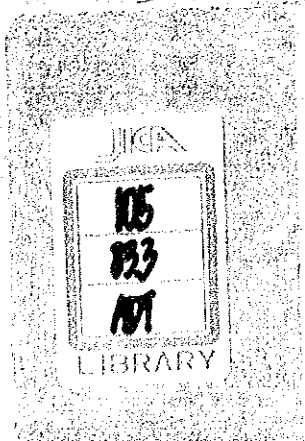


中華人民共和国
灌漑排水技術開発研修センター計画
長期調査員報告書

平成 5 年 1 月


国際協力事業団



農開技
JR
83 - 1

国際協力事業団

25162

JICA LIBRARY

110595811

25162

序 文

国際協力事業団は、中華人民共和国（中国）政府の要請を受け平成4年3月、中国灌漑排水技術開発研修センター計画に関する事前調査を実施しましたが、その調査報告を踏まえ、平成4年8月24日から9月17日まで長期調査員4名を現地に派遣しました。

同調査員は、本プロジェクトの開始に必要な現地調査及び中国政府関係者との協議を行いました。

本報告書は、同調査員による調査結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの実施の検討にあたり広く活用されることを願うものです。

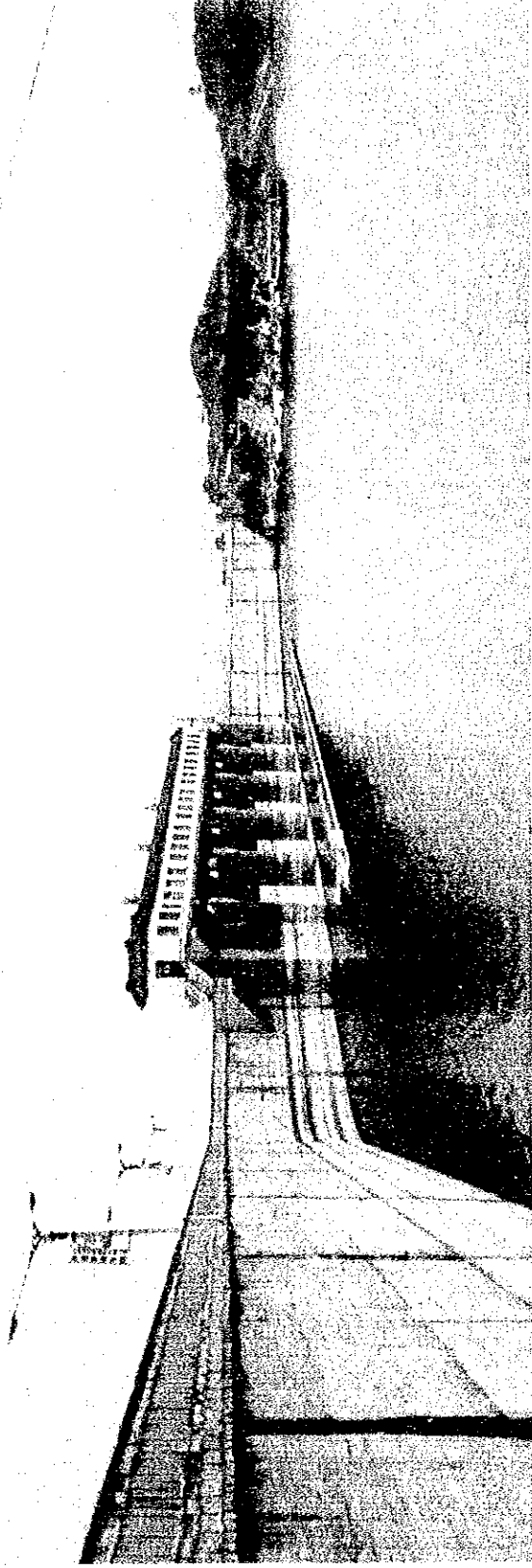
終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成5年1月

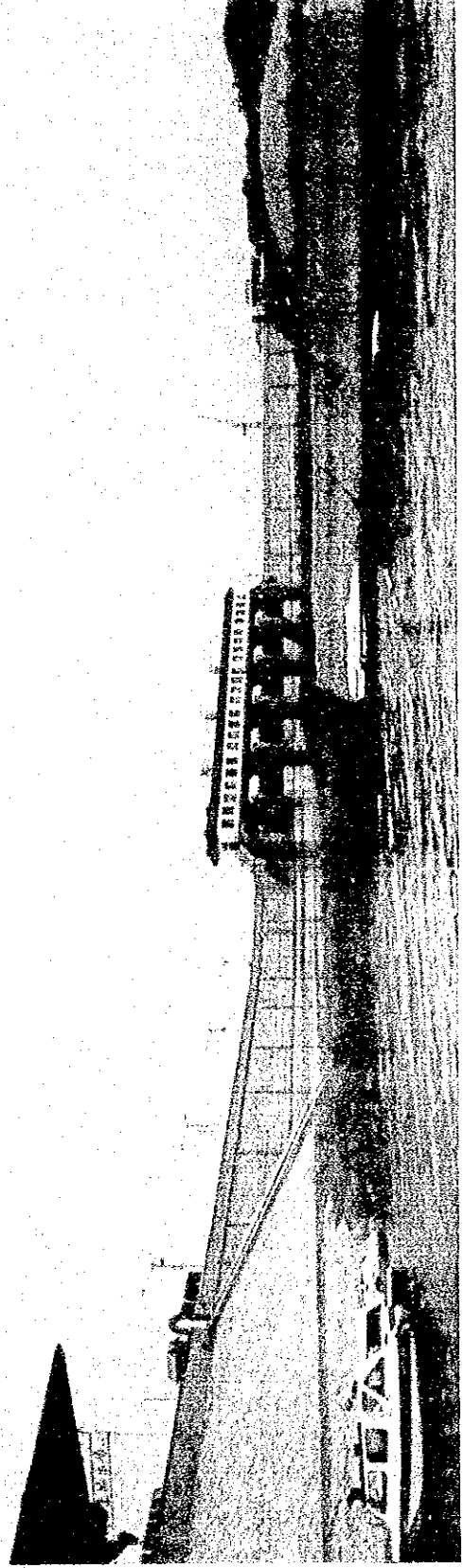
国際協力事業団

農業開発協力部

部長 有 川 通 世



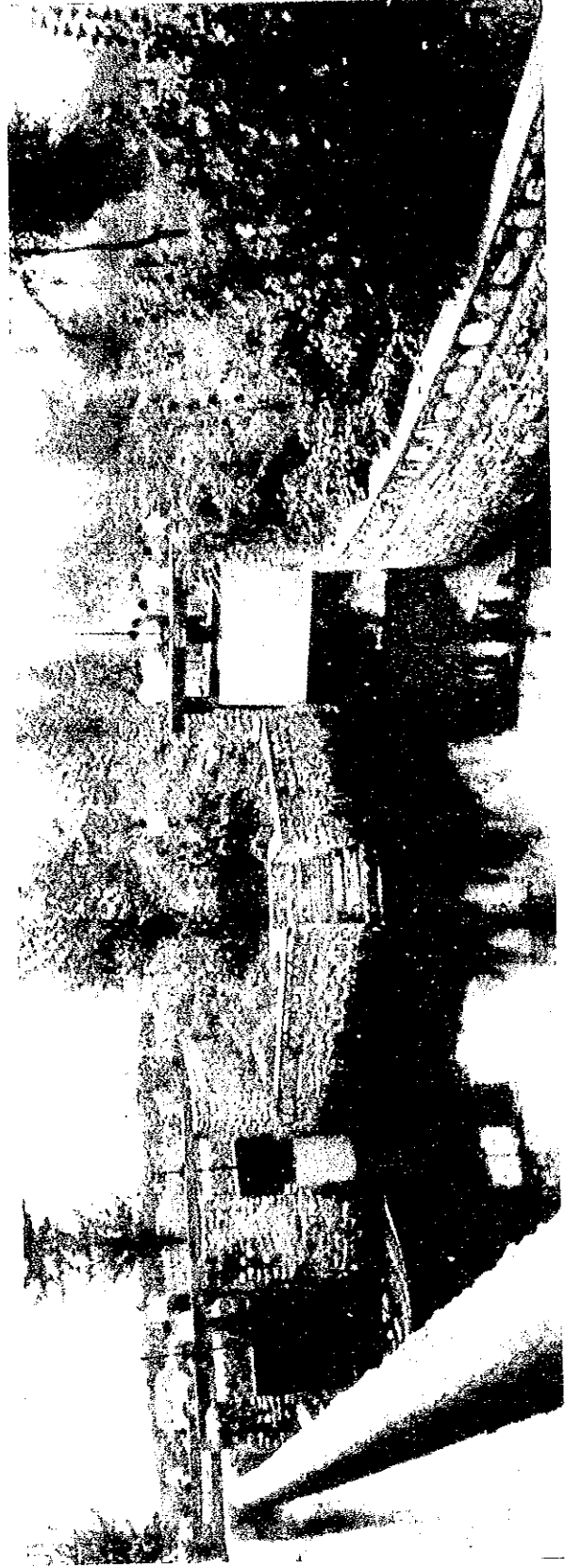
▲ 海子ダム



▲ 海子ダム



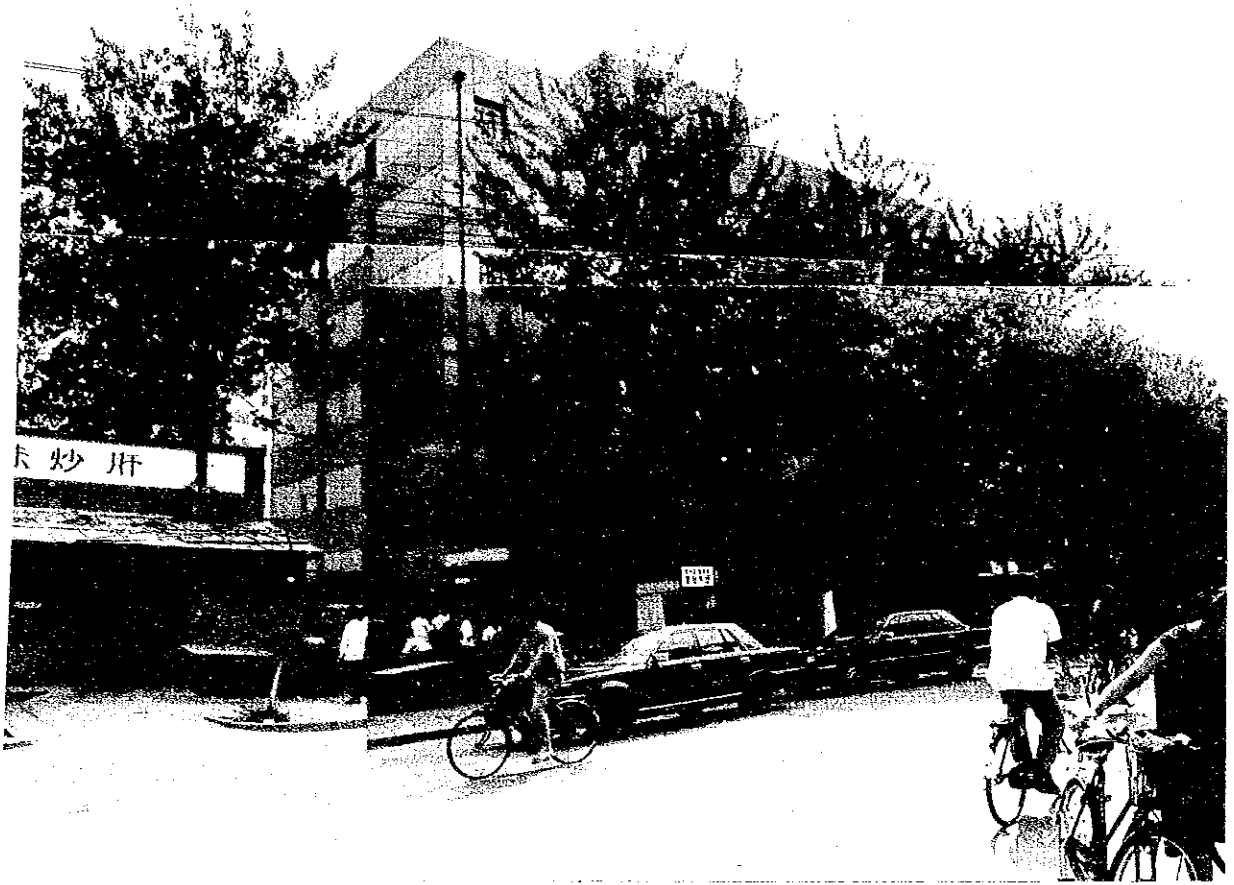
▲ 海子ダム灌漑区試験圃場予定地



▲ 海子ダム灌漑区北幹線水路と南幹線水路分岐点



▲ センター暫定施設



▲ センター暫定施設



▲ センター建設予定地

目 次

序 文

写 真

1. 長期調査員の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 長期調査員の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 調査の要約	4
3. プロジェクトの目的	4
4. プロジェクトの技術協力内容	5
4-1 灌漑排水技術の開発	5
4-2 水管理技術の開発	13
4-3 計画設計基準の整備	15
4-4 システム開発	18
4-5 研修の実施	20
5. プロジェクトへの投入	22
5-1 日本側の投入	22
1) 長期専門家の派遣	22
2) 短期専門家の派遣	22
3) 研修員の受入れ	22
4) 機材の供与	23
5) ローカルコストの負担	23

5-2 中国側の投入	23
1) 建 物	23
2) カウンターパートの配置	23
6. プロジェクト実施体制	32
7. 試験圃場	38
8. 営農状況と灌漑事業実施体制	43
附属資料	
長期調査員総括レター	49

1. 長期調査員の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

水資源が慢性的に不足している中国においては、人口の急増と相まって食糧の増産と安定的な生産が急務となっており、農業基盤の整備、特に灌漑排水施設の整備に力を注いでいく方針を打ち出している。その一方で、1990年に実施された開発調査「北京市海子^{いす}ダム農業水利開発計画調査」において、「節水型農業を全国的に普及促進するためには農業水利技術者の養成が急務であり、それに必要な教育・訓練、実験の研修センターの設立が望まれる」旨の勧告を行っている。

このような背景を踏まえ1990年5月、中国水利部は、灌漑排水技術の開発・普及及び人材の養成をより効果的・効率的に行うため、『灌漑排水技術開発研修センター』の設立を決定するとともに、同年11月、我が国に対してセンター設立に係る技術協力を要請した。

この要請に対し、日本国内において要請の妥当性等について検討を行った結果、外務省は事前調査団を派遣することを決定し、1991年4月に行われた対中国年次協議において、1991年度中に事前調査団を派遣する予定であることを明らかにした。これに基づき、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の実施の可能性を検討するため、1992年3月に事前調査団を派遣した。

事前調査団により、プロジェクト方式技術協力実施の妥当性が確認されたが、プロジェクトの基本計画を策定するには、まだ更に調査すべき点が残っているため、必要事項について追加調査を実施することを目的に本長期調査員は派遣された。

なお、事前調査団が、更に調査が必要として掲げた項目は以下のとおりである。

- (1) 技術協力による中国側の具体的な目標
- (2) 技術協力5項目のそれぞれの具体的協力内容
- (3) プロジェクト実施のための具体的タイムスケジュール
- (4) プロジェクトの運営形態
- (5) 専門家の特権、居住環境等
- (6) 供与機材品目の調整

1-2 長期調査員の構成

氏名	担当業務	所属先
龍田 基右衛門	総括 / 灌漑	農林水産省北陸農政局土地改良技術事務所次長
永代 成日出	水管 理	国際協力事業団国際協力専門員
引頭 潔	技術協力 / 通訳	国際協力事業団特別嘱託
服部 直人	協力 計 画	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課職員

1-3 調査日程

日順	月 日 (曜)	行 程	調 査 内 容
1	8月24日 (月)	東京→北京	往路 JICA事務所打合せ
2	25日 (火)	北京	大使館表敬 国家技術委員会表敬 水利部表敬、日程打合せ
3	26日 (水)	北京	調査員内部打合せ センター建設予定地視察 仮事務所予定地視察
4	27日 (木)	北京	プロジェクト関係者と協議
5	28日 (金)	北京	海子ダム灌漑区実査
6	29日 (土)	北京	試験圃場予定地実査
7	30日 (日)	北京	協議方針整理
8	31日 (月)	北京	午前：プロジェクト関係者と協議 午後：水利科学研究所視察
9	9月 1日 (火)	北京	プロジェクト関係者と協議
10	2日 (水)	北京	プロジェクト関係者と協議
11	3日 (木)	北京	プロジェクト関係者と協議
12	4日 (金)	北京	プロジェクト関係者と協議
13	5日 (土)	北京	プロジェクト関係者と協議 服部団員帰国
14	6日 (日)	北京	協議結果とりまとめ
15	7日 (月)	北京→ハルビン	黒龍江省水利科学研究所視察
16	8日 (火)	ハルビン	黒龍江省水利科学研究所視察
17	9日 (水)	ハルビン→北京	ハルビン近郊灌漑区視察
18	10日 (木)	北京	プロジェクト関係者と協議
19	11日 (金)	北京	協議結果とりまとめ
20	12日 (土)	北京	プロジェクト関係者と協議
21	13日 (日)	北京	長期調査員総括レター作成
22	14日 (月)	北京	長期調査員総括レター提出
23	15日 (火)	北京	帰国報告書整理
24	16日 (水)	北京	帰国報告書整理 大使館報告
25	17日 (木)	北京→東京	JICA事務所報告 国家科学技術委員会報告 帰路

1-4 主要面談者

(1) 中国側

所 属	職 名	氏 名
中国国家科学技术委员会 国际科学技术合作司	日本处处长	张惠春
	官员	叶冬柏
水利部 外事司	司长	杨定原
	副司长	何文垣
	处长	李承实
	副处长	章 凌
农村水利水土保持司	司长	张 岳
	副司长	乔玉成
	处长	冯广志
	顾问	邓尚诗
水利水电科学研究院 水利研究所	副所长	钱蕴璧
	高级工程师	赵竞成
北京市水利局	总工程师	滕书堂
北京市水利规划设计研究院	院长	刘延恺
北京市平谷县	副县长	付朝永
黑龙江省水利厅	厅长	王 才
	外事处长	赵景惠

(2) 日本側

在中華人民共和国日本大使館

一等書記官

佐藤勝彦

JICA 中華人民共和国事務所

所 長

三浦敏一

次 長

河西 孝

次 長

中村俊男

所 員

藤谷浩至

2. 調査の要約

長期調査の結果は、「中華人民共和国灌漑排水技術開発研修センター計画（仮称）長期調査報告」としてとりまとめ、中国側に提出した。（附属資料）

調査員は、中国側の本計画についての要請背景や目的を再確認した後、中国側で本プロジェクト実施のため用意する施設の準備状況、灌漑排水技術開発研修センターに関するプロジェクト方式技術協力の実施内容や、技術協力実施に必要な機材について調査を実施した。

中国側は、事前調査、長期調査を通じてプロジェクト方式技術協力のスキームについて理解を深め、要請内容を整理したので、その内容を確認した。

今回の調査の結果、技術協力の要請内容が具体的、かつ、明確であり、その必要性も理解でき、プロジェクト実施の効果も期待できることに加え、中国側の本プロジェクトの早期実施に対する熱意が高く、諸般の事情からセンターの建設計画は遅れているものの、プロジェクト開始に必要な規模の代替施設を準備するなど、受入れ準備も整っていることから、出来るだけ早期に本プロジェクトを開始することが望ましいというのが、長期調査員の所見である。

3. プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は事前調査時と変更がない旨確認した。すなわち、日本の有する灌漑排水技術を導入し、日中双方の協力による新たな技術開発を促進することによって、中国における灌漑排水技術レベルの早期向上を図るとともに、研修による中国技術者の養成並びに新技術の普及を図ることである

4. プロジェクトの技術協力内容

本プロジェクトの協力内容に関し、今回、日中間で畑作を中心とした（本プロジェクトでは水田を除く）、

- ① 灌漑排水技術の開発
- ② 水管理技術の開発
- ③ 計画設計基準の整備
- ④ システム開発
- ⑤ 以上4項目についての研修コースの開設

の5分野について分野毎に、具体的な技術協力の中身について協議した。

その協議結果は以下に述べるとおりであり、協力分野項目については上記5項目通りとし、事前調査時のものを変更する必要がないことを確認した。

なお、表4-1に各分野毎の達成目標と協力項目、表4-2に協力実施計画（暫定）、表4-3に協力項目と期待される成果を示す。

4-1 灌漑排水技術の開発

中国においては、慢性的に水資源が不足しているためダム、井戸等数多くの水利施設が建設されてきた結果、現在50%強の耕地が灌漑されているが、今後人口増加に伴う穀物増産の必要性から、灌漑排水の重要性は今後ますます高まりつつある。しかし、近年、開発容易な地域はほとんど開発されたので、その後の新規開発地域は技術的にも高度なものが要求され、開発が困難となってきている。

一方、中国における灌漑効率は、灌漑区の実測によれば、搬送ロスと圃場効率を合せたものは、0.4程度と低い数値となっており、今後は、新規水源開発と合わせて既存水利施設の有効利用を図り、利水効率を高めることが大きな課題となってきている。

このような状況のもとで、中国側は、この分野において畑地灌漑における節水为目标にした、先進的な灌漑技術の導入及び伝統的な灌漑技術の改良、改善を検討し、その普及を図りたいとしている。また、その技術を実証的に確かめるため、1990年に実施された開発調査「北京市海子ダム農業水利開発計画調査」の対象となった海子ダム灌漑区（12.5万ムー：約8,330ha）の中に、中国側が用意する試験圃場で各種実習、試験を実施したいとしている。

この目標達成のための具体的な協力内容は、日中間の協議の結果、次のように整理された。

1) 協力項目

- ① 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討
 - ・ 作物別、期別消費水量
 - ・ 灌水時期と補給水量
 - ・ 地表灌漑の設計諸元（ボーダー、畦間灌漑方式とし、この中に間断灌漑を含める）
- ② 先進的灌漑方法の導入
 - ・ スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計（特に、加圧ポンプ、ハウスにおける点滴灌漑の自動制御等）
- ③ 施工技術の検討
 - ・ 出来型管理、品質管理等の施工管理基準

2) 協力方法

- ① 上記協力項目の①及び②の検討結果については、海子ダム灌漑区の中国側で整備する試験圃場において実証試験を合せて実施する。この場合、日本人専門家は、試験圃場の規格、設計、施工及び試験観測の指導・助言を行うが、これに関連する栽培管理については、中国側が責任をもって行うものとする。
- ② 上記協力項目③の施工技術の検討については、出来型管理、施工管理等日本の施工管理基準を紹介し、試験圃場の施工時にこれら諸基準を適用実証することにより中国側の実習を行う。
- ③ 各協力項目について、中国側は調査試験検討の実施、場所の提供、必要なスタッフ及び専門家の配置を行う。
- ④ 各協力項目について、日本側は関連必要資機材、各種技術資料を予算の範囲内で供与する。
- ⑤ この分野の成果のとりまとめにあたっては、技術普及に役立つよう指導書の形でとりまとめるものとする。

表4-1 各分野毎の達成目標と協力項目

分野	達成目標	協力項目
I. 灌漑排水技術の開発	畑地灌漑における節水を目標にした先進的な灌漑排水技術の導入及び伝統的な灌漑技術の改良、改善を検討し、その普及を図る。	1. 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討 - 作物別、期別消費水量 - 灌漑時期と補給水量 - 地表灌漑の設計諸元（ボーダー、畦道灌漑方式とし、この中に間断灌漑を含める） 2. 先進的灌漑方法の導入 - スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計（特に加圧ポンプ、ハウスにおける点滴灌漑の自動制御等） 3. 施工技術の検討 - 出来型管理、品質管理等の施工管理基準
II. 水管理技術の開発	中国における水利用実態及び問題点を把握することにより、水管理の改善方法を見出しその普及を図る。	1. 水利用実態の把握 - 既存の水利用実態資料の整理 - モデル灌漑区での水利用実態の実測 2. 用水管理プログラムの開発 3. 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発
III. 計画設計基準の整備	日本の比較的レベルの高い技術基準、指針、標準設計の紹介を受け、中国における標準化の促進を図る。	1. 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介 - 計画基準（カンガイ、畑地かんがい、排水、ほ場整備暗きょ排水等） - 設計基準（頭首工、水路工 {1、2}、ポンプ場等） - 標準設計（パイプライン、排水路、水路付帯工、ほ場整備等） 2. 灌漑排水事業に関する執務参考資料（準指針）の作成 3. 標準設計図の作成 4. ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討
IV. システム開発	中国の国情に合うコンピューターを利用した各種システムを開発することにより、資料管理と設計レベルを高め、計画設計業務の合理化を図る。	1. 灌漑排水事業基本資料管理システムの開発 - 灌漑区運営管理技術資料 - 国家灌漑行政基本資料 2. 灌漑排水技術計算システムの開発 3. 灌漑排水施設登録システムの開発
V. 研修	灌漑排水分野での先進的な技術及び豊富な経験を学びながら、この分野での技術管理者または企画、計画、施工に従事する中級・高級技術者を養成して灌漑排水新技術の普及を図る。	1. 内容：上記4分野における協力項目に関する研修を行う 2. 対象者：全国の灌漑排水管理技術者及び企画、設計、施工に従事する技術者 3. 研修規模（暫定案） - 人数：毎年500から600名程度 - 期間：1コース、10日程度 - 回数：毎年、10回程度 4. 講師：カウンターパートを中心とした講師陣 5. 実施体制：センターに研修部を設置

表4-2 協力実施計画（暫定）

分野	協力項目	年 度				
		1993	1994	1995	1996	1997
I. 灌漑排水技術の開発	1. 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討					
	2. 先進的灌漑方法の導入					
	3. 施工技術の検討					
II. 水管理技術の開発	1. 水利用実態の把握					
	2. 用水管理プログラムの開発					
	3. 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発					
III. 計画設計基準の整備	1. 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介					
	2. 灌漑排水事業に関する執務参考資料（準指針）の作成					
	3. 標準設計図の作成					
	4. ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討					
IV. システム開発	1. 灌漑排水事業基本資料管理システムの開発					
	2. 灌漑排水技術計算システムの開発					
	3. 灌漑排水施設登録システムの開発					
V. 研 修	1. 研修の実施					

表4-3 協力項目と期待される成果

分野	協力項目	期待される成果
I. 灌漑排水技術の開発	1. 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討	畑地灌漑計画基本諸元の決定法に関する指導書の作成及びその普及により、適切な灌漑計画が立てられ、節水技術の確立が図られる
	2. 先進的灌漑方法の導入	スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計に関する指導書の作成及びその普及により、施設設計技術が向上する
	3. 施工技術の検討	日本の施工管理基準の紹介を受けての、現場での適用実証のための実習、指導書の作成及びその普及により、施工管理技術が向上する
II. 水管理技術の開発	1. 水利用実態の把握	ケーススタディ等により、水管理上の問題点が把握された後、改善のための助言、指導、指針の作成及びその普及により、水管理技術が改善される
	2. 用水管理プログラムの開発	用水管理プログラムが開発され、その応用により合理的な水管理が行われる
	3. 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発	シミュレーションプログラムが開発され、その応用により適切な施設操作が行われ灌漑効率が向上する
III. 計画設計基準の整備	1. 日本の各種土地改良計画設計基準等の紹介	日本の計画設計基準等の紹介を通して、技術の導入が行われることにより、執務参考資料（準指針）作成の促進が図られる
	2. 灌漑排水事業に関する執務参考資料（準指針）の作成	標準化された執務参考資料（準指針）の作成及びその普及により、合理的な灌漑事業の計画、設計が行われる
	3. 標準設計図の作成	標準設計図の作成及びその普及により、設計の効率化が図られる
	4. ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討	モデル設計等の実施を通して、ダム灌漑区におけるパイプライン化に関する技術が向上する
IV. システム開発	1. 灌漑排水事業基本資料管理システムの開発	データベースが開発され、その応用により灌漑排水事業管理の効率化が図られる
	2. 灌漑排水技術計算システムの開発	各種技術計算プログラムが開発され、その応用により計画設計業務の合理化が図られる
	3. 灌漑排水施設登録システムの開発	データベースが開発され、その応用により、施設の維持管理、改修計画の効率化が図られる
V. 研修	1. 研修の実施	各技術協力分野で得られた成果を、研修を通して広く灌漑排水分野の技術者に普及することにより、中国の灌漑排水技術の向上を図る。

3) 各協力項目要請背景及び留意事項等

① 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討

- ・ 作物別、期別消費水量
- ・ 灌水時期と補給水量
- ・ 地表灌漑の設計諸元（ボーダー、畦間灌漑方式とし、この中に間断灌漑を含める）

現在中国では畑地灌漑計画の諸元（作物別、期別消費水量、灌水時期及び補給水量等）の決定は、経験もしくは、FAOのマニュアルに基づいて行われている。そのような現状なので、地域の土壌、気象等を考慮したうえでの作物別、期別のきめの細かい灌漑計画の立案、実施ができていないような状態である。また、中国の畑地灌漑で最も多く用いられている地表灌漑（ボーダー、畦間灌漑方式）の設計諸元（幅、長さ、勾配、比流量等）の決定も経験等に基づいているため、土壌の透水係数等、必要なデータに基づいた適切な設計ができていない状態である。

上記したように、灌漑計画及び設計諸元の決定が主に経験に基づいて行われており、その結果、圃場レベルの灌漑効率の低下及び無駄水を生じさせているものと思われる。

このような現状を改善し圃場レベルでの節水技術を確立するために、科学的な方法による適切な灌漑計画及び地表灌漑設計諸元の決定手法を学びたいというのが、この協力項目に関する中国側の希望である。

日本人専門家の業務範囲は、畑地灌漑計画に関する基本諸元及び地表灌漑の設計諸元決定方法に関する手法、手順をとりまとめたマニュアルの作成指導、及び、それらについての実証を海子ダム灌漑区に設けられる予定の試験圃場で行う際の試験指導ということとなる。

地表灌漑の設計諸元の決定方法の検討の中に間断灌漑を含めるとあるが、ここで言う間断灌漑とは、ボーダー、畦間灌漑において、例えば井戸から加圧ポンプによる圧送によりパイプを流れてきた水を各筆に取り入れる場合、各筆毎の取り入れ口の開閉を行うことにより、灌漑効率を高めようとする手法である。アメリカ合衆国では、この灌漑手法の研究が進んでおり、既に実用化されているとのことである。

中国側は、この項目①で対象となる作物として、小麦、トウモロコシ、代表的な蔬菜及び果樹を考えている。

なお、中国側では、この項目の実施のために、気象、土壌水分及び土壌物理試験機器の供与機材による導入を考えている。

② 先進的灌漑方法の導入

- ・ スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計（特に、加圧ポンプ、ハウスにおける点滴灌漑の自動制御等）

近年、中国においては、節水及び灌水作業の省力化等の観点から、スプリンクラー及び点滴等の圧力式灌漑法導入の気運が高まっている。それら圧力式灌漑法は、野菜、果樹等の換金作物を対象に、既に一部地域で導入されている。水利部もスプリンクラー灌漑工事技術管理規定、規範等を既に作成しており、これら圧力式灌漑に関する基本的な技術の蓄積はあるものと思われる。

中国側としては、これら圧力式灌漑法に関する施設設計技術を既存技術の改良及び新しい技術の導入により高めたいというのが協力要請の背景である。

この協力項目において、中国側が、特に望んでいるものは、加圧ポンプ及びハウスにおける点滴灌漑の自動制御施設設計の技術移転である。近年、中国の大都市周辺においては、野菜のハウス栽培が急激に盛んになってきている。この背景としては近年、ビニールの大量生産が国内において可能になったことが上げられるということである。

日本人専門家の業務としては、スプリンクラー、点滴灌漑の施設設計に関する日本の技術の紹介及び、それら圧力式灌漑施設の試験圃場への導入に際しての計画、設計、施工、灌水試験に関する指導、助言等である。

なお、この協力項目実施上の留意事項としては、下記のことがあげられる。

- 試験圃場が設置される北京市平谷県の海子ダム灌漑区は、冬は気温が氷点下まで下がる地帯であり、パイプ内残留水の凍結の問題が生じると思われるので、その点を考慮した施設計画、設計及び施工管理が肝要である。具体的には、残留水の凍結によるパイプの破裂を防げるように、水抜きが容易なパイプラインの勾配を設定すること等が重要となる。
- スプリンクラー、点滴灌漑ともに、施設の計画、設計の時点で灌漑用水の水質検査を実施すべきである。北京市及びその周辺では、水質が悪い水が多く、特に小口径のパイプを用いる点滴灌漑においては、そのことが原因でパイプの目詰まりを起こすことが考えられる。よって、施設計画に先立って、水源の水質検査を実施し、水質に問題がある場合は、対処法を考え合せた計画、設計等を行う必要がある。
- JICAが中国で実施している北京野菜研究プロジェクトには、スプリンクラー及び点滴灌漑の施設があり、使用されているので、現地の気候、水質及び施設のメンテナンス等、施設の計画、設計の際の参考となる助言が、そこで得られるものと思われる。
- 水利部管轄の水利研究所においてもスプリンクラーの散水試験、及び点滴灌漑用を含めた各種パイプの材質試験等を行っているので、参考となるデータがそこで入手可能だと思われる。

③ 施工技術の検討

- ・ 出来型管理、品質管理等の施工管理基準

現在の中国では、灌漑事業関連の施工は、未だに人力に頼っている部分が多く、一部分

で機械施工が行われているにすぎない。しかし、今後は、人力施工主体から機械施工主体に移り変わっていく過程にあり、特に経済が発展し労働力が不足している大都市近郊ほど、その傾向が強い。そのような現状下、中国としては、試験圃場の建設を通して整地、開水路、管水路及び圃場レベル工事（弾丸暗渠設置等）等に関する日本の機械施工技術（出来型管理、品質管理等の施工管理基準を含む）を導入し、中国に適応する技術を確立したいという希望をもっており、今回の本協力項目の要請となった次第である。

灌漑事業の施工は、各県の水利局の下にある施工隊が担当し、必要に応じて臨時工を雇い入れて工事を行う体制となっている。例えば、試験圃場が建設予定の海子ダム灌漑区が位置する平谷県の施工隊の場合、その規模は、総勢300人ほどである。しかし、所有する機械はブルドーザー、コンクリートミキサー等に限定されているとのことである。

懸案事項としては、試験圃場の建設時の施工機械の手配になるものと思われる。既に述べたように、県レベルの施工隊が有する施工機械は限られており、水利部関連組織独自で機械施工主体の試験圃場の建設を行うには無理があると思われる。よって、建設に際しては、各種建設施工機械を有する中国国内の一般建設会社等への水利部からの工事発注あるいは、それら建設会社からの施工機械の借り上げ等が必要になってくるものと思われる。

上記協力内容以外に、協議の過程で以下のような要望、問題点等が出されており、プロジェクト実施に際し、これらも十分考慮すべきと考える。

1) 地下水利用について

中国では、最近20年の間に大量の地下水開発が行われ、地下水位の低下・地盤沈下等の問題が生じているが、中国の北方地域、特に河北地方では地表水の不足は深刻で、今後とも地下水依存を継続し、地表水・降雨・地下水のバランスの取れた利用を図っていかざるをえない状況にある。

このため、地下水涵養メカニズムの解明等による地下水利用限界調査や、地下水開発の新技術の導入、開発について中国側は要望しているが、これらの調査は基礎研究的性格が強く、本プロジェクトにあまり馴染まないように考えられるため、今回直接の協力分野には含めなかった。

しかしながら、このテーマについて中国における必要性は高く、中国側としては、研修の一端としての、地下水の物理探査法に関する日本の技術の導入について強く要望しているので、短期専門家の派遣やこれに伴う探査機器の供与について検討する必要がある。

2) 開水路のライニング技術の開発

灌漑効率を高める節水を考える場合、水路の搬送ロスは大なる要素であり開水路のライニングは重要な手段となる。

今回のプロジェクトにおいては、中国側は北方地域の灌漑を重点的に取り上げていることか

ら、検討課題が凍結融解に適応できるライニング工法の開発となる。この場合、試験施工による新規材料も含めた工法開発の必要があり、試験施工の費用及び試験場所等の問題があるため、全面的に協力項目に含めることは困難と思われるが、中国の北方地域の灌漑を考える場合重要な問題であり、この事項も研修項目として残し、合同実態調査、セミナー等、何らかの形で取り組む必要があると考える。

(参 考)

北方ではコンクリート二次製品・現場打ちコンクリート・ビニールシート（最近非常に進んでいる）、西北地域ではアスファルトルーフィング、織物袋による土のう等によりライニングしているが、北方地域では2～3年でコンクリートが壊れる等の問題が生じている。

3) 機械施工の施工実習

中国では一般土木工事では機械施工がかなり進んでいるが、農業関係の工事ではほとんど経験がないため、試験圃場の造成を機械施工を主体とした施工管理実習の機会にしたいと希望している。

この場合、プロジェクトで新しい土木施工機械を導入することは無理と思われるが、圃場レベルの弾丸暗渠等の簡易な機種については中国側の要請があれば、供与機材として検討することが望ましい。

4-2 水管理技術の開発

今回の技術協力対象地域である中国北方地域の現在の水管理は、経験に基づいて行われている面が多く、それ故、無効放流及び必要水量以上の灌水等による無駄水が多いものと予想される。

中国側は、節水灌漑技術の確立のための大前提として、水管理技術の改善を望んでいる。すなわち、現状の経験に基づく水管理から脱却して、科学的、合理的な水管理体制に移行するための技術の導入・開発が、この協力分野要請の背景である。

1) 協力項目

① 水利用実態の把握

- ・既存の水利用実態資料の整理
- ・モデル灌漑区での水利用実態の実測

② 用水管理プログラムの開発

③ 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発

④ 上記①から③の項目結果から、指針あるいは普及参考資料を作成

2) 協力方法

- ① 上記協力項目①については、中国でこれまで観測された水利用実態の既存資料を収集整理、

分析するとともに、北方地域におけるダム灌漑区の平均的な水利用レベルの代表と思われる海子ダム灌漑区において、幹線及び支線の取水量または分水量等を実測し、その結果のとりまとめ分析を行い、前者の結果と合せて水管理上の問題点を整理する。

- ② 上記協力項目②については、前項と同様、海子ダム灌漑区をモデルとして、極力他ブロックへの応用ができるよう配慮しながら、用水管理プログラムを作成する。
- ③ 上記協力項目③については、海子ダム北幹線水路をモデルに選定し、水管理施設の操作による水路内の流水挙動を把握するため、日本で既に開発されている水理シミュレーションプログラムを参考に今回のプログラムを作成する。これにより、日本の水理シミュレーションプログラム手法を中国側に紹介するとともに、このプログラムの利用により水管理上の問題点を明らかにする。

3) 各協力項目要請背景及び留意事項等

① 水利用実態の把握

- ・ 既存の水利用実態資料の整理
- ・ モデル灌漑区での水利用実態の実測

水管理の改善のための前提条件は、まずは、現況の水管理の実態を把握することにより、適切な水管理の障害となっている要因を見つけ出すことである。

しかしながら、今回の技術協力の対象である中国の北方地域の水管理は、現状では、経験に基づいて行われているだけであり、その実態が把握されていない。

よって、今回の技術協力によって、水管理の実態把握、分析等の手法に関する技術指導を行うものとする。

日本人専門家の業務範囲としては、水利用実態に関する既存資料の分析に関する指導及びケーススタディ地区における水利用実態把握のための実測に関する指導・助言等があげられる。

なお、協力実施上の留意事項としては、下記のことがあげられる。

- ケーススタディ地区における水利用実態把握のためには、流量計、流速計及び自記水位計等、相当数の観測機器が必要とされるが、長期調査の段階では、中国側から、その点を考慮した機材供与計画の提出はなされなかった。中国側に対しては、口頭及び長期調査員の総括レター（附属資料）によって、協力項目に沿い、円滑な協力実施ができるように、機材供与計画を再検討するよう要請したが、今後とも注意を払う必要がある。

② 用水管理プログラムの開発

現在、中国では用水管理計画のための計算は、その大部分を手計算によっている。そのため、灌漑期前に行う配水計画の策定自体に時間がかかっている。また、灌漑期の水源の利用

可能水量あるいは有効雨量等の変化による用水計画の変更が必要な場合、迅速な計算による計画の変更ができにくい状態となっており、それらのことが効率的な水管理を妨げる要因ともなっている。

そのような背景下、水利部は、降雨等、諸条件の変化に対応して計画変更が迅速に行え、かつ、配水計画全般を把握しやすいプログラムの開発を望んでいる次第である。

日本人専門家の業務範囲としては、参考となるソフトウェアの提供、ソフトウェアの開発及び応用に関する技術指導ということになる。

ソフトウェアの開発に必要な灌漑区の資料等の提供等は、中国側が責任を持つということである。

なお、中国側からは、用水不足時の灌漑ブロック間の適正水配分ルールの作成に対しても協力が要請された。しかしながら、この件に関しては、科学的な根拠に基づく完成された既存技術は日本にもないと思われ、かつ、内容的に行政の基本方針に関するものであるため、水配分ルールについては中国側で考案することとし、日本側はプログラム作成上の問題や数値モデルの処理に関する指導・助言に限ることとした。

③ 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発

この項目は、灌漑施設の操作等による流況変化を的確に把握し、適切な施設操作、効率的な水管理技術の体系化を目指す目的のもとに実施するものである。

現状では、灌漑施設の操作等は、経験によって行われている面が多く、流水到達時間、水路内の各施設の操作による流水挙動を考慮した水管理は行われていない。よって、現状の水管理は、不適切な施設操作による灌漑効率の低下等の問題を含んでいるものと思われる。

なお、作成されたプログラムは、各種データを使用し、シミュレーションを行うとともに、実証のため、現場において同時流況観測を行うものとする。

日本人専門家の業務としては、参考となるプログラムの提供、シミュレーションプログラム作成にかかわる技術指導、同時流況観測指導という内容である。

シミュレーションのために必要な各種データの収集及び同時流況観測実施は、中国側が行うものとする（中国側と確認済み）。

前項の協力項目、水利用実態の把握の業務と同様、同時流況観測の実施のためには、相当数の流況観測機器が必要とされるので、供与機材としての手当ても必要とされるであろう。

4-3 計画設計基準の整備

中国においては、既に灌漑排水に関する技術規範を制定しているが、それらの記述内容の水準は依然低い状態にある。

よって中国側は、この分野の協力において、日本の技術基準、指針、標準設計を参考にしながら、

中国の諸条件に合うような各種基準等（特に、中国北方に照準を合せる）を作成し、普及したいということである。

1) 協力項目

① 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介

中国側からは、下記の工種の紹介に対する要望が提出された。なお、下線付きの工種は、特に要望が強かったものである。

- 計画基準

- | | |
|------------------|-----------------|
| ・ <u>カンガイ</u> | ・ <u>畑地かんがい</u> |
| ・ <u>排水</u> | ・ ほ場整備（水田） |
| ・ <u>ほ場整備（畑）</u> | ・ <u>暗きょ排水</u> |
| ・ 農地保全 | ・ 水質障害対策 |

- 設計基準

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ・ <u>頭首工</u> | ・ 地下水工 |
| ・ <u>水路工（その1）</u> | ・ <u>水路工（その2）</u> |
| ・ <u>ポンプ場</u> | |

- 標準設計

- | | |
|------------------|------------------|
| ・ 鉄筋コンクリート用水路 | ・ <u>パイプライン</u> |
| ・ 鉄筋コンクリート二次製品水路 | ・ <u>排水路</u> |
| ・ <u>ほ場整備</u> | ・ <u>水路付帯構造物</u> |

- 設計指針

水管理制御方式技術指針

- ・ 畑地かんがい・バルブ
- ・ ダム、頭首工、用水路
- ・ ポンプ場・観測設備

- 事業制度関係法令等（事業管理も含む）

- ② 灌漑排水事業に関する執務技術参考資料（準指針）の作成
- ③ 標準設計図の作成
- ④ ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討

2) 協力方法

- ① 上記協力項目①に関しては、日本の土地改良事業各種基準の中から比較的、中国において参考になると思われる基準をカウンターパートが内容を理解し翻訳する。この際、日本人専門家は、必要に応じて難解部分の説明または解説を加え、カウンターパートの理解を助ける。
- ② 上記項目②については、上記項目①で行った成果を整理し、日本人専門家の指導のもとに

中国の条件に合った執務技術参考資料を作成し、普及を図る。

③ 上記項目③については、日本の土地改良事業標準設計図の中から中国の条件に合うものを選択、修正し編集する。また、これらの編集された標準設計図は、執務参考資料として普及する。

④ 上記項目④については、試験圃場の企画、設計を含む幾つかのモデル設計を実施することにより、中国におけるダム灌漑区でのパイプライン化の検討を行う。

3) 各協力項目要請背景及び留意事項等

① 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介

計画設計基準等の紹介の項目に関しては、現在、中国から数多くの工種に対する要望が出されているが、優先順位を付け効率的な業務実施ができるようにする必要がある（中国側に伝達済み）。なお、事業制度関連法令等（事業管理を含む）に関しては、日本の法令等を参考として紹介してもらいたいという要望である。

この項目の業務は、翻訳部分が大きなウエイトを占めることとなるので、中国側は極力、日本語の堪能なカウンターパートの配置に努めることが重要である（中国側に伝達済み）。

② 灌漑排水事業に関する執務技術参考資料（準指針）の作成

③ 標準設計図の作成

項目①での日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介を受け、中国側が主体的に日本の基準等の内容のうち、中国の条件に合ったものを選択、修正、編集し、執務技術参考資料（準指針）及び標準設計図を作成し、その普及を図る。

日本人専門家の業務は、それら技術参考資料等に関する全般的な技術上の助言である。

④ ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討

現状の中国においては、パイプラインシステムは、井戸掛かりの灌漑区に導入されている簡易なものの場合が多く、ダム灌漑区での大規模かつ複雑なシステム導入実績は少ない。

よってパイプラインに関する基礎的な技術は有するものの、まだ多くの技術的な懸案事項（例えば、圧力コントロール、流量配分、沈澱沈砂）等を抱えている。

前記したように、この項目は、予定されている試験圃場のパイプラインシステムの計画、設計、施工及び管理を通してダム灌漑区におけるパイプライン化に必要な技術を学び体系化したいと希望している。海子ダム灌漑区に設置予定の試験圃場のパイプライン化は、中国側の案としては海子ダム北幹線（開水路）から取水する形態を考えている（詳細については、7. 試験圃場の項目の中国側から提出された試験場計画書を参照のこと）。

また、それ以外に他の灌漑区でのパイプライン化の検討も、この協力項目の業務に含めるものとする。

4-4 システム開発

中国では、水利部には現在既に汎用コンピューターが導入され、パソコンも普及し始めているが、現状からみると、今後の汎用コンピューターの普及は困難であろうと考えられることから、両者協議の結果、現状から見た今後の中国における電算の普及状況やセンターにおける管理体制等を考慮し、パソコンレベルのコンピューターを利用した各種システムを開発することにより、資料管理と設計レベルを高め、計画設計業務の合理化を図ることを目標として、以下のような協力内容の活動を行うとともに、本プロジェクトにおける他分野で必要な電算プログラム開発をこの分野で実施することが望ましいという結論を得た。

なお、資料管理や登録システムにおいて必要な資料の収集は中国側が責任をもって行い、データの整理方針についても中国側で考案し、日本人専門家からは電算システムの開発に関する指導を求めている。

1) 協力項目

- ① 灌漑排水事業基本資料管理システムの開発
 - ・ 灌漑区運営管理技術資料
 - ・ 国家灌漑行政基本資料
- ② 灌漑排水技術計算システムの開発
- ③ 灌漑排水施設登録システムの開発

2) 協力方法

- ① 協力項目①については、次の資料について登録、保存、提供できるデータベースを開発する。
 - ・ 灌漑区運営管理技術資料 : 灌漑区における管理事業に必要な基礎資料
 - ・ 国家灌漑行政基本資料 : 全国ベースで集計する灌漑排水基本資料
- ② 日本において既に開発されている各種技術計算ソフトの導入及び中国において必要な技術計算ソフトの開発。
- ③ 膨大な灌漑排水施設を有する大規模灌漑区において、これらの財産管理、維持管理等に必要な管理台帳をコンピューターに登録し、合理的な管理を行うシステムを開発する。

以上の協力内容の中で協力項目①におけるデータ収集については、これらのデータの整理状況が灌漑区によって大きく異なり、小さな灌漑区からのデータ収集は極めて困難な状況にあること及び全国では大小の灌漑区を含めると600万もの灌漑区の数にのぼることから、プロジェクト期間中の資料収集の範囲を次のようにしたいという提案が中国からあった。

- ・ 灌漑区運営管理技術資料 : 代表的な大規模灌漑区(30万ムー以上)を選定し、モデル灌漑区として資料収集を行う。
- ・ 国家灌漑行政基本資料 : 全国の中規模灌漑区(1万ムー以上)の全数を対象に資料収集を行う。

また、中国側は、この分野におけるプログラム開発はワークステーション方式のパソコンレベルで行うことを基本とするが、プログラム開発の企画立案の段階で中型汎用レベルの使用が必要になった場合、水利部が有するこの条件を満たす汎用電算機の使用ができるよう中国側で手配したいとしている。

3) 各協力項目要請背景及び留意事項

① 灌漑排水基本資料管理システムの開発

- ・ 灌漑区運営管理技術資料
- ・ 国家灌漑行政基本資料

灌漑区運営基本技術資料管理システムの開発（データベース開発）に関しての中国側の要望は、次のようなものである。

- ・ 灌漑区の気象、土壌、土地利用、及び、水管理等に関するデータベースを開発し、合理的な管理運営を目指す。
- ・ 開発されるデータベースは、他の灌漑区への普及を考慮しての開発が望まれる。

国家灌漑行政基本資料管理システムの開発は、前記したように全国の中規模灌漑区（1万ムー以上）に関する基本資料に関するデータベースを開発し、国家レベルの灌漑事業行政の合理化を目指すことを目的とする。対象となる中規模灌漑区は、全国で約5,300か所である。それらの中規模灌漑区は、水利部の直轄でなく、省レベル以下の各機関が管理を担当している。現状において、水利部が収集可能なデータは、収集体制の問題もあり、灌漑区の名称、所在地、設計灌漑面積、実灌漑面積、水路延長及び栽培作物等に限られているということである。しかしながら、データ収集体制の改善さえ行われれば、将来的には他の国家行政上、必要なデータ収集の余地は大いにあると思われるので、システム設計の際には、将来的な動向も考慮すべきであろう。

② 灌漑排水技術計算システムの開発

前記したように、中国側は日本において既に開発されている各種技術計算ソフトの導入及び必要な技術計算ソフトの新規開発を望んでいるが、長期調査の段階で、中国側から特に要望の強かったものは、圧力式灌漑施設（パイプラインシステム、スプリンクラー、点滴）及び暗渠排水に関する技術計算ソフトの開発である。

③ 灌漑排水施設登録システムの開発

前記したように、この業務は膨大な灌漑施設を有する大規模灌漑区（30万ムー以上）の合理的な管理に資する目的で行われる。内容的には、施設台帳及び維持管理記録をも含めたデータベースの開発が中国側の要望である。現在、全国で大規模灌漑区は150か所あり、中国側は汎用性をもつソフトの開発を望んでいる。

4-5 研修の実施

1) 内容

前述した4分野の協力項目に関する研修を行う。

2) 対象者

中国全国の灌漑排水管理技術者及び企画、計画、設計、施工に従事する技術者のうち、中級・高級技術者を対象とする。中国側によれば、中級・高級技術者とは、以下の技術者を指す。

中級技術者	助理工程師	大卒後1年または短大卒後2年以上で資格取得可
	工程師	大卒後5年以上で受験資格
高級技術者	高級工程師	工程師の資格取得後5年以上で受験資格

なお、実際に高級工程師になるのは非常に難しく、県レベルでは、ほとんどいないのが実情である。ここでいう県とは、水利行政の最小単位で、日本の市町村に当たる。

また、対象者は各県に2、3人程度いると考えられているが、全体の対象者が何人いるのかについては資料がなく、正確なところはわからない。ただ、全国の水利技術者23万人のうち、灌漑関係の技術者は3分の1から4分の1程度と推測されている。

3) 規模

現時点で、中国側が考えている規模は以下のとおりである。

- ① 人数 毎年500~600名程度 (1コース50~60名で10コース)
- ② 期間 各コース10日程度
- ③ 単位 18単位に配分
授業10単位+セミナー4単位+実習2単位+とりまとめ2単位

4) 講師

研修の講師は、中国側カウンターパートを中心とし、必要に応じて中国国内の大学や事業部門から特別講師を招請する。また、日本人専門家は、教官となる中国カウンターパートに対し、専門的立場から指導・助言を行う。

なお、当初中国側から、日本人専門家も講師になってほしいという要望があったが、当方から、日本人専門家の業務範囲を説明し、中国側も了承した。ただ例外として、短期専門家を講師として派遣することも、場合によっては、検討していく必要がある。

5) 実施体制

センターに研修部を設ける。研修計画は、プロジェクトの合同委員会が審査する。研修部は、

審査された内容に基づき、研修を実施する。

6) 予 算

中国側は、5年間の総予算を375～450万元程度と見積もっている。中国側は、予算獲得に努力するが、研修内容をより充実させるため、日本からの中堅技術者養成対策費による支援を要望している。

5. プロジェクトへの投入

5-1 日本側の投入

1) 長期専門家の派遣

今回の長期調査で、このプロジェクトの協力分野は、

- ① 灌漑排水技術の開発
- ② 水管理技術の開発
- ③ 計画設計基準の整備
- ④ システム開発
- ⑤ 研修

の5分野であるが、このうち研修については一部他分野の長期専門家あるいは短期専門家が対応することもあるものの、基本的にカウンターパートが講師をつとめることで、実施できることから、日中間の協議の結果、長期専門家は研修を除く各分野に、それぞれ1名を配置するほか、業務調整員、リーダーの計6名を配置することとした。

なお、事前調査では上記協力分野のほか地下水開発利用にも長期専門家1名が配置され、リーダーは5分野の専門家のうち1名が兼任するものとなっていたが、前述のように地下水開発の分野の専門家が短期専門家で対応可能と判断されたので、リーダーは専任とした。

2) 短期専門家の派遣

本プロジェクトの円滑な実施のため各分野において必要に応じて派遣されるものとした。特に、地下水開発利用に関しては協力分野とはしなかったものの、中国側のこの分野に対する日本側の協力についての希望が強いので、出来るだけ短期専門家による対応が必要と考えられる。

3) 研修員の受入れ

本プロジェクトのカウンターパートを毎年3名程度研修員として日本へ受入れる。この件に関して、中国は、他の開発途上国と異なり英語の話せる技術者が少なく、他のプロジェクトの例をみても日本人専門家との対話は日本語を使っていることが多い。これは、英語が習得困難な言語であることや、中国の技術者が比較的短期間に日本語をマスターしていることによると思われる。

このため、中国側からは、年配者は別にしても若年技術者については、日本語習得のうえからも半年から1年の研修期間に対する希望が強い。これに対して日本側から、本プロジェクトは研究開発のようなプロジェクトと異なり、日本における長期の受入れ機関が極端に少ないことや研修内容が長期間を要するものが少ないことを説明して一定の理解を得たが、円滑な

プロジェクトの実施の面から、可能であれば、上記の点から期間が長いほうが望ましいので、今後の検討課題と考える。

4) 機材の供与

中国側から表5-1に示す機材要請リストが提出されている。この内容について、プロジェクトの当初は暫定施設でのプロジェクト実施になることを考慮すると共に今回の協力項目に沿った機材供与となるよう再検討の必要がある。

よって、中国側には、実施協議調査団来中までに、最終的な機材要請リストを提出するよう要望してきた。

5) ローカルコストの負担

中国側から、試験圃場建設についてはプロジェクト基盤整備費、研修実施については中堅技術者養成対策費による支援について強い要望があった。これらは、プロジェクト実施上必要性が高いと考えられるので、今後検討を進める必要がある。

5-2 中国側の投入

1) 建物

センターの建設は、建設場所は確定したもの（図5-1、5-2）、北京市の認可手続き等のため着工が遅れており、1994年末までの完成を目指して、中国側が努力することが確認された。

① 場所	北京市奉台区六里橋（蓮花池西南側）
② 総面積	4,000m ²
③ スケジュール	
93年上半期	設計終了
93年下半期	着工
94年末	完成

センターの建設が遅れているため、中国側は、6階建て総面積2,400m²の暫定施設を準備することになった。各階の概略は図5-3のとおりである。この建物は各部屋が若干狭いものの、当面のプロジェクト実施には十分な規模を持っており、プロジェクトの開始には支障ないと考えられる。なお、この建物の賃借料は、年間100万元とのことであり、中国側が全額負担する。

2) カウンターパートの配置

中国側は、センターの専任職員として、カウンターパートと事務職員合せて30名程度の配置を予定しているが、具体的な配置計画は未定であった。

表5-1 要請のあった供与機材一覧

1. 1993年度

導入部署	機材名	数量	優先順位
技術開発部	農業気象データ収録処理装置	1	A
	群落微気象データ収録処理装置	1	A
	光電式風速計	2	A
	電子式抵抗記録温度計	2	A
	多点式デジタル記録計	1	A
	日射記録積算計	1	A
	地中熱流計	1	A
	各種気象要素自記計	10	A
	最高最低気温・地温温度計	10	A
	葉温測定記録計	1	A
	水収支データ収録処理装置	1	A
	波長別日射記録計	1	A
	反射率記録計	1	A
	熱収支データ収録処理装置	1	A
	放射収支計	1	A
	技術情報部	マイクロコンピューター システム装置 (2MB)	2
印刷装置ほか		2	A
ソフトウェアほか		2	A
水管理と訓練部	視聴覚教材	一式	A
弁公室	コピー機 (A3-B5、縮小、拡大)	1	A
	ジープ (トヨタランドクルーザー、8人乗り)	2	A
	マイクロバス (17人用)	1	A
	保管庫	3	A

2. 1994年度

導入部署	機材名	数量	優先順位
技術開発部	自記テンシオメーター	2	A
	土壌厚膜測定器	1	A
	実容積測定器	1	A
	透水係数測定装置	1	A
	採土器	2	A
	ポストホールオーガー	2	A
	採土円筒	10	A
	マイクロコンピューター	1	A
	シリンダーインタークレート測定器	1	A
	ライシメーター	1	A
	超音波流量計	2	A
	流速計	2	
	土壌抵抗測定器	1	A
	自記水位計	2	A
技術情報部	マイクロコンピューター システム装置 (2MB)	2	B
	印刷装置ほか	2	B
	ソフトウェアほか	2	B
水管理と訓練部	2L実容積測定器	1	A
	土壌酸素計	1	A
	現地容積重測定器	2	A
	土壌団粒分析器	1	A
	土壌硬度計	1	A
	小型循環乾燥機	1	A
	自記分光光度計	1	A
	原子吸光分光光度計	1	A
	粒土分測定装置	1	A
	水質チェッカー	1	A
	イオンメーター	1	A
	濁度計	1	A
	pHメーター	1	A
	電導度計	1	A
	出口水量測定器	1	A
	水管理と訓練部	自記水位計	1
地下水用自記水位計		2	A
暗渠パイプ埋設機		1	A

導入部署	機材名	数量	優先順位
弁公室	マイクロバス (17人用)	1	A
	保管庫	1	A
	カメラ (ニコンF3同等品)	1	B
	カラーテレビ	1	B
	ビデオ	1	B
	ファクシミリ	1	
技術開発部	試料微粉碎機	1	B
	精密電子天秤	1	A
	スプリンクラー加圧ポンプ場設備	1	A
	ビニールハウス用点滴灌漑制御設備	1	A

3. 1995年度

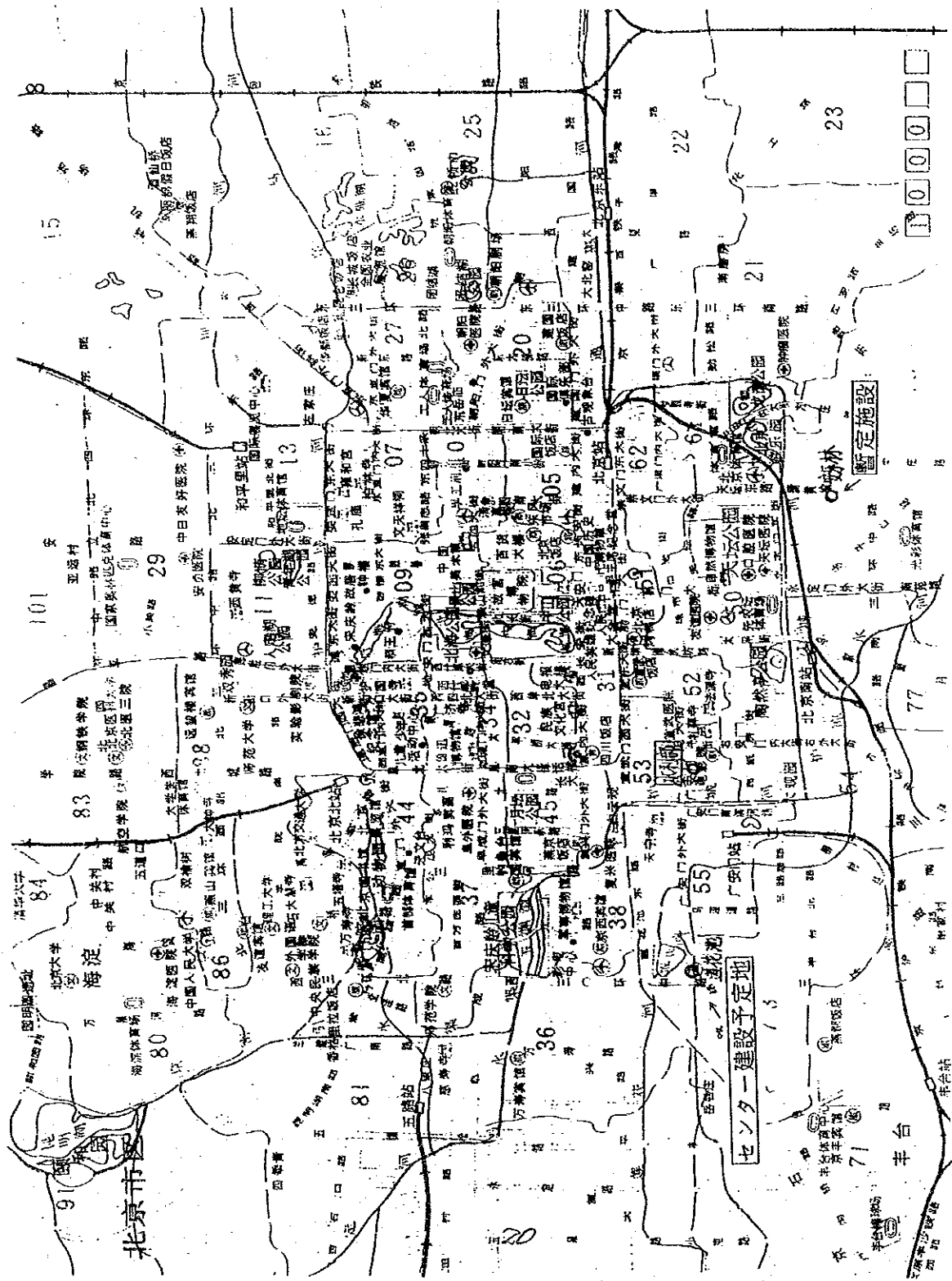
導入部署	機材名	数量	優先順位
技術開発部	合成高分子材料老朽化試験機	1	A
水管理と訓練部	ビデオプロジェクター (40インチ)	2	A
	ビデオレコーダー	1	A
	35ミリスライド映写機	1	A
技術顧問と推广部	直読式流速計	2	A

4. 1996年度

導入部署	機材名	数量	優先順位
水管理と訓練部	ビデオ編集システム (業務用級)	一式	B
	ビデオ録画システム (業務用級)	一式	B
	ワードプロセッサ	1	B

5. 1997年度

導入部署	機材名	数量	優先順位
水管理と訓練部	テレビ用投影セット	一式	A
	ポータブルビデオ	2	A
技術情報部	レーザー資料記録装置	1	A



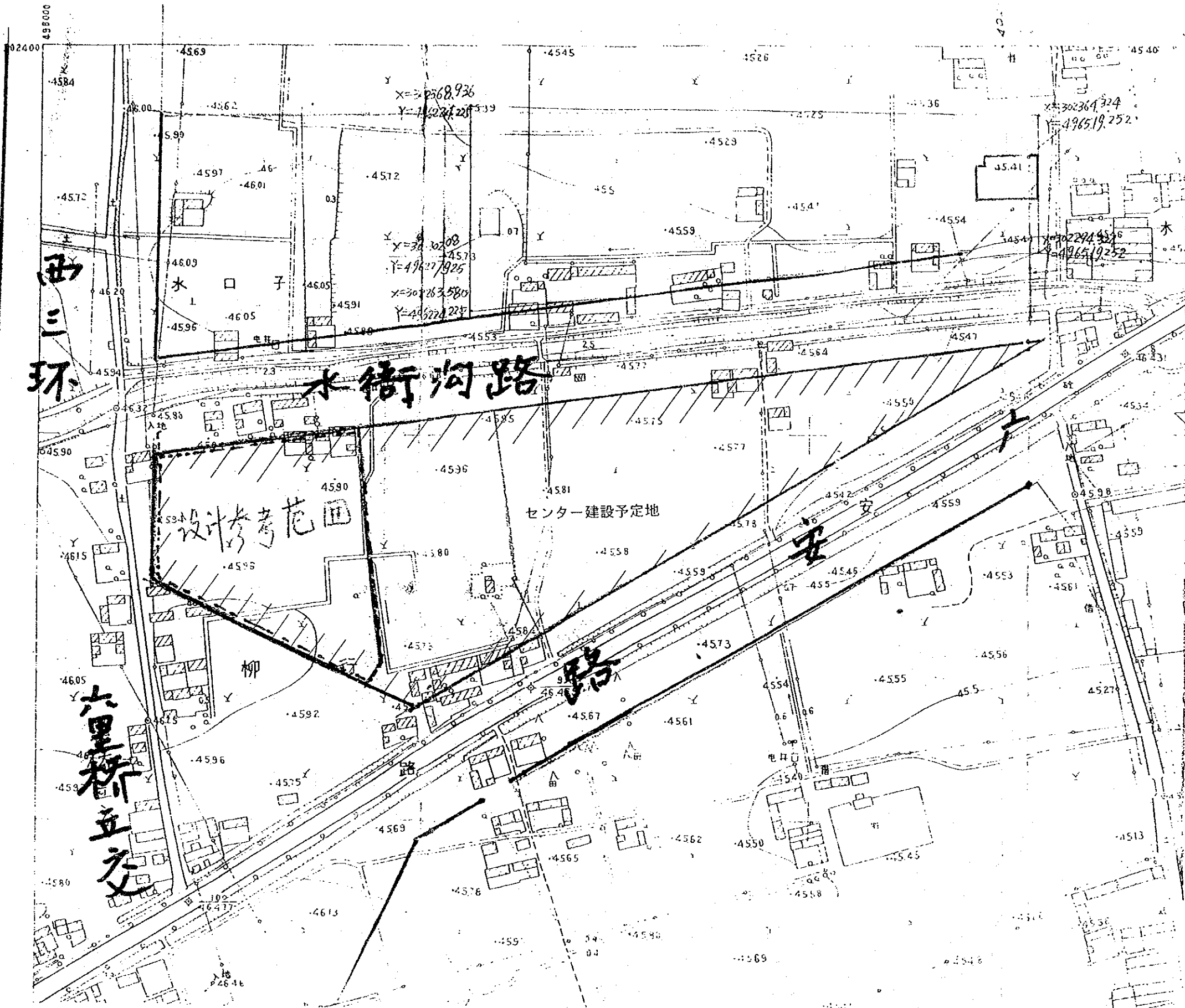


图5-2 センター建設予定地位置詳細図 (奉台区六里橋)

图5-3 暫定施設概略图

中国灌溉排水技术开发培训中心临时办公楼（北京市崇文区蒲黄榆安乐林路）

（概略图） 2400 m² （400 m² × 6）

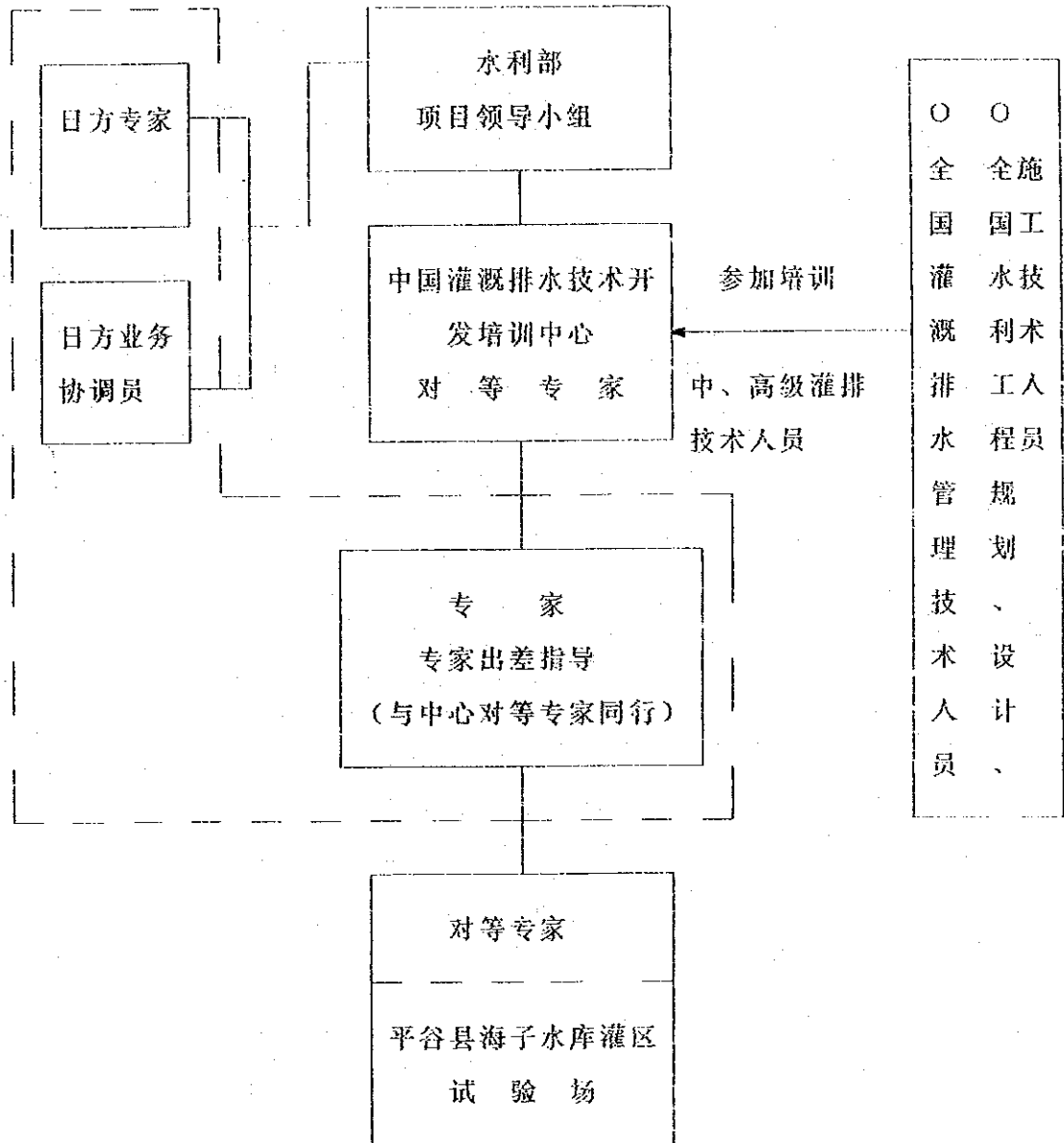
(1阶)	厨 房	食 堂			W C		淋浴室 (男)	淋浴室 (女)
		专家食堂		管理室			仓 库	电话室
(2阶)	中方专 家室	中方专 家室	中方专 家室	卫生间	W C		专家室	专家室
	计算机 房	计算机 房	办公室	财务室	主任室	谈 话 室	专家室	专家室
(3阶)	试验室	实验室	实验室	卫生间	W C		专家室	专家室
5阶)	宿 舍	宿 舍	宿 舍	宿 舍	宿 舍	管理人室	专家室	专家室
(6阶)	会 议 室		设备室	卫生间	W C		培 训 室	
			工作室	资料室	阅览室	休 息 室	培 训 室	

6. プロジェクト実施体制

中国側から提案のあった専門家／カウンターパート関係図及び運営組織を、それぞれ図6-1、6-2に示す。また、合同委員会の中国側メンバーを資料6-1に示す。これらについては、実施協議時に検討することになるが、現時点では、特に問題はないと考えられる。

图6-1

日方专家/中方专家对等关系图



専門家/カウンターパート関係図

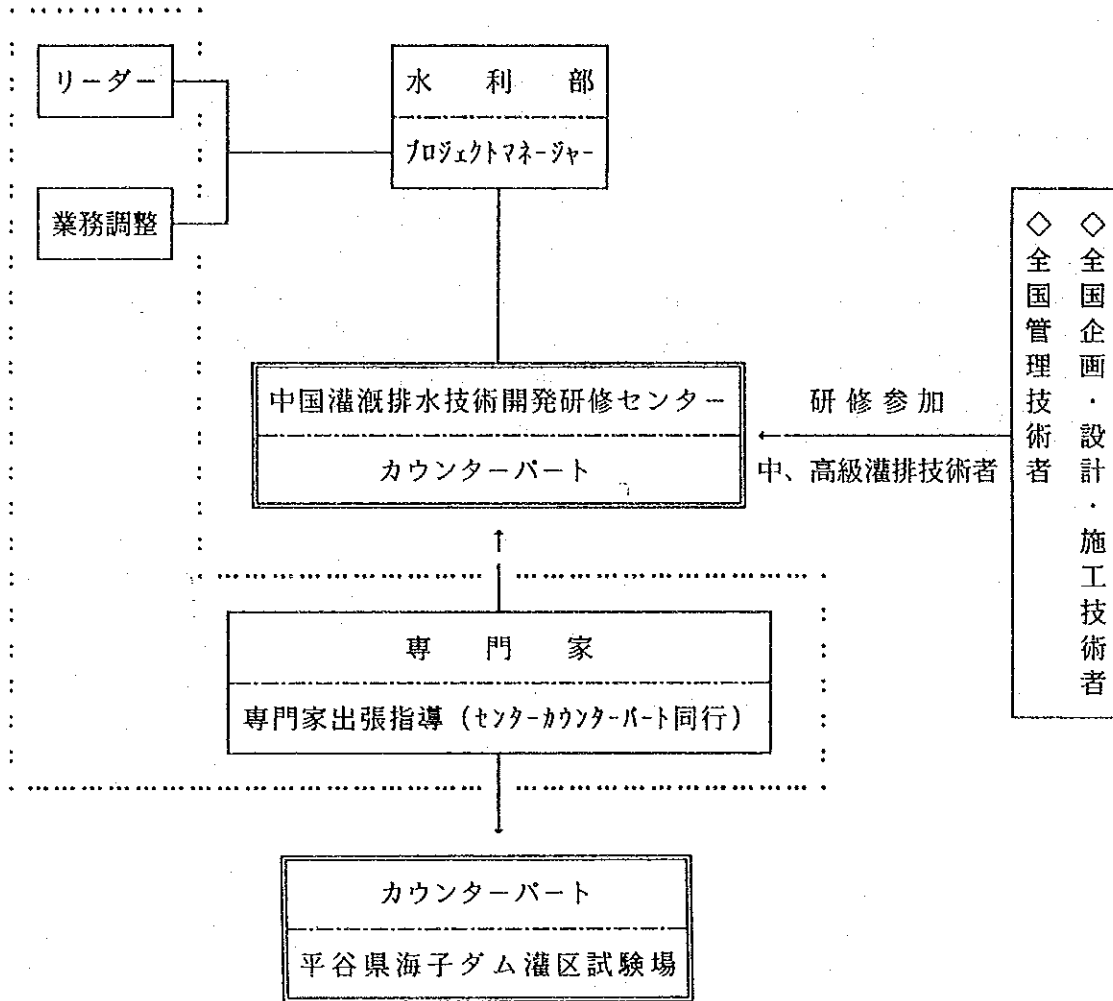
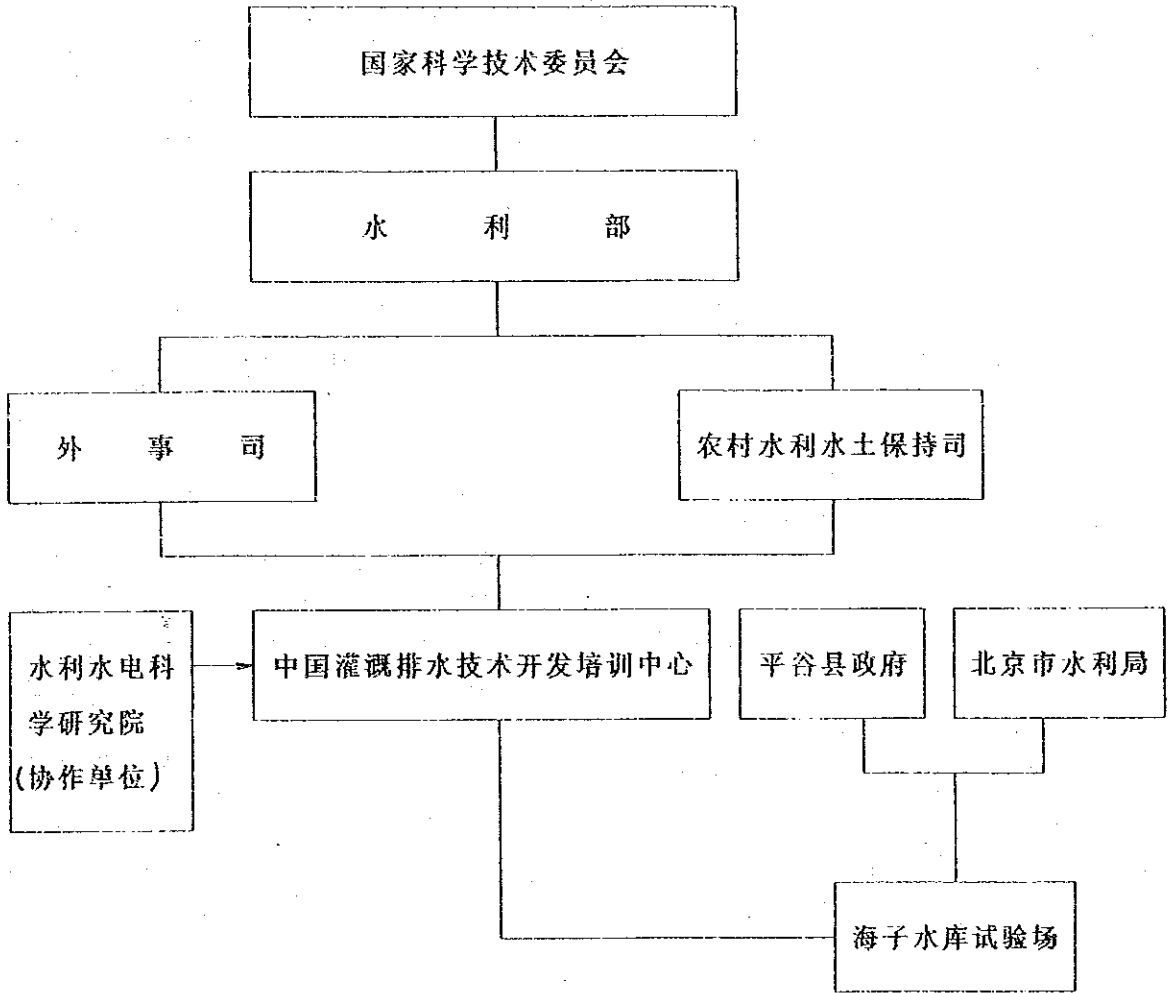


图6-2

本项目运营机构



当該計画の運営組織

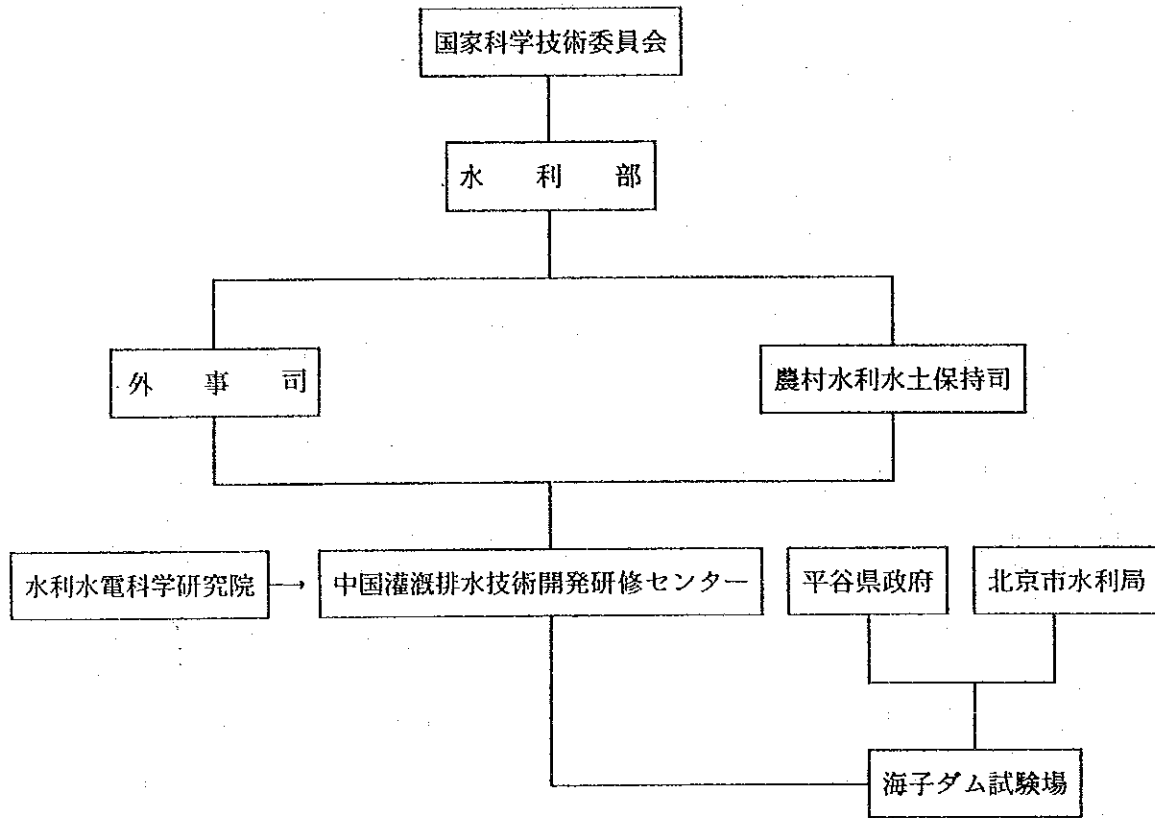


表6-1 合同委员会中国側メンバー

联合委员会组成：

(1) 委员长 水利部副部长

(2) 委员

(中国方面)

国家科学技术委员会代表

水利部外事司代表

水利部农村水利水土保持司代表

灌溉排水技术开发培训中心代表

北京市水利局代表

水利水电科学研究院代表

平谷县代表

本项目其他有关人员

(注)： 委员长不能出席时，可以指定委员长的代表出席。

7. 試 験 圃 場

水資源が慢性的に不足している中国においては、限られた水資源をいかに効率的に使用し、人口の急増に対処するために必要な食料の増産と安定的な生産を確保するかが大きな課題として存在する。そのような背景下、効率的な水管理システムと節水灌漑技術を開発し、普及させることは、当面の緊急のこととなっている。

よって中国側は、北京市平谷県海子ダム灌漑区内に、近代的な水管理システムと節水灌漑のモデル区としての試験圃場建設を灌漑排水技術開発研修センター計画のもと、実施したいとしている。図7-1に試験場計画図を示す。

中国側が考えている試験場案の詳細は、別添する計画書（中国側案）に示すが、ここでは、その概要を述べることとする。

1) 場 所 : 北京市平谷県韓庄郷北部、海子ダム灌漑区内（北幹線水路沿い）

北京から80km、海子ダムより約4.2kmの所に位置する。

2) 計画面積 : 1,300 ムー（約87ha、1 ムー= 15ha）

内訳 : 穀物栽培地 500 ムー

果 樹 園 700 ムー

野菜栽培地 100 ムー（温室 10 ムーを含む）

3) 灌漑方式

穀物栽培……移動式スプリンクラー灌漑（計画書の中には記載されていないが、地表灌漑区も設置される予定である）

野 菜……点滴灌漑（温室内）と地表パイプによる灌漑

果 樹……点滴灌漑及び地表灌漑

4) 試験項目

中国側の計画書によれば、下記の業務を試験場にて行いたいとしている。

(1) 灌漑排水新技術の試験

(2) ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討

(3) 水管理システムの確立

(4) 情報データベースの作成（気象、灌水量等のデータ）

(5) 実習及び研修

各詳細については、計画書を参照のこと。

5) プロジェクトの技術協力項目との関連

プロジェクトの技術協力項目のうち、下記の項目については、設置予定の試験場と関連した

業務となる。

(1) 灌漑排水技術の開発

- ① 畑地灌漑計画基本諸元の決定方法の検討
- ② 先進的灌漑法の導入（スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計）
- ③ 施工技術の検討

(2) 計画設計基準の整備

- ① ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討

6) 建設計画

中国側が考えている建設計画は、下記のとおりである。

- ① 建設期間……1993年～1995年
- ② 中国側予算……547.12万元
試験場の整備費は、水利部、北京市、地元で等分に負担するよう計画中。
- ③ 試験場用地……試験場用地は、農家から借地することになっているが、その条件として、収穫物は農家で受け取る方向で交渉を進めている。
- ④ 日本側への要望
 - ・ 中国側は、試験圃場の一部をモデルインフラ事業で整備することを望んでいる。
 - ・ 試験圃場の企画、立案に対しての指導・助言のため灌漑排水分野の長期専門家の派遣を極力早めてほしい旨、要請があった。

7) 留意事項

- (1) 中国側が用意している試験圃場候補地のうち、特に穀物栽培予定地は表土が薄いため地表灌漑区設置（計画書には、記載されていないが、中国側としては100ムーの地表灌漑区を設置したい意向である）のための整地作業及び各種灌漑試験に支障が出るものと思われる。よって、現況の予定地周辺に表土条件に合った候補地を、中国側は今後選定することになっている。
- (2) 上記したように、今回の協力項目のうち、試験圃場を中心として行う業務も多く、早期着工は、プロジェクトの円滑な運営のためにも必要である。よって、そのためには前記したように試験圃場の企画、立案に対しての指導・助言のための灌漑排水分野の長期専門家の早期派遣及び中国側が要望しているモデルインフラ事業の必要性の早期検討が必要となる。
- (3) 現在の計画では、試験圃場面積は、1,300ムーという広大なものであるが、管理運営及び試験項目との関連を考慮しながら、適正な面積規模となるよう試験場の企画の段階で日本人専門家の助言が必要になってくるものと思われる。

図7-1 平谷県海子ダム灌漑区試験場計画図

縮尺 1:10000

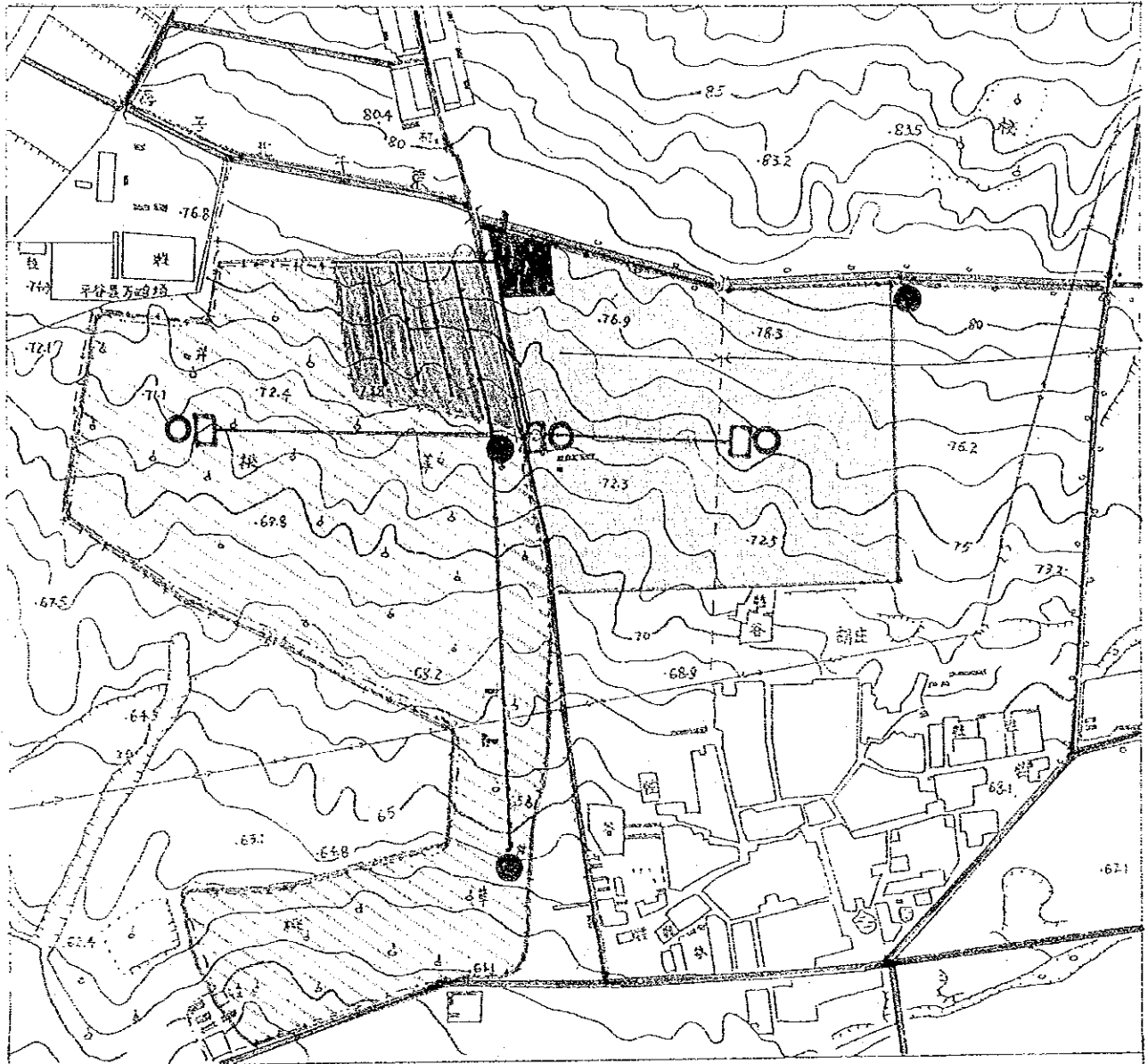


図 例

試験ステーション		パイプライン	
海子ダム北幹線水路		調整池	
試験場		加圧槽	
野菜栽培区		出水口	
穀物栽培区		道 路	
果樹栽培区		耕作道路	
分水工 (調整ゲート)		井戸 (既存)	

8. 営農状況と灌漑事業実施体制

1. 営農状況

1) 耕地の状況

全国の耕地面積は公式には14.3億ムーとなっているが、実面積は18~20億ムーと云われている。これを農家1戸当りで見ると、経済発展している南方地域では水田が主で0.5ムーとなっており、西北部地域では畑を中心に5~6ムーとなっているように地域差が大きい、全国平均では1.3ムーとなっている。

又、土地利用の状況を見ると大まかに云って北方は畑、南方は水田が主になっており、今回のプロジェクトは北方地域にある海子ダム灌漑区の開発調査をきっかけに計画が進んだ経緯があり、中国側は畑を主な対象としたが、将来は水田を対象にしたセンターの設置も考えているようである。

2) 営農作物

中国の気象の特徴は、5月~9月の間が雨期となっており、又、気候の変化は南から北へと進み、中国農業はこの影響を強く受けている。

北方地域における作付け作物は一般的にトウモロコシ、コウリャン、冬小麦で灌漑地域では2期作で作付けされている。最近では都市周辺において野菜の作付けが進んできており、その種類も昔は白菜と大根程度であったが現在種類が増え、ごく最近ではハウス栽培も見られる様になっている。

3) 農業機械の普及状況

農業機械の普及は経済の発展段階と密接な関係があり、大都市周辺では耕地を他人に任せたり、郷に設置された農機具サービスステーションへ耕作、鋤返し、播種、灌水等の作業を任せ圃場の管理のみを行うようなシステムが一般的になってきており、農機具の普及が進んでいる。

4) 畑地灌漑状況

中国における現在の灌漑面積は約7.2億ムーとなっておりその内畑地灌漑は3.8億ムーで約半分を占めている。

この畑地においては冬小麦に対してボーダー灌漑で灌水するのが中国における伝統的な灌漑であり、比較的雨の多い時期に栽培するトウモロコシには歴史的に灌水してこなかった。しかしながら、収量増、染色効果、安定生産等を確保するためには灌漑が必要だという研究結果が最近でている。

又、上述のように最近ハウス栽培も出現して来ていることから未だ極一部ではあるがスプリンクラーやドリップ灌漑などの近代的な灌漑方式も導入されている。

2. 灌漑事業実施体制

灌漑関係の機関として水利部が1番高いレベルの機関であり、各省、直轄市民族自治区には水利管理部門がある。

省の下には県があり、県も水利管理部門を持っている。県の下には郷があり、郷には行政部門としての部署の他、県の出先機関が設置されている。

このシステムで事業の企画、設計施工等一連の作業が実施される。又、事業規模によって特別大規模なものは水利部直轄とし、30万ムー以上又は複数県に跨る事業の場合は省、それ以下の場合は県以下の機関が事業実施機関となる。

事業実施に際しては、臨時的に指揮部が作られここで企画、設計、施工等の各作業が行われる。この指揮部は完成後の管理部門にも関連している。

その他、灌漑排水関係の技術開発、研究の機関として国レベルでは水利水電科学研究院水利研究所、水資源研究所があり、各省、市には水利科学研究所がある。

県レベルには研究機関は少なく、技術の普及や管理を行っているのが普通である。

<別 添>

中国灌漑排水技術開発研修センター 海子ダム灌漑区試験場計画書

中国の農業が直面している問題として、まず「世界の7%の耕地で世界の人口の22%を養っている」ことがあげられる。そのほかにも人口増加による食料消費量の増加、水資源が農業から工業へとその消費の重点が移ったため、農業用水が欠乏していること、水害・干害などの自然災害が頻繁に発生していること、工業と都市建設による耕地面積の減少、老朽灌漑区の設備の長年にわたる整備不足による効率の低減などが農業の発展を阻害している要素となっている。そして伝統的な農法から近代化農業への転換が急務となっている。これには、効率の良い節水灌漑技術と近代的な水管理システムを導入、普及して、質の良い、生産量の多い、効率の良い農業を実現し、農業の生態環境の良性サイクルを確立することが必要である。このために室内研究を進めると同時に、農地での試験と訓練が必要となる。

近代的な水管理システムと節水灌漑のモデル区を建設するために、日中双方の協力によって、既に改善が得られ、モデル効果も大きい北京市平谷県海子ダム灌漑区を示範、普及区として選定した。中国灌漑排水技術開発研修センター設立による必要性に基づき、まず、モデル区内に1,300ムー規模の試験場と試験ステーションを作り、節水灌漑の協力計画を実施し、モデル新技術を導入、吸収し、試験研究と技術訓練を進めるために、物質面での必要条件を提供する。

現場の実査によって、まず平谷県韓庄郷北部の広さ1,300ムーの農地を選定した。その北西部に広さ15ムーの試験ステーションを設立し、中国灌漑排水技術開発研修センターの農地試験場とする。

1. 試験場の基本情況

試験場は海子ダム北幹線旧第四支線水路の範囲内に位置し、面積1,300ムーの内訳は穀物栽培地500ムー、果樹園700ムー、野菜農地100ムー（温室10ムーを含む）である。旧第四支線水路は北幹線からの灌漑送水量が $0.096\text{m}^3/\text{s}$ で全長1,200mである。試験場は、北側に海子ダム北幹線水路があり、4.2kmの距離にある。北京からの距離は約80kmである。地勢は平坦で北から南へ1.5%の勾配で傾斜している。標高は65~78m。土壌は“褐土”、耕土層の乾燥容積重は $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 、比重2.709、pH7.5、有機質含有量1.6%前後である。

気候は暖温帯大陸性モンスーン気候、年平均降水量678.5mm、蒸発量（水面蒸発）は1,764.6mm、無霜期191日、土壌凍結深度は最大0.74m。年平均気温11.5℃。四季の降雨量が不均一

なため、干害が農業生産にとって常に大きな脅威となっている。

試験場の水源は海子ダムと3か所の掘り抜き井戸である。井戸の出水量は1基80m³/hであり地表水が不足した場合の補助水源となる。

試験場の土地は胡庄村に属し、統一した経営管理がなされる。

2. 試験計画

近代的な水管理システムを確立し、節水灌漑を実施するために、試験場内の農地の基盤整備を行う。旧第四支線水路をφ400mm、φ300mm、φ200mm（暫定）のコンクリート管を使用したパイプライン送水に改める。パイプラインは北幹線から取水し、沈澱池、塵よけ格子、水位計、流量計、放水ゲートを設置する。勾配が比較的大きいので、パイプは等高線と垂直方向に向け、パイプラインに調圧水槽を設けなければならない。

穀物、野菜用農地は整地、測量、施肥を行い、畦道の整備、農道の造林緑化を併せて行う。穀物用農地は移動式スプリンクラー灌漑システムを採用する予定で、パイプラインから調整池に水を送り、加圧ポンプによってスプリンクラー用パイプラインに送水する。調整池の容積は400m³。施肥装置を設ける。

果樹はドリップ灌漑方式とする。春季、冬季はスプリンクラー用の送水管で地表灌漑を行う。果樹園も土地の調整を行い、ドリップ灌漑に備える。

野菜畑内には温室を作り、ドリップ灌漑を行い、露地では地表パイプによる灌漑システムを採用する。

パイプラインシステムを建設する時に、田畑の排水溝、暗渠についても考慮を要する。

良質、高生産、高効果の原則に沿って小麦、トウモロコシ、野菜の優良品種を導入し、栽培構造を変える。

基盤整備の基礎のうえに先進的な節水灌漑を行い、試験観測を展開する。基本的に以下の方面でセンターの仕事に合わせていくことを考えている。

① 灌排新技術の試験

異なる節水灌漑技術の節水増産効果及びその農地の水環境に対する影響。

農地に微気象観測ステーションを設置し、降雨、蒸発、湿度、輻射、地温、風速などの観測を行う。データ収集を行い、同時にボーダー灌漑地で関連データを観測し、節水増産効果と環境効果に対して比較分析を行う。

② ダム灌漑区のパイプライン送水工程の設計、施工と運営管理

ダムの重力式灌漑区に存在する、効果の減少、施設の老化、深刻な漏水、大きい勾配などの問題に対して旧第四支線水路の改修と結びつけてダム重力式灌漑区送水管の設計形式、急流工圧力調整、分流、土砂堆積の防止などの研究を行う。

③ 農地の灌漑水管理システムの確立

土壌の水分観測による含水率に基づき、作物の生育期毎の要水量、作物の根系の土壌の厚さ、各々の灌漑システムの効率によって灌漑水量を計算し、灌漑を行う。併せて、試験ステーションからモデル区の灌漑を指揮する。

試験場所在地の韓庄郷には畑地灌漑施設管理機構を設置し、水の配分、管理、施設の保全維持を行い、専門の管理人員を配置する。

胡庄村民委員会に旧第四支線水路系の水管理組織を作り、水の高度の維持を行い、水利施設を保護し環境保護を強化するよう、村民に対する宣伝教育を行う。

④ コンピューターの情報データベースを作る

畑地の微気象と水の配分に関するデータベースを作る。また、灌漑排水技術開発研修センターに各種データを提供する。

⑤ 技術訓練と現地での実習

3. 中国灌漑排水技術開発研修センター海子ダム灌漑区試験ステーションを設立する

試験場計画の順調な実施を図るため、試験場の北西隅に、中国灌漑排水技術開発研修センター海子ダム灌漑区試験ステーションを設ける予定である。面積は15ムー、農地の微気象観測場もここに設置する。このステーションの機能としては、科学研究、技術交流、モデル展示、生産、技術研修、新技術普及がある。

敷地内には事務設備、生活施設、試験室、機械室、研修用教室、試験場生産用の車庫、宿舍、補助用の部屋、井戸、配電室、生活污水处理装置があり、建築面積は1,340m²。

試験ステーション長は正1人、副2人、事務室1人、財務出納各1人、科学研究4人、水管理2人、計12人が正職員となり、その他炊事、管理警備、運転は臨時に雇う。

試験ステーションは水利部と中国灌漑排水技術開発研修センターの指導のもと、北京市水利局によって組織建立される。

4. 経費予算

試験場の基盤整備費は土地代、送水管、閘門、各種灌漑設備、整地、畦道、ハウスなどで計219.82万元。ステーションの建物は事務室、宿舍（バスルーム、空調付き）、化学実験室、補助用室、井戸、汚水処理、補助電源など233.2万元。事務設備、研修設備、車両、生活設備等94.1万元。上記3項目の総計は547.12万元となる。

その他、試験場、試験ステーションの正式な運営開始後は、用地補償費、水・電気代、給料、事務費用が毎年29.5万元かかる。

目下は事前工作費として10万元。

付 属 資 料

長期調査員総括レター

中華人民共和国
水利部外事司
司長 楊 定 原 殿

中華人民共和国 灌漑排水技術開発研修センター計画（仮称）
に 関 す る
長 期 調 査 報 告

灌漑排水技術開発研修センター計画（仮称）（以下、「本計画」という。）に係る中華人民共和国からのプロジェクト方式技術協力の要請に基づき、日本国政府はプロジェクト方式技術協力に関する要請の内容を確認するため、1992年3月に、事前調査を実施した。

事前調査での結果、本要請は、プロジェクト方式技術協力の対象として検討すべき案件であることが明らかになった。

しかし、事前調査では要請内容を十分確認するまでには至らなかったため、国際協力事業団は追加調査を実施することを目的に、農林水産省北陸農政局土地改良技術事務所次長 龍田 甚右衛門を総括とする本計画長期調査員を1992年8月24日から9月17日まで中華人民共和国に派遣した。

調査員は、この間現地調査及び資料収集を行うと共に中華人民共和国関係者と協議を行った。（別添-1）

本報告は、長期調査員が実施した調査を取りまとめたものであり、長期調査員は、この内容を日本国政府関係者に報告する。（別添-2）

1992年9月14日
於 北 京

日本国 国際協力事業団
中華人民共和国灌漑排水技術開発研修センター計画（仮称）
長期調査員

総括

龍田甚右衛門

龍 田 甚 右 衛 門

別添一 1 調査員構成、主要面談者リスト及び調査日程表

1. 調査員構成

総括／灌漑	龍田 甚右衛門
水管理	永代 成日出
協力計画	服部 直人
技術協力／通訳	引頭 潔

2. 主要面談者リスト

所 属	職 名	氏 名
中国国家科学技术委员会	日本处处长	张惠春
国际科学技术合作司	官员	叶冬柏
水利部	司长	杨定原
	副司长	何文垣
	处长	李承实
	副处长	章 凌
农村水利水土保持司	司长	张 岳
	副司长	乔玉成
	处长	冯广志
	顾问	邓尚诗
水利水电科学研究院		
水利研究所	副所长	钱蕴璧
	高级工程师	赵竞成
北京市水利局	总工程师	滕书堂
北京市水利规划设计研究院	院长	刘延恺
北京市平谷县	副县长	付朝永
黑龙江省水利厅	厅长	王 才
	外事处长	赵景惠

3. 調査日程表

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	8月24日(月)	東京→北京	往路 JICA事務所打合せ
2	25日(火)	北京	大使館表敬 国家技術委員会表敬 水利部表敬、日程打合せ
3	26日(水)	北京	調査員内部打合せ センター建設予定地視察 仮事務所予定地視察
4	27日(木)	北京	プロジェクト関係者と協議
5	28日(金)	北京	海子ダム灌漑区実査
6	29日(土)	北京	試験圃場予定地実査
7	30日(日)	北京	協議方針整理
8	31日(月)	北京	午前：プロジェクト関係者と協議 午後：水利科学研究所視察
9	9月1日(火)	北京	プロジェクト関係者と協議
10	2日(水)	北京	プロジェクト関係者と協議
11	3日(木)	北京	プロジェクト関係者と協議
12	4日(金)	北京	プロジェクト関係者と協議
13	5日(土)	北京	プロジェクト関係者と協議 服部団員帰国
14	6日(日)	北京	協議結果取り纏め

15	9月 7日 (月)	北京→ハルビン	黒龍江省水利科学研究所視察
16	8日 (火)	ハルビン	黒龍江省水利科学研究所視察
17	9日 (水)	ハルビン→北京	ハルビン近郊灌漑区視察
18	10日 (木)	北京	プロジェクト関係者と協議
19	11日 (金)	北京	協議結果取り纏め
20	12日 (土)	北京	プロジェクト関係者と協議
21	13日 (日)	北京	団長レター作成
22	14日 (月)	北京	団長レター提出
23	15日 (火)	北京	帰国報告書整理
24	16日 (水)	北京	帰国報告書整理 大使館報告
25	17日 (木)	北京→東京	JICA事務所報告 国家科学技術委員会報告 帰路

別添－ 2

中華人民共和国灌漑排水技術開発研修センター計画（仮称）長期調査員報告

目次

1. 要請の背景
2. 灌漑排水技術開発研修センターの概要
3. 長期調査結果
 - (1) プロジェクトの目的
 - (2) 協力期間
 - (3) プロジェクト実施に関する中国側の受入体制
 - (4) 協力開始時期
 - (5) 日本側投入計画
 - (6) 中国側投入計画

1. 要請の背景

事前調査結果と同様につき省略

2. 灌漑排水技術開発研修センターの概要

事前調査結果と同様につき省略

3. 長期調査結果

(1) プロジェクトの目的

事前調査結果と同様につき省略

(2) 協力開始時期

中国側では諸般の事情によりプロジェクトの早期開始を望んでおり、出来るだけ早期に討議議事録 (R/D) の署名及び専門家の派遣がなされる様努力していく必要があるが、現時点では次のような時期が見込まれている。

(a) 討議議事録締結：1993年2月末迄

(b) 専門家派遣：1993年6月迄を目途とする

(3) プロジェクト実施に関する中国側の受入体制

(a) 建物

中国側においてセンターの建物の計画が、当初計画より諸般の事情により遅れているため、中国側でプロジェクト開始までに準備する暫定施設において、当面プロジェクトの実施を行うが、センターの建物建設の促進については、日本側の強い要望もあり、1994年末までに完成するよう、中国側が誠意をもって努力する。

暫定施設については、中国側が候補に挙げている建物は、プロジェクト開始のためには満足できる規模と判断されるので中国側は、プロジェクト開始までに、内装及び備品等の準備を行うものとする。

(b) カウンターパートの配置と事務局の構成員について

これについては、センターの専任職員として30名程度の配置を予定しているようであるが、実施協議調査団来中迄に具体的な職員の配置計画を作成するものとする。尚、事務局には、以下の職員の配置が必要である。

1. 秘書
2. 経理職員
3. 通訳
4. 運転手

5. 雑役作業員

(c) 合同委員会

合同委員会については、中国側から提出された案に基づきプロジェクト開始までに設立準備を行うものとする。

(4) 協力内容

中国側からの提案を基に次の5分野について、日中双方で協議した。その結果、双方で合意した協力内容は、別紙-1の通りである。

- (a) 灌漑排水技術の開発
- (b) 水管理技術の開発
- (c) 計画設計基準の整備
- (d) システム開発
- (e) 研修

(5) 日本側投入計画

(a) 専門家派遣

- ・長期専門家：リーダー、灌漑排水、水管理、計画設計基準、システム開発、業務調整の6名
- ・短期専門家：プロジェクトの円滑な実施のため各分野において必要に応じて派遣する。

(b) 研修員の受け入れ

当プロジェクトのカウンターパートを毎年3名程度研修員として日本へ受け入れる。この件に関しては、中国側からは、長期にわたる研修員の受け入れについても希望があるが、日本側の受け入れ体制の問題もあり、又、カウンターパートの技術レベルが高いことから日本側では、1から3か月程度が適当と考えている。したがって研修内容によって長期の研修の必要が生じた時は、日中双方が協議するものとする。

(c) 機材供与

中国側から別紙-2に示す機材要請リストが提出されている。この内容について、プロジェクトの当初には暫定施設でのプロジェクト実施になることを考慮し、又、今回の協力項目に添った機材供与となる様、再検討の必要がある。中国側は、実施協議調査団来中迄に、最終的な機材要請リストを提出すること。

(d) その他

・中国側から試験圃場建設におけるモデルインフラ事業、研修実施における中堅技術者養成対策費による日本側の支援を強く要望しているため、今後、日本側はその必要性について検討する。

・長期専門家の派遣に関し、3の(2)で1993年6月を目途としているが、中国側から試験圃場の企画、立案に対しての指導・助言のため灌漑排水分野の長期専門家の派遣を、これより極力早める様、要請があった。

(6) 中国側投入計画

(3)で述べたもののほか、試験圃場の整備、プロジェクトに関する予算等の必要な措置を講ずるものとする。

別紙-1
協力内容

一. 灌漑排水技術開発の協力内容

I. 達成目標：畑地灌漑に於ける節水を目標にした、先進的な灌漑技術の導入及び伝統的な灌漑技術の改良、改善を検討し、その普及を計る。

II. 協力項目

1. 畑地灌漑計画の基本諸元の決定方法の検討：
 - －作物別、期別消費水量
 - －灌水時期と補給水量
 - －地表灌漑の設計諸元（ボーダー、ウネ間灌漑方式とし、この中に間断灌漑を含める。）
2. 先進的灌漑方法の導入
 - －スプリンクラー及び点滴灌漑の施設設計（特に、加圧ポンプ、ハウスに於ける点滴灌漑の自動制御等）
3. 施工技術の検討：
 - －出来型管理、品質管理等の施工管理基準

III. 協力方法

1. 上記協力項目の1及び2の検討結果については、海子ダム灌漑区の中国側で整備する試験圃場に於て実証試験を合わせて実施する。この場合、日本人専門家は、試験圃場の企画、設計、施工及び試験観測の指導・助言を行うが、これに関連する栽培管理については、中国側が責任をもって行うものとする。
2. 上記協力項目3の施工技術の検討については、出来型管理、施工管理等日本の施工管理基準を紹介し、試験圃場の施工時にこれら諸基準を適用実証することにより中国側の実習を行う。
3. 各協力項目について、日本側は関連必要資機材、各種技術資料を予算の範囲で供与する。
4. 各協力項目について、中国側は、調査試験検討の実施、場所の提供、必要なスタッフ及び専門家の配置を行う。
5. この分野の成果の取りまとめに当たっては、技術普及に役立つよう指導

書の形式で取りまとめるものとする。

IV. 留意事項

1. この分野での協力項目として、地下水の物理的探査法の導入について強い要請があったが、その内容が研修の一環での技術の紹介及び講師の派遣依頼というものであり、短期専門家の派遣で対応できる程度のものであるため、協力項目には含めなかったが、中国側の熱意は高いので、出来る限り、探査機器の供与も含めて短期専門家の派遣を検討すべきである。
2. 中国側から開水路のライニング技術の開発という協力項目の要請があったが、その内容は、凍結融解に適應できるライニング工法を試験施工により、新規材料も含め開発するというものである。施工試験の実施に当たっては、施工場所、予算等の困難な問題もあり、協力項目には含めなかったが、中国の北方地域の灌漑を考える場合、重要な問題であり、このプロジェクトでも研修項目としては残し、合同実態調査、セミナー等、何らかの型で取り組む必要があると考える。
3. 協力項目3の施工技術の検討の内、試験圃場整備時に行う実習については、機械施工を主体に実習をするが、土木施工機械については、中国における既存機種の種類とし、このための新機種導入までは考えない。又、圃場レベルの弾丸暗渠等の簡易な機種については、中国側の強い要請もあるので供与機材として検討する。
4. 中国側で整備する試験圃場について、その一部をモデルインフラ事業で日本の協力により整備するよう中国側からの要請があった。
5. 同じく、試験圃場のため中国側で用意している候補地は、表土が薄く灌漑試験に支障がでると思われるので、再度、表土の厚さ条件を満たすべく、候補地を選定するよう中国側は努力する。

二. 水管理技術の開発の協力内容

I. 達成目標：中国における水利用実態及び問題点を把握することにより、水管理の改善方法を見だし、その普及を計る。

II. 協力項目

1. 水利用実態の把握：
－既存の水利用実態資料の整理

ーモデル灌漑区での水利用実態の実測

2. 用水管理プログラムの開発
3. 開水路における流水挙動シミュレーションプログラムの開発
4. 上記1から3の項目結果から、指針あるいは普及参考資料を作成

III. 協力方法

1. 上記協力項目1については、中国でこれまで観測された水利用実態の既存資料を収集整理、分析すると共に、北方地域におけるダム灌漑区の平均的な水利用レベルの代表と思われる海子ダム灌漑区において、幹線及び支線の取水量又は分水量等を実測し、その結果の取り纏め分析を行い、前者の結果と合わせて水管理上の問題点を整理をする。
2. 上記協力項目2については、前項と同様、海子ダム灌漑区をモデルとして、極力他ブロックへの応用が出来るよう配慮しながら、用水管理プログラムを作成する。
3. 上記協力項目3については、海子ダム北幹線用水路をモデルに選定し、水管理施設の操作による水路内の流水挙動を把握するため、日本で既に開発されている水理シミュレーションプログラムを参考に今回のプログラムを作成する。これにより、日本の水理シミュレーションプログラム手法を中国側に紹介すると共に、このプログラムの利用により水管理上の問題点を明らかにする。

IV. 留意事項

1. 上記協力項目2の用水管理プログラムについては、中国側からは、用水不足時の灌漑ブロック間の適正水配分ルールの作成方法に対しても協力要請がなされた。これに関しては、科学的な根拠に基づく完成された既存技術は日本にもないと思われ、又、この内容は行政の基本姿勢に関するものでもあるため、水配分ルールについては中国側で考案することとし、日本側はプログラム作成上の問題や数理モデルの処理に関する指導・助言に限るものとする。

三. 計画設計基準の整備の協力内容

- I. 達成目標：日本の比較的レベルの高い技術基準、指針、標準設計の紹介を受け、中国における標準化の促進を計る。

II. 協力項目:

1. 日本の各種土地改良事業計画設計基準等の紹介
 - 計画基準 (灌漑、畑地灌漑、排水、圃場整備、暗渠排水等)
 - 設計基準 (頭首工、水路工 {1、2}、ポンプ場等)
 - 標準設計 (パイプライン、排水路、水路附帯工、圃場整備等)
 - 指針 (水管理制御方式技術指針等)
 - 事業制度関係法令等 (事業管理も含む)
2. 灌漑排水事業に関する執務技術参考資料 (準指針) の作成
3. 標準設計図の作成
4. ダム灌漑区におけるパイプライン化の技術検討

III. 協力方法

1. 上記協力項目1に関しては、日本の土地改良事業各種基準の中から比較的、中国において参考になるとと思われる基準を、カウンターパートが内容を理解し翻訳する。この際、日本人専門家は、必要に応じて難解部分の説明又は解説を加え、カウンターパートの理解を助ける。
2. 上記項目2については、上記項目1で行った成果を整理し、日本人専門家の指導の下に中国の条件に合った執務技術参考資料を作成し、普及を計る。
3. 上記項目3については、日本の土地改良事業標準設計図の中から中国の条件に合うものを選択、修正し編集する。又、これらの編集された標準設計図は、執務参考資料として普及する。
4. 上記項目4については、試験圃場の企画設計を含むいくつかのモデル設計を実施することにより、中国におけるダム灌漑区でのパイプライン化の検討を行う。

IV. 留意事項

1. この分野における業務は、翻訳部分が大きなウエイトを占めることとなるので、中国側は極力、日本語の堪能なカウンターパートの配置に努めること。

四. システム開発の協力内容

1. 達成目標: 中国の国情に合うコンピューターを利用した各種システムを開

発することにより、資料管理と設計レベルを高め計画設計業務の合理化を計る事を目的とする。

II. 協力項目

1. 灌漑排水事業基本資料管理システムの開発
 - －灌漑区運営管理技術資料
 - －国家灌漑行政基本資料
2. 灌漑排水技術計算システムの開発
3. 灌漑排水施設登録システムの開発
4. 他分野における電算プログラムの開発

III. 協力方法

1. 上記協力項目1については、次の資料について登録、保存、提供できるデータベースを開発する。
 - ・灌漑区運営管理技術資料――灌漑区における管理事業に必要な基礎資料
 - ・国家灌漑行政基本資料――全国ベースで集計する灌漑排水基本資料
2. 日本において既に開発されている各種技術計算ソフトの導入及び中国において必要な技術計算ソフトの新規開発。
3. 膨大な灌漑排水施設を有する大規模灌漑区において、これらの財産管理、維持管理等に必要な管理台帳をコンピューターに登録し、合理的な管理を行うシステムを開発する。
4. 上記協力項目4については、水管理における用水管理プログラム及び開水路における流水挙動シミュレーションプログラムについて電算プログラムに関しては、この分野で行う。又、他の3分野で必要なプログラム開発も必要に応じこの分野で開発する。

IV. 留意事項

1. 協力項目1及び3においては、必要なデータの収集については中国側で責任をもって速やかに行うものとする。ただし、広大な中国における資料収集状況を考慮し、資料収集の範囲は、次のとおりとする。
 - ・灌漑区運営管理技術資料――代表的な大規模灌漑区を選定し、モデル

灌漑区として資料収集を行う。

- ・ 国家灌漑行政基本資料――全国の中規模灌漑区（1万ムー以上）の全数を対象に資料収集を行う。

尚、データの整理方針については、中国側で考案し、日本人専門家は、電算システムの開発に関し指導を行う。

2. この分野におけるプログラム開発は、ワークステーション方式のパソコンレベルで行うことを基本とする。このため施設整備は性能の高いパソコンレベルとする。ただし、プログラム開発の企画、立案の段階で中型汎用レベルの電算機の使用が必要となった場合、水利部が有するこの条件を満たす汎用電算機の使用が出来るよう中国側で手配する。

五. 研修

I. 達成目標：灌漑排水分野での先進的技術及び豊富な経験を学びながら、この分野での技術管理者、又は企画、計画、設計、施工に従事する中級、高級技術者を養成して灌漑排水新技術の普及を計る。

II. 研修内容

1. 内容：上記4分野における協力項目に関する研修を行う。
2. 対象者：全国の灌漑排水管理技術者及び企画、計画、設計、施工に従事する技術者。
3. 研修規模：具体的な研修カリキュラムによって、今後、最終的な規模は決定されると思われるが、現時点で、中国側では次のような規模を考えている。
 - －人数：毎年 500から600名程度
 - －期間：1コース、10日程度
 - －回数：毎年、10回程度
4. 講師：研修の講師は、中国側でカウンターパートを中心とし、必要に応じ、大学や事業部門からの特別講師を招請する等をして手配する事。尚、日本人専門家は、教官となる中国側カウンターパートに対し、専門的立場から指導・助言を行う。
5. 研修実施体制：センターに研修部を設置し、ここで作成され、日中合同委員会で審査された研修計画に基づき実施する。

III. 留意事項

1. 研修に要する経費については、中国側で極力大幅な予算獲得に努めるが、内容をより充実させるため日本側へ中堅技術者養成対策費による支援について強い要望があった。

別紙-2

供与機材一覧

1. 1993年度導入機材

導入場所	機材名	数量	区分
技術開発部	農業気象データ収録処理装置	1	A
	群落微気象データ収録処理装置	1	A
	光電式風速計	2	A
	電子式抵抗記録温度計	2	A
	多点式デジタル記録計	1	A
	日射記録積算計	1	A
	地中熱流計	1	A
	各種気象要素自記計	10	A
	最高最低気温・地温温度計	10	A
	葉温測定記録計	1	A
	水収支データ収録処理装置	1	A
	波長別日射記録計	1	A
	反射率記録計	1	A
	熱収支データ収録処理装置	1	A
	放射収支計	1	A
技術情報部	マイクロコンピューター システム装置 (2MB)	2	A
	印刷装置他	2	A
	ソフトウェア他	2	A
水管理と訓練部	視聴覚教材	一式	A
弁公室	コピー機 (A3-B5,縮小、拡大)	1	A
	ジープ (トヨタランドクルーザー、 8人乗り)	2	A
	マイクロバス (17人用)	1	A
	保管庫	3	A

2. 1994年度導入機材

導入場所	機材名	数量	区分
技術開発部	自記テンシオメーター	2	A
	土壌厚膜測定器	1	A
	実容積測定器	1	A
	透水係数測定装置	1	A
	採土器	2	A
	ポストホールオーガー	2	A
	採土円筒	10	A
	マイクロコンピューター	1	A
	リンターインテイク測定器	1	A
	ライシメーター	1	A
	超音波流量計	2	A
	流速計	2	
	土壌抵抗測定器	1	A
	自記水位計	2	A
	技術情報部	マイクロコンピューター システム装置 (2MB)	2
印刷装置他		2	B
ソフトウェア他		2	B
水管理と訓練部	2L実容積測定器	1	A
	土壌酸素計	1	A
	現地容積重測定器	2	A
	土壌団粒分析器	1	A
	土壌硬度計	1	A
	小型循環乾燥機	1	A
	自記分光光度計	1	A
	原子吸光分光光度計	1	A
	粒土分測定装置	1	A
	水質チェッカー	1	A
	イオンメーター	1	A
	濁度計	1	A
	PHメーター	1	A
	電導度計	1	A
	出口水量測定器	1	A

導入場所	機材名	数量	区分
水管理と訓練部	自記水位計	1	A
	地下水用自記水位計	2	A
	暗渠パイプ埋設機	1	A
弁公室	マイクロバス (17人用)	1	A
	保管庫	1	A
	カメラ (ニコンF3同等品)	1	B
	カラーテレビ	1	B
	ビデオ	1	B
	ファクシミリ	1	
技術開発部	試料微粉碎機	1	B
	精密電子天秤	1	A
	スプリンクラー加圧ポンプ場設備	1	A
	ビニールハウス用点滴灌漑制御設備	1	A

3. 1995年度導入機材

導入場所	機材名	数量	区分
技術開発部	合成高分子材料老朽化試験機	1	A
水管理と訓練部	ビデオプロジェクター (40インチ)	2	A
	ビデオレコーダー	1	A
	35ミリスライド映写機	1	A
技術顧問と推广部	直読式流速計	2	A

4. 1996年度導入機材

導入場所	機材名	数量	区分
水管理と訓練部	ビデオ編集システム (業務用級)	一式	B
	ビデオ録画システム (業務用級)	一式	B
	ワードプロセッサ	1	B

5. 1997年度導入機材

導入場所	機材名	数量	区分
水管理と訓練部	テレビ用投影セット	一式	A
	ポータブルビデオ	2	A
技術情報部	レーザー資料記録装置	1	A

注) 区分に示すABは、優先順位。

JICA