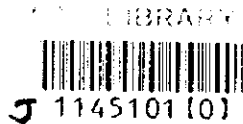


インド国 首都圏高速道路整備計画調査 事前調査報告書

平成10年7月



国際協力事業団

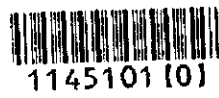
社調一
JR
98/094

インド国首都圏高速道路整備計画調査 事前調査報告書

平成10年7月

国際

107
137
SSF



1145101 (0)

インド国
首都圏高速道路整備計画調査
事前調査報告書

平成10年7月

国際協力事業団

序 文

日本政府はインド国政府の要請に基づき、同国の首都圏高速道路整備計画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致しました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成10年6月21日から同年7月10日までの20日間にわたり、首都高速道路公団 計画部次長 梶浦雄介氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。調査団は本格調査に係る要請の背景などを確認するとともに、同国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、同国政府との間に本格調査に関する実施細則(S/W)及び協議議事録(M/M)に署名しました。

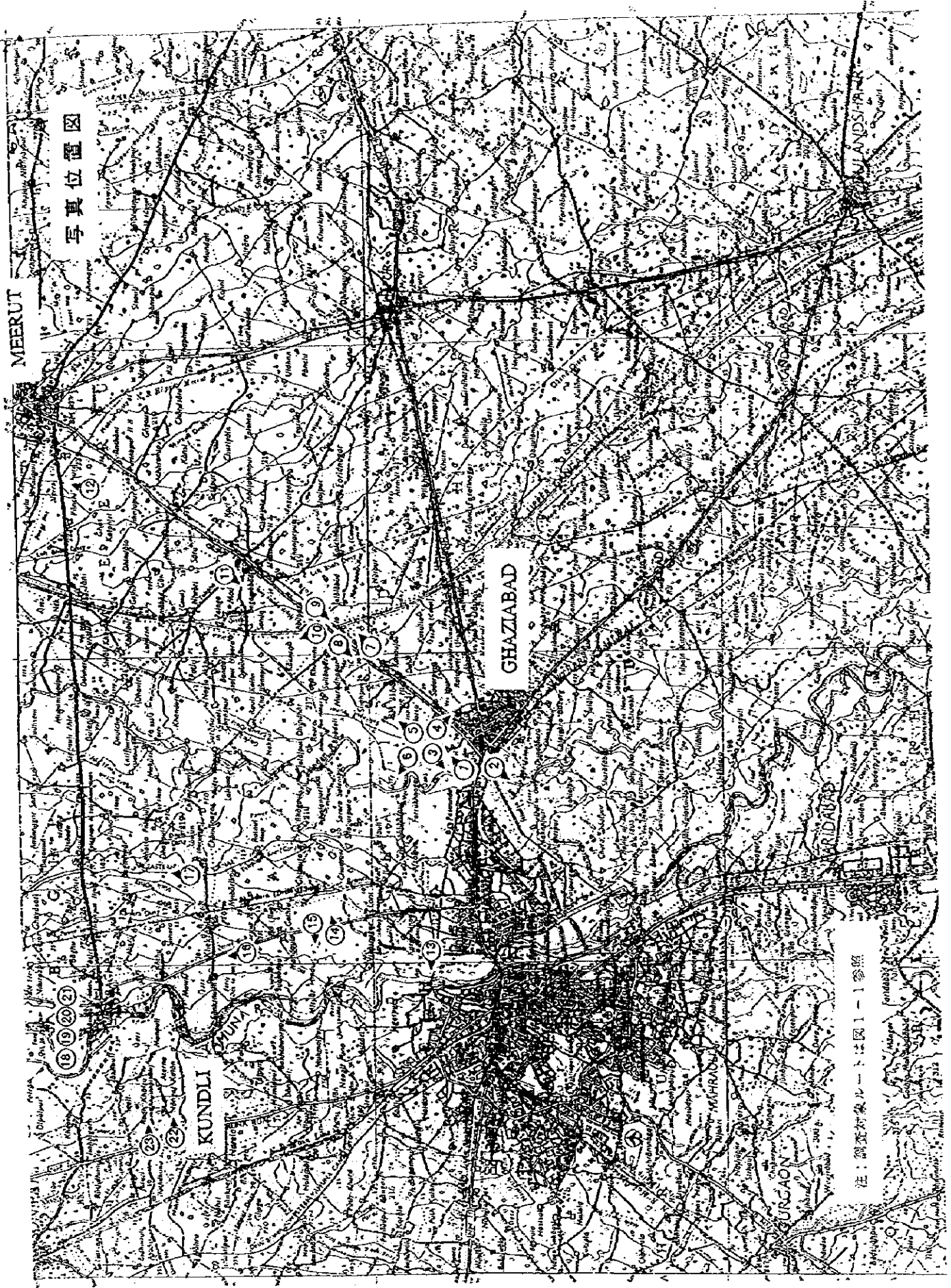
本報告所は、引き続き実施を予定している本格調査に資するために、今回の調査結果を取りまとめたものです。

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

平成10年7月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



写真位置图

注：調查対象は、図1-1参照



MOSTとの意見交換



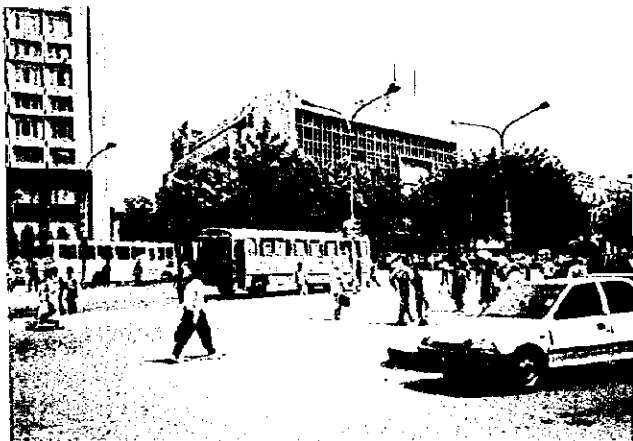
NCRPB 及び州政府 PWD との協議



S/W・M/M 署名交換



現地踏査



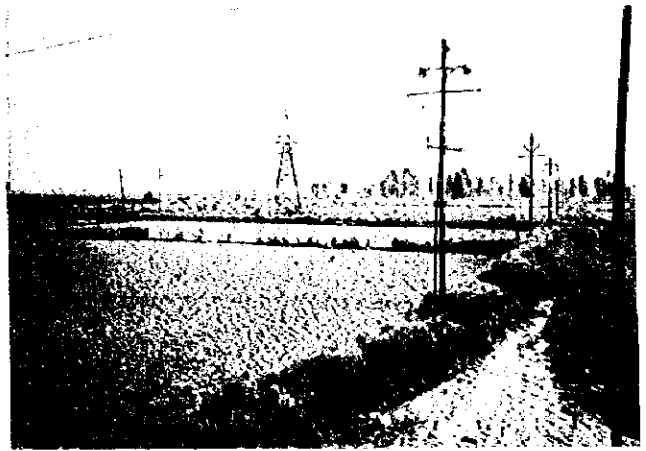
ニューデリー中心市街



国道1号線 (NH1)



① FGルート終点付近
(GMルート方向を望む)



② FGルート終点付近
(ファリダバード方向を望む)



③ Sehani Khurd
(GMルート候補地)



④ Sehani Khurd
(GMルート候補地)



⑤ Sehani Khurd
(GMルート候補地)



⑥ GMルートとKGルートのジャンクション
(クンドリ方向を望む)



⑦州道 45 号線
(ガジヤバードより 15km 付近、メラット方向)



⑧州道 45 号線
(ガジヤバードより 15km 付近、ガジヤバード方向)



⑨ガンガ運河
(州道 45 号線との交点)



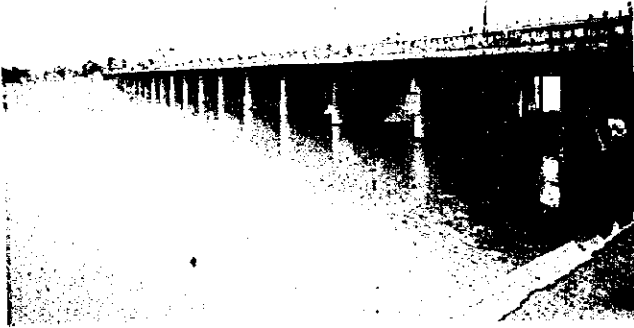
⑩ガンガ運河
(州道 45 号線より上流を望む)



⑪ Modinagar より
(ガジヤバードを望む)



⑫ GM ルート 終点
(州道 14 号線との交点)



⑬デリー市中心より真北9km地点の橋梁



⑭ Garhi Jassi Town



⑮トロニカ工業地帯



⑯州道57号線



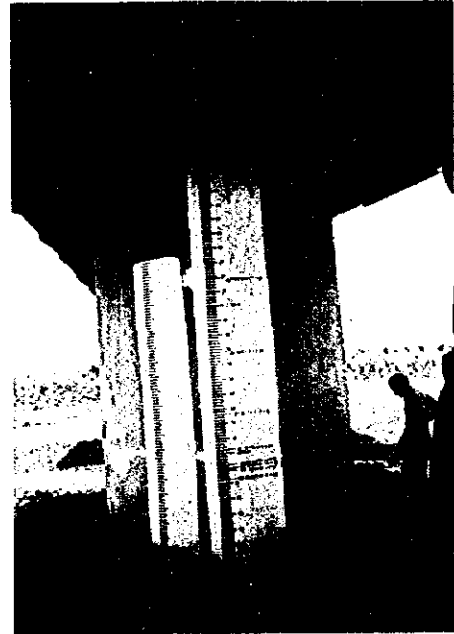
⑰東ヤムナ運河 上流方向を望む



⑱バグバット〜クンドリ橋 通行料金表



⑩バグバット～クンドリ橋 全景



⑪バグバット～クンドリ橋
高水位記録



⑫バグバット～クンドリ橋 下流方向を望む



⑬国道1号線のデリーから33.5km地点
(KGルート起点候補)



⑭国道1号線のデリーから36.8km地点
(KGルート起点候補)

目 次

序 文
位置図
写 真

第1章 事前調査の概要.....	1
1-1 要請背景及び目的	1
1-2 調査団構成.....	1
1-3 調査行程.....	3
1-4 主要面談者.....	4
1-5 協議概要及び現地調査概要	5
1-6 今後の課題.....	9
1-7 団長所感.....	10
第2章 本格調査への提言	13
2-1 本格調査の内容と項目	13
2-2 本格調査の実施体制	23
資料編	
1. インド国における道路行政・関連法規	27
1-1 道路行政.....	27
1-2 主要道路の現状	29
1-3 事業実施体制.....	31
1-4 BOT方式など民活支援施策の現況.....	32
1-5 道路事業計画と予算	33
1-6 道路関連法令・技術基準	39
2. デリー首都圏の概況.....	40
2-1 社会・経済の概況	40
2-2 産業・地域開発計画	44
2-3 道路セクターへの援助動向	64
3. プロジェクト対象地区の道路交通の現況と課題.....	66

3-1	幹線道路網の現況	66
3-2	輸送・交通現況	72
3-3	道路整備計画.....	77
3-4	プロジェクト対象地区の道路・交通の現況と課題	84
3-5	社会・経済データ及び交通量データ入手可能性	90
3-6	ローカルコンサルタントの実施能力.....	92
4.	プロジェクト対象地区の自然条件	95
4-1	測量・地形図.....	95
4-2	地形・地質.....	95
4-3	気象・水文.....	101
4-4	自然条件関連資料の入手可能性	101
4-5	プロジェクト対象地区における自然条件から見た課題	107
5.	環境・社会予備調査.....	108
5-1	インド国における環境法制度と現状.....	108
5-2	プロジェクト対象地区の社会環境の概況.....	111
5-3	プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境	111
5-4	スクリーニング・スコーピングの結果.....	117
5-5	環境関連データの入手可能性	121
5-6	本格調査の環境上の留意事項	121
5-7	本格調査におけるE I Aの内容、実施体制及びスケジュール	121
6.	インド国政府からの要請書 (Terms of Reference)	124
7.	Scope of Works (S/W)	137
8.	Minutes of Meeting (M/M)	146
9.	Questionnaire 回答.....	154
10.	収集資料リスト	165

第1章 事前調査の概要

1-1 要請背景及び目的

デリーは1910年代に開発が始まって以来、過去20年程の間に急速な人口増加と飛躍的な経済発展を遂げたものの、一極集中にともなう弊害が顕在化しており、更なる発展のためにインフラの更新及び新設が必要となっている。このような一極集中是正のためにインド国政府は1985年に首都圏計画委員会(National Capital Region Planning Board、以下NCRPB)を設立し、Uttar Pradesh州(UP州)、Haryana州(HR州)、Rajasthan州(RJ州)各州の一部及び中央政府直轄領Delhiからなる3万242平方キロメートルをNational Capital Region(NCR)に指定し、“The Regional Plan-2001”を策定した。同計画はNCRの地域レベルの発展のためには交通網の整備が不可欠であるとしてこれを最優先課題として掲げており、2001年目標とした高速道路網計画では①GhaziabadとNCR内人口第2の都市であるMeerut間(GMルート・約50キロメートル)、②主要産業都市であるFaridabad～NOIDA～Ghaziabad間(FNGルート・約56キロメートル)、及び③Sonipat～Panipat間(約50キロメートル)がプライオリティーとして位置づけられている。

同国政府は係る状況を背景にこれら3路線のフィージビリティ・スタディ(F/S)実施について1992年7月正式に要請をした。なお、①については1995年にアジア開発銀行(ADB)がF/Sを完了、事業化に向けて1998年1月にBOT方式による人札企業の最終資格審査が終了した。インド側は代わりに①～②を結ぶ環状ルートとなるKundli～Ghaziabad間(KGルート・約35キロメートル)の追加を希望しており、②を除く要請総延長は約180キロメートルとなる。(次ページ図1-1参照)

以上のような経緯を踏まえて、今次事前調査は、インド側の要請内容の確認、情報資料の収集を踏まえて、要請のあがっているルートにプライオリティーを付し、本格調査の実施細則(Scope of Work、以下S/W)を署名・交換することを目的として実施された。

1-2 調査団構成

氏名	担当	所属	派遣期間
梶浦雄介	総括	首都高速道路公団計画部次長	21 June～2 July
中曽根士郎	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部 社会開発調査第1課	21 June～3 July
杉江功	道路・構造物設計	阪神高速道路公団保全第1課企画係長	22 June～3 July
研谷明義	交通調査/ 道路政策調査	広建コンサルティング株式会社 取締役設計第2部部长(技術士)	21 June～10 July
大窪保宏	自然条件/環境	株式会社建設企画コンサルタント 海外本部技術第1部 主任技師	22 June～10 July

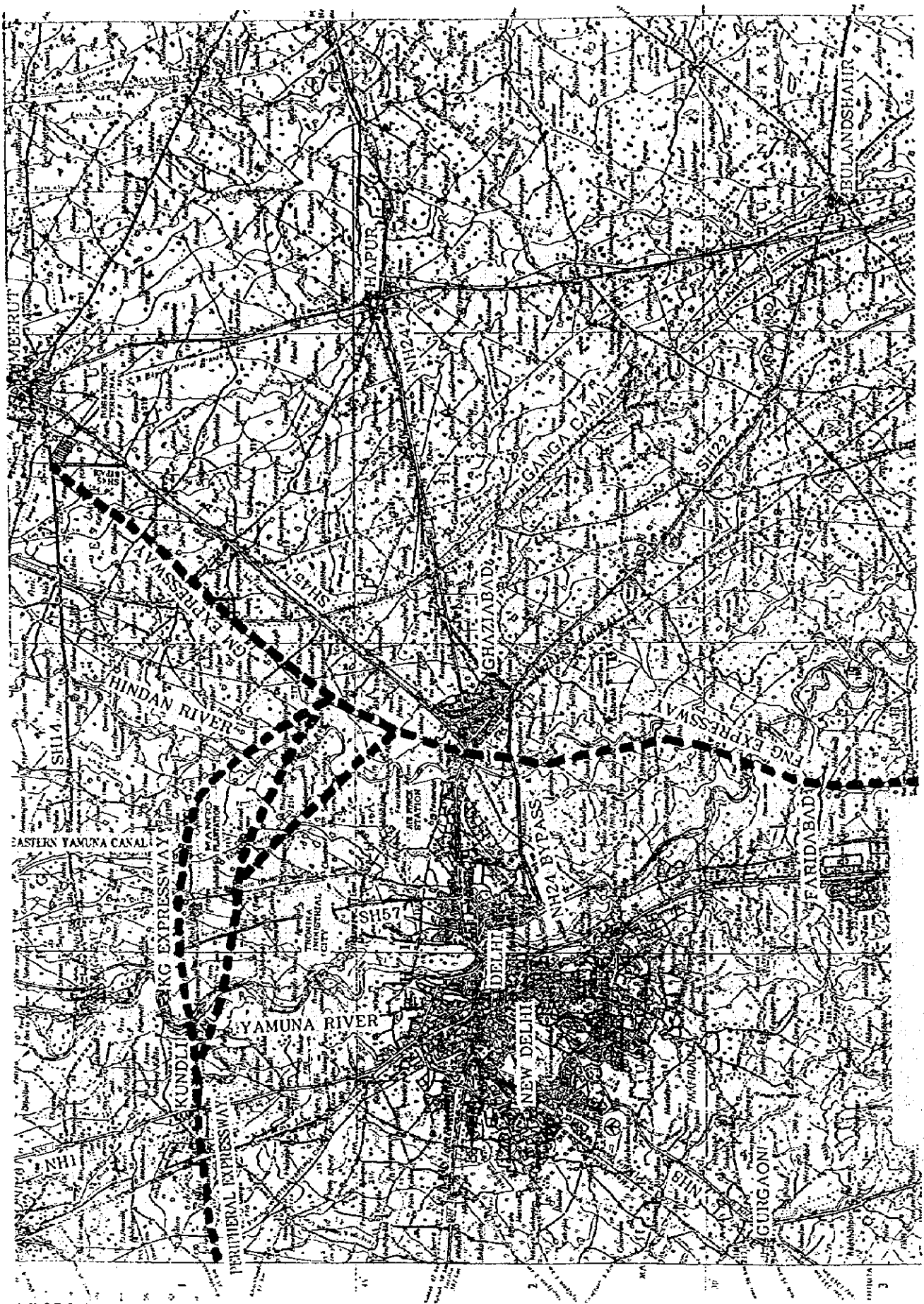


図1-1 プロジェクト対象地区の状況と計画

1-3 調査行程

Nr.	Date	Day	Travel Schedule	Assignment
1	21 June	Sun	(Mr. Kajiura, Mr. Nakasone & Mr. Togiya) Narita 09:50 → Manila 13:10 (JL741) Stay: Manila	Travel & Internal Meeting
2	22	Mon	(Mr. Kajiura, Mr. Nakasone & Mr. Togiya) Manila 14:30 → Singapore 17:55 (SQ073) Singapore 18:45 → Delhi 21:35 (SQ108) (Mr. Sugie & Okubo) Narita 10:00 → Delhi 17:55 (NH926) stay: Delhi	(Mr. Kajiura, Mr. Nakasone & Mr. Togiya) 9:00 Discussion with Mr. Kandiah & Mr. Cooney of ADB in Manila (Mr. Sugie & Mr. Okubo) Travel
3	23	Tue	Stay: Delhi	Courtesy Call at JICA & Japanese Embassy. Courtesy call at Ministry of Finance, NCR, MOST (NHAI & 州政府 PWD は必要に応じて協議に出席)
4	24	Wed	ditto	Discussion with NCR Discussion with resident representative of OECF, W/B, ADB
5	25	Thu	ditto	discussion with NCR on S/W
6	26	Fri	ditto	discussion with NCR on S/W
7	27	Sat	ditto	Site Survey (Ghaziabad & Meerut)
8	28	Sun	ditto	Site Survey (Kundli & Panipat), Preparation of M/M
9	29	Mon	ditto	discussion with NCR, Preparation of M/M
10	30	Tue	ditto	discussion with NCR, Preparation of M/M
11	1 July	Wed	(Mr. Kajiura) Delhi 20:45 (AI 301) → (Others) ditto	Finalisation of S/W & M/M, Signing & Exchange of S/W & M/M (Mr. Kajiura) Departure for Narita
12	2	Thu	(Mr. Kajiura) → Narita 8:00 (Mr. Nakasone & Mr. Sugie) Delhi 19:35 (JL472) → (Others) ditto	Report to JICA office and Japanese Embassy (Mr. Kajiura) Arrival at Narita (Mr. Nakasone & Mr. Sugie) Departure for NRT
13	3	Fri	(Mr. Nakasone & Mr. Sugie) Narita 6:55 (Mr. Togiya & Mr. Okubo) ditto	(Mr. Nakasone & Mr. Sugie) → Arrival at Narita
14	4	Sat	(Mr. Togiya & Mr. Okubo) ditto	(Mr. Togiya & Mr. Okubo) Site survey (to be decided depending on the S/W)
15	5	Sun	(Mr. Togiya & Mr. Okubo) ditto	Review of study materials
16	6	Mon	ditto	Collection of necessary information including those related to local consultants, discussion with NCR, MOST etc.
17	7	Tue	ditto	ditto
18	8	Wed	ditto	ditto
19	9	Thu	Delhi 19:25 (JL472) →	Departure for Narita
20	10	Fri	→ Narita 6:15	Arrival at Narita

1-4 主要面談者

首都圏計画委員会 (N C R P B)

1. Mr. Hemender Kumar Additional Secretary, Ministry of Urban Affairs & Employment
(以下 M O U A E)
2. Dr. Nivedita Haran Director (DD), M O U A E
3. Mr. R. C. Aggarwal Regional Manager (Meeting Chairperson)
4. Mr. N. B. Johri Regional Planner
5. Mr. Utpal Deka Project Officer
6. Mr. M. P. Dhir Advisor (Transport)
7. Mr. S. C. Chauhan Head, Public Works Department (P W D, Government of U P)
8. Mr. R. K. Tandon Executive Engineer, P W D, Ghaziabad
9. Mr. S. C. Ghidial Chief Coordination Planner, N C R P B
10. Mr. S. R. Aggarwal Senior Engineer (N C R C Haryana)
11. Mr. T. C. Jain Chief Planner
12. Mr. O. P. Thakral Senior Town Planner, Gurgaon
13. Mr. A. K. Garg Director Town Planner (DTP), Sonipat
14. Mr. A. K. Kashyap Assistant Town Planner (ATP), Sonipat

陸上交通省 (M O S T)

1. Mr. J. B. Mathur Chief Engineer
2. Mr. R. P. Indoria Senior Engineer
3. Mr. N. S. Jain Senior Engineer
4. Mr. Aunnish Chand Senior Engineer
5. Mr. Yasuyuki Matsui J I C A Expert on Expressways

J I C A

1. 熊野秀一 所長
2. 田中俊昭 次長
3. 井上照之 所員

Embassy of Japan

1. 駒野欽一 参事官
2. 川上良 参事官

3. 谷内純一 一等書記官

OECD

1. 松田俊夫 次席駐在員
2. 原昌平 駐在員

World Bank

1. Mr. Anil Bhandari Principal Transport Specialist
2. Mr. Alok N. Bansal Consultant
3. Mr. Yoneo Oka Highway Engineer, South Asia Region

ADB (マニラ本部)

1. Mr. Marcelo J. Minc Project Economist Transport & Communications

ADB (インド事務所)

1. Mr. Natin K. Patel Senior Programs Officer
2. Mr. Alam Programs Officer

1-5 協議概要及び現地調査概要

標記事前調査団は6月21日から7月3日(コンサルタント団員は7月10日まで調査を継続)まで派遣され、7月1日に梶浦団長とNCRPBのチーフプランナーであるアガルワル氏などとの間でS/W及び協議議事録(M/M)に署名交換した。

なお、NCRPBとの協議概要は以下のとおり。

1-5-1 調査対象地域

調査対象地域については、NCRPBはKGルート、GMルート、KPルートにつきF/Sを実施するよう要請していたが、事業団の予算上の制約から、①これら3ルートにつきPre F/Sを実施したのち、60キロメートルを上限にF/Sを実施する、ないしは②Pre F/Sを実施せず、約80キロメートルを対象にF/Sを行うという、2つのオプションを当方より提示した。これに対し、NCRPBはオプション②を採用して優先度の高いKG及びGMの計約80平方キロメートルのF/Sを実施したいと要望した。調査団は、3ルートについて、起終点となる都市の規模が大きく成長見込があること、道路現況から見て両ルートの必要性が高いこと、及びKGルート上における大規模な工業団地建設計画が進捗していること、などの理由からN

CRPBの要望は受け入れられると判断し、KG及びGM2ルートでのF/Sを行うことで合意した。ちなみに対象外のKundli～Panipatルートについては世銀の融資により既存の国道1号線(NH1)の4車線化が完了しており、交通容量は現在のところ問題ない。

また、土地収用を担当するUP州及びHR州のチーフエンジニアによるとGMルートのアライメントは先発のFNGルートと連絡し、既存の州道(SH45)の西側に並行したアライメントが提案されており、KGルートについてはHindan河の横断ルートとNH1との結節点が3キロメートル程度の範囲でおおむね固まっているものの、同河の西側については流動的との印象を調査団はもった。

付言すると、本件調査で対象とする2ルートのうちGMルートはNCRPBが1989年に策定した「Regional Plan 2001」、及び1996年に策定した「Transportation Punction Plan」においてプライオリティルートとして位置づけられている。KGルートは1994年にカナダの国際援助庁(CIDA)の援助で実施したNCRにおける次期マスタープラン策定に向けた基礎調査において、GMルートとともにプライオリティルートとして位置づけられている。また、デリー市公共事業局(PWD)が現在州内の西側環状ルートに該当するPeripheral Expresswayに係るPre F/Sを実施中であり、KGルートが実現すれば将来的に首都圏外郭環状高速道路網が整備されデリー市中心部を通過する交通の削減に寄与することになる。

1-5-2 開業目標年次の設定

NCRPBは2ルートの事業手法としてBOOT(Build Operate Own Transfer)を想定している。この場合、本件F/Sの開始を今年12月と想定すると、アライメントが確定し、土地収用計画が明らかになるのがおよそ1999年10月となる。これを踏まえて各州政府が3年間の期限で土地収用権を得る。一方、NCRPBはF/Sの結果を基にBOOTの入札を行う。仮に1年程度で土地収用とBOOTコントラクターとの契約が完了し、建設期間を3年程度と見積ると、2003年末に開業となる。これに予備期間を見込んで2004年を目標年次と双方が合意した。

仮に3年以内に収用が完了しない場合は、州政府の収用権限は失効し、事業化を断念することになる。

1-5-3 交通需要予測

協議の中で最も紛糾したのはこの交通需要予測である。

調査団は交通需要予測の前提として以下の2点を設定することを提案した。

- 1) FNGルートは事業化のめどがあることから供用していることを前提とする。
- 2) KPルートは既に世銀による4車線化が完了しており、仮に高速道路を建設しても誘発

交通量は少ないと見込まれること、及びK Pルートに係るPre F/SはK Gルートなしに実施されており、本件F/Sで利用するには精度上難があるなどの理由から、K Pルートについて既存のNH1の交通量をもとに需要予測を行うことを前提とする。

これに対して1)についてはNCRPBは了解したが、2)については需要予測は10年単位で行うものであり、長期的にはK Pルートの供用を勘案すべきである、などの理由を掲げ協議は難航した。これに対して、妥協案としてK Pルートの供用は前提としないものの、世銀がNH1の拡幅事業のF/Sの際、4車線化、6車線化をフェーズ分けして需要予測を行ったデータがあるとのことであり、IC/R説明協議の段階でこれらデータの活用可能性を踏まえてフェーズ分けによる予測を行うか否か協議することで合意した。(なおM/Mには右データの活用可能性については言及していない)。

1-5-4 経済財務分析

NCRPBより財務経済分析にあたっては事業手法はBOOTを前提とするも、財務的に不採算な場合には建設主体と管理運営主体を分け、一方を公共側で実施するなどのケースについても感度分析を実施してほしいとの要請があった。本件調査の目的は民活はあくまでひとつのオプションとして、収益性に応じて適正な事業手法の提案を行う方針であることから、調査団はNCRPBの要請を妥当と判断し了解した。

1-5-5 予測/推計のタイムスパンについて

NCRPBより本件事業化については33年のコンセション期間(うち3年は建設期間)をもつBOOTを想定しているので、本件調査の需要予測、社会経済フレームの設定及び財務分析の対象年限を、35~40年間としてほしいとの要請があった。これに対して、調査団はコンセション期間をカバーする必要性は認めるものの、①40年という長期間の推計の信頼性に疑問があること、②需要予測の結果が良好で短期で投資回収が見込まれる場合もありうること、などの理由から事前調査の段階では期間を確定するのは時期尚早と判断、推計期間はおおむね30年程度とし、具体的には本格調査団との協議で確定することで合意した。

1-5-6 土地収用に係る中心線及び境界線

NCRPBは土地収用の範囲確定のため、中心杭設置測量の実施を強く要請したが、これはもとよりF/S調査内容に含まれている点を当方が説明し了解を得た。

1-5-7 BOOTでの事業化を想定した入札書類の作成について

インド国政府からの本件要請書の中にBOOT事業のための入札書類の作成が含まれていた

ことから、調査団は日本側にノウハウがない、などの理由により入札書類の作成は行わないと説明し、NCRPBは了解した。

1-5-8 事業化資金

調査団より、本件事業化段階での資金調達先については特定しないことを明記する旨提案し、NCRPBは了解した。

1-5-9 ステアリング・コミッティー及びワーキング・グループ

NCRPBは首都圏における施策の企画立案権限は有するものの、道路のアラインメントの決定や土地収用など実務面を担うのは州政府であること、今後例えばFNGルート、GMルート、及びKGルートの大部分を担うUP州とKGルートの一部を担うHR州との間で結節点やアラインメントについて計画に不整合な点が発生するおそれがあること、技術基準は陸上交通省(MOST)が所管していること、及びアラインメントの確定などクリティカルな局面でNCRPBによるリーダーシップの確保が困難になるという危惧もあることなどから、これら機関の合意形成を図るために、NCRPBを含む関連機関のチーフプランナーあるいはチーフエンジニアレベルで構成されるステアリング・コミッティーの設置を要求し、NCRPBがM/Mのとおり本格調査開始までに最終的な人選を行うことで合意した。なお、ステアリング・コミッティーはIC/R、IT/R、DF/Rの各段階で招集され、コミッティーの意見は集約され調査団に伝えられことになった。

また、調査団はF/S実施過程においてインド側と綿密に日常的な意見交換を行なえるようワーキング・グループの設置を要求し、NCRPBはM/Mのとおり、本格調査開始までに人選を行うこととした。

1-5-10 インド側の便宜供与

インド側はS/Wに記載の便宜供与事項につき合意するとともに、下記のとおり施設などを提供する旨M/Mで確認した。

- 1) 面積約70平方キロメートル、15名のスタッフを収容可能な事務所スペース
- 2) 即利用可能な電話2台
- 3) 15名分の机及び椅子
- 4) コピー機、ファックス機各1台
- 5) 既存の地図及びデータ
- 6) 運転手付乗用車2台(エアコン付)

1-5-11 技術移転

インド側よりS/W記載のJICA便宜供与のうち、'Technology Transfer'の具体的な内容につき質問があり、調査団は調査の過程におけるOJTを通じた情報交換に加えて、日本におけるカウンターパート研修、セミナーやワークショップの開催などのスキームが考えられる点を説明した。

1-6 今後の課題

1-6-1 ステアリング・コミッティーの活動のフォロー

調査の課程におけるNCRPB、関連州政府及びMOSTなどの合意形成を図るために設置されるステアリング・コミッティーの活動を事業団のインド事務所が同コミッティーのメンバーとして積極的な意見交換を図るとともに、調査開始以降も動向につきフォローし、継続的に情報収集を行う必要がある。

1-6-2 FNGルートのBOOT事業化見込み

NCRPBは、FNGルートについては1998年7月半ばに最終資格審査を経たコントラクターに対して説明会を行い、98年中には土地収用を完了し、コンセションを開始したいとしている。本件調査の交通需要予測にあたっては、FNGルートの供用を前提としていることや、首都圏で初めてのBOOTによる道路整備であることから、今後とも進捗状況について情報収集を継続する必要がある。

1-6-3 Peripheral Expresswayの進捗状況

標記ルートはアリーPWDがPre F/Sを実施しDF/Rの段階にあるが、このルートの成否はKGルートの交通量に大きな影響を与えると想定されるところ、今後とも進捗状況をフォローし、継続的に情報収集を行う必要がある。

1-6-4 カウンターパート研修

インド側は先進国における高速道路についてADBのF/Sなどを通じてハード面のイメージは有するが、管理運営についてのイメージについては未知数との印象を受けた。インド側は本件の事業化をBOOTを念頭においており、建設はもとより、管理運営についてもコンセション期間中はコントラクターに「お任せ」となる。仮にBOOTなどプロジェクト・ファイナンス方式で事業化する場合、民間企業体は途中で不採算との判断を下した場合、短期的な負債を負っても事業を放棄する可能性も考えざるを得ないことから、公共側も右のような事態に備

えて管理運営を引き継げるキャパシティを備えておくことも肝要であろう。そのためには、カウンターパート研修などを通じて我が国の高速道路の管理運営手法などを勉強してもらうことなども有効であり、インド事務所を通じて適切な人選などにつきフォローが必要となろう。

1-7 団長所感

インド国において国レベルで道路事業を所管しているのは、MOSTである。しかし、この役所が事業化できる道路は、高速国道（この範疇の道路事業はNational Highway Authority of Indiaが実施する）ないし国道に指定されているか、あるいは国道バイパスとして位置づけられていることが必要である。また実際の事業は、用地取得から舗装まですべて州政府が行うこととなっている。したがってMinistry of Surface Transport (MOST)が、今回対象となるような今までのカテゴリーに入らない首都圏の自動車専用道路をBOOT (Build Own Operate Transfer) 事業として実施しようとしてもなかなかうまくいかない。当初日本政府に協力要請のあった時点では、MOSTがカウンターパートであるようなMinistry of City Planningであるようなかなりあいまいなものであったようであるが、実際はMinistry of Urban Affairs and Employment (Ministry of City Planningが変わっていた)を監督官庁とするNCRPB : National Capital Region Planning Boardがカウンターパートであった。NCRPBは、1985年にNCRPB設置法に基づき設立されたもので関係各省のみならず関係州政府 (Uttar Pradesh, Haryana, Rajasthan) などがメンバーになっている。NCRPBについて、やる気に溢れる新進気鋭の人々で構成される役所との印象をもった。

1-7-1 調査実施上の主な留意事項

調査の目的は、クンドリ～ガジヤバード間、メラット～ガジヤバード間約80キロメートルの自動車専用的高速道路のF/Sを目標年次2004年として実施することである。

道路の線形設計は、一部流動的な面はあるものの、既にインド側でかなり煮詰まった案をもっているのをそれを尊重することになるし、決定された線形に基づいて現地に中心杭を設置する。

交通需要予測を行うにあたって前提となる道路網については、デリー首都圏をぐるりと回る環状道路の一部であり今回調査の隣接区間であるFaridabad～NOIDA～Ghaziabad (FNG) 間高速道路は、開通していると想定し、NCRPBが構想としてもっている国道1号に並行しているクンドリ～パニバット間高速道路は未供用として取り扱う。この点についてはインド側と意見の相違が認められ、財務経済分析の中で、クンドリ～パニバット間高速道路開通による誘発交通を考慮せざるを得ない局面も予想されるのであらかじめ対応の仕方を検討しておく必要がある。

事業手法としてインド側は、BOOTを念頭においているが、調査は、収益性に応じて適正な事業手法の提案をめざしているので、当然BOOTもひとつのバリエーションとして位置づけられることに留意する必要がある。

インド国には、多種多様なもの、人、言語、価値観が溢れている。道路上では交通手段として自動車交通のみならず牛、水牛、象、ロバ、ラクダ、などもあり著しい速度差の交通が混合している状態になっている。

この状態が、数10年のうちに自動車による交通に純化されるかどうか。ちなみに日本では戦後10年を待たずして急激なモータリゼーションが起き牛馬車は、瞬く間に視界から姿を消してしまっただが、短い滞在時間の中でインド国の役人に聞いてみたところかなり悲観的な見解を示していた。この点で自動車専用道路のもつ意味が日本におけるものとは大きく異なる可能性のあることに留意する必要がある。

デリー首都圏では大型貨物自動車の流入規制が行われている。これは、朝～夕12時間に及ぶものであり、デリー周辺の物流システムに限りない負の影響を与えている。とくに、デリーを通過する物資の輸送には国道・州道の定時定速性が保たれていないことや自動車自体にからむ問題(とにかくクルマがボロ)から規制されていない時間帯にデリーをうまく通り抜けることが難しく、チェックポイントで長時間待つことを余儀なくされ非効率とそれに伴う高コストが押し付けられている。また、待ち行列が幹線道路の交通容量を下げ交通混雑の要因にもなっている。提案されている道路がこの観点から大きな役割をうまく果たせるかどうか重要である。

交通調査は、潜在需要の掘り下げに留意して実施すべきである。経済の発展、国民の所得水準から自動車の保有台数がどう増加していくのか。NCRPBとの緊密な調整が望まれるところである。

道路計画立案にあたっては、用地幅や幾何構造基準が我々の感覚からするとかなり規格の高いものになると思われる。これは「いい」「わるい」の問題でなく、インド側のインフラストラクチャーに対する認識のしかたが我々と多少異なることによると推測でき、したがって、徒に規格を落とすことなく、万が一やむを得ない場合に限って落とすぐらいの覚悟で計画を進めるべきであろう。

財務分析についても上記同様コストを下げるために規格を落とすことをせずにむしろ段階施工の肌目の細かい工夫で対処すべきである。BOOTについては、FNGがその対象となっており手続きもNCRPBによってかなり進んでいる。今回のF/Sにあたってはその辺の情報をも十分収集する必要がある。

行政組織の数が多く多岐にわたるので円滑な調整を図るためステアリング・コミッティーの設置が合意されている。この場で折りに触れてのプレゼンテーションを的確に行いその都度同意を取り付けることが重要である。さらに、ワーキング・グループも設置される予定なのでN

CRPBのみならず、特に事業実施の最前線に立つであろう州政府などと緊密に連絡を取る必要がある。

第2章 本格調査への提言

2-1 本格調査の内容と項目

2-1-1 国内事前準備

(1) 関連資料・情報の収集整理、分析

事前調査団が収集した資料を分析するとともに、国内で入手可能な追加情報を収集する。

(2) 調査の基本方針、方法、工程の立案

(3) インセプション・レポートの作成

2-1-2 第1次現地調査

(1) インセプション・レポートの提出・協議

(2) 関連資料の収集、分析

既存調査結果のレビュー・資料収集・データ分析を行い、関係機関におけるヒヤリングを実施する。インド国における一般国情、NCRの社会・経済状況、交通概況、自然・環境関連情報、積算関連情報などを把握するとともに、NCRPB・ステアリング・コミッティー・ワーキング・グループそれぞれの位置づけ、機能を確認する。ポイントとなる項目を列記すれば次のとおりである。

1) 社会・経済状況

NCRPBとの協議を通じ、交通量配分対象道路網とゾーニングを決定する。ゾーンごとに人口・自動車保有台数を含む社会・経済状況関連資料を収集し分析する。

2) 関連道路網資料

NCRにおける関連道路網について、幅員、交通量などの資料・報告書を収集するとともに、道路設計のための規格・基準、環境基準、道路台帳などの参考となる資料を収集し分析する。

3) 開発計画・土地利用計画

NCRにおける地域・都市開発計画及び土地利用計画に関する資料を収集しゾーン特性、開発ポテンシャルなどを把握する。

4) 道路行政

同国における道路行政、体制及び予算などの情報収集し分析する。

5) 道路事業計画など

NCRにおける既存道路計画又は進行中の道路事業などに関する資料を収集し事業主体、路線線形、事業実施計画などの内容を把握・分析する。さらに建設中の地下鉄計画、鉄道輸送計画など道路以外の交通機関に関する将来計画についても必要に応じて資料情報を収集し分析する。

6) 民活に関する制度

道路分野における民活関連の法規、個別の民活事業計画、IL&FS融資による事業実施などの情報収集を行う。

7) その他

本調査対象地域の地形図(縮尺5万分の1及び2万5,000分の1)、毎年行われている交通量調査資料、車両軸重制限と実査資料、鉄道駅間旅客・品物別貨物現況OD調査など資料収集する。

(3) 道路及び計画対象地域の現況調査

KG Expressway、GM Expresswayの計画対象地域における各国道・州道について幅員構成、舗装状況、維持管理状況、交通量、運用状況、橋梁などの概況並びに路線配置計画、周辺の土地利用状況、自然条件、環境、住民構成などを既存の調査結果及び現地踏査により把握する。

(4) 交通現況調査

関連するOD調査など既存の交通量調査の結果を収集・分析するとともに、下記の交通量調査を実施し(現地再委託)、現在OD表を作成する。ゾーニングについては既存調査を分析し、必要に応じて分割・統合し、関係機関と協議のうえ設定する。なお、調査地点数及び具体的な地点の決定、調査票の作成方法、調査の要領・日程については事前にNCR PB及び各州道路局(PWD)との協議により確定するものとする。また、実査時には交通警察の協力をあおぐものとする。これらの交通調査の実施、データ集計は現地再委託により行い、実施にあたっては関係機関の協力を得る必要があるため、再委託先を含め十分調整を図るものとする。

なお、断面交通量調査、路側OD調査の調査地点については、デリーへの出入り交通量把握のために、NH1・SH57・SH45・NH24・SH22・NH2・NH8・NH10のデリー境界地点並びにデリー内部での発生交通量把握とスクリーンライン調査のため、Yamuna川の橋梁における数箇所を追加することが適当と判断する。

- 1) 断面交通量調査
12地点(双方向)程度、24時間測定、3日間、9車種区分
- 2) 路側OD調査
12地点(双方向)程度、16時間測定、1日間、抽出率10～15%程度
- 3) 走行速度調査
10路線(双方向)程度、朝夕ピーク時及びオフピーク時、3日間
- 4) 軸重調査
5路線(双方向)程度、トラック(車軸毎)に対してランダムに抽出、1日間

(5) 将来社会・経済フレームの設定

対象となるNCRにおける各都市、地域及びその周辺経済圏について、交通現況調査で設定したゾーンに基づき、人口動態(都市人口増加率)、経済成長予測、NCR及び該当州レベルの主要な開発計画、該当都市の都市計画・土地利用計画などにかかわる既存情報を収集・分析し、開業後30年をめどとした将来社会・経済フレームを5年ごとに設定する。

(6) 交通需要予測

前項で設定した将来社会・経済フレームに基づき、目標年次にいたる交通需要を1999年の現在ODをもとに5年ごとに予測し、計画年次30年程度における将来OD表を作成する。交通機関分担については、関連する地下鉄整備計画及び既存鉄道駅間OD調査を踏まえ、転換交通量を算定し、自動車OD表の見直しを行う。なお、交通需要の設定にあたっては、有料道路料金基準に対する需要の弾性値を分析し、経済財務分析の検討に活用する。

(7) 初期環境調査

事前調査における環境影響予備調査の結果を踏まえ、補足調査を行うとともに、関連する国及び州の法規を確認し(以上現地再委託)、フィジビリティ調査における環境影響評価(EIA)の対象を絞り込む。なお、社会環境調査は次項において行う。

(8) 社会調査

計画対象地域における、宗教、「カースト」などにかかわる社会集団の構成、住民の生活圏の構成など(下記参照)を把握するとともに、高速道路の建設が地域住民に与える影響を含め計画実施による影響を分析する(以下現地再委託)。そのうえで、事業実施の障害となる要素を判定する。

- 1) 社会的要素(生活習慣、就業人口、家族構成、教育・厚生・福祉施設への影響など)

- 2) 民族的要素(少数民族や指定カーストなど社会的弱者の存在など)
 - 3) 経済的要素(山林や河川からの生活資源の入手・販売、経済活動への影響など)
 - 4) 交通的要素(日常生活道、地域内コミュニケーション、地域分断、生活資材の運搬手段への影響など)
 - 5) 女性への影響(計画される高速道路による女性社会の地域分断や日常生活への影響)
 - 6) 住民移転の影響(高速道路計画に伴う移転対象住民の範囲、移転に対する補償手段、移転後のリハビリテーション)
- ・調査方法については、別途適切なものを検討する。

(9) 自然条件調査

計画路線又はその周辺地域に関する地質、土質、水文、気象に関する既存データを収集するとともに、現地踏査を通じ目視確認し、その結果を分析し、予備的概略設計・施工計画などに活用する。

(10) 設計基準の設定

インド国における高速道路の幾何構造基準、その他の設計基準などに合わせ、想定される区間の状況に合致する設計仕様を設定する。

(11) 路線代替案の選定

K G Expressway、G M Expressway について、既存の地形図(2万5,000分の1及び5万分の1)及び現地踏査の結果に基づき、3案程度の路線代替案及び用地幅の設定を行う。路線代替案の設定にあたっては、関連する高速道路・国道・州道との接続、橋梁の建設位置、将来交通需要、土地利用計画、環境影響調査などにも留意する。また、ジャンクション及びインターチェンジの位置を各周辺都市の都市計画を考慮して選定する。

(12) 予備的概略設計

前項(11)で選定された各路線について、路線計画、幾何構造設計、土工設計、舗装設計、構造物設計、交差点設計、付属施設設計、排水設計などの予備的概略設計を行う。これについては、同国の設計基準及び材料、施工、維持管理にかかわる地域固有の特性に配慮する。また、G M Expresswayと直接接続するF N G Expresswayでは基本断面、構造物などの提案がなされているので考慮すること。

(13) 予備的施工計画、用地計画の実施

現地の建設・施工事情を調査のうえ、材料・労働力の調達、工事用道路、建設機材の選定、施工方式及び適切な工区割りに基づく段階施工計画を立案する。また、用地取用範囲を確定するとともに、適切な取用方法、補償額などを過去の類似の事例及び社会環境調査の結果を踏まえ予備的に検討する。

(14) 予備的事業費の積算

概略の工事数量を積算するとともに、現地の事情に基づき、適切な単価を設定し、建設費、維持管理費などを予備的に積算する。

(15) 予備的な事業実施計画の検討

同国におけるBOOTなど民活方式に関する組織、法律、政令及び民活金融機関(IL&FS)の出融資条件及び道路分野の既存民活事業実績の分析結果を踏まえ、今回の高速道路について適用しうるBOOT/BOOなどの事業形態を類型化し(国及び州と民間の負担範囲、コンセッション契約の形態などを含む)、本件に適した事業実施形態を多角的に検討する。また、施設維持管理計画及び料金徴収方法についてもBOOT/BOOの導入を前提として予備的に検討する。

(16) プロGRESS・レポート(1)の作成、提出

第1次現地調査の結果を取りまとめたPROGRESS・レポート(1)を作成し、同国政府に説明し、協議する。

2-1-3 第2次現地調査

(1) 予備的経済財務分析

第1次現地調査の結果を踏まえ、2路線について費用及び便益を算出し、経済的内部収益率を算出する(シャドー為替レート、未熟練労働者のシャドー賃金を算出する)。また、BOOT/BOOなど有料道路制の導入を前提とした、財務的内部収益率を算出するとともに、交通需要量、料金、建設費、Concession期間、FNG Expresswayの有無、Peripheral Expresswayの有無、沿道土地開発権譲渡、公的資金の一部投入など計画に影響を与える主要な外的要因を検討し感応度分析を行う。

(2) 最適路線案の選定

設定された各代替路線案について、概略事業費、施工の難易度、環境及び地域社会への

影響、用地取得の難易度、既存道路・計画道路との接続状況、土地利用・都市計画との整合性、予備的経済財務分析の結果などの要素を総合的に勘案のうえ比較検討を行い、最適路線を選定する。最適路線選定のためのクライテリアは同国関係者と事前に協議し決定する。

(3) 自然条件調査

K G Expressway、G M Expressway における地質、地形の状況を正確に把握し、両路線の適切な位置、構造及び規模を決定し、概略設計の精度を確保するために、以下の自然条件調査(現地再委託)を行う。

1) 地質調査

◇調査内容：

ボーリング：橋梁、インターチェンジ、立体交差計画箇所及び道路区間においてボーリング調査を実施する。ボーリング個数は1橋梁につき4本程度、インターチェンジ、立体交差は1箇所につき2本程度を目安とする。ボーリング深度はそれぞれ支持層に達した地点から5メートルとし、1本当たり20メートルを目安とする。道路区間では、5キロメートルにつき1本ボーリング調査を実施し、ボーリング深度は5メートルとする。

標準貫入試験：原則として1メートルごとに実施する。

室内試験：単位体積重量、比重、含水比、粒度、室内CBR試験など。両路線の表土の土質試験を行い、流用土(盛土材)として適しているかどうかの判定を行う。また、現地CBR試験、締め固め試験なども必要に応じて検討する。

◇成果品：

報告書

2) 地形測量

◇測量範囲：K G Expressway、G M Expressway の総延長約81キロメートル

◇測量内容：

- ①基準点測量：コンクリート杭1キロメートルにつき1本設置
- ②平面測量：道路中心線より左右100メートルとする。インターチェンジ6箇所(1キロメートル×1キロメートル)を含む。
- ③中心線測量：中心杭間隔100メートル及び曲線部の起点、終点
- ④縦断測量：標準測定間隔100メートル及び地形変化点
- ⑤横断測量：標準測定間隔100メートル、道路中心線より左右100メートルを測量範

開の日安とする。

- ⑥河川測量：延長1キロメートル×2箇所、橋梁中心線より左右100メートルを測量範囲の日安とする。

◇成果品：

- ①路線地形図(縮尺2,500分の1、22平方キロメートル)インターチェンジ計画位置を含む。
- ②縦断図(縮尺 縦500分の1、横2,500分の1)
- ③横断図(縮尺 500分の1、中心線より左右100メートル)

3) 水文調査

橋梁や道路路面高計画のため、流域、洪水痕跡、HWL、既存排水施設設計などの調査を実施する。

(4) 環境影響評価(EIA)

初期環境調査及び社会調査の結果に基づき、K G Expressway、G M Expresswayについて事業化による環境及び地域社会に対する影響を同国の環境基本法などに基づき、予測・評価するとともに(以上現地再委託)、ネガティブな影響の緩和軽減対策を検討する。

(5) 概略設計

K G Expressway、G M Expresswayについて、下記の項目を含む概略設計を行う。なお、概略設計にあたっては、同国の設計基準及び材料、施工、維持管理にかかわる地域固有の特性に配慮するとともに、交通現況調査における通過大型トラックの軸重調査の結果を勘案し、舗装設計に資する。

- 1) 路線設計：路線位置の確定
- 2) 幾何構造設計：設計速度、線形、標準横断構造(F N G Expresswayとの関係について配慮する)
- 3) 土工設計：盛土材料、高さ、盛土断面(地域住民用サービス道路に配慮する)
- 4) 舗装設計：舗装種類、舗装厚(維持管理方法に配慮する)
- 5) 構造物設計：橋梁、インターチェンジ、ジャンクション、立体交差(鉄道踏切など)
- 6) 付属施設設計：交通標識、照明、中央分離帯、地覆、ガードレール、用地境界フェンスなど
- 7) 排水計画：カルバート、排水溝
- 8) 料金施設の設計：トールゲート(料金徴収方法)

9) その他の施設設計：休憩所、給油所、管理事務所など

2-1-4 第1次国内調査

(1) インテリム・レポートの作成

2-1-5 第3次現地調査

(1) インテリム・レポートの提出

インテリム・レポートを同国政府に提出・説明し、協議概要を協議議事録(M/M)に取りまとめ、署名する。

(2) 施工計画の策定

現地の建設・施工事情を調査のうえ、材料・労働力の調達と運搬、建設機材の選定、施工方式及び適切な工区割りに基づく段階施工計画を検討する。その際、既往の道路・橋梁などの整備事業における進捗状況、施工状況を分析のうえ、施工上生じるおそれがある問題点を抽出し、対応策を本施工計画に反映する。

(3) 用地計画の策定

同国の土地収用に係る制度を踏まえ K G Expressway、G M Expressway の用地収用範囲を確定し、適切な収用方法、スケジュール、補償額などを過去の類似事例の分析、及び第1次現地調査(8)社会環境調査、第2次現地調査(4)環境影響評価(E I A)の結果を踏まえて策定する。(土地なし小作農など環境影響に脆弱な立場にある集団に特に配慮する)。

(4) 事業費積算

同国の土地収用に係る制度を踏まえ、K G Expressway、G M Expressway の工事数量を積算し、建設資機材の単価及び調達先、技術者及び熟練労務者・未熟練労務者の供給実態、工期などを勘案しつつ、適正な建設費を積算(外貨、内貨に区分)する。

(5) 施設維持管理計画の策定

路面、構造物、付属施設、事故発生時の対処方法などの維持管理について、有料道路制導入を前提とするとともに、BOOT/BOO方式などのスキーム方式などに配慮して、効率的な方法を検討するとともに、年間の維持管理費用及び事業期間内の維持管理費を積算する。

(6) 料金徴収システムの検討

有料道路制導入を前提とするとともに、BOOT/BOO方式などのスキームに配慮して、料金徴収にかかわる組織、徴収方法、料金体系を検討する。

(7) 経済・財務分析

経済分析では、道路の建設費、維持管理などに要する費用並びに道路建設によって生じる便益を経済価格で算定し、予測期間30年程度のキャッシュフロー分析を行い、経済的内部収益率を求める。また、財務分析では、有料道路制導入を前提とし、費用と収入を市場価格で算定し、予測期間30年程度のキャッシュフロー分析を行い、財務的内部収益率を求める。その際、BOOT/BOOなどの民活方式を念願におくこととし、交通需要量、料金、建設費、Concession期間、FNG Expresswayの有無、Peripheral Expresswayの有無、沿道土地開発権譲渡、公的資金の一部投入など計画に影響を与える主要な外的要因を選定し感応度分析を行う。

(8) プロGRESS・レポート(2)の作成、提出

第3次現地調査の結果を取りまとめたPROGRESS・レポート(2)を作成し、同国政府に説明し協議する。

2-1-6 第2次国内調査

(1) 事業実施計画の策定

第1次現地調査(15)予備的事业実施計画において検討したBOOT/BOOなど事業実施形態を、同国の関係者と協議し、その後の補足調査結果を踏まえて、見直すとともに、BOOT/BOOなど有料道路制導入、維持管理計画及び料金システムの基本方針確定を含め、具体的な事業実施方法並びにスケジュールを策定する。

(2) 総合評価・提言

事業全体について、BOOT/BOO方式など十分配慮することとし、有料道路制の導入、技術面、経済・財務面、事業実施面、社会面及び環境面からの評価を行う。また、今後実施すべき作業、調査などを整理してフィージビリティ調査のまとめとする。

(3) ドラフト・ファイナル・レポートの作成

調査結果を取りまとめて、ドラフト・ファイナル・レポートを作成する。

2-1-7 第4次現地調査

(1) ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議

ドラフト・ファイナル・レポートを同国政府に提出し、協議するとともに、報告書の公開の可否を確認し、協議結果をM/Mに取りまとめる。

2-1-8 第3次国内調査

(1) ファイナル・レポートの作成

同国政府のコメントを踏まえ、必要に応じて加除修正を行い、ファイナル・レポートを作成する。

2-2 本格調査の実施体制

本格調査に必要な主な調査団員と業務内容は表2-1に示すとおりである。

表2-1 本格調査の実施体制

担 当 分 野	業 務 内 容
(1) 総括／交通計画	全体総括・管理、調査計画の立案・決定・指示、諸機関との連絡・協議、 現地再委託調査の管理、交通現況調査・分析、地下鉄・鉄道を含む交通計 画全般の検討、道路全体計画の策定、有料道路制導入の検討
(2) 道路計画／道路設計	技術関連データの収集・分析、道路整備基本構想の策定、設計基準の設定、 路線代替案の設定、概略設計、最適路線案の選定、最適計画の策定、事業 実施計画の策定、道路諸施設計画、関連する高速道路及び既存道路との接 続計画
(3) 土地利用／地域開発計画	地域・都市開発計画の分析、社会・経済フレームの設定、土地利用計画の 策定、新路線沿線の開発計画による誘発交通の推定
(4) 道路構造物設計	道路構造物の設計基準の設定、概略設計
(5) 橋梁設計	橋梁の河川横断箇所計画、橋梁設計基準の設定、橋梁及び立体交差の概略 設計
(6) 交通調査／交通需要予測	交通現況調査・分析、交通調査の計画・実施・管理・分析、交通需要予測、 転換・誘発交通量推定に特に留意
(7) 自然条件調査	測量の実施・管理、地形図作成管理、土質・地質調査の実施・管理
(8) 社会調査	社会調査の実施・管理、環境対策案の検討
(9) 環境調査	初期環境調査・環境影響評価の実施・管理、社会配慮の検討
(10) 事業実施計画／管理運営計画	有料道路制を考慮した施設の維持・管理・運営計画の策定、料金徴収方法 の検討、トールゲート・休憩所・管理事務所の計画、民活制度の分析、事 業実施計画の策定
(11) 施工計画／積算	工事数量・事業費の算定、施工計画の策定、国際入札を前提とした検討
(12) 経済・財務分析	将来社会・経済フレームの設定、便益の算定、経済評価、財務評価、有料 道路制導入の検討、民活制度の分析

資料編

1. インド国における道路行政・関連法規

1-1 道路行政

1-1-1 道路の構成と概況

インド国における道路の階層別構成は、以下のとおりである。

(1) 高速道路 (Expressway)

高速道路は、国道若しくは州道のうち、現状及び将来において多量の交通量が見込まれ、特別の施設水準を整備すべき道路である。この道路はアクセス・コントロール、立体交差、防護柵設置などの特別な規格を有するものである。現在のところは供用を開始した高速道路はまだ存在しないが、Gujarat 州の Ahmedabad ~ Vadodra 間 (L = 93 キロメートル) がインド国初の高速道路として BOT で建設中である。BOT/BOO 契約が順調に推移すれば、NCR における FNG Expressway、Peripheral Expressway と今回対象とする KG・GM 両路線がこれに続くものと思われる。

(2) 国道 (National Highways : NH)

国道は、国土を横断し、主要港湾、外国の幹線道路、州都及び首都、主要な工場・観光地域を相互に連絡する主要幹線道路である。また、これには、国土防衛上のための戦略上必要な道路も含まれる。今回対象とする NCR における主要な国道としては NH 1、NH 2、NH 8、NH 10、NH 24 がある。

(3) 州道 (State Highways : SH)

州道は、州内の地域の中心や主要な都市を相互に連絡し、また、これらを国道もしくは隣接州の州道と接続する幹線道路である。今回対象とする KG・GM 両路線に関連する主要な州道としては SH 57、SH 45、SH 22、Ring Road、Outer Ring Road 並びに、NH 24 バイパスなどがある。

(4) 主要地方道 (Major District Roads : MDR)

主要地方道は、産業地域や商業地域の交通を処理し、これを幹線道路に接続する重要な道路である。

(5) その他の地方道 (Other District Roads : ODR)、集落道 (Village Roads : VR)

その他の地方道は、地方産業地域の交通を処理し、これを商業地域、開発拠点へ接続す

る。集落道は集落を相互にあるいはこれを上位の道路に接続する道路である。

インド国内の道路総延長は約200万キロメートルで半分が舗装道路である。そのうち主要幹線は国道・州道・主要地方道からなり、道路全体の30%以上を占めている。国道の延長は約3万4,000キロメートルで、そのうち約7,000キロメートルが1車線のための舗装であるが、国全体の道路輸送量の約40%を受けもっている。さらに国道の多くの重要な地点において、道路輸送量の年間伸び率が10%以上となっており、緊急に道路容量を増強する必要がある。州道の延長は約13万キロメートルであるが、整備が行き届かず機能の低下が著しく、交通量の多い順に系統的な維持補修が望まれている。表1-1に道路延長と車両登録数の推移を示す。

表1-1 道路延長及び車両登録数の推移

項	目	1988～89	1989～90	1990～91	1991～92	1992～93
道路延長 (1,000km)	合計	1,905	1970	2,037	NA	NA
	舗装道路	920	960	1,001	NA	NA
国道延長 (1,000km)	合計	33	34	34	34	34
	舗装道路	33	34	34	34	34
州道延長 (1,000km)	合計	117	122	127	NA	NA
	舗装道路	114	118	122	NA	NA
登録車両数 (1,000台)	合計	16,920	19,177	21,310	23,462	25,299
	トラック	1,180	1,290	1,411	1,528	1,599
	バス	278	313	333	377	381

(MOST資料より)

道路セクターの問題点としては、都市とその周辺の交通量増加に伴う交通容量不足に対処するため、高規格道路の新設、既存道路の拡幅、立体交差化、舗装構造の改良並びに老朽化、容量不足が生じている橋梁の改善を含む道路整備水準の向上があげられる。

1-1-2 道路行政

道路に関する法制度としては、1956年にNational Highway Actが制定されている。また、この関連で、1988年にインド道路公社設立法(National Highway Authority of India Act)が制定され、さらに、企業投資家の道路事業参入を法的に認めるべく、1995年にNational Highway Actの改正が行われている。

法律上、国道の建設から維持管理にかかわるすべての権限は、中央政府にあるとされている。

そして、實際上、中央政府でこれらの役割を担うのが陸上交通省 (Ministry of Surface Transport : MOST) の道路局 (Roads Wing) である。この道路局の機能は、以下のとおりである。

- (1) 中央政府より承認を受けた国道にかかわる資金の監督を行う。
- (2) 州政府との相談の上、国道の建設・管理にかかわる計画を策定する。
- (3) 州政府他から用意された道路と橋梁に関係あるプロジェクトの技術的検証を行う。
- (4) 州政府他の業務の質について、技術的監督をする。

また、1988年に制定されたインド道路公社 (National Highway Authority of India : NHAI) の業務分担は、主として国道にかかわる海外援助案件、BOT案件を扱うとされている。

このように、国道法の規定「中央政府は、国道の建設・管理に関して、関係ある州政府、地方自治体と合意する資格を有する」に基づき、国道の建設・管理などの業務は、NHAI、州政府、地方自治体などの政府関係機関に委託されている。

州の公共事業局 (Public Works Department : PWD) は、国道その他の州道に関する業務を実施しており、入札業務などは独自の手続きをもっているものの、国道事業に関しては、工事仕様、各業者の資格づけ、その評価、又は工事目的物に対するランクづけなどはMOSTの手続きに依っている。また、MOSTでは、道路、橋梁に関する設計基準の制定や技術情報の収集・試験研究なども実施している。

高速道路 (Expressway) について、道路・橋梁などの技術基準の制定や技術内容の指導はMOSTの権限内であるが、そのほとんどがBOT/BOOで建設されるため、計画から運用管理を責任をもって実施する機関について明確な規定がないようである。

したがって、今回のKG・GM両路線についても、計画からBOT/BOOのOperator確定まではNCRPBが関与するが、その後の事業実施、運営、管理などの指導は州政府の公共事業局 (Public Works Department : PWD) が担当することとなる。

1-2 主要道路の現状

1-2-1 道路交通の概況

1951年から1994年までに、インド国内の自動車登録台数は約30万台から2,600万台に増大した。しかしながら、その3分の2はいわゆる2輪車である。その増加率については、乗用車・2輪車は年率10%程度で、バス・トラックは年率5%程度である。また、免許保有者人口は、今世紀末までに約5,000万人に達するといわれている。

インド国内の人口100万人以上の23の都市に、インド国内自動車保有台数の35%が集中しているといわれている。

インド国における交通事故は非常に深刻である。毎年6万人以上の人々が交通事故で命を落としており、走行距離当たりの交通事故数、負傷者数は他の周辺諸国と比べると、かなり高い数字を示している。これらは、運転未熟な又はマナーの悪いドライバーが多いこと、自動車の欠陥、更には道路状況の貧弱さにも起因しているといわれている。

また、このような状況から国家及び州政府の道路安全協議会を設立し、この機関を通じて、道路安全規則の普及を図ることが必要とされている。政府が策定した運輸開発計画の中で、道路交通における安全性の確保のため、自動車産業における品質の向上と自動車の維持管理に関する制度の導入が必要と指摘されている。交通事故防止のために、パトロールの実施など、道路交通の安全性の向上対策のための財源として、自動車税などの税収の一定割合を配分する必要性もあるという指摘もある。

上記のように、車両の都市部への集中、特に都市部に多い2輪車の大部分が2ストロークエンジンを使用していることなどから、都市部における公害特に大気汚染のレベルは激甚であるといえる。この事態を重く見ている政府は、大気負荷の少ないエンジンの開発、交通分散の観点から都市周辺部の環状道路、バイパスなどの整備に力を入れているところである。都市化が進んでいない地区においても、大気汚染・騒音はさほど深刻な問題にはなっていないものの、将来のことを考えると、この地区でも環境保全は重要な課題として取り扱われている。

1-2-2 国道の概況

インド国の道路は大人口の都市を除き一般の都市では国道、州道などの幹線道路に並行した道路が少なく、また、直角方向に交差する道路も少ない。すなわち、町は道路に沿って長々と延びている。一般的に幹線道路である国道・州道でも分離帯のない対面2車線がほとんどであり、そこをトラック・バス・乗用車・3輪車・2輪車・馬車・牛車・駱駝車・歩行者・牛・象など様々な速度の利用者が移動する混合交通となっている。

このため、道路の交通容量ははなはだ低下し、町の中は勿論のこと、一般的に町の出入り箇所は大渋滞を起こしている。町と町との中間点でも、交通事故が発生すると処理に手間取り必ず渋滞を起こしている。鉄道との平面交差を行う踏切も渋滞の原因である。

国道の走行車の多くが大型中型トラックであり、乗用車、大型中型バスがそれに続く。

町の中では地域交通処理のため3輪車・2輪車が急激に増加する傾向にある。近年、乗用車、単車の増加がデリーから地方部へ波及し、更なる交通量の増加を生じさせている。

国道の舗装は、その交通量に比較して、大変劣悪である。これは維持管理予算が少ないことと道路工事専門業者の技術が低いことに起因していると思われる。車道幅は一般的に7メートルで舗装されているが、路肩幅員1.5メートル(両側)はほとんど未舗装である。舗装はアスファルトが一般的で、路盤の施工水準は良好とはいえないようである。

道路の維持管理について、国道の都市間は舗装補修も行き届き、橋梁などの構造物も問題なく、良好に管理されている。しかし、都市内では交通量が多く、排水機能が弱いためか、舗装がかなり傷み、道路レベルが良くない。

州道は都市内は勿論のこと、都市間でも舗装・道路レベルともに国道よりもかなり劣悪な状況にあり、維持管理の年間予算が州道まで行き届かないようである。

1-3 事業実施体制

インド国における国道(National Highway)プロジェクトの実施機関は、陸上交通省(Ministry of Surface Transport: MOST)の道路局(Roads Wing)であり、陸上交通省道路局の計画策定並びに予算配分に基づき州政府道路局(PWD)が事業を実施している。

また、最近、国道の建設・維持管理を一元的に所轄する機関として、陸上交通省の管轄下にインド道路公社(National Highway Authority of India: NHAI)が設立され、道路部門のBOT事業の推進役としての役割が期待されている。しかし、設立後間もないため、実施体制が未整備で、まだ実効があがっていない状況にある。

一方、デリー首都圏については、1985年に制定されたNational Capital Region Planning Board Actに基づき、National Capital Region Planning Board(NCRPB)が設立された。これは、首都機能を強化するために、デリー市を中心として周辺のHaryana・Rajasthan・Uttar Pradeshの3州の一部を巻き込む形で首都圏「The National Capital Region(NCR)」を形成し、その発展計画を戦略的に推進する機関として設立されたものである。NCRPBの組織表を図2-1に示す。

今回対象とするプロジェクトはNCRPBの最重要事業のひとつとして計画され、当初からBOT/BOOなどによる民活を念頭においた高速道路(Expressway)の建設と考えられている。NCRの中でHaryana・Uttar Pradeshの2州を通過するため、NCRPBがJICA F/S調査のカウンターパートとして対応する。さらに中央政府・デリー市・各州の関係機関を糾合した本件の「Steering Committee」と実務グループである「Working Group」を設け、NCRPBはそのリーダーとして計画策定を指導する。

NCRPBはBOT/BOOの契約交渉並びにOperator選定も行い、事業実施の主体となる。事業実施段階では、Haryana・Uttar Pradesh 2州の道路局(PWD)がNCRPBの委託を受けてBOT/BOOのOperatorとともに設計・建設・管理などを実施することとなる。MOSTはSteering Committeeの構成員であるとともに道路・橋梁などの設計基準の審査を行う。NHAIはSteering Committeeの構成員である。

上記の他に、政府機関としてはNCRPBの上位機関であるMinistry of Urban Affairs & Employment(都市問題雇用省)、ODAの契約に関係してMinistry of Finance(大蔵省)、環境

影響評価に関係して Ministry of Environmental & Forest (環境森林省) が関連する。

「Steering Committee」と「Working Group」のメンバーリストは「Minutes of Meeting」の Appendix-2、3を参照のこと。

1-4 BOT方式など民活支援施策の現況

1-4-1 I L & F S

インド国政府は1983年市中銀行に対して、土地融資活動を許可する法律を制定した。これを受けて、インド準備銀行は各銀行に対して、この法律に基づく、単独の子会社設立を命じた。この経緯から、I L & F S (Infrastructure Leasing & Financial Services Limited)は1987年にインド中央銀行(Central Bank of India)の子会社として法人化され、1988年5月営業開始した。

主たる活動は、発電所・道路・橋梁・港湾・空港・上水道・廃水処理・工業公園などインフラ整備プロジェクトの開発並びに商業化・融資サービスであり、BOT/BOOで事業を行う Operatorを支援し、ADB・世銀・市中銀行などからなる融資機構に対する融資保証を行う。

株主構成は下記のとおりである。

・発行済株式		R s 7億1,700万
・純資産		R s 27億7,800万
・株主	CBIとその子会社	24.15% (Central Bank of India)
	Orix	15.05% (日本のオリックス)
	UTI	14.61% (Unit Trust of India)
	HDFS	8.96% (Housing Development Finance Corp.Ltd.)
	その他	33.56%

営業開始後約10年が経過し、現在、道路交通関連の実績としては「Rau Pithampur Link Road」[Delhi-NOIDA Bridge]の2件であるが、1997年11月のレポートによると、道路交通分野の活動中の案件に「Gujarat Roads、Panvel Bypass、Worli-Bandra Link Road、LRT System at Bangalore、LRT System at Hyderabad」などがあり、その後増加しているということである。

F N G Expresswayについても Operatorが確定すれば、必ずや融資サービス対象のプロジェクトとなる可能性が大であると強気の姿勢であり、Peripheral Expresswayも今回対象とするK G・GM両路線も同様であるとの発言があった。

1-4-2 Rau Pithampur Link Road

I L & F S の融資による交通関係の実績としては、Madhya Pradesh 州の Rau Pithampur Link Road が最初である。延長距離 11.5 キロメートル、100メートルの橋梁と料金徴収所、照明などを含む。

州政府と I L & F S との覚え書きに基づき実施され、BOOT 形式により建設されて 1993 年 11 月に開通した。1 日の最高収入は 4 万 2,000 R p / 日、1997 年 6 月の収入は 100 万 R p / 月である。

関係機関と I L & F S の J / V により MP Toll Limited (MP T L) が設立され、運営管理が行われている。Debt / Equity 比は 2 : 1 であり、建設費は 1 億 500 万 R p である。

1-4-3 Delhi-NOIDA Link Bridge

デリーの人口の 30% が Yamuna 川の東側に居住しているが、そのうち NOIDA (New Okhla Industrial Development Authority) 地域には 45 万人の人口がある。その 50% が毎日デリーへ通勤し、現在、この地域の通勤は Yamuna 川にかかる Nizamuddin 橋と Okhla 橋が使われている。NOIDA と Greater NOIDA 地域の将来人口は 100 万人と予想されており、NOIDA と南デリーを結ぶ交通量は 1997 年の測定では 5 万 P C U / 日以上であったが、2017 年には 15 万 P C U / 日に増加するため、Nizamuddin 橋と Okhla 橋の間に NOIDA Toll Bridge を BOT で建設し事業を行う。

8 車線で料金徴収所など関連施設とともに、Ring Road へ接続するための道路、Ashram Flyover、Interchange も建設する。Project Cost は 35 億 R s で、その 2.5% である 1 億 R s を NOIDA が資本投下する。

I L & F S を通じ、ADB ・世銀 ・ NOIDA ・ 市中銀行などの融資を受け、最近設立された Infrastructure Development Finance Corporation (I D F C) により融資保証を取りつける。

I L & F S と関係機関で J / V による NOIDA Toll Bridge Co. Ltd. (N T B C L) を設立し、建設 ・ 管理運営にあたる。500メートルの橋梁及び道路の建設は N T B C L と丸紅 / 三井建設グループが約 70 億円で 1998 年に契約し 29 か月で完成する。

1-5 道路事業計画と予算

インド国では 1947 年の独立以来、国家開発 5 年計画を策定し、そのうち公共投資計画については計画委員会のもとで各省間の調整がなされ、主要なインフラ整備を実施してきた。最初の 5 年計画は 1951 年にスタートし、1996 年に第 8 次が終了し、現在は第 9 次 5 年計画に入っている。

第7次開発計画(1985年～1990年)における交通セクターへの公共投資額は2,944億5,200万Rpであり、全公共投資額2兆1,803億3,000万Rpの13.5%を占めた。道路サブセクターは交通セクターのうち21.5%となっている。

第8次開発計画(1992年～1997年)における交通セクターへの公共投資額は5,592億6,000万Rpであり、全公共投資額4兆3,410億Rpの12.9%を占めている。道路サブセクターは交通セクターのうち23.5%となっている。

第8次開発計画では優先目標として持続的経済成長を支えるインフラストラクチャーの強化が掲げられており、交通セクターはその重要な柱として位置づけられている。また、交通における技術革新、エネルギー、環境との関係が重視されている。

道路整備計画としては、道路整備20年計画や各種の計画があるがいずれも予算的な裏づけがない。したがって、実効ある道路整備計画としては、「第8次5か年計画」及び「第9次5か年計画」ということになる。

1-5-1 第8次5か年計画

第8次5か年計画における道路サブセクターへの投資額は1,283億Rp(23%)で、そのうち1,023億Rp(79%)が州道開発のため州及び直轄地へ交付される。したがって、国道開発費は273億Rp(21%)である。

これまでの計画により、国道は1947年の2万1,000キロメートルから第7次5か年計画までに3万4,000キロメートルに増強し、道路輸送の40%を支える主要な社会資本となった。しかしながら、いまだ容量不足であり、貧弱な舗装、耐力不足の橋梁・カルバート、鉄道との平面交差などに各種の欠陥がめだつ。これらを解消するため、橋梁の新設と耐力不足橋梁の改良、必要に応じた道路の拡幅(1車線→2車線、2車線→4車線)、交通荷重に応じた舗装の改良などを実施した。道路改修事業の基本的な考え方は以下のとおりである。

- (1) 高密度路線対策事業：日交通量が1万5,000～2万PCU区間に対して4車線化を図る。
- (2) 中密度路線対策事業：日交通量が5,000～1万5,000PCU程度の区間については、舗装・路肩・橋梁などの改善と鉄道との立体交差、交差点立体化、混雑市街地のバイパス建設などを行う。
- (3) 低密度路線対策事業：日交通量が2,500PCU程度の区間については、2車線化を図る。
- (4) 特に交通量の多い路線は、民間活力(BOT/BOO)による高速有料道路を建設する。具体的な実施内容は表1-2に示すとおりである。

表1-2 第8次5か年計画における事業計画(国道分)

事業名	事業量 (km)	投資額 (億Rp)	備考
・第7次計画からの継続事業		90	
・新規事業		183	
高密度路線対策事業		121	
高速道路整備		6	建設はBOTによる
F/S	900		
用地取得	600		
4車線化	2,600	115	
中密度路線対策事業	2,400	35	
低密度路線対策事業	1,300	15	
橋梁架け替え事業		4	
交通安全対策事業		4	
その他の事業		4	
合 計		273	

(MOST資料より)

1-5-2 第9次5か年計画

インド国における国家計画として現在提案されている第9次5か年計画においては、道路交通需要の増大に対応し、国内輸送の安定性・効率性を確保するために、国道の高規格化に取り組むこととしている。なかでも高速道路についてはアジア開発銀行の援助のもと、総延長約1万キロメートルのマスタープランが策定されており、本5か年計画においては期間内に500キロメートルの高速道路建設に着手する予定である。

そのほかにも、7,000キロメートル区間の国道の4車線化(うち1,500キロメートルは将来高速道路転用を考慮)に取り組むとしている。これらの実施には、主に財源の確保の観点から、有料道路制度並びに民間資金によるBOT方式を活用して実施することが提案されている。

第9次5か年計画は1996年に準備され、1997年～2002年の5か年を対象としており、確定した事業内容と予算額は表1-3に示すとおりである。しかしながら、昨年の政変で、連立政権が絶対多数でないため解散があった。今年の2月～3月に総選挙があつて3月中旬に議会招集があり、4月ようやく総理大臣が指名された。

このような経緯から、昨年の夏からすべての予算が止まっており、暫定予算で公共事業を進めている。したがって「第9次5か年計画」の事業内容も予算額も確定していないのが実状である。今後これが一部修正されて、承認される運びとなり、これをもとに、国道・州道などの事業を展開されることとなろう。

表1-3 第9次5か年計画(案)における事業計画(国道分)

事業名	事業量 (km)	予算認可 総額 (億Rp)	本計画内 実施額 (億Rp)	備考
・第8次計画からの継続事業		487.8	487.8	BOTを想定し建設費未計上
・新規事業		3,560	1,700	
高速道路(調査・設計・ 用地買収のみ)	500	100	75	
4車線化	7,000	2,100	1,000	
舗装改良・路肩舗装	10,000	800	350	
2車線化	4,000	360	175	
橋梁補修・補強		100	50	
安全対策・環境対策		50	25	
その他		50	25	
合計		4,047.8	2,187.8	

(MOST資料より)

1-5-3 高速道路計画

インド国の高速道路については、1990年にADBの協力の下で、MOSTにより「高速道路長期開発計画」が策定された。表1-4に示すように2000年までに7路線1,350キロメートルを建設する計画である。さらに2015年までに総延長1万20キロメートルの高速道路建設が計画されている。高速道計画図を図1-1に示す。

表1-4 2000年までの高速道路建設計画

1	Ahmedabad ~ Vadodara	120kms
2	Karnal ~ Ambala	80kms
3	Kanpur ~ Varanasi	313kms
4	Delhi ~ Karnal	119kms
5	Ghaziabad ~ Kanpur	414kms
6	Thane ~ Nasik	145kms
7	Badodara ~ Surat	159kms
	計	1,350kms

(Development of Long Term Plan for Expressway in India Oct.1991)

現在、Ahmedabad ~ Vadodara間93キロメートルがインド国初の高速道路として建設中である。本事業は当初世銀の融資事業として開始されたものの、資金計画の変更からBOTによる事業

化が図られた。本件はMOST/NHAIにおいてパイロット事業として位置づけられており、本事業で採用される諸基準、施設配置、維持管理計画などは今後のインド国における高速道路事業に大きな影響を与えるものと想定される。本件の現在の状況は不明であるが、表1-4に示すその他の路線については、建設資金の問題があり実現していない。

また、国道の4車線化においても、原則として有料道路事業として実施されることが提案されている。このような傾向は道路建設計画については道路予算策定においても大きく影響するものと考えられる。したがって、本F/S調査が対象とするKG・GM両路線についても、BOT/BOO方式以外の建設はあり得ないことを語っていると思う。

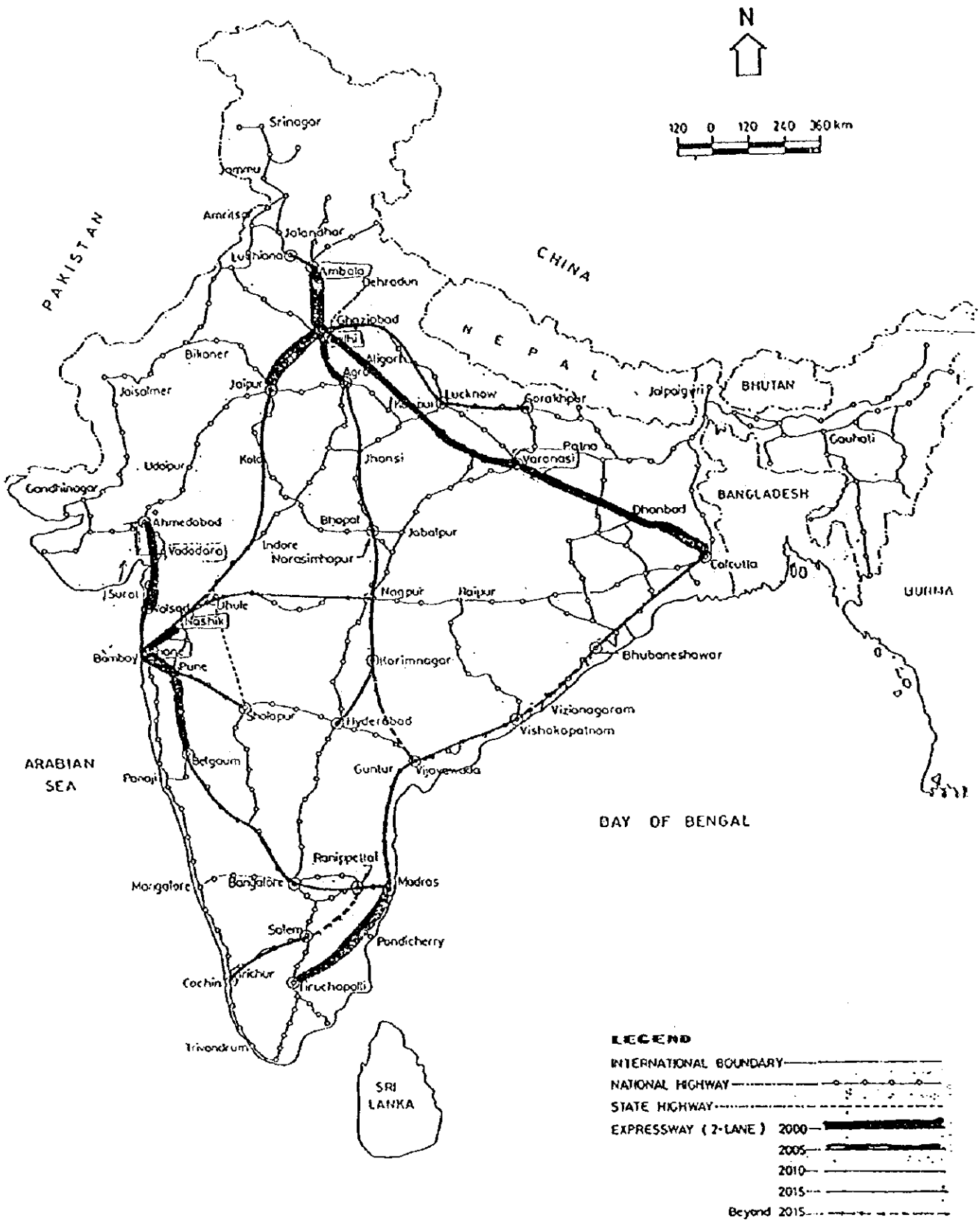


Fig 1 - 1 PROPOSED EXPRESSWAY NETWORK-2010, 2015

1-6 道路関連法令・技術基準

インド国の道路構造物に関する設計基準は、主にインド道路会議 (Indian Road Congress・IRC) から出されている。別添資料に IRC から出版されている基準類を示す。橋梁など構造物に関するものでは、英国の BS 5400 がそのベースとなっている。

これまでのプロジェクトの中で使用する基準は、必ずしも IRC 基準である必要はないようである。たとえば、FNG 高速道路の F/S では AASHTO が適用されているし、1998 年 2 月に開通したニザムディン橋では、日本の道路橋示方書が用いられている。ただし、後者の場合には実設計時に IRC 基準による照査が行われている。

今回の NCR との協議の中でも、IRC 基準を満足するものであれば、他の基準の採用も問題ないということであった。したがって、基本的な設計条件についても、NCR 側から提示するのではなく、F/S 時に最も適当と思われるものを設定するように求められた。

国道などの実設計時にはその内容が陸上交通省 (MOST) によりチェックされることとなり、今回の場合、使用する設計基準はもちろん、IRC 基準との整合、設計・照査の手順などについても、ステアリング・コミッティー内で明確にしておくべきであろう。

IRC 基準における道路の概要として、図 1-2 に基本的な道路の断面を示す。

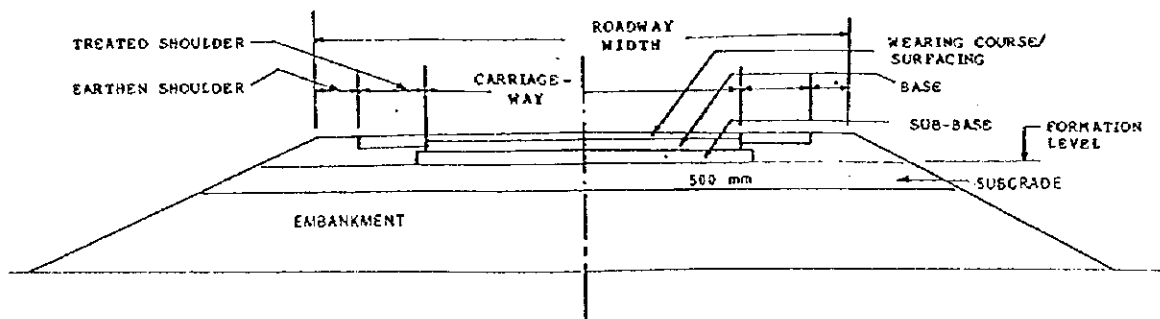


図 1-2 IRC 基準における道路の標準断面