

5-3 基本計画

5-3-1 土地利用計画

3-1節で述べたごとく受益面積 3,000haのうち非耕作地 620ha及び計画施設用地（用排水路、ポンプ場、農道、その他）150haを除いた 2,230haが耕作地として利用されることになる。

対象地区は外周をすべて堤防、道路で囲い、洪水から守り、且つポンプ場を建設し、雨季における地区内の雨水を排除し、乾期には逆にラキヤ川の水を揚水して灌漑を行うもので、年間を通じて農業生産が可能となる。

したがって、地区内の耕地 2,230haをいかに高度利用して生産性を高め、生産規模を拡大していくかにより本事業の成果が問われることになる。

3-3-1で述べた如く、地区内はわずかな小高い村落部を除きほとんど全てが平坦な耕地であるので農地造成をする必要はなく、水の条件さえ整えばすべて耕地適地である。

この耕地の土地利用度を高めるには栽培面積を拡大することであり、作付体系、栽培品種の選定、農薬、肥料の投入、適切な栽培技術の導入等を計ることである。次項で述べるとおり本計画では、水稻の2年5期作を主体に小麦・ジャート・野菜等を入れた作付体系（図5-3-1）を採用する。これにより作付率は現況の110%から250%になる。

5-3-2 営農計画

本プロジェクトにおける営農計画は、本計画の目的を十分踏えた上で、F/S調査の結果並びに近傍類似プロジェクトであるD-N-Dプロジェクト及びデモンストレーション・ユニットにおける実績を参考に、BWDBとの協議を通して決定した。

(I) 導入作物と作付体系

導入作物と作付体系は国民の主食の自給と高収益、雇用の増大等をめざし以下のことを配慮して計画した。

- ・首都近郊のモデル農業開発事業である。
- ・定められた土地の高度利用を図る。
- ・農家収入の向上を図る。
- ・農村住民の定着と雇用機会の増大を図る。
- ・デモンストレーション・ユニットにより営農技術、組織等の知識を有し、一部は経験者である。

計画導入作物と作付体系は、図5-3-1に示すとおりであり、水稻、小麦、ジャート、野菜（夏、冬）、油糧作物、豆類等の導入を図ったもので、水稻2年5期作を基本とした作付体系である。

導入作物のうち、移植アウス稲、移植アマン稲（ローカル種は除く）、ボロ稲及び小麦は、全て高収量品種を導入することとした。

なお、年間の作付率は、250%である。

(2) 投入材及び目標生産量

導入作物栽培に要する種子、肥料及び農薬などの投入資材及び各作物の工事完成後の目標年次における推定収量は、MPD（灌漑・水資源開発・洪水防御省 マスタープラン 機構）における採用値を参考に下記のとおりとした。

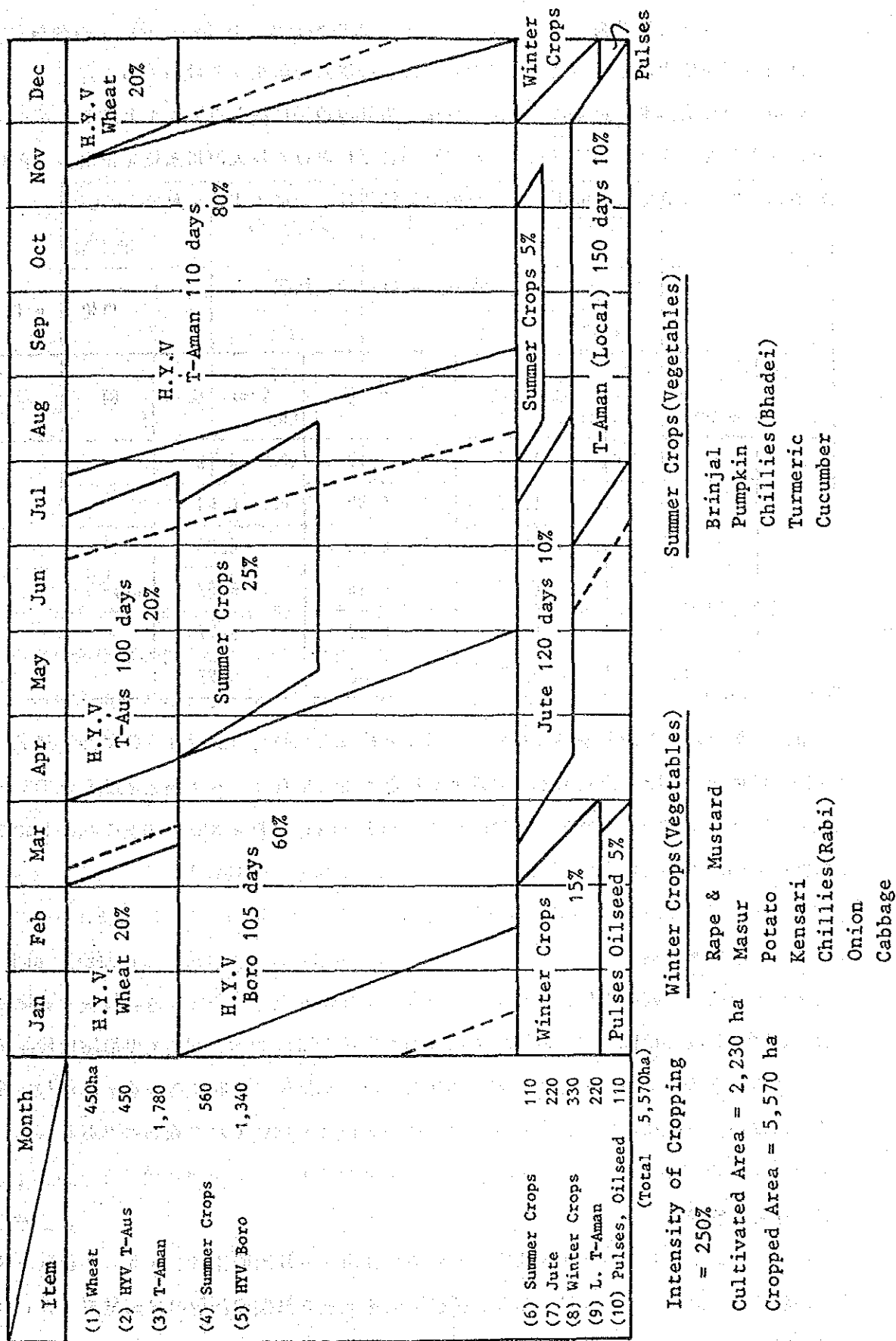
作物	投入材			目標単収 (ton/ha)
	種子 (kg/ha)	肥料 (kg/ha)	農薬 (kg/ha)	
L.T-アマン	30	78	0.30	3.88
HYV, T-アマン	30	280	0.75	4.14
HYV, T-アウス	30	423	0.75	4.87
HYV, ボロ	30	311	0.75	4.73
小麦	140	315	0.40	2.77
ジャート	11	75	0.75	1.80
豆類	35	—	—	1.00
野菜	8	327	0.25	12.43

(3) 流通組織

今までの小規模生産から4～5倍の増収となるため、市場への出荷産品は種類でも絶対量でもはるかに多くなり、収穫後の貯蔵倉庫等が必要となると同時に、投入材も増えるため、肥料や農薬等の倉庫も必要となろう。

ただし、当地区は大消費地の首都ダッカにちかいこと及び今回事業において輪中堤が道路としても整備され流通路が確保されることから流通上の問題はほとんどないと判断される。

图 5-3-1 計畫作付体系



5-3-3 洪水防御計画

計画地区を輪中堤で囲み洪水期における洪水の侵入を阻止する計画である。

輪中堤の天端高を決定する計画洪水位は、当計画地域に最も近いラキヤ川のデムラ量水標で観測された過去21年間（1967～87年）の各年における最大河川水位を抽出し（表3-3-3参照）、確率計算によって求めた。その計算結果は下表に示すとおりである。

洪水位の確率計算結果

単位：m PWD

手法 確率年	Thomas法	Hazen法	Gumbel法	備 考
2	5.77	5.77	5.72	
5	6.12	6.09	6.04	
10	6.32	6.26	6.26	
25	6.53	6.45	6.52	計画基準年
50	6.67	6.57	6.72	
100	6.79	6.68	6.92	

5-2節で述べた設計基準に従い、上記計算結果よりGumbel法で得られた25年確率の値6.52m PWDをデムラ地点における計画洪水位とする。なお、デムラから地区中央まで約6kmあり、ラキヤ川の洪水時の動水勾配1/80,000を考慮して本洪水防御計画における計画洪水位は、EL.6.60m PWDと決定する。

5-3-4 排水計画

本計画地区は、輪中堤に囲まれるため地区外からの洪水の流入はない。従って当地区における排水計画は地区内に降る雨による余剰水を排水路によってラキヤ川沿岸に建設するポンプ場に集めポンプによって地区外（ラキヤ川）へ排除する計画となる。ただし、地区外の水位が低い時期の排水は、レギュレーターを通して自然排水する計画である。

(1) 計画対象降雨

ポンプによる計画排水量を決定するために使用する計画降雨は、「5-2設計基準」の項で述べたとおり1/10確率の5日連続降雨をグッカ気象観測所の日雨量データ（1964～85年）を基に確率計算によって求め、その雨量に最も近似する年の最大5日連続降雨

とした。確率計算の結果は下表のとおりであり、1/10確率に相当する1966年の最大5日連続降雨量 359.7mmを計画対象降雨とした。

5日連続降雨量の確率計算結果表

手法 確率年	Thomas法	Hazen法	Gumbel法	備 考
2	250.4	250.4	248.7	
5	322.0	314.2	328.6	
10	367.1	353.7	381.6	計画基準確率
25	409.3	401.5	448.4	
50	462.1	435.4	498.0	
100	501.4	468.6	547.2	

(2) 排水計算

1966年の最大5日連続降雨による流出量とポンプによる排水量との水収支計算の試算を行い所定の条件を満たすポンプ排水量を求めた。

所定の条件とは、5-2節に記したとおり許容湛水深30cmを超える湛水時間が72時間以下になるようにすることである。

なお流出計算においては、当地区は地形が極めて平坦であり、水田のあぜや用水路及び排水路の堤体によって亀の甲状に区切られることになるので水田における貯留能力を考慮した。また、作付計画において、かんがい面積の10%に低平地用のT-Amanのlocal種を盛り込んだことと、経済性を考えて本排水計画における基準田面高を、BL. + 3.0m PWD（総面積の15%）とした（図5-3-2 参照）。

水収支の試算の結果、計画ポンプ排水量は59.4万 m^3 /日となった（図5-3-3 参照）。5-2節の設計基準に従いポンプの運転時間を22hr/dayとするとポンプの計画容量は7.5 m^3 /secとなる。従って 7.5 m^3 /secを計画排水量とし、単位排水量を 2.5 ℓ /sec/ha とする。この値はN-N全体計画及びデモンストレーション・ユニットにおける 2.4 ℓ /sec/ha、D-N-Dプロジェクトにおける 2.5 ℓ /sec/ha から考えて妥当な値であると言える。

図5-3-2 プロジェクト地区水位・面積、水位-湛水量曲線

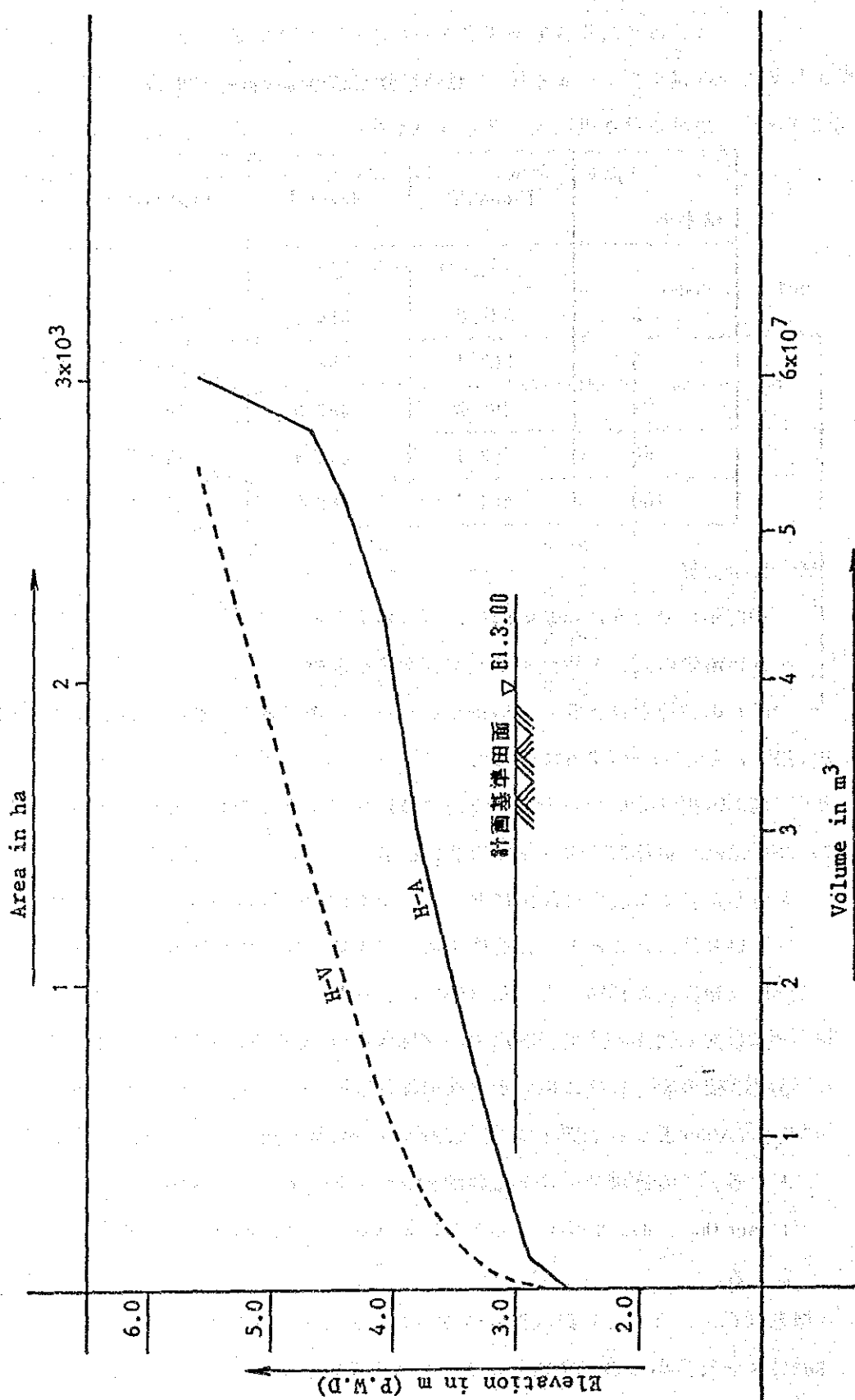
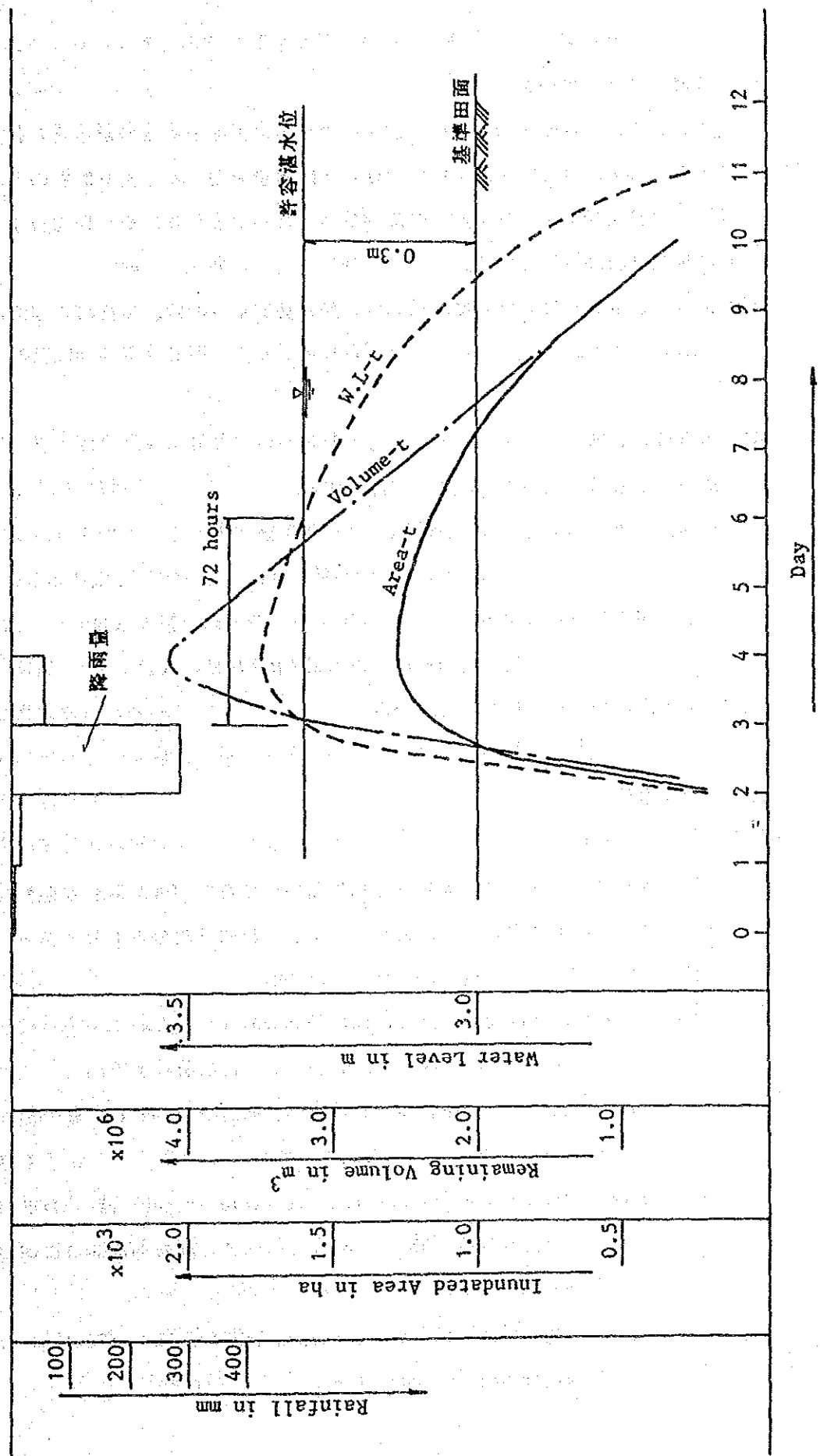


圖 5-3-3 水位、滲水量、滲水面積—時間曲線



5-3-5 灌漑計画

(1) 灌漑計画基準年の選定

灌漑計画は、10年1回程度の旱魃年について計画を企てるのが望ましい。ダッカにおける最近20年間（1967-86年）における年降雨量を調べると表3-3-2の通りであり、確率計算の結果10年確率の旱魃年の降雨量は1,670mmとなり、それに相当する降雨の年は1969年(1,667.8mm)である。

従って、本計画においては、1969年を計画基準年と定め、これにより灌漑計画を立案するものとする。

(2) 用水量の計算

灌漑用水量は下記の手順に従って計算する。

$$1) \text{ 作物要水量 (ETc)} = \text{蒸発散能 (ETo)} \times \text{作物係数 (Kc)}$$

*EToは気象データを基に計算によって求める。

$$2) \text{ 灌漑用水量 (FIR)/水田} = \text{ETc} + \text{整地用水量 (LP)} + \text{圃場損失水量 (FL)} - \text{有効雨量 (ER)}$$

$$\text{畑} = (\text{ETc} + \text{LP} - \text{ER}) / \text{水適用効率 (Ea)}$$

$$3) \text{ 粗用水量 (DR)} = \text{FIR} / \text{搬送効率 (Ec)}$$

(3) 作物要水量

1) 蒸発散能 (ETo)

蒸発散能は、ダッカ観測所の最近10年間の気象資料（表3-3-1 参照）を使用して修正ペンマン法により求めた。修正ペンマン法の算式は次のとおりである。

$$\text{ETo} = C \cdot \{ W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \}$$

ここに ETo : reference crop evapotranspiration in mm/day

W : temperature-related weighting factor

Rn : net radiation in equivalent evaporation in mm/day

f(u) : wind-related function

(e_a-e_d) : difference between the saturation vapour pressure at mean air temperature and the mean actual vapour pressure of the air, both in mbar

C : adjustment factor to compensate for the effect of day and night weather conditions

上記方法によりET_oを算出した結果は付属資料2-2-4に示すとおりである。

2) 作物要水量

作物用の要水量は次式により計算する。

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

ここに ET_c : 作物要水量、evapotranspiration (mm/day)

K_c : crop coefficient

K_cについては、Bangladesh, Land and Water Resources Sector Study, IBRD, 1972, Vo. 1, VIを参照する(付属資料2-2-4 参照)。

(4) 整地用水量、圃場損失水量及び水適用効率

1) 整地用水量 (LP)

水田と畑における整地用水量は次のとおりとする。

水田	ボロ稲作	180mm
	アマン稲作	130mm
畑作		80mm

2) 圃場損失水量 (FL)

水田における圃場損失水量は浸透量を含め 130mm/monthとする。

3) 水適用効率 (Ea)

畑作の灌漑用水量の計算には、水適用効率を使用する。本計画においては水適用効率は50%とする。

(5) 有効雨量

灌漑計画基準年としては、1969年を採用することにしたので、この年における有効雨量を算出し、灌漑用水量の計算を行なうものとする。

有効雨量の算出については、日降雨量にたいして、次の基準により算出し、半月単位にて集計するものとする。

1) 水田作に対して

日降雨量が5mm以下のとき	有効雨量は0とする
5mmから80mmのとき	" (R-5) × 100%
80mm以上のとき	" 80mmとする

ここに R: 日降雨量

2) 畑作に対して

日降雨量が3mm以下のとき 有効雨量は0とする

“ 3mmから50mmのとき “ $(R-3) \times 80\%$

“ 50mm以上のとき “ 50mmとする

上記基準により計画基準年（1969年）について有効雨量を計算した結果は付属資料2-2-4のとおりである。

(6) 灌漑用水量

作付計画（図5-3-1 参照）に基づき、ブロックA-1 全体の灌漑用水量を計算し一覧表に示すと表5-3-1 のとおりとなる。

(7) 粗用水量

1) 搬送効率 (Ec)

本計画は、幹線水路をはじめ、用水路は全て土水路とする。従って、本計画においては、分水損失を含めた搬送損失30%を見込み、搬送効率を70%とする。

2) 粗用水量 (DR)

以上の計算結果及び仮定に基づいて算出した半月別粗用水量（水源用水量）は表5-3-2 に示すとおりである。その表に示すごとく用水量のピークは4月上旬半期に発生し、その流量は $3.40\text{m}^3/\text{sec}$ である。

(8) 灌漑計画

本灌漑計画は、ポンプ灌漑であるからポンプの計画運転時間によって時間当り計画取水量及び施設の計画流量が決定される。

しかし、本計画ではポンプは用排兼用のため、その規模は排水計画によって $7.5\text{m}^3/\text{sec}$ （5-3-4 項参照）と決定されている。従って灌漑のためのポンプとしてはその容量にかなりの余裕がある。一方、本プロジェクト地区（ブロックA-1）に隣接するデモンストレーション・ユニット（灌漑面積 1,000ha）では、乾期にタイムリーなポンプ灌漑ができないため、乾期における土地利用が十分に行えない状況におかれている。そこで、本計画では、前述のポンプ容量の余裕分で必要に応じデモンストレーション・ユニットへも配水できる灌漑計画とした。デモンストレーション・ユニットへの計画配水量は、用水量のピーク時が当地区（ブロックA-1）とは一致しないことと、経済性を考えて、デモンストレーション・ユニットにおけるピーク流量の80%とすることにする。

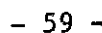
(in m³/sec)

表 5 - 3 - 2 半月別粗用水路の計算

Crops.	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual Total
Boro 1,340ha (60%)	83/124	137/136	173/136	168/86	55/4							1/32	
FIR												0.01/0.43	15.19
M.cu.m	1.11/1.66	1.83/1.83	2.31/1.82	2.26/1.15	0.73/0.05								
T-Aus 450ha (20%)			3/56	143/105	132/140	37/82	42/2	0/					3.34
FIR								0/					
M.cu.m			0.01/0.25	0.64/0.47	0.60/0.63	0.17/0.37	0.19/0.01	0/					
T-Aman(MTV) 1,780ha (80%)							0/0	0/0	125/20	69/148	117/118	65/22	
FIR									2.22/0.36	1.23/2.63	2.08/2.11	1.16/0.39	12.13
M.cu.m													
T-Aman(Local) 220ha (10%)						0/0	2/44	0/0	112/15	70/146	117/141	97/32	
FIR								0/0	0.25/0.03	0.15/0.32	0.36/0.31	0.21/0.07	1.71
M.cu.m						0/0	0.01/0.10	0/0			1/67	52/61	
Wheat 450 (20%)	78/99	128/121	78/								1/0.30	0.23/0.28	3.08
FIR													
M.cu.m	0.35/0.45	0.58/0.54	0.35/										
Jute 220ha (10%)			1/40	55/0	59/98	0/0	0/0	0/					0.63
FIR								0/0					
M.cu.m			1/0.09	0.19/0	0.13/0.22	0/0	0/0	0/0					
Pulses 110ha (4%)	55/76	110/118	161/0									1/64	0.64
FIR													
M.cu.m	0.06/0.08	0.12/0.13	0.18/0									1/0.07	
Winter Crop 330ha (15%)	51/69	94/91	90/0									49/51	1.64
FIR												0.16/0.17	
M.cu.m	0.17/0.23	0.31/0.30	0.30/0										
Summer Crop 560ha (25%)			1/40	20/20	0/0	0/0	0/0	0/0					0.44
FIR									11/0	0/104	0/		
M.cu.m			1/0.22	0.11/0.11	0/0	0/0	0/0	0/0	0.01/0	0/0.11	0/		0.16
Summer Crop 110ha (5%)								0.04/0					
FIR													
M.cu.m													
Total FIR	1.69/2.42	2.84/2.80	3.15/2.16	3.09/1.84	1.57/1.01	0.17/0.37	0.20/0.11	0.04/0	2.48/0.39	1.38/3.06	2.34/2.72	1.77/1.41	39.01
cumec	1.26/1.81	2.35/2.31	2.35/1.61	2.38/1.42	1.17/0.75	0.13/0.28	0.15/0.08	0.03/0	1.91/0.31	1.04/2.29	1.80/2.10	1.32/1.04	-
Total DR	2.40/3.46	4.06/4.00	4.50/3.09	4.41/2.63	2.24/1.44	0.24/0.53	0.29/0.16	0.06/0	3.54/0.56	1.97/4.37	3.34/3.89	2.54/2.01	55.72
cumec	1.80/2.58	3.36/3.31	3.36/2.30	1.40/2.03	1.67/1.08	0.18/0.41	0.21/0.11	0.03/0	2.73/0.44	1.48/3.27	2.57/3.00	1.89/1.49	-

FIR : Field Irrigation Requirement (mm)

DR : Diversion Requirement = FIR/0.7

M.cu.m : 1,000,000m³

cumec : m³/sec

今、用水ピーク時におけるポンプの運転時間を18時間とするとブロックA-1 の計画流量は $4.5\text{m}^3/\text{sec}$ となる。そこで本灌漑計画では、ブロックA-1 地区における単位用水量（施設計画のための）を $2.0\ell/\text{sec}/\text{ha}$ と決定する。一方、デモンストレーション・ユニットの最大用水量の80%は $1.76\text{m}^3/\text{sec}$ であるから、ポンプによるデモンストレーション・ユニットへの計画配水量は $2.35\text{m}^3/\text{sec}$ とする。

5-3-6 施設の概略設計

(I) 主要施設の配置計画

1) 輪中堤

輪中堤の路線は、計画地区の南側でRupsi 道路、西側ではラキヤ川沿岸の既設堤防あるいは既設道路、そして北側でGolakandail-Kanchan 道路上を通すことを原則とし、東側は、D-N 道路を現状のまま利用することとする。ただしD-N 道路からRupsi 道路及びGolakandail-Kanchan 道路への進入部は、それぞれデモンストレーション・ユニットへの用水の供給及びブロックA-2 地区の排水を考慮して新規に築堤する。また、ラキヤ川沿いで道路が直接流水に洗われている区間では、輪中堤の路線を内陸側によせることとする。

2) ポンプ場

ポンプ場サイト候補地は、当ポンプが用排水兼用であるため、ラキヤ川沿いの他にはない。ラキヤ川沿いに比較的大きい排水路が流入している所が2ヶ所あり、これが候補地として調査の対象となったが、片方は川の湾曲部であり導水路が非常に長くなることから不適であると判断した。一方の候補地（Baniadi）の方は導水路は短くて済み、ラキヤ川の河道も直線でミオ筋も安定していると判断でき、また適したスペースもあることから、Baniadi 候補地をポンプ場予定地と決定した。

3) 用水路及び排水路

輪中堤あるいは既設道路によって囲まれた当地区内の地形は、概ねラキヤ川沿いの西側が高く、D-N 道路沿いの東側が低くなっている。したがって、地区内の西側に幹線用水路を、東側に幹線排水路を設けた。二次及び三次の用水路、排水路は、全体として東側に流下する計画とした。

4) 関連構造物

上記主要施設に付帯あるいは関連する構造物の配置計画については施設ごとの細目の中で述べることにする。

本事業で建設する施設の種類の数量の概要は4-3-2に記したとおりであり、その配置計画は設計図D.W.G No.1に示すとおりである。

(2) 輪中堤

1) 計画洪水水位

ラキヤ川の計画洪水水位は「5-3-3 洪水防御計画」で決定したEL6.60mPWDとする。この水位は25年確率の洪水水位である。

2) 計画堤頂高

計画堤頂高は、計画洪水水位に「5-2 設計基準」で定めたフリーボード 0.90 mを加えた高さ、つまりEL. 7.50mPWDと決定する。

3) 計画堤頂幅

本輪中堤は、Golakandail-Kanchan 道路区間を除きラキヤ川の河川堤防であり、将来N-N全体計画の輪中堤の一部となる。従って、十分に安全な堤防でなければならない。輪中堤は、この種の計画の生命線であり十分な維持管理が必要である。そのためには洪水期にも車の走行を可能にすることが不可欠である。また、デモンストレーション・ユニットの堤防の決壊にみられるように、ねずみの被害も十分に予測しなければならない。従って、ねずみが巣を造りにくい環境を創る必要がある。また物理的にもねずみが穴を開けにくくすると共にたとえ開けても堤防を貫通できないような幅を持たせることが必要である。

ラキヤ川沿いには、ほとんど全線に亘り村落がはりついており、各種工場やマーケット及び港も数ヶ所ある。従って輪中堤は、洪水防御のためだけではなく地区内で生産された農産物の流通路としても農村社会のコミュニケーション道路としても、また地区の産業道路としても重要な役割りを果たす必要がある。

以上の観点から、本輪中堤の堤頂幅は6.0 mとし、堤頂部はブリック舗装することにする。ただし、Golakandail-Kanchan 道路区間は将来Block A-2 の輪中堤完成後、洪水防御堤としての役目は直接的にはなくなるので、堤頂幅を5.0mとする。

4) 法勾配

現地調査で行った土質調査の結果を用いて堤体の安定計算を行った結果は下記のとおりである。一般に安全率は1.2~1.3を採用するのが良いとされており、ここでは安全率をF/S調査においても採用している1.3程度を確保する必要があると判断し、堤体安定上の法勾配を1:2.5と決定する。

ただし、堤外地側は浸食を考慮して1:3.0とする。

堤防安定計算結果 (安全率)

<div> <div>TYPE</div> <div>法面勾配</div> <div>水位</div> </div>	ラキヤ川沿い堤防				カンチャン道路間堤防			
	堤内地側		堤外地側		堤内地側		堤外地側	
	1:2.5	1:2.0	1:3.0	1:2.5	1:2.5	1:2.0	1:2.5	1:2.0
高水位 WL=6.60m	1.297	1.278	2.303	2.236	1.301	1.269	2.260	2.217
低水位 WL=3.40m	1.303	1.268	1.337	1.300	1.307	1.280	1.307	1.280

5) 土取場

土取場は、堤外地側に設けることとし、堤体の安定上堤防法尻から少なくとも4.5m離し、最大掘削深を2.5mとする。

また、土取場は途中に仕切を設け、水流が生じない様配慮する。

6) 余盛り

土質試験の結果を用いて堤防の沈下量を計算した結果は下記のとおりである。この結果より、後述する築堤のタイプ別に、タイプAで10cm、タイプB、C及びDで15cmの余盛を行うこととする。

堤体の沈下量

盛土高さ(m) 沈下量 (cm)

堤頂幅6m 堤頂幅5m

4.0	35	33
3.0	27	23
2.0	17	16
1.0	9	7

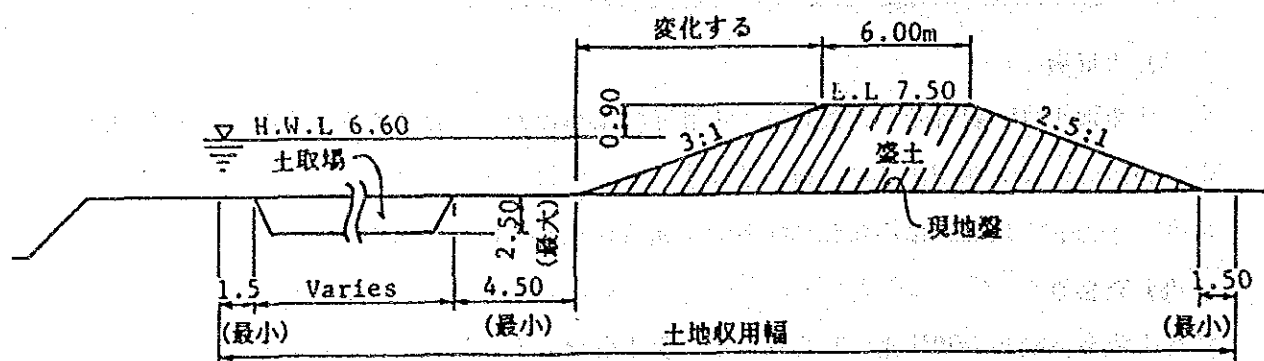
7) 標準断面のタイプ分け

D-N道路を除く輪中堤の断面は、現地調査の結果より、次の5タイプに分類する。各タイプの標準断面はD.W.G. No.2に示すとおりである。

タイプA.....ラキヤ川の流水の影響を直接受ける輪中堤で、既設道路を補強嵩上げる。

- タイプB ラキヤ川より離れた位置にあり、既設道路を補強、高上げする輪中堤である。
- タイプC 土質力学的に見て、既設盛土の強度が弱いと判断されるため、再施工により定規断面を築造する。
- タイプD 未施工部分で、新規に輪中堤を築造する。
- タイプE 集落或いはマーケットの中の既設道路など土地収用が困難な場所は、ブリック土留壁を用いて高上げる。

堤防標準断面図



8) 関連構造物

a) レギュレーター

外水位つまりラキヤ川の水位が内水位より低い時に自然排水をし、外水位の方が高くなったら地区内への外水の浸入を防ぐため、排水路の吐口にスライドゲートを備えたレギュレーターを設ける。地区内にはラキヤ川に直接流入している排水路が4本あり、うち3本には河口部分にレギュレーターが設置されている。このうち1つのレギュレーターは、ポンプ場の建設のため不要となり、もう1つは設置位置とゲートの構造が計画上不都合であるので利用はできない。残りの1つは現況のまま利用できる。従って本計画においてラキヤ川沿いに2ヶ所のレギュレーターを建設することとする。また計画幹線排水路が地区の北東端で自然排水路 (Baliapara Khali) に接する個所に同じ目的で1ヶ所レギュレーターを設けることとする。

b) パイプスルース

Golakandail-Kanchan 道路には現在A-2 地区の排水のための橋とカルバートが各2ヶ所ずつある。これらの場所に、A-1 地区で自然排水が行われている時期にA-2 地区の排水を可能にするためゲート付のカルバートを設ける。自然排水ができなくなった時点でゲートは閉鎖する。ゲート閉鎖時におけるA-2 地区の水は、Balapara Khal を経てD-N 道路を通過し旧プラマプト川へ流下する。

(3) ポンプ施設

1) 計画吐出水量

計画吐出量は、排水計画及び灌漑計画より排水時は、 $7.5\text{ m}^3/\text{sec}$ 、灌漑時は $6.85\text{ m}^3/\text{sec}$ とする。

2) 計画揚程

a) 川側の水位

排水時のラキヤ川の水位は、5 - 3 - 3 項で求めた計画洪水位のEL. 6.60 m PWDとする。灌漑計画のためのラキヤ川の水位は10年確率の濁水位を採用することとし、デムラ水位観測所の最近20年間のデータ(表3-3-3)を使い確率計算によってそれを求めた。その計算結果は下記のとおりである。

Return period	Thomas method	Hazen method
2 Year	EL. + 0.79m	EL. + 0.79m
5	0.69	0.70
10	0.65	0.66
25	0.60	0.64
50	0.57	0.62
100	0.55	0.57

以上の結果から灌漑計画におけるラキヤ川の計画水位を EL. 0.65 m PWDと決定する。

b) 内陸側の水位

排水時の計画最低水位は、幹線排水路の設計より EL. 2.00m、また灌漑時の計画水位は幹線用水路の設計より EL. 5.30mとする。

c) 設計実揚程

ポンプの設計吸水水位及び吐出水位は、上記水位に吸水側においてスクリーンロス及びその他水頭ロスを、吐出側においては吐出槽及び導水路における水頭ロス等を排水並びに灌漑それぞれについて見込んで設定する。設定された吐出水位と吸水水位の差がポンプの実揚程となる。

以上をまとめると下記のとおりとなる。

	外水位	内水位	吸水側ロス	吐出側ロス	吸水水位	吐出水位	実揚程
排水	El. 6.60m	2.00	0.30	0.10	1.70	6.70	5.00m
灌漑	El. 0.65m	5.30	0.10	0.05	0.55	5.35	4.80m

d) 全揚程

上記実揚程に計算によって得られたポンプまわりのロスを0.40m加え、ポンプの全揚程を5.40mと決定する。

3) ポンプの台数

ポンプの台数の決定は上記設計条件のもとで3台、4台、5台及び6台案の4つのケースについて比較を行い、建設コスト、設備コスト、危険分散、需要水量の変動に対する適応性、経済的運転及び維持管理等を総合的に評価し、4台案を採用することとした。1台当りの計画吐出量は、 $1.88\text{m}^3/\text{sec}$ であり、口径は1,000mmとなる。(付属資料2-2参照)

4) ポンプの機種と型式

計画揚程は機種の選定上軸流ポンプの上限であり斜流ポンプの下限にあたるが、計画揚程以上の条件になることはほとんどないことと、コストが斜流ポンプの方が約1割高となることから、ここでは軸流ポンプを選定した。但し、排水時には揚程が低いところでの運転が想定されるので、実施設計時には比較回転度(Ns)の検討を十分行うことが必要である。型式は、立軸とする。

5) 原動機

ポンプの原動機は、電動機とする。その必要出力は、ポンプ吐出量 $1.88\text{m}^3/\text{sec}$ 、揚程5.4m、ポンプ効率0.8、電動機の余裕係数0.06として算出すると131.4kwとなる。従って電動機出力は132kwとする。

以上ポンプの諸元をまとめると次のとおりとなる。

型式	:	立軸軸流ポンプ
口径	:	1,000mm
吐出量	:	$1.88\text{m}^3/\text{sec}$

揚程 : 5.4m

電動機出力 : 132kw

台数 : 4台

6) ポンプ場

ポンプ場の敷地高は堤防の天端高とおなじの EL. 7.50m PWDとする。ポンプ場の構造は、当ポンプが用排兼用であることから、他の類似施設とは同じ型式で、2床式の鉄筋コンクリート構造とし、ゲート操作により用排を使いわけるようにする。ポンプ場の基礎は、現地盤から26m下に支持層があるので現地に適した工法の現場打ち、RC杭の支持杭とする。経済比較を含めた杭基礎の計算の結果よりφ 600mmの杭を 2.5mピッチ設けることとした。

7) ポンプ場のその他施設

ポンプ場にはポンプ小屋の他、事務所・倉庫・修理工場棟、集会場、オペレーター詰所及び警備員詰所の計4棟を設けることとする。

(4) 排水施設

1) 幹線排水路

ポンプ場に至る幹線排水路は、D-N 道路沿いは新設排水路を設けるが、他の路線については、原則として現況排水路の拡幅あるいは浚渫により整備し、地区内排水を効果的にする。

水路の型式はライニングなしの土水路とし、水深は 1.5~2.0 mとし、水路の側法は安定計算の結果1:2.0とした。

D-N 道路沿いにおいては、道路盛土の安定計算の結果を踏まえて、幹線排水路とD-N道路との間に4.5mのスペースを確保した。

排水路の流量は、「5-3-4 排水計画」で求めた単位排水量 $q = 2.5 \ell / \text{sec/ha}$ に流域面積を乗じ、所要排水量を求めた。排水路のシステムと計画流量を模式図で表わすと図5-3-4 のとおりとなる。

水路の勾配は、地形が平坦であることを考慮して、幹線水路は1/20,000、2次水路と1/10,000、3次水路は1/5,000 とした。幹線排水路の水力計算は表5-3-3 のごとくであり、水路の標準断面はD.W.G. No.6 に示すとおりである。

2) 2次排水路

2次排水路は、原則として現況排水路を拡幅あるいは浚渫によって整備し、利用するが、Golakandail-Kanchan 道路に沿う水路-S.D. 4は輪中堤の土取場跡地を使用し、

水路-S, D, 5 は輪中堤に設けるレギュレーターまで新設、延長し、自然排水ができるだけ多くできるようにする。2次排水路の標準断面の水理計算結果を、表5-3-4 に示す。

3) 3次排水路

3次排水路は対象排水面積を40~60haとして計画する。この時の排水量は0.100~0.150m³/secとなる。3次排水路の標準断面は、D, W, 6 No.6 に示すとおりである。

各排水路の数と延長は表5-3-7 に示すとおりである。

4) その他関連構造物

排水路の関連構造物としては次に示すものを計画する。

a) 橋梁

D-N 道路に連絡する比較的幅員の大きい既設道路で、幹線排水路が横断する所に設ける。

b) 歩道橋

排水路の設置によって連絡が寸断される所で比較的水路幅の狭い所に設ける。

c) ボックスカルバート

幹線排水路及び断面の大きい2次排水路において生活上、農作業上及び維持管理上排水路の横断が必要と思われる所に設ける。

d) パイプカルバート

断面の小さい2次排水路及び3次水路で、既設道路が寸断される所に設ける。

(5) 灌漑施設

1) 幹線用水路

幹線用水路は、当地域内が幹線排水路によって南北に分断される形となるので、ポンプ場を始点に北幹線および南幹線の2本の幹線用水路を設けることとする。2本の幹線用水路は、土工量をできるだけ少なくするため地盤の高い西側をそれぞれラキヤ川に並行に南北に走らせることとするが、ラキヤ川沿いの道路には集落が密接しているためこれを避けて集落の東側を流下させることにした。南幹線用水路の末端は、地区の南端にあるD-N 道路にかかる橋の地点とし、そこからデモンストレーション・ユニットへの配水を行うこととする。

水路の型式はライニングなしの土水路とし、水深はなるべく盛土量を少なくすること、ならびに設計流量等を考慮して、北幹線用水路は 1.0m、南幹線用水路は 1.5mとした。

水路の側法は安定計算により 1 : 1.5 とした。水路の堤防天端幅は維持管理上圃場側を 2.5m とし、他方は 1.5m とした。

幹線用水路の断面は「5-3-5 灌漑計画」で求めた単位用水量 $q = 2.0 \ell / \text{sec} / \text{ha}$ 及びデモンストレーション・ユニットに配水する用水量より決定する。2 次用水路を含めた用水路模式図を図 5-3-4 に示す。

水路勾配は、地区内の地形が平坦であることと、流速を 0.6m/sec 以下にするために次のようにした。

幹線用水路 $S = 1/10,000$

2 次用水路 $S = 1/10,000$

3 次用水路 $S = 1/5,000$

水利計算は表 5-3-5 に示すとおりであり、標準断面は、DWG. No. 8 のとおりである。

2) 2 次用水路

2 次用水路の路線選定に当っては、次の様な項目に考慮を払った。

- a) 土工量を少なくするため、なるべく高位部に設ける。
- b) 配水路との交差部をなるべく避ける。
- c) 維持管理上、なるべく集落もしくは既設道路沿いに設ける。

2 次水路の水利計算結果は、表 5-3-6 に示すとおりである。

3) 3 次用水路

3 次用水路の支配面積を 40~60ha として計画する。この時の用水量は $0.08 \sim 0.12 \text{m}^3 / \text{sec}$ となる。3 次用水の路の断面は、D.W.G. No. 8 に示すとおりである。

各用水路の数と延長は表 5-3-7 に示すとおりである。

4) その他の関連構造物

用水路の関連構造物としては、次のようなものを計画する。

a) 橋梁

比較的幅員の大きい既設道路が、幹線あるいは 2 次用水路と交差する所に設ける。

b) 歩道橋

分水工の付近あるいは集落が用水路によって寸断される所に設ける。

c) パイプカルバート

用水路の設置によって排水に支障をきたす所に、水路を横断するカルバートを設ける。また、断面の小さい支障水路及び 3 次水路が既設道路を横切る所に

圖 5 - 3 - 4 計畫灌溉·排水系統模式圖

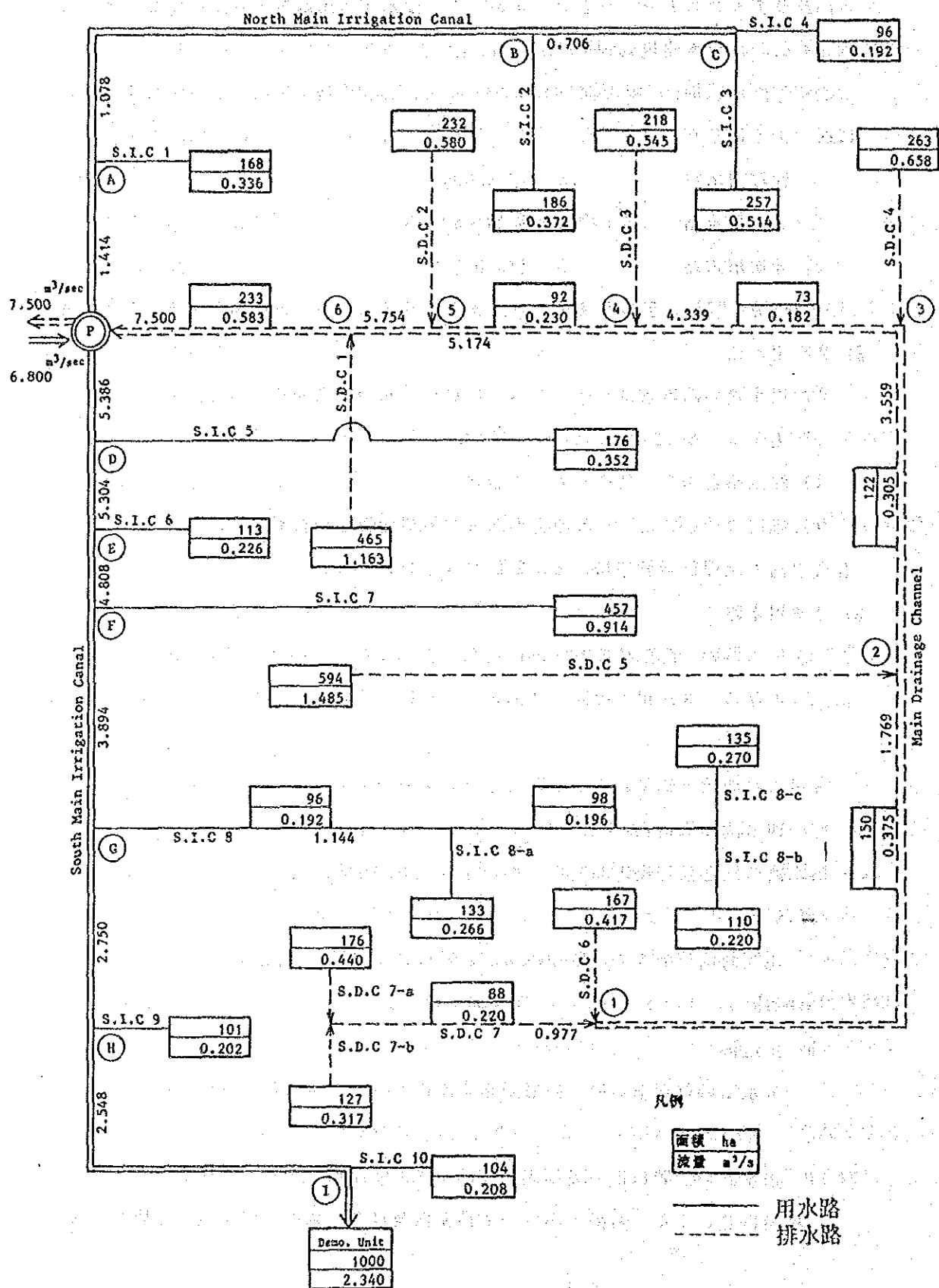


表 5-3-3 幹線排水路水力計算

	Q (m ³ /sec)	I	B (m)	d (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/sec)	Q ₀ (m ³ /sec)	Remarks
①~②	1.769	1/20,000	1.800	1.500	7.200	8.508	0.846	0.253	1.821	
②~③	3.559	"	2.000	2.000	12.000	10.944	1.096	0.301	3.612	
③~④	4.339	"	3.000	2.000	14.000	11.944	1.172	0.314	4.396	
④~⑤	5.174	"	4.000	2.000	16.000	12.944	1.236	0.326	5.216	
⑤~⑥	5.754	"	4.700	2.000	17.400	13.644	1.275	0.334	5.794	
⑥~⑦	7.500	"	6.800	2.000	21.600	15.744	1.372	0.349	7.538	

Q : 設計流量 I : 水路勾配 A : 流水面積 P : 潤辺 R : 径深 V : 流速
Q₀ : 計算流量

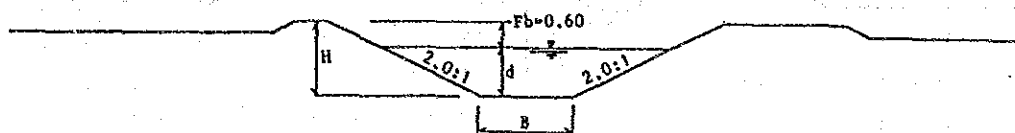


表 5-3-4 2次排水路水力計算

	Q (m ³ /sec)	I	B (m)	d (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/sec)	Q ₀ (m ³ /sec)	Remarks
S.D.C. 1	1.163	1/10,000	0.500	1.500	4.125	5.908	0.698	0.315	1.299	
S.D.C. 2	0.580	"	1.000	1.000	2.500	4.606	0.543	0.266	0.665	
S.D.C. 3	0.545	"	1.000	1.000	"	"	"	"	"	
S.D.C. 4	0.658	"	1.000	1.000	"	"	"	"	"	
S.D.C. 5	1.485	"	0.800	1.500	4.575	6.208	0.737	0.326	1.491	
S.D.C. 6	0.417	"	0.500	1.000	2.000	4.106	0.487	0.248	0.496	
S.D.C. 7	0.977	"	1.500	1.200	3.780	5.828	0.649	0.300	1.134	
S.D.C. 7-1	0.440	"	0.500	1.000	2.000	4.106	0.487	0.248	0.496	
S.D.C. 7-2	0.317	"	0.500	1.000	"	"	"	"	"	

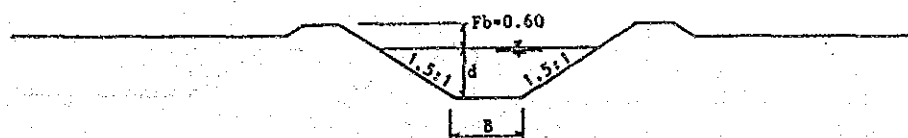


表 5 - 3 - 5 幹線用水路水力計算

	Q (m ³ /sec)	I	B (m)	d (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/sec)	Q ₀ (m ³ /sec)	Remarks
②~④	1.414	1/10,000	3.100	1.000	4.600	6.706	0.686	0.311	1.431	
④~⑤	1.078	"	2.200	1.000	3.700	5.806	0.637	0.296	1.096	
⑤~⑥	0.706	"	1.200	1.000	2.700	4.806	0.562	0.272	0.734	
⑥~⑦	5.386	"	6.300	1.500	12.825	11.708	1.095	0.425	5.451	
⑦~⑧	5.034	"	5.800	1.500	12.075	11.208	1.077	0.420	5.072	
⑧~⑨	4.808	"	5.500	1.500	11.625	10.908	1.066	0.416	4.852	
⑨~⑩	3.894	"	4.300	1.500	9.825	9.708	1.012	0.403	3.959	
⑩~⑪	2.750	"	2.700	1.500	7.425	8.108	0.916	0.377	2.799	
⑪~⑫	2.548	"	2.400	1.500	6.975	7.808	0.893	0.371	2.588	
⑫~出口	2.340		2.100	1.500	6.525	7.508	0.869	0.364	2.375	

Q : 設計流量 I : 水路勾配 A : 流水面積 P : 潤辺 R : 径深 V : 流速
Q₀ : 計算流量

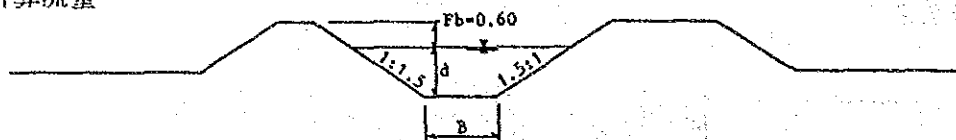


表 5 - 3 - 6 2次用水路水力計算

	Q (m ³ /sec)	I	B (m)	d (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	V (m/sec)	Q ₀ (m ³ /sec)	Remarks
S.I.C. 1	0.336	1/10,000	1.100	0.750	1.669	3.804	0.439	0.231	0.386	
S.I.C. 2	0.372	"	"	"	"	"	"	"	"	
S.I.C. 3	0.514	"	1.700	0.750	2.119	4.404	0.481	0.246	0.521	
S.I.C. 4	0.192	"	0.600	0.750	1.294	3.304	0.392	0.214	0.277	
S.I.C. 5	0.352	"	1.100	0.750	1.669	3.804	0.439	0.231	0.386	
S.I.C. 6	0.226	"	0.600	0.750	1.294	3.304	0.392	0.214	0.277	
S.I.C. 7	0.914	"	1.700	1.000	3.200	5.306	0.603	0.286	0.915	
S.I.C. 8	1.144	"	2.400	1.000	3.900	6.006	0.649	0.300	1.170	
S.I.C. 8-1	0.266	"	0.600	0.750	1.294	3.304	0.392	0.231	0.386	
S.I.C. 8-2	0.220	"	"	"	"	"	"	"	"	
S.I.C. 8-3	0.270	"	"	"	"	"	"	"	"	
S.I.C. 9	0.202	"	"	"	"	"	"	"	"	
S.I.C. 10	0.208	"	"	"	"	"	"	"	"	

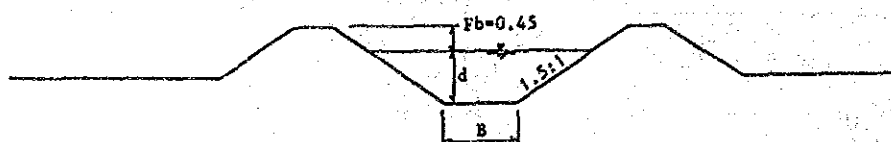


表 5 - 3 - 7 水路別延長 (単位: m)

<u>Irrigation Canal</u>	<u>Name</u>	<u>Main</u>	<u>Secondary</u>	<u>Tertiary</u>	
				<u>Length</u>	<u>Number</u>
	NMIC	3,680	-	-	-
	SMIC	7,450	-	-	-
	SIC 1	-	1,150	2,030	3 ^{Nos}
	SIC 2	-	1,100	2,570	4
	SIC 3	-	1,950	2,960	5
	SIC 4	-	950	1,790	3
	SIC 5	-	3,700	2,140	3
	SIC 6	-	950	1,080	2
	SIC 7	-	3,350	5,070	8
	SIC 8	-	2,700	5,100	5
	SIC 8a	-	1,070	1,760	3
	SIC 8b	-	1,070	1,380	2
	SIC 8c	-	700	1,430	2
	SIC 9	-	550	1,260	2
	SIC10	-	250	1,100	2
Total		11,130	19,490	29,670	44

<u>Drainage Canal</u>	<u>Name</u>	<u>Main</u>	<u>Secondary</u>	<u>Tertiary</u>	
				<u>Length</u>	<u>Number</u>
	MDC	10,700	-	-	-
	SDC 1	-	1,500	2,130	3 ^{Nos}
	SDC 2	-	1,500	2,060	2
	SDC 3	-	1,250	1,160	2
	SDC 4	-	3,950	1,930	3
	SDC 5	-	4,650	3,370	4
	SDC 6	-	2,000	-	-
	SDC 7	-	1,300	800	1
	SDC 7a	-	2,100	-	-
	SDC 7b	-	1,400	-	-
Total		10,700	19,650	11,450	15

設ける。

d) 水路橋

幹線用水路が排水路と交差する所に設ける。

e) サイホン

用水路と排水路が交差する所で、水路橋の設置が難しい所に設ける。

f) 余水吐

水路の安全のため分水中止による水路余剰水を自動的に排除できる構造物を水路橋の直上流部に1ヶ所設ける。

g) 分木工

幹線用水路から2次用水路へ、2次用水路から3次用水路へ分水する個所にゲート付きの分水構造物を設ける。分水量はゲート操作により行う。また、3次水路から圃場水路への分水は、分水柵を設け、角落しにより分水操作を行う。

h) チェック

各分木工における必要水位を確保できるよう水位を調節できる構造物を設ける。設置場所は南北幹線用水路のそれぞれの末端及び南幹線水路の分水量が大きい水路-S.1.8への分木工の直下流に設ける。また、水路-S.1.8は比較的長いので、その下流側にも設ける。

i) 洗濯場

水路法面の防護と洗濯および水浴のため、幹線用水路が集落部を通過する個所に設ける。

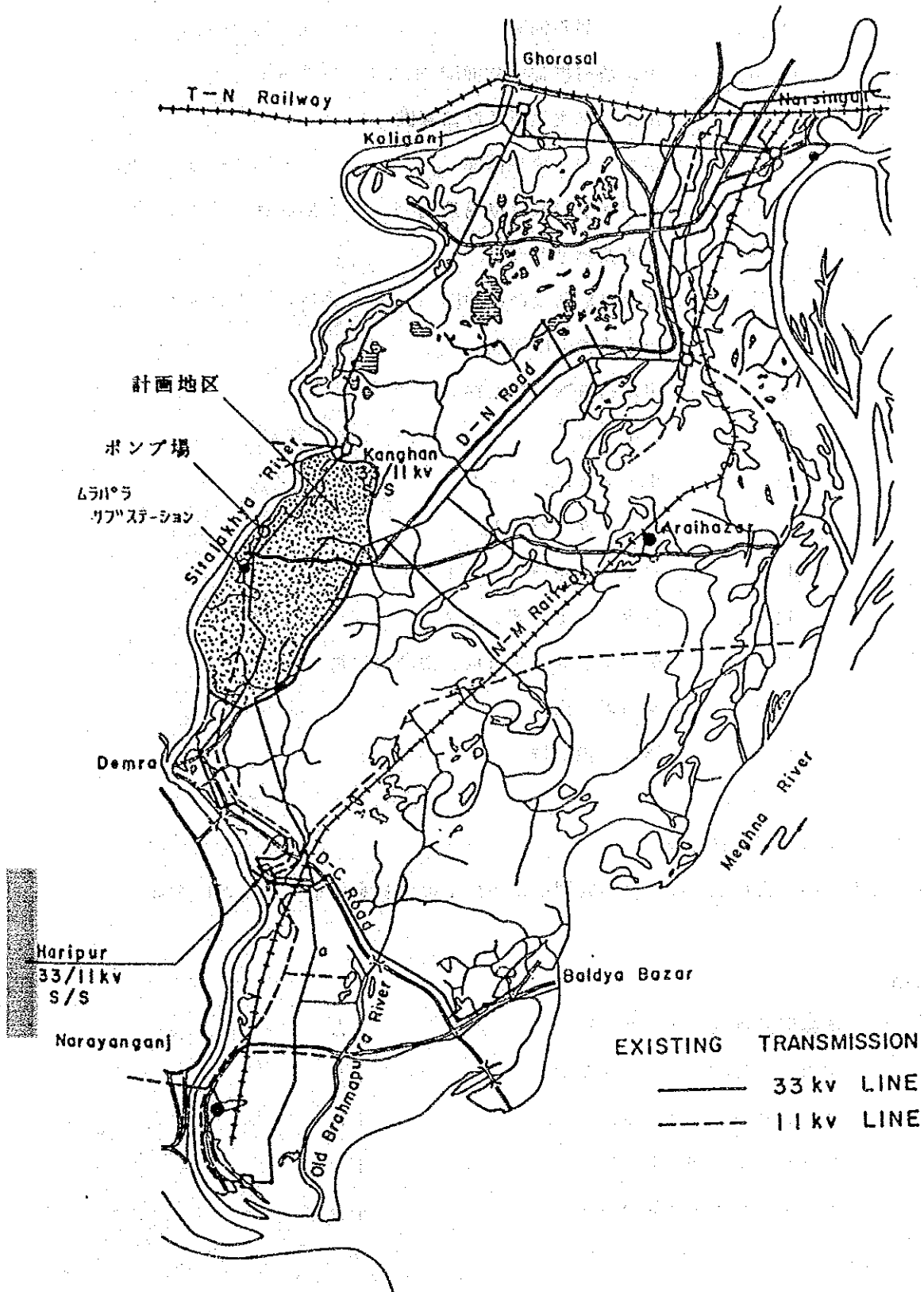
j) 末端構造物

3次水路の末端に、水位の調節、ほ場水路への配水の制御或いは用水の無効放流の防止などのため角落し式の簡単な構造物を設ける。

(6) 送電線

ポンプ場への電力の供給は、ポンプ場の南約2kmに位置するMuraparaにあるサブステーションから11kvの送電線を引いてくることにする。ポンプ場は11kvのまゝ受電し、ポンプ場内に設置する変圧機で電圧を下げることにする。地区を通る送電線及び今回計画の送電線を図5-3-5に示す。

図 5 - 3 - 5 送電線位置図



(7) 概略設計図

下記の概略設計図を付属資料 2-1 に添付する。

<u>D. W. G. No.</u>	<u>図面名称</u>
1	計画一般平面図
2	洪水防御堤標準断面図
3	洪水防御堤縦断及び路線図
4	ポンプ場一般平面図
5	ポンプ場設備及び構造図
6	排水路標準断面図
7	排水路縦断及び路線図
8	用水路標準断面図
9	用水路縦断及び路線図
10	レギュレーター
11	ボックスカルバート
12	パイプカルバート
13	パイプスルース、サイホン
14	分水工Ⅰ、チェック
15	分水工Ⅱ、分水樹、末端構造物
16	水路橋、余水吐
17	橋梁、歩道橋

5-3-7 維持管理用機材計画

プロジェクトの運営及び施設の維持管理のため以下の機材を用意することにする。

(1) 車輛

4 輪駆動車 (ディーゼル)	2 台
乗用車 (1,000cc、ガソリン)	1 台
マイクロバス (10人乗)	1 台
ピックアップ (0.5トン)	1 台
モーターバイク (95cc)	1 台

(2) 建設機械及び測量器具

バックホー (0.3 m ³)	1 台
ポータブルソイルコンパクター	3 台
ブルドーザー (8 トン)	1 台
測量器具 (セオドライト、レベル等)	1 セット

(3) スピードボート

船外機付ボート (40-50HP)	1 隻
-------------------	-----

(4) 工具およびスペアパーツ

1 式

第 6 章 事業実施計画

第6章 事業実施計画

6-1 事業実施体制

(1) 事業実施主体

本事業の実施機関は、4-3-1に記したとおり灌漑・水資源開発・治水省の下部機関でありバングラデシュ国における洪水防御事業、水資源開発事業及び大規模灌漑開発事業とその維持管理を担当しているバングラデシュ水資源開発庁（BWDB）である。

BWDBは、わが国の無償資金協力のシステムに従って選定したコンサルタントの手で実施設計を行う。実施設計の結果を踏えて、同システムに従って、選定した請負業者に工事を発注し、コンサルタントの監理の下で施工させる。

工事に必要な土地収用及び送電線工事は、工事のスケジュールに合わせてBWDBによって行われる。また、プロジェクトの管理、建設後の施設の維持管理もBWDBの責任で行われる。

(2) コンサルタント

プロジェクトの実施設計及び日本側負担の施設建設工事（維持管理用機材の納入を含む）の施工監理は、日本国籍を有し日本国政府の無償資金協力の制度に従って選定されるコンサルタントがBWDBとの契約の下でこれを行う。

事業実施スケジュール上、コンサルタントの業務は、実施設計と、入札・施工監理業務の2つに分けられ、それぞれ別個にE/Nが締結される。E/N調印後行われるコンサルタント契約のBWDB側の署名は、「計画部門」のChief Engineer, Planningが行い、設計図や仕様書の承認については「実施部門」のChief Engineer, Designが行うことになる。

(3) 請負業者

施設の建設工事（維持管理用機材の納入を含む）は、日本国籍を有し、日本政府の無償資金協力の制度に従って選定される建設請負業者によって実施される。

バングラデシュ国は、コンサルタントに代行させ工事実施にかかる入札を実施し、落札した請負業者と交渉を経て契約を行う。請負方式としては着工から完成まで一括請負のターンキー方式を前提とし、請負業者は契約に規定された全ての施設を工期内に責任をもって完成させる。

工事の実施に際しては、バングラデシュ国籍を有する土木及び建築のコントラクターがサブ・コントラクターとして請負業者によって選定されるであろう。また、ポンプ設備の

製作から据付までは、日本国籍を有するメーカーがサブ・コントラクターとして同じく請負業者の責任において選定されるであろう。

6-2 事業負担区分

本基本設計の中で設定された項目のうち、日本の無償資金協力による日本側の負担項目は以下のとおりである。

- (1) 実施設計のためのコンサルタント業務
- (2) バングラデシュ国政府負担分工事を除いた施設の建設工事一式
- (3) 維持管理機材の供与
- (4) 施設建設のためのコンサルタント業務

バングラデシュ国政府側の負担項目は、下記のとおりバングラデシュ国政府と調査団の間で合意された協議議事録により確認されている。(付属資料1-4参照)

- (1) 設計及び工事に必要な資料と情報を提供する。
- (2) 通常の規則・法規に従って、工事のために必要な土地の収用をタイムリーに行う。
- (3) 工事に支障となる物の撤去を含むプロジェクトサイトの取りかたづけを着工前に行う。
- (4) 圃場レベルの施設を整備する。(流量2 cusec 未満の用水路及び排水路はBWDBの技術指導の下で受益者自身が整備をする)
- (5) 要請内容の確認において確認された項目以外の必要構造物の建設を行う。
- (6) ポンプ場へ電力を供給する。(送電線の架設工事)
- (7) プロジェクトの業務を行うカウンターパートの給与、日当及び旅費を負担する。
- (8) プロジェクトの実施のために必要な輸入資機材の迅速な荷おろしと無税による通関手続きをバングラデシュ国の規則に従って保証する。
- (9) プロジェクトに従事する日本人及び彼等が工事实施上の必要性からバングラデシュ国に持ち込む物品に対する国内税、関税及びその他賦課を免除する。
- (10) プロジェクトの実施に必要な許可、免許およびその他認証を与える。

6-3 実施計画

6-3-1 実施設計

実施設計は6-1節の②で記述したごとく、日本の無償資金協力の方式に基づいて選定された日本のコンサルタントがBWIBとの契約に基づいて行う。実施設計業務の内容と必要な技術者は次のとおりであり、その工程計画は図6-3-1のとおりである。

- a) 基本設計調査のレビュー
- b) 施設の配置計画
- c) 測量
- d) 土質調査
- e) 施設の詳細設計
- f) 施工計画
- g) 工事費積算
- h) 入札用図面・技術仕様書の作成

要 員	主な業務
総括	: 業務全体の総括
堤防設計	: 土質調査監理、全長18kmの輪中堤の路線決定と詳細設計
用・排水路設計	: 排水路（26本、42km）及び用水路（59本、40km）の路線決定と詳細設計
ポンプ場設計	: ポンプ場下部工及び導水路の詳細設計
関連構造部設計	: 全 489ヶ所の構造物の詳細設計
関連構造部設計	: ”
建築設計	: ポンプ場上屋及びその他建物の詳細設計
設備機械設計	: ポンプ機械及び電気設備の詳細設計
積算	: 工事費積算
測量監理A	: 用・排水路の測量監理
測量監理B	: 輪中堤・用・排水路の測量監理
入札図書・仕様書	: 入札図書・技術仕様書作成

図 6-3-2 実施設計業務工程計画

担当	氏名	所属	格付	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	現地	国内	人/月
総括				■	■	■	■	■	■	2.5	2.5	5.0
堤防設計				■	■	■	■	■	■	1.5	2.0	3.5
用・排水路設計				■	■	■	■	■	■	2.0	2.5	4.5
ポンプ場設計				■	■	■	■	■	■	1.0	2.0	3.0
関連構造物設計(A)						■	■	■	■	-	2.0	2.0
関連構造物設計(B)						■	■	■	■	-	2.0	2.0
建築設計						■	■	■	■	-	1.5	1.5
設備機械設計						■	■	■	■	-	2.0	2.0
積算						■	■	■	■	-	2.0	2.0
測量監理(A)				■	■	■	■	■	■	3.0	-	3.0
測量監理(B)				■	■	■	■	■	■	2.0	-	2.0
入札図書仕様書							■	■	■	-	1.0	1.0
合 計										12.0	19.5	31.5

凡例 ■ 現地作業
 □ 国内作業

6-3-2 施工方針

本計画の日本側負担分工事は、3ヶ年の工期を必要とする。これを無償資金協力によって実施する場合、施工は3分割され年次毎に順次実施されるのであるが、建設する施設は一体のものであり独立して切り離せるものではないので、1社の請負業者が一貫して行うこととする。

施工においては、できるだけ地元農民を労働力として使い、また、できるだけ現地の工法を採用することとする。

6-3-3 施工上の留意事項

- (1) バングラデシュ国における宗教及び習慣を十分尊重すると共に工程計画上これらを十分考慮すること。
- (2) 本プロジェクトの成功は地元の協力なくしてはあり得ないので、地元住民への配慮をおこなうこと。
- (3) 工事は単年で完了しないので、隣接するA-2地区も含めて工事期間中の排水には十分気を配ること。
- (4) 施工に際してはできるだけ地元の労働力と現地工法を使う方針であるが、日本の無償資金協力で行う工事であることと、またそれだけに地元も日本の技術に期待を抱いていることを十分に認識し、技術的に高い信頼をおける施工をすること。
- (5) 全ての施設の工事は、土地収用が完了していなければ着工できない。従って、バングラデシュ国政府は、施工スケジュールに合せ事前に必要な土地収用を完了させておかねばならない。
- (6) 主な土工事は乾期にしかできないので、乾期に入るまでに十分に段取りを行い乾期の作業効率を高めること。

6-3-4 施工計画及び監理計画

(1) 施工計画

工事は、3年国債による日本無償資金協力の下で下記の工程を経て請負業者によって行われる。

第1年次： 公開公募による建設業者の選定→入札→請負業者の決定→第1年次分工事に関する契約→建設工事及び機械設備の製作及び供与機材の納入

第2年次： 第2年次分工事に関する契約（随意契約）→建設工事及び機械設備の据付

第3年次： 第3年次分工事に関する契約（随意契約）→建設工事及び供与機材の納入

工事の年次割は概ね次のとおりとする。

第1年次分： 輪中堤（Rupsi～ポンプ場）

機械の製作・輸送

排水施設（ポンプ場～D-N道路間の幹線・2次・3次水路）

供与機材の車輛の納入

第2年次分： 輪中堤（残りの区間）

ポンプ場建築工

機械設備の据付

排水路（残りの区間全て）

用水施設（北幹線とその2次・3次水路）

第3年次分： 輪中堤（2年次分区間のブリック舗装）

用水施設（残りの区間全て）

供与機材の建設機器及びボートの納入

(2) 労務計画

労務は、高度な技術を必要とする作業内容以外原則として現地で調達することとする。しかし、技術監理、工程監理等において工事の要となる技術者及びポンプ機器の据付に要する技術者は日本から派遣する。日本から派遣する技術者とその主な業務は次のとおりである。

要 員	主な業務
プロジェクトマネージャー	： 請負工事全ての総括責任
土木技術者A	： 工事主任・ポンプ場下部工責任者、工事全般の工程・出来高・品質・安全管理、現地技術者指導教育
土木技術者B	： 輪中堤及び排水施設工事の責任者
土木技術者C	： 用水施設工事の責任者
〃	： 排水路・用水路の工事監督

建築技術者	:	ポンプ場上屋及びその他建築工事の責任者
資材管理者	:	資機材の調達・管理
事務担当者	:	計理及び文書事務等
機械技術者	:	ポンプ機器関連の総括業務
機械技術者	:	ポンプ・ゲート・クレーン据付工事の監督
電気技術者	:	電気工事の監督
試験技術者	:	各機器の試運転及び検査

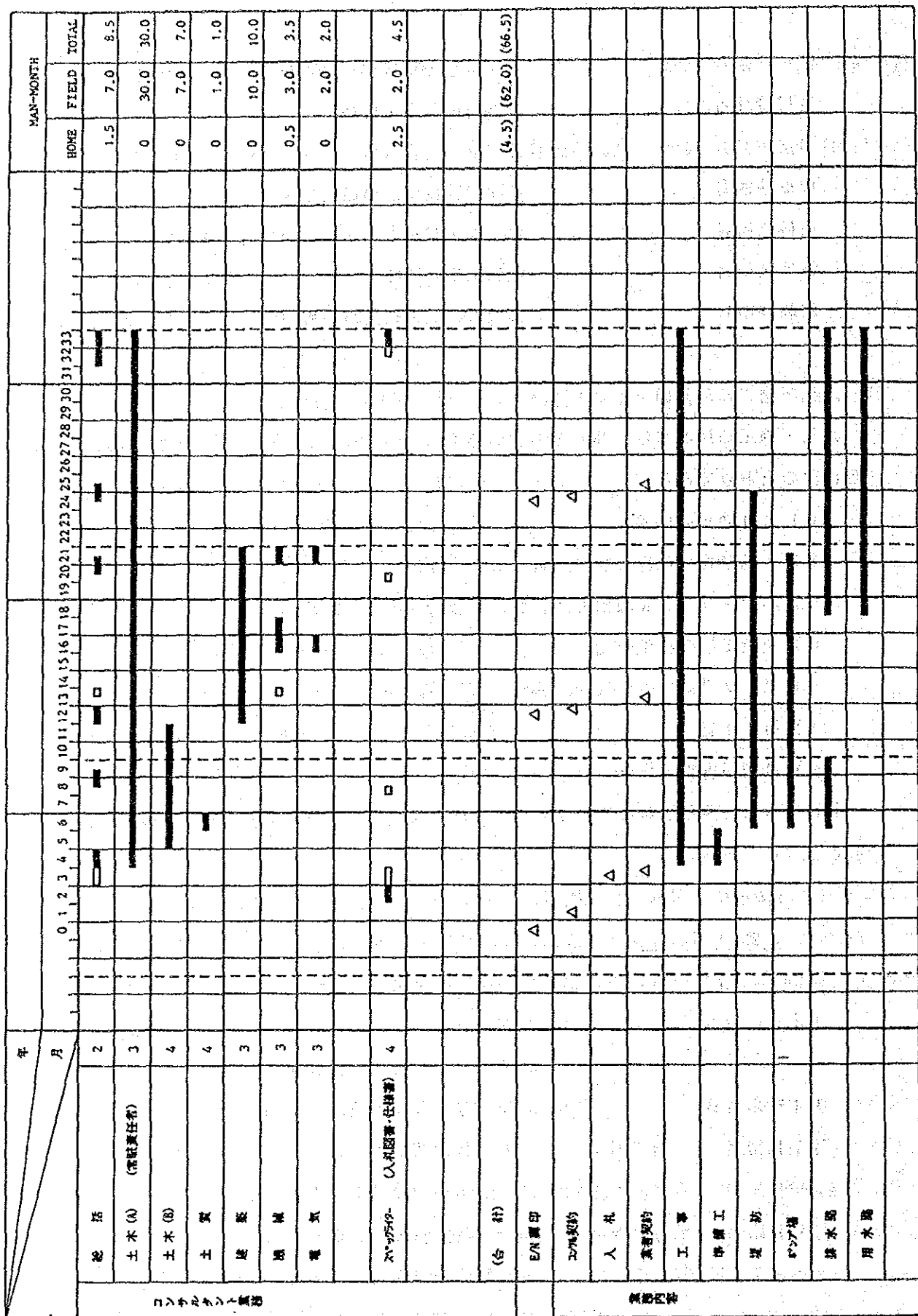
(3) 入札・施工監理計画

入札・施工監理業務は、BWDBとの契約の下でコンサルタントが行う。その業務の主な内容は次のとおりである。

- a) 入札図書の作成
- b) 入札業務の代行及び応札書の分析・評価
- c) バングラデシュ国側と落札者との契約交渉での助言
- d) 建設工事の施工監理
- e) ポンプ設備の製作過程の検査
- f) 竣工検査
- g) 月例報告書の作成

上記業務に必要な要員とその主な業務は次のとおりであり、その工程計画は図6-3-2に示すとおりである。

要 員	主な業務
総括	: プロジェクト全体の総括
土木技術者A	: 常駐責任者 工事全体の技術・工程管理
土木技術者B	: ポンプ場下部工の監理
建築技術者	: ポンプ場建築工事の監理
機械技術者	: ポンプ場機械設備据付工事の監理
電気技術者	: ポンプ場電気設備工事の監理
スペックライター	: 入札図書の作成・入札業務の代行、 業者契約における助言、竣工検査

3
i
3
1
6
7

6-3-5 資機材調達計画

施工方針に従って建設に必要な資機材についてはできるだけ現地調達を行う。現地調達が不可能なもの或いは品質的に現地調達材では耐えられないもの、及び量及び価格の面で安定的供給が行われていないものについては日本の製品を輸入することにする。現地調達材と輸入品の主なものは次のとおりである。

(1) 現地調達主要資材

セメント、鉄筋（丸形）、鉄筋（異形）、コンクリート用砂、コンクリート用砂利、ブリック、ブリックチップス、ストーンチップス、角材（2"×2"、2"×4、4"×4"）
PVC パイプ、R.C.C パイプ、芝、土のう用麻袋

(2) 日本調達主要資材（供与資機材を除く）

型枠用耐水合板、単管パイプ（型枠、足場、支保工用）、型枠用パイプサポート、型枠用フォームタイ、型枠用プラスチックコーン、クランプ（足場、支保工用）、型枠用剥離剤

塩ビ止水板、コンクリート打止め用目地板、結束線（鉄筋組立用）、シートパイル
H鋼、各種ゲート、マンホール蓋、溶接棒、ポンプ場設備機材
建築用アルミサッシュ、シャッター、建築用設備器具

6-3-6 先方政府負担の工事計画

バングラデシュ国政府の負担分は6-2に示したとおりであるが、そのうち工事に関する計画は次のとおりである。

(1) ポンプ場への電力の供給

Muraparaにあるサブステーションからポンプ場まで11kvの送電線を引く。この工事はBWDBが灌漑省を通じてエネルギー・鉱物資源省に依頼し、これを受けてエネルギー省のバングラデシュ電力開発庁（BPDB）がこれを行うものであり、ポンプ機器の据付前までに完了する。

(2) プロジェクト実施のためのBWDBの仮現場事務所の設置

Muraparaにプロジェクト実施の為の仮事務所及び職員詰所を設置する。ポンプ場の事務所が完成した後はそこに移転する。

(3) 小規模水路の建設

小規模水路（2 cusec 未満）は日本側負担で行う3次水路の工事と同時あるいは完成した直後、本プロジェクトの運営管理のためのBWDBスタッフの技術指導で受益農民の手で建設する。

(4) 土地収用

事業実施スケジュールに従い遅延なく工事を進めるため、工事着工前に必要な土地収用を完了しておく。土地収用のスケジュールは次のとおりである。

1 年次工事分用（E/N 締結から4ヶ月以内）

ポンプ場	0.5ha
輪中堤（Rupsi からポンプ場間）	16.1ha
排水路（ポンプ場からD-N道路 の区間の幹線・2次及び 3次水路）	9.4ha
小計	26.0ha

2 年次工事分用（E/N締結から16ヶ月以内）

輪中堤（残り全区間）	35.2ha
排水路（ “ ” ）	17.4ha
用水路（北幹線とその2次・ 3次水路）	23.3ha
小計	75.9ha

3 年次工事分用（E/N締結後24ヶ月以内）

用水路（残りの全区間）	54.7ha
合計	156.6ha

なお、土地収用の手続きは、次のとおりであり、それを図示すると図6-3-3のごとくなる。

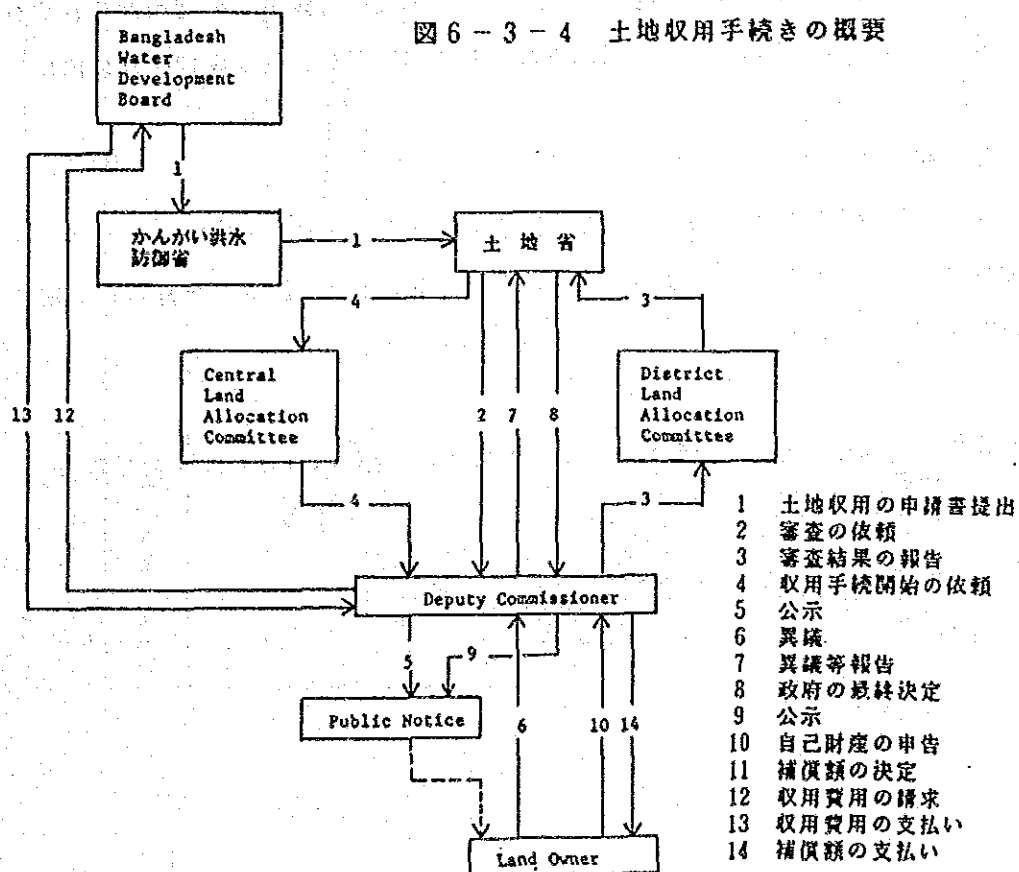
土地収用手続の手順

1) BWDBが灌漑・水資源開発・治水省を經由して土地省に土地収用の申請書を提出。

2) 土地省は、土地収用の実施窓口であるBC（Deputy Commissioner: 県庁の長）に審査を

依頼

- 3) DCは、DLAC (District Land Allocation Committee) の審議結果 (収用の可否) を土地省に報告
- 4) 土地省は、DLAC (Central Land Allocation Committee) に付議し、承認を得た後、DCに対し収用手続開始を依頼
- 5) DCは、土地収用がなされる旨を公示
- 6) 地権者は、収用に対する異議があれば、公示から15日以内にDCに対し申し立てを行う。
- 7) DCは、地権者からの異議申し立て及び対応意見を取りまとめて土地省へ報告
- 8) 土地省は、DCの報告書を検討し、収用に係る政府の最終決定を行う。
- 9) DCは、政府決定に基づき、地権者に対し土地収用の公示を行う。
- 10) 地権者は、収用に係る自己財産を公示から15日以内にDCに対し申告
- 11) DCは、地権者の申告、近隣の過去12カ月間の取引価格等調査の上、土地代金等の補償額を決定する。
- 12) DCは、BWDBに対し収用費用を請求
- 13) BWDBは、DCに対し収用費用を支払う。
- 14) DCは、地権者に補償額を支払い、収用された土地は7日以内にBWDBに引渡される。



6-4 実施スケジュール

(1) 実施設計

日本とバングラデシュ両国政府による交換公文（E/N）の調印後、BWDBはコンサルタントと実施設計業務に関する契約を行う。コンサルタントは乾期の約2ヶ月間現地調査を行い、引きつづいて日本国内で設計業務を行う。業務完了までには約5ヶ月が必要である。なお、1年次分の詳細設計についてはE/N締結後4ヶ月以内に完了する。

(2) 業者選定及び第1年次分工事

工事実施に関するE/Nが締結された後ただちにBWDBはコンサルタントと契約を結ぶ。コンサルタントは、入札図書を作成し、BWDBを代行して請負業者選定のための入札業務及び入札評価を行い落札者を決める。落札者はBWDBと契約交渉を経て契約を結ぶ。業者契約はE/N締結後3ヶ月以内に行う。そして工事は契約後1ヶ月以内に開始され、12ヶ月以内に完了する。

(3) 第2年次分工事

第2年次分のE/N締結後BWDBとコンサルタント及び請負業者の契約がそれぞれ随意契約で結ばれる。第2年次工事分は契約後ただちに開始され、契約後12ヶ月以内に完了する。

(4) 第3年次分工事

第3年次分のE/Nが調印される後第2年次と同様な方式でBWDBとコンサルタント及び請負業者が契約を交し、残りの工事を行う。工事完了は契約後9ヶ月以内（第1年次分のE/N後33ヶ月以内）とする。

以上、実施スケジュールをバーチャートにすると図6-3-1のとおりとなる。

項目	年月	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33																															
プロジェクト審査・承認	△																																
国家債務負担行為国会承認	ト--△--ト																																
E/N締結						△マスター E/N △ for D/D △サブ E/N																											
コンサルタント契約 実施設計 入札・施工監理						△ D/D △ 入札																											
用地取得 (パ国)																																	
業者契約						△																											
1. 準備工 2. 1) 堤防 2) 開通橋 3. 1) ポンプ場下部工 2) 建築工 3) 排水路 4) 機械設備	1 式 18.3km 8ヶ所 1 式 40 m 1 式 (約 4 台)																																
4. 排水施設 1) 幹線排水路 (構造物共) 2) 2次排水路 3) 3次排水路 5. 1) 幹線排水路 (構造物共) 2) 2次排水路 3) 3次排水路 6. 維持管理費機械材供与	10.7km 19.7km 11.5km 11.1km 19.5km 29.7km 1 式																																
雨期																																	
年次区分		1 年次 2 年次 3 年次																															

6-5 概算事業費

6-5-1 全体事業費

本計画に要する概要事業費は、概ね下記のとおりと見込まれる。

(1) 概算積算条件

- 1) 積算時点： 1987年10月
- 2) 外国為替交換率： 対米ドルに関しては

東京銀行対顧客外国為替相場電信売(TTS)を、対タカに関しては、ロンドン市場におけるドルータカの為替レートを、1987年4月より9月までの6ヶ月の平均をとり

1米ドル = 31.16タカ

1米ドル = 145.82円

1タカ = 4.68円

とした。

(2) 全体事業費

本計画による概算全体事業費は、約33億9千3百万円と見込まれる。

6-5-2 日本側負担事業費

日本側負担の概算事業費総額は、約31億5千1百万円と見込まれる。

6-5-3 バングラデシュ国側負担概算事業費

1) 送電線架設工事費	11kv × 2 km	500,000TK (約234万円)
2) BWDB現場事務所等建設費	80m ² × 1棟	250,000TK (約117万円)
	60m ² × 1棟	180,000TK (約84万円)
3) 小規模水路建設指導にかかる費用		— (維持管理費用に含む)
4) 土地収用費用	156.6ha	509,000TK (約2億3千8百万円)
総計		51,830,000TK (約2億4千2百万円)

6-5-4 年次別事業費

実施スケジュールに従って年度別に概算事業費を算出すると次のとおりとなる。

	<u>日本側負担</u>	<u>先方政府負担</u>
1年次分	約13億5千6百万円	34,050,000TK (約1億5千9百万円)
2年次分	約11億0千2百万円	17,780,000TK (約8千3百万円)
3年次分	約6億9千3百万円	—

第 7 章 維持管理計画

第7章 維持管理計画

7-1 維持管理体制

バングラデシュ国におけるこの水資源開発プロジェクトはかなり（完了プロジェクトは409件、実施中が123件）あり、それらの施設の維持管理は全てBWDBが行って来ており、本プロジェクトの施設も建設完了後BWDBによって維持管理が行われる。本プロジェクトの維持管理体制についてはバングラデシュ国政府側と下記のごとく体制でのぞむことを確認している。なおこの要員計画の中ではねずみ対策のための要員を入れているところが注目される。

要 員	人数	備 考
土木部門		
Sub-Divisional Engineer	1	デモ・ユニット兼任 (1/4)
Sub-Assistant Engineer	1	
Work-Assistant	4	
Embankment Guard	12	
機械部門		
Sub-Divisional Engineer	1	デモ・ユニット兼任 (1/4)
Sub-Assistant Engineer	1	
Foreman	1	デモ・ユニット兼任 (1/2)
Operator	5	
Electrician	1	
Mechanic	1	
合 計	28名	うち3名はデモ・ユニット兼任

7-2 維持管理計画

前述の維持管理体制の下で本プロジェクトで建設された施設（輪中堤、ポンプ場、ポンプ設備、幹線・2次・3次用水路・排水路及び関連構造物）は、同じく本プロジェクトで建設された事務所、倉庫、修理工場、集会場並びに供与された車輛、建設機械、測量器具、スピードボートをフルに活用しながらBWDBによって運転／操作、保守、点検／見廻り、補修が行われる。

なお灌漑の水管理に関しては、幹線水路から2次水路への分水までBWDBが直接行い、2次水路以下の水管理は、2次水路ごとにつくられる農民組織によって行うことを推奨する。農民の組織づくりと水管理の指導はデモンストレーション・ユニットにおいて行っているようにBWDBが行う。

また、輪中プロジェクトの命は輪中堤の安全にかかっているので、輪中堤が農民自身の財産を守っている事、従って輪中堤の維持管理が何にも増して大切であることを広報活動によって十分に農民に理解させ、その上でMouza（全部で32ある）毎に責任区間を定め、ねずみの穴ふさぎ等自主維持管理を行えるようなシステムを創設することを推奨する。

7-3 維持管理費

(1) 人件費	1,300,000 TK/年（約 6,100千円）
(2) 施設及び機器の管理・補修費	3,500,000 TK/年（約 16,400千円）
(3) ポンプ運転費	2,700,000 TK/年（約 12,600千円）
(4) 年間維持管理費	7,500,000 TK/年（約 35,100千円）

第8章 事業評価

第8章 事業評価

8-1 事業実施の効果

事業実施の妥当性を判断する手段として、経済分析を行い、本事業の経済内部収益率（EIRR）を算出した。

経済便益の項目としては、農産物の増産分、洪水被害軽減分及び堤防が地区内幹線道路となることによる輸送便益とし、経済費用の項目は、施設建設費、生産費増分、維持管理費増分とした。（付属資料 2-2-5 参照）

なお、EIRRの算出においては、下記の条件を前提にした。

- 1) プロジェクトの耐用年数を50年とする。
- 2) 洪水は25年に一度起きる。
- 3) 便益は工事完成後発生する。
- 4) ポンプ機器は耐用年数20年とする。

EIRRの算出結果は、17.36 %となった。

なお、参考のためリスクの影響度を判定するために次のような感度分析を行った。

ゲ ー ス	EIRR
1) 生産量が計画より10%減少した場合	15.22
2) 建設費が計画より10%増加した場合	16.20
3) 生産費が計画より10%増大した場合	16.88
4) 2)と3)が複合した場合	15.75

又、経済的側面と社会的側面で次のような便益をもたらすものと予想される。

- a) 雇用増大、就業率向上効果
- b) 本施設建設における労働者賃金所得がもたらす消費増大
- c) 農産物の増産がもたらす家計消費増、生活向上効果
- d) 本施設建設に必要な国産建設資材供給によるGNP拡大効果
- e) 農業生産資材、機器の需要増加、関連産業育成基盤確率効果

f) 離村対策効果

以上の諸便益は計量化されないものの相当大的なものであり、本プロジェクトの有益性はさらに高くなるものである。

8-2 事業実施の妥当性

前述の経済分析から本プロジェクトの妥当性は次のように結論できる。

(1) 技術的妥当性

本計画は、バングラデシュ国で多く実施されているところの、輪中堤の建設による洪水防御計画と、用・排水路及び用排水兼用ポンプの建設による灌漑計画及び排水計画から成るものであり、デモンストレーション・ユニット及び他地区の類似プロジェクトにおける経験を技術的に十分活したものとなっている。従って、本事業の実施は、技術的観点から十分妥当であると言える。

(2) 経済的妥当性

算定された経済内部収益率は 17.36%であり、世界銀行が採用しているバングラデシュ国における資本の機会費用の推定値（12%）を上回っていることから、本事業の実施は経済的に妥当であるといえる。

又、本事業の実施は、農産物の増大、交通便益という直接的な便益をもたらすだけでなく雇用増大、家計所得の増大、支出を通じてのGDP 拡大効果、離村対策効果、技術移転（運営管理、営農技術）と、バングラデシュ国民経済社会に多様且つ多大な便益をもたらす。相手国の負担事業及び事業完成後の維持管理費もBWDBの予算規模から問題はないといえる。

以上の考察により本計画は妥当であると判断される。

第9章 結論と提言

第9章 結 論 と 提 言

9-1 結 論

バングラデシュ国は、農業国でありながら苛酷な自然条件と人口増加のため慢性的な食糧不足と貧困といった最も基本的な問題を抱えている。同国の国家開発計画では、同国の発展は貧困、人口及び食糧の3問題を解決せずにはあり得ないとして、その解決の為に具体的目標をかかげているが、中でも食糧自給を直接の目的とする農業分野の開発計画を最優先にしており、その食糧自給を達成するためには、この国の慢性的問題である洪水と旱魃を克服しなければならず、その為には、洪水防御施設、排水および灌漑施設を整備することが唯一の手段である。

本計画地区も高い農業生産性をあげる可能性はありながら前述の自然条件のため低い生産性を強いられている。

本事業が実施されれば、計画地区は洪水と旱魃から解放され、通年灌漑が可能となり、農業生産力が飛躍的に高まり、もって食糧自給力向上の一助となる。また雇用機会も増えるとともに農業生産の増大により農業所得も飛躍的に増大し、地域住民の生活も向上するなど本事業の実施は、社会的、経済的に重要な効果をもたらすことになり、同国の開発テーマである農業の発展に大きく貢献することになる。

更に隣接するデモンストレーション・ユニットにおいて事業の効果を実証していることからなお一層の展示効果と波及効果が期待できる。

このように本計画に対する日本の無償資金協力は有意義且つ妥当性をもつものと判断され、是非とも早急に実施されることが必要である。

9-2 提 言

本計画を円滑に実施し、本事業を成功させるために、下記の事項をバングラデシュ国側に提言する。

- (1) 本事業の正否は必要な土地の収用にかかっていると言っても過言ではない。従って、土地収用は必ずスケジュールどおり円滑に行わなければならない。工事初期に建設される予定の諸施設について、その用地を測量により確定し、土地収用計画書を別添のごとく作成してあるので、その計画書に従って直ちに土地収用の手続きに入ることが肝要である。本

プロジェクトを実現するためには、この土地収用手続きを開始することが必須である。

(2) 施設の建設後、本地区は輪中堤に全てを委ねることになる。従って、前述したごとく農民自身による輪中堤の維持管理が実現するようにBWDBはそのシステムと教育指導を行うこと。

(3) 本プロジェクトの高価をフルにしかも早急に発揮するために、「バ」国側で行うほ場施設（流量が2 cusec 末端の水路など）の建設は、3次水路の建設と同時あるいは建設後直ちに行うこと。

(4) 灌漑用水はポンプによるもので貴重な水である。また受益農民が上下流関係なく公平に便益を享受する必要がある。従って2次水路単位で水管理組織をつくり、受益者自身による水管理が行えるようBWDBは、その組織づくりと教育・指導訓練を行うこと。

(5) ブロックA-1の次のステージの計画にあたっては、技術的、経済的及び民生的な観点から、Phase - 1の残りの地区全体（ブロックA-2、A-3及びB地区）を対象に計画することが必要である。段階実施が必要であれば、その全体計画に基づいた実施プログラムの中で、各段階ごとの詳細計画に入るべきである。

付属資料

付属資料 1

- 1-1 調査団の構成
- 1-2 現地調査日程
- 1-3 面会者リスト
- 1-4 協議議事録（1987年9月30日）
- 1-5 協議議事録（1988年1月19日付）
- 1-6 収集資料リスト

1-1 調査団の構成

<u>担当</u>	<u>氏 名</u>	<u>所 属</u>
団長総括	近藤 純男	農林水産省中国四国農政局建設部
計画管理	成瀬 猛	国際協力事業団無償資金協力計画調査部
灌漑排水	天野 常雄	日本技術開発株式会社
施設設計	森下 正美	"
土木設計	野田 昌司	"
営 農	米原 宏	"
土質調査	山貝 広海	"

ドラフト説明

団長総括	近藤 純男	農林水産省中国四国農政局建設部
灌漑排水	天野 常雄	日本技術開発株式会社
施設設計	森下 正美	"
測量監理	岡田 邦彦	"

1-2 現地調査日程

曜日の()は休日を示す

日順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
1	9. 19	土	空路 東京 → バンコク	
2	20	日	空路 バンコク → ダッカ	大使館、JICA事務所打合せ
3	21	月	ダッカ ----- 空路 団長、成瀬：東京 → バンコク	ERD、BWDB表敬、インセプションレポート提出 サイト視察
4	22	火	ダッカ ----- 空路 団長、成瀬：バンコク → ダッカ	プランニングコミッション表敬、協議 デモンストレーション・ユニット決壊築堤調査 大使、JICA事務所協議
5	23	水	"	灌漑省、ERD、プランニングコミッション、協議 BWDB協議（インセプションレポート）
6	24	木	"	デモンストレーション・ユニット 決壊築堤調査
7	25	(金)	"	デモンストレーション・ユニット 決壊築堤修復計画策定
8	26	土	"	サイト調査 RUHQ表敬 決壊築堤調査報告書作成
9	27	日	"	BWDB協議（無償資金制度、インセプションレ ポート質疑書） 決壊築堤修復計画積算 サイト調査
10	28	月	" ----- 空路 米原：東京 → バンコク	大使館、決壊築堤調査報告 サイト調査 MUP協議
11	29	火	ダッカ ----- 空路 米原：バンコク → ダッカ	BWDB協議（Minutes） 修正インセプションレポート提出 地質調査（ボーリング）
12	30	水	ダッカ	Minutes 署名交換 サイト調査

日順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
13	10. 1	木	ダッカ	サイト調査 (築堤、地質)
	2	(金)	空路 団長、成瀬：ダッカ → バンコク	資料収集 BWDB、地方行政官協議
	3	土	空路 団長、成瀬：バンコク → ダッカ	資料収集整理、解析 計画案策定
	4	日		フィールド・レポート作成
	5	月		BWDB、決壊築堤調査報告書提出
25	6	火		
	13	火	ダッカ	
26	14	水	"	BWDB協議 (調査結果、基本設計の基本条件) 最終サイト調査
27	15	木	"	BWDB、フィールド・レポート提出 関係省庁表敬 大使館、JICA事務所報告
28	16	(金)	空路 ダッカ → バンコク	
29	17	土	空路 バンコク → 東京	

ERD External Resources Division
 BWDB Bangladesh Water Development Board
 RUHQ Rupganj Upazila Head Quarters
 MUP Murapara Union Parishad

－ ドラフトレポート説明 －

日順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
1	1. 14	木	空路 東京 → バンコク	
2	15	金	空路 バンコク → ダッカ	JICA事務所とスケジュールの打合せ
3	16	土	ダッカ	プランニングコミッション、ERD及びBWD B表敬
4	17	日	"	BWDBのCE他関係者、かんがい省及び日本 大使館表敬、コメント受領
5	18	月	ダッカ ↔ サイト	サイト視察、コメントの検討、回答作成
6	19	火	ダッカ	BWDB協議（ドラフト説明）Minutes 署名交 換
7	20	水	" (ゼネスト)	コメントの回答作成
8	21	木	" (ゼネスト)	コメントの回答作成、JICA事務所報告
9	22	金	" 空路 団長、森下：ダッカ → バンコク	コメントの回答作成
10	23	土	ダッカ (ゼネスト) 空路 団長、森下：バンコク → ダッカ	
11	24	日	ダッカ 空路 岡田：東京 → バンコク	BWDBのE、Eと測量作業について打合せ 測量器具持込みに関する証明書発行依頼
12	25	月	ダッカ 空路 岡田：バンコク → ダッカ	MPOとコメントについて協議 地元測量業者との協議
13	26	火	ダッカ (ゼネスト)	JICA事務所に測量作業の説明 測量作業スケジュール打合せ

日順	月 日	曜 日	行 程	調 査 内 容
14	1. 27	水	ダッカ ←→ サイト	BWDBとの協議 コメント回答作成、レポート修正 路線選定 ベンチマークの設置、レベリング 中心線測量、縦・横断測量、地形測量 測量図作成、
52	3. 5	土	ダッカ	報告書作成
53	3. 6	日	“	BWDB、日本大使館、JICA事務所報告
54	3. 7	月	空路 ダッカ → バンコク	移動日
55	3. 8	火	空路 バンコク → ダッカ	移動日 (帰国)

1-3 面会者リスト

(1) Bangladesh Government

1) Planning Commission

Mr. M.A. Khaleque

Joint Chief

Mr. Kamal Ahmed

Deputy Chief
(Irrigation Wing)

2) Ministry of Finance

Mr. Md. Nasim

Deputy Secretary
(Japan Branch, E.R.D)

Mr. Kamal Uddin Ahmed

Research Officer
(E.R.D)

3) Ministry of Irrigation, Water Development & Flood Control

Dr. A.T.M. Shamsul Huda

Joint Secretary

Mr. Shafiur Rahman

Ex-Joint Secretary

Mr. Luqueman Ahmed

Section Chief

4) Bangladesh Water Development Board (B.W.D.B)

Mr. Amjad Hossain Khan

Chairman

Mr. G.H.A. Islam Jaigirdar

Member Implementation cum
Chief Engineer,
North Eastern Zone

Mr. Shamsur Rahman

Member Planning cum
Chief Engineer, Planning

Mr. Md. Taslimuddin

Director Planning (General)

Dr. M.A. Sattar

Director,
Land & Water Use

Mr. Md. Lutfor Rahman

Superintending Engineer
Dhaka O & M Circle

Mr. Abdul Khaleque

Ex-S.E. Dhaka O & M Circle

Mr. Sadhan Chandra Das <1

Superintending Engineer
Design Circle - IV

Mr. Syed Moazzem Hossain

Superintending Engineer
Design Circle - I

Mr. Taslim Uddin Ahmed

Director, Planning (General)

Mr. Yousuf Ali <2

Executive Engineer,
Dhaka O & M Division-I

Mr. Md. Noajesh Ali

Ex-E.E. Dhaka O&M Division-I

Mr. M. A. Karim <3

Deputy Chief Extension
Officer, Directorate of
Land & Water Use.

Mr. Alamgir Hossain <4

Deputy Director, Ground
Water Circle-II

Mr. Nur Mohammad Khan <5

Sub-divisional Engineer,
NNDP, Dhaka O&M Division-I

5) Master Plan Organization

Mr. Zakiul Alam

Chief Engineer

Mr. Mujibul Huq

Chief, Agronomy Section

Mr. Md. Khaliquzzaman

Superintending Engineer

(2) Bangladesh Local Government

Mr. Alhaj Rafizuddin Bhuiya

Chairman
Kanchan Union Parishad
Rupganj Upazila

Mr. Alhaj Ayat Ali Bhuiya

Chairman
Tarabo Union Parishad
Rupganj Upazial

Mr. Md. Mofizuddin

Member of Murapara U.P.

Mr Md. Alauddin

Engineer, Rupganj Upazila

Mrs. Mahfuza Khatoon

Agriculture Officer,
Rupganj Upazila.

(3) 日本側関係者

在バングラデシュ日本大使館 特命全權大使

田中 義具

同 公使参事官

高橋 利弘

同 一等書記官

中野 実

JICAバングラデシュ事務所 所長

松沢 憲夫

同 所員

江川 敬三


-
- <1: Counterpart person for Mr. Noda & Mr. Morishita, Design Engineer.
<2: Counterpart person for Mr. Amano, Leader.
<3: Counterpart person for Mr. Yonehara, Agronomist.
<4: Counterpart prson for Mr. Yamagai, Geologist.
<5: Person in charge of the N-N Project.


MINUTES OF MEETING
ON
CONSTRUCTION
OF
N-N IRRIGATION PROJECT (BLOCK - A-I)

In response to the request made by the Government of Bangladesh for the construction of Irrigation Facilities in Narayanganj-Narsingdi Irrigation Project Area (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), a team headed by Sumio KONDO to conduct a Basic Design Survey for 29 days from Sep. 19, 1987. The team had a series of discussions and exchanged views with the authorities concerned.

Both parties have agreed to recommend to their respective Governments to examine the results of the survey toward the realization of the Project.

Sep. 30, 1987


Sumio KONDO
Team Leader of
Basic Design Survey Team,
JICA.


SHAMSUR RAHMAN
Chief Engineer,
Planning, Bangladesh
Water Development Board,
Dhaka.

1. Both parties reviewed and confirmed the items agreed in Minutes of Meeting which was signed on 10th June, 1987 at the Preliminary Study.
2. Bangladesh side understood in general the principle of using a Japanese Consultant Firm for Detail Design and Supervision and a Japanese General Contractor for Construction.
3. The Japanese Survey Team will convey the desire of the Government of Bangladesh to the Government of Japan that the latter will take necessary measures to cooperate in implementing the Project and will provide the Irrigation Facilities as listed in Annex 1 within the scope of Japanese economic cooperation in grant form.
4. The Government of Bangladesh will take necessary measures on condition that the grant assistance by the Government of Japan is extended to the Project:
 - a) to provide data and information necessary for the design and the construction
 - b) to acquire the lands timely necessary for the construction as per prevailing rules & regulations.
 - c) to clear the Project Site before the start of the construction including the removal of existing obstacles
 - d) to provide other items as listed in annex 2
 - e) to ensure prompt unloading and customs clearance in Bangladesh of imported materials and equipment necessary for the execution of the Project as per Govt. rules
 - f) to exempt Japanese nationals concerned from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Bangladesh on the occasion of the supply of goods and services for construction, as admissible under the relevant rules of the Government of Bangladesh
 - g) to provide and accord necessary permission, licences and other authorization required for the implementation.

ANNEX 1

Items requested by the Government of Bangladesh whose cost will be borne by the Government of Japan:

(quantity is subject to be reviewed through Basic Design Study and detail Design Study)

No.	Item	Quantity (approximate)
1.	Flood embankment	
	a) New	2 km
	b) Remodelling of existing Embkt.	1 item
2.	Pumping Station	1 No.
3.	Drainage Facilities	
	a) Main Canal	12 km
	b) Secondary Canal	20 km
	c) Tertiary Canal	30 km
	d) Regulator	1 No.
	e) Syphon	2 Nos.
	f) Pipe Sluice	4 Nos.
4.	Irrigation Facilities	
	a) Main Canal	15 km
	b) Secondary Canal	30 km
	c) Tertiary Canal	45 km
	d) Regulators	
	- Main to Secondary	10 Nos.
	- Secondary to Tertiary	80 Nos.
	e) Turnout	
	- Tertiary to Field Channel	200 Nos.
	f) Aqueduct	4 Nos.
	g) Escape	2 Nos.
	h) Check Structures	2 Nos.
	i) Dredging of Intake Channel	1 km

No.	Item	Quantity (approximate)
5.	Bridges and Culverts	
	a) Bridges	16 Nos.
	b) Culverts	25 Nos.
6.	Survey and Soil Investigation	1 item
7.	Operation and Maintenance Equipment	
	a) Vehicle	1 item
	b) Equipment	1 item
	c) Speed boat	1 item

These items may be brought during the construction period if required.

8.	Engineering Service	1 item
----	---------------------	--------

V.R.

[Signature]

ANNEX 2

Items whose cost will be borne by the Government of Bangladesh:

- 1) Construction of on Farm Facilities
 - Irrigation and Drainage Canal under 2 cu.sec (to be constructed by the beneficiaries as per technical advise and guidance of BWDB)
- 2) Other structures except for the list of Annex 1
- 3) Power Supply to the Pumping Station
- 4) Salary and daily and travel allowance to the counterparts who are assigned to work in the Project.



MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE PROJECT

FOR

THE CONSTRUCTION OF N-N IRRIGATION FACILITIES (BLOCK A-1)

IN


THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH


Date: 19th January, 1988

In response to the request made by the Government of People's Republic of Bangladesh, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for The Construction of N-N (Narayanganj - Narsingdhi) Irrigation Facilities - Block A-1 -, (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Bangladesh the study team from September 19 to October 17, 1987.

As the result of the study, JICA prepared a draft report and dispatched a mission, headed by Mr. Sumio Kondo, Construction Department, Chugoku-Shikoku Agricultural Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) to explain and discuss it from January 14 to January 23, 1988.

Both parties had a series of discussions on the Report and, after clarifying its contents, agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.


Sumio KONDO
Leader of Draft Report Mission of
Basic Design Study
Japan International Cooperation Agency


Shamsur Rahman
Chief Engineer
Planning, Bangladesh
Water Development Board, Dhaka

Major Points of Understanding:

1. The Bangladesh side principally agreed to the basic design proposed in the Draft Final Report subject to corrections to be made in the final report based on comments given by GOB side & the answers given by JICA (copy enclosed).
2. The Bangladesh side understood the system of Japan's Grant Aid Programme and confirmed the measures to be taken by the Bangladesh side towards the realization of the Project, particularly, the provision of land, clearance of Land, construction of access roads when necessary, and other related activities required before the start of the actual construction.
3. Subsequent to this explanation of the draft report on the basic design, additional survey work will be carried out till March 8, 1988 by the JICA team to decide the location of facilities to be constructed in the first stage of the project implementation in order to smoothly realize the project.
4. The Final Report (10 copies in English) on the Project will be submitted to the People's Republic of Bangladesh in April, 1988.

1-6 収集資料リスト

No.	TITLE	ISSUE	SECTOR	REMARKS
1	Hydrological and Meteorological Data (Waterlevel, Rainfall and etc.)	Bangladesh Water Development Board	C-1	Copy (Detail: Table-A.1-6-1)
2	Index of Surface Water Hydrological Observation Stations in Bangladesh (as on March '82)	Hydrological Survey of Bangladesh BWDB (May. 1982)	C-1	Copy (1 page only)
3	Reconnaissance Soil Survey Dhaka District (1965)	Department of Soil Survey (G.O.B.) Revised Edit. 1981	C-2 C-4	Original (Borrowing)
4	Materials Testing Report Report No. Soil 58(79) Report No. Soil 128(83)	River Research Institute, BWDB.	C-2	Copy
5	Crop Water Requirements FAO, Irrigation and Drainage Paper 24	FAO (1984)	C-3	Original (Borrowing)
6	Some Information on Rainfall Analysis and Flood Compiled by : H. R. Khan	Rainfall; Agro-Clim Survey of Bangla. by BRR1&IRRI.	C-3	Copy (Borrowing)
7	Dhaka-Narayanganj-Demra Irrigation and Flood Protection Project	BWDB, 1984. Second Edit.	C-3 C-4	Copy
8	Statistical Yearbook of Bangladesh (1986)	Bangladesh Bureau of Statistics	C-4	Original (Borrowing)
9	Upazilla Statistics, Vol.1 Basic Statistics, Land Utilization and Irrigation	B.B.S. (Jan. 1985)	C-4	Original (Borrowing)
10	Upazilla Statistics, Vol.2 Major Crops and Agricultural Inputs	B.B.S. (Sep. 1985)	C-4	Original (Borrowing)

No.	TITLE	ISSUE	SECTOR	REMARKS
11	Proceedings of the Workshop on Experiences with Modern Rice Cultivation in Bangladesh 2-4 Apr '85	Bangladesh Rice Research Institute	C-4	Original (Borrowing)
12	Data on the Demonstration Unit. (Cropping Calenders and etc.)	SDE, NNDP, O&M, BWDB	D	Type (Table-A.1-6-2)
13	Soil Teating Report -Baniadi Regulator - Report No. Soil 52(84)	Soil Mechanics & Materials Direct. RRI, BWDB. (1984)	C-2	Copy
14	Detail of Camps and Buildings	EE, O&M, BWDB	F	Type
15	Data on Construction	EE, O&M, BWDB	E	Copy
16	Price for Financial/Economic Analysis(1985)	Economic Planning Directorate, BWDB, Dhaka	C-4	Copy
17	Requirement of Inputs for Various Crops in Bangladesh (Pre and Post Project)		C-4	Copy
18	Mouza Maps Proposed Pumping Station Utter Rupsi	BWDB	A	Copy
19	Data on Existing Irrigation System /Facilities (1 table, 2maps)	BWDB	C-3	Copy
20	Rules and Rates for the Supply of Electricity-Effectiv from Aug 1 '87	PDB	F	Copy

No.	TITLE	ISSUE	SECTOR	REMARKS
21	Land Acquisition Statement -from UtterRupsi to Kanchan-	BWDB	C-3	Type
22	On the Basis of Primary Units of Crops and Irrigation Programme (N-N Project)	BWDB	D	Copy
23	Project Proforma (PP) on Narayanganj -Narsingdi Irrigation Project , Demonstration Unit	BWDB	D	Copy
24	Project Brief (North Rupgonj)	BWDB	F	Copy
25	Brief of Meghna Dhonagoda Irrigation Project	BWDB	F	Copy
26	Pabna Irrigation and Rural Development Project(Phase-1) Brief Notes on the Project	BWDB. (Oct.1986)	F	Copy

NOTES

- Sector A. Maps
- Sector B. Data of the Project
- Sector C. Present Conditions of the Project Area
- C-1 Meteorology and Hydrology
 - C-2 Geology and Soil
 - C-3 Irrigation and Drainage
 - C-4 Agriculture
 - C-5 Socio-Economic Condition
- Sector D. Data on the Demonstration Unit
- Sector E. Data on Construction
- Sector F. Others

表 A1-6-1 収集した気象・水文資料一覧表

DATA	YEAR (Apr ~ Mar)	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
		~75	~76	~77	~78	~79	~80	~81	~82	~83	~84	~85	~86	~87	~
Meteorological Data (Dhaka)	Precipitation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Temperature	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	Humidity	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	Evaporation			○	○	○									
	Duration of Sunshine	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Wind Velo. & Direct.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	Record of Cyclone														
	Record of Heil														
Lakhya River	Waterlevel (Demra)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Waterlevel (Ghorasal)	○	○	○	○			○							
Others	Record of Flood Damage														
	Discharge (Demura),		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	

表 A1-6-2 収集したデモ・ユニットに関する資料

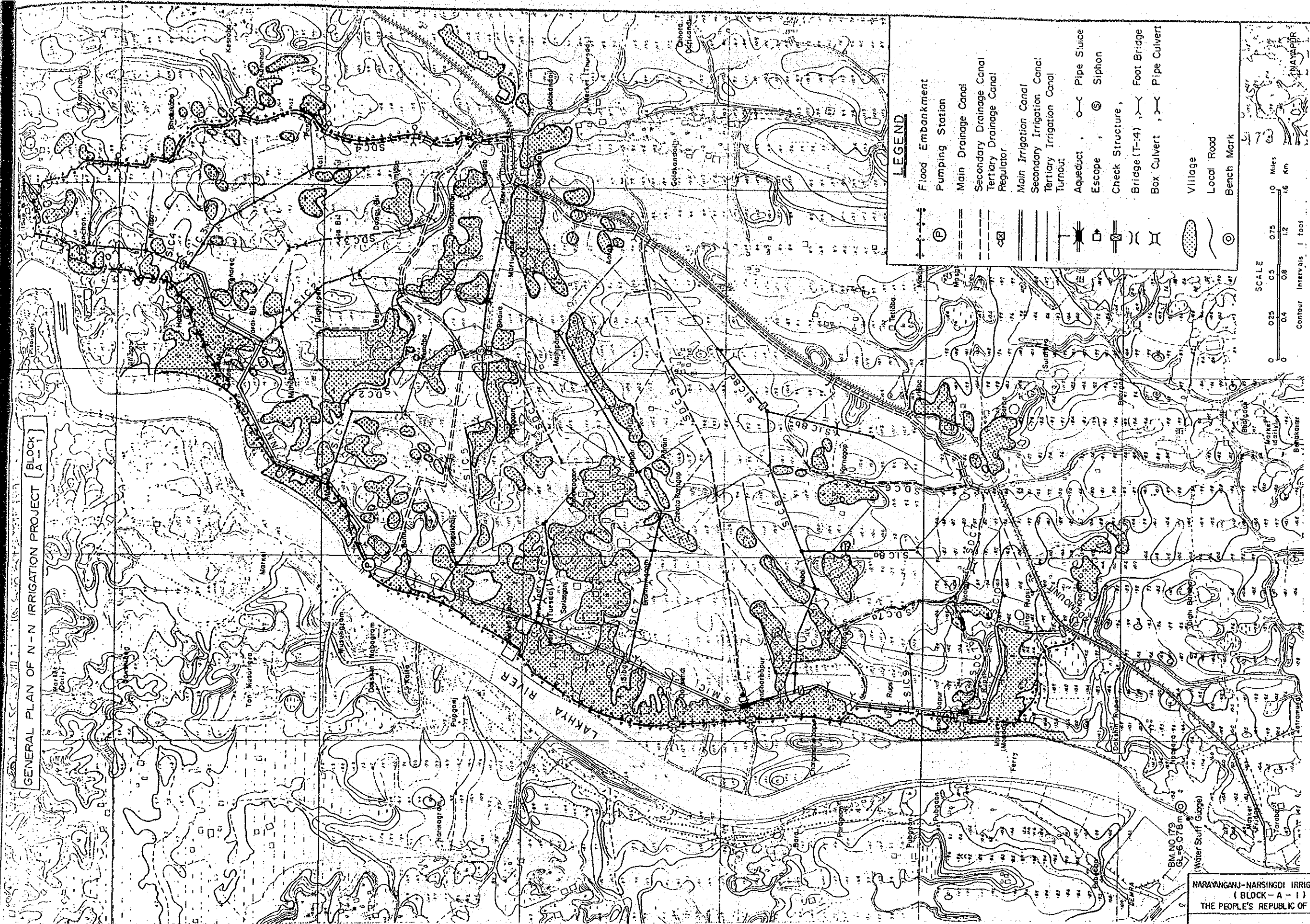
NO.	INFORMATION	REMARKS
1.	Cropping calendars	Type
2.	Cropped area and irrigation area	
3.	Yield	
4.	Production cost (input supply)	
5.	Farm size and budget	
6.	Operation and maintenance cost in detail	
7.	Farmers' Organization	
8.	Marketing	
9.	Cost for desilting in the intake canal	
10.	Demarcation of maintenance of the facilities	
11.	Record of pump operation	

付属資料 2

2—1 概略設計図

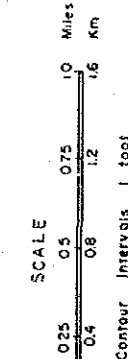
2—2 付 表

GENERAL PLAN OF N-N IRRIGATION PROJECT (BLOCK A-1)



LEGEND

- Flood Embankment
- Pumping Station
- Main Drainage Canal
- Secondary Drainage Canal
- Tertiary Drainage Canal
- Regulator
- Main Irrigation Canal
- Secondary Irrigation Canal
- Tertiary Irrigation Canal
- Turnout
- Aqueduct
- Escape
- Check Structure
- Bridge (T-14)
- Box Culvert
- Pipe Culvert
- Village
- Local Road
- Bench Mark



NARAYANGANJ-NARSINGDI IRRIGATION PROJECT
(BLOCK-A-1)
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

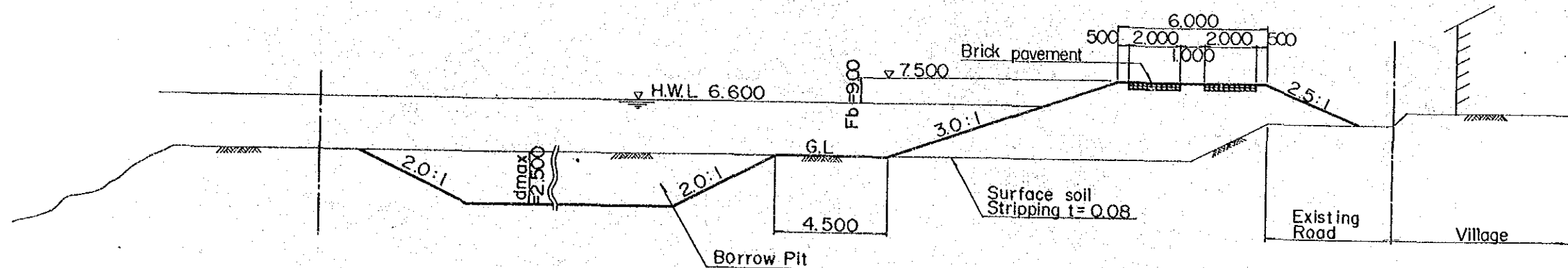
GENERAL PLAN

Date: Jan 1988 D.W.G NO. 1

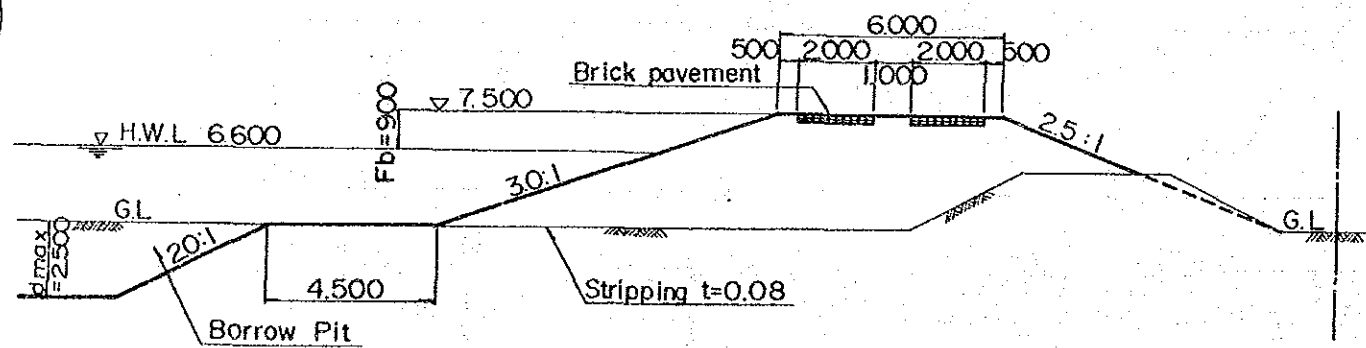
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TYPICAL SECTIONS OF FLOOD EMBANKMENT

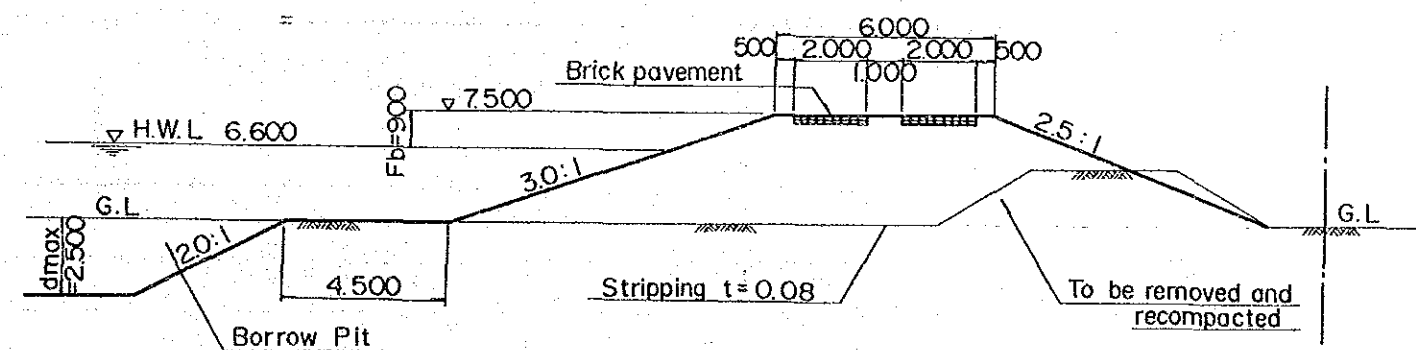
TYPE - A



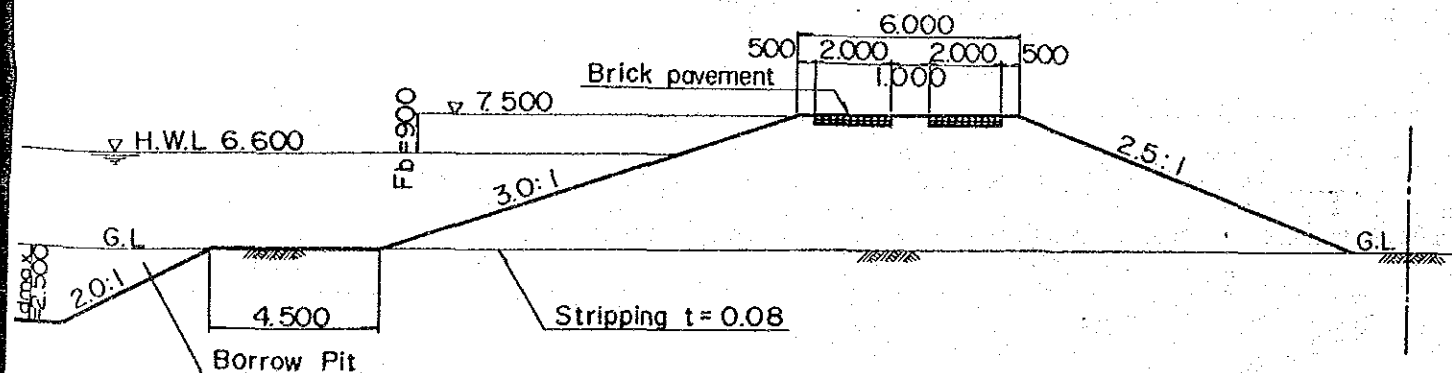
TYPE - B



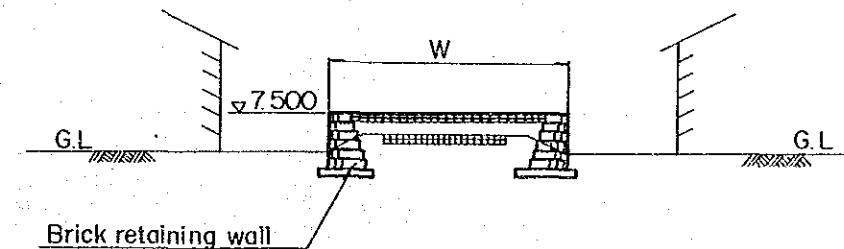
TYPE - C



TYPE - D



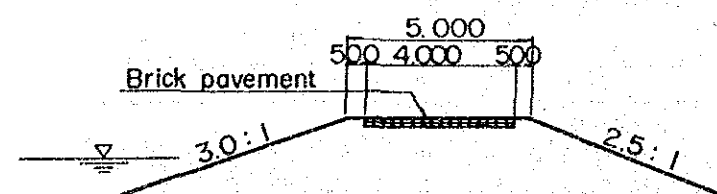
TYPE - E



* W is as it is.

- Note 1. Soil compaction will be done by machine.
2. Bund top width in the portion of Kanchan road is 5.00m wide.

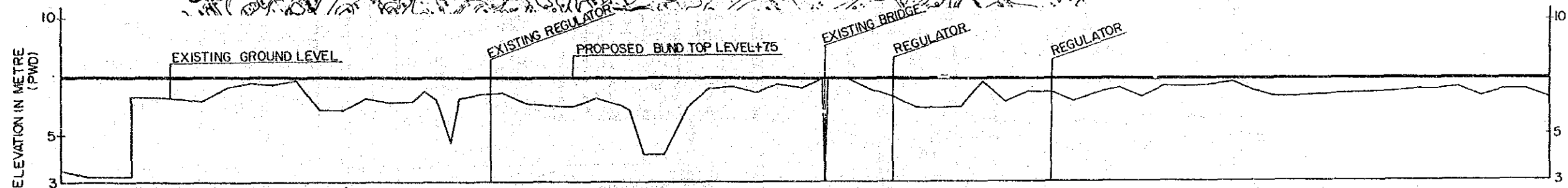
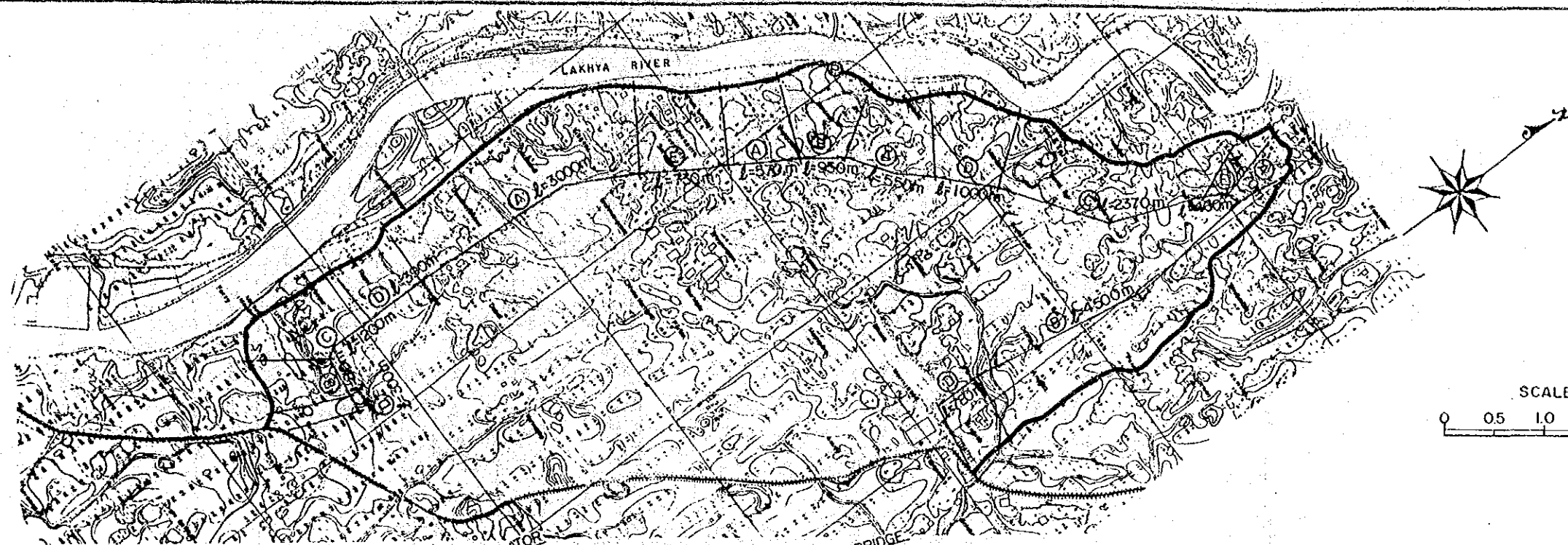
Bund Top of Kanchan Road



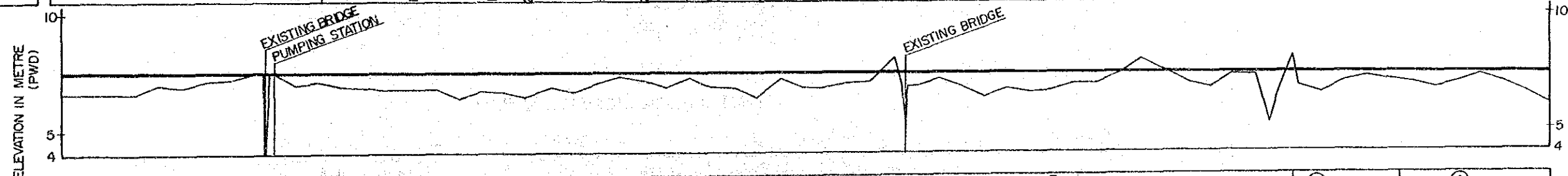
NARAYANGANJ-NARSINGDI IRRIGATION PROJECT
(BLOCK - A - 1)
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

TYPICAL SECTIONS
OF FLOOD EMBANKMENT

Date: Jan 1988 D.W.G NO. 2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



TYPE OF EMBANKMENT	EXISTING GROUND LEVEL	DISTANCE
(D) $L=300m$	3.51	0
(B) $L=810m$	3.20	500
(C) $L=1200m$	3.20	1000
(D) $L=390m$	3.20	1110
(A) $L=3000m$	6.54	1500
(E) $L=730m$	6.54	1840
(A) $L=570m$	6.40	2000
	7.00	2300
	7.20	2500
	7.10	2700
	7.28	3000
	6.05	3300
	6.49	3600
	6.32	3900
	6.40	4200
	6.46	4500
	6.53	4800
	6.67	5100
	6.70	5400
	6.72	5700
	6.74	6000
	6.75	6300
	6.76	6600
	6.77	6900
	6.78	7200
	6.79	7500
	6.80	7800
	6.81	8100
	6.82	8400
	6.83	8700
	6.84	9000
	6.85	9300
	6.86	9600
	6.87	9900
	6.88	10200
	6.89	10500
	6.90	10800
	6.91	11100
	6.92	11400
	6.93	11700
	6.94	12000
	6.95	12300
	6.96	12600
	6.97	12900
	6.98	13200
	6.99	13500
	7.00	13800
	7.01	14100
	7.02	14400
	7.03	14700
	7.04	15000
	7.05	15300
	7.06	15600
	7.07	15900
	7.08	16200
	7.09	16500
	7.10	16800
	7.11	17100
	7.12	17400
	7.13	17700
	7.14	18000
	7.15	18300
	7.16	18600
	7.17	18900
	7.18	19200
	7.19	19500
	7.20	19800
	7.21	20100
	7.22	20400
	7.23	20700
	7.24	21000
	7.25	21300
	7.26	21600
	7.27	21900
	7.28	22200
	7.29	22500
	7.30	22800
	7.31	23100
	7.32	23400
	7.33	23700
	7.34	24000
	7.35	24300
	7.36	24600
	7.37	24900
	7.38	25200
	7.39	25500
	7.40	25800
	7.41	26100
	7.42	26400
	7.43	26700
	7.44	27000
	7.45	27300
	7.46	27600
	7.47	27900
	7.48	28200
	7.49	28500
	7.50	28800
	7.51	29100
	7.52	29400
	7.53	29700
	7.54	30000
	7.55	30300
	7.56	30600
	7.57	30900
	7.58	31200
	7.59	31500
	7.60	31800
	7.61	32100
	7.62	32400
	7.63	32700
	7.64	33000
	7.65	33300
	7.66	33600
	7.67	33900
	7.68	34200
	7.69	34500
	7.70	34800
	7.71	35100
	7.72	35400
	7.73	35700
	7.74	36000
	7.75	36300
	7.76	36600
	7.77	36900
	7.78	37200
	7.79	37500
	7.80	37800
	7.81	38100
	7.82	38400
	7.83	38700
	7.84	39000
	7.85	39300
	7.86	39600
	7.87	39900
	7.88	40200
	7.89	40500
	7.90	40800
	7.91	41100
	7.92	41400
	7.93	41700
	7.94	42000
	7.95	42300
	7.96	42600
	7.97	42900
	7.98	43200
	7.99	43500
	8.00	43800
	8.01	44100
	8.02	44400
	8.03	44700
	8.04	45000
	8.05	45300
	8.06	45600
	8.07	45900
	8.08	46200
	8.09	46500
	8.10	46800
	8.11	47100
	8.12	47400
	8.13	47700
	8.14	48000
	8.15	48300
	8.16	48600
	8.17	48900
	8.18	49200
	8.19	49500
	8.20	49800
	8.21	50100
	8.22	50400
	8.23	50700
	8.24	51000
	8.25	51300
	8.26	51600
	8.27	51900
	8.28	52200
	8.29	52500
	8.30	52800
	8.31	53100
	8.32	53400
	8.33	53700
	8.34	54000
	8.35	54300
	8.36	54600
	8.37	54900
	8.38	55200
	8.39	55500
	8.40	55800
	8.41	56100
	8.42	56400
	8.43	56700
	8.44	57000
	8.45	57300
	8.46	57600
	8.47	57900
	8.48	58200
	8.49	58500
	8.50	58800
	8.51	59100
	8.52	59400
	8.53	59700
	8.54	60000
	8.55	60300
	8.56	60600
	8.57	60900
	8.58	61200
	8.59	61500
	8.60	61800
	8.61	62100
	8.62	62400
	8.63	62700
	8.64	63000
	8.65	63300
	8.66	63600
	8.67	63900
	8.68	64200
	8.69	64500
	8.70	64800
	8.71	65100
	8.72	65400
	8.73	65700
	8.74	66000
	8.75	66300
	8.76	66600
	8.77	66900
	8.78	67200
	8.79	67500
	8.80	67800
	8.81	68100
	8.82	68400
	8.83	68700
	8.84	69000
	8.85	69300
	8.86	69600
	8.87	69900
	8.88	70200
	8.89	70500
	8.90	70800
	8.91	71100
	8.92	71400
	8.93	71700
	8.94	72000
	8.95	72300
	8.96	72600
	8.97	72900
	8.98	73200
	8.99	73500
	9.00	73800



TYPE OF EMBANKMENT	EXISTING GROUND LEVEL	DISTANCE
(A) $L=570m$	6.59	6500
	6.57	6550
	6.59	6600
	6.61	6650
	6.63	6700
	6.69	6750
	7.14	6800
	7.19	6850
	7.46	6900
	7.35	6950
	7.47	7000
(B) $L=950m$	6.93	7500
	7.10	7600
	6.86	7650
	6.86	7700
	6.71	7750
	6.76	7800
(A) $L=550m$	6.75	7900
	6.34	8000
	6.69	8050
	6.63	8100
	6.39	8150
	6.78	8200
	6.60	8250
	6.60	8300
(C) $L=1000m$	6.94	8350
	7.28	8400
	7.15	8450
	6.82	8500
	7.20	8550
	6.78	8600
	6.78	8650
	6.33	8700
	7.16	8750
	6.76	8800
	6.80	8850
	6.98	8900
	7.08	8950
	8.06	9000
	4.93	9050
	6.81	9100
	7.17	9150
	6.85	9200
	6.39	9250
	6.71	9300
	6.57	9350
(C) $L=2370m$	6.67	9400
	6.85	9450
	6.99	9500
	7.33	9550
	7.98	9600
	8.74	9650
	6.97	9700
	6.77	9750
	6.77	9800
(E) $L=460m$	6.50	12000
	7.04	12050
	7.27	12100
	7.07	12150
	6.92	12200
	6.70	12500
(A) $L=670m$	6.97	12550
	7.29	12600
	6.69	12650
	6.54	12700
	6.00	13000