

インドネシア灌漑排水技術改善計画 巡回指導調査団報告書

平成 9 年 1 月
(1997 年 1 月)

JICA LIBRARY



J 1140389 [6]

国際協力事業団

インドネシア灌漑排水技術改善計画巡回指導調査団報告書

平成九年一月（一九九七年一月）

国際協

108
833
ADT
BRARY

農開技
JR
97-22

インドネシア灌漑排水技術改善計画
巡回指導調査団報告書

平成 9 年 1 月
(1997年 1 月)

国際協力事業団



1140389(6)

序 文

国際協力事業団は、インドネシア国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき、インドネシア灌漑排水技術改善計画を1994年（平成6年）6月から5年間の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後3年目に当たり、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに、相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は1996年（平成8年）12月9日から12月21日まで、農林水産省関東農政局利根川水系土地改良調査管理事務所所長 塩田克郎氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるインドネシア国政府関係者との協議及び現地調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

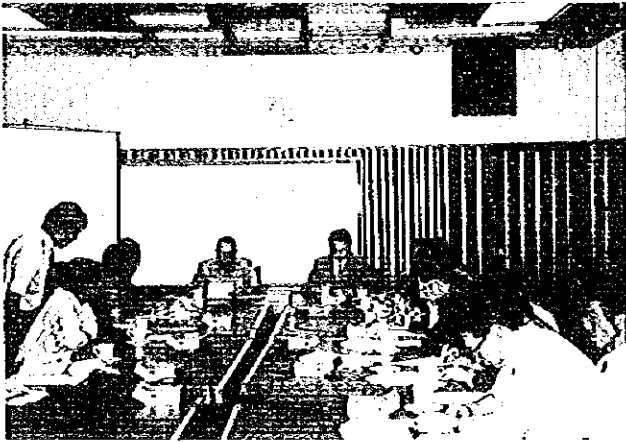
最後に、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成9年 1月

国際協力事業団

農業開発協力部

部長 太田 信 介



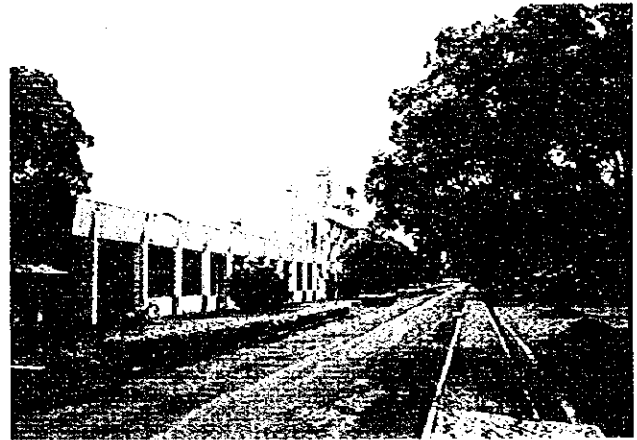
第3回合同委員会



ミニッツ署名



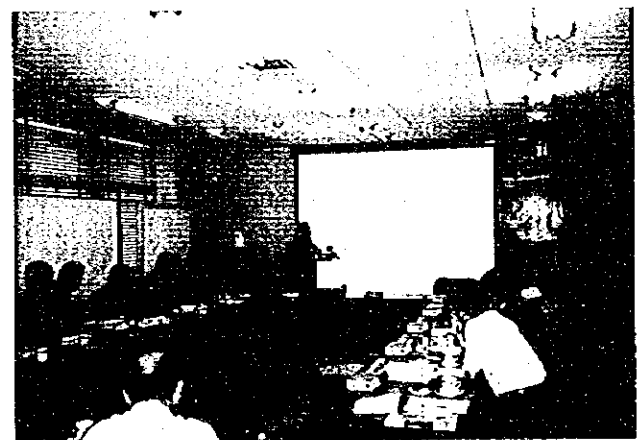
ミニッツ署名を終えて



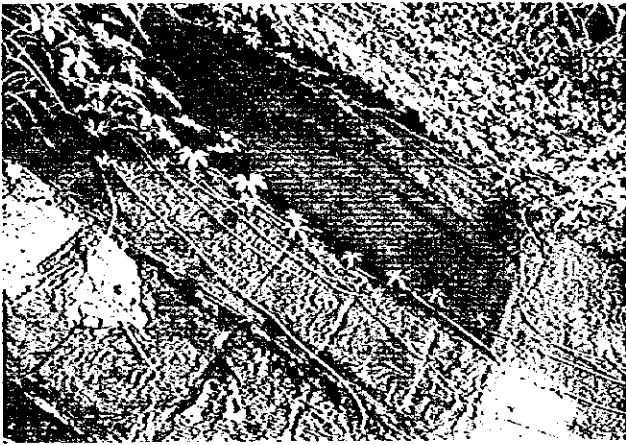
日本の無償資金協力で建てられたブカシの施設
 ①情報センター (床面積1,736㎡) ②研修センター (2,217㎡)
 ③研究所 (1,142㎡) ④機材修理研修所 (208㎡)
 ⑤建設機械庫 (490㎡) ⑥水利研究所 (600㎡)
 ⑦守衛所 (16㎡) その他屋外施設からなる



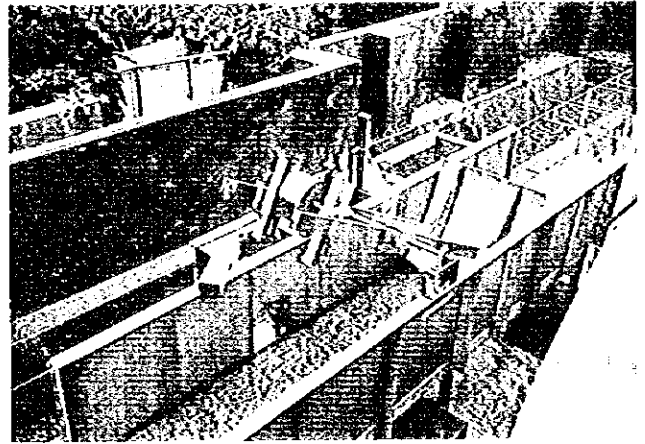
ブカシの情報センター正面
 IESCプロジェクトのメインサイトであり、この中に、専門家
 (リーダー、調整員)の執務スペースが確保されている。



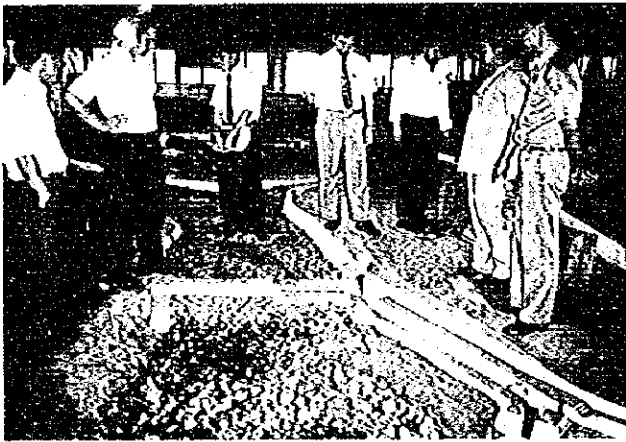
ブカシ研修センターの会議室にて
 プロジェクトへの取り組み状況について説明を受けた。



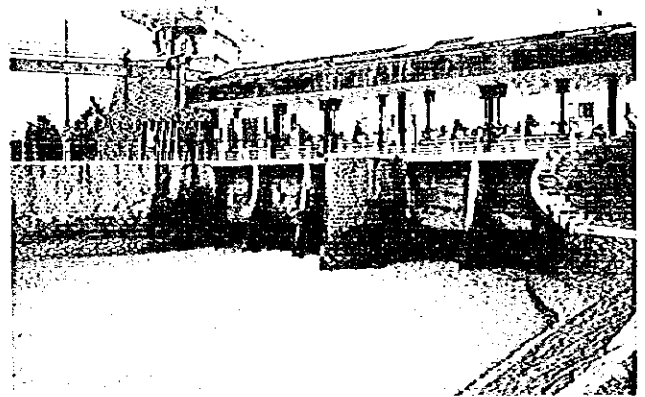
アスファルト・ライニング工法の実験風景
(ブカシにおいて)



屋外実験場にあるウォッチマンゲート
(ブカシにおいて)



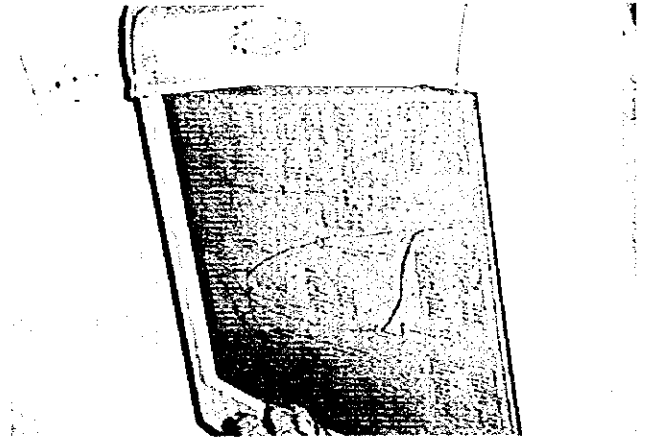
水理模型実験室内にある、溪流取水工の水理模型
(ブカシにおいて)



ランボン州にある頭首口



メトロ地域事務所
ランボン州にある各地区事務所から水管理に関するデータを
収集し、ランボン州の水管理を行っている。



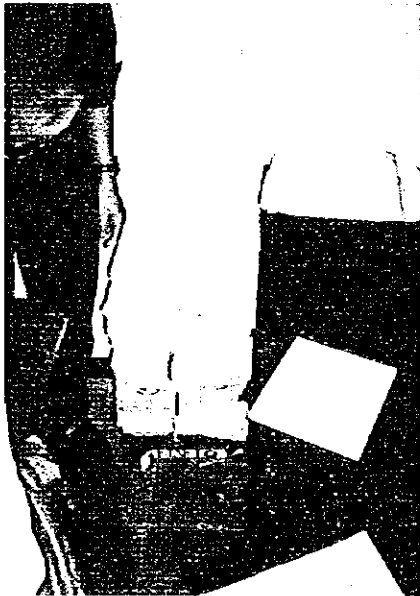
メトロ地域事務所にある水管理情報システム
(ケーススタディーで導入)



ランボン州にある各地区事務所の一つ。Baman Utara 地区事務所
ランボン州中央部にあるメトロ地域事務所と情報の送受信を行っている。



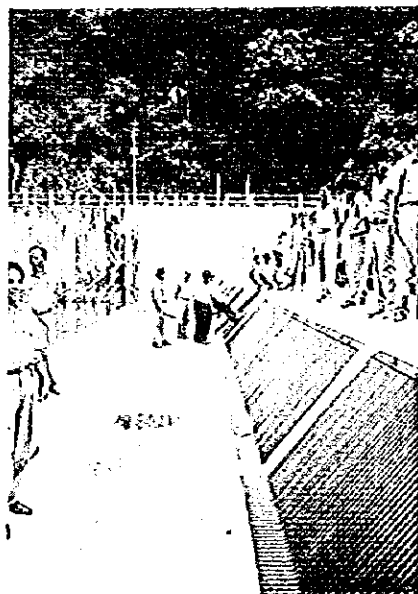
他の地区事務所、及びメトロ地域事務所と、無線で情報の送受信を行っている。
集められたデータは、パソコンに入力される。



かつては、管理に関するデータが、紙に記載されていた。
集計を行い、メトロ地域事務所に運ぶまでに多大な労力を費やしていた。



今回の調査団では実際に現場に行っていないが、溪流取水工に関する写真を現地にて入手。



目 次

序 文
写 真
地 図

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	4
2. 要 約	6
2-1 プロジェクトインパクト	6
2-2 持続可能性の見込み	7
3. 協力実施の経緯	8
3-1 相手国の要請内容	8
3-2 協力実施プロセス	8
3-3 他の協力事業との関連性	12
3-4 暫定実施計画	12
4. プロジェクトの進捗状況と達成見込み	13
4-1 協力内容の決定過程	13
4-2 懸案事項の整理	13
4-3 調査・計画・設計	16
4-4 維持・管理	20
4-5 修復・更新	25
4-6 システム開発	26
4-7 研 修	29
4-8 インプット	31

5. 各分野の評価結果	36
5-1 評価の総括及び提言	36
5-2 調査・計画・設計	38
5-3 維持・管理	38
5-4 修復・更新	39
5-5 システム開発	40
5-6 研 修	40

付属資料

1. MINUTES	43
2. 第2回JCC議事録	75
3. 第3回JCC議事録	127
4. IESC詳細実施計画 (DTSI)	132
5. NEWSLETTER IESC No.1. October 1996	137
6. ①供与機材費	146
②中堅技術者養成対策費	147
③啓蒙活動普及費	148
④適正技術開発費	149
⑤機材保守管理費	149
⑥短期専門家	150
7. C/P配置図 (組織改編後)	151
8. 各分野ごとのC/P配置状況 (主要人員の職位)	152
9. 命令系統一覧	153
10. Additional Explanation Concern the Application of Water Management Information System Using Computer	161
11. 灌漑情報システムの概要	165
12. Organization Chart of Ministry of Public Works	177
13. The Relation of Bukasi's and MPW's Organization	178
14. Sketch Location Map of IESC Project	179
15. Sequences of Implementation of Irrigation Project	180
16. Flow of Work for Developing Manual/Guideline in IESC Project	181
17. Organization Chart of IESC Project	182

18. Improvement of Irrigation Water Management Information System in Way Sekampung Irrigation Area for Efficient Irrigation Water Use	183
19. ワイ・スカンボン灌漑システムに係わる開発計画	204
20. 1995年度第三国集団研修実施概要表 —インドネシア—	209
21. BAPPENASでの打合せ記録	210
22. Total Action Plan for Training Field of IESC	211
23. インドネシアの農業及び灌漑の状況	217

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 要請の背景

インドネシア国は1980年代以降、農業の生産性を向上させて食糧の安定供給を図るため、その基礎となる灌漑施設等の農業基盤整備に力を入れ、数多くの水資源開発と灌漑事業を実施してきた。とりわけ近年は、経済発展に伴って用水需要が増加し、水資源の有効利用が、より一層重要な社会的課題になっている。

この水資源開発と灌漑事業に積極的に取り組むため、インドネシア政府はわが国に、さまざまな協力を求めてきた。このため、わが国は1981年から7年間、無償資金協力とプロジェクト方式技術協力の連携で「灌漑排水施工技術センター」計画を実施し、プロジェクト終了後も個別専門家の派遣、アフターケア協力を重ねて、センター活動の強化充実を支援してきた。

しかし、施工管理以外の灌漑技術分野では、従来進めてきた調査・計画・設計の基準などが十分統一されておらず、灌漑事業全体の経済性、効率性、効果に適切さを欠く面が見られた。また、事業量の増大に伴う予算の制約もあることから、施設の維持・管理、修復・更新事業について、適切な技術基準の整備が求められていた。

こうした背景からインドネシア政府は、これまでの施工を中心としてきた「灌漑排水施工技術センター (Construction Guidance Service Center : CGSC)」を、灌漑技術全般を対象とする「灌漑排水技術センター (Irrigation Engineering Service Center : IESC)」に改組して、調査、計画、設計から施設の維持管理まで、一貫した技術体系を整備し、関係者の技術水準向上を図りたいとして、1991年4月、新たなプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた(1991年11月28日、BAPPENASから正式要請)。

(2) 要請からこれまでの経緯

この要請を受けて国際協力事業団は1992年10月に事前調査団を、1993年9月～10月には長期調査員を派遣して調査したうえで、1994年2月～3月には実施協議調査団を派遣し、討議事録 (Record of Discussions : R/D) 及び詳細事項に関する覚書 (ミニッツ) の署名を取り交わした。この結果、「インドネシア灌漑排水技術改善計画」のプロジェクト方式技術協力が1994年6月から5年間の予定で開始された。

わが国は1994年6月、6名の長期専門家を派遣して、日本側の協力体制を整えた。しかし、インドネシア側の公共事業省水資源開発総局の組織改編でカウンターパートの任命が1995年

2月にずれ込み、プロジェクトの進行に遅れを来すこととなった。

その後わが国は、各省庁会議の結果を踏まえて1995年3月に計画打合せ調査団を派遣し、暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation：TSI）について協議・合意して、署名交換を行った。

(3) 巡回指導調査の目的

1994年6月10日のプロジェクト開始から約2年半が経過し、巡回指導調査団派遣時は、実施期間の折り返し地点に当たる。そこで、本プロジェクトがR/D、TSIで定められた内容に従って円滑に進められているかどうかを評価し、評価しうる成果を広く広報できるような形でPRする。それと同時に、計画打合せ調査団で大まかにまとめられていたTSIを、より詳細で実現可能なものに修正し、今後の活動内容を明確に定める。具体的な調査方法と内容は以下のとおりである。

- 1) R/DとTSIを調査項目の基本として、日本、インドネシア両国のプロジェクト関係者からの聞き取り、会議、現地調査等により、プロジェクトの進捗状況、各分野の技術移転状況を把握、評価する。
- 2) プロジェクト実施・運営上の問題点を把握し、必要に応じて問題解決にかかわる指導・助言を行う。
- 3) プロジェクトの中間評価を行い、評価結果をミニッツにまとめ署名交換する。

1-2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
総 括	塩 田 克 郎	農林水産省関東農政局 利根川水系土地改良調査管理事務所所長
調査・計画・設計/ システム開発	今 井 伸	農林水産省構造改善局建設部設計課 海外土地改良技術室海外農業土木専門官
修復・更新/維持・管理	宮 川 真	北海道開発庁北海道開発局小樽開発建設部 倶知安事務所工事課長
技術協力	金 谷 尚 知	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課 課長代理
業務調整	園 山 昌 和	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1-3 調査日程

1996年(平成8年)12月9日(月)~12月21日(土) 13日間

日順	月日	曜日	旅程	活動内容
1	12/9	月	成田→ジャカルタ	移動 団内打合せ
2	10	火	ジャカルタ	表敬：JICA事務所 日本大使館 専門家チームとの打合せ
3	11	水	ジャカルタ→ランボン	ランボン州灌漑局との協議 ランボン州メトロ灌漑事務所での協議 ランボン州現地調査 専門家・C/Pからの聞き取り調査
4	12	木	ランボン→ジャカルタ	ランボン州現地調査 専門家・C/Pからの聞き取り調査
5	13	金	ジャカルタ	DGERD表敬 RGM (Regular Group Meeting) 分野別協議
6	14	土	ジャカルタ、ブカシ	専門家との打合せ
7	15	日	ジャカルタ	資料整理
8	16	月	ジャカルタ、ブカシ	ブカシ事務所調査
9	17	火	ジャカルタ	RGM
10	18	水	"	BAPPENAS表敬 ミニッツ案協議修正
11	19	木	"	第3回JCC ミニッツ署名
12	20	金	"	報告：JICA事務所 日本大使館
13	21	土	ジャカルタ→成田	

所 属	職 名	氏 名
国家開発計画庁 (BAPPENAS)	水資源灌漑局長	Ir. H Koensatwanto Inpashihadjo, Dip. HE. Sc., Ph. D.
JICA 事務所	事務所長 プロジェクト担当	諏訪 龍 多田知幸
灌漑排水技術改善計画専門家	リーダー 調整員 調査・計画・設計 維持・管理 修復・更新 システム開発	清水真幸 榑 道彦 丸茂仲樹 永代成日出 大木 巖 平島 安
在インドネシア日本大使館	一等書記官 二等書記官	川本憲一 宮沢俊輔

2. 要 約

1994年6月から開始されたIESCプロジェクトは、これまでにちょうど、協力期間の半分である2年半を経過している。本巡回指導調査団は、本プロジェクトの中間評価を実施するとともに残された協力期間内に所期の目的が達成されるよう、その協力内容をインドネシア側及びJICA専門家と明確に詰めた。この結果を明らかにしておくため、ミニッツは、これまでに実施した活動内容と、これから実施する活動内容に分け、整理した。

なお、ミニッツの署名者にWitnessとして国家開発計画庁の担当局長を加えることにした。その前に表敬を兼ねて、水資源開発総局技術指導局長ともども訪問し、これからはプロジェクト成果の普及を研修などを通じて行っていくことが重要となるので、そのための予算確保をよろしく願う旨要請したところ「No problem」とのことであった。残りの2会計年度におけるプロジェクトへの投入額は、両国ほぼ互角になると予想され、プロジェクト方式技術協力としては協力相手国側の持ち分が比較的多い案件である。

以下、本項ではミニッツに記されているプロジェクトインパクトと持続可能性の見込みを翻訳しつつ、若干補足することによって要約に代える。

2-1 プロジェクトインパクト

(1) インパクト

1) 技術的なインパクト

現在、調査・計画・設計、維持・管理、修復・更新分野の技術基準、ガイドライン、マニュアルが作成されつつある。また、それらをサポートするための技術計算プログラムやデータベースシステムが開発されつつある。プロジェクト終了時までには、これらは開発完了の予定である。

これらの開発作業を通じて、IESCのカウンターパート(C/P)及び作業グループの技術力が強化されている。また、開発された基準等は研修等を通じて普及されつつある。

プロジェクト終了後も、引き続き基準等の開発活動や開発された基準などを使った研修・普及活動が継続されることが期待される。

2) 組織的なインパクト

基準等の開発及びその普及のための研修の実施といった活動は、人的資源の開発に貢献するものであり、これらの活動を継続するための体制整備が強化されつつある。

(2) インパクトの広がり

1) プロジェクトレベル

技術基準類の開発を通じて技術移転が実施されつつある。そのためには、JICA 専門家と C/P がより一層連携を強化していく必要がある。また、IESC の成果の普及の継続のためには、水資源開発総局の強力な組織的協力が必要である。

2) 地域レベル

a) IESC で紹介された改良型溪流取水工がスマトラ島のアチェやスラウェシ島で建設されている。(過去に建設された数多くの取水工も、このタイプに改築する予定となっている。)

b) ケーススタディーでランボン州のワイ・スカンボン地区に導入した水管理情報システムは、まだテストラン中であるにもかかわらず非常に高く評価されている。

これまでは on time に現地の情報収集とその分析ができなかったために、勘(予想)で配水指示を出しており、どうしても安全を考えて多めの取水をしてしまい、下流側の取水工では水が不足するという水配分上のアンバランスが生じていた。本水管理情報システムの導入により、これが改善され、今後、灌漑効率を上げ、灌漑面積を拡大することに貢献していくものと思われる。すなわち、取水しすぎによる水のロスが軽減され(灌漑効率の向上)、その分、下流側に流しうるようになることによる、配水のアンバランスの解消とともに、灌漑面積の拡大が図られることになる。

c) これらの技術は適正な技術として、今後インドネシアにおいて大いに普及される可能性が高い。

3) マクロレベル

a) IESC で作られる基準類や水管理情報システムを用い、灌漑事業を適正に実施することにより、灌漑効率が確実に向上していくことが十分に認識されている。

b) 水管理情報システム、改良型溪流取水工及び試行中の R & U (修復・更新分野) の評価システムが、インドネシアの小規模学会、セミナー等で発表されている。

2-2 持続可能性の見込み

研究開発庁の施設であるブカシ施設をメインサイトに、水資源開発総局技術指導局をサブサイトとして実施している IESC 活動は、日本の協力期間終了後も水資源開発総局の責任において継続されることに疑いの余地はない。そして、近い将来に水資源開発総局の恒久的なインドネシア灌漑情報技術センター (Irrigation Information/Engineering Center of Indonesia) として機能することになる。

JICA によって供与され、水資源開発総局、ブカシ、ランボン等に導入された機材は適切に維持・管理されてきており、将来的にもインドネシア側の努力により適切に管理されていくことが期待される。

3. 協力実施の経緯

3-1 相手国の要請内容

1991年11月28日、インドネシア国政府は、

- ① 灌漑開発事業分野におけるインドネシア国政府の技術力の強化
- ② 灌漑開発技術の全段階をカバーする信頼性の高い技術パッケージの作成、供給
- ③ 灌漑技術及びその応用技術にかかる水資源局技術者、地方技術者の研修の効率的な実施

を目的として、「灌漑排水施工技術センター (CGSC)」を発展させるプロジェクト方式技術協力「灌漑排水技術センター (IESC) 計画」をわが国に要請してきた。

3-2 協力実施プロセス

3-2-1 協力実施プロセス

インドネシア政府からの要請を受けて、JICAは調査団を派遣し、要請内容の確認、プロジェクトの基本計画にかかる詳細調査、実施協議、討議議事録の署名、プロジェクト開始後の詳細年次計画の策定などを実施してきた。

これまで派遣された調査団によって、協議決定された内容の概要は以下のとおりである。

(1) 正式要請 (1991年11月28日)

国家開発庁 (BAPPENAS) から、灌漑排水施工技術センター (CGSC) をより発展させるプロジェクト方式技術協力として本プロジェクトが要請された。

(2) 事前調査団派遣 (1992年10月13日～10月25日)

1) 団員構成

団長・総括	： 中野拓治	農林水産省構造改善局整備課 総合整備事業推進室課長補佐
調査・計画・設計	： 渡辺和真	農林水産省九州農政局土地改良技術事務所 情報整備課長
維持・管理	： 永代成日出	国際協力専門員
システム開発	： 塚原春文	農林水産省関東農政局土地改良技術事務所 施工技術課積算基準係長
技術協力・業務調整	： 松原英治	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課課長代理

2) 調査内容

インドネシア側からの要請内容を確認するとともに、プロジェクト方式技術協力実施

の可能性を、技術面とプロジェクト方式技術協力スキームとの整合性の面から検討し、团长レターにおいて、協力開始に当たって満たされるべき前提条件を提示した。その内容は以下のとおりである。

- ① Steering Committee及びWorking Groupが設立されること。
- ② IESC及びモデルサテライトの組織、人員、機能が明確にされること。
- ③ 資格のある必要数のカウンターパートが配置されること。
- ④ IESC及びモデルサテライトに対し必要な予算が配分されること。
- ⑤ 水資源開発総局の組織改編が実施される場合、すべての調整が完了し、プロジェクトのカウンターパートとなる局、部が適切に配置されること。

また、プロジェクトの特殊性（プロジェクトの成果が全国に影響を及ぼす）から中央政府との密接な連絡調整の有無がプロジェクトを成功させるための必須条件であるとし、この点を最も重視した報告となっている。

(3) 長期調査（1993年9月7日～10月4日）

1) 団員構成

総括／調査・計画・設計	：辻 誠一	農林水産省関東農政局建設部次長
システム開発（データベース技術）	：原山昭彦	農林水産省東北農政局 土地改良技術事務所技術情報課長
維持・管理	：永代成日出	国際協力専門員

2) 調査内容

協分野、実施計画等についての詳細な調査を行った。

さらに、事前調査における前提条件や留意事項についてのインドネシア側実施状況を調査した。

これにより、現地調査によるモデルサテライトの現状、インドネシア側要望としての分野別活動内容や供与機材が把握されたが、以下の点は、必ずしも十分な確認ができなかった。

- ① インドネシア側は予算、組織改正やカウンターパートについて口頭で説明するものの、文書で回答できるまで固まっていないこと。
- ② 従って、これらを前提とする協力期間、実施体制を考慮した実施計画を詳細かつ明確にできなかったこと。
- ③ 事前調査で絞り込んだ活動・投入内容をさらに拡大するよう、インドネシア側が要望したこと（システム開発におけるパソコン通信、インフラ整備事業）。

他方、事前調査案をさらに改定した、プロジェクトサイト、実施体制、カウンターパートの改善案を含めた実施計画改定案をインドネシア側に提出した。

(4) 前提条件に関する実施状況調査

実施協議調査団の派遣決定前に、長期調査で不十分であった前提条件に対する実施状況を文書で回答するよう、インドネシア側に求めた結果、1993年11月30日付の要望機材リスト及び、1993年12月4日付の前提条件5項目に関する実施状況が、水資源開発総局長から提示された。これはカウンターパートについては、実名・役職が明確にされているものの、以下の点で不十分なものであった。

- ①機材要望リストについては、本プロジェクトとの関係が不明瞭。
- ②Steering Committee、Working Groupを総局長令で設立し、メンバーも決まっているが、これは準備のために設立するとの趣旨となっているほか、この組織の機能、権限がプロジェクト内容に沿っていない。また、長期調査で勧告された定期委員会、作業部会については言及されていない。
- ③IESCの組織については部課構成が本プロジェクトの活動を実施する体制となっておらず、事前・長期調査の結果と異なる。
- ④ほとんどの文書がインドネシア語で記載されており、翻訳しても正確な意味が不明。
- ⑤水資源開発総局の組織改編については言及されていない。

(5) 実施協議調査団派遣（1994年2月27日～3月9日）

1) 団員構成

団長・総括	: 金森信夫	農林水産省構造改善局 総務課施設管理室長
計画・設計・基準/システム開発	: 中野拓治	農林水産省構造改善局 建設部整備課課長補佐
維持・管理/修復・更新	: 永代成日出	国際協力専門員
技術協力/業務調整	: 大塚昌良	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課

2) 調査内容

前回までの調査及びインドネシア側からの回答を踏まえて、課題及びその課題に対する日本側の対応策を整理し、次の9項目について方針を立て、インドネシア側と協議・確認を行い、R/Dの署名交換を行った。

①プロジェクト名称、②協力期間、③文書で確認する事項、④水資源開発総局の組織改変への対応、⑤IESCの組織、機能、人員の明確化、⑥協力基本計画、⑦プロジェクト管理・運営体制、⑧モデルサテライト、⑨日本側ローカルコスト負担

また、R/Dで記述されない内容、さらに詳細に確認する必要がある部分をミニッツとして署名交換を行った。

(6) 長期専門家派遣 (1994年6月14日)

長期専門家6名が派遣され、プロジェクト方式技術協力が開始された。

- ・ チームリーダー
- ・ 業務調整員
- ・ 調査・計画・設計分野
- ・ 維持・管理分野
- ・ 修復・更新分野
- ・ システム開発分野

(7) 計画打合せ調査団 (1995年3月7日～3月18日)

1) 団員構成

団長・総括	: 池田文雄	農林水産省構造改善局建設部 開発課農道整備調査官
調査・計画・設計/システム開発	: 河津宏志	農林水産省構造改善局建設部 防災課課長補佐
維持・管理/修復・更新	: 葛蒲 淳	農林水産省構造改善局 建設部設計課海外農業土木専門官
業務調整	: 三島英一	国際協力事業団農業開発協力部 農業技術協力課

2) 調査内容

水資源開発総局の組織改編によるR/Dの該当個所の修正を行った。また、プロジェクト実施計画について具体的な目標、活動、運営の計画をインドネシア側関係者と日本人専門家チームの間で協議し、TSI、プロジェクト開始から現在までの実績をとりまとめた。さらに、問題点などについても協議した。それら協議内容は、ミニッツとして署名交換を行った。本調査では、プロジェクトサイトや活動地域の分散という制約条件の認識の必要性及び組織改編の影響による実施計画の実行の若干の遅れが指摘されている。

3-2-2 協力実施プロセスに関する特記事項

(1) 当初計画の見直し

1) TSIの一部変更

基本的には当初計画に沿って進められていたが、それまでの活動を通して、削除すべきもの、追加すべきものが生じたため、それらについて巡回指導調査団派遣時に確認を行い、必要があればTSIの修正を行うこととなった。

2) 再確認すべき事項

計画打合せ調査時の双方合意事項であるが、モデルサテライト地区として予定されている、ランボンと南スラウェシについては、主として旅費の制約の関係で、ケーススタディー等はランボンを重点にし、南スラウェシについては、必要が生じた事項についてのデータ収集等に利用する程度にしてきた。今後ともその方針とすることを巡回指導調査団派遣時に確認する必要があると判断された。

(2) 相手国側実施体制の大幅な変更

1994年6月から6名の長期専門家が派遣され、日本側の協力体制は整った。しかし、インドネシア側体制については、水資源開発総局の組織改編により、現在のカウンターパートが任命されたのが1995年2月であり、一時的にプロジェクトの進捗に遅れを来すこととなった。

また、実施体制の大幅な変更には該当しないが、プロジェクトのメインサイトであるブカシの施設が、工業事業省水資源開発総局所管でなく、同省研究開発庁の所管となることが、相手側実施体制の理解を複雑にさせる原因となっている。

3-3 他の協力事業との関連性

JICA無償資金協力によって1982年3月にセンターが完成した。

プロジェクト方式技術協力による「灌漑排水施工技術センター (Construction Guidance Service Center : CGSC) 計画」が、施工部分を中心として1981年4月1日から1986年3月31日までの5年間実施された。

その後、引き続きフォローアップ協力が1986年4月1日から1988年3月31日までの2年間実施された。

その後、個別派遣専門家が1988年4月1日から1991年5月14日まで派遣されるとともに、アフターケア協力が1990年5月11日から1992年5月10日まで実施された。

3-4 暫定実施計画

暫定実施計画は、実施協議調査時に、まずミニッツに、その内容が含められた。

この後、計画打合せ調査団が派遣され、具体的な活動内容について協議がされた。しかし、計画打合せ調査団派遣後に活動内容の変更が必要となる可能性を考慮し、計画打合せ調査団が派遣された際には、実施協議調査団派遣時の暫定実施計画をややブレイクダウンした内容の詳細暫定実施計画が署名交換されるにとどまった。

計画打合せ調査団派遣後は、署名交換されなかった具体的な活動内容に沿った形で活動が進められた。この具体的な活動内容については、計画打合せ調査報告書に記載されているが、今回新たに、「4. プロジェクトの進捗状況と達成見込み」及び「付属資料4. IESC詳細実施計画 (DTSI)」にまとめた。

4. プロジェクトの進捗状況と達成見込み

4-1 協力内容の決定過程

本件プロジェクトにかかる協力期間は、1994年3月8日に締結されたR/Dにより、1999年6月9日までの5年間となっている。1995年3月16日には国際協力事業団が派遣した計画打合せ調査団とインドネシア側公共事業省水資源開発総局（DGWRD）が協議のうえ、協力期間内に実施すべき活動内容をTSIとして決定した。また、同日開催された日本・インドネシア双方の代表団による第1回合同委員会（JCC）において、1995年度の活動方針が承認された。このように、TSIに基づく具体的な活動内容は、毎年1回開催されるJCCにより討議、見直しが行われるよう、計画打合せ調査団のミニッツに示されている。1996年8月19日には、第2回JCCが開催され、1995年度の活動報告及び1996年度の活動方針が討議のうえ承認されている。

本件プロジェクトも折り返し点を過ぎたが、主としてインドネシア側の内部組織改編に端を発する事由により、活動内容の変更を余儀なくされている点が見受けられる。従って、今般の巡回指導調査団（中間評価）は、これまでに実施された活動内容の評価と今後残された期間内に移転すべき技術内容及び活動項目を明確にすることとし、インドネシア側と数次にわたる討議を行い、1996年12月19日に開催された第3回JCCにおいて、双方合意のうえ、ミニッツに示すとおりの詳細活動計画（DTSI）を決定した。

なお、実施協議、計画打合せ協議及び今般の中間評価内容との比較を示し、今後実施されるであろう最終評価に資するため、各専門家及びインドネシア側カウンターパート（C/P）から直接聞き取りを行った内容を整理して、付属資料4.に示す日本語による“IESC詳細実施計画（DTSI）”を作成した。

4-2 懸案事項の整理

本プロジェクト推進に際し、全分野にわたる基本的な懸案事項と見られていた点は表-1のとおりである。特に、計画打合せ調査時は、インドネシア側の内部組織改編の最中であったことから、DGWRDと研究開発庁水資源センターから参画するC/Pの配置状況が明確ではなく、技術協力推進上危惧されていた。また、スマトラのランボン州におけるモデルサテライトでの活動実績と、南スラウェシ州における今後の活動方針についても、確認の必要がある。

表-1 懸案事項

1	IESCの将来における組織としての運営方針
2	インドネシア側ローカルコスト負担実績と今後の計画
3	C/Pの配置状況
4	インドネシア側作業グループの実態
5	南スラウェシ州モデルサテライトの実績

(1) IESCの将来に対する組織的取り組み

現在、二国間協力により実施されているIESCプロジェクトは、プロジェクト終了後インドネシア側の自立発展性を考えると、どのような組織体制により運営されることになるのか、その将来に対する対処方針が気になるところである。このことに関し、第2回JCCにおいてSoeparmono総局長は「全国レベルの灌漑情報センターとして推進したい」とコメントしている。今般の中間評価を踏まえ、インドネシア側の取り組み姿勢を探ったところ、ナピトブル技術指導局長以下ワーキンググループ及びタスクフォース等DGWRD関係者のIESCプロジェクトに対する意気込みと期待が感じられた。こうした事情から、IESCをDGWRDの恒久施設である“灌漑情報技術センター”として確立すべく、今から綿密な計画と運動を開始するよう勧告した。

(2) インドネシア側ローカルコスト負担と今後の計画

1994年6月10日から本件プロジェクトが開始され、初年度の立ち上げ以来の機材供与を除くわが国の投入額は、1996年度まで表-2に示すとおり右肩上がりとなっている。2年目の大型機材供与も終わり、今後は機材供与費を加えたわが国の投入費（1997年、1998年の一般現地業務費は仮定）は減少の傾向となる。一方、インドネシア側の投入費は年々増加の一途をたどっており、特に水管理測定用機材の保守・改善・管理費は増大することが予想される。

インドネシアにおける水資源開発、特に灌漑・水管理の重要性は、現実に食糧輸入国となっている現状を考えれば極めて重要であり、同国の財政当局であるBAPPENASも理解を示している。今回の討議結果としてミニッツ（案）内容をBAPPENASの水資源局長に説明する際、IESCプロジェクトに対するこれまで以上の資金援助を申し入れ、同局長は支援を約束した。インドネシア側においては、本件プロジェクトを通じて開発された灌漑技術を普及するための自立発展に必要な費用は、さらに増加するものと考えられる。水管理技術に関する

技術移転は優れてソフト技術であり、そのため、技術開発ばかりではなく、開発された技術がしっかりと活用されるよう、応用動作まで移転する必要がある。本件プロジェクトにおける技術普及段階はこれからであり、特に啓蒙普及活動費の効果的な活用が望まれる。

表-2 わが国及びインドネシア側の投入費

(単位：千円)

	1994	1995	1996	1997	1998	備考
一般現地業務費	4,996	6,863	6,030	6,000	5,000	
臨時現地業務費	1,500					
技術交換費		2,058				
応急対策費		527				
啓蒙普及活動費		6,069	5,957	6,000	10,800	
適正技術開発費		2,343	6,819	5,000	1,000	
機材保守管理		1,700	1,932	1,680	1,260	
中堅技養対策費			9,000	7,200	5,400	
小計	6,496	19,560	29,738	25,880	23,460	
機材供与費	2,000	66,969	39,290	30,000	16,400	
計 ①	8,496	86,529	69,028	55,880	39,860	
インドネシア側投入②	12,000	13,005	20,163	?	?	
短期専門家 (M/M)		6.6/9人	6.3/6人	10.0/7人	8.0/6人	

注) 1997、1998年の一般現地業務費等は仮定値。

各項目に対する専門分野別の必要経費(予定)は付属資料6.①～⑥を参照されたい。本プロジェクトの画竜点睛となる技術普及に関する費用を、わが国協力期間の後半に投入し、効果を確実なものにすることが肝要である。

(3) カウンターパート配置状況

プロジェクト開始直後からインドネシア側の組織改編があったため、C/Pの配置状況が最大の懸案事項であった。結果的には、DGWRDの技術指導局が総局内の総合窓口となっており、C/Pの配置をはじめ可能な限りの実施体制をとっていることが分かった。C/Pの配置状況は付属資料7.に示すC/P配置図(組織改編後)のとおりであるが、各専門家に対してブカシ及びDGWRDの双方からフルタイムC/Pが完全に配置されている。組織命令系統にしても、公共事業賞傘下の研究開発庁ブカシ水資源開発センターの中にあるIESC部門は、完全にDGWRDの支配下にあり、プロジェクトマネージャーから各タスクフォース・メンバーまでC/Pとして活躍している。

ただし、専門家の主たる勤務地に関して、調査・計画・設計、維持・管理、修復・更新の3専門家はジャカルタのDGWRD内に、チームリーダー、システム開発及び業務調整の3専門家はブカシとされているものの、基本的にはブカシ、DGWRDの双方にC/Pがいることから、専門家はジャカルタとブカシを往復しているのが実状である。インドネシア側のC/Pも可能な限りDGWRDとブカシを行き来しているが、かれらの旅費が潤沢でない現状からすれば、専門家が中心となって移動しなければならないことは止むを得ないと思われる。

(4) インドネシア側作業グループの活動状況

実作業グループとしては、ワーキンググループとタスクフォースがある。前者は、技術指導局がイニシアティブをとる意味からも、ナビトプル局長を本件プロジェクトの責任者とし、以下各担当部長が付属資料7. に示すとおりワーキンググループの議長を務めている。このうちシステム開発（SD）担当議長は地下水担当部長がその任にあり、他の部長の専門分野と比べて専門知識上やや弱い感を受ける。しかしながら、技術指導局が一貫した責任体制をとっていることから、他局の部長に任せることは考えていない。SDタスクフォースとしてのC/Pも配置されており、専門家の技術指導上問題はない。なお、SD分野は調査・計画・設計、維持・管理及び修復・更新分野と密接に関係しており、横断的な調整を必要とするため、専門家のDGWRDとブカシとの移動頻度が高い。

(5) 南スラウェシ州モデルサテライトの対処方針

現在、スマトラのランボン州に位置するワイ・スカンボン地区においてO/M（維持・管理）技術革新モデルが実施されている。このシステムはO/MとSD部門が協力して開発したもので、詳細は後述するが、現地での水管理システム手法として好評を博している。現在、関連機材がインストールされ本格運用の緒についたばかりであるが、今後、実態に即したシステムの改良が必要になってくる。これらの改良作業は、プロジェクト期間中に実施しなければならず、残期間を考えれば、南スラウェシ州でのモデルサテライトの実施は困難と判断した。R/D上は余力があれば着手することとしているが、現状ではランボンに傾注することが肝要である。

4-3 調査・計画・設計

この分野の活動の目標は、「技術協力を通じて技術に関する基準、指針そして手引きを提供すること」である。このため、詳細実施計画（付属資料4.）に示すような技術指針、技術計算及び事例研究に関する内容について技術移転を行ってきたが、インドネシア側の内部組織改編により、今後行うべき作業内容を次のとおり修正した。

(1) 技術指針

いわゆる“ガイドライン”の作成であるが「灌漑計画技術指針」、「フィルタイプ・ダム技術指針」「水利構造物技術指針」「標準設計」の4カテゴリーが考えられており、今回の協議を通じて「軟弱地盤対策指針」が追加されることとなった。各分野の取り組み状況は次のとおり。

1) 灌漑計画技術指針

灌漑計画技術指針については、既にタスクフォースにより指針の初稿が作成されており、現在ワーキンググループによる見直しが行われている最中である。今年度中に最終稿まで完成させる予定である。ただし、インドネシア側には灌漑計画手法として、経済分析に関する内容をガイドラインに含めたいという強い要望がある。これは、これまでの開発調査で内部収益率（IRR）の算定手法等についての理解度が低かったことからみて、今回整備したいというものである。灌漑計画樹立に関して不可欠な課題であるので、今後整備していくこととし、そのために必要な措置を講じることが肝要である。

2) フィルダム技術指針

わが国のフィルダム設計基準を直接引用し、タスクフォースにより初稿作成中である。インドネシアにおいては、世界の各援助国によるフィルダムの設計が行われているが、その設計基準は統一されたものがないのが現状である。ゆえに同国は、フィルタイプ・ダム設計に関する国家基準の策定を急いでいるのであるが、そのためにはインドネシア国の地震等の特殊事情に配慮した基礎データの収集・解析が不可欠であり、まだまだ完成まで時間を要すると思われる。同様に地震国であるわが国のフィルタイプ・ダム設計基準はインドネシアにとって有効であると思われるが、基本的内容を網羅するまで、さらに2年間は必要である。また、フィルタイプ・ダムの設計に関しては、気象、水文データ収集・解析が不可欠であり、特に水文解析についての基礎技術及びブロック水収支等、実際の受益地内での配水計画を考慮した計画指針となるよう、整備していくことがインドネシア側の希望である。

3) 水利構造物技術指針

水利構造物の設計に関するインドネシア側の独自基準は、既に7冊の設計基準として整備され、全国で活用されている。しかしながら、インドネシア側は本基準の改訂を今回のプロジェクト活動の一環として扱うよう強く要望した。これに対し、本調査団は、本件プロ

プロジェクトが単に技術開発を行うものではなく、これらの技術を相手国側が独自に運用できるよう研修・普及する、そうしたソフト部門に関しても技術移転するものであることにかんがみ、残り期間内で完成し、かつ、内容的にもインドネシア側のためになるものを厳選すべきだとして、水利構造物技術指針については削除することとした。また、既存の水利構造物設計基準は、作成から完成まで約2年間の歳月を要したと言われており、内容的にも容易に改訂できるものではないことと、協力期間内で完成させるには時間的余裕がないことも考慮した。

なお、インドネシア側は独自に改訂作業を開始することを検討しているが、必要とあらばわが国の土地改良事業設計基準関連図書の提供を通じた協力は可能であることを伝えた。

4) 標準設計

標準設計の整備に関しては、具体的に TSI に記載されていないこと及び上述の如くフィルタイプ・ダム設計基準関連の整備にはまだ多くの時間を必要としていること等技術協力期間内に行わなければならない項目を考慮して、今回削除することとした。

5) 軟弱地盤対策指針

今回の協議を通じて追加された事項であるが、その理由は次のとおり。

インドネシア国においては、これまで軟弱地盤に建設された施設の事故例が多く、調査法、対策工法等についての技術移転要望が高い。また、軟弱地盤が同国の各地に広く分布しているため、移転した技術が利用される機会が多いと想定されること、例えば、中央カリマンタンのスワンプ地帯の農業開発など、既存農地の活用等の土地利用のあり方の検討は残るものの、国家的開発構想に基づく必要性があると推察できる。

また、内容に関しては、水利構造物の基礎地盤としての軟弱地盤の改良工法、計画の立て方等、基礎的な事項を中心に考えており、技術基準というよりも初心者向けの入門書的なものを考えている。このため、作業量的には協力期間内で終了するよう配慮した。

(2) 技術計算

技術計算は、もともとシステム開発分野と協力して開発されているため、ここでは調査・計画・設計部門が直接担当した「水撃圧解析」と「排水路不定流解析」について説明する。

1) 水撃圧解析

水撃圧解析については、現在、パイプラインを利用してジャティフル・ダムからジャカルタへ導水するプロジェクトを公共事業省が計画しており、技術指導局の強い要望によ

2) 排水路不定流解析

このプログラムは、スワンプ地帯のように低平地で排水不良問題を生じている事例が多いことから、技術指導局の強い要望により基本的な不定流解析プログラムを開発した。

(3) 事例研究

調査・計画・設計部門として基本的に必要な基礎調査手法等、これまで予定されているすべての事例研究が着手済みとなっている。水利構造物対策の一環として、円滑な水配分に資するための水位調整ゲートの研究も行われているが、これはプロジェクト実施項目としてインドネシア側と合意のうえ、1996年度初頭から既に開始されている。

各事例研究の進捗状況は次のとおりである。

1) 圃場用水量調査

現在、スマトラのランボン州ワイ・スカンボン地区において実地に調査が行われている。インドネシアでは伝統的な用水量が決められているが、土壌条件や気象条件により圃場用水量は変化する。基本的な調査方法を習得することにより、各地における灌漑用水量が明らかになり、同国における灌漑計画策定に資することが期待される。一方、現在、測定できる機材は1セットしかなく、研修・普及上好ましい状況ではない。今後これらの機材の補充が必要になると思われる。

2) 震度係数調査

ジャティフル・ダムにおいて調査中であるが、地震国であるインドネシアでは、可能な限り他地区からのデータを継続して収集、解析していくことが、フィルタイプ・ダム設計の基準化のためにも重要である。滞砂量についても同様であり、基本的データとして全国ベースのデータベースの構築が今後必要である。

3) 流出解析調査

流出解析に関するマニュアルは既に作成済みであるが、今後、インドネシア各地における降雨時の実地調査を行い、検証する必要がある。いずれにしても、基礎的な調査法、解析法を開発するだけでは技術の応用ができないことは明白であり、インドネシア側としては、継続した訓練・普及を行う必要がある。

4) 流出解析手法研究

1995年度に既に流出解析プログラムは開発済みである。プログラムは、タンクモデル、

貯留関数法等により開発されているが、流出解析調査同様、継続した訓練・普及が必要である。

5) 滞砂量の研究

既存のデータによる解析は既に行っているが、データ不足であるため、インドネシア各地の滞砂状況データの収集が必要である。今後、継続した基礎的な調査が必要だが、インドネシア側の調査旅費等のローカルコストが潤沢ではないところが問題である。協力期間中データの収集に努めることが肝要である。

6) 有限要素法の研究

有限要素法について事例研究等を実施してきた。インドネシア側としては、基礎的な内容から応用的なものまでの技術移転を希望しているので、今後も研修等を通じて普及していくことが肝要である。

7) 水位調整ゲートの研究

一般にインドネシアの分水配水操作は、流量管理を基本としており、あらかじめ定められた流量に基づき分水ゲートをゲート管理人が操作する形態をとっている。その際、ゲートの開度ごとに得られているゲート上流側の水位とH-Q曲線から、ゲート開度を決定している。しかしながら、ゲート上流側の水位、即ち、幹線水路の水位は常に変動しているため、頻繁にゲート開度を調整する必要があるが、実際には困難である。そこで、幹線水路の水位を一定にし、適正な配水操作を可能にする研究を行うため、水位調整ゲートを導入したものである。

4-4 維持・管理

この分野は、既存維持・管理ガイドラインの改善及びその普及を行うため、「研修教材の作成」「水管理マニュアルの作成」「水資源利用効率化のための水管理技術の検討」及び「維持管理情報伝達手法の改良」を協力項目として掲げている。特に、維持・管理情報伝達手法の改良にかかわるすべての業務内容は、システム開発分野と協力して開発している。

(1) ガイドラインの見直し、研修教材の作成

ガイドライン見直し等は、プロジェクト発足当初から開始し、現在タスクフォースにより初稿が完成し、ワークショップによる検討も終了した。1997年3月以降1997年央までに最終稿に仕上げる予定であり、以後は研修等を通じて啓蒙普及に努めることとなる。

(2) 灌漑地区管理方法指導書の作成

当初は、本プロジェクトで取り上げるべき課題として考えられていた。しかしながら、公共事業省の組織改編により水資源開発総局の水資源管理利用局の専任業務となったため、本件プロジェクトの技術移転内容から除外した。なお、管理方法指導書は水資源管理利用局で作成済みであるが、インドネシアの水管理体制の中でも、特に“農村灌漑”について上層部の関心が高く、早急に対処すべき内容として検討されている。

(3) 水資源利用効率化

水資源利用効率化のための水管理技術の検討及び紹介となっているが、その検討内容は「水管理実態調査のためのケーススタディーの実施」「灌漑効率向上のためのガイドラインの作成」及び「改良型溪流取水工の紹介」となっている。

1) 水管理実態調査

本件は、次の2)と密接に関連している。ここではワイ・スカンボン地区での収集データの信頼性向上に努めるものとし、その結果を灌漑効率向上のためのガイドラインへ反映させるものとする。現地でのデータ収集に関して、測定装置の故障や測定地点の不足、欠測等の事故を極力防止することが肝要である。このためにインドネシア側が投入しなければならない予算の拡大に関しては、前出のBAPPENASの水資源局長が予算の範囲内で支援を約束している。今後、1998年尖までデータの精度向上に努めることとしている。

2) 灌漑効率向上ガイドライン作成

灌漑効率を向上させることは、最終目標として極めて重要な観点である。当面、ワイ・スカンボン地区におけるデータ精度の向上に努めることとするが、基本的には反復利用水を含む地区内水管理情報を可及的速やかに解析し、最上流部のゲート操作効率化と、各幹線水路における配水調整により、灌漑効率を向上させることとなろう。具体的にガイドラインの作成に着手するのは1998年尖以降となる。

3) 改良型溪流取水工の紹介

IESCの成果として評価の高い溪流取水工である。その成果を活用して、実際に、スマトラのアチェほか数地区で施工され、実践技術として適用されている。今後、既存のチロルタイプ取水工が順次新方式で改修される予定である。協力期間中に溪流取水工マニュアルの作成を行う予定である。

a) 溪流取水の現状

これまで、インドネシア国内ではチロル方式の溪流取水施設が25カ所設置され、取水が行われてきた。チロル方式では、流水により運ばれてくる転石・流木による施設の損壊及び堆砂による取水機能の低下が生じているが、維持・管理に関する予算不足により、施設が損壊あるいは機能低下したまま放置されるケースがしばしば見られた。

b) 新しい溪流取水技術の紹介

こうした状況のもと、IESCプロジェクトとして溪流取水の新しい技術体系の紹介を行っている。紹介技術としては、ア) 改良型溪流取水工の紹介、イ) 溪流取水工を取り込んだ水源開発計画、である。

c) 改良型溪流取水工

改良型溪流取水工として、ア) 自由取水型、イ) セキ揚げ型、ウ) 水クッション型、エ) パースクリーン型、オ) チッソ型の5種類の溪流取水工が紹介され、溪流の地形・水理条件から選択することとしている。いずれの型式も適切に選択されれば、確実な取水が可能となるとともに、維持管理の大幅なコスト低減が可能となる。

d) 溪流取水工を取り込んだ水源開発計画

溪流取水の応用技術として、溪流取水による流域変更を取り込んだ水源開発計画が紹介されている。溪流取水した用水を主水源の河川に流域変更することにより、主水源の水源地施設（ダム等）の規模の縮減と取水の効率化が可能となる。

e) 新技術の適用について

改良型溪流取水工は、既に3カ所で改築施工が行われている。また、チロル方式の溪流取水施設は順次、新方式で改築される予定である。また、これまで手をつけることができなかった流域でも、新方式の採用による水源開発が可能となる流域が1,000カ所あると把握されている。

f) 新技術の紹介について

改良型溪流取水工は、インドネシアの水理学会に、プロジェクトの成果として、発表されている。また、プロジェクト期間中にマニュアル化し、同国内の水利技術者への普及が予定されている。

(4) 維持管理情報伝達手法の改良

電算化による維持管理情報伝達手法の改良がスマトラのランボン州ワイ・スカンボン地区で実践されているが、このシステムは灌漑事業の現場にとって、業務の合理化を促し、最も効果的なものとなっている。現在、そのシステムの本格運用の緒についたばかりであるが、操作する現場技術者及びDGWRDから高く評価されており、今後このような管理システムの本格導入が期待される。

格導入が期待される。

また、この目的達成のために「維持管理情報様式の電算化及び情報システム案の構築」「ケーススタディー地域への維持管理情報システムの導入」及び「モニタリング及び評価」が検討されることとなっている。維持管理情報伝達方式手法の改良にかかわるすべての業務は、システム開発分野と共同して開発されている。

1) ワイ・スカンボン地区での実践

IESCのモデルサテライトの一つとして、現在、灌漑情報システムの実施段階にこぎつけたワイ・スカンボン地区における状況は、灌漑水管理上極めて効果的であり、特筆に値する。本灌漑地区を管轄するランボン州政府メトロ灌漑事務所長の説明は以下のとおりである。

- a) ワイ・スカンボン灌漑地区の灌漑可能面積は64,000haあるが、現在の灌漑面積は限られた水資源の関係上44,000haとなっている。これまで雨期における灌漑面積はおおむね44,000haであったが、乾期には水資源の不足から30%しか灌漑（畑）されていない。地区内には11の支所があるが、灌漑情報システムの導入により、これらの支所から中央事務所へ16の調票によるデータが送信され、地区全体のモニタリングができるようになった。
- b) ワイ・スカンボン地区は、IESCの灌漑情報モデルサテライトとして選定され、以後、灌漑情報のコンピューター化により、灌漑用水の配水情報を迅速に把握することが可能となった。これまでは、雨量、水位情報等を収集しても、手作業による整理及び現場から中央センターまでのアクセスの悪さにより、灌漑用水量のデマンド把握に要する処理時間がかかりすぎ、情報を収集しても利用されていないことが多かったが、これを解消できた。また、年間のコンピューター1台当たりのO/M（維持管理）コストは約50万Rpである。
- c) 今般、灌漑情報システムを導入したことにより次のような数々のメリットがあった。灌漑地区内におけるsub-irrigation schemeに適正な配水が可能となった。情報資料のデータベース化が可能となった。これら業務にかかわる人間が減るなど省力化が図られた。コンピューター化により、勤勉になった。

2) 灌漑水管理に関する質問と回答

以上の説明のほかに次の質問を行い、インドネシア側のプロジェクトマネージャーを通じて付属資料10.のとおり回答を得た。要約すれば表-3のとおりである。

表-3 灌漑情報システムの運用

<p>1. 基本的な情報を誰が、どのように収集するのか？</p>
<p>作付け状況………水管理組合データを収集する。 雨 量………ウオーターマスター（毎日）………56名 河川流量………ゲートマスター（頭首工地点） 水路流量………ゲートキーパー（毎日、水路地点）………212名 データは、通常4～6名により収集されるが、十分ではない。コンピューターやデータ・コミュニケーション・システムにより不足情報量（加工した情報の意味？）を補うことができよう。</p>
<p>2. それを誰がコンピューターへ入力するのか？ その作業のできる人は十分か？これまで訓練を受けてきたと思うが十分か、不十分か？</p>
<p>ワイ・スキャンボン地区の場合、26名のスタッフがコンピューターに関する訓練を受け、59名のスタッフはウォークーキーの訓練を受けている。スタッフ総数は137名であり、そのうち85名（62%）が何らかの訓練を受けていることになる。</p>
<p>3. 灌漑用水の適正な配分というが、どのように改善されたのか？ 何をもって良くなったというのか？ 灌漑用水に対するデマンドといっても、そのデマンドをどのように把握しているのか？ また、実際の圃場において、灌漑用水が適正に配分されたことを何によって証明できるのか？</p>
<p>必要水量は2週間ごとに地域灌漑事務所 (Dinas Pengairan Lampung Tengah) により決定されている。本システムは非常に有効である。これまで、フィールドオフィスから地域支所までデータを収集するのに約1週間かかっていたが、灌漑情報システムにより、今では約1時間と大幅に短縮できた。また、同様に11カ所の地域支所から地域事務所へのデータ収集は3日間かかっていたが、今では1時間で済むようになった。</p> <p>すべての実際のデータは、地域事務所で瞬時に処理できるようになり、従って、灌漑に関する事項の決定に至る時間が短縮された。よって、灌漑用水の配水は均等になり、灌漑用水が仮に不足している場合にも、適時にその調整が可能となった。</p>

3) 灌漑情報システムの成果

灌漑情報システムの最も大きな成果と考えられることは、地域が保有する水資源の状況に応じて、灌漑必要量が適正に配水できるシステムになったことである。これまでは気象情報等を入手しても、適時に灌漑用水量のデマンド計算が行われておらず、従って、最上

流でのゲート操作においては、期別に決められた必要量を流すためにのみゲート操作を行っていたと思われる。一方、現在は、雨量や地区内801カ所の水位観測所から収集されたデータが、毎日中央センターに送信されており、そのデータを基に各地区で必要な用水量が算定され、適切に配水できるようになった。

換言すれば、灌漑情報システムにより、過剰な取水による水のロスを減らすことが可能になり、貴重な水資源の節減に貢献したこととなる。この節減された水資源は、灌漑可能地への新規灌漑用水として活用することが可能となる。さらに、現在ワイ・スカンボン川上流において建設中の新規ダムによる灌漑水収支にも大きく貢献することは確実である。最後に、維持・管理分野で作成した「灌漑情報システムの概要」を参考までに付属資料11として添付する。

4-5 修復・更新

修復・更新のためのガイドライン、マニュアルの作成を行うこととなっており、そのため大別して「ガイドライン作成」「インベントリー及びファイリングシステムの構築」及び「水路修復工法の検討」が課題となっている。

ただし、その取り扱いについて、計画打合せ調査団がインドネシア側と取り決めた内容と食い違う面が見受けられたので、今後の推進に当たっては注意する必要がある。今回のインドネシア側との協議においても、インドネシア側は、どのようなタイミングで修復・更新事業を行うべきか、その基準が必要である、と主張した。このことに関し、本調査団としては、リハビリの必要な施設の優先順位を付す評価システムは日本でも確立されていないし、また、修復・更新には当該地区独自の特有な条件や計量化できない条件が複雑に絡み合うことになり、厳密な評価基準を策定することはできないとして、基準化そのものを推進することは避けた。再度、確認のためIBSCプロジェクトとして行う協力内容を記すが、基本的には、計画打合せ調査団時と全く同様のスタンスである。

基本スタンス

厳密な評価基準を作成する代わりにケーススタディーをランボン州をはじめ数カ所で行い、その結果を用いてインドネシア側が自ら基準作成を検討するものとする。

(1) ガイドラインの作成

灌漑施設の修復・更新に関し、工種としては、①小ダム、②頭首工、③水路工各種（開水路、落差工、サイフォン、水路橋）が選定されている。このガイドラインには関連工事示方

書の作成まで含まれている。1995年以降、調査サンプル数量的にも多い水路工について、作業を集中的に推進してきた。特に、開水路については中央ジャワ、西ジャワ、スマトラ及び中央スラウェシの各州からデータの収集を行った。その結果、現在、水路工に関する初稿がタスクフォースにより作成中であり、1996年度中に完成させる予定になっている。また、これと同時に、水路工に関する工事示方書の整備も並行して進められている。1997年以降には、頭首工及び小ダムに順次着手する予定である。

(2) インベントリー及びファイリングシステム

インベントリーはいわゆる“土地改良施設台帳”的なものであり、灌漑施設の管理台帳として全国データベースとして整備されていくものである。このインベントリーシステムの開発は、システム開発分野で行い、修復・更新分野では、これを修復・更新の順位付けに活用できるようにファイリングシステムを含めて応用編を作成することとしている。

構造物劣化評価システムに関して、インドネシアでは灌漑施設台帳が整備されていないため、築後何年経過しているのかすらも判明しない例が多い。従って、灌漑施設としての用水配水機能の低下、あるいは、排水路の排水能力の低下等に着目した劣化目安を検討している。ただし、上述のように、IESCとしては、評価基準を作成することを目的としているものではなく、あくまでもケーススタディーであることを忘れてはならない。

(3) 水路修復工法の検討

水路修復材の例として、アスファルト材がこれまで検討されてきた。インドネシアは産油国であることから、一見廉価に見えるが、単価比較についても大型生産プラント価格の場合と小口価格では異なり、アスファルト材が廉価か否かについては議論がある。厳密な比較設計が必要と思われる。

修復に関して、インドネシアにおける灌漑水路の施工を見ると、コンクリート製は、材料としてその耐久性に問題はないが、水路の被覆材程度の機能を追求するのであれば、アスファルト製でも十分耐えられる可能性もある。いずれにしても、プロジェクトとしては、大がかりな施工例は控え、小規模な試験施工にとどめて技術的な支援を行うこととし、インドネシア側による継続したモニタリングを行っていくことが肝要である。

4-6 システム開発

この分野の目的は、「調査・計画・設計、維持・管理、修復・更新といった他分野に必要なシステムを開発する」ことであり、本プロジェクトにとって最も横断的な専門分野となっている。システム開発分野は、大別して「技術計算プログラムの開発」と「データベース・システムの開発」

に分類される。以下にその進捗状況を示す。

(1) 技術計算プログラム開発

技術計算プログラムの利用者は、主として中央政府及び州政府のプロジェクトオフィスにおける灌漑技術者であり、彼らが灌漑事業を推進するために必要な構造計算及び水理計算に関するプログラムを開発するものとする。技術計算プログラムの開発は Visual Basic を使用している。

1) 構造計算プログラム

構造計算プログラム開発として、当初①フィルタイプ・ダム安定計算、②コンクリート・ダム安定計算及び③頭首工安定計算が予定されていたが、インドネシアにおいてコンクリート・ダムはフィルタイプ・ダムに比べて築造実績が少なく、また、研修・普及まで考慮した残り協力期間と開発コストを考慮して、コンクリート・ダムの安定解析は削除した。フィルタイプ・ダムの安定解析は、プログラムそのものの開発を完了しており、1996年度中にはマニュアルを完成させる予定である。同様に、頭首工の安定解析に関してもプログラムの開発はほぼ完了しており、1996年度中にはマニュアルを完成させることとしている。

2) 構造計算プログラム（追加）

構造計算プログラムに関し、今回の中間評価協議においてインドネシア側から①重力式擁壁、②逆T型擁壁の安定計算及び③改良型溪流取水工の追加に関する強い要望があった。プログラム開発の必要性と残り協力期間におけるプログラム開発の可能性及びその普及の可能性を慎重に検討した結果、妥当と認められたので、追加することとした。

特に、擁壁の安定計算については、日本では既に Visual Basic による日本語版プログラムが完成しており、短期間で英語版の導入が可能であること、さらに完成度の高いプログラムを参考にすることにより、Visual Basic を使用した高度な開発手法を技術移転できる等のメリットがある。

また、改良型溪流取水工については、維持・管理分野で技術移転している項目であり、インドネシア側の評価は極めて高い。このため、維持・管理分野の活動を支援するため当該プログラムを開発することは技術協力の効果をさらに高めると期待される。なお、改良型溪流取水工に関するプログラムは、以上のような趣旨から既に開発済みである。

3) 水理計算プログラム

当初考えられていた水理計算プログラム開発は、①水路の水位計算、②水路の断面計算、

③管網水理計算及びサイフォンの断面計算であった。基本的には水理計算プログラムの組み方が理解できたことと、プロジェクト協力にかかる残りの期間で成し得ること及び擁壁安定計算等構造物計算での追加プログラムもあり、より緊急性の高いプログラムを開発することとし、管網水理計算、サイフォンの断面計算は除外することとした。

(2) データベース・システム開発

イメージ的には、土地改良施設台帳である①主要灌漑施設検索システム、同様に事業概要図的な②灌漑計画ファイリング・システム及び維持管理のための灌漑情報システムの開発が協力内容である。

1) 主要灌漑施設検索システム

開発予定のデータベースのうち、主要灌漑施設検索システムは、機能的にはCGSCプロジェクトにより開発されたシステムを改良することとなるが、当システムはFortranで開発されており、これを改良して検索機能を加えることはかなり困難である。従って、新規にデータベースを開発するものとし、そのシステム実施設計は既に完了して、1996年度中にシステム開発を終える予定である。全国ベースでの主要灌漑施設のインベントリーが作成されれば、修復・更新分野での活用も可能となり、効率的な土地改良施設管理が可能となる。なお、修復・更新分野では施設の劣化状態を判定するための目安を、このインベントリー・システムに組み込む予定である。

2) 灌漑計画ファイリング・システム

現在、既存システムの入手を行っており、1997年度からシステム開発を開始する予定である。基本となるのはサンプルマップの収集となるが、プロジェクト期間中に数地区のサンプルデータを入力する予定である。システム更新のため、インドネシア側による継続調査が必要となる。

3) 維持管理のための灌漑情報システム

ランボン州において、維持管理部門と協力して開発しており、基本システムは開発済みである。1996年度中にはシステム開発を完了し、以後はシステムの拡充と円滑な運用が可能となるよう電算機に対する操作訓練と基本データの収集・更新を行う必要がある。なお、この灌漑情報システムに対するインドネシア側の評価は極めて高く、本システムの運用により灌漑効率が向上し、水資源の有効利用に寄与することが期待されている。

4-7 研 修

(1) 基本方針

計画打合せ調査時において検討された研修の基本方針は次のとおりである。

- 1) 研修は調査・計画・設計、維持・管理、修復・更新で改善または開発された技術基準、ガイドライン、マニュアルを公共事業省及び州政府の灌漑技術者へ普及することに主眼をおいて実施する。
- 2) 各分野の活動成果を随時テキスト形式にまとめたものを、講師用の指導マニュアルとして用いる。
- 3) 実際の研修カリキュラム、教材等の作成については講師であるカウンターパートとタスクフォースのメンバーが中心となり、日本人専門家は必要に応じて助言指導を行う。

(2) 活動状況と今後の計画

各分野で作成されたガイドラインをテキストにして研修を行い、灌漑技術の向上を図ることが研修分野の目的であるが、現在ガイドラインが作成されつつあり、日本側の啓蒙普及活動費とインドネシア側の活動費によって、表-4のようなセミナー、研修が既に行われている。

また、1996年にR/Dに追記を行って中堅技術者養成対策費が承認されており、今後の研修計画を次のように計画している。

1) 1996年度

1995年度までに作成されたガイドライン、個別技術等の原案について主にワークショップを開き、それらの意見を広くガイドライン等に反映させる。

1995年度までに主に本省の職員、地方の幹部職員から意見を聴取しており、1996年度は現場技術者からの意見を聴取して汎用性のあるものにし、次年度以降の研修材料の完成を目指す。

2) 1997年度

各分野で作成されたガイドラインをテキストとして、技術者への研修を行う。また、プロジェクトの成果品となるガイドラインを使用した本格的な研修の初年度となるため、次年度の研修へフィードバックさせていく。

3) 1998年度

各分野で作成されたガイドラインが広く現場で適用されるように、地方での研修も考慮していく。これらの研修を通じて灌漑技術の向上を図る。

4) 1999年度以降

インドネシア側によって研修が継続的に行われるようにしていく。

表-4 A NUMBER OF PARTICIPANTS FOR SEMINARS AND TRAINING

FIELD		THEME	NUMBER OF PARTICIPANTS	TOTAL
I, P & D	Seminars	(1994) - Creager equation and its related topics (1995) - Operation rule of reservoirs, Sedimentation in dam reservoir - Tank model method, Long and short term runoff model - Finite element method for fill type dam (1996) - Dynamic analysis of fill type dam, Geotechnical issues related to Hyogoken Nanbu Earthquake	93 105 45 50 50	343
	Trainings	(1996) - Operation of Seismography and its related software	6	6
O & M	Seminars	(1995) - Torrent Intake Structure and O & M of Irrigation System - Operation and maintenance technology (1996) - Torrent Intake Structure - Water Balance Analysis in Way Sekampung Irrigation Area as Case Study	200 65 300 85	650
	Trainings	(1996) - Irrigation information system for O & M (= SD)	27	27
R & U	Seminars	(1995) - Rehabilitation and Upgrading	43	43
	Training		
SD	Seminars		
	Trainings	(1995) - LAN system - Map-Info, Map-Basic	16 2	18
TOTAL		Seminars	1,036	1,087
		Trainings	51	

(3) 第三国研修と専門家の役割

計画打合せ調査団の時点では、本来プロジェクトの研修対象は国、州の公務員までで、カウンターパート等がさらに第三者に指導することは、インドネシア側が実施すべきものであるとの考えから「第三国研修はプロジェクトの対象外であることの念を押した」とある。しかしながら、わが国が技術協力を行ったCGSCプロジェクト以来、同じサイトでIESCプロジェクトが実施されており、関連研修が現在でも、専門家の協力により実施されている。

確かに、一度援助を受けた被援助国が、技術移転された内容を第三者へ波及させる場合、当該被援助国が中心となって普及活動を行うことが望ましい。しかしながら、IESCプロジェクトのように現在でも新しい技術を、しかも灌漑情報システムのように灌漑効率を改善するうえからも重要な技術移転に携わっている場合、さらに、改良型溪流取水工のように現実その効果が認められ、実際に施工に移され始めつつあるような汎用技術については、日本人専門家の果たす役割は大きいものがある。

現実的に見ても、第三国研修の実施に際し、日本人専門家はより新しく高度な内容の研修も実施すべく、短期派遣専門家の要請を行ったり、自らも研修講師を要請され快く務めたりしているのが実態である。さらに、第三国研修の開催に関しては、成功裡に終わらせるためにJICA側からも予算的、人的支援が行われており、その実施に際しては日本人専門家が協力的にならざるを得ない実情がある。

以上の点からみて、第三国研修は本件プロジェクトの協力項目に含まれないと区分するのではなく、プロジェクトを成功に導くためのインドネシア側との潤滑油的な役割を持っているとして、各専門家の果たしてきた役割を高く評価する必要がある。

4-8 インプット

(1) 日本側投入実績

日本側投入実績は、表-5 専門家派遣、表-6 研修員受け入れ、表-7 機材供与、表-8 ローカルコスト負担のとおりである。

表-5 専門家派遣

①長期専門家

No.	氏名	専門分野	期間
1	清水 真幸	リーダー	1994.6.14～1997.6.13
2	榑 道彦	業務調整	1994.6.14～1997.3.25
3	丸茂 伸樹	調査・計画・設計	1994.6.14～1997.6.13
4	永代 成日出	修復・更新	1994.6.14～1997.6.13
5	大木 巖	維持・管理	1994.6.14～1997.6.13
6	平島 安	システム開発	1994.6.14～1997.6.13

②短期専門家

No.	氏名	専門分野	期間
1	久保 成隆	水管理技術	1995. 3.15~1995. 4.12
2	田中 秀明	流出解析	1995. 4. 2~1995. 4.20
3	樽屋 啓之	ダム堆砂及び河川変動	1995. 9.24~1995.10. 7
4	山本 光男	溪流取水工による利水システム	1995. 9.17~1995.10. 7
5	久保 成隆	70%外修復更新工事の経済評価システム	1995. 9.20~1995.10.17
6	長谷川 一	主要灌漑施設の検索システムの開発	1996. 3.24~1996. 4.20
7	江崎 雅美	流出解析	1996. 1.16~1996. 1.29
8	大上 博基	水収支分析	1996. 3.24~1996. 4.20
9	太田 光彦	水路アスファルトライニング	1995. 9.17~1995.10.16
10	谷戸 一剛	灌漑情報処理システムの開発	1995.11. 2~1995.11.30
11	村上 章	ダム材料及び構造解析	1996. 1.31~1996. 2.10
12	山本 光男	溪流取水工の計画設計	1996.10.27~1996.11.16
13	増川 晋	ダムの構造解析	1996.11.22~1996.12. 6
14	大上 博基	効率的な水管理手法	1996.11.24~1996.12.14

表-6 研修員受け入れ

No.	氏名	専門分野	期間
1	Mr. Napitupul	農業土木一般	1994.10.30~1994.11.20
2	Mr. Suwardi	農業土木一般	1994.10.30~1994.11.20
3	Mr. Tomy Sitompul	農業土木一般	1995. 7.20~1995. 8.20
4	Mr. Subari BE	農業土木一般	1995. 7.20~1995. 8.20
5	Mr. Subari ME	農業土木一般	1995. 7.20~1995. 8.20
6	Mr. Adi Pramudyo	農業土木一般	1995. 8.20~1995. 9.20
7	Mr. Bambang Sugiarto	農業土木一般	1996. 1.20~1996. 2.19
8	Mr. Danang Baskoro	農業土木一般	1996. 1.20~1996. 2.19

表-7 機材供与

年度	No.	機材	型番	数量
94	1	Car	Daihatus HILINE 4W	3
	2	Photo Copy	NP-6060	2
	3	PC	IBM2406, 4MB memory	1
	4	PC	IBM2406, 4MB	2
	5	Printer	Canon, LBP-B106G II	2
	6	PC	Think pad	2
	7	AC	Sanyo SAP-c122	3
	8	Server	IBM, PC server	1
	9	UPS	Powercom	1
	10	Pan Evaporating	EA506	1
	11	Cambell Stocks Sunshine	0-40N	1
	12	Camera	Canon, EOS10	3
	13	Video Movie	Sony, video8	1
	14	PC	IBM PS/V	6
	15	Microsoft Visual Basic		3
	16	Cabling System	Cable, Concetrator	1
	17	Meterological Box		1
	18	Tape Back Up	Wangtek 1GB	1
	19	Modem	Multitec	1
	20	White Board	with poto copy function	1
	21	Sound Slide Movie		1
	22	Printer	HP Laser jet 4L	4
	23	Current Meter	EA520	1
	24	Solar Panel		1
	25	Calcomp Digitizer	3400	1
95	1	Software	Lotus, Word Perfect, dBase4	1
	2	Kinematic	EX USA	1
	3	Watchman Gate	W = 0.6m, B = 0.5m	1
	4	Recording Rain Gauge & Evaporator	ERR-101	1
	5	PC	IBM-Desktop DX2-66	1
	6	PC	IBM-Desktop DX4-75	2
	7	Canal for Watchman Gate	W = 0.6m, B = 0.5m, L = 10m	1
	8	Pershall Type Level Flow Meter		1
	9	Water Level Meter	RR-200	1
	10	Analysis Software	3011440	1
	11	Data Processor	for SSA-2	1
	12	PC	IBM Pentium 60 MHz	1
	13	HP Design Jet	650c (Ao)	1
	14	Midland Radio Tranceiver	Freq 406-470MHZ, Supply10A	9
	15	PC	IBM-300, 486, DX2	3
	16	PC	IBM-300, 486, DX2	8
	17	Omnidirectional Whip Antenna	with conector and 50m Cable	9
	18	Telematic Date Modem & Software		9
	19	PC	IBM-300, 486, DX2	1
	20	Ma-info	for Windows	1
	21	Map-basic	for Windows	1
	22	Autocad	for Windows	1
	23	Vibrating Plate Compactor	Mikasa type MVC-60	1
	24	Precision Balance OHAUSE	1600G	1
	25	Sieve for Asphalt Agregatte	Coare Set Agregatte	1
	26	Winch Merk Maxpul	GM-3 00Kg	1
96	1	Suzuki Escudo	1600cc	1
	2	Kenwood Radio Tranceiver	TK-708	3
	3	Tasco Radio Modem & Software		3
	4	Omnidirectional Antenna Yagi 9Element 25m	with conector and 50m Cable	3

表-8 ローカルコスト負担

(単位：千円)

No.	現地調査費目	1994年度	1995年度	1996年度
1	一般現地業務費	4,966	6,863	6,030
2	臨時現地業務費	1,500		
3	技術交換費		2,058	
4	応急対策費		527	
5	啓蒙普及活動費		6,069	5,957
6	適正技術開発費		2,343	6,819
7	機材保守管理費		1,700	1,932
8	中堅技術者養成対策費			9,000
	合計	6,496	19,560	29,738

(2) インドネシア側インプット

インドネシア側インプットは以下のとおりである。

1) 予算措置

予算措置は表-9のとおり。

表-9 予算措置

(単位：千円)

No.	現地調査費目	1994年度	1995年度	1996年度
1	一般現地業務費	約12,000	13,005	20,163

2) カウンターパート (C/P) 配置状況

カウンターパートにはAdministrative C/P (行政C/P)、Full time C/P (専任C/P)、Part time C/P (兼任C/P) の3種類がいるが、現在のところ、それぞれ8、13、6名の合計27名が配置されている。C/P配置状況については付属資料7. 同8. 表にまとめたとおりである。

それぞれの機能は以下の通りである。

① Administrative C/P : 水資源開発総局、技術指導局長をはじめ、局内各部長が専門家とFull time C/Pの相談役として任命されている。また、それらはワーキンググループ (W/G)、タスクフォース (T/F) のチーフにもなっている。

② Full time C/P : 日常的に専門家とプロジェクト活動を行っている。主に上級

職員である。また、公共事業省オフィスにいるC/Pは水資源総局職員である。一方、ブカシ IESC 本部のC/Pは研究開発庁職員であり、ブカシのオフィスに専属となる。

- ③ Part time C/P : 本来の業務を持っており、IESCの活動に日常的に参加しないが、必要に応じてIESC活動を補助する。研究開発庁水資源開発研究所の出先機関である事務所(元CGSC)と同じ建物の中に、ブカシ IESC が入っており、ここの研究事務所職員がPart time C/Pとなっている。そのメンバーはCGSC時代のFull time C/Pである。本省には調整員以外のPart time C/Pは配置されていない。

また、上記C/Pに加えて、W/G 42名、T/F38名がいる。それぞれの働きは以下のとおりである。

a. W/G : ①活動指針の作成(例:分野別工種の選定)

②分野別年間活動計画の作成

③傘下のタスクフォース別の年間活動計画作成

b. T/F : ①基準等のドラフト作成作業に必要な実務作業の実施(例:現場調査、データ収集、ドラフト文書の作成)

5. 各分野の評価結果

基本的には、本件プロジェクトにより実施されるべき TSI は、JCC によって討議され、これまでにインドネシア側の内部組織改編による若干の混乱が見受けられはしたものの、総じて円滑に実施されてきたと評価できる。また、プロジェクト推進途中において、DGWRD 技術指導局の要望を受け、追加的にシステム開発を行ったり、お互いに協力して臨機応変に対応してきており、このようなプロジェクトの対応ぶりにインドネシア側も満足している。さらに、プロジェクト協力も残り 2 年少々とターニングポイントを過ぎたわけであるが、各専門分野における進捗も加速度的に上がってきている。特に、灌漑情報システム、改良型溪流取水工をはじめ、政府間援助である IESC プロジェクトを通じて実現化されてきた技術も見られるようになり、インドネシア側からも高く評価されていることは喜ばしい。

今後、わが国の技術協力として実施された IESC プロジェクトの成果を、日本・インドネシア双方で確認のうえ、“わが国 ODA の顔に見える成果”として広く宣伝することも必要であると思う。とかく、“プロジェクト・アピールの不得手さ”が納税者の ODA に対する理解不足を招いていることにかんがみれば、プロジェクト成果の公表方法等について、さらに検討することが肝要である。

5-1 評価の総括及び提言

(1) 評価の総括

IESC プロジェクトは 1994 年 6 月に着手後、水資源開発総局の組織改編があり、特に事業計画作成時点で想定していた所管局の構成に相違が生じる等によって、若干の混乱及び業務の立ち遅れが見られた。しかし、その後の水資源開発総局、とりわけ技術指導局の努力によって、業務遂行の体制が固まり、遅れを取り戻した。

カウンターパート (C/P) がブカシ及び水資源開発総局の両サイトに適切に配置され、ワーキンググループ及びタスクフォースも結成された。

このような体制のもとで、それぞれのグループとも当初は適切な作業の進め方を模索していたが、現在は実施スケジュールに沿って順調に基準類やデータベースの開発等を行っている。

ケーススタディーとして行っているランボン州での水管理情報システム及び改良型溪流取水システムは、画期的といえる取り組みで、既に具体的な成果が現れつつある。

一方、必要なデータ収集の困難さ等により作業が遅れている項目が一部見受けられる。

このような実状を考慮するとともに、中央及び地方の組織でプロジェクトの成果が適切に

利用されるよう、IESCは今後、啓蒙・普及活動に力点を移していくべきことを考慮し、残りのプロジェクト協力期間内における詳細な実施計画を固めた。

以上のようにプロジェクトの業務は、多少の困難はあるものの、日本・インドネシア両国関係者の努力によって、予定以上の進捗が図られており、最終成果への期待も高まってきている。

(2) 提言

- 1) プロジェクトはインドネシア自国のものであり、インドネシア側によって実施されなければならない。従って、インドネシア側はプロジェクト目標の達成のために努力していくようにする。
- 2) インドネシア側は適切な基準類の作成作業を継続することによって専門技術の改善及び強化に努めるとともに、これらの技術が国内すべてで広く効果的に利用されるよう啓蒙・普及活動に努めるようにする。
- 3) 次の各点について、インドネシア側のさらなる努力が期待され、要求される場所である。
 - ① プロジェクト活動が適切に遂行できるよう、必要な予算確保への努力を含めたプロジェクト残期間内のプロジェクト運営を行うこと。
 - ② 日本の協力期間終了後も日本から供与された機材の維持管理及び操作に必要な予算を確保すること。
 - ③ プロジェクト終了後、灌漑情報技術センターとして持続性をもって機能するよう、恒久的な組織整備を行うために必要な方策を講ずること。

具体的には、水資源開発総局は次のことを行うために、恒久的な体制の確立を目指して準備を始めなければならない。

 - i) プロジェクトの成果である基準類、技術計算プログラム、データベース類の持続的かつ適正な運用
 - ii) 信頼性のある基礎データ及び情報の継続的な収集
- 4) インドネシア側はワイ・スキャンポン灌漑情報システムにかかる流量観測器具を適切に供給する。
- 5) 日本側はR/Dに記載された協力を続ける。

これらの提言の一部については、既にこれまでのIESCにかかるミニッツで述べられているが、特に重要な事項については再確認の意味で改めて提言したものである。

なお、IESCプロジェクトは既に立派な成果を出しているし、今後ますます立派な成果を出していくであろうが、その普及とともに、これまでおろそかにされていたPRにも意を注いで

もらいたいものである。

5-2 調査・計画・設計

今回の協議において追加された項目は、①軟弱地盤対策指針、②水撃圧解析、③排水路不定流解析及び④水位調整ゲートの研究であるが、②、③は既にプログラムを開発済みであり、④は既に実施中である。従って、純然たる追加は①のみであり、1997年度中に技術開発を終える予定である。また、削除された項目は、「水利構造物技術指針」及び「標準設計」である。

調査・計画・設計分野において、今後さらに時間を要するのはフィルタイプ・ダム技術指針である。インドネシアで言う“基準”は国家基準を意味しており、大学を含めた専門技術者の意見を聴いて公式に承認されることとなる。一方、フィルタイプ・ダム設計のためにはインドネシア国内における継続的な現地調査と解析を通じて検証されなければならない事項が多々ある。従って、本プロジェクトとしては、あくまでもフィルタイプ・ダム指針までとし、基準作成に向けてはインドネシア側自らによる継続した現地調査、データ収集が必要である。調査・計画・設計分野は、灌漑技術の根幹をなすものであり、特に開発調査を対象とした経済分析及び水文解析を中心に、指針として策定していくことが肝要である。

5-3 維持・管理

維持・管理に関するガイドライン改善に対するインドネシアの期待は大きく、本プロジェクトで改善を行う維持・管理ガイドラインの普及は維持・管理の技術力のボトムアップに資するものと思われる。

灌漑施設の維持管理は、灌漑効率を向上させるうえからも極めて重要な課題である。また、基準、指針のような優れてソフト的な、いわば目立たない地道な作業と比べて、現場サイドでの作業となることから、明確にその良否が判定できる。従って、具体的な効果が上がらなければ、評価はされないし、また、具体的な効果が上がれば大きく評価されるものである。

本プロジェクトでは、インドネシア側においても懸案であったチロル・タイプの溪流取水工を改良した“HESC型”とでもいうべき改良型溪流取水工を紹介し、具体的建設工事を通じ高く評価されている。また、灌漑情報システムはシステム開発分野との協力により開発され、現在ランボン州ワイ・スカンボン地区で本格運用の緒についたところである。同地区は、最上流に位置する頭首工から取水し、灌漑面積44,000haを灌漑するものであるが、地区内反復利用水もあり、複雑な水理慣行を呈している地区である。このような灌漑地区において、各チェック・ポイントの水位流量曲線から得られたデータをコンピューター処理することにより、適時に灌漑情報を解析することが可能となり、その結果、適切な灌漑用水の配水が可能となった。インドネシアにおける灌漑効率は、普通50%程度と言われているが、本灌漑情報システムを活用することにより、70%

程度まで高められたらと考える。

ランポン州ワイ・スカンボン地区がなぜモデルサテライトとして選定されたかについては、次の理由による。まず、外領政策としてスマトラ及びスラウェシが選ばれ、それぞれランポン州及び南スラウェシ州が対象となった。

ランポン州の中でワイ・スカンボン地区を管轄するメトロ灌漑事務所はランポン州全体の灌漑可能面積の45%を占め、同地区は最も重要な地区となっていること、また、現在、ワイ・スカンボン上流域において新規ダムが築造されており、灌漑面積の拡大が計画されていることから、重点整備地区として選定された。(表-10参照)

表-10 ランポン州における灌漑ポテンシャル

ランポン州	北ランポンKAB 南ランポンKAB 中央ランポンKAB	地域灌漑事務所 地域灌漑事務所 地域灌漑事務所(メトロ)
ランポン州全体灌漑面積	(ポテンシャル)	260,000ha
同上	(実面積)	180,000ha
同上 Village Irrigation	(実面積)	60,000ha
メトロ灌漑事務所管轄面積	(ポテンシャル)	118,405ha → 45%
同上	(実面積)	83,146ha → 46%
同上 Village Irrigation	(実面積)	60,000ha → 14%

5-4 修復・更新

修復・更新の評価基準については、インドネシア側が高い関心を持っているものの、主要灌漑施設の劣化度合いの判定、あるいは、更新時期の判定等、他の不確定要素が絡み合うことから、調査は行うこととしているが、あくまでもケーススタディーの域を出ないことを忘れてはならない。現在、具体的灌漑面積の減少等の要素を因子とした判定目安が検討されている。

修復・更新分野では特に水路工に対する事故例を全国的に収集し、修復工法の解説マニュアルを作成している。これらの修復工法事例を紹介するとともに、参考となる技術計算例及び留意事項を工事示方書と共に整備しておけば、修復工事に関するバイブル的マニュアルとして活用されるものと思われる。

従って、今後システム開発分野と共同して修復・更新分野として活用しやすい主要灌漑施設のインベントリーをとりまとめるものとし、これとあわせて修復・更新のための基本ガイドラインを策定する。また、水路修復工法に関しては、材料テスト等、今後継続してモニタリングしていかねばならない事項もあることから、具体的なとりまとめ方針を明確にする必要がある。

5-5 システム開発

今回の協議を通じて、協力内容として追加された項目は、①重力式擁壁安定計算、②逆T型擁壁安定計算及び③改良型溪流取水工である。重力式擁壁に関しては1996年度内にプログラム開発を行うべく既に着工済みであり、1977年度中にマニュアルを完成させる予定である。逆T型擁壁については1997年度中に完成させることとしている。いずれもVisual Basicによるプログラム開発であり、日本国内では既に完成度の高いプログラムが日本語でできている。技術協力を推進する際、こうした農林水産省が開発したプログラムを海外技術協力のために提供することにより、初めから開発するより廉価で、かつ開発に要する時間も節約でき、効果的な技術協力を行うことができることに留意する必要がある。専門家としては、最新の活用可能なツールを最大限利用し、技術移転が効果的に行えるようマネジメントをすることが必要であり、電算機言語を駆使したプログラミングの新規開発を行うために時間を浪費することは、今日の情報化時代においては得策ではない。特にシステム開発分野にかかる協力のあり方については、ランボンにおける灌漑情報システムの開発ようなシステムマネジメントが重要であり、その結果はインドネシア側にも高く評価されていることは周知のとおりである。

一方、システム開発はインドネシア側にとって緊急かつ重要な項目について行うものとし、①コンクリート・ダム安定計算、②管網水理計算及びサイフォンの断面計算については、双方合意のうえ、取りやめることとした。

5-6 研修

研修については、ガイドラインの完成に続いて、これらの技術の普及を図る手段として行われるものである。実際には、1997年度以降に実施されるが、それまでもセミナーなどで短期間の研修活動は行われており、最終的にはプロジェクトで完成されたガイドライン、システムが広く技術者に利用されていくよう、インドネシア側の自助努力に任せられるものと思われる。

計画打合せ調査時には、研修の対象者を国、州の公務員としているが、インドネシア側は研修の重要性をよく把握しており、彼らの力で地域の公務員にまで研修の効果を波及させる予定でいる。

本プロジェクトは、3年目に入り、各分野ごとに活動の成果品としてのガイドラインを完成させる予定である。本プロジェクトが目標とする「灌漑事業の実施に必要な適正な技術基準がインドネシア側により継続的に整備され、研修を通じて普及される」については、これから随時完成されていくガイドラインと並行して、これらを研修に使いながら現場に適応した技術となるよう反復学習し、さらに高い精度へと完成させていくものと考えられる。

また、本分野に関するワーキンググループの討議において、研修担当であるスプリハント部長は極めて重要な発言を行った。その内容は、わが国との技術協力終了後、インドネシア側自身で

活動できるような体制づくりを今から構築する必要がある、というものである。同氏は、いわゆる Capacity Building について、その持続性や研修分野と他の分野との調整が不可欠である、と強調した。また、プロジェクトによる成果が次第に見えてくるようになり、研修分野としてもこれから大いに研修・普及において貢献していかなければならないが、その準備を行うため必要なことを意見具申していきたい、としている。全く同感である。本件プロジェクトのような優れたソフト開発的なプロジェクトの場合には、技術開発ばかりが先行するのではなく、開発された技術が十分活用されるよう研修・普及を徹底的に行わなければならない。スプリハント部長は、そのため、インドネシア側においても啓蒙普及に努め、本 IESC プロジェクトを GDWRD の恒久的な組織として対応することが不可欠である、と強調した。

なお、バカシで実施されている研修受講者は 1982 年以降 1996 年までの間 1,474 名を数え、うち、第三国研修受講者は 19 カ国から 196 名となっている。また、1995 年以降の第三国研修受講者は 41 名で、各専門家も講師として貢献している。このように、第三国研修における専門家の役割は重要なものがあり、プロジェクト推進上看過できない状態にある。わが国の技術協力を通じて開催されてきた第三国研修を成功させ、かつ、本件プロジェクトの成功を期するためには、一体不可分な関係にある日本人専門家の第三国研修に対する関与は高く評価されるべきものである。

