

表-5.1 「作業工程表」

		First Year (FY1992)						Second Year (FY1993)						Third Year (FY1994)						
		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
Control Points Network Survey	Reconnaissance Monumentation			---		---														
	Control Points Survey						---						---							---
	Study about Datum Net Adjustment													.....					...	
Levelling Network Survey	Reconnaissance Monumentation	---				---														
	Levelling										---	---					---	---		
	Net Adjustment																			..
Determination of Mean Sea Level	Construction of Tidal Station	---			---															
	Tidal Observation						---				---	---	---				---	---	---	
	Analysis						..						..							..
Compile of Final Reports																				.....

Note: --- JICA, --- SOB, work in Bangladesh  
 ... JICA, work in Japan

## 5-2 一等基準点網

同国土の総面積は14.4万km<sup>2</sup>（日本の0.38倍）で、国土の約70%の面積に、約140点の基準点を約30km間隔ではほぼ均等に配置する。ただし、チッタゴンヒル地域は、同国の国内事情のため除外した。

現在、同国が管理している既存点33点は有効に活用し、新規にAタイプ26点、Bタイプ81点の三角点を埋設する。

これら総点数140点の三角点は、新技術である人工衛星を利用した測量（GPS）により観測し、基線長の相対精度を1/10万以上で水平位置を算出する。

これら三角点は、概ね図-5.1「三角点配置計画図」のように配置される。

三角点網の原点となる経緯度原点は、ダッカ市内グルシャン地区に設置されている一等三角点を補修して同国の経緯度原点とし、同点のデータを基に、他の既存点のデータを参考にして網平均計算を行う。

同国の経緯度原点の数値は、測量の経緯が明確にされていない。このためフリーネット解法による網平均等により原点数値の研究を行い、数値の検討を行うことが重要な課題である。

## 5-3 一等水準点網

同国において観測を計画している一等水準路線約2,200kmの水準網は、平均路線長約400kmの6個の網により構成される。これらの網は、全体の配置、今後の測量計画を考慮し構築した。各々の水準網は、環の閉合を計算することにより、個々の環の精度を管理できる規模の大きさに形成している。ただし、北東部の環の沼沢地の一部は、今回の調査で衛星写真、地形図、空査等あらゆる角度から検討を行った結果、観測路線の確保が難しく路線から除外した。ただし、最乾期には観測路線を確保できるとの情報もあり、本格調査の段階で予備調査を行い、観測を実施する変更もあり得る。

水準測量の路線は、主に幹線道路を使用する計画であり、これらの道路はほとんど舗装道路で、主要幹線道路は2車線、地方道は1車線である。車道の両端は1~2mの幅をもった歩道兼路肩になっており、大部分が平坦で全体的に測量が実施し易い地形である。

水準測量の精度は、往復観測の較差、環閉合差ともに4.0mm $\sqrt{S}$ を目標精度とした。

ただし、S：片道の観測距離、km単位。

これらの水準路線図は、図-5.2「水準路線図及び渡河地点図」に示す。

## 5-4 永久標識

永久標識の仕様は、同国が長期間管理している基準点、水準点が現在も存在することから洪水等の災害や、人為的な破壊に耐えられる仕様と判断し、同国の仕様で施工することとした。

これら水準点、三角点の仕様は、図-5.3「水準点、三角点の仕様」のとおりである。なお、小規模水準点は基準点のBタイプ程度の水準点を埋設することとした。

图-5.1 「三角点配置計画图」

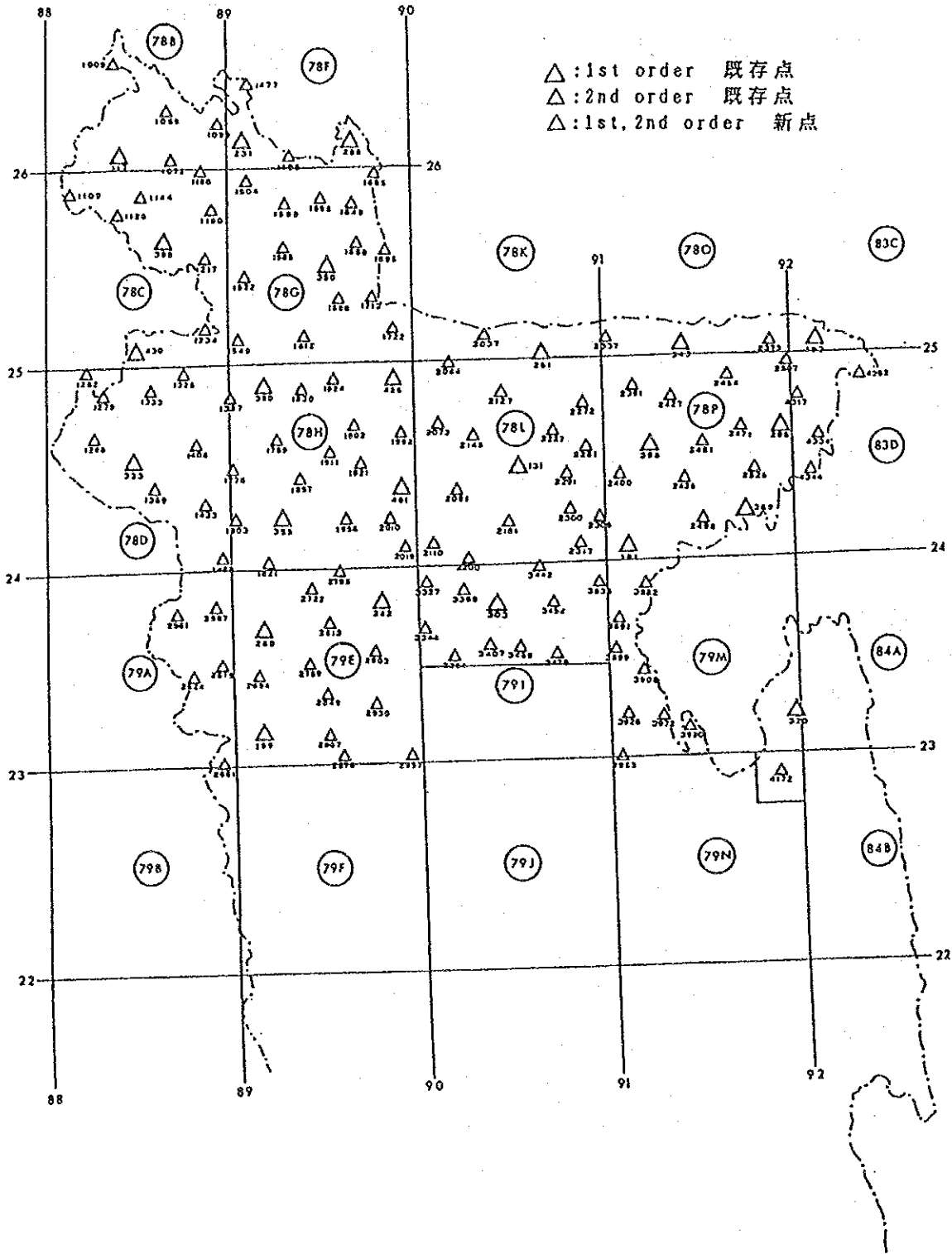


图-5. 2 「水準路線图及び渡河地点图」

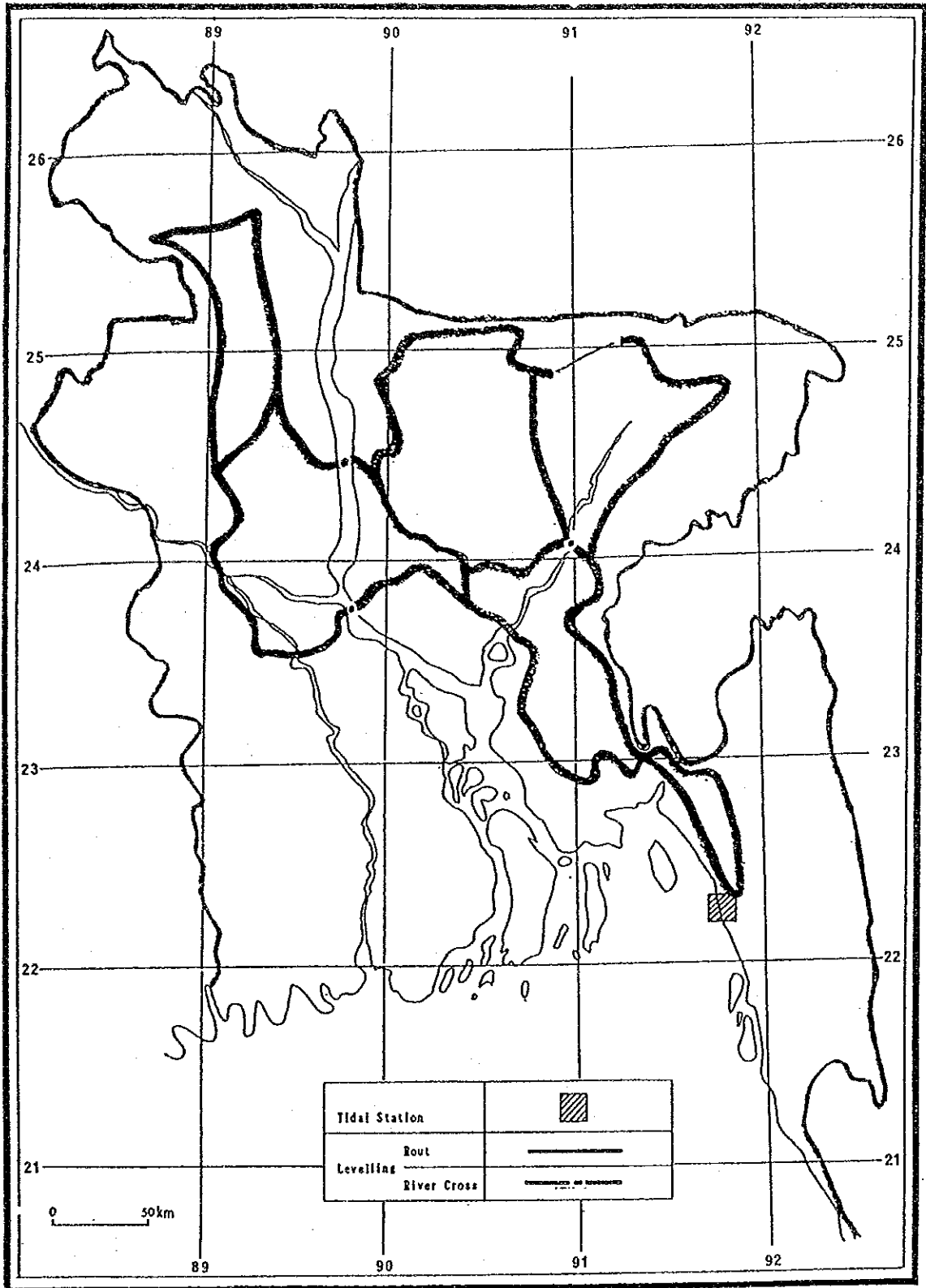
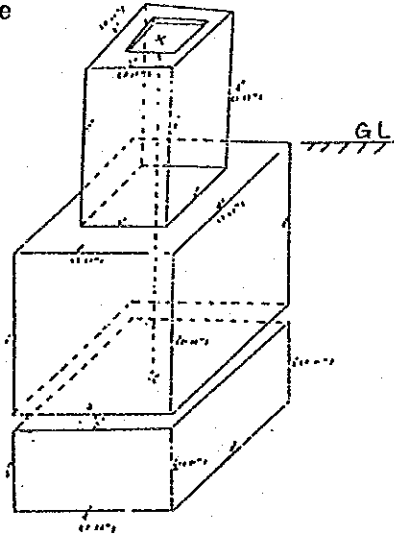


図-5.3 「水準点、三角点の仕様」

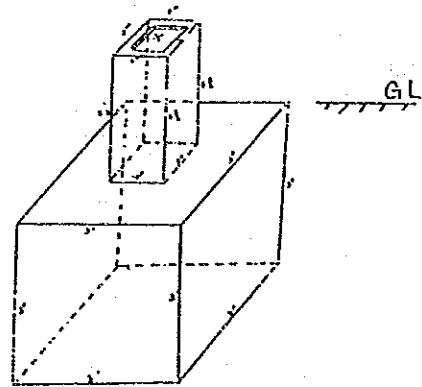
(1) Control point network

- 1) The intervals of the control points are approximately 30km.
- 2) The relative accuracy of control point network is better than 1/100,000.
- 3) The designs of monuments are as follows:

A type

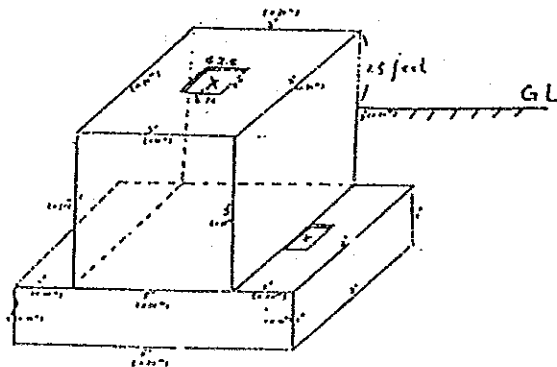


B type



(2) Levelling network

- 1) The deference of double running is within 4 times the square root of  $S$  mm.  $S$ :length of single running in km
- 2) The closure of loop is within 4 times the square root of  $S$  mm.  $S$ :lenght of single running in km
- 3) The design of standard bench mark is as follows:



小規模水準点の埋設は、道路の路肩に埋設する計画であり、一等水準点より小型で道路の通行に支障にならないものとした。

これらの永久標識の埋設は、埋設地点で施工することになっている。

三角点の埋設は、現地建設会社1社に委託して施工するものとし、1日2点程度埋設する。水準点の埋設は、現地建設会社2社に委託して施工することとし、各々1日3点程度埋設する。これらの施工中の管理は3枚程度の写真により管理を行う。

1日に埋設する点数は、移動距離、資材の運搬、工事能力等を考慮し判断した。

同国には、過去に測量標の施工実績を有する建設会社が2社程度あることを、現地調査で確認している。

新規に設置される三角点、水準点は、同国にとって貴重な科学的、文化的遺産となるもので、国有地等に設置することを推奨し、維持管理の万全を期待する。

## 5-5 験潮

同国は世界有数の河川（ガンジス河、ジャムナ河、メグナ河）の河口に位置し、海岸線は堆積土砂の遠浅な地形であり、日本国内のような好条件の験潮場を設置する地形は皆無である。

本調査では、チッタゴン市コルナフリ河河口にある工業省傘下の肥料工場棧橋の近傍に験潮場を建設することとした。

この棧橋は、輸出用肥料の搬出のための大型船を繋留するもので、水深は10m程度確保できる。また、河口から約1.5kmの位置にあるが、河幅が広いいため河川の水量の影響を無視でき、サイクロン等による災害や高波による破壊を回避できる。

同国内での潮位観測は、建設経費の面からも本地点が最良地点と判断した。

### ◎験潮場の建設

- ・ 棧橋から独立して建設し、棧橋と験潮場は2m程度の橋で連絡する。
- ・ 験潮場室内の広さは4m×4m程度とし、高さ3m程度とする。
- ・ 験潮場は生活防湿とし、窓と入室のためのドアを付ける。
- ・ 験潮場の基礎はH鋼（約30cm×30cm、L=約20m）を4本河床に打ち込む。
- ・ 潮位観測用井戸は直径1m程度（L=約20m）の鋼管を使用する。
- ・ 験潮場には量水標を取り付ける。
- ・ 験潮場の建設は現地建設業者に再委託する。

水中工事を伴う験潮場の建設は、同国に事務所を開設している日本の大手建設会社数社が建設工事を請け負う能力を有することを現地調査により確認している。

## 5-6 観測方式

### 1. 潮位観測

潮位測定は、フース型の長期巻自記験潮儀（1カ月）を設置することとし、電源は同国の電力事情を考慮し、すべてバッテリーで稼働する機構を採用する。

験潮儀は故障、欠測を配慮し、2組配備することとし、成果品としては「日平均」「月平均」「年平均」の帳表を作成し、解析を行う。

また、潮位は1カ月ごとに記録紙に記録する。

潮位の観測は、約2年間の平均値とし、ダッカ市内に建設する水準原点の標高を直接水準測量により決定する。

なお、潮位観測は、長期間のデータが必要とされるが、これは同国が長期に潮位の観測を行い、水準原点の標高値を修正する手法を推奨する。

### 2. 水準測量

潮位観測及び水準測量により決定した水準原点の標高値を高さの出発点とし、すべての水準路線約2,200kmの水準網平均計算を行い、水準点の標高を決定する。

水準点は約10kmごとに約200点の一等水準点を設置する。また、一等水準点の中間に約200点の小規模水準点を設置する。なお、水準路線近傍の約40点の一等三角点は、水準測量により標高を決定することとし、水準点と三角点が併用となり水準点は埋設しない。

選点及び埋設の作業管理は4班程度の班編成とし、各々の班は1日2点程度の選点、作業管理を行う。

第二年次の観測は8班編成とし、日本人4名の技師と4名の技師補が700kmの観測を行う。第三年次の観測は14班編成とし、日本人4名の技師と10名の技師補が1,500kmの観測を行う。その他、測量助手等の人員は現地測量会社等より雇用し、日本人1名の主任技師が統括する。

作業は、験潮、水準原点関連作業を優先させ、観測は適宜行う。

各々の班は、高温多湿の気象条件、現地労働者の能力、宿舎からの移動距離等を考慮し1日1.1km程度の水準測量を実施する。

また、同国の交通事情等を考慮し、交通安全、交通整理のための人夫が各班に3名程度必要である。

### 3. GPS観測

水平位置の決定は、全国に約30km間隔にほぼ均等に設置した三角点、約140点の位置をGPSにより決定する。

一級基準点の間隔は、JICA仕様では30km間隔が標準とされており、この密度で三角点を設置することとし、後続の低次測量は、従来の測量で実施可能な配点密度にした。

同国は、国土の70%が平坦地であり、従来方式の三角測量、三辺測量に必要な視通の確保が困難なため、GPSによる測量を実施することとし、多量の伐木や視通確保を回避する。技術

的にはGPS観測に含まれる誤差を最小限にするため、2周波のGPS受信機を使用し、基線長の相対精度1/10万以上にする。

また、伐木回避のため10m程度のアンテナタワーを準備する。

選点及び埋設の作業管理は5班程度の班編成とし、各々の班は1日に2点程度の選点、作業管理を行う。

第一年次と第二年次の観測は12班編成とし、日本人4名の技師と8名の技師補が観測を行い、その他の人員は現地測量会社等より雇用し、日本人1名の主任技師が統括する。

12班は6班ごとの2グループに別れて観測を行い、各年次それぞれ70点の観測を行う。

作業は、移動、準備、観測、撤収に4日程度必要で、再現性の確認のために1辺は重複させ、順次測量地域を移動して観測する。

観測パターンは、現地の状況により適宜決定する。

GPSによる測量方式は、新しい技術であり、「海外測量作業規程」に規定が定められていないため、国土地理院の「GPSによる精密測地網、一次基準点測量作業要領、記載要領(案)」に準じて行うものとする。

#### 4. 渡河水準測量

同国はガンジス河、ジャムナ河、メグナ河の3大河川が縦横に流れており、河幅は10数kmに及ぶ地点もある。

現在、河川両岸の相対的な高さを精度良く決定する方法としては、渡河水準測量が最良とされている。

本調査では、ジャムナ河の渡河水準として約7km(1カ所)、約3km(3カ所)とメグナ河の渡河水準約3km(1カ所)の計5カ所の渡河水準が必要である。

ジャムナ河の渡河水準約7km(1カ所 Aricha~Goalundoghat)の測量は、「経緯儀法」により観測を行う。この方法は、測距儀とトランシットを用いて、2地点間の距離と高度角を測定し、計算により間接的に比高を求めるもので、高い技術レベルの手法である。

この測量は日本人の技師4名と技師補4名で実施し、その他測量助手等は現地測量会社等より雇用して1班を構成し、日本人技師1名がこれらを統括する。

作業はレフラクションの影響を避けるため、机板高5m程度の測標を建設し、両岸から同時に観測を行い、観測は準備も含め10日程度の日数が必要である。

ジャムナ河の渡河水準約3km(3カ所 Porabari~中洲~中洲~Sirajganj)の測量は、「俯仰ねじ法」により観測を行う。

この方法は、レベルを用いて、2地点間の比高を求めるもので、日本人技師2名と技師補2名で実施し、その他測量助手等は現地測量会社等より雇用して1班を構成する。作業は「経緯儀法」に準じて行い、観測は準備も含め5日程度の日数が必要である。

メグナ河の渡河水準約3km(1カ所 Shirab Bazar~Ashuganj)も「俯仰ねじ法」により観測を行う。渡河水準を行う地点及び中洲は、洪水等により変更の可能性もある。



これらの河川は河幅が広く水量が多い。また、流速が速く、夜間の測量になるため、人員、機材、食料等の輸送のためのスピードボートが2台必要である。

「経緯儀法」で実施する渡河水準は距離が長いため、河の両岸に2台のスピードボートを配置し、作業員の安全確保や不測の事態に備えることにしている。

「俯仰ねじ法」で実施する渡河水準は比較的距離が短いため、渡河地点に1台のスピードボートを配置し、作業を実施することにしている。

これらのスピードボートは、人員5名程度と測量機材を積載するため、艇長が5m程度必要である。また、このスピードボートは、2台の作業車により牽引し陸路を移動してGPS作業や験潮業務にも使用する計画であり、トレーラーが必要である。

渡河水準測量の経緯儀法は、「海外測量作業規程」に規定がないため、国土地理院の「一等水準測量作業規程」に準じて行う。

## 5-7 成果等

最終成果としては、潮位解析結果、水準点成果、三角点成果がある。潮位については標高をmm位で決定し、同国技術者と共同でデータの取得、解析を行い、技術移転を行う。

水準点測量は1/10mm位まで読定し、GPSによる基線値の解析はmm位まで行う。

その他細部については、「海外測量作業規程」による。

各作業の測量成果品は次のとおりである。

### 1. 験潮業務

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| ・ 験潮場の建設                | 1カ所  |
| ・ 付属水準点の建設              | 1カ所  |
| ・ 「日平均」「月平均」「年平均」の帳表の作成 | 3セット |
| ・ 1カ月ごとの記録紙             | 3セット |

### 2. 基準点測量

- |                                  |      |
|----------------------------------|------|
| ・ 経緯度原点の補修（名板の取り付け、コンクリートによる上塗り） | 1カ所  |
| ・ 一等三角点の設置（107点）                 |      |
| ・ 基準点成果表（経度、緯度、標高、座標）            | 3セット |
| ・ 基準点点の記（点の詳細位置図を含む）             | 3セット |
| ・ 基準点配点図（1/100万地形図）              | 3セット |

### 3. 水準測量

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| ・ 水準原点の建設（収容建物、保護柵）     | 1カ所  |
| ・ 一等水準点の設置（400点）        |      |
| ・ 水準点成果表（標高）            | 3セット |
| ・ 水準点点の記（点の詳細位置図を含む）    | 3セット |
| ・ 水準路線図（1/5万地形図に連続的に記載） | 3セット |

- ・ 水準点網図 (1/100万地形図) 3セット
4. その他
- ・ 水準点、三角点の踏査・選点、施工中の写真 3枚程度
  - ・ 各年度ごとの報告書 5部
  - ・ 最終報告書 20部

#### 5-8 工程、編成、スケジュール

工程、編成、スケジュールは、事前調査団が現地調査において収集した情報等を基に、標準的なものとして作成したものであり、作業現地の状況、条件によっては、変更もあり得る。

##### 1. 工 程

工程の細部は、「海外測量作業規程」により実施する。

選点、施工、測量ともにアクセス、安全等を考慮し、乾期に実施することとしている。

このため同時期に作業が集中することになる。

水準測量は、主要幹線道路近傍の作業であるため、選点作業は多少雨期に入っても実施できる。

各作業の概略工程は次のとおりである。

##### ① 験潮場及び水準原点等の建設

- ・ 仕様書の作成
- ・ 現地業者の選定
- ・ 施工管理
- ・ 完成検査
- ・ 験潮儀の設置
- ・ 観測
- ・ 潮位データの解析
- ・ 平均海水面の計算、決定
- ・ 整理

##### ② 水準点、三角点の設置

- ・ 仕様書の作成
- ・ 現地業者の選定
- ・ 施工管理
- ・ 完成検査

##### ③ 水準測量及び渡河水準測量

- ・ 踏査、選点
- ・ 観測
- ・ 計算

- ・ 網平均計算
- ・ 成果表の作成
- ・ 点の記の作成
- ・ 整理

#### ④ 基準点測量

- ・ 踏査、選点
- ・ 観測
- ・ 観測データの解析
- ・ 計算
- ・ 仮網平均計算
- ・ 網平均計算
- ・ 原点数値の検討研究
- ・ 成果表の作成
- ・ 点の記の作成
- ・ 整理

## 2. 編成

観測体制は測量精度、安全確保、技術移転等を考慮し編成した。精度確保のため観測者（測量士）は、日本人技術者とし、助手（水準：器械手1名、標尺手2名、GPS：助手1名）人夫等は現地測量会社等より備員する計画である。

同国には建設・測量会社が数社あり、本調査の測量助手になり得る測量技術者が多数社員として登録されており、これらの所属会社と契約して雇用することが可能である。

また、同国測量局は、野外作業の各分野の各班ごとに、カウンターパートの派遣を了承している。これらの要員計画は、表-5.2「カウンターパート配置計画」に示す。

この方法は、両国の技術者共同の作業形態になるため、同国への技術移転になる。

水準測量の観測は、アクセス、安全性を考慮し、第二年次は8班程度、第三年次は14班程度の班編成とし、第二年次、第三年次の各々の乾期中に約2,200kmの水準網の観測を実施する。

また、GPS観測も同様に、12班程度の班編成とし、第一年次と第二年次の各々の乾期中に、約140点の三角点の観測を実施する計画である。

これらの作業は、前述のとおり、乾期に集中するため、各班ごとに機材、人員の輸送のための合計21台程度の作業用自動車の配備が必要である。

これらの作業用自動車は、水準測量の班編成から乗車人員が8名以上のものが必要であり、レンガ道路の凸凹や支線道路の悪路に耐えられる堅固な4WDタイプの作業車が必要である。また、GPSアンテナ用タワー、水準標尺を運搬するための強固なキャリアーを備える必要がある。作業自動車の配備、運行は、表5.3「自動車運行計画」のとおりであり、使用しない期間は、ダ

表-5. 2 「カウンターパート配置計画」

		First Year (FY1992)						Second Year (FY1993)						Third Year (FY1994)						
		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
Control Points Network Survey	Reconnaissance Monumentation	5 persons 5																		
	Control Points Survey	12						12												
	Study about Datum Net Adjustment													..... ...						
Levelling Network Survey	Reconnaissance Monumentation	4						4												
	Levelling							8						14						
	Net Adjustment													..						
Determination of Mean Sea Level	Construction of Tidal Station	1						1												
	Tidal Observation							2		2				2						
	Analysis							..						...						
Compile of Final Reports														.....						

Note: — JICA, — SOB, work in Bangladesh

... JICA, work in Japan

表-5.3 「自動車運行計画」

		First Year (FY1992)						Second Year (FY1993)						Third Year (FY1994)									
		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4			
Control Points Network Survey	Reconnaissance Monumentation					5																	
	Control Points Survey						13					13											
	Study about Datum Net Adjustment																						
Levelling Network Survey	Reconnaissance Monumentation	4				4																	
	Levelling									9										15			
	Net Adjustment																						
Determination of Mean Sea Level	Construction of Tidal Station	1				1																	
	Tidal Observation						1	1				1										1	
	Analysis																						
Dhaka. Office		1				1						1										1	

ツカ市内に自動車保管場所を確保し、一括して管理する計画である。

自動車の保守は、1年1回程度メーカーによる点検を受けることとしているため、部品の互換性、メカ構造の共通性等から同一車種が保守し易いとともにより低コストになる。

### 3. スケジュール

各工程のスケジュールは、調査団の安全確保、アクセス等を考慮して作成し、その概要は、表-5.1「作業工程表」のとおりであり、各年度の概略作業項目は次表のとおりである。

第一年次	第二年次	第三年次
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 験潮場の建設、施工管理</li> <li>・ 験潮儀の設置</li> <li>・ 験潮業務の開始</li> <li>・ 験潮解析</li> <li>・ 水準原点の建設、施工管理</li> <li>・ 経緯度原点の補修</li> <li>・ 水準点の踏査、選点</li> <li>・ 三角点の踏査、選点</li> <li>・ 水準点の埋設、施工管理</li> <li>・ 三角点の埋設、施工管理</li> <li>・ GPS観測</li> <li>・ 年次報告書の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GPS観測</li> <li>・ GPS解析</li> <li>・ 水準観測</li> <li>・ 水準計算</li> <li>・ 験潮業務</li> <li>・ 験潮解析</li> <li>・ 年次報告書の作成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GPS解析</li> <li>・ 基準点網平均</li> <li>・ 水準観測</li> <li>・ 水準計算</li> <li>・ 水準網平均</li> <li>・ 験潮業務</li> <li>・ 験潮解析</li> <li>・ 総合報告書の作成</li> </ul>

## 第6章 本格調査のための提言

### 6-1 一般的事項

#### (1) コントラクト

本調査では、①基準点及び水準点の埋標、験潮場の建設作業については現地業者に再委託すること。②GPS測量、水準測量の測量助手、ドライバー等については現地雇用を行う、という計画になっている。

①、②は調査の全事業量、作業編成等のかなり大きなウェイトを占めていて、最適業者との適正な契約締結が、本調査の円滑な遂行を図るうえで一つのキーポイントとなっている。

バングラデシュ国では、日本のゼネコン、コンサルタントの大手業者が現地事務所を設け各種の事業を行っている。これらの日本業者は現地ゼネコン及びコンサルタント業者と契約し、多数の作業を実施した経験をもっている。またJICA現地事務所では優良な現地業者をリストアップする作業を進めつつあり、事前調査団の収集した情報と併せて分析し、最適条件の契約を行う必要がある。

調査団は、埋標作業の実施及び測量助手、ドライバー等の雇用は現地業者の大手1社で処理できるという情報を得ているが、作業地域が広大で事業量、雇用人員等が多いので、作業地域を東北部、西北部、西南部の3地区程度に分割し、複数の業者と契約して作業を実施した方が、工期の面からみて安全であり、かつ作業能率も上がる可能性がある。

一方、験潮場の建設に関しては、特に港湾関係の工事経験の深い業者に重点を置く必要があるだろう。

#### (2) 車輛及びスピードボートの機種選定

##### (車輛)

##### ① 測量作業上の条件

- a. 水準測量の班編成から乗車定員8名以上のものが必要であること。
- b. アクセス道路の大部分はブリック構造のものが多く、路面の凹凸や穴ぼこの多いこと、場合によっては、水中走行の必要な場合もあることから、次のことが要求される。
  - ・ 車高の高いこと
  - ・ ボディの強固なこと……………3年間の作業に耐えられること
  - ・ 低速走行に強いこと……………排気量の大きいもの
- c. アンテナ用タワー、水準標尺等を運搬するための強固なキャリアーが必要
- d. 地方へ行くとガソリンだけ扱っていて軽油の販売をしていないスタンドがあること  
……………ガソリン車が有利

##### ② メンテナンスの条件

- a. 同一社の車種の方がパーツの互換性、メカ構造の共通性等からみてメンテナンスし易い。

b. 車輛は屋外で長期間保管されるので、キャリアー付きのまま使用できるボディカバーが必要

### ③ 税 (CDST、VAT)

SOBが確保している税金の範囲内の車種を選択することが必要——ガソリン車で低排気量の方が有利

以上のことを総合して車種を決定する必要がある。

(スピードボート)

#### ① 航行区域の選択

主に渡河水準及びGPS測量のアクセスに用いる予定であり、夜間の運航が必要であること、乾期に突然現れる雷雨からの避難等を考えると、平水用より安全性の高い限定沿岸用の機種を選んだ方がよい。

#### ② 作業上の選択

- a. 積載量 ..... 人員4～5名と測量機材等の輸送を考えると700～800kgは必要
- b. 全長 ..... タワー、標尺の運搬からみて最低5mは必要
- c. 速度 ..... 渡河水準の観測者、測量機の兩岸交代の迅速性、緊急避難の必要性からみて速いほどよい→30～40km/h

#### ③ アクセス上の選択

バングラデシュ国の場合、非常に浅い水域を運航する可能性が多いので、エンジン固定型でなく、船外機タイプの方が船外機を持ち上げて棹を使ったアプローチができるので有利。

#### ④ 管理、メンテナンス上の選択

船外機タイプの場合、船外機だけ取り外して保管ができること、また修理の場合もエンジンだけの運搬で済む。

以上の条件を総合して機種を決定する必要がある。

### (3) 水準測量の未結合環

前述したとおり、東北部のSunamganj～Mohanganj間の水準測量は空中査察及びSOBからの聴取によっても、作業実施の可能性の見通しが立たなかったためS/Wから除外されている。このため東北部の大きな水準環が結合されない状態となっている。このことは、精密水準測量の技術上の面(精度確認)からみて例外的であること。この地域で実施される各種開発計画(特に治水)の基礎データを欠くこと、もっと大きな観点から見ると、一国の測地網の構築という本調査の目的達成に画龍点睛を欠く結果になりかねない要素をもっている。

この区間の一等水準測量はSOIが19世紀に行っており、また1975年にはSOBが二等水準を実施していることからみて、この調査期間中においても環結合の実施の可能性が残されているように思われる。

以上のことから、初年度(1992年度)の最大乾期(2～3月)に、この区間の水準測量の実施可能性調査を、作業管理員を含めて実施し、その結果、作業実施が可能ならば、



S/Wの変更を含めて前向きに対応を図るべきであろう。

#### (4) 宿泊施設

外国人が安心して宿泊できるホテルは、ダッカに2軒、チッタゴン及びコックスバザールに各1軒、合計4軒しかバングラデシュには存在しない。その他県庁所在地（District Office所在地）には、公務員の利用できるゲストハウス、サーキットハウス、一般市民の利用できるレストハウス等がある。食事、風呂のないこと及び多少不衛生なことを我慢すれば利用可能である。ただし、作業の根宿として使用するためには、その絶対量が少なすぎる。このため根宿としては市町村の民家の借り上げか、テントによって対処することになる。これらの確保は、カウンターパートからの情報によれば割合容易であり、かつカウンターパートの十分な協力が得られることになっている（土地の借り上げは問題ないが、テントについては日本国内で調達する必要がある）。また、生活に必要な食料については、かなり小規模な町村にも商店があること、週に1～2回は市が立って野菜、米、果物、魚、肉等の生鮮食料も容易に入手できる。しかし、飲料水についてはかなり問題があり、水道水であっても濾過器を通した後で煮沸する等、万全の対策を講ずる必要がある。

#### (5) 事故防止

調査作業を実施するうえで、事故防止は大変重要なことであり、国内で行っている安全対策のほかに、この国では次の点に留意する必要がある。

##### ① 水準測量

前述したように水準路線は非常に車輛の交通量が多く、特にバス、大型トラックの暴走が見られ、路肩を利用して行う水準測量も安全とはいえない。このため両端点に赤旗を持った見張り員を置いて車を徐行させること、両端点の外側に観測中であることを表示した立看板を立てること（現地の道路工事で実施している。）、作業員は目立つ作業服とヘルメットを着用すること、等の対策が有効であろう。

##### ② 渡河水準

今回長距離渡河水準を行うジャナム河、メグナ河は世界でも有数の大河であり、水量が多く流速もかなり速い。この作業では観測者の両岸交替等のためにスピードボートによる渡河がかなり頻繁に行われる。このためライフジャケットの着用を義務づける必要がある。また雷雨による急激な増水や落雷の危険を避けるため、土地の長老等から気象情報を適宜収集することも重要である。

##### ③ コブラ対策

この国では毎年コブラによる死者が多く出ること、コブラの捕獲を生業としている住民がかなり多いこと等からみて、多数のコブラが生育していることは確かである。草地や木の多く茂った所は特に危険であり、場合によっては土地の住民をガイドに雇って先導させる等の注意が必要であろう。また血清の用意も重要である。

## (6) 衛生

この国への入国には、予防接種は不要となっているが、黄熱病を除くコレラ、チブス、肝炎、マラリア、破傷風、狂犬病等あらゆる伝染病が存在している。安全を期するためには、日本出国前に必要な予防接種を行うこと。入国後も予防薬の服用が必要である。

### 6-2 調査実施に関する問題点

#### (1) 測地網の構築

この項では本調査の骨幹をなす、バングラデシュ測地網の設定について考察する。

土地に関するあらゆる測量や正確な地形図の作成には、水平位置や高さが精密に決められた測地基準点が必要不可欠である。これらの基準点の位置を表すためには基準面が必要であり、一国を対象とするような広域の測量では、この基準面は地球の形にフィットしたものでなければならない。

測地学では、土地の高さを表すのに平均海水面と一致する水準面であるジオイドを用いる。ジオイドは非常になめらかではあるが、地球の物質分布によって若干の起伏があり、数学的に扱える単純な面ではない。したがってジオイドは緯度、経度など平面位置を表す基準面として適当ではない。そこで全体としてジオイドによく整合し、数学的に簡単に表せる面が水平位置の基準面として必要になる。このような面として回転楕円体が使われる。回転楕円体で形と大きさが現実の地球に近いものを地球楕円体という。本調査では、地球楕円体としてエベレスト（1830）を採用することになっている。

高さの基準面としてジオイドを用い、水平位置の基準面として地球楕円体を用いるのは、理論的に統一を欠くが、このような方法は現在慣用的に各国の測地座標のシステムに用いられている。

次に、この調査でバングラデシュ国の地形に最も良く適合する二つの基準面を、具体的にどのようにして求めるかという、解析上の大きな課題について検討する。

#### ① 高さの基準面（平均海水面）の決定と問題点

チャッタゴン験潮場を設置し、約2年間の潮位観測を行うことによって、平均海水面を求めることにしている。観測期間が2年間とやや短いこと（JICA規程では1年～5年となっている。）及び1カ所の験潮場のデータで平均海水面を決定するため、次の点を考慮して解析を行う必要がある。

- a. 潮位の長周期変化〔交点潮（周期18.6年）、極潮汐（周期14月）〕の補正が行えない。→長周期変化の量を求め精度の推定を行う。
- b. IWTAが設置し、観測を長周期にわたって継続している12カ所の験潮場のデータを参考にする。（験潮記録として刊行されている。）
- c. SOIは、ベンガル湾周辺の9験潮場の平均海水面の平均をとって高さの基準面としており、バングラデシュ国の既設水準点は、この面に基づいて決定されているので、この値

も参考にする。

## ② 水平位置の基準面の決定

地上に測地網を設定するためには、水平位置の基準となる楕円体（長半径： $a$ 、偏平率： $f$ が既知）と現実の地球との関係を定める必要がある。具体的には、基準点測量の出発点となる測地原点の楕円体上の位置（ $\phi_0$ 、 $\lambda_0$ ）と方位を決めることである。

従来から行われている測地網の設定方法は、原点において天文観測を行って天文経緯度を求め、この経緯度をそのまま測地原点の測地経緯度とすることによって、原点では、楕円体の法線とジオイドの鉛直線が一致し楕円体面とジオイド面が平行になる。しかし、これだけでは、楕円体はジオイドの鉛直線の回りを自由に回転するので、地球に固定されない。そこで原点から特定の基準点方向の方位角を天文観測し、その方位角を楕円体上の方位角、すなわち原方位角（ $\alpha_0$ ）とすることによって、原点において天文子午線と楕円体上の子午線（測地子午線）の方向を一致させたことになる。さらに、水準測量によってジオイド面と楕円体面の高さ（ $h_0$ ）を決めると、楕円体は地球に固定されたことになる。このようにして現実の地球に固定された地球楕円体を準拠楕円体という。基準点網はこの準拠楕円体面を基準面として構築される。

一方、今回の調査で行う測地網の設定は、原点における天文測量を行わないで、次の諸データを用いて行うことになる。このような方法で、一国の測地網の設定を行うのは、GPS測量による広域基準点網の構築と併せて、世界でも初めての試みではなかろうか。

今回、測地網設定に用いられるデータは次のとおりであり、

- a. グルシャンポイントを含めて既設基準点7点のドブラー観測値（各点のWGS-84とエベレスト-1830の3次元座標）
- b. 平均海水面（高さの基準面）
- c. グルシャンポイントの経緯度（測地原点の値）
- d. 30～40点の基準点におけるジオイド高………水準測量の取り付け
- e. 既設基準点における旧成果（インドのカリアンプル原点に基づく値）と今回測定されるWGS-84の成果との差………数10点
- f. 既設水準点における旧成果（SOIが決定）と今回測定される成果との差
- g. 140点の基準点のWGS-84に基づく3次元座標
- h. 440点の水準点の平均海水面に基づく標高

これらの諸データを用いて、バングラデシュ国に最もフィットした準拠楕円体を求めるためには、経験したことのない種々の問題の生ずることが予測され、相当高度の解析力が求められることになる。

## (2) 平均海水面の決定

本調査では平均海水面決定のために驗潮観測を約2年間行うことになっている。このデータ解析によってかなり精度の高い平均海水面が得られるが、長周期項の完全な補正は行えな

いという問題が残る。長周期項の値を推定し、無視できる量であれば問題は解決するが、その量が大きい場合はSOBによって観測を継続させる等の対策が必要になる。

また、今回観測に用いる験潮場が1カ所であり、この付近の潮位変動がベンガル湾全体から見て平均的であることを確認するため、IWTAが観測を行っている10数カ所の験潮場の記録を参考にして解析を行う必要がある。(験潮記録として刊行している。)

### (3) 基準点測量

#### ① アンテナのリフトアップ

基準点の選点は、この国の自然災害が多いことから特に保存に重点を置いて行う必要がある。現地踏査を行った結果、基準点の適性は台地(洪積段丘)または自然堤防等、地盤が良好で周囲よりやや高くなった土地に限定される。また、このような土地は集落の形成にも適していて、人家や公共施設が密集している例が多い。さらに、この国の建物は、マンゴー、バナナ、ヤシ、パパイヤ、バンブー等からなる屋敷林に囲まれていて、ここから得られる果実等は生活の貴重な糧となっている。

このような状況から伐木はほとんど不可能であり、GPS観測は60~70%の基準点で樹木による障害を受けることになる。

したがって、GPS観測はタワーによって受信機アンテナをリフトアップするか、偏心観測を行うことになるが、観測効率、精度の点からみて前者がはるかに優れている。以上のことからGPS観測作業には測標の建設が不可欠であるが、従来の木造測標を建設することとすると、この国では木材の入手が困難であり、建設経費及び工期も大幅にかかることになる。このため軽金属を使用して組立て及びセンターリングが簡単にでき、かつ反復使用の可能な簡易タワーの開発が効率的なGPS測量の遂行のため絶対に必要となる。

また現地踏査の結果から、アンテナのリフトアップの高さと点数をまとめると5m以下23点、7~10m 31点となっていて、簡易タワーは5mと10mの2種類を作成し、これを使い分けるのが最も効果的と思われる。

#### ② 標高の決定

基準点の標高決定は、次の四つの方法が考えられる。

- (a) 直接水準測量
- (b) 間接水準測量
- (c) 直接水準測量と間接水準測量を併用する方法
- (d) GPS測量(水準点及び三角点上で同時に観測する。：ジオイドモデル法)

今回の測量計画では、水準路線に近いすべての基準点に、直接水準測量による取り付け観測を行うことになっている。現地踏査の結果からみると約30点(20%)に取り付けが可能であり、これらの点は精度よく標高が定まるが、残りの約110点について、どの方法で標高を求めるかが非常に問題になる。

- (a) の方法は、最も精度が高いが、フィールドワークが膨大になるとアクセス不可能な

基準点が存在する。

- (b) の方法は、水準点（標高の決まった基準点を含む）から遠距離の点が多いため、(a)より少ないがフィールドワークはやはり膨大になり、精度も(a)ほど高くない。
- (c) の方法は、フィールドワーク、精度とも(a)と(b)の中間に位置する。
- (d) の方法は、直接水準を取り付けた約30点の基準点でジオイド高を求め、これを基準としてジオイドモデルを作成し、残りの基準点の標高を決定する。このためフィールドワークは必要なく、僅かな室内作業で処理できる。しかし、この方法では標高の精度はジオイドモデルに依存することになり、GPS測量、水準測量の取り付けが終了して、実際のジオイドモデルを作成してみないと、精度の推定は難しい。

以上のようにどの方法を採用しても、何らかの問題点は残ることになる。

次に基準点の標高の利用について考察すると、高い精度を要求される各種開発プロジェクトには水準点の標高が使用できるので、主な利用は地形図作成になろう。地形図の精度は最も高いA区分のもので、標高の精度はコンター間隔の1/3、1/1万地形図でコンター間隔5mと規定されている（海外測量規程第113条）。この規定から基準点の標高は地形図作成に限ると1m程度は許されることになる。

以上のことを総合して、基準点（未取り付け点）の標高決定には、(d)のジオイドモデル法を採用することになろう。

#### (4) 水準測量

##### 1) 固定点

水準点間の距離が平均5kmと非常に長いので、中間にかなりの固定点を設置することになる（1km間隔で4点）。

この国では道路の舗装部分に釘を打つ方法や路肩に木杭を打設する方法で固定点を設置すると、大型車輛によるダメージと現地人による抜き取りを受ける可能性が強い。このため固定点は、路線上に多数設置されている橋梁やキロポストを利用し、自然固定とした方がよい。

##### 2) 安全対策

本調査作業でこの作業が最も危険度が高いと思われる。6-1-(5)で述べた対策のほかに、車輛の運行に際し、スピードの出し過ぎや無理な追い越しをしないようにドライバーの教育を徹底する必要がある。また団員の運転は避けるべきであろう。

#### (5) 渡河水準

##### 1) 測量方式の選択

海外測量作業規程（JICA）には経緯儀方式の規定がないので、渡河水準の実施はすべて水準測量作業規程（GSI）に基づいて行うべきであろう。

（水準測量作業規程から抜粋）

(区 分)

第27条 渡海水準測量は、観測距離に応じて、次表の区分を標準とした測量方式により行うものとする。

測量方式	作業方法	観測距離
交互法 (5m法)	標尺に目標板を取付け、これを上下して、水準儀の視準線と一致させ、標尺目盛を読み取り高低差を求める。	およそ300mまで " 450mまで*
俯仰ねじ法 (水準儀2台使用)	標尺に間隔を開けて2枚の目標板を取付けその間隔を水準儀の俯仰ねじ(傾動ねじ)目盛による観測により高低差を算出する。 なお、水準儀は兩岸で各1台ずつ用いる。	およそ2kmまで
俯仰ねじ法 (水準儀4台使用)	同上 なお、水準儀は兩岸で各2台ずつ用いる。	およそ5kmまで
経緯儀法 (三角法)	測標を建設し、経緯儀で天頂距離を観測して高低差を算出する。なお、渡海点間の距離は、測距儀により求める。	5km以上

※印 二等水準測量に適用

2) 視通線

6-2-(5)で述べたように長距離渡河水準測量の予定地では、視通線は最大で水面から約5mしか確保できない。リフラクションの影響をできるだけ避けるため、机板高5m程度の測標を兩岸に建設する必要がある。

3) 埋 標

すべての渡河点に渡河水準点を埋標する必要がある。この標識は小規模標石で十分である。



## 附 属 資 料

1. S/W協議結果表
2. Scope of Work (S/W)
3. S/Wミッションのミニッツ
4. コンタクト・ミッションのミニッツ
5. 要 請 書
6. SOB対応者リスト
7. コンタクトミッションの現地調査の結果
8. S/Wミッションの現地調査の結果
9. 標石調査一覧表
10. 諸物価調査一覧表
11. 収集資料一覧表
12. バングラデシュ国の概要
13. 地図・空中写真の整備状況





附属資料 1. S/W協議結果表

バンングラデッシュ国国土測地基準点網整備計画調査事前調査団 S/W協議結果表

項目	協議・確認事項(問題点)	対処方針案(平成3年11月19日)	協議結果
I. 本格調査期間	1. 全体調査期間	1-1 調査期間は、92年5月から95年3月とする。調査スケジュール案はS/W案の通り。	対処方針通り。(S/WのAppendix-4、Tentative Scheduleに記載)
II. 本格調査内容	2. 基準点設置計画	2-1 一等基準点の設置数は最大145点とする。(将来の二等基準点設置事業を展望し概ね30kmスパンで全国に配置する。但しチッタゴン後背地の内、ミャンマー国境近隣地は治安を考慮し対象から除外すること(も検討する。)埋標のグレード(スペック)により27点をAクラス、他をBクラスとす。このクラス分けはモニメントの保全の重要度に基づく。おおよその設置場所は決める。 2-2 埋標工事はJICAがローカルコンサルタントに再委託する。	<p>一等基準点の観測数は最大140点とした。(チッタゴン丘陵地は治安不良につき対象エリアから除いた。)</p> <p>一等基準点の設置数はAタイプ26点、Bタイプ最大81点、計107点とした。(Aタイプ1点、Bタイプ32点の既存モニメントの利用が可能であることを確認した)ので同33点は新設しないこととした。S/Wに記載)</p> <p>対処方針通り。(S/W、M/Mには記載しない)</p>
	3. 水準路線と水準点設置計画	3-1 水準路線は、概ね2,200~2,500kmとする。ベンチマーク数(コンタクト調査団は65点とした)は将来の水準点の活用計画・調査予算等を考慮しそれらの設置数を決める。約10km間隔が妥当と想定されるところを大体200位とする。	<p>水準路線は約2,200kmとした。(S/Wに記載)</p> <p>12月3日実施した空察により北東部のモハンガン〜シェナガン山の約60kmは乾期に入ったこの時期においてもなお相当な量の滞水があり道路状態が不良であることが認められたので対象から除いた。但しこの場合、北東部の路線は未完成となること、突き出し路線の精度確認を図る必要があること等を配慮し、調査実施段階においてさらに同地区の調査の可能性をアープーチン検査することは必要である。</p> <p>ベンチマークは10kmインターバルに「バ」国際準タイプを置き(約220点)、同インターバルの中心付近(5kmインターバル)に小規模なマークも設置する(220点位)。(S/Wに記載)</p> <p>この小規模マークは「バ」国の今後の水準点の利用性、投資効率、裨益効果、本件測量作業を容易にする等を勘案し、設置することが妥当と判断した。</p> <p>対処方針通り。(S/W、M/Mには記載しない)</p>

4. 驗潮所設置	<p>4-1 設置場所をチャックタゴンカテクナフかいかれかに決定する。</p> <p>4-2 建設工事はJICAがローカルコンサルタントに再委託する。</p> <p>4-3 驗潮は観測開始後JICA調査団により約1カ月程度の技術移転をSOBに施し以後はSOB自身で観測する。本調査のためには約3カ年の観測を必要とする。</p>	<p>チャックタゴン河口に決定。工業省傘下の肥料製造公社が所有する棧橋を利用し驗潮所を建設するのがコスト的にベストである。SOBは同サイト確保につき本年12月末までにJICAへ通報する。(M/Mに記載)</p> <p>対処方針通り。(S/W、M/Mには記載しない)</p> <p>工事時期の関係(雨期は工事困難)で観測期間は約2年となる。(S/WのAppendix-4、Tentative Scheduleに記載)</p> <p>今回調査で測量班の必要数を最終決定し、同行するカウンタパーバート数を決定した。(M/Mに記載)</p>
III. 実施体制	<p>5. カウンタパーバートの配置</p>	<p>5-1 基準点測量12班(予定)、水準点測量8班(予定)にそれぞれ1名同行、驗潮所建設や埋標作業等に係る施工管理、潮汐観測並びに後方支援業務等に必要となるカウンタパーバートの数をSOBと協議し決定する。日本側案は別添M/M案の通り。本格調査実施前にBD側がその任命を行うよう要請する。</p>
6. 調査団事務所	<p>6-1 SOBが適当な事務所をJICAへ提供できない(SOB事務所内に適当なスペースを有する部屋がない。SOBは財政上、SOB負担でJICAに事務所を借り上げ提供できない)ことが本年10月29日出発のS/W協議調査団(先発隊)が既に確認しているため、事情やむなくJICA負担によりダッカ市内に調査団事務所を求めらる。</p>	<p>対処方針通り。SOBは本調査の円滑な実施に必要な連絡デスクをSOB負担で同事務所内に準備する。JICAはダッカ市内に調査団事務所を設置する。(M/Mに記載)</p>
IV. 調査用機材	<p>7-1 TAPPの見直し</p>	<p>車輦等の見直しはTAPP (TECHNICAL ASSIST-TANCEPROJECT PROFORMA) 記載の本調査計画額の範囲内とする。(M/Mに記載)</p> <p>SOBのCDST関連手続き促進のためJICAは必要機材のスペック等につき調査団帰国後、内部手続きを経た後12月末までにSOBに通報する。(M/Mに記載)</p> <p>(S/W協議調査団は現在、車輦21台、スピードボート2台、驗潮機器2台で調査の実施を検討している。)</p>

7-2 車輦等譲与	<p>7-2 車輦など持ち帰りを要しない資機材の譲与時期はSOBのCDST予算支出(TAPP承認)と登録手続きに基づき機材輸入直後となる。(SOBが調査初年度にCDSTを支出することになり、同時期にSOBの名義登録することになる。これは先方国内法に基づく。)</p>	対処方針通り。
7-3 車輦等管理保 管	<p>7-3 SOBの敷地内は、治安上周囲の環境悪くスペースも十分ではなくSOB自身盗難等管理に責任をもてないと言っており、また、財政的に他の場所も措置できないとしていることからSOBに管理場所を提供させることは困難である。</p> <p>①JICA負担で管理保管場所を確保する必要がある。なお、調査期間中はSOB名義の車輦とはいえ、調査用機材であることの主旨に則り、「バ」側には同車輦の本調査以外の使用を一切認めない。調査終了後はSOBへ引き渡す。</p> <p>②管理保管場所：ダッカ市内に車輦管理スペースを有する調査団事務所を全調査期間に亘ってJICAが借用する。あるいはJICA負担で車輦販売代理店(エージェント)に管理委託する。</p> <p>③ガードマン；調査団事務所敷地内の管理をする場合、必要数のガードマンを全調査期間、JICA負担によりJICAが備上する。SOBも1名程度のガードマンをSOB負担で出向させる。</p> <p>④管理責任；JICAの管理保管中に事故(盗難等)が生じたとしても保険の範囲を越えてSOBはJICAへ賠償を請求できない。</p>	<p>①対処方針通り。</p> <p>②車輦の管理・保管場所は調査団事務所とする。JICA事務所はエージェントへの委託管理はスペースとネゴの問題で不可能と判断し、調査団事務所内に保管することを了解している。</p> <p>(同事務所によると、同事務所が位置するグルシヤン地区にも幾つかの候補地があるとのことであった。)</p> <p>③管理会社への委託を検討する。(JICA事務所は本調査実施に係るローカルコンサルタント(測量補助、施設建設施工管理等)の備上に際し、選定するコンサルタント系列の管理会社を充てることが可能とアドバイザーはSOBは車輦の一切(但し本調査以外の使用は不可)をJICA管理下とすることを要望しSOBのガードマン派遣は不要とした。</p> <p>④対処方針通り。(M/Mに記載)</p>
7-4 車輦調達先	<p>7-4 車輦等は下記事由により本邦調達とする。91年6月末チャッタゴン到着を目指す。①現地エージェントに20台もの取扱い実績がないので納期が不確定。②日本調達の方が安価。③「バ」側も国内手続きの煩雑さ(現地調達の場合、CDSTは現金支払いとなる等)を考慮し日本調達を推奨している。</p>	対処方針通り。(M/Mに記載)

V. SOB 負担部 分	8-1 調査団の無線 機使用許可	8-1 調査団の無線機の無 線機の使用について、その 許可取付りけを迅速に行う。	対処方針通り。(S/Wに記 載) JICAは事前に持ち込み機材 リストをSOBに伝える。 (M/Mに記載)
	8-2 資料の本邦への持 ち出し	8-2. 地形図等国内作業に 必要な情報の国外持ち出 し許可。	対処方針通り。(S/Wに記 載)
	8-3 サイト用地確保	8-3 ①埋標に係る土地収 容。②敷上設置のための土 地収用または借用。	対処方針通り。(S/Wに記 載)
	8-4 埋標等施設の維持 管理	8-4 埋設した標識の維持 管理につき最善策を検討 する。	対処方針通り。(M/Mに記 載) サイト踏査の結果、インド、 イギリス、パキスタン等時 代に設置したモニュメント の約半数以上は残存してい たことを確認した。これら の設置場所は村の有力者の 敷地内や公共施設内であり、 維持しやすい場所が考慮 されていた。今回も同様の 場所を選定することとして いる。

その他

SOBは本S/W署名にあたって、「バ」側負担部分 (Undertaking) に関し「バ」国国内法に基づき挿入を強く主張したので、本調査団はJICA事務所との連絡を取りつつ「S/W変更マニュアル」に沿って協議した。結果、わが方はM/Mに本調査がバングラデシュ国政府からわが国政府に要請されたものであることから同「バ」側負担部分は確保されなければならないこと (特に各種免税措置) を強く要望したことを記述し、S/Wのイントロダクションに in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and in Bangladesh とした。

なお、口頭ながらSOBは調査団の安全確保には万全の措置を図ると述べた。

本事前調査団のサイト踏査団員によると地方での宿泊、現地食、治安 (時折生じるストライキ・デモにはSOBの誘導で巻き込まれることはなく避けることができた) 等は問題なく実施調査団の業務遂行に支障はないことを確認した。

附属資料 2. Scope of Work (S/W)

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY ON THE GEODETIC SURVEY  
IN  
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH  
AGREED UPON BETWEEN  
SURVEY OF BANGLADESH  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DHAKA, 5TH DECEMBER, 1991



---

MR. MD MAHBUBUL KARIM  
SURVEYOR GENERAL,  
SURVEY OF BANGLADESH,  
MINISTRY OF DEFENCE



---

MR. KOKICHI KIMURA  
LEADER,  
PREPARATORY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I . INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "the Government of Bangladesh"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on the Geodetic Survey in the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and in Bangladesh.

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

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II . OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follows;

1. to establish the first order control point network,
2. to establish the first order levelling network,
3. to determine the mean sea level,
4. to transfer modern technology in geodesy.

## III . SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above-mentioned objectives, the Study will cover the following items (The outline of the Study sites are shown in Appendix-1 for control point survey and Appendix-2 for levelling survey and the technical details are shown in Appendix-3).

### 1. Establishment of Control Point Network

#### (1) Reconnaissance and monumentation

The sites of control point survey, 140 points at most, shall be reconnoitered and the monumentation shall be done for 26 A-type and 81 B-type at most at the control point site. The

design of monuments are shown in Appendix-3. One A-type and 32 B-type monuments are in existence on the ground.

(2) Control point survey

The network shall be observed by the Global Positioning System (hereinafter referred to as "GPS"). Final result of data observed by GPS shall be manifested on the Everest coordinate system.

(3) Net adjustment

Net adjustment of control points shall be done, taking the data of Gulshan point and other existing points into consideration.

2. Establishment of Levelling Network

(1) Reconnaissance and monumentation

The levelling route, approximately 2,200km and the monumentation sites, approximately 220 points at 10km apart, shall be reconnoitered and the standard bench marks shall be established on the sites. The design of standard bench marks shall be subject to the Appendix-3. Smaller bench marks shall be established in between two main bench marks to facilitate users in levelling survey. Their numbers shall be decided by the Japanese study team.

(2) Levelling

1) The route on the road shall be surveyed by the direct levelling method.

2) The river crossing operation shall be done by reciprocal, tilting screw or trigonometric method.

(3) Net adjustment

Net adjustment of standard bench marks shall be done taking the data of mean sea level determined in the Study.

3. Determination of Mean Sea Level

(1) Construction of tidal station

A tidal station shall be constructed at Chittagong.

(2) Tidal observation

Sea level shall be observed at the station by the staff of the Survey of Bangladesh (hereinafter referred to as "SOB").

(3) Analysis of the tidal observation data

The observed data shall be analyzed to determine the mean sea level of Bangladesh.

L



#### IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as shown in Appendix-4.

#### V. REPORTS AND FINAL RESULT

The report and all results of the survey and observation including the items mentioned in Appendix-5 shall be submitted in English to SOB after the completion of the Study.

#### VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BANGLADESH

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Bangladesh shall take the following necessary measures;

- (1) to secure the safety of the Japanese study team,
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and stay in Bangladesh for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery, vehicles and other materials brought into and taken out of Bangladesh for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents, including topographical maps and aerial

photographs, related to the Study out of Bangladesh to Japan,

(8) to provide medical services as needed. Their expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.

2. The Government of Bangladesh shall bear claims, if any arises, against the members 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 negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

3. SOB 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.

4. SOB shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other organizations concerned;

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) credentials or identification cards.

5. To facilitate smooth conduct of the Study, SOB shall make necessary arrangement to secure permission for the use of radio communication facilities, including transceiver, which may be used in Japanese language with allocated frequency.

#### VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

- (1) to despatch, at its own expense, the Japanese study team to Bangladesh,
- (2) to pursue technology transfer to the Bangladesh counterpart personnels in the course of the Study.

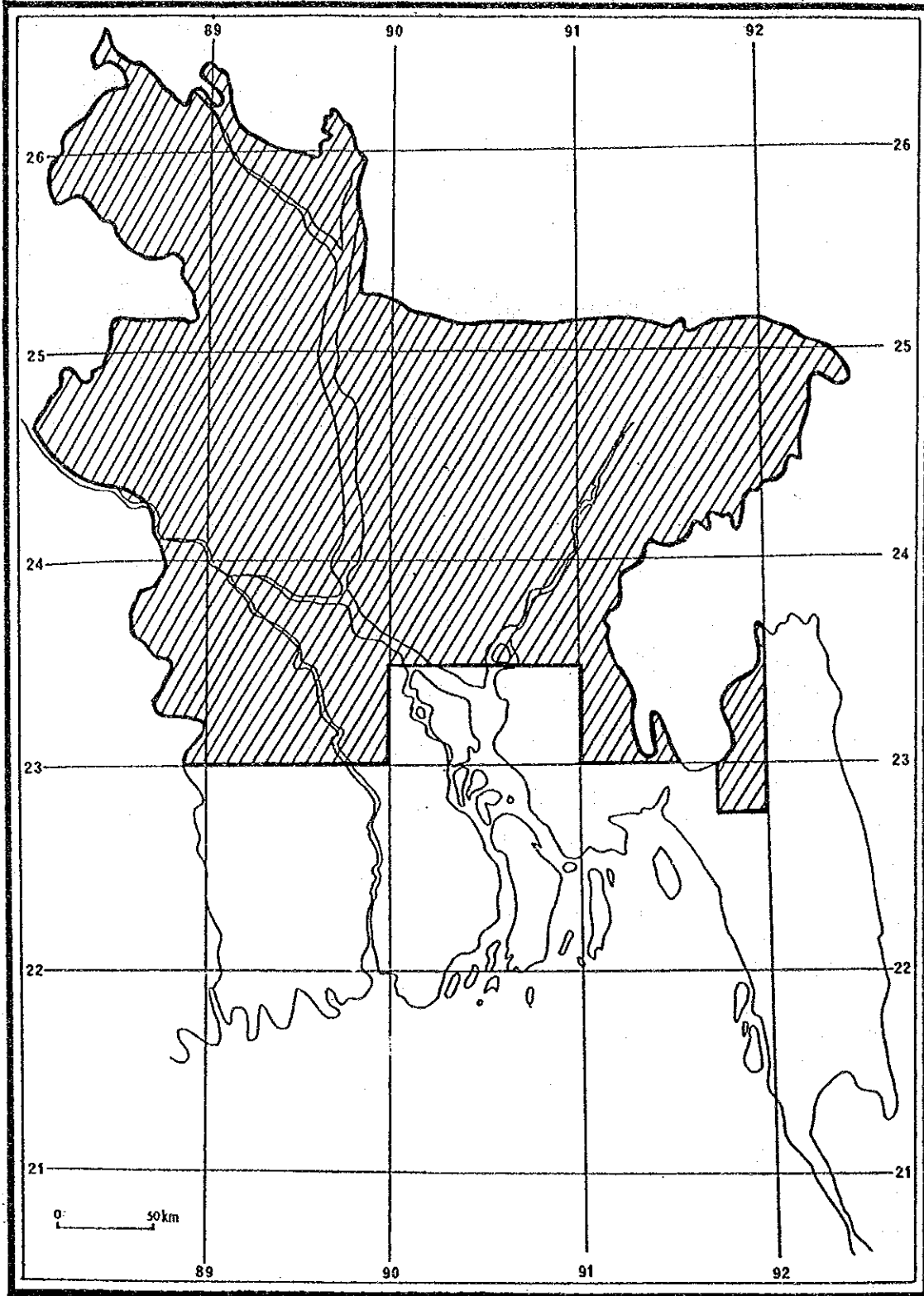
#### VIII. CONSULTATION

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

l

JP

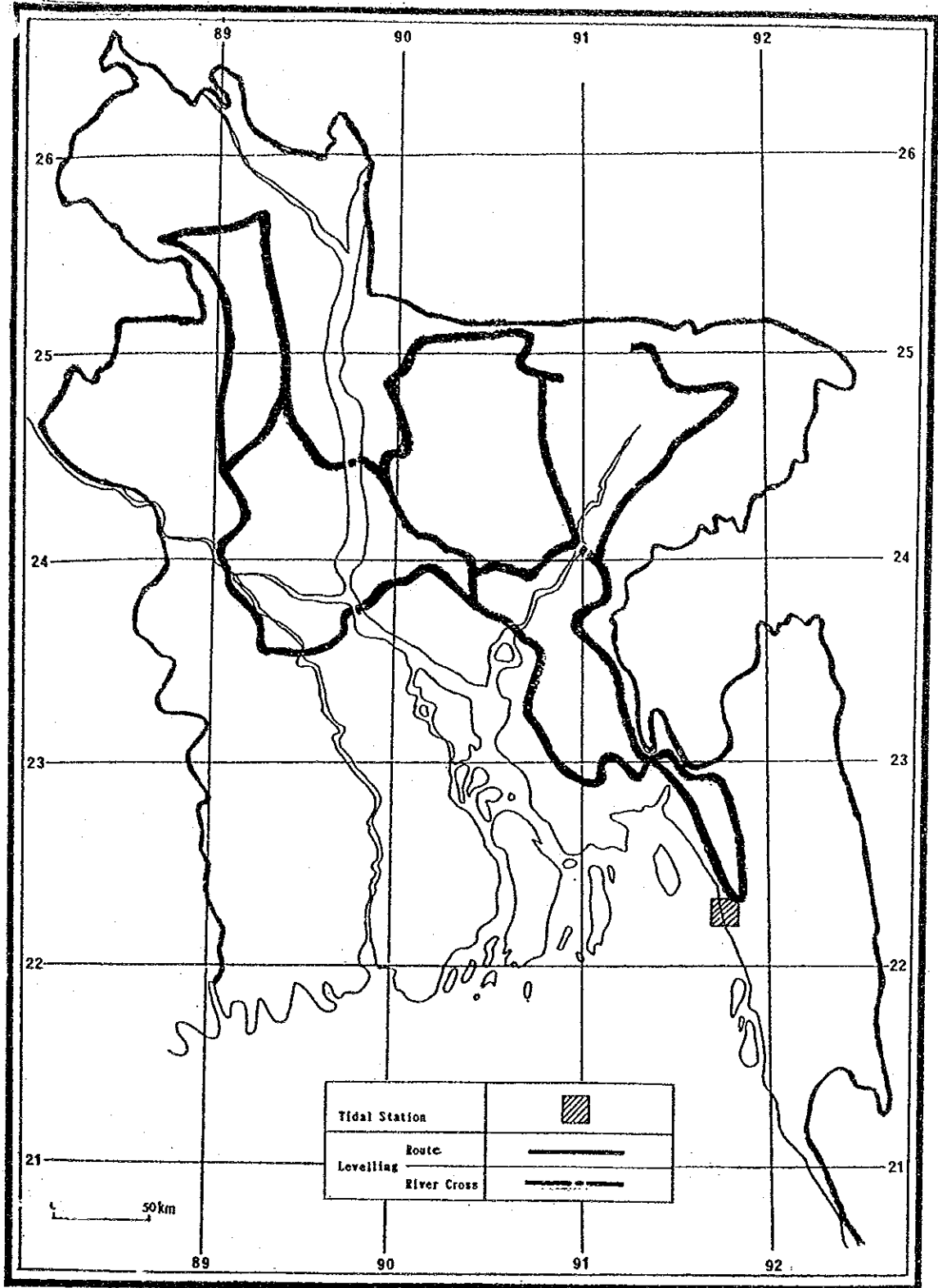
APPENDIX-1 Control Points Site



L

PH

APPENDIX-2 Map showing Levelling Route



L

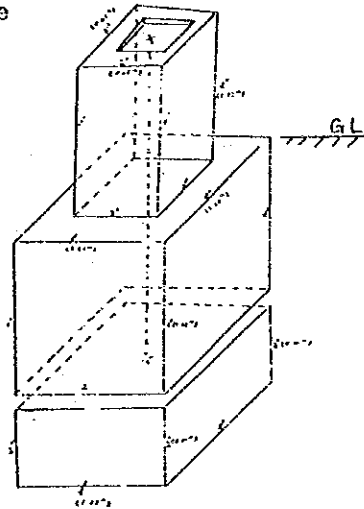
26

APPENDIX-3 Principal Technical Specification

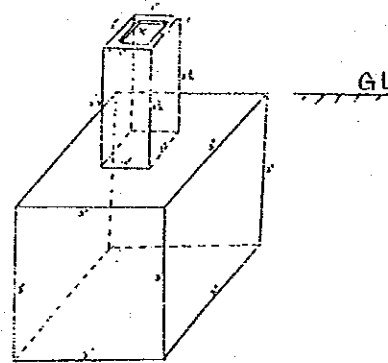
(1) Control point network

- 1) The intervals of the control points are approximately 30km.
- 2) The relative accuracy of control point network is better than 1/100,000.
- 3) The designs of monuments are as follows:

A type

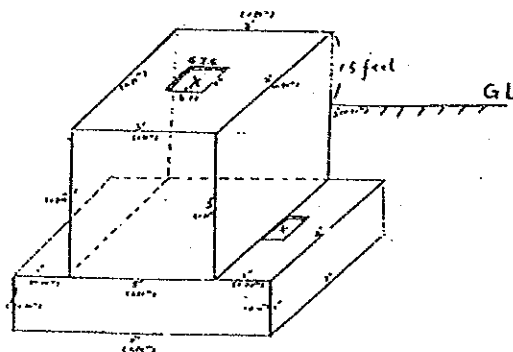


B type



(2) Levelling network

- 1) The difference of double running is within 4 times the square root of  $S$  mm.  $S$ : length of single running in km
- 2) The closure of loop is within 4 times the square root of  $S$  mm.  $S$ : length of single running in km
- 3) The design of standard bench mark is as follows:



L

20

APPENDIX-4 Tentative Schedule

		First Year (FY1992)						Second Year (FY1993)						Third Year (FY1994)						
		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
Control Points Network Survey	Reconnaissance Monumentation			---		---														
	Control Points Survey						---						---							---
	Study about Datum Net Adjustment													....					...	
Levelling Network Survey	Reconnaissance Monumentation	---				---														
	Levelling										---						---		---	
	Net Adjustment																			..
Determination of Mean Sea Level	Construction of Tidal Station	---			---															
	Tidal Observation						---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Analysis						..					..							...	
Compile of Final Reports																				.....

Note: --- JICA, -- SOB, work in Bangladesh  
 ... JICA, work in Japan

L

20

APPENDIX-5 Final Delivery Items

(1) Control Point Survey

- 1) Tables of control points (Longitude, latitude and elevation are shown), 3 sets
- 2) Descriptions of control points (Including a sketch showing the detailed location of the point), 3 sets
- 3) Distribution map of the control points (A 1/1,000,000 map), 3 sheets
- 4) Monuments of control points
- 5) Ornament of original point for control point network

(2) Levelling

- 1) Tables of bench marks (Elevation is shown), 3 sets
- 2) Descriptions of bench marks (Including a sketch showing the detailed location of the point), 3 sets
- 3) Route map of levelling (1/50,000 map series), 3 sets
- 4) Network map of levelling (A 1/1,000,000 map), 3 sheets
- 5) Monuments of bench marks

(3) Determination of Mean Sea Level

- 1) Document on determination of mean sea level, 3 sets
- 2) Monument of original point for levelling survey at Dhaka
- 3) Monument of special bench mark close to tidal station at Chittagong

L

26

MINUTES OF MEETING  
FOR  
THE STUDY ON THE GEODETIC SURVEY  
IN  
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

HELD ON 26th NOVEMBER-4th DECEMBER, 1991  
BETWEEN  
SURVEY OF BANGLADESH (SOB)  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

DHAKA, 5TH DECEMBER, 1991



---

MR. MD MAHBUBUL KARIM  
SURVEYOR GENERAL,  
SURVEY OF BANGLADESH,  
MINISTRY OF DEFENCE



---

MR. KOKICHI KIMURA  
LEADER,  
PREPARATORY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY



1.0 The meeting on the "Scope of Work"(S/W) of the Study on the Geodetic Survey in Bangladesh was held from 26th November to 4th December, 1991 between SOB and JICA Preparatory Study Team to discuss and finalize it.

2.0 The list of participants is enclosed as Appendix-1.

3.0 "Scope of Work" submitted by the JICA was discussed in details by both parties, whereupon both parties have agreed upon it in principle, with the following decisions/adjustments.

### 3.1 Undertaking of Bangladesh Side

The Study has been based on the formal request from the Government of the People's Republic of Bangladesh and will be conducted under the mutual cooperation between SOB and JICA. JICA team has strongly requested SOB that the undertaking should be ensured, especially the exemption from various taxes.

### 3.2 SOB Counterparts

SOB has confirmed that the appropriate number of Counterpart Persons would be assigned for the Study and it is shown in Appendix-2.

### 3.3 Technology Transfer in Geodesy to SOB

JICA will ensure the OJT in Bangladesh, and JICA Preparatory Study Team has promised to convey the request of the Counterpart Training in Japan to Japanese Government.

### 3.4 Procurement of Necessary Transportation (Vehicles and Speed Boats)

As for necessary transportation for the Study, both parties

L

have decided through mutual discussion that the Study would require necessary number of vehicles and speed boats. The exact number will be intimated by JICA by the end of December, 1991 and this will not exceed the figure mentioned in the TAPP.

These transport facilities will be procured jointly by SOB and JICA in accordance with following measures:

#### 3.4.1 General Definition of Procurement

Necessary number of vehicles and speed boats will be purchased by JICA and transported them from Japan to Bangladesh at its own expense on the conditions that SOB shall bear CDST and VAT on their arrival to Bangladesh.

After the registration of vehicles in SOB's name, they will be controlled by JICA under its management, which shall be utilized exclusively for the Study.

SOB has no claim to JICA for damages, if any, of vehicles and speed boats during the Study period.

#### 3.4.2 Tendering

On the basis of specifications decided, JICA will float tender in Japan.

Tender result will be reported to SOB for their internal formalities, if necessary.

#### 3.4.3 Shipping

Soon after they will be shipped, JICA will inform SOB of it together with necessary documents such as bill of lading, invoice, packing list and so on.

#### 3.4.4 Payment of CDST and VAT

SOB shall prepare CDST and VAT according to information from JICA regarding shipping and pay them to NBR as soon as possible after arrival at Chittagong.

#### 3.4.5 Customs Clearance, Registration and Insurance

SOB and JICA in collaboration will carry out above matters. Necessary cost will be borne by JICA in principle.

#### 3.4.6 Running cost

JICA will bear cost for fuel and daily maintenance for the Study period and will also bear salaries and allowances of the drivers and cleaners for the Study period.

#### 3.4.7 Tentative Procurement Schedule

Both parties shall try to undertake each parts according to the attached Tentative Schedule of Preparation of the Study as appendix-3.

#### 3.4.8 Handing Over of Vehicles and Speed boats

JICA is required to hand over all vehicles and speed boats to SOB at the end of the Study and these will be used for nation building activities by the Government of Bangladesh.

### 3.5 Tidal Station

#### 3.5.1 Two sets of equipment

JICA will be required to install one set of tidal gauge equipments at the tidal station and keep another set in the SOB's observer's house at Chittagong for immediate replacement in case of emergency.

### 3.5.2 Location

SOB will confirm to JICA regarding availability of the selected site for the tidal station by the end of December, 1991.

### 3.6 Office Space (Dhaka)

JICA is required to arrange the office accommodation with necessary furniture at Dhaka within the Study cost, while SOB will provide liaison desk within SOB's premises.

### 3.7 Provision of radio communication facilities

Due to less communication facilities in the remote area JICA will provide the radio communication system to facilitate the Study.

SOB shall clear the formalities with concerned agency.

JICA will provide necessary information regarding communication equipment.

### 3.8 Permission to take away Data

Data, documents, photographs and maps related to study can be taken out of Bangladesh to Japan with written permission and as per prescribed condition of the Government of Bangladesh. JICA requested SOB to make necessary arrangement for the permission as soon as possible after receipt of the list from the Study team.

### 3.9 List of Personnel and equipment

#### 3.9.1 List of Personnel

JICA will furnish the name and particulars of members of the

Study team before their arrival to Bangladesh.

### 3.9.2 List of equipment

JICA will be required to provide the list of equipment, machinery, vehicles and other materials which will be brought into and taken out of Bangladesh to get necessary clearance.

### 3.10 Consulation

SOB will provide coordinations for smooth conduct of the Study through following officers:

- (1) A Project Director
- (2) Counterpart personnel
- (3) A project liaison officer

### 4.0 Maintenance of monuments

SOB will maintain control point monuments, bench marks and the tidal station constructed.

L

*Handwritten signature*

APPENDIX-1 The list of participants

Bangladesh side

Col. Md Mahbubul Karim	Surveyor General
Mr. A.K.M. Shamsul Alam	Director
Mr. Noor Muhammad Mia	Officer In Charge, Geodesy
Mr. Mohammad Nurul Baset	Research Officer, Ministry of Defence
Mr. A.N. Wahid	Technical Assistant (Geodesy)

Japanese Side

Mr. Kokichi Kimura	JICA Preparatory Study Team
Mr. Seiichi Tanioka	"
Mr. Yoshio Sasaki	"
Mr. Kazushi Maruyama	"
Mr. Akihiro Matumoto	"
Mr. Minoru Masuda	"
Mr. Masaaki Yamada	"
Mr. Takeshi Naruse	JICA Bangladesh Office

APPENDIX-2 Assignment and Number of Counterpart

		First Year (FY1992)						Second Year (FY1993)						Third Year (FY1994)						
		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
Control Points Network Survey	Reconnaissance Monumentation	<u>5 persons</u> 5																		
	Control Points Survey							<u>12</u>						<u>12</u>						
	Study about Datum Net Adjustment													..... ....						
Levelling Network Survey	Reconnaissance Monumentation	<u>4</u>																		
	Levelling							<u>8</u>						<u>14</u>						
	Net Adjustment																			
Determination of Mean Sea Level	Construction of Tidal Station	<u>1</u>		<u>1</u>																
	Tidal Observation							<u>2</u>						<u>2</u>						
	Analysis													.....						
Compile of Final Reports														.....						

Note: — JICA, — SOB, work in Bangladesh  
 ... JICA, work in Japan

L

APPENDIX - 3

Tentative Schedule of Preparation of the Study

	NOV. 91	DEC. 91	JAN. 92	FEB. 92	MAR. 92	APR. 92	MAY. 92	JUN. 92	JUL. 92
S/W MISSION		△ S/W SIGNING							
PROCUREMENT OF VEHICLES AND SPEED BOATS		△ SPEC. DETERMINATION		△ TENDER IN JAPAN	△ MANUFACTURING	△ SHIPPING	△ ARRI. CHT.	△ READY FOR USE	
MAIN STUDY TEAM									
PREPARATIONS BY JAPANESE SIDE	*NEGOTIATION & DETERMINATION OF TECHNICAL SPEC., TENTATIVE SCHEDULE, SPEC. OF VEHICLE & PROCEDURES & PROCEDURAL MATTER	*SIGNING OF S/W *COMMENCEMENT OF VEHICLE PROCUREMENT *FINALIZATION OF MAIN STUDY TOR	*PREPARATION OF TENDER DOCUMENT OF VEHICLE	*TENDERING *COMMENCEMENT OF PROCEDURE FOR CONSULTANT SELECTION	*SELECTION OF CONSULTANT	*CONSULTANT CONTRACT	*CUSTOMS CLEARANCE, REGISTRATION & INSURANCE IN COLLABORATION WITH SOB *DESPATCH MAIN STUDY TEAM		
PREPARATIONS BY BANGLADESH SIDE	*DITTO	*CLEARANCE OF FORMALITIES FOR IMPLEMENTATION *REVISION OF TAPP IF NECESSARY	*COMMUNICATION WITH JICA	*ASSURE CDST & VAT PAYMENT IN ACCORDANCE WITH TENDER RESULTS	*COMMUNICATION WITH JICA	*COMMUNICATION WITH JICA *ASSURE EVERY FORMALITIES	*CDST & VAT PAYMENT TO NBR *ASSIST JICA FOR ABOVE		



附属資料 4. コンタクト・ミッションのミニッツ

MINUTES OF MEETING  
ON  
THE GEODETIC SURVEY STUDY (FAP No.18)  
IN  
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH  
BETWEEN  
THE SURVEY OF BANGLADESH  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DHAKA, BANGLADESH, AUGUST 8, 1990



---

MR. M. MAHBUBUL KARIM  
SURVEYOR GENERAL  
OF BANGLADESH



---

MR. MASAO ISHIHARA  
LEADER OF  
PRELIMINARY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

The Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) and headed by Mr. Masao Ishihara visited Bangladesh to discuss the basic framework of the Geodetic Survey Study in the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "the Study"), with a view to strengthening the capability of the Survey of Bangladesh (hereinafter referred to as SOB) in Geodesy.

The Team had a series of discussions with SOB and the authorities concerned of the Government of Bangladesh from August 4 to August 8, 1990.

Main issues discussed by both sides are as follows and attendants of the meeting are listed at Appendix I .

1. SOB will be the executing and coordinating agency on behalf of the Government of Bangladesh and will act as a counterpart agency of Japanese side.

2. Both sides agreed that the Study will be conducted by JICA in cooperation with SOB under a separate project within the purview of FAP (Flood Action Plan) projects after the Scope of Work is signed by the competent authorities and comes into effect.

The Study is tentatively named "the Geodetic Survey Study in the People's Republic of Bangladesh".

3. The team and SOB discussed the basic framework of the Study, and the results of the discussion are as follows:

(1) the study should consist of Establishment of first order geodetic control points network, Determination of the mean sea level, and High precision levelling,

(2) regarding the Establishment of first order geodetic control points network,

(a) the network should be observed by GPS method, in the accuracy better than  $10^{-6}$ ,

(b) net adjustment of control points shall be done, taking data of Gulshan point and other existing control points into consideration,

(c) monumentation should be done for all points to be observed (27 main points of first order control station type monument, other points of second order type according to SOB specification),

(d) study area should be limited within the area shown in Appendix II,

(3) regarding the Determination of the mean sea level,

(a) one tidal observation station should be built at a suitable place,

(b) sea level should be monitored at tidal station by a suitable method,

(4) regarding the High precision levelling,

(a) the first order levelling route should be about 2,200km in total,

(b) monumentation of 65 standard bench marks should be done,

(c) accuracy of levelling should be  $4\text{mm}\sqrt{s\text{ km}}$ ,

(5) above-mentioned items of (2), (3) and (4) shall be finally agreed after

the discussion about the Scope of Work by both sides.

4. Bangladesh side understood that control point survey will be commenced after rainy season in 1991.

5. Regarding the number of control points to be observed, Bangladesh side requested more than 200 points, on the other hand the Team proposed that control points should be established at about 30km intervals (140 points at most). Both sides agreed that this matter should be continued to discuss.

6. Training of SOB officers and staffs will be provided under the Study.

7. Bangladesh side agreed that responsibilities of SOB are as follows:  
(other responsibilities which are not mentioned here shall be discussed in the discussion about the Scope of Work)

(1) the counterpart personnel shall be provided by SOB at its own expense for each party of each field work.

(2) suitable office space with necessary equipments, furniture and telephone in Dhaka shall be provided by SOB at its own expense.

(3) the permission for entry into private properties or restricted area if necessary for the field work will be the responsibility of SOB,

(4) necessary arrangement to secure permission for the use of communication facilities, including transceivers shall be undertaken by SOB,

(5) the arrangement for bringing out topographic maps and aerial photographs from Bangladesh in connection with the implementation of the Study will be made by SOB,

(6) necessary arrangement for employments of field staff and obtaining materials such as concrete shall be undertaken by SOB,

(7) sea level shall be observed by SOB under instruction of the Japanese team,

(8) land acquisition shall be undertaken by SOB at its own expense, if necessary,

(9) the arrangement necessary for medical services shall be undertaken by SOB,

(10) SOB shall secure the following matters in cooperation with other organization:

(a) to provide necessary facilities to the Japanese team for remittance as well as utilization of the Fund introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Study, subject to existing laws, rules and regulations in Bangladesh,

(b) to provide available data and information related to the Study,

(c) to provide credential or identification card to the member of the Japanese study team,

(d) to provide safety to the members of the Japanese team during their stay in Bangladesh.

8. The Team expressed that implementation of the Study will be very difficult without helicopter and strongly requested SOB to see the scope of arranging the use of helicopter.

## Attendants List

Bangladesh side

(Leader)

Mr. M. Muslehuddin

Director Defence Survey, SOB

(Member)

Mr. A. K. M. Shamsul Alam

Officer-in-Charge

Photogrammetric Office, SOB

Mr. Noor Mohammad Mia

Officer-in-Charge

Drawing Office &amp; Geodetic

Detachment, SOB

Mr. Abu Naser Wahid

Technical Assistant (Geodesy), SOB

(Observer)

Mr. M. N. Baset

Research Officer

Planning Cell, Ministry of Defence

Japanese Side

(Leader)

Mr. Masao Ishihara

Research Coordination Officer

Geographical Survey Institute (GSI)

Ministry of Construction

(Member)

Mr. Seiichi Tanioka

Head of Second Geographic Division, GSI

Mr. Akira Yamada

Chief of Second Levelling Section, GSI

Mr. Shoichi Okumura

Staff, JICA

Mr. Minoru Masuda

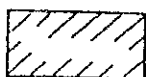
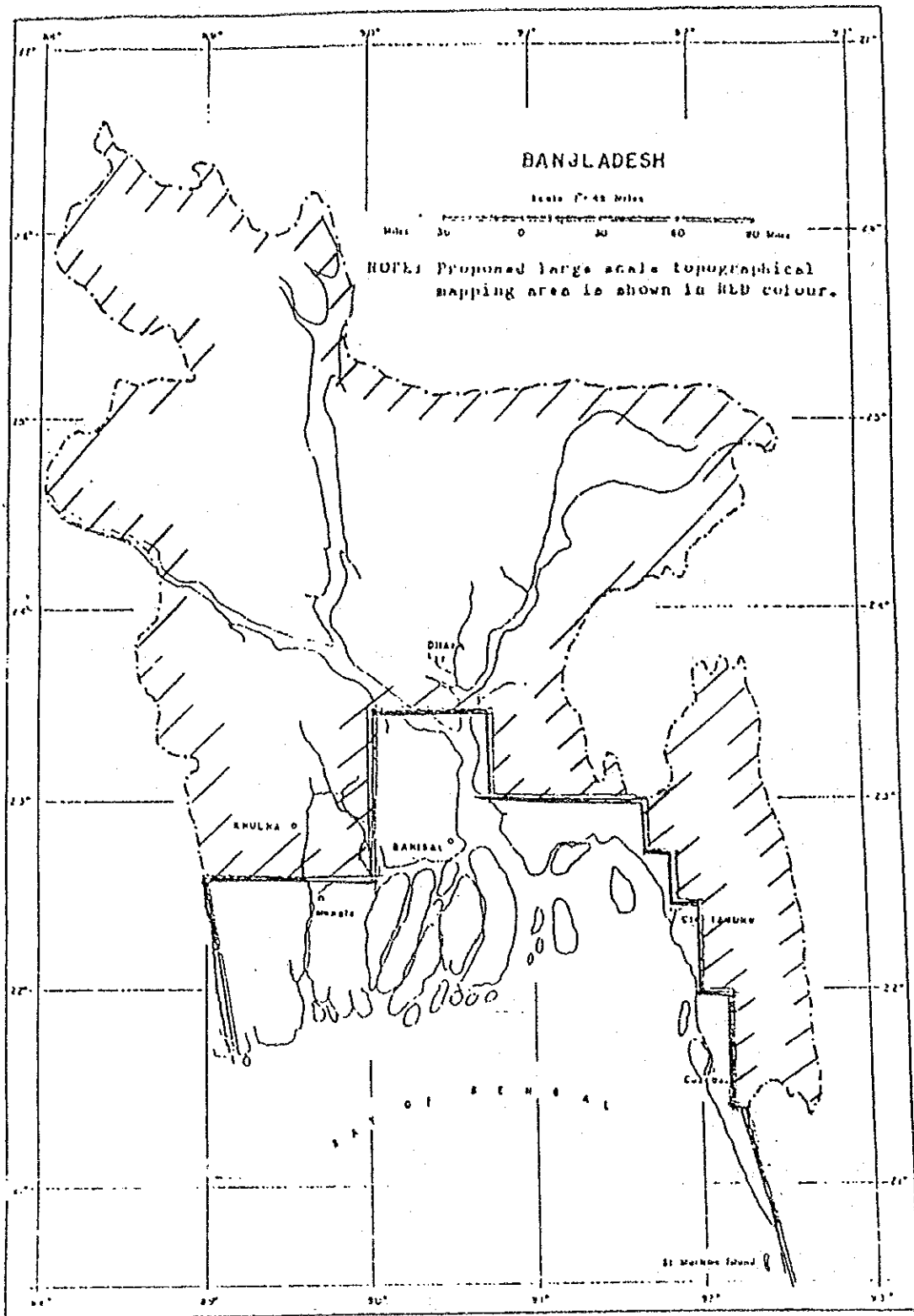
Japanese Association of Surveyors

(Observer)

Mr. Hitoshi Baba

First Secretary

Embassy of Japan



Limit Line of Study Area

স্বাক্ষর

Government of the People's Republic of Bangladesh  
Ministry of Defence  
Old High Court Building, Dhaka  
.....

No. HD/JS(G)/88/499

Date 27 September, 1988

Secretary  
External Resources Division  
Ministry of Planning  
Sher-e-Bangla Nagar, Dhaka.

( Attention of: Mr. Ayub Qadri, Joint Secretary )

Subject: - Strengthening the Capability of the Survey of Bangladesh in Geodesy with Japanese Assistance.

Following the liberation of Bangladesh the small regional office of the Survey of Pakistan at Dhaka, with its limited staff and facilities, was renamed the Survey of Bangladesh and had automatically to take over the functions of an entire organisation. But to discharge this highly-increased responsibility, it needed certain essential facilities which were lacking. The Survey of Bangladesh has, therefore, been making sustained efforts to create these facilities so that it could discharge its functions in a befitting manner comparable to similar organisations in other countries. But the lack of resources, particularly external resources, has been a severe limiting factor, for it is needless to say that the Survey of Bangladesh is purely a technical department and that any improvement efforts requires equipments and skill of a high order.

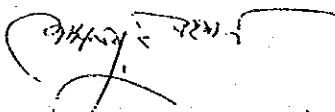
2. Recently, its weaknesses in aerial photography have been made good by the undertaking of a project with Canadian assistance, implemented during 1982-86. But serious weaknesses still remain in other areas. One of these is geodesy. A precise geodetic control net is essential for accurate survey work and without accurate survey reliable maps required in various development projects cannot be prepared. The Survey of Bangladesh cannot fulfil its obligation of providing accurate maps to various organisations unless it can develop this facility. The existing geodetic control net, developed during the 19th century, is totally inadequate in the context of today's requirements.

P.T.O.

3. The Survey of Bangladesh has therefore been trying to develop a reliable facility in geodesy with the Japanese Government assistance for the last several years but prior commitments of the Japanese assistance programme in other sectors made it difficult for them to come forward. The Japanese Government has now indicated that they would be in a position to assist such a project if a suitable request, along with an outline of the project, is made to them. A project outline has accordingly been prepared by the Survey of Bangladesh and is attached herewith ( in 2 copies ). A complete and detailed project would be formulated later in consultation with Japanese experts.

4. This is now to request that the project outline may kindly be forwarded on an urgent basis to the Embassy of Japan for necessary action at their end.

Enclosed: As above.

  
( H. Mokhlousur Rahman )  
Joint Secretary

Copy to

1. Surveyor General,  
Survey of Bangladesh  
Tejgaon, Dhaka.
2. Embassy of Japan  
( Attention of: Mr. Katsuo Iwata,  
First Secretary ).
3. Planning Commission,  
Sher-e-Bangla Nagar, Dhaka,  
(Attention of : Mr.

BRIEF INFORMATION FOR JAPANESE TECHNICAL  
ASSISTANCE FOR ESTABLISHMENT OF NATIONAL  
GEODETIC CONTROL NET FOR BANGLADESH

1. Name of the Project : Strengthening the capability of Survey of Bangladesh in Geodesy.
2. Objectives :
  - a. Extension of National Geodetic Control Net.
  - b. Monumentation.
  - c. Preparation of 1:5000 Topographic maps for urban development, Agricultural development, flood control planning, forest development, irrigation and drainage planning of Upazilas.
  - d. Upgrading of the age old technology of Survey of Bangladesh.
3. Brief background of the project : Survey of Bangladesh had its beginning from the regional office of Survey of Pakistan which used to be located at Dhaka. At that time, there were only four field parties and a substandard printing office. The parties used to remain busy with the preparation of topographic maps only. After Bangladesh came into being, there was an expansion of the department without corresponding improvement in technology. On the other hand, the responsibility to look after the needs of an independent country has increased manifold.

The full realization of our development potential depends to a critical extent on the exhaustive use of topographic maps. In the preparation of maps, establishment of control points covering the programme area is a must. The control points are points on the ground established by precise observation with the help of theodolites, alby towers and other equipments. The height information above mean sea level can only be accurate if mean sea level is accurately determined within the country. Determination of magnetic north and its variation is very important to most map users and this information is required to be printed on the published topographic maps. Unfortunately, these facilities are not available in Bangladesh and it is essential to ensure the provision of these facilities as soon as possible.

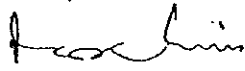


This will not only meet the requirement of map users but also allow the Survey of Bangladesh to keep pace with the modern technology which has become the standard for most countries of the world.

Survey of Bangladesh is also responsible for providing maps for development projects. Upazilas are the focal points of development efforts in the country. Development potentialities in forestry, fishery and mineral resources can only be expanded through exhaustive use of basic data and information relating to these fields. In the past no comprehensive project was executed to collect this information. Thus, it has become very difficult for Survey of Bangladesh to meet the national requirements of maps. Hence the subject project is proposed.

4. a. Sponsoring Organisation : Survey of Bangladesh
- b. Administrative Ministry : Ministry of Defence
5. Physical works involved : a) Establishment of first order Geodetic controls (160 points) and Monumentation.
- b) Determination of standard datum of levelling and mean sea level.
- c) Determination of Geodetic co-ordinates of standard datum by astronomical observation.
- d) High precision levelling (From mean sea level position to Dhaka along highways.)
- e) Determination of height difference between the mean sea level and geoid.
- f) Gravitational observation to collect the elevation values of GPS observed geodetic control points.
- g) 1:5000 scale topographic maps (for 25 upazilas, covering 40 km<sup>2</sup> for each Upazila)
6. Total estimated cost : The total cost will be approximately Taka 20.00 crore and is likely to vary.

7. Equipment : The equipment required will be brought by JICA.
8. Counterpart personnel : Counterpart personnel will be provided by Survey of Bangladesh from its existing officers and staff.
9. Manpower : The existing manpower will be able to run the project. No additional manpower will be required.
10. Mode of financing : a) FE as project aid (grant) from Japan.  
b) Local currency - (If required) by Government of Bangladesh as ADP Project.
11. Remarks : The project, having been implemented, will enable the Survey of Bangladesh to correct the existing geodetic network established during the British and the Pakistan period. It will also help to establish geodetic control points in the new areas where no control points presently exist. It will also help the organisation to acquire professional efficiency thus help to keep pace with the technological advancement.



M. Mahbubul Karim  
Colonel  
Surveyor General of Bangladesh

附属資料 6. SOB対応者リスト

コンタクトミッションのSOB対応者リスト

MD. MAHBUBUL KARIM	Surveyor General, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
M. MUSLEHUDDIN	Director Defence Survey, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
A.K.M. SHAMSUL ALAM	Officer In Charge, Photogrammetric Office, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
NOOR MOHAMMAD MIA	Officer In Charge, Drawing Office and Geodetic Detachment, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
ABU NASER WAHID	Technical Assistant (Geodesy), Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
M. N. BASET	Research Officer, Planning Cell, Ministry of Defence.

S / W ミッションのSOB対応者リスト

MD. MAHBUBUL KARIM	Surveyor General, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
A.K.M. SHAMSUL ALAM	Director Defence Survey, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
NOOR MOHAMMAD MIA	Officer In Charge, Geodesy Office, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
M.N. BASET	Research Officer, Planning Cell, Ministry of Defence.
ABU NASER WAHID	Technical Assistant (Geodesy), Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
MD. RAZI UDDIN	Sub Assistant Superintendent, Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
GANESH CHANDRA ROY	Technical Assistant (Geodesy), Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.
NAYON CHANDRA SARKER	Technical Assistant (Geodesy), Survey of Bangladesh, Ministry of Defence.

## 附属資料 7. コンタクトミッションの現地調査の結果

### コンタクト・ミッションの現地調査結果 (図付-6.1参照)

#### 1. 調査日程と調査ルート

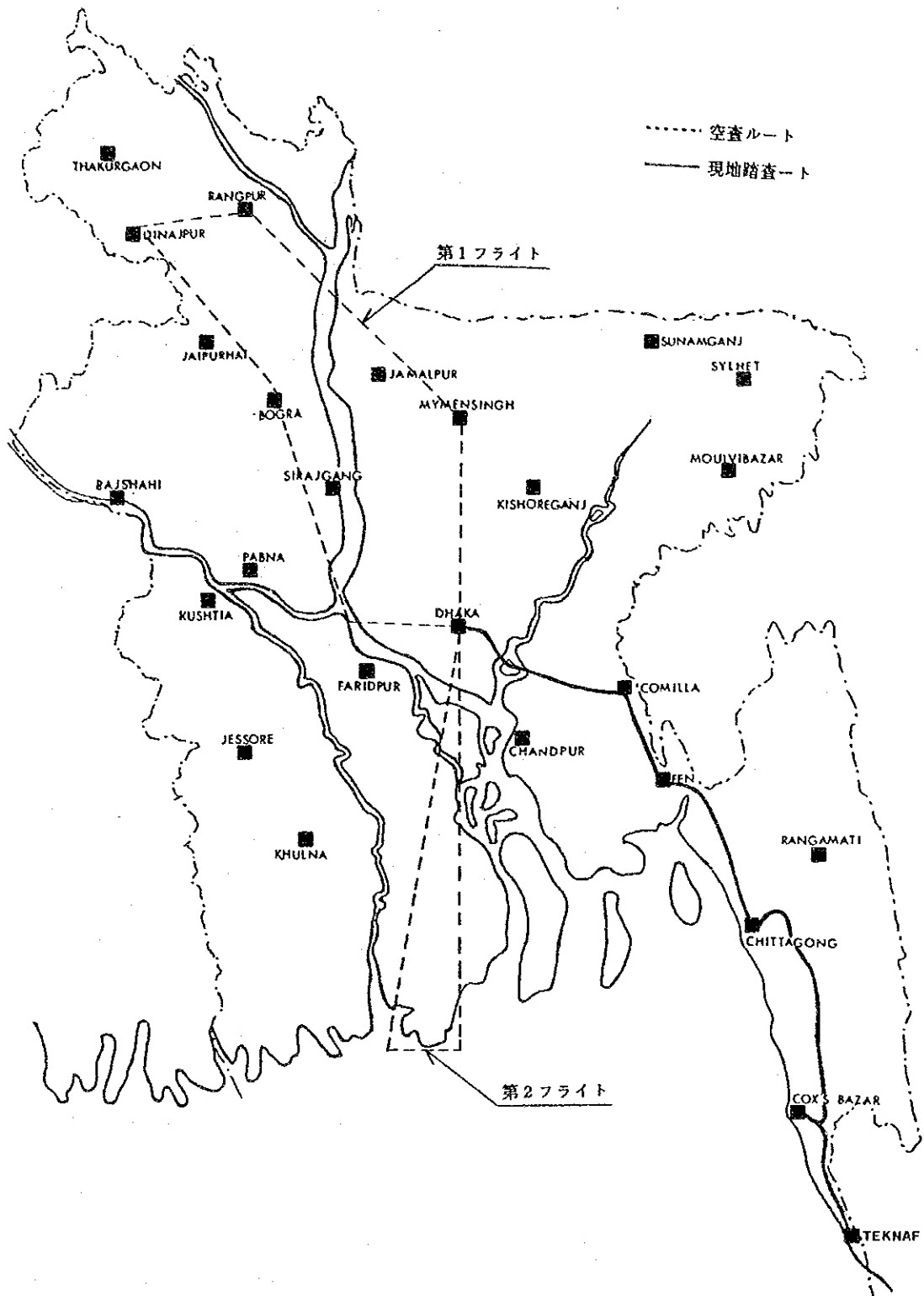
	100km (距離)	150km	
8/9 (木)	ダッカ	_____ コミラ	_____ チッタゴン
	2h20m (走行時間)	3h40m	
	・Dand Kandj付近でフェリーを利用しMeghna Riverを渡る (約3km、20m)		
	180km		
8/10 (金)	チッタゴン	_____ コックスバザール	
	6h0m		
	90km	270km	
8/11 (土)	コックスバザール	_____ テクナフ	_____ チッタゴン
	3h0m	5h50m	
	250km		
8/12 (日)	チッタゴン	_____ ダッカ	
	7h0m		

#### 2. 地形と植生

- (1) ダッカからコミラまでは、全くの平地で360°の展望が開けている。見渡す限り水田が広がっていて、一部には沼沢地が見られる。冠水が一部の水田で見られるが、その他の部分では稲作が盛んに行われている。土地利用は100%に近い。
- (2) コミラを過ぎると地形に多少の起伏が見られるようになり、水田の他に畑が一部に見られるようになる。この付近まで来ると冠水は殆どなくなる。畑にはカボチャ、インゲン、キウリ、サトイモ等が栽培されている。チッタゴンに近づくと丘陵地も見られるが、頂上の一部を残して、すべて開拓されて水田となっている。頂上の一部には照葉樹の植林が見られた。
- (3) チッタゴンからコックスバザールに至る地形は大部分は広い台地であり、一部には、かなりの高度を持つ丘陵が広がっている。開拓が山地まで行われていて、一面に新潟平野を思わせるような田園が広がっている。丘陵地には植林が多く一部に自然林もあった。
- (4) チッタゴンからテクナフの間は、かなりの高度を持つ丘陵となっている(テクナフが丘陵の末端)。丘陵の頂上付近まで水田となっている。森林もかなり見られ、一面に照葉樹が繁茂している。

図付-6. 1

コンタクト・ミッションの空査及び現地踏査図



### 3. 験潮場適性地の調査

#### (1) チッタゴン付近

ポートオーソリティの案内でIWTAの2ヵ所の験潮場を見学した。

①コルノフリ河、河口付近

②コルノフリ河の上流約5km、No.10

両験潮場共、イギリスのモンロー社製の旧式フロートタイプの験潮を行っている。記録は、ギャ比1:8のアナログでとられていて、副振動がかなり見られるが解析可能で良好な記録がとられていた。①の付近の最大干満差は約6mとかなり大きい。①の下流約200m付近を右折すると、外洋に面し、かなりの深度を持った岸壁となっていて、験潮の適地となっている。ただし、この付近は海軍の敷地となっているので軍の許可が必要となる（カウンターパートは、許可は簡単にとれるといている）。地形と深度との関係で験潮儀を数10m沖合いに設置する可能性があるので、工事費は少し高くなると思われる。

#### (2) コックスバザール

IWTAの出先の係官の案内で港の量水標を視察した。港一帯は全体に浅く、ヘドロが堆積し験潮場の設置に適した場所は見あたらなかった。また、港から南部の海浜は、全て遠浅で波も荒く地盤が砂地という悪条件が揃っていて、験潮場の設置は不可能と思われる。この付近の最大潮位差は5m程度とのことである。

#### (3) テクナフ

① IWTAの委託を受けて町の薬剤師が量水標の観測を行っている。低水位と高水位をかなり離れた場所で測定し、1週間のデータをまとめて送付している。

最大潮位差は約5m程度とのことである。

② 低水位の量水標の付近は、最低水位のときでも1mを超える水深があり、波もおだやかである。丘陵の末端が入江に落ち込んでいて地盤が非常に堅固である。ただし、この場所が国の東南端に位置すること、入江の奥にあたること等、平均海水面の代表性という点からみて問題が残りそうである。SOB、験潮専門家の意見を十分に考慮する必要がある。

### 4. 水準測量

道路は全て舗装されており、ダッカからチッタゴンまでは2車線、その他は1車線となっている。車道の両側は1~2mの幅を持った歩道兼路肩となっていて、大部分の所には街路樹が植えられている。

道路は大部分が平坦で、チッタゴン付近から南部で多少屈曲と起伏が見られるが、全体的に測量の実施しやすい地形となっている。また、至る所に埋石の適地が存在している。各河川には1ヵ所を除いて橋が架けられていて、渡河水準の必要なのはメグナ河（河幅：約3km）の1ヵ所である。ただし、全ての路線とも車輛の交通が多く、特にバス、大型貨物等は100km/hを超えるスピードで走行し、対向車に道を譲ることが少ない。このため対向車が路肩を走行するのを

多く目にした。観測の実施にあたっては何らかの安全対策が必要となろう。

## 5. その他

Daud Kandjのフェリー渡河地点の近くで現存の基準点と、近くに埋められているという Standard B・Mを視察した。1990年フィンランドが実施したGPS点が7~8 mの近くに埋設されていた。

## 6. 空中査察

空査は8/8の午前に第1フライト、午後に第2フライトの2コース行った。

### (1) 第1フライト（既存基準点の空白地域である北西部の概況調査）

道路網、電力網、中小河川の橋梁等一応整備されていて、殆ど全ての土地について何らかの交通手段により、機材、人員等のアクセスが可能であることを確認。

集落が適宜分布していて、本格調査時の根宿設定が可能であることを確認。

台地（洪積段丘）、自然堤防等地盤が良好で周囲よりやや高い土地が適宜分布していて、机上における理想的な基準点配置計画を大きく変更することなく、現地での選点が可能であることを確認。

### (2) 第2フライト（クワカタ地点での験潮場設置可能性調査）

クワカタは、緩傾斜の泥浜が続き、験潮場設置には向かないことを確認。

BIWTAの験潮場があるケッバラはクワカタより内陸の水路に面しているが、水路が河口または海に開口しているため、海水面の高さに近い記録を得ることが可能かもしれない。



## 附属資料 8. S/W ミッションの現地調査の結果

### S/W ミッションの現地調査結果

現地調査は、渡河水準及び空中査察を除いてA、B2班に分かれて実施した。

調査期間中は連日好天に恵まれて、調査はほぼ順調に推移したが、11月25、26日の2日間、A班が Kishorganj でシュート工場労働者によるストライキに遭遇し、道路、鉄道が完全に封鎖されたため基準点調査の一部が不可能になった。

#### 1. Jamuna River の渡河水準

今回の水準測量計画路線では、Jamuna R.を横断する2ヵ所の長距離渡河水準測量が含まれており、その候補地を選定するための調査を行った。

調査は現地でカントリーボート（和舟に船外機を取り付けたような舟）を借り上げ、実際の渡河や中州への上陸等、渡河水準の実作業を想定して行った。

##### (1) Porabari～Sirajganj間

この付近の河幅は約10kmで中間に2つの大きな中州があり、中州は強固なシルト層の地質で構成されている。

観測は、この2つの中州を利用して3km1ヵ所、2km2ヵ所の計3ヵ所に分割できる。10kmの渡河水準を1 Spanで行うより3 spansに分割して測定した方が、精度、作業効率からみて有利と思われる。視通線は水面上約5m程度を確保できる。

また、観測にはスピードボートが必要であり、河の水量が多く流速が速いこと、夜間の運航が必要なこと、機材運搬、突然発生する雷雨（カウンターパートの情報によると、乾期にしばしば発生し落雷及び河川の増水等が見られる）からの避難等を考慮すると、かなり大型で高速の限定沿岸用の機種を選定すべきであろう。

##### (2) Aricha～Goalundoghat間

この付近の河幅は最も狭い所で7～8kmあり、利用できる中州がないため直接兩岸を結ぶ観測となる。また視通線は水面上約5mを確保できる。

#### 2. 基準点測量

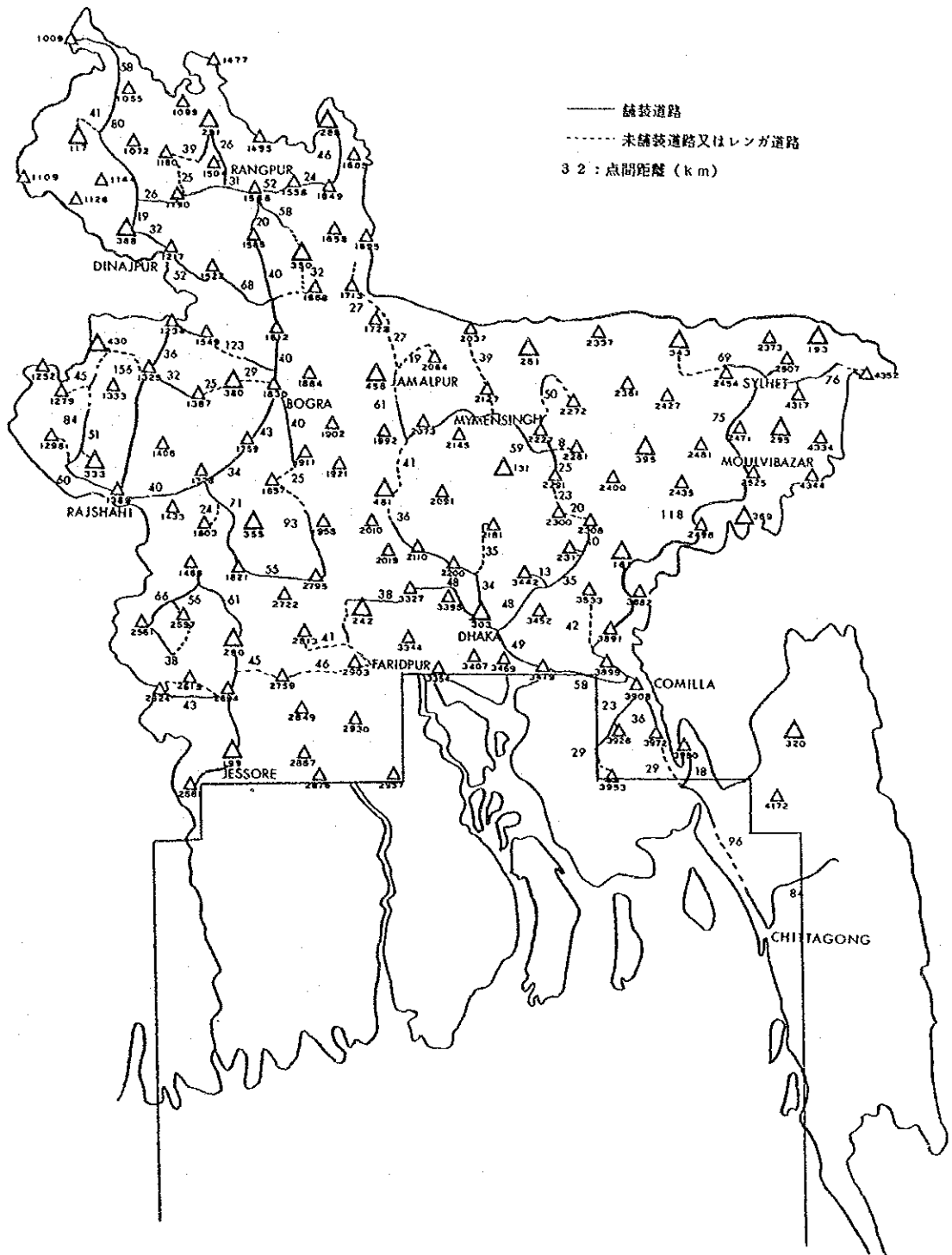
調査は表1-5-2の調査日程表のとおり実施した。調査の結果は標石調査一覧表、基準点新設予定点一覧表及びS/W ミッション現地踏査・ルートマップ図に示す。(図付-7.1参照)

##### (1) 既設点

今回調査した既設点は、19世紀の半ばにSOI (Survey of India : インド測量局) によって設置されたもので、かなりの年数を経ていること、十分にメンテナンスが行われていな

図付-7.1

S/Wミッション現地踏査・ルートマップ図



いことを考慮すれば、保存状態は極めて良好であった。

既設点調査点数	46点	100%
(内訳)		
正常点	35	76
補修を要する点	2	4
亡失点	3	7
確認できなかった点	6	13

(2) 新設予定点

SOBが計画した新設予定地34ヵ所を調査し、概略の選点を行った。全点とも保存、観測、利用等の面からみて、良好な場所を選定できた。

(3) チッタゴンヒルトラクトの調査

最近この地方ではゲリラによるテロ行為が頻繁に発生している。また、大部分のゲリラは仏教徒であり日本人に近い風貌をしているとの情報もあって、調査団員が現地に入るとゲリラに間違われたり、原住民をいたずらに刺激する可能性もあって、日本側（大使館、JICA事務所、調査団）の意向はチッタゴンヒルトラクトを調査範囲から除くことで一致している。しかし、SOBがこの地方に基準点を設置することを強く希望しているため、調査団はチッタゴンヒルトラクトでも比較的安全な Rangamati までの現地踏査を行った。

(調査の概要)

Chittagongを出発してRangamatiに到着するまでに2ヵ所の検問所があり、第一検問所はRangamatiの約10km手前であってArmyが管轄していた。この検問所では持参した許可証をダッカのヘッドクォーターズに確認するために約30分間待たされた。第一検問所を過ぎるとチッタゴンヒルトラクトへの登り道になる。この付近から軍による警戒が厳しくなっており、機関銃を装備したジープが何台もパトロールしているのに出会った。また、殆どの山頂や部落の出入口付近には兵隊が配置されていた。町の1km手前の第二検問所はPoliceの管轄であり、パスポートの検査と入国カードと同様な書類を2通り提出させられた。このようにチッタゴンヒル一帯は軍による警戒態勢がとられている。

住民は一見したところ通常の生活を営んでいるように見えるが、我々が調査した日の2、3日後に昼間畑仕事をしていた住民がゲリラに襲われ、かなりの被害者が出たことを新聞が報道していた。

以上のように、この地域一帯は非常に危険であり、現段階では調査を行える状態でないことが確認された。

3. 水準路線の調査

今回、計画路線のうち北東部のSunamganj～Sachna～Dharmapassa間約50kmを除いて（この区間は道路がないため4WDによるアクセス不可能）ほぼ全域の路線を調査した。路線は大部

分が舗装道路で一部がブリックロードとなっている。

車道の両側は1~3m程度の幅を持った歩道兼路肩となっていて、殆どの部分は街路樹が植えられている。路線は大部分が平坦で測量の実施しやすい地形となっている。

また、渡河水準測量はJamuna R.の長距離のものが2ヵ所(2-5-1参照)、Megna R.の約3km1ヵ所、その他1km程度のものが3~4ヵ所となっている。その他の河川には橋が架かっているため直接水準が可能である。

前述のSunamganj~Dharmapassaの未調査区間は、後日予定されている空中査察の重点調査項目に入っている。

また、既設水準点は殆ど見あらず、調査団が確認したものはDhaka、Comillaの計2点のみであり、SOBの説明によると若干の点が地下に埋められているとのことであるが、カウンターパートの情報では、職員の中でも確認した者がいないとのこと。標石が地上に無いと利用できないこと等を考えると、水準測量の計画は、全点について埋標を行う方向で検討した方がよいと思われる。

#### 4. 験潮場予定地

昨年コンタクト・ミッションの現地調査で仮選定した験潮場予定地(Chittagong)の詳細調査を行うため、この付近一帯を管理しているNavy Academyに立ち入り許可を取りに行ったところ、N. A.はベンガル湾全域の海況に詳しい士官のLT. RABBI氏をガイドに付けてくれた。

LT. RABBI氏から聴取した情報によると、

- ① 予定地を含むこの一帯の海域は、遠浅でかつ海底が平坦であり、干潮時には海底が露出する
- ② 最大干潮時には1km以上の沖まで潮が引いてしまうことがある
- ③ ベンガル湾全体の沿岸地域は①と同じ傾向が見られ、大きな河川が海底にトレンチを造った部分だけが深くなっていて大型船の水路になっている(ただしトレンチは沿岸からかなり遠い)

とのことで、沿岸域に験潮場を設置することが非常に困難であることを示唆した。このことは、昨年のコンタクト・ミッション時の現地調査、空中査察、及び今回の調査の結果を裏づけている。

一方客観的な状況として、この国には海に面した港が一つもなく、Sea Portといわれているものが2ヵ所あるが(Bangladesh Transport Network Map 1991: Published by Graphosman)、No. 1のChittagong港で河口から5km上流、No. 2のMongla港に至っては河口から50km以上も上流に位置している。

また、この国の験潮業務に経験の深いIWTA(日本の海上保安庁水路部に近い機関)の験潮場も、海域には一つもないこと等が挙げられる。

以上の事項を総合的に判断して、コンタクト・ミッションで選定した予定地をキャンセルし、バングラデシュ国随一の良港といわれているChittagong港のあるKarnofuri河の河口から約

1.5km上流左岸に予定地を選定した。ここには1988年大成建設が円借款プロジェクトで建設したCUFL (Under Bangladesh Chemical Industries Corporation) があり、生産された肥料を運搬するためのgetty が付設されていて、常に喫水の深い大型船の横付けが可能となっている。この地点を候補地とした理由は、

① getty建設時に水深、土砂の堆積、地質等の詳細な調査を行い、水深が充分にあって(験潮場予定地付近で約9m) 土砂の堆積が少なく地質の良い場所を選定していること。

② 土砂が堆積した場合 dredge を行うので水深の維持が保証されること。

③ getty を利用して、観測井用鋼管及び験潮場支柱用H型鋼等の打設が容易にできる。

①、②、③から半永久的な験潮観測が可能。また③で強固で低コストの験潮場の建設が可能等のメリットが見込まれるためである。

## 5. 空中査察 (図付-7.2 S/W ミッションの空査図参照)

空査は次の3項目に重点を置いて実施した。

### (1) 既設基準点の空白地域である北東部及び北西部の概況調査

全般に道路網、電力網、中小河川の橋梁等が一応整備されていて、殆ど全ての土地について何らかの陸上交通手段により、機材、人員等のアクセスが可能であることを確認(但し Sunamganj と Mohanganj を通る経線と Meghna River で囲まれた部分を除く)。集落が適宜分布していて、本格調査時の根宿設定が可能であることを確認。

台地(洪積段丘)、自然堤防等地盤が良好で周囲よりやや高い土地が適宜分布していて、机上における理想的な基準点配置計画を大きく変更することなく、現地での選点が可能であることを確認。

### (2) 東北部の水準路線未調査区間の状況調査

3項でも触れたように、水準計画路線のうち Sunamganj~Mohanganj間約50Kmは、4WDの通行可能な道路がなく未調査に終わっている。

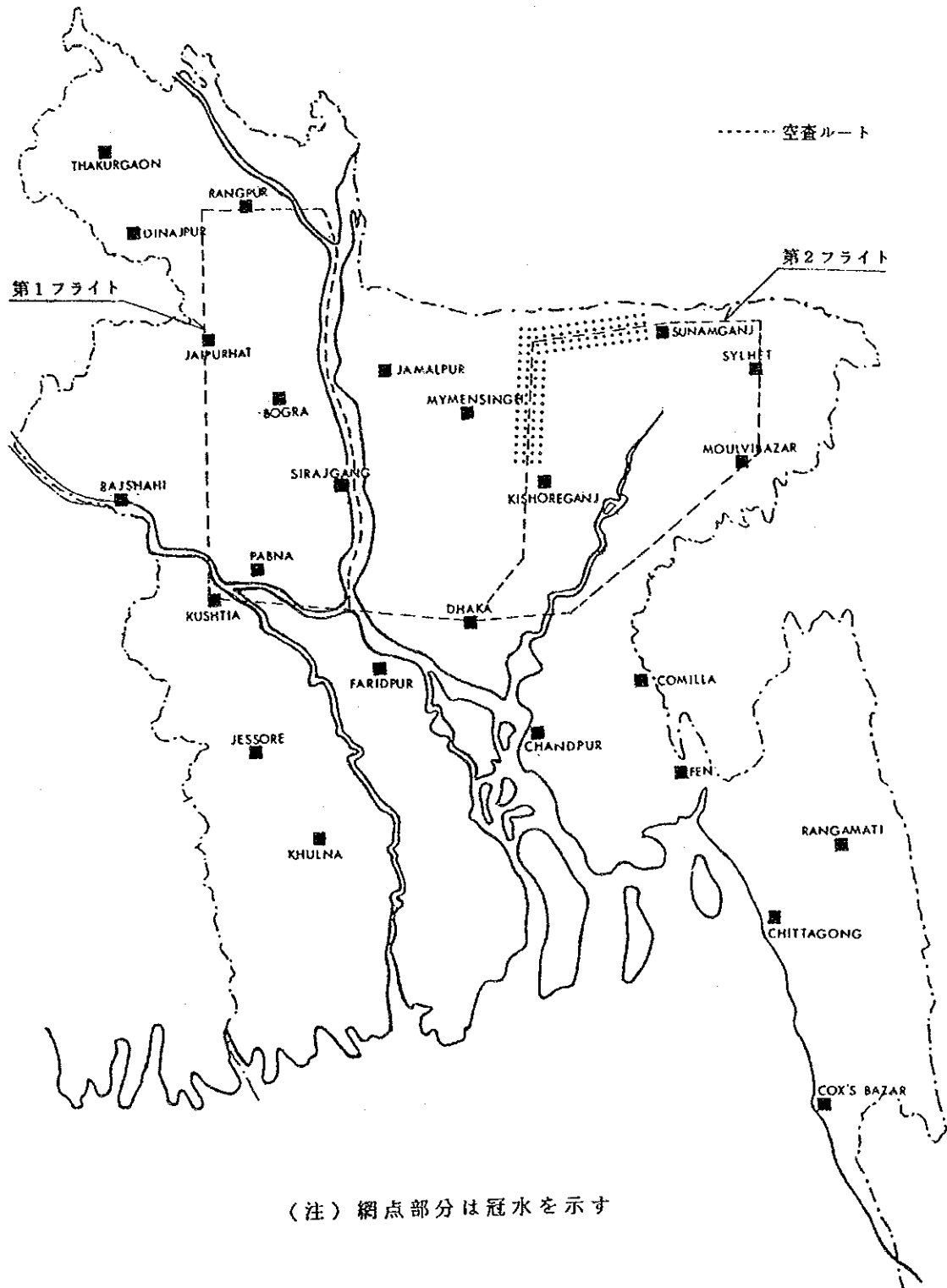
今回、sunamganj~Mohanganj間と Mohanganj から南下して Meghna River に至る路線を空査した。その結果、この地域は全面的に道路(徒歩用)、耕地等が水没していて、わずかに台地上にある集落だけ水面上に出ている状況であった。この調査を実施したのは12月3日であり、最も減水する2月になっても、空査の結果からは、水準測量の実施できる可能性は少ないという結論に達した。

### (3) Jamuna R. の長距離渡河水準予定地の概査

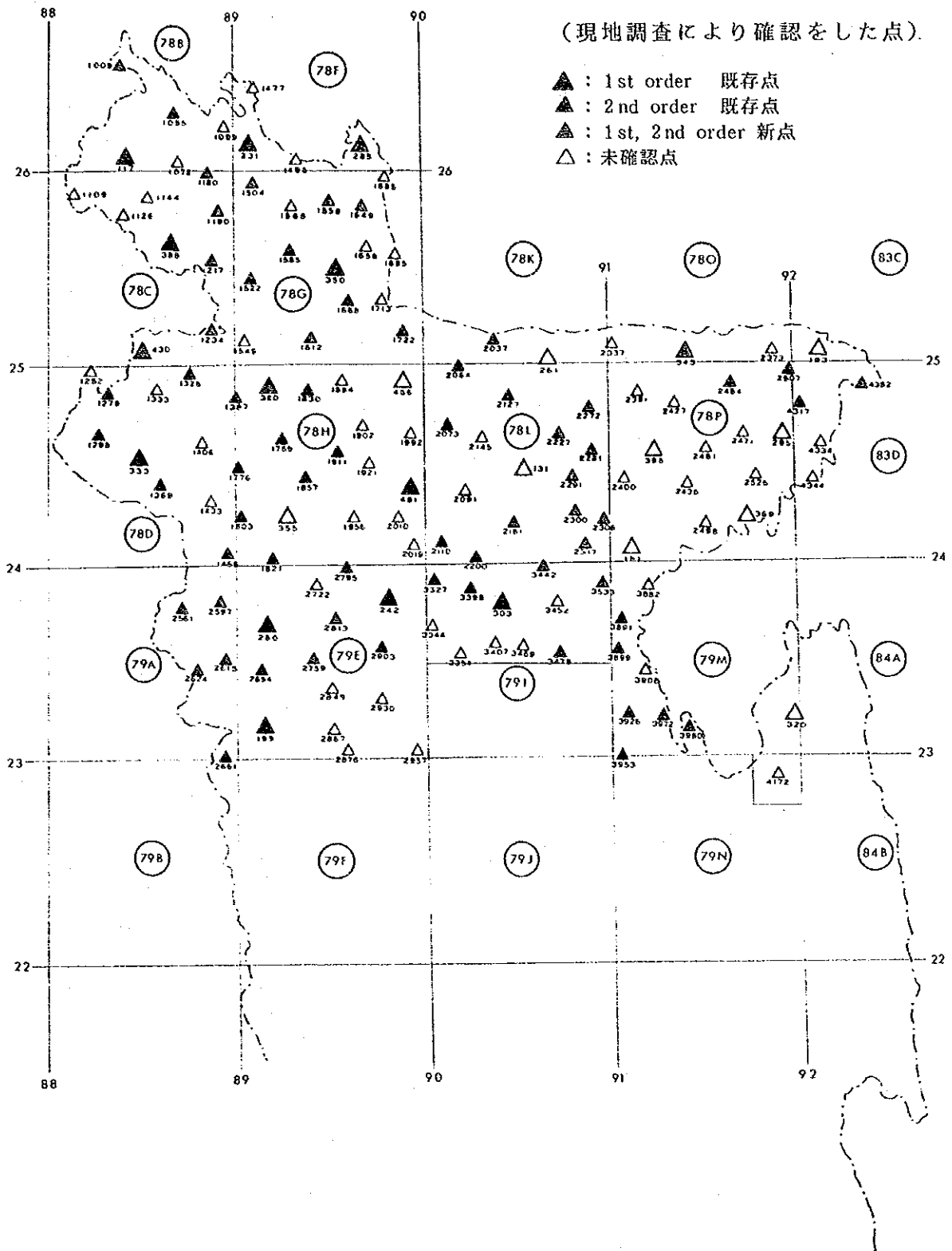
Jamuna R. の2ヵ所の渡河水準予定地の調査を行った。この結果は1項のカントリーレポートによる現地調査と同じ結論に達した。

図付-7.2

S/Wミッションの空査図











標石調査一覧表

(既設点)

調査 月 日	点番号	点 名	シートNo, 1:50,000	保 存 状 況	点の現況及び選点結果
11 11	117	LOHAGARA	78B/8	良 好	水田の中、周囲水田 直接観測可能 徒歩5分
26	199	BHATURIA	79E/4	良 好	バナナ林の木 アンテナ10m上げ 徒歩1分
12	231	CHAPANI	78F/4	不 良	地下に埋まっている。未確認 新しく埋標の必要有り 周囲水田、直接観測可能 徒歩2分
22	242	PAIPARA	79E/13	良 好	水田の中、周囲水田 直接観測可能 道路不良徒歩15分
23	280	GARAGANJ	79E/2	良 好	樹木の下 偏心可能、学校2階屋上100m 徒歩1分
13	288	GOIBARI	78F/12	未確認	竹、バナナの茂みの中 アンテナ5m上げ 徒歩1分
18	303	GULSHAN	79I/5	良 好	原点(Gulshan Point) 公園の中、周囲樹木 アンテナ5m上げ、徒歩1分
16	333	KAKUNHAT	78D/7	良 好	Kakunhat駅前 直接観測可能 車横付
14	350	KASHDAHA	78G/11	不 良	古いレンガ作りのピラーで川 の脇にあり壊れている。 周囲は畑、新しく埋標する必 要有り。幅10m程の川をイカ ダで渡る。橋は周囲に無し。 徒歩3分
10	388	DINAJPUR	78C/10	良 好	プラスロッド無し、標石のみ 周囲樹木、アンテナ8m上げ 車横付

標石調査一覧表

(既設点)

調査月日	点番号	点名	シートNo, 1:50,000	保存状況	点の現況及び選点結果
11 21	481	ICHAPUR	78H/15	不良	ブラスロッド1.5cm位引っ込んでいる。周囲樹木、アンテナ10m上げ。車横付約200m南方に学校があるここに新設点設置可能。
11	1055	BOALMARI	78B/11	未確認	茂みの中、周囲バナナ畑、アンテナ8m上げ 徒歩4分
17	1279	ROHANPUR	78D/5	良好	Rohanpur駅構内の売店の中 アンテナ8m上げ 徒歩2分
16	1298	CHAPAINAWABGANJ	78D/6	良好	Dakbanglawの敷地内 周囲建物及び10mの木 アンテナ10m上げ又は偏心 車横付
9	1325	MOHADEBPUR	78D/9	良好	Dakbanglawの敷地内 周囲建物及び10mの木 アンテナ10m上げ又は偏心 車横付
16	1369	RAJSHAHI	78D/11	良好	Upazilla officeの敷地内 直接観測可能 車横付
9	1387	SANTAHAR	78D/13	良好	Dakbanglawの敷地内 直接観測可能、伐木可能1本 車横付
10	1522	FULBARI	78G/3	良好	水田の中、周囲水田 道路より50m入る 直接観測可能、徒歩2分
14	1585	MITHAPUKUR	78G/6	良好	高さ12m程の木の 下 偏心可能、伐木ならば直接観測可能、車横付
14	1668	KANCHIPARA	78G/11	不良	古いレンガ作りのピラー、 使用不可能、新設する 周囲バナナの木、徒歩3分

標石調査一覧表

(既設点)

調査月日	点番号	点名	シートNo, 1:50,000	保存状況	点の現況及び選点結果
11 22	1722	JANAKIPUR	78G/16	不良	12 m程の木下、標石は埋まっている、新しく埋標する木は伐木可能、直接観測可能 徒歩15分
15	1759	RANBAGHA	78H/2	良好	Dakbanglawの敷地内 周囲20 mの木3本 偏心可能、車横付
15	1776	DIGHAPATIA	78H/3	良好	周囲20 mの木の並木道 偏心のみ、車横付
15	1803	DILALPUR	78H/4	良好	10 m程の木の下、偏心可能 車横付
18	1821	PABNA	78H/4	良好	Pabna Circuit house敷地内 標石高1 m程有る、直接観測可能、徒歩1分
8	1830	BOGRA	78H/5	良好	Bogra Circuit house敷地内 周囲庭木、アンテナ5 m上げ 徒歩1分
8	1857	TARAS	78H/7	良好	Police stationの敷地内 周囲10 m程の木、アンテナ 10 m上げ、車横付
8	1911	DHANGORA	78H/10	良好	Rest houseの敷地内 周囲10 m程の範囲に高さ 10 m程の木、アンテナ7 m 上げ、伐木可能ならば直接観測可能、車横付
21	2073	ARANKHOLA	78L/2	良好	15 m程の木2本有り、アンテナ10 m上げ、車横付 または空軍の敷地に新点を埋標する、この場合直接観測可能、車横付
21	2110	MIRZAPUR	78L/4	良好	周囲に10 m程の木有り アンテナ10 m上げ 車横付

標石調査一覧表

(既設点)

調査月日	点番号	点名	シートNo, 1:50,000	保存状況	点の現況及び選点結果
11 23	2127	RUPCHANDPUR	78L/5	不良	プラスチックロッド亡失、補修 周囲8m程の木有り、 アンテナ8m上げ、車横付
18	2200	MAUCHAK	78L/8	良好	周囲に10m程の木有り アンテナ10m上げ、車横付
15	2454	BISWAMBARPUR	78P/9	未確認	地下埋没、周囲高さ10mの 竹林で伐木不可能、アンテナ 10m上げ、鉄道との交差点 より徒歩1時間
15	2507	BARUTNITILA	78P/13	未確認	山の頂に点は有るが地下埋没 周囲は高さ10m程の樹木で あるが伐木可能、よって直接 観測可能、徒歩20分
26	2661	PIPRAGACHI	79B/13	良好	バナナ林の木 アンテナ10m、徒歩1分
25	2694	NALDANGA	79E/3	良好	小学校の校庭の脇、5m程の 木有り、アンテナ5m上げ 車横付
8	2795	KASINATHPUR	79E/9	良好	Rest house敷地内、周囲10 m程の木、アンテナ10m上 げか偏心、徒歩1分
23	2903	SONPACHA	79E/14	良好	古いレンガ作りのピアー、 壊れているので新設する、 周囲水田で障害物なし、 直接観測可能、徒歩2分
18	3327	GAZIKHALI	79I/1	良好	Governmental敷地内、直接観 測可能、車横付
3	3398	SAVAR	79I/5	良好	周囲10mの木、 アンテナ10m上げ 車横付
8	3479	DAUDKANDI	79I/10	良好	周囲10mの木 アンテナ10m上げ、または 偏心、車横付

標石調査一覧表

(既設点)

調査月日	点番号	点名	シートNo., 1:50,000	保存状況	点の現況及び選点結果
14	3891	MIRPUR	79M/2	良好	周囲7mの木 アンテナ7m上げ、車横付
8	3899	JAFARGANJ	79M/2	良好	周囲に建物有り アンテナ5m上げ、車横付
9	3926	LAKSAM	79M/4	良好	周囲10mの木 アンテナ10m上げ、車横付
9	3953	MOTABI	79M/4	不良	高さ14m程の古いレンガ作りのピアー、偏心可能 または近くの学校等に新設 徒歩15分
16	4317	KAILASTILA	83D/1	良好	点は山の頂に有、周囲雑木林 直接観測可能、徒歩15分

基準点新設予定点一覧表

(新設点)

調査 月 日	点番号	点 名	シートNo, 1:50,000	埋標の 適 性	選 点 結 果
11 15	343	SUNAMGONJ	780/8	良 好	① Govt. Jubilee hight school アンテナ5 m上げ、車横付
				良 好	② Sunanganj stadium 直接観測可能、車横付
9	380	DUPCHACHIA	78H/1	良 好	① Upazilla food office 直接観測可能、車横付
17	430	NITPUR	78C/8	良 好	旧430は亡失 ① Nitpur Dakbanglaw 直接観測可能、車横付
11	1009	TITALYA	78B/7	良 好	① Titalya Picnic center 直接観測可能、徒歩1分
12	1180	NILPHAMARI	78C/13	良 好	① Circuit house アンテナ3 m上げ 徒歩2分
12	1190	SAIDPUR	78C/13	良 好	① Saidpur Dakbanglaw 直接観測可能、車横付
10	1217	KHOJAPUR	78C/14	良 好	① 道路脇、周囲水田 直接観測可能、車横付
9	1234	DHAMAIRHAT	78C/16	良 好	① Dhamaïrhat Dakbanglaw 直接観測可能、車横付
24	1468	BAERAMARA	78D/16	良 好	① Dakbanglaw 周囲建物及び10 mの木 アンテナ10 約m上げ 車横付
12	1504	RANACHANDI	78G/1	良 好	① Family planing office 直接観測可能、車横付
13	1558	MAHENDRANAGAR	78G/5	良 好	① Government Tahsil office アンテナ5 m上げ、車横付
10	1612	GOBINDAGANJ	78G/8	良 好	① Government Tahsil office 直接観測可能、車横付

基準点新設予定点一覧表

(新設点)

調査 月日	点番号	点 名	シートNo, 1:50,000	埋標の 適性	選点結果
11 13	1649	KURIGRAM	78G/9	良好	① District council office 直接観測可能、車横付
23	2037	HALUAGHAT	78K/8	良好 良好	① Haluaghat Dakbanglaw アンテナ3m上げ、車横付 ② Pilot high school アンテナ7m上げ、車横付 ①より北へ1kmにある
22	2064	NAKHLA	78L/1	良好 良好	① Nakhla upazila office アンテナ10m上げ、車横付 ② Nakhla Pilot high school アンテナ5m上げ、車横付
18	2181	SRIPUR	78L/8	良好 良好	① Upazilla Sripur Court office アンテナ5m上げ、車横付 ② Sripur Pilot high school アンテナ7m上げ、車横付
24	2227	ATHARABARI	78L/10	良好 良好	① Atharabari college 直接観測可能、車横付 ② Atharabari Pilot high school アンテナ7m上げ、車横付
24	2272	TELIGATI	78L/13	良好 良好	① Teligati Pilot high school アンテナ約4m上げ車横付 ② Teligati college アンテナ約5m上げ車横付
24	2281	TARAIL	78L/14	良好 良好	① Tarail Dakbanglaw アンテナ約5m上げ車横付 ② Tarail Pilot high school アンテナ約10m上げ車横付
24	2291	KISHORGANJ	78L/15	良好	① Kishorganj Circuit house 直接観測可能、車横付



基準点新設予定点一覧表

(新設点)

調査 月 日	点番号	点 名	シートNo, 1:50,000	埋標の 適 性	選 点 結 果
11 27	2300	KATIADI	78L/15	良 好 良 好	① Katiadi Pilot high school アンテナ約5 m上げ車横付 ② Katiadi Roads and Highway rest house アンテナ約5 m上げ車横付
27	2308	BAJITPUR	78L/16	良 好 良 好	① Bajitpur Dakbanglaw アンテナ約4 m上げ車横付 ② Bajitpur Pilot high school アンテナ7 m上げ、車横付
27	2317	BELABA	78L/16	良 好 良 好	① Belaba Dakbanglaw 直接観測可能、車横付 ② Belaba Pilot high school アンテナ約5 m上げ車横付
24	2561	BARADI	79A/10	良 好	① Rajnagar Dakhil Madrasha compound 直接観測可能、車横付
24	2597	KALIDASPUR	79A/13	良 好	① Union Parisael Bhaban office 直接観測可能、車横付
25	2615	SABDARPUR	79A/15	良 好	① Sabdarpur Union Parisad 周囲10 mの木、アンテナ 約10 m上げ、車横付
25	2624	JIBANNAGAR	79A/15	良 好	① Jibannagar Dakbanglaw 周囲10 mの木、アンテナ 約10 m上げ、車横付
23	2759	MAGURA	79E/7	良 好	① Water development office rest house 周囲10 mの木、アンテナ 約10 m上げ、車横付
22	2813	RAMDIA	79E/10	良 好	① Ramdia Primary school 直接観測可能、徒歩2分

基準点新設予定点一覧表

(新設点)

調査月日	点番号	点名	シートNo., 1:50,000	埋標の 適性	選点結果
11 27	3442	PALAS	791/9	良好  良好	① Palas Pilot hight school アンテナ 3 m 上げ、車横付 ② Samabaya Adarsha hight school アンテナ 4 m 上げ、車横付
8	3533	NABINAGAR	791/13	良好	① Nabinagar Pilot hight school 直接観測可能、車横付 ② Nabinagar Primary school アンテナ約 5 m 上げ車横付
10	3972	CHAUDDAGRAM	79M/8	良好	① Chauddagram Pilot hight school 直接観測可能、車横付
10	3980	FULGAZI	79M/8	良好	① Fulgazi Pilot hight school アンテナ約 4 m 上げ車横付
16	4352	KHARACHARA	83D/5	良好	① Eidgah Bazar hight school 直接観測可能、徒歩 1 時間

附属資料10. 諸物価調査一覧表

諸物価調査一覧表

(TK) = 約3.5円

平成3年11月調査

区分	品名	単位	値段(TK)	値段(円)
燃料	ガソリン	1リットル	16	56
	軽油	1リットル	15	53
文具類	鉛筆	1本	80	280
	ボールペン	1本	150	525
	レポート用紙	1冊	125	438
	消しゴム	1コ	50	175
	ホチキス	1コ	275	963
	セロテープ	1コ	100	350
	のり	1コ	100	350
	カッターナイフ	1コ	150	525
	ガムテープ	1コ	50	175
	色鉛筆	1本	100	350
	ノート B5	1冊	150	525
	ノート A4	1冊	200	700
	関数電卓	1台	1000	3,500
	カセットテープ	1巻	100	350
フィルム(36枚)	1本	150	525	
現像、プリント	1枚	7	25	
電機製品	電球(50W)	1コ	28	98
	乾電池(U-1)	1本	10	35
	乾電池(U-2)	1本	8	28
	乾電池(U-3)	1本	6	21
	懐中電灯	1本	300	1,050
	アイロン	1台	4,500	15,750
	テレビ	1台	15,000	52,500
衣類等	作業ズボン	1本	400	1,400
	ジーンズ	1本	500	1,750
	スラックス	1本	300	1,050
	Tシャツ	1枚	150	525
	シャツ	1枚	100	350
	パンツ	1枚	30	105
	靴下	1足	40	140
	ネクタイ	1本	150	525
	バスタオル	1枚	350	1,225
	ハンカチ	1枚	15	53
	スニーカー	1足	1,000	3,500
	ビジネスシューズ	1足	1,500	5,250

諸物価調査一覽表

(TK) = 約 3.5 円

平成 3 年 11 月調査

区分	品名	単位	値段 (TK)	値段 (円)
食器類	鍋 (大)	1 コ	70	245
	鍋 (中)	1 コ	30	105
	鍋 (小)	1 コ	15	53
	フライパン	1 コ	80	280
	ヤカン	1 コ	30	105
	皿	1 枚	28	98
食料品	米	1 kg	30	105
	食パン	1 斤	10	350
	パン	1 コ	1	4
	レタス	1 コ	8	28
	カリフラワー	1 コ	4	14
	ジャガ芋	1 kg	7	25
	トマト	1 kg	10	35
	オレンジ	1 kg	50	175
	バナナ	1 本	3	11
	卵	1 コ	3	11
	ミルク	800 g	14	49
	砂糖	1 kg	28	98
	コーラ	1 本	7	25
紅茶	1 kg	100	350	
日用品	洗剤	1 kg	80	280
	台所用洗剤	1 本	35	123
	石鹼	1 コ	10	35
	殺虫剤	1 本	150	525
	歯磨き粉	1 コ	28	98
	歯ブラシ	1 本	20	70
	シャンプー	1 本	35	123
	ティッシュペーパー	1 箱	30	105
	トイレットペーパー	1 ロール	12	42
	たばこ	1 箱 (20本)	80	280
ライター (日本の100円ライター)	1 コ	12	42	
新聞	1 部	4	14	
建設材料	セメント	1 ton	6,333	22,165
	鉄筋	1 ton	28,922	101,227
	石 (丸石)	1 m <sup>3</sup>	1,330	4,655
	砂	1 m <sup>3</sup>	650	2,275
	木材	1 m <sup>3</sup>	28,333	99,165
	レンガ	1000 pcs.	3,650	12,775
	ベニヤ板 (12mm)	1 pc.	1,467	5,134

諸物価調査一覽表

(TK) = 約3.5円

平成3年11月調査

区分	品名	単位	値段(TK)	値段(円)
賃        金	大工	1日	258	903
	鉄筋工	1日	212	742
	コンクリート工	1日	175	612
	溶接工	1日	232	812
	船頭	1日	150	525
	熟練労働者	1日	152	532
	一般労働者	1日	122	427
	タイピスト	1日	295	1,032
	測量士	1日	360	1,260
	事務員	1日	192	672
ガードマン	1日	118	413	
ドライバー	1日	257	900	
ホ     テ  ル	ホテル(ダッカ, Dhaka)	1泊 A/C, Twin	3,855	13,492
	ホテル(チッタゴン, Chittagong)	1泊 A/C, Twin	3,084	10,794
	ホテル(ラジサイ, Rajshahi)	1泊 A/C, Twin	740	2,590
	ホテル(ボグラ, Bogra)	1泊 A/C, Twin	1,040	3,640
	ホテル(ランプル, Rangpur)	1泊 A/C, Twin	1,000	3,500
	ホテル(ジャッソール, Jessore)	1泊 Twin	175	612
	ゲストハウス(Dinajpur)	1泊 Twin	200	700
車    両   関  係	自動車保険(車両価格400万円) 保険料	1年	31,388	109,858
	港湾使用料	1台	1,200	4,200
	通関手続料と輸送料(ダッカ ～チッタゴン、ドライバー付き)	1台	17,500	61,250
	登録料	1台	20,000	70,000
	道路税	1台	2,000	7,000

附属資料 11. 収集資料一覧表

収集資料一覧表

区分	資料の名称	作成年月/作成機関	概要
地図関係	TRANSPORT NETWORK	1991 SOB	航空図(1:1,000,000)
基準点資料	512 SPECIALIST TEAM ROYAL ENGINEERS	1983, 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DOPPLER NO. 31625の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31629の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31630の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31626の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31628の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31627の成果表、点の記</li> <li>・DOPPLER NO. 31625の成果表、点の記</li> </ul>
関係図書	Bagchi, K. The Ganges Delta Johnson, B. L. C(1975)Geology of Bangladesh. Ministry of Petroleum and Mineral Resources and Mineral Resources of Bangladesh. Rashid, h. e. Geography of Bangladesh Second Revised Edition. TIDE TABLE (KARNAFULI RIVER)	1975, Harper and Row Publishers Inc 1980  1991 Universty Press Ltd. 1990 CHITTAGONG PORT AUTHORITY	コピー コピー コピー  コピー コピー 験潮資料
地図資料	CONTROL POINTS IN BANGLADESH LESS COASTAL AREA INDEX SHOWING PLANIMETRIC CONTROL POINTS INDEX SHOWING PROPOSED LEVELLING ROUTES LEVELLING LINES INLAND WATERWAYS OF BANGLADESH	SOB SOB  SOB SOB 1988 BIWTA	基準点配点図 1/1,000,000 基準点配点図  水準路線図 水準路線図 水路図

## バングラデシュ国の概要

### 一般概要

#### 1. バングラデシュ国の独立の経緯

バングラデシュは、英国のインド統治時代にはインドの西ベンガル州とともにベンガル州の一部を構成していたが、イスラム教徒が多数を占めているため、1947年8月のインド、パキスタンの分離独立に伴いパキスタンの一部（東パキスタン）となった。しかし、この東・西両パキスタンは、インドを挟み地理的に遠く離れており、イスラム教という紐帯以外には気候・風土・人種・言語・風俗等いずれも大きく異なっていた。さらに東パキスタンにおいては、パキスタンの実権が西パキスタンに握られていることに対する不満が大きく、次第にベンガル語の公用化運動を中心に民主主義が台頭してきた。

70年12月の総選挙において東パキスタンの自治権拡大を要求するアワミ連盟が大勝したことにより、自治を求める反政府運動は急速に高まった。

他方、東パキスタンの地方自治を認めることは事実上国家の分裂につながると判断したパキスタン中央政府は、71年3月に至って武力弾圧を開始した。

以来、自治権拡大運動は完全に独立運動と化し、同年3月26日インドのカルカッタにおいてバングラデシュ（ベンガル語の国の意味）の独立が宣言され、アワミ連盟幹部よりなる臨時政府が樹立された。

東パキスタンの独立紛争は71年11月第3次印・パ戦争に発展したが、同年12月16日パキスタン軍が全面降伏したことにより、バングラデシュは名実共に独立を達成した。

#### 2. 主要指標

- |                  |   |
|------------------|---|
| (1) 国名           | バングラデシュ人民共和国<br>(People's Republic of Bangladesh) |
| (2) 独立           | 1971年3月26日  |
| (3) 首都           | ダッカ (Dhaka)                                       |
| (4) 面積           | 143,998k m <sup>2</sup> (日本の0.39倍)                |
| (5) 人口           | 1億1,500万人 (1990年推定)                               |
| 1) 人口増加率         | 年率2.36%   |
| 2) 主要都市の人口 (85年) |   |
| ダッカ首都圏           | 464万人   |

チッタゴン	514万人
クルナ	202万人
ラジシャヒ	179万人

(6) 人種構成

ベンガル人	98%
非ベンガル人	2%

(7) 言語

公用語   ベンガル語（国民の85%が使用）

87年2月26日、公式文書でのベンガル語使用を義務付ける。

“Introduction of Bangla Language Law 1987”が国会で可決され即日公布された。

その他   ビハリ、ヒンディー、ウルドゥ語

英語は商業用として広範に使われている。82年の新教育政策でアラビア語、英語の義務化を図っている。

(8) 宗教（1981年センサスによる）

イスラム教（国教）	86.6%
ヒンズー教	12.1%
仏教	0.6%
キリスト教	0.3%
その他	0.3%

(9) 気候

特徴：バングラデシュの気候は、典型的な亜熱帯モンスーン型で多雨多湿である。季節的に区別すると、11月から2月までが温暖な乾期で晴天が続き、青物野菜が市場に出回る。3月から5月にかけて、厚い雲がたれこめ始め、気温がいきなりに上昇する。北西風が吹き、この雲が割れると大スコールになる。この時期（小雨期）に年間降雨量の5分の1が降り、特に5月は一年中で最も暑い時期である。6月から10月までがいわゆるモンスーン期（雨期）で、気温はやや下がるが、雨量が多く最も多湿な時期である。ベンガル湾からの多量の湿気を含んだ暴風（しばしばサイクロンという台風となる）がこの時期の一大特徴をなす。



(気象データ)

ダッカ及びチッタゴン地域における最高・最低気温・湿度の月別平均 (1987年)

月別		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ダ ッ カ	Max. °C	26.7	30.4	33.1	33.8	34.9	33.7	31.4	31.9	32.2	32.4	30.2	27.4
	Min. °C	12.8	16.1	20.5	23.5	24.8	27.2	26.4	26.4	26.5	24.3	20.1	15.2
	%	72	66	65	73	75	90	89	84	84	78	74	76
チ ッ タ ゴ ン	Max. °C	26.5	28.5	31.1	31.4	33.8	31.7	30.3	30.3	29.9	32.3	30.4	27.8
	Min. °C	14.6	16.6	19.5	22.0	25.5	25.6	24.6	25.3	24.2	24.0	20.6	16.2
	%	74	72	73	79	76	82	90	85	82	80	80	79

(10) 行政区分

全国はチッタゴン、ダッカ、クルナ、ラジシャヒの4 Division (地方) に区分される。Division以下の行政区分とその数はRegion (地区) 21、District/Zila (県) 64、Upazila (郡) 460、Union (行政村) 4,401、Mouza (地租上の村) 60,315などがある。

(11) 政治

- 1) 政 体 立憲共和制
- 2) 議 会 一院制：議員定数330名 (うち婦人30名) 任期5年
- 3) 主要政党 バングラデシュ民族主義者党 (BNP)、アワミ連盟 (AL)、  
国民党 (JP)、イスラム協会 (JI) ほか

(12) 会計年度 7月～6月

(13) 在留邦人数 (1987年10月1日現在)

総数521人、長期滞在者501人

(14) 通貨 タカ (TAKA) : \$ = 38.5タカ (1991.12)

(15) 1人当たりGNP 170ドル (1988)

## バングラデシュ国の経済事情

### 1. 経済構造

バングラデシュはガンジス、ブラマプトラ、メグナの三大河川のデルタ地帯に位置し、沖積平野が国土の約80%を占めていることもあって、経済の基盤は農業に置かれている。農業はGDPの約50%、就業人口の約75%を占め（表3-2-2参照）、工業も大部分が農業部門の原材料に基盤を置いている。最大の農業生産物はコメであるが、1億を超えともいわれる人口と不十分なかんがい設備などにより、自給体制は整っていない。農業生産は天候に左右されがちであり、干ばつや洪水による国内での食糧生産不足を補うために、商業ベースでの食糧輸入を迫られた結果、国際収支悪化を引き起こすという事体が度々繰り返されてきた。他方、伝統産品といわれるジュート及びジュート製品に代わって、新しい輸出品として縫製品、皮革、冷凍魚類などが登場し、総輸出の約60%を占めるようになっている。

バングラデシュは、モンスーン期には国土の5分の1以上が水没するという事情もあり、内水面漁業に適している。また、約4万平方キロの大陸棚を有しているため、海洋の水産資源も豊富である。漁業はGDPのうちでは3%を占めるにすぎないが、国民のタンパク質摂取量の80%は魚類に依存している。また、エビを中心とした水産物はバングラデシュの重要な輸出品となっている。

### 2. 経済動向（表 資11-1参照）

バングラデシュ経済にとって頭の痛い問題は毎年のように見舞われる洪水で、その対策が長年の懸案となっている。最近では87年、88年と2年にわたり洪水の被害を受け、経済は深刻な打撃を受けた。87年は7月から8月にかけて40年ぶりの大洪水に見舞われ、国土の4分の3以上が浸水して、民家や田畑の流出、かんがい設備や道路、橋などインフラストラクチャーの多くが破壊された。このため経済活動は停滞し、87/88年度（7～6月）のGDP成長率は2.6%となり、目標の5.4%を大きく下回る事となった。

88年には8月上旬から9月上旬にかけて大洪水が発生、国土の85%に被害が及ぶという、バングラデシュ史上最悪の事態となった。この大洪水による被害は、政府の確認したところによると、家屋の流失58万余戸、損傷した家屋151万余戸、農作物の全域被害地域158万余ヘクタール、部分的に被害を受けた地域201万余ヘクタール、道路の全線不通2,192キロメートル、一部不通2万7,957キロメートルにのぼり、鉄道は648キロメートルが被害を受けた。大洪水の被害総額は500億タカ程度と推定されている。被害の内訳は、農業部門300億タカ、インフラ被害100億タカ、工業部門が50億タカ以上とみられる。

工業部門の被害は、バングラデシュの工場の約半数が浸水し、20日程度閉鎖された。輸出に与えた被害は約60億タカといわれ、ガーメント、茶、皮革、ジュートなどが影響を受け、特に米国、カナダ、欧州向けに影響が出た。

バングラデシュのGDPの50%近くが農業部門に依存しているため、過去数年の洪水の影響によって不振を続けている農業生産は、経済成長の足を引っ張るものとなっている。特に穀物生産は停滞しており、第2次5ヵ年計画期間中(1980~85年)は年率3.5%で増加しているのに対し、最近の5年間でみると年率2.9%に落ちている。穀物生産が人口増加率2.8%を辛うじて上回ったのは、農民が肥料や高収穫型種子を使用して生産の増加に努め、また乾期用小麦の大幅な作付け拡大をした結果である。このような穀物生産の停滞もあって、政府の食糧自給達成目標は1990年から92年に延期された。

工業化促進のため、政府は89年1月1日に「投資庁」(BOI)を発足させた。外国企業の受け入れを活発化させ、それによって工業化を推進させようというのが、政府の意向である。

表 資11-1 主要経済指標

年度	1985/86	1986/87	1987/88 (p)
経済成長率 (%)	4.0	4.4	2.6
インフレ率 (%)	9.95	10.3	11.4
輸出(FOB 1,000万タカ)	2,431	3,263	3,750
輸入(CIF 1,000万タカ)	7,065	8,026	9,219
貿易収支(1,000万タカ)	△4,635	△4,763	△5,469
経常収支(1,000万タカ)	△3,153	△2,982	△3,684
対外債務残高(100万ドル)	6,536	7,859	9,506

(注) 経済成長率はGDP成長率。基準：1979/80年度価格。

対外債務残高はそれぞれ1985年、86年、87年末現在(暦年)の数字。(p)は暫定値。

(出所) Bangladesh Bureau of Statistics

表 資11-2 国民総生産(1979/80価格)

単位：千万タカ

	金額		年平均伸び率 (%)		
	1979/80 実績	1984/85 推計	1980-85	1980-82	1982-83
1. 農業	8,919.1	11,418.5	5.0	3.2	5.1
穀物	4,931.3	6,278.5	4.9	3.7	5.1
その他	3,987.8	5,140.0	5.2	2.4	5.1
2. 製造業	1,421.6	2,124.4	8.4	5.8	0.8
3. 建設業	928.9	1,174.9	4.8	1.5	-4.6
4. 電力・ガス	36.9	77.6	16.0	14.3	17.0
5. 住宅	1,146.4	1,329.0	3.0	3.0	3.0
6. 輸送	1,127.9	1,486.6	5.7	2.0	2.0
7. 商業	1,265.9	1,670.2	5.7	2.0	2.0
8. その他サービス	2,432.3	3,190.8	5.7	5.4	5.7
GDP(要素費用)	17,279.0	22,472.0	5.4	3.5	3.8

### 3. 財 政

バングラデシュの国家予算は、經常予算、資本予算及び年次開発計画からなっている。

經常予算の歳入は、関税、消費税、販売税の3大間接税が中心で、88/89年度予算では全体の64.6%を占める。特に関税は歳入の31.3%を占め、当国財政基盤の最大の柱になっている。一方、歳出では防衛費が教育費を上回り最も大きく全体の17.6%、その他は教育費が16.0%、外国債務利子支払い10.7%などが主なものであった。

資本予算の収入は、外国補助(85.7%)、国内資金調達からなり、支出は対外・国内負債の返済、補助金支払いが中心となっている。そして、經常、資本両収支の余剰金が年次開発計画予算に充てられる。

政府の財政政策の主な狙いは、開発、投資の増大、国民の生活水準の改善のための国内財源の最大活用にある。このため政府は、(1) 貧困者の税負担救済、(2) 国内産業の生産拡張・増大に対する援助、(3) 税制の合理化、平等化、(4) 徴税方法の単純化、(5) 納税者の補足・拡大、(6) 輸出の奨励と輸入の規制のための税制運用、(7) 計算のメートル法の導入、(8) 徴税のダイナミック化、などを進めるとともに、貯蓄の奨励を通じ国内財源の動員を図っている。

なお、バングラデシュの財政年度は毎年7月1日に始まり、翌年6月30日に終了する。

表 資11-3 財政収支推移(中央政府)

(単位: 1,000万タカ)

年度	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
經常予算				
収 支	4,073	4,717	5,146	5,569
支 出	3,420	3,956	4,730	5,250
収 支	652	761	416	319
外国援助(贈与)	921	1,493	1,823	1,571
資本収支				
外国借款	2,097	2,880	3,263	3,571
PL-480(注)				

(注) PL-480: Public Law (アメリカ公法第480号)  
農産物貿易開発援助。

(出所) Ministry of Finance, "Annual Budget"

### 4. 貿易(表 資11-4参照)

バングラデシュの輸出構造は、近年大きく変化してきている。

84/85年度までは、ジュート及び同製品が輸出全体の60%を占めてきたが、87/88年度には25%に落ち、これに代わって縫製品、皮革、冷凍食品が大きく伸びて全体の59%を占めた。特に、既製服の輸出は87/88年度には83/84年度の17倍となり、総輸出に占めるシェアも35.3%とトップとなった。

エビ、フロッグレグなどの冷凍食品の輸出が最近急激に伸び、輸出総額に占める冷凍食品の割合は87/88年度には11.3%となっている。

輸出相手国では米国が最大で、86/87、87/88年にはそれぞれ総輸出額の約3分の1を占めており、次いで、イタリア、英国、西独、日本などの先進国が続いている。近隣のアジア諸国はシンガポール、パキスタンなどが日本に次ぐ位置を占めている。輸入構造をみると、商品グループでは、原料別製品（セメントなど）の総輸入に占める比率は87/88年度では24.2%で最大の商品となっており、次いで食糧（穀類など）19.9%、機械・輸送機械16.2%、鉱物燃料14.3%となっている。85/86年度に比べると原料別製品の輸入は3.1ポイント増、食糧の輸入は6.6ポイント増になっているのに対し、機械類は2.4ポイントの減となっている。国内の経済開発に必要な機械類の輸入が食糧などの輸入増で、思うように進められない状況がみられる。

輸入相手国では87/88年度をみると日本が1位で、あと米国、シンガポール、香港、英国、インド、フランス、中国、カナダが続いている。

表 資11-4 貿易総額推移

(単位：1,000万タカ)

年度	輸出 (FOB)	輸出 (CIF)	バランス
1979/80	1,100	3,052	△1,952
1980/81	1,148	3,729	△2,581
1981/82	1,239	3,873	△2,634
1982/83	1,802	4,526	△2,724
1983/84	2,014	5,087	△3,073
1984/85	2,622	6,826	△4,204
1985/86	2,740	6,293	△3,553
1986/87	3,368	6,850	△3,482
1987/88	4,116	9,159	△5,043

(出所) Bangladesh Bureau of Statistics, "Statistical Pocket Book of Bangladesh" 1989.

#### 5. 国際収支 (表 資11-5参照)

バングラデシュの国際収支構造は、貿易収支とサービス収支の恒常的な赤字を海外からの援助や借り入れ、出稼ぎ労働者からの送金などで埋め合わせる形をとっている。87/88年度をみると、貿易収支は546億9,000万タカの赤字、サービス収支も52億8,000万タカの赤字である。

移転収支が231億2,500万タカの黒字であったため、経常収支は368億4,500万タカの赤字となった。赤字幅は前年度に比べ70億2,200万タカ増えている。これは食糧などを中心に輸入が増大したのが大きな原因とみられる。

資本収支は534億1,000万タカの黒字であるが、その中身は食糧、商品、プロジェクトなどに関する外国援助が主体となっている。債務償還も毎年行われており、87/88年度は50億6,000万タカとなっている。短期資本収支は20億3,000万タカの赤字である。

表 資11-5 国際収支表 (現地通貨建て)

(単位: 1,000万タカ)

年度	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
貿易収支	△3,817.8	△4,352.7	△4,348.5	△4,762.9	△5,469.0
輸入 (CIF)	△5,869.3	△6,873.8	△7,065.1	△8,026.0	△9,219.0
輸出 (FOB)	2,051.5	2,521.1	2,716.6	3,263.2	3,750.0
サービス収支	△82.3	△202.0	△374.0	△463.4	△528.0
移転収支	1,376.2	1,033.7	1,569.3	2,244.0	2,312.5
経常収支	△2,523.9	△3,521.0	△3,153.2	△2,982.3	△3,684.5
資本収支	3,154.4	3,263.8	3,835.3	4,888.0	5,341.0
債務償還	△180.4	285.7	△349.7	△471.8	△506.0
I M F 勘定	47.9	△19.6	△8.6	500.5	41.0
短期資本	20.9	△75.3	△266.3	△508.0	△203.0
誤差・脱漏	△21.1	△11.8	16.5	△230.2	-
総合収支	612.4	△267.8	129.3	791.5	885.0
外貨準備増減	△612.4	267.8	△129.3	△791.5	△885.0

(出所) Ministry of Finance "Bangladesh Economic Survey" 1987/88.

## 6. 対日経済関係 (表 資11-6参照)

1987/88年度におけるバングラデシュの対日貿易をみると、日本は輸出相手国としては同国にとって5位にランクし、輸出全体のなかで5.6%のシェアを占め、輸入では1位で輸入全体の11.0%を占めている。一方、日本にとってバングラデシュとの貿易額をみると、88年は3億6,831万ドルで、日本の貿易総額に占めるシェアは0.1%にすぎない。輸出相手国としてバングラデシュは56位、輸入相手国としては76位にとどまっている。

日本とバングラデシュとの貿易では、日本から機械類を中心とする資本財を輸出し、バングラデシュからはエビ、ジュートなど一次産品を輸入するという相互補完的な垂直貿易となっている。また、恒常的に日本の出超が続いている。

日本の通関統計によって最近の動きをみると、87年は対バ輸出3億5,700万ドルに対し、対バ輸入7,300万ドル、出超額2億8,400万ドルであったが、88年には輸出2億8,400万ドル、輸入8,500万ドル、出超額1億9,900万ドルとなり、出超額は87年に比べ30%縮小した。

輸出商品についてみると、88年は工業製品が96.5%を占め、このうち機械機器類38.5%、金属品44.9%となっている。品目としては、鉄の非合金鋼の板、メッキ処理した板、乗用車(ディーゼル車)、乗用車(ガソリン車、1.5リットル以下)、配電盤・制御盤、構造物(鉄鋼製)、二輪自動車などが輸出の上位を占めている。

輸入では、88年には食料品類が69.8%、工業製品類が21.2%を占めている。工業製品では、繊維製品が中心で17.0%を占める。品目としてはエビが首位を占め、次いで麻織物、麻糸、ヤギ革、揮発油、包装用の袋(繊維製)、ジュートなどが輸入品の上位に並んでいる。

表 資11-6 日本の対バングラデシュ貿易

(単位: 100万ドル)

年	輸出 (FOB)	輸入 (CIF)	バランス
1983	192	65	127
1984	243	78	165
1985	311	84	227
1986	445	83	363
1987	357	73	284
1988	284	85	199
1989 (1~8月)	227	41	186

(出所) 日本通関統計

バングラデシュ国の国家開発計画

バングラデシュ国では、国家開発計画が独立2年後の1973年から5ヵ年計画で第1次から第3次まで策定され、現在は貧困を軽減し、教育の普及と経済的自立を推進することを基本的な目的に掲げた第3次5ヵ年計画(85/86年度~89/90年度)を実施中である。(表 資11-7参照)

また、第3次国家開発計画の対象分野と支出計画は表3-3-2のとおりである。

第3次5ヵ年計画の当初の計画目標は、GDPの年平均成長率を5.4%、投資総額は3,860億タカ、外国援助依存率をこれまでの75%から50%に引き下げることに置かれた。

バングラデシュ銀行の年次報告で計画の進捗状況を見ると、GDPの成長率は85/86年度4.0%、86/87年度4.4%といずれも目標を下回ることになったが、これは農業と工業の生産が低調だったためと指摘された。

部門別にみると、GDPの46%を占める農業生産は、5ヵ年計画で平均4.0%の成長を見込んでいるが、実績では85/86年度は4.1%増となったものの、86/87年度は天候不順によって3.1%の伸びにとどまった。

工業生産は、計画では年平均10.1%の成長を設定し、GDPに占めるシェアを9.5%から11.9%に引き上げるのが目標であったが、内外の著しい需要減退の影響を受けて、85/86年度にはわずか1.2%の伸びにとどまり不振を極めた。86/87年度には前年度の反動から9.5%の伸びに回復したが、目標には達しなかった。

民間投資も85/86年度が68億5,000万タカ(外資分35億94万タカを含む)と低迷した反動から、86/87年度の投資承認額は126億8,000万タカ(同38億64万タカ)とほぼ倍増したが、年次開発計画における公共投資は当初計画を大きく下回った。

また同報告は、GDPの23%を占める外国貿易について、5ヵ年計画が年率6.4%の伸びを設定

しているのに対し、86/87年度の実績は4.4%増にとどまり、貿易収支の赤字幅は、前年度の14億5,500万ドルから16億ドルに拡大したと指摘している。

バングラデシュ銀行は過去2年間の実績が不振のうえに、87年7～9月に全国を襲った40年ぶりといわれる大洪水の被害も考慮し、第3次5ヵ年計画の大幅下方修正の必要性を指摘したが、この第3次5ヵ年計画の抜本の見直しが必須の情勢となっている。

一方、第3次5ヵ年計画の遂行を阻害している一つの要因として、インフラストラクチャーとしての測地測量データと、これを基に作成される各開発プロジェクトにフィットした地形図の整備の遅れを見逃すわけにはいかない。以上のような背景から、今回バングラデシュ国から我が国に要請された本案件は、非常にタイムリーなもので、本案件の完遂が今後の国家開発計画の推進に大いに貢献することは論をまたないものと思われる。

表 資11-7 国家開発計画の課題とGDP成長率

	主 要 課 題	年平均GDP成長率
第1次5ヵ年計画 (1973.7～78.6)	戦後復興 食糧自給 雇用機会拡大	4.0% (目標5.5%)
2ヵ年調整計画 (1978.7～80.6)	第1次計画の 未完成目標達成	3.5% (目標5.6%)
第2次5ヵ年計画 (1980.7～85.6)	BHNの充実 人口増加率抑制	3.8% (目標5.4%)
第3次5ヵ年計画 (1986.7～90.6)	貧困の軽減 経済成長の加速	3.8% (目標5.4%)

(出所) 各5ヵ年計画書。



表 資11-8 項目別開発支出計画

(単位:1,000万タカ)

年度	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89
農 業	314.1	193.0	251.9	333.2	366.8
農 村 開 発	110.2	113.7	143.9	137.6	195.4
治 水	514.7	477.2	442.1	559.6	677.4
工 業	239.8	590.5	667.1	419.9	380.0
電力・天然資源 開発・技術研究	850.8	945.3	1,048.3	1,023.7	1,063.8
運 輸	227.1	265.9	435.1	468.6	676.1
通 信	70.0	55.6	54.9	95.8	89.0
住 宅 等	108.2	102.9	158.5	198.0	214.2
教育、宗教、 文化、行政	157.4	210.5	249.8	288.3	346.0
保 健	99.2	72.5	80.4	87.0	125.3
家 族 計 画	111.0	127.7	142.4	170.4	230.0
社会福祉、 婦人、青年対策	18.3	14.7	21.9	19.9	43.9
労 働	20.2	11.4	9.0	5.5	6.6
ウボジラ開発	423.0	425.0	335.0	370.0	340.0
そ の 他	160.3	413.0	406.8	347.2	430.1

(注) 1988/89年度以外は修正計画

## 地図・空中写真の整備状況

### 1. 地図整備状況

地図の図法は多円錐図法 (Polyconic Projection) で、旧英国領諸国にまたがって8座標系が設けられ、バングラデシュはそのうちのII B座標系に属している。この座標系の原点はブラマプトラ (ジャムナ) 河上流のインド国内のDhubri付近にある。地図の付番方法は、経緯度とも4度に区切り、左上から縦に下って右下に至る方式になっている。これは旧英国領諸国全体にわたる方式であるため、バングラデシュには、78、79、83、84の4付番が関係している。25万分1地図の図郭は、この4度ごとの区画をさらに1度ごとの経緯度で区切って得た16の四辺形になっている。付番は同じく左上から縦に右下に至る順序に、AからPのアルファベット文字が当てられている。5万分1地図では、この25万分1地図の区画がさらに4×4の16四辺形に分けられ、同様に1から16の数字が付番される。これは、各時代に共通している (図-1)。

#### a. 英国領時代

英領インド地域では、1820年代前半から平板測量が導入され、1インチ1マイル地図の作成が行われている。また、その成果は、石版により印刷されている。1890年代の初めにはほぼ全インド地域の地図がこれにより整備されたが、その地図には等高線がなく、相当部分の地域では作成年代が古くなっていた。このため、1905年には専門家による委員会が設置され、1インチ1マイルの縮尺で、等高線があり、多色刷りの地図を、標準的改訂周期25年で整備することが勧告され、実行に移された。また、その実行には多大な労力を要するので、19世紀初期には中心的な事業であった地籍測量が地方自治体に移管された。このころから、第二次世界大戦までがインドの平板測量の黄金時代だとされている。

バングラデシュ地域については、1920年代に地籍図等を編集して1:63,360地形図を全国にわたり作成し、図葉によっては1930年代に第二版を出している。このほか、1928~1929年ごろ平野部の殆ど全域にわたってBWDBの資金により等高線間隔5フィートの1:40,000地形図が作成されている。

#### b. パキスタン時代

1950年代から主として1960年代に、1:63,360地形図や1900年代の地籍図、1950年代に撮影された4万分1空中写真、これから作成した4万分1灌漑図等を基に1:50,000地形図全442図葉を編集した。新しく撮影された空中写真等を基に改訂された図葉もある。このほか、1955~1967年にかけてBWDBの資金により等高線間隔1フィートの1:15,800 (4インチ1マイル) 灌漑図を作成し、また農業、道路、鉄道等各種の計画用として1:7,920 (8インチ1マイル) 図が作成されている。両者の作成地域は調整されていてオーバーラップすることなく

図-1 バングラデシュにおける地形図索引図

INDEX TO SHEETS OF BANGLADESH																				
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	1	5	9	13	
2		6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	10	14
3		7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15	3	7	11	15
4		8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16
B A Y O F B E N G A L																				

いずれも全国を覆うよう計画されている。後者は1961年から1962年にロンドンのAir Survey Companyにより写真測量で作成され、主に、ボグラ、パブナ、ラッシャヒ地域を覆っている。

c. バングラデシュ時代

小縮尺図については、拡大編集方式により、1:50,000地形図から1:250,000地図が編集されているほか、全国を4図葉で覆う1:500,000地図、全国を1図葉で覆う1:1,000,000地図が作成されている。

中縮尺図については、平野部で1:50,000地形図を平板測量により年間50~60面程度修正または改測しており、丘陵地域で写真測量により1:25,000地形図を作成しつつある。

大縮尺図については、関係機関の要請等により各種の大縮尺図が作成されているが、詳細は不明である。

地図の使用制限は特にはないが、バングラデシュ国外への持ち出しには国防省の許可が必要である。この事前調査時にもその許可を要請したが、時間の関係で、ついに許可は得られなかった。

2. 空中写真整備状況

a. パキスタン時代

1951年または1952年ごろから国境地帯を中心に撮影を開始し、1970年ごろまでの間にほぼ全国の空中写真を撮影した。ただし、縮尺撮影コース等は統一されていない。

b. バングラデシュ時代

1974年、1975年に、カナダの援助により縮尺1:30,000の空中写真を全国について撮影した。

c. 空中写真の利用について

これらの空中写真については、バングラデシュ測量局がネガフィルムを保有し、印画焼きを作成することができるということであるが、確認はできなかった。バングラデシュ測量局が保有している印画焼きを見る限り、土地利用、土地条件（地形条件、浅層地盤条件）の判読には十分使用できるものであった。空中写真の使用制限は特にはない模様であるが、バングラデシュ国外への持ち出しには国防省の許可が必要である。この事前調査時にもその許可を要請したが、時間の関係で、ついに許可は得られなかった。

3. バングラデシュ測量局以外の機関による測量事業の状況

a. 空中写真撮影

1984年に、フランスの援助により、国防省Space Research and Remotesensing Organizationが窓口になって、縮尺1:50,000の空中写真を全国について撮影した。

b. 地図作成

現在、フィンランドの援助により、バングラデシュ内陸水運庁が窓口機関になって、等高線

間隔25cmの1:10,000地形図を沿岸地域について作成中。

c. 地籍調査

国土省 (Ministry of Land) において進められている。

d. 水路測量

バングラデシュ内陸水運庁水路部により全国の河川水位観測をはじめ、各種の水路測量及び関連する地図作成が行われている。



JICA