



国際協力事業団
(JICA)



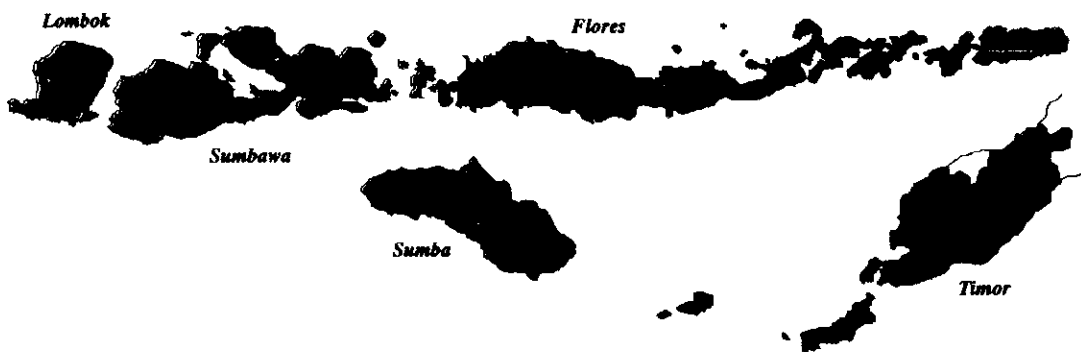
No. 02

インドネシア共和国
公共事業省水資源総局

インドネシア国
ヌサ・テンガラ地域
小規模溜池農村開発計画調査

最終報告書
(第4巻)

代表地区
フイージビリティ調査報告書



平成7年5月

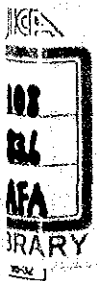
日本工営株式会社

農調農

JR

95 - 32

インドネシア共和国 公共事業省水資源総局
インドネシア国 ヌサ・テンガラ地域 小規模溜池農村開発計画調査
第4巻 代表地区 フイージビリティ調査報告書



JICA LIBRARY



1120257(9)



国際協力事業団
(JICA)

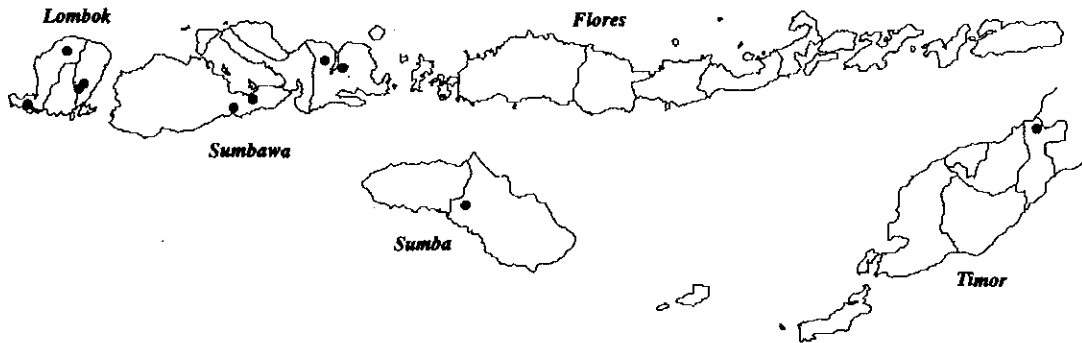


インドネシア共和国
公共事業省水資源総局

インドネシア国
ヌサ・テンガラ地域
小規模溜池農村開発計画調査

最終報告書
(第4巻)

代表地区
フイージビリティ調査報告書



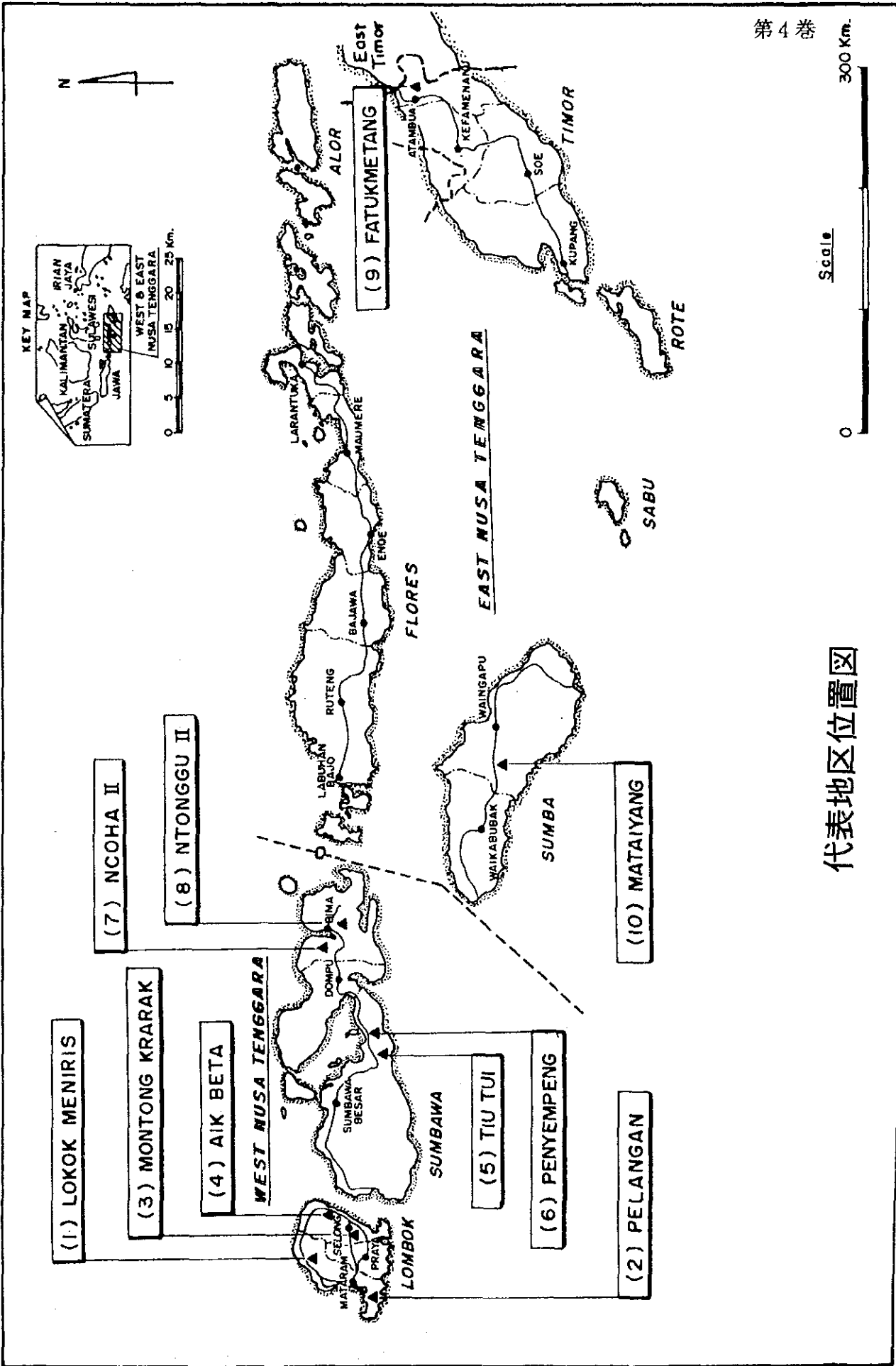
平成7年5月

日本工営株式会社

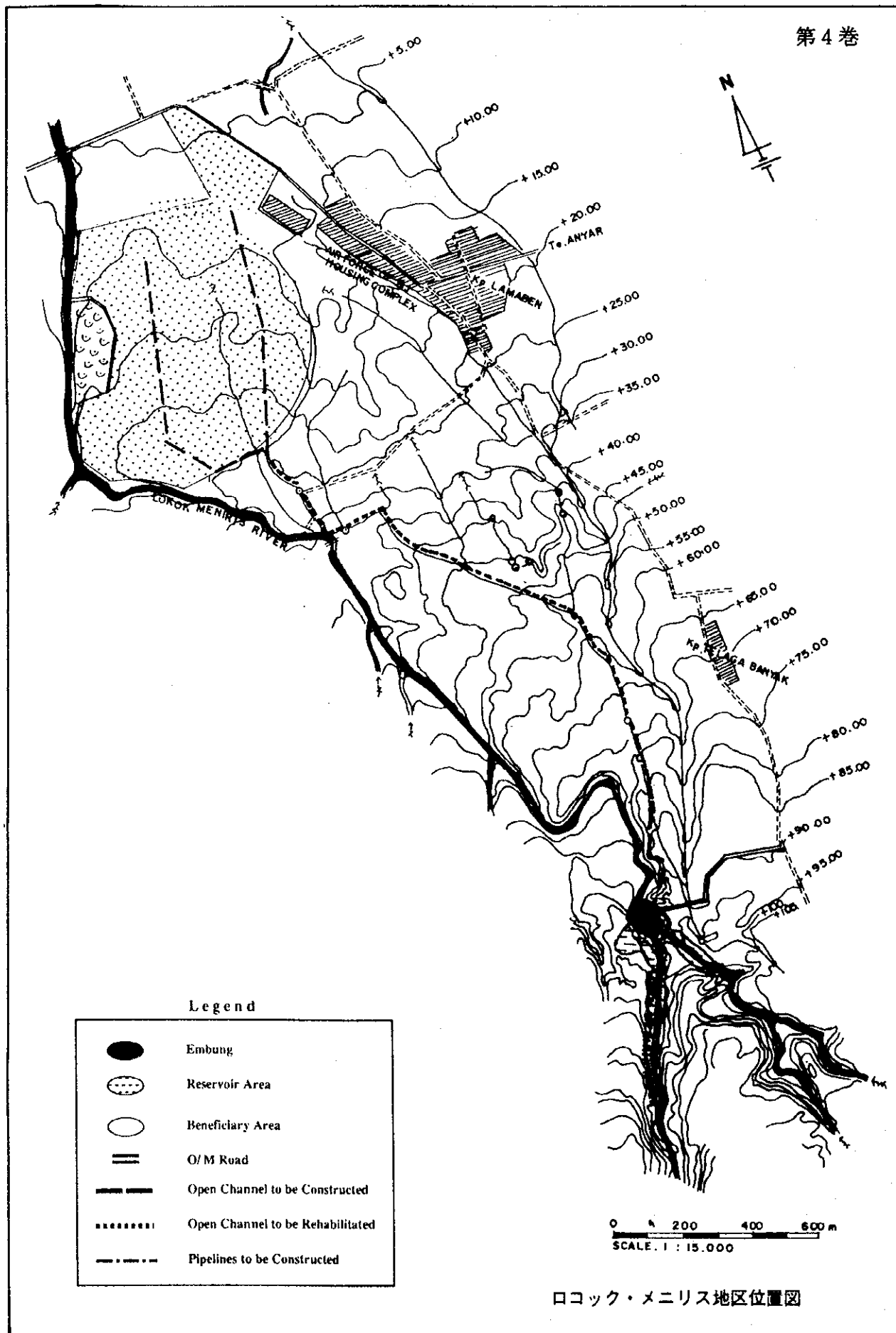


国際協力事業団

27894



代表地区位置图

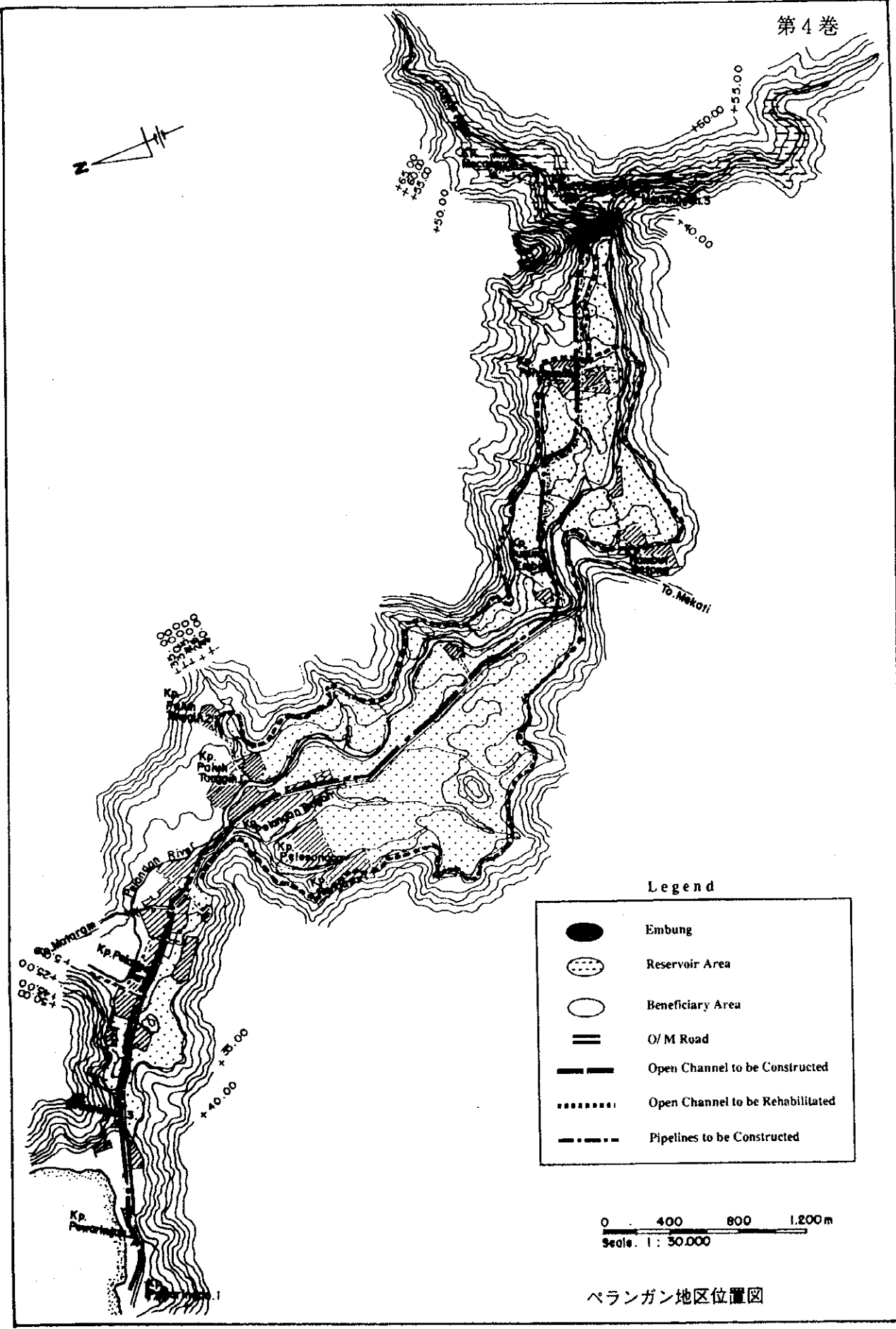


Legend

	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed

0 200 400 600 m
SCALE 1 : 15,000

ロコック・メニリス地区位置図

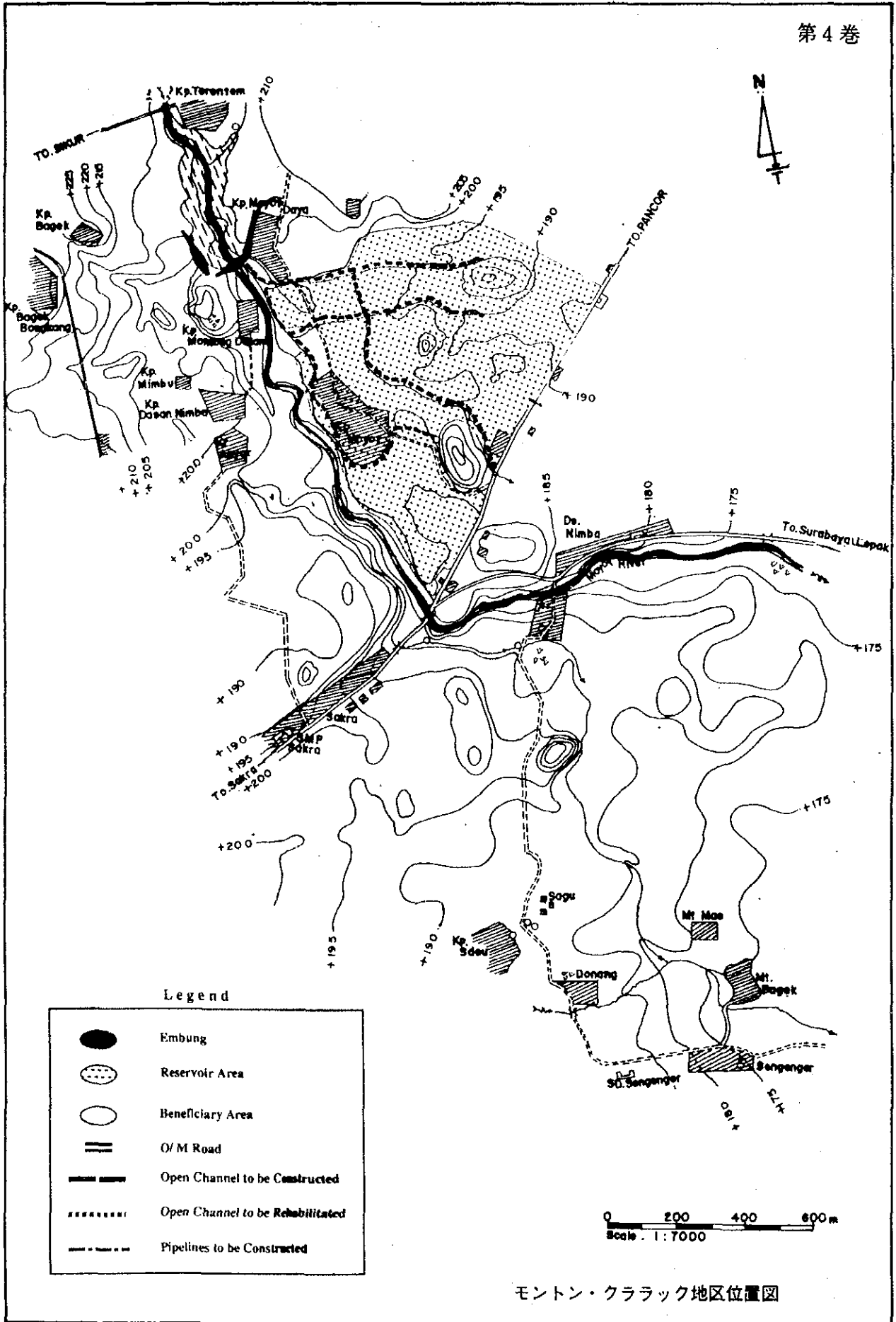


Legend

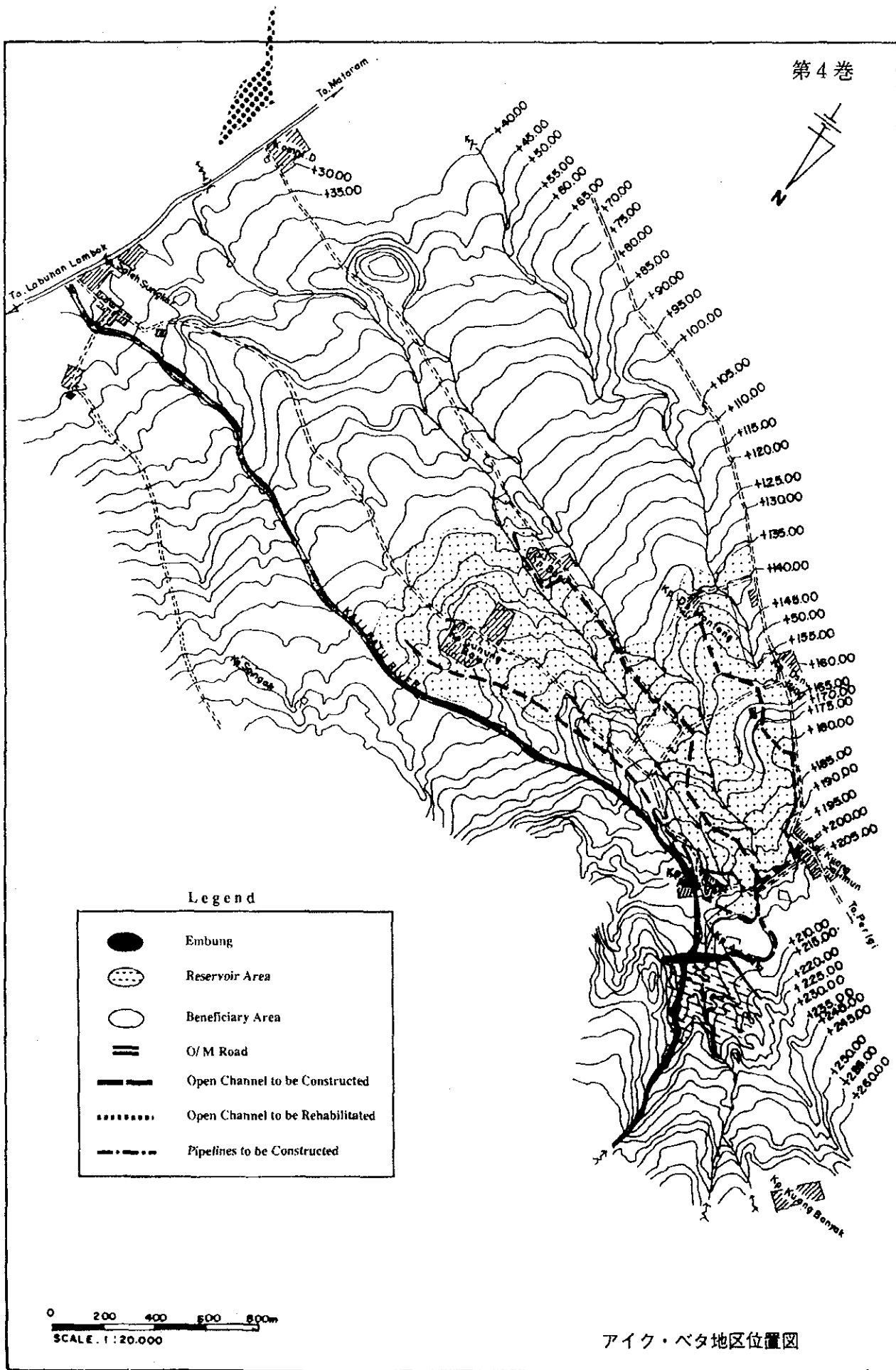
	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed

0 400 800 1,200m
Scale. 1 : 30,000








パランガン地区位置図



モントン・クラック地区位置図

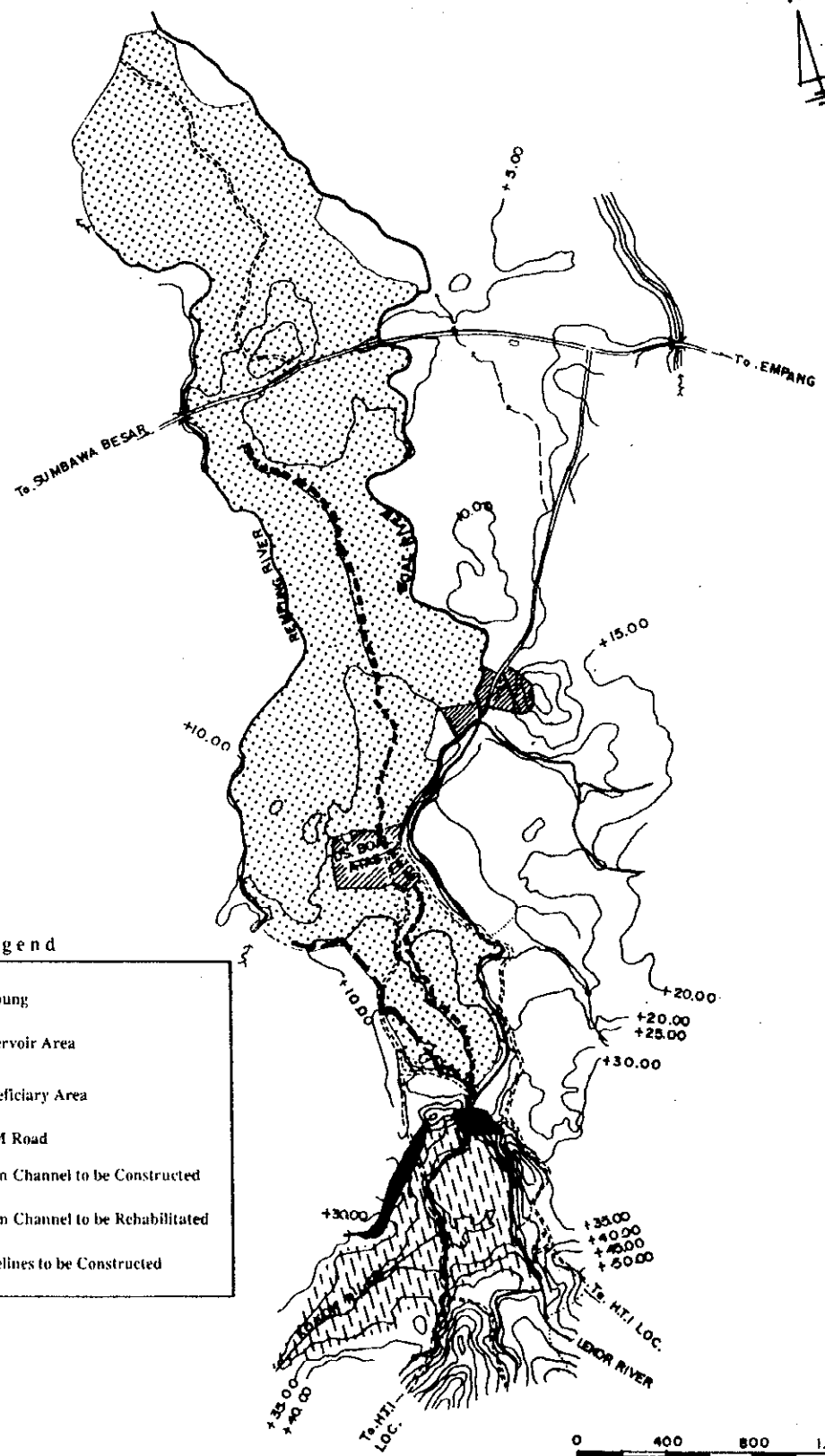


Legend








-  Embung
-  Reservoir Area
-  Beneficiary Area
-  O/M Road
-  Open Channel to be Constructed
-  Open Channel to be Rehabilitated
-  Pipelines to be Constructed

0 200 400 600 800m
SCALE 1:20,000

アイク・ベタ地区位置図










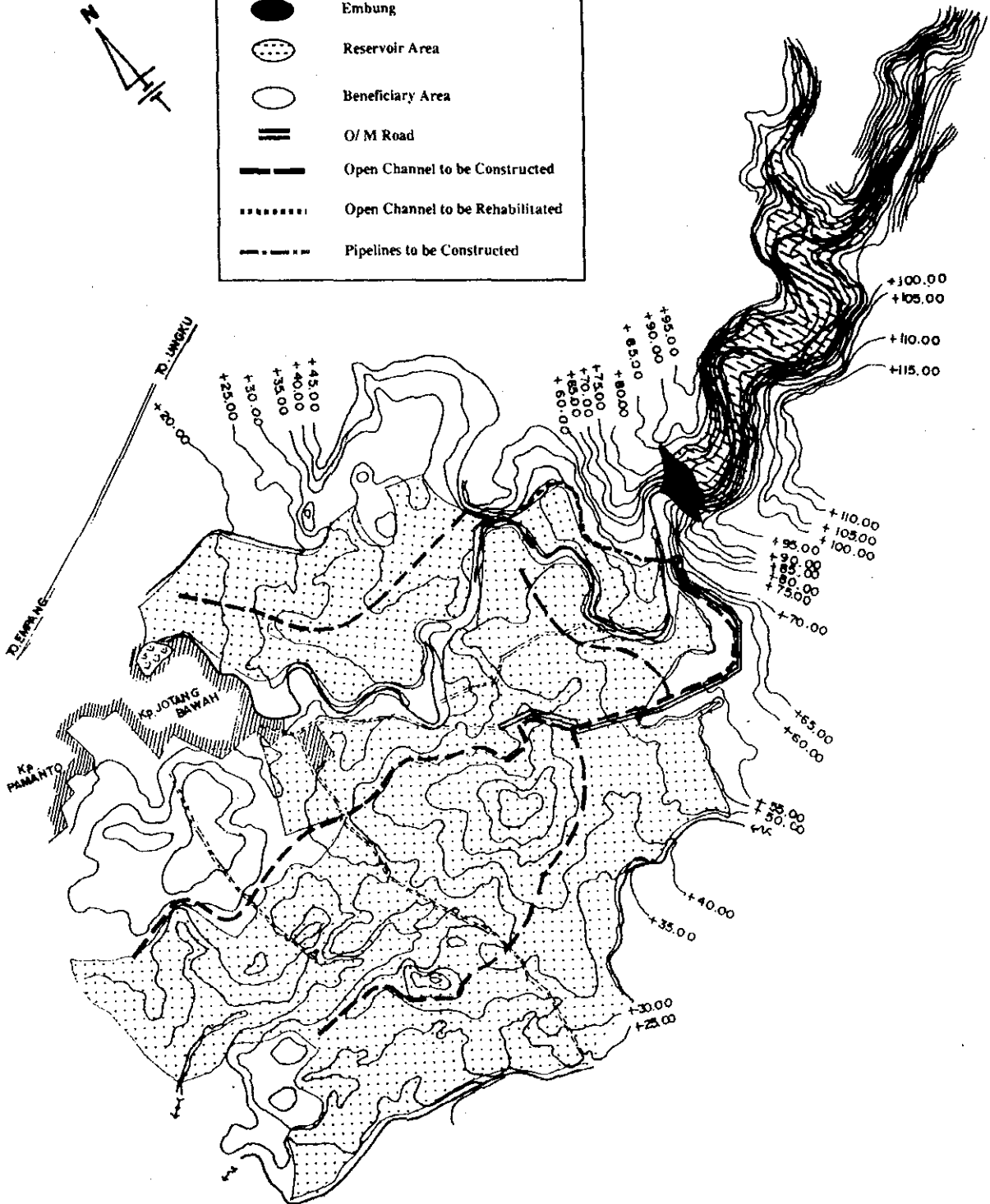
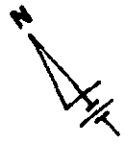
Legend

-  Embung
-  Reservoir Area
-  Beneficiary Area
-  O/M Road
-  Open Channel to be Constructed
-  Open Channel to be Rehabilitated
-  Pipelines to be Constructed

ティウ・トウイ地区位置図

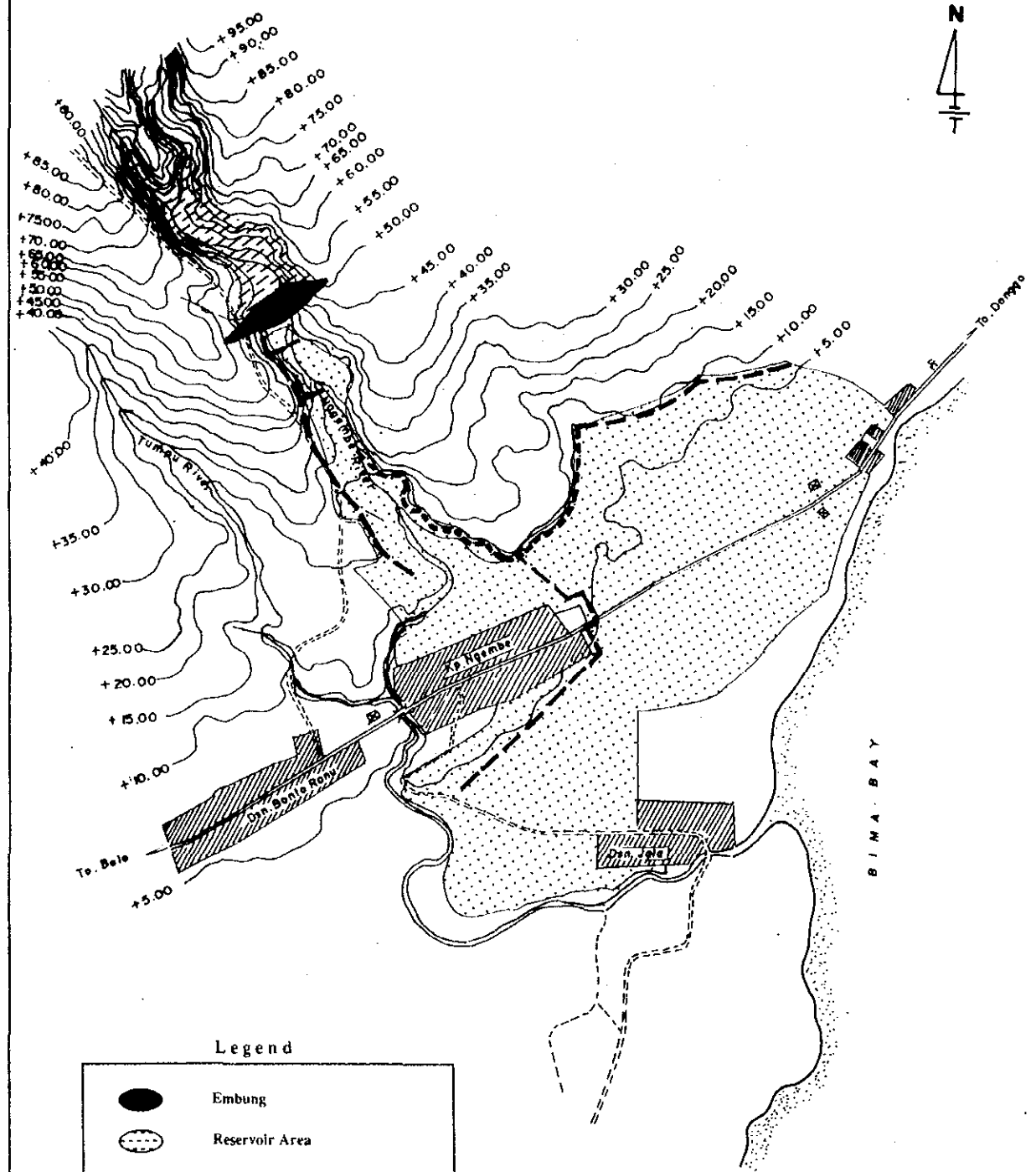
Legend

	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed



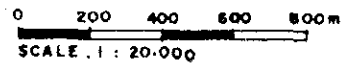
0 200 400 600 800 1,000m
SCALE 1 : 25,000

ブニエンベン地区位置図

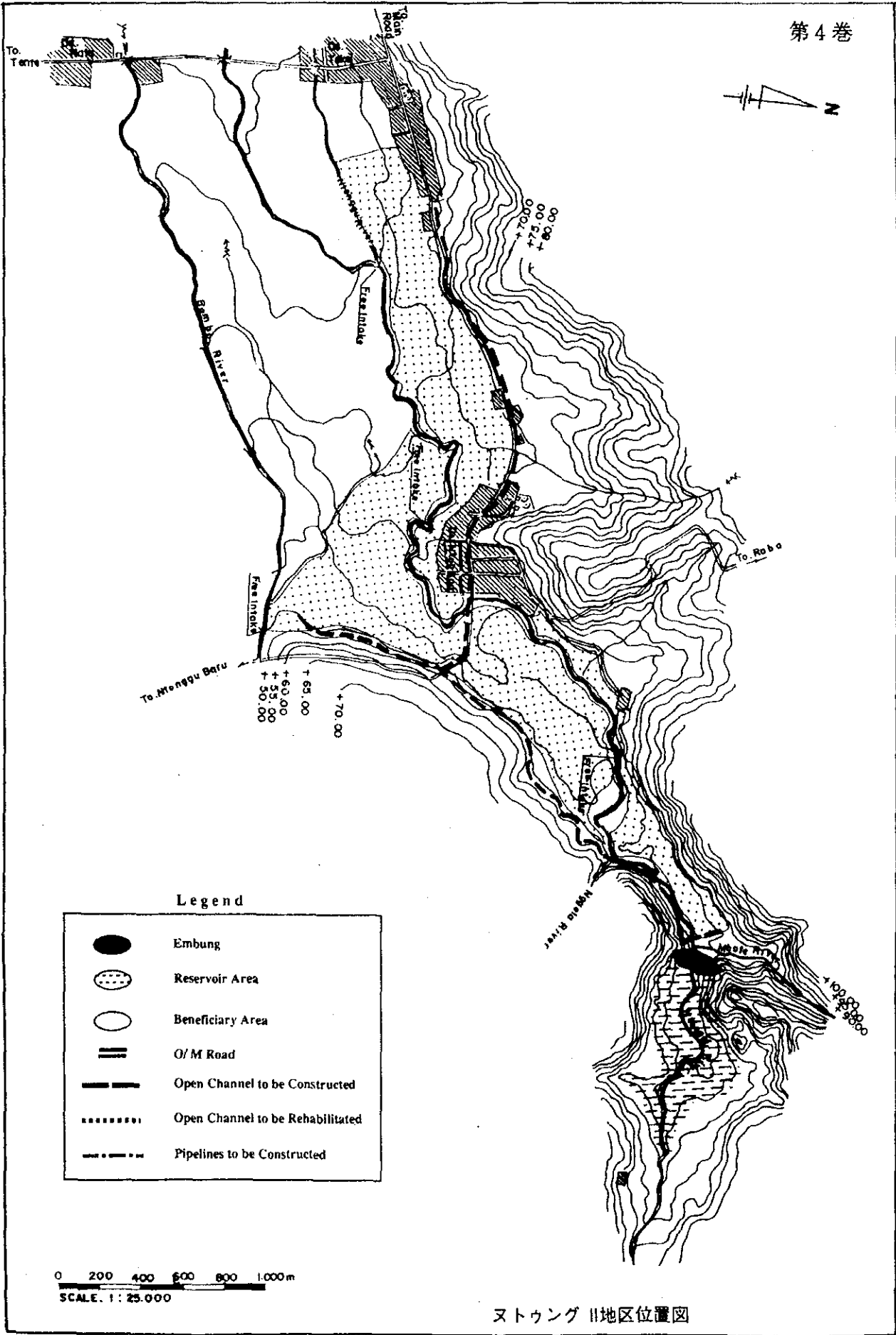
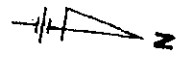


Legend

	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed



ヌチヨハII地区位置図

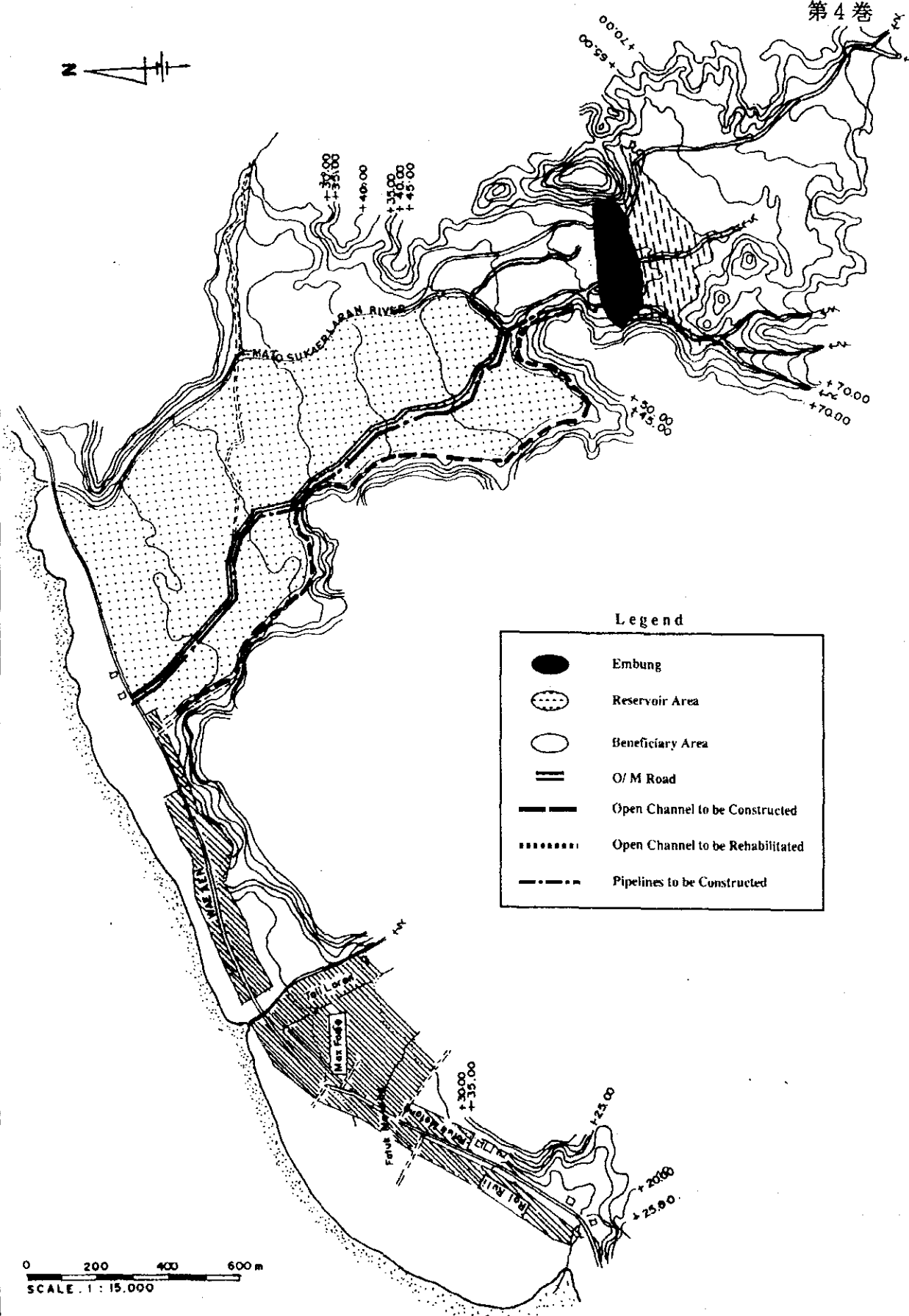
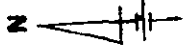


Legend

	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed

0 200 400 600 800 1,000 m
SCALE. 1: 25,000

ヌトウング II地区位置図

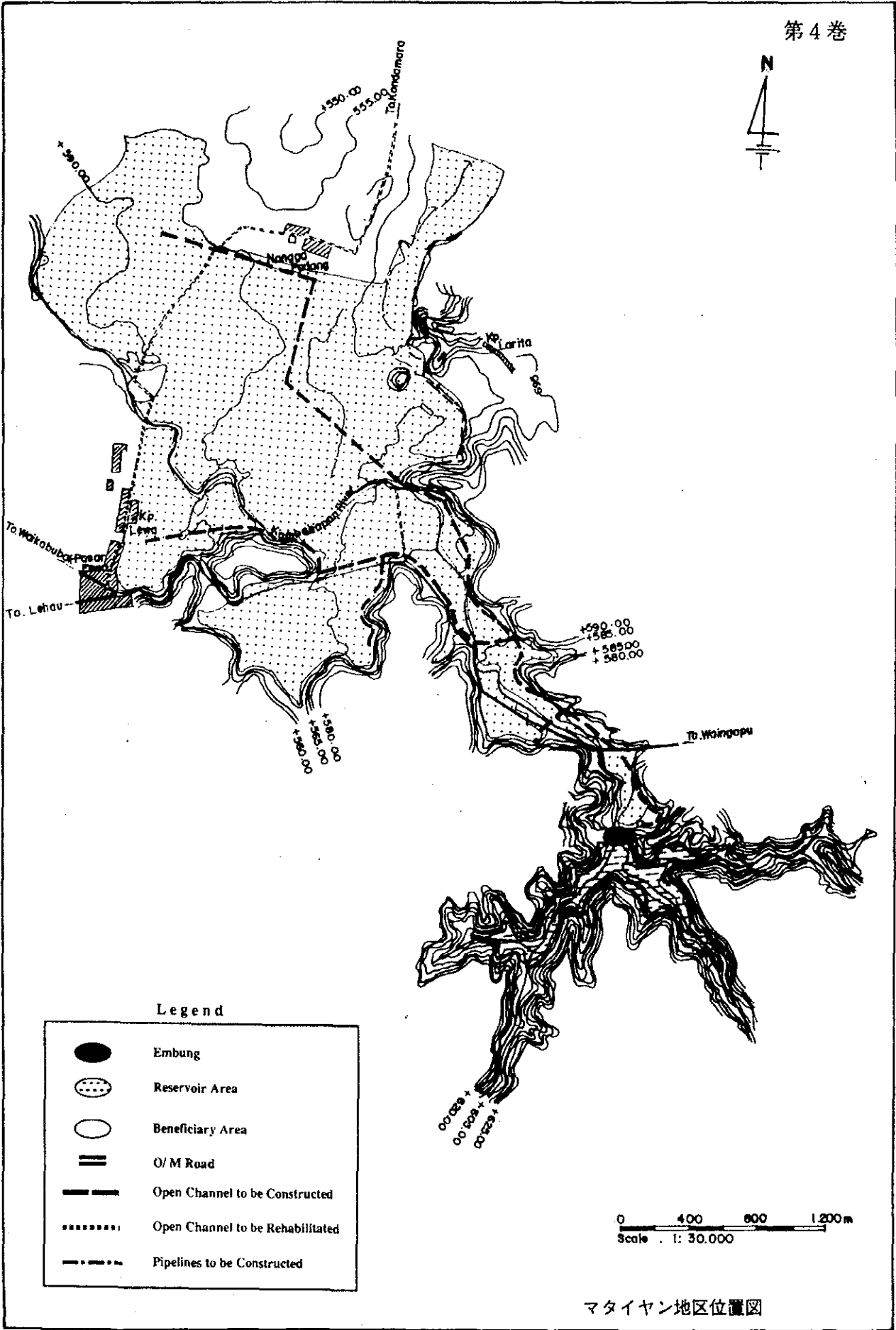


Legend








	Embung
	Reservoir Area
	Beneficiary Area
	O/M Road
	Open Channel to be Constructed
	Open Channel to be Rehabilitated
	Pipelines to be Constructed

0 200 400 600 m
SCALE 1 : 15,000

ファトウクメタン地区位置図



Legend

-  Embung
-  Reservoir Area
-  Beneficiary Area
-  O/M Road
-  Open Channel to be Constructed
-  Open Channel to be Rehabilitated
-  Pipelines to be Constructed

0 400 800 1,200m
Scale . 1: 30,000

マタイヤン地区位置図

インドネシア国
ヌサ・テンガラ地域
小規模溜池農村開発計画調査

最終報告書

(第4巻 代表地区フィージビリティ調査報告書)

目次

	<u>ページ</u>
ヌサ・テンガラ地域全体図および計画地区位置図	
第1章 緒言 -----	1
1.1 報告書の構成 -----	1
1.2 フィージビリティ調査 -----	1
1.3 調査の内容 -----	1
第2章 フィージビリティ調査の背景 -----	3
2.1 州の現況 -----	3
2.2 代表地区の選定 -----	5
第3章 計画対象地区の現況 -----	7
3.1 自然条件 -----	7
3.2 社会条件 -----	10
3.3 農業条件 -----	11
第4章 開発の必要性および構想 -----	15
4.1 開発の必要性 -----	15
4.2 開発構想および手法 -----	16
4.3 土地資源ポテンシャルの検討 -----	17
4.4 農業・畜産開発計画 -----	18
4.5 水需要量 -----	19
第5章 溜池開発ポテンシャルの検討 -----	21
5.1 地形条件 -----	21
5.2 地質条件 -----	21
5.3 築堤材料の検討 -----	21
5.4 水資源ポテンシャルの検討 -----	22
第6章 溜池建設計画 -----	25
6.1 開発規模の決定 -----	25
6.2 受益地の決定 -----	25
6.3 溜池開発計画 -----	26

第4巻

第7章	施設予備設計	27
7.1	溜池施設計画	27
7.2	維持・管理道路の施設計画	29
7.3	飲雑用水供給施設の施設計画	29
7.4	灌漑施設の施設計画	30
第8章	溜池施工計画	33
8.1	溜池施工計画	33
8.2	飲雑用水供給施設・灌漑施設施工計画	33
8.3	施工工程	34
8.4	事業実施組織	35
第9章	事業費積算	37
9.1	事業費積算の条件	37
9.2	事業費	37
9.3	事業維持管理費用	39
第10章	事業評価	41
10.1	溜池開発計画の便益	41
10.2	BHNの充足	41
10.3	経済評価	42
10.4	環境影響評価	43
10.5	女性の開発への参加に対する貢献	44
第11章	結論および勧告	45
11.1	結論	45
11.2	勧告	46

付表

	ページ	
表 1.1	現地再委託調査の概要	T-1
表 3.1	現況生活用水・家畜用水利用状況	T-2
表 3.2	農家経済調査要約	T-3
表 4.1	計画作付体系代替案	T-4
表 4.2	計画投入資機材・労働力	T-5
表 4.3	計画収量	T-6
表 4.4	年間灌漑用水需要量	T-7
表 6.1	溜池水収支計算結果	T-8
表 6.2	計画作付体系	T-9
表 7.1	溜池の概要	T-10

表 7.2	生活用水・家畜用水供給施設の概要	T - 11
表 7.3	灌漑用水供給施設の概要	T - 12
表 9.1	事業費の概要	T - 13
表 10.1	経済建設費用および年度別工事費支出	T - 14
表 10.2	水稻経済価格	T - 15
表 10.3	とうもろこし経済価格	T - 16
表 10.4	裏作経済価格	T - 17
表 10.5	肥料経済価格	T - 19
表 10.6	農業資機材および生産物の経済・財務価格	T - 20
表 10.7	haあたりの作物収支	T - 21
表 10.8	農業純益増加分	T - 22

付図

		ページ
図 3.1	NTB州PRWS組織図	F - 1
図 3.2	NTT州PRWS組織図	F - 2
図 6.1	ロコック・メニリス溜池貯水池シュミレーション	F - 3
図 6.2	ペランガン溜池貯水池シュミレーション	F - 4
図 6.3	モントン・クララック溜池貯水池シュミレーション	F - 5
図 6.4	アイク・ベタ溜池貯水池シュミレーション	F - 6
図 6.5	テイウ・トゥイ溜池貯水池シュミレーション	F - 7
図 6.6	プニエンベン溜池貯水池シュミレーション	F - 8
図 6.7	ヌチヨハⅡ溜池貯水池シュミレーション	F - 9
図 6.8	ヌトウングⅡ溜池貯水池シュミレーション	F - 10
図 6.9	ファトゥクメタン溜池貯水池シュミレーション	F - 11
図 6.10	マタイヤン溜池貯水池シュミレーション	F - 12
図 6.11	ロコック・メニリス溜池一般図	F - 13
図 6.12	ペランガン溜池一般図	F - 15
図 6.13	モントン・クララック溜池一般図	F - 17

第4巻

図 6.14	アイク・ベタ溜池一般図	F - 19
図 6.15	テイウ・トゥイ溜池一般図	F - 21
図 6.16	プニエンベン溜池一般図	F - 25
図 6.17	ヌチョハ II 溜池一般図	F - 27
図 6.18	ヌトゥング II 溜池一般図	F - 29
図 6.19	ファトゥクメタン溜池一般図	F - 31
図 6.20	マタイヤン溜池一般図	F - 33
図 8.1	ロンボクPKSA組織図	F - 35
図 8.2	スンバワPKSA組織図	F - 36
図 8.3	チモールPKSA組織図	F - 37
図 8.4	スンバ・フローレスPKSA組織図	F - 38

添付資料

環境影響評価に必要な資料

第1章 緒言

1.1 報告書の構成

本最終報告書は1993年10月15日にインドネシア国公共事業省水資源開発総局（DGWRD）と国際協力事業団（JICA）との間で締結された「ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画調査実施協定書」に基づいて作成されたものである。本報告書は報告書第4巻である。本報告書では10地区におけるフィージビリティ調査結果を取りまとめている。また第8巻より第10巻には、計画、概略設計、事業費積算、事業評価、社会経済評価、および、環境評価等を10地区それぞれについて述べてある。

1.2 フィージビリティ調査

計画対象地区における各溜池開発実施候補案件の開発の必要性および事業実施優先度を検討するためには、まず、各開発事業の技術的、経済的、および、社会経済的実施妥当性を評価することが必要である。本報告書の第5巻、「ガイドライン」は各地区における開発ポテンシャルを評価するために必要な情報を提供するものである。以上を実施するため、157地区の計画対象案件から、それぞれ異なったカテゴリーに属する10地区を代表地区として選定した。

10地区のフィージビリティ調査には、溜池開発計画における技術的妥当性、経済評価、および、社会的インパクト等を述べてある。さらに、ガイドラインにしたがって事業実施に対する妥当性を評価している。選定された10地区の名前、位置、および、付属書の番号は以下に示すとおりである。

地区名	島	州	県	付属書番号
ロック・マリス	ロンボク	NTB	西部ロンボク	8-1
ペランガン	ロンボク	NTB	西部ロンボク	8-2
モント・クラック	ロンボク	NTB	東部ロンボク	8-3
アイク・ベタ	ロンボク	NTB	東部ロンボク	8-4
ティウ・トゥイ	スンバワ	NTB	スンバワ	9-1
プニェン	スンバワ	NTB	スンバワ	9-2
マヨハ II	スンバワ	NTB	ビマ	9-3
ストック II	スンバワ	NTB	ビマ	9-4
ファックマン	チモール	NTT	ベル	10-1
マイヤン	スンバ	NTT	東スンバ	10-2

さらに、フィージビリティ調査の結果を、NTBおよびNTT両州における溜池開発計画の中・長期アクション・プランの策定、および、ガイドラインの作成にフィードバックさせる。

1.3 調査の内容

本フィージビリティ調査は1994年9月21日から12月10日にかけて、インドネシアにて現地調査を実施し、その後、1994年12月11日から翌年1月24日にかけて国内作業を行った。インドネシアおよび日本における主な調査項目は以下のとおりである。

第4巻

現地調査

- 10地区における現地調査
- 現在の農業生産に関する開発阻害要因の検討
- プロGRESS・レポート(II)の作成・協議

国内作業

- 溜池開発ポテンシャルの検証
- 農業・畜産、灌漑・排水、生活給水施設計画の開発代替案の提示
- 最適開発計画の策定
- 主要施設の概略設計
- 主要施設の維持・管理計画の策定
- 事業実施計画の作成
- 工事費用積算および事業便益の算定
- 事業実施組織、維持管理組織の検討
- 社会経済、農家経済、環境影響評価、および、事業実施の妥当性評価
- フィージビリティ調査報告書草案の作成
- 溜池開発計画におけるドラフト・ガイドラインの作成

現地再委託調査で現地コンサルタントが実施した調査の概要は表1.1に示すとおりである。

第2章 フィージビリティ調査の背景

2.1 州の現況

(1) 西ヌサ・テンガラ州 (NTB州)

NTB州の総面積は20,150 km²で、小スンダ列島の島弧に位置し、ロンボク、スンバワの2島から成っている。行政単位は6県 (Kabupaten)、1市 (Kotamadya)、59郡 (Kecamatan)、および524村落 (Desa) である。1993年の総人口は350万人、世帯数は87万1,800人である。1 km²あたりの人口密度は174人である。地域総生産額 (GRDP) は1993年価格で2兆1,880億ルピアである。一人当りのGRDPは62万5,100ルピアであり、全国平均の45%に過ぎない。

NTB州の気候は大気対流および季節風の関係から乾燥している。ロンボク、スンバワ両島の山麓は、12月から3月にかけてジャワ海よりの湿度の高い季節風の影響を強く受ける。降水量分布は標高に大きく影響され山岳部で3,000mmを超す一方、海岸線および山間の盆地では1,500mm以下である。

NTB州には3か所の空港、7か所の港湾、5,368kmの道路、および14,585の電話機がある。1993年の発電量は161MWh、および電力売電量は126MWhである。アスファルト舗装道路は3,200kmである。砂利舗装および無舗装道路はそれぞれ569km、1,599kmである。

NTB州では75%の世帯が飲料水を涌泉および河川に頼っており、4%の世帯が飲料水を井戸およびポンプに、21%の世帯が上水道に依存している。上水道施設の整備状況は、1993年現在で契約受益者総数36,223口、消費水量が約920万トンである。主な受益者は事務所、商店、病院、ホテル、都市部住民であり、水道料金支払総額は25億ルピアである。

NTB州では、農業部門が最も重要な産業であり、1993年現在総生産額が9,690億ルピア、全総生産に占める割合は44.3%にも達している。農業労働人口は103万人、全労働力人口の62%を占める。

NTB州の1993年における農地面積は748,800ha、その内訳は、水稲が201,000ha、陸稲が405,300ha、エステートが126,100haおよび果樹園が16,400haである。そのほかに、移動焼畑が51,200ha、休耕地が75,600ha、草地在が35,200haである。

NTB州における主要作物は、米、および、トウモロコシ、キャッサバ、さつまいも等の畑作物である。1993年における作付面積の内訳は、水稲が253,000ha、陸稲が18,900ha、トウモロコシが26,300ha、キャッサバが11,200ha、さつまいもが3,900haである。最近、豆類の栽培が盛んになってきており、作付面積は、緑豆が30,300ha、大豆が129,900ha、落花生が19,900haである。主な永年作物および果樹の作付面積は、ココナッツが62,600ha、カシューナッツが24,500ha、コーヒーが7,600ha、カボックが5,600ha、たばこが9,300ha、果樹園が16,400haである。水稲は雨期だけに栽培することがほとんどで、乾期には水が不足するのでわずかし栽培されていない。畑作物は主に雨期に栽培されている。

1993年の水稲および陸稲を合計した初生産量は1,186,900トンで、米に換算すると771,500トンである。1993年における一人あたりの年間米消費量は平均して約220kgであり、この数値は第5次5か年開発計画における全国目標値の138kgと比較すると著しく高い。ロンボク島の米生産はNTB州の他地域およびNTT州に対する米供給地として重要な役割を果たしている。

現在州水資源部の管理下で270の灌漑事業が実施されている。計画灌漑面積の合計は148,996haである。

第4巻

水源別の内訳は堰による灌漑が219地区118,921ha、溜池／ダムによる灌漑が51地区30,075haである。灌漑技術水準別では、テクニカル灌漑事業が33地区44,505ha、セミテクニカル灌漑事業が212地区96,696ha、シンプル灌漑事業が25地区7,795haである。一事業あたりの平均面積は、全体で552ha、溜池事業で590haである。

NTB州のスンバワ島は、伝統的にインドネシアの他の地方に対する牛の供給基地としての役割を果たしている。1993年現在のNTB州における家畜頭数は、牛が409,000頭、水牛が212,400頭、馬が78,500頭、羊／山羊が287,700頭、豚が22,400頭、地鶏が4,496,000羽、産卵鶏が171,800羽、家鴨が501,200羽である。

(2) 東ヌサ・テンガラ州 (NTT州)

NTT州の総面積は47,350 km²で、小スンダ列島の島弧に位置し、スンバ、フローレス、チモール島の西部各島から成っている。行政単位は12県、1行政市 (Kota Administrasi)、114郡、および1,743村落である。1993年の総人口は336万人、世帯数は63万4,300人である。1 km²あたりの人口密度は71人である。地域総生産額 (GRDP) は1993年価格で1兆6,320億ルピアである。一人当りのGRDPは49万1,600ルピアであり、全国平均の35%に過ぎない。

NTT州の気候は大気対流および季節風の関係から乾燥している。チモール島北部の海岸地方およびロンブレン島中部の年間平均降水量は1,000mm以下であり、月間降水量100mm以下の月が8か月もある。スンバ島の大部分、チモール島、アロール島、パンタール島、ロンブレン島、ソロール島、フローレス島東部および北部は乾燥している。各島とも海岸低平部ほど降雨量が少ない。

NTT州には14か所の空港、11か所の港湾、約14,000kmの道路、および約9,840の電話機がある。1993年の発電量は103MWh、および電力売電量は95MWhである。アスファルト舗装道路は4,209kmである。砂利舗装および無舗装道路はそれぞれ3,182km、6,690kmである。

NTT州では56%の世帯が飲料水を涌泉および河川に頼っており、25%の世帯が飲料水を井戸およびポンプに、19%の世帯が上水道に依存している。上水道施設の整備状況は、1993年現在で契約受益者総数31,877口、消費水量が約980万トンである。主な受益者は事務所、商店、病院、ホテル、都市部住民であり、水道料金支払総額は30億ルピアである。

NTT州では、農業部門が最も重要な産業であり、1993年現在総生産額が7,690億ルピア、全総生産に占める割合は47.1%にも達している。農業労働人口は131万人、全労働力人口の78%を占める。

NTT州の1993年における農地面積は1,039,400ha、その内訳は、水稲が129,700ha、陸稲が388,400ha、エステートが459,900haおよび果樹園が61,400haである。そのほかに、移動焼畑が140,600ha、休耕地が492,400ha、草地が783,500haである。雨期が短く乾期が長く続くため、水田の作付率は僅か69%で40,000haの水田休耕地がある。また、水田のうち僅か4%がテクニカル灌漑を行っているに過ぎず、これは全国の水準の23%よりはるかに低い。

NTT州における主要作物は、米、およびトウモロコシ、キャッサバ、さつまいも等の畑作物である。1993年における作付面積の内訳は、水稲が83,700ha、陸稲が58,000ha、トウモロコシが206,500ha、キャッサバが72,400ha、さつまいもが12,100haである。最近豆類の栽培が盛んになってきており、作付面積は、緑豆が21,800ha、大豆が3,900ha、落花生が7,500haである。主な永年作物および果樹の作付面積は、ココナッツが164,300ha、カシューナッツが80,200ha、油桐が65,100ha、コーヒーが49,700ha、びんろうじゅが33,400ha、カボックが29,200ha、ココアが20,800ha、丁字が10,900ha、果樹が61,400haである。水稲は雨期のみ栽培することがほとんどで、乾期には水が不足するのでわずかし栽培されていない。

1993年の水稲および陸稲を合計した粗生産量は377,600トンで、米に換算すると245,400トンである。1993年における一人あたりの年間米消費量は平均して約73kgであり、この数値は第5次五ヶ年開発計画における、全国目標値の138kg、州の目標値の105kgに比較すると著しく低い。従って、NTT州の住民は米以外の澱粉畑作物を主食にしていることがわかる。

現在州水資源部の管理下で133の灌漑事業が実施されている。計画灌漑面積の合計は73,942haである。水源別の内訳は堰による灌漑が104地区66,780ha、溜池による灌漑が13地区3,392ha、地下水および湧泉による灌漑が16地区3,770haである。灌漑技術水準別では、テクニカル灌漑事業が49地区27,425ha、セミテクニカル灌漑事業が16地区7,296ha、シンプル灌漑事業が68地区39,221haである。一事業あたりの平均面積は、全体で556ha、溜池事業で290haである。

NTT州のスンバ、および、フローレスの両島は、伝統的にインドネシアの他の地方に対する牛の供給基地としての役割を果たしている。ジャカルタおよびスラバヤでの牛肉の需要が高まっていることもあり、この両島の畜産に対する役割はますます大きくなって行くことが期待される。1993年現在のNTT州における家畜頭数は、牛が767,700頭、水牛が187,100頭、馬が170,200頭、羊/山羊が650,000頭、豚が1,453,600頭、地鶏が6,426,200羽、産卵鶏が595,900羽である。各家畜の飼育頭数は、自然条件および宗教等によって島毎にかなり異なった特徴がある。

2.2 代表地区の選定

溜池による水資源開発を実施することに対する技術的・経済的妥当性および社会的インパクトを検討するために、代表地区を選定することとする。そのためには開発候補地区を現況の農業生産状況、水資源確保方法、および将来の水利用に対する住民の意向等により類型化することが必要である。以上を実施する目的で、本調査ではインベントリー調査を2回にわたって実施した。インベントリー調査から得られた情報を基にして、以下に示す類型化の基準を設定した。

本調査において、溜池開発事業の類型化を行い、157地区の対象地区をいくつかの類型に分類した。さらに、約10地区を各類型より代表地区として選定し、フィージビリティ調査を実施し、技術的・経済的妥当性を検討するとともに、水資源確保の手段としての溜池農村開発計画のモデル事業となる開発計画を策定することとする。フィージビリティ調査の結果は、NTBおよびNTT両州の溜池開発中・長期アクションプラン策定に反映させる。

まず、第一に現況の営農状況によって3種類に分ける。

- カテゴリーa： 計画対象地区が休耕地、天水栽培畑作地、雨期作水稲が天水栽培されている水田あるいは雨期作水稲への補給灌漑が一部で行われている水田のいずれかに該当し、作付率は100%以下。
- カテゴリーb： 雨期作水稲の灌漑栽培が全面的に行われている水田あるいは乾期に畑作物の天水裏作が一部または全面的に行われている水田のいずれかに該当し、作付率は100%以上200%以下。
- カテゴリーc： 灌漑水稲二期作、雨期作水稲と乾期裏作畑作物の灌漑二毛作、雨期作水稲と乾期裏作畑作物二作の灌漑三毛作、灌漑水稲二作と乾期裏作畑作物一作の灌漑もしくは天水栽培の三毛作が全面的に行われている水田のいずれかに該当し、作付率は200%以上300%まで。

第4巻

第2段階では水資源の確保方法の現況をもとに分類する。

- カテゴリーA： 灌漑施設が未整備。
- カテゴリーB： 計画溜池と計画灌漑地区内既存取水堰の水源河川が同一。
- カテゴリーC： 計画溜池と計画灌漑地区内既存取水堰の水源河川が異なり、かつ近隣河川から計画灌漑地区まで導水路が存在。

第3段階では、受益地区の住民の新規建設溜池の水利用に対する意向にしたがって類型化を行う。

- カテゴリー1： 溜池貯留水の用途が灌漑用水、家畜用水、生活用水。
- カテゴリー2： 溜池貯留水の用途が灌漑用水、家畜用水。
- カテゴリー3： 溜池貯留水の用途が灌漑用水、生活用水。
- カテゴリー4： 溜池貯留水の用途が灌漑用水のみ。

以上の観点から157地区の溜池開発計画地区を分類し、以下に示す10地区を代表地区として選定した。

代表10地区のカテゴリー別分類

地区名	州	島	水源施設	営農水準	将来水利用
ロコック・メリス	NIB	ロンボク	C	c	3
ペランガン	NIB	ロンボク	B	c	3
モントン・クラック	NIB	ロンボク	B	b	3
アイク・ベタ	NIB	ロンボク	A	a	4
テイウ・トゥイ	NIB	スンバワ	B	b	2
プニェンペン	NIB	スンバワ	B	c	4
スチヨハ II	NIB	スンバワ	B	b	4
ストウグ II	NIB	スンバワ	B	c	2
アトックメタン	NTT	チモール	A	a	1
マタイヤン	NTT	スンバ	B	a	3

第3章 計画対象地区の現況

3.1 自然条件

(1) 位置および地形

代表地区10地区の内訳は、NTB州は8地区で、ロンボク島、スンバワにそれぞれ4地区、NTT州は2地区でチモール島、スンバ島にそれぞれ1地区ずつである。ロンボク島の4地区は、2地区がロンボク西部県、2地区がロンボク東部県に位置する。ロンボク西部県に属するのは、ロコック・メニス地区、およびペランガン地区であり、位置する村落名はそれぞれ、アニヤール、および、スコトンである。ロンボク東部県に属するのは、モントン・クララック地区、およびアイク・ベタ地区であり、位置する村落名はそれぞれ、サクラ/ルンビック、および、ペリギである。スンバワ島の4地区は、2地区がスンバワ県、2地区がビマ県に位置する。スンバワ県に属するのは、ティウ・トゥイ地区、およびプニエンベン地区であり、位置する村落名はそれぞれ、ポアル、および、ジョタンである。ビマ県に属するのは、ヌチヨハ II 地区、およびヌトゥング II地区であり、位置する村落名はそれぞれ、ヌゲンベ、および、ヌトゥング IIである。NTT州のチモール島に位置するのはファトゥクメタン地区であり、ペルー県ジャニル村に属する。スンバ島に位置するのはマタイヤン地区であり、東スンバ県レワノバク村に属する

10地区の位置および地形の概要は以下に示す通り。

各地区の地形・位置

地区名	地形	位置		標高 (m)
		東経	南緯	
ロコック・メニス	平坦または多少の起伏がある高地	116° 24' 43"	8° 59' 00"	80
ペランガン	三段の河岸段丘	115° 57' 29"	8° 49' 06"	20
モントン・クララック	緩斜面の山地	116° 28' 23"	8° 40' 09"	200
アイク・ベタ	平坦または多少の起伏がある高原	116° 36' 52"	8° 30' 11"	200
ティウ・トゥイ	山地／広い沖積平野	117° 57' 59"	8° 52' 37"	20
プニエンベン	沖積平野／山間地	118° 05' 39"	8° 46' 39"	50
ヌチヨハ II	平坦／わずかの起伏がある高原	118° 38' 09"	8° 28' 58"	30
ヌトゥング II	山麓／わずかの沖積平野	118° 45' 46"	8° 30' 30"	55
ファトゥクメタン	山麓／広い沖積平野	124° 53' 32"	8° 59' 00"	40
マタイヤン	山地／山麓／わずかの沖積平野	123° 07' 57"	9° 43' 03"	580

(2) 気象・水文

雨期は通常11月下旬に始まり4月の末まで続く。雨期中に数回の豪雨に見舞われる降雨のパターンである。10地区の年間平均降雨量は、ロンボク島が1,150mmから1,340mm、スンバワ島が1,030mmから1,220mm、チモール島が1,130mm、スンバ島が2,420mmである。各地区の気象条件を以下に示す。

各地区の気象

地区名	年間降雨量 (mm)	年間平均 気温 (°C)	平均相対 湿度 (%)	平均日照時間 (hr/day)		平均風速 (km/hr)
				雨期	乾期	
ロコック・メリス	1,320	25.9	71	4 to 5	7 to 9	5.0
ペランガン	1,340	26.3	80	5	6 to 7	9.1
モントン・クララック	1,200	27.7	80	6 to 7	8 to 9	3.8
アイク・ベタ	1,150	27.2	81	5 to 6	7 to 9	7.0
テイウ・トゥイ	1,220	27.8	85	3 to 5	6 to 7	5.8
プニエンベン	1,220	27.8	85	3 to 5	6 to 7	5.8
ヌチョハ II	1,030	27.8	84	3 to 5	6 to 7	4.8
ヌトゥング II	1,030	27.8	84	3 to 5	6 to 7	4.8
ファトゥクメタン	1,130	26.5	74	5 to 7	8 to 9	3.6
マタイヤン	2,420	26.4	75	4 to 5	6 to 7	5.0

各溜池の水源となる河川を以下に示す。各河川には流量観測所が設置されていない。河川流量は降雨パターンに大きく左右されている。いづれの河川も雨期には完全に干上がるか、または、ほとんど流量がない。

各地区の水源

地区名	河川名	流域面積 (km ²)
ロコック・メリス	ロコック・メリス	7.4
ペランガン	ペランガン	46.0
モントン・クララック	モット	5.4
アイク・ベタ	アイク・ベタ	22.4
テイウ・トゥイ	テイウ・トゥイ	21.2
プニエンベン	プニエンベン	41.1
ヌチョハ II	ンゲンベ	12.6
ヌトゥング II	ヌケラ	6.2
ファトゥクメタン	タリラン	4.0
マタイヤン	ライモー	19.1

(3) 地質

ロンボク島のロコック・メリス、モントン・クララック、および、アイク・ベタの3地区、ならびに、スンバワ島のヌチョハ IIの地質は、主に第四紀の火山噴出物からなる。玄武岩は半固結性で不均一である。ロンボク島のペランガン、スンバワ島のテイウ・トゥイ、プニエンベン、および、ヌトゥング IIは第三紀火山岩からなる。チモール島のファトゥクメタンは、塩基性岩複合岩体・結晶質石灰岩からなる。スンバワ島のマタイヤンは新第三紀石灰岩よりなり、この石灰岩には洞穴が多く見られる。各地区の地質の特徴を以下に示す。

各地区の地質概要

地区	基岩	特徴
ロコック・メリス	第四紀火山噴出物	半固結岩
ペランガン	第三紀火山岩・堆積岩	中硬岩、軟岩
モントン・クララック	第四紀火山噴出物	半固結岩、ダム高制限
アイク・ヘタ	第四紀火山噴出物	半固結岩、ダム高制限
ティウ・トワイ	第三紀火山岩	湛水域内鞍部多し
プニエンパン	第三紀火山岩	-
スチョハ II	第四紀火山噴出物	半固結岩、ダム高制限
ストウグ III	第三紀火山岩	小流域
ファトゥクメタン	先ペルム紀火山岩・三疊紀～ペルム紀石灰岩	チモール島最古の岩石
マタイヤン	新第三紀石灰岩	湛水域内の湧水・洞穴

(4) 土壌・土地利用

NTB州のロンボク島、および、スンバワ島に位置する8地区の土壌は、塩基性岩、火山噴出物、および、沖積物等からなる。また、NTT州のチモール島、スンバ島に位置する2地区の土壌は、砂質土、角礫岩または石灰岩の複合体より構成されている。各地区の地形および土壌の概要を以下に示す。

各地区の地形・土壌概要

地区名	地形	傾斜 (%)	土壌深さ	排水状況
ロコック・メリス	起伏ある平地	2-5	浅い - 非常に深い	良好 - 過剰
ペランガン	谷底	0.3	深い - 非常に深い	普通 - 良好
モントン・クララック	起伏ある平地	2-3	深い - 非常に深い	普通
アイク・ヘタ	傾斜地	5-10	深い - 非常に深い	良好
ティウ・トワイ	沖積扇状地 - 沖積平野	1.0	非常に深い	良好
プニエンパン	沖積扇状地 - 起伏ある平地	1.0	浅い - 非常に深い	普通 - 良好
スチョハ II	谷底 - 海岸平野	1-2	非常に深い	普通 - 良好
ストウグ II	谷底 - 沖積扇状地	1-2	非常に深い	不良 - 良好
ファトゥクメタン	谷底 - 沖積平野	2.0	深い - 非常に深い	良好
マタイヤン	高原	<1.0	非常に深い	不良 - 普通

10地区の現況土地利用を以下に示す。灌漑施設の整備水準に程度の差はあるが、すでに8地区で灌漑が行われており、その面積の合計は922haで、全水田面積の54.5%をしめている。

各地区の現況土地利用

単位：ha

地区名	灌漑水田	天水田	水田合計	畑地	果樹園	草地	その他	合計
ロコック・メニス	112	55	167	44	0	12	16	239
ペランガン	96	161	257	16	52	195	77	597
モン・クララック	153	74	227	0	5	39	15	286
アイク・ベタ	0	64	64	365	0	97	15	541
ティウ・トゥイ	37	416	453	170	8	140	19	790
プニエンペン	96	151	247	328	0	62	27	664
ヌチヨハ II	44	233	277	13	0	125	120	535
ヌトウグ II	321	72	393	54	0	95	41	583
ファトゥクメタン	0	0	0	0	0	126	7	133
マタイヤン	63	467	530	100	0	103	24	757
合計	922	1,693	2,615	1,090	65	994	361	5,125

3.2 社会条件

(1) 人口

1993年現在の10地区の人口を以下に示す。民族構成は、ロンボク島では、ササク人が多数で少数のジャワ人およびバリ人が住むロコック・メニス、バリ人が多数を占めるペランガン、多民族混住型のモン・クララックおよびアイク・ベタとなっている。スンバワ島では、スンバワ原住民が多数を占めるティウ・トゥイおよびプニエンペン、バジョ人が多数を占めるヌチヨハ II およびヌトウグ II となっている。チモール島のファトゥクメタンでは、チモール原住民が大多数であり、スンバ島のマタイヤンでは、スンバ人が多数を占める。宗教はNTB州の8地区の内、ペランガンを除いた7地区はほとんどがイスラム教徒である。バリからの移民が多いペランガンは過半数の住民がヒンズー教徒である。また、NTT州の2地区の住民のほとんどはキリスト教徒である。

各地区の人口

地区名	村落名	総人口	世帯数	平均家族数	農家数	家畜飼育農家数
ロコック・メニス	アニヤール	977	222	4.4	177	12
ペランガン	西スコトン	3,577	982	3.6	943	424
モン・クララック	サクラ/ルンビック	3,977	818	4.9	647	170
アイク・ベタ	ベリギ	1,660	262	6.3	202	83
ティウ・トゥイ	ボアル	4,298	949	4.5	888	493
プニエンペン	ジョタン	3,258	761	4.3	702	608
ヌチヨハ II	ヌゲンベ	2,274	443	5.1	422	118
ヌトウグ II	ヌトウグ II	2,307	424	5.4	412	187
ファトゥクメタン	ジャンル	572	156	3.7	156	62
マタイヤン	レワ/バク	776	206	3.8	206	206

(2) 生活用水供給

ロンボク島、および、スンバワ島の8地区における生活用水確保手段の現況は、主に井戸であり、補助水源として公共水槽および湧泉を利用している。家畜用水は主に河川および池を利用している。ロンボク、スンバワ両島の8地区のうち、年間を通じて生活用水が確保できる地区は、アイク・ベタ、および、プニエンペンの2地区のみである。あとの6地区では乾期の後半には生活・家畜用水が確保できない。チモール島のファトゥクメタン地区では、地域住民は主に平均距離にして約200m離れた井戸から生活・家畜用水を運んでいるが、10月より12月までは水が不足する。スンバ島のマタイヤン地区の住民は生活用水を湧泉に、家畜用水を河川に依存している。湧泉は一年中十分な水量があり、その水は地区内のみならず近郊の町でも利用されている。表3.1に各地区の現況の生活・家畜用水利用状況を示す。

(3) 社会基盤

各地区へのアクセスについては以下のとおりである。

各地区へのアクセス

地区名	最寄市街	地区までの幹線道路	距離 (km)	幹線道路から サイトまでのアクセス
ロコック・メニス	マタラム	マタラム-バヤン	85	未舗装道路
ペランガン	マタラム	マタラム-ルンパール	70	未舗装道路
モントン・クララック	マタラム	マタラム-ラブハン・ロンボク	45	未舗装道路
アイク・ベタ	マタラム	マタラム-ラブハン・ロンボク	65	未舗装道路
ティウ・トワイ	スンバワ・フサル	スンバワ縦貫道路	80	未舗装道路
プニエンペン	スンバワ・フサル	スンバワ縦貫道路	90	未舗装道路／徒歩道
スチョハ II	ピマ	スンバワ縦貫道路	35	未舗装道路
スツング II	ピマ	スンバワ縦貫道路	25	未舗装道路
ファトゥクメタン	クバン	チモール縦貫道路	320	未舗装道路
マタイヤン	ワインガッ	スンバ縦貫道路	45	徒歩道

近年、NTB、NTT両州では農村の電化が急速に進んでおり、10地区においても電気が供給されていない地区は、ロコック・メニス、ファトゥクメタン、および、マタイヤンの3地区のみである。各地区には病院は無いが、地域住民に対する保健衛生センターが設立されている。

ほとんどの住居には水浴場、便所、台所が無く、住民は水浴、洗濯、家畜用水の水源として河川の水を使用している。また、屋外の家庭用便所あるいは公衆便所を利用している。このような状況では、経口感染伝染病がしばしば蔓延する。

3.3 農業条件

(1) 農業

灌漑用水を利用した農業は、アイク・ベタ、ファトゥクメタンの2地区を除く8地区で行われている。各地区の作付体系、作付面積、および作付率は下表にまとめてある。畑地では食用作物の単作が一般的である。主な水田の裏作畑作物（パラウイジャ：Palawija）および畑作物は、とうもろこし、大豆、緑豆、

第4巻

落花生、赤玉葱等である。

現況作付体系、作付面積、および、作付率

地区名	雨期作	乾期作	作付面積 (ha)	農地面積 (ha)	作付率 (%)
ロック・メリス	灌漑水稻	灌漑水稻	202	191	166
	天水水稻	天水畑作	75		
	畑作	-	40		
ペランガン	灌漑水稻	灌漑水稻	112	245	111
	天水水稻	-	145		
	畑作	-	14		
モントン・クラック	灌漑水稻	天水畑作	178	205	120
	天水水稻	-	67		
アイク・ベタ	天水水稻	天水畑作	73	297	105
	畑作	-	239		
ティウ・トウイ	灌漑水稻	天水畑作	43	560	102
	天水水稻	休耕地	374		
	畑作	-	153		
プニエンパン	灌漑水稻	灌漑水稻	172	516	117
	天水水稻	-	135		
	畑作	-	295		
ヌチヨハ II	灌漑水稻	天水畑作	60	262	108
	天水水稻	-	210		
	畑作	-	12		
ヌトゥンク II	灌漑水稻	灌漑畑作	358	403	117
	天水水稻	-	65		
	畑作	-	49		
ファトゥクメタン	-	-	0	57	0
	マタイヤン	灌漑水稻	57		
マタイヤン	天水水稻	-	380	527	100
	畑作	-	90		

通常は水田の耕起には畜力を利用している。高収量品種ではIR 36、IR 64、クルン・アチェ、および、C4が広く使用されているが、肥料の投入量は営農規模によってかなりのばらつきがある。高温・乾燥気候のため病害の発生が少なく、農民は必要に応じて殺虫剤を投入している。収穫は通常家族労働で行い、ピーク時には雇用労働力で補っている。畑作の栽培方法は非常に単純かつ原始的で、直蒔き、無施肥が一般的である。

1993年の主要作物の生産量を下表に示す。

各地区の主要農作物生産量

単位：トン

地区名	米	トウモロコシ	大豆	緑豆	落花生	赤玉葱	たばこ
ロコック・メニス	655	-	-	-	53	32	-
ペランガン	634	28	-	13	-	-	-
モン・クラック	686	-	-	-	6	-	36
アイク・ベタ	116	311	-	-	-	-	18
ティウ・トゥイ	847	-	54	80	-	-	-
プニエンペン	786	-	266	-	-	-	-
ヌチヨハ II	672	-	-	18	-	-	-
ヌトウグ II	1174	49	50	-	30	-	-
ファトゥクメタン	-	-	-	-	-	-	-
マタイン	855	117	-	-	-	-	-

(2) 畜産

10地区の内、家畜の飼育はロンボク島のロコック・メニス、ペランガン、スンバワ島のティウ・トゥイ、ヌトウグ II、チモール島のファトゥクメタンで広く行われている。水牛は雨期稲作の畜力に、牛は農作業用もしくは販売用に飼育されている。各地区周辺の家畜飼育頭数は以下のとおりである。

各地区の家畜飼育頭数

地区名	牛	水牛	馬	山羊/羊	豚	鶏/家鴨
ロコック・メニス	1,119	113	20	944	0	2,836
ペランガン	3,913	101	94	2,177	1,282	27,831
モン・クラック	147	96	9	54	0	284
アイク・ベタ	77	0	2	39	0	315
ティウ・トゥイ	366	3,811	1,219	0	0	1,192
プニエンペン	15	293	153	55	0	640
ヌチヨハ II	114	33	6	240	0	0
ヌトウグ II	203	245	26	259	0	0
ファトゥクメタン	237	104	71	316	148	800
マタイン	200	76	52	218	125	700

(3) 灌漑

既存の灌漑施設は、アイク・ベタ、ファトゥクメタンの2地区を除く8地区でみられる。ロンボク島のロコック・メニス地区では近隣の水源を利用して上流部の約110haが灌漑されている。ペランガン地区では既存の堰および水路が建設されており川の両岸約100haが灌漑されている。同地区の上流部の施設は良く維持管理されているが下流部は破損部が多い。モン・クラック地区では既存の堰を利用して約150haが灌漑されているが、水の確保は不安定であり、かつ、水利用は複雑である。

第4巻

スンバワ島のティウ・トゥイ、プニエンベン、および、ヌトゥングIIの3地区では、河川より灌漑水を堰によって取水し、それぞれ、90ha、50ha、300haの農地を灌漑している。灌漑整備水準はセミテクニカルである。スンバワ島のマタイヤン地区では灌漑整備水準はシンプルで、灌漑面積は500haである。

(3) 農業経済

農民組織としては、村落協同組合(KUD)、および、水管理組合(P3A)が設立されている。農民組合は構成員にその支所を通して農業用投入材を供給する役目を果たしているが、各地区による組合活動はそれほど盛んではなく、農民は必要な農業資機材を市場または商店より購入している。水管理組合は各地区に最近設立され、末端灌漑施設の維持管理を行っているが、構成員が持つ技術水準を考えると、さらなる農民に対する訓練が必要とされている。

農業普及活動は、既存の農村普及センターに所属する普及員によって行われている。しかしながら、組織運営のための予算が不足しているため、農民は普及活動の恩恵にあずかることはまれである。インドネシア人民銀行(Indonesia People's Bank)もしくはKUDを通じた農業融資が利用可能である。ここでは、各作物の短期営農資金貸付および農民の投資に対する中期融資を行っている。しかしながら、上述のサービスは各農家の経営規模が小さいこと、または、各地区へのアクセスが不便であることなどから十分に活用されていないのが現状である。

NTBおよびNTT両州の水資源開発行政は、州公共事業部(DPUP)の水資源部(Provincial Water Resources Services : Dinas Pengairan)が公共事業省(PU)水資源総局(DGWRD)の指導のもと、事業の計画、設計、および運営管理を行っている。また、公共事業省の州事務所(Kanwil PU)が各州に設けられ、中央と州の間の技術事項、および、開発予算に関して州への助言を行っている。州公共事業部のもと現業事務所が設立されており、事業の建設、および、維持・管理を行っている。両州の水資源部の組織図を図3.1および図3.2に示す。水資源開発・保全事業に関しては、NTB州ではロンボク水資源開発保全事務所(Proyek Pengembangan dan Konservasi Sumber Air Lombok : PPKSA Lombok)、および、スンバワ水資源開発保全事務所(PPKSA Sumbawa)が設立されている。一方、NTT州においては、チモール水資源開発保全事務所(PPKSA Timor)、および、フローレス・スンバ水資源開発保全事務所(PPKSA Flores-Sumba)が、また州の予算で独自に事業を実施するクバン県溜池開発事務所(Embung APBDI)が置かれている。さらに、灌漑開発事業の実施組織としては、NTB州にはロンボク灌漑開発事務所、スンバワ灌漑開発事務所、および、州予算で実施される灌漑施設改修・改善事業を統括する州灌漑事業管理事務所がある。NTT州にも同様に、チモール・スンバ灌漑開発事務所、および、フローレス灌漑開発事務所、および、州予算で実施される灌漑施設改修・改善事業を統括する州灌漑事業管理事務所がある。完成された灌漑事業の維持・管理業務は、両州とも州灌漑事業管理事務所が行っている。

各地区の農作物の生産は、主に自家消費用であり、現金収入が必要なときに地元市場や仲買人に余剰分を売却する。今回実施した農家経済調査の結果を表3.2に示す

第4章 開発の必要性および構想

4.1 開発の必要性

(1) 人口増加予測

各地区の将来の人口予測は、中央統計局編集の「1990年-2000年インドネシア県・都市別人口予測」および第二次超長期開発計画（PJPT II）を参考にして行った。各地区の住民人口を各五ヶ年開発計画最終年毎に示した表を下に示す。さらに、マタイヤン溜池建設地区に位置する湧水から生活用水を引いているレワ地区の予測人口は、1993年で3,189人、1998年で3,517人、2003年で3,845人、2008年で4,158人、2013年で4,442人、2018年で4,704人となる。

各地区の将来予測人口

地区名	1993	1998	2003	2008	2013	2018
ロコック・メニス	977	1,081	1,185	1,285	1,375	1,459
ペランガン	3,649	4,037	4,427	4,800	5,138	5,451
モントン・クララック	3,977	4,191	4,396	4,584	4,794	4,898
アイク・ベタ	1,660	1,749	1,835	1,913	1,982	2,044
テイウ・トゥイ	3,477	3,715	3,945	4,159	4,347	4,519
プニエンパン	3,258	3,479	3,695	3,895	4,071	4,232
ヌチヨハ II	2,274	2,426	2,574	2,711	2,832	2,943
ストウング II	2,307	2,461	2,611	2,855	2,983	3,100
フアトゥクメタン	572	618	658	700	738	772
マタイヤン	876	966	1,056	1,142	1,220	1,292

(2) 社会的基本条件（BHN）

下表に示されるように、代表地区の住民は、農村生活基盤の整備状況にやや、みしくはかなりの不満をもっている。未電化地区に対する送配電施設の整備は、現在進行中の農村電化プログラムで計画中または工事中である。また、現在の生活用水供給施設に満足していない住民は、新しい水源確保に対する強い意欲がある。

各地域住民の農村生活基盤施設に対する満足度

地区名	生活用水	家畜用水	電気
ロック・メリス	4か月間不足	ほぼ充足	なし
ペランガン	500m離れている	ほぼ充足	なし
モン・クララック	水質不良	充足	あり
イク・ベタ	ほぼ充足	ほぼ充足	なし
ティウ・トイ	ほぼ充足	6か月間不足	あり
プニエン	充足	充足	あり
ヌヨハ II	解決済	ほぼ充足	あり
ヌウク II	ほぼ充足	3か月間不足	あり
フアックメタン	3か月間不足, 200m離れている	不足	なし
マイヤン	1,500m離れている	ほぼ充足	なし

(3) 経済的開発のニーズ

各地区において、農作物は主として自家消費用に栽培され、余剰分は地元の市場で売られるのが一般的である。また、各地区の周辺には新たに雇用機会を創出する第二次・第三次産業はみられない。したがって、農民が農業経営を自ら改善し、農業生産を増加するためのきっかけとなる、生産基盤の整備（特に灌漑施設）が必要不可欠となってくる。農産物の生産が向上すれば、農民の生活水準の向上、ひいては農業部門と他産業および他の地域との経済格差を是正する大きい原動力となる。

(4) 住民の開発に対する意向

各地区の住民は限られた農地を今以上に集約的に耕作したいという意欲が強い。そのため、一年を通じて供給可能な水資源を熱望している。特に乾期に灌漑用水が供給可能になる施設を求める声が強い。また、乾期に水不足に悩まされている農民は、生活用水の運搬、または家畜を川まで連れて行く等の手間がかかる仕事から開放されることを願っている。このため、地域住民は年中を通じて供給可能な生活用水供給施設の建設を望んでいる。

(5) 開発の問題点

現在各地区において、河川の表流水が十分に利用されていないことが、社会条件および経済水準向上を妨げる要因となっている。現在、川にある堰からは雨期の間しか取水できない。これは乾期の河川流量が極めて少なく、取水に必要な水位を確保できないことに原因がある。したがって、このような状況では限られた水資源を有効に使用するには、雨期の流量を貯留する以外の手段は考えられない。

4.2 開発構想および手法

(1) 開発構想

NTBおよびNTT両州の経済水準は、BHN充足度が不十分なこと、貧困解消のペースが遅れていること、公平な地域開発に対する関心度が低い等の理由により、依然として低い水準にある。地域格差を是正することを掲げた国家政策にしたがって、開発構想としては、BHNの充足および農業生産の拡大に必要な生活基盤・生産基盤の改善を目指すこととする。とりわけ、各流域の水資源を有効に使用していないこと

に起因する農業・生活・家畜用水の水不足問題の解消に焦点を当てる必要がある。

(2) 開発戦略・手法

各地区に生じている問題点を解決するために、季節によって変動がある表流水を溜池によって貯留することとする。溜池にかかる開発構想は以下に示す通りである。

- 住民の意向およびニーズを考慮し、NTB州では水供給の第一優先順位を灌漑用水とし、次いで生活用水、家畜用水の順とする。一方、NTT州では水供給の第一優先順位を生活用水とし、次いで、家畜用水、灌漑用水の順とする。
- 水需要の計画年を第8次5か年開発計画の最終年である2008年に設定する。
- 技術面から各溜池に対する開発ポテンシャルを検証する。
- 各溜池の最適開発規模を決定する。
- 施設の概略設計・工事費積算を行う。
- 事業評価を経済面・社会面・環境面から行う。

4.3 土地資源ポテンシャルの検討

現況土地利用、土壌条件、作物適性、地形条件、溜池建設予定地点、既存灌漑施設等を考慮して、各地区における灌漑可能面積を本調査で作成した縮尺1/5,000の地形図を基にして決定した。総灌漑面積から純灌漑面積への換算係数は既存灌漑、天水田では0.9、畑地、果樹園、および休耕地では0.8とした。各地区における溜池よりの重力灌漑で灌漑可能な面積は以下に示すとおりである。

各地区の灌漑可能な土地ポテンシャル

単位：ha

地区名	総灌漑面積					純灌漑面積
	灌漑水田	天水田	畑地	果樹園	休耕地	
ロコック・メリス	0.0	55.0	35.0	0.0	7.0	83.0
ペランガン	96.0	144.0	4.0	36.0	0.0	248.0
モントン・クララック	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.0
アイク・ベクタ	0.0	46.0	20.0	0.0	0.0	57.0
ティウ・トワイ	27.0	305.0	41.0	0.0	0.0	331.0
プニエンバン	96.0	71.0	250.0	0.0	0.0	350.0
ヌチヨハ II	44.0	130.0	0.0	0.0	0.0	157.0
ヌトウク II	111.0	99.0	0.0	0.0	0.0	210.0
ファトクメタン	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	57.0
マタイヤン	63.0	437.0	0.0	0.0	0.0	450.0

第4巻

4.4 農業・畜産開発計画

(1) 作付体系代替案

計画作付体系を設定するに際して、以下の原則に従った。

- 農民の便益がより大きくするもの
- 水利用を効率化できるもの
- 家族労働力での営農が可能なもの
- 農民に受け入れられる作物および営農方法の採用

水稲は両州においてもっとも重要な作物であり、各地区のほとんどの農民は稲作栽培に熟知している。したがって、事業実施後には灌漑用水を利用した集約的農業が比較的容易に実現可能と考えられる。それによって高い生産および便益を得ることができる。溜池の最適な規模を決定するために、表4.1に示す何種類かの作付体系代替案を各地区について設定した。

(2) 投入資機材・労働力必要量

事業の実施後、農民は安定した灌漑用水を得ることができるので、投入資機材の投入について負うリスクが少なくなる。計画営農方法は現在灌漑によって栽培が行われている地区の技術水準、および農業普及サービスを考慮して決定した。投入労働力もまたテクニカル灌漑の導入で増加する。表4.2に計画投入資機材・労働力必要量を示す。一方、事業を実施しない場合の投入資機材および労働力必要量は現況のままとした。

(3) 計画営農体系

計画営農方法は、家畜による田起し、IR64、クルン・アチェ、ペリタ、C4、およびIR36などの高収量品種の導入（作付期間110日-135日）、肥料の分割投与、病・害虫防除のため定期的に2-3回の除草の実施、および、作物の成長時期に合わせた灌漑用水の管理等を行うこととする。

灌漑用水を利用した水田裏作は、稲作と同様な営農体系および高収量品種を導入する。効率と正確さを期するため、家畜による耕起を行う。土壌条件に適合する肥料の投与、時期を得た病・害虫防除が不可欠である。以上のべた栽培技術を普及させるためには、農業普及機関からの適正な技術指導が必要である。

(4) 計画収量

事業実施後の計画収量は、現在安定した灌漑のもとで作付が行われているロンボク島の状況、高収量品種、より進歩した栽培方法の導入、安定した灌漑用水の供給、および適正な農業投入材の導入等を十分考慮して表4.3に示す値を採用した。計画収量に達するまでは5年を要することとし、1年目は計画収量の60%、2年目は70%、3年目は80%、4年目は90%とした。

(5) 家畜頭数予測

2008/2009年における各地区の家畜頭数は第5次5か年開発計画（Pelita V）期間における、NTB州およびNTT州の家畜頭数の実際の伸び率を考慮して以下に示す通りに設定した。

各地区将来家畜頭数予測

単位：頭数

地区名	牛	水牛	馬	山羊／羊	豚	鶏／家鴨
ロコック・メリス	1,508	189	23	1,047	0	1,815
ペランガン	5,274	169	107	2,414	1,838	17,816
モントン・クララック	189	120	48	48	0	1,627
アイク・ベタ	99	0	11	35	0	1,792
テイウ・トウイ	1,820	3,999	1,281	0	0	2,999
プニエンペン	27	307	161	16	0	1,605
メチヨハ II	289	13	2	130	0	0
メトウグ II	299	99	7	141	0	0
ファトゥクメタン	370	125	73	650	352	2,276
マタイヤン	313	91	63	424	242	2,000

4.5 水需要量

(1) 生活用水需要

NTB州の農村部における一人一日当りの生活用水需要量は、第6次5か年開発計画（Repelita VI）最終年の1998/99年に60リットル、第7次5か年開発計画（Repelita VII）最終年の2003/04年に70リットル、それ以降は80リットルとした。公共用水需要量として人口10%に対して一日あたり30リットルを加算した。さらに、漏水等の配水損失量として全体の20%を計上した。

NTT州の農村部における一人一日当りの生活用水需要量は、第7次5か年開発計画（Repelita VII）最終年の2003/04年に60リットル、それ以降は70リットルとした。公共の水需要量および予備需要は上記単位需要量に見込んだ。

2008年における、カテゴリー1および3に属する5地区に対する生活用水需要量は以下の通りである。

各地区の生活用水需要予測

項目	単位	ロコック・メリス	ペランガン	モントン・クララック	ファトゥクメタン	マタイヤン
人口	人	1,285	4,800	4,584	700	5,300
生活用水	千m ³ /年	37.5	140.2	133.9	17.9	153.2
公共用水	千m ³ /年	1.4	5.3	5.0	-	-
配水損失量	千m ³ /年	7.8	29.1	27.8	-	-
総需要量	千m ³ /年	46.7	174.6	166.7	17.9	153.2

(2) 家畜用水需要予測

家畜の一日あたりの水消費量は、JICAが実施した「インドネシア国全国灌漑開発プログラム形成計画調

第4巻

査」で使用した、牛・水牛・馬40リットル、羊・山羊5リットル、豚6リットル、家禽類0.6リットルを使用した。NTB州では、水牛の水浴用に一頭あたり20リットルを見込んだ。

2008年における予測家畜頭数に単位消費水量を乗じ、将来の家畜用水需要量を算定した。カテゴリ－1および2に属する各地区別の家畜の水需要量は以下に示すとおり。

各地区の家畜用水需要予測

単位：千m³/年

項目	タイ・トウイ	ストック II	フアックマン
牛	26.6	4.4	5.4
水牛	58.4	1.4	1.8
馬	18.7	0.1	1.1
山羊／羊	-	-	1.2
豚	-	-	0.8
鶏／家鴨	0.6	0.3	0.5
水牛水浴用	29.2	0.7	-
総需要量	133.5	6.9	10.8

(3) 灌漑用水需要予測

表4.4に各地区の計画作付体系の年間灌漑用水需要量を示した。

第5章 溜池開発ポテンシャルの検討

5.1 地形条件

1994年10月より11月にかけて、現地再委託調査にて地形図作成を実施した。各溜池建設地点の地形、地形的最大堤高等は以下に示すとおりである。

各地区の地形条件

溜池	谷の形状	地形的 最大堤高 (m)	最大標高に 対する堤長 (m)
ロック・メリス	V型谷、浅い／狭い	20.0	200.0
ペランガン	やや深い／広い	40.0	380.0
モントン・クラック	V型谷、浅い／狭い	12.0	190.0
アイク・パタ	浅い／非常に広い	25.0	470.0
ティウ・トゥイ	やや深い／広い	19.5	230.0
	(サドルダム)		660.0
プニェン	V型谷、深い／広い	40.0	380.0
メヨハ II	やや浅い／非常に広い	28.0	500.0
メウク II	深い／広い	20.0	290.0
フアウクメタン	深い／非常に広い	30.0	390.0
マタイヤン	V型谷／やや狭い	30.0	230.0

5.2 地質条件

本調査で実施した地質調査は、コアボーリング、現場透水試験、標準貫入試験、圧縮試験等である。その詳細は第8巻より第10巻に示す。

基礎岩盤の透水係数は、沖積層で 2.1×10^{-5} から 9.8×10^{-6} cm/sec、安山岩系角礫岩で 1.8×10^{-4} から 9.8×10^{-6} cm/sec、水晶石灰岩で 1.1×10^{-4} から 8.1×10^{-5} cm/sec、火山岩系角礫岩で 1.3×10^{-5} から 2.2×10^{-6} cm/sec、凝灰岩で 3.6×10^{-5} から 8.5×10^{-6} cm/secである。また、各貯水池予定地区には、大きな断層および地滑りのあとは観察されなかった。

5.3 築堤材料の検討

各溜池に対する築堤材料および骨材の採取地点等の調査を現地再委託調査にて実施した。調査を実施した項目は、盛土材料試験、コンクリート骨材試験、岩石強度試験等である。

現地踏査および土質試験の結果を検討した結果、建設に必要な築堤材料および骨材等は、各溜池予定地周辺で入手可能と判断した。盛土材料は貯水池内もしくは下流の受益地内で、コンクリート骨材およびダム堤体に用いるフィルター材は付近の河川で入手可能である。またロック材は貯水池内、または、洪水吐予定地点およびダム基礎を掘削したものを使用する。材料調査の詳細は第8巻より第10巻に示す。入手可能材料の質・量を検討したうえで、ダムの形式を決定することとする。

5.4 水資源ポテンシャルの検討

(1) 年間流出量

溜池建設予定地点には流量観測資料がないため、年間の流出量は近傍の雨量観測資料を用いて推定した。ロコック・メニリスがアニヤール観測所、ペランガンがスコトン観測所、モントン・クララックがペゴندان/サクラ観測所、アイク・ベタがスエラ観測所、ティウ・トゥイおよびプニエンベンがアンバン観測所、ヌチョハ IIおよびヌトゥング IIがシラ観測所、ファトゥクメタンがファトゥオニ観測所、マタイヤンがワイカブバック観測所、の資料を使用した。15年間から36年間の連続した月間地点雨量を、等雨量曲線をもとに流域雨量に変換した。流出係数は流域の状態、およびヌサ・テンガラ地域で実施された類似調査を参考にして30%-40%と見積った。月間ごとの推定流量は下表に示す（詳細は付属書1から10に記述）。

各地区月間流出量

溜池	流域 面積 (km ²)	平均月間流出量(1000 m ³)												年間
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ロコック・メニリス	7.4	1,455	1,169	1,081	223	147	113	8	0	52	13	114	644	5,019
ペランガン	46.0	4,727	4,174	3,252	1,636	1,357	324	330	242	517	1,040	2,295	3,469	23,565
モントン・クララック	5.4	508	422	289	88	95	50	44	4	17	87	262	409	2,273
アイク・ベタ	22.4	2,811	2,322	1,497	612	229	27	182	78	0	558	1,142	2,560	12,019
ティウ・トゥイ	21.2	3,545	2,998	2,163	763	312	175	128	46	165	258	863	2,369	13,694
プニエンベン	41.1	6,179	5,366	3,870	1,367	534	302	230	82	296	460	1,509	4,221	24,415
ヌチョハ II	12.6	1,024	980	712	231	91	47	12	0	29	141	531	896	4,692
ヌトゥング II	6.2	596	572	414	135	55	32	7	0	19	86	310	524	2,750
ファトゥクメタン	4.0	401	312	186	84	19	0	11	0	0	17	126	205	1,361
マタイヤン	19.1	2,425	2,229	2,626	1,219	1,045	216	145	74	474	865	1,408	2,368	15,093

(2) 洪水量

構造物の設計流量を決定する目的で洪水解析を行った。洪水量の算定には、洪水記録の有無および流域面積を考慮し、合理式を用いることとした。詳細は第8巻より第10巻に述べてあるが、概要は以下のとおりである。

各地区洪水量

単位：m³/s

溜池	確率年						
	2年	5年	10年	20年	50年	100年	200年
ロック・メリス	62	87	104	120	143	159	176
ペランガン	212	281	332	385	459	522	587
モン・クラック	19	24	27	29	32	35	37
アイ・ベタ	151	192	221	251	293	328	364
テイ・トゥイ	134	184	218	248	291	323	355
プニエン	84	115	136	155	182	202	222
スチヨハⅡ	79	98	109	120	133	143	152
ストウクⅡ	54	67	75	82	91	98	104
フアックメタン	33	44	52	59	69	77	85
マタイヤン	136	164	182	198	217	231	246

(3) 堆砂および水質

堆砂量は、詳細な資料がないため、流域の特性、および過去にスンパワ島で実施した調査結果を参考にし、0.4-0.5mm/km²/yearを採用した。

1994年10月から11月に実施した水質調査の結果、乾期における水質は、住民・家畜の排泄行為により低下することが判明した。

第6章 溜池建設計画

6.1 開発規模の決定

溜池の最適開発規模を決定するために各溜池を2種類に分類した。一つは、溜池の規模が地形または水資源の要因で決定するものである。この場合は、地形または水資源ポテンシャルから考えられる最高のダムの高さによって貯水容量が決定され、灌漑面積および作付体系は溜池の有効貯水量によって制限される。あと一つは、溜池の規模が受益地の灌漑・生活・家畜用水の将来需要の面から決定されるものである。この場合は、地形上はかなりダムを高くでき、しかも十分な水資源ポテンシャルがあるため、まず、受益者数、家畜頭数、灌漑可能な土地を最大限まで利用する灌漑農業体系等を検討したうえで水の総需要を計算し、溜池の貯水容量を決定するものである。

本調査では10地区の代表地区に対して、貯水池運用シミュレーションを行った。シミュレーションのモデルおよび解析結果の詳細を第8巻より第10巻に示す。貯水池への流入量、貯水池よりの蒸発量、洪水吐よりの放流、生活用水需要量、家畜用水需要量、灌漑用水需要量等を半月ごとに算定し水収支計算を実施した。

10地区における水利用の優先順位は、第4章の開発戦略に述べたとおりとした。生活用水および家畜用水は100%の確率で確保、また、灌漑用水は80%の確率で確保するものとした。貯水池の最低水位は、25年堆砂面より0.5m-1.0m上に設定した。また、最高水位は、洪水吐の標高とした。

各溜池の貯水池運用シミュレーション結果を表6.1、および、図6.1より図6.10に示す。各溜池の最適規模は以下のとおりである。

各溜池の最適規模

地区名	タイプ	堤高 (m)	有効貯水量 (千m ³)	制限要因
ロコック・メリス	供給指向	20.0	165	地形
ペランガン	需要指向	29.5	5,040	灌漑面積
モントン・クララク	供給指向	12.0	62	地形・水資源
アイク・ベタ	供給指向	25.0	309	地形
テイウ・トゥイ	需要指向	19.5	3,962	灌漑面積
プニエン	需要指向	39.0	7,200	灌漑面積
ヌオハ II	需要指向	25.0	1,024	灌漑面積
ヌトウグ II	供給指向	17.0	1,159	水資源
ファトゥクメタン	需要指向	19.0	840	灌漑面積
マタイヤン	需要指向	20.0	1,832	灌漑面積

6.2 受益地の決定

各溜池に関する最適規模を決定した後、受益地を決定した。ロコック・メリス、モントン・クララク、アイク・ベタ、および、ヌトウグ II地区等の供給指向型の溜池は、受益地は灌漑可能面積よりも少なくなる。また、ペランガン、テイウ・トゥイ、ヌトウグ II、ファトゥクメタン、マタイヤン等の需要

指向型の溜池は、受益面積が最大灌漑可能面積と一致する。

生活用水の恩恵をうける受益者数、家畜頭数および灌漑面積を下表に示す。溜池の貯水容量が少ないため、ロコック・メニリス、および、モントン・クララックの2地区では生活用水の供給を行わない。ペランガン、ティウ・トゥイ、および、ヌトゥングIIでは、生活用水、家畜用水の需要を満たす。灌漑面積はロコック・メニリス地区で83haから44haに、ヌトゥングIIでは210haから187haに減少する。

各地区の受益者数および灌漑受益面積

地区名	生活用水 受益者数	家畜頭数 (牛換算頭数)	灌漑面積 (ha)
ロコック・メニリス	-	-	44
ペランガン	4,800	-	248
モントン・クララック	-	-	44
アイク・ベタ	-	-	84
ティウ・トゥイ	-	133.5	331
プニエンペン	-	-	350
ヌチョハ II	-	-	157
ヌトゥング II	-	6.9	187
ファトゥクメタン	700	10.8	57
マタイヤン	5,300	-	450

各地区における計画作付体系の代替案より、水収支計算、土壌の保全、および便益の増加等を考慮して、表6.2に示す体系を選択した。

6.3 溜池開発計画

溜池の開発ポテンシャルの検討、および最適規模の決定を行ったうえで、各地区における溜池開発計画を策定した。基礎の強度および盛土材料の賦存量を勘案して、ダム形式はモントン・クララック、およびアイク・ベタが練石積重力式、ロコック・メニリス、ペランガン、ティウ・トゥイ、プニエンペン、ヌチョハ II、および、マタイヤンがゾーン型アースフィルタイプ、ヌトゥングII、ファトゥクメタンが均一型アースフィルタイプとした。堤体の基礎処理としては、ペランガン、ティウ・トゥイ、プニエンペン、およびマタイヤンがグラウト、ロコック・メニリス、ヌチョハ II、およびヌトゥングIIがカットオフを採用する。貯水池の漏水対策としてはマタイヤンにおいて、貯水池の水密性を保つためのアースブランケット工法を採用する。

各溜池の一般図を図6.11より6.20に示す。

第7章 施設予備設計

7.1 溜池施設計画

溜池は主にダム堤体、洪水吐、仮排水路、および、取水施設より構成されている。常時満水位は、必要貯水量を確保すべく、各溜池の貯流量曲線に基づき決定し、また、溜池の高さは常時満水位、設計洪水時の洪水吐における越流水深（設計洪水位）、および余裕高を考慮して決定する。

溜池の施設計画は以下に述べる基本方針および手法で実施した。詳細は第8巻より第10巻に述べてある。

(1) 余裕高

余裕高は異常洪水量時の貯水池面の上昇および風波高を考慮して設けることとし、次式により算出した。

$$H_f = 0.05h + 1.0 \text{ (m)}$$

ここで、 H_f : 余裕高
 h : 河床より設計洪水位までの高さ

(2) 水平ドレーン、下流のり面ドレーン工

ストッキングII、および、ファトゥクメタンの均一型フィルダムの場合、常時満水時におけるダム堤体内の浸潤線を下げ、堤体の安全性を高めるため、ダム堤体下部にマットレス状に敷設される水平ドレーン、および下流法尻部に設け下流のり面ドレーンを施す。

(3) 仮排水路工

ダム堤体盛土工事の期間、河川流量は洪水を含めて下流へ転流する必要がある。仮排水路の設計流量は乾期（5月～11月）における5年確率の洪水量を採用し、仮排水路工事を機能的、かつ経済的に行うことができる方法を採用する。

(4) 洪水吐

各フィルタイプの溜池の洪水吐は右岸または左岸のアバットメント部に計画し、練石積型の溜池の洪水吐は堤体中央部に計画する。洪水吐は越流堰部、流入部、シュート部、および下流導水路部よりなる。100年確率洪水量を設計洪水量とし、その洪水量に対応するためにゲートなしの越流堰を採択する。溜池の管理上、洪水吐を横断する必要がある場合は、流入部を横断する橋を設ける。

(5) 取水施設

貯留された水を飲雑用水あるいは灌漑用として下流受益地区へ配水するために、各溜池に取水施設を設ける。取水施設は取水工、導水パイプ、およびバルブ室よりなる。取水工は貯水池内の計画堆砂面以上の標高に設け、取水工上部に塵よけのためのトラッシュラックを取付ける。取水工より溜池下流に設けるバルブハウス（制水弁・流量計の設置）までは鋳鉄管を布設して送水する。

第4巻

各溜池の諸元の要約は、以下のとおりである。詳細は表7.1にとりまとめている。

溜池 概要

ロンボク島

項目	単位	ロコック・メニス	ペランガン	モントン・クラック	アイク・ベタ
流域面積	km ²	7.4	46.0	5.4	22.4
貯水池面積	m ²	0.05	0.58	0.04	0.08
ダムタイプ		ゾーン型	ゾーン型	練石積	練石積
堤高	m	20.0	29.5	12.0	25.0
堤頂幅	m	200	360	210	470
有効貯水量	m ³	165,000	5,040,000	62,000	309,000
盛土量	m ³	79,500	621,900	-	-
練石積量	m ³	-	-	11,700	86,300
洪水吐設計洪水量	m ³ /s	159	522	35	330
洪水吐越流幅	m	40	73	35	53

スンバワ島

項目	単位	ティウ・トウイ	プニエンペン	ヌチヨハ II	ヌトウク II
流域面積	km ²	21.2	41.1	12.6	6.2
貯水池面積	m ²	0.64	0.55	0.13	0.23
ダムタイプ		ゾーン型	ゾーン型	ゾーン型	均一型
堤高	m	19.5	39.0	25.0	17.0
堤頂幅	m	230	360	400	260
有効貯水量	m ³	3,962,000	7,200,000	1,024,000	1,159,000
盛土量	m ³	251,700	614,600	454,600	252,200
洪水吐設計洪水量	m ³ /s	323	411	107	106
洪水吐越流幅	m	52	85	50	20

NTT州

項目	単位	ファトクメタン	マタイン
流域面積	km ²	4.0	19.1
貯水池面積	m ²	0.17	0.30
ダムタイプ		均一型	ゾーン型
堤高	m	19.0	20.0
堤頂幅	m	370	240
有効貯水量	m ³	840,000	1,832,000
盛土量	m ³	460,400	188,400
洪水吐設計洪水量	m ³ /s	77	231
洪水吐越流幅	m	13	38

7.2 維持・管理道路の施設計画

ロコック・メニリス、プニエンベン、ストウングII、ファトゥクメタン、および、マタイヤンの6地区には、将来溜池の維持・管理道路として使用可能な既存道路がないこと、および計画地点が村落より離れていること等の理由により、維持・管理道路を建設する。一方、ペランガン、アイク・ベタ、ティウ・トゥイ、および、ヌチョハ IIの4地区は維持・管理道路として十分使用可能な既存道路が計画地点近くまであるので、新しく維持・管理道路を計画する必要はない。上記6地区において必要とされる維持・管理道路の概要は下記のとおりである。

維持・管理道路 概要

項目	単位	ロコック・メニリス	モントン・クラック	プニエンベン	ストウング II	ファトゥクメタン	マタイヤン
総延長	km	0.47	0.15	1.64	0.98	2.2	0.60
道路幅	m	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
横断暗渠	Nos.	1	-	1	-	1	-

7.3 飲雑用水供給施設の施設計画

溜池受益地区の住民および家畜に水を供給するための飲雑用水供給施設の施設計画は、ペランガン、ファトゥクメタン、および、マタイヤンの3地区において計画した。なお、ティウ・トゥイ、および、ストウングIIには家畜用水供給施設を設けるが、これは灌漑用水路を利用することとする。

飲雑用水供給施設の施設計画は、以下の基本方針で設定した。詳細は8-2、10-1および10-1に述べてある。

- 受益地区への供給施設の配置、溜池の有効貯水量、地区内の地形、村落境界、井戸等の既存水源などを考慮して決定する。
- パイプラインの予備設計および給水槽の配置決定においては、前章で決定した地区住民および家畜の用水量を十分に反映させる。
- 溜池より受益地区への配水はパイプラインシステムとする。給水パイプは、将来の維持・管理の容易性の観点から、出来る限り既存道路に沿わせると共に約50cmの深さに埋設する。
- 住民用給水槽（6,000リットル、100人相当分）は各村落の必要水量に基づき運搬距離、地形等を考慮し配置する。
- 家畜用給水槽（900リットル、牛22頭相当分）は住民用給水槽に影響が出ない場所に隣接して配置する。
- 制水弁、空気弁、排泥弁等のパイプライン付帯構造物はパイプラインの配置、地形状況を考慮し配置する。

第4巻

- 異常水圧に対する安全性、起伏の激しい地区内地形状況、およびインドネシアでの材料取得の容易性等を考慮して、給水管パイプは塩化ビニール管（HIVP）を使用する。

以上の基本方針、およびパイプラインの設計流量（単位用水量に計画人口・家畜頭数をかけて算出）を考慮し、各計画地区を対象に施設計画を策定した。各地区における飲雑用水供給施設の概要は表7.2に示すとおりである。概要を以下に示す。

飲雑用水施設 概要

項目	単位	パランガン	アトクメタン	マタイン
設計流量	lit/s	5.5	0.9	4.3
パイプライン総延長	km	7.50	3.90	0.10
関連構造物総数	Nos.	49	47	-

7.4 灌漑施設の施設計画

灌漑用水施設は、灌漑取水施設、コンクリート・練石積タイプ水路、分土工、サイホン、水路橋、横断暗渠、末端配水施設等である。灌漑施設の予備設計は以下の方針にしたがって実施した。その詳細は第8巻より第10巻に示す。

- 溜池より灌漑地区への導水は、経済性を考慮し、可能な限り開水路で計画する。
- 既存耕地内の灌漑システムは農民自身の手により開発するものとする。既存耕地はほぼインドネシアで一般的に分類されている第三次水路の支配面積である約 50 ha 内外の小規模灌漑面積である。また、開墾作業は計画に取り込まない。
- 重力灌漑の水路網を、地区内の環境との調和を考慮して計画する。
- 末端灌漑施設は受益者である農民自身の手で建設する。

主な灌漑施設の諸元は以下に示すとおりである。詳細は表7.3に示す。

灌漑施設 概要

ロンボク島

項目	単位	ロコック・メニス	ペランガン	モトン・クララック	アイク・ベタ
設計流量	lit/s	60	500	60	110
灌漑用取水ボックス	Nos.	1	1	1	1
新規建設灌漑水路	km	1.8	-	-	5.5
改修灌漑水路	km	1.8	11.7	2.96	-
水路形式		練石積 フォーム	練石積 台形断面	練石積 フォーム	コンクリート フォーム
灌漑用配水ボックス	Nos.	15	-	-	43
家畜用配水ボックス	Nos.	-	-	-	-

スンバワ島

項目	Unit	テイウ・トウイ	プニエンペン	ヌチヨハ II	ヌトウク ^o II
設計流量	lit/s	350	900	160	200
灌漑用取水ボックス	Nos.	1	1	1	1
新規建設灌漑水路	km	1.2	8.2	3.0	5.4
改修灌漑水路	km	3.5	1.1	1.2	-
水路形式		練石積 台形断面	練石積 台形断面	練石積 台形断面	練石積 台形断面
灌漑用配水ボックス	Nos.	22	82	29	54
家畜用配水ボックス	Nos.	5	-	-	14

NTT州

項目	Unit	ファトゥクメタン	マタイン
設計流量	lit/s	70	400
灌漑用取水ボックス	Nos.	1	1
新規建設灌漑水路	km	2.2	11.0
改修灌漑水路	km	-	-
水路形式		コンクリート フォーム	練石積 台形断面
灌漑用配水ボックス	Nos.	22	110
家畜用配水ボックス	Nos.	-	-

第8章 溜池施工計画

8.1 溜池施工計画

溜池の建設工事は主に機械施工により実施することとする。以下に施工計画概要を述べる。詳細は、第8巻より第10巻に示す。

(1) 準備工事

準備工事として、仮設建物・建設プラント、修理工場の設置、電気・水供給施設の準備、連絡システムの確立、アクセス道路の建設等などが考えられる。仮設建物は事務所、宿舍、作業場、倉庫、資材置場等を含む。

(2) 仮排水路工事

乾期に実施される堤体盛土工事期間中、河川表流水を仮排水路暗渠により転流する。仮排水路工事は、取水施設の位置、地形状況を考慮し、施工方法を選定する。

(3) 堤体工事（フィルダム）

堤体基礎掘削および仮排水路暗渠工事の終了に続き、堤体盛土工事を早急に開始させる。築堤材料は付近の土取場、もしくは、採石場より運搬する。

(4) 洪水吐工事（フィルダム）

準備工の終了後、洪水吐の掘削工事を開始する。洪水吐のコンクリート工事は、雨期における洪水を放流させるため、湛水開始前には終了させる。

(5) 練石積工事（練石積タイプダム）

堤体基礎掘削および仮排水路暗渠工事の終了に続き、練石積工事を早急に開始させる。

(6) 取水施設

用水供給のための取水工は仮排水路暗渠の流入口近くの上部に配置する。铸铁管を取水工より仮排水路暗渠に沿って下流出口まで設置する。铸铁管は堤体下流部に設けられるバルブハウスの制御弁、流量計に接続する。

8.2 飲雑用水供給施設・灌漑施設施工計画

飲雑用水供給施設および灌漑施設の施工は、いずれも比較的小構造物であり、工事数量も溜池建設工事に比較して少ない点等を考慮し、主に人力施工により実施する。しかしながら、主に維持・管理用道路工事の土工事等では、必要に応じて建設機械を使用する。

8.3 施工工程

各計画地区の施工工程を以下に示す条件で設定した。

- すべての建設工事は、入札によって選定された工事業者により施工される。
- 建設現場における作業員の採用可能性、建設材料および建設機械の取得可能性、気候条件、地形状況等を考慮するとともに、施工方法および完工目標を考慮し、施工工程を設定する。本調査においては、概ね、機械施工を採用することとする。
- 計画地区の日雨量分布状況を考慮して、年作業可能日数を盛土工事で200日、フィルタードレーン・下流法面ドレーン工で270日、コンクリート工事で300日とする。一日の作業時間は8時間とする。
- 経済的および技術的観点から、堤体盛土工事は乾期中に行うこととする。

施工スケジュールにおける主な項目の概要は下記の通りである。

- 仮設・準備工事
約10か月の期間で詳細設計・入札業務を工事開始前に実施する必要がある。工事業者は"着工指示書"を受領次第、建設機械の設営を開始し、職員を現場に派遣する。仮設に引き続き準備工事を現場で行なう。仮設・準備工事には約4か月が必要である。仮設の必要作業期間を考慮し、詳細設計・入札業務は第一年次の1月には開始する必要がある。
- 掘削工事
仮排水路暗渠、ダム堤体基礎、および洪水吐の掘削工事は準備工事終了後、直ちに開始する。
- 盛土工事／練石積工事
仮排水路のコンクリート工事終了後、堤体盛土工事／練石積工事を開始し、雨期が始まる前に工事を終了させる必要がある。洪水吐のコンクリート工事も乾期に集中して実施する。
- 貯留開始
堤体盛土工事、洪水吐建設工事および漏水防止工事等の終了後、貯水池への貯留を雨期の始めに開始する。11月、12月の降雨を考慮すると、貯水池は12月には満水位になり、受益地区への水供給は1月に開始される。工事契約期間はロコック・メニス、および、モントン・クララクの2地区は14か月、ペランガン、アイク・ベタ、ティウ・トゥイ、ヌチヨハ II、ヌトゥングII、および、ファトゥクメタンの6地区は26か月、そして、プニエンベン、および、マタイヤン地区は36か月が必要となる。
- 飲雑用水供給施設、灌漑施設
飲雑用水供給施設および灌漑施設の建設工事は、溜池建設工事と平行して実施する。

各地区における建設スケジュールを第8巻より第10巻に示す。

8.4 事業実施組織

(1) 事業実施組織

事業の実施にあたっては、公共事業省水資源総局の承認後、NTBおよびNTT両州の公共事業部（DPUP）は、各水資源開発保全事務所（PKSA）に各溜池に対する詳細な現地調査・設計を実施するよう指示する。DPUPは、事業費積算に基づいて土地収用費用および溜池・関連施設建設費をPKSA事務所に配分する。これには中央政府から州政府に配分された予算が使用される。建設開始前にPKSA事務所が土地収用を実施する。建設工事は入札によって選定された工事業者が実施するが、その工事監理はPKSA事務所が行う。図8.1より8.4にNTB州PKSAロンボク事務所、PKSAスンパワ事務所、NTT州PKSAチモール事務所、PKSAスンパ・フローレス事務所の組織図を示す。

(2) 技術管理

現在の各PKSA事務所の技術者・職員の数・能力、および事業の達成目標を考慮すると、DPUP以外の外部技術者を有効に活用することが望まれる。この点からも、DUPUが承認しPKSAが実施する事業実施計画にしたがって行われる建設工事の詳細な現地調査・設計および工事監理業務をコンサルタントに委託する必要がある。

(3) 維持管理体制

溜池の建設後、DPUPは水資源総局をとおして公共事業省に工事完成報告書を提出する。その後工事完成の通知が内務省に対してなされる。内務省の指令を受けて、州知事はDPUPに対して完成した施設の運営管理を行うよう指示する。DPUPは州維持管理事務所に対して、DPUP県事務所に対して配分された州政府予算に基づき維持管理を行うように指示する。

(4) 水管理組合（P3A）

水管理組合が現在設立されていない地区に対しては、州・県レベルの関係機関が、農民に対して水管理組合の設立を促す必要がある。また、水資源総局が作成した、水管理研修プログラムに従って農民に対する訓練を行うことが望まれる。

第9章 事業費積算

9.1 事業費積算の条件

以下の条件で、事業費を算出した。

- 全ての土木工事は工事契約で実施する。工事業者は入札で選定する。
- 事業費には建設費に対して15%の予備費を含める。また、最近の建設資材の値上がりを考慮し、物価上昇に対して10%の予備費を見込む。
- 直接工事費は、積算された工事数量および工事単価に基づいて算出する。工事単価は、1994年6月時点のNTT州内の単価、およびNTBおよびNTT両州において現在進行中のプロジェクトから収集した資料をもとに決定する。工事単価は建設現場までの工事資材等の輸送・梱包費を含む。
- 詳細設計および施工監理のために必要な技術監理費として、直接工事費の15%程度を事業費に含める。
- インドネシア政府により付加される10%の付加価値税を事業費に計上する。
- 工事管理のための政府職員の給与、車両運転経費・維持費、および事業実施にかかる他の経費などの管理費は、NTBおよびNTT両州で実施されている他プロジェクトの経費を参考にし、直接工事費の5%を見込む。
- 溜池建設予定地点、パイプライン、水路、他の永久構造物等の土地取得に係る用地買収費、および土取場等の用地補償費は、計画地区の現況を考慮し、直接工事費の0.5%を見込む。
- 水管理組織の強化や本事業に含まれない社会資本施設の強化等に必要な経費は、インドネシア政府により支出されるものとし、本積算には含めない。
- 事業費はインドネシア・ルピアで表示する。

9.2 事業費

プロジェクトの初期投資となる事業費は、直接工事費、管理費、技術監理費、予備費、付加価値税、用地買収・補償費、および、物価上昇に対する予備費からなる。各事業の積算工事費の詳細は第8巻より第10巻に述べてある。

第4巻

各計画地区の総事業費は1,483億ルピアである。詳細は表9.1に示すが、概要は以下に示すとおりである。

総事業費

単位：百万ルピア

ロンボク島

項目	ロコック・メリス	ペランガン	モントン・クラック	アイク・ヘタ	合計
I. 直接工事費	2,617	12,982	1,472	9,188	26,259
1.1 準備工事	125	618	70	438	1,251
1.2 溜池建設	2,269	11,627	1,230	8,345	23,471
1.3 灌漑施設	190	114	163	405	872
1.4 飲雑用水供給施設	0	623	0	0	623
1.5 維持・管理道路	33	0	9	0	42
II. 管理費	131	649	74	459	1,313
III. 技術管理費	392	1,947	221	1,378	3,938
IV. 予備費	471	2,337	265	1,654	4,727
V. 付加価値税	348	1,727	196	1,222	3,493
VI. 土地取得／補償費	13	65	7	46	131
VII. 物価上昇に対する予備費	794	3,941	447	2,789	7,971
合計	4,766	23,648	2,682	16,736	47,832

スンバワ島

項目	ティウ・トウイ	プニエンペン	ヌチヨハ II	ヌトウク II	合計
I. 直接工事費	5,994	13,889	8,526	6,165	34,574
1.1 準備工事	285	661	406	294	1,646
1.2 溜池建設	5,480	11,648	7,807	5,389	30,324
1.3 灌漑施設	229	1,477	313	425	2,444
1.4 飲雑用水供給施設	0	0	0	0	0
1.5 維持・管理道路	0	103	0	57	160
II. 管理費	300	694	426	308	1,728
III. 技術管理費	899	2,083	1,279	925	5,186
IV. 予備費	1,079	2,500	1,535	1,110	6,224
V. 付加価値税	797	1,847	1,134	820	4,598
VI. 土地取得／補償費	30	69	43	31	173
VII. 物価上昇に対する予備費	1,820	4,217	2,588	1,872	10,497
合計	10,919	25,301	15,531	11,229	62,980

NTT州

項目	ファトゥクメタン	マタイン	合計
I. 直接工事費	10,430	10,155	20,585
1.1 準備工事	497	484	981
1.2 溜池建設	9,328	8,472	17,800
1.3 灌漑施設	187	1,159	1,346
1.4 飲雑用水供給施設	284	4	288
1.5 維持・管理道路	134	36	170
II. 管理費	521	508	1,029
III. 技術管理費	1,564	1,523	3,087
IV. 予備費	1,877	1,828	3,705
V. 付加価値税	1,387	1,351	2,738
VI. 土地取得／補償費	52	51	103
VII. 物価上昇に対する予備費	3,166	3,083	6,249
合計	18,999	18,498	37,497

9.3 事業維持管理費用

事務所職員の給料、施設の維持管理・修繕費用を含む、事業維持管理費用は、毎年事業費の0.5%相当額を見込み、7億4,200万ルピアと見積った。

第10章 事業評価

10.1 溜池開発計画の便益

一般的に、NTBおよびNTT両州において溜池を建設することにより期待される直接的な便益は、慢性的な水不足に悩まされている住民・家畜および農地に対して水を供給することである。この中で生活用水に関する便益は、水運搬にかかる時間の短縮および住民の衛生状態の改善の2点があげられる。

家畜用水に関する便益に対する留意事項としては、畜力として利用している家畜を屋外で飼育していることがあげられる。この場合、家畜用水に関する便益は、家畜を水が利用できる場所まで移動させる時間の節約、家畜のために水源から水を運搬する時間の節約、および、家畜の成育状態の改善等であるが、これらの便益を数値化することは困難である。

一方、灌漑便益は、安定した水供給、土地の最大活用、および適正な農業資材の投入などがもたらす作物生産の増加量で算出することができる。これは、事業を実施した場合と実施しなかった場合の作物生産量とそれぞれの純益を比較し、その純益の増加分を便益とするものである。以上を考慮し、灌漑の便益算定に対してのみ経済評価を行うこととする。

10.2 BHNの充足

(1) 生活用水に対する便益

生活用水に対する便益を評価する指標として、生活用水の原水単価、および住民一人あたりの生活用水充足所要投資額を用いることにする。まず、直接工事費の合計を溜池建設の建設投資額と定義し、その投資額を生活用水年間需要量およびそれ以外の年間需要量との比率にしたがって配分する。さらに、これに生活用水供給施設に対する投資金額を加えたうえで、年間生活用水水需要量で割ったものが生活用水の原水単価である。受益者一人あたり投資額は投資額合計を各地区の受益者数で割ったものである。

以上述べた手順に従って、ペランガン、ファトゥクメタン、および、マタイヤン地区における生活用水に対する便益の評価を行った。その結果は下表に示した通りである。住民一人あたりの生活用水充足所要投資額がもっとも少ないものはマタイヤンで、次いで、ペランガン、ファトゥクメタンの順になる。

生活用水に対する便益

項目	単位	ペランガン	ファトゥクメタン	マタイヤン
受益者数	人	4,800	700	5,300
生活用水需要量	千m ³ /年	177	18	175
総需要量	千m ³ /年	7,577	799	5,215
比率	%	2.34	2.25	3.36
溜池建設費用	百万ルピー	12,245	9,959	8,991
生活用水分	百万ルピー	286	224	302
生活用水供給施設建設費用	百万ルピー	623	176	2
投資額合計	百万ルピー	909	400	304
生活用水原水単価	ルピー/m ³	5,136	12,708	1,737
受益者一人あたり投資額	ルピー/人	189,375	571,429	57,358

第4巻

(2) 家畜用水に対する便益

家畜用水に対する便益評価は家畜（牛または水牛）の体重の増加で評価することとする。便益を数値化するための条件を以下のとおり設定する。一歳半から二歳の牛・水牛の体重が当初200kgと仮定し、家畜用水を供給することによって、乾期の4か月の間、一日あたり0.6kg体重が増加するとする。また、価格を1kg当り2,500ルピア、飼育費用を一頭当り49万ルピア、副産物を一頭当り24,000ルピアとする。

上記の方法に従って、家畜用水の便益評価をティウ・トゥイ、ヌトゥングII、および、ファトゥクメタンの3地区に対して行った。家畜の体重増加によって生じる便益を家畜用水確保のための投資額（生活用水に対する便益同じ方法で算出）と比較すると、以下に示すとおり最も有利な事業地区はティウ・トゥイ、次いで、ヌトゥングII、ファトゥクメタンとなる。

家畜用水に対する便益

項目	単位	ティウ・トゥイ	ヌトゥング II	ファトゥクメタン
家畜頭数	牛頭数換算	7,145	423	736
家畜用水需要量	千m ³ /年	137	7	799
総需要量	千m ³ /年	5,174	1,817	11
比率	%	2.59	0.39	1.38
溜池直接工事費	百万ルピア	5,765	5,740	9,959
家畜用水分	百万ルピア	145	25	137
家畜用給水施設建設費用	百万ルピア	0	0	108
総費用	百万ルピア	145	25	245
家畜用水原水単価	ルピア/m ³	1,115	3,125	22,273
便益増加分	百万ルピア	1,286	76	133

10.3 経済評価

(1) 経済費用

財務費用を経済費用に換算するために、1985年に水資源総局が制定した換算係数（economic conversion factor: ECF）を使用した。ECFは仮設工事費、溜池・灌漑施設・生活用水給水施設・維持管理道路等の土木工事に0.71、一般労働者および農民に0.75、農地造成、末端灌漑施設建設、施設維持管理費用、三次水路建設に0.80、設計・調査費用、事業管理費用に0.90、維持管理用機械費および施設更新費用が1.00、各事業の経済費用および年間費用支出予定は、表10.1に示す。

(2) 経済便益

灌漑便益は、安定した水供給、土地の最大活用、および適正な農業資材の投入などがもたらす作物生産の増加量で算出することができる。表10.2より表10.5に、米、とうもろこし、裏作、および肥料の経済価格を示す。また、表10.6に各島における投入材および農業生産物の財務・経済価格を示した。農業資材の数量、予測収量、および経済庭先価格をもとに経済作物収支を計算した。その結果を表10.7に示す。

農業純益は予測収量、投入材および農産物の経済庭先価格などをもとに計算を行う。年間の農業便益は、溜池からの灌漑用水が利用可能な第一年目から発生し、第五年目に計画収量に到達する。現況の農業生産

額と今後事業を実施しなかった場合の生産額は等しいものとして計算を行った。各溜池開発計画における農業便益増加分は表10.8にまとめている。

(3) 経済評価

各地区における経済内部収益率（EIRR）を計算した結果を第8巻より第10巻に示す。この計算は、1994年8月現在の工事費および便益を使用している。経済評価の結果、テイウ・トゥイが最高で14.4%、次いで、プニエンベン6.5%、マタイヤンの5.5%、ヌチョハIIの5.0%、ペランガンの3.6%と続く。その他のロコック・メニス、アイク・ベタ、ヌトゥングII、および、ファトゥクメタン地区はEIRRが収束しない。

(4) 農家収支

溜池からの給水で灌漑が可能になり、作付率および単位収量が増加し、農家の収入増加が見込まれる。下表に見られるように農家収支は大幅に改善され、農民はさらに農業投資への意欲が高まり、灌漑用水に対して水代を支払う能力をもつ水準まで家計状況が改善されることが期待できる。

農家1ha当りの農家収支

地区名	事業を実施しない場合		事業を実施した場合	
	作付率 (%)	収入 (ルピア)	作付率 (%)	収入 (ルピア)
ロコック・メニス	100	449,800	200	1,879,700
ペランガン	111	499,800	300	4,772,700
モントン・クラック	100	449,800	300	2,814,600
アイク・ベタ	118	560,500	300	2,725,800
テイウ・トゥイ	100	456,400	300	4,428,600
プニエンベン	139	720,300	300	4,255,500
ヌチョハII	114	519,200	300	5,711,800
ヌトゥングII	105	538,400	200	1,849,000
ファトゥクメタン	-	-	200	6,094,700
マタイヤン	100	431,000	300	2,930,400

10.4 環境影響評価

”JICA開発調査における農業および農村開発計画に対する環境ガイドライン”に従って、各溜池事業に対する環境評価を以下の手順に従って実施した。

- 環境影響評価の範囲の確認
- 開発計画の事業内容を考慮した評価項目の選択および評価項目ごとの影響発生範囲の決定
- 評価の対象となる環境項目に関する情報の収集・整理
- 対象範囲の環境現況とそこから生じている影響の確認
- 計画の実施によって顕在化する環境の変化と、それによって生ずる可能性のある環境項目の確認
ならびに影響評価

第4巻

- 環境に与える負の影響を回避・軽減するための対策の提言
- インドネシア国公共事業省の環境影響評価（AMDAL）ガイドラインの評価項目の確認

第8巻より第10巻に示したように、環境影響評価の結果、各地区に溜池を建設することによる負の影響はペランガン地区、およびアイク・ベタ地区に多少見られるが、全体的に環境に与える負の影響を回避・軽減するための対策をとる必要があるような重大な影響はないことが判明した。ペランガン、およびアイク・ベタ地区における負の影響は以下に示す通りである。

- 流域の土壌流出、および、森林伐採による建設した貯水池への土砂流入
- ペランガン地区の祭壇が水没することによる信者の宗教的畏怖感
- ペランガン地区の水没予定地区に居住する住民に対して代替地が提供されるが、移転先でもとから住んでいる人々と、良好な関係を保ってゆけるかどうか不安がある
- アイク・ベタ地区における建設期間中の環境の変化に伴う生活環境の悪化

これらの影響を軽減するための対策としては、

- 流域の植性を保護するために効果的な流域保全計画を策定する。
- 信者とよく話し合い、納得したうえで祭壇を移す。
- 再移転住民に対しては現在と同等もしくはそれ以上の社会・経済的基盤を与える。経済活動の変化に対する教育訓練を行う。事業実施にむけての会合および聞き取りに参加する機会を与える。
- 州水資源部が、工事業者に対して、日常の安全管理および車両の通行に関して適切な配慮を行うように指導を徹底させる。

インドネシア側が実施する環境評価に必要な資料は、本書の添付資料に記載している。

10.5 女性の開発への参加に対する貢献

溜池の建設によって生活用水が常時確保可能になる。ペランガン、ファトゥクメタン、マタイヤンの3地区の婦女子は平均運搬距離が150mから1,500mにおよぶ毎日の水汲み労働から開放される。その結果として、婦人は、節約できた時間を、農業・畜産のみならず、行商や内職等の他の仕事に振り分けることができるようになる。地区内の主婦は家計を握っているため、家計収入の増加から捻出した余剰所得を家族の収入源の増加・多様化をめざし積極的に再投資することが期待される。

第11章 結論および勧告

11.1 結論

157地区の候補案件を、現況の灌漑施設、営農体系、および、溜池による貯流水の利用についての住民の意向をもとに分類を行い、10地区の代表地区を選定した。これら10地区を供給指向型、および、需要指向型の2種類に分類し、各溜池の最適規模を決定した。その結果を下表に示す。

各溜池の諸元

地区名	タイプ	堤高 (m)	有効貯水量 (千m ³)	水利用用途
ロック・メリス	供給指向	20.0	165	灌漑用水
ペランガン	需要指向	29.5	5,040	灌漑/生活用水
モントン・クラック	供給指向	12.0	62	灌漑用水
アイク・ベタ	供給指向	25.0	309	灌漑用水
テイウ・ツイ	需要指向	19.5	3,962	灌漑/家畜用水
プニェン	需要指向	39.0	7,200	灌漑用水
スチャハ II	需要指向	25.0	1,024	灌漑用水
ストウグ II	供給指向	17.0	1,159	灌漑/畜産用水
ファトゥクメタン	需要指向	19.0	840	灌漑/生活/畜産用水
マタイヤン	需要指向	20.0	1,832	灌漑/生活用水

溜池のタイプ、灌漑面積、および、投資額は以下に示すとおりである。

溜池のタイプ、灌漑面積、および、投資額

地区名	溜池形式	投資額 (百万ルピア)	純灌漑面積 (ha)	生活用水 受益者数	家畜頭数 (牛換算頭数)
ロック・メリス	ゾーン型	4,766	44	-	-
ペランガン	ゾーン型	23,648	248	4,800	-
モントン・クラック	練石積重力型	2,773	44	-	-
アイク・ベタ	練石積重力型	16,736	84	-	-
テイウ・ツイ	ゾーン型	10,919	331	-	7,145
プニェン	ゾーン型	25,301	350	-	-
スチャハ II	ゾーン型	15,531	154	-	-
ストウグ II	均一型	11,229	187	-	423
ファトゥクメタン	均一型	18,999	57	700	736
マタイヤン	ゾーン型	18,494	450	5,300	-

第4巻

10地区のフィージビリティ調査の結果は以下のとおり要約される。

- 地形・水資源条件からみると、ロコック・メニリス、モントン・クララック、アイク・ベタの3地区は地形的な制約を受けることから、溜池の開発は慎重に対応する必要がある。また、ヌトゥングII地区は流域からの流出量、ファトゥクメタン地区は狭小な灌漑可能面積が問題点となる。その他の5地区には、地形および水資源に制約条件はない。
- 経済性からみると、ティウ・トゥイ地区が最も投資効率が高い。次いでペランガン、プニェンベン、ヌチヨハII、および、マタイヤンの順となる。
- 社会的妥当性からみると、ペランガン、ティウ・トゥイ、マタイヤンの3地区は事業実施を推進する価値が非常に高い。一方、ヌトゥングII、ファトゥクメタンの両地区は、政策的な観点から事業実施に踏み切る必要がある。

以上実施した10地区のフィージビリティ調査の結果は、NTBおよびNTT両州の中・長期溜池開発計画策定に反映させることとする。また、フィージビリティ調査の実施方法、手順、および結果はガイドラインに反映させる。

11.2 勧告

年間作付率が300%にのぼる高度に集約された計画作付体系を受益農民が実行するには、農業普及活動や水管理研修の実施を徹底することが不可欠であり、必要な体制作りと予算処置を勧告する。

インドネシア国 ヌサ・テンガラ地域
小規模溜池農村開発計画調査

代表地区フィージビリティ調査報告書

付 表

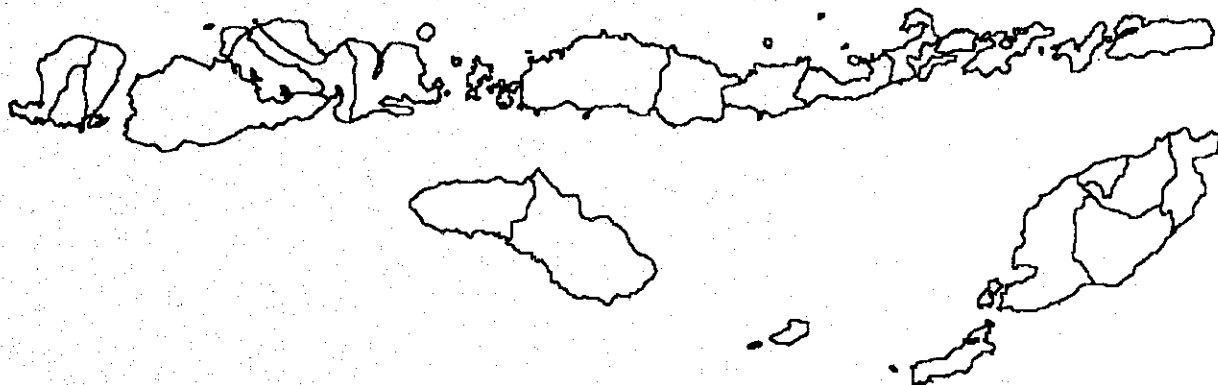


表 1.1 現地再委託調査の概要

	Unit	Lokok Meniris	Pelangan	Montong Krarak	Aik Beta	Tiu Tui	Penyempeng	Ncoha II	Ntonggu II	Fatukmetang	Matayiang	Total
Topographic Survey												
Scale 1/500	ha	7	20	5	12	8	15	6	12	20	20	125
Scale 1/5000	ha	227	550	250	350	500	400	350	450	200	450	3,727
Geological Survey												
Core Boring	m	70	105	60	50	70	70	70	70	70	65	700
Standard Penetration Test	Nos.	-	18	-	-	3	2	7	16	43	4	93
Field Permeability Test	Nos.	14	21	12	10	14	10	14	14	14	13	136
Soil Test	Nos.	-	2	-	-	2	2	2	2	4	-	14
Rock Test	Nos.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Material Survey												
Test Pit	Nos.	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	46
Sample for Laboratory Test	Nos.	7	7	5	7	7	6	7	7	6	5	64
Soil Survey												
Sample for Soil Survey	Nos.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90
Farm Economy Survey												
Sample farm households	Nos.	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	150
Water Quality Test												
Water Samples	Nos.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

表 3.1 現況生活用水・家畜用水利用狀況

Project Area	No. of Inhabitants	No. of Livestock	Pumped Well	Hand Pump Well	Big Dug Well	Small Dug Well	Water Basin	Irrigation Canal	Spring	River
Lokok Meniris	977	1,506			x		xx	x/w		
Pelangan	3,649	6,360			x/w					x/w
Montong Krarak	3,977	397			xx	xx	xx	x		w
Aik Beta	1,660	353					xx			xx/ww
Tiu Tui	3,477	7,000		x/w						w
Penyempeng	3,258	1,080		xx			xx			xx/ww
Ncoha II	2,274	291	x							w
Ntonggu II	2,307	595	x							w
Fatukmetang	572	511								
Mataiyang	4,076*	1,141							xx	ww

Remarks : x ; Drinking water source with water shortage period
 xx ; Drinking water source without water shortage period
 w ; Livestock water source with water shortage period
 ww ; Livestock water source without water shortage period

表 3.2 農家經濟調查要約

Item	Unit	Lokok Memiris	Pelangan	Montong Karak	Aik Beta	Tuu Tui	Penyempeng	Ncoha II	Ntonggu II	Faukmetang	Matayang
1	Average of Respon't Age	43	38	50	43	51	44	43	39	43	45
2	No. of Family Member	M-2/F-2	M-2/F-2	M-2/F-3	M-2/F-3	M-2/F-2	M-2/F-2	M-2/F-3	M-2/F-2	M-1/F-2	M-1/F-2
3	No. of Respon't with Side Job	6	7	6	11	7	7	13	13	10	6
4	Own Farmland	ha	1.10	0.84	1.68	5.15	2.01	2.10	1.33	1.56	2.23
	Rented Farmland	ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00
	Yield Division	ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
	(Paddy field)	ha	0.88	0.74	0.41	2.44	1.14	1.13	0.98	0.00	1.08
5	Cropped Area	ha	1.90	1.49	1.94	4.99	2.60	2.21	2.72	1.22	1.99
	(Paddy)	ha	1.14	0.69	0.25	2.09	1.18	0.59	1.15	0.00	1.35
	(Palawija)	ha	0.76	0.80	1.68	2.87	1.43	1.62	1.57	1.22	0.63
	(Others)	ha	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
6	Cow/Bufalo	head	3	0	0	11	2	5	2	2	3
	Horse	head	0	0	0	2	1	0	0	0	1
	Goat/Sheep	head	1	1	2	0	0	1	2	1	1
	Pig	head	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Chicken/Duck	head	25	4	2	2	3	8	10	2	15
7	Gross Income	Rp. '000/yr	3,229.2	2,340.9	2,610.9	4,039.2	2,324.4	2,532.7	3,503.4	1,065.1	1,779.4
	(Production)	Rp. '000/yr	2,561.2	2,181.2	2,040.3	3,444.6	1,918.4	1,618.0	2,296.5	350.7	1,099.4
	(Livestock)	Rp. '000/yr	269.3	0.0	13.3	353.3	46.0	139.0	49.3	61.7	99.3
	(Side job)	Rp. '000/yr	398.7	159.7	557.3	241.3	360.0	775.7	1,157.6	652.7	580.7
8	Expenditure	Rp. '000/yr	1,681.6	3,287.0	2,644.4	3,242.9	2,260.0	2,684.2	2,854.4	880.5	1,224.4
	(Food/drink)	Rp. '000/yr	838.6	1,616.6	1,144.3	1,124.7	955.7	1,067.0	1,338.3	490.0	517.9
	(Living)	Rp. '000/yr	260.4	467.9	368.6	702.9	590.5	598.3	534.6	276.5	424.6
	(Education)	Rp. '000/yr	35.7	320.5	701.9	291.0	190.0	351.7	278.4	76.3	161.6
	(Production)	Rp. '000/yr	546.9	882.0	429.6	1,124.3	523.8	667.2	703.1	37.7	120.3
9	Surplus/Deficit	Rp. '000/yr	1,547.6	-946.1	-33.5	796.3	64.4	-151.5	649.0	184.6	555.0
10	Saving	Rp. '000/yr	0.0	129.3	0.0	78.0	0.0	150.8	54.7	0.0	0.0

Source : JICA Study Team

Note : All figures are temporary and yet cross-checked.

表 4.1 計画作付体系代替案

Unit : %

Project Area	Alternative Pattern	Wet Season		Dry Season			
		Crop	Share	1st Crop		2nd Crop	
				Crop	Share	Crop	Share
Lokok Meniris	C-12	Paddy	100	Paddy	max	-	-
	C-21	Paddy	100	Soybean	100	-	-
	C-22	Paddy	100	Soybean	100	Red onion	max
	C-22	Paddy	100	Soybean	50	Mungbean	max/2
Pelangan				Mungbean	50	Red onion	max/2
	C-12	Paddy	100	Paddy	max	Mungbean	50
	C-21	Paddy	100	Soybean	100	Red onion	50
	C-22	Paddy	100	Soybean	50	Red onion	max/2
Montong Krarak				Mungbean	50	Tomato	max/2
	C-23	Paddy	100	Paddy	max	Mungbean	max
	B-21	Paddy	100	Soybean	50	-	-
Aik Beta				Tobacco	50	-	-
	A-21	Paddy	100	Soybean	50	-	-
Tiu Tui				Tobacco	50	-	-
	A-22	Paddy	100	Tobacco	max	Mungbean	max
	A-12	Paddy	100	Paddy	100	-	-
	A-21	Paddy	100	Soybean	50	-	-
Penyempeng				Mungbean	50	-	-
	A-23	Paddy	100	Paddy	100	Mungbean	max
	C-12	Paddy	100	Paddy	100	-	-
	C-21	Paddy	100	Soybean	100	-	-
	C-22	Paddy	100	Soybean	max	Mungbean	max/2
Ncoha II						Red onion	max/2
	C-23	Paddy	100	Paddy	100	Mungbean	max
	B-12	Paddy	100	Paddy	max	-	-
	B-21	Paddy	100	Mungbean	max	-	-
Ntonggu II	B-22	Paddy	100	Mungbean	max	Red onion	max
	C-12	Paddy	100	Paddy	100	-	-
	C-22	Paddy	100	Mungbean	max	Tomato	max/3
Fatukmetang						Cabbage	max/3
						Red onion	max/3
	A-11	Paddy	100	-	-	-	-
	A-21	Paddy	100	Mungbean	max/2	-	-
Mataiyang				Red onion	max/2	-	-
	A-52			Mango			100
	A-21	Paddy	100	Soybean	50	-	-
				Mungbean	50	-	-
	A-22	Paddy	100	Soybean	max/2	Mungbean	max
				Mungbean	max/2		

表 4.2 計畫投入資機材・勞働力

Item	Q'ty of	NTB										NTT									
		Paddy		Soybean		Mungbean		Onion		Tobacco		Paddy		Soybean		M'gbean		Onion			
		(Irrig.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n	(Irr.) Wet S'n	(Irr.) Dry S'n		
Seed																					
Paddy	kg	25	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Soybean	kg	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	kg	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Mungbean	kg	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	kg	0	0	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Red onion	kg	0	0	0	0	0	0	2,000	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000		
Fertiliser																					
Urea	kg	300	300	50	40	75	60	300	250	200	200	200	200	50	50	50	300	300	300		
TSP	kg	100	100	100	80	100	80	200	200	160	100	100	100	100	100	100	200	200	200		
KCl	kg	50	50	50	40	50	40	100	100	80	50	50	50	50	50	50	100	100	100		
Agro-chemicals																					
Insecticide	lit	2.0	1.0	2.0	1.5	2.0	2.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	10.0	10.0	10.0		
	kg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Rodenticide	kg	2.0	2.0	1.0	0.5	1.0	1.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	3.0		
Labor																					
Family	md	172	167	70	60	80	80	151	100	80	80	172	70	80	172	70	151	151	151		
Hired	md	13	13	0	0	0	0	99	0	0	0	13	0	0	13	0	99	99	99		
Draft Animal																					
Family	ad	20	20	10	10	10	10	20	10	10	10	20	10	10	20	10	20	20	20		
Tractor	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

表 4.3 計画収量

Unit : ton/ha

Project Area	Project Status	Wet Season				Dry Season			
		Rainfed		Irrigated		Rainfed		Irrigated	
		Crop	Yield	Crop	Yield	Crop	Yield	Crop	Yield
Lokok Meniris	With	-	-	Paddy	4.50	Soybean	1.10	-	-
	Without	Paddy	2.00	-	-	Mungbean	0.95	-	-
Pelangan	With	-	-	Paddy	4.50	-	-	Paddy	4.50
	Without	Paddy	2.00	Paddy	3.00	Mungbean	0.50	Mungbean	1.20
Montong Krarak	With	-	-	Paddy	4.50	Soybean	1.10	Red onion	7.50
	Without	Paddy	2.00	-	-	Tobacco	3.20	-	-
Aik Beta	With	-	-	Paddy	4.50	Mungbean	0.95	Mungbean	1.20
	Without	Paddy	2.00	-	-	Tobacco	3.20	Tobacco	4.00
Tiu Tui	With	-	-	Paddy	4.50	-	-	Soybean	1.40
	Without	Paddy	2.00	Paddy	3.00	Soybean	0.60	Mungbean	1.20
Penyempeng	With	-	-	Paddy	4.50	-	-	Red onion	7.50
	Without	Paddy	2.00	Paddy	3.00	Paddy	1.80	Paddy	4.50
Ncoha II	With	-	-	Paddy	4.50	-	-	Mungbean	1.20
	Without	Paddy	2.00	Paddy	3.00	Mungbean	0.50	Red onion	7.50
Ntonggu II	With	-	-	Paddy	4.50	Mungbean	0.95	Mungbean	1.20
	Without	Paddy	2.00	Paddy	3.00	Soybean	0.60	-	-
Fatukmetang	With	-	-	Paddy	4.00	-	-	Mungbean	1.10
	Without	Fallow	0.00	-	-	-	-	Red onion	7.50
Mataiyang	With	-	-	Paddy	4.00	-	-	Soybean	1.20
	Without	Paddy	1.50	Paddy	2.20	-	-	Mungbean	1.00
		Maize	0.80	-	-	-	-	-	-

表 4.4 年間灌溉用水需要量

Unit : cubic m/ha

Project Area	Alternative Pattern	Wet Season		Dry Season			
		Crop	UWR*	1st Crop		2nd Crop	
				Crop	UWR*	Crop	UWR*
Lokok Meniris	C-12	Paddy	7,910	Paddy	16,130	-	-
	C-21	Paddy	7,910	Soybean	6,040	-	-
	C-22	Paddy	7,910	Soybean	6,040	Red onion	4,900
	C-22	Paddy	7,910	Soybean	6,040	Mungbean	4,630
Pelangan				Mungbean	3,320	Red onion	4,900
	C-12	Paddy	11,470	Paddy	15,250	Mungbean	2,840
	C-21	Paddy	11,470	Soybean	4,980	Red onion	2,930
	C-22	Paddy	11,470	Soybean	4,980	Red onion	2,930
					Mungbean	2,490	Tomato
Montong Krarak	C-23	Paddy	11,470	Paddy	15,250	Mungbean	2,840
	B-21	Paddy	11,330	Soybean	5,370	-	-
Aik Beta				Tobacco	5,060	-	-
	A-21	Paddy	10,550	Soybean	6,950	-	-
				Tobacco	6,610	-	-
Tiu Tui	A-22	Paddy	10,550	Tobacco	6,610	Mungbean	3,600
	A-12	Paddy	8,330	Paddy	15,430	-	-
	A-21	Paddy	8,330	Soybean	5,030	-	-
Penyempeng				Mungbean	2,770	-	-
	A-23	Paddy	8,330	Paddy	15,430	Mungbean	3,250
	C-12	Paddy	8,330	Paddy	15,430	-	-
	C-21	Paddy	8,330	Soybean	5,030	-	-
	C-22	Paddy	8,330	Soybean	5,030	Mungbean	3,250
Ncoha II						Red onion	3,380
	C-23	Paddy	8,330	Paddy	15,430	Mungbean	3,250
	B-12	Paddy	8,750	Paddy	14,800	-	-
	B-21	Paddy	8,750	Mungbean	2,620	-	-
Ntonggu II	B-22	Paddy	8,750	Mungbean	2,620	Red onion	2,570
	C-12	Paddy	8,750	Paddy	14,800	-	-
	C-22	Paddy	8,750	Mungbean	2,620	Tomato	5,780
Fatukmetang						Cabbage	4,150
	A-11	Paddy	9,330	-	-	Red onion	2,570
	A-21	Paddy	9,330	Mungbean	3,880	-	-
Mataiyang				Red onion	4,310	-	-
	A-52			Mango			19,860
	A-21	Paddy	6,020	Soybean	4,430	-	-
				Mungbean	1,890	-	-
	A-22	Paddy	6,020	Soybean	4,430	Mungbean	2,010
				Mungbean	1,890		

Remarks : UWR* ; Unit irrigation water requirement

表 6.1 溜池水収支計算結果

Unit : ha											
Project Area	Alternative Pattern	Dam Height (m)	TSC* ('000 cu.m)	Wet Season		Dry Season					
				Crop	NPI**	1st Crop		2nd Crop			
						Crop	NPI**	Crop	NPI**		
Lokok Meniris	C-12	20.0	250	Paddy	44	Paddy	0	-	-		
	C-21			Paddy	44	Soybean	0	-	-		
	C-22-1			Paddy	44	Soybean	0	Red onion	0		
	C-22-2			Paddy	44	Soybean	0	Mungbean	0		
Pelangan	C-12	23.0	2,400	Paddy	248	Paddy	90	-	-		
				Paddy	248	Paddy	248	-	-		
	C-21	23.0	2,400	Paddy	248	Soybean	248	-	-		
				Paddy	248	Soybean	248	Red onion	54		
	C-22	23.0	2,400	Paddy	248	Soybean	248	Tomato	54		
				Paddy	248	Soybean	248	Red onion	124		
				Paddy	248	Soybean	248	Tomato	124		
C-23	23.0	2,400	Paddy	248	Paddy	75	Mungbean	75			
	30.0	5,600	Paddy	248	Paddy	248	Mungbean	248			
Montong Krarak	B-21	12.0	125	Paddy	44	Soybean	0	-			
Aik Beta	A-21	25.0	570	Paddy	57	Soybean	8	-	-		
						Tobacco	8	-	-		
Tiu Tui	A-22	25.0	570	Paddy	57	Tobacco	11	Mungbean	11		
	A-12	16.0	2,325	Paddy	331	Paddy	83	-	-		
		19.5	4,300	Paddy	331	Paddy	205	-	-		
	A-21	16.0	2,325	Paddy	331	Soybean	165.5	-	-		
						Mungbean	165.5	-	-		
	A-22	16.0	2,325	Paddy	331	Soybean	90	Mungbean	180		
						Mungbean	90	-	-		
Soybean						165.5	Mungbean	331			
A-23	16.0	2,325	Paddy	331	Paddy	70	Mungbean	35			
	19.5	4,300	Paddy	331	Paddy	175	Red onion	35			
Penyempeng	C-12	28.0	3,100	Paddy	350	Paddy	115	-	-		
				Paddy	350	Paddy	350	-	-		
	C-21	28.0	3,100	Paddy	350	Soybean	350	-	-		
				Paddy	350	Soybean	220	Mungbean	110		
	C-22	28.0	3,100	Paddy	350	Soybean	350	Red onion	110		
								Mungbean	175	-	-
								Red onion	175	-	-
C-23	28.0	3,100	Paddy	350	Paddy	95	Mungbean	95			
	40.0	7,750	Paddy	350	Paddy	350	Mungbean	350			
Ncoha II	B-12	22.0	860	Paddy	157	Paddy	30	-	-		
				Paddy	157	Paddy	54	-	-		
	B-21	22.0	860	Paddy	157	Mungbean	157	-	-		
				Paddy	157	Mungbean	95	Red onion	95		
B-22	22.0	860	Paddy	157	Mungbean	157	Red onion	157			
			Paddy	157	Mungbean	157	Red onion	157			
Ntonggu II	C-12	17.0	1,270	Paddy	0	Paddy	0	-	-		
	C-22	17.0	1,270	Paddy	0	Mungbean	0	Tomato	0		
Fatukmetang	C-21	17.0	1,270	Paddy	187	Mungbean	65	-	-		
				Paddy	57	-	-	-	-		
	A-11	15.0	380	Paddy	57	Mungbean	7	-	-		
						Red onion	7	-	-		
	A-21	15.0	380	Paddy	57	Mungbean	28.5	-	-		
Red onion						28.5	-	-			
Malaiyang	A-52	20.0	1,050	Paddy	450	Mungbean	225	-	-		
						Mungbean	225	-	-		
	A-21	20.0	2,160	Paddy	450	Soybean	225	Mungbean	450		
A-22	20.0	2,160	Paddy	450	Soybean	225	-	-			
					Mungbean	225	-	-			

Remarks : TSC* ; Total storage capacity of Embung
 NPI** ; Net possible irrigation area

表 6.2 計画作付体系

Unit : %

Project Area	Project Status	Wet Season			Dry Season					
		Crop	Watering	Share	1st Cropping			2nd Cropping		
					Crop	Watering	Share	Crop	Watering	Share
Lokok Meniris	With	Paddy	Irrigated	100	Soybean	Rainfed	50	-	-	-
					Mungbean	Rainfed	50	-	-	-
Pelangan	Without	Paddy	Rainfed	100	-	-	-	-	-	-
	With	Paddy	Irrigated	100	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	50
								Red onion	Irrigated	50
	Without	Paddy	Irrigated	35	Mungbean	Rainfed	10	-	-	-
		Paddy	Rainfed	52	-	-	-	-	-	-
		Maize	Rainfed	1	-	-	-	-	-	-
		Fallow	-	12	-	-	-	-	-	-
Montong Krarak	With	Paddy	Irrigated	100	Soybean	Rainfed	50	-	-	-
					Tobacco	Rainfed	50	-	-	-
Aik Beta	Without	Paddy	Rainfed	100	-	-	-	-	-	-
	With	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	13	-	-	-
					Tobacco	Irrigated	13	-	-	-
					Mungbean	Rainfed	37	-	-	-
					Tobacco	Rainfed	37	-	-	-
	Without	Paddy	Rainfed	69	Tobacco	Rainfed	18	-	-	-
		Maize	Rainfed	31	-	-	-	-	-	-
Tiu Tui	With	Paddy	Irrigated	100	Soybean	Irrigated	50	Mungbean	Irrigated	50
					Mungbean	Irrigated	50	Red onion	Irrigated	50
	Without	Paddy	Irrigated	10	Soybean	Rainfed	3	-	-	-
		Paddy	Rainfed	83	-	-	-	-	-	-
		Soybean	Rainfed	7	-	-	-	-	-	-
Penyempeng	With	Paddy	Irrigated	100	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	50
								Red onion	Irrigated	50
	Without	Paddy	Irrigated	24	Paddy	Rainfed	24	-	-	-
		Paddy	Rainfed	39	-	-	-	-	-	-
		Soybean	Rainfed	37	-	-	-	-	-	-
Ncoha II	With	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	50	-	-	-
					Red onion	Irrigated	50	-	-	-
	Without	Paddy	Irrigated	26	Mungbean	Rainfed	13	-	-	-
		Paddy	Rainfed	74	-	-	-	-	-	-
Ntonggu II	With	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	35	-	-	-
					Mungbean	Rainfed	65	-	-	-
	Without	Paddy	Irrigated	65	Soybean	Rainfed	5	-	-	-
		Paddy	Rainfed	35	-	-	-	-	-	-
Fatukmetang	With	Paddy	Irrigated	100	Mungbean	Irrigated	50	-	-	-
					Red onion	Irrigated	50	-	-	-
	Without	Fallow	-	100	-	-	-	-	-	-
Mataiyang	With	Paddy	Irrigated	100	Soybean	Irrigated	50	Mungbean	Irrigated	50
					Mungbean	Irrigated	50	Soybean	Irrigated	50
	Without	Paddy	Irrigated	13	-	-	-	-	-	-
		Paddy	Rainfed	84	-	-	-	-	-	-
		Maize	Rainfed	3	-	-	-	-	-	-

表 7.1 溜池の概要

Item	Lombok Island			Sumbawa Island			Timor Island		Sumba Island	
	(1) Lokok Meniris (2)	(3) Pelangan	(4) Montong Krazak (4)	(5) Tutu Tai	(6) Penyempeng (7)	(8) Noocha II	(8) Ntonngu II	(9) Fatukmetang	(10) Matanyang	
I. Reservoir										
- Catchment Area	7.4	46.0	5.4	21.2	41.1	12.6	6.2	4.0	19.1	
- Reservoir Area	0.05	0.58	0.04	0.64	0.55	0.13	0.23	0.17	0.30	
- Full Supply Level	EL 86.70	EL 41.00	EL 205.00	EL 32.20	EL 83.00	EL 49.00	EL 66.00	EL 50.00	EL 594.00	
- Minimum Operation Level	EL 82.10	EL 26.80	EL 202.90	EL 22.10	EL 60.00	EL 36.90	EL 56.30	EL 41.50	EL 585.50	
- Total Storage Capacity	281,000 m ³	5,700,000 m ³	125,000 m ³	4,300,000 m ³	7,750,000 m ³	1,220,000 m ³	1,270,000 m ³	920,000 m ³	2,160,000 m ³	
- Dead Storage Capacity	116,000 m ³	660,000 m ³	63,000 m ³	338,000 m ³	550,000 m ³	196,000 m ³	111,000 m ³	80,000 m ³	328,000 m ³	
- Effective Storage Capacity	165,000 m ³	5,040,000 m ³	62,000 m ³	3,962,000 m ³	7,200,000 m ³	1,024,000 m ³	1,159,000 m ³	840,000 m ³	1,832,000 m ³	
II. Main Dam										
- Type of Dam	Zone Type	Zone Type	Masonry Gravity	Zone Type	Zone Type	Zone Type	Zone Type	Home-Earthfill	Zone Type	
- Height from River Bed	20.0	29.5	12.0	19.5	39.0	25.0	17.0	19.0	20.0	
- Crest Elevation	EL 90.00	EL 45.50	EL 207.00	EL 36.00	EL 87.50	EL 52.00	EL 70.00	EL 54.00	EL 598.00	
- Crest Length	200.0	360.0	210.0	230.0	360.0	400.0	260.0	370.0	240.0	
- Crest Width	7.0	9.0	4.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
- Upstream Slope	1:2.5	1:2.5	1:0.5	1:2.5	1:2.5	1:2.5	1:4.0	1:4.0	1:2.5	
- Downstream Slope	1:2.0	1:2.0	1:1.0	1:2.0	1:2.0	1:2.0	1:3.5	1:3.5	1:2.0	
III. Spillway										
- Design Flood (100 years)	159.0	522.0	35.0	323.0	411.0	107.0	106.0	77.0	231.0	
- Type	Side Channel	Side Channel	Overflow weir	Side Channel	Side Channel	Side Channel	Side Channel	Side Channel	Side Channel	
- Width of Overflow Weir	40.0	73.0	35.0	52.0	85.0	50.0	20.0	13.0	38.0	
- Width of Throughway	10.0	15.0	-	10.0	15.0	10.0	20.0	13.0	15.0	
- Length of Throughway	341.5	223.0	-	140.0	305.0	360.0	160.0	210.0	140.0	
IV. River Diversion										
- Design Flood (5 years in dry season)	40.0	280.0	24.0	184.0	234.0	73.0	73.0	44.0	164.0	
- Type	Diversion Tunnel	Open channel	By-pass conduit	Open channel	Diversion Tunnel	Open channel	Open channel	Open channel	Diversion Tunnel	
- Size	D=2.6 m	20*5 m	1.5*1.5 m	15*4 m	D=5.0 m	10*4 m	10*4 m	D=3.0 m	D=3.0 m	
- Length	62.5	300.0	15.0	200.0	490.0	250.0	170.0	120.0	140.0	
V. Outlet works										
- Design discharge	60.0	500.0	60.0	350.0	900.0	160.0	200.0	70.0	400.0	
- Size	D=160 mm	D=500 mm	D=160 mm	D=400 mm	D=620 mm	D=260 mm	D=300 mm	D=160 mm	D=450 mm	
VI. Foundation Treatment										
- Condition	Rock	Weathered Rock	Rock	Weathered Rock	Rock	Rock	Weathered Rock	Weathered Rock	Rock	
- Treatment Method	Grout	Grout	-	Cut-off	Grout	Cut-off	Cut-off	Cut-off	Grout	

表 7.2 生活用水・家畜用水供給施設の概要

Item		Pelangan	Fakukmetang	Mataiyang
Annual Water demand	1000 m ³ /year	174.60	28.70	153.20
Design discharge	lit./sec	5.50	0.90	4.90
Required length of pipes				
Dia. 150 mm	km	7.50		0.10
Dia. 75 mm	km		3.90	
Total	km	7.50	3.90	0.10
Required related facilities				
Check valve	Nos.	4		1
Air valve	Nos.	4		
Blow off	Nos.	3		2
Division box for inhabitants	Nos.	38		22
Division box for livestock	Nos.			22
Total	Nos.	49		47
				0

表 7.3 灌溉用水供給施設の概要

Item	Lombok				Sumbawa				Timor		Sumba	
	Lokok Memins	Pelangan	Montong Krarak	Aik Bela	Tiu Tui	Penyempeng	Ncoha II	Ntonggu II	Faukmetang	Matayang		
- Irrigation inlet box	Nos.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
- Canal Length												
- Canal Type												
- Canal to be newly constructed	km	1.80	-	-	Masonry flume	Masonry	Masonry	Masonry	Concrete flume	Concrete flume	Masonry	Masonry
- Canal to be rehabilitated	km	1.80	11.70	2.96	1.20	8.20	3.00	5.40	2.20	2.20	11.00	11.00
- Numbers of Structures												
- Turnout	Nos.	1	-	1	1	3	3	2	2	2	2	2
- Siphon	Nos.	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	3
- Aqueduct					1	-	-	-	-	-	-	-
- Cross Drain	Nos.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Irrigation Division Box	Nos.	15	-	43	22	82	29	54	4	4	22	110
- Livestock Division Box	Nos.	-	-	-	5	29	34	14	26	26	26	117
Total		17	0	1	45	86	73	73	26	26	117	117

表 9.1 事業費の概要

Item	Lombok			Sumbawa			Timor		Sumba	
	Lokot Menaris	Pelangan	Motong Krarak	Alk Beta	Tin Tut	Penyampang	Ncoha II	Nionggu II	Fakuknetaig	Mats'yang
I. Direct Construction Cost	2,617	12,982	1,472	9,188	5,994	13,889	8,526	6,165	10,430	10,155
1.1 Preparatory Works	125	618	70	438	285	661	406	294	497	484
1.2 Dam Construction										
1) Main dam	895	6,713	1,118	7,586	2,836	6,030	4,251	2,471	5,529	2,178
2) Spillway	1,085	3,857	0	0	2,146	3,036	2,846	2,428	2,951	3,696
3) Diversion Tunnel	83	0	0	0	0	1,063	0	0	0	265
4) Seepage protection works	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5) Miscellaneous	206	1,057	112	759	498	1,519	710	490	848	1,105
Sub-total of 1.2	2,269	11,627	1,230	8,345	5,480	11,648	7,807	5,389	9,328	8,472
1.3 Irrigation Facilities	190	114	163	405	229	1,477	313	425	187	1,159
1.4 Domestic Water Supply	0	623	0	0	0	0	0	0	284	4
1.5 Dam Operation and Maintenance Res.	33	0	9	0	0	103	0	57	134	36
Administration Cost	131	649	74	459	300	694	426	308	521	508
III. Engineering Services	392	1,947	221	1,378	899	2,083	1,279	925	1,564	1,523
Sub-total of I, II & III	3,140	15,579	1,767	11,025	7,193	16,667	10,231	7,397	12,516	12,185
IV. Physical Contingency	471	2,337	265	1,654	1,079	2,500	1,535	1,110	1,877	1,828
Sub-total of I, II, III & IV	3,611	17,915	2,031	12,679	8,272	19,167	11,766	8,507	14,393	14,013
V. Contract Tax	348	1,727	196	1,222	797	1,847	1,134	820	1,387	1,351
VI. Land Acquisition Cost	13	65	7	46	30	69	43	31	52	51
Sub-total I, II, III, IV, V & VI	3,972	19,707	2,235	13,947	9,100	21,084	12,942	9,358	15,832	15,415
VII. Price Contingency	794	3,941	447	2,789	1,820	4,217	2,588	1,872	3,166	3,083
GRAND TOTAL	4,766	23,648	2,682	16,736	10,919	25,301	15,531	11,229	18,999	18,498

表 10.1 經濟建設費用および年度別工事費支出

Item	SCF	Lokok					Montong					Ncoha II	Niongu II	Fatukmetang	Matayayang	
		Meniris	Pelangan	Krarak	Aik Beta	Tiu Tui	Penyempeng	Ncoha II	Niongu II	Fatukmetang	Matayayang					
1 Direct Construction Cost		1,711	8,466	968	5,985	3,902	8,783	5,549	4,029	6,804	6,425					
1) Preparatory Works	0.71	89	439	52	311	202	469	288	209	353	343					
2) Dam Construction																
- Main dam	0.71	635	4,766	794	5,386	2,013	4,281	3,018	1,754	3,926	1,546					
- Spillway	0.71	770	2,738	0	0	1,524	2,156	2,021	1,724	2,095	2,624					
- Diversion tunnel	0.71	59	0	0	0	0	755	0	0	0	188					
- Seepage protection works	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	872					
Sub-total		1,464	7,504	794	5,386	3,537	7,192	5,039	3,478	6,021	5,230					
3) Irrigation Facilities	0.71	135	81	116	288	163	1,049	222	302	133	823					
4) Domestic Water Supply System	0.71	0	442	0	0	0	0	0	0	202	3					
5) Dam O & M Road	0.71	23	0	6	0	0	73	0	40	95	26					
2 Administration Cost	0.90	118	584	68	413	270	625	383	277	469	457					
3 Engineering Services	0.90	163	805	95	569	371	501	528	383	647	607					
4 Physical Contingency		257	1,270	150	898	585	1,317	833	598	1,021	964					
Total		2,249	11,125	1,281	7,865	5,128	11,226	7,293	5,287	8,941	8,453					
5 Annual Disbursement of Cost																
1st year		135	591	112	417	272	537	386	281	475	392					
2nd year		2,114	4,733	1,169	3,818	2,119	2,498	3,049	2,146	3,830	1,422					
3rd year		0	5,801	0	3,630	2,737	4,223	3,858	2,860	4,636	3,183					
4th year		0	0	0	0	0	4,302	0	0	0	3,456					

Note : Standard Conversion Factors (SCF). Source : Pedoman Pengamatan dan Evaluasi Proyek-Proyek Pengairan, Direktorat Jenderal Pengairan, 1985.

表 10.2 水稻經濟價格

Item	Nation		Region			
	Operation	US\$/ton	Lombok Rp/kg	Sumbawa Rp/kg	Flores & Sumba Rp/kg	West Timor Rp/kg
Import Parity						
1	Export price, FOB Bangkok, 2005 *1 (1990 constant price) *2					
		267				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
		283				
3	Quality adjustment	x 0.9				
		255				
4	Freight and insurance (Bangkok-Surabaya)	+				
		35				
5	CIF Surabaya					
		290				
6	Convert to Rupiah *3	x 2,160	626.4	626.4	626.4	626.4
7	Port handling, storage and losses	x 0.05 +	31.3	31.3	31.3	31.3
8	Transportation (Port to wholesaler at Surabaya)	+	25.0	30.0	35.0	40.0
9	Ex-wholesaler (Surabaya)		682.7	687.7	692.7	697.7
10	Handling and transportation (Wholesaler to project area)	-	6.0	7.5	9.0	10.5
11	Ex-mill price		676.7	680.2	683.7	687.2
12	Conversion to paddy	x 0.68	460.2	462.5	464.9	467.3
13	By-products (Rice bran : 20% of paddy x Rp.100/kg)	+	20.0	20.0	20.0	20.0
14	Milling charge	-	15.0	15.0	15.0	15.0
15	Local transportation (Farm to mill)	-	6.0	7.5	9.0	10.5
16	Economic farm gate price (Rounded)		459.2	460.0	460.9	461.8
			459.0	460.0	461.0	462.0
Export Parity						
1	Thai 5% broken, FOB Bangkok, 2005 *1 (1990 constant price) *2					
		267				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
		283				
3	Quality adjustment	x 0.9				
		255				
4	Freight and insurance (Bangkok-Surabaya)					
5	CIF Surabaya					
		255				
6	Convert to Rupiah *3	x 2,160	550.8	550.8	550.8	550.8
7	Port handling, storage and losses	x 0.05 -	27.5	27.5	27.5	27.5
8	Transportation (Port to wholesaler at Surabaya)	-	25.0	30.0	35.0	40.0
9	Ex-wholesaler (Surabaya)		498.3	493.3	488.3	483.3
10	Handling and transportation (Wholesaler to project area)	-	6.0	7.5	9.0	10.5
11	Ex-mill price		492.3	485.8	479.3	472.8
12	Conversion to paddy	x 0.68	334.7	330.3	325.9	321.5
13	By-products (Rice bran : 20% of paddy x Rp.100/kg)	+	20.0	20.0	20.0	20.0
14	Milling charge	-	15.0	15.0	15.0	15.0
15	Local transportation (Farm to mill)	-	6.0	7.5	9.0	10.5
16	Economic farm gate price (Rounded)		333.7	327.8	321.9	316.0
			334.0	328.0	322.0	316.0
Average economic farm gate price of import and export parity			397.0	394.0	392.0	389.0

Remarks : *1 ; Projected price in 2005 at 1990 constant price

Source : The World Bank, Commodity Markets and the Developing Countries - A World Bank Quarterly, August 1994

*2 ; Thai, white, milled, 5% broken, government standard, Board of Trade-posted price, FOB Bangkok

*3 ; Exchange rate : US\$ 1.00 = Rp. 2,160

表 10.3 とうもろこし経済価格

Item	Nation		Region			
	Operation	US\$/ton	Lombok Rp/kg	Sumbawa Rp/kg	Flores & Sumba Rp/kg	West Timor Rp/kg
Import Parity						
1	Export price, FOB Gulf ports, 2005 *1 (1990 constant price) *2					
		90				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
		95				
3	Freight and insurance (Gulf ports-Surabaya)	+				
		40				
4	CIF Surabaya					
		135				
5	Convert to Rupiah *3	x 2,160	292.5	292.5	292.5	292.5
6	Port handling, storage and losses	x 0.05 +	14.6	14.6	14.6	14.6
7	Transportation (Port to wholesaler at Surabaya)	+	5.5	5.5	5.5	5.5
8	Ex-wholesaler (Surabaya)		312.6	312.6	312.6	312.6
9	Handling and transportation (Surabaya to local wholesaler)	-	20.0	25.0	30.0	35.0
10	Ex-local wholesaler price					
11	Local transportation and handling losses	-	12.0	12.0	12.0	12.0
12	Economic farm gate price (Rounded)		280.6	275.6	270.6	265.6
			281.0	276.0	271.0	266.0
Export Parity						
1	Export price, FOB Gulf ports, 2005 *1 (1990 constant price) *2					
		90				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
		95				
3	Freight and insurance (Gulf ports-Surabaya)					
4	CIF Surabaya					
		95				
5	Convert to Rupiah *3	x 2,160	206.1	206.1	206.1	206.1
6	Port handling, storage and losses	x 0.05 -	10.3	10.3	10.3	10.3
7	Transportation (Port to wholesaler at Surabaya)	-	5.5	5.5	5.5	5.5
8	Ex-wholesaler (Surabaya)		190.3	190.3	190.3	190.3
9	Handling and transportation (Surabaya to local-wholesaler)	-	20.0	25.0	30.0	35.0
10	Ex-local wholesaler price					
11	Local transportation and handling losses	-	12.0	12.0	12.0	12.0
12	Economic farm gate price (Rounded)		158.3	153.3	148.3	143.3
			158.0	153.0	148.0	143.0
Average economic farm gate price of import and export parity			220.0	215.0	210.0	205.0

Remarks : *1 ; Projected price in 2005 at 1990 constant price

Source : The World Bank, Commodity Markets and the Developing Countries - A World Bank Quarterly, August 1994.

*2 ; US, No. 2, yellow, FOB Gulf ports

*3 ; Exchange rate : US\$ 1.00 = Rp. 2,160

表 10.4 裏作經濟價格 (1/2)

Item	Operation	Nation		Region			
		US\$/ton	Rp./kg	Lombok Rp./kg	Sumbawa Rp./kg	Flores & Sumba Rp./kg	West Timor Rp./kg
Mungbeans							
1			427				
2	Import price, CIF Jakarta *1		427				
3	Adjusted to 1994 constant price	x 1.00					
4	Convert to Rupiah *2	x 2,160					
5	Port handling, storage and losses	x 0.05 +					
6	Transportation (Port to wholesaler at Jakarta)	+					
7	Ex-wholesaler price (Jakarta)		973.9				
8	Transportation (Jakarta to local wholesaler)	-		25.0	30.0	35.0	40.0
9	Port handling and storage (Local wholesaler)	-		11.0	11.0	11.0	11.0
10	Handling and transportation (Local wholesaler to project area)	-		20.0	20.0	20.0	20.0
11	Local transport and handling losses	-		12.0	12.0	12.0	12.0
	Economic farm gate price (Rounded)			905.9 906.0	900.9 901.0	895.9 896.0	890.9 890.0
Soybeans							
1	Export price, FOB Rotterdam *3		247				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603					
3	Freight and insurance (Rotterdam-Surabaya)	+	35				
4	CIF Surabaya		297				
5	Convert to Rupiah *2	x 2,160					
6	Port handling, storage and losses	x 0.05 +					
7	Transport to wholesaler (Port to wholesaler at Surabaya)	+					
8	Ex-wholesaler price (Surabaya)		678.9				
9	Handling and transportation (Wholesaler to project area)	-		20.0	25.0	30.0	35.0
10	Local transport and handling losses	-		12.0	12.0	12.0	12.0
11	Economic farm gate price (Rounded)			646.9 647.0	641.9 642.0	636.9 637.0	631.9 632.0

Remarks : *1 ; Estimated on the basis of CIF Jakarta prices for the last five years

*2 ; US\$ 1.00 = Rp. 2,160

*3 ; Projected price in 2005 at 1990 constant price

表 10.4 裏作經濟價格 (2/2)

Item	Operation	Nation		Region			
		US\$/ton	Rp./kg	Lombok Rp./kg	Sumbawa Rp./kg	Flores & Sumba Rp./kg	West Timor Rp./kg
Red Onion							
1	Import price, CIF Jakarta *1		338				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.00	338				
3	Convert to Rupiah *2	x 2,160		730.1			
4	Port handling, storage and losses	x 0.05 +		36.5			
5	Transportation (Port to wholesaler at Jakarta)	+		5.5			
6	Ex-wholesaler price (Jakarta)		772.1				
7	Transportation (Jakarta to local wholesaler)	-		25.0	30.0	35.0	40.0
8	Port handling and storage (Local wholesaler)	-		11.0	11.0	11.0	11.0
9	Handling and transportation (Local wholesaler to project area)	-		20.0	20.0	20.0	20.0
10	Local transport and handling losses	-		12.0	12.0	12.0	12.0
11	Economic farm gate price (Rounded)			704.1	699.1	694.1	689.1
				704.0	699.0	694.0	689.0
Tobacco							
1	Export price, FOB Bombay *3		1,725				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603	1,829				
3	Freight and insurance (Bombay-Surabaya)	+	35				
4	CIF Surabaya		1,864				
5	Convert to Rupiah *2	x 2,160		4,026.3			
6	Port handling, storage and losses	x 0.05 +		201.3			
7	Transport to wholesaler (Port to wholesaler at Surabaya)	+		15.0			
8	Ex-wholesaler price (Surabaya)		4,242.6				
9	Handling and transportation (Wholesaler to project area)	-		50.0	60.0	70.0	80.0
10	Local transport and handling losses	-		12.0	12.0	12.0	12.0
11	Economic farm gate price (fermented leaf)			4,180.6	4,170.6	4,160.6	4,150.6
12	Economic farm gate price (fresh leaf) (Rounded)			522.6	521.3	520.0	518.8
				522.0	521.0	520.0	519.0

Remarks : *1 ; Estimated on the basis of CIF Jakarta prices for the last five years

*2 ; US\$ 1.00 = Rp. 2,160

*3 ; Projected price in 2005 at 1990 constant price

表 10.5 肥料經濟價格

Item	Nation		Region			
	Operation	US\$/ton	Lombok Rp./kg	Sumbawa Rp./kg	Flores & Sumba Rp./kg	West Timor Rp./kg
Urea						
1		140				
2	Export price FOB Europe, bagged *1					
3	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
4	Transport premium	+				
5	CIF Palembang					
6	Conversion to Rupiah *2	x 2,160	353.0	353.0	353.0	353.0
7	Transportation to Surabaya	+	8.0	8.0	8.0	8.0
8	Port handling, storage and losses	+	23.0	23.0	23.0	23.0
9	Handling and transportation to project area	+	30.0	35.0	40.0	45.0
9	Economic price of bagged urea at farm gate		414.0	419.0	424.0	429.0
	(Rounded)		414.0	419.0	424.0	429.0
TSP						
1	Export price, FOB US Gulf, bulk *1					
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
3	Freight and insurance (US Gulf-Surabaya)	+				
4	CIF Surabaya					
5	Conversion to Rupiah *2	x 2,160	414.2	414.2	414.2	414.2
6	Port handling, storage and losses	+	30.0	35.0	40.0	45.0
7	Bagging at Surabaya	+	12.0	12.0	12.0	12.0
8	Handling and transportation to project area	+	30.0	30.0	30.0	30.0
9	Economic price of bagged TSP at farm gate		486.2	491.2	496.2	501.2
	(Rounded)		486.0	491.0	496.0	501.0
Potassium Chloride (KCl)						
1	Export price, FOB, Vancouver, bulk *1					
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603				
3	Freight and insurance (Vancouver-Surabaya)	+				
4	CIF Surabaya					
5	Conversion to Rupiah *2	x 2,160	343.9	343.9	343.9	343.9
6	Port handling, storage and losses	+	30.0	35.0	40.0	45.0
7	Bagging at Surabaya	+	12.0	12.0	12.0	12.0
8	Handling and transportation to project area	+	30.0	30.0	30.0	30.0
9	Economic price of bagged KCl at farm gate		415.9	420.9	425.9	430.9
	(Rounded)		416.0	421.0	426.0	431.0

Remarks : *1 ; Projected price in 2005 at 1994 constant price

Source : The World Bank, Commodity Markets and the Developing Countries, A World Bank Quarterly, August 1994

*2 ; US\$ 1.00 = Rp. 2,160

表 10.6 農業資機材および生産物の経済・財務価格

Item	Unit	Lombok		Sumbawa		Flores & Sumba		West Timor		
		Financial Price *1	Economic Price *2	Financial Price *1	Economic Price *2	Financial Price *1	Economic Price *2	Financial Price *1	Economic Price *2	
1 Farm Products										
Paddy *3	kg	280	397	260	394	325	392	325	389	
Maize *3	kg	200	220	200	215	200	210	200	205	
Soybeans *3	kg	900	647	900	642	900	637	900	632	
Mungbeans *3	kg	1,000	906	1,000	901	1,000	896	1,000	890	
Red onion *4	kg	900	704	800	699	1,500	694	1,500	689	
Tobacco *5	kg	900	522	900	521	900	520	900	519	
2 Seeds										
Paddy	Certified	kg	605	605	605	605	537	605	537	605
	Own	kg	-	325	-	325	-	325	-	325
Maize	Certified	kg	922	922	922	922	533	922	533	922
	Own	kg	-	297	-	297	-	297	-	297
Soybeans	Certified	kg	617	617	617	617	810	617	810	617
	Own	kg	-	606	-	606	-	606	-	606
Mungbeans	Certified	kg	1,383	1,383	1,383	1,383	1,170	1,383	1,170	1,383
	Own	kg	-	893	-	893	-	893	-	893
Red onion	kg	850	850	850	850	850	850	850	850	
Tobacco	kg	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	
3 Fertilisers										
Urea	kg	350	414	350	419	350	424	350	429	
TSP	kg	400	486	400	491	400	496	400	501	
KCl	kg	400	416	400	421	400	426	400	431	
4 Agro-chemicals										
Insecticides	Liquid type	lit	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
	Powder type	kg	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Rodenticides	kg	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	
5 Labour										
Hired labour *6	man-day	3,000	2,250	2,500	1,875	2,000	1,500	2,000	1,500	
Family labour	man-day	-	2,250	-	1,875	-	1,500	-	1,500	
6 Draft Animal										
Hired	head-day	6,000	6,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	
Own	head-day	-	6,000	-	5,000	-	5,000	-	5,000	
7 Farm Machinery										
Tractor	ha	250,000	250,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	

Remarks : *1 ; As of 1994

*2 ; Projected prices in 2005 at 1994 constant prices

*3 ; Dry grain

*4 ; Fresh

*5 ; Fresh leaves

*6 ; Economic conversion factor is 0.75.

表 10.7 haあたりの作物収支

Unit : Rp./ha

Crop	Crop Season	Watering Condition	Without Project			With Project		
			Gross Production Value	Production Cost	Net Production Value	Gross Production Value	Production Cost	Net Production Value
1 Lombok								
1) Paddy	Wet	Rainfed	794,000	339,150	454,850	-	-	-
	Wet	Irrigated	1,191,000	640,410	550,590	1,786,500	775,975	1,010,525
	Dry	Rainfed	-	-	-	1,786,500	754,725	1,031,775
2) Maize	Wet	Rainfed	286,000	157,550	128,450	-	-	-
3) Soybean	Dry	Rainfed	-	-	-	711,700	309,290	402,410
	Dry	Irrigated	-	-	-	905,800	357,560	548,240
4) Mungbean	Dry	Rainfed	453,000	165,985	287,015	860,700	377,550	483,150
	Dry	Irrigated	-	-	-	1,087,200	397,640	689,560
5) Red onion	Dry	Irrigated	-	-	-	5,280,000	2,762,000	2,518,000
6) Tobacco	Dry	Rainfed	835,200	250,400	584,800	1,670,400	436,340	1,234,060
	Dry	Irrigated	-	-	-	2,088,000	529,800	1,558,200
2 Sumbawa								
1) Paddy	Wet	Rainfed	788,000	302,025	485,975	-	-	-
	Wet	Irrigated	1,182,000	569,585	612,415	1,773,000	688,850	1,084,150
	Dry	Rainfed	709,200	292,650	416,550	-	-	-
	Dry	Irrigated	-	-	-	1,773,000	669,475	1,103,525
2) Soybean	Wet	Rainfed	577,800	166,775	411,025	-	-	-
	Dry	Rainfed	385,200	98,290	286,910	-	-	-
	Dry	Irrigated	-	-	-	898,800	322,310	576,490
3) Mungbean	Dry	Rainfed	450,500	108,625	341,875	855,950	338,450	517,500
	Dry	Irrigated	-	-	-	1,081,200	358,765	722,435
4) Red onion	Dry	Irrigated	-	-	-	5,242,500	2,651,250	2,591,250
3 West Timor								
1) Paddy	Dry	Irrigated	-	-	-	1,556,000	581,075	974,925
2) Mungbean	Dry	Irrigated	-	-	-	979,000	320,290	658,710
3) Red onion	Dry	Irrigated	-	-	-	5,167,500	2,563,500	2,604,000
4 Flores & Sumba								
1) Paddy	Wet	Rainfed	588,000	253,700	334,300	-	-	-
	Wet	Irrigated	862,400	421,170	441,230	1,568,000	579,325	988,675
2) Maize	Wet	Rainfed	509,600	107,900	401,700	-	-	-
3) Soybean	Dry	Irrigated	-	-	-	764,400	318,120	446,280
4) Mungbean	Dry	Irrigated	-	-	-	896,000	319,290	576,710

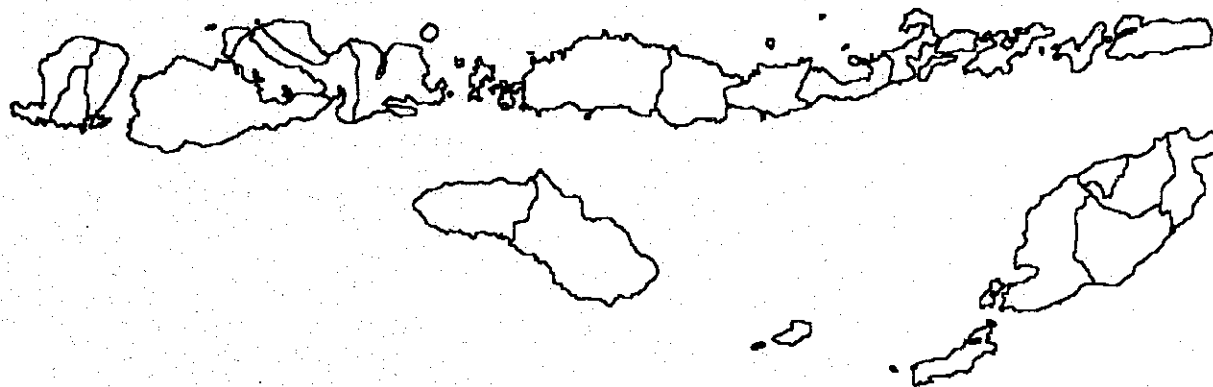
表 10.8 農業純益增加分

Crop	Crop Area (ha)	Crop Season Condition	Without Project						With Project											
			Lokok Mentrins	Peulangan	Monong Ktrak	Aik Beta	Tiu Tui Peyemeng	Nocha II	Nonggu II	Fauweng Masiyang	Lokok Mentrins	Peulangan	Monong Ktrak	Aik Beta	Tiu Tui Peyemeng	Nocha II	Nonggu II	Fauweng Masiyang		
1 Harvested Area (ha)																				
1) Paddy		Wet Irrigated	44.0	86.0	44.0	33.0	86.0	40.0	122.0	57.0	44.0	248.0	44.0	84.0	331.0	350.0	157.0	187.0	57.0	450.0
		Wet Rainfed				274.0	135.0	117.0	65.0	380.0										
		Dry Rainfed									248.0				350.0					
		Dry Rainfed																		
2) Maize		Wet Rainfed								13.0										
3) Soybean		Wet Rainfed				24.0	129.0													450.0
		Dry Rainfed				10.0			10.0						165.5					
4) Mungbean		Dry Irrigated										22.0								
		Dry Rainfed											22.0							
5) Red onion		Dry Irrigated						20.0												450.0
6) Tobacco		Dry Irrigated																		
		Dry Rainfed																		
7) Fallow		Dry Rainfed								57.0										
2 Unit Net Production Value (Rp. '000/ha)																				
1) Paddy		Wet Irrigated	454.9	550.6	454.9	612.4	612.4	612.4	612.4	441.2	1,010.5	1,010.5	1,010.5	1,010.5	1,084.2	1,084.2	1,084.2	1,084.2	974.9	988.7
		Wet Rainfed				486.0	486.0	486.0	486.0	334.3										
		Dry Rainfed									1,031.8				1,103.5					
		Dry Rainfed																		
2) Maize		Wet Rainfed																		
3) Soybean		Wet Rainfed				411.0	411.0			401.7										
		Dry Rainfed																		
		Dry Rainfed				286.9			286.9											
4) Mungbean		Dry Irrigated																		
		Dry Rainfed																		
5) Red onion		Dry Irrigated																		
6) Tobacco		Dry Irrigated																		
		Dry Rainfed																		
7) Fallow		Dry Rainfed																		
3 Net Production Value (000 Rp.)																				
1) Paddy		Wet Irrigated	20,016	47,352	20,016	20,209	52,666	24,496	74,713	25,148	44,462	250,604	44,462	84,882	358,870	379,470	170,219	202,745	55,569	444,915
		Wet Rainfed				133,164	65,610	56,862	31,590	127,034										
		Dry Rainfed																		
		Dry Rainfed																		
2) Maize		Wet Rainfed																		
3) Soybean		Wet Rainfed				9,864	53,019			5,222										
		Dry Rainfed																		
		Dry Rainfed																		
4) Mungbean		Dry Irrigated																		
		Dry Rainfed																		
5) Red onion		Dry Irrigated																		
6) Tobacco		Dry Irrigated																		
		Dry Rainfed																		
7) Fallow		Dry Rainfed																		
Total			20,016	114,336	20,016	38,497	166,106	207,123	88,196	157,405	63,945	904,282	80,465	162,849	1,122,256	1,345,293	690,470	312,836	148,556	905,265
4 Incremental Amount (Million Rp.)																				
											43.9	789.9	60.4	124.4	956.1	1,138.5	602.3	203.7	148.6	747.9

インドネシア国 ヌサ・テンガラ地域
小規模溜池農村開発計画調査

代表地区フィージビリティ調査報告書

付 図



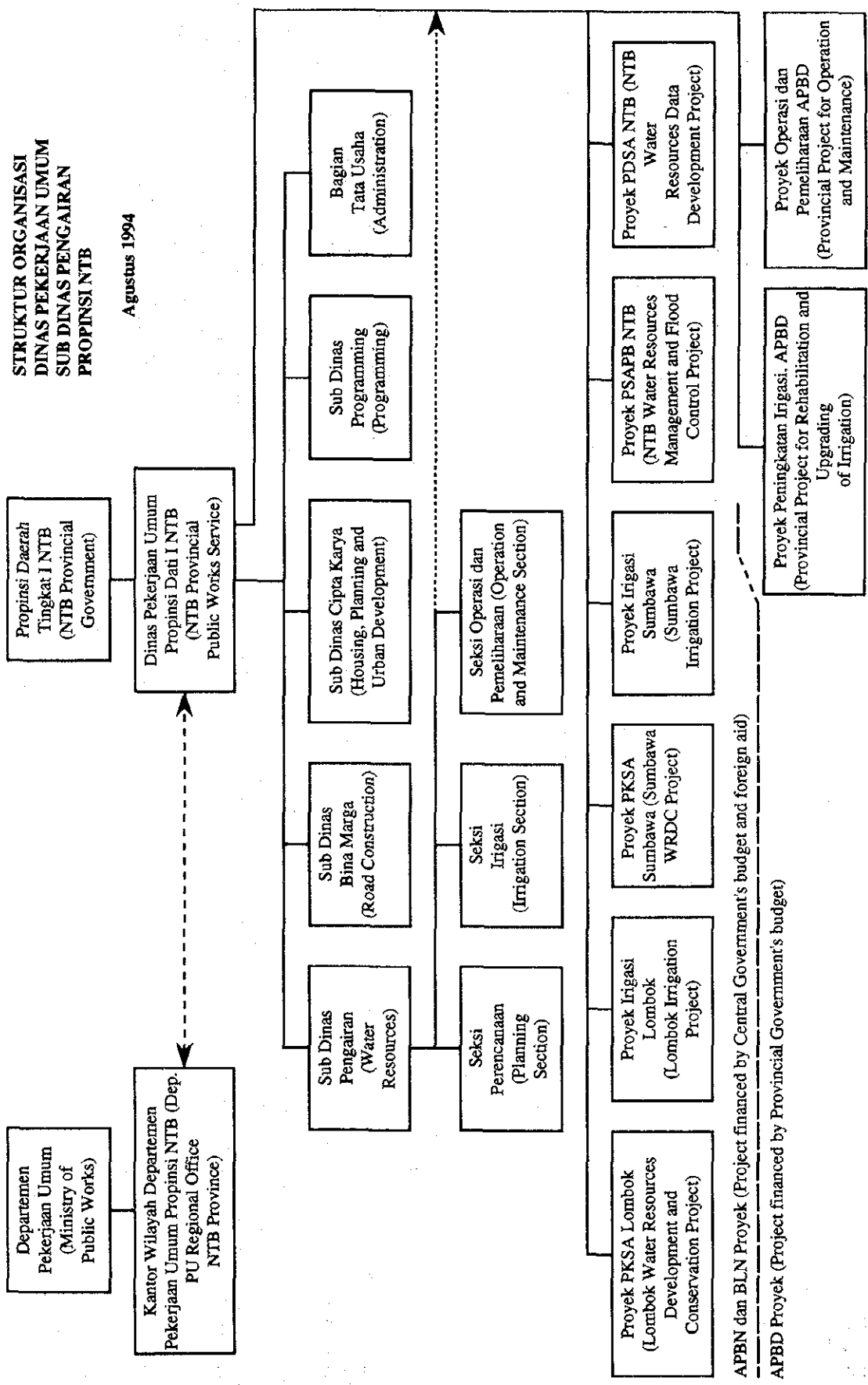
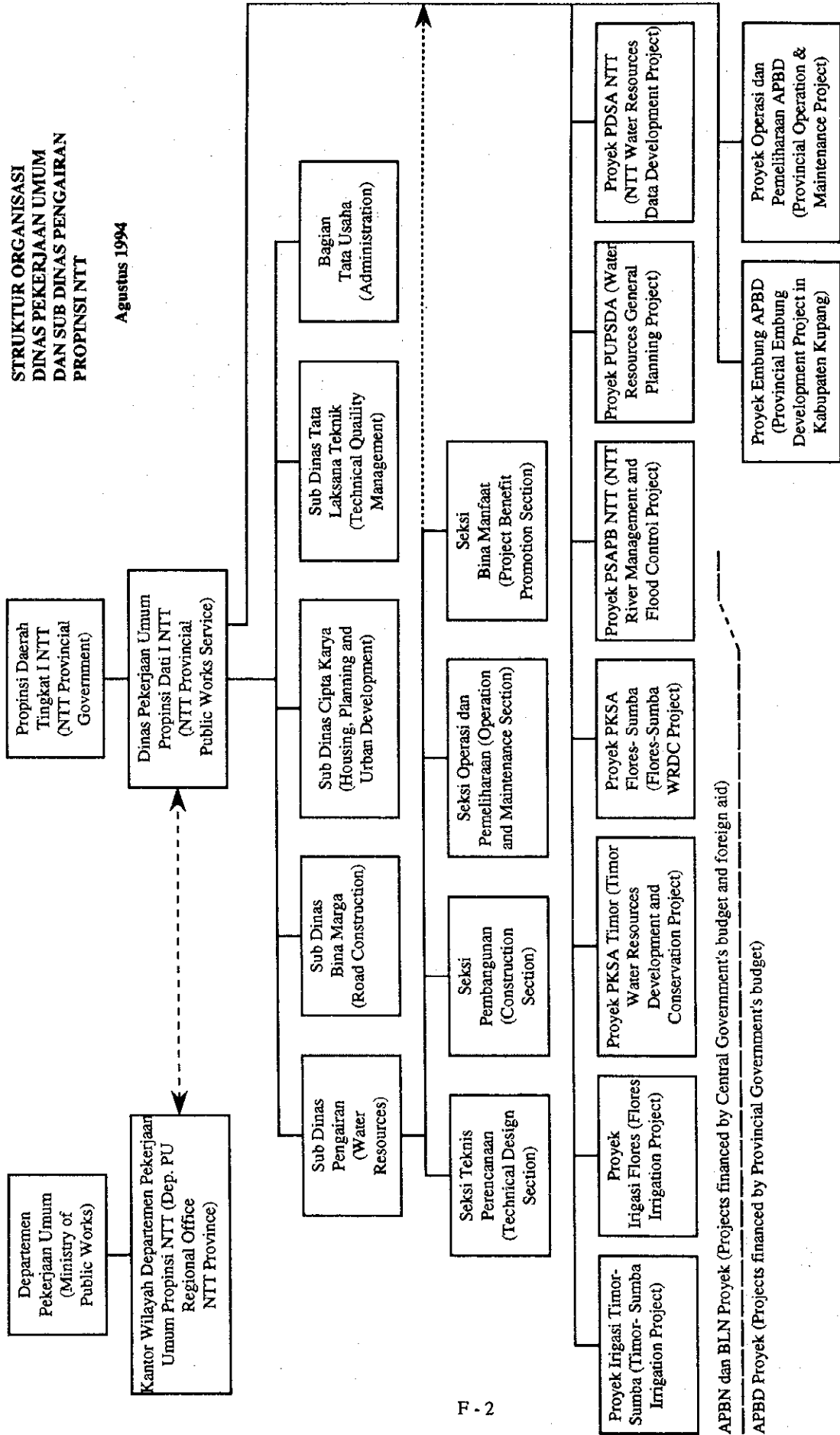


図 3.1 NTB州PRWS組織図

STRUKTUR ORGANISASI
DINAS PEKERJAAN UMUM
DAN SUB DINAS PENGAIRAN
PROPINSI NTT

Agustus 1994



F - 2

APBN dan BLN Proyek (Projects financed by Central Government's budget and foreign aid)
APBD Proyek (Projects financed by Provincial Government's budget)

図 3.2 NTT州PRWS組織図

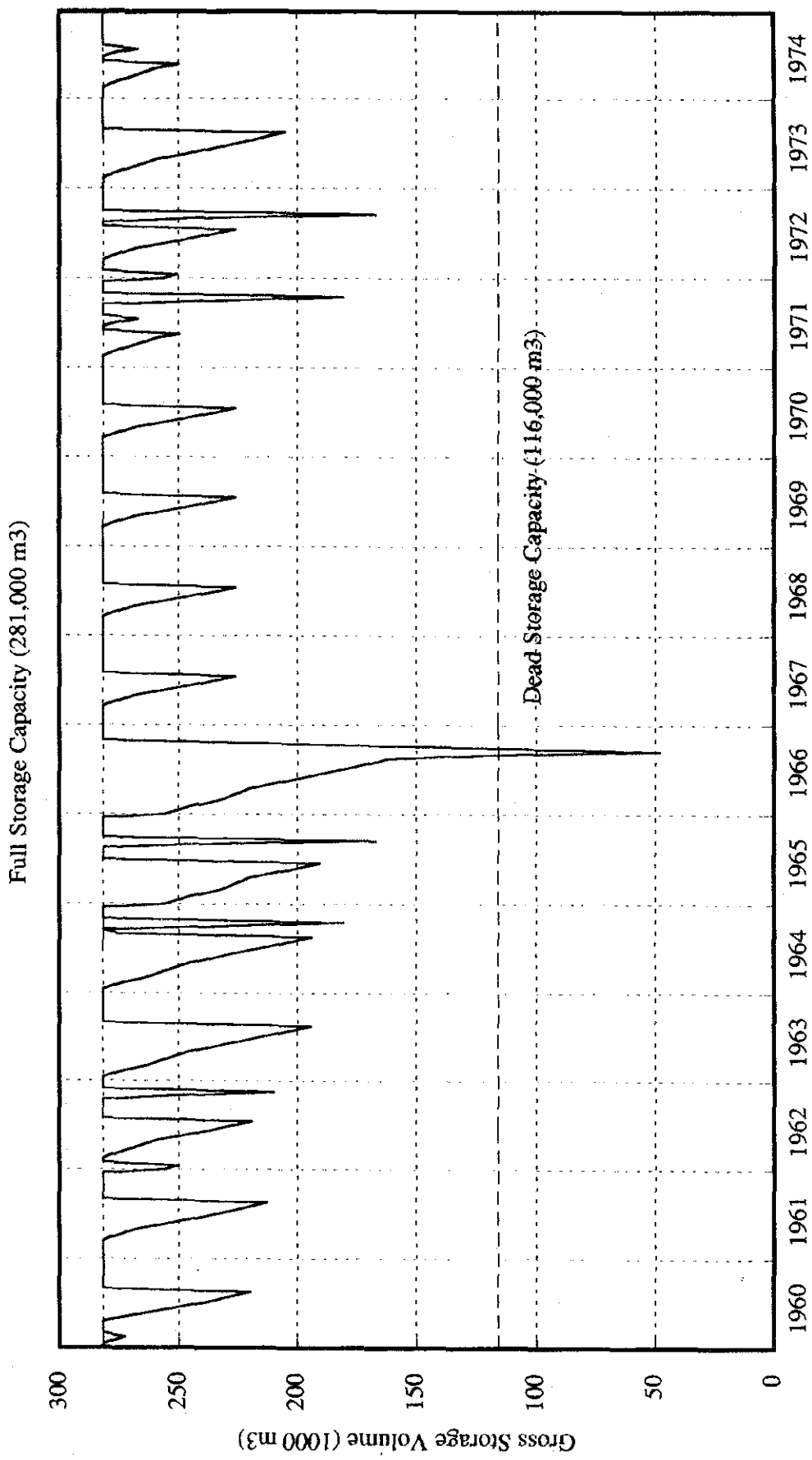


図6.1 ロコック・メニス溜池貯水池シュレション

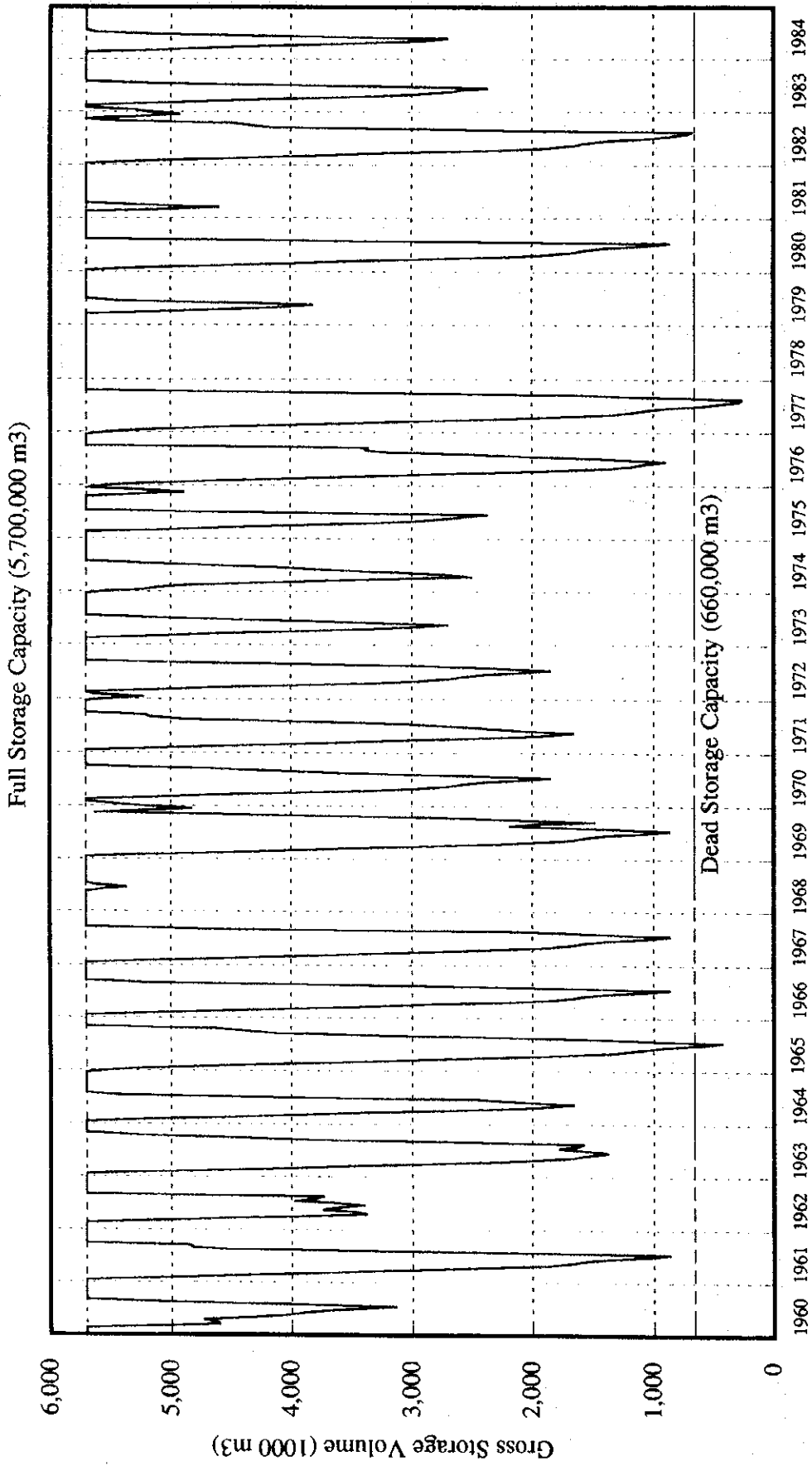


図6.2 ペランガン溜池貯水池シュレッション

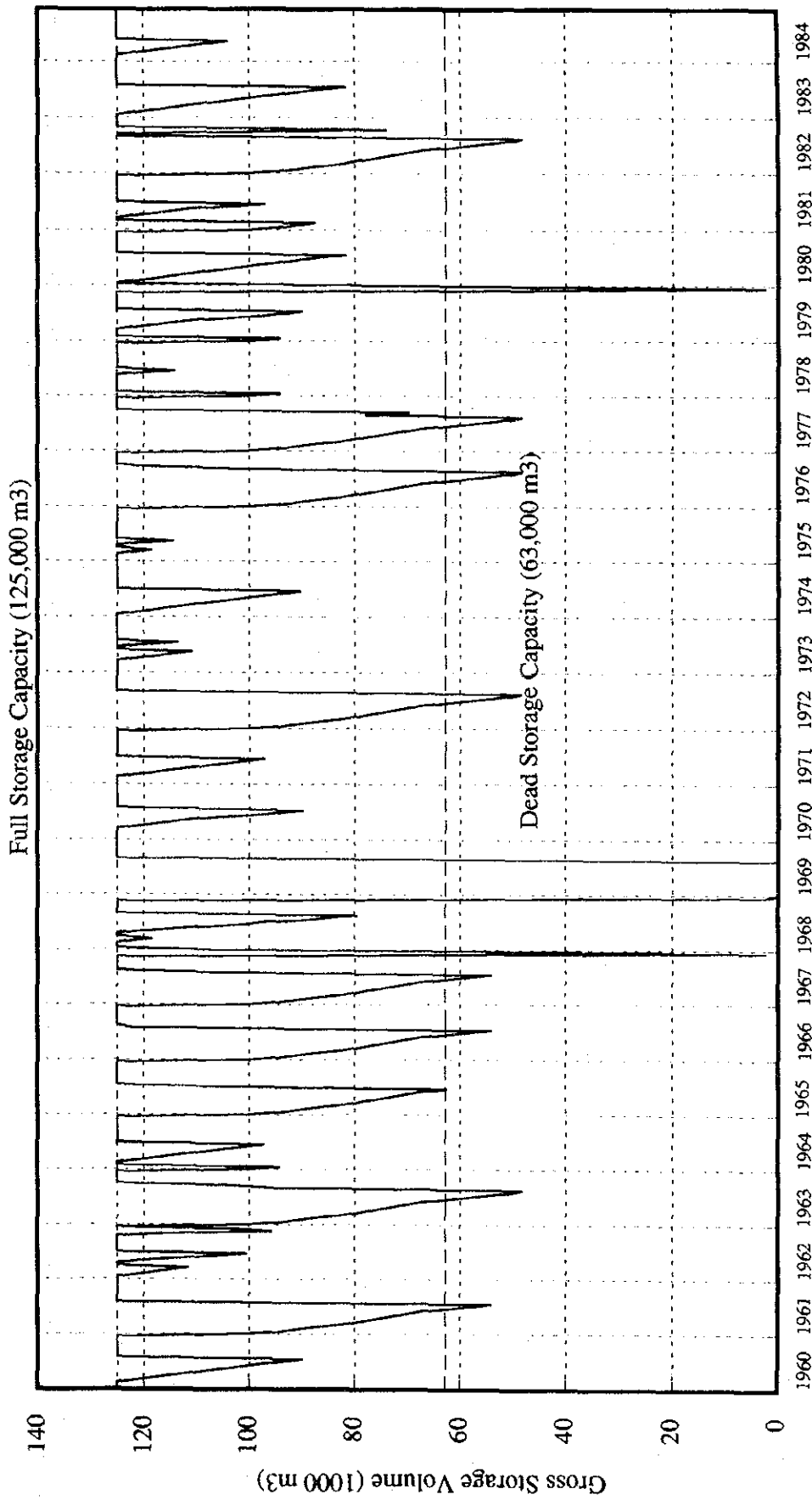


図6.3 モントン・クララク溜池貯水池シミュレーション

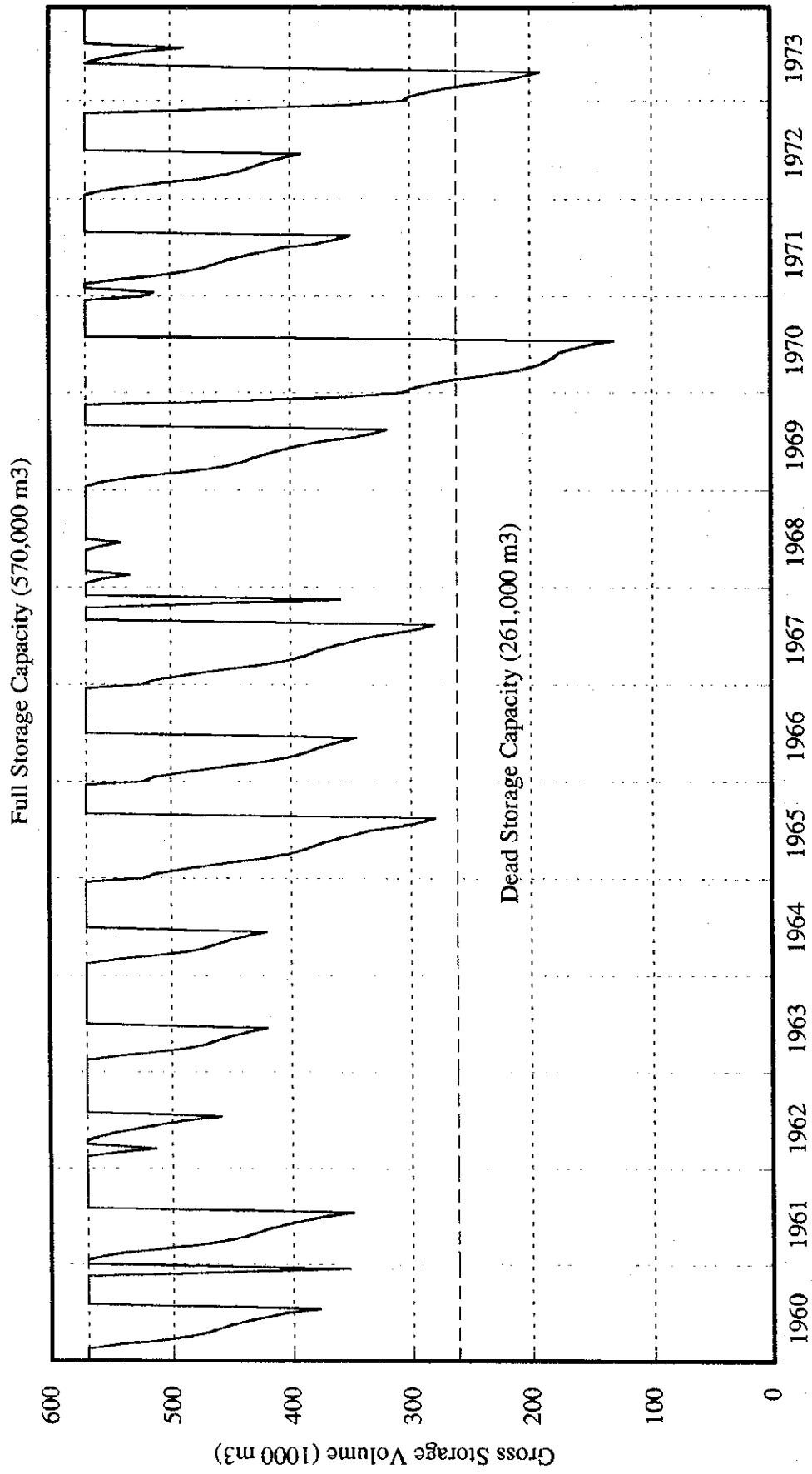


図6.4 アイク・ベタ溜池貯水池シミュレーション

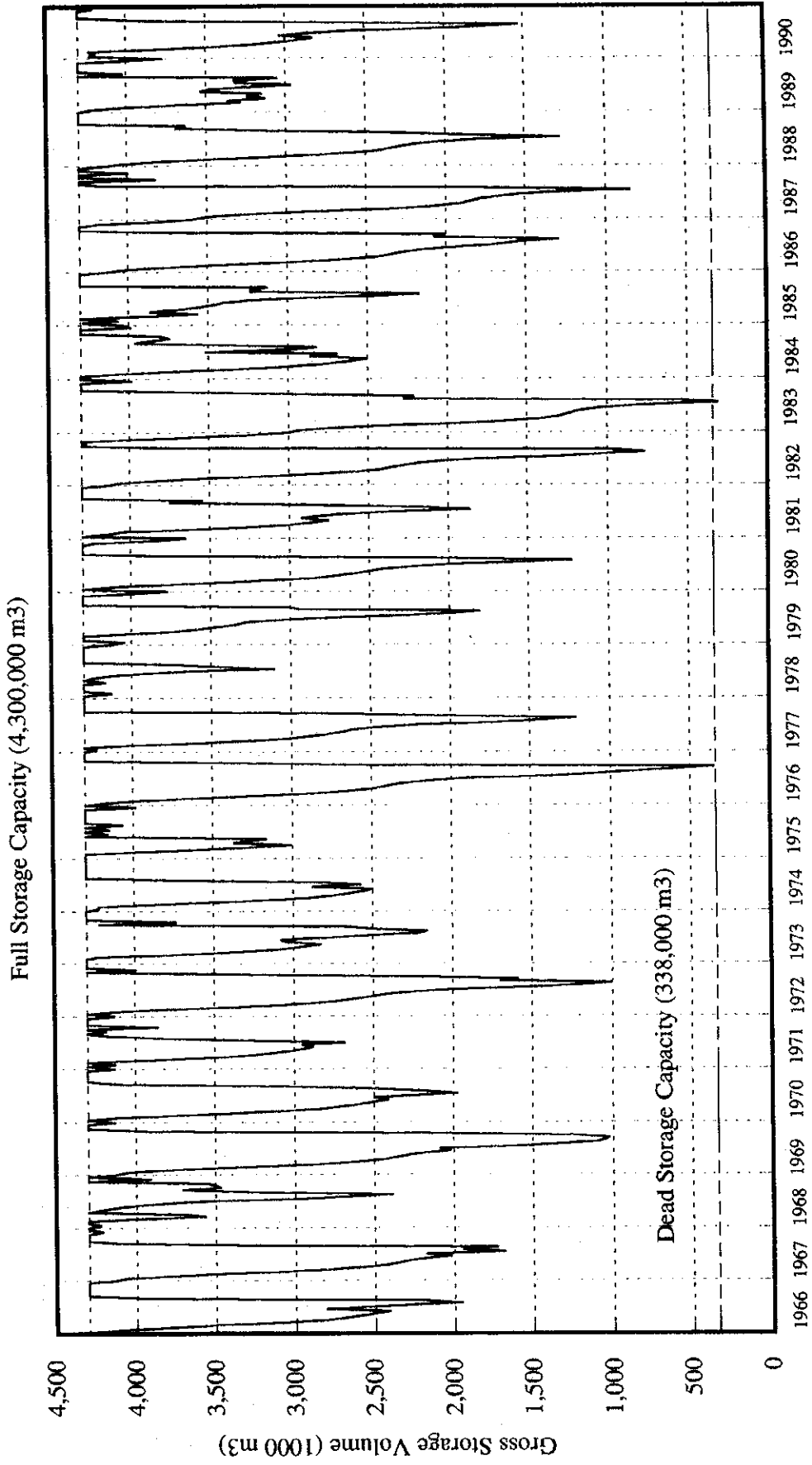


図6.5 ティウ・トゥイ溜池貯水池シミュレーション

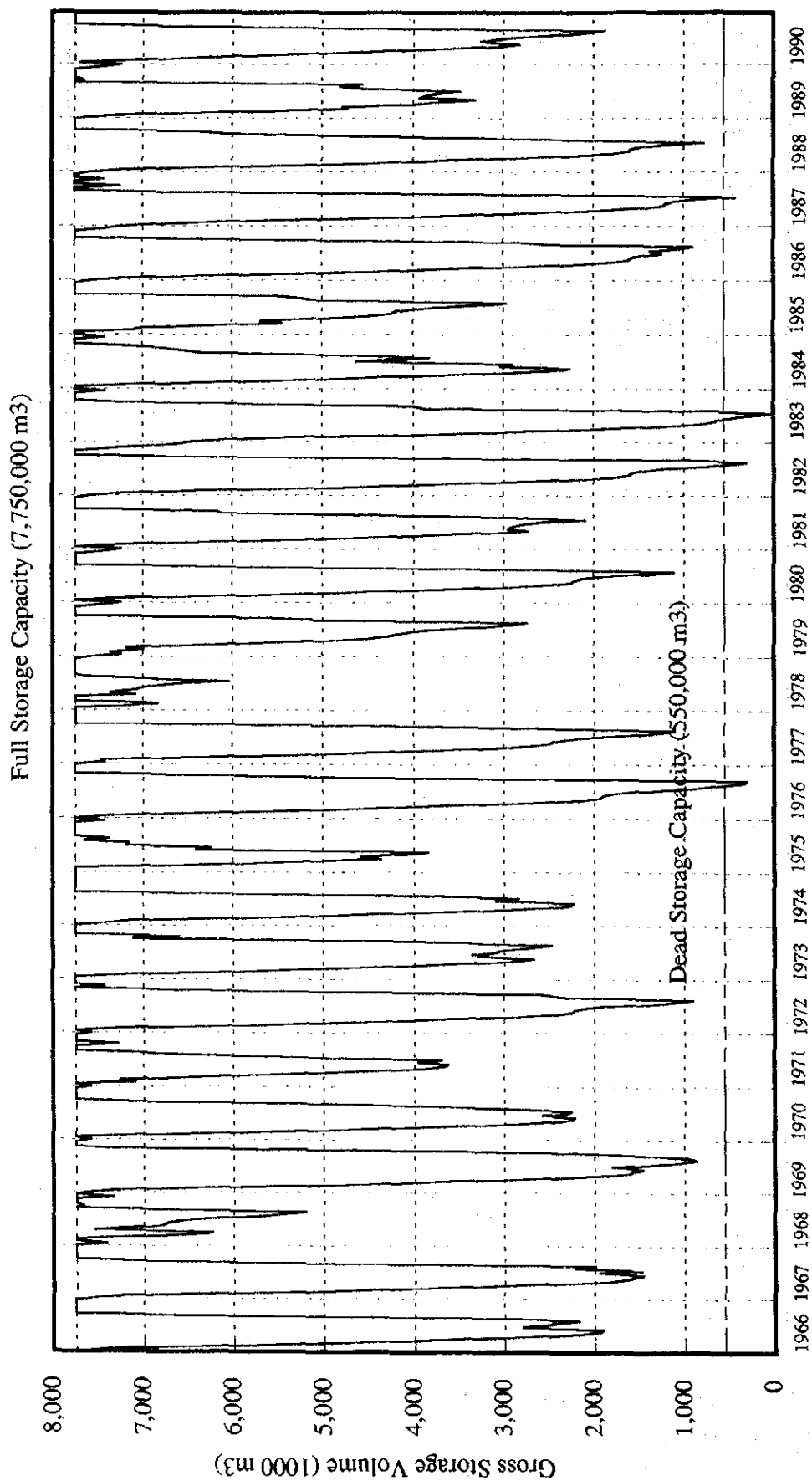


図6.6 プニエンパン溜池貯水池シミュレーション

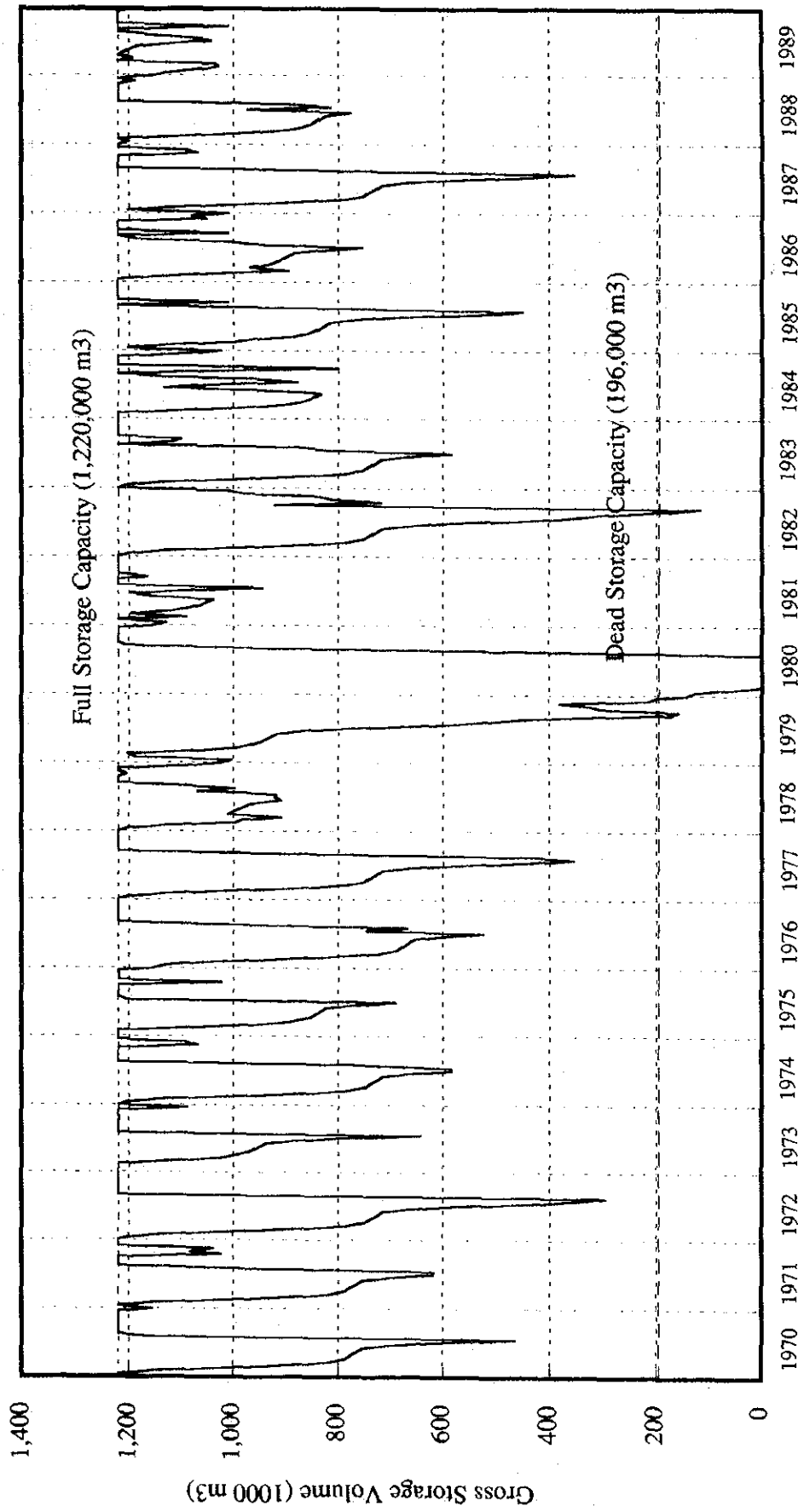


図6.7 スチヨハ 川溜池貯水池シユレミレーション

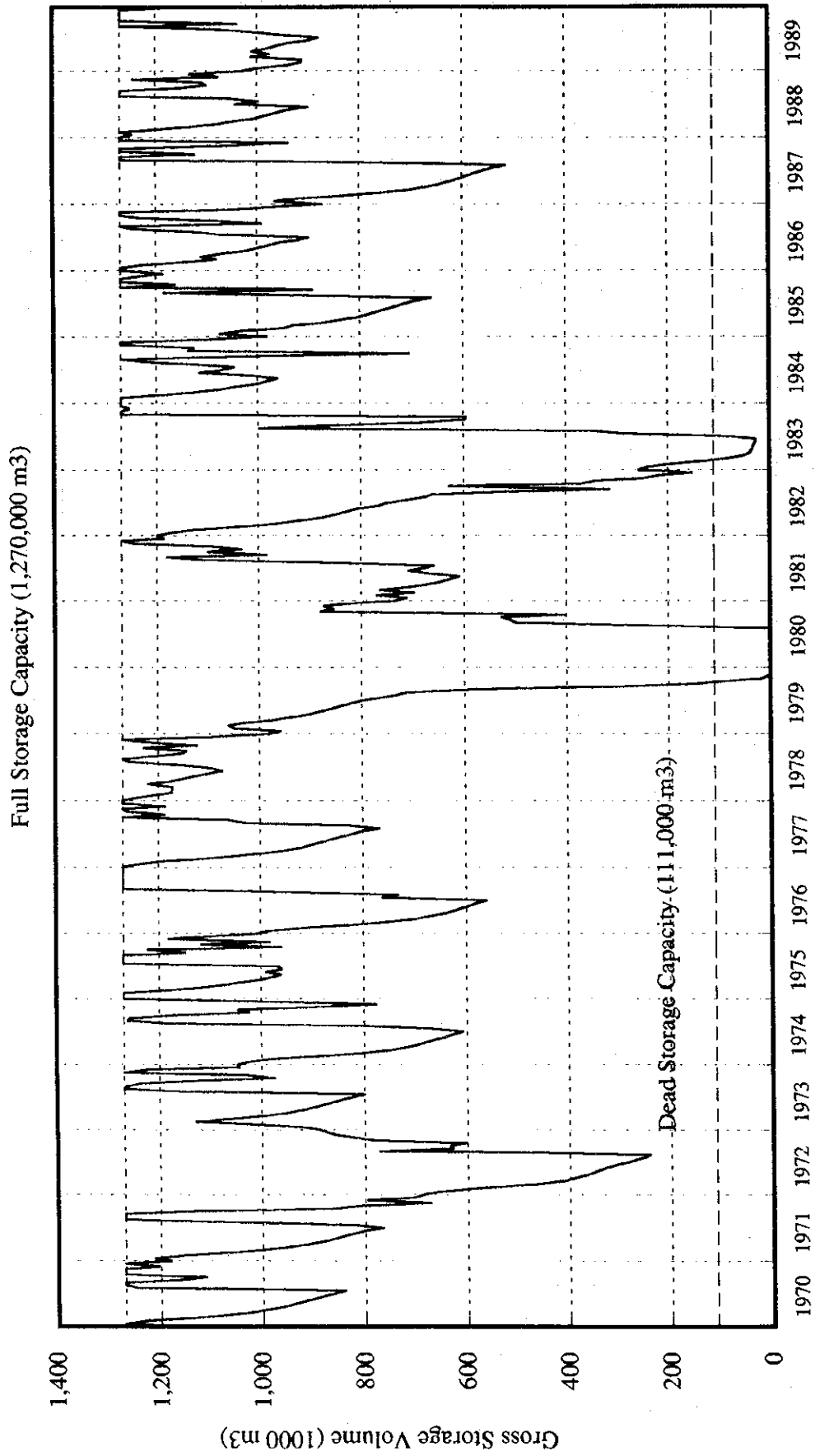


図6.8 ヌトウング溜池貯水池シミュレーション

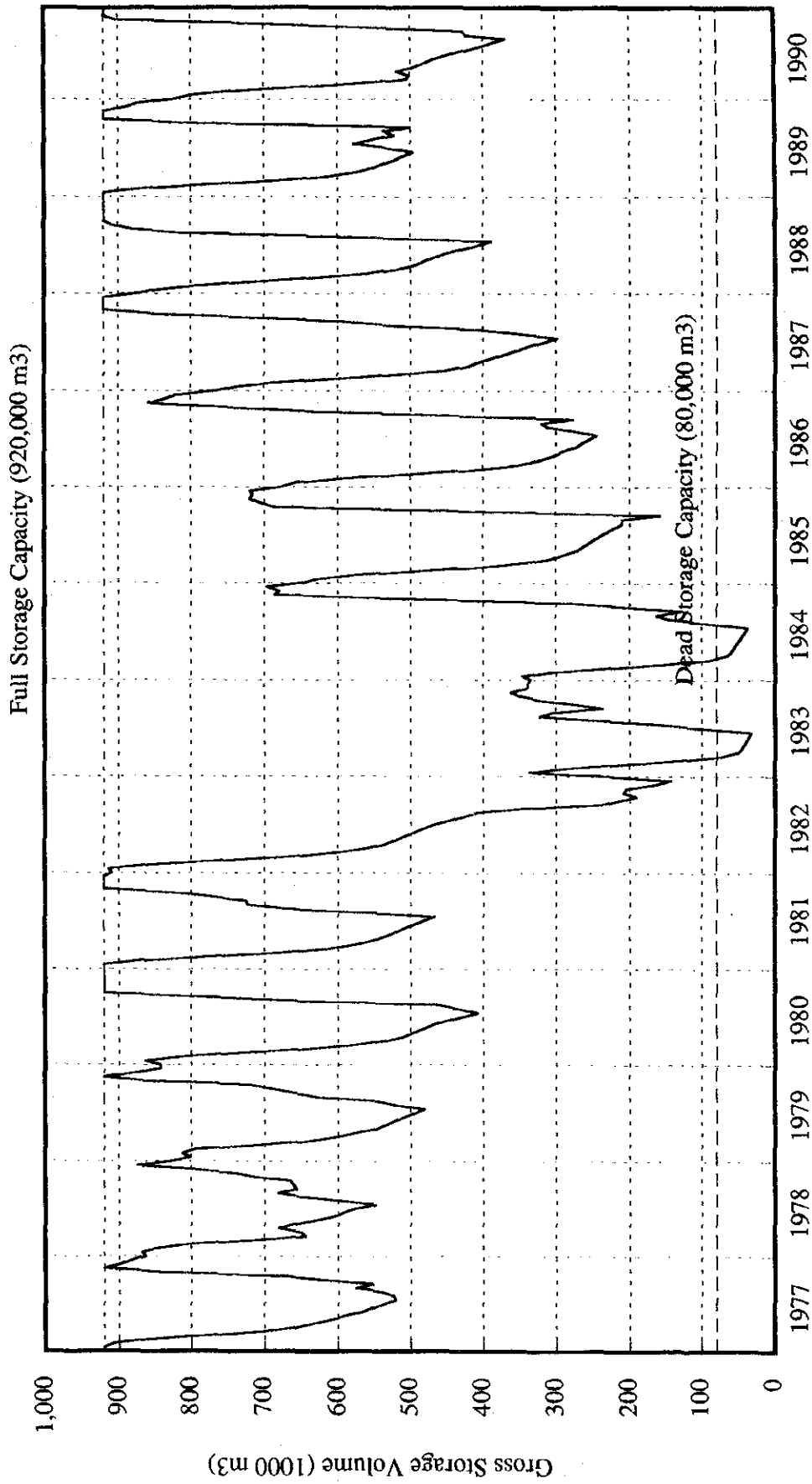


図6.9 ファトウクメタン溜池貯水池シュミレーション

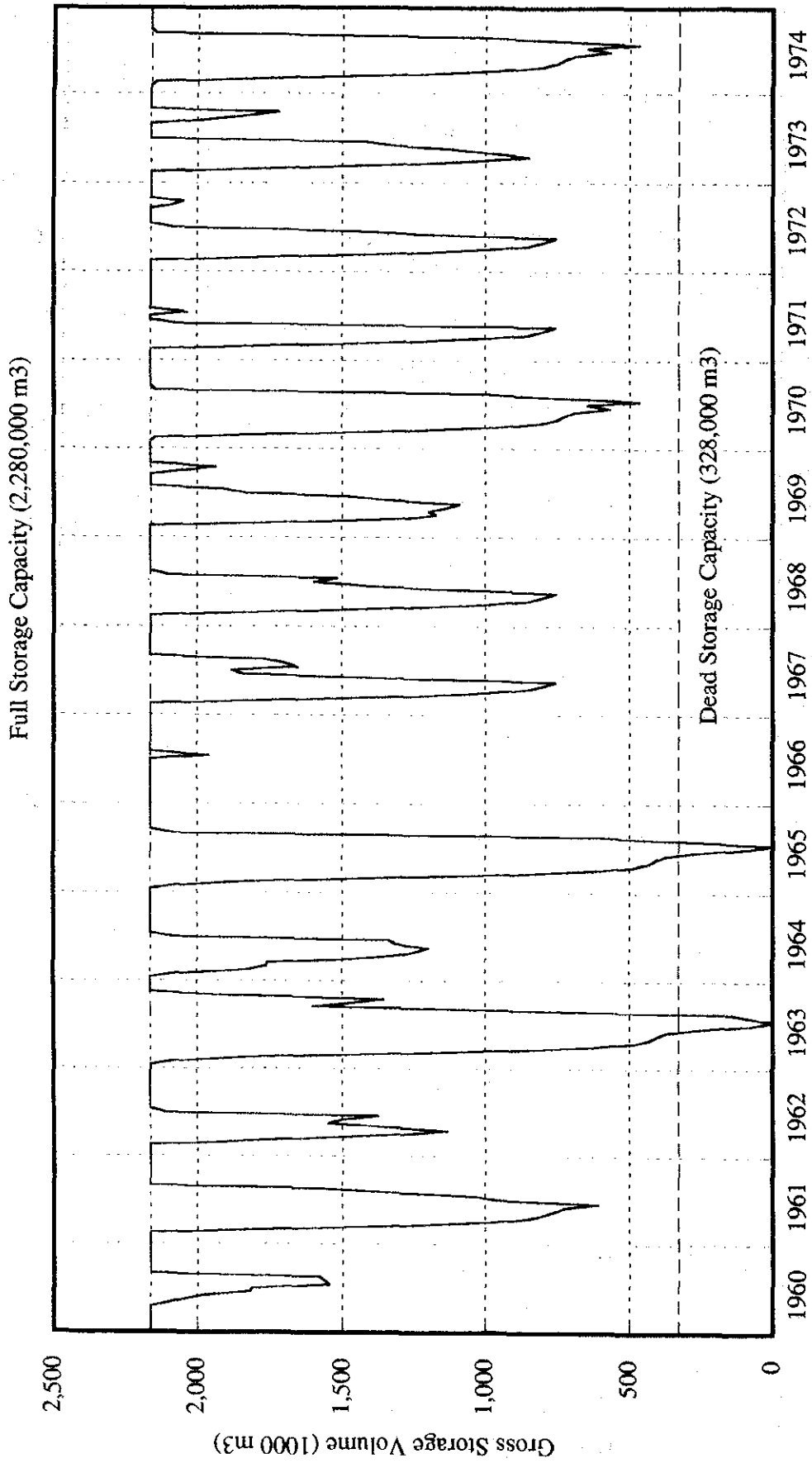
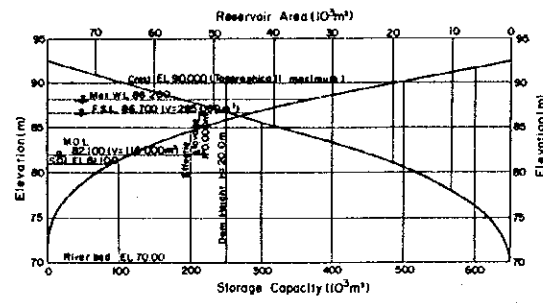
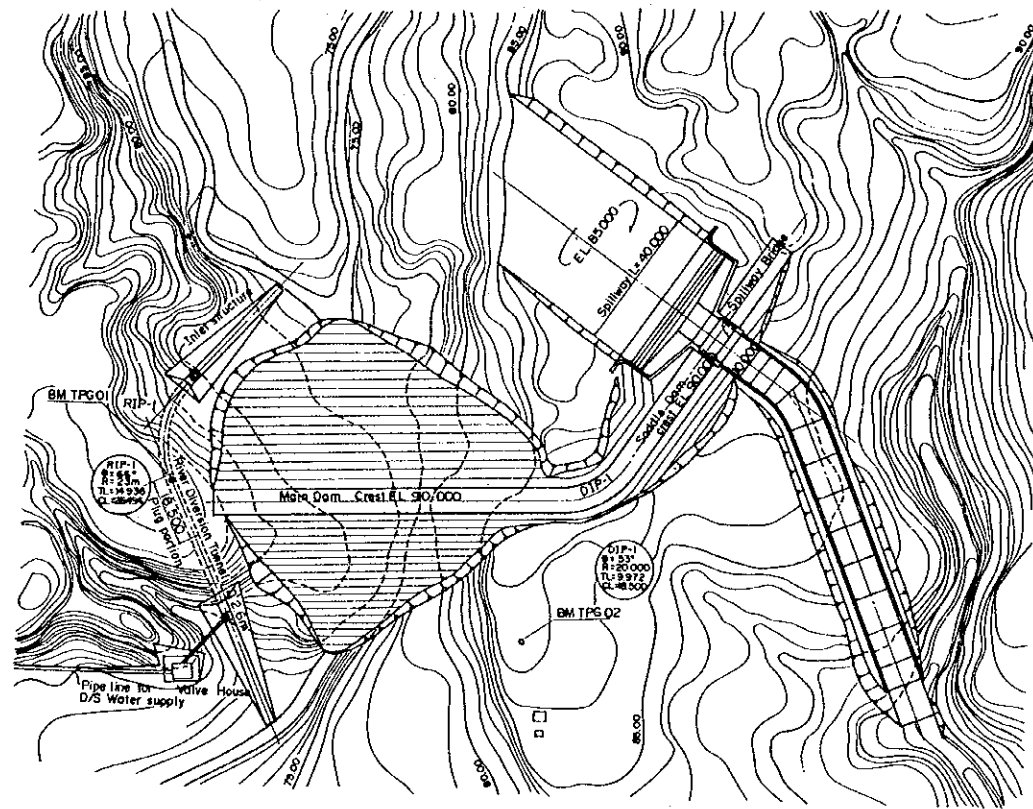


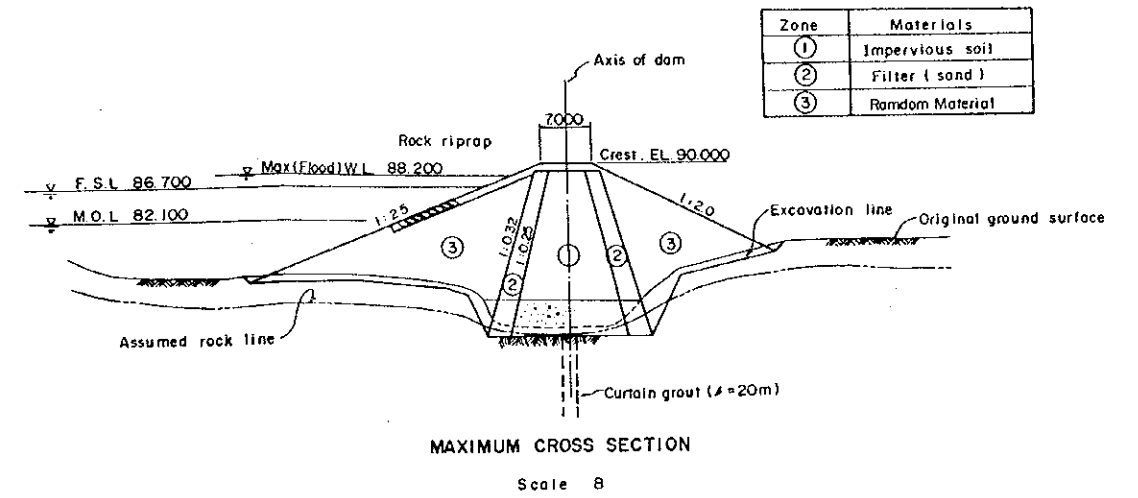
図6.10 マタイヤン溜池貯水池シュミレーション



RESERVOIR STORAGE CURVE AT LOKOK MENIRIS

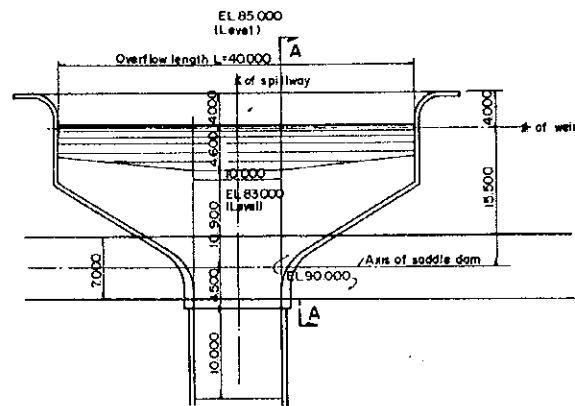


PLAN Scale A

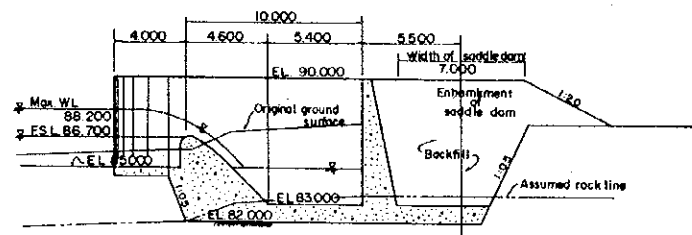


MAXIMUM CROSS SECTION

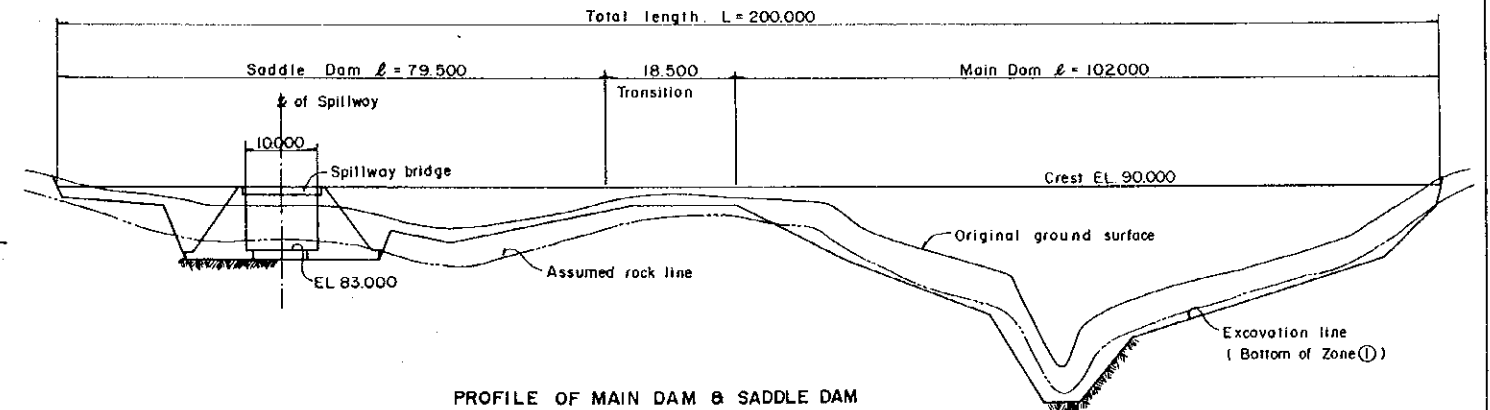
Scale B



DETAIL OF OVERFLOW WEIR Scale C

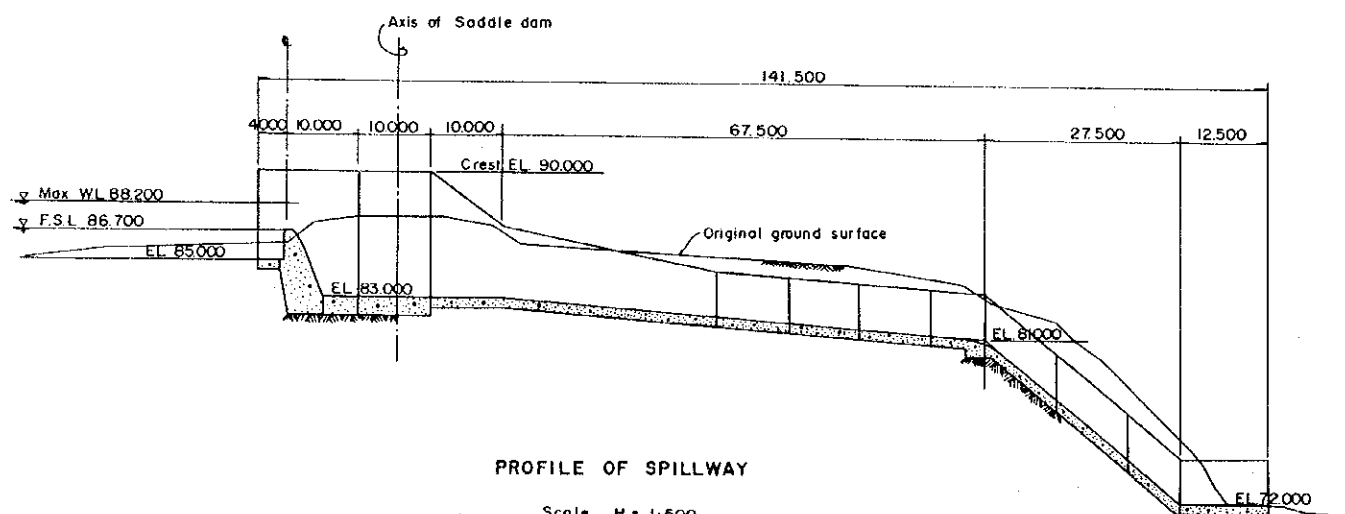


SECTION A-A Scale D



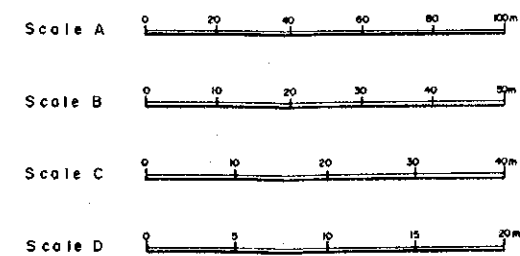
PROFILE OF MAIN DAM & SADDLE DAM

Scale H = 1:500
V = 1:400



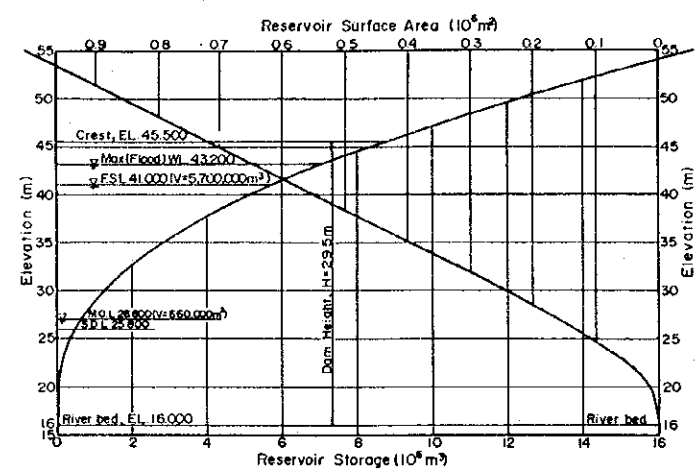
PROFILE OF SPILLWAY

Scale H = 1:500
V = 1:200

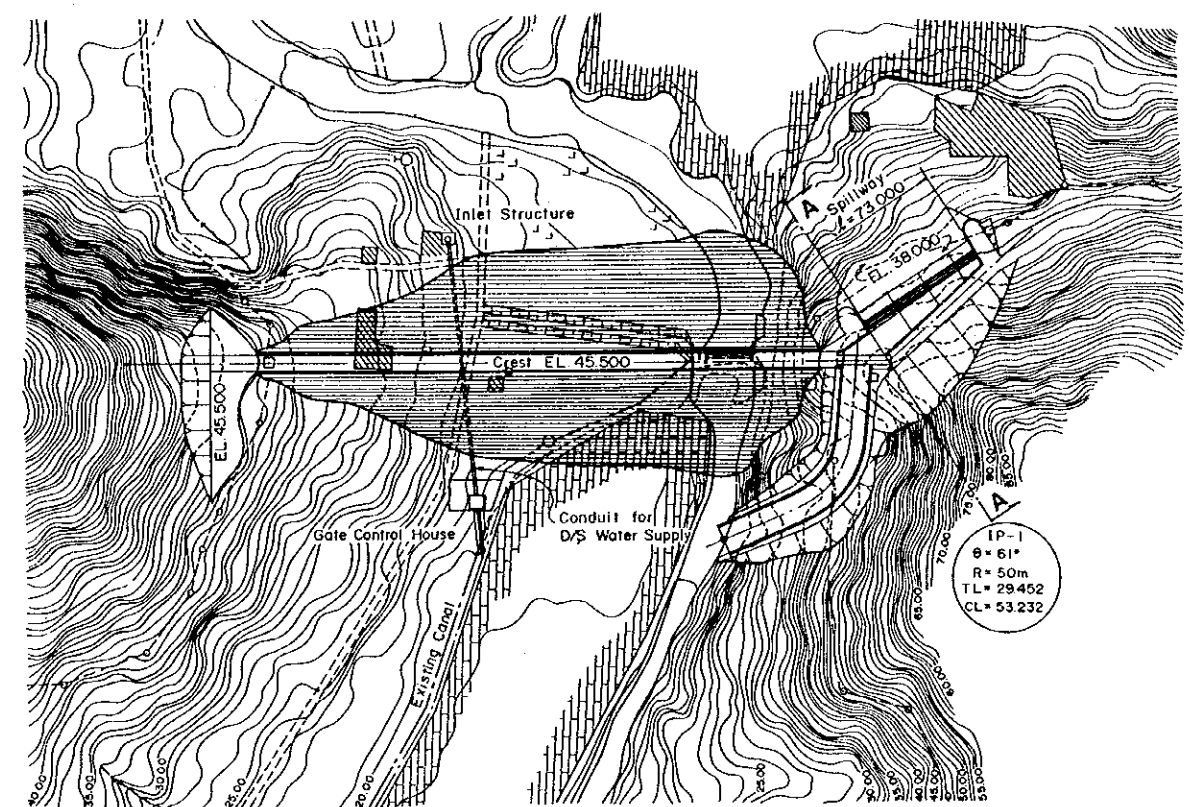


DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT, MINISTRY OF PUBLIC WORKS	
The Embung Development Project in East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara	
GENERAL PLAN OF LOKOK MENIRIS EMBUNG	
No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

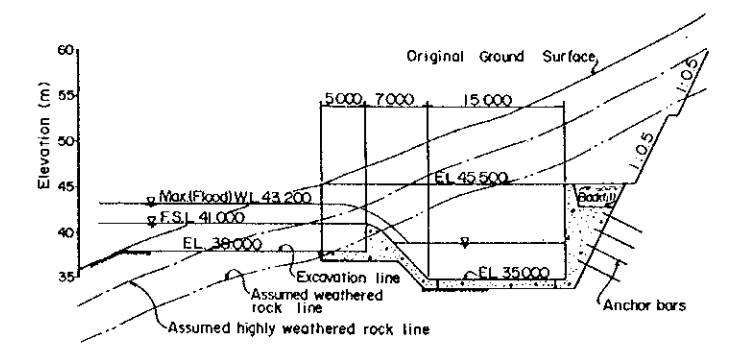
図 6.11 ロコック・メニリス溜池一般図



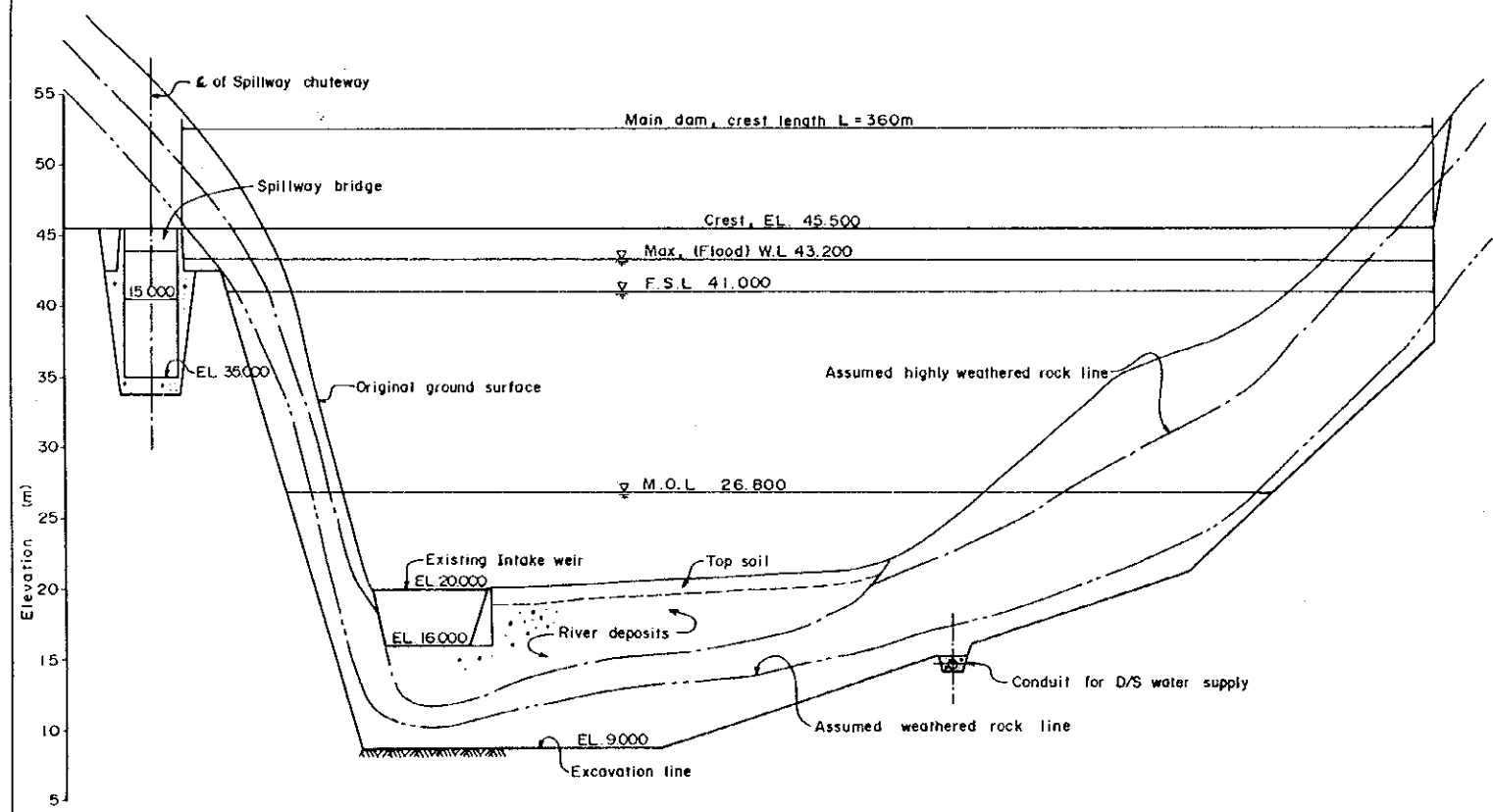
RESERVOIR STORAGE CURVE AT PELANGAN



PLAN Scale A

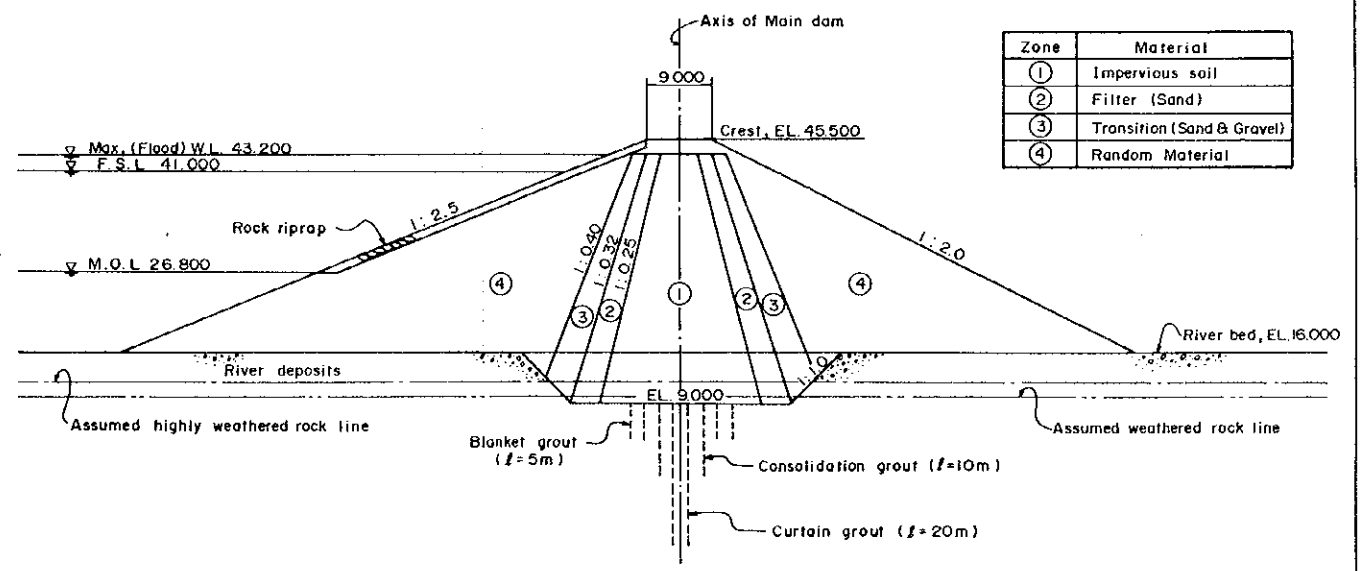


SECTION A-A
Scale C



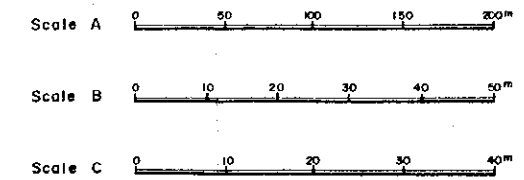
PROFILE OF MAIN DAM
Scale : H = 1 : 1,000
V = 1 : 250

Note: Grouts (Curtain, Consolidation, Blanket) are not shown.



MAXIMUM CROSS SECTION OF MAIN DAM
Scale B

Zone	Material
①	Impervious soil
②	Filter (Sand)
③	Transition (Sand & Gravel)
④	Random Material



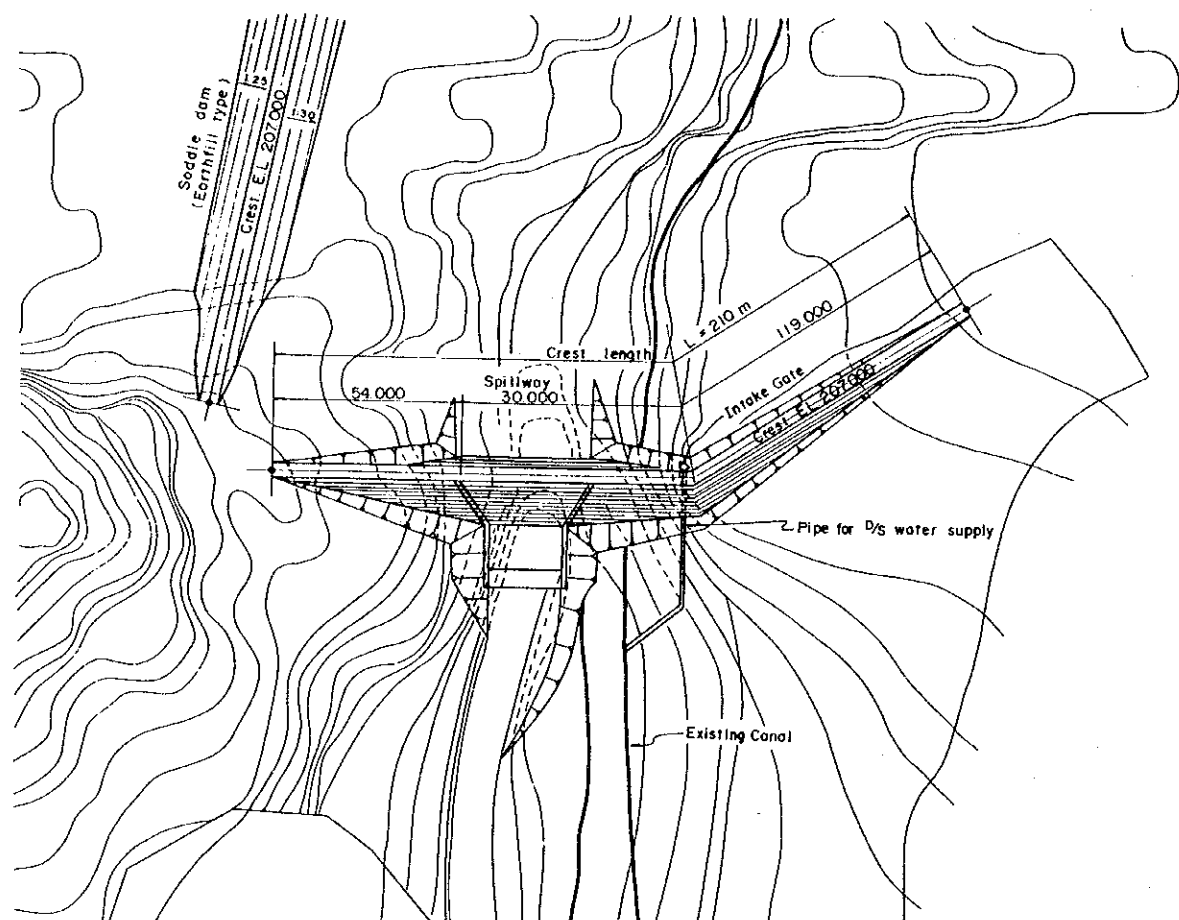
DIRECTORATE GENERAL OF
WATER RESOURCES DEVELOPMENT,
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

The Embung Development Project in
East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara

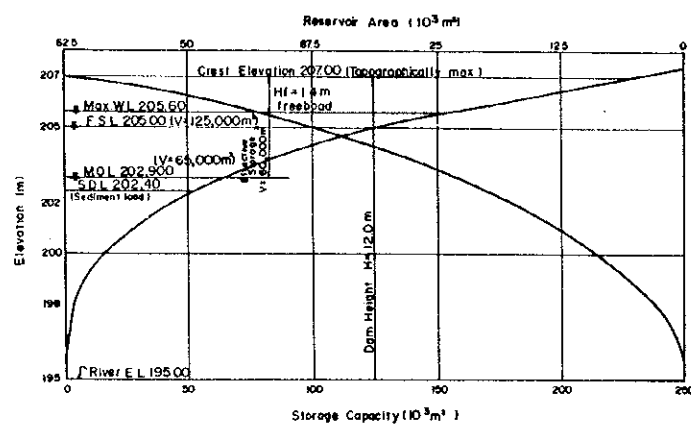
GENERAL PLAN OF PELANGAN EMBUNG

No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

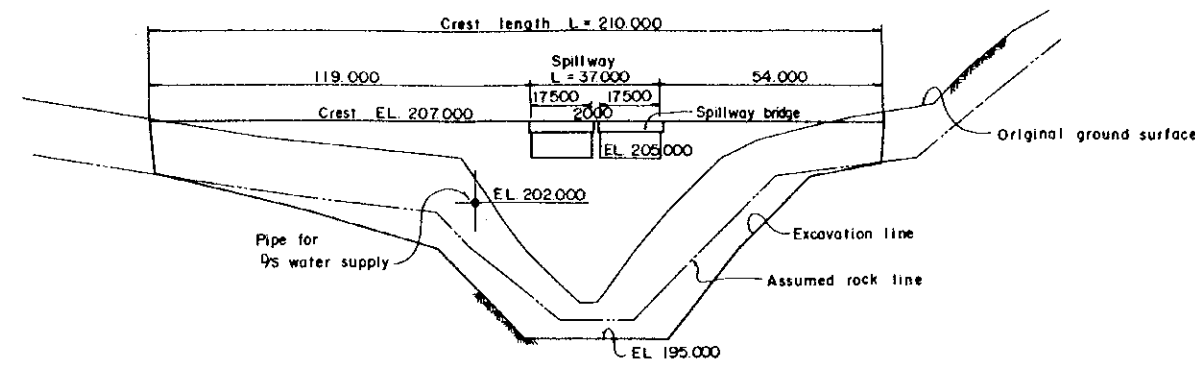
図 6.12 ペランガン溜池一般図



PLAN Scale A

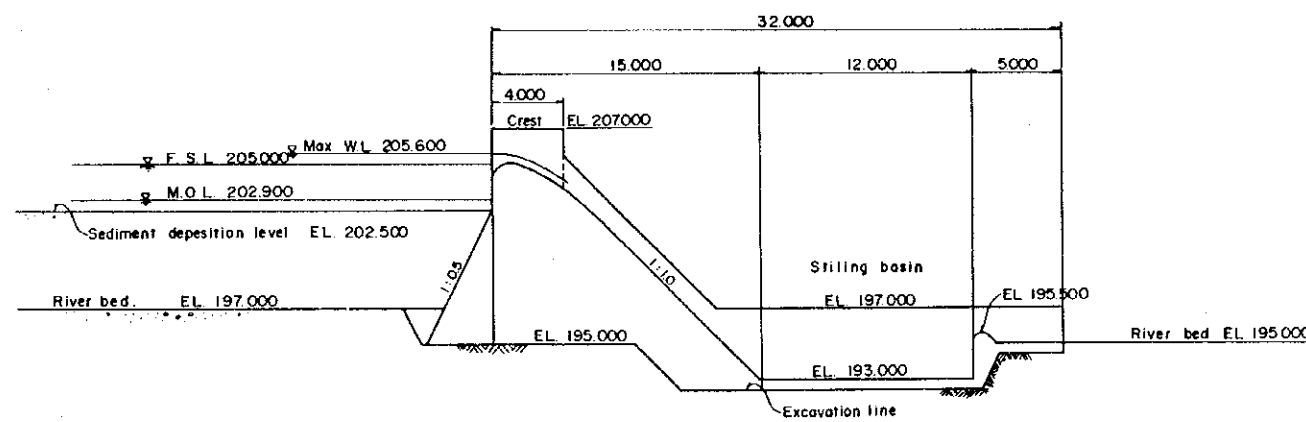


RESERVOIR STORAGE CAPACITY CURVE AT MONTONG KRARAK



PROFILE OF MAIN DAM

Scale H=1:1000
V=1:200



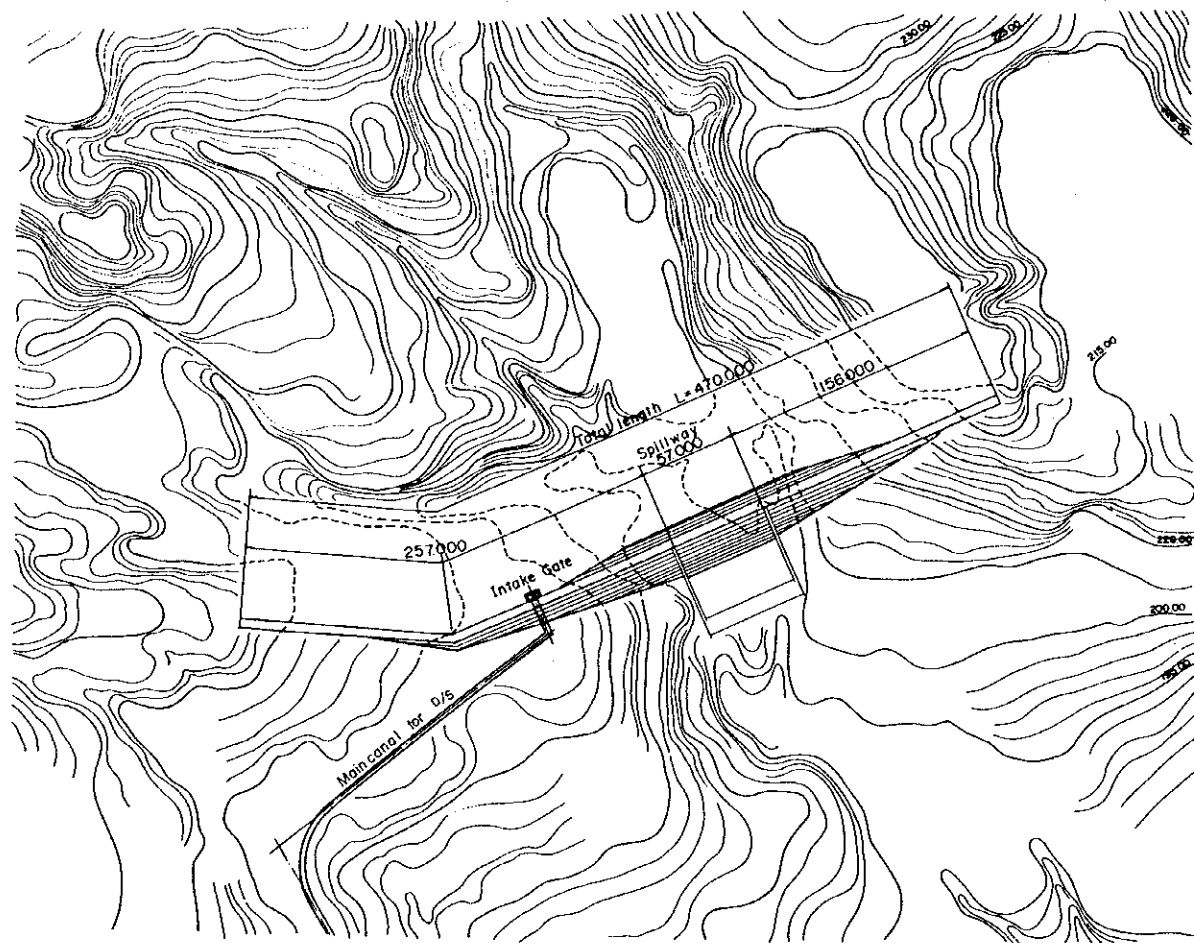
OVERFLOW SECTION OF MAIN DAM

Scale B

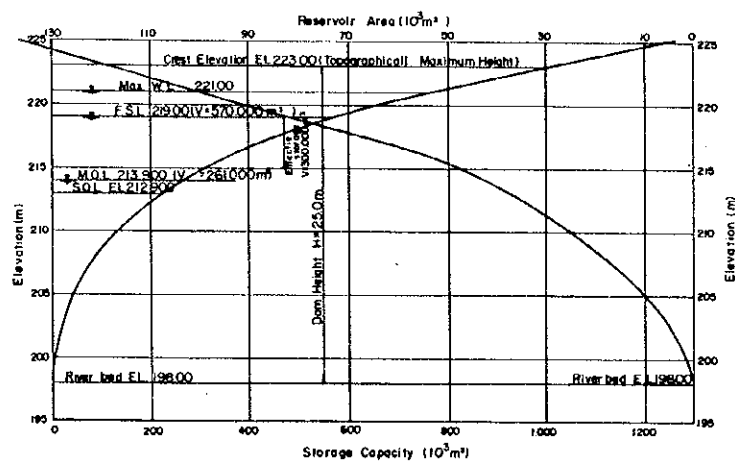


図 6.13 モントン・クララク溜池一般図

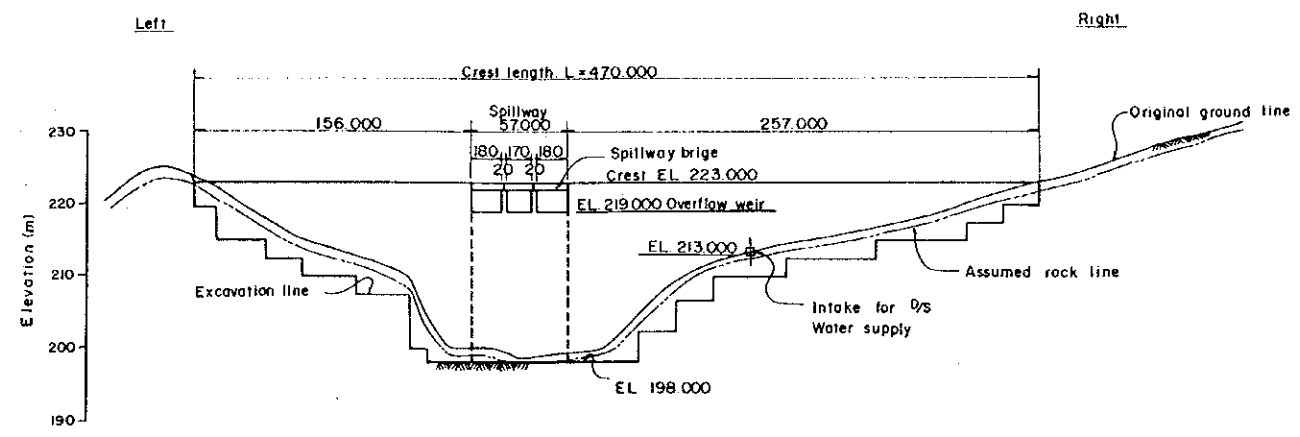
DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT, MINISTRY OF PUBLIC WORKS	
The Embung Development Project in East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara	
GENERAL PLAN OF MONTONG KRARAK EMBUNG	
No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



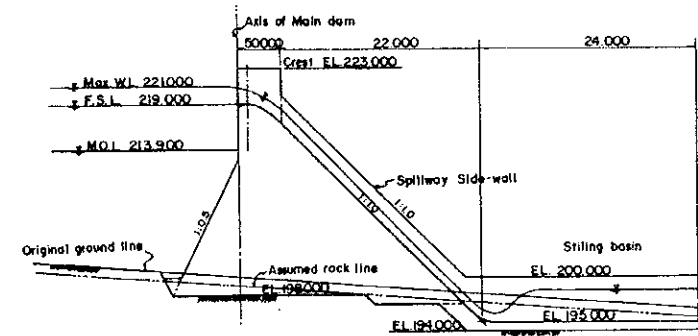
PLAN Scale A



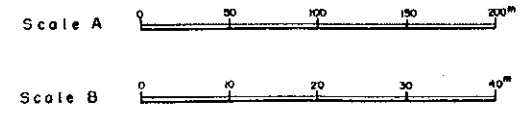
RESERVOIR STORAGE AT AIK BETA



PROFILE OF MAIN DAM
Scale : H = 1 : 2000
V = 1 : 500

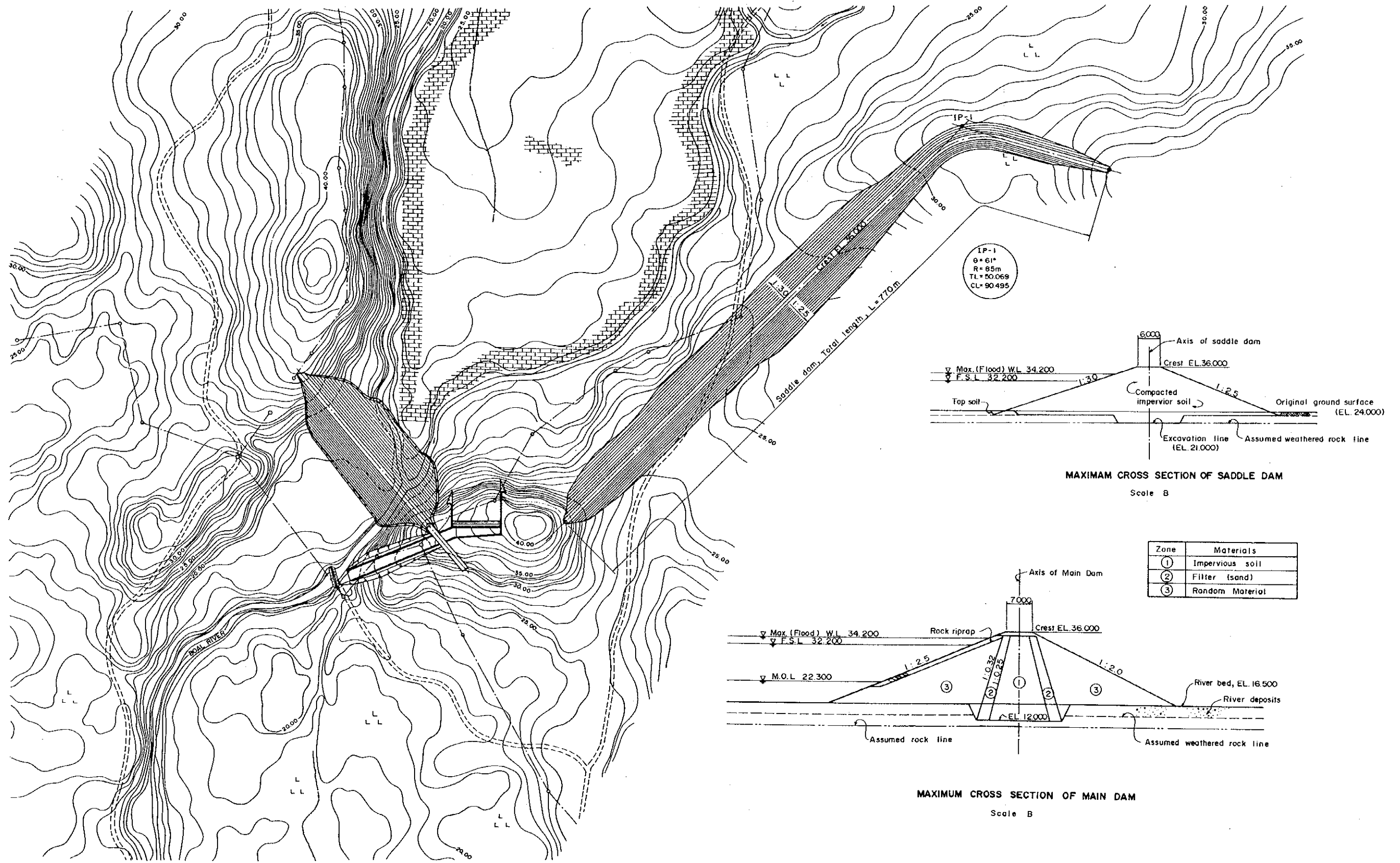


OVERFLOW SECTION OF MAIN DAM
Scale B



DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT, MINISTRY OF PUBLIC WORKS	
The Embung Development Project in East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara	
GENERAL PLAN OF AIK BETA EMBUNG	
No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 6.14 アイク・ベタ溜池一般図



GENERAL PLAN OF MAIN DAM & SADDLE DAM
Scale A

MAXIMUM CROSS SECTION OF SADDLE DAM
Scale B

MAXIMUM CROSS SECTION OF MAIN DAM
Scale B

Zone	Materials
①	Impervious soil
②	Filter (sand)
③	Random Material



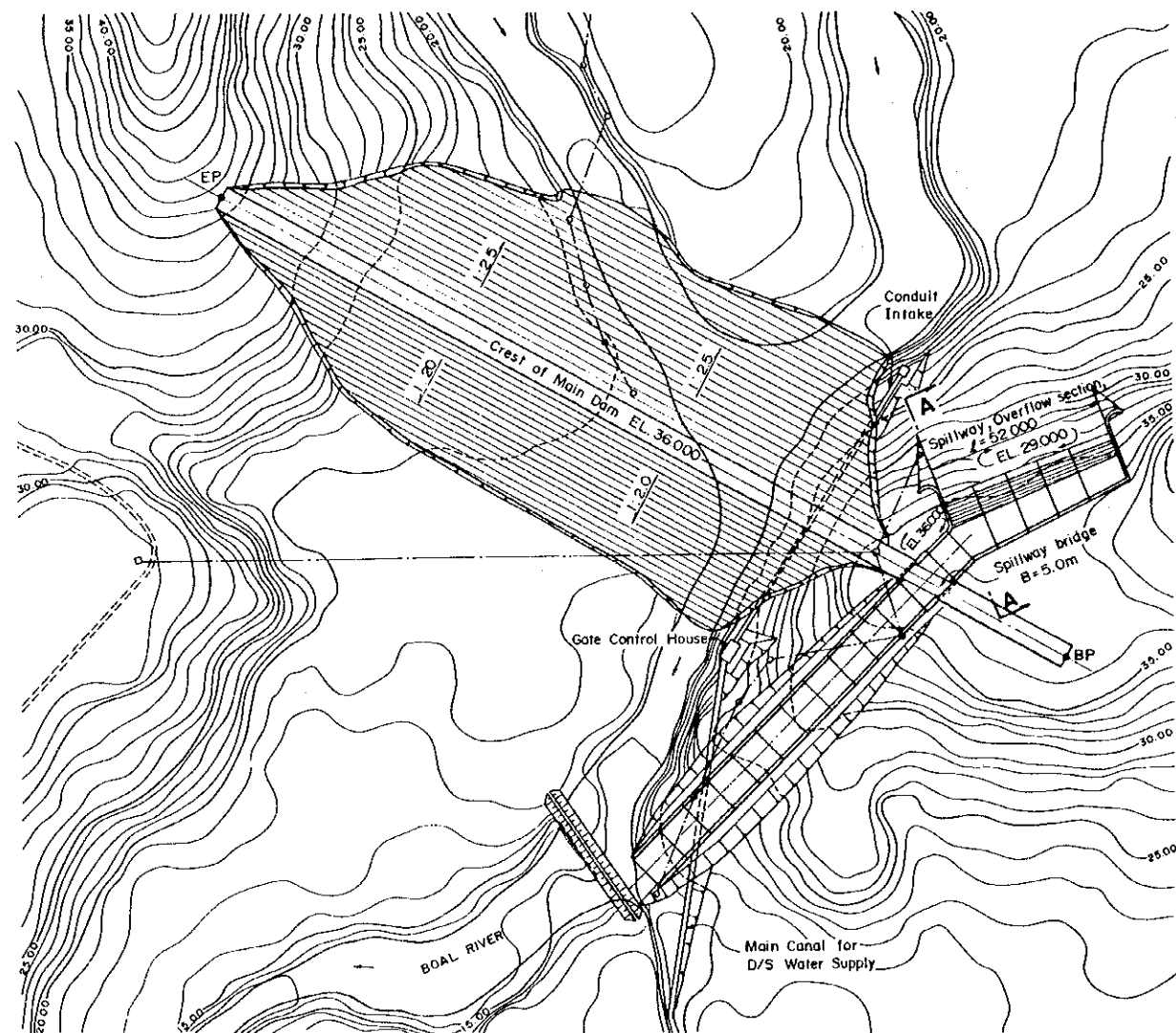
DIRECTORATE GENERAL OF
WATER RESOURCES DEVELOPMENT,
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

The Embung Development Project in
East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara

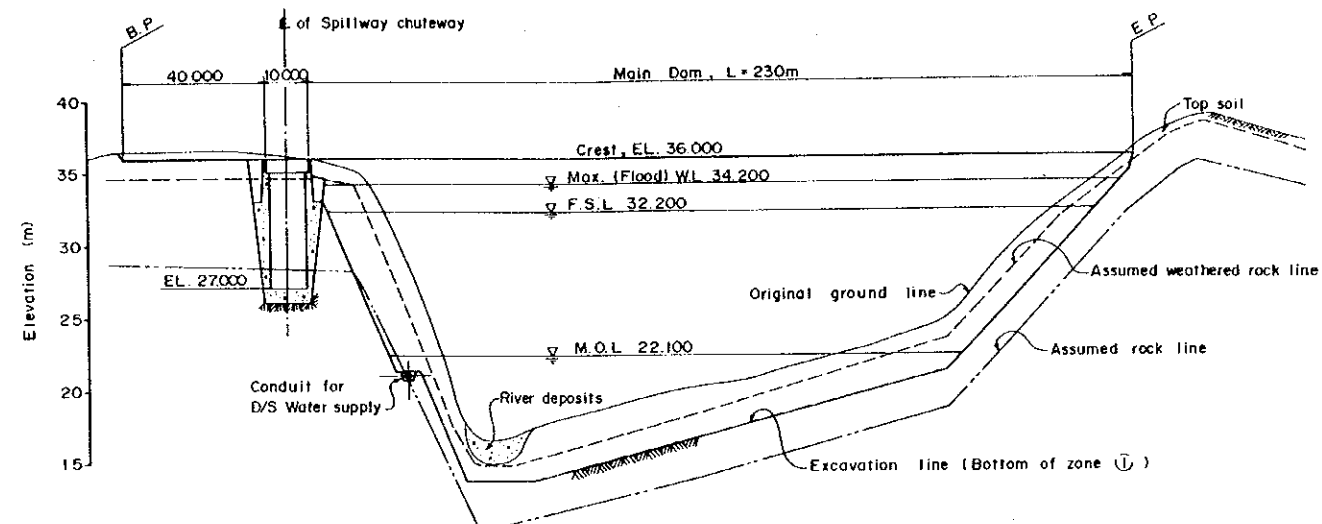
GENERAL PLAN OF TIU TUI EMBUNG (I)

No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 6.15 ティウ・トゥイ溜池一般図 (1/2)

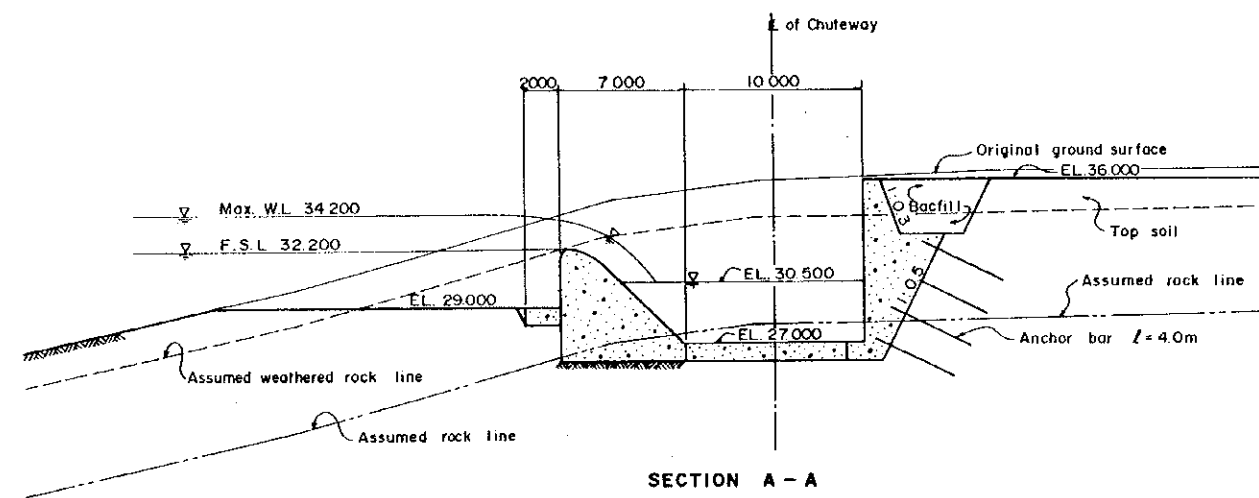


PLAN Scale A



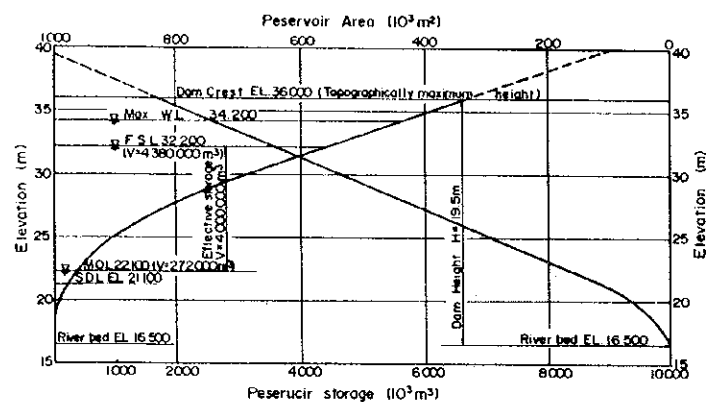
PROFILE OF MAIN DAM

Scale H = 1 : 1 000
V = 1 : 250



SECTION A - A

Scale B



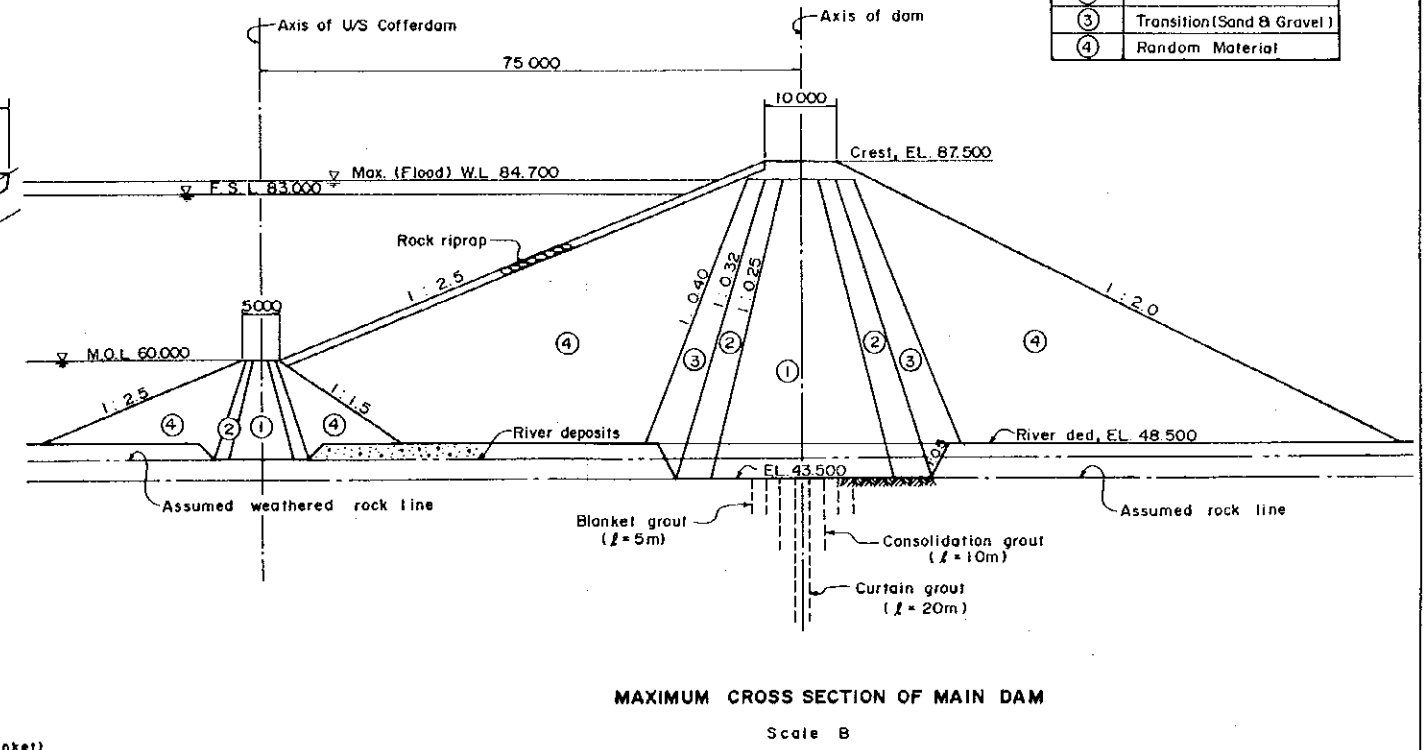
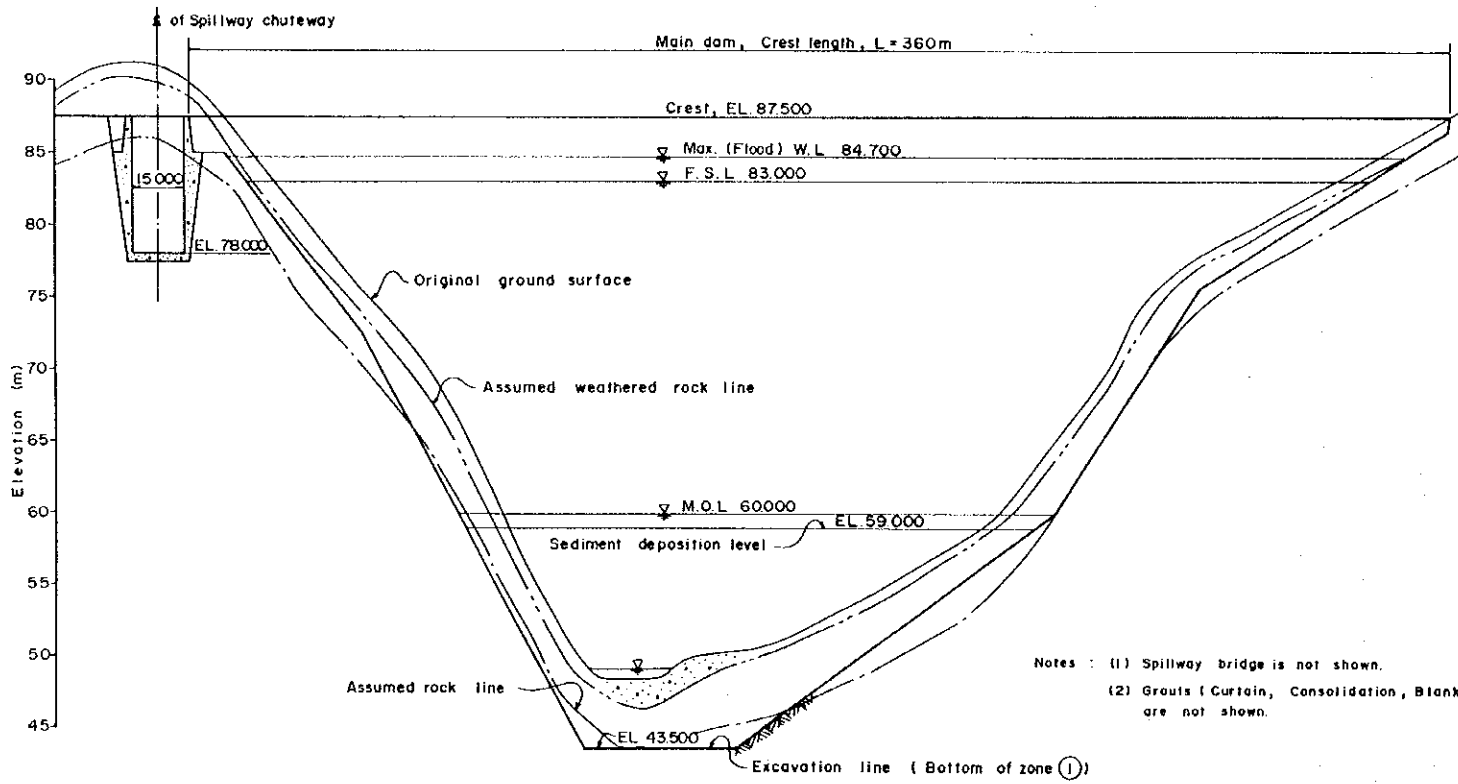
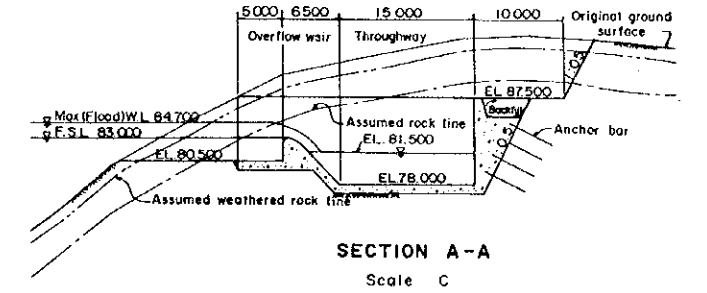
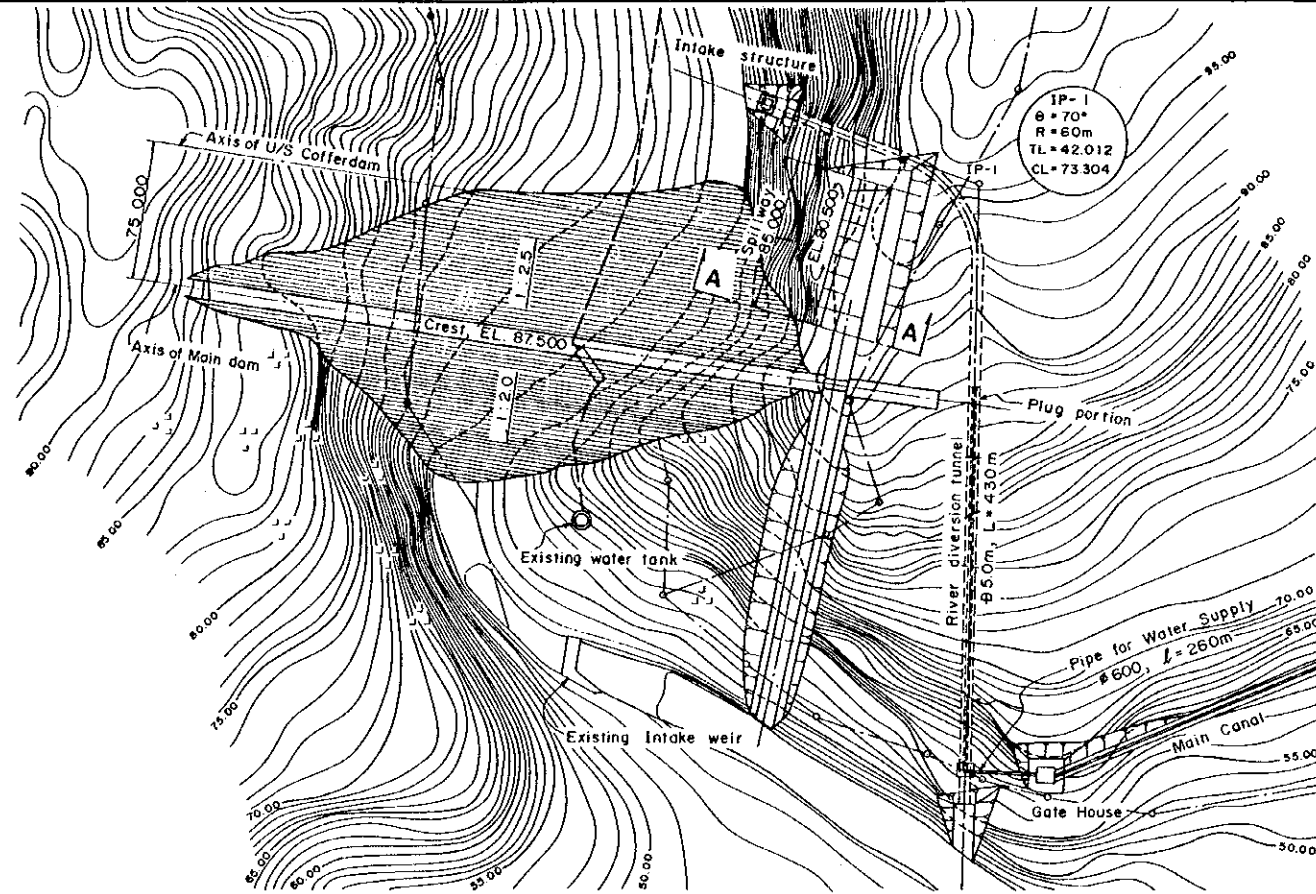
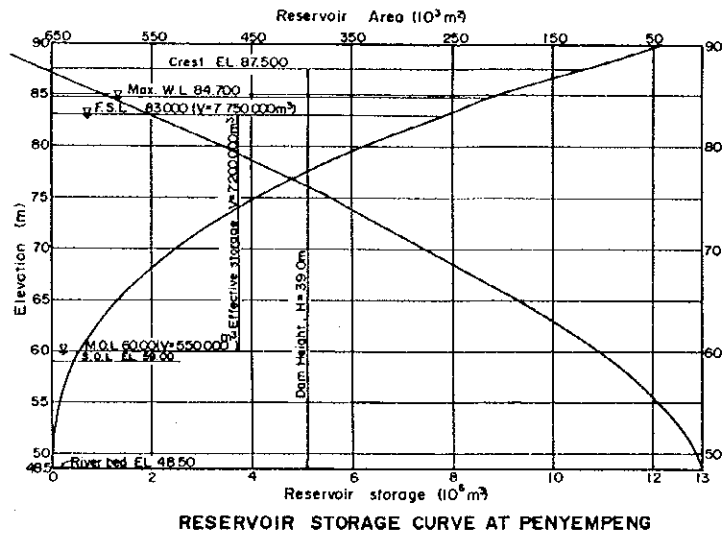
RESERVOIR STORAGE CURVE AT TIU TUI

Scale A 0 20 40 60 80 100m

Scale B 0 5 10 15 20m

DIRECTORATE GENERAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT, MINISTRY OF PUBLIC WORKS	
The Embung Development Project in East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara	
GENERAL PLAN OF TIU TUI EMBUNG (2)	
No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

図 6.15 ティウ・トゥイ溜池一般図 (2/2)



Zone	Material
①	Impervious soil
②	Filter (Sand)
③	Transition (Sand & Gravel)
④	Random Material

Notes : (1) Spillway bridge is not shown.
(2) Grouts (Curtain, Consolidation, Blanket) are not shown.

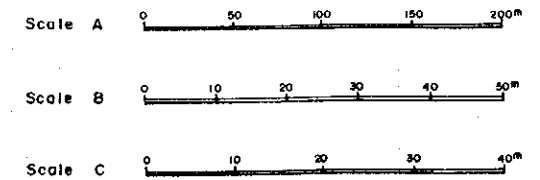


図 6.16 プニエンペン溜池一般図

DIRECTORATE GENERAL OF
WATER RESOURCES DEVELOPMENT,
MINISTRY OF PUBLIC WORKS

The Embung Development Project in
East Nusa Tenggara and West Nusa Tenggara

GENERAL PLAN OF PEYEMPENG EMBUNG

No.	Area
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

