

バングラデシュ人民共和国  
ダッカ首都圏地域地図情報整備計画調査  
事前調査報告書

平成14年9月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府はバングラデシュ人民共和国の要請に基づき、同国のダッカ首都圏地域の地理情報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りました。

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14年8月19日から同年8月30日までの12日間にわたり、国土交通省国土地理院地理情報部長 小出正則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等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。

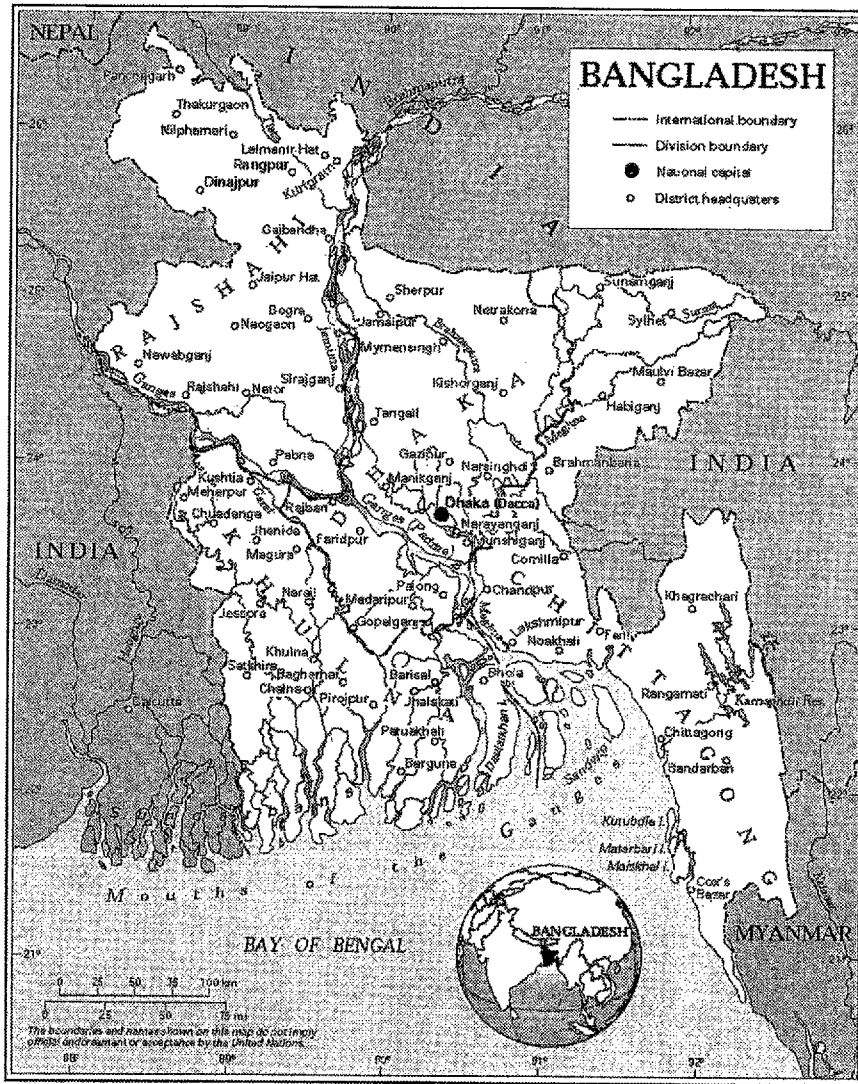
本報告書は、引き続き実施を予定している本格調査に資するために、今回の調査結果を取りまとめたものです。

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。

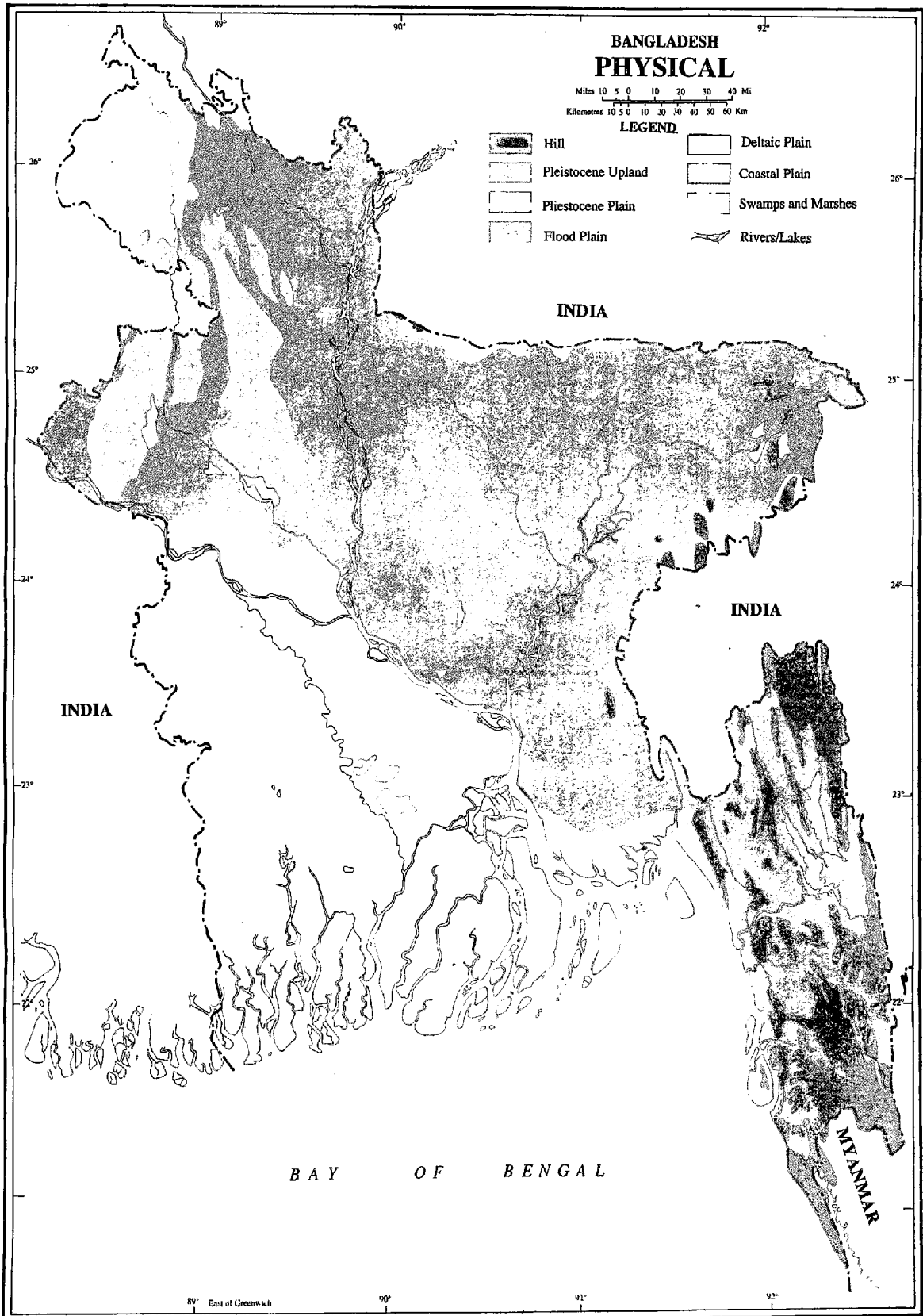
平成14年9月

**国際協力事業団**

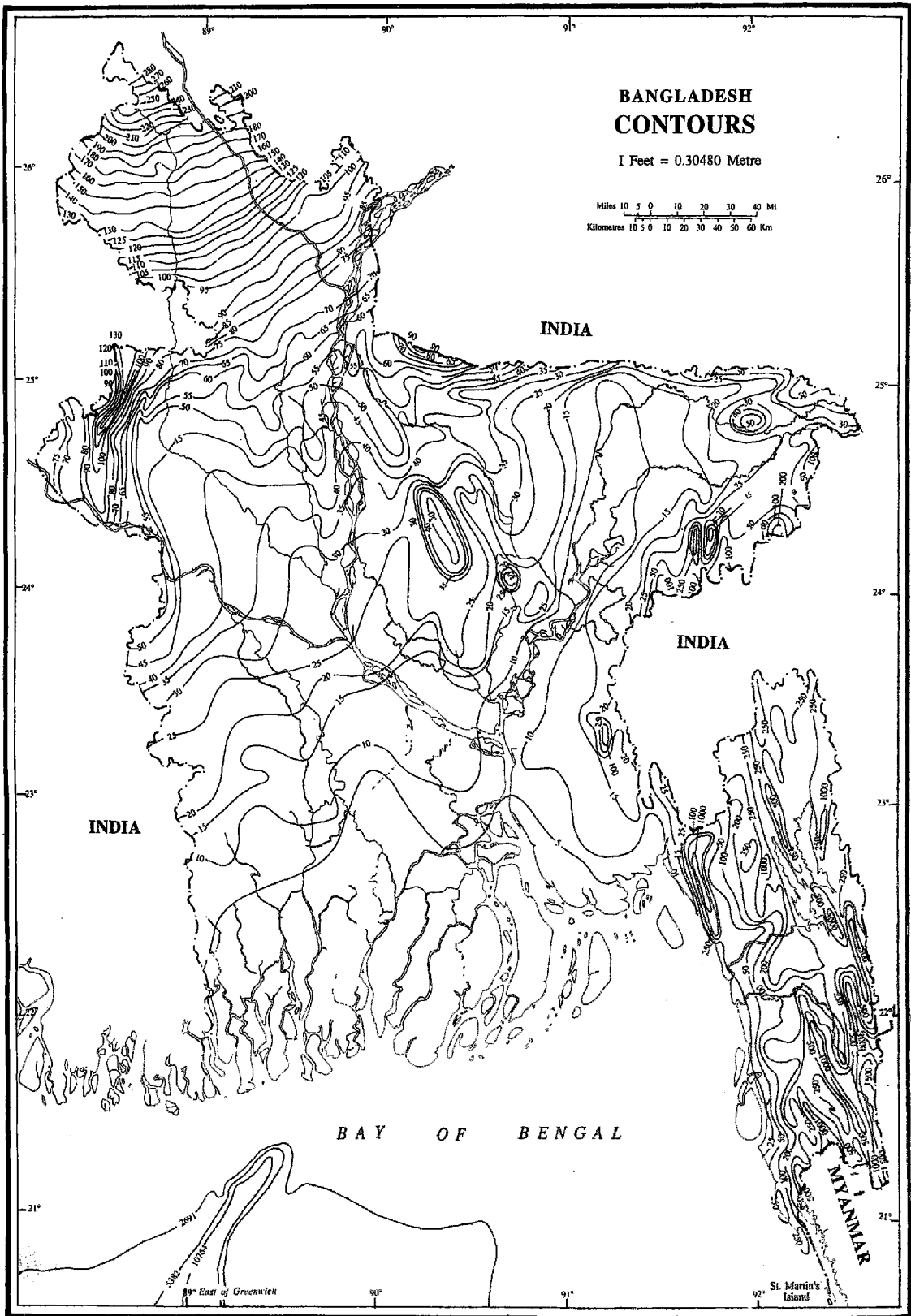
**理事 泉 堅二郎**

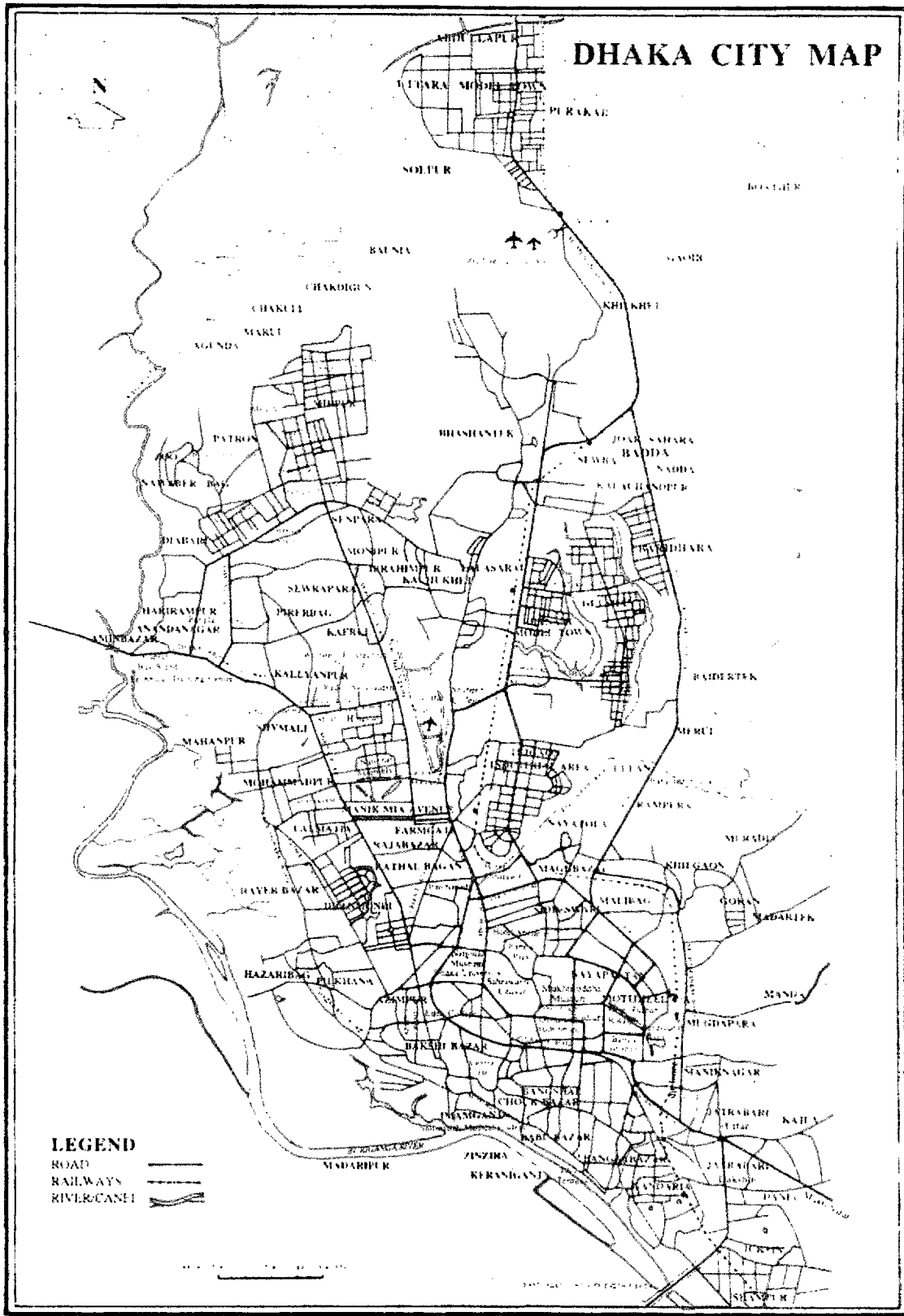


ダッカ市位置図



Source : Bangladesh in Maps, Dhaka University, 1981.





ダッカ市主要部

# Bangladesh国ダッカ首都圏地域地図情報整備計画事前調査関係写真



S / W協議



ERB日本課表敬訪問



都市計画関係部局を集めたJoint Meeting



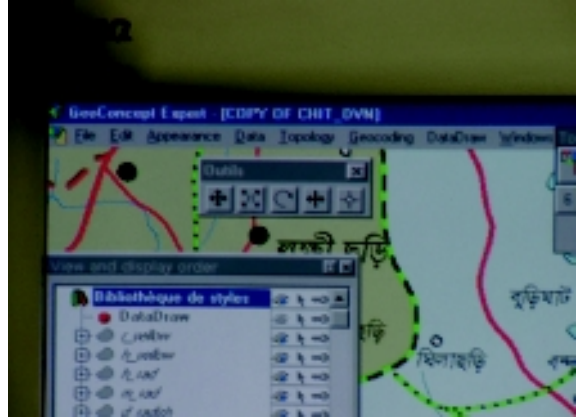
測量局職員及び事前調査団員



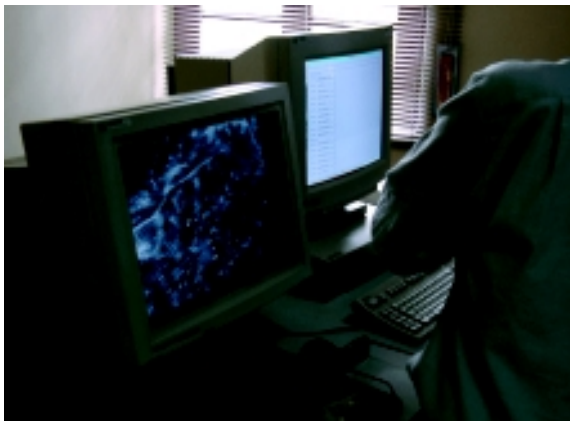
S / W及びM / Mの署名



測量局の用意した調査団作業部屋



Map Digitize作業中画面



空中三角測量用システム



航空写真フィルムスキャナー

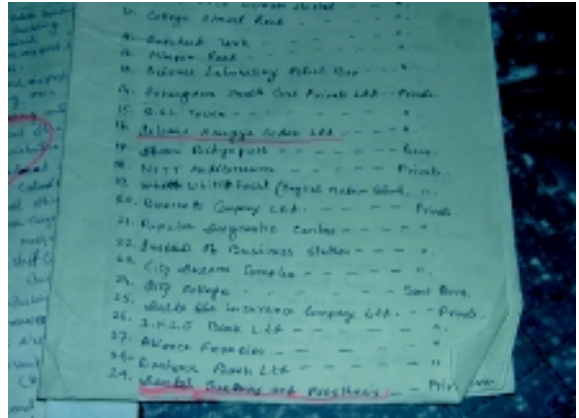
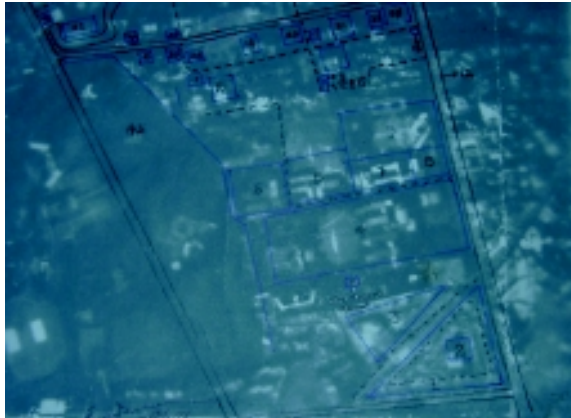


日本の援助により導入された  
A 1 版 2 色印刷機



Dhaka Guide Map作成方法





Dhaka Guide Mapの現地調査資料



UPS

(電圧が極めて不安定なため欠かせない。)



ベンガル語用キーボード



測量原点及び水準原点



市内の幹線道路（渋滞しており移動に時間を要する。水準測量も困難である。）



ダッカ市内東部の低湿地帯



GPS基準点（2万分の1航空写真撮影では、そのまま対空標識として利用できる。）

# 目 次

序 文

地 図

写 真

第 1 章 事前調査の概要 .....	1
1 - 1 要請背景 .....	1
1 - 2 事前調査の目的 .....	1
1 - 3 調査団構成 .....	1
1 - 4 調査日程 .....	2
1 - 5 協議結果概要 .....	3
1 - 6 団長所感 .....	5
第 2 章 本格調査への提言 .....	7
2 - 1 調査の目的と対象地域 .....	7
2 - 2 調査行程と要員構成(案) .....	9
2 - 3 技術移転 .....	10
2 - 4 現地調査の留意事項 .....	17
付属資料	
1 . 要請書 .....	25
2 . S / W及びM / M .....	33
3 . Q / N .....	45
4 . バングラデシュ国概要 .....	57
5 . 測量局の概要 .....	59
6 . 現地機材調達リスト .....	71
7 . 収集資料リスト .....	72

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 要請背景

バングラデシュ人民共和国(以下、「バングラデシュ国」と記す)政府は、貧困の経減雇用機会の創出と生産力の増強、農村住民の生活改善、食糧生産の増加、人的資源の開発、社会基盤の整備、産業の開発、災害対策等を目標とする国家開発5か年計画を策定しており、当該計画を効率的に実施するためにも国土基盤情報の蓄積が求められている。

同国における地理分野の整備状況は、1950～1960年代に作製された地形図を原図として、1970年代に撮影された航空写真により修正した5万分の1地形図が主であり、また、日本が1992～1995年にかけて実施した基準点網整備及び1998～2000年に無償資金協力により調達された地図作製測量機材が活用されている状態である。

一方、当該対象地域であるダッカ首都圏は、都市開発の基礎資料となる大縮尺の地形図が整備されていない状況にある。したがって、詳細な地理情報を利用した都市管理・計画等が行えず、近年の急激な人口増加等の影響を受け、無秩序な都市拡大化が進んでいる。そのような状況のなか、環境悪化・交通渋滞・基礎生活分野の未整備等の様々な社会問題が発生している。

また、東部堤防計画及びダッカ・バイパス建設計画等に伴い開発が予想されるダッカ東部の開発計画策定に関連する都市計画の策定、並びに上下水道等の都市インフラの管理と計画に必要な基礎情報として地理情報整備など、早急に大縮尺の地形図を整備する必要がある。

上記の背景のもと、2001年7月バングラデシュ国政府は、我が国に対しダッカ首都圏に係る大縮尺の地理情報整備計画について要請してきた。

これに対し、事前調査団が2002年8月に派遣され、実施細則(S/W)が締結された。

## 1-2 事前調査の目的

事前調査の目的は、バングラデシュ国政府関係機関との協議、現地踏査及び資料収集を行い、本調査の要請背景、目的、調査内容、バングラデシュ国側の受入体制を確認し、S/W、M/Mを署名・交換することである。

## 1-3 調査団構成

担当分野	氏名	所属	派遣期間
総括	小出 正則	国土交通省国土地理院地理情報部長	8 / 19 ~ 8 / 30
精度管理計画	植竹 政夫	国土交通省国土地理院測図部資料課長補佐	8 / 19 ~ 8 / 30
調査計画 / 事前評価	伊藤季代子	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第一課	8 / 19 ~ 8 / 30
基本図計画 / 機材計画	吉村 好光	社団法人 国際建設技術協会	8 / 9 ~ 9 / 7
技術移転計画 / 調査事業計画	乙井 康成	社団法人 国際建設技術協会	8 / 9 ~ 9 / 7

1 - 4 調査日程

日順	月 日	調 査 項 目	備 考
1	8月9日	東京発 ANA915 18:00 バンコク着 22:15	吉村団員、乙井団員
2	10日	バンコク発 TG321 11:25 ダッカ着 12:50	同上
3	11日	在バングラデシュ国日本大使館表敬 バングラデシュ国測量局表敬 JICAバングラデシュ事務所表敬	同上
4	12日	現地調査・資料収集(19日まで)	同上
11	19日	東京発 JAL707 18:30 バンコク着 22:45	小出団長、植竹団員 伊藤団員
12	20日	バンコク発 TG321 11:25 ダッカ着 12:50 JICAバングラデシュ事務所表敬	団員合流
13	21日	在バングラデシュ国日本大使館表敬 バングラデシュ国大蔵省経済関係局(ERD)表敬 バングラデシュ国計画委員会表敬 バングラデシュ国国防省表敬 バングラデシュ国測量局(SOB)表敬、協議、見学	団員全員
14	22日	S/W及びM/M協議	同上
15	23日	現地踏査	同上
16	24日	地図・資料判読 S/W及びM/M協議(SOB)	同上
17	25日	地図・資料判読・SOB職員とのミーティング SOB局長とのミーティング(SOB)	同上
18	26日	10:00~12:00 地図ユーザとのジョイント・ミーティング (於:国防省)	同上
19	27日	現地踏査 大使館報告	同上
20	28日	S/W及びM/M署名(ERD) JICA事務所報告	同上
21	29日	午前:資料整理 午後:ダッカ発 TG322 14:00 バンコク着 17:20 バンコク発 JAL718 22:30 東京	同上 小出団長、植竹団員 伊藤団員
22	30日	資料収集・現地踏査(9月5日まで) (バンコク発 JAL718 22:30)東京着 6:25	吉村団員、乙井団員 小出団長、植竹団員 伊藤団員
23	9月6日	ダッカ発 TG322 14:00 バンコク着 17:20 バンコク発 ANA916 23:15 東京	吉村団員、乙井団員
24	7日	(バンコク発 ANA916 23:15)東京着 7:15	同上

## 1 - 5 協議結果概要

### (1) S/W協議内容

先方実施機関であるバングラデシュ国測量局( Survey of Bangladesh : SOB )との協議においては、JICAの実施する開発調査のスキームを説明し、当方より提示したS/W(案)に基本的な理解が示された。援助窓口である大蔵省経済関係局については、日本課の担当者が本調査について基本的に理解しており、了解を得ることができた。

また、ジョイント・ミーティングにおいては地図を使用する公的機関の関係者が出席し、それぞれに大縮尺地形図の必要性について見解を述べ、当方はより具体的にユーザーの要請を聞くことができた。

S/W(案)について多少の変更はあったものの、おおむね当方提示のとおりでS/Wを締結することができた。

基本合意事項は下記のとおりである( 詳細合意事項については附属資料S/W・M/M参照 )。

### (2) 調査目的と範囲

ダッカ市について大縮尺地形図を作製し、今後予定されてい都市開発計画での利用に資すること。また今回の調査を通じて、実施機関のSOBが大縮尺地形図を作製できるよう技術移転を行うこと。具体的には調査地域をGreater Dhaka Cityの一部( 581km<sup>2</sup> )とし、作製する地形図の縮尺は5,000分の1とする。

### (3) 調査案件名

バングラデシュ国政府からの要請書に記載されている案件名は「ダッカ首都圏地域地図情報整備計画 / The Study on Urban Information Management for Greater Dhaka City」であり、これについてSOBは了承した。

### (4) 本格調査の調査期間

調査期間は2002年11月より約21か月を予定しており、2004年7月を調査終了の目処とした。

### (5) 本格調査の調査団員数

SOB側から、TAPR( 予算計画 )の手續きに関連して本格調査の調査団員数、及びそれぞれの調査期間を提示するよう求められた。調査団はJICAの調査手續き上、事前調査の段階で決定することはできない旨を説明し、決定し次第連絡することを約束した。

#### (6) 技術移転

SOB側から特に地形図作製において不足している幾つかの工程について技術移転及び機材供与を求められた。調査団はSOBに対して技術移転する重要性を認識していることを伝え、機材供与については事前調査の段階では決定することはできない旨を説明し、JICA本部に要望を伝える旨を議事録に記載した。

#### (7) 航空写真撮影・写真情報及び地図情報の国外持ち出し

SOBは自局では航空写真撮影用の飛行機を所有していないことを受けて、第三国から飛行機を備上にあたっての事務事項を調査団と確認した。SOBは航空写真撮影に必要な飛行許可手続きをすることを了承した。また調査に必要な航空写真の持ち出しについては、バングラデシュ国外に持ち出す前にSOBによって軍事施設その他重要施設を取り除いた後、使用を変更(ネガフィルムをポジフィルムに)して持ち出すことで双方が合意した。

また、航空写真撮影に関して、気候による影響が大きい(乾期にしか撮影できない)ため、本格調査開始時に撮影できなかった場合については一年延長すること、撮影にかかる手続きをSOB側が実施しなかった場合は調査の中止もあり得ることについてSOBは了承し、所要手続きを速やかに行う旨を調査団に伝えた。

#### (8) 本格調査団の執務スペース及び設備

SOBは本格調査団のために執務スペースを提供することについて了承した。ただし、現在他のプロジェクトの実施によりSOBの所有する車両を調査団に提供することができない旨の説明があり、これについて調査団はJICA本部に伝えることを約束した。また、現段階で本格調査団に提供予定の執務スペースには通信設備(電話線等)はなく、これを敷設するのに多くの時間と費用が必要である旨の説明があった。これについて調査団はJICA本部に伝える旨を議事録に記載した。

#### (9) 報告書及び成果品

調査を実施するにあたっての報告書提出時期及び成果品(地形図、地形図データ)について、SOBから了承を得られた。

## 1 - 6 団長所感

### (1) 要請の背景と開発調査の必要性

本開発調査、近年農村部からの人口流入が著しいダッカ首都圏について、多くの都市問題を解決するために必要となる都市計画等の諸計画を立案するための基礎資料となる大縮尺地形図の整備とデータベース化を行うものである。また、このプロジェクトを通じ、開発の基礎資料である地図作製技術の向上を図ることとしている。

バングラデシュ国は、第5次開発計画を実施中であり、繰り返される洪水災害等の災害により脆弱な国土の開発を重点的に実施している。なかでも、ダッカ市はその首都として重要な機能を担っているにもかかわらず、前述のように、人口流入が著しく、また、都市のスラム化、スプロール化とともに道路・電力供給・上下水道などの都市基盤の整備が遅れてきている。これらに対応するため、バングラデシュ国政府は、諸外国とも協力して、都市基盤整備を計画しているが、そのための基礎となる地理情報の整備がなされていることが大きな問題となっている。

バングラデシュ国では、地図作製を測量局が担当している。これまでは、縮尺5万分の1の地図を作製しているが、都市域に必要とされる大縮尺地形図については作製されていない。しかし、各方面からの要望があるにもかかわらず、そのための、経費・機材・人材の確保に苦慮しているところである。また、その他の機関でも大縮尺地形図及びデータの整備はなされていない。

このような状況から、今回の開発調査は、その成果がバングラデシュ国の中心となるダッカ市の開発を推進するために極めて有用であるとともに、バングラデシュ国での大縮尺地形図及びデジタル地理情報の作製技術の確立に有効であると考えられる。

今回の開発調査については、同国測量局は、地図及びデジタル地理情報の利用が想定される機関との調整を精力的に行っている。当調査団は、成果の利用が想定される関係約20機関からの意見聴取の場に同席したが、各機関のこのプロジェクトの成果に対する期待が大きいことが明らかとなった。また、同国は軍部がまだ大きな権力を掌握しており、このような国にあっては、地図・航空写真等の国外への持ち出しが厳しく制限されることとなるが、本開発調査に関して調査実施のために持ち出しを認めており、このようなことから、バングラデシュ国政府の熱意が感じられた。

本開発調査に係る測量局側の準備状況、調査に対する理解はおおむね良好で、S/W及びM/Mにサインすることができた。これは本開発調査においてJICA専門家が関与していたこと、かつて測量局が無償資金協力のスキームにて全国基準点網整備を実施したことから、JICAのシステムについて認識があったことが背景にあると考える。



## (2) 本格調査に向けての留意事項

SOBは、事業を遂行していくための人材・機器・ノウハウが十分ではない。同国が、今後自立していくためには、特に人材・ノウハウの蓄積が重要と考えられるため、今後の本格調査にあたって必要な技術移転について十分配慮する必要がある。同国測量局では、これまでも日本をはじめ、フランスなど諸外国・機関からの協力で事業の実施や機材の整備を行ってきた経緯がある。これらにより、機材等が十分とはいえないものの、おおむね通常の地図作製については自力で遂行できるようになっている。しかし、今回のような、デジタル地理情報の作製のためには、デジタル図化システムやGISシステムなど、さらに技術移転すべき工程があることが明らかとなった。これらの技術が移転されれば、開発調査が完了した後も地図及びデジタルデータの維持管理及び事業の他の地域への展開ができるようになる。

他の国でも同様であるが、バングラデシュ国に特有の状況もある。特に、ローコスト住宅地域などは、土地利用が非常に細かく、我が国の地図作製基準をそのまま適用することはできず、その事情に応じて最善のものとするべきである。そのため、特に撮影すべき航空写真の縮尺については、日本の基準内で良好な測量精度が確保できるように配慮した。また、等高線の間隔・図式等については今後決定されることとなるが、このようなダッカ市の事情に配慮すべきと考える。初めてプロジェクトが成功したといえる。そのため、できるだけ広く、少なくとも開発計画・事業を実施する機関については、広く公開されるべきと考える。そのためには、ユーザのニーズをよく把握し、できるだけユーザが活用できるようなデータの項目・形式とすべきである。

## (3) その他

前述したように、航空写真等の国外持ち出しについては、同国として厳しい制限があり、一時は事業の実施が危ぶまれた。測量局の努力により事業が実施できる方向で合意した。

また、JICAプロジェクトとしては大縮尺地形図の整備は初めてであり、採用する地図の縮尺について大きな議論があった。今回は、各機関からの要望・作業の効率性等の観点から検討した結果、5,000分の1の縮尺を採用した。今後、同様な開発調査を実施する場合の課題となるであろう。

今回の調査団は、大縮尺地形図及びデジタル地理情報の作製というJICAとしては初めてのプロジェクトの事前調査のために派遣された。最終的にはこちらに到着してから日程が変更されたが、当初はバングラデシュ国側の事情から団長が到着してから6日でサインするという日程であり、先発の役務調査団員もフルに活動したものの、非常にタイトな日程である。今回のような懸案が残されている案件としては、十分な時間的な余裕があったとは言い難い。今後は、十分な活動時間の確保をお願いしたい。

## 第2章 本格調査への提言

### 2 - 1 調査の目的と対象地域

#### (1) 調査の目的

本件本格調査の目的を以下の2項目におく。

- 1) ダッカ首都圏地域の都市計画策定等に資するため、別途定める地域において縮尺5,000分の1の地形図及びデジタル地理情報データを作製する。
- 2) 本格調査を通じて必要な技術の移転を行う。

#### (2) 調査対象地域

調査対象地域は、ダッカ首都圏地域の図2 - 1に示される破線で囲まれた区域約581km<sup>2</sup>とする。ただし、航空写真撮影については、その周辺を含む同図に実線で囲まれた区域約980km<sup>2</sup>を対象とする。

対象地域は、Dhaleswari川、Buriganga川、Shitalankhya川、Balu川等に囲まれた平坦な地域であり、最高標高は10.18m、最低標高が5.13m(共に水準点)となっている。この地域の中央及び南部は、小規模の建物が密集した市街地となっており、東部及び北部へ開発が広がりにつつある状況にある。一方、周辺部には、雨期には冠水する低湿地が広がっており道路周辺にのみ住宅が分布している。

#### (3) ダッカ市都市計画関係機関への要望調査

測量局は、本件本格調査で整備する地形図の縮尺及び対象地域に関する優先順位を決めるにあたり、ダッカ市の都市計画に係る主要22機関に対し、ヒアリング調査を行うとともに、ジョイント・ミーティングを開催し、これらの機関との意見交換を行った。

その結果として、地形図の縮尺は、可能であれば2,500分の1が望ましいが、ダッカ首都圏地域の大部分を早急に整備することを優先すべき、との意見が大勢を占めたことから、上記に掲げる対象地域について5,000分の1地形図及びデジタル地理情報データを整備することとした。

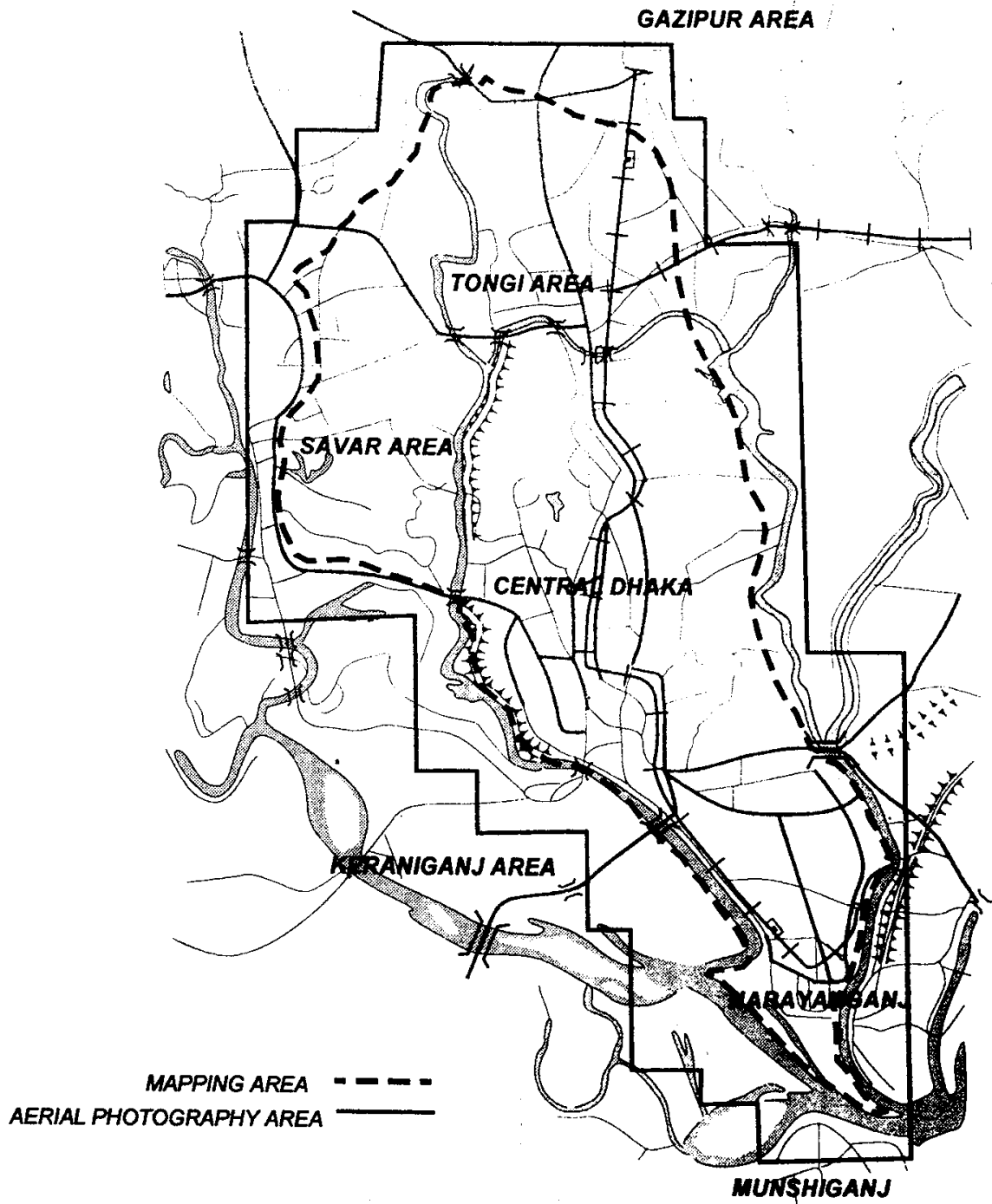
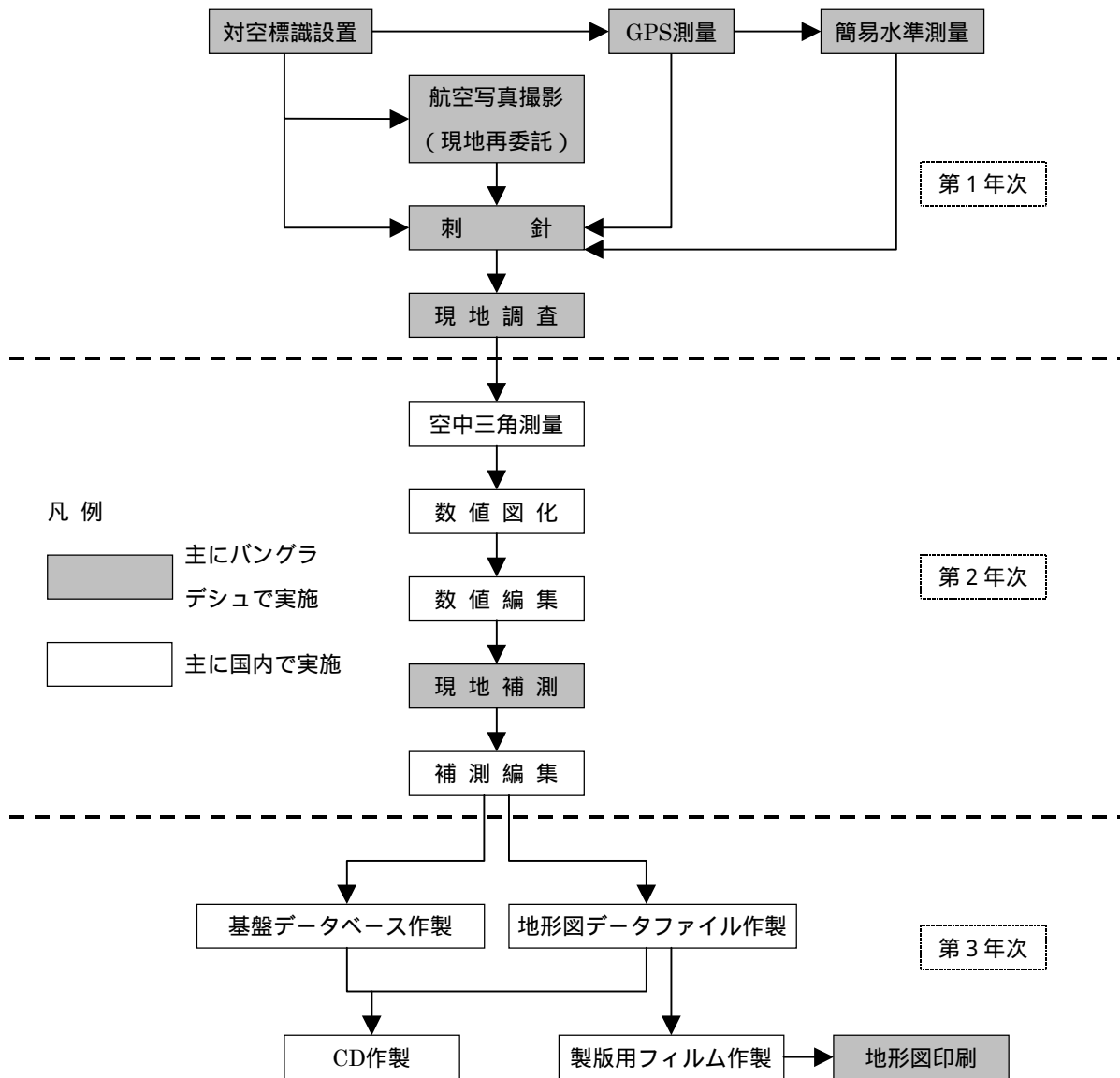


図 2 - 1 調査対象区域

## 2 - 2 調査工程と要員構成(案)

### (1) 調査工程及びそのフロー

本格調査で想定される工程及びそのフローは以下のとおりである。



なお、各工程については、別項「本格調査実施上の留意点」を参照。

### (2) 要員構成(案)

本格調査団には、全体指揮及び工程管理等の管理業務、調査団自らが担当する業務の実施、カウンターパート(測量局)が実施する業務の調整、カウンターパート職員への技術移転の4つの任務がある。

管理業務については、総括、航空写真撮影監督の2名で構成され、調査団自らが実施する業務については、数値図化監督、数値編集監督、地理情報システム(GIS)/構造化監督を配置す

るものと考えられる。

カウンターパート職員の業務管理及び技術移転に関しては、GPS / 水準測量監督及び写真判読 / 現地調査監督を配置するとともに数値図化監督、数値編集監督、GIS / 構造化監督の3名も各分野に応じて分任するものと考えられる。

全体の要員構成の案を以下に示す。

- 1) 総括
- 2) 航空写真撮影監督
- 3) GPS / 水準測量監督( 対空標識設置、刺針の指導も行う )
- 4) 写真判読 / 現地調査監督
- 5) 数値図化監督
- 6) 数値編集監督
- 7) GIS / 構造化監督

## 2 - 3 技術移転

ここでは、測量局の技術の現状を分析し、これを踏まえた技術移転の必要性と方針を検討し、本格調査で行う各作業について技術移転の内容を記述する。

### (1) 測量局の技術の現状

#### 1) Digital Mapping Center

測量局は、フランスIGNの支援によりDigital Mapping Centerを設立し、地形図等の作製を行っている。実際の作業は以下のような流れで行われている。

##### Map digitizing

- ・既存の5万分の1地形図をスキャナで読み取り、歪みを修正したのち、数値編集機 (Geoconcept Expert ver 4.1)により、ラスタ画像をトレースする形でベクトル化を行う。
- ・アルファベット表記のほか、ベンガル語IMEを用いて地名等表記の入力を行う。
- ・この際には、単なるデジタル化だけでなく、現状にあわせた多少の修正も同時に行っているとのことである。
- ・Geoconceptで作製された地形図データはPS又はEPSファイルで出力され、PSM5というソフトに送られて色分解された後、イメージセッターで各色ごとの製版フィルムが作製される。
- ・これ以降は、日本の無償資金協力で導入されたPS版プリンター、PS版現像機及び2色オフセット印刷機(A1版)を用いて印刷が行われている。

#### Dhaka Guide Mapの作製

- ・ バングラデシュ国統計局( BBS )が人口動態調査のために1998年に撮影した、縮尺2万5,000分の1の航空写真( 密着焼き )を利用。
- ・ 保有する航空写真用フィルムスキャナーでは、密着焼きはスキャンできないため、一般事務用のフラットベット・スキャナーを用い、航空写真をデジタル化。
- ・ Tiff形式の画像データで空中三角測量システム( SO CET SET )に入力、現地測量成果の刺針により、空中三角測量を実施、DTMとオルソ写真画像を作製する。
- ・ Tiff形式のオルソ写真画像とascii形式のDTMから、画像処理ソフト( ER Mapper )を用いてモザイクオルソ写真画像を作製し、5,000分の1相当に引き延ばしてプロッターで出力する。
- ・ 出力されたモザイクオルソ写真を用い、トレーシング・ペーパーとペンによりアナログ図化を行う。これを現地調査資料として建物の名称等を調査し、別表にまとめる。
- ・ TIFF形式のモザイクオルソ写真画像を数値編集機( DRY )に入力し、ラスター画像をトレースする形でベクトル化。
- ・ また、現地調査資料等を使い、地物等の名称や記号を入力。
- ・ DRYからのデータは、PS又はEPSファイルで色分解ソフト( PSM 5 )へ送られる。
- ・ 以降の工程は5万分の1地形図と同様である。

#### 地図作製に関する技術レベル

測量局は、印刷図からのMap Digitizing作業又はモザイクオルソ写真画像からの試行的図化を行っているが、数値図化機を用いたStereo Plottingは行っていない( 図2 - 2 参照 )。等高線などの図化はアナログ図化機を用いて行われてはいるものの、稼働するアナログ図化機も1台しか残っておらず、作業能力は極めて不十分と考える。また、GISデータの作製に関しては、全く経験をもたず、Digital Mappingとの違いもほとんど認識されていない。

また、大縮尺地図作製の経験をもたず、現地調査、図式・仕様等に関する技術は十分保有していない。

#### 2) 南部地域の測地基準点網整備

バングラデシュ国南部を除く国土の約70%を占める地域には、1992年～1995年にかけて我が国の国際協力により測地基準点網が整備されている。残る南部の30%の地域について、測量局は、1997年に日本の無償資金協力により導入された測量機材を用いて、2001年～2003年にかけての2か年間で測地基準点網の整備を完了させようとしている。

これらのことから、測量局は、測地測量に関する技術は十分に保有しているものと考えられる。

(2) 必要な技術移転と技術移転の方針

1) 測量局の現状における問題点

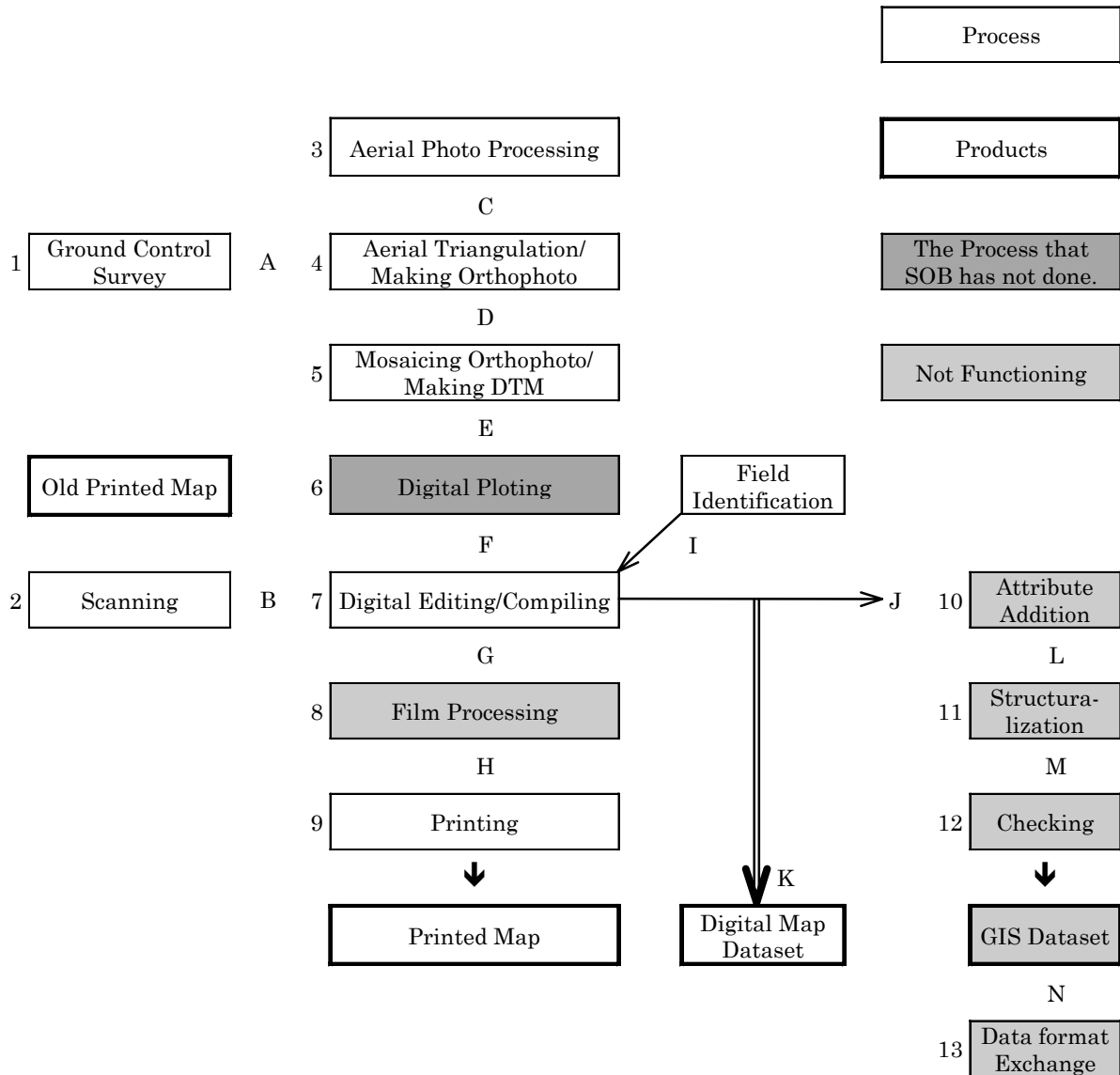
数値図化

Digital Mappingによる地形図作製の工程において、測量局に欠けている工程は、航空写真撮影及び数値図化の2工程である。

このうち航空写真撮影については、毎年継続的に行う必要は認められず、また維持コストも測量局の負担できる予算規模を超えていると思われることから、民間への委託が適切であると思われる。

一方、図化の工程は地形図作製において主たる作業と位置づけられるものであるが、測量局の保有しているアナログ図化機(Wild B-8等)6台のうち、作動しているのは1台のみとなっており、現在では数値図化機による作業が主流となっていることから、今後ア

図2-2 Digital Mapping and Making GIS Dataset Process



ナログ図化機の修理等も困難となっていくことが予想される。

したがって、今後、測量局が地図作製作業を永続的に行っていくためには、数値図化機による作業に移行していく必要がある。

#### 大縮尺地形図整備

測量局では、地方都市のガイドマップを除き、大縮尺地形図を整備した経験がなく、対空標識設置、現地調査、図式・仕様決定等に関する十分な技術を有していない。

今後、都市化の進展に伴い、大縮尺地形図の必要性は、他の都市についても高まっていくものと考えられ、大縮尺地形図整備のための技術は、測量局に必要なものであると思われる。

#### 他機関からの要望

バングラデシュ国内の開発関係機関等では、印刷図だけでなく、GISの利用が広がってきているところである。

測量局においても、地形図の多くをDigital Mappingにより作製していることから、印刷されたものだけでなく、GISで利用できるデータとして提供されることが望まれている。

このことから、Digital Mappingの過程で作製されるデジタル・データを活用し、GISデータを作製するための技術は測量局に必要なことである。

## 2) 技術移転項目

### 数値図化技術

測量局は、アナログ図化機による図化技術は有している。

一部の図化作業をバングラデシュ国内で行い、数値図化機を用いた図化技術の移転を図る。

### GISデータの作製

#### ・ Digital MapデータからGISデータへの変換

GISデータは、トポロジーに矛盾のあるデータは扱えないことから、GISデータに変換して利用するDigital Mapデータは単純な構造のものに限定すべきであると考えられる。

いくつかの地物・項目を選定し、基本的な変換技術の移転を図る。

#### ・ GISデータの図式・仕様等の決定

国際標準や日本における事例、利用者からの要望を基にGISデータセット用の図式・仕様・コード等の原案を作製し、試行的に一部GISデータを作製したうえで図式・仕様等を決める必要がある。

#### ・ 属性付与

GISで地理情報を取り扱うためには、各図形データが何であることを示す属性の付与が



必要となる。この属性の付け方はGISの利用目的によって異なるため、基本的な項目に限定し、属性付与の技術移転を行う。

- ・ 構造化

複雑な構造をもつ地形データは、図化、属性付与及び構造化を一連の作業として行う必要があり、Digital Map Dataの利用は困難である。

Digital Map Dataの有効利用という観点から、単純な構造の図形データに限定し、基本的な構造化の技術を移転する。

- ・ GISデータの検査方法

印刷図の検査は、目視によって行われており、測量局は十分な経験を有している。しかしGISデータは、システムにより利用できなくなる可能性があるなど、従来とは異なる検査が必要となる。

基本的な検査方法についてマニュアルを作製し、技術移転を行う。

- ・ GISデータの様々なフォーマットへの変換

バングラデシュにおいては、GISソフトウェアはArc / infoが広く利用されているようであるが、バージョンやOSにより、フォーマットが多少異なる場合などがあり、測量局においてもフォーマットの変換が必要となる可能性がある。

大縮尺地形図の整備

- ・ 対空標識の設置

調査団の指導・監督の下、測量局のOJT作業を通じて技術移転を行う。

- ・ 現地調査

調査団の指導・監督の下、測量局のOJT作業を通じて技術移転を行う。特に本調査では、調査期間が限られており、従来の測量局の実施方法では期間内に終了できないおそれがあることから、効率的な調査方法に移転する必要がある。

- ・ 図式・仕様決定

本調査の初期に我が国における大縮尺地形図の図式・仕様を参考に、測量局と協議のうえ、図式・仕様原案を作製し、試行的図化作業により、修正していく必要があると思われる。

- ・ 現地補測

調査団の指導・監督の下、測量局のOJT作業を通じて技術移転を行う。

### (3) 技術移転用機材

測量局が現在保有しておらず、測量局へ技術移転を行うために導入する必要があると思われる機材を以下に示す(図2 - 3参照)。なお、導入にあたっては、既存システムとの連携を図る

ため、データ転送に配慮する必要がある(図2 - 4 参照)。

1) 数値図化機

航空写真画像データを読み込み、等高線や地物を描画するなど、地形図の図形データを製作するためのシステム

2) 地形図データ変換システム

既存の数値編集機から出力される数値地形図データを読み込み、GISデータに変換するためのシステム

3) 属性付与システム

各図形データに、道路、河川、行政界等それぞれの属性を付与するためのシステム

図2 - 3 Equipment for Digital Mapping and Making GIS Dataset

Process	Main Equipment	Does SOB have or not?	Remark
1	GPS Receiver	Y	9 sets (2 sets available for the project)
	Digital Level	Y	4 sets (0 set available for the project)
	Total Station	Y	4 sets (2 sets available for the project)
	Analogue Level	Y	5 sets (Sokia-B1)
2	Scanner for Map	Y	36inch, 400 × 800DPI
3	Aerial Photo Camera	N	
	Processing Laboratory	Y	
	Developing Machine	N	for roll monochrome film developing
	Contact Print Machine	Y	1 sets
4	Film Scanner for Aerial Photo	Y	Leica HELAVA DSW-200, PIXEL size 15~25 (usual 20~25) micro meter, Scan software (driver software, UNIX) sometime gives error message.*1
	Aerial Triangulation System	Y	SOCET SET (for Aerial Triangulation and Making Orthophoto, UNIX), (ORTHOMAT (UNIX))
5	3D Modeling System	Y	SOCET SET (for Making DTM)
	Image Processing System	Y	ER Mapper (for Mosaicing Orthophoto, Win95), (MULTISCOPE(UNIX))
6	Digital Plotting System	N	
7	Digital Editing (Compiling) System	Y	Geoconcept Expert ver. 4.1(Win98), DRY (WinNT)
8	Image Setter	Y	SCITEX DOLEV 800V(not functioning) PSM5 (Color Separator, Machintosh Software)
9	Direct Print for Plate Making	Y	
	Processing Laboratory	Y	
	Developing Machine	Y	for Plate Making
	Proof Printer	Y	
	Printing Machine	Y	
10	Geographic Information System	N	
11	Geographic Information System	N	
12	Geographic Information System	N	
13	Geographic Information System	N	

\* 1 : Error: filter position now uncertain

Stage error: Unable to set filter position to clear

図 2 - 4 Data Transfer Problem

Process	OUTPUT	INPUT	FORMAT	Data Transra-tion
A	GPS/Total Station	ORTHOMAT (UNIX)		
	GPS/Total Station	SOCET SET (UNIX)		
B	Printing Map Scanner	Geoconcept Expert (Win98)	BMP, (Tiff available)	no problem
C	Scan Software (Aerial Photo Film Scan, UNIX)	ORTHOMAT (UNIX)	saphir	OK
	Scan Software (Aerial Photo Film Scan, UNIX)	SOCET SET (UNIX)	Tiff	OK
D	ORTHOMAT (UNIX)		Tiff, SUP (header file, ascii)	
	SOCET SET (UNIX)	ER Mapper (Win95)	Tiff, ASC (DTM, ascii)	no problem
E	ORTHOMAT (UNIX)		Tiff, SUP (header file, ascii)	
	SOCET SET (UNIX)		Tiff, IMG, ASC (DTM, ascii)	
	ER Mapper (Win95)		Tiff, ASC (ascii), DXF(vector)	
F	ER Mapper (Win95)	Geoconcept Expert (Win98)	Tiff, BMP, DXF	
	ER Mapper (Win95)	DRY (WinNT)	Tiff, BMP, DXF	
	MULTISCOPE (UNIX)			
G	Geoconcept Expert (Win98)	PSM5 (Machintosh)	PS, EPS(vector for export)	OK
	DRY (WinNT)	PSM5 (Machintosh)	PS, EPS	OK
H	Image Setter	Direct Printer for Plate Making	Analogue Film, (PSM5 SCITEX DOLEV800V: EPS (vector))	not functioning
I				
J	Geoconcept Expert (Win98)		GCM (vector), GCR (raster)	
	DRY (WinNT)		DRY format, DXF (vector)	
	ER Mapper (Win95)		ERS (Geo coded raster), ERV (vector), Arc/Info (UNIX)	
K	Geoconcept Expert (Win98)		GCM (vector), GCR (raster)	
	DRY (WinNT)		DRY format, DXF (vector)	

4) 構造化システム

都道府県域とそれを構成する市町村の区域や境界線の関係のように、各図形データ間の関係を構築するためのシステム

5) 地理情報システム(GIS)

作製したGISデータが、一般ユーザーの保有するシステムで支障なく利用できるか点検を行うためのシステム

また、様々なGISで利用できるよう、フォーマット変換を行う。

6) その他

電源供給を安定化し、システムを保護するUPS等

## 2 - 4 現地調査の留意事項

バングラデシュ国において作業を行う際に留意すべき事項について記述する。

### (1) 気 候

#### 1) 航空写真撮影適期

乾期は10月～翌年4月まで

ただし、3月～4月にかけてはsmoke hazeが非常にひどく、撮影には適さない。

なお、12月下旬～2月中旬、特に1月はダッカ市周辺では霧が多いが、午前11時ごろには晴れるので、航空写真撮影は可能とのことである。

また、氾濫原の水が退くのは、通常10月中旬ごろ、ただし、時期によって遅れるとのことである。

#### 2) 5月～9月までの雨期においては、市街地の現地調査は可能と思われるが、郊外の多くの地域が冠水しており、道路網も分断されるため、調査等屋外作業は困難となる。

### (2) 規則・制度

#### 1) 航空写真、地形図の国外持ち出しについて

航空写真及び地形図( Topographical Map )の国外持ち出しは、原則禁止されている。

ただし、緊急性の高いプロジェクトにおいては、いくつかの条件を満たせば、例外的に持ち出すことができる。

その条件を以下に示す。

不適切な施設( 軍事関連施設と思われる )の削除

削除は、測量局で行われる。

削除には( 200枚程度では )2週間程度要するが、持ち込まれたものから順次処理するため、後続作業を待たせることはない。

ネガフィルムについては、削除を行わないため、国外への持ち出しはできない。

使用した航空写真及び地形図は、国内のみで使用したものも含め、プロジェクト終了までに測量局へ返却する。

#### 2) 航空写真の現像について

航空写真の現像は、原則として測量局又はBangladesh Space Research and Remote Sensing( SPARRSO )の敷地内以外では行えない。

例外は存在するが、簡単には許可は出ない。

#### 3) 飛行許可手続きについて

航空写真撮影のための飛行許可は、民間航空局( Civil Aviation )が行う。

飛行許可手続きは、登録されたLocal Agentが行わなければならないことになっている。  
航空写真撮影の許可は、測量局が行う。

#### 4) TAPPについて

バングラデシュ国内への持ち込み資機材には関税がかかる。

関税は測量局が支払うが、そのための予算を要求するためTAPPを事前に作製し、財政部に認めてもらう必要がある。

測量局が、TAPPを作製するため、技術移転用、調査用等の資機材の詳細なリストを作製し、早い時期に提出する必要がある。

### (3) 測量局の保有する機材等

#### 1) 作業室

測量局は、別棟4階に作業室を提供する用意がある。

10m × 10m程度

建築は1999～2000年

電源、エアコンあり

電話引き込み工事の申し込み手続きは、測量局が行う用意がある。ただし、費用は負担できない。

なお、有線電話回線の新規設置には、公用でも最低2か月(通常2、3か月)要すること。

#### 2) 航空写真フィルム現像所及び現像機

バングラデシュ国内に航空写真のネガフィルムを現像できる施設は存在しない。

航空写真撮影にあたっては、機材を国外から持ち込み、手動で現像する必要がある。

ポジフィルム及び密着焼きの現像は、測量局の現像所において行うことができる。

#### 3) 航空写真焼き付け機

利用可能なものが、1台存在することである。

#### 4) 航空写真偏歪修正機(引き延ばし機)

測量局の偏歪修正機は故障中であるが、プロジェクト開始までに修理を行い、利用できるようにする、とのことである。

#### 5) 航空写真フィルム用スキャナー

Leica HELAVA DSW-200、PIXEL size 15～25(通常25～25)ミクロン

Scan Software(UNIX)、saphir、Tiff出力

ときどきエラー発生；Error：filter position now uncertain

Stage error：Unable to set filter position to clear

6) 地形図用スキャナー

測量局は、36inch、400×800DPIのスキャナーを保有している。

7) 数値編集機

Geoconcept Expert、DRYを運用中

ただし、本プロジェクトに利用できるものはない。

8) イメージセッター

故障中で利用できない。

9) PS版プリンター

稼働中

10) PS版現像機

稼働中

11) 校正機

現在電気系統が故障しており、技術者が修理方法を検討している、とのことであった。

12) 印刷機

A1版を印刷できる2色印刷機が稼働中である。

13) 製版フィルムまで作製できれば、印刷は測量局で行う用意がある。ただし、消耗品代は負担できない。

(4) 測量局の技術者拠出計画について

1) 評定点測量

測量局は、GPS 2台、2班4名、約20日間でダッカ市内25点程度の評定点測量を行う用意がある。

ただし、測量局による自動車及び運転手の提供は困難である。

2) 現地調査

測量局は、2か月間、技術者24名を現地調査に派遣する用意がある。

(5) その他

1) 公的機関等の勤務時間について

土曜日から水曜日までの平日は、午前9時～午後4時まで

昼休みは、通常午後1時～2時まで

木曜日は、午前9時～午後2時まで

金曜日は休日

## 2) ハルタルについて

しばしば、ハルタル(ゼネスト)が起こされる。

ハルタル中は、リキシャ、ベビータクシー等の公共交通機関は利用できるが、レンタカーを含む個人の自動車は投石等にあう危険性があり、原則として外出できない。

公式会合禁止日について

政府により、公式の会合の開催が禁止されている日がある。

## 3) 電力供給

電圧が非常に不安定で、停電も頻発するため、コンピューターの使用には、スタビライザー及びUPSが必要(バッテリーをもたないパソコン、プリンター等は急な電圧上昇により破損する可能性が高い)。

## 4) 測量・地図作製関係の民間企業について

GPS、Total Station、Digital Levelの輸入代理店あり

GPS及びDigital Levelは販売のみ

Total Stationは一部の会社でリースも行っている。

OVERSEAS MARKETING CORPORATION

SOKIA、ASHTECH製品の輸入代理店

133/2 New Bailey Road, Dhaka

Tel : 8318367、8317758、8317742

Fax : 880-2-8313344

E-mail : omc-surv@aitlbd.net

omc@citechco.net

HAROON ENTERPRISES LIMITED

Leica、PENTAX製品の輸入代理店

Digital Photogrammetry Systemも含め、Leica製品はすべて取り扱う。

62 Purana Paltan, Dhaka-1000, Bangladesh

Tel : 9560577、9555326、9556865

Fax : 88-02-9562172、88-02-8826114

E-mail : rashid@bttb.net.bd

hrashid@bdcom.com

Comtech

ESRI製品の輸入代理店(バングラデシュ国では、CIPROCOとComtechの2社)

Digital Stereo Plotterも取り扱い可能

House43 Road 6/A Dhanmondi Dhaka 1209 Bangladesh

Tel : 9121611 ~ 15

Fax : 88-02-9121610

E-mail : comptech@e\_fsbd. net

comptech@aitlbd. net

FINNMAP Bangla Pvt. Ltd

航空写真撮影、写真測量、GPS及び水準測量、Digital Mapping、GIS等を実施

航空写真用のスキャナも保有

Flat A1, House99, Road 4, Block A, Banani, Dhaka, Bangladesh

Tel : 880-2-606220、019-341938、017-636458

E-mail : finnmap@bol-online. com

5) コンピューター関係製品の入手について

ほとんどのハードウェア、ソフトウェア、消耗品はBCS Computer City、IDB Bhabanで入手可能である

SERVER類を取り扱っている店はごく限られている。

Multilink international CO. LTD.

123/2, BCS Computer City, IDB Bhaban, Agatgaon, Dhaka

Tel : 8127105

E-mail : mlidb@ml-online. com 等

6) 消耗品の供給について

ほとんどの文房具は、New Market等で入手可能である。

コンピューター関係の消耗品は、最新の製品以外であれば、IDB Bhaban(アジア開発銀行ビル：JICAダッカ事務所の入居しているビル)の低層棟にあるコンピューター・ショップ等で入手可能である。

7) 出版物の入手

出版物は、New Marketの書店街に多い。

地図は、測量局、New Marketの書店街の他、ホテル、Folk internationalの土産屋などでも販売している。なお、店によって価格が大きく異なる。

8) 携帯電話について

ダッカ市内においては携帯電話が使用できる。

国内専用のアナログ回線電話は、入手が容易とのことであるが、携帯電話同士の通話に限られる。

一方、国際通話も可能なデジタル回線電話は、回線数が限られており、JICA事務所を通して申し込まなければ、入手は困難である。



回線状況は、あまりよくなく、つながらないことや混線もときどき生じる。

9) インターネットについて

ダッカ市内に海外ローミング(i-Pass)のアクセスポイントがあり、主なホテルではインターネットを利用できる。

ただし、有線電話の回線状況もあまりよくないので、なかなかつながらない又は途中で切断されることは、しばしば生じる。

10) ダッカ市内の道路網について

ダッカ市内の道路の路面状況は劣悪なところも多く、また交通マナーも悪いため、事故には十分気をつける必要がある。

ダッカ市内は、市街地のみならず、他都市とを結ぶ主要幹線においても渋滞が著しく、移動にはかなりの時間を要する。

この渋滞のため、水準測量は極めて困難な路線が多い。

11) 賃金について

測量技術者：200Tk / 日

測量補助者：150Tk / 日

人夫：120～130Tk / 日

12) レンタカー料金について

エアコン車：450Tk(\*1、以下同様)、85Tk / hour、12Tk / km、85Tk(\*2、以下同様)\*3

エアコンなし：350Tk、65Tk / hour、7Tk / km、65Tk

エアコン付マイクロバス：820Tk、120Tk / hour、20Tk / km、120Tk

エアコンなしマイクロバス：450Tk、90Tk / hour、12Tk / km、90Tk

エアコン付Coaster：925Tk、130Tk / hour、35Tk / mile、130Tk

エアコンなしCoaster：925Tk、110Tk / hour、30Tk / mile、110Tk

エアコン付ジープ：910Tk、120Tk / hour、22Tk / km、120Tk

エアコンなしジープ：910Tk、80Tk / hour、15Tk / km、80Tk

\*1：基本料金

\*2：夜間料金(10PM～6AM)

\*3：サービス料(10%)別

国営旅行社 Bangladesh Parjatan Corporation

233, Airport Road, Tejgaon, Dhaka-1215

Tel : 8119193、Fax : 8117235

## 付 属 資 料

- 1 . 要請書
- 2 . S / W及びM / M
- 3 . Q / N
- 4 . バングラデシュ国概要
- 5 . 測量局の概要
- 6 . 現地機材調達リスト
- 7 . 収集資料リスト



1. 要請書

APPLICATION FORM FOR JAPAN S DEVELOPMENT STUDIES / PROGRAM

Date of entry: month January year 2002

Applicant: the Government of People's Republic of Bangladesh

1. Project digest      The study on Urban Information Management of Greater Dhaka city  
(1) Project Title:- in the govt. of People's Republic of Bangladesh.

\*Enter the project title in English (Spanish or French).

(2) Location (province/county name): Bangladesh  
(city/town/village name): Whole Dhaka City and surrounding  
from the metropolis : about    N. A.    hours ride/flight

(3) Implementing Agency

Name of the Agency: Survey of Bangladesh

\*Enter the name of the implementing agency including such details as the name of the bureau or department.

Number of Staff of the Agency: 900

(on a category

basis)

Budget allocated to the Agency : 2970.00 Lakh Taka.

\*Attach an organizational chart, and mark the department responsible for the study.

(4) Justification of the Project

\*Provide detailed information of the project regarding the items below.

-Present conditions of the sector:

Survey of Bangladesh is facing Persistent demand from various Govt. & Non Govt. organization to supply upto date Topographic Map of Dhaka city and surrounding area with an up date large scale map It is impossible to plan for modern city which is going to be a megacity by next few years. SOB has not enough capability now to respond to the demand for large scale Topographical Maps to serve for formulate the city plans.

-Sectoral development policy of the national/local government:

Survey of Bangladesh is the only National Map making organization. It produces various types of small and large scale Topographic contour Maps. These Maps are used in the preparation of infrastructure in the planning for flood. Agricultural development, urban development, Natural Resources development and any others National development activities.

-Problems to be solved in the sector:

The project if implemented will enable the department to have a complete GIS for the Dhaka City and surrounding. Problem of modern town planning, expansion of the City, flood control, water logging, communication, traffic control, tax/ revenue collection etc will be reduced to great extent.

-Outline of the Project:

- a) Preparation of topographic database / GIS of Dhaka City and surrounding.
- b) Large Scale Contour map to be prepared for the prevention of water logging in Dhaka City.
- c) Preparation of upto date map of Dhaka City and surrounding at Scale 1:2500.
- d) Comprehensive city planning of greater Dhaka city and surrounding.

-Purpose (short-term objective) of the Project:

- a) To prepare different types of large scale thematic map.
- b) Creation of topographic database of Dhaka City.

-Goal (long-term objective) of the Project:

- a) After successfully completion of the project SOB will be in position to upto date topo/ contour map of Dhaka City and surrounding.
- b) Survey of Bangladesh will be in position to supply upto date digital data quickly as an when required by different users and development agencies.

-Prospective beneficiaries:

- a) All infrastructure development agencies of Dhaka City.
- b) Service Providing Authorities
- c) Security Agencies.
- d) Tax collecting Agencies.

-the Project's priority in the National Development Plan / Public Investment Program:

Upto date topographical map is the backbone of all types of development activities. Because it portrait exact information of the land. So it should get highest priority in the National Development Plan.

(5) Desirable or Scheduled time of the commencement of the Project:

month January year 2002

(6) Expected funding source and/or assistance (including external origin) for the Project:

Govt. of Japan

\*Describe the concrete policies for the realization of the project, and enter the prospects for realization and funding sources.

(7) Other relevant Projects, if any.

Strengthening the capability of Digital Mapping System in Survey of Bangladesh.

## 2. Terms of Reference of the proposed Study

\*Please fill in (1) and (2) below, paying particular attention to the following items.

- In the case that a study was conducted in the same field in the past, describe the grounds for repeating this study, the present status of the previous project, and the situation regarding the technology transfer.
- Whether there are existing studies regarding this requested study or not.
- Coordination with other economic and technical cooperation from Japan

### (1) Necessity/Justification of the Study:

For better town planning of greater Dhaka City.

### (2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation:

Dhaka City of Bangladesh has not enough capability to respond to the demand for large scales topographic maps to serve for formulation the city plans for the urban area. Various Agencies demand topographic information in digital format, which is necessary for modern information technology.

### (3) Objectives of the Study:

- \*Describe the objectives of the study in detail. Also, indicate who will benefit from the study in as much detail as possible, and describe the beneficial effect in terms of quantity. Enter in a concise manner the goal expected to be achieved in the future by conducting the study.
- \*When the requested study is the only input scheme there is in the cooperation program, enter the same sentences given in the "Objective of the Cooperation Program" in the summary sheet. When more than one scheme is requested including this one, describe clearly the role of the requested study.

- a) Production of 1:2500 scale topographic maps and creation of 1:2500 scale mapping data.
- b) Valuation of existing Digital topographic system and system design with examination of system expansion.
- c) Building of topographic mapping and management system
- d) Technology transfer.

### (4) Area to be covered by the Study:

Enter the name of the target area for the study and attach a rough map to the documents submitted. The attached map should be at a scale that clearly shows the project site. Mark the site in red.

January 2002 to January 2004.

1:300000 scale Map sheet of Dhaka city & Surrounding is attached in Annexure "B"

(5) Scope of the Study:

\*Enter in a concise manner using an itemized statement.

Officers, technicians, supervisors and surveyors will be qualified and proficient in operating to mapping computers/workstations, other sophisticated survey equipment and thereby increase the ability of Survey of Bangladesh. It is expected that present revenue earning will be increased by 25% if the project is implemented.

(6) Study Schedule:

\*Enter the time/period of the study.

January 2000 - January 2004

(7) Expected Major Outputs of the Study:

- a. 1:2,500 scale aerial photos.
- b. Ground control point survey.
- c. Aerial Triangulation.
- d. Topographical maps of Dhaka city and surrounding at scale 1:2,500.
- e. 1:2,500 scale digital mapping data.
- f. 1:10,000 land use digital data and maps.
- g. Thematic maps of Dhaka City and surrounding.
- h. Final report.
- i. Production of land use map.
- j. Work manual and system guideline.

(8) Possibility to be implemented / Expected funding resources:

Govt. of Japan

(9) Request of the Study to other donor agencies, if any:

\*Please pay particular attention to the following items:

- Whether you have requested the same study to other donors or not.
- Whether any other donor has already started a similar study in the target area or not.
- Presence/absence of cooperation results or plans by third-countries or international agencies in similar projects.
- In the case that a study was conducted in the same field in the past, describe the grounds for requesting this study, the present status of the previous project, and the situation regarding the technology transfer.
- Whether there are existing studies regarding this requested study or not. (Enter the time/period, content and concerned agencies of the existing studies.)

Not necessary

(10) Other relevant information

\*Enter relevant information other than that described above, if any.

N.A.

3. Facilities and information for the Study

(1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study:  
(number, academic background, etc.)

Attached as Annexure - 'A'

(2) Available data, information, documents, maps, etc. related to the Study:  
(Please attach the list.)

1. Aerial Photography.
2. Existing Map of SOB at different Scale.
3. Existing geodetic control points of SOB.

(3) Information on the security conditions in the Study Area:

No extra security will be required for the job.



4. Global Issues (Environment, Gender, Poverty, etc.)

- (1) Environmental components (such as pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, biodiversity) of the Project, if any.

If implemented the proposed project will help better environmental planning for greater Dhaka City urban planning which include pollution control, sewage and better environmental management

- (2) Anticipated environmental impacts (both material and immaterial) of the Project, if any.

No negative environmental impact

- (3) Women as main beneficiaries or not.

N. A.

- (4) Project components which require special considerations for women (such as gender difference, women specific role, women s participation), if any.

N. A.

- (5) Anticipated impacts on women caused by the Project, if any.

N. A.

- (6) Poverty alleviation components of the Project, if any.

N. A.

- (7) Any complaints against the low-income people caused by the Project.

N. A.

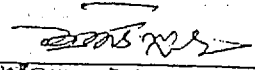
5. Undertakings of the Government of (the recipient country)

In order to facilitate the smooth and efficient conduct of the Study, the Government of (the recipient country) shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study Team,
- (2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in (the recipient country) in connection with their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of (the recipient country) for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in (the recipient country) from Japan in connection with the implementation of the Study,

- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
  - (7) to secure permission for the Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of (the recipient country) to Japan, and,
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.
6. The Government of (the recipient country) shall bear claims, if any arise against member(s) of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study Team.
7. (The implementing Agency) shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
8. (The implementing Agency) will, as the executing agency of the project, take responsibilities that may arise from the products of the Study.
- \*In the case that Detail Design Study is requested.

The Government of (the recipient country) assures that the matters referred to in this form will be ensured for the smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed:   
 Title: বিস্তৃত পরামর্শ টিমের পরিচালক, মিলমডি  
স্বাস্থ্যসেবা বিভাগ, ঢাকা  
স্বাস্থ্যসেবা বিভাগ, স্বাস্থ্যসেবা

On behalf of the Government of . People's Republic of Bangladesh

Date: 25/7/07


## TASK AND QUALIFICATION REQUIRED

a. Team Leader	i) Task :- Direction and management for whole task. ii) Qualification :- Topography or Cartography.
b. Deputy Leader	i) Task :- Assistance and proxy for Leader. ii) Qualification :- Topography or Cartography.
c. Planner field	i) Task :- Direction and management for stereoploting, map compilation, and compilation. ii) Qualification :- Topography, Cartography and information Technology.
d. Chief Surveyor	i) Task :- Direction and management for Ground Control Point Survey Leveling. ii) Qualification :- Cartography or Geodesy.
e. Chief Surveyor	i) Task :- Direction and management for planning and digital data processing. ii) Qualification :- Topography or Cartography.
f. Chief Engineer	i) Task :- Direction and management for planning and digital data processing. ii) Qualification :- Information Technology.
g. Co-ordinator	i) Task :- Liaison and co-ordinate with counterpart organization. ii) Qualification :- Topography or Cartography.
h. Surveyor	i) Task :- Stereo plotting, map compilation and field compilation. ii) Qualification :- Topography or Cartography.
i. Surveyor	i) Task :- Ground Control Point Survey Leveling. ii) Qualification :- Geodesy and good knowledge in Geodetic field.
j. Engineer	i) Task :- Planning and digital processing. ii) Qualification :- Information Technology.


Note :- Consultants should have working knowledge in English.

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY ON URBAN INFORMATION MANAGEMENT  
FOR GREATER DHAKA CITY  
AGREED UPON BETWEEN  
THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF  
BANGLADESH  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

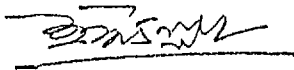
DHAKA, AUGUST 28, 2002



Mr. Iqbal Mahmood  
Deputy Secretary,  
Economic Relations Division,  
MINISTRY OF FINANCE



Mr. Masanori KOIDE  
Leader, Preparatory Study Team,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY (JICA)



Brig. Gen. A.H.M. Shahidullah  
Surveyor General of Bangladesh,  
SURVEY OF BANGLADESH

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "GOB"), the Government of Japan has decided to conduct the "The Study on Urban Information Management for Greater Dhaka City" (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of GOB.

The present document sets forth scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- 1) to prepare digital topographic maps covering a part of the Greater Dhaka City (581km<sup>2</sup>) at the scale of 1/5,000 that will assist develop various plans and programs; and
- 2) to transfer related technology to Bangladesh counterpart organization.

## III. STUDY AREA

The 1/5,000 scale map shall cover an area of about 581km<sup>2</sup> in the Greater Dhaka City. (Shown in Appendix I)

## IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover following items.

### 1) Review of Existing Conditions

Existing conditions relevant to the Study including organizational set-up, mapping system, facilities management and control points shall be reviewed.

### 2) Aerial Photography

1/20,000 black and white aerial photographs covering 960km<sup>2</sup> including the Study area shall be taken.

3) Control Point Survey, Levelling and Pricking

Control Point Survey, Levelling and pricking shall be carried out.

4) Aerial Triangulation

Aerial triangulation shall be carried out to establish photo control points.

5) Field Identification

Topographic information shall be identified mainly using the aerial photographs.

The field identification shall be conducted in case that the information on the aerial photographs is difficult to be interpreted.

6) Digital Plotting

Digital topographic data shall be plotted

7) Structurization digital topographic data

The digital topographic data shall be structurized for the use of GIS.

8) Editing and symbolization

The digital topographic data shall be edited and symbolized to print topographic line maps at the scale of 1/5,000.

9) Field Completion

Field Completion shall be carried out.

10) CD-ROM production

The digital topographic data shall be compiled into CD-ROM.

11) Printing of Maps

The digital topographic data shall be printed at the scale of 1/5,000.

12) Technology Transfer

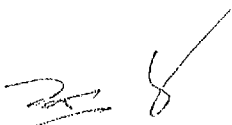
In order to facilitate technology transfer to the counterpart personnel, part of the above-mentioned items shall be undertaken by the counterpart personnel under the technical supervision of the Study team in Bangladesh.

13) Dissemination of the Final Products

Recommendations for the wide and effective use of the geographic database produced under the Study shall be prepared.

## V. STUDY SCHEDULE

The Study shall be implemented in accordance with the tentative Study schedule shown in Appendix II. The schedule, including report submission dates stated in the next



clause (VI), is tentative and subject to be modified when both parties agree upon and any necessity that arises during the course of the Study.

## VI. REPORTS AND FINAL PRODUCTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English and the final products of topographic mapping works to the GOB.

1. Inception Report  
Twenty (20) copies At the beginning of the Study
2. Progress Reports  
Twenty (20) copies At the end of the Sixth Month
3. Interim Reports  
Twenty (20) copies At the end of first year
4. Draft Final Report  
Twenty (20) copies At the end of the second year  
Bangladesh side shall submit its written comments to JICA on the draft final report within four (4) weeks after receipt of the draft final report.
5. Final Report  
Fifty (50) copies At the end of the Study  
Fifty (50) copies within two (2) month after receipt of the written comments on the draft final report from Bangladesh side.
6. Final products of topographic mapping
  - (1) Negative films of aerial photographs 1set
  - (2) Contact prints of aerial photographs 1set
  - (3) Results of ground control point survey 1set
  - (4) Results of aerial triangulation 1 set
  - (5) 1/5,000 scale topographic maps
    - films for printing 1 set
    - Printed maps 500copies
  - (6) 1/5,000 scale digital topographic data (for Line Map data & for use of GIS)
    - digital data for Line Map(e.g. CD-ROM) 2 sets
    - digital data for use of GIS(e.g. CD-ROM) 100 sets

## VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BANGLADESH

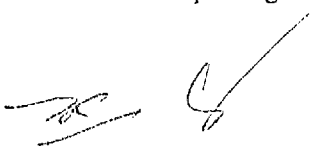
The Government of Bangladesh will accord privileges, exemption and other benefits to Japanese Study Team (hereinafter to as "the Team")

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the GOB shall take the following necessary measures:

- (1) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Bangladesh for the duration of their assignment therein and exempt them from foreign registration requirements consular fees;
- (2) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Bangladesh for the implementation of the Study;
- (3) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study;
- (4) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (5) to secure permission for the Team to take all data (including topographic maps, flight index map and contact prints, positive films and digital data of aerial photographs after carrying out dubbing of Key Point Installation) related to the Study out of Bangladesh to Japan for analysis and will be returned before completion of closing Project, and
- (6) to secure necessary permission for aerial photography by foreign registered aircraft for the implementation of the Study.

2. The GOB shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

3. Survey of Bangladesh (hereinafter referred to as "SOB") of the GOB shall act as the counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with other



NK



governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. SOB shall at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) security-relates information on as well as measures to ensure the safety of the Team;
- (2) information on as well as support in obtaining medical service;
- (3) available data and information related to the Study;
- (4) counterpart personnel;
- (5) suitable office space with necessary equipment in Dhaka;
- (6) credentials or identification cards, and
- (7) vehicles with drivers.

#### VIII. OTHERS

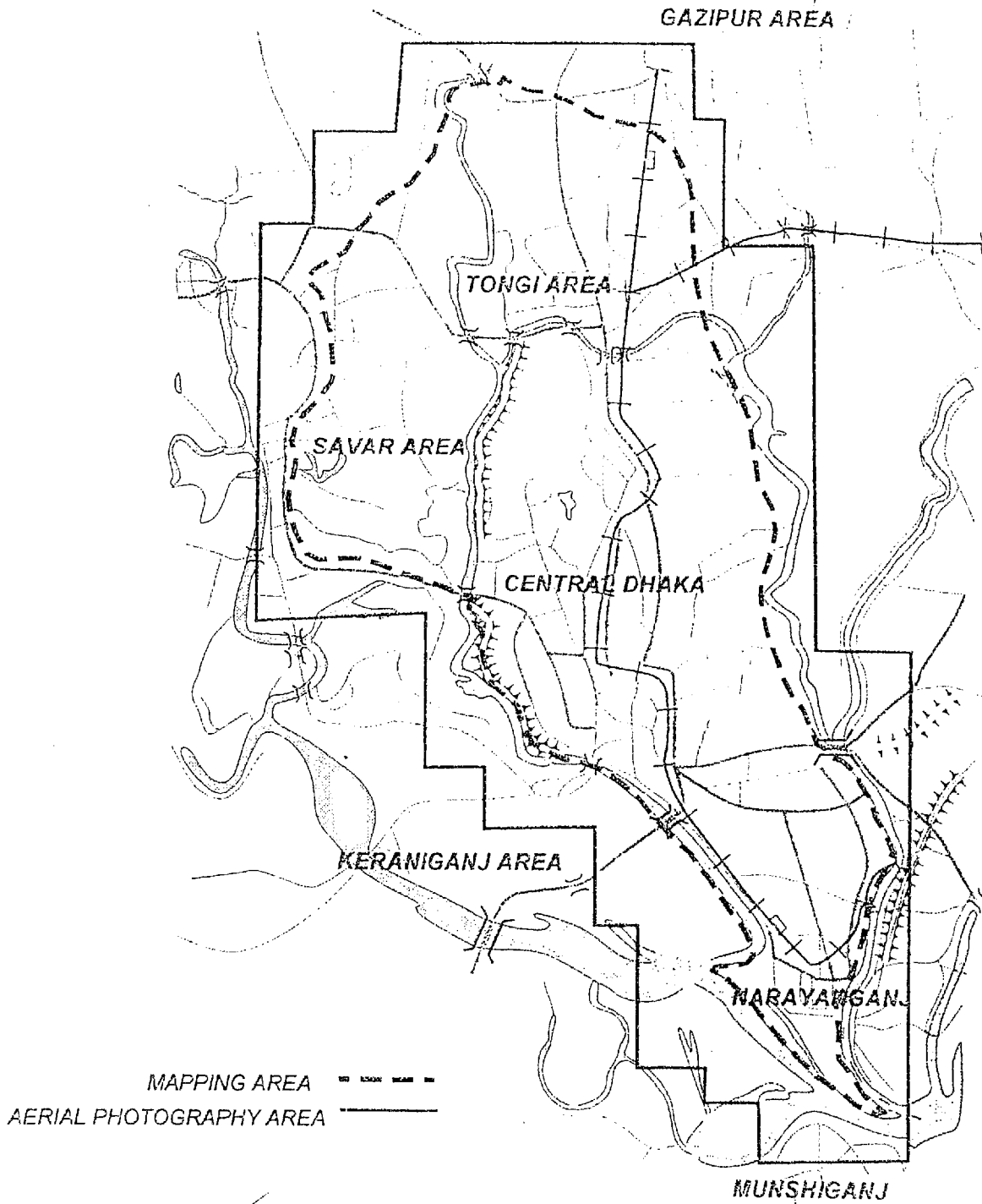
(1) JICA and SOB shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

(2) SOB is responsible for proper and effective use of the final products in accordance with the objective of the Study.



MRK

THE STUDY ON URBAN INFORMATION MANAGEMENT FOR GREATER DHAKA CITY



*[Handwritten signature]*

*nk*

MK

Appendix II

Tentative Study Schedule

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Work in Bangladesh	█												█							█		
Work in Japan	□					□							□				□					
Reports	△ IC/R					△ P/R						△ IT/R									△ DF/R	△ F/R, F/P

[Legend]

IC/R Inception Report

P/R Progress Report IT/F Interim Report

DF/I Draft Final Report

F/R Final Report

F/P Final Products of Digital Photogrammetry

✓  
AA

MINUTES OF MEETING  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY ON URBAN INFORMATION MANAGEMENT  
FOR  
GREATER DHAKA CITY

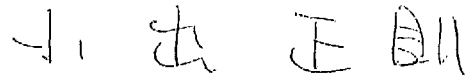
AGREED UPON BETWEEN

THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

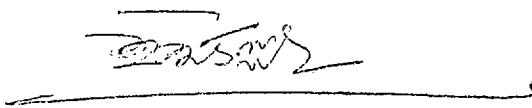
DHAKA, AUGUST 28, 2002



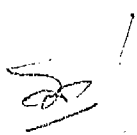
Mr. Iqbal Mahmood  
Deputy Secretary,  
Economic Relations Division,  
MINISTRY OF FINANCE



Mr. Masanori KOIDE  
Leader, Preparatory Team,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY (JICA)



Brig. Gen. A.H.M. Shahidullah  
Surveyor General of Bangladesh,  
SURVEY OF BANGLADESHI



In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "GOB"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") dispatched the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Pre-Study Team"), headed by Mr. Masanori KOIDE through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), to discuss technical cooperation on "The Study on Urban Information Management for Greater Dhaka City" (hereinafter referred to as "the Study") from August 19 to August 30, 2002.

The Pre-Study Team where field surveys were carried out and a series of discussions were held in connection to the Scope of Work with authorities of the Survey of Bangladesh (hereinafter referred to as "SOB") and the other organizations concerned.

This document sets forth the main issues discussed and/or agreed upon in the course of the preparation of S/W, and shall supplement S/W.

The list of attendants is shown in Appendix 1.

The main points confirmed between both sides are as follows:

1. Title of the Study

Both sides agreed that the title of the Study should be "The Study on Urban Information Management for Greater Dhaka City".

2. Objective of the Study

Both sides agreed that the Study shall prepare digital topographic maps covering a part of the Greater Dhaka City (581km<sup>2</sup>) at the scale of 1/5,000.

3. Duration of Study

Both sides agreed that the duration of the Study is about twenty (20) months.

4. Study Area

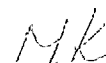
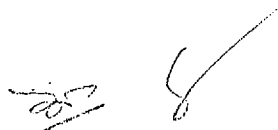
Both sides agreed that it was confirmed that the 1/5,000 scale map shall cover an area of about 581km<sup>2</sup> in the Greater Dhaka City. (Shown in the Scope of Work's Appendix 1)

5. Technical Transfer

Both sides recognized the necessity of technical transfer to staff of SOB so that SOB builds up the capability to produce and revise large scale topographic maps by themselves.

SOB requested technical transfer especially of Digital Plotting. The Pre-Study Team promised to convey the request to JICA Headquarters.

Based on the recognition, SOB proposed to provide two (2) counterparts with its own expense in the course of the Study.



6. Permission of Aircraft flying

SOB shall take the responsibility to conduct the process of fly the aircraft for aerial photography to the study.

Both side agreed, in case aerial photography is not completed, in terms of area coverage and quality which will be designated in the contract to local contractors, or on account of the unseasonable weather, to extend the duration of aerial photography within the limits of one (1) year, and SOB shall take the responsibility to take necessary action for aerial photography.

Both side also agreed to consult with each other in respect of changing the method of the Study, in case the aerial photography is not completed due to above reason, or suspending the Study when SOB fails to take the responsibility.

7. Equipment of the Study

Both sides agreed that SOB shall be act as consignee of the equipment, and shall pay all necessary expenses for import procedures for the equipment.

Both sides also agreed that the equipment thus imported shall be used exclusively for the implementation of the Study under the supervision of the Study team, the management and utilization right shall be transferred to SOB in order to promote the effective technology transfer upon approval of JICA Headquarters after the completion of the Study, and, in transferring the equipment, a memorandum shall be exchanged.

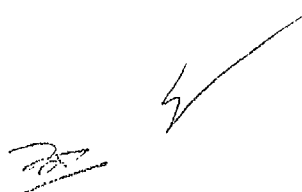
8. Reports &Product

Both sides agreed to finalize the form of the final report and final products in the course of the study, and SOB's printing facility will utilized to printing maps.

9. Office Spaces with Necessary Equipment

The Bangladesh side confirmed that an office space with necessary equipment suitable for about ten (10) persons would be provided by SOB, and SOB explain the difficulty in provide the vehicles with drivers and communication facility for the Study Team.

The Pre-Study Team promised to convey the request to JICA Headquarters.



## List of Attendants

Bangladesh side

ERD (Economic Relations Division, Ministry of Finance)

Mr. Iqbal Mahmood

SOB (Survey of Bangladesh)

Brig. Gen. A.H.M Shahidullah

Surveyor General of Bangladesh

Mr. Khandaker Aftab Hossain

Director, Development Survey

Maj. Md. Shahinur Hasnat Islam

Assistant Surveyor General

Maj. Md. Nurul Amin Chowdhury

Project Officer

Mr. Nazmul Ahasan Choudhury

Drawing, Printing and coordination officer

Japanese side

JICA Preparatory Study Team

Mr. Masanori KOIDE

Team Leader

Mr. Masao UETAKE

Member

Ms. Kiyoko ITO

Member

Mr. Yoshimitsu YOSHIMURA

Member

Mr. Kosei OTOI

Member

JICA Expert

Mr. Takashi SAITO

JICA Expert Survey of Bangladesh

JICA Bangladesh Office

Mr. Takuya OTSUKA

Deputy Resident Representative

Mr. Zulfiker ALI

Deputy Director

1. Government organizations and economic indexes

Item	Description	Availability	Note (response)
1. Central Government	(1) Organization chart	Yes	Establishment Ministry
	(2) Annual budget with breakdown	Yes	Finance Ministry
2. Government policy	(1) National development plan	Yes	Planning Commission
	(2) Major regional development plan and policy	No	
	(3) Report concerning development plans on Dhaka	Yes	Rajdhani Unnoyon Kartripakkha (RAJUK)
3. National economic index	(1) GDP for each sector for five years	Yes	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)
	(2) Population and its growth rate		
	(3) Education system		
	(4) Major transport & communication (roads, railway, air )		
	(5) Energy (electricity, oil, )		
	(6) Production (mine, food, )		
	(7) Transportation(including river and ocean)		
	(7) Meteorological data		
	> Temperature and precipitation		
	> Cloudiness Statistics in dry season		



2. Background data to consider map specifications and mapping needs

Item	Description	Availability	Note (response)
1. Characteristics for the requested area	(1) Population distribution for the area (2) Land use or land cover distribution for the area (3) Power transmission for the area (4) Irrigated farmland for the area (5) Embankment for the area (6) Other project plan for the area	Yes No Yes No Yes No	Bangladesh Bureau of Statistics (BBS)  DESA / DESCO  Water Development Board

3. Organization concerning topographic mapping and GIS

Item	Description	Avail-ability	Note(response)
1. Agency in charge of topographic mapping	(1) Jurisdiction of the agency (2) Organization chart (Inside) (3)Relation to Central Government	Yes Yes	Survey of Bangladesh (SOB) SOB SOB is the national mapping organization
2. Agency in charge of cadastral survey (Land Records & Survey)	(4)Number of staff and engineers (with academic background, training and experience levels)	Yes	SOB
3. Agency in charge of geologic survey (Bangladesh Geological Survey)	(5)Annual budget with breakdown for recent 5 years	Yes	SOB
	(6)Equipment list and condition (survey and reproduction)	Yes	SOB
	(7)Future plan	Yes	SOB
	(8)Relation to military sector		
4. Private sector organization for Survey	(1) Name of the organization	Yes	MAPPA, GRAPHOSMAN, SURVEY-2000
	(2) Number of staff & engineers	No	
	(3) Survey equipment list	No	
	(4) Cost of survey, etc.	No	
5. Training for survey and mapping	(1) Formal education and training system for survey	Yes	Survey Training School Gomilla for DLRS
	(2) On the job training on an average technician	Yes	SOB

4. Existing data and report

Item	Description	Availability	Note(response)
<p>1. Geodetic data</p> <p>(1) Existing horizontal ground control points</p> <p>(2) Existing vertical ground control points</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Location map of horizontal ground control points</li> <li>- Location map of vertical ground control points including leveling network map</li> <li>- Date of establishment</li> <li>- Executing organizations and assistance</li> <li>- Report indicating accuracy of existing point</li> <li>- Description of points</li> <li>- Information on damage and / or loss of points</li> <li>- Survey method for horizontal control points including astronomy survey for horizontal origin with neighbor countries</li> <li>- Survey method for vertical control points including tidal observation for vertical origin with neighbor countries</li> </ul>	<p>Yes</p> <p>Yes</p>	<p>Survey of Bangladesh (SOB)</p>

Item	Description	Availability	Note(response)
2. Aerial photos	(1) Existing aerial photos <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disclosure policy</li> <li>- Coverage area</li> <li>- Specifications of aerial photos (scale, etc.)</li> <li>- Flight index map</li> <li>- Date of aerial photography</li> <li>- Executing organization</li> <li>- Storage conditions</li> <li>- Reproduction</li> <li>- Availability of photos</li> <li>- Distribution system and users</li> </ul>	Yes	SOB
3. Topographic maps	(1) Existing topographic maps <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disclosure policy</li> <li>- Coverage area including index</li> <li>- Date of preparation</li> <li>- Executing organization</li> <li>- Specifications of maps (marginal information and legend)</li> <li>- Accuracy of maps including mapping method</li> <li>- Reproduction</li> <li>- Storage conditions and availability of maps</li> <li>- Distribution system and users</li> </ul>	Yes	SOB

Item	Description	Avail-ability	Note(response)
4. Thematic maps (land use, soil, geology etc.) and geographical books	(1) Existing thematic map - Scale of the map - Coverage area - Date of preparation - Executing organization  (2) Geographical books (3) National Atlas (4) School Atlas	No	
5. Geographic Information System(GIS)	(1) Existing GIS - Coverage area - Scale of contents - Date of establishment - Executing organization - Purpose of use	No	

5. Future plan

Item	Description	Avail-ability	Note(response)
<p>1. Basic surveying policy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- National geodetic network surveying master plan</li> <li>- National base map surveying master plan</li> <li>- National aerial photography master plan</li> <li>- Map and air photo reproduction program</li> <li>- Map and air photo distribution system</li> <li>-GIS</li> </ul>	<p>Yes</p>	<p>SOB</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Past and present activities by other donor countries</li> <li>(2) Project report</li> <li>(3) New proposal submitted by other donor countries</li> <li>(4) committed process for the Individual project by your government</li> </ul>	<p>No</p>	<p>IGN France with technology transfer JICA Japan no technology transfer Supply of Cartographic technology transfer</p>

6. Use of Products

Item	Description	Availability	Note(response)
1. User Agencies for City Topographic Maps of Dhaka	(1) Name of Agencies and Department  (2) Project planned by agency above in which topographic map of Dhaka is needed.	Yes	RHD, DCC, BIWTA, FS&GD, PWD, SRDI, LGBD, BRTA, WASA, DESA, TITAS GAS
2. City Planning of Dhaka	(1) Name of Agency or Department which is finally responsible for the city planning of Dhaka.	Yes	RAJUK, DCC, DESA

6 . Execution of the Project

Item	Description	Avail-ability	Note(response)
<p>1. Agencies in charge of and/or concerning with the followings:</p> <p>(1) Permission of aerial photography (Security clearance for flight)</p> <p>(2) Permission of printing for aerial photos</p> <p>(3) Permission of ground survey works</p>	<p>(1) Name of Agencies and Department</p> <p>(2) Name and position of the responsible persons in charge of the Japanese Study Team to contact</p> <p>(3) Period for permission</p> <p>(1) Name of Agencies and Department</p> <p>(2) Name and position of the responsible persons in charge for the Japanese Study Team to contact</p> <p>(3) Period for permission</p> <p>(1) Name of Agencies and Department</p> <p>(2) Name and position of the responsible persons in charge for the Japanese study Team to contact</p> <p>(3) Period for permission</p>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p>	<p>Civil Aviation &amp; MOD, DGFI, NSI, Ministry of Homes</p> <p>SOB &amp; MOD</p> <p>SOB &amp; MOD</p>



Item	Description	Availability	Note(response)
(4) Permission of taking out survey data including aerial photos fair draft out from Bangladesh to Japan	(1) Name of Agencies and Department (2) Name and position of the responsible persons in charge for the Japanese Study Team to contact (3) Period for permission	Yes	SOB & MOD
(5) Custody of topographic maps, aerial photographs, geodetic data, a administrative boundary and name list	(1) Name of Agencies and Department (2) Name and position of the responsible persons in charge for the Japanese Study Team to contact	Yes	SOB & DLRS
(6)Permission to use of radio call equipment	(1)Name of Agency and department	Yes	T & T
3. Specifications and standard	(1) Aerial photography and photo processing (2) Ground control point survey (3) Aerial triangulation (4) Photogrammetric mapping (5) GIS (6)Annotation and symbols (7) Projection (8) Spheroid (9) Printing	Yes	SOB

Item	Description	Availability	Note(response)
<p>4. Any specific restriction related to survey , mapping and GIS</p> <p>(1) Law on survey , mapping and GIS</p> <p>(2) Restricted area</p> <p>(3) etc.</p> <p>5. Availability of laborer</p> <p>6. Availability of counterpart</p> <p>7. Present safety conditions</p> <p>8. Dangerous areas</p> <p>9. Harmful animals, insects and diseases</p>	<p>(1) Survey law</p> <p>(2) Regulation of aerial photography by foreign registered aircraft</p> <p>(3) etc.</p> <p>1) Driver (wages / day)</p> <p>2) Workers (wages / day)</p> <p>3) Regulation for employment</p> <p>(1) Present security conditions</p>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>SOB, Givil Aviation</p> <p>MOD for KPIS Rules on maps &amp; airphoto</p> <p>Local</p> <p>SOB</p>

Item	Description	Availability	Note(response)
10. Availability of transport	(1) Government vehicles or rental cars (2) 4WD cars or others	Yes	Rental cars
11. Accommodation	(1) Major facilities (2) Cost or rates	Yes	Hotels and Guest houses

## 4. バングラデシュ国概要

### 4-1 自然環境

#### (1) 気候概要

バングラデシュの気候は典型的な亜熱帯モンスーンに属し、高温・多湿、季節の変わり目はしばしばサイクロン、高潮、竜巻に襲われる。季節は大きく4つに分けられる。

夏季（4～5月）：年間で最も気温が高く、最高は時として摂氏40度を超える。年間雨量の約20%が特に次の雨期近くに降り、湿度も高くなる。雨期への移行期には北西の季節風が強く吹く。

雨季（6～10月）：気温はやや下がるが、湿度は最も高くなり、85%～100%。年間雨量の80%が雨期に集中する。

冬季（11～1月）：気温は中位、湿度は低く、年間を通して最も快適な時期。雨はほとんど降らない。雨期から冬季への季節の変わり目にサイクロンの発生が多く、ベンガル湾から内陸部にかけて雨を伴う強風が吹き付ける。サイクロンの接近が満潮時と重なる時には高潮で沿岸地帯に大きな被害を出すことになる。

春季（2～3月）：気温は次第に上昇するが、雨はほとんど降らないため湿度は余り高くはなく、過ごしやすい。

気候の特徴は雨期と乾期の差が大きいことで、年間降雨量の大部分が雨期に集中するため、有り余る水を十分利用出来ず、逆に乾期には雨がほとんど降らないため、雨水依存の農業を営むことが出来ないことになる。

なお、宗教や農業で遣われるバングラ歴では季節は6つに分けられ（夏、雨季、秋、梅雨季、寒季、春）、グレゴリー歴の4月15日が元旦である。

#### (2) 国土概要

バングラデシュ国は、南はベンガル湾に面し、アラカン山脈につながる東南部丘陵地帯でミャンマーに接するほかは、ほぼインドに囲まれている。面積は14万4000平方キロメートルである。英領インド時代には東ベンガルと呼ばれ、現在のインド・西ベンガル州、アッサム州などとともにベンガル管区を構成していた。国名のバングラデシュは「ベンガル人の国」を意味する。

バングラデシュは、ガンジス下流平野部とチッタゴン丘陵部とに分けられる。全面積の約90%を占めるガンジス下流平野部は、主として三大河川のガンジス河、ブラマプト河（ジャムナ河）、メグナ河が作り出した世界最大のデルタからなっている。そのほとんどが標高10m以下の低湿地で、勾配は実に緩慢である。大小さまざまな河川が網目のように流れ、雨季にはその3分の2が水面下に沈む。チッタゴン丘陵部はインド・トリプラ州とミャンマーに接し、ビルマ・アラカン山脈の西端を構成、標高は1230mのケオクラドン山がある。平野部と異なり勾配が大きく、ここにはバングラデシュ唯一のカルナフリ水力発電所が建設されている。

## 4-2 社会の概要

### (1) 歴史・政治

1947年にパキスタンの一部（東パキスタン）として独立し、1971年3月26日にバングラデシュとして独立した。1975年のラーマン大統領暗殺以降、バングラデシュでは事実上軍事政権が続いたが、1991年の総選挙以降、民主的手続きによる政権交代が定着した。1991年3月に成立したジア政権（バングラデシュ民族主義党・BNP）は、IMF・世界銀行の支援を受け経済構造改革に取り組み、インフレの抑制、財政赤字削減、外貨準備高の増加等において成果をあげたものの、経済は低迷した。

1996年2月に実施された繰り上げ総選挙では、主要野党は選挙をボイコット。野党の反政府運動に直面し、同年3月にジア首相は退陣した。1996年6月選挙管理内閣下で実施された総選挙では、バングラデシュの独立運動の担い手であったアワミ連盟が21年ぶりに政権に復帰し、ハシナ総裁が首相に就任した。ハシナ政権の最大の課題は貧困克服であり、併せて経済自由化の一層の推進、治安改善、透明性の高い責任ある統治等を掲げている。また、チッタゴン丘陵地帯に居住する少数民族の自治権をめぐる問題についても、1997年12月ハシナ政権は和平協定を締結した。

2001年10月、任期満了に伴う総選挙では、バングラデシュ民族主義党（BNP）が勝利を収め、政権を奪回した。

### (2) 経済・社会

バングラデシュ国の主要産業は、農業、縫製品、ニット製品産業、水産業、ジュート加工業である。GDPは47,866百万米ドルであり、一人当たりGDPは379.8米ドル（'99/'00年）である（出所：バングラデシュ統計局・大蔵省、IMF等）。同時期の経済成長率は4.8%である。天然資源は天然ガスを除き極めて限られており、また洪水、サイクロン等の自然災害が頻繁に発生し、後発開発途上国のうち世界最大の人口（約1.2億）を抱える現状にある。

ジア政権下では、世界銀行・IMF指導による経済構造改革に取り組んだ結果、財政赤字の削減、国際収支の改善等の結果をあげたが、GDP成長率は低水準に留まった。1996年6月のアワミ連盟政権成立以降は、比較的堅調な経済成長を示したが、1998年の大洪水により98/99年度の実質GDP成長率は前年度5.5%から5.2%へと減少した。90年代の経済成長率を見ると、90年代前半の平均成長率4.1%に対し、90年代後半は、5.5%と多少の改善が伺える。食糧穀物の総生産量は96/97年度に初めて2千万トンの大台に達したものの、食糧自給率は約90%に留まっている。経済成長の牽引力となるべき製造業の対GDP比率は、未だ10%余りであり、バングラデシュが貧困を克服するためには、年率7%の成長を持続的に達成する必要があるとされている。

主要経済指標等

	90年	96年	97年	98年	
人口（千人）	113,188	121,671	123,633	125,629	
名目GNP	総額（百万ドル）	22,579	31,217	44,090	44,224
	一人当たり（ドル）	200	260	360	350
経常収支（百万ドル）	-397.9	-991.4	-327.3	-35.1	
財政収支（百万タカ）	—	92.4	-99.8	-116.0	
消費者物価指数（95年=100）	77.2	104.1	109.5	118.6	
DSR（%）	28.9	11.8	10.6	9.1	
対外債務残高（百万ドル）	12,768.0	16,007.0	15,125.0	16,376.0	
為替レート（年平均、1USD=タカ）	34.5688	41.7942	43.8921	46.9057	
分類（国連・DAC）	後発開発途上国				
面積（千km <sup>2</sup> ）	130.2				

出所：外務省OXA白書

## 5. 測量局の概要

### (1) 沿革

バングラデシュ測量局は1767年にインド測量局(Survey of India)の傘下でベンガル測量隊(Bengal Survey)として発足し、域内の測地測量、地図作成に従事した。

1947年、大英帝国の植民地放棄に伴いパキスタン・イスラム共和国の東パキスタン地方測量部として機能していたが、1971年のバングラデシュ人民共和国の独立によりバングラデシュ測量局となった。

### (2) 組織

国の中央測量機関として組織定員で893人、実勢約600人の職員を擁し、測地基準点測量、ベンガル湾中等海水面の験潮、地上測量、各種縮尺地形図のアップデート、国境境界(特に東部丘陵地帯)の確定、行政界図・各種主題図の作成、空中写真の撮影(許認可業務)と複製ならびにネガフィルムの保管、地図印刷ならびに刊行、基準点成果の使用許可、地図作成の許認可を主たる業務としている。以下、各組織を俯瞰する

測量局長の下には5人の主要な役職者がおり、各々が複数の課相当の単位を率いている。主要5ポストは事実上部長職である

#### Director of Development Survey

現業部門を率いる。No1 Party ~ No4 Party の外業課、No2 Cartographic Office、Technical Office 及び Administrative Office の7課がある。

#### Director of Defense Survey

上記同様現業部門を率いる。No1 Cartographic Office、Photogrammetry office、Training Party、No5 Party、Geodetic detachment、Technical Office 及び Administrative Office の7課がある。

以上の2部は機能が類似している。名称は各々「Development Survey」と「Defense Survey」とに区別しているが、双方とも内容が共通する外業担当の課(No1~5 Party)及び地図製図の課(No1,2 Cartographic Office)を有しており、主要な仕事について同一業務を分割担当している。地形図更新・作成の調査業務については、全国を7つの地区に分け、No1 Party から No5 Party 及び No1・No2 Cartographic Office の部を横断した合計7課が各地区の地図作製に必要な現地調査を担当する。但し、No1 及び No2 Cartographic Office が担当する2地区はアクセス困難な南東地区及び南西地区であり、現地作業は殆ど行われない。

Geodetic Detachment は一つの課で全国の測地測量を担当する。現今の主たる業務はバングラデシュ南部地域(国土の3割)のGPSによる基準点網整備及び水準網整備である。

Training Party は、技術研修担当部門である。測量局職員のみならず、他省庁の測量地図担当職員の研修もおこなう。研修員数は平均年間120名である。地図作製・測地測量に関する教育はSOBのみで実施されている。但し、地籍測量については、2つのポリ・テクニカル・インスティテュートで教えられている。

ORGANIZATION CHART OF SURVEY OF BANGLADESH

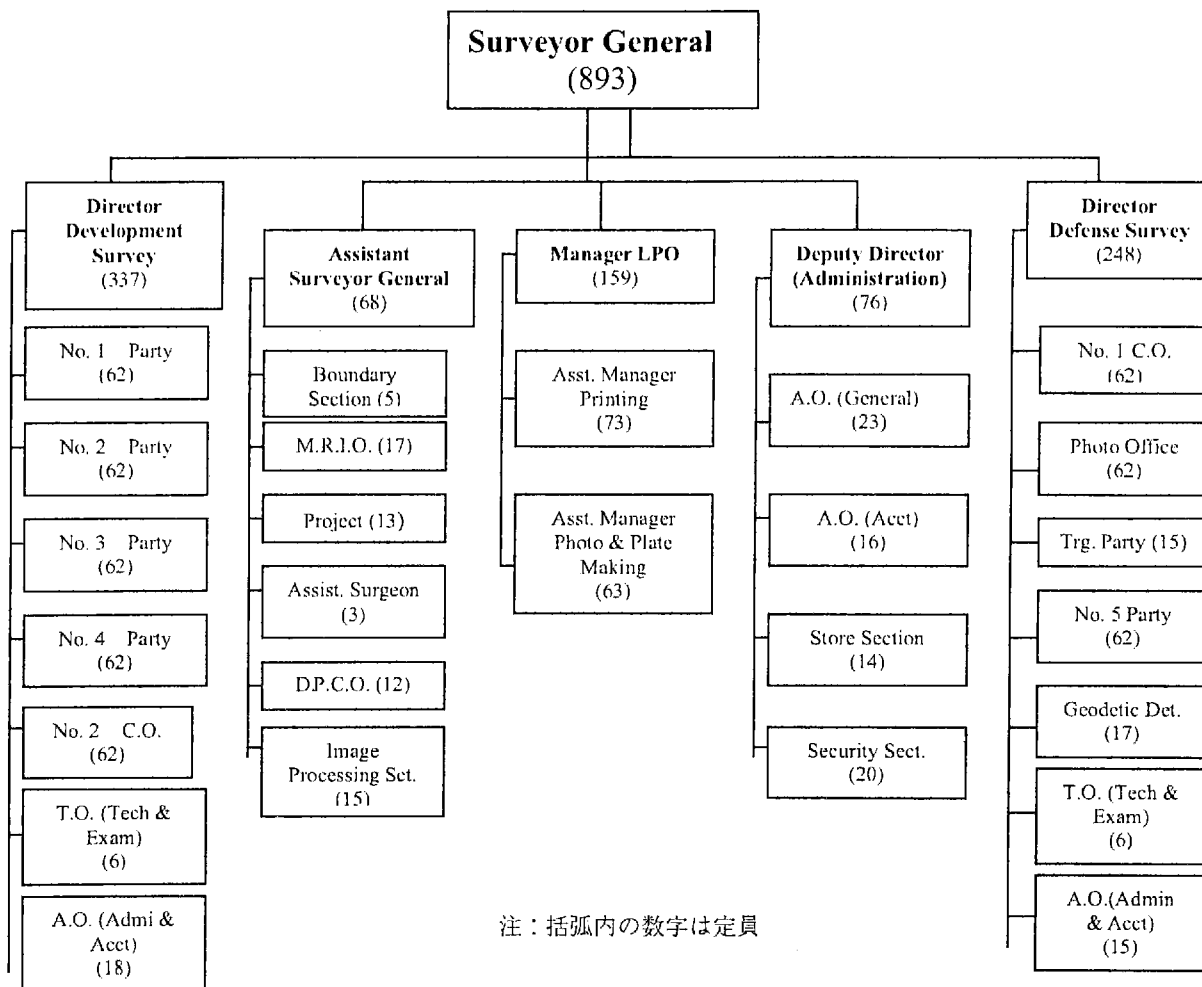


図 5 - 1 バングラデシュ測量局の組織図

Photogrammetry Office は航空写真測量の担当である。

#### Assistant Surveyor General

技術面全般について局長を補佐すると共に以下の6課を率いる。即ち、Boundary Section (国境測量), Map receive and Issue Office (地図流通), Project Section (海外援助), Assistant Surgeon's Office (外業班の保険管理), Drawing Printing Coordination Office (印刷直前の地図の最終点検), 及び Image Processing Section (衛星画像処理) である。

#### Deputy Director (Admin)

総務を担当し、以下の4部門を率いる。即ち、Administrative Officer (総務担当), Administrative Officer (会計担当), Store Section (管財担当), Security Section (地図管理) である。

Security Section は地図の管理を行っている。バングラデシュ国では航空写真、5万分1・25万分1地形図は測量局で一元化して管理することになっており、他機関の利用及び海外への持ち出しについては測量局からの貸与の形を取る。地形図には通し番号が打たれてその出入りについて厳重に管理されている。他省庁が地図を使用する場合は測量局長から使用許可を受けた上でこれを受領し、使用後は測量局に返却する事になっている。使用済みの地図の廃棄もこの通し番号で管理される。航空写真については測量局はもとより、他機関が自らの目的で取得した写真についても測量局が保有・管理する。退出・返却については地形図と同様の処置がとられる。

#### Manager of Litho Printing Office

印刷担当部門であり、以下の2部門を統括する。即ち、地図印刷、製版フィルム作成・製版を担当する Assistant Manager Printing 及び Assistant Manager Photo and Plate Making である。

#### (Digital Mapping Center)

測量局には組織規定上明記されていないが、デジタルマッピング技術に関する重要な部門として、「Digital Mapping Center」がある。各部から人員を提供し、事実上独立した機能を有している。このセンターは、

- ・ Digital Cartographic Section
- ・ Digital Photogrammetry Section
- ・ Image Processing Section

の3つのセクションからなる。各々他部の「Cartographic Office」、「Photogrammetry Office」及び「Image Processing Section」から人員及びデジタルマッピングに必要な機材を集め、同一フロアの空調設備が完備した一区画に入っている。

現今の主たる業務は主要都市のオルソフォト地図作製、既存5万分1地形図のデジタル化及び衛星画像を使用した小・中縮尺地図作製の試み、である。

このセンターの業務の詳細については別項で述べる。



なお、測量局には定員以外に約 1,200 人の測手が登録されている。常時は家業を行っているが現地測量・現地調査の作業時には必要に応じて臨時に採用され業務に従事する。測量機材の設置等の測量補助がその業務内容である。全くの素人の労働者に比べれば現地測量業務を経験している分順調に作業が進むものと思われる。測量局は本開発調査においても雇用可能であるとしている。

#### (1) 保有機材

下記は測量局保有の主要な測量・地図作製機材である。

##### 1) 測地測量関連機材

- ・ GPS 測量機 (Leica:6 Ashtech:3)
- ・ トータルステーション (4 台)
- ・ デジタルレベル (4 台)
- ・ 経緯儀 (13 台)

##### 2) 写真測量用機材

- ・ アナログ図化機  
Wild B8 (4 台：うち 1 台のみ稼働)  
Wild A7 (1 台：故障)  
Wild A8 (1 台：故障)
- ・ 解析図化機  
Wild BC3 (1 台：故障)  
Planicom P33 (2 台：故障)
- ・ デジタル写真測量機器  
SOCET SET (1 台：モジュール不備のため図化は出来ない)

##### 3) デジタル編集機材

- ・ イメージセッター (1 台：故障中)
- ・ Geoconcept (5 台)

##### 4) 画像処理機材

- ・ コンタクトプリンタ (1 台)
- ・ SEG6 Enlarger (1 台：要修理)

##### 5) 印刷関連機材

- ・ 2色オフセット印刷機 (2 台)
- ・ 自動コンパクトカメラ (1 台)
- ・ フィルムプロセッサ (1 台)
- ・ 密着焼き機 (3 台)
- ・ PS プレートプロセッサ (2 台)
- ・ PS プレートプリンタ (3 台)

#### (2) 基準点の整備状況

バングラデシュ国の測地基準点は、大英帝国統治時代のインド測量局の分局であるベンガル

測量隊によって設置されたのがその始まりである。1880年代に一応の完成を見ている。当初三角網は三角鎖によって形成され、水準網は710km余りと国土面積に比して空疎な整備状況であった。同様にインド測量局によって整備されたミャンマー国の測地基準点網もほぼ同様である。同一の考え方で早急に事業が実施されたものと考えられる。

その後1947年のパキスタンイスラム共和国成立を経て、1971年バングラデシュ人民共和国の独立に至る間若干の基準点測量がなされているが、この間に殆どメンテナンスが行われておらず全体の基準点網は国家の測地網として機能を失っていった。1990年時点での基準点の残存率は約30%と推察されている。

1992～95にかけて、JICAの支援による開発調査“The Study on the Geodetic Survey in the People’s Republic of Bangladesh”が実施され、国土の約7割について三角点網及び水準網が整備された。この調査によって整備された基準点網の概要は以下のとおりである。

a) 測地網の基準

標高の基準を定めるにあたって、チッタゴン市に正・副2カ所の験潮場を建設し、潮位観測から平均海水面を求めた。これとは別にダッカ市内のグルシャン公園内に水準原点を建設し、チッタゴンから水準測量を実施して水準原点の標高を定めた。以降の標高の基準は水準原点の標高値である。

経緯度原点は水準原点と同じグルシャン公園内に建設された。原点の経緯度はGPSにより、日本、オーストラリア、ドイツ、南アフリカの定常観測点4点から求められた。

b) 水準網

水準原点を基準として水準測量が実施され、総延長2,386kmの水準網が観測された。設置された水準点数は465点である。水準点の平均間隔は、約5kmであり、日本の2kmと比べるとやや広いが、平坦なバングラデシュ国での高さの骨格としては適切な間隔である。ダッカ市内は密になっており40点の水準点が設置されている。

c) 基準点網（三角点網）

経緯度原点を基準にしてGPSによる測量が実施され、総数141点の三角点が新たに設置された。平均間隔は約30kmであり、我が国の1等三角点より更に稠密である。ダッカ市内には10点が設置されている。

バングラデシュ国の基準点網・水準網はその精度及びカバレッジの広さからJICAの開発調査により設置されたものが事実上唯一のものと考えて良い。

今回の開発調査においては合計30点弱の標定点が必要と考えられるが、これらの点を有効に活用すべきである。

(3) 地形図等整備状況

a) 地形図

バングラデシュ国の全国を覆う基本図は5万分1地形図である。これらはは全て大英帝国からの独立後、1950年代から1960年代初頭に緊急版(Emergency Issue)として作成された地形図を原図として1970年代に撮影された空中写真により修正し、その後、部分的に現地補足修正されたものが大部分である。中には、1904~1912年の約1:16,000のタナ(Thana:

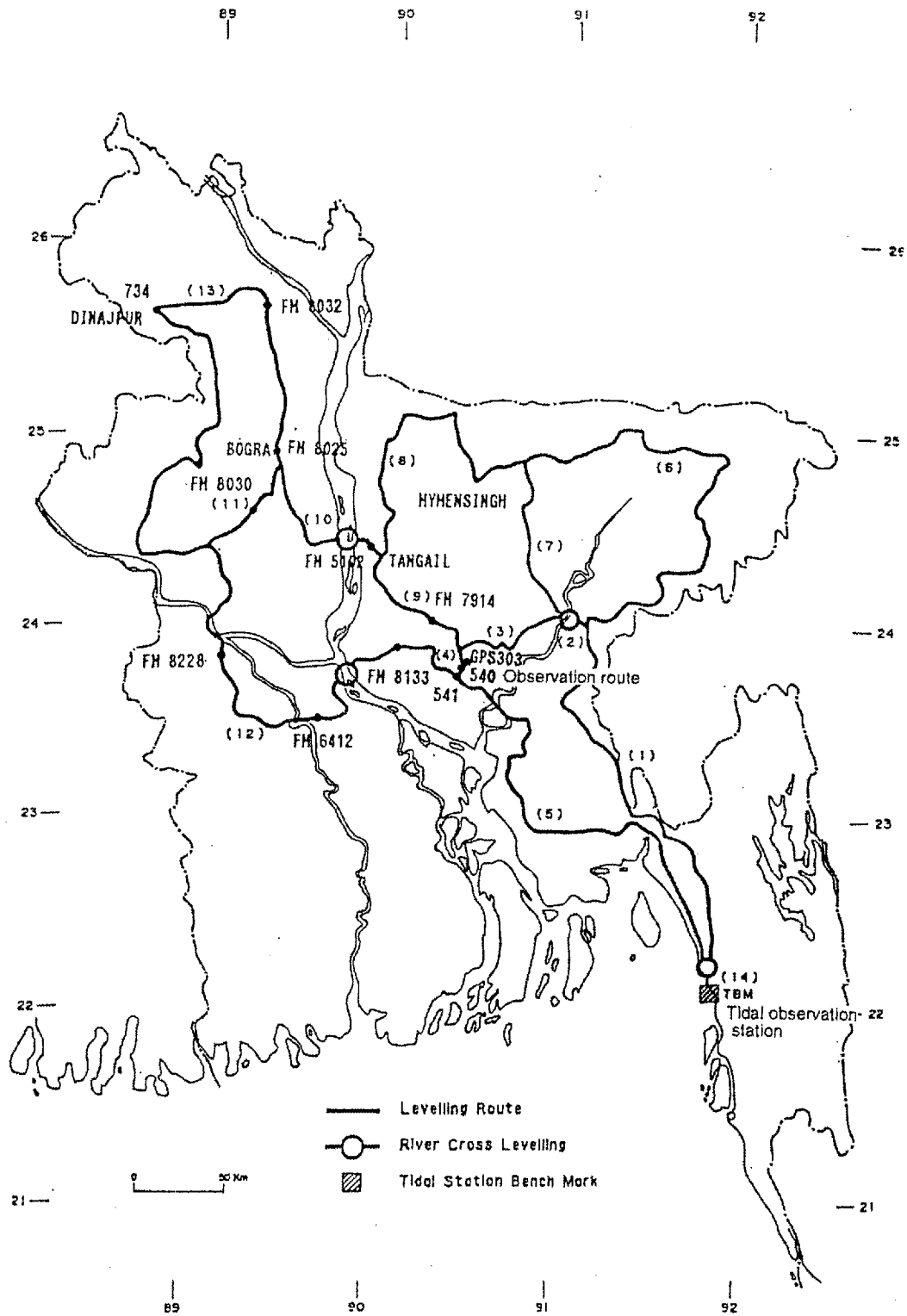


図5-2 バングラデシュ国の水準路線網

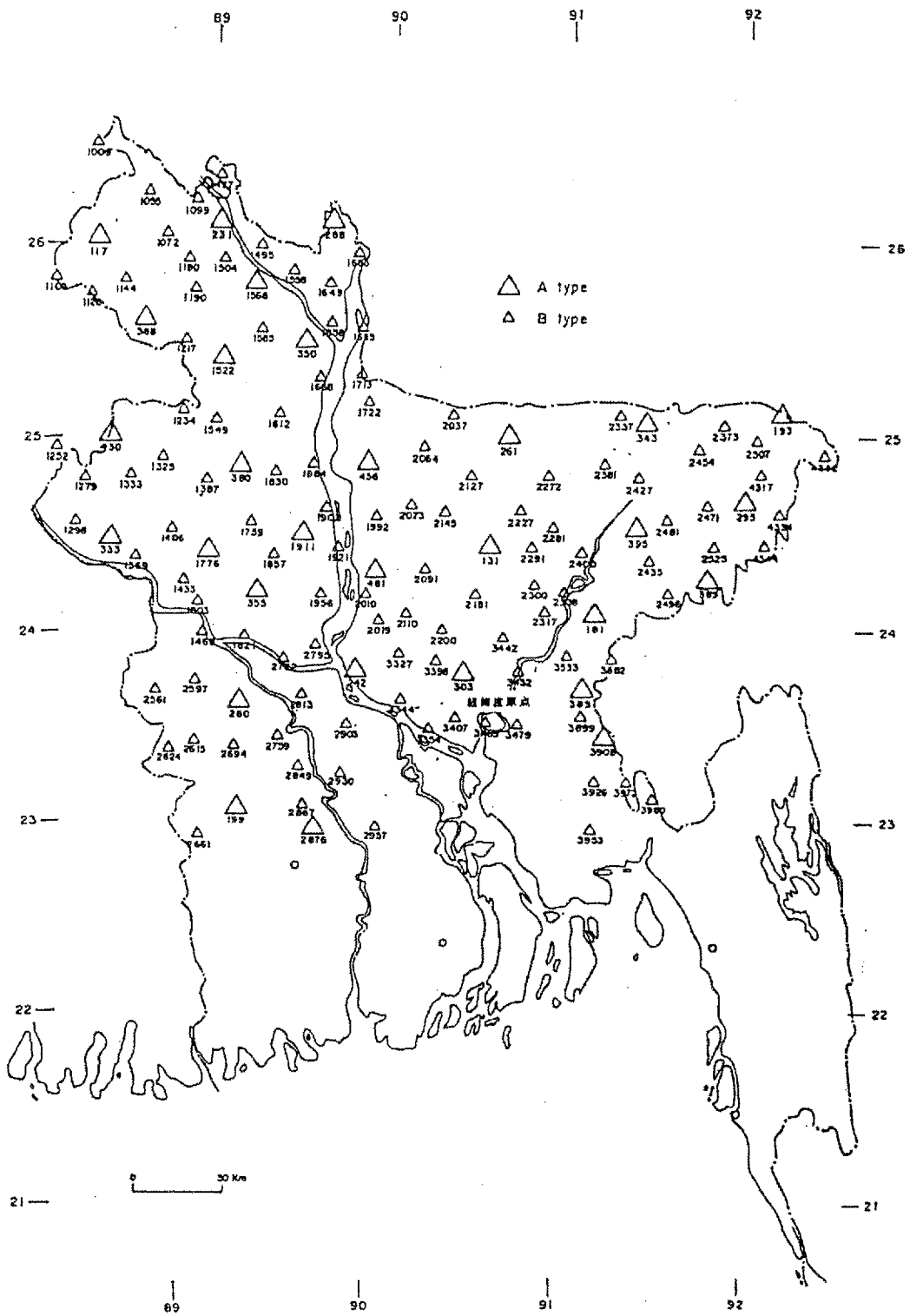


図5-3 バングラデシュ国の三角点 (GPSによる)

郡または村に相当する行政単位) マップを基図としたものもある。

等高線間隔は50フィートであり、平坦なダッカ周辺の図葉については一本の等高線も入っていない。原図作成の時代的技術背景からも標高情報の精度の信頼度は低い。

その後、1983、84年に全国を対象に撮影した空中写真(写真縮尺5万分1:モノクロ)を用いて修正を行っている。

この他に、

100万分1地形図

50万分1地形図

25万分1地形図

2万5千分1地形図

があるが、いずれも緊急版が大本になっている。

以上の地形図は全て経緯度及びグリッドが記述されており、利用者限定扱いにされているため、一般の書店等で入手することは出来ない。利用にあたっては測量局長の承認を得たうえで測量から受領し、使用後は返却することになっている。

測量局の業務として全ての縮尺の地図作成・提供が含まれているが、自主的に精密な大縮尺地形図を作成した例は無い。行政機関が大縮尺地形図を必要とするとき、現実にはユーザー政府機関が、測量局に、自己予算または外国援助資金を付与して、必要とする大縮尺地形図の作成または品質管理を依頼している。

#### b) その他の地図

測量局が発行しているその他の地図としては、

100万分1バングラデシュ全土図、

100万分1交通網図、

1inch/16miles 遺跡地図、

1inch/16miles 警察管区図、

1inch/10miles バングラデシュ全土図、

1inch/32miles バングラデシュ全土図のほか、

City Guide Map (主要都市16種、縮尺5千分1~2万分1)

がある。これらの地図に経緯度の情報は記載されておらず、上記地形図とは異なり測量局から容易に入手できる。

ダッカ市の City Guide Map については、デジタル手法を用いて初めてこれを作成し(縮尺2万分1)有償で販売している。そのデジタルデータを地図作製の会社に提供しており、これから作成されたガイドマップは一般の書店で入手できる。

#### c) 航空写真

測量局は国内で撮影された航空写真を一元的に管理することになっている。このため、他機関が実施した業務で取得した写真も保管している。測量局の保有する航空写真は以下のとおりである。

Population Census Project(BBS:統計局)の密着写真:1998

UNDP の援助になる人口動態調査で使用するため BBS が発注した航空写真である。調査員が調査時に地形図の替わりに使用するために撮影された。撮影年は1998年、撮影範囲はほぼバングラデシュ全土、モノクロで写真縮尺は2万5千分1である。測量局保有の写真の中では最も新しい。測量局はネガを保有しておらず密着焼きのみ保管している。撮影時に測量局が検査したところ、仕様に会わず未だネガの引き渡し及び支払いが済んでいないとのことである。解決の目処が立っていないため、ネガフィルムを使用する見込みが立たない。

沿岸部地形図作成のための航空写真(BIWTA)：1990

EC の援助により BIWTA (内水交通庁) が発注した航空写真である。撮影年は1990年、撮影範囲は南部沿岸部のみ、モノクロで写真縮尺は3万分1である。

全国地形図修正用に取得された航空写真(SOB)：1983、84

フランスの援助で全国5万分1地形図修正等のために撮影された。撮影年は1983、1984年、撮影範囲はバングラデシュ全土、モノクロで写真縮尺は5万分1である。全国をカバーする最も新しい写真である。測量局はこの写真に基づいて従来法により5万分1地形図を修正した。

(1) 測量局の主たる事業

測量局の年間予算は下表のとおりである。これ以外に特別枠として下記測地網整備のために年間約 10,000,000Taka が認められている。通常枠では予算総額は平均3%の割合で増加しているが、これは人件費の上昇によるものであり、事業費及びメンテナンス経費は横這いである。

測量局予算

項目	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03
人件費	48,946,000	52,700,000	53,250,000	55,251,000	56,156,000
事業費	7,804,000	7,150,000	6,800,000	6,499,000	7,094,000
メンテナンス	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
合計	57,000,000	60,100,000	60,300,000	62,000,000	63,500,000

単位：Taka (1Taka=約2円)

測量局の主立った事業は、1) バングラデシュ国南部の測地網整備、2) デジタル技術による地図の更新・作成、である。

1) バングラデシュ国南部の測地網整備

1992年から1995年にかけて JICA 支援により実施された測地網整備の開発調査により、南部を除く国土の約7割で測地網が整備された。これらの新しい測地成果は各機関の利用要望が多いことから、測量局は残りの3割の部分について同程度の測地網を設置し、以て全国整備を終了させる計画である。測量局はこの事業のための予算を計上し、財務当局に認められた。計画は2001年7月(バングラデシュ国の会計年度開始月)から2003年6月までの2会計年度で終了することとしており、本事前調査実施時点は計画第2

年度当初にあたる。

三角網及び水準網は既に設置済みの網から南に向かって延長する。観測にあたっては、三角点についてはGPS観測、水準点についてはデジタルレベルを使用する。作業用車両と共にいずれも日本からの供与物品である。

全体計画の約半分が修了しており、本年度は残りの地区を実施する。

測量の適期は10月末から翌4月までの乾期に限られる。今回の開発調査案件の標定点測量と時期が一致するので調整が必要である。

## 2) デジタル技法による地形図の更新・作成 (Digital Mapping Center)

1999年から3年間にわたって行われたフランスによるマップデジタル化の援助の結果、測量局は一応のデジタル機器を有している。自動空中三角測量の為の容量が不十分、デジタル図化機が無い等デジタル技術による地図作製工程としては不完全であり一貫した作業は出来ない。この意味でマップデジタル化は一定程度可能であるが、デジタルマッピングは出来ないと言える。このような状況ではあるが、保有機器の能力に応じた内容で地形図の更新・作成を行っている。主たる業務は a) 5万分1地形図のデジタル化及び更新、b) 都市ガイドマップの作成、である。

### a) 5万分1地形図のデジタル化及び更新

5万分1地形図を計画的にデジタル化すると共に可能な修正を行っている。総面数267面のところ、今までに全体の3分1を終了した。現在の年間処理能力は約30面であるので、今後約6年で完了する見込みである。

旧地形図は地図スキャナーで読み取られる。取得されたラスターデータはフランスから供与された地図編集システムである Geoconcept に読み込まれ、画面上をなぞる形で道路、水系等にレイヤー分けされる。データはベクトル化データ等として保存される。一旦取得されたデータはやはり Geoconcept により現地調査の結果等を考慮して修正される。測量局はイメージセッタを保有しているが、故障して修理の見込みが立たないため、レイヤー毎にプロッタで図を出力し、これから製版フィルムを作成する。印刷は日本から供与されたオフセット印刷機で行われる。

### b) 都市ガイドマップの作成

測量局がデジタル技術で作成した最も縮尺の大きい地図はダッカ市の「City Guide Map」(縮尺2万分1)である。「Guide Map」とは言いながら、内容は都市部の地形図に近い。今後ほかの都市も逐次作成するとしている。この地図は上記と同様、フランスの援助による機器を用いて、IGN 技術者の指導の下に作成された。

「Guide Map」作成の前提として、最初にオルソフォトマップが作成された。元になった空中写真は1998年に BBS (統計局) が人口動態調査のために撮影した2万5千分1モノクロ写真の密着焼きである。撮影会社からバングラデシュ政府 (BBS) に対してネガが引き渡されておらず、その見通しが立たないことからやむを得ず密着焼きを使用している。

測量局の写真スキャナーは透過型であり、密着焼きをスキャンできないため、事務用フラットベッド型のスキャナーを使用してラスターデータを取得している。一方対象地域内の13カ所で刺針を行うと共にGPSで座標を求めた。全点刺針である。これらのデータに基づいて、自動空中三角測量を行える ORTHOMAT で空中三角測量を実行し、オルソフォト画像、DTMを取得している。測量局によれば ORTHOMAT では50モデル程度しか扱うことが出来ないとのことである。この作業はダッカ市及びチッタゴン市の2都市について実行し、各々縮尺1万分1のオルソフォトマップを完成している。ダッカ市については、更にオルソフォトデータを地図編集システムである DRY で読み込み、写真画像をなぞって道路等を描画している。

このような過程を採用しているのはデジタル図化機を保有していないことによる。

5万分1地形図のデジタル化、及び現地調査のみの基づく修正であれば測量局は独自に実行できる。一方、City Map 作成過程からも分かるように、航空写真から図化までの過程は機器が不十分である。さらに、測量局によれば Guide Map 作成自体もフランスの技術者の元で行ったものの独自に同様のことは出来ないとしている。供与されたソフトの中には使用法が分からないものもあり、十分な技術移転が望まれる。

## (2) 日本の過去の援助状況

### バングラデシュ国測地網整備開発調査

1991年、バングラデシュ政府の要請により国際協力事業団(JICA)は測地基準点網整備のための事前調査団を派遣し S/W を締結して1992年3月から95年3月にかけて本格調査を実施した。この調査において南部デルタ地域・チッタゴン丘陵地を除く、国土の約七割をカバーする測地基準点網・一等水準点網を確立し、チッタゴンに建設した験潮場(主験潮儀1基+補助験潮儀1基)によりベンガル湾中等海水位を決定し、ダッカ市のグルシャン公園内に経緯度原点と水準原点を建設した。

測地基準網はGPSにより観測が実施され、141点の三角点が新たに設置された。一等水準網は465点の水準点を含む総延長2,386kmの路線が設置された。測量局によれば、これらの測地基準点成果は年間30以上の機関に利用されている。なお、測量局では JICA が実施した地域以外の地域(全土の約3割)において2001~03年の計画で、GPS観測及び水準測量を実施して全土の測地基準網を完成させることとしている。

### 地図作成測量機材整備

JICA は1998~99年度に「地図作成測量機材整備」のため、地図作製等に関する機材を無償供与した。主たる機材は以下のとおりである。

#### a) 印刷用機材

2 color offset press (1)、Offset proof press (1)

#### b) フィルム処理機材

Process camera (1)、Film processor (1)、Contact printer (1)、PS-plate printer (1)、



PS-plate processor (1)

c) 測量機材

GPS receiver (6)、Digital level (2)、Total station (2)、Computer & printer (2)、  
Transceiver (7)

d) その他

Air-conditioner (2)、Photocopier (1)

専門家派遣

国土地理院から長期専門家が派遣され測量技術の指導中である。

番号	機材項目	システム概要及び機種選定上の留意点	備考
1	数値図化機	航空写真画像データを読み込み、等高線や地物を描画するなど、地形図の図形データを作成するためのシステム システム管理の容易なWindows上で動くものが望ましい。 既存の数値編集機等とシステム連携を行うため、やりとりされるデータのファイル形式を考慮して機種選定を行う必要がある。	
2	地形図データ変換システム	既存の数値編集機から出力される数値地形図データを読み込み、GISデータに変換するためのシステム	
3	属性付与システム	各図形データに、道路、河川、行政界等それぞれの属性を付与するためのシステム	
4	構造化システム	都道府県域とそれを構成する市町村の区域や境界線の関係のように、各図形データ間の関係を構築するためのシステム	
5	地理情報システム(GIS)	作成したGISデータが、一般ユーザーの保有するシステムで支障無く利用できるか点検を行うためのシステム また、様々な地理情報システムで利用できるよう、フォーマット変換を行う。	
6	UPS	電源供給が不安定であるため、システムを保護するために用いる。	

## 7. 収集資料リスト

番号	資料/書籍名	発行/受領機関名	内容	頁数	備考
1	DHAKA GUIDE MAP	Survey of Bangladesh		1枚	150Tk、測量局にて販売
2	2000 MAP CATALOGUE	Survey of Bangladesh		1部	150Tk、測量局にて販売
3	HANDBOOK OF TOPOGRAPHY CHAPTER VI EIGHTH EDITION FAIR MAPPING	Survey of Bangladesh	地図作成作業規程	1部	
4	Cooperation Survey and Mapping In Bangladesh - Scope to the Future -	JICA Bangladesh Office / Survey of Bangladesh	測量局におけるJICAの国際協力概要パンフレット	1部	
5	SURVEY OF BANGLADESH GENERAL REPORT 1981-82	Survey of Bangladesh	測量局の業務概要報告	1部	
6	DHAKA CITY AND SURROUNDINGS 1:63,000	the mappa	Great Dhaka地域について、幹道道路等が記載されている	1枚	200Tk
7	DHAKA CITY GUIDE MAP	the mappa	土地区画地図付	1枚	200Tk
8	DHAKA METROPOLITAN DEVELOPMENT PLAN (1995-2015)	RAJUK		1部	2分冊、1,000Tk、RAJUKにて販売
9	Geo-spatial Tools for Analysis of Floodplain Resources	The University Press Limited	洪水研究におけるGIS活用事例	1部	685Tk
10	Statistical Pocketbook Bangladesh 2000	BANGLADESH BUREAU OF STATISTICS	統計年鑑	1部	110Tk
11	バンラデシュ「ダッカ首都圏における大気汚染計画・都市交通計画」プロジェクト形成調査概要	JICA Bangladesh Office		1部	
12	NAME OF LOCAL AGENT	Survey of Bangladesh	飛行許可手続代行業者リスト	1枚	
13	ダッカ市周辺基準点配点図	Survey of Bangladesh		1枚	
14	ORGANIZATION OF SURVEY OF BANGLADESH	Survey of Bangladesh		1枚	
15	バンラデシュ測量局業務概要	Survey of Bangladesh		1部	
16	UNVEILING CEREMONY FOR THE PROJECT FOR SUPPLY OF CARTOGRAPHIC EQUIPMENT	JICA Bangladesh Office / Survey of Bangladesh	測量局におけるJICAの国際協力概要パンフレット	1部	
17	REQUIREMENT OF VARIOUS ORGANIZATIONS FOR TOPOGRAPHICAL MAPS OF GREATER DHAKA CITY ON 1:2500 OR 1:5000 SCALE	Survey of Bangladesh		1部	
18	ダッカ市都市計画関係各機関大縮尺地図要覧区域図	Survey of Bangladesh		1枚	
19	1:50,000地形図図式	Survey of Bangladesh		1部	スキャン画像、ベンガル語・英語
20	GPS STATION DESCRIPTION	Survey of Bangladesh	点の記	1枚	
21	BENCHMARK DESCRIPTION	Survey of Bangladesh	点の記	1枚	
22	GPS基準点成果表	Survey of Bangladesh		3枚	
23	GPS PILLARS OBSERVE IN SEASON: 2001-2002	Survey of Bangladesh		1枚	
24	MAPPING News Issue No. 4 June 2000	BIWTA/Commission of the EC		1部	
25	Equipment List in SOB	Survey of Bangladesh		1枚	
26	LAST 5 YEARS BUDGET	Survey of Bangladesh		1枚	
27					
28					
29					
30					