

バングラデシュ人民共和国
ダッカ北部下水道整備計画調査
事前調査報告書

平成9年2月

JICA LIBRARY



J 1137833(8)

国際協力事業団

社調二

JR

97-021



バングラデシュ人民共和国
ダッカ北部下水道整備計画調査
事前調査報告書

平成9年2月

国際協力事業団



1137833(8)

序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国のダッカ北部下水道整備計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成8年11月14日より11月27日までの14日間にわたり、住宅・都市整備公団調査役 高島英二郎氏を団長とする事前調査団（S/W協議又は予備）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにバングラデシュ人民共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年2月

国際協力事業団

理事 佐藤 清

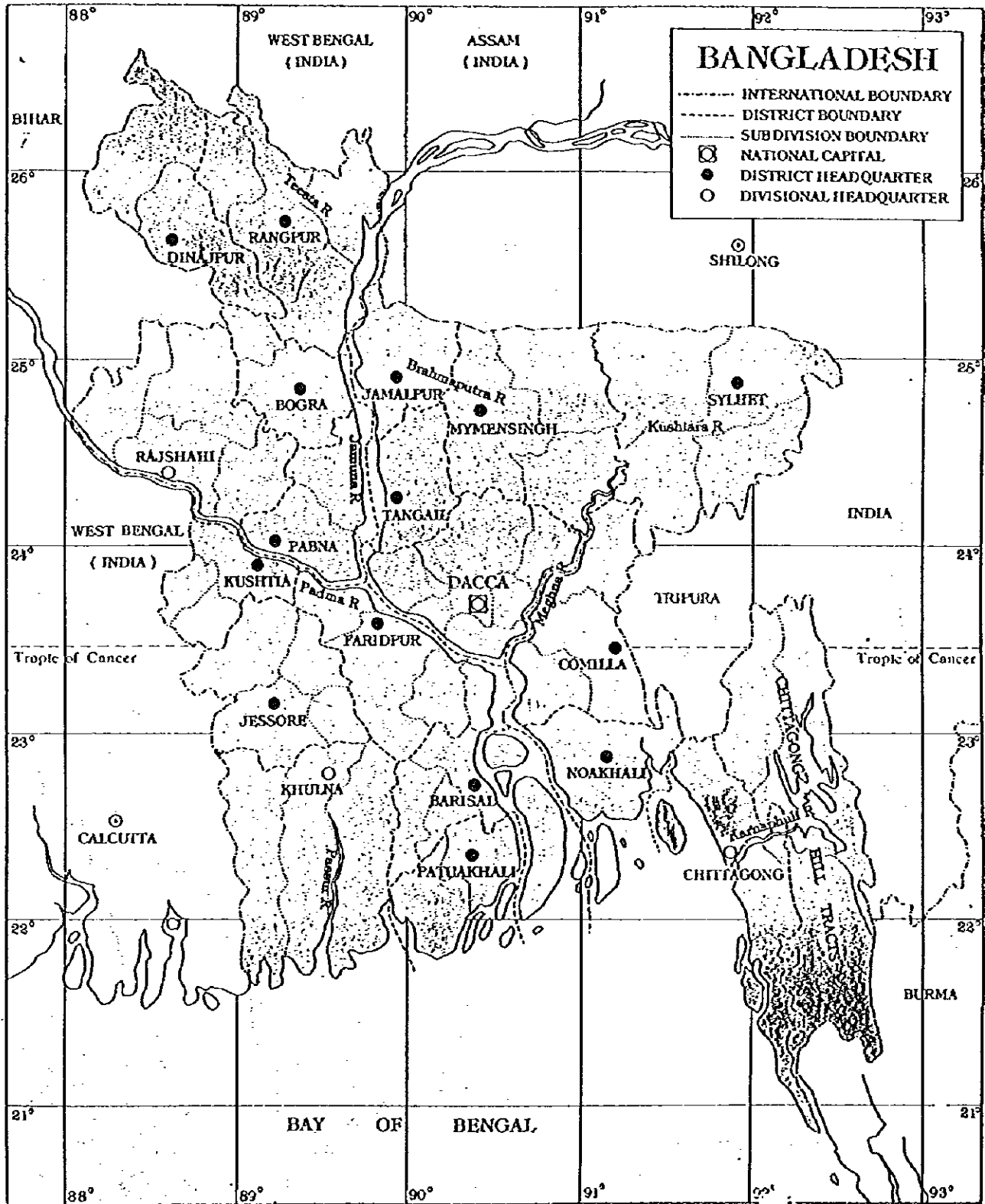


図1 バングラデシュ共和国

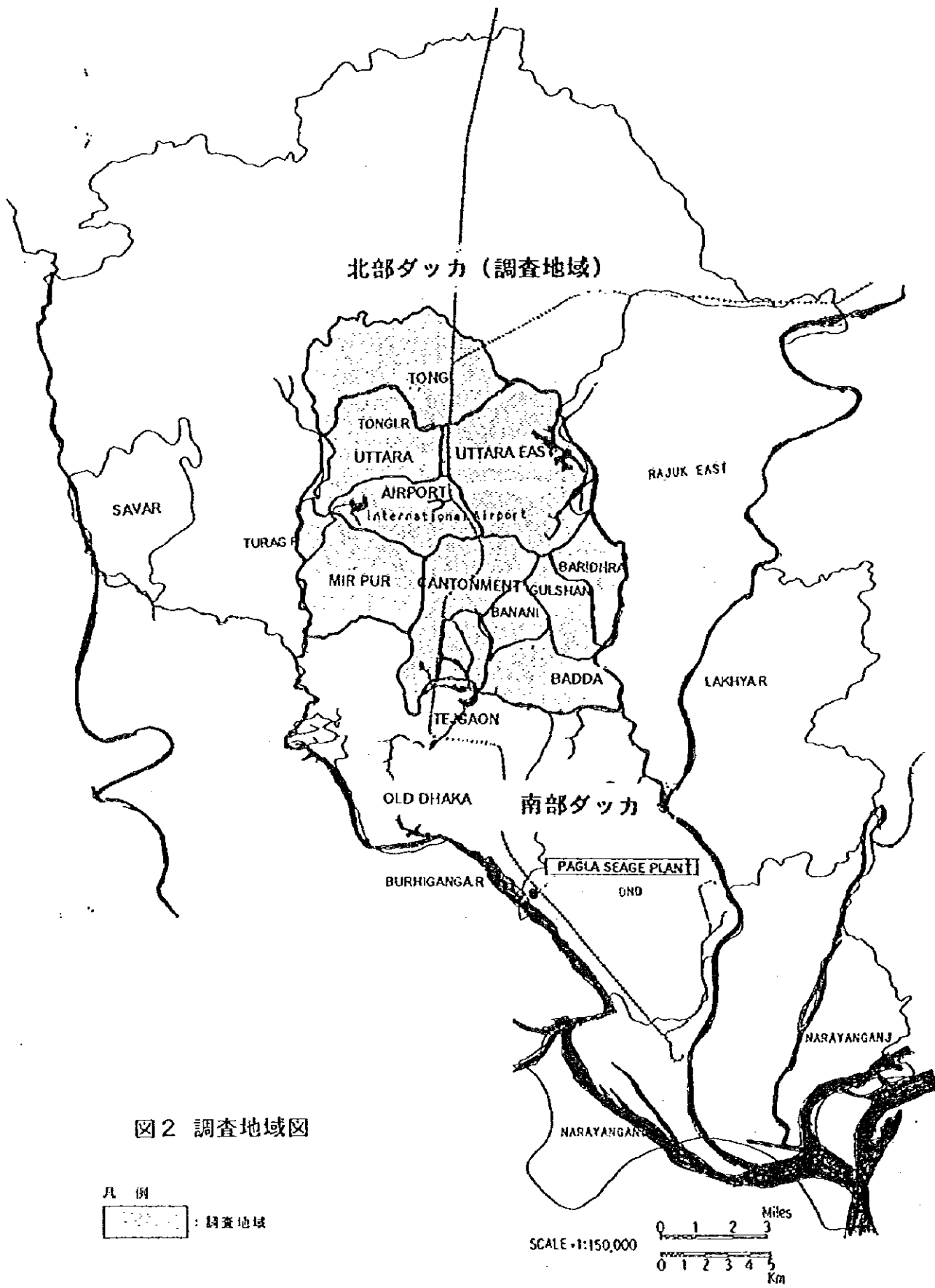


図2 調査地域図

凡例

..... : 調査地域

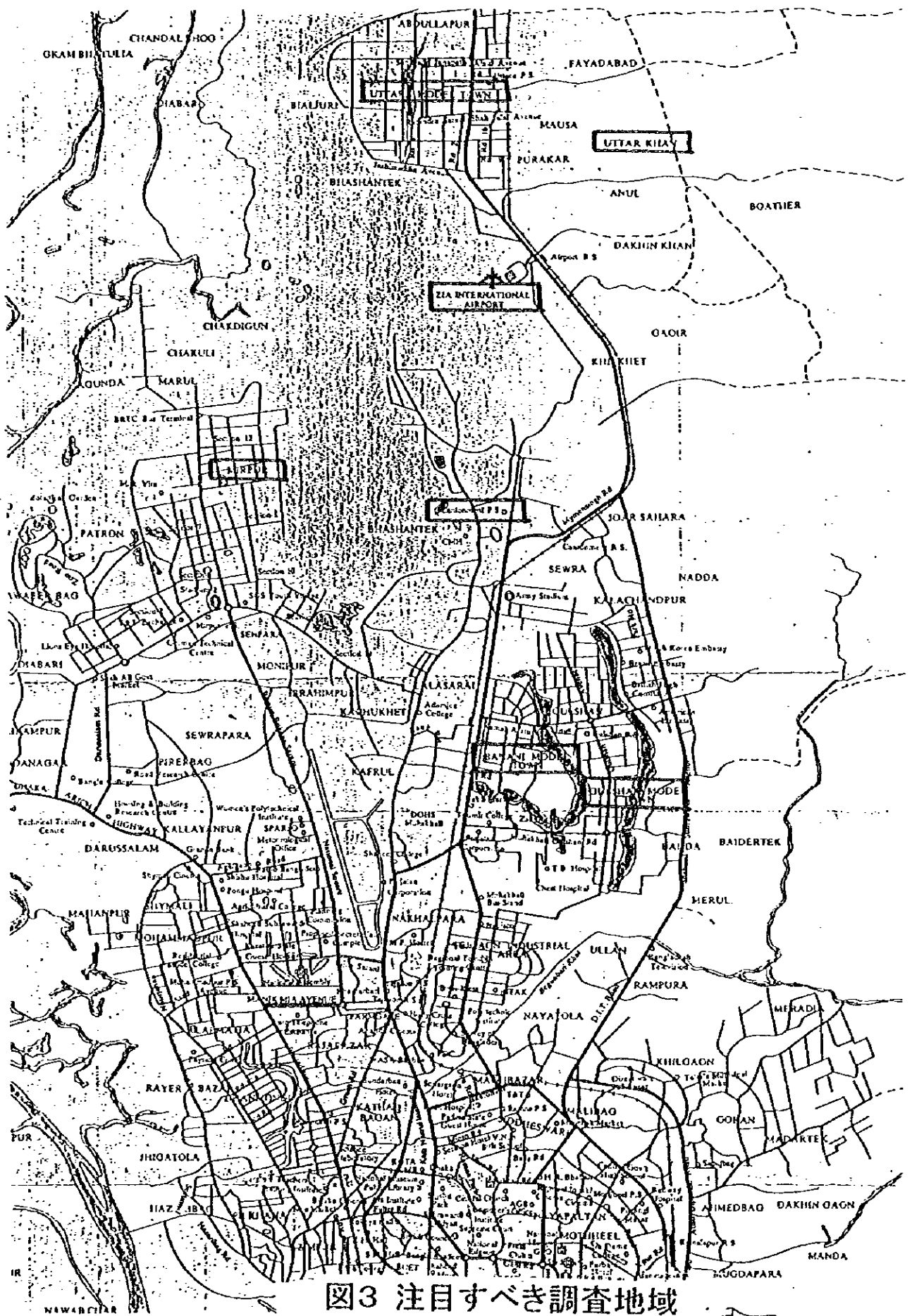
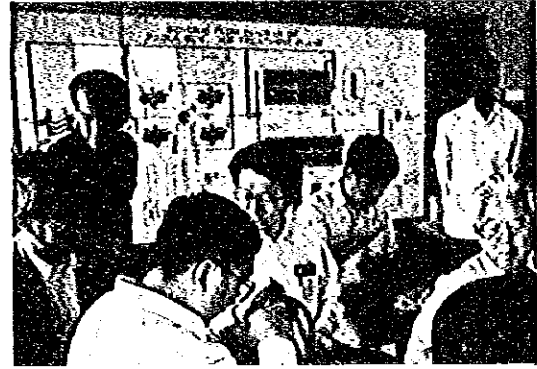


図3 注目すべき調査地域

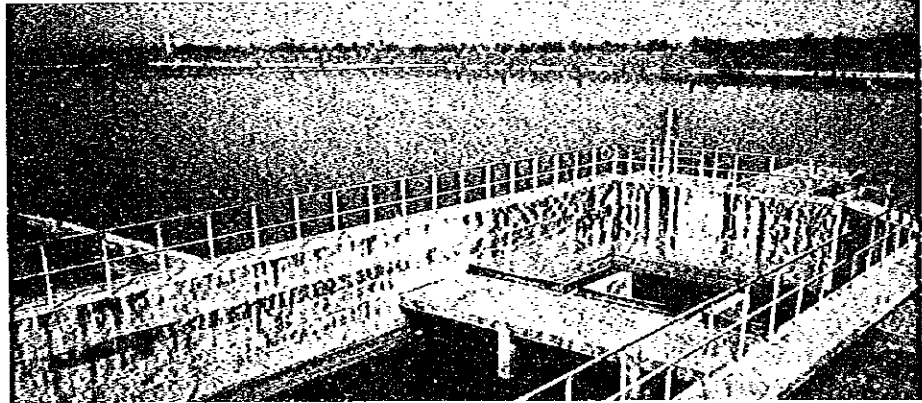


▲S/W署名



▲ダッカ市南部地区の下水を処理しているバグラ下水処理場にて、DWASAの説明を受ける。

- ▶バグラ下水処理場のラグーンと放流ポンプピット。処理水は良好であり、水の色は藻で緑色であった。



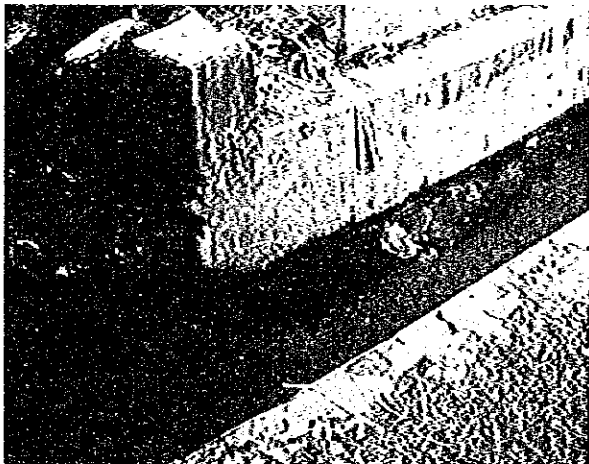
- ▲バグラ処理場の初沈スラッジ天日乾燥床。床は4つあり、一床に一年間流入させる。この床は現在乾燥中。

- ▶ナリンダポンプ場におけるスクリーンし渣の除去。し渣量は非常に多く、ビニール袋等が主なし渣であった。

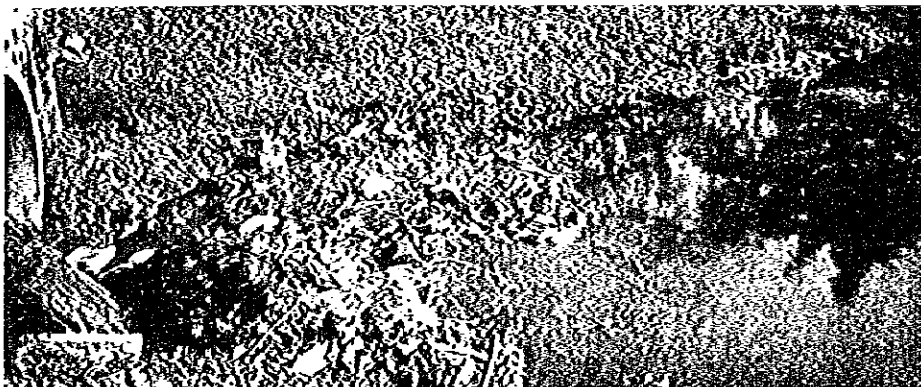




▲▶ 既設下水管路の清掃。すべて人手によって行われていた。



▲ダッカ北部地区の市街地における排水溝。排水溝は道路の両端に有り、雨水と汚水を排水している。排水は黒色であった。



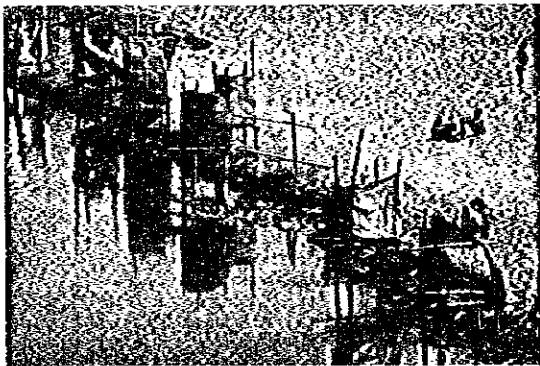
◀上記排水の排出先の状況。排出先は沼になっており、排水口付近には、ビニール類が溜っていた。



▲汚水排出先の様子。排出口近くは、富栄養化のため、ホテイアオイの群落が見られた。



▲排水排出先の様子。流路付近は黒色になっていた。

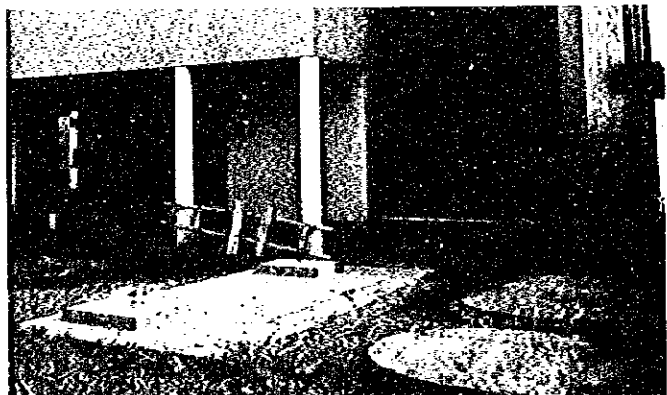


▲スラム街に作られたトイレ。雨水排水路であるが汚水が流入している様子で非常に汚れていた。



▲新築中ビルにあるトイレ排水の溜め槽。ビル1階の中央部に設置されており、出口配管はなかった。

▶新興住宅地における浄化槽。四角のものが嫌気式浄化槽で、上澄みは丸い浸透槽に流れ込む。



GLOSSARY OF TERMS AND ACRONYMS

ADAB	Association of Development Agencies in Bangladesh
ADB	Asian Development Bank
ADP	Annual Development Plan
ARV	Annual Rental Value
AsDB	Asian Development Bank
BADB	Bangladesh Agricultural Development Corporation
BBS	Bangladesh Bureau of Statistics
BCEOM	French Engineering Consultants Central Bureau for Overseas Studies
BGL	Below Ground Level
BIDS	Bangladesh institute of Development Studies
BIWTA	Bangladesh Inland Water Transport Authority
BMD	Bangladesh meteorological Department
BNBC	draft National Building Code of 1993
BOD	Biochemical Oxygen Demand
BPB	Bangladesh Power Board
BSTI	Bangladesh Standards and Testing Institution
BUET	Bangladesh University of Engineering & Technology
BWDB	Bangladesh Water Development Board
CAA	Civil Aviation Authority
CIPFA	City Public Finance Associates
CMA	Chittagong Metropolitan Area
COD	Chemical Oxygen Demand
CSBs	Communal Sanitation Blocks
CUS	Centre for Urban Studies
DC	Deputy Commissioner
DCC	Dhaka City Corporation
DCS	Deputy Commissioner of Settlements
DEPG	Department of Environmental and Pollution Control
DIT	Dhaka Improvement Trust
DITS	Dhaka Integrated Transport Study
DMA	Dhaka Metropolitan Area
DMAIUDP	Dhaka Metropolitan Area Integrated Urban development Project

DMC	Dhaka Municipal Corporation
DMDP	Dhaka Metropolitan Development Planning
DND	Dhaka -Narayanganj -Demra
DND Triangle	Dhaka -Narayanganj -Demra Triangle
DOE	Department of Environment
DPHE	Department of Public Health Engineering
DRGSM	Dhaka Region Groundwater and Subsidence Model
DSP	Dhaka Structure Plan
DTW	Deep Tubewell
DUIIP	Dhaka UrbanInfrastructure Improvement Project, Mirpur
DWASA	Dhaka Water Supply and Sewerage Authority
EC	Electrolytic Conductivity
EPC	Engineering and Planning Consultants
EPCA	Environmental Pollution Control Agency
ERD	External Resources Division
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the pacific
EUZ	Elementary Urban Zone
EWSP	Emergency Water Supply Project
FAO	Food and Agricultural Organization
FAP	Flood Action Plan
FAR	floor area ratio
FTC	French Trade Commission
FY	financial year
FYP	Five Year Plan
FZ	fine zone
GIS	Geographic Information System
GOB	Government of Bangladesh
GOF	Government of Republic of France
GSB	Geological Survey of Bangladesh
HBFC	House Building Finance Company
HDP	Housing Development Project
HSD	Housing and Settlement Directorate
HTW	Hand Tubewell
IDA	International development Agency
IMGD	Million Imperial Gallons per Day

JICA	Japan International Cooperation Agency
LDC	Leakage Detection and Control
LGD	Local Government Division
LGEB	Local Government Engineering Bureau
LLP	Low Lift Pumps
LTIP	Long Term Investment Programme
LTP	Long Term Plan
LTS	Long Term Study
MLALR	Ministry of Land Administration and Land Reform
MLGRDC	Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives
MLJ	Ministry of Law and Justice
MMI	Mott MacDonald International
MODS	Maintenance and Operation Distribution System (WASA administrative and geographical zoning)
MOSTI	Manually Operated Shallow Tubewell for Irrigation
MOUZA	Specialised Land Registration Maps
MOW	Ministry of Works
MPO	Master Plan Organization
MSIP	multi sectoral investment programme
MSL	Mean Sea Level
NGO	Non-Governmental Organization
NILG	National Institute of Local Government
NIP	New Industrial Policy
NN	Narayaganj-Narsingdi
NPP	National Physical Planning Project
O & M	Operation and Maintenance
OCR	Overconsolidation Ratio
PC	Planning Commission
PPF	Project Formulation Framework
PWD	Public Works Department
RAJUK	Rajdhani Unnayan Katripakha (Capital Development Authority)
RHD	Roads and Highways Department
RIP	Revised Industrial Policy
RMP	James M. Montgomery and R.M. Parsons Corporation

RSS	Representative Soil Sample
SAARC	South Asia Association for Regional Co-operation
SMA	Statistical Metropolitan Area
SoB	Survey of Bangladesh
SPARSSO	Space Research and Remote Sensing Organization
SPT	Standard Penetration Test
SPZ	strategic planning zone (identified in Urban Area Plan)
STOL	short take off and landing
STP	Sewerage Treatment Plant
STW	Shallow Tubewell
SWMC	Surface Water Modeling Centre
T&T	Telephone and Telegraph Board
TA	Technical Assistance
TAPP	technical assistance project proforma
TOR	Terms of Reference
UAP	Urban Area Plan
UDD	Urban Development Directorate
UEP	Urban Expansion Project
UNCHS	United Nations Centre for Human Settlement
UNDP	United Nations Development Programme
UNICEF	United Nations Children's Fund
USAID	United States Agency for International Development
USGS	United States Geological Survey
VOC	Volatile Organic Compound
WASA	Water Supply and Sewerage Authority
WB	World Bank
WSSP	Water Supply and Sanitation Project

TERMS OF MEASUREMENT

1 lakh	=100,000
1 crore	=10,000,000
1 US\$	=Taka 43
1 katha	=66.9 square metres
1 bigha	=20 katha (1338 square metres)

目 次

序文

調査対象地域図

写真

関係機関・略語一覧

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景・経緯	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査の内容	2
1-4 調査団の構成	4
1-5 調査日程	5
1-6 相手国受入機関	5
第2章 事前調査結果の概要	6
2-1 S/W協議の経緯及び結果	6
第3章 調査対象地域の概要	10
3-1 自然状況	10
3-2 社会・経済	12
3-3 水利用状況・土地利用状況	12
3-4 環境・衛生状況	15
3-5 都市インフラ整備状況	19
第4章 下水道事業の現状と課題	21
4-1 行政組織と財政状況	21
4-2 法制度	21
4-3 実施機関の組織・運営・維持管理体制	22
4-4 下水道施設整備状況	30
4-5 下水道事業の課題及び対応策	37
4-6 関連計画・調査	41
4-7 ローカルコンサルタント	43

第5章 環境予備調査	44
5-1 環境行政・組織	44
5-2 環境関連法規	44
5-3 スクリーニング及びスコーピングの結果	46
第6章 本格調査の基本方針	52
6-1 調査の目的	52
6-2 基本方針及び留意事項	52
6-3 調査対象地域	54
6-4 調査項目及び内容	54
6-5 調査工程	58
6-6 調査実施体制	58
6-7 要員配置計画案	58
6-8 調査用資機材	59
6-9 JICA事務所への依頼事項	59
添付資料	61
1 TAPP (Technical Assistance Project Proposal)	63
2 S/W (Scope of Work)	94
3 M/M (Minutes of Meeting)	102
4 質問票	107
5 主要面談者リスト	126
6 ローカルコンサルタントリスト	128
7 収集資料リスト	129
8 下水道法抄訳	131

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景・経緯

ダッカ市は、年率8%を超える急激な人口増加を招き、市域面積262km²に対して、1994年の推定人口は約740万人に達した。このまま推移すれば、スラム住民を含めると2000年の人口が1,000万人を超え、人口密度は1km²当たり3.8万人を超える世界有数の人口密集地域となることが予想される。

このように急激な人口増加を招来したダッカ市では、1923年に英国によって旧市街地に下水道施設が建設されてから現在に至るまで、下水管渠の大半はダッカ南部に布設されてきた。しかし、既存の下水道施設は老朽化や破損が進み、同時に下水管渠の清掃等の維持管理が不十分であることも相俟って、汚水が河川へ直接放流され、将来的に既存下水処理場の処理能力不足も懸念されるようになった。このため我国はバングラデシュ国（以下「バ」国）の無償資金協力の要請を受け、1987年～1991年までダッカ南部における下水道施設の拡張及びリハビリを実施した。

一方、下水道施設建設が先行してきたダッカ南部に比べて、ダッカ北部では都市化が急激に進行し、人口急増が著しいにもかかわらず、下水道施設そのものが十分に整備されておらず、大部分はオンサイト処理に依存しており、都市内排水不良や河川水質汚染、悪臭・害虫発生等の衛生環境の悪化が進み、地域住民の生活環境が脅かされ、深刻な社会問題を引き起こしている。このため、ダッカ北部における下水道整備は緊急の課題であり、早急な対応が必要とされる。

かかる状況を背景として、1995年5月、「バ」国側は我国に対し、ダッカ北部を対象とする下水道整備計画調査に係る協力を要請した。

これを受けて、1996年11月14日から12月2日まで事前調査団を派遣し、S/Wを締結した。

1-2 調査の目的

「バ」国政府の要請に基づき、下水道施設が未整備であるダッカ北部を対象として、下水道整備にかかるマスタープランの策定及び優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査を実施することを目的とするものであり、今回は以下の点に留意しつつ、本格調査のS/W協議・署名を目的として、事前調査団を派遣した。

- (1) 「バ」国ダッカ北部における下水処理の現状と問題点を把握し、調査の必要性を明確にする。
- (2) 本件調査において策定される計画の性格（利用目的）を明確にする。
- (3) 計画が実施（事業化）されることにより期待される効果及び主たる受益者（並びにマイナスの影響を受けるグループ）を検討する。
- (4) 対象プロジェクトの規模、経費、それらと「バ」国実施機関の現行の投資規模との対比、及び想定される資金源を検討する。
- (5) 調査のアウトプット（計画の諸要素）の精度と内容（代替案の内容、プロジェクト評価の内容、手法等）を、想定される資金援助機関の意向を踏まえつつ検討する。

- (6) 調査のアウトプットを求めるために必要なデータ（既存資料及び実測）の賦存状況及び利用可能性を調査するとともに、種類、内容及び収集方法を明確にする。
- (7) 調査の過程での技術移転の対象者及び内容を明確にする。
- (8) (1)～(7)に基づき本格調査の実施方針を策定する。

1-3 調査の内容

(1) 現地調査前の国内作業

- ア. 関連資料・情報の収集及び検討
- イ. 調査対処方針の検討
- ウ. S/W (案) の検討
- エ. 現地調査に係る質問書の作成
- オ. 環境予備調査準備作業
- カ. 「バ」国一般事情の把握

(2) 現地調査作業

ア. 先方政府の実施体制の確認

- (7) 調査のカウンターパート機関（ダッカ上下水道公社：Dhaka Water Supply and Sewerage Authority (DWASA)）の実施体制
- (4) 関連機関（大蔵省経済局：Economic Relations Division, Ministry of Finance、計画委員会：Planning Commission、地方行政・農村開発・共同組合省：Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives等）との関係
- (9) スティアリングコミッティー及びテクニカルコミッティーの必要性
- (1) 本格調査団に対する便宜供与

イ. 要請背景の確認

- (7) 上位計画・関連計画（既にJICAが行った上下水道整備計画・事業、世銀が行った都市計画及び経済計画、環境政策、保健衛生政策等）との関係、位置付け
- (4) 都市化の現況及び土地利用状況
- (9) 下水道システムの現況及び維持管理体制ならびに将来計画
- (1) 上水道、廃棄物等を含む衛生状況及び将来計画
- (4) 現在の水質基準等規制基準、関連法規、監視体制、水質汚濁防止対策
- (6) 関係機関の実施能力、財政状況及び問題点
- (4) 関連分野に対する国際機関等の援助動向
- (7) 河川汚染状況、汚染源及びそれが及ぼす影響

ウ. 調査の範囲及び内容の確認

- (7) 本件調査結果の利用目的

(イ) 本件の事業化により期待される効果及び主たる受益者

(ロ) 調査結果のレベル

施設・設備計画

維持管理計画

組織・制度・人材育成計画

環境影響評価

(エ) 調査対象地域

(オ) 調査対象事項

(カ) 調査方法及び手段

(キ) 目標年次

(ク) 調査期間

(コ) 調査実施体制

(サ) アウトプットイメージの確認

エ. 情報・資料の収集

(ア) 「バ」国一般事情

(イ) 地形図、地質図、水理地質図、水文・気象データ等

(ロ) 社会・経済（社会経済指標、国家開発計画）

(ハ) 下水道整備状況（歴史、普及率、施設位置・能力、汚泥処理／処分、整備計画、維持管理、受益者負担使用料金）

(ニ) 下水道整備に係わる法令・基準・組織

(ホ) 発生源に係わる基礎情報（人口、人口分布、土地利用、産業（業種別生産額）、原単位（質と量）、汚泥処分・処理形態）

(ヘ) 環境・公衆衛生状況（排水状況、し尿処理状況（トイレ敷設状況含む）、上水道整備状況、廃棄物処理状況、水系伝染病発生状況、衛生教育実施状況・教材、環境関連法制度）

(ト) カウンターパート機関の技術者配置状況、事業実施状況、財務状況

(チ) 関連プロジェクト調査（完了・進行中・計画プロジェクト）及び他の援助機関の動向

(リ) 調査経費及び積算データ

(ル) ローカル及び外国コンサルタントに関する現状把握（地形測量、水質分析、住民意識調査）

(レ) 現地にて使用、購入可能な機材の確認（車両、水質分析器、事務、通信機器等）

(ロ) 現地技術者のスキルの確認（水質分析、測量等）

(エ) 上水道料金及び下水道料金の徴収方法、料金体系及び下水道等の建設に係る補助金制度

(オ) 用地取得に関する現況

(カ) 下水道事業における民営化の動向

オ. 現地踏査

- (7) 既存下水道施設（管渠、漏水、河川・海への放流の状況）
- (4) 関連処理施設（雨水排除施設、し尿処理施設、工業排水処理施設、下水処理施設）
- (9) 河川・排水路汚濁状況（流量、流向、流域、水質、汚濁分布、整備状況）
- (1) 内水被害状況（施設建設計画上考慮せねばならない被害地域、規模、頻度、気象状況）

カ. 事業実施の可能性

- (7) 事業実施の意向
- (4) 事業実施体制（計画、実施、運営、維持管理）
- (9) 下水処理施設等の用地・資機材の確保
- (1) 資金調達の見通し（行政側負担の予算確保、受益者負担分の見通し）
- (4) 技術レベル

キ. 環境影響調査の範囲確認

- (7) 先方の実施体制
- (4) EIA作業内容

ク. S/W、M/Mに係る協議、確認、署名

(3) 現地調査後の国内作業

ア. 収集資料の整理・分析

イ. 実施調査計画立案

- (7) 基本方針
- (4) 調査範囲・項目・内容
- (9) 調査工程、作業量
- (1) 調査実施体制
- (4) 調査用資機材
- (6) 便宜供与
- (1) 調査実施上の留意点

ウ. 事前調査報告書作成

1-4 調査団の構成

氏名	担当業務	所属	派遣期間
1) 高島 英二郎	総括/下水道計画	住宅・都市整備公団 調査役	11/14~11/27
2) 戸川 正人	協力計画	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第二課長代理	11/20~11/27
3) 千葉 雅広	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部社会開発調査第二課	11/14~11/27
4) 古谷 英三郎	下水道施設計画	㈱パンフィックコンサルタンツ インターナショナル	11/14~12/2

- 5) 高杉 俊晴 水質/環境配慮 日本環境コンサルタント㈱ 11/14~12/2
 6) 大塩 多起男 組織/運営 ㈱パンフィックコンサルタンツ 11/14~12/2
 インターナショナル

1-5 調査日程

日順	月日	調査日程	調査内容	宿泊地
1	11月14日(木)	東京(11:00)-JL717 →バンコク[15:55]	(調査団員5名出発)	バンコク
2	11月15日(金)	バンコク(10:45)-TG321	→ダッカ[12:15]	ダッカ
3	11月16日(土)	大蔵省表敬、現地踏査(Savar, Tongi)、資料収集		ダッカ
4	11月17日(日)	JICA事務所、日本大使館、計画委員会 地方行政・農村開発・共同組合省表敬訪問		ダッカ
5	11月18日(月)	ダッカ上下水道公社(DWASA)表敬訪問及び協議 (S/W案提示、Questionnaire確認)		ダッカ
6	11月19日(火)	現地踏査(リザーボンプ場、バグラ下水処理場、 アリガン川放流地点、M7-A住宅地)		ダッカ
7	11月20日(水)	世界銀行訪問、DWASA協議、環境庁表敬 戸川団員出発 東京(11:00)-JL717 →バンコク[15:55]	(バンコク泊)	ダッカ
8	11月21日(木)	第1回関係機関協議 S/W案協議・M/M案作成 戸川団員ダッカ合流 バンコク(10:45)-TG321 →ダッカ[12:15]		ダッカ
9	11月22日(金)	現地踏査(ダッカ北部地区)、資料整理・団内打合せ		ダッカ
10	11月23日(土)	大蔵省訪問(S/W修正案及びM/M案提示)、DWASA協議		ダッカ
11	11月24日(日)	第2回関係機関協議 S/W案及びM/M案協議		ダッカ
12	11月25日(月)	関係機関協議 S/W及びM/M署名 JICA事務所訪問(報告)		ダッカ
13	11月26日(火)	大使館表敬(報告) ダッカ(13:25)-TG322 (官団員3名帰国) →バンコク[16:40] バンコク(22:50)-JL718 追加調査・資料収集 (コンサルタント団員)		機中1泊 ダッカ
14	11月27日(水)	→成田[06:20] (官団員3名帰国) 追加調査・資料収集 (コンサルタント団員)		ダッカ
15	11月28日(木)	追加調査・資料収集 (コンサルタント団員)		ダッカ
16	11月29日(金)	追加調査・資料整理 (コンサルタント団員)		ダッカ
17	11月30日(土)	資料整理 (コンサルタント団員)		ダッカ
18	12月1日(日)	ダッカ(13:25)-TG322 (コンサルタント団員3名帰国) →バンコク[16:40] バンコク(22:50)-JL718		機中1泊
19	12月2日(月)	→成田(06:20) (コンサルタント団員3名帰国)		

1-6 相手国受入機関

相手国受入機関は、ダッカ上下水道公社(Dhaka Water Supply and Sewerage Authority:略称(DWASA))である。

第2章 事前調査結果の概要

2-1 S/W協議の経緯及び結果

- (1) 本件調査団は、11月15日「バ」国ダッカ市に到着以来、先方政府機関、在「バ」国日本大使館、JICA Bangladesh事務所等の全面的な協力を得て、予定どおりのスケジュールで先方機関との協議、現地踏査を実施し、11月25日、大蔵省、地方行政・農村開発・共同組合省、先方カウンターパート機関であるダッカ上下水道公社とほぼ原案どおりの内容でS/W、M/Mに合意、署名した。
- (2) 調査対象地域（ダッカ北部）を含むダッカ市は、年率8%を超える人口急増地域であり、「バ」国の首都であることも相俟って、都市化が急激に進行し、衛生環境が年々悪化している。また、下水道施設そのものが十分に整備されておらず、一部はセプティック・タンク等に依存しており、残りの大部分は未処理の生活廃水を垂れ流しているため、都市内排水不良や河川水質汚染、悪臭・害虫発生等により地域住民の生活環境が脅かされ、深刻な社会問題を引き起こしていることがヒアリング及び現地踏査を通じて確認された。
- (3) 実施機関であるダッカ上下水道公社（DWASA）は、ダッカ市における上下水道事業を統括しており、1987年～91年まで我が国が実施したダッカ南部に対する下水道網整備計画（無償資金協力）において、C/P機関として実績があり、本調査における人材、機材を擁し、C/P機関としての機能を全うすることは可能と思われる。但し、大蔵省を始めとする国内関係機関並びに世界銀行、UNDP及びADB等国际機関との調整能力、ローカルコスト負担能力については、引き続き注意が必要と思われる。
- (4) 以上のとおり、本件調査の実施に対する著しい障害はなく、また調査実施の必要性は極めて高いものと判断されたことから、別添のS/W、M/Mを署名、交換した。
- (5) 主な変更点、協議経緯及びM/M記載内容は以下のとおり。

ア. ダッカ北部（North Dhaka）の定義

ダッカ北部の定義が極めて曖昧であったので、本件調査における定義付けは必要である旨調査団より申し入れを行い、これをM/Mにより確認した。

なお、TAPPに含まれていたサバル（Savar）地区については、他の調査対象地域から離れており、本件調査の対象地域に含める技術的根拠が希薄であることから、対象地域には含めないことで「バ」国側の了解を得、これをM/Mに記載した。

イ. 調査目的

本件調査の目的は、ダッカ北部を対象として2020年を目標年次とする下水道施設にかかるマスタープランを策定し、同マスタープランの中から選定された優先プロジェクトについてフォービリティ調査を実施するものとし、調査の過程において「バ」国側C/Pに対して技術移転を行うことであることを確認した。また、以下についても確認した。

- (7) 調査の対象処理水は、原則として生活排水とする。工場排水については、下水道システムの中に含めるのが妥当であり、排出基準に合致且つ取り込んだ方が合理的に処理出来ると判断される場合には、対象処理水とすることも可とするの我が国では一般的であるが、事前調査においては、「バ」国の現状把握が困難であったので、本格調査において協議の上、取扱を決定することとした。なお、農業排水及び雨水については、含めないことを、口頭にて了解を取り付けた。
- (4) 既存の施設の最大活用、低コストの小規模下水道等の導入についても十分に検討し、二重投資を回避する。

ウ. 調査名

「バ」国側は要請書（TAPP）にある“The Master Plan and Feasibility Study for the Development of Sewerage System in North Dhaka in the Republic of Bangladesh”とすべきとの意向が強かったので、日本大使館及びJICA事務所とも検討した結果、「バ」国側の主張は技術的に妥当性を欠くものではないこと、且つTAPPの名称を変更するには長期間を要することが確認されたので、これを受け入れることとし、M/Mに記載した。

エ. 調査対象地域

当初要請内容のダッカ北部を具体的に明示するために、S/W中に別添資料として図面を添付の上、「ダッカ北部」の定義を上記ア. で確認し、M/Mに記載した。

なお、調査の過程において必要に応じ南部地域についても現地踏査を実施する旨M/Mに記載した。

また、下水道施設に関する地形・地質調査の実施に際しては、「バ」国側が住民合意の形成を得るよう調整を行う旨M/Mに記載した。

オ. 目標年次

当初目標年次は2010年であったが、調査対象地域を含むダッカ市全体の水道計画におけるマスタープランの目標年次が2020年であるので、本調査の目標年次もこれに合致させてもらいたいとの要望が出された。これを受け、調査団内で検討した結果、既存の水道計画の目標年次と本調査の目標年次を合致させることは、技術的に十分妥当であり、また、人口予測等の点で本格調査におけるマスタープラン策定を容易にさせることから、実施細目の目標年次を2020年に変更する旨M/Mに記載した。

カ. 調査期間

調査期間は、16ヵ月とする旨確認し、M/Mに記載した。但し、調査期間については、調査の過程において変更の可能性がある旨併せて確認し、M/M記載した。

キ. 衛生教育/住民参加

衛生教育及び住民参加等の必要性について調査団より説明を行った結果、「バ」国側はこれに理解を示したので、その旨M/Mに記載した。

ク. 関係機関との調整

調査団より本件調査の円滑な実施のため、計画省等国内関係機関並びに世界銀行、ADB及びUNDP等国际機関とも十分に連携を行い、これら機関から協力を得るとともに計画策定に際しての重複を回避すべきとの要望に対し、「バ」国側は理解し、地方行政・農村開発・共同組合省次官を議長とするSteering Committeeを設置する旨回答したので、その旨M/Mに記載した。

ケ. 「バ」国側による便宜供与事項

以下の事項を「バ」国側の便宜供与事項とすることを確認し、M/Mに記載した。

- (7) C/Pの配置については、最終的には本格調査団と「バ」国側により協議の上決定されるものであるが、現時点で想定される分野及び人数（約10名）について双方で確認した。
- (イ) 調査団は、DWASAに対して、事務所用品を備えた事務所及び運転手付車輛の提供を要請したが、「バ」国側は予算の制限もあり対応が困難である旨回答した。但し、事務所スペースについては、DWASA内に確保すべく努力する旨発言があった。調査団としては、「バ」国側の逼迫した財政事情を理解し、これをJICA本部に持ち帰り検討することとした。
- (ウ) 本格調査団の制限地域への立ち入りについては、DWASAが直接許可を与える立場がないので、当初S/W中に“if possible”を挿入したい旨提案されたが、調査団としてはS/W（特にUndertakings）を変更することが極めて困難であると主張した。「バ」国側はこれを理解し、本格調査に必要な情報を提供することで口頭了解を取り付けた。但し、「バ」国内部でさらに関係機関の承認を取り付ける必要があるので、調査団の要望という形でM/Mに記載したが、再度本格調査開始時に確認する必要がある。
- (エ) 上記(ウ)同様、本格調査団による写真・地図を含むデータ資料の入手については、DWASAが直接許可を与える立場がないので、当初S/W中に“if possible”を挿入したい旨提案されたが、調査団としてはS/W（特にUndertakings）を変更することが極めて困難であると主張した。「バ」国側はこれを理解し、制限地域に関する写真・地図を除いては、提供可能ということで口頭了解を取り付けた。但し、上記c.同様、「バ」国内部でさらに関係機関の承認を取り付ける必要があるので、調査団の要求という形でM/Mに記載したが、再度本格調査開始時に確認する必要がある。

コ. カウンターパート研修

「バ」国側より、円滑な技術移転の実現という観点からカウンターパート研修の要請があり、その旨本部に伝えることとし、M/Mに記載した。研修期間、研修分野及び研修員の選定等については、本格調査開始後に双方協議の上決定することとした。なお、「バ」国側からは、5名の研修員の受け入れが要望されたが、調査団は現時点における協議が出来ない旨回答し、理解を得たので、M/Mには記載しなかった。また、研修員については、DWASA

に限定することなく、関係機関も含め適切な人材を選定したい旨要望が出されたので、これを認めM/Mに記載した。

サ. 技術移転セミナー

技術移転の一環として本格調査期間中に2度(IT/R及びDF/R協議時)、技術移転セミナーを実施するよう「バ」国側から要望があった。調査団は右重要性については認識したところ、これをJICA本部に持ち帰り前向きに検討する旨回答し、これをM/Mに記載した。

シ. 調査用資機材

「バ」国側は調査を効率的・効果的に実施するため、調査用資機材の準備をJICAに要望した。現時点では必要な資機材が特定できないため、事前調査の結果を踏まえ、調査団帰国後検討する旨をM/Mに記載した。

また、調査用資機材の取扱い(譲与)については、調査の過程において「バ」国側の技術移転の進捗を確認しつつ協議する旨と、譲与に際しては、「バ」国側からの公式要請が必要である旨を併せてM/Mに記載した。

ス. 調査報告書

調査報告書については、調査結果の広範な活用を目的としており、「一般公開」が原則である旨を双方で確認した。但し、調査の過程において、「非公開」が望ましい情報等については、DF/R協議時にその取扱を決定する旨併せて確認し、M/Mに記載した。

セ. ローカルコンサルタントの活用

「バ」国側から、本格調査実施に際し、TAPP記載のとおり「バ」国のローカルコンサルタントを雇用するよう要望が出された。調査団は、かかる要望を受け入れることは困難である旨回答したが、これについては本格調査団が決定すべき事項であるため、持ち帰り検討する旨M/Mに記載した。

ソ. その他

調査団よりJICAの開発調査の仕組みについて十分に説明を行い、「バ」国側はこれを理解したので、この旨M/Mに記載した。

第3章 調査対象地域の概要

3-1 自然状況

(1) 気候

モンスーン期には通常川の水位が6Mに上がり国土の3分の2が洪水になる。「バ」国の広大なデルタ地帯にはガンジス川、ジャムナ川、メグナ川が集まっているが、ヒマラヤの雪解け水やインドの大雨によってこれらの川の水かさが増すと洪水はさらにひどくなる。また強い熱帯低気圧（ストーム）は通常4-5月と10-11月に発生し、ベンガル湾で強大な力をつけて猛威をふるい平坦な沿岸地域をひどく荒廃させることもある。

降水量は7月に400mm以上、気温は4月に最高摂氏35度以上を毎年記録している。

(2) 地理

国土は、その源流をヒマラヤ山脈に発するガンジス川とチベットに発するブラマプトラ川が合流し大河となってベンガル湾に注ぐ世界最大のデルタ地帯にある。その中央に位置する首都ダッカはブラマプトラ川沿岸に約900万以上の人口をかかえている。

(3) ダッカ市の地域概況

「バ」国の首都ダッカの地域は次ページのとおり幾つかの区域に分割されている。

- SPZ 1 Central Business District-Sorth (ニューダッカ地域、ダッカ大学がある。)
- SPZ 2 Central Business District-North
- SPZ 3 Old City (オールドダッカと言われている地域)
- #SPZ 4 Western Suburbs
- #SPZ 5 Mirpur (新しい官庁街)
- #SPZ 6 Gulshan, Banani, Baridhara, Badda (大使館、住宅地域)
- SPZ 7 Eastern Suburbs
- SPZ 8 Jinjira, Keraniganj (バリガンガ川をはさんでオールドダッカの南側)
- SPZ 9 Narayanganj, Kadam Rasul Pourashava
- SPZ 10 Narayanganj (パグラ処理場のある地域)
- SPZ 11 Dakka/Narayanganj/Demra Triangle-South & North
- SPZ 12 Eastern Fringe
- #SPZ 13 Cantonment, Uttara/Airport (軍用地、空港)
- #SPZ 14 Tongi (北部ダッカ地域)
- SPZ 15 Gazipur (Tongiの更に北部地域)
- SPZ 16 Northern Fringe
- SPZ 17 Savar, Dhamrai/Dhamsona (ダッカ市の西部で新興住宅建設地域)
- SPZ 18 Dhaleshwari (洪水災害地域)
- SPZ 19 Rajuk East

今回のダッカ北部下水道整備計画調査の対象地域

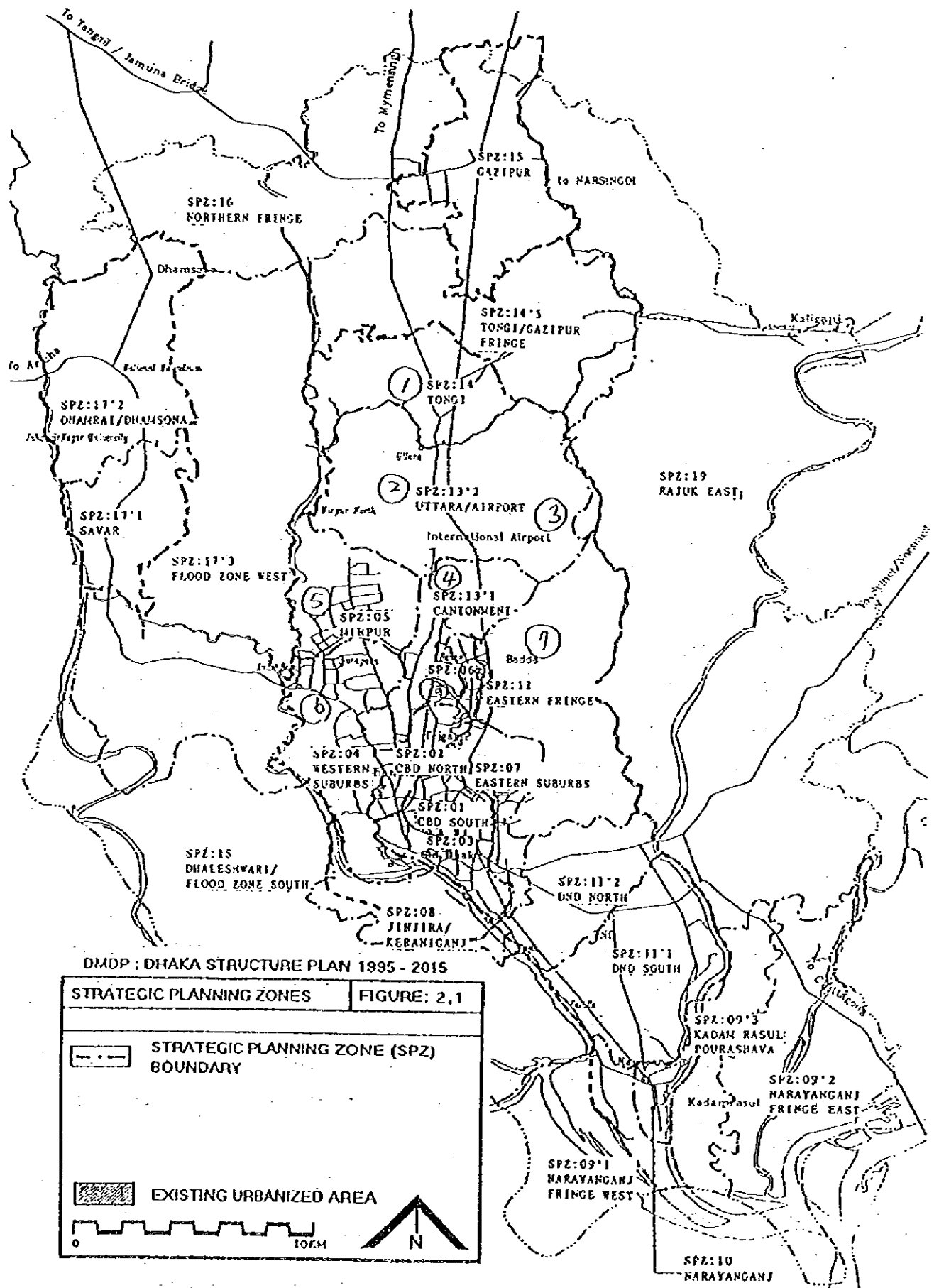


図3-1 ダッカ市の地域区分

3-2 社会・経済

(1) 人口

「バ」国の1995年人口は約1億2千万人と公表されている。ダッカ市の人口については行政区画の把握が法制化されていないため世界銀行をはじめいろいろな機関の調査報告書が人口統計でいろいろな数値を出している。(ダッカ首都圏とグレートダッカとダッカ市の3つの概念がある。)統計局の説明によれば、ダッカ首都圏の人口は8,966千人、ダッカ市の人口は4,576千人となっている。予想も含めて最近のダッカ首都圏の人口は以下の通りである。(人口増加の70%は地方から都市部への移動である。)

1991年(確)	6,163千人
1995年(確)	8,966千人
1996年	9,132千人
2001年	11,162千人
2006年	12,619千人
2011年	14,208千人
2016年	15,569千人

(2) 住宅と生活

ダッカ首都圏の1991年の人口6百万人が約百万世帯の家庭を持ち、生活している。しかし生活白書(1989年)によると22%の人達は貧困という定義に当てはまる生活を強いられている。54%の人達は毎月5千タカ(14,000円)以下の収入で甘んじている。住宅建設は70%が違法建設である。交通手段は74%が徒歩か力車に依存している。84%の市民は電気の供給をうけているし、96%の市民が水の供給の恩恵に浴している。しかし50%の市民は下水施設を利用していない。

(3) 雇用と産業

ジュートがおもな産業であり、世界のジュート繊維輸出の80%をこの国が占めている。ダッカ市での工場労働者のうち60%は繊維産業に従事している。婦人労働者の低賃金によって繊維産業は成長した。一方国民の68%に従事する農業分野は予想できない天候によって被害を受けてきた。そのため農業収入が伸びていない。

他方、政治問題にもなっている国営企業の赤字は慢性的で体質改善のため民営化が要求されている。20万人を越える公務員は見方を変えれば、雇用機会を提供してもらっているかもしれない。

3-3 都市計画と水利用

(1) 都市計画

現在「バ」国には世界銀行、アジア開発銀行、国連開発計画、国際協力事業団等によって作

成された様々な都市計画案が存在する。それらの内容はかなり重複するので、最近RAJUK（建設省の中にある研究組織）がそれらの計画案の集大成を行っている。「ダッカ首都圏開発計画1995-2015」（DAKKA METROPOLITAN PLAN 1995-2015）として1997年早々公表される予定である。

しかし、現在未整理であるが、ダッカ市の都市計画は以下のようにまとめられると思われる。

まず大づかみに「STRUCTURE PLAN」があり、10年間の中期戦略として「THE URBAN AREA PLAN」が地域詳細設計となっている「DETAILED AREA PLAN」を説明している。

(1)-(A) 「STRUCTURE PLAN」で開発地域を示している。その地域は

- (1) DND三角地域 (DAKKA-NARAYANGANJ-DEMRA)
- (2) 東周辺地域
- (3) 西側郊外
- (4) UTTARA/国際空港地域
- (5) TONGI, GAZIPUR地域
- (6) SAVAR/DHAMSONA地域 の6地域としている。

そして調査計画分野を(1)人口、(2)交通、(3)排水洪水対策、(4)給水、(5)下水道、(6)電気等、(7)簡易住宅と住居に分類している。

(1)-(B) 「URBAN AREA PLAN」では、JICAが以前作成した2万分の1の地図を修正し、その後の調査に大変有用な基礎資料として採用している。

(1) 人口については、ダッカ地域を19の地域に区分して1991年の人口調査のみならずその後の予想を算出した。

1991年（確定） 7,346千人

1995年（確定） 8,966千人

2006年（推定） 12,619千人

（しかし、ダッカ市の行政区割りがZoneとWardの方法で異なり、その後の調査報告数値と相違することがある。）

(2) 交通では、第二ブリガンガ川の橋の建設・エアポート道路の改修等ダッカ国際空港への道路整備を含む交通網の整備計画がある。

(3) 排水洪水対策については、現在JICA、DWASA、世界銀行が同時平行的に実施している。

(4) 給水については、ウットラから不足しているダッカへ持ってくる案、Lakhya川から給水する案、Narayanganj地域の設備の修理、Tongi地域への給水案等がある。

(5) 下水、トイレ、ゴミについては、30の公衆トイレの設営、スラム街の改善、DAKKA CITY CORPORATIONの清掃事業等のほかDWASAは第4次上下水道計画で本案件のダッカ北部の下水道整備計画を期待している。

(6) 電気、通信、ガスについても様々な計画がある。

(7) 簡易住宅と住居については、Rajuk、Dakka City Corporation、住宅改善局が施策を行っている。

(1)-(C) [DETAIL AREA PLAN] は以下の様に地域別に要求項目を提示している。

1) Central Business District-South

交通渋滞解消のため、StargateからNotre大学通りの道路整備が最も急を要する事業である。

2) Central Business District-North

「バ」国Rifle本部の移転によって都市中心地の再開発が可能になる。

3) Old City

中央刑務所の移転によって開放地域を提供する。

4) Western Subuebs

中低所得階層の住宅をDAKKA CITY CORPORATIONの指導下で建設する。

5) Mirpur

放置されている貯水池の管理と動物園との統合化が必要

6) Gulshan, Banani, Badda

グルシャン通りと空港通りを連結する工事

7) Eastern Suburbs

住宅建設と道路建設は洪水対策を考慮して計画されるべきである。

8) Jinjira/Keraniganj

洪水対策事業と住民のための基礎インフラ整備

9) Narayanganj-West/East

郊外地域のまま農業振興が要求される。ダッカ・チャッタゴン高速道路の維持が要求される。

Sitalakhya川の橋建設が必要。

10) Narayanganj

ダッカへのもう一つの道路が必要

11) DND-triangle South/North

排水設備の建設が要求されている。Pagla地層の研究がその後の開発に必要

12) Eastern Fringe

放置されている池は保管されるべき

13) Cantonment, Uttara/Airport

旧空港地域を公園地域に再開発したい。

また開発しないでMirpurとつなげて公園地域にしたい。

14) Tongi

工業化されていないので、方向性が定まっていない。

15) Gazipur

ダッカへ通じる交通網が必要

16) Northern Fringe

現状維持

17) Savar/Dhamrai/Flood Zone-west

現状維持

18) Dhaleshwari

洪水地域なので流水をさまたげる計画は必要ない。

19) RAJUK

Jamdani Saree 村は農村のまま発展すればよい。

注) 1) -19) は、SPZ 1-19 に符合する。

(2) 水利用状況

DWASA が責任を持っているダッカ市の給水は、水源の95% (704百万リットル/1日) を地下水に依存している。一方、川から取水している量は現時点では5%に過ぎないが、今後の水源不足を補うにあたって、ブリガンガ川の汚染が問題になる可能性がある。ダッカ市の膨張とともに水の使用量は増大し、1960年代に較べて10倍の給水量が期待されている。

3-4 環境・衛生状況

(1) 上水

ダッカ市における上水の供給は、DWASA が行っており、上水供給量の97%は市内各所に点在する160ヶ所以上の深井戸よりの地下水に依存している。1993年のDWASAの資料によれば、給水人口は368万人であり、給水率は約53%になっている。

しかしダッカ市には、100万人を越す非定住者がおり、市内各所にスラム街を形成している。これら非定住者は、DWASA が設けた市内各所にあるスタンドポストまたは、違法な配管接続により飲料水を得ている。

一方上水配管が整備されていない市街地周辺部及びトンギ (Tongi) 地区は、各自の井戸またはDPHE (Department of Public Health and Engineering) が設けた井戸より上水を得ている。

(2) し尿及び下水の処理

ダッカ市における高・中所得者の住宅及び事務所等のトイレは洋式の水洗方式が使用されている。一方、低所得者の住宅では汲桶による水洗方式のトイレが使用されている。

しかし、スラム街では中・小河川の上にトイレを設けたり、素堀のトイレを設けたり、また

は屋外で排泄行為を行っている。

ダッカ市の下水道管渠は市面積の33%をカバーしており、この下水道区域においてトイレの排水は、下水道に排出されている。一方、下水道区域外でのトイレ排水は、各戸に設けられた溜め槽（半年分程度の貯留容量がある）に排出され、一杯になると自費により清掃人に依頼し、清掃している。

下水道区域外にある新興住宅地の一部においては、200戸位を1つの区域として、嫌気式の単独浄化槽が設けられ、トイレ排水のみが処理されている。

しかし、現実には下水道区域の内外を問わず、違法にトイレ排水を直接あるいは溜め槽を経由して、雨水排水路または道路側溝に排出している。

一方、家庭雑廃水は下水道区域の内外を問わず、近くの雨水排水路または道路側溝に排出する方法が採られている。

ダッカ市における下水道を含む衛生環境に対する責任はDWASAであり、それ以外はDPHEが負っている。しかし、トイレ排水溜め槽の清掃及び浄化槽の汚泥処理等、管理された衛生事業は実施されていない。

(3) 廃棄物処理

ダッカ市における廃棄物の処理は、DCC (Dhaka City Corporation) の責任において実施されている。

市内の各所にごみ集積大型コンテナまたは、レンガ製のごみ集積所が設けられており、集積所に集まったごみはコンテナごとまたは収集車によって運搬され、市の南部にある埋め立て処分場に投入されている。埋め立て地の基本構造は全て低地に廃棄物を投棄することであり (open dumping)、衛生的な埋め立ては実施されていない。

ごみは低地を埋め立てる材料と考える習慣もあり、市街地化していない市の北部では、近くの低地に不法にごみが投棄されている場所が多数見られる。また、市民のごみ投棄に対するモラルが低いため、道路上及び、下水管路または雨水排水溝へのごみ投棄があり、下水管路が詰まる一因になっている。

(4) 表流水の水質

DOE (Department of Environment) では、全国の30河川の53地点において定期的に水質モニタリングを実施しており、1993年7月から1994年6月までの1年間では、945個の河川水サンプルについて水質分析を行っている。

ダッカ市はその地形より河川、排水路 (カール)、池が多く存在するが、DOEは3河川について水質モニタリングを行っている。この3河川とは、ダッカ市の南西部を流れる Buriganga 川、及び市の東部を流れる Lakhaya 川、それと市の北側において両河川を東西に接続している Tongi Khal である。

水質モニタリング項目は、BOD、COD (Cr)、大腸菌群数、総アルカリ度等、15項目であ

り、前記の期間において Buriganga 川では、総アルカリ度が Fishing Water 基準である 70-100mg / l の範囲を下回ったことが多かった。

JICA 調査団は、1991年の乾期（1月～2月）と雨期（7月～8月）にダッカ市の河川、排水路及び池の水質調査を行っている。この調査結果では一時的かつ局所的な水質の悪化が見られるものの、河川全域での水質汚濁は見られない。これは河川の自浄作用が大きいためと言われているが、ダッカ市の都市化と並行して何らかの対策を行わなければ、水質は悪化するものと予想される。

なお、Buriganga 川及び Lakhaya 川は、ダッカ市の南部（両河川とも下流域になる）において上水の取水源となっており、現在の河川水質を維持することが重要である。

なお、図3-1にダッカ市におけるDOEによる水質モニタリング地点を示す。

3-5 都市インフラ整備状況

(1) 道路

Great Dhaka圏の南北を結ぶ幹線エアポートロードは舗装完備の対向6車線で、北のTongi-Dhaka市内に連絡する。市街地は大半、舗装が施されている北西のMirpurもSavarに到る道路もハイウェイと称され、舗装完備である。舗装はいずれも簡易アスファルトである。

(2) 電力

PDBにより発電されており、電力需要の増加による電圧変動（降下）と停電が問題である。

受電電圧 許容負荷 50kW未満 400V/230V 50Hzで受電

〃 50kW以上

～2.5MW未満 11,000KV 50Hzで受電、変圧使用する発電は主に火力

で水力はない。

Tariffは	50kW未満で	50～2.5MW未満で
使用料金KWhあたり	2.15TK	2.1 TK
基本料金kWあたり	35 TK	40 TK
サービス料金月額	200 TK	350 TK
税金KWh当り	0.05TK	0.05TK

(3) 電話

都心部全域に引き込み可能であるが、回線数の不足により、設置されている個所は限定され、官庁（公共機関）、ホテル、外人居住地域に限られており、現在DWASAのサイトには、設置されていない。ちなみに、Sayedadad、Chandnighat、Paglaには電話は設置されていない。

(4) 熱源

現在、都市ガスの供給システムが無いが、ガス地中埋設管の施設も実施中であり、将来天然ガスの供給増が期待される。主に、電気、プロパンガスが使用されている。

(5) 薬品

上・下水に限って言及すると、消毒剤、保守用、油脂に限られる。液体塩素は、現地調達が可能で、68Kポンベ8.5TK/kgである。

(6) 固形物処理

ゴミの集荷場（小型バンカー）が、市内各所に、又バンカー代わりに鉄製コンテナ（運搬集荷）がおかれており、City Corporationの運営で、無料引き取りを行っている。処分はopen投棄で、窪地に捨てられ、水域まで及んでいる。Sayedabadの投棄場所がオーバーフローしたため、Jatrabariに移動している。

下水管路の清掃も実施されており、嫌気化した土砂、汚泥、夾雑物が集積後、同様に投棄されている。

(7) 上水

市街地中心部（南部Dhaka）は98%が地下水に依存しており、表流水Chandnighatの拡張改善浄水場（建設中1997年完工予定）で、現在20,000m³/dayが、給水され、附近を潤している。最終的には40,000m³/dayの容量を持つ事になる。取水はBurhiganga河左岸で、この取水点にChandnighat附近の下水が20,000m³/day程度流入している。Sayedabadは、世銀—フランス国の援助による現地地盤改良中のプロジェクトで、400,000m³/dayの給水を計画している取水は表流水である。別に水道料金は3.49TK/m³で、下水道使用料金も同額である。

(8) 雨水排除

降水制御に関し、各国の援助で、多数実施されてきたが、雨水は今回の調査には基本的には含まない。

第4章 下水道事業の現状と課題

4-1 行政組織と財政状況

(1) 行政組織

「バ」国は立法・司法・行政の三権分立によって管理運営されている。大統領は法律に基づき国会の議員によって選出される。国家元首として憲法と法律によって規定されている権限と義務に従いすべての機構を統治する。また大統領は首相のアドバイスを尊重することになっている。任期5年の大統領は最長2期そのポストに留まることができることとなっている。大統領が不在・執務不能の場合は、立法の議長が新任の大統領が決まるまで代行することになっている。首相は内閣を組織して行政を執行する。大統領は立法府の多数の賛同に支えられる議員を指名して首相とし、その他の閣僚を選任する。内閣は以下の省庁から構成される。

農業省、通信省、防衛省、商業省、設立省、教育省、エネルギー資源省、森林環境省、漁業貯蔵省、財政省、食料省、家政省、健康家庭福祉省、産業省、情報省、ジュート省、労働雇川省、土地省、地方行政・農村開発・共同組合省、郵政電電省、災害管理救済省、船舶省、繊維省、水資源省、建設省、婦人省、青年スポーツ省、内閣官房、

DWASAは独立的機関といえども、地方行政・農村開発・共同組合省の一組織としての位置づけになっている。

(2) 財政状況

「バ」国の国内総生産（1995年は10,320億タカ、[約28,898億円]）は、ここ数年4%の成長率を記録している。1995年度の成長率は4.4%であった。しかしこの記録は近年の経済改革の成果としては期待はずれのものであった。「バ」国の主要産業である農業の生産が1995年マイナス1%の成長であったので工業生産の成長が11.5%であったにもかかわらず全体的に低成長であった。国民の貯蓄性向は7.8%、投資性向は6.3%と、なお成長要因は維持されている。インフレーション率は5.2%で、急激な物価上昇は回避されている。失業率が18.5%で、社会不安は依然内在している。

税制改革は1995年6月に終了する予定の投資企業会社の免税期間をさらに5年延長し、法人税を35%、個人所得税を上限25%、加速減価償却を80%まで認め、付加価値税の導入を定着させてきた。1995年の財政収入は1,551億タカ、財政支出は2,226億タカで赤字決算を報告している。

4-2 法制度

インドから東パキスタン国として独立した時制定された「The East Pskistan Water Supply and Sewerage Authority Ordinance, 1963」は今でも下水道事業の基本法である。この法規は「バ」国の独立後も、その法形式を踏襲する手続きを経ずしてそのまま有効活用されている。又「The Dacca Water Supply and Sewerage Authority (sewer and connection and levy of sewer rate)

Rules, 1966] は、上記基本法を受けてダッカ市内の下水道事業の根拠法として存在する。

一方、DWASAの組織法として「Report of the Martial Law Committee on Organizational Set-Up」がある。この法規には別添資料として組織図があるが、今まで法的諸手続きを経ずして何度か組織改定がなされてきた。

1995年に世界銀行から24ページの様な組織改善提案を受けてすぐに長官 (Managing Director) を最高責任者とする組織再編成を実行した。この再編成は機動的対応ではあったが、法的手続きを経たものでなく、組織再編成の動きがある現在1997年には法改正を含めた手続きをとる予定である。まだまだ法治国家としては発展途上国である。

4-3 実施機関の組織・運営・維持管理体制

下水道事業の実施機関はDWASAである。このDWASAは地方行政・農村開発・共同組合省の管理下にあるが、日々の業務はDWASA内部で処理されている。このDWASAはダッカ市の下水道事業のみならず上水道事業も行なっている。それゆえDWASA内部の組織・運営・維持管理体制は二つの事業を同時平行的に動かしている。しかし今回は下水道事業の観点からDWASAを点検してみる。

組織運営

DWASA組織根拠法令 (ダッカ上下水道法抄訳参照-116ページ) に依れば、すでに1966年にこの法令を制定した時、定員3,261名の組織を構築していた。その組織は技術部1,943名、事務部55名、管理部568名、財務部698名によって構成されていた。そして管理職246名がスタッフを使ってその職務を担当してきた。しかし年を経るにつれて組織の見直しが要求されてきたが、法令を改訂せずに弾力的に変更をしてきた。

しかし、最近世界銀行からの資金借入にともなう審査・調査で多くの組織改善勧告が通告されたのにもない、1995年から組織が大きく変更されてきた。

長官 (Managing Director) が、3名の部長 (Duputy Managing Director) と秘書官 (Company Secretary) および4名の次長を使って、次ページの通りの組織を構築している。

計画開発部長は建設・開発、調達、工事、計画調査等を担当する。技術部長は設備維持管理を3地域に分けて担当している。財務管理部長は人事労務、文書、広報、教育、内部監査及び財務管理 (会計、料金徴収、測定等) を担当している。

全体的にこの組織は上水道事業のための組織であって、付属的に下水道事業も行っていると言える。管理職についていえば、下水道事業に専念しているのは2名 (建設開発課長と計画デザイン課長) だけである。上水道と下水道の総合的管理運営を思考しているとしても下水道事業の業務管理 (人事管理、予算管理、財務管理、運転管理、施設管理、計画管理等) が行われているとはいえない。

世界銀行が勧告している組織改善提案は(1)日常業務、(2)財務管理、(3)情報システム、(4)人

事管理、(5)コンピューター化に分けられて、各項目の概要は以下の通りである。

(1) 日常業務

- 1) 業務指示規程集の作成
- 2) 施設機材の棚卸し
- 3) 給水システムの分析改善
- 4) 漏水の原因分析
- 5) 給水源の評価
- 6) 設備の維持管理
- 7) 部品、薬品等の在庫管理
- 8) 地下水の評価管理
- 9) 内部教育
- 10) 測定技法等の開発

(2) 財務管理

- 1) 原価管理の強化
- 2) 財務管理の調査検討
- 3) 内部監査の充実
- 4) 月次決算（原価計算）の実行
- 5) 評価指数の設定
- 6) 収入管理と料金設定基準の管理
- 7) 請求書発行とその後の管理
- 8) コンピューター会計の導入

(3) 情報システム

- 1) 正確な情報の収集
- 2) 計画等の準備
- 3) 上下水の情報の収集
- 4) 実験調査の資料収集

(4) 人事教育管理

- 1) 組織の点検
- 2) 職責の確定
- 3) 教育プロジェクトの確立
- 4) 顧客教育等の充実
- 5) 職責達成測定尺度の設定

(5) コンピューター化

- 1) 現存報告制度の見直し

- 2) 仕事の方法の機械化
- 3) ハード・ソフトの比較検討
- 4) テストランの実行

上記改善提案諸点については、DWASA内部の組織運営をインタビューで調査した範囲で見ただけで判断するに、世界銀行の指摘提案は正しいと思える。早急に改善処置する事が要求されている。

維持管理体制

DWASAの日常業務がどのように行われているかを1995年度（1995年6月決算）の決算報告書（次ページ参照）を見ながら説明すると以下の通りになると思われる。

1) 売り上げ

上水道	558,403千タカ	(¥1,564百万円)
下水道	252,060千タカ	(¥ 705百万円)
その他	82,113千タカ	(¥ 230百万円)
合計	892,576千タカ	(¥2,499百万円)

下水道事業の売り上げは7億円、上水道事業は15.6億円、DWASA全体の売り上げは25億円である。しかし下水道事業7億円の売り上げに対して10%の貸し倒れを見積もり、かつ未回収債権が5.7億円あることを見ると、実際の下水道事業は7億円以下であろう。（上水道事業の未回収債権は1.3億円である。）

2) 費用と損益

費用については、上水道事業と下水道事業の区分ができてないので、DWASA全体の損益しか見れない。

売り上げ	892,576千タカ	(2,499百万円)
費用	784,511千タカ	(2,197百万円)
総利益金	108,065千タカ	(303百万円)
支払利息	128,087千タカ	(359百万円)
損失	-20,022千タカ	(- 56百万円)

1995年度は56百万円の損失を計上したが、1994年度は1億円の利益を計上している。

3) 資金繰り

1995年度は赤字経営であったが、780百万タカ（¥2,184百万円）もの資金援助が海外からあったので資金繰りは楽であった。現金預金残高が776百万タカ（¥2,174百万円）もある。

4) プロジェクト管理

継続案件として複数のプロジェクト1,185百万タカ（¥3,318百万円）が存在している。しかしその資金用途が不明なので、プロジェクト管理は不十分である。たとえばプロジェクト間で資金融通をしているという不十分な財務管理体制で、実体把握は大変困難である。世界

銀行の改善勧告の早期実行が強く望まれる。

5) 資産管理

決算監査報告書で指摘されている通り、年一回の棚卸しも実行されておらず、機材管理台帳も不十分である。監査担当でない別の会計事務所が1996年6月の在庫確定作業を行っている。(11月26日時点で80%の作業が終了している。)

6) システム・ロス

下水道の便益がダッカ市民にどの程度供与されているか定量的に測定できない。しかし上水道の給水量が測定できるので、それに対してどの程度料金徴収しているかいないかを定量的に計ることで、事業効率の一端を測定できる。1994年度は48.54%、1995年度は44.58%の請求漏れがあった。料金徴収の怠慢と給水漏れがその主たる原因と考えられる。早急に世界銀行の改善勧告を実施すべきである。

DHAKA WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY

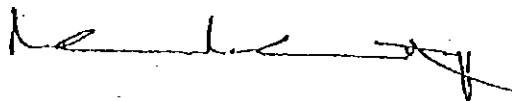
Balance Sheet as at 30 June 1995

<u>Particulars</u>	<u>Notes</u>	<u>30 June 1995 Taka in lac</u>	<u>30 June 1994 Taka in lac</u>
A. FIXED ASSETS			
At cost less accumulated depreciation	2.00	306,13.95	317,46.39
B. WORK-IN-PROGRESS			
Reform of canal water logging		1,23.40	1,23.40
Water and sewer line :			
Interim project	3.00	5,10.88	15.35
Mirpur Project (Infrastructure)	4.00	7,37.73	2,33.95
Shampur Kadamtoli		2,29.12	2,29.12
Drainage crash		1,45.90	1,45.90
Integrated flood protection project	5.00	91,86.17	71,19.02
Sayedabad project		7,10.45	-
Badda project		1,64.01	-
Shitalakhal project		13.89	-
Narayangonj project		23.08	-
EMRE		2.00	-
		118,46.63	78,66.74
C. CURRENT ASSETS			
Stores	6.00	30,12.53	24,64.36
Advance for materials and supplies	7.00	17,98.77	15,02.16
Other receivable	8.00	7,64.33	6,05.81
Drainage project	9.00	3,21.65	18.01
Rates receivables	10.00	25,11.90	23,57.31
Investment under self insurance scheme	11.00	18.60	18.60
Cash and bank balances	12.00	77,63.00	74,37.87
		161,90.78	144,04.12
D. CURRENT LIABILITIES			
For expenses	13.00	5,41.12	10,35.70
For other finance	14.00	12,63.51	10,02.39
		18,04.63	20,38.09
E. NET CURRENT ASSETS/WORKING CAPITAL (C-D)		143,86.15	123,66.03
F. NET ASSETS (A+B+E)		568,46.73	519,79.16

Particulars	Notes	30 June 1995 Taka in lac	30 June 1994 Taka in lac
G. INTANGIBLE ASSETS			
Deferred expenditure	15.00	28,03.80	29,21.72
Unallocated expenditure	16.00	34,04.60	32,31.42
Japan and France aided projects	17.00	244,31.84	244,31.84
		-----	-----
		306,40.24	305,84.98
		-----	-----
TOTAL (F+G)		874,86.97	825,64.14
		=====	=====
FINANCED BY			
Equity fund	18.00	143,77.17	146,04.89
Surplus on revaluation of fixed assets		88,92.51	88,92.51
Mirpur Water Supply & Sewerage Project Fund	24.00	1,05.00	1,38.75
Shampur Kadamtoli Water & Sewerage Project		3,30.00	3,30.00
		-----	-----
		237,04.68	239,66.15
		-----	-----
Other Fund and Grants :			
Japan and France aided projects	19.00	255,27.77	255,27.77
Contingency and reserve fund	20.00	18.60	15.60
Flood damage work fund		1,68.00	1,68.00
Cannel renovation fund		3,50.00	3,50.00
Grant for drainage project		3,40.00	3,40.00
Integrated flood protection project	22.00	45,69.50	37,80.50
Syadabad Water Treatment Project	23.00	12,75.00	2,50.00
Narayangonj Water Development Fund	24.00	2,10.75	1,00.00
Interim project fund	25.00	11,25.00	1,25.00
Badda project fund		2,00.00	-
EMRE		1,30.00	-
		-----	-----
		339,14.62	306,59.87
		-----	-----
Long term loan from			
Govt. of Bangladesh-DTW under crash program		72,67.80	72,67.80
International Development Association	26.00	166,16.35	162,12.85
Asian Development Bank-Mirpur Water Supply			
and Sewerage Project	21.00	4,39.56	1,38.75
-Integrated Flood			
Protection Project	22.00	55,43.96	43,18.72
		-----	-----
		298,67.67	279,38.12
		-----	-----
TOTAL		874,86.97	825,64.14
		=====	=====

1. Annexed notes form an integral part of these accounts.
2. Signed in terms of our separate report of even date annexed.

Date : 7 July 1996



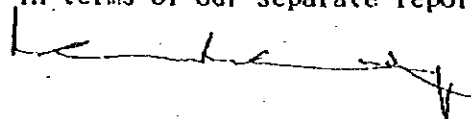
DHAKA WATER SUPPLY AND SEWERAGE AUTHORITY

Revenue Account for the year ended 30 June 1995

<u>INCOME</u>	30 June <u>1995</u> Taka in lac	30 June <u>1994</u> Taka in lac
At rates bill :		
Water	55,84.03	52,88.72
Sewer	25,20.60	26,33.57
Street hyrent	29.68	-
	-----	-----
	81,34.31	79,24.29
	-----	-----
Connection fee :		
Water	93.04	95.76
Sewer	7.87	5.49
	-----	-----
	1,00.91	1,01.25
	-----	-----
Water sales (direct)	12.73	14.25
Meter sales	1,45.27	1,38.16
Other income (Sch. R-1)	5,32.54	7,43.90
	-----	-----
	6,90.54	8,96.31
	-----	-----
Total income	89,25.76	89,21.85
	=====	=====
 <u>EXPENDITURE</u>		
Salary and wages (Sch. R-2)	13,93.57	13,21.35
Operating cost (Sch. R-3)	35,16.75	33,25.12
Contingencies (Sch. R-4)	7,29.93	6,83.37
Interest on loan	12,80.87	10,80.15
Depreciation on fixed assets and amortisation of deferred expenditure	12,79.36	12,59.10
Provision for doubtful debt on rates receivable	8,10.46	7,92.43
Net deferred expenditure in connection with drainage	1,15.04	1,01.79
Excess of expenditure over income	(2,00.22)	3,58.54
	-----	-----
	89,25.76	89,21.85
	=====	=====

1. Annexed notes form an integral part of these accounts
2. Signed in terms of our separate report of even date annexed.

Date : 7 July 1996



4-4 下水道施設整備状況

(1) 北部Dhaka

Dhaka市の北部には下水道網幹線及び、終末処理場は存在しないが、南部の地域に比べて比較的標高が高く洪水の被害が少ないため、南部の住宅地不足をカバーし、急激に人口が増加している地域である。上水需要増加は必然で、これに伴い下水量も増加するため下水道整備が急務とされ、今回の調査対象地域にされた。

新興の住宅地であるため、木格的住宅各戸が、腐敗槽（構造は単なる屎尿溜め）をもつが、腐敗槽処理水（処理効率が極めて低い）は道路に沿った雨水排水開渠に流出し、最終的には付近の河川、湖沼に流入する。流入水は明らかに下水臭があり、色相共下水そのものと考えられる。この腐敗槽はデベロッパーにより設置されたものである。又、北西のサテライトタウンMirpurの旧市街地には、DWA S Aが居住人数に応じて集合腐敗槽を設置している。これに汚水管を接続する家屋は極めて少なく、汚水・雑排水共、雨水排水開渠に当然のごとく放出している。即ち、DWA S Aの集中腐敗槽は、完全に機能していない。

これらの雨水排水溝は集合されて、附近の河川、湖沼、溜水に流入しているが、これは他の北部地域と同様である。いわば、ほとんどの汚水・雑排水が附近の表流水域に流入している事になる。

Chantonmentも、軍施設兵舎であるが腐敗槽を持つのみである。

Uttara、新Z I A国際空港地域は新興の住宅地として、住宅建設、宅地開発が急増中であるが、下水道事情は他のブロックと同様である。

Baridharaは市中心に至近であり、外交官舎の所在地であるが、下水道設備がない。

他にLakhya河、Jamaeer運河附近の住宅開発は極めて顕著に進行中である。

図4はBaridhara、Mirpur、Gulshan等、旧Dhaka市に隣接した地域でかつ下水道未整備地域を示している。DWA S Aが、北部下水道の整備に関して、最も注目している地域と考えられる。

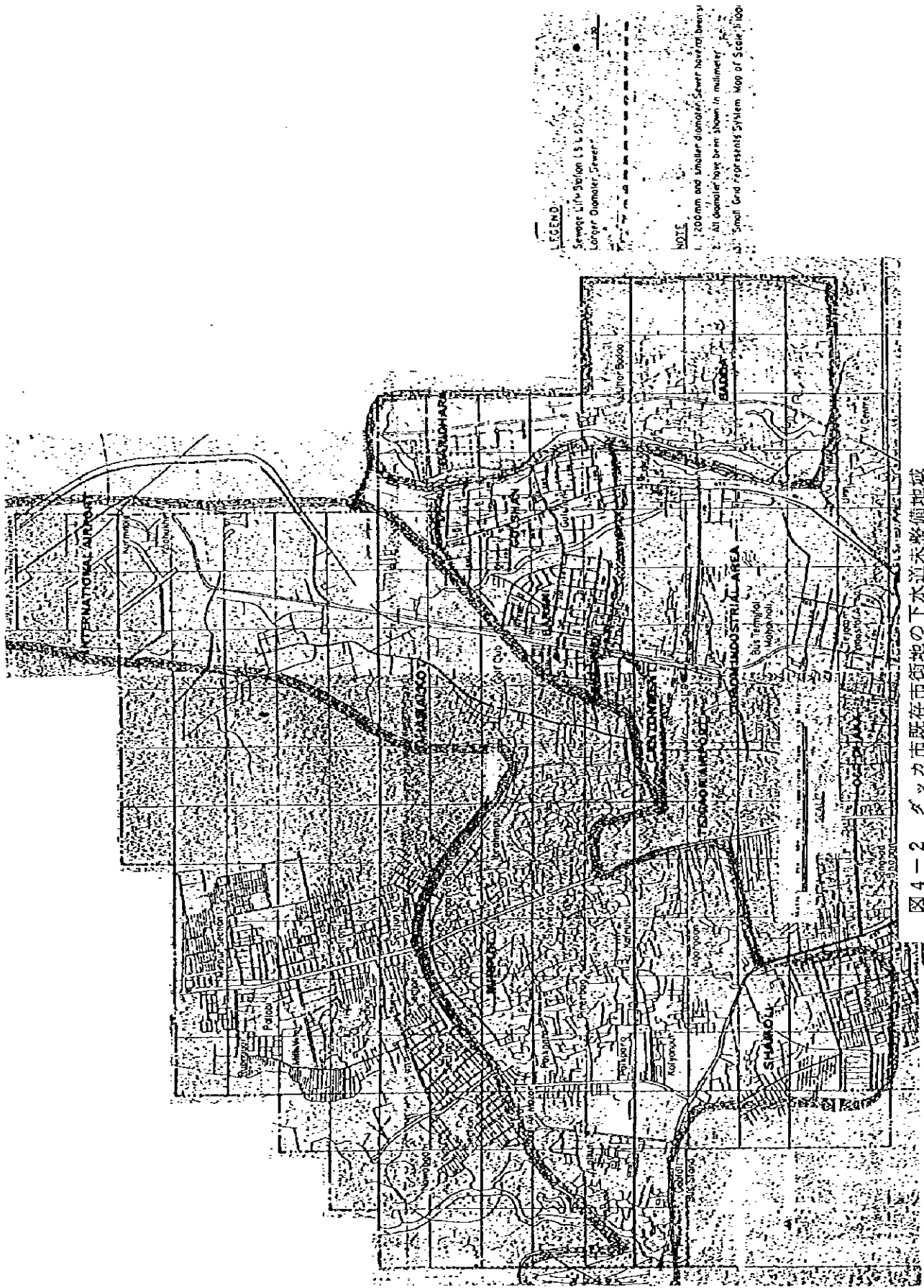


図4-2 グッカ市既存市街地の下水道未整備地域

(2) 南部Dhaka

ア 南部Dhakaの下水道事情

主なる下水道施設として管網及び、13のL・S（リフトステーション＝ブースターポンプ場）とPaglaに終末処理場が存在する。Paglaは、通性安定池型の処理場で、計画処理量120,000m³/day（50万人相当）であるが、現在（1996年の調査）30,000～50,000m³/dayで処理中。処理水質は比較的安定しており、BOD、SS共75%の除去率である。最近、DOEに依る新規制で、BOD<40mg/l以下及その他の項目も規制が強化され、改善が必要となってきた。Pagla処理場の流入管54インチ煉瓦積み馬蹄型水路は2ヶ所以上で、漏水が目視確認されており、DWA S Aの悩みとなっている。又、コレラ等病気発生時のみ終末処理場において、液体塩素の添加が実施されているのは問題視されるべきである。Paglaの処理能力改善に関しては、広大な安定池（42ha）の効率化は考えられるが、スペースの余力はないと考えるべきである。LS及び管路は共に、スクリーン篩渣及び接続工法及び維持管理に問題、不具合が多い。

Chandnighat浄水場に隣接している地域に存在する100余の皮革製造工場からの含有毒クロム、高スラッジという工業廃水は、きわめて悪質で、その処理がはなはだ困難であり、且つ処理コストに問題あることと、表流水への悪影響が懸念される。Pagla処理場でカバーされない下水は、全て表流水域に放出されている。Chandnighat新浄水場（45,000m³/day処理）の取水点と附近の市街地、未処理の下水の放流点はほとんど同一点で、共にBurhiganga川の左岸に存在する。

イ 関連する地域の開発トレンド

DND	56.79km ²	1960年代に農業灌漑地域として開発。ここ10数年急速な市街地化が行なわれており、更に開発が進む傾向にある。
Narayanganj		Dhaka市とは独立した様相で発展、集落的な開発が進んでいる。
Old Dhaka		地域は人口の飽和状態にあり、旧建造物を改造し、又は再開発以外発展の余地はないが、次第に高層ビル化している。

ウ Pagla 下水終末処理場及びNarinda ポンプ場の実施概要

E/N 供与額 5,022,000,000円 (詳細設計を除く)
施主名 Dhaka Water Supply and Sewerage Authority (DWASA)
Dhaka 上下水道公社
案件所在地 Bangladesh 人民共和国 Dhaka 市
敷地面積 約45ha
主要施設

(7) 下水処理場

(1) 位置

既存 Pagla 処理場内

(2) 管理本館

建物概略寸法 12m × 12m (2階建て)

延床面積 約290㎡

(3) 沈砂池

3.3 × 10.2m × 1.42mH × 4池

(4) リフトポンプ場

φ1600m/m × 42㎡/分 × 4.2mH × 55kw × 3台(ポンプ)

(5) 最初沈殿池

φ33m × 3.65mH × 4池

(6) 通性ラグーン

有効水深約2.0m 約42ha

(7) サンプルウェル (放流ポンプ場)

9.0m × 27.0m × 5.0mH

(8) 放流ポンプ場

φ400 × 31.9㎡/分 × 10.7mH × 2台

(9) 放流管

φ1500m/m (新設) 延長約1.240m

(10) スラッジ・ラグーン

217m × 270m × 3.6mH × 4池

(4) Narinda 中央ポンプ場

(1) New Narinda 沈砂場

施設全長25.9m

(2) Old Narinda ポンプ場

φ400m/m × 31.9㎡/分 × 1台

(3) 中継ポンプ場

施工者名

コンサルタント：日本上下水道設計株式会社

建設業者：清水建設株式会社

(3) 北部下水道網整備の必要性

Dhaka市の地下水への依存は95%以上で、毎年地下水位の1m/年降下が観測されている。地盤沈下の影響は未だ生じていないが、急増する人口に追従するため、水源を表流水依存に切り替える必要が生じている。(ここでいう表流水とは、河川、溜水、地表水をいう。)

一方、地下浸透式トイレや、下水管の破損部よりの土壌汚染の可能性もあり、全ての地下水源より、大腸菌を検出しているとの情報も存在する。

Paglaの終末処理場が、比較的安定した処理水をBurhiganga川左岸に放流している以外は、腐敗槽を経由した(旧タイプ処理型)処理污水や雑排水が、湖沼・河川に雨水排水溝(オープンチャンネル)を通じて公共水域に流入しており、現状では表流水は必ずしも良好な上水水源とはなり得ない。

DWASAは、将来上水源を表流水に依存すると計画している。以下、ポテンシャルのある取水点を列記する。

Burhiganga川 (Friendship Bridge、Kamrangir Khal)

Lakhya川 (Siddirganj)

Meghna川 (Meghna Ghat)

Tongi川

北部はこれ以外のTongi河、その他の溜水(沼地)に取水を求める可能性がある。

上記の背景においてDWASAを機関とするDhaka市は、急増する人口及び水需要に対して、水資源保全、衛生状態の改善を急務としており、Dhaka市における下水道施設の将来像がいかにあるべきかを模索している。

(4) Dhaka下水道の問題点

—現在、将来(2020年)も含め、Dhaka市のかかえる下水道の問題点は以下のものがある。

- 1) 既設(英領時代)下水管網の老朽化と漏洩防止
- 2) LSの不具合改善
- 3) 下水処理放流水水質に関する最近のDOE勧告に対するPagla処理場の改善(高性能化)
- 4) 北部Dhakaを中心とする下水道未整備地域の改善
- 5) 腐敗槽、ピットトイレの堆積汚泥の不法投棄の禁止と処分
- 6) 100万人以上(現在でも)といわれるホームレス、スラムの住民の排泄物の衛生的処理法
- 7) 皮革製造工場廃水に代表される工場廃水対策(除害設備としての)及びTongi市南部の工場廃水の処理

(公表できぬが、Chandnighat附近のBurhiganga川で、1500mg/lのCrを検出した例もあるという)

8) Pagla 処理場で量的に処理不可能な南部地域の未処理下水の処分

9) 洪水防御は「バ」国の最大関心事と考えられるが、当事前調査ではこれに言及しない。しかし、1989年の洪水調査後、世銀が各々の調査を調整して、11の主要調査と15の関連調査からなる26の対策計画FAP (Flood Action Plan) を取りまとめている。このうち、FAP 8A及び8Bは参考に値する調査と考えられる。汚水と雨水の整備計画は互いに密接なつながりがあり、相互に調整を取りながら整備計画を立案する工事が望ましい。特に北部調査地域の下水道網は両者の相互関係が最も重要となろう。

(5) 2020年のDhaka圏下水量

調査対象地域(北部Dhaka)の下水推測

2020年人口予測	1,349,409人 ^{*1}
上水需要単位(原単位)	137 l/c/d ^{**} (180 l/c/d) 括弧内はDWASAの基準
総給水量	185,000m ³ (243,000m ³)
下水道利用人口	60% 810,000人
下水汚水量	70% 78,000m ³ (102,000m ³)

よってDWASAの原単位によると、102,000m³の下水が発生する。これに地下水侵入量、不測の雨水混入量を加えると

下水幹線	300mile (仮定して) 8000 I G P D/mile=10.920m ³ ^{**}
雨水(乾期)の混入量	10.920×65/35=L=20.280m ³ ^{**}
総下水量は	122,300m ³ /dayとなる

(6) 2020年のDhaka下水(全Dhaka圏)

2020年人口予測	12,620,000人 ^{*3}
上水原単位	152 l/c/d ^{**1} (180 l/c/d)
総給水量	1,920,000m ³ /d (2,272,000m ³ /d)
下水利用人口	60% 7,572,000人
下水汚水量	70% 805,600m ³ /d (954,000m ³ /d)

よってDWASAの原単位によると954,000m³の下水が発生する。これに地下水侵入量、不測の雨水混入量を加えると、下水幹線は600mile (仮定して)

8000/I G P D/mile	=21.840m ³ ^{**1}
雨水(乾期)混入量	21.840×65/35=40.560m ³ ^{**1}
総下水量は	975,800m ³ /day となる。

以上が2020年に発生する下水量に関する北部Dhaka及び全Dhaka圏の概要である。ちなみにDWASAの計画給水原単位は、180 l/c/dであり、Dhaka市の汚水発生については便所

は水洗方式、水浴はシャワー施設でバスタブの使用はきわめて少ない。

*1 WB-4th Dhaka Water Supply Project-Annexによる

*2 WB-4th Dhaka Water Supply Project-Annexによる

*3 EWSPによる

*4 EWSPによる

*5 DWASAの計算手法による

*6 DWASAの計算手法による

*7 DWASAの計算手法による

*8 DWASAの計算手法による

(7) DWASA (Dhaka Water Supply and Sewerage Authority) の業務と経緯

DWASAは1963年政府公共事業実施機関として設立され、市の上下水道を所轄、その監督官庁はMLGRDである。又、雨水排除に関しては、DPHEの所轄でDWASAは、汚水排除のみ担当している。

1940年当初まで、Dhaka市南部のOld Dhakaに限定して活動していた。Dhakaが東Pakistanの州都となって以来、人口増が急速となり、上下水道の整備需要が高まり、このため、1950年代にマスタープランが作成され、63年にDWASAが誕生した。

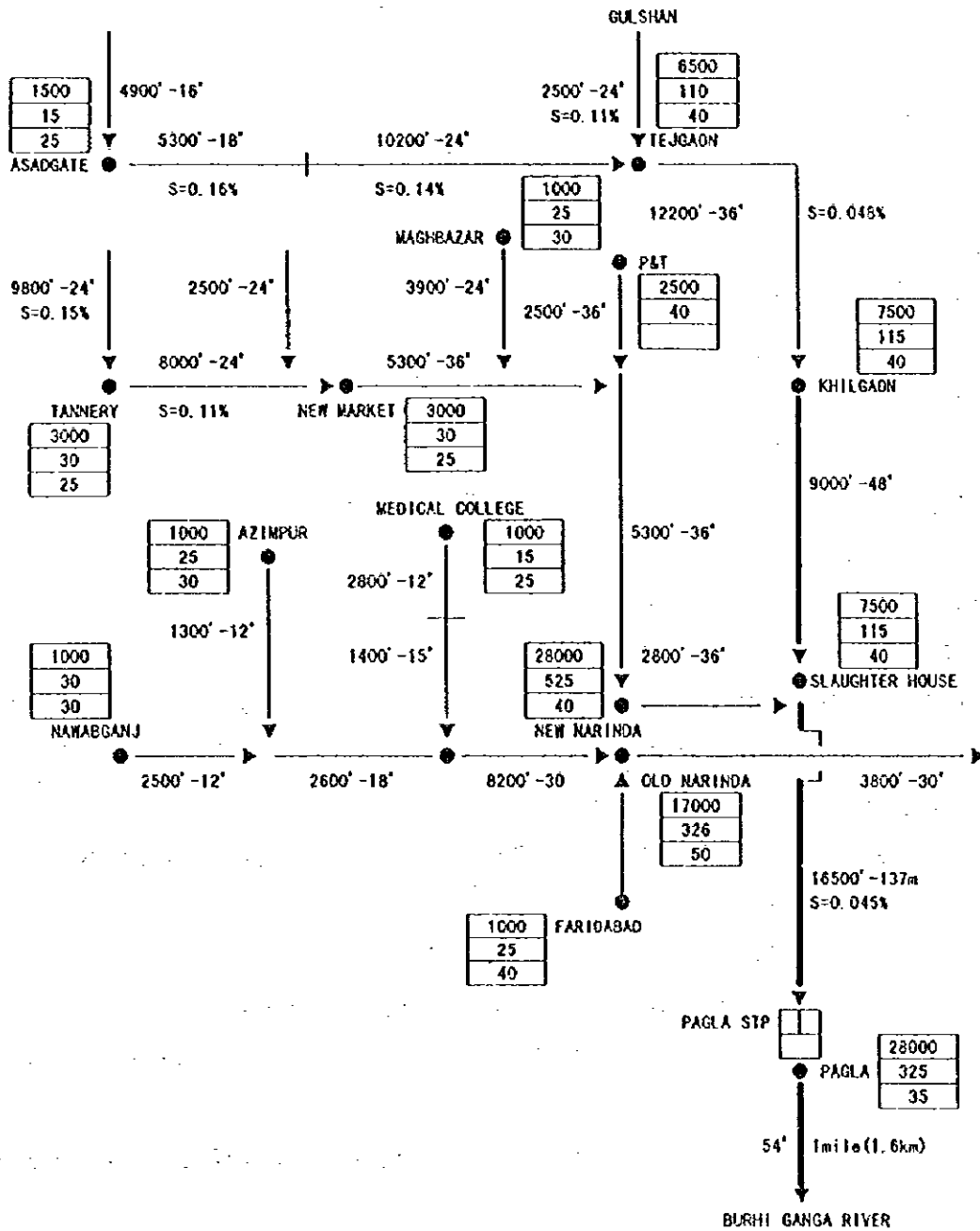
このマスタープランが思惑通り実施されていないため、世銀は縮小計画First Development projectを作成した。しかしながら、このprojectが長期化したため、緊急的需要に答えて、Second Development Projectが計画されたが、経済的な理由により、進捗していないため、Third Development Projectが計画され、更にはコンサルタントの提言により、DWASA-Nが計画されるなど、紆余曲折しながら現在に到っている。主として資金面より、暫定的処置に追われているのが現状である。

図4は現在の下水道網の状況を示したものである。

4-5 下水道事業の課題及び対応策

(1) 現況と主なる問題点

Dhakaの下水道は旧Dhaka市内にNarindaポンプ場及びイムホッフタンクが、当時の統治国英国の手により建設され、1978年にPagla終末処理場が改造、増設されて、日量最大12万 m^3 の汚水が処理可能となり、一応の体制が整ってきたと考えられる。しかしながら、これらの下水道の恩恵を享受しているのは、Dhaka市民の1/4と評価されており、しかも南部の旧Dhaka市内に限られているところに問題がある。一方Dhakaは周知のごとく、Ganges河の沖積平野にあり、低湿地であるため、Dhaka市は比較的標高の高い北部に住宅地が拡大しつつある。DWASAはこれに答えて、上水道の充実に努めている。しかるに2020年の上水需要量より、概略汚水発生量はDWASAの原単位によると122,000 m^3 となり遠からずこれらの汚水が表流水を



LEGEND

— FORCE SEWER MAIN
 — SEWER MAIN

6000' - 24" S=0.045%
 | | |
 Length Diameter Slope

● LIFT/PUMP STATION

● PHASE I LIFT STATION

○ PREVIOUSLY CONSTRUCTED LIFT STATION

6500	CAPACITY, U. S. gpm
110	HORSEPOWER
40	HEAD

図4-3 ダッカ下水道網の現状

汚染し、貴重な上水源地を台無しにする可能性は非常に高いと判断せざるを得ない。ちなみに汚濁負荷をBOD換算すると日量24,400KG/日となる。

(2) DWASAの要望

DWASAが要望する下水道を含む住民衛生環境の将来像は以下のごとく要約される。

1. Dhaka圏下水道整備計画の策定

- 1) 整備地域の決定
- 2) 汚水収集法の確立
- 3) 設計基準の標準化
- 4) 浄化法
- 5) 実施計画
- 6) 維持管理計画の立案
- 7) コスト計算
- 8) 最終目標（ゴール）像の立案 等

2. 低コストによる衛生環境整備計画の策定

3. 住民の社会経済的事情を考慮した、上下水技術に関する革新的且つ効率的な新技術の紹介導入

(3) 詳細調査の範囲と内容

2) 項において要約されたDWASAの要望に応じて、詳細調査は以下に記述する要領で実施すべきである。

1. 調査地域は基本的に図に示す北部Dhakaに限定する。

2. 北部Dhakaの下水道整備の将来像（目標年を2020年とする）を明確にする。

A：南部に整備された既存の下水道施設を極力有効利用し、北部Dhakaの下水道整備をはかる。

北部Dhaka下水道整備に密接に関係する南部の既設下水道の改善事項にも言及する。即ち、

- －既設管渠の見直し、維持管理改善
- －中継ポンプ場の整備改善
- －Pagla終末処理場の高効率利用計画の立案
- －維持管理情報システムの整備確立計画
- －水質検査及び分析設備の充実計画立案

B：簡便且つ経済的な工法（開渠、暗渠の導水方式を含め）を駆使して、北部汚水の収集、移送を計画し、南部設備との連携の可能性を検討する。又、洪水制御の計画との相互勘案において有効、且つ経済的汚水輸送を計画する。

C：北部Dhaka下水の直接農地還元の可能性と事業化について検討を行なう。

D：至近河川への直接放流の安全性と放流システムの肯否、計画、検討を行なう。

E：初沈、減菌等の一次処理（二次処理の拡張可能な用地等の余裕を考慮して）の初期的処理で、北部公共水域に放流する計画の検討、環境への影響調査も含める。

F：水域の自浄作用を効率的に応用した北部下水の輸送及び処理法の検討。

G：特筆すべき二次工業のないDhaka圏では、市内の皮革製造、Tongiの軽工業工場群より排出される濃厚排水には特別の考慮を払い、廃水浄化により発生する固形物処分についての土壌汚染を回避する計画を立てる。

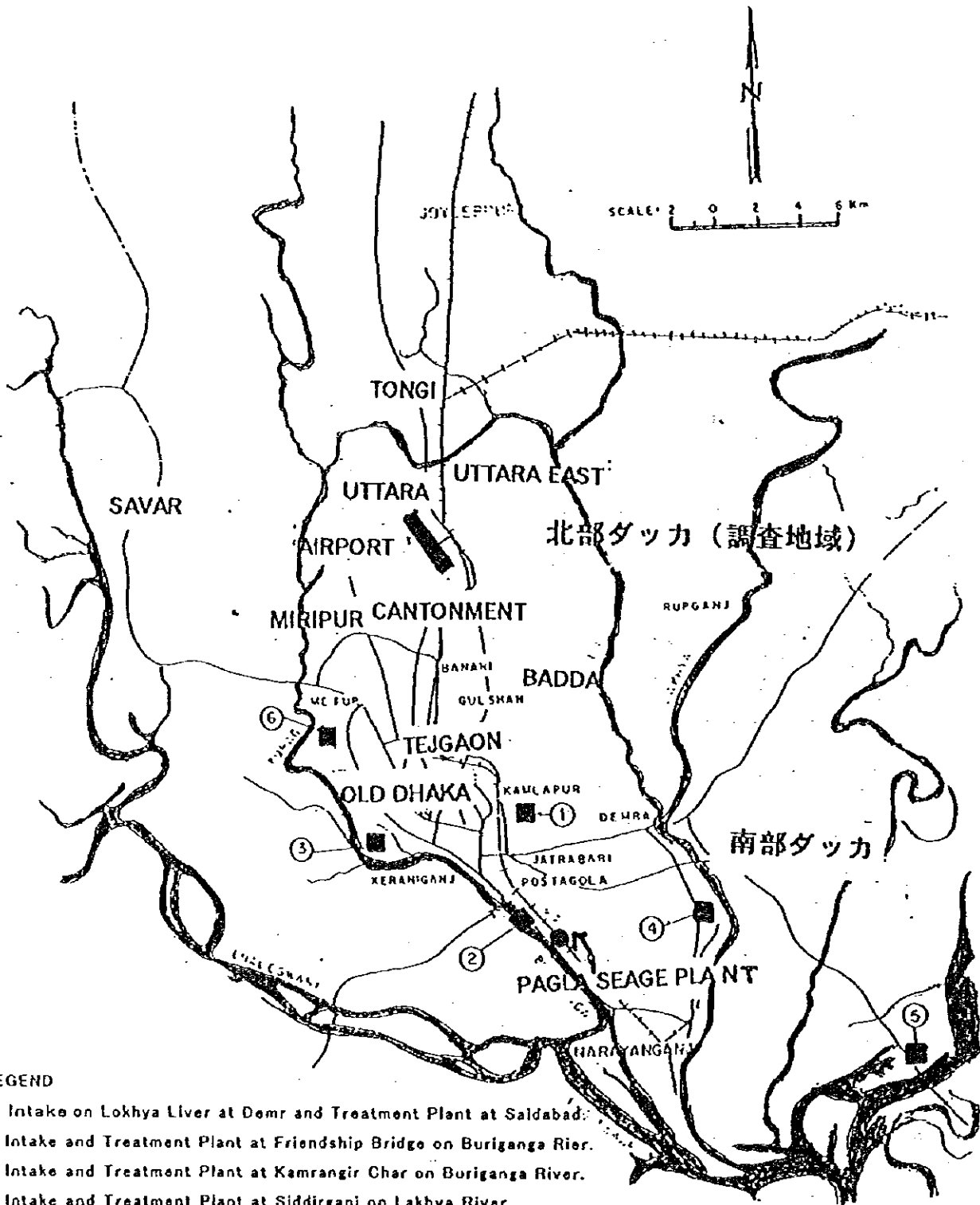
H：北部地域の各ブロック毎に小規模下水処理場（コミュニティプラント）を効率的に配置し、公共水域に排出可能とする体制を計画検討する。

I：比較的広域の下水収集を行ない、大規模の終末処理場を適地に建設する計画の是非を検討する。

J：洪水調査については言及しない。

以上、上記に対する共通関連事項として、大型英雑物、及び汚泥の除去処分は、管路の能力を著しく低下させるため、廃棄物処理システムの確立を計画する必要がある。一方、下水道網計画に当たっては、便益と経済性を評価検討しながら、慎重に下水処理用地の選定、立案をする必要がある。又、別にDWASAが、北部Dhakaの上水道整備に関し、2020年を目標年とし、計画を立案した。“Long Term Emergency Water Supply Project”のレポートはDhaka北部下水道網整備に関し、極めて関連が深いと考えられるので、これを重要参考資料とすべきである。

図4-4 上水道水源としてポテンシャルの高い地域



LEGEND

1. Intake on Lokhya Liver at Demra and Treatment Plant at Saidabad.
2. Intake and Treatment Plant at Friendship Bridge on Buriganga River.
3. Intake and Treatment Plant at Kamrangir Char on Buriganga River.
4. Intake and Treatment Plant at Siddirganj on Lakhya River.
5. Intake on Meghna River at Meghna-Ghat and Treatment Plant at Meghna-Ghat or at Saidabad.
6. Intake and Treatment Plant at Basilia on Turag River.

4-6 関連計画・調査

- (1) North Dhaka Sewerage System Project Phase I, II は、いずれも JICA 等の援助を期待したもので、急速に伸びた上水道整備に下水道整備が追従すべく、DWASA が危機感を持った計画案に過ぎない。
- (2) ADB による北部 Dhaka 下水道整備は、現在検討中である。新興住宅地、及び satellite town としての Mirpur 地区の下水道整備であり、DWASA の期待は大きい、実現は否定的である。Sewer Construction and rehabilitation project DUHP (ADB's CREDIT 942-BAW SF) である。
- (3) その他の計画については、表 4-1 を添付する。

表4-1 ダッカ市の上下水道への長期的投資計画リスト

LONG TERM INVESTMENT PROGRAMME
FOR WATER SUPPLY & SEWERAGE
(Costs in Million Taka dated April 1992)

Programme Components	Investment Period	Estim. Costs (Tk. Million)
PHASE I (1992-2000)		
Priority Commissioning of Crash Programme DTW's	1992-1993	12.71
30 DTW's under UEP (Dhaka WASA III)	1992-1995	344.34
Other Surface Water Treatment Plants and Transmission/Distribution Strengthening	1993-1995	533.74
Priority Primary Distribution System in Dhaka - Stage I	1992-1995	1,287.59
Priority Primary Distribution System in Dhaka - Stage II	1996-2000	3,593.46
Priority Strengthening & LDC in Dhaka - Stage I	1992-1995	169.40
Priority Strengthening & LDC in Dhaka - Stage II	1996-2000	423.50
Saidabad - Land Acquisition (Culverts, DND canal)	1992	44.21
Saidabad - Improvement of DND Canal	1992	122.93
Saidabad - Intake and Culverts (100 IMGD)	1992-1993	344.21
Saidabad - SWTP 50 IMGD (Stage I)	1992-1995	2,550.58
Saidabad - Ancillary Buildings (Stage I)	1993-1995	96.94
Saidabad - SWTP 50 IMGD (Stage II)	1996-2000	2,555.27
Friendship Bridge - Land Acquisition	1993	101.59
Pagla Sewage Treatment Uprating (JICA)	1991-1992	2,124.05
Mirpur Infrastructure Improvement (Water & Sewerage)	1991-1994	113.41
Dhaka WASA Phase III Sewerage Expansion Project	1992-1993	80.08
Dhaka WASA Phase IV Sewerage Expansion Project	1997-2000	8,733.41
T.A. Services for Management & Operation Support	1992-2000	225.50
T.A. Services for Well Monitoring and Regeneration	1993-1994	20.00
T.A. Services for Commercialisation Policy Review	1993-1994	22.00
T.A. Services for Revision to Sewerage Development Programme	1992	33.00
Sub-Total Phase I		23,531.95
PHASE II (2001-2010)		
Zone Development and Leakage Detection & Control	2001-2010	1,270.50
Medium Term Primary System in Dhaka	2001-2005	1,472.80
Suburban Development Support Programme (30 DTW's)	2004-2007	344.34
Friendship Bridge (50 IMGD) SWTP - Stage I	2001-2005	2,746.85
Friendship Bridge (50 IMGD) SWTP - Stage II	2006-2010	2,306.88
Dhaka WASA Phase IV Sewerage Expansion Project (continued)	2003-2002	1,672.41
Narayanganj West Sewerage Project	2002-2006	6,257.02
Dhaka North Sewerage Project - Stage I	2007-2010	11,642.79
T.A. Services for Programme Management and O & M Support	2001-2010	220.00
T.A. Services for Mid-Term Planning Review	2002	96.32
Sub-Total Phase II		28,029.90
PHASE III (2011-2020)		
Zone Development and Leakage Detection & Control	2011-2020	817.00
Long Term Primary Distribution System Expansion	2011-2015	1,521.73
Saidabad (100 IMGD) SWTP - Stage III	2015-2019	5,076.33
Siddirganj (50 IMGD) SWTP	2015-2019	3,296.53
Dhaka (DND Area) Sewerage Project	2014-2018	8,428.04
Dhaka North Sewerage Project - Stage II	2014-2017	11,000.61
T.A. Services for Programme Management and O & M Support	2011-2020	316.32
Sub-Total Phase III		30,489.55
TOTAL LONG TERM INVESTMENT PROGRAMME		82,051.39

SOURCE : DEWPS-V-I.

4-7 ローカルコンサルタンツ・コントラクター

ローカルコンサルタンツについて以下の会社案内を収集した。

- 1, AQUA Consultants and Association Ltd.
- 2, Bangladesh Engineer and Technology Service (BETS)
- 3, Engineering and Planning Consulted Ltd. (EPC)
- 4, Desh Upodesh Ltd.
- 5, Development Design Consultant Ltd. (DDC)
- 6, Islam Trading Consortium Ltd.
- 7, Facilities Concern
- 8, New Generation Construction co. Ltd.
- 9, Public Construction Company Ltd.
- 10, Development Planne & Consultants (DPC)
- 11, SARM Associates Ltd.

第5章 環境予備調査

「JICA開発調査環境配慮ガイドライン [VI] 下水道—国際協力事業団 (1994年1月)」(以下、「ガイドライン」と略す) に準じ、「バ」国側の意見、状況説明及び現地調査の結果を踏まえて、スクリーニング及びスコーピングを行った。

5-1 環境行政・組織

「バ」国政府は100万人を越える職員を雇用し、17の省に権限を分散すると共に、数多くの委員会及び国家機関等を組織している。当国における環境行政は、環境森林省 (Ministry of Environment and Forest : MOEF) が担っており、この省は1989年に、地方行政・農村開発・共同組合省 (Ministry of Local Government and Rural Development) の一部分であった環境公害規制局 (Department of Environment Pollution Control) と、農業省 (Ministry of Agriculture) の一部であった森林局 (Department of Forestry) の二つの局を連合して形成されたものである。(国別環境情報整備報告書、国際協力事業団企画部、平成6年3月)

環境局 (Department of Environment : DOE) は、MOEFを構成する2つの局 (一方は森林局、Department of Forestry) の1つであり、環境公害のモニター、監督、規制及び自然資源の保存、環境関連の国際条約等、「バ」国における環境規制権限をもつ唯一の政府機関として特別に組織化されたものである。

5-2 環境関連法規

環境保全に関する包括的な法律としては、環境保護法 (The Environment Protection Act, 1995) があり、この法律の制定により環境公害規制条例 (Environmental Pollution Control Ordinance, 1977) は廃止された。

その他環境関連法規としては、自然資源の保全に関するもの及び環境衛生・健康の保護に関するものがある。

5-2-1 環境保護法

The Environment Protection Act, 1995は環境の保全、開発と環境汚染を規制する権限、環境基準及び排出基準の作成、環境影響評価手法のレビュー及び評価結果の承認、立ち入り権限、違反した時の罰則等全体で21条からなる。

5-2-2 環境基準及び排出規制

1991年環境局 (DOE) は、環境局の前身である環境公害規制局が作成した環境基準の原案を改訂した環境基準 (案) (Environmental Quality Standards for Bangladesh : EQS) を作成して

政府の承認を求めた。現時点までこの環境基準（案）の承認業務は完了していないが、環境局はこの環境基準（案）の作成過程において、関係省庁・機関及び企業等がこの内容について了承していることより、実質的には、この環境基準を環境保全のための基準として適用している。

この環境基準は次の項目について定められている。

(1) 水質環境基準

飲料水、レクリエーション用水、漁業用水、産業用水、灌漑用水、家畜用水及び、海岸用水の7つに分類し、それぞれ物質毎にその許容量が定められている。

(2) 大気環境基準

工業及びその混合地区、商業及びその混合地区、住宅及び田園地区及び、文教・病院地区の4地区に分類し、浮遊粒子状物質（SPM）、二酸化硫黄（SO₂）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NO_x）、の4項目の物質についてそれぞれの許容量が定められている。

(3) 騒音基準

文教・病院地区、住宅地区、商工業と住宅の混合地区、商業地区及び、工業地区の5地区に分類し、昼間と夜間の許容騒音値が定められている。

さらにこの環境基準においては、次の排出基準が定められている。

- (1) 車両の排出ガス規制
- (2) 船舶の黒煙排出規制
- (3) 車両及び船舶の騒音規制
- (4) 下水処理水の排出規制

項目	単位	規制値
BOD ₅	mg/l	40
硝酸塩類 (NO ₃)	mg/l	250
リン酸塩類 (PO ₄)	mg/l	35
浮遊物質 (SS)	mg/l	100
温度	℃	30
大腸菌群数	個/100ml	1,000

(5) 産業排水の排出規制

内陸水域、公共排水路、処分用地の3地域に分類し、それぞれの物質毎にその許容値が規制されている。

- (6) 産業排ガスの排出規制
- (7) 悪臭物質の排出規制

5-2-3 分析方法

環境局（DOE）が作成した環境基準（案）においては、前記5-2-2の環境基準及び排出規制に示される各物質の分析方法について定めていない。また、その他の法律、規則、基準にお

いても分析方法の定めはない。

分析方法については、環境局（DOE）の一部組織であるDhaka Divisional Laboratory（DDL）が指導、助言を行っている。このDDLでは、次の本に記載された方法によって水質分析の実施及び指導、助言を行っている。

Standard Methods for Waste-Water (1980)

Publication Office, American Public Health Association

5-3 スクリーニング及びスコーピングの結果

5-3-1 プロジェクト概要及び立地環境

スクリーニングに先立ち、事前調査の段階で取りまとめたプロジェクトの概要と立地環境をそれぞれ表5-1と表5-2に示す。

5-3-2 スクリーニングの結果

スクリーニングの結果を表5-3に示す。

このスクリーニングの結果より、環境配慮が必要な項目が見出された。また、M/Pの作成及びF/Sの実施により、現時点では不明な項目についても環境配慮が必要となる場合もある。

5-3-3 スコーピングの結果

スコーピングの結果を表5-4に示す。

スコーピングの結果より、現時点において環境に対して多少インパクトを与える項目が見出された。なお、現時点で不明な項目については、本格調査にて明確にする必要がある。

5-3-4 総合評価

総合評価の結果を表5-5に示す。

総合評価の結果より、現時点では不明な点が多いが、M/Pの作成及びF/Sの実施においてこれら不明な点は明確になる。

このことは、現時点ではポンプ場及び処理場の位置が未定であるためと、汚泥の処分方法が未定であるためである。

なお、本格調査においては総合評価の結果を踏まえて次の調査が必要となる。

- (1) ポンプ場、処理場の建設予定地における風向・風速のデータ
- (2) 処理水排出予定地の水質・水量の調査
- (3) 処理場建設予定地の立地条件及び遺跡の調査
- (4) 汚泥処分方法の検討

以上を明確にした後、環境影響評価（EIA）をF/Sにおいて実施しなければならない。

表5-1 プロジェクト概要

項 目	内 容
プロジェクト名	バングラデシュ国ダッカ北部下水道整備計画調査
背 景	調査対象地域（ダッカ北部）を含むダッカ市は、年8%を超える人口急増地域であり都市化が急激に進行しているが、下水道施設が十分に整備されておらず生活排水を垂れ流しているため、河川水質汚染、悪臭、害虫発生等により地域住民の生活環境が脅かされている。
目 的	2020年を目標年次とした下水道整備に係るM/Pを策定し、同計画の中で選定された優先プロジェクトについてF/Sを実施する。
位 置	ダッカ市北部の8地区及びトンギ（Tongi）地区
実施機関	ダッカ上下水道公社（DWASA）
裨益人口	調査対象地域における1995年の人口は約230万人
計画諸元	
計画の種類	新設
対象区域	面積：未定、人口：未定、下水量：未定
排除法式	分流式
処理場	処理方式：未定 処理能力：未定
汚泥処理、処分方式	未定
管渠延長等	未定
放流水域等	放流水域：Buriganga川、Lakhaya川 放流水質：BOD、40 mg/l以下、SS 100 mg/l以下
その他特記すべき事項	処理水放流水域の下流域に上水浄水場の取水口がある。

注) 記述は既存資料により分る範囲内とした。

表5-2 プロジェクト立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		バングラデシュ国ダッカ北部下水道整備計画調査
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	都市型住民 下水道及び処理場計画は未定。
	土地利用 (都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	既成市街地及び雨期に沼となる。 低地が混在する。
	経済/交通 (商業・農漁業・工業団地/ハターミナ等)	処理場計画未定のため不明。
自 然 環 境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地・断層等)	河川デルタに発展した都市であり、各所に低地があり、雨期に沼となる場所が多い。
	海岸・海域の状況 (浸食・堆砂/潮流・潮汐等)	なし。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	自然公園、保護対象地域はない。
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	沼等に未処理の下水が流入し、水質汚染、悪臭が生じている。
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	下水道施設が未完の地区は、溜め槽式トイレの設置が義務づけられている。家庭雑排水は未処理で直接、雨水側溝へ排出されている。しかし、違法に雨水側溝へトイレ排水が排出されている。

注) 記述は既存資料により分る範囲内とした。

表5-3 スクリーニング

環境項目	内 容	評 定	備考(根拠)	
1	住民移転	用地占有に伴う移転(移住権、土地所有権の転換)	不明	下水道及び処理場の計画は未定。
2	経済活動	土地等の生産機会喪失、経済構造の変化	不明	"
3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	不明	"
4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	不明	"
5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	不明	"
6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	不明	"
7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	不明	汚泥処分の方法、場所による。
8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥の発生	有	汚泥が発生する。
9	災 害 (リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	無	大規模開発はない。
10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	無	"
11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	無	"
12	地下水	掘削工事の排水等による涵濁、浸出水による汚染	不明	汚泥の処分方法による。
13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、水質の変化	不明	処理水の排出先による。
14	海岸・海域	埋立地や海況の変化による海岸浸食や堆積	無	海岸、河川の埋立は行わない。
15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	無	貴重な動植物は生息しない。
16	気 象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	無	大規模開発はない。
17	景 観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	無	"
18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	不明	汚泥の処分方法による。
19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	不明	処理水の排出先による。
20	土壌汚染	排水・有害物質等の浸出・拡散等による汚染	不明	汚泥の処分方法による。
21	騒音・振動	車両・処理場等による騒音・振動の発生	不明	ポンプ場、処理場の立地条件による。
22	地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	無	地下水揚水等はない。
23	悪 臭	下水処理場の稼働に伴う悪臭の発生	有	処理場、ポンプ場において悪臭発生の可能性。
総合評価		IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクトか	要	影響が想定される項目がある。

表5-4 スコーピングチェックリスト

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	C	処理場の位置による。
	2	経済活動	C	〃
	3	交通・生活施設	C	〃
	4	地域分断	D	地域を分断する施設はない。
	5	遺跡・文化財	C	地上物は無いが埋没物は不明。
	6	水利権・入会権	C	処理水の排出場所による。
	7	保健衛生	C	汚泥の処分方法による。
	8	廃棄物	B	〃
	9	災害(リスク)	D	大規模な開発はない。
自然環境	10	地形・地質	D	大規模な地形改変は行わない。
	11	土壌浸食	D	〃
	12	地下水	C	汚泥の処分方法、位置による。
	13	湖沼・河川流況	C	処理水の排出場所による。
	14	海岸・海域	D	海岸、海域には面していない。
	15	動植物	D	貴重な動植物は生息しない。
	16	気象	D	大規模な施設はない。
	17	景観	D	〃
公害	18	大気汚染	C	汚泥を焼却処分する場合、可能性あり。
	19	水質汚濁	C	処理水の排出場所による。
	20	土壌汚染	C	汚泥の処分方法による。
	21	騒音・振動	C	ポンプ場、処理場の立地条件による。
	22	地盤沈下	D	発生要因なし。
	23	悪臭	B	ポンプ場、処理場において発生の可能性がある。

(注1) 評定の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 多少のインパクトが見込まれる

C: 不明(検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)

D: ほとんどインパクトは考えられないためI B EあるいはE I Aの対象としない

表5-5 総合評価

環境項目	評 定	今後の調査方針	備 考
廃棄物	B	・汚泥の処分方法の検討	
悪臭	B	・気象状況 ・類似施設の現況	風向・風速データ必要
水利権・入会権	C	・処理水の排出場所の状況調査	
保健衛生	C	・汚泥処分の方法を検討	
地下水	C	・汚泥処分の方法を検討 ・浸出水対策の検討	
湖沼・河川流況	C	・処理水の排出場所の状況調査	
大気汚染	C	・汚泥を焼却処分する場合に検討	風向・風速データ必要
水質汚濁	C	・処理水排出先の影響調査	水質・水量の調査
土壌汚染	C	・汚泥処分の方法を検討	
騒音・振動	C	・ポンプ場、処理場の立地条件を検討	
住民移転 経済活動	C	・ポンプ場、処理場の立地条件を検討	

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

第6章 本格調査の基本方針

6-1 調査の目的

- (1) ダッカ北部における衛生環境の向上を図るため、既存計画を参照しつつ、目標年次を2020年とする、下水道のマスタープランを作成する。
- (2) マスタープランから選ばれた優先プロジェクトについて、フィージビリティスタディを行う。
- (3) 調査の過程において、カウンターパートに対して計画作成に関する技術移転を行う。

6-2 基本方針及び留意事項

ダッカの地域特性として、総じて人口密集地域であり、水辺沿いなどに仮設的住居を作り、劣悪な居住環境にある人々が多いことに注意する必要がある。調査対象地域全体を下水道で整備するという前提には立たず、部分的には下水道以外の方法で衛生対策を行うことについても検討した上で、下水道で整備すべき区域を決定する。また、世界銀行においても97年から98年まで、Strategic Sanitation Planを作成する予定であるとともに、Mirpur地区においてCommunity Based Sewerage System（セプティクタンクとパイプ、放流ポンプ場から成る）の設置を行っているほか、UNICEFにおいてもトイレに関する援助を行っている。他にもADBやUNDP等さまざまな機関が「バ」国において活動を行っているため、これらの動向も十分把握した上で、重複作業及び二重投資を避けるように努めることとする。

計画作成にあたっては、実現可能性の点から、既存の水路等の施設を最大限活用し、部分的には合流式にするなど、可能な限り経済的な整備方法を検討する。調査対象地域においては、道路側溝的な水路はかなり整備されているもようであった。そのため、現在の排水路のルート、流下能力等について調査した上で、下水道施設計画を検討する。また、2020年を目標年次とする給水計画があるため、参考にする。

ダッカにおいては、水面の埋め立てによる住宅地の開発が進み、面積が拡大するとともに、市内のいたるところで集合住宅の建設が行われていたことから、人口の増加が今後も著しいものと推測される。目標年次までの宅地開発計画、住宅計画、都市計画について調査する必要がある。

1人当たりの水量原単位については、現地での実績及び給水計画を十分調査し、過大な計画にならないようにする。ちなみに、DWASAの話では、ダッカ南部の既存の下水道は分流式であるが、し尿排水のみ受け入れるしくみになっており、雑排水については側溝に出し、公共用水域に無処理で放流することになっているとのことであった。しかし、Pagla処理場内で、洗剤が原因と思われる泡が発生していたことから考えると、実際はかなりの雑排水が下水道に流入しているものと思われる。DWASAは北部の下水道についてはし尿と雑排水の両方を対象にしたいとのことであった。下水道としては基本的にはし尿と雑排水の両方を対象にすべきであるが、北部での計画作成にあたっては、全体のシステム、経済性、実施可能性、環境保全の達成目標等を考

えて、この点についても検討すべきである。

工場排水について下水道に受け入れるかどうかについては、当地における工場排水の処理状況、水質・水量、受け入れ基準を設定したときの遵守の可能性、下水汚泥の有効利用の見通し等を総合的に勘案した上で、「バ」国側と十分協議の上、決定する必要がある。農業排水及び雨水排除については、基本的に本調査による下水道計画の対象としない。仮に完全に分流式にしたとしても、雨期においては浸水地域が多くなり、かなりの雨水の浸入が予想されることについて配慮する。

Gulshan、Bannaniの両地区については、下水管が整備済みだが、下流で管渠が破壊し下水が公共用水域にあふれていることと、ダッカ北部として一体的に扱うべきであることにより、調査対象地域に加えることとした。北部のTongi地区については、比較的大きな川であるTongi川により、他の調査対象地域と隔てられていることと、工場地域であることに注意する。Cantonment地区については軍施設がかなりの面積を占めるため、この地域に係る調査や資料の国外持ち出しは困難であると予想される(M/M参照)。軍施設用地も基本的には調査対象であるが、当該地域の衛生環境や独自処理の状況等を勘案の上、下水道計画に含めないこともあり得ると思われる。ダッカ西部のSavar地区については、調査対象地域としたい旨の要請はあったが、ダッカ北部の一連の地域とは、沼や湿地帯により大きく隔てられた地域であることから、調査対象地域には含めず、recommendationのみとすることで合意した。また、ダッカ南部の既存下水道については、管渠が多くの箇所破損している状態であり、南部についても調査対象地域としたい旨の要請はあったが、基本的に調査対象地域には入れず、必要に応じて現地調査を実施し、mentionは行うことで合意した。ダッカ北部については十分な地形図等がそろっている可能性が低いいため、それらの基礎的資料の整備から始める必要がある。

以上のように、マスタープランの作成にあたっては、ダッカ市が面積、人口ともに大きく拡大する途上にあること、スラム的な地域も現在のところ多いこと、DWASAの能力(財政、技術)等を考慮し、実現可能な段階的整備を念頭におきつつ、処理区の分割、施設配置、処理方法等を設定する。また、Buriganga川、Sitalakhaya川等の上水道水源、「バ」国の排水基準等について、特に処理水質および放流先の選定等にあたって考慮する。さらに、目標年次は20年以上先であることから、DWASAの能力向上が誘導される内容であることが好ましい。

フィージビリティスタディについては、衛生環境上、特に優先順位が高いものを選定するとともに、無償資金協力の対象になる事業規模を考慮することとする。

また、調査の過程を通じ、南部における既存下水道の管理上の問題点(使用料が適切に徴収されている等財政のしくみは適切か、施設の維持管理は適切か、管理状況から見て現施設内容は適切か、組織体制は適切か等)についても把握し、北部における計画に反映させるとともに、今後の下水道建設・管理にあたって改善が図られるようDWASAに対し提言する。特に、既存の下水道施設はイギリスによるもの又はJICA等の国際援助によるものがほとんどであると思われるが、DWASAが自立的に下水道を計画・建設・管理できる組織・制度の確立に向け誘導してい

く必要がある。

6-3 調査対象地域及名称

調査対象地域を北部Dhakaとする。湿地により分断されている北西のSavar市を除き北のTongi市を含む9つの代表的地域がS/Wに記載された。調査地域は原則的にDhakaの下水道未整備地域、及びDhakaの北部地域に限定されるが、南Dhaka（旧市街及Dhaka市）に於いて、本調査に密接な関係を生じる地域があれば、これに言及するにとどめて調査する必要がある。以下の地域が調査地域内における代表的ブロック名であり、地域の特徴を略記する。

Baridhara	外交官街Dhaka市中心地に至近であるが、下水道未整備地域である。
Badda	Baridhara、Gulshanに隣接した新興住宅地。
Gulshan	外国人居住密集地 住宅地で、市がモデルタウンとしている。
Bannani	市のモデルタウンとして開発されている。三方を水域で囲まれている住宅街。
Cantonment	軍関係地 軍訓練地及兵舎。内部事情が明確でない地域。
Mirpur	旧市街地の北西に隣接するサテライトタウン。人口増地。
Uttara 及び Z I A 空港	Tongi市の南方Tongi Kharに分断された新興市街地。急速に開発中、ほぼ完成。今後10数年周辺開発の継続が予定される。
Uttara khan	Tongi川に隣接Uttaraの東部に位置する新興市街地
Tongi	Dhaka北方の軽工業地及居住地、農地も多い。

Dhaka首都圏はDhaka市を含め、1市、5 Poura shavasにより構成されており、Dhaka City、Savar、Tongiはそのうちの3つに位置づけられる。ちなみにその他の都市名はNarayanganji、Keraniganji、Gazipurである。

6-4 調査項目及び内容

(1) フェーズ1：下水道整備計画マスタープランの策定

ア 既存資料・情報の収集・分析

- (ア) 自然条件（気象、地形、地質、水文、土地利用状況、基本図等）
- (イ) 社会・経済状況
- (ウ) 都市計画
- (エ) 環境衛生状況及び関連法・制度
- (オ) 健康状況
- (カ) 関連社会基盤整備状況
- (キ) 既存の下水・排水及び衛生システム

(ク) 下水道事業にかかる組織体制及び財務状況

(ク) 援助機関の動向

(コ) 積算等に必要な資料

(カ) 経済評価に必要な資料

イ 現地踏査

(ア) 地形状況（地形図との整合、土砂流出等による地形変化の有無）

(イ) 下水システム整備地区及び未整備地区の把握

(ウ) 既存主要幹線管渠、既存下水処理場及び維持管理状況

(エ) ブリガンガ川及びトンギ川、ラクヤ川への汚水流入状況、汚染状況及びその他下水による環境汚染状況

(オ) 衛生施設の状況及び汚泥引き抜き、運搬状況

(カ) 水道管への汚水混入の実態

(キ) 水利用状況及び汚染水による被害の実態

(ク) 工場排水の排除・処理状況

(ケ) その他都市施設（既存上水道関連施設等）

(コ) 公衆衛生状況

ウ 地形測量

エ 計画汚水量、計画汚濁負荷量の設定に係る汚水量、水質の調査

オ 汚泥成分分析調査

カ 住民意識調査

キ 施設用地、処理水放流先、発生汚泥の処分先に係る調査

ク 下水道事業体の組織・制度・財務・維持管理・運転管理計画の検討及び協議

(ア) 組織・制度計画

(イ) 財務計画

(ウ) 維持管理計画

(エ) 運転管理計画

(オ) 人材育成計画

(カ) 法制度整備計画

ケ 初期環境調査（I E E）

コ 現状評価と課題の抽出

(ア) 都市計画（土地利用状況、2020年の都市計画との整合性）

(イ) 環境衛生（一般状況、下水に起因する環境問題）

(ウ) 健康（下水に起因する健康問題）

(エ) 下水／衛生施設関連事業

- (d) 住民意識（衛生知識、受益者負担に関する意識）
- (e) 制度・組織
- サ 環境影響評価（E I A）の項目、条件等の確認
- シ 優先プロジェクトの選定クライテリアの確認
- ス 計画諸元の設定
 - (7) 計画汚水量
 - (f) 計画流入水質
 - (g) 計画処理水質
 - (h) 下水処理方法
 - (i) 汚泥処理法
- セ 下水道整備にかかるマスタープラン策定
 - (7) 下水道／衛生施設の整備・改善対象区域及び処理方法
 - (f) 主要施設の概略配置及び概略設計
 - (g) 組織・制度計画
 - (h) 維持管理計画
 - (i) 運転管理計画
 - (k) 財務計画
 - (k) 法整備計画
 - (l) 人材育成計画
 - (m) 住民衛生教育
 - (n) 事業費積算
 - (o) 施工計画
 - (o) 事業評価（経済・財務評価、初期環境影響評価）
 - (s) 段階別実施計画
- ソ 優先プロジェクトの選定
- タ E I AのTORの作成
- チ 実測（第2次現地調査時）にかかる現地再委託準備
 - (7) 測量
 - (f) 土質調査
 - (g) 環境影響評価調査（E I A）
- (2) 優先プロジェクトに係るフォービリティ調査
 - ア 補足資料・情報の収集・分析
 - イ 補足現地踏査
 - ウ 補足実査

(7) 測量

一 地形測量

一 路線測量

(8) 土質調査

一 ボーリング調査

一 室内土質試験

(9) 計画汚水量、計画汚濁負荷量の設定に係る汚水量、水質の調査（継続）

エ 下水道／衛生施設整備計画の策定

ア 汚水の収集方法

イ 管渠、管路のルート

ウ 処理施設位置

エ 処理能力、方法

オ 事業費積算

カ 施工計画

キ 受益者数

ク 組織・制度の最適案の検討

ケ 財務・経済の最適案の検討

コ 維持管理計画・運転管理計画の検討

ク 環境影響評価（E I A）調査の実施

ケ 施設概略設計

コ 資機材調達計画

サ 施工計画

シ 維持管理・運転管理計画

ス 組織・制度・人材育成計画

セ 事業費積算、財務計画

ソ 環境影響評価（E I A）

タ 財務・社会・経済評価

チ 総合評価

ツ 実施計画

6-5 調査工程

調査工程については、S/Wで合意したとおり、全体で約16カ月とする。全体調査工程は次のとおりである。

	平成8年度			平成9年度												平成10年度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
現地作業				■							■						■								
国内作業			□							■									■						
調査段階				← フェーズⅠ →								← フェーズⅡ →													
報告書				△			△			△				△			△		△						
今回 契約分		↔																							
年次区分	第1年次			第2年次 (その1)				第2年次 (その2)						第3年次											

P/R(1)とIT/Rの間の期間は、先方実施機関が施設用地を確保する期間として設けている。用地確保が確認されたのち第2年次(その2)を実施する。

- IC/R : インセプション・レポート
- P/R(1) : プロGRESS・レポート(1)
- IT/R : インテリム・レポート
- P/R(2) : プロGRESS・レポート(2)
- DF/R : ドラフトファイナル・レポート
- F/R : ファイナル・レポート

6-6 調査実施体制

カウンターパート機関は、ダッカ上下水道公社(DWASA)である。同公社の財政は非常に厳しい状況にあり、組織も事業実施体として稼働しておらず、下水道施設の運転管理・維持管理が健全に機能していないため、特段の配慮が必要である。

また、「バ」国内の関係機関との調整のみならず、他国のドナーとの調整が不可欠である。

6-7 要員配置計画案

調査団は、概ね以下の要員により構成する。

- ア 総括
- イ 下水道計画
- ウ 施設計画(施設設計)
- エ 施設計画(設備設計)

- オ 施工/積算
- カ 維持管理/運転管理
- キ 水質/環境配慮
- ク 衛生教育/社会配慮
- ケ 財務/経済
- コ 組織/制度

6-8 調査用資機材

本格調査においては水質分析、地質・土質調査、測量調査が必要となり、これらの調査のためには資機材が必要となる。しかし、これらの調査は必要に応じて現地再委託を行うことができる業者がいることから、本格調査においてはこれら調査にかかる資機材は必要ないものと判断される。

また、本格調査においては、調査員の移動のための車両及び、現地事務所における事務機器及び事務用品が必要となる。これらについては「バ」国側にて用意することが困難なため、本格調査団側で準備しなければならない。

6-9 JICA事務所への依頼事項

- ア. 調査用資機材及び資料の現地調達手続き
- イ. C/Pの配置等先方便宜供与事項の手配状況の確認
- ウ. 制限地域の取扱いの確認
- エ. 写真・地図等の取扱いの確認
- オ. 事務所スペース確保の確認
- カ. 本格調査開始に際して、調査団構成及びM/M(人月)がTAPPと異なる可能性があるため、本格調査実施に際して混乱の生じないように「バ」国側との事前協議

