

社会開発調査部報告書

107  
71  
SSF



JICA LIBRARY



1090751 (7)

22390



インド国

カルカッタ都市交通施設整備計画調査

事前調査報告書

平成3年5月

国際協力事業団



## 序 文

日本国政府は、インド国政府の要請に基づき、同国のカルカッタ都市交通施設整備計画調査にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

国際協力事業団は、本格調査に先立ち、本格調査を円滑かつ効果的に進めるため平成2年12月2日から12月14日までの13日間にわたり宇都宮大学工学部教授 古池弘隆氏を団長とする5名からなる事前調査団を現地に派遣し、本件要請の背景、調査内容の確認及び問題点の整理を行うとともにインド国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wを締結した。

本報告書は、これら調査団の現地調査の経緯とその結果、インド国政府関係者の意向並びに本格調査への提言等について収録したものであり、今後実施する本格調査に際し参考となることを期待するものである。

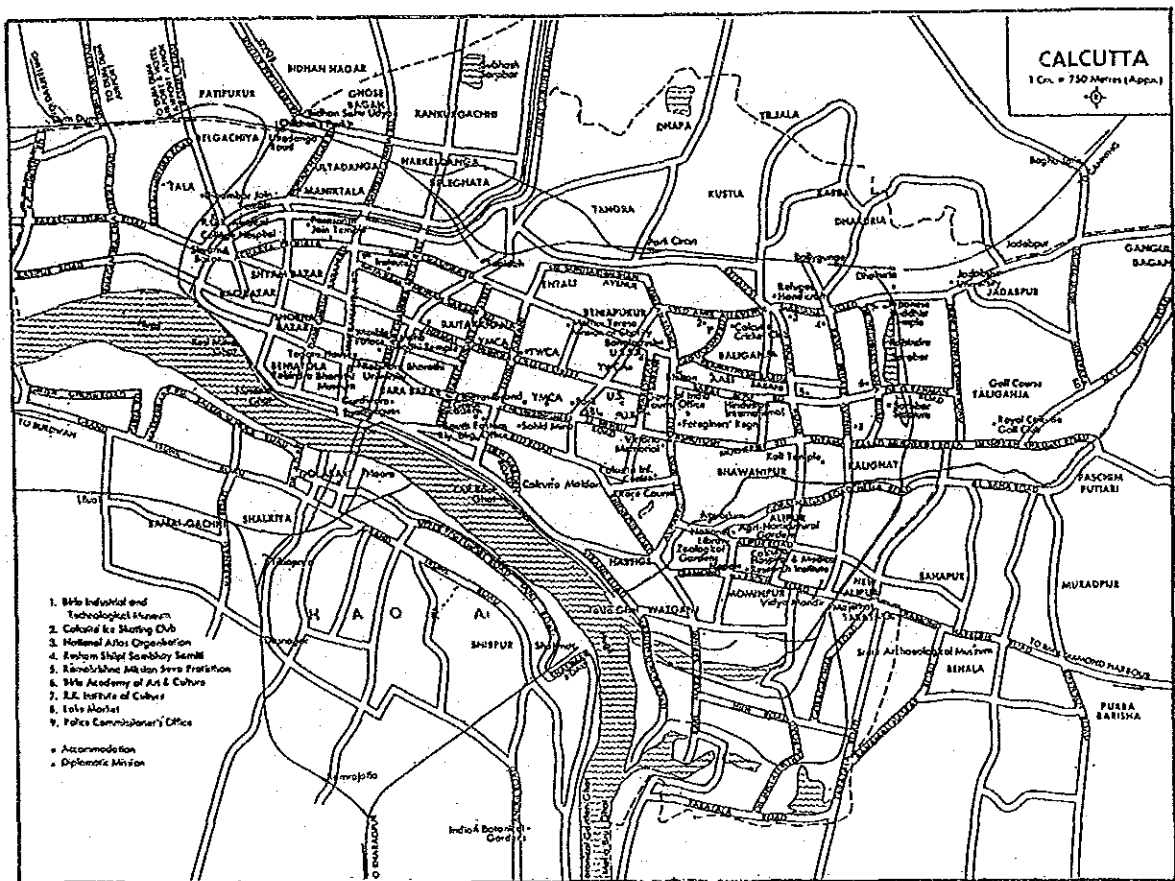
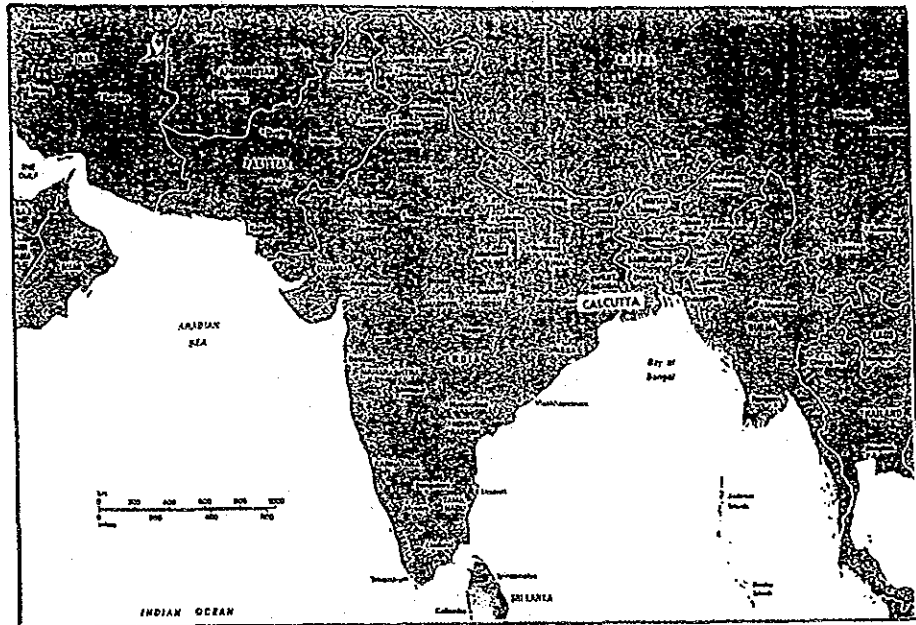
最後に、今回の調査を実施するにあたり、多大な御協力及び御支援を賜ったインド国政府並びに日本国政府の関係機関各位に対し感謝の意を表するとともに、今後の調査が順調に実施されることを期待するものである。

平成3年5月

国際協力事業団  
理事 玉 光 弘 明







プロジェクト位置図





Garihat Intersection 附近の混雑

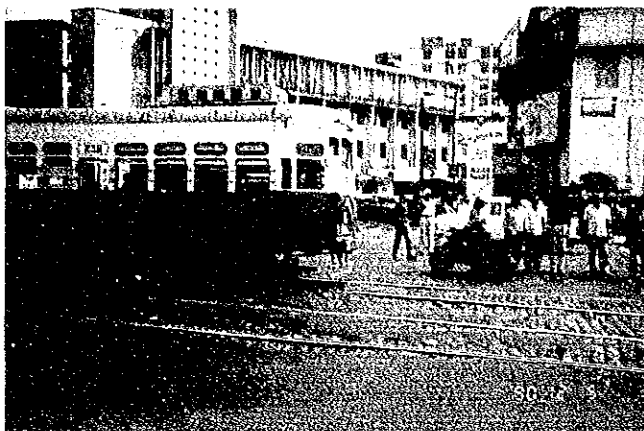


大八車による日常的なトラフィックジャム

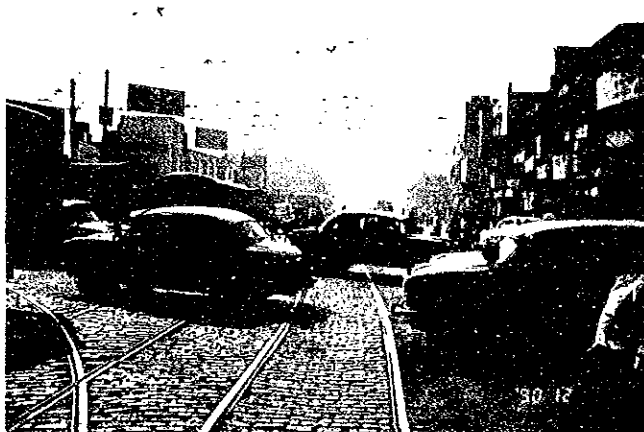
Esplanade East の繁華街の歩行者







Mayo Road/Bose Road 附近 Tramway



乗用車はアンバサダー（国産）がほとんど



Rash Behari Avenue の Tramway



A.P.C Roy Road の Tramway





Espranade, Tramway

ターミナル附近 (駐車場予定地)

Espranade North  
駐車場への入口予定地



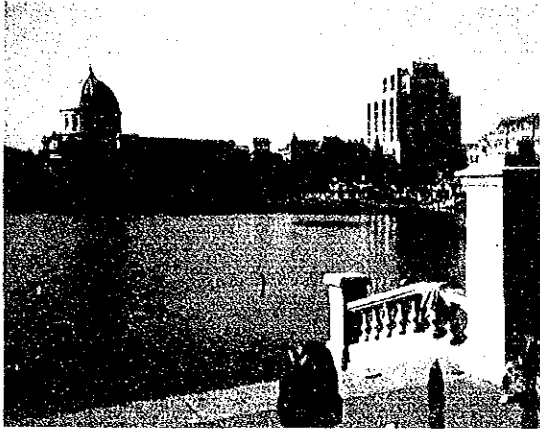
Mayo Road/Park St. 附近  
街路幅の有効利用がみられない

Lenin Sarani/Chowringhee Rd.  
歩行者の道路横断状況

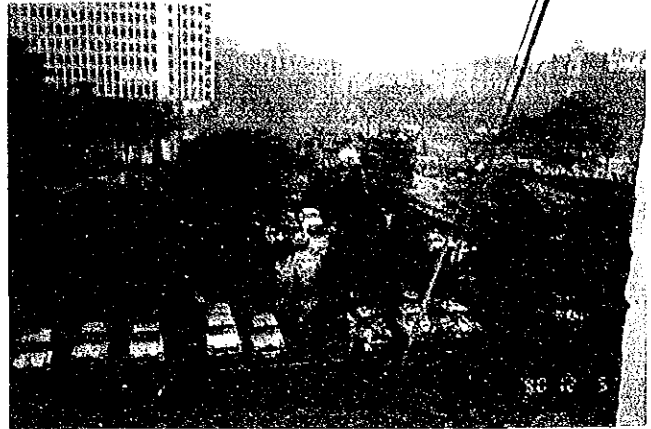




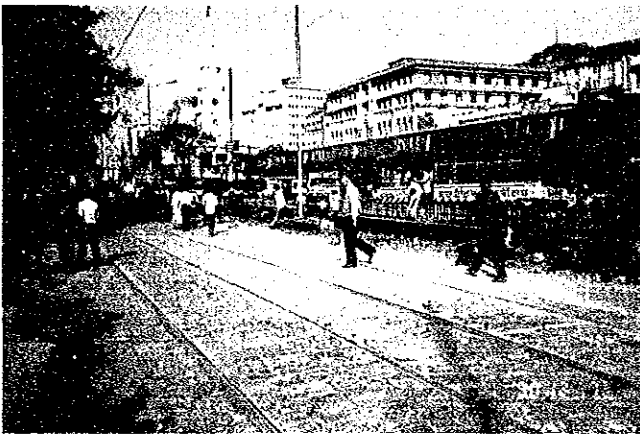




B.B.D. BAGの池 (近影)

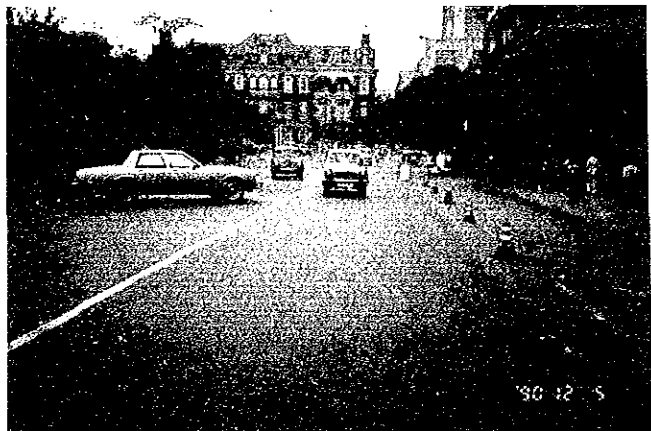


Writers Buildingからみた池と手前の  
駐車場予定地



B.B.D. Bag. East, バスターミナルと  
Tramway停留所

Writers Building (官庁事務所) への  
アクセス道路





# 目 次

序 文

位置図

現地写真

第1章 事前調査の概要 .....	1
1-1 要請の背景・経緯 .....	1
1-2 要請の内容 .....	1
1-3 事前調査の目的 .....	2
1-4 事前調査団の構成 .....	2
1-5 インド国の受け入れ機関 .....	2
1-6 事前調査団の調査行程 .....	4
1-7 面談者リスト .....	5
第2章 インド国政府との協議概要 .....	7
2-1 S/W締結までの経緯 .....	7
2-2 S/W協議の概要 .....	7
第3章 カルカッタ都市圏の現状と問題点 .....	9
3-1 交通概況 .....	9
3-2 市内交通の問題点 .....	13
3-3 西ベンガル政府の対策案 .....	16
第4章 本格調査への提言 .....	37
4-1 本格調査の目的・範囲 .....	37
4-2 本格調査の内容 .....	40
4-3 本格調査団の構成 .....	45
4-4 本格調査実施上の留意事項 .....	46
付属資料 .....	63
1. 要請に関する資料 .....	65
2. SCOPE OF WORK(S/W) .....	81
3. MINUTES OF MEETING (M/M) .....	89
4. Draft Scope of Work .....	97
5. 事前調査団の調査の対応方針(案) .....	105
6. 西ベンガル政府との協議概要 .....	111
7. QUESTION NAIRE 及び回答 .....	119
8. インド国及びカルカッタ都市圏の概要 .....	129
9. 収集資料リスト .....	143

## 本文中の図・表・写真のリスト

- 図-1 歩道橋・フライオーバー・駐車場建設予定地点
- 図-2 カルカッタ都心部の交通施設
- 図-3 駐車場予定地点 (B. B. D. BAG, ESPLANADE)
- 図-4 2層式地下駐車場計画図
- 図-5 調査の範囲(2つの主要幹線道路)
- 図-6 本格調査の流れ
- 図-7 Tramway路線図
- 図-8 地下鉄運営区間図(工事中)
- 図-9 第2ハウラー橋概要図(工事中)
- 図-10 道路交通改善案策定フロー
- 図-11 カルカッタ広域道路網体系化試案
- 図-12 カルカッタ都心部道路網体系化試案
- 表-1 カルカッタ都心部の路上駐車スペース(台)
- 表-2 西ベンガル州政府交通省第8次5ヶ年計画(案)
- 表-3 第3次カルカッタ都市開発計画プログラムリスト(世銀)
- 写真-1 交差点No.1附近
- 写真-2 交差点No.3附近
- 写真-3 交差点No.4附近
- 写真-4 交差点No.6附近
- 写真-5 交差点No.7附近
- 写真-6 交差点No.9附近
- 写真-7 シールダー駅前附近

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 要請の背景・経緯

カルカッタ都市圏は、11.8百万人（1990年）の人口をかかえるインド国最大の都市であり、現在も著しい人口増加が続き、外縁部への無秩序なスプロール化が進行している。

そのため、交通インフラの整備が都市の膨張に追いつかず、また自動車の急速な増加、さらに、旧来の輸送手段（牛車、人力車、大八車等）の存在等により市内は激しい交通混雑が生じており、都市機能は麻痺状態となっている。

特に道路交通は、数十年間にわたって、道路の適切な改良、維持管理を欠いてきたため、車道幅員の不足、排水不良、高・低速車の混在、歩行者の無秩序な車道横断、道路上の露店営業、駐車場不足による路上駐車等により既存道路網が持つ交通容量の有効利用がなされておらず、都市圏内及びその背後地から発生する交通量に対応できない状況にある。

上記の背景を受け、インド政府は1988年8月、「カルカッタ都市圏交通整備計画調査」により、カルカッタ都市圏の総合交通マスタープランの策定の要請を越した。これを受け、わが国は1989年12月にプロジェクト形成調査団を派遣し、インド側の意向を確認するとともに、案件の形成のため協議したところ、インド側から緊急課題である、カルカッタ市中心部の道路交差点の交通流改善の対策として、フライオーバー及び歩道橋／横断地下道の建設、駐車場の建設を含む交通施設整備に関するフィージビリティ調査の実施に関する要請変更がなされた。

### 1-2 要請の内容

1989年12月にJICAが派遣したプロジェクト形成調査団との間で協議されたインド政府の要請内容は1989年12月21日付の西ベンガル州政府の作成した2通の手紙

—Annual Aid Talks with Japan

—Study on Metropolitan Transport in Calcutta

と合わせて用意された報告書

—Preliminary Project Report “Transport Infrastructure Development Project Calcutta”

によって明らかにされた。

これによれば、1988年8月の最初のマスタープラン作成の要請をとり下げ

- |                   |       |
|-------------------|-------|
| (1) フライオーバーの建設    | 10交差点 |
| (2) 歩道橋／横断地下道の建設  | 14交差点 |
| (3) 駐車場（地下／地上）の建設 | 2地点   |

に関するフィージビリティスタディーを求める内容となった。付属資料として上記の2通の手紙と報告書を添付した。図-1参照。

### 1-3 調査の目的

上記の要請背景・経緯及び要請内容を踏まえ、事前調査団は次の目的で派遣された。

- 1) 先方政府の要請背景・内容及び意向の確認。
- 2) 本格調査の枠組みの協議。
- 3) 先方受入れ体制の確認。
- 4) 調査期間の協議。
- 5) Q/Nにもとづく資料及び情報の収集。
- 6) S/W, M/M締結。
- 7) 調査対象地域の現地踏査。
- 8) 本格調査実施に必要な情報収集。

### 1-4 事前調査団の構成

事前調査団の構成は以下のとおりである。

団 長 (総 括)	古池 弘隆	宇都宮大学工学部教授
団 員 (道路交通計画)	秋村成一郎	建設省, 中国地方建設局企画部, 都市調査課長
団 員 (施設計画)	池本 裕生	横浜市道路局街路部, 高速道路課
団 員 (調査企画)	江尻 幸彦	国際協力事業団, 社会開発調査部, 社会開発調査 第一課
団 員 (交通調査)	川上 亨	日本工営(株), 交通技術部

### 1-5 インド国の受け入れ機関

本調査に関するインド国の受け入れ担当機関は以下のとおり。

インド国中央政府: Ministry of Urban Development

西ベンガル州政府: Ministry of Transport

Transport Department

カルカッタ都市交通に関する計画内容決定の権限は概ね西ベンガル政府が所持し、インド政府は国の資金的支援の際の採択権を持つに止まっているようである。州政府と中央政府の事務官はいずれもIAS (Indian Administration Service) という日本の国家公務員試験第I種相当の合格者で占められ、人事の交流もあるところから、良好な関係が保たれている。

西ベンガル政府の交通省は本件のコーディネーター役であり、関係する政府機関、大蔵省、

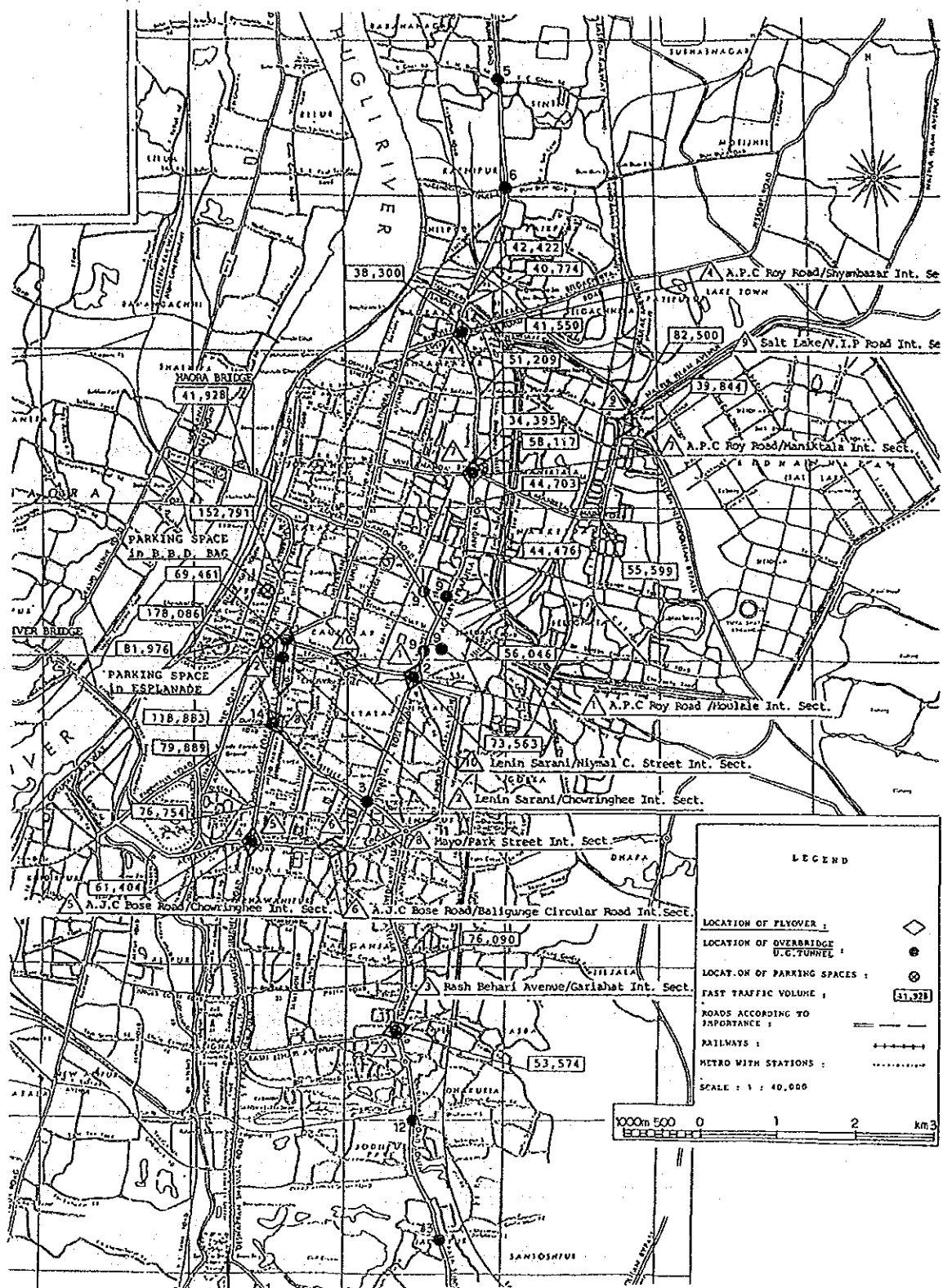


図-1 歩道橋・フライオーバー・駐車場建設予定地点

開発計画省, CMDA, 警察署, Tramway Co., Ltd. 等の意見を取りまとめ調査に反映させる立場にある。

#### 1-6 事前調査団の調査行程

本調査団の調査行程は下記日程表に示すとおりである。

#### 日 程

日順	月/日	曜日	訪問先と主な面談者
1	12/2	日	東京→バンコク (TG.641)
2	12/3	月	バンコク→ニューデリー (TG.315)
3	12/4	火	JICA (事), 大使館, インド政府大蔵省, 都市開発省表敬 ニューデリー→カルカッタ (IC.264)
4	12/5	水	領事館表敬, カルカッタ警察 Commissioner. Mr. B. K. SAHA と西ベンガル州交通省 大臣, Mr. S. CHAKRABORTY と S/W の内容に関する意見交換を行う。
5	12/6	木	カルカッタ市内, フライオーバー予定地視察, カルカッタ都市開発公社 (CMDA), 西ベンガル州開発計画省次官表敬
6	12/7	金	カルカッタ市内, フライオーバー予定地, 駐車場予定地視察 カルカッタトラムウェー(株)で西ベンガル州交通省次官と本件の S/W について意見交換を行う。
7	12/8	土	西ベンガル州大蔵省表敬, 大臣 DR. A. DASGUPTA と市内の交通改善策について種々意見交換を行う。 カルカッタ→ニューデリー (IC.402)
8	12/9	日	資料整理
9	12/10	月	M/M 団内打合せ, インド政府 都市開発省 部長 Mr. K. S. SRIPATHI 訪問 OECD ニューデリー (事) 林氏と面談
10	12/11	火	S/W, M/M の協議
11	12/12	水	S/W, M/M の協議とサイン
12	12/13	木	JICA (事) 帰国報告, ニューデリー→バンコク (TG.316)
13	12/14	金	バンコク→東京 (TG.640)



## 1-7 面談者リスト

本調査を通じての主要面談者は以下のとおり。

### 主要面談者リスト

#### 1. インド中央政府関係者

##### 1-1 Ministry of Urban Development (都市開発省)

Mr. K. Dharmarajan : Joint Secretary

Mr. K. S. Sripathi : Director

##### 1-2 Ministry of Finance (大蔵省)

Mr. A. Kulshrestha : Director

#### 2. 西ベンガル政府関係者

##### 2-1 Ministry of Transport (交通省)

Mr. S. Chakraborty : Minister

Mr. D. Rudra : Secretary

Mr. S. Choudhury : Joint Secretary

Mr. A. K. Bando padhyaya : Chief Traffic & Transport Planner

##### 2-2 Ministry of Finance (大蔵省)

DR. A. Dasgupta : Minister

##### 2-3 Ministry of Development & Planning (開発・計画省)

Mr. S. S. Chattopadhyay : Secretary

Mr. P. Banerjee : Deputy Secretary

##### 2-4 Calcutta Police (カルカッタ警察署)

Mr. B. K. Saha : Commissioner

Mr. R. L. Handa : Joint Commissioner

Mr. S. Mukherjee : Deputy Commissioner

##### 2-5 Calcutta Metropolitan Development Authority (カルカッタ開発公社)

Mr. A. K. Majumdar : Chief Executive Officer

Dr. S. K. Roy : Director General

##### 2-6 Calcutta Tramway Co Ltd (カルカッタ市電公社)

Mr. S. K. Mitra : Works Manager

Mr. A. K. Bagchi : Senior Engineer

3. 駐印日本人関係者

3-1 大使館／領事館

石井 龍一 : 参事官  
西郷 正道 : 一等書記官  
本園 正興氏 : カルカッタ領事

3-2 OECF

林 薫氏 : ニューデリー駐在員

3-3 JICA

樋田 俊雄氏 : インド事務所長

## 第2章 インド国政府との協議概要

### 2-1 S/W締結までの経緯

本調査団は出発前に Draft Scope of Workを用意し、インド側との協議にのぞんでの各項目に対する対処方針を準備した。これらを付属資料として本報告書の巻末に添付した。

12月4日、インド中央政府の大蔵省、都市開発省の要人を表敬し、12月5日から8日の4日間にわたり、西ベンガル政府・関係機関との協議を行った。これらの協議概要は参考のため付属資料として巻末に添付した。

12月10日から12日はニューデリーに戻り、最終的なScope of Work(S/W)に関する協議を行った。この協議には西ベンガル政府の交通省のSecretaryとJoint Secretaryも参加した。この内容は次項にまとめられている。12月12日の午後、中央政府都市開発省の会議室にてS/Wが合意された。それを補足するMinutes of Meeting(M/M)も合意され、事前調査団の古池団長と中央政府の Mr. K. Darmarajan, 西ベンガル政府のMr. D. Rudraとの間で署名の交換がなされた。

### 2-2 S/W協議の概要

S/W協議の概要は以下のとおり。

#### 1) 西ベンガル政府の Draft S/Wに対するコメント

出発前にインド政府側に送付した Draft S/Wに対して、西ベンガル政府は以下のようなコメント(巻末の原文を意識したもの)を附し、合わせて調査団の対応を記した。

コメント1. すでにカルカッタ交通開発F/Sとして提案された内容のうち、14カ所の歩道橋に関しては、州政府は独自の設計と資金によりそれを建設することにしたのでJICAの本格調査の対象から除外してほしい。

-異存なし。

コメント2. フライオーバーの建設に替り、交差点における路面上の改善策により、交通流の改善をはかることが可能であるので、これもS/Wの調査内容に含めてほしい。

-原則的に異存なし。

コメント3. 破壊されたアスファルト路面をコンクリート舗装により路面を改良し、乗心地を向上し、合わせて将来の修繕費を抑えることもS/Wの内容に含まれるべきで、主要交差点と主要街路を対象として検討されるべきである。

-2本の主要街路のみを対象としたい。

コメント4. 実施計画でとりあげるそれぞれのプロジェクトの工期を明確に示し、全

体としての工期も5年以内とすべきことをS/Wに明記してほしい。

一技術的に検討するが、特にS/Wに記す必要はない。

## 2) S/Wの訂正に関する細部提案

西ベンガル政府は4つの主要コメントに加えて、S/Wの訂正に関する次のような細部コメントを提案した。

(1) Draft S/W のII(2)は消去する。

歩道橋の検討をF/Sの対象からはずすこと。

(了解)

(2) Draft S/W のII(4)を(3)とし、その他の交通改善対策の中に主要街路と交差点のアスファルト舗装をコンクリート舗装に改良することを明示すべきだ。

(2本の主要街路を対象とし考慮することM/Mに記録する)

(3) Draft S/W のIII 3. 3に地下埋設物位置の調査を追加すべきである。

(主旨了解、M/Mに記録する)

(4) Draft S/W のVIIに次の項目を追加すべきである。

\*本格調査団のF/S作業中は西ベンガル政府の了承なしに新聞記者会見を行ってはならない。(主旨了解、M/Mに記録する)

(5) Draft S/W のVIに次の項目を追加すべきである。

\*F/S作業は州政府の関係機関と共同に、かつ、州政府交通省の監督のもとに実施されなければならない。(原則的なことで特にS/Wに記す必要ない。)

この他に協議中に西ベンガル政府が指摘した項目は以下の3点である。

\*Draft S/W VIの(6)項は現地立入り許可に関するもので中央政府の便宜供与の項目から州政府の便宜供与の項目に移すこと。(了解)

\*複数のカウンターパートの日本研修を要請する。(了解)

\*フライオーバーに関して州政府が10カ所の交差点を改良対象にしていることをM/Mに記録しておきたい。(了解)

調査団は今回の交通施設改善の対象範囲を下記の2街路に限ることを主張し、了承されM/Mに記録された。

一 チョーロンギ道路(ラビンドラーエスプラナード間)

一 環状道路(アチャヤ・ジャガディシュ・チャンドラ・ボース道路—アチャヤ・プロフラ・チャンドラ道路)

## 第3章 カルカッタ都市圏の交通の現状と問題点

### 3-1 交通概況

カルカッタの都市交通は Tramwayを含む街路上の自動車等の路面交通を中心として、他に地下鉄、還状鉄道、フグリ河横断のフェリー交通からなりたっている。それぞれの現状は以下のとおり。

#### 1) 路面交通

カルカッタ市における街路上のそれぞれの交差点の現況は巻頭の現地写真に示すように混沌としたものである。路面を走行するものに、大八車、牛車、リキシャ、オートバイ、自転車、オート三輪車、乗用車、バス、トラック、路面電車 (Tramway)がある。この Tramwayのための架線が 5.4mのクリアランスでほとんどの主要街路にはりめぐらされている。軌道は道路舗装面と同じ街路が多く、乗用車は少しの間隙もみつけて前進しようとし、ついには動きのとれないジャムになることが狭い小路では日常茶飯事となっている。交差点がロータリー形式のものは比較的少く、ほとんどが一度は信号機を設置したものの機能停止の状態、交通警察による交通流処理が、自動車の騒音と排気ガス煙る中で実施されている。また、一方通行等の対策もとられているが Tramwayだけが逆走行している場面もみられる。市の中心部は官庁所在地でもあり、レクリエーションセンターやショッピングセンターなどもある。特に Esplanade と B. B. D. BAG 附近は裏街路等の遊休路面はすべて駐車場となっており街路の交通需要はすでにその容量を超えており、何らかの交通対策を執行すべき時にきている。

なお Tramway はインド国内でもカルカッタ市だけが運営している。1880年の創業、1971年に一度縮小したことがあり、1978年以後州政府企業となった。経営は苦しい状況であり、抜本的対策が必要になっている。営業延長は市内で60kmである。

#### 2) B. B. D. BAG 附近の歩行者

今回の調査対象地域内には、カルカッタの中心部が含まれており、とくに鉄道のシールダール駅から官庁中心部 B. B. D. BAG に至る区間は週日当りの平均歩行者数は約100,000人に達している。この歩行者が交差点を不規則に横断し、車道上の交通流を大きく阻害し渋滞の要因ともなっているため、西ベンガル州政府としては歩道橋建設プロジェクトの推進をすでに決定したものである。

しかしながら、歩行者と自動車の接触事故はあっても、車の走行速度が低いことと、それぞれのドライバーがほとんどプロの運転手のせいか、ハンドルさばきがあざやかで、死亡事故の発生率は比較的少ないものとなっている。

カルカッタ市内の代表的道路上の車輛類のピーク時走行速度は

Circular Road	13.0	km/hr
Lenin Sarani	18.0	km/hr
B. B. Ganguli Street	9.0	km/hr
Park Street	25.0	km/hr
Chowringhee Road	17.0	km/hr

であり、カルカッタ市内の交通事故による死亡者数は年間当り 500人以下となっている。

### 3) 駐車場の現状

駐車施設として特別に建設されたものはなく（駐車問題解決の投資はほとんどされていない。）、従来の道路敷地の中で駐車スペースとして利用出来るもの、あるいはフグリ河沿いの空き地（将来港湾施設用地）を駐車場として利用している。また、特に広い裏街路の中央帯を1列または2列の駐車帯として利用しており、すでにそのスペースも限界にきている現状である。市中心部の街路30カ所で合計約 3,000台の路上駐車が許されているとの事である。

自動車時代以前の歴史的古い建物がそのまま存続しており、建物に設置されている付属駐車場が不足している。また、新たな付属駐車場の設置はごく少い新設ビルに限られており（一応設置規準は用意されている。）根本的に駐車スペース不足の社会構造となっている。

### 4) 地下鉄

南北線16kmのうち南部 8 km、北部 2 kmと分断開通し、中間部 6 kmが工事中である。その経緯は以下のとおり。

1969年 Metropolitan Transport Projectとして計画策定

1973/74年 南北線 16.43kmに着工

1985年10月 Esplanade/Bhawanipur間南部 4 km開通

Dum Dum/Balghachia間北部 2 km開通

1986年 Bhawanipur/Tollygani 間南部 4 km開通

1990/91年 Esplanade/Balghachia間中間部 6 km工事中

全体の地下鉄網の延長構想約70kmの最初の工事として16km余りの工事がとり上げられ日本人のアドバイザーも参加したが着工以来16年を経過して未だ完成していない。

### 5) 環状鉄道と郊外鉄道

現環状鉄道は Dum Dum分岐点とMajerhat間約18.3kmの旧環状鉄道サービスと関連しており、Dum Dum分岐点からMajerhatまでの全線はLoft BridgeとNo.2ドックの2.38km間を除いて操業されている。カルカッタ都市圏にはインド鉄道の東部鉄道幹線と東南部鉄道幹線が郊外鉄道として走行し、シールダー駅とハウラ駅がフグリ河をはさんでカルカッタ

タ地域とハウラー地域の最重要旅客ターミナルとなっている。2つの主要駅からの乗客数は1988年で合計約 165万人である。

#### 6) フェリー交通／フグリ河横断

フグリ河横断交通は

1932年 上流部にVivekananda Setu橋

1943年 中間部にRabindra Setu橋(ハウラー橋)

が完成し、現在、下流部のPrincep Ghatに第2ハウラー橋を建設中であり、橋梁以外はフェリー交通によりまかなわれている。毎日 126便のフェリーサービスが州政府により運営され、平均17万人／日の利用客がある。この他に民間のサービスで2万人／日程度利用している。

第2ハウラー橋プロジェクトは全橋長 823m、3径間の斜長橋であり、ドイツ人アドバイザーのもとで工事着手(1979年)された。当時世界で最長の中央径間(457.2m)をもつ橋として注目されたが、斜長橋部分を除くアプローチ橋は両側とも現在完成されている。しかし、主橋は工事担当者の熱心な完成意欲(1991年6月完成を目指している)にもかかわらず、さらに2、3年程度かかるであろうと予想されている。

カルカッタ都心部の交通施設の現状を図-2に示す。

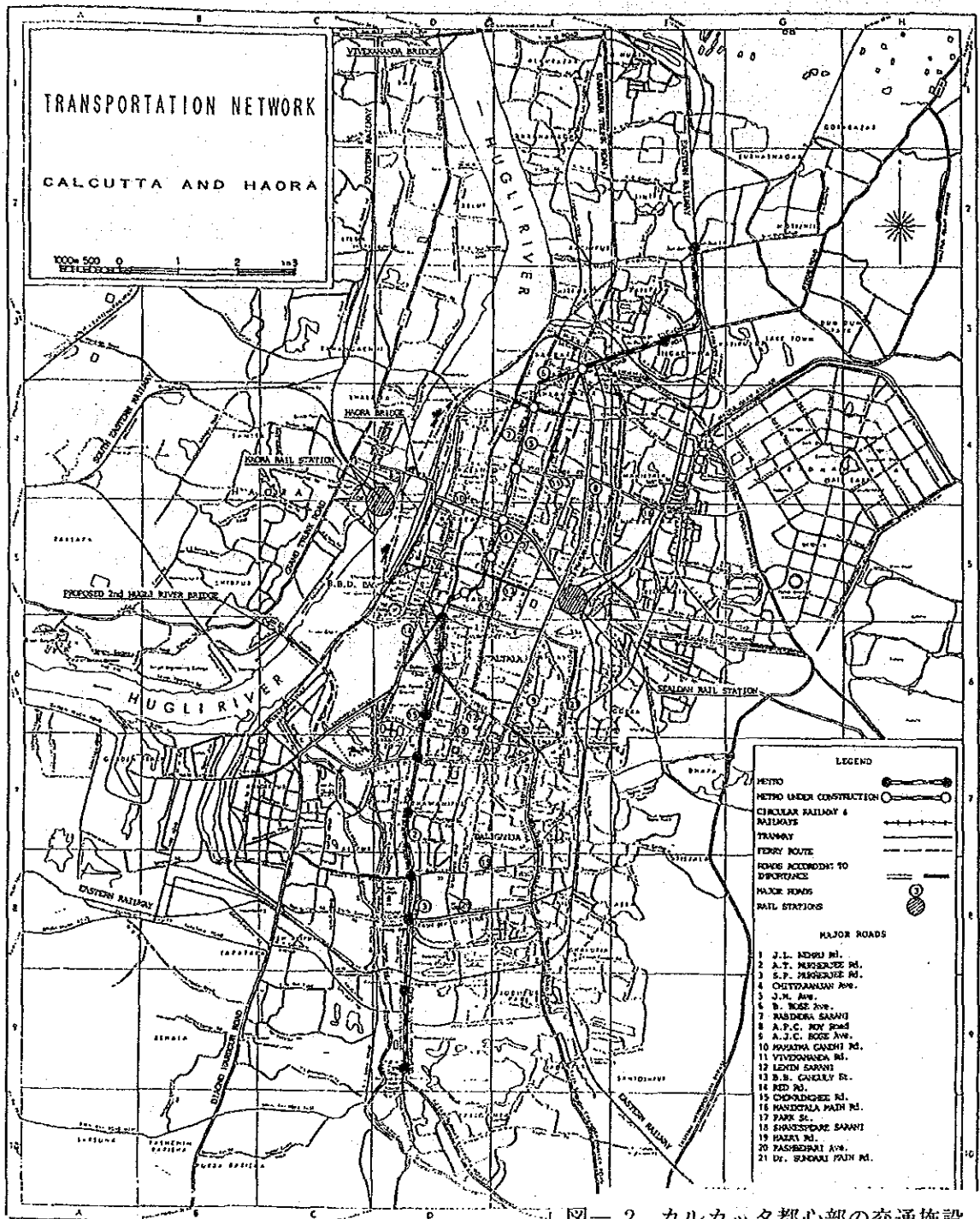


図-2 カルカッタ都心部の交通施設



### 3-2 市内交通の問題点

#### 1) 道路交通の問題点

- (1) カルカッタにおける都市交通の問題点を列挙すると、次のとおりである。  
各種交通の混在が激しい。すなわち、歩行者、低速車、高速車が入り乱れており、非定常な交通流となっている。低速走行となった街路ではどこでも歩行者が車道を横断する現象が生じている。
- (2) ミニ・バス、バスが多い一方、バス・ストップが未整備なため、これらの車両が車道上に停車し、その利用者が歩道-車道間を横断するため交通の障害になっている。
- (3) 道路利用者（歩行者を含む）の交通マナーが劣悪である。道路単路部の車線（マーキング）がはっきりしていないこともあるのか、とにかく走行中並びに交差点における停止時の車の割り込みが激しい。また、低速車が高速車気取りで道路を縦横に走っており、走行速度低下の一因となっている。さらに、場所により歩道スペースが狭かったり、歩道上に不法（？）な露店の占有があるため、歩行者が車道に溢れ出ており、車の走行の障害となっている。車道上でのご婦人方の井戸端会議も結構多いようである。
- (4) 各種交通機関の連続性が確保されていない。また、交通結節点の整備が遅れている。なお、交通の連続性の点では、社会階層により利用する交通手段が異なっていることに留意する必要がある（これは、交通機関の料金水準によるものであると考えられ、「地下鉄利用グループ」と「トラムウェイ・バス・ミニバス利用グループ」とははっきりと分かれているようである）。なお、各交通機関間のモード間移動は殆ど見られず、それぞれ利用者が社会階層により固定的とのことである。
- (5) 概して、道路の交通需要が交通供給（＝交通容量）を上回っている。
- (6) 道路網の計画並びに整備が体系的になされていない。すなわち、主要幹線道路、幹線道路、補助幹線道路、区画道路の体系、あるいは環状・放射道路網の体系等、それぞれの道路が持つべき機能に応じた道路の計画・整備が不十分である。
- (7) メンテナンスが不十分である。例えば信号機。壊れた信号機はほったらかし、信号機はあってもしょっちゅう停電とあっては、信号機は信頼されなくなるのも当然かもしれない。また、路面に穴があいても補修するわけでもなく、道路が荒れるに任せている。また、路面排水施設も古く、雨期にはたびたび路面が冠水する。
- (8) ほとんどの主要交差点において交通制御を警察官が行っている。この弊害として、交差点交通の1サイクルが5～10分と非常に長く、また交差点同士の相互連携制御が出来ないことから、交差点が交通渋滞の大きな要因となっている。
- (9) 道路交通利用者に対する情報提供が不十分である。街で Tramwayやバスの路線図を

見かけたことは一度もなかった。また、道路の案内標識が未整備であり、このバスはどこを通過してどこへ行くのか、今自分がどこにいるのか、車で目的地へはどのルートを通って行けばいいのか等、容易に判断出来ない状況である。地元居住者が不便を感じないかどうかは不明であるが、外から来た人に対しては極めて冷淡な扱いといえる。

- (10) 各交通機関運営者は、セクショナリズムが強くそれぞれ独立した縦割りの組織となっており、それらの間の交通運用の調整や情報・意見交換がなく、それぞれが勝手に交通機関を運営していることも、交通渋滞の一因と思われる。

## 2) 路上駐車の問題点

- (1) 指定許可した路上駐車は1時間当たり1Rsの駐車料を徴収しているが、スペースの不足から無断駐車が多くなり取締りだけでは解決出来ない情勢となっている。
- (2) 路側駐車が容認されるようになると雇用運転手(Chauffear)へのタバコ、飲食品販売の露店が生れ、ますます交通容量低下の要因となる路面阻害問題が発生している。
- (3) カルカッタの都市機能が中心部の街路から走行機能が阻害されつつあり、この結果政府業務、商業活動が不活性化し、スラム化が進み、将来性ある投資活動が望めなくなろう。

カルカッタ都心部の公認駐車スペースの台数は表-1に示される。

表—1 カルカッタ都心部の路上駐車スペース (台)

Sl. No.	Street Name	Parking			Type of Parking			No. of cars parked	Remarks
		Single	Both	Middle	90°	45°	Parallel		
1.	Government Place (North)	Single					40	40	Arterial
2.	Red Cross Place	Single		Middle	65		13	13+65=78	Arterial
3.	Larkin Lane	Single					22	22	
4.	Fancy Lane	Single	Both				14 + 24	38	
5.	K. S. Roy Road	Single			63		37	100	Major
6.	Old Post Office Street	Single			91		15	106	
7.	Esplanade Row West		Both		205			205	Arterial
8.	Church Lane		Both				79	79	Arterial
9.	Hare Street	Single	Both		26		92	118	Major
10.	Bankshali Street		Both		36		29	85	Major
11.	Kollaghat Street		Both				77	77	Arterial
12.	B B D Bag (North)		Both		80		65	145	Garage inside B.B.D. Bag for Govt. Cars = 186 Nos. Arterial
13.	Lyons Range	Single			123			123	
14.	Fairlie Place	Single			88			88	Arterial
15.	India Exchange Place		Both				168	168	Arterial
15A.	India Exchange Place (Share Market)	Single			47		21	68	
16.	Radha Bazar Street	Single			36		36	72	
17.	Netaji Subhas Road		Both		196		19	205	Arterial
18.	Old Court House Street	Single			26		16	42	Arterial
19.	Narendra Dutta Sarani		Both		49		25	74	Major
20.	Biplabi Rash Behari Bose Road	Single			145		50	195	Major
21.	Clive Row	Single			93			93	
22.	Lal Bazar Street	Single			37			37	Arterial
23.	Mission Row	Single			66		27	93	Arterial
24.	R.N. Mukherjee Road		Both				126	126	Arterial
25.	British Indian Street	Single			42	16	34	92	
26.	Waterloo Street	Single					71	71	Major
27.	Esplanade East	Single			43		26	69	Arterial
28.	B.B.D. Bag (East)	Single			70	12	82		
29.	Vansittart Row	Single			16	16	4		
<b>Total -</b>									
	Arterial Roads							1,660	
	Major Roads							643	
	Other Roads							720	
	(Incl. Govt. Parking in BBD Bag)							<u>3,023</u>	

### 3-3 西ベンガル政府の対策案

西ベンガル政府はカルカッタ都市圏の交通問題解決のため1983年より世銀のアドバイスによりマストラとしての市内バスと Tramwayの補強対策を実施してきた。それにひきつづいて市内の自動車交通の改善をはかるため次の対策を実施しようとしている。

#### 1) 歩行者車道横断対策

鋼橋歩道橋を図-1に示す14カ所に建設することを決定した。当初はJICA本格調査のF/S結果にもとづいて実施する予定であったが、その緊急性を配慮して早急に着手することにしたものである。

#### 2) フライオーバーの建設計画

前項の歩道橋計画と合わせて予定された10カ所のフライオーバーの建設予定位置も同時に図-1に示されている。西ベンガル州政府としては10カ所すべてにフライオーバーが建設可能とは考えていないようで、S/Wに関する協議の席で『そのうち数カ所が建設されると仮定する』等の発言があったことは事実である。

従来地下鉄工事遅延の理由の中に地下埋設物調査が不十分な事と、追加用地買収の未了が大きな要因となったことから、フライオーバーの計画が

- 追加用地買収が不要であること
- 地下埋設物の大規模移設が不要であること

等の Technical Feasibility Studyの重要性を十分理解した上での発言と考えられる。

また、西ベンガル州政府が特に先行して予備調査報告書を作成しその建設の必要性を強く訴えているのは、カルカッタ中心部(Esplanade) に向うジョーロンギ通り (Jawaharlal Nehru Road) が Park Street 及び Dharamtala Street (Esplanade East) と交差する2交差点だけである。この点は“Preliminary Feasibility Report of Proposed Flyovers in Park Street - Esplanade Area” に述べられている。他の交差点ではフライオーバーに対する代替案の提示もインド側は本格調査団に期待していると考えられる。

事前調査団が現地踏査したフライオーバー建設提案交差点のうちの6カ所とすでにフライオーバーの工事を終えたシルダー駅附近の様子を参考までに写真1~7に示した。

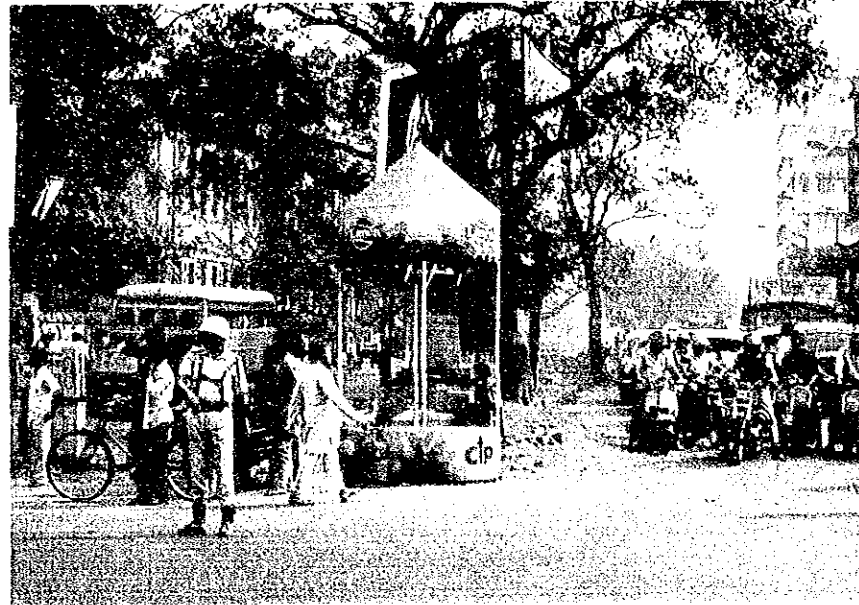


交差点No. : 1

C 2 1



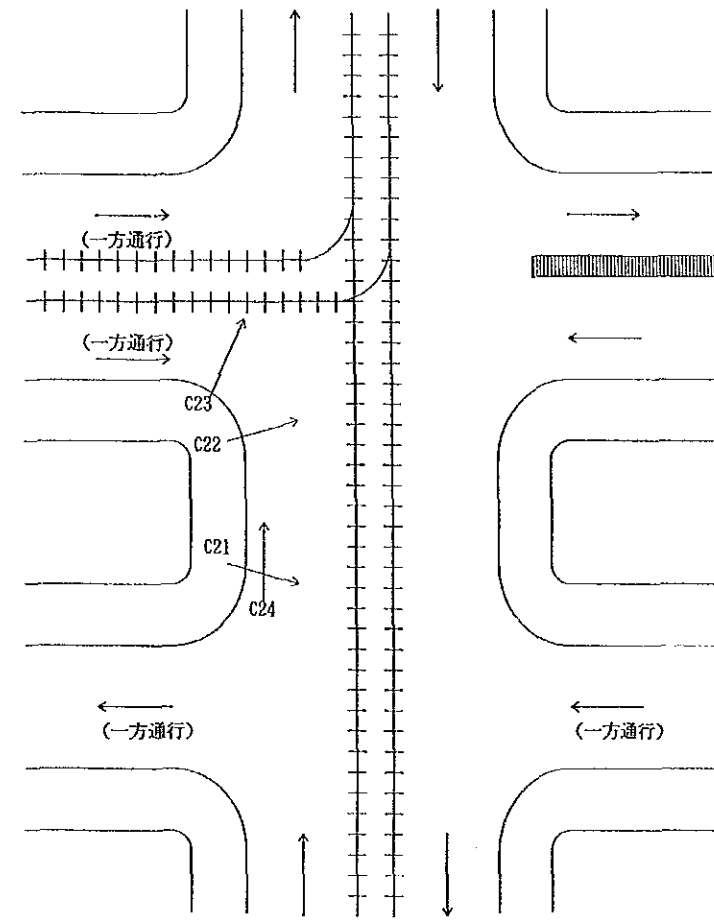
C 2 2



C 2 3



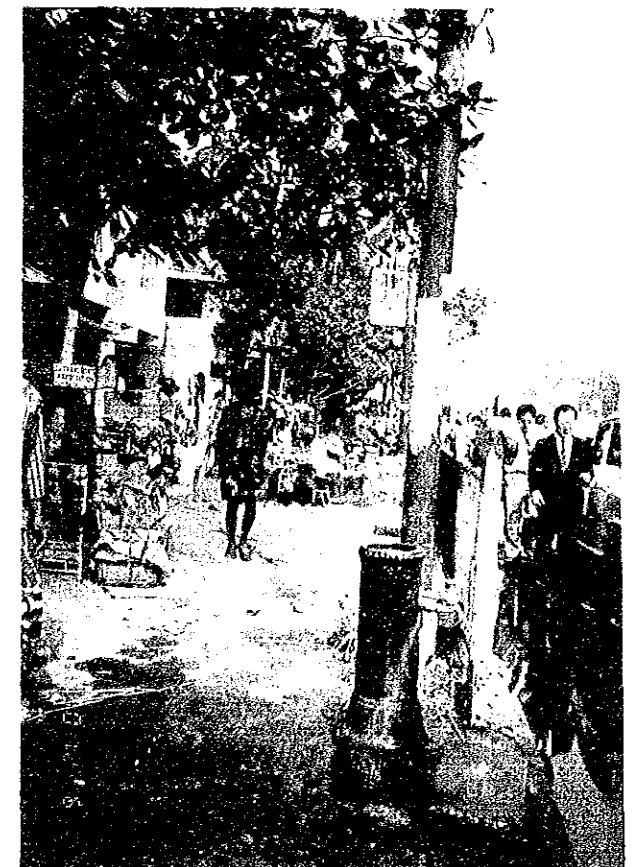
No. 1 交差点名 : A. P. C. Roy Road at Moulali on A. P. C. Roy Road



< 凡 例 >

- 中央分離帯 (低アーク、H≒25~30cm)
- 中央分離帯 (柵、H≒1.5m)
- 歩道上露店街
- 歩道上商売
- ▲像(彫刻)
- 信号機(稼働)
- 信号機(故障)
- トラム・ウェイ(路面電車)の軌道
- ←車の進行方向
- ←C21 写真番号と撮影場所・方向

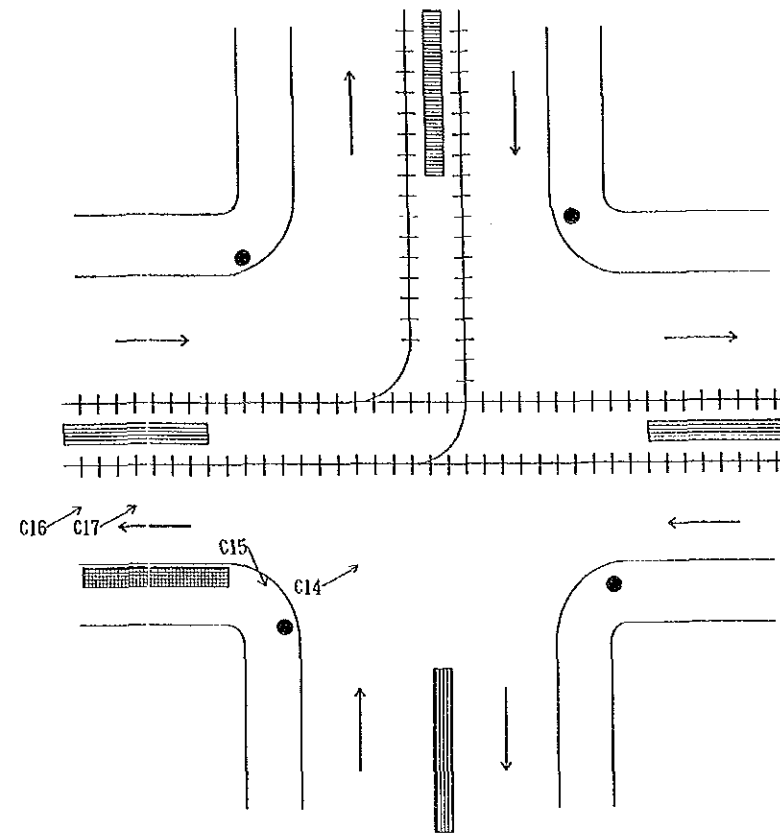
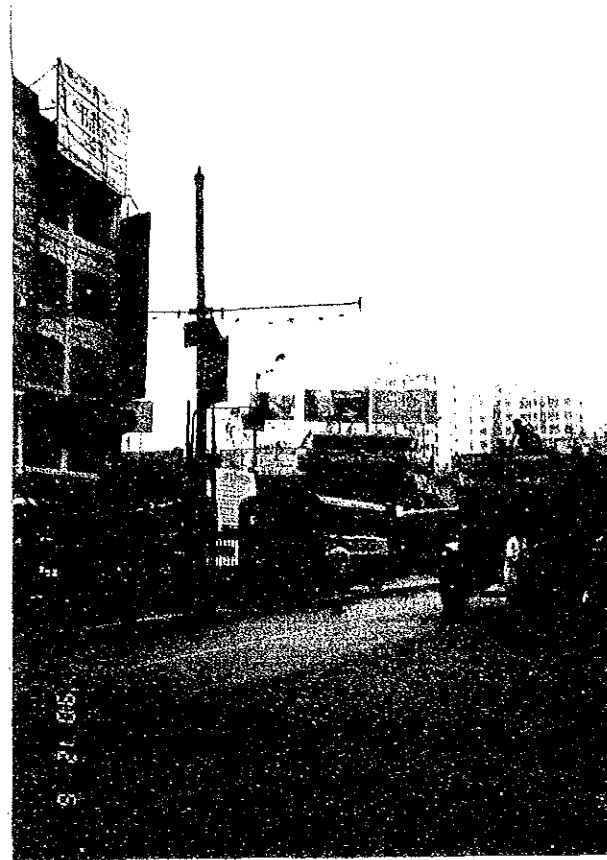
C 2 4



横断歩道も信号機も車線もない。  
歩行者の横断技術は凄い。



C16

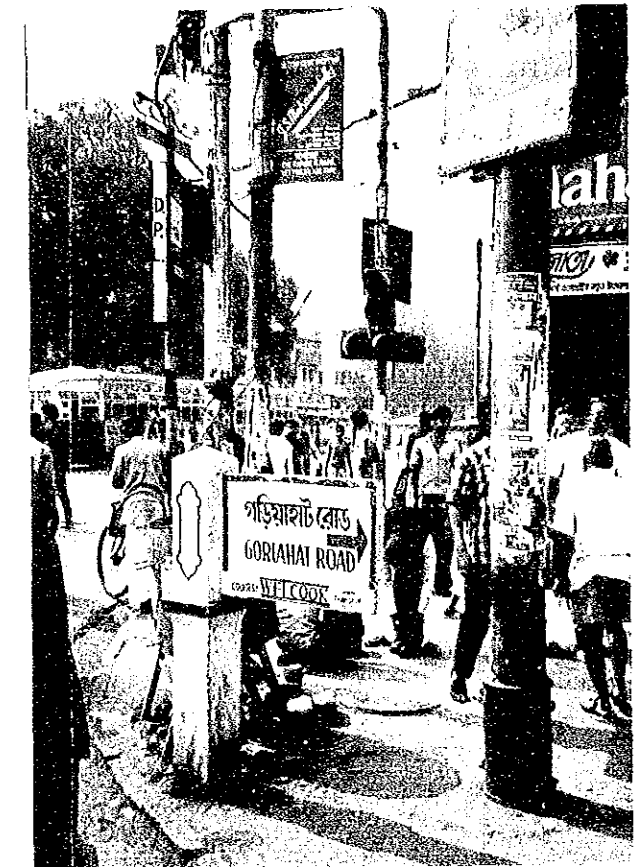


< 凡 例 >

- ▨ 中央分帯 (低ワグ、H≒25~30cm)
- ▨ 中央分帯 (橋、H≒1.5m)
- ▨ 歩道上露店街
- ▨ 歩道上商売
- ▲ 像 (彫刻)
- 信号機 (稼働)
- 信号機 (故障)
- ++ トラム・ウェイ (路面電車) の軌道
- ← 車の進行方向
- ← C15 写真番号と撮影場所・方向

C15

故障し放置されたままの信号機



C17



トラムウェイ (路面電車) の架線切断事故で混雑する交差点  
この様な事故はたまにあるとのこと。

自転車も平気で車道の真ん中を走る。

C14

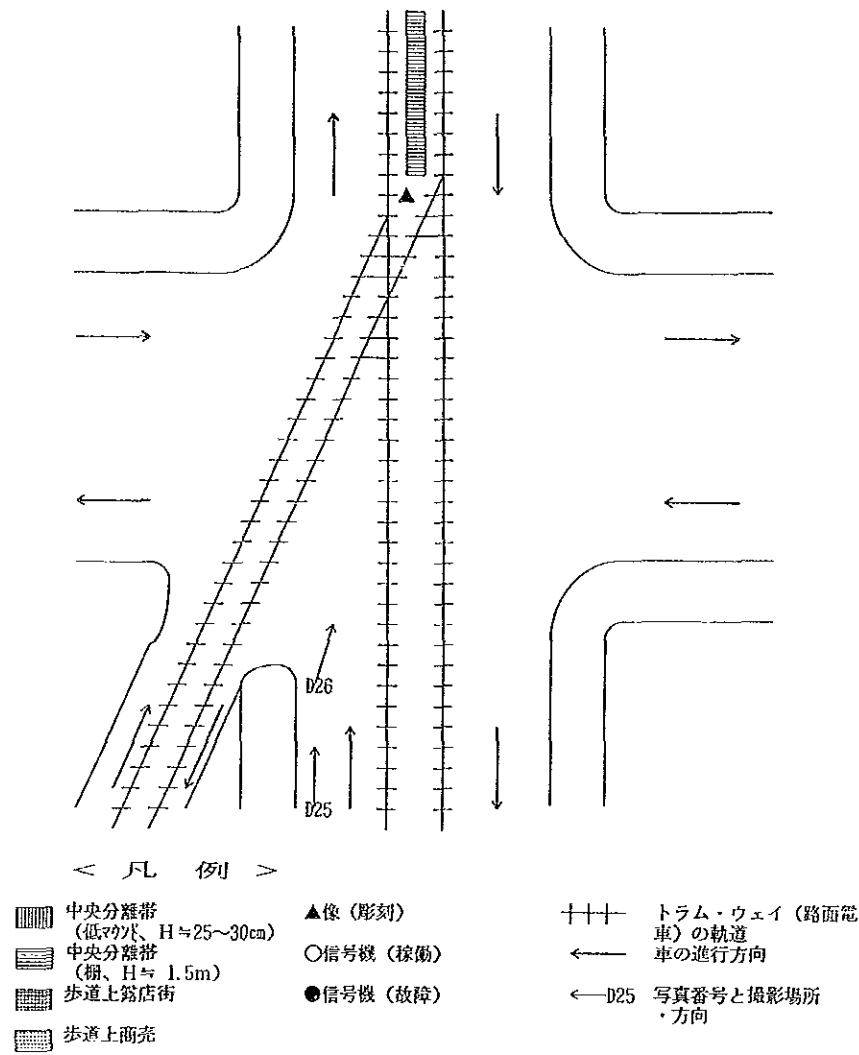






交差点No. : 4

No. 4 交差点名 : A.P.C. Roy Road at Shyambazar crossing - Circular Road to B.T. Road



D 2 5

車道上で井戸端会議



D 2 6

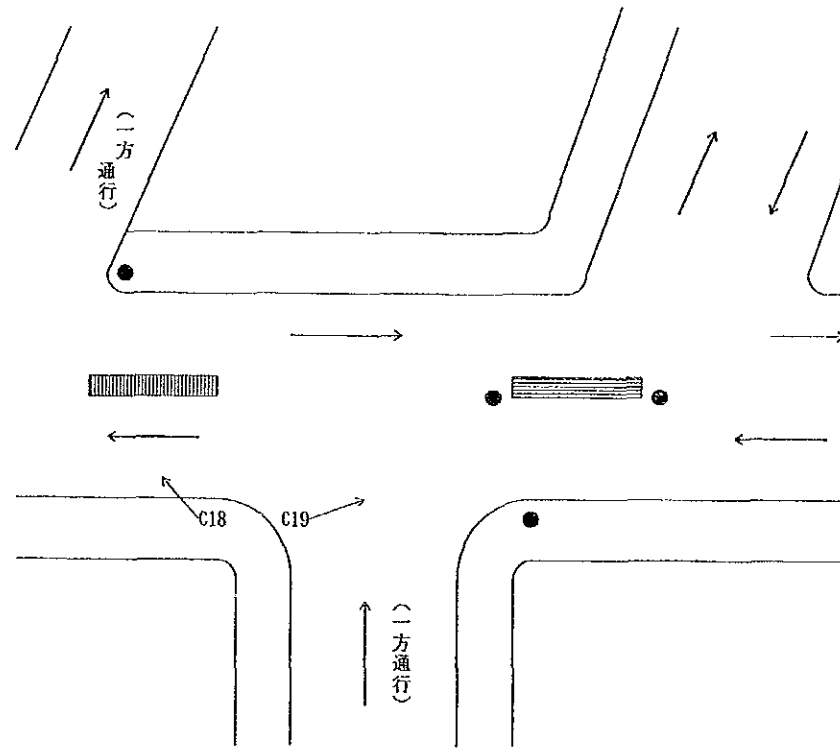


自動車と車道を横断する歩行者でごった返す交差点。  
右下は車道上でバスを止めようとしている女性。



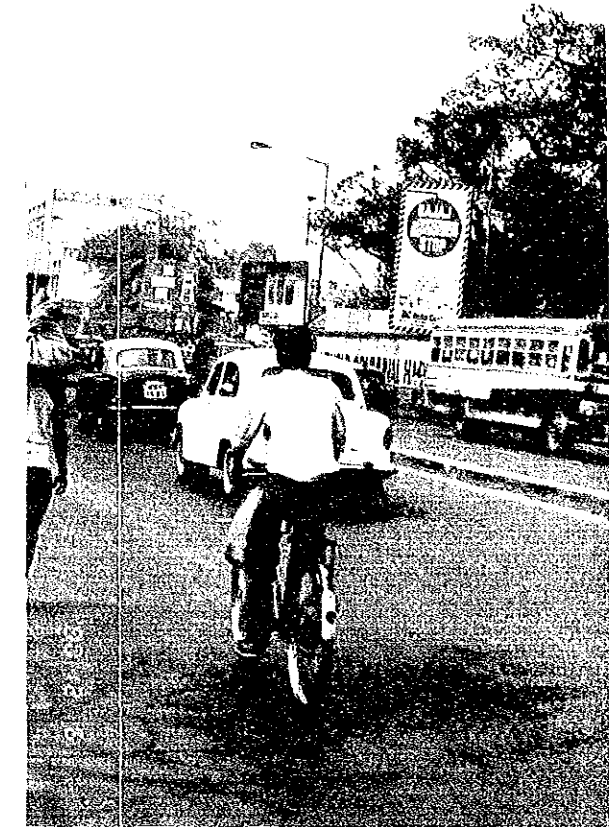
交差点No. : 6

No. 6 交差点名: A. J. C. Bose Road at Ballygunge Circular Road crossing on A. J. C. Bose Road



- < 凡 例 >
- 中央分離帯 (低マッド、H≒25~30cm)
  - 中央分離帯 (柵、H≒1.5m)
  - 歩道上露店街
  - 歩道上商売
  - ▲像 (彫刻)
  - 信号機 (稼働)
  - 信号機 (故障)
  - +++ トラム・ウェイ (路面電車) の軌道
  - ← 車の進行方向
  - ←C18 写真番号と撮影場所・方向

C18



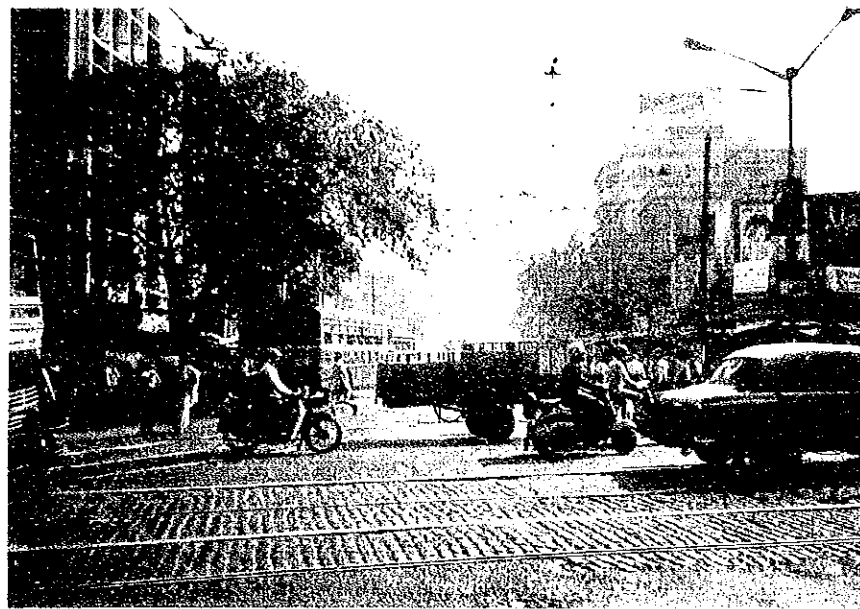
C19



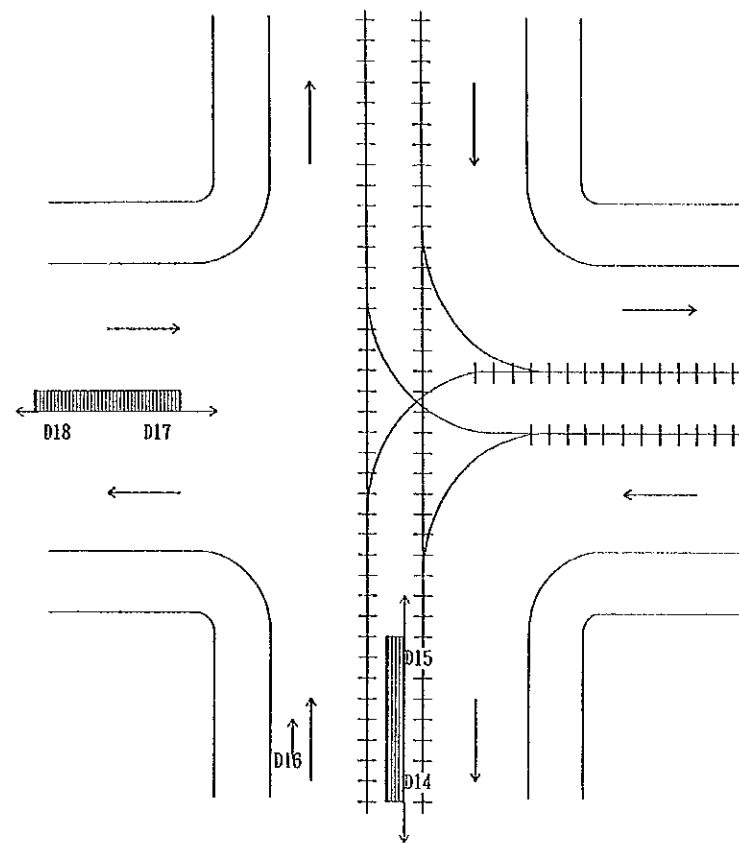
高速車 (自動車) と低速車 (マンカ車) が混在するT字路  
信号機は故障中



交差点No. : 7



D17



囚人護送車ではありません。れっさとした乗合バスです。

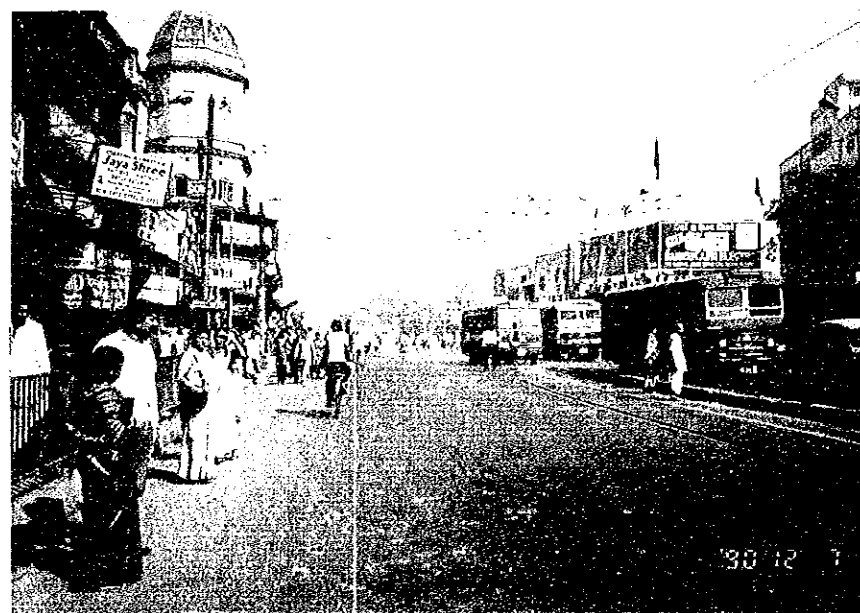
D14



D18

何年型の2階建てバスでしょうか？

- < 凡 例 >
- 中央分離帯 (低マッド、H≒25~30cm)
  - 中央分離帯 (舗、H≒1.5m)
  - 歩道上露店街
  - 歩道上商売
  - ▲像 (彫刻)
  - 信号機 (稼働)
  - 信号機 (故障)
  - トラム・ウェイ (路面電車) の軌道
  - 車の進行方向
  - ←D16 写真番号と撮影場所・方向



車道上でバスを待つ人々。

ちなみにカルカッタには「バス停」というものはない。

D16



自家用車の9割以上は国産の「アンバサダー」名前は良いが、燃費が悪くすぐエンストする。

D15

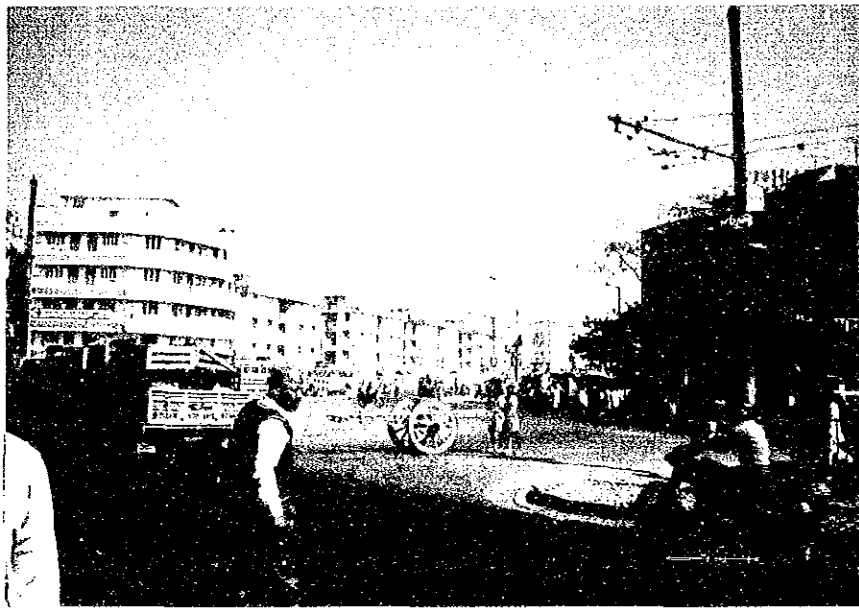


D 2 0



3本の道路が合流する  
都心への流入部。  
ボトルネック箇所のひとつ。

D 2 1

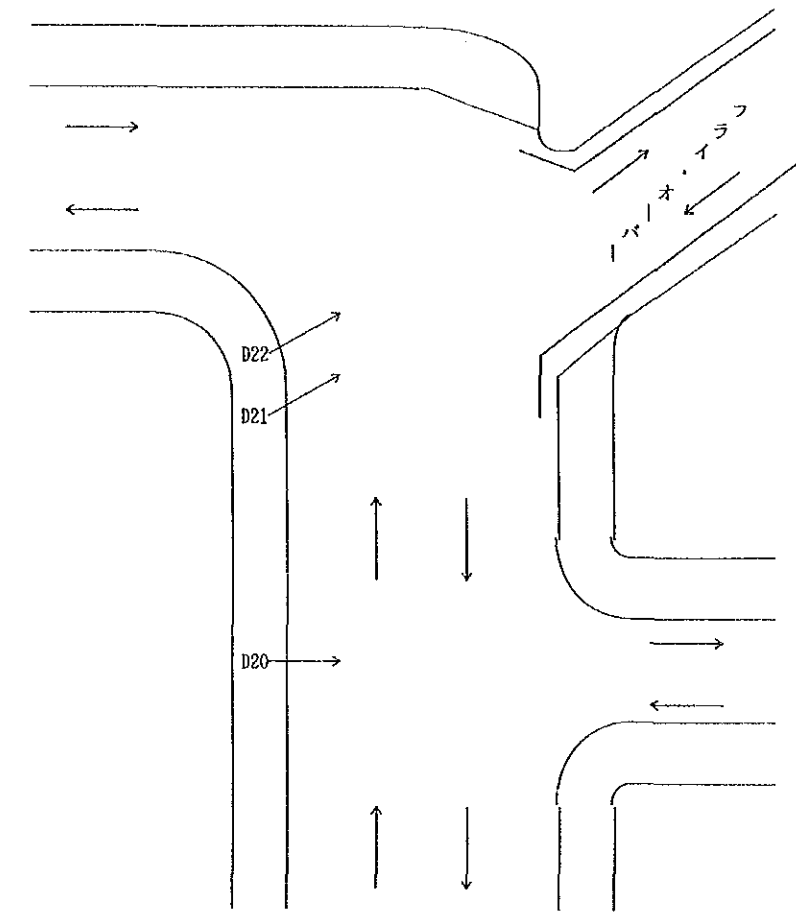


D 2 2



カルカッタに2つある立体交差点のうちのひとつ。  
空港に向かう道である。

No. 9 交差点名: Nazrul Islam Avenue (Salt lake) and C. I. T. Road (V. I. P. Road)



< 凡 例 >

- |                          |          |                         |
|--------------------------|----------|-------------------------|
| 中央分離帯<br>(低砂目、H≒25~30cm) | ▲像(彫刻)   | 十十 トラム・ウェイ(路面電<br>車)の軌道 |
| 中央分離帯<br>(柵、H≒1.5m)      | ○信号機(稼働) | ← 車の進行方向                |
| 歩道上露店街                   | ●信号機(故障) | ←D21 写真番号と撮影場所<br>・方向   |
| 歩道上商売                    |          |                         |





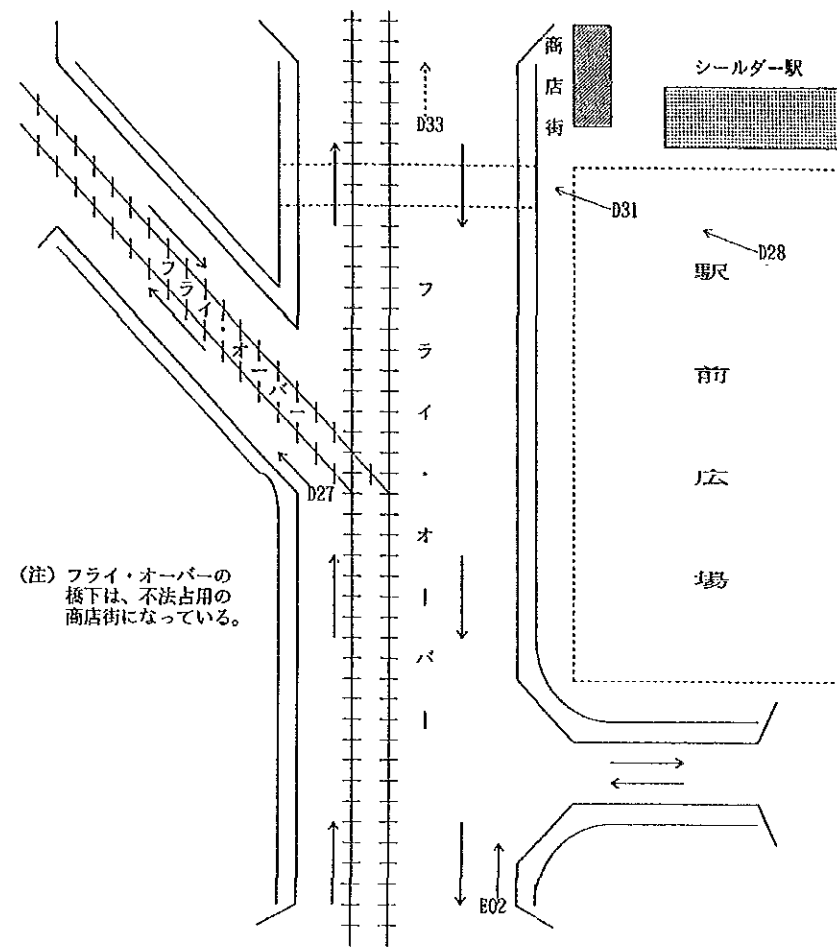
交差点名：シールダー駅前

フライオーバー交差点



D 3 3 陸橋の下はこの通り。  
不法占用のマーケットと化している。

No. 一 交差点名：シールダー(SHALDAH)駅前フライ・オーバー交差点



シールダー駅の駅前広場。  
後方に立体交差点の陸橋が見える。

D 2 8



D 2 7 カルカッタに2つある立体交差点のうちの残りのひとつ。  
シールダー鉄道駅の前にある。

陸橋(立体交差点)下の歩道入口

D 3 1



< 凡 例 >

- |                           |           |                    |
|---------------------------|-----------|--------------------|
| 中央分離帯<br>(低マッド、H≒25~30cm) | ▲ 燈(彫刻)   | トラム・ウェイ(路面電車)の軌道   |
| 中央分離帯<br>(柵、H≒1.5m)       | ○ 信号機(稼働) | 車の進行方向             |
| 歩道上露店街                    | ● 信号機(故障) | 歩行者通路(橋下)          |
| 歩道上商売                     | ■ 商店街     | ← D28 写真番号と撮影場所・方向 |



E 0 2

「車線」の概念がなくいわゆる「スシ詰め」の状態。  
隙間があると遠慮なしに突っ込んでくる。  
このために大混雑になる交差点も多い。





### 3) コンクリート舗装による路面整備

西ベンガル州は毎年6月～10月の雨期において排水施設の不良からか、路面が冠水し、これによりアスファルト舗装が損傷する被害に悩まされている。排水施設の改良はアスファルト舗装をコンクリート舗装に変更することによりカバー出来るものと考えている。

現在の路面に Tramway軌道がある点を配慮すると工事中の付替え等複雑な工事展開が予想される。調査団は Roller Compacted Concrete Pavement の構想をのべ、養生期間短縮の可能性をすでに示唆した事がある。

### 4) 西ベンガル政府の駐車場建設計画

政府は当面の駐車問題解決のため、カルカッタ中心部に2つの地下駐車場を設置することにした。その位置は図-3と図-4に示すとおり、通称 B. B. D. BAGと Esplanade Eastと呼ばれる有名な繁華街に求め、美観を考慮して370台程度を収容可能な地下2層方式の計画を立案した。位置選定の理由は、特別に現状交通を妨げる事なく工事することが可能な敷地がこれ以外に見当らなかったということである。当初は B. B. D. BAGの貯水池 (2.7ha)の下に3,500台を収容する駐車場を考えたが、

—かえて他の地区から駐車するための交通を誘発するおそれがある。

—建設費をまかなう運営計画に心配が残る。

等の理由から現在の案になったとの事である。

本格調査団は、総合的見地から計画の妥当性を検討し、財務分析の結果をもって結論を出すことが求められていると考えられる。

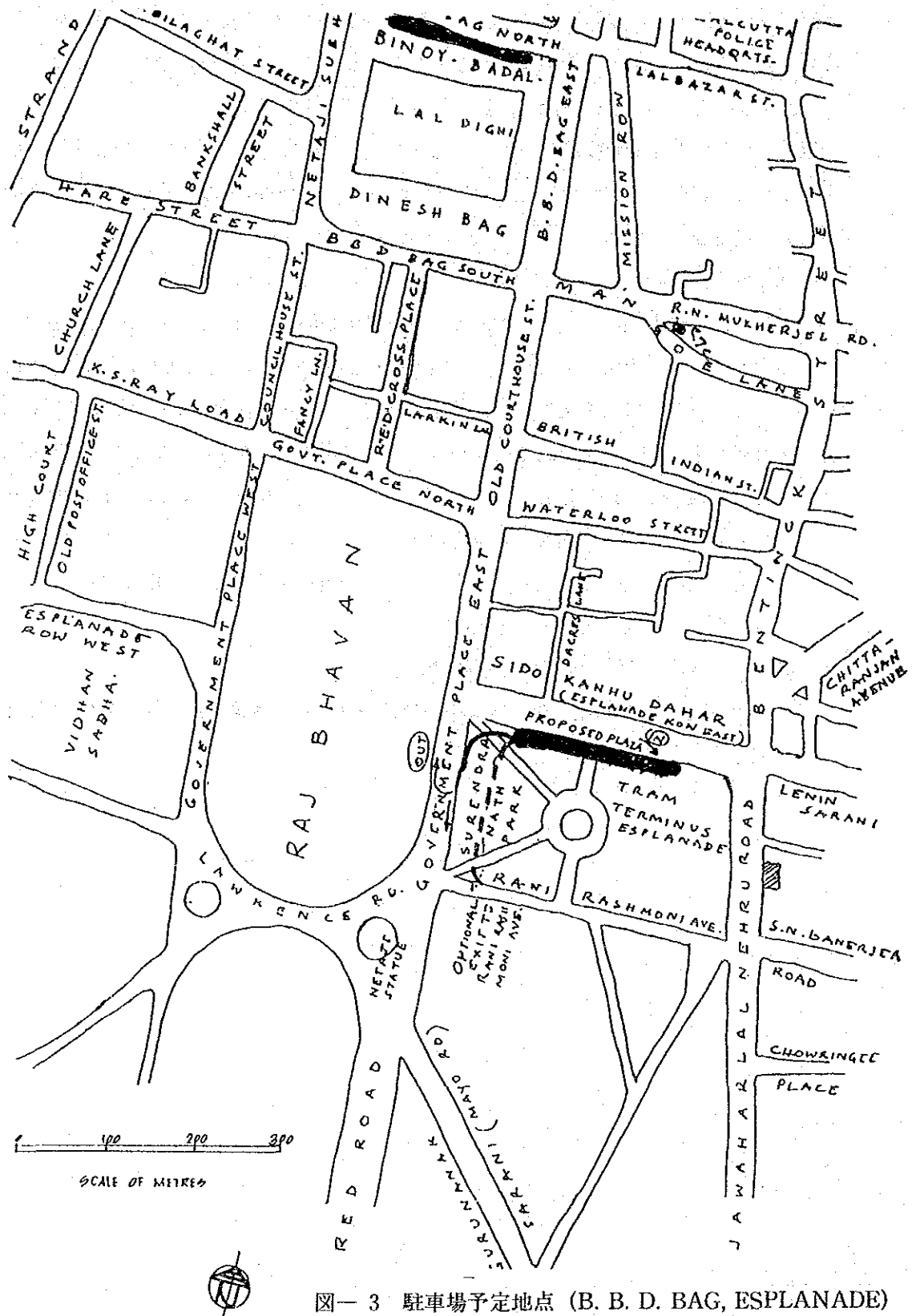
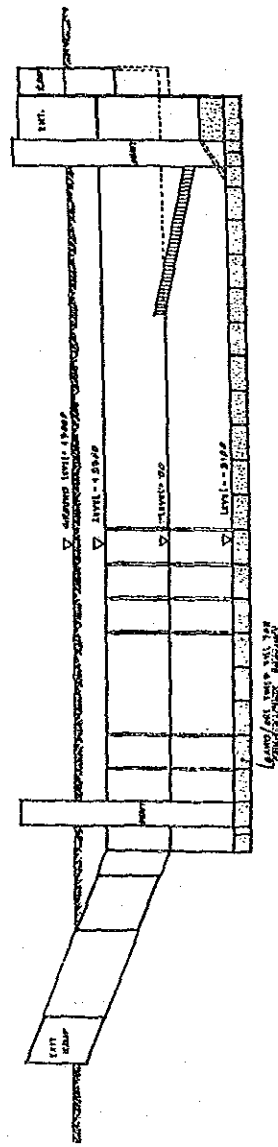
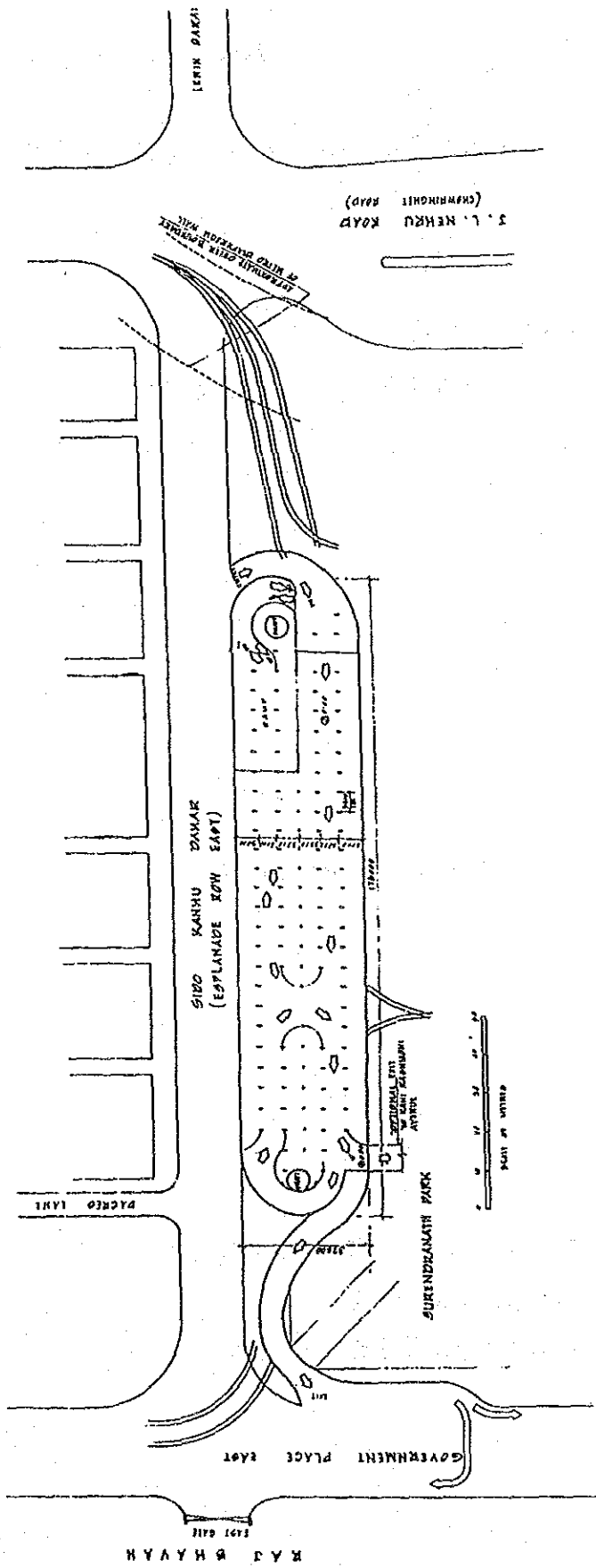


图-3 駐車場予定地点 (B. B. D. BAG, ESPLANADE)



图一 4 2 层式地下停车场设计图

## 5) 交通マスタープラン計画

カルカッタ都市圏の交通マスタープランとして“Development Need of the Calcutta Metropolitan Area, 1986-2011” CMDAが策定されている。

この運輸部門としてのマスタープランにみられる主要な指数を列記すると以下のとおり。

### (1) 基本的なデータ

- a. 自家用車の普及率カルカッタ都市圏で0.02%以下
- b. 1日当り約7百万人の路面トリップ数(1983/84)のうち(鉄道を除く)

州政府バス(CSTC)	11.6%
Tramway	8.1%
民間バス	62.5%
民間ミニバス	13.1%
貸切りバス	3.2%
フェリー	1.5%
- c. 車輛の登録台数は1984/85で32万台。
- d. 2011年の車輛数は110万台と見積られる。
- e. 2011年のトリップ数は鉄道を除いて12百万人/日と見積られる。

Tramwayのしめる比率は大変少い。

### (2) 2011年目標の開発必要項目

- a. 橋梁の整備, フライオーバー, トンネルの建設
- b. 歩道橋, 地下歩道の建設
- c. バスターミナルの整備
- d. トラックターミナルの整備
- e. CSTCバスの輸送強化
- f. 駐車場の整備(商業中心地, 新開発地, 郊外の鉄道駅, 地下鉄駅等)
- g. Tramway systemのLRTとしての発展的転換を予定
- h. Traffic Engineering/Management Schemeの市中心部への適用
  - 交差点の信号化
  - 道路標識の設置
  - 路面標識の設置
  - 歩行者専用路の指定, ガードレール規制



- i. 交通量の増大に対処する舗装の改良
- j. 街路燈の設置
- k. 地下鉄の南北への延伸と駅付近の整備による利用者増対策

なお、西ベンガル州政府の交通省がインド中央政府に対して第8次5ヶ年計画請求予算計画（1990/91-1994/95）を表-2として添付した。これによれば本件の調査に関連するフライオーバーは1件のみ計上してあるとの事であった。

表一2 西ベンガル州政府交通省第8次5ヶ年計画(案)

項 目	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	5ヶ年計画合計
1. カルカタ州営交通公社バス(CSTC)	900	900	900	1,050	1,100	1,200	5,150
2. ベンガル北部州営交通公社バス	600	600	600	650	700	750	3,300
3. ベンガル南部州営交通公社バス	300	400	450	475	600	700	2,625
4. カルカタ市電会社	1,200	1,200	1,300	1,350	1,450	1,500	6,800
5. 公共自動車局	35	40	40	50	58.56	64.42	252.98
6. 輸送部創設等	-	50	50	50	50	50	250.00
7. 道路安全課設定, 救護班, 道路安全教育器材	-	20	30	30	30	50	160.00
8. 自動車データの電算管理 (器械等購入)	5	10	10	10	10	10	50.00
9. 駐車場整理・増設	-	10	5	5	10	10	40.00
10. フライオーバー, 歩道, 歩道橋(トンネル), 駐車場等建設	50	50	179.70	246.17	336.55	427.21	1,239.63
11. 地区別停車場, 待合所, 地区事務所と乗客収容施設の建設	30	100	100.00	120.00	150.00	150.00	620.00
12. 交通管理・運転改善	240	261	290.40	319.44	320.00	400.40	1,590.84
13. 運輸計画技術部拡張	13	14.30	15.73	17.30	19.03	20.94	87.30
14. 内水輸送(フェリー)	252	277.20	354.92	385.41	400.00	425.00	1,842.53
15. 航空(Pilot訓練所)	25	27.5	30.25	33.27	36.60	40.26	167.88
合 計	3,600	3,960.00	4,356.00	4,791.59	5,270.74	5,797.83	24,176.16

注) ドラフト第8次5ヶ年計画より抜粋

## 第4章 本格調査への提言

### 4-1 本格調査の目的・範囲

#### 1) 目的

締結されたS/Wに記述のとおり、本格調査の目的はカルカッタ中心部の都市交通混雑の軽減をめざして

- (1) フライオーバーの建設
- (2) 駐車場施設の建設
- (3) その他交通施設の改善策

等に関して、技術的裏付けの十分ある実施計画を策定し、1998年を目標年次とするF/Sを実施することである。

#### 2) 範囲

調査の範囲に関して、インド側と合意されたものは、いわばカルカッタの都市交通改善のためのモデル・ケースとしてF/Sを行うものと位置づけることが出来る。そのためには、

- (a) カルカッタ中心市街地 (Core of Calcutta) における道路網を体系づけた上で、次の2本の主要幹線道路(corridors)を具体的な調査対象とする。

#### \*放射道路としての整備

幹線道路 (チョウロンギー通り), Jawaharlal Nehru Road from Rabindra sadan to Esplanada (約3 km) はカルカッタ南部より直接 Esplanadaという中心部に円滑に交通を導く機能をもたせるよう走行性を改善する意味がある。

#### \*市街地環状道路としての整備

幹線道路, Acharya Jagadish Chandra Bose Road and Acharya Profulla Chandra Road (約8 km) はいわゆる環状機能 (他の直接中心部へ向う道路と相まって、その円滑な分散・導入を図る機能) を持つとともに、南北方向の通過交通を処理する機能を持ち、かつ重交通のバイパスとしてこの幹線の走行性を高めるための対策が求められている。

以上の2幹線の調査を通じて、西ベンガル政府の提案した10カ所のフライオーバー計画のうち8カ所のフライオーバーが、技術的F/Sという面からまず検討されることになる。

- (b) 中心市街地周辺部における下記の2カ所の交差点を対象に、ボトル・ネック解消を

目的とした対策（西ベンガル政府はフライ・オーバーを希望）を立案し、それについてのF/Sを行う。

\*Garihat intersection on Roshbehari Avenue

\*Nagrul Islam Avenue (Salt lake) and C. I. T. Road (V. I. P Road) intersection

この2カ所の交差点は(a)で位置づけた道路網体系の中では、環状道路外側の放射道路と位置づけられる路線に含まれるものである。

- (c) 駐車場の建設を対象としてF/S調査を実施する範囲は、B. B. D. BAG と Esplanade を含むカルカッタ中心街のうち図-5に指示された範囲内とする。ただしその周辺部の駐車の実態調査を含めて、(a)の2つの Corridorsの走行性改善に役立つ駐車施設の検討も今回のモデルケースとしてのF/S作業に含まれると考えるべきであろう。
- (d) その他交通施設の改善策を考慮する作業範囲は(a)で対象とした2つの Corridorsを中心とするもので、(b)、(c)項で調査した範囲を含まないものと考えても良い。

図-5に調査の範囲を示した。

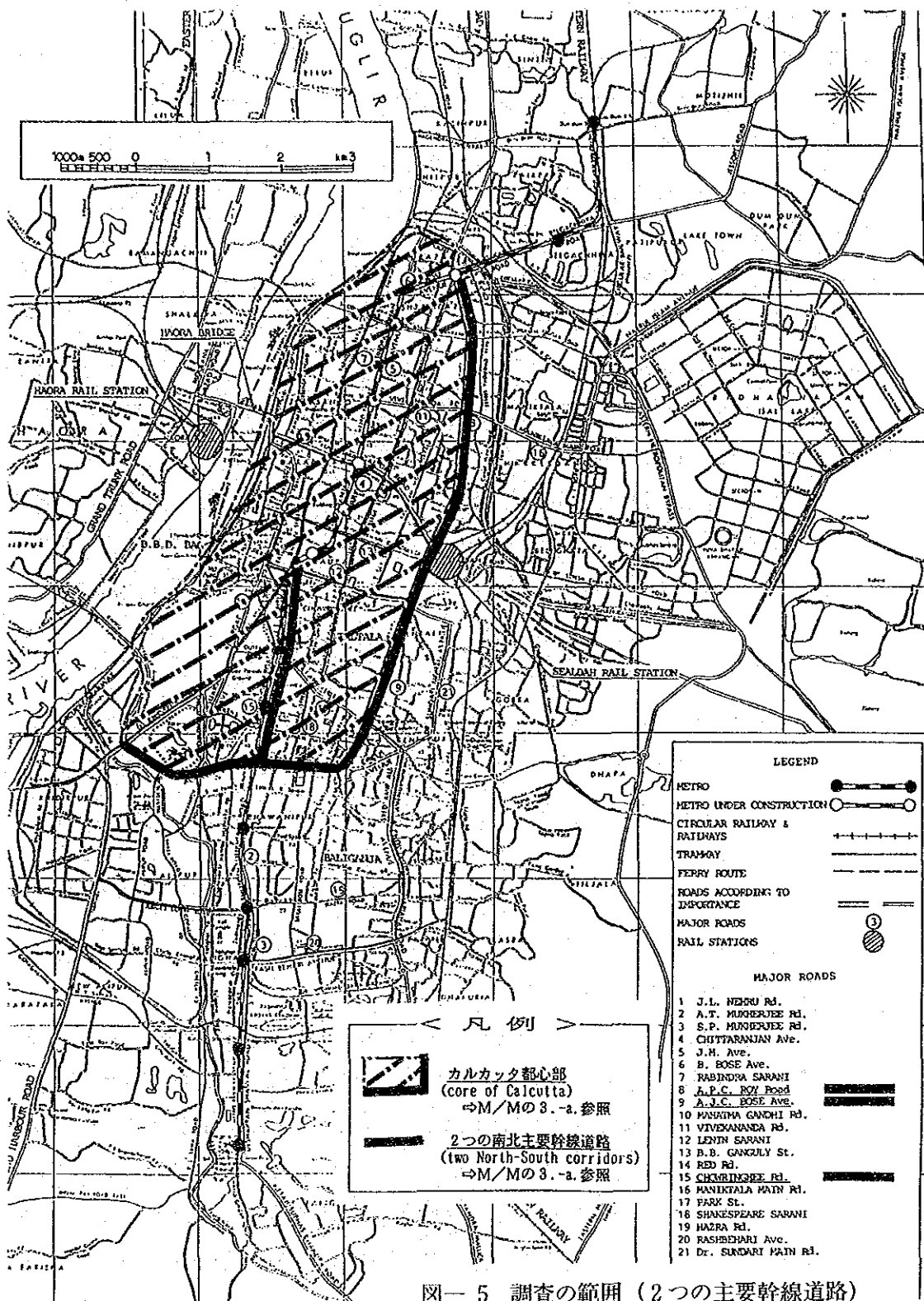


図-5 調査の範囲 (2つの主要幹線道路)

## 4-2 本格調査の内容

### 1) 現地調査

現地調査の内容には、次の項目を含むことがS/Wに記されている。

- 既存調査報告書の見直し
- カルカッタ市内の交通実態の把握
- 補足的な調査として
  - (1) 社会経済活動に関する資料収集
  - (2) 調査対象交差点の地形測量
  - (3) 調査対象交差点の地質調査

ここでその具体的な内容として事前調査団が考えることは以下に要約される。

#### (a) 交通実態把握の交通量調査

西ベンガル政府はCMDA等の補助機関の調査によりすでにカルカッタ都市圏の各々の街路についての将来交通の配分を考慮していることは、既存収集資料により明らかである。一方その精度に関しては議論の余地もあるので、JICAの本格調査団の見直し作業が期待されている。以上のことから

- 交差点における方向別時間交通量の実態調査を必要に応じて行う。
- 第2ハウラー橋開通後の将来交通予測シュミレーションを調査団独自の手法で実施し、結果についてはCMDAの職員との間で調整を行う。この際CMDAが過去に実施したO-D調査結果を参考にすることが出来るかもしれない。
- 将来交通量予測のための社会・経済要因に関してはCMDAの従来の資料を無視しない。
- また、駐車場計画のための必要な駐車実態調査も行う。

#### (b) 社会・経済活動に関する資料収集

この調査は本来、将来交通量予測と経済評価に資するためのものであるが、CMDA等西ベンガル政府側の資料が利用可能との状況を踏まえて、建設関連調査を追加することにしたい。インド国においては課税法が整備されており、市場物価に含まれるTax分の分析が経済コスト算出の重要事項となるため詳細分析が必要である。また、従来の建設工事でインド政府の負担すべき現地貨不足がその遅延理由の一つとなったとの情報から建設費の算出には特に慎重な資料の収集が必要と判断されよう。

#### (c) 交差点の地形測量

この地形測量は縮尺1/1000以上の詳細さが必要であろう。オーバブリッジの計画検討以外に交差点の車線の見直しとchannelizationの検討にも供されるもので全対象交差点の地形図測量が必要となる。合わせて、地下埋設物位置調査の基本資料とな

るため、

- 下水渠のマンホール位置
- 電話地上函位置
- 上水道蛇口位置
- ガス管の地上配管位置図
- 高圧電線の地上函位置

等が正確に測量され記入されなければならない。交通混雑な場所での測量のため「トータルステーション」等の持ち込みが必要となろう。

(d) 交差点の地質等調査

カルカッタの地層が場所により急変しているとは思えないが、フライオーバー計画を技術的に検討する箇所は交差点毎に少なくとも1本のボーリングが必要と考えられる。SPT30以上の支持層の存在を確認するためのもので、深さ40m前後のボーリングで目的が達せられると判断される。2カ月以内に調査完了可能な作業量とすべきであろう。

(e) 地下埋設物位置調査

この調査は「地中探査機」を現地に持込んで日本の専門業者による探査が必要となろう。この際地形測量結果と照査しながら位置の確認を行い、結果を地形図に記入することになろう。

(f) インドのローカルコンサルタント

西ベンガル政府の紹介によると、本格調査団に協力出来そうなローカルコンサルタントは以下の4社程度で、交通調査、地形測量、地質調査等はこれらコンサルタントの管理で実施することが望ましいとの助言を得た。

- A. Consulting Engineering Service Ltd.
- B. Development Consultant Ltd.
- C. Tata Consulting Engineers Ltd.
- D. M. N. Dastur and Corporation Ltd.

Aはニューデリー、BとDはカルカッタ、Cはボンベイに本社があり、Aが道路部門のコンサルタントとしては一番実績があるとのことであった。

2) フィージビリティ調査

(a) 将来交通配分の確定作業

新たなO-D調査は原則的には実施しないが、精度を高めるため補足的に実施する場合には警察の協力が得られるかもしれない。基本的にはCMDAの過去のO-D調査にもとづいて将来予測を行うものとする。この際、交差点の方向別時間交通量が合

せて推定出来ることが望ましい。

(b) 交差点の比較改良設計

方向別ピーク時間交通量をもとに、フライオーバーの建設案と交差点改良代替案を計画する。特に、フライオーバーの建設に関しては地下埋設物調査結果を反映した計画とする。

信号機の提案に関しては電力の供給/停電問題も分析するものとする。カルカッタの交通政策にかかわるソフト面の提案も行うものとする。

交通の需給バランスに鑑み、今回2本の主要幹線道路について西ベンガル州政府から要望のあった8カ所の交差点でフライオーバーが実現しても、結果的には交通混雑の解消までには到らないものと推量される。この2本の主要幹線道路の整備の検討に当たっては、フライ・オーバー以外の対策も併せて検討する一方で、完成形として連続立体の都市高速道路を想定し、今回のF/Sでは、その段階整備としてフライ・オーバーを位置づけるのが望ましいと考える。

(c) 駐車場の比較設計

カルカッタの中心部 (Core of Calcutta) の駐車実態調査にもとづいて、B. B. D. BAG と Esplanadeの駐車場の位置、規模に関する見直し作業を行う。他に有効な駐車場計画があれば代替案として比較設計する。

(d) 技術的F/S作業

フライオーバーの建設が可能でかつ望ましい交差点に関して、具体的施工計画にもとづいて工事中の損害額と工事費の合計をコスト (C) とし、建設後の便益 (B) と  $B/C$  により比較する。

(e) 実施計画 (I/P) の作成

それぞれの交差点の改良工事を街路の交通流に与える損害額が最少となるよう、着手順序を決定し、かつ、交通政策の運営に関する提案も含めた計画を作成する。この際、インド側が期待しているように工期を5年以下となるよう配慮する。

また、駐車場の建設と交差点の改良が組合わされた場合も相乗効果がみられれば配慮するものとする。

(f) 経済評価/財務分析の実施

交通施設の改良がカルカッタの中心部に与える便益を総合的に加算し評価出来ることが望ましい。駐車場に関しては料金をインド側と協議し、財務分析し、運営上の問題にも必要な提案を行うものとする。

3) 作業の流れ

調査の内容とS/Wに予定された工程表を組合せた作業の流れは図-6のように考えられる。





作業の流れ図

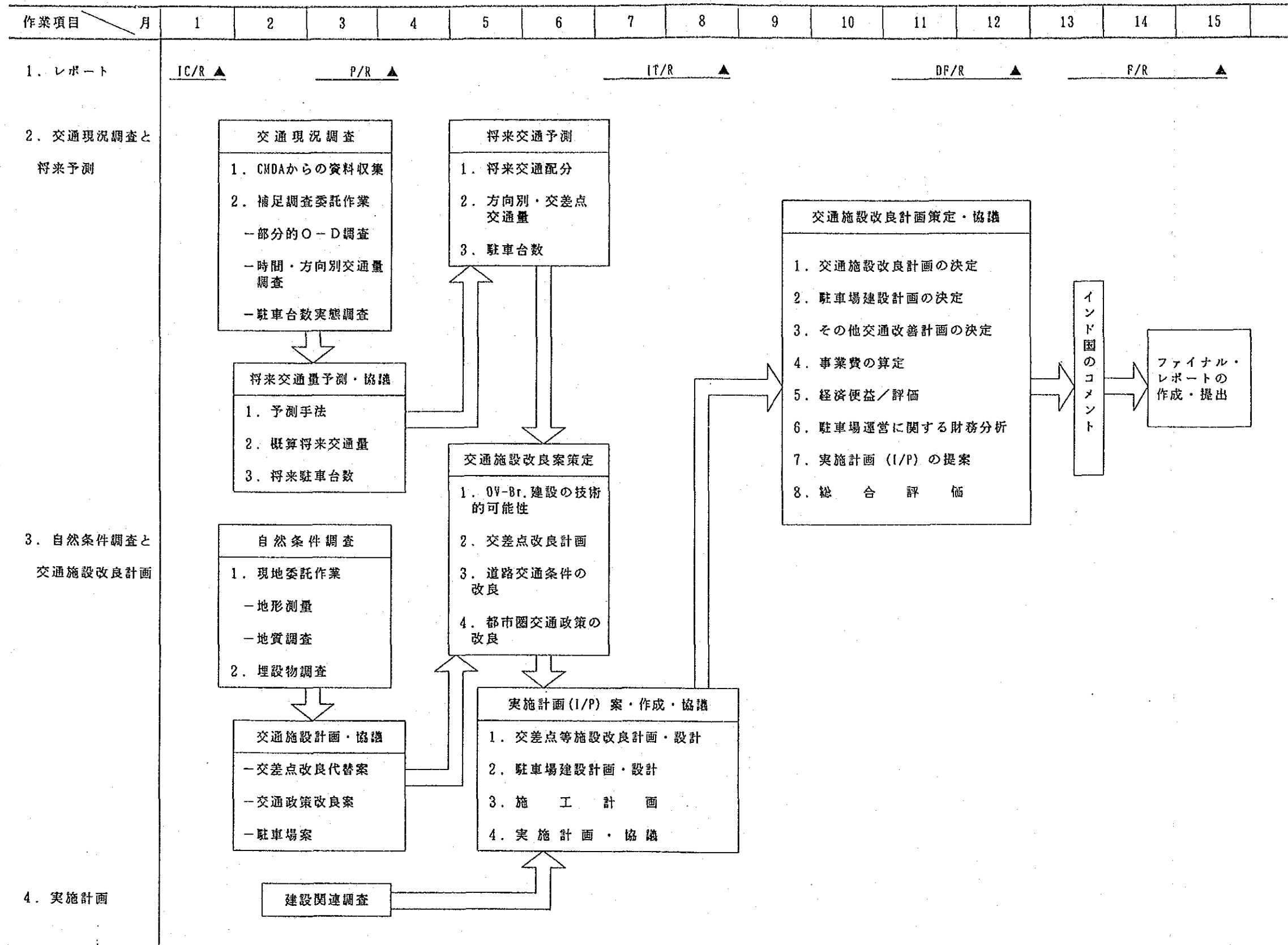


図-6 本格調査の流れ





#### 4-3 本格調査団の構成

調査の内容から、調査団の構成を想定すると、

- (a) 総括
- (b) 交通計画
- (c) 交差点計画
- (d) 自然条件調査
- (e) 地下埋設物調査
- (f) 道路構造物設計
- (g) 交差点施設設計
- (h) 駐車場施設設計
- (i) 施工計画・積算
- (j) 経済・財務分析

以上の10業務が考えられる。それぞれの業務に期待されるものは以下のとおり。

総括：全体の指揮に合せて、社会・経済・建設事情の把握を行い、実施計画策定と交通政策運営に関する提言を行う。

交通計画：交差点／駐車場に関する交通実態調査をローカルコンサルに委託し、将来の配分計画をシュミレーションし、CMDA、交通省の担当者と調整する。合わせて、駐車場計画の駐車台数の計画についてもその理論根拠を、インド側と調整の上作成する。カルカッタの交通改善政策を協議し代替案を作成する。

交差点計画：調査対象の10カ所の交差点を含めた改良対象街路の交差点の改良計画をフライオーバーとその代替案を含めて比較検討し、最適の改良案の設計を行う。

自然条件調査：工事計画に関係する自然条件の調査と現地ローカルコンサルタントへの委託作業であるボーリングと地形調査を監督し、埋設物調査結果を地形図にとりまとめる。

埋設物調査：フライオーバーの提案された交差点附近の地下埋設物に関して、地下探査機でその位置を確認する。

道路構造物設計：フライオーバーの構造計画・設計

交差点施設設計：交差点改良設計・施設計画／設計

駐車場施設設計：交通計画とともに計画規模についてインド側と調整し、代替案も含めた駐車場計画を提示し、最適案の設計を行う。

施工計画・積算：インドの国内事情、税金制度、建設機械の実態調査にもとづいた工事費の積算とその経済コストの分析資料を作成する、交差点／駐車場の建設計画もとりまとめ、技術的F/Sの結論を方向づけ、インド側と調整する。

経済・財務分析：経済コスト／便益を算出し、経済的F/Sに関する結論を方向づけ、施工計画と共にプロジェクトの実施計画（I/P）の最適案を作成する。駐車場の運営に関する財務分析を行いその実施に関する方向づけとインド側との調整をはかる。

#### 4-4 本格調査実施上の留意事項

##### 1) Tramwayの将来像

カルカッタ市民の足として、最も安い料金でサービスを提供している Tramwayに関して事前調査団の団内とインド側との意見交換、既存報告書の内容等で述べられたものを記録しておきたい。

(a) 1989年のプロジェクト形成調査報告書によれば、車輛の老朽化、過剰な雇用人数等、効率的な運営が行われていない。運賃が極めて安い。組合が強く合理化が進まない。経営内容は1988/89の例でも収入は補助金（総収入の60%）を含めて2億 1,400万Rsに対し支出合計は2億 8,420万Rsに達し、原価償却費、金利、税等引去り後の損金は7,020万Rs（5億円余り）となる。このような実状から交通省の一部には非公式ではあるが、JICA本格調査団が Tramwayの漸次縮小案を提案するよう期待する発言があった。

(b) また、CMDAの作成したマスタープラン（Development Need）によれば、3-3の5）に既述のとおりLRT（Light Railway Transit）としての将来像が示されている。適当な新交通システムの導入を考えているようだがこの街で新しいものを造るには大変時間がかかるという事実も見のがすことは出来ない。その前にトロリーバスへの変換はないか確認の必要があろう。

(c) 本格調査団がフライオーバーを提案して、その施工計画を考えた場合に、交差点上に5.4mのクリアランスではりめぐらされた Tramwayの架線網があっては工事用機械の現場への搬入が問題となる。これに対し、Tramway 会社は3カ月で路線が移設可能であると主張し、工事完成後の再設置をほのめかしている。

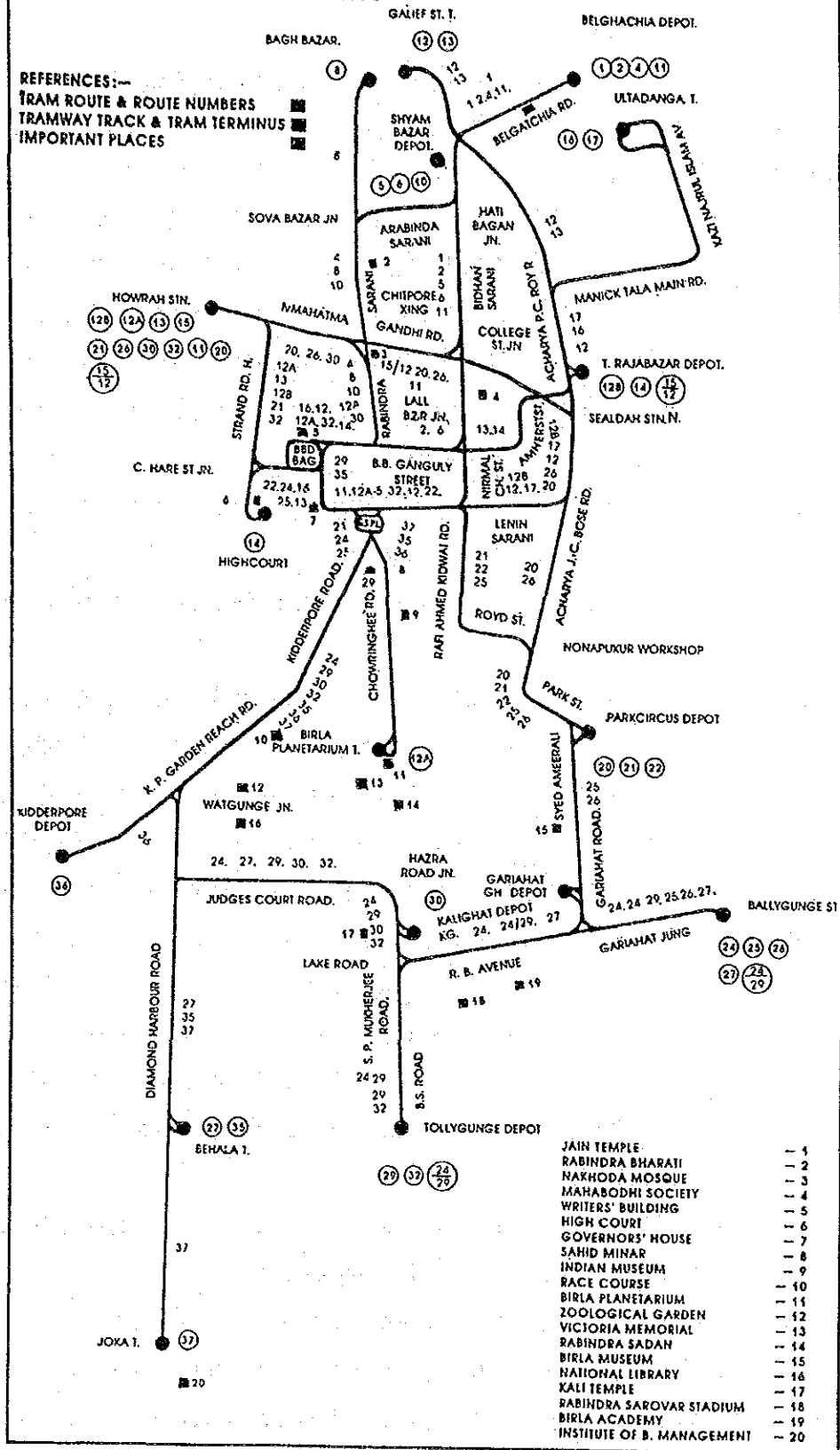
(d) 最後に、西ベンガル州政府の大蔵大臣との面談中に、Tramway の件が話題となったとき、前交通大臣としての経験から、市内の Tramwayを漸次郊外の新住宅地とを結ぶ路線にシフトすべきだとの発言が最も現実的な将来像ではないかと考えられる。

なお Tramwayの路線図を図-7として次頁に添付した。

# DIAGRAM OF ROUTES AND ROUTE NUMBERS

**REFERENCES:—**

TRAM ROUTE & ROUTE NUMBERS ■  
 TRAMWAY TRACK & TRAM TERMINUS ■  
 IMPORTANT PLACES ■



图—7 Tramway 路線图

## 2) 交通調査の考え方

本格調査団に期待する交通調査の内容が非常に消極的なものとなった経緯を記録し、留意していただくことにした。

(a) インド政府がカルカッタ市の交通問題を解決するため最初はマスタープランの作成を1988年8月に依頼してきたことは既に述べた。そして1989年12月のプロジェクト形成調査団が訪問するまでに現地大使館JICA(事)はインド政府側に対し『バス, Tramway, フェリー, 地下鉄, 環状鉄道, 郊外鉄道, 道路, 交通管制と多岐にわたる事業に関するマスタープランを作成してもまず実行までの業務調整に時間がかかり結果として無駄になる』と主張, 合わせてCMDAがこの種のマスタープラン(1986-2011)を既に作成している点から, インド側に再検討を求める経緯があった。

(b) 人口約1,000万人の大都市で, すべての交通機関の利用実態を把握し, 将来の交通量を予測するにはO-D調査, 家庭訪問, 機関移動解析も必要となり, 莫大な交通調査費が必要となると予想された。さらに悪条件としてすでにのべたとおり, 地下鉄工事と第2ハウラー橋という市内交通の動きに大きく影響を与えるプロジェクトが1991年の完成をめざして進行中のところからその完成前の交通調査の意義が少いと判断された。

(c) 以上の経緯から, 西ベンガル政府も交差点の交通処理機能の改善に限定した交通調査で分析可能なプロジェクトを提案してきたものである。西ベンガル州政府交通省の交通解析手法は非常にラフである。例えば, 10カ所のフライオーバーの交差点の選定については単に主方向の12時間交通量(交差点流入交通量)のみを評価指標としているようで, ピーク時間帯の方向別(直進, 右折, 左折)交通量等その容量を加味した(例えば Intersection Delay Method)分析はなされていないことから, 本格調査団の現実的な解析が期待されよう。交差点がボトルネックとなっているかどうかの通過前後の車輛の速度調査により定義づける手法等も紹介したいものである。また, 車とバス, Tramway との間のモード転換はインド社会の特徴から今後とも殆どないと考えられる。このため自動車交通量の将来予測に当たっては交通機関別分担を考慮する必要はなく, 単独の予測で十分であろう。

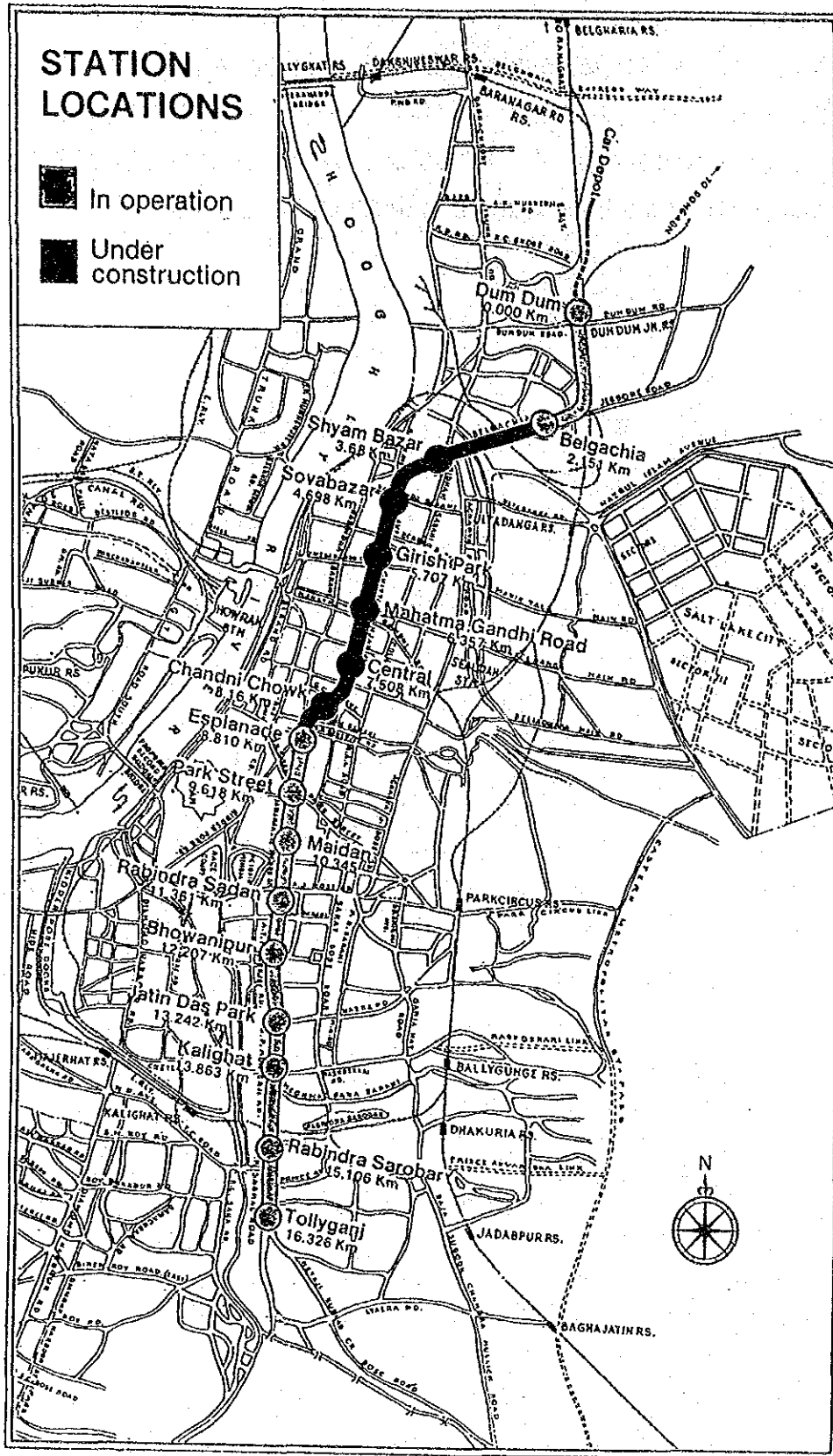
(d) 事前調査団のみるところ, (b)でふれた地下鉄と第2ハウラー橋完成後の交通調査は不可能であろう。したがってこれを補足する完成形としてのシュミレーション解析を示すことが出来ればそれだけでもインド側は満足するであろうと思われる。

1988年11月時点で, 西ベンガル州政府は第2ハウラー橋の開通を前提とした市内交通量の将来配分を予測した。参照-“Second Hooghly Bridge at Princep Ghat and Traffic System of Calcutta & Howrah”-カルカッタ都市圏がフグリ河によりカルカ



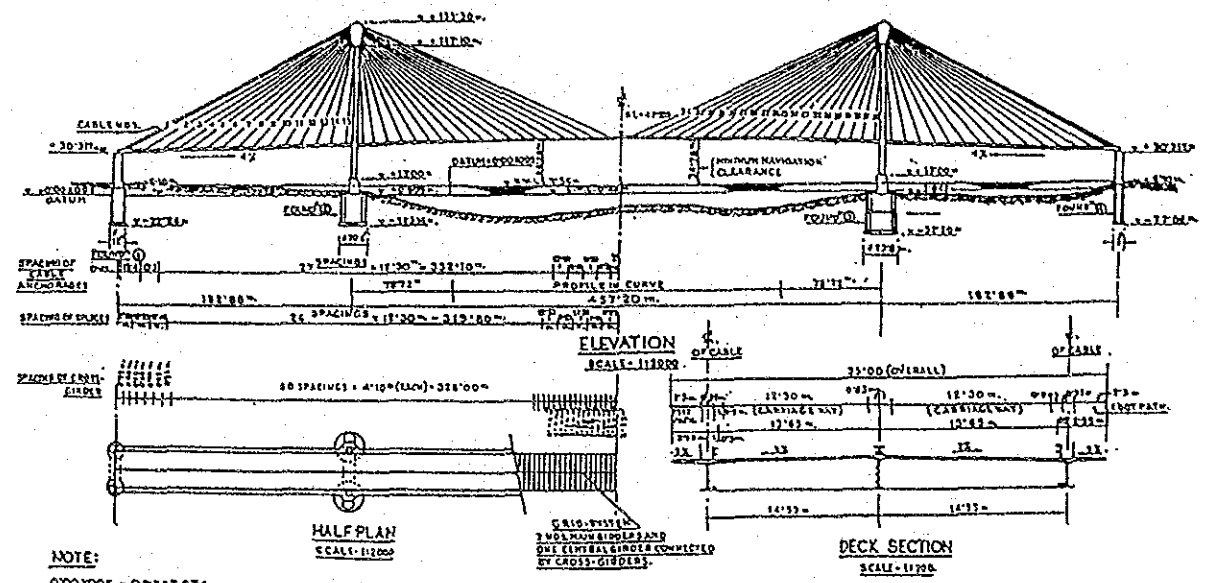
クタ地区とハウラ地区に2分されており、この2つの地区を結ぶ3つ目の橋梁（第2  
ハウラー橋・長大斜長橋）が完成された場合、市内交通の混雑も大きく緩和されるこ  
とを期待している。図-8と図-9に地下鉄と第2ハウラー橋の参考図を示す。

カルカッタ都市圏における交通施設整備計画も上記の前提を見直した交通量をもと  
に検討が行われることを本格調査団に求めていると考えられる。



图—8 地下鉄運営区間图 (工事中)

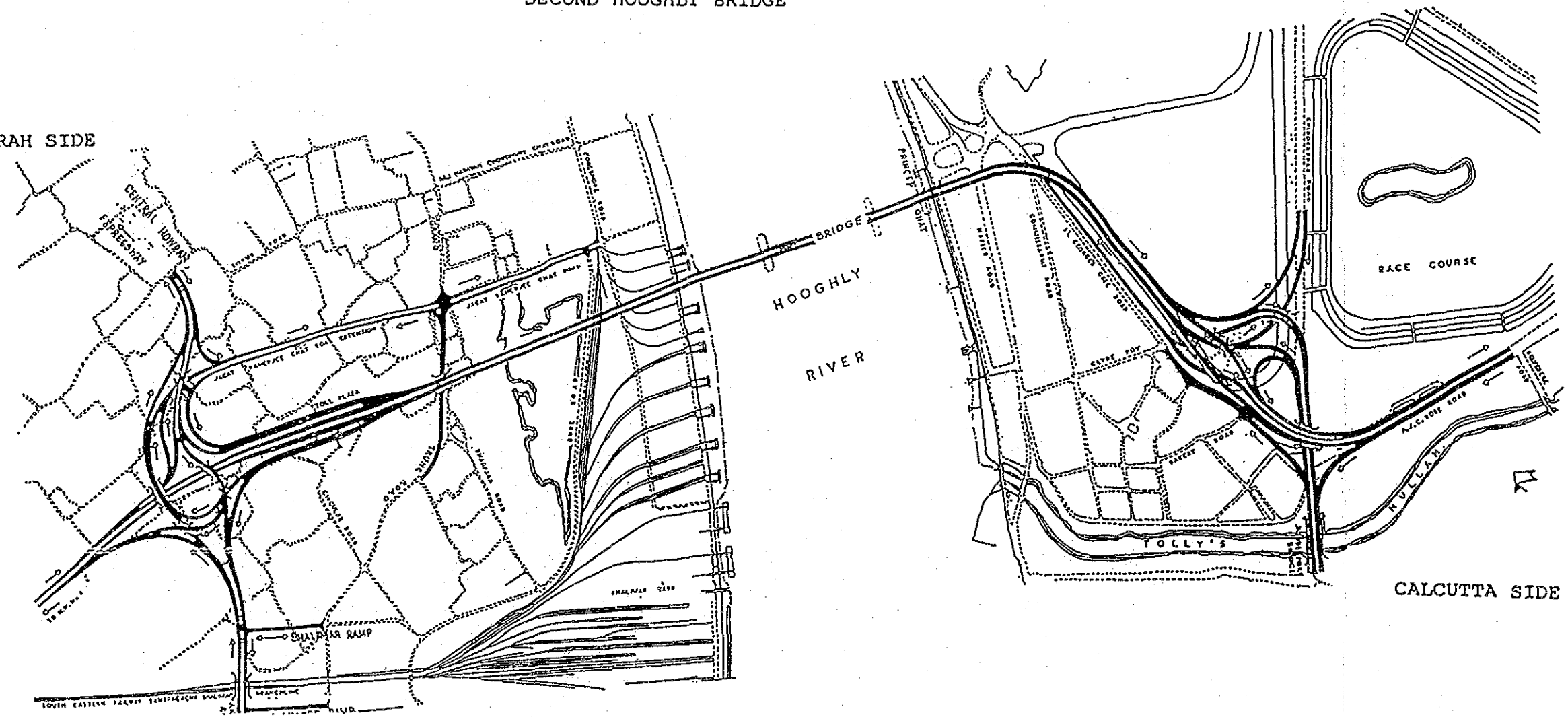




NOTE:  
0°00'00S - 0°23'00" GS.

SECOND HOOGHLY BRIDGE

HOWRAH SIDE



CALCUTTA SIDE

図-9 第2ハウラー橋概要図 (工事中)





### 3) 道路交通の計画・整備上の課題

交通施設の改善と同時に整備されるべきカルカッタの課題は次のとおりである。

- \*道路網を体系的に位置づける必要がある。
- \*整備の目的を明確にするとともに、場合により、長期目標を設定し、それへ向けての段階的整備計画を立案する必要がある。
- \*各種交通機関の連続性の確保と交通結節点の整備を行う必要がある。
- \*各種交通の混在を避け、高速車、低速車及び歩行者を分離する手立てを考える必要がある。
- \*交差点の交通抑制を改善する手立てを考える必要がある。
- \*交通の流れを円滑にするため、バス・ストップの整備を行う必要がある。
- \*施設整備の面だけではなく、メンテナンスの面も重視する必要がある。
- \*道路交通利用者に対する情報提供を積極的に行う必要がある。
- \*道路利用者の交通マナーの改善を図るための積極的啓蒙活動が必要である。
- \*各交通機関運営者間の交通運用に関する相互調整を図る必要がある。
- \*道路（特に歩道）の不法占用を順次取り締まっていく必要がある。

これらを留意して、運営上の政策に関し、西ベンガル政府が受け入れやすい説得力ある提言が期待されている。

交通政策改善の提言に当たっては、西ベンガル州政府との十分な協議をもとに形成され、設定されるべきものであるため、下記の作業フローを事前調査団の試案として示す。

(図-10)

また、西ベンガル州政府との協議に当たり、幹線道路網の体系化に関する基本的合意が必要となろう。これに関する試案を広域/中心市街地にわたり図-11、図-12に示すので、本格調査団が参考にされるよう期待する。

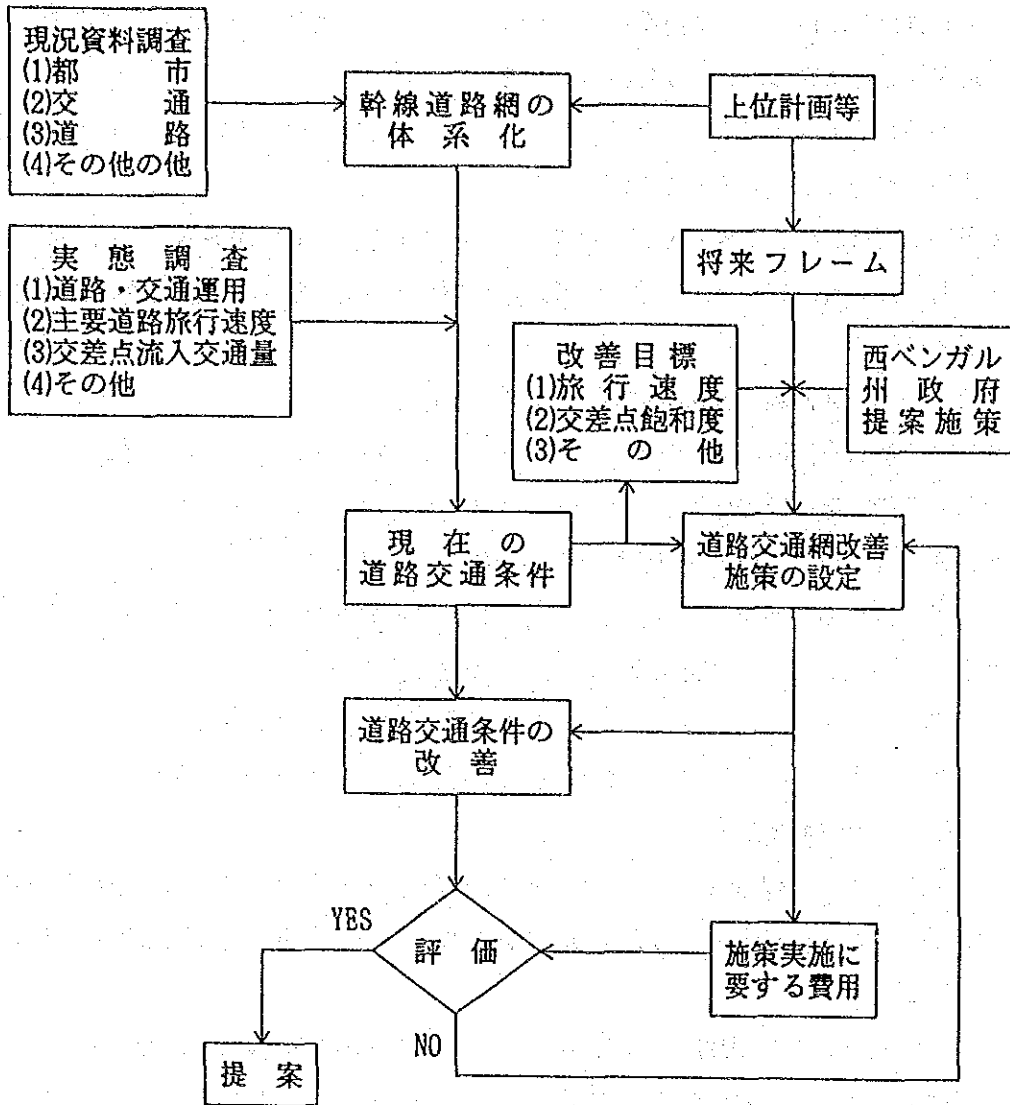


図-10 道路交通改善案策定フロー



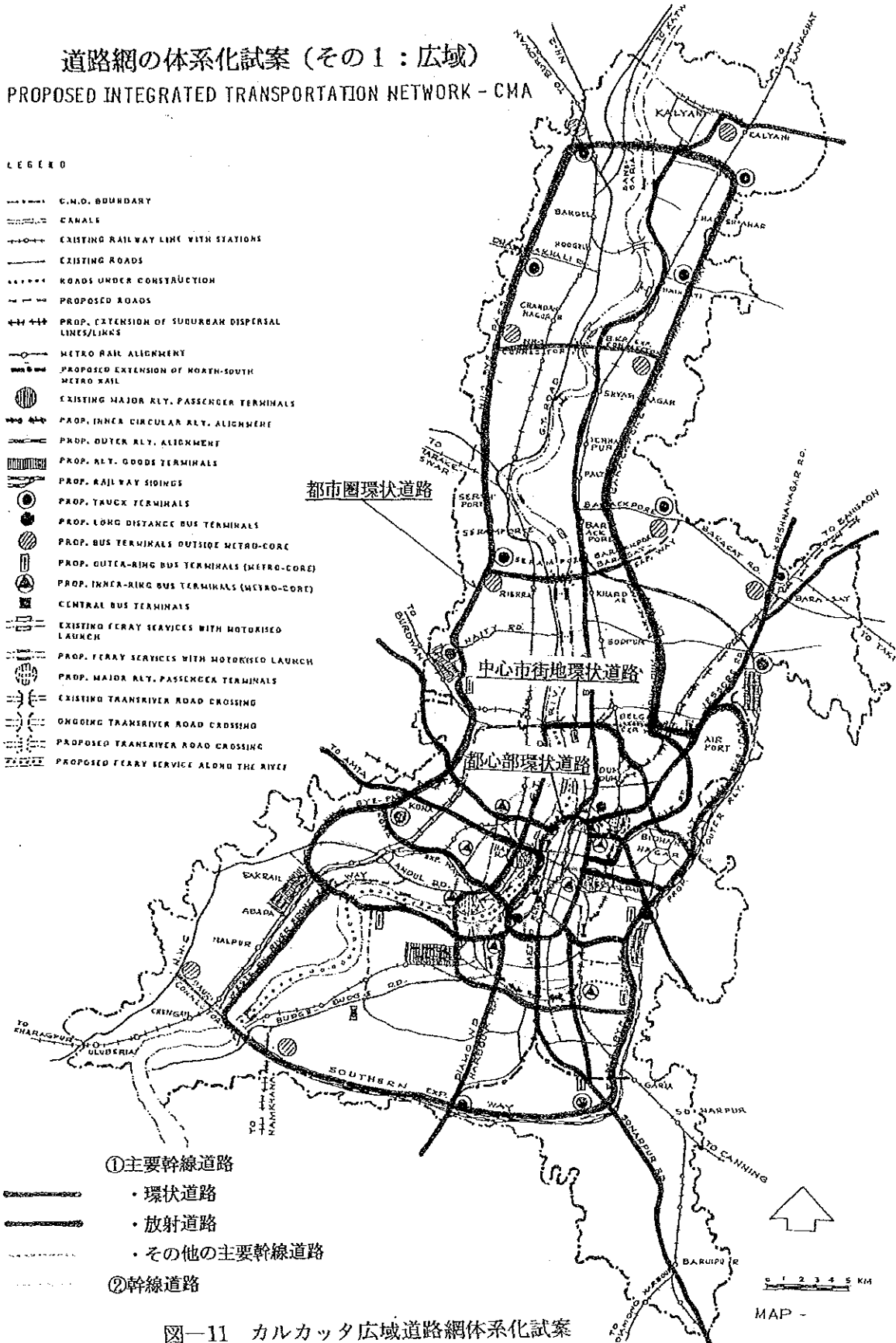




道路網の体系化試案 (その1: 広域)  
 PROPOSED INTEGRATED TRANSPORTATION NETWORK - CMA

LEGEND

- C.N.O. BOUNDARY
- CANALS
- EXISTING RAILWAY LINE WITH STATIONS
- EXISTING ROADS
- ..... ROADS UNDER CONSTRUCTION
- - - PROPOSED ROADS
- +--- PROP. EXTENSION OF SUBURBAN DISPERSAL LINES/LINKS
- METRO RAIL ALIGNMENT
- PROPOSED EXTENSION OF NORTH-SOUTH METRO RAIL
- EXISTING MAJOR RLY. PASSENGER TERMINALS
- +--- PROP. INNER CIRCULAR RLY. ALIGNMENT
- +--- PROP. OUTER RLY. ALIGNMENT
- PROP. RLY. GOODS TERMINALS
- PROP. RAILWAY SIDINGS
- PROP. TRUCK TERMINALS
- PROP. LONG DISTANCE BUS TERMINALS
- PROP. BUS TERMINALS OUTSIDE METRO-CORE
- PROP. OUTER-RING BUS TERMINALS (METRO-CORE)
- PROP. INNER-RING BUS TERMINALS (METRO-CORE)
- CENTRAL BUS TERMINALS
- EXISTING FERRY SERVICES WITH MOTORISED LAUNCH
- PROP. FERRY SERVICES WITH MOTORISED LAUNCH
- PROP. MAJOR RLY. PASSENGER TERMINALS
- EXISTING TRANSRIVER ROAD CROSSING
- ONGOING TRANSRIVER ROAD CROSSING
- PROPOSED TRANSRIVER ROAD CROSSING
- PROPOSED FERRY SERVICE ALONG THE RIVER



- ① 主要幹線道路
  - 環状道路
  - 放射道路
  - その他の主要幹線道路
- ② 幹線道路

図-11 カルカッタ広域道路網体系化試案

MAP -



# 道路網の体系化試案 (その2: 中心市街地)

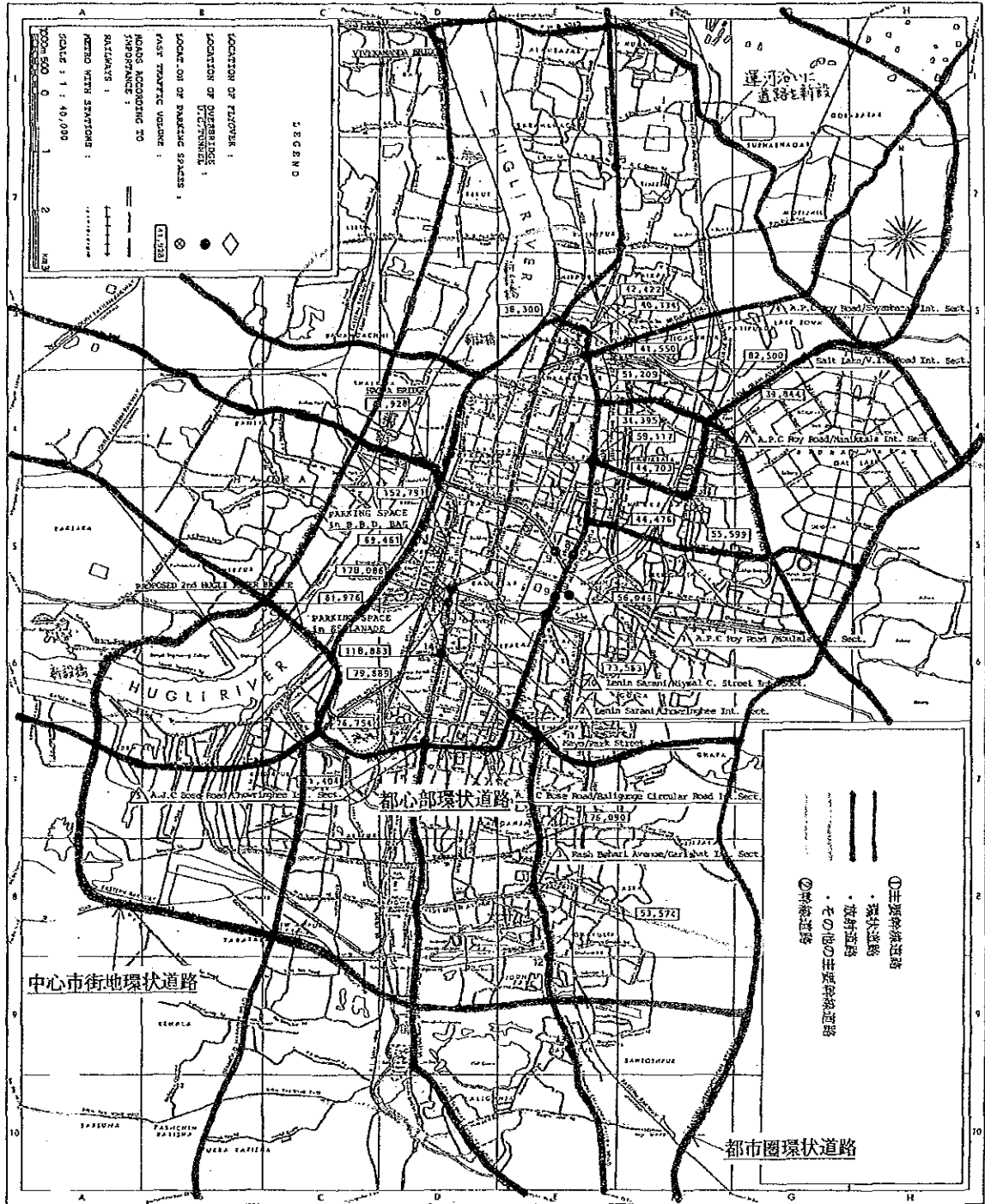


図-12 カルカッタ都心部道路網体系化試案



#### 4) 駐車場建設計画

- (a) 駐車場の新設計画に当たってはその需要と新設駐車場の規模（供給）の関係は当然のこととして

$$S \geq A + B + C + D$$

S : 需要予測された駐車台数

A : 新設駐車場の予定台数

B : 指定された路上駐車台数

C : ビルの新築時に期待される付置駐車台数

D : 規制・取締り等により抑制する予定台数

不確定なC、Dの要素を加味したAの検討がなされるものといえよう。またこのバランス式を考える対象地域の設定も、計画段階では可能でも現実の運用面では予定外地域の車が利用する現象も生ずることになる。

カルカッタ市内に車を乗入れるオーナーたちが駐車場から歩いて用を足す距離に関する調査が計画の前提条件を決定することになる。

- (b) 駐車台数の予測は西ベンガル政府の原案では現況路上駐車台数に伸び率を乗じて算出しているにすぎないが、実際の分析では駐車料金を変数とした将来予測が必要となる。

- (c) 現実上の課題としては、歴史あるカルカッタ市の中心部に地上方式の駐車場を計画することが観光地カルカッタの印象を損うとの認識から、地下駐車場にこだわっているため、パス等を作成してコンクリートビル形式の地上駐車場を代替案として示すこともプロジェクト実現の一つの方法かもしれない。

インド側の見積りの建設費によれば約 200万円/台の地下駐車場となり、仮りにこの見積りが正しいとしても、料金収入で建設費をまかなう事は現実的でなくなる可能性が高い。

- (d) 西ベンガル政府が提案している B, B, D, BAGの駐車場は政府職員も含めた官庁街の人々の毎日の通勤を配慮したものであり、Esplanade Eastの駐車場はレクリエーション・ショッピングに訪れる市民を想定したものと推定される。計画された駐車場の新料金の設定は地下鉄・バスへのモード転換に影響し、“Park & Ride”の政策導入のきっかけにもなり得よう。

- (e) カルカッタの都心部では駐車場不足とのことであるので、フライ・オーバーを整備する際には橋下の空間を駐車場にするなど、空間の有効利用を考えるべきである。シールダー駅前のフライ・オーバー下のような不法占用（自然発生的に商店街となったとのこと。）を黙認するのではなく、計画的に空間の有効利用を考えるべきである。なお、このことはF/Sに当たっても考慮されるべきものとする。

## 5) 地下埋設物の調査

技術的 F/S の課題の一つとして地下埋設物位置調査が要請された。帰国後、事前調査団がヒアリングした範囲では、地下探査機的能力を過信することは危険であると思われる。その理由は以下のとおり。

- 深さ 3.0m 程度迄が探査可能で、それより深くなると不明確な調査となる。
- 地下水が存在すると、その水面下の探査は出来ない。

西ベンガル政府は資料はすべて提供すると約束している。その出所は、以下の事務所である。

下水渠 : Calcutta Municipal Corporation

上水管 : 同上

電力ケーブル : Calcutta Electric Supply Corporation

電信ケーブル : Calcutta Telephon Corporation

ガス管 : Oriental Gas Corporation

西ベンガル政府の従来の埋設物調査法は夜間に、街路を横断方向に 60cm 幅で 2.5m 程 50m 間隔で掘削する事により確認したとの事であり、重要箇所にはこの方法も考える必要がある。

## 6) 実施計画の作成

### (a) 建設関連調査は大変重要と考えられる。

インドの国内事情に精通した上で実施計画を立案しないと、工事着工後トラブルが発生し工事が中止となる事態が多いとの事である。事前調査団がヒアリングした情報のうち注目すべき項目を以下に記しておきたい。

- 国内長距離運送で鉄道を利用することは時間がかかり信用出来ない。
- インド方式の建設工事は十分な機械のないことが原因で時間がかかるため、業者の所有機械の実態調査が必要であろう。
- インドの官僚は収賄の疑いをかけられることに異常に過敏であるため、種々の工事材料の選択等に時間をかけて資料を作成し、結果として調達が別々の国からなされたりしてさらに時間がかかることになっている。(時間の観念には日本人的合理性と共通しないのがみられる。)
- セメント/鉄を生産するが税金のため日本の市場価格の 2 倍にも高いものとなっている。
- セメント・鉄を注文しても、納期が守られない。
- 金利 16% の経済社会では、追加投資意欲が出ない。したがって客の注文にも即には応じられない。



—共産党政権が西ベンガル政府を支配していることが労働組合活動を支援し、事業の合理化が進まないとの見方もある。

(b) プロジェクト実現への配慮

—カルカッタは 300年近い歴史をもつスラム化した大都市であるため、常識的には新規プロジェクトへの投資の必要性を正当化することが課題となる。古くなつたが故に数多い都市問題が発生している中で、都市交通がカルカッタにとって最優先プロジェクトとなる理由を明確にすることが求められる。CMDAの協力が必要となろう。

—歩道橋建設プロジェクトのように関連するプロジェクトがどのような資金と工期で完了するのも明確に本件の調査報告書で記述する必要がある。

—魅力あるプロジェクトであることを証明するため少いコストで最大の便益が得られることを科学的に（カルカッタ中心街の交通のシュミレーション解析をして）証明することが必要であろう。合わせて、工事中のマイナス便益も考慮してのプロジェクトの実施計画でなければならない。参考のため、世銀が1983年にとりまとめたカルカッタ都市圏における都市問題と解決に必要な資金リストを表-3に示した。

7) 調査全体の基本姿勢

最後に西ベンガル政府の大蔵大臣の発言等から、インド政府並びに西ベンガル州政府の交通技術者の水準はかなり高いと判断され、日本側としては、それを上回る調査内容と提言をまとめなくてはならない。すなわち、

—カルカッタの都市交通施設整備に当たっての基本的考え方は、欧米、日本等先進国の経験・常識はそのままではカルカッタでは受け入れられない背景を配慮し、カルカッタに合った独自の都市交通の施設整備並びにその運用方法を新たに現場で考案する必要がある。

以上の点を留意事項として強調しておきたい。

表一3 第3次カルカッタ都市開発計画プログラムリスト (世銀)

Component	Investment Cost Rs. lakhs	% of Total Cost	Service Delivery Norms		Physical Design Standards	Target Population	EMS of Target Population
			Existing	Proposed			
Water Supply	25.0	24.0	22.5 liters pcd/ 40,000 people (5 gallons pcd)	45 liters pcd/ 70,000 people (10 gallons pcd)	deep tubewell second- ary distribution line, house connections, standpipes	70,000	65
Drainage	19.0	18.3	40% tot.-municipal population covered	70% tot.-municipal population covered	lining of open drains, improvements to existing culverts.	65,000	65
Service Privy Conversion	2.5	2.4	no conversion	100% conversion of 250 service privies	low-cost double pit sanitary latrines	1,500	100
Soild Waste Management	6.0	5.8	4.5 metric tons collected and disposed of (14% current daily production)	9 metric tons collected and disposed of 991 daily production	tricycle rickshaws/ transfer stations for primary collection. tractor/trailers to final disposal or secondary transfer stations.	70,000	65
Local Road Improvements	28.0	27.0	part brick paved/ part mud. 73 km. (47.5 miles)	44 km (27.4 miles) to be black-topped 29 km (18 miles) to be brick paved.	partly brick paved	70,000	65
Markets	15.0	14.4	15.8 sq.m. (170 sq.ft.)/ 1,000 people	52.95 sq.m. (570 sq.ft.)/ 1,000 people	concrete structure with provision of utilities	70,000	65
Mussee Improvements		2.0	no coverage	upgrading of residential environment for 5,000 households	provision of stand- pipes, sanitary privies, street lighting, paved roads	30,000	100
Cremation Ground	0.5	0.5	Inad-quate/poor facilities	upgrading of burial ground for 80,000 people	boundary wall, lighting, improvement of ghat	80,000	65
Parks and Playgrounds	6.0	5.6	15 parks and 4 play-grounds in poor conditions	1 new park, 1 new playground, upgrading of existing parks and playgrounds	play facilities and basic benches with fencing	70,000	65



