

No.


中華人民共和国

洞庭湖地区農業水利開発計画

基本設計調査報告書

平成7年7月

JICA LIBRARY



J 1125592(4)

国際協力事業団

株式会社 三祐コンサルタンツ

GRF
CR(2)
95-230

洞庭湖地区農業水利開発計画基本設計調査報告書

平成7年7月

105  
833  
GRF

93-2011







1125592 [4]

中華人民共和国  
洞庭湖地区農業水利開発計画  
基本設計調査報告書

平成7年7月

国際協力事業団  
株式会社 三祐コンサルタンツ



## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国湖南省の洞庭湖地区農業水利開発計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年2月19日から3月20日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成7年5月28日から6月6日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成7年7月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

藤田公郎





## 伝 達 状

今般、中華人民共和国における洞庭湖地区農業水利開発計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成7年2月13日より平成7年7月21日までの5.0ヶ月間にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、中国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望致します。

平成7年7月

株式会社 三祐コンサルタンツ

中華人民共和国

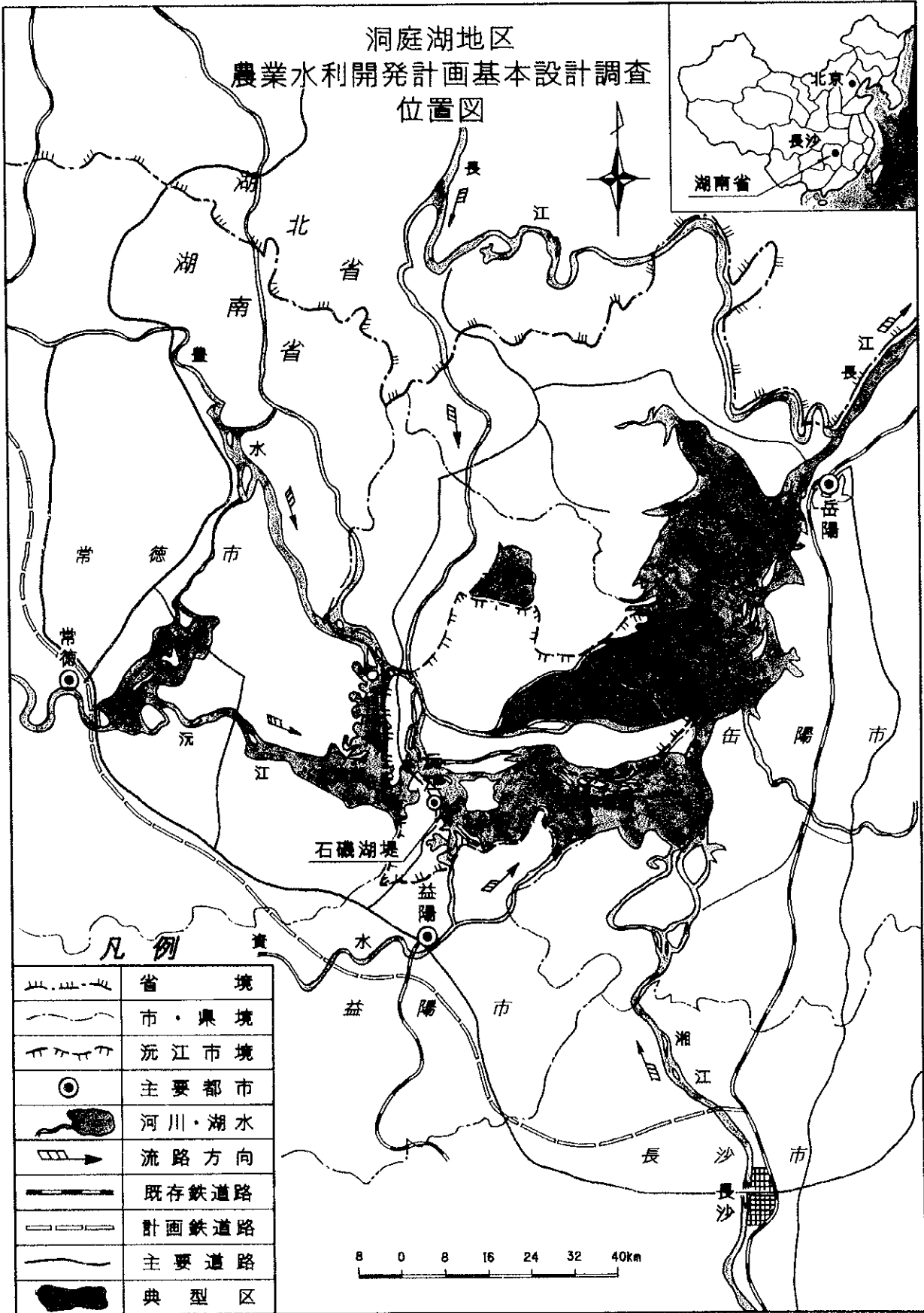
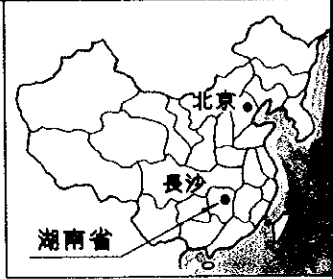
洞庭湖地区農業水利開発計画基本設計調査団

業務主任 岩本 郁三

岩本郁三



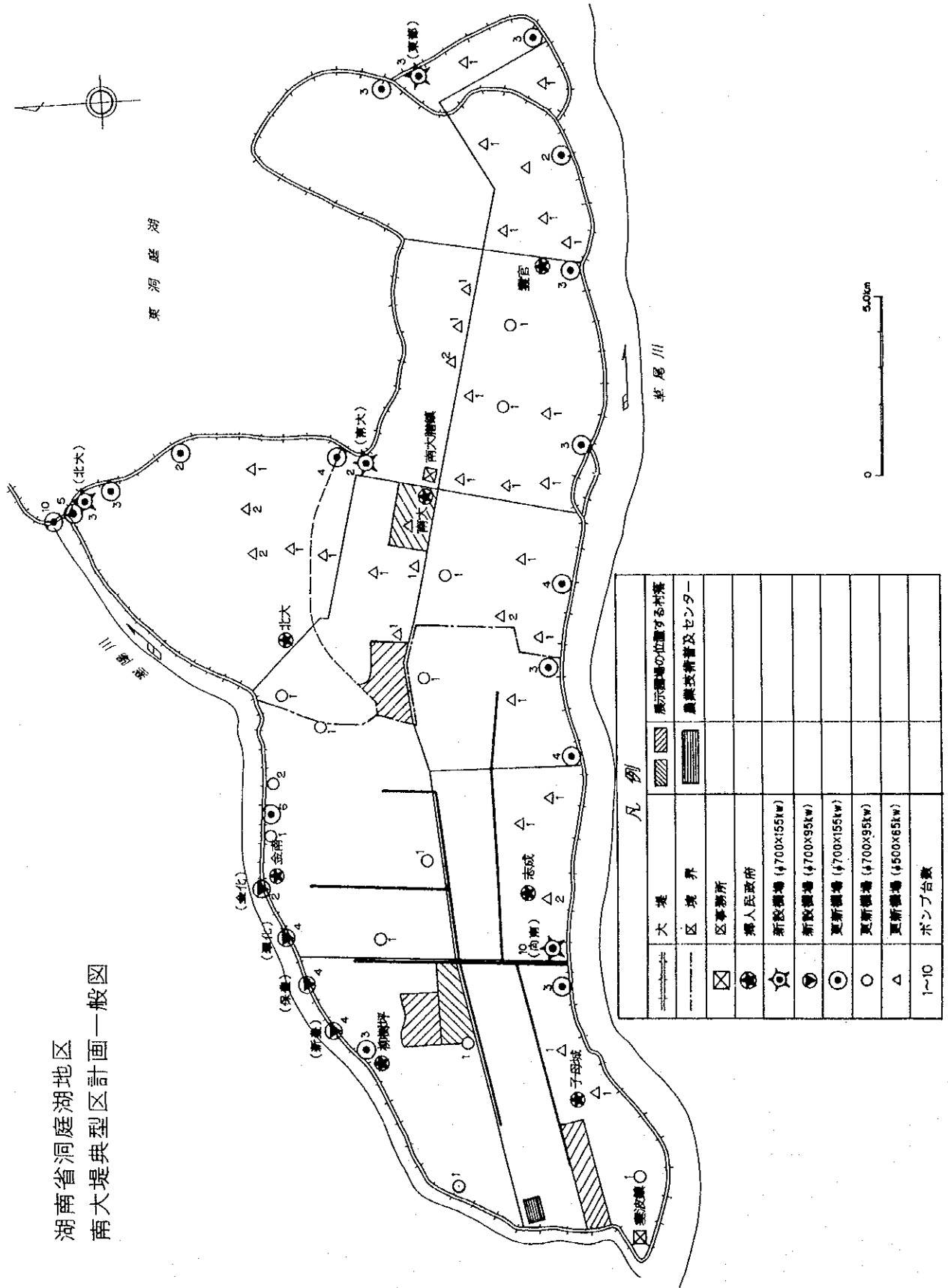
# 洞庭湖地区 農業水利開發計画基本設計調查 位置図



凡例

	省境
	市・県境
	沅江市境
	主要都市
	河川・湖水
	流路方向
	既存鉄道路
	計画鉄道路
	主要道路
	典型区

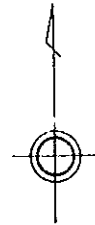
湖南省洞庭湖地区  
南大堤典型区計画一般図



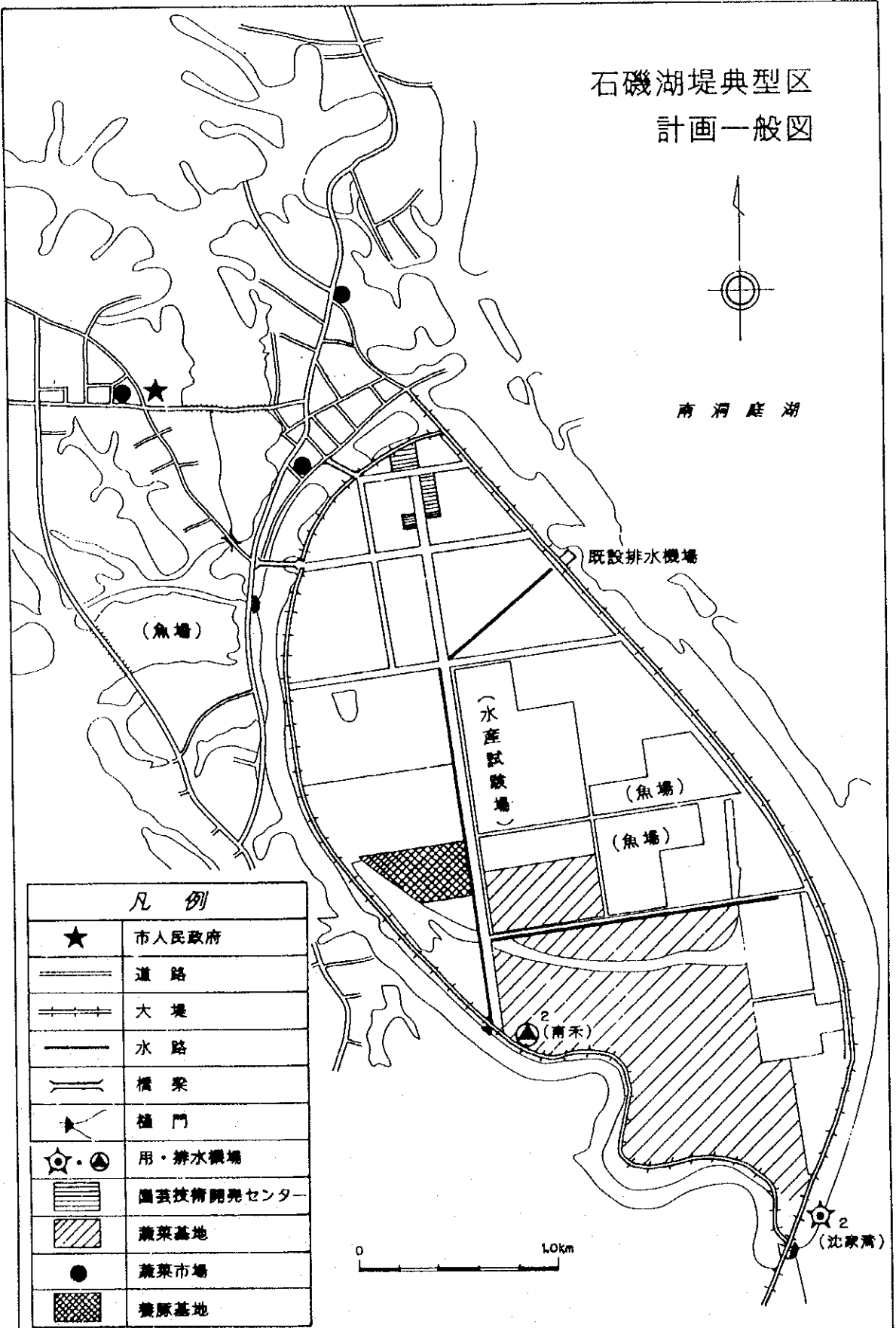
凡例

大堤	展示場の位置する村落
区境界	農業技術普及センター
区委辦事所	
鄉人民政府	
新設農場 (700x155kw)	
新設農場 (4700x95kw)	
更新農場 (700x155kw)	
更新農場 (700x95kw)	
更新農場 (4500x65kw)	
ポンプ台数 1~10	

# 石磯湖堤典型区 計画一般図



南洞庭湖



## 凡例

★	市人民政府
——	道路
——+——	大堤
——	水路
——	桥梁
▲	闸门
☆・⊙	用・排水機場
▨	园艺技術開発センター
▧	蔬菜基地
●	蔬菜市場
▩	養豚基地

0 1.0km



## 目 次

序 文  
伝達状  
位置図  
略語集

	頁
第 1 章 要請の背景 .....	1
1-1 要請の経緯 .....	1
1-2 要請の概要・主要コンポーネント .....	2
1-2-1 要請の目的 .....	2
1-2-2 実施機関 .....	2
1-2-3 要請の内容(主要コンポーネント) .....	2
1-2-4 中国側負担の事業費内容 .....	5
第 2 章 プロジェクトの内容 .....	6
2-1 プロジェクトの目的 .....	6
2-2 プロジェクトの基本構想 .....	6
2-3 基本設計 .....	9
2-3-1 設計方針 .....	9
2-3-2 基本計画 .....	9
第 3 章 事業計画 .....	47
3-1 施工計画 .....	47
3-1-1 施工方針 .....	47
3-1-2 施工上の留意事項 .....	47
3-1-3 施工区分 .....	48
3-1-4 施工監理計画 .....	49
3-1-5 資機材調達計画 .....	49
3-1-6 実施工程 .....	50
3-1-7 相手国側負担事項 .....	51
3-2 事業負担区分 .....	53
3-2-1 中国側負担経費 .....	53
3-2-2 維持・管理計画 .....	53

第4章	プロジェクトの評価と提言 .....	58
4-1	妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果 .....	58
4-2	課題 .....	63

基本計画図

要請時・協議検討後資機材比較表

[資料]

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. ミニッツ
5. 中国側負担経費
6. 参考資料



## 略語集

### 単位

mm	ミリメートル
cm	センチメートル
M又はm	メートル
a	アール (100m <sup>2</sup> )
ha	ヘクタール (100a)
s	秒
min	分(60s)
hr	時間(60min)
ℓ	リットル
g	グラム
kg	キログラム(1,000g)
t	メートルトン(1,000kg)
km	キロメートル(1,000m)
m <sup>2</sup>	平方メートル
km <sup>2</sup>	平方キロメートル(1,000,000m <sup>2</sup> )
m <sup>3</sup> 又はM <sup>3</sup>	立方メートル
m <sup>3</sup> /日	1日当たり立方メートル
t/ha	1ヘクタール当たりメートルトン
%	パーセント(百分率)

### 通貨

元	中国元 (11.94円、1995年3月)
円	日本円



## 第1章 要請の背景



## 第1章 要請の背景

### 1-1 要請の経緯

1978年、中国政府は「4つの近代化(農業、工業、国防、科学技術)」を今世紀末までに実現することを目標とし、初の国家経済計画といわれる「国民経済発展10ヶ年計画(1976~1985)」を策定した。その目標の具体化のため、第6次5ヶ年計画(1981~1985)の実施により各セクターの生産性向上を進めてきた。とりわけ農業については、国の重点投資による商品食糧生産基地の建設を唱え、全国に13ヶ所の生産基地を指定、洞庭湖地区を含む4ヶ所を最重点地区と定め、農業基盤整備を実施してきた。洞庭湖地区は、この4ヶ所の最重点地区の中に含まれ、食糧安定確保のため重要な役割が期待されている。

また、沅江市の地域計画(1980~2000年 沅江市国民経済・社会発展計画)においても、第2次及び第3次産業を発展させるための基礎としての農業基盤整備を目指している。しかしながら本地区は古くから開発された地区のため、農業水利施設の老朽化が著しく、生活基盤としての輸中の維持が困難になっているとともに農業生産上も大きな障害となっている。特に洞庭湖の湖床の上昇による水位の上昇は、多数の輸中を有する同地区にとって脅威となっている。

このような背景から、中国政府は、1985年日本政府に対して洞庭湖地区の南大堤典型区及び石磯湖堤典型区における総合水利及び農業開発計画に関する開発計画策定のための技術協力を要請した。この要請に基づき、JICAは1988年8月から1990年2月にかけて湖南省洞庭湖地区総合水利及び農業に係る開発調査を実施した。その開発調査の中で、南大堤においては、堤防、揚排水機場及び幹線末端用排水路等の改修・新設、石磯湖堤においては、技術開発センターを中心とした園芸施設の導入等の事業計画が策定された。中国政府は、この調査結果をもとに事業化を推進してきており、その早期実現を図るため、1994年6月事業実施に必要な資機材の調達につき、日本国に無償資金協力を要請した。要請に基づき、日本政府は調査の実施を決定し、JICAが同計画にかかる基本設計調査を実施した。

## 1-2 要請の概要・主要コンポーネント

### 1-2-1 要請の目的

沅江市人民政府は、JICA が実施した本地区に関する開発調査結果に示された事業計画の見直しを行い、事業計画を策定した。この事業計画は、農業基盤整備を含む農業水利開発計画であり、洞庭湖の水位上昇に対処し、農業水利の基盤整備により、人命の安全性を図ると共に、農業の技術向上及び技術普及により、生産性の向上、農家収入の増加及び民生の安定を図り、最終的には洞庭湖地区の同様な状況下にある周辺地域の輪中干拓地へのモデルとすることを目的とするものである。

### 1-2-2 実施機関

本事業の直接の担当機関は、沅江市人民政府である。本計画実施に対しては、すでに実施指揮部が確立されており、その実施指揮部は、人民政府内部の指揮者あるいは水利局、農業局及びその他関連機関から選定された技術及び事務スタッフからなっている。又本体制では、湖南省政府の各関係機関が実施指揮部の指導を行う体制になっている。

### 1-2-3 要請の内容(主要コンポーネント)

要請の主要コンポーネント及び主な要請資機材は次の通り分類される。

#### (1) 排水灌漑施設更新改良工事

南大堤、石磯湖堤両典型区内の排水・灌漑及び維持管理に必要な資機材。

#### (2) 堤防補強工事

南大堤の堤防延長70km 及び石磯湖堤の堤防延長5km の補強工事、施工管理及び維持管理に必要な資機材。

#### (3) 洪水対策通信施設整備工事

両典型区の堤防及び地区内の揚排水機場の日常における運営、維持管理ならびに洪水時における情報収集、指示事項の伝達等のための資機材。

(4) 蔬菜施設栽培モデル事業

人口急増の沅江市の食糧不足を補うため、沅江市近接の石磯湖堤内に設けた蔬菜基地105haにおける野菜の生産性向上のために必要な施設栽培資機材。

(5) 園芸技術開発センター設備強化

石磯湖堤の北端に改組されて設置される本センターで実施する野菜栽培の試験・研究、農民への普及サービス、計画・情報の管理等の活動のために必要な資機材。

(6) 農業技術普及センター設備強化

南大堤に位置する本センターで実施する水稻、棉、ラミー等の主要作物の試験・研究、その成果の農民への普及サービスに必要な資機材。

(7) 養豚事業及び特殊水産養殖事業

石磯湖堤典型区内に建設を予定されている養豚基地(年間6,000頭)、及びスッポン、えび、カニの養殖基地(11.74ha)に必要な生産及び加工機材等。

主要要請資機材の内容は次の通り。

資機材名	仕 様	数 量
(1) ● ポンプ	700mm	213 台
● モータ	65kw~155kw	213 台
● 変圧器	200KVA~2000KVA	99 台
● ケーブル	70mm <sup>2</sup> ~120mm <sup>2</sup>	4 km
● 配電シールド	65kw~155kw	213 台
● 車輛	テスト車、マイクロバス、トラック等	16 台
(2) ● 浚渫船	300~350m <sup>3</sup> /時、油圧サクシオン	1 台
● トランシット	光学トランシット	3 台
● ホイールローダ	-	1 台
● エクスカベータ	-	1 台
● トラッククレーン	-	1 台
● グラウト機	パイプ30M以上	1 台
● 高速艇	時速40km以上、7~10人乗	1 台

資機材名	仕 様	数 量
● 車輛	ダンプ、ステーションワゴン、乗用車、ダブルキャブ、マイクロバス、ジープ等	33 台
(3) ● 全二重通信システム	800MHz 12チャンネル	10 式
● 子局	ハンディ、車用、固定用	110 台
● デジタル制御交換器	400ゲート、費用計算含む	1 組
● 水文遠隔測定システム	水位、雨量及びデータ処理	10 組
● 静止画像伝送システム	ビデオカメラ、モニター、無線チャンネル	2 組
● ビデオ装置	VHS式	3 組
● テスト計器	周波数、出力、偏差等測定	2 台
● メンテナンス車	ジープ	2 台
(4) ● GRCハウス	GRCハウス、無滴農業用シート、マルチビニールシート、遮光スクリーン等	250 棟
● 移動式低位スプリンクラー	灌漑ポンプ、配管材料等	21 組
(5) ● スチールパイプハウス	フレーム、無滴農業用シート等	19 組
● 温室環境測定計器	温室内気候モニタリング、土壌水分、日射量、CO <sub>2</sub> 濃度等測定	4 組
● 土壌・植物検定計器	温湿度計、土壌分析器等	1 式
● さのこ菌糸育成機材	培養箱、冷凍庫、高圧滅菌器等	1 式
● 園芸用トラクター	耕作、溝掘、整地等の目的	5 台
● プラスチックポット製造機	アタッチメント、スペア含む	1 組
● 配合肥料加工設備	能力1万t	1 組
● 野菜処理設備	洗浄、ランク付	1 組
● 乾燥野菜加工ライン	真空処理	1 組
● プレゼンテーションホール設備	音響設備、スライドプロジェクター、OHP等	2 式
● コンピュータ	プリンター付	2 組
● 車輛	農業用測定車、オフロードカー、マイクロバス、モータバイク等	23 台
(6) ● 水稻省力化栽培農機設備	トラクター、田植え機等	5 式
● 農薬分包機	液剤用、粉剤用	2 式
● 初摺精米機	1t/時	10 台
● 新型棉取り機	小型、鋸歯40枚	3 式



資機材名	仕 様	数 量
● 種子検定用計器	水分測定器、恒温器、種子選別器等	1 式
● 作物保護植物検査計器	顕微鏡、クリーンベンチ、発芽装置等	1 式
(7) ● 豚育成設備	母豚、子豚、妊娠、育肥等用	1,000組
● 飼料加工施設	豚、魚、スッポンの飼料用	1 組
● 温床発熱シート	スッポン池、15,000m <sup>2</sup> 分	2 式
● 錠剤等生産ライン	カプセル、錠剤、口服液剤用	3 式
● コンピュータ	プリンタ付	4 組
● 糞尿処理装置	豚6,000頭分	2 組
● 顆粒肥料製造機	2t/日	1 組
● 車輛	トラック、冷蔵庫、ツールカー、乗用車、 通勤用バス等	11 台

#### 1-2-4 中国側負担の事業費内容

中国側負担の事業費内訳は全体で21億、その内既に7億を支出済で残り14億の内訳は水利・水電局関係11.5億、農業局関係、1.6億及び畜産・水産局関係0.9億となっている。

## 第2章 プロジェクトの内容

## 第2章 プロジェクトの内容

### 2-1 プロジェクトの目的

中国政府は国民経済発展10ヶ年(1976~1985)要綱で洞庭湖地区を食糧生産重点基地の一つとして選定した。このことから、本地区は急増する人口への食糧安定確保のための重要な役割を果たすことが期待されている。

しかし、本地区の農業水利基盤施設は老朽化が進み、生活基盤としての輪中の維持が困難になっているとともに、農業生産上も大きな障害となっていることから、それらに対処する為の基盤施設の更新、改良あるいは生産性向上の為の資機材及び沅江市を中心とした都市近郊型の蔬菜農業の振興のための諸施設・機材の必要性に直面している。

本プロジェクトは洞庭湖地区を代表する南大堤及び石磯湖堤の両典型区に上記問題点の解決を図るため農業及び水利開発事業に必要な資機材を調達することを目的としている。

### 2-2 プロジェクトの基本構想

本プロジェクトの基本構想は沅江市南大堤及び石磯湖堤両典型区において、現状の洪水に対する人命及び固定資産の保護、沅江市の食糧不足の軽減及び農業生産技術の向上等を達成する為、農業及び水利開発に関する資機材を提供しようとするものである。

本プロジェクトの基本計画策定に当たり相手国の要請内容を検討すると共に、本計画に対する基本方針を次の通り整理した。

要請内容は水利と農業を中心として多岐にわたっており、7項目の主要コンポーネントに分類される。

#### (1) 排水灌漑施設更新改良工事

計画地域の南大堤典型区の全域26,000haの本格的な機械排水は30年以前から着手されたが揚水機場の老朽化とともに外水位の上昇傾向、降雨量の増加、流域内の土地利用の変貌等の外的要因により排水状況は年々悪化してきた。石磯湖堤700haも同様な状況にある。このような状況を背景とした本施設に関する要請内容は既存の外排及び内排用の揚排水機場で更新を必要とするポンプ及び新設機場に必要なポンプ等合計213台とその付属機器類である。この要請に関

し、開発調査の結果との整合性及び更新あるいは新設を必要とするポンプ機器についてはポンプ設置後の経過年数と日本及び中国において容認されている全機器の耐用年数の検討結果から、更新の必要性があるもの113台、新設には36台、合計149台のポンプ及び付属機器を計画の対象とする。

## (2) 堤防補強工事

計画地域を囲む輸中堤は100年来の歴史をもっているが、最近になって土木工学的視野に基づく基礎調査が実施され、築堤断面の補強堤体からの漏水防止策が省政府から打ち出された。その漏水防止策に従った工事に求められる土量は1,169万 $m^3$ もの膨大なもので、工事を効果的に成し遂げるためには、浚渫船を中心とした建設機械が必要と判断される。一方、高速艇については洪水時における防御堤の監視、見回りを堤防の外側から行う要望であるが、そのことに大きな必要性は見当たらず、計画の対象外とする。浚渫船の要員輸送に必要と思われるマイクロバス及び揚錨船、給油船等は中国側が責任を持って配備する。

その他の一般建機、測量機器及び計測器については必要性が高いことから計画の対象とする。

## (3) 洪水対策通信施設整備工事

南大堤典型区内は26,000haの農住面積が有り、48,000戸及び168,000人の地域住民が生活している。これらを洪水被害から守るため、96kmの洪水防御堤と89ヶ所の揚排水機場がある。一方、被害防止対策に必要な情報の収集及び伝達に関し、現時点では沅江市水利局と南大堤黄茅洲区を結ぶ無線通信システムと1ヶ所のテレメータシステム以外施設らしきものは見当たらない。この様な状況のもとに、通信施設が要請されている。現況の洪水の発生状況、排水機場の位置、輸中堤の延長、地形状況等から、維持管理が容易で高価な初期投資を必要としない一般的な通信システムを計画の対象とする。一方、要請内容には水位の変化、堤防の変化情況観察のための遠隔測定システム、静止画像電送システム等が含まれていたが、水位上昇の速さ、堤防の質、維持管理体制及び技術能力等から考えて本地域においてそれらの必要性は低いものと判断し、計画の対象外とする。

#### (4) 蔬菜施設栽培モデル事業

対象地域である石磯湖堤700haの土地利用計画、作付体系、人口増加による蔬菜需要量等を検討した結果から蔬菜基地105haに対して、農業用ハウス、灌漑施設の必要性は十分確認することが出来た。ちなみに、蔬菜基地への入植計画はおおむね完了し、1995年3月現在234戸の農家が入植し、営農を開始している。但し、入植農家個人向け農業用ハウス及び灌漑施設の末端配管等は公共性が無いことから計画の対象外とする。

#### (5) 園芸技術開発センター設備強化

本センターは既存の農業技術普及センターを園芸技術開発センターに組み替え、センター内に試験、普及訓練の資機材とセンター保有の園芸実験展示圃場(2ha)内に優良育苗用及び試験研究用施設を設けるものである。同センターは蔬菜施設栽培モデル事業の指導の中核となり、入植農家への野菜の苗供給のための育苗及び優良育苗の研究、作付体系の改良等を行い地域への普及を図ることを目的としている。この為に、センター保有として土壌・植物検定計器、園芸用農機、農業用ハウス、普及用プレゼンテーション設備、教材製作用機材等が必要と判断される。一方、肥料加工設備、野菜加工ライン、ガスクロ等は高度な測定あるいは収益性のある事業に利用される機材であり、また本センターの必要技術レベルに合致しない資機材であると判断されることから計画の対象外とする。又きのこ栽培に関する資機材は他の主要野菜に対して、商業的要素が高いため、計画の対象外とする。

#### (6) 農業技術普及センター設備強化

本センターは既に南大堤典型区内に位置しており水稻を中心とした農業の技術試験研究及び普及を実施している。更に、近年においては棉の生産普及指導も実施している。しかし、研究及び普及の為に資機材が不足しており、十分な効果は上げられていない。又、稲作は二期作が行われており2期作目の田植作業に労働力の不足がしばしば発生している。これらの状況から特に選定された5ヶ所の示範区に対するセンターの行う普及活動を強化するために水稻省力化栽培農業機械、研究用の種子検定用機器、作物保護のための作物検定機器、普及用プレゼンテーション機器、教材製作機器を計画する。

## (7) 養豚及び特殊水産養殖事業

沅江市は急激な人口増加のため、食糧の供給不足が発生し他省からの食糧輸入を余儀なくされている。これに対処するための諸事業の一つとして本事業が計画されている。しかし本事業は営利的要素が高い事から無償資金協力の対象としては適当ではないと判断し、計画の対象外とする。しかし、養豚基地周辺環境保全及び野菜のための有機肥料へのリサイクルに配慮し、糞尿処理施設に関連する資機材に限り計画の対象とする。

## 2-3 基本設計

### 2-3-1 設計方針

基本設計を策定するにあたっては、以下の設計方針に基づいて行うものとする。

- (1) 本地域の自然条件は大陸性気候である事から、気温、湿度の年較差、日較差が大きく資機材に悪影響を与える要素が有る。故に設計及び資機材の選定においては、この点に留意する。
- (2) 中国は社会主義体制下にある事から、日本とは土地所有形態が違う事、技術の普及方法に違いが有る事等を踏まえ、設計を行う。
- (3) 実施体制、維持・管理体制及びその人員と技術レベル等を考慮して設計する。
- (4) 資機材の設定は上記の点を考慮して、可能なものは中国製品も採用する。グレードは高度なものをさげ、機能性、耐久性、操作の簡易さ、維持・管理性を重視したものとする。

### 2-3-2 基本計画

主要コンポーネントに従った基本計画を以下に述べる。

#### (1) 排水灌漑施設更新改良工事

本工事に含まれる要請資機材は両典型区内に点在する外排の揚排水機場(外排機場)及び内排の揚排水機場(内排機場)のポンプ及び付属機器の更新と排水状況の改善のための増設機場に必

要なポンプ及び付属機器に大別される。ポンプ利用目的別に区分し、以下に示す基準によって基本計画を図った。

#### 1) ポンプ機器更新基準

ポンプ機器の更新基準は国、地域、使用目的によって多少の相違が見られるが日本の例では一般的に経過年数20年を基準としている。一方、中国においては20年～30年とされるが湖南省水利水電庁は15年～20年の基準値を採用している。他方、本地区のポンプ運転状況は開発調査報告書(1990年JICA)にも示される様に外排の揚排水機場540時間/年(5年間平均値)、内排の揚排水機場380時間/年(5年間平均値)となっている。この運転時間は日本の洪水排水プロジェクトの平均運転時間(200時間/年)に比較して大きな値となっている。その他、電圧の不安定あるいは排水に含まれる土砂や懸濁物資等からくるポンプ機器の消耗度合いが高い事等も考慮して経過年数16年以上のポンプ機器を更新の対象とする。その結果、

外排機場φ700m/m(155KW)	52台
内排機場φ700m/m(155KW)	9台
内排機場φ700m/m(95KW)	14台
内排機場φ500m/m(65KW)	38台
計	113台

となり、更新を必要とするポンプ台数は計113台となる。

#### 2) ポンプ口径の検討

要請内容で示されたポンプ口径はすべて700mmで統一されていたが、既存の機場におけるポンプ口径は外排用は700mmで統一されているが内排用に関しては700mmと500mmに区分されている。このことは排水面積に応じてポンプ口径を設定するとの考えにたっている。従って、本計画においても従来口径を尊重することにする。これによる利点は、機場構造物に改造を加えることなくポンプ機器の交換が可能となり、据付のための工期の短縮を図ることが出来る。

### 3) ポンプ出力の検討

要請されたポンプ機器のモーター出力については既存のモーター出力と比較した結果、外排機場については現況のモーター出力(155KW)を踏襲しているが、内排機場のモーター出力は95KWで統一されていた。しかし現況における内排ポンプ(口径500mm)のモーター出力は50KWとなっているので、将来の揚程変化も考慮して、モーター出力は65KWに統一する。これによるトランス等付属機器の変更はともなわず、従来通りの基礎に設置・据付ができる。

### 4) 新設機場に関する検討

南大堤典型区における排水系統システムは、開発調査にて策定した計画が中国側の事業計画において反映されている。

即ち、本典型区は完全に独立した黄茅洲区と南大区の排水系統に分離されている。従って、新設機場の建設計画も上記二つの排水系統を見本に策定される。両地区の排水対象面積及び開発調査時点で算定した計画排水量は下記のように示されている。

南大区排水面積：	13,922ha	Q=81.0m <sup>3</sup> /s
黄茅洲区排水面積：	12,033ha	Q=90.0m <sup>3</sup> /s
計	A <sub>T</sub> =25,955ha	Q <sub>T</sub> =171.0m <sup>3</sup> /s

#### a) 南大区の新設機場

南大区における新設機場の位置、台数は計画一般図に示されている様に北大郷；700mm(155KW)×3台、南大郷；700mm(155KW)×2台、東部郷；700mm(155KW)×3台、計8台のポンプが新設される計画である。詳細は参考資料表-1 揚水機場別ポンプリストに示す。

新設計画に基づく排水量は8台×1.35m<sup>3</sup>/s=10.8m<sup>3</sup>/sと、既存の外排能力(更新及び非更新も含む)52台×1.35m<sup>3</sup>/s=70.2m<sup>3</sup>/sを合計すると81.0m<sup>3</sup>/sとなり十分な排水量に達する。なお、本排水量は開発調査時点において提案された計画排水量と一致する。



b) 黄茅洲区の新設機場

本地区に関する新設機場の位置・台数は、5機場でポンプ台数は24台となる。新設外排により $31.0\text{m}^3/\text{s}$  ( $10\text{台} \times 1.35\text{m}^3/\text{s} + 14 \times 1.25\text{m}^3/\text{s}$ ) の排水能力の増加となる。但し、向南に新設する10台は中国側の責任において行うものとする。一方、既存の外排能力(更新及び非更新も含む)は $45.9\text{m}^3/\text{s}$  ( $34\text{台} \times 1.35\text{m}^3/\text{s} = 45.9\text{m}^3/\text{s}$ ) であり本地区の総外排能力は $76.9\text{m}^3/\text{s}$ となる。この排水能力は開発調査時点で提案された $90\text{m}^3/\text{s}$ に比較して $13.1\text{m}^3/\text{s}$ の不足となるが各排水ブロックの末端にある水門操作によりこの残量を一時分散貯留することによって本地区の最低部に余剰水が集中することを防止出来るものと考えられる。この場合、一時貯留分の水量を地区全体で分担した場合その湛水深は $1\text{cm}$  ( $13.1\text{m}^3/\text{s} \times 24\text{時間} / 12,033\text{ha} = 0.94\text{cm}$ ) と算定され湛水被害はほとんど発生しないものと考えられる。

c) 石磯湖堤の新設機場

石磯湖堤には、現在3機場を有するが、本地区が比較的新しい輪中であることから、機場も比較的新しい。しかし、洪水期の排水不足はまぬがれないため、新たに、4台の新設が望まれる。但し、沈家湾への新設 ( $2\text{台} \times 1.34\text{m}^3/\text{s}$ ) は中国側の責任において行うものとする。

従って新設のポンプ台数は計24台 (8台+14台+2台) となる。

5) ポンプ付属機器の検討

ポンプの付属機器として要請内容に示されたものはモーター、トランス、配電盤、キャパシティ板、導線、ケーブル及び鋼材となっている。これら個々の仕様内容、必要数量については現地調査において、協議・検討したことを基に、ポンプ及びモーター台数の策定に従って変更を加える。但し、ポンプ排水管、機場及び付帯構造物の建設に必要となる鋼材、セメント、配水管等の調達・施工はあくまでも中国側の責任において行うものとする。本プロジェクトにおける機材の数量については別紙資機材リストに示した。又ポンプの設置位置は、基本設計図に示した。

## (2) 堤防補強工事

### 1) 現況の検討

湖南省水利水電庁は洞庭湖地区の洪水防御堤に関する設計基準を定めた。これらの基準の中で南大堤に関する堤防標準断面は開発調査時点(1990年JICA)において提案された諸元とほぼ一致している。但し、同地区の北部堤の堤頂標高についてはEL.37.50mをEL.38.00mに変更している。この様な堤防補強工事計画によって算定された堤防補強盛土量は1,309万 $m^3$ (池埋立量、1,169万 $m^3$ 及び嵩上げ量140万 $m^3$ )となっている。本工事には膨大な盛土作業が含まれていること、加えて沅江市保有の4隻の小型浚渫船は老朽化し湖床掘削能力が著しく低下していること、土取場はより遠隔地となったこと、土壌の硬度が高いこと、外排機場の河床堆積土砂の除去及び河床堆積土砂の掘削と運搬に人力が確保出来ないこと、堤防補強工事は洪水時の人命保護の観点から不可欠であること等の理由から浚渫船の導入を計画の対象とする。

一方、沅江市水利局の説明によれば、南大堤の堤防内堤において、断面不足に起因する法面からの漏水が発生しており、これに対して早急な対応が求められている。今までは輪中内の比較的堤防に近い所に土取場を確保し、人力主体の搬入、転圧によって補強工事を継続してきた。沅江市水利局と今後の補強対策についての協議において示された緊急を要する残工事に必要な盛土量は60万 $m^3$ と算定されている。更に人力を主体とする施工方法から土取場は従来通りの手法を適用する以外に他の適切な方法は見当たらないものと考えられる。従って、施工速度を早めることを主眼として今後必要と考えられる土工施工機械、施工管理機器及び今後の堤防の維持管理用機器について検討する。

### 2) 機器の仕様及び台数

検討内容に示された機器類の仕様内容は次の通り。これら機材は運転・管理を安全かつ確実に行い得るようコンピュータ制御の機材は避けるものとする。

a) 土工施工機械

名 称	仕 様	台 数
ホイールローダー	バケット1.5m <sup>3</sup>	1台
エクスカベータ	バケット0.7m <sup>3</sup>	1台
ダンプトラック	10t	2台
トラッククレーン	吊上げ能力8t	1台
グラウト機	パイプL=30m (ボーリング機、ポンプ、ミキサー含む)	1台
浚渫船	300m <sup>3</sup> /時、ポンプ馬力860PS、カッター馬力150PS 排送管φ450mm、300m付き	1台

堤防補強盛土量(1,309万m<sup>3</sup>)については、浚渫船を下記の通り使用する。

- ① 二ヶ所の典型区の堤防内外の全長43.359kmにおよぶ池を埋め立て、堤防の基礎を補強する。埋立量は1,169万m<sup>3</sup>。
- ② 南大堤北堤24.86kmをかさ上げ及び補強するのに必要な土量140万m<sup>3</sup>を提供する。

作業地域の土質は大部分Ⅲ類土(自然飽和重量1,800~1,900kg/m<sup>3</sup>、外形特性は粘性が強く不透水)に属しているため、1時間当たりの浚渫量は300m<sup>3</sup>、一日当たりの作業時間は2交替で16時間、年間作業日数250日(洪水期とメンテナンスの日数を除く)で計算すると、年間の工事量は120万m<sup>3</sup>(300×16×250)となる。工事の工程は次の通りである。まず1年2か月で140万m<sup>3</sup>の堤防補強用の土壌を調達し、その後、2年6か月を費やし堤防内側の池303万m<sup>3</sup>を埋め立てる。これと同時に人力あるいは機械で北堤24.86kmを補強し、最後に7年2か月を費やし堤防外側の池866万m<sup>3</sup>を埋め立てる。全工期は10年11ヶ月の予定である。なお、揚錨船、給油船、タグボート、延長排送管等は中国側の責任において行うものとする。

別途残土工事盛土量60万m<sup>3</sup>についてはエクスカベーター、ダンプを計画し、又トラッククレーンを使用して、護岸張石、堤防法面保護石積等の施工能力を高めることとする。本機は土木施工のみならず、機動性があることから、諸機材の積込みにも利用するものとする。

上記の資機材の中で施工速度を左右する機種はエクスカベータ(0.7m<sup>3</sup>)となるので、これの作業量及び必要工期を下記の如く算定した。

エクスカベータ(0.7m<sup>3</sup>)の能力を35m<sup>3</sup>/時とすると、

● 月作業量  $35\text{m}^3 \times 8\text{時間} \times 2\text{交代} \times 25\text{日} = 14,000\text{m}^3$

(雨期及びメンテナンス期を考慮して年間の作業可能月数を10ヶ月とする)

● 年間作業量  $14,000 \times 10\text{ヶ月} = 140,000\text{m}^3$

● 所要工期  $60\text{万m}^3 / 14\text{万m}^3 = 4.3\text{年}$

機械施工と人力施工との組合せにより工期の短縮が可能になる。グラウト機器については堤防の浸透水の防止の一環として有益である。現在外水位の上昇にともない堤内地に湧水が発生している。これを防止するため、従来実施されている施工方法について市当局と協議した結果、ボーリング機器と一体的な施工が出来ないため、十分な深度が得られていないことが明らかとなった。更にはグラウト機器が非常に古く旧式なため、ミルク注入作業が困難であることも確認された。開発調査の実施中にも外水位の上昇に伴い堤内地に湧水が発生している現象は同調査団によって指摘されており、この様な状況を考慮し、新規のグラウト機を本計画に含めることとする。

b) 施工管理機器

堤防補強工事は直営方式で、実際の土木作業における標高のチェック、丁張の準備及び施工中心線の設定等は市当局の直接作業で行われるため下記の測量機器が必要と判断される。

名 称	台 数
トランシット	3台
レベル	3台

c) 維持管理用機器

堤防の維持管理に関連して下記のような機器類が必要と思われる。

i) 超音波測定器

沅江市の資料によれば堤体の築堤作業は人力により長年月をかけて実施されており、堤体の基礎処理も充分に行われていないことも予想され、不等沈下による微細なクラックの発生、地質の変動等も十分予想されることから堤体内部構造を検査するため超音波測定器が要請された。然しながら現存する超音波測定器は、金属、コンクリート及び硬い土壌を対象としたもので通常の土質に対しては浅い土板(1m以下)であっても正確なデータを得ることが難しい。他の方法としては地中レーダーによる方法があるが、深層用でも深さ5mが限度であり、浅層用では1m~2mの探査しかできない。できたとしても解析及びそのノウハウが必要で、空洞か水かの判断も難しく、必要があってもあまり利用されていない。本事業には10m~20mの深さの探査が要求される。一般的に堤防等の探査を超音波測定器で行うことはまず、なされておらず、適当な機器も現存していない。本計画においてはボーリング機器が計画されているので堤防の探査はこれによってコアを採取することで行うものとする。超音波測定器は上記の点から計画の対象から外すことにする。

ii) エコー測定器 2台

典型区周辺の河川縦横断測量、又洞庭湖の湖底の地形状況を把握するための深淺測量を実施することは水利用開発に必要なことと判断される。湖底標高変化の状況(セディメント等)及び河川の縦横断面の変化等をチェックする必要からエコー測定器を本計画に含める。

(3) 洪水対策通信施設整備工事

1) 現状の検討

計画地域における通信施設は沅江市水利局本部と黄茅州区の管理事務所とを結ぶ無線通話及び黄茅州区の管理事務所の敷地に隣接して設置(草尾川左岸)されたテレメータシステム装置がある。このテレメータは草尾川の水位1cm、降雨量1mmの変動に対応して自動発信するシステムとなっている。更に、これらの情報は沅江市水利局の無線基地に送信される仕組みとなっている。特に沅江市から遠く離れた所に位置する南大堤典

型区については上記に示された通信手段を除いては一般用電話の利用以外に手段が見当たらない。一方、外排・内排用揚排水機場合せて89ヶ所のポンプ場間の連絡、ポンプ場と管理所との連絡は人力(自転車)によって行われている。今回の排水改良事業においては新たに8ヶ所排水機場の建設が見込まれていることから南大堤典型区内には97ヶ所のポンプ場が稼働することになる。96kmの堤防の維持管理も含め97ヶ所のポンプ場の操作運営に必要な通信システムとして現況の施設規模は非常に乏しいものである。

## 2) 計画資機材の検討

以上の現況のもとに、中国側の要請内容は非常に高度なもので、概ね次の様に示される。基地局は沅江市水利局、黄茅州区管理所及び南大区管理所の3ヶ所とし、50ヶ所の子局を併せ設定することになっている。通信システムは全二重通信システムを採用し、デジタル制御交換機を水利局におくようになっている。更に、テレメータシステムに関しては、設置場所を10ヶ所提示してきた。その他データ整理、保存のためのビデオ装置、維持管理機器としてテスト計器、空調システム等多岐にわたっている(要請資機材の詳細は資機材リストを参照されたい)。この様に要請資機材は多岐にわたると共に非常に高度な通信システムの内容となっていることから、本地域に発生すると考えられる河川及び湖水位の変動状況、洪水の監視範囲、揚水機場の位置、地形状況、所要地点への送信情報量等を考慮してここに3種類(A、B、C案)の比較案を作成し、各案の長短を検討した。3種類の比較案の検討結果をとりまとめ表2-1に整理した。

表2-1 通信システム比較表

	A案(要請案)	B案	C案
使用電波数	1	1	12
使用周波帯	800 MHz	400 MHz	400 MHz
通話システムに関する特徴	一般電話と同じように各基地局、子局間で自由に通話が可能(便利性が高い)	中央アンテナ(H=30m)を通じて各局間で自由な通話が可能。この場合オペレーター不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基地局同士は自由な通話が可能である。</li> <li>● 各子局は自系エリア以外の基地局及び子局との通話は不可能である。</li> <li>● 基地局と子局の通話は同一エリア内の子局において聞くことができる。</li> <li>● 同一エリア内の各局の通話は可能である。</li> </ul>
本計画レベルに対する適応性	簡単な指令、応答を基本とする洪水防御システムに対して高度な通信システムは必要としない。	同左 特に中央アンテナを経由するので機構がやや複雑になる。	子局が他の基地局と他のエリアの子局間の通話に制約条件がある。しかし、本洪水防御計画に関し致命的な条件とはならない。
問題点	便利性の高さ按比例して非常に高価な機器となる。	中央アンテナの設置に関し、位置の決定又その建設費が高価なものとなる。	子局の位置の選定に十分な配慮が必要である。
購入価格及び工事費(比率)	100%	A案に対しての比率 40%	A案に対しての比率 10%
維持管理の難易	△	△	○
評価及び結論	高度なシステムは不要 コストが高すぎる 不採用	同左	本計画レベルとの比較において運用上何ら支障ないこと、及び価格の面から本案を採用する。

### 3) 計画資機材の決定

計画への適応性、維持管理の容易性、価格の3点から評価した結果、C案を採用することとする。なお、C案と商用電話回線とのリンクの必要性は無いと判断されることから、デジタル制御交換器は計画の対象外とする。採用案におけるシステムの構成、機能の概要を次に示す。

#### (a) 基地局の設定及び通信システム

本計画においては、沅江市水利局、黄茅州区管理所、南大区管理所の3ヶ所に固定基地局を設置する。3基地局間の通信は無線電話方式によるもので水利局と黄茅州区、黄茅州区と南大区、水利局と南大区のそれぞれ独自の通話(400 MHz)が可能である。

(b) 子局の設定及び通信システム

各基地局に対応する子局を設定する。この場合、子局は固定子局(ポンプ機場)と移動子局(車輛に搭載及び人員の携帯)に分類され、以下の様な仕組みとなる。

<u>基地局名</u>	<u>固定子局</u>	<u>車載子局</u>	<u>携帯子局</u>
黄茅州区	5機場	2局	5局
南大区	13機場	2局	5局
水利局	1機場 (石磯湖堤)	2局	3局

各基地局と子局は各々2周波を使用しての半二重通信システムとする。この通信システムにおける通信範囲はいくつかの制限条件があることから、各子局間の通信は不可能となる。又、その子局の所属する基地局以外の基地局との通話も不可能となる。

(c) テレメータ通信

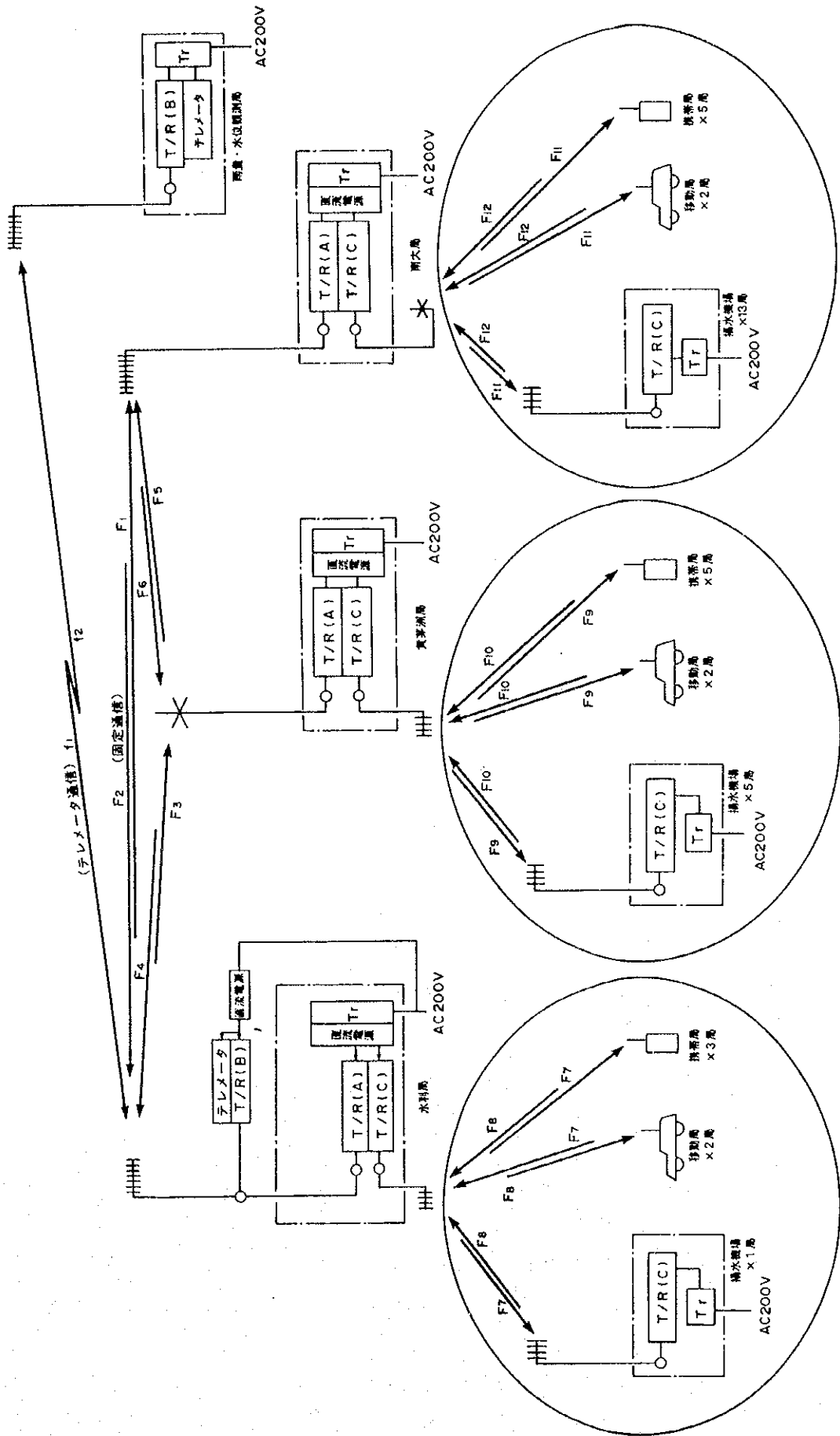
南大区の西洲に水位・雨量観測局を設け無線テレメータシステムにより観測データを沅江市水利局に伝送表示する固定通信装置とする。70 MHz帯として計画し水利局からの呼出しに応答してデータを随時送出すると共に雨量1mm及び水位変化1cm以上が発生するごとに自動的にデータの送出を行う機能を保持した独立回線として計画する。

(d) データ管理施設

上記3基地局の堤防等の維持・管理に必要な資料を得るため、それぞれにビデオ装置(ビデオカメラ、デッキ、テレビ)を設置するものとする。

3ヶ所の基地局と各々の固定子局、及び移動子局の構成(システム)を図2-1に、又各局の指揮系統構想図を図2-2に示す。通信施設位置図は巻末の基本設計図に示す。

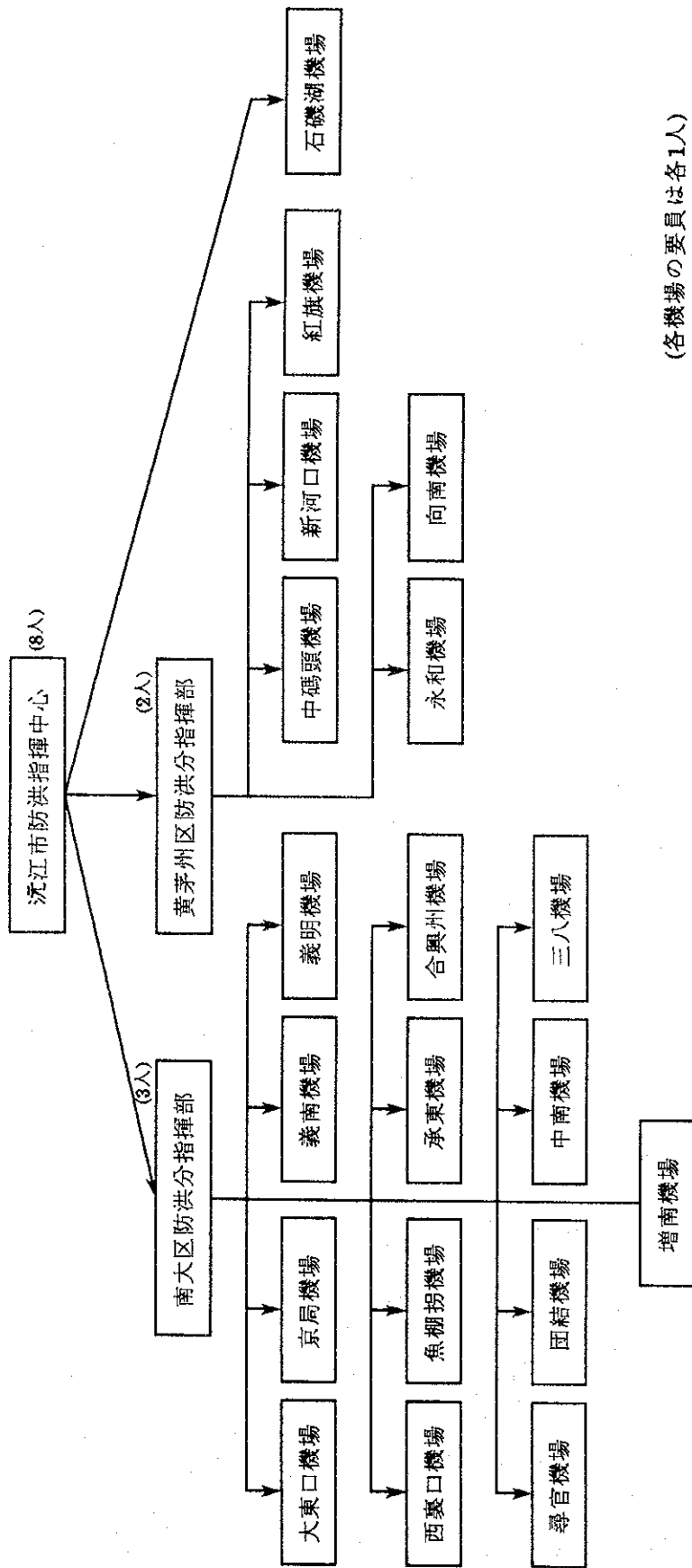




1/4 : 無線電波設置  
 F1 : 周波数番号  
 Tr : 射撃トランス  
 O : 同軸ケーブル

(A)=F<sub>1</sub>-F<sub>6</sub>=固定系 (B)=f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>=テレメータ系  
 (C)=F<sub>7</sub>-F<sub>12</sub>, F<sub>9</sub>-F<sub>12</sub>=移動系

図2-1 洪水対策通信システム構成概要図



(各機場の要員は各1人)

図2-2 沅江市通信指揮系統構想図

#### (4) 蔬菜施設栽培モデル事業

##### 1) 地区の役割

石磯湖地区は沅江市(人口12.5万人)に、低廉にしてかつ安定的な蔬菜の供給基地としての重要な役割が与えられている。しかし入植後、年数が浅く基盤設備の遅れのため露地栽培を中心に一部現地産資材による簡易施設が普及しつつあり人力作業で50種類以上の蔬菜を生産、供給している。1995年3月現在、入植農家234戸に105haの耕地が蔬菜生産のため貸付されている。

##### 2) 現状における問題点と解決方法

野菜の1人1日当たり推奨摂取量は0.4kgであり、これから試算する年間需要量は市内人口12.5万人で18,250tである。1994年の石磯湖堤の蔬菜生産量は7,277tであり、都市部の蔬菜不足は著しく、河南省等他地域からの移入に頼っている。現在、実施されている露地栽培を中心とした作付体系では自然条件に大きく左右され、各作物の栽培時期が決定されてしまう。特に冬期の野菜生産は作物の種類が限定されるとともに生産量の増加を期待することは極めて困難となる。こうした状況から本プロジェクトにより、限られた面積を最高度に利用し生産性を上げるために施設園芸の導入を計画する。

##### 3) 作付面積

露地栽培と施設栽培を組み合わせた作付体系を考慮した場合、その作付面積は次表のようになる。

耕地面積は、蔬菜基地全域の105haとする。作付体系に基づく必要な施設数量は露地栽培60%分を除き40%の施設導入が要求される。施設形態は下記が最適と考えられる。

項目	作物	面積	比率
GRC等ハウス栽培	キュウリ、トウガラシ、ナス、トマト、レタス、セロリー、インゲンマメ等	15ha	14.3%
マルチ栽培	トウガラシ、ナス、ヘチマ、ニガウリ、ニラ等	30ha	28.6%
露地栽培	ハクサイ、キャベツ、ダイコン、カラシナ、ヒルガオ、ニンニク、カボチャ等	60ha	57.1%
合計		105ha	100%

注: GRCはグラスファイバー入りコンクリートで中国製農業用ハウスのフレームとして使用されている。

#### 4) 施設栽培の導入効果

市農業局等関係機関で本地区に関する露地栽培と施設栽培を比較し、代表的な作物数種類について検討した。この結果は下表作型の如く示される。通常年間延収穫期間は露地栽培に対して施設栽培においては1.5倍の拡大となる。又、月別の作物の種類も多くなる。

作 型

作物	栽培型	栽培期間												備考	露地利用の収穫期間	施設利用の収穫期間	
		作型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月				12月
トウガン	施設	早熟			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	ハウス 苗	2.0ヶ月	4.0ヶ月
	露地	普通					■						■				
ナス	施設	早熟		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	トンネル	3.3ヶ月	4.3ヶ月	
	露地	普通			■	■	■	■	■	■	■	■	■				
キュウリ	施設	早熟			■	■	■	■	■	■	■	■	■	ハウス 苗	4.0ヶ月	6.3ヶ月	
	露地	普通				■	■	■	■	■	■	■	■				
インゲンマメ	施設	早熟			■	■	■	■	■	■	■	■	■	ハウス	1.5ヶ月	3.0ヶ月	
	露地	普通				■	■	■	■	■	■	■	■				

■ 播種 ■ 定植 ■ 収穫

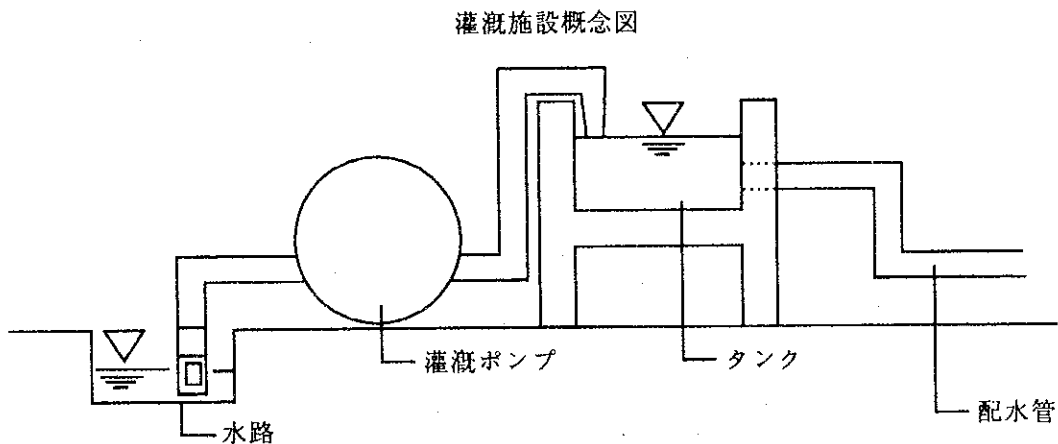
約1.5倍

なお、施設栽培に必要な農業用ハウス等は、本地域においては個人農家への配備となり公共性が無いことから、本計画の対象外とする。

## 5) 畑地灌漑計画

### (a) 灌漑用揚水ポンプ施設(畝間灌漑、ホース灌漑)

本作付体系に基づく共同利用灌漑施設を計画する。灌漑施設は蔬菜の種類が50種類以上と多い事から小区画が望まれる。代表作物の作付面積の区画が5ha程度であり、入植農家の共同施設利用である事から、1灌漑ブロックを5haとし、105haに対して21台の施設を計画する。灌漑水源は既設の用排水路を利用しポンプ灌漑を行う。水源は堤外とのゲート及びポンプ操作により十分に確保するよう注意する。下記に概念図を示す。詳細の施設配置図及びポンプ施設計画図は基本設計図のとおりである。



タンクは40m<sup>3</sup>以上が望まれ、小圃場の灌漑時間差に対応するため、また揚水ポンプが断続運転されることによる耐久年数の低下を軽減するために設置するものとする。但し、タンク及び末端配管は中国側の負担で調達、施工を行うものとする。

#### ① 揚水量 [Q]

1日当たり必要な灌漑水量を8mmとする。5ha毎にポンプを1台とすると、1日当たりの揚水量は、 $8\text{mm} \times 5\text{ha} = 8 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^4 (\text{m}^3/\text{日}) = 400 (\text{m}^3/\text{日})$

1日当たりの灌漑時間を6時間とし、約3割の余裕を見込むとすると、ポンプ揚水量は、 $Q = 400/6 \times 1.3 = 86.7 (\text{m}^3/\text{時})$ 、まるめて85 m<sup>3</sup>/時で計画する。

② 揚程 [H]

i) タンク内水面高さ [Ht]

送水用貯水タンク及びメインパイプライン(φ100mm又はφ150mm)を図1 配管路図Aのように考えることとする。メインパイプラインの一方の末端まで全揚水量の半分が流れると仮定すると、摩擦損失水頭: Hfは、ヘーゼン・ウィリアムズ式において、現地製鋼管を使うことから余裕をみて C=100として、

φ100mmの場合

$$H_f = 10.666 \times 100^{-1.85} \times (100\text{mm}/1,000)^{-4.87} \times (85\text{m}^3/\text{hr}/2/3,600)^{1.85} \times 250\text{M} = 5.35\text{M}$$

φ150mmの場合

$$H_f = 10.666 \times 100^{-1.85} \times (150\text{mm}/1,000)^{-4.87} \times (85\text{m}^3/\text{hr}/2/3,600)^{1.85} \times 250\text{M} = 1.49\text{M}$$

タンクの高さは低い方が建設コストが安い事からφ150mmを選定する。ホース灌漑等雑損失及びタンク上部への投入を考慮して Ht=4M とする。

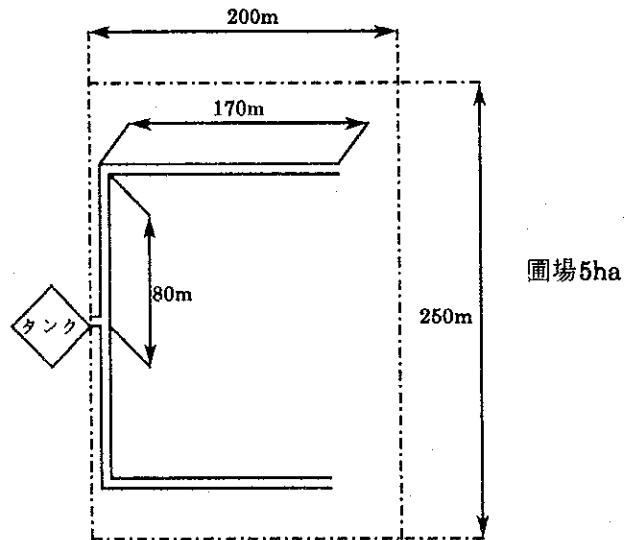


図1 配管路図A

ii) ポンプ揚程 [H]

水路からの揚水の為、吸い込み揚程を、最大で3Mとして考えると、 $H > 4 + 3 = 7\text{M}$ となるので、若干の余裕及びタンク水深を考慮して、H=8Mとする。

注1: メインパイプラインの実際の様子によっては、摩擦損失水頭が上記の場合よりも大きくなる。この時、ポンプの揚程が定められていること、タンクをより高く設けるのが難しいことを考えると、パイプの口径を大きくすることによって対処することが必要となる。

例えばメインパイプラインが図2 配管路図Bのようであったとすると、 $\phi 150\text{mm}$ のパイプでは、摩擦損失水頭が、約7Mとなってしまい、末端まで送水することが不可能となるが、この場合、口径を $\phi 200\text{mm}$ に大きくすれば、摩擦損失水頭を約1.7Mと小さくすることができ、問題を解決できる。

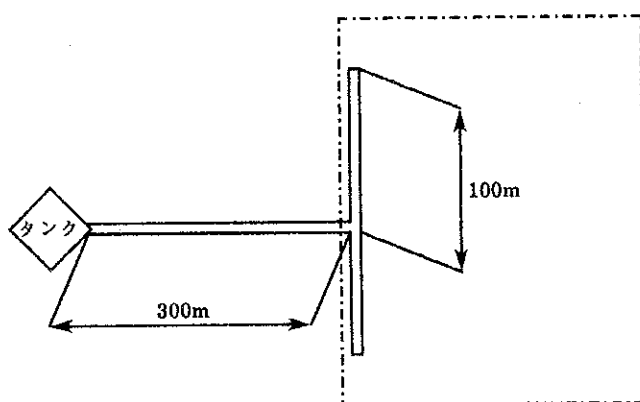


図2 配管路図B

注2: 蔬菜基地に隣接する園芸技術開発センター実験圃場2ha(モデル圃場)の内、本計画で行われる点滴灌漑施設1台分(18棟3,600m<sup>2</sup>)を除く1.64haは、この灌漑用水ポンプ施設でまかなうものとする。

#### (b) 点滴灌漑施設計画

園芸技術開発センターの実験圃場2haの内、優良育苗ハウス10棟及び試験研究及びモデル展示用ハウス8棟分(合計3,600m<sup>2</sup>)を対象に、点滴灌漑計画を策定する。

##### ① 実験圃場2haの各作付面積

作付面積はモデル展示と実生産形態ができる限り似たものとなるよう考慮し、蔬菜基地と同程度の比率でハウス栽培、マルチ栽培及び露地栽培を計画する。

項目	施設規模	作付面積	比率
GRCハウス栽培	14棟、6M×33M	2,800m <sup>2</sup>	15.6%
マルチ栽培	ビニールシート	5,400m <sup>2</sup>	30.0%
露地栽培	-	9,800m <sup>2</sup>	54.4%
小計:		18,000m <sup>2</sup> (1.8ha)	100%
スチールパイプハウス (育苗用)	10棟、6M×33M	2,000m <sup>2</sup>	
合計:		20,000m <sup>2</sup> (2ha)	

注: 圃場の概念図は基本計画図に示す。夏場の高温防止の為、本施設には育苗用スチールパイプハウス分も含め遮光スクリーン (GRCハウス及びスチールパイプハウス4,800m<sup>2</sup>分) を計画に含めるものとする。

## ② 点滴灌漑施設

本モデル圃場は育苗用スチールパイプハウスを含んでいる事及び展示効果を上げる必要がある事等から点滴灌漑施設を1施設計画する。規模は育苗用施設全棟及びGRCハウス数棟を灌漑でき、又使用するべきポンプは維持・管理を考慮して、蔬菜基地の灌漑用揚水ポンプと同系列のもので計画するものとする。残りの圃場への灌漑は先にも述べたとおり、蔬菜基地の灌漑用揚水ポンプでまかなうものとする。

### i) 点滴チューブ

6M×33M (グリーンハウスの標準的な形) のハウス圃場を、点滴チューブ1本30M, 4本によって灌漑するものとし、育苗ハウス10棟分及びGRCハウス8棟分の圃場を灌漑するものとする。全体では、18棟1セットで  $30M \times 4 \times 18 = 2,160M$  の点滴チューブが必要となる。吐出量が2.1ℓ/時のエミッタを50cm毎に取りつけた点滴チューブを使用すると、灌水量は、 $2.1 \text{ ℓ/時} \times 120M \times 2 \text{ 個/M} / (6M \times 33M) = 2.5 \text{ mm/時}$  となり、十分な灌漑が可能である。18棟分のチューブ及びユニットを含めて、1セットとする。



## ii) ユニット

点滴灌漑ユニットは、各圃場(6M×33M)毎に1ユニットづつ設置するものとし、ボールバルブ、プラスチックフィルター、減圧弁の1組と、点滴チューブ(30M×4本)、接続用チューブ、継手類一式によって構成されるものとする。

## iii) 点滴灌漑用送水ポンプ

点滴灌漑に使用するため、水中の砂等を除去するためにサンドセパレータをポンプ吐出側に付帯させるものとする。

### 揚水量 [Q]

全ユニット(18棟分)同時に灌漑するものとし、1割程度の余裕を考慮すると、必要水量は、 $Q=18 \times (2.1 \text{ ㍉/時} \times 120\text{M} \times 2\text{個/M}) \times 1.1 = 9,979 \text{ ㍉/時}$  (166㍉/分)となる。

### ポンプ揚程 [H]

- パイプライン内摩擦損失水頭 : H<sub>f</sub>

実際のパイプラインは、各圃場の地形条件等によって異なるが、摩擦損失を計算するために、内径 50mm・全長250MのPVCのパイプラインを仮定し、この末端まで全揚水量が流れるものとする、ヘーゼン・ウィリアムズ式において、C=120として、

$$H_f = 10,666 \times 120^{-1.85} \times (50\text{mm}/1000)^{-4.87} \times (166 \text{ ㍉/分} / 60/1000)^{1.85} \times 250\text{M} = 15.2\text{M}$$

実際の摩擦損失は、この仮定条件よりも、明らかに小さいものになると考えられるので、雑損失に関しては考慮しないものとする。

- サンドセパレータの損失水頭は、約4Mである。
- 灌漑ユニット入口での必要水圧

点滴チューブには、10Mの水頭があれば充分であるが、各ユニット

での灌漑のムラを減少するために、各ユニット入口においては20Mの水頭を確保し、減圧弁によって、10Mに減圧するものとする。

以上より、吸い込み揚程を最大で3Mとして考えれば、

$H > 3 + 15.2 + 4 + 20 = 42.2$  となるので、若干の余裕を考慮して、

$H = 45M$  とする。

点滴灌漑ポンプ施設計画図は基本設計図に示す。

### (c) 必要施設数量

本項における必要施設数量については、蔬菜施設モデル事業の入植農地105ha及び園芸技術開発センターの実験圃場2haに対する灌漑施設及び農業用ハウスの数量及び台数として、次に示すとおりとなる。

#### ① 灌漑ポンプ(蔬菜施設栽培モデル事業及び園芸技術開発センター実験圃場)

● 揚水ポンプ	85m <sup>3</sup> /時, 揚程10M	21台
● 点滴用ポンプ	10m <sup>3</sup> /時, 揚程45M	1台
● 点滴用ホース	φ16mm, 18棟分/セット	1セット

#### ② 洗浄機

エンジン付, 農業用ハウス洗浄用 2台

#### ③ 主配管

鋼管500m/1台、φ150mm 10,000m

その他末端配管、管敷設、タンク建設及びポンプ基礎建設等は中国側が責任を持って行うものとする。

### (5) 園芸技術開発センター設備強化

園芸技術開発センターの活動は、直轄の実証展示圃場を通じて蔬菜に対する改良技術の試験研究、優良苗生産、人材育成の為の技術研修農民への普及サービス、計画・情報の管理等であり、一般的には石磯湖堤の蔬菜農地を対象に農民へのサービスを行う。農民への普及サービスのための計画対象面積は蔬菜基地105haの約半分50haとする。但し、園芸技術開発センターが

行う優良苗の供給サービスは十分の1で5ha分のみとする。現時点では残りの圃場は従来の生産体系に準ずる事とする。

1) 石磯湖堤の蔬菜基地に対する野菜の優良育苗を行う。

圃場5ha分を対象にトウガラシ、ナス、キュウリ、トマト等の優良育苗を行う。必要ハウスはスチールパイプ製1棟200m<sup>2</sup>で5,000m<sup>2</sup>分(0.5ha)の圃場をまかなえる事から10棟を要する。ハウスはセンターの実験圃場に設置する。冬場の育苗には土壤温度を高める必要がある事から電熱線を計画する。公共電気の利用を考慮するが、冬場の農業関連(3級)に対する電気事情が未だ改良されていないこと(1ヶ月に十数回3時間以上の停電)から、緊急時用発電機を計画する。灌漑は先に示したとおり、点滴灌漑を計画する。ハウス図及び配置図又電熱線配置図は基本設計図に示す。又、試験研究及びモデル展示用として、GRCハウス14棟、マルチ栽培用ビニール(5,400m<sup>2</sup>分)を実験圃場に設置するのは前述したとおりである。以下にその機材を示す。

必要機材：農業用ハウス(園芸技術開発センター実験圃場)

● スチールパイプハウス	6M×33M, 無滴農業用シート含む	10棟
● GRCハウス	6M×33M, 無滴農業用シート含む	14棟
● マルチビニールシート	幅2M, 5,400m <sup>2</sup> 分	0.648t
● 遮光スクリーン	幅1.6M, 4,800m <sup>2</sup> 分	5,760m <sup>2</sup>

2) 改良技術の試験研究、優良苗生産、技術訓練及び農民への普及サービスに対する耕作機材として、園芸用トラクター及び管理機を計画する。圃場50haの内、施設圃場15ha分を除いた35ha分を行う為、30PS級トラクター5台を要する。管理機は施設圃場スチールパイプハウス、GRCハウス、簡易ハウス等15haのハウス内の耕作・管理を行う。管理機は4PS級、5台を要する。

3) 園芸作物の生産性向上を狙いとする試験研究及び普及サービスの能力向上のために土壤検定計器等を計画する。技術者が現在11名在職していることを考慮して必要最小限の機材を計画する。なお、本センターは将来の試験研究テーマとして、肥料成分、施肥、深耕、防除等を計画しており、石磯湖堤だけでなく、沅江市全域の試験研究を進展させていくことが期待される。

#### 4) 営農試験用施設

現状の蔬菜基地では、対象地域の入植農家の間で、マルチ栽培、GRCハウス栽培が一部で行われており、増産・増収の意欲が感じられる。しかし、これは一部の篤農家の試行錯誤の域を出ず、営農技術として確立したものとは言い難い。センターの指導についても、データに基づいた生産並びに作付体系を普及させるまでには至っていない。従って、園芸技術開発センター試験地の施設は、適正品種の選定、施肥、防除、剪定、誘因等栽培管理等に関する基本的試験研究に使用されるものであり、短期間に大量のデータを取り、作付体系を確立すべく指導力を高める必要がある。

このような現況での栽培技術・営農技術の改良・発展をめざすには、試験・研究を行う事に加えて、地区状況に適応した現状の生産技術、改良された生産技術及びそれらの経済評価等を実際の農家圃場、共同利用施設で比較しながら営農試験等を進める事が重要と判断される。蔬菜基地105haの中に栽培農民の運営機関である農民管理委員会が10haの圃場を保有していることから、計画の施設はこの圃場を使用するものとする。但し、本地区には4組の農民組織があり、農民管理委員会の圃場も各組みに対応して分散していることから、委員会保有の圃場4ヶ所に対し、それぞれ共同施設として営農試験用 GRCハウス 6棟を設置する。従って全地区には24棟(6棟×4組)を計画する。

#### 計画施設

- 1棟(6m×33m: 200m<sup>2</sup>)×4 : 育苗用 計 : 4棟
- 5棟(6m×33m: 200m<sup>2</sup>×5棟)×4 : 営農試験用 計 : 20棟

施設栽培にふさわしい代表的作物5種類(キュウリ、トウガラシ、トマト、セロリ、インゲンマメ)の生産を計画する。運営及び管理面から通常行われている施設栽培法(1種類に対しハウス1棟)を行う。投入資材費、労働力、生産量、品質、売上高等の基礎資料を収集し、営農技術向上を図る資料とする。又データ解析により、作付体系の確立を目指す。

#### 運営方法

園芸技術開発センターの指導の基に農民管理委員会が監督を行い、農民が共同経営する。具体的には、投入資材の量、価格、その時期、灌漑の時期、時間、量、労働の時間、日数、生産量、出荷量、販売価格、その他の価格等の記録を農民が日々記録し、

農民管理委員会に提出するものとする。園芸技術開発センターは農民管理委員会より資料の提出を受け、資料の解析を行うとともに技術の改良・改善を計り農民を指導している。

#### 灌漑方法

蔬菜施設栽培モデル事業に配備する灌漑施設を利用する。末端灌漑は実際の営農資料を得るため、畝間灌漑あるいはホース灌漑とし、その資機材は蔬菜施設栽培モデル事業と同様に中国側が負担するものとする。点滴灌漑は現時点では計画に含めないこととする。

#### (6) 農業技術普及センター設備強化

農業技術普及センターは南大堤全域に対して、改良技術の試験研究、人材育成のための技術研修、農民への普及サービス、計画・情報の管理等の活動を行っており、黄茅洲区及び南大区に各支部、その支部の下に各4ステーションを持っている。

南大堤の主要作物は水稻、棉、ラミー等であるが、本地区の農業面における問題点は、種々の要因により、農業の安定的発展が阻害されていることである。特に近年では、稲作の2期作目の労働力需要がピークとなり労働力不足を招いていること、棉の良質種子産地であるが、処理機が不備のため種子の確保が十分ではないこと、あるいは本センターの備品が不足しているため、試験研究、農民への普及サービスが効果的に行われていないこと等がある。

これら問題点には早急に対応が望まれているが、そのためには先ず、本センターの充実が必要であり、設備強化を図ることが最優先されるべきと判断される。

従って、本センターに対して稲作の省力化機械化栽培の実証展示用資機材及びその他の資機材配備を行い、設備強化を図る計画とする。

- 1) 現在、水稻2期作を行っているが、1期目と2期目が重なり、人手不足を招き、十分な圃場の活用がなされていない。将来機械化が必要と思われることから、農家展示圃場を設け機械化の推進を実証展示する。展示圃場は種類の違う代表的村落5ヶ所を対象に計画する。但し河心洲は水稻ではなく棉・麻を対象とする。

表3-2-(6) 展示圃場状況

村名	耕地面積(ha)			湖水(ha)(人)			本計画示範面積(ha)	予定全示範面積(ha)	示範形態
	水田	早田	合計	面積	人口	労力			
洞庭濱	51.3	49.3	100.6	10.0	926	463	5	100	水稻総合展示
晩床	100.0	73.3	173.3	30.0	1,614	809	5	100	水稻総合展示
河心洲	0	118.6	118.6	0.33	1,773	891	5	100	棉・麻展示
夢新	60.6	61.6	122.0	16.7	1,630	450	5	100	低水田改良展示
牛洲	91.3	32.0	123.3	16.0	1,260	594	5	100	低水田改良展示
合計	303	334.6	638.0	73.0	6,603	3,207	25	500	

(内水田20ha)

必要資機材は1示範区5haとして策定する。

計画の稲作作業体系は参考資料表-4に示す。

- (a) i) 農業用トラクター 中型50hp 1台/5ha(1示範区)  
 (5示範区対象) 計5台(5示範区)

ii) 選定理由 圃場が1枚当たりの面積20~30aと比較的広く、土壌は粘土質分を含んでおり、輪中内である事から低水位が高い。故に小型では動力不足を招き、効率が悪い。又、大型では重量があり、効率良く作業が出来ないと判断される。

iii) 作業計算式

$$(\text{作業面積}) = \frac{(\text{1日の作業時間}) \times (\text{実作業率}) \times (\text{作業日数})}{(\text{作業能率})}$$

作業	作業面積 (ha)	作業能率 (時/ha)	実作業率	1日の作業時間 (時/日)	作業日数 (日)	インプルメント
耕起	5	3.1	0.7	8	2.8	プラウ(5示範区) 36cm×2
砕土	5	3.4	0.7	8	3.0	ロータリー(5示範区) 1.8m
代かき (2回)	5	1.9	0.7	8	3.4	ハロー(4示範区) 2.8m
合計					9.2	

(b) 育苗(4示範区対象)

i) 標準条件

- 苗箱規格 58cm×28cm×3cm
- 稚苗、本田1ha 当たり 200箱使用(日本の場合160箱程度)

ii) 作業段階

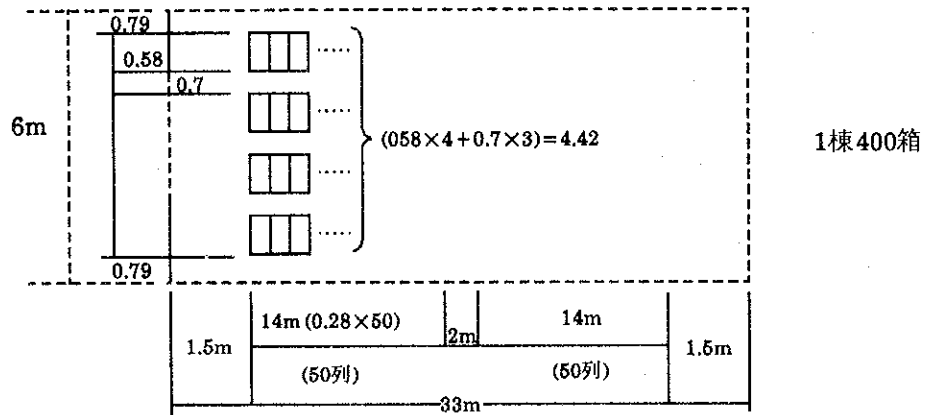
a) 前処理段階		標準日数	作業場
土ふるい、肥料配合、種子選別、種子消毒		12日	外部
浸種、催芽、床土入れ、播種、覆土、かん水			
b) 出芽段階			
30~32°C 恒温条件		3日	育苗ハウス
c) 緑化段階			
昼温20~25°C、夜温: 前期20°C、後期15°Cの変温		3日	育苗ハウス
d) 硬化段階			
昼温20~25°C、夜温: 前期15°C、後期10°Cの変温		12日	外部

注: 日数は標準日数であり、外気温により左右され、温度が低い場合は長く、高い場合は短くなる。

iii) 資機材

- a) スチールパイプハウス(育苗用) 標準6m×33m 必要棟数5棟
- b) 育苗箱 200箱/ha×20ha(4示範区分) 4,000箱
- c) 土壌・播種器 手押し式 2台

育苗箱配置図



育苗ハウス数

育苗ハウス内育苗期間6日及び箱入出し期間2日を取ると8日間のハウス使用となる。田植期間を2週間以内で行う必要があることからハウス使用回数は2回となる。故にハウス必要数は以下の算式通り5棟。

$$4,000 \text{箱} \div (400 \text{箱} \times 2 \text{回}) = 5 \text{棟}$$

(c) 田植機(4示範区対象)

カテゴリ-IとIIの場合を比較する。

$$(\text{作業面積}) = \frac{(\text{1日の作業時間}) \times (\text{実作業率}) \times (\text{作業日数})}{(\text{作業能率})}$$

1示範区 作業面積(ha)	1日の作業時間(時)	実作業率	作業能率 (時/ha)	作業日数 (日)	
5	8	0.7	4.8	4.3	カテゴリ-I 乗用4条
5	8	0.7	4.2	3.75	カテゴリ-II 乗用6条



カテゴリー I の乗用4条で充分の能力と判断される。1示範区1台、計4台を要する。

(d) バインダー (4示範区対象)

標準の2条刈りを計画してみる。

1示範区 作業面積(ha)	1日の作業 時間(時)	実作業率	作業能率 (時/ha)	作業日数 (日)	
5	8	0.7	8.3	10.4	2条刈り

コンバインの導入も考えられるが、コンバインは機構が複雑で、消耗部分が多い事及びコンバイン導入には大型の乾燥機が必要となる為機械化の初期段階ではバインダーがより現在の技術水準に適すると判断される。2条刈りで作業日数も十分と考えられる。

1示範区1台、計4台必要。

(e) 脱穀機 (4示範区対象)

標準の1.5 t/hr の機材を選定する。機材は圃場にて作業が出来るようディーゼルエンジン式とする。

$$\text{収量 (作業面積} \times \text{単位収量)} = \frac{(\text{1日の作業時間}) \times (\text{実作業率}) \times (\text{作業日数})}{\text{作業能率}}$$

1示範区 作業面積(ha)	単位収量 (t/ha)	1日の作業 時間(時)	実作業率	作業能率 (t/時)	作業日数
5	6	8	0.7	1.5	8.0

1期作の収穫時に2期作の田植が始まる事及び雨日数を考慮すれば、数日で完了する事が望ましい。機材台数は2台を計画する。計8台を要する。

(f) 平型乾燥機 (4示範区対象)

1示範区 作業面積(ha)	単位収量 (t/ha)	乾燥日数 (日)	1日当たり乾 燥量 (t/日)	乾燥機の大きさ
5	6	10	1.5t×2台	3t収容 (2台)

平型乾燥機は最大2坪型で1.5t収容できるため、2台を必要とする。従って、4示範区には、計8台が必要。

初期水分 %	仕上がり水分 %	水分差 %	乾燥率 %/時	必要乾燥時間 (時間)
18	14	4	0.5	8

乾燥時間は初期水分に左右されるため、乾燥時間短縮には、刈取り直後の高水分の籾は圃場で初期乾燥を行った後(脱穀前)、乾燥機を使用して仕上がりまで乾燥する事が適当な使用方法と判断される。

(g) 籾摺精米機(4示範区対象)

中国製品を選定する。能力は最小の機材で1t/hである。作業条件等を下表とする

1示範区 面積 (ha)	単位収量 (t/ha)	作業時間 (時)	実作業率	作業能率 (t/時)	作業日数 (日)
5	6	8	0.7	1.0	5.4

$$\text{収量(面積} \times \text{単位収量)} = \frac{(\text{作業時間}) \times (\text{実作業率}) \times \text{作業日数}}{\text{作業能率}}$$

作業日数が短く、能力が高すぎ、本来であれば4ヶ所で1台あれば十分と考えられるが、水稻示範区が4ヶ所に分かれ、黄茅洲区管内に2ヶ所、南大区管内に2ヶ所となる事及び設置場所が両管内の2ヶ所である事等から、籾運搬の労働を軽減するため拠点施設である農業技術普及センター(黄茅洲)及び南大区ステーション(農業技術普及センター支部)の、計2ヶ所に設置する事とする。

水稻省力化栽培農機設置は以上のとおりであるが、機材によっては一般的に5ha以上を対象と出来るものも有るが、本地域が水稻の生産地で有ること及び作付体系の改良、改善の為に余裕が必要と思われる事等から、上記計画を充分と判断した。

- 2) 改良技術の試験研究、農民へのサービスとして、優良種子の確保の為、新型棉取り機を計画する。南大堤河心洲は沅江市棉花の優良種子の増殖基地で棉花圃場8,000haへの種子を供給する必要がある。

対象面積 (ha)	単位種子播種量 (kg/ha)	需要量 (t)
8,000	37.5	300

#### 基地生産量

基地面積 (ha)	単位棉花収量 (t/ha)	単位種子収量 (t/ha)	棉花収量 t	種子収量 t
330	3.75	0.88	1,237.5	290

#### 必要機材

1日作業時間	作業日数	作業率	必要機材	
			性能 kg/時	台数
8	100	0.7	600	3.6

$$\text{台数} = \frac{\text{(棉花収量)}}{\text{(1日作業時間)} \times \text{(作業日数)} \times \text{(作業率)} \times \text{(性能)}}$$

必要台数は3.6台となり、4台必要と思われるが、毎年の棉の生産量に合わせて、1日の作業時間、作業日数を変更する事とし、本計画では3台を導入する。但し、種子需要量に対して種子生産量が毎年10t不足となる事から、種子増殖基地の拡大が望まれる。

- 3) 本センターは、現在19項目の研究普及テーマを持ち、活動をしているが、その中に、雑種高生産種子の技術の研究普及、低水田の改善技術の研究普及、水稻の病気、害虫、総合防止技術の研究普及、水田の化学薬品除草技術の研究普及等のテーマを持っている。この様な事から、改良技術の試験研究、及び生産性向上研究の為、種子検定用計器及び作物保護植物検査計器等を計画する。

#### (7) 養豚事業及び特殊水産養殖事業

検討結果に従って、環境保全及び園芸作物生産に必要な有機肥料製造の為の施設・機材のみの基本設計を行う。

設計は中国側の基本設計を基に改良を加える。対象は養豚事業の糞尿処理施設、機材である。糞と尿の分離は豚舎に傾斜を設けて行う。糞は2輪車を使用し、人力で糞発酵槽へ運ぶ。尿は自然収集され、スラリーポンプで、尿発酵槽へ運ばれる方式とする。

#### 1) 計画条件

- (a) 飼育頭数 : 豚6,000頭(年間10,000頭出荷)
- (b) 1日1頭当たり排泄量 : 糞2kg 尿(洗浄水含む)11.5kg
- (c) 1日6,000頭当たり排泄量 : 糞12t 尿69t(69m<sup>3</sup>)

#### 2) 糞尿処理

頭数が6,000頭と多いことからターンテーブル付の開放型攪拌装置を選定すると、2台を必要とする。

##### (a) 設定条件

- i) 原料の見掛比重 : 0.85t/m<sup>3</sup> (含水率83%生平均)
- ii) 製品の見掛比重 : 0.45t/m<sup>3</sup> (含水率40%)
- iii) 滞留日数 : 90日

##### (b) 原料・製品の量

- i) 糞原料の総量 : 12t/2台 ÷ 0.85 = 7.06m<sup>3</sup>/日 (機材1台当たり)
- ii) 仕上がり製品量 : ● 12t/2台 × (1-0.83) = 1.02t/日 (乾物) (機材1台当たり)
- 1日当たり0.67%の原料分解有機物量があるとする  
と、1.02 × 0.0067 × 90(日) = 0.62t
- 故に最終乾物量は1.02-0.62=0.4t
- 製品量は含水率40%であるから

$$\frac{0.4t}{(1-0.4)} = 0.67t = 1.48m^3$$

(機材1台当たり)

##### (c) 発酵槽規模

- i) 発酵槽堆積量 : 原料と仕上がり製品量の平均を取り滞留日数を乗じた値を堆積量とする。但し1割の余裕を見込む

$$\frac{7.06+1.48}{2} \times 90 \text{日} \times 1.1 = 422.7 \text{m}^3$$

ii) 発酵槽規模 : 標準の幅8m 高さ0.8mとすると、長さは

$$\frac{422.7}{8 \times 0.8} = 66 \text{(m)}$$

(d) 必要施設・機材

施設・機材の負担は下記の通りとする。

- i) 開放型攪拌装置本体 (制御装置及び投入コンベアを含む) : 日本側
- ii) 建物、発酵槽及び基礎、電源装備 : 中国側

注: 外気温度、湿度により乾燥、発酵速度が左右される事に注意を要する。

施設及び機材の概略図は基本計画に示す。

3) 尿処理

(a) 尿発酵までの期間 : 2週間 (夏期) ~ 1ヶ月 (冬期)

注: 外気温度、湿度により発酵速度が左右されることに注意を要する。

(b) 貯尿量 :  $69 \text{m}^3 \times 30 \text{日} \times 1.2 \text{(余裕: 2割)} = 2,484 \text{m}^3$

(c) 貯尿槽規模 : 幅10m、高さ2m、豚舎の配置から4ヶ所とすると

$$\frac{2484}{10 \times 2 \times 4} = 31.05 \approx 31 \text{(m)}$$

注: 貯尿槽規模は暫定的なもので有る。従来経験を生かして改良設計を行う事を進める。

(d) 必要施設・機材

- スラリーポンプ (φ80mm、揚程10M、5.5kw) 4台 : 日本側
- 貯尿槽 10m×2m×31m (暫定的規模) 4ヶ所 : 中国側
- スラリーだめ 5m×5m×1m (暫定的規模) 4ヶ所 : 中国側

糞尿処理施設の導入により、乾燥発酵された糞1.34t/日 (0.67t×2台) 及び尿は同地区の野菜園場の有機肥料として使用される。

(8) 汎用機械の必要性と設置場所

1) 車輛

機材リスト上の車輛を記載すると以下の通りである。

種 類	トラック 10t	ダンプ 10t	ステーション ワゴン	マイクロ バス	トラック 4-5t	ピックアップ トラック 1.25t	普及 宣伝車	モーター バイク
1. 排水灌漑施設更新改良工事	3		2(7シート)					
2. 堤防補強工事		2	4(7シート)					
3. 洪水対策通信施設整備工事			2(7シート)					
4. 蔬菜施設								
5. 園芸技術開発センター (含む農業局)			2(7シート) (含む農業局)	1 (24シート)		2	1 (12シート) (スピーカー付)	
6. 農業技術普及センター			1 (7シート)	1 (24シート)	4		1 (12シート) (スピーカー付)	10
7. 養豚事業及び特殊水産養殖事業								
合計	3	2	11	2	4	2	2	10

以下に個々の必要性と配置場所を述べる。

(a) トラック10t、3台

水利局で行っている堤防補強用資機材の運搬に使用する。又、更新が必要とされるポンプ、モータ、トランス等の搬入出に使用する。配置は南大堤・水利局。なお、更新されるポンプ・モーター、トランス等の廃棄処分をする為にも使用する。

本堤防補強工事には、セメント2万t、石材20万tが必要と見積られる。これらセメント及び石材を本トラックにて、堤内の集積場から、堤防現場まで運搬するものとする。

- 日1台運搬量:  $10\text{t} \times 4\text{回/日} \times 25\text{日} = 1,000\text{t/月}$
- 年1台運搬量:  $1,000\text{t/月} \times 10\text{ヶ月} = 10,000\text{t/年}$  (1万t)

(雨期及びメンテナンス期間を考慮し10ヶ月とする。)

- 必要台数 : 耐久年数を7~8年として

$$(2万t+20万t)÷1万t÷(7~8年)=3.14~2.75台=3台$$

3台を必要とする。

又、本計画実施直後のポンプ等の廃棄処分においてはポンプは常德まで、モータは岳陽まで、トランスは益陽まで等の道程で運び処分する。常德までは片道1日、岳陽までは2日、益陽まで1日を要する。

(b) ダンプ、10t、2台

堤防補強工事に使用。堤防近くの池は堤防漏水をおこしかねない危険性が有り、早急に埋め立てる必要が有る。盛土は、輸中内部から取り、その跡は養殖池とする。現在必要な盛土量は60万m<sup>3</sup>と推算されている。

1時間2往復、1台9m<sup>3</sup>を運ぶとするとエスカベータ能力が35m<sup>3</sup>/時である事から、ダンプトラックは2台を要する。1年間作業量は140,000m<sup>3</sup>、所要工期は4.3年等は堤防補強工事の項に述べた通りである。

(c) ステーションワゴン、11台

- 排水灌漑施設更新改良工事の項に記載された2台は、本計画の工事の管理監督を行う市の指揮部及び省の指導部に配備する。
- 堤防補強工事の項に記載された4台は、堤防及び水利の管理監督用として南大堤水利局に配備、南大堤の管理は輸中内の黄茅州区を南・北2地域に、南大区も南・北2地域、計4地域に分けて各1台を配備し、測量、堤防工事、堤体の状態観察等管理整備を行う。洪水対策通信施設整備工事の項に記載された2台は黄茅州及び南大の通信施設管理用に配備し、巡回連絡用にも使用する。
- 園芸技術開発センター及び農業技術普及センターの項に記載された2台及び1台は、農業局、石磯湖堤園芸技術開発センター及び南大堤農業技術開発センターに配備し、管理監督に使用すると共に局及びセンター間の連絡に使用する。

(d) マイクロバス (24シート)、2台

- 園芸技術開発センターの項に記載されているマイクロバスは、1台は石磯湖堤の園芸技術開発センターへ、別の1台は南大堤の農業技術普及センターに配備す

る。これらセンターは、年20回程度1週間1回に200名程度の研修を行っている。マイクロバスはこの研修生の移動、圃場研修等にそれぞれ使用する。

(e) トラック4-5t、4台

- このトラック4台は、南大堤の農業技術開発センターに配置する。本地域は稲作、棉花、麻作の主要生産地であり耕地面積は16,800haと広大である。本地域に5ヶ所の示範区を設け、その展示に必要な、稲、棉、麻の苗の運搬、肥料、農薬の運搬及び作業機の運搬に使用する。又優良種子用、収穫物を農業技術開発センターに運び込む作業にも行う。

(f) ピックアップトラック1.25t、2台

本トラックは石磯湖堤の園芸技術開発センターに配置する。同センターは蔬菜生産基地に隣接して実験展示圃場を有し、施設栽培の優良苗の普及サービスを行う。普及サービスとして優良苗の運搬及び肥料・農薬及び作業機の運搬に使用する。

(g) 普及宣伝車、2台

普及宣伝車の内、1台は石磯湖堤の園芸技術開発センターに、他の1台は南大堤の農業技術普及センターに配備する。農民への技術サービス及び普及のため、各村落、各農家を査察すると共に作業の改善提案、普及計画の広報活動を行う。普及宣伝車は外部スピーカー付のものとする。

(h) モーターバイク 10台

本モーターバイクは南大堤の農業技術開発センター及びその支部機関の各4ステーションに各1台ずつを配備する。ステーションの農業技術者は村落を巡回指導しているが、現在は自転車、徒歩で行っている為、効果が上がっていない。各ステーションの担当地域が広く、機動力を向上させ、サービス提供を強化するためにモーターバイクが最も効果的と判断される。



2) コンピュータ及びエアコン

	コンピュータ	エアコン
1. 洪水対策通信施設整備工事	3	3
2. 園芸技術開発センター	3	3

計画地域は年較差、日較差が大きいこと、湿度が高い時期が多い事等によりコンピュータ及び通信装置には良い気候とは言えない。そのため、コンピュータ及び通信装置設置室は空調を行うのが良いと判断される。省の水利庁にもコンピュータの有る部屋は空調が完備されている。エアコンは空調の為コンピュータ及び通信装置設置室に配備する。

(a) 洪水対策通信施設整備工事、3台

コンピュータ3台は市水利局設計管理室に1台、テレメータ管理室に1台、黄茅州水利局に1台を配置する。黄茅州水利局は南大堤の水利水門管理及び内外揚排水ポンプの運転管理を指導する為のコンピュータ管理を行う。現在は各ポンプ機場の手書き運転日誌のみであり、総合的管理に不備を来たしている。テレメータ管理室では外水位及び雨量の自動観測値が収集されるが、日変化、月変化、年変化あるいは最大水位、最小水位、平均水位等の管理は手書き日誌に頼らざるを得ない。水利局設計管理室には、ポンプの運転・管理状況並びにテレメータの管理情報を基にコンピュータを使用し、水門、ポンプ増設、堤防の改良等の設計管理を行う。使用するコンピュータは維持・管理の容易さ及び運転出来るレベルの機材である事、省水利庁では多数活用されていること等を考慮して省水利庁が以前より使用しているものと同機種あるいは同種のものとする。

(b) 園芸技術開発センター、3台

石磯湖堤の園芸技術開発センターに1台、南大堤の農業技術普及センターに1台及び市指揮部に1台を配備する。園芸技術開発センターは蔬菜に関する試験研究を行っており、現在作付されている種類でも50種を越えている。土壌管理、育苗方法、作付体系の確立、優良苗の改良等を管理するにはコンピュータを要する。農業技術普及センターは稲、棉、麻を中心に優良種子の選定、低水田の改良、作付体系の確立

等を計画管理する為にコンピュータが必要と判断される。指揮部は計画の管理、実施、効果確認等を経過ごとに解析、判断する為に使用する。コンピュータの種類は、維持管理、他機関との互換性を確保する為、汎用性の高い省水利庁使用中のものと同機種とする。

3) コピー機、3台

石磯湖堤の園芸技術開発センターに1台、南大堤の農業技術普及センターに1台及び実施事務室に1台を配備する。日々の試験研究状況報告、普及状況報告、研究効果及び問題点の対策等の報告書は、各支部、両センターが保管すると共に局及び庁へ書面で知らせる必要がある。このことから各センターへ各1台配備する。両センターにおいては、農民への研修テキストの作成にも欠かすことのできない機材である。局とセンターは遠く離れている事から各々に機材が必要と判断される。指揮部実施事務室は省への報告が必要となることから1台を配置する。実施事務室解散後(3~4年後)本機材1台は、水利局及び農業局等の技術員を統括し、人員数も最も多く、使用頻度も高いと思われる工程技術課が管理・運営する。機材は高度なものを避け、標準的に使用されているもの、サイズA3までコピー出来る機材とする。

4) ファクシミリ、2台

石磯湖堤の園芸技術開発センターに1台及び南大堤の農業技術普及センターに1台を配備し、指揮部との連絡に利用する。指揮部には1台が既に設置されているので除く。

5) AV機器、普及用機械

	ビデオ装置		音響設備	ダビング編集装置	カメラ、OHP、スライド
	ビデオカメラ	デッキ、テレビ			
1. 洪水対策通信施設整備工事	3	3(テレビ20")	-	-	-
2. 園芸技術開発センター	2	2(テレビ29")	2	2	2セット

(a) ビデオ装置(テレビ20")、3台

水利局に1台、黄茅州水利管理所に1台、南大水利管理所に1台を配置する。南大堤

は対象耕地面積が16,800haと広大である事から東西2地域に分割し、堤防及び水利水文管理情報を写し出し、問題解決を図る。水利局は石磯湖堤の堤防及び水利・水文の管理の為に使用する。

- (b) ビデオ装置(テレビ29")、音響設備、ダビング編集装置、カメラ、OHP、スライド  
これらの機材は技術普及の為、園芸技術開発センター及び農業技術普及センターに配備する。両センター共に農民に対する研修等普及活動を行っており、両センター建物共に200m<sup>2</sup>の講堂1室及び80m<sup>2</sup>の教室2室を保有している。ここ数年は年11回の割合で研修会を開催し、1回につき5~10日間、200人程度の研修生を招いて、普及訓練活動を行ってきている。講師は通常、センターの農業技術員がなるが、省及び市の担当部局からの講師も招かれる。また現在19項目の普及テーマを持っており、1996年からの新項目としてビニールハウスの栽培、棉のマルチ栽培、生態農業及び環境保護等を追加して行う予定である。現在はAV機材が不備なため、あまり効果が上がっていない。

計画としては音響設備を200m<sup>2</sup>の講堂に配備する。巻末の基本設計図にそのシステムを示す。ビデオで普及テーマに基づき研究成果等を撮り、テレビで放映する。テレビは2台を用意し、広い講堂では前後に配備、又小クラスの教室ではそれぞれに移動し放映する。この為テレビ、ビデオデッキの移動台を用意する。ダビング・編集装置はビデオ撮影したものを研修用に編集し直すものである。研修資料としては編集したものでなければ効果的な活用は出来ない。カメラは必要な静止画像を放映するための基礎フィルムを撮るために使用する。静止画像はスライドで放映する。

OHPは各研究者、講師が資料成果等を発表する為に使用する。

## 第3章 事業計画

## 第3章 事業計画

### 3-1 施工計画

#### 3-1-1 施工方針

本事業を日本の無償資金協力で実施する場合、直接の実施機関は、沈江市人民政府であるが、事業区分により水利局、農業局、畜産・水産局等が担当する。本事業は、資機材の調達であり、サイトは大きく分けて2ヶ所である事から、資機材の分類、梱包、荷揚げ先は明確にする事とする。

日本調達品の中には、据付調整の必要な資機材が有り技術者の派遣を必要とする。それら対象資機材及びその派遣期間は以下のとおりと判断される。

項目	人数	派遣期間
グラウト機	1	2週間
エコー測定器	1	1週間
浚渫船	1	2週間
通信システム	2	2週間
農業用ハウス	1	1週間
農業機械	1	2週間
灌漑ポンプ(蔬菜基地用)	1	1週間
音響設備、AV機器、空調システム	1	1週間
開放型攪拌装置	1	1週間
合計	9	13週間

#### 3-1-2 施工上の留意事項

中国国内での調達においては、通常は増値税(17%)等の税金が課せられるが、日本の無償資金協力である事から免除される。免税手続が必要な場合は、中国側が責任をもって行うものとする。中国外での調達においてはI/P(輸入許可)の取得が必要となる場合がある。その手続き及び費用は中国側が責任を持って行うものとする。

### 3-1-3 施工区分

資機材の調達先に基づいて下記の様な処理区分を定めることとする。

- (1) 中国国内で調達する資機材は、原則としてプロジェクトサイト渡しとし、据付、調整、試運転の必要がある場合、それらに必要な処理は中国側の責任において実施する。
- (2) 日本から調達する資機材のうち、据付、調整、試運転が必要なものについては、プロジェクトサイトまでの運搬費は日本側の負担とする。日本側が調整、試運転を行うものについては日本側がその調整、試運転の費用を負担(但し、動力費等の費用は中国側負担)し、中国側が調整、試運転を行うものについては、中国側がその調整、試運転の費用を負担する。(表 3-1-3 参照)
- (3) 日本から調達する資機材のうち、据付、調整、試運転が不要な機材(車両、重機等)は中国国内の港渡しとし、内陸輸送費等の必要費用は中国側の負担とする。但し、測量機材、バイク、計測器等の梱包された小さめの機材についてはプロジェクトサイト渡しとする。

表 3-1-3 負担区分一覧表

国別区分 資機材名称	日本側	中国側
グラウト機	据付、調整、試運転	-
エコー測定器	据付、調整、試運転	-
浚渫船	試運転、運転指導	-
通信システム (含むOA機器)	据付、調整、試運転	-
農業用ハウス (スチールパイプハウス)	示範据付、調整1棟	残り14棟据付、調整
農業機械 (含む発電機)	示範据付、調整、試運転 各1組	残り各4組但し発電機は1 台据付、調整、試運転
灌漑ポンプ (蔬菜基地用)	示範据付、調整、試運転 1組	残り20組据付、調整、試 運転
音響設備、AV機器及び 空調システム	示範据付、調整、試運転 各1組	残り1組但し空調システ ムは2組据付、調整、試 運転
開放型攪拌装置	示範据付、調整、試運転 1組	残り1組据付、調整、試 運転

### 3-1-4 施工監理計画

(1) 施工監理は、日本より調達資機材に対してのみ以下のとおり行うものとする。

船積前検査： 調達資機材が船積される前に、入札図書及び契約書に適合した製品かどうかを、外観、性能、員数、要求部品数等进行检查し、合格したもののみを船積承認する。

最終検査：

- ・ 据付・調整・試運転が日本側技術者の指導の基にスムーズに行われる様取り計らう。
- ・ 日本側技術者の指導の基に中国側の指名された運転・管理者が調達された資機材を十分に運転・管理できるかどうかを確認する。
- ・ 日本側技術者の指導の基に据付けられた資機材の外観、性能、員数を中国側の責任者の立合の基に確認し、入札図書及び契約書に従って引渡しを行う。

(2) 施工区分で述べた様に、中国国内で調達される資機材の工場検査並びにその資機材及び中国側負担区分の資機材の据付・調整・試運転・検収等すべて中国側の責任において実施するものとする。

### 3-1-5 資機材調達計画

資機材の調達に当たっては下記を考慮して計画する。

- (1) 中国の製品は入手の手軽さ、将来の修理・保守サービスの容易であるなどの利点があり、納期に支障がないことを確認した上で、受け入れ側が現在使用中、あるいは使用経験が有る等の機材を優先して調達するものとする。
- (2) 中国製品が無い、あるいはあっても性能・品質が劣悪である等のものについては、第三国製品あるいは日本製品を考慮する。
- (3) 日本銘柄、第三国銘柄であっても通常的に中国で調達可能なものは中国製品と見なす。

- (4) 第三国製品については、中国で広く使われており、価格も日本製に比べて安価なものを考慮の対象とする。
- (5) 日本製品については、中国内で出来る限り広く使用され、修理・保守サービスを受ける事ができる資機材を選定する。
- (6) 予備部品については、資機材を十分に稼働させるため、必要と思われる部品を本体価格の10~15%(約2年分)の割合で、本体調達時に付属させる。但し中国製品については本計画では基本的には含めないものとする。
- (7) 日本製品、第三国製品の調達ルートは原則として上海港から内航船で長江を利用して沅江市までとする。
- (8) 引き渡し  
中国製品についてはプロジェクトサイト渡しで行う。日本製品については据付、調整のある機材あるいは梱包された小さめの機材はプロジェクトサイト渡しで行い、その他は上海港渡しとする。

### 3-1-6 実施工程

本計画の実施業務はE/N締結後、下記のように示される。即ち作業区分は実施設計段階と実施・調達段階に大別される。

#### (1) 実施設計

- |  |   |       |
|--|---|-------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 現地調査</li> <li>◦ 詳細設計</li> <li>◦ 入札図書作成</li> </ul> | } | 4.0ヶ月 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 入札および入札評価</li> <li>◦ 資機材調達契約</li> </ul>           | } | 1.5ヶ月 |

---

合 計                      5.5ヶ月



(2) 実施・調達

製造・調達	6.0ヶ月
輸送	2.0ヶ月
据付・調整	4.0ヶ月
計	11.5ヶ月 (内0.5ヶ月は重複する)

本計画の実施工程表を表3-1-6に示す。

表3-1-6 実施工程表

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	▨ (現地調査)											
		(入札図書作成・詳細設計)										
					(入札・入札評価・調達契約)							
											計5.5ヶ月	
実施・調達							(製造・調達)					
								(輸送)				
					(据付・調整)				(重複)			
											計11.5ヶ月	

3-1-7 相手国側負担事項

無償資金協力が実施される場合、以下の項目については中国側の負担事項となる。

- (1) 本計画の実施確定後、日本のコンサルタントが実施する詳細設計調査に対し、必要な資料・情報を提供すること。
- (2) 本計画によって整備される機材の設置のために必要な建設関係の工事を完成させること。

- (3) 本計画機材の運営に必要な電源・給排水・排気等の施設を確保すること。
- (4) 本計画によって搬入される機材について、陸揚げ及び通関並びに中国国内陸送が速やかに行われるために便宜をはかること。
- (5) 本計画に基づく機材の整備及び日本国民による役務の提供に関し、中華人民共和国において課せられる関税、国内税及びその他の財政課徴金を免除もしくは負担すること。
- (6) 本計画実施のための役務を提供する日本国民に対し、その作業の遂行のための中華人民共和国への入国及び同国における滞在に必要な便宜を図ること。
- (7) 中華人民共和国の法律に則り、本計画の実施に必要とされる許可及び認可の批准を事前に得ること。
- (8) 銀行取決めに基づき、銀行に対し必要な手数料を支払うこと。
- (9) 本計画により整備された機材を適切かつ効果的に維持・運用すること。また、日本側の求めに応じ、機材の運用状況を日本側に報告すること。
- (10) 日本国による無償資金協力に含まれないその他すべての必要な経費を負担すること。

## 3-2 事業負担区分

### 3-2-1 中国側負担経費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に中国側が負担する経費は、3,158.5万元となり、先に述べた日本と中国との負担区分に基づく中国側の負担経費内訳は次の通り。

#### 中国負担経費

事業費区分	金額
1) 改修追加工事	2,906.1万元 (約 347.0百万円)
2) 内陸輸送費、その保険料及び通関諸掛 (日本より調達の車輛及び重機)	36.1万元 (約 4.3百万円)
3) 据付・調整費	216.3万元 (約 25.8百万円)
合計	3,158.5万元 (約 377.1百万円)

中国負担経費の明細は参考資料表-5に示す。

### 3-2-2 維持・管理計画

#### (1) 維持・管理体制

本プロジェクト完成後の施設・資機材の保管、修理を含めた計画実施後の維持・管理の体制、方法については、中国側で次のような計画を策定している。

##### 1) 排水灌漑施設更新改良工事

排水灌漑施設更新改良工事について、新規のポンプ場のみ、従来のポンプ場と同様、3~4名の管理者を置く事とする。但し、この管理は郷鎮の責任で行うものとする。

ポンプ場のスペアパーツについては沅江市が水利局パーツ倉庫を持ち、管理してい

る。ポンプ場及びポンプ台数が増加するため、倉庫の拡張(200m<sup>2</sup>)を計画、実施しており、本年(1995年)末までには完成予定である。

2) 堤防補強工事及び洪水対策通信施設整備工事

堤防補強工事、洪水対策通信施設整備工事においては、水利局の従来通りの人員で維持・管理する。なお、浚渫船に対しては、経験持つ作業員を15名予定している。

3) 蔬菜施設栽培モデル事業及び園芸技術開発センター

蔬菜施設栽培モデル事業及び園芸技術開発センターの運営・管理は農業局及び改組増強の園芸技術開発センターが担当する。同センターの前身組織の人員は25名、内技術者が15名であるが、将来は総人員48名を予定している。

蔬菜施設栽培モデル事業の運営・管理には2名を新規採用して管理に当たる予定である。園芸技術開発センターでの人員は増員23名の内、7名は農業局内部での配置替えで確保し、残り16名は農業大学卒業生を採用予定である。

4) 農業技術普及センター

農業技術普及センターの維持・管理は農業局の同センターが行う。人員は現有61名、内技術者26名であるが、将来は総人員90名、内技術者48名を予定している。増員29名の内19名は農業局及び農業ステーション内部での配置替えで賄い、残り10名は新規採用する。

5) 養豚事業及び特殊水産養殖事業

養豚事業の運営・管理は石磯湖堤にある既存養豚場の組織をもって行う。現有18名、その内、技術者4名、将来計画は66名を予定している。特殊水産養殖事業については、本計画の対象ではないが、他企業との共同企業、資本提携を計画中である。

(2) 維持・管理費

本プロジェクト完成後の維持・管理等にかかる年間必要増加経費を試算すると、以下のとおりである。費用の明細は参考資料 表-5及び表-6に示す。

(a) 沅江市水利局

● 排水灌漑施設更新改良工事	48.3万元
● 堤防補強工事	353.2万元 (浚渫船の維持・管理費を含む)
● 洪水対策通信施設整備工事	32.0万元
計	433.5万元

上記各コンポーネントの中で堤防補強工事に必要な維持管理費が全体の81%を占めている。この主なる理由は浚渫船の維持管理費として300万元/年が含まれていることによる。しかし、浚渫船の維持管理には省及び市政府の補助政策、その他が適用される。補助は省政府1.5元/m<sup>3</sup>、市政府0.3元/m<sup>3</sup>、並びに市政府の助成として堤防保護の恩恵を受ける住民の水費用の30% (1994年南大堤の実績では30%は54万元に相当する) があり、年間120万m<sup>3</sup>の工事量とすると270万元の補助が得られ、残額30万元を住民から徴収することとなる。

① 維持管理費	300万元
② 工事量	120万m <sup>3</sup> (単価2.5元/m <sup>3</sup> )
③ 補助金	270万元
(内訳) (a) 上級機関補助 (60%)	180万元 (2.5×0.6×120万)
(b) 市財政補助 (12%)	36万元 (2.5×0.12×120万)
(c) 市政府洪水防止工事水費用の水利建設 (30%)	54万元 (180万元×0.3)
④ 残額 (地域住民負担)	30万元

補助金の(a)(b)項については、

- 河道管理条例 1988年中華人民共和國國務院令第3条
- 湖南省水利水電庁文書 「1988年洞庭湖洪水貯水工事基本建設計画下達に関する通知」湘水電計字(1988)第26号

- 湖南省水利水電庁 「浚渫船に関する通達」湘水電洞工字(1993)第8号
- 沅江市人民政府 「浚渫船施工経費補助に関する通達」沅政弁通[1993]47号

による。

(c)項については、

- 沅江市人民政府 「水利工事水費用基準調整に関する通達」沅政発[1991]08号
- 沅江市人民政府 「水利工事水費用基準調整に関する通達」沅政発[1994]10号

による。

上記残額30万元を住民が負担しなければならない。南大堤住民は48,000戸、168,000人である事から6.25元/戸/年又は1.786元/人/年の負担となる。

故に上記維持管理費用増加分の農民負担額は排水灌漑施設更新改良工事で19元/戸/年、堤防補強工事において6.3元/戸/年、計25.3元/戸/年となり、本地域の農家の平均別収入が2,359元/戸であることから、負担額25.3元/戸/年は1.1%に相当し、農民負担の可能な金額であると判断される。なお、浚渫船導入により、住民の堤防補強工事に従事する労働時間は半分以下に軽減すると見られる。

(b) 沅江市農業局及び畜産・水産局

● 蔬菜施設栽培モデル事業	17.6万元
● 園芸技術開発センター	75.1万元
● 農業技術普及センター	34.4万元
● 養豚事業及び特殊水産養殖事業	25.6万元
合計	152.7万元

上記の内、園芸技術開発センター及び農業技術普及センターは、試験研究及び技術普及を目的としており、農業局が負担する。但し、両センターが行う優良苗等の普及サービス及び灌漑施設によるサービス等を受けた農家から及び園芸技術開発センターにおける展示園場(2ha)の産物売上収入等をその維持・管理費用の一部に当てる。養豚事業及

び特殊水産養殖事業においては、養豚・養殖の収益金で賄う。これらの内、水利局、農業局が負担する金額は年間約150万(8.64 + 32.0 + 75.1 + 34.4万元)となるが、これは沅江市の財政で賄わざるを得ない。但し、その内、66.8万元(16.1 + 40.9 + 9.8万元)は車輛等の燃料費である。

本事業計画及び事業費の構成については中央政府で承認されており、その財政面確保は充分検討されたものであり、プロジェクトの実施上特に問題はないと判断される。

## 第4章 プロジェクトの評価と提言



## 第4章 プロジェクトの評価と提言

### 4-1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

#### 1) 排水灌漑施設更新改良工事

##### 堤防補強工事

##### 洪水対策通信施設整備工事

現況の南大堤典型区において洞庭湖水位の上昇、揚排水機場の老朽化により、排水不足が生じ、洪水の被害を被っていること、堤防が弱体化し早急の補強が必要なこと、89ヶ所ある揚排水機場を合理的に維持管理し、排水効力を十分に発揮できるよう望まれること、緊急時の避難対策を確実に実行できるよう望まれていること等、問題が大きく、地区内住民の生命あるいは固定資産、圃場を守るために緊急性を要することから、その対策のための資機材を早急に必要としている。

a) 排水効果については開発調査の堪水計算手順を利用して下記のように算定した。算定基準は計画降雨量：1/10確率、3日連続降雨：80.6 mm、61.4 mm、83.0 mm、計 225 mmとする。

- 現況施設を利用した場合の黄茅洲区における堪水面積は2,908 ha ( $12,033 \text{ ha} \times 0.2417$ )、南大区において2,570 ha ( $13,922 \text{ ha} \times 0.1846$ )となる。この場合の0.2417及び0.1846は堪水面積率(参考資料表-7参照)を示す。現況のポンプ能力は黄茅洲区45.9 m<sup>3</sup>/s、南大区71.1 m<sup>3</sup>/sである。
- 計画における黄茅洲区の堪水面積は1,135 ha ( $12,033 \text{ ha} \times 0.0806 \times 1.17$ )となる。この場合の1.17は本計画におけるポンプ能力76.9 m<sup>3</sup>/sと開発調査時の計画ポンプ能力90.0 m<sup>3</sup>/sとの比率を示す。南大区においては2,364 ha ( $13,922 \text{ ha} \times 0.1698$ )となる。
- 排水効果面積は黄茅洲区において1,773 ha (2,908 ha - 1,135 ha)、南大区において206 ha (2,570 ha - 2,364 ha)となり、南大堤全域においては、1,979 ha (1,773 ha + 206 ha) ≒ 2,000 haとなる。

b) 堤防補強効果は、南大堤人口168,000人及び石磯湖堤人口2,000人の生命並びに南大堤面積26,000ha及び石磯湖堤700haの固定資産及び農産物の損害が便益となる。

なお、計画の実施に必要な資機材の受入体制、維持管理体制はすでに確立しており、それに対する問題はないと判断される。

## 2) 蔬菜施設栽培モデル事業

園芸技術開発センター

農業技術普及センター

養豚事業

沅江市の人口が急増しているため、野菜及び肉類の食糧不足をきたし、さらには価格の不安定、住民の民生の不安定を招いている。不足分の食糧は他省から移入しているため、市の財政を圧迫している。早急なる蔬菜基地及び養豚基地の建設あるいは増設が望まれており、沅江市はすでにそれらの計画を進めている。しかし、予算が限られていることから、施設は建設しても資機材の不備が生じ十分な効力を発揮出来るまでには至っていないため、資機材の調達が急務となっている。両センターにおいては、技術開発、農民への普及サービスのための資機材を必要としている。

計画実施の便益としては、次の通り。

### a) 蔬菜施設栽培モデル事業における野菜生産量:

現況の生産量(1994年7,277t)の50%増が見込まれることから増加生産量は3,639t ( $7,277t \times 0.5$ )と予想されるが、生産技術力不足を考慮して3割の収量減を見込むと、当面の生産増は2,500t ( $3,639t \times 0.7 = 2,547t$ )と算定される。なお端境期を2.5ヶ月短縮できる。

### b) 優良苗供給:

- 蔬菜生産基地への野菜苗の供給 : 農業用ハウス10棟により生産圃場5haへ供給。
- 南大堤の水稻苗の供給 : 農業用ハウス5棟により水田20haへ供給。

c) 棉の優良種子確保量 : 増殖基地330haから290tを確保。

d) 研修効果の倍加 : 対象農民 南大堤 150,000人、石磯湖堤 1,000人。

e) 糞の有機肥料化量 :

1日当たり1.34tの有機肥料を生産できることから年間482t(1.34t/日×365日)を得ることができる。また糞尿による環境汚染を防止できる。

その他、両センターの技術向上、普及活動の向上により、農民への技術移転がなされ、農家所得の向上、栄養改善、民生の安定が図られるものと判断される。計画の実施に必要な資機材の受入体制、維持管理体制は確立されており、問題はないと判断される。

事業主体である沅江市人民政府は、これまでに日本の無償資金協力による事業の実施経験は無いが、湖南省人民政府及び中央政府の多大な指導を受けているに加え、過去の中国における日本の無償資金協力による種々の計画実施内容を十分に学習しており、本計画を日本の無償資金協力で実施することについては特段の困難はなく、円滑な事業の実施が期待できる。

詳細な裨益効果は次の表4-1の通りである。

表 4-1 裨益効果表

現状の問題点	本計画での対処	効果の内訳
<p>1. 排水灌漑施設更新改良工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 用排水ポンプが老朽化しポンプ効率が悪く、維持管理費用が高くなっている。</li> <li>◦ 排水能力が不足しているため、洪水期には水田、家屋に水害を被る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 113台のポンプ更新</li> <li>◦ 24台のポンプ新設、内12台は中国側負担。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 南大堤全域で2,000 haの耕地面積が水害をまぬがれ(1/10確率)、併せて家屋道路の湛水被害も改善される。</li> </ul>
<p>2. 堤防補強工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 輸中の堤防が低く、洪水期には水害を受ける場合が有る。堤防の断面が小さく、形状が不備の為、漏水を起こしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 浚渫船、測量機器、建設機材、及び、グラウト機を導入し、堤防の断面を強化すると共に、漏水、決壊、溢流を防止する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 南大堤及び石磯湖堤の住民170,000人の人命を守ると共に、26,700 haの耕地、農産物居住地等地域の財産を被害から守る。</li> </ul>
<p>3. 洪水対策通信施設整備工事</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 通信整備不足のため、緊急時の避難態勢を整えられない</li> <li>◦ 洪水時期の把握をする手段が不備で、洪水対策がおくれがちになる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 半二重通信システム、雨量計及び水位計付きテレメーターを導入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 南大堤及び石磯湖堤の住民170,000人の避難態勢を整える。洪水時期とその規模が把握でき、事前の緊急の対策をたてる事が出来る。</li> </ul>
<p>4. 蔬菜施設栽培モデル事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 沅江市の人口急増により野菜の不足をきたしている。</li> <li>◦ 冬期が端境期にあり不足量が一段と多くなる。</li> <li>◦ 野菜の価格が不安定である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 施設栽培方式を導入。</li> <li>◦ 灌漑施設の導入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 野菜の増産、1994年生産量7,277t/年であるが、施設導入により11,000t/年程度に増産が期待できる(但し、当面は2,500t/年の増産)。収穫期間が伸びる事により、端境期を2.5ヶ月短縮できる。野菜価格の安定を促す。所得の向上、栄養改善ができる。</li> </ul>

現状の問題点	本計画での対処	効果の内訳
5. 園芸技術開発センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 試験研究の為の土壤・植物検定計器、普及の為の音響設備、放映設備、教材製作用機材及び展示普及のための農業用ハウス、園芸用農機等を導入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 石礎湖堤105haの土壤解析、植物生長状態を観察研究する事により作付体系の改善、優良作物の栽培等を研究、技術普及できる。</li> <li>◦ 年11~12回、1回2週間200名程度の研修を行って来ているが、視聴覚機材の使用により効果が倍加する。</li> <li>◦ 農民に優良苗の提供を行い、端境期を短縮、野菜の増産が期待出来る。</li> </ul>
6. 農業技術開発センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 水稲の2期作を行っているが時期の重なりにより労働不足を招き、生産効果が低い。</li> <li>◦ 棉の優良種子の確保が機材不足により、十分に行われていない。</li> <li>◦ 機材不足により、優良種子の選定技術に効果が上がらない、作物の保護技術が上がっていない。</li> <li>◦ 普及機材不備により、効果が上がっていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 水稲省力化栽培農機設備を導入</li> <li>◦ 南大堤26,000haに対して水稲の作付体系の確立を目指し、水稲の生産性向上が期待出来る。</li> <li>◦ 優良種子290tを確保出来、7,733ha分に供給出来る。</li> <li>◦ 新型棉取り機を導入</li> <li>◦ 優良種子の選定技術が向上、作物保護技術の向上が期待出来る。</li> <li>◦ 種子検定用計器、作物保護植物検査計器を導入。</li> <li>◦ 南大堤(人口168,000人)の農民に対して、技術の普及効果が倍加する。</li> <li>◦ 音響設備、放映設備、教材製作用機材を導入。</li> </ul>
7. 養豚事業及び特殊水産養殖事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 糞尿処理が不十分で環境汚染となる可能性が有る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 開放型攪拌装置、スラリーポンプを導入。</li> <li>◦ 糞に対して攪拌乾燥発酵させて、悪臭を取り除くと共に、有機肥料を製造する。有機肥料は1日1.34t(2.96m<sup>3</sup>)製造出来る。</li> <li>◦ 尿に対して発酵槽に運搬する事により、より効率良く、発酵を促す。発酵後は肥料として圃場を使用出来る。</li> </ul>

## 4-2 課題

本計画は前述のように、多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く住民の教育並びに民生の安定、住民生活の改善に寄与するものであることから、本計画が実施されることの意義は大であると判断される。しかし、本計画の実施には、次のような問題点があり、その解決がなされない場合は、本計画の円滑な運営は困難であると判断される。

- 1) 外排・内排のポンプ新設、改良を計画しているが、ポンプの性能を安全かつ十分に生かすためには排水路の維持・管理を定期的に行うべきである。
- 2) 石磯湖堤に設置予定の蔬菜基地用灌漑ポンプについては、用排水路からの吸水となる。この水路の断面の大きさは限られており水路敷が浅いことから吸水位の変動を最小限にする必要があるため、用排水路の維持・管理のみならず、各灌漑ポンプの運転管理を灌漑計画に基づいて、計画的に行うべきである。そのためにも各ポンプの運転記録を正確にすることが肝要である。
- 3) 本計画においては多種・多様な資機材が納入される事から、スペアパーツの保管は機材別に行い、混乱しないよう注意を払うべきである。特に、排水・灌漑用ポンプ施設資機材は沈江市街地での保管となり、使用箇所が南大堤から遠方であることから緊急時に直ちに対応出来るよう日頃から配慮しておくべきである。
- 4) 本計画は資機材調達であり、中国側がその基礎工事あるいは新規設置場所の確保及び建物を建設しなければならない。建物及び基礎については、資機材の調達・据付に間に合うよう、計画的に進めるよう望まれる。
- 5) 堤防補強工事に関連して、堤防断面の一番不安定な状況にある北堤の堤外・堤内の凹地を最優先に埋め戻すべきである。特に堤外法面のスライディングの防止に留意する必要がある。更に、堤防法面の浸透水パイピング現象による浸透水防止のためのグラウト工法について、最良の効果が得られるよう十分な研究を行うことが望まれる。