



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

No. 02

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

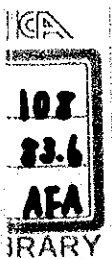
最終報告書
(第5巻)

ガイドライン



平成7年5月

日本工営株式会社



農 調 農
J R
95 - 32

JICA LIBRARY



1120259151

27296



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5巻)

ガイドライン



平成7年5月

日本工営株式会社

国際協力事業団

27896

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5巻 ガイドライン)

目次

	<u>ページ</u>
第1章 緒言	1
1.1 はじめに	1
1.2 ガイドラインの目的と読者	1
1.3 溜池の定義	1
1.4 ガイドラインの内容	2
第2章 溜池開発計画形成の手法と留意点	3
2.1 溜池開発計画熟度の確認	3
2.2 溜池発掘と類型化に関する留意点	3
2.3 溜池開発計画策定に関する留意点	4
2.4 既策定溜池開発計画検討に関する留意点	4
2.5 溜池開発事業効果算定に関する留意点	4
2.6 溜池開発事業実施判断に関する留意点	5
第3章 溜池想定地点発掘調査	7
3.1 地元に対する聞き取り調査	7
3.2 溜池開発想定地点踏査	7
3.3 インベントリー調査	7
3.4 溜池に関する情報処理	7
3.5 溜池の類型化	8
第4章 溜池開発計画策定	11
4.1 将来水需要の予測	11
4.1.1 利用可能土地資源	11
4.1.2 灌漑農業開発	13
4.1.3 人口および家畜頭数予測	15
4.1.4 将来水需要量予測	15

第5巻

4.2	溜池開発ポテンシャルの評価	16
4.2.1	利用可能な水資源	16
4.2.2	地形条件	17
4.2.3	地質条件	17
4.2.4	利用可能な盛土材料	18
4.3	溜池開発計画	19
4.3.1	開発最適規模	19
4.3.2	受益地区の決定	20
4.3.3	溜池開発計画	20
4.4	概略設計	21
4.4.1	溜池建設地点の選定	21
4.4.2	ダム形式の選定	21
4.4.3	設計に対する基本的考え方	21
4.4.4	溜池および貯水池の主要諸元	22
4.4.5	堤体の設計	23
4.4.6	安定解析	23
4.4.7	放流設備および取水設備	23
4.4.8	施工中の転流工	24
4.5	施工計画、施工工程、積算	24
4.5.1	施工計画	24
4.5.2	施工工程	25
4.5.3	積算	26
4.6	環境影響評価	27
4.6.1	環境影響評価の概要	27
4.6.2	環境影響評価の手順・方法・項目	27
4.6.3	環境分類ごとの評価留意点	28
4.7	既策定溜池開発計画の検討	29
4.7.1	集水面積と計画流出量の関係	29
4.7.2	流出量と計画貯水容量の関係	30
4.7.3	貯水容量と計画灌漑面積の関係	30
4.7.4	地形・地質条件とダム形式の関係	30
第5章	溜池開発事業効果算定	31
5.1	用水供給便益の定義	31
5.2	社会経済効果	31
5.3	畜産支援効果	31
5.4	灌漑便益	32
第6章	溜池開発事業実施判断	35
6.1	開発目的の区分	35
6.2	灌漑目的型溜池	35
6.3	BHN目的型溜池	36

付表

	<u>ページ</u>
表 4.1 土地分級基準-----	T - 1
表 4.2 作付体系代替案-----	T - 4
表 4.3 環境影響評価手順-----	T - 9
表 4.4 計画作付体系代替案-----	T - 10
表 4.5 計画投入資機材・労働力-----	T - 11
表 6.1 米のシャドウプライス計算事例-----	T - 12
表 6.2 トウモロコシのシャドウプライス計算事例-----	T - 13
表 6.3 緑豆および大豆のシャドウプライス計算事例-----	T - 14
表 6.4 赤タマネギおよび葉タバコのシャドウプライス計算事例-----	T - 15
表 6.5 肥料のシャドウプライス計算事例-----	T - 16

付図

	<u>ページ</u>
図 2.1 溜池開発に係る調査および計画の流れ-----	F - 1

第1章 緒言

1.1 はじめに

本最終報告書草案は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。本報告書第5巻として取りまとめたガイドラインには、溜池開発ポテンシャルの評価を技術、経済、社会の各観点から実施するための手法を概括的に述べてある。

1.2 ガイドラインの目的と読者

このガイドラインは、東ヌサ・ヌサテンガラ州（NTB州）および西ヌサ・テンガラ州（NTT州）の水不足地域において妥当な溜池開発計画を策定できるような技術的知識と助言を読者に提供する目的で作成され、NTB州およびNTT州両地域において溜池開発に関係する州公共事業部の技術者を主な読者として想定している。

ガイドラインの内容をより実用的なものにするべく、インドネシアにおいて水源施設開発計画策定の際に使われている既存の方法論および基準の要点を抽出した。本調査のためにNTBおよびNTT両州公共事業部により提案された157か所の溜池開発候補地区から選択した16か所の代表地区を対象に実施したフィージビリティ調査を通じ、この抽出要点の検証を行った。また、このフィージビリティ調査から得られた一連の重要な知見も、ガイドラインにすべて反映させてある。

1.3 溜池の定義

16か所の代表地区を対象にした溜池開発フィージビリティ調査の結果、NTBおよびNTT両州の地質条件から、溜池の計画ダム高が15m以上になると、溜池建設地点における基礎地盤処理を通常のダム開発と同じ水準で施工する必要が生ずることが明らかになった。一方、地形条件から低ダムであっても広い貯水池数が確保可能な溜池建設地点が存在している点を考慮すれば、溜池の計画総貯水容量の上限を可能な限り大きくすることが投資効率を高める観点から望ましいことも判明した。この2点を勘案し、このガイドラインにおいては溜池とダムの定義の相違点を以下のように設定した。

溜池とダムの定義の相違点

総貯水容量	堤 高	
	15.0 m以下	15.0 m以上
100万トン以下	溜 池	ダ ム
100万トン以上	溜 池	ダ ム

したがって、このガイドラインの適用は、NTBおよびNTT両州に位置し、計画ダム高が15m以下の貯水施設である溜池に限定することとする。

第5巻

1.4 ガイドラインの内容

このガイドラインは、次の5部で構成されている。

- ー 溜池開発計画形成の手法と留意点
- ー 溜池開発可能地点の発掘と調査
- ー 溜池開発ポテンシャルの評価と溜池開発計画の策定
- ー 溜池開発の効用評価
- ー 溜池開発事業の実施判断

第2章には、溜池開発計画の内容を検討する場合に、その開発段階に応じて留意すべき事項と、検討に当たっての技術的指針および助言を述べてある。第3章には、溜池開発可能地点の発掘と調査を行う際の留意点を記述してある。第4章には、事業着手に至っていない計画地区の溜池開発ポテンシャル評価項目および手順と溜池開発計画の策定手法を取りまとめている。第5章には、溜池開発により期待される効用とその評価方法を紹介してある。第6章には、溜池開発事業の実施判断基準とその適用について言及してある。

本ガイドラインの内容は、溜池開発可能地点の発掘から開発計画の策定までの段階に限定してあるので、溜池の設計、施工監理、施設運用・維持管理に関するガイドラインは、日本政府の無償資金協力によって新たに建設される5か所の溜池緊急開発事業の成果を踏まえて作成することが望ましい。

第2章 溜池開発計画形成の手法と留意点

2.1 溜池開発計画熟度の確認

溜池開発想定地点未発掘の段階から溜池開発計画策定の段階に至る手順の概要を図2-1に示してある。溜池の開発を議論する場合、まず個々の溜池開発計画の熟度を確認しておくことが肝要である。そのため、の尺度として設定した以下の4段階と個別の開発計画の進捗度を対比の上、それぞれの溜池開発の計画熟度を検証し、次の段階の作業に移行する。

- 一 発掘調査未実施段階：当該地域における溜池開発の必要性は共通認識となっているが、溜池開発ポテンシャルに関する情報は皆無。
- 一 発掘調査完了段階：溜池開発想定地点は発掘済みであるが、溜池開発計画は未形成。
- 一 溜池開発計画形成済み段階：NTBおよびNIT両州公共事業部により策定済みの溜池開発計画内容につき、ガイドラインに基づく検討未実施。
- 一 溜池実施設計完了段階：NTBおよびNIT両州公共事業部による既設計に基づいて溜池開発を推進すべき段階にあるが、その設計方針がガイドラインの計画基準に合致しているかの確認未実施。

2.2 溜池発掘と類型化に関する留意点

溜池開発想定地点が未発掘の場合には、以下の事項に留意して溜池発掘およびインベントリー調査を実施しなければならない。

- 一 当該村落評議会、村長、郡および県の幹部との面談による溜池開発目的の確認
- 一 既存取水施設と溜池開発想定地点の水源河川が同一か相違しているかに着目した水源の確認
- 一 溜池開発想定地点および想定受益地区に関する基本情報収集を目的としたインベントリー調査の実施

新たに発掘された溜池開発想定地点あるいは既に実施済みの調査で発掘された溜池開発可能地点について、受益住民の将来の水利用形態に合致した溜池開発計画を作成するために、上記の留意事項に基づいて計画対象溜池の類型化を行う。

既に実施済みの調査で発掘された溜池開発可能地点については、類型化実施に先立って留意事項に関する正確な情報の有無を確認し、不十分であれば、補足インベントリー調査を速やかに実施しなければならない。

インベントリー調査により収集した情報を整理し、計画対象溜池を特定項目で分類する作業に供するとともに、その分類結果は溜池類型化の補完資料として活用することとする。溜池類型化の結果を踏まえ、溜池開発計画の策定方針を確定する。

第5巻

2.3 溜池開発計画策定に関する留意点

NTBおよびNTT両州の経済水準は、人間としての基本的ニーズ（BHN）充足度が不十分なこと、貧困解消の進捗度が遅れていること、公平な地域開発に対する関心度が低いこと等の理由により、依然として低段階に停滞している。地域格差是正を目標とする国家政策にしたがい、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を開発基本構想とする。

この開発基本構想に基づき、以下の手順を踏まえて溜池開発計画を策定することとする。

- 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に付与し、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に付与し、次いで、家畜用水、灌漑用水の順とする。
- 溜池の寿命を念頭におき、事業開始後15年目の灌漑・生活・家畜用水の需要量を想定し、これを計画水需要量とする。
- 技術的観点から計画対象溜池の開発ポテンシャルを検証する。
- 計画対象溜池の最適開発規模を決定する。
- 計画対象溜池の施設概略設計と工事費積算を行う。
- 経済・社会・環境の各観点から事業の妥当性を判断する。

2.4 既策定溜池開発計画検討に関する留意点

NTBおよびNTT両州公共事業部が策定した溜池開発計画には、不十分かつ信憑性に欠ける資料や情報に準拠しているため、計画の基本諸元に矛盾が生じている場合が多々見受けられる。設計作業に着手する前に、これらの矛盾点を是正することが不可欠であり、既策定開発計画の検討に際しての留意点は以下のとおりとする。

- 溜池建設予定地点における集水面積と流出量との関係
- 溜池建設予定地点における流出量と溜池総貯水容量との関係
- 溜池総貯水容量と灌漑可能面積との関係
- 溜池ダム形式選択と地形および地質条件の関係

2.5 溜池開発事業効果算定に関する留意点

NTBおよびNTT両州において、溜池を建設して新たな水資源を開発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への生活・家畜・灌漑用水供給から得られる。事業効果の算定は、溜池開発の経済的妥当性を判断する基本手段である。また、NTBおよびNTT両州の水不足地域において新規水源を確保することの社会的意義を考慮し、生活・家畜用水供給による社会経済的効用を評価することも欠かせない。事業効果算定に関する留意点は以下のとおりとする。

- 一 生活用水の水価と受益住民への投資額
- 一 家畜用水供給効果の定量的把握
- 一 灌漑便益の経済価値の算定

2.6 溜池開発事業実施判断に関する留意点

溜池開発事業の実施は通常経済的観点から判断されるが、NTBおよびNTT両州においては、経済的判断に先立ち、BHNの充足度から溜池開発事業実施の必要性を判断しなければならない。溜池開発事業実施を判断する場合の留意点は以下のとおりとする。

- 一 新規水源施設の利用についての住民の意向に対応した溜池の開発目的区分
- 一 地形・地質・水文上の制約条件を考慮した溜池の開発規模原案の再確認
- 一 溜池の開発規模原案の再確認結果を踏まえた灌漑面積原案の再検討

第3章 溜池想定地点発掘調査

3.1 地元に対する聞き取り調査

溜池開発想定地点発掘調査の第一段階では、当該地区の村民、村落評議会の幹部、村長、郡および県の首脳との面談を通じ、水不足問題解消への要望確認、地元が想定している溜池を含む新規水源施設開発地点についての情報収集、新規水源施設の将来の利用方法についての地元の意向確認を行なわなければならない。聞き取り調査は対面方式で実施する。

3.2 溜池開発想定地点踏査

聞き取り調査と同時に現地踏査を実施し、地元が想定している溜池開発地点を確認する。現地踏査実施に当たっては、地形形状、水源河川の流況、地表地質に留意する。通例、NTBおよびNTT両州においては地形図（縮尺1/25,000）が不備なため、村落、溜池開発想定地点、取り付け道路、河川および湧泉、灌漑地区、その他特徴ある地物の各位置を記載した概略図を作成する必要がある。

3.3 インベントリー調査

聞き取り調査および現地踏査を通じて発掘された溜池想定地点の開発ポテンシャルが高ければ、開発計画策定の基礎材料となる資料・情報の収集を目的とし、インベントリー調査を行う。主要調査項目は以下のとおりとする。

- － 受益住民人口および家畜頭数
- － 現有飲料水水源施設とその利用可能期間、水質、位置、運搬距離、各施設ごとの利用者数
- － 家畜用水の水源とその利用可能期間、位置、距離、各水源ごとの利用頭数
- － 農地面積と利用現況
- － 栽培作物、作付体系、耕種法、作物別生産量
- － 既存灌漑施設とその灌漑用水水源
- － 住民の将来の営農体系に関する意向
- － 集水地域、想定溜池の貯水池数、溜池想定地点、河道および河床の現況、その他関連事項

3.4 溜池に関する情報処理

既発掘済みもしくは開発計画策定済みの溜池について、前節3.3に列挙した項目の情報の有無を確認し、不足している資料および情報は追加インベントリー調査により補完しておく。

インベントリー調査により収集した情報を処理し、下記の特定期間による計画対象溜池の分類作業に供する。

第5巻

- － 溜池開発計画熟度：計画・設計終了、調査・計画終了、調査・計画未了の3段階に区分
- － 溜池建設予定地点における集水面積：5.0 km²以下、5.0 - 10.0 km²、10.0 - 15.0 km²、15.0 - 20.0 km²、20.0 km²以上の5段階に区分
- － ダム形式：均一型フィルダム、ゾーン型フィルダム、練石積重力式ダムの3種類に区分
- － 堤高：5.0 m以下、5.0 - 10.0 m、10.0 - 15.0 m、15.0 m以上の4段階に区分
- － 堤体積（フィルダム）：20,000 m³以下、20,000 - 40,000 m³、40,000 - 60,000 m³、60,000 - 80,000 m³、80,000 - 100,000 m³、100,000 m³以上の6段階に区分
- － 堤体積（練石積形式）：2,000 m³以下、2,000 - 4,000 m³、4,000 - 6,000 m³、6,000 - 8,000 m³、8,000 - 10,000 m³、10,000 m³以上の6段階に区分
- － 溜池総貯水容量：20万トン以下、20 - 40万トン、40 - 60万トン、60 - 80万トン、80 - 100万トン、100万トン以上の6段階に区分
- － 計画灌漑面積：50 ha以下、50 - 100 ha、100 - 200 ha、200 - 500 ha、500 ha以上の5段階に区分

3.5 溜池の類型化

類型化の基準は、計画対象溜池の計画受益地区における営農現況、既存灌漑施設の水源確保方法、将来の貯留水利用目的を把握することを目的として設定する。

計画受益地区における営農現況を踏まえた類型化基準は、灌漑農法の現況水準に着目し、以下のような3区分を設定することとする。

- － カテゴリーa：計画受益地区が休耕地、天水栽培畑作地、雨期作水稻が天水栽培されている水田あるいは雨期作水稻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：雨期作水稻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：灌漑水稻二期作、雨期作水稻と乾期裏作畑作物の灌漑二毛作、雨期作水稻と乾期裏作畑作物二作の灌漑三毛作、灌漑水稻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。

計画受益地区における既存灌漑施設の水源確保方法を踏まえた類型化基準は、水源河川に留意し、以下のような3区分を設定することとする。

- ー カテゴリーA：灌漑施設が未整備。
- ー カテゴリーB：計画対象溜池と計画受益地区内の既存灌漑取水堰の水源河川が同一。
- ー カテゴリーC：計画対象溜池と計画受益地区内既存灌漑取水堰の水源河川が異なり、かつ近隣河川から計受益画地区まで既存導水路により灌漑用水が供給済み。

計画対象溜池の貯留水利用目的を踏まえた類型化基準は、計画受益地区住民の将来の水利用に対する意向に着眼し、以下のような5区分を設定することとする。

- ー 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。
- ー カテゴリー2：溜池貯留水の用途が灌漑用水、家畜用水。
- ー カテゴリー3：溜池貯留水の用途が灌漑用水、生活用水。
- ー カテゴリー4：溜池貯留水の用途が灌漑用水のみ。
- ー カテゴリー5：溜池貯留水の用途が家畜用水および生活用水、もしくはいずれか一方。

第4章 溜池開発計画策定

4.1 将来水需要の予測

4.1.1 利用可能土地資源

(1) 土地資源評価

計画対象溜池の受益地区における基本的な土地資源評価を以下の手順で実施する。

- 受益範囲の概定：既存の縮尺1/50,000程度の地形図または航空写真から受益地を概定し、現地踏査によって周辺地区を含めた地形を把握する。
- 地形図作成：計画受益地について、縮尺1/5,000程度の地形図を作成する。
- 土壌調査：計画受益地内において、25 - 50 haに1か所程度の土壌試坑を設け、土壌断面調査を実施するとともに、代表的土壌断面3か所程度から土壌試料を採取し、標準的な室内試験を行う。

溜池の開発主目的が灌漑用水供給の場合、受益地区を対象に土地適性評価を実施する。土地適性評価項目は以下のとおりとし、評価基準は表4.1に示す。

- 気 温：年平均気温
- 降 雨：乾燥月数、年平均降水量
- 根群域：土壌排水、土性、土層の深さ
- 土壌養分容量：陽イオン交換容量、pH
- 土壌養分有効量：全窒素、有効態リン酸、有効態カリウム
- 土壌毒性：電気伝導度
- 地 勢：傾斜度、表層レキ含有度、岩露出度

以上の適性を満たす農地または農地転換可能地がおよそ50ha程度の広がりを持つことを、灌漑開発適地選定条件とする。

(2) 土地利用調査

計画対象溜池の受益地区を、現況灌漑農法により以下の3つの類型に区分する。

- カテゴリーA：受益地区内においては灌漑施設が未整備か、もしくは既存灌漑施設が機能していないために、雨期に水稻あるいは畑作物が天水栽培されている。

第5巻

- ー カテゴリーB：計画対象溜池の水源河川から取水している受益地区内既存灌漑施設の整備水準が低いために、雨期および乾期とも灌漑用水の供給が不安定であり、灌漑効果が十分に発揮されていない。
- ー カテゴリーC：受益地区が既存の整備された灌漑地域に含まれており、灌漑農業が定着している。

地形図と現地踏査結果から現況土地利用図を作成し、土地資源評価結果から溜池完成後の土地転用可能性を検討する。これらの結果を上記類型別に以下の表のように取りまとめる。

		カテゴリーA	カテゴリーB	カテゴリーC
既存灌漑耕地	有無	無	有	有
	耕地種別面積			
	水田		ha	ha
	畑地		ha	ha
	樹園地		ha	ha
既存非灌漑耕地	有無	有・無	有・無	有・無
	耕地種別面積			
	水田	ha	ha	ha
	畑地	ha	ha	ha
	樹園地	ha	ha	ha
	他用途耕地への転用可能性	有・無	有・無	有・無
	転用可能面積			
	水田→畑地	ha	ha	ha
	水田→樹園地	ha	ha	ha
	畑地→水田	ha	ha	ha
	畑地→樹園地	ha	ha	ha
樹園地→水田	ha	ha	ha	
樹園地→畑地	ha	ha	ha	
新規灌漑可能地	有無	有・無	有・無	有・無
	適性耕地種別面積			
	水田	ha	ha	ha
	畑地	ha	ha	ha
	樹園地	ha	ha	ha

(3) 作付体系調査

現況土地利用に基づき、地区内の作付状況を調査する。調査方法は受益地区内の農家から不作為に抽出した農家に対する聞き取りとする。試料数は全農家のおよそ10%程度を目標とする。

作付体系には、以下のようにコード番号を付与する。

地域区分	作付体系区分	カテゴリー	作付体系種別
LM ロンボク	PR 現況作付体系	A	11 水稲一期作
SM スンバワ	WO 溜池が建設されない	B	12 水稲二期作
FR フローレス	場合の想定作付体系	C	13 水稲三期作
SB スンバ	WP 計画作付体系		21 水稲と畑作物の二毛作
TR チモール			22 水稲と畑作物二期作の三毛作
			23 水稲二期作と畑作物の三毛作
			31 畑作物一期作
			32 畑作物二期作
			33 畑作物三期作
			41 焼畑
			51 永年作物（工芸作物）
			52 永年作物（果樹）

各島の典型的な現況作付体系および将来作付体系を表4.2に示す。計画対象溜池の受益地区における調査結果に基づき、現況作付体系および将来作付体系を類似する体系に当てはめる。この表より、計画対象溜池の開発を実施した場合と実施しない場合についての将来の作付体系を推定する。

4.1.2 灌漑農業開発

(1) 作付体系

計画作付体系の策定に当たり、以下の項目に留意して検討を行う。

- 自然条件：気象条件については雨期の始まりと終了時期、土壌条件については砂質土壌、粘質土壌、排水状況
- 社会経済的条件：生産物の販売価格、地域社会の習慣に対する適合性、交通の便を含む市場性
- 栽培技術：農民の栽培経験、栽培技術習得の難易

(2) 生産資材

主要作物の種子、肥料、農薬の投入量と施用方法については、農業省が地域別に示している指針を参考にするとともに、試験研究機関の成績、既存の類似調査計画等を活用して検討する。高収量品種を導入する場合には、肥料、農薬の投入量の適正な投入量を把握する必要がある。

(3) 所要労働力

現況栽培管理所要労働力については、作物生産費調査結果あるいは既存の類似調査計画に採用されている数値を検討する。計画作付体系に対する栽培管理所要労働力については、現況栽培管理所要労働力を基に、新たに必要となる労働力を検討する。特に、高収量品種を導入して高度な輪作体系を採用する場合には、肥培管理に多くの労働力が必要となるが、その一方で機械化により所要労働力が節減される作業もあるので、これらを総合的に検討して計画作付体系に対する栽培管理所要労働力を決定する。また、栽培管

第5巻

理所要労働力の検討に当たり、家族労働力によって充足される部分と外部雇用労働力を必要とする部分があるので、農作業計画に基づいて農業労働力の需給見通しを立てる必要がある。

(4) 農作業計画

農作業計画と栽培暦設定に際しては、以下の項目を検討する。

- － 灌漑農法の導入に伴う各種農作業の実施適期に関する制約条件
- － 集約的作付体系の導入に伴う収穫および耕起作業実施適期に関する制約条件
- － 乾期作付け作目と面積の増加に伴って増加する農作業の種類と量
- － 灌漑により施肥量が増加し病虫害の発生が増加する

慣行農作業の能率を高め、各種の農作業を短期間に処理し、その一方で重労働を軽減するためには、人力を畜力に、畜力を機械力に、あるいは人力を直接機械力に置き換えていく必要が生じてくる。これには、作業能率と作業精度双方の向上が欠かせない。以上の項目の検討結果を踏まえて農作業計画と栽培暦を設定するが、農業機械の導入に当たっては下記の事項を検討する必要がある。

- － 機械を導入した場合の採算性
- － 導入する機械の機種、能力の適合性
- － 機械の操作の難易度、運転・整備マニュアルの利便
- － 保守・修繕サービス、交換部品調達の容易度
- － 農業機械導入資金の用途

(5) 目標収量

目標収量は、以下の項目を検討して作物ごとに決定する。

- － 受益地区の土壌条件、対象作物栽培経験、栽培技術、導入品種、現況収量
- － 農業省の指針、試験研究機関および展示農場の成績
- － 既存の類似調査計画の設定収量

目標収量は、農業生産技術の改善（新品種の導入、肥培管理の改善、病虫害防除の徹底、水管理技術の改善等）によって得られる増加収量が上積みされたものであるから、現況栽培技術と計画栽培技術を比較し、増収に結びつく要因を十分検討して設定する必要がある。

(6) 農業普及活動

目標収量達成には、各種の農業普及活動を濃密化する必要がある。そのための検討項目は以下のとおりとする。

- － 農民の現況技術水準
- － 受益地区内の篤農家の有無とその技術水準
- － 篤農家を中心とした受益農家への技術移転の組織化
- － 移転すべき技術内容およびその時期

(7) 生産資材供給と農業金融

集約的灌漑農法を推進するためには、資材の供給と制度金融による営農資金の貸付が必要となるので、以下に示す項目を検討して改善すべき点を明らかにする。

- － 集約農法実施に必要な資材の種類と量
- － 農家経済現況
- － 利用可能な制度資金融資
- － 村落協同組合による融資

4.1.3 人口および家畜頭数予測

計画対象溜池の受益地区における将来人口の予測には、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2次超長期開発計画（PJPT II）を基礎資料として使用する。

計画対象溜池の受益地区における将来家畜頭数の予測には、第5次5か年開発計画期間中の主要5島ごとの年間増加率実績値を基礎資料として使用する。

4.1.4 将来水需要量予測

NTB州の農村部住民1人1日当たりの生活用水需要量は、第6次5か年計画最終年次の1998/99年には60リットル、第7次5か年計画最終年次の2003/04年には70リットル、それ以降は80リットルと仮定する。公共用水需要量として、予測人口10%当たり1人1日30リットルを加算した。さらに、漏水等の損失水量として水需要総量の20%相当量を見込む。

NTT州の農村部住民1人1日当たりの生活用水需要量は、第7次5か年計画最終年次の2003/04年には60リットル、それ以降は70リットルと仮定する。公共用水需要量および漏水等の損失水量はこの生活用水需要量に見込んでおく。

家畜1頭1日当たりの水消費量は、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査」を引用し、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リットルとする。NTB州では、水牛の水浴用に1頭1日当たり20リットルを追加する。

灌漑用水需要量は、計画作付体系、作物水消費量、蒸発散量、作物係数、有効雨量、灌漑効率等を考慮し、水稲の場合にはしろかき用水量、浸透量用水等を追加し、1ha当たりの半旬水需要量を算定する。こ

第5巻

れを基に、水資源総局作成の灌漑計画基準を引用して灌漑用水量を算定する。

4.2 溜池開発ポテンシャルの評価

4.2.1 利用可能な水資源

(1) 年間流出量

溜池建設予定地点に流量観測資料がない場合、15年間から36年間の連続した月間地点雨量観測資料をもつ観測所を選定し、等雨量曲線を用いて流域雨量に変換する。その際、20 mm以下の半旬雨量は棄却する。流出係数は、各流域の状態とNTBおよびNTT両州で実施された類似調査を考慮し、30%-40%と仮定する。

(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う。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する。概要は以下のとおりである。

$$Q = 0.2778 f r A$$

Q	:	洪水量 (m ³ /s)
f	:	流出係数
r	:	洪水到達時間内の平均雨量強度 (mm/hr)
A	:	流域面積 (km ²)

1) 計画雨量

計画雨量の算定には、東西ヌサ・テンガラ州で広く用いられている、ログ・ピアソン (Log Pearson) III型を採用する。

2) 計画洪水量

洪水到達時間の算定には、ルチハ (Ruzia) の公式を用いる。

$$T = L/V$$

$$V = 72(H/L)^{0.6}$$

T	:	洪水到達時間 (hr)
L	:	河川水平距離 (km)
H	:	標高差 (m)
V	:	洪水の流速 (km/hr)

洪水到達時間内の雨量強度の算定には、物部の経験式を用いる。

$$r = (R_{24}/24) \times (24/T)^{2/3}$$

r : 洪水到達時間内の雨量強度 (mm/hr)
 R₂₄ : 日雨量 (mm)
 T : 洪水到達時間 (hr)

流出係数 (f) は流域の特性より0.8を採用する。

(3) 堆砂量

計画対象溜池の水源河川の堆砂量に関する詳細な資料がないため、各流域の特性と「スンバワ島水資源開発計画」で実施した調査結果を考慮し、計画対象溜池の堆砂量は0.4-0.5mm/km²/yearと仮定する。

4.2.2 地形条件

基本図として、計画対象溜池の貯水池敷、周辺地域、堤体盛土材料土取り場を含む縮尺1/1,000 - 1/2,000の地形図、計画対象溜池の堤体部分を含む縮尺1/200 - 1/500の地形図をそれぞれ作成する。

地貌および地質構造に関する概略情報を得るには、航空写真の判読が有用である。

4.2.3 地質条件

(1) 地質調査

計画対象溜池の建設予定地点、貯水池敷、堤体盛土材料土取り場の地質条件を明らかにするために、既存資料の収集、現場調査、分析試験を実施する。

調査実施に先立ち、収集した既存資料を検討するとともに、地質調査所作成の縮尺1/250,000地質図を参照して、計画対象溜池地区の地質構造概要を把握しておく。

(2) 地表地質踏査

露頭岩石および表層土壌の特徴を確認するために、地表地質踏査を実施する。その際、新たに作成した基本図の検証を行うとともに、計画対象溜池のダム軸を決定する。

(3) 下層地質調査

試錐調査は、ダム軸上で最低3か所（ダム軸接岸部2本と河床部1本）実施する。試錐調査ではコア試料を採取し、合わせてボーリング孔を利用して標準貫入試験を1m間隔で実施する。

計画対象溜池の堤高の2/3程度を標準的なボーリング深度とするが、最低深度は5m、基礎岩盤着床までボーリングを行う。

現場透水試験は、ボーリング孔を利用して5m間隔で実施する。試験方法はルジオン法、定水位法など

第5巻

による。軟弱な粘性土が存在する場合には、シンウォールサンプラーを使用して不かく乱試料を採取する。

土質特性を把握するために土質試験を行う。かく乱試料については物理試験、不かく乱試料については物理試験と粒度分析を実施する。

(4) 報告書

地質調査の結果は、位置図、地形、ダム軸地質、貯水池敷地質、コア試料、写真、室内試験結果、地質図として取りまとめる。基本図に、地表地質調査結果とボーリング試験結果を図示する。地質断面図は縮尺1/200 - 1/500の基本図を用いて作成し、水平方向は基本図と同一縮尺、垂直方向は基本図の縮尺と同一か5倍に拡大して表現する。地質断面図には、柱状図、岩石および土壌分類、透水試験成績、地下水位等を併記する。

4.2.4 利用可能な盛土材料

以下の事項を明らかにするために、堤体盛土材料について土質試験を行う。

- － 貯水池敷、ダム軸、洪水吐部分にある盛土材料の堆積状況と堆積量、工学的分類、物理性および粒径組成
- － 堤体コア材料採取用土取り場の選定
- － コンタクトクレー採取用土取り場の選定
- － フィルタ、コンクリート骨材、リップラップ材料採取用採石場の選定

計画対象溜池の土取り場および採石場候補地区ごとに、堤体盛土材料の堆積状態と採取可能量を報告書に記載する。

堤体盛土材料の試験項目は以下のとおりとする。

- － コンタクトクレー材料：真比重、現場含水比、液性限界、塑性限界、粒度試験
- － コア材料：真比重、現場含水比、液性限界、塑性限界、粒度試験、締固め試験、透水性、剪断性、圧密
- － 混層材料：真比重、現場含水比、液性限界、塑性限界、粒度試験
- － フィルタ材料：真比重、粒度試験、吸水比、透水性
- － コンクリート骨材：真比重、粒度試験、吸水比、安定性、
- － リップラップ材料：真比重、吸水比、安定性
- － 軟弱粘性土：真比重、現場含水比、液性限界、塑性限界、粒度試験、締固め試験、透水性、剪断性、圧密

4.3 溜池開発計画

4.3.1 開発最適規模

(1) 最適規模検討の目的

溜池の最適開発規模を決定するために、計画対象溜池を開発形態に応じて2種類に分類する。一方は、溜池の開発規模が用水の供給条件によって決定される形態である。この場合、地形的制約または利用可能な水資源量の上限によって計画対象溜池の堤高と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規定される。この形態を供給志向型溜池と称する。もう一方は、溜池の開発規模が受益地の灌漑・生活・家畜用水の将来需要量から決定される形態である。この場合、地形条件は堤高と貯水容量を制約せず、利用可能な水資源量も十分にあるため、受益給水人口と家畜頭数を極大化し、かつ灌漑可能な土地資源を最大限に利用した灌漑農業体系を検討した上で、総水需要量を算定し、これを基に溜池の貯水容量が決定される。この形態を需要志向型溜池と称する。

計画対象溜池の最適開発規模を決定するための手法として、貯水池運用シュミレーションモデルを適用する。受益地区の作付体系比較案ごとに、貯水池への流入量、貯水池よりの蒸発量、洪水吐よりの放流量、生活用水需要量、家畜用水需要量、灌漑用水需要量、シュミレーション対象期間の開始時と終了時の貯留水量を半月ごとに算定し、これらを用いて水収支計算を実施する。

シュミレーション実施に当たり、NTB州においては利水最優先順位を灌漑用水に付与し、生活用水および家畜用水は次位とする。一方NTT州においては、住民のニーズと意向に配慮して利水最優先順位をBHN用水に付与し、灌漑用水は次位とする。生活用水および家畜用水供給は100%確率で保証し、灌漑用水供給は80%確率で保証できるように、貯水池の容量を確保する。また、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、最高水位は洪水吐の標高とする。

(2) 比較検討案

灌漑用水を供給する計画対象溜池については、最適開発規模を決定するために作付体系比較案を最低2ないし3案作成し、溜池の開発規模と灌漑便益の比較に資する。

(3) シュミレーション手法

貯水池シュミレーションに用いた公式は以下のとおりである。

$$W2 = W1 + I - L - SP - OD - OL - OI$$

I	:	半月毎の貯水池への流入量 (m ³)
L	:	半月毎の貯水池からの蒸発による損失量 (m ³)
SP	:	半月毎の洪水吐よりの放流量 (m ³)
OD	:	半月毎の生活用水需要量 (m ³)
OL	:	半月毎の家畜用水需要量 (m ³)
OI	:	半月毎の灌漑用水需要量 (m ³)
W1	:	半月毎貯水量 (初期値) (m ³)
W2	:	半月毎貯水量 (最終値) (m ³)

第5巻

1) 貯水池への流入量

水源とする河川に水位計がない場合は、近傍の雨量観測所の雨量より河川流量を推定する。

2) 貯水容量曲線

水位-面積-貯水容量曲線を各溜池建設予定地において作成する。

3) 損失

貯水池面からの蒸発損失量は、水資源総局作成の灌漑計画基準の"open water evaporation"として記載されている、" $1.1 \times ETo$ "を使用する。(ETo:修正ペンマン法による蒸発散量)

4) 洪水吐よりの放流量

最大貯水容量を超える貯水池への流入があった場合は、洪水吐よりの放流を行う。

5) 需要量

生活用水および家畜用水の需要量は、受益地の人口および家畜頭数の将来予測数に単位あたりの消費量をかけて算出する

雨期・乾期とも、可能なかぎり最大の面積を灌漑するものとし、その用水は80%の確率で確保するものとする。

6) 貯水池水位

貯水池の最低水位は、25年間の堆砂標高に0.5-1.0m加えたものとする。また、貯水池の最高水位は、洪水吐の堤頂標高とする。貯水池水位の上限は地形条件による。

(4) 最適開発規模

地形もしくは利用可能な水資源量に制約条件を有する供給指向型の溜池は、その最適開発規模が制約要因の上限で規定される溜池の最大開発規模に一致する。

地形および水文条件に制約されない需要指向型の溜池は、その最適開発規模が最小の投資額で灌漑便益を最大にする灌漑開発規模に一致する。

4.3.2 受益地区の決定

計画対象溜池の最適開発規模に対応させて、受益面積を最終決定する。計画対象溜池が供給指向型の場合には、受益地区を灌漑可能地区から選定する。その受益面積は、計画対象溜池の最大開発規模で規定される灌漑面積とする。計画対象溜池が需要指向型の場合には、受益面積は受益地区の最大灌漑面積とする。

4.3.3 溜池開発計画

計画対象溜池の開発ポテンシャル評価と最適規模結果を踏まえ、当該各地区溜池の開発計画を策定する。

溜池建設予定地点の基礎地盤強度および盛土材料賦存量に合致したダム形式を選択する。NTBおよびNTT両州に導入するダム形式は、ゾーン型フィルタイプ、均一型フィルタイプ、練石積重力式の3形式とする。堤体の基礎処理対策は、計画対象溜池の基礎地盤強度に応じて、グラウトもしくはカットオフ工法のいずれかを採用する。貯水池の漏水対策が必要な場合には、アースブランケット工法を採用する

4.4 概略設計

4.4.1 溜池建設地点の選定

(1) 開発目的への適応

受益地区に可能な限り近く、かつ開発目的を充足できる集水面積をもつ地点を計画対象溜池の建設予定地として選定する。

(2) 環境への影響

技術的見地から好ましい溜池建設可能地点であっても、用地収用や土地補償の規模が大きかったり、溜池を建設することにより既耕地、林地、村落、道路、養魚池、文化財、天然記念物に多大な負の影響を与えることが予測される場合には、環境影響評価を慎重に実施する必要がある。

貯水池水没地区の用地収用や土地補償計画を立案する場合には、溜池建設可能地点および貯水池周辺の移転入植先を対象にした地域振興にも配慮しなければならない。

(3) 他の開発計画との関連

計画対象溜池の開発は、現在実施中もしくは今後実施予定の他の開発計画と密接な連携を取りながら実施することが望ましい。

(4) 技術的配慮

地滑りあるいは漏水という事態の発生を回避するためには、堅牢かつ水密性の高い基礎地盤が確保できる地点を計画対象溜池建設予定地として選定しなければならない。洪水吐と取水工の位置、仮施設への取り付け道路工事、堤体盛り立て材料については、慎重に検討することが肝要である。

4.4.2 ダム形式の選定

堤体基礎地盤状態、洪水吐および関連構造物地点の掘削物を含む堤体盛立て材料の材質と利用可能量、施工の容易さ、溜池規模を十分に吟味し、計画対象溜池のダム形式を選定する。

また、計画対象溜池をフィルタイプダム形式ではなく、コンクリートダム形式で建設する場合には、基礎岩盤支持力がコンクリートダムに耐えうるか、建設予定地点の地形が急峻な峡谷を形成し、かつ堤体積をできるだけ小さくできるか、コンクリート骨材用の材料が十分にあるか、フィルタイプダム洪水吐より工事費を節減できるか等について検討を行う。

4.4.3 設計に対する基本的な考え方

計画対象溜池の設計に当たっては、貯水、河川流量の調節、取水、安全かつ効率的な貯水池の運用操作

第5巻

等の溜池に課せられた機能を保証することを第一義とする。さらに、堤体、貯水池付帯構造物、貯水池周辺の自然地盤の安全性を工事中および工事終了後も保証できるような設計を心掛ける。

計画対象溜池工事は、当該地域の自然・社会環境に調和させて実施するとともに、溜池建設が周辺環境に与える負の影響については、計画段階から細心の注意を払って検討する。また、建設費および維持管理費は可能な限り節減できるように、設計面で留意する。

4.4.4 溜池および貯水池の主要諸元

(1) 貯水池諸元

溜池の堤高は、使用目的に応じて貯留される各種容量と死水容量の組み合わせで規定される。各種容量には有効貯水容量と洪水期調節容量があり、これらの容量と死水容量を合わせたものを総貯水容量とする。

死水容量は設計堆砂量に必要であれば内水面漁業用水量を加算して決定する。有効貯水容量は水収支計算を行って決定した必要な貯留容量から決定する。洪水期調節容量は貯水池への流入に関する洪水流出解析結果に基づいて決定した常時満水位を越えて洪水時に流水を一時的に貯留するための容量とする。

(2) 溜池

溜池の主要諸元には、設計洪水量および最高水位、常時満水位もしくは制限水位、最低水位、余裕高、堤頂高、堤高、余盛り、堤頂幅を含める。

設計洪水量は気象水文解析結果に基づいて決定する。最高水面標高は、貯水池の水位が常時満水位に保たれているときに設計洪水量が流入した場合の貯水池最高水位とする。常時満水位は利水目的を満たすために確保すべき最大貯水量を貯留したときの水位、制限水位は洪水調節のための水量を貯留するために定めた洪水位とする。最低水位は、ふつうの状態これ以下に下げることのできない貯水池の水位で、通常死水容量から定まる最低水位とする。

余裕高は溜池の堤頂高を決定する要因の一つであり、以下の公式を用いて算定する。

$$\text{余裕高} = (0.05 \times \text{河床から設計洪水位もしけは最高水位までの高さ}) + 1.0 \text{ (m)}$$

堤頂高は以下の公式により決定する

$$\text{堤頂高} = \text{最高水位} + \text{余裕高}$$

堤高は基礎地盤面から堤頂までの鉛直距離とする。基礎地盤面は、止水壁がある場合はそれと基礎地盤の交点、ない場合は堤頂の上流端の直下の最低岩盤とする。余盛りは、堤体盛土施工時に盛土自体の沈下量を見込んで所定の高さ以上に土を盛り上げることであり、堤高の1～2%相当の高さに余盛りする。

堤頂幅は堤頂における堤体の横断方向の幅とする。この幅は、安全性、施工、工事完成後に堤頂を道路として利用することなどを考慮して決めるものであるが、堤高の20%に3mを加えた幅を最低限とすることが望ましい。

4.4.5 堤体の設計

フィルダムは、建設地点付近に分布するあらゆる種類の材料を活用できる利点があり、特に洪水吐、堤体基礎、放流設備施工時の掘削物と貯水池敷内の土取り場で得られる材料を使用することにより、工事費の節減と貯水容量の増大が可能となる。

フィルダムのゾーニングは、溜池建設地点で得られる盛土材料の特性を考慮して決定する。ゾーニング計画を立案する際に盛土材料の材質の変動は予め折り込んでおくが、施工中に予期せぬ急変が生じた場合には、異なる材質のゾーンの中間にフィルタもしくはトランジション部分を追加する。

4.4.6 安定解析

堤体斜面の安定計算は以下の3事例について行う。

ケース	貯水池水位	設計地震係数 (%)	安全係数
1	空虚 (完工直後貯水開始前)	0	$F_s > 1.5$
		50	$F_s > 1.2$
2	常時満水位	0	$F_s > 1.5$
		100	$F_s > 1.2$
3	水位急降下 (最低水位)	0	$F_s > 1.5$
		50	$F_s > 1.2$

ケース1：築堤中の間隙水圧。応力は全応力で表示。

ケース2：常時満水位の安定時における浸透流。応力は有効応力で表示。

ケース3：常時満水位から最低水位に水位が急降下した場合の間隙水圧。応力は有効応力で表示。

4.4.7 放流設備および取水設備

放流設備および取水設備の設計流量は、灌漑用水量、小水力発電用水量、飲雑用水供給量、既得水利権および維持用水用補償水量、施工中の洪水転流量、緊急放水量に対応して決定する。

取水設備の形式には、斜樋、取水塔、取り付けボックス、底樋があり、調整流量、利用可能水深、設計流量、用水供給地区面積を考慮して、適切な形式を選択する。斜樋および取水塔は、貯水池の利用可能水深が十分にあり、流水を調節する必要のある溜池に適している。

取水設備の設計に当たっては以下の事項に配慮する。

- 一 取水設備は堤体の斜面先の外側に配置する。
- 一 取入れ敷高は貯水池最低水位と同じ高さもしくはそれ以下とする。
- 一 塵除け格子を取り付ける。

第5巻

- 一 異常渇水時に貯水池の死水容量部分から取水できるような簡易施設を付置する。
- 一 斜樋は地盤の安定している部分に配置する。
- 一 取水塔には、橋と梯子を取り付ける。

転流工に使用した暗渠は、工事完了後も放流設備として活用する。暗渠を転用する場合、放流設備の所定内径と比べ、その大小に応じて利用方法を決定する。

暗渠は安定地盤上に設け、その形状は暗渠内部および外部の圧力に安定な円形とする。暗渠の材質は、ゾーン型フィルダムにおいては、コアゾーンまではコンクリート、コアゾーンから鋼管、均一型フィルダムにおいては、すべて鋼管とする。特に転流工に使用した暗渠の内径が放流設備の所定内径より小さい場合には鋼管を使用する。

放流設備および取水設備の調節部分は、堤体の斜面先の外側に配置する。調節用水門あるいはバルブは放流量を任意に調節できるように、必要な数量を設置する。その配置は、アクセスが容易であり、減勢工を調節装置の下流側に取り付けられる余地が確保でき、利水に都合のよい場所を考慮して決定する。減勢工は、幹線水路に適度な流速で送水できるように設ける。放流量を記録するために、量水用計測装置を調節装置の下流側に取り付ける。

4.4.8 施工中の転流工

施工期間中の設計洪水量は、以下のように設定する。

- 一 堤体盛立て工事が1乾期で終了する場合：乾期中の5年ないし10年確率洪水量
- 一 堤体盛立て工事が1年から2年を要する場合：年間の5年ないし10年確率洪水量

転流方式としてトンネル、暗渠、開渠（自然河川を含む）がある。建設費用が嵩むことから、溜池にトンネル方式を適用することは得策でなく、暗渠と自然河川の併用が望ましい。

暗渠の所要内径は、自由流出条件下で、設計洪水量に基づき、水理特性を考慮して算定する。転流暗渠を工事完成後放流設備に転用する場合、灌漑用水量、小水力発電用水量、飲雑用水供給量を考慮して、暗渠の所要内径に必要な余裕をもたせる。

暗渠敷高は、動水勾配、最低水位、施工中の諸条件に基づいて決定する。

4.5 施工計画、施工工程、積算

4.5.1 施工計画

(1) 準備工事

準備工事は、仮設建物、建設プラントおよび修理工場の設置、電気・水供給・通信施設の準備、取り付け・運搬道路の建設等を対象とする。仮設建物には、事務所、宿舍、作業場、倉庫、資材置場を含める。

(2) 仮排水路工事

乾期に実施する堤体盛土工事期間中、河川表流水を仮排水路により転流する。計画取水施設の位置および地形状況を考慮し、仮排水路工事の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工事の完了後、直ちに堤体盛土工事を開始する。盛土材料は貯水池敷もしくは近辺の土取場および採石場より運搬する。

(4) 洪水吐工事（フィルダム）

洪水吐の掘削工事完了後、コンクリート打設工事に着手する。掘削物は堤体盛土材料に転用することとし、指定の場所に搬入しておく。雨期の洪水を放流させるため、主要コンクリート打設工事はすべて湛水開始前に完了する。

(5) 練石積工事（練石積重力式ダム）

堤体基礎掘削および仮排水路暗渠工事完了後、堤体および洪水吐の練石積工事を直ちに開始する。

(6) 取水施設

用水供給のための取水工は仮排水路流入口近くの上流側に配置する。铸铁管を取水工より仮排水路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、流量計に接続させる。

4.5.2 施工工程

計画対象溜池の施工工程は、以下に示す条件で設定する。

- 一 入札方式で選定した工事業者に、建設工事のすべてを実施させる。
- 一 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調達可能性、気候条件、地形状況、施工方法および完工目標を考慮し、施工工程を設定する。機械施工を主体とし、地元の慣行施工方法を補助的に活用する。
- 一 年作業可能日数については、計画対象地区の日雨量分布状況を考慮し、盛土工事は200日、フィルタードレーン・下流法面ドレーン工は270日、コンクリート打設工事は300日とする。1日の作業時間は8時間とする。

施工工程の決定に当たって考慮すべき主な項目は、以下のとおりである。

- 一 仮設・準備工事：詳細設計・入札業務は概ね10か月間で完成させる。工事落札業者は「着工指示書」を受領次第、要員乗り込みと建設機械搬入を開始、準備工事に着手する。乗り込み・準備工事期間として、約4か月を見込む。堤体盛土工事を翌年の乾期中に終了させる必要があることから、乗り込み・準備工事期間を考慮し、詳細設計・入札業務を初年度の1月には開始することが前提となる。

第5巻

- 一 掘削工事：準備工事完了後、仮排水路、ダム堤体基礎および洪水吐の掘削工事を直ちに開始する。
- 一 盛土工事／練石積工事：仮排水路のコンクリート打設工事終了後、堤体盛土工事／練石積工事を開始し、雨期が開始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打設工事も乾期に集中して実施する。
- 一 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の完了後、貯水池への貯留を雨期の初めに開始する。11月、12月の降雨状況を考慮すると、貯水池は12月には満水位に達し、受益地区への用水供給開始は1月に可能となる。
- 一 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。

4.5.3 積算

計画対象溜池の事業費積算は、開発計画策定段階ではフィージビリティ水準で行い、以下の条件を適用する。

- 一 全ての土木工事は、入札で選定した工事業者が契約方式で実施する。
- 一 事業費には建設費に対して15%の予備費を見込み、建設資材の値上りを考慮して積算費用の10%相当額を物価上昇予備費として計上する。
- 一 直接工事費は、積算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、計画策定時点のNTBおよびNTT両州内の単価、両州において実施中の工事事務所から収集した支出実績資料を踏まえて決定する。工事単価には建設現場までの工事資機材の輸送・梱包費を含める。
- 一 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%程度を事業費に計上する。
- 一 付加価値税として、直接工事費の10%相当額を事業費に計上する。
- 一 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要する諸経費等の管理費として、NTBおよびNTT両州で実施されている他事業の実績を考慮し、直接工事費の5%相当額を見込む。
- 一 溜池建設予定地点、貯水池敷、水路、その他の永久構造物等の建設用地取得に係る用地買収費および土取場等の用地補償費として、NTBおよびNTT両州で実施されている他事業の実績を考慮し、直接工事費の0.5%相当額を計上する。
- 一 水管理組織の強化や計画対象事業に含まれない社会基盤施設の強化等に必要な経費は、政府予算より別途支出されるものとし、積算には含めない。

4.6 環境影響評価

4.6.1 環境影響評価の概要

溜池建設に係る環境評価調査は、事業実施に伴って顕在化する環境影響を事前に予測し、適切な環境配慮を行うことにより、円滑な事業の推進および事業の持続性を確保するという意味において、重要な調査項目である。一般的に溜池開発は事業規模が非常に小さく、特異な事例を除けば、当該地域で重大な環境影響が顕在化することや周辺地域の環境に影響を与えることは稀である。負の環境影響を確認して適切な影響緩和対策を溜池開発実施計画に反映させるためには、限られた要員が環境評価調査を短期間に効率的よく行なうことが望ましい。溜池開発事業に伴う環境評価調査の作業手順と方法、評価実施に当たっての留意点、環境管理指針を以下に取りまとめている。なお、環境影響評価手続き、規準および様式についてはインドネシア政府公共事業省より発行されている環境影響分析手続き／選択ガイドラインに基づくこととする。

4.6.2 環境影響評価の手順・方法・項目

溜池建設に係る環境評価調査は、以下の手順に基づいて実施する。

- 環境影響評価の範囲（程度及び規模等）の確認
- 計画対象溜池周辺地域における概況に関する情報の収集と分析
- 溜池開発計画の事業内容を考慮した環境影響評価項目の選択および項目ごとの影響発生範囲の決定
- 評価対象となる環境影響評価項目に関する情報の収集
- 溜池開発に伴う影響発生範囲の環境現況とそこから生じている影響の確認
- 溜池開発計画の実施によって顕在化する状況の変化とそれによって生じる可能性のある環境評価項目の確認および影響評価
- 環境に与える負の影響を回避・軽減するための対策の検討
- 緩和策を講じてもなお残存する負の環境影響の有無の確認および残存する場合の代替案の提言

環境評価調査の方法を大別すると以下ようになる。

- スクリーニング：公共事業省の環境ガイドラインに記載されている評価実施規定を認識し、実施予定の開発計画が環境影響評価を必要とするか否か、またどの程度の評価を必要とするかを判断する作業
- スコーピング：重大な環境影響が発生すると思われる環境評価項目を検討する作業
- 環境影響評価：現地調査、環境現況の分析、環境影響の推測、緩和策の検討および残存する環境影響が認識された場合の代替案の提言を通じて行う環境保全目標を明確にするため

第5巻

の作業

上に述べた手順、方法およびその項目の関係は表4.3に示すとおりである。また、表4.4には溜池開発計画の事業内容を考慮して環境評価項目を選択する段階の参考資料として事業内容と環境項目の相関、表4.5には影響評価の段階における参考資料として環境項目と環境影響の相関を取りまとめている。

4.6.3 環境分類ごとの評価留意点

(1) 自然環境

土 地

土地／土壌については、計画対象溜池の貯水数に与える影響が考えられる場合に、集水域における土地／土壌の現況および事業の実施によって生じる影響を認識・予測することが重要である。集水域の土地／土壌項目を正確に評価するには、航空写真、地形図、土壌図、土地利用図、土地傾斜図、精度の高い集水域図面および情報が必要となるが、これらの情報は通常あまり整備されていない。したがって、可能な範囲で集水域における顕著な社会活動、生産活動、土地利用状況を把握し、環境影響を想定する。特に、貯水池への土砂や汚染物質の流入が想定されるような活動が見られる場合は、詳細な調査を行う。

水

水環境については、計画対象溜池の水源河川の状態およびその表流水の利用現況を把握する。溜池建設により、表流水の利用状況は確実に変化し、ほとんどの場合がその変化によって正の影響を受けることになる。既に建設済みの溜池事業の事例では、溜池の建設が地下水の状況に負の影響を与えているという報告はないものの、井戸水を生活用水源として利用している地域を対象に比較的規模の大きい溜池開発計画を実施する場合、その事業内容が灌漑用水供給を主体とするものであれば、地下水の状況に負の影響をもたらすことが考えられる。水位や水質に関する継続的な観測資料の蓄積や精度の高い水理地質図の準備がなされていることが少ないので、地質／地下水調査を実施することが望ましい。

大 気

大気環境については、溜池の建設工事期間に、一時的かつ局部的に見られる影響を考える程度でよい。この影響は、比較的規模の大きな堤体建設工事が実施される場合や工事現場付近に住居がある場合に、考慮の対象となる。

(2) 生物環境

動植物

稀少動植物種については、NTBおよびNTT両州において4種の鳥類が現在絶滅の危機に瀕していることが確認されているものの、その生息域、生態、現在急激に減少している理由等については明らかにされていない。溜池開発による環境影響の評価に際し、計画対象溜池の貯水池敷に特異な森林植生あるいは水鳥類の生息に適している環境が形成されている場合には、これに関連する情報を収集する。NTBおよびNTT両州内の自然保護区指定地域に該当あるいは影響を与えることが予想される場合には、計画対象溜池と自然保護区域の位置関係に関する詳しい情報を収集するとともに、所轄官庁と協議を行う。

森林／植生については、貯水池敷の現況を把握するとともに、集水域についても可能な範囲で植生の現

況と周辺住民による利用現況について評価する。

(2) 社会環境

社会生活

社会生活環境については、溜池開発による住居あるいは農地の移転および住民の保健／衛生に焦点を絞る。移転に関しては、代替地によって補償することが一般的であることから、社会的にも経済的にも現在と同等もしくはそれ以上の基盤が確実に補償されるように配慮する。また、保健／衛生に関しては、保健所および保健支所から地域の統計資料、情報を収集するとともに、当該地区の農村保健衛生センターにおいて地区住民の保健／衛生に関する現況を把握する。

社会活動

社会活動環境については、農業生産活動、牧畜業（特に家畜用水供給に関する環境）、植林活動および生活用水供給に関する実態を認識し、評価する必要がある。これらの環境項目は、溜池開発計画の事業内容と直接関連するため、慎重に検討し評価する。特に生活用水供給の状況については、利用水源のみならず利用に関する規制や慣習についても情報を収集し、評価を行う。

経済

現在までに実施されている溜池事業の事例から、溜池建設が地域経済に与える変化によって生じる新たな負の影響はない。したがって、収入および雇用の実態について理解する程度とする。

文化

NTBおよびNIT両州には、イスラム教、ヒンドゥー教、キリスト教の各信者が混住しており、各宗教特有の施設、祭壇、石碑が見られる。溜池開発によってこれらの施設や取り付け道路が水没する場合には、移転等の対策が必要となる。これらの施設にはそれぞれの歴史的な背景があるので、その情報を収集・分析し、実状に即した具体的な移転計画を含め、環境影響評価を行う。

4.7 既策定溜池開発計画の検討

4.7.1 集水面積と計画流出量の関係

溜池建設予定地点における集水面積と流出量の間を関係を検討するために、集水面積に基づいて流出量を算定し、これを計画流出量と比較することにより検証を行う。その結果、計画流出量が集水面積から算定した流出量より無視できぬほど過大である場合には、流域雨量資料を考慮して算定した適正な水準まで計画流出量を下方修正する。

計画流出量が集水面積から算定した流出量と比べて著しく過小である場合には、計画対象溜池が水文的制約条件を有し、利用可能な水資源量が限定されているものと判断する。したがって、いずれの場合も計画対象溜池を供給志向型として区分し、前者の場合は開発規模を下方修正した計画流出量、後者の場合は当初の計画流出量に対応させる。

第5巻

4.7.2 流出量と計画貯水容量の関係

流出量と計画総貯水容量の関係を検討するためには、まず初めに計画流出量を上述の手順で検証する。次いで、計画対象溜池の総貯水容量を検討後の計画流出量と比較する。その結果、溜池総貯水容量が検討後の計画流出量と比べて過大である場合には、溜池総貯水容量を計画流出量に対応させて下方修正し、計画対象溜池は供給志向型として区分する。

溜池総貯水容量が検討後の計画流出量と比べて過小である場合には、計画対象溜池が地形的制約条件を有するものとする。換言すれば、当初計画案以上に溜池の堤体を高めることは不可能であるものとする。この場合も供給志向型溜池として区分するが、計画総貯水容量を変更せずに、当初計画案のまま溜池開発事業の実施を推進する。

4.7.3 貯水容量と計画灌漑面積の関係

総貯水容量と計画灌漑面積の関係を検討するためには、計画対象溜池の灌漑用水供給容量に基づいて計画灌漑面積の検証を行う。この検証に先立ち、必要であれば上述した双方の関係に再検討を加え、その結果に対応させて計画総貯水容量および計画灌漑面積の双方を下方修正する。

計画灌漑面積の当初案および一次修正案がいずれも計画対象溜池の灌漑用水供給容量より過大な場合には、計画対象溜池を需要志向型に区分し、計画総貯水容量に対応させて計画灌漑面積を下方修正する。

計画灌漑面積の当初案および一次修正案がいずれも計画対象溜池の灌漑用水供給容量より過小な場合には、計画対象溜池を供給志向型に区分する。当初案および一次修正案の計画灌漑面積は利用可能な土地資源の最大限界に相当しており、受益地区内において灌漑面積を計画値以上に拡大する余地がない。

4.7.4 地形・地質条件と計画ダム形式の関係

計画対象溜池のダム形式と地形・地質条件の関係の検討には、溜池建設予定地点の地形・地質に関する一般情報を参照する。計画対象溜池のダム形式当初案と計画堤高および溜池建設予定地点の基礎地盤状況をそれぞれ比較検討する。さらに、溜池建設予定地点付近で得られる堤体盛り立て材料の利用可能量と種類にも留意する。

第5章 溜池開発事業効果算定

5.1 用水供給便益の定義

用水供給便益を以下のように定義する。

- 生活用水供給便益：住民の水運搬にかかる時間の短縮効果および住民の衛生状態の改善効果から得られるが、便益の定量的把握は難しい。
- 家畜用水供給便益：舎外飼育している役畜の場合は、家畜を水源まで移動させる時間の節約効果、舎内飼育している小家畜の場合は、水源から水を運搬する時間の節約効果から得られるが、これらの便益を数値化することは困難である。
- 灌漑用水供給便益：灌漑用水の安定供給に加え、農地資源の最大活用と適正な農業資材の投入がもたらす作物の増産効果から得られる。この便益は、事業を実施した場合と実施しなかった場合の作物生産純益額をそれぞれ算定し、その純益額の増加分により定量化できる。

5.2 社会経済効果

受益住民に供給する生活用水の原水単価と受益住民1人当たりの生活用水充足所要投資額の2指標を用い、生活用水供給効果を半定量的に表現することとする。この2指標は以下の手順で算定する。

- 溜池建設直接工事費合計額を溜池開発投資総額として計上する。
- 溜池開発投資総額を年間生活用水需要量が年間総水需要量に占める比率に応じて配分し、生活用水充足所要投資額とする。
- 生活用水充足所要投資額と生活用水配水施設建設直接工事費の合計額を年間生活用水需要量で除し、その商を生活用水の原水単価とする。
- 生活用水充足所要投資額と生活用水配水施設建設直接工事費の合計額を総給水人口で除し、その商を受益住民1人当たりの生活用水充足所要投資額とする。

5.3 畜産支援効果

家畜用水の安定供給により増加する家畜（牛もしくは水牛）の体重を市場価格に換算し、家畜用水供給効果を半定量的に表すこととする。この市場価格は以下の手順で算定する。

- 1歳半から2歳の牛もしくは水牛の当初体重を200kgとし、家畜用水の安定供給により、乾期4か月の間に通常より1日当たり0.6kg体重が余計に増加するものと仮定する。
- 市場単価を体重1kg当たり2,500ルピア、飼育費用を1頭当たり49万ルピア、副産物を1頭当たり24,000ルピアと仮定する。
- 他の家畜への用水安定供給効果の算定は、1日当たりの水消費量を基準にした係数により

第5巻

各家畜の頭数を牛の頭数に換算して行う。換算係数は、水牛および馬1.0、山羊および羊0.125、豚0.15、家禽類0.015とする。スンパワ島の水牛については、水浴用水を加算する関係から、換算係数は1.5を用いる。

- 一 市場価格算定は以下の式による。

$$\text{市場価格} = \{ \text{市場単価 (当初体重 + 増加体重)} - \text{飼育費用} + \text{副産物価格} \} \times \text{換算係数}$$

5.4 灌漑便益

(1) 経済費用

財務価格で積算した溜池開発事業費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以下の換算係数を適用する。次いで、経済費用に基づく年間支出予定表を作成する。

- 一 0.71：仮設工事費、溜池・灌漑施設・生活用水給水施設・維持管理道路の土木工事
- 一 0.75：一般労務者 および農民
- 一 0.80：農地造成、末端灌漑施設建設、施設維持管理費用、三次灌漑水路建設
- 一 0.90：設計・調査費用、事業管理費用
- 一 1.00：維持管理用機械費および施設更新費用
- 一 付加価値税、用地買収・補償費、価格上昇予備費は経済費用から除外

(2) 経済便益

灌漑便益は、灌漑用水の安定供給に加え、農地資源の最大活用と適正な農業資材の投入がもたらす作物の増産効果から得られる。この便益は、事業を実施した場合と実施しなかった場合の作物生産純益額の増加分で表現する。

作物生産純益額は予測収量、農業生産資材および農産物の経済庭先価格に基づいて計算する。農業生産資材および農産物の経済庭先価格は、米、トウモロコシ、水田裏作物および肥料のシャドウプライスに基づいて決定する。経済庭先価格の算出事例として、表6.1に米、表6.2にトウモロコシ、表6.3に緑豆および大豆、表6.4に赤タマネギおよび葉タバコ、表6.5に肥料を示してある。経済庭先価格は、世界銀行発行の「Commodity Markets and the Developing Countries」最新版を参照して更新するものとする。

作物生産純益増加額は以下の手順で算定する。

- 一 農業生産資材投入量、予測収量、経済庭先価格に基づき、事業を実施した場合と事業を実施しなかった場合の各作物の単位面積当たりの作物生産純益額をそれぞれ算定する。
- 一 それぞれの場合の作付面積に各作物の単位面積当たりの作物生産純益額を乗じ、作物生産純益総額を算定する。
- 一 事業を実施した場合の作物生産純益総額から事業を実施しなかった場合の作物生産純益総

額を差し引き、その差額を年間作物生産純益増加額とする。

- 一 年間作物生産純益増加額は、溜池からの灌漑用水が供給される初年度に60%が確保され、5年目に満額に達するものとする。年間の増加率は10%と仮定する。
- 一 計画対象溜池の貯水池敷に水没農地が存在する場合には、事業を実施しなかった場合の条件で損失便益を算定する。この損失便益は、水没農民が移転先の農地において農業生産立ち上げ所要期間に相当する5年間に限り計上し、年間作物生産純益増加額から差し引く。なお、当該農民の習熟度を考慮し、損失便益は毎年10%ずつ減額する。

(3) 経済評価

経済評価は費用対効果分析方法に基づいて行う。評価期間は溜池の寿命を考慮して25年間とする。キャッシュフローテーブルを作成し、毎年の費用および便益を割引率8%で現在価値に換算する。この割引率はインドネシアにおける公共投資効率に対応させる。現在価値換算便益総額を現在価値換算費用総額で除し、その商を費用対効果(B/C)とする。

(4) 農家収支

灌漑用水供給が農家経済に与える影響を把握を目的として、農家収支分析を行う。溜池からの灌漑用水供給開始前と開始後の純農業生産収入の対比により、農家経済に与える影響を定量化する。純農業生産収入は、単位面積1ヘクタール当たりで算定し、財務価格を用いる。その手順は以下のとおりとする。

- 一 近隣市場価格に基づき、農業生産資材および農産物の財務庭先価格を決定する。
- 一 財務庭先価格を用い、各作物の単位面積当たりの作物生産純益額をそれぞれ算定する。
- 一 作付体系から各作物の栽培面積比率を求める。
- 一 各作物の単位面積当たりの作物生産純益額に栽培面積比率を乗じ、溜池からの灌漑用水供給開始前と開始後の純農業生産収入をそれぞれ算定する。
- 一 溜池からの灌漑用水供給開始前と開始後の純農業生産収入の差額を、灌漑用水供給が受益住民の農家経済に与える財務的影響とみなす。

第6章 溜池開発事業実施判断

6.1 開発目的の区分

溜池の開発規模は、4種類の開発目的と2種類の開発形態の組み合わせごとに決定する。開発目的は、以下のように新規水源施設の利用形態と一致する。

- 灌漑用水供給専用型溜池
- 灌漑用水供給優先生活・家畜用水付随型溜池
- 生活・家畜用水専用型溜池
- 生活・家畜用水優先灌漑用水付随型溜池

開発形態は、供給志向型溜池と需要志向型溜池の2種類からなり、その定義は以下のとおりとする。

- 供給志向型溜池：地形・水文条件により開発規模が制約される溜池
- 需要志向型溜池：水需要量により開発規模が決定される溜池

溜池開発事業実施の判断は、4種類の開発目的と2種類の開発形態の各組み合わせにつき、以下に記述する手順に基づいて決定する。

6.2 灌漑目的型溜池

(1) 灌漑用水供給専用型溜池

灌漑用水供給専用型溜池の開発実施は経済的妥当性から判断する。地形・地質・水文上の制約条件がない場合、計画対象溜池は灌漑目的・需要志向型溜池として区分する。計画対象溜池の費用対効果が1以上であれば、当初の溜池および灌漑開発計画を変更せず、事業実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が地形・地質・水文のいずれかに制約条件を有する場合には、灌漑目的・供給志向型溜池として区分する。計画対象溜池の開発規模は、地形あるいは水文制約条件に対応させて下方修正する。計画対象溜池の修正開発案の費用対効果再検定結果が1以上であれば、事業実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が需要志向型で、費用対効果が1以下の場合には、乾期に利用可能な灌漑用水を最大限に活用して灌漑便益を増加させるように乾期作付体系を修正する。この修正作付体系に基づいて費用対効果を再検定する。その結果が1以上となれば、計画対象溜池は修正灌漑開発計画案で事業実施が可能と判断し、事業実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が供給志向型もしくは需要志向型で、費用対効果再検定結果が1以下かつ乾期作付体系の修正余地がない場合には、開発実施は不相当と判断する。

第5巻

(2) 灌漑用水供給優先生活・家畜用水付随型溜池

地形・地質・水文上の制約条件がない場合、計画対象溜池は灌漑目的・需要志向型溜池として区分する。計画対象溜池の費用対効果が1以上であれば、当初の溜池および灌漑開発計画と生活・家畜用水供給計画を変更せず、事業実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が地形・地質・水文のいずれかに制約条件を有する場合には、灌漑目的・供給志向型溜池として区分する。計画対象溜池の開発規模は、地形あるいは水文制約条件に対応させて下方修正する。計画対象溜池の修正開発案の費用対効果再検定結果が1以上であれば、灌漑・生活・家畜用水供給を目的とした実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が需要志向型で、費用対効果が1以下の場合には、乾期に利用可能な灌漑用水を最大限に活用して灌漑便益を増加させるように乾期作付体系を修正する。この修正作付体系に基づいて費用対効果を再検定する。その結果が1以上となれば、計画対象溜池は修正灌漑開発計画案で事業実施が可能と判断し、灌漑・生活・家畜用水供給を目的とした事業実施優先度の高い候補案件とする。

計画対象溜池が供給志向型もしくは需要志向型で、費用対効果再検定結果が1以下かつ乾期作付体系の修正余地がない場合には、生活・家畜用水供給を優先して事業実施の可否を考慮する。この区分の計画対象溜池はBHN目的型に移行の上、開発の必要性と可能性を再評価する。

6.3 BHN目的型溜池

(1) 生活・家畜用水専用型溜池

生活・家畜用水供給専用型溜池の開発実施は技術的妥当性から判断する。地形・地質・水文上の制約条件がない場合、計画対象溜池はBHN目的・需要志向型溜池として区分し、緊急事業実施候補案件とする。

計画対象溜池が地形・水文のいずれかに制約条件を有する場合には、BHN目的・供給志向型溜池として区分する。計画対象溜池の開発規模は、地形あるいは水文制約条件に対応させて下方修正する。計画対象溜池の修正開発案が技術的に妥当であれば、事業実施の優先順位は上記の緊急事業実施候補案件の次位とする。

計画対象溜池が建設予定地点あるいは貯水池敷に地質上の制約条件を有する場合には、適切な基礎地盤処理工法を適用することにより地質的弱点の克服が可能か否かを技術的観点から再評価する。技術的対応策が実施可能であれば、基礎地盤処理費用と堤体盛り立て費用を比較する。事業実施の適否の判断基準は以下のとおりとする。

- 一 計画対象溜池が地形あるいは水文制約条件をもたない場合には、BHN目的・需要志向型溜池として区分する。水文のいずれかに制約条件を有する場合には、BHN目的・供給志向型溜池として区分し、地形あるいは水文制約条件に対応させて計画対象溜池の開発規模を下方修正する。いずれの開発形態も、基礎地盤処理費用が堤体盛り立て費用以下であれば、事業実施可能と判断するが、その実施優先順位は最下位とする。
- 一 計画対象溜池の基礎地盤処理費用が堤体盛り立て費用を上回る場合には、事業実施は不相当と判断する。

(2) 生活・家畜用水優先灌漑用水付随型溜池

計画対象溜池は、当初は灌漑用水供給優先生活・家畜用水付随型溜池として開発を予定していたが、経済的妥当性が溜池開発事業実施判断基準に達しなかったために、この区分に移行されたものである。したがって、計画対象溜池から受益住民への用水供給はBHN目的が優先し、余剰水があれば灌漑目的に利用することになる。

地形・地質・水文上の制約条件がない場合、計画対象溜池はBHN目的・需要志向型溜池として区分し、緊急事業実施候補案件とする。

計画対象溜池が地形・水文のいずれかに制約条件を有する場合には、BHN目的・供給志向型溜池として区分する。計画対象溜池の開発規模は、地形あるいは水文制約条件に対応させて下方修正する。計画対象溜池の修正開発案が技術的に妥当であれば、事業実施の優先順位は上記の緊急事業実施候補案件の次位とする。

計画対象溜池が建設予定地点あるいは貯水池敷に地質上の制約条件を有する場合には、適切な基礎地盤処理工法を適用することにより地質的弱点の克服が可能か否かを技術的観点から再評価する。技術的対応策が実施可能であれば、基礎地盤処理費用と堤体盛り立て費用を比較する。事業実施の適否の判断基準は以下のとおりとする。

- 一 計画対象溜池が地形あるいは水文制約条件をもたない場合には、BHN目的・需要志向型溜池として区分する。水文のいずれかに制約条件を有する場合には、BHN目的・供給志向型溜池として区分し、地形あるいは水文制約条件に対応させて計画対象溜池の開発規模を下方修正する。いずれの開発形態も、基礎地盤処理費用が堤体盛り立て費用以下であれば、事業実施可能と判断するが、その実施優先順位は最下位とする。
- 一 計画対象溜池の基礎地盤処理費用が堤体盛り立て費用を上回る場合には、事業実施は不適当と判断する。

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

ガイドライン

付 表

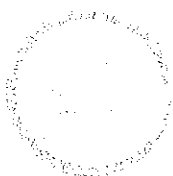
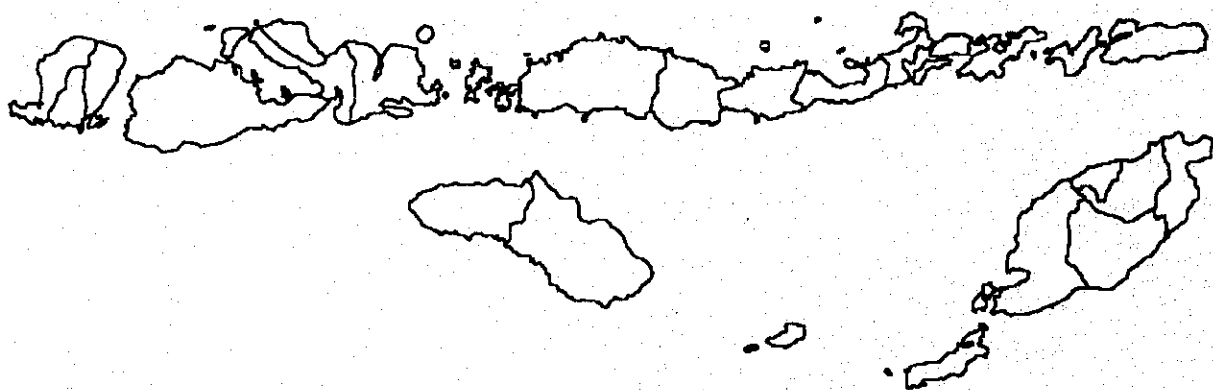


表 4.1 土地分級基準 (1 / 3)

(1) Wetland Rice		Land Suitability Class			
		S1	S2	S3	N
t	Temperature Regime				
	1 Annual average temperature (C)	25 - 29	30 - 32 24 - 22	33 - 35 21 - 18	> 35 < 18
w	Water Availability				
	1 Dry months (< 75 mm)	0 - 3	3.1 - 9	9.1 - 9.5	> 9.5
	2 Average annual rainfall (mm)	> 1500	1200 - 1500	800 - 1200	< 800
r	Rooting Conditions				
	1 Soil drainage class	somewhat poor, moderately well	very poor, poor	well	somewhat excessive, excessive gravels, sands
	2 Soil texture (surface soil)	sandy clay loam, silt loam, silt, clay loam	sandy loam, loam, silty clay loam, silty clay,	loamy sand, massive clay	
	3 Rooting depth (cm)	> 50	41 - 50	20 - 40	< 20
f	Nutrient Retention				
	1 CEC (me/100g, subsoil)	> medium	low	very low	
	2 pH (surface soil)	5.5 - 7.0	7.1 - 8.0 5.4 - 4.5	8.1 - 8.5 4.6 - 4.0	> 8.5 < 4.0
n	Nutrient Availability				
	1 Total N (surface soil)	> medium	low	very low	
	2 Available P ₂ O ₅ (surface soil)	very high	high	medium - low	very low
	3 Available K ₂ O (surface soil)	> medium	low	very low	
x	Toxicity				
	1 Salinity (mmhos/cm, subsoil)	< 3	3.1 - 5	5.1 - 8	> 8
s	Terrain				
	1 Slope (%)	0 - 3	3.1 - 5	5.1 - 8	> 8
	2 Surface stoniness	0.00			> 1
	3 Rock outcrops	0.00		1.00	> 2

Source: Reconnaissance Land Resource Surveys, 1:250,000 scale Atlas Format Resources, CSR/FAO Staff, 1983

表 4.1 土地分級基準 (2 / 3)

(2) Maize		Land Suitability Class			
		S1	S2	S3	N
t	Temperature Regime				
	1 Annual average temperature (C)	20 - 26	27- 30	31 - 32 20 - 18	> 30 < 18
w	Water Availability				
	1 Dry months (< 75 mm)	34341.00	34523.00	34555.00	> 9
	2 Average annual rainfall (mm)	> 1200	1200 - 900	900 - 600	< 600
r	Rooting Conditions				
	1 Soil drainage class	moderately well, well	somewhat poor	poor, somewhat excessive	very poor, excessive
	2 Soil texture (surface soil)	loam, sandy clay, loam silt loam, silt, clay loam, silty clay	sandy loam, sandy clay	loamy sand, silty clay, structured clay	gravels, sands, massive clay
	3 Rooting depth (cm)	> 60	40 - 59	20 - 39	< 20
f	Nutrient Retention				
	1 CEC (me/100g, subsoil)	> medium	low	very low	
	2 pH (surface soil)	6.0 - 7.0	7.1 - 7.5 5.9 - 5.5	7.6 - 8.5 5.4 - 5.0	> 8.5 < 5.0
n	Nutrient Availability				
	1 Total N (surface soil)	> medium	low	very low	
	2 Available P ₂ O ₅ (surface soil)	very high	high	medium - low	very low
	3 Available K ₂ O (surface soil)	> medium	low	very low	
x	Toxicity				
	1 Salinity (mmhos/cm, subsoil)	< 2	34369.00	34432.00	> 8
s	Terrain				
	1 Slope (%)	0 - 5	34469.00	15 - 20	> 20
	2 Surface stoniness	0.00		1.00	> 2
	3 Rock outcrops	0.00		1.00	> 2

Source: Reconnaissance Land Resource Surveys, 1:250,000 scale Atlas Format Resources, CSR/FAO Staff, 1983

表 4.1 土地分級基準 (3 / 3)

(3) Soybean		Land Suitability Class			
		S1	S2	S3	N
t	Temperature Regime				
	1 Annual average temperature (C)	23 - 28	29 - 30 22 - 20	31 - 32 19 - 18	> 32 < 18
w	Water Availability				
	1 Dry months (< 75 mm)	3 - 7.5	7.6 - 8.5	8.6 - 9.5	> 9.5
	2 Average annual rainfall (mm)	1000 - 1500	1500 - 2500 1000 - 700	2500 - 3500 700 - 500	> 3500 < 500
r	Rooting Conditions				
	1 Soil drainage class	moderately well, well	somewhat excessive	poor, somewhat poor	very poor, excessive
	2 Soil texture (surface soil)	loam, sandy clay loam, silt loam, silt, clay loam, silty clay	sandy loam, sandy clay	loamy sand, silty clay, structured clay	gravels, sands, massive clay
	3 Rooting depth (cm)	> 50	30 - 49	15 - 29	< 15
f	Nutrient Retention				
	1 CEC (me/100g, subsoil)	> medium	low	very low	
	2 pH (surface soil)	6.0 - 7.0	7.1 - 7.5 5.9 - 5.5	7.6 - 8.5 5.4 - 5.0	> 8.5 < 5.0
n	Nutrient Availability				
	1 Total N (surface soil)	> medium	low	very low	
	2 Available P ₂ O ₅ (surface soil)	> high	medium	low - very low	
	3 Available K ₂ O (surface soil)	> very low			
x	Toxicity				
	1 Salinity (mmhos/cm, subsoil)	< 2.5	2.5 - 4	34432.00	> 8
s	Terrain				
	1 Slope (%)	0 - 5	34469.00	15 - 20	> 20
	2 Surface stoniness	0.00		1.00	> 2
	3 Rock outcrops	0.00		1.00	> 2

Source: Reconnaissance Land Resource Surveys, 1:250,000 scale Atlas Format Resources, CSR/FAO Staff, 1983

表 4.2 作付体系代替案 (1 / 5)

Lombok					
Case	Code	Wet Season	Dry Season (I)	Dry Season (II)	
Lombok (A-1)	LM-PR-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WO-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% - 30%	-
Lombok (A-2)	LM-PR-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WO-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Mungbean; Tomato, Tobacco, Onion	50% - 50%	-
Lombok (A-3)	LM-PR-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WO-A-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WP-A-21 LM-WP-A-22	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% Mungbean; 30% Tomato, Tobacco, Onion	25% 25%
Lombok (B-1)	LM-PR-B-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WO-B-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WP-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Tomato, Tobacco, Onion	50% - 50%	-
Lombok (B-2)	LM-PR-B-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WO-B-11	Paddy	100% -	-	-
	LM-WP-B-21 LM-WP-B-22	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% Mungbean; 50% Tomato, Tobacco, Onion	25% 25%
Lombok (B-3)	LM-PR-B-11	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-PR-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WO-B-11	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WO-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WP-B-21 LM-WP-B-22	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% Mungbean; 50% Tomato, Tobacco, Onion	25% 25%
Lombok (B-4)	LM-PR-B-11	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-PR-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WO-B-11	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WO-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	25% - 25%	-
	LM-WP-B-22	Paddy	100% Soybean, Peanut; Tomato, Tobacco, Onion	50% Mungbean; 50% Soybean, Peanut	50% 50%
Lombok (C-1)	LM-PR-C-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% - 50%	-
	LM-WO-C-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% - 50%	-
	LM-WP-C-22	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% Mungbean; 50% Tomato, Tobacco, Onion	50% 50%
Lombok (C-2)	LM-PR-C-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% - 50%	-
	LM-WO-C-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% - 50%	-
	LM-WP-C-22	Paddy	100% Soybean, Peanut; Tomato, Tobacco, Onion	50% Mungbean; 50% Soybean, Peanut	50% 50%
Lombok (C-3)	LM-PR-C-12	Paddy	100% Paddy	100% -	-
	LM-WO-C-12	Paddy	100% Paddy	100% -	-
	LM-WP-C-23	Paddy	100% Paddy	100% Soybean, Peanut; Tomato, Tobacco, Onion	50% 50%

表 4.2 作付体系代替案 (2 / 5)

Sumbawa				
Case	Code	Wet Season	Dry Season (I)	Dry Season (II)
Sumbawa (A-1)	SM-PR-A-11	Paddy	100% -	-
	SM-WO-A-11	Paddy	100% -	-
	SM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	50% - 50%
Sumbawa (A-2)	SM-PR-A-11	Paddy	100% -	-
	SM-WO-A-11	Paddy	100% -	-
	SM-WP-A-21	Paddy	100% Mungbean; Vegetable (Onion)	50% - 50%
Sumbawa (B-1)	SM-PR-B-11	Paddy	100% -	-
	SM-WO-B-11	Paddy	100% -	-
	SM-WP-B-21	Paddy	100% Soybean, Peanut; Mungbean	50% - 50%
Sumbawa (B-2)	SM-PR-B-11	Paddy	100% -	-
	SM-WO-B-11	Paddy	100% -	-
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% - 30%
Sumbawa (B-3)	SM-PR-B-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	SM-WO-B-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% - 30%
Sumbawa (C-1)	SM-PR-C-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	SM-WO-C-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% - 30%
Sumbawa (C-2)	SM-PR-C-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	SM-WO-C-21	Paddy	100% Soybean; Mungbean	70% - 30%
	LM-WP-A-21	Paddy	100% Soybean; Peanut	70% - 30%
Sumbawa (C-3)	SM-PR-C-12	Paddy	100% Paddy	100% -
	SM-WO-C-12	Paddy	100% Paddy	100% -
	SM-WP-C-22	Paddy	100% Paddy	100% Mungbean; Vegetable (Onion)

表 4.2 作付体系代替案 (3 / 5)

Flores				
Case	Code	Wet Season	Dry Season (I)	Dry Season (II)
Flores (A-1)	FR-PR-A-11	Paddy	100% -	-
	FR-WO-A-11	Paddy	100% -	-
	FR-WP-A-21	Paddy	100% Mungbean; Soybean	50% - 50%
Flores (A-2)	FR-PR-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	FR-WO-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	FR-WP-A-11	Paddy	100% -	-
Flores (B-1)	FR-PR-B-11	Paddy	100% -	-
	FR-WO-B-11	Paddy	100% -	-
	FR-WP-B-21	Paddy	100% Mungbean; Soybean	25% - 25%
Flores (C-1)	FR-PR-C-21	Paddy	100% Mungbean; Soybean	50% - 50%
	FR-WO-C-21	Paddy	100% Mungbean; Soybean	50% - 50%
	FR-WP-C-22	Paddy	100% Soybean, Peanut	100% Mungbean

表 4.2 作付体系代替案 (4 / 5)

Sumba				
Case	Code	Wet Season	Dry Season (I)	Dry Season (II)
Sumba (A-1)	SB-PR-A-11	Paddy	100% -	-
	SB-WO-A-11	Paddy	100% -	-
	SB-WP-A-21	Paddy	100% Mungbean; Peanut	60% - 40%
Sumba (A-2)	SB-PR-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	SB-WO-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	SB-WP-A-11	Paddy	100% -	-
Sumba (B-1)	SB-PR-B-11	Paddy	100% -	-
	SB-WO-B-11	Paddy	100% -	-
	SB-WP-B-21	Paddy	100% Mungbean	100% -
Sumba (C-1)	SB-PR-C-21	Paddy	100% Mungbean	100% -
	SB-WO-C-21	Paddy	100% Mungbean	100% -
	SB-WP-C-22	Paddy	100% Peanut	100% Mungbean

表 4.2 作付体系代替案 (5 / 5)

Timor				
Case	Code	Wet Season	Dry Season (I)	Dry Season (II)
Timor (A-1)	TR-PR-A-11	Paddy	100% -	-
	TR-WO-A-11	Paddy	100% -	-
	TR-WP-A-21	Paddy	100% Mungbean; Peanit	60% - 40%
Timor (A-2)	TR-PR-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WO-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WP-A-11	Paddy	100% -	-
Timor (A-3)	TR-PR-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WO-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WP-A-52	Orange	100% Orange	100% Orange
Timor (A-4)	TR-PR-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WO-A-31	Maize; Cassava	70% - 30%	-
	TR-WP-A-52	Mango	100% Mango	100% Mango
Timor (B-1)	TR-PR-B-11	Paddy	100% -	-
	TR-WO-B-11	Paddy	100% -	-
	TR-WP-B-21	Paddy	100% Mungbean; Peanit	60% - 40%
Timor (C-1)	TR-PR-C-21	Paddy	100% Maize; Mungbean	50% - 50%
	TR-WO-C-21	Paddy	100% Maize; Mungbean	50% - 50%
	TR-WP-C-21	Paddy	100% Mungbean; Peanut	60% - 40%

表 4.3 環境影響評價手順

PROCESS	APPROACH	COMPONENT / ISSUE	PLACE
1. Identification of the scope for environmental impact assessment	<ul style="list-style-type: none"> · Recognizance of guidelines for the arrangement and selecting of environmental impact analysis by the Ministry of Public Works 		
2. Data collection and analysis around Project area	<ul style="list-style-type: none"> · Preparation of table to identify environmental features 	<ul style="list-style-type: none"> · Human environment — Social needs, Human use, Economic, Health and sanitation · Physical environment — Geology, Surface/ groundwater, Endemic fauna and flora · Others 	<ul style="list-style-type: none"> the whole the whole the whole
3. Selection of environmental issues in due consideration of the project components and demarcation of places where environmental issues occur	<ul style="list-style-type: none"> · Preparation of scoping list to choice environmental issues and places 	<ul style="list-style-type: none"> · Physical environment · Biotic environment · Human environment <p>(Selection from issues listed in Table 2.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> cf. Table 2.2 cf. Table 2.2 cf. Table 2.2
4. Collecting of data and information concerning selected environmental issues	<ul style="list-style-type: none"> · Carrying out of the study 	<ul style="list-style-type: none"> · Field reconnaissance · Field hearing survey 	<ul style="list-style-type: none"> the whole Proposed beneficial area
5. Identification of actual environmental aspects and impacts	<ul style="list-style-type: none"> · Preparation of table for environmental impact assessment 	<ul style="list-style-type: none"> · Physical environment · Biotic environment · Human environment <p>(selected environmental issues)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Selected places where environmental issues occur
6. Assessment of potential environmental aspects and impacts	<ul style="list-style-type: none"> · ditto 	<ul style="list-style-type: none"> · ditto 	<ul style="list-style-type: none"> Places where environmental impacts occur
7. Consideration of mitigatory measures against negative environmental impacts	<ul style="list-style-type: none"> · ditto 	<ul style="list-style-type: none"> · potential negative impact recognized by assessment 	<ul style="list-style-type: none"> ditto
8. Appreciation of residual negative impact and suggestion of alternative plan in case of being inevitable impacts with mitigatory measures	<ul style="list-style-type: none"> · Environmental impact assessment 	<ul style="list-style-type: none"> · ditto 	<ul style="list-style-type: none"> ditto

表 4.4 計畫作付体系代替案

Environmental Component/Issue	Places Environmental Issues Occur	Correlation between Embung construction	Project Component		
			Domestic water supply	Livestock water supply	Irrigation water supply
1. Physical Environment Impacts					
(1) Land					
1) Land use	Catchment area	○	◎	◎	○
2) Land desertification	Catchment area	○	×	×	×
3) Soil erosion	Catchment area	○	○	○	◎
4) Soil contamination	Catchment area	×	◎	◎	○
(2) Water					
Catchment area					
1) River hydrology	River and riverbed	○	◎	◎	◎
2) River morphology	Riverside	○	×	○	×
3) Flooding	River and riverbed	○	×	×	×
	Riverside	○	×	×	×
4) Surface water availability	Beneficial area	◎	◎	◎	◎
5) Surface water quality	River and riverbed	△	◎	○	○
6) Groundwater levels	Beneficial area	△	○	○	○
7) Groundwater quality	Beneficial area	×	○	○	○
(3) Atmosphere					
1) Dust, Odor, Noise	Embung and reservoir area planned	◎	×	×	×
2. Biotic Environment Impacts					
(1) Fauna					
1) Fauna community/ habitats	Embung and reservoir area planned	◎	×	×	×
2) Flora community/ habitats	Embung and reservoir area planned	◎	×	×	×
3) Forests/trees	Embung and reservoir area planned	◎	×	×	×
3. Human					
(1) Social					
1) Human carrying capacity	Beneficial area	×	×	×	◎
2) Resettlement	Beneficial area	◎	×	×	△
3) Settlement	Beneficial area	◎	×	×	△
4) Population growth	Beneficial area	×	○	×	○
5) Demographic structure	Beneficial area	×	×	×	○
6) Social equity	Beneficial area	×	◎	×	○
7) Social attitude	Beneficial area	×	◎	×	○
8) Social cohesion	Beneficial area	◎	○	×	○
9) Health	Beneficial area	×	◎	○	△
(2) Human use					
1) Cultivation	Beneficial area	×	×	×	◎
2) Livestock	Beneficial area	×	×	◎	×
3) Fisheries	River and riverbed	△	×	×	△
	Downstream area other than beneficial area	△	×	×	△
4) Afforestation	Catchment area	◎	×	×	×
	Embung and reservoir area planned	◎	×	×	×
5) Domestic water supply	Beneficial area	○	◎	○	×
(3) Economic					
1) Income	Beneficial area	×	×	○	◎
2) Employment	Beneficial area	×	×	△	◎
(4) Cultural					
1) Historic/ archaeological sites	River and riverbed	◎	×	×	×
	Beneficial area	◎	×	×	◎
2) Lifestyle (quality of life)	Beneficial area	×	◎	◎	◎

◎: closely related ○: normally related △: Occasionally related ×: scarcely related

表 4.5 計画投入資機材・労働力

Environmental Issue	Places it occurs	Environmental impacts	Land use	Land desertification	Soil erosion	Soil contamination	River hydrology	River morphology	Flooding	Surface water availability	Surface water quality	Groundwater levels	Groundwater quality	Dust, Odor, Noise	Fauna community/habitats	Flora community/habitats	Forests/trees	Human carrying capacity	Resettlement	Settlement	Population growth	Demographic structure	Social equity	Social attitude	Social cohesion	Health	Cultivation	Livestock	Fisheries	Afforestation	Domestic water supply	Income	Employment	Historic/archaeological sites	Lifestyle (quality of life)			
1. Physical Environment Impacts																																						
(1) Land																																						
1) Land use	Catchment area			○						○					○	○	○		△	△																		
2) Land desertification	Catchment area			○																																		
3) Soil erosion	Catchment area			○																																		
4) Soil contamination	Catchment area										○																											
(2) Water																																						
1) River hydrology	River and riverbed							○	○																													
2) River morphology	Riverside							○																														
3) Flooding	River and riverbed							○																														
	Riverside							○																														
4) Surface water availability	Beneficial area																																					
5) Surface water quality	River and riverbed																																					
6) Groundwater levels	Beneficial area																																					
7) Groundwater quality	Beneficial area																																					
(3) Atmosphere																																						
1) Dust, Odor, Noise	Embung and reservoir area planned																																					
2. Biotic Environment Impacts																																						
(1) Fauna																																						
1) Fauna community/habitats	Embung and reservoir area planned																																					
2) Flora community/habitats	Embung and reservoir area planned																																					
3) Forests/trees	Embung and reservoir area planned			○																																		
3. Human																																						
(1) Social																																						
1) Human carrying capacity	Beneficial area																																					
2) Resettlement	Beneficial area																																					
3) Settlement	Beneficial area																																					
4) Population growth	Beneficial area																																					
5) Demographic structure	Beneficial area																																					
6) Social equity	Beneficial area																																					
7) Social attitude	Beneficial area																																					
8) Social cohesion	Beneficial area																																					
9) Health	Beneficial area																																					
(2) Human use																																						
1) Cultivation	Beneficial area																																					
2) Livestock	Beneficial area																																					
3) Fisheries	River and riverbed																																					
	Downstream area other than beneficial area																																					
4) Afforestation	Catchment area			○	○																																	
	Embung and reservoir area planned			○	○																																	
5) Domestic water supply	Beneficial area																																					
(3) Economic																																						
1) Income	Beneficial area																																					
2) Employment	Beneficial area																																					
(4) Cultural																																						
1) Historic/archaeological sites	River and riverbed																																					
	Beneficial area																																					
2) Lifestyle (quality of life)	Beneficial area																																					

◎: closely related ○: normally related △: occasionally related ※: Others

表 6.1 米のシャドウプライス計算事例

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 6.2 トウモロコシのシャドウプライス計算事例

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				
3	Freight and insurance (Gulf ports-Surabaya)	+				
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				
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 6.3 緑豆および大豆のシャドウプライス計算事例

Item	Operation	Nation		Region			
		US\$/ton	Rp./kg	Lombok Rp./kg	Sumbawa Rp./kg	Flores & Sumba Rp./kg	West Timor Rp./kg
Mungbeans							
1	Import price, CIF Jakarta *1		427				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.00	427				
3	Convert to Rupiah *2	x 2,160		922.3			
4	Port handling, storage and losses	x 0.05 +		46.1			
5	Transportation (Port to wholesaler at Jakarta)						
6	Ex-wholesaler price (Jakarta)						
7	Transportation (Jakarta to local wholesaler)						
8	Port handling and storage (Local wholesaler)	-		25.0	30.0	35.0	40.0
9	Handling and transportation (Local wholesaler to project area)	-		11.0	11.0	11.0	11.0
10	Local transport and handling losses	-		20.0	20.0	20.0	20.0
11	Economic farm gate price (Rounded)			12.0	12.0	12.0	12.0
				905.9	900.9	895.9	890.9
				906.0	901.0	896.0	890.0
Soybeans							
1	Export price, FOB Rotterdam *3		247				
2	Adjusted to 1994 constant price	x 1.0603	262				
3	Freight and insurance (Rotterdam-Surabaya)						
4	CIF Surabaya						
5	Convert to Rupiah *2	x 2,160		641.3			
6	Port handling, storage and losses	x 0.05 +		32.1			
7	Transport to wholesaler (Port to wholesaler at Surabaya)						
8	Ex-wholesaler price (Surabaya)						
9	Handling and transportation (Wholesaler to project area)						
10	Local transport and handling losses	-		20.0	25.0	30.0	35.0
11	Economic farm gate price (Rounded)			12.0	12.0	12.0	12.0
				646.9	641.9	636.9	631.9
				647.0	642.0	637.0	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 6.4 赤タマネギおよび葉タバコのシャドウプライス計算事例

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 6.5 肥料のシャドウプライス計算事例

Item	Nation		Region			
	Operation	US\$/ton	Lombok Rp./kg	Sumbawa Rp./kg	Flores & Sumba Rp./kg	West Timor Rp./kg
Urea						
1		140				
2	x 1.0603	148				
3	+	15				
4		163				
5	x 2,160		353.0	353.0	353.0	353.0
6	+		8.0	8.0	8.0	8.0
7	+		23.0	23.0	23.0	23.0
8	+		30.0	35.0	40.0	45.0
9			414.0	419.0	424.0	429.0
	(Rounded)		414.0	419.0	424.0	429.0
TSP						
1		129				
2	x 1.0603	137				
3	+	55				
4		192				
5	x 2,160		414.2	414.2	414.2	414.2
6	+		30.0	35.0	40.0	45.0
7	+		12.0	12.0	12.0	12.0
8	+		30.0	30.0	30.0	30.0
9			486.2	491.2	496.2	501.2
	(Rounded)		486.0	491.0	496.0	501.0
Potassium Chloride (KCl)						
1		103				
2	x 1.0603	109				
3	+	50				
4		159				
5	x 2,160		343.9	343.9	343.9	343.9
6	+		30.0	35.0	40.0	45.0
7	+		12.0	12.0	12.0	12.0
8	+		30.0	30.0	30.0	30.0
9			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

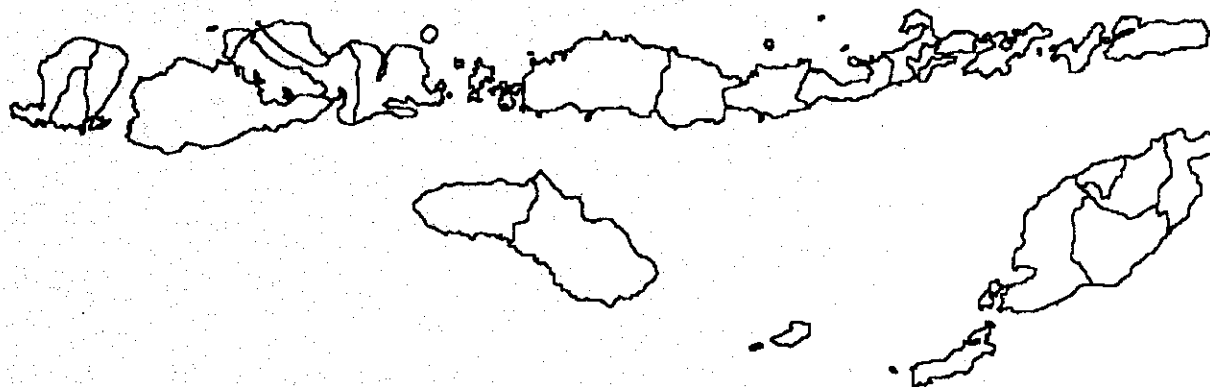
Source : The World Bank, Commodity Markets and the Developing Countries, A World Bank Quarterly, August 1994

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

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

ガイドライン

付 図



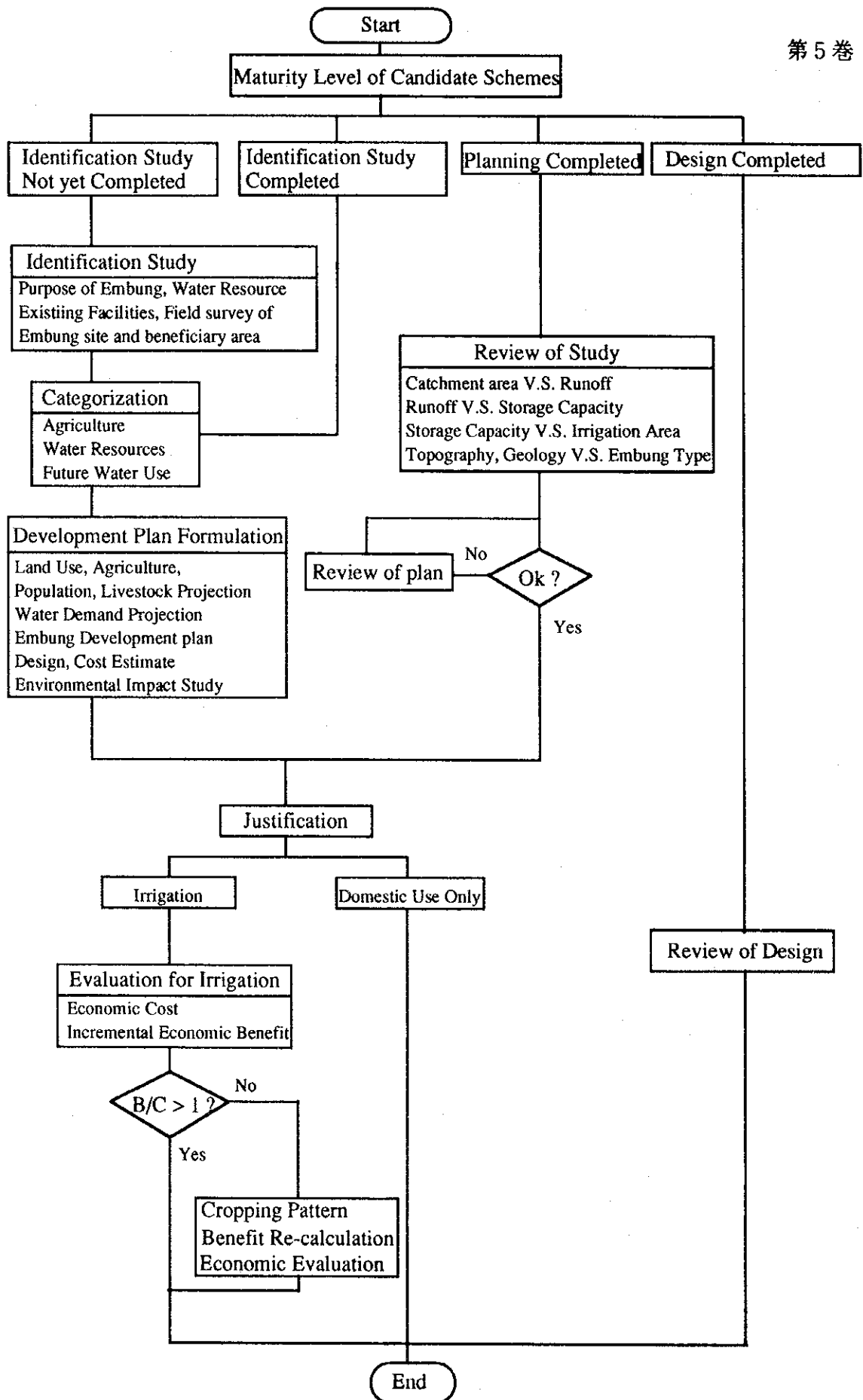


図 2.1 溜池開発に係る調査および計画の流れ

JICA