

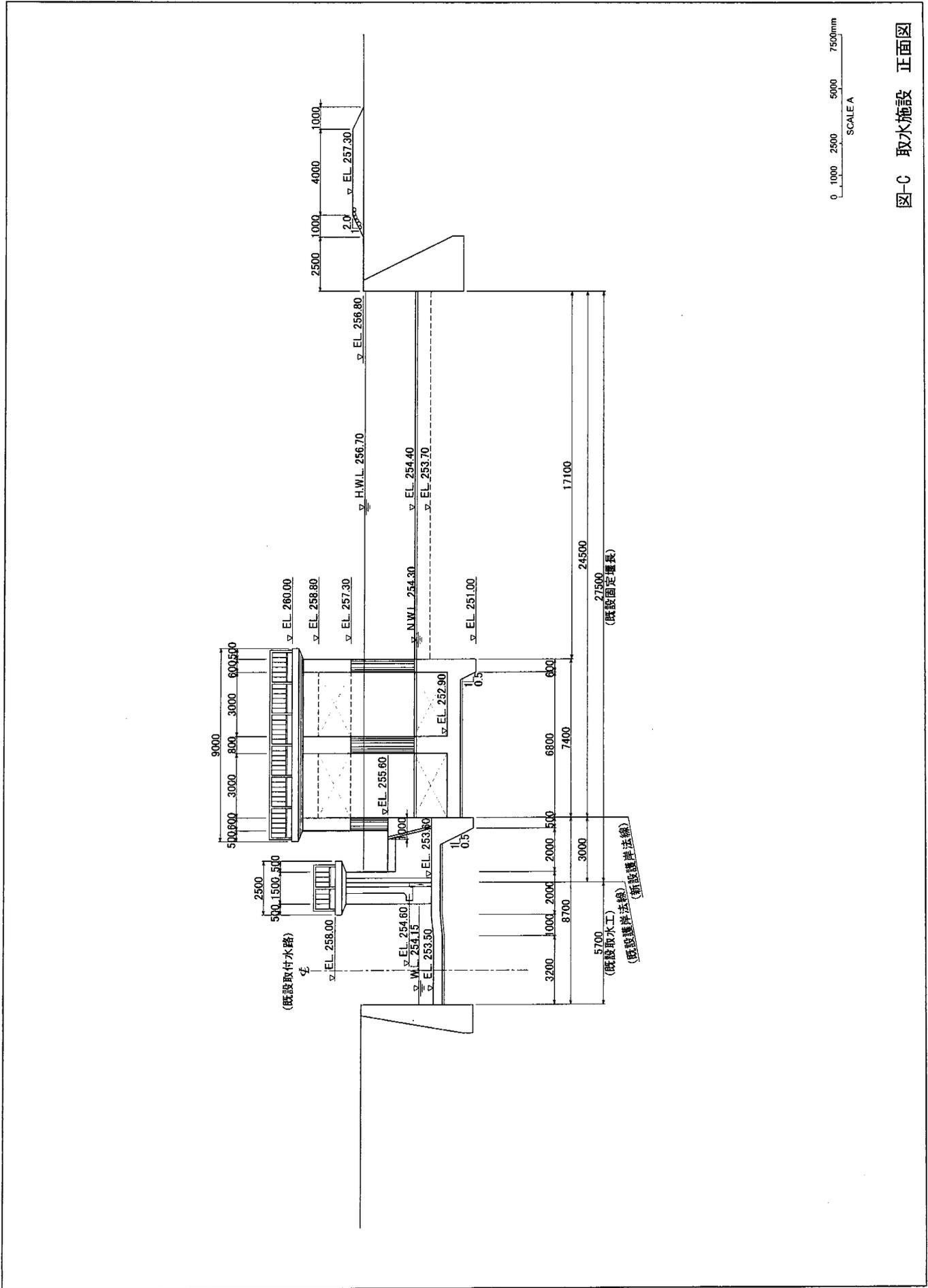
### 3-2-3 基本設計図

表 3-47 図面一覧

図面番号	図面の名称
図-A	取水施設 一般平面図
図-B	取水施設 詳細平面図
図-C	取水施設 正面図
図-D	取水施設 土砂吐縦断図および固定堰標準断面図
図-E	幹線水路 縦断・平面図 (1/3)
図-F	幹線水路 縦断・平面図 (2/3)
図-G	幹線水路 縦断・平面図 (3/3)
図-H	幹線水路 標準断面図
図-I	幹線水路 排砂施設平面図
図-J	幹線水路 排砂施設構造図
図-K	幹線水路 分土工平面図
図-L	幹線水路 分土工構造図
図-M	幹線水路 落差工構造図
図-N	水路橋 護岸工構造図
図-O	機材収納庫 構造図











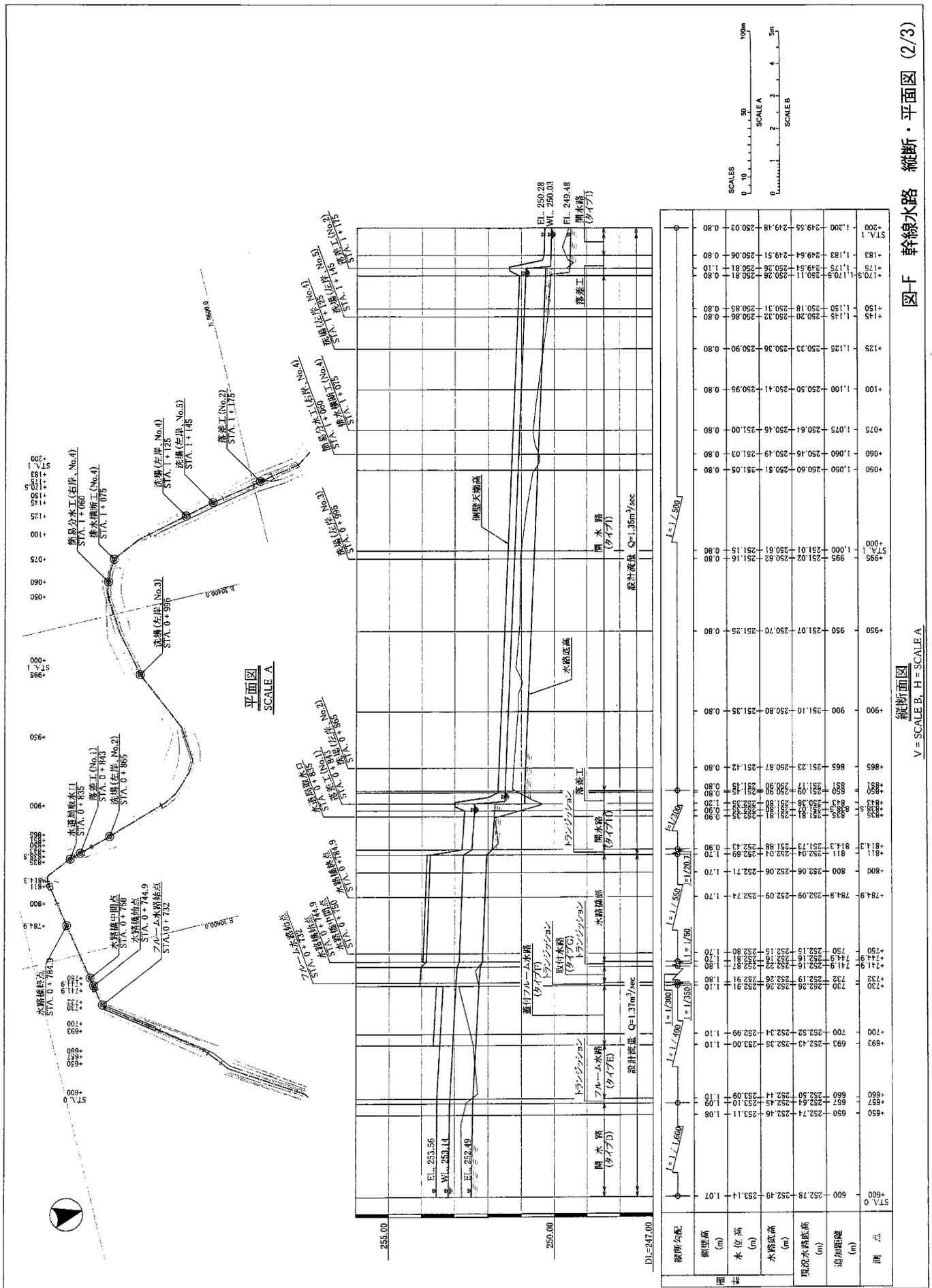
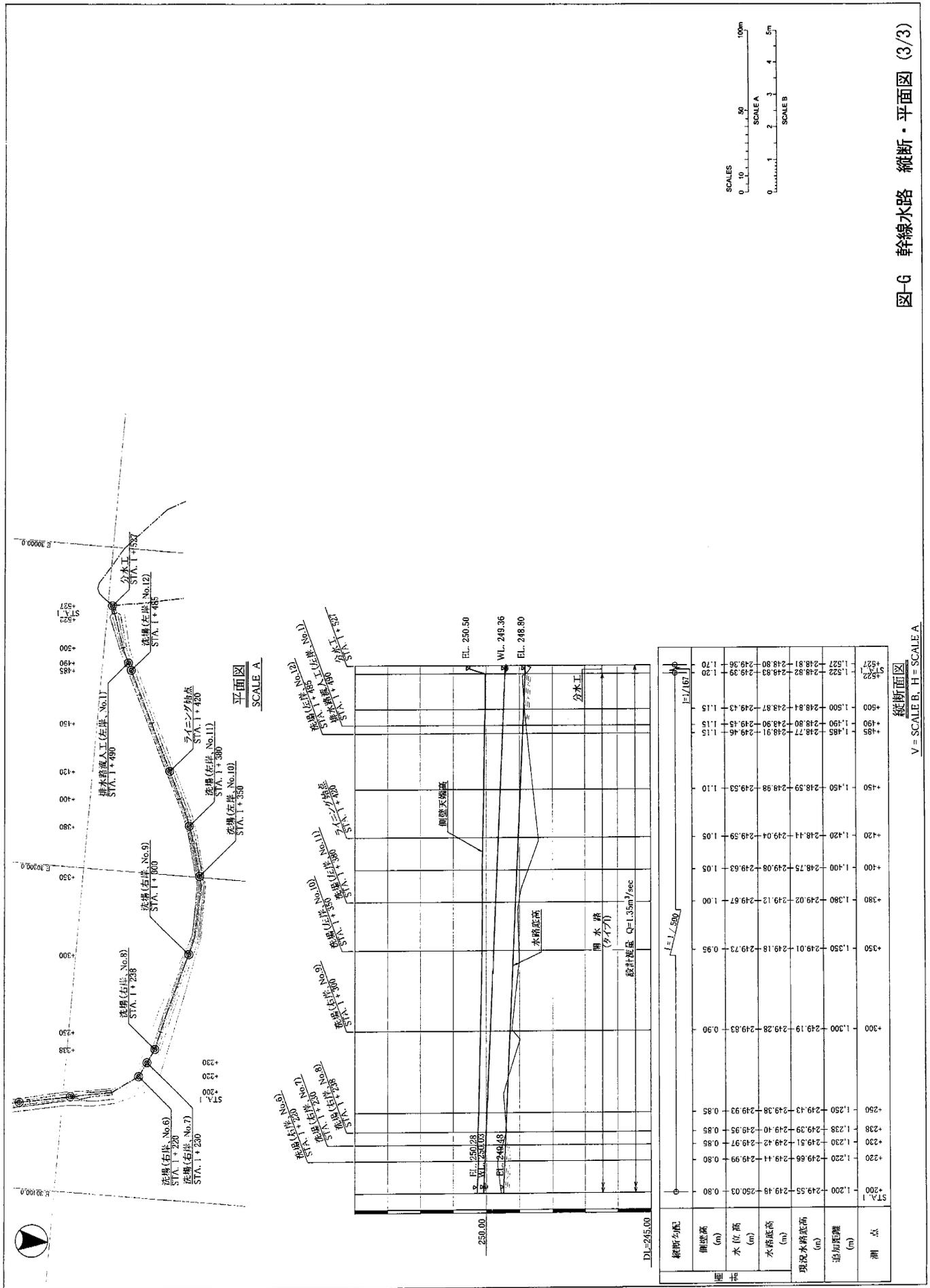
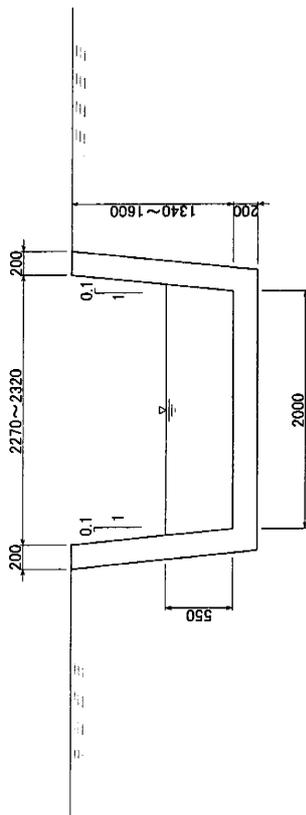


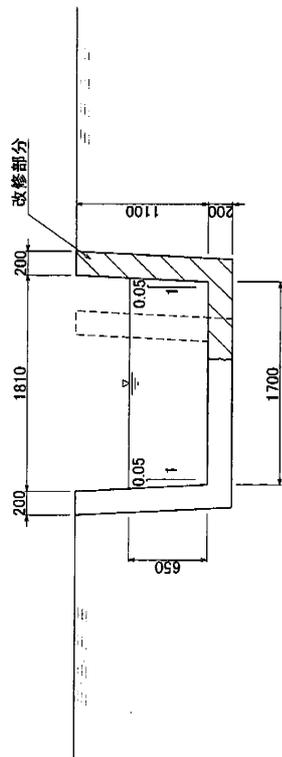
図-F 幹線水路 縦断・平面図 (2/3)

V = SCALE B, H = SCALE A

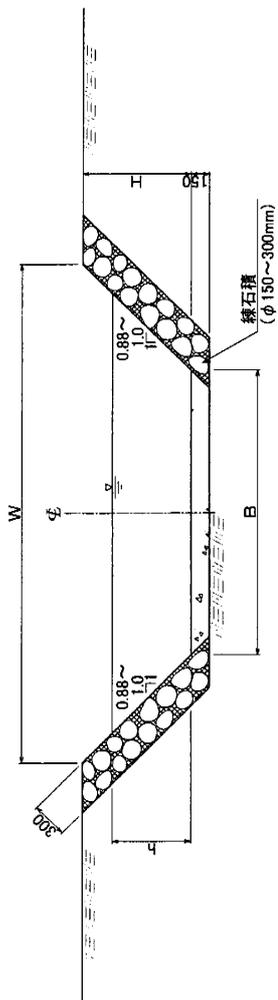




フルーム水路標準断面図(タイプA)

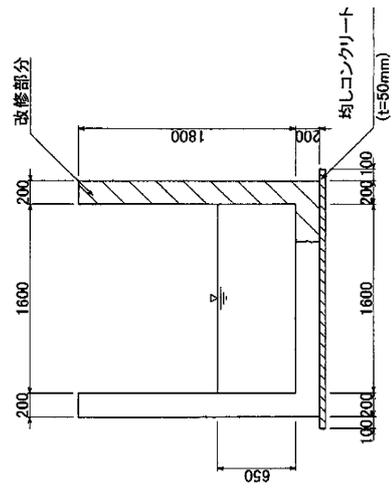


フルーム水路拡幅標準断面図(タイプE)

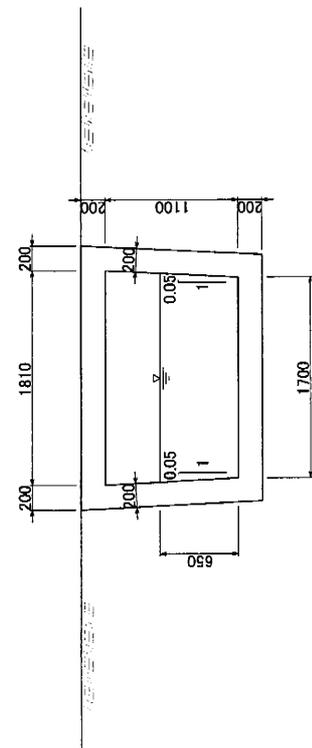


開水路標準断面図

タイプ	測点	水路底幅 B	水路天端幅 W	側壁高 H	水深 h
タイプB	STA.0+070 STA.0+340	2100	4340~4780	1120~1340	550
タイプC	STA.0+345 STA.0+404.5	5700	7720~8460	1150~1570	550
タイプD	STA.0+418.5 STA.0+657	2900	4900~5080	1000~1090	650
タイプH	STA.0+814.3 STA.0+838.5	1600	3400	900	550
タイプI	STA.0+851 STA.1+522	2100	3700~4500	800~1200	550

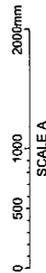


取付水路標準断面図(タイプG)



蓋付フルーム水路標準断面図(タイプF)

図-11 幹線水路 標準断面図







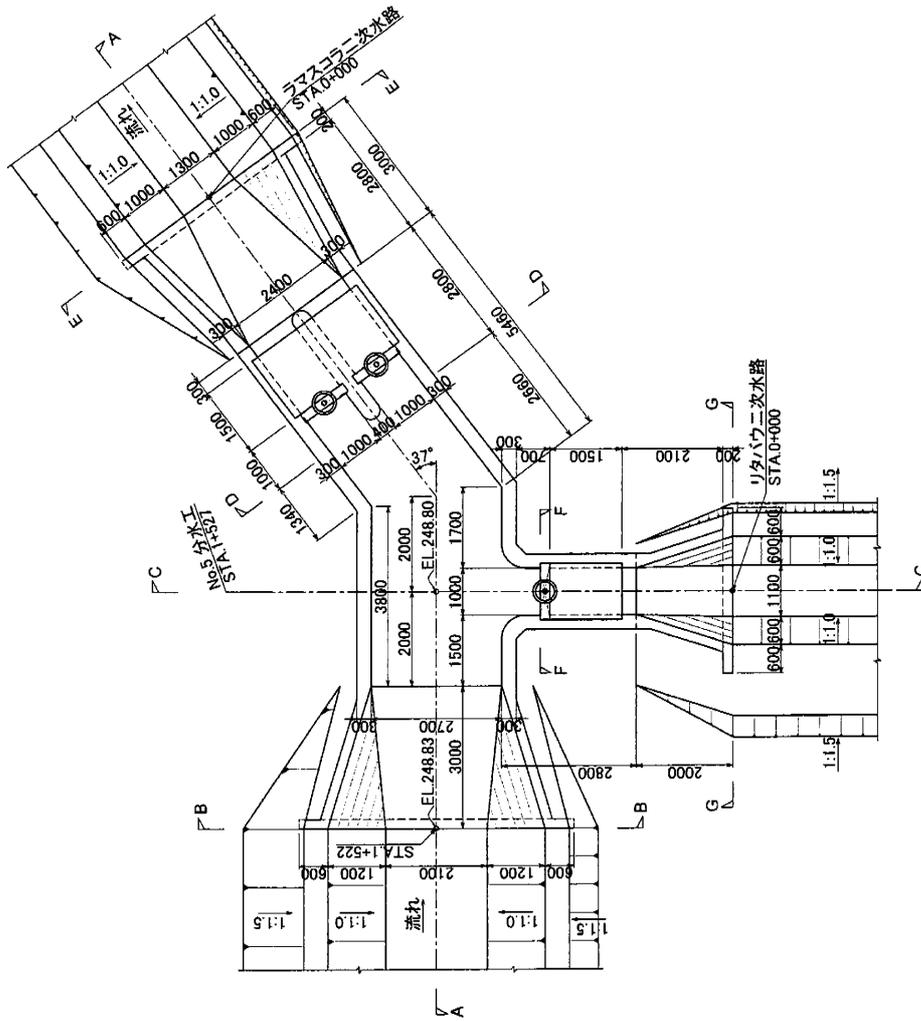
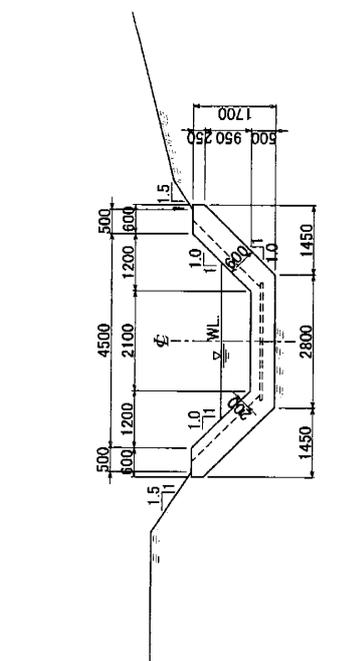
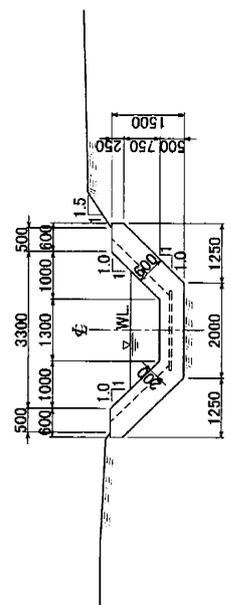


図-K 幹線水路 分水工平面図

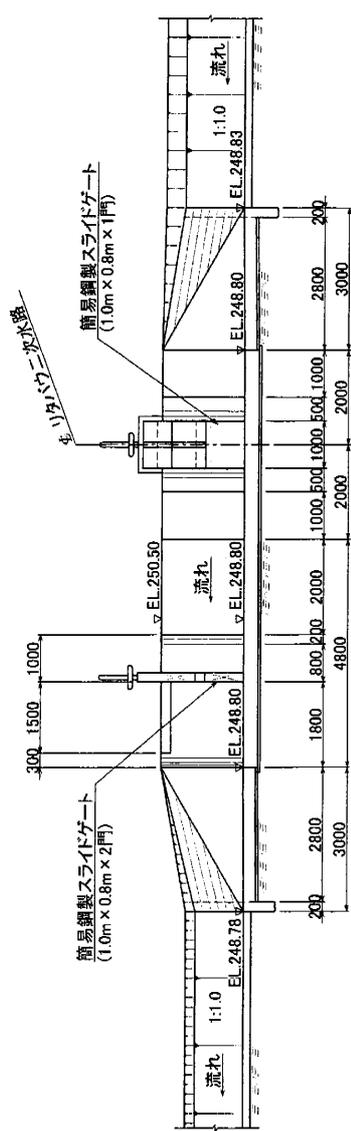
SCALE A  
0 1000 5000mm



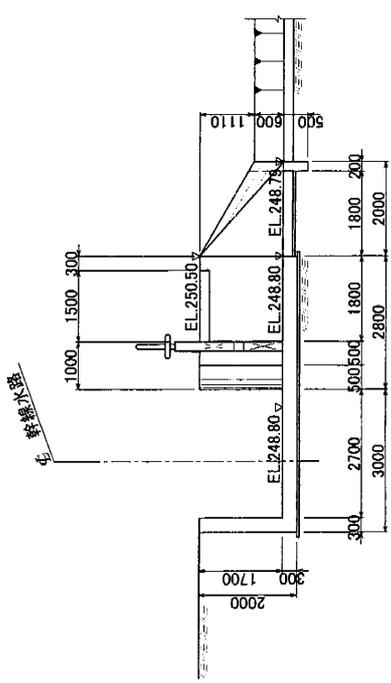
断面 B-B



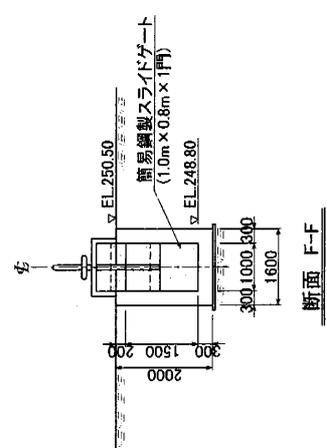
断面 E-E



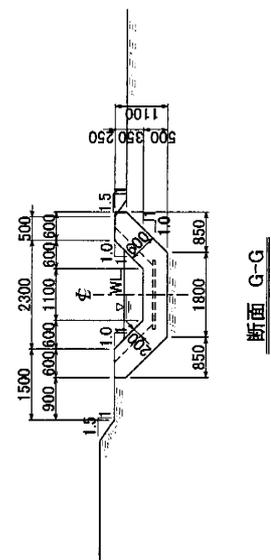
断面 A-A



断面 C-C



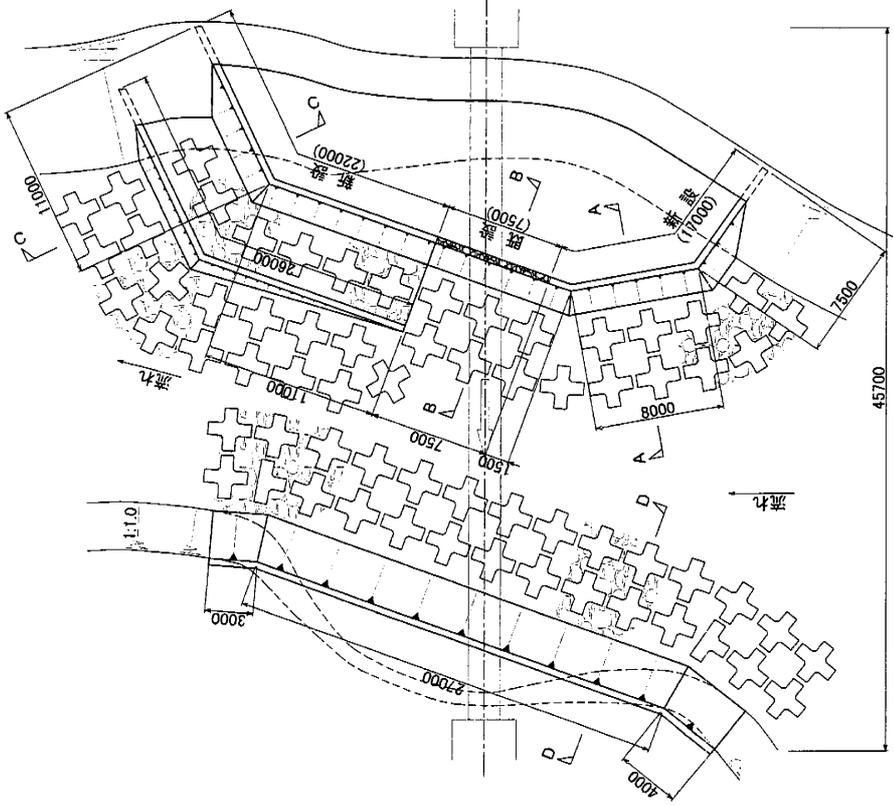
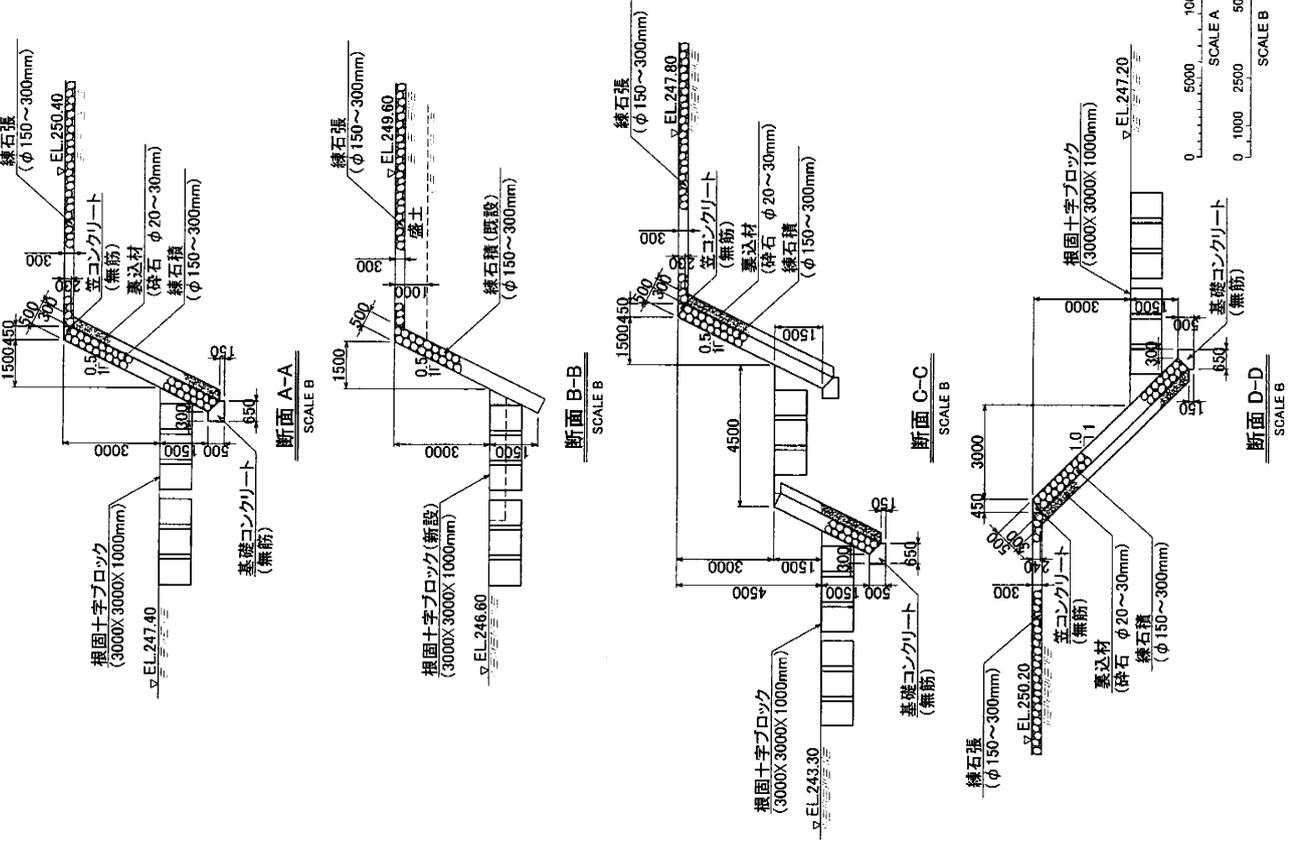
断面 F-F



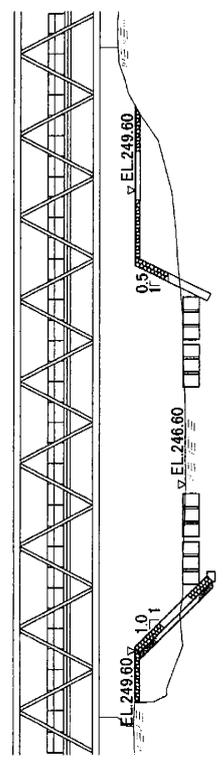
断面 G-G



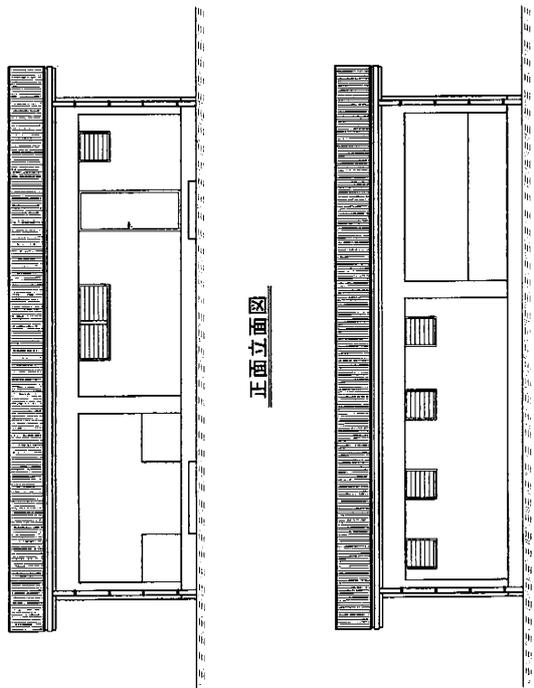
図-N 水路橋 護岸工構造図



平面図  
SCALE A

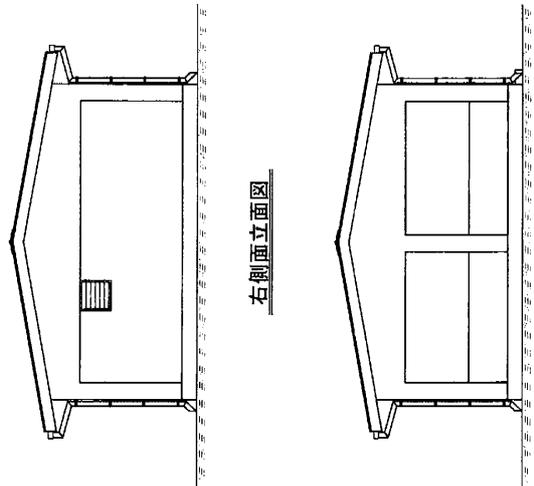


正面図  
SCALE A



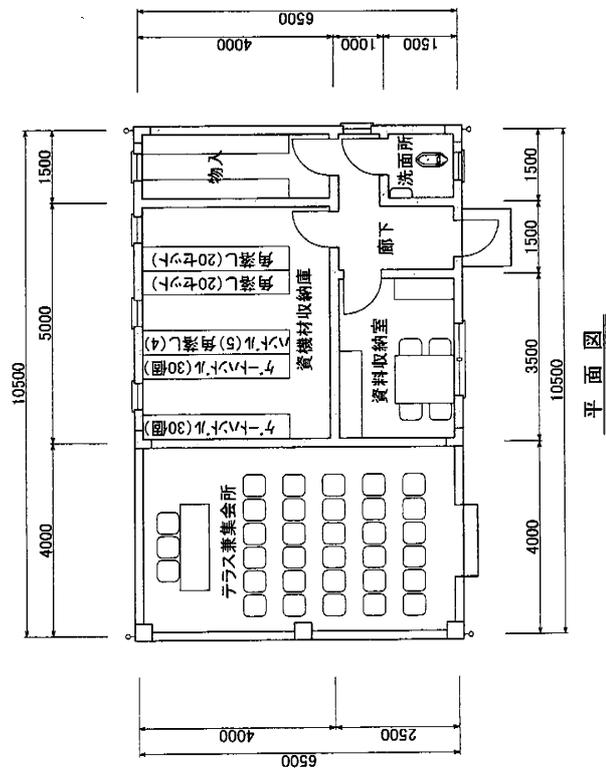
正面立面図

背面立面図

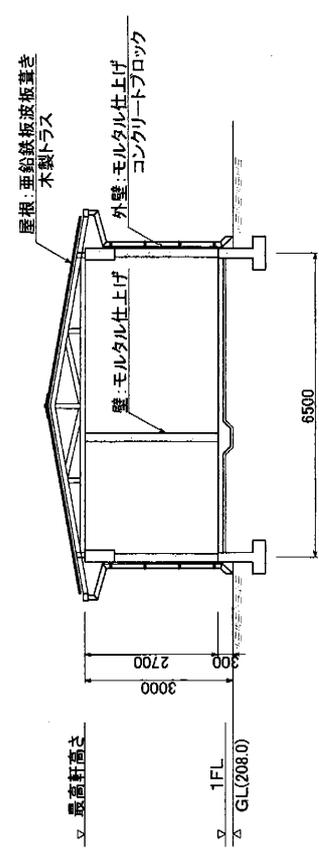


右側立面図

左側立面図



平面図



断面図

0 1000 5000mm  
SCALE A

図-0 機材収納庫 構造図

### 3-2-4 施工計画／調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、ボボナロ県マリアナ I 地区の取水施設、用水路などの灌漑施設を改修するとともに、取水堰に土砂吐、取水口、沈砂池排砂、取水工ゲートおよび灌漑用水路に分水ゲートなどの鋼製ゲートを調達し、据付けるものである。実施機関は MAFF であり、ボボナロ県農業事務所が現場の担当機関となる。また、本事業は土木施設案件であり、一括請負方式を採用する。

鋼製ゲートを含む建設機械など資機材の調達は、東ティモール国、日本およびインドネシアなどの第三国から調達する。土木工事およびゲート据付については、現地建設業者を活用するとともに、コンクリートの破碎やゲート機械据付技能工に日本人技術者を派遣し、工程・品質管理を行う。また、第三国から土木技術者、建築技術者、機械・電気設備、測量技師などを派遣する。

#### 3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

##### (1) 事業用骨材・石材の採取

工事の着工に先立ち、東ティモール国側は、河川からの骨材採取に関して、関係省庁の許可を得る必要がある。河川の治水面から交通・公共事業省の許可が、環境面から環境開発審査担当局、採石権に関しては MAFF 森林水資源部の許可が、さらに周辺自治体や住民への説明とその了解を取る必要がある。

##### (2) 立木補償・用地補償

本事業の計画において、仮設工事用地の確保および改修設計に伴う追加用地の立木補償・用地補償等を行う必要がある。東ティモール国側は、基本設計および詳細設計調査に基づき、工事着工に先立ちこれらの用地を確保し必要な補償処置を完了しておく必要がある。

##### (3) 灌漑用水および生活水の配水制限

本事業を効率的に完成させ、かつ東ティモール国側営農活動に対する障害を最小にする計画としている。東ティモール国側は、以下の事項について東ティモール国側関係者との調整を行う必要がある。灌漑用水の供給は 4 月末までとする。工事完了後 12 月より配水を再開する。その間灌漑・生活水の配水は完全に中断される。以上を踏まえて営農活動を行うこと、および断水期間の生活水確保手段を講じるように、東ティモール国側関係者間の調整を行う必要がある。

##### (4) 鋼製ゲートなど資機材の調達管理

取水施設や灌漑水路の鋼製ゲートの調達は、パーツを日本から輸入しインドネシアなどの第三国で製作・組立てを行う。本プロジェクトは 5～10 月の乾期のみを利用した工事工程を計画していることから、建設機械、資機材を適正に調達・配置するとともに、鋼製ゲートの据付けが工事完成に影響することに留意し、調達管理を行う必要がある。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

#### (1) 施工区分

本計画を無償資金協力によって実施する場合の日本国側実施範囲と東ティモール国側実施範囲の区分は、表 3-48 のとおりである。

表 3-48 事業実施範囲区分

項目	日本側実施範囲	東ティモール側実施範囲
1) 建築施設建設(アクセス道路、機材収納庫)	用地造成、アクセス道路建設、機材収納庫、水門管理棟建設	全ての用地を確保(立木、用地補償含む) 建築施設内の一般事務所家具・器具
2) 灌漑施設の改修建設	造成、灌漑施設の建設	全ての用地を確保(立木、用地補償含む)
3) 改修水路拡幅建設	水路拡幅改修	全ての用地を確保(立木、用地補償含む)
4) 水路に並行して設ける維持管理通路用地	維持管理通路の建設	全ての用地を確保(用地補償含む)
5) 水路橋護岸工事	護岸構造物の建設、仮設用地の建設・撤去、アクセス道路の建設・撤去	全ての用地を確保(用地補償含む)
6) 改修工事に伴う仮設工事(資材置場、仮建物、仮設道路、迂回水路等)	仮設用地の盛土・整形・復旧 資材置場、仮建物、仮設道路、迂回水路の建設・撤去	必要な用地(民地、国有地)の確保(用地補償含む)
7) 水路改修工事に伴う仮設通路・作業場(水路の両側に沿って)	仮設通路の設置復旧、作業場所の整地・復旧	必要な用地(民地、国有地)の確保(用地補償含む)
8) 門扉・フェンス	建築施設の門扉・フェンスの建設	—
9) 新設3次水路	基本設計計画	新設3次水路建設工事
10) 灌漑用水	—	5月始めから11月末までの灌漑配水停止の実施、必要な場合には代替の配水策を講じる
11) 水供給	工事用目的の仮設取水設備の建設・撤去(河川水あるいは地下水を使用) 建築施設建物内の水供給システム	工事に伴って発生する断水に対する代替策の実施 建築施設に対する外部からの給水工事
12) 電気供給	工事用目的の自家発電設備の設置・撤去 建築施設建物内の電気工事	建築施設に対する外部からの配電工事
13) 通信設備	工事用目的の仮設通信設備の設置・撤去	建築施設建物内通信施設及び外部からの引き込み
14) 排水設備	建築施設建物内の排水施設	建築施設外構排水工事および外部公共排水溝への接続
15) 銀行口座開設および支払手数料	—	AP アドバイス手数料 支払手数料
16) 製品の輸入通関	日本および第3国から東ティモール国荷揚げ港までの海上(航空)輸送費、およびプロジェクトサイトまでの輸送費	荷揚げ港における輸入製品に対する関税の免除手続きと通関の便宜
15) 製品および役務に課される関税、国内税	—	日本人に対する支払いの免除
16) 改修施設の適切な使用と維持管理	—	当無償資金協力で改修される施設の適切な使用と維持管理
17) ソフトコンポーネント計画	水管理指導操作専門家および組織運営指導専門家の派遣、および指導に必要な資機材	WUA の設立・運営 IWMD 水管理組合アドバイザー、WUA 担当者、DIO 職員、ゲート操作人(2)、WUA 幹部(4)、その他希望者

## (2) 資機材の調達計画

調達区分は表 3-49 のとおりとする。

表 3-49 資機材の調達区分

品 目	調達区分			区分理由	備 考
	現地	日本	第三国		
<b>工事中用資材</b>					
1) 型 鋼		○		コスト・品質	
2) 鉄 筋			○	コスト・品質	インドネシア
3) セメント			○	コスト・品質	インドネシア
4) 細骨材・粗骨材	○			コスト・品質	
5) 混和剤	○			コスト・品質	
6) 石 材	○			コスト・品質	
7) 木 材	○			コスト・品質	
8) 合 板			○	コスト・品質	インドネシア
9) 鋼製足場材・足場板		○		小数量	
10) 型枠部材		○		小数量	
11) レンガ	○			コスト・品質	
12) 鋼製グレーティング・手摺			○	コスト・品質	インドネシア
13) 止水板・目地板		○		小数量	
14) ガラス・タイル・木製ドア	○			コスト・品質	
15) 鋼製ドア・アルミサッシ			○	現地入手不可	インドネシア
16) 内装材料・屋根防水材料	○			コスト・品質	
17) 電気ケーブル・給配水管材	○			コスト・品質	
18) ガソリン・軽油・オイル	○			コスト・品質	
19) 鋼製ゲート（取水、土砂吐）			○	品質	インドネシア
20) 鋼製ゲート（分水施設）			○		インドネシア
<b>建設機械</b>					
1) 掘削積込み用重機	○			短工期	現地レンタル
2) 運搬車輛	○			短工期	現地レンタル
3) 乗用車・4輪駆動車	○			短工期	現地レンタル
4) クレーン類	○			短工期	現地レンタル
5) 締固め用機械（盛土/舗装）	○			短工期	現地レンタル
6) コンクリート製造プラント	○			短工期	現地レンタル
7) コンクリートミキサー車 （3～4.5m <sup>3</sup> ）	○			短工期	現地レンタル
8) コンクリートパイプレーター	○			短工期	現地レンタル
9) コンクリートブレイカー	○			短工期	現地レンタル
10) 水中ポンプ（径 100、200mm）		○		現地調達不可	
11) 発電機（45～50KVA）		○		現地調達不可	
12) 発電機（2または5KVA）		○		現地調達不可	
13) 鉄筋切断、加工機	○			短工期	現地レンタル

備考：インドネシア製の鉄筋の品質規格は、日本の規格 SD295 相当品として ASTM40[300]が入手可能、また SD390 相当として ASTM60[420]が入手可能である。

### 3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

#### (1) コンサルタントの業務内容、要員計画

##### ① 実施設計

実施設計におけるコンサルタントの業務は、以下のとおりである。また、要員としては、各分野の設計内容を取りまとめる業務主任（1名）の他、水理構造物/土木設計技師（2名）、機械整備技師（1名）、建築技師（1名）、積算・調達計画担当（1名）、入札図書作成担当（1名）、詳細図面作成担当（1名）の計8名の配置を計画する。

- 1) 実施設計に必要な現地調査業務および実施設計
- 2) 基本設計時に行った積算の見直し
- 3) 詳細図面および入札図書の作成、など

##### ② 施工監理

施工監理におけるコンサルタントの業務は、以下のとおりである。監理体制としては、施工監理者（1名）が全体の総括をし、施工期間を通じて全体の工事管理を行う常駐管理者（1名）を配置する。また、スポット監理としてゲートの据付管理検査を行う機械設備技師（1名）、工事終了時に完成検査に立ち会う検査員（1名）の計4名を本邦から配置する。また、上記常駐管理者の補助として、第三国から補助技術者（2名）の常駐監理を計画する。

- 1) 入札業務の代行と入札評価および契約交渉への立会い、施主との協議
- 2) 施工図面の承認、ゲート設備の基本仕様の作成
- 3) 建設工事における工程・品質・安全の管理
- 4) 鋼製ゲートの据付検査
- 5) 出来高検査、竣工検査、瑕疵検査の実施、など

#### (2) 施工監理計画・体制

本工事は、既設の灌漑水路施設の改修を1回の乾期を利用して建設機械、資機材を集中投下し改修を完了させるものであり、東ティモール国外から調達する鋼製ゲートの製作・据付はクリティカルな工種であるため、緻密な施工調達管理、工程管理および品質管理を行う。また、現場工事事務所、宿舍は、短工期集中施工体制を速やかに確立するために既設民家を借上げて改造する計画とし、マリアナ町内あるいは近傍に設け、改修工事全般の管理を行うこととする。また、ディリに連絡事務所を設け、各現場からの連絡中継、相手国政府、実施機関事務所、JICA 東ティモール事務所、日本大使館との連絡調整、ディリにおける資機材の調達を行う計画とする。

#### (3) 安全管理計画

マリアナ町が位置するボボナロ県は、インドネシアとの国境に隣接しており、プロボ町付近の国道とインドネシア国境の間は立入禁止である。また、マリアナ町内には国連警察と東ティモール国警察隊が配置されており、治安は安定している。緊急時の連絡手段としては、携帯電話による通信手段を確保することとする。

退避路としては国道を使い南下しスアイ町方面、または北上し首都ディリに到達することが可能である。医療施設としては、マリアナ町内に病院施設があり、英語を話す医師（東ティモール人とロシア人）4人が常駐しており、軽い病気や怪我の治療が可能である。重病、重傷の場合はディリ市の病院まで運び治療を受けることができ、必要に応じてオーストラリアのダーウィンまたはシンガポールで最新の治療を受けることが可能である。

### 3-2-4-5 品質管理計画

出来高・品質の管理については、工種ごとに検査・記録を行い契約書に定めた仕様・構造・機能を満たし、MAFF関係者、コンサルタント、建設業者の3者の合同月例会議を開き、工事の進捗状況の把握と問題点の解決を図る。品質管理の内容は表3-50に示すとおりである。

表 3-50 品質管理の内容

工 種	管理項目	方 法
1.切盛土	法勾配、締固度	目視、寸法・高さ測定、粒度分布、現場密度試験
2.コンクリート	骨材（砂、砂利）	粒度試験、比重
	セメント	品質保証書の検査
	コンクリート打設	スランプ、空気量、水/セメント比
	コンクリート強度	養生方法、圧縮強度試験、クラック
3.型枠工	設置位置	固定位置・方法
4.鉄筋工	強度、配筋	引張強度、配筋配置検査
5.練石積	石材、モルタル	石材寸法、砂/セメント配合比
6.鋼製ゲート据付	据付精度、機能	据付位置測定、運転試験
7.構造物出来形	出来高寸法	寸法測定、写真撮影
8.環境	環境管理計画（EMP）	EMPに準拠

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

鋼製ゲートは品質・耐久性を考慮し、インドネシアなどの第三国のメーカーがコンサルタントの示す基本仕様を元に設計し、パーツを日本から調達し、製作・組立てる。また、型钢、鋼製足場、止水板など東ティモールや第三国で調達困難な資材については日本から調達する。建設機械は水中ポンプや発電機など現地調達に時間を要するものを除く、レンタル可能な運搬車両、クレーン、コンクリートミキサー車については東ティモールにて調達する。

### 3-2-4-7 ソフトコンポーネント計画

#### (1) ソフトコンポーネントを計画する背景、解決すべき課題

##### ① 水管理組合（WUA）の強化

MAFFは、「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」に沿って、マリアナI灌漑地区でもWUAを設立し、改修11年目以降、灌漑施設の運営・維持管理、補修の全てを移管する意向である。今後WUAが自ら水利費を徴収し、維持管理（O/M）費を賄う必要があり、設立されるWUAの運営強化が急務となっている。

世銀は農業復興事業（ARP）の一環で、WUA強化にかかるシステムの構築や人材育成を目的とするARP3（2004年～）を展開している。この中で提案されているWUAの組織化・強化手順は図3-13のとおりである。

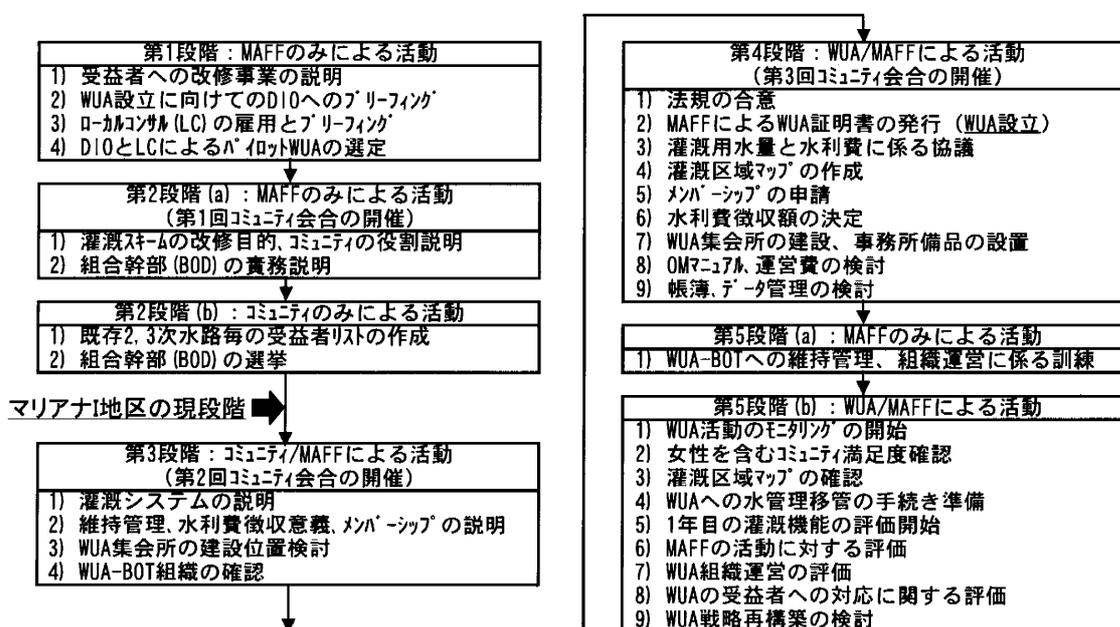


図 3-13 世銀プログラム（ARP3）提案によるWUA組織化・強化手順

MAFFは、マリアナI事業でもこの手順により、WUAを設立・強化するとしており、現在の進捗状況は第2段階の終了時点にある（2006年3月現在）。

##### ② ラクロ灌漑施設緊急リハビリ事業の教訓

我が国資金によりUNOPSが実施したラクロ灌漑緊急リハビリ事業は、東ティモール独立前の2000年11月に着手し、2003年12月完工に到っている。同事業ではWUA組織化・維持管理専門家の投入により、WUAが設立され、その運営強化とWUAへのゲート操作を含む取水施設運用にかかる実地訓練が実施された。

しかしながら、事業開始当初におけるWUAの設立意義、施設内容、O/M方針、会計処理方法などに対する説明不足による、1)受益者とのコンセンサス不足が生じ、また2)施設改修後の実地訓練の不足により、ゲート操作機能の発現が不十分であり、適切な水管理が実施されていないと指摘されている。

## (2) ソフトコンポーネント計画の必要性

### ① 施設の維持管理にかかる啓発活動の必要性

インドネシア統治時代、O/M 費のほとんどを政府が賄っていた現実から、灌漑施設が改修されたにもかかわらず WUA 組織化の概念が低く、取水施設運用、施設の O/M を WUA 自らが実施する意識に乏しいと考えられる。従って、WUA 組織化当初に改修される灌漑施設の機能、O/M 方針、WUA 運営意義および事業から得られる恩恵を説明・啓発し、水利費徴収方法、徴収額、組織運営体制、WUA 規定などに対する初期の受益者間のコンセンサス形成が重要となる。

### ② 新規に建設・調達される施設の維持管理

- 1) 新規に導入する土砂吐ゲート、取水口ゲートは、①取水口前の土砂を効果的に除去し、②沈砂池へ流入する土砂を軽減し、③過度の取水による堆砂の防止、④洪水時の土砂流入制御（洪水制水）、を行い、WUA の土砂排除にかかる労働負担を軽減することを目的の一つとしている。従って、各種ゲートの連動した操作指導への十分な技術支援が必要となる。
- 2) 改修される沈砂池排砂ゲート、水路取水口ゲートについても維持管理上の不備から現在操作不能となっており、維持管理概念および方法の知識・情報が不足していたと考えられるため、改修後の施設の運用指導が不可欠である。
- 3) 限られたプロボ川水源量を効果的に末端受益地へ配水すべく、幹線水路および2次水路に新規に設置されるスライドゲートを活用した適正な水管理を行い、計画される灌漑ローテーションに合致した水管理指導を行う必要がある。

## (3) ソフトコンポーネントの目標

MAFF は WUA への補助金拠出を6年目から O/M 必要額の30%に減額することにしており、WUA 設立後の活動状況、施設の O/M 状況を評価の上、過去の水利費徴収額および MAFF 補助金の妥当性を検証することが不可欠である。6年目から新しい水利費徴収体系の運用を開始するとすれば、5年目中には WUA と合意に達していることが必要となることから、4年目には過去3年間の評価を実施することになる。従って、その評価時期に合わせて3年後をソフトコンポーネントの達成目標年とする。本無償資金協力終了後3年間で達成される目標を以下とする。

- a)健全に強化された WUA が、b)水利費を継続的に徴収し灌漑施設を適正に運営・維持管理することにより、c)効率的な取水・水管理が実施される。

また、ソフトコンポーネント計画の技術支援過程において、先方実施機関（MAFF、IWMD、ポボナロ県農業事務所）に活動内容を事前に説明し、受益者への指導が実施機関側主導で行われることにより、WUA 組織運営、水管理に対する理解、および WUA に対する指導能力が向上する。

#### (4) ソフトコンポーネントの活動（業務）内容・規模およびその成果

##### ① ソフトコンポーネントの活動（投入内容）

ソフトコンポーネントの成果（直接的成果）を達成するために必要な活動を表 3-51 のとおり計画する。

表 3-51 ソフトコンポーネントの成果と活動内容

ソフトコンポーネント成果 (直接的成果)	必要な活動内容
<b>(1) 組織運営に関わる分野</b>	
1) 灌漑施設の適切な運営・維持管理の必要性が理解される	1) ワークショップを通じて、既存組織の実態を聴取し、O/M 方法、水管理、灌漑ローテーションの問題点、社会条件を把握する。 2) オリエンテーションを通じて、WUA の定義、責務、組織運営の意義を説明する。 3) WUA 規定マニュアル(案)を作成する。
2) 支払い可能な水利費徴収額、徴収方法が決定される	1) 必要水利費徴収額にかかる受益者アンケート調査を実施する。 2) 3 次水路建設のための運営組織をグループ化する。 3) 水利費徴収方法、水利費額に関わる PCM ワークショップを開催する。 4) 財務収支、データ管理、会計処理方法の指導に関わるワークショップを開催する。
<b>(2) 水管理指導に関わる分野</b>	
1) 土砂吐、取水口、沈砂池および水路取水ゲートが適切に連動操作される	1) ラクロ灌漑地区へのスタディツアーを実施する(WUA 幹部 4 名、ゲート操作人 2 名、その他希望者を想定)。 2) 水管理に関わる実地訓練を実施する。
2) 末 1 端 3 次水路まで灌漑用水が配水される	1) 灌漑区域、3 次水路掛かりマップを作成する。 2) ワークショップを通じて、作付、灌漑ローテーションにかかる問題点を抽出し、水配分計画を策定する。 3) 水管理に関わる実地訓練を実施する。
3) 組合員が活用可能、かつ実践的な水管理マニュアルが作成される	1) 水管理マニュアル(案)を作成する。 2) 水管理マニュアル(案)を活用し、実地訓練を通じて同マニュアル(案)の問題点を抽出し修正を加えて、水管理マニュアルを完成する。

また、WUA の組織化からモニタリングまでは、以下の段階で構成される。

- A. 水管理組合（WUA）組織化に向けての準備、基本合意（2006 年 1 月～）
- B. WUA 組織化のためのワーキンググループ（WG）設置（2006 年 2 月～）
- C. WUA 組合幹部選挙（2006 年 3 月実施済）
- D. 組織運営強化啓発、維持管理必要性啓発（詳細設計時）
- E. WUA 設立段階、WUA 規定マニュアルの完成（改修工事開始時）
- F. 水管理、施設・ゲート運用操作の理解、組織強化、オーナーシップ醸成段階（改修工事中）
- G. 実地訓練（改修工事完了直後）
- H. 水利費徴収、モニタリング、WUA 組織改善段階：世銀プログラムに準ずる

上記段階の内、D（一部）、F および G の段階を本件ソフトコンポーネント計画の対象とする。なお、日本側投入量として、水管理指導専門家（本邦コンサルタント）2.3 MM および組織運営指導専門家（ローカルリソース）2.0 MM、合計 4.3 MM を計画する。



### ③ 実施体制と対象者

ソフトコンポーネント計画の実施体制および対象者は、図 3-15 を想定する。本計画は実施機関である MAFF、IWMD 主導の下、本邦コンサルタント（1 名）および NGO（1 名）が実施のサポートを行うものとする。また、直接の対象者を水管理組合の幹部構成員である組合長（1 名）、副組合長（1 名）、会計（1 名）、書記（1 名）、およびマリノ、ゲート操作人（2 名）、ラマスコラ 2 次水路（14 名）、リタバウ 2 次水路（8 名）各々グループリーダーの合計 28 名とする。

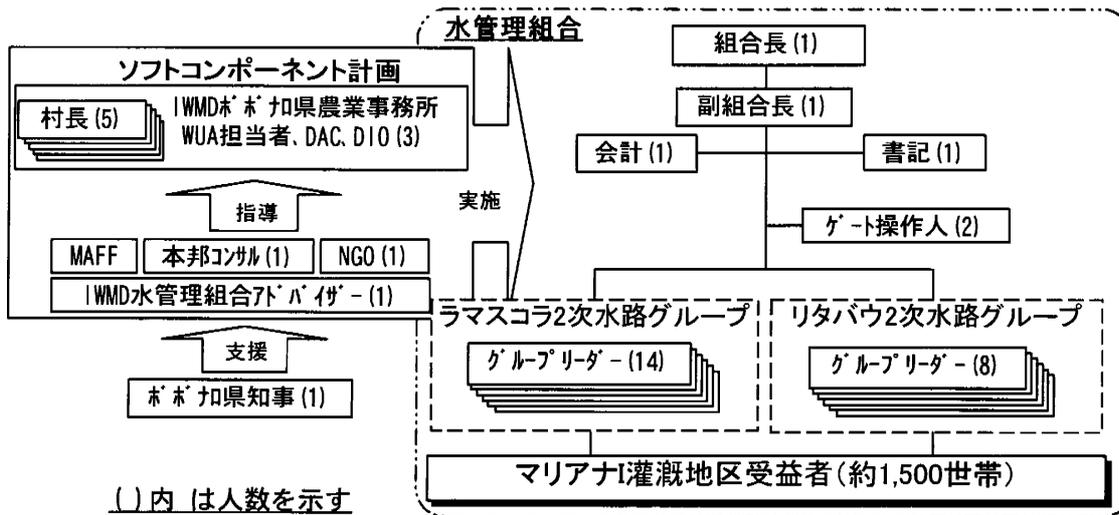


図 3-15 ソフトコンポーネント計画の実施体制

### 3-2-4-8 実施工程

本工事の実施工程は、乾期の 5～11 月まで灌漑用水の断水を行い、この間に建設資源を集中投下して、効率よく取水堰などの河川構造物および水路施設の改修を実施する計画とする（次頁図 3-16 事業実施工程表を参照）。

項目	月順																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
	乾期										雨期														
契約	交換公文調印 (E/N)	コンサルタント契約	実施設計	入札図書作成	入札図書承認	入札業務(公示、図渡し)	入札/入札評価	工事業者契約	水管理指導	組織運営指導	鋼製ゲート調達	準備工・仮設工事	取水堰/土砂吐工	取水堰/固定堰・エプロン工	取水堰/護床工	取水堰/沈砂池工	取水堰/護岸工	水路橋法面防護工	幹線水路施設改修工	リタバウ水路施設改修工	ラマスコラ水路施設改修工	鋼製ゲート据付工	機材収納庫	水門管理棟	跡片付/竣工
実施設計																									
施設入札契約																									
ソフト コンポーネント																									
施設建設工程																									

図 3-16 事業実施工程表

### 3-3 東ティモール国側分担事業の概要

#### (1) 事業用地の確保および補償

本事業での用地確保は、東ティモール国側が事前に手続きを決めて進める必要があるため、MAFF を通じて、以下の手順で事業用地の確保を図る。

- 1) 地元受益者、MAFF、土地収用に関する関係省庁、関係地域（県および郡）間の連携組織を設立する。
- 2) 基本設計現地調査時に得た関係者との住民合意レターの遵守を確認し、詳細設計時には土地使用者および占有者と個々の合意形成を行い、用地確保を確実にする。
- 3) 用地確保費用（補償）については、詳細設計完了時に、用地取得に関する図面（場所、面積など）を整理し補償の範囲を明確にし作業を容易にする。

また、MAFF は、事業用地を確保する上で以下の点に留意することが求められる。

- 1) 立木の伐採を伴う場合は、これまでに生育コストが投入されていること、および将来の期待収益に対して損失を与えることから、補償を行う。
- 2) 拡幅にあたっては、住居に支障とならないよう、横断形状の工夫など設計上の配慮を加える。また、仮設道路設置など、国有地以外の土地に工事ヤードを設置する場合は、借地形態となるため、必要な費用を計上する。

上述より、事業の実施に伴う用地確保にかかる東ティモール国側分担内容としては、以下の項目が予想される。

- 1) 灌漑水路の拡幅のための用地確保および立木の伐採にかかる補償費用
- 2) 取水堰仮廻し水路工事用ヤード、仮設道路設置に伴う用地の借地費用
- 3) 水路橋護岸工事ヤードおよび仮設道路設置に伴う用地の借地費用
- 4) 機材収納庫、水門管理棟の建築施設関連および進入路建設に伴う用地補償費
- 5) 新設3次水路建設費（受益者の労働負担で経費は発生しない）、など

#### (2) 用地確保上の配慮事項

地元自治体や住民からのヒアリングや他事業の事例から得られた情報と、それに基づく用地確保上の配慮事項は以下のとおりである。

- 1) 基本設計現地調査時のワークショップにおいて、農民代表の土地の使用に関する同意書を得ているが、具体的に発生する農産物の収穫物や立木補償に関しては設計計画に基づき補償内容を確定し、補償手続きを着工前に東ティモール国側が確実に実施する。
- 2) 地元直接的な裨益効果をもたらすことを常時啓発し、中央省庁や地方行政関係者と協力して地元住民や代表者や土地使用者・占有者との合意、土地の移譲・明渡し、補償交渉をより円滑に進める。
- 3) 用地問題の解決を円滑に進める上で、地元の雇用機会の増加を促す。

#### (3) 河川骨材採取に伴う許認可

骨材採取と許可手続きおよび採石権（ロイヤリティ）の免責手続きについて、MAFF は、過去の実施済灌

概事業および現在実施中の事業を参考に次の手続きを行う。

- 1) 河川からの骨材採取に関しては、関係省庁の許可を得る
- 2) 河川の治水面から交通・公共事業省（MTCPW）の許可を得る
- 3) 環境面から環境開発審査担当局（SSECTOPD）の許可および事業実施の承認を得る
- 4) 採石権に関しては MAFF の森林・資源部に免責手続きを取る
- 5) 周辺自治体や住民コミュニティへの説明とその了解を得る

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 維持管理体制・人員配置

本プロジェクトでは、事業実施後に MAFF が「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」に従い、補助金を拠出しながらも、施設の運営・維持管理については設立される WUA に移管されることになっている。但し、MAFF は IWMD ボボナロ県農業事務所や県行政事務所を通じて、WUA の運営強化や維持管理にかかるトレーニング、モニタリングを実施していくとしている。想定される維持管理体制および人員配置は図 3-17 のとおりである。

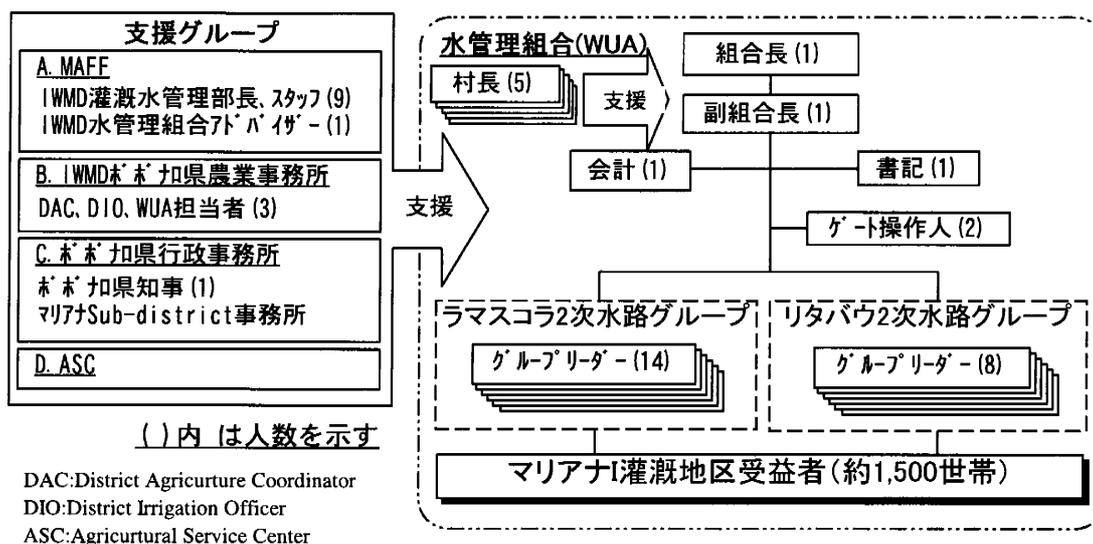


図 3-17 維持管理体制および人員配置

### 3-4-2 運営・維持管理の内容

運営・維持管理の内容は、水管理組合（WUA）の運営、MAFF による WUA 幹部やゲート操作人への取水施設の運用、水管理、ゲート操作にかかる指導、モニタリング、また受益者、グループリーダーによる分水作業、ゲート維持管理、施設補修、水路の浚渫などで構成され、表 3-52 に示すとおりである。

表 3-52 運営・維持管理の内容

項目	内容	負担区分
A. WUA の運営	幹部 4 名が WUA の運営にあたる	受益者
B. MAFF による水管理、ゲート操作指導、モニタリング	MAFF 傘下の DIO、O/M コーディネーターが施設の運用にかかる訓練、モニタリングを初期の 10 年間実施する	MAFF
C. 取水施設、幹線、2 次水路の分水作業	ゲート操作人（2 名）およびグループリーダー（22 名）が取水施設、水路分水ゲートの操作を実施する	受益者
D. ゲート維持管理 （取水施設：8 門） （分水施設：65 門）	1) 注油：毎年 1 度ゲートスピンドル（巻き上げ軸）部への注油を行う	受益者
	2) 再塗装：7 年毎 1 度 3 年に分けてゲートの再塗装を行う	受益者
	3) 水密ゴム：15 年毎 1 度 3 年に分けてゲートの水密ゴムを交換する	受益者
E. 施設補修費 （護床工、護岸、水路法面）	取水施設、水路橋の護床工、石積護岸擁壁および幹線、2 次水路の法面石積部分を 1 年に一度点検し、必要に応じて補修を行う	受益者
F. O/M ルーティンワーク	沈砂池の排砂作業、水路浚渫作業、排砂作業、水路の草取をルーティンワークで行う	受益者 （労務負担）

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

協力対象事業の概算事業費は以下に示すとおりである。

- (1) 協力対象概算事業費： 約 5.787 億円
- (2) 日本側負担経費： 約 5.784 億円

表 3-53 日本側負担経費

費 目	百万円
総建設事業費 (I+II)	578.4
I. 総建設・調達費	505.0
A. 土木建設費(A1+A2)	505.0
A1. 工事原価(a+b+c)	470.4
a) 直接工事費	277.9
b) 共通仮設費	38.5
c) 現場管理費	90.6
d) 外注工事費	63.4
A2. 一般管理費	34.6
II. 設計監理費 (1+2)	73.4
1. 土木設計監理費	65.7
2. ソフトコンポーネント費	7.7

- (3) 東ティモール国側負担経費： 0.31 百万円

表 3-54 東ティモール国側負担経費

項 目	現地通貨表示	円通貨表示
	(US\$)	
1) 水路の拡幅用地収用費	720	
2) 同上、立木補償費	150	
3) 取水堰仮廻し水路工事借地用地費	202	
4) 水路橋護岸工事借地用地費	41	
5) 建築施設関連土地収用費	1,728	
6) 新設3次水路建設費	受益者の労働負担で 経費は発生しない	
合 計	US\$ 2,841 改め 2,900	0.31 百万円

#### (4) 積算条件

- 1) 積算時点： 基本設計現地調査終了時の平成17年3月30日とする。
- 2) 為替交換レート： 1 US\$ = 107.07 円 (現地通貨は US\$ とする)
- 3) 施工期間： 施工期間は実工程表の通り (10ヶ月)
- 4) その他： 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。上記概算事業費は、即交換公文書上の供与限度額を示すものでない。

### 3-5-2 運営・維持管理費

#### (1) 年度別運営・維持管理と必要徴収額

MAFF が行っている運営・維持管理 (O/M) 費の計算方法に沿って、本プロジェクトの必要 O/M 費を算定すれば、約 16~21 US\$/ha/年となる。O/M 費は、1)WUA 設立後に組合幹部 (4 名) に支払われる手当て、2) 灌漑施設移管後のトレーニングやモニタリングに要する人件費、3)ゲート操作人やグループリーダーが行うゲート操作に対する報酬、4)ゲート維持にかかる潤滑注油、再塗装、水密ゴム交換にかかる費用、5)施設の補修費および 6)沈砂池、水路の浚渫作業や草取りに要するルーティン・ワークに要する労務費 (実際には発生しない費用) で構成される。但し、1)WUA 幹部への手当てについては、WUA 設立後に受益者の合議制で決定されるため、表 3-55 の算定には計上していない。

表 3-55 改修後 25 年間各 5 年毎の年間平均必要 O/M 費 (単位: US\$)

項目	各 5 年毎の年間平均必要 O/M 費 (US\$/年)					備考	
	1-5 年	6-10 年	11-15 年	16-20 年	21-25 年		
A. WUA 幹部手当て (未計上)						WUA 幹部給与 4 名	
B. 指導に係る人件費	1)DIOアドバイザー	240	240	-	-	-	10 年目まで計上
	2)OM コーディネーター	1,800	1,800	-	-	-	10 年目まで計上
	3)取水ゲート操作	900	900	900	900	900	ゲート操作人として 11 年目以降も計上
C. 取水施設、幹線、2 次水路の分水作業	1)分水ゲート操作	2,640	2,640	2,640	2,640	2,640	グループリーダー 22 名
	2)取水ゲート操作	180	180	180	180	180	取水ゲート操作人 1 名
D. ゲート維持費 (取水施設) ゲート 8 門分	1)注油	502	628	628	628	628	毎年 1 回発生
	2)再塗装	0	673	673	224	449	7 年に 1 回 3 年に分けて
	3)水密ゴム交換	0	0	623	1,246	0	15 年に 1 回 3 年に分けて
(分水施設) ゲート 65 門分	1)注油	632	790	790	790	790	毎年 1 回発生
	2)再塗装	0	1,093	1,093	364	729	7 年に 1 回 3 年に分けて
	3)水密ゴム交換	0	0	810	1,620	0	15 年に 1 回 3 年に分けて
E. 施設補修費	1)護床工	695	869	869	869	869	護床工直工費の 3%
	2)護岸工	2,190	2,737	2,737	2,737	2,737	護岸工直工費の 2%
	3)幹線水路	1,099	1,373	1,373	1,373	1,373	法面ライニング直工費 1%
	4)マスコラ 2 次水路	2,116	2,645	2,645	2,645	2,645	法面ライニング直工費 1%
	5)カバウ 2 次水路	2,135	2,668	2,668	2,668	2,668	法面ライニング直工費 1%
F. O/M ルーティンワーク (労務分)	1)浚渫作業	801	801	801	801	801	排砂作業: 267 m <sup>3</sup> /年
	2)水路草取	1,610	1,610	1,610	1,610	1,610	草取総延長 10.7 km/年
運営・維持管理 (O/M) 費計 (US\$/年)		17,539	21,647	21,040	21,296	19,018	
ha 当り年間平均 O/M 費 (US\$/ha/年)		16.7	20.6	20.0	20.3	18.1	対象面積: 1,050ha

注 1) 上表、項目 A,B,C は WUA 設立後、組合員の合議制により決定される。B,C の O/M 費は MAFF の暫定値である。  
注 2) F は受益者の労務分であり、実際の経費は発生しない。

#### (2) 年間運営・維持管理 (O/M) 費と水利費徴収額との収支

「灌漑施設の維持管理に係る政策 (案)」に従い、MAFF 補助金を考慮するとして、年間全体 O/M 費の、① 70% を補助する初期の 5 年目を第 1 周期、② 30% を補助する 6~10 年目を第 2 周期、および、WUA へ完全移管し、③ MAFF 補助金が無くなる 11 年目以降、ゲートの再塗装費 (7 年毎)、水密ゴムの交換 (15 年毎) の発生が一周する 25 年目までを第 3 周期として、周期毎に必要な年間平均 O/M 費を算定すれば、表 3-56 のとおりとなる。

表 3-56 改修後 10 年間の MAFF 補助金を見込んだ場合の WUA からの必要徴収額

項目	周期	第 1 周期	第 2 周期	第 3 周期			平均
		1-5 年	6-10 年	11-15 年	16-20 年	21-25 年	
年間平均 O/M 費 (US\$/年)		17,539	21,647	21,040	21,296	19,018	20,451
MAFF 補助金: (1-5 年: 70%, 6-10 年:30%) (US\$/年)		12,277 (70%)	6,494 (30%)	0	0	0	0
WUA からの 年間必要徴収額 (US\$/年)		5,262	15,153	21,040	21,296	19,018	20,451
ha 当り平均必要徴収額 (US\$/ha)		5.0	14.4	20.0	20.3	18.1	19.5

上記、年間の必要 O/M 費より水利費の徴収方法を検討する。必要 O/M 費を以下の条件で水利費として徴収するとして、改修後 25 年間の水利費徴収額の収支計算は、「資料 8-11 年度別運営維持管理費および水利費徴収額の収支計算」に示すとおりである。

**O/M 費と水利費徴収額の収支計算条件**

- 1) 年間必要 O/M 費を賄える額とし、ゲートの再塗装（7 年毎）、水密ゴムの交換時期（15 年毎）に備え、水利費徴収残額の積立てを行い、周期毎に積立赤字が生じない水利費額を設定する。
- 2) 年金利 1.5%を見込む。
- 3) 上記水利費額の内、雨期における作付面積（75%）相当分を定額徴収とし、乾期分（25%）を出来高徴収とする。
- 4) 上記水利費出来高徴収分の内、確率渇水年を考慮し、5 年に一度は 80%の出来高徴収とする。

表 3-57 各オプションの改修後 25 年間における水利費徴収の考え方

周期	年間平均必要徴収費	水利費徴収額
1. 第 1 周期：1～5 年目まで（5 年間）	5.0 US\$/ha	左記、年間平均必要徴収額では、5 年に一度の渇水年に不足が生じるため、水利費 <u>5.5 US\$/ha</u> を徴収する。残額は第 2 周期に発生するゲート再塗装に備えて積立てる。
2. 第 2 周期：6～10 年目まで（5 年間）	14.4 US\$/ha	左記、年間平均必要徴収額に見合う水利費では、6～8 年目の 3 年間の再塗装費を賄うことが出来ないため、 <u>15.5 US\$/ha</u> を徴収し、残額を積立て、第 3 周期に発生するゲートの再塗装（7 年毎）および水密ゴムの交換（15 年毎）に備える。
3. 第 3 周期：11～15 年目まで（5 年間）	20.0 US\$/ha	上記積立金および第 3 周期の平均必要徴収額 19.5 US\$/haに見合う水利費額では、12～17 年目までの 6 年間に連続して発生するゲートの再塗装および水密ゴムの交換費用を賄うことが出来ないため、 <u>20.5 US\$/ha</u> を徴収する。
4. 第 3 周期：16～20 年目まで（5 年間）	20.3 US\$/ha	
5. 第 3 周期：21～25 年目まで（5 年間）	18.1 US\$/ha	
第 3 周期平均	19.5 US\$/ha	
6. 第 4 周期 26 年目以降		第 3 周期の繰り返し

上記の収支計算結果は、表 3-58 のとおり整理される。第 3 周期の 12～17 年目にゲートの再塗装と水密ゴムの交換にかかる O/M 費が集中することに備えて、20.5 US\$/ha の定額を同周期全般に亘って徴収する。なお、25 年間の合計徴収額は 428,610 US\$と算定される。

表 3-58 改修後 25 年間の各 5 年毎の年間平均水利費徴収額と収支結果

周期		第 1 周期	第 2 周期	第 3 周期(a)	第 3 周期(b)		備 考
MAFF 補助		補助 70%	補助 30%	MAFF 補助なし			
年度		1-5 年	6-10 年	11-15 年	16-20 年	21-25 年	
年間平均必要徴収額 (US\$/ha)		5.0	14.4	20.0	20.3	18.1	MAFF 補助金考慮
水利費徴収 (US\$/ha)	定額分	4.0	12.0	15.0			雨期面積相当 75%
	出来高分	1.5	3.5	5.5			乾期面積相当 25%
	計	5.5	15.5	20.5			25 年間合計徴収額:
各 5 年後積立累計額(US\$)		2,422	7,635	9,810	10,350	22,948	428,610 US\$

### (3) 水利費徴収額の妥当性

#### ① 他事業との整合性

本提案では、水利費徴収額を MAFF の補助金を考慮しつつ、初期 5.5 US\$/ha から段階的に最大 20.5 US\$/ha まで引き上げるものである。本事業の世銀 F/S レポートでは、事業実施後の O/M 費を 26 US\$/ha と算定し、これを水利費徴収額に設定している。また、MAFF は「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」に準じて、現在改修中または改修を計画している灌漑施設に対して、世銀や国際コンサルタントの支援の下、水利費徴収額の決定を義務付けており、予定徴収額を 20～25 US\$/ha と算定している。本事業で提案している水利費徴収必要額にほぼ相当すると額と言える。

#### ② 受益者の支払い意志額

基本設計概要書説明時に現地マリアナ I 地区にて、村長 5 名、グループリーダー他を招聘し MAFF 主催によるワークショップが開催された。この中で MAFF は、「①WUA の設立支援を行い、モニタリングを行っていくこと、②施設の改修後、O/M 費について初期 5 年間は 70%、6～10 年は 30%の支援を行う」旨を表明した。その上で再度「6 年目から MAFF の補助金が 70%から 30%に減り、11 年目からは完全になくなる」旨を認識させた上で、5 名の村長に対して初期段階の水利費支払い意志額を尋ねた。村長 5 名の中で 1 US\$/ha～10 US\$/ha までばらつきが生じたが、長い協議の結果、「初期段階で 5 US\$/ha 程度」との回答を得た。

6 年目以降の支払い意志額についての具体的な金額の提示はなかったが、代かき用トラクターのリース代が 60 US\$/ha であることも考慮すれば、灌漑が目に見える形で確実に行われ、収量が上がれば 11 年目以降の 20.5 US\$/ha という水利費徴収額は妥当な範囲と判断する。

#### ③ 事業実施後の粗収益と水利費徴収可能額

施設改修後のマリアナ I 地区受益者の粗収益を算定すれば、表 3-59 のとおりとなる。作付面積について、雨期において取水が安定することにより、灌漑水稻の作付が 1,050 ha 可能となるが、乾期においては水源に限られていることから、灌漑水稻 150ha、トウモロコシ 200 ha を計画している。これら生産量を ASC (Agricultural Service Center) が設定する農産物購入価格で、受益者が販売するとして通年で 513 US\$/ha の粗

収益が見込まれる。

表 3-59 事業実施後の粗収益の概定

	作付面積 (ha)	単位収量 (ton/ha)*1)	生産量 (ton)	ASC 購入価格 (US\$/ton)*2)	粗収益		
					(US\$)	(US\$/ha)	
1. 雨期作	1) 灌漑水稲	1,050	2.8	2,940	120	352,800	336 US\$/ha
2. 乾期作	1) 灌漑水稲	150	2.8	420	120	50,400	
	2) トリモロシ	200	2.7	540	250	135,000	
小計		350				185,400	530 US\$/ha
雨期乾期通年の粗収益		1,050				538,200	513 US\$/ha

備考 \*1) ベースライン調査結果による現況の最大単位収量を採用

\*2) ポボナロ県 ASC 事務所での聞き取り調査結果

灌漑施設の O/M を WUA に移管しているアジア諸国の例を見れば、フィリピンでは粗収益の 3~4% 程度を水利費として受益者から徴収している。また、メキシコでは 1980 年代より国家経済の破綻に直面し、維持管理を WUA に移管するプログラムが着手されている。世銀支援の下、IIMI (International Irrigation Management Institute) が長期に亘って水利費徴収額の妥当性を調査しており、受益者が継続的に支払う水利費は、粗収益の 3~5% 程度であるという調査結果を示している。以上のことから表 3-60 のとおり、本事業の 11 年目以降の水利費徴収額 20.5 US\$/ha は、粗収益の 4.0% 程度であり、妥当であると判断される。

表 3-60 水利費徴収額と粗収益比

周期	第 1 周期	第 2 周期	第 3 周期			備考
	1-5 年	6-10 年	11-15 年	16-20 年	21-25 年	
水利費徴収額 (US\$/ha)	5.5	15.5	20.5			年間粗収益： 513 US\$/ha
粗収益比 (%)	1.1%	3.0%	4.0%			

#### ④ 積み立て金運用への提案

現在マリアナ I 地区において Micro Finance Institute が年金利 18% でマイクロ・クレジット貸付を行っており、一部の受益者が活用している。「資料 8-11 年度別運営維持管理費および水利費徴収額の収支計算」に示した水利費額積み立て収支によれば 11 年目以降、15 年間で 15,000 US\$/程度 の積み立てが可能となる。ソフトコンポーネント計画の中で、この積み立て金の運用を想定した財務管理を指導することにより、水利費徴収率向上への啓発も期待出来る。

### 3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

#### (1) 環境社会配慮

環境社会配慮に関して、MAFF は 2005 年 4 月に開発申請書を SSECTOPD を提出した。SSECTOPD は 2005 年 8 月にスクリーニングのための現地調査を行い、カテゴリー B に分類されると判断し、環境ガイドラインに従い、EMP を策定するよう、MAFF に対して通達を行った (2006 年 1 月)。

今後 MAFF はプロジェクト実施に向けて、環境ガイドラインに沿って EMP を作成し、事前に SSECTOPD の承認を得る必要があり、本プロジェクトの実施の前提条件となる。

## (2) 水管理組合（WUA）の持続的な体制強化

「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」によれば、MAFFはWUAの設立とその運営強化にかかる支援を行い、灌漑施設改修後の11年目には、その運営・維持管理をWUAに完全移管することになっている。その移行期間にMAFFは下記開き記事に示した内容でWUAに対して、費用負担とモニタリングを行うことが求められる。2006年3月WUA組合幹部選挙は既に実施され、今後活動が本格化していくと期待されるが、MAFFは灌漑施設改修後の適正な運営・維持管理の実現に向けて、WUA体制強化のための持続的な支援が必要不可欠である。

### 「灌漑施設の維持管理政策(案)」の骨子

- (1) 修復または新規建設を問わず、すべての灌漑スキームに所属する裨益農民を組織化し、裨益農民全員を水管理組合（WUA）に加入させる。
- (2) すべてのWUAを法人組織として登録する。
- (3) すべての裨益農民からWUAが定める一定額の水利費を徴収し、WUAはこれを保管し、必要に応じて灌漑スキームの維持管理のために支出する。
- (4) 政府灌漑プロジェクトの枠内で実施する修復及び建設工事の範囲を超えるもの、例えば、灌漑水路システムの新規構築及びそれに伴う施設および構造物の設置に係る工事等は資金の調達も含めて全てWUAの責任でこれを実施する。
- (5) 改修が終了した灌漑スキームまたは新規に建設した灌漑スキームは全てWUAに引き渡され、WUAは施設の維持管理について責任を持つ。ただし、施設引渡し後の最初の5年間については、政府は種子ファンド（Seed Fund）を提供し、これによって農民が実施する施設の維持管理活動を支援すると共に、農民が種子等を購入する際の資金援助を行う。なお、種子ファンドは、その全額を政府が拠出するのではなく、資金全体の30%に相当する額は裨益農民が負担することを求めている。
- (6) 灌漑施設の維持管理に係る政府と農民間の費用分担については、以下のような方針を定めている。

主要施設の修理に係る費用分担：

- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| (1年-5年)  | 政府が70%を負担（内容は、現金、機材、燃料費、技術支援等） |
|          | WUAは30%を負担（内容は労働力の提供、材料の購入費等）  |
| (6年-10年) | 政府が30%を負担、WUAは70%を負担           |
| (11年目以降) | 政府負担無し、WUAが全額を負担する。            |

小規模な修理に係る費用分担：水利組合がその全額を設立当初から負担するものとし、政府からの補助は無い。

- (7) すべての県に灌漑システム管理委員会（Irrigation Systems Management Committee, ISMC）を設置する。灌漑システム管理委員会は、政府関係者、WUAおよびNGOによって構成され、各県の灌漑スキームにおける農業生産に係わる問題（収穫量、病虫害の発生、灌漑用水配分の問題等）および維持管理に係る問題をそれぞれの経験に基づき話し合い、その結果を農業生産及び維持管理技術の向上に役立てる目的で設立するものである。委員会は各県の農業事務所の灌漑担当者が主催し、WUA幹部はこれを支援することになっている。なお、規約では本委員会は農作業期間中少なくとも3回、すなわち、灌漑開始前に1回、灌漑期間中に1回及び灌漑終了後に1回会議を持つことになっている。なお、県農業事務所の灌漑担当者は、WUA組合員から農作業及びWUAに関する重要事項について会議の開催要請があった場合は、別途会議を招集し、問題の解決に当たるとしている。

## (3) 先方負担事項に対する予算措置

協力対象事業を実施するにあたり、東ティモール側は水路の拡幅に伴う土地収用費、取水堰改修工事の仮廻し水路および水路橋護岸工事にかかる借地費用などを負担する必要がある。その負担額は、2,900ドル（約31万円）程度と算定され、MAFFの年間会計予算1,573千ドル（2004/05年度）を考慮すれば小額であり、十分負担可能な範囲と判断される。他方、受益者負担による3次水路建設（約12km）に対して、MAFFは受益者への説明が求められ、その適切な支援、指導が必要となる（「表3-54 東ティモール国側負担経費」参照）。

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4-1 プロジェクトの効果

#### 4-1-1 直接効果

##### (1) 固定堰の流失した 70cm 嵩上げ部を復旧することによる効果

直接効果として、マリアナ I 固定堰の流失した 70cm 嵩上げ部を復旧することにより、水源であるプロボ川から現在十分な取水が出来ない状況を改善することがあげられる。その結果取水が安定し、表 4-1 のとおり雨期における最大取水可能量が現在の 0.88 m<sup>3</sup>/秒から 1.37 m<sup>3</sup>/秒となり、0.49 m<sup>3</sup>/秒増加する。

表 4-1 農業用水取水可能量の増大

	2005 年（現在）	2009 年（事業実施後）	成果指標： 雨期の最大取水可能量の増加
農業用水取水可能量	0.88 m <sup>3</sup> /秒	1.37 m <sup>3</sup> /秒	0.49 m <sup>3</sup> /秒

##### (2) ソフトコンポーネント計画実施による効果

ソフトコンポーネント計画の実施によって WUA に灌漑施設の適切な運営・維持管理の必要性が理解され、納得する初年度の水利費、徴収方法が決定される。また、土砂吐、取水口、沈砂池および水路取水工ゲートが適切に連動操作されることにより、新規に建設される 3 次水路まで灌漑用水が配水される。さらに WUA 組合員が活用可能、かつ実践的な水管理マニュアルが作成されることが期待できる。直接成果とその成果達成度の確認内容、確認手段は表 4-2 のとおりである。なお、アンケートによる成果達成度の確認について、ソフトコンポーネント計画の実施前と実施後に、同じ組合員（受益者）に対して同じ内容のアンケートを行うものとする。

表 4-2 ソフトコンポーネント計画の目標と成果

ソフトコンポーネントの目標 (無償終了後 3 年を想定)	ソフトコンポーネントの成果 (ソフコン終了時)	成果達成度の 確認内容	確認手段： (時期、回数)
<b>(1) 組織運営に関わる分野</b>			
a) 水管理組合が健全に活動する	①灌漑施設の適切な運営・維持管理の必要性が理解される	・組合員の理解度	アンケート：(ソフコン実施前と実施後の 2 回)
b) 継続的に水利費が徴収される	②支払い可能な水利費徴収額、徴収方法が決定される	・組合員の納得度	アンケート：(ソフコン実施後の 1 回)
<b>(2) 水管理指導に関わる分野</b>			
c) 効率的な取水・水管理が実施される	①土砂吐、取水口、沈砂池および水路取水工ゲートが適切に連動操作される	・ゲート操作人、組合員による操作熟度	実践確認：(ソフコン実施前と実施後の 2 回)
	②3 次水路まで灌漑用水が配水される	・約 12 km の新設 3 次水路の通水距離	現地確認：(3 次水路の建設直後と実地訓練後の 2 回)
	③組合員が活用可能、かつ実践的な水管理マニュアルが作成される	・組合員の満足度	アンケート：(ソフコン実施後の 1 回)

### (3) 石積導流堤の築造ならびに排砂作業にかかる労力の軽減

本プロジェクトで土砂吐が設置されることにより、現在受益者が年間3回行っている石積導流堤の築造（石材、砂利の量：150 m<sup>3</sup>/年）および浚渫作業および常時の補修作業が不要となる。また、沈砂池および幹線水路に設置されている排砂ゲートが更新されることにより、排砂作業が容易になり、これらにかかる労力が軽減されることが期待される。

## 4-1-2 間接効果

### 取水量増加による灌漑水稻作付面積増

取水量が増加することにより、灌漑による水稻作付可能面積が表4-3のとおり拡大することが期待される。

表 4-3 取水量増加による水稻作付可能面積の拡大

灌漑水稻	2005年（現在）		2009年（事業実施後）	
	可能取水量	作付面積	可能取水量	作付可能面積
雨期	0.88 m <sup>3</sup> /s*1)	600 ha	1.35 m <sup>3</sup> /s*2)	1,050 ha
乾期	0.23 m <sup>3</sup> /s 程度*3)	100 ha	0.34 m <sup>3</sup> /s*2)	150 ha

備考：1)幹線水路での実測、2)計画設計取水量(水道施設の計画取水量は含まない)  
3)事業実施後の単位水量より推定

## 4-1-3 その他想定される効果

### 水路橋が落下した場合の損害（更新効果）

本プロジェクトが実施されずに現状が放置された場合、現在崩落の危険がある水路橋護岸工付近の洗掘が進み、水路橋が落下する恐れがある。落下することになれば、受益地への灌漑用水の送水が完全にストップし、天水に依存することになるが、これを未然に防ぐことになる。現状の灌漑水稻および灌漑畑作の生産量に販売価格を乗することで、年間の損害額を算定すれば表4-4のとおり、204.2千US\$の損害となる。

表 4-4 水路橋が落下した場合の年間損害額

		2005年（現況）				年間損害額
		作付面積	単位収量	生産量	販売価格*1)	
雨期作	灌漑水稻	600 ha	2.1 t/ha	1,260 ton	120 US\$/ton	151.2 千 US\$/年
乾期作	灌漑水稻	100 ha	1.5 t/ha	150 ton	120 US\$/ton	18.0 千 US\$/年
	灌漑畑作	100 ha	1.4 t/ha	140 ton	250 US\$/ton	35.0 千 US\$/年
合計						204.2 千 US\$/年

備考：\*1)販売価格はASCの購入価格による

## 4-2 課題・提言

MAFF の「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」によれば、改修または新規に建設される灌漑施設の維持管理を受益者に移管することを原則としている。また、同政策では WUA の設立を義務付けており、灌漑施設改修後の 11 年目以降、WUA に完全移管とすることになっている。従って、MAFF は本プロジェクトにおいても、WUA の設立段階および移行期間に受益者に対して支援・モニタリングを行うことが求められるとともに、改修される灌漑施設の運営・維持管理を適正に行っていく上で、WUA 組合員が持続的に支払い可能な水利費を設定する必要がある。

同政策(案)に従い、MAFF が①70%の補助を行う改修後初期 5 年間、②30%となる 6~10 年目および③補助金の無くなる 11 年目以降の各 5 年の年間平均 O/M 費を算定すれば、初期 5 年間の平均必要水利費徴収額は、5 US\$/ha/年と見積もられる。2006 年 1 月、MAFF はマリアナ I 地区にて、村長 5 名、グループリーダー他を招聘しワークショップを開催し、①WUA の設立支援を行い、モニタリングを実施すること、②施設改修後の O/M 費について MAFF 補助金による支援を行うことを説明した。その上で MAFF は参加者に対して初期段階の水利費支払い意志を尋ね、協議の結果「初期段階で 5 US\$/ha 程度の支払いは可能である」との回答を得ており、水利費の徴収は可能であると判断される。

また、MAFF は補助金が終了し、維持管理が WUA に移管された 11 年目以降に関しても、取水施設への大きな破損などについては責任を持って支援していくことを説明しており、改修後も MAFF が必要な支援を行いながら、WUA と一体となって運営・維持管理を実施することとなる。しかしながら、MAFF による補助金が手当てされない場合、初期 5 年間の水利費徴収額が約 17 US\$/ha/年程度となり、これまで水利費の支払い経験の無い受益者にとって、初期段階では受け入れられる額ではない。

従って、東ティモール国側が同政策(案)を遵守し、WUA に灌漑施設の適正な運営・維持管理を求める以上、WUA の運営強化ならびに持続的な水利費徴収の実現が必要不可欠となるため、WUA に対する支援・モニタリング、改修後の補助金の拠出を確約し、またその方法を受益者に対して説明することが求められる。

## 4-3 プロジェクトの妥当性

東ティモール国における農林水産分野には、全労働人口の 70%以上が従事しており、対 GDP の 26%を占めていることから、農業は同国の産業の根幹を成し、経済・社会的に大きな役割を担っている。他方、食料自給率は 60%程度に留まっており、コメの輸入必要量は年間 25,500 トン超と概算される。

このような状況下、東ティモール国政府は、国家開発計画(NDP)における農林水産セクターの開発目標に、「食料自給率の向上」を第一優先に掲げるとともに、同国の「貧困削減」、「持続可能な経済成長」を達成する上で、農林水産分野は重要なセクターと位置付けている。

本プロジェクトの対象地域であるマリアナ I 灌漑地区はボボナロ県の農村地帯にあり、同県のモミ生産量は、全国 13 県で 2 位の生産量を有し、東ティモール国の一大穀倉地帯と位置付けられている。本プロジェクトは、マリアナ I 取水施設の流失した固定堰の嵩上げ部分を復旧し、効率的な取水を可能にするとともに、灌漑水路を改善することにより、農業用水を末端灌漑地区まで安定的に分配することを目的としている。ひ

いては灌漑水稻面積を拡大し、コメの生産量増大を実現することは、東ティモール国農林水産セクターの発展の一助となる。

また、MAFFは「灌漑施設の維持管理に係る政策(案)」に基づき、WUAにマリアナI灌漑施設の運用を移管する方針を打ち出し、その設立過程および設立後の定期的な運営強化、モニタリングを行うとしているが、東ティモール国は独立後間もなく、各省庁、政府機関の人材、能力が不足しており、制度や政策が未整備な面が多々見られる。従って、我が国の無償資金協力の一環としてソフトコンポーネント計画の導入を図り、その一部を支援することはWUAの運営強化のみならず、MAFF自身の体制強化、実行能力向上に繋がるものと期待される。

以上より、本プロジェクトを我が国の無償資金協力で実施する必要性および妥当性は高いと判断される。なお、本プロジェクト実施による環境への負の影響はない。

#### 4-4 結 論

本プロジェクトは、流失した固定堰の嵩上げ部分を復旧し、農業用水を安定的に配分するとともに、ソフトコンポーネント計画を通じて、WUAの組織運営・強化にかかる技術支援を、協力対象事業の一部に対して行うものである。その結果、灌漑水稻面積を拡大し、コメの生産量増大が期待でき、東ティモール国農林水産セクターの食料自給率向上にかかる開発目標に沿うことになり、我が国の無償資金協力を実施することの意義は大であると判断される。しかし、本プロジェクトの実施には、東ティモール国関連機関の、①環境社会配慮に係るEMPの承認手続き、②灌漑施設改修後の適正な運営・維持管理の実現に向けてWUA体制強化のための持続的支援の確認、③工事实施のための土地収用、借地費用の負担や受益者負担による3次水路建設の確約が前提条件であり、それが実現されない場合、本プロジェクトの実施および改修後の運営・維持管理が困難であると判断される。