

3-3 土地利用及び農業

3-3-1 土地利用

現況の土地利用状況は、表3-3に示す通りである。

表3-3 現況土地利用状況

記 事	面 積		同左率
	ha	rai	%
Paddy Field outside Forest Reserve	11,030	69,000	23.6
- do - inside Forest Reserve	1,400	8,800	3.0
小計	<u>12,430</u>	<u>77,800</u>	<u>26.6</u>
Rubber	8,320	52,000	17.8
Coconut	4,380	27,400	9.4
Orchard	1,180	7,400	2.5
Forest Reserve	12,400	77,500	26.6
Other	9,400	58,800	20.1
合計	<u>46,700</u>	<u>292,000</u>	<u>100.0</u>

3-3-2 一年生作物

(1) 水稲

水稲栽培農家の経営規模は約1.8haで、農家の60%は水稲からの収入に依存している。 雨期作水稲の約70%は Saali や Kaa0 と呼ばれる在来稲で、残りはRD13、Nahng Praya 132といった感光性改良品種である。 乾期には僅かながらかんがい農業が行われているが、そこではRD7という非感光性の高収量品種 (HYV) が用いられている。

(2) 畑作物

ここでいう畑作物とは、一年生作物及び、短期の永年作物であり、一年生果樹と野菜はこれに含まない。畑作物のうちコーンは重要な現金作物で、輸出面で極めて大きなウェイトを占めている。その他にマングビーン、落花生等が栽培されている。

(3) 野菜

計画地区内における野菜は主として農家の庭先で栽培されている。この地区における野菜生産は大きく自家消費用と販売用の2つに分けられる。自家消費分のうち過剰分は地方市場で販売される。販売用の野菜栽培は極めて小規模であるが集約的な栽培が行われ、品種の選定はもちろん肥料や農薬の施用についても配慮がなされている。

3-3-3 永年作物

(1) ゴム

計画地区に占めるゴムの栽培は主にランギー郡とナラティワ郡の一般に標高のやや高い土地で行われ、栽培面積は8,320 haである。大半のゴムは、農家の手で Unsmoked sheet (USS) にまで処理され、その後の Ribbed Smoked sheet (RSS) への処理のため仲買人を通じて販売される。

(2) 果樹

果樹の栽培面積は約1,200haであり、そのうち800haはランギー郡に分布している。果樹栽培は、この地区、中でもランギー郡では生産性や市場性という観点から比較的重要な産業であると考えられている。果樹の中でもロンコンはとくに重要で、これに次ぐものとしてランブータン、ドリアン及び、バナナが挙げられる。

(3) その他

ココナツ

計画地区にはココナツは 4,400 ha に栽培されている。Tak Bai 郡と Muang Narathiwat 郡におもに分布しており、その割合はほぼ50%である。両郡とも、ココナツは海岸近くの土壌が砂質がブリス土壌である地帯に栽培されている。

3-3-4 作物生産

水稻栽培面積は約8,500haと推定されるが、そのうち約80%の地帯では在来品種が用いられている。計画地区の雨期水稻の生産性は降雨が不安定なため極めて低く、種子の質が必ずしも良好でなく、また、施肥が充分に行われていないのでさらに生産性が低くなっている。

3-3-5 畜産

ここ10年間に、地区内では小規模農家の副収入源として家畜の飼育が急速に広まっている。ここでは牛が主体で、少数の水牛、羊、山羊、豚も飼育されている。

3-3-6 農業普及及び信用業務

(1) 農業普及

DOAEは、農業普及を進めるに当たって農家と直接の関連を持つ政府機関である。国家農業普及計画 (NAEP) と呼ばれる大規模普及組織は、現在、実際にその活動を続けており、普及活動は地区レベルで行われている。1978年に国家普及計画が発足したが、この計画は各村に展示圃を設置しようというものである。

普及員のうち地区に駐在する末端普及員は一人当たり10村を担当している。こうした普及員はそれぞれ10人の農民グループの世話人となっている100人の農民を所定の計画に基づいて訪問・討論し、さらに技術などを指導する。普及員は普通1,000農家に1人の割合で配置されている。

(2) 信用業務

信用業務を担当している組織として、政府によるBAACがあり、農業共同組合(AC)もある。さらに、商業銀行や地元商人、金融業者もそれぞれそれなりの役割を果たしている。BAACやACが行う融資には短期、中期、長期融資の三通りの方法があり、個々の農民はBAACやACの得意先でもある。融資を受ける場合保証が必要であるが、土地を担保にするのは高額融資を受ける時に限られる。

3-3-7 農業資材、貯蔵、加工及び市場活動

(1) 農業資材

農業資材は、普通いくつかのルートで供給される。農民市場機構はこの国最大の農業資材供給機関で、地方の農業組織等を通じ資材を供給している。大量の肥料が農民組合や協同組合等に売り渡され、農民に販売される。農業関係の組織に属していない農民たちは農民市場機構によるサービスを直接受けることができないので、いきおい地元商人に依存しなければならないことになる。普通、地元商人は農民たちに肥料・農薬・種子などを信用貸しするが、それらの価格は他のルートを通じて入手する場合に比べ一般に高い。

この地域では肥料の種類が限られており、ナラティワ県ではDOAEの指導もあって水稲用には混合肥料(16-20-0)が最も多量に使用されている。種子の生産はDOAEが担当し、国家計画の下でDOAEから提供される種子を増殖し、しかるべき機関を通じて農民に分配する。

(2) 市場活動

農産物市場は地元市場と協同市場があり、地元市場は生産地にあるのが普通で、集合市場は交通通信に便利な都市などにある。大都市の卸売市場と比べれば規模は小さいが集荷販売の機能をもつことには差異はなく、計画地区ではナラティワにこの集合がある。地元市場では仲買人が地元商人、ブローカー、運輸業者、公的機関関係者などと一緒に市場活動に当たっている。この種の市場における最も重要な活動は商人による農産物の買取りだけでなく、農民たちへの融

資や農業資材の斡旋を行うことである。集合市場は地元市場と異なり、生産地からあるいは地元からかなり大規模に生産物の集荷を行う。集荷のほかに融資などを行うこともあり、また、地元市場間の連絡調整といった業務をも担当する。重要な業務の一つに農産物の格付けといったものがある。ナラティワ市場に於いてもこの格付けが実際に行われている。

(3) 貯蔵

貯蔵施設は種々の機関により整備されているが、施設が不足しているために利用度と需要との間に大きな隔たりがあり、まだ解決に至っていない。一般に、大規模倉庫は協同組合や国の機関などが所有して、協同組合が所有する倉庫は農業資機材、市場販売用農産物、地域及び、村民のための消費物資などを貯蔵している。

(4) 加工

計画地区には配送するには傷み易く、また、加工を必要とする種々の食糧作物、果実、野菜などが生産されている。しかし、食品加工は精米を除いてはさほど活発に行われていない。それは、加工に必要な原料の供給にまだ問題があるといった理由によっている。一方、ゴム加工はこの地域では極めて一般的のものであるが、農家段階での現地加工ともいえるゴム加工技術はまだ初歩的なものにすぎない。

3-4 農村インフラストラクチャー

3-4-1 概要

「農村インフラストラクチャー」は、居住機能・生産機能及び、地域発展機能の3つの面の集合体であって、地域社会に貢献する社会的物理的施設及びサービスと定義される。道路、公共輸送、公共通信、配電、水道、衛生等が含まれる。ナラティワ県のインフラストラクチャー整備は近年次第にその水準が向上しつつある。地域住民が健康、衛生、教育や他の社会的サービスの受益者であるが、公共施設の整備に関する住民の意識と政府の生活様式改善の意図にずれが見うけられる。

3-4-2 タバニュータウン開発事業

内務省農村計画局は、ナラティワ県、ムンナラティワとコロックの都市開発及び、タクバイタバ地域の将来開発計画を進めている。この事業にはコロック河口のフェリー港より1km北西のタバニュータウンの民間による開発が含まれている。

3-4-3 既存かんがい排水事業

計画地区内には下記の3タイプのかんがい排水事業がある。

(1) 中規模かんがい事業 (事業費 4~200百万バーツでRIDによる事業)

- Kraiban プロジェクト : 水田へのかんがい水の供給
- Nam Baeng プロジェクト : Bang Nara 川中流部の排水
- Pileng プロジェクト : 移住農民の為の農業開発プロジェクト

(2) 小規模かんがい事業 (事業費 50万~4百万バーツでRIDによる事業)

地区内に11事業あり、その目的はかんがい2、排水8、養漁1である。

(3) 農村雇用創出事業

地区内に14事業あり、内訳はかんがい水路5、排水路2、溜池7である。

3-4-4 郵送及び通信

(1) 道路

地区内外の道路網は良く発達しており、その建設には道路局 (DOH)、農村地域開発促進局 (ARD)、かんがい局 (RID)、林業局 (RFD)、郡役所等の政府機関が係わっている。道路局による国道の総延長は68km、農村地域開発促進局の道路の延長は89kmで他に計画中のものが28kmある。

(2) 輸送

国営企業であるETO (Express Transportation Organization) は、スンガイコロック、ナラティワ及び、他地域間の商業ベース、全国輸送業務を行っている。ローカルバスサービスは民間及び、政府機関が主要道路網を利用し郡センター間を営業している。これを更にタクシー、ミニバス、人力車等の輸送サービスが補っている。国営鉄道は毎日6便が地域南部沿いに走り、さらにバンコクより週4便の急行がある。その他にハジャイとナラティワの間には航空路線が開設されており週4便のサービスを行っている。

(3) 郵便及び電話サービス

郵便電信局は各郡センターに支所を持ちその事業を行っている。一方、タイ電話公社 (TOT) は、ナラティワ県内ではムンナラティワとスンガイコロックに交換局を持っている。現在Tak Baiには、100メガワットの無線中継基地があり、また、他郡では無線にてナラティワと交信している。現在VHF無線を利用した長距離電話サービスの計画がある。

3-4-5 農村電化、水道及び公衆衛生

(1) 農村電化

地方配電庁 (PEA) は、ヤラ変電所より115 kvの配電を受けナラティワにて33kvに変圧、主要都市に配電し、さらに農村地域には19kvにて配電を行っている。

る。 地方配電庁はナラティワ県の20戸以上の村落の95%に24時間配電を1990年迄に達成する計画を持っている。 地区内村落181村の約90%は給電されており、県平均の80%より高いが、受電戸数は4郡全戸数(約40,900戸)の60%(約24,200戸)と低い。

(2) 水道及び公衆衛生

水道に関する政策目標は1986年迄に70%の住民に1日20l以上の安全な飲料水を供給する事としている。 ナラティワ県では管水道システムがナラティワ、スンガイコロック及び、スンガイバディにあり、タクバイにはバンナラ川及び、プユ川より取水し、タクバイ及び、タバを含む衛生地区に給水する計画がある。 農村地域住民は個人または、協同の浅井戸、掘抜井戸または、表流水より水を得ているが、比較的高い疾病率や水が媒介する予防可能な病気の発生などがあり満足な状態であるとは言えない。

(3) ナラティワ地方水道施設

計画地区の住民はバンナラ川及び、ヤッカ川の水を飲料水には利用しておらず、浅井戸・深井戸を利用している。 地方水道庁(PWWA)は1975年県、郡用の水道を建設し、現在11,500人に年間840,000m³を供給している。

3-4-6 医療及び教育

(1) 医療施設

厚生省の医療施設は、各郡に病院・医療事務所各1箇所、各地区に2名の救急処置及びキャンペーンを行う職員を配置した保険センター及び、各村落に1人の保健職員駐在所がある。 この他民間の診療所、歯科医や薬局もある。

(2) 教育

初等教育の就学は義務制度である。 各地区には小学校の大規模学校(100~300人)があり、6~8校の小規模学校の中心となっている。

中等教育は、12才より6年間であるが有料であり、地区内調査では25%の子供が就学している。職業訓練については移動職業訓練所が開かれており、各種短期、長期コースがあり、洋裁、自動車修理、調理、無線、理容、建築、服装、タイ語などの訓練がなされている。

3-4-7 地域共同体の発展

約80%の地区内住民はイスラム教徒である為、モスクの数は計画地区内に395あり、仏教寺院の56を大きく上廻っている。90%の村落にはモスクまたは、仏教寺院がある。政府の地域共同体政策は、人的資源の発展を目指したもので、コミュニティ開発局 (Community Development Dept) は各地区にCDDのケースワーカーを駐在させ、就学前児童教育、婦人地位向上、青年訓練活動、村落住民の組織化、農村工業の流通訓練、奉仕活動や住民の指導を行っている。

3-4-8 農村地域工業

工業局 (Department of Industry) には2馬力以上のエンジンかまたは、7人以上の従業員の工場が登録されて、その総数は約310工場で、従業員数は約2,300人である。工場の大多数は精米所であるが、雇用人員数ではゴム加工所 (smoking 加工) が最大である。これに次いで製材所、煉瓦工場、製麺所、木工所等となる。工場の基盤は極めて狭く雇用も乏しい。

第4章 供与計画の内容

第4章 供与計画の内容

4-1 目的

南北に横たわる海岸線にほぼ平行に流れるバンナラ川の南北両端に構築が計画されている防潮水門は、雨期の水田、乾期畑作、果樹及びその他の作物へのポンプかんがい水の供給、酸性水対策を考慮したバンナラ川かんがい排水事業の重要な基幹施設である。そして、かんがい並びに農業開発をして農業生産向上を図り、地域の経済発展を計画するものである。そのため、このバンナラ防潮水門は、バンナラ川を淡水湖化し、かんがい用水の水源池とすると共に、洪水時には、流域内に発生する洪水を海に流下せしめるものである。

これら、防潮水門のゲートは、内水位の変動にしたがって操作するだけでなく、外水位(潮位)の変動をも考慮に入れて操作しなければならない。もし防潮水門ゲートの操作を誤まり、塩水の淡水湖への浸入を許した場合、その塩水の除去は困難になる。

又、バンナラ淡水湖化は、本事業で構築される2つの防潮水門とすでに施工されたナンバエン水路及びその水門と共に貯水池の有効な運用維持管理作業を行こなわなければならない。すなわち、これら三ヶ所の防潮水門操作は、このバンナラ流域における水系の特殊性である季節的な降雨変動、水系の構成と流況及び流出発生 of 挙動、並びに水質環境を監視しなければならない。

又、淡水湖化を図るバンナラ川かんがい排水事業は、タイ王国に於ける新しい水資源開発方法であり特に軟弱地盤に構築する二つの防潮水門はウェルポイント水替工法、長杭基礎工及び大型水門の製作・据付など技術的並びに多額の費用を必要とする資金面の困難性により、無償供与するものである。

4-2 要請内容の検討

バンナラ防潮水門に関しては、バンナラ川かんがい排水計画の一環としてすでに国際協力事業団によりフィジビリティ・スタディがなされている。したがって、この中で提案された諸元をベースに、今回の基本設計、現地調査を踏えて、相手国政府の負担区分も合わせ、以下その内容を検討した。

4-2-1 防潮水門及び締切堤

防潮水門は、バンナラ川の北端でヤッカン川との合流点より下流に設置されるアッパータイダルレギュレーター(UTR)とバンナラ川南端でコロック川との合流点の直前に設置されるローアタイダルレギュレーター(LTR)の2つである。UTR、LTR共にバンナラ川が蛇行している部分をショートカットをして建設する。即ち、ショートカットの直線上の現在河川でない所に水門を設け、その上下流に取り付け水路を開さくして現河川に接続さす。一方湾曲部は締切堤を建設して防潮水門を完成させる。

UTR、LTR建設に関わる位置、中心線、並びにその他基本線の設定は、今回の現地調査により相手国負担分を含めて検討した。その結果、これらの規模、諸寸法は、本報告書に添付されている基本設計図面の通りである。防潮水門及び取り付け水路、締切堤の諸元などは、第5章基本設計の項で詳細に述べられるがその概要は次の表の通りである。

表 4-1 防潮水門諸元

項	目	UTR	LTR
防潮水門	全巾	138.0 m	29.0 m
—	長さ	19.0 m	19.0 m
—	ピア—高	16.1 m	17.1 m
—	ピア—巾	3.0 m	2.5 m
エプロン長さ	上流	8.0 m	7.0 m
—	下流	10.0 m	13.0 m
護床工	上流	20.0 m	20.0 m

— ヶ —	下流	45.0 m	40.0 m
管理橋	有効巾	6.0 m	6.0 m
— ヶ —	長(スパン)	23.0 m	14.5 m
— ヶ —	橋 数	6	2
取り付け水路	底 巾	150.0 m	30.0 m
バンナラ川締切堤	天端巾	9.0 m	9.0 m
— ヶ —	天端長	220.0 m	75.0 m
サピヨ川締切堤	天端巾	9.0 m	-
— ヶ —	天端長	50.0 m	-

4-2-2 管理用道路

管理用道路は、新設する防潮水門施設と公共道路を結び、管理者が維持管理のため使用する専用道路である。道路は、洪水が道路盛土を越水しない様その標高を、50年確率の降雨による洪水位に対して安全であるように計画した。道路全巾は、UTR、LTR共に9.00mで、有効巾員は、6.0mであり簡易アスファルト舗装を施す。

UTRにおける、そのルートはバンナラ川右岸にある、国道4084号に結ばれているアンパー道路からサピヨ締切堤、防潮水門を通り、バンナラ締切堤、管理事務所に通じるものである。RIDには、この道路ルートの途中に、国王記念事業としてモニュメントを建設する計画がある。1987年秋には、国王が出席して行う定礎式のため、サピヨ締切堤、モニュメント基礎などアンパー道路から500m区間工事は、RIDの1987年予算で行なっている。

一方LTRの管理用道路は、国道4057号よりLTR防潮水門まで約820mが計画される。又国道から813mはRID1987年予算で施工される予定である。したがって、UTR及びLTR共にRIDの予算で1987年度施工が予定されている区間以外は、本無償資金協力範囲として今回の調査で協議をした。

4-2-3 ゲート及び関連設備

(1) ゲート本体と電動機

防潮水門の土木工事と関わって可動部のゲート本体と電動機並びにその基本諸元などは、次表の通りである。

表 4-2 ゲート及び電動機

記	事	UTR	LTR
	ゲート寸法	20.0 m×5.1 m	12.0 m×6.6 m
○	敷標高	-4.00 m	-5.00 m
○	天端標高	+1.10 m	+1.60 m
○	1枚ゲート	5 門	1 門
○	2枚ゲート	1 門	1 門
○	電動機		
	1枚ゲート	7.5KW	3.7KW
	2枚ゲート	5.5KW×2	3.7KW×2
○	ゲート扉体型式	1枚ゲート	シェル構造
○	ゲート	2枚ゲート	シェル構造

又ゲートの巻き上げ方式は、1枚ゲートは1モーター、1ドラムによるワイヤロープ巻き上げ、2枚ゲートは扇体毎に1モーター、1ドラムとし、上段ゲートと下段ゲートが離れない構造である。

(2) 関連設備

防潮水門操作はバンナラ貯水池の有効な水利用を図るため、海からの塩水侵入を防止し、ヤッカ川及びバンナラ川の流出量をこの貯水池でコントロールなどして、淡水湖化をし、かんがい用水を供給するものである。そのため、水門の操作はバンナラ川の水位変動、ヤッカ川の流況及び潮位の変動更にゲート開度等の状況を一括監視しながら、合理的なゲート開閉操作をすることが要求される。したがって、ゲート本体と電動機は現地に据付け、それに関連する設備計画は、次のものからなる。

- ゲート本体と電動機及び現場操作
- 遠方操作と監視
- 通信、通話
- 計算と記録
- 受配電と非常用電源

上記電源設備の中で、既設送電線から現地までの送電設備は、相手政府の負担分とすることが今回の現地調査で確認をした。なお、これらの詳細な計画は第5章5-4項で述べることにするが、特にその必要性は下記のとおりである。

1) 遠方操作と監視

防潮水門の直接の操作はゲートの適正な開閉である。それには、潮位、バンナラ貯水池の水位並びにヤッカンの流況更に二つのゲート開閉に伴う放流量、貯水池内の酸性濃度、及び電気伝導度、各種の情報とその挙動などを検討しながらゲート操作をしなければならない。したがってUTRの遠方操作室を、流域全体の運用監視室としての機能をもたせ、次に示す操作と監視設備を設ける。

- 遠方操作 : UTR、LFR共に現地操作に加えて遠方操作は、他のゲートの集中監視をしながら操作ができる。
- 監視 : ゲート開度、水位変動の挙動、ヤッカ及びバンナラ川の流況を集中監視することにより、事故の防止、又、洪水流出の予知、適正な貯水池の運用が可能。又、UTRでは、広域貯水池表面からの流木その他のゴミによりゲート開閉を不能にするおそれがあるので、特にオーバーフローを行う2枚ゲートは、常時TVカメラで監視する。

2) 通信、通話

広地域における管理員相互の情報の交換及び指示の伝達は、電話を通して行うことはもはや現代人の必要欠く事のできないものである。同様に防潮水門の操作に伴う、上記に述べた通話による各種情報の交換は、通信設備(テレメーター)を介しておくられる水位、ゲート開度にバックアップをする外、更に流域内の出来事に対する通常、非常用を問わず日常この種の貯水池の運用に安全

を期するものである。したがって、通話はRIDの現状の固定局、移動局をベースにした、無線ハンドトーカーシステムによるものである。

3) 計算と記録

各防潮水門からの放流計画は、ゲート前後の潮位と貯水池の水位をチェックし、潮位より、貯水池の水位が高い場合に行なわれる。その場合水位差の大小により、放流量は、二つの理論式からなって、計算機をとおしてオフラインで行なわれる。又、貯水池の水質環境の資料(塩分濃度、酸性度)、水位(潮位、貯水池、ヤッカ川)、放流量などの資料整理と月報なども計算機を通して、計算と記録を行うものである。

4) 非常用電源設備

ゲート開閉操作用動力は、電動機を使用する。防潮水門ゲートの開閉が、パンナラ流域内の降雨状況からして雨期にひんぱんに行なわれる事は充分予想される。洪水時に停電が生じると、ゲート操作が出来ず、大事故につながることは、この種、施設について過去に実績がある。したがって、これら事故防止のため、非常用電源設備が必要である。その容量は、2枚ゲートが操作ができ、セキ柱上の操作上屋内及び街路灯の照明が可能とする。非常用電源としてUTR、LTRにディーゼルジェネレーターを管理事務所に設置する。したがって、その容量は次の通りである。

UTR : 92.5 KVA

LTR : 92.5 KVA

これらは商業用動力供給停電時に、自動的にディーゼルジェネレーターが起動する設備である。

4-2-4 防潮水門管理事務所

防潮水門のゲート操作及び貯水池の水質環境管理業務のための事務所はUTRサイト、LTRサイト各々に設置する。UTR及びLTR建物面積、次の示す部屋を計画する

○ UTR管理事務所(総面積 …… 220m²)

- 事務所
- 会議室
- 遠方操作室

- ー ジェネレーター室
- ー 倉庫
- ー その他 廊下、トイレ
- LTR管理事務所(総面積 …… 120m²)
 - ー 事務所
 - ー 遠方操作室
 - ー ジェネレーター室
 - ー その他 廊下、トイレ

4-2-5 供与資機械

供与資機械は、パンナラ川かんがい排水事業に関わる無償資金協力要請の中で直接工事と共に現地に据付られるもの以外の機器を取り出して、分類すると工事用管理(測量並びにコンクリート試験機器)と工事完了後の維持管理用機器(車輛、トレーニング用の視聴覚器具及びコピーマシン)である。

(1) 工事管理用機器

1) 測量機器

防潮水門は塩水と淡水の鉛直境界面にあつて、この部分は塩水の浸入防止のため、完全な水密が要求される。その水密の方法は、鋼製の扉門本体の底部と側部に水密用のゴム製品を取付け、このゴムがセキ柱内に設けられる戸溝の中に埋設される戸当り金物に接して、その目的が達せられる。このことは、仕上精度の高いゲート製品と、それに比べて仕上精度の下るコンクリート部とを接続させて水密を保たねばならない。その役目を果たするのが戸当り金物である。

したがつて、工事期間中も施工完了後もこの部分のチェックは、常に重要である。かんがい期間中この水密部のチェックをルーズにし、塩水の浸入を許せば、かんがい用水の供給も不可能であるし、農作物の被害は多大である。このことから完成後の水密部のチェックに関わつて、ゲート本体及びセキ柱の中心線、並びに標高の計測は、トランシット及びレベル機器によつて、行うことが必要である。

2) コンクリート試験機器

防潮水門は、可動部のゲートを境にして、上流側が淡水に、下流側が塩水に接するコンクリート構造物である。これら本体は、橋梁のPC桁、基礎杭を除いて、現場所ちのコンクートで構築される。したがって、コンクリート仕様は、耐塩性のセメントを使用又、構造物の大小厚さによる粗骨材の変更など多様化するののでこれからの品質管理のための機器(コンクリート圧縮試験機、スランプテスト、その他)が現場で必要である。これと平行して、鉄筋の引張試験については、バンコックで行うが、コンクリート試験は、標準水中養生又は、非養生など現場で行うことが必要条件である。

機器の内訳は表4-3に示すが、これらは、コンクリート打設前に行うコンクリートタイプ別の示方配合設計とコンクリート打設中に日常施工の品質管理に使用される。これらコンクリート品質管理は官側の指示する配合により常にコントロールされるので官側が自ら現場配合テストをくりかえし、実際のコンクリート打設に備える必要がある。

表 4-3 コンクリート試験用機器

<u>試験用機器名</u>	<u>数 量</u>
コンクート圧縮試験機 (150 ton)	1台
スランプテストセット	2セット
供試体用モールド	20セット
シーブセット	1セット
電気乾燥器	1セット
はかり 3000 g	1セット
はかり 20 kg	1セット

(2) 維持管理用機器

防潮水門工事の完成後、水の運用開始に伴い、各サイトへの見廻り修理、pH、ECの計測、水位、並びにゲート開度等の正常に働いていることへの定期点検が必要である。そのため、次の維持管理用の機器が必要である。

1) 車輛及びボート

- ランドクルーザー 2台
- ピックアップトラック 2台
- モーターサイクル 6台
- スピードボート 1台

これらの各車種は、次に述べられる作業に供される。

ランドクルーザー(4軸駆動車)は、UTR管理事務所との通信用の無線器を搭載し、発信器付水位計の維持管理用見廻りに使用されると同時に、洪水時には、バンナラ川の監視中継基地としても使用される。

ピックアップトラックは、構造物の維持修理用の資機材運搬用に使用される。即ち、法面補修用の石材、ゲート、巻上げ装置、モーター等の維持修理用資機材の運搬、非常用電源設備の燃料の運搬に使用する。又モーターサイクルは、日常バンナラ川、ヤッカン川の水質調査を陸上から行なうために使用される。

スピードボートは、バンナラ川、ヤッカン川の水質調査(pH及びEC測定)を水上から行なうために使用する。これら水質環境調査は、定められた地点ではほぼ同時刻に行なわれる事が理想であるが、そのための施設を建設する事は多大の費用が必要であるので、出来るだけ短時間に測定予定地点に移動出来る手段としてスピードボートを使用する。

2) オーデオ等 視聴覚設備

防潮水門建設実施完了に併行して、防潮水門ゲートの操作マニュアル、及びバンナラ貯水池の水の運用、管理マニュアルが作成される。ゲートの操作は試運転と共にRIDの操作員に対する実地訓練が現地で行なわれるが、その時実際

の操作手順、方法等をオーディオレコーダーにて記録に取り訓練後操作員がそのテープで反復復習し、操作員の操作技術レベルを高めると共に、防潮水門完了直後の実地訓練が出来なかった操作員の訓練用にも使用される。又一方、ビデオカメラ、ポータブルビデオレコーダーを持つ事より、洪水時における流況を記録し、将来の操作方法改善の参考とする事が出来る。そのため次に示す視聴覚設備を導入し、UTR管理事務所の会議室に設置する。

表 4-4 視聴覚設備一覧表

項 目	数 量
ビデオカメラ	|
ポータブルビデオレコーダー	|
ビデオコーダー	|
26インチカラーT.V	|
オーバーヘッドプロジェクター	|
吊り下げ用スクリーン (70"×70")	|

3) コピーマシン

バンナラ川の水位記録、ゲート操作記録はRID地方事務所、RIDバンコック本部に報告しなければならない。そのためコピーヤーを設置し、記録のコピーを取り1部現場管理事務所に保管する。

以上、バンナラ川かんがい排水計画の全体実施の中で、タイ王国政府の防潮水門建設実施に関わる無償資金協力の要請内容について現地調査を踏えて、検討を行った。その結果、これらは、基本設計現地調査に先立って作成した、インセクションレポートに組込まれた内容とはほぼ同じである。しかしなお、現地調査期間中において新たな要請事項があった。それは、コンクリート試験用機具及び維持管理用の機器であったが、これらも現地で協議の末本体無償資金協力に関わる最小限度必要なものに限定した。

4-3 計画概要

4-3-1 実施機関

(1) 計画の実施

防潮水門建設実施は農業協同組合省、王室かんがい局(RID)が行う。直接の建設実施は、このRIDの下部組織として、現地にバンナラ川かんがい排水建設事業所が設置される。この事業所は5つのセクションがあり、その内技術課及び工事課(防潮水門)が関わりをもつ。第6章,6-1実施体制,図6-1,バンナラ川かんがい排水事業建設事業組織図参照。

(2) 施設の運営管理

本計画により完成された防潮水門施設の運営管理は、バンナラ川かんがい排水事業全体の運営管理体制の一部として行われようとしている。バンナラ川かんがい排水事業は、大規模事業であるので建設事業所が廃止され、RID地方事務所(12)が管理するバンナラ管理事務所が設立される。その管理事務所の予想される組織図は図4-1に示す。

表 4-5 防潮水門管理職員

職 種	UTR	LTR
技 師	3	1
技 術 員	6	4
そ の 他	12	8
計	<u>21</u>	<u>13</u>

4-3-2 供与施設計画

要請の内容に基づき、現地調査を実施し、RIDと検討を重ね、次の様な施設計画を立案した。また要請に対して検討を加えた内容について両案を対比して表4-6に示す。

図4-1 バンナラ運営維持管理事務所組織図

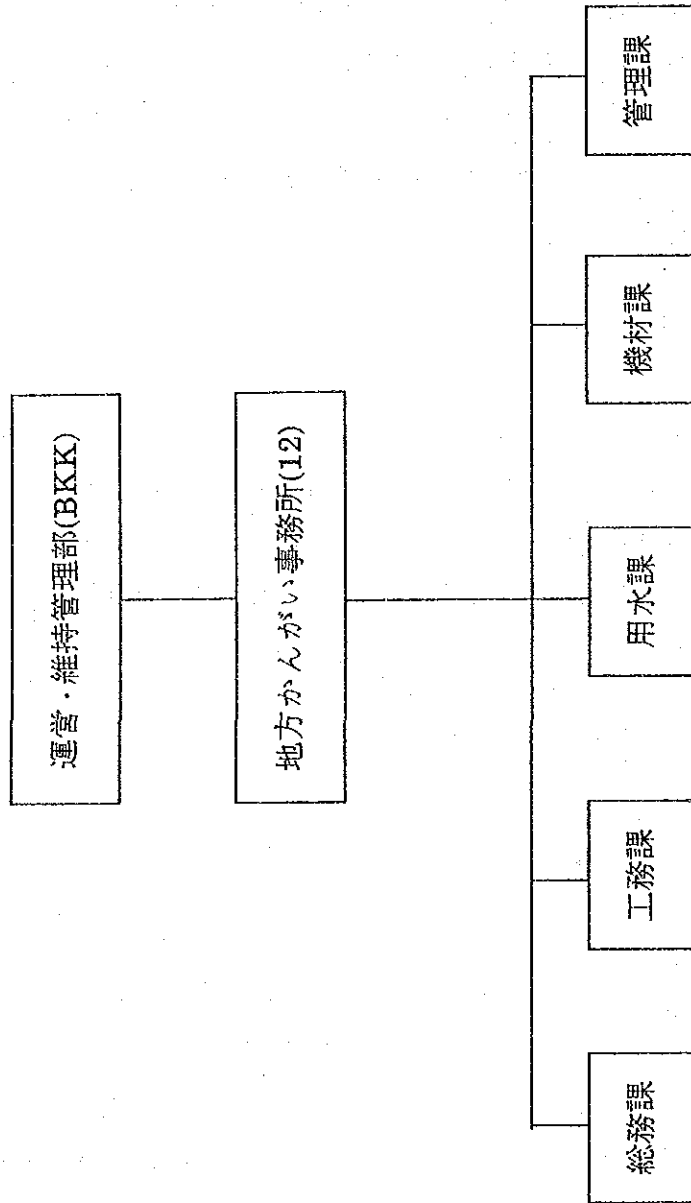


表 4-6 要請と施設計画の比較表

項 目	要 請 計 画	施 設 計 画	相 違 点
A. UTR			
防潮水門 全巾	138.0 m	要請計画に同じ	
－ 長さ	19.0 m	－ ー	
－ ピアー高さ	16.1 m	－ ー	
防潮水門 ピアー巾	3.0 m	－ ー	
エプロン長さ 上流	8.0 m	－ ー	
－ 下流	10.0 m	－ ー	
護床工 上流	20.0 m	－ ー	
－ 下流	45.0 m	－ ー	
管理橋 有効巾	6.0 m	－ ー	
－ 長(スパン)	23.0 m	－ ー	
－ 橋数	6	－ ー	
取り付け水路 底巾	150.0 m	－ ー	
パンナラ川締切堤 天端巾	9.0 m	－ ー	
－ 天端長	220.0 m	－ ー	
ゲート 寸法	20.0 m×5.1 m	－ ー	
－ 敷標高	-4.00 m	－ ー	
－ 天端標高	+1.10 m	－ ー	
ゲート門数 1枚ゲート	5門	－ ー	
－ 2枚ゲート	1門	－ ー	
管理用道路 全巾員	6.0 m	9.0 m	} RID規格に 合わせた。
－ 有効巾員	6.0 m	6.0 m	
管理事務所 面積	212.0 m ²	220.0 m ²	
(内電源室	無 詳	40.0 m ²)	
非常用電源設備	1セット	要請計画に同じ	
ゲート操作方法	現場における 手動		
－ ー	電動	－ ー	
－ ー	遠方操作 電動	－ ー	

項 目	要 請 計 画	施 設 計 画	相 違 点
監視施設	操作パネル	監視パネルとITV	プロジェクト 地域全体の図 式パネル追加
操作施設	無 詳	操作卓	
データー伝達	有 線	無 線	
観 測	水位、ゲート運転状況	要請計画に同じ	

B. LTR

防潮水門	全巾	29.0 m	要請計画に同じ
—	長さ	19.0 m	—
—	ピアー高さ	17.1 m	—
—	ピアー巾	2.5 m	—
エプロン長さ	上流	7.0 m	—
—	下流	13.0 m	—
護床工	上流	20.0 m	—
—	下流	40.0 m	—
管理橋	有効巾	6.0 m	—
—	長(スパン)	14.5 m	—
—	橋数	2	—
取り付け水路	底巾	30.0 m	—
バンナラ川締切提	天端巾	9.0 m	—
—	天端長	75.0 m	—
ゲート	寸法	12.0 m×6.6 m	—
—	敷標高	-5.0 m	—
—	天端標高	+1.60 m	—
ゲート門数	1枚ゲート	1門	—
—	2枚ゲート	1門	—

項 目	要 請 計 画	施 設 計 画	相 連 点
管理用道路	全巾員 6.0 m	9.0 m	} RID 規格に 合わせた。
— — —	有効巾員 6.0 m	6.0 m	
管理事務所	面積 119 m ²	120 m ²	
(内電源室	無詳	40.0 m ²)	
非常用電源設備	1セット	要請計画に同じ	
ゲート操作方法	現場における 手動		
— — —	電動	— — —	
	遠方操作 電動		
監視施設	操作パネル	— — —	
操作施設	無詳	操作盤	
データー伝達	有線	無 線	
観 測	水位、ゲート運転状況	要請計画に同じ	

C. 水位観測点 (X 73 及び X 162) 要請計画に同じ

自己水位計	— — —
発信器	— — —
水位計室	— — —
アンテナ及び塔	— — —

D. 資機材

測量機器	トランシット	— — —
	レベル	— — —
コンクリート試験機器	コンクリート圧縮試験機 (150 ton)	— — —
	スランプテストセット	— — —
	供試体用モールド	— — —
	シーブセット	— — —
	電気乾燥機	— — —
	はかり 3,000g	— — —
	はかり 20kg	— — —

<u>項 目</u>	<u>要 請 計 画</u>	<u>施 設 計 画</u>	<u>相 違 点</u>
車 輛 及 び ボ ー ト	ラ ン ド ク ル ー ザ ー	— 々 —	
	ピ ッ ク ア ッ プ ト ラ ッ ク	— 々 —	
	モ ー タ ー サ イ ク ル	— 々 —	
	ス ピ ー ド ボ ー ト	— 々 —	
視 聴 覚 設 備	ビ デ オ カ メ ラ	要 請 計 画 に 同 じ	
	ポ ー タ ブ ル ビ デ オ レ コ ー ダ	— 々 —	
	ビ デ オ コ ー ダ ー	— 々 —	
	26 イ ン チ カ ラ ー T.V	— 々 —	
	オ ー バ ー ヘ ッ ド プ ロ ジ ェ ク タ ー	— 々 —	
	吊 り 下 げ 用 ス ク リ ー ン	— 々 —	
そ の 他	コ ピ ー マ シ ン	要 請 計 画 に 同 じ	

4-3-3 サイトの状況

(1) UTR

バンナラ川の両河口に建設する防潮水門付近の地形地質の詳細については、第5章、基本設計、5-3 防潮水門と締切堤の項で詳細について述べているが、上流側防潮水門建設予定地は、バンナラ川ナラティワ側の河口より上流へ約6Kmに位置している。水門予定地は施工の安全性と経済的施工の観点から河川の蛇行部を選定し、この部分を直線化することにより、現行河川内に水門本体を建設するものではなく、直線化する中央部で本体を構築し、その前後を開さくして、河川に取付けるものである。

本位置は、標高は、1.0mの雑木林であるが代替案の検討も含めて最良案として選定されたものである。その予定地は本川バンナラ川と支川サビヨ川が平面的に近づいた所でサビヨ川のバンナラ川への接続部を利用することにより、浚渫土量が少なくなっている。しかし、本体完成と併行して、バンナラ川本線とサビヨ川は塩水侵入防止のため締切らねばならない。

地質は王室かんがい局実施調査資料をベースに基本設計調査で地質確認調査を実施した。その結果は、図4-2及び4-3にそれぞれ示す。地質構造は大きく洪積と沖積層に二分され、上層部1.0mは砂質粘土でその下は、ほぼ-7.0m迄は砂層である。次いで砂、粘土、の互層で下部にゆくにつれて砂利交じりである。N値は-7.0m~15.0m迄は殆ど5.0以下でそれより少しづつ下層に行くに伴い増加し、ほぼ19m深度でN値が30である。地下水標高もほぼ-1.0mであり、これらは砂質粘土の軟弱地盤層で構造物本体の基礎杭はこのN値30以上の深度に打込む必要がある。

(2) LTR

バンナラ川下流水門LTRの建設予定地は、本川とクロック川との合流点により、本川上流へ7Kmの位置である。それは、本川蛇行部を直線化して陸上に本体を構築する方法でUTRと同様である。本地区は、現在水田として使用され標高

圖 4-2 上流防潮水門地質圖

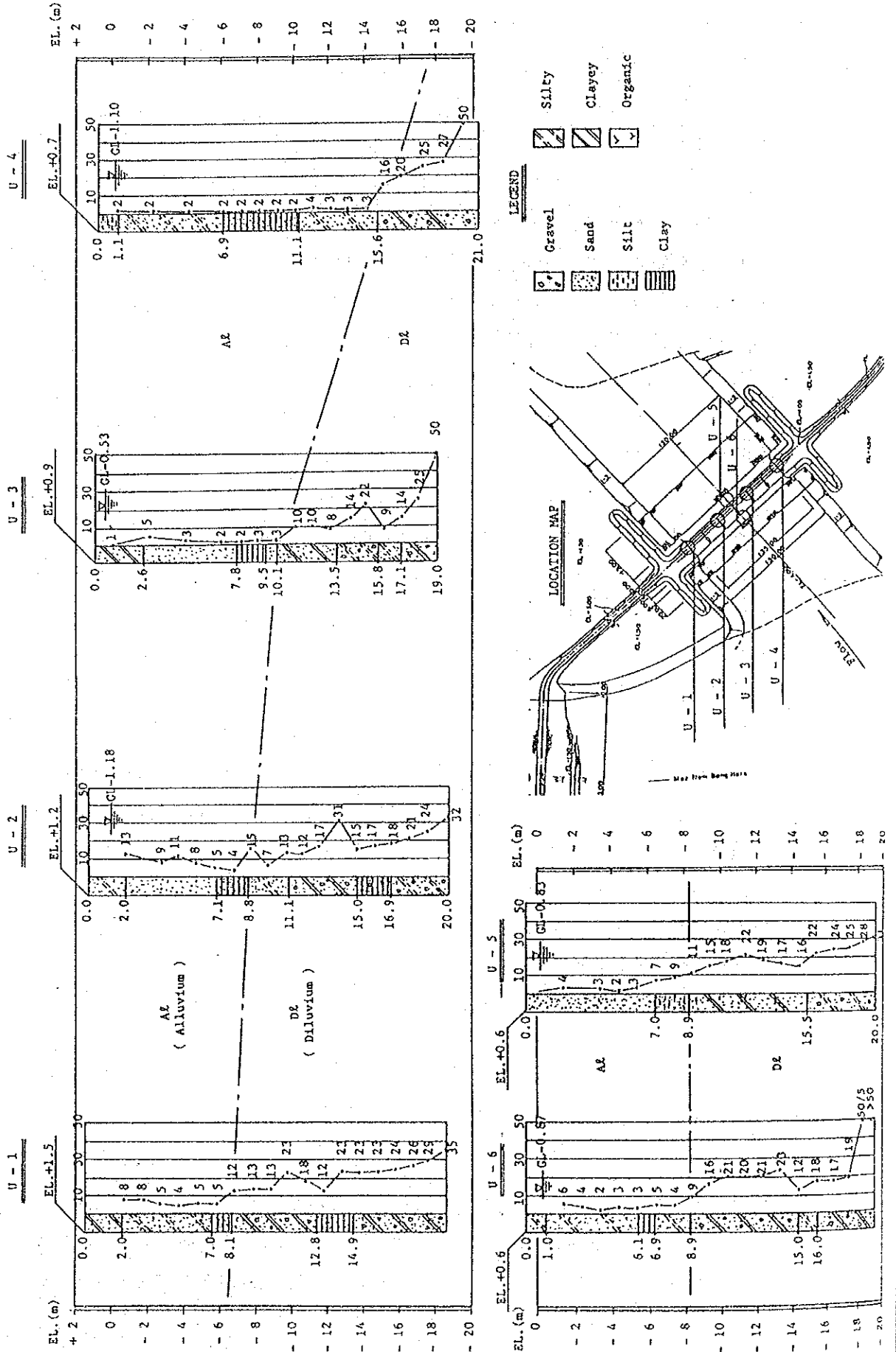
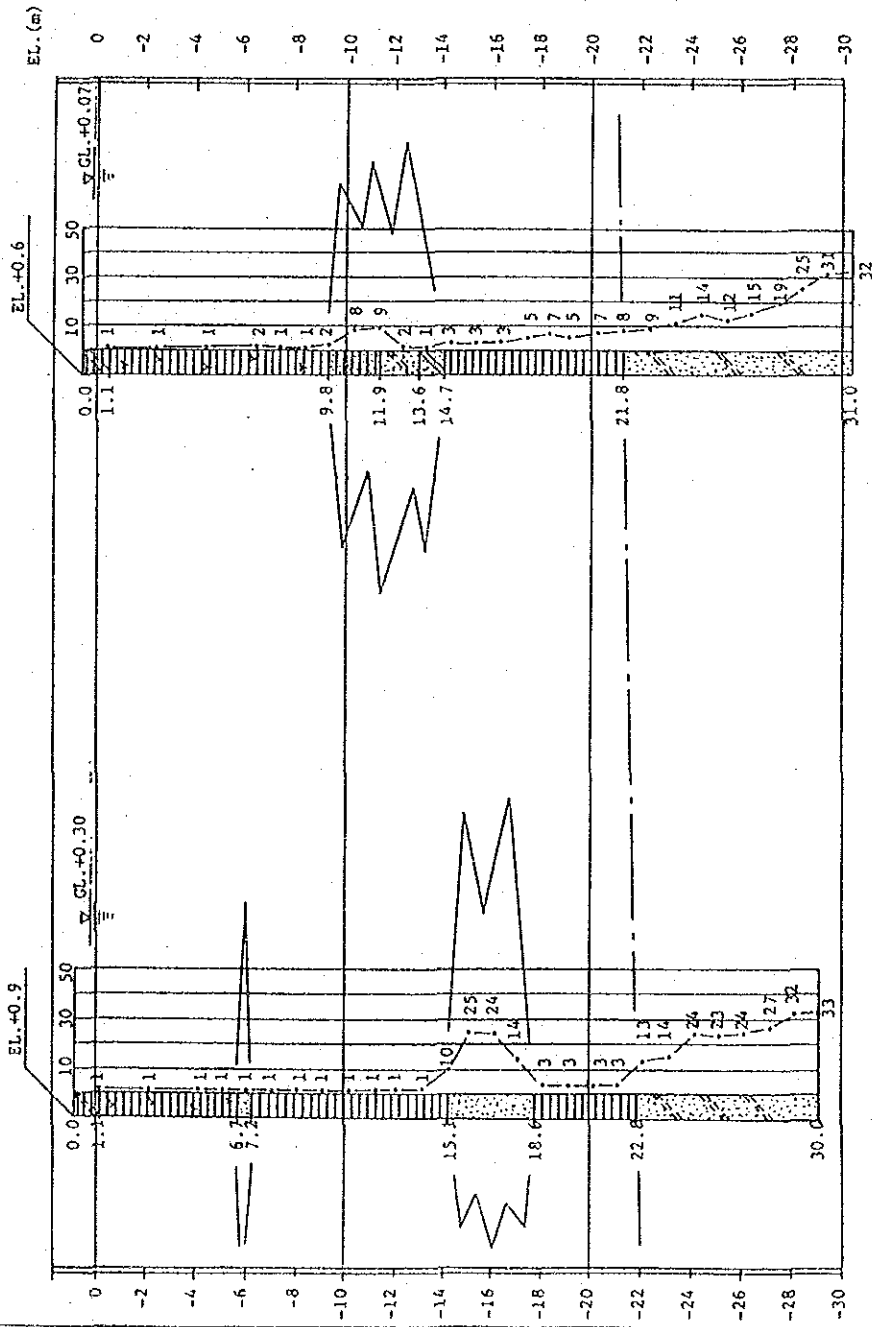


圖 4-3 下流防潮水門地質圖

L-1

L-2



LEGEND

- Gravel
- Sand
- Silt
- Clay
- Silty
- Caliche
- Organic

+0.75mで、この付近の右岸側はそれより標高が低くタイ湾の満潮時にはコロック川経田でたん水することがある。

地質は、上部層約-21m迄は有機物を含んだ粘土層からなり、-20m~15mのところには砂層がレンズ状に存在し、そのN値2.0以下である。一方、下部層約-29mまでは砂質層からなって、N値は深くなるに伴い増加傾向を示し、-30m付近で30以上の値を表している。したがって、構造物の基礎杭はこの付近の深さまで打ち込む必要がある。

第5章 基本設計

第5章 基本設計

5-1 設計基準

防潮水門本体工及び付帯構造物を設計するにあたり、準拠すべき法則・基準は次のとおりである。

5-1-1 土木設計

防潮水門及び付帯構造物における土木施設の諸元決定については、軟弱地盤層に構築する、構造物についてその歴史と研究の実績の多い、日本の農林水産省構造改善局が制定した土地改良事業計画設計基準の「設計、頭首工」によるものとする。この基準は、日本において農業用水の取水を目的として設ける頭首工の設計にあたって、遵守すべき事項を定めたものである。

但し、構造物の応力計算を行う場合の設計荷重、許容能力等の設定については、RID或るいは道路局等が採用している値に準拠するものとし、材料については、タイ工業規格(TIS)によるものとする。

なお、水門の杭基礎の設計に対して、杭基礎の許容支持の算定等においては財団法人・日本道路協会が制定している道路橋示方書によるものとし、杭体の応力検討についてはアメリカ材料試験協会(ASTM)によるものとする。

維持管理棟等の建物についてはRIDの設計基準に従い、材料はTISによるものとする。

5-1-2 機械設備

防潮水門を構成する主要な機械設備としては、ゲート本体、ワイヤーロープ及び巻上げ機である。ゲートに使用する材料は、原則として日本工業規格(JIS)に定めるものとする。また、設計、製作に使用する材料の種類及び適用箇所は、財団法人・水門鉄管協会が制定した水門鉄管技術基準によるものとする。

5-1-3 電気設備

防潮水門の電気設備は、ゲート操作用動力電気設備と一般用照明電気設備に分けられる。ゲート操作用電気設備は、ゲートの開閉を容易に、しかも安全に機能しなければならないので、ゲートの材料及び耐用年数等の整合性を保つ上からも、JISを適用するものとする。また、ゲート制御のための設備としては、電気学会の電気規格調査会標準規格(JEC)或るいは、日本電機工業会の日本電機工業会標準規格(JEM)等の規格によるものとする。

一般用電気設備については、TIS及び、ナラティワの地方配電庁(PEA)等の基準に従うものとする。

5-1-4 計装・通信設備

計装通信設備については、その材料はJISによるものとするが、設備としての規格は、前述のJEC、JEMに加えて日本放送協会の放送技術基準(BTS)等があり、これらに準拠するものとする。また、設備の計画においては、タイ国の郵便・電信局(PTD)制定の基準に従うものとする。

5-2 一般計画

本基本設計調査において、タイ王国政府との協議により合意された防潮水門建設計画について述べる。

5-2-1 UTR

(1) 水門本体

バンナラ川の河水を淡水化するために、ナラティワ側の河口より6km地点に、海からの塩水滲入を防ぐ防潮水門を設ける。水門の有効幅は、50年確率洪水を安全に流下させるため120mの可動部を設けるものとする。又水門本体は、ゲート開閉によるバンナラ湖の貯留コントロール及び洪水の安全な流下を容易にするために、鉄筋コンクリートセキ柱構造とする。

(2) ゲート

バンナラ貯水池の水位を一定に保持して、淡水湖化を行い有効に運用し、また、洪水時に可能な限り地区内の洪水被害を除去するため、ゲートについては、技術的、経済性の検討結果からスパン20m、高5.1mの扉門(シェルタイプ)鋼製ローラーゲート形式を採用する。

(3) 取付水路

水門本体を、上下流側の旧河川に接続させるための取付水路を設ける。この取付水路部においては流速をそれほど早くしなく、また流況も、水路を直線化し安定させて土水路形式とする。

(4) 締切堤

水門上下流の取付水路の開削が完了し次第、バンナラ本川を通じて海水が地区内へ侵入するのを防止するため、締切堤を建設する。堤防型式は下部に法先安定のための捨石、そして浚渫船による盛上、更に盛上法面安定の石張工をする。締

切堤工事の着手は、取付水路工事の完了後とするのは、工事期間中の不意の洪水により、排水河川の閉塞が地区内の湛水被害の原因とならないよう配慮するもので、この点は工事工程上でも厳密に計画されなければならない。

なお、水門予定地の近くを流下するサビヨ川の締切堤工事は、RIDが既に工事に着手しており、本年の9月までには完成の予定である。また、サビヨ川上流部での切り回し水路を、サビヨ川締切堤の建設に付随してRIDが実施するものである。

(5) 管理事務所

管理事務所の規模は、UTR及びLTRの運用、維持管理のために必要最小限の設備及び人員の収容が可能なものとする。管理事務所の位置については、F/Sレポートでは水門の取付水路の右岸側に計画されていたが、将来、RIDのナラティワかんがい事務所が、取付水路の左岸側の半島部に移設されることから、管理事務所も左岸側に設けるよう要請があったので、RID側の建築計画と位置的のみならずデザイン的にも整合性のある計画を立案する。

(6) 管理用道路

管理用道路は、バンナラ川右岸側の既存道路からバンナラ川左側の既存道路までの区間である。しかし、今回の現地調査において確認した先方政府の計画によれば、右岸側の既存道路から500mの区間、即ち本計画における取付水路の右岸側護岸の法肩付近までを今年の9月頃までにRIDが完成させる。また、バンナラ川左岸側のバンナラ川締切堤と既存道路の取付け区間は我が国の無償資金協力のシステムの面から判断して先方の負担とする協議がととのった。従って、管理用道路の日本側負担区間は、水門部とバンナラ川締切堤部に挟まれた区間で、路面はアスファルト舗装をする。

5-2-2 LTR

(1) 水門本体

UTRと同様に、バンナラ川の河水を淡水化するため、バンナラ川がタクバイ側でコロック川と合流する地点の上流約7kmの地点に防潮水門を設ける。水門の有効幅は50年確率洪水を安全に流下させるため可動部を24mとする。

(2) ゲート

ゲートの有効幅は、UTRより小さいことからゲート1門当たりの有効幅員も小さくなるが、付近の現況河床高及び対象洪水位等の点からゲート高がUTRより大となるので、ゲートの操作性の面を考慮して扉体はスパン12.0m、高さ6.6mのシェルおよびガーダー型式とし鋼製ローラーゲートを採用する。

(3) 取付水路

LTRの建設予定地は、施工の経済及び安全性からUTRと同様旧河川の湾曲部をショートカットする直線部に設けて、この中央部で本体を陸上施工し、完成後、この上下流部を浚渫して旧河川に接続する。水路内の流況、流速等から土水路形式とする。

(4) 締切堤

堤防の型式はUTRと同様とし、水門上下流の取付水路の開削が完了し次第、バンナラ川旧河道部の締切堤の建設を行う。

(5) 管理事務所

管理事務所の規模は、LTRのみの運用・維持管理のためUTRのものに較べて小規模となるが、必要最小限の設備及び人員の収容が可能なものとする。管理事務所の位置については、F/Sレポートでは水門の取付水路右岸側に計画されていたが、本調査では他の事務所棟及び職員宿舍等の建物を取付水路とバンナラ旧河道

に囲まれた地区に建設する計画である。本計画では先方側の計画に合わせた配置を考慮するものとする。

(6) 管理用道路

F/Sレポートにおける右岸側管理用道路は、バンナラ川沿いに配置されていたが、川沿いには民家が多く土地取得が不可能とのことから、水門の軸方向への路線の変更をした。そしてこの路線で土地の取得が完了しているとのRID側の説明に対して、本計画における支障はないと判断し、この路線計画を了承した。更に、RIDでは国道4057号線から815mの区間即ち取付水路の右岸側護岸法肩付近までを本年中に建設の予定であるとのことから、この区間はタイ王国負担範囲とすることを本調査で確認した。また、先方負担範囲は、バンナラ川左岸側の締切堤と既存の道路に挟まれた区間も含むことで合意されている。従って、管理用道路としては水門部とバンナラ川締切堤部に挟まれた区間でUTRと同様、路面はアスファルト舗装をする。

5-3 防潮水門と締切堤

本計画の主要施設である防潮水門と締切堤の施設内容、諸元等についての基本事項は次のとおりである。

5-3-1 防潮水門

(1) UTR

1) 位置及び地形

UTRは、バンナラ川のナラティワ側河口から6km上流の地点に、建設が予定されている。予定地点付近ではバンナラ川が大きく蛇行し、その蛇行の終了する付近で支流のサピヨ川が合流している。この蛇行部とサピヨ川の河道を利用し、陸工事が可能であり、なおかつ、前後の取付けに対して工事が大規模とならないような位置を選定している。

また、水門の直下流1kmのところにはタクバイへ通じる国道4084号線が位置しているので、国道からの進入も近距離であり将来の維持管理の面からも便利な位置にある。

水門建設の予定地点付近は標高+1.0m程度ではほぼ平坦であるが、付近を流下するサピヨ川の対岸側は標高も高く4m~7mの位置にあり、その背後のレック山、サピヨ山へと連なっている。バンナラ川の対岸はナラティワの市街地が拡がっており、河岸には民家が立ち並んでいる。この付近でのバンナラ川の川幅は約200mとなっている。

2) 地質

水門建設予定地の地盤は上層部が沖積層で、そして標高(-)8m~(-)16mが沖積層で構成されている。洪積層の表層はバンナラ川側からサピヨ川へ向けて傾斜して深くなっており、140mの距離に対して8mの落差を示している。

地盤の表面は砂、シルト混り砂、粘土混り砂等の砂層で形成されているが、標準貫入試験の結果ではN値が5以下と非常に軟い性状を示している。

沖積層は、全体的にシルト質砂層が優勢となっているが、標高(-)7m~(-)9m付近には、粘性土がうすく挟在している。この沖積層における現場での透水試験の結果では、透水係数は 8×10^{-4} cm/sec程度を示している。

深部の洪積層は、花崗岩類の強風化帯が残積土として残ったものと推定され、粘土質砂礫層としての層状を呈している。この残積土層のN値は10~50と大きく変化している。この理由としては、花崗岩類の風化の度合いが場所によって異なることによるものと推定される。 図4-2参照

3) 異常洪水に対する安定の検討

防潮水門およびその付帯施設の構造はRID基準従ってパンナラ川の50年確率洪水を対象として設計している。それにたいして100年、200年の確率洪水に対する構造物の安定について今回の調査で収集した水文資料を用いて検討を行った。その結果、諸施設は安定であると判断される。

4) ゲート高

ゲートの天端高はF/Sレポートで算定しているようにナラティワの朔望平均満潮位(HWL+0.58m)に水門地点における潮位偏差(0.05m)及び風波高(浅海有義波、0.44m)を加えてEL.1.10mと決定し、外潮位の上昇によるゲート上の越流を防止する。ゲートの敷高は前述の上下流取付水路の敷高に合わせEL.4.00mとする。従って、ゲートの高さを5.1mと決定する。

5) セキ柱

セキ柱はゲートの開閉操作を用意するとともに力学的に安定したものであり、かつ、洪水流下の際の障害を極力少なくしうる構造となるよう設計する。

a) セキ柱の高さ

セキ柱の巻上げ機床版高は、設計洪水位に余裕高①、ゲート高、余裕高②及び床版の厚さを加えて求める。ここに、設計洪水位は、水門の上流側の設計洪水位である。余裕高①は、設計洪水位とゲート下端の間隔であり、日本では洪水時の接近速度水頭より大きく、かつ構造令に定められている数値以上としているが、本計画の洪水量にたいしては0.8m程度をとるものとする。ゲート高は前述のとおりである。余裕高②はゲート引上げ時におけるゲ-

ト天端と床版下端の間隔で、水切抜(スポイラー)、シーブ、休止用金具等のゲート構造物及び巻上げ時の余裕を考慮して決定されるが、ここでは1.75mとする。以上より、設計洪水位がHWL3.50mの場合の巻上げ機床版高をEL12.10mとする。

b) セキ柱の長さ

セキ柱の上部は、ゲート用戸当り金具の設置に必要な寸法にセキ柱の安定性を加味して決定されるが、本計画では5.0mとする。また、セキ柱の下部については、上部の長さに加えて上流側に流水中での流れに渦を発生させないよう必要な丸みを加え、また下流側には、管理橋設置のために必要な長さを与えるものとし、17.0mを計画する。

c) セキ柱の厚さ

セキ柱の厚さに対しては、日本の過去の実績資料を基礎にしてセキ柱の高さと径間長をパラメーターにした経験式により厚さを求める。

$$tp=0.12(Dp+0.2Bi)\pm 0.25m$$

ここに tp:セキ柱の厚さ(m)

Dp:セキ柱の高さ(m)

Bi:径間長(m)

上式にDp=16.1m、Bi=20mを代入すればtpは2.7mとなる。この数値を参考に本計画におけるゲートの箱抜き寸法及びセキ柱の安定性を考慮して厚さは3.0mとする。

d) セキ柱上屋

セキ柱上屋はセキ柱上に据付けられる巻上げ機及び電気機器が雨、日光及び塩風等によって悪影響を受け、ゲートの操作に支障を来さないよう上屋を設け、保護するものとする。その規模については、セキ柱上に据付けられる巻上げ機の機種、セキ柱上でのゲートの操作方式等により決定されるが、本計画ではそれらを考慮して上下流方向7.0m、セキ軸線方向7.5m、高さ4.0mとする。

上屋の構造は、将来の巻上げ機類の保守・点検のために天井にチェーンブロックが懸架可能なように鉄筋コンクリート構造とする。但し、柱を除いた側壁部はコンクリートブロック形式とする。

e) セキ柱の安定計算

以上のセキ柱の断面形状に対して、セキ柱を安定して支持するためのセキ柱床版部の規模を流水方向19.0m、流水直角方向8.0mと設定し、次の条件に対する安定の検討を行う。

- 低水時(外側高水位、内側低水位)で開扉の場合において、上流向きに風荷重が作用した時の上下流方向の安定。
- 低水時(外側低水位、内側高水位)で閉扉の場合において、下流向きに風荷重が作用した時の上下流方向の安定。
- 洪水時で開扉中の場合において、開扉のためにワイヤーロープの張力による水平力がセキ軸線方向に作用するとともに同方向に風荷重が作用した時のセキ軸線方向の安定。
- 空虚時で開扉の場合において、風荷重が作用した時の上下流方向の安定

上記の検討を行った結果、最初の設定値を採用する。

6) エプロン

洪水が水門を流下する際に、水門の上下流側の河床を洗掘し、これによる水門への悪影響を防止するためにエプロンを設置する。エプロンは、若干の不等沈下に対しても堅固なようにコンクリート構造とする。

a) 上流側エプロン

上流側エプロンは、セキ柱による流下断面の縮小に伴う流速の増加に対して河床の洗掘を防止するもので、その設置範囲は、セキ柱の上流端からセキ柱幅の3倍程度とする。セキ柱厚さは3.0mであるので9.0mがエプロン長となるがセキ柱床版部上流側の1.0mを考えてエプロン長は8.0mとする。

b) 下流側エプロン

淡水湖の水位調節のため、ゲートの下端からの放流水によって発生する潜没射流或るいは渦流等により下流側の河床が洗掘されるのを防止するために設置する。護床のために必要な長さは次式による。

$$\ell_1 = 0.9C\sqrt{D}$$

ここに ℓ_1 : ゲート戸当り部よりエプロン下端までの長さ

C: プライのC

(微細砂の場合18)

D: ゲート天端から下流側の低水位までの高さ

下流側の水位WL-0.35mとすればD=1.45mより $\ell_1 \approx 20\text{m}$ となる。ゲート下流側のセキ柱部の長さが10mであるので、よってエプロンの長さは10mとする。

7) 止水矢板

透水性地盤上でセキにより水位をセキ上げると、上下流の水位差の水頭によって地盤内を浸透する流水が地盤を構成する土粒子の最小粒径のものを移動させようとする。この作用が進行すると地盤内に水孔を作り、やがて空洞ができ基礎の崩壊に至る。これを防止するためセキ基礎面に沿う浸透路の長さを確保する目的で、止水矢板を設置する。その長さは次式により算定する。

$$\Sigma \ell + L/3 \geq C' \cdot \Delta H$$

ここに ℓ : 鉛直方向の浸透路長

L: 水平方向の浸透路長

C': レーンの重みつきクリープ比

(微細砂の場合 8.5)

ΔH : 上下流の最大水位差

今、Lはゲート床版の水平長として19.0m、 ΔH は前項(6)のD値を用いるものとし1.45mとすれば $\Sigma \ell \approx 7\text{m}$ となる。この値は矢板の両面の長さとして算定できるので、鋼矢板の長さは4.0mとする。

8) 基礎工

水門建設地点の地盤条件を判定し、構造物が安定を保つための必要な基礎処理を検討しなければならない。

a) 基礎工法

水門建設地点において実施したボーリングの結果、構造物基礎地盤は非常に軟弱な地盤となっているので、何らかの基礎処理が必要である。基礎処理には基礎地盤の改良、杭基礎、ケーソン基礎、等が考えられるが、支持層が深いこと、工程上より判断して早急な施工が可能なこと、現地での施工が簡易なこと等から本計画では杭基礎工法を採用する。

b) 杭種の選定

構造物基礎工としての杭種には、RC杭、PC杭、鋼管杭が考えられる。各杭にはそれぞれの特質を有しているが、次の理由等からPC杭を使用するものとする。

- ・ 支持層として砂層のN値30以上となる層が、深いため長尺杭を打設しなければならないこと。
- ・ この場合、許容支持力が65トン/本程度となり、打ち込み時に杭体に大きな打撃力が加わるが、これに耐えうるもの。
- ・ 杭頭部の変位量が小さくとれる材質である。
- ・ 現場或るいは近傍で施工又は製作が可能で、かつ簡易である。
- ・ 打設された杭の均質性、信頼性に富むものである。
- ・ 施工価格が低廉である。

c) 杭の支持力

杭は支持層としての砂層N値30以上の層に根入するものとし、ボーリングの結果より支持層の最も深い柱状図をもとに杭長を算定すれば $l=15.0\text{m}$ となる。杭支持力算定は、標準貫入試験値を用いたメイヤーホフ(Meyerhof)の式によるものとするが、静的貫入試験の先端面積は、実際の杭の断面積に比べて小さいので、載荷試験と円すい貫入試験の実施例から求めた次式による。

$$R_a = 1/3(R_p + R_f)$$

$$R_p = 30\bar{N} \cdot A_p$$

$$R_f = ZU\Sigma \cdot \xi_i \cdot f_i$$

ここに R_a : 杭の許容支持力(t)

R_p : 先端支持力(t)

R_f : 周面の摩擦による支持力(t)

\bar{N} : 杭先端地盤の平均N値

A_p : 杭の先端面積(m^2)

U : 杭周長(m)

l_i : 周面摩擦力を考慮する層の層厚(m)

F_i : 最大周面摩擦力度(t/m^2)

上式におい $\bar{N}=31$ となる。また、杭寸法としては、現地においても製作可能な $0.4m \times 0.4m$ のものを使用するものとすれば、 $A_p=0.16m^2$ 、 $U=1.6m$ となる。杭周面摩擦力は、ボーリング柱状図において下層のよく締まった洪積層中における杭長に対して算定するものとすれば、 $l_i=6.5m$ となる。また、この層における最大周面摩擦力度は、層中の平均N値の1/5とするので、 $\bar{N}_s=20$ より $F_i=4.0t/m^2$ となる。以上より、杭の許容支持力を求めれば $R_a=63t/本$ となる。

d) 杭の必要本数

求められた許容支持力に対して、前述のセキ柱の安定計算の結果及び仮定した杭の配置により最大荷重のかかるセキ柱端部の杭の支持力度を検討し、安定となる杭配置を求める。その結果、セキ柱1カ所当り4列 \times 10行=40本を配置するものとする。

また、ゲート床版部については、ゲート据付けのために床版上に約50tのトラッククレーンが進入し、ゲートの分割重量として約15tを吊り上げた場合の安定性を検討した結果、床版部の杭の配置は4列 \times 5行=20本とする。

翼壁部については、翼壁底版に発生する地盤反力より仮定した杭配置の杭の支持力の余裕の度合から翼壁延長方向の杭の配列を算定する。その結果、上流側左右岸翼壁でそれぞれ4列 \times 11行=44本、下流側翼壁で4列 \times 12行=48本とする。

(2) LTR

1) 位置及び地形

LTRはバンナラ川がタクバイ側においてコロック川と合流する地点の約7km上流に建設が予定されている。建設予定地点は、UTRと同じくバンナラ川

が大きく蛇行する部分をショートカットすることにより水門部の建設は陸工事が可能となるような場所が選定されている。

水門の右岸から約800mのところを国道4057号線が走っており、水門へのアクセスは非常に便利である。また、同国道により隣接するムノ事業の管理事務所まで約4kmの位置にあり、これら本計画を実施する上では非常に好位置にある。

水門建設予定地点付近は、既成水田が広がっている。標高的にはセキ軸線に沿ってバナナラ川岸で+0.75m、セキ中心点付近で+1.0mそして右岸の国道に向かってわずかに標高が高くなっているが、全般的には平坦地形である。この付近ではバナナラ川は、UTRに比べてかなり狭くなっており川幅は約60m程である。川沿いのわずかに限られた部分にのみ樹木が繁茂している。

2) 地質

本調査において行ったボーリングの追加調査の結果を図4-3に示す。水門建設予定地付近の表層にはシルト質粘土がうすく分布しており、その下には腐植質を含んだ粘土が約20mにわたって厚く分布している。この層はN値が5以下の軟弱層となっているが、この厚の中間付近に砂層、或るいは砂質シルト層がレンズ状に挟在している。

腐植質を含んだ厚い粘土層の下には、シルト質砂層がほぼ平坦に厚く分布している。この砂層では下方に行くに従ってN値は増加する傾向にあり、深度30m付近で一様にN値30以上を示していることから本計画における良質の支持層とみなすことができる。基礎床版の標高を考慮すれば、杭長は $l=25.0\text{m}$ となる。

3) 異常洪水に対する安定の検討

UTRと同じく、防潮水門およびその付帯施設は100年、200年確率の洪水に対しても安定である。

4) ゲート高

UTRは、防潮水門としての機能とコロック川の中小洪水に対してコロック川より地区内への洪水の逆流を防止する機能を有するものであるため、タバの朔望平均満潮位(HWL+0.81m)とコロック川の5年確率洪水位に(+1.58m)からゲートの天端高は両方を満足するEL+1.6mとする。ゲートの敷高は前述の上下流側取付水路の敷高に合致させるとものし、EL-5.0mとする。従って、ゲートの高さは6.6mとする。

5) セキ柱

a) セキ柱の高さ

セキ柱の高さはUTRと同様に算定するものとする。設計洪水位+2.20m、余裕高①は、設計洪水流量320m³/secの場合0.8m、ゲート高は6.6m、余裕高②は本ゲートの場合1.75mとすれば、巻上げ機床版高はEL.12.1mとなる。

b) セキ柱の長さ

セキ柱部におけるゲート用戸当り金具の設置に必要な寸法は、UTRとほぼ同様であり、また下流側に管理橋を設置することから、セキ柱の長さは、UTRと同じ17.0mとする。

c) セキ柱の厚さ

セキ柱の厚さの概定には、UTRと同様の計算を行えば、 $D_p=17.1m$ 、 $B_i=12m$ のとき $t_p=2.6m$ となるがゲートの箱抜き寸法等を考慮して厚さを2.5mとする。

d) セキ柱上屋

セキ柱上屋の規模は、巻上げ機種及び巻上げ機設置位置とセキ柱厚さとの関係にも関連する。以上を考慮して上下流方向7.0m、流水直角方向7.0m、高さ4.0mとる。上屋の構造は、UTRと同じとする。

e) セキ柱の安定計算

セキ柱の安定に対してはUTRと同様の検討を行い、その安定性を確認する。その結果、セキ柱下部床版の大きさを上下流方向19.0m、水流直角方向7.5mとする。

6) エプロン

a) 上流側エプロン

上流側エプロンの長さは、セキ柱幅の3倍程度とする。セキ柱幅は2.5mであるのでエプロン長は8.0mとなるがセキ柱底版部上流側の1.0mを考慮して7.0mとする。

b) 下流側エプロン

UTRと同様にゲートからエプロン下流端までの長さを求めるが、下流側の水位をWL-0.42mとすれば $D=2.02\text{m}$ 、 $C=18$ を用いれば、 $l_1=23.0\text{m}$ が求まる。これよりゲート下流側のセキ柱部長さ10mを考慮して、下流側エプロン長は、13mとする。

7) 止水矢板

鉛直方向の浸透路長を算定する式において、UTRの基礎地盤が軟粘土であることから $C'=3.0$ 、 $\Delta H=2.02\text{m}$ とした時に $\Sigma l=0$ となる。即ち、粘性土地盤であるから止水矢板の必要はないと判断される。しかし、施工中のコンクリート床版下部地盤の締固め不十分による浸透路の発生、或るいは砂層のレンズ状挟在等の点を考慮して安全のために、UTRと同じく4.0mの鋼矢板を打設するものとする。

8) 基礎工

基礎工法、杭種の選定はUTRと同様とする。

a) 杭の支持力

杭は、Nあたり30以上の砂層にて支持されるものとし、ボーリングの結果より判断すれば杭長は $l=25.0\text{m}$ である。杭の支持力算定式において、杭サイズは、UTRと同様とし、 $\bar{N}=31$ 、 $l_i=7.6\text{m}$ 、洪積層中の平均N値は、 $\bar{N}_s=17.6$ より $f_i=3.5 \text{ t/m}^2$ とすれば、 $R_a=63\text{t/本}$ である。

b) 杭必要本数

セキ柱の安定計算の結果及び杭の配置を、仮定して杭の支持力度を検証しつつ、最適な杭配置を求めれば、セキ柱1カ所当り4列×9行=36本である。ゲート床版部については、UTRと同様の配置を行うものとするが、床版の形

状より3列×5行=15本を配置する。翼壁部についてもUTRと同様の方法により算定するものとするれば、上流側左右岸翼壁でそれぞれ4列×14行=56本、下流側翼壁で4列×17行=68本の配置である。

5-3-2 締切堤

(1) 堤体の規模

水門本体及び上下流取付け水路の建設が完了すると同時に旧河川を通じて塩水が地区内へ侵入するのを防ぐために旧河川を締切る必要がある。この締切は、盛土による締切堤を築堤する方式によるが、パンナラ川の各締切地点の河川形状から締切堤の延長をそれぞれUTR:220m、LTR:75mとし、その前後に管理用道路との接続のために取付け部10mを設ける。

締切堤は、上下流側ともに常時、堤高の1/2程度が貯水及び潮位の影響を受けている。従って、堤体の安定のためには、盛土堤の法面勾配の中でも緩い勾配である1:5を採用する。また、内外水位差は、可逆的性状を示すが、その水位差はそれ程大きくないので、堤体の断面は上下流対照形とする。また、水面に発生する波浪等から法面の崩壊を防ぐために捨石による法面の保護を行う。締切堤の天端高は各建設地点における50年確率洪水が越えない高さとしUTRでEL3.50mとする。

LTRでは、地区内及びコロック川の50年確率洪水の両方の水位に対して越水しない高さとしてEL2.50mとする。これに対して締切地点の最深部河床高は、UTRでEL-4.0m、LTRでEL-5.0mである。この締切地点の河床部には泥土が沈積していると考えられるので、最大1mの厚さで底ざらえを行い、堤高は、UTR、LTRともに8.5mとする。

堤頂幅は9.0mとし、前後の管理用道路の幅と合わせるものとする。そして、上流側水位が計画洪水位以上となり、堤頂上を越水する場合に天端より洗掘が進行し、堤体の崩壊の原因とならないよう天端の全幅に対してアスファルト舗装を行う。

(2) 築堤材料

締切堤の築堤工事は大きく2形態に区分される。即ち、水中での盛土工事と水面上での盛土工事である。水中での盛土工事は、水門上流側の取付け水路、あるいはバンナラ川の水脈浚渫時に発生する浚渫土砂を流用する。水中盛土を行うまえに予め盛土法先部に土留めの堤の間を浚渫土を充填することにより盛土を行う。盛土がこの土留め堤の天端高まで達した時点で、盛土工法を、水面上からの土砂投入方式に変更する。この盛土は搬入土による片側からの押し出し方式による。

5-4 ゲート及び関連設備計画

5-4-1 ゲート本体と電動機

(1) 一般事項

延長ほぼ60km、貯水池1,580万 m^3 、満水面積1,390haのバンナラ貯水池は、1,400 km^2 の流域面積をもって、この流域がもたらす年間18億3,400万トンの河川流出量を3ヶ所の防潮水門(UTR、NTR及び既設NBR)によりコントロールする。その方法は、防潮水門本体の可動部ゲート開閉操作を、バンナラ貯水池に流入する乾期の小流量、雨期の大小変化する流量、並びに異常洪水量に追従して安全に行うと共に海からの塩水の新入を防止して淡水湖化をしなければならない。そのため、ゲートの形式及びその操作設備並びにバックアップ設備などは、現地におけるこの種施設に対する管理技術レベルとその認識を考慮して計画しなければならない。

バンナラ貯水池への月別流入を3期間(4ヶ月毎)に区切ってみると乾期(2月中旬～6月中旬): 5.0 m^3/sec ～30 m^3/sec 、出水初期(6月中旬～10月中旬): 30 m^3/sec ～50 m^3/sec 及び雨期(10月中旬～2月中旬): 50 m^3/sec ～180 m^3/sec で3倍以上の変化が生じている。したがって、この期間の防潮水門操作は特に注意が必要で防潮水門の直接の監視は勿論のことバンナラ貯水池の水位変動並びに1,400 m^2 の半分を受持つヤッカ川の流れについても同時監視ができる設備が要求されるものである。

これらのことから本題は、現場に据付けるゲート本体と電動機として、これらに接続する関係設備についての基本事項は次のとおりである。

(2) UTRゲート型式

UTRゲート純径間は、技術的経済性の検討により20mとし扉体は、洪水用に一枚ゲート、小流量放流用に二枚ゲート形式とする。これらは全体剛性に優れたシェルタイプのローラゲートを採用する。このシェルタイプゲートはスキンプレートと上面板、背面板、底面板、シェル形状を保持するため径間方面一定間隔に適当な水抜穴が設け扉体の両側には主ローラ、ガイドローラ、及びつり上げの

ためのシーブを設けるものとする。一枚ゲートのスキンプレートは海側に、2枚ゲートは塩水にさらされやすい下段扉のスキンプレートが海側に配置し、各ゲートには、両側部及び底部に、また2枚扉については上段扉と下段扉の間にも水密ゴムを配置するものとする。これ等の水密ゴムは海側、川側双方から水圧に対し、水密を確保できる形式のものが採用されている。

(3) LTRゲート

LTRゲート2門は、純径間が12mと比較的短いため洪水用に構造的に簡単な桁式のローラゲートを採用する。但し、2枚扉の下段扉については扉高に対し径間が長くから水圧も高いためUTRと同じシェルタイプのローラゲートを採用する。又、桁式のゲートは、水平に設けられた主桁、鉛直に設けられた側桁及び径間の方向等間隔に設けた補助桁により構成される。その他スキンプレート、ローラの配置、水密ゴムについては、UTRのゲートと同様である。

(4) 戸当り金物

戸当り金物は、両側の側部戸当りと底部戸当りによって構成され扉体からの荷重をコンクリートに伝達するのに十分なものとなっている。側部戸当りにはローラと水密板、底部戸当りには水密板を位置する。これ等の戸当り金物は、箱抜内に心出し据付後二次コンクリートによって埋設されるものとする。2段ゲートについては、側部戸当りは上段扉用と下段扉用の2条を設け、また側部戸当りで、UTRのEL.+4.00以上、LTRのEL.+3.00以上については、扉体のメンテナンス時取り外し可能な構造とする。

(5) 巻上方式

全てのゲートの巻上方式は、1モータ1ドラム方式である。1枚ゲートについては1組の巻上機が、2枚ゲートについては上段扉、下段扉に各々1組、計2組の巻上機を設けるものとし、ゲート両側のピヤ上に設けられる1組の巻上機は、各々次のように構成されている。

- a) 1組のモータ、ブレーキ、減速機、ピニオンギヤ、ドラム、シーブブロックおよびこれらの機械台。
- b) 1組のシーブブロック。
- c) 2組の転向シーブ。

扉体の片側ピヤ上にa)が、対岸のピヤ上にb)、両側ピヤ上管理橋近くにc)のシーブブロックが配置される。扉体両側と、両側のピヤ上上のシーブブロック間には、扉体つり上げに十分なワイヤロープ数本が掛けられ片側のロープは直接、対岸のロープは、c)の転向シーブを介して一つの巻取りドラムに巻き取られ扉体の開閉が行われるものである。

巻上機にはこのほか次の装置が設けられる。

- a) ダイヤル式ゲート開度計
- b) 開度発信器
- c) 上限、下限、過負荷、ロープゆるみ、検出リミットスイッチ
- d) 休止フック
- e) 手動装置
- f) メンテナンス用 1トン吊手動ホイスト

(6) 電動機

巻上機の電動機は、全て屋外開閉外扇特殊かご形を使用する。これらの電動機容量は、各1門ゲートにつき次の通りである。

- UTR 1枚 ゲート用巻上機 …… 7.5KW×1台
- UTR 2枚 ゲート用巻上機 …… 5.5KW×2台
- LTR 1枚 ゲート用巻上機 …… 3.7KW×1台
- LTR 2枚 ゲート用巻上機 …… 3.7KW×2台

5-4-2 関連設備計画

(1) 一般事項

防潮水門可動部のゲートと、下線流量の変動に伴い常に安全に操作することに関して、常時ゲートの側で操作員が直接水門上流のバンナラ貯水池の水位と下流の外潮位を見て、ゲート開閉操作をするものでなく、現場で操作することは勿論、それに加えてヤッカン川の流況、バンナラ貯水池の水位変動並びにUTRとLTRの各ゲートの開度状況など流域内の主要ポイントの挙動を監視しながら合理的な集中監視と操作をする設備を計画するものである。そして、その操作の結果は将来この種施設の維持管理、並びに新しい水の開発に向けての実績資料提供のため記録を整理するものである。これらバンナラ貯水池の運用と操作、管理、更に制御する概念からその水門に関わる設備計画は、次のものからなるものである。

- ゲート操作設備 : 現場及び遠方
- 監視設備 : 水位、ゲート開閉挙動、TV
- 計算記録設備 : 適正なゲート開度、放流量、PH、EL値の記録
- 通信及び通話設備 : テレメータ送受信、無線通話
- 電源設備 : 変配電盤、非常用電源

これらは現地に永久施設として設け、具体的な設備の内容は次のとおりである。

(2) 現場操作設備

各ゲートを現場で開閉操作をする為巻上機付近に機側操作盤が設けられる。操作鈕は操作小扉内に設けられ指示計及び表示ランプはガラス越しに見える構造とし、これらはUTR、LTR共に同様である。

- 形式 : 鋼板製屋外閉鎖自立形、防湿形
- 収納機器 : 開閉停押鈕、遠方一機側切換スイッチ
配線用遮断器、電磁開閉器、制御リレー
スペースヒーター、電圧計、電流計
- 数量 : UTR 6面、LTR 2面

(3) 遠方操作設備

各ゲートを遠方で操作する為に管理事務所内に遠方操作盤が設けられる。操作器具はデスク部に設けられ、前面には指示計及び表示ランプが設けられる。操作は、機側操作盤内遠方機側切換スイッチが遠方側にある時可能となる。UTRの遠方操作盤には、LTRのゲートの開度計及び表示ランプも取付けられる。

収納機器： 開閉停押釦、表示ランプ、開度計(デジタル表示)、電流計、制御リレー、水位計(デジタル表示、LTR上下流のみ)

数量： UTR 1組、LTR 1組

(4) 監視設備

UTRには、グラフィックパネル及びITVモニター収納盤が設けられる。グラフィックパネルは、ヤッカン川及びバンナラ川を含む流域全体のレイアウトをパネル化し次の指示計及び表示ランプが設けられる。

- | | | |
|--|------|---------------|
| a) UTR、LTR、NBR | .... | 表示ランプ(押釦選択表示) |
| b) ポンプ場10ヶ所 | .... | 〃 |
| c) 酸水対策施設(既設:7ヶ所、新設:6ヶ所) | .... | 〃 |
| d) デモンストレーション農場(3ヶ所) | .... | 〃 |
| e) 取水口 | .... | 〃 |
| f) 河川水位計(UTR:2ヶ所、※バンナラ川:1ヶ所、※LTR:2ヶ所、
※ヤッカン川:1ヶ所) | | デジタル表示器 |
| g) UTR、LTR、NBの放流量 | .... | 〃 |
| h) PH計測位置：バンナラ川：3ヶ所 | .... | 表示ランプ(押釦選択表示) |
| i) EL計測位置：UTR、LTR、NBRの3ヶ所 | .... | 〃 |
| j) 雨量計位置：16ヶ所 | .... | 〃 |
| k) 水位計測位置：11ヶ所 | .... | 〃 |

(注) (f)項の※印はテレメータ経由(g)項はオフラインのコンピュータを介する。

IPVモニタ収納盤は、UTRの上流側に設けられたカメラ(1台)のモニタを収納し、デスク面の操作器具によりズーム及び旋回のコントロールができるものとする。

形式 : 鋼板製コントロールデスク形

数量 : 1面

(5) 計算記録設備

UTR、LTR、NBRの放流量等の計算及びバンナラ川の水質計測データなどの整理記録の為、16ビットパーソナルコンピュータ、CRTディスプレイ、キーボード、及びプリンター各1台が設けられる。

(6) 通信及び通話設備

LTR(ゲート開度×3、水位×2、表示信号)、バンナラ川(水位×1)及びヤッカ川(水位×1)のデータを、UTRに伝送する為に無線テレメータ装置が設けられる。各場所の装置は次の通りとなる。

UTR

フロート式水位計	:	2台
アンテナ取付用鉄塔	:	1式
5素子八木アンテナ	:	3式
入出力中継装置	:	1式
中継端子盤	:	1式
無停電電源装置(アルカリバッテリー)	:	1式 5KVA 24時間
耐雷トランス	:	1式
分電盤	:	1式
テレメータ盤(受信装置、無線装置内蔵)	:	1式

LTR

フロート式水位計	:	2台
アンテナ取付用鉄塔	:	1式
5素子八木アンテナ	:	1式
入出力中継装置	:	1式
中継端子盤	:	1式
テレメータ盤(送信装置、無線装置内蔵)	:	1式
耐雷トランス	:	1式
分電盤式	:	1式
無停電電源装置(アルカリバッテリー)	:	1式 5KVA 24時間

バンナラ川

フロート式水位計	:	1台
アンテナ取付用鉄塔	:	1式
5素子八木アンテナ	:	1式
テレメータ盤(送信装置、無線装置内蔵)	:	1式
耐雷トランス	:	1式
分電盤	:	1式
無停電電源装置(アルカリバッテリー)	:	1式

ヤッカン川

フロート式水位計	:	1台
アンテナ取付用鉄塔	:	1式
5素子八木アンテナ	:	1式
テレメータ盤(送信装置、無線装置内蔵)	:	1式
耐雷トランス	:	1式
分電盤	:	1式
無停電電源装置(アルカリバッテリー)	:	1式

UTRとLTR間は、固定局無線通話とし、その他ヤッカン川及びバンナラ川の水位観測所並びに流域内との通話はVHF無線機を用いる。

VHF固定局(UTR、LTR)	: 2台
VHF移動局(自動車)	: 2台
VHFハンドトーキ	: 6台

(7) 電源設備

33KV高圧受電及び低圧配電及び非常用電源設備として次のものがコントロールハウス内の非常用電源室に設けられる。これらはUTR、LTR共に同様である。

高圧受電盤	: 屋内閉鎖自立形	1式 (RID)
高圧変圧器盤	: ヶ	1式 (RID)
低圧配電盤	: ヶ	1式
ディーゼル発電機	: ラジエータ冷却、据置形AC400V50HZ 容量は 92.5KVAとしゲート1門運転と照明設備分を含む。	

5-5 管理用道路計画

5-5-1 設置の目的

管理用道路は、建設された施設が有効に機能するために施設を絶えず良好な状態に保つよう保守・点検のために一般道路と現地とを連結するものである。従って、保守・点検のための或るいは修理等のために所定の機械・車両の導入が可能でなければならない。特に、施設が大規模になる程、大型機械・車両の通行が必要となるので、道路の状態に対しても所定の強度が必要とされる。また、新設される管理用道路が連絡する一般道の規模も管理用道路の水準に合わせて拡幅・改修等の処置が必要となる。これらの条件を考慮して各水門周辺の管理用道路の計画をする。

5-5-2 道路の概況

UTR及びLTRへのアクセスのための道路の現状は次のとおりである。

(1) UTR

ナラティワより国道4084号線にてタクバイ方面へ向かい、バンナラ川をバンカイ橋により横断後まもなく国道より右折してアンボ(郡管理)道路へと進入する。国道は、道路幅9.0mでアスファルト・コンクリートにより舗装されており、舗装幅は6.0mである。アンボ道路は、国道より分岐してバンナラ川に沿って南進するが、集落の連絡道路として設けられているため、通行車両の規模も小型であり道路幅も3.0m程度と狭く、また、無舗装である。このアンボ道路の国道より約1kmの地点において右方向へ新設の管理用道路が分岐する。RIDが建設中のこの管理用道路により水門に到達することができる。

(2) LTR

国道4048号線のナラティワより31km、タクバイより2kmの地点で国道4057号線がスンガイコロック方向へと分岐する。国道4057号線の道路規模は、国道4048号線と同じであり、路面はアスファルトコンクリートにより舗装されている。国道4048号線より分かれて南進する4057号線は、分岐点より1.5kmの地点で

タブレック橋によりバンナラ川を横断する。更に、約600m南進した地点において右方向へ新設管理用道路が、国道より分岐する。LTRへの分岐点から国道を更に約1km南進した地点で、左方向へ類似事業であるムノ事業の管理事務所への進入道路が分岐する。

5-5-3 新設管理用道路

(1) UTR

UTRにおいて、水門建設に伴って新たに建設される管理用道路は、アンボ道路よりの分岐点から水門及びバンナラ川締切堤を経て対岸の既存の道路へ接続する約1190mの区間である。この中で、RID建設範囲或るいは構造物として建設される区間等の内訳を次に示す。

- RID建設区間(建設中) 500m
- 水門管理橋区間 140m
- 日本側の建設による盛土区間 250m
- 締切堤区間 240m
- RID建設区間 60m

RIDの計画によれば右岸側500mの区間については、今年中に建設を完了する予定である。この区間には、サビヨ川の締切堤の建設も含まれている。今回の現地調査時には既にサビヨ川右岸側部の伐開・整地工事及び浚渫船による、サビヨ川締切堤の基礎部浚渫工事を実施中であった。道路規模は、RIDの計画によれば道路幅9.0m、路面舗装幅6.0m、舗装形態・アスファルト・コンクリートとなっており、周辺の国道と同じレベルにある。但し、現在RIDが建設中の区間の路面舗装は、全工事が完了する時点で実施するとのことである。以上より日本側の建設する盛土区間についてもRIDの計画に合わせた断面及び舗装形態とする。

また、RIDにより建設されるサビヨ川締切堤の規模は堤体50m、前後の取付部を含めれば70mである。堤体の天端幅は9.0mで最終的には6.0mの幅でアスファルト・コンクリート舗装を行うこととなっている。堤体の上下流法面は3割勾配で石張工を行う計画である。このサビヨ川締切堤工事に付随して、サビヨ川の上流部において流水をバンナラ川へ放流する切替え水路が必要となるが、この

12m³/secの流下能力を有する切替え水路の建設もRIDによる管理用道路建設の中に含まれている。

道路の標高については、RIDにより建設中の区間はEL.4.0mで施工されており、これは50年確率の洪水に対しても水没しない標高である。日本側の建設する盛土区間の標高は、F/SレポートではEL.3.0mと提案されている。しかし、現地調査時に確認されたRIDの計画によれば、将来、水門の下流側の取付水路とバンナラ川とに囲まれた地区へナラティワ灌漑事務所を移転する予定である。そこで、本計画ではナラティワ事務所の洪水防御堤ともなる日本側が建設する区間の道路高はEL.4.0mとする。

(2) LTR

LTRにおける新設管理用道路は、国道4057号線よりの分岐点から水門及びバンナラ川締切堤を経て対岸の既存道路へ接続する約1,540mの区間である。UTRと同様に工種による区間の内訳を次に示す。

- RID建設区間 815m
- 水門管理橋区間 30m
- 日本側の建設による盛土区間 310m
- 締切堤区間 95m
- RID建設区間 290m

RIDの計画によれば右岸側815mの区間については、今年中に建設を完了する予定である。また、道路の規模は、UTRの管理用道路と同じである。従って、日本側が建設する区間もRIDの計画に合わせた断面及び舗装形態とする。但し、RID施工区間についての舗装は全体の工事が完了した時点で実施する予定である。

また、RIDの計画によれば、LTRの右岸側管理道路の標高はF/Sレポートに提案されている標高とおなじEL.3.0mである。これは50年確率洪水を地区内より排除する場合の洪水位及び同確率洪水がコロック川を流下する場合の洪水位の両方に対して水没しない標高となっている。しかし、F/Sレポートでは、取付水路と旧バンナラ川河道とに囲まれた部分の管理用道路は、EL.2.0mと提案されている。今回の現地調査時に確認されたRIDの計画によれば、将来、水門の下流側の取付

け水路とパンナラ川とに囲まれた地区へ事務所棟、職員宿舎、倉庫等の維持管理施設を建設する予定である。そこで、本計画ではこれら施設の洪水防御堤ともなる日本側が建設する区間の道路高はEL.3.0mとする。

5-5-4 既存道路の改修

前項の道路の概況において述べた如く、UTRへのアクセスとしてのアンボ道路は道路幅も狭く、また道路近くに樹木が立っているため工事の実施に際して重車両の進入、長大材料の搬入に支障を来すことが懸念されていた。しかし、今回の現地調査において確認したRIDの計画によれば、国道より新設の管理用道路が分岐する地点までの区間の改修工事を今年中に完了する予定である。したがって改修区間の延長は1.1km、道路幅は9.0mである。今回のRID計画では道路面は締固めた後ラテライト舗装のみにとどめている。他の道路と同様、全体工事が完了した時点で道路面のアスファルト舗装を行う予定である。

5-5-5 管理橋

管理橋を設置する目的は、各ゲートの保守管理のために常にゲートが監視でき、必要な場合には、所定の車両が通行可能なように力学的に安全な構造とする。

(1) 幅員

管理端の幅員は、ゲートの保守管理及び緊急時の操作に必要な幅員を確保する。このために橋梁の幅員は、前後の管理用道路の有効幅員に合わせることをとすが、橋梁の構造上の点をも考慮して6.0mとする。

(2) 延長

管理橋は、全ゲートの保守管理が可能ないように水門の各セキ柱上に設けるものとする。延長はUTRでは23m×6スパン=138m、LTRでは14.5m×2スパン=29mとする。

(3) 構造

管理橋の構造としては、鋼橋、プレストレスコンクリート橋、鉄筋コンクリート橋等が考えられる。これらの各種橋梁に対して、橋梁のスパン、施工箇所の位置、材料の調達難易性、周辺の自然環境等からの将来の維持管理容易のため、現場近くの工場にて製作が可能であるPCボックスガーター桁による形式を採用する。設計荷重はゲートの保守管理上からT-20が載荷するものとし、これに自重等を考慮して構成上安全な断面とする。以上よりボックスガーターの断面をUTRでは幅1.0m、高さ0.85mLTRでは幅1.0m、高さ0.75mとする。このボックスガーターを6本併列し、緊結した上に舗装コンクリートを打設し、桁の保護と走行上の円滑さを考慮した構造とする。

5-6 管理事務所計画

5-6-1 全体の維持管理構想

バンナラ川かんがい排水事業により、新たに建設されるかんがい排水施設と既存の概要は、次のとおりである。

<u>記 事</u>	<u>新 設</u>	<u>既設</u>
◦ 防潮水内	2カ所	1カ所
◦ かんがい排水路施設	幹・支線	——
◦ WUGポンプかんがい施設	193カ所	——
◦ RIIポンプかんがい施設	10カ所	——
◦ RII重力かんがい施設	1カ所	——
◦ 排水河川改修	7流域	——
◦ 酸性水流出対策施設	8カ所	9カ所
◦ 展示園場	3カ所	——

これらの施設が相互に有機的なつながりを持ち、有効に機能するためには、これらの施設全体の維持管理を行うバンナラ維持管理事業を発足させる必要がある。施設の建設に併行して、この事業が実施されることにより、バンナラ農業開発が促進され、ひいては地域開発に貢献することが可能となる。この維持管理事業の実施体制としてRIDの計画によれば次の5部門が予定されている。

- 事業部門
- 技術サービス部門
- 水管理部門
- 機械部門
- 維持管理部門

また、この中の維持管理部門は、かんがい技術者、事務職員、守衛、監視員、作業員、地区担当者、ゲート監視員、水路監視員、機械技術者、電気技術者、電気通信技術者及び修理工場の熟練工等で構成される。

(1) UTRの維持管理

UTRの維持管理業務に対する役割は、主にバンナラ貯水池の水位・水量・水質に係る領域全体のデータの集中管理及びそれらの解析結果によるUTR自体の運用を行うことである。集中管理されるデータの内容は、UTRの内外水位、LTRの内外水位、UTRのゲート開度、LTRのゲート開度、X73地点の水位・流量、X162地点の水位、貯水池流域代表地点の降雨量、RIDポンプの稼働状況、貯水池主要地点のPH・EC等である。これらのデータの伝達は重要性・緊急性のあるものは、無線、その他のものは電話或いは監視員の巡回による。

UTRの運用については、集中管理されたデータの解析結果によりUTR自体のゲートの必要な操作を行うとともに、更に必要な場合にはLTR及びNBRに対して指示を行う。

(2) LTRの維持管理

貯水池の水位調節は、通常UTRにおいて行われるが、UTRに集中監視されたデータ解析においてUTRのみならずLTRの操作が必要と判断され、UTRからの指令を受けた場合にゲートの操作を行う。

LTRは地区内の洪水排除とともに、外水側のコロック川流域よりの洪水流出に対して地区内への逆流を防止する両方の役目を有する。そこで地区内の流出がコロック川の流出より早い場合、初期は水門地点において内水位が外水位より高いのでゲートを開き、洪水を排除する。しかし、時間の経過とともにコロック川の水位が地区内水位より高くなり、逆流が始まるとゲートを閉じる。これとは逆にコロック川の洪水流出が早い場合には、ゲートの操作は前記とは逆となる。この水位状況に対するゲートの操作はLTRの計器盤に表示された水位をゲート監視員が判断して操作を行うが、UTRに伝送されたデータ及び流域全体の降雨解析結果による指令も考慮する。

また、常時には、水位調節がほとんど行われないLTR付近の貯水池は貯水が滞留するために水質の悪化が予想される。そこで、貯水池全域のPH・EC観測の結果、許容値以上の数値が観測された場合にはLTRのゲート操作により水質改善を

図る必要がある。このためのLTRの運用も本施設の大きな役割を果たすものである。

(3) NBRの維持管理

NBRの操作は、上下流の両方に河口をもつ延長60kmのバンナラ川において洪水の排除が遅いため、湛水時間が他地域より長くなるバンナラ川中流域の湛水排除が目的である。従って、UTR、LTRの建設が完了し、バンナラ貯水池の運用が開始された時点においても、NBRは通常、洪水時における洪水の早期排除のためにのみ運用することとなる。しかし洪水時においては、UTR、LTRのゲート操作との関連性は大きなウェイトを占めるので、ゲート監視者への連絡体系は十分に確立しておく必要がある。

バンナラ川から分岐するナンバエン水路の貯水はNBRの閉鎖中は滞留するために水質の悪化が予想される。そこで、ナンバエン水路内のPH、EC観測の結果、許容値以上の数値が観測された場合にはNBRの操作により水質改善を図ることとする。

(4) 管理事務所計画

前述の如く、貯水池の運用に伴うUTR、LTRの操作に必要な機器及び技術者。事務職員の配置を考慮して事務所の面積はそれぞれ220m²、120m²とする。この面積には電力の供給が停止した場合の非常用電源としての発電機室の面積も含める。これらの事務所のデザイン及び仕様については、現在RIDで実施中のメクワンかんがい農業開発計画のうちの建物建築事業におけるデザイン及び仕様に合わせたいとの要望がなされたので本計画においてもこれに準じるものとする。なお、NBRについてはNBRサイト近くに管理事務所があり、また、この運用についても高度なものではなく新たな機器の設置も必要ないので現況施設をそのまま使用する。

5-7 基本設計図

これまでに述べた各種構造物に対する計画の内容、構造物の配置・規模等を基本設計図としてまとめたものが図面 BN-01～図面 BN-10である。この図における特記事項は、次のとおりである。

5-7-1 UTR一般計画図

パンナラ川右岸側に位置するアンボ道路より水門地点への新設管理用道路のうち始点から500mの区間は、RIDにより施工中である。この500mの地点から95m手前に将来モニュメントが建設される。この管理用道路の完了時までにはモニュメントの基礎部のみが建設され、水門建設工事が完了した後に、モニュメント全体が完成される予定である。

モニュメント基礎部の施工に伴い、モニュメント周辺の土地利用に対する制限の依頼があるので、工事中のコンクリート・プラントは、水門建設地点に近く工事に便利な場所として水門上流側取付水路の右岸地点部付近に予定する。また、工事に必要なキャンプ及びストックヤード敷地は、新設管理用道路の始点北側一帯の標高4~5mの高地を利用する。この地域は若干の傾斜を有するので雨期の排水、洪水等に対する問題はない。

電力の供給については、現在線(高圧33KV)が国道に沿って走っているので、これより現場への引き込みはRIDがナラティワのPEAに申請し、PEAにより行われる。工事に際しては、コンクリート・プラント或るいはキャンプ地までとするが、工事完了時には、管理事務所までの電力線の延伸工事がRIDの責任において行われる。

飲料水及び工事用水の供給についても電力と同様である。国道に沿って敷設されている既設水道管よりø5インチの水道管によりキャンプ地及び工事用水としてのコンクリートプラントサイトまで給水される。この工事は、RIDがナラティワPWWAに申請し、PWWAにより行われる。そして水門工事の完了時には水道管の延伸工事がRIDの責任において行われる。

水門上流取付水路の浚渫時には、水路部のみならず水路上流側のバンナラ川河床部の浚渫も行う。取付水路の敷高はEL-4.0mであるが、取付水路直上流側のバンナラ川河床はこれより浅い部分があるので、この部分の浚渫を行わなければ将来、取付水路部のみならずゲート床版部への推砂が生じ、ゲート操作及びゲート自体に支障を来す。そこで、バンナラ川河床がEL-4.0mとなる地点まで、取付水路幅で浚渫をおこなう。

セキ柱部のコンクリートを打設するときにゲート用戸当たり金具設置のため必要な寸法の箱抜きを行う。この場合、金具固定のため或るいは金具固定後、打設する二次コンクリート定着のためにさし筋を施工する。セキ柱床版部とゲート床版部の間での不等沈下によりゲート下端部と床版との間にすきまが生じ、これを通じて外部の塩水が地区内側へ侵入するのを防止するためにジョイント部にダウエルバーを設置する。また、同じジョイント部の間隙から床版下の揚圧力により基礎地盤の土粒子が流出するのを防止するために止水坂を設置する。

管理橋の両側には、歩行者の安全のために手すりを設置する。手すりは塩風によって腐食せず、また、手すりとしての強度を有するアルミ合金等の材料を使用する。

水門左岸部に設置される二段ゲートの上流側護岸部に階段工を設ける。これは二段ゲート部に集中する塵芥を除去するための施設である。バンナラ貯水池の水位を調節する二段ゲート部には流下してくる塵芥が集中するがこれを放置するとゲートの操作に支障を来すのみならず、ゲートに損傷を与える。そこで、ゲートの上流側にフロート等による除塵施設を設け、塵芥を階段部に引上げ、処分する。

ゲート部の床版と上下流エプロンとの間に不等沈下が生じないように、ジョイント部にダウエルバーを設置する。これは、洪水の流下時に不等沈下が原因となって無用な乱流或るいは渦流を発生させ、河床部の洗堀を防止するためである。また、揚圧力による基礎地盤の土粒子が流出するのを防止するために、ジョイント部に止水板を埋設する。下流側エプロンの下流端に設ける洗掘防止用のコンクリート製カットオフには、エプロン床版下の揚圧力の消去のために水抜きパイプを設置する。水抜きパイプの流入側には粒度調整された砂利を施工し、地盤の土粒子の流出を防止する。

2段ゲート部の越流状況を、管理事務所において監視できるよう、工業用テレビカメラを左岸端のセキ柱の上流側に設置する。設置位置は、セキ柱の断面が変化する標高+4.0mの平場とする。この標高は200年確率の洪水に対しても水没しないので設置位置として適切である。カメラは2段ゲート部のみの監視であるので固定式とする。セキ柱のコンクリートを打設する時に、管理橋に沿って配置されたコントロール用及び照明用ケーブルと巻き上げ機室とを接続するためのケーブルを挿入した電線管を埋設する。水門両側に設置された翼壁部には、背後の地盤の地下水位を低下させるために必要な数のウィープホールを設ける。地下水の流入側には粒度調節された砂利を施工し、土砂の流出を防止する。翼壁のジョイント部にも不等沈下防止用及び土砂の流出防止のためにダウエルバー及び止水板を設置する。

5-7-2 LTR一般計画図

工事に必要なキャンプ及びストックヤードの敷地は、取付水路右岸側のRIDにより取得された敷地内に設ける。敷地の標高はEL 1.0m前後であるが、5年確率の洪水水位がWL1.5m近くになるので、施工期間を考えれば0.5m程度の盛土が必要であろう。

電力の供給については現在線(高圧33KV)が国道沿いに走っているので、これより現場への引き込みは、UTRと同様にRIDの責任において実行される。工事の開始に際しての引き込みは、取付水路手前のストックヤードまでとするが、工事完了時には、建設された管理事務所までの延伸工事に対してもRID責任とする。飲料水及び工事用水の供給についても、国道沿いに敷設されているタクバイより既設水道管から分水し、工事現場までのφ5インチの新規水道管がRIDの責任において建設される。工事の開始に際しては取付水路の手前の工事現場までであるが、水門工事の完了時には管理事務所までの延長工事がRIDの責任において実施される。

(1) LTR水門本體工

セキ柱部のコンクリートを打設する時に、ゲート用戸当たり金具設置のために必要な箱抜きを行い、さし筋を設置する。セキ柱床版部とゲート床版部及びエプロンとの間での不等沈下を防止するために、ジョイント部にダウエルバーを設置する。ジョイント部の間隙から基礎地盤の土粒子が流出するのを防止するためジョイント部に止水板を設置する。管理橋の両側には、安全のためアルミ合金等

の材質の手すりを設置する水門左岸側に設置される二段ゲートの上流側護岸部に、集中した塵芥を除去するための階段を設ける。下流側エプロンの下流端のカットオフ部には、揚圧力消去のための水抜きパイプと粒度調整されて砂利を設置する。セキ柱コンクリートを打設する時に、コントロール用及び照明用ケーブルを挿入した電線管を埋設する。水門両側に設置される翼壁部には、必要な数のウィーブホールと粒度調整された砂利を設置する。また、翼壁のジョイント部にもダウエルバー止水板を設置する。

(2) UTR、LTR締切堤

法面の護岸工は、捨石により行うが、水位の変動に対して堤体盛土の土砂が吸い出されないよう捨石下部のトランジション材料は十分に粒度調整されなければならない。また、捨石についても十分に注意して施工しなければならない。締切堤は、異常洪水時に越水するので、越水による堤体の破壊を防止するために天端はアスファルトコンクリート舗装を行う。舗装の基礎は入念に施工し、万一越水する場合にも簡単にはく離・破壊しない強度を有するものとする。舗装の両側は鉄筋コンクリートによる間仕切りを施工し、端部からの破壊を防止する。

5-7-3 ゲート及び操作システム

各ゲートは、巻上機付近に設けられた機側操作盤により開閉操作を行う。この機側操作盤上には、2段ゲートの上下流に設けられる水位計の水位及びゲート開度、並びにその他が表示される。すべてのゲートは、コントロールルーム内に設けられた遠方操作盤について開閉、操作が行える。遠方操作盤には、各ゲートの開度計(デジタル表示)、各種表示ランプ、電流計が収納され、常時ゲートの状態を監視できる。UTRには、ITVカメラが1台設置され、遠方操作室内のITVモニターにより二枚ゲートのオーバーフローの状態を監視する。又、カメラはITVモニタ収納盤のコントローラにより、ズーム及び旋回の操作ができる。

UTRのコントロールルーム内のグラフィックパネルは、ヤツカン川およびバンナラ川を含む流域全体のレイアウトをパネル化し、施設場所を示す表示ランプとUTR及びLTRの上下流水位計、ヤツカン川及びバンナラ川の水位計、UTR、LTR及びNBRの放流量表示計が設けられ、流域全体の状況が把握できる。この際、LTRの

水位データ、ヤッカン川及びパンナラ川水位データは各場所に設けられた無線式テレメータ送信装置よりUTRの無線式テレメータ受信装置に伝送されグラフィックパネルにて表示される。

グラフィックパネルに表示されるUTR、LTR及びNBRの放流量は、パーソナルコンピュータに水位及びゲート開度等をキーボードにより入力し計算して求める。この付属設備としてCRTディスプレイ及びプリンターがある。

UTRとLTR間は固定局無線通信とし、その他LTRとNBR、ヤッカン川パンナラ川、水位観測所並びに流域内との通話はVHF無線機を用いる。

商用電源は、AC33KV 3Ø50Hzとし、高圧電源停電時の場合は非常用発電機により送電可能で、この電源切換及び低圧分電の為に低圧配分盤が設けられる。

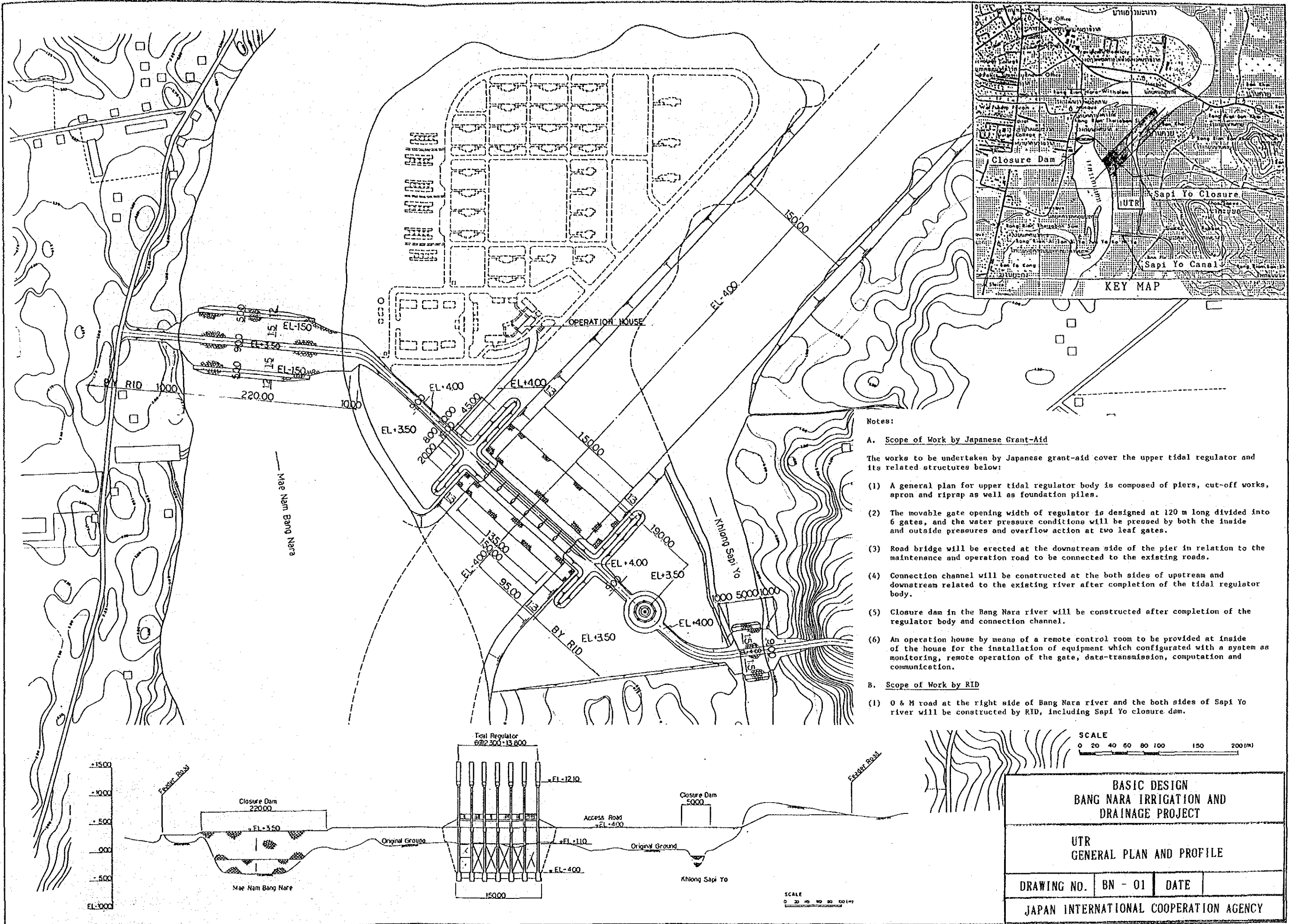
5-7-4 管理事務所

管理事務所の規模を考えれば平屋で十分であるので、建物の構造は、平屋に適したものとする。各主要部分の仕様は次のとおりとする。

- 屋根構造 : 鋼製トラスフレーム構造
- 屋根 : 自然色の石綿セメントローマンタイル (0.50×1.20m) 吹き
- 天井板 : セロクレート天井板をアルミニウムのT型フレームに吊り下げる
- 柱 : 0.15m×0.15mの鉄筋コンクリート柱
- 梁 : 鉄筋コンクリート梁
- 床 : 締固めた砂の上に鉄筋コンクリートを打設した仕上げとする
 - ・操作室は配線のためシンダーコンクリート仕上げ (t=10cm)
 - ・事務室内は金ゴテ仕上げ
 - ・外部通路は表面粗仕上げ

・湯沸かし場、トイレはタイル (2インチ×2インチによるモザイク仕上げ)

- 扉 : チーク材による合板を用いた既成品 (0.8m×2.0m)
- 窓 : 鋼製窓枠に収められたギヤローラーによる透明ガラス窓、ブラインド付き



Notes:

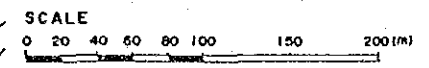
A. Scope of Work by Japanese Grant-Aid

The works to be undertaken by Japanese grant-aid cover the upper tidal regulator and its related structures below:

- (1) A general plan for upper tidal regulator body is composed of piers, cut-off works, apron and riprap as well as foundation piles.
- (2) The movable gate opening width of regulator is designed at 120 m long divided into 6 gates, and the water pressure conditions will be pressed by both the inside and outside pressures and overflow action at two leaf gates.
- (3) Road bridge will be erected at the downstream side of the pier in relation to the maintenance and operation road to be connected to the existing roads.
- (4) Connection channel will be constructed at the both sides of upstream and downstream related to the existing river after completion of the tidal regulator body.
- (5) Closure dam in the Bang Nara river will be constructed after completion of the regulator body and connection channel.
- (6) An operation house by means of a remote control room to be provided at inside of the house for the installation of equipment which configured with a system as monitoring, remote operation of the gate, data-transmission, computation and communication.

B. Scope of Work by RID

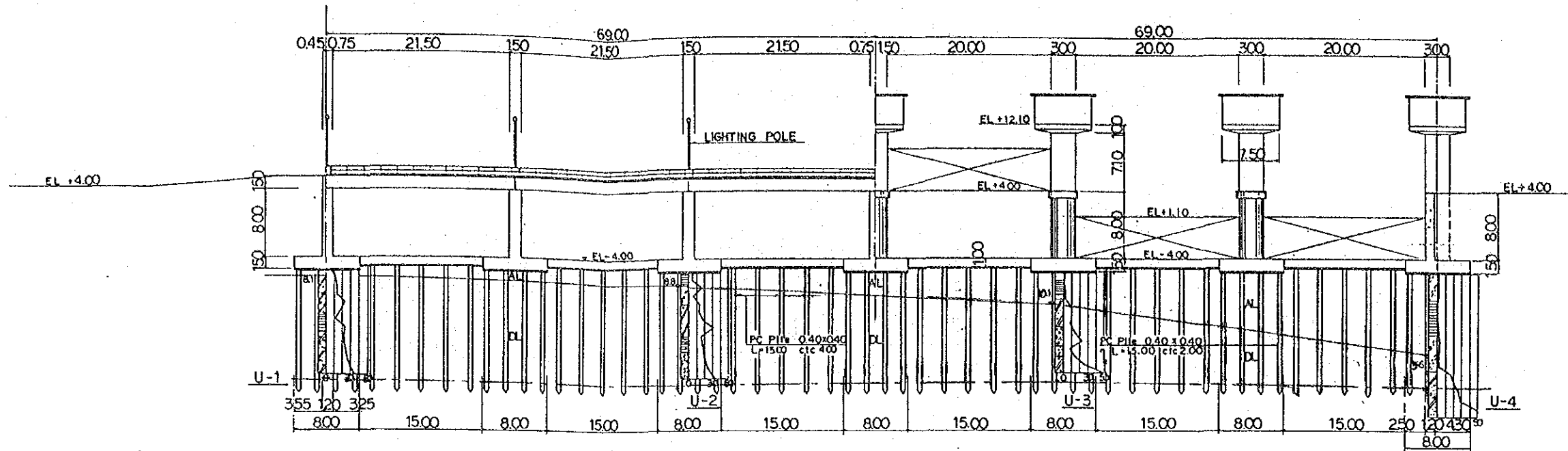
- (1) O & M road at the right side of Bang Nara river and the both sides of Sapi Yo river will be constructed by RID, including Sapi Yo closure dam.



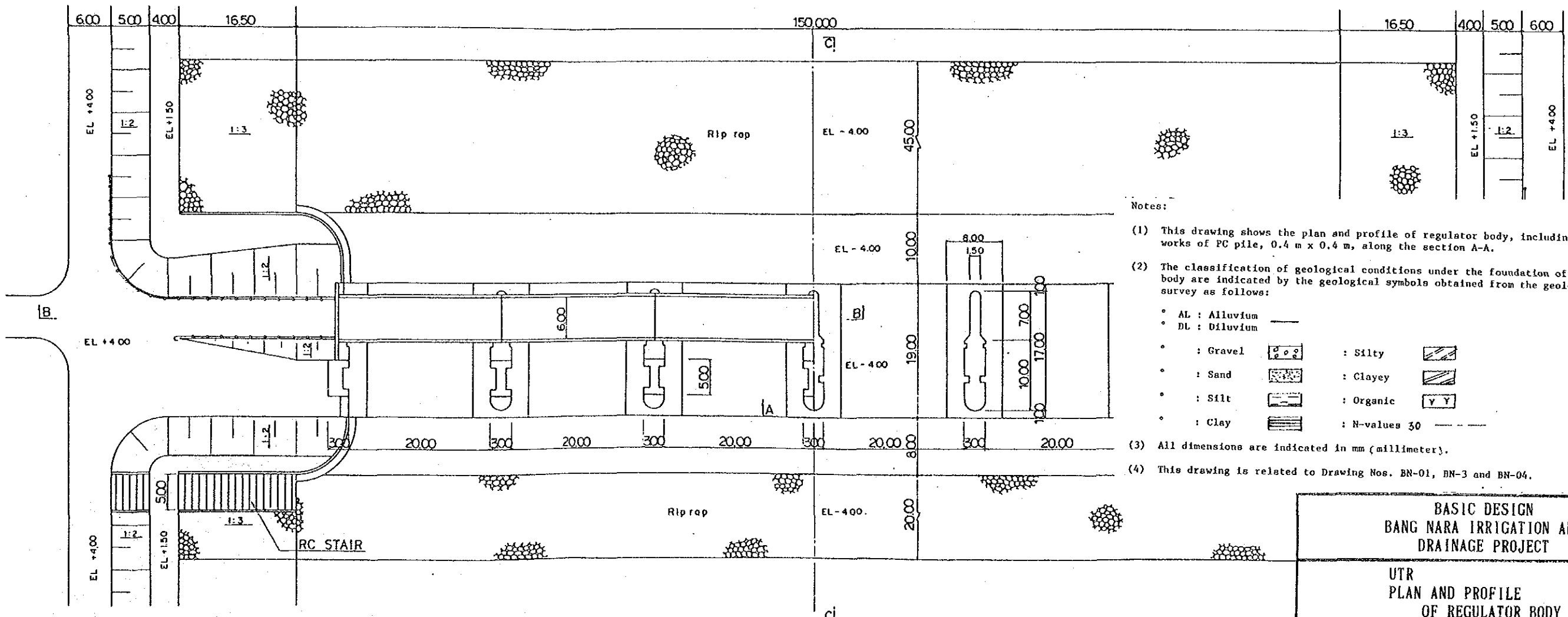
BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT		
UTR GENERAL PLAN AND PROFILE		
DRAWING NO.	BN - 01	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

SECTION B-B

SECTION A-A



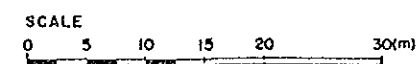
GENERAL PLAN



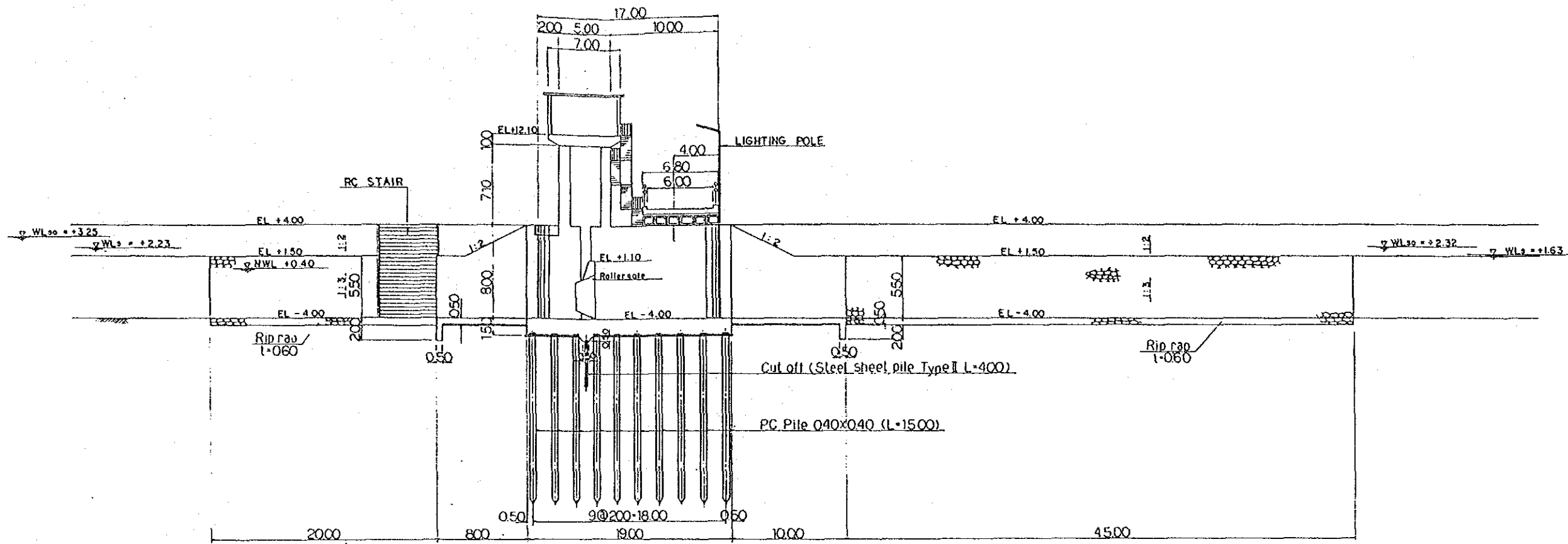
Notes:

- (1) This drawing shows the plan and profile of regulator body, including foundation works of PC pile, 0.4 m x 0.4 m, along the section A-A.
- (2) The classification of geological conditions under the foundation of the regulator body are indicated by the geological symbols obtained from the geological boring survey as follows:
 - AL : Alluvium
 - DL : Diluvium
 - : Gravel
 - : Sand
 - : Silt
 - : Clay
 - : Silty
 - : Clayey
 - : Organic
 - : N-values 30
- (3) All dimensions are indicated in mm (millimeter).
- (4) This drawing is related to Drawing Nos. BN-01, BN-3 and BN-04.

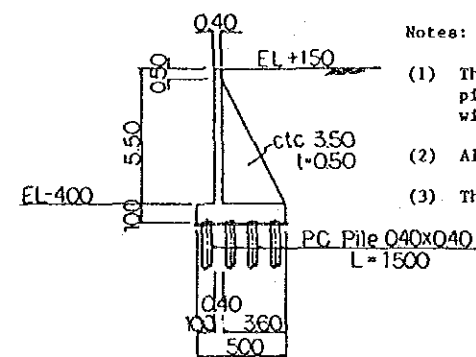
BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT		
UTR PLAN AND PROFILE OF REGULATOR BODY		
DRAWING NO.	BN - 02	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



SECTION C-C

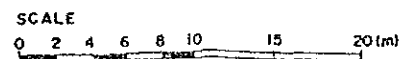


WING WALL



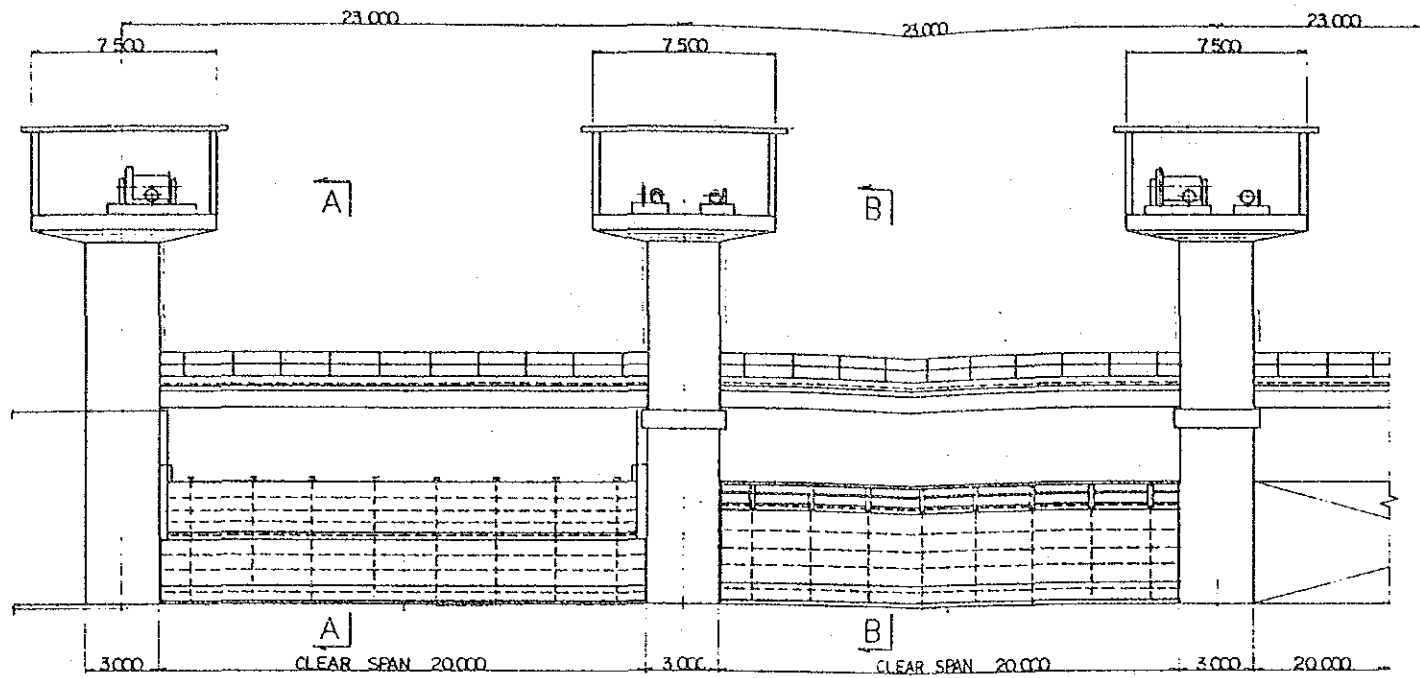
Notes:

- (1) This drawing shows the cross-section of regulator body, including cut-off, P.C pile in the foundation works and concrete body as well as concrete structure of wing wall at wings of both banks.
- (2) All dimensions are indicated in mm (millimeter).
- (3) This drawing is related to Drawing Nos. BN-01, BN-02, and BN-04.

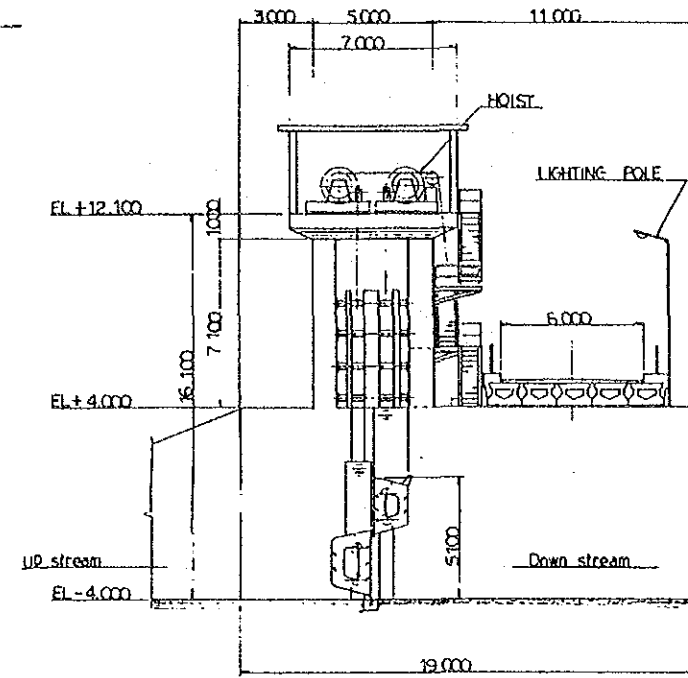


BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT			
UTR CROSS SECTION OF REGULATOR BODY			
DRAWING NO.	BN - 03	DATE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

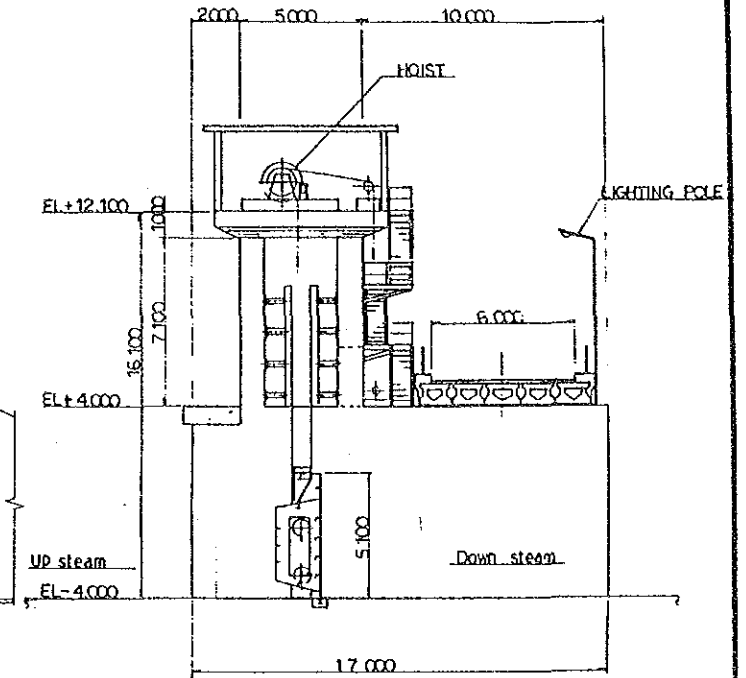
ELEVATION (UP STREAM VIEW)



SECTION A-A
2-STAGE GATE



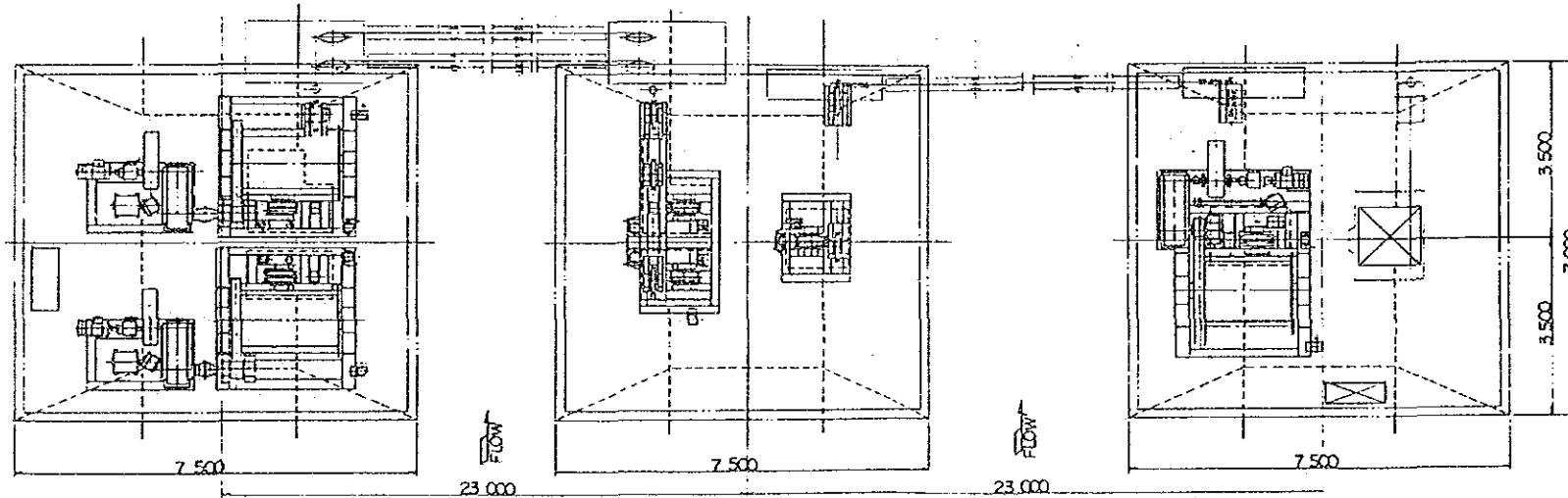
SECTION B-B
1-STAGE GATE



PLAN

(2-STAGE GATE HOIST)

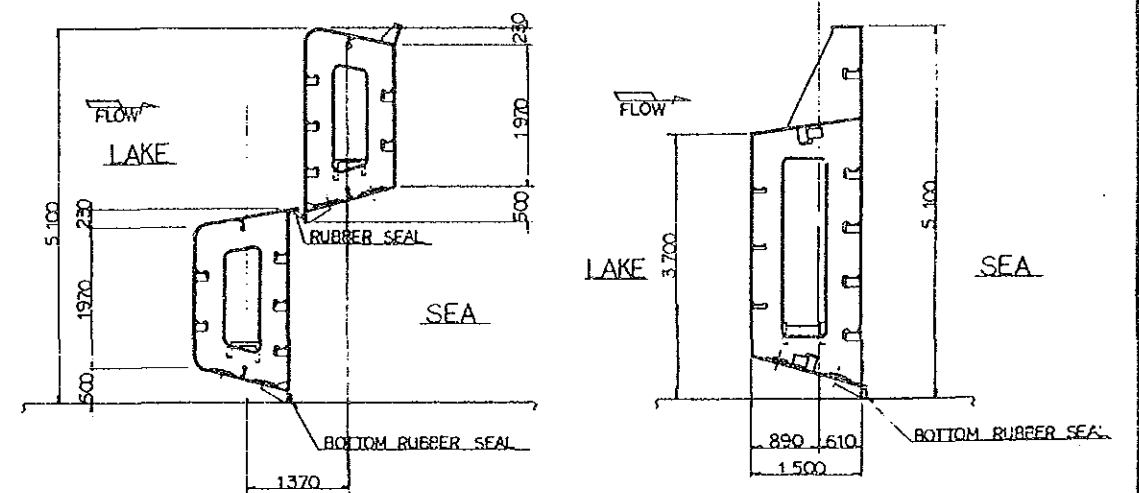
(1-STAGE GATE HOIST)



GATE LEAF DETAIL

(2-STAGE GATE)

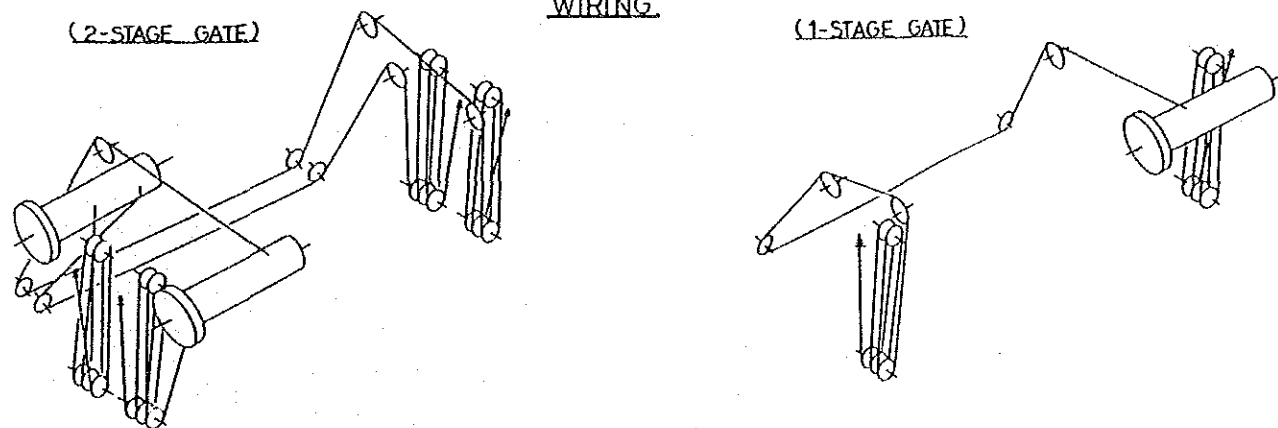
(1-STAGE GATE)



WIRING

(2-STAGE GATE)

(1-STAGE GATE)



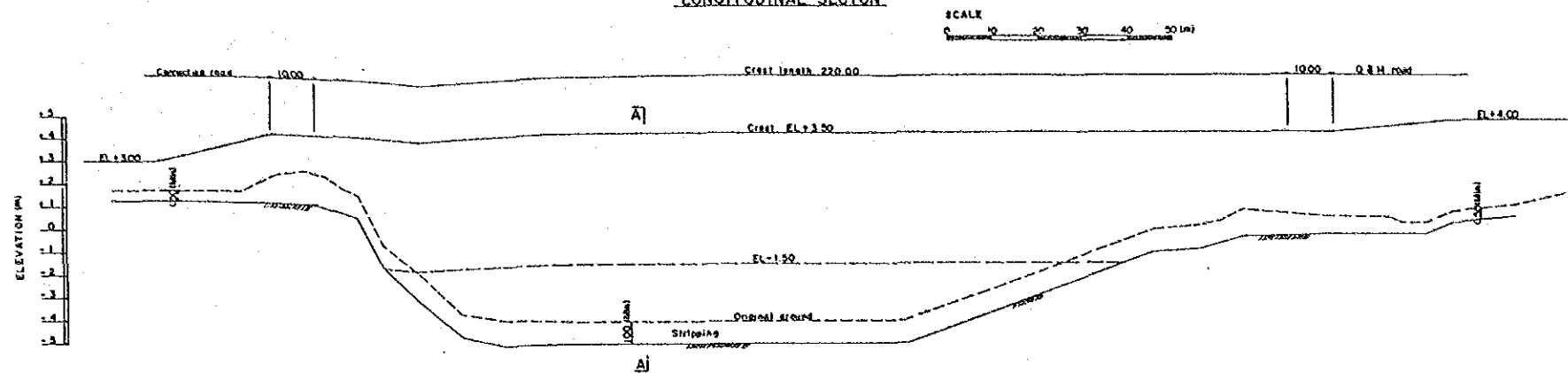
Notes:

- (1) This drawing shows the basic concept of the gate structures and its operation system at UTR, including gate body, wiring system and hoist equipment to be installed on top of pier.
- (2) The gate body consists of two types of one-leaf gate for flood section and double leaf gate for discharge control section and the section of gate body is like shell formation.
- (3) Gate hoist machinery is wire rope winch type ones with one electric motor and one wiring drum, in cooperation with the installation of a gate operation panel at nearby hoist machinery.
- (4) All dimensions and elevations are indicated in mm (millimeter).

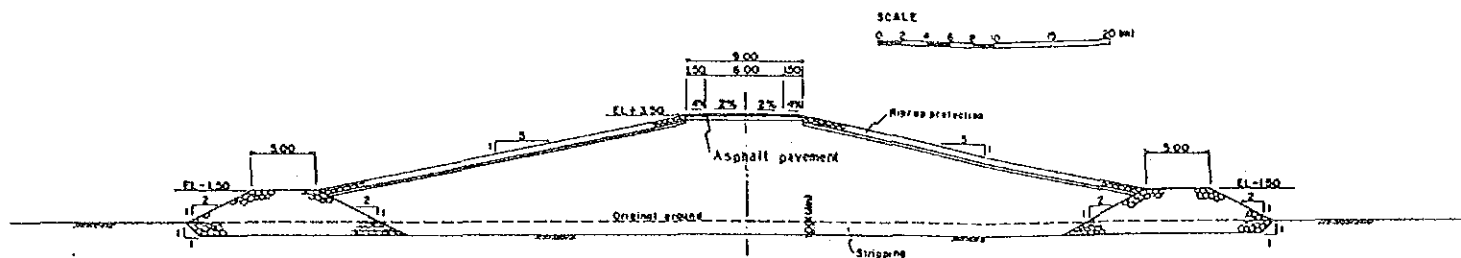
BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT			
UTR OUTLINE OF GATE STRUCTURE			
DRAWING NO.	BN - 04	DATE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

UPPER CLOSURE DAM

LONGITUDINAL SECTION

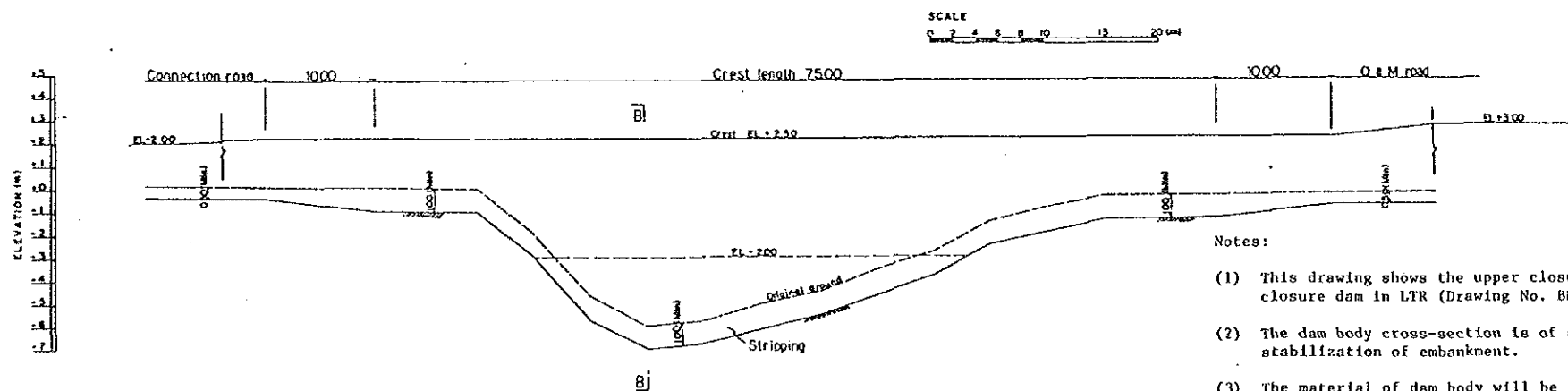


SECTION A-A

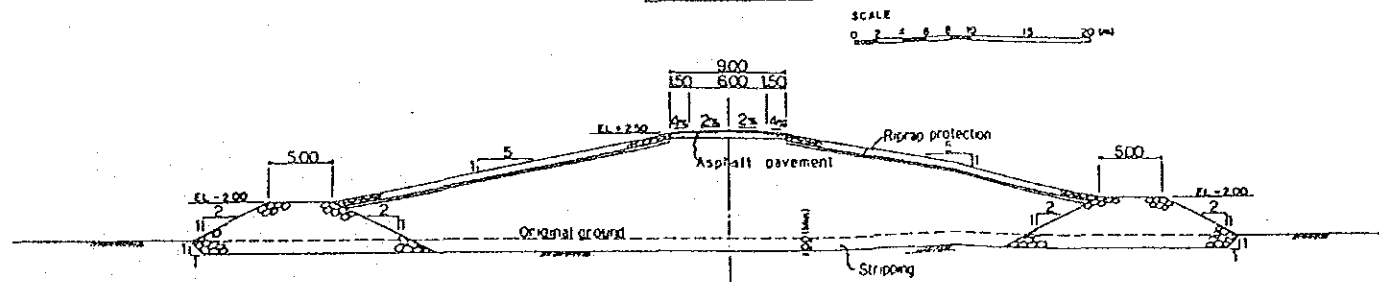


LOWER CLOSURE DAM

LONGITUDINAL SECTION



SECTION B-B



Notes:

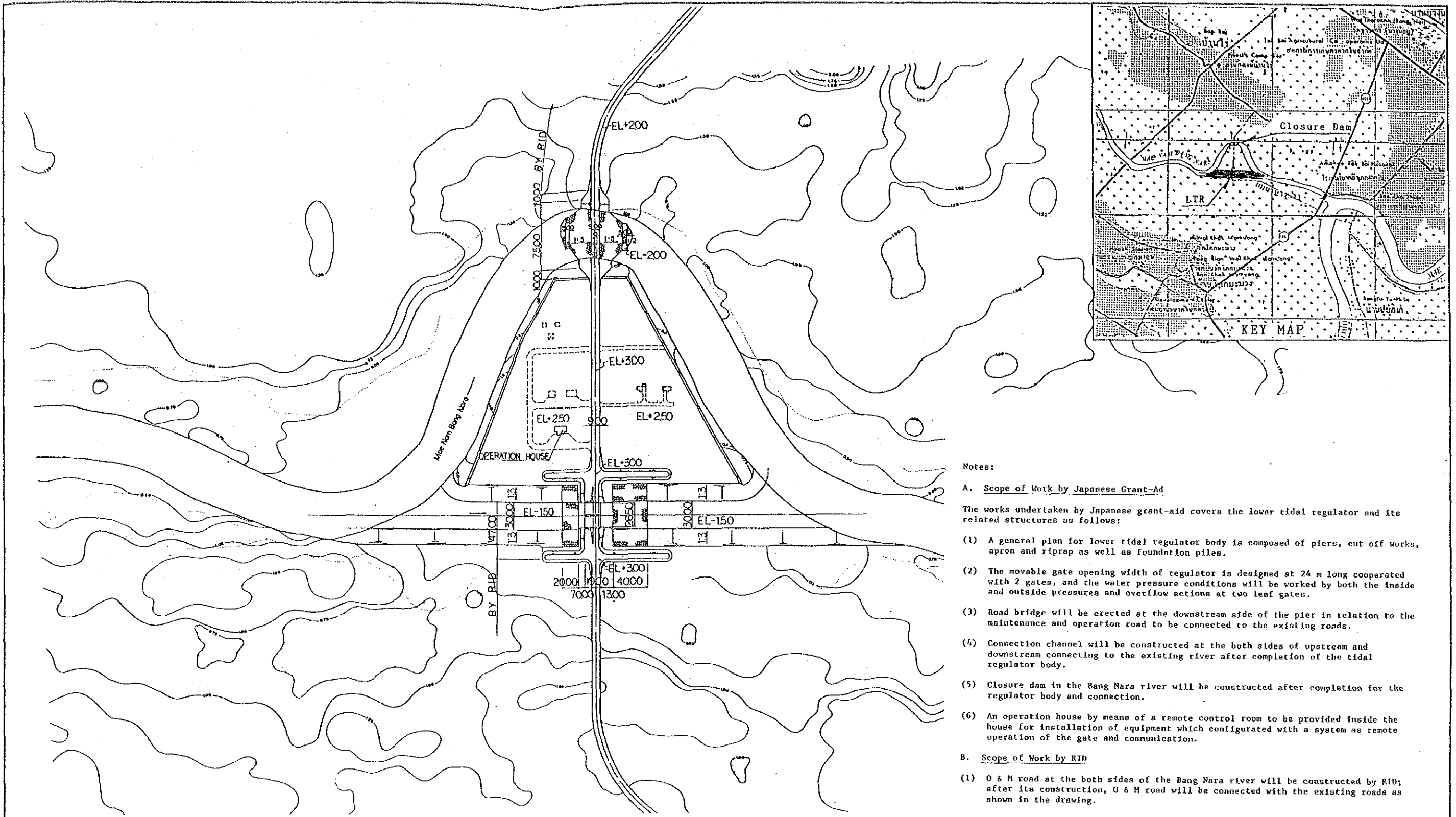
- (1) This drawing shows the upper closure dam in UTR (Drawing No. BN-01) and lower closure dam in LTR (Drawing No. BN-06), respectively.
- (2) The dam body cross-section is of a gentle slope embankment with 1:5 to realise the stabilization of embankment.
- (3) The material of dam body will be transferred from the dredging sandy soil at the excavation of connection canals of upstream and downstream in the regulator body.
- (4) All dimensions and elevations are indicated in mm (millimeter).
- (5) This drawing is related to Drawing Nos. BN-01 and BN-06.

BASIC DESIGN
BANG NARA IRRIGATION AND
DRAINAGE PROJECT

UTR, LTR
CLOSURE DAMS

DRAWING NO. BN - 05 DATE

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



Notes:

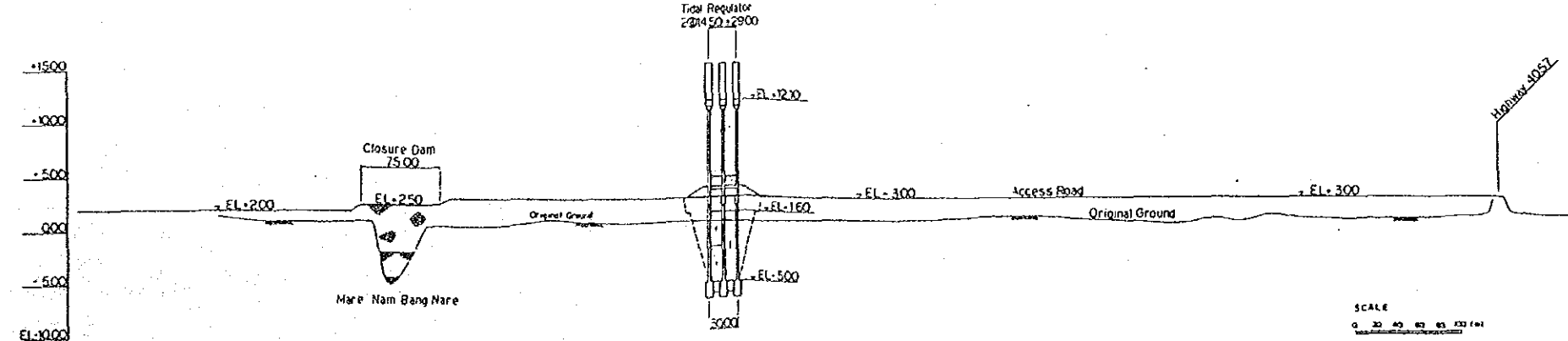
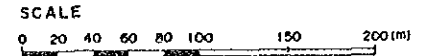
A. Scope of Work by Japanese Grant-Aid

The works undertaken by Japanese grant-aid covers the lower tidal regulator and its related structures as follows:

- (1) A general plan for lower tidal regulator body is composed of piers, cut-off works, apron and riprap as well as foundation piles.
- (2) The movable gate opening width of regulator is designed at 24 m long cooperated with 2 gates, and the water pressure conditions will be worked by both the inside and outside pressures and overflow actions at two leaf gates.
- (3) Road bridge will be erected at the downstream side of the pier in relation to the maintenance and operation road to be connected to the existing roads.
- (4) Connection channel will be constructed at the both sides of upstream and downstream connecting to the existing river after completion of the tidal regulator body.
- (5) Closure dam in the Bang Nara river will be constructed after completion for the regulator body and connection.
- (6) An operation house by means of a remote control room to be provided inside the house for installation of equipment which configured with a system as remote operation of the gate and communication.

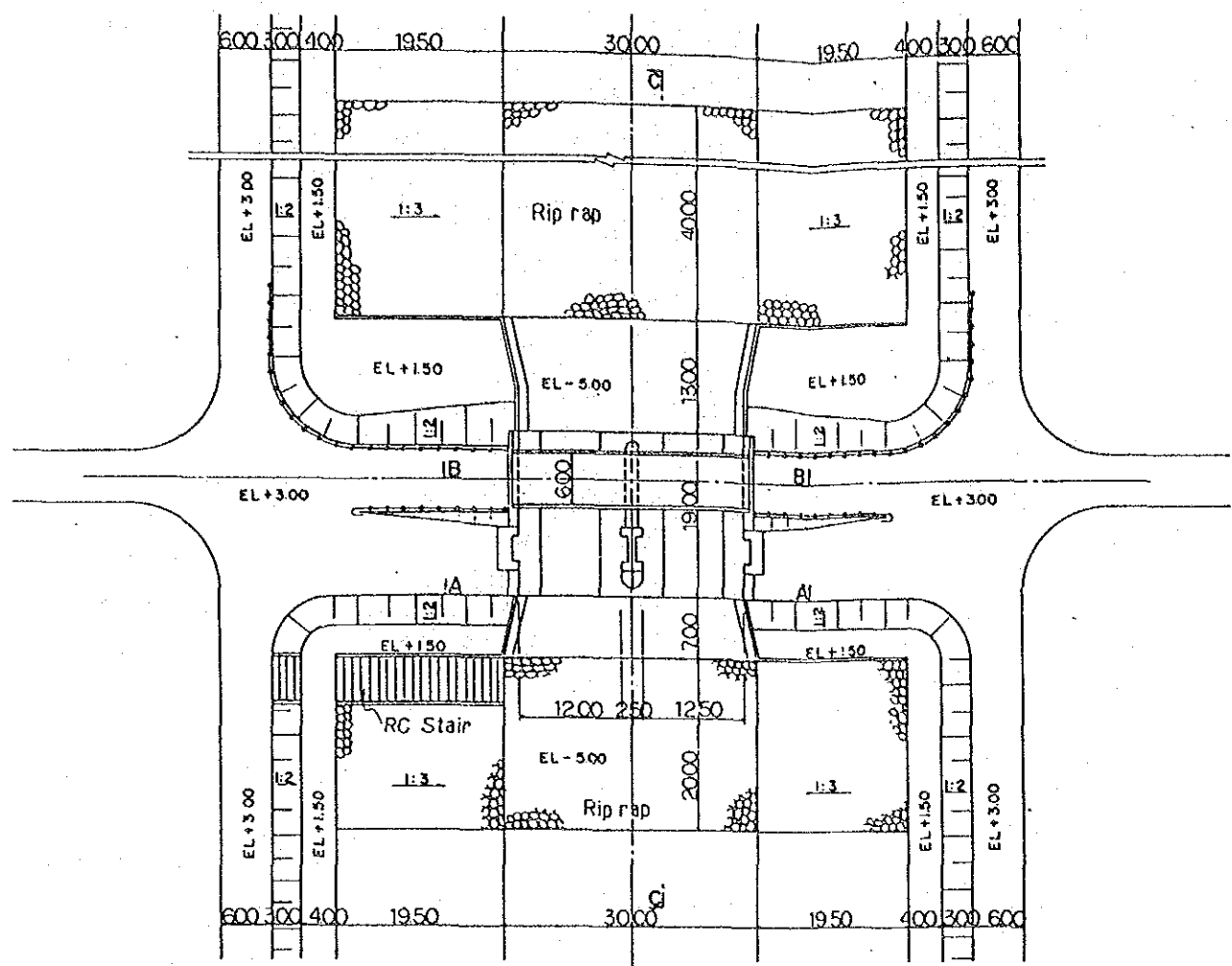
B. Scope of Work by RID

- (1) O & M road at the both sides of the Bang Nara river will be constructed by RID; after its construction, O & M road will be connected with the existing roads as shown in the drawing.

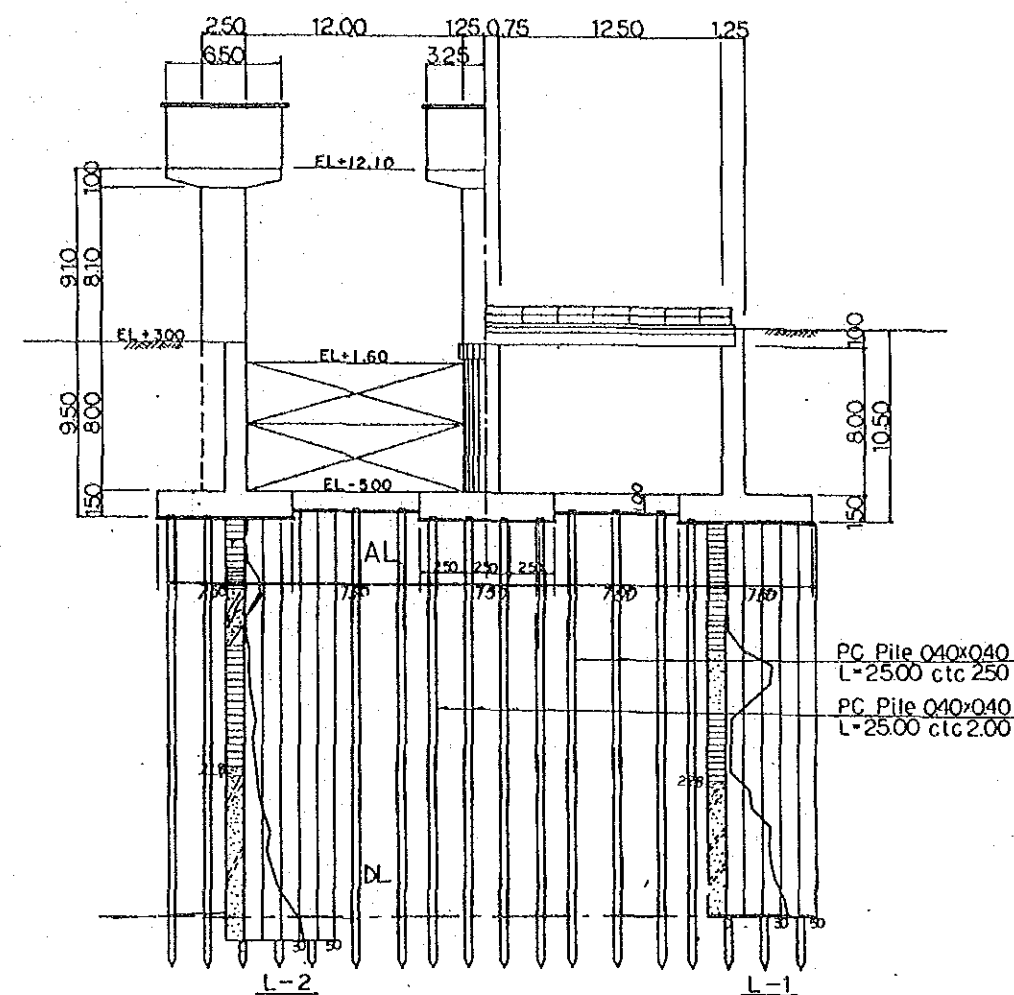


BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT		
LTR GENERAL PLAN AND PROFILE		
DRAWING NO.	BN - 06	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

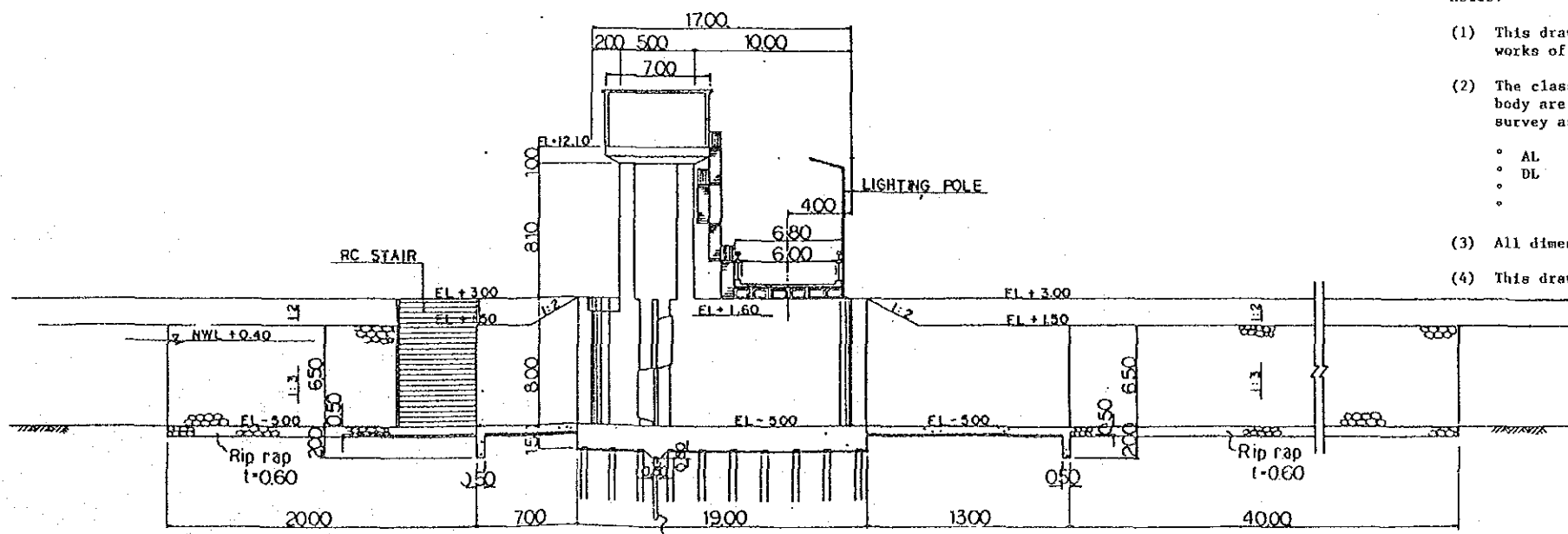
GENERAL PLAN



SECTION A-A SECTION B-B

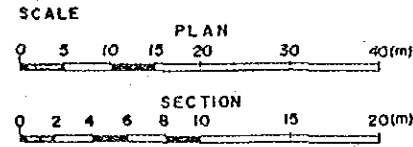


SECTION C-C

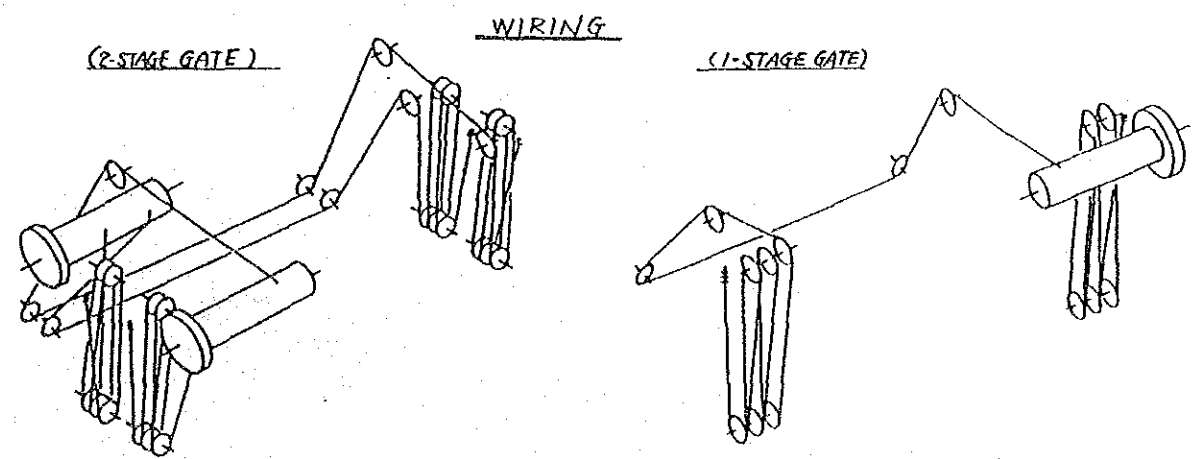
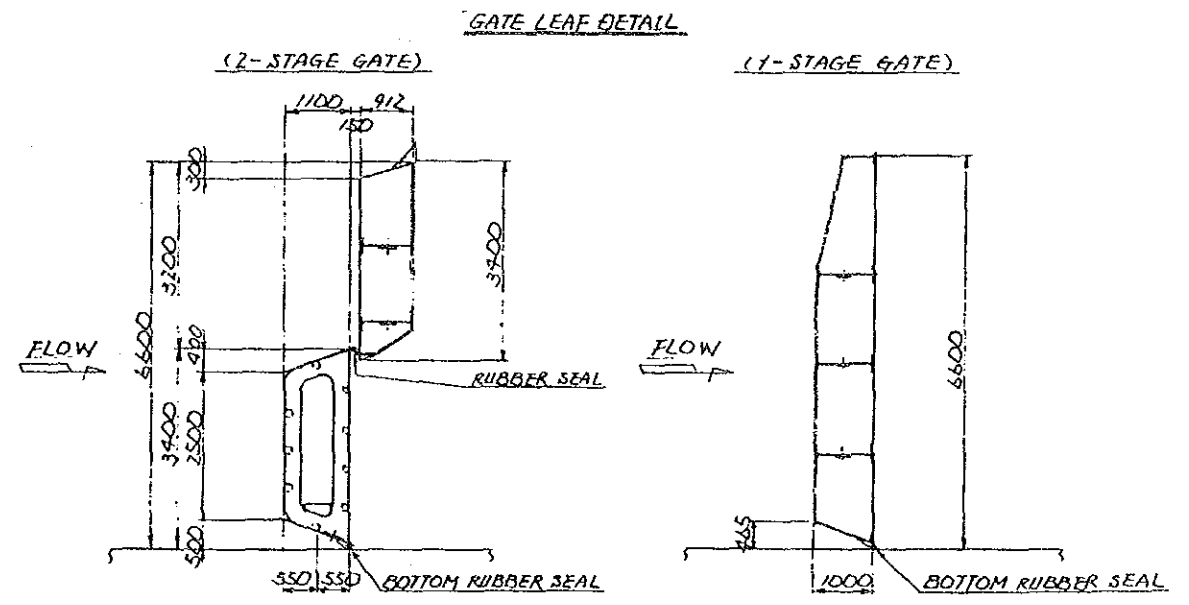
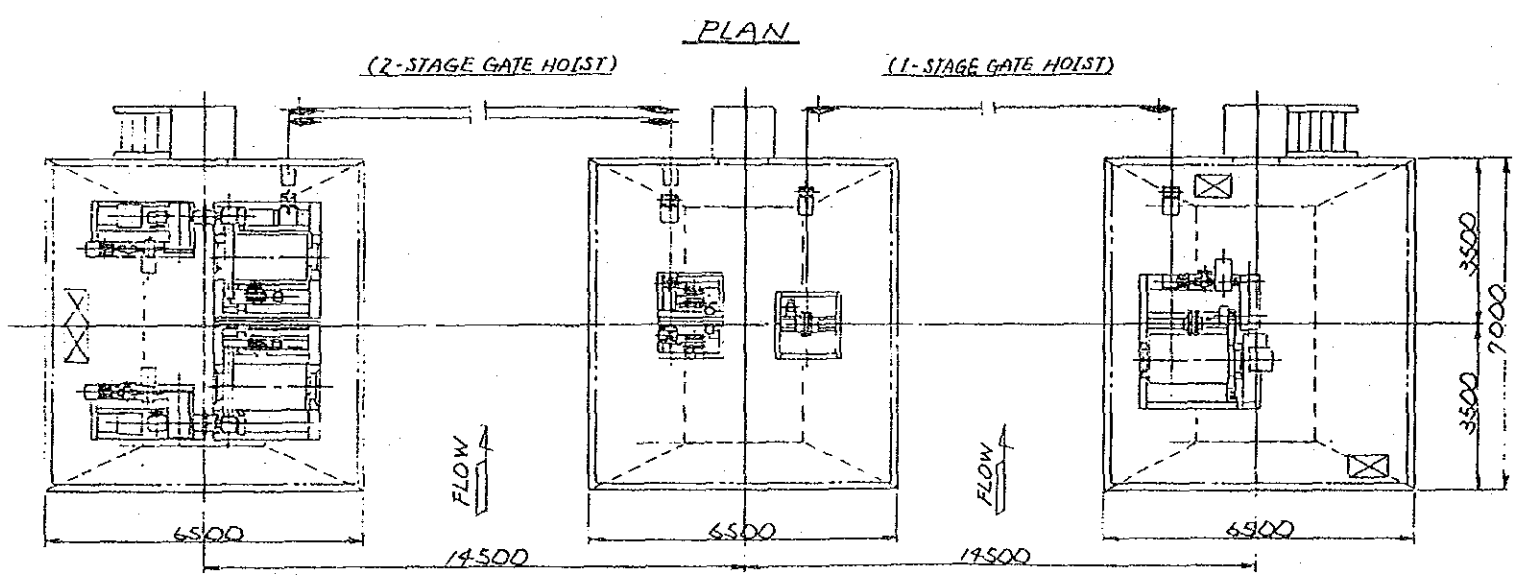
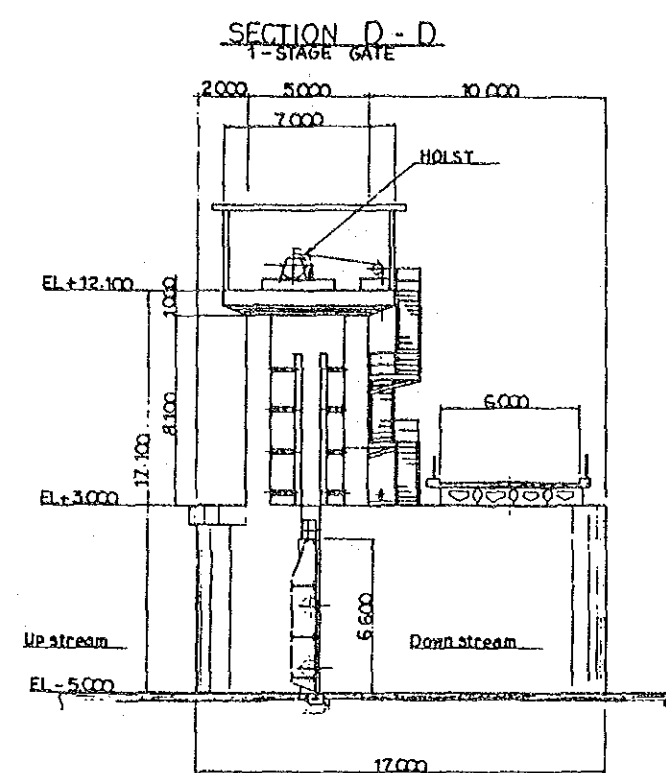
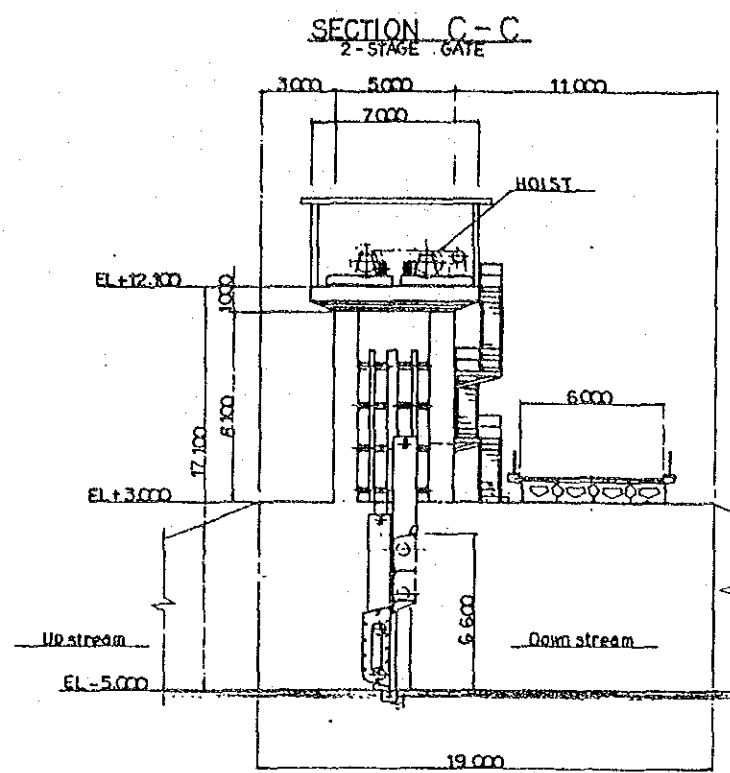
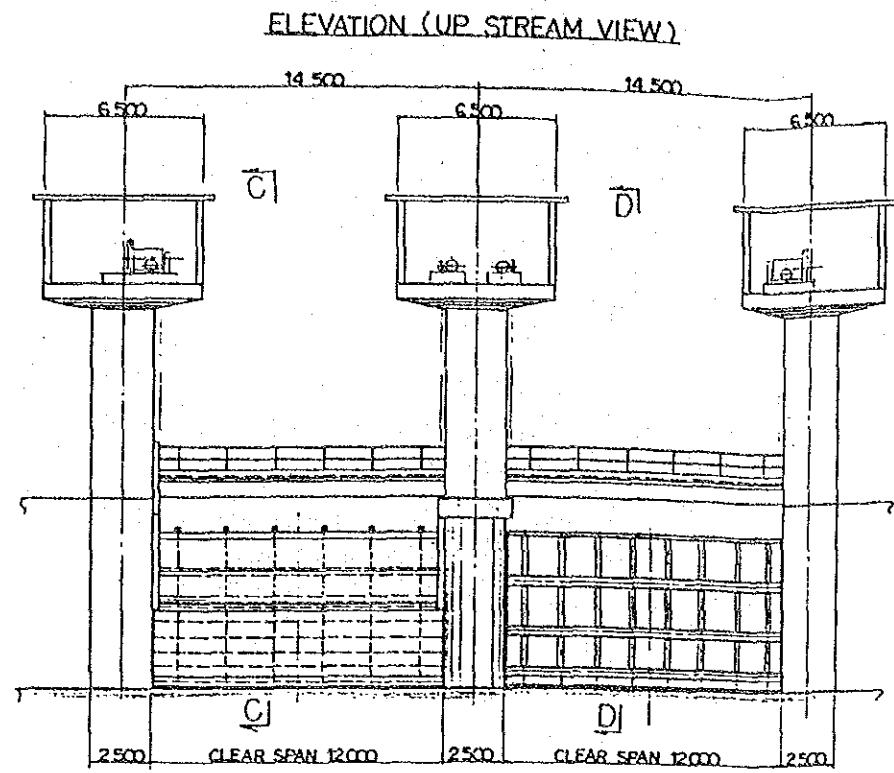


Notes:

- (1) This drawing shows the plan and profile of regulator body, including foundation works of PC pile, 0.4 m x 0.4 m, along the sections A-A and B-B.
- (2) The classification for geological conditions under the foundation of the regulator body are indicated by the geological symbols obtained from the geological boring survey as follows:
 - AL : Alluvium
 - DL : Diluvium
 - Clay
 - Sand
 - Silty
 - N-values 30
- (3) All dimensions are indicated in mm (millimeter).
- (4) This drawing is related to Drawing Nos. BN-06, BN-08.



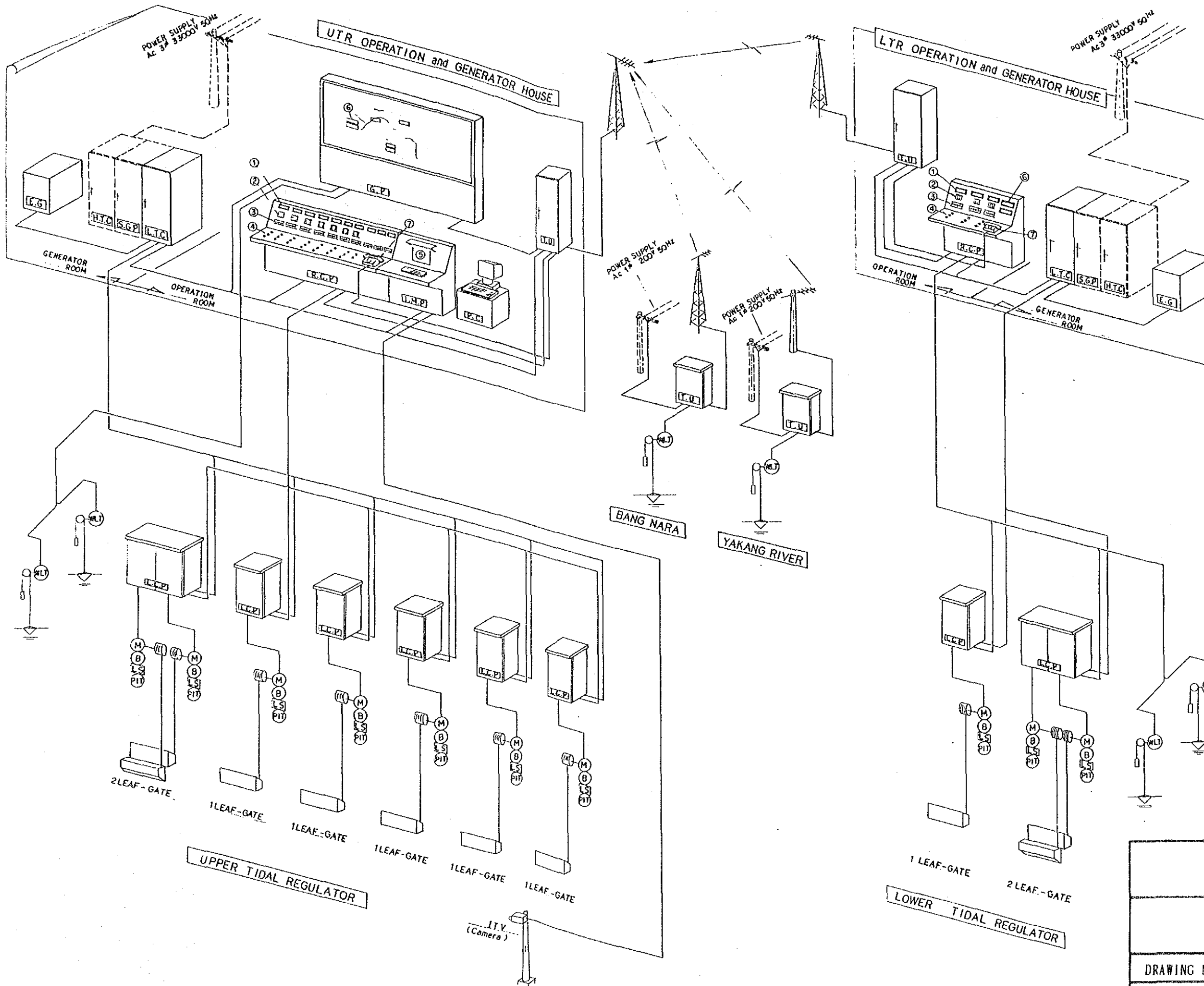
BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT			
LTR PLAN AND PROFILE			
DRAWING NO.	BN - 07	DATE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



Notes:

- (1) This drawing shows the basic concept of the gate structures and its operation system at LTR, including gate body, wiring system and hoist equipment to be installed on a top of pier.
- (2) The gate body consists of two types, as one-leaf gate for flood section and double leaf gate for discharge control section.
- (3) Gate hoist machinery is wire rope winch type ones with one electric motor and one wiring drum, in cooperation with the installation of a gate operation panel at nearby hoist machinery.
- (4) All dimensions and elevations are indicated in mm (millimeter).

BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT			
LTR OUTLINE OF GATE STRUCTURE			
DRAWING NO.	BN - 08	DATE	
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



LEGEND

H.T.C	HIGH TENSION CUBICLE
S.G.P	SWITCH GEAR PANEL
L.T.C	LOW TENSION CUBICLE
E.G	EMERGENCY GENERATOR
L.C.P	LOCAL CONTROL PANEL
R.C.P	REMOTE CONTROL PANEL
I.M.P	ITV MONITOR PANEL
G.P	GRAPHIC PANEL
T.U	TELEMETER UNIT
P.C	PERSONAL COMPUTER
M	MOTOR
B	BRAKE
LS	LIMIT SWITCH
P.I.T	POSITION INDICATOR TRANSMITTER
W.L.T	WATER LEVEL TRANSMITTER
①	POSITION INDICATOR
②	AMMETER
③	INDICATING LAMP
④	PUSH BUTTON
⑤	ITV MONITOR
⑥	WATER LEVEL INDICATOR
⑦	TELEPHONE

— SCOPE OF GATE CONTRACTOR
 --- SCOPE OF OWNER

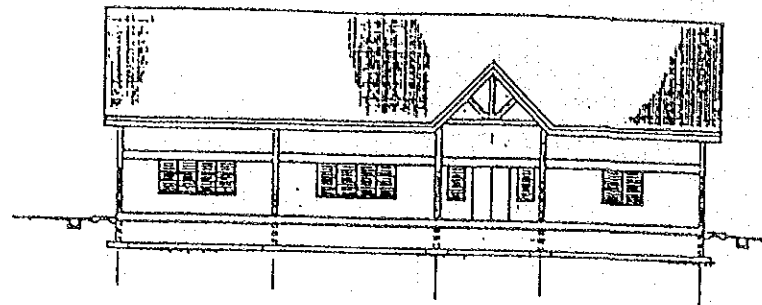
**BASIC DESIGN
 BANG NARA IRRIGATION AND
 DRAINAGE PROJECT**

**UTR, LTR
 GATE OPERATION SYSTEM**

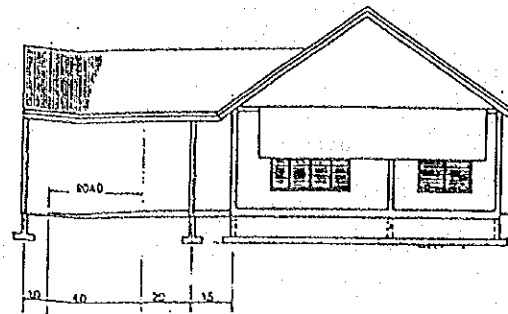
DRAWING NO.	BN - 09	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

UTR

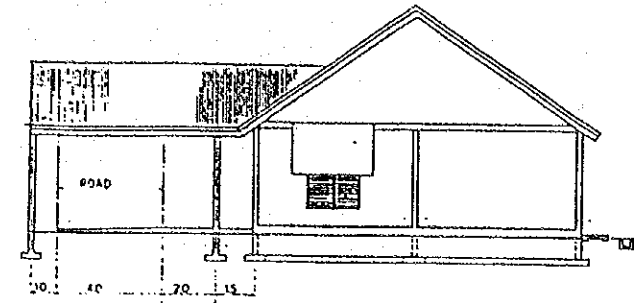
LTR



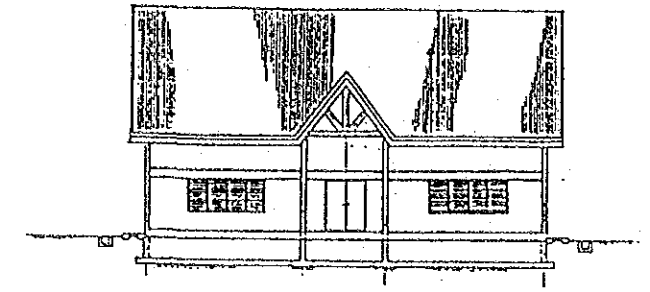
FRONT ELEVATION
SCALE 1:100



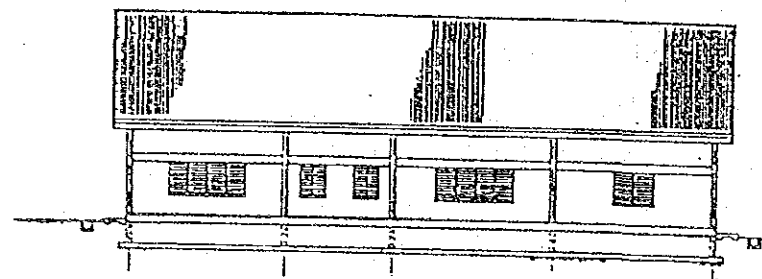
SIDE ELEVATION
SCALE 1:100



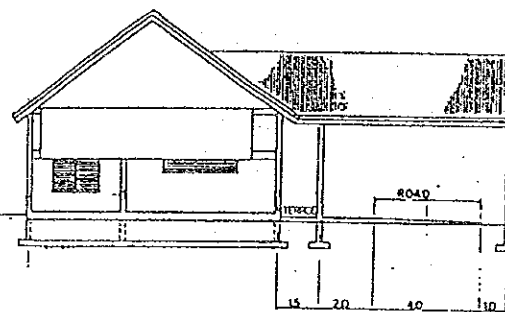
SIDE ELEVATION
SCALE 1:100



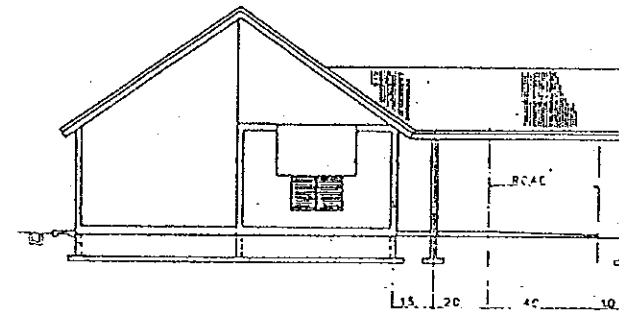
FRONT ELEVATION
SCALE 1:100



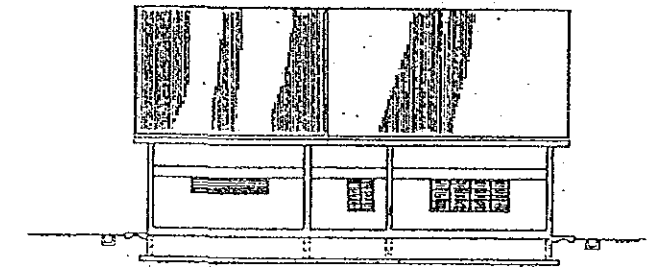
REAR ELEVATION
SCALE 1:100



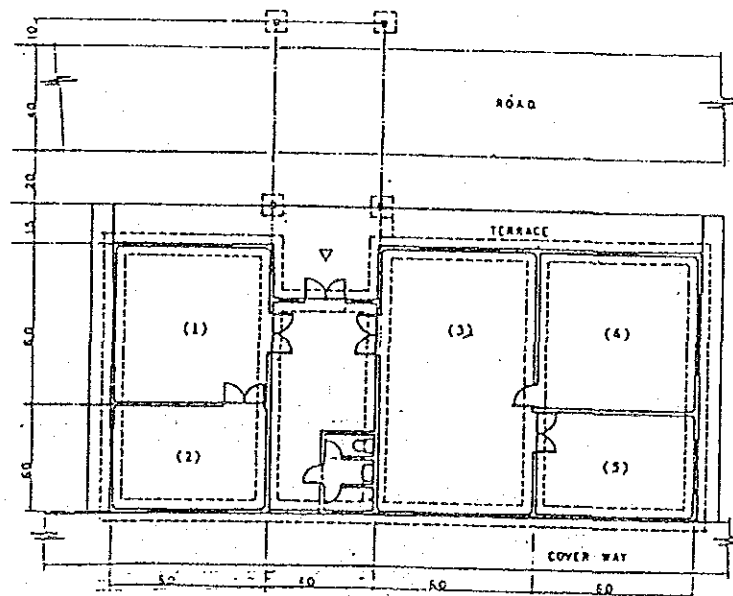
SIDE ELEVATION
SCALE 1:100



SIDE ELEVATION
SCALE 1:100



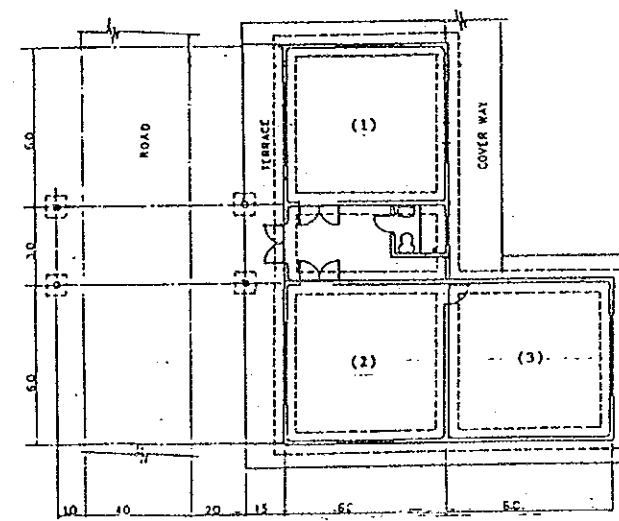
REAR ELEVATION
SCALE 1:100



GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:100

Notes:

- (1) : Office
- (2) : Meeting Room
- (3) : Operation Room
- (4) : Generator Room
- (5) : Reference Room



GROUND FLOOR PLAN
SCALE 1:100

Notes:

- (1) : Office
- (2) : Operation Room
- (3) : Generator Room

BASIC DESIGN BANG NARA IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT		
UTR, LTR OPERATION HOUSES		
DRAWING NO.	BN - 10	DATE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.		

