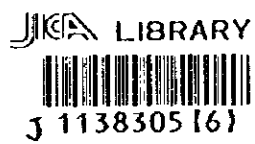


# 灌漑排水施設に関する開発調査手法の事例研究

## 報告書

平成9年4月



国際協力事業団  
農林水産開発調査部



# 灌漑排水施設に関する開発調査手法の事例研究

## 報 告 書

平成9年4月

国際協力事業団  
農林水産開発調査部



1138305 (6)

## 序 文

近年、我が国の ODA を取り巻く環境は大きく変化しつつあり、従来のように ODA 予算の伸びが見込めない中で、高度化・多様化する途上国のニーズへの対応が強く求められている。このような中で、新規灌漑排水施設の建設に加え既存施設の改善により大きな効果を上げようとする施設改修案件に、水利組合による灌漑排水施設の維持管理システムを組入込んだ案件等、ハードとソフトを組み合わせた案件が増加してきている。また、開発調査により作成した計画書 (M/P, F/S) 等が、調査実施後いかに有効利用されるかが効果的な事業の実施という観点からみて重要であり、開発調査案件にかかるアフターケアやフォローアップ等の継続的な配慮が必要となる。

これらの灌漑排水施設案件の要請に、適切かつ効率的に対応するためには、過去の灌漑排水分野の開発調査案件をレビューするとともに、住民参加による開発、環境保全やジェンダー等の課題に配慮した開発調査手法について十分に検討する必要がある。このため、JICA が過去に実施した灌漑排水分野の開発調査案件をレビューし、また同分野にて開発調査を計画する段階で取り上げられるべき環境、ジェンダー、住民参加等の視点等について平成 8 年度にプロジェクト研究を実施した。

本報告書「灌漑排水施設に関する開発調査手法の事例研究」は、同プロジェクト研究として調査した国内事例研究と、ジンバブエにおける現地調査の結果をとりまとめ、あわせて国際機関等が実施した参考となる灌漑排水施設案件も紹介したものである。本報告書が本分野の参考資料として広く関係者に活用されることを期待します。最後に、本プロジェクト研究を実施するにあたりご支援・ご協力を頂きました関係者各位に対し心から感謝いたします。

1997 年 4 月

国際協力事業団  
農林水産開発調査部長  
鶴 見 和 幸



**灌漑排水施設に関する開発調査手法の事例研究**  
**主報告書**

目 次

ページ

**第1章 調査概要**

1.1 調査の背景 .....	3
1.2 調査の目的 .....	3
1.3 調査の範囲 .....	4
1.4 調査作業の手法 .....	5
1.5 報告書 .....	5

**第2章 JICA 案件の事例研究**

2.1 灌漑排水案件の概況 .....	17
2.1.1 灌漑排水計画調査の流れと調査範囲 .....	17
2.1.2 開発調査（事業）の必要性の認識 .....	18
2.2 団員構成と分野 .....	22
2.3 調査内容(手法)及び提案内容 .....	25
2.3.1 灌漑排水施設計画 .....	25
(1) 灌漑排水施設の内容 .....	25
(2) 施設の現状 .....	26
(3) 調査内容 .....	27
(4) 施設計画の条件 .....	28
(5) 施設計画 .....	30
(6) 事業費 .....	36
(7) 内部経済収益率(EIRR) .....	38
2.3.2 灌漑排水施設維持管理 .....	42
(1) 調査の基本方針 .....	42
(2) 調査内容・手法等 .....	43
(3) 調査地域の維持管理状況 .....	49
(4) 維持管理計画 .....	50
2.3.3 農村社会・ジェンダー .....	60
(1) 地域社会の文化的、社会的特徴 .....	61
(2) 開発の便益の弱者（貧困層）へ配分 .....	62
(3) 受益者の意向 .....	63
(4) 農民組織（住民参加） .....	64
(5) 不利益を被る住民の確認と救済策 .....	65

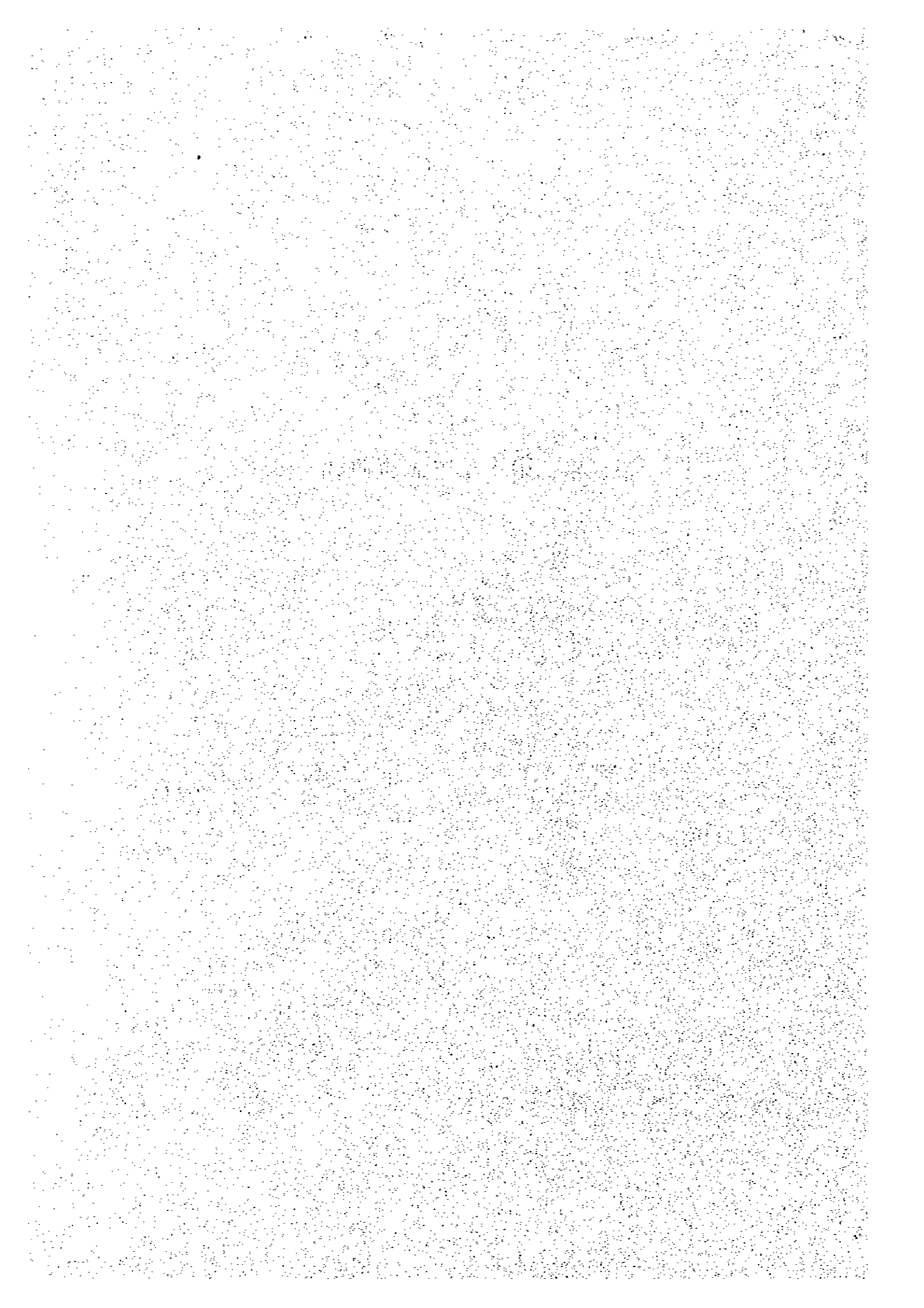
(6) 農村社会インフラ .....	67
(7) 負の環境影響への配慮 .....	68
(8) ジェンダー（W I D） .....	69
(9) 社会評価 .....	71
2.4 フォローアップ調査 .....	72
(1) 地域別実施状況 .....	72
(2) 年度別実施状況 .....	73
(3) 遅延・中断、及び中止・消滅の理由 .....	73
(4) 具体化準備中の内容 .....	74
2.5 代表事例の研究：	
プロジェクト研究 - ジンバブエ国マシング州中規模灌漑計画 - .....	75
<b>第3章 国際援助機関の事例研究</b>	
3.1 国際援助機関融資による灌漑排水プロジェクトの動向 .....	79
(1) 世界銀行(世銀) .....	79
(2) アジア開発銀行(アジ銀) .....	83
3.2 灌漑排水プロジェクトの事例研究 .....	86
(1) 事例対象プロジェクト .....	86
(2) 灌漑排水プロジェクトの特徴 .....	87
(3) 灌漑排水施設維持管理 .....	93
(4) 農村社会・ジェンダー .....	98
<b>第4章 まとめ</b>	
4.1 はじめに.....	105
4.2 灌漑排水施設.....	105
4.3 灌漑排水施設維持管理.....	108
4.4 農村社会・ジェンダー.....	110

添付資料1：参考文献リスト

添付資料2：プロジェクト研究「灌漑排水施設に関する開発調査計画手法の事例研究」  
 現地調査報告 ジンバブエ国マシング州中規模灌漑計画



## 第1章 調査概要



# 第1章 調査概要

## 1.1 調査の背景

平成7年度に国際協力事業団(JICA)が実施したフォローアップ調査(開発調査実施済案件現状調査)によれば、JICA 設立の昭和49年8月1日以降平成6年度末までの過去21年間に実施された農業分野の開発調査案件は207件、その内実施済・進行中の案件が102件(49.3%)に及んでいる。農業分野は、農業一般、養蚕、農業土木、農業機械、及び農産加工の5つの小項目で構成され、実施案件の内訳は、農業一般：84%、養蚕：0%、農業土木：13%、農業機械：0%、及び農産加工：2%となっており、農業一般案件では灌漑排水施設を中心としたものが多く、これらの計画は内容的にも地域的にも多岐に互っている。従って、これらの事例を整理することによって、今後継続して灌漑排水施設関連の開発調査を進めるに当たっての調査計画策定上参考となる指標が出てくることが期待されている。また、世界銀行(世銀)、アジア開発銀行(アジ銀)など他の国際機関も灌漑排水施設案件に多額の融資をしており、JICA 案件と比較する上でもこれらの機関の事例も併せて見ることは重要である。

これらの事例調査研究は、調査報告書などの文献を分析する国内業務を中心として実施した。これとは別に、1987年にF/S調査が実施され、その後無償資金協力で工事が実施されたジンバブエ国：マシング州中規模灌漑計画を対象案件として、事例を検証する上で効果的であると考えられる現地調査を実施し、その結果も併せて取りまとめている。

## 1.2 調査の目的

本調査業務の目的は、JICA および他の国際機関が実施した灌漑排水施設案件の中から、①灌漑排水施設計画、②灌漑排水施設維持管理、および③農村社会・ジェンダーの3つの分野について整理・分類し、関係者が灌漑排水施設計画策定の際に参考となる資料を作成することであり、下記の項目について整理する。

- ア. 調査内容
- イ. 調査手法
- ウ. 団員構成と分野
- エ. 提案内容

### 1.3 調査の範囲

本事例調査の対象案件は、JICAについては概ね1986年以降に最終報告書が作成された、①マスタープラン調査、②マスタープラン調査とフィージビリティ調査の両方を兼ねたもの、③フィージビリティ調査、及び④実施設計の4種類の灌漑排水計画の開発調査案件の中から報告書が公開されているものを、また国際援助機関については世銀の援助案件を中心として灌漑排水施設の概要、事業費、維持管理体制等が詳細に記載されている報告書が入手可能なものを、それぞれ選定した。この結果、JICAプロジェクトとして68案件、国際援助機関の融資案件として12案件、合計80案件を事例対象調査案件とした。また、世銀やアジア銀の実施済の灌漑排水プロジェクトに関する事業評価報告書類も参考とした。これらの対象案件リストを地域別、年度別に表1-1、1-2（JICA案件）そして表1-3（国際援助機関案件）に、また参考文献は付録書-1に示した。

事例案件を地域別にまとめると下表のようになる。JICA案件ではアジアが突出しているため、アジアをアジア-1（ブルネイを除くアセアン6カ国）とアジア-2（その他アジア諸国）に分けた。それでもアジア-1が全体の約3分の1を占めている。またJICA案件を国別に見ると、タイ国のように1国で10案件と突出している国もあるが、全体では国数の合計は31カ国と達する。

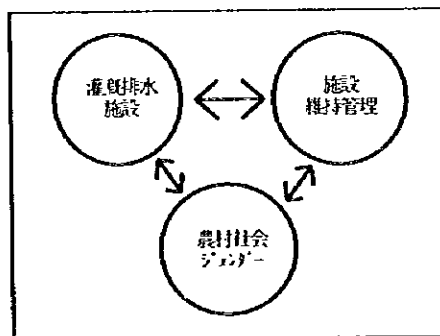
地域区分	JICA 案件		国際援助機関案件		合 計	
	件数	国数	件数	国数	件数	国数
アジア-1	23	5	1	1	24	5
アジア-2	16	6	1	1	17	6
中近東	7	6	2	2	9	7
アフリカ	8	5	2	2	10	9
中南米	13	8	5	5	18	15
東欧	1	1	1	1	2	2
計	68	31	12	12	80	44

上記の事例対象案件のうち、JICA 案件の対象地域を気候区分表示のある世界地図に記入したものが図1-1である。

## 1.4 調査作業の手法

本調査は、コンサルタントに委託した灌漑排水施設計画、灌漑排水維持管理、及び農村社会・ジェンダーに関する対象事例の国内解析作業と、ジンバブエ国での事例研究現地調査から成り、国内作業期間は平成9年1月29日～3月28日までの2ヶ月間、現地調査は2月6日から2月20日までの15日間、にそれぞれ実施された。

本調査における灌漑排水施設計画、灌漑排水維持管理、及び農村社会・ジェンダー3つの分野の相互関係は右図のように表すことができる。灌漑排水施設とその維持管理は車の両輪のような関係にある。しかしこの灌漑排水施設が機能するためには、施設が女性を含めた地区住民から信頼され、取り壊しの対象などにはならないことが必要である。これらの施設が農村社会にも受け入れられ、自然風景に上手く収まった場合に計画は成功したと言えるのではなかろうか。



JICA 案件の報告書は主報告書の他に付属書もあるが、事例研究の内容としては主報告書だけで十分であった。報告書の中の数値・記載はそのまま尊重し、不明瞭な記述があってもその根拠を確かめることまではしていない。各担当者がそれぞれの分野を熟読・理解し、それらを共通項で分析・整理する手法を取っており、各分野間の整合性に配慮した。計画策定上の数値、位置づけ、考え方などを横並びで比較することで、それらの相互関係が明確になるようにした。また世銀の数多くの事例を整理した地域別・工種別の工事単価や内部収益率の指標は、逆に JICA 案件を理解する上で大きな助けとなった。

## 1.5 報告書

本報告書は、4つの章立てから成り立っており、以降第2章では JICA 案件の事例研究、第3章では国際援助機関の事例研究、の成果がそれぞれ記述されており、第4章ではこれらの事例研究の結果を踏まえて、今後の計画策定方法についての考察事項をまとめとして記述した。

本調査では、事例研究の対象とする案件を特定するのに多くの時間を要した。結果的には80件の案件を対象とすることになったが、ある程度は所期の目的は達成できたと考えられる。しかし本報告書はあくまでも事例研究であって、最適の数値、あるいは望ましい姿を示したのではなく、事例が異なればまた別のものができることは自明のことである。しかし、それでもなお普遍的なものを求めたいとするところにジレンマがあった。

表1-1 灌溉排水施設に関する開発調査計画手法の事例研究の対象案件リスト

地域	国名	No.	案件名	調査種類	プロジェクト数	終了年度
アジア1 (147)	インドネシア	1	ネガラ河流域灌漑開発計画	M/P	0	1989
		2	ニアス島灌漑農業開発計画	M/P+F/S	1	1991
		3	ギリラン灌漑計画	F/S	1	1995
		4	ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画	M/P+F/S	10	1995
	マレーシア	5	タンジョンカラシ灌漑計画	F/S	1	1987
		6	非穀倉灌漑地区合理化・作物多様化計画	M/P+F/S	3	1990
		7	平高マレーシア小規模貯水池農業開発計画	F/S	7	1995
	フィリピン	8	マガット灌漑システム維持管理強化計画	M/P	1	1987
		9	ポンプ灌漑システム維持管理改善計画	F/S	1	1988
		10	農業用小規模溜池整備計画	M/P	1	1989
		11	南部ルソン高地灌漑計画	F/S	1	1991
		12	レガスピ西部地区灌漑農村開発計画	F/S	2	1996
	タイ	13	サカエクラン川流域灌漑計画	F/S	1	1985
		14	パンナラ川灌漑排水計画	F/S	1	1986
		15	チャオピヤ川流域水管理システムおよび監視計画	M/P	0	1989
		16	セバイ・セボック流域灌漑開発計画	F/S	5	1989
		17	チャンタブリ川流域農業水利開発計画	F/S	1	1989
		18	パンパコン川流域農業水利開発計画	M/P+F/S	1	1990
		19	ラム・ドム・ヤイ流域灌漑計画	M/P+F/S	1	1992
		20	パンパコン川防湖木門建設計画	D/D	0	1993
		21	南部タイ泥炭土壌地域農業開発計画	F/S	3	1993
		22	モン・スアイ・ルアン川流域水資源開発計画	M/P	3	1996
	ベトナム	23	南バックダウン地区農村地域排水計画	M/P+F/S	1	1995
Bangladesh	24	ラジシヤヒ北部灌漑計画	F/S	1	1988	
	25	クリダラム北部灌漑排水計画	F/S	1	1990	
	26	クリダラム南部灌漑排水計画	F/S	1	1992	
中国	27	湖北省北部農業水利開発計画	F/S	1	1988	
	28	北京市海子ダム農業水利開発計画	F/S	1	1990	
	29	広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備及び農業開発計画	F/S	1	1991	
	30	吉林省前郭地区第二灌漑区施設整備計画	M/P+F/S	1	1993	
	31	シャルダ灌漑・排水事業整備計画	F/S	1	1991	
アジア2	インド	32	ラジクドウ灌漑計画	F/S	1	1993
		33	テライ平野農業水資源開発計画	M/P	3	1991
	ネパール	34	カトマンズ盆地灌漑改善計画	M/P+F/S	1	1991
		35	バルチスタン州地下水灌漑開発計画	M/P	1	1987
		36	クラング川上流灌漑開発計画	F/S	1	1988
	パキスタン	37	D.G.カーン地区灌漑開発計画	F/S	1	1992
		38	チャシュマ石浮揚水灌漑計画	F/S	1	1991
	スリランカ	39	南部灌漑排水システムリハビリ計画	M/P+F/S	3	1996
中近東	エジプト	40	オモウム農村地域排水改良計画	M/P+F/S	1	1995
	イラン	41	ハラズ川流域農業開発計画	F/S	1	1993
	モロッコ	42	ウエルガ川流域農業開発計画	M/P	6	1992
	トルコ	43	アダベ灌漑開発計画	F/S	1	1989
		44	クチュク・メンダレス川流域灌漑農業開発計画	M/P+F/S	1	1996
	テュニジア	45	南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査	F/S	1	1996
	アラブ首長国	46	アルグアイド地域農業地下水資源灌漑開発計画	M/P	1	1996
アフリカ	ケニア	47	ムエア地区灌漑開発計画	F/S	1	1987
		48	カノー平野灌漑開発計画	F/S	1	1991
	エチオピア	49	ベンチヨ平原農業開発計画	F/S	1	1995
	マラウイ	50	ゾワンジェ・バレー灌漑農業開発計画	F/S	3	1993
	ジンバブエ	51	マシンゴ州中規模灌漑計画	F/S	6	1987
		52	ニヤコンバ地方灌漑計画	F/S	1	1990
		53	ムニャティ川下流域農業開発計画調査	M/P	1	1995
	ブルキナファソ	54	ムウウン川上流域農業総合開発計画	M/P+F/S	1	1991
中南米	アルゼンチン	55	ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画	M/P	1	1988
	チリ	56	マポーチョ川流域農業開発計画	F/S	1	1986
		57	トロロ・パンバ地下水農業開発計画	F/S	1	1988
	コロンビア	58	傾斜地小規模灌漑計画	F/S	4	1986
	ドミニカ	59	アダアカテ・グアジキョ地域農業開発計画	F/S	1	1986
		60	コンスタンサ地域畑地灌漑計画	F/S	1	1990
		61	リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画	F/S	1	1995
	エクアドル	62	ツムバピロ灌漑計画	F/S	1	1993
	グアテマラ	63	モンハス灌漑計画	F/S	1	1988
	ホンデュラス	64	アダアン川流域農業開発計画	F/S	1	1985
東欧		65	コヨラルダム灌漑復旧計画	F/S	1	1990
		66	インディブカ県ヘスス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画	F/S	1	1993
	ベル	67	チャンカイ・ワラル谷灌漑復旧計画	F/S	1	1981
	ルマニア	68	ブランチェア県北東部地域灌漑整備計画	F/S	1	1995
合計					110	

表1-2 灌漑排水施設に関する開発調査計画手法の事例研究の対象案件リスト(終了年度別)

終了年度	No.	国名	案件名	調査種類
1984	1	ベルー	チャンカイ・ワラル谷灌漑復旧計画	F/S
1985	2	タイ	サカエクラン川流域灌漑計画	F/S
	3	ホンデュラス	アグアン川流域農業開発計画	F/S
1986	4	タイ	バンナラ川灌漑排水計画	F/S
	5	チリ	マボニョ川流域農業開発計画	F/S
	6	コロンビア	傾斜地小規模灌漑計画	F/S
	7	ドミニカ	アグアカテ・グアジャボ地域農業開発計画	F/S
1987	8	マレーシア	タンジョンカラン灌漑計画	F/S
	9	フィリピン	マガット灌漑システム維持管理強化計画	M/P
	10	パキスタン	バルチスタン州地下水灌漑開発計画	M/P
	11	ケニア	ムエア地区灌漑開発計画	F/S
	12	ジンバブエ	マシングロ中規模灌漑計画	F/S
1988	13	フィリピン	ボンブ灌漑システム維持管理改善計画	F/S
	14	バングラデシュ	ラジキヒ北部灌漑計画	F/S
	15	中国	湖北省北部農業水利開発計画	F/S
	16	パキスタン	クラング川上流灌漑開発計画	F/S
	17	アルゼンチン	キシレタダム隣接地域農業総合開発計画	M/P
	18	チリ	トロロ・パンバ地下水農業開発計画	F/S
	19	グアテマラ	モンハス灌漑計画	F/S
1989	20	インドネシア	ネガラ河流域灌漑開発計画	M/P
	21	フィリピン	農業用小規模灌漑池整備計画	M/P
	22	タイ	チャオピャ川流域水管理システムおよび監視計画	M/P
	23	タイ	モバイ・モボック流域灌漑開発計画	F/S
	24	タイ	チャンタブリ川流域農業水利開発計画	F/S
	25	トルコ	アダテベ灌漑開発計画	F/S
1990	26	マレーシア	非穀倉灌漑地区合理化・作付多様化計画	M/P+F/S
	27	タイ	バンバコン川流域農業水利開発計画	M/P+F/S
	28	バングラデシュ	クリグラム北部灌漑排水計画	F/S
	29	中国	北京市海子ダム農業水利開発計画	F/S
	30	ジンバブエ	ニヤコンバ地方灌漑計画	F/S
	31	ドミニカ	コンスタンサ地域畑地灌漑計画	F/S
	32	ホンデュラス	コヨラルダム灌漑復旧計画	F/S
1991	33	インドネシア	ニアス島灌漑農業開発計画	M/P+F/S
	34	中国	広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備及び農業開発計画	F/S
	35	インド	シキルダ灌漑・排水事業整備計画	F/S
	36	ケニア	カノー平野灌漑開発計画	F/S
1992	37	タイ	ラム・ドム・ヤイ流域灌漑計画	M/P+F/S
	38	バングラデシュ	クリグラム南部灌漑排水計画	F/S
	39	パキスタン	D.C.カーン地区灌漑開発計画	F/S
	40	モロッコ	ウェルガ川流域農業開発計画	M/P
1993	41	タイ	バンバコン川防湖本門建設計画	D/D
	42	タイ	南部タイ泥炭土壌地域農業開発計画	F/S
	43	中国	吉林省前郭地区第二灌漑区施設整備計画	M/P+F/S
	44	ネパール	ラジクドゥワ灌漑計画	F/S
	45	イラン	ハラース川流域農業開発計画	F/S
	46	マラウイ	ブワンジェ・バレー灌漑農業開発計画	F/S
	47	エクアドル	ツムパビロ灌漑計画	F/S
	48	ホンデュラス	インテイバカ県ヘス・デ・オトロ盆地灌漑農業開発計画	F/S
1994	49	フィリピン	南部ルソン高地畑地灌漑計画	F/S
	50	ネパール	テライ平野農業水資源開発計画	M/P
	51	ネパール	カトマンズ盆地灌漑改善計画	M/P+F/S
	52	パキスタン	チャシユマ右岸揚水灌漑計画	F/S
	53	ブルキナファソ	ムウウン川上流域農業総合開発計画	M/P+F/S
1995	54	インドネシア	ギリラン灌漑計画	F/S
	55	インドネシア	ヌサ・テンガラ地域小規模灌漑池農村開発計画	M/P+F/S
	56	マレーシア	半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画	F/S
	57	ベトナム	南バクドラン地区農村地域排水計画	M/P+F/S
	58	エジプト	オモウム農村地域排水改良計画	M/P+F/S
	59	エチオピア	ベンチョ平原農業開発計画	F/S
	60	ジンバブエ	ムニャティ川下流域農業開発計画調査	M/P
	61	ドミニカ	リモン・デル・ジュネ地域農業開発計画	F/S
	62	ルマニア	フランチェア県北東部地域灌漑整備計画	F/S
1996	63	フィリピン	レガスピ西部地区灌漑農村開発計画	F/S
	64	タイ	モン・スアイ・ルアン川流域水資源開発計画	M/P
	65	スリランカ	南部灌漑排水システムリハビリ計画	M/P+F/S
	66	トルコ	クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画	M/P+F/S
	67	テュニジア	南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査	F/S
	68	アラブ首長	アルダイード地域農業地下水資源灌漑開発計画	M/P

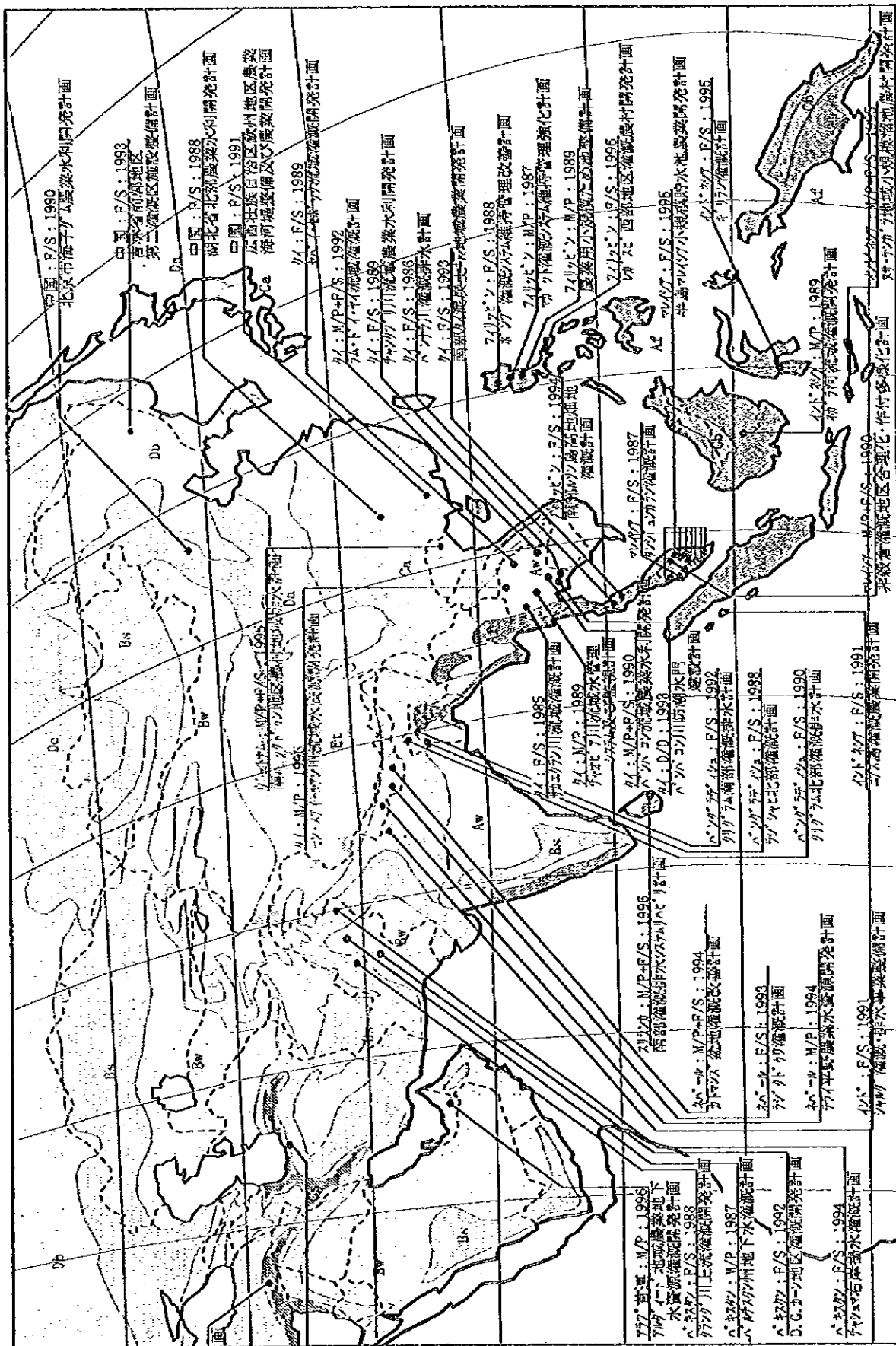


表 1 - 3 国際援助機関案件

地域	国名	番号	案件名 (援助機関)	調査種類	年度
7シ71 (777)	ベトナム	1	Irrigation Rehabilitation Project (World Bank)	F/S	1995
7シ72	インド	2	Haryana Water Resources Consoli- dation Project (World Bank)	F/S	1994
中近東	エジプト	3	Irrigation Rehabilitation and Modernization Project (World Bank)	F/S	1994
	エジプト	4	Irrigation Improvement Project (World Bank)	F/S	1994
777カ	ガーナ	5	Kpong Irrigation Project (African Development Fund)	F/S	1988
	マリイ	6	Irrigation Study Phase II (World Bank)	F/S	1986
中南米	メキシコ	7	On-farm and Minor Irrigation Networks Improvement Project (World Bank)	M/P	1994
	エルサルバドル	8	Paz - El Rosaio Irrigation Project (FIDA)	F/S	1988
	ドミニカ共和国	9	Irrigated Agriculture Development Project in the Nizao Basin (World Bank, FAO)	F/S	1993
	ハイチ	10	Laja - Diguillin Canal Project (OECE)	F/S	1988
	ペルー	11	Irrigation Sub-sector Project	F/S	1996
東欧	777ニ7	12	Irrigation Rehabilitation Project (World Bank)	F/S	1994



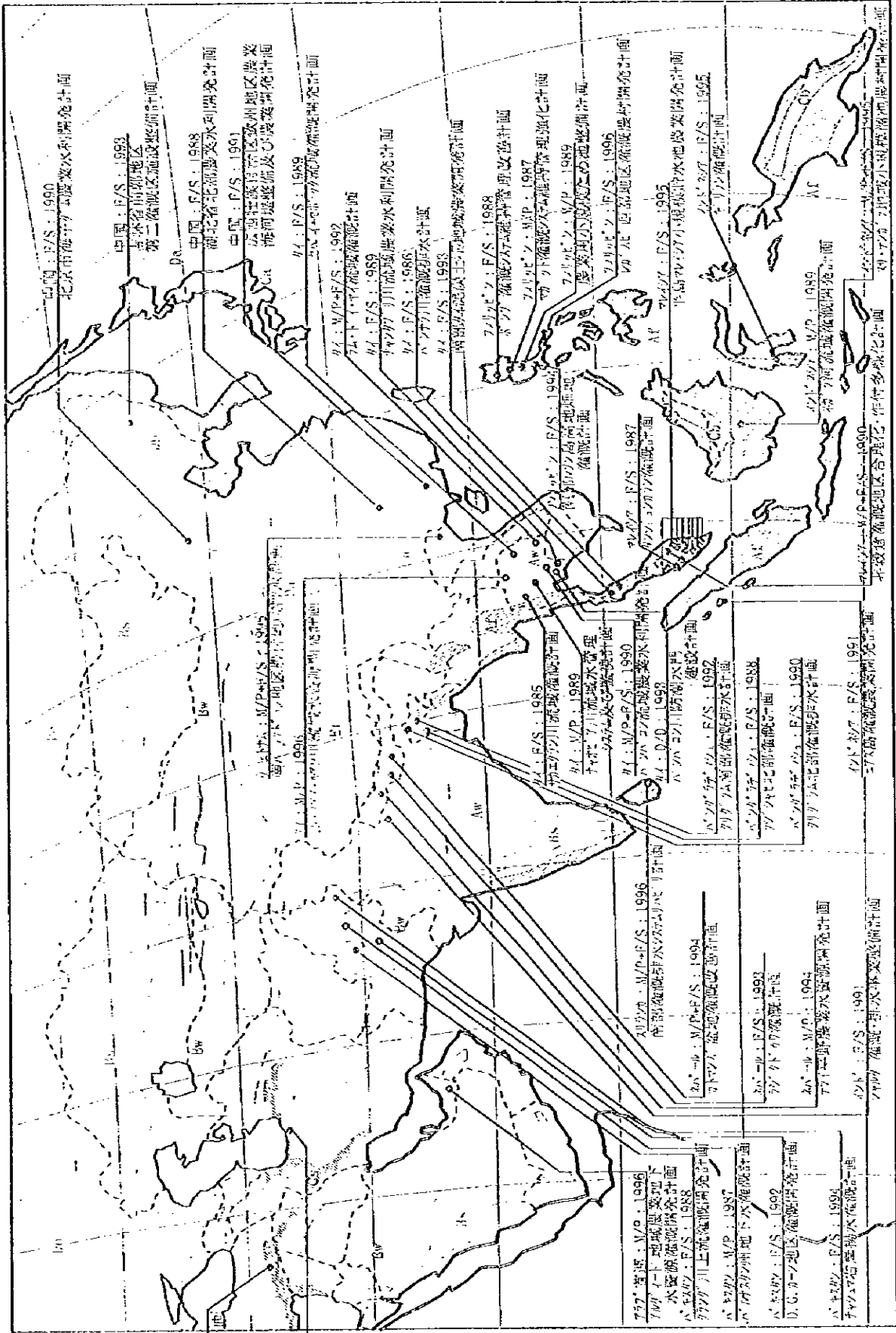
中国：F/S：1995  
北京市海子溝農業水利開發計画



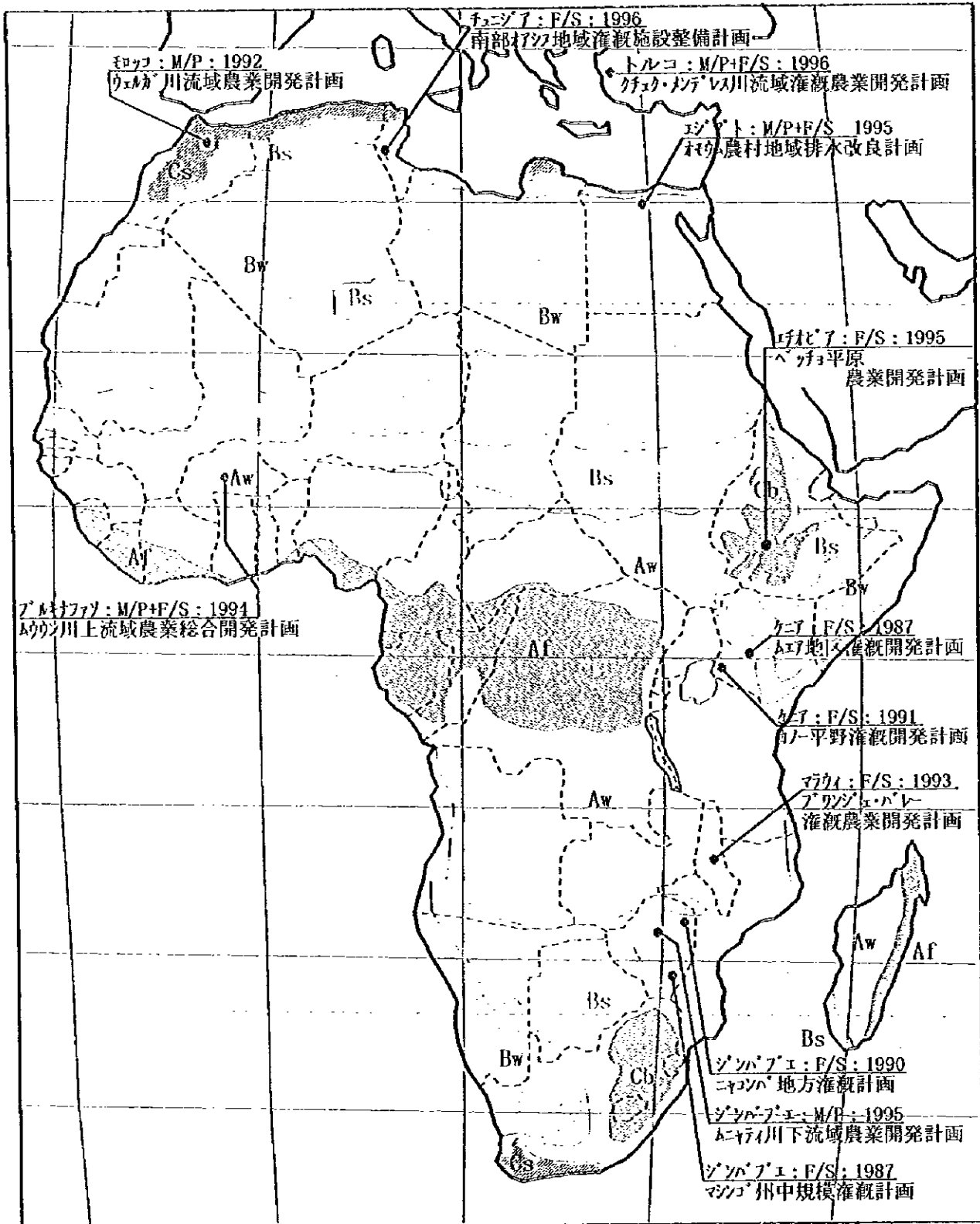
- De
- Da/Db
- Ca
- Cs
- Bw
- Aw/As
- Bs
- Bv
- Am/An
- Bc
- 亞寒帶冬季少降雨氣候
- 亞寒帶溫潤氣候
- 溫帶溫潤氣候
- 地中海性氣候
- 砂漠氣候
- 熱帶雨林氣候
- 亞寒帶冬季少降雨氣候
- 亞寒帶溫潤氣候
- 溫帶溫潤氣候
- 地中海性氣候
- 砂漠氣候
- 熱帶雨林氣候



1997. F/S : 1995  
 7. フォルム北部区域灌溉計画



- Dc 亞寒帶濕潤氣候
- Da/Db 亞寒帶冬季少降雪氣候
- Ca 溫帶濕潤氣候
- Cb/Cc 溫帶海洋性氣候
- Cs 溫帶地中海氣候
- Cs/Cs 溫帶地中海氣候
- Ew 地中海性氣候
- Aw/As 地中海氣候
- Bw 乾燥氣候
- Bw/Bw 乾燥氣候
- Bt 熱帶雨林氣候
- Bt/Bt 熱帶雨林氣候



**Dc** 亜寒帯湿潤気候  
夏は比較的高温、降雨量の年変化小。南部では農業可能

**Da/Db** 亜寒帯冬季少降雨気候

**Ca** 温暖湿潤気候  
モンスーンの影響を受け、夏は高温多雨・冬は低温少雨。

**Ch/Cc** 西岸海洋性気候  
偏西風の影響を受け温和。気温・降水量の年較差が少。

**Cs** 地中海性気候  
夏は中緯度高圧帯の影響下で高温乾燥、冬に降雨がある。

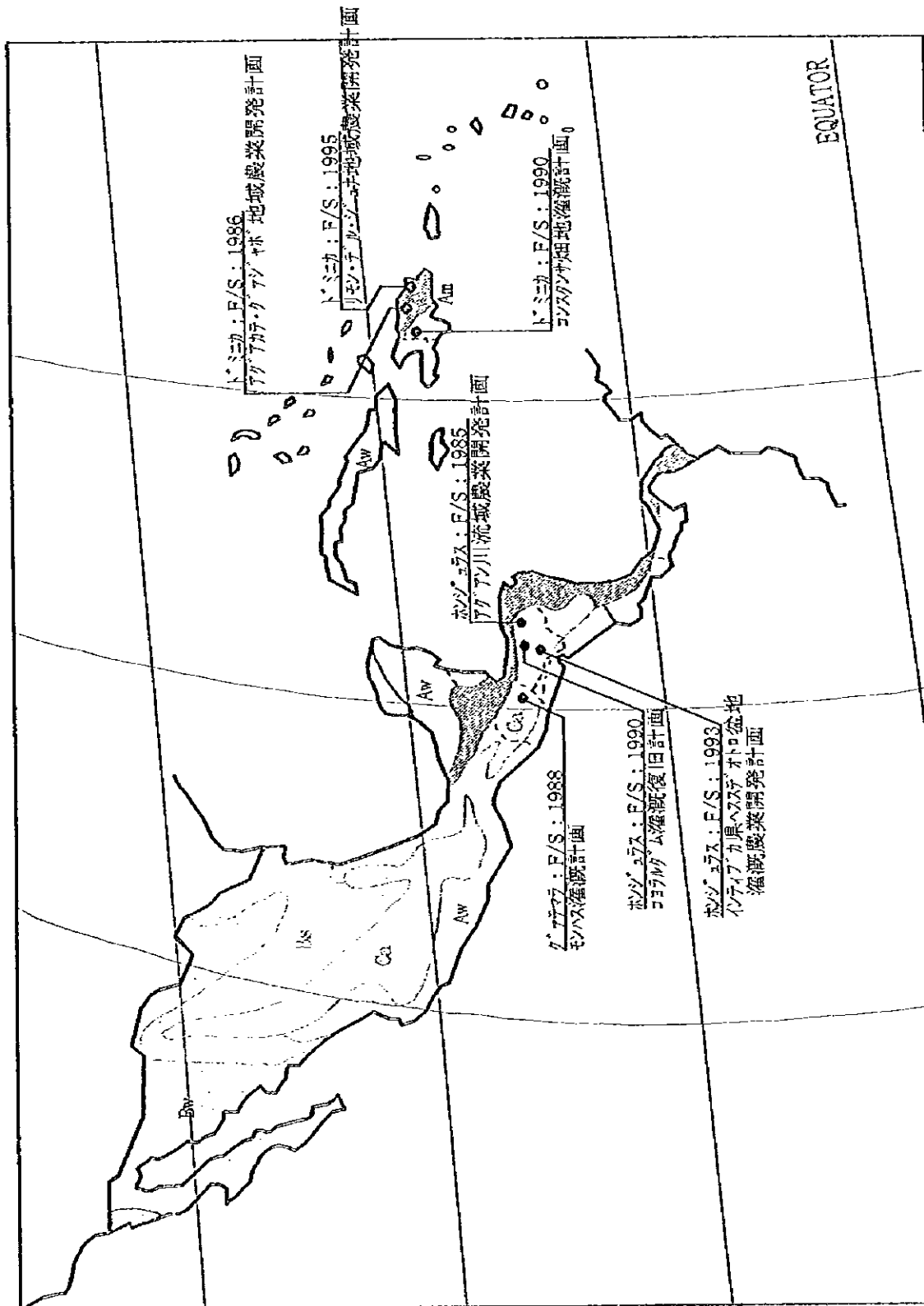
**Bs** ステップ気候  
砂漠気候地域より降水量が多く、草丈の短い草原が広がる。

**Bw** 砂漠気候  
降水量が極度に少なく、砂漠が発達する。

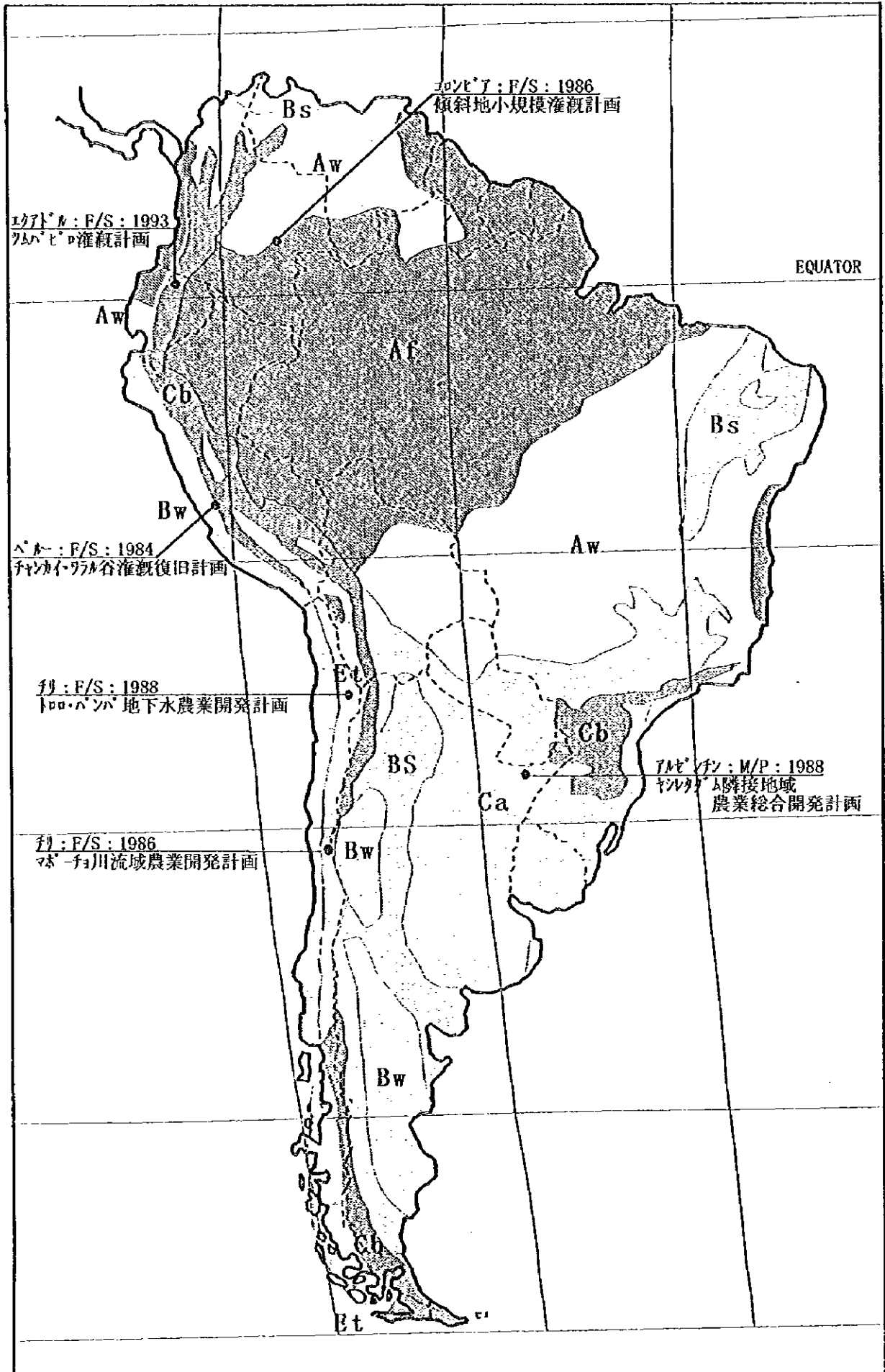
**Aw/As** サバナ気候  
疎林を混じえた熱帯草原。明瞭に雨季と乾季に別れる。

**Af/Am** 熱帯雨林気候  
1年を通じて一様に高温でかつ乾季と呼べるほど降水量の少ない時期を持たない。

**Et** ツンドラ気候

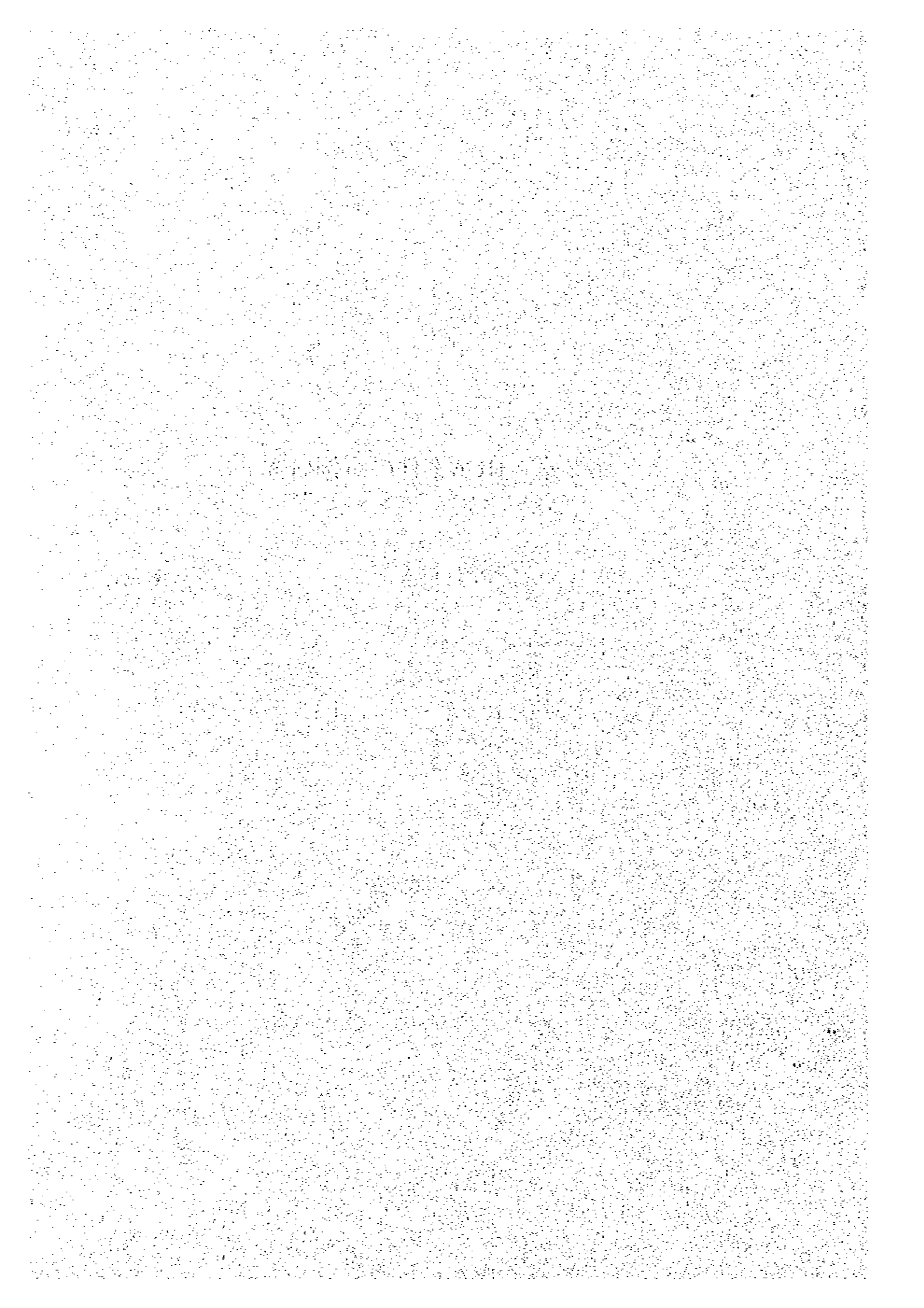


- Dc**: 亜寒帯湿潤気候
- Dc/Db**: 亜寒帯冬季少降雨気候
- Ca**: 地中海性気候
- Ca/Lc**: 西岸海洋性気候
- Cs**: 温暖湿潤気候
- Bw**: 半乾燥気候
- Aw/As**: ステップ気候
- Am**: 半乾燥気候
- Am**: 熱帯雨林気候
- Bs**: ツンドラ気候





## 第2章 JICA案件の事例研究



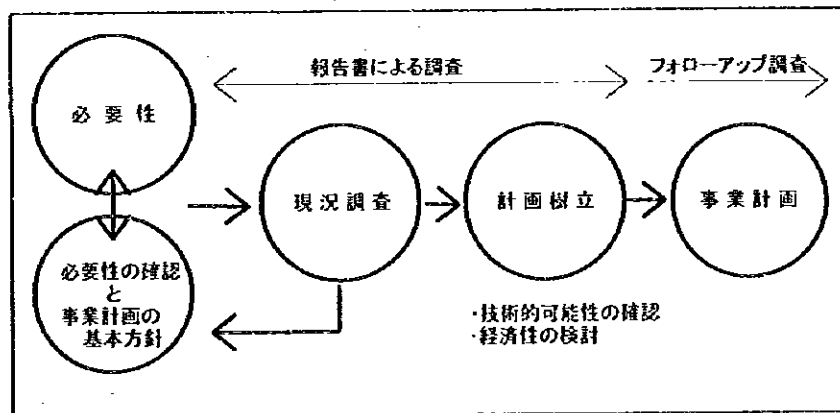
## 第2章 JICA 案件の事例研究

### 2.1 灌漑排水案件の概況

#### 2.1.1 灌漑排水計画調査の流れと調査範囲

##### (1) 調査計画の流れ

JICA の開発調査に代表される灌漑排水計画調査の流れは下図のようになる。JICA の調査範囲は計画樹立までであるが、その後の実施状況も把握しており、状況が判明している案件についてはその状況を記述した。



##### (2) 調査計画案件の種類

JICA 案件の調査は次のような4種類に分類できる。本調査の焦点が灌漑排水施設にあることから、M/PとF/Sがセットになっている案件についてはF/S調査の内容を優先した。

- |                 |       |
|-----------------|-------|
| ①マスタープラン：       | 11 案件 |
| ②マスタープラン+F/S調査： | 13 案件 |
| ③F/S調査：         | 43 案件 |
| ④詳細設計：          | 1 案件  |

##### (3) プロジェクト数

1案件がいくつのプロジェクトを並列的に取り上げている例が多く、この場合は各プロジェクトの構成は独立しており、これらをそれぞれ1つのプロジェクトとして取り扱った。また下記の3案件は、他の灌漑排水案件と横並びで比較出来ないことから、「灌漑排水施設計画」の検討から除外した。

###### ①インドネシア国：ネガラ河流域灌漑開発計画：

既存灌漑：30 地区、新規灌漑：15 地区、新規排水：29 地区、干拓計画：1 地区、合計 101 案件の発掘を行なっている

②タイ国：チャオピア川流域水管理システム及び監視計画

管理システムで他の案件と性質が異なる

③タイ国：バンバコン川防潮水門建設計画

バンバコン川流域農業水利開発計画調査の実施設計で、内容が重複する

以上のことから「灌漑排水施設計画」で取り上げたプロジェクト数は右表の通りであり、M/Pが7カ国18件、F/Sが21カ国92件、全体ではM/PとF/Sでの国の重複があるので、31カ国110件となる。東欧は件数が1件しかないので特例とすれば、国数ではバランスが取れているが、件数ではアセアンが全体の42%を占めた。

	M/P		F/S		合計	
	件数	国数	件数	国数	件数	国数
アジア-1	5	3	41	5	46	5
アジア-2	4	2	16	4	20	6
中近東	7	2	5	4	12	6
アフリカ	1	1	14	4	15	5
中南米	1	1	15	7	16	8
東欧	0	0	1	1	1	1
計	18	7	92	21	110	31

## 2.1.2 開発調査（事業）の必要性の認識

### (1) 地域の問題点とプロジェクトの目的

調査を実施するに当たっての背景となる、プロジェクト・サイトの問題点とプロジェクトの目的がどのようになっているかについて整理した。問題の捕らえ方は、貧困や国民食糧の供給など国家レベルであるものと、地域の農業生産活動を阻害するものに焦点を合わせている地域レベルのものに分れる。計画地域では、低い農業生産性、低い農業所得、地域経済の停滞、地域格差などの悪循環が問題意識として捉えられているが、灌漑排水計画との関係において、その直接的原因を下記のように分類した。

- ①水資源の不足・悪化
- ②灌漑・排水施設の不備
- ③農地の劣化
- ④排水河川・外海の影響
- ⑤僻地などの立地条件

地域	プロジェクト外数 (全体)	国家レベル		地域レベル						
		貧困・失業	食糧自給	水資源の不足・悪化	灌漑排水施設の不備	農地の劣化	排水河川・外海の影響	僻地等の立地条件	塩害	BHN
アジア-1	46	10	1	30	28	1	3	1	0	10
アジア-2	20	1	5	9	17	2	0	0	3	0
中近東	12	0	6	11	2	1	0	0	2	0
アフリカ	15	1	12	8	1	0	1	0	0	0
中南米	16	1	1	10	11	0	0	0	0	0
東欧	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
合計	110	13	25	69	59	4	4	1	5	10

灌漑排水施設案件を対象としていることから当然のことであるが、水資源問題、灌漑排水施設の不備が開発の必要性として認識されているものが圧倒的に多く、それに貧困や食糧問題が次いでいる。排水が問題となる大河川近辺や海岸近くでのプロジェクトは少なく、また塩類集積・湛水が問題になる事例も少ない。

## (2) 開発戦略

開発戦略は地域の問題点及び開発目標と表裏の関係にあるが、レポートの記述から整理・分類すると下表のようになり、水資源及び灌漑排水施設の件数が問題意識より増えている。

地域	プロジェクト数(全体)	水資源の確保	灌漑排水施設の整備	農地の整備	洪水の防御	農地開発	流域保全
アジア-1	46	29	36	0	8	5	1
アジア-2	20	8	19	0	5	2	1
中近東	12	10	10	1	0	0	0
アフリカ	15	10	13	0	1	6	0
中南米	16	13	14	0	2	1	1
東欧	1	1	1	0	0	0	0
合計	110	71	93	1	16	14	3

## (3) 水資源

各プロジェクトの水資源は圧倒的に表流水となっており、地下水のみに水資源を求めているのは、ネパール国：テライ平野農業水資源開発計画、パキスタン国：バルチスタン州地下水灌漑開発計画、テュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査、アラブ首長国アルドアイード地域農業地下水資源灌漑開発計画、及びチリ国：トロロ・パンパ地下水農業開発計画の5件の地下水開発案件である。但し現況では地下水も利用しているが、計画では地下水に依存しないという事例もあり、現況での地下水利用件数はこれよりも若干増える。

地域	プロジェクト数(全体)	表流水	地下水	表流水と地下水
アジア-1	46	46	0	0
アジア-2	20	14	4	2
中近東	12	9	2	1
アフリカ	15	15	0	0
中南米	16	15	1	0
東欧	1	1	0	0
合計	110	100	7	3

#### (4) 地域と対象作物

各プロジェクトの対象作物を見たものが下表である。アセアンでは9割が稲作プロジェクトであり、アジアは稲作・畑作が、中近東は畑作・果樹が、またアフリカと中南米は畑作がそれぞれ多くを占めている。なお、中近東では全ての事例が果樹を対象としている。

地域名	プロジェクト数(全体)	対象作物別プロジェクト					
		稲作		畑作		果樹	
		実数	割合(%)	実数	割合(%)	実数	割合(%)
アジア-1	46	41	89	42	91	10	22
アジア-2	20	14	70	17	85	2	10
中近東	12	1	8	12	92	12	100
アフリカ	15	6	40	14	93	1	7
中南米	16	6	38	13	81	8	50
東欧	1	0	0	1	100	1	100
合計	110	69	62	99	89	32	29

#### (5) 地域と開発志向

タイやバングラデシュでの事例のように農地として開発可能なところはほとんど開発され、林地も残されていないような地域についての開発調査案件がある。このような地域では既に水源の開発も進んでいて新規に水源を求めるのは容易でなく、必然的に単位面積当たりの生産性向上を目指した開発方式を取ることになる。このようなプロジェクトは全体の8割を占める。一方、残りの2割の案件は農業生産を拡大する方策として規模の大小はあるが、農地の拡大を計画している。

地域名	プロジェクト数(全体)	開発志向					
		①生産性の向上		②面積拡大		①+②	
		実数	割合(%)	実数	割合(%)	実数	割合(%)
アジア-1	46	37	80	5	11	4	9
アジア-2	20	17	85	1	5	2	10
中近東	12	12	100	0	0	0	0
アフリカ	15	9	60	4	27	2	13
中南米	16	12	75	1	6	3	19
東欧	1	1	100	0	0	0	0
合計	110	88	80	11	10	11	10

## (6) 対象作物と気候区

下表は対象作物と気候区の関係を表したものである。稲作は熱帯雨林、サバナ、温暖湿潤気候区のような一定以上の雨量と気温が期待できる地域が多く、その他の地中海性の1件はイラン、亜寒帯湿潤の1件は中国吉林省の事例で、これらは豊富な流域からの河川流量を利用して、古くから稲作を行っている地域である。

対象作物	プロジェクト全体数	熱帯雨林		サバナ		ステップ		地中海性		西岸海流性		温暖湿潤		亜寒帯湿潤		砂漠気候	
		実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)
稲作	69	23	33	29	42	1	1	1	1	0	0	14	20	1	1	0	0
畑作	99	20	21	35	36	12	12	11	11	3	3	14	14	1	1	3	3
果樹	32	7	22	4	13	2	6	9	28	2	6	4	13	0	0	4	13

熱帯雨林気候：1年を通じて一様に高温で、かつ乾季と呼べるほど降水量の少ない時期をもたない。

サバナ気候：疎林をまじえた熱帯草原。明瞭に1年が乾季と雨季に分かれる。

ステップ気候：砂漠気候地域より降水量が多く、草丈の短い草原が広がる。

地中海性気候：夏は中緯度高圧帯の影響下で高温乾燥、冬に降雨がある。

西岸海洋性気候：偏西風の影響を受け温和。気温・降水量の年較差が小。

温暖湿潤気候：モンスーンの影響を受け、夏は高温多雨、冬は低温小雨。

亜寒帯湿潤気候：夏は比較的高温。降水量の年変化小。南部では農業可能。

砂漠気候：降水量が極度に少なく、砂漠が発達する。

## (7) 雨量と対象作物

下表は計画地域における年間平均雨量を500mm、1,500mmで分割して、雨量と事例案件の対象作物の関係を見たものである。年間平均雨量が500mm以下であると畑作及び果樹作が、また1,500mm以上になると稲作及び畑作がそれぞれ多くなっている。

雨量分布	プロジェクトの件数	対象作物の件数/割合(%)		
		稲作	畑作	果樹
0~499mm	12	1 5%	11 55%	8 40%
500~1,499mm	54	27 39%	29 41%	14 20%
1,500mm以上	41	35 46%	34 45%	7 9%

## 2.2 団員構成と分野

対象事例 68 件の合計人・月数は 4,544.2 に達し、1 案件平均 66.8 人・月となる。年度毎に分類すると、最多は 1989 年の 81.9 人・月で、一方最少は（1 件のみの 1984 年を除くと）1990 年の 53.6 人・月となっている。個別の案件で最多の人・月数を記録したのはタイ国：チャオピア川流域水管理システムおよび監視計画の 155.8 人・月で、この調査には 14 人の団員が配置され開始からファイナル・レポートの提出まで 30 ヶ月を要している。この他に 100 人・月を超えた調査は 5 件あった。

配置された団員は総括（団長）を始め総計 45 分野に及んでいる。当然のことながら総括（団長）はすべての案件で配置されているが、総括（団長）業務のみということで配置されたのは 46 件で、残りの 22 件は他の分野との兼務であった。総括（団長）が兼務した分野で一番多かったのが農村地域開発の 12 件で、それ以外としては、灌漑排水（3 件）、維持管理（2 件）が挙げられる。総括（団長）以外で配置された件数が多かった分野は言うまでもなく灌漑排水で、詳細設計という特殊な案件であるタイ国バンパコン川防潮水門建設計画以外のすべての案件（合計 67 件）で団員が配置されている。その他に団員が多く配置された分野としては、施設計画（設計）および農業経済（それぞれ 65 件）、気象・水文（62 件）、土壌（土地利用）（60 件）、事業評価（53 件）が挙げられる。これをさらに詳細に人・月数で計算すると、灌漑排水 620.7（1 案件平均 9.3）、施設計画・設計 489.6（1 案件平均 7.5）、気象・水文 362.7（1 案件平均 5.9）、土壌・土地利用 322.2（1 案件平均 5.4）、農業経済 282.9（1 案件平均 4.4）という結果が得られる。

団員を当事例研究対象分野である〈灌漑排水施設計画〉、〈灌漑排水維持管理〉、〈農村社会・ジェンダー〉と〈その他〉という 4 つの大項目に分類した人・月数の配分を年度毎に示したのが次頁の表である。尚、それぞれの該当項目に含まれる分野は次の通りである。

灌漑排水施設計画：	灌漑排水、施設計画設計、気象・水文、地質（土質）・地形、水理モデル解析、河川計画、洪水対策（治水）、流域保全、流域開発、洪水防御、水資源開発、水源計画、ダム（溜池）計画、地下水
灌漑排水維持管理：	維持管理、農民組織、水管理（水利用）
農村社会・ジェンダー：	農村社会、農村インフラ、環境、WID
その他：	総括（団長）等



年 度	灌排施設計画		灌排維持管理		農村・ジェンダー		その他		合 計
	M/M	%	M/M	%	M/M	%	M/M	%	M/M
1984	19.82	43.62	2.50	5.50	0.00	0.00	23.12	50.88	45.44
1985	28.40	49.21	0.00	0.00	7.62	13.36	21.83	37.43	57.85
1986	31.80	39.91	0.00	0.00	3.19	3.17	40.96	56.92	75.95
1987	43.86	50.01	10.77	10.68	1.30	1.32	32.58	37.99	88.51
1988	25.64	40.31	1.17	1.79	2.61	2.65	35.86	55.26	65.27
1989	36.15	46.03	9.08	5.83	1.12	0.97	35.59	47.17	81.91
1990	22.68	43.70	2.94	5.04	0.95	1.66	27.01	49.61	53.57
1991	26.15	47.60	2.55	4.17	2.50	4.81	23.39	43.42	54.59
1992	31.73	46.00	3.97	5.54	2.00	2.75	29.33	45.71	67.03
1993	36.25	43.15	3.85	6.19	2.39	2.97	35.10	47.68	77.59
1994	31.90	43.25	3.53	6.70	3.71	6.09	28.51	43.95	67.65
1995	23.20	39.68	1.54	3.37	5.32	9.53	26.45	47.42	56.52
1996	24.69	42.17	6.72	10.97	4.86	7.98	23.57	38.89	59.84
平 均	29.65	43.56	3.95	5.29	2.92	4.41	30.31	46.74	66.83

上記の表にあるように、1案件の平均人・月数は、〈灌漑排水施設計画〉が29.65(43.6%)、〈灌漑排水維持管理計画〉3.95(5.3%)、〈農村社会・ジェンダー〉2.92(4.4%)、〈その他〉30.31人(46.7%)となっている。年度毎の傾向をみると、〈灌漑排水施設計画〉に含まれる分野の人・月数の割合は1987年には50%を超えたが、ここ4年は45%以下と減少傾向にある。〈その他〉も同様の傾向が観察され、その分〈灌漑施設維持管理〉と〈農村社会・ジェンダー〉が増加している。





## 2.3 調査内容（手法）及び提案内容

### 2.3.1 灌漑排水施設計画

#### (1) 灌漑排水施設の内容

本件で取り扱う灌漑排水施設計画調査案件には様々なタイプの事例がある。これらを比較するための共通項が必要であり、灌漑排水の概念について整理する。

水田ではもちろん、畑を含む農地での作物生産においては適度の水が必要であり、それが不足しても過剰であっても高い生産性を上げることはできない。不足する場合は水の補給（灌漑）を過剰な場合は水の除去（排水）を人為的にコントロールするのが灌漑排水である。

##### 1) 灌漑事業

灌漑事業としては、水源から圃場まで水を導き配るための各種の水利施設の整備がその中心である。すなわち、水源施設としてのダム・溜め池・井戸、河川からの取水施設としての頭首工（取水堰）、導水・配水施設としての大小の水路（開水路・管水路）・トンネル・サイフォン・水門・セキ・ポンプ、水田の圃場施設としての小水路・水口・給水栓・水を湛水させるための畦畔など、畑の圃場施設としてのスプリンクラー施設など、一連の水利施設が一つの系として整備されて初めて、各圃場での作物の生育や栽培管理に合わせ、必要な時に必要な水量を確保できるのである。

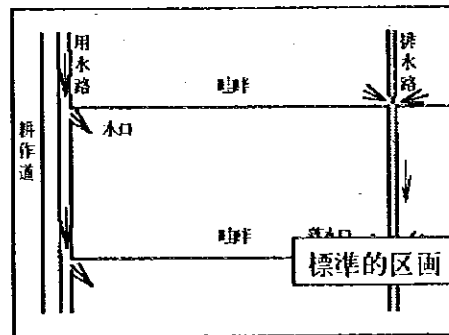
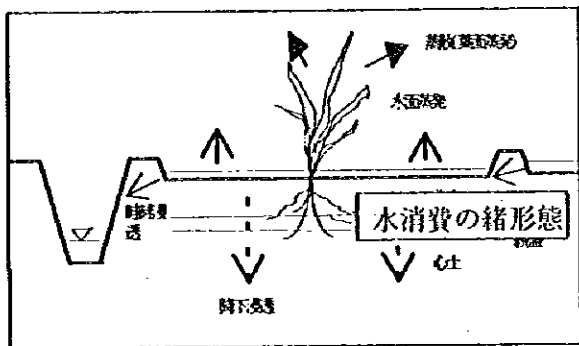
##### 2) 排水事業

排水事業としては、圃場に降った雨や隣接地区から流れ込む水、あるいは過剰な地下水を迅速に排除するための排水施設整備が中心である。圃場施設としての落水口・暗渠排水・小排水路、圃場から河川へ水を抜くための大小の排水路・水門・ポンプ、排水路や河川の水を海へ抜くための樋門・導流堤・海岸暗渠・ポンプなどが排水施設の主たるものであり、これらの一連の排水施設系が整備されることによって、作物は常に洪水や湛水被害、あるいは非灌漑期の高い地下水位による湿害から守られるのである。

##### 3) 圃場区画

直接生産の場となる圃場について、その望ましい区画形状を水田について記述すると次のようになる。

水田が畑と異なる最大の要件は、そこに適当な水深で水を湛えて水稻を栽培しようということであり、①水平な耕土(作土)、②湛水のための畦畔、③それらを支持し浸透を抑制するための基盤（耕盤、心土）、の三つが水田の形態を構成する基本的因子となる（下図参照）。計画に必要な灌漑用水量を算定する場合の基礎的条件がこの圃場に関係し、①田面からの蒸発量と稲からの蒸散量、及び②浸透量が単位面積当りの用水量を決定する基礎的条件となる。



望ましい水田区画は、各耕区の両側には用水路と排水路が沿い、用水と排水が完全に分離され、各耕区ごとに自由な水管理を行なえることである。

水路密度は配水能力を示し、現状の多くは全く無視されているか、あっても20m/haくらいに止まっているが、少なくとも60m/ha以上（フィリピンのNIAの基準：60m/ha）になることが期待されている。また排水路が不備であると、灌溉水は地域の下流部において、各支線からの残水となって混乱する。いわば血管の動脈があつて、静脈のない状態となるので、排水路の役割は極めて大きい。

## (2) 施設の現状

各プロジェクトの現況における灌漑・排水施設の整備水準について、大きく次の4クラスに分けて分類した。現況の整備水準の程度はアジア、中近東、中南米、アフリカの順に悪くなっている。

地域	プロジェクト全体数	Aクラス： 全くないか、殆ど整備されていない		Bクラス： 基幹的な施設はあるか、または部分的な整備が行なわれている		Cクラス： Bレベルに加えて、付帯的な施設もあるが、整備水準は未だ低い		Dクラス： ほぼ整備されているが、老朽化の度合いが高い	
		実数	割合(%)	実数	割合(%)	実数	割合(%)	実数	割合(%)
アジア-1	46	11	24	25	54	4	9	6	13
アジア-2	20	3	15	8	40	5	25	4	20
中近東	12	3	25	4	33	4	33	1	8
アフリカ	15	12	80	3	20	0	0	0	0
中南米	16	8	50	2	13	1	6	5	31
東欧	1	0	0	0	0	1	100	0	0
合計	110	37	34	42	38	15	14	16	15

### (3) 調査内容

灌漑排水施設に関する調査内容について、以下主要な項目についてレポートから読み取れるところを記述する。

#### 1) 気象水文資料

灌漑排水施設計画の最も基礎的な資料となる気象水文資料が不十分な事例が多い。またあったとしても信頼性に欠ける場合も多い。このような場合は、①信頼性のある観測所との相関関係を求めて資料を補足する、②過去の流況を再現するモデル式を求める、③調査期間中に水位計・気象観測機器を設置して新たに資料を求める、などによって対処している。

#### 2) 地下水賦存量

地下水賦存量調査の場合は、電気（電磁）探査、比抵抗探査、観測井戸及び水位観測井戸の掘削、地下水位観測、自噴水量観測、揚水試験、水質検査、などが定型化している。特殊な事例としてパキスタン国：バルチスタン州地下水灌漑開発計画でヘリコプターから空中ガンマ線探査による地下水脈調査を実施している。

#### 3) ダム

まずダム・サイトを定めるために、①地形・地質、②盛土材料、③貯水池規模、④水価、⑤社会的条件配慮、⑥環境問題などから候補地を絞り、さらに⑦ボーリング調査、⑧岩石試験、⑨盛土材料試験、⑩弾性波探査、また既設の場合は⑪漏水試験など重要な施設に見合った詳細な調査を実施している。

#### 4) 用水路

中国：北京市海子ダム農業水利開発計画では水路の粗度係数、搬送速度を調査するために、またインド国：シャルダ灌漑・排水事業整備計画では灌漑効率を求めるために、それぞれ既存の水路で流量観測を実施しているのが特筆される。

#### 5) 圃場調査

土壌調査と特に畑地灌漑計画の場合は圃場容水量を求めるためのベーシックインタークレート試験が定型化している。水田の計画で減水深試験を実施している事例もある（中国：吉林省前郭地区第二灌漑区施設整備計画）。また塩分土壌が問題になっているところでは特に塩分の調査も行われている（エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画）。一例のみであるが、農業機械の水田での走行性を調査するために地耐力試験を実施している（イラン国：ハラース川流域農業開発計画）。

#### (4) 施設計画の条件

施設計画を行なう場合の 基礎的条件について調査した。

##### (4-1) 灌漑方法

###### 1) 水田

水田の場合は通常通水灌漑を前提としているが、用水の逼迫している地域あるいはポンプを利用して灌漑する場合に輪番灌漑を採用している例がある。またマレーシア国：タンジョンカラン灌漑計画案件で、雨期における湿田直播栽培、乾期における乾田直播栽培の例がある。

###### 2) 畑・樹園地

畑地（樹園地含む）灌漑 98 プロジェクトの内、灌漑方法を明記しているのは 64 件である。全体の件数としては、畝間灌漑、散水灌漑、ボーダー灌漑、点滴灌漑の順になっている。

地域名	プロジェクト数 (全体)	畝間灌漑		水盤灌漑		ボーダー灌漑		散水灌漑		点滴灌漑		パプラー法	
		実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)
アジア-1	16	1	6	1	6	0	0	6	38	8	50	0	0
アジア-2	6	0	0	3	50	1	17	1	17	1	17	0	0
中近東	15	1	7	1	7	8	53	2	13	2	13	1	13
アフリカ	9	9	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中南米	17	7	41	0	0	0	0	7	41	3	18	0	0
東欧	1	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
合計	64	18	28	5	8	9	14	17	27	14	22	1	2

##### (4-2) 灌漑効率

平均的な灌漑効率は、水田、畑ともほぼ約 60%で同じである。しかし、水田が 55-60%に集中しているのに比べて、畑・樹園地は 45-50%と 70%に分れている。前者が水盤灌漑・ボーダー灌漑であるのに、後者は散水灌漑・点滴灌漑の値である。

単位：%

	灌漑効率	40<	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70>	平均	
		実数	割合	実数	割合	実数	割合	実数	割合		
水田	実数	41	3	0	3	4	14	4	6	7	61.3
	割合	100	7	0	7	10	34	10	15	17	
畑・樹園地	実数	58	1	4	16	9	6	1	9	12	59.9
	割合	100	2	7	28	16	10	2	19	21	

##### (4-3) 単位用水量

###### 1) 水田の単位用水量

水田の単位用水量は、1.0~2.0 l/s/ha の範囲に多く分布しており、平均値は 1.7 l/s/ha である。

(単位：l/s/ha)

	単位用水量	1.0<	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0>	平均値
プロジェクト数	46	0	21	16	5	2	2	1.7
割合(%)	100	0	46	35	11	4	4	

## 2) 地下浸透量

水田の地下浸透量は、2.0mm/日で計画した事例が最も多く、平均値も約 2mm/日となっている。

(単位：mm/日)

	地下浸透量	1.0<	1.00	1.50	2.00	3.00>	平均値
プロジェクト数	42	2	10	4	16	10	1.96
割合(%)	100	5	24	10	38	24	

## 3) 代掻き用水量

代掻き用水量は、100-150mm と 200-250mm に山があり、平均値は 163mm となっている。

(単位：mm)

	代掻き用水量	100<	100-150	150-200	200-250	250>	平均値
プロジェクト数	32	5	14	3	10	0	163
割合(%)	100	16	44	9	31	0	

## 4) 畑・樹園地

畑・樹園地に単位用水量は、水田の約半分の 0.81 l/s/ha となっているが、バラツキがあるのも特徴的である。

(単位：l/s/ha)

	単位用水量	0.5<	0.5-0.75	0.75-1.00	1.00-1.25	1.25-1.50	1.50>	平均値
プロジェクト数	45	13	9	8	5	10	0	0.81
割合(%)	100	29	20	18	11	22	0	

### (4-4) 灌漑面積

各プロジェクトの灌漑面積規模は様々である。小規模では数十 ha の小規模溜池灌漑があり、最も灌漑規模が大きいのはフィリピン国：マガット灌漑システム維持管理強化計画の 115,600ha である。

(単位：ha)

	灌漑面積	100<	100-200	200-500	500-1000	1000-2000	2000-5000	5000-10000	10000-30000	30000>	平均
プロジェクト数	110	20	10	14	9	9	8	14	16	10	9621
割合(%)	100	18	9	13	8	8	7	13	15	9	

### (4-5) 計画灌漑用水量

各プロジェクトでの計画灌漑用水量は次の通りであり、0.2m<sup>3</sup>/s 以下の小規模の事例と



10m<sup>3</sup>/s 以上の大規模の事例がそれぞれが約3割を占めている。

(単位：m<sup>3</sup>/s)

	灌漑用 水量	0.2<	0.2- 0.5	0.5- 1.0	1.0- 2.0	2.0- 5.0	5.0- 10.0	10.0- 25.0	25.0>	平均
プロジェクト数	71	19	5	3	4	10	7	9	14	16.0
割合(%)	100	27	7	4	6	14	10	13	20	

#### (4-6) 単位排水量

地区内の単位排水量が記述されているプロジェクト数は51件あり、平均値は7.7 l/s/haとなっている。

(単位：l/s/ha)

	排水量	5.0<	5-7	7-10	10-15	15-20	20>	平均
プロジェクト数	51	10	16	10	13	2	0	7.7
割合(%)	100	20	31	20	25	4	0	

#### (4-7) 還元水利用

灌漑用水の内、蒸発散量と地下浸透量以外の成分はいずれ排水路等に流出するので、これを下流で堰上げすとか、ポンプ取水することによって灌漑用水として再利用することは可能である。事例で見た水田の単位用水量の平均値で概略計算すると、取水量：14.7mm/日(=1.7 l/s/ha)から、蒸発散量：7mm/日と地下浸透量：2mm/日を差し引いた残りの5.7mm/日(39%)が最大限再利用可能な成分となる。事例の中で下記の5件が還元水利用を灌漑計画に含めているか、または還元水に言及している。

しかし、還元水利用については不確定要因があることを理由として、インドネシアのように還元水を灌漑計画では考慮しないこととしている国もある。

件名	灌漑面積(ha)	備考
タイ国：サカエラン川流域灌漑計画	46,700	下流への貢献：4,800ha分
タイ国：バンナラ川灌漑排水計画	9,980	還元水利用率：30%
エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画調査	22,650	還元水利用率：30%
ケニア国：ムエア地区灌漑開発計画	9,560	還元水利用率：25%
ドミニカ共和国：リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画	6,650	還元水利用率：25%

### (5) 施設計画

#### (5-1) 地形特性と主要灌漑排水施設

プロジェクト・サイトを①海の影響を受ける地域、②河川の影響を受ける地域、③河川の中流部、及び④中山間部の4地域に分類し、そこで計画された主要灌漑排水施設について見た。海や河川の影響を受ける地域では、取水はポンプ取水形式となり、排水もポンプや洪水・防潮水門に頼るケースが増え、中流部や中山間部では、水源施設としてダム・溜池の比重が高まり、取水形式はポンプより重力式の方が多くなっている。

地形 特性	プロジェ 外数 (全体)	灌漑施設								排水施設			
		ダム		溜池		揚水機場		取水堰		排水機場		排水・防潮樋門	
		実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)	実数	(%)
海の影響	9	0	0	0	0	5	17	8	20	1	25	4	44
川の影響	10	0	0	0	0	7	23	1	3	3	70	4	44
中流部	70	26	81	21	62	17	57	24	60	0	0	1	11
中山間地	20	6	19	13	38	1	3	7	18	0	0	0	0
計		32	100	34	100	30	100	40	100	4	100	9	100

## (5-2) ダム

全体で32件のダムが計画されており、内4件は既設ダムで、新設ダムは28件ある。これらのダムの高さと有効貯水量は下記の通りである。

### 1) 高さ

最も高いダムは、イラン国：ハラース川流域農業開発計画案件のマンゴールダムの220mであるが、本ダムはエネルギー省で計画されているもので、JICA調査では与件として取り扱っている。

(単位：m)

	ダム高	25<	25-50	50-100	100>	平均
プロジェクト数	28	9	9	9	1	48.3
割合(%)	100	32	32	32	4	

### 2) 有効貯水量

ダムの平均有効貯水量は84.5MCMであるが、大半は50MCM以下であり、100MCM以上のダムが平均値を引き上げている。

(単位：MCM)

	貯水量	10<	10-50	50-100	100>	平均
プロジェクト数	28	9	11	0	8	84.5
割合(%)	100	32	39	0	29	

## (5-3) 溜池

灌漑システムの中に溜池が入っている事例が33件ある。但し、一案件で数個の溜池を計画しているものがあり、溜池の個数としてはこれより増える。下表は灌漑面積との対応を見たものである。灌漑システムの中の溜池の位置づけとしては、①主水源として利用、②補助水源として利用、及び③溜池の調整池機能としての利用の3形態があるが、灌漑面積が小さい場合は①の形態であり、面積が大きくなるにつれて②及び③の形態となる。

(単位：ha)

	面積	50<	50-100	100-1000	1000>	平均
プロジェクト数	36	9	7	11	9	4,795
割合(%)	100	25	19	31	25	

事例の中に溜池中心の案件が下記の通り 2 件、16 プロジェクトある。

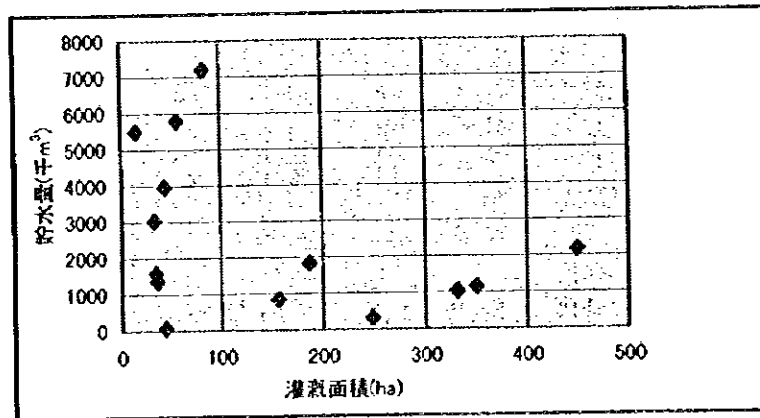
- ・インドネシア国：ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画(10プロジェクト)
- ・ジンバブエ国：マシング州中規模灌漑計画(6プロジェクト)

これら 16 の溜池規模は下記の通りであり、平均有効貯水量は 4.8MCM である。

(単位：MCM)

	面積	1<	1-2	2-5	5>	平均
プロジェクト数	16	3	5	2	9	4.795
割合(%)	100	25	19	31	25	

また下図は灌漑面積と溜池の有効貯水量の相関関係を見たものであるが、相互関係は見られない。



#### (5-5) 揚水機場

揚水機場 30 事例の中のは次のように分類できる。

- a. 表流水揚水
  - イ. 低揚程大量取水タイプ：13 事例
  - ロ. 低揚程少量取水タイプ：10 事例
  - ハ. 高揚程少量取水タイプ：1 事例
- b. 地下水揚水
  - ニ. 浅層地下水取水タイプ：1 事例 (イ. と重複)
  - ホ. 深層地下水取水タイプ：6 事例

#### イ. 低揚程大量取水タイプ

受益地の側を流れる大河川から大量に取水する事例が多く、バングラデシュ国：クリグラム北部灌漑排水計画では、口径 2,200mm のポンプで計画されている。

ロ. 低揚程少量取水タイプ

取水形態は、取水量が小さいだけで事例イ.と同じか水路からの取水となっている。

ハ. 高揚程少量取水タイプ

ジンバブエ国：ニヤコンバ地方灌漑計画の1事例、溪流から台地に揚水するものであり、揚水量 0.22~0.48m<sup>3</sup>/s、全揚程 54~77m となっている。

ニ. 浅層地下水取水タイプ

現況としては多く見られるタイプであるが、計画として明記されているのはバングラデシュ国：クリグラム南部灌漑排水計画の事例のみである。

ホ. 深層地下水取水タイプ

ネパール国：テライ平野農業水資源開発計画の他はいずれも乾燥地で、パキスタン国：バルチスタン州地下水灌漑開発計画、アラブ首長国：アルグアイド地域農業地下水灌漑開発計画、及びチリ国：トロロ・パンパ地下水農業開発計画の事例である。

(5-6) 導水路

取水地点と受益地が結ぶのが導水路である。平地での計画事例としては、中国・広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備の干拓専用導水路 9.4km が上げられる。平地での計画はそれほど困難を伴わないが、導水路が傾斜地を通過する場合の計画には様々な代替案もあり、工事費にも大きく影響する。ここに2つの代表的な事例を上げる。

件名	延長(km)	水路タイプ	付帯工	ha当工事費/割合
タイ国：チャントブリ川流域農業水利開発計画	108.12	パイプ(mm): 350~1,600	調整池：3ヶ所 ポンプ場：3ヶ所	\$1,650/ha 39%
エクアドル国：ツムバピロ灌漑計画	23.31	コンクリート水路	ゲート：5ヶ所 トンネル：4本	\$4,535/ha 34%

(5-7) 用排水路

地形や末端圃場の区画形状によって用排水路の延長は異なるので、用排水路の整備水準としての水路密度がどの程度にあれば適性であるかを見つけるのは困難である。既述した望ましい区画形状からすれば、用水路は約 120m/ha、排水路は 60~70m/ha の水路密度となる。フィリピンの N I A では、末端用水路：60m/ha、末端排水路：40m/ha を整備水準に置いている。タイでの末端圃場施設計画をチャオピア川流域について見ると、1961年より RID は Ditch & Dike 事業（末端水路整備事業 25m/ha 程度）を開始し、今まで中央平原では、約百万 ha が整備された。また、1974 年より圃場整備事業が開始され、現在まで管内にて約 9 万 ha が重力灌漑地域にて整備されている。この圃場整備事業は、圃場均平化を行なう場合と行なわない場合があるが、コストの理由により後者が一般的に

なっている。圃場内小用水路、農道、小排水路の密度は 35-45m/ha、小用水路設計容量は 1.3l/s/ha と主用水システムの約 50%増となっており、輪番灌漑を前提とした整備をしている。

事例調査の中で圃場整備計画と併せて水路計画を行っている 3 案件についての水路密度は次のようになる。

事例	用水路 (m/ha)			排水路 (m/ha)		
	幹支線	末端	計	幹支線	末端	計
A	112.0	89.0	201.0	111.0	128.0	239.0
B	23.5	128.2	151.7			84.7
C	13.8	49.5	63.3	10.3	25.0	35.3

A:ケニア国：ムエア地区灌漑開発計画

B:イラン国：ハラズ川流域農業開発計画

C:中国：広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備及び農業開発計画

事例 A はパイロットファーム 45ha について計画したものであり、圃場区画は不明である。事例 B の区画は、短辺長 30~60m、長辺長 100m、事例 C の区画は短辺長 30~60m、長辺長 100m となっており、両者の違いがあまりない状況においても両者の水路密度には 2 倍の開きがある。

末端水路は農民が建設するとして最初から配慮されていない事例やモデル的に扱われている事例もあり、レポートの中で用排水路について記述は比較的少ない。また、幹線、支線、及び末端の区別が必ずしも明確になっていない事例も多い。

水路構造については、幹線用水路はコンクリートライニング、練石積み、レンガ・モルタルライニングなど、現地で入手可能な材料を利用してライニングされて事例が多く、末端用水路までライニングする例は、インド国：シャルダ灌漑・排水事業整備計画（部分的）、マレーシア国：タンジョンカラン灌漑計画、ネパール国：カトマンズ盆地灌漑改善計画などであるが、全体的には希である。一方排水路については、幹線が部分的に練石積みで計画されている例がある程度で、普通は土水路である。

各水路の水路密度は下記の通りである。

### 1) 幹支線用水路

(単位：m/ha)

	水路密度	10<	10-20	20-30	30-40	40>	平均
プロット外数	71	14	17	18	9	13	27.1
割合(%)	100	20	24	25	13	18	

### 2) 末端用水路

(単位：m/ha)

	水路密度	30<	30-50	50-80	80>	平均
プロット外数	51	7	16	14	14	78.3
割合(%)	100	14	31	27	27	

### 3) 幹支線排水路

(単位：m/ha)

	水路密度	10<	10-20	20-30	30-40	40>	平均
プロジェクト数	39	19	12	4	3	1	12.5
割合(%)	100	49	31	10	8	3	

### 4) 末端排水路

(単位：m/ha)

	水路密度	30<	30-50	50-80	80>	平均
プロジェクト数	31	12	9	2	8	68.7
割合(%)	100	39	29	6	26	

### (5-10) 排水機場

地区内に押し寄せる流出水を地区外に排水しようとする時に、逆に排水河川の方の水位が高く自然排水が出来ない状態が長時間続く場合にはポンプの力を借りることになる。下記の4事例が排水にポンプを使っている。

- ・バングラデシュ国：クリグラム北部灌漑排水計画
- ・タイ国：モン・スアイ・ルアン川流域水資源開発計画；湛水防除事業
- ・ベトナム国：南バックドゥン地区農村地域排水計画
- ・エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画

排水機場は洪水を対象としたポンプ計画となるので、機場は大型になる傾向にあり、工事費にも大きく跳ね返ってくる。バングラデシュの事例では2ヶ所ある内の1ヶ所は揚水機場を排水にも使う兼用タイプで計画し、ベトナムの事例は既設のリハビリ計画、またエジプトの事例は既設の増設計画となっており、これらいずれも排水のためだけに新設するよりは安くなるケースである。

### (5-11) 洪水・防潮樋門

排水機場の項で記述したように、排水河川の水位が地区内より高くなり、その影響が地区内に及ぶのを防ぐために洪水樋門は計画される。この影響が農作物に害を与えないほどの短時間であれば、洪水樋門のみで十分であるが、排水機場が計画される場合は通常排水樋門とセットとなる。

海の高潮位の影響が地区内に及ぶのを防ぐのが防潮樋門であり、下記の4事例がある。

- ・中国：広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備及び農業開発計画
- ・マレーシア国：非穀倉灌漑地区合理化・作付多様化計画(アラビマン州クム3地区)
- ・タイ国：バンナラ川灌漑排水計画
- ・ドミニカ共和国：アグアカテ・グァジャボ地域農業開発計画

これらは防潮樋門に接続して潮止め堤防が計画された中国の事例、塩水遡上を阻止し灌漑用水源としての貯水効果を狙ったタイの事例、排水能力を高めるために導流堤をセツトで計画したドミニカ共和国の事例として特筆できる。

### (5-12) 暗渠排水

湛水及び塩類集積を改善する一方法として暗渠排水が用いられる。下記の5事例が圃場の排水計画に暗渠排水を取り込んでいる。有孔パイプが地表面下1~2mのところの狭い場合で30m、広い場合で100m位の間隔で設置される。

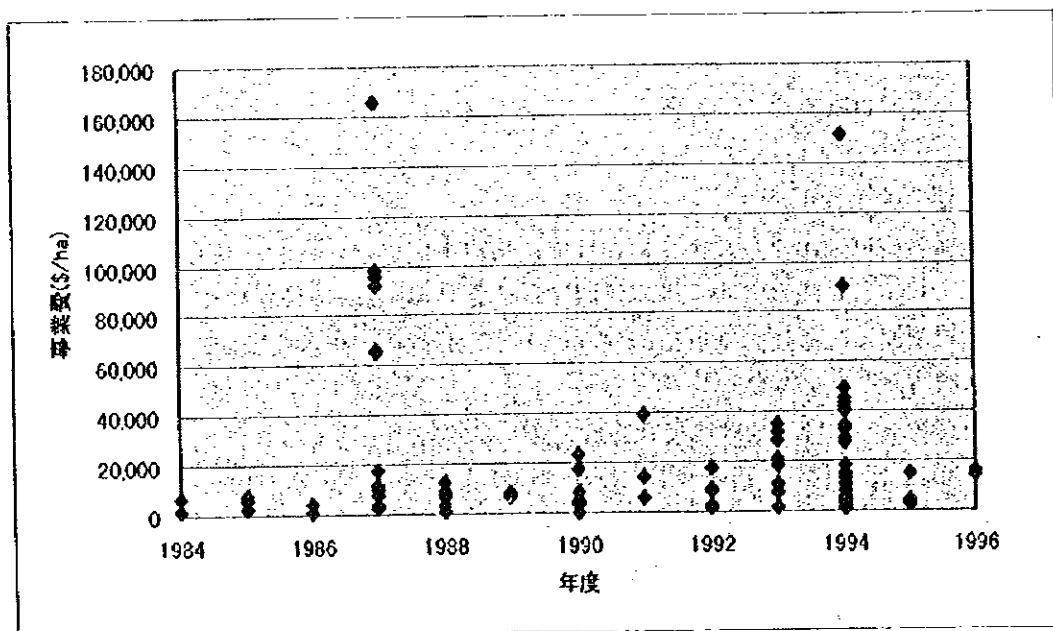
- ・インド国：シャルダ灌漑・排水事業整備計画
- ・エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画
- ・イラン国：ハラズ川流域農業開発計画
- ・テュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査
- ・ペルー国：チャンカイ・ワラル谷灌漑復旧計画

### (6) 事業費

本件で取り上げた事例110案件のヘクタール当たり平均事業費はUS\$ 21,417 (平均受益面積：9,620 ha) である。以下に事業費の内容を分析する。

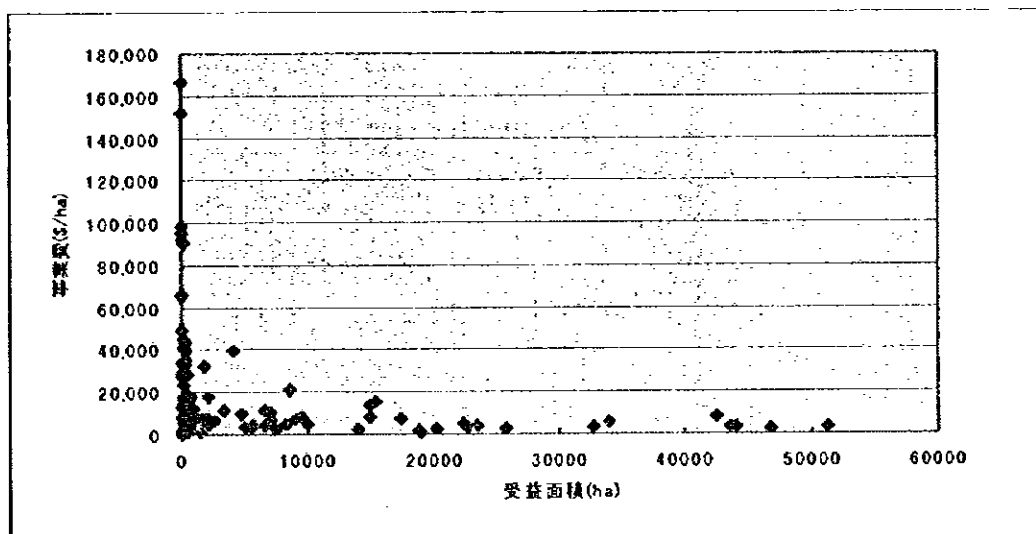
#### (6-1) 事業費の経年変化

下図はF/S調査案件について、単位面積当たりの事業費の経年変化を見たものである。グループから飛び出した点を無視すると、全体的には右肩上がりとなっており、年々事業単価が上昇している。



### (6-2) 受益面積と単位面積当たり事業費の相関

下図はF/S調査案件について受益面積(ha)と単位面積当たり事業費(US\$/ha)の相関を見たものである。当然のことながら面積が小さくなるほど事業費単価が高くなっている。



### (6-3) 現況の整備水準から見た事業費

先に現況の整備水準を4つのクラスに分けたが、F/S調査の単位面積当たり事業費をそれぞれのクラスごとに整理すると下記のように違いが歴然とする。しかし値のバラツキが特にCクラスでは大きくなっている。

	Aクラス	Bクラス	Cクラス	Dクラス
件数	30	34	12	16
平均事業費(US\$/ha)	35,213	18,957	12,280	4,059
平均事業費(US\$/ha)の分布範囲	19,304~51,123	12,554~25,362	0~24,965	2,037~6,083

### (6-4) 主要工事の全体工事費に占める割合

工事費が高い原因の一つとして、ダム・溜池、頭首工、防潮水門などの主要施設に割かれる工事費の割合が高いことがある。溜池が計画される小規模プロジェクトの場合、水源の工事費に直接工事費の80%以上も費やしており、単位面積当たりの工事費を上げている。

主要施設	水源施設	取水施設	排水施設
件数	49	27	5
割合			
平均(%)	56.9	35.3	46.0
分布範囲(%)	49.7-64.2	27.1-43.4	34.8-57.2



### (6-5) F/S調査時と詳細設計時の工事費の相違

タイ国：バンパコン防潮水門建設計画が唯一の実施設計事例である。設計の対象はバンパコン大堰と揚水機場である。両者の工事費積算時点には3年の隔りがあるが、実施設計時点で工事費は約2倍に膨れている。

(単位：US\$ x 1,000)

	F/S: 1990*	実施: 1993	倍率
バンパコン大堰	45,080	88,103	1.95
揚水機場	6,080	10,855	1.79
合計	51,160	98,958	1.93

(\*:1990=100 に対して 1993=106.33 で換算)

### (7) 経済内部収益率(EIRR)

経済内部収益率(EIRR)については、マスタープラン計画とF/S調査計画では精度が異なるので、これらを分けて比較した。EIRRの平均値は、全体14.8%、M/P 9.9%、F/S 15.8%となっており、M/PにおいてEIRRの値が小さいのは、モロッコ国：ウェルガ川流域農業開発のダム開発6案件及びアラブ首長国・アルダイド地域農業地下水資源灌漑開発計画案件の影響である。

#### (7-1) 全体

(単位：EIRR%)

	全体	5<	5-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20>	平均
プロジェクト数	120	14	35	13	16	12	4	7	19	14.8
割合(%)	100	12	29	11	13	10	3	6	16	

#### (7-2) M/P調査

(単位：EIRR%)

	全体	5<	5-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20>	平均
プロジェクト数	18	2	8	2	3	1	1	0	1	9.9
割合(%)	100	11	44	11	17	6	6	0	6	

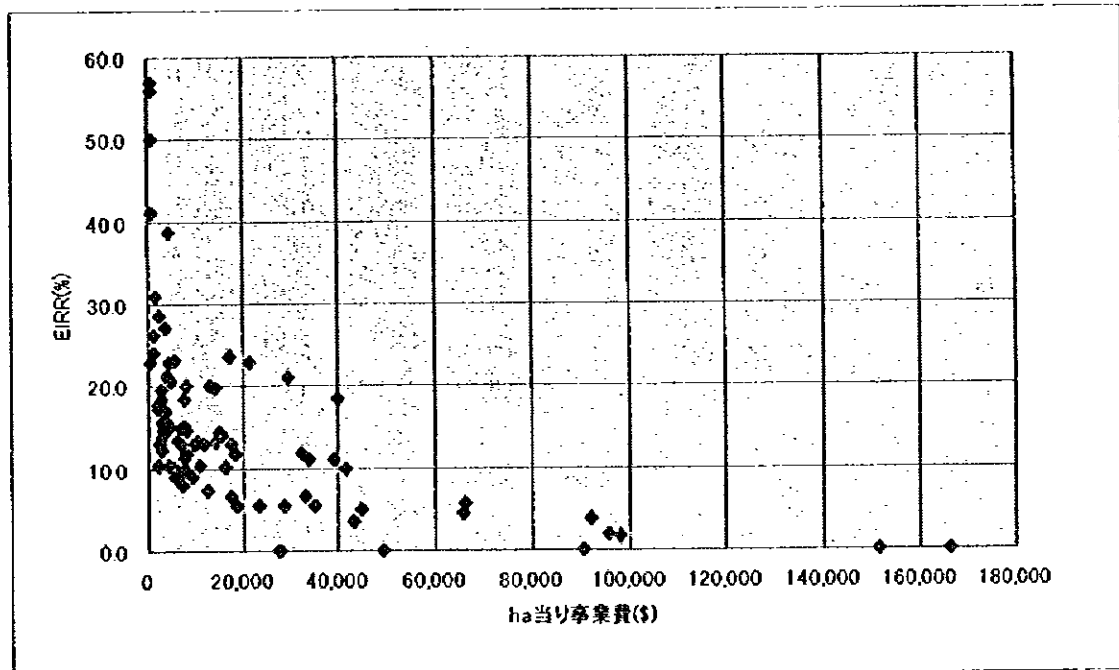
#### (7-3) F/S調査

(単位：EIRR%)

	全体	5<	5-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20>	平均
プロジェクト数	102	12	27	11	13	11	3	7	18	15.8
割合(%)	100	12	26	11	13	11	3	7	18	

#### (7-4) 単位面積当たり事業費 (US\$/ha) と EIRR (%) の関係

単位面積当たりの事業費が事業費が高くなるにつれて、経済内部収益率(EIRR)は小さくなることが予測される。下図はこの関係を表したものである。

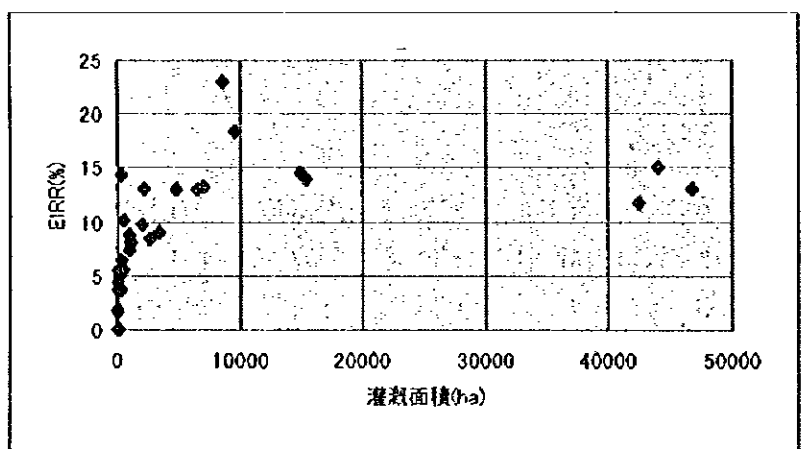
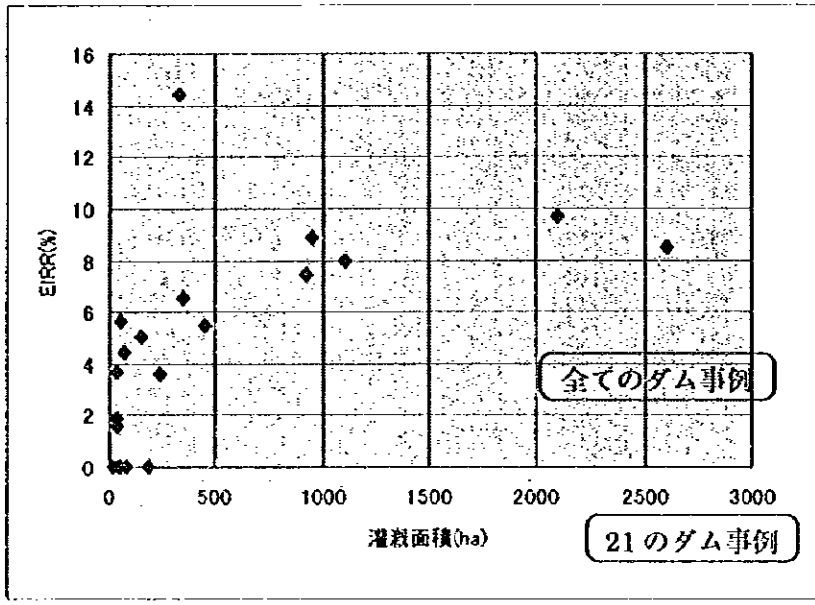


#### (7-5) 小規模溜池・ダム灌漑計画の経済内部収益率(EIRR)

小規模溜池及びダム灌漑計画は、その受益面積に比べて水源の工事費が突出する結果 EIRR は極めて低く、またマイナスになるケースもある。下記の3案件21プロジェクトがそのケースに相当する。

- ・インドネシア国：ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画(10プロジェクト)
- ・ジンバブエ国：マシングボ州中規模灌漑計画(6プロジェクト)
- ・タイ国・セバイ・セボック流域灌漑開発計画(5プロジェクト)

下図は、受益面積と EIRR (%) の関係を、①これら 21 事例だけで見た場合と、②これらに他のダム案件の事例を追加して見た場合を、表したものである。灌漑面積が 3,000ha 程度までは面積が増えるに従って EIRR も増える傾向にはある。しかし、灌漑面積がそれ以上になると、EIRR との直接的な相関関係はない。



#### (7-6) 洪水対策案件の事業効果

JICA 事例の中では数少ない洪水対策案件のいくつかは、調査の結果①排水改善効果が小さい、②事業化が困難、③恒常的な排水改善のためには他の事業の助けが必要、あるいは④品質の高い外国製のポンプを使用すると大幅に EIRR が下がる、という問題を抱えている。即ち下記の通りである。

- ・バングラデシュ：クリグラム南部灌漑排水計画  
洪水対策として排水路、排水樋門などを計画しているが、湛水深、湛水時間に顕著な効果が現せず、ポンプが適用されれば著しい効果があるとしながらも、費用の面からかポンプ排水は採用していない。
- ・マレーシア：非穀倉灌漑地区合理化作付多様化計画  
レベック地区南部とヒルサトゥ地区は洪水の影響を受けるため、これらの地区の恒常的な排水改善は、地区内の対策のみでは不十分であり、大幅な改善は河川改修計画などを待たねばならない。
- ・タイ：南部タイ泥炭土壌地域農業開発計画  
3つのプロジェクトの内パチョ地区については、湛水被害を全面的には低減できないとしている。
- ・タイ：モン・スアイ・ルアン川流域農業水資源開発計画  
この中の洪水防除事業については EIRR が 1.1%で、事業化困難であるとしている。
- ・ヴェトナム：南バックダウン地区農村地域排水計画  
排水機場に外国製のポンプを使用する場合、EIRR が 21.2%から 9.4%まで下がる。

洪水を防ぐことによってもたらされる農産物の便益効果が、ポンプへの投資に比べるとあまりにも小さいといえる。

## 2.3.2 灌漑排水施設維持管理

### (1) 調査の基本方針

世銀等の国際援助機関の発展途上国に対する農業開発援助は、第2次世界大戦後の世界規模の食糧危機に重点が置かれ、灌漑排水事業を基幹とした大規模な農業生産基盤整備を中心に展開されてきた。日本の農業開発援助も同様で、食糧増産の基礎としての灌漑排水事業が最優先として取り上げられ、水資源開発や用排水路網整備に係わる援助が展開されてきた。しかし、事業完成後の維持管理に対する受益農民の技術的、財政的事業参加能力等の配慮が十分になされないまま開発事業が進められてきた事例が多く、計画段階で期待した事業効果が発生していない事例も多い。

第一次オイルショックを契機に、低迷した世界経済の影響を受け、財政基盤の脆弱な途上国の累積債務が問題化するとともに、先進国自体の援助能力も脆弱化し、国際機関、先進国の農業開発分野の援助方策が大きく転換されてきている。このように、日本のODAを取り巻く環境が大きく変わりつつあり、従来のインフラ整備中心の援助に加え、開発事業の運営・維持管理体制と末端受益者の技術的・財政的に根ざした問題が事業効果を高める上で、重要と認識され、この分野に対するニーズが増大している。

以上のような背景から、事例対象案件の維持管理分野のレビューは、以下の基本方針に基づき調査をおこなった。

#### 1) 維持管理分野の調査内容に係わる調査

##### a) 維持管理配慮型調査

調査段階において、維持管理面に重点が置かれていたかどうかについて、案件名称、専任団員の配属の有無、現況分析、維持管理計画の内容など総合的に検討し、維持管理配慮型調査であるかどうか判定する。

##### b) 現況の維持管理に係わる組織・制度分析

現地調査において、既存の維持管理組織、維持管理に関連する法律、諸制度について、調査が行われていたかどうかについて、主報告書の記載内容から判定する。

##### c) 農民意向調査

農民参加型事業に関連し、現地調査において、計画、工事、維持管理に関する農民意向調査が行われたかどうかについて調査する。

##### d) 農民参加型事業の配慮

農民の事業(計画・工事・維持管理)への参加が配慮されているかどうか調査する。

## 2) 調査地域の維持管理現況に関する調査

途上国の灌漑排水施設の維持管理現況を把握するため、以下の項目について調査する。

- a) 維持管理形態（官主導型、半民半官型、民主導型）
- b) 水利組合の有無
- c) 水利費徴収の有無
- d) 維持管理面に関する問題点

## 3) 維持管理計画に関する調査

維持管理計画については、以下の点について調査する。

- a) 維持管理に関連する開発基本方針
- b) 維持管理組織の形態、要員数
- c) 新規導入の維持管理用機器
- d) ha 当り年間維持管理費
- e) ha 当り年換算施設更新費
- f) 水利組合
- g) 水利費と農家の水利費負担能力の検討

## (2) 調査内容・手法等

### (2-1) 維持管理配慮

対象案件において、維持管理面に対しどの程度配慮がなされてきたか分析すると下表のとおりである。案件名に水管理/維持管理という記載が入っているものが3件(4.4%)、維持管理に係わる専任団員(兼任も含む)が配置された案件が34件(50.0%)、内容的に維持管理面に重点が置かれている案件は27案件(39.7%)である。1993年以降から、専任団員の配置した案件および維持管理面に重点を置いた調査が増えてきている。

調査終了年度	調査案件数	案件名に水管理/維持管理が入っている案件	維持管理に係わる専任団員が配置されている案件	内容的に維持管理面の調査に重点が置かれている案件
1984-88	19	1	6	5
1989-92	21	2	10	6
1993-96	28	0	18	16
計	68	3 (4.4%)	34 (50.0%)	27 (39.7%)

維持管理専任団員は維持管理担当、水管理担当、農民組織担当を対象としたが、農民組織担当が配置された案件(27件)の中には、水利組合より農業生産資材の協同購入や生

産物の流通を担当する生産者協同組合(農協)に重点が置かれ、水利組合についての調査が行われていないケースも多い。やはり、アサイメント名がずばり維持管理担当の団員が配置された案件に維持管理分野の調査内容の良いものが多い。

## (2-2) 維持管理に係わる調査手法

維持管理計画調査のキポイントなる a) 維持管理面における組織分析、b) 問題点の明確化、c) 農民意向調査、d) 農民参加型アプローチの4点について調査すると下表のとおりである。

	有り	無し
現況組織分析	45件 (66.2%)	23件 (33.8%)
問題点の明確化	31件 (45.6%)	37件 (54.4%)
農民意向調査	20件 (29.4%)	48件 (70.6%)
農民参加型アプローチ	9件 (13.2%)	59件 (86.8%)

### 1) 現況組織分析

既存維持管理組織・制度等について、一応分析されている調査は45件(66%)で、残りは調査が不十分か、組織的な灌漑システムが無い地域である。国際援助機関案件の調査内容に比べて、相対的に調査内容が浅く、現行水法(Water Law)や水利費徴収制度について調査されている案件は少ない。現況組織分析が比較的良く調査されている案件をリストアップすると次のとおりである。

- インドネシア国：ギリラン灌漑計画(1995)
- マレーシア国：タンジョンカラン灌漑計画(1987)
- フィリピン国：マガット灌漑システム維持管理強化計画(1987)
- フィリピン国：ポンプ灌漑システム維持管理改善計画(1988)
- フィリピン国：南部ルソン高地畑地灌漑計画(1994)
- フィリピン国：レガスビ西部地区灌漑農村開発計画(1996)
- タイ国：モン・スアイ・ルアン川流域水資源開発計画(1996)
- タイ国：チャオピア川流域水管理システムおよび監視計画(1989)
- 中国：吉林省前郭地区第二灌漑区施設整備計画(1993)
- バングラデシュ国：クリグラム南部灌漑排水計画(1992)
- ネパール国：ラジクドゥワ灌漑計画(1993)
- ネパール国：カトマンズ盆地灌漑改善計画(1994)
- スリランカ国：南部灌漑排水システムリハビリ計画(1996)
- パキスタン国：チャシュマ右岸揚水灌漑計画(1994)
- エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画(1995)
- イラン国：ハラズ川流域農業開発計画(1993)
- トルコ国：クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画(1996)

- テュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査(1996)
- ケニア国：ムエア地区灌漑開発計画(1987)
- ジンバブエ国：ムニャティ川下流域農業開発計画調査(1995)
- ドミニカ国リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画：1995
- ホンデュラス国：コヨラルダム灌漑復旧計画(1990)
- ベル国：チャンカイ・ワラル谷灌漑復旧計画(1984)

## 2) 問題点の明確化

調査地域の維持管理に係わる問題点の明確化は、31件(46%)の案件において主報告書に記載されている。31案件の調査を通じて、明確化された問題点を頻度が高い順に整理すると以下のとおりである。

問題点	31 案件中での頻度
1. 既存配水施設(ゲート、水門、分土工、圃場施設)の老朽化・未整備	25
2. 水源不足、水路断面の不足、水路からの漏水	16
3. 維持管理体制の不備(資金・要員・機器の不足)	16
4. 不適切な水管理と施設の維持管理・補修の不足	13
5. 洪水、湛水被害、塩害	12
6. 通信・道路網の未整備	11
7. 水利組合の未整備・脆弱さ	10
8. 農民の貧困	7
9. 維持管理要員の経験・訓練の不足	6
10. 水管理規定・維持管理基準等の不備	6
11. 政府機関の支援サービスの不足	6
12. 農民のモラル・教育水準の低さ	6
13. 制度・社会面の問題(水法、用水慣行、水利権争い)	4
14. 政府機関同士あるいは政府機関と農民との協力性の無さ	4
15. ポンプに依存した取水	1
16. 過剰揚水による地下水低下	1
17. 環境・生態系の変化	1
18. 急傾斜地形による制約	1
19. 降雨の偏り	1
20. 低い水利費徴収率	1
21. 低い農業生産性	1
22. 泥炭/酸性硫酸塩土壌	1
23. 田越し灌漑	1
24. 土地無し農民の存在	1
25. 地下水利用における熱水処理	1
26. 農民意向を無視した維持管理	1
27. 農民への説明不足	1
28. 農民組織の指導者不足	1
29. 圃場レベルでの農民参加の不足	1
30. 不安定な電力供給	1
31. ポンプ等の部品調達困難	1



上記の維持管理面の問題点に世銀案件の経験を加味し、問題点と計画面での課題を整理すると以下のとおりである。



### 3) 農民意向調査

開発事業、維持管理に係わる農民意向調査の実施は 20 件で、全体の約 30%である。年代別に整理すると下表のとおりで、1993 年以降は 50%の案件で実施されている。なお、農民意向調査の内容等は別冊の事例研究調査シート参照のこと。

調査終了年度	調査案件数	農民意向調査 の実施案件数	割合(%)
1984-88	19	2	10.5
1989-92	21	4	19.0
1993-96	28	14	50.0
計	68	20	29.4

### 4) 農民参加型アプローチ

最近、重要視されている農民参加型アプローチが配慮されている案件は 9 件で、全体の 13%である。案件名、調査概要は表 2.3.1 に示すとおりである。リストアップした 9 件以外にも農民参加型アプローチを意図している案件もあるが、形式的に農民意向調査の実施、ワークショップの開催、水利組合の設立・育成等の美辞麗句が報告書に盛込まれるだけに終わっているさらけがある。F/S レベルでのアプローチ手法の確立と事業計画への反映を確立するために、今後、農民参加型アプローチに絞った事例研究調査が望まれる。研究テーマとしては、以下の項目が考えられる。

- 農民意向調査:
- 1) 適切と思われる対象農家戸数、選抜方法
  - 2) 質問項目
  - 3) 調査方法(アンケート、ヒヤリング、調査要員数、調査時期)
  - 4) ローカルコンサルの活用
  - 4) データ処理方法と計画への活用法

- ワークショップ:
- 1) 開催時期、開催回数、開催場所、開催時間
  - 2) 説明協議項目、内容
  - 3) 参加対象者

- 水利組合:
- 1) 設立と組織強化のアプローチ
  - 2) 専従職員数、組合員数、支配面積
  - 3) 維持管理対象施設、維持管理要員、機材
  - 4) F/S レベルとしての提案水準

農民参加型アプローチが配慮されている調査

国名	件名 / 調査終了年度	調査内容
フィリピン	南部ルソン高地畑地 灌漑計画 1994 : F/S	開発基本方針として農民参加型の開発事業、農民の維持管理組織の運営能力を事業計画、農民意向の事業への反映等に重点が置かれている。灌漑施設の維持管理はNIA、州、町政府の支援を受け、水利組合が行う計画となっている。各水利組合を支援するための維持管理委員会(農業省、NIA、環境天然資源省、州、町政府がメンバー)の設置が提案されている。
フィリピン	レガスピ西部地区 灌漑農村開発計画 1996 : F/S	モデル開発地区内の農民アンケート調査、農民集会を通して、農民の開発計画に対する発言、提案内容を把握し、計画策定に反映させている。維持管理面においては、灌漑サービス組合(ISA)を設立し、水管理、施設の維持管理を行う計画である。従来の水利組合に変わるものとして、灌漑受益者組合(IBA)を組織し、ISAがIBAにサービスを提供し、IBAがISAに水利費を納める形としている。ISAの構成委員は土地無し農民が計画されている。
バングラデシュ	クリグラム南部 灌漑排水計画 1992 : F/S	基本開発構想、基本計画に対する農民の意向を聴取し、計画に反映させるために、フェーズIIで農家意向調査を実施し、農民の賛同が得られることを確認している。基幹灌漑施設の維持管理は水資源庁(EWDB)が担当し、末端施設は水利組合が担当する計画である。水管理の調整を行う各郡(タナ)事務所の灌漑委員会(官メンバー主体)に受益者委員会(農民)の参加が提案されている。
ネパール	ラジクドゥワ 灌漑計画 1993 : M/P	ネパール国では農民参加による小規模灌漑事業(2,000ha以下)の実施や灌漑施設の管理・補修の農民への移管等、事業推進の各段階からの農民参加と水利組合による水利費徴収を政策方針としている。本調査においては、現地コンサルタントによる農家意向調査、農民への説明会を通して、農家意向を計画に反映させるとともに、農民参加を配慮し、水管理が容易な単純な灌漑システムが提案されている。
ネパール	カトマンズ盆地 灌漑改善計画 1991 : M/P+F/S	上記の国の政策に則り農民参加型事業の確立に重点を置いている。M/Pの優先地区の選定に際しては、事業実施と実施後の灌漑施設の維持管理に対する農民の協力意志を重視している。また、事業成功のためには維持管理、水管理への農民参加と農民間の協調が重要として、事業準備段階、工事段階での農民参加や政府関係機関による農民トレーニングプログラム等が提案されている。
パキスタン	チャシュマ右岸 揚水灌漑計画 1994 : F/S	本件は州政府が事業実施、維持管理における組織/制度体制の見直しを主テーマにF/Sの一環として組織/制度面調査の実施を要請してきた経緯もあり、事業への農民参加、維持管理面が重要視されている。農民組織、維持管理に係わる農民意向調査で開発に対する農民意向を聴取するとともに、良く調査された現状分析(組織、制度、維持管理状況)を踏まえた上で、農民、受益者を農民組織を通じて事業の計画、事業実施、管理へ参加させることを提案している。
スリランカ	南部灌漑排水システム リハビリ計画 1996 : M/P+F/S	1980年代、大規模灌漑開発により、米の国内自給を達成したスリランカは、国家財政の逼迫から初期投資に多額の国家予算を要する新規事業より、財政負担が軽減でき、既耕地の生産性を向上させるリハビリ事業に移行した。これらのリハビリ事業の経験から、事業の成功には農民参加が不可欠であるという教訓を得ている。本調査はこれらの経験と教訓から、1) 農民組織強化による参加型管理システムの構築、2) 持続性ある改修計画の策定、3) システムの農民への移管を可能とすることを調査の基本方針としている。
エチオピア	ベツチョ平原 農業開発計画 1995 : F/S	本事業は受益者である農民参加型プロジェクトとして策定され、受益者である農民は、計画工事に参加するとともに、施設建設後の維持管理運営に参加するよう計画されている。計画内容についての農民の理解と了解が重要として、事業実施機関となるオロミア州水・鉱物及びエネルギー資源開発局に調整委員会を設置し、農民組合の代表を含めた関係機関との技術面、行政面の調整を図ることが提案されている。
マラウイ	ブワンジェ・バレー 灌漑農業開発計画 1993 : F/S	調査地域には外国政府の援助により建設され、政府が直轄により維持管理している政府支援地区と受益農民自身によって建設、運営を行っている自助努力型地区がある。本計画は農民主導による事業の運営を目指しており、農民意向調査により農民の事業への参加(労務提供等)を確認するとともに、施設建設後の維持管理業務は農業省から農民への移管が提案されている。

### (3) 調査地域の維持管理状況

今回の調査対象となった JICA 開発調査(68 件)について、調査地域の灌漑排水施設の維持管理状況を整理すると以下のとおりである。

#### (3-1) 維持管理形態

灌漑排水施設の維持管理形態を整理すると下表のとおりである。組織的灌漑システムがある地域においては半数が官主導型の維持管理が行われている。

(案件数)

地域	官主導型	半民半官型	民主導型	調査地域に組織的灌漑システム無し	記載無し	計
アジア-1	11	4	3	3	2	23
アジア-2	6	3	6	0	1	16
中近東	2	2	1	0	2	7
アフリカ	4	0	2	1	1	8
中南米	3	2	4	2	2	13
東欧	1	0	0	0	0	1
計	27	11	16	6	8	68

地域的に官主導型の多い国はインドネシア、マレーシア、タイ、中国である。政策的に国営灌漑排水施設の維持管理は全て国費で行う国として、マレーシア、エジプト等がある。また、ダム等の基幹的構造物を除き、灌漑施設の維持管理を水利組合に移管している国にスリランカ、ペルー、ホンデュラス等がある。既存の灌漑排水施設の維持管理について記載のない案件が8件もあったことは残念であり、今後の指導徹底が望まれる。

#### (3-2) 水利組合と水利費徴収の有無

調査地域における水利組合の存在と水利費徴収の有無について整理すると下表のとおりで、水利組合有りが27件(約40%)、水利費徴収有りが20件(約30%)となっている。

(案件数)

地域	案件数	水利組合の有無			水利費徴収の有無		
		有	無	不明	有	無	不明
アジア-1	23	9	6	8	6	5	12
アジア-2	16	9	0	7	5	1	10
中近東	7	2	2	3	3	1	3
アフリカ	8	2	1	5	2	1	5
中南米	13	5	5	3	4	2	7
東欧	1	0	1	0	0	0	1
計	68	27	15	26	20	10	38

水利組合の存在の有無、水利費徴収の有無について、記載無しがそれぞれ、26件(38.2%)、38件(55.9%)もあったことは、全体として、維持管理に関する意識が低いことは否めない。国際援助案件の調査内容に較べて、見劣りする維持管理面の現況分析の強化・拡充が望まれる。少なくとも、以下の項目の調査と分析は必要である。業務指示書作成時に配慮することにより、相当の改善が図られるものと思われる。

- 水法(Water Law)、水・土地関連税法、水利組合関連法の存在と内容
- 現行水利費制度とその問題点
- 政府機関の灌漑整備方針
- 維持管理に関連する政府関係機関、支援機関の組織と問題点
- 既存の維持管理形態(官組織と農民の分担範囲を明確に調査する)
- 既存維持管理機関の組織(要員、予算)と問題点
- 既存水利組合の組織と問題点

#### (4) 維持管理計画

##### (4-1) 開発構想の中での維持管理面の配慮事項

開発基本構想の中で、維持管理面の配慮事項(基本方針)の記載のあるものは、68件中44件(約65%)である。頻度の高い順に整理すると以下のとおりである。

配慮事項(基本方針)	44 案件中での頻度
1. 持続的かつ適正な灌漑システムの導入	19
2. 公平で合理的かつ効率的な水管理	13
3. 事業への農民参加と農民主体の維持管理	13
4. 水利組合の強化・設立	12
5. 維持管理組織の強化・再編・新設	10
6. 水資源の有効利用(節水灌漑、輪番灌漑)	9
7. 支援サービスの強化(センター設置等も含む)	8
8. 管理用道路(農道)の整備	7
9. 洪水制御、排水改良、リーチング	5
10. 量水制の導入と量水施設の整備	5
11. 維持管理用機器(重機、車両等)の整備	3
12. 灌漑効率の向上	3
13. 重力灌漑の優先	3
14. 水管理の強化と運営管理方式の改善	3
15. 圃場末端施設までの維持管理	2
16. 段階的開発	2
17. 中央と地方政府の連携及び政府と農民の連携	2
18. 水管理技術の改善	2
19. 集中監視システム/無線通信システムの導入	2
20. 維持管理費の軽減	2
21. 灌漑計画の遵守	1
22. 歴史的慣行、水利権の尊重	1

23. 農民意向の反映	1
24. モデル開発の推進	1
25. 水文循環の承認と公水制の確立	1
26. 流域単位の水管理	1
27. 環境との調和	1
28. 用排分離	1
29. 水利費の導入	1
30. 既存施設の有効利用	1

#### (4-2) 維持管理形態

計画における維持管理形態の提案は下表のとおりで、官主導型が 10 件(14.7%)、半官半民型が 39 件(57.4%)、農民主導型が 14 件(20.1%)、記載無しが 8 件(11.8%)となっている。半民半官型は基幹施設を政府機関直轄の維持管理事務所が担当し、2次水路分水工下流の末端施設を農民(水利組合)が担当する提案が多い。タイ国では支配面積 200ha 以上の分水工を国(RID)が、以降を農民が管理すると仕分けしているが、このように明確に区分して提案されているものは少ない。

(案件数)

地域	官主導型	半官半民型	民主導型	記載なし	計
アジア-1	2	13	3	5	23
アジア-2	4	9	3	0	16
中近東	1	4	2	0	7
アフリカ	2	5	1	0	8
中南米	1	7	5	0	13
東欧	0	1	0	0	1
計	10	39	14	5	68

現況の維持管理形態と計画の維持管理形態を対比して整理すると下表のとおりである。官主導型から半官半民型への転換例が 16 件(23.5%)、半官半民型が継承されている例が 9 件の提案となっている。

パターン	現況	計画	提案数	提案がなされた地域
1	官主導型	官主導型	6	中国(3)、ジンバブエ、タイ、ベトナム
2	官主導型	半官半民型	16	アジア1(6)、アジア2(2)、アフリカ(3)他
3	官主導型	民主導型	2	ドミニカ、パナマ
4	半官半民型	官主導型	1	トルコ
5	半官半民型	半官半民型	9	アジア1(4)、アジア2(3)他
6	半官半民型	民主導型	1	キューバ
7	民主導型	官主導型	2	パキスタン、マラウイ
8	民主導型	半官半民型	6	アジア2(3)、タイ、トルコ、エチオピア
9	民主導型	民主導型	7	中南米(3)、アジア2(2)他
その他			18	

維持管理形態総括表

地域	国名	No.	案件略称	調査終了 年度	維持管理形態		
					現況	計画	パターン
アジア 1	タイ	1	バンパコン川防潮水門	1993	None	None	N-N
中南米	ホンデュラス	2	アグアン川流域	1985	None	Official	N-O
中近東	アラブ首連	3	アルタイード地域地下水	1996	None	Official & User	N-OU
中南米	アルゼンチン	4	ヤシレタダム隣接地域	1988	None	Official & User	N-OU
アジア 1	インドネシア	5	ニアス島灌漑	1991	None	Official & User	N-OU
アフリカ	エチオピア	6	ベツチョ平原	1995	None	Official & User	N-OU
アフリカ	ジンバブエ	7	ニヤコンバ地方灌漑	1990	None	Official & User	N-OU
アジア 1	タイ	8	バンナラ川	1986	None	Official & User	N-OU
中南米	チリ	9	マポーチョ川流域	1986	None	Official & User	N-OU
アジア 2	パキスタン	10	クラング川上流	1988	None	Official & User	N-OU
中南米	コロンビア	11	傾斜地小規模灌漑	1986	None	User	N-U
アジア 1	タイ	12	南部タイ泥炭土壌地域	1993	None	User	N-U
アジア 1	フィリピン	13	南部ルソン高地棚地	1994	None	User	N-U
中近東	モロッコ	14	ウエルガ川流域	1992	None	User	N-U
アジア 1	インドネシア	15	ネガラ河川流域	1989	Official	None	O-N
アジア 1	マレーシア	16	非穀倉灌漑地区	1990	Official	None	O-N
アジア 1	マレーシア	17	半島マレーシア小規模	1995	Official	None	O-N
アフリカ	ジンバブエ	18	マシング州中規模	1987	Official	Official	O-O
アジア 1	タイ	19	バンパコン川流域	1990	Official	Official	O-O
アジア 1	ベトナム	20	南バックトゥン地区	1995	Official	Official	O-O
アジア 2	中国	21	北京市海子ダム	1990	Official	Official	O-O
アジア 2	中国	22	広西壮族自治区	1991	Official	Official	O-O
アジア 2	中国	23	吉林省前郭地区	1993	Official	Official	O-O
中近東	イラン	24	ハラース川流域	1993	Official	Official & User	O-OU
アジア 2	インド	25	シャルダ灌漑	1991	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	インドネシア	26	スサテンガラ地域	1995	Official	Official & User	O-OU
中近東	エジプト	27	オモウム農村地域	1995	Official	Official & User	O-OU
中南米	グアテマラ	28	モンハス灌漑	1988	Official	Official & User	O-OU
アフリカ	ケニア	29	ムエア地区灌漑	1987	Official	Official & User	O-OU
アフリカ	ケニア	30	カノー平野灌漑	1991	Official	Official & User	O-OU
アフリカ	ジンバブエ	31	ムニャティ川下流域	1995	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	タイ	32	チャオピア川	1989	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	タイ	33	セバイ・セボック流域	1989	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	タイ	34	チャンタブリ川流域	1989	Official	Official & User	O-OU
中南米	ドミニカ	35	リモン・デル・ジュナ	1995	Official	Official & User	O-OU
アジア 2	パングラダシュ	36	クリグラム南部	1992	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	フィリピン	37	マガット灌漑	1987	Official	Official & User	O-OU
アジア 1	マレーシア	38	タンジョンカラン灌漑	1987	Official	Official & User	O-OU
東欧	ルーマニア	39	ブランチュア県北東部	1995	Official	Official & User	O-OU
中南米	ドミニカ	40	コンスタンサ地域農業	1990	Official	User	O-U
アジア 2	ネパール	41	カトマンズ盆地	1994	Official	User	O-U
中近東	トルコ	42	アグテペ灌漑	1989	Official & User	Official	OU-O
アジア 1	インドネシア	43	ギリラン灌漑	1995	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 2	スリランカ	44	南部灌漑排水施設	1996	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 1	タイ	45	ラム・ドム・ヤイ流域	1992	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 1	タイ	46	モン・スアイ・ルアン川	1996	Official & User	Official & User	OU-OU
中南米	ドミニカ	47	アグアカテ・グアジャボ	1986	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 2	パングラダシュ	48	ラジシャヒ北部	1988	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 1	フィリピン	49	ポンプ灌漑施設	1988	Official & User	Official & User	OU-OU
中南米	ホンデュラス	50	コヨラルダム灌漑	1990	Official & User	Official & User	OU-OU
アジア 2	中国	51	湖北省北部	1988	Official & User	Official & User	OU-OU
中近東	テュニジア	52	南部オアシス地域	1996	Official & User	User	OU-U
アジア 1	フィリピン	53	農業用小規模溜池	1989	User	None	U-N
アジア 2	パキスタン	54	バルチスタン州地下水	1987	User	Official	U-O
アフリカ	マラウイ	55	ブワンジュ・バレー灌漑	1993	User	Official	U-O
中南米	エクアドル	56	ソンバピロ灌漑	1993	User	Official & User	U-OU
アジア 1	タイ	57	サカエクラン川流域	1985	User	Official & User	U-OU
中近東	トルコ	58	クチュク・メンデレス川	1996	User	Official & User	U-OU
アジア 2	ネパール	59	テライ平野	1994	User	Official & User	U-OU
アジア 2	パキスタン	60	チャシユマ右岸揚	1994	User	Official & User	U-OU
アジア 2	パングラダシュ	61	クリグラム北部	1990	User	Official & User	U-OU
中南米	チリ	62	トロロ・バンバ地下水	1988	User	User	U-U
アジア 2	ネパール	63	ラジクドゥク灌漑	1993	User	User	U-U
アジア 2	パキスタン	64	O.G.カーン地区	1992	User	User	U-U
アジア 1	フィリピン	65	レガスビ西部地区	1996	User	User	U-U
アフリカ	ブルキナファソ	66	ムウウン川上流域	1994	User	User	U-U
中南米	ペルー	67	チャンカイ・リラル谷	1984	User	User	U-U
中南米	ホンデュラス	68	インティブカ県	1993	User	User	U-U

(注) None : 不明あるいは灌漑システム無し  
 Official & User : 半官半民型

Official : 官主導型  
 User : 民主導型

#### (4-3) 要員数、維持管理用機器

維持管理計画における維持管理事務所の要員数と維持管理用機器の導入について、主報告書の記載内容から調べると下表のとおりである。

調査項目	案件数	割合 (%)
1. 要員数の記載のあった案件	24	35.3
2. 新規導入の維持管理用機器の記載のあった案件	34	50.0

#### (4-4) 年間維持管理費

維持管理計画における ha 当り年間維持管理費を調査すると、下表のとおりである。最低はバングラデシュ国：クリグラム南部灌漑排水計画(1992)の US\$ 4.9/ha/年、最高は地下水の揚水/ドリップ灌漑が提案されているアラブ首長国連邦：アルダイード地域地下水資源灌漑開発計画(1996)の US\$ 2,550/ha/年である。記載のあった 56 案件の単純平均は US\$ 125.1/ha/年(ha 当り事業費の 0.58%)である。極端に高いアルダイード地域地下水灌漑計画を除外した 55 案件の平均値は US\$ 81.0/ha/年(ha 当り事業費の 0.38%)である。

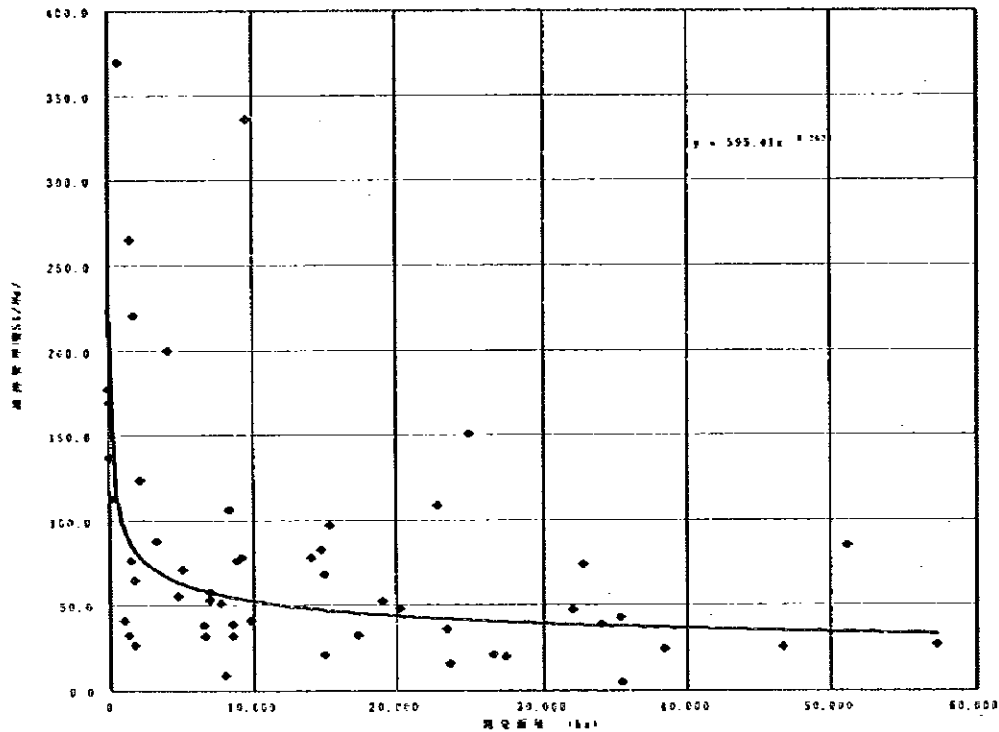
(案件数)

地域	US\$50 以下	50-100	100-150	150-200	US\$200 以上	不明	計
アジア-1	9	5	2	0	0	7	23
アジア-2	7	5	1	2	0	1	16
中近東	3	1	0	0	1	2	7
アフリカ	1	1	0	1	4	1	8
中南米	5	5	1	1	0	1	13
東欧	0	0	1	0	0	0	1
計	25	17	5	4	5	12	68

また、開発面積(計画灌漑面積)と ha 当り年間維持管理費の関係を下図に示す。



開墾面積と維持管理費の関係



#### (4-5) 施設更新費用

主報告書における施設更新費の記載状況を調べると下表のとおりで、68 案件中、26 案件で各更新機器の更新費用、更新年数が記載されている。ha 当りの年換算更新費の最大はチリ国：トロロ・パンパ地下水農業開発計画の US\$ 776.0/ha/年で、最低はネパール国：ラジクドゥワ灌漑計画の US\$ 1.0/ha/年である。26 案件の単純平均は US\$ 88.6/ha/年である。

記載内容	案件数	割合 (%)
各品目の更新費用、更新年数の記載のあるもの	26	38.2
上記が主報告書に記載のないもの	42	61.8
合計	68	100.0

#### (4-6) 水利組合

維持管理計画における水利組合の提案状況について調べると下表のとおりである。水利組合の設立・強化についての提案のあるものが 47 件(69.1%)、提案無しが 10 件(14.7%)、不明が 11 件(16.2%)である。

地域	提案有り	提案無し	不明	計
アジア-1	15	2	6	23
アジア-2	11	5	0	16
中近東	5	2	0	7
アフリカ	6	0	2	8
中南米	9	1	3	13
東欧	1	0	0	1
計	47	10	11	68

水利組合の提案があった47件の中で、水利組合の規模(支配面積)が記載されているものは27件である。最大規模はドミニカ共和国：リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画(1995)の6,650 ha、最小はバングラデシュ国：クリグラム北部灌漑排水計画(1990)の30 haである。1水利組合の単純平均は562 haである。

提案内容について調べると、単に水利組合を設立するという記載程度の粗末な内容のものも多い。今後、水利組合の提案内容のレベルアップと標準化が望まれる。標準化については、国の政策、地域事情により、画一的な標準化というわけにはいかないが、JICA開発調査レベルとしての調査内容、成果水準の標準化を急ぐ必要がある。農民参加型アプローチと同様に水利組合に焦点を絞った事例研究も必要と思われる。

調査対象事例の中から、水利組合の組織化についての提案内容が比較的良いものを選び、リストアップするとつぎのとおりである。

#### フィリピン国レガスピ西部地区灌漑農村開発計画:1996

農民組織化(水利組合設立)には以下の組織立ち上げ作業が必要としいる。

- 1) 計画説明会および意向聴取
- 2) 受益者の特定作業
- 3) 受益農民からの組織加入賛同書の取付け
- 4) 組合設立会議の開催
- 5) ビコル大学農学部(BUCAF)卒業生の組合活動への参加
- 6) 一般組合員を対象とした研修
- 7) 組合リーダー、役員の選出
- 8) 組合リーダー、役員の研修
- 9) 組合の登記(Security Exchange Commission または CDA)

#### ネパール国ラジクドゥワ灌漑計画:1993

水利組合の規模、組織化のための支援体制等が良くまとめられている。

#### (4-7) 組織強化・支援プログラムの提案状況

JICA 開発調査案件の中で農村参加型アプローチが配慮され、維持管理面に重点が置かれている 9 案件について組織強化・支援プログラムの提案状況を調べると下表のとおりで、その大半が建物と機材を事業費に組込んでいる程度である。トレーニング等のソフト面の予算措置の計上はなく、勧告程度に留められている。今後、ソフト面も含めた組織強化・支援プログラムの拡充が望まれるとともに、維持管理・組織強化などソフト対策のみの案件形成にも視点を向ける必要があると思われる。

国名	案件名(略称)	組織強化・支援プログラム	予算措置
フィリピン	南部ルソン高地畑地灌漑計画	提案なし	
“	レガスビ西部地区灌漑農村開発計画	制度および組織開発 (トレーニングセンター、機材)	有り
バングラデシュ	クリグラム南部灌漑排水計画	提案なし	
ネパール	ラジクドゥワ灌漑計画	農業支援・農民組織改善計画 (農民センター、組合事務所)	有り
“	カトマンズ盆地灌漑改善計画	提案なし	
パキスタン	チャシュマ右岸揚水灌漑計画	制度整備計画 (チャシュマ右岸開発公社)	無し
スリランカ	南部灌漑排水システムリハビリ計画	農民組織強化支援計画 (集会所、機材)	有り
エチオピア	ベッチョ平原農業開発計画	提案なし	
マラウイ	ブワンジェ・バレー灌漑農業開発計画	灌漑農業支援強化計画 (事務所の整備、職員研修)	有り

#### (4-8) 水利費の徴収

主報告書の維持管理計画における水利費徴収の記載状況は下表のとおりである。

	案件数	割合 (%)
水利費徴収と水利費の金額が記載されているもの	25	36.8
水利費徴収の記載はあるが金額は不明なもの	14	20.6
水利費徴収が不明なもの	29	42.6
合計	68	100.0

水利費の最大はパキスタン国：バルチスタン州地下水灌漑開発計画(1987)の US\$ 2,657.5/ha/年、最小は中国：湖北省北部農業水利開発計画(1988)の US\$ 7.7/ha/年である。記載のあった 25 案件の単純平均は US\$ 212.4/ha/年である。なお、水利費については維持管理費に事業費の償還費を加算している場合もあり、単純に横並びの比較はできない。

#### (4-9) 農家の水利費負担能力の検討

農家の水利費負担能力の検討は 40 件(58.8%)について行われている。事業評価の農家財務分析で行われている例がほとんどである。水利費負担能力について触れていない案件においても、農家財務分析で事業実施後の農家所得の増加分を算定しており、維持管理費は十分賄われると想定されるケースが多い。なお、水利費は維持管理費、組合費、水税、事業費の償還費等で構成されていると思われるが、水利費の算定根拠まで主報告書で記載している例はほとんどない。持続的灌漑事業の重要性が認識される中で、農家の水利費負担能力は事業評価において、今後重要視されてくる問題である。水利費の算定根拠を明示し、対象国の実状にあった水利費を提案し、農家負担能力を検討すべきと思われる。

#### (4-10) 導入技術水準

維持管理に関連する問題の一つに適正技術の導入がある。以下のように、導入技術を分類し、地域別、開発規模別に整理すると以下のとおりである。

- タイプ-A: 途上国にとり比較的  
高度と思われる技術
- \* 集中管理システムの導入
  - \* 深井戸揚水灌漑の導入
  - \* スプリンクラー、ドリップ灌漑
  - \* 大規模揚水機場の導入
- タイプ-B: 大ダム(堤高 30m 以上)を導入した中規模以上(2,000ha)の灌漑開発
- タイプ-C: タイプ-A、タイプ-B に属さないもの
- タイプ-D: 小規模かつ初歩的で簡単なシステムの導入

(案件数)

地域	タイプ-A	タイプ-B	タイプ-C	タイプ-D	計
アジア-1	5	5	5	8	23
アジア-2	8	1	3	4	16
中近東	2	3	0	2	7
アフリカ	2	2	1	3	8
中南米	4	4	4	1	13
東欧	1	0	0	0	1
計	22	15	13	18	68

タイプ-A の比較的高度な技術を導入している提案例が 22 件(32.4%)、タイプ-D の小規模かつ初歩的技術の導入例が 18 件(26.5%)、タイプ-B の提案が 15 件(22.1%)、タイプ-C の提案が 13 件(19.1%)である。タイプ-B は食糧増産を目標とした水資源開発が重視された 1980 年代に多い。今後はアフリカ地域で重視されている持続的小規模灌漑開発に代表されるようにタイプ-D の提案が増えてくると思われる。同様に開発規模(計画灌漑面積)別に整理すると下表のとおりである。2,000ha 以下のタイプ-A はほとんどが、深井戸利

用揚水灌漑、ドリップ灌漑である。

開発規模	タイプ-A	タイプ-B	タイプ-C	タイプ-D	計
50,000ha 以上	3	1	2	0	6
10,000-50,000	7	8	4	3	22
5,000-10,000	4	4	4	1	13
2,000-5,000	1	2	1	2	13
2,000ha 以下	6	0	0	7	6
不明	1	0	2	5	8
計	22	15	13	18	68



### 2.3.3 農村社会・ジェンダー

農村社会・ジェンダーといった社会学的な分野がJICAの農業開発計画調査の中で重要視されてきたのはここ数年の傾向である。とりわけ、過去1、2年の農業開発調査においては多くの案件で農村社会（農民組織を含む）の団員が配置され、中にはプロポーザル段階で評価の対象となる主要団員に指定されているものも少なくない。さらに、簡易社会調査（RRA）、住民参加型調査（PRA）、人間開発指数（HDI）といった社会評価手法の適用がプロポーザルの指示書の中で指定されている調査案件も現れてきている。こうしたJICAの姿勢を反映して、農村社会の分析や農村（農民）組織についての記述がふえているのは最近の好ましい傾向ではあるが、残念ながら対象事例の事業計画の中に、そうした分析の結果として出てきた提案が具体的なプロジェクトとして取り入れられているのはまだそれほど多くない。

前述のような社会学的な視点を農業開発調査の中に導入することは、それ以前に見てこられてきた訳ではないが、どちらかといえば技術的、経済・財務的調査に比較してその比重は軽く、環境影響評価の中の〈社会環境〉というカテゴリーの中で実施された例が多く、そのため水質、土壌、大気、森林資源等の自然環境に対する評価と比較すると調査精度が浅かったことは否めない。これはほとんどすべての案件の中で、環境影響評価が自然科学系の専門家によって実施され、社会学の専門家の参加が少なかったのも一因である。またこうした環境影響評価の中での社会環境評価は事業実施の社会的影響を評価したのに過ぎず、計画の中で積極的に社会的配慮（住民参加、ジェンダー、便益の公平な分配等）を取り入れた例は余りなかったのは事実である。

一方、ジェンダー（WID）については、農業開発関連調査の中で単独で団員が配置された例は皆無であり、常に農村社会/ジェンダー、環境・WIDといったように他の分野と一緒にひとまとめにされてきた。合計68件の対象事例のうちジェンダー（WID）担当の団員が配置されたのは僅か1件（チュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画）に過ぎなかった。

以上のような視点は、開発調査において農村社会やジェンダーへの配慮が重要視されている現在でのものであり、そのような視点で過去の事例（特に、80年代の案件について）を評価するとその評点はどうしても厳しいものとなることは避けられないが、こうした点を認識した上で、過去の灌漑排水の開発調査の中で農村社会・ジェンダーに関連した項目がどのように調査・分析され、その結果いかなる提案・計画の策定がなされたかについて調査した。この調査にあたっては関連する項目を、（1）対象地域の文化的、社会的特徴、（2）開発の便益の弱者（貧困層）への配分、（3）受益者の意向、（4）農民組織（住民参加）、（5）不利益を被る住民の確認と救済策、（6）農村社会インフラ、（7）負の環境影響への配慮、（8）ジェンダー（WID）、（9）社会評価の9つの項目に整理した。それぞれの項目についての調査、提案の状況についてはそれぞれの項目毎に取りまとめている。この取りまとめに当たっては、既に述べたように灌漑排水の開発調査の中で農村社会・ジェンダーに対する関心が年代とともに変化しているこ

とに鑑み、事例対象案件を3つの年代区分、つまり1984-1988年、1989-1992年、そして1993-1996年、に分類した上で傾向を見ることとした。総括的な傾向を以下に要約した。

#### (1) 地域社会の文化的、社会的特徴

**【解析の視点】**：灌漑排水計画の実施主体はその国の中央政府であることが多く、この実施主体の目標が必ずしも地域住民の目標と一致するとは限らない。地域住民の価値観、慣習その他文化的・社会的特徴を調査することにより地域住民の計画に対する受容性を語ることは重要である。

**【調査内容】**：68件の対象案件のうち調査対象地域の文化的、社会的特徴が記載されているのは42件(62%)である。この割合は、1984-88年53%、1989-92年57%、1993-96年71%というように年代が新しくなるにつれて高くなっている。これらの特徴としては、入植地(共有地)であること(11件)、少数民族(部)族・宗教・言語が支配する(7件)、失業率が高く住民の流出が顕著である(5件)、遺跡・観光名所が存在する(4件)、などが挙げられる。また一般の開発途上国の農村に対する概念と異なって、都市化、人口急増(人口密度が高い)現象が見られる地域も5件あった。また唯一のヨーロッパの案件であるルーマニア国：ブランチェア県北東部地域灌漑整備計画によると、ここでの農村は核家族化、収入の多様化(農業収入は10%程度)といった日本同様な現象が観察できるとしている。

**【提案内容】**：上記の特徴に配慮して特別な提案をしたケースはほとんどない。僅かにインドネシア国：スサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画において少数宗教であるキリスト教徒の祭壇が事業の実施により移転せざるを得なくなり、そのことに対する住民の畏怖感とそれを軽減する対策を提言しているのと、チュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画において、計画対象地域内にある観光オアシスの景観を損ねないため親水型水路を計画に取り入れている、の2件が目につく程度である。勿論、入植地(共有地)とか失業率が高く人口の流出が顕著といった特徴はプロジェクトの実施によりかなりの問題が軽減されるからとりたてて言及する必要がないという側面はある。しかしながら、少数民族(部)族・宗教・言語が支配する地域において、中央主導の灌漑計画がはたしてうまくいくかといった懸念とそれに対する対策が何も提示されていないのは配慮が足りないと思われる。例えば、インドネシアのある案件ではその地域の農民(キリスト教徒が大多数)は家族単位で農作業を行い、文化慣習的な理由により組織で活動しないという現状把握をしながら、灌漑施設完成後水利組合の設立を提案しているが、住民が組織で活動しない



という組織化に立ちはだかる制約条件については何も触れられていないのである。

調査、提案件数概括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1996				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	10	8	1	19	12	5	4	21	20	7	1	28	42	20	6	68
	%	52.6	42.1	5.3	100.0	57.1	23.8	19.0	100.0	71.4	25.0	3.6	100.0	61.8	29.4	8.8	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	0	18	1	19	0	17	4	21	2	25	1	28	2	69	6	68
	%	0.0	94.7	5.3	100.0	0.0	81.0	19.0	100.0	7.1	89.3	3.6	100.0	2.9	85.2	8.8	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	0	0	-	0	0	0	-	0	2	0	-	2	2	0	-	2
	%	0	0	-	0	0	0	-	0	100.0	0	-	100.0	100.0	0	-	100.0

## (2) 開発の便益の弱者（貧困層）へ配分

**【解析の視点】**： 開発の便益が特定の階層に偏重しないで、貧困者層、零細農民、少数民族等の社会的弱者へも配分されるように配慮されているかどうか。

**【調査内容】**： 開発の便益の弱者（貧困層）への配分については、灌漑排水プロジェクトの大部分が、開発の遅れた地域の農業生産性を向上させ、農民の所得を高めることを主な目的としているので、調査全体としてこの点を無視している案件はほとんどないといってよい。但し、便益がどのような社会階層に配分されるかについてこのこの項目の細かい分析をするには、受益者の特定とその受益者の土地所有、農家経営面積による階層分類が必要となるが、それが実施されているのは、68件のうち51件であった。但し、全国レベルのマスタープラン調査など受益者が特定できない案件も7件あるので、これを除外すると84%の案件でこの要件を満足させたと言える。

**【提案内容】**： 通常のF/S調査においては事業の実施の妥当性を国家経済の観点から判定する経済分析とは別に事業主体等の収益性から判定する財務分析が実施される。灌漑排水案件においては、この財務分析は事業実施後の受益農家の、水利費支払い能力をも含めた経営分析という形で行われることが一般的である。この受益農家の財務分析は93%（該当しない案件を除き62件のうち58件）の案件で実施されており、その中で経営規模、土地所有など社会階層別の分析を行ったのは39件（全体の67%）であった。こうした社会階層別の分析は、作物収量、農産物価格、生産費の平均を単に栽培面積で乗じて営農収益を計算したもの（つまり単位当たりの営農収益は同じで収益の絶対額は経営規模に比例して多くなる）が多い（39件のうち25件）が、12件（全体の19%）の案件については、弱者（小規模・零細農家、入植農家、土地無し・小作農家等）がどのように便益を享受するかについても言及している。その中には、灌漑施設の整備が必ずしも弱者に有利な働かないので、弱者に対する何らかの優遇措置（技術指導、水利費等）を勧告しているものもある。

調査、提案件数総括表

項目	1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体				
	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	19	2	2	19	13	4	4	21	23	4	1	28	51	10	7	68
	%	78.9	10.5	10.5	100.0	61.9	19.0	19.0	100.0	82.1	14.3	3.6	100.0	75.0	14.7	10.3	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	16	7	2	19	10	7	4	21	15	1	1	28	35	22	7	68
	%	52.6	36.8	10.5	100.0	47.6	33.3	19.0	100.0	67.9	28.6	3.6	100.0	57.4	32.4	10.3	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	適用なし															
	%																

(3) 受益者の意向

【解析の視点】： 開発の受益者を特定してその開発計画に対する意向をサウンディングすることは、住民の計画に対する受容性を査定し、住民の意向を反映させた〈住民参加型開発〉を推進する上で不可欠な作業である。

【調査内容】： 受益者の意向調査については、住民参加型開発という開発手法への経年ごとの関心の高まりの変遷が明らかに現れている。また、住民参加型開発ということが余り意識されなかった 1985-88 年に実施された 19 件のうち受益者の意向調査を実施したのは 3 件 (16%) しかなかったが、1989-92 年には 21 件に対し 10 件 (48%) と大幅に増加し、さらに 1993-96 年には半分以上 (28 件に対し 16 件) の案件で意向調査が実施されている。意向調査の方法は農家経済調査の 1 項目として灌漑排水施設整備や維持管理についての農民の意向を調査しただけのものや、受益者のみならず地域の指導者層に調査表や聞き取りして開発の意向を調査したもの、住民に対する公聴会を開催して開発計画の目的と内容を広範囲な住民に公布するとともに受益者の要望を把握しようとしたものまで多様ある。こうした意向調査を詳細に行った例としては、マレーシア国：非穀倉灌漑地区合理化作付多様化計画がある。この調査は全国 924 の非穀倉地区の農民 4,728 人、指導者層 1,309 人に対する意向調査を行い、その結果を開発モデルの類型化 (8 種類) に応用した。また、ネパール国：ラジクドゥワ灌漑計画においては 8 ヶ月の間に 5 回受益者に対する公聴会を開催し、受益農民の農地の提供、末端灌漑施設の維持管理、水利組合の組織化、水利費の支払い等に関する意向の聴取と確認を行っている。また住民参加型開発を前面に押し出した調査案件としてはスリランカ国：南部灌漑排水システムリハビリ計画がある。この調査では簡易農村社会調査 (RRA)、参加型社会調査 (PRA)、現況診断調査 (DAPS) などの社会学的調査手法を採用し住民のニーズ、優先的開発希望項目、受益者の事業運営能力を可能な限り正確に把握するように努めている。さらにワークショップを開催し指導者層との間で施設の維持管理方法についての意見交換をしている。

【提案内容】： 受益者の意向調査を何らかの形で開発計画に反映させたものは 25 件であった。これは全対象案件の 37% であるが、意向調査を実施したのが 29

件であるので、大部分の調査案件で意向調査を単なる現況把握調査に終わらせることなく、有効に活用したといえる。意向調査を開発計画への反映の方法としては、受益者に開発計画の目的・概要を説明し受益者の合意を得た上で計画を策定する、あるいは受益者のニーズを理解しそれに沿った開発計画を策定するといったものが代表的なものである。また、受益者の意向調査の結果当初の開発計画を修正した案件（バングラデシュ国：クリグラム南部灌漑排水計画—既存堤防の改修について堤防の居住者に配慮して改修計画を必要最小限に縮小、マラウイ国：ブワンジェ・バレー灌漑計画—当初予定のなかった生活用水供給のための深井戸の建設を事業計画に取り入れた）もあった。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	3	5	11	19	10	10	1	21	18	12	0	30	25	27	12	63
	%	15.4	26.3	57.9	100.0	47.6	47.6	4.8	100.0	57.1	42.9	0.0	100.0	47.5	39.7	12.6	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	2	16	1	19	8	12	3	23	15	13	0	28	25	41	2	68
	%	10.5	84.2	5.3	100.0	38.1	57.1	4.8	100.0	53.6	45.4	0.0	100.0	36.8	60.3	2.9	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	2	0	-	2	7	1	-	8	15	0	-	15	24	1	-	25
	%	100.0	0.0	-	100.0	87.5	12.5	-	100.0	100.0	0.0	-	100.0	96.0	4.0	-	100.0

#### (4) 農民組織（住民参加）

**【解析の視点】**：どちらかといえば、受益者が小規模農民が多い灌漑排水施設計画では、受益者の組織化は事業を成功させ且つ持続可能なものとするための重要な要素の一つである。農民組織を計画の中でどのように参加させ、その組織の〈エンパワーメント〉のためにどのようなプログラムが提案されているかどうかは欠くことのできないチェック項目である。施設が完成し運営・維持管理段階で受益者である住民が事業に参加するのは当然の帰納であるので、注視せねばならないのは計画、設計、施設建設段階で住民の参加が見込まれているかどうかである。

**【調査内容】**：農民組織についての記述、分析がなされているのは68件のうち43件（63%）であるが、それ以外のは既存の組織（特に水利組合）がないケースが殆どであり、組織が存在する限り何らかの記述があると判断してよい。しかしながらその記述、分析の精度は、単に組織の数、組合員数、活動内容の表面的な記載に終始しているものから、ポテンシャル・制約条件を分析したもの、そしてPRA手法を適用して組織分析したもの（スリランカ国：南部灌漑排水システムリハビリ計画）までプロジェクトにより千差万別である。この精度の差は調査の種類（M/PかF/Sか）、計画施設の規模（大・中・小規模）そして施設の新設かりハビリかが大きく影響している。当然のことながら、小規模施設のリハビリのためのF/S調査において組織分析は詳細となっている。

【提案内容】： 対象事例の中で特定の大農場や企業組織を受益者としている例は1件（チリ国：トロロ・パンパ地下水農業開発計画—地下水を開発して民間の企業、あるいは企業家農家の投資を誘発）を除いてない。つまり受益者は中小農民であるので完成した施設の運営、維持管理を効率的に実現するためには農民の組織化が必要不可欠な要素となっている。こうした点に鑑み、57件（84%）の案件において灌漑の受益者の組織化が何らかの形で提案されている。この組織化の提案も1985-88年、1989-92年のそれぞれの期間に実施された案件では提言や勧告のみで具体的なプログラムを事業計画の1つのコンポーネントとして結実させたものは少なかったが（前期では14件のうち4件、後期では17件のうち2件に過ぎない）、住民参加が開発調査の中で重視されてきた1993-96年においては26件のうち14件と半分以上の案件でそれが実現している。また、住民を計画、設計、施設建設段階で参加させることを試みているのは1985-88年で1件（タイ国：バンナラ川灌漑排水計画）、1993-96年で6件（ネパール国：ラジクドゥリ灌漑計画、同カトマンズ盆地灌漑計画、フィリピン国：レガスビ西部地区灌漑農村開発計画、エジプト国：オモウム農村地域排水改良計画、テュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査、エチオピア国：ベッチョ平原農業開発計画）となっている。

調査、提案件数総括表

項目	件数	1981-1988				1989-1992				1993-1996				全体			
		有	無	調査なし	合計	有	無	調査なし	合計	有	無	調査なし	合計	有	無	調査なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	11	7	1	1	19	12	6	3	21	26	6	3	28	43	15	6	64
	%	57.9	36.8	5.3	100.0	57.1	28.6	14.3	100.0	71.4	21.4	7.1	100.0	63.2	27.9	8.8	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	14	4	1	1	19	17	3	1	21	26	1	1	28	57	8	3	68
	%	73.7	21.1	5.3	100.0	81.6	14.3	4.4	100.0	92.9	3.6	3.6	100.0	83.8	11.8	4.4	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	4	10	-	-	14	2	15	-	17	15	11	-	26	21	35	-	57
	%	28.6	71.4	-	100.0	11.8	88.2	-	100.0	57.7	42.3	-	100.0	36.8	63.2	-	100.0

(5) 不利益を被る住民の確認と救済策

【解析の視点】： 灌漑施設の建設、とりわけダム・調整池等の大規模な施設の新設により家屋の移転、農地の水没といった不利益（現状と同じかそれ以上の代償を得たとしても一時的に何らかの不利益は発生する）を被る住民が現れるのケースが多々ある。そのような場合、不利益を受ける家屋の数、農地の面積が正確に把握され、それらの住民に対する補償等、不利益を最小限にする対策がどのように考慮されているかどうかをチェックする。また、不利益を受ける住民に対する意向調査も実施段階での反対運動を回避し、事業を遅滞なく遂行するために欠くべからざる要素である。

【調査内容】： 施設の建設による住民の移転が必要となるかあるいは農地が水没すると想定された案件は全部で28件であった。つまり事例対象案件の41%

の案件で事業実施により不利益を受ける層が現れたということになる。但し、灌漑水路の新設・拡張による農地が水没する場合、受益者である農民が、水路建設による便益の方がそのための農地の一部提供による損失より大きいとして、水路の建設・拡張に同意しているケースが大多数なので、その場合の水没農地の発生は農民にとって不利益にはならないと言える。28件のうち不利益を受ける対象についての調査（移転の必要となる住宅数、水没農地の面積等）がされているのは19件（68%）であった。残りの案件についてはこの問題についてなんら言及されていなかったが、その理由としてはその調査が実施された当時は環境影響評価が必ずしも義務づけられていなかった、あるいはこうした問題は相手国政府の解決すべき問題であって調査の中で対応すべき問題ではないと判断したかどちらかであろう。当然のことながら、環境問題がそして社会的配慮が重大な関心事項になっている最近の案件では不利益を受ける層を無視することはほとんどなくなっている（1993-96年には該当する案件が12件あったがそのうち10件で調査が行われている）。不利益を受ける層に対する意向調査あるいは説明が実施されたと判明しているのは、該当する対象案件19件のうち3分の1を下回る6件にすぎなかった（但し、1993-96年の10件の中では半分の5件で実施されている）。また、この意向調査の結果2件の案件においては反対住民がいることが確認されている。この不利益を受ける層の確認については、環境影響評価においてその問題を取り上げているのにもかかわらず、事業計画の中で問題の解決策について何にも触れてない案件もいくつかある。

【提案内容】： 住民移転あるいは水没農地の代替地提供・補償の手続きを包含した移転計画書の作成は事業実施主体の責任事項ではあることは確かだが、移転先、代替地の選定並びにそれに伴う費用の積算等はコンサルタントがF/S段階で調査すべきものである。なぜならこうした費用は灌漑排水施設の建設に伴い余儀なくされるものでありそれらは当然のことながら事業評価の対象となる事業費の一部を構成するものだからである。またこうした手続きの遅れは事業の実施に多大な影響を及ぼし事業の収益性を損なう可能性があるからである。世界銀行の融資プロジェクトにおいては移転計画書の内容が世界銀行の政策に合致したのもでない場合、融資は承認されないことになっている。事例対象案件のうち大規模な住民の移転（122戸）と水没農地（4,300 ha）が想定されているタイ国：ラム・ドイ・ヤイ流域灌漑計画などの案件では費用の積算も含め移転計画が策定されているが、全体としてはそうしたものは少数で、28件のうち7件と4分の1に過ぎない。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	3	3	13	19	6	4	11	21	10	2	16	28	19	9	4	68
	%	15.8	15.8	68.4	100.0	28.6	19.0	52.4	100.0	35.7	7.1	57.1	100.0	27.9	13.2	58.8	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	2	4	13	19	7	3	11	21	11	1	16	28	20	6	4	68
	%	10.5	21.1	68.4	100.0	33.3	14.3	52.4	100.0	39.3	3.6	57.1	100.0	29.4	11.6	58.8	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	1	1	-	2	3	4	-	7	5	6	-	11	8	10	-	18
	%	50.0	50.0	-	100.0	42.9	57.1	-	100.0	45.5	54.5	-	100.0	44.4	55.6	-	100.0

(6) 農村社会インフラ

**【解析の視点】**：計画において、灌漑排水施設の整備以外に、道路、電力、飲料水など農村生活の質を向上させるためのインフラの整備が念頭に入れているかどうか調べる。

**【調査内容】**：農村（総合）開発計画と異なり、灌漑排水計画では農村社会インフラ施設に対する調査は農業基盤施設に比較してその内容は表面的にならざるを得ない。一応現況の整備水準はほとんどの案件（該当しない案件4件を除き64件の対象案件のうち54件、つまり84%に達している）で調査されその結果が報告書に記載されているが、その内容は通り一遍の〈仕様書で調査することが指示されているので仕方なく記載する〉という雰囲気を感じられるのは否めない。単なる現況の報告（施設の延長、数等）にとどまり問題点の分析がないものも少なくない。

**【提案内容】**：農村社会インフラの開発を計画の中で提案しているのは、64件のうち40件（63%）である。このなかには施設の整備の必要性を提言しているだけのものもいくつかあり、具体的に計画を策定し事業計画に組み込んでいるのは33件、つまり半数をこらうじて上回る程度である。また、施設毎の提案件数は道路が29件と圧倒的に多く、それ以外では水道施設（12件）、電気（4件）、コミュニティーセンター・集会所（3件）となっている。道路が圧倒的に多い理由は、その整備が農産物、生産財の搬出入に不可欠であること以外に、灌漑排水施設建設の管理用道路を工事終了後農村道路として転用していることが挙げられる。入植計画など新規開発計画では生産基盤としての灌漑排水施設とともに生活基盤（道路、水道、電気は勿論、学校、医療・保健施設、通信施設、集会所等）の整備が不可欠であるが、それは灌漑排水整備事業とは切り離して別の事業として予算措置し実施すべき問題とみなしているケースが殆どである。農村インフラ施設を（その整備が必要であると認識されていても）事業計画から除外している側面の1つとして、事業費が膨脹し事業の収益率が低下するのを恐れていることがあると思われる。しかしながら道路、飲料水といった施設は費用とともに便益も発生させるわけであって、費用が増大するから事業計画に組み込まないというのは本末転倒であるといわざるを得ない。農村インフラの便益を計算して事業評

備している例としてはジンバブエ国：ムニャティ川下流域農業開発計画  
調査他いくつか見られる。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1995				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	15	4	0	19	15	3	3	21	24	3	1	28	54	10	4	68
	%	78.9	21.1	0.0	100.0	71.4	14.3	14.3	100.0	85.7	10.7	3.6	100.0	79.4	14.7	5.9	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	12	7	0	19	9	9	3	21	19	8	1	28	49	24	4	68
	%	63.2	35.8	0.0	100.0	42.9	42.9	14.3	100.0	67.9	28.6	3.6	100.0	58.8	35.3	5.9	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	10	2	-	12	7	2	-	9	16	3	-	19	33	7	-	40
	%	53.3	16.7	-	100.0	77.8	22.2	-	100.0	84.2	15.8	-	100.0	62.5	17.5	-	100.0

### (7) 負の環境影響への配慮

【解析の視点】：水に起因する病気の発生（マラリア、住血吸虫等）、水質の汚染、文化遺産の破壊等、事業の実施により想定される環境への負の影響（農村社会生活に係わるもの）についての評価がされ、それらが実際に起こり得ると判断された場合には軽減策が提案されているかどうか。

【調査内容】： JICAで「農業開発調査に係わる環境影響調査のガイドライン」がとりまとめられたのは1992年3月である。それ以前において農業開発計画に関連して環境問題が無視されたわけではなく環境調査もいくつかの案件で実施されていたが、IEE、EIAなどの手法を適用しての環境影響調査（評価）が本格的に実施されたのはそれ以降である。これは対象事例を解析してみれば明らかで、環境についての配慮がされているのは、1985-88年には19件のうち僅か2件であったのが、1989-92年には19件（該当しない案件2件を除く）に対し8件までに増加し、前述のガイドライン策定以降の1993-96年には2件を除きすべての案件（つまり28件のうち26件の案件）がこの条件を満たしている。平均すると64件のうち36件（56%）において環境調査（配慮）が実施されてことになる。また、IEEを行った案件が1989-92年で3件、1993-96年で9件を数え、さらにEIAは1993-96年の間に3件の案件（ベトナム国：南バクドゥン地区農村地域排水計画、トルコ国：クチュク・メンデレス川流域灌漑農業開発計画、ドミニカ共和国：リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画）の中で実施されている。農村社会環境に関連した負の影響については（既に述べた住民移転、農地の水没を除き）、集約農業の実現による農業・肥料の散布量増加に伴う水質の悪化（16件）、マラリア、住血吸虫などが介在する水因性の病気の発生（6件）、井戸の水位の低下（2件）が取り上げられ、これ以外に、住民の定着化・農業労働者の増加による伝染病の増加、マングローブ地帯での漁業への影響、礼拝慣習への影響がそれぞれ1件の案件の中で懸念事項として言及されている。調査対象地域内あるいは近郊に遺跡や観光名所が存在する案件が4件あるが、それらに配慮した形で計画の策定を行っているので、負の影響は想

定されないとしている。

【提案内容】： 環境への負の影響を及ぼしうる前記の各項目についての軽減案については、農民への普及活動の強化、農業使用に対する法規制、環境教育の実施（農業による水質悪化対策）、水路の除草の励行や公衆保健衛生プログラムの実施（マラリアや伝染病対策）、水質、地下水水位監視体制の設立（水質悪化、地下水水位低下対策）を相手国政府の関係機関が実施することを勧告するという形で提示している。25件の案件において何らかの形でこうした負の環境影響軽減策が提示されている。これに対し、負の環境影響を軽減させるための行動計画が提案されているのは、排水の改良計画による湛水の排除（マラリア対策）、掘削工事中の樹木の保護（樹木に対する礼拝慣習に係わる住民の畏怖軽減策）等があり、またスリランカ国：南部灌漑排水システムリハビリ計画では農業影響軽減計画、マラリア感染防止計画、グリーンベルト創出計画並びに環境教育から成る環境保全計画を事業計画に1つのコンポーネントとしている。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	2	17	0	19	8	11	2	21	26	7	0	28	35	30	2	65
	%	10.5	69.3	0.0	100.0	38.1	52.4	9.5	100.0	92.9	7.1	0.0	100.0	52.9	44.1	2.9	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	2	17	0	19	7	12	2	21	16	12	0	28	25	41	2	65
	%	10.5	69.3	0.0	100.0	33.3	57.1	9.5	100.0	57.1	42.9	0.0	100.0	36.8	60.3	2.9	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	0	2	-	2	3	4	-	7	4	12	-	16	1	18	-	25
	%	0.0	100.0	-	100.0	42.9	57.1	-	100.0	25.0	75.0	-	100.0	30.8	69.2	-	100.0

### (8) ジェンダー (WID)

【解析の視点】： 農村生活、農作業での女性の役割あるいは女性のおかれている状況はどうか、開発により女性はどのような影響をうけるか、女性の開発への参加を促すような提案がされているか等ジェンダーに対する考慮、配慮について調べる。

【調査内容】： ジェンダーとは、価値規範の変化とともに変わって変わる男女の「社会的役割」と生活を営む上で、男女が互いにどのように関わっているかの「相互関係」を示すものである（国際協力事業団、平成5年）と定義され、また、ジェンダー分析とは、対象社会における男女のニーズの違いを明らかにすることを目的として、対象社会の男女の状況、役割分担および相互関係を把握するため実施される（前掲書）。かつては、つまり80年代以前の報告書においては農民、農村住民、農民組織の組合員が男女のどちらを指しているかは殆んど判明しなかったか、または書き手の方で性差など意識することはなかった（そうした対象は当然男性を指すことという暗黙の了解があった？）のが一般的であった。当事例研究においてはジェンダーが取り上げられているかどうかの判断基準としては、



農村社会、農作業、農業関連産業での男女それぞれの状況やの役割が分析（記述）されているかどうかといった厳密な意味ではなく、そうした状況や役割について女性に焦点が当てられているかどうか、に置くこととした。こうした基準で判定すると、68件の対象案件のうちジェンダーについての記述があるのは20件（29%）という結果が得られた。またこの結果を年代で分類するとその違いは極端に現われている。1985-88年は19件のうち1件、1989-92年は21件のうち2件というように1992年以前は灌漑排水開発計画においてはジェンダーに対する関心、配慮は殆んど払われていないと言っても過言でない。これに対し、1993年以後には28件のうち17件と6割以上の案件でジェンダーが取り上げられるようになってジェンダーへの関心の高まりは目を見張るばかりである。しかしながら、ジェンダーについての記載、分析はまだ表層的なものが多く、実際に調査をしないで印象だけで記述してあると思われるものも少なくない。ちなみに農村女性を対象として意向調査をしたと明記してあるのは1件（フィリピン国：南部ルソン高地畑地灌漑計画）のみである。また、ジェンダー分析がなされているのも僅か1件（チュニジア国：南部オアシス地域灌漑施設整備計画調査）を数えるのみである。この開発計画は68件の事例対象案件のうちWIDの専門団員（環境と兼務）が配置された唯一の案件である。

【提案内容】： WIDとは、女性は開発の受益者のみならず、自主的な開発の担い手であることに留意し、開発のあらゆる段階への女性の積極的な参加の確保に配慮した開発援助を進めること（国際協力事業団、平成5年）とある。68件の対象事例のうちジェンダーに（女性に）配慮した開発計画は13件であった。この中には生活用水供給のための深井戸を開発計画に盛り込むことにより女性の水汲み作業の軽減を目指したもの（インドネシア国：ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画、マラウイ国：ブワンジェ・バレー灌漑農業開発計画、ブルキナファソ国：ムウウン川上流域農業総合開発計画）、田植え機と除草機の導入により女性の農作業の軽減をはかろうとしたもの（インドネシア国：ギリラン灌漑計画）、灌漑水路が女性の洗濯に利用することを考慮した設計を行ったもの（ドミニカ共和国：リモン・デル・ジュナ地域農業開発計画）などがある。しかしながら、計画にWIDを視野に入れたものは未だ数少なく、マレーシア国：半島マレーシア小規模貯水池農業開発計画（農産物の加工・展示、花の栽培など）、ネパール国：テライ平野農業水資源開発計画及びタイ国：モン・スアイ・ルアン川流域水資源開発計画（灌漑施設のO/M業務）、フィリピン国：南部ルソン高地畑地灌漑計画（農産物の流通、貯蔵とそれに関連したトレーニング）の4案件が挙げられるのみである。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	1	16	0	17	2	19	0	21	17	10	1	28	20	47	1	68
	%	5.3	94.7	0.0	100.0	9.5	90.5	0.0	100.0	60.7	35.7	3.6	100.0	29.4	69.1	1.5	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	6	19	0	25	3	18	0	21	10	17	1	28	13	54	1	68
	%	0.0	100.0	0.0	100.0	14.3	85.7	0.0	100.0	35.7	60.7	3.6	100.0	19.1	79.4	1.5	100.0
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	6	0	-	6	0	3	-	3	4	6	-	10	4	9	-	13
	%	0.0	0.0	-	0.0	0.0	100.0	-	100.0	40.0	60.0	-	100.0	30.8	69.2	-	100.0

(9) 社会評価

**【解析の視点】**：事業評価の範疇において社会評価が定性的ではなく（単に事業の社会経済的効果といったような）定量的になされているかについてが調査の対象となる。

**【調査内容】**： JICAの開発調査では事業実施の妥当性を技術、経済・財務、社会、環境、組織の5つの側面から評価することを求められることが多い。経済財務的妥当性はIRR、NPV等の指数により、また環境評価はIEE、EIAの実施により、というように評価手法はすでに確立している。これに対し、社会面の評価は事業の社会経済的効果とか事業の波及効果の中で、雇用創出、住民の定住化、組織の活性化、格差是正といった効果や影響について定性的に記述するにとどまっている。事例対象案件のうち68%に相当する46件についてはこうした形での社会評価が実施されている（雇用創出効果については具体的に数字で示されているものが何件もある）。事業実施の妥当性を経済面のみで判断すると、経済的効果を追求する余り、弱者を事業の受益対象から除外しかねないこととなる。こうした弊害を回避するため世界銀行や米州開発銀行といった国際援助機関やUSAIDなどの二国間援助機関においては、社会的内部収益率（SIRR）—所得階層別に事業の便益にシャドウ・ウェイトをつけて計算した社会価格に基づく—を評価基準として社会評価をするという手法が開発プロジェクトで適用されている。このSIRRを計算したのは事例対象案件の中で、僅かに2件（何れもジンバブエ国の案件で、ニヤコンバ地方灌漑計画とムニャティ川下流域農業開発計画調査）であった。またインドネシア国ヌサ・テンガラ地域小規模溜池農村開発計画においては生活用水供給による便益を定量的に計算しBHNへの充足度を事業実施の妥当性判断基準の1つとしている。

**【提案内容】**： 該当なし。

調査、提案件数総括表

項目		1984-1988				1989-1992				1993-1998				全体			
		有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計	有	無	該当なし	合計
1. 調査・分析がされたかどうか	件数	13	6	0	19	14	7	0	21	22	6	0	28	49	19	0	68
	%	68.4	31.6	0.0	100.0	66.7	33.3	0.0	100.0	78.6	21.4	0.0	100.0	72.1	27.9	0.0	100.0
2. 何らかの提案がされたかどうか	件数	適用なし															
	%	-															
3. 提案内容が事業計画に盛り込まれているかどうか	件数	適用なし															
	%	-															

## 2.4 フォローアップ調査

事例研究で取り上げた JICA 案件 68 件の内、フォローアップ調査によって開発調査実施後の現状が判明しているのは 57 件ある。最近の事例はまだフォローアップ調査が実施されていない。

### (1) 地域別実施状況

実施状況は下記の通りである。M/P 案件 11 件の内実施状況<sup>注1</sup>が判明しているのが 7 件あり、いずれも「進行・活用」となっており、「遅延」あるいは「中止・消滅」となっている案件はない。

F/S 調査案件 56 件の内実施状況<sup>注2</sup>が判明しているのが 50 件あり、その内 23 件(46%)が「実施済・進行中」、また「具体化準備中」が 22 件(44%)となっており、これらで 90%を占め、「遅延・中断」及び「中止・消滅」が計 5 件(10%)となっていることから F/S 調査案件の多くは事業化が達成されたと言える。

灌漑排水施設関連開発調査の地域別実施状況

現況区分	アジア地域			中近東	アフリカ	中南米	東欧	合計
	アセアン	その他	小計					
進行・活用 (M/P)	4 21.1	1 6.7	5 14.7	1 33.3	0 0.0	1 7.7	0 0.0	7 12.3
実施済・進行中	7 36.8	5 33.3	12 35.3	1 33.3	3 50.0	6 46.2	1 100.0	23 40.4
実施済	1 5.3	1 6.7	2 5.9	0 0.0	1 16.7	2 15.4	0 0.0	5 8.8
一部 実施済	1 5.3	1 6.7	2 5.9	0 0.0	1 16.7	1 7.7	0 0.0	4 7.0
実施中	2 10.5	1 6.7	3 8.8	1 33.3	0 0.0	2 15.4	1 100.0	7 12.3
具体化 進行中	3 15.8	2 13.3	5 14.7	0 0.0	1 16.7	1 7.7	0 0.0	7 12.3
具体化準備中	8 42.1	5 33.3	13 38.2	1 33.3	3 50.0	5 38.5	0 0.0	22 38.6
遅延・中断	0 0.0	4 26.7	4 11.8	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4 7.0
中止・消滅	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 7.7	0 0.0	1 1.8
合計	19 100.0	15 100.0	34 100.0	3 100.0	6 100.0	13 100.0	1 100.0	57 100.0

この実施済・進行中案件の件数をフォローアップ調査により実施状況が判明している案件数との対比で見ると、1 件のみの東欧を除くと、中近東、アフリカ、中南米の 50%の

<sup>注1</sup> M/P 調査のプロジェクトの現状については、「進行・活用」しているか、「遅延」しているか、「中止・消滅」したかに 3 分類される。

<sup>注2</sup> F/S 調査のプロジェクトの現状については、a. 「実施済・進行中」、b. 「具体化準備中」、c. 「遅延・中断」及び d. 「中止・消滅」に分類され、さらに a. 「実施済・進行中」については a1. 「実施済」、a2. 「一部実施済」、a3. 「実施中」及び a1. 「具体化進行中」に細分化される。

後に、アセアンの46.7%、その他アジアの35.5%が続いている。いずれにしても実施状況についての大きな地域差はないと言える。

## (2) 年度別実施状況

下表は実施状況を3年間で括り年度別に集計したものである。当然のことながら「実施済・進行中」の案件割合は年代が新しくなるに連れて小さくなっている。「実施済」が1991年以降は1件もなく、また1990年以前の案件で「具体化進行中」が4件、「具体化準備中」が5件あり、これらのことは灌漑排水案件が実施になるまでは相当の時間を要していることを示している。

灌漑排水施設関連開発調査の年度別実施状況

現況区分	上段：案件数、下段：%				合計
	1984～87	1988～90	1991～93	1994～96	
進行・活用 (M/P)	1 8.3	4 21.1	1 6.3	1 10.0	7 12.3
実施済・進行中	8 66.7	10 52.6	3 18.8	2 20.0	23 40.4
実施済	3 25.0	2 10.5	0 0.0	0 0.0	5 8.8
一部 実施済	4 33.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	4 7.0
実施中	1 8.3	4 21.1	1 6.3	1 10.0	7 12.3
具体化 進行中	0 0.0	4 21.1	2 12.5	1 10.0	7 12.3
具体化準備中	2 16.7	3 15.8	10 62.5	7 70.0	22 38.6
遅延・中断	0 0.0	2 10.5	2 12.5	0 0.0	4 7.0
中止・消滅	1 8.3	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 1.8
合計	12 100.0	19 100.0	16 100.0	10 100.0	57 100.0

## (3) 遅延・中断、及び中止・消滅の理由

F/S調査案件で「遅延・中断」、及び「中止・消滅」の案件と理由は下記の通りである。

### 1) 遅延・中断：

「遅延・中断」は下記の4件である。

バングラデシュ：ラジシャヒ北部灌漑計画

インドとの国際協約失効のため計画水量が得られない。

中国：広西壮族自治区欽州地区農業海河堤整備及び農業開発計画

地区状況の変化により工事中断。

インド：シャルダ灌漑・排水事業整備計画

州政府からの要請が出ない。単位面積当りの事業費高く、無償希望。

パキスタン：クラング川上流灌漑開発計画

地域状況変化。プロジェクト優先度変化により事業化再検討。

## 2) 中止・消滅

「中止・消滅」は下記の1案件である。

ホンジュラス：アグアン川流域農業開発計画  
実現化の動き無し

## (4) 具体化準備中の内容

「具体化準備中」が22案件あり、その内7件(32%)が無償での事業化を希望している。また近い将来実施が具体化しつつあるのが3件(14%)、OECDのSAPROFでの調査を予定しているのが1件ある。残りの11件(50%)は、実施を希望しているものの具体化するまでに上位計画との調整、治安秩序の解決などが必要となっている。

## 2.5 代表事例の研究

灌漑排水施設に関する事例研究のフィールドスタディとして、ジンバブエ国：マシゴ州中規模灌漑計画が取り上げられ、現地調査が農林水産開発調査部農業開発調査課中井富美子ジュニア専門員により行われた。

本件は、1987年にF/S調査が完了し、引き続き翌1988年に無償資金協力案件として6地区の基本設計が行われ、基本設計事業実施確認調査報告が行われた1993年時点では、第III期の事業が進捗中であった。事業費はUS\$ベースで見た場合F/S時点より無償B/D段階で1.66倍に膨れ、平均単位面積当りでは\$84,618/haから\$140,220/haに増えた。

F/S調査時点と無償資金協力B/D時点での工事費比較

	地区名	ムサベレマ	チニヤツムワ	マシゴ	ムジヤンゴン	マグドゥ	マフテ	計
F/S調査段階 1987年	事業費(千\$)	3,462	3,409	2,523	3,067	3,377	4,617	20,393
	事業費(\$/ha)	95,637	98,230	165,972	92,092	66,084	65,482	84,618
無償(BD) 1988年	事業費(千\$)	-	-	-	-	-	-	33,793
	事業費(\$/ha)	-	-	-	-	-	-	140,220

基本設計事業実施確認調査(1992年)

フェーズ	内 容	費用 (億円)		
		日本側	ジンバブエ	計
第I期	建設機械等の機材供与	12.8	-	12.80
第II期	ムサベレマ及びマグドゥ地区建設	10.8	0.39	11.19
第III期	ムジヤンゴン及びチニヤツムワ地区	10.1	0.35	10.45
第IV期	マシゴ及びマフテ地区	9.7	0.42	10.12
		42.9	1.16	44.06

事業実施実績と見通し

	第I期	第II期	第III期	第IV期	第V期	計
E/N額(千円)	1,251,000	998,000	536,000	987,762	672,716	4,445,478
内容	機材	ムサベレマ、マグドゥ	チニヤツムワ、ムジヤンゴン			
着工	1990年7月	1990年11月	1992年2月			
完工	1991年1月	1992年2月	未定			

\* 第III期工事中段階

現時点では全ての事業が完成しており、これら6サイトのうちチニヤツムワ、ムサベレマ、マグドゥ、及びマシゴの4サイトで現地調査を実施した。現地調査報告書は本報告書の最後に添付してある。

