

マレーシア国
灌漑排水局 (DID)

国際協力事業団
(JICA)

マレーシア国

半島マレーシア

小規模貯水池農業開発計画調査

主報告書

平成7年3月

JICA LIBRARY



J 1124492 (8)

日本工営株式会社

パシフィックコンサルタンツインターナショナル

農調農

J R

95 - 14

マレーシア国 灌漑排水局 半島マレーシア 小規模貯水池農業開発計画調査 主報告書

113
233
AFA
BRARY

マレーシア国
灌漑排水局 (DID)

国際協力事業団
(JICA)

マレーシア国

半島マレーシア

小規模貯水池農業開発計画調査

主 報 告 書

平成7年3月

日 本 工 営 株 式 会 社
パシフィックコンサルタンツインターナショナル

半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査

報告書リスト

主報告書

VOLUME I MAIN REPORT

VOLUME II ANNEXES

ANNEX I	IDENTIFICATION SURVEY OF SMALL RESERVOIRS IN PHASE I STUDY
ANNEX II	METEOROLOGY AND HYDROLOGY
ANNEX III	IRRIGATION AND DRAINAGE
ANNEX IV	GEOLOGY
ANNEX V	AGRICULTURE
ANNEX VI	ENVIRONMENT
ANNEX VII	PROJECT ECONOMY
ANNEX VIII	MINUTES OF MEETING

VOLUME III GUIDELINES



1124492 [8]

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、同国の半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、平成5年8月から平成7年1月までの間、4回にわたり、日本工営株式会社大谷俊人氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、マレーシア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年3月

国際協力事業団

総裁 藤田公郎

平成7年3月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

伝達状

ここに「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査」の最終報告書を提出いたします。本調査は、1993年2月16日にJICAおよびマレーシア国政府の間で合意されたS/Wに基づき、日本工営株式会社および株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルの共同企業体を実施いたしました。

20ヶ月にわたる調査は、半島マレーシアで農業開発の可能性のある小規模貯水池計画の発掘調査から始まり、パイロット計画の選定、5ヶ所のパイロット地区のフィージビリティ調査と続きました。報告書は、主報告書、付属書、ガイドラインの3巻から構成されています。主報告書には、一連の調査結果を集約して述べました。付属書は、各専門家の専門分野毎の技術的検討結果を収録しました。ガイドラインは、小規模貯水池による灌漑農業開発の計画、設計、運用についての基準を定めたもので、将来、マレーシア政府および民間の計画プロモーターが使用することを念頭に置いて作成しました。

マレーシア政府の国家農業政策(1992-2010)は、農業開発の目標と戦略を定めたものですが、その中で、将来の果樹、野菜、魚の大幅な需要増加を予測し、2000年、2010年での生産目標を掲げています。生産の飛躍的増大のためには、技術革新が必要ですが、そのためには灌漑施設、養魚池等のインフラ整備にたいする新規投資が必要と考えられます。灌漑のための水源開発、養魚池の増設には、小規模貯水池が有効な手段です。小規模貯水池は、建設費が安価で、効果の発現が早く、維持管理が容易で、環境問題の少ない開発手段です。このような観点から、本計画調査では、国家農業政策(1992-2010)の生産目標を達成するための手段の一つとして、従来の土地を中心とする開発方式とは異なる、水を中心とした農業開発方式として、小規模貯水池農業開発計画を提案しました。

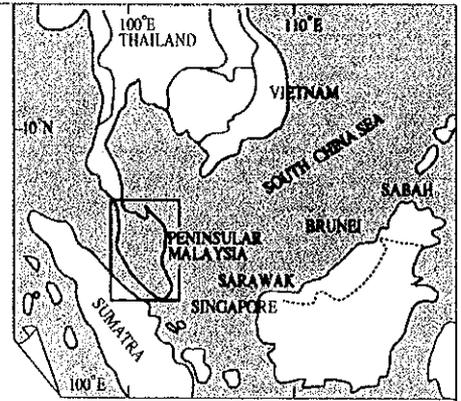
今回、JICAのフィージビリティ調査と並行して、カウンターパートであるDID(灌漑排水局)も3ヶ所のパイロット地区のフィージビリティ調査を実施しました。DIDの狙いは、JICA調査団の技術的助言を得て、同時並行的に調査を行なうことにより、より効率的な技術移転を図ることでした。このため、JICA、DIDの両調査団員は、同じ事務所で作業を行ない、互いに意見とノウハウの交換に努めました。このような技術移転の方法は、JICA、DIDとも初めての経験ですが、その効果について双方とも高い評価を与えています。さらに、DID側では、技術者が計画段階に参加したことにより、プロジェクトの実施がスムーズに行なわれる見通しがついたことを高く評価しています。

最後に、調査団は、JICA、監理委員、関係各省、およびマレーシア政府の関係者から調査団に与えられた支援と助言に対し、心から感謝いたします。また、この調査結果がマレーシアの将来の水資源開発と経済発展に役立つことを願っています。

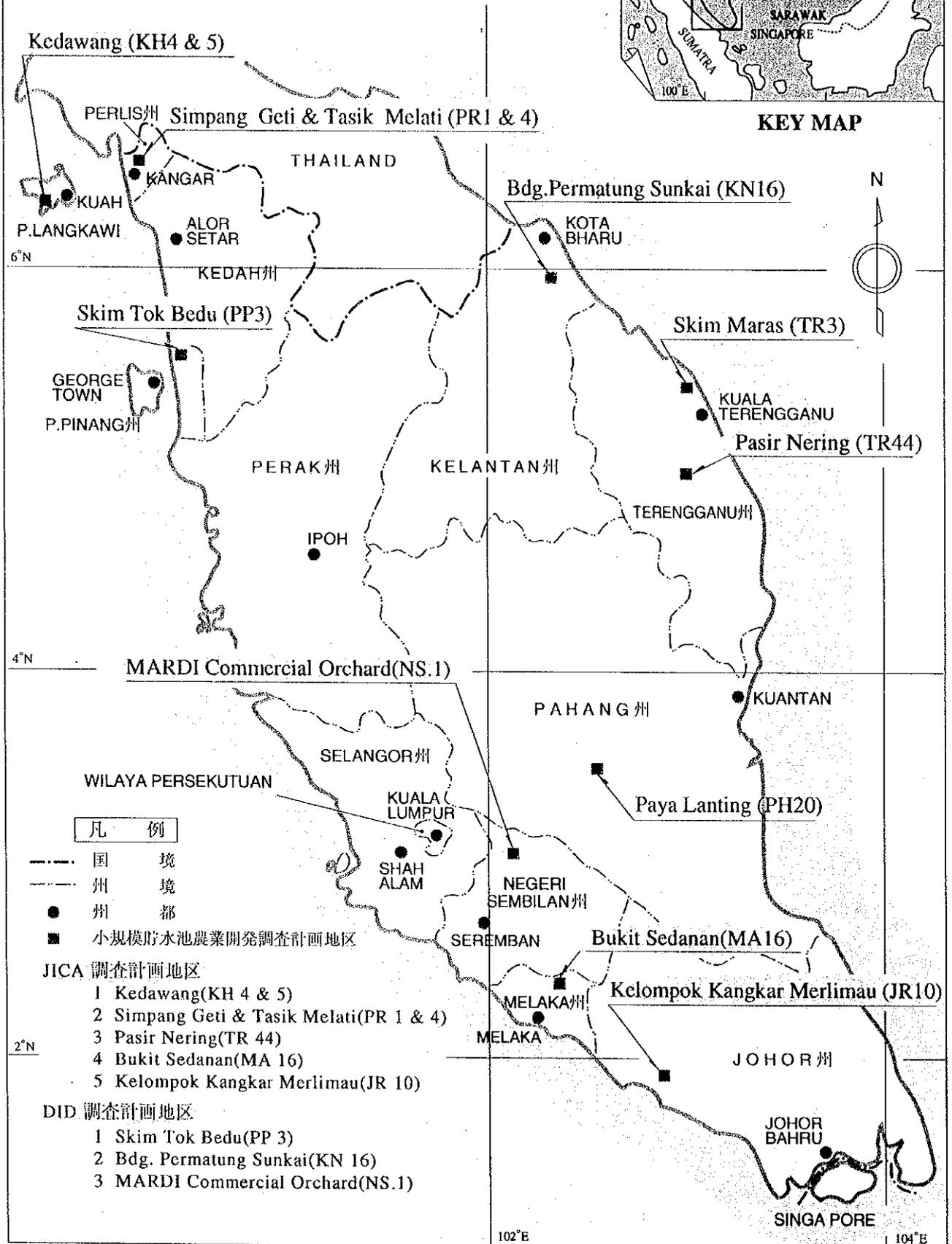
調査団長 大谷 俊人

調査計画対象地区位置図

半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画



KEY MAP



要 約

1. 調査の目的

JICA は、マレーシアに対する技術協力計画の一環として、「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画」のフィージビリティ調査を、1993 - 1995 年に実施しました。本調査の目的は、JICA とマレーシア政府の間で 1993 年 2 月に合意された S/W により以下のとおり規定されました。

- (1) 半島マレーシアにおいて既存および可能性のある小規模貯水池開発を発掘、評価する。
- (2) 小規模貯水池灌漑パイロット計画の選定、フィージビリティ調査の実施。
- (3) 灌漑用小規模貯水池の計画、設計、維持管理に関するガイドラインの作成。

2. 調査の背景

マレーシアは 33 万平方キロメートルの国土面積を持ち、年間の水資源量は 5,660 億トンと見積られています。農業、工業、飲料水、発電の需要に応え利用できるのは総量の 10% 程度に過ぎないといわれています。1980 年の水需要は 87 億トンでしたが、2000 年までに 152 億トン、2020 年には 300 億トンに増加すると予測されています。

農業の水需要は、全体の 70% 以上を占めていますが、従来から大部分は水田灌漑用でした。しかし、近年、国内外の需要の増加に応え、果樹、野菜等を生産する商業農園が増加しました。商業農園には、近代的技術の一つとして灌漑施設の設置が不可欠と考えられています。灌漑は、単に水分補給のためだけでなく、農産物の品質の確保、市場への供給を保証するために必要だからです。商業農園の灌漑は、水田灌漑に比較して規模が小さいので、水源としては小規模貯水池が最適です。

小規模貯水池は、多くの興味ある特徴を備えています。大ダムに比べて、建設が容易で、コストが安く、効果の発現も早く、さらに、下流で水の再利用を図る機会を提供し、水の効用を増加します。また、環境問題は殆どありません。小規模貯水池は、灌漑だけでなく、飲料水、工業用水の水源としても利用でき、また、養魚池や、観光資源としての用途も拡大すると考えられます。

しかしながら、マレーシア政府は、小規模貯水池について十分な経験を持っていません。今後、小規模貯水池開発事業を本格的に推進するためには、早急にプロジェクトの実施体勢を整える必要があります。また、発掘から計画、設計、建設、運営に至るプロジェクトの全ての段階をカバーするガイドラインの作成が必要と考えます。

このような背景の下に、「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査」が実施されることになりました。

3. 小規模貯水池開発の基本概念

(1) 目的

国家農業政策 1992 - 2010 は、農業部門の資源の最適利用により、所得の最大化を図ることを目標としており、そのための戦略を掲げています。小規模貯水池開発計画は、この国家農業政策 1992 - 2010 の目的と戦略の多くに貢献することができます。小規模貯水池開発計画は、単に水資源開発を目的とするのではなく、水を中心とする農業開発へのアプローチ、または、ミニ農業総合開発のモデルです。このような観点から、小規模貯水池開発計画は、以下の国家農業政策 1992 - 2010 の目標に沿って、その大枠の中で作成されます。

a. 食糧生産の増大

国家農業政策 1992 - 2010 が生産の拡大を意図している、野菜、果樹、その他価値の高い作物への灌漑のための水源の創設。

b. 水資源開発

灌漑排水、農道等のインフラへの適切な投資と相俟って、水資源の持続的開発の促進。小規模貯水池は、投資額が少ない・設計が簡単・環境配慮が少ない・建設が容易・効果の発現が早い・維持管理が簡単等の優れた特徴を持っています。また、出来るだけ人家の移転を伴わず、土地の買収も少なくすることができます。対象としては、多様化作物の灌漑に優先度を置きますが、農業観光、内水面漁業、上工水供給も考慮します。

c. 農業生産組織と構造の改編

マレーシア農業が当面している問題は、経済性の少ない経営規模、労力不足、灌漑排水の制約、高齢化、不適切な農産物価格政策等ですが、その解決策として、ミニエステート、集団耕作、その他の集中経営方式の拡大と、農民・婦人・農民組織・その他の民間セクターの開発計画への参加が提唱されています。小規模貯水池開発計画は、これらの生産組織と生産構造の改編に積極的に対応します。

d. 資源利用の最適化

in - situ 開発政策に従って、放棄地および遊休地の効果的・組織的利用の促進。作物および非作物部門での生産性とその他の効率の向上。

c. 農産加工業の発展

農産加工業の補助と支持のための農業蓄積の利用。

(2) 小規模貯水池のタイプ

構造上5つのタイプを設定しました。

タイプA：小河川に築造する低ダムで、堤高15m以下、貯水量百万トン以下、流域面積50km²以下のもの。

タイプB：湿地・低地・放棄水田等に、掘削・築堤・ゲートの設置等により造成する溜池。

タイプC：廃川の湾曲部を利用する貯水池。

タイプD：既存の頭首工の上流に、河川の拡幅・河底の浚渫・堤防の嵩上げ等により造成する貯水池。

タイプE：錫鉱跡池・天然の湖沼を利用した貯水池。

4. 小規模貯水池による灌漑開発の規模

国家農業政策(1992-2010)が設定した野菜と果物の生産目標を達成するために必要な小規模貯水池による灌漑開発の規模と地区数を以下のとおり試算しました。なお、必要な灌漑面積の50%が小規模貯水池に依存し、1地区の面積は40haと仮定しました。

	1990～2000	2001～2010	合計
野菜	5,800 ha (145 地区)	9,200 ha (230 地区)	15,000 ha (375 地区)
果樹	50,300 ha (1,258 地区)	118,300 ha (2,957 地区)	168,600 ha (4,215 地区)

花、タバコ等の灌漑面積は上記よりかなり小さいと考えられます。

5. 小規模貯水池開発の事業実施計画

小規模貯水池開発事業の実施に関する基本的事項は以下のとおりです。

a. 事業実施モデル

政府の民営化政策(Privatization Policy)との関連で、次の3つのモデルが考えられます。

- i) 農民/民間企業が建設し、運営する。
- ii) 政府が建設し、農民/民間企業が運営する。

- iii) 政府が建設し、運営する。
- b. PPK・DOA・FELCRA・MAEDI・DID・財政当局等の政府機関、民間人の役割。
- c. 小規模貯水池開発のガイドライン。

小規模貯水池開発事業の実施にあつたての重要事項は以下のとおりです。

(1) 総合的ミニプロジェクト的アプローチ

本調査では、作物多様化を促進するような新しいアプローチを開発しました。それは、水を中心とする農業開発への総合的ミニプロジェクト的アプローチです。この開発モデルでは、DOA・DID・畜産局・漁業局等の中堅職員が計画のプロモーターとなります。技術的援助は、それぞれの本庁が関係部課の専門職員からなる合同チームを編成して対応します。代替案としては、民間のコンサルタントが雇われて、フィージビリティ調査や詳細設計を行なうこともあります。予算としては、作物多様化計画の費目が使えます。これは、インフラ整備だけでなく、必要なサービスや圃場用資機材にも使えます。農民／農民組織は、圃場用資機材については自分で購入するよう法令で定める必要があります。プロジェクトの計画および実施期間中は、LPPまたはIADPが実施機関となります。

(2) プロジェクトの発掘および計画

プロジェクトの発掘および計画は組織的に行なわなければなりません。県レベルのプロジェクト担当者にとって最も重要なのは、小規模貯水池の基本問題と基準を十分理解していることです。それによつて筋のよい既存および可能性のある小規模貯水池と農業開発地区が発掘できます。プロジェクトの効率に影響する要因は沢山ありますが、最も重要なものは、農民グループ／PPNの関心の高さ、開発地域、作物の種類、生産レベル、用水量、必要な施設、生産費、産出額、市場等です。

効果的なプロジェクトの実施も多くの要因に関係します。最も重要なものは、政府機関の間での協調です。これは人的要素、特に、州の局長、県の技師／農務官等の態度に左右されます。

(3) 政府の支援

民間セクターが、小規模貯水池／農業開発に投資する場合、多くの問題を政府が解決する必要があります。

- a. 土地問題
- b. 初期投資を政府が負担し、O/Mを民間に任せる。
- c. 農用地の貸借について援助し、投資家と土地所有者の利益を保護する。
- d. 有利な条件で融資を提供する。
- e. 農業投資が工業投資のバイオニアステイタスと同様になるよう見直す。

(4) 費用分担

マレーシアでは、公共事業の実施は政府の責任なので、小規模貯水池の場合も主要施設の建設費は、政府が負担し、スプリンクラーのような圃場施設は受益者負担となります。しかし、農民銀行からの融資が受けられます。民間セクターが自ら小規模貯水池事業を実施する場合も、農民銀行からの融資が利用できます。政府が建設し、O/Mを民間に任せる場合、O/Mコストは受益者負担となるのが通常です。

(5) 用地の確保

DIDの観点から、用地問題は重要です。現有の土地については、改良と復旧を含めて評価を行なうべきです。可能性のある土地については、将来の利用を見越して、保全確保のための特別な監理計画を実施すべきです。例えば、取敢えず観光地・国立公園または他の用途にしておく等です。

(6) 小規模貯水池の登録

政府および民間が所有する総ての小規模貯水池を登録しておく必要があります。小規模貯水池の維持および安全について許認可する法制的根拠はないので、第1歩としてDIDが定期的に検査し、所有者に安全または運用計画の改善について助言を行なうこととします。将来は法制的措置が取られます。職員の訓練も重要です。

それぞれの地域で、データと情報の管理が必要です。全国水資源調査(1982)で提案された基準流域が農業開発計画でも使われます。

6. フェーズI調査

(1) 小規模貯水池発掘調査

フェーズI調査で、266ヶ所の可能性のある小規模貯水池計画が発掘されました。これを分類すると以下のとおりです。

a.タイプ	タイプA:	112	地区	(42%)
	タイプB:	95	地区	(36%)
	タイプC:	8	地区	(3%)
	タイプD:	35	地区	(13%)
	タイプE:	13	地区	(5%)

	不明		3	地区	(1%)
	合計		266	地区	(100%)
b.目的	灌漑		240	地区	(45%)
	水稲		128	地区	(24%)
	野菜		141	地区	(27%)
	果樹		89	地区	(17%)
	その他		30	地区	(6%)
	飲料水		30	地区	(6%)
	工業用水		12	地区	(2%)
	漁業		46	地区	(8%)
	農業観光		54	地区	(10%)
	合計		531	地区	(100%)
c.便益	灌漑	面積	37,678	ha	
		受益戸数	40,259	戸	
	飲料水	受益戸数	151,170	戸	
	工業用水	工場数	5,566	工場	
	漁業池	面積	1,148	ha	
d.土地所有	政府		109	地区	
	民間		127	地区	
	混合その他		30	地区	
	合計		266	地区	
e.環境問題	水質		41	地区	
	土壌侵食		17	地区	
	洪水		4	地区	
	干害		4	地区	
	排水不良		10	地区	
	河川侵食		3	地区	
	合計		79	地区	

(2) パイロット計画選定基準

パイロット計画の選定基準およびフィージビリティ調査のテーマは以下のとおりです。

- a. 複数のパイロット計画のフィージビリティ調査を実施するので、それぞれのパイロット計画が異なった性格を持っていることが望ましい。
- b. パイロット計画は地方的特徴と解決すべき地方独特の問題を持っていることが望ましい。
- c. DIDだけでなくDOA・MARDI・FELCRAのような他の政府機関のプロジェクトも含むことが望ましい。
- d. フィージビリティ調査のテーマとして考えられる項目は以下のとおり。
 - i) 野菜または果樹の灌漑
 - ii) 水稲および多様化作物の灌漑
 - iii) ブルリス州の貯水池群の水管理計画
 - iv) パハン州のイナンデーションスキーム(放棄水田)の再開発
 - v) ベラ州の錫鉞跡池とその周辺の農業開発
 - vi) ランカウイ島の観光開発への農業からのアプローチ

(3) フィージビリティ調査地区の決定

1994年3月10日のステアリングコミテイで、パイロット計画の候補12地区(10フィージビリティ調査地区に集約)、ならびに、JICAがフェーズIIで実施する5地区のフィージビリティ調査地区が決定されました。また、DIDも、JICA調査団の技術的助言を得て、残りの5地区のフィージビリティ調査地区を実施することが決まりました。DIDの調査地区は後に3地区に減りました。

JICAがフィージビリティ調査地区を実施する5地区

- a. ブルリス州 シンパン・ゲッテイ地区(PR1)およびタシック・ムラティ地区(PR4)
- b. ケダ州ランカウイ島 ケダワン地区(KH4/KH5)
- c. マラッカ州 プキット・セダナン地区(MA16)
- d. ジョホール州 クロンボック・カンカール・ムリラウ地区(JR10)
- e. トレンガヌ州 バシール・ネリン地区(TR44)

DIDがフィージビリティ調査地区を実施する3地区

- a. メグリ・スンビラン州 MARDI商業果樹園(NS1)
- b. クランタン州 ブンドン・プタマタン・スンカイ地区(KN16)
- c. プラウ・ベナン州 トク・ベドゥ地区(PP3)

7. フェーズ II 調査(フィージビリティ調査)

A. ブルリス州 シンバン・ゲッテイ地区(PR1)およびタシック・ムラティ地区(PR4)

両地区とも州都カンガールの北東約10kmに位置する平坦な水田地帯で、地区面積は、シンバン・ゲッテイ105ha、タシック・ムラティ(別名アローパロー)232haです。現況の作付け状況は、雨季水稻の1期作が主体で、作付け面積は約240ha(残りは放棄水田)で、乾季は約10haのタバコ栽培が行なわれています。

シンバン・ゲッテイ地区は、ンゴラン川頭首工と灌漑システムにより灌漑されますが、上流に8,000haの砂糖黍のプランテーションが300の溜池で灌漑しているので、乾季には水がありません。このため地区内に8ヶ所の溜池を築造し、辛うじて10haのタバコ栽培を行なっています。DIDは、さらに乾季作の面積を拡大するため、テイマタソーダムからの連絡水路を1993年に建設しました。

タシック・ムラティ地区は、タシック・ムラティ貯水池を水源とする灌漑システムにより灌漑されますが、流域面積が6km²と小さく、貯水容量も約4万トンと小さいので、年によっては雨季の水稻作にも水不足が生じています。前述のテイマタソーダムからの連絡水路は、シンバン・ゲッテイ地区への途中、タシック・ムラティ地区を通過するので、本地区でもテイマタソーダムからの供給を受けられます。

本計画の目的は、乾季のタバコ作付け面積を増大させ、農業所得の最大化を図ることです。検討の結果、両地区ともテイマタソーダムから水供給を受けない限り、乾季の灌漑面積の増加は望めません。テイマタソーダムの水配分計画の中に両地区への水供給を組み入れることが本地区の開発を促進するための第1歩です。(タバコ灌漑用水 97万7千トン) 施設としては、灌漑施設は既に完成しているので、乾季のタバコ栽培のため、排水施設および農道を新設します。なお、本地区には特記すべき環境問題はありませぬ。また、観光面では、タシック・ムラティ貯水池が公園となっています。

計画の骨子は以下のとおりです。

シンバン・ゲッテイ地区

土地利用	現況	雨季	水稻	70 ha
		乾季	タバコ	10 ha
	計画	雨季	水稻	70 ha
		乾季	タバコ	50 ha
水源計画	既存水源に加えて、テイマタソーダムからの供給に依存する。			
施設計画		排水路		1.6 km
		農道		1.6 km
建設費				RM 261,000
EIRR				31 %

タシック・ムラティ地区

土地利用	現況	雨季	水稻	170 ha
		乾季	タバコ	0 ha
	計画	雨季	水稻	170 ha
		乾季	タバコ	100 ha
水源計画	既存水源に加えて、テイマタソーダムからの供給に依存する。			
施設計画			排水路	1.6 km
			農道	1.6 km
			サンタン川支流改修	1.0 km
建設費				RM 401,000
EIRR				50 %

B. ケダ州ランカウイ島 ケダワン地区(KH4/KH5)

ケダワン地区はランカウイ島の西部、ランカウイ空港の南に位置し、丘陵地帯から海岸に至る約400haの天水田です。政府はランカウイ島を観光により開発しようとしています。従って、ランカウイ島の総ての経済活動は多少なれ少なかれ観光に関係せざるをえません。政府のランカウイ構造計画によると、ケダワン地区は将来とも水田として保存されることになっています。

ケダワン計画の目的は、

- i) 貯水池および灌漑排水システムを新設し、雨季の水稲作を安定する
- ii) 観光客の需要の増加に応え、レインシェルターおよびドリップ灌漑施設を造成し、野菜、蘭、苗木、花等の栽培を行なう
- iii) 観光のために、年間を通じて数haの伝統的水稲栽培の展示を行なう

等です。

3ヶ所の小規模貯水池の候補地が調査の対象となりました。レンブ、レンブ上流、クタバンです。この中、レンブ上流は、経済性が低いと判断されたので、後に調査の対象から外しました。なお、本地区には特記すべき環境問題はありませぬ。

計画の骨子は以下のとおりです。

レンブ地区

土地利用	現況	雨季	水稻	100 ha
		乾季	休閒	
	計画	雨季	水稻	100 ha
		通年	野菜・花等	10 ha
水源計画	掘り下げ貯水池(Bタイプ)			

	掘削深	1.5-1.0	m
	総貯水量	130,000	m ³
	有効貯水量	120,000	m ³
施設計画	貯水池面積	7.8	ha
	灌漑水路	9.5	km
	排水路	5.5	km
	ポンプ場	1	ヶ所
	PVCパイプライン	1.85	km
	ドリップ灌漑システム	10	ha
	水田均平作業	35	ha
	建設費	RM	10,617,000
EIRR		10	%

クタバン地区

土地利用	現況	雨季	水稻	60	ha
		乾季	休閒		
	計画	雨季	水稻	60	ha
		通年	野菜・花等	10	ha

水源計画	アースフィルダム(タイプA)			
	堤高	14.8	m	
	堤長	164	m	
	総貯水量	160,000	m ³	
	有効貯水量	150,000	m ³	
	施設計画	灌漑水路	1.6	km
		排水路	2.8	km
		PVCパイプライン	2.4	km
ドリップ灌漑システム		10	ha	
	水田均平作業	13	ha	
建設費	RM	5,222,000		
EIRR		11	%	

C. マラッカ州 ブキット・セダナン地区(MA16)

ブキット・セダナン地区はマラッカ市の東方33kmに位置するFELCRAが実施している入植計画です。FELCRAの入植計画は独特のシェアシステムを採用しています。シェアシステムとは、入植者が資

本を蓄積し、シェアを購入することにより、FELCRAが支出した初期投資額を償還し、償還が終わった後はシェアに応じて配当金を得るシステムです。ブキット・セダナン地区の地区面積は253ha、入植者はマラッカ海峡から移住した元漁民で、約100世帯が入植を終わっています。主要作物はゴム・ドリアン・ジャックフルーツ・チュベダ・カカオです。灌漑が不適切だったのでドリアンの苗木は枯死しました。後に蘭の栽培も導入されました。しかし、ブキット・セダナン計画は入植者に十分な仕事を与えられず、賃金も低い状況です。

現在、マラッカ総合農業開発計画(MIADP)は、ブキット・セダナン地区の東側で、240haの園芸を含む観光農業を企画しています。

本計画の目的は、

- i) FELCRA計画を活性化するため、小規模貯水池と灌漑システムを新設し、ドリアンの灌漑を行なう。
- ii) 婦人の開発への参加を促進するため、灌漑施設を導入し、蘭の栽培を拡大する。
- iii) MIADPの観光農業計画の中の園芸作物への灌漑用水源を確保する。

なお、本地区には特記すべき環境問題はありません。

計画の骨子は以下のとおりです。

土地利用	ブキット・セダナン地区	現況	栽培休止		
		計画	ドリアン	37 ha	
				蘭	2 ha
	MIADP地区	現況	未墾地		
		計画	園芸作物	25 ha	
水源計画	モンタゴール貯水池	アースフィルダム(タイプA)			
		堤高		11.5 m	
		堤長		236 m	
		総貯水量		250,000 m ³	
		有効貯水量		230,000 m ³	
施設計画	ブキット・セダナン地区	ポンプ場		2 ケ所	
		PVCパイプライン		3.6 km	
		ファームボンド		1 ケ所	
		ドリップ灌漑システム		37 ha	
	MIADP地区	ポンプ場		1 ケ所	
		PVCパイプライン		0.2 km	
		ドリップ灌漑システム		25 ha	
建設費				RM 4,795,000	
EIRR				21 %	

D. ジョホール州 クロンボック・カンカール・ムリラウ地区(JR10)

クロンボック・カンカール・ムリラウ地区は、ジョホール州バトウバハット県バリットスロンの東5kmに位置します。本地区は丘陵に展開する36haの果樹園で、ドリアン・ドウ克蘭サット・ドコン・バナナ等が栽培されています。農民はDOAの指導の下に1986年に組合を結成し、共同で果樹栽培計画を開始しました。

本計画の目的は、

- i) 灌漑施設と農道の設置による、果樹栽培の近代化
 - ii) シンガポールからの観光ルートにあることから、観光農業の導入
- です。なお、本地区には特記すべき環境問題はありません。

計画の骨子は以下のとおりです。

土地利用	現況	ドリアン等	36 ha
	計画	ドリアン等	36 ha
水源計画	湧水を水源とする貯水池(タイプB)		
施設計画	ポンプ場		3 ケ所
	PVCパイプライン		1.84 km
	ドリップ灌漑システム		36 ha
	農道		1.78 km
建設費	RM 1,242,000		
EIRR	20 %		

E. トレンガヌ州 バシール・ネリン地区(TR44)

バシール・ネリン地区は、フルトレンガヌ県クアラバランの南西4kmに位置します。本地区は、かつては水田でしたが、現在、州DOAの指導の下に、作物多様化計画の一環としてロゼル栽培が小規模に行なわれています。ロゼルはジュースの原料で、州営のロゼル加工場に送られています。本地区は、将来、周辺のゴム林を取り込み42haの地区面積となります。

本計画の目的は、灌漑排水施設・道路等のインフラを整備し、ロゼル栽培を拡大し、農家所得の増大を図ることです。

なお、本地区には特記すべき環境問題はありません。

計画の骨子は以下のとおりです。

土地利用	現況	ロゼル	2 ha
------	----	-----	------

	計画	ロゼル	42 ha
水源計画	ブチン川に容量100m ³ の貯水池(タイプB)を設置		
施設計画	河川改修		130 m
	ポンプ場		1 ケ所
	PVCパイプライン		3.3 km
	マイクロジェット灌漑システム		42 ha
	農道		2.4 km
	アクセス道路舗装		1.3 km
	配電線		1.0 km
建設費	RM 865,000		
EIRR	20 %		

7. 結論と勧告

1) 小規模貯水池には5つのタイプがあります。最も多いのは小河川に築造された低ダム(タイプA)で、次いで湿地・放棄水田等に掘削等で造られた貯水池(タイプB)です。

小規模貯水池は多目的に使われます。最も多いのは灌漑ですが、内水面漁業・農業観光・上水供給にも使われます。

小規模貯水池の特徴は、建設費が安いこと、建設が容易なこと、便益の発現が早いこと、O/Mが簡単なこと、環境問題が少ないこと等です。

2) 5地区の小規模貯水池パイロット計画のフィージビリティ調査の結果、経済的内部収益率からみて5地区とも経済的にフィージブルなことが分かりました。

ランカウイ島のケダワン計画の経済的内部収益率が低いのは、主作物が水稻のためです。ランカウイの地域計画でこの地区は水稻栽培地区に指定されています。本地区は経済的にやっとフィージブルといえます。

ブルリス州のシンパン・ゲッテイ地区およびタシク・ムラティ地区の経済的内部収益率が極端に高いのは、タバコ栽培の収益が高いのと、テイマクソーダムからの連絡水路がすでに完成しており、経済評価ではサンクコストとして費用計算に入れていないためです。

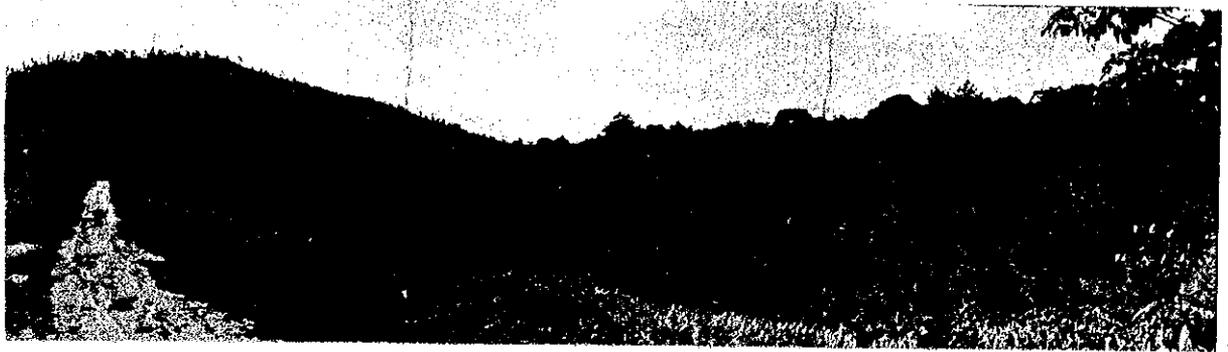
他の3地区は20%の経済的内部収益率を持ち、経済的に十分フィージブルです。

3) 5地区の小規模貯水池パイロット計画は、生産が拡大するにつれて、より多くの労働の投入が必要となります。マレーシアでは労働力不足が経済開発の阻害要因の1つですが、本計画で、家族労働力が不足の場合は、グループファーミングまたは外国人の雇用労働力により労働力不足を軽減します。

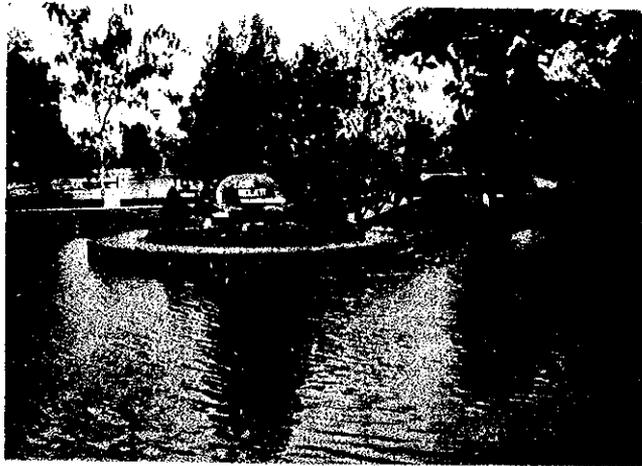
- 4) 5地区の小規模貯水池パイロット計画は、環境質法1974に定められた開発規模以内の規模なので、環境影響評価(EIA)は必要ありませんでした。通常の小規模貯水池開発計画の規模は規定された開発規模よりはるかに小さいので、法律で定められた環境影響評価(EIA)は殆ど必要ありません。水質調査の結果、パイロットプロジェクトについては水質的問題はありませんでした。
- 5) 結論として、5地区の小規模貯水池パイロット計画は、技術的・経済的・環境的にフィージブルです。従って、政府は、7次マレーシアプラン(1996-2000)期間中にこれら小規模貯水池パイロット計画の実施について考慮することを勧告します。
- 6) 一般的に、小規模貯水池開発計画は、今回の調査で明らかにされたように、高いフィージビリティと経済性を持っています。小規模貯水池開発計画は、国家農業政策(1992 - 2010)の生産目標の達成、特に、野菜・果物・花・魚等、価値の高い商品の生産に役立ちます。
従って、政府は、2010年までの限られた期間を考慮し、7次マレーシアプラン期間中に、パイロット計画と並行して、小規模貯水池開発計画を本格的に開始することを勧告します。
- 7) 政府は、小規模貯水池開発計画の、発掘・計画・設計・建設・維持／管理のすべての段階を包含する、実施体制を整えることを勧告します。
政府は、先ず第一に、連邦および州の政府機関を通じて、農民組織を始め民間部門に、小規模貯水池の基本概念を説明することから行動を開始することを勧告します。
政府は、小規模貯水池計画のために、関係部局の連絡調整委員会を設立することを勧告します。

地区別調査集計表

州名	地区名	コード番号	作物 (現況)	作物 (計画)	貯水池	灌漑施設等	事業費 (RM)	単位費用 (RM/ha)	E.I.R.R. (%)
ブルリス	シンパン・ゲッテイ	PR1	乾季 10 ha (タバコ)	乾季 50 ha (タバコ)	既設 (タイプB)	排水路 1.6 km 農道 1.6 km	261,000	5,200	31
	タシク・ムラテイ	PR4	乾季 休閑	乾季 100 ha (タバコ)	既設 (タイプB)	排水路 1.6 km 農道 1.6 km	401,000	4,000	50
ケダ	ケダワン (レンプ貯水池)	KH4/5	雨季 100 ha (水稲)	雨季 100 ha (水稲) 通年 10 ha (野菜等)	ボンド (タイプB)	用水路 9.5 km 排水路 5.5 km	10,617,000	96,500	10
	ケダワン (クタバンダム)	KH4/5	雨季 60 ha (水稲)	雨季 60 ha (水稲) 通年 10 ha (野菜等)	ダム (タイプA)	用水路 1.6 km 排水路 2.8 km	5,222,000	74,600	11
マラッカ	ブキット・セダナン	MR16	FELCRA 地区 栽培休止 MIADP 地区 未墾地	37 ha (ドリアン) 2 ha (蘭) 25 ha (園芸作物)	ダム (タイプA)	ポンプ場 3 ヶ所 パイプライン 3.8 km ドリッピングシステム 62 ha	4,795,000	74,900	21
ジョホール	クロンボック・カンカール・ムリラウ	JR10	37 ha (ドリアン)	37 ha (ドリアン)	ボンド (タイプB)	ポンプ場 3 ヶ所 パイプライン 1.8 km	1,242,000	34,500	20
トレンガヌ	バシール・ネリン	TR44	2 ha (ロゼル)	42 ha (ロゼル)	ボンド (タイプB)	ポンプ場 1 ヶ所 パイプライン 3.3 km	865,000	20,600	20



マラッカ州 ブキット・セダナン調査計画地区 モンタゴール貯水池計画敷地内



ブルリス州
タシク・ムラティ親水公園 (灌漑用貯水池を兼ねる)



ケダ州 ケダワン調査計画地区の水田



ジョホール州 クロンボック・カンガール・ムリラウ調査計画地区
湧水池 (手前)より灌漑対象地を望む



トレンガヌ州 パシール・ネリン調査計画地区
調査計画地区のロゼール栽培 (作物多様化計画推進中)

マレーシア国
小規模貯水池農業開発計画調査

主報告書

目 次

	頁
序文	
伝達状	
位置図	
要約	
第1章 緒 言	1
1.1 はじめに	1
1.2 S/W	2
1.3 調査の目的	2
1.4 関係機関および委員会	2
1.5 調査の概要	3
1.6 報告書	5
第2章 事業計画の背景	6
2.1 経済開発計画と農業セクター	6
2.2 農業	8
2.2.1 農業の概況	8
2.2.2 灌漑対象作物	11
2.2.3 農業経済	17
2.3 気象・水文	20
2.4 地質	21
2.5 灌漑	23
2.5.1 灌漑の現況	23
2.5.2 畑地灌漑	24
2.6 環境	26
2.7 観光農業	28
第3章 小規模貯水池開発の基本概念	29
3.1 小規模貯水池の目的と基本概念	29
3.2 小規模貯水池のタイプ	30
3.3 小規模貯水池による灌漑農業開発の規模	30
3.4 事業実施体制	30
3.5 開発計画実施上の留意点	32
第4章 フェーズI調査（小規模貯水池発掘調査）	34
4.1 フェーズI調査結果	34
4.2 パイロット地区の選定	35

第5章	フェーズII調査（フィージビリティ調査）	38
5.1	調査地区	38
5.2	調査項目と基準	38
5.3	プルリス州シンパン・ゲッティ地区（PR1）および タシック・ムラティ地区（PR4）	49
5.3.1	概要	49
5.3.2	気候、水文および水資源	49
5.3.3	農業	50
5.3.4	基盤施設	57
5.3.5	事業評価	60
5.3.6	環境	61
5.3.7	観光農業	63
5.4	ケダ州 ケダワン地区（KH4/KH5）	64
5.4.1	概要	64
5.4.2	気候、水文、水資源	64
5.4.3	地質	65
5.4.4	農業	67
5.4.5	基盤施設	75
5.4.6	事業評価	81
5.4.7	環境	82
5.4.8	観光農業	84
5.5	マラッカ州 ブッキト・セダナン計画（MA16）	85
5.5.1	概要	85
5.5.2	気候、水文、水資源	85
5.5.3	地質	86
5.5.4	農業	88
5.5.5	基盤施設	95
5.5.6	事業評価	99
5.5.7	環境	100
5.5.8	観光農業	102
5.6	ジョホール州 クロンボック・カンガール・ムリラウ地区（JR10）	104
5.6.1	概要	104
5.6.2	気候、水文、水資源	104
5.6.3	農業	104
5.6.4	基盤施設	111
5.6.5	事業評価	114
5.6.6	環境	114
5.6.7	観光農業	115
5.7	トレンガヌ州 パシール・ネリン計画（TR44）	117
5.7.1	概要	117
5.7.2	気候、水文および水資源	117

5.7.3	地質	118
5.7.4	農業	119
5.7.5	基盤施設	125
5.7.6	事業評価	128
5.7.7	環境	129
第6章 結論と勧告		131

付表

	頁	
表2.1.1	主要経済セクターのGDPおよび雇用への貢献	T-1
表2.1.2	GDP成長率	T-1
表2.2.1	マレーシアの土地利用 1990年	T-2
表2.2.2	農業土地利用	T-3
表2.2.3	農業生産量	T-4
表2.2.4	1978年価格による農業付加価値	T-5
表2.2.5	1人当り食料消費 1990-2010年	T-6
表2.2.6	特定品目の生産量と自給レベル	T-6
表2.2.7	野菜栽培面積 1986-1990年	T-7
表2.2.8	野菜の生産量 1986-1990年	T-7
表2.2.9	野菜の生産額 1985-1989年	T-8
表2.2.10	野菜の輸出入量と価額 1985-1989年	T-8
表2.2.11	小規模貯水池で開発される野菜栽培面積の予測	T-9
表2.2.12	果樹面積の予測 1985-2000年	T-10
表2.2.13	半島マレーシアの主要果樹8種類の栽培面積の推移	T-10
表2.2.14	州別果樹栽培面積の変化 1985-1990年	T-11
表2.2.15	半島マレーシアの人気の高い果実15種類の生産量 1985-1990年	T-11
表2.2.16	生鮮果実の輸出 1985-1989年	T-11
表2.2.17	半島マレーシアの小規模貯水池で開発される果樹園面積	T-12
表2.2.18	水稲の作付面積と生産量 1975-1992年	T-13
表2.2.19	水稲の反収	T-13
表2.2.20	米の輸入	T-13
表2.3.1	河川流域別平均月雨量	T-14
表2.3.2	河川流域別80%確率月雨量	T-15
表2.3.3	主要気象観測所の平均日蒸発量	T-16
表2.3.4	蒸発散作物係数(Kc)	T-17
表2.5.1	灌漑施設の概略費用	T-18
表5.2.1	地質および土質調査の数量	T-19
表5.2.2	ダム盛土材料の土質試験結果	T-20
表5.2.3	マレーシアの暫定国家水質基準	T-21

表5.3.1	シンパン・ゲッティ およびタシック・ムラティ地区タバコ灌漑用水量	T-22
表5.3.2	シンパン・ゲッティ地区の経済評価	T-23
表5.3.3	タシック・ムラティ地区の経済評価	T-24
表5.3.4	シンパン・ゲッティ及びタシック・ムラティ（プルリス州）の水質	T-25
表5.3.5	ヌンロン川、ルボ川、ジュレネ川、ティマタソーダムの水質	T-26
表5.4.1	レンプ地区の経済評価	T-27
表5.4.2	クタパン地区の経済評価	T-28
表5.4.3	カワサンベディ・ランカウイ（ケダ州）の水質	T-29
表5.4.4	ランカウイ構造計画下の観光と環境に関する主な政策	T-30
表5.5.1	ブキット・セダナン地区（FELCRA+MIADP）の経済評価	T-31
表5.5.2	ブキット・セダナン（マラッカ州）の水質	T-32
表5.6.1	クロンボック・カンガール・ムルリマウ地区の経済評価	T-33
表5.6.2	クロンボック・カンガール・ムルリマウ（ジョホール州）の水質	T-34
表5.7.1	パシール・ネリン地区の経済評価	T-35
表5.7.2	パシール・ネリン（トレンガヌ州）の水質	T-36
表6.1	地区別調査集計表	T-37

付 図

	頁
図1.4.1 農業省組織図	F-1
図1.4.2 灌漑排水局組織図	F-2
図1.4.3 総理府組織図	F-3
図2.3.1 河川域流図	F-4
図2.4.1 半島マレーシアの第4紀層地質図	F-5
図2.6.1 環境事業部門の体制図	F-6
図2.6.2 マレーシアの環境評価の手続き	F-7
図3.2.1 小規模貯水池タイプ概念図	F-8
図3.4.1 小規模貯水池開発の事業実施フロー	F-9
図3.5.1 小規模貯水池登録フォーム	F-10
図5.2.1 調査対象地区近傍の降雨パターン	F-11
図5.3.1 プルリス州の水利用	F-12
図5.3.2 シンパン・ゲッティ地区およびタシック・ムラティ地区計画一般図	F-13
図5.4.1 ケダワン地区計画一般図	F-14
図5.4.2 観光農業施設の概要図	F-15
図5.5.1 ブキット・セダナン地区計画一般図	F-16
図5.6.1 クロンボック・カンガール・ムリラウ地区計画一般図	F-17
図5.7.1 パシール・ネリン地区計画一般図	F-18

添付資料 SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY ON SMALL RESERVOIR
DEVELOPMENT IN PENINSULAR MALAYSIA

略語

計画

OPP1	First Perspective Plan (1971-1990)
OPP2	Second Perspective Plan (1991-2000)
5MP	Fifth Malaysian Plan (1986 - 1990)
6MP	Sixth Malaysian Plan (1991 - 1995)
NAP	National Agricultural Policy
NEP	New Economic Policy
NDP	New Development Policy

機関

BPM	Agricultural Bank of Malaysia
DID	Department of Irrigation and Drainage, MOA
DOA	Department of Agriculture
DOE	Department of Environment, MST&E
DOF	Department of Fishery
DSM	Department of Survey and Mapping, MLCD
EPU	Economic Planning Unit
FAMA	Federal Agricultural Marketing Authority, MOA
FAO	Food and Agricultural Organization
FELCRA	Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority
FELDA	Federal Land Development Authority
FO	Farmers Organization
FOA	Farmers Organization Authority
IADP	Integrated Agricultural Development Project
JICA	Japan International Cooperation Agency
JKR	Jabatan Kerja Raya (Department of Public Works), MOW
JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran (DID)
KADA	Kemubu Agricultural Development Authority
LADA	Langkawi Area Development Authority
LPN	National Paddy and Rice Board
LPP	Farmers Organization Authority
LTN	National Tobacco Board
MADA	Muda Agricultural Development Authority
MARDI	Malaysian Agricultural Research and Development Institute
MMS	Malaysian Meteorological Service
MOA	Ministry of Agriculture
MOF	Ministry of Finance
MLCD	Ministry of Land and Cooperative Development

MOW	Ministry of Works
MPI	Ministry of Primary Industries
MRD	Ministry of Rural Development
MST&E	Ministry of Science, Technology and Environment
NAFAS	National Farmers' Organization
NASH	National Association of Small Holders
NPRB	National Paddy and Rice Board (LPN)
PPK	Area Farmers Organization (AFO)
PPN	State Farmers Organization (SFO)
RDC	Rural Development Corporation
RISDA	Rubber Industry Smallholders Development Authority
SADC	State Agricultural Development Corporation
UPAM	United Planning Association of Malaysia
UPM	Malaysian Agricultural University

州

PR	Perlis
KH	Kedah
PP	Pulau Pinang
PK	Perak
SG	Selangor
NS	Negeri Sembilan
MA	Melaka
JR	Johor
KN	Kelantan
TR	Terengganu
PH	Pahang

その他

Bkt.	Bukit (Hill)
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EIA	Environmental Impact Assessment
cusec	Cubic feet per second
cumec	Cubic meter per second
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FORTTRAN	Formula Translation
F/S	Feasibility Study
ft	Feet
GDP	Gross Domestic Products
GIS	Geographical Information Satellite
GNP	Gross National Products

ha	Hectare
INWQS	Interim National Water Quality Standard of Malaysia
Jl., J.	Jalan (street)
kg	Kilogram
Kg.	Kampung (village)
Kp.	Kelompok (group)
km	Kilometer
Ldg.	Ladang (town)
m	Meter
MCM	Million Cubic Meter
M/P	Master Plan
O&M	Operation and Maintenance
RM	Malaysian dollar (Ringgit)
S/W	Scope of Work
Sg. S.	Sungai (river)
TCM	Thousand Cubic Meter

単位

<u>長さ</u>	1 inch	0.02540	meter
	1 foot	0.30480	meter
	1 yard	0.91440	meter
	1 chain	20.1168	meter
	1 mile	1,609.3	meter

<u>面積</u>	1 acre	4,047	m ²
		0.4047	ha
	1 ha	10,000	m ²
	1 km ²	100	ha
	1 ft ²	0.092903	m ²

<u>体積</u>	1 English gallon	4.54596	liter
	1 U.S. gallon	3.78533	liter
	1 ha m	10,000	m ³
	1 acre feet	1,233.48	m ³

<u>重さ</u>	1 pound	0.4536	kg
	1 ton	1000	kg

その他

1 inch to 1 mile		1 /63360
1 cusec	0.028317	m ³ /sec
1 cumec	1.0	m ³ /sec
1 atm	1,013.25	mb
	29.9213	Hg inch

第1章 緒言

1.1 はじめに

本報告書は、「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査」の最終報告書です。この調査は、JICAが、マレーシアに対する技術協力プログラムの一環として、1993年8月から1995年3月の期間に実施したものです。

マレーシアは33万平方キロメートルの国土面積を持ち、年間の水資源量は5,660億トンと見積られていますが、農業、工業、飲料水、発電の需要に応え利用できるのは総量の10%程度に過ぎないといわれています。1980年の水需要は87億トンでしたが、2000年までに152億トン、2020年には300億トンに増加すると予測されています。

農業の水需要は、全体の70%以上を占めていますが、従来から大部分は水田灌漑用でした。しかし、近年、国内外の需要の増加に応え、果樹、野菜等を生産する商業農園が増加しました。商業農園には、近代的技術の一つとして灌漑施設の設置が不可欠と考えられています。灌漑は、単に水分補給のためだけでなく、農産物の品質の確保、市場への供給を保証するために必要だからです。商業農園の灌漑は、水田灌漑に比較して規模が小さいので、水源としては小規模貯水池が最適です。

小規模貯水池は、多くの興味ある特徴を備えています。大ダムに比べて、建設が容易で、コストが安く、効果の発現も早く、さらに、下流で水の再利用を図る機会を提供し、水の効用を増加します。また、環境問題は殆どありません。小規模貯水池は、灌漑だけでなく、飲料水、工業用水の水源としても利用でき、また、養魚池や、観光資源としての用途も拡大すると考えられます。

政府は、国家農業政策（1992～2010）の中で、果樹、野菜等の高付加価値作物および漁業、畜産が、農業セクターの成長の原動力となることを期待しています。小規模貯水池は、これら産業の成長に多大の貢献をする可能性を持っています。小規模貯水池計画は、単に水源開発を目的とするのではなく、水を中心とする農業開発へのアプローチ、または、ミニ総合農業開発のモデルと考えられています。

しかしながら、マレーシア政府は、小規模貯水池について十分な経験を持っていません。今後、小規模貯水池開発事業を本格的に推進するためには、早急にプロジェクトの実施体勢を整える必要があります。また、発掘から計画、設計、建設、運営に至るプロジェクトの全ての段階をカバーするガイドラインの作成が必要と考えます。

このような背景の下に、「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査」が実施されることになりました。

1.2 S/W

「半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画調査」の S/W は1993年2月16日マレーシア政府と JICA の間で合意されました。S/W は、調査の目的、調査地域、フェーズ I およびフェーズ II からなる調査の範囲と項目、調査行程、報告書等を規定しました。S/W は本報告書の巻末に収録してあります。

1.3 調査の目的

調査の目的は、S/W に以下のとおり規定されています。

- 1) 半島マレーシアの既存および可能性のある小規模貯水池開発の発掘、評価。
- 2) 小規模貯水池灌漑パイロット計画の選定、フィージビリティ調査の実施。
- 3) 灌漑用小規模貯水池の計画、設計、維持管理に関するガイドラインの作成。

1.4 関係機関および委員会

JICA は本調査の実施を、日本工営（株）および（株）パシフィック・コンサルタント・インターナショナルの共同企業体に委託しました。調査の実作業は、8名の技術者からなる調査団が行ないました。JICA は本調査のために監理委員会を編成しました。

本調査に対するマレーシア政府のカウンターパートは、総理府の経済企画部（EPU）と農業省灌漑排水局（DID）です。（図 1.4.1、図 1.4.2、図 1.4.3 参照）本調査のため前者はステアリング・コミッティ、後者はテクニカル・コミッティを編成しました。両コミッティの会議は調査の節目ごとに開催され、調査の計画および結果について討議と決定を行ないました。

州政府 DID は、州レベルでの本調査のカウンターパートです。州政府 DID は連絡調整官を任命し、地区の発掘調査を他の州政府機関の協力を得て実施しました。このほか、調査団は、中央政府および州政府の農業関係機関（MOA、DOA、PPK、FELCRA、MARDI、IADP、LTN、LADA 等）と接触し、資料収集を行ないました。

調査団は、フェーズ I 調査期間中、現地のコンサルタント会社（Sepakat Setia Perunding SDN BHD）を雇用し、州政府 DID が実施する小規模貯水池地区の発掘調査に対する協力と、調査結果のデータベース化作業を再委託しました。また、フェーズ II 調査期間中、フィージビリティ調査のための地形測量、地質調査、農家調査および土壌調査を現地コントラクターに再委託しました。

DID はフェーズ II 調査期間中、3 地区のフィージビリティ調査と、そのうち 1 地区の詳細設計のため

調査団を編成しました。JICA と DID の調査団は、同じ事務所で働き、互いに経験と技術の交流を行ないました。

1.5 調査の概要

調査は、フェーズ I 調査およびフェーズ II 調査からなり、フェーズ II 調査には現地作業と国内作業があります。フェーズ I 調査は1993年8月から1994年3月の間に実施され、フェーズ II 調査は1994年5月から12月の間に行なわれました。1995年1月、小規模貯水池開発に関するナショナルセミナーが3日間に亘ってランカウイ島で開催されました。

フェーズ I 調査、フェーズ II 調査、ナショナルセミナーの概要は以下のとおりです。また、フェーズ I 調査、フェーズ II 調査の調査結果は 4 章および 5 章 に示します。

(1) フェーズ I 調査

フェーズ I 調査の目的は、半島マレーシアの既存および可能性のある小規模貯水池開発の発掘、評価、並びに小規模貯水池灌漑パイロット計画を選定することです。

最初に、テクニカル・コミッティ会議およびステアリング・コミッティ会議において、インセプションレポートに基づいた調査の基本的考え方、調査項目、スケジュール等についての説明・討議が行なわれ、了承されました。

次いで、小規模貯水池の発掘調査が行われました。調査団は、予め発掘調査の実施基準と調査票を作成し、1993年10月14日にワークショップを開催して、州の連絡調整官、現地コンサルタント、その他関係者に説明し、討議しました。調査は、州の連絡調整官が責任者となり、現地コンサルタント会社の協力を得て、州別に行なわれました。

発掘調査は二つのステージに分けて行なわれました。

第一ステージは、調査計画の全体像の把握を目的として、13項目の質問からなる調査票 I を使い、3週間の調査期間で行なわれました。その結果、266の可能性のある小規模貯水池計画が発掘され、ロングリストが作成されました。

第二ステージは、パイロット計画を選定するための基礎データ収集を目的として、水文、灌漑、農業、地質、環境に関する多くの質問を含む調査票 II を使い、ショートリストした116の小規模貯水池計画について、1993年11月から1994年2月までの3ヶ月に亘って調査を行ないました。これと並行し、調査団は、州政府が推薦する33の小規模貯水池計画の踏査を行ないました。これら調査の結果に基づいてパイロット計画の候補地区が決定され、DID に提出されました。

DID は最終的に12地区のパイロット計画（10地区のフィージビリティ調査地区に纏められた）を選定しました。1994年3月10日に開かれたステアリング・コミッティ会議において、10地区のフィージビリティ調査地区は承認され、その内5地区のフィージビリティ調査は JICA が実施し、残り5地区のフィージビリティ調査は JICA 調査団の技術的助言を受けながら DID が実施することが決定しました。

（DID の調査地区は、後に3地区に変更）

(2) フェーズ II 調査

フェーズ II 調査の目的は、5地区の小規模貯水池パイロット計画のフィージビリティ調査の実施、および小規模貯水池計画の計画、調査、設計、維持管理に関するガイドラインの作成です。また、DID が実施するフィージビリティ調査に対し、技術的助言を行ないました。

フェーズ II 調査の現地作業は、1994年5月から9月まで4ヶ月間に亘って行なわれました。地形測量、地質調査、農家調査／土壌調査の3調査項目は、現地業者に再委託して実施しました。このほか、水文調査、灌漑排水調査、農業調査、経済調査、環境調査（水質調査）等は調査団が行ないました。調査団は、5地区の小規模貯水池パイロット計画の計画案を作成し、地元で関係機関と打ち合わせを行ない、合意を得ました。

フェーズ II 調査の国内作業は、1994年10月から12月まで行なわれ、ドラフト・フィージビリティ報告書およびドラフト・ガイドラインが作成されました。ドラフト・フィージビリティ報告書は、現地調査結果の取り纏め、解析、計画作成、計画の評価を内容としています。

(3) ナショナルセミナー

小規模貯水池計画に関するセミナーは、二部からなりました。

第一部は、農業、土地、水、人的資源の開発に関する政策に焦点をあて、関係省庁のシニアスタッフおよび JICA から論文が提出されました。

第二部は、小規模貯水池計画を組織的かつ総合的に実施するための技術論を中心に討議されました。論文は、小規模貯水池の計画、設計、維持、管理のガイドラインおよびケーススタディを中心に取り上げられました。

1.6 報告書

本調査に関連して作成された報告書は、以下の通りです。

- インセプション報告書 (1993年8月)
- プロGRESS報告書 I (1993年10月)
- 中間報告書 (1994年3月)
- プロGRESS報告書 II (1994年9月)
- ドラフト最終フィージビリティ報告書 (1994年12月)
- ドラフトガイドライン (1994年12月)
- 最終フィージビリティ報告書 (1995年3月)
- 最終ガイドライン (1995年3月)

最終報告書は、第1巻 主報告書、第2巻 付属書、第3巻 ガイドライン、から成ります。

主報告書は、マレーシアの小規模貯水池開発事業の背景、計画基本概念、事業実施計画、パイロットプロジェクトの選定、5地区のパイロットプロジェクトのフィージビリティ調査、結論と勧告等について述べました。

付属書は、I 小規模貯水池発掘調査（フェーズI調査）、II 気象・水文、III 灌漑・排水、IV 地質、V 農業、VI 環境、VII プロジェクト経済、VIII 会議議事録、の8部から成り、それぞれの項目の調査の経緯、データ、解析等を収録しました。

ガイドラインは、本計画調査の経験に基づいて、マレーシアの小規模貯水池開発の発掘・計画・設計・維持／管理に関する手引きを定めたものです。