

バングラデシュ人民共和国  
飲料水給水施設整備計画  
基本設計調査報告書  
(Narayanganj Town)

昭和59年12月

国際協力事業団

無償設

84-50



JICA LIBRARY



1065470151



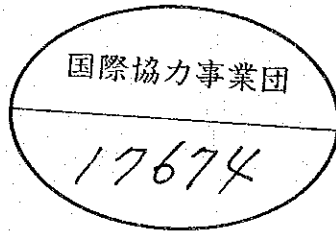
バングラデシュ人民共和国  
飲料水給水施設整備計画

基本設計調査報告書

( Narayanganj Town )

昭和59年12月

国際協力事業団



国際協力事業団

17674

17674

## 序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国の要請に応え、同国飲料水給水施設整備計画にかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団が本件調査を実施した。

事業団は、昭和59年3月31日から6月13日まで、事業団無償資金協力部次長細野豊を団長とする調査団を同国に派遣し、本計画の基本設計に必要な調査と、バングラデシュ国政府関係者との協議を行ない、ここに本報告書完成の運びとなった。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、バングラデシュ国における飲料水給水施設整備に多大の成果をもたらし、ひいては両国の友交関係の増進に資すれば幸いである。

最後に、本件調査にご協力いただいた関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和59年12月

国際協力事業団

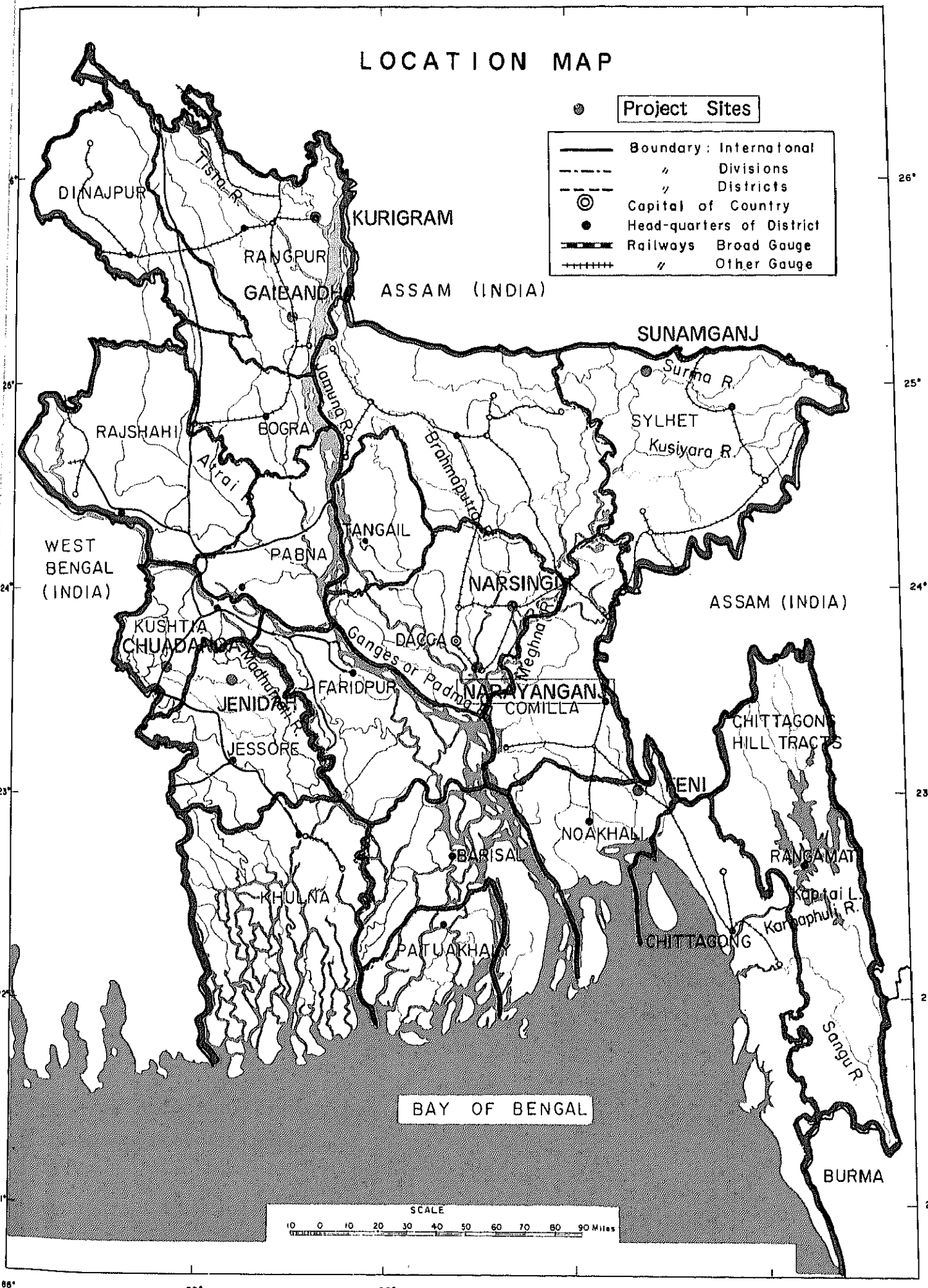
総 裁 有 田 圭 輔



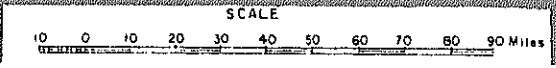


# LOCATION MAP

●	Project Sites
—	Boundary : International
- - -	Divisions
- · - ·	Districts
⊙	Capital of Country
●	Head-quarters of District
—+—+—	Railways Broad Gauge
—+—+—	Other Gauge

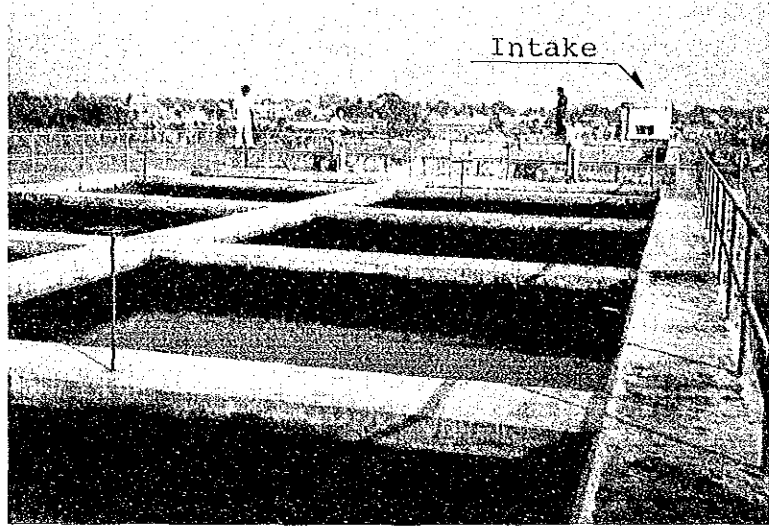


BAY OF BENGAL



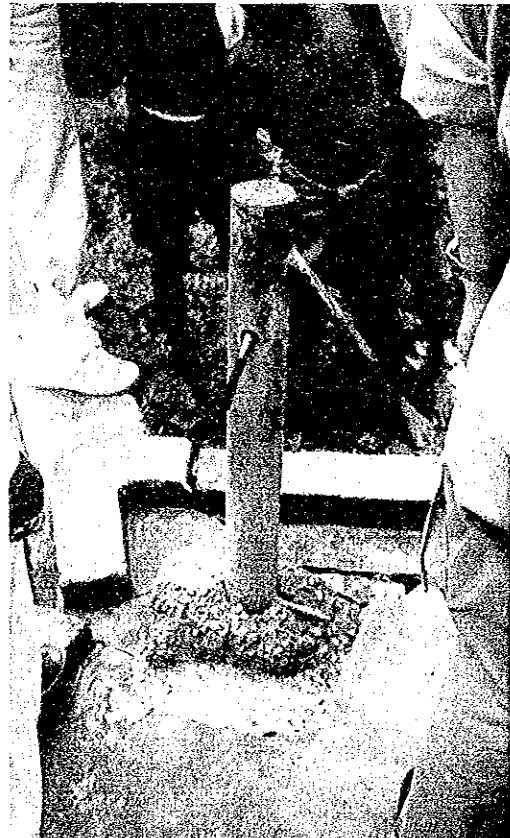


- ▶ An existing water purification plant on service constructed by DPHE



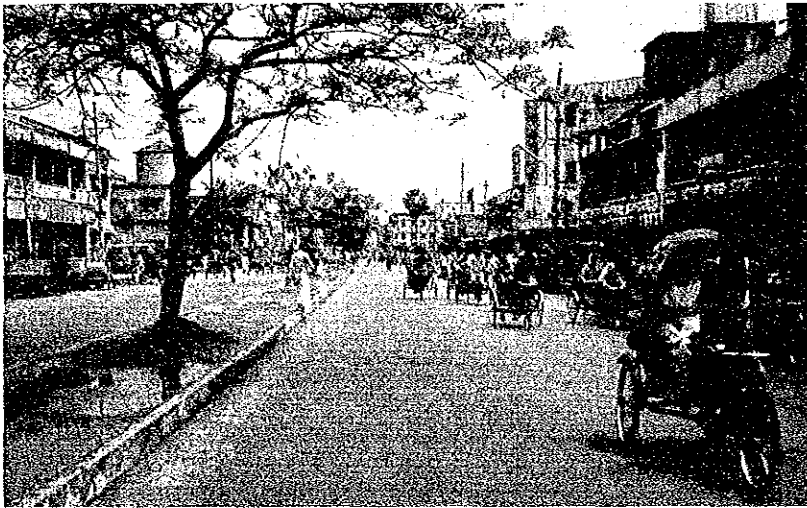
- ◀ An existing overhead tank on service constructed by DPHE

- ▶ An out-of-order public post constructed by DPHE





▶ A public post on service constructed by DPHE



◀ A main street scene

▶ A back street scene





## 要 約

バングラデシュ人民共和国の大部分は、生活用水源として浅井戸、河川、池あるいは溜り水を使用している。これらの水源地は、下水施設と混在している場合が多く、生活用水源としては非衛生的な状態にあるといえる。このような中でバングラデシュ人民共和国における病気の80%は水に関係しており、子供の死因の30%は水からくる下痢に原因があると言われている。更に、これらの水源からの供給量も不足しており、国民の生活用水確保は困難な状態にある。

このような国民の生活環境を改善するため、バングラデシュ人民共和国政府は、安全で清潔な飲料水の給水施設の建設と衛生設備の改善に努めている。飲料水に関しては、都市部においては、上水道施設 (Piped Water Supply System) の建設と整備を、農村部においては、Tube Well による手押しポンプの建設を進めている。

バングラデシュ人民共和国における飲料水給水事業は、地方自治・農村開発及び協同組合省 (Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives) の公衆衛生技術局 (Department of Public Health Engineering, DPHE) と上下水道公社 (Water and Sewage Authorities, WASA) の2機関によって行なわれており、WASA は Dhaka と Chittagong の2大都市を担当し、DPHE は2大都市を除くバングラデシュ人民共和国全土を担当している。

WASA は世界銀行の援助をうけて上水道整備事業を実施しており、また、DPHE は、アジア開発銀行、UNICEF、オランダなどの援助をうけて上記事業を実施している。

District Town 及び Sub-divisional Town (現在は District Town となっている—昭和59年2月変更) 64 Town に対して、DPHE は10件の給水プロジェクトを計画し、そのうち9プロジェクト (62 Town) が実施中である。9プロジェクトのうち6プロジェクト (30 Town) はオランダとアジア開発銀行の援助をうけて実施されており、残る3プロジェクト (32 Town) は、バングラデシュ人民共和国政府の自国資金のみにより実施されている。UNICEF は農村部の Tube Well による手押しポンプの建設を援助している。

外国の援助をうけているプロジェクトの進捗状況は60%以上であるのに対し、自国資金によるプロジェクトは、24~35%程度の進捗にとどまっている。今後、バングラデシュ人民共和国政府による十分な予算措置が望めない状態では、自国資金によるプロジェクトの完成は大幅に遅れることが予想され、人口増加にともなう飲料水の需要に対して、給水施設の整備が追いつかず、むしろ、年々、需要と供給の差が開いて行く傾向にある。

このようなジレンマに陥っているバングラデシュ人民共和国政府は、自国資金により実施している3プロジェクトのうちから、27 Sub-divisional Towns Water Supply Project

について、日本国政府に無償資金協力の要請を行なった。

この要請に応え、日本国政府は事前調査を行なうことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施した。

この事前調査の際、現地において、バングラデシュ人民共和国政府は、

- ① Narayanganj Town Water Supply Project ( 自国資金により実施しているプロジェクトの1つ ) と
- ② 衛生設備整備計画

の2案件について、追加要請を行なった。

事前調査の結果、日本国政府は、基本設計調査の必要性と妥当性を認め、下記8 Town について調査を実施することを決定した。

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| ① Narayanganj Town | ⑤ Gaibandha Town |
| ② Narsingdi Town   | ⑥ Kurigram Town  |
| ③ Jenidah Town     | ⑦ Feni Town      |
| ④ Chuadanga Town   | ⑧ Sunamganj Town |

この決定にもとづき、国際協力事業団は、昭和59年3月31日から、同年6月13日まで「飲料水給水施設整備計画基本設計調査団」をバングラデシュ人民共和国に派遣し、同国関係者との協議及び各Townでの給水計画立案のための資料収集、調査を実施し、8 Town における飲料水給水施設整備計画をとりまとめた。8 Town のうちNarayanganj Town を除く7 Town については、別冊としてとりまとめてあり、本報告書はNarayanganj Town の飲料水給水施設整備計画についてとりまとめたものである。

飲料水給水計画の立案のための設計条件は次のとおりとする。

- ① 計画目標年次 1990年
- ② 計画給水量は非家庭用水(レストラン、病院、学校、商店、家内工業など)を含めて、次のとおりとする。
  - Ⓐ 給水人口の50%は、各戸給水により給水するものとして、1日1人当たり113.7ℓ(25 gal)とする。
  - Ⓑ 給水人口の50%は公共水栓により給水するものとして、1日1人当たり34ℓ(7.5 gal)とする。
  - Ⓒ 損失分として上記ⒶとⒷの30%を計上する。
- ③ 水源は地下水(井戸案)と地表水(浄水場案)との比較を行ない、その結果、工事費、維持管理上有利であり、用地取得に関しても問題が少なく、しかも、将来の水需要に対しても有利である地表水案(浄水場案)を採用することとする。Sitalakhya(シタラクヤ)河の河川水を浄水し、住民に供給する計画である。



- ④ 浄水場から給水塔までの送水管には鑄鉄管を使用する。
- ⑤ 配水管は、バングラデシュ人民共和国内で生産されているPVC管を優先的に使用するものとして、水理的検討を行ない、管網配置及び給水塔の位置を決定する。バングラデシュ人民共和国内で生産されているPVC管は口径200mm以下であるため、配管上250mm以上が必要な部分については、鑄鉄管を使用する。
- ⑥ 給水塔は鉄筋コンクリート製とし、その容量は日給水量の20%とする。配水管末端における管内圧力が1.5m (1.5 kg/cm<sup>2</sup>)を確保できるよう、給水塔の高さを決定する。既存給水塔(高さ21.5m)を使用することから、これと異なる高さの給水塔は水理上問題が生じるので、水理計算結果をふまえて給水塔の高さは21.5mとして計画する。
- ⑦ バングラデシュ人民共和国内では、井戸用多役タービンポンプのみが生産されており、他の型式のポンプは生産されていない。浄水場で使用するポンプは渦巻ポンプであるので、日本から輸入したものを使用する。
- ⑧ 各戸給水の建設工事は、受益者負担により行なわれるものとし、バングラデシュ人民共和国側によって建設されるものとする。Narayanganj Town には既に3,200余戸の各戸給水及び528カ所の公共水栓が設置されている。そのため、本計画においては、各戸給水及び公共水栓の建設は行なわないものとする。

以上の基本的な設計条件をもとに策定したNarayanganj Town の飲料水給水施設整備計画の内容は次のとおりである。

- ① 水源はSitalakhya 河とし、浄水場を計画する。
- ② Sitalakhya河の濁水流量の資料は潮位の影響をうけており、その信頼性が低いことから記録されていない。しかし、東・西両地区の取水量は合せて0.67 m<sup>3</sup>/secであり、河川水量はこれよりかなり多いものと判断され、取水は十分可能であると思われる。河川水位はLLWLがEL0.65m, HHWLがEL5.93mである。河川水の水質は、理化学試験の結果及び重金属に対しても何ら問題はない。1984年8月(洪水時)の濁度は85度程度であり、他の河川との比較からみても最大で、150度程度と考えられる。ジャーテストの結果からも硫酸ばん土の混和により容易に濁りを除去できる。
- ③ Narayanganj Townの人口は、1974年及び1981年の国勢調査によると、それぞれ196,879人、298,359人である。1983年は約350,000人と推定されている。1974年から1981年の人口増加率は年6.1%、1981年から1983年は8.3%となっている。本計画においては、特に人口密度の高い地区は2.4%、その他の地区は6.0%の人口増加率としてTown全体の人口を推定した。1890年の

推定人口は493,400人となり、平均増加率は5.7%となる。このうち給水対象となるのは約95%の470,000人であり、その内訳は西地区が356,000人、東地区が114,000人である。

④ 計画給水量は45,120  $m^3/day$  となり、内訳は西地区 34,176  $m^3/日$ 、東地区 10,944  $m^3/日$  である。このうち、既存の生産井及び浄水場が供給可能な水量を差引いた新規開発量は西地区 25,622  $m^3/日$ 、東地区 10,944  $m^3/日$  で合計 36,566  $m^3/日$  である。

⑤ 浄水場の規模は各々の新規開発量に浄水場での必要水量10%を加算したものとし、施設の日当たり稼働時間を15時間とする。この時の浄水場の規模は次のとおりである。

$$\text{西浄水場} \quad 25,622 \text{ } m^3/日 \times 1.1 \times \frac{24}{15} = 45,095 \text{ } m^3/日$$

$$\text{東浄水場} \quad 10,944 \text{ } m^3/日 \times 1.1 \times \frac{24}{15} = 19,260 \text{ } m^3/日$$

⑥ 浄水場の施設は、日本の施設基準に準じて設計するものとするが、浄水場の処理工程は次のとおりである。

取水 → 着水井 → 薬品混和池 → フロック形成池 → 薬品沈でん池  
→ ろ過池 → 浄水池 → 送水ポンプ → 給水塔

⑦ Sitalakhya 河の原水は、濁度が高く80~150度が想定できるため、硫酸はん土による薬品注入を行ない、濁度分を沈でんさせる。ろ過は、急速ろ過法により日速度120  $m$ として計画する。急速ろ過法の採用により、ろ過後はさらし粉による塩素滅菌を行なう。

⑧ 着水井は、滞留時間1.5分、池内流速0.6  $m/sec$ 、薬品混和池は、滞流時間10分、池内流速1.6  $m/sec$  の迂流路方式とし、フロック形成池は滞留時間30分、池内流速15~30  $cm/sec$ 、薬品沈でん池は滞留時間3時間、池内流速15~20  $cm/分$ 、急速ろ過池はろ過速度を120  $m/日$ 、浄水池兼送水ポンプ井は、需要量の変化にともなうろ過水量と送水量との不均衡調整のため2時間容量として、それぞれの施設規模を決定している。

ろ過池及び沈でん池からの汚泥は、河川放流により処理する。

⑨ 給水塔は、計画給水量の20%程度の容量とし、西地区では2,000  $m^3$ のものを2基、1,000  $m^3$ のものを2基、300  $m^3$ のものを2基、東地区では1,000  $m^3$ 容量のものを2基設ける計画とする。

⑩ 配水管は、口径200  $mm$  (8インチ)以下はPVC管とし、 $\phi$ 250  $mm$ 以上は鑄鉄管を採用する。

Narayanganj 両地区の現況、給水施設の状況及び飲料水給水施設計画

項目		地区	西 地 区	東 地 区
T O W N の 現 況	位 置		Dhaka Div. に属し、首都 Dhaka の南東約 20 km、Sitalakhya 河の西側（右岸側）にある。	Dhaka Div. に属し、首都 Dhaka の南東約 20 km、Sitalakhya 河の東側（左岸側）にある。
	現在人口（1983推定）		263,000人	87,000人
	Town の面積		19.4 km <sup>2</sup>	
	主要産業等		首都 Dhaka に近く便利なことより、人口が東地区に比べて多く、主要官庁の支庁が位置し、商業地帯となっている。	Sitalakhya 河沿いに造船業と軽工業が発達しており、その他小規模な商業等が位置している。
	DPHEの給水施設の稼働状況		現在も給水中であるが、施設の老朽化が激しく、また一部では管内に土砂が堆積し、通水を阻害している。無計画な配管工事から各所において水圧、水量不足を生じている。	
	浄水場		1カ所、稼働中 給水量 3,640 m <sup>3</sup> /日	1カ所、稼働中 給水量 796 m <sup>3</sup> /日
D P H E に よ り 既 に 完 成 し て い る 施 設	生産井	本数	7本	2本（1本故障）
		口径	φ150mm-6本、φ200mm-1本	φ150mm-3本
	ポンプ設備	深さ	平均 150 m	平均 175 m（故障井-不明）
		日給水量	4,941 m <sup>3</sup> /日	1,615 m <sup>3</sup> /日
	給水塔	総容量	2,010 m <sup>3</sup>	1,190 m <sup>3</sup>
		構造×基数	R. C. × 2基（1,590 m <sup>3</sup> ） Steel × 2基（420 m <sup>3</sup> ）	R. C. × 1基（910 m <sup>3</sup> ）工事中 Steel × 4基（280 m <sup>3</sup> ）
配水管	管種	铸铁管及びPVC管		
各戸給水	管径	φ25mm～φ400mm		
	総延長	7.2 km		
公共水栓		3,205戸 528カ所		
飲 料 水 給 水 計 画 の 内 容	1990年人口		493,400人	
	1990年給水人口		356,000人	114,000人
	日計画給水量		25,622 m <sup>3</sup> /日	10,944 m <sup>3</sup> /日
	浄水場	カ所数	1カ所	1カ所
		施設内容	着水井1池、混和池4池 ブロック形成池4池、沈てん池4池 急速ろ過池6池、浄水池2池	同左
		処理水量	45,095 m <sup>3</sup> /日	19,260 m <sup>3</sup> /日
	送水管	管種	铸铁管	
		管径	φ300mm及びφ700mm	
給水塔	総容量	6,600 m <sup>3</sup>	2,000 m <sup>3</sup>	
	構造×基数	2,000 m <sup>3</sup> ×2基、1,000 m <sup>3</sup> ×2基、300 m <sup>3</sup> ×2基	1,000 m <sup>3</sup> ×2基	
配水管	管種	铸铁管及びPVC管		
	管径	φ100mm～φ600mm		
各戸給水	管径	33.665 m		
	総延長	17.360 m		
公共水栓		0		

本計画の総事業費は6.77億タカ(63.8億円)と見積られ、その内訳は日本政府負担分が5.20億タカ(49.0億円)で、バングラデシュ人民共和国政府負担分は1.57億タカ(14.8億円)である。これらの給水施設の年間維持管理費は0.16億タカ(1.5億円)と算定される。

建設工事期間は、雨期、洪水期を除いて15カ月を要し、実施設計、測量、地質調査及び入札業務などを含めて、交換公文締結後27.5カ月を必要とする。

調査、検討の結果、本プロジェクトの実施により、Townの住民に対して、安全で清潔な飲料水の安定的な供給が可能となり、住民の生活の安定と向上、保健衛生環境の改善に大きく寄与することになり、地方都市の開発、発展が促進されることが期待され、本プロジェクト実施の妥当性が十分あることが認められる。

本計画の実施主体は、日本のコンサルタント及び建設会社の施工により、DPHEが担当することになるので、DPHEは、給水計画の建設工事実施及び維持管理のために、専属のカウンターパートをNarayanganj Townに派遣することが望まれる。

最後に、本計画の実施にあたっては、バングラデシュ人民共和国政府により負担されるべき、建設用地の手当、資機材の輸入に係る諸手続、費用に対する予算措置などへの対応が確実に行なわれることが強く望まれる。

バングラデシュ人民共和国  
 飲料水給水施設整備計画基本設計調査  
 報告書 (Narayanganj Town) 目次

序 文  
 Location Map  
 写 真  
 要 約  
 目 次  
 単位換算表

第 1 章	緒 論 .....	1
第 2 章	計画の背景 .....	3
2 - 1	既存給水施設の現状 .....	3
2 - 2	現在実施中の計画内容 .....	13
2 - 3	将来計画の必要性 .....	14
第 3 章	計画地の概況 .....	15
3 - 1	位置及び概況 .....	15
3 - 2	自然条件 .....	16
	(1) 地 形 .....	16
	(2) 地 質 .....	16
	(3) 気象・水文 .....	24
3 - 3	社会的施設の概況 .....	26
	(1) 道路・交通状況 .....	26
	(2) 電力事情 .....	26
	(3) ガ ス .....	26
	(4) 電 話 線 .....	26
	(5) 公 共 施 設 .....	26
	(6) 開発計画の現状 .....	27

第4章	水源計画	29
4-1	水源の種類	29
4-2	地下水	30
	(1) 水理地質の概要	30
	(2) 地下水開発の可能性	33
	(3) 揚水試験結果	39
	(4) 生産量	45
	(5) 井戸間隔	47
4-3	表流水 (Sitalakhya 河)	48
	(1) 河川流量	48
	(2) 水位	50
	(3) 水質	53
4-4	水源の比較	57
	(1) 概説	57
	(2) 井戸案と浄水場案の比較	57
	(3) 考察	66
	(4) 水源の決定	67
第5章	給水計画	69
5-1	概説	69
5-2	計画年次	70
5-3	給水区域及び給水人口	71
5-4	給水量	73
5-5	給水施設の配列	75
	(1) 西地区	76
	(2) 東地区	76
	(3) 給水計画平面図	77
第6章	給水施設計画	81
6-1	浄水場計画	81
	(1) 浄水処理方式の検討	81
	(2) 処理施設能力	85
	(3) 処理施設の設計条件	85
6-2	西浄水場計画	88

	(1) 着水井	88
	(2) 混和池	88
	(3) フロック形成池	88
	(4) 沈でん池	89
	(5) 急速ろ過池	90
	(6) 浄水池兼送水ポンプ井	90
	(7) 凝集剤注入設備	90
	(8) 滅菌剤注入設備	91
6-3	東浄水場計画	92
	(1) 着水井	92
	(2) 混和池	92
	(3) フロック形成池	92
	(4) 沈でん池	93
	(5) 急速ろ過池	93
	(6) 浄水池兼送水ポンプ井	94
	(7) 凝集剤注入設備	94
	(8) 滅菌剤注入設備	94
6-4	給水塔計画	96
	(1) 規模	96
	(2) 構造	96
	(3) 給水塔No.6, No.7及びNo.9に併設する貯水槽	98
6-5	送水管	99
6-6	配水管	101
	(1) 設計流量	101
	(2) 管の配置	101
	(3) 管径と管種	101
	(4) 管内圧力	101
	(5) 水理計算	101
6-7	各戸給水及び公共水栓	105
6-8	計量機器	106
6-9	構造物基礎の検討	107
	(1) 基礎地盤の状況	107
	(2) 基礎工法の選定	107

(3) 地耐力及び杭の支持力の推定	107
(4) 給水塔基礎	108
(5) 西浄水場の構造物基礎	110
(6) 東浄水場の構造物基礎	110
(7) その他の構造物基礎	110
6-10 本計画により建設される給水施設の内容	112
6-11 概算事業費	113
(1) 総事業費	113
(2) 日本国政府負担金	113
(3) バングラデシュ国政府負担分	113
<b>第7章 事業の実施体制</b>	<b>115</b>
7-1 実施組織	115
(1) 全体的な関係	115
(2) バングラデシュ国側の実施組織	115
7-2 実施スケジュール	116
7-3 施工計画	118
(1) 施工方法	118
(2) 施工計画	119
(3) 工事期間	119
(4) 実施設計調査の実施時期	119
7-4 工事の範囲	120
(1) バングラデシュ国政府の負担する範囲	120
(2) 日本国政府の負担する範囲	120
7-5 実施設計及び施工管理	121
(1) 実施設計の内容	121
(2) 施工管理の内容	121
<b>第8章 維持管理計画</b>	<b>123</b>
8-1 組織	123
(1) 現況の維持管理組織	123
(2) 新組織の提案	127
8-2 維持管理要員	130
8-3 維持管理の内容	131



	(1) 施設管理 .....	131
	(2) 水質管理 .....	131
	(3) 衛生管理 .....	131
8 - 4	維持管理用施設及び設備 .....	132
8 - 5	維持管理費 .....	133
8 - 6	技術協力 .....	136
第 9 章	事業評価 .....	137
第 10 章	結論と提言 .....	141
10 - 1	結 論 .....	141
10 - 2	提 言 .....	142
	(1) 水道料金 .....	142
	(2) 技術協力 .....	142
	(3) 下水道の整備 .....	142
付属資料	Annex I 地方行政単位 .....	145
	" II 試験井戸の位置図 .....	147
	" III Sitalakhya 河の水質試験結果 .....	151
	" IV バングラデシュ国における感潮区域と メグナ河下流における流量と塩分濃度 .....	157
	" V 水源の比較 (井戸案の概略設計) .....	161
	" VI 水源の比較 (浄水場案の概略設計) .....	185
	" VII 計画給水量の検討 .....	195
	" VIII 水理計算結果 .....	199
	" IX 給水塔規模の検討 .....	209

## 基本設計図目録

1. 一般平面図 (1)
2. " (2)
3. 西浄水場 一般平面図及び水位高低図
4. " フロック形成池及び薬品沈でん池構造図
5. " 急速ろ過池構造図
6. " 浄水池構造図
7. " 取水工構造図
8. " 排泥池構造図
9. 東浄水場 一般平面図及び水位高低図
10. " フロック形成池及び薬品沈でん池構造図
11. " 急速ろ過池構造図
12. " 浄水池構造図
13. " 取水工構造図 ( 7. 西浄水場図面と供用 )
14. " 排泥池構造図
15. 送水管詳細平面図
16. 配水管平面図 (1)
17. " " (2)
18. 配水管布設掘削・埋戻し断面図 (1)
19. " " " (2)
20. " " " (3)
21. 給水塔構造図 ( 2,000  $m^3$  )
22. " " ( 1,000  $m^3$  )
23. " " ( 300  $m^3$  )
24. 給水塔 № 6 及び № 7 併設貯水槽位置図
25. 給水塔 № 6 併設貯水槽構造図
26. 給水塔 № 7 併設貯水槽構造図

单位换算表

1 in = 25.4 mm

1 ft = 12 in = 30.48 cm

1 yd = 3 ft = 91.44 cm

1 mile = 1,760 yd = 5,280 ft = 1.60934 km = 1,609.34 m

1 acre = 43,560 ft<sup>2</sup> = 4,046.86 m<sup>2</sup> = 40,4686 a = 0.00405 km<sup>2</sup>

1 mile<sup>2</sup> = 640 acre = 25,899.9 a = 2.58999 km<sup>2</sup>

1 ft<sup>2</sup> = 144 in<sup>2</sup> = 0.09290 m<sup>2</sup>

1 in<sup>2</sup> = 6.4516 cm<sup>2</sup>

1 yd<sup>2</sup> = 9 ft<sup>2</sup> = 0.83613 m<sup>2</sup>

1 gal (1 mp. British) = 4.54596 liters = 0.00455 m<sup>3</sup>

1 oz (ounce) = 28.3495 g

1 lb (pound) = 16 oz = 453.592 g = 0.45359 kg

1 long ton (British ton) = 1.01605 t

1 short ton (American ton) = 0.90718 t

gpcd : gallons per capita (per) day

gpd : gallons per day

lakh : 100,000 (one hundred thousand)

crore : 10,000,000 (ten million)

lac : lakh







## 第1章 緒 論

バングラデシュ国政府は、国民が健康で文化的な生活を営めるために社会福祉と公衆衛生の向上と増進に努めている。その一環として、都市住民に安全で清潔な飲料水を供給することを目的として、上水道整備事業を実施している。Dhaka と Chittagong の 2 大都市については、WASA (Water and Sewage Authorities) が担当し、世界銀行の援助をうけて、上水道事業を実施している。その他の District Town と Sub Divisional Town (現在は District Town) での上水道事業は DPHE (Department of Public Health Engineering) が担当している。Dhaka と Chittagong を除くと District Town と Sub-Divisional Town は合計 64 Town ある。DPHE はこれらの Town について、10 プロジェクトを策定し、実施してきている。このうち 6 プロジェクトについてはオランダとアジア開発銀行 (ADB) とによる援助が決定しており、1 プロジェクトについては、援助の要請をデンマーク及びスウェーデンに打診中である。残る 3 プロジェクトは、バングラデシュ国政府自身の資金により実施されてきた。しかし、バングラデシュ国政府の財政逼迫から、計画どおりの実施が困難となり、当初予定された目標年次までに完成する見通しが全くなくなってきた。このため、バングラデシュ国政府自身の資金によって実施されている 3 プロジェクトのうち、27 Sub-Divisional Towns Water Supply Project について、日本国政府の無償資金協力を要請してきた。

日本国政府は、この要請に応え、要請内容を確認するとともに、計画の背景、無償資金協力としての妥当性等について調整、検討を行なうことを目的として、国際協力事業団を通じて、事前調査団を派遣した。調査団は、昭和 59 年 1 月 10 日より同月 27 日まで、バングラデシュ国政府省関係者と協議を行なうとともに、関連資料の収集、対象 Town のうち 4 Town の現地踏査を行なった。

この事前調査において、バングラデシュ国政府から

① Narayanganj Town Water Supply Project (バングラデシュ国政府資金により実施中の 3 プロジェクトのうちの 1 つである。)

② 衛生設備整備計画

の 2 件に対する無償資金協力を追加要請された。

なお、外国援助の予定されていない残る 1 プロジェクトの Rangamati Town Water Supply Project は少数民族対策など政治的に優先度の高いプロジェクトであるが、現在のところ外国援助を期待せず、バングラデシュ国政府自身の資金で実施する考えのようである。

調査団は、バングラデシュ国政府関係者との一連の協議の後、基本設計調査対象の 8 Town を選定し、ミニッツの署名を行なった。

日本国政府は、事前調査の結果に基づき、同 8 Town についての基本設計調査を国際協力事業団を通して実施した。基本設計調査団は昭和 59 年 4 月 1 日より同年 6 月 12 日まで同国に滞在し、事前調査において選定された 8 Town の基本設計を行なうために必要な資料の収集、観測、現地踏査を実施するとともに、バングラデシュ国政府関係者と協議を行なった。その後の国内作業により、水理地質、水文その他の収集資料の解析、給水諸施設の基本設計、事業費積算、事業評価等の作業を行ない、ここに基本設計調査報告書としてとりまとめた。

今回、基本設計を実施した 8 Town は次のとおりである。

- ① Narayanganj
- ② Narsingdi
- ③ Jenidah
- ④ Chuadanga
- ⑤ Gaibandha
- ⑥ Kurigram
- ⑦ Feni
- ⑧ Sunamganj

なお、本報告書は Narayanganj Town の給水施設整備計画をとりまとめてあり、他の 7 Town については別冊報告書としてとりまとめてある。







## 第2章 計画の背景

バングラデシュ国における飲料水給水の現状、上水道行政・制度及び国家レベルの飲料水給水計画の内容と実施状況等については、別冊報告書(7 Town 編)に詳述してあるので、本報告書では省略する。

### 2-1 既存給水施設の現状

Narayanganj Townにおいては既に飲料水の給水が行なわれている。これらの給水施設は、英国統治時代及び東パキスタンの時代に大部分が建設されたもので、現在もこれらを使用して給水している。これらの給水施設は老朽化が激しく、配水管の一部には管が土砂により閉塞されて通水不能となっているところもある。年々増加する水需要に対処するために、閉塞された区間の配水管の再布設などの建設工事を行なっているが、これらの建設工事は、将来の水需要を予測した計画もなしに実施されているため、給水システムの乱れも加わって、水圧不足を生じたり、管径不足から、需要に応じられない区域が生じている。

現在の給水施設の概要は次のとおりである。

(a) 現在稼働中の生産井	9本		
(b) " 故障している生産井	1本		
(c) 現在稼働中の浄水場	2カ所		
(d) 1日当りの給水量			
生産井から	6,556 $m^3$		
浄水場から	4,436 $m^3$		
合計	10,992 $m^3$		
(e) 配管組織			
配管総延長	72 km		
使用中の区間	35 km		
使用不能な区間	37 km		
(f) 給水塔			
鉄筋コンクリート構造	3基	総容量	2,500 $m^3$
鋼構造	7基	"	700 $m^3$
合計	10基	総容量	3,200 $m^3$
(g) 給水戸数	3,205戸		
(h) 公共水栓	528カ所		

(i) 手押しポンプ 931カ所

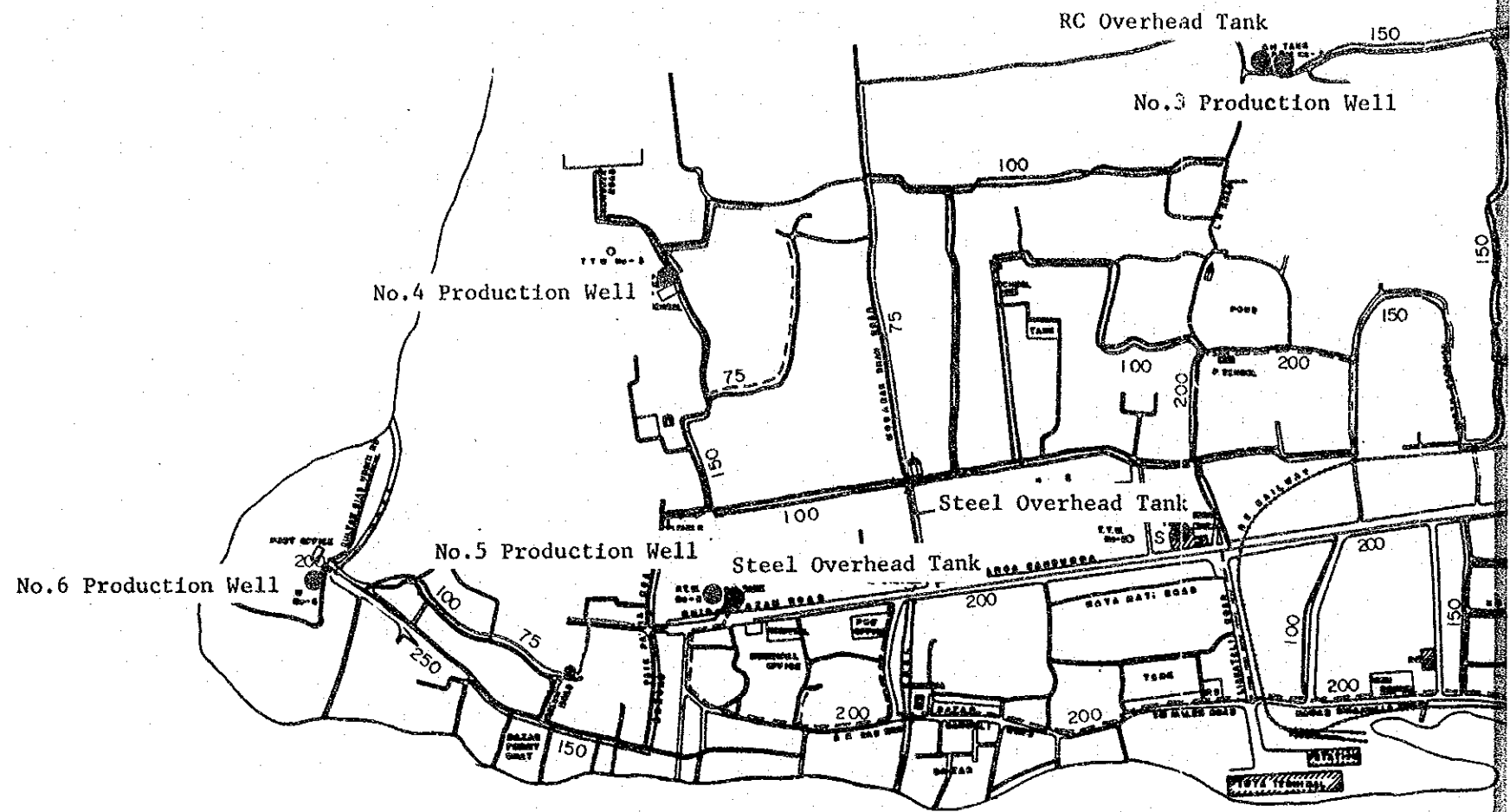
生産井、ポンプ設備等の施設諸元は、Table 2-1に示すとおりであり、現在の給水施設平面図をFig.2-1、既存の浄水場の施設平面図で西地区のものをFig.2-2、東地区のものをFig.2-3に示す。

これらの給水施設を通じて、10,922  $m^3$ /日の給水が行なわれており、これは約11.5万人への給水量に相当し、現在のNarayanganj Townの人口35万人に対して給水率は32.7%となっている。

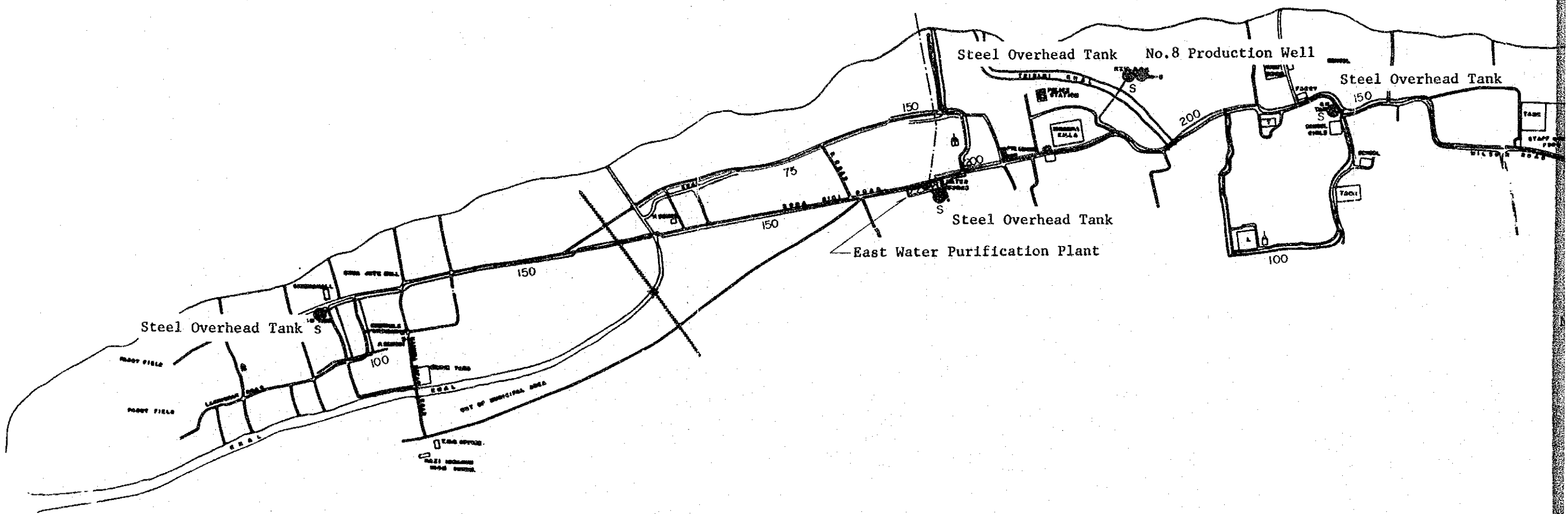


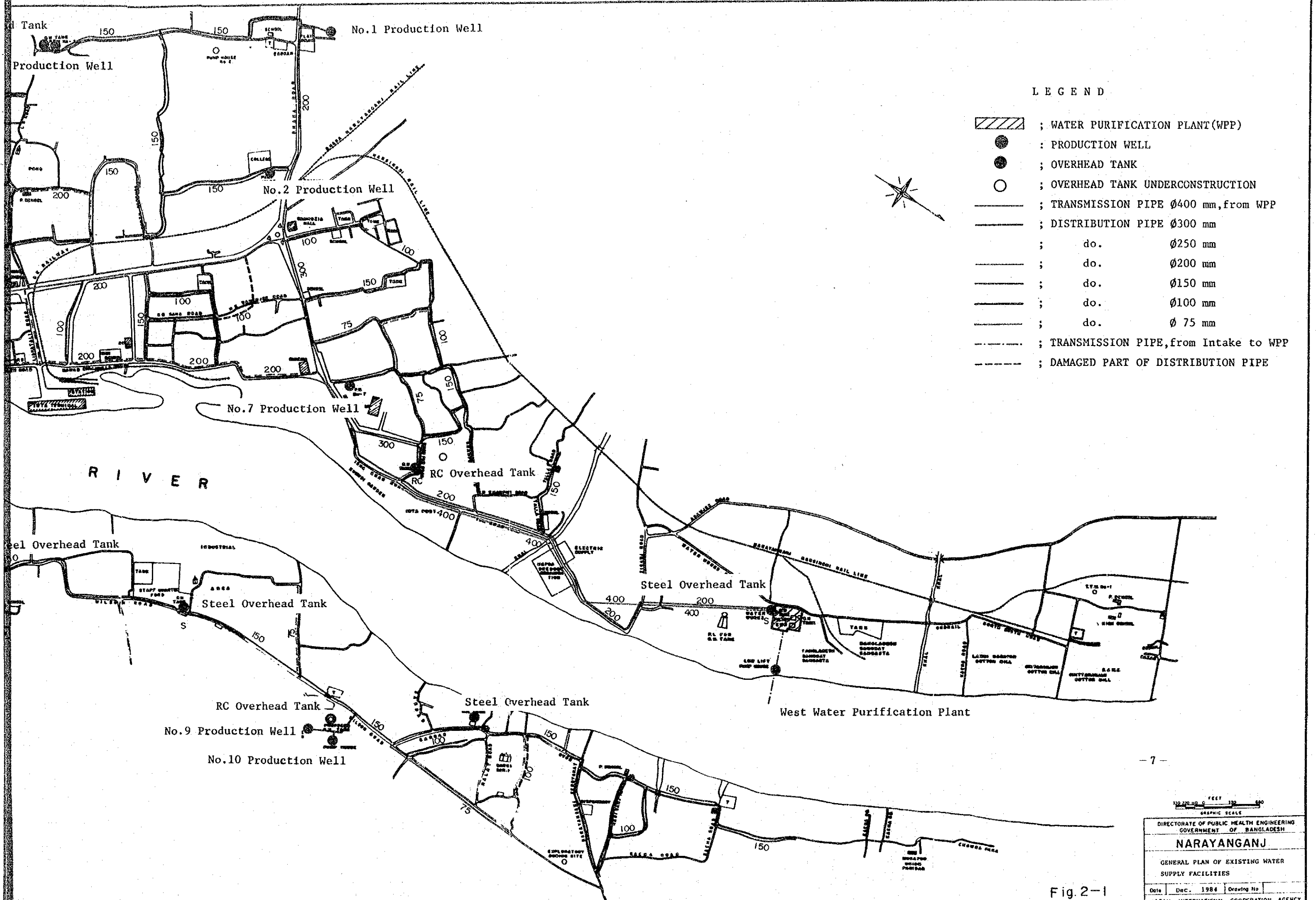
Table 2-1 Narayanganj Townの既存上水道施設一覽表

Item	N <sup>o</sup> 1	N <sup>o</sup> 2	N <sup>o</sup> 3	N <sup>o</sup> 4	N <sup>o</sup> 5	N <sup>o</sup> 6	N <sup>o</sup> 7	N <sup>o</sup> 8	N <sup>o</sup> 9	N <sup>o</sup> 10																																
<b>Production Well</b>																																										
1. Location	Chasara	Tularam College	DEW BHOGH	Paik Para	Netaiganj	Kumidire Well Fare Trust	Khanpur	Marine Diesel Training Institute	Ekrampur	Kadam Rosul																																
2. Dia.	14" x 8"	15" x 6"	12" x 6"	12" x 6"	12" x 6"	12" x 6"	12" x 6"	12" x 6"	15" x 6"	12" x 6"																																
3. Depth	580' - 0"	600' - 7"	232' - 6"	580' - 0"	600' - 0"	650' - 0"	600' - 0"	650' - 0"	512' - 0"	?																																
4. Strainer Length	?	100'	60'	100'		100'	60'	100'	100'	50'																																
5. Yield	20,000 igph	10,000 igph	20,000 igph	20,000 igph	30,000 igph	20,000 igph	5,000 igph	20,000 igph	10,000 igph	5,000 igph																																
6. Date of Construction	1974	1983	1979	1961	1970	1978	1982	1970	1983	1978																																
7. Pumping Test																																										
Yield	20,000 igph	10,000 igph	20,000 igph	20,000 igph	30,000 igph	20,000 igph	5,000 igph	20,000 igph	10,000 igph	5,000 igph																																
Static W. Level	25' - 0"	23' - 0"	13' - 10"	18' - 11"	22' - 5"	19' - 3"	21' - 8"	18' - 3"	21' - 0"	21' - 0"																																
Drawdown	52' - 6"	42' - 3"	49' - 10"	51' - 11"	45' - 0"	38' - 2"	69' - 8"	41' - 1"	37' - 0"	43' - 8"																																
<b>Pump Facilities</b>																																										
1. Type of Pump	EMU Subm-Pump	B7B T.P	B8D T.P	Subm-P	B10D T.P	B8D T.P	Subm-P	Subm-P	B7B T.P	Subm-P																																
2. Stage	2	?	?																																							
3. Maker		KSB	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB	KSB																																
4. Dia of Pump	?																																									
5. Pump Capacity																																										
6. Total Head	130' - 0"	150' - 0"	120' - 0"	120' - 0"	120' - 0"	150' - 0"	130' - 0"	130' - 0"	150' - 0"	130' - 0"																																
7. Prime Mover	Subm-motor	Motor	Motor	Motor	Motor	Motor	Motor	Motor	Motor	Motor																																
8. HP	15 HP	14.5 kW	30.5 HP	20 HP	35 HP	30 HP	7.5 HP	20 HP	15 HP	7.5 HP																																
9. rpm	2,900	1,450	1,450	2,900	1,450	1,460	2,900	2,900	1,450	2,900																																
10. Sluice Valve	6" x 1	6" x 1	6" x 1	8" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1																																
11. No-Return Valve	6" x 1	6" x 1	6" x 1	8" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1	6" x 1																																
Pump House	21.6 m <sup>2</sup>	14.8 m <sup>2</sup>	24.7 m <sup>2</sup>	37.5 m <sup>2</sup>	23.6 m <sup>2</sup>	28.3 m <sup>2</sup>	14.1 m <sup>2</sup>	22.4 m <sup>2</sup>	15.0 m <sup>2</sup>	28.1 m <sup>2</sup>	(Bani Cinema)	(Nabiqanj)																														
<b>Overhead Tank</b>																																										
1. Capacity	x	x	RCC 150,000 gal.	x	Steel 45,000 gal.	x	RCC 200,000 gal.	x	x	RCC 200,000 gal.	Steel 50,000 gal.	Steel 12,000 gal.																														
2. Height			65'		40'		65'			65'	40'	40'																														
3. Date of Construction			?		?		?			Under-construction	?	?																														
<b>Pipelines</b>																																										
1" : 200' - 0"			10" : 670' - 0"			*Present supply volume			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>(Godnail)</th> <th>(Bandar)</th> <th>(Modanganj)</th> <th>(Sanakand)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Overhead Tank</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1. Capacity</td> <td>15,000 gal.</td> <td>8,000 gal.</td> <td>12,000 gal.</td> <td>15,000 gal.</td> </tr> <tr> <td>2. Height</td> <td>40'</td> <td>40'</td> <td>40'</td> <td>40'</td> </tr> <tr> <td>3. Date of Construction</td> <td>?</td> <td>1936</td> <td>?</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>4. Structure</td> <td>Steel</td> <td>Steel</td> <td>Steel</td> <td>Steel</td> </tr> </tbody> </table>					(Godnail)	(Bandar)	(Modanganj)	(Sanakand)	Overhead Tank					1. Capacity	15,000 gal.	8,000 gal.	12,000 gal.	15,000 gal.	2. Height	40'	40'	40'	40'	3. Date of Construction	?	1936	?	?	4. Structure	Steel	Steel	Steel	Steel
	(Godnail)	(Bandar)	(Modanganj)	(Sanakand)																																						
Overhead Tank																																										
1. Capacity	15,000 gal.	8,000 gal.	12,000 gal.	15,000 gal.																																						
2. Height	40'	40'	40'	40'																																						
3. Date of Construction	?	1936	?	?																																						
4. Structure	Steel	Steel	Steel	Steel																																						
1-1/2" : 10,625' - 0"			12" : 3,666' - 0"			by Water Treatment Plants																																				
2" : 18,200' - 0"			16" : 6,566' - 0"			(East) 796 m <sup>3</sup> /day																																				
3" : 19,300' - 0"						(West) 3,640 "																																				
4" : 34,191' - 0"						Sub-Total: 4,436 m <sup>3</sup> /day																																				
6" : 56,158' - 0"			Total: 161,916' - 0"			by Wells																																				
8" : 12,340' - 0"			(30.7 miles)			(East) 819 m <sup>3</sup> /day																																				
10" : 670' - 0"						(West) 5,737 "																																				
						Sub-Total: 6,556 m <sup>3</sup> /day			Total: 10,992 m <sup>3</sup> /day																																	
<b>Related Structions</b>																																										
1. Sluice Valve	?																																									
2. Air Valve	-																																									
3. Wash-out	10 N <sup>os</sup>																																									
House Connection	3,205 N <sup>os</sup>																																									
Public Post	528 N <sup>os</sup>																																									

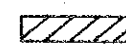














S I T A L A K H Y A R I V





L E G E N D

-  ; WATER PURIFICATION PLANT(WPP)
-  ; PRODUCTION WELL
-  ; OVERHEAD TANK
-  ; OVERHEAD TANK UNDERCONSTRUCTION
-  ; TRANSMISSION PIPE Ø400 mm, from WPP
-  ; DISTRIBUTION PIPE Ø300 mm
-  ; do. Ø250 mm
-  ; do. Ø200 mm
-  ; do. Ø150 mm
-  ; do. Ø100 mm
-  ; do. Ø 75 mm
-  ; TRANSMISSION PIPE, from Intake to WPP
-  ; DAMAGED PART OF DISTRIBUTION PIPE



1:2000

GRAPHIC SCALE

DIRECTORATE OF PUBLIC HEALTH ENGINEERING  
GOVERNMENT OF BANGLADESH

**NARAYANGANJ**

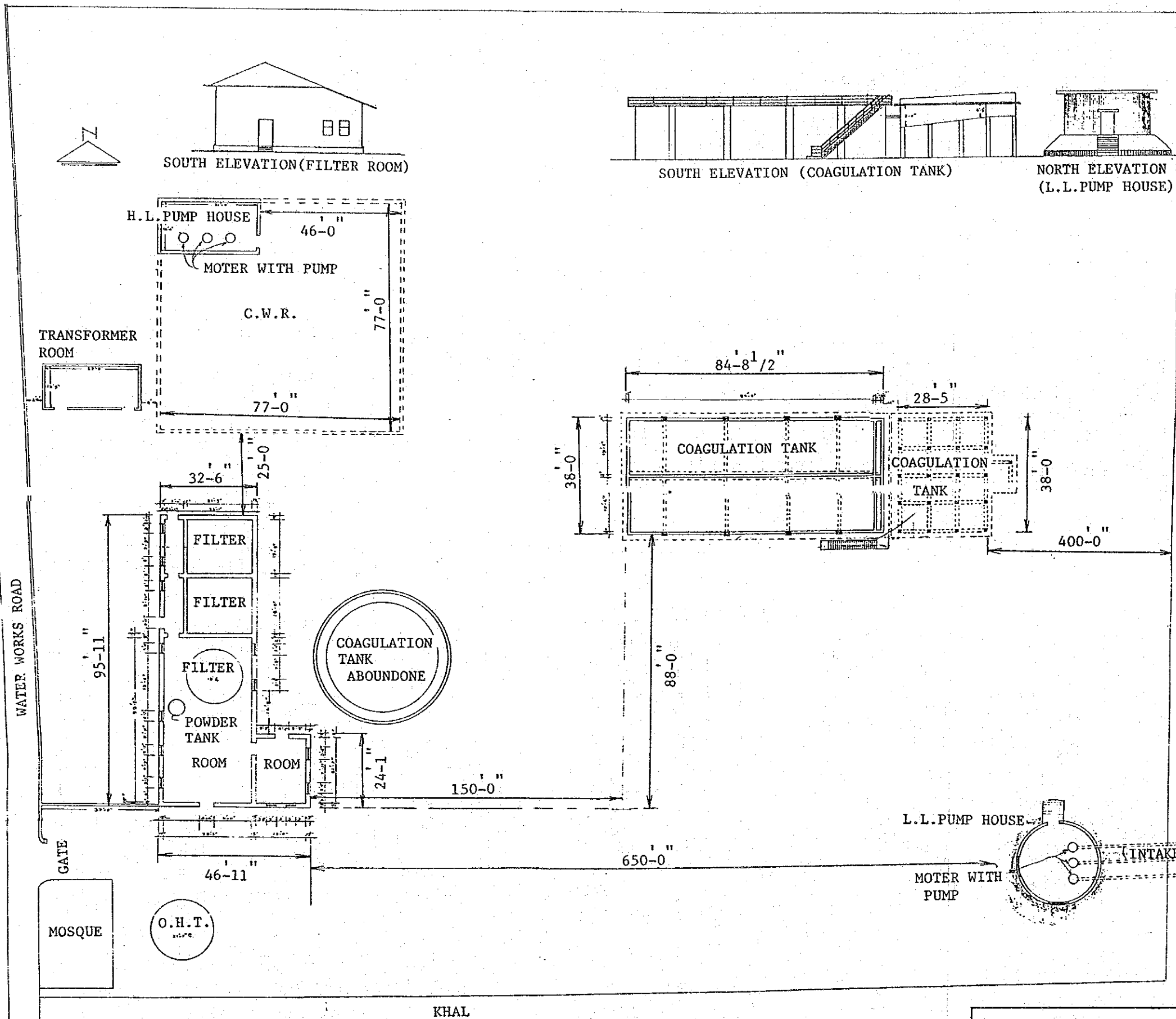
GENERAL PLAN OF EXISTING WATER  
SUPPLY FACILITIES

Date: Dec. 1984 Drawing No. \_\_\_\_\_

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Fig. 2-1

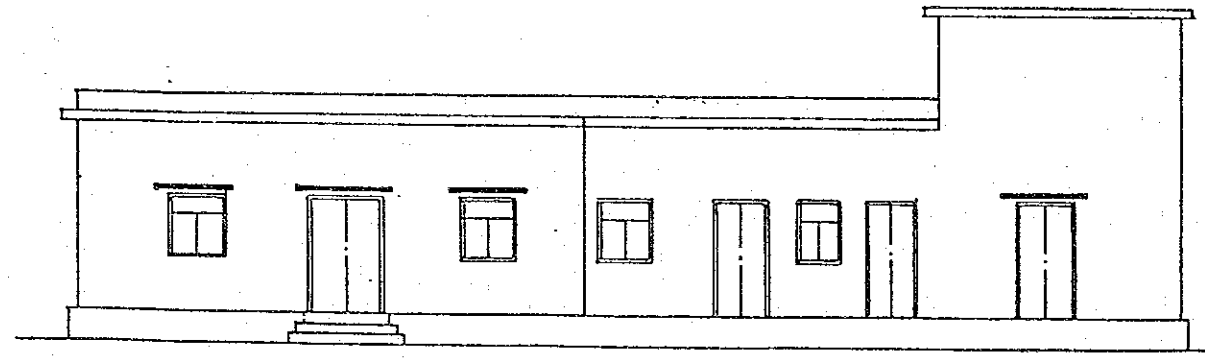
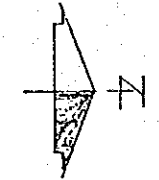




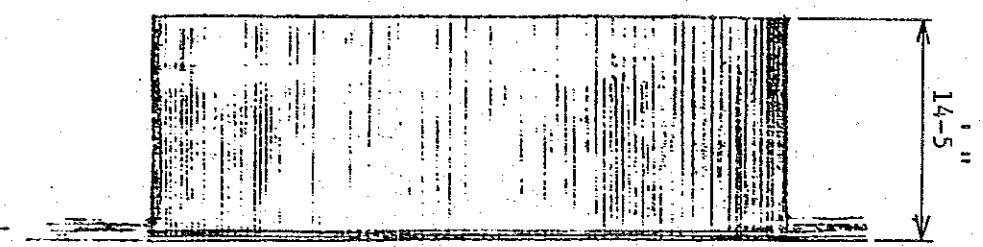
RIVER SITALAKHYA

Fig. 2-2

Existing Water Purification Plant  
of Narayanganj West Town



EAST ELEVATION



ELEVATION

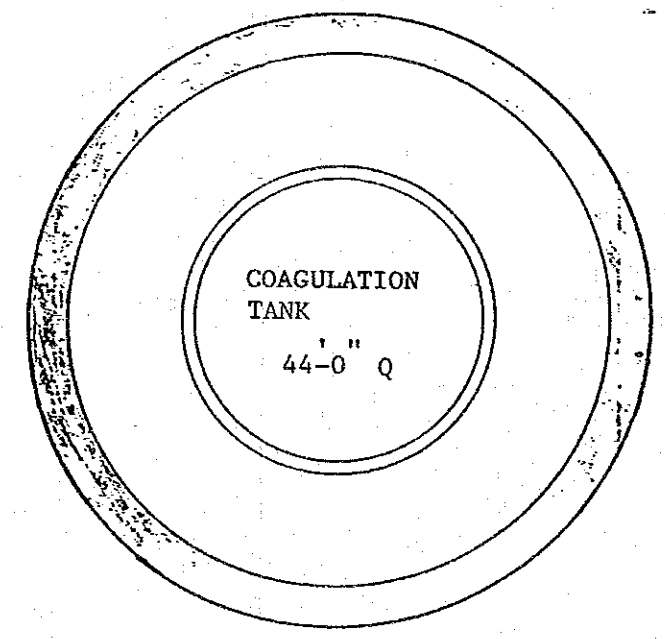
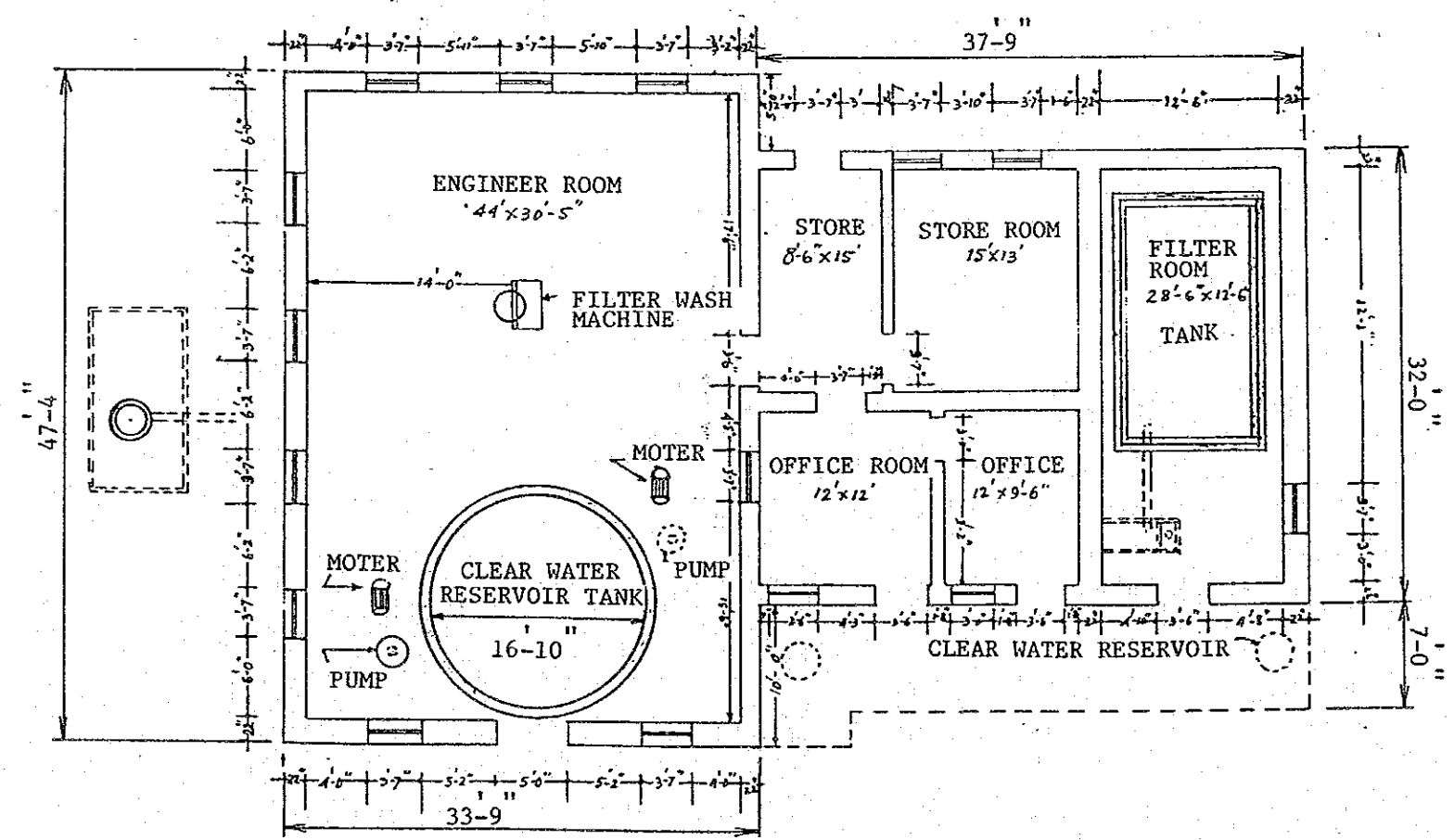


Fig. 2-3

Existing Water Purification Plant  
of Narayanganj East Town



## 2-2 現在実施中の計画内容

DPHEは、1980年から1985年に完成させる目標で、生産井6本、ポンプ場及びポンプ設備6カ所、配管工事延長14.4 km、給水塔(1,000 $m^3$ )1基の建設計画をたて、現在これを実施中である。これが完成すれば既存施設と合せて12,600 $m^3$ /日の給水量が確保される計画であり、この建設に要する事業費は1,500万タカである。この計画が順調に進み、完成すれば現在人口に対して約40%の給水率になることが期待されている。

現在、Narayanganj Townの人口は35万人であり、現在の給水量は10,992 $m^3$ /日であるので給水率は32.7%となっている。

現在、DPHEが実施している建設工事は、若干の給水率の向上(5%程度)のために、老朽化した配水管の取替えを行なう程度の内容である。

## 2-3 本計画の必要性

前述のように、現在実施されている工事は将来の人口増加と水需要の動向を予測した将来計画に基づいて進められているものでないため、給水上の種々の問題、水圧不足、管径不足、適切なリハビリテーション及び拡張工事が行えないなどの事態が生じている。

水道事業は、恒久的に飲料水を安定して供給することであり、そのためには、常に将来の水需要を予測した計画に基づいて拡張、改修工事が行なわれなければ、効率良い経済的な運営は難しい。

Narayanganj Town はバングラデシュ国の中では、4番目に人口の多い都市であり、首都 Dhaka に近いことと水上交通の便利さから軽工業、造船業、倉庫業等の産業が立地しており、内陸船舶交通の要衝の地としても重要な地位を占めている。このように社会的にも経済的にも重要な Town であるため、将来の水需要を予測した飲料水給水計画と、英国統治時代及び東パキスタン時代に布設された配水管網の整理統合を含めたリハビリテーション計画の作成と、それらに基づいた総合的な建設計画の実施が望まれている。

このような背景のもとに、今回 Narayanganj Town の給水計画に対する無償資金協力が事前調査の際、現地において追加要請され、基本設計調査の実施となったものである。

基本設計調査における、Narayanganj Town の既存給水施設の現状調査の結果から、施設の老朽化が激しいことと、現在の施設規模が将来計画に比べ小さすぎることなどから、リハビリテーションによる施設の改善程度では不十分であり、全面的な施設の改善計画が必要であると判断された。





### 第3章 計画地の概況

#### 3-1 位置及び概況

Narayanganj Townは、首都Dhakaの東南約20 kmに位置し、Dhaka Division, Narayanganj Districtに属している。Narayanganj Districtは、5つのUpagillaより構成され、そのうちのNarayanganj Sadar Upagillaは10のUnionと1 Poroushoavaで構成され、このPoroushoavaがNarayanganj Townとなっている（地方行政単位については Annex Iを参照）。

Townの人口は、1974年の国勢調査では196,879人であったが、1981年には298,359人と年率6.1%の人口増加を示し、1983年の人口は35万人と推計されている。

Townの面積は19.4 km<sup>2</sup>であり、Sitalakhya河を挟んで東西に町が分れている。西地区は官庁街、商業地帯となっており、鉄道、バス等の交通網も発達しており、Townの主要部分を占めている。そのため、人口はTown全体の75%に相当する約263,000人となっている。東地区は、Sitalakhya河沿いに発展した造船業と軽工業が主な産業であり、その他、小規模な商業、住宅地及び農家が散在しており、人口は約87,000人となっている。また、Narayanganj Townは内陸船舶交通の要衝の地でもある。



## 3-2 自然条件

### (1) 地形

バングラデシュの国土は、ガンジス、ジャムナ及びメグナの三大河川の土砂の運搬・堆積作用によって、国土の主体を形成された典型的なデルタ地形を呈している。

調査対象地域のNarayanganjはバングラデシュの地形特徴を有しており、ジャムナ河とメグナ河によって形成されたデルタ地帯に属し、ほとんど高低差のない平坦地形を呈し、標高は6 m前後となっている。

Narayanganjは、Mymensingh, Dhakaへと続く中央部台地の最南端、首都Dhakaの南東20 kmに位置している。Narayanganjの中心部は、メグナ河支流のSitalakhya河の右岸側に位置しており、古くから水上交通の要衝の地として発展してきたので、市街地や集落はSitalakhya河沿いを中心に郊外に分布しているが、これら居住地域は雨期(6~10月)にも冠水しない自然堤防・河岸段丘・台地等の微高地に位置している。

調査対象地域は、Sitalakhya河の右岸側の西地区、左岸側の東地区に区分されている。西地区は、Dhakaとの幹線道路・鉄道、各主要地と連絡している船舶交通網などの都市としてのインフラストラクチャーを備えているが、東地区は、Sitalakhya河沿いに位置している市街地・ジュート工場・食糧倉庫及び鉄道を除けば、全体的に地域開発が遅れており、交通機関としては道路の未整備のために力車・ベビーモーターカー程度しかなく、これらの利用も地域的に限定されている。

### (2) 地質

調査対象地域は、デルタ地帯に属しているので、第四紀の河川堆積物が厚く堆積している。この河川堆積物は、粘土・シルト・微細砂~粗砂・砂礫等から構成されており、これらの地層は、旧河川の流路・流量・流速等の違いによる堆積環境から、層厚・土相・分布深度・連続性等の変化が激しく、複雑な分布状況を呈している。

既存調査資料と電気探査結果より調査対象地域の地層分布状況をみると、大略、次のようである(Fig. 3-1~3-8参照)。

- i) 現河川の流路方向であるNS~NWに対して、縦断方向(NS)では層厚・土相の変化が大きい割には地層に連続性が認められるが、横断方向(EW)では層厚・土相の変化のために逆に地層の連続性は乏しくなっている。
- ii) 現河川沿いの周辺では浅所に砂が堆積しているが、全体的には細砂混り粘性土が地表部に堆積しており、局部的には層厚が50~70 mに達している。
- iii) 全体的な地層構成は、不透水性の粘土・シルト類よりなる粘性土層の分布が優勢であるが、Sitalakhya河沿いの地域では粘性土層の分布に劣らず砂層の分布が顕著

になっている。

Ⅳ) 地下水開発の対象である砂層は、GL(-)200m以内に於いては、層厚の変化で尖滅  
或いは砂質土に漸移しているが、GL(-)10m~(-)60mとGL(-)100m~(-)200m  
に堆積している砂層はかなりの分布範囲を有しているものと予想される。

Ⅴ) 調査対象地域においては、良好な滞水層である砂礫層や粗砂層の分布があまりみら  
れず、滞水層としては細砂~中砂層が主体となっているものと思われる。

以上が調査対象地域の地質概要であるが、既存調査資料は市街地に集中していること、  
沖積層と洪積層との地層区分がなされていないこと及び電気探査の解析深度に限界があ  
ったこと等より、調査対象地域全体の水理地質構造は十分に把握できていない面がある。

なお、調査対象地域に分布している地層について、土質分類・分類記号・比抵抗値を  
対比すると、次表のとおりである。

Table 3-1 地層特性

土質名	滞水性	分類記号	断面図 表示記号	比抵抗値 $\Omega\text{-m}$	備 考
粗 砂	良 好	CS	CS~MS	98~136	局所的な分布と 礫を点在する
中 砂	良 好	MS	MS		細砂を伴うが中 砂が主体である
中砂・細砂	普 通	FMS	FMS		中砂と細砂が互 状に分布している
細 砂	やや劣る	FS	FS	32~60	シルトを伴う傾 向がある
砂質シルト	劣 る	SCL	SCL	19>	全体的に細砂を 混入している
シルト	不 良	SI	SI・CL		シルトと粘土と の地層区分は困 難であるので統 一表示をした
粘 土	不 良	CL			

地質断面図 (Fig.3-4~3-8)には上表の記号を使用して、地層区分の表示を行な  
い、比抵抗値を併記した。



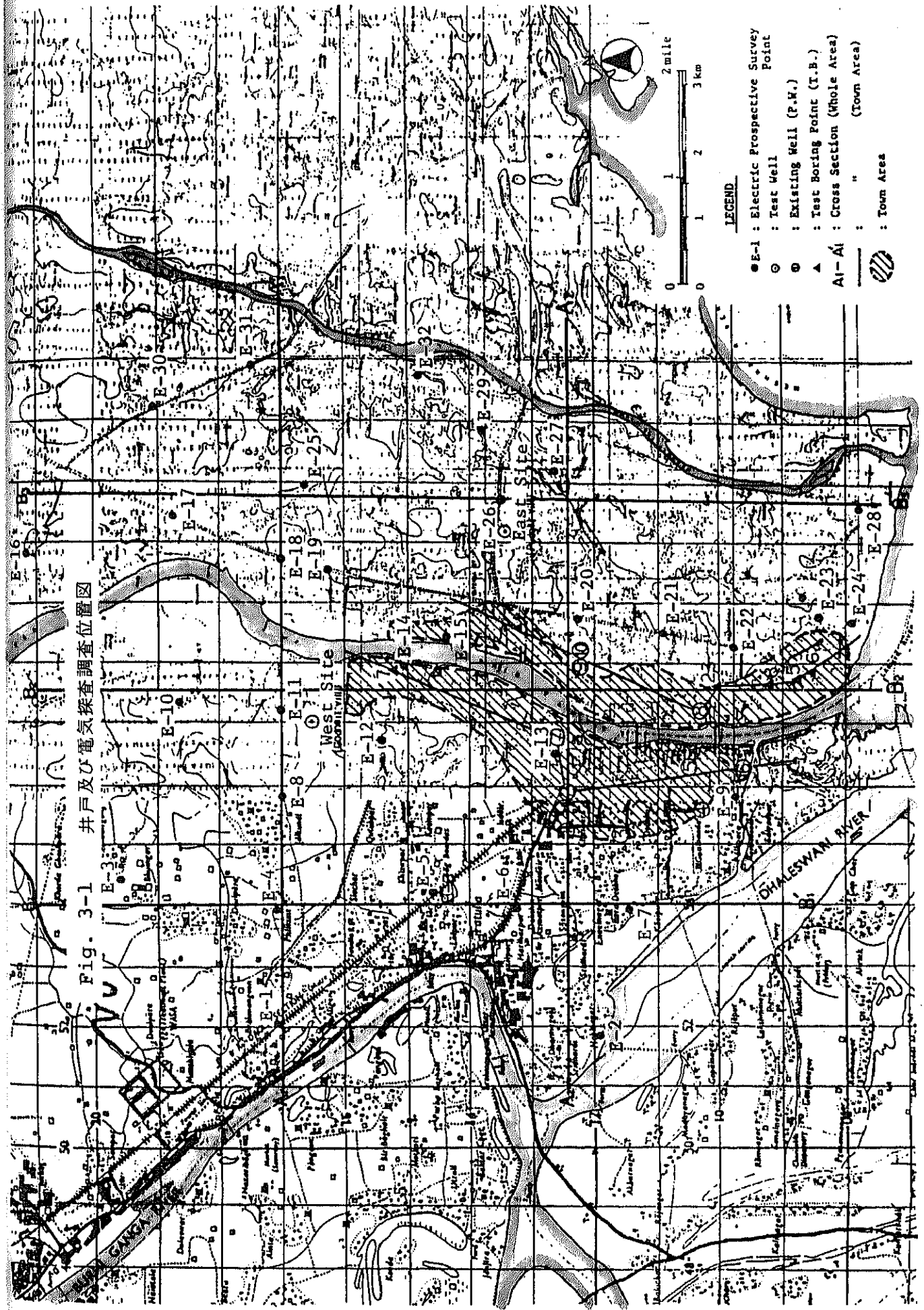


Fig. 3-1 井戸及び電気探査調査位置図



Fig. 3-2 地質縦断面図 (X-X断面)

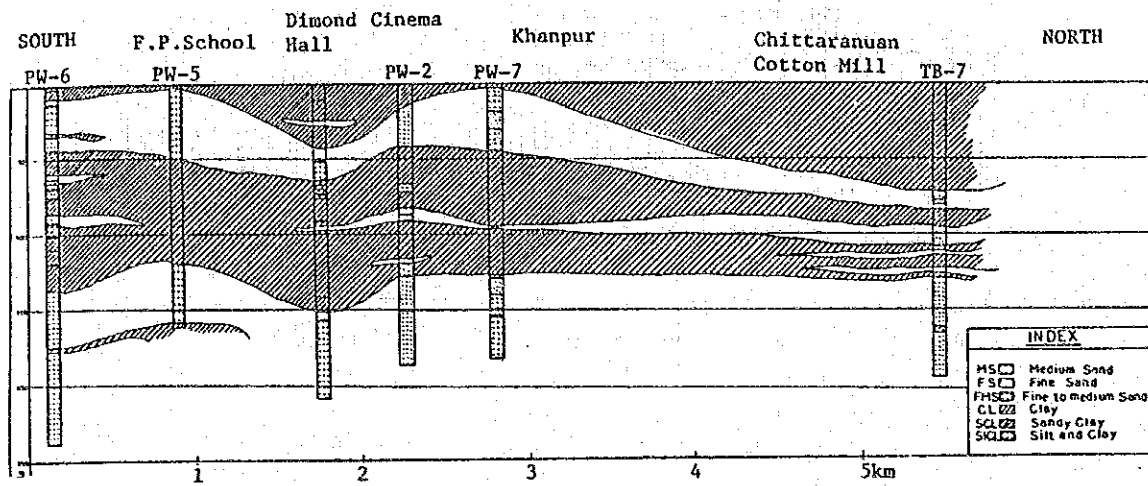


Fig. 3-3 地質縦断面図 (Y-Y断面)

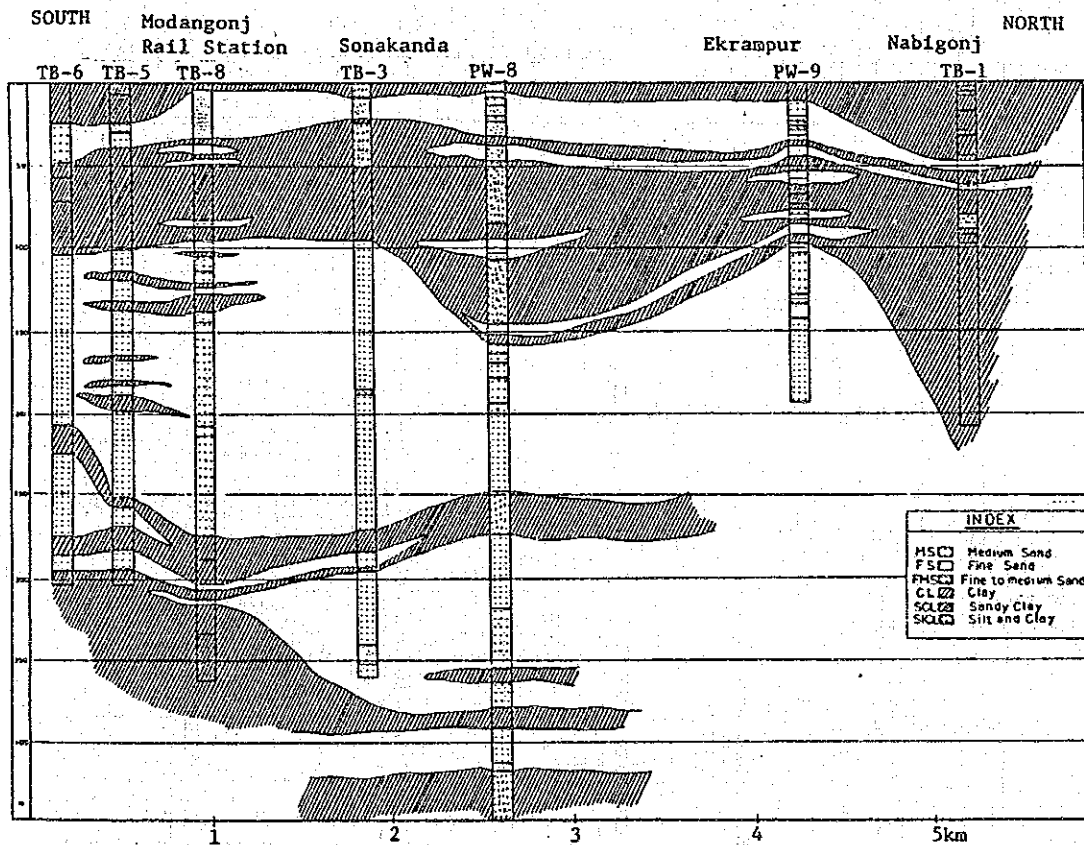


Fig. 3-4 電気探査結果よりの地質縦断 (A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>'断面)

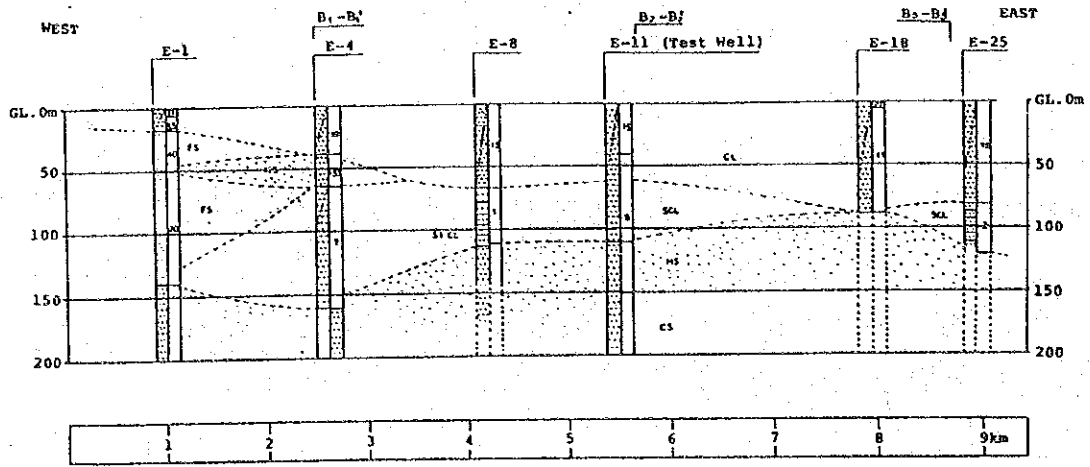


Fig. 3-5 電気探査結果よりの地質縦断 (A<sub>2</sub>-A<sub>2</sub>'断面)

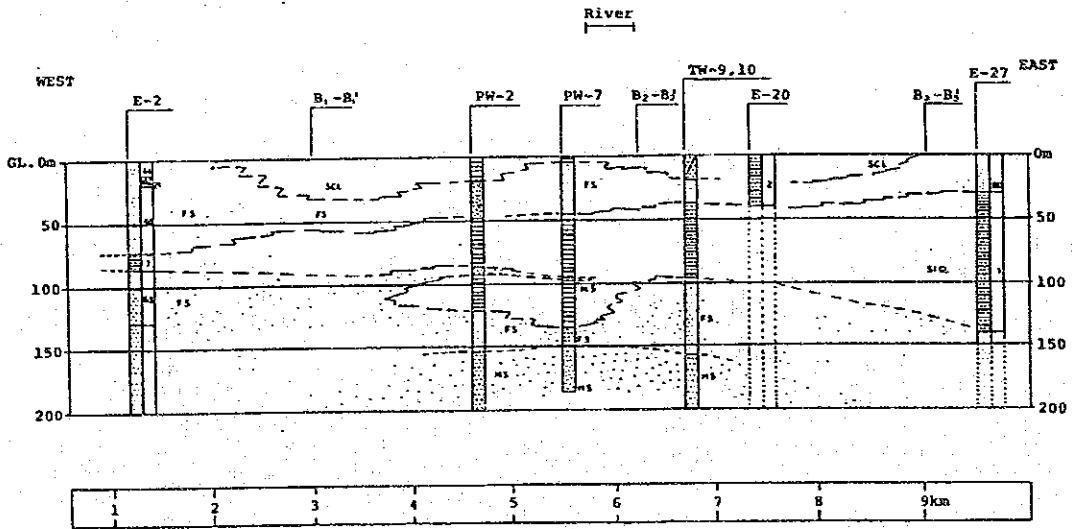


Fig. 3-6 電気探査結果よりの地質縦断 (B<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>'断面)

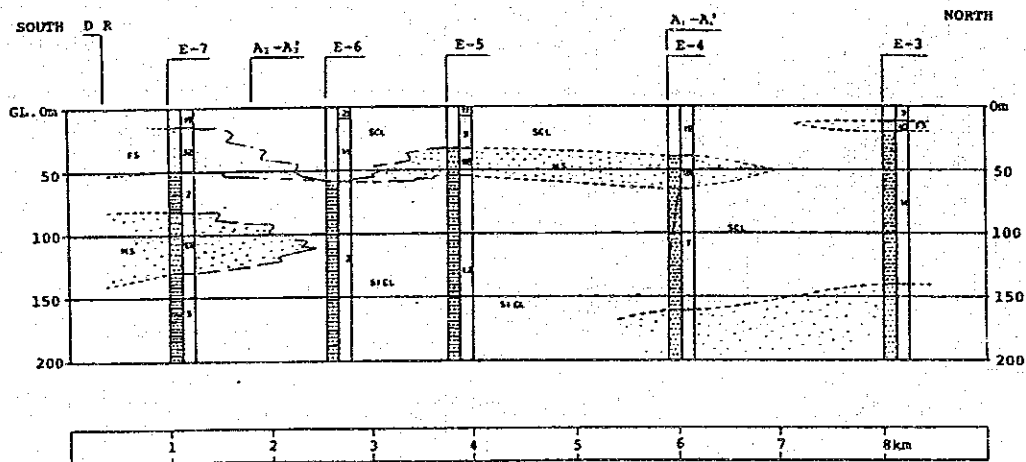


Fig. 3-7 電気探査結果よりの地質縦断 (B<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>' 断面)

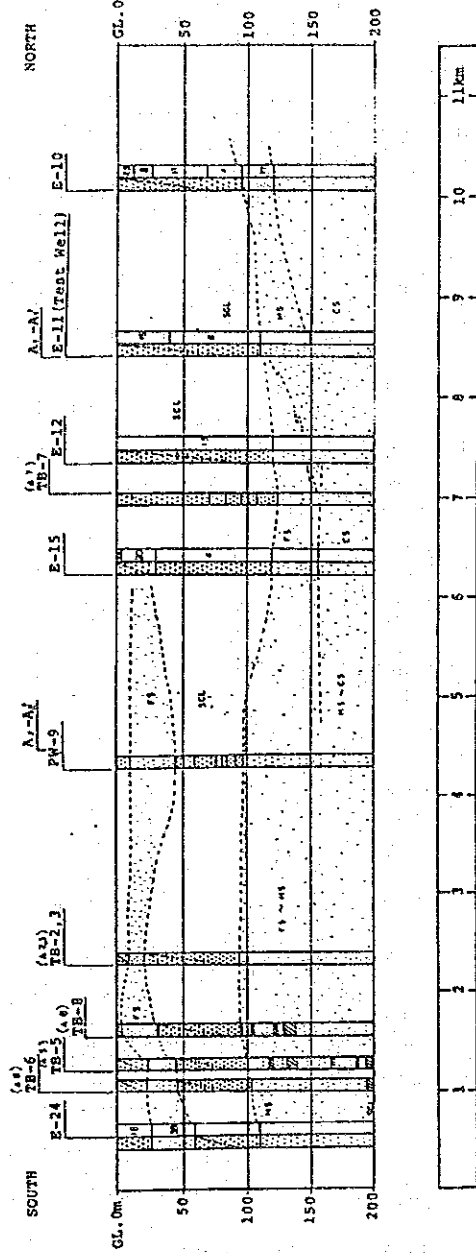
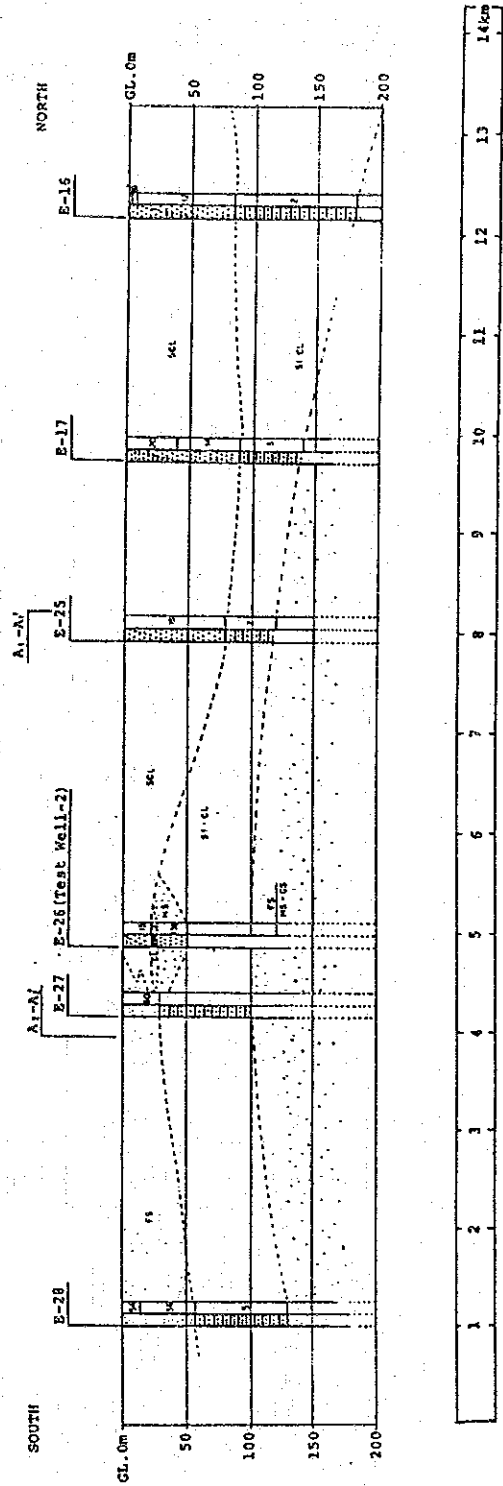


Fig. 3-8 電気探査結果よりの地質縦断 (B<sub>3</sub>-B<sub>3</sub>' 断面)





(3) 気象・水文

Narayanganj は、バングラデシュ国内の他の地域と同様、雨期と乾期とに分かれており、年間降雨量は、約 2,000 mm で、その大部分が 5～9 月の雨期に降り、乾期にはほとんど降雨はみられない。気温は、最高気温が 27～35℃、最低気温が 12～26℃となっており、乾期の 1～2 月に低く、3～6 月に高い。

1971～1977 年までの資料から月別平均値を示せば下記のとおりである。

Table 3-2 月別気象表

月	降 雨 量 (mm)	平 均 気 温 (°C)		最 大 風 速 (ノット)
		最 高	最 低	
1	1.8	27.4	11.8	17
2	24.1	29.0	16.0	10
3	62.0	32.2	19.9	30
4	88.4	34.1	23.8	17
5	255.3	34.2	24.7	10
6	350.0	32.3	25.5	13
7	476.3	30.7	26.2	16
8	358.4	31.2	25.2	23
9	275.3	32.2	26.2	17
10	135.4	33.4	24.9	13
11	50.5	30.8	20.6	6
12	43.4	28.3	19.1	5
年 計	2,120.9	平均 31.3	平均 22.0	(1967年から1973年) の記録から

Narayanganj Town の中央を流れる Sitalakhya 河は、ジャムナ河とメグナ河とを結ぶ Brahmaputra (ブラマプトラ) 河の 1 支流である Banar (バナル) 河を源としている河で、Narayanganj Town の南で、ジャムナ河の支流 Burhi Ganga (ブリガンガ) と合流し、続いてメグナ河に合流している。Sitalakhya 河の Narayanganj 付近は感潮区域である。1975 年 4 月以後の Sitalakhya 河の水位資料からみると、この間の最低水位は EL.0.67 m、最高水位は、EL.5.52 m となっている。また、

河川流量は潮位の影響を受けているため観測は難しく、濁水時の流量資料はない。これに対して潮位の影響をうけない高水時には観測が行われており最大流量は  $2,540 \text{ m}^3/\text{sec}$  となっている。

この水位と流量の資料から、潮位の影響を受けるのは EL 2.50 m 以下の場合である。この境界における流量は約  $220 \text{ m}^3/\text{sec}$  となっており、5～6月及び10～11月に生起している。また、河川水位が最低となる時期は1～2月である。

Table 3-3 月別水位流量表

月	水 位 (m)		流 量 ( $\text{m}^3/\text{sec}$ )	
	最 高	最 低	最 大	最 小
1	1.98	0.67	×	×
2	1.88	0.69	×	×
3	2.10	0.67	×	×
4	2.56	0.93	×	×
5	3.47	1.56	459	232
6	4.53	2.02	1,560	470
7	5.18	3.17	2,150	959
8	5.47	4.36	2,320	1,130
9	5.52	4.27	2,540	1,010
10	4.86	1.97	1,720	258
11	3.74	1.18	637	220
12	2.75	1.19	×	×

注) ×印は資料なし

### 3-3 社会的施設の概況

#### (1) 道路、交通状況

Town と他地域を結ぶ主要な道路は、Sitalakhya 河の西岸の町にあり、それは直接 Dhaka に結びつく Banga・Bandhu 道路及び Dhaka～Chittagong 道路に結びつく Adamjee・Nagar 道路の 2 本によって構成されている。後者の道路は Town 内で、Issakhan 道路、Nawab・Salimulla 道路に連結して、鉄道との交差付近において前者 Banga・Bandhu 道路と接続している。この交差点は導流化されたロータリー交差点であり、この交差点より、Town の中心街を形成する歩道、中央分離帯を有する広幅員 Banga・Bandhu 道路が接続している。これら主要道路以外の道路は幅員が狭小で、かつ線形も劣悪であり、舗装状態も悪いため、自動車の進入は困難な所が多い。

しかし現在、当 Town の自動車の保有水準は低く、特に自家用乗用車、タクシーは数えるほどであり、多くはバス、トラックが占めている。バス、トラックは、幹線道路及び近隣地域の道路を利用しているため、小道路で発生する自動車進入にともなう交通混雑はそれほど多くない。

反面、市内交通の主役はリキシャ（力車）となっており、大量のリキシャが市内各道路交通の大部分を占めている。

#### (2) 電力事情

Narayanganj Town 内には電力線が張りめぐらされている。高圧線は 11,000V であり、主な道路に沿って、設置されている。一般家庭への電力は普通建物（平家）では 220V、多層建物では、440V が供給されている。一般的に、1 日当り 1 時間程度の停電が起っているとのことである。

#### (3) ガス

Town 内には、ガスが配給されており、そのガス管が道路下に埋設されている。

#### (4) 電話線

Town 内の道路下には、電話線も埋設されている。

#### (5) 公共施設

Narayanganj Town 内には、各種の公共機関の諸施設がある。学校についてみると小学校が西地区に 28 校、東地区に 14 校、計 42 校あり、中学校は、西地区に 12 校、東地区に 5 校の計 17 校ある。カレッジは 4 校あり全て西地区にある。その他に回教学校（Madrash）が 12 校、幼稚園が 12 カ所ある。

病院は、西地区に 1 カ所あるのみであるが、現在、日本の無償援助により、1 カ所建設中である。

警察は東西両地区に1カ所ずつあり、その他、政府関係庁舎が35カ所、準政府施設が13カ所あり、これらはほとんど西地区にある。

公共施設の水使用量は少ないので無視しうるものと思われる。大規模工場は自前の井戸を所有しており、家内工業では公共施設と同程度の水使用状況である。

#### (6) 開発計画の現状

Narayanganj Town において、現在考えられている開発計画としては、2つの都市住宅開発構想がある。これらは西地区の Poroushoava 内の既成市街地の外周部を対象としている。

これら開発の時期、規模、将来人口等の詳細は未定である。また、Town 内の人口増加に伴い、将来は既存 Town 面積は、現在の25%程度の拡大が必要であると予想されている。しかし、その拡大する地域、位置、時期、規模、将来人口等についても、まだ検討されていない。







## 第 4 章 水 源 計 画

### 4-1 水源の種類

Narayanganj Town の現在の給水施設の水源施設は、浄水場と深井戸である。浄水場は Sitalakhya 河の河川水を、深井戸は地下水を取水している。

現在の水源別の利用水量は次のとおりである。

Table 4-1-1 水源別利用水量

水源		施設		地区		西		東		合 計	
表 流 水	浄 水 場	1カ所	$m^3/日$	1カ所	$m^3/日$	3,640		796		2カ所	$m^3/日$
										4,436	
地 下 水	深 井 戸	7本		2本		5,737		819		9本	
	手押しポンプ					—		—		720本	
合 計						9,377		1,615		10,992	

上表から分るように、現在は 6 : 4 の比率で表流水よりも地下水の方を多く利用している。

本計画においては、第 5 章の 5-4 項に述べてあるように西地区においては、34,176  $m^3/日$ 、東地区では 10,944  $m^3/日$ 、東西合せて 45,120  $m^3/日$  の給水量を確保する計画である。そのうち、既存の浄水場及び深井戸等の施設で、将来も利用可能な水源施設からの水量は、西地区で 8,554  $m^3/日$  であるが、東地区では、利用できる水源施設はないので、本計画において新規に開発する水量は、西地区で 25,622  $m^3/日$ 、東地区で 10,944  $m^3/日$ 、合計 36,566  $m^3/日$  となる。

これに対して Narayanganj Town 周辺において、利用できる水源は、地下水と Sitalakhya 河の河川水の 2 種類が考えられる。水源が地下水の場合と表流水の場合の比較検討を行なう。