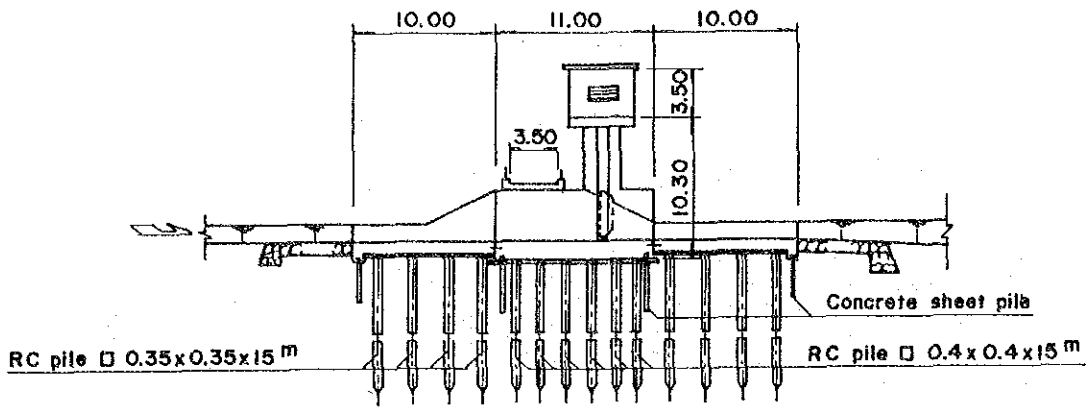
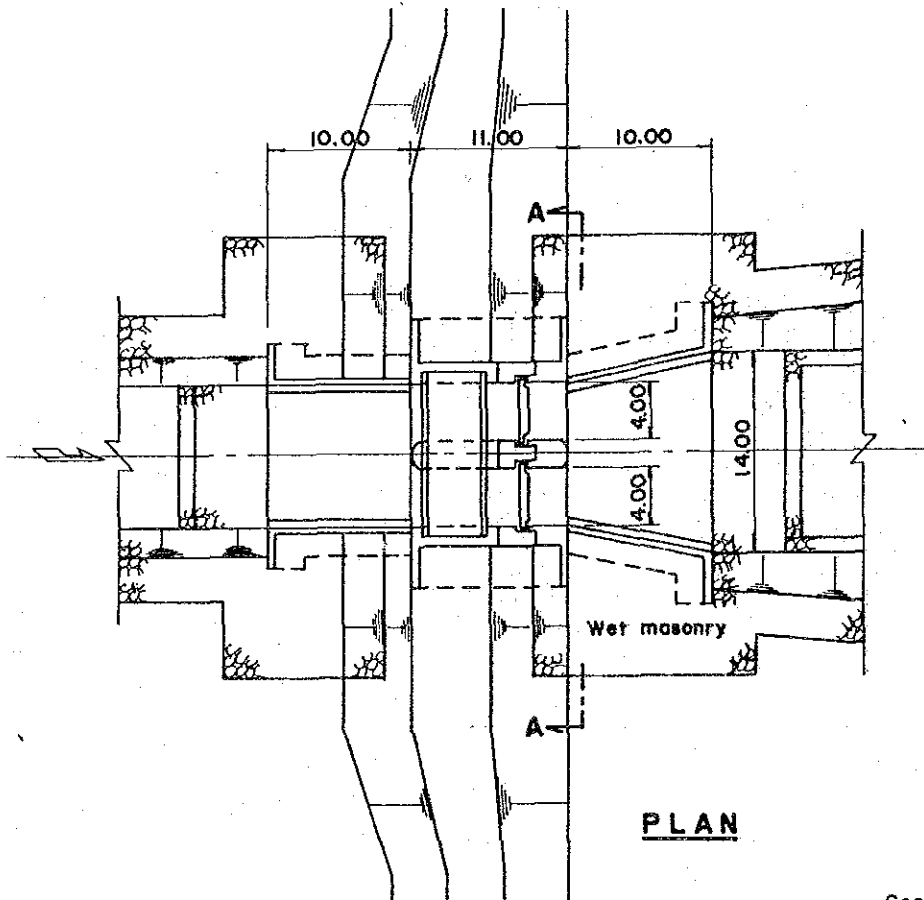


ULO RETARDING BASIN

図 8.6 カロ遊水池施設設計図 (1/2)

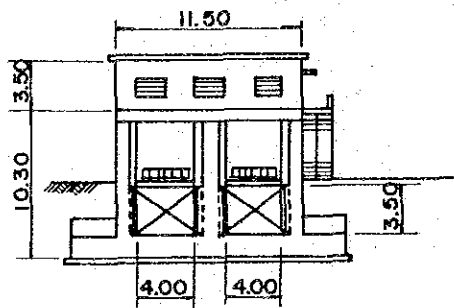


PROFILE



PLAN

Scale
0 | 5 | 10 m



SECTION A-A

図 8.6 ウロ遊水池排水樋門 (2/2)

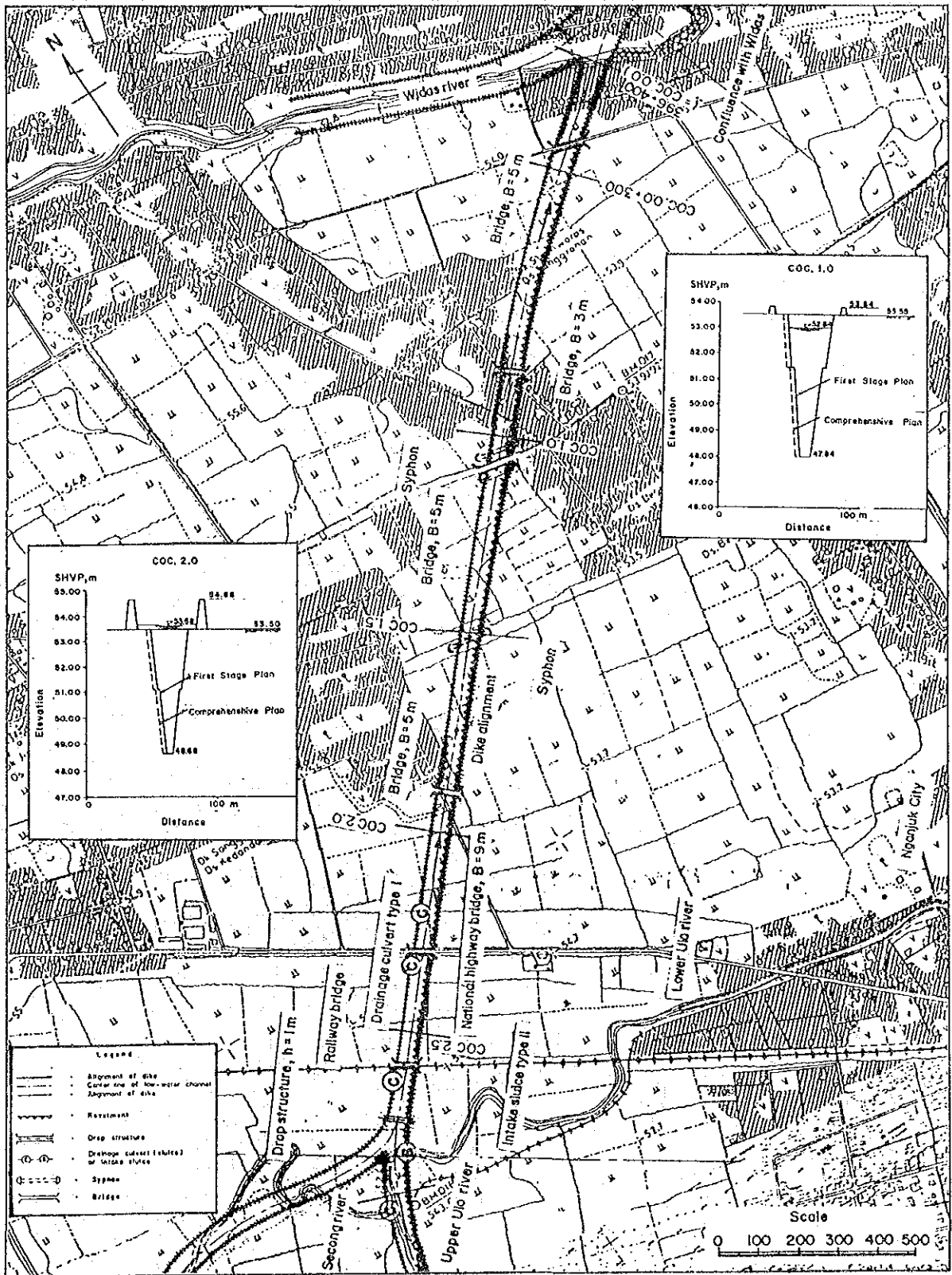


图 8.7 洪水放水路流路

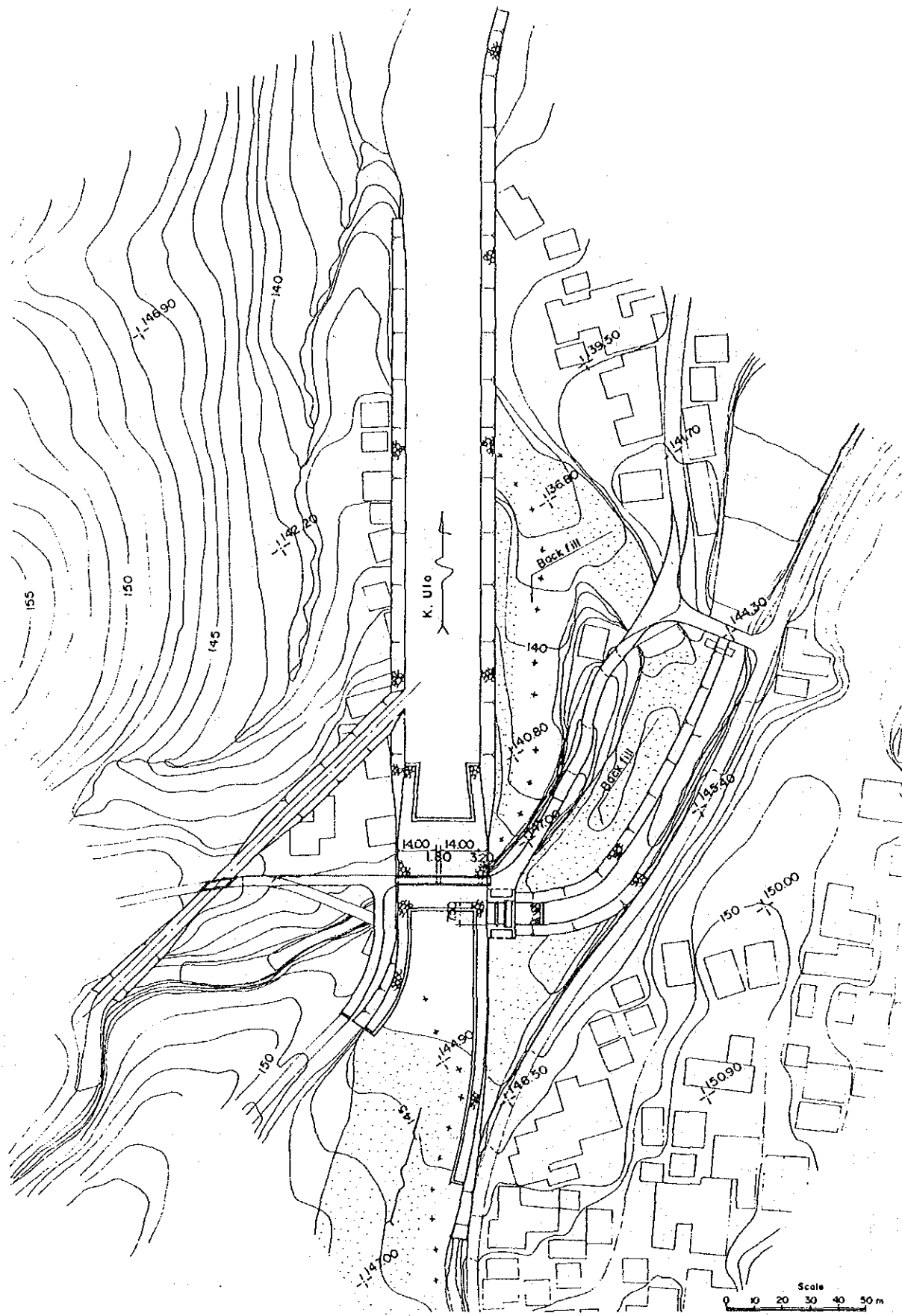


図 8.8 ウロ川上流クンチール分水堰 (1/2)

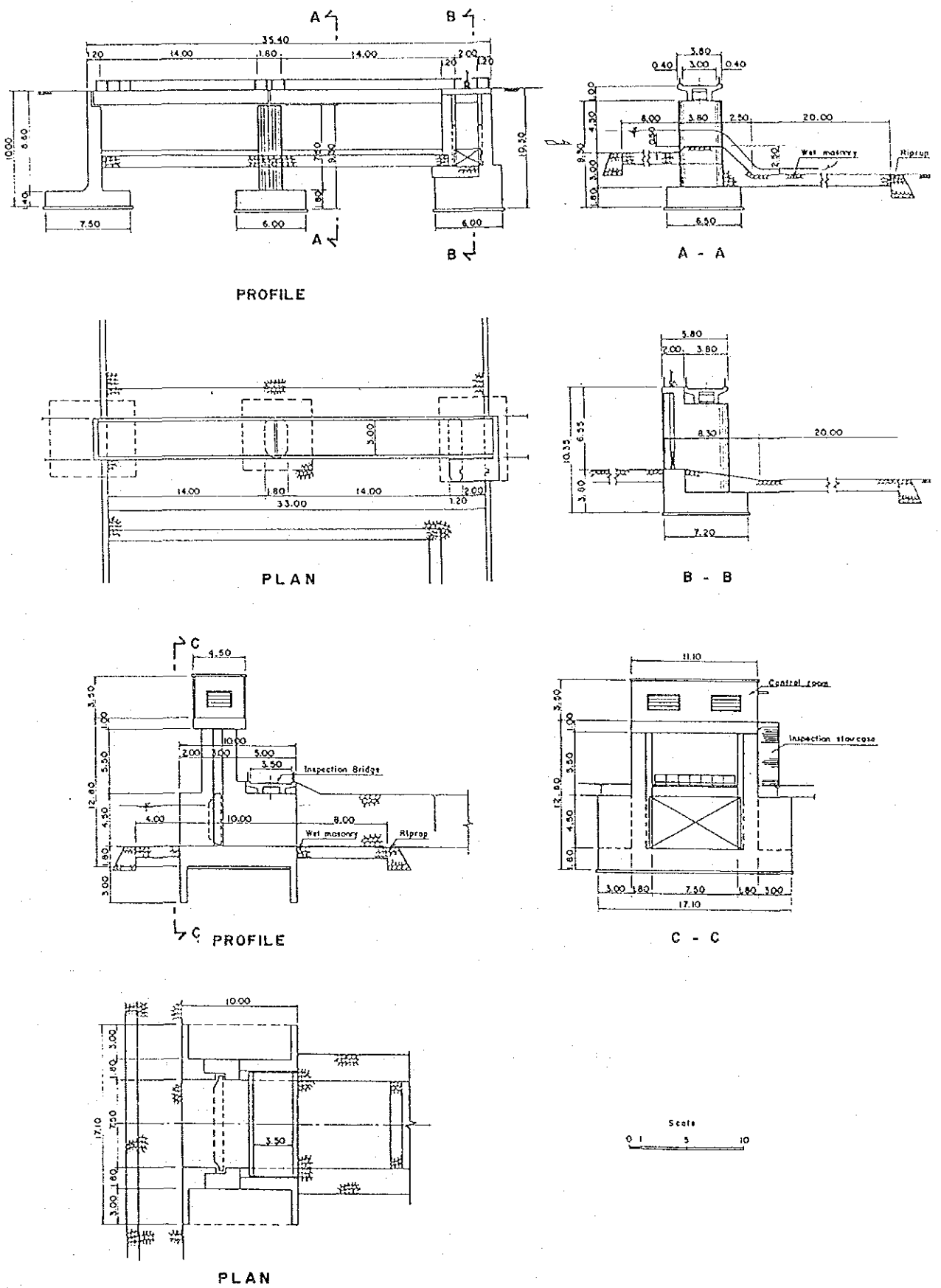


図 8.8 ウロ川上流クンチール分水堰 (2/2)

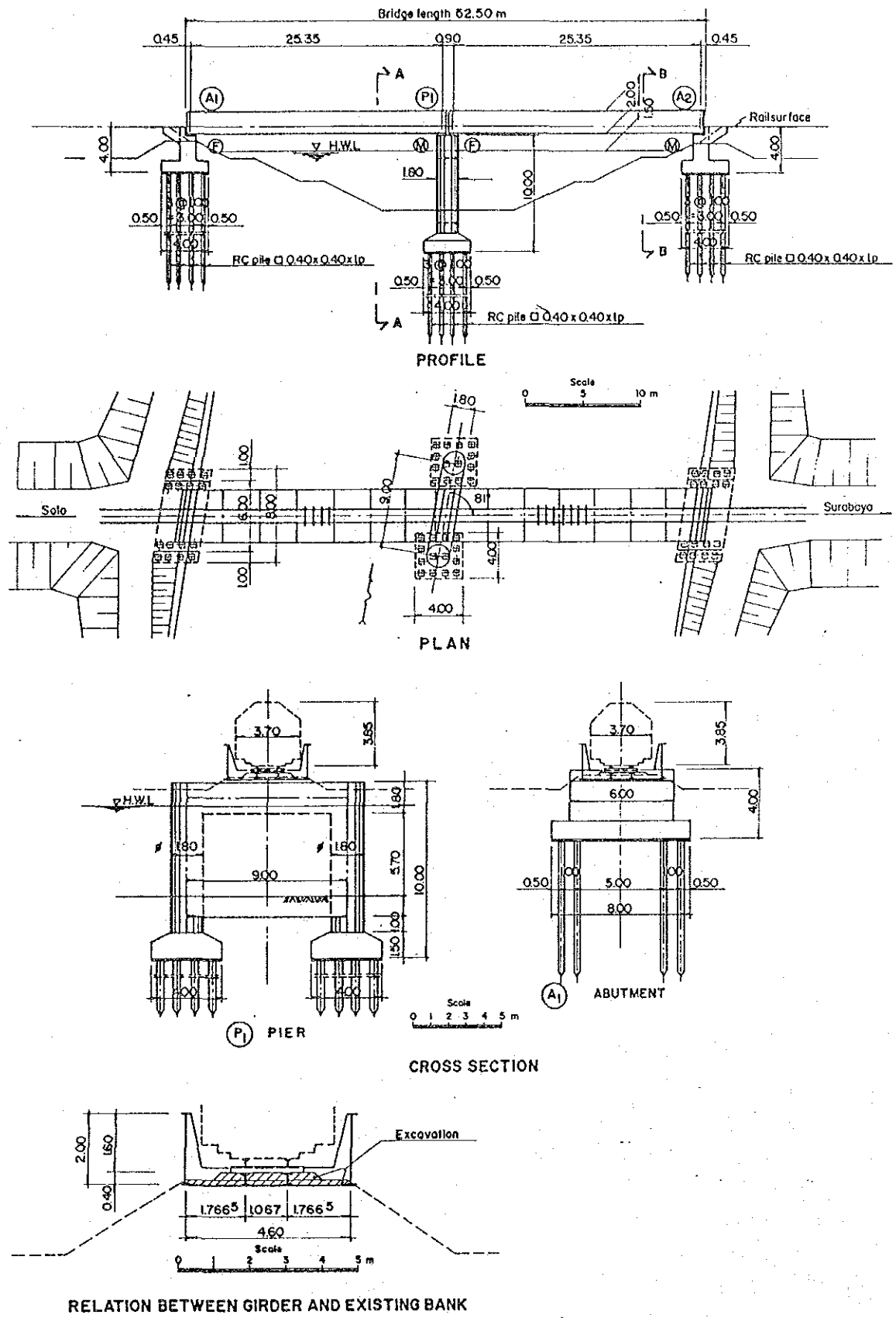


圖 8.9 洪水放水路鐵道橋

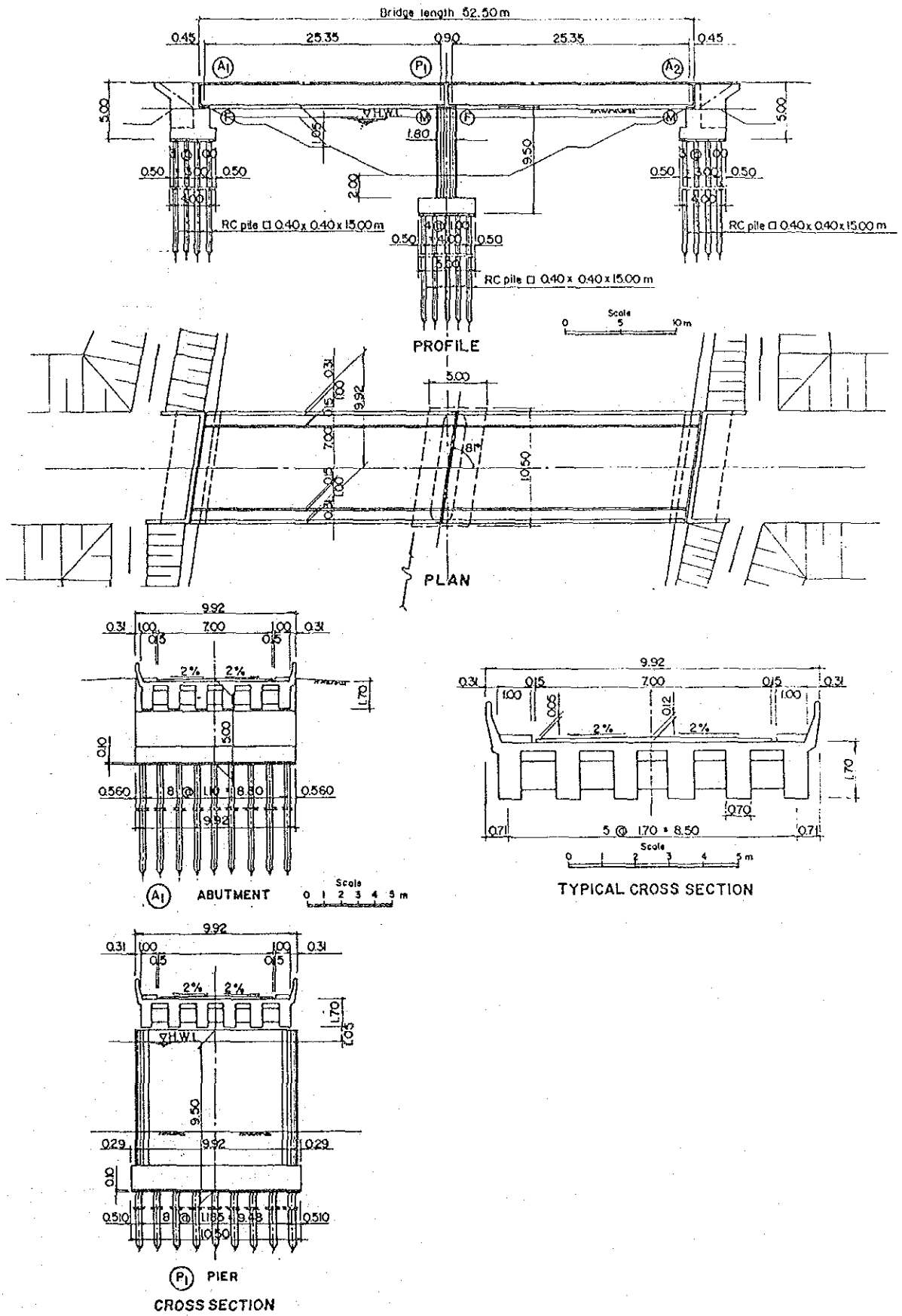
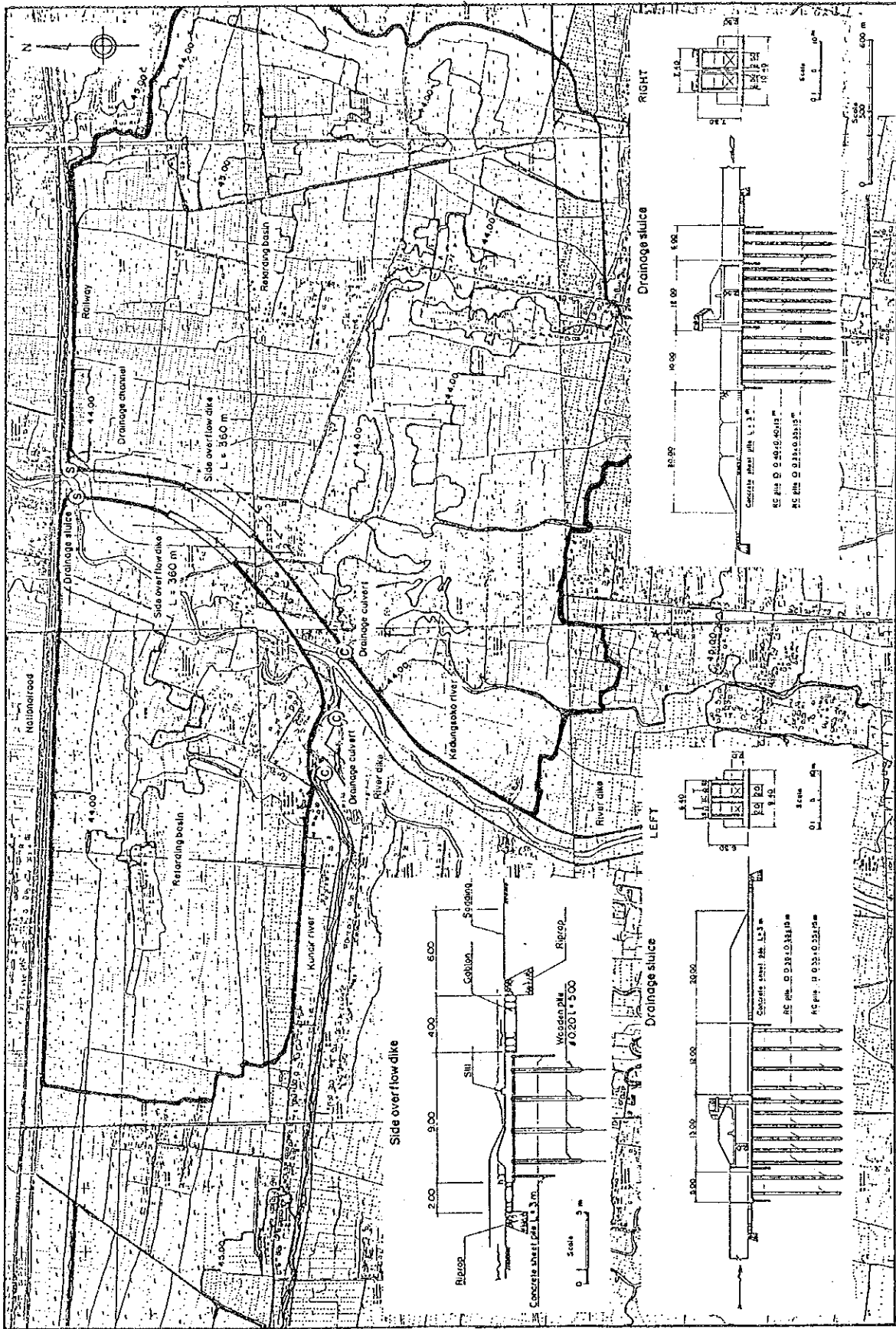


图 8.10 洪水放水路道路桥



KEDUNGSOKO RETARDING BASIN

図 8.11 クドゥンソコ遊水池施設設計図 (1/3)

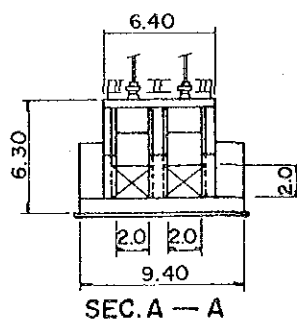
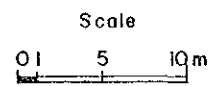
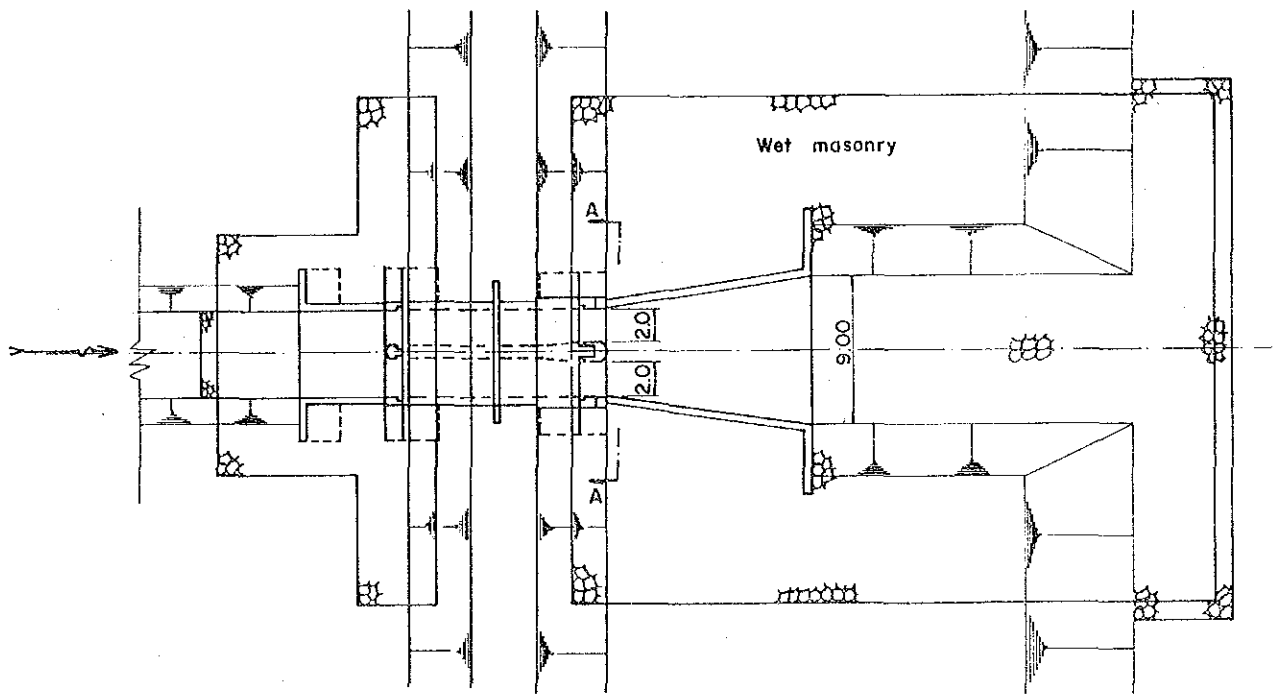
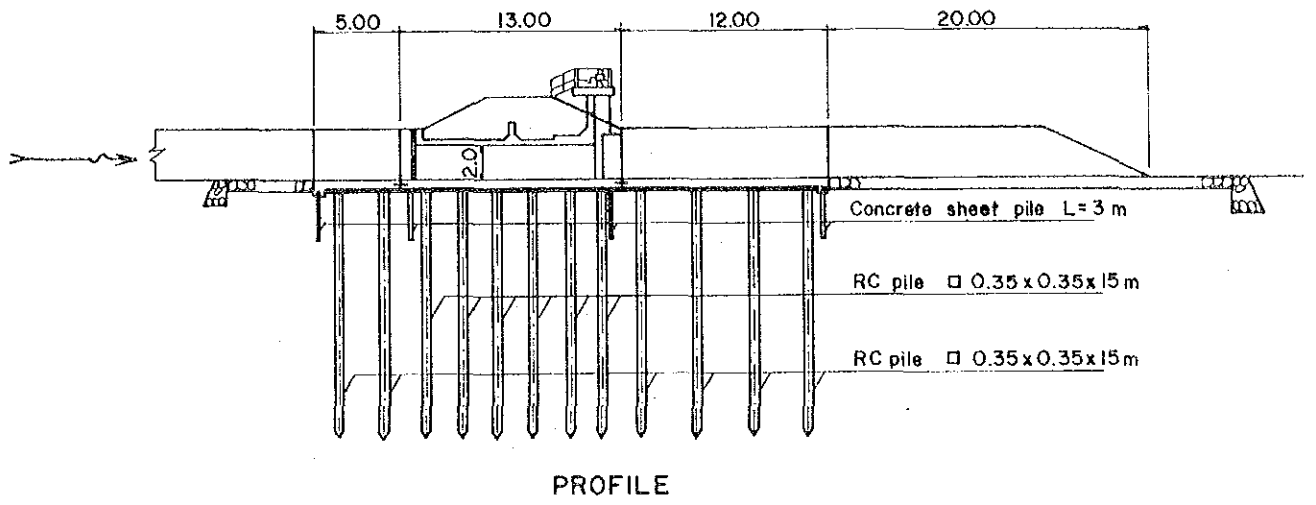


図 8.11 クドゥンソコ遊水池排水樋門 (左岸) (2/3)

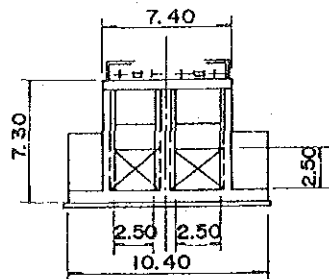
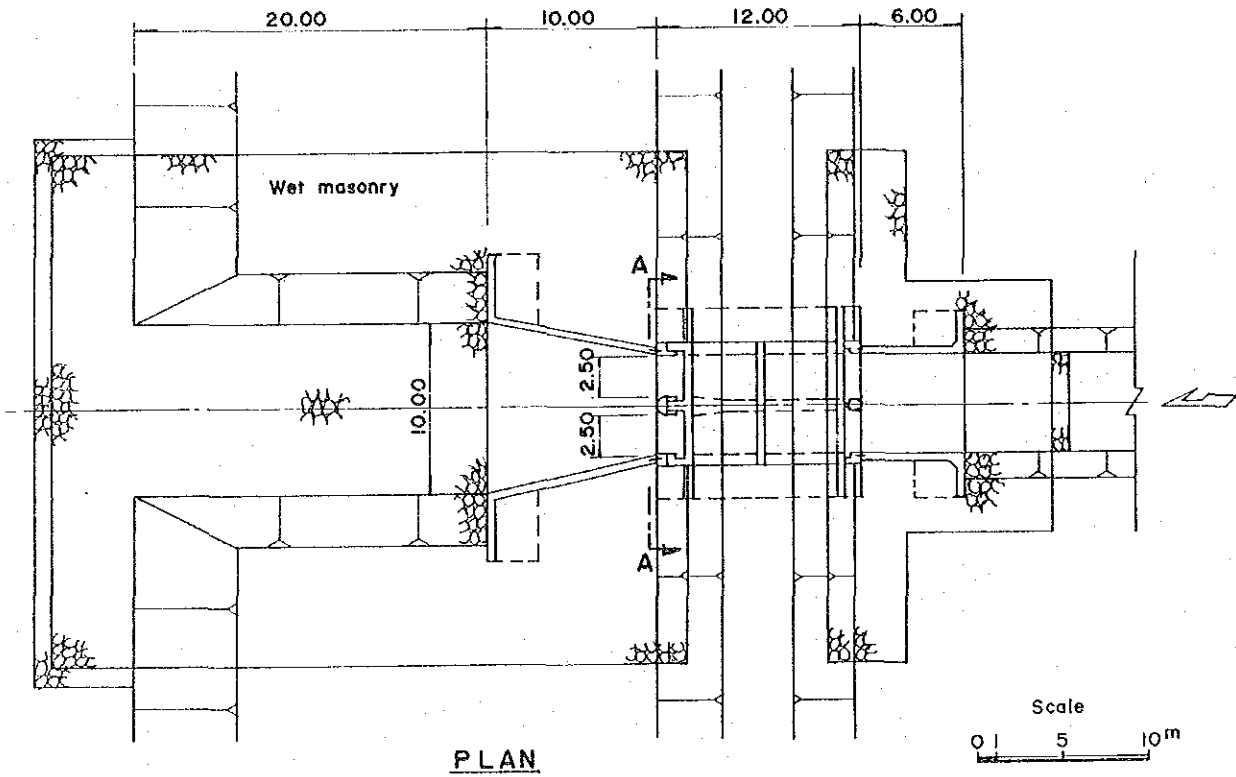
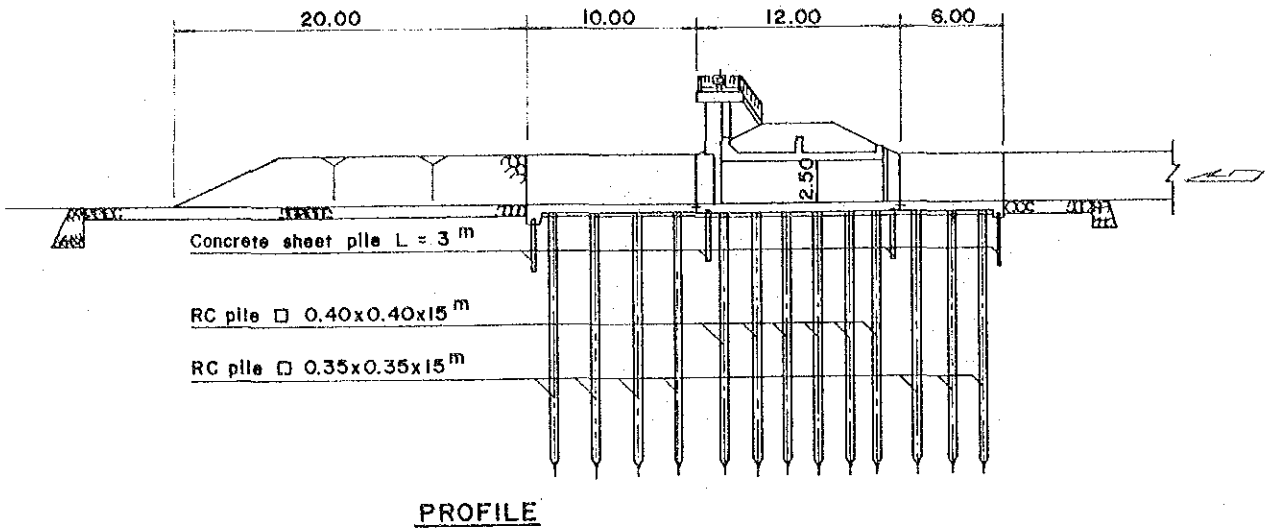
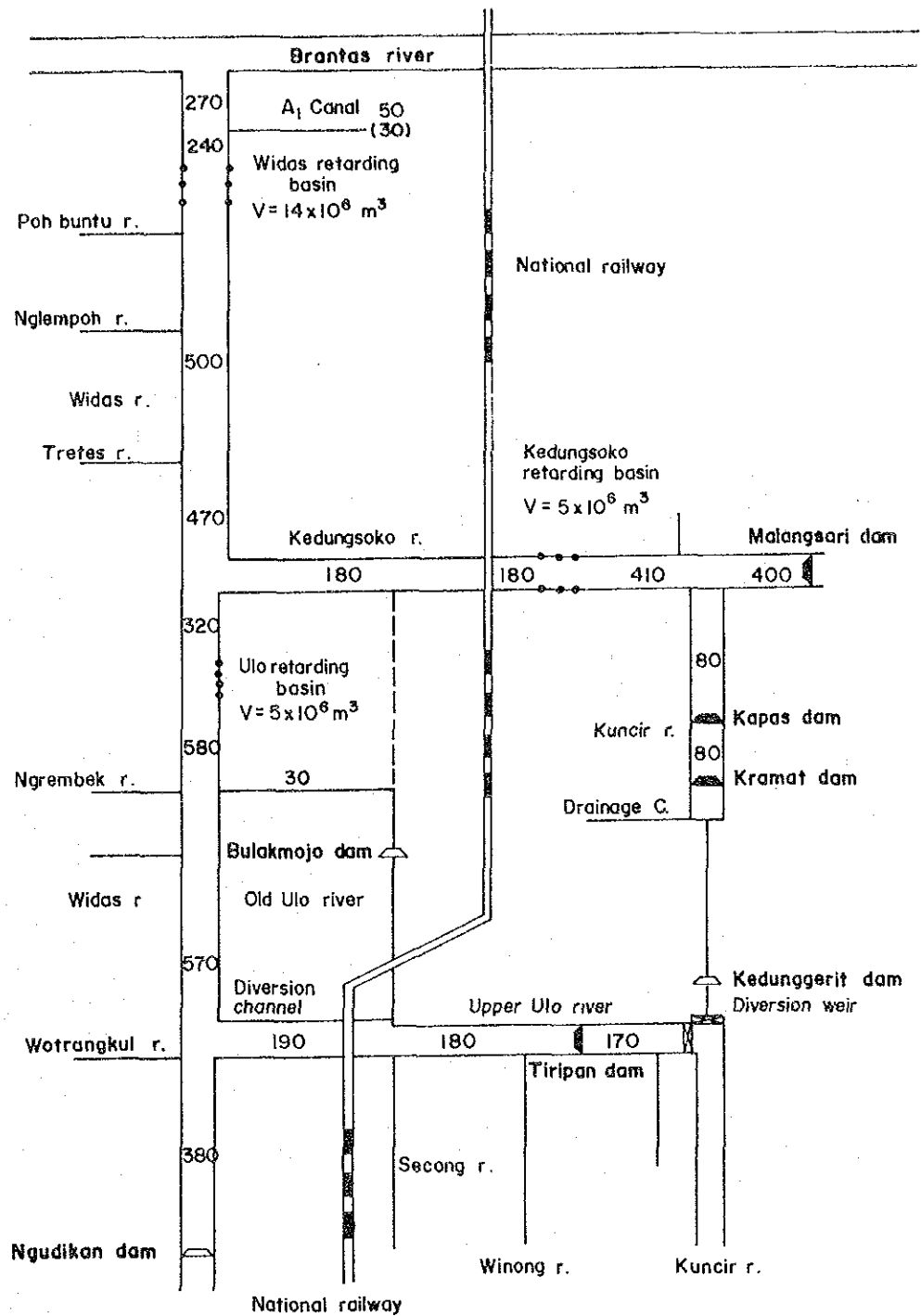


図 8.11 クドンソコ遊水池排水樋門 (右岸) (3/3)



Note : Unit m^3/s



-  Irrigation headworks to be repaired
- (30)** Inflow at peak stage in the Widas
-  Side overflow dike

图 8.12 第一期計画設計流量配分

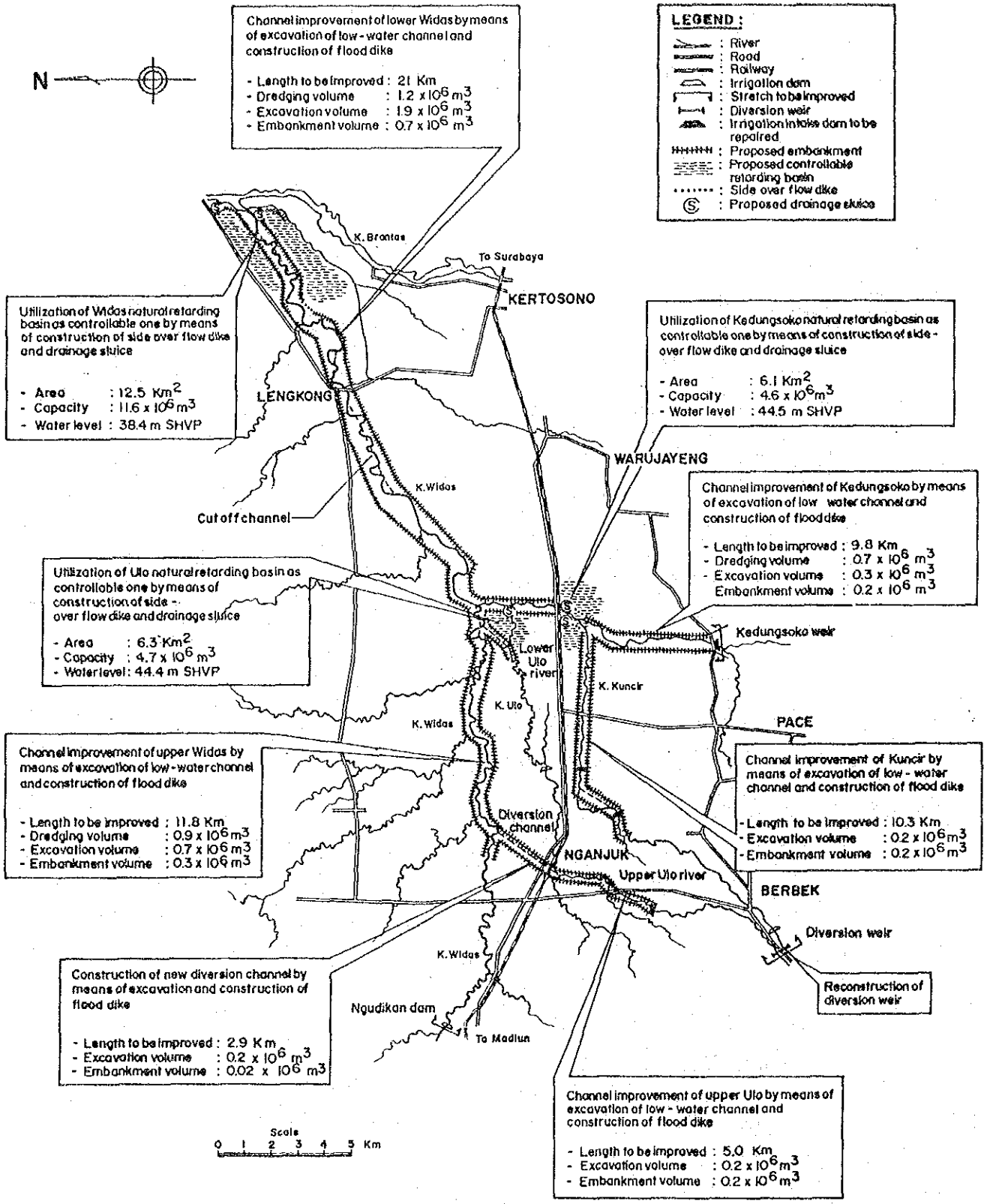


图 8.13 第一期計画概要

9章 施工計画および積算

	頁
9.1 施工計画	9.1
9.1.1 序 論	9.1
9.1.2 建設手段	9.1
9.1.3 施工方法	9.2
9.1.4 準備工事	9.8
9.1.5 工事工程	9.9
9.2 建設費積算	9.11
9.2.1 見積り前提条件	9.11
9.2.2 建設費	9.13
9.2.3 建設費支出計画	9.13

添 付 表

9.1 第1期計画直接建設費 (1/2)-(2/2)	9.14
9.2 洪水防禦計画建設費 (1/2)-(2/2)	9.16
9.3 洪水防禦計画資金支出計画 (1/3)-(3/3)	9.18

添 付 図

9.1 ウィダスプロジェクト, 見取り図	9.21
9.2 洪水防禦計画作業行程計画	9.22

9章 施工計画及び積算

9.1 施工計画

9.1.1 序論

本章ではウィダス川流域の洪水防禦総合計画に基づいて概略の工事計画、工程及び工事費に関して述べる。

河川改修工事は25年確率洪水に対して防禦するものとの基本認識のもとに計画した。

工事及び工程計画は提案する以下の主要工種に関して、概括的に説明する。

- (1) ウィダス、クドンソコ、ウロ及びクンチール四河川の改修工事。
- (2) 上記河川の付帯構造物建設。
- (3) ウロ川よりウィダス川への新規洪水排水路の建設。

工事の計画、工程の立案を行うにあたり、下記の条件あるいは要因を考慮した。

- 流域の気象、地形
- 地質及び土質
- 河川の現況
- 工事用資機材の現地調達可能性
- 工事用人夫、職人の供給源
- 作業可能日、人力、機械の単位時間当り作業量、土量換算係数及び基の他工事に影響する因子。

9.1.2 建設手段

ウィダス河洪水防禦プロジェクトは単価契約とし以下の5パッケージに分けて国際公開入札又はインドネシア国内公開入札方式を行い、選定された請負業者により工事の実施を行うものとする。

パッケージーI：ウィダス川下流及びウィダス遊水池

〃 -II：ウィダス上流、ウロ下流及びウロ遊水池

〃 -III：ウロ上流及びウロ新規洪水排水路

〃 -IV：クドンソコ川及びクドンソコ遊水池

〃 -V：クンチール川

事業に必要な資金はインドネシア政府国家開発予算と援助供与国あるいは国際融資機関よりの借款と仮定する。

工事実施段階に於けるプロジェクトの運営は公共事業本省河川局、管理はマラン市にあるブラントス河流域開発実施事務所がコンサルタントの協力を得ながら行うものとする。

9.1.3 施工方法

9.1.3.1 工種と数量

洪水防禦計画の主要工種を次に示す。

(a) 河道改修工事

- ウィダス及びクドンソコの低水敷掘削
- ウィダス、クドンソコ、ウロ及びクンチールの高水敷掘削
- ウィダスのチャンネル開削（ショートカット）
- ウィダス、クドンソコ、ウロ及びクンチールの堤防建設
- ウィダス、クドンソコ及びウロの各遊水池

(b) 新規洪水排水路建設

- 開水路の掘削と盛土
- 道路橋、鉄道橋及びその他付属構造物

(c) 河川付帯構造物の築造

- 道路橋及び鉄道橋
- クンチール分水堰
- 灌漑取水堰の改修

洪水防禦計画の工事数量表は附属書8のテーブル8.2及び8.3に示す。

9.1.3.2 河道改修工事

河道改修対象の河川は次の通りである。

- ウィダス下流	: 21.0 km
- ウィダス上流及びウロ下流	: 15.1 //
- ウロ上流及び新規洪水路	: 7.9 //
- クドンソコ	: 9.8 //
- クンチール	: 10.3 //
- 支流	: 17.7 //
合 計	: 81.8 km

改修方法は低水路掘削、高水敷掘削、ショートカット、既設堤の補強及び新堤築堤及び石積工、蛇かご工による護岸工である。

(1) 低水敷掘削

対象河川はウィダス及びクドンソコである。掘削総量は約320万 m^3 、此の中、約75%はウィダスの掘削量である。

浚渫土は、それが砂質系土のため堤防盛土材には適さないであろう。浚渫土は両河川左右岸低地にまき出し土地造成に用いることとする。但し、3つの遊水池は除くものと

する。ウィダス河床の地質は10-50mの深さの沖積粘土で覆われており、この沖積粘土はカッター付きポンプ浚渫船で容易に掘削出来よう。低水敷掘削は主として500馬力クラスのディーゼル機関駆動ポンプ浚渫船により行う。浚渫は原則として、下流より上流に向かって進められよう。排砂管は水上管を含めて最大長さ1kmで計画を行う。浚渫船の吃水は最低で約1m必要であるが、附属書8の付表8.1に示す如く両河川の年間を通じての流水量の面から浚渫船の年間稼働時間は限定されてくる。それ故、低水路掘削の為、浚渫船の支援機としてドラグライン付き水陸両用掘削機と湿地タイプ長尺ブームバックホーを計画する。両支援機は河川状況より、主としてウィダス上流及びクドゥンソコにて稼働させる。両支援機の組合せ機種はトラクターショベルとダンプトラックである。浚渫船は一日2交替制の稼働を計画する。浚渫による土砂まき出し土地造成地には排水施設を設けるものとする。区間と浚渫の順序、投入機械は次のように決定した。

浚 渫 の 順 序

ウ ィ ダ ス		クドゥンソコ	
区間長と 工事数量	工事年と 施工機械	区間長と 工事数量	工事年と 施工機械
I. 220,000m ³	1年目, 浚渫船	I. 110,000m ³	1年目, 長尺ブーム バックホー
II. 450,000m ³	1年目, //	II. -	-
III. 390,000m ³	2年目, //	III. 20,000m ³	1年目, //
IV. 540,000m ³	3, 4年目, 浚渫船	IV. 680,000m ³	2-5年目 長尺ブームバックホー
V. -	- , -		
VI. 260,000m ³	3, 4年目, //		
VII. 580,000m ³	4, 5年目, 浚渫船 及び水陸両用掘削機		
VIII. 120,000m ³	4, 5年目, //		
計 2,400,000m ³		計 800,000m ³	

(2) 高水敷掘削

対象はウィダス、クドゥンソコ、ウロ及びクンチールの4河川である。

高水敷掘削総量は新規洪水路の開水路掘削量の28万 m^3 を含めて四河川で約142万 m^3 と見積られる。その内訳は次の通り。

河川名	掘削数量
ウィダス	420,000 m^3
クドゥンソコ	160,000 m^3
ウロ	330,000 m^3
クンチール	230,000 m^3
洪水排水路	280,000 m^3
計	1,420,000 m^3

調査の結果、高水敷の土質は堤防盛土材として利用するに適切な特性をもっていると判断する。高水敷掘削土は堤防盛土材として全量流用を計画する。

掘削工事は湿地ブルドーザー、油圧バックホー、トラクターショベル及びダンプトラックの組合せで施工を行う。最大運搬距離は片道5kmとして計画する。此の作業は施工機械、要員のグループ化を行い数ヶ所の現場で低水敷工事と並行して進める。一日一交替7時間で計画する。作業の順序はウィダス、クドゥンソコ、ウロ及びクンチールの順で優先度をつける。

(3) ショートカット

河川現況より、ウィダス5ヶ所、クドゥンソコ3ヶ所の計8ヶ所がショートカットの対象地点として計画する。

総掘削量は280万 m^3 と見積られる。此の掘削土は流用材として利用するものとし、経済性より、次のような配土計画を行っている。

堤防盛土材	:	250,000 m^3
旧河川埋戻し	:	1,730,000 m^3
土地造成	:	820,000 m^3
計		2,800,000 m^3

施工方法は高水敷掘削工事に準じるものとする。

(4) 堤防

此の工事は新堤防建設、幅堤及び既存堤の補強である。盛立数量は新、旧堤合わせて約170万 m^3 と見積る。盛立材は高水敷及びショートカット掘削流用土である。全般的に既存堤は薄く且つ急勾配である。追加盛土補強工によりこれら旧堤防は安全性を増す

よう計画している。旧堤補強工事は既存堤天端が設計天端より低い地点の工事を優先するものとする。盛立総量170万 m^3 の内訳は次の通り。

	新堤防	2次支川	旧堤嵩上げ
ウィダス	760,000 m^3	200,000 m^3	70,000 m^3
クドンソコ	110,000 m^3	-	120,000 m^3
ウロ	160,000 m^3	40,000 m^3	-
クンチール	210,000 m^3	30,000 m^3	-
小計	1,240,000 m^3	270,000 m^3	190,000 m^3
計		1,700,000 m^3	

堤防盛土工事はブルドーザ、バックホー、トラクターショベル、ダンプトラック及び振動ローラーの組合せ施工で行う。締め固めはブルドーザと振動ローラーによる転圧とし、含水比調整の為、散水車を配置する。堤防盛土工事は高水敷掘削土を流用する故、高水敷工事と同一のスケジュールとする。作業は数ヶ所に分かれて一日一交替制で実施されるとする。

(5) 護岸

河流による河岸侵食を防止する為、護岸工を計画する。護岸工は原則として河流の直撃を受ける河岸のくぼんだ地帯及び河川付属構造物の上、下流端に設けるものとする。工事のやり易さ、経済的見地より、石積工、蛇かご工を水制護岸工として設計する。水制護岸工は、材料の長距離輸送を除いて主として人力施工で計画する。低水敷石積工の締切工には砂袋と丸太を使用する。丸太の打込みは人力で行うこととする。

(6) 洪水排水路

ウロ川よりウィダス川への新規洪水排水路を長さ3km、台形で設計する。

此の排水路には付属構造物として下記の施設を建設する。

- 鉄道橋 : 1橋
- 国道橋 : 1 m
- 村道橋 : 4 m
- サイフォン : 2個

橋梁及びサイフォンの工事方法に関しては本章の後段に簡略に述べる。洪水排水路の土工事量は28万 m^3 の土砂掘削と2万 m^3 の盛土である。土工事の方法及び施工機械は河川高水敷掘削工事に準じるものとする。盛土材は掘削土を流用、余った掘削土は現場附近の低地の土地整形上として用いる。

洪水排水路の建設期間は3年として計画する。

9.1.3.3 河川付属構造物

(1) 橋 梁

流域の洪水防禦計画で、現橋の付替えを含めて合計34橋梁の建設が必要となる。これら橋梁の内訳は次の通り。

等 級	新規建設	付替え	型
鉄道橋	1橋	1橋 \angle 1	トラフ桁
道路橋, 国道	1 \parallel	1 \parallel	T-ビーム
\parallel , 県道	1 \parallel	5 \parallel	\parallel
\parallel , 村道	11 \parallel	10 \parallel	\parallel
歩道橋	3 \parallel	1 \parallel	木 材
計	17橋	17橋	

註 \angle 1 捨石工による橋脚保護のみ。
洪水排水路の橋脚を含む。

34橋全橋の建設期間は5年以内とし1橋当りの工事期間は最長2年間の工程とする。橋梁工事は半川締切工法により片側半分ずつの2段階に分けて実施する。架橋工事は機械力と人力との組合せ施工で行う。工事期間中は仮橋、仮道路の仮設を行う。工事に必要な電力はディーゼル発電機により供給する。

新規洪水排水路を横切ってトラフ桁、2スパン長さ52.5mの鉄道橋を建設する。此の鉄道はスラバヤ—ジャカルタ間を結ぶ幹線である。鉄道橋建設は洪水排水路の水路掘削に先行して実施する。鉄道橋建設はインドネシア国鉄(PJKA)の規準を準拠して実施する。此の為、詳細設計段階に於てマディウン、スラバヤ、バンドンにある国鉄地方各局とより詳しい相談を行うことが求められる。

(2) 転流堰

クンチール川の現転流堰は直上流に付け替え建設する。新転流堰は固定堰で約350mの水路掘削工を含む。新堰は右岸側に7.5m幅の取水ゲート一門、3.5m幅の橋梁工事一式を含んでいる。新堰の工事期間は2年で計画する。特別な基礎処理は不要であろう。堰、取水施設は人力と機械力の組合せ施工を行い、水路掘削は機械力で実施する。堰の工事と水路掘削工事は並行して進める。新堰工事用機械はリッパ付きブルドーザ、ドーザショベル、ダンプトラック、バックホー、トラッククレーン及び可搬式のコンクリートミキサー等である。現転流堰は新堰の完成後、ブレーカーを用いて取り壊す。工事期間中、仮道路、仮橋を設ける。又、必要な電力はディーゼル発電機により供給する。

(3) 灌漑取水堰付け替え

約10m幅をもつ現ティリパン取水ダムは新しく幅40mのものに付け替える。新ダムには各々9m幅のゲート2基を据え付ける。ゲートは電気駆動方式である。新ダムの工事期間中、下記用水量はポンプアップあるいは他の方法により確保、供給する。

右岸側 : 0.2m³/秒

〃 : 0.2 〃

左岸側 : 0.05 〃

此のダムの工事期間は2年で計画する。工事は河川の右及び左半分を半川で締切り2段階で実施する。基礎は鉄筋コンクリート杭を打ち込む。人力及び機械力の組合せ施行を行う。主たる機械は振動パイルハンマ、ブルドーザ、ダンプトラック及びクレーンである。仮橋、仮道路を設け工事期間中の用に供する。電力はディーゼル発電機により供給する。

(4) 灌漑取水堰改良

マランサリ、クラマツト及びカバスの現灌漑取水ダムは拡幅、補強による改良を実施する。

現在、これらのダムより下記の灌漑用水が取水されている。

マランサリ、左岸側 : 0.8m³/秒

クラマツト、右岸側 : 0.3 〃

カバ ス、左岸側 : 0.2 〃

〃 , 右岸側 : 0.25 〃

工事期間中、上記用水はポンプアップあるいは他の方法により確保・供給する。各ダムの改良工事は工期2年で計画する。ティリパン取水ダム付替工事と同様に半川締切工法により2段階に分けて行う。鉄筋コンクリート杭を打込み基礎を強化する。人力及び機械力の組合せ施工を行う。主要機械は振動パイルハンマー、ブルドーザー、ドーザンヨベル、バックホー、ダンプトラック及びクレーンである。各ダムには電動式ゲートを据付ける。工事に電力は各現場にディーゼル発電機を置き供給する。

(5) その他の河川構造物

築造するその他の河川付属構造物の名称及び数量は次の通りである。

排水暗きよ : 24個所

樋 管(取水) : 3 〃

サイフォン : 3 〃

ドロップストラクチュア : 2 〃

越 流 堤 : 2,070m

遊水池排水樋門	: 5個所
遊水池排水路	: 15,500m
遊水池A1堤防	: 184,000m ³

上記構造物工事の土工事、杭打ちは機械力でコンクリート工事、その他小工事は人力にて行う。工程は5年で計画する。各構造物工事の優先度は詳細設計時に決定する。

河川改修工事の主要工事機械一覧表を附属書8の付表8.4に示す。

9.1.4 準備工事

主たる準備工事あるいは仮設備は進入及び工事用道路、発注者及びコンサルタント用の事務所と宿舍、請負者用事務所と宿舍及び連絡用通信である。計画対象地域は都市部に位置する為に、道路、電力供給、水供給等数多くの社会施設を有している。

進入及び工事用道路

プロジェクト対象地域には、東西に幹線道路が走っており、ガンジュク、クルトソノ、ジョンバン、モジョケルトを經由してジャワ島の主要港を持つ州都スラバヤに至っている。スラバヤとガンジュク間は距離はおよそ130kmである。此の幹線道路は政府により良好に維持管理されている。又、此の幹線路より南北に県道、地方道がいくつか枝分れして延びているが、これら支道は橋梁を含めて部分的に補修が必要である。スラバヤ港は荷役施設を含めて充分なる容量をもっている。図9.1にプロジェクト地域への進入路を示す。

事務所、宿舍

発注者とコンサルタントの事務所と宿舍はガンジュク市に設け両者で以下の広さを持つよう計画する。

事務所	: 500㎡
宿 舎	: 1,000㎡

請負者の事務所は各現場に至近な町に約1,000㎡程度の広さをもって設ける。又、下記規模の仮設備が請負者によって準備する。

試験室	: 100㎡
倉 庫	: 1,000㎡
修理工場	: 300㎡
モータプール	: 2,000㎡
管理小屋	: 500㎡
(各現場)	
計	: 3,900㎡

通信連絡

現時点で、直接ダイヤル方式により通話可能な地点はマラン市とクディリ間のみである。

交換手を通しての間接方式でマラン、ガンジュク、クルトソノ及びレンコンの各市間の通話が可能である。発注者の事務所に約50回線の電話回線を準備する。各現場と発注者事務所間は無線通信方式を計画する。

電力供給

工事用電力は、ディーゼル発電機によることとする。

PLNの配電網計画によれば1987/1988年よりプロジェクト対象地域は20KV、380/220Vシステムが利用可能である。

高圧空気供給

高圧空気駆動の機械に対する空気の供給は可搬式の空気圧縮機により行う。

燃料供給

各現場稼働の工事機械に対する燃料の補給は燃料車を使用する。

工事用プラント

此の計画は多数の工事現場をもつが、各々の現場の工事数量が小さい為、定置式の骨材プラント及びコンクリートプラントは設置しない。所要骨材は近隣市場よりの購入あるいは可搬式の小型プラントにより生産を行う。コンクリートは可搬式の小型ミキサーによる混練とする。

診療所と応急手当設備

計画地域に在る施設を利用する。

9.1.5 工事工程

工事及び工程計画立案の為、以下の基本条件を考慮した。

(a) 作業可能日、可能時間

ガンジュク市のテンパラン及びサワハン雨量計による過去10年の雨量記録、4河川の流量記録及びインドネシア国の労働法等を検討の上、年間作業可能日、可能時間は次のように設定せられた。

	浚 渫	其 の 他
機械施工	200日、2,000時間 (2交替制)	215日、1,500時間 (1交替制)
人力施工	-	215日、1,500時間

(b) 工事機械の時間当り作業量

各々の機械について時間当り作業量を算出の上、必要台数を決定している。

(c) 工事機械

請負方式を前提として、プランタスプロジェクトで所有する機械の流用、転用は考慮していない。

図9.2に提案する全体工程表を示す。工程の概要は次の通りである。

1985-1988 : 工事前

- プロジェクトの可能性検討
- 調査, 測量及び水理実験
- 詳細設計
- 資金段取

1989-1991 : パッケージ I-V迄の入札と契約

1989-1994 :

- ウィダス下流及びウィダス遊水池
- ウィダス上流, ウロ下流及びウロ遊水池
- ウロ上流及び新規洪水排水路
- クドンソコ及びクドンソコ遊水池
- クンチール
- 付属構造物

工事の順序は次のように計画する。

第1: ウィダス下流域の河道改修と遊水池及び付属構造物の建設

第2: ウィダス上流域の河道改修, ウロ・下流河道改修, ウロ遊水池と付属構造物の建設

第3: クドンソコの河床改修, クドンソコ遊水池と付属構造物の建設

第4: ウロ上流河道改修及び新規排水路建設

第5: クンチールの河床改修及び付属構造物の建設

図9.2に示す工程表は上記の工事の順序を考慮して作成している。

工事は5年工期とし1989年より開始するものとして計画している。

河川改修工事は(i)低水敷工事(ii)高水敷工事(iii)堤防工事及び(iv)付属構造物のグループ分けのもとに進める。3遊水池は本工事着工後1年以内に完成するものとして計画する。

9.2 建設費積算

9.2.1 見積りの前提条件

以下は河川計画の財務費用見積りの為の基本条件及び仮定条件である。

項 目	基本及び仮定条件
1. 建設手段	: 請負契約方式
2. 工事期間	: 5年間
3. 物価時点	: 1985年11月
4. 貨幣交換率	: 1 US\$ = Rp. 1,100 = ¥210
5. 事業費の構成	: 1) 直接工事費 2) 補償費 3) 政府管理費 4) コンサルタント技術経費 5) 予備費 6) 価格上昇予備費 1), 2), 3)及び4)の合計をベースコストと規定する。
6. 見積りの方法	
(1) 直接工事費	: 準備工については総額見積り方式,本工事は単価見積り方式。
(2) 補償費	: 単価見積り方式
(3) 政府の管理費	: 総額見積り方式
(4) コンサルタント技術経費	: //
(5) 予備費	: //
(6) 価格上昇予備費	: //
7. 直接工事費	: 直接工事費は各工種毎の工事単価と工事数量を掛け合わせた費用である。
(1) 工事単価	: 工事単価は以下の単価組合せにより成り立っている。 - 人夫賃金 - 工事用材料費 - 機械経費 - 雑経費 - 請負間接経費

(2) 単 価

- 1) 人夫賃金 : 人夫賃金は、原則として1交替制7時間/日として、プロジェクト計画地域にて収集した資料をもとにテーブル8.5に示すように設定された。
- 2) 工事用材料費 : プロジェクト計画地域にて収集した資料をもとに現場渡し価格にてテーブル8.6に示すように設定された。
- 3) 機械経費 : 以下の費目で構成される時間当りの機械経費
-償却費
-維持・修理費
-管理費
- 4) 雑経費 : 総額見積り方式
- 5) 請負間接経費 : 請負者の管理費、利益及び現場小経費として直接工事費の25%を見積る。

8. 貨 幣

- : 2種類
- 1) 直接外貨とみなし外貨でUS\$で表示
- 2) インドネシア国内貨でRp.で表示

9. 直接外貨、みなし外貨及び内貨の分け方

- (1) 直接外貨 (US\$) : 1) 直接工事費の直接外貨分
-機械償却費の100%
-機械維持修理費の中の85% (プランタス中流域プロジェクトと同値)
- 2) コンサルタント技術経費の直接外貨分
-外国コンサルタントの報酬分と直接経費。直接工事費の6.4%。
- 3) 予備費の直接外貨分
-外貨分ベースコストの15%
- (2) みなし外貨 (US\$) : 1) 国内で調達可能材料のうちの輸入されたプラント・ライセンス 原料, 半製品等の費用。比率は他プロジェクトの例を参考とした。付表8.7 参照。

- ③ 内貨 (Rp.) : 1) 準備工, 仮設工の100%
- 2) 直接工事費の内貨分
 -- 人夫費の100%
 -- 材料費の内貨分
 -- 機械管理費の100%
 -- 機械維持修理費の15%
 -- 雑経費の100%
- 3) 請負間接経費の中の内貨分, 100%
- 4) 補償費の中の内貨分, 100%
- 5) 政府管理費の中の内貨分, 100%
- 6) コンサル技術経費の中の内貨分
 -- イ国コンサル (J/V) の報酬と直接経費, 及び外国コンサルの内貨分の合計。直接工事費の1.6%。
- 7) 予備費の内貨分
 内貨分ベースコストの15%
10. 価格上昇予備費 : 外貨分: ベースコストに対し年間3%
 内貨分: ベースコストに対し年間5%

9.2.2 建設費

各費用項目に提示した条件に基づき, 建設費用を積算すると下記の通りになる。

総合計画 外貨分 : US\$ 26,989.6 × 10³
 内貨分 : Rp 32,903.8 × 10⁰

合計 : Rp 62,592.4 × 10⁰

付表9.1に各作業計画毎に建設費を積算し, 付表9.2にはその要約を示す。詳細は附属書8に提示する。直接工事費の工種及び単価は附属書8の付表8.8に示す。

9.2.3 建設費支出計画

建設期間は1988年から1993年の5年間で, 当プロジェクトにおける年度別建設費支出計画を付表9.3に示す。

表 9.1 第一期計畫直接建設費 (1/2)

Unit: 106 Rp

Work Item	Lower Widas	U. Widas L. Ulo	F. D. Channel	Upper Ulo	Kedungsoko Soko	Kuncir	Total
1. Dredging of lowwater channel	2,657.8	1,929.6	-	-	1,663.2	-	6,250.6
2. Excavation of highwater channel, etc.	1,845.3	691.5	283.8	236.9	313.3	156.6	3,527.4
3. Levee embankment	1,708.2	802.9	46.4	356.8	495.6	564.7	3,974.6
4. Disposal of excess soil	1,907.1	450.9	282.9	138.2	225.0	76.0	3,080.1
5. Bank protection	262.0	73.0	372.8	269.7	43.7	58.4	1,079.6
6. Bridge	1,960.3	2,225.8	1,475.2	779.3	905.1	840.5	8,186.2
7. Drainage culvert	391.4	235.9	150.3	-	241.1	382.4	1,401.1
8. Intake sluice	-	41.5	-	41.5	-	41.5	124.5
9. Syphon	-	171.8	226.4	-	-	200.3	598.5
10. Drop structure	-	34.1	34.0	-	-	-	68.1
11. Drainage sluice in retarding basin	683.0	-	-	-	632.4	-	1,315.4
12. Side overflow dike	968.6	665.9	-	-	871.7	-	2,506.2
13. Flood diversion weir	-	-	-	415.8	-	-	415.8
14. Irrigation headworks	-	-	-	866.2	1,238.3	987.0	3,091.5
15. Drainage in retarding basin	404.1	37.6	-	-	56.4	-	498.1
16. A-1 canal embankment	404.1	-	-	-	-	-	404.1
Total	13,149.9	7,512.5	2,826.8	3,104.4	6,686.0	3,317.4	36,596.0

表 9.1 第 1 期計画直接建設費 (2/2)

Unit: 106 Rp

Work Item	Lower Widas	U. Widas L. Ulo	F.D. Channel	Upper Ulo	Kedungsoko Soko	Kuncir	Total
1. Dredging of lowwater channel	3,058.3	2,118.8	-	-	1,909.9	-	7,087.0
2. Excavation of highwater channel, etc.	2,123.2	778.4	263.6	286.5	359.1	217.8	4,028.6
3. Levee embankment	1,708.5	793.9	46.4	356.8	495.6	564.7	3,965.9
4. Disposal of excess soil	2,263.6	684.9	314.7	201.8	244.6	64.5	3,774.1
5. Bank protection	1,557.7	361.2	437.0	561.8	222.5	288.2	3,428.4
6. Bridge	1,908.5	2,225.8	1,474.9	779.4	905.1	840.5	8,134.2
7. Drainage culvert	353.8	235.9	150.3	-	241.1	382.4	1,363.5
8. Intake sluice	-	41.5	-	41.5	-	41.5	124.5
9. Syphon	-	171.8	219.1	-	-	200.3	591.2
10. Drop structure	-	34.1	34.1	-	-	-	68.2
11. Drainage sluice in retarding basin	683.0	-	-	-	632.4	-	1,315.4
12. Side overflow dike	968.6	665.9	-	-	871.7	-	2,506.2
13. Flood diversion weir	-	-	-	415.8	-	-	415.8
14. Irrigation headworks	-	-	-	866.2	1,238.3	987.0	3,691.5
15. Drainage in retarding basin	361.8	37.6	-	-	56.4	-	455.8
16. A-1 canal embankment	404.1	-	-	-	-	-	404.1
Total	15,391.1	8,188.3	2,947.7	3,509.9	7,176.9	3,586.9	40,800.8

表 9.2 洪水防禦計畫建設費 (1/2)

COMPREHENSIVE PLAN

Item	Foreign Currency (10 ³ US\$)	Domestic Currency (10 ⁶ Rp)	Total Equipvalent (10 ⁶ Rp)
1. General item	-	610	610
2. Direct cost			
Lower Widas	8,238.8	6,328.4	15,391.1
U. Wides + L. Ulo	4,089.1	3,690.3	8,188.3
F.D. Channel	1,541.6	1,252.0	2,947.7
Upper Ulo	1,824.9	1,502.5	3,509.9
Kedungsoko	3,647.4	3,164.7	7,176.9
Kuncir	1,717.9	1,698.8	3,588.6
3. Sub Total (1 & 2)	21,059.8	18,246.8	41,412.5
4. Land acquisition	-	7,632.0	7,632.0
5. Government Administration	-	2,070.6	2,070.6
6. Engineering Services	2,409.5	662.6	3,313.0
7. Base Cost	23,469.2	28,612.0	54,428.2
8. Physical Contingency	3,520.4	4,291.8	8,164.2
9. Base Cost + Physical Contingency	26,989.6	32,903.8	62,592.4
10. Price Contingency	6,050.5	11,775.4	18,430.9
Total Cost	33,040.1	44,679.2	81,023.3

表 9.2 洪水防禦計畫, 建設費 (2 / 2)

FIRST STAGE

Item	Foreign Currency (10 ³ US\$)	Domestic Currency (10 ⁶ Rp)	Total Equivalent (10 ⁶ Rp)
1. General item	-	610	610
2. Direct cost			
Lower Widas	7,288.5	5,132.6	13,149.9
U. Wides + L. Ulo	3,774.2	3,360.9	7,512.5
F.D. Channel	1,486.4	1,191.8	2,826.8
Upper Ulo	1,667.6	1,270.0	3,104.4
Kedungsoko	3,411.0	2,933.9	6,686.0
Kuncir	1,631.6	1,522.4	3,317.2
3. Sub Total (1 & 2)	19,259.3	16,021.6	37,206.8
4. Land acquisition		7,632.0	7,632.0
5. Government Administration	-	2,070.6	2,070.6
6. Engineering Service	2,164.7	595.3	2,976.5
7. Base Cost	21,424.0	26,319.5	49,885.9
8. Physical Contingency	3,213.6	3,947.9	7,482.9
9. Base Cost + Physical Contingency	24,637.6	30,267.4	57,368.8
10. Price Contingency	5,523.2	10,831.9	16,907.4
Total Cost	30,160.8	41,099.3	74,276.2

表 9.3 洪水防禦計畫資金支出計畫 (1/3)

Unit: FC 103 US\$
DC 106 Rp

Work Item	1988			1989		
	FC	DC	T	FC	DC	T
	FC	DC	T	FC	DC	T
1. General Item		610.0	610.0		122.0	122.0
2. Direct Construction Cost						
(1) Lower Widas	8,238.8	6,328.4	15,391.1			
(2) Upper Widas & Lower Ulo	4,089.1	3,690.3	8,188.3	1,647.8	1,265.7	3,078.2
(3) Flood Diversion Channel	1,541.6	1,252.0	2,947.7			
(4) Upper Ulo	1,824.9	1,502.5	3,509.9			
(5) Kedungsoko	3,647.4	3,164.7	7,176.9			
(6) Kuncir	1,717.9	1,698.8	3,588.6			
3. Land Acquisition		7,632.0	7,632.0	2,289.6	2,289.6	3,052.8
4. Administrative Expenses		2,070.6	2,070.6			207.1
5. Engineering Services	2,409.5	662.6	3,313.0	240.9	66.3	331.3
Base Cost	23,469.2	28,612.0	54,428.2	2,289.6	2,289.6	4,713.8
Physical Contingency	3,520.4	4,291.8	8,164.2	343.4	343.4	707.1
Base Cost & Physical Contingency	26,989.6	32,903.8	62,592.4	2,633.0	2,633.0	5,420.9
7. Price Contingency	6,050.5	11,775.4	18,430.9	490.3	490.3	1,331.0
Total Cost	33,040.1	44,679.2	81,023.3	3,123.3	3,123.3	6,751.8
				2,481.0	6,751.8	9,481.0

表 9.3 洪水防禦計畫資金支出計畫 (2/3)

Unit: FC 10³ US\$
DC 10⁶ Rp

Work Item	1990		1991		1992	
	FC	DC	FC	DC	FC	DC
	T	T	T	T	T	T
1. General Item		244.0	244.0	244.0		
2. Direct Construction Cost						
(1) Lower Widias	2,471.6	1,898.5	4,617.3	2,471.6	1,898.5	4,617.3
(2) Upper Widias & Lower Ulo	817.8	738.1	1,637.7	1,226.7	1,107.1	2,456.5
(3) Flood Diversion Channel					385.4	313.0
(4) Upper Ulo				456.2	375.6	877.5
(5) Kendungsoke	911.9	791.2	1,794.2	1,823.7	1,582.4	3,588.4
(6) Kuncir					429.5	424.7
3. Land Acquisition		2,289.6	2,289.6			
4. Administrative Expenses		414.1	414.1		414.1	414.1
5. Engineering Services	481.9	132.5	662.6	481.9	132.5	662.6
Base Cost	4,683.2	6,508.0	11,659.6	6,460.2	5,754.3	12,860.5
6. Physical Contingency	702.5	976.2	1,748.9	969.0	863.1	1,929.1
Base Cost & Physical Contingency	5,385.7	7,484.2	13,408.5	7,429.2	6,617.4	14,789.6
7. Price Contingency	950.8	2,303.6	3,349.5	1,573.7	2,469.5	4,200.7
Total Cost	6,336.4	9,787.9	16,758.0	9,003.0	9,087.0	18,990.2
				8,606.1	8,621.5	18,088.3

表 9.3 洪水防禦計画資金支出計画 (3/3)

Unit: FC 10³ US\$
DC 10⁶ Rp

Work Item	1993		1994	
	FC	DC	FC	DC
1. General Item				
2. Direct Construction Cost				
(1) Lower Widas				
(2) Upper Widas & Lower Ulo	817.8	738.1	1,637.7	
(3) Flood Diversion Channel	770.8	626.0	1,473.9	313.0
(4) Upper Ulo	456.2	375.6	877.5	
(5) Kendungsoko				
(6) Kuncir	859.0	849.4	1,794.3	424.7
3. Land Acquisition				
4. Administrative Expenses	414.1	414.1	414.1	207.1
5. Engineering Services	481.9	132.5	662.6	66.3
Base Cost	3,385.7	3,135.7	6,860.0	1,011.0
6. Physical Contingency	507.9	470.4	1,029.0	151.7
Base Cost & Physical Contingency	3,893.6	3,606.1	7,889.0	1,214.2
7. Price Contingency	1,112.1	1,853.3	3,076.7	393.6
Total Cost	5,005.7	5,459.4	10,965.7	1,848.2
				3,616.9

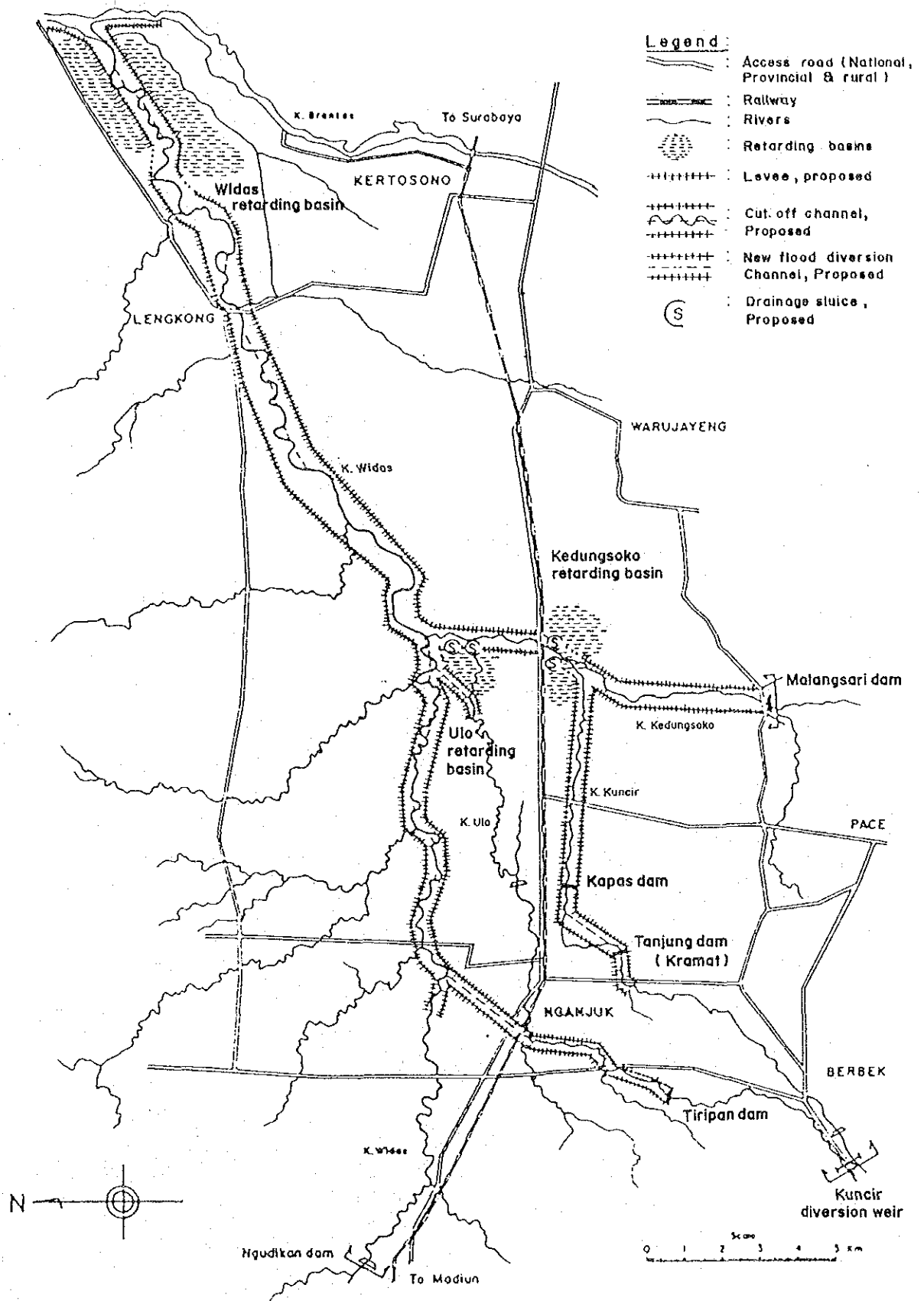
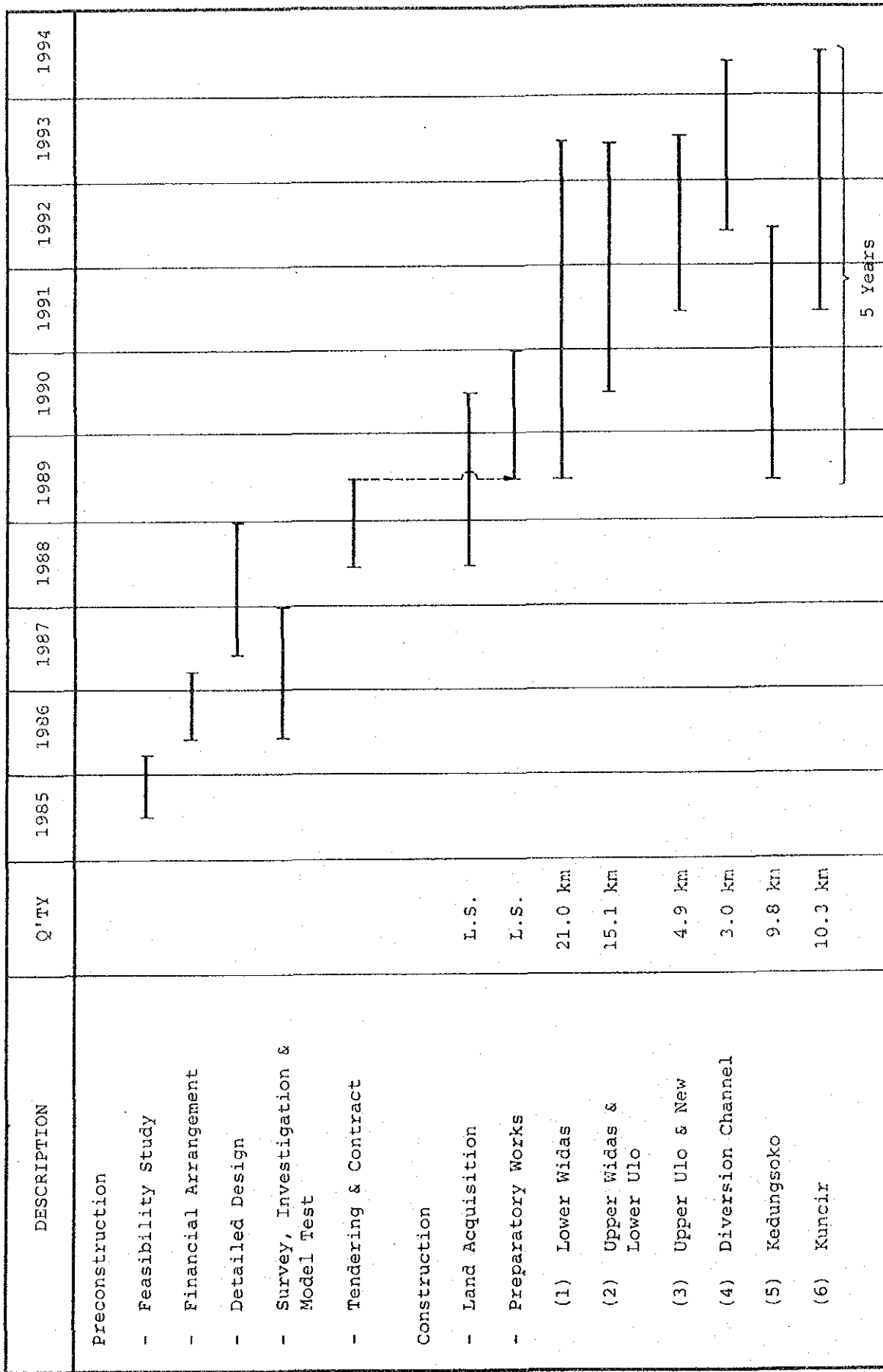


図 9.1 ウィダスプロジェクト，見取図

图 9.2 洪水防禦計画作業行程計圖



10章 本計画の評価

	頁
10.1 序論	10.1
10.2 経済費用	10.1
10.3 氾濫域の資産価値	10.1
10.3.1 総論	10.1
10.3.2 氾濫域資産種類	10.2
10.3.3 現在および将来における氾濫域の資産評価	10.2
10.3.4 資産分布	10.4
10.3.5 将来の建物および乗物数の増加	10.4
10.4 確率洪水被害	10.4
10.4.1 浸水地区	10.4
10.4.2 確率洪水	10.5
10.4.3 面積-水深-期間解析	10.5
10.4.4 被害率	10.6
10.4.5 現況河川状況での年平均洪水被害額	10.6
10.4.6 想定洪水防禦便益	10.6
10.5 評価	10.7
10.6 環境アセスメントと洪水防禦計画	10.7
10.6.1 方法論	10.8
10.6.2 生態系別地域分類	10.8
10.6.3 算定および評価	10.9
10.6.4 評価	10.10
10.6.5 影響の重要度の評価	10.14

添 付 表

10.1	経済費用内訳	10.15
10.2	氾濫地区1ha当り現況作物単価	10.16
10.3	建物の種別現況単価	10.16
10.4	建物当り所有資産現況単価	10.16
10.5	各氾濫地区の1ha当りの米の将来価値	10.17
	各氾濫地区の1ha当りの二次作物の将来価値	
10.6	建物別将来価値	10.18
	建物別所有資産将来価値	
10.7	土地利用および地区別メッシュ数	10.18
10.8	地区別メッシュ当り建物および乗物の平均密度	10.19
10.9	地区別建物および乗物数	10.19
10.10	メッシュ(25ha)当りの総合資産	10.20
10.11	建物の将来増加率	10.21
10.12	乗物の将来増加率	10.21
10.13	水位流量曲線	10.22
10.14	氾濫面積, 水深, 期間の解析	10.23
10.15	被害率	10.24
10.16	ウィダス川流域内確率洪水被害額(1985年レベル)	10.25
10.17	ウィダス川流域内確率洪水被害額(2000年レベル)	10.26
10.18	土地開発便益評価	10.27
10.19	氾濫量, 面積, 水位の解析	10.28
10.20	洪水防禦計画資金支出計画(経済費用)	10.29
10.21	キャッシュフロー, 内部収益率(1985年レベル)	10.30
	キャッシュフロー, 内部収益率(将来レベル)	10.31

添 付 図

1.0.1	推定洪水氾濫地区	10.32
	確率洪水による洪水氾濫地区	10.33
1.0.2	洪水被害解析方法	10.34
1.0.3	想定洪水氾濫地区ブロック図	10.35

10.4 確率洪水—雨量關係	10.36
----------------------	-------

10章 本計画の評価

10.1 序論

前章で述べたウィダス河流域の洪水防禦および排水改修計画を、本章では経済および環境の観点から評価する。経済評価では、経済費用および便益を算定し、内部収益率を求める。

本計画実施によって軽減される洪水被害を便益とし、洪水被害の基礎計算は先ず想定氾濫地域を1辺500mメッシュに分割し、それぞれのメッシュの資産価値を評価した。洪水被害は上記資産価値に被害率を掛けた値として計算する。洪水地域は、1979年洪水を基に附図10.1に示し、各々メッシュの標高および土地利用（水田、畑地、宅地他）を縮尺1/2500の地形図に基づいて表示した。附図10.2に洪水被害調査の一般的手順を示す。

10.2 経済費用

第9章に於いて積算した建設費用を経済費用に転換する手法として、以下の調整を行う。

先ず、移転項目は輸入関税と物品販売税の2項目に分類する。

上記の項目の平均税率を次に示す。

－輸入関税 10%

－物品販売税 10%（設備および原材料の平均物品販売税は10%である。）

第2に、未熟練労働者の潜在賃金は市場労賃の50%と設定する。プロジェクトの建設費用は国外費用と、国内費用の2つに分類し、建設費用の国外分に関しては費用項目が輸入材および組立て部品であるため、市場価格から輸入関税と物品販売税を差し引いた。費用項目の国内分は、国内産原材料、未熟練労働に関して、それぞれ物品販売税および未熟練労働者の賃金の中で過大評価されている費用（名目上の賃金の50%）を市場価格から差し引いた。以上述べた手法を基礎に、計画の作業項目別に財務費用から経済費用への転換率を算定した。

このプロジェクトによって収用される土地は、ほとんどが農地であることを考慮し、プロジェクト地区の平均作付体系および作付率を基に、本計画のプロジェクト・ライフ間に、犠牲となる農産物生産を土地収用費の経済費用として定義し、補償費用は、家屋の年価値を経済費用とする。

さらに、既存の橋梁および取水堰の更新費用に関しては、ほとんどすべての既存の構造物が老朽化しているため、たとえ洪水防禦計画が実施されなくても、ここ10年以内の更新が必要な為、そのような更新費用は国家予算の枠の中で考え、同費用は洪水防禦計画の費用から差し引いた。尚、車道の拡張等の既存構造物の改善による便益は考慮しない。

10.3 氾濫域の資産価値

10.3.1 総論

「洪水被害算定は計画が実施されなかった場合に予期される損害と計画が実施された後に発生する損害との比較に基づくが、その際プロジェクト・サイクル間における物理的および経済的状況変化を考慮することが必要である。」注1

本節では、ウィダス川流域で今後経済成長が続くものと仮定し、従って氾濫域の将来資産価値も経済成長に見合う増加を仮定した。1985年価格での資産価値を一つの指標として評価し、将来は経済成長を基礎に本計画プロジェクト・ライフ間の資産価値を評価した。資産価値の増加は資産単価の増加、および氾濫域内資産の資産項目数の増加に基づいて算定した。

注1 U.S.D.A. Soil Conservation Service, ("ECONOMICS GUIDE FOR WATERSHED PROTECTION AND FLOOD PREVENTION", 1964年3月)

10.3.2 氾濫域資産種類

氾濫域の資産の種類は下記の通りである。

- 農地の各種農作物
- 家屋（都市および農村部）、レストラン、商店、公共および私有建造物、工場
- 建物の種類別内部資産
- 道路、橋梁、堤防、水路等、公共建造物
- 自動車、オートバイ

10.3.3 現在および将来に於ける氾濫域の資産評価

資産価値評価のために、代表的資産として下記の項目をとり上げる。

- 作物 …… 米、トウモロコシ、大豆
- 建物 …… 家屋（都市および農村部）、レストラン、商店、工場、公共および私有建造物
- 内部資産 …… 建物別
- 自動車、オートバイ

1985年および将来の各項目別の資産単価の算定方法を附属書5に記載し、本節ではその要約を記述する。

(1) ha 当り農産物価値

農作物に対する被害の計算のために用いた方法は附属書5に示す。農業状況はウィダス川流域内の地区によって異なるため、資産価値は下記に示すように、地区ごとに評価する。

- ウロ、ウィダスおよびクドンソコ各遊水池
 - ウィダス北部、ウィダス南部、ワルジャエンおよびウィダス拡張地区
- 地区分類に基づき、農産物別単価は下記の項目に基づいて評価する。
- 地区別農作物生産高
 - 地区別作付様式
 - 地区別作付地域（作付率に基づく）
 - 農作物価格（世銀発行の Primary Price Prospects of Commodities にもとづく）

一 生産費

農作物価格は附属書6に、ガンジュク県の平均生産投入財に基づく農作物生産費の内訳も附属書6に示す。累積生産費用は播種から収穫までの段階ごとの生産投入財を基に算出した。

農産物の損害は、各農産物の純収入とその累積生産費を基に洪水が起こった場合と起こらなかった場合の差として定義した。農作物単価は、先ず流域内の農業状況にもとづいた地区別で評価し、更に10.4で分けした氾濫域の区画ごとに平均農作物単位を再計算した。各区画ごとの農産物単位は表10.2に示す。

(2) 建物および所有資産の単価

(A) 建物の単価

建物の種類別現況単価は、 m^2 当りの建設費、残存価値および建物の標準的な大きさによって評価する。建物の単価の詳細は表10.3に示す。

(B) 建物当り所有資産価値

各種類の建物当りの所有資産価値はGRDP、人口等の経済的および社会的指標にもとづいて評価した。家庭内の財産に関する算定では、5つの村落（都市部集落1+農村4）に亘る調査によって集収した資料に基づいて所有資産価値を市場および残存価値の平均として評価した。所有資産価値の詳細は表10.4に示す。

(3) 自動車、二輪車の単価

自動車、二輪車の単価は市場価格と中古価格の平均値を参考に評価した。

さて、将来の資産価値算定に関しては、流域における経済成長を考慮して、洪水防禦施設の経済寿命期間内で各項目別の資産価値を推定した。各項目の将来における資産単価は1985年の固定価格で表示した。

(4) ha 当り農産物将来単価

単位収量の増加率は、自然増収率を1%と仮定し、将来に於ける最大単位収量を現在の単位収量の130%と仮定した。

しかし将来の建物増加による農地減少を考慮して、農地減少の一つの指標として、現在流域内都市部に属す集落の最大の建築密度を、将来の同集落の建築密度の最上限として仮定し、一方都市部集落の最小建築密度を、農村集落の建築密度の上限であると仮定した。農地減少を考慮して推定した将来に於けるha当りの農産物単価を表10.5に示す。

(5) 建物および所有資産の将来単価

(A) 建物の将来単価

建物の名目価格推定には過去の貸し付けローンの率を、デフレーターには建設資材の物価指数をそれぞれ参考にして、将来単価を推定した。

(B) 建物当り所有資産価値

建物の種別別所有資産の将来価値は経済又は社会的指標に基づいて算定し、その詳細は表10.6に示す。

(6) 自動車および二輪車の将来価値

乗物の将来価値は現在と同様であると予想する。

10.3.4 資産分布

氾濫域内資産の分布をメッシュ調査と最小行政単位 (Desa) 別の資産の平均分布から推定する。

想定氾濫域を500m間隔のメッシュで細分し、各メッシュ毎に平均地表高および土地利用状況を調べた。総メッシュ数は843個で、表10.4では分類したメッシュの分布を示し地域毎の土地利用状況は表10.6に示す。

家屋、工場、倉庫、ホテル、商店、レストラン、公共および私有建築物、自動車、二輪車は各25 ha 当りの平均建物あるいは乗物数から推定した。集落の都市部、地方部の分類は2.4.2で論じた統計局の定義にもとづく。表10.8は各メッシュ毎の平均建物あるいは乗物密度を示し、表10.9は総建物および乗物数を示し、表10.10は毎メッシュ毎の現況資産価値を示す。

10.3.5 将来の建物および乗物数の増加

各種類の建物の年間増加率は表10.11に示し、乗物数は家屋数の増加率と同じ割合で増加すると仮定し、これを表10.12に示す。

10.4 確率洪水被害

10.4.1 浸水地区

氾濫域は附属書10.3に示すように、浸水条件および地形的条件の見地から8区画に分ける。

区画A-1 ; ウィダス遊水池

A-2 ; レンコンおよびクドンソコ川との合流点間

B ; クドンソコ川との合流点上流のウィダス川

C ; ウロ遊水池

D ; ウロ川上流

E ; クドンソコ遊水池

F ; クンチール川上流

G ; クドンソコ川上流

10.4.2 確率洪水

現況河川に於ける確率洪水は、河口に基準点を設定して、6章で採用した方法で各ブロック別に推定した。洪水被害解析に利用する洪水量を附属書5に示す。

ウィダス川流域の河川流下能力は低いので一度豪雨が集中するとこれが洪水被害の原因となる。確率洪水は、毎年特定値以上最大値を基に推定した確率降雨と年最大値から推定した確率降雨を比較して検討した。付図10.4に示す上記比較検討からそれぞれ手法で推定した確率洪水を下記に示す。

年最大値		年特定値以上最大値	
1.0	5年確率洪水	0.3	確率洪水
2	〃	1.4	〃

10.4.3 面積-水深-期間解析

洪水氾濫に関する面積-水深-期間の解析は、地形図およびプランタス事務所が調査した河川横断図を基に検討した。洪水の特徴を分類すると下記に示す2通りの洪水が考えられる。

-洪水を遊水池に貯留する方法

この場合、面積-水深-期間の解析は、付図10.13に示す通り、遊水池下流端地点における流量-水位曲線に基づいて検討した。ブロックA-1, C, Eにこれを適用した。

-溢水型洪水の場合

「一度、洪水が堤防を越えて外に流れ出た場合、ピーク洪水流量は平滑し、その結果氾濫面積はピーク流量との相関よりも洪水量に直接関係する。洪水量が多い程、氾濫面積も広がる。」

(U.S.D.A, Soil Conservation Service, "ECONOMICS GUIDE FOR WATERSHED PROTECTION AND FLOOD PREVENTION", Mar. 1964) .

過去の洪水記録より上記に示した内容はウィダス川流域に適用できるものと判断する。後者の洪水は平原に広がり、地上勾配と同じ水面勾配になるものと仮定する。現況での河川の限界流量は下記に示す推定流量である。

ブロックA-2	130m ³ /秒	ブロックB	100m ³ /秒
〃 D	20 〃	〃 F	10 〃
〃 G	70 〃	〃 F	10 〃

付表10.14にこの解析の結果を、附属書5に各ブロック別での解析結果を示す。

10.4.4 被害率

直接洪水被害の被害率は以下の通りである。

－農作物，建物，所有資産

付表10.15に示す日本の建設省が開発した基準率に基づく。

－公共構造物

農作物，建物および所有資産の総被害額の30%。流域の現状の資料が入手不可能なため，マレーシアでの被害率を参考にして決定した。

間接洪水被害の被害率は直接洪水被害の10%と推定した。

10.4.5 現況河川状況での年平均洪水被害額

現在の河川状況下での年平均洪水被害額は表10.16に示すように1985年の価格レベルで7,560百万ルピアと推定し，各区画の年平均洪水被害額は附属書5に示す。

表10.7は2000年に於ける，将来の社会的および経済的發展を考慮した上での平均年間洪水被害額を示す。

10.4.6 想定洪水防禦便益

洪水防禦便益

当洪水防禦計画は25年確率洪水に相応する洪水被害を軽減する。

ウィダス川流域経済は，今後年率5%で成長すると仮定し，将来的發展を考慮した想定洪水防禦便益の評価が必要となる。この場合，2000年の開発レベルを将来レベルの選択年として選び，1985年および2000年の開発レベルで，1985年価格表示での想定洪水防禦便益は下記のように評価した。

1985年開発レベル	2000年開発レベル
$7,169.8 \times 10^8 \text{ Rp/年}$	$10,314.7 \times 10^8 \text{ Rp}$

土地開発便益

土地開発便益は定期的洪水氾濫から防禦される土地生産性の増大とみなす。土地開発便益は3つの人工遊水池の周辺地区に生じると予想される。当地区でどのような土地利用が行われているのか不明であるが，土地生産性の増大は計画が実施された場合と実施されなかった場合の農業生産価値の増大によって評価される。土地開発便益の評価のために下記の方法を用いる。

- －農産物単位収量は，各遊水池と関係のある郡の単位収量の平均水準まで増加すると推定し，遊水池に於ける現在の単位収量と郡の平均単位収量の差を増加分とみなす。
- －作付様式は各遊水池に於いて考慮に入れる。
- －農作物の経済価格は1985年価格表示で表す。

－5年に1度又はそれ以下の洪水頻度が生産性の増加にとって十分であると考えられるため、現在の遊水池に於いて、この計画によって定期的な氾濫から免れる面積を現在と5年確率洪水を防禦した場合の遊水池面積の差に等しいと評価した。

上記の方法にもとづいて推算した総土地開発便益は年間 122.4×10^6 ルピアである。土地開発の詳細は表10.18に示す。氾濫規模、地域および水位は表10.19に示す。

総便益

土地開発便益に推定洪水防禦便益を加えた総便益は以下の通り。

	単位 10^6 Rp	
	1985年開発レベル	2000年開発レベル
	7,292.2	10,437.1

10.5 評価

当洪水防禦計画はこれまでに論じた経済費用および便益に基づいて、1985年および将来の開発レベル双方で評価する。1985年の価格レベルでの経済費用によって表した支払い計画は表10.20に示す。表10.21は現在および将来の開発レベルのキャッシュ・フローを示し、負便益（土地収用の経済費用）は総便益から差し引いた。

内部収益率（EIRR）の結果は下記の通り。

1985年開発レベル	9.8%
将来開発レベル	14.1%

EIRRの感度分析は下記の条件にもとづいて行う。

	費用増加 10%	費用増加 20%	便益減少 10%	便益減少 20%	費用増加10% 便益減少10%
1985年開発レベル	9.03%	8.38%	8.95%	8.08%	8.23%
将来開発レベル	13.32%	12.45%	13.13%	12.11%	12.3%

将来の開発レベルに関する限りでは、感度分析の各条件に於いてEIRRが12%以上であるということが明白である。

10.6 環境アセスメントと洪水防禦計画

環境法（Public Law No.4, 1982年布令）によれば、環境に重要な影響を及ぼすと予想されるプロジェクトはすべて、プロジェクトの環境影響評価を伴わなければならない。本調査では、提案する計画案が環境に及ぼす影響を説明し、プロジェクト評価の一環として、環境評価を行う。このようにこの調査は、環境影響調査をさらに進める上で、有益な情報を提供する。

10.6.1 方法論および手順

1. 方法論

環境調査は段階環境影響調査方法に則り、同調査方法は一般に(1)事前環境影響情報(PEI)(2)事前環境影響評価(PEIA)、(3)環境影響評価(EIA)から成り、RRM(環境関連評価)方法を環境影響評価の方法として適用する。

縦軸に環境部門、横軸に評価時期を置いて、予想される影響を評価の升目に記入する。事前環境影響情報の段階では、本計画がどの環境部門に影響を及ぼすかを示す評価として Yes 又は No の形式をとっている。

事前環境影響調査の段階では、予想される結果を示している。

PEIAは、環境法に記載された基準に対して、予想される影響が重要であるか否かを決定する根拠として用いる。予想される影響が‘重要でない’と分類されれば、PEIAは環境保護のために必要な限界および必要と考えられるその他のことを提案するにとどまる。予想される影響が‘重要である’と分類されれば、PEIAに続いて環境影響調査を行ない、EIAは、多大な結果が予想される環境部門に焦点をあて、環境影響調査に於いて、資源を有効に使うという目的を達成する。

2. 手順

環境調査は下記の順序に従って実施する。

- (1) データ収集および現地視察。
- (2) プロジェクトの概略および現在の環境状況理解。
- (3) プロジェクト地区を生態系別地域に分け、プロジェクトの環境要因とそれぞれの生態系別地域の現況との関連を理解する。
- (4) 各生態系別地域のプロジェクトによる環境影響の説明および評価。
- (5) 環境評価からの本計画への提言。

10.6.2 生態系別地域分類

プロジェクトが及ぼす影響が地域毎に異なることを考慮し、PEIAのためのデータ分析の第一歩は、プロジェクトを生態系別地域に分類する。PEIAで、計画の構築および実施により質的に違った影響を受ける3つの地区を定めた。

工事現場：プロジェクト工事から直接影響を受ける地区

受益地：プロジェクトの存在または実施から直接便益を受ける地区

周辺地区：プロジェクトの存在および実施から間接的に影響を受ける地区

洪水防禦計画地区を次のような生態系別地域に分類する。

	工事現場	受益地	周辺地区
河川構造物を含む 既存河川改修	ウィダス川, ウロ川 クンチール川, クド ウンソコ川 (浚渫 区, 堤防, 捷水路)	浸水地区 (ガンジュク-レン コン周辺)	---
人工排水路	人工排水路 (掘削, 堤防)	浸水地区 (ガンジュク周辺)	--
人工遊水池	ウィダス川, ウロ川 クドウンソコ川 (掘削, 排水樋門)	遊水池	---

10.6.3 算定および評価

1. 総 論

この調査の算定および評価は、10.6.2に記述した各生態系別地域（生態系別地域分類）への本計画が及ぼす影響を定性的に評価する。環境評価表のそれぞれの項目に対する説明を以下に要約する。

環境評価中では定性的に評価を示し、影響の重要性、強度、可能性からなる影響要因は以下に示す通りである。

影響の重要性

- 0 : 影響なし
- + : 有益な環境の変化が考えられる
- : 有 害
- ± : 環境影響は考えられるが、その影響は有害でも有益でもない

強 度

- S : 小
- M : 中
- L : 大

可 能 性

- A : 可能性確実
- B : 可能性大
- C : 可能性中程度
- D : 可能性薄い
- E : 可能性なし

環境影響の‘重要度’は、Explanation to Law No.4/1982 に記載された7つの基準に基づく。

- 影響を受けるのべ人数
- 影響を受ける地区
- 期 間
- 影響の強度
- 環境要因数
- 累積的な影響
- 復元可能あるいは復元不可能

2. プロジェクトを行わない場合の将来の状況

洪水防禦計画は開始時期を1988年に設定し、7年後に完成する予定であり、このスケジュールでは、将来の状況とは10年後の状況を意味する。当計画を行わない場合の状況を現在の状況と比較すると、地質、鉱物資源、地形、土壌、堆砂物、気候、考古学および歴史的遺物、空気、水、森林、土着植物群および動物群を含む自然環境は変化しないと考える。社会環境に関しては、近年ガンジユクおよびレンコン地区における人口増加あるいは灌漑計画、河川改修計画等のプロジェクトが人間環境に影響を及ぼすと考えられるが、今後約10年間は現在と同様であると考ええる。

以上に基づきこの調査は、現況がプロジェクトを行わない場合の将来の状況と同様であるという前提のもとに行なう。

RRMは、A.復元不可能な資源、B.復元可能な資源、C.技術、D.人間環境という4つの環境部門をもち、各部門はさらにいくつかの環境要素をもつ。プロジェクトの影響の算定、評価は、構築期間および実施期間の双方の段階での基準に従って検討する。

10.6.4 評 価

ここでは環境影響は各生態系別地域のRRMに従って算定評価する。

1. 河川改修

(1) 生態系別地域：工事現場（RRM：附属書9参照）

a. 復元できない資源

工事現場では鉱物資源もなく、地質の変化もないと予想する。

河川構造物の建設によって地形は変化し、捷水路の建設によって既存の迂回した経路はまっすぐになる。しかしこれらの変化は生態系に影響しないため影響は重要でないと考ええる。

掘削土は、築堤および埋立てに使う予定であり、質の悪い土は修復待ちの土手に一時的に積み上げる。よって建設中河川沿いの土に何らかの影響があり、建設残土に対して

適切な処置を必要とする。

現在の河道には堆砂を引き起こす堤防浸食問題があり、これを防ぐために適切な河道管理が必要である。

河川改修工事は、気候に影響がなく、工事現場には考古学のおよび歴史的遺跡も存在しない。

b. 復元可能な資源

建設工事中には、築堤地域および付近の道路沿いの地域から粉塵が出るが、これは乾期のみに限られ、小規模な工事であるため、影響は非常に小さいと考える。工事材料の輸送用トラックによって撒き散らされる粉塵は、作業地区周囲の住民および植物に影響を及ぼすため、適切な粉塵管理対策をとることが望まれる。

施工中河川の浚渫は、水質に影響し、浚渫地点からの流水は濁ってしまうが、それは施工中に限られるため、影響は比較的小さい。一時的に壊される堤防からの逆流から土壌を守る適切な対策をとる必要がある。

水質および配水は変化せず、工事現場には水草は発生しないと考える。

河川構造物を伴う河道修復によって土地利用が変化するが、この影響はそれ程重要でないと評価する。

工事現場には森林、土着植物相および動物相は存在しない。

堤防および捷水路の建設に伴い、プロジェクト地区に約30の橋梁および道路建設が計画される。よって、公共施設に対して、多大の恩恵を与えることになる。

c. 技 術

本計画の建設は従来の技術に基づくもので、他の分野に影響を与えることはない判断する。

施工中は、一時的な橋梁他により、既存交通になるべく影響を与えない範囲で河川構造物を含む河道改修を行なう。

d. 人間環境

本計画の実施により、施工中に多くの雇用機会が発生するが建設期間は長くなく、労働者とその家族を連れてくることがないため、現場周辺の人口に変化はないと判断する。

地区の約425世帯の人々が退去する必要があるが、事業実施主体の保護により保障され、これらの世帯はよりよい家を建てる機会に恵まれる。河川堤防修復のために必要とされる農地を含み、本計画で収用される農地は将来保障されるものとする。

河川地域の約680 ha 農地転用のため、農産物生産量は減少するが、この減少は受益地に於ける洪水による農産物被害の減少を考慮するとそれ程大きな問題でない。

河川沿いの道路は地域交通事情を改善する。

本計画は、健康、人類学、文化に影響を及ぼすことはない。

(2) 生態系別地域：受益地、洪水地区（ガンジユク、レンコン周辺）

排水状況の改善により、洪水地区の土壌は、水浸しの状態から改善される。

洪水が発生しなくなるため、より高度な農業技術が適用されうる。

洪水地区の農作物、建物および所有物への洪水による被害は減少し、さらに、洪水防禦は将来の社会経済的発展の基盤となる。

2. 新規洪水排水路

(1) 生態系別地域：工事現場（RRM：附属書9）

a. 復元不可能な資源

工事現場には鉱物資源はなく、建設中の地質的变化は考えられない。

長さ約3 km、幅約70 mの新規洪水排水路の建設によって地形と風景が変化するが、生態系の見地から判断するとこの程度の変化によって及ぼされる影響は重要性がないと評価する。

掘削土は、線路沿いの溝の埋立ておよび築堤に使用される予定であり、掘削残土は一時的に堤防に積み上げられ、将来、都市地域の埋立てに使用する。よって土壌の変化は小さい。

工事現場には考古学のおよび歴史的遺跡はない。

b. 復元可能な資源

大気汚染に関しては原材料輸送用トラックによって撒き散らされる粉塵に対し適切に対処することが望まれる。

新規洪水排水路建設によって浅い地下水流を切断し、農地の日常の水の使用に影響する恐れがある。この問題は建設中に調査する。

水に影響はなく、工事現場には森林、土着植物相および動物相はない。

新規洪水排水路の建設により、工事現場の農地、住宅地、道路は撤去され、排水路に沿った農地は、掘削土の仮置場として使用する。

掘削土の仮置場になる農地を持つ農民は、事業実施主体によって補償され、掘削土の仮置場は再び農地として使用することになる。

c. 技 術

新規洪水排水路上の鉄橋の建設は、現行鉄道計画を妨害することなく、建設中必要な処置を取る。

d. 人間環境

健康、人類学および文化に及ぼす影響はない。

新規排水路は工事現場付近を2つの地域に分け、両岸地区の通信、移動、輸送等に影響を及ぼす。しかし、水路に建設される6つの新しい橋梁がそれらの影響を緩和すると考える。

ガンジユク地区の西への都会化がいく分影響を受けるが、新しい6つの橋梁がそれらの影響を緩和すると考える。

(2) 生態系別地域：受益地（洪水排水路）（RRM：附属書9参照）

洪水地区（ガンジユク周辺）

河川改修受益地で述べた項目と同じ。

3. 人工遊水池

(1) 生態系別地域：工事現場：越流堤

排水樋門

a. 復元不可能な資源

越流堤の建設は、地形および工事現場の土壤に変化をもたらすが、そのような影響は重要でないと判断され、その他の復元不可能な資源に対する影響はない。

b. 復元可能な資源

人工遊水池の工事は土地利用に変化をもたらすが、その影響も重要性がないと評価する。既存道路および橋梁を改善するため、公共施設に対して恩恵をもたらす。その他の復元可能な資源に対する影響はない。

c. 技術

人工遊水池は水文学的および水力学的な関連によって特徴づけられ、それは、水理模擬試験によって確認する。巨大な人工遊水池を含んだ洪水防禦計画はインドネシアでもはじめての例であり、その技術は他の場合にも将来適用される。

d. 人間環境

自然遊水池を人工遊水池として使用するには、土地利用制限などの社会的な、あるいは管理運営面での問題があり、それらの問題は計画の完成によって解決されるものである。

計画のために農地を収用される農民は、適切な処置によって補償され、更に洪水頻度が減り、期間も短縮されるため、農産物生産増加が期待できる。

人間環境の他部門に対する影響はない。

(2) 生態系別地域：受益地（RRM：附属書9）

復元不可能な資源、復元可能な資源および技術に及ぼす影響はない。

人間環境に関しては、人工遊水のため、農業、農産物生産および健康は多大な恩恵を受ける。地区には工業およびその他の農業生産はなく、その他の社会的構造、人類学および文化に対する影響はないと予想する。

10.6.5 影響の重要度の評価

環境影響の重要度の評価は Explanation to Law No.4/1982 に記載された7つの基準に基づいて行なう。

- a. 影響を受ける延べ人数
- b. 影響を受ける地区
- c. 期間
- d. 影響の強度
- e. 環境要因
- f. 累積的な影響
- g. 復元可能あるいは復元不可能

影響の重要度の評価は附属書9に示す。

環境影響評価の主目的は、潜在的な有害影響を確認することである。直接に影響を受ける延べ人数は算定が難しいが、影響を受ける総面積は比較的小さい。有害影響のほとんどは建設中に起こり、やがて消失し、有害影響の強度は比較的小さく、累積的ではない。よって計画は環境に対して重大な有害影響はないと結論する。

表10.1 經濟費用內訳

Unit : 10⁶ Rp

No.	Scheme	Financial Cost	Economic Cost	Conversion rate of Financial to economic (%)
I. Direct Cost (Domestic Portion)				
1.	Lower Widas	6,328	5,275	83
2.	Upper Widas and Lower Ulo	3,690	3,048	83
3.	Flood Diversion Channel	1,252	1,011	81
4.	Upper Ulo	1,502	1,224	81
5.	Kedungsoko	3,165	2,575	81
6.	Kuncir	1,699	1,385	82
7.	Sub Total	17,635	14,518	82
II. Direct Cost (Foreign Portion) :				
		23,166	19,145	83
Total		40,801	33,663	82.5

Note :

I. The calculation of economic value of house in rural area :

Unit cost per m ²	: 0.019 x 10 ⁶ Rp
Standard size of building	: 70 m ²
Unit cost of house	: 1.33 x 10 ⁶ Rp
Life time	: 15 years
Annual value	: 88.6 x 10 ³ Rp./house

II The calculation of economic value of paddy :

Average unit yield of clean dry paddy	: 4.6 ton/ha (average yield of Kabupaten Nganjuk)
Economic price of paddy	: 143,140 Rp./ton
Gross income of paddy	: 658,400 Rp.

III The calculation of economic value of Polowijo :

Average unit yield of maize	: 3.1 ton/ha
Economic price of maize	: 185,660 Rp.
Gross income of maize	: 575,546 Rp.
Average unit yield of soybean	: 0.8 ton/ha
Economic price of soybean	: 338,560
Gross income of soybean	: 270,848 Rp.
Average of gross income of polowijo Polowijo	: 423,200 Rp.

IV. Cropping pattern : Paady - polowijo - polowijo

Total gross income of paddy and polowijo crops : 658,400 Rp.
 + (423,200 Rp.) x 2 = 1,504,800 Rp./ha.

表10.2 氾濫地区 1 ha 当り現況作物単価

Unit : 10^6 Rp.

	A1	A2	B	C	D	E	F	G
Paddy	0.24	0.28	0.31	0.25	0.30	0.28	0.29	0.30
Polowijo	0.005	0.004	0.007	0.006	0.006	0.006	0.004	0.005

Remarks : Block area ranging from A to G belongs flood plain area
Unit value of polowijo is the average value of maize and soybean per ha.

表10.3 建物の種類別現況単価

	House		Industry	Store	Restaurant	Public & Private
	Urban	Rural				
Unit Cost per m ² ^{/2} (10^6 Rp)	0.077	0.019	0.021	0.077	0.077	0.157
Standard size of building (m ²)	100 ^{/1}	70 ^{/1}	100	100	200	1090 ^{/3}
Unit cost per building (10^6 Rp)	7.70	1.33	2.10	7.70	15.40	171.13

Remarks : ^{/1} Dalam Angka of East Java

^{/2} Unit cost per m² is the average value between market price and its salvage value

^{/3} Directorate General of Cipta Karya

表10.4 建物当り所有資産現況単価

Unit : 10^6 Rp.

	House		Industry	Store	Restaurant	Public & Private
	Urban	Rural				
Unit value of indoor movables per building	0.84	0.42	0.83	3.8	2.4	9.0

表10.5 各氾濫地区の1 ha 当りの米の将来価値

Unit : 10⁶Rp

	1985	1990	2010	2025	2050
Area of Block					
A1	0.24	0.25	0.30	-----	0.30
A2	0.28	0.29	0.37	-----	0.37
B	0.31	0.33	0.40	-----	0.40
C	0.25	0.26	0.32	-----	0.32
D	0.30	0.32	0.38	--- 0.38 ---	0.17
E	0.28	0.29	0.37	-----	0.37
F	0.29	0.30	0.37	--- 0.37 ---	0.21
G	0.30	0.32	0.38	-----	0.38
Average	0.28	0.30	0.36		0.32

各氾濫地区の1 ha 当りの二次作物の将来価値

Unit : 10⁶Rp

	1985	1990	2010	2025	2050
Area of Block					
A1	0.005	0.005	0.006		0.006
A2	0.004	0.004	0.005		0.005
B	0.007	0.007	0.009		0.009
C	0.006	0.006	0.008		0.008
D	0.006	0.006	0.008	0.008	0.003
E	0.006	0.006	0.008		0.008
F	0.004	0.004	0.005	0.005	0.003
G	0.005	0.005	0.006		0.006
Average	0.005	0.005	0.007		0.006

Remarks : Maximum unit value of crops will be attained in the year of 2010. After 2010, unit value of crops will be the same up to 2050.

The reduction of farm land is assumed to happen in only Block areas, D and F after 2025.

表10.6 建物別将来価値(1/2)

Unit : 10⁶ Rp.

		1985	1990	2000	2050
House	Urban	7.70	9.50	14.20	62.50
	Rural	1.33	1.62	2.40	10.50
Industry		2.10	2.55	3.77	16.50
Store		7.70	9.34	13.83	60.60
Restaurant		15.40	18.70	27.70	121.40
Public & Private		171.13	208.21	308.20	1351.12

建物別所有資産将来価値(2/2)

Unit : 10⁶ Rp.

		1985	1990	2000	2050
House	Urban	0.84	1.02	1.56	11.68
	Rural	0.42	0.51	0.78	5.84
Industry		0.83	1.34	2.74	38.40
Store		3.80	4.60	7.10	86.90
Restaurant		2.40	2.90	4.50	34.00
Public & Private		9.00	10.80	22.30	177.00

表10.7 土地利用および地区別メッシュ数

Block Area	Paddy	Upland	Desa	Other	Total
A1	60	9	16	29	114
A2	143	30	75	0	248
B	62.5	2.5	14	0	79
C	37.5	0	35	0	72.5
D	44.5	0	39.5	0	84
E	60.5	4.5	36.5	0	101.5
F	22	0	19.5	0	41.5
G	52	0	50.5	0	102.5
Total	482	46	286	29	843

Note : 1mesh = 25 ha.

表10.8 地区別メッシュ当り建物および乗物の平均密度

Area	House		Industry	Store	Restaurant	Public & Private	Car and Motorcycle
	Urban	Rural					
A1	-	47.3	11.0	1.0	1.3	0.8	3.0
A2	-	54.7	2.3	1.3	1.3	0.8	3.5
B	-	33.7	1.6	0.9	0.9	0.6	2.2
C	-	14.1	1.4	0.4	0.4	0.2	0.9
D	104.6	54.7	13.7	7.1	3.3	2.4	20.0
E	28.2	49.4	7.2	2.0	1.5	0.7	5.0
F	65.2	57.0	6.4	5.0	2.8	1.8	7.9
G	-	70.1	2.4	2.4	1.3	0.5	4.6

Note: The above figure shows average density per mesh belonging to desa.

表10.9 地区別建物および乗物数

Area	Urban	Rural	Industry	Store	Restaurant	Public & Private	Car and Motorcycle
A1	-	756	176	16	20	13	49
A2	-	4,101	173	99	97	58	266
B	-	472	22	12	12	9	31
C	-	493	50	15	15	7	32
D	4,132	2,160	543	282	129	93	685
E	1,030	1,803	264	73	53	26	184
F	1,272	1,112	124	97	55	35	155
G	-	3,542	120	123	65	23	230

表10.10 メッシュ(25 ha)当りの総合資産

ITEM	B L O C K							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Building								
Houses								
- Urban	0.00	0.00	0.00	0.00	805.40	217.10	502.00	0
- Rural	62.90	72.80	44.80	18.80	72.80	65.70	75.80	93.20
Industry	23.10	4.80	3.40	2.90	28.80	15.10	13.40	5.00
Store	7.70	10.00	6.90	3.10	54.70	15.40	38.50	18.50
Restaurant	20.00	20.00	13.90	6.20	50.80	23.10	43.10	20.00
Public Bldg	137.00	137.00	102.70	34.20	410.70	119.80	308.00	85.60
Household								
Houses								
- Urban	0.00	0.00	0.00	0.00	87.90	23.70	54.80	0.00
- Rural	19.90	23.00	14.20	5.90	23.00	20.70	23.90	29.40
Industry	9.10	1.90	1.30	1.20	11.40	6.00	5.30	2.00
Store	3.80	4.90	3.40	1.50	27.00	7.60	19.00	9.10
Restaurant	3.10	3.10	2.20	1.00	8.00	3.60	6.70	3.10
Public Bldg	7.20	8.20	5.40	1.80	22.00	6.30	16.20	4.50
Crop								
- Paddy	4.70	0.70	3.20	11.50	10.70	11.50	8.00	0.00
- Polowijo	0.12	0.42	0.08	0.14	0.10	0.17	0.06	0.00
Mobile	0.21	0.52	0.20	0.22	5.38	0.88	1.83	1.09

Note: Block 1 ... Widas retarding basin

2 ... Between Leng Kong and the confluence with the Kedungsoko river

3 ... Widas river upstream of the confluence with the Kedungsoko river

4 ... Ulo retarding basin

5 ... Upstream of the Ulo river

6 ... Kedungsoko retarding basin

7 ... Upstream of the Kunci river

8 ... Upstream of the Kedungsoko river

表10.11 建物の将来増加率

Unit : % p.a.

		1985 1990	1990 2000	2000 2050
House	Urban	2.5	2.5	2.5
	Rural	0.7	0.5	- 1.2
Industry		1.5	1.5	1.5
Store		1.0	0.7	- 0.1
Restaurant		1.0	0.7	- 0.1
Public & Private		1.0	0.7	- 0.1

表10.12 乗物の将来増加率

	1985	1990	2000	2050
Total number of Vehicles	1,738 (1.5)	1,878(1.3)	2,135(1.3)	3,975

Remarks : The above figure indicates total number of vehicles existing within flood plain area
 Parentheses shows an annual increase rate of vehicles

表10.13 水位流量曲線

(1) Retarding Basin
Widas

Discharge (m ³ /sec)	50	100	150	200	250
Water Level (EL.m)	37.71	37.87	38.08	38.29	38.64

Ulo

Discharge (m ³ /sec)	20	40	60	80	100
Water level (EL.m)	42.20	43.00	43.7	44.4	45.5

Kedungsoko

Discharge (m ³ /sec)	20	40	60	80	100
Water Level (EL.m)	42.40	43.27	43.98	44.30	45.22

(2) Overland flow

	Block A-2		Block B		Block D		Block F		Block G	
	H	V	H	V	H	V	H	V	H	V
1.	37.5	0	43.0	0	46.0	0	46.3	0	45.1	0
2.	37.7	5.01	43.2	0.24	46.2	0.56	46.5	0.41	45.3	00.86
3.	37.9	8.68	43.4	0.72	46.4	1.39	46.7	1.00	45.5	2.27
4.	38.1	13.36	43.6	1.54	46.6	2.96	46.9	1.83	45.7	4.29
5.	38.3	19.04	43.8	2.77	46.8	4.79	47.1	2.94	45.9	6.73
6.	38.5	25.58	44.0	4.31	47.0	6.8	47.3	4.28	46.1	9.51
7.	38.7	33.09	44.2	6.07	47.2	9.21	47.5	5.69	46.3	12.65
8.	38.9	41.33	44.4	7.99	47.4	11.96	47.7	7.20	46.5	16.28
9.	39.1	50.16	44.6	10.02	47.6	14.94	47.9	8.87	46.7	20.24
10.	39.3	59.63	44.8	12.32	47.8	18.16	48.1	10.67	46.9	24.56

H ; water level at the end of block in EL. m

V ; overflow volume in the block in million m³.

表10.14 氾濫面積，水深，期間の解析

BUILDING	Unit ; ha						
	Annual	Return Period (Year)					
		1.4	5	10	25	50	100
H<0.5	1000.0	1650.0	1487.5	1262.5	1012.5	1175.0	1187.5
0.5<=H<1.0	300.0	625.0	1125.0	1500.0	1925.0	1462.5	1250.0
1.0<=H<2.0	87.5	337.5	412.5	1125.0	1025.0	1900.0	2387.5
2.0<=H<3.0	0.0	25.0	75.0	87.5	87.5	87.5	162.5
H>=3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUB-TOTAL	1387.5	2637.5	3100.0	3975.0	4050.0	4625.0	4987.5
PADDY+POLOWIJO							
DEPTH 0.0-0.5							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-	1087.5	1037.5	1037.5	825.0	612.5	387.5	250.0
SUB-TOTAL	1087.5	1037.5	1037.5	825.0	612.5	387.5	250.0
DEPTH 0.5-1.0							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	1925.0	3737.5	4637.5	5862.5	5612.5	5412.5	5375.0
5-6	62.5	50.0	50.0	400.0	887.5	1912.5	2525.0
7-	175.0	237.5	262.5	287.5	250.0	250.0	250.0
SUB-TOTAL	2162.5	4075.0	4950.0	6550.0	6750.0	7575.0	8150.0
DEPTH 1.0-							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-	0.0	0.0	50.0	0.0	87.5	112.5	87.5
SUB-TOTAL	0.0	0.0	50.0	0.0	87.5	112.5	87.5
SUB-TOTAL	3250.0	5112.5	6037.5	7375.0	7450.0	8075.0	8487.5
POLOWIJO							
DEPTH 0.0-0.5							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-6	25.0	12.5	12.5	12.5	62.5	112.5	162.5
7-	25.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
SUB-TOTAL	50.0	62.5	62.5	62.5	112.5	162.5	212.5
DEPTH 0.5-1.0							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	62.5	112.5	175.0	475.0	412.5	462.5	612.5
5-6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUB-TOTAL	62.5	112.5	175.0	475.0	412.5	462.5	612.5
DEPTH 1.0-							
DURATION 1-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3-4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5-6	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	12.5	12.5
7-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUB-TOTAL	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	12.5	12.5
SUB-TOTAL	112.5	175.0	237.5	537.5	537.5	637.5	837.5
TOTAL	4750.0	7925.0	9375.0	11887.5	12037.5	13337.5	14312.5

Note: Block-wise data are shown in ANNEX.

表10.15 被 害 率

	Below Floor					
	Level	0 - 0.5m	0.5-0.99	1.0-1.99	2.0-2.99	3.0
Building /1	0.03	0.053	0.072	0.109	0.152	0.220
-do- /2	0.03	0.083	0.126	0.177	0.266	0.344
Household	0.0	0.086	0.191	0.331	0.499	0.690
Effects						
Properties /3	0.0	0.154	0.295	0.399	0.509	0.597
of building						
Car/Motor Bike	0.0	0.176	0.540	0.725	0.826	0.850

/1 : Slope less than 1/1000

/2 : Slope more than 1/1000 and less than 1/500

This standard is applied in Upper Ulo and Kuncir area in this study.

/3 : Rates are determined based on the study in America, titled as

Agricultural crops

Depth	Duration (days)	Paddy	Average of damage rate of upland crops
Less than 0.5 m deep	1 - 2	0.21	0.27
	3 - 4	0.30	0.42
	5 - 6	0.36	0.54
	7 -	0.50	0.67
0.5 - 1.0 m deep	1 - 2	0.24	0.35
	3 - 4	0.44	0.48
	5 - 6	0.50	0.67
	7 -	0.71	0.74
More than 1.0 m deep	1 - 2	0.37	0.57
	3 - 4	0.54	0.67
	5 - 6	0.64	0.81
	7 - 8	0.74	0.91

Source : Criteria for the engineering of River and Sabo Project,
Ministry of Construction, Japan

表10.16 ウィダス川流域内確率洪水被害額(1985年レベル)

PROBABLE FLOOD DAMAGE IN K. WIDAS BASIN IN MILLION RUPIAH

DAMAGE IN 1985		Unit: 10 ⁶ Rp					
PROPERTY	ANNUAL	RECURRENCE PERIOD (YEAR)					
		1.4	5	10	25	50	100
BUILDING							
HOUSES							
- URBAN	510.235	326.092	477.528	617.266	813.449	959.264	1204.069
- RURAL	349.332	207.596	328.214	599.898	611.211	810.100	995.209
INDUSTRY							
STORE	75.627	44.549	70.277	116.584	130.196	167.146	206.813
RESTAURANT	112.268	64.840	103.108	181.002	189.952	248.185	306.200
PUBLIC BLDG	680.442	366.946	600.909	1105.725	1151.587	1520.632	1879.819
HOUSEHOLD							
HOUSES							
- URBAN	95.371	86.928	131.754	171.209	216.502	265.239	320.943
- RURAL	189.154	141.938	243.568	504.623	517.033	706.948	860.481
INDUSTRY							
STORE	93.511	73.006	121.731	209.807	236.464	298.017	354.254
RESTAURANT	44.211	33.492	55.646	101.897	109.037	139.584	165.025
PUBLIC BLDG	92.909	65.712	112.586	223.400	232.908	303.336	362.696
CROP							
- PADDY	493.630	338.420	505.492	758.377	799.442	957.283	1045.705
- POLOWIJO	0.396	0.353	0.645	2.135	2.223	2.944	4.062
MOBILE	11.395	13.170	23.417	42.537	48.800	60.286	72.108
SUB-TOTAL	2861.159	1830.855	2880.681	4803.646	5248.310	6672.099	8055.828
PUBLIC FACILITY	858.347	549.256	864.204	1441.093	1574.493	2001.629	2416.748
INDIRECT DAMAGE	371.950	238.011	374.488	624.474	682.280	867.372	1047.257
TOTAL	4091.457	2618.123	4119.374	6869.214	7505.084	9541.102	11519.834
ANNUAL MEAN DAMAGE	4091.457	4471.085	6189.147	6738.577	7169.806	7340.267	7560.770

Block wise data are show in ANNEX

表10.17 ウィダス川流域内確率洪水被害額 (2000年レベル)

PROBABLE FLOOD DAMAGE IN K. WIDAS BASIN IN MILLION RUPIAH

DAMAGE IN 2000		Unit : 10 ⁶ Rp					
PROPERTY	ANNUAL	RECURRENCE PERIOD (YEAR)					
		1.4	5	10	25	50	100
BUILDING							
HOUSES							
- URBAN	780.213	498.635	730.199	943.876	1243.865	1466.833	1841.170
- RURAL	489.459	290.869	459.872	840.535	856.386	1135.056	1394.418
INDUSTRY	79.233	41.692	63.527	100.164	110.947	137.445	170.175
STORE	106.858	62.946	99.299	164.729	183.961	236.170	292.219
RESTAURANT	158.621	91.611	145.679	255.734	268.379	350.654	432.623
PUBLIC BLDG	958.167	516.717	846.173	1557.032	1621.612	2141.285	2647.076
HOUSEHOLD							
HOUSES							
- URBAN	158.502	144.470	218.968	284.539	359.814	440.812	533.389
- RURAL	287.684	215.874	370.441	767.479	786.353	1075.194	1308.701
INDUSTRY	131.657	88.982	141.327	228.300	257.755	315.544	367.077
STORE	143.886	112.334	187.307	322.829	363.847	458.559	545.090
RESTAURANT	66.799	50.603	84.077	153.956	164.745	210.898	249.337
PUBLIC BLDG	158.923	112.402	192.581	382.132	398.395	518.864	620.400
CROP							
- PADDY	573.089	392.895	586.861	880.452	928.127	1111.376	1214.031
- POLOWIJO	0.460	0.410	0.749	2.479	2.581	3.418	4.716
MOBILE	14.079	16.272	28.933	52.556	60.294	74.485	89.091
SUB-TOTAL	4107.636	2636.720	4155.999	6936.800	7607.068	9676.600	11709.518
PUBLIC FACILITY	1232.290	791.016	1246.799	2081.040	2282.120	2902.980	3512.855
INDIRECT DAMAGE	533.992	342.773	540.279	901.784	988.918	1257.958	1522.237
TOTAL	5873.920	3770.510	5943.078	9919.624	10878.107	13837.538	16744.611
ANNUAL MEAN DAMAGE	5873.920	6420.644	8897.609	9690.744	10314.676	10561.833	10882.190

Data in 1990, 1995, 2005, 2010, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 and 2050 are shown in ANNEX.

表10.18 土地開發便益評估

(A). AGRO-ECONOMIC INDICATORS by KECAMATAN RELATING TO RETARDING BASINS

	KEC. JATIKALEN	KEC. SUKOMORO + KEC. GONDANG	KEC. TANJUNGANOM + KEC. SUKOMORO
1. AVERAGE UNIT YIELD OF PADDY (ton/ha)	4.47	4.64	4.74
2. AVERAGE UNIT YIELD OF MAIZE (ton/ha)	2.21	2.58	3.23
3. AVERAGE UNIT YIELD OF SOYBEAN (Ton/ha)	.76	.91	.8
4. AVERAGE UNIT YIELD OF PADDY FIELD per- FARM HOUSE (ha/house)	.37	.59	.44

(B). AGRO-ECONOMIC INDICATORS OF RETARDING BASINS

	WIDAS	ULO	KEDUNGSOKO
1. AVERAGE UNIT YIELD OF PADDY (ton/ha)	3.91	4.82	4.64
2. AVERAGE UNIT YIELD OF MAIZE (ton/ha)	1.89	2.34	2.84
3. AVERAGE UNIT YIELD OF SOYBEAN (ton/ha)	-	.67	.81
4. NO of FARM HOUSE	632	1228	2515
5. AVERAGE CROPPING PATTERN *	Pa-Pa-Polo	Pa-Pa-Polo	Pa-Pa-Polo
	* Pa - Paddy	* Polo - Polowijo	

(C). THE DIFFERENCE OF UNIT YIELD by CROPS BETWEEN (A) and (B)

PADDY	(ton/ha)	.56	-.18	.1
MAIZE	(ton/ha)	.32	.24	.39
SOYBEAN	(ton/ha)	-	.24	-.01

(D). ECONOMIC PRICE OF CROPS

PRESENT (1985 PRICE)	PADDY	MAIZE	SOYBEAN
(Rp/ton)	143142	185660	338560

(E). INCREMENTAL BENEFIT OF CROPS per ha

	WIDAS	ULO	KEDUNGSOKO	
PADDY	(Rp./ha)	80159	-	14314
MAIZE	(Rp./ha)	59411	44558	72407
SOYBEAN	(Rp./ha)	-	81254	-

(F). INCREMENTAL BENEFIT BASED ON CROPPING PATTERN

(Rp./ha)	219730	62910	101040
----------	--------	-------	--------

(G). CONTROLLABLE AREA (5 - YEARS RETURN PERIOD)

(ha)	200	210	780
--------	-----	-----	-----

(H). INCREMENTAL BENEFIT (F)x(G)x0.9 (10 Rp.)

	39.6	11.9	70.9
--	------	------	------

6
TOTAL 122.4 x 10 Rp.

表10.19 氾濫量, 面積, 水位の解析

Retarding Basin		Return Period (Year)				
		1.05	2	5	10	25
(1) Under present Condition						
Widas	Volume (m^3)	9.1	10.8	12.4	14.3	15.9
	Area (km^2)	11.3	12.8	14.3	16.6	18.6
	W.L. (EL.m)	38.12	38.26	38.39	38.54	38.66
Ulo	Volume ($10^6/m^3$)	6.2	7.0	8.5	9.8	11.8
	Area (km^2)	6.6	6.9	7.1	7.1	7.1
	W.L. (EL.m)	44.73	44.86	45.0	45.0	45.0
Kedungsoko	Volume ($10^6/m^3$)	8.2	9.3	10.7	11.7	14.1
	Area (km^2)	10.8	11.7	12.7	13.6	15.3
	W.L. (EL.m)	44.89	45.00	45.11	45.21	45.39
(2) 1st stage						
Widas	Volume (10^6m^3)	5.54	8.76	10.66	11.55	-
	Area (km^2)	9.15	11.15	12.08	12.45	-
	W.L. (EL.m)	37.82	38.16	38.34	38.42	-
Ulo	Volume ($10^6 m^3$)	0	1.55	3.21	4.73	-
	Area (km^2)	0	4.20	5.75	6.25	-
	W.L. (EL.m)	0	43.67	44.	44.35	-
Kedungsoko	Volume ($10^6 m^3$)	1.77	2.71	3.82	4.63	-
	Area (km^2)	3.35	4.25	5.30	6.05	-
	W.L. (EL.m)	44.03	44.22	44.40	44.52	-
(3) 2nd stage						
Widas	Volume ($10^6 m^3$)	5.54	8.89	10.95	12.22	13.57
	Area (km^2)	9.0	11.25	12.25	12.70	13.20
	W.L. (EL. m)	37.82	38.18	38.37	38.47	38.57
Ulo	Volume ($10^6 m^3$)	0	0.71	2.12	3.40	4.78
	Area (km^2)	0	2.20	4.90	5.80	6.30
	W.L. (EL.m)	0	43.33	43.82	44.11	44.36
Kedungsoko	Volume ($10^6 m^3$)	1.51	2.34	3.40	4.18	5.12
	Area (km^2)	3.20	3.90	4.85	5.60	6.50
	W.L. (EL. m)	43.98	44.15	44.33	44.45	44.59

Note : Retarding Volume in Kedungsoko and Widas retarding basin includes dead volume of $1.0 \times 10^6 m^3$ and $4 \times 10^6 m^3$ respectively.

表10.20 洪水防禦計畫資金支出計畫 (經濟費用)

Unit: Rp. 106

Year	Direct Cost		Land acquisition and House		Administration		Engineering Service		Base Cost		Physical Contingency/ ⁴ Total	O & M Cost/ ¹	Replacement Cost	Total
	FC	DC	FC	DC	FC	DC	FC	DC	Total	Total				
1988				13.0					13.0		2.0			15.0
1989	1,497.2	1,142.1		176.0		207.1	265.0	66.3	3,353.7		503.1			3,856.8
1990	3,817.3	3,021.9		352.0		414.1	530.1	132.5	8,267.9		1,240.2			9,508.1
1991	5,431.8	4,285.9		528.0		414.1	530.1	132.5	11,322.4		1,698.4			13,020.8
1992	5,009.8	3,829.3		704.0		414.1	530.1	132.5	10,619.8		1,592.9			12,212.7
1993	2,638.4	2,130.8		880.0		414.1	530.1	132.5	6,725.9		1,008.9			7,734.8
1994	740.4	607.1		1,056.0		270.1	265.0	66.3	2,941.9		441.3			3,383.2
1995				1,056.0								170.8		1,226.8
1996				1,056.0								170.8		1,226.8
1997				1,056.0								170.8		1,226.8
1998				1,056.0								170.8	-3,751.6 ³	-2,534.8
1999 - 2017				1,056.0								170.8		1,226.8
2018				1,056.0								170.8	426.2 ²	1,653.0
2022 - 2044				1,056.0								170.8		1,226.8

Note: /1 Operation and maintenance cost = 0.5% of direct cost

/2 Replacement cost = cost of metal works

/3 -3,751.6 x Rp. 106 = the portion of bridge and structures relating to rivers, which would be incurred by local government

/4 Physical contingency = 15% of Base Cost

表10.21 キャッシュフロー，内部収益率（1985年レベル）

Unit: 10⁶ Rp.

No.	Year	Capital Cost	Replacement Cost	O&M Cost	Total Cost	Benefit
1	1988	15.0	0	0	15	
2	1989	3,856.8	0	0	3,856.8	
3	1990	9,508.1	0	0	9,517.1	
4	1991	13,020.8	0	0	13,020.8	
5	1992	12,212.7	0	0	12,212.7	
6	1993	7,734.8	0	0	7,734.8	
7	1994	3,383.2	0	0	3,383.2	
8	1995	0	0	170.8	170.8	6,236.2
9	1996	0	0	170.8	170.8	6,236.2
10	1997	0	0	170.8	170.8	6,236.2
11	1998	0	-3,751.6	170.8	-3,580.8	6,236.2
12-30	1999-2017	0	0	170.8	170.8	6,236.2
31	2018	0	426.2	170.8	597.0	6,236.2
32-57	2019-2044	0	0	170.8	170.8	6,236.2

IRR = 9.8%

表10.21 キャッシュフロー，内部収益率（将来レベル）

Unit: 10⁶ Rp.

No.	Year	Capital Cost	Replacement Cost	O&M Cost	Total Cost	Benefit
1	1988	15			15	
2	1989	3,856.8			3,856.8	
3	1990	9,508.1			9,508.1	
4	1991	13,020.8			13,020.8	
5	1992	12,212.7			12,212.7	
6	1993	7,734.8			7,734.8	
7	1994	3,383.2			3,383.2	
8	1995			170.8	170.8	8,456.1
9	1996			170.8	170.8	8,633.9
10	1997			170.8	170.8	8,815.3
11	1998		-3,751.6	170.8	-3,580.8	9,000.2
12	1999			170.8	170.8	9,188.8
13	2000			170.8	170.8	9,381.1
14	2001			170.8	170.8	9,577.1
15	2002			170.8	170.8	9,776.5
16	2003			170.8	170.8	9,979.7
17	2004			170.8	170.8	10,186.9
18	2005			170.8	170.8	10,398.2
19	2006			170.8	170.8	10,613.7
20	2007			170.8	170.8	10,833.4
21	2008			170.8	170.8	11,057.4
22	2009			170.8	170.8	11,285.9
23	2010			170.8	170.8	11,518.9
24	2011			170.8	170.8	11,756.4
25	2012			170.8	170.8	11,988.4
26	2013			170.8	170.8	12,219.2
27	2014			170.8	170.8	12,454.7
28	2015			170.8	170.8	12,695.0
29	2016			170.8	170.8	12,940.2
30	2017			170.8	170.8	13,190.4
31	2018		426.2	170.8	597.0	13,445.7
32	2019			170.8	170.8	13,706.2
33	2020			170.8	170.8	13,972.0
34	2021			170.8	170.8	14,236.9
35	2022			170.8	170.8	14,507.3
36	2023			170.8	170.8	14,783.3
37	2024			170.8	170.8	15,065.1
38	2025			170.8	170.8	15,352.7
39	2026			170.8	170.8	15,646.3
40	2027			170.8	170.8	15,946.0
41	2028			170.8	170.8	16,252.0
42	2029			170.8	170.8	16,564.2
43	2030			170.8	170.8	16,883.0
44	2031			170.8	170.8	17,208.3
45	2032			170.8	170.8	17,540.4
46	2033			170.8	170.8	17,879.4
47	2034			170.8	170.8	18,225.4
48	2035			170.8	170.8	18,578.6
49	2036			170.8	170.8	18,939.1
50	2037			170.8	170.8	19,307.0
51	2038			170.8	170.8	19,682.5
52	2039			170.8	170.8	20,065.8
53	2040			170.8	170.8	20,457.0
54	2041			170.8	170.8	20,856.3
55	2042			170.8	170.8	21,263.8
56	2043			170.8	170.8	21,679.8
57	2044			170.8	170.8	22,104.3

IRR = 14.1%

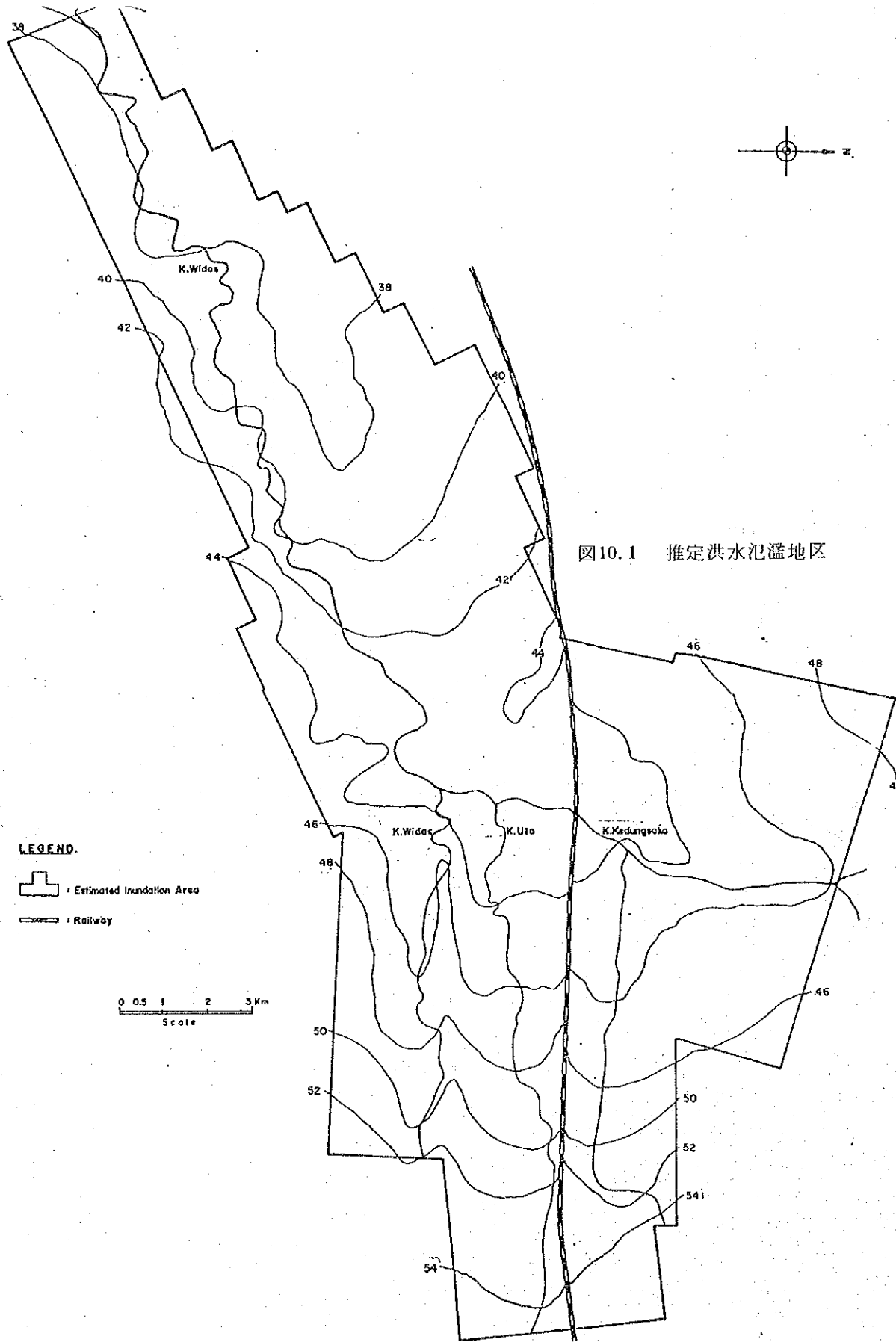




图10.1 推定洪水氾滥地区

LEGEND.

-  Estimated Inundation Area
-  Railway

0 0.5 1 2 3 Km
Scale

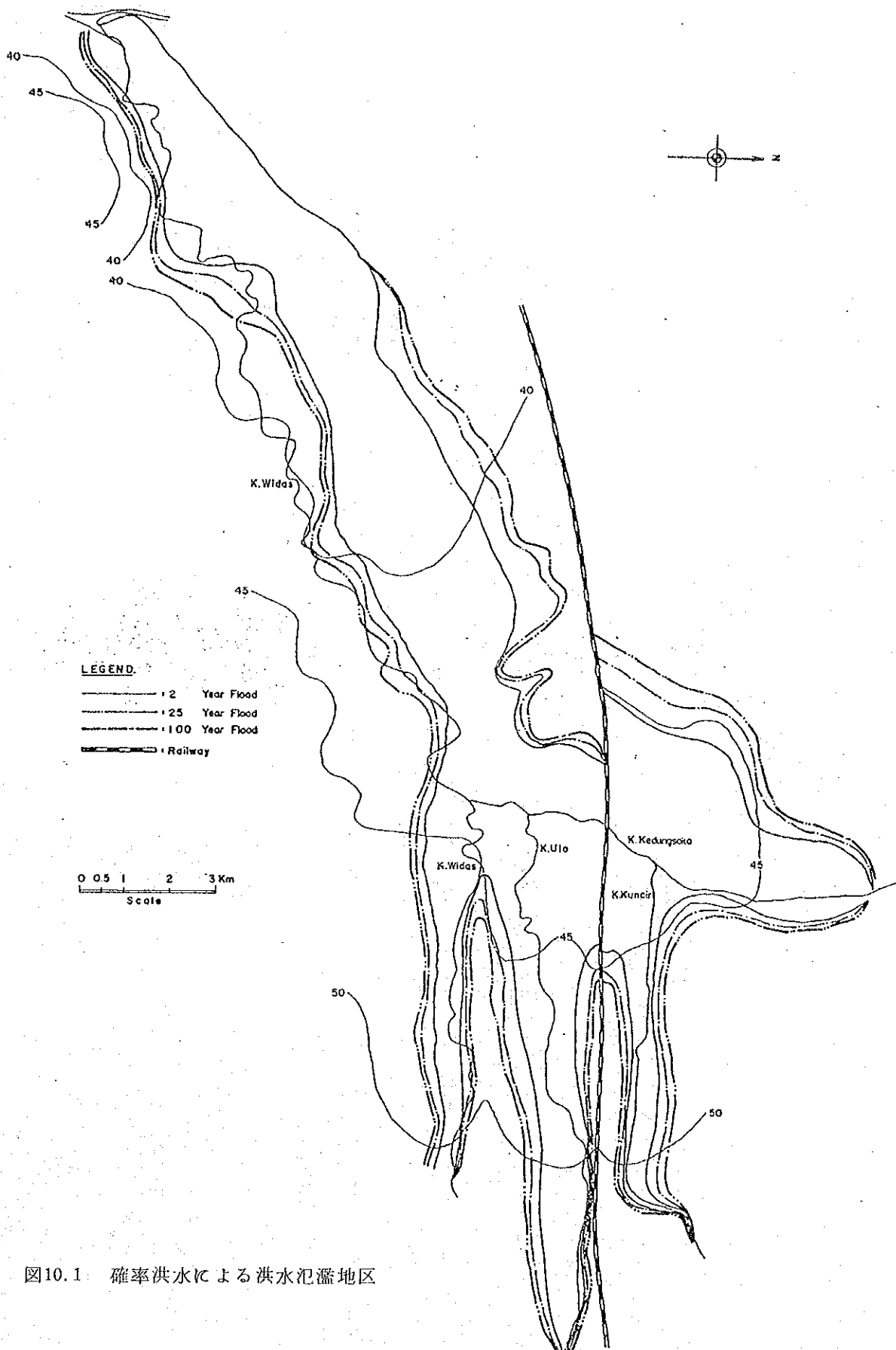
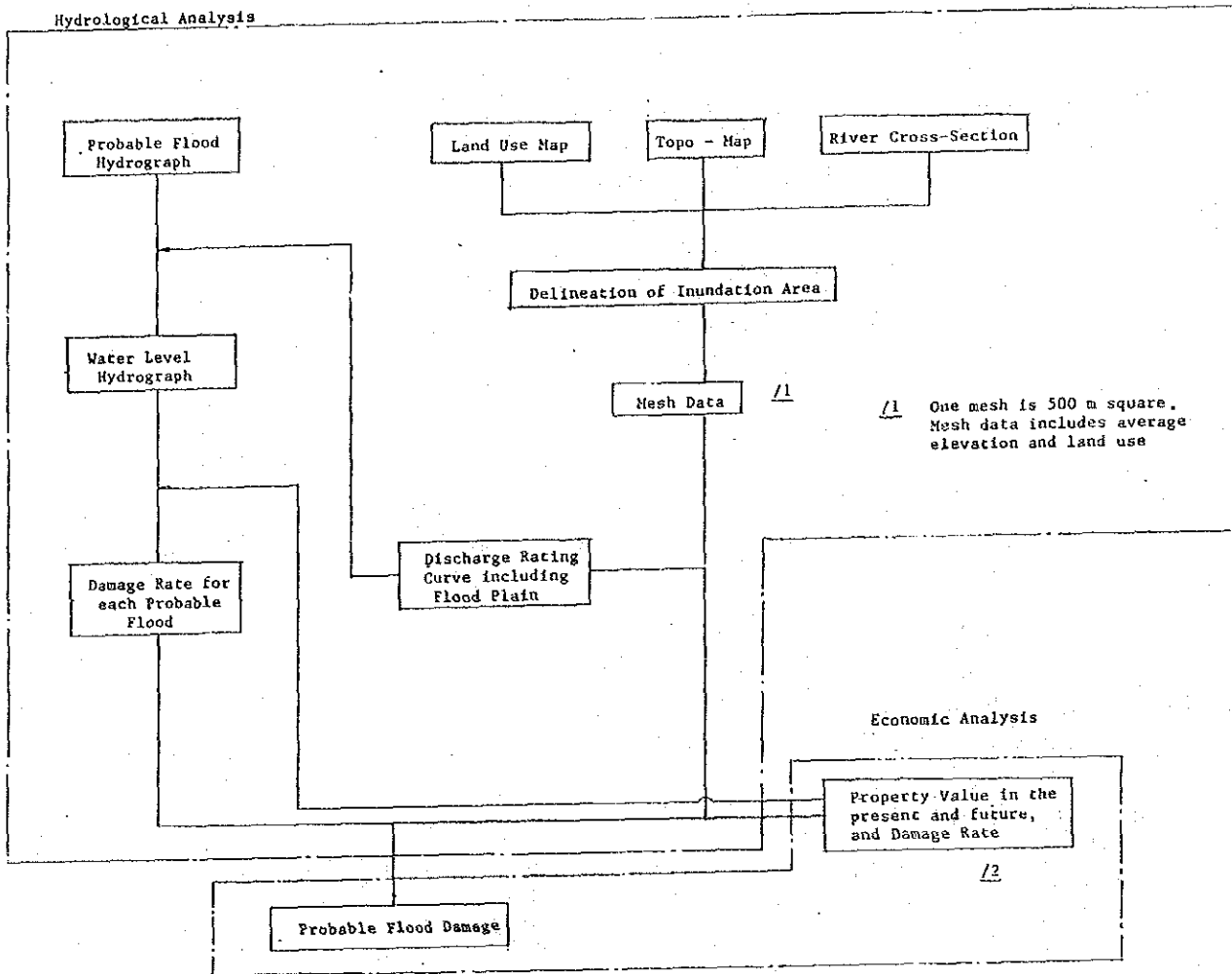


図10.1 確率洪水による洪水氾濫地区

Hydrological Analysis



/2 Damage rate for property is determined from inundation depth and duration

图10.2 洪水被害解析方法

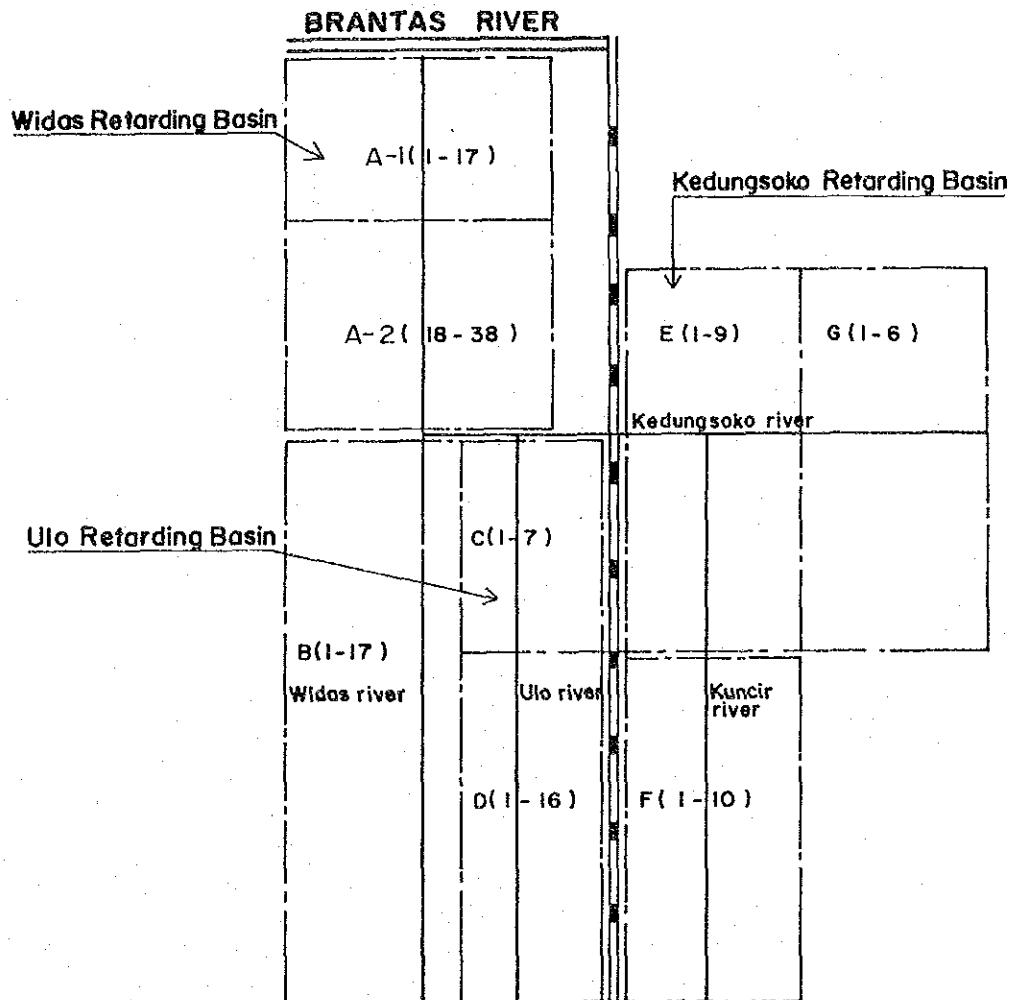
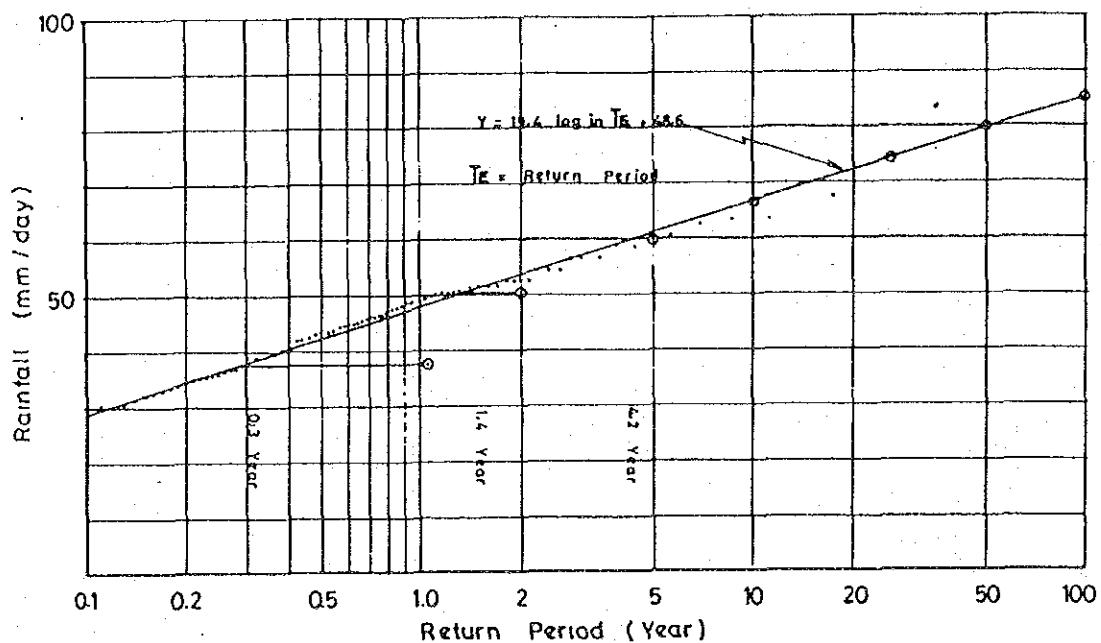


図10.3 想定洪水氾濫地区ブロック図

Probable Rainfall.		
Return Period	Annual Max.	Non Annual Exc.
0.2	-	35
0.5	-	41
1.0	-	49
1.05	38	49
2	51	55
5	60	63
10	67	68
25	75	76
50	81	82
100	87	88

Unit : mm



- Non Annual Exceedance Series More than 30 mm/day
- Probable Rainfall by Gumbel's Method, Annual Maximum Series

图10.4 確率洪水—雨量關係

第3部 ダム，灌漑開発計画

頁

11章 序章 11.1

添付図

11.1 ウィダス拡張地区位置図 11.3

11章 序 章

(パート I) 調査では、地域間の公平な開発という立場から、灌漑開発を調査した。この調査では、水田に於ける作付率が、公平さを測る尺度として用いられ、結果としてウィダス川流域の北東部(このあと「ウィダス拡張地区」と呼ぶことにする。)が、ウィダス川流域において、最も開発が遅れている地域の一つであることが判明した。

ウィダス拡張地区開発のために、クドゥンワラック川の貯水池と、950ヘクタールを対象とした灌漑開発計画を考慮したが、同計画はウィダス拡張地区の西半分を対象外としている。

今回のF/S調査では、ケタンダン川に新たに発見した貯水用地を開拓してウィダス拡張地区のすべての農地が、ダム・灌漑開発プロジェクトの受益地となるように考慮した。又、地域間の公平な開発という見地から、クドゥンワラック貯水池の周辺、つまりヌルユ地域を対象計画地区に組み入れた。付図1.1.1にウィダス拡張地区の位置を示す。

最終的に、対象となる農地と灌漑地区を総計すると次のようになる。

地 区	対象となる農地 (ha)	プロジェクトによる 灌漑地区(ha)
ヌルユ	128	122
レンゴン	1,398	1,328
トレテス	1,584	1,505
総計	3,110	2,955

※ 対象地区の5%は灌漑と排水施設で占められるものと考えられる。

プロジェクト地域にある村は以下の通りである。

ヌルユ郡 :ヌルユ

ゴندان郡 :バロンゲバング, ヌユン, クタワン, スンバークン,
クドゥングルー, ジャアン

レンゴン郡 :レンゴン, ジャティプンゴン, ジャグレグ, ヌサンギン,
ケタンダン, スパークップ, プラユンガン, スパースノ,
サワハン, バンジャルドオ

12章には、現況の農業と灌漑を説明する。尚、水収支を明確にするため、ウィダス川流域すべての水資源の評価を挿入する。13章では、地域間の公平な開発の見地にたつて、農業灌漑開発計画を提案する。14章では、流量推定、15章では、方法論、16章では、各代替案比較検討の条件と結果を示す。17章では、提案する灌漑計画を述べ、18章では、提案する計画の建設計画とスケジュールを示す。最後に、19章で提案する計画の評価を示す。20章では、運営維持計画を

説明する。

2章で述べたように、ウィダス拡張地区では、二つのプロジェクトが進められている。一つは東部ジャワ灌漑改修プロジェクト（E J I P），もう一つは東部ジャワ地下水プロジェクト（E J G P）である。

E J I Pは現在ケタンダン灌漑地区およびジュラング・ダダング灌漑地区の詳細修復設計を準備しており、情報によれば、修復の施行は1988年に予定されている。E J I P関係者と折衝した結果、改修工事後の灌漑施設は、当灌漑計画に組み込まれているものとする。ただし前者への投資は本報告書では計上しないものとする。

E J G Pは合計十個の井戸を掘削し、そのうち四個は使用中であり、六個はポンプを必要としている。E J G Pのもの他に、村所有の井戸が一つある。対象地域を合計すると448ヘクタールになる。この報告書では、井戸地帯は各自水資源をもって、当灌漑計画で推定する用水を必要としないので、井戸地帯は推定必要水量計算から除外し、従って便益計算も同様に取り扱う。しかしながら、当灌漑計画の完成の後には、表流水と地下水の共同使用が行なわれるであろう。共同使用を可能にするために、ポンプ費用を受益農民で賄うという行政上の問題を解決する必要がある。

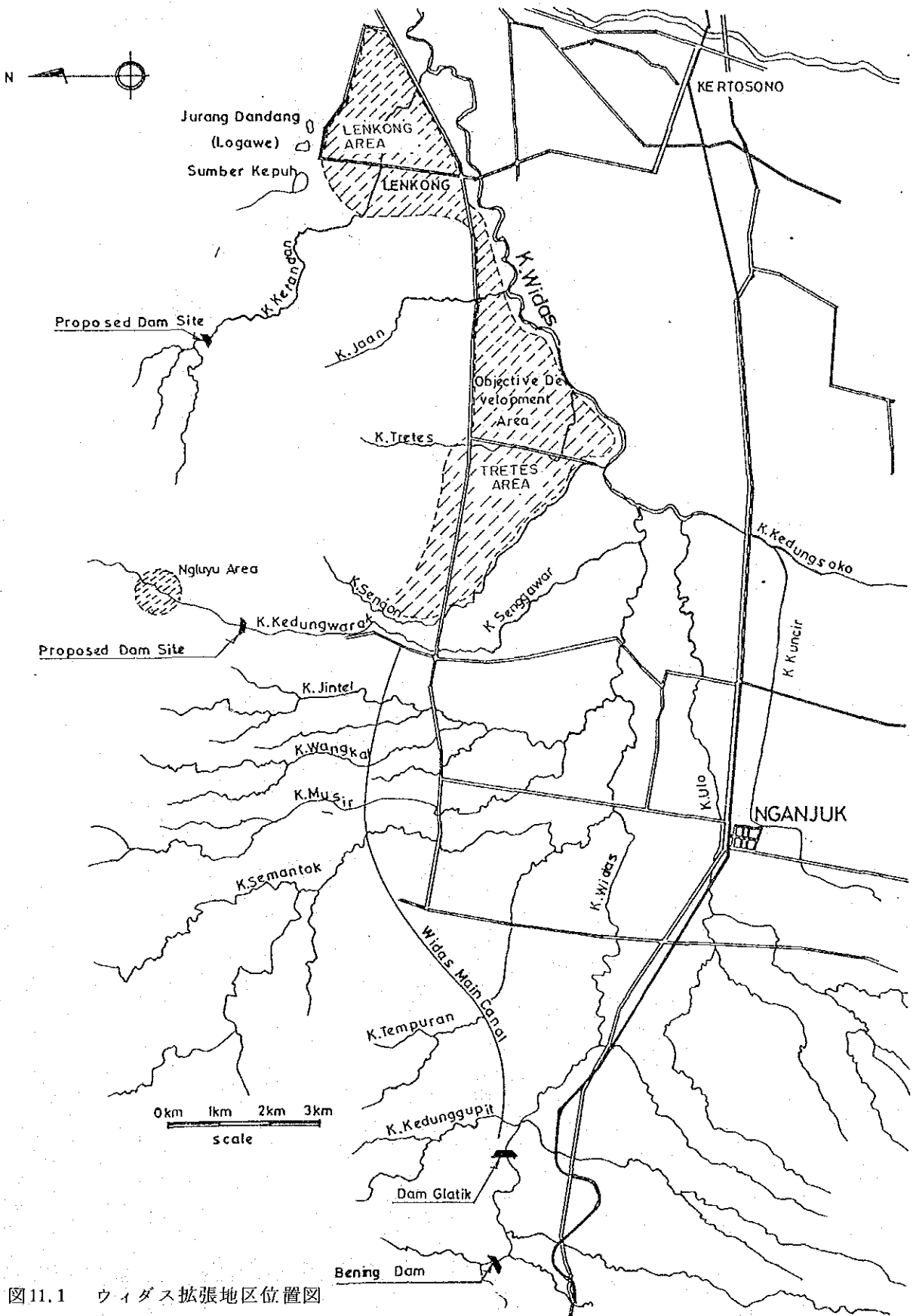


図11.1 ウィダス拡張地区位置図

12章 現況の農業と灌漑状況

	頁
12.1 序論	12.1
12.2 人口と経済活動	12.1
12.3 自然状況	12.1
12.3.1 気象	12.1
12.3.2 水質	12.1
12.3.3 土壌および土地開発可能調査	12.1
12.4 現況土地利用, 農家土地所有面積および小作形態	12.3
12.4.1 現況土地利用	12.3
12.4.2 農家土地所有面積と小作形態	12.3
12.5 営農技術および生産投入財	12.4
12.5.1 作付様式	12.4
12.5.2 営農技術および生産投入財	12.5
12.5.3 使役家畜	12.6
12.6 農作物単位収量と生産	12.7
12.7 農業技術普及組織	12.8
12.7.1 農業研究所	12.8
12.7.2 農業拡張事業	12.8
12.7.3 種子改良	12.9
12.7.4 BIMAS/INMAS プログラム	12.9
12.7.5 農園作物	12.10
12.7.6 農業協同組合	12.10
12.8 市場および農作物価格と農業経済	12.10
12.8.1 市場および農作物価格	12.10
12.8.2 農業経済	12.11
12.9 現在の灌漑施設	12.12
12.9.1 ウィダス流域	12.12

12.9.2	ウィダス拡張地区	12.13
12.9.3	ウィダス拡張地区の灌漑実施	12.14
12.10	ウィダス流域の現況水資源評価	12.15
12.10.1	方法論	12.15
12.10.2	評価	12.15

添付表

12.1	トレテス地区土壌の特徴	12.17
12.2	レンコン地区土壌の特徴	12.18
12.3	プロジェクト地区集落別土地利用	12.20
12.4	ウィダス拡張地区(2758ha)灌漑区現況作付面積および作付率	12.21
12.5	ゴンダンおよびレンコン郡作物平均単位収量	12.22
12.6	BIMAS資金下の農家数, および資金額	12.23
12.7	ウィダス川流域内におけるBIMASプログラム下の水稲作付面積	12.23
12.8	ガンジューク県米の需要供給	12.24
12.9	ウィダス拡張地区市場流通米	12.24
12.10	稲と米の経年価格変動	12.25
12.11	作物消費者価格(1984年)	12.25
12.12	ウィダス拡張地区現況農家経済(平均農家規模:0.45ha)	12.26
12.13	ウィダス川流域灌漑面積, 各灌漑区分	12.27
12.14	現況における水路の長さ, 水路密度	12.28
12.15	ウィダス拡張地区内管井の特徴	12.29
12.16	取水流量および灌漑必要水量の比較(1/6) - (6/6)	12.30

添付図

12.1	ゴンダン地区土壌および土地開発可能地区	12.36
12.2	レンコン地区土壌および土地開発可能地区	12.37
12.3	ウィダス拡張地区現況作付体系	12.38
12.4	農業技術普及組織(ガンジューク県)	12.39
12.5	農業共同組合組織図	12.40

12.6	ウィダス川流域灌漑ネットワーク	12.41
12.7	ウィダス川流域灌漑組織	12.42
12.8	ウィダス川流域管井分布図	12.43

12章 現況の農業と灌漑状況

12.1 序 論

本章では、ウィダス拡張地区の現在の農業状況を述べる。記述は、農業をめぐる自然環境、栽培技術、生産投入財、作物の収穫と生産、農家土地所有面積と小作形態、マーケティング、農業技術普及制度と現況下の農業経済におよび、詳細なデータは附属書6に示す。

ウィダス拡張地区の灌漑状況は、その現状を明確にするため、ウィダス川流域と別の地区との比較によって述べる。

12.2 人口と経済活動

ウィダス拡張地区の人口は、国勢調査によると、1980年に45,487人で、ウィダス川流域の4.4%にあたる。平均人口密度は、スパークアップ村において、1㎢当たり147人から403人で、サワハン村では1,398人で、ウィダス川流域の平均人口密度（1㎢当たり705人）と比べるとかなり低い。

ウィダス拡張地区の経済は殆ど農業部門に集中しており、農業部門に従事する人口は1980年に15,831人で、全労働人口の約90%に当たる。内訳は、12,055人の自作農と、3,776人の小作農である。

上記に関する村レベルのデータを附属書6に示す。

12.3 自然状況

12.3.1 気 象

ウィダス拡張地区の気象は熱帯モンスーン地域に属し、気象状況は表15.1に示す。農耕学の立場から言えば、日照時間が十分で、気温が高いために、雨量分布の他には、ほとんどすべての熱帯作物を育てるのに束縛はない。降雨は雨季に集中しており、乾季には、稲のような作物は灌漑なしではよく育たない。

12.3.2 水 質

水質を灌漑使用に対し評価するため、ウィダス拡張地区の河川、および井戸から、21の水のサンプルを集め、ブラビイジャ大学の地質学科で分析した。

ウィダス拡張地区の水は、アメリカ政府農水省によって定義された、灌漑用水の分類（農業便覧60）によれば、C1-S1、およびC3-S1に属し、附属書6に示すように灌漑用水として使用可能範囲内にあるとの結果が出た。

12.3.3 土壌および土地開発可能調査

土壌および土地開発可能調査およびテストをブラビイジャ大学がレンコン地区1,600ヘクタール、ゴンダン地区7,500ヘクタール、合計約9,100ヘクタールの地域にわたって行った。調査手順および土壌分類の詳細、土地開発可能性は附属書6に示す。

1. 土壌分類

ウィダス拡張地区の土壌分類には、アメリカ農務省の土壌分類7次案を用いる。調査地区の土壌は、各層ごとに、熱帯黒色土壌、層分化のやや発達した未熟な土壌に分類され、アメリカ農務省土壌分類7次案（アメリカ農務省農業便覧№436）に基づいて、これらの土壌の特徴を附属書6に示す。

調査地区の土壌は副次分類上では6つに分類され、大土壌群中では、7つに分類され、さらにサブ・グループ中で、7つに分類される。農業と灌漑調査用としてトレテス地区の土壌地図16枚と、その他土壌地図10枚を土壌系統と土壌群域別に作成した。各地図の特徴と地域は、表12.1、12.2に示し、各土壌地図の区分を付図12.1および12.2に示す。

2. 土地開発可能調整

ウィダス拡張地区の土地開発可能分類としては、稲作のための日本土地分類基準が特別に工夫されており、また、その分類基準が、可能性調査の段階で、土地開発可能性の評価として十分に詳細であるという理由で用いる。日本の方式では、以下に示すように、土地開発可能性評価として、13の要因がある。

1. 表土の厚さ
2. 有効土壌深度
3. 表土の砂利
4. 耕作容易度
5. 浸水状態下の浸透性
6. 酸化還元電位性
7. 土地の湿性（畑地作物のみ）
8. 肥沃度
9. 栄養物の内容
10. 危険度
11. 危険頻度
12. 傾斜度（高地作物のみ）
13. 侵食

それぞれの用因の基準程度を、附属書6に示す。

土地開発可能調査結果は、付図12.1、12.2に示し、それを以下に要約する。

トレテスおよびレンコン地区の調査地区における、生産可能性は、主に稲のクラスⅡからなり、制約要因としては含窒素栄養物(n)、耕作容易度(p)、事故（洪水）頻度がある。

二次作物については、土地の生産可能性はクラスⅢおよびⅡと考えられ、制約要因は土地の湿性、耕作容易度、および栄養物の内容で、そのうち土地の湿性および耕作容易度は灌漑の適用によって改善される。

12.4 現況土地利用，農家土地所有面積，および小作形態

12.4.1 現況土地利用

ウィダス拡張地区に関連した村の土地利用は，(i)群レベルの役所からの土地利用情報，(ii)縮尺2,500分の一の地形図，(iii)航空写真を基に調査し，さらに，フィールド偵察調査によってチェックした。

ウィダス拡張地区を，水田，畑地，農家私有地，定住地，森林，および道路，河川その他に区分し，現況土地利用を表12.3に示し，以下にそれを要約する。

	区域(ha)	比率(%)
水田	2,972	27.1
畑地	675	6.2
農家私有地	293	2.7
定住地	412	3.8
森林	6,361	58.0
その他	241	2.2
計	10,954	100.00

水田と畑地を含む農地は，3,647ヘクタールにのぼり，プロジェクト地区全体の33.3%に当たる。水田は，(i)四つの灌漑地区からなる2,758ヘクタールの灌漑地区，(ii)214ヘクタールの非灌漑水田を含む。

畑地は，クドゥン山山麓に位置しており，定住地と農家私有地は平野部に散在する。

12.4.2 農家土地所有面積と小作形態

収集データによれば，1983年における農地平均所有面積は，0.36ヘクタールの水田と，0.09ヘクタールの畑地を含めて0.45ヘクタールと測定され，ウィダス拡張地区における8つの村は，次のように分割される。

	小作農数	%
0.25 ha以下	709	27.9
0.26 - 0.50	834	32.8
0.51 - 0.75	533	20.8
0.76 - 1.00	170	6.7
1.01 - 1.50	173	6.8
1.51 - 2.00	72	2.8
2.01 - 2.50	27	1.1
2.51 ha以上	27	1.1
計	2,545	100.0

61%の農民が自分の所有地を、24%が所有地および借農地を運営し、15%が借農地のみで農業に従事していることを示す。小作形態は、現金貸借と、作物分配システムの両形態で、その地区における現金貸借のレートは年間1ヘクタール当たり、350,000ルピアである。

12.5 栽培技術および生産投入財

12.5.1 作付様式

栽培技術および生産投入財の調査は、(i)農民のインタビュー調査、(ii)農民事業事務所からのデータおよび(iii)ガンジユクの灌漑事業事務所からのデータに基づいて実行する。

ウィダス拡張地区の主要作物は、稲、タバコ、砂糖きび、および、大豆、とうもろこしなどの二次作物で、これらは水田に育つ。稲は主に雨季に育ち、乾季に栽培する稲はわずか5%である。タバコと二次作物は雨季作の稲の収穫後乾季に続けて栽培される作物であるが、砂糖きびは年間通して栽培される。キャッサバ、さつまいも、ピーナッツ、グリーン・ビーンは一般に畑地で栽培される。

作付体系や耕作地域等の農業条件は、雨量、雨量分布、および灌漑用水量に影響され、この調査では、1981年より1984年までの四年間の平均的データを、現状評価として取り扱う。

ウィダス拡張地区の水田の現在の作付体系を付図12.3に説明する。それぞれの作物の作付面積はウィダス拡張地区に関係した四つの灌漑地区のそれぞれの作物の作付率にもとづいて評価する。詳細は表12.4に示し、以下のように要約される。この四年間の平均作付率は17.1%である。

	面積(ha)	作付率(%)
水稲	2,707	87.1
乾季水稲	269	8.6
とうもろこし	761	24.5
大豆	709	22.8
砂糖きび	102	3.3
タバコ	775	24.9
計	5,323	17.1

ウィダス拡張地区に於ける作付率は、以下に示すようにウィダス川流域の他の地域と比べて最も低い。

拡張地区を除くウィダス北部	228%
ガンジユク灌漑管轄下ウィダス南部	251%
クディリ灌漑管轄下ウィダス南部	237%

12.5.2 営農技術および生産投入財

(a) 稲

稲の作付体系は、地域に於ける、灌漑用水および労働力の有効性によって左右される。水稲は普通12月から1月にかけてのモンスーンの開始時期に植えられ、3月から4月にかけて収穫する。乾季水稲は4月に植えられ、8月に収穫される。ウィダス拡張地区では、農水事業所が、改良高品種であるIR-36を推薦しており、ほぼすべての水田に取り入れられた。IR-36は早生の高品種で、倒伏とイネ萎縮病に強い。農水事業所より配給された稲もみが大部分使用され、前年の収穫より選別された種もみは、小規模に使用されている。現在の作付密度は、1平方キロ当たりの成育地区が、200~700平方メートルで、平均すると340平方メートルで、水田の3.4%に相当する。

種まきから収穫までの農作業は、人手によって行われ、農機具は一般的に使われていない。耕起、砕土、代掻きなどの整地作業は、一般的に二頭の役牛または水牛によって行なう。移植法が一般的で、じか蒔きは一般的でない。除草はふつう、二度、移植後14日~20日の時期と、25日~30日の時期に行う。灌漑用水は、耕作時期から穂結期にかけて、10日から20日の休止期間を置いて供給するが、常に適時に適量配給されているわけではない。中間期の排水施設は、地区では広域にわたって用いられる。肥料は2回に分けて投入され、2回目は補肥の段階である。殺虫剤は噴霧器によって、少なくとも2回ないし3回は撒く。しかしながら農業従事者へのインタビュー調査の結果によれば、肥料および農薬は、適時に適量使用されているわけではなく、効果的でない。稲の取り入れには鎌を使い、アニアは一般的でない。また脱穀は水田で行い、庭先で稲を乾燥した後は、75kgあるいは108kgの麻袋、またはその他の容器に詰める。しかしながら、包装された稲の水分は時により14%以上にのぼり、砂利等の不純物が含まれ、そのため米の質が悪くなる。これらの袋および輸送用容器は、精米所に運ぶ。一ヘクタールの当りの平均投入量は以下の通りである：種もみ42kg、尿素300kg、TSP130kg、殺虫剤3.7ℓ、必要労働投入量は一日当たり229人で、整地作業のための使役家畜投入量は21頭である。

(b) とうもろこし

とうもろこしは主要な二次作物の一つであり、灌漑なしで育つ。作付面積は耕作地区の40~50%に相当し、水稲および乾季水稲収穫のすぐあとに植える。初期のとうもろこしは、四月に植え、六月に取り入れ、二度目の植付け時期は場所に左右される。一般的には二期目のとうもろこしは七月から八月に植えられ十月から十一月に収穫される。

現地品種である“Ganjak Kodok”は現在広く作られており、高品種は早魃に弱いため多収性にもかかわらず、現在の灌漑のない状況下では、安全性がないためと、土壌中に含まれる

水分が低いため、育たない。整地は役牛によってなされ、肥料は補肥の際、2度施す。害虫および病害駆除には、ダイアジノンおよびアゾドリンを使い、除草は補肥の前に行なう。一ヘクタール当りの農業投入財の平均推定投入量は以下の通りである：種子26kg、尿素100kg、TSP65kg、殺虫剤1.8ℓ、必要労働投入量は一日当たり75人であり、整地のための使役家畜投入量は19頭である。

(c) 大豆

大豆は二度植えられ、一回目は七月に収穫する水稻の後作として四月に植え、二回目は十月に収穫する乾季水稻の後作として、八月に植える。灌漑用水は供給されず、早生の Lung Gepak が主要品種であり、No29は部分的に栽培している。播種は耕起せずに主に穴播き法によって行なわれ、点播はわずかな地区のみでしか行なわれない。これらの種子は農水事業所あるいは会社より購入する。肥料は補肥として一回ないし二回施される。小数の地区では点播の場合木肥が施される。病虫害駆除は大豆の場合最も重要な作業であり、殺虫剤散布は背のう形噴霧器により三ないし五回行なう。生産投入財の平均投入量は以下の通りである：種子53kg、尿素43kg、TSP68kg、殺虫剤7.4kg、必要労働投入量は一日当たり67人である。

(d) 砂糖きび

砂糖きびはウィダス拡張地区に於ける重要な作物であり、主要品種として、P-S41、P-S56、BZ132、PZ142、POJ2878、およびPOJ3016があり。生育期は14~19ヵ月で、播種から採収まではほとんど人手で行なう。生産投入財の推定投入量は、一ヘクタール当たり、22,500稔、TSP150kg、流安450kg、農薬30ℓで、必要労働投入量は620人である。

(c) タバコ

タバコも当地区に於いて重要な作物であり、最も主要な品種はNC2514である。栽培は灌漑なしで行い、タバコは一般に六月に植付け、10月に採収する。播種より採収の農作業は人手によって集中的に行い、補肥は広く行われ、3回施される。除草は、播種後20日の時期に1回行なわれ、病虫害駆除は一般に2回から3回行なう。1ヘクタール当りの生産投入財の平均投入量は窒素55kg、殺虫剤2.2ℓである。

12.5.3 使役家畜

使役家畜として、役牛および水牛を使い、統計によれば、ウィダス拡張地区には過去役牛3,744頭、水牛384頭があり、これらの数字には大きな変化がないと推定する。これらの、一農家当りの使役家畜頭数は、0.47頭になる。一般に整地は二頭の役牛あるいは水牛の組み合わせで行われ、整地作業は平均4人以上の労働者の協力を必要とする。

12.6 農作物単位収量と生産

現状下の作物単位収量はガンジュク県の農水事業所より入手した郡レベルの生産データに基づいて推定する。下図に示すように、ウィダス拡張地区の単位収量は主に年間降水量、灌漑用水量、病虫害による不測の被害により変動するため1979年から1983年にわたる5年間の平均評価により推定する。詳細は表12.5に示すが、単位収量は一般に低い。

	単位：ton/ha				
	稲	とうもろこし	大豆	砂糖きび	タバコ
ゴندان	4.41	2.29	0.68	-	2.89
レンコン	4.29	1.97	-	-	2.90
平均	4.38	2.23	0.68	56.9	2.89

情報源：ガンジュク県統計書

注：単位収量=生産高/作付面積

△1：二年間の平均（1982，1983年）

さらに現況における水稻単位収量を明確にするため、品質調査が、稲の水分および不純物がどの程度の割合で含まれているか品質調査を行った。結果は下記の通りである。

サンプル番号	収穫時の		水分除去後		水分・不純分	水分+不純物
	もみ (g)	損失水量 (%)	のもみ (g)	不純物 (%)	除去後のもみ (g)	の割合 (%)
I	1.457	15.2	1.218	11.1	1.083	24.6
II	1.526	14.7	1.302	11.7	1.150	24.6
III	1.531	12.5	1.339	8.7	1.223	20.1
平均		14.1		10.5		23.1

注：品種：IR-36

標本抽出：ジャグレクおよびレンコン村，1985年8月

上記の表に示すように、稲の含水量および不純物は、不純物10.5%，含水量14.1%で、水分・不純物除去後のもみの実際の単位収量は、一ヘクタール当り3.91トンとなる。

稲の単位収量の低さは、下記に示す項目が原因と考える。

1. 必要時における灌漑用水不足
2. 作付密度が高い
3. 不必要時での窒素肥料散布

4. 磷酸肥料およびカリ質肥料の不足
5. 不適当な農薬使用
6. 不適切な除草管理
7. 稲の生育中間期に於ける不十分な水田乾燥

二次作物に関しても、単位収量は、(1)灌漑なしの栽培、(2)肥料および農薬の低い投入量、(3)農薬および肥料の不適当な散布、(4)高品種の不使用、という理由により低い。

ウィダス拡張地区の農産物収穫高、単位収量を下記の表に示す。

作物	作付面積(ha)	単位収量(ton/ha)	生産高(ton)
1. 稲	2,976	-	11,634
- 水稲	2,707	3.91	10,584
- 乾季水稲	269	3.91	1,050
2. とうもろこし	761	2.23	1,697
3. 大豆	709	0.68	482
4. 砂糖きび	102	56.9	5,803
5. タバコ	775	2.89	2,240

12.7 農業技術普及組織

12.7.1 農業研究所

インドネシアでは、農業研究活動は西部ジャワのポゴールにある中央研究所に集中し、同研究所は全インドネシアに6つの出張所をもつ。それらは東部ジャワ、中央部ジャワ、西部スマトラ、北部スマトラ、南部カリマンタンおよび南部スラベシに位置する。

それぞれの出張所の主な活動は、中央研究所の指導監督のもとに、実験事業を行うことで、一例として、稲、とうもろこしなどの主食穀物の推薦新品種生産がある。出張所はまた、それぞれの出張所の管轄区に散在する農業試験場を通じて、農業従事者より、農業技術問題に関する情報を収集する。上記の調査に基づき、促進された新しい活動および改良農業技術を中央研究所に報告する。東部ジャワの出張所はマラン市の近く（Kendalpayk町）にあり、プロジェクト地区およびその周辺には農業試験場はない。

12.7.2 農業拡張事業

インドネシアに於ける農業拡張事業は、農業省の農業教育・訓練専門機関（BPLPP）の設立によって強化する。

フィールドレベルの農業拡張事業の下部組織として、政府は県レベルおよび郡レベルの農業拡張事業（Balai Penyuluhan Pertanian/BPP）を創設した。農業拡張事業の機能は、拡張プログラムの準備、同事業従事者のトレーニング、中央研究所およびその他の研究所からの推薦農

業技術および農業情報の提供、農民を対象として作物の量および質を向上させる為の教育である。県レベルの農業拡張事業で現存する組織を付図12.4に示す。

県の農業拡張事業の本部は、ガンジュク市にあり、農業拡張事業はBPP所長が指導し、農業拡張専門委員(PPS)一人と、二人の農業拡張指導者(PPM)によって補佐される。

ガンジュク県には、六つの地域農業拡張事業があり、BPP所長および二人の農業拡張指導者に指示され、それぞれの地域農業拡張事業は地域農業拡張事業活動地区(WKBPP)をもつ。

地域農業拡張事業の下には、十人の野外拡張員(PPL)がおり、一人の野外拡張員の下に十六人の主要農業従事者がおり、それぞれの主要農業従事者には、十人から二十人の農業従事者を割り合っている。

ウィダス拡張地区には、ゴンダン郡パロンゲバング村に地域農業拡張事業があり、パロンゲバングの地域農業拡張事業は3つの郡、10の地域農業拡張事業活動地区、36の村、水田10.048ヘクタール、農民22,943人にわたる。

12.7.3 種子改良

インドネシア政府は優良種子の適時配布の改善に重点を置き、国家主体の種子改良プロジェクトIおよびIIを実行している。これらのプロジェクトによってインドネシア種子協会(NSC)および、高品種の生産検定、配布のための種子管理および検定事業を業務とするSCCSという組織を創設した。それによって、組織的な種子増殖および手順が拡張し、高品種の適時配布が改善された。

BIMAS/INMASのプログラムによれば、種子は、直接あるいは郡ごとにある農業組合(KUD)を通して、採種栽培者に届く前に、いくつかの増殖時期を経る。SCCSは種子の品質検定を業務としている。

12.7.4 BIMAS/INMASプログラム

BIMAS/Bimbingan Massal(食糧自給のための集団ガイダンス)およびINMAS/Intensifikasi Massal(集団強化)プログラムは、インドネシア政府によって、1963年から灌漑地区で促進されている。BIMASは、一括資金援助に基づく食糧用作物栽培強化でINMASは、資金援助なしの食糧用作物栽培強化である。

BIMASプログラムには、ヘクタール当りの稲と二次作物のための一括資金供与があり、稲のそれは、A、B、Cの三種類の資金貸付がある。1984~1985年度の一括資金貸与を付図6に示す。全ての一括資金貸与の利率は一年当たり1%で、貸与期間は、最低1ヶ月、最高7ヶ月である。BIMASプログラムの運営は、インドネシア人民銀行の運営下であり、インドネシア人民銀行の下部組織である(Bank Rakyat Indonesia Unit Desa)を通して実施している。ガンジュク県のインドネシア人民銀行の支店は21の出張所をもち、そのうち二つはレンコン

とゴンダンにある。ガンジュク県、レンコンおよびゴンダン郡の BIMAS プログラム下の総農民数を表12.6に示す。1984/1985年度に於ける BIMAS/INNAS プログラム下にある水田面積は2,478ヘクタール、二次作物が1,334ヘクタールで、一方水稲の作付面積は3,000ヘクタール、二次作物は1,852ヘクタールで、表12.7に示す通り BIMAS/INNAS プログラムはよく普及していると言える。

12.7.5 農園作物

現在、農園作物の生産は、P4（農園作物開発プロジェクト）およびPRPTE（輸出作物振興プロジェクト）から構成されているUPPプログラムを通じて生産を促進している。UPPプログラムの主要な目的は、技術およびマーケティングの専門知識、またKUDを通じて一括資金を農業従事者に貸与することである。

プロジェクト地区に於ける主要な農園作物はタバコと砂糖きびであるが、タバコの実産は民間との契約を通じてタバコ会社によって支援されているので、プロジェクト地区のタバコは、P4プログラムには含まれない。

砂糖きび強化プログラムに関して言えば、P4プログラムはさらにTRIS（水田に於けるプログラム）とTRIT（畑地に於けるプログラム）に分けられ、プロジェクト地区では、TRITプログラムを砂糖きびの生産開発として取り上げる。TRITプログラムの資金の流れを付図6に示す。資金はKUDを通じてインドネシア人民銀行より農業従事者に貸与し、プロジェクト地区に於いて生産された砂糖きびは全てレスタリという砂糖精製工場（官営工場）に送り、砂糖を生産する。

12.7.6 農業協同組合

農業協同組合（BUUD/KUD）は、1973年11月4日付、大統領布令に従って設立した。BUUD（Badan Usaha Unit Desa/Village Unit Executive Body）はKUD（Koperasi Unit Desa/Village Unit Cooperative）の前進で、これはBUUDが機能的に昇格できると認定されたときに、BUUDはKUDになることができ、政府より供与された資金を利用することができる。政府のBUUDおよびKUDの設立の目的は、特に、主食作物に於ける農産物の増加を目的とし、農業従事者に農産物市場を確認させ、最終的に農業従事者の生活レベルを引き上げることである。

プロジェクト地区ではゴンダン郡、レンコン郡、ヌルユ郡に3つのBUUD/KUDが存在し、共同精米所と22の私設精米所の他に3つの精米所と4つの貯蔵庫がある。

12.8 市場および農作物価格と農業経済

12.8.1 市場および農産物価格

プロジェクト地区に於ける主要な市場農産物は米で、プロジェクト地区には3つの米の流通経路、すなわち農民から直接地域市場、仲買人、KUD、という経路がある。農民が生産した

余剰米は一般にKUDあるいは仲買人に売る。KUDによって貯蔵された水稲は精米の後Dologに売られ、仲買人によって集められた米は卸売業者に売られる。

表12.8はガンジユク県の米の需要供給を示す。他地区へ売られる米は、外領行き、スラバヤに於て消費される米（政府関係用精米）、ガンジユク県外の東部ジャワで消費される米からなる。ガンジユク県は需要供給の状況に関しては、余剰地区で、米の平均消費量は年1人当たり約135kgである。

表12.9はプロジェクト地区に於ける米の需要および供給を示し、ガンジユク県に於いては余剰米があるが、プロジェクト地区に於いてはやや不足気味であると推定する。

表12.10はもみがらつきイネと米の経年価格変動を示す。もみがらつきイネと米は、1980/81年度より1985/86年の間にそれぞれ9.5%、10.2%上がっており、生産者価格の上昇率より消費者価格の上昇率の方が高い。現況の農家経済調査に使う農産物および生産投入財の価格は、1984年度の地域市場価格の月平均に基づき、それを表12.11に示す。

12.8.2 農業経済

農家経済調査はプロジェクト地区における、現在の農家の財務状況を示し、農家平均土地所有面積は、プロジェクト地区の社会経済状況に関する統計データをもとに、0.45ヘクタールと推定した。平均的規模の農家の農家経済は表12.2に示し、下記のように要約される。

項目	額 (10 ³ Rp)
I 総収入	705
- 農業収入	425
- 非農業収入	280
II 支出	696
- 農業生産費	206
- 生活費	490
III 収支 (I - II)	8

農家経済調査の特徴は下記のように要約する。

- (1) 米生産による農業収入は総農業収入の65%を占め、畑地よりの農業収入は僅少である。
農園作物としては、砂糖きびが、タバコに比べて利潤が多い。
- (2) 一農家当りの家畜収入は、総収入に於いてかなりの割合を占め、非農業収入の占める割合は低い。
- (3) 生活費は支出のうち大きな割合を占め、総支出の70%を占める。
- (4) 収支は極端に低く、プロジェクト地区の農民の財務状態は生存維持限界上にあると言える。

12.9 現在の灌漑施設

12.9.1 ウィダス流域

灌漑事業の登録によれば、流域の総灌漑地区は45,126ヘクタールで、ウィダス北部地区の13,799ヘクタールを含む。ウィダス北部地区はクドゥン丘陵に源を発する支流とともに、ウィダス本流およびブニン貯水池より灌漑用水を引き、ウィダス南部地区はウィリス山に水源をもつウィダス支流より引く。ワルジェエン-クルトソノ地区は、ムリチャン堰およびその他の取水口を通じてブランタス川より直接灌漑用水を引く。

ウィダス流域の灌漑網を付図12.6に示す。

東部ジャワ州の灌漑組織構造は、スラバヤ灌漑局、灌漑管区、灌漑局、灌漑課、灌漑区という5つの上層部から末端までの組織により構成される。灌漑地区は最終的に灌漑施設の運営維持を行う組織であり、1人の視察官(Jura)と何人かの水門操作員がいる。

ブランタス流域はスラバヤ灌漑局の下で、組織的に4つの灌漑管区に分かれ、ウィダス流域の灌漑地区はクディリ灌漑管区に所属する。ウィダス流域のほとんどの灌漑区は、ガンジユク灌漑局が管理するが、ウィリス山麓に位置するいくつかの区はクディリ灌漑局が管理する。

ガンジユク灌漑局は19の灌漑地区に分けられ、最も大きい灌漑区はワルジェエン-クルトソノ灌漑区で、1つの灌漑局が管理する平均面積は2,058ヘクタールである。クディリ灌漑局は6つの灌漑区に分けられ、平均管理面積は1,009ヘクタールである。表12.6に地区分割を示す。また表12.7にウィダス川流域の灌漑組織構造を示す。

灌漑区は灌漑局の運営維持程度によって、下記のように3つのグループに類別される。

テクニカル : 三次水路の取水口までの用水分配は灌漑局が管理。

セミ・テクニカル : 幹線水路を灌漑局が管理。

非テクニカル : 灌漑局の管理なしに農業従事者が用水を使用。

表12.3に示すように、テクニカル灌漑区はウィダス川流域に約37,200ヘクタールあり、総面積の82%におよぶ。

以下に地区別の灌漑面積当たりの水路密度を示す。

		計			
1.	ウィダス北部	11,636	329	1,814	13,779
2.	ウィダス南部	12,226	2,497	3,258	12,981
2-1	ガンジユク灌漑局	8,784	1,206	1,934	11,924
2-2	クディリ灌漑局	3,442	1,291	1,334	6,057
3.	ワルジェエン-クルトソノ	13,336	—	—	13,366
	計	31,228	2,826	5,072	45,126

灌漑施設に関しては、現場調査を行い、それぞれの灌漑地区の人工水路の長さは、表12.4に示すように、灌漑局から入手したデータに基づいて調査した。人工水路密度は、地区中で、ガンジユク灌漑局が最も高く、1ヘクタール当たり84mである。ワルジャエンークルトソノーベスリ地区は1ヘクタール当たり59mで、4番目はウィダス拡張地区を除くウィダス北部地区であり、人工水路密度は1ヘクタール当たり37mである。最後はウィダス拡張地区で1ヘクタール当たり17mである。ウィダス流域のほとんどの人口水路はライニングされていない。

すべての地区に於いて幹線水路および二次水路は比較的良好に維持されているが、三次水路および四次水路では、兩岸にところどころ小規模の亀裂がある。また、量水計測器の多くは設置されていないかあるいは老朽化しており、十分に機能していない。

水路密度の点では、ウィダス南部地区のほとんどの灌漑区は直接末端水路より配水されているが、ウィダス拡張地区ではあぜを通じた田越し灌漑を余儀なくされている。

地表灌漑の他に、地下水灌漑も行われ、その管井はP2ATによって、地域的に開発されており、あるいは開発される予定である。分布は表12.8に示す様に、ウィダス拡張地区とともに、ウィダス南部地区にかたよっている。

12.9.2 ウィダス拡張地区

表12.6はウィダス拡張地区の位置を示し、対象地区はトレテス、ケタンダン、スンブクプ、ジュランダダングの4つの灌漑地区よりなる。トレテス灌漑地区はゴندان灌漑課に所属し、その他は、レンコン灌漑課に所属する。灌漑局に登録された各灌漑地区の灌漑面積は下記の通りである。

トレテス	1,360 ha	
ケタンダン	766 ha	
スンブクプ	135 ha	レンコン地区
ジュランダダング	496 ha	
計	2,757 ha	

トレテス地区はクドゥン丘陵に水源をもつウィダス川の支流およびP2ATによって開発された管井から配水される。灌漑に使われる主な支流は、西方からのセンゴン川、トレテス川、スンブラグン川で、総集水面積は11.5km²である。トレテス地区の東部を流れる。ジャン川は、灌漑に使用されていないが、この川は約10km²の流域をもつ、センゴン川、スンブラグン川には、合計貯水容量0.59×10⁹ m³のため池がある。

表12.8に示す通り、トレテス地区には、10個の管井があり10個のうち5個はすでに完

成し、残りはポンプ装置の設備を待つ。P2ATの情報によれば、ポンプ装置は本年度中に設置される予定である。管井の特徴を表12.15に示す。総灌漑面積は402ヘクタールで、帯水層が未発達のため、地下水灌漑拡張の可能性はほとんどない。

トレテス地区の水路密度は12m/haのみであり、灌漑は通常雨季にはあぜを通じて田越し灌漑が行われ乾季には、人手で浅井戸から畑に灌漑用水を配給している。

ケタンダン地区はトレテス地区とほぼ同じ状況で、水源はケタンダン川、その流域面積は22.2km²である。灌漑流量は雨季には、平均0.25m³/秒であるが、乾季には、灌漑地区に比べて極端に低い(表12.13参照)。P2ATによって建設された管井は、ポンプ装置設置後、まだ使用されておらず、灌漑地区は45ヘクタールと推定され、全灌漑地区の約5%でしかない。水路密度は1ヘクタール当たり31mである。

スンプクブ地区は貯水容量が 1.32×10^8 m³である大きなため池が、灌漑地区135haに貢献しており、ウィダス拡張地区の灌漑区の中では最も配水状況がよい。水路密度は32m/haで、灌漑施設はよく維持されている。スンプクブ近辺では稲の二期作が広く普及している。

ジュランダダング地区には、ロガヴェ湖およびスンプソノ湖があるが、総貯水量は 0.21×10^8 m³で、乾季の作物栽培には不十分である。水路密度は1ヘクタール当たり8mである。

全体として現在の灌漑の制約条件を下記のように要約する。

(1) 灌漑面積に比べて利用できる水量は非常に少ない。

(このことは12.10で論じる。)

(2) 灌漑用水を有効に使うには、水路密度が不十分である。

(3) 乾季灌漑実施は、人手によって水を運搬するため、多大な労働力投入を必要とする。

項目(1)の制約の解決は帯水層の未発達により地下水資源が限られているため、ダム建設による水資源の開発を必要とする。項目(2)および(3)は、特に農家レベルの灌漑施設供給と、灌漑施設運営維持の補強および改善に期待するものとする。

12.9.3 ウィダス拡張地区の灌漑実施

前記のように、ウィダス拡張地区は雨季の稲の栽培、および乾季の二次作物栽培にも水資源が不十分である。

インタビュー調査によれば、雨季には、ウィダス支流より配水した水は、引き続き貧弱な灌漑施設を通して水田および畑地に配水し、番水灌漑は実施されていない。稲が水を必要とするため、台風時期の河川水も、人工洪水による代掻きによって使用する。

灌漑は、水路施設の不足により、アゼが通っている農地より下流の農地へと実施する。Jarú と呼ばれる視察官へのインタビュー調査によれば、乾季には、日ごとに番水灌漑が実施される。しかしながら、ほとんどの地域で表流水は利用できず、灌漑用水は浅井戸より供給する。この方法は広域にわたって人力によって行われる。

12.10 ウィダス流域の現況水資源評価

12.10.1 方法論

水資源としては表流水と地下水があり、利用可能な表流水は河川、取水口の流量、および灌漑施設によって左右される。乾季には、河川水のほとんどを取水口より取り入れるが、取水口を通った後の河川水は取るに足らぬ量となる。雨季には洪水が起こり、洪水流量は、排水路区間では、河川勾配が急であることおよび川幅がせまい理由で急速に流れ、灌漑用取水堰の取水能力をこえる流量になり、しかも洪水は短期間であるため、洪水流量はほとんど取水堰から取り入れることができない。このように、利用可能な流量はほとんどが、基低流で、これは取水能力を越えており、余剰水を使うことができない。つまり、余剰水は利用可能な水資源でない。逆に、基低流が取水能力より低ければ、基低流は利用可能な水資源であり、取水堰より取り入れられるものとする。すなわち、流量はほとんど利用可能な水資源と考える。利用可能な地下水は管井より揚水する。上記のことを考慮に入れ、取水流量および揚水流量はウィダス流域では下記のように水文学的に区分され、それぞれの灌漑地区の現況の作付体系に基づく推定灌漑用水必要量と比較する。

ウィダス南部、クドゥン低流域

ウィダス南部、クンチールーウロ流域

ウィダス北部、ウィダスおよび北支流流域

ウィダス拡張地区

当調査に使用したデータはすべて附属書7の7.1に記載する。

12.10.2 評価

予測結果は表12.6に示し、下記のように要約する。

地 区	年 度	雨 季			乾 季		
		取水流量 (I)	必要水量 (II)	I-II	取水流量 (I)	必要水量 (II)	I-II
クドゥンソコ流域	1981	6.00	4.02	1.98	1.41	4.30	-2.89
	1982	6.70	5.65	1.05	1.94	5.47	-3.53
	1983	6.86	2.93	3.93	2.68	5.25	-2.57
クンチールーウロ流域	1981	4.16	3.70	0.46	1.71	3.11	-1.40
	1982	4.17	3.51	0.66	1.19	3.87	-2.68
	1983	4.41	2.23	2.18	1.71	3.98	-2.27
ウィダス北部	1981	4.38	3.82	0.56	1.30	2.50	-1.20
	1982	4.21	3.22	0.99	0.90	3.86	-2.96
	1983	4.74	1.37	3.37	2.42	3.33	-0.91
ウィダス拡張地区	1981	0.19	1.05	-0.86	0.07	0.85	-0.78
	1982	0.65	0.86	-0.12	0.12	0.72	-0.60
	1983	0.60	0.57	0.03	0.18	0.62	-0.44

これらの結果は、ウィダス拡張地区を除いては雨季には畑地灌漑に十分な水資源があるが、乾季には、すべての灌漑地区が水不足に悩む。上記の結果および現地調査に基づけば、乾季には灌漑用水供給は稲作に集中し、二次作物はほとんどの地区で灌漑なしの状況下にある。ウィダス拡張地区は雨季でさえも水不足という不利な条件下にあり、雨季に栽培する稲は、この時期の硬水に頼っている。乾季には水不足はさらに深刻で、二次作物は、雨季の間に土壌層中の滞留水およびプロジェクト地区に点在する浅井戸からの貧弱な灌漑用水供給により栽培する。

表12.1 トレテス地区土壌の特徴

Map- ping Unit	Soil Series	Physiography	Parent Material	Area Ha (%)
2.	Soil series 2 : very dark gray, deep, moderately well drained, clayey (silty to clay loam), slightly calcareous, high base saturation and cation exchange capacity (Vertic Eutropept in subgroup)	Plain to lightly dissected plain	Pleistocene	295 (14.6)
3.	Soil series 3 : dark gray, deep, imperfectly drained, clayey, non acid, high base saturation and cation exchange capacity (Vertic Eutropepts in subgroup)	Plain to slightly dissected plain	Alluvium	299 (14.8)
4.	Soil series 4 : grayish brown, deep, moderately well drained clayey (silty to clay loam), non acid, high base saturation and cation exchange capacity (Vertic Tropaquept in subgroup)	Level plain	Alluvium	303 (15.0)
6.	Soil series 5 : dark grayish brown, deep imperfectly to moderately well drained, clayey, non acid, high base saturation and cation exchange capacity (Vertic Tropaquepts in subgroup)	Plain almost slightly dissected plain	Alluvium	242 (12.0)
7.	Soil series 6 : very dark gray, poorly drained, fine clayey, non acid, high base saturation and cation exchange capacity (Typic Pelusterts in subgroup)	Level plain	Alluvium	62 (3.1)
9.	Soil series 7 : gray to dark gray what poorly drained to imperfectly drained, clayey, high base saturation and cation exchange capacity (Typic Pullusterts in subgroup)	Almost level plain	Alluvium	324 (16.1)
10.	Soil series 10 : very dark gray, deep, imperfectly drained, calcareous, clayey, high base saturation and cation exchange capacity (Typic Pellusterts in subgroup)	Level plain	Alluvium	126 (6.3)

Map- ping Unit	Soil Series	Physiography	Parent Material	Area Ha (%)
11.	Soil series 13 : dark gray, deep, imperfectly drained, very fine clayey, calcareous, high base saturation and cation exchange capacity (Typic Pellusterts in subgroup)	Level plain	Alluvium	324 (16.1)
12.	Soil series 9 : dark grayish brown, deep, clayey, somewhat poorly drained, non acid, high base saturating and cation exchange capacity (Typic Pellusterts in subgroup)	Sloping terrain	Alluvium	39 (1.9)
T o t a l				2,014 (100.0)

表12.2 レンコン地区土壌の特徴

Map- ping Unit	Soil series	Physiography	Parent Material	Area Ha (%)
1.	Soil series 3 : dark gray, deep, somewhat poorly drained, non acid, fine loamy, Vertic Fluvaquents	Old levee (1-2%)	Alluvium	8 (0.5)
2.	Soil series 1 : grayish brown, deep, moderately well, drained, fine loamy, mixed, non acid, Typic Ustifluvents	Recent levee slightly convex (2-3%)	Alluvium and colluvium	2 (0.1)
3.	Soil series 2 : dark grayish, brown, deep, moderately well drained, non acid, Typic Ustifluvents	Alluvial valley (2-3%)	Alluvium mixed with volcanic products	78 (4.9)
4.	Soil series 7 : dark grayish brown, deep, imperfectly to moderately well drained, clayey, non acid, Vertic Tropaquepts	Alluvial valley (2-3%)	Alluvium, mixed with volcanic products	199 (12.4)
5.	Soil series 4 : dark gray, deep, non acid, moderately well drained	Level plain	Alluvium, limestone	312 (19.4)

Map- ping Unit	Soil Series	Physiography	Parent Material	Area Ha (%)
	very fine clayey, monomori-linitic, Typic Pellusterts	(0-1%)	derived	
6.	Soil series 6 : dark gray, slightly deep-deep, non acid, imperfectly drained clayey, Vertic Eutropepts	Level plain (0-1%)	Alluvium	464 (28.9)
7.	Soil series 5 : dark gray, deep, calcareous, somewhat poorly drained, very fine clayey, Typic Pellusterts	Almost level slightly dissected plain (3-5%)	Alluvium and Colluvium	89 (5.5)
8.	Association soil series 4 : dark gray, deep, non acid, moderately well drained, very fine clayey, montmorillinitic, Typic Pellusterts, and soil series 6 : dark gray, slightly deep to deep, non acid imperfectly drained, clayey, Vertic Eutropepts	Level plain (0-1%)	Alluvium	176 (11.0)
9.	Association soil series 3 : dark gray, deep, somewhat poorly drained, non acid fine loamy Vertic Fluvaquents, and soil series 7 : dark grayish brown, deep, imperfectly to moderately well drained, clayey, non acid Vertic Tropaquents	Alluvial valley (2-3%)	Alluvium	122 (7.6)
10.	Association soil series 6 : dark gray, slightly deep, non acid, imperfectly drained, clayey, Vertic Eutropepts and soil series 5 : dark gray, deep, calcareous, somewhat poorly drained, very fine clayey, Typic Pellusterts	Almost level slightly dissected plain	Alluvium and colluvium derived from limestone	155 (9.7)
T o t a l				1,605 (100.0)