アクセス路線

表 2.1 主要交通コリドー上の交通需要

No.	Corridor	Major Routes	Daily Traffic Demand	Total Demand
1	Southwest	Federal Highway	220,000pcu/day	550,000pcu/day
		Jln.Damansara	200,000pcu/day	
		NKVE	75,000pcu/day	
		SAE & J.K.Lama	55,000pcu/day	
2	South	KL Seremban	220,000pcu/day	412,000pcu/day
		Jln.Sg.Besi	120,000pcu/day	
		NSCL	39,000pcu/day	
		Jln Puchong	33,000pcu/day	
3	Southwest	Jln.Cheras	117,000pcu/day	170,000pcu/day
		EWL	60,000pcu/day	
4	North & Northwest	Jln.Ipoh	97,000pcu/day	246,000pcu/day
		Jln Kepong	100,000pcu/day	
		Jln. Yang Emas	48,000pcu/day	
5	East & Northeast	Jln.Ampang	97,000pcu/day	178,000pcu/day
		Jln Pahang	47,000pcu/day	
		Jln.Sentul	34,000pcu/day	

Data source from SMURT study 1997 and estimates from Screen Line Survey

したがって、1996年時点で、午前中のピーク時に合計54,000台の車両がCPAに進入してくると報告されている。あるいは、675,000台/日の交通量が推計されている。

下に示す表は、クアラルンプールのCPA方向への交通量の4方向別伸びとパターンを、1993年と1996年の午前中のピーク時の交通量を比較して示している。

表 2.2 クアラルンプールCPA方向の交通量の方向別伸びとパターン  
(午前ピーク時、1993年-1996年)

Directional Corridors	Morning Peak 1993 (vph)	Morning Peak 1996 (vph)	Change (%)	Growth Per Annum (%)
North West	11,000	15,000	+36	11.0
North East	8,000	9,000	+13	4.0
South West	14,000	16,000	+14	4.5
South East	10,000	14,000	+40	12.0
Total	43,000	54,000	+26	8.0

年率8%の交通量の伸び率と8%のピーク率が今日に至るまで適用できると仮定すると、1999年にはクアラルンプールのCPAに集中する交通量の合計は約85万台・トリップ/日と推計できる。(しかしながら、これらの自動車交通量のうちいくらかは最近のLRTの開業に伴い、公共交通に転換したものと考えられる)

このようなアクセスのパターンを前提とすると、最も混雑が激しい地点はこれらのアクセスコリドー沿いの交差点または環状道路との交差点である。

## 2.2 道路交通混雑

旅行速度は交通混雑状況を示すよい指標のひとつである。旅行時間調査は調査対象地域内の選択された路線で実施された。路線は主要交通コリドーをなるべく多くカバーするように選ばれた。合計 22 路線の両方向で調査が実施された。

3 日間の調査結果に基づき、リンク別平均旅行速度が計算され、4 つのカテゴリーにランク分けされた。図 2.3 は午前中のピーク時の平均旅行速度を示している。際立って低速度の道路区間は、アンパン通り、パハン通り、ゲンティン・クラン通り、プルカサ通りである。中環状道路 1 号線のパハン通りとアンパン通りの間の区間は低速度であったが、これは調査時の道路工事の影響であろう。中環状道路 2 号線の一部区間（チェラス通りと EWL の間）とバテューケーヴ通りも非常に低速度であった。

クアラルンプールの CPA への放射状道路の多くは平均時速 30km から 60km の間であった。クランバレー地域内において、有料高速道路のみが時速 60km から 90km の間の平均速度である。平均時速 90km 以上の区間が観測できたのは、MSC または KLIA に向かう方向の NSCL と KL-スレンバン高速道路のみであった。

調査対象地域の主要道路の旅行速度のパターンは午後のピーク時も非常に類似したパターンを示しているが、チェラス通りとカジャンーバンギ通りは低速度を呈しており例外である。

オフピーク時の旅行速度は、アンパン通り、テュンラザック通り、カジャンーバンギ通り、プルカサ通りを除いて、一般的に午前・午後のピーク時より高い。

以上の分析から、アンパン通り、パハン通り、ゲンティン・クラン通り、中環状道路 1 号線と 2 号線の一部区間が混雑しているのが明らかであり、またクアラルンプールの CPA への放射状道路は飽和状態か混雑状態に達そうとしているところである。自由に走行できる区間は、NKVE、NSCL、KL-スレンバン高速道路、SAE、Federal Highway の西側の区間である。

クアラルンプールの CPA への交通の集中により、この地区の交差点は調査対象地域の中で、最も混雑している交差点である。これらの交通上のボトルネック地点は、中環状道路 1 号線とパハン通り、スマラック通り、アンパン通り、ブキットピンタン通り、プルカサ通り、チェラス通り、ロッキュー通り、イポー通り、クチン通りとの交差点である。内環状道路とクチン通り、パーリメン通り、バングサトラバース通り、シエドプトラ通り、ロッキュー通り、チェラス通り、ブデュー通り、アンパン通りの交差点もクリティカルな地点である。

CPA 内の長い待ちや遅れは、ほとんどが交差点での過飽和状態および交差点からの待ち行列の延長による妨害によるものである。

クアラルンプールの外側の地域では、Federal Highway への進入道路上のいくつかの信号交差点での長い待ち行列もよく見られる。時々、これらの待ち行列は Federal Highway までも延びていることがある。例として、渋滞がよく見られる地点としては、ユニバーシティ通り、パンタイ通り、ウタラ通り、バラット通り、222 通りが挙げられる。







A Study On Integrated Transport Information System (ITIS) in Klang Valley And The MSC in Malaysia

図 2.3

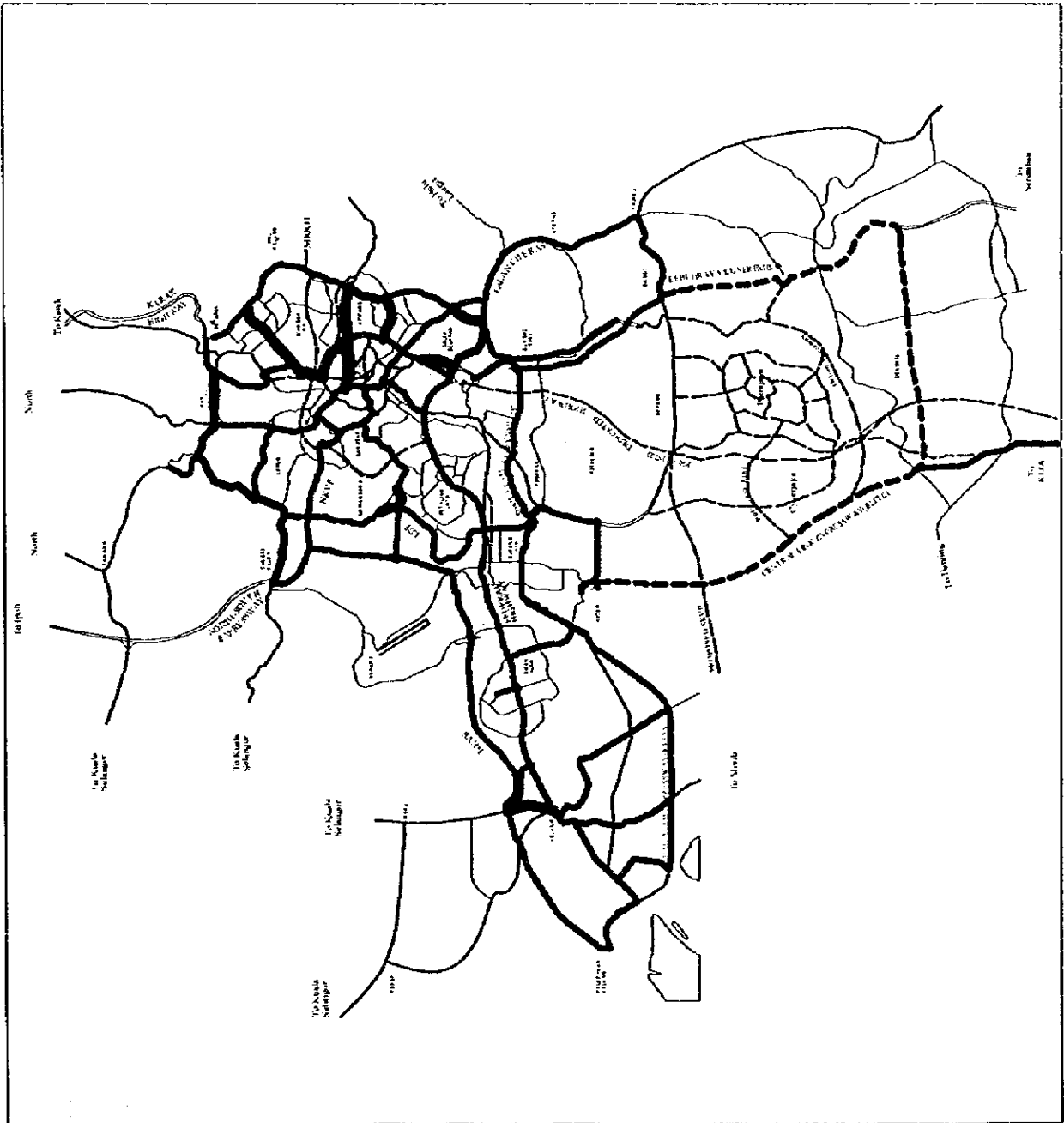
午前七時頃の平均走行速度

LEGEND :

-  < 30 Kph
-  30 - 60 Kph
-  60 - 90 Kph
-  > 90 Kph



Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd



### 2.3 クアラルンプール CPA における駐車現況

SMURT-KL JICA 調査では 1997 年に駐車実態調査を実施した。この調査の中で、CPA 内の駐車スペースは合計 87,000 ロットあると推計された。そしてこれらのうちの半数以上が KLCC またはゴールデントライアングル、ブキット・ビンタン地区にある。

CPA 内の 87,000 台分の駐車スペースの供給は駐車需要の 76,000 台に比べて全体として十分な量であるかのように見えるが、実際には CPA 内のいくつかのゾーンは駐車場スペースが不足しており、他の地区はスペースが過剰にある。

表 2.3 は CPA 内の各ゾーンの駐車スペースの需要と供給を比較したものである。ゴールデントライアングルとブキット・ビンタンを含むゾーン 2 は 13,500 台分の駐車スペースが不足しており、ゾーン 6 も 852 台分のスペースが不足している。その一方で、ゾーン 1, 5, 7 は駐車スペースが過剰である。この分析結果は CPA の駐車需要と供給が地区別に見ると均衡していないことを示している。クアラルンプールの代表的なショッピングセンターが集まるゾーン 2 は特に週末に駐車スペースの不足を生じる。したがって、このゾーンは駐車情報案内システムのケーススタディの地区として最適である。

表 2.3 CPAにおける駐車需要と供給 (1997年)

Zone	Parking Supply	Parking Demand	Excess	Short-Fall
1 Sogo, Batu Road Area	9,506	1,776	7,730	
2 Golden Triangle - Bkt Bintang	20,692	34,201		13,509
3 ChinaTown Area	10,578	9,826	751	
4 Chow Kit Area	8,592	8,080	513	
5 KLCC	25,066	14,419	10,647	
6 Imbi Area	2,861	3,713		852
7 Pudu Area	7,184	2,694	4,490	
8 Lake Garden and Parliament	2,579	1,756	822	
<b>Total</b>	<b>87,057</b>	<b>76,465</b>	<b>24,953</b>	<b>14,361</b>
<b>Net</b>			<b>10,592</b>	<b>-</b>

Source : SMURT, 1977

### 2.4 公共交通の現況

理論的には、都市の規模が大きくなるに伴い、公共交通の重要性が増大する。しかしながら、クアラルンプールは逆行的な経過をたどっていると思える。すなわち、過去 20 年にわたり、都市規模は拡大してきたが、公共交通システムの役割は低減しているように思える。クランバレー地域を対象とした数々の交通計画調査は一貫としてこの傾向を変更するための方策と戦略を政府がたてるように提言してきた。

表 2.4 は 1985 年と 1997 年のクランバレー地域における交通手段別シェアを示している。(出典 : SMURT-KL, JICA, 1997 年) 公共交通の役割の減少が目立っていて、最重要課題となっている。

表 2.4 クランバレー地域における交通手段別シェア  
(1985年と1997年)

Mode	Percentage Share (%)		
	1985	1997	Difference
Car	33.8	42.9	+9.1
Motorecycle	13.8	18.0	+4.2
Stage Bus/Mini Bus	17.6	6.0	-11.6
Factory Bus/School Bus	7.2	7.7	+0.5
Rail-Based Transport	-	1.2	+1.2
Non-Motorised Transport (Walk and Bicycle)	27.6	23.9	-3.7
Other Mode	-	0.3	+0.3
<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>-</b>

Source: SMURT, 1997

上の表に示されるように、ステージバスとミニバスを利用したトリップのシェアは1985年の17.6%から1997年の6.0%へと大幅に減少している。これは、公共バスのシェアの11.6%の減少を示している。工場等の通勤用のバスとスクールバスは、1985年から1997年の12年間の間、7%をわずかに超えるシェアを維持してきている。一方、まだ初期段階の軌道系交通機関 (KTM コミューター) は1997年の全体のシェアのうち、1.2%を占めているにすぎない。

最も重要なシェアの増加は自家用車であり、33.8%から42.9%と9.1%シェアを増やしている。モーターバイクも同様で、シェアの増加は自家用車ほどではないものの、1985年の13.8%から1997年の18.0%と4.2%シェアを増加させている。

徒歩や自転車等の非動力系交通手段を利用するトリップもまた12年間に渡り25%に近いシェアを保っているという事実は重要である。(すなわち、1997年クランバレー地域において、4トリップのうち1トリップは徒歩か自転車によるものである。)

したがって、1997年のクランバレー地域において、交通手段の重要性をシェアによってランクキングすると以下のように要約することができる。

- 自家用車 (42.9%)
- 徒歩・自転車等の非動力系交通手段 (23.9%)
- モーターバイク (18.0%)
- バス類 (ステージバス、ミニバス、工場の従業員送迎用バス、スクールバス) (13.7%)
- 軌道系交通機関 (KTM コミューター、LRT) (1.2%)

この公共交通のシェアの減少傾向はクアラルンプール市ならびにクランバレー地域の将来のために増加傾向に逆に転じさせなければならない。というのは、一般に信じられているように、自家用車のみでは、クアラルンプール市のような成長過程の都市の交通需要に充分に対応できなかつたし、これからもできないと考えられるからである。もし、市が自家用車による渋滞を回避しようとするならば、クアラルンプール市およびクランバレー地域における公共交通の役割とそのオペレーションは改善され

交通管理および  
関連システムの現況

### 3 交通管理および関連システムの現況

#### 3.1 交通信号制御システム：クアラルンプールにおける広域交通制御システム

1999年5月現在、クアラルンプール市役所によって制御されている交通信号は市内に合計で287設置されている。交通信号は基本的にシステム別に3つのゾーンに分割されている。

クアラルンプールの都心部（中環状道路の内側）に設置された89個の交通信号は、クアラルンプール市役所のATCプログラムのフェーズ1と2のシドニー感応式調整型交通信号システム（SCATS）により相互にネットワーク化されている。

残りの189の交通信号（主に中環状道路の外側に設置されている）のうち約40は市役所の広域交通制御システム拡張プログラムのフェーズ3の中で、ITACAシステムによって相互にネットワーク化が進められている。他方、その他の信号は依然として孤立しているか、車両感応型システムである。

クアラルンプール市役所はクランバレー地域とマルチメディアスーパーコリドー（MSC）の調査対象地域で、相互にネットワーク化された交通信号システムを有する唯一の地方自治体である。

クアラルンプール市役所は28のカラーのクローズド・サーキット・テレビジョン（CCTV）カメラを設置しており、そのうち10箇所ではパン・チルト・ズーム（PTZ）機能を有するカメラをクアラルンプール市内の10箇所に配置している。これらのカメラの設置により、選択された交差点における交通状況を視覚的イメージで捉えることができ、事故やリアルタイムの交通状況をモニターすることが可能である。これらのCCTVカメラは市庁舎以外のクアラルンプール周辺の高層ビルディングに設置されている。

- ダイナスティホテル
- UMNOビル
- メイバンク本社ビル
- パブリックバンク本社ビル
- ウィスマ・ミラマ
- ウィスマ・ゲンティン
- プラザ・アンパン（シティスクエア）
- RHB本社ビル
- メナラ・セプテュ
- 警察本部ビル

カラーCCTVカメラからのビデオ信号は、リースされたE1（毎秒2メガビット）光ファイバー回線を通じて、市役所の本部まで送られる。それぞれのCCTVカメラからの映像はいつでもそれぞれのビルに設置されたカメラを選択することにより見ることができる。

クアラルンプール周辺の3つのポールに設置された白黒のCCTVカメラがある。これらのカメラにはPTZ機能はついていない。これらのカメラからのビデオ信号は同軸ケ

ープルを通じて市役所に送信されている。

### 3.2 有料道路交通システム

調査対象地域には 14 の民間オペレータによる有料道路があり、これらの道路は現在すでに供用されている。これらの道路は以下の通りである。

- 南北高速道路 (NSE) ラワンブキットランジャンとクアラルンプールニラ区間のみ
- 北部クランバレー高速道路 (NKVE)
- 南北中央リンク (NSCL)
- シャーラム高速道路
- ダマンサラープチョン高速道路
- 東西リンク (EWL)
- 北部クラン海峡バイパス (NKSB)
- 連邦政府道路 (Federal Highway) クラノースバンジャヤ区間
- カラック高速道路
- ブルヤースンガイブシ高速道路
- チェラスーカジャン高速道路
- クチン通り
- チェラス通り
- パハン通り

調査対象地域ではさらに 3 路線の民間セクターによる有料道路が現在建設中であり、これらは以下の道路である。

- 西部交通分散スキーム (SPRINT)
- 新パンタイ高速道路
- PERCON 高架高速道路

上記の有料道路の中で、シャーラム高速道路 (SAE)、ダマンサラープチョン高速道路 (LDP)、南北中央リンク (NSCL)、南北高速道路はより包括的な交通監視システムと交通管理システムを持っている。

表 3.1 は、主要有料道路事業主体によって設置されている交通監視システムと交通制御システムの概要を示している。

図 3.1 は調査対象地域の既存有料道路に設置されている交通監視システムの機器の設置場所とタイプを示している。

既存のインフラストラクチャーとして、約 250km の光ファイバーケーブルネットワーク (コア数は異なるが)、20 個の変換情報板 (VMS)、37 台の PTZ CCTV カメラのうち 4 台はカラックトンネルに、10 台はクアラルンプール市役所の広域交通制御システムを含む)、35 台の固定式 CCTV と 35 台の固定式ビデオカメラ車両感知器、そしてその他のタイプの車両感知器がある。これらは、将来の ITIS の開発計画に組み入れることが可能である。

A Study On Intergrated Transport  
 Information System (ITIS) in Klang  
 Valley And The MS in Malaysia

図 3.1

既存有を道路上の交通監視機器設置状況

- LEGEND :**
- ◇ INTERCHANGE
  - ▭ VMS
  - ▭ CCTV
  - ⊙ ICC
  - △ VIDEO VEHICLE DETECTOR
  - ▭ TOLL PLAZA-OPEN SYSTEM ONLY
  - ▭ TRAFFIC COUNTERS
  - ⊕ E.T
  - ▭ EMERGENCY TELEPHONES
  - ▭ TOLL GATE TO CLOSE SYSTEM HIGHWAY



Pending Trafik Klang Sdn Bhd

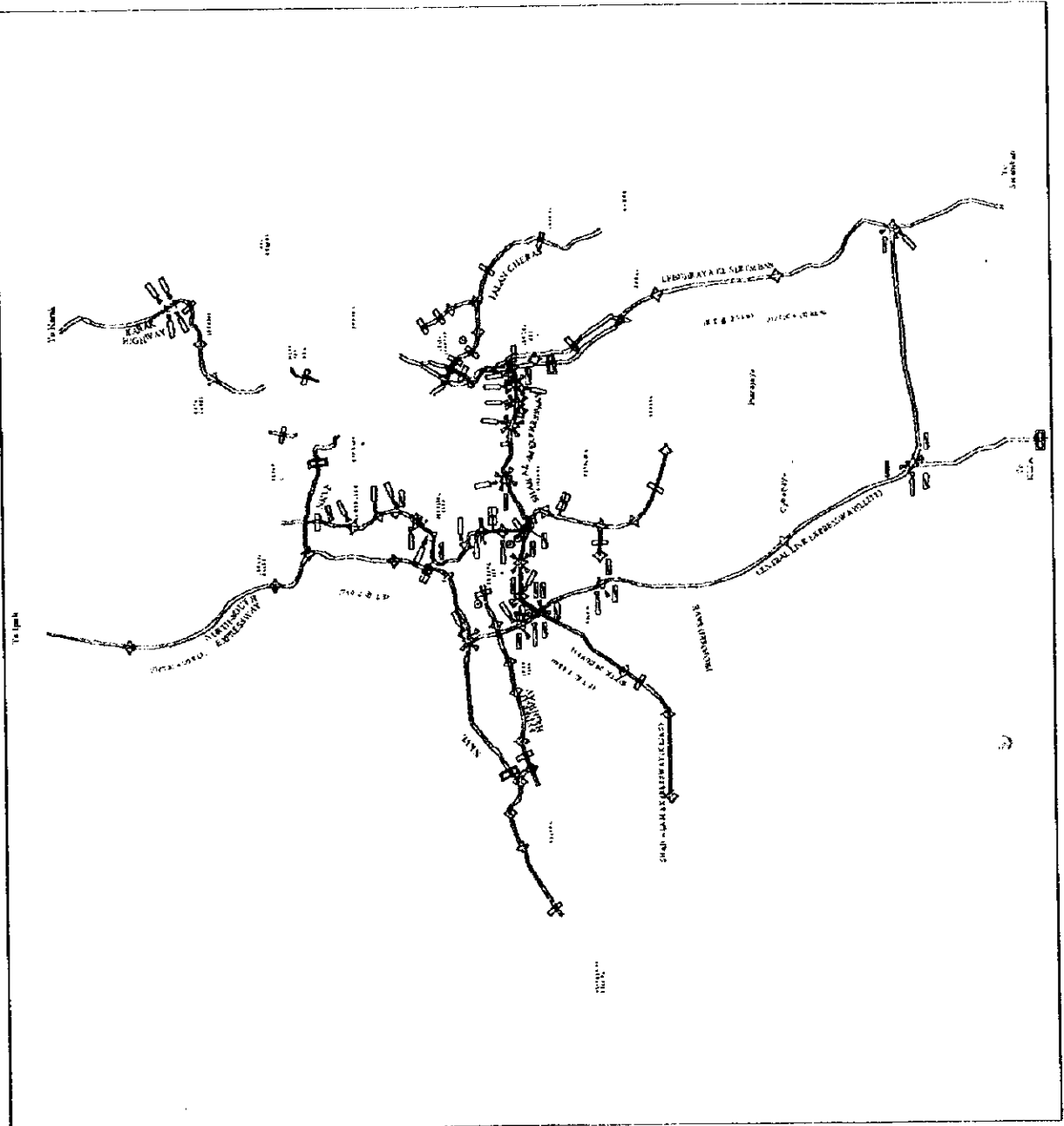


表 3.1 既存有料高速道路の交通情報システムの概要

No.	Interchange/ Equipment	SAE	IDP	NSCL	NSE* /NKVE	Sg Besi Highway	Cheras Kajang Highway	EWL
1	Operator	KESAS	IJIRAK	EJIE	PLUS	BESRAYA	GRAND SAGA	METRAM AC
2	Interchanges	12	14	7	10	9	7	3
3	VMS	4	4	12	-	-	-	-
4	PTZ CCTV Cameras	8	8	6	-	1	-	-
5	VVD	21	(78#)	14	-	-	-	-
6	Mainline Traffic Counters	-	3	-	-	-	-	-
7	Emergency Telephones	@ 1.5km	-	@ 2.0km	@ 2.0km	-	-	-
8	Main Communication network	Optic Fibre	Optic Fibre	Optic Fibre	Optic Fibre	Optic Fibre	Leased TMB Line	Leased TMB Line
9	Manual data collection	Patrol	Patrol	Patrol	Patrol	Patrol	Patrol	-
10	Toll Plaza (Open System only)	4	4	N.A	N.A.	3	2	2

\* NSE sections within the Study Area only

# Passive infrared optical detectors at 1km interval at median and 2 detectors at one location

N.A. = Not applicable

VVD = Video Vehicle Detector

### 3.3 電話・データ通信サービス

1990年代の通信産業の自由化に伴い、現在マレーシアには7つの通信事業者が存在している。これらの通信事業者には以下の企業が含まれる。

- テレコム・マレーシア
- ビナ・サットコム会社 (ビナリン会社の子会社)
- タイム・テレコミュニケーション株式会社
- セルコム通信株式会社
- デイジ・テレコミュニケーション株式会社 (前身はムティアラテレコミュニケーション株式会社)
- プリスマネット株式会社 (前身はシャリカットテレコムワイヤレス株式会社)
- ファイバーアイル株式会社

マレーシアの通信事業で最大の事業者はテレコム・マレーシア会社でマレーシアの市場の98%を独占している。

テレコム・マレーシア会社は有線通信回線や携帯電話回線からインターネット関連事業まで、また都市部における広帯域のマルチメディアから農村部におけるローカルループの無線まで、幅広いサービスを提供している。



マキシスコミュニケーション会社は (前身はビナリン会社として知られているが)、マレーシアで筆頭の GSM デジタル無線ネットワークを運営している。また、HFC アーキテクチャーに基づいたマキシス光ファイバーネットワークはコストパフォーマンスのよい統合型のスリー・イン・ワン・ケーブルテレビ、電話、マルチメディアを提供する手段となる。マキシスの HFC アーキテクチャーのサービスを受けている地区にはダマンサラ・ハイツ、バングサ、クランバレーの約 200 のビル、バンダル・バル・ニライ等が含まれる。

タイムテレコムとして知られているタイムテレコミュニケーション株式会社は、タイムエンジニアリング会社の完全子会社である。タイムは先進的な光ファイバーネットワークを国内に整備している。1997年6月、タイムは ADAM (PCN 方式携帯電話事業者) とペイフォーンの両社の株式の 75% を獲得することに成功した。

これらの通信事業会社は通信回線のリースを含むさまざまな有線ネットワークサービスを提供している。すべての有線ネットワークサービスのプロバイダーがインターネットサービスプロバイダーとしての免許を取得しているにもかかわらず、TMNet と JARING の 2 社のみが実際のインターネットサービスのプロバイダーとして運営を行っている。

将来の交通需要と  
公共交通システム

#### 4. 将来の交通需要と公共交通システム

##### 4.1 将来交通需要と社会経済の発展

調査対象地域はクランバレー地域とマルチメディアスーパーコリドーの5つの行政区を取り囲む地域であるが、継続して人口増加と開発が進むことが予想される。これは、調査対象地域が最も開発が進んだ都市圏と国土の開発と雇用の焦点となる地域からなっているからである。

クアラルンプール	すべての政府機関をプトラジャヤに移転するという計画にもかかわらず、国家の首都は依然として経済・社会活動の中心として機能することが求められている
ペタリンジャヤ	大人口地区と完全な都市機能を備えた都市センター
シャーラム	スランゴール州の首都で大規模工業開発を備えた新しく計画された都市センター
クラン	商業・貿易、工業開発を備えた都市センターに発展した港湾機能
マルチメディア・スーパーコリドー	プトラジャヤ、サイバージャヤ、ハイテクパークなどすべての政府機関を収容し、最先端のマルチメディア技術を装備するように計画されている
クアラルンプール国際空港 (KLIA)	KLIA はマレーシアの国際空港で、乗換え客を含めて年間 6000 万人以上の乗客を取り扱えるように設計されている

マレーシアの最も発展した都市地域として、調査対象地域は現在 384 万人の人口を有し、145 万台の車両があると推計されている (SMURT-KL 1997 年) 人口と自家用車保有率は予想される当該地域の経済成長と開発によりさらに増加すると予想される。

予測された人口増加率に基づくと、クランバレー地域は 2020 年までに 570 万人の人口を有するまでに成長すると予測されている。他方、マルチメディアスーパーコリドーは 126 万人の人口規模になると予測されている。したがって、調査対象地域全体で 2020 年には 696 万人の人口に達すると予測され、この 23 年間の平均成長率は 2.6% に達する。

人口増加は調査対象地域の交通需要を増加させ、その結果交通流の増加をもたらすことになる。この増加に対応するには、適切な交通施設の整備と統合交通システムの導入が必要となる。

##### 4.2 主要交通コリドーの将来交通需要

SMURT-KL では調査対象地域の主要コリドーについて分析が行われている。その中で特に重要な点は、2010 年以降はかなりの交通需要がマルチメディアスーパーコリドーへ転換されるものの、2000 年から 2020 年の期間、クアラルンプールは依然クランバレー地域の交通需要の中心であることが認められている。

全体として、マルチメディアスーパーコリドーの開発はクアラルンプールの CPA から 111,000 pcu/日の交通量を転換させることになる。

実質的に、SMURT-KL で同定された 2020 年の主要交通コリドーは以下の表の通りである。

表 4.1 2020年の主要コリドー別全トリップ目的交通需要

Corridor	Trips/Day
KLCPA - Ampang	250,000
KLCPA - Wangsa Maju	175,000
KLCPA - Segambut/Jinjang/Kepong	200,000
Subang - Petaling Jaya	150,000
KLCPA - Pudu/Brickfields	150,000
KLCPA - Puchong	120,000
KLCPA - Subang	100,000
KLCPA - Salak Selatan/Sg. Besi	100,000
KLCPA - Selayang	100,000
KLCPA - Setapak	100,000
KLCPA - MSC Corridor	110,000

Source : SMURT-KL, 1997

主要コリドーの認定は、そのことが調査対象地域の各種のセクターの交通需要の全体像を提供するという点で極めて重要である

上表に見られるように、クアラルンプールのCPAが、マレーシアの業務と商業の中心として雇用機会を提供しているため交通流動の中心であることはここでも明らかである。

クアラルンプールの郊外とCPAの間を直接かつ高速に結びつけるアクセスを提供するためにさまざまな高速道路と有料道路が計画されているのは、この継続的に増加する交通需要に対応する観点からとみることができる。

もうひとつの重要な交通コリドーは、将来に開発されると予想されるもので、クアラルンプールのCPAとマルチメディアコリドー間のコリドーである。このコリドーは2020年までに調査対象地域内において、20万トリップ/日を発生・集中することが予想されている。

#### 4.3 公共交通システム

将来の公共交通ネットワークは以下の交通機関からなると考えられる。

- 都市内軌道系交通機関とフィーダーバスサービス
- 一般バスサービス
- 基幹バス

将来の都市内軌道系交通サービスは以下のサービスで構成されるであろう。

- LRT システム 1 号線 (STAR)
- LRT システム 2 号線 (PUTRA)

- KLモノレール (PRT)
- KTM コミューターサービス
- ERL (Express Rail Link)

他方、調査対象地域のバスサービスは次のように分類できる。

- 公共バス (基幹バスシステム)
- フィーダーバスサービス (軌道系交通サービスを支援するため)

主要な公共交通通勤線は以下の通りである。

- クランスンテュル・コリドー
- ラワンスレンバン・コリドー
- アンパンクアラルンプル・コリドー
- クラナジャヤクアラルンプル・コリドー
- チェラスクアラルンプル・コリドー
- ダマンサラクアラルンプル・コリドー

自家用車利用を減少させ、公共交通の利用を促進するための努力の中に ITIS による方策も含めるべきである。すなわち、情報システムの構築は公共交通利用の通勤客にリアルタイムの到着・出発情報を提供することにより、予定をたてやすくなる。このことにより、公共交通システムの利用をさらに促進することになる。

クランバレー地域における  
都市交通問題と  
ITIS に関連する計画課題

5 クランバレー地域における都市交通問題と ITIS に関連する計画課題

5.1 混雑問題と ITIS の重要性

SMURT - KL では CPA につながる幹線道路の午前中のピーク時の混雑状況を次のように示している。(表 5.1)

表 5.1 午前ピーク時の幹線道路の混雑度

No.	Jalan	Daily Vol. (pcu)	Hourly Vol. (pcu)	Peak Ratio	Capacity (pcu)	V/C
1.	Loke Yew	70,749	6,583	0.093	4,200	1.567
2.	Kuching	62,802	6,255	0.100	4,200	1.489
3.	Pahang	29,931	3,711	0.124	2,520	1.473
4.	Ampang	25,348	2,867	0.113	2,520	1.138
5.	Syed Putra	33,819	3,483	0.103	4,200	0.829
6.	Damansara	37,811	3,468	0.092	4,200	0.826
7.	Parlimen	23,859	1,901	0.080	2,520	0.754
8.	Wisma Putra	22,976	1,741	0.076	2,520	0.691
9.	Tun Sambanthan	17,272	1,728	0.100	2,520	0.686
10.	Bukit Bintang	17,200	1,598	0.093	2,520	0.634
11.	Pudu	19,991	1,592	0.080	2,520	0.632
12.	Ipoh	22,055	1,432	0.065	3,780	0.379
<b>Total</b>		<b>383,813</b>	<b>36,359</b>	<b>0.095</b>	<b>38,220</b>	<b>0.951</b>

Source: SMURT-KL, CPA Screen Line Survey  
 Note: In-bound traffic only

混雑度 (交通量/道路容量) が 1.0 を超える幹線道路は以下の通りである。

- ロッキュー通り
- クチン通り
- パハン通り
- アンパン通り

混雑度が 0.75 から 1.0 の幹線道路は (混雑度の高い順に) 以下の通りである。

- シエド・プトラ通り
- ダマンサラ通り
- パーリメン通り

したがって、混雑情報の収集の観点では、上で確認されたこれらの幹線道路に対しては綿密なモニタリングを確実に行うべきである。

これらの主要幹線コリドーは、交通需要は異なるものの、交通流に関する問題にはいくつかの共通性が見られる。

## 1) 不安定な交通流を引き起こしている飽和交通需要

これらのコリドーの交通需要はピーク時に非常に高いので、コリドーの交通容量に達している。レーン当たりの時間交通容量を1500台と仮定すると、両方向3車線両方向の道路は方向別に4500台/時の容量しかないことになる。しかしながら、実際にはこれらの幹線道路は1方向、1時間あたりピーク時に5000台以上の交通量を運んでいる。このような不安定な交通流の状況のもとでは、大事故はもとより、些細な道路事故でさえ大々的な交通混雑を引き起こすことになる。

道路上の事故や事象に対しての適切な処置や事故車や障害の迅速な撤去は、道路機能を回復するために非常に重要である。したがって、いかなる事故や障害に関する情報の早急な伝達は、2次的な事故の発生を防ぐとともに、事故現場に向かって走行中の車両に対し事故の発生を通知することによってこれらの車両が事故現場を迂回することができるので必須である。

## 2) ウィーピング (交通流の織り込み) に関わる問題

ウィーピングは十分な交通流の織り込みまたは合流区間がない場所で問題となる。重大なウィーピングの問題は連邦道路2号線のいくつかの区間 (スパンジャヤ/KFC インターチェンジ、モトローラインターチェンジ、シエド・プトラ/クラン・ラマインターチェンジ)、スンガイ・ブシ通り (イスタナ通りインターチェンジ)、クアラルンプールスレンバン高速道路 (クチャイ・ラマ通り/クラン・ラマ通り/ペタリンジャヤ通りインターチェンジ) で見られる。

## 3) ジャンクション (合流点) の交通容量

これらの幹線道路のいくつかのジャンクション (合流点) は明らかに容量が不足している。この理由は、これらのジャンクションの多くがフルスケールのインターチェンジとして設計されず、平面交差の信号交差点もしくはダイヤモンド型のインターチェンジとして設計されたためである。このようなジャンクションは容量が不足していて、交通需要が高い時にひどい交通渋滞が起こりうり、これらのジャンクションが交通流を制限するボトルネックになる。

道路上の交通混雑を緩和するためには、交通流動を常に監視する必要がある。

混雑が下流で起きた場合、早めに警告メッセージを与えることにより、上流からやってくる車両のうち何台かは迂回することができる。これらの車両は、早期に警告が与えられ、かつ迂回が可能な地点にいる場合に限り迂回できる。したがって、主要道路における自動事故感知器が重要となる。この理由により、交通流の速度と混雑を監視するために、車両感知器や監視カメラのような自動混雑・事故感知器を主要道路沿いに0.5kmから1.0kmの間隔で設置することを提案する。このような情報は加工処理され、インターネット、路側可変情報板、LED図形表示板、車載ナビゲーションユニット、ラジオ放送、その他の手段によって提供あるいは表示される。

図5.1は連邦道路のキナバル通りとロッキウ通りのインターチェンジで起きた事故を示し、混雑が上流のマハメル/イスタナインターチェンジを越えて延びている様子を示すことにより、道路利用者に迂回とブリックフィールドとスンガイ・ブシ/クアラルンプールスレンバン高速道路のインターチェンジで高速道路から出ることを指示したLED図形表示板の例を示している。

しかしながら、これらの自動事故検知器や情報提供システムが設置される前に、適切



な幹線道路またはコリドーをまず認定しなければならない。これらのシステムが ITIS 道路ネットワークに含まれるべきかどうかを決定するために、主要道路と高速道路上の交通需要と混雑に関する分析が行われた。対象道路が選定された後、これらの道路の代替路線も選定され、監視システムの対象として含めた。

したがってこれらの選定された道路を ITIS の導入対象として含めることは、クランバレー地域とマルチメディアスーパーコリドーの ITIS の開発の重要なステップである。

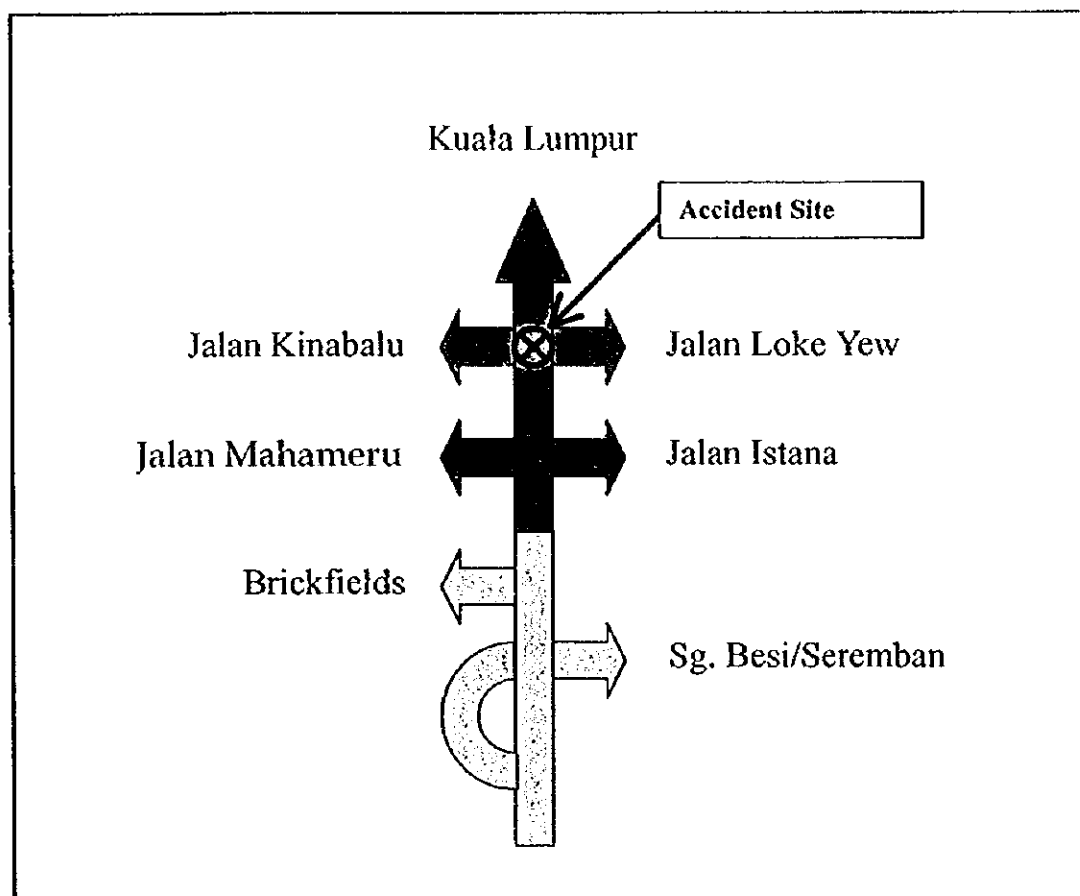


図 5.1 LED図形表示板の例

# 6

## 高度交通システム（ITS）の開発と 調査対象地域および マレーシアにおける展開

## 6 高度交通システム (ITS) の開発と調査対象地域およびマレーシアにおける展開

### 6.1 ITIS の必要性

調査対象地域で ITIS を提案している主要な理由の一つは、このシステムの導入により大きな直接的、間接的な便益が見込めるからである。

調査対象地域の現在の交通状況は ITIS の展開により既存の道路交通施設の最適な利用が図れる多大なポテンシャルを示唆している。また、SMURT-KL(1998年)もその必要性を支持している。

本調査で実施した意向調査によれば、60%以上のインタビューを受けたドライバーは各種の交通情報が重要だとみなしている。その中でも、「混雑度」、「ルート案内」、「混雑の原因」が高いランクとなっている。回答者の中でこれらの情報が「非常に重要」、または「重要」と考えている人の割合はそれぞれ96%、89%、83%であった。

同様の意向調査によれば、もし交通混雑に関する情報が彼らに提供されたら圧倒的多数の94%のドライバーが代替路線を利用すると回答している。

すべてのドライバーの時間損失の合計は相当な量に上ると考えられ、国家の生産性は交通問題によって非常な影響を受けていると言える。ITISはCO2排出量を大幅に緩和し、環境保全に貢献することができる。

### 6.2 現況の ITIS サービスと開発

現在のFMラジオ放送から提供されるクアラルンプールの交通情報は、主として市内10箇所に設置されたテレビカメラを通して交通状況の観察に基づいている。カバーされている範囲は限定されていて、数量的データは利用不可能である。

いくつかの有料道路事業者はすでに車両感知器、テレビカメラ、可変表示板を交通管理の目的のために導入している。しかし、現行のシステムはリアルタイムの混雑情報を提供するように設計されていない。

現在のところ、交通管理に対する努力は断片的なもので、有料道路事業者、クアラルンプール市役所、公共事業省、その他の機関の間の調整はほとんど行われていない。すべての交通情報を集散的に扱う組織は存在しない。調査対象地域の道路ネットワークをより効率的に管理するために、統合的でシステムティックなアプローチが必要である。統合交通情報システムの導入と運営はそのような組織を設立する好機を提供するとともに、調査対象地域の交通を適切に管理するためのネットワーク全体に対するアプローチを実現する。

多くのITSユーザーサービスは調査対象地域で実際すでに稼働している。クアラルンプール市役所(DBKL)は、調査対象地域でコンピュータ制御中央交通管理システムを運営している唯一の地方自治体である。

いくつかの有料道路事業者がクランバレー地域およびマルチメディアスーパーコリドーにおいて有料道路を運営している。いくつかの事業者は有料道路上に交通管理施設を設置していないが、残りの事業者はすでに車両感知器、テレビカメラ、可変表示板を導入している。

### 6.3 調査対象地域における ITIS サービスの選択

クランバレー地域とマルチメディアスーパーコリドーへの ITIS の導入についてのより詳細な検討のために以下の 8 つの ITIS ユーザーサービスが選択された。

- 旅行前交通情報システム
- 運転中ドライバー情報システム
- 旅行者サービス情報システム
- 経路誘導システム
- 駐車場案内システム
- 環境モニタリングシステム
- 緊急車両管理システム
- 公共交通情報システム

ユーザーサービスの優先順位を決めるための要素は以下の通りである。

- ユーザーサービスの必要性
- 予想される便益と便益享受者
- 情報の利用可能性
- 適用される技術
- 実現の容易度

それぞれのユーザーサービスが評価基準にしたがって評価された。優先順位は最終的に A から D の 4 つのグループに分類された。A はもっとも優先順位が高いグループで、D は最も低いものである。表 6.1 参照。

旅行前交通情報システムと運転中ドライバー情報システムはグループ A に属する。これらのシステムは必要性が非常に高く、多大な便益をもたらす、相対的に実現が容易である。したがって当該システムの迅速な導入を提言するものである。

経路誘導システム、駐車場案内システム、公共交通情報システムはグループ B にランクされた。これらのシステムに対する需要は高く、便益も中程度から大きいものと考えられる。経路誘導システムのためのデータ収集は複雑な作業であるが、旅行前交通情報システムと旅行中交通情報システムのために収集された情報は経路誘導システムを設立するための基礎を提供可能である。このため、経路誘導システムは旅行前交通情報システムと旅行中交通情報システムの拡張とみなすことができ、1 年ないし 2 年後の導入が可能であろう。

環境モニタリングシステムと緊急車両管理システムはグループ C に分類された。前者は相対的に緊急に整備する必要性はあまり高くなく、実現はそれほど難しくはない。したがって、これらの導入は A または B に分類されたシステムよりも優先順位が低くなっている。

旅行者サービス情報システムはグループ D にランクされた。現時点で導入されてもあまり多くの便益は期待できないであろう。将来、そのような需要が高まってきた時、または道路環境が変化した時に再度検討すればよいと考えられる。

表 6.1 ユーザーサービスの優先順位ランキング

	User Service	Need	Benefits	Information Availability	Technology	Implementation	Overall Priority
1	Pre-trip traveller information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
2	En-route driver information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
3	Traveller service information system	Small (1)	Small (1)	Moderate (2)	Moderate (2)	Moderate (2)	D (8)
4	Route guidance system	Large (3)	Large (3)	Complex (1)	Advanced (3)	Complex (1)	B (11)
5	Parking guidance system	Large (3)	Medium (2)	Simple (3)	Conventional (1)	Simple (3)	B (12)
6	Environmental monitoring system	Medium (2)	Small (1)	Simple (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	C (10)
7	Emergency vehicle management system	Medium (2)	Small (1)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	C (10)
8	Public transportation information system	Large (3)	Medium (2)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	B (12)

Note : numbers in ( ) are scores

表 6.1 ユーザーサービスの優先順位ランキング

	User Services	Needs	Benefits	Information availability	Technology	Implementation	Overall Priority
1	Pre-trip traveller information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
2	En-route driver information system	Large (3)	Large (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	Simple (3)	A (13)
3	Traveller service information system	Small (1)	Small (1)	Moderate (2)	Moderate (2)	Moderate (2)	D (8)
4	Route guidance system	Large (3)	Large (3)	Complex (1)	Advanced (3)	Complex (1)	B (11)
5	Parking guidance system	Large (3)	Medium (2)	Simple (3)	Conventional (1)	Simple (3)	B (12)
6	Environmental monitoring system	Medium (2)	Small (1)	Simple (3)	Moderate (2)	Moderate (2)	C (10)
7	Emergency vehicle management system	Medium (2)	Small (1)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	C (10)
8	Public transportation information system	Large (3)	Medium (2)	Moderate (2)	Advanced (3)	Moderate (2)	B (12)

Note: numbers in ( ) are scores

道路利用者の ITIS  
に関する認識と意向

## 7 道路利用者の ITIS に関する認識と意向

意向調査は土地利用の異なるさまざまな地区で行われた。これらの調査を実施した地区はクアラルンプールの都心部、ペタリンジャヤ、クラン、シャーラム、スバンジャヤ、ゴンバックの各地区である。

合計で 800 以上の調査票が配布され、そのうち 560 票が回収された。

自家用車利用者に対しての調査内容は以下の 4 つに分類できる。

- トリップ目的
- 自動車利用頻度
- 1日当たりの運転時間
- 経路の変更

インタビューを受けた圧倒的多数が、混雑情報または経路誘導情報を「非常に重要」ないし「重要」と考えており、またこれらについて重要とみなされているのが、「推定旅行時間」と「駐車場情報」であった。

インタビューの回答者のうち 30%から 40%の者が交通情報に対して支払い意思があると答えている。回答者の多くが統合交通情報システムの稼動状況についてほとんど知らないか直接的な経験を持っていないことを考慮すると、この結果はシステムの整備を進める上で好ましい反応だと考えられる。

公共交通利用者に対しては次に示す 5 つの調査項目について調査が行われた。

- トリップ目的
- 利用頻度
- 公共交通乗車時間
- 公共交通機関の選択について
- 交通情報の重要度のランキング

意向調査の結果から、クランバレー地域の一般市民は交通情報に大変興味を示していることが明らかになった。特に、自家用車利用者にとっては、交通混雑情報と経路選択情報が、公共交通利用者にとっては、バス路線情報が重要であることが判明した。90%以上の回答者が上記の情報を「非常に重要」あるいは「重要」と考えている。



クランバレーにおける  
ITIS 構想の計画と設計

## 8 クランバレーにおける ITIS 構想の計画と設計

### 8.1 ITIS 全体構想の立案

ユーザーサービスの構成としては、8つのユーザーサービスの中から、いわゆる旅行前交通情報システム、運転中ドライバー情報システム、駐車場情報システム、公共交通情報システムを選択して構想設計した。他の4つのユーザーサービスは将来の実施項目とし、本調査では詳細検討は行わないことにした。

ITIS システムは4つのユーザーサービスのいずれにおいても、表 8.1 に示すように情報収集・情報処理・情報提供によって構成される。

### 8.2 旅行前交通情報システム、及び、運転中ドライバー情報システム

旅行前交通情報、及び、運転中ドライバー情報を提供する ITIS システムは、その機能と対象エリアに関して、フェーズ1とフェーズ2の2段階で導入する。フェーズ1とフェーズ2で導入されるそれぞれの機能については表 8.2 に概要を示している。

最終段階における旅行前交通情報・運転中ドライバー情報システムのシステム構成概念は、図 8.1 に示す通りである。

表8.2 システムの機能

	Phase 1	Phase 2
<b>Concept</b>	Basic traffic information system	Advanced in-vehicle traffic information system
<b>Information collection</b>	<b>Objective</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor traffic flow/condition</li> <li>• Detect incidents/queues</li> <li>• Estimate travel times along selected routes</li> <li>• Exchange data with other systems</li> </ul>	<b>Objective (additional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compute travel time</li> <li>• Estimate travel time for car navigation service</li> </ul>
	<b>Location</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• All toll roads and highways</li> <li>• Frequent congestion/queue and bottleneck road section/spots</li> <li>• High traffic volume road sections on arterial and major distributors</li> </ul>	<b>Location (additional)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Other arterial and distributor roads within the study area</li> </ul>
	<b>Equipment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehicle detector (ultrasonic and inductive loop)</li> <li>• TV camera</li> </ul>	<b>Equipment</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AVI detector</li> <li>• Additional detector</li> <li>• Additional TV camera</li> </ul>

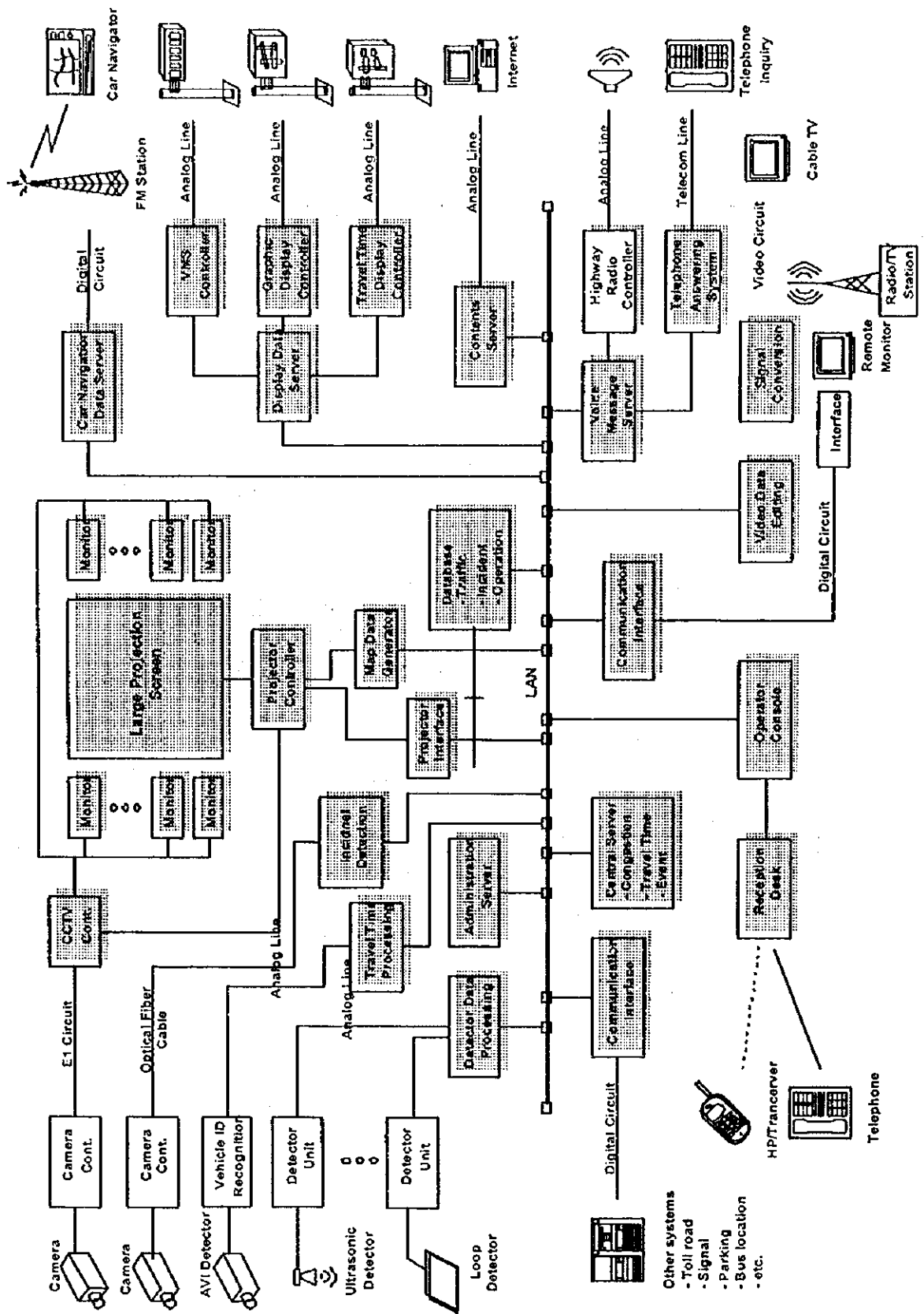


図8.1 旅行前交通情報システム・運転中ドライバーバイパー情報システムの構成概念

	Phase 1	Phase 2
<b>Information processing</b>	<b>Information to be processed and compiled :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Congestion levels</li> <li>• Queue length</li> <li>• Incident</li> <li>• Travel time</li> <li>• Other information manually collected and input (accident, roadwork, regulation, events, etc.)</li> <li>• Processing of data obtained from other systems</li> </ul>	<b>Information to be processed and compiled :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enhancement of coverage area and accuracy of information processed in Phase 1</li> <li>• Link travel time for car navigation</li> </ul>
<b>Information dissemination</b>	<b>Information to be disseminated :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Congestion levels</li> <li>• Incident</li> <li>• Travel time</li> <li>• Manually input information</li> </ul>	<b>Additional information to be disseminated :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travel time for car navigation</li> </ul>
	<b>Equipment for pre-trip</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radio broadcasting</li> <li>• Telephone inquiry</li> <li>• Internet</li> <li>• Cable TV</li> </ul>	
	<b>Equipment for en-route</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variable message sign</li> <li>• Graphic display panel</li> <li>• Travel time display</li> <li>• Highway radio</li> </ul>	<b>Equipment for en-route</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FM sub-carrier broadcasting</li> </ul>

ITISのフェーズ1システムは2003年の運用開始が、また、フェーズ2システムは2006年の運用開始が望まれる。

提案のシステムはクランバレーとマルチメディアスーパーコリドーをカバーするものであるが、フェーズ1においては交通関連データの収集対象となる道路のリンク数は少ない。フェーズ1では、計画対象地域内のフェデラルハイウェイIIをはじめ、全ての有料道路と高速道路、クアラルンプール市内やペタリンジャヤの主要幹線道路を対象に交通関連データが収集される。従って、フェーズ1では564.2kmの道路をカバーし、その内290.8kmは高速道路が占める。

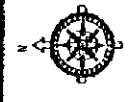
フェーズ2では新しく開通する有料道路や高速道路、また、新しい主要幹線道路などがあれば新たに対象道路に含められ、従ってリンク数も増えるであろう。フェーズ2の段階では、さらに414.4kmの道路を新たにカバーすることになる。表8.2と8.3はフェーズ1とフェーズ2のそれぞれについて、交通データ収集の対象となる道路を種類別に表わしたものである。

A Study on Integrated Transport Information System (TIS) in Klang Valley And The MSC in Malaysia

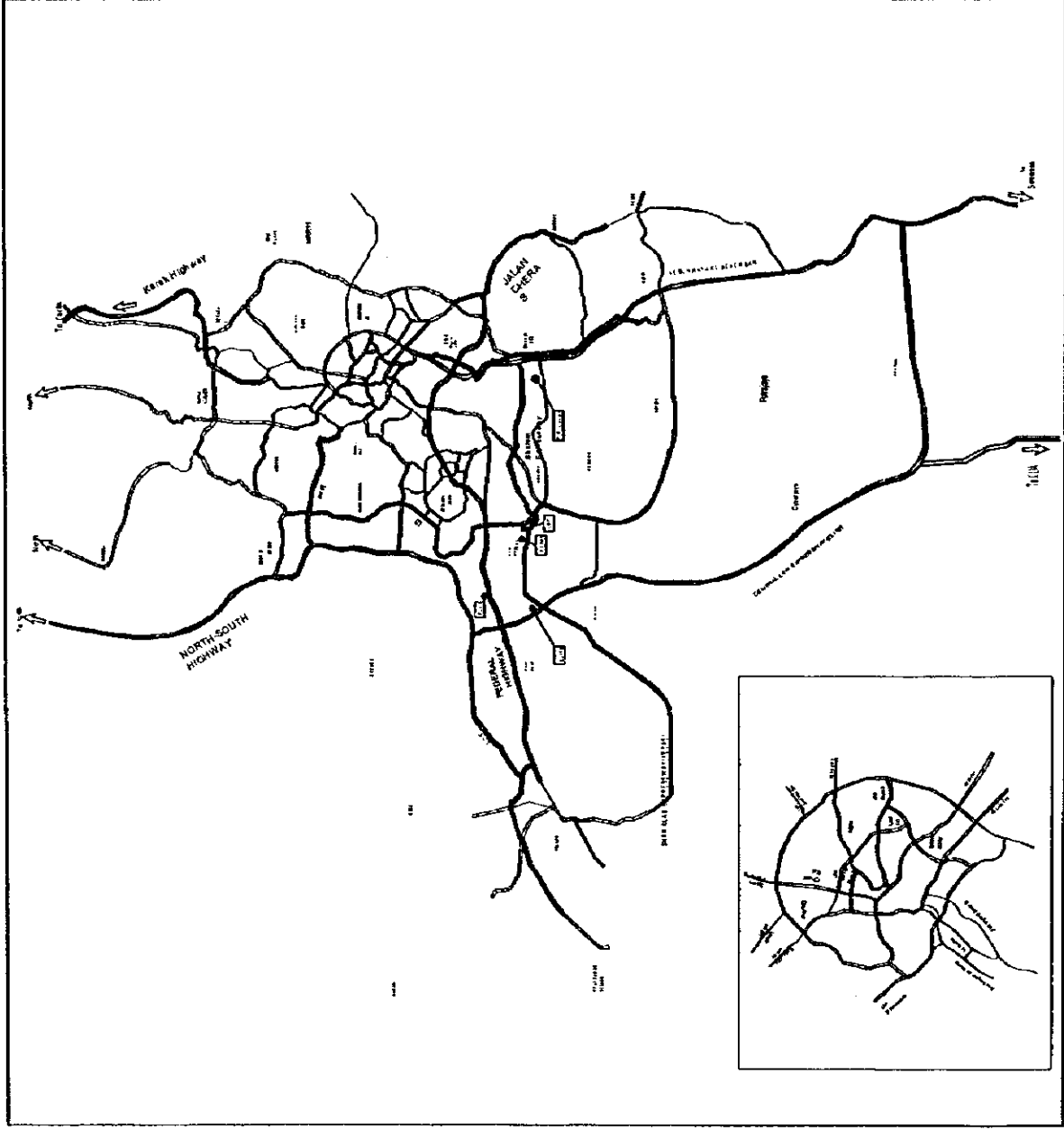
図 8.2


フェーズ 1 道路ネットワーク

- LEGEND :
- EXPRESSWAY/HIGHWAY
  - MAJOR ARTERIALS
  - MAJOR DISTRIBUTIONS
  - FUTURE ROADS



Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd



<p>A Study on Integrated Transport Information System (ITIS) in Klang Valley And The MSC in Malaysia</p>	<p>8.3</p>	<p>フェーズ2道路ネットワーク</p>	<p>LEGEND :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EXPRESSWAY/HIGHWAY</li> <li>MAJOR ARTERIALS</li> <li>MAJOR DISTRIBUTORS</li> <li>FUTURE ROADS</li> </ul>	 <p>Scale :</p>	<p>Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd</p>
--	------------	----------------------	---	--	--

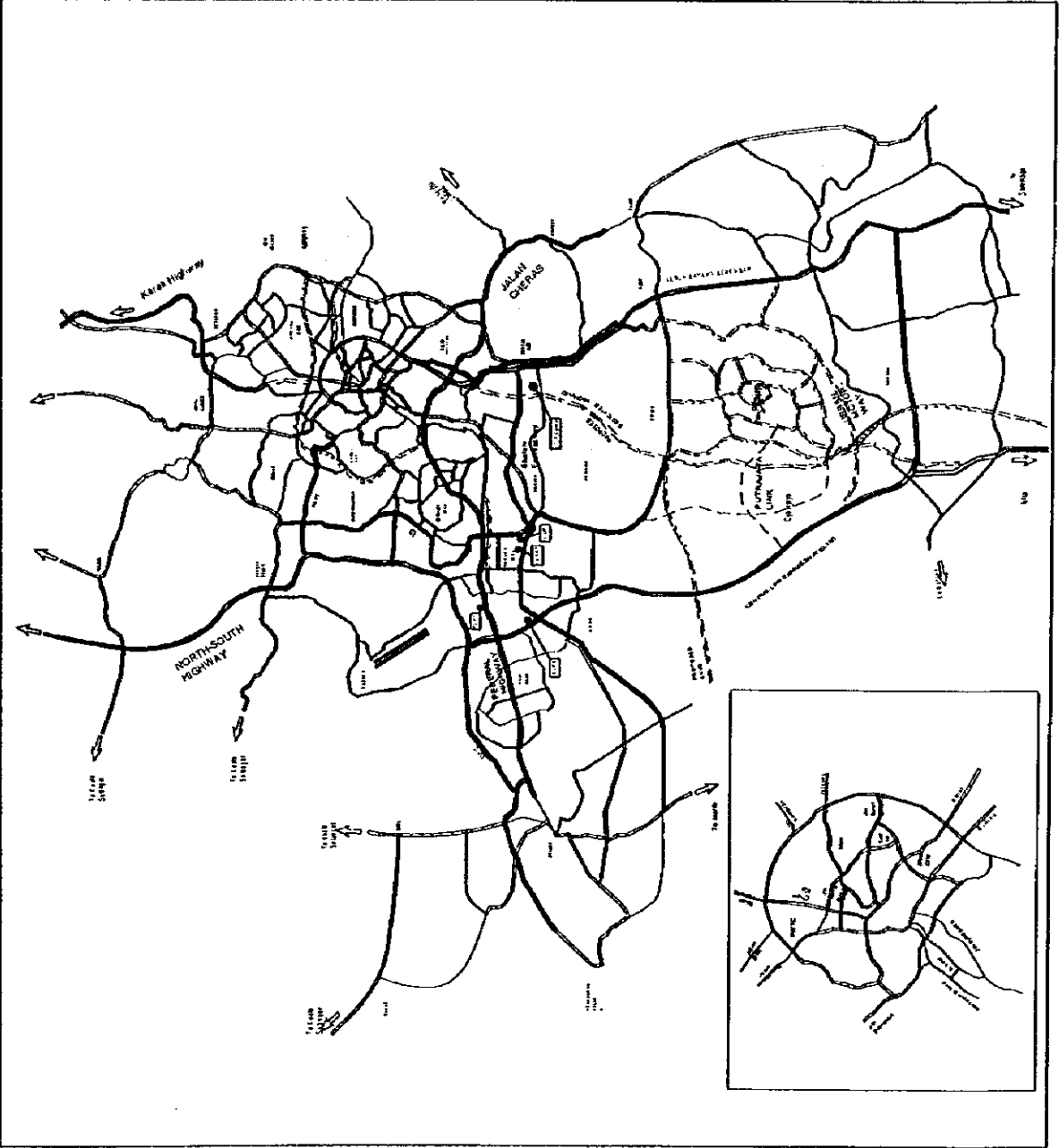


表8.3 対象道路の内訳

		Phase 1	Phase 2	Total
Network	No. of road sections	260	143	403
	No. of links	520	286	806
Distance by road type	Total (km)	564.2	414.4	978.6
	Highway	290.8	69.6	360.4
	Arterial	180.8	55.9	236.7
	Distributor	92.6	288.9	381.5
By Toll & Non-Toll	Toll (km)	276.5	59.7	336.2
	Non-toll	287.7	354.7	642.4
By Traffic volume	Heavy volume (km)	332.7	112.4	445.1
	Medium/light volume	231.5	302.0	544.5

ITIS センターは、ITIS システムの中心となるものであり、データ収集・データ処理・通信管理・判断・情報や指令の発信、並びに交通データや運用データの蓄積が行われる。

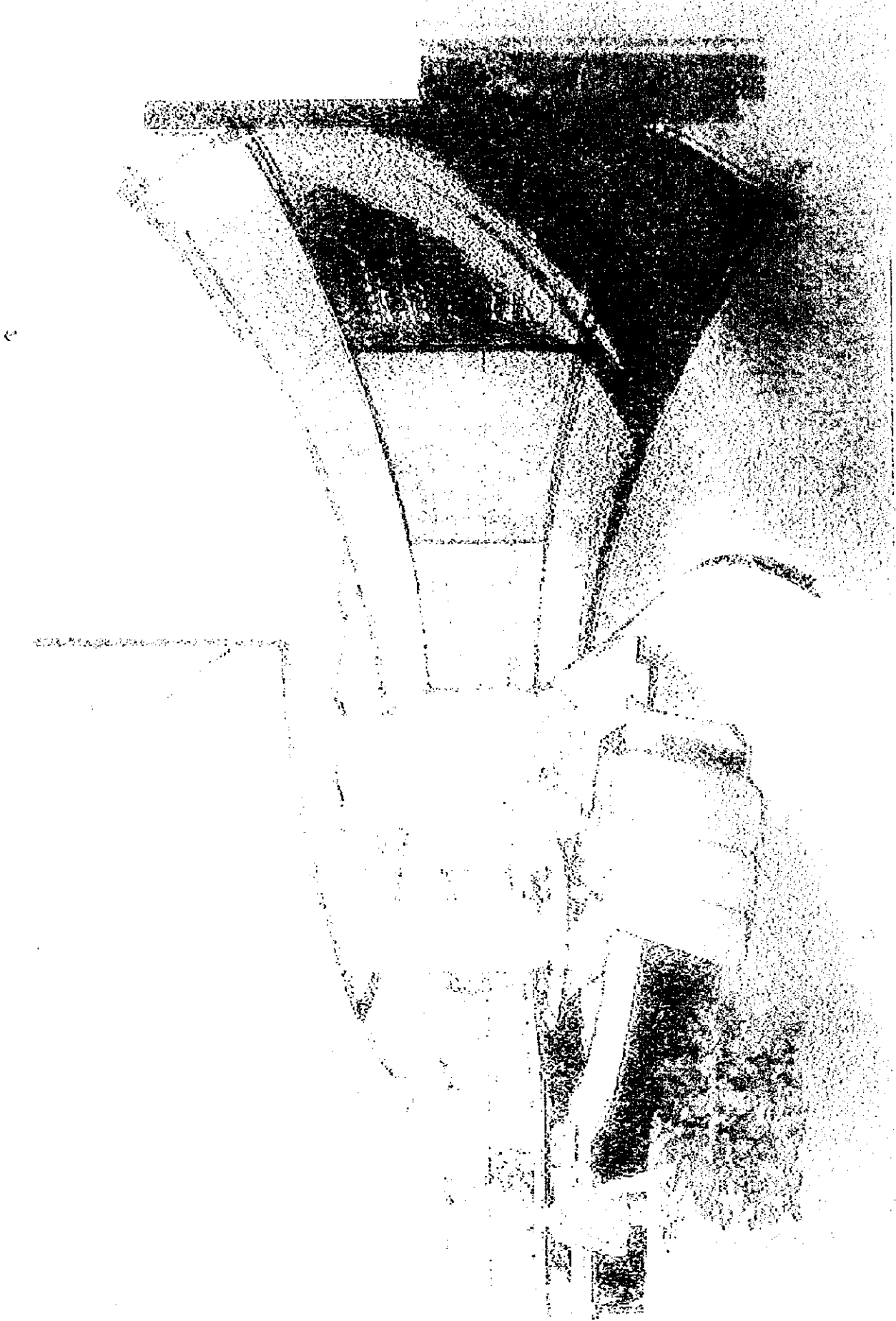
本調査では、システムの基本設計を進める目的で、ITIS センターの位置としてブキット・ジャリルにあるテクノロジー・パーク・マレーシア (TPM) を設定した。TPM は対象道路網の中心的位置にある利点の他、MSC ステータスを享受できる MSC コリドーの中にあり、かつ、マレーシアハイテク技術開発活動の拠点でもある。ITIS センターのイメージ図を次ページに示す。

### 8.3 駐車場案内システム

駐車場案内システムは、駐車場を探すドライバーに対して駐車可能情報を提供することが目的であり、これによってドライバーは空き駐車場を探す無駄な時間を費やすことがなくなる。駐車可能情報は2段階で案内される。先ずマクロレベルで可能駐車場の数を提供し、次にミクロレベルで空き駐車場を示す。

表8.4 駐車場案内システムの機能

Sub-system	Function
Information collection	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collects information on                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Open/close status of parking area</li> <li>- Number of parking lots available</li> </ul> </li> </ul>
Information processing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determines display contents</li> <li>• Monitors the operation of the equipment comprising the system</li> <li>• Exchanges information with ITIS Centre</li> <li>• Logging of system operation</li> </ul>
Information dissemination	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Displays on signboard                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Open/close status of parking area</li> <li>- Number of parking lots available</li> </ul> </li> </ul>





#### 8.4 公共交通情報システム

公共交通情報システムはバス利用者だけでなく、バス運行業者にとっても有効なものである。バス停留所でバスを待つ利用者にとって、バスの現在位置情報は次のバスまでのおおよその待ち時間を提供することになり、不確かさからくる利用者のストレスを和らげることができる。

表8.5 公共交通情報システムの機能

Sub-system	Function
Information collection	<ul style="list-style-type: none"><li>• Collects information on<ul style="list-style-type: none"><li>- Bus ID, route number, status</li><li>- Geographical location data</li></ul></li></ul>
Information processing	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determines bus location along the route</li><li>• Prepares display data on the signboard</li><li>• Monitors the operation of the equipment comprising the system</li><li>• Exchanges with ITIS Centre</li><li>• Logging of system operation</li></ul>
Information dissemination	<ul style="list-style-type: none"><li>• Displays on the signboard at bus stop<ul style="list-style-type: none"><li>- Location of bus for the requested route</li><li>- Bus routes and their destinations/timetables</li></ul></li></ul>

バスロケーション情報提供システム実施のためのルート選定条件として、いくつか項目をあげれば次のような項目がある。

- 運行頻度
- 交通混雑に起因するスケジュールの変動
- 利用者数（定期的、不定期）及び利用パターン
- 同一路線における他のバスルート
- 代替交通機関

旅行前交通情報システム及び  
運転中ドライバー情報システムの  
予備設計

## 9 旅行前交通情報システム、及び、運転中ドライバー情報システムの予備設計

### 9.1 システムアーキテクチャー及び機能サブシステム

2つの主要ユーザーサービスである旅行前交通情報、及び運転中ドライバー情報を提供する提案のITISシステムは、3つの機能サブシステム、つまり情報収集・情報処理・情報提供の各サブシステムにより構成される。システムアーキテクチャーを図9.1に示す。

交通流に影響を及ぼす交通渋滞・事故・工事・交通規制などの情報は、自動による収集と手動による方法の両方で情報収集される。

調査対象地域の中には、いくつかの交通監視システムや交通管理システムが運用されているが、これらのシステムとITISとを通信回線で結ぶことにより、情報の交換が可能になる。しかし実際に情報交換を行う前には、データ交換に伴う技術的な詳細、つまり情報の形式・フォーマット、通信プロトコル、周期、監視と管理の方式、運用コストの分担などについて取り決めを行わなければならない。

交通情報の収集については、基本的には車両感知器とCCTVカメラによるものとする。CCTVカメラの設置位置の提案を図9.2に示す。

	Existing	Phase 1	Phase 2
Television (TV) Cameras	32	60	46
Vehicle Detectors	-	1,794	1,054

ITISセンターにおける情報処理システムは、いくつかのコンピュータと他の周辺機器がローカルエリアネットワーク (LAN) で結合されたコンピュータネットワークによって構成される。

リアルタイムデータベースシステムがセンターシステムに設けられ、交通情報提供システムからのオンラインリアルタイムの諸要求に対応できる機能、並びにマニュアル介入や周期的な運用停止を少なくとも運用できる機能が要求される。そのデータベースでは次のようなデータを収集・蓄積する。

- 交通情報
- 事故情報
- システム管理

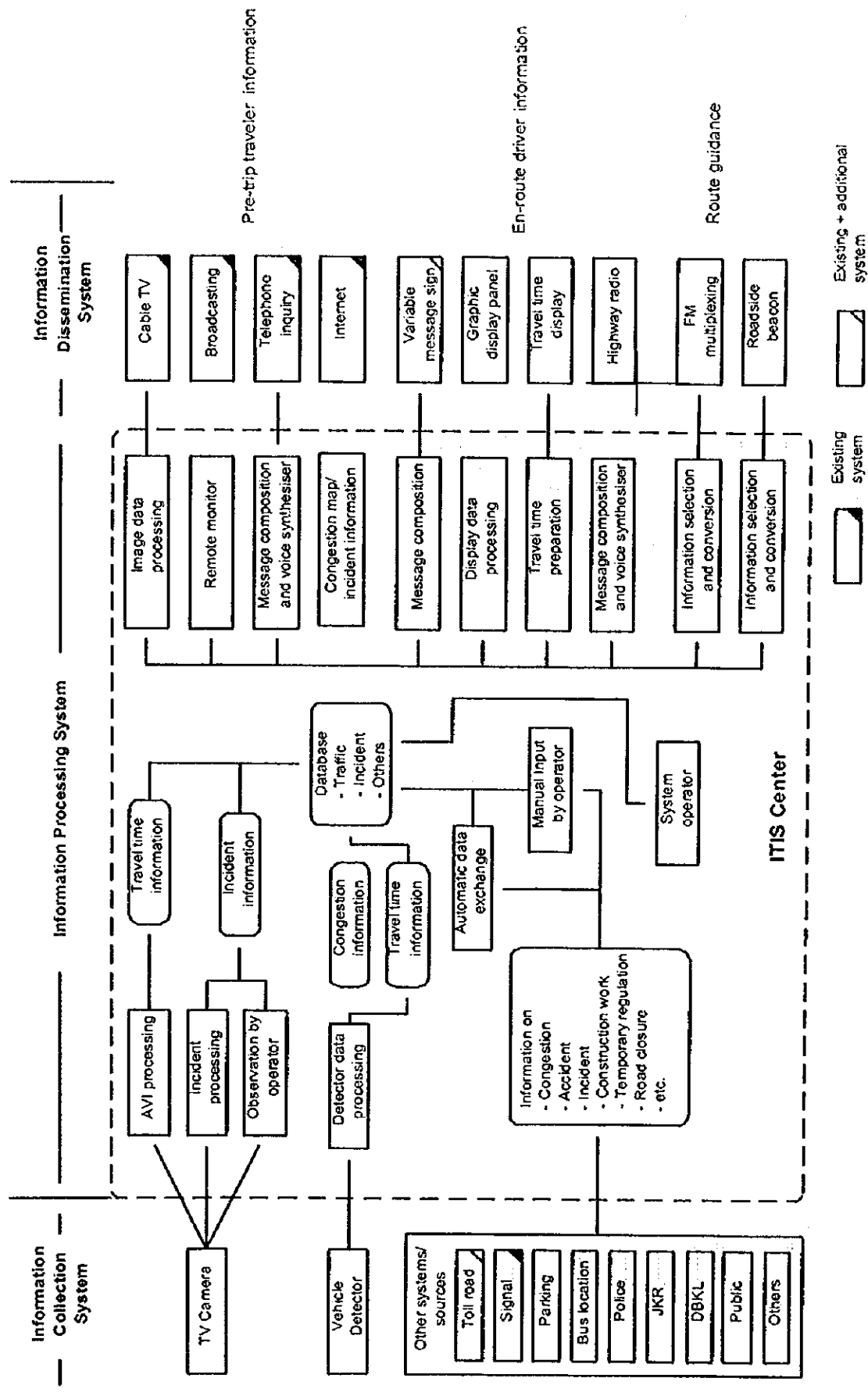


図9.1 旅行前交通情報システム・運転中ドライバー情報システムのシステムアーキテクチャ

A Study on Integrated Transport Information System (ITIS) in Klang Valley And The MSC in Malaysia

9.2

カメラ位置図

LEGEND :

EXPRESSWAY/HIGHWAY

MAJOR ARTERIALS

MAJOR DISTRIBUTORS

FUTURE ROADS

Existing Camera (32)

DBKL (10)

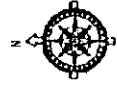
Elite (6)

Keras (8)

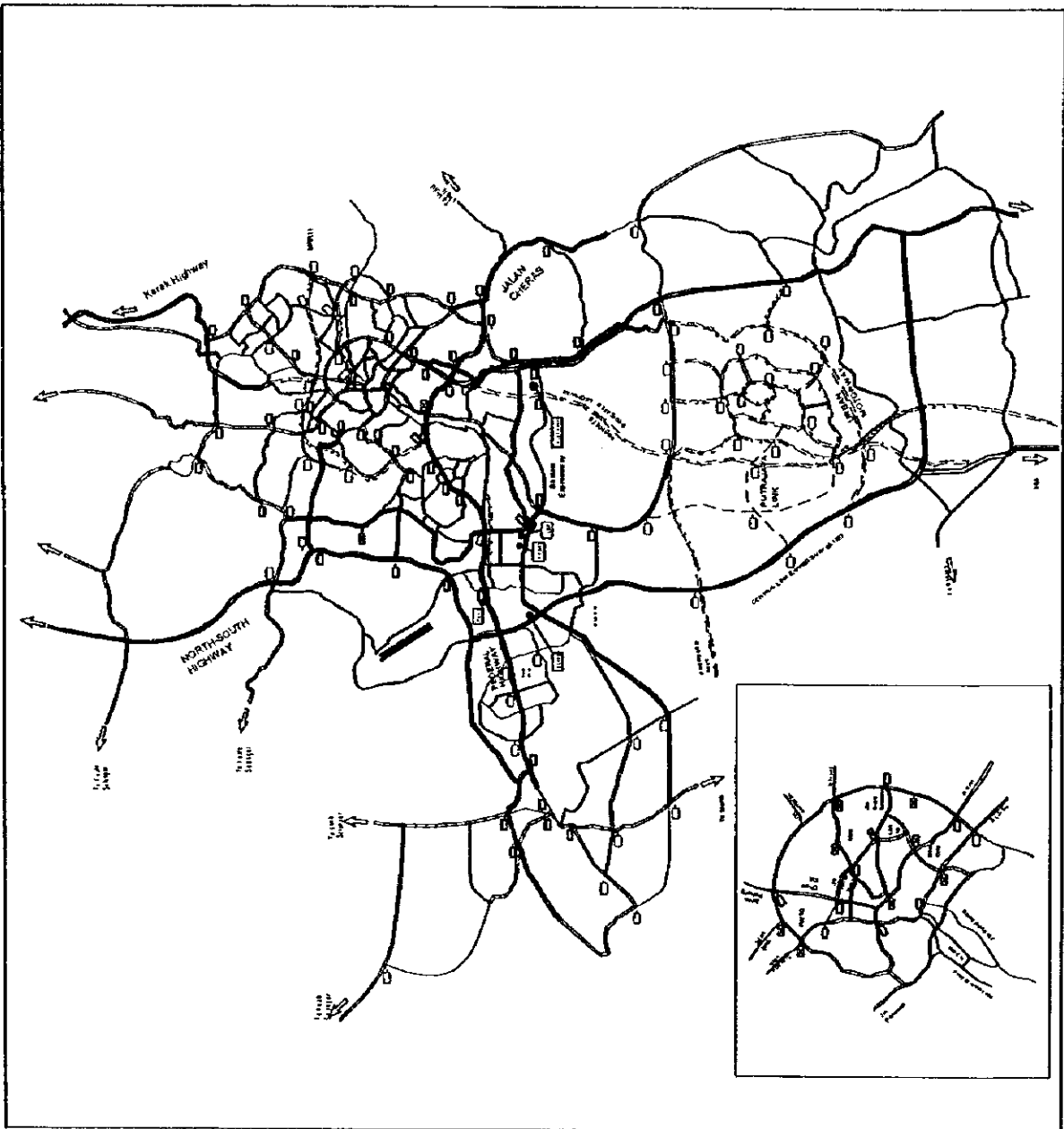
LDP (8)

New Camera (Phase1) (60)

New Camera (Phase2) (46)



Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd



ITIS センターに集められた情報は、ドライバーや主な道路利用者に対して各種の手段で伝達される。情報伝達手段としては次のようなメディアがある。

旅行前交通情報システム：

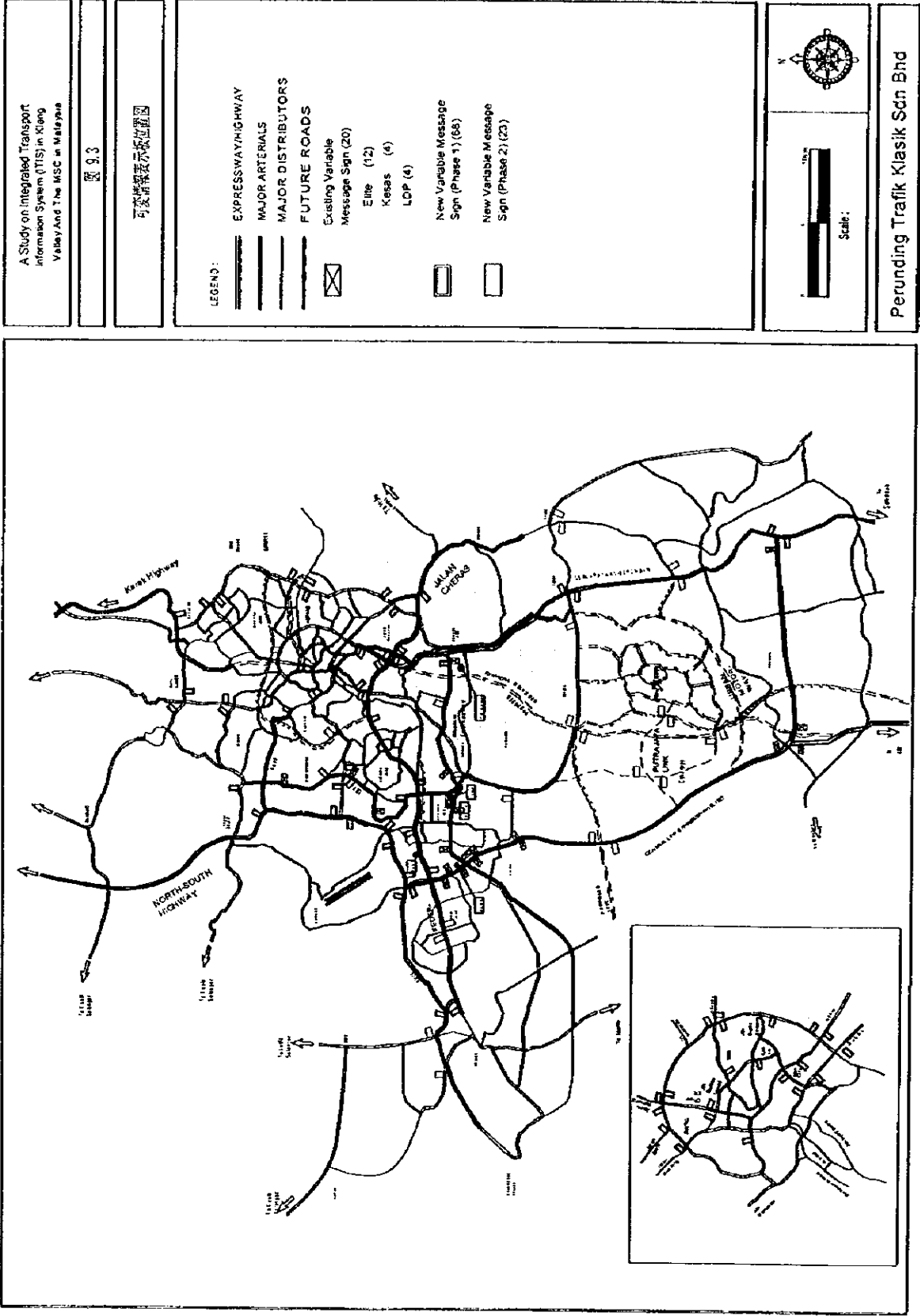
- 電話応答システム
- インターネット
- ラジオ放送
- TV 放送
- ケーブルTV

運転中ドライバー情報システム：

	Existing	Phase 1	Phase 2
Variable message sign	20	68	23
Graphic display board	-	8	2
Travel time display	-	3	0
Highway radio	-	9	5

上記各設備の設置場所は図 9.3 及び図 9.4 に提案する通りである。

ITIS のための通信回線としては、通信回線業者から借用するデジタル回線、及びアナログ回線の混用となるが、有料道路事業者が持つ既存の通信設備の活用や自営ケーブルの埋設などについて、最も適切な方法が検討されるべきであろう。しかし、今回の基本設計では検討の時間的制約から、通信回線業者から借用する単純な放射状型ネットワークを仮定したものである。



A Study on Integrated Transport Information System (ITIS) in Klang Valley And The MSC in Malaysia

94

図形表示法、走行時間表示法、ハイウェイラジカド位置図

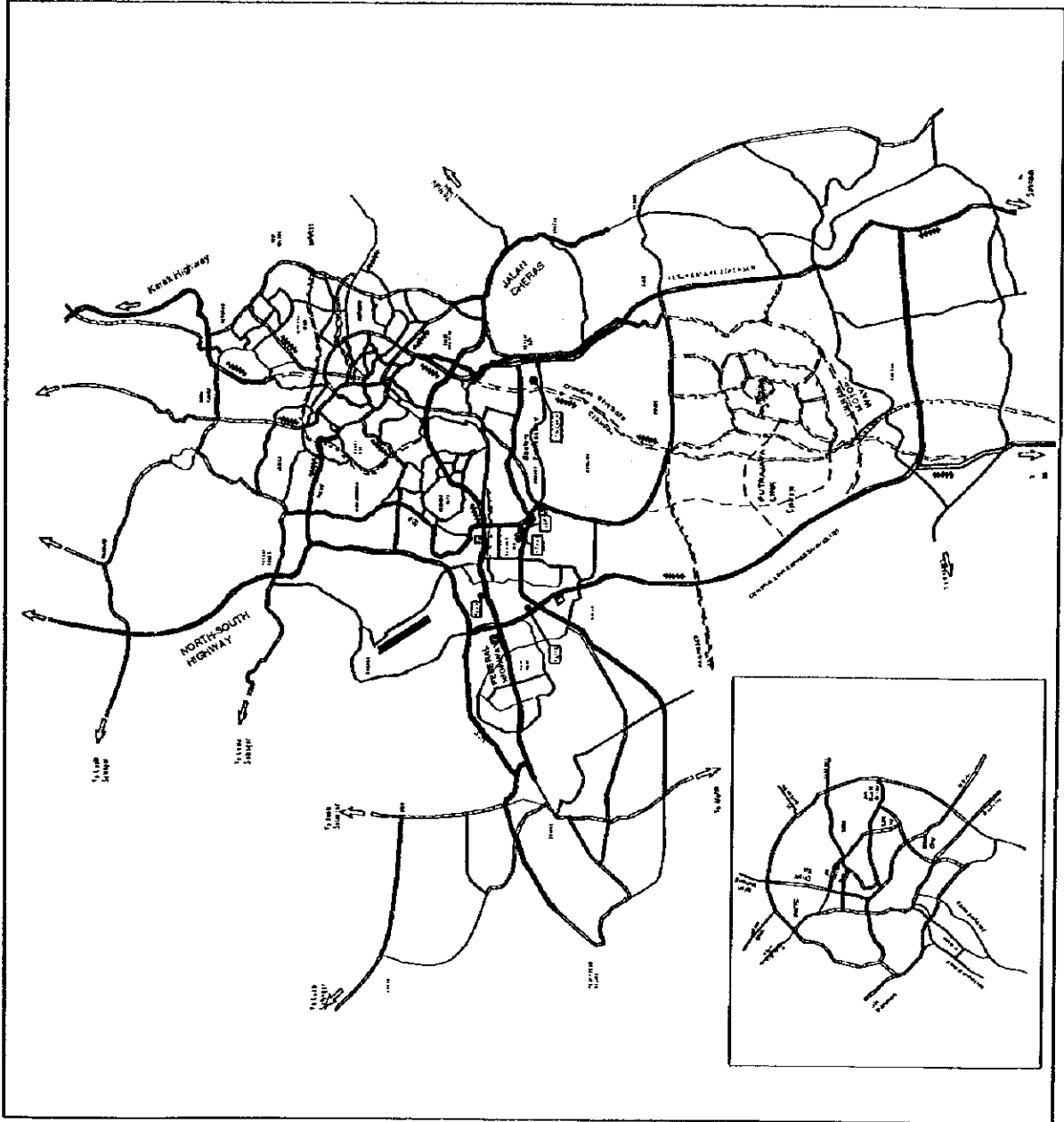
LEGEND :

- EXPRESSWAY/HIGHWAY
- MAJOR ARTERIALS
- MAJOR ORTHOROUTES
- FUTURE ROADS
- Graphic Display Panel (10)  
(Phase 1 & 2)
- Transit Time Display (3)
- Highway Route (14)  
(Phase 1 & 2)



Scale:

Perunding Trafik Klasik Sdn Bhd





## 9.2 コスト評価と効果予測

提案した ITIS プロジェクトに関するコストは、プロジェクトの3つの構成要素に対して推計された。つまり、エンジニアリングサービス・システム構築・運用保守の3つである。ここで推計されたプロジェクトコストは、プロジェクトの規模を示すための概算であることに注意されたい。

表9.1 概略コスト

	Phase 1 (RM Million)	Phase 2 (RM Million)
Engineering service	26.7	15.9
System construction	460.4	282.8
Annual operation and maintenance	21.7	28.0

エンジニアリングサービスは、プロジェクトの全期間を通じて必要なものであるが、ここには入札書類の準備を含む詳細設計、コントラクタ選定のための支援、工事監理と検収テストを含む。ITISはマレーシアにとって比較的新しいものであり、その詳細設計が可能なローカルコンサルタントは非常に限られている。そのため設計業務には外国コンサルタントも参加すべきと考えられる。しかしながらこの場合、指名された外国コンサルタントは現地資源の有効活用と技術移転を促進するため、ローカルコンサルタントとの共同が要求されるであろう。

システム構築コストには、機材コスト、工事コスト、ソフトウェアとデータベースの開発コスト、ITISセンター建屋を含むほか、プロジェクトマネジメントコスト、輸入関税、付加価値税も含まれる。

運用コストには主にスタッフ費（技術者、管理者その他）、電気料金（センター及び屋外機器）、通信回線借用費、車両、消耗品その他を含む。年間運用費では、通信回線のリースコストが75%を占めるため他の項目より比較的高くなっている。

本調査で提案しているクランバレー地域とMSCを対象としたITISでは、極めて大きな経済効果が期待される。中でも、既存道路の有効活用による旅行時間節減がもっとも大きな効果である。その他、交通の安全性の改善、交通による環境悪化の改善、車による旅行の快適性向上や信頼性の向上などの効果も予想される。

これらの改善効果による道路利用者への直接便益について試算した。本調査の試算では、金額で表現可能な車の運用コストと旅行時間の節減コストを検討した。当初10年間の便益額は表9.2の通りである。

表9.2 旅行時間節減による年間便益額

Year	Benefit from Travel Time Saving		Total Benefits (RM - Million)
	Benefits by saving in travel time cost (RM - Million)	Benefits by saving in car operating cost (RM - Million)	
0	36.92	19.52	56.44
1	82.70	43.73	126.43
2	90.97	48.11	139.08
3	138.49	73.24	211.73
4	163.98	86.72	250.70
5	193.60	102.39	295.99
6	228.30	120.73	349.03
7	265.96	140.65	406.61
8	306.00	161.83	467.83
9	345.46	182.70	528.16
10	385.47	203.85	589.32
Total	2,237.86	1,183.48	3,421.33

9.3 実施スケジュール

プロジェクトの実施スケジュール (案) を下表に示す。

表9.3 実施スケジュール

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Phase 1 System</b>								
Securing of fund		■						
Consultant selection		■						
Detailed design			■					
Contractor selection			■					
System construction				■	■			
System operation						■	■	■
<b>Phase 2 System</b>								
Securing of fund				■				
Consultant selection				■				
Detailed design					■			
Contractor selection						■		
System construction						■	■	
Digital road map preparation						■	■	
Sale of car navigator							■	■
System operation								■
<b>Organization</b>								
MTIA establishment			■	■	■	■	■	■
ITIS Center			■	■	■	■	■	■

# 10

## 駐車場案内システム及び 公共交通情報システムの ケーススタディーと基本設計

## 10 駐車場案内システム及び公共交通情報システムのケーススタディーと基本設計

### 10.1 駐車場案内システム

駐車場案内システムでは、駐車場から駐車可能かどうかの情報（満空）を収集し、これをその付近で駐車スペースを探しているドライバーに提供するものである。

このシステムは、一定範囲内にある駐車場グループで構成されるクローズドシステムで、他の駐車場案内システムとは別々に運用される。

駐車場の満空情報は駐車施設への入退場車両数をもとに得られる。一群の駐車施設やビルディングの駐車施設から得られたこれらの満空情報は、それぞれの地区ごとに設けられた駐車場案内システムの処理装置に個々に接続される。各駐車施設は常に満空情報をそれぞれの地区ごとの処理装置に伝送する。駐車場案内システムで得られた情報は、処理された後指定の駐車案内表示板に送られ、ドライバーにその付近の駐車可能施設の情報として案内表示される。また、これらの満空情報は ITIS センターにも送られ、インターネットなどを通じて一般への情報提供にも役立てられる。

機器間の通信は自営ケーブルで構成されるであろうが、案内表示板へのケーブルについては、経済的でさえあればリース回線が適用される。各駐車案内システムと ITIS センターとの接続はリース回線による。

本システムを実証するため、週末にたびたび駐車場不足に見舞われるブキットピントン通りにあるショッピング地域をモデルにケーススタディーが行われた。

このブキットピントン地区では一方通行の循環路のため、一度駐車スペースを見損なったドライバーは、もう一度探すためにまた一回り回らなければならない。このような空き駐車場を探す不要なトラフィックは、もし駐車場案内システムが効果的に設置されれば避けられることになる。

現在の駐車場施設について、その配置、出入口、駐車容量、運営企業、駐車場へ入るまでの順路、或いは出たからの順路について簡単な調査を行った。オフィスビルにおける駐車施設の場合は一般の利用が出来なかったり、ホテルの駐車場では買い物客には高過ぎたりするため、ケーススタディーからは路上駐車も含めて除いた。この地域にある6つのショッピングセンターの駐車容量は全部で4,320台である。

ケーススタディー地区へ導く周辺道路の交通動態の様子によれば、2つの主要アプローチ、つまり南西のインビ通りからと東のブキットピントン通りからのアプローチがある。利用者に判りやすく情報提供するため、ここにある6つの駐車場へのアクセスを分析したところ、2つの駐車場グループに分けることにした。つまりブキットピントンプラザ・スンガイワンプラザ・インビプラザ、及びKLプラザ・ロット10・スターヒルの2グループである。この2つの駐車場グループにアプローチするルートとしてはそれぞれ3つある。表示はその型式デザインに統一性が求められるし、できればLEDタイプが望ましい。大きさは視認性や現場の要望・制約条件などをもとに十分検討して決めなければならない。

駐車施設へ向う運転中のドライバーへ案内情報を体系的に提供するため、4段階の案内板を使用する。

第1段目の情報板として2枚の駐車案内板をショッピングセンターへの2つのアプロ

一ちに配置し駐車可能な駐車場の数を表示する。

第2段目の情報板として6枚の情報板を個々の駐車施設の入口アクセス道路に配置し、駐車可能な特定の駐車場名を表示する。これは、インビ通り、ブキットビンタン通り、スルタンイスマイル通りのそれぞれに2枚づつ配置される。

第3段目はショッピングセンターの中での駐車情報板の配置であり、各階ごと、あるいは駐車施設の区画ごとの空きスペースの情報提供に用いられる。第3段階の情報板として6枚の情報板を各駐車施設ごとに必要であり、将来入口の増設があれば、その増設の入口にも設けられる。

最後に、利用者の車は建物の適切なフロアに案内され、駐車する。施設内での案内板は空きスペース階へ案内するのに適切な場所に配置される。第4段階の情報板の数と設置場所は、個々の駐車施設の状況が異なるため提案されていない。

## 10.2 公共交通情報システム

公共交通情報システムはバス利用者への利便のためのシステムである。このシステムではバスの道路上での現在位置を検出し、バス停留所でバスを待つ利用者にその現在位置情報が提供される。

バス現在位置の検出にはGPSを利用し、位置精度をさらに高めるためにD-GPSシステムも用いられるであろう。バスが検出した現在位置情報は、バスID番号、運行モード、ルート番号などと共に車載送信機によってオペレーションセンターに送られる。車載装置はGPS受信機、データ伝送装置などからなり、他のバスへの乗せ換えが容易な携帯型となるであろう。

バスとオペレーションセンター間の通信方式としては2つの無線方式、無線電話、又は携帯電話のショートメッセージシステム (SMS) が用いられる。無線電話は妨害波の影響を受け易く、また、ポーリング方式となるが、安価で短期間に実用できる。

SMS方式は妨害を受け難い通信方式であるが、この方式の場合バスが携帯電話を装備する必要がある。

両方式とも、バスの位置はオペレーションセンターで処理され、各路線ごとのバス現在位置が求められる。そしてバス位置情報は各バス路線ごとにある関連のバスロケーションパネルに伝送され、パネルのルートマップ上に各バスの現在位置情報が利用者に判りやすく表示される。オペレーションセンターからバス停留所までのデータ伝送方式は上記した無線電話か、電話会社からのリース回線のいずれかによる。ITISにおけるインターネットサービスでもこれらのバスロケーション情報は提供可能である。

本システムを実証するため、マンシーアブドラー通りと、アンパン通りブキットアンパンの間11kmについてバス情報システムをケーススタディーした。アンパン通りのピーク時の混雑は極めて激しいものである。物理的な制約のため、バス優先レーンはアンパン通りには適用されておらず、この主要幹線道路のバスのサービスレベルは貧弱なものである。旅行時間調査でも明らかな通り、アンパン通りのピーク時の旅行速度は30km/h以下であるが、バスは他の車両と競わねばならないにもかかわらず、バス停留所への停車時間が必要なためさらに低い旅行速度となる。

アンパン通りの途中にある特定のバス停留所について、バスルート、バス到着時間、利用率について調査を行った。このルートではイントラコタ、シティライナー、メト

ロバスが運行しており、全部で16バスルートサービスを行っている。調査によれば、決められた時刻表やスケジュールを守らない実態や、バスの頻度が、あるルートでは10分から15分の間隔で、また他のルートでは1時間から2時間もの間隔で大きく変動することも判った。アンパン通りのバスはまた大変混雑する。下り路線には全部で20の停留所が、また上り路線には21の停留所があり、その平均間隔は約500mである。

提案のバス情報システムはバスロケーションシステムの種類で、バスの位置はGPSシステムで追跡され、コントロールセンターのオペレーターによってモニターされる。さらに各バスほどのルートのどの位置にいるかセンターの中の地図板に表示することも出来る。このような情報は、主要バス停留所のミニパネルか端末にも送信され表示される。提案のミニパネルはアンパン通りのルート図をLED表示する構造で路側に設置される。各LEDの間隔は約200mの距離を表す。表示はバスルートのリクエストボタンによってなされる。ある利用者がルートX番のバスの位置を知りたい場合、対応するルートX番のボタンを押せばそのルート上にあるバスの位置がLEDの発光によって表示される。

このような情報表示板を主要なバス停留所に設置するものであり、各サービスルートにある全停留所の中から利用者が多く集まる8組を主要停留所として検討した。この主要停留所は、主な住宅地、ショッピングセンター、LRT駅、主要ビジネスセンターなどの前やその付近に位置している。

ITIS  
管理組織の提案

## 11 ITIS 管理組織の提案

現在、調査対象エリアにおける交通情報の収集は、個々の運用者によって個別に行われている。そのため、クランバレー地域における交通情報を統合的に収集・分析・提供するための単一の機関や組織は存在しない。交通情報は主にそれぞれの管轄区域をベースに収集されている。現在、極めて限られた範囲のリアルタイム交通情報が日に2回 FM ラジオで放送されている。いくつかの有料道路には可変型道路交通情報板 (VMS) が設置されているが、有料道路自身の情報提供に十分活用されていないばかりでなく、クランバレー地域では今のところ交通情報の統合化や情報交換がないため、一般道路の情報提供にも十分活用されていない。

調査対象地域、或いはマレーシアにおける現在の交通情報管理については、3つの面で不十分な点があると言えよう。

- A. 交通情報やその管理システムに均一性がない
- B. 情報の統合化や共有がなされていない
- C. 一般への情報提供が少ない

調査対象エリアでの交通情報収集と管理について責任を持つ政府機関としては、マレーシア高速道路公団 (MHA)、道路計画局 (HPU)、及びクアラルンプール市役所などがある。マレーシアにおける ITIS の展開に何らかの形で関係する他の機関としては、エネルギー・通信・マルチメディア省、運輸省、科学技術・環境省、事業開発省、マルチメディア開発会社 (MDC)、並びに多くの自治体と地方関係機関などがある。

ITIS プロジェクト実施のために、マレーシアでどのようにその管理組織を作り上げるか、参考のため調査チームは他の国における類似例をレビューすることとした。現在、欧州・米国・アジアの多くの国で ITS の研究開発が積極的に行われているが、日本はその中でも、交通情報の収集と管理について、特に体制が確立している国の一つとしてあげられる。これはカーナビゲーションシステムでの世界の先駆者の位置付けにあることから伺えるものである。

日本においては、道路交通情報は主に警察庁と道路管理者である日本道路公団・首都高速道路公団などによって収集されている。また、警察は県単位で広域交通制御システム (ATCS) を運用している。

1970年代の経済発展で急速に交通需要と交通事故が増大する中で、交通手段の効率を改善するため、膨大な交通情報を統合的に管理することを目指した日本道路交通情報センター (JARTIC) が設立された。この機関は建設省と警察庁の指導のもとで設立されたもので、東京の本部と4つの地域支部に組織され、日本全国に53のサブセンターと89のステーションをもっている。サブセンターは各都道府県警察や高速道路の交通管制センターに、また、ステーションは主に都道府県土木部に置かれている。

各地のサブセンターやステーションから収集された道路交通情報は、地域支部で蓄積・編集・統合され、電話、ファクシミリ、ラジオ放送、テレビ放送、テレビ文字多重放送、新聞などの方法で一般に情報提供される。テレビ文字多重放送の場合、5分ごとに更新されるリアルタイム交通情報が首都圏半径100kmの範囲で提供されている。また、1996年には1200万件の道路交通情報に関する電話問い合わせがあった。JARTIC が提供する情報は交通情報に限らず、交通管理対策、迂回路、気象警報 (吹雪・台風など) などにもおよぶ。さらに JARTIC は各道路管理者と利用者間でも交通情報交換の機能も持っている。そのため、市街地の交通情報を都市内高速道路運用者が得、こ



れを高速道路情報に付け加えて、例えば可変情報板(VMS)やハイウェイラジオで利用者に提供することが出来る。

JARTIC はまた、日本のカーナビゲーションシステムでも大きな役割を果たしている。つまり、各地の交通情報をリアルタイムで収集できる立場にあるため、これを個別の車両に搭載されたナビゲーション機器にリアルタイムで提供するのに最適なポジションに置かれている。日本ではこれを別のセンターである VICS センターが行っており、ここでは交通情報を利用者に提供する前に、必要な情報処理と編集が行われる。VICS も JARTIC 同様、政府の支援で設立された。

VICS (Vehicle Information and Communication System) センターの機能は、従って JARTIC に比べてより複雑である。JARTIC からの道路交通情報のほかに、例えば自らも駐車場運用者から駐車場情報なども収集する。旅行時間についても一定の処理をして VICS から提供する。これらのリアルタイム交通情報は利用者に 3 つの方法、電波ビーコン、光ビーコン、及び FM 多重放送によって提供される。電波ビーコンによる情報の提供は道路管理者に、また、光ビーコンによる情報提供は交通管理者にそれぞれ VICS センターから委託されて利用者に提供されている。

日本の場合、各地の有料道路における交通管理・監視システムのコストは道路運用者が負担することになっている。同様に交通管制システム(ATC)についても各都道府県警察の負担となっている。JARTIC 自身は何も特別なシステムを設置しないが、各管理者からの情報を総合し利用者に提供する。

これら 2 つのセンターの運用・メンテナンスコストと同様、設立のための初期コストも民間からの寄金によるものである。

JARTIC が利用者に提供する情報は無料である。JARTIC に有料道路運用者から与えられる情報も無償のため、有料道路利用者には情報料は賦課されない。同様に都道府県警察から JARTIC に与えられる情報も無償である。

一方、カーナビゲーションシステムでこれらの情報を利用する場合、利用者は車載装置と必要なソフトウェアを CD-ROM か DVD の形で購入しなければならないが、情報の利用料は利用者から直接ではなく、装置の販売価格に含まれる形で間接的に利用者から徴収される。つまり利用者は、カーナビゲーションで VICS 情報を利用するとき、最初に 1 回だけわずかな寄金を支払うだけで済む。FM 多重放送による情報提供は NHK の設備を経由してなされるが、NHK は政府の特殊法人であるため、利用者に特別な料金の賦課はされない。

ITIS の実施と運用を成功させるためには、多くの事業部門、特に運輸関連部門・通信部門・放送部門などを加える形で進める必要がある。また、公共部門と民間部門の双方が積極的に役割を分担する必要もある。マレーシアにおいて ITIS を実施するため、つぎのような考えのもとに 1 つの管理組織を提案する。

1. 提案の ITIS は大きな社会的利益をもたらすが、その利益をを定量化したり、受益者から徴収することは難しい。マレーシア政府はこのプロジェクトを重要な社会インフラの投資とみなし、政府が実施すべきである。ITIS の情報は、政府にとっても社会にとっても安全に利する事柄であるため、民営化には適さない。
2. 多くの政府機関は ITS 産業に関わる各分野での規制・調整に関係するであろうが、ITIS の実施を監視監督する各省各機関からの代表者で構成される諮問委員

会や協議会も、各部門の要求や規制への協力・合意を確認するために必要である。

3. 現在、ITISに統合すべき、公共と民間それぞれが運用する既存システムがいくつかある。
4. 従って、調査対象エリアで交通情報の収集・処理・提供の統合化と標準化を実施促進するためには単一の組織が必要である。
5. マレーシアでは国の多くの地域で ITS 産業がまだ初期の段階にあるため、ITISを通じて ITS 産業の育成を促進する良い機会でもある。

ITIS プロジェクトを実施し、その運用と管理をするため、例えばMHAのような独立した準政府機関、仮に Malaysia Traffic Information Authority (MTIA/マレーシア交通情報庁) というような機関を設立すべきである。

日本の JARTIC や VICS センターと比べた時、MTIA は IT IS を設置・管理・運用するための単一の機関にすべきであり、いずれカーナビゲーションシステムの設置・管理をするようになるであろう。MTIA は政府によって指名される長官がトップとなり、長官は協議会や運営委員会と連携して運営にあたるであろう。協議会や運営委員会は関連機関からの代表者で構成され、公共事業省 (マレーシア高速道路公団、道路計画局)、運輸省、事業開発省、エネルギー・通信・マルチメディア省、科学技術・環境省、クアラルンプール市、国家警察庁、マルチメディア開発会社、PJC、放送部門、地図調査部門、及び関連する自治体・地域機関などが含まれるであろう。

トップマネジメントの下には、テクニカルダイレクターを長とする運用 (システム運用と ITIS センター)、企画、研究開発などいくつかの技術部が設けられる。MTIA の管理をさらに強力なものとするため、交通や IT に実際の経験のあるマレーシア高速道路公団 (MHA)、MIMOS、マルチメディア開発会社 (MDC) のような準政府機関が MTIA に直接参画することも含めて可能であろう。MTIA はさらに全国エリアでの情報収集と情報提供を行えるようにするため、半島マレーシアの北部と南部に地域センターを設立すべきである。

MTIA の具体的な役割と機能としては以下のものを含むべきである。

- クランバレーと MSC 地域に IT IS プロジェクトを実施し、さらに他の地域にも拡張すること。
- IT IS システムを運用・管理・保守を行うこと。
- 交通関連情報を標準化された手法と手順で収集すること。
- 既存システムからの情報と IT IS で得られた情報とを統合して活用すること。
- IT IS センターでそれらの情報を処理・蓄積・整理すること。
- 収集・処理されたこれらの情報を各種の手段で道路利用者や一般に伝達すること。
- IT IS センターと既存システム間の情報交換を促進すること。
- マレーシアにおける ITS 関連産業の研究開発を推進すること。

REAM では現在 ITS のマスタープランの準備を進めている。このマスタープランが完成した時、マレーシアにおける ITS 実施のための、管理組織など総合的な政策と法的な体制が提示されるであろう。以上の提言は上記のマスタープランが完成し、マレーシア政府によって承認された時、マスタープランの内容と整合するようさらに検討すべ

きである。ITIS プランは、政府の開発予算か、又は外国のソフトローンを使って政府  
 自らが実施すべきである。

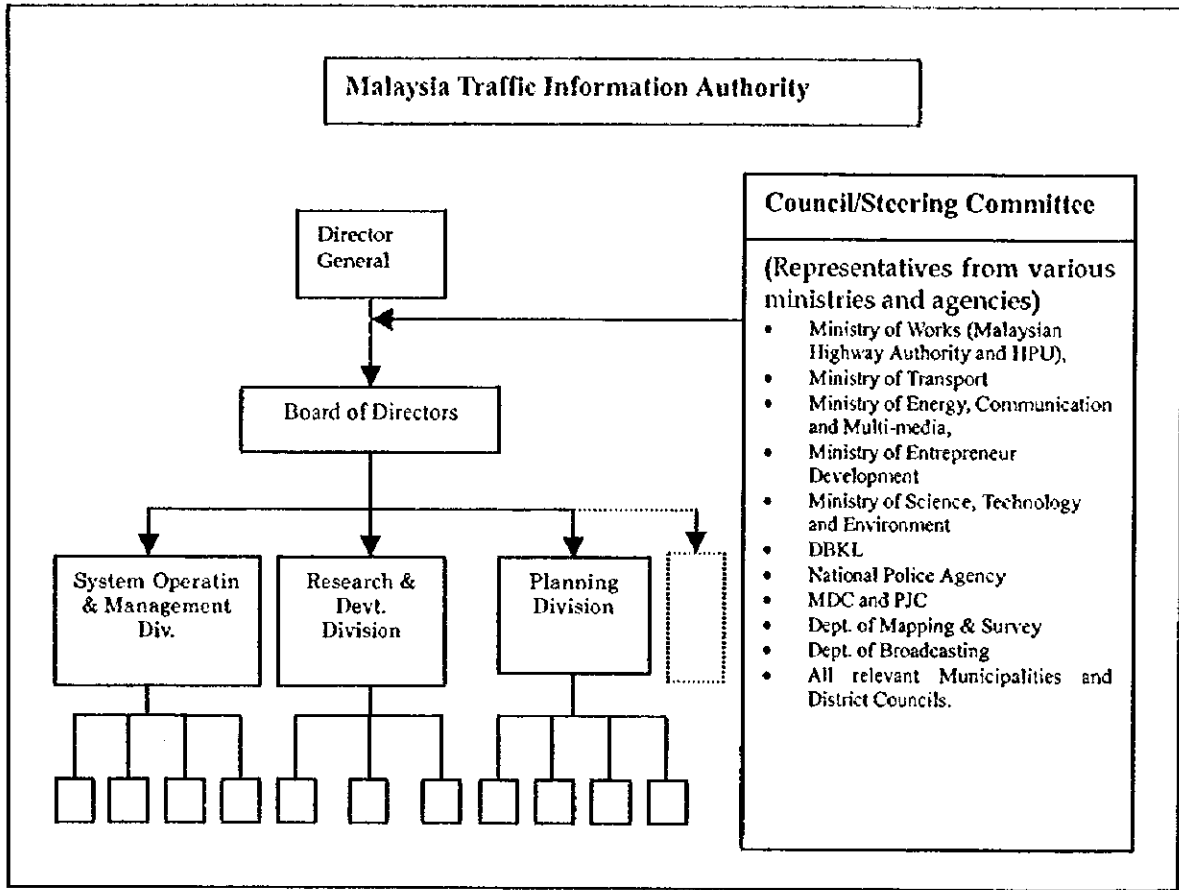


図 11.1 MTIA 管理組織の提案

1

2

3

4

5

6

7

8

