

事例17 ケース2の農家経済収支

Table 3-11 Typical Farm Budget
(B / 1.4 ha)

| Item | Amount (B) | Percentage (%) |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| <u>Income</u> | | |
| non-agriculture | (1) 2,045 | 17.7 |
| agriculture | (2) 9,488 | 82.3 |
| Crop | (8,694) | |
| Livestock | (794) | |
| <u>Total</u> | <u>11,533</u> | <u>100</u> |
| <u>Expense</u> | | |
| non-agriculture | (3) 5,531 | 49.2 |
| agriculture | (4) 5,721 | 50.8 |
| Crop | (3,229) | |
| Livestock | (2,492) | |
| <u>Total</u> | <u>11,252</u> | <u>100</u> |
| Net Income from Agriculture | (2)-(4) 3,767 | |
| Net Income per Family | (1)+(2)-(4) 5,812 | |
| Amount of Deposit per Family | (1)+(2)-((3)+(4)) 281 | |

事例18 ケース2の農業収支の内訳

Table 3-13 Typical Farm Budget—From Agriculture (Baht / 1.4 ha)

| <u>Income</u> | | | <u>Expense</u> | | |
|---------------------------|--------------|--------------------|---------------------------|--------------|--------------------|
| Item | Amount | Per-centage (%) | Item | Amount | Per-centage (%) |
| <u>Crop</u> | | | <u>Crop</u> | | |
| Rice | 2,745 | 28.9 | Fertilizer and chemicals | 1,146 | 20.0 |
| Tobacco | 4,316 | 45.5 | Labor charges | 1,318 | 23.1 |
| Groundnut | 1,058 | 11.1 | Seeds | 230 | 4.0 |
| Garlic | 157 | 1.7 | Interest of loan | 429 | 7.5 |
| Others | 418 | 4.4 | Others | 106 | 1.9 |
| <u>Total</u> | <u>8,694</u> | <u>91.6</u> | <u>Total</u> | <u>3,229</u> | <u>56.5</u> |
| <u>Livestock</u> | | | <u>Livestock</u> | | |
| Buffalo | 432 | 4.6 | | | |
| Swine | 339 | 3.6 | | | |
| Fowls | 23 | 0.2 | | | |
| <u>Total</u> | <u>794</u> | <u>8.4</u> | <u>Total</u> | <u>2,491</u> | <u>43.5</u> |
| <u>Average Per Family</u> | | | <u>Average Per Family</u> | | |
| | 9,488 | 100 | | 5,720 | 100 |
| <u>Average Per Person</u> | | | | | |
| | 1,956 | | | | |

(3) 農業生産

① 単位収量および生産量

作物の単位収量は、圃場条件、栽培技術、品種、気候などの諸要因によって大きく左右され、特に天水田や畑作地における単位収量は年ごとの変動が大きい。4ケースを見れば、ケース1では、既存の単位収量に関するデータを収集するとともに、12ヶ所の圃場で標本調査を行い、実際に収量を確認している。ケース2では、チュンマイ県の普及所および専売局からの聞き取り調査にもとづいて、主要作物の標準収量を調べている。ケース3では、雨期作と乾期作を平均し、灌漑田、天水田および陸稲の収量を作付面積で加重平均して、1ha当り収量を求めている。ケース4では、単位収量について記載していない。ケース4を除く3ケースについては、資料編で単位収量の基礎データを示しており、ケース1とケース2では、周辺地域の既存データの他に、計画区域内のデータも収録されている。

計画区域内の生産量に関するデータは単位収量よりも入手が困難である。4ケースを見れば、ケース1とケース3では、作物栽培面積に標本調査によって得た平均収量を乗ずることによって、計画地区内の生産量を推計している。ケース2では、行政区域の生産量が記載されているが、データの集計方法は示されていない。ケース4では、行政区域の収穫面積の推計値が示されているが、生産量に関する記載はない。計画地区内の生産量が直接入手できない場合、作物栽培面積に単位収量を乗じて生産量を推計する他ないが、そこにはかなりの誤差を含むであろうことを、あらかじめ留保しておかなければならない。

② 作付体系

農家の営農類型、農作業計画は灌漑条件によって大きな影響を受ける。特に水利灌漑プロジェクトにおいては、灌漑水田と天水田の現行作付パターンを整理することにより、現行作付体系の問題点を明らかにする必要がある。4ケースを見れば、ケース1では、計画地区を20年以前から移民が定住している地区、近年入植者によって開発が進められている地区および大部分が未開発の地区の3つに分け、その平均的作付をパターン化している。ケース2では、標本調査にもとづき、雨期と乾期の作物構成を示し、資料編に乾期の作物別栽培図を収録している。ケース3では、高収量品種の稲栽培を灌漑条件との関係で論じ、天水田における収穫の不安定性を説明するとともに、陸稲（在来種稲）および畑作物の自給的性格を明らかにしている。ケース4では、雨期と乾期に分けて各作物の栽培パターンを概説している。

③ 栽培技術

伝統的栽培技術は長い間の歴史的・社会的背景の下で育まれてきたものであり、外部の観察者の目から見て、いかに不合理なものであったとしても、そこには、既存の社会システムを前提とした一定の合理性が潜んでいることに着目しなければならない。ケース2を除けば、伝統的栽培技術の下での低生産性の原因を、いずれも化学肥料・農薬・新品種など近代的農業投入財の不足に求めている。伝統的栽培技術の下で近代的投入財が不足していることは、自明な同義反復であるが、この事実から、近代的農業投入財を増やせば生産が増加するという単純な結論を導き出すとすれば、危険な結果を招くであろう。真に大切なことは、伝統的栽培技術を支えている自然的・社会的背景を明らかにすることであり、換言すれば、近代的農業投入財を導入する場合、どのような社会的条件が必要かを明らかにすることである。端的に言えば、既存の栽培技術の検討を通じて、農事改良の受け皿をはっきりとつかむことが必要である。

④ 畜産

東南アジアの伝統的灌漑農業において、主要な動力は牛あるいは水牛である。したがって、役畜の飼育とその他家畜の飼育とを区別しなければならない。土地生産性という点から見て、灌漑地帯における畜産はおもに役畜であり、その農業用動力という側面に重点を置いて畜産の意義を分析すべきである。4ケースを見れば、いずれも農家経営にしめる畜産の比重は小さく、牛・水牛などの役畜を除けば、いずれも農家の自家消費用に家畜を飼育している。ケース3とケース4では、牛・水牛の増殖計画について論じている。

(4) 農業生産資材の供給

① 種子、肥料および農薬

改良種子、化学肥料、農薬など農業投入財の供給水準は、当該地区の農事改良の水準を反映しており、近代的農業技術導入の重要な指標である。4ケースを見れば、ケース1では、資料編で農業投入財の供給状況が記され、ケース2～4では、本文でそれが記載されている。またケース1とケース3には、資料編に作物ごとの農業投入財の供給状況の表が収録されている（事例19参照）。4ケースの記述を比較すれば、種子については、いずれも在来種子との関連で改良種子の普及状況が記されている。肥料については、いずれも化学肥料の供給状況しか記されておらず、在来肥料（有機質肥料）の役割が無視されている。化学肥料を多投し過ぎると地力障害が生じるので、地力維持という観点からみて、近年有機質肥料の役割が見直されている。したがって、化学肥料の供給状況のみならず、在来肥

料の利用状況も把握しておく必要がある。

事例19 ケース1の農業投入財の供給状況

| | Rainy season paddy | | Dry season paddy | | Upland paddy | Maize | Cassava | Peanut | Soybean | Rubber | Coffee |
|--------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|--------------|-------|----------------------|--------|---------|-------------------|---------------------|
| | BIMAS | Non-BIMAS | BIMAS | Non-BIMAS | | | | | | | |
| Seed (kg/ha) | 33 | 33 | 35 | 35 | 40 | 20 | 10,000 ^{/1} | 60 | 20 | 620 ^{/2} | 1,600 ^{/2} |
| Fertilizer (kg/ha) | | | | | | | | | | | |
| Urea | 48 | 10 | 38 | 7 | 10 | | | | | | |
| TSP | 25 | 5 | 13 | 2 | | | | | | | |
| Agro-chemicals (lit./ha) | | | | | | | | | | | |
| Insecticide | | | | | | | | | | | |
| (Diazinon) | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| Rodenticide (g/ha) | | | | | | | | | | | |
| (Zink-phosphate) | 100 | 100 | 100 | 100 | | | | | | | |

^{/1}: Unit; Stalk
^{/2}: Unit; No. of Seedling
Source: 1) Data from Desa Survey and Farm Economy Survey
2) Kecamatan Agricultural Offices, 1979, 1980
3) Kab. Agricultural Office, 1979
4) South Sumatra Agricultural Office, 1979

② 農業機械

開発途上国では、小農経営が支配的である場合、圃場作業の農業機械化の意義はあまり大きくない。不完全就業人口が農村に滞留している国については、特にそうである。この意味でケース4が、「家族単位の小さな農場規模や一年一回の収穫を考慮すれば、農業機械の必要性は小さい」と指摘している点に、注目すべきである。しかし、農繁期における労働のピークを緩和するのに有効であり、比較的広範囲で共同利用できる農業機械については、導入することが望ましい。したがって、農業機械の普及状況を調べるにあたっては、トラクターの台数や馬力数などを機械的に集計するのではなく、真に必要な農業機械の有無を明らかにしなければならない。

(5) 農産物の流通と加工

① 農産物価格

農産物価格に関するデータは、農家経済調査の基礎資料であるのみならず、事業便益評価にあたって重要な参考資料となる。4ケースを見れば、ケース1とケース2が本論に農家庭先価格の表を収録しているが、ケース3とケース4には農産物価格に関するデータは収録されていない。ケース1では、地方の市場調査のデータを用いており、資料編で主要農産物の4年間(1977~80年)の月別価格変動のグラフを収録し、その簡単な解説を加えている。ケース2では、1974/75年から1978/79年までの平均価格のデータが、農業統計書にもとづいて収録されている。農産物価格は季節的変動や国際市場価格の変動による影響を受けやすいので、ケース1のように、数年間にわたる月別価格変動のデータを入手することが必要である。また、国家が農産物価格の安定政策を採用している場合、その市場介入の方法を記しておく必要がある。

② 農産物流通

農産物流通は大別して、民間商人、農業協同組合、国営流通機構によって担われており、それぞれについて流通経路を明らかにする必要がある。国家による人為的統制の少ない国では、民間商人による取引が中心となるが、その際、概して商人は農民より強い立場にあり、後者は価格交渉において不利な条件の下に置かれるので、その取引慣行に注目すべきである。国家が農産物取引のあるべき姿(例えば、中間搾取の排除や国家による商業利潤独占など)を追求しようとする場合、民間商人を排除し、農業協同組合あるいは国営流通機構の強化を図る傾向があるが、概して経済的非効率を招きやすい。

4ケースを見れば、ケース1とケース2では、主として米の流通経路が詳しく説明されており、前者の場合、農業協同組合・民間商人別に流通経路の説明が行われ、資料編で米が農民から消費者の手に届くまでの中間流通経路のフローチャートが示されている。後者の場合、農民の取引相手はほとんど民間商人であり、本文には稗のみの簡単な流通図が記されているが、資料編には他の農産物の流通図も収録されている。ケース3では、本文の記述は簡単であるが、資料編には比較的詳細な農産物流通の総括表が収録されている。ケース4では、本文で各農産物について記述的説明がなされているが、資料編にはその裏付けとなるデータは収録されていない。農産物流通の経路は概して複雑なので、図・表を活用すると理解しやすい。

③ 農産物加工

農産物加工については、ケース2とケース3で触れており、ケース2では、精米所、貯米施設、タバコ加工施設、榨油施設、ピーナッツ貯蔵施設が、ケース3では、精米所、貯米施設、倉庫、輸送施設が説明されている。農産物加工施設は、例えば、精米所における精米受取比率のように、農民の交易条件を決定する大きな要因となるので、その経営主体と取引慣行を明らかにする必要がある。

(6) 農業支援制度

① 農業研究機関

農業研究機関は大別して、(a)品種改良、栽培技術、農業技術などを対象とする農業試験機関、(b)農業開発計画の立案、農業経営の改善、農村調査などを対象とする経済問題の研究機関、(c)農業教育機関(総合大学の農学部、農業大学、農業専門学校など)がある。これらの研究機関は各々別の分野の研究を担当しているとはいえ、三者がお互いに協力し合うことによって、より大きな研究成果を挙げることができる。4ケースを見れば、いずれも農業研究機関の概要が説明されているが、計画地区との関連について比較的詳しく触れているのは、ケース4のみである。

② 農業普及制度

農業研究機関で開発された新栽培技術あるいは営農計画が本来の効果を発揮するには、整備された農業普及制度が存在しなければならない。しかし、行政系統の普及制度がいくら整備されていても、それだけでは不十分であり、その受け皿となる先進的農民を見つけ出し、農事改良の推進者にしなければならない。4ケースを見れば、いずれも農業普及制度の概要について説明しており、ケース1~3では、資料編でその行政系統図を示すことによって、理解を助けている。ケース1では、普及上の問題点として、普及員の技術水準向上および十分な機材配備の必要性について指摘している。ケース2とケース4では、普及員と接触するコンタクトファーマー(農家の10%)の制度について簡単に触れているが、この点は普及事業成否の鍵を握るので、もう少し詳しく説明することが望ましい。

③ 農業金融

農業金融の資金源は民間資金および政府資金からなり、前者は農民高利貸・商人・地主などの伝統的金融業者あるいは市中銀行によって貸付けられ、後者は制度金融を通じて貸付けられる。制度金融の中心機関は農業銀行であり、その支店・出張所あるいは農協の信用事業が直接の貸付業務を担当している。したがって、農業金融については、伝統的金融

業者・市中銀行・制度金融の三者について、その貸付状況・融資条件・制度金融の三者について、その貸付状況・融資条件・三者の競合関係を、計画地区との関連で明らかにすべきである。さらに農家負債および農家の資金需要についても、調べておくことが望ましい。

4ケースを見れば、ケース1では、資料編で制度金融についての比較的詳しい説明がある。ケース2では、制度金融発足の歴史にまで遡って農業金融の位置づけを与えている。ケース3では、計画地区の資金需要との関連で農業金融について論じていることが特筆される。ケース4では、制度金融の一般的説明に止まっている。4ケースに共通する全体的な問題点としては、制度金融の概要の説明に叙述が片寄り、農業金融全体の位置づけに乏しいことである。また、ケース3のように、計画地区との関連で農業金融の問題を捉えることが望ましい。

(7) 農民組織

① 農業協同組合

農業協同組合は本来農民が自発的に組織した相互扶助組織であり、その歴史的起源は自然村単位の信用組合である。多くの国では、その勢力が伸長していくとともに、行政的指導の下で、組合合併により行政区域単位に規模が拡大され、当局による農業政策推進のための受け皿としての役割を担っている。農協には、単一事業のみを営む専門農協と複数事業を営む総合農協があり、後者の場合、信用事業の他に、購買事業、販売事業、利用事業などを営んでいる。国によっては、当局が上から農協の設立を奨励している事例もあり、そうした国の農業開発プロジェクトにおいては、農協育成を大きな課題としている。

4ケースを見れば、ケース1とケース2が農協について触れている。ケース1の資料編では、インドネシアにおける農協の沿革を述べて、その官製組合としての性格を明らかにし、さらに州レベル、計画地区レベルの農協組織率について分析している。また、計画地区における利用事業の実例として、農協経営の精米所(11ヶ所)について触れ、民間の精米所(184ヶ所)との比較を行っている。ケース2では、タイの農協制度の概観を素描したあと、その主要業務を信用事業、購買事業、販売事業、利用事業に分けて説明している。その購買事業の説明にあたっては、日本からの生産資材供与(農業機械と肥料)について触れている点の特筆される。しかし、計画地区内における農協の組織率・活動状況については触れていない。

農協に関する記述の要点としては、該当図の農協制度の概観を紹介する他に、計画地区における活動の実態を、組織率、主要事業の内容、経営状態、監督官庁・上部団体(県、

州あるいは全国連合会)との関係、民間商人・高利貸との競合関係などについて、明らかにしておく必要がある。

② 水利組合

大規模な水利灌漑プロジェクトを実施する際、貯水池や主要幹線水路は完成しても、支線用水路、末端用水路の整備・維持・管理がうまくいかないため、十分な効果を発揮できない場合が多い。こうした場合、既存の水利組合を上手に利用することにより、灌漑計画の円滑な実施が容易になる。これとは逆に、既存の水利組合を解体してしまったため、灌漑計画に支障が生じている事例もある。したがって、水利組合の現況把握はきわめて重要である。

水利組合については、4ケースともに計画地区の実態について触れているが、とりわけケース2の説明が最も詳細である。すなわち、まずタイ北部の水利組合の沿革と概況について触れてのち、計画地区を含む流域一帯について、行政側の水管理組織と水利組合との関係、水利組合の内部組織、水路維持管理の責任と権限、配水計画の立案・実施体制などが分析されている。ケース2のように、計画地区の水利組合については、できるだけ詳しく現況把握をしておくことが望まれる。

③ その他の農民組織

農協、水利組合以外にも、普及事業の推進、労働互助、技能訓練、制度金融のための連帯保証などを目的とした農民組織が存在している。その他、生活改善、医療保健、社会教育などを目的とした非経済的な農民組織も存在している。これら農民組織の中には、定款、規約、実施機関を備えたフォーマルな農民組織もあれば、それらを備えず、必要な際に随時集まるインフォーマルな農民組織もある。4ケースを見れば、ケース2～4がその他の農民組織について触れているが、ケース2の叙述がやはり一番詳しい。農民組織には色々な種類があるが、計画地区と関連したものについては、できるだけ記載しておくことが望ましい。

4.4.4 用排水状況および圃場状況

(1) 用排水状況

計画地区の用排水状況を把握するには、施設の計画・設計・施工を担当した機関と維持管理組織の各々で調査する。前者に対しては、現況灌漑面積、施設主要諸元および工事経過が、後者に対しては水利権ないしは取水実績、水管理上の問題が主な調査事項である。

現況灌漑面積については、ケース1では全体灌漑面積のうち現在実際に灌漑されている面積を雨期・乾期別に示している。一方、他のケースでは灌漑面積を地区の特徴をもとに、ケース2では現況灌漑組織別、ケース3は地形および土地利用形態から区分している。ケース4では一部の灌漑組織について面積を示しているに過ぎない。

灌漑施設および排水施設については、ケース3のみが施設の主要諸元を示しているが、その他のケースには施設利用の問題を指摘するための施設の管理状態が簡単に示されているに過ぎない。現況灌漑排水施設の工事経過については、ケース1だけが示しているが、現地の工事進行状況を把握する観点に立って整理する必要がある。取水実績は、ケース1および4では明示していないが、ケース3は、過去22年間の降雨および流量データを利用して灌漑利用水量の推定を行い、ケース2では6年間の取水実績を示している。水管理上の問題として、4ケースともに示されているのは水路の通水能力不足ないしは老朽化による灌漑水量不足と、末端排水路の未整備による排水不良が示されている。

洪水被害額は、ケース2と3で算定している。利用している資料は、計画地区の自治体で集計した過去の洪水による作物および構造物の被害状況である。ケース4では、再起確率5年間の洪水量と、現況排水能力の比較を行っている。

(2) 圃場状況

末端圃場整備が当該事業に含まれていない場合においても、圃場の現況を把握し、計画段階において将来の圃場整備を検討することは、事業の効果をより発揮させるために重要である。

現況の圃場状況の分析はケース3および4で行われており、道路、用排水施設の状況、圃場の大きさ等について言及している。

4.4.5 関連事業

(1) 水利灌漑プロジェクト

計画地区に関連した既存計画については、ケース2とケース4で触れている。ケース2の場合、計画地域内において、すでに現地政府がダム工事に着手しているため、本格調査が開始されるまでの既工事分の進捗状況を示し、また現地政府の当初計画で決定された施設諸元と本格調査で計画した施設諸元の相違点を比較・整理し、さらに計画地区周辺の移住計画、灌漑事業、ダム建設事業および計画地区を含む流域開発のF/Sについての概要を整理している。ケース4の場合、計画地区と関連したいくつかのプロジェクトについて説明が行われ、

このうち最も重要なメワン灌漑プロジェクトについては、1980年にJICAによってF/Sの報告書が提出されている。同報告書では、メチャン・ダム建設を行わなければ、乾期の水不足を完全には解決することができないと記されており、ケース4とは補完的関係のプロジェクトであることが明らかにされている。

(2) 電力状況(当該プロジェクトに発電が含まれる場合)

計画内容に発電計画を含む場合の調査項目には、電力産業と電力需給状況、計画地区の電力需要予測および電力費・発電単位の算定がある。発電計画を伴うのはケース2～4であるが、ケース3のみが上記事項の検討を行っている。

4.5 事業計画

4.5.1 事業の目的と構成

(1) 事業の目的

当該プロジェクトを実施する理由を、所得配分の地域格差、雇用機会の不足、農業基盤整備の立ち遅れなどの要因を指摘しながら、国民経済的・地域経済的視野から広域的に位置づけ、さらに計画予定地の農業開発計画が、地形・土壌・気象などの自然条件から見ても有望であることを示す。次に、事業の目的および事業実施計画で推進すべき事項を簡潔に示す（事例20参照）。

事例20 ケース3の事業目的と実施事項

事業の目的は、(a) 農業生産を高めること、(b) 地区周辺の住民に雇用の機会を与えること、(c) 用排水施設、道路、農業技術普及の体制および電化を完備した灌漑農業および生活状況の下で、農村集落の生活環境整備等である。計画地区においてこれらの目的を達成し、早期に目標を得るためには、以下に述べる事項が事業の実施計画に合わせ推進されねばならない。

- i) 高収量品種による水稲の二期作ならびに換金作物の導入のため、ダムによる水源確保を含む用排水施設の建設。
- ii) 灌漑農業ならびに近代的な農業経営に合った開田を含む末端圃場の整備。
- iii) 生産資材および生産物の運搬のため、組織的な道路網の建設および県道の改修。
- iv) 事業の円滑な目標達成のため、農民組織ならびに農業技術普及計画の樹立。
- v) 末端整備および電化後の農村集落の環境整備の改善。

(2) 事業の構成

当該プロジェクトの事業の構成を簡潔に記す（事例21参照）。

事例21 ケース3の事業の構成

土木計画

- i) 灌漑排水計画： ダム、頭首工、および用排水路の建設
- ii) 末端整備計画： 開田を含む末端用排水路および道路の建設
- iii) 道路計画： 現況の州道の改修を含む道路網の建設
- iv) 発電計画： 農村電化のための小規模の水力発電の建設

農業計画

- i) 灌漑農業計画： 十分な水管理の下で、高収量品種の稲の移植二期作栽培を行う新しい農業技術の導入
- ii) 農業技術普及計画： 農業開発センターの設置を通じ、生産資材の供給、金融、流通販売、および農産物加工の実施。
- iii) 農業組織計画： 維持管理組織および農業協同組合等の農民組織の樹立

4.5.2 計画の策定

(1) 最適規模の比較・検討

計画の最適規模について論及しているのは、ケース2～4である。ケース2では、貯水池規模4ケース、灌漑需要12caseを組み合わせた48caseのうち、28caseについて水収支計算を行い、貯水池容量、有効貯水量、灌漑面積、年間平均灌漑需要の適正規模を求めている。ケース3では、水資源開発の形態から、ダム単独案・複合ダム案・流域変更案の3case、プロジェクト目的から、灌漑単独・灌漑および発電の2caseに分類し、さらにダム建設可能地点と組み合わせる14caseの比較案を選び、それぞれのcaseについてダムの水収支計算を行い、また発電用流量に対して水収支計算を行い、最適規模を決定している。ケース4では、ダムサイトについて4caseおよび2地点の分水ダムと組み合わせる11caseの比較案を示し、さらに計画地区面積と作付体系の比較案を加味しながら、最終的に、経済的内部収益率（EIRR）がほぼ等しい有力な比較案を2case選んでいる。

(2) 開発計画

いくつかの比較案の中から、最適規模の案を採択した上で、最終案の概要を簡潔に示す。ケース2では、同一の適正規模について、取水および灌漑系統に対応して、さらに3ケース

の比較案を作成した上で、既設の灌漑施設の改修が必要最少限に止まり、既設の頭首工、取水口および幹線水路がそのまま利用できる案を提案している。ケース3では、最適規模の比較案について、主要施設の設計諸元を示している。ケース4では、有力な2つの比較案について、それぞれ主要施設の設計諸元を示している。

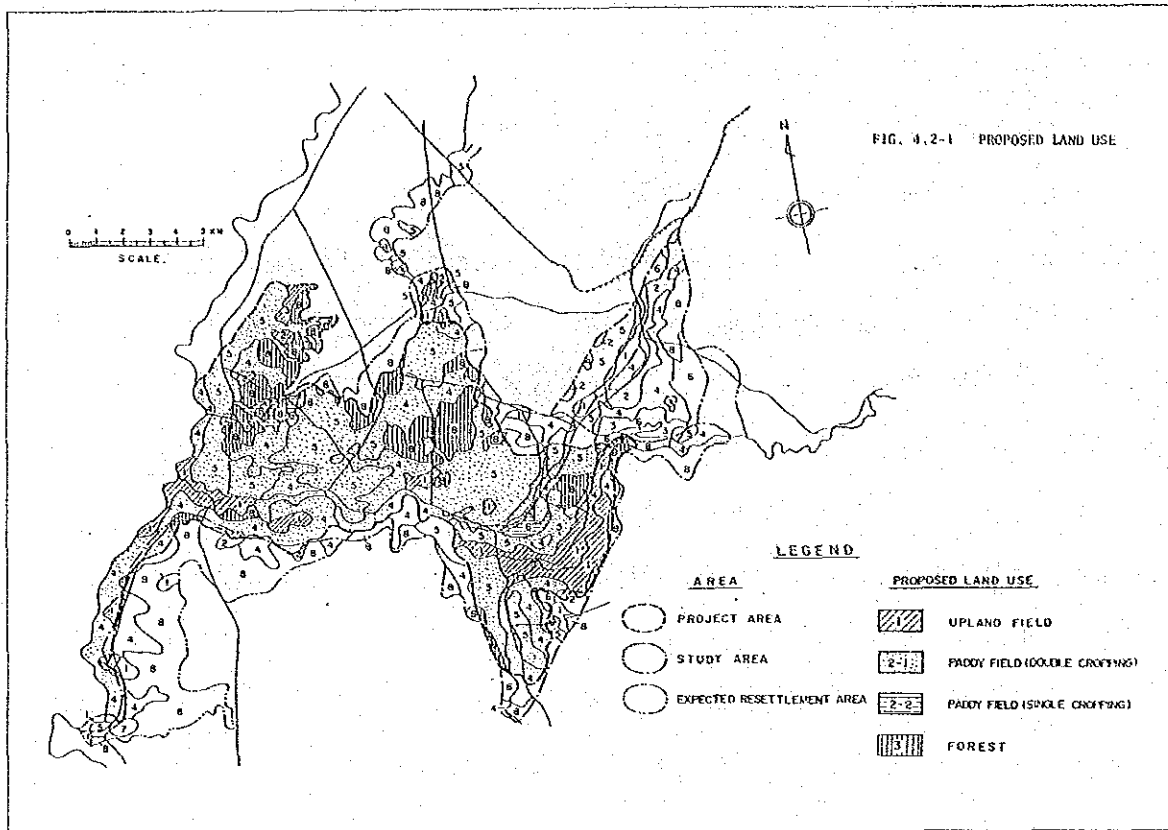
(3) 土地利用計画

水利灌漑プロジェクトが完成してのち、既存の土地利用区分を、灌漑計画に合わせて変更する必要がある。この区分の変更は、基本的には各地片の立地条件によって規定されるが、水資源の絶対量が限られている場合、あるいは特定の作付体系を採用する場合、ある程度の調整を行う必要がある。例えば、ケース2では、土地利用計画のねらいを、①集約的な農業をもとに灌漑によって作付率を高めること、②限られた水資源の条件下で最大面積を灌漑するため、乾期においては水稲作付率よりも畑作物作付率を高めることに置いている。ケース1では、土地利用計画を策定しておらず、ケース3では、土地利用計画のねらいを示していない。ケース4では、土地利用計画策定の手法として土地分級の結果を利用しており、土地利用区分の内訳の他に、土地利用図も添付している（事例22・23参照）。

事例22 ケース4の土地利用区分

| Land Categories | Present Land Use | | | | Proposed Land Use | | | | Conversion |
|----------------------|------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|---------------------|------------|
| | Right Bank | Mae Wa | Sop Chang | Total | Right Bank | Mae Wa | Sop Chang | Total | |
| | (Unit: ha) | | | | | | | | |
| Cultivation Land | 6,134 | 692 | 885 | 7,711 | 6,192 | 964 | 1,190 | 8,346 ^{1/} | + 635 |
| Paddy | 5,325 | 551 | 462 | 6,338 | 5,146 | 623 | 911 | 6,680 | + 342 |
| Upland | 809 | 141 | 423 | 2,373 | 1,046 | 341 | 279 | 1,666 | + 293 |
| Forest | 2,000 | 338 | 432 | 2,770 | 1,942 | 66 | 127 | 2,135 | - 635 |
| Village | 770 | 92 | 133 | 995 | 770 | 92 | 133 | 995 | - |
| Others ^{2/} | 22 | 8 | 4 | 34 | 22 | 8 | 4 | 34 | - |
| Total | 8,926 | 1,130 | 1,454 | 11,510 | 8,926 | 1,130 | 1,454 | 11,510 | - |

^{1/} Double cropping rice and field crops; 8,158 ha, rice only; 188 ha
^{2/} River, pond etc.



(4) 灌漑計画

灌漑計画の目的は、作付作物の育成に要求される単位用水量を算定することであり、この算定のため蒸発散量、作物消費水量、圃場用水量、有効雨量と灌漑効率を検討する。蒸発散量は、いずれのケースにおいても、ペンマン式ないしは改良ペンマン式を採用して求めている。ケース1では既存の蒸発散量のデータが入手できたにもかかわらず、異常値や欠損値が多いことから改良ペンマン式を採用している。

作物消費水量は、蒸発散水量に作物係数を乗じて求められる。作物係数の出所をみると、ケース1がFAOが行った報告書の引用、ケース2は王室灌漑局(RID)が実施した試験場での実測結果と類似プロジェクトの数値を参考にして求めている。ケース3は、作物係数の資料がないために、計画地区近傍で測定された作物消費水量とペンマン式によって算定した蒸発散量との比によって修正を加えて作物消費水量を求めている。ケース4は、アメリカ合衆国農務省の技術報告書 Irrigation Water Requirement とタイ国王室灌漑局(RID)の観測データをもとに作物係数を決定している。

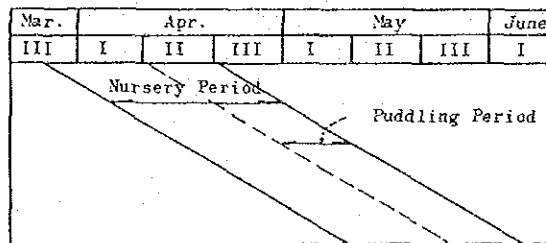
圃場用水量は、作付体系にもとづき、水田の圃場浸透量、苗代および代かき用水量等への

要求水量である。ケース1と3は、作付体系別、雨期・乾期別に示している（事例24参照）。
 ケース2と4は、作物別に表示している。

有効雨量の求め方については、ケース1が1観測所のデータ（22年間）、ケース2は4つの観測所の平均降雨量、ケース3は不明でケース4は1観測所のデータ（11年間）を王室灌漑局（RID）によって算定したものを用いている。

事例24 ケース1の圃場用水量

Table VII-2 (1) PUDDLING AND NURSERY WATER REQUIREMENTS
 (CROPPING PATTERN-I, DRY SEASON PADDY)



1. Puddling Water Requirement

| Phase | Period (day) | Puddling Area | Puddling Water (mm) | Planted Area |
|-------|--------------|---------------|---------------------|--------------|
| Apr. | II | 2/9 | 34 | 2/9 |
| | III | 2/9 | 33 | 4/9 |
| May | I | 2/9 | 33 | 6/9 |
| | II | 2/9 | 33 | 8/9 |
| | III | 1/9 | 17 | 9/9 |
| June | I | - | - | - |
| Total | | | 150 mm | |

2. Nursery Water Requirement

| Phase | Period (day) | Puddling Water (mm) | Crop Index | Consumptive Use (mm) | Percolation (mm) | Total (mm) | Weighted Average (mm) |
|-------|--------------|---------------------|------------|----------------------|------------------|------------|-----------------------|
| Mar. | 5 | 17 | - | - | - | 17 | 1 |
| | 10 | 16 | 1/9 | 3 | 1 | 20 | 2 |
| Apr. | 15 | 17 | 2/9 | 6 | 1 | 24 | 2 |
| | 20 | 16 | 3/9 | 9 | 2 | 27 | 3 |
| | 25 | 17 | 4/9 | 13 | 3 | 33 | 3 |
| | 30 | 16 | 5/9 | 16 | 3 | 35 | 4 |
| | 35 | 17 | 5/9 | 16 | 3 | 36 | 4 |
| | 40 | 17 | 5/9 | 16 | 3 | 36 | 3 |
| May | 45 | 17 | 5/9 | 15 | 3 | 35 | 3 |
| | 50 | - | 4/9 | 13 | 2 | 15 | 1 |
| | 55 | - | 3/9 | 9 | 2 | 11 | 1 |
| | 60 | - | 2/9 | 6 | 1 | 7 | 1 |
| June | 65 | - | 1/9 | 3 | 1 | 4 | 1 |
| | 70 | - | - | - | - | - | - |
| Total | | 150 mm | | 125 mm | 25 mm | 300 mm | 15 mm |

灌漑効率は、ケース1は、水路送水損失が15%、水路管理効率が70%であり、その全体灌漑効率は60%としている。ケース2は、末端圃場効率が80%、水路・管理効率は81%、送水損失10%、管理損失10%で全体効率は64.8%である。ケース3は末端圃場効率が70%（雨期作）、送水損失15%、管理損失10%である。ケース4は水路・管理効率は70%、送水損失15%、管理損失10%で全体灌漑効率は54%であるが、いずれのケースにおいてもその設定根拠は経験値的なものとなっている。

単位用水量を4ケースについて比較すると以下のとおり。

| | |
|------|-----------------------------|
| ケース1 | 1.12~1.28 lit / sec / ha |
| ケース2 | 0.616 ~0.943 lit / sec / ha |
| ケース3 | 1.39~1.414 lit / sec / ha |
| ケース4 | 1.3 lit / sec / ha |

(5) 貯水池計画

貯水池計画はダム計画容量を決めることにある。このため、水収支計算を行い、最適貯水池容量を決定する。

ケース2では、第1次調査時点で12ケースの灌漑需要が用意され、第2次調査では、最終的な灌漑計画にもとづいた4つの灌漑需要量について検討している。さらに水収支計算は28年間について月単位に行っている（事例25参照）。またケース3は20年間の10日間隔、ケース4は30年間の10日間隔で行っている。水収支計算に使用するデータの項目は、貯水池規模、貯水量・貯水面積曲線、貯水池蒸発量、貯水池流入量、水需要量等であり、これらに使用する数値や考え方をケース2と4では明確に示している。

最適貯水池容量を決定するにあたって、ケース2は水不足発生確率を10年間に1回の第1位を選び、①水収支計算の結果、②同国における既設の貯水池計画（例えば、タイ国で過去に実施された類似貯水規模の貯水池では、年平均流入量の1.3倍の貯水池容量をもっていることと比較する）、③基礎地盤等の設計および建設上の条件、を考慮している。ケース3は10年確率の第2位を選んでいる。

取水施設計画はケース1のみが行っているが、この開発事業に続いて実施される開発計画および計画地区に近接する灌漑地区の取水施設を取り込むか取り込まないかについての比較検討を行っている。

(Unit: NCM)

| Water Year | Apr. | May | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Annual |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1952 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 311.30 | 279.64 | 315.15 |
| 1953 | 267.01 | 268.96 | 287.06 | 283.64 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 301.91 | 285.00 | 303.63 |
| 1954 | 262.62 | 269.86 | 275.48 | 241.83 | 265.85 | 299.70 | 310.73 | 308.18 | 314.82 | 311.41 | 286.51 | 253.89 | 283.41 |
| 1955 | 228.95 | 231.20 | 246.34 | 252.66 | 275.17 | 314.23 | 312.83 | 319.79 | 325.00 | 323.62 | 299.86 | 264.79 | 281.20 |
| 1956 | 243.76 | 249.75 | 252.59 | 259.67 | 311.89 | 325.00 | 319.94 | 325.00 | 325.00 | 323.98 | 299.94 | 264.53 | 291.75 |
| 1957 | 243.29 | 240.96 | 249.88 | 226.66 | 252.34 | 300.10 | 286.61 | 282.17 | 286.38 | 282.48 | 257.67 | 223.81 | 261.03 |
| 1958 | 207.11 | 206.08 | 207.73 | 188.06 | 214.50 | 242.54 | 241.44 | 253.66 | 236.54 | 233.60 | 208.36 | 172.15 | 215.98 |
| 1959 | 145.91 | 147.24 | 144.68 | 137.65 | 167.32 | 230.66 | 233.20 | 238.66 | 245.47 | 246.54 | 222.10 | 185.69 | 195.43 |
| 1960 | 154.69 | 156.09 | 154.27 | 142.27 | 168.39 | 200.66 | 193.91 | 190.77 | 202.45 | 196.87 | 171.07 | 137.46 | 172.41 |
| 1961 | 116.50 | 120.31 | 127.17 | 103.69 | 147.68 | 215.10 | 233.92 | 243.15 | 258.50 | 256.29 | 232.02 | 198.16 | 187.71 |
| 1962 | 167.61 | 169.07 | 166.74 | 164.57 | 195.51 | 209.04 | 216.83 | 211.60 | 214.95 | 209.76 | 184.32 | 149.11 | 188.26 |
| 1963 | 120.97 | 116.67 | 116.79 | 90.16 | 125.80 | 145.40 | 172.20 | 215.86 | 233.17 | 232.58 | 208.69 | 176.89 | 162.93 |
| 1964 | 157.00 | 163.73 | 166.96 | 174.63 | 196.79 | 240.31 | 261.47 | 267.81 | 277.36 | 274.55 | 250.11 | 213.22 | 220.33 |
| 1965 | 182.41 | 182.34 | 186.28 | 149.44 | 174.39 | 202.86 | 221.17 | 243.23 | 257.23 | 255.38 | 230.88 | 194.06 | 206.64 |
| 1966 | 163.34 | 165.94 | 159.85 | 139.91 | 171.66 | 209.04 | 205.08 | 200.33 | 203.03 | 197.46 | 172.14 | 133.78 | 176.80 |
| 1967 | 110.79 | 113.30 | 110.95 | 91.66 | 111.34 | 181.05 | 166.90 | 170.38 | 178.16 | 174.44 | 148.54 | 111.88 | 139.12 |
| 1968 | 102.00 | 107.29 | 108.29 | 65.93 | 72.02 | 74.30 | 68.30 | 65.99 | 71.26 | 65.10 | 36.46 | 14.00 | 70.91 |
| 1969 | 14.00 | 20.58 | 19.90 | 14.00 | 40.40 | 39.54 | 24.93 | 29.69 | 35.74 | 29.99 | 14.00 | 14.00 | 24.73 |
| 1970 | 14.00 | 20.21 | 46.03 | 29.76 | 125.35 | 170.37 | 161.85 | 162.68 | 179.85 | 177.61 | 152.37 | 118.36 | 113.20 |
| 1971 | 92.59 | 96.58 | 109.12 | 147.77 | 218.02 | 260.84 | 272.57 | 281.87 | 294.74 | 293.93 | 268.75 | 231.97 | 214.06 |
| 1972 | 219.41 | 215.69 | 218.06 | 182.06 | 217.89 | 245.07 | 241.45 | 256.59 | 270.07 | 268.97 | 243.70 | 214.66 | 232.80 |
| 1973 | 184.81 | 185.51 | 188.49 | 187.96 | 321.95 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 303.89 | 276.60 | 272.85 |
| 1974 | 258.23 | 258.29 | 255.85 | 227.97 | 241.04 | 271.77 | 261.31 | 270.84 | 273.58 | 279.06 | 251.25 | 212.17 | 255.11 |
| 1975 | 182.56 | 178.99 | 195.61 | 236.29 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 308.67 | 281.83 | 277.83 |
| 1976 | 256.18 | 255.40 | 253.21 | 221.02 | 226.86 | 253.80 | 258.13 | 262.17 | 267.77 | 268.98 | 241.87 | 209.78 | 247.93 |
| 1977 | 193.40 | 195.90 | 189.24 | 171.71 | 184.35 | 219.96 | 208.23 | 207.99 | 218.77 | 223.63 | 211.39 | 179.08 | 200.30 |
| 1978 | 151.60 | 154.84 | 152.29 | 184.37 | 228.51 | 279.84 | 282.86 | 280.94 | 284.94 | 285.24 | 267.37 | 232.50 | 232.11 |
| 1979 | 211.51 | 219.44 | 227.15 | 199.84 | 205.11 | 203.83 | 194.07 | 185.00 | 185.24 | 178.87 | 160.41 | 124.60 | 191.25 |
| Average | 172.30 | 174.45 | 178.37 | 166.49 | 204.08 | 233.70 | 237.50 | 241.23 | 247.86 | 246.08 | 223.05 | 191.20 | 209.69 |
| Maximum | 267.01 | 269.86 | 287.06 | 283.64 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 325.00 | 311.30 | 285.00 | 325.00 |
| Minimum | 14.00 | 20.21 | 19.90 | 14.00 | 40.40 | 39.54 | 24.93 | 29.69 | 35.74 | 29.99 | 14.00 | 14.00 | 14.00 |

Note: This table shows the result of study on the Reservoir Case 2 and the Demand Case 4.

(6) 洪水調節計画

開発目的に洪水調節を含むのはケース2と4である。洪水調節方式は(a)河道改良方式と、(b)貯水方式の2通りがある。ケース2では貯水池規模が河川流量に比して大きいので(b)の方式を採用し、ケース4では、いまだ洪水被害を生じていないことから(b)の方式で対応している。したがって洪水調節計算はケース2のみが行っている(事例26参照)。洪水調節計算から年平均被害軽減期待額を算定し、洪水調節計画による効果を示している。

事例26 ケース2の洪水規模別の洪水被害被害軽減額

(Unit: million Baht)

| Project Status | Suffix No. i (1) | Flood Magnitude Q (2) | Exceeding Probability N (3) | Occurrence Probability $N_i - N_{i+1}$ (4) | Flood Damage L (5) | Average Damage $(L_i + L_{i+1})/2$ (6) | Annual Damage $(4) \times (6)$ (7) | Damage Mitigation Amount $\Sigma(7)$ (8) |
|----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|--|--|--|
| Before Project (B) | 0 | 100 | 1/1 = 1.00 | - | 0 | - | - | - |
| | 1 | 550 | 1/2 = 0.50 | 0.50 | 3.2 | 1.6 | 0.80 | 0.80 |
| | 2 | 962 | 1/5 = 0.20 | 0.30 | 20.0 | 11.6 | 3.48 | 4.28 |
| | 3 | 1,354 | 1/10 = 0.10 | 0.10 | 52.4 | 36.2 | 3.62 | 7.90 |
| | 4 | 1,790 | 1/20 = 0.05 | 0.05 | 117.0 | 84.7 | 4.24 | 12.14 |
| | 5 | 2,519 | 1/50 = 0.02 | 0.03 | 290.0 | 203.5 | 6.11 | 18.25 |
| After Project (A) | 6 | 3,116 | 1/100 = 0.01 | 0.01 | 500.0 | 395.0 | 3.95 | 22.20 |
| | 1 | 362 | 1/2 = 0.50 | 0.50 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 633 | 1/5 = 0.20 | 0.30 | 3.6 | 1.8 | 0.54 | 0.54 |
| | 3 | 878 | 1/10 = 0.10 | 0.10 | 7.6 | 5.6 | 0.56 | 1.10 |
| | 4 | 1,178 | 1/20 = 0.05 | 0.05 | 16.4 | 12.0 | 0.60 | 1.70 |
| | 5 | 1,658 | 1/50 = 0.02 | 0.03 | 56.4 | 36.4 | 1.09 | 2.79 |
| Difference (B) - (A) | 6 | 2,051 | 1/100 = 0.01 | 0.01 | 150.0 | 103.2 | 1.03 | 3.82 |
| | 1 | 188 | 1/2 = 0.50 | 0.50 | 3.2 | 1.6 | 0.80 | 0.80 |
| | 2 | 329 | 1/5 = 0.20 | 0.30 | 16.4 | 9.8 | 2.94 | 3.74 |
| | 3 | 456 | 1/10 = 0.10 | 0.10 | 44.8 | 30.6 | 3.06 | 6.80 |
| | 4 | 612 | 1/20 = 0.05 | 0.05 | 100.6 | 72.7 | 3.64 | 10.44 |
| | 5 | 861 | 1/50 = 0.02 | 0.03 | 233.6 | 167.1 | 5.02 | 15.46 |
| | 6 | 1,065 | 1/100 = 0.01 | 0.01 | 350.0 | 291.8 | 2.92 | 18.38 |

(7) 排水計画

排水計画は単位排水量を算定することが目的である。また、この単位排水量を検討する前に、湛水による作物の影響(被害)を設定している。ケース1では、湛水深は30cmまでであり、湛水期間は3日を超えないこととし、30cm以上の湛水深となる場合は24時間以内としている。ケース2は、25cm以上の湛水深となった場合は3日以内、ケース3は、10cm以上の湛水深は3日以内でさらにその期間の平均たん水深は25cm以下とする。ケース4では、20cm以下の湛水深で3日以内としている。

単位排水量の算定にあたって利用する降雨データの確率年はケース1が10年確率である以外は、全て5年確率のデータを利用している。また、単位排水量の算定式としてケース1は

“ Rational method ”、ケース 2 はエクダールの方式、ケース 3 と 4 も公式によって単位排水量を求めている。

単位排水量が算定されると、ケース 2、3、4 では、モンスーン地帯の降雨の局地性（広域の排水面積になるに伴い降雨強度が小さくなること）から、排水面積に応じた減少率を設定し、単位排水量を乗じ、排水面積の区分による単位排水量を算出している（事例 27 参照）。

事例 27 ケース 3 の排水路の単位排水量

| 流域面積 (ha) | 単位排水量 (ℓ / sec / ha) |
|----------------|----------------------|
| 0 - 400 | 6.6 |
| 400 - 1,000 | 6.4 |
| 1,000 - 3,000 | 6.14 |
| 3,000 - 5,000 | 6.01 |
| 5,000 - 10,000 | 5.87 |

(8) 圃場整備計画

圃場整備計画では圃場整備の前提条件を整理し、必要施設を定めることである。圃場整備計画の前提条件を記載しているのはケース 3 のみであり、営農条件（1 戸当りの耕地面積、営農組織単位、用水配分方法）、作物（単収向上目標値）、農作業体系（機械化導入割合）等について述べている。

必要施設については、末端水管理ブロックの大きさ、用排水路の配置・長さ、灌漑ローテーション、圃場の大きさ等の検討にもとづき計画する。ケース 1 では、灌漑ブロックを 3 次ブロック、副 3 次ブロック、4 次ブロックに分け、実際のローテーションは 10~15ha を占める 4 次ブロックで行うよう計画している。ケース 3 は (a) 営農計画と密接に関連した区画割、(b) 用排水管理が適格で、しかも容易に行われる区画割、(c) 稲作栽培管理が適格でしかも容易に行われる区画割、という基本事項にもとづき、ローテーションが行われる面積として 25ha を計画し圃場の大きさを設定している。ケース 4 は 40ha の灌漑ブロックを基準としているが、圃場の大きさまでは記載していない。ケース 1 と 3 では末端用排水路の機能の説明が加えられており、水路のヒエラルキーに応じて必要な施設の計画が示されている。

ケース 2 は当該プロジェクトで圃場整備が対象外となっており、この項目については記載

していない。

(9) 水力発電計画 (当該事業に水力発電を含む場合)

灌漑が主体となるダムに水力発電を計画する例である。ケース1は水力発電を含まないので対象外とする発電計画の規模決定についての代替案の検討をケース2と3が行っている。ケース2ではダムサイトが3ヶ所あり、各ダムからの放流路と放流量の組合せ、各ダムでの利用可能水位差を比較し、年間平均放流量は、灌漑放流計画にあわせて各案とも同一とした場合の年間発生電力量を求めている。ケース3は、ダムサイトは1つであるが、(a)年間を通じての24時間発電、(b)年間を通じての6~24時間発電、(c)ピーク発電の3案を比較している (事例28参照)。

事例28 ケース3のピーク発電の比較

| Description | Plan-1 | Plan-2 | Plan-3 | Plan-A | Plan-B |
|---|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 1. Max discharge (cu.m/s/unit) | 0.5 | 1.5 | 3.0 | 1.25 | 1.75 |
| 2. Installed capacity (KW) | 300 x 2 | 850 x 2 | 1,700 x 1 | 700 x 2 | 950 x 2 |
| 3. Dependable capacity (KW) | 487 | 1,225 | 1,225 | 1,103 | 1,328 |
| 4. Annual generated energy (MWH) | 3,500 | 5,175 | 5,175 | 4,989 | 5,263 |
| 5. Annual energy available (MWH) | 3,360 | 4,968 | 4,968 | 4,789 | 5,052 |
| 6. Annual Cost | | | | | |
| Construction cost (US\$'000) | 2,130 | 2,454 | 2,292 | 2,416 | 2,773 |
| O & M cost (US\$'000) | 45.38 | 50.27 | 47.03 | 49.51 | 56.65 |
| Replacement (US\$'000) | 1,410 | 1,636 | 1,462 | 1,565 | 1,861 |
| 7. Annual benefit (US\$'000) | 128.28 | 233.77 | 233.77 | 217.76 | 243.74 |
| 8. Present worth factor (%) | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| 9. Present worth of cost (US\$'000) | | | | | |
| Investment cost | 1,574.83 | 1,836.01 | 1,739.03 | 1,813.25 | 2,026.93 |
| O & M cost | 299.55 | 324.06 | 303.19 | 319.18 | 365.20 |
| Replacement cost | 72.65 | 82.18 | 75.27 | 80.58 | 95.83 |
| Total Cost (C) | 1,940.03 | 2,242.25 | 2,117.49 | 2,213.01 | 2,487.96 |
| 10. Present worth of benefit (US\$'000) | | | | | |
| Benefits (B) | 826.98 | 1,507.04 | 1,507.04 | 1,403.84 | 1,571.32 |
| 11. B/C | 0.426 | 0.672 | 0.712 | 0.634 | 0.631 |
| 12. Annual equivalent cost | | | | | |
| Investment | 136.14 | 158.72 | 150.34 | 165.75 | 175.23 |
| O & M | 25.29 | 28.01 | 26.21 | 27.59 | 31.57 |
| Replacement | 6.28 | 7.10 | 6.51 | 6.97 | 8.28 |
| Total (US\$'000) | 167.71 | 193.83 | 183.06 | 200.31 | 215.08 |
| C/KWH (US\$) | 0.0499 | 0.0390 | 0.0368 | 0.0418 | 0.0426 |

Note: Table 4B-12 shows the present worth of cost of plan-2

4.5.3 農業開発計画

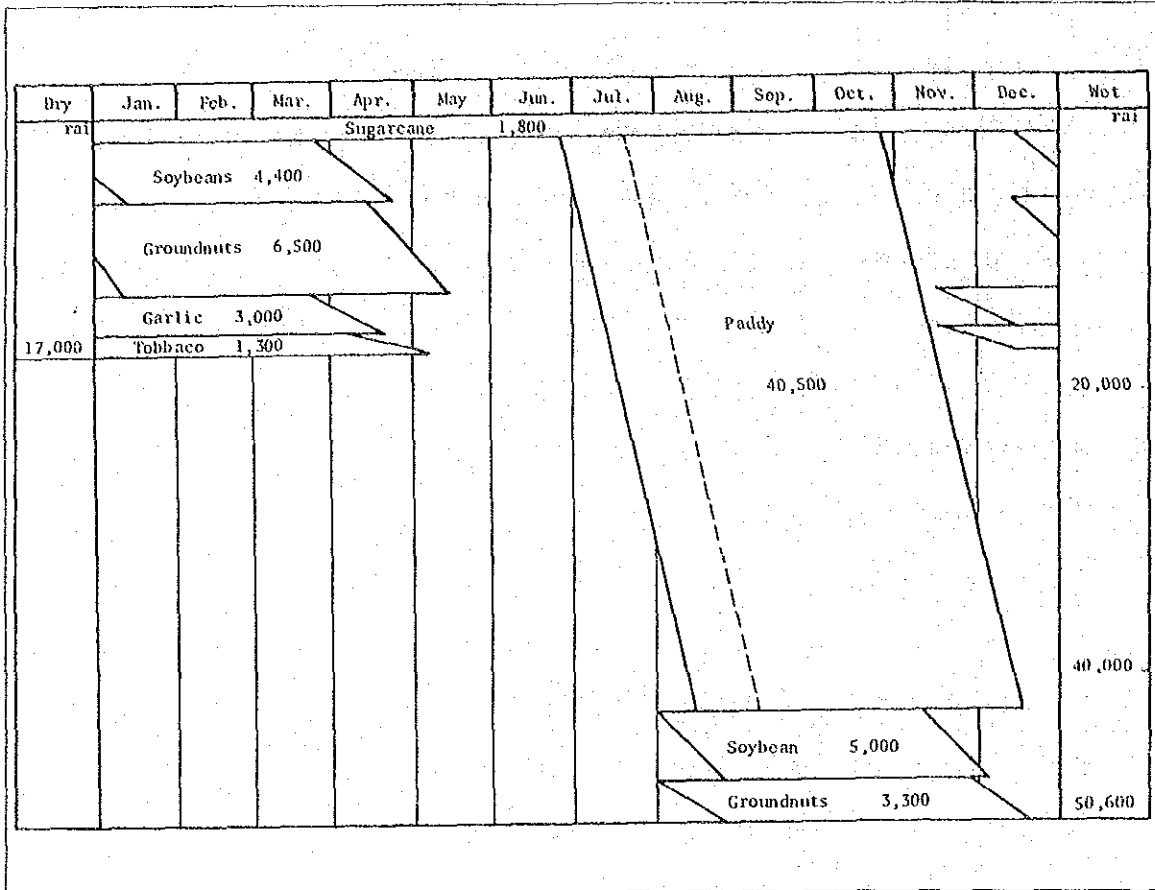
(1) 農業生産

① 作付計画

作付計画においては、土地利用計画を踏まえて、計画地区全体でどのような作付体系を採用するのかということが検討される。作付体系を決定するには、気象、土壌条件、灌漑可能面積、作物選定、導入品種、栽培技術、投入可能な農業資材、農業労働力の需給などの要因が考慮されなければならない。中でも、作物選定は最も戦略的要因であり、単に技術的可能性のみならず、農産物価格や市場の遠近などの社会経済的条件も加味した上で、最適な作付体系を決定する必要がある。また、米単作ではなく、他作物も導入する場合には、合理的な輪作体系を構築する必要がある。

4 ケースを見れば、ケース1では、食糧自給の達成を目的として、稲を主作物として導入することにしており、この他、奨励作付体系の決定にあたっては、畑作物への転換および水の節約を考慮して、5種類の営農類型を示している。ケース2では、10種類の営農類型を想定しているが計画地区全体としての作付計画は示されていない。ケース3では、97.3%の農地で水稲の二期作を予定しており、主に水稲奨励品種との関係で作付計画について論じている。ケース4では、雨期と乾期で栽培条件が大きく異なる水稲と畑作物の輪作体系を、作付率に応じて2つのケース（130%と135%）に分けて検討している（事例29参照）。

事例29 ケース4の作付体系(130%)



② 農業投入財の供給

農業投入財として主要なものは、種子、肥料、農薬などである。在来品種を用いた伝統的栽培技術の下では、化学肥料や農薬をあまり必要としないが、高収量品種を導入するためには、灌漑条件の整備とともに、これら近代的投入財の多投を必要とする。4ケースをみれば、ケース1、ケース3およびケース4では、種子、肥料、農薬の必要量を作物別に推計している(事例30・31参照)。しかし、ケース2では、病虫害の発生状況が年によって一様ではないことを理由として、農薬の必要量を推計していない。

事例30 ケース4の農業生産資材の投入量(1ライ当たり)

| Item | Paddy | Groundnuts | Soybeans | Tobacco | Garlic | Sugarcane |
|-----------------|--|--|---|--|--|--|
| Seed | 8 kg | 12 kg (without shell) | 7 kg | 2,500 unit | 95 kg | 1,000 kg (stem.) |
| Fertilizer | Co.F(16:20:0) 25 kg A.S.(20) 20 kg | Co.F(20:20:0) 30 kg | Co.F(14:24:12) 25 kg | Co.F(4-16-24-4) 80 kg (N _g) Co.F(13-0-46) 20 kg | Co.F(13:13:21) 100 kg | Co.F(13-13-21) 100 kg |
| Pesticide | Furadan 4 kg Kinsuma 80 g Kasumin 200 cc | Methomyl 0.05% 100 cc Methomyl 100 cc | Methomyl 0.05% 100 cc Lannate 50 g | Furadan 6 kg Carmitron 60 cc | Toku Thion 60 cc Azinmag 45 g | - |
| Paddy Straw | - | - | - | - | Mulching 1.5 t | - |
| Labor (man/day) | 24.5 | 35.7 | 19.8 | 42.0 | 25.7 | 22.1 (32.4) ^{1/} (16.9) ^{1/} |
| Note: 1/ | 32.4 new planting 16.9 ratoon | | | | | |

事例31 ケース4の農業生産資材の投入量(全体)

| Item | Case | Paddy | Groundnuts | Soybeans | Tobacco | Garlic | Sugarcane | Total | |
|--------------------|------|---------|------------|----------|-----------------------|---------|-----------|----------------|------------|
| Seed (t) | 5 | 324 | 118 | 66 | (1,000 unit) 3,250 | 285 | 1,800 | 2,593 3,250 | 1,000 unit |
| | 6 | 291 | 143 | 55 | 2,500 | 285 | 1,800 | 2,574 3,250 | 1,000 unit |
| Fertilizer (t) | 5 | 1,823 | 294 | 235 | 33 | 300 | 180 | 2,865 | |
| | 6 | 1,638 | 357 | 198 | 25 | 300 | 180 | 2,698 | |
| Pesticide (t) | 5 | 173 | 2 | 1.4 | 0.2 | 0.3 | - | 176.9 | |
| | 6 | 156 | 2.4 | 1.2 | 0.2 | 0.3 | - | 160.1 | |
| Paddy Straw (t) | 5 | - | - | - | - | 4,500 | - | 4,500 | |
| | 6 | - | - | - | - | 4,500 | - | 4,500 | |
| Labor (man/day) | 5 | 993,292 | 228,414 | 176,632 | 54,549 | 112,511 | 42,223 | 1,607,621 | |
| | 6 | 892,736 | 276,010 | 150,588 | 41,961 | 112,511 | 42,223 | 1,516,029 | |
| Animal | 5 | 124,252 | 32,346 | 22,833 | 5,521 | 10,684 | 3,715 | 199,331 | |
| Labor (animal/day) | 6 | 892,736 | 39,279 | 19,215 | 4,247 | 10,684 | 3,715 | 188,794 | |

③ 農業労働力の需給

伝統的栽培技術の下では、農作業に必要な労働力も限られたものであるが、高収量品種を導入して、高度な輪作体系を導入する場合、肥培管理に多くの時間がかかるので、農繁期における労働力需要のピークが大きくなる。小農経営の下では、農作業は基本的には家族労働力によって賄われるが、農作業の繁忙時には、外部の雇用労働力を必要とする場合も生じる。他方、農業労働力の需要は季節的変動が大きく、農繁期を過ぎれば、労働力の不完全燃焼が生じるので、その場合の農外就業機会に留意しながら、農業労働力の需給見通しを立てる必要がある。

4ケースを見れば、ケース1では、農繁期における雇用労働力、家畜および改良農機具の必要性について論及しているが、計画地区全体の労働力需要は示されていない。ただし、資料編に単位面積あたり必要労働力の表が収録されている。ケース2では、労働力が集中すると思われるニンニクの単位面積あたり必要労働力のみが示されている。ケース3では、資料編において、稲作の単位面積当り必要労働力を詳細に計算するとともに、年間の労働力需要も推計している（事例32参照）。ケース4では、作付率に応じて年間の労働力需要を二通り推計し、いずれの場合についても、現在の農家労働力の水準から見て、労働力の不足は生じないという結論を下している（事例33参照）。

事例32 ケース3の稲作の単位面積当り必要労働力

| (Unit: day/ha) | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------|--|
| Operation | Man-day | Machinery or Animal-day | Remarks |
| 1. Seed-bedding | | | |
| a. Land Preparation/sowing | 1.5 | 0.5 | same as item 2 |
| b. Care of seedlings | 1.5 | | |
| Sub-total | <u>3.0</u> | <u>0.5</u> | |
| 2. Land Preparation | | | |
| a. Plowing | 2.0 | 2.0 | by hand tractor |
| b. 1st Harrowing | 4.0 | 4.0 | } by animal power |
| c. 2nd Harrowing | 2.0 | 2.0 | |
| d. Final Harrowing & Leveling | 3.0 | 3.0 | |
| e. Repair of dikes | 3.0 | | |
| Sub-total | <u>14.0</u> | <u>11.0</u> | |
| 3. Transplanting | | | |
| a. Pulling & Delivery of Seedlings | 7.5 | 0.5 | carrying by animal power |
| b. Transplanting | 20.0 | | |
| Sub-total | <u>27.5</u> | <u>0.5</u> | straight-row planting |
| 4. Fertilizer Application | | | |
| a. Basal application | 1.0 | 0.2 | } carrying by animal power |
| b. Top dressing | 1.0 | 0.2 | |
| Sub-total | <u>2.0</u> | <u>0.4</u> | |
| 5. Spraying | | | |
| a. Insecticides | 3.0 | | |
| b. Herbicides | 1.0 | | |
| Sub-total | <u>4.0</u> | | |
| 6. Weeding | | | |
| a. By rotary weeder | 7.0 | | by rotary weeder |
| b. By hand | 6.0 | | |
| Sub-total | <u>13.0</u> | | |
| 7. Irrigation/Drainage | 5.0 | | |
| 8. Harvesting | | | |
| a. Cutting/Bundling | 15.0 | | (0.6) (2.0) |
| b. Hauling/Piling | 2.0 | | |
| c. Threshing ^{1/} | 8.5 | 2.6 | |
| Sub-otal | <u>25.5</u> | <u>2.6</u> | by powered or pedal thresher |
| 9. Post Harvesting | | | |
| a. Drying ^{2/} | 3.5 | 2.5 | by drier or sunshine |
| b. Sacking | 2.0 | | |
| c. Piling/Delivery | 1.5 | 0.3 | carrying by animal power |
| Sub-total | <u>7.0</u> | <u>2.8</u> | |
| Total | <u>101.0</u> | <u>17.8</u> | (Machinery day: 7.2 days) (Animal day: 10.6 days) |

Note: ^{1/} Each half area will be threshed by powered and pedal thresher
^{2/} Each half area will be dried by drier & sunshine

事例33 ケース4の年間の農業労働力需要(130%)

| Crops | Area ha | (Unit: man/day) | | | | | | | | | | | | Total 289 |
|-------------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | | Jan. 26 1/ | Feb. 24 | Mar. 26 | Apr. 26 | May 26 | Jun. 26 | Jul. 22 | Aug. 21 | Sep. 20 | Oct. 20 | Nov. 26 | Dec. 26 | |
| Paddy | 40,500 | | | | | | 6,295 | 74,705 | 184,958 | 185,528 | 52,303 | 262,903 | 236,800 | 993,292 |
| Sugarcane | 1,800 | | | | | | | | | | | | | |
| Ratoon | 1,200 | 2,194 | 5,074 | 5,349 | 3,264 | 1,015 | 878 | 878 | 823 | 411 | 411 | 823 | 823 | 21,943 |
| New Plant | 600 | 1,097 | 2,537 | 2,674 | 2,159 | 9,290 | 439 | 439 | 411 | 206 | 206 | 411 | 411 | 20,280 |
| Soybeans | 9,400 | | | | | | | | | | | | | |
| M.S. 2/ | 5,000 | | | | | | | 2,377 | 18,457 | 9,943 | 12,279 | 26,400 | 20,000 | 89,406 |
| D.S. | 4,400 | 13,678 | 11,666 | 18,002 | 23,634 | | | | | | | 4,667 | 15,579 | 87,226 |
| Groundnuts | 9,800 | | | | | | | | | | | | | |
| M.S. | 3,300 | 754 | | | | | | 2,187 | 8,478 | 3,696 | 5,657 | 18,631 | 32,510 | 71,913 |
| D.S. | 6,500 | 18,794 | 15,303 | 10,400 | 50,956 | 47,989 | | | | | | | 13,059 | 156,501 |
| Garlic | 3,000 | 8,571 | 7,200 | 17,897 | 28,457 | | | | | | | 23,787 | 26,599 | 112,511 |
| Tobacco | 1,300 | 9,301 | 13,163 | 5,794 | | | | | | | | 11,701 | 14,590 | 54,549 |
| Total | 65,800 | 54,189 | 54,243 | 60,116 | 108,470 | 53,294 | 7,612 | 80,586 | 213,127 | 199,584 | 70,806 | 342,323 | 350,371 | 1,607,621 |
| Ava. L. 3/ | | 457,829 | 422,611 | 457,829 | 457,829 | 457,829 | 457,829 | 387,394 | 369,785 | 352,176 | 352,176 | 457,829 | 457,829 | 5,088,945 |

Note) 1/ working days 2/ M.S. : Wet Season
D.S. : Dry Season 3/ Available Labor

④ 農業機械化計画

農家労働力によって農業労働力需要を賄うことができない場合、雇用労働力、役畜あるいは農業機械の導入が必要となる。以上三者には、例えば、管理労働のように代替不可能な分野もあるが、かなりの範囲で代替可能性を備えている。三者のうちいずれを採用すべきかについては、基本的にはそれぞれの費用によって決定される。費用の点から見て、農業機械の導入が望ましいという結論が出た場合、どのような種類・能力の機械を導入するかを選定する必要があり、さらにその購入資金の調達方法や利用形態についても、あらかじめ検討しておかなければならない。開発途上国においては、外国の援助によって導入した農業機械を十分に使いこなせない事例がしばしばあるので、農業機械の導入には慎重でなければならない。

4ケースを見れば、ケース1では、農業機械化計画は策定していない。ケース2では、積極的に機械化を進める必要性を強調しながらも、具体的な計画については触れず、パイロットファームについて触れた際に、モデルケースとしてハンドトラクターを利用した栽培技術を提示している。ケース3では、1コンパクトファーム(平均面積50ha)当りに必要とされる農業機械の種類と台数を具体的に定め、資料編でその費用の内訳を示している(事例34参照)。ケース4では、農業機械導入の可否について検討するに先立って、農家

労働力と役畜の年間必要量を作物別・月別に詳しく試算することによって、農業機械と導入する必要がないという結論を下している。

事例34 ケース3の農業機械費用の内訳

| 1. Fixed Cost | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|-----------------------|--|----------------------|---|---------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| Machinery | Purchasing Price (₹) | Durable Period (Year) | Depreciation Cost ^{1/} (₹/year) | Repair Cost (₹/year) | Other Fixed Cost ^{2/} (₹/year) | Total Cost (₹/year) | Coverage per unit (ha) | Total cost per hectare (₹) | Area Coverage (%) | Fixed Cost per hectare (₹) |
| Hand tractor | 8,900 | 5 | 1,602 | 712 (8%) | 89 | 2,403 | 25.0x2 | 48 | 100 | 48 |
| Thresher | 17,200 ^{3/} | 8 | 1,935 | 516 (3%) | 172 | 2,623 | 12.5x2 | 105 | 50 | 53 |
| Pedal thresher | 500 | 6 | 75 | - | 5 | 80 | 3.6x2 | 11 | 50 | 6 |
| Dryer | 7,500 | 8 | 844 | 375 (5%) | 75 | 1,294 | 25.0x2 | 26 | 50 | 13 |
| Total | | | | | | | | | | 120 |

Note: 1/ Computed as (1) × 0.9 ÷ (2)
 2/ Computed as (1) × 0.01
 3/ Price without engine because the engine of hand tractor can be used for thresher.

⑤ 農業生産量

農業生産量については、計画が完全に実施された場合の目標生産量を示すと同時に、それが達成されるまでのタイムスケジュールを作成する。各作物の予想単位収量は圃場条件、導入品種および栽培技術によって相違するので、それぞれの場合の具体的単位収量あるいは平均単位収量を算出する必要がある。各作物の単位収量に収穫面積を乗ずることによって、総生産量を求めることができる。

4ケースを見れば、ケース1では、5年ないし7年後の各作物の予想単位収量と総生産量を示し、この目標が達成されるか否かは、農業支援組織づくりおよび圃場条件にかかっていると指摘している。ケース2では、計画地区近くの農業試験場における単位収量を基礎とし、これに一般農家の具体的条件を加味して目標単位収量を定め、総生産量を算出している。ケース3では、各土地分級ごとに目標単位収量と総生産量を示し、5年間で目標を達成できるとみなしている。ケース4では、過去の農業統計および試験場での試験結果にもとづき、RIDの職員と討論しながら予想単位収量を決定し、さらに作付率に応じて

二通りの予想を行っている。また、推計結果を集計するにあたっては、農業生産量の現況、プロジェクトが実施されなかった場合、およびプロジェクトが実施された場合の三通りの値を示し、プロジェクトの実施効果を理解しやすくしている（事例35参照）。

事例35 ケース4の目標農業生産量（130%）

| Crops | | Present | | | Proposed without Project | | | Proposed with Project | | |
|---------------|------|---------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|
| | | Area (rai) | Yield/rai (kg) | Production (t) | Area (rai) | Yield/rai (kg) | Production (t) | Area (rai) | Yield/rai (kg) | Production (t) |
| Paddy | G. | 31,350 | 276 | 8,653 | 31,350 | 290 | 9,092 | 16,200 | 580 | 9,396 |
| | N.G. | - | - | - | - | - | - | 24,300 | 660 | 16,038 |
| Sugarcane | | 3,200 | 2,436 | 7,795 | 3,200 | 2,560 | 8,192 | 1,800 | 8,000 | 14,400 |
| Soybean | W | - | - | - | - | - | - | 5,000 | 270 | 1,350 |
| | D | 830 | 160 | 133 | 830 | 170 | 141 | 4,400 | 300 | 1,320 |
| Groundnuts | W | 1,200 | 160 | 192 | 1,200 | 170 | 204 | 3,300 | 250 | 825 |
| | D | 2,300 | 200 | 460 | 2,300 | 210 | 483 | 6,500 | 300 | 1,950 |
| Maize | W | 460 | 306 | 141 | 460 | 320 | 147 | - | - | - |
| Upland Rice | W | 1,700 | 268 | 456 | 1,700 | 280 | 476 | - | - | - |
| Mangbean etc. | W | 240 | 210 | 50 | 240 | 220 | 53 | - | - | - |
| Garlic | D | - | 350 | - | - | - | - | 3,000 | 700 | 2,100 |
| Tobacco | D | 850 | 2,000 | 1,700 | 850 | 2,100 | 1,785 | 1,300 | 2,600 | 3,380 |
| Others | D | 240 | 117 | 28 | 240 | 123 | 30 | - | - | - |
| Total | | 42,370 | - | 19,608 | 42,370 | - | 20,603 | 65,800 | - | 50,759 |

G. : Glutinous rice W.: Wet season
N.G.: Non glutinous rice D.: Dry season

(2) 農業経営

① 経営耕地面積

水利灌漑プロジェクトを実施した場合、それまで水不足のために耕作不能であった土地が新規に開田されたり、雨期のみの一季作田・畑作地が乾期にも耕作可能になるが、他方、貯水池周辺では一部の農地が水没するので、各農家の経営規模に変動が生じる。4つのケースを見れば、ケース1では、古い入植地の平均経営耕地面積は1haであり、今後の入植者に対しては1.5haずつ農民に払い下げる計画になっている。ケース2では、農家一世帯当り経営耕地面積は現在も将来も1.4haで大きな変化がないものと想定しているが、これはプロジェクトのねらいが天水田の灌漑田化にあり、耕地の総面積が増加しないからである。しかし、作付率は100～113%から200%への倍増を予定しており、作付面積はかなり増えることになっている。ケース3では、2,232haから3,870haへと耕地面積の大幅な増加を見込んでいるが、経営耕地面積の将来予測は行っていない。ケース4では、5ライ

(0.8h)、8ライ(1.28ha)、12ライ(1.92ha)の3つの農家層に分けて、プロジェクト完成後の経営規模を予想している。

② 営農類型

計画地区内の営農類型を農家グループごとに示しているのはケース2のみである。すなわち、1世帯当り経営規模1.4ha、農業労働力4人を標準農家と想定した上で、8種類の営農類型を作成し、各類型別に耕地面積、農家数を示している(事例36参照)。この試みは注目すべきであるが、さらに各類型ごとに営農計画を提示できれば、さらに有用なものとなったであろう。

事例36 ケース2の計画営農類型

| Cropping System | | Ratio | Acreage (ha) | | No. of Householder | |
|-----------------|-------------------------------|-------|--------------|--------|--------------------|--------|
| Wet Season | Dry Season | | | | | |
| I | Rice + Groundnut | 2/3 | 240 | | 171 | |
| | Rice + Tobacco | 1/3 | 468 | | 334 | |
| | | | 1,734 | 2,442 | 1,239 | 1,774 |
| II | Rice + Groundnut | 2/3 | 257 | | 169 | |
| | Rice + Garlic | 1/3 | 360 | | 257 | |
| | | | 530 | 1,150 | 381 | 807 |
| III | Rice + Groundnut | 2/3 | 240 | | 171 | |
| | Rice + Vegetable | 1/3 | 459 | | 328 | |
| | | | 553 | 1,252 | 381 | 808 |
| IV | Rice + Soybean | 1/2 | - | | - | |
| | Rice + Sweetcorn | 1/2 | 1,216 | | 869 | |
| | | | 3,109 | 4,325 | 2,221 | 3,090 |
| V | Rice + Soybean | 2/3 | - | | - | |
| | Rice + Garlic | 1/3 | 912 | | 651 | |
| | | | 924 | 1,836 | 660 | 1,131 |
| VI | Rice + Rice | 2/5 | - | | - | |
| | Rice + Soybean | 3/5 | 3,586 | | 2,561 | |
| | | | 2,794 | 6,380 | 1,996 | 4,557 |
| VII | Soybean + Tobacco | 1/3 | 744 | | 531 | |
| | Soybean + Groundnut | 2/3 | - | | - | |
| | | | 579 | 1,323 | 414 | 945 |
| VIII | Soybean + Groundnut | 1/2 | 740 | | 529 | |
| | Longan | 1/2 | - | | - | |
| | | | 592 | 1,332 | 423 | 952 |
| Total | Right Bank Area | | 2,200 | | 1,571 | |
| | Existing Irrigated Area | | 7,000 | | 5,000 | |
| | Left Bank and Downstream Area | | 10,800 | 20,000 | 7,215 | 14,286 |

③ 農作業計画

農家経営レベルでの農作業計画について論及しているのは、ケース2とケース4である。両者ともに農業機械化との関連で農家労働力の需給について論じているが、すでに述べた

ように、その結論はまったく逆である。農業機械化の問題も重要な論点であるが、農家は経営規模別・営農類型別に農作業計画を異にしており、その代表的なものについて基本的特徴を明らかにする必要がある。

(3) 農産物の販売と加工

① 農産物の販売

農産物を販売する際、概して農民は民間商人に対して弱い立場にたたされているため、農協の販売事業を強化することによって中間搾取を排除することが望ましいが、現実には、後者の力は弱体であり、効果的な集荷・販売網の組織は容易ではない。したがって、農民に対して販売情報を提供すると同時に、農協を通じた共同出荷を呼びかけ、さらに制度金融による資金面からのバックアップが望まれる。しかし、場合によっては、民間商人の有効な活用を図ることが大切な場合もある。したがって、将来の販売計画の策定にあたっては、まず、既存の農産物販売ルートで十分に目標生産量を販売できるかどうかを検討してから、その販売方法を決定する。また、市場における長期的な需給見通しをある程度立てておく必要がある。

4 ケースを見れば、ケース1では、食糧自給をプロジェクトの主目的としているせいか、農産物販売計画については触れていない。ケース2では、計画地区周辺における取引慣行を紹介するとともに、将来農協の販売活動（特に米の集荷）を強化するため、粃の加工・貯蔵施設の拡充と必要な運転資金の供給を提案している。ケース3では、地方の広域市場圏の中で農産物の販売条件について検討し、さらに計画地区周辺における米の最大消費地セブ州の1976年の食糧取引データ、および2000年までの人口予測を基礎として、将来の市場規模を推定している。ケース4では、現地の商人・仲買人とのインタビューを通じて、目標生産量に到達しても既存の販売ルートに何の障害も生じないことを指摘してのち、各農産物について販売条件を検討している。

② 農産物の加工

農産物加工施設については、プロジェクト完成後の目標生産量とその処理能力を比較し、能力に不足が生じる場合、その対策を講じなければならない。また、農産物を加工することによる付加価値の増加にも着目すべきである。水利灌漑プロジェクトにおける最も重要な加工施設は精米所である。4 ケースを見れば、ケース1では、加工施設についての論及はない。ケース2では、既存の農協で成功している精米所の事例を参考として、計画地区内に小型搾油機を付設した小型精米所の設立を計画している。この計画によれば、通年の

稼働が可能になる他、榊、大豆、落花生の増産効果を期待している。また加工施設の最適規模について触れ、過大な施設が原料入手難を招く危険性を指摘している。ケース3では、目標生産量に達した場合、既存の精米所では加工しきれない榊について、農協が精米所を新設して処理する計画を立てている。ケース4では、米、サトウキビ、落花生、タバコについて、既存の加工施設に十分な設備能力の余裕があることを指摘している。

(4) 農業支援制度

① 農業普及事業

農業普及事業は試験場レベルの近代的栽培技術を農家の圃場レベルへ移転し、定着させる上で、不可欠の重要な事業である。4ケースを見れば、ケース1では、計画地区の普及員1人当りの現況担当面積(1,500ha)が過大なので、将来の担当面積を500ha以下にするよう勧告し、さらに先導農家を通じた農民の訓練、必要器材の導入を提案している。ケース2では、乾期作になじみの薄い農民に新しい栽培技術を導入するため、計画地区では当初他地区より多くの普及員を配置するよう提案している。ケース3では、普及事業は水利利用者組合を通じて行うものとし、資料編に今後10年間の普及事業に必要な予定支出金額の内訳の一覧表が示されている。ケース4では、ケース2と同様な理由で普及員の増員を勧告するとともに、隣接地区で実施されている灌漑農業の経験が、本地区の普及事業にとっても有益であるとしている。

② パイロットファーム

高収量品種と新栽培技術の導入にはリスクが伴うため、当初農民はその導入に慎重な態度を取るのが常である。こうした農民の保守的感情を翻意させるには、先導農家を育成するとともに、パイロットファームを設けて、農事改良の効果を実地に納得させるのが有効な方法である。4ケースを見れば、ケース1では、灌漑農業の知識がない農民を教育するため、水管理を目的としたパイロットファームの建設を提案している。ケース2では、灌漑によって可能となる輪作体系の導入に対応して、かなりの広さ(200ha程度)のパイロットファームを設け、有機的な農民組織によって圃場運営を行うよう提案している。ケース3では、パイロットファームについての記載はない。ケース4では、隣接地区のパイロットファームを計画地区のために役立てることを予定している。

③ 農業金融

灌漑施設の整備と新栽培技術の導入は高収量をもたらすが、その反面、必要な農業生産資材の数量が増加し、そのうち外部から購入する部分が増えるため、農家の資金需要は従

来より大きくなる。資金力の乏しい農民に新栽培技術を受け入れさせるためには、制度金融による資金面からのバックアップが必要となる。農協が設立されている場合、その信用事業の強化を図るのがよい。4ケースを見れば、ケース1では、インドネシアの制度金融は、水稲の場合、灌漑施設の整備が必要条件となるため、この条件を満たしてのち、計画地区内にインドネシア市民銀行の支店を設けるよう提案している。ケース2では、計画地区内の各農協は運転資金の不足に悩んでいるが、これは全国的問題なので、地域的には解決できないとしている。ケース3では、水利用者組合が資金借入の窓口となり、その組合員が借入金の連帯保証を行うよう提案している。ケース4では、農協の信用事業を制度面で強化する必要性を指摘するに止まっている。

(5) 農民組織の育成

① 農業協同組合

農協の事業区域が自然村の範囲を越え、しかも行政当局の主導によって設立されたり、合併が強行されたりする場合、その経営方針は概して官僚主義的になりやすく、有効に農民を組織することは困難である。4ケースを見れば、ケース1では、計画地区の65村のうち14村しか組合が設立されず、農民組織率は10%に過ぎないので、農協の設立推進を提案している。ケース2では、同じ地方の農協の業務活動内容に差があるので、いかに組合員のために活動的に奉仕するかは、計画地区内の個々の組合自身の責任であるとしている。ケース3では、必要資材の供給、農産物の共同販売、加工、輸送、資金の融資および貯蓄推進などを通じて、組合活動を強化するよう主張している。ケース4では、信用事業、販売事業、人員拡充について、制度上強化が必要な項目を箇条書きにして説明している。

② 水利用者組織

事業完成後の水利施設は、ダムや幹線水路などの主要工程については、行政当局が設置する機構によって運営されるが、末端用水路や圃場レベルの配水施設については、農民が水利用者組織を設立して、自ら管理・運営しなければならない。その場合、旧来から存在している水利組合を上手に利用することが大切である。4ケースのうち、水利用者組織について論及しているのはケース1とケース3である。ケース1では、灌漑施設の完成後、行政当局の指導により、村長、郡長、県知事を中心として各村に水利用者組織を設立する必要性を指摘し、次いで同組織の概要について説明している。ケース3では、水利用者組織 (Irrigators' Association) の概要を説明する他、資料編に末端用水路を含む圃場の模式図を示し、水利用者組織が分担すべき作業を具体的に列挙している。なお、両ケース

とも上部団体を含む水利組織の系統図を示して、その理解を助けている。

(6) 農村生活環境整備計画

農業開発計画は農業生産の増大をもたらす直接的措置のみによっては、その目的を十分に達することはできず、農業生産を取り巻く農村生活環境を整備する周辺計画が必要である。4ケースのうち、農村生活環境整備計画について触れているのはケース3のみであり、集落整備、道路網の整備、飲料水の供給、電気の供給、集落排水について検討している。農村生活環境を短期間で完全に整備することは困難なので、当該プロジェクトによって着手可能な基本計画、および将来的な整備目標を区別して提示する必要がある。

4.5.4 施設計画

(1) ダム

ダム施設計画は、ダムサイトの地形・地質的特徴を明らかにし、築堤材料、ダムおよび付帯工の設計を記す。

ダムサイトの地形的特徴は河川と山岳地形からダムサイトの地理的位置を示し、河床標高等からダムの高さを明らかにする。地質的特徴については、ダムの基礎として適格であるかを地質の種類、透水係数、弾性波速度、N値等で判断する。各ケースの透水係数のオーダーをみると、ケース1 ($10^{-4} \sim 10^{-7} \text{ cm/sec}$)、ケース2 ($2 \sim 8 \text{ lugcon}$)、ケース3 ($10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ cm/sec}$)そしてケース4 ($10^{-3} \sim 10^{-4} \text{ cm/sec}$)である。またケース3の地質の種類は石灰岩であることからカルスト性空隙が生じているかを十分チェックしており、候補地の1つに大きな空隙が見つかったことから、この候補地は不適であると結論づけている。

ダムのサイトの地質が適格なものと決まると、次に築堤材料の入手についての検討を行う。築堤材料は大きく、岩石材料とコンクリート用骨材(砂および砂利)に分けられ、これらの採取位置と埋藏量および土質について調査する。いずれのケースにおいても、築堤材料の土質試験結果(事例37参照)および岩石検査結果(事例38参照)を示している。採取位置および埋藏量はケース2が最も詳細に記しており、築堤材料に関する調査結果と勧告として整理している(事例39参照)。

ダムおよび付帯工(一般には余水吐、放流工)の設計を行う。設計の基本方針はケース2から4で述べられているが、ケース1はいきなり概略仕様の説明をしている。ケース2から4はフィルダムであり、土の崩壊を調べる安定解析(事例40参照)の結果から法面勾配を決定している。また、いずれのケースも安定解析結果の安全要素係数は日本ダム協会の“ダム

設計基準”の数値との比較を行っている。

事例37 ケース4の土質試験結果

| Sample No. | Unified Soil Classification | Grain-size Analysis | | | | Max. Particle Size (mm) | Specific Gravity of Soil (Gs) | Atterberg Limits | | | Compaction Test | | | |
|------------|-----------------------------|---------------------|----------|----------|----------|-------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) | | | Liquid Limit (%) | Plastic Limit (%) | Plasticity Index (Ip) | Shrinkage Limit (%) | Field Moisture Content (%) | Opt. Water Content (%) | Max. Dry Density (g/cm ³) |
| ATP-1 | OH | 42.8 | 34.2 | 11.5 | 11.2 | 19.1 | 2.25 | 41.0 | 27.8 | 13.4 | 12.6 | 10.7 | | |
| ATP-2 | SH | 30.0 | 53.4 | 7.8 | 8.8 | 19.1 | 2.77 | 42.5 | 29.8 | 12.7 | 12.0 | 14.0 | | |
| ATP-3 | SC | 21.0 | 43.8 | 28.2 | 7.0 | 38.1 | 2.68 | 24.5 | 16.9 | 7.6 | 12.6 | 0.6 | 10.7 | 1.995 ASTM |
| DTP-1 | SC | 27.0 | 52.0 | 11.0 | 10.0 | 38.1 | 2.67 | 46.3 | 28.5 | 17.8 | 9.9 | 5.3 | | |
| DTP-2 | HL | 1.4 | 25.6 | 34.6 | 38.4 | 9.52 | 2.62 | 45.3 | 29.9 | 15.4 | 12.4 | 15.0 | | |
| DTP-3 | GH | 21.2 | 27.6 | 30.2 | 21.0 | 38.1 | 1.71 | 58.0 | 18.4 | 29.5 | 10.8 | 21.5 | 19.0 | 1.675 ASTM |
| DS-1 | GH | 81.0 | 19.0 | 0 | 0 | 38.1 | U=16.8 | C=3.8 | | | | | | |
| DS-2 | SW | 39.0 | 61.0 | 0 | 0 | 38.1 | U=10.0 | C=0.56 | | | | | | |
| DS-3 | GH | 51.2 | 48.8 | 0 | 0 | 38.1 | U=10.5 | C=0.71 | | | | | | |
| BA-1 | SP | 0 | 97.0 | 3.0 | | 4.76 | U=3.3 | C=1.09 | Sampling depth: 10.0 - 15.0 m | | | | | |
| BA-3 | NL | 2.5 | 7.5 | 21.0 | 19.0 | 19.1 | U=14.8 | C=0.95 | Ditto : 5.0 - 9.0 m | | | From bore hole at the dam A | | |
| BA-3 | SP | 1.0 | 82.0 | 17.0 | | 9.52 | U=1 | C=1 | Ditto : 9.0 - 14.0 m | | | | | |
| BA-3 | CL | 1.8 | 4.2 | 19.0 | 55.0 | 9.52 | U=1 | C=1 | Sampling depth: 5.0 - 10.0 m | | | | | |
| BD-3 | SP | 5.0 | 90.0 | 5.0 | | 9.52 | U=5.7 | C=0.69 | Ditto : 12.0 - 14.0 m | | | From bore hole at the dam B | | |

| Sample No. | D-Value = Max. rd (%) | Specimen Initial Condition | | | Water Content (%) | Void Ratio (e) | Degree of Saturation (%) | Permeability Test | | Triaxial Test | |
|------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------|-------------------|----------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|--|
| | | Dry Density (g/cm ³) | Wet Density (g/cm ³) | Method | | | | Coefficient of Permeability (cm/sec) | Cohesion (t/m ²) | Friction Angle (°) | |
| ATP-3 | 94.5 | 1.886 | 2.093 | 11.0 | 0.421 | 70.0 | Falling | 3.03x10 ⁻⁷ | | | |
| | 100.0 | 1.995 | 2.210 | 10.8 | 0.343 | 84.4 | " | 5.20x10 ⁻⁸ | | | |
| | 95.9 | 1.914 | 2.121 | 10.8 | 0.400 | 72.4 | | | 5.5 | 19°-30' | |
| | 98.5 | 1.964 | 2.176 | 10.8 | 0.365 | 79.3 | | | 17.5 | 18°-00' | |
| DTP-3 | 95.2 | 1.595 | 1.892 | 18.6 | 0.699 | 72.1 | Falling | 1.80x10 ⁻⁷ | | | |
| | 99.4 | 1.667 | 1.982 | 19.3 | 0.626 | 33.6 | " | 6.80x10 ⁻⁸ | | | |
| | 93.5 | 1.556 | 1.854 | 19.0 | 0.730 | 70.5 | | | 3.5 | 15°-30' | |
| | 99.2 | 1.662 | 1.978 | 19.0 | 0.631 | 81.6 | | | 8.0 | 10°-30' | |

Notes : This summary was made based on the results of soil tests shown in Appendix to

事例38 ケース2の岩石試験結果

| Sample | Source | Depth (m) | Apparent Specific Gravity | Absorption (%) | Compression Strength (kg/cm ²) | Soundness by Sodium Sulfate (% loss) |
|---------|--|-------------|---------------------------|----------------|--|--------------------------------------|
| R-3 | Ban Pasak Ngam | | 2.73 | 0.60 | | 3.20 |
| R-4 | Cliff at upstream of left abutment of Main dam | | 2.60 | 2.50 | | 9.40 |
| DSP-1 | DH-1 from Spillway | 3.0 ~ 6.3 | 2.66 | 0.75 | 903 866 | 8.68 |
| DSP 5-A | DH-5 from Spillway | 6.2 ~ 7.0 | 2.63 | 2.25 | 137 ^{1/} 224 ^{1/} | 7.64 |
| DSP 5-B | | 13.8 ~ 14.0 | 2.71 | 0.74 | | 1.82 |
| HDA-2 | HDA-2 from Main dam | 21.0 ~ 22.3 | 2.81 | 0.20 | 175 ^{2/} 481 | 7.36 |

Note) 1/ : tested by RID, July 1981
2/ : Specimen with hair crack

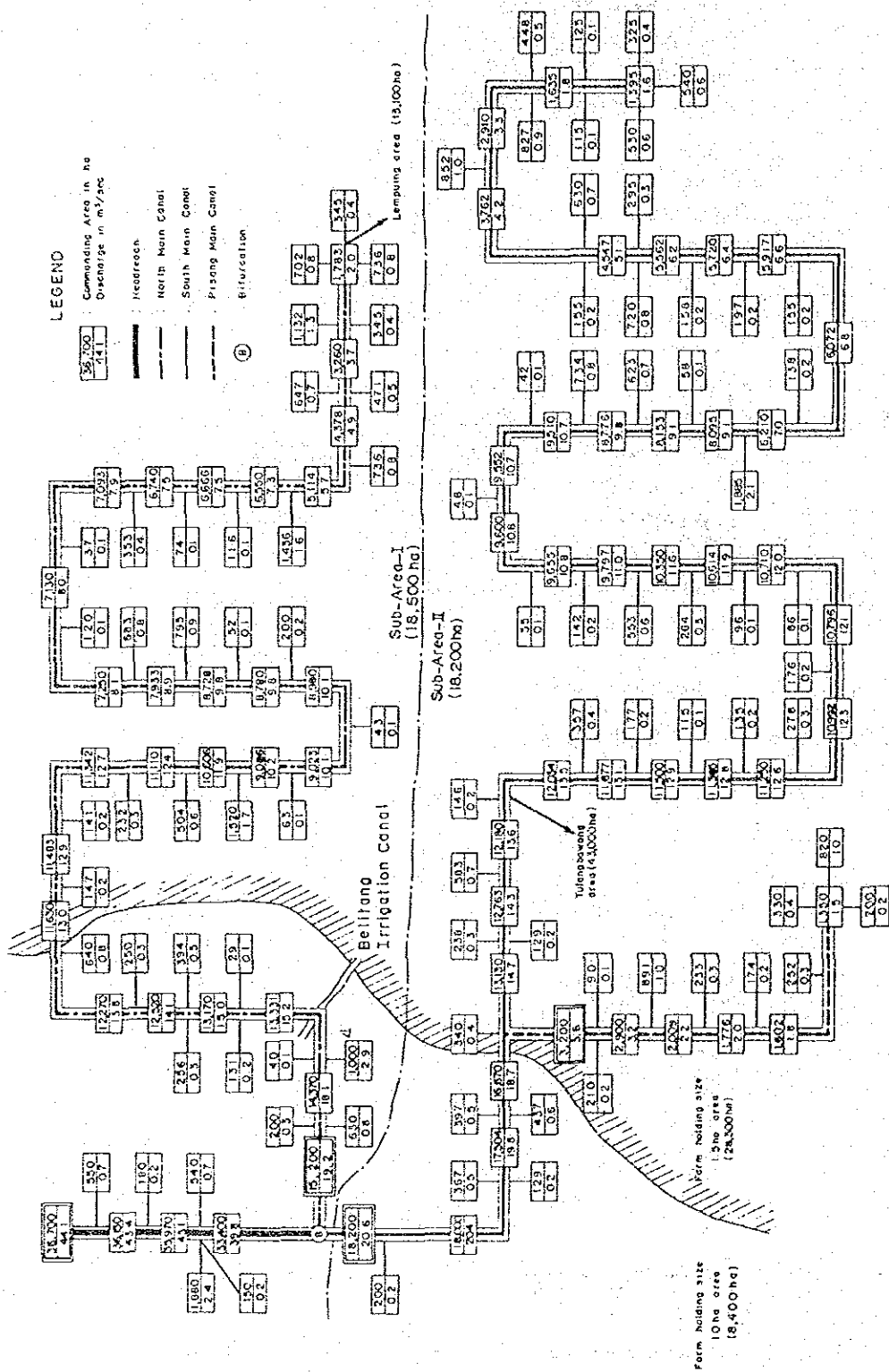
事例39 ケース2の築堤材料に関する調査結果と勧告

- I) シルトおよび粘土分を50%以上含む土質材料は乾燥側での転圧によりクラックを生じやすい。
- II) 最適含水比より乾燥側にある固結した土質材料は入念に転圧し細粒化される必要がある。そうでない場、スレーキングのあと多大な沈下を生ずる。
- III) 風化された砂岩、頁岩、粘板岩すなわち軟岩はランダムゾーンとして慎重に使用されるべきである。これらの材質は施工中および後に変化すると考えられる。
- IV) コアおよびランダムゾーン材料としてGM、GC、SC、SM、ML、CH、MHが利用可能である。
- V) 自然状態のほとんどの遮水材は散水により含水比を上げる必要がある。
- VI) 築堤材料の準備は必要量の倍を必要とする。
- VII) リップラップ用の原石山は、現地踏査を実施しダムサイト近くに選定する。
- VIII) 次のことを明確にするため、材料試験を継続して行う。
含水比・密度・隙混入度 対 透水係数・剪断強度・沈下量
- IX) 左岸サドルダム建設中に盛土試験を実施し、つぎの関係を明確化する。
 - 碾混入率～密度～含水比～現場透水試験
 - まき出し厚さ一定条件下で、転圧回数と密度との関係把握
 - 頁岩、粘板岩等に対して、転圧前と後の粒度曲線の把握
 - 転圧機種はモータースクレーパー、ブルドーザー、ダンプトラックを中心に、ほか、振動ローラー、タンパー等を使用する。
- X) 原石山の発破試験および地質調査。
- XI) 堤体数部の材料試験。

事例40 ケース2の安定解析結果

| Conditions | Earthquake Force | Water Level | Slope | Safety Factor | Remarks |
|---|------------------|------------------|------------|---------------|---------|
| I At end of construction of dam | | | Upstream | 1.621 | 1 |
| | | | Downstream | 1.400 | 2 |
| II Reservoir at normal full water level and seepage is steady (N.W.L.) | | N.W.L. 390m | Upstream | 1.289 | 3 |
| | | | Downstream | 1.459 | 4 |
| III Reservoir at intermediate water level and seepage is steady. (M.W.L.) | | M.W.L. 380m | Upstream | 1.262 | 5 |
| | | | " | 1.233 | 6 |
| | | | " | 1.227 | 7 |
| | | | " | 1.243 | 8 |
| IV Reservoir at rapid drawdown from normal water level to low water level. (N.W.L. to L.W.L.) | | L.W.L. 350m | Upstream | 1.237 | 9 |
| | | | Downstream | 1.402 | 11 |
| V Reservoir at surcharge or high water level. (H.W.L.) | | H.W.L. 392.8m | Upstream | 1.362 | 10 |
| | | | Downstream | 1.402 | 11 |

Notes: The safety factor is computed by the formula: $SF = \Sigma [c.1 + (N-U-Ne) \tan\phi] / \Sigma(T + Te)$



Note: Δ : Including the water requirement of 1.6 m³/sec for BK-1 area (1,500ha) in Bellitano Proper area.

(2) 頭首工

頭首工の施設計画は、ダム同様にサイトの地質的特徴を整理し、設計値（計画洪水量・洪水水位、計画取水量・取水水位）をとりまとめ、構成施設の特記条件を示す。

頭首工はケース1とケース3に計画されているが、ケース3は構成施設の特記条件が明示されていない。ケース1は構成施設の特記条件を見ると、可動堰（構造、ゲート天端標高、水門操作）、固定堰（クレスト標高、堰の延長、形状）、護床工（必要長）、取水工（敷高、計画流速、取水工の幅、水門操作）、取水路（平均勾配）、沈砂池（設計流量、日最大沈澱量、最小沈澱物サイズ、幅・長さ）について設計の方針が示されている。

(3) 用水路

用水路の施設計画は、計画路線の選定、路線別設計流量、水路断面および水路延長を示す。

計画路線の選定方法についてケース1は1/5,000地形図上での配置計画を行い、その後現地跡査を行っている。地形図上の配置において考慮した点は(a)直線・短距離、(b)村を横断したり、公共施設を破壊しない、(c)築堤部を少なくする、(d)水路建設費を少なくする、(e)水路水位は操作上高くする、(f)水利用者に便利なグルーピングができる配置をとる、の6点であり、その後で現地跡査は地形測量、地質調査、土壌調査、建設材料の入手性等を調べて用水路配置の参考としている。ケース2は路線選定を1/10,000地形図にもとづいて行い、幹線用水路は(a)受益面積を広くとるために可能な限り水路水面高を高く確保する、(b)延長を短かくするために可能な限り直線な路線を選定する、(c)可能な限り土工の切盛量のバランスをとることを考慮し、一方支線用水路は(a)受益面積を広くとるため、水路不要高をできるだけ高く確保する、(b)乾期の主要作物である畑作物への灌漑は、各圃場へ給水する末端水路であり、支線用水路の配置は末端水路の均等な配置が可能であること、(c)支線用水路はできるだけ直線として、下流端にて、余水の放流のため他の水路やクリーフに接続させることを考慮している。ケース3は水路密度（1ha当たりの圃場に対して水路延長は20m以上、また50haの圃場に対して1km以上の水路）を決めているほかは他のケースのような路線選定基準は設けていない。ケース4は、1/10,000地形図を利用し、さらに現地踏査の結果を盛りこんでいる。その際考慮した事項は(a)受益面積を広くとり、重力式の灌漑を行うために水路水面高を高く確保する、(b)水路を短くするために直線配置とする、ことである。

路線別設計流量は、全てのケースで灌漑系統図（事例41参照）として示されている。

水路断面はケース1で現地の水理研究所の基準値をもとに行ったが、水路の土工事量を少なくするために修正し、その他のケースではマンニングの水理方式にもとづく計算から求め

ている。

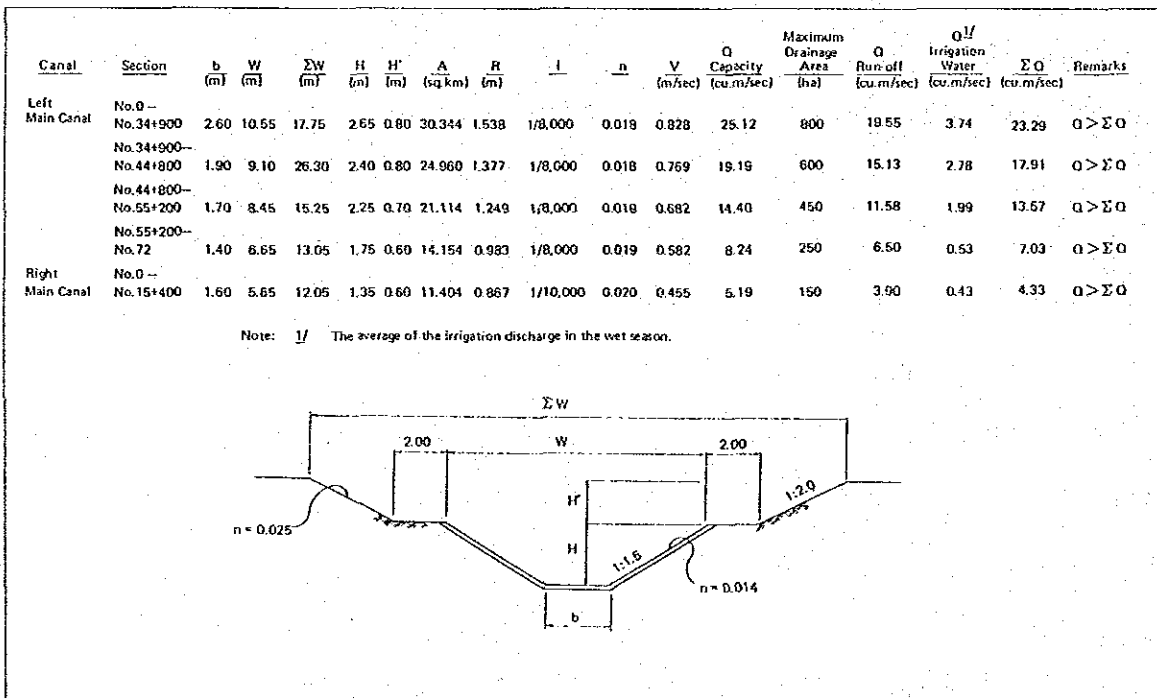
(4) 排水路

排水路系統と水路断面を示す。

排水路の配置は、4ケースともに現況河川網を利用する方針となっている。ケース1は、1 / 5,000と1 / 50,000地形図で配置計画を行い、排水量、排水方法、排水路標高を等一に重視しており、さらに、排水路天端は用水路の底端を保つよう計画している。ケース3では1 / 4,000地形図で排水組織を検討し、計画排水路の延長を幹線、支線別に改修不要、要改修および新設に区分表示している。さらに排水路密度を算出し、灌漑庁 (N I A) の設計基準 (20 m / ha) に照らし合わせている。

水路断面は、水路の構造、許容、流速、マンニング公式から求める粗度係数そして勾配によって決まる。これらの項目全てを明記しているのはケース1とケース3だけである。水路断面を示しているのはケース2とケース3だけである (事例42参照)。

事例42 ケース2の水路断面図



(5) 管理用道路

管理用道路は圃場管理の他に村道・農道としても使用されるので、既存の道路や将来の道路ネットワークとの関係を考慮したものでなければならない。管理用道路は幹線・支線水路別の延長、巾員、舗装仕様を計画し、標準道路断面図を示すことが必要である。事例43に各ケースの巾員・舗装仕様を示す。

ケース3では以下の基準の下に道路密度（受益地1ha当りの管理用道路距離）を20m/haとして計画している。

- i) 築堤道路がある水路以外の受益地に築堤道路を設け、既存の築堤道路はそのまま利用する。
- ii) 水路の両側に築堤がある場合は、広い方の築堤上に道路を受ける。
- iii) 水門から末端までは、車や設備等を左岸から右岸あるいはその逆に移すことをさけるために、水路の同一岸に道路を設ける。

事例43 ケース別管理用道路の仕様

| ケース | 巾 員 | 舗装仕様 | |
|-----|-----------------|---------------|-----------|
| 1 | ① 幹線水路沿いの幹線管理道路 | 7 m (有効) | 砂利舗装 |
| | ② 二次水路沿いの二次管理道路 | 5 m (有効) | ラテライト土壌舗装 |
| | ③ 三次水路沿いの三次管理道路 | 3 m (有効) | 舗装なし |
| 2 | ① 幹線水路沿いの管理道路 | 3m、4m、6m、9m | 不 明 |
| | ② 支線水路沿いの管理道路 | 2 m、4 m | 不 明 |
| 3 | ① 幹線水路沿いの管理道路 | 6.0 m | 砂利舗装 |
| | ② 支線水路沿いの管理道路 | 3.5 m | 砂利舗装 |
| 4 | ① 幹線水路沿いの管理道路 | 3.5m、5 m (有効) | ラテライト土壌舗装 |
| | ② 支線水路沿いの管理道路 | 3.5 m (有効) | ラテライト土壌舗装 |

(6) 末端圃場整備

圃場施設の計画方針、計画施設名とその機能、設計基準を示す。末端圃場施設は、大きく農業用水路・農業排水路とその関連構造物および農道に分かれる。ケース1と4は、計画施

設名とその機能しか記されておらず、ケース3のみが施設の計画設計以下全ての記載すべき事項が示されている。ケース3では、圃場施設の配置の基本方針として、農業用水路は(a)主・補助両水路間の距離は200mとする。(b)水路は区画沿いに配置し、地面から20cm上に最低水面が来るようにする。(c)ローテーション単位に1つの補助農業用水路を設ける。(d)ローテーション単位間の視覚的境界を設ける上からも、補助農業用水路をローテーション単位沿いに設ける。農業排水路は受益地の最低位置に来るように配置する。また、必要に応じて主農業用水路沿いに農道を配置する。さらに設計基準として、農業用水路(1.39ℓ/sec/ha)、農業排水路(農業用水路による灌漑面積のうち最大150haに対応できるものとする)、農道(巾員=2m)としている。

(7) 必要資機材

必要資機材は、工事完成後の運営管理に利用されるものであり、主なものとして管理事務所等の施設・運営管理上必要となるトラック、ポンプ等である。全てのケースで事業費の積算においては、この必要資機材を含んでいるが、資機材のリストと数量を示しているのは、ケース1のみである。

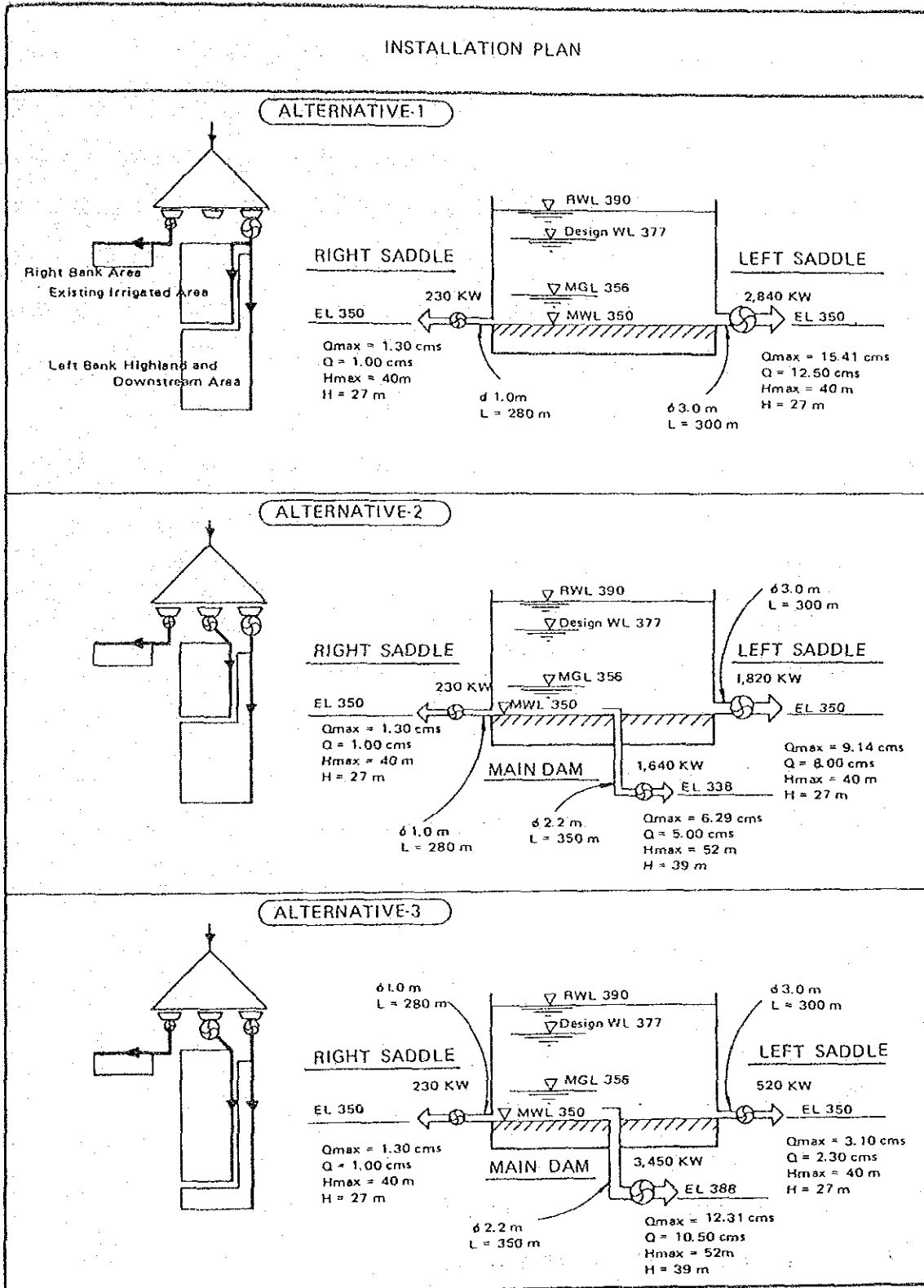
(8) 発電(当該プロジェクトに発電を含む場合)

発電計画をもとに発電所の位置、主要施設諸元を示す。

ケース2は、主要施設の諸元が明記されておらず、設計計画図(事例44参照)として計画水位・流量と出力の関係を示している。ケース3では、発電施設としてタービン・発電機・開閉装置と制御盤、天井走行クレーン、変電所、建物、送電線、水圧鉄管の所要台数、容量、能力等が示されている。

なお、設計計画で示す概略設計図で4ケースともに表示しているのは全体配置図、当該プロジェクトの主要施設である貯水池もしくは頭首工平面図・断面図および用排水路の断面図である。

事例44 ケース2の水力発電施設の設置計画図



4.5.5 事業費の積算

(1) 積算の方法

事業費の積算にあたっては、基本的には共通な方法を用いることが望ましいが、当該プロジェクトの置かれた具体的条件に応じて適切な修正を加える必要がある。4ケースを見れば、ケース1では、現地通貨と米ドルの換算率、請負方式、単位算定の基準、外貨・現地通貨別の事業費支出区分、当該事業に含まれない費用、予備費の比率、物価上昇率などが検討されている。ケース2では、既往工事および将来工事の費用区分、施工方式（直営工事）を明らかにし、積算方法については、RIDの実施予算書の方式を踏襲することとし、さらに既往工事の原予算書には含まれないが、今回計上する費用（コンサルタントによる技術供与費、物価上昇分、末端施設費）をあげている。ケース3では、積算方法は特に明示されていない。ケース4では、工事方式は請負にすることとし、単価の算定にあたっては、計画地区およびRIDの事務所で調査を行ったことを明らかにしている。

(2) 事業費

① 総事業費

総事業費については、4ケースともその総額を外貨分・内貨分に区分して示しているが、ケース1とケース3では、米ドル単位で表示し、ケース2とケース4では、米ドルと現地通貨の両方で表示している。また、ケース4では、比較案を含めて、二通りの総事業費を試算している。ケース2の総事業費は事例45に示すとおりである。

事例45 ケース2の総事業費

末端施設費（オンファーム）を含めない場合の総事業費は

| | | | |
|------|------------|-------------------|---------|
| 総額 | 185,024千ドル | (3,700,492千パーツ) | ; 100% |
| 内外価分 | 77,817 " | (1,556,331 ") | ; 42.1% |
| 内価分 | 107,207 " | (2,144,161 ") | ; 57.1% |

であり、末端施設費を含めた場合の総事業費は、

| | | | |
|------|------------|-------------------|---------|
| 総額 | 204,237千ドル | (4,084,728千パーツ) | ; 100% |
| 内外価分 | 84,917 " | (1,698,341 ") | ; 41.6% |
| 内価分 | 119,320 " | (2,386,387 ") | ; 58.4% |

② 事業費の内訳

事業費の内訳については、いずれのケースにおいても、資料編でその詳細なデータを収録している。本文では、ケース1を除いて、その主要項目の内容が説明されている。事業費の項目として何を含めるべきかということは、プロジェクトの性格およびその実施方針によって異同があるので、それらを一律には確定できないが、サンプルとしてケース2の主要項目を示せば、事例46に示すとおりである。

事例46 ケース2の事業費の主要項目

- 1 土木工事費
- 2 用地および補助費
- 3 建設機械費
- 4 事業施設費
- 5 工事雑費、事業費
- 6 技術供与費
- 7 末端施設費
- 8 予備費
- 9 物価上昇費

③ 工事の単価

工事の単価は国内の物価変動や外国為替相場の変動などによって変動し、その表示方法も市場価格を用いるのか、それとも一定基準時点の不変価格を用いるのかによって、計算結果に相違が生じる。ケース1では、工事の単価についての説明はない。ケース2では、既往工事については、RIDの予算書のままとし、将来工事については、RID単価を若干(約25%)割増したものをを用いている。ケース3では、国家灌漑庁(NIA)が1977年1月時点で決定した単価を用い、一部資材については、同年9月の現地調査時点の価格を用いている。ケース4では、メイクワン・プロジェクトおよびメワン・プロジェクトで用いられた単価をベースとしている。

④ 外貨と内貨の比率

外貨と内貨の比率については、全体の比率を示すのみではなく、労務・資材単価および主要工事単価について、その内訳を示す必要がある。労務・資材については、ケース2とケース4が両方の内訳を示し、ケース3が資材のみの内訳を記し、ケース1には記載がない。主要工事単価については、4ケースすべてについて、資料編に詳細なデータが収録されている。

⑤ 年次別投資計画

単年で終了するのではなく、数年間にわたるプロジェクトの場合には、年次別投資計画を作成する必要がある。年次別投資計画を本文で取り上げているのはケース1のみであるが、資料編を含めれば、いずれのケースでも同計画を作成している（事例47参照）。

事例47 ケース1の年次別投資計画

| (単位：千US\$) | | | |
|------------|---------|---------|---------|
| 年次 | 外貨分 | 現地貨分 | 計 |
| 1983 | 2,229 | 763 | 2,992 |
| 1984 | 7,212 | 3,056 | 10,268 |
| 1985 | 9,292 | 3,229 | 12,521 |
| 1986 | 17,743 | 9,509 | 27,252 |
| 1987 | 30,695 | 17,847 | 48,542 |
| 1988 | 46,360 | 25,808 | 72,168 |
| 1989 | 38,715 | 26,378 | 65,093 |
| 1990 | 30,217 | 21,051 | 51,268 |
| 1991 | 16,899 | 14,246 | 31,145 |
| 計 | 199,362 | 121,887 | 321,249 |

4.6 事業の実施ならびに維持管理計画

4.6.1 事業の実施機関と他の関係機関との関連

(1) 事業の実施機関

当該事業の立案・施行に責任をもつ担当機関と他の政府機関との関係を明らかにする。4 ケースを見れば、ケース1では、水資源開発総局（公共事業省）が計画の実施機関となり、その管轄下の灌漑局が計画実施の直接責任を、南スマトラ州公共事業部が州レベルの責任を負うことになっている。ケース2では、王室灌漑局（RID）が他の関連分野の政府機関の協力の下で事業の実施主体となることになっており、さらにRIDの組織編成が示されている。ケース3では、経済開発庁（NEDA）を中心としてプロジェクト運営調査委員会が設けられ、灌漑庁（NIA）、道路省、農業省など関係省庁との調整を図ることになっている。ケース4では、ケース2と同様に、RIDが他の政府機関との協力の下で事業実施にあたることになっている。

(2) 事業の実施主体

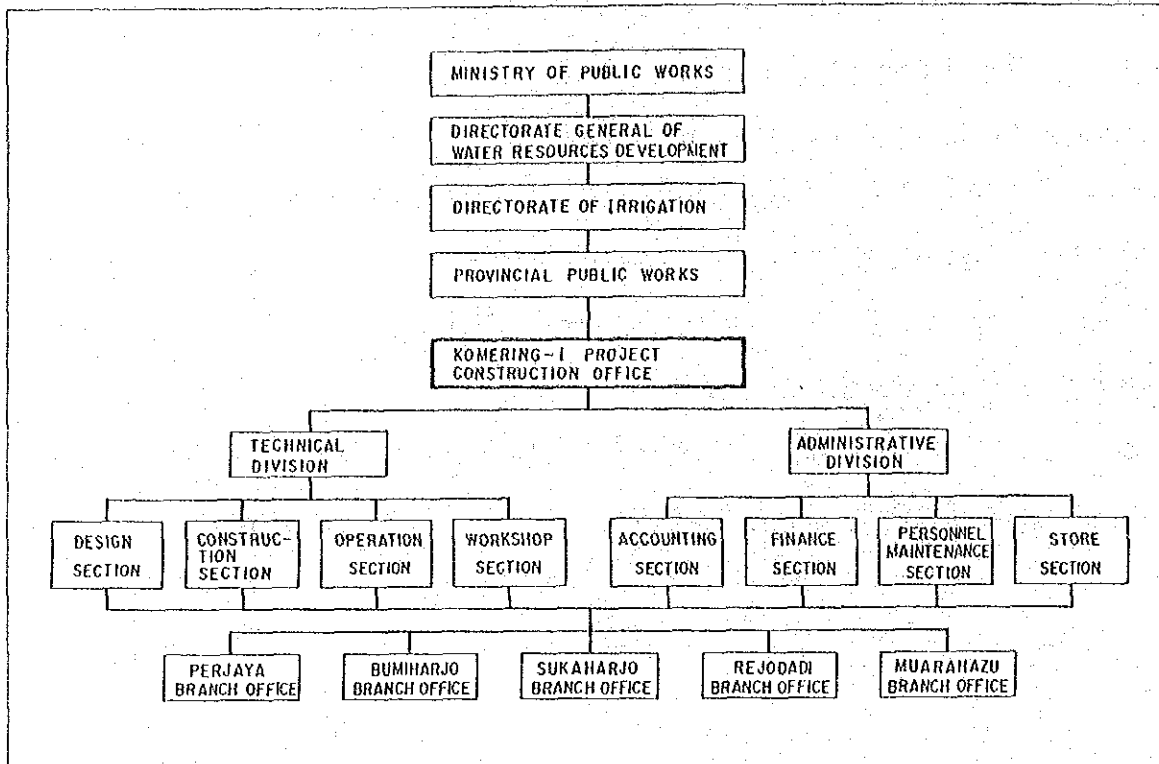
事業の実施機関は当該プロジェクトの中央政府における主務官庁であったり、関係官庁の人員が集まってできた委員会であったりするので、通常、施工・管理の実務を担当する事業の実施主体として、独立した専門機関（開発計画事務所・建設事務所など、名称は一定しない）が設けられる。ケース1の開発事務所の主な機能を例示すれば、事例48のとおりである。

事例48 ケース1の開発事務所の主な機能

- 1 灌漑排水および道路施設の建設、および施設の運営管理に必要な会計処理
- 2 三次施設までの設計と施工管理
- 3 四次水路の建設に対する農民の指導
- 4 パイロットファームの計画設計、施工管理および運営
- 5 施工業者への支払いおよびその他業務

事業の実施機関・実施主体を含む業務系統の組織図は、いずれのケースについても作成されており、当該プロジェクトの視覚的理解を容易にしている。ケース1の組織図を示せば、事例49のとおりである。

事例49 ケース1の実施機関の組織図



4.6.2 事業の実施と施工計画

(1) 実施方式

事業の実施方式としては、政府直営工事方式と民間業者による請負工事方式がある。4ケースを見れば、ケース1では、施工業者が建設機械を持ち込む請負工事方式を採用している。ケース2では、直営工事方式と請負工事方式の2方式を検討している。ケース3では、フィリピン国内の施工業者に請負わせ、建設機械および輸入資機材については、いったん政府が購入してのち、施工業者に支給することとしている。ケース4では、直営工事方式と請負工事方式の利害損失を検討してのち、費用の比較、民間企業育成による経済全体への波及効果、および民間企業への技術移転という点から、請負工事方式を採用している。

(2) 施工方法

施工方法については、ケース1では、大規模土木工事には建設重機械を使用し、二次水路、二次排水路および圃場整備の土木工事は、地区内外の住民の雇用機会を高めるために、人力または軽機械によって行い、末端施設の工事は開発計画事務所の指導の下に、農民自身が行うものとしている。ケース2では、雨期を避けるべき工種、建設材料の採取方法、各用水系統の工事優先順位について示している。ケース3では、実施設計完了の時期、建設機械およ

び輸入資機材購入のための入札時期、実施設計開始までに完了しておかなければならない測量・調査、調整池・ダム・その他主要施設を建設する際の優先順位についての留意点を示している。ケース4では、高圧送電線による電力供給能力、骨材の供給、労働可能日数、貯水ダム・分水ダム・灌漑施設などの施工手順、主要建設機械・設備について検討している。

(3) 施工計画

施工計画については、コンサルタンの技術供与期間（詳細設計期間と施工管理期間）、建設資機材および建設機械の確保期間、土地買収と移転補償に関わる期間、キャンプ施設設営期間、主要施設の工事期間などを示す。4ケースのうち、異同が見られる項目としては、ケース1では、パイロットファームの建設・運営期間が、ケース2～4では、F/S調査の期間が、ケース2とケース3では、維持管理の開始後の期間が、ケース4では、圃場整備の期間が示されている。施工計画はバーチャートにすると見やすいので、いずれのケースでも事業実施工程表をバーチャートで作成している（事例50参照）。

事例50 ケース4の事業実施工程表

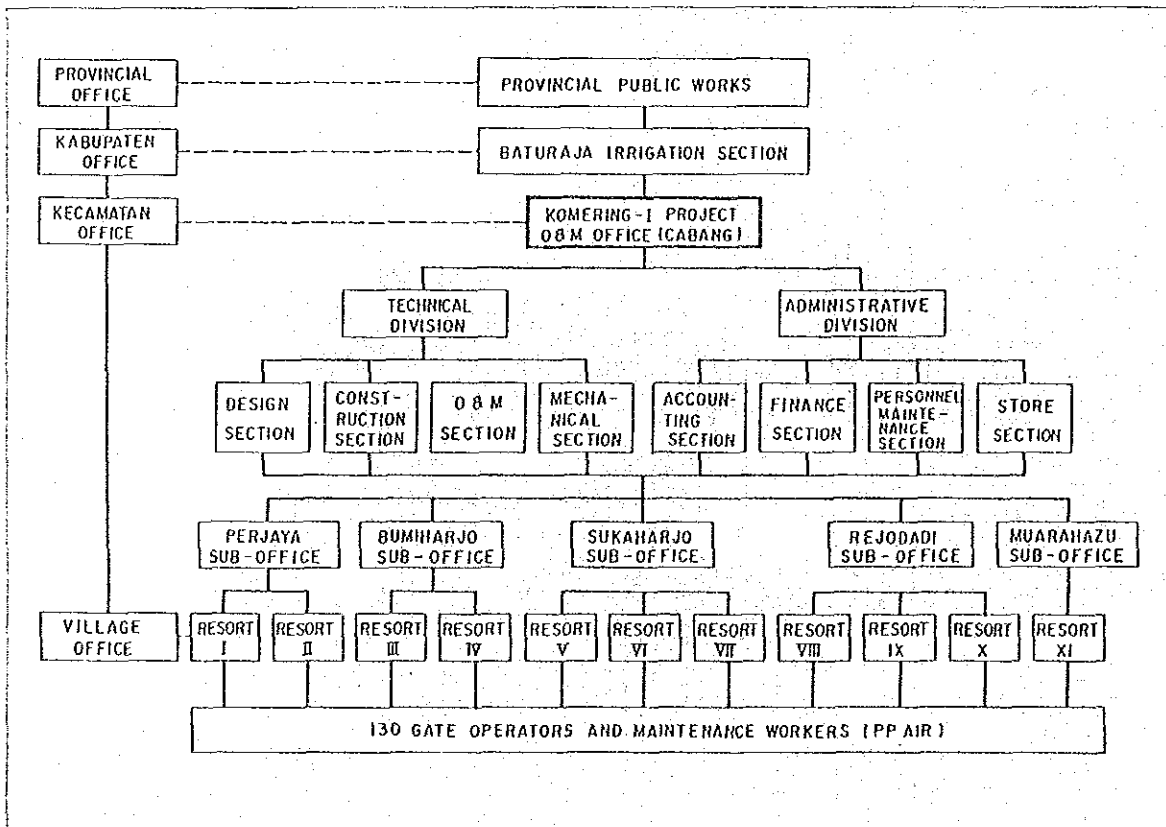
| Item | Year Month | 1983 | | | 1984 | | | 1985 | | | 1986 | | | 1987 | | | 1988 | | | 1989 | | | 1990 | | | 1991 | | | 1992 | | | | | | |
|--|---------------|------|---|---|------|---|---|------|----|---|------|---|----|------|---|---|------|---|---|------|----|---|------|---|----|------|---|---|------|---|---|---|----|--|--|
| | | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | 1 | 4 | 8 | 12 | | |
| A. Feasibility Study | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B. Final Design | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C. Project Implementation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Pre-Engineering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Land Acquisition & Compensation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Project Facilities | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Project Administration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Consulting Services | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Civil Works | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (1) Preparation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (2) Storage Dam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (3) Oversion Dam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (4) Main Canal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (5) Lateral Canal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (6) Improvement of Drainage Facilities | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. On Farm Development | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.6.3 維持管理計画

(1) 維持管理機関と組織

工事完了後、運営・維持管理の責任を負う機関とその組織編成について示す。4ケースを見れば、ケース1では、開発計画事務所を運営管理事務所に再編成することになっている。ケース2では、既存の灌漑地区を維持管理している王室灌漑局（RID）の運営管理事務所が、本事業で拡張される地区の維持管理を担当することになっている。ケース3では、国家灌漑庁（NIA）の第7地方事務所の管轄下で、灌漑事務所の新設を予定している。ケース4では、王室灌漑局（RID）の Region II 事務所の管轄下で、新規に灌漑システム事務所を設けることにしている。ケース1の維持管理機関の組織図を示せば、事例51のとおりである。

事例51 ケース1の維持管理機関の組織図



(2) 維持管理計画

灌漑施設の維持管理計画は、計画地区の具体的事情にもとづいて決定する必要がある。4ケースを見れば、ケース1では、末端の維持管理を水利用者組織の手に委ねている。ケース2では、運営管理事務所による送水手順を提言している（事例52参照）。ケース3では、発

電施設を除く全ての施設の維持管理は、灌漑事業所の管轄下にある灌漑事業者組合 (Irrigators' Association) によって行うことにしている。ケース4では、計画地区で確保可能な水資源の量が限られているので、貯水ダムと分水ダムを適切に管理しなければならず、そのためには正確な水需要予測にもとづいて、灌漑計画を作成する必要性を指摘している。

事例52 ケース2の送水計画

- i) 送水量は、天候による貯水量によって O & M Office によって年毎に計画される。
- ii) O & M オフィスはできるだけ早く、まず最初に送水可能量を県レベルの関係行政機関に報告する。
- iii) 県レベルの関係行政機関は O & M オフィスより報告を受けた送水量を相互連絡して、県相互の配分率を決める。
- iv) プロジェクト地域内に3つの郡を持っているチュンマイ県の場合には、県レベルの関係機関と協議して、この灌漑プロジェクトに関係している各郡への送水量の配分率を決める。
- v) 王室灌漑庁 (RID) の幹線用水路からいわゆる“スワン (Swan)”へ現在行われている送水の実施はそのまま将来もあてはまり得るであろう。
- vi) でき得るならば O & M オフィスは支線水路の維持管理をも行った方がよいと思うが、実現のためには、予期し得ない障害があるように思われる。

(3) 維持管理費

維持管理費については、いずれも本文に簡単な試算値が示され、資料編にその詳細な内訳が収録されている。4ケースを見れば、ケース1とケース4では、更新費の問題について論及している。ケース1とケース3では、費用総額と灌漑面積1haあたりの費用が示されている。費用の計算単位としては、ケース3を除けば、いずれも現地通貨で表示し、ケース3では、米ドルで表示している。ただし、ケース1については、総額のみについて米ドルで表示されている。費用の計算単位を現地通貨で表示するか、外貨で表示するかについては、その外貨所有成分によって判断すべきであろう。ケース1の維持管理費の概要を事例として示せ

ば、事例53のとおりである。

事例53 ケース1の維持管理費(年間)の概要

| Item | Cost | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | Amount (10 ³ Rp) | per Ha (Rp/ha) |
| 1. Salaries & Wages | | |
| 1.1 Staff salaries (see Table X-20) | 133,080 | (3,626) |
| 1.2 Labour wages 500 M/M @ Rp.30,000 | 15,000 | (409) |
| 2. Office Expenses L.S | 7,200 | (196) |
| 3. Operation Cost | | |
| 3.1 Gate operation of headworks L.S | 11,500 | (313) |
| 3.2 Vehicles L.S | 23,000 | (627) |
| 4. Maintenance Cost | | |
| 4.1 Ranau Regulating Dam | 6,900 | (188) |
| 4.2 Headworks and Headreach | 66,300 | (1,807) |
| 4.3 Sub-area I (18,500 ha) | 187,400 | (10,130) |
| 4.4 Sub-area II (18,200 ha) | 248,600 | (13,659) |
| 5. Miscellaneous | 21,020 | (573) |
| TOTAL | 720,000 | (19,619) |
| | (US\$ 1,152,000 | (31.4 US\$/ha)) |

4.6.4 コンサルタントの技術供与

コンサルタントの技術供与は全域の詳細設計と実施監督である。代表的事例として、ケース2の場合を紹介すれば、事例54のとおりである。

事例54 ケース2のコンサルタントの技術供与

i) 詳細設計と入札書類手続きの準備

本業務は1982年12月より始まり、コンサルタントの従事期間は外国コンサルタント127人/月、国内コンサルタント45人/月、計172人/月である。この期間に、以下に述べるすぐれた技術と経験をもった技術者ならびに専門家が従事する。

- チームリーダー
- 水文技術者
- 灌漑技術者
- 地質専門家
- 土質専門家
- 構造物設計技術者（ダム、水路、付帯構造物、発電、建築）
- 機械専門家（建設機械、発電機）
- 施工計画技術者
- 積算専門家
- 入札書類作成専門家
- 仕様書作成専門家
- 農業専門家
- 経済専門家
- 測量技術者

ii) 入札、事業実施の監督および政府職員の技術指導

本業務は1982年10月より1988年9月までの期間で、この期間に従事するコンサルタントの従事期間は、外国コンサルタント238人/月、国内コンサルタント243人/月、計481人/月である。従事する専門家は以下のとおりである。

- チームリーダー
- プロジェクトエンジニア

- ダム専門家
- 水路専門家
- 地質専門家
- 土質専門家
- 機械専門家（建設機械、発電機）
- 経済専門家
- 測量専門家

iii) 営農指導、農民組織等の指導

本業務は1985年6月より始まり、コンサルタンツの従事期間は、外国コンサルタンツ45人/月、国内コンサルタンツ74人/月である。この期間に以下の専門家が従事する。

- 営農・栽培専門家
- 普及・農民組織専門家
- 水管理および栽培管理専門家

コンサルタンツ技術供与の作業要領とこれに関する費用は、資料編J-2に示す。

4.7 事業の評価

4.7.1 経済評価の方法

開発効果には貨幣換算できるものとできないものがあるが、経済評価（費用便益分析）にあたっては、前者のみを考慮し、国民経済に対する計画の貢献度の評価を行う。費用と便益を評価する際、時間による割引を行わないものを行うもの（割引方法）があるが、水利灌漑事業のような長期プロジェクトにおいては、一般的に割引手法が用いられる。4ケースを見れば、いずれも経済的妥当性検討の方法として、費用便益表の作成および経済的内部収益率（EIRR）の計測を行い、さらに感度分析によって、将来の不確定要因により生じる影響を分析している。なお、事業評価の期間としては、いずれもプロジェクトの寿命を50年として計算している。

なお、ケース4では、農業分野の経済効果以外に、水力発電プロジェクトの経済評価も行っている。

4.7.2 経済評価

（1） 経済費用

経済費用には、計測方法に応じて実際費用と機会費用があるが、一般的には前者が用いられる。実際費用の内容としては、プロジェクト実施にあたっての支払賃金、建設材料の購入代金など実際に支出する資金が含まれる。土地収用費、税および物価上昇分は経済費用に含めないで、事業費を積算する際とは項目の取り方が若干異なっている。また割引方法を用いるので、経済費用は事業費より低めになる。4ケースを見れば、ケース1では、人夫賃を機会費用とみなして、四次水路以下の圃場整備および森林伐採にかかる費用を経済費用に含めている。ケース2とケース4では、主要費用項目に含めている。ケース2とケース4では、主要費用項目の取り方がほぼ等しいが、後者の場合、土地収容費中の再移住費を経済費用に含めている。ケース3では、経済費用の評価手順を示している（事例55参照）。すなわち、工事期間中充当の償却費は毎年支出されるものとし、移転費用としての税金差引の財務費用のうち、未熟練労働費、土地取得費は機会費用により、石油は潜在価格により再評価されている。

事例55 ケース3の経済的事業費の評価

| (単位: ¥ × 10 ³ (US\$ × 10 ³)) | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-------------|
| | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 計 | 備考 |
| (1) 事業費(価格上昇除く) | 6,450 | 5,960 | 39,790 | 26,500 | 39,200 | 38,780 | 18,860 | 225,690 | |
| (2) 建設機械(購入価格) | — | — | 59,530 | — | — | — | — | 59,530 | |
| (3) 同上償却費 | — | — | 6,900 | 6,900 | 6,900 | 6,900 | 6,900 | 34,500 | |
| (4) 事業費(機械償却費ベース) | 6,450 | 5,960 | 37,160 | 33,400 | 46,160 | 45,770 | 25,760 | 200,660 | (1)-(2)+(3) |
| (5) 税金 | 30 | 10 | 190 | 440 | 380 | 640 | 880 | 1,920 | |
| (6) 事業費(税金除く) | 6,420 | 5,950 | 36,970 | 32,960 | 45,780 | 45,230 | 25,430 | 198,740 | (4)-(5) |
| (7) 再評価される費目(未熟練労働費、石油代、土地取得費、補償費) | | | | | | | | | |
| (a) 財政的費用 | 860 | 80 | 6,200 | 5,930 | 5,470 | 6,770 | 3,540 | 28,850 | |
| (b) 経済的費用 | 160 | 40 | 3,540 | 2,720 | 2,640 | 3,310 | 1,990 | 14,400 | |
| (8) 経済的事業費 | 6,220 | 5,910 | 34,310 | 29,750 | 42,950 | 41,770 | 23,880 | 184,790 | (6)-(a)+(b) |
| | (830) | (790) | (4,580) | (3,970) | (5,730) | (5,570) | (3,180) | (24,650) | |
| 内訳 | | | | | | | | | |
| (a) かんがい | 6,220 | 5,910 | 32,360 | 28,290 | 28,630 | 38,810 | 21,210 | 161,430 | |
| | (830) | (790) | (4,320) | (3,800) | (3,850) | (5,200) | (2,860) | (21,650) | |
| (b) 発電 | | | 1,950 | 1,460 | 14,320 | 2,960 | 2,670 | 23,360 | |
| | | | (260) | (170) | (1,880) | (370) | (320) | (3,000) | |

(2) 経済便益

経済便益の評価にあたっては、計画を実施する場合と実施しない場合の純便益の増分を算出している。経済便益の範囲は、ケース1では、農業便益のみを算出している。ケース2では、農業便益、洪水防御による便益および水力発電による便益を直接便益として取り上げているが、後二者については、農業便益に比べて非常に小さいため、経済評価には考慮されていない(事例56参照)。ケース3では、農業便益と発電便益を直接便益として評価している。ケース4では、農業便益を主要直接便益としながらも、漁業便益、畜産便益も算出している。

事例56 ケース2の事業あり・なしの便益と増加便益

(Unit: ¥'000)

| No. | Year | Present | Without Project | With Project | | | Resettlement | | Total (G)=(E+F) | Difference (H)=(G-A) |
|-----|---------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | Income from Crops | Income from Crops (A) | Left Bank Area (B) | Existing Area (C) | Right Bank Area (D) | Sub-total (E)=(B+C+D) | Area ^{2/} (F) | | |
| 1 | 1981/82 | 19,660 | 19,660 | 2,163 | 6,881 | 10,616 | 19,660 | 0 | 19,660 | 0 |
| 2 | 1982/83 | 19,660 | 19,660 | 2,163 | 6,881 | 10,616 | 19,660 | 6,674 | 26,334 | 6,674 |
| 3 | 1983/84 | 19,660 | 19,660 | 2,163 | 6,881 | 10,616 | 19,660 | 10,546 | 30,206 | 10,546 |
| 4 | 1984/85 | 19,660 | 19,660 | 2,163 | 174,195 | 10,616 | 186,974 | 11,347 | 198,321 | 178,661 |
| 5 | 1985/86 | 19,660 | 19,660 | 2,163 | 178,446 | 10,616 | 191,225 | 12,548 | 203,773 | 184,113 |
| 6 | 1986/87 | 19,660 | 20,249 | 26,227 | 189,066 | 166,918 | 382,211 | 13,349 | 395,560 | 375,311 |
| 7 | 1987/88 | 19,660 | 20,249 | 33,948 | 197,564 | 189,014 | 420,526 | 13,349 | 433,875 | 413,626 |
| 8 | 1988/89 | 19,660 | 20,249 | 50,863 | 206,061 | 258,265 | 515,189 | 13,349 | 528,538 | 508,289 |
| 9 | 1989/90 | 19,660 | 20,249 | 57,806 | 212,434 | 277,085 | 547,325 | 13,349 | 560,674 | 540,425 |
| 10 | 1990/91 | 19,660 | 20,249 | 67,242 | 212,434 | 297,898 | 577,574 | 13,349 | 590,923 | 570,674 |
| 11 | 1991/92 | 19,660 | 20,840 | 70,635 | 212,434 | 311,225 | 594,294 | 13,349 | 607,643 | 586,803 |
| 12 | 1992/93 | 19,660 | 20,840 | 75,691 | 212,434 | 325,882 | 614,007 | 13,349 | 627,356 | 606,516 |
| 13 | 1993/94 | 19,660 | 20,840 | 76,799 | 212,434 | 326,768 | 616,001 | 13,349 | 629,350 | 608,510 |
| 14 | 1994/95 | 19,660 | 20,840 | 77,353 | 212,434 | 327,211 | 616,998 | 13,349 | 630,347 | 609,507 |
| 15 | 1995/96 | 19,660 | 20,840 | 77,907 | 212,434 | 327,654 | 617,995 | 13,349 | 631,344 | 610,504 |
| 50 | 2030/31 | 19,660 | 20,840 | 77,907 | 212,434 | 327,654 | | 13,349 | 631,344 | 610,504 |

1/ Incomes here represent value net from production costs.
2/ Net benefits obtainable from 450 ha of the proposed resettlement area located outside of the Project area.

(3) 経済的内部収益率

経済的内部収益率 (EIRR) とは、便益の流れの現在価値と費用の流れの現在価値とを等しくさせる割引率、すなわち、純便益の流れの現在価値を資本費用に等しくさせる利子率である。EIRRは試行錯誤で求められるが、計算が複雑なので、一般にはコンピューターを用いて計算が行われる。事例としてケース2の計算結果を示せば、事例57のとおりである。

事例57 ケース2の経済的内部収益率

(Unit: ¥ '000)

| No. | Year | Benefits | Investment Cost | O&M Cost | Total Cost | Net Flow (Incremental Cost) | Present Worth Discounted at | | |
|-------|---------|----------|-----------------|----------|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|---------|
| | | | | | | | 17% | 18% | |
| 1 | 1981/82 | | 149,385 | | 149,385 | -149,385 | -127,679 | -126,604 | |
| 2 | 1982/83 | 6,674 | 566,866 | | 566,866 | -560,192 | -409,220 | -402,350 | |
| 3 | 1983/84 | 10,546 | 692,869 | | 692,869 | -682,323 | -426,042 | -415,262 | |
| 4 | 1984/85 | 178,661 | 542,853 | | 542,853 | -364,192 | -194,369 | -187,850 | |
| 5 | 1985/86 | 184,113 | 350,591 | | 350,591 | -146,478 | -66,809 | -64,026 | |
| 6 | 1986/87 | 375,311 | 132,941 | | 132,941 | 242,370 | 94,476 | 89,774 | |
| 7 | 1987/88 | 413,626 | 105,956 | 13,501 | 119,437 | 394,189 | 151,544 | 125,736 | |
| 8 | 1988/89 | 508,289 | -34,281 | 15,957 | -18,324 | 526,613 | 149,979 | 140,079 | |
| 9 | 1989/90 | 540,425 | | 17,194 | 17,194 | 523,231 | 127,354 | 117,989 | |
| 10 | 1990/91 | 570,674 | | 17,298 | 17,298 | 553,376 | 115,102 | 105,750 | |
| 11 | 1991/92 | 586,303 | | 17,420 | 17,420 | 569,383 | 101,236 | 92,183 | |
| 12 | 1992/93 | 606,516 | | 17,420 | 17,420 | 589,096 | 89,543 | 80,824 | |
| 13 | 1993/94 | 608,510 | | 17,420 | 17,420 | 591,090 | 76,783 | 68,744 | |
| 14 | 1994/95 | 609,507 | | 17,420 | 17,420 | 592,087 | 65,722 | 58,321 | |
| 15 | 1995/96 | 610,504 | | 17,420 | 17,420 | 593,084 | 56,284 | 49,523 | |
| 50 | 2030/31 | 610,504 | | 17,420 | 17,420 | 593,084 | 237 | 178 | |
| Total | | | | | | | | 113,542 | -52,789 |

1/ All in constant prices, in 1980.

$$EIRR = 17\% + \frac{113,542}{113,542 + 52,789} \times 1\% = 17.7\%$$

(4) 感度分析

感度分析は部分的な条件の設定や不確定要素を含む前提条件による評価の違いを見るためのものである。その手法としては、政策決定者に対して、当該プロジェクトに対する種々の解析結果を提示するため、不確定パラメータの数値を変化させ、その内部収益率の変化を計測する。4ケースのパラメータを示せば、事例58のとおりである。

事例58 各ケースの感度分析のパラメータ

| | |
|------------------------|------------|
| 事業費の増加 | ケース1、2、3、4 |
| 農業生産量の減少 | ケース1、2、3、4 |
| 農産物価格の下落 | ケース1、2、3 |
| 工事竣工期限の遅延 | ケース2、3、4 |
| 農家労働力の見積り | ケース3 |
| 建設機械費の見積り | ケース3 |
| 目標収量達成の遅れ | ケース4 |
| I B R D が作成したシャドー・プライス | ケース4 |

4.7.3 財務評価

(1) 代表的営農収支

プロジェクトの財務評価は、農家経済の観点に立ち、代表的営農収支を推計することによって行われる。灌漑開発後、農家粗収入はしだいに増加していくが、代表的営農収支の推計にあたっては、目標収量到達時点の営農収支を計算する。その際、プロジェクトが実施されない場合の営農収支を比較すれば、財務費用の支払能力がどれだけ増加するかが分かる。事例としてケース4の代表的営農収支を示せば、事例59のとおりである。

事例59 ケース4の代表的営農収支

| Item | 'Without' Project | 'With' Project (Case 5) | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|--------|---------|
| 1. Farm Size (rai) | 8 | 5 | 8 | 12 |
| 2. Cropping Intensity (%) | 100 | 130 | 130 | 130 |
| 3. Farm Household Income (฿) | | | | |
| On-farm | 9,508 | 24,359 | 34,576 | 40,067 |
| Off-farm | 1,902 | - | - | - |
| Total | 11,410 | 24,359 | 34,576 | 40,067 |
| 4. Expenditures (฿) | | | | |
| Agri-inputs | 2,089 | 7,300 | 9,532 | 10,376 |
| Land Tax | 40 | 25 | 40 | 60 |
| (Disposal Income | 9,281 | 17,034 | 25,004 | 29,631) |
| Household | 6,497 | 11,924 | 17,503 | 20,742 |
| Total | 8,626 | 19,249 | 27,075 | 31,178 |
| 5. Surplus Income (฿) | 2,784 | 5,110 | 7,501 | 8,889 |

Based on: RID Socio-Economic Survey 1980/81

Agricultural Statistics of Thailand 1981/82

Field Survey Results 1983

(2) 建設費の償還

建設費償還の財源は公共資金あるいは受益者負担金である。農民の支払能力から見て、ほとんどの建設費は公共資金によって賄われるが、その一部（特に末端の圃場整備費）を受益者の自己負担とする場合がある。建設費の支払能力に関連して、ケース1とケース2では、建設費の償還計画を作成している（事例60参照）。

事例60 ケース2の建設費の償還計画

Table 6-5 Annual Loan Repayment Schedule for Entire Project
Area of 20,000 ha

(Unit: \$ '000)

| No. | Year | Capacity to Pay | OGM Cost | Net Profit | Const- ruction Cost | Interest | Total Loan | Repay- ment | Surplus |
|-----|---------|-----------------|----------|------------|------------------------|----------|------------|----------------|---------|
| 1 | 1981/82 | | | | | | | | |
| 2 | 1982/83 | | | | | | | | |
| 3 | 1983/84 | | | | | | | | |
| 4 | 1984/85 | | | | | | | | |
| 5 | 1985/86 | | | | | | | | |
| 6 | 1986/87 | | | | | | | | |
| 7 | 1987/88 | | | | | | | | |
| 8 | 1988/89 | 238,831 | 18,773 | 220,058 | | 50,950 | 1,749,291 | | 220,058 |
| 9 | 1989/90 | 255,253 | 20,228 | 235,025 | | 52,479 | 1,801,770 | | 235,205 |
| 10 | 1990/91 | 271,829 | 20,351 | 251,478 | | 54,053 | 1,885,777 | | 251,478 |
| 11 | 1991/92 | 280,084 | 20,494 | 259,590 | | 55,673 | 1,911,483 | | 259,590 |
| 12 | 1992/93 | 290,342 | 20,494 | 269,848 | | 57,344 | 1,968,887 | | 269,848 |
| 13 | 1993/94 | 291,677 | 20,494 | 271,183 | | 59,067 | 2,027,989 | | 271,183 |
| 14 | 1994/95 | 292,344 | 20,494 | 271,850 | | 60,840 | 2,088,790 | | 271,850 |
| 15 | 1995/96 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 62,664 | 2,151,458 | | 272,517 |
| 16 | 1996/97 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 64,544 | 2,215,995 | | 272,517 |
| 17 | 1997/98 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 66,480 | 2,282,400 | | 272,517 |
| 18 | 1998/99 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 68,472 | 2,197,488 | 153,413 | 119,104 |
| 19 | 1999/00 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 65,925 | 2,110,000 | 153,413 | 119,104 |
| 20 | 2000/01 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 63,300 | 2,019,887 | 153,413 | 119,104 |
| 21 | 2001/02 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 60,597 | 1,927,071 | 153,413 | 119,104 |
| 22 | 2002/03 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 57,812 | 1,831,470 | 153,413 | 119,104 |
| 23 | 2003/04 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 54,944 | 1,733,001 | 153,413 | 119,104 |
| 24 | 2004/05 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 51,990 | 1,631,578 | 153,413 | 119,104 |
| 25 | 2005/06 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 48,947 | 1,527,112 | 153,413 | 119,104 |
| 26 | 2006/07 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 45,813 | 1,419,512 | 153,413 | 119,104 |
| 27 | 2007/08 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 42,585 | 1,308,684 | 153,413 | 119,104 |
| 28 | 2008/09 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 39,261 | 1,194,532 | 153,413 | 119,104 |
| 29 | 2009/10 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 35,836 | 1,076,955 | 153,413 | 119,104 |
| 30 | 2010/11 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 32,309 | 955,851 | 153,413 | 119,104 |
| 31 | 2011/12 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 28,676 | 831,114 | 153,413 | 119,104 |
| 32 | 2012/13 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 24,933 | 702,634 | 153,413 | 119,104 |
| 33 | 2013/14 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 21,079 | 570,300 | 153,413 | 119,104 |
| 34 | 2014/15 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 17,109 | 433,996 | 153,413 | 119,104 |
| 35 | 2015/16 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 13,020 | 293,603 | 153,413 | 119,104 |
| 36 | 2016/17 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 8,808 | 148,998 | 153,413 | 119,104 |
| 37 | 2017/18 | 293,011 | 20,494 | 272,517 | | 4,470 | 0 | 153,474 | 119,043 |

- Note: 1. Calculation for loan repayment is limited to the foreign currency portion.
2. The term "Capacity to Pay" means the amount remaining to operate after all costs except for water charges.
3. Repayment conditions: unredeemable for the first ten years, three percent of average annual interest rate and 30 years of repayment period.

灌漑施設が稼働を開始すると、農家から水利費の徴集が始まるが、ケース1～3では、その水準は水利施設の維持管理費相当が適当であるとしている。

4.7.4 副次的便益と社会経済的波及効果

経済費用・経済便益の中には、貨幣換算可能なものと不可能なものがあり、後者については、政治的・社会的評価あるいは環境アセスメントとともに、副次的便益と社会経済的波及効

果として評価する。貨幣換算できない効果は多岐にわたり、その範囲を具体的に特定することはできない。4ケースが取り上げている問題は様々であるが、雇用機会の増加（ケース1～3）、所得分配効果（ケース2とケース3）および内水面漁業の振興（ケース2とケース4）が共通項目になっている。

以上の共通項が4ケースにどの程度とりいれていたかを一覧表として示す（表4-1参照）。

表4-1 共通項の案件比較 (1/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|---------------------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| 1. 結論および勧告 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 2. 序論 | | | | |
| ・報告書の位置づけ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・調査の経緯 | ○ | △ | ○ | ○ |
| ・調査の目的 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・調査の業務範囲 | ○ | △ | ○ | ○ |
| ・調査団員、作業監理委員およびカウンターパート一覧 | ○ | × | × | ○ |
| ・調査スケジュール | ○ | × | × | × |
| 3. 社会経済的背景 | | | | |
| 3.1 国土・人口 | | | | |
| (1) 国土 | | | | |
| ・国土総面積 | ○ | × | ○ | ○ |
| ・地域面積 | ○ | ○ | × | × |
| (2) 人口 | | | | |
| ・総人口 | ○ | × | ○ | ○ |
| ・地域人口 | ○ | × | ○ | × |
| 3.2 国家経済 | | | | |
| ・国内総生産(GDP)の分析 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・貿易構造 | ○ | × | × | × |
| 3.3 地域経済 | | | | |
| ・地域別総生産(GRP)の分析 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・農業経済の分析 | ○ | × | ○ | ○ |
| 3.4 開発計画 | | | | |
| ・国家開発計画の概要 | ○ | × | ○ | ○ |
| ・関連開発計画の概要 | ○ | × | × | × |
| 4. 計画地区の現況 | | | | |
| 4.1 立地条件 | | | | |
| (1) 位置および道路状況 | | | | |
| ① 位置 | | | | |
| ・行政的位置 | ○ | ○ | ○ | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・メイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (2/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|--------------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ・計画地区面積 | ○ | ○ | △ | × |
| ② 道路状況 | | | | |
| ・主要都市と計画地区間道路状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・計画地区内道路状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・道路以外の交通手段の概況 | ○ | ○ | × | × |
| (2) 人口および生活状況 | | | | |
| ① 人口 | | | | |
| ・計画地区自治体の人口 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・計画地区内人口 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 生活状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 4.2 自然条件 | | | | |
| (1) 地形および河川 | | | | |
| ・地形区分、標高 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・水源位置、流域面積 | △ | ○ | △ | ○ |
| ・計画地区関連地形図整備状況 | ○ | × | × | × |
| (2) 気象 | | | | |
| ・気候的特徴 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・代表的気象項目による気象状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・気象観測所および気象データ整備状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・蒸発散分析 | △ | ○ | ○ | ○ |
| ・降雨分析 | △ | ○ | ○ | ○ |
| (3) 水文 | | | | |
| ・河川流量分析 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・洪水量解析 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・堆砂量推定 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・水質分析 | ○ | × | ○ | × |
| ・水位観測所および水文データ整備状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (4) 地質 | | | | |
| ・地質調査の方法 | ○ | × | × | × |
| ・地質的特徴 | ○ | ○ | ○ | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・メイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (3/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|----------------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ・ダム建設に関する地質的問題 | ○ | × | ○ | ○ |
| (5) 土壌 | | | | |
| ・土壌調査の方法 | × | ○ | × | × |
| ・土壌区分 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・土壌適合度分級 | ○ | × | ○ | ○ |
| (6) 地震 | | | | |
| ・地震記録 | × | ○ | ○ | ○ |
| ・計画地区の地震力係数の推定 | × | ○ | ○ | ○ |
| 4.3 農業の現況 | | | | |
| (1) 土地利用と土地所有 | | | | |
| ① 土地利用の状況 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 土地所有の状況 | - | ○ | ○ | △ |
| (2) 農業経営 | | | | |
| ① 農家人口、農家世帯数および農業労働力 | - | ○ | ○ | × |
| ② 経営規模 | - | ○ | ○ | ○ |
| ③ 農家経済収支 | ○ | ○ | ○ | × |
| (3) 農業生産 | | | | |
| ① 単位収量および生産量 | ○ | ○ | ○ | △ |
| ② 作付体系 | ○ | △ | ○ | ○ |
| ③ 栽培技術 | △ | △ | △ | △ |
| ④ 畜産 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (4) 農業生産資材の供給 | | | | |
| ① 種子、肥料および農薬 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 農業機械 | × | ○ | ○ | ○ |
| (5) 農産物の流通と加工 | | | | |
| ① 農産物価格 | ○ | ○ | × | × |
| ② 農産物流通 | ○ | ○ | ○ | △ |
| ③ 農産物加工 | × | ○ | ○ | × |
| (6) 農業支援制度 | | | | |
| ① 農業研究機関 | △ | △ | △ | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・マイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (4/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|------------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ② 農業普及制度 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ③ 農業金融 | ○ | ○ | ○ | △ |
| (7) 農民組織 | | | | |
| ① 農業協同組合 | ○ | ○ | × | × |
| ② 水利組合 | △ | ○ | △ | △ |
| ③ その他の農民組織 | × | ○ | ○ | ○ |
| 4.4 用排水状況および圃場状況 | | | | |
| (1) 用排水状況 | | | | |
| ・現況灌漑面積 | ○ | ○ | ○ | △ |
| ・現況用排水施設の主要緒元 | × | × | ○ | × |
| ・現況用排水施設の工事経過 | ○ | × | × | × |
| ・取水実績 | × | ○ | ○ | × |
| ・水管理上の問題 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 圃場状況 | ○ | ○ | × | × |
| 4.5 関連事業 | | | | |
| (1) 水利灌漑プロジェクト | × | ○ | × | ○ |
| (2) 電力状況 | - | × | ○ | × |
| 5. 事業計画 | | | | |
| 5.1 事業の目的と構成 | | | | |
| (1) 事業の目的 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 事業の構成 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 5.2 計画の策定 | | | | |
| (1) 最適規模の比較、検討 | × | ○ | ○ | ○ |
| (2) 開発計画 | × | ○ | ○ | ○ |
| (3) 土地利用計画 | × | ○ | △ | ○ |
| (4) 灌漑計画 | | | | |
| ・蒸発散量の算定 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・作物消費水量の算定 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・圃場用水量の算定 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・有効雨量と灌漑効率の算定 | △ | ○ | ○ | △ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・メイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (5/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|---------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ・単位用水量の算定 | △ | ○ | ○ | ○ |
| (5) 貯水池計画 | | | | |
| ・水収支計算 | × | ○ | ○ | ○ |
| ・貯水池要領の決定 | × | ○ | ○ | ○ |
| ・取水施設計画 | ○ | × | × | × |
| (6) 洪水調節計画 | - | ○ | - | △ |
| (7) 排水計画 | | | | |
| ・湛水被害の検討 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・単位排水量の算定 | △ | ○ | ○ | ○ |
| (8) 圃場整備計画 | × | - | ○ | ○ |
| (9) 水力発電計画 | - | ○ | ○ | ○ |
| 5.3 農業開発計画 | | | | |
| (1) 農業生産 | | | | |
| ① 作付計画 | | | | |
| ・奨励作付体系 | △ | ○ | ○ | ○ |
| ・奨励品種 | ○ | × | ○ | ○ |
| ② 農業投入財の供給 | ○ | × | ○ | ○ |
| ③ 農業労働力の需給 | △ | ○ | ○ | ○ |
| ④ 農業機械化計画 | × | △ | ○ | ○ |
| ⑤ 農業生産量 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 農業経営 | | | | |
| ① 経営耕地面積 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 営農類型 | × | ○ | × | × |
| ③ 農作業計画 | × | ○ | × | ○ |
| (3) 農産物の販売と加工 | | | | |
| ① 農産物の販売 | × | ○ | ○ | ○ |
| ② 農産物の加工 | × | ○ | ○ | ○ |
| (4) 農業支援制度 | | | | |
| ① 農業普及事業 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② パイロットファーム | ○ | ○ | × | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・メイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (6/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|----------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ③ 農業金融 | ○ | ○ | ○ | △ |
| (5) 農民組織の育成 | | | | |
| ① 農業協同組合 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 水利用者組織 | ○ | × | ○ | × |
| (6) 農村生活環境整備計画 | × | × | ○ | × |
| 5.4 施設計画 | | | | |
| (1) ダム | | | | |
| ・ダムサイトの地形、地質 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ・築堤材料 | ○ | ○ | △ | ○ |
| ・ダムタイプ、設計緒元 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 頭首工 | | | | |
| ・地質的特徴 | ○ | - | ○ | - |
| ・計画洪水量、設計緒元 | ○ | - | △ | - |
| (3) 用水路 | | | | |
| ・計画路線の選定、水路延長 | △ | ○ | ○ | ○ |
| ・路線別設計流量、水路断面 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (4) 排水路 | | | | |
| ・排水路系統、水路延長 | ○ | △ | ○ | ○ |
| ・水路断面 | × | ○ | ○ | × |
| (5) 管理用道路 | ○ | △ | ○ | △ |
| (6) 末端圃場整備 | △ | - | ○ | △ |
| (7) 必要資機材 | ○ | × | × | × |
| (8) 発電 | - | × | ○ | × |
| 5.5 事業費の積算 | | | | |
| (1) 積算の方法 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 事業費 | | | | |
| ① 総事業費 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ② 事業費の内訳 | × | ○ | ○ | ○ |
| ③ 工事の単価 | × | ○ | ○ | ○ |
| ④ 外貨と内貨の比率 | △ | ○ | △ | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・メイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、△：不十分な記載、×：記載していない、-：対象外

表4-1 共通項の案件比較 (7/7)

| 項 目 | 案 件 別 評 価 | | | |
|------------------------|-----------|------|------|------|
| | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
| ⑤ 年次別投資計画 | ○ | × | × | × |
| 6. 事業の実施ならびに維持管理計画 | | | | |
| 6.1 事業の実施機関と他の関係機関との関連 | | | | |
| (1) 事業の実施機関 | ○ | △ | △ | △ |
| (2) 事業の実施主体 | ○ | △ | △ | △ |
| 6.2 事業の実施と施工計画 | | | | |
| (1) 実施方法 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 施工方法 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (3) 施工計画 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.3 維持管理計画 | | | | |
| (1) 維持管理機関と組織 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 維持管理計画 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (3) 維持管理費 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 6.4 コンサルタントの技術供与 | △ | ○ | ○ | ○ |
| 7. 事業の評価 | | | | |
| 7.1 経済評価の方法 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.2 経済評価 | | | | |
| (1) 経済費用 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 経済便益 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (3) 経済的内部収益率 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| (4) 感度分析 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 7.3 財務評価 | | | | |
| (1) 代表的営農収支 | △ | ○ | ○ | ○ |
| (2) 建設費の償還 | ○ | ○ | △ | △ |
| 7.4 副次的便益と社会経済的波及効果 | ○ | ○ | ○ | ○ |

ケース1：インドネシア・コメリン川上流域農業開発計画

ケース2：タイ・マイクワン灌漑農業開発計画

ケース3：フィリピン・ボホール農業総合開発計画

ケース4：タイ・メチャン灌漑農業開発計画

凡例 ○：十分な記載、 △：不十分な記載、 ×：記載していない、 -：対象外

5. 国際機関による調査の分析

5. 国際機関による調査の分析

5.1 調査の背景

5.1.1 国際機関・被援助国と調査実施担当者との関係

当該調査は世銀による技術援助の一環として融資を受けて、マレーシア政府が実施した調査であり、調査そのものはマレーシア政府との契約によりマレーシアおよびイギリスのコンサルタントの共同で行われた。本調査はF/S、D/D、工事監理を含むコンサルティング・サービスのうちの第1段階としてのF/Sである。これに対して日本による協力の場合はF/SはJICAが担当し、E/S・工事監理はOECFの融資によって行われ、個別に契約が必要であるため、調査から事業実施に移る段階で時間を要する。

本調査の実施にあたってコンサルタントは、直接にはマレーシア政府に対して責任を負うのであるが、世銀による監理も行われる。世銀による監理は内部職員によって行われ、JICAによる調査に見られるような外部の管理委員に委ねるといったことはない。

5.1.2 調査の概要

マレーシアでは、1970年に完了したムダ灌漑計画によって農民の所得が比較的改善されたが、ムダ計画以外の地域では、農民の所得はきわめて低水準であり、両者の所得格差は広がりつつある。1975年の調査によれば、農家総数の46～62%、稲作農家の75%の1人当たり所得は貧困水準以下にあり、貧困農家の割合は多毛作農家より単作農家に多く、自作農より小作農に多い。ケダ州・ペルリス州の非ムダ地域では、灌漑面積・二期作面積の拡大に伴って、表流水に対する需要が高まっており、他方では、乾期の降水量が限られているので、水不足が農業開発を制約する大きな条件になっている。こうした状況を背景として、マレーシア政府は同地域における水資源を効率的に利用する計画の策定を決定した。

本報告書の調査は1980年1月に開始され、翌年3月に最終報告書が農業省の事務局長に提出されている。その題名は「ケダ州・ペルリス州における灌漑農業の集約化についての調査」であり、半島部マレーシアの西北部二州における灌漑農業の育成を主な目的としている。同計画の主務官庁は灌漑・排水局(JPT)であり、その基本的考え方は、政府の新経済政策、すなわち、水資源の効率的利用と最新技術の導入によって生産性と農家所得を引き上げるといった目標に沿っている。1978年には、「ケダ州・ペルリス州の開発についての調査」が作成されており、本報告書はその追跡調査に該当する。

計画地区はケダ州・ペルリス州に分布する計60カ所の小計画区域からなり、総面積は1万3767haである。本報告書の課題は、水管理・農業経営を改善して、生産・所得を高める前提条件を作り出すため、灌漑、排水および農業を統一的に発展させる計画を各区域ごとに定式化することである。本報告書は灌漑農業の集約化を第一の課題として、条件が許す限り米の二期作面積の拡大を狙っている。しかし、乾期に水不足が深刻な区域では、稲作の他に、タバコ・タマネギ・トウモロコシなどの裏作を予定し、稲作に適さない区域では、ココア・パームオイルなど多年性作物の作付を予定している。また、農業開発計画の策定にあたっては、その社会経済的側面を非常に重視しており、特に作付計画については、その社会経済学的側面、すなわち、農民の意向を十分に考慮している。

計画地区には、経済的に有利な貯水池の建設候補地がほとんどなく、他方、既存の主要水利施設がある程度の水準に保たれているので、土木技術の分野では、用水路の改修や圃場における給水・排水施設の設置など、主に比較的小規模な工事について提案を行っている。これは大型貯水池の建設計画を中心内容とするJICAの水利灌漑調査とは好対照であり、両者を比較することによって、それぞれの特徴をよりよく理解することができる。

5.2 報告書構成上の基本的特徴

本報告書のメインレポートは次のような構成になっている。

(本 論)

要 約

- 1 序 論
- 2 現 況
- 3 計画立案の基準
- 4 開発計画

(付 録)

- I Terms of Reference
- II プロジェクトの概要一覧表
- III 追加調査の報告

JICAの報告書と比較した本報告書の構成上の大きな相違点は、次のとおりである。

- ① 現況調査が計画地区に限られ、国家・地域レベルの現況が分析されていない。
- ② 「計画立案の基準」が独自の検討項目として収録されている。
- ③ JICAの報告書における「事業計画」「事業の実施ならびに管理計画」および「事業の評価」が、「開発計画」の中で一括して検討されている。
- ④ プロジェクトの技術的指標・数量的データの詳細については、本論にはあまり記載せず、付録Ⅱ「プロジェクトの概要一覧表」でまとめて表示されている。
- ⑤ 付録Ⅲ「追加調査の報告」が詳細である。

①については、若干の検討を必要とする。すなわち、JICAの報告書においては、国家・地域レベルの現況が分析されているが、その内容がきわめて簡略であり、分析の内実が伴っていないからである。当該プロジェクトが国家・地域の社会経済の中で占める位置、あるいは国家開発計画に占める優先順位は、本来その死命を制する重要な検討項目である。しかし、国家・地域レベルの現況分析によって、当該プロジェクトに見込みがないという結論が出れば、F/S調査を行うこと自体が無意味とならざるをえない。したがって、この点については、事前調査あるいはそれ以前の段階であらかじめ十分に検討しておくべきであろう。しかし、人的・時間的制約から、この点を事前調査あるいはそれ以前の段階で十分検討できないという現状から見れば、F/S調査で検討すべきであろう。前者の立場にたてば、本報告書のように国家・地域レベルの現況を省略することは妥当である。後者の立場にたてば、国家・地域レベルの現況をF/S調査で本格的に分析すべきであろう。メチャン灌漑プロジェクトが、国家計画における優先順位をタイ国政府が変更したことによって日の目を見ていないという事例に照らして考えれば、事前調査あるいはそれ以前の段階、もしくはF/S調査の段階で、国家・地域レベルの現況を本格的に分析しておくべきであろう。

②については、本報告書のように、「計画立案の基準」を明示し、開発計画を立案するにあたっての方法論を独自に検討しておくことは、計画全体の整合性を保つ上で非常に有効である。ただし、そのまとめ方としては、本論では簡潔に記し、付録で詳細に論じておくという体裁も考えられる。

③については、単なる篇別構成上の相違であり、本質的な問題ではない。

④については、調査目的に対する本質的な理解の相異に根ざしている。本報告書の主要提案事項は農業開発計画であり、農業生産・農家所得を引き上げる過程で生じる問題を社会経済的に分析することに、叙述の力点を置いている。すなわち、農業開発計画とその担い手である農民との関係を分析し、開発の方法を提示することが、主要な課題になっているのである。した

がって、水利施設についての技術的検討は副次的問題として位置づけられ、プロジェクトの技術的指標・数量データについては、その詳細を付録に譲っているのである。他方、JICAの報告書では、農業開発計画や社会経済的問題の検討には叙述の力点はなく、計画地区の自然的条件や主要水利施設の検討に叙述が片寄っており、技術的指標・数量データが多数本論に収録されている。農民のプロジェクトに対する態度が視野にあまり入っていない点が、その大きな特徴であると言える。換言すれば、本報告書では、農業開発という目的に到達するまでの経路の検討が中心であるのに対し、JICAの報告書では、農業開発の手段である物的施設の建設が主内容になっているのである。

⑤については、本報告書でも、JICAの報告書でも、「要約」あるいは「結論および勧告」の部分で、必要な追加調査の勧告を行っているが、その記述は概して簡単なもので、前者のように、付録で詳細に論じておくことは有益であろう。

5.3 各章別に見た内容比較・検討

5.3.1 要約

本報告書の「要約」は、「背景」「開発計画の提案」「経済分析」および「勧告」から成っている。「背景」では、当該プロジェクトの社会経済的背景、事業目的、調査の範囲が簡単に記されている。「開発計画の提案」では、米の二期作化の実現を中心目標に据えて、60ヶ所の小計画区域で採用すべき作付体系について提案を行っている。水利施設については、主に末端の用水路・配水施設のグレードアップを提案している。「経済分析」では、農業経営計画、目標生産量、将来の農家所得、事業費の見積り、プロジェクト全体の経済・財務評価、雇用効果、税収予測などについて、分析結果の概要が記されている。「勧告」では、今後必要な追加調査を箇条書きにして提案している。

以上、JICAの報告書と比較した大きな特徴は、①水利施設の建設計画と言うよりは、計画地区で採用すべき作付体系を中心にして提案を行っていること、②「経済分析」を独自の検討項目として取り上げていることである。これまでに、タイ・マレーシア・インドネシアなどアセアンの国々では、貯水池建設を中心とした大規模な水利建設投資が既にかなり行われ、米の自給率も高まっているので、これからは、大型水利施設建設プロジェクトから既存の水利施設の有効な活用を中心としたプロジェクトへと、調査需要が移行していくと思われる。こうした事態に対応して、JICAにおいても、今後は農業経済分析・農業開発計画のようなソフトの分野を重視していくことが必要になると思われる。

5.3.2 序 論

「序論」の構成は、「背景」「Scope of the Work」および「計画地区」から成っている。「背景」では、「要約」の「背景」の部分を少し詳しくした内容になっている。「Scope of the Work」では、まず、プロジェクトの進行スケジュールをPhase I（F/S調査と予備的提案）とPhase II（実施設計と工事監理）の2段階に分け、次に、Phase Iにおける調査項目・調査人員・調査期間を記している。調査項目としては、水利・水文・土壌・農業・畜産・社会学・農業経営・エンジニアリング・プロジェクトの経済分析などがあり、それぞれに調査内容・調査人員・調査期間が示されている。JICAの報告書と比較すると、農業・畜産・社会学・農業経営・プロジェクトの経済分析が手厚く、特に農村社会学的考察を調査項目に入れたことは特筆すべき点である。「計画地区」では、Terms of Referenceにおける計画地区面積を変更して、小計画区域の数を49カ所から60カ所にした旨を示してのち、小計画区域をさらに地形的条件に応じて4つの地域にグルーピングしている。

5.3.3 現 況

「現況」では、計画地区の現況のみを考察の対象にしており、その篇別構を示せば、次のとおりである。

- ① 一 般
- ② 水 資 源
- ③ 土 壌
- ④ 農 業
- ⑤ 畜 産
- ⑥ 水利施設
- ⑦ 社会経済状況
- ⑧ 農業経営

各項目別の内容をみると以下のようにになっている。

(1) 一 般

現況分析を行う目的が、将来の開発計画を決定する要素について明確化することにあると明記されており、網羅的な現況調査を行うのでないことを示している。

(2) 水資源

計画対象地域においては、乾期の極端な水不足と、貯水池の適地が限られているというこ

とから、水資源に関する現況分析を設計降雨量、頭首工予定地点における設計流量および蒸発散解析の3点にしぼり、将来の開発の方向性にまで言及し、現況調査と計画との関係がわかりやすく整理されている。

降雨量に関しては、観測所の配置を示すとともに、既存の観測記録の評価を行い、設計降雨量算定のための観測所を選定している。また年間平均降雨量の分布を図示するとともに、その地域的特徴を記述し、降雨量の季節変動、近年の干ばつの状況についてもふれている。

蒸発散については、分析に用いたデータの観測所位置とその記録期間を示し、その他のデータの出所と解析方法を述べるに止まっている。

流量については、水位観測所の位置を示すとともに、これらにおける記録を評価し、代表的観測所を選定し、解析を行っている。解析についてはその方法論が述べられているだけであり、結果については地域別の特徴が述べられている。

将来の開発の方向性は、表流水のための貯水池の開発と、地下水開発の方法を示している。貯水池開発は本計画では最も重要な課題であり、関連調査において提案された候補地から選定するとともに新たな提案を行っている。地下水開発については、関連調査の結果を利用して地下水開発の可能性を評価しているが、あわせて表流水による灌漑と地下水による灌漑の概略費用の比較を行い、地下水開発の位置づけを低い所に置いている。

(3) 土 壌

土壌については、地域内の小計画区域ごとの土壌区分を示し、各区域ごとの作付体系の提案にまで結びつけているが、詳細は付属資料に述べられている。

(4) 農 業

「農業」では、各小計画区域について、二期作化・二毛作化の程度を、それを妨げている要因（とくに水利条件）との関連で分析し、農民が従来の営農のあり方についてどのような意向を持っているかを分析している。この他、特筆すべきことは、農家所得の水準と雇用問題との関連について分析の光をあてている点である。すなわち、計画地区における農家の平均経営耕地面積規模は1haにも満たないので、水稻からの収入のみでは生計費を十分に賄うことができず、その不足分を補うため、ゴム・ヤシの栽培や漁業によって家計を補充していることが示されている。また、若い農民はより安定した収入を求めて、他の業種に転業していく傾向があり、農業労働力の質の低下が指摘されている。要するに、全体として作付率・農家所得・雇用機会の相互関係の解明が、分析の主目的になっている。農民の営農意欲の検討や農家所得・雇用問題をめぐる農村社会学的考察は、JICAの報告書では全く欠けてい

る観点である。農業の現況の網羅的把握という点では、JICAの報告書の方が本報告書より形式的には整備されているが、前者の場合、分析の目的がはっきりしないという感が否めない。

(5) 畜産

「畜産」では、JICAの報告書と同様に、牛・水牛などの役畜を中心に考察がなされ、その他、ヤギ・ニワトリ・アヒルが比較的一般的な家畜・家禽として紹介されている。

(6) 水利施設

水利施設については、小計画区域ごとに概況および、二期作化の阻害要因を一覧に示し、管理・運営および農道の現況も含めて一般的な問題点を整理している。また、ポンプ灌漑、頭首工による灌漑、排水管理、防潮堤については、詳細な評価を行っている。

(7) 社会経済状況

「社会経済状況」では、計画地区の農家 776世帯（5%）について、標本調査を行っている。同調査の検討項目としては、農家人口、農家所得、人口圧力と水田面積との関係、非農業雇用機会、他地域への人口流出、自小作別土地所有状況、扶養家族率などが含まれている。JICAの報告書のうち、計画地区の社会経済状況を正面から取り上げて分析しているものは1つもないだけに、本報告書が実地に標本調査を行っていることは、注目に値する。

(8) 農業経営

「農業経営」では、計画地区で実施した農家経済調査にもとづいて、水稲の年間作付率、初の単位収量・生産費・価格・商品化率、耕地面積、小作料、農家労働力、余剰労働力などについて、分析結果を要約している。農家経済調査については、JICAの4ケースの報告書のうち、3ケースで標本調査にもとづく分析が行われているが、そのうち1ケースは行政区域について実施した既存の標本調査の結果を流用している。

5.3.4 計画立案の基準

「計画立案の基準」では、開発計画を立案するにあたっての方法論を独自に検討しており、その篇別構成を示せば、次のとおりである。

- ① 序
- ② 農業開発戦略
- ③ 畜産計画
- ④ エンジニアリングの基準

⑤ 社会経済計画

⑥ 農業経営

⑦ プロジェクトの経済分析

各項目の内容は以下のとおりである。

(1) 序

「序」では、「計画立案の基準」の要点を摘記している。

(2) 農業開発戦略

「農業開発戦略」は計画の要にあたる部分であり、灌漑農業集約化の第1の選択肢として、水資源その他社会的条件が許すところでは、できるだけ水稲二期作の普及を狙っている。しかし、条件が許さないところでは、水稲+畑作物あるいは多年性作物の導入を考慮している。その検討項目は、水稲二期作、作付体系、稲の品種、苗代、田植、肥料、作物保護、収穫、畑作物、多年性作物、パイロットプロジェクトなどに及んでいる。本報告書では、各小計画区域ごとに、それぞれに適合した作物の選定から、播種、肥培管理、収穫までに至る一貫した作付体系の構築を意図している。本報告書では、農業開発計画を主の位置に置き、施設計画を従の位置に置いているが、JICAの報告書の場合、その主従の位置が逆転しているように思われる。

(3) 畜産計画

「畜産計画」では、政府が定めた各種の畜産計画を導入し、補助金その他援助を与えることによって、ブロイラー・採卵用鶏・牛・水牛などの振興を狙っている。

(4) エンジニアリングの基準

「エンジニアリングの基準」は必要用水量、灌漑・排水施設、貯水、費用積算にわけて示されている。それぞれの詳細は付属資料編に示されており、主報告書にはその概要だけを述べている。

必要用水量は、80%の確率(5年に1回の水不足)雨量をもとにして、作付計画との対応で最大必要水量を求めている。

灌漑排水施設については、田越灌漑は避けること、地域内の計画的農作業が行えること、各圃場が農道に面していること、現況施設の活用、現況圃場の分断を最小にすること、現況の地形を活かすこと、土地の造成・取得は最小限にすることが提示されている。

貯水については、計画対象地域が平地であり、蒸発・浸透による損失が大きいため否定されている。また、上流部でのダムの建設に関しては、新規の灌漑開発が可能であり、水の供

給配分が必要であるとしている。

建設費には労働費、材料費、機械費、輸送費および間接費を含み、15%の予備費を上乗せしている。運営費は単位面積当り費用を基礎にして算出している。

(5) 社会経済計画

「社会経済計画」では、計画地区の農民を、①水稲二期作のグループ、②稲作の限界地にあって、オイルパームやココアへの転換をはかるグループ、③水稲+換金作物のグループに分けた上で、こうした作付体系の変化が起きた場合、農民はどのように反応するかということ予測している。すなわち、作付率・生産性の向上が必ずしも所得の増加を意味せず、また、自給的生活を営む農民に稲作から換金作物への転換を迫るには、かなりの人為的努力を必要とするので、政府による手厚い保護がなければ、農民は作付体系を変えようとはしないと指摘している。本報告書では、作付計画を立案するにあたって、その社会経済的変数をも考慮する必要があるという観点に立っているが、この点こそ問題の核心である。けだし、農民の意向に反した作付計画は、行政権力によって無理やり押しつけるか、机上のプランに終る他ないからである。JICAの報告書では、作付体系の変更に伴う社会経済的影響についてほとんど考察されておらず、大きな問題を残している。

(6) 農業経営

「農業経営」では、計画地区の農家の所得水準が低い理由を、①経営耕地面積規模の狭小さ、②単位収量の低さ、③労働の不完全就業、④農家経営のまずさ、について検討している。これとは対比的に、JICAの報告書では、農家の所得水準が低い理由を、改良品種・化学肥料・農薬などの近代的投入財の不足に求めているが、もう少し農業経営の内部に潜む問題点を掘り出す努力が必要であろう。

(7) プロジェクトの経済分析

「プロジェクトの経済分析」では、プロジェクトの経済・財務評価の基準について検討している。経済評価については、費用便益分析・経済的内部収益率(EIRR)の計測・感度分析など、国際的に標準化された手法を用いており、JICAの報告書と基本的には同一である。財務評価については、本報告書では、農家の観点と政府の観点から評価を行っているが、JICAの報告書では、農家の観点から評価を行っており、政府との関連では事業費の償還という視角から評価を行っている。しかし、両者の手法に本質的相違は認められない。

5.3.5 開発計画

「開発計画」では、狭義の「事業計画」の他に、「実施および維持管理計画」および「事業の評価」が含まれており、その篇別構成を示せば、次のとおりである。

- ① 基本的概念
- ② 小計画区域の分類
- ③ パイロットプロジェクト
- ④ 事業の管理
- ⑤ 問題地域
- ⑥ 開発段階の区分
- ⑦ 経済分析
- ⑧ 結 論

それぞれの内容は以下のとおりである。

(1) 基本的概念

「基本的概念」では、本報告書の主要目的が経済的事柄－有望な事業計画の立案による生産量と所得の増加－にあるので、開発計画はかなりの程度経済分析に依存している、という重要な指摘を行っている。これはJICAの報告書には根本的に欠けている観点である。

(2) 小計画区域の分類

「小計画区域の分類」では、60の計画区域を、a. 水稲二期作、b. (一部)水稲二期作、(一部)水稲単作+畑作物、c. 水稲+畑作物、d. 水稲単作、e. (一部)水稲二期作、(一部)オイルパーム、f. オイルパーム、g. パイロットプロジェクトの7タイプに分類し、それぞれのタイプについて作付体系の説明を行っている。このような営農類型の地域区分は、JICAの報告書では、メイクワン灌漑プロジェクトでも行っているが、分類結果の一覧表の提示に止まっており、もう少しつっこんだ内容の検討が望まれる。

(3) パイロットプロジェクト

「パイロットプロジェクト」では、a. ココア、b. トウモロコシ・ソルガム、c. タバコ・タマネギについて、試験的栽培を予定している。このうち、ココアについては、一応試験的に栽培はするが、これを普及させるかどうかは、その市況を見てから決めることにしており、作物選択を市場条件との関連で論じている点で興味深い。JICAの報告書では、それぞれ精粗の差はあるものの、4ケースのうち、3ケースでパイロットファームについて論じている。

(4) 事業の管理

「事業の管理」では、水利施設の管理以外に、作付体系の変更・新技術の採用・農産物の販売・農業投入財の購入などに対する援助、農民に対する農業簿記・農業経営計画の訓練、資金借入・償還計画の管理・監督など、農家レベルでの経営管理の問題に紙数の大半を割いている。これは、推理施設の維持監理を中心として検討しているJICAの報告書とは、かなり趣きを異にしている。

(5) 問題地域

「問題地域」では、降雨量の不足、土壌の不良、乾期の水不足・雨期の洪水などに悩まされている4区域について、それぞれ改善案を提示している。

(6) 開発段階の区分

「開発段階の区分」では、計画地区を4地域(1地域約800ha)に区分し、各地区ごとに事業に着手することとし、計画期間内にその円滑な進行を保証するためには、政府が高い優先順位を与える必要があると指摘している。

(7) 経済分析

「経済分析」では、60カ所の小計画区域と計画地区のレベルで経済・財務分析を行い、その分析結果を農業生産・農業所得・雇用・その他について考察している。農家財務分析においては、各区域間で純所得を比較しているが、同一区域内の比較(例えば、地主と小作との比較)は、データ不足でできなかったとしている。本報告書をJICAの報告書と比較すれば、費用便益分析・経済的内部収益率の計測・感度分析など、データ処理の技術的手法そのものには大差が認められないものの、小計画区域のレベルで所得効果を分析するなど、プロジェクトの農民にとっての意味を深く追求している点に、大きな特徴が認められる。

(8) 結論

「結論」では、プロジェクト実施後に予想される事業効果を簡単に要約して、当該プロジェクトが十分に採算がとれるものであるという結論を下している。

5.3.6 付 録

「付録」には、Ⅰ「Terms of Reference」、Ⅱ「プロジェクトの概要一覧表」およびⅢ「追加調査の勧告」が収録されている。以上のうち、付録Ⅱでは、60ヶ所の小計画区域について、事業計画の概要が基本的データを中心にまとめられている。その内容は、「現況」「勧告」および「経済分析」に大別され、それぞれ調査結果が簡潔に記されている。その事例とし

て、Bandar Baru のケースを示せば、次のとおりである。

Scheme: Bandar Baru

Reference Number: 1

PRESENT SITUATION

HYDROLOGY Water Source: Sungai Krian Key Stations Rainfall : Ladang Selama
 Base Flow : Not Applicable Evaporation: Kulim
 1 in 5 Dry Year Mean Monthly Streamflow (litre/sec): Not Applicable

| J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

HYDROGEOLOGY Aquifer : Triassic Shale/Sandstone Groundwater Potential : Moderate
 SOILS Soil Type: Riverine Alluvia Classification : Silty Clay/Clay
 ENGINEERING Irrigation System: Pumping Densities Canal : 79 m/ha
 General Condition: Fair Drain : 26 m/ha
 Specific Problems: Lack of On-Farm System Farm Road : 17 m/ha
 AGRICULTURE Present Rice Cropping Yields (kg/ha) Main Season 78/79: 1760
 Main Season : 640 ha Off Season 79 : 630
 Off Season : 640 ha Main Season 79/80: 1760
 Intensity : 1.50 For Year 79/80 : 1790
 LIVESTOCK Total Animal Units : 170 Animal Units per Farm : 0.35
 SOCIO-ECONOMICS Average Farm Size : 7.2 ha Rented Paddy Area : 10%
 Paddy Area per Farm: 1.7 ha Rent per Crop : \$120
 Average Family Size: 5.0 Labour Available/Farm : 550 mandays
 Number of Farmers : 490 Labour Utilised : 400 mandays
 Total Population : 2,450 % Labour Used : 73%
 Socio-Economic Constraints to Intensification: -

RECOMMENDATIONS

ENGINEERING Improvements New Canal : 11.1 km Canal Structures : 54
 Remodel Canal: 11.5 km New Drain : 14.2 km Drain Structures : 11
 Remodel Drain: 13.5 km New Farm Road: 10.6 km Terminal Structures: 476
 Others:
 Proposed Densities Canal : 47 m/ha Costs Capital : \$7,815,076
 Drain : 47 m/ha Capital/ha : \$3,300
 Farm Road: 38 m/ha Incremental O & M : \$24.7/ha/annum

AGRICULTURE Proposed Cropping: Full Double Cropping of Rice
 Projected Yields Main Season Paddy: 4390 kg/ha
 Off-Season Paddy : 4390 kg/ha
 Other Crops : Not Applicable

Other Recommendations: -

LIVESTOCK Programme: - Incremental Animal Units: -

ECONOMIC ANALYSIS

Incremental On-farm Input and Output for Whole Scheme

Gross Farm Gate Value of Production: \$7100,530
 On-Farm Production Costs : \$ 315,060
 On-Farm Net Revenue : \$1784,670

Internal Rate of Return

Paddy Only; Financial Prices : 27.5% Economic Prices: 58.7%
 All Activities; Financial Prices: 27.5% Economic Prices: 58.7%

Farm Labour Per Household

Incremental On-farm Input : 170 mandays
 Incremental Returns to Labour Paddy : \$19.3 \$/manday
 (discounted at 10% p.a.) All Sources: \$19.3 \$/manday

Average Household Incremental Net Income from All Sources

Not Adjusted for Relative Price Change: \$3,337 Adjusted: \$3,337

Rent Recovery Index: 0.33 Cost Recovery Index: 0.53

6. 資金融資に対する留意点

6. 資金融資に対する留意点

6.1 事業実施における開発調査の位置づけ

事業団が実施した開発調査（フィージビリティ調査）を事業実施に移す際には、当該調査を要請した相手国が、国内資金の調達だけでは間に合わず、国外からの資金協力を必要とする場合がある。資金協力を要請された国際金融機関等は、当該事業が資金協力の対象として適切であるか否かを判断する際に、フィージビリティ調査の調査結果が審査資料として重要な役割を果たす。

資金協力の形態には、返済の義務が課せられる有償資金協力（借款）と、義務が課せられない無償資金協力の2つの形態があるが、事業団による農林水産業分野の開発調査（フィージビリティ調査）は大型の案件が多く、有償資金協りに結びつく事例が多い。中でも日本の海外経済協力基金（OECF）の融資（通常、円借款と呼ばれる）に結びつく事例が多い。

事業団が開発調査を実施する場合、以後のOECFの円借款に結びつく上での留意点を6.2以降にとりまとめた。

6.2 OECFのJICA開発調査に対する期待

6.2.1 事前調査

JICAが行う事前調査の主目的は、これに続く本格調査の調査範囲、調査内容を協議するとともに、本格調査を合理的、効果的に実施するために必要な資料、情報を収集することにある。本格調査の調査範囲、調査内容等は、S/Wとしてとりまとめられる。

S/Wは、本格調査実施の基本となるものであり、非常に重要な意味を持つものであるが、JICAが派遣する事前調査団の団員は、一般に当該案件を担当する省庁または部局だけで構成されることから、S/Wはその担当省庁または担当部局の責任の持てる範囲に偏りがちとなる。例えば、灌漑農業案件の場合、S/Wは灌漑施設を中心とする基盤整備にとどまり、対象地域を総合的に見た場合に河川改修が必要であってもそれが本格調査の内容から除外される場合がある。OECFは、資金融資した事業が円滑に運営されることを望んでおり、融資案件が一貫した事業として成功することがOECFの評価に結び付く。

事前調査団は相手国政府と協議し、相互了解のもとにS/Wを固め、S/WミッションによってS/Wが締結されるのであるが（事前調査団はS/Wミッションを兼務して派遣されるケースも多い）、事前調査団のメンバーによって本格調査の業務内容が偏らないようにする必要

がある。つまり、S/Wを決定する上で考慮すべき点としては、事前調査団を構成するメンバーの省庁が担当する範囲だけに偏らず、むしろS/Wの内容をより柔軟なものとしておいた方がよい。しかし、これは事前調査団の個人的資質に大きく依存されることから、S/Wの標準化の作成と、過去の類似案件等から見い出せる留意点を十分生かして、個々の案件に標準化を応用することが今後の課題として挙げられる。

6.2.2 本格調査

JICAが実施するF/S調査は、わが国の資金で調査を行い、相手国側の実施機関は一般に計画部局である。本体工事のディスバースの予定が遅いプロジェクトの場合は、より詳細な実施計画を作成するために、相手国政府は、F/S終了後OECDの円借款によるエンジニアリングサービス(E/S)を行うことがある。この場合、相手国側の実施機関は工事事務所等の現業部局である。これら資金の出所と実施機関の部局の違いによって、JICAのF/S調査では、わが国の考えが前面にでる傾向があり、また建設・資機材の現地産品の検討があまり詳細に行われないこと等から、E/Sに比べて事業費の積算精度は低くなりがちである。一方、OECDによるE/Sでは現業部局のスタッフとともに現地産品の導入をより深く検討し、さらに労務・資材の単価の外貨・内貨区分が過去に当該国で実施した工事契約書等から検討されることから、事業費の精度はより高いものとなる。

6.3 開発事業実施のスケジュール

一般的に発展途上国で開発事業を行うには必要以上の多くの時間を費やす。これは、援助対象国の内部機構上の問題や資金融資機関からの資金融資上の制度・手続きについての認識不足が原因となっていることも大きい。現地政府の内部機構から生じる問題を未然に防ぐには計画策定機関、借入決定機関、内貨手当機関、調達決定機関等、援助対象国の上部機関を含めた各セクター間の相互関係、意思決定プロセス・権限について十分把握する必要がある。

公的資金によって開発事業を行う場合には、現地政府内の処理、援助供与側への要請そして援助供与側内の処理の3段階の手順を踏む必要がある。注意すべき時期は、最初と二番目の段階である。つまり、援助対象国では各省庁相互間の連絡が不十分なことが多く、担当機関の決定と国の予算企画調整機関へ案件を提出する時期等に多くの時間を費やすことや时期的タイミングを逸しやすいので適切な助言等を要する場合が多い。

JICAのF/Sレポートの中の実施スケジュールには、概して、施工期間および運営開始

の時期についてのパーチャートしか示されていないことが多い。OE C Fの円借金を前提とするには、F / S完了後、本体工事に入るまでに、相手国内でのF / S結果の検討期間、最高意志決定責任者の承認等を含めた要請の決定期間、現地政府から日本政府への要請そしてOE C Fの審査 (appraisal) 期間があり、現地政府からの要請までには前述の如く多くの時間を費やす。またE / Sが先行する場合には、E / S完了後本体工事に入るまでにも上記と同様な過程と期間を要する。OE C Fの資金融資を必要とする案件には、当然これらの期間を見込んでおくことが重要である。

日本の援助機関とは別に、世界銀行 (I B R D / I D A)、アジア開発銀行 (A D B) などの国際機関では、ローリングプラン (Rolling Plan) 方式を採用していることが多く、毎年予算規模を見直すことにより、援助の効率化を図っている。また、調査段階から事業実施段階に早く移行できるようなシステムも採用されている。例えば、土木工事を含む事業の場合には、数年先までの開発事業のF / SとE / Sの予算を既に実施している工事管理 (S / V) の予算に計上しておくという Piggy-back 方式も採用されている (図 6 - 1 参照) 。

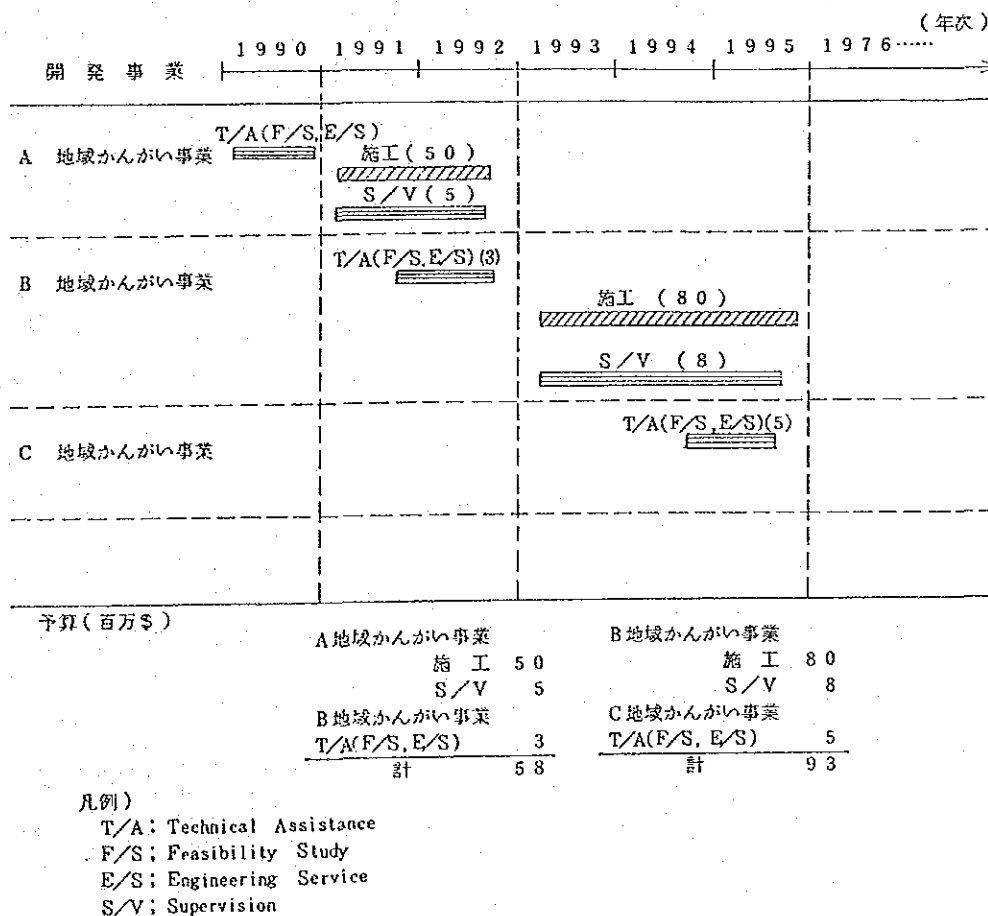


図 6 - 1 Piggy-back方式の概念

6.4 O E C Fの円借款によるエンジニアリングサービス

一般に J I C A の F / S 調査が完了した後、現地政府が当該開発事業を進める上で大規模な土木工事が含まれる場合には、O E C F の円借款で E / S を本体工事とは別途切り離して行うことが多い。この E / S の効用について、援助対象国でも 2 つの意見がある。1 つは、毎年の供与援助額が多くかつ年次協議国であるインドネシア・タイ・フィリピン等では、E / S の有効性を認めている。この理由として、F / S 完了後 E / S を行わずに着工した結果、コストオーバーランやスケジュールの大幅遅延が過去にあった。しかし E / S を行うようになってからは、F / S 結果を最新年次のデータで更新したり、地形図の整備、詳細な地質調査の実施、数量調査 (B / Q) の作成、入札図書を作成、予算の措置等が行われ、極めて精度の高い実戦的な内容が提示されることから、E / S の効果が定着してきている。一方、多くの非年次協議国では、E / S はまだ定着していない。

O E C F の基金融資の基本的受入れ条件は、フィージビリティが確認されている I / P (Implementation Program) の内容が必要かつ十分であればよい。この I / P 等をもとに O E C F は審査を行う。E / S を先行させることがより効果的と判断された場合、本体工事と切り離して E / S が行われる。

E / S を行う長所をまとめると、以下のとおり。

- (1) 計画内容が改善される。
- (2) コスト積算がより詳細となる。
- (3) 用地確保の準備が進められる。
- (4) 組織制度の整備がなされる。

また、E / S を行う上で考慮することは、以下のとおり。

- (1) 事業内容を確定する。この場合、S / W にまで戻り適切な内容を盛り込む。
- (2) 規模を適正化する。この場合、規模の拡大、縮小あるいは段階計画 (Staging) 等の中から最も効率の良い適切なものを採択する。さらに、工事量の把握がより緻密となるので、資金の計画に大きく反映される。
- (3) プロジェクトの位置、ダム等の主用施設および水路路線をより正確に確定する。この場合、相手国で過去に実施した類似プロジェクトや現在の制度等を効果的に取り入れて、より実勢に合ったものとする必要がある。
- (4) スケジュールを見直す。
- (5) 工事の発注形式 (直営方式か請負方式か) 、実施機関の実体、入札決定者の構成、さ

らには大統領や大臣等の承認行為等について調査する。

(6) 基金融資の手続きを十分把握する。

以上のことから、E/SのT/R (Terms of Reference) として主要な点を挙げると、以下のとおりとなる。

- (1) 追加調査
- (2) マーケティング
- (3) 設計条件のチェック
- (4) 当該案件に対する過去の調査の検討
- (5) コスト積算の見直し
- (6) 詳細設計に必要な土壌・地質・ボーリング調査および測量
- (7) 設計図面・仕様書、積算調書、数量調書および入札書類
- (8) 実施体制の見直しおよび実施スケジュールの作成

6.5 O E C Fの基金審査のポイント

一般的に、O E C Fでは対象案件の事業計画に対して以下の観点からの検討がなされる。

- ① 国家経済開発計画からみた緊要度
- ② 事業計画内容の健全さ
- ③ 実施主体の十分な能力と計画目標の達成可能
- ④ 融資金額および融資条件の適格性

O E C Fの審査は、申出のあった案件について相手国政府が行ったF/S調査レポート等を検討する。そこで、第4章で検討した開発調査標準要領の共通項とO E C Fが審査上検討する事項を比較して、第4章の共通項の検討外であった項目で特にO E C Fの審査項目として重要なものを整理すると以下のとおりである。

(1) 経緯

融資対象案件が現在に至るまでの経緯を明らかにすることは、対象案件自体の分析からは見い出せない点が浮きぼりにされることから必要となる。

円借款申請から基金審査に至る中で、相手国の援助要請の時期と内容、わが国の援助意図表明の時期と内容、わが国の各種調査団の時期・主体および調査目的、交換公文締結の時期と主な内容、I/P受領の時期等を明らかにする。また、現地政府が当該案件を他の援助機関に援助要請を行っていた場合、なぜその援助機関の援助対象とならなかったかを確認する。

(2) 国家経済と開発計画

融資対象案件が国家経済にどの程度のインパクトを与えるものであるか、あるいは開発計画上の優先度等における位置づけを行うことが必要である。

特に開発政策における開発予算の動向、投資計画と計画進捗実績および見通し、また国家経済上の問題把握として外国借款導入状況について調べる。

(3) プロジェクトの背景と必要性

融資対象案件の背景は、そのプロジェクトの属するセクターの現状と問題点、プロジェクトの実施される地域の現況とその地域の開発計画の内容を明らかにする。

また、必要性は定量的分析による立証が行われるべきであり、一般には、需給分析の形で行われる。この場合、審査のポイントとしては使用データの適切性・信頼度、内容把握の詳細度、前提条件の妥当性である。

(4) プロジェクトの基本計画

F/S調査の段階において、当該プロジェクトの十分な代替案が出され、その比較は十分に行われているか、そしてその比較検討の結果は妥当であるかの評価を行う。

個々の施設・構造物について、基金審査時では基本設計について検討を加えるが、大規模な土木工事を伴う場合は審査時前に詳細設計を行っておく必要があり、OECDでも本休工事に先行してE/Sの円借款をつけている。また、設計条件の妥当性を検討する上で、既存同種の構造物の現況、類似の外国ならびに日本における基準との比較が必要である。

(5) 事業費と資金計画

事業費を評価する上での事項として、特に資機材・役務の品目、規格、性能および量の妥当性、自然条件・社会経済環境が事業費の見積りどのように反映されているかの確認、調達機関の価格交渉能力、外貨・内貨の区分上どちらに計上するかが不明確な費目が生じていないか、等である。

資金計画の妥当性は、特に基金借款以外の調達源（事業実施者の自己資金、現地政府予算、民間資金、世銀等の外国資金）の検討が必要である。

(6) 事業実施計画と運営計画

事業実施の人的組織面の検討として、事業実施者の技術的能力、既往の実績と経験および財務内容を詳しく確認することが必要である。

また、工程計画に関する検討のポイントとして、時間的な適切さ、工種間の調整および関連プロジェクトとの調整、期間その他の制約、工程管理が挙げられる。

(7) 財務的評価

農業開発計画は、通常、プロジェクトとしての収益を生むものではなく、農家経営にとっての収益性の検討が行われるが、その際の費用、収益の範囲と算出方法について妥当性が十分検討されていなければならない。

また、借款の借入人が政府であり、その返済も国家予算からなされる場合が多く、その返済の可能性を検討するために、予算規模、外国債務残高、債務返済比率等の最近の動向を捉えておくことが必要である。

(8) 経済・社会的評価

経済的評価は経済的内部収益率の分析を通じ、プロジェクトのフィージビリティの確認を行う。また、便益費用分析に当たっては、〈With or Without〉の原則、二重計算回避の原則そして増分価値の原則を守るべきである。灌漑プロジェクトの場合、相手国実施機関による事業対象範囲が第2次水路までしか含まれない場合があるが、プロジェクトの機能上末端灌漑まで含めた全体プロジェクトとして評価する必要がある。

また、プロジェクトの実施によって、その地域住民に与える社会的インパクト（プラスとマイナスの両方）および自然環境面から見たメリット・デメリットの評価を行うことも、プロジェクトの効果分析の要素として必要である。

以上の項目は、OECDが融資対象案件を審査する上でのポイントを羅列したもので、これらは体系的にとりまとめたものではないが、OECD独自の観点からの検討事項として重要である。

付 録

主要被援助国の会計年度、気候区分、農林水産業分野開発調査受入機関および
協力要請とりまとめ機関

主要被援助国の会計年度、気候区分、農業分野開発調査実施機関および協力要請のりまとめ機関

| 地域 | 国 | 会計年度 | 気候区分 | 相手国関係機関 | |
|-------|---------|-----------|---|---|---|
| | | | | 実施機関 | 協力要請のりまとめ機関 |
| アジア | バングラデシュ | 7/1~6/30 | 亜熱帯モンスーン気候。春：2月中旬~4月中旬、夏：4月中旬~6月中旬、雨期：5月中旬~8月中旬、秋：8月中旬~10月中旬、霧期：10月中旬~12月中旬、冬：12月中旬~2月中旬。 | 農業省 | 大蔵計画省 External Resources Division : ERD |
| | ビルマ | 4/1~3/31 | 霧期：2月下旬~5月中旬、雨期：5月下旬~10月中旬、涼期：10月下旬~2月中旬。 | 農林水産省 計画財務省 農産物取引公社 | |
| 中東 | 中東 | 暦年 | 温帯および亜熱帯。地域差が大きい。 | 農牧業部 | 技術協力-科学技術委員会 経済協力-対外経済貿易部 |
| | インド | 4/1~3/31 | 番熟期：3月~6月、雨期：6月下旬~11月、寒冷期：11月~2月。 | 農業省 | 大蔵省 |
| | インドネシア | 4/1~3/31 | 熱帯性気候。年間平均降雨量：2,400mm。乾期：4月~9月、雨期：10月~3月。 | 農業省食糧作物総局 公共事業省水資源総局 | 国家開発企画庁 (National Development Agency: BAPPENAS) |
| 大韓民国 | 大韓民国 | 暦年 | 北温帯。四季に区分。 | 農水産部 農業振興公社 | 技術協力-科学技術院 借款-財務部 |
| | マレーシア | 暦年 | 熱帯性気候。北東モンスーン期：10月~2月、南西モンスーン期：5月~9月。 | 地産開発公社 州政府森林開発局 | 総理府経済企画庁 (Economic Planning Unit: EPU) |
| ヨーロッパ | ノルウェー | 7/16~7/15 | 亜熱帯、中部亜熱帯、山岳寒冷地。雨期(モンスーン)：6月~9月、乾期：10月~5月。最高気温は5月。 | | 大蔵省外国援助局 |
| | パキスタン | 7/1~6/30 | 亜熱帯性気候(高温乾燥型)。年平均気温27°C。乾季期：4月~10月は32~50°C、雨期：7月。 | 食糧農業省 経済省 | 経済省 (Economic Affairs Division) |
| アフリカ | フィリピン | 暦年 | 熱帯性気候。雨期：5月~10月、乾期：11月~4月。 | 農業省、食糧省 公共事業省 灌漑庁 (National Irrigation Administration: NIA) | 国家経済開発庁 (National Economic and Development Authority: NEDA) |
| | スリランカ | 暦年 | 熱帯性気候。南西モンスーン期：5月~9月、北東モンスーン期：12月~2月、モンスーン中間期：3月~4月、10月~11月。 | 地産開発局、産業開発局 灌漑電力建設省 国土開発局 | 大蔵企画省外国援助局 |

主要被援助国の会計年度、気候区分、農業分野開発調査実施機関および協力要請とりまとめ機関

| 地域 | 国 | 会計年度 | 気候区分 | 相手国関係機関 | |
|--------------|----------|-----------|--|---|--|
| | | | | 実施機関 | 協力要請とりまとめ機関 |
| アジア (アジア) | タイ | 10/1~9/30 | 熱帯性気候。年間平均降雨量1,600mm。雨期：5月~10月、乾期：11月~2月。 | 農業協同組合省 (Royal Irrigation Department; RID) 公共倉庫機構 | 農与-総務府技術協力局 (Department of Technical and Economic Cooperation; BTEC) 借款-経済社会開発庁 (National Economic and Social Development; NESDB) |
| | ブルネイ | 暦年 | 熱帯性気候。 | | |
| | アルジェリア | 暦年 | 北部沿岸：地中海性気候、南部：砂漠地帯。 | 農業水産省 | 外務省 |
| | エジプト | 暦年 | 亜熱帯気候(乾燥型)。降雨量は少なく冬期に集中。地中海沿岸：溫和、内陸部：酷暑。3月中旬~4月上旬：熱乾燥風(ハマーン)。 | 州政府、供給省 土地開拓省 | 投資国際協力省(Ministry of Investment and International Cooperation) |
| | イラン | 3/21~3/20 | カスビ海沿岸：地中海性気候、ペルシヤ湾沿岸：高温多湿、高原地帯：大陸性気候 | 農業省 | |
| | イラク | 4/1~3/31 | 東北部高原地帯：四季区分あり・雨量大、内陸平野部：四季区分あり・乾燥(特に4月~10月)、南部アラビア湾岸部：高温多湿。 | 農業省 | 企画庁(State Planning Commission) |
| | ジョルダン | 暦年 | 西岸：地中海性気候(冬期：12月~2月に雨量大)、内陸：砂漠・草原地帯(雨量小) | 地域開発委員会 | |
| | モロッコ | 暦年 | 沿岸部：地中海性気候、内陸部：大陸性気候。乾期：5月~10月、雨期：11月~4月。 | | |
| | オマーン | 10/1~9/30 | 大陸性気候(高温乾燥)。 | 農業水産省 | |
| | アフガニスタン | 7/1~6/30 | 北部：砂漠性(乾燥)、南部：熱帯性(多湿)。 | 農業省 中央企画庁 | |
| 中近東 | スーダン | 7/1~6/30 | 北部：砂漠性(乾燥)、南部：熱帯性(多湿)。 | 農業省 | |
| | トルコ | 3/1~2/末 | エーゲ海・地中海沿岸：溫和、雨期は春から秋、マルマラ海沿岸：秋・冬に多雨(雪)、東地中海沿岸：盛期(冬)・乾期、中央高原：寒期の盛大・雨期は春。 | | 技術協力-国家計画庁(FSO) 資金協力-大蔵省 |
| | イエメン | 7/1~6/30 | 高原地帯：過渡・年間降雨量500mm、東部：砂漠地帯。 | | |
| アフリカ | 777省長國連邦 | | 亜熱帯性乾燥地帯。夏期：7月~8月・高温乾燥、冬期：11月~3月。降雨は少なく、12月~4月。 | 農業省 | |
| | カメルーン | 7/1~6/30 | 沿岸南部-高温多湿、雨期：7月~8月、乾期：9月~6月。北部-高温乾燥、雨期：9月~6月、乾期：7月~8月。 | 農業省 | |

主要被援助国の会計年度、気候区分、農業分野開発調査実施機関および協力要請とりまとめ機関

| 地域 | 国 | 会計年度 | 気候区分 | 相手国関係機関 | |
|---------------|--------|-----------------------------------|---|---|---|
| | | | | 実施機関 | 協力要請とりまとめ機関 |
| アフリカ (72カ) | エチオピア | 7/8~7/7 | 寒冷地帯: 2,400mm以上、温暖地帯: 1,600~2,400mm、熱帯地帯: 1,600mm以下。雨期: 6月~9月、乾期: 10月~5月。 | | |
| | ガーナ | 暦年 | 熱帯性気候(気温は3月に最高、8月に最低)。雨期: 5月~9月、乾期: 10月~4月。 | 経済企画省 | 経済企画省 |
| | ギニア | | 低地-雨期: 7月~10月、乾期: 12月~5月。中部・高地・森林地帯は区分が不明確。 | 農業省、経済省 大蔵省 | |
| | ケニア | 7/1~6/30 | 高原地帯: 低湿冷帯、海岸地帯: 高温多湿。大雨期: 4月~6月、小雨期: 11月~12月、乾期: その他の月。 | 農業省 衛生庁(NJB) | 経済企画省 |
| | ニジェール | 10/1~9/30 | 雨期: 6月~10月、乾期: 10月~6月。 | 農村開発省農業土木局 | |
| | ナイジェリア | 4/1~3/31 | 北部: 雨量小、南部: 雨量大。雨期: 5月中旬~10月中旬。熱風期: 10月~4月、砂漠からの熱風(ハマタン)。 | 農業省 | 總務-国家計画省 借款-大蔵省 |
| | マリ | | 半砂漠、サバンナ地帯、サバンナ森林地帯。気温27~40°C、年間雨量100mm以下。雨期・乾期の区分はあり。 | 農業省農村経済研究所 | |
| | セネガル | 7/1~6/30 | 熱帯性気候。雨期: 5月~10月、乾期: 11月~4月。 | | |
| | タンザニア | 7/1~6/30 | 高原地帯: 気温変化大、沿岸地帯: 潮水地帯、ザンジバル: 高温多湿。大雨期: 3月~5月、小雨期: 10月~11月、乾期: その他の月。 | 州政府開発庁 | 大蔵省 |
| | ザイール | 暦年 | 熱帯性気候。年間降雨量 1,000~2,000mm。乾期: 5月~9月、雨期: 10月~4月。 | | 計画省、国際協力省 |
| | ザンビア | 暦年 | 熱帯性気候。年間降雨量 630~1,250mm。涼乾期: 5月~8月、翌乾期: 9月~11月中旬、翌雨期: 11月中旬~4月。 | 国家開発計画委員会(National Commission for Development Planning) | 国家開発計画委員会(National Commission for Development Planning) |
| | アルゼンチン | 暦年 | 北部: 亜熱帯森林地帯、大平原地帯: 温暖、南部: 強風・寒冷 | | |
| | ボリビア | 暦年 | 北東部低地: 熱帯雨林気候、南東部平地: 亜熱帯、高地域: 高原地帯。乾期: 4月~11月、雨期: 12月~3月。 | 農民救済省(MACA) | 企画調整省(CONEPAN: Ministerio de Planeamiento y Coordinación) |
| ブラジル | 暦年 | 北部: 熱帯雨林気候、高原・海岸平地: 亜熱帯気候、南部: 温帯。 | | 国際経済技術協力局(SUBIN) | |
| チリ | 暦年 | 北部: 亜熱帯乾燥砂漠、中部: 温帯、南部: 冷涼。 | 農業省 | 外務省、経済企画庁 | |
| コロンビア | 暦年 | 熱帯性気候。 | 水利気象土地開発公団 | 企画庁国際技術協力局 | |
| ドミニカ共和国 | 暦年 | 亜熱帯海洋性気候。多雨期: 5月~11月、少雨期: 12月~4月。 | 農地庁 | | |

主要被援助国の会計年度、気候区分、農業分野開発調査実施機関および協力要請とりまとめ機関

| 地域 | 国 | 会計年度 | 気候区分 | 相手国関係機関 | |
|--------------|-----------|----------|---|----------------------|---|
| | | | | 実施機関 | 協力要請とりまとめ機関 |
| 中南米 (7ヶ国) | エクアドル | 暦年 | 海岸低地：亜熱帯、東部：熱帯雨林。キト市 - 乾期：6月～11月、雨期：12月～5月。 | 農牧省 | |
| | ホンデュラス | | 熱帯性気候。中部・南部 - 雨期(冬)：5月～10月、乾期(夏)：11月～4月。カリブ海沿岸 - 乾期：5月～10月、雨期：11月～4月。 | 天然資源省 土地改革庁 (INA) | |
| | ジャマイカ | 4/1～3/31 | 熱帯性気候。雨期：4月中旬～6月中旬、8月下旬～11月中旬。 | 国家計画庁 (PIJ) | |
| | メキシコ | 暦年 | 北部 - 気温差大。中部 - 温暖、雨期：6月～9月、乾期：10月～5月。海岸地帯・南東部 - 熱帯性。 | | 技術協力 - 外務省 国際技術協力局 借款 - 大蔵省 |
| | パナマ | | 熱帯性(高温多湿)。乾期：1月～4月、雨期：5月～12月。 | | 経済企画政策省 |
| | パラグアイ | 暦年 | 亜熱帯気候(気温差大)。 | 農牧省 農村福祉院 | 大統領府企画庁 (Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo y Social) |
| | ペルー | 暦年 | 西部海岸：砂漠丘陵地帯、東部：熱帯雨林気候。 | 農地拡大庁 (INAF) | 資金協力 - 経済財務商業省 技術協力 - 企画庁 |
| 大洋州 | フィジー | 暦年 | 熱帯性気候。雨期：5月～10月、乾期：11月～4月。 | | |
| | 077-ニュージー | 暦年 | 北西・西キーンズン期(雨期)：12月～4月、南東貿易風期(乾期)：5月～10月。 | | 国家計画庁 |

JICA