

中華人民共和國

湖北省北部地区農業水利整備計画

基本設計調査報告書

平成 2 年 8 月

国際協力事業団

27

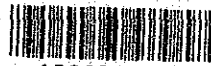


中華人民共和國

湖北省北部地区農業水利整備計画

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1086347(0)

21726

平成2年8月

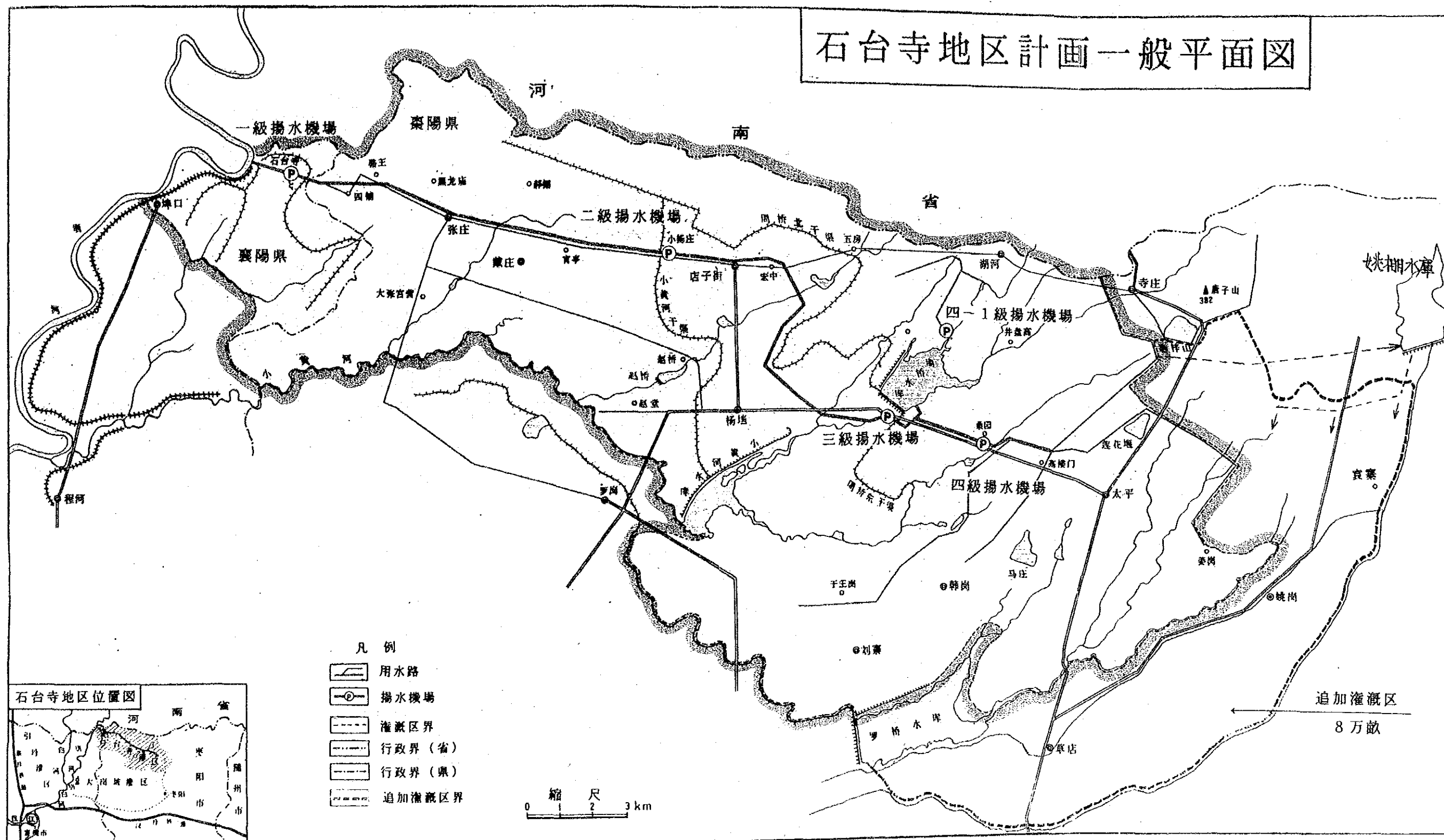
(中国提出用)







国際協力事業団



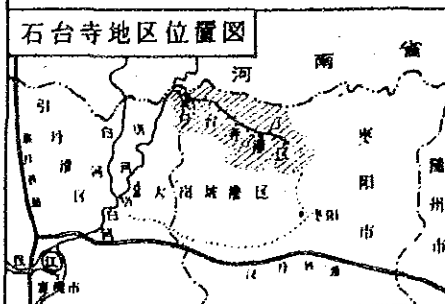
国際協力事業団

# 石台寺地区計画一般平面図



- 凡例
-  用水路
  -  揚水機場
  -  灌溉区界
  -  行政界(省)
  -  行政界(縣)
  -  追加灌溉区界

縮尺 0 1 2 3 km





写真集



受益地の風景

受益面積：14,053 Ha  
受益者数：128,000 人  
受益戸数：31,000 戸

ポンプ設備整備による効果

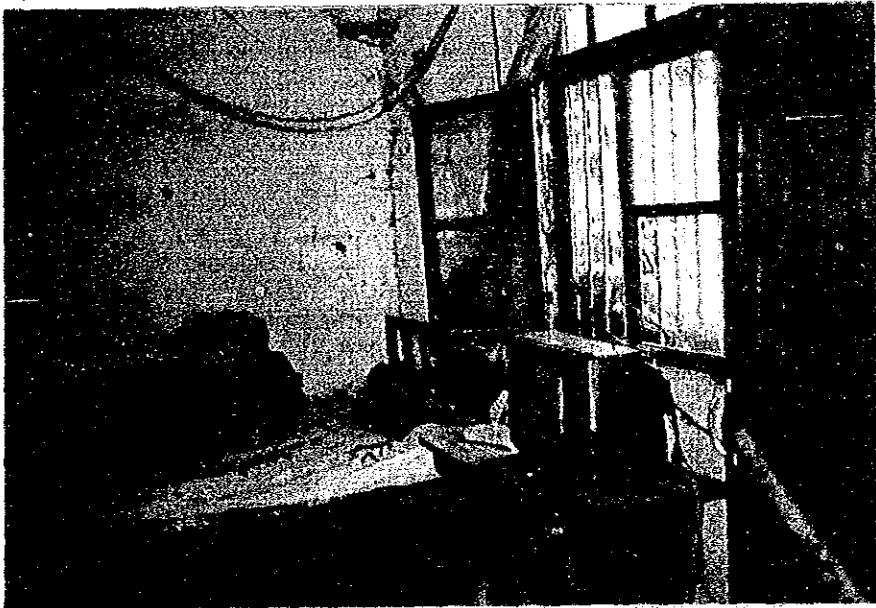
作付率：171% → 200% (3,836 Ha増)  
水田率：6.1% → 20.0% (4,128 Ha増)







受 益 者 の 農 家

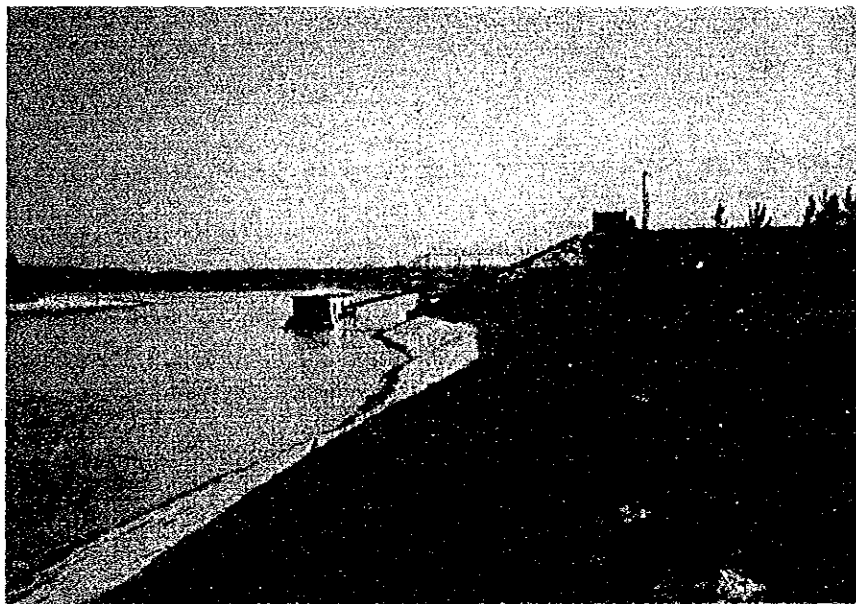


一 般 的 農 家 の 室 内



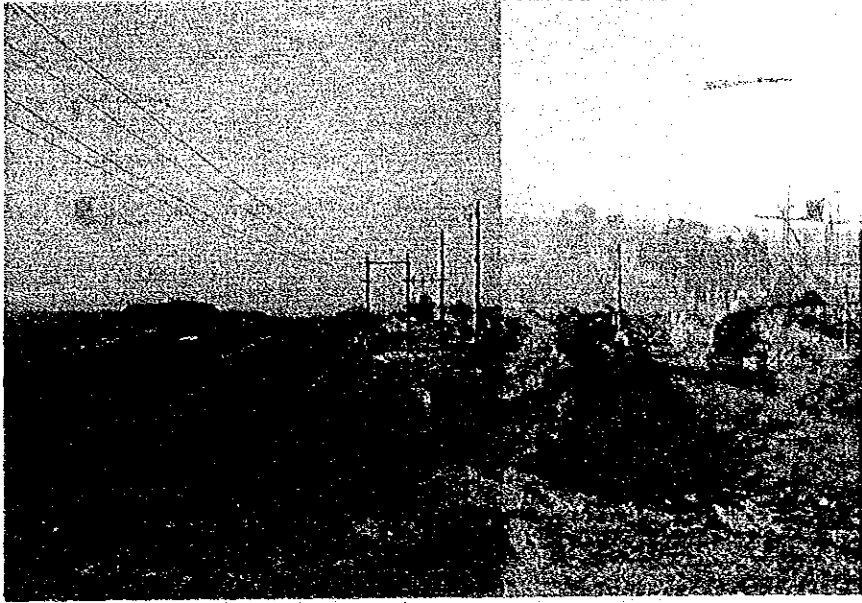


石台寺揚水灌漑工事総指揮部による全体図



唐河の取水工予定地点



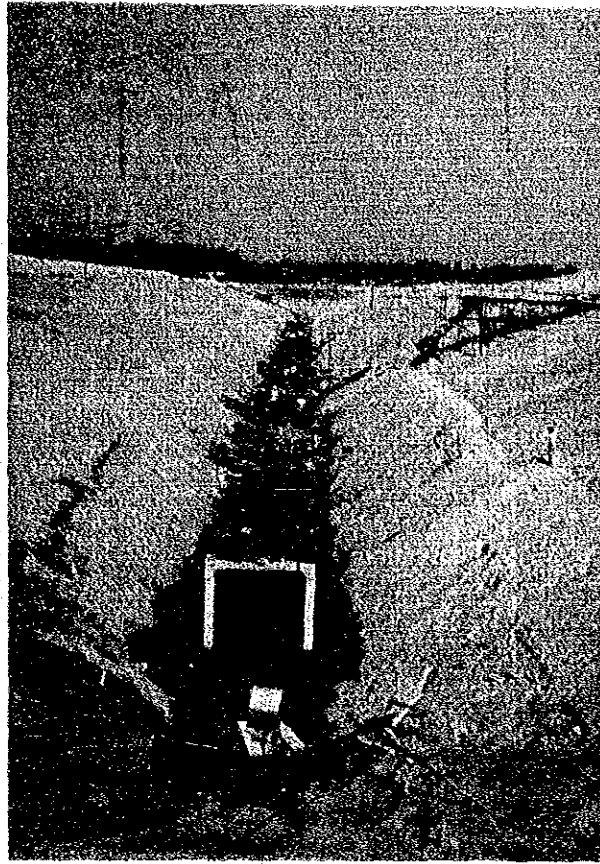


ブルドーザによる土工

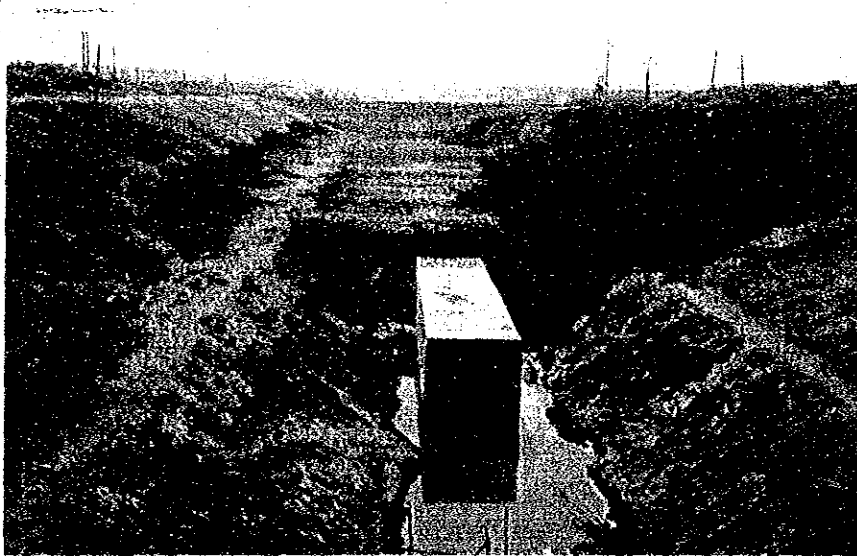


一級揚水機場予定地





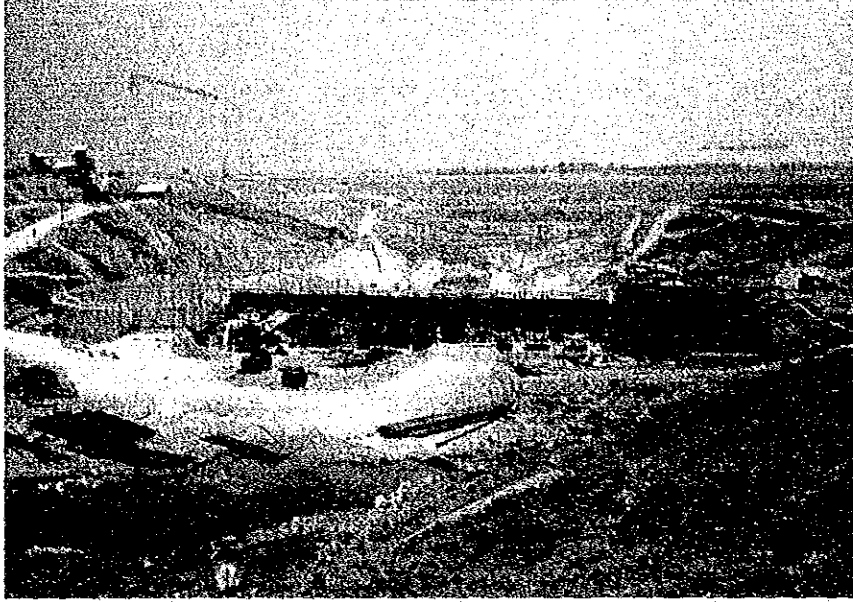
取 水 暗 渠 工 施 工 風 景



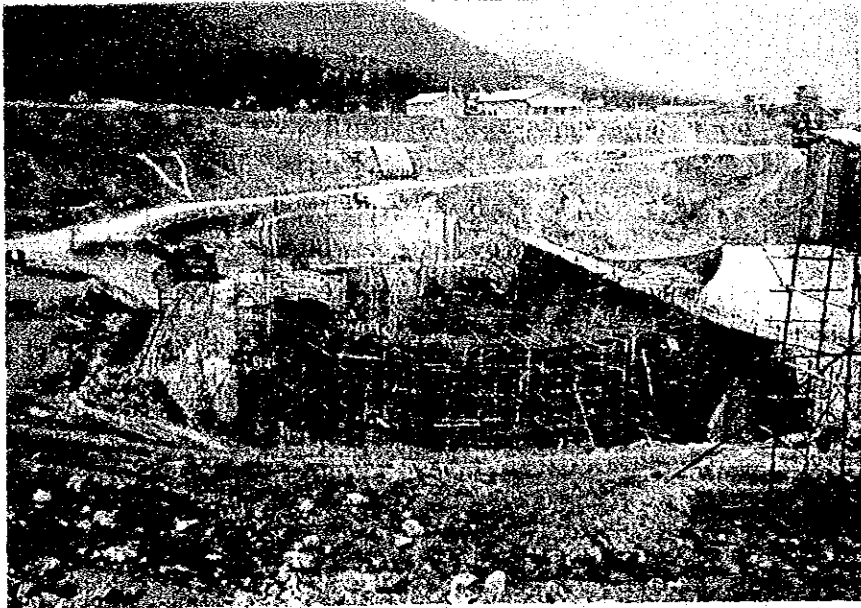
同 上





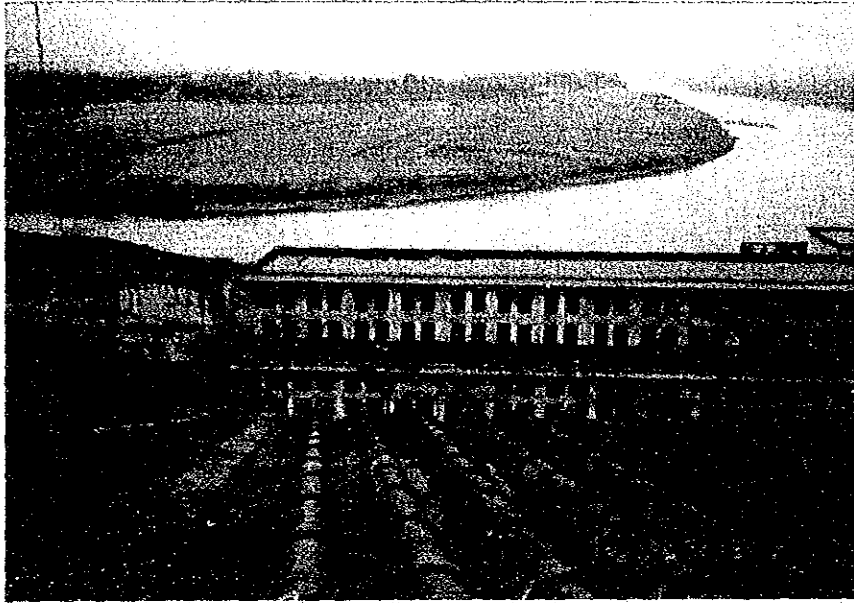


清泉溝揚水機場建設風景  
(1988年JICAがF/Sを行った地区)

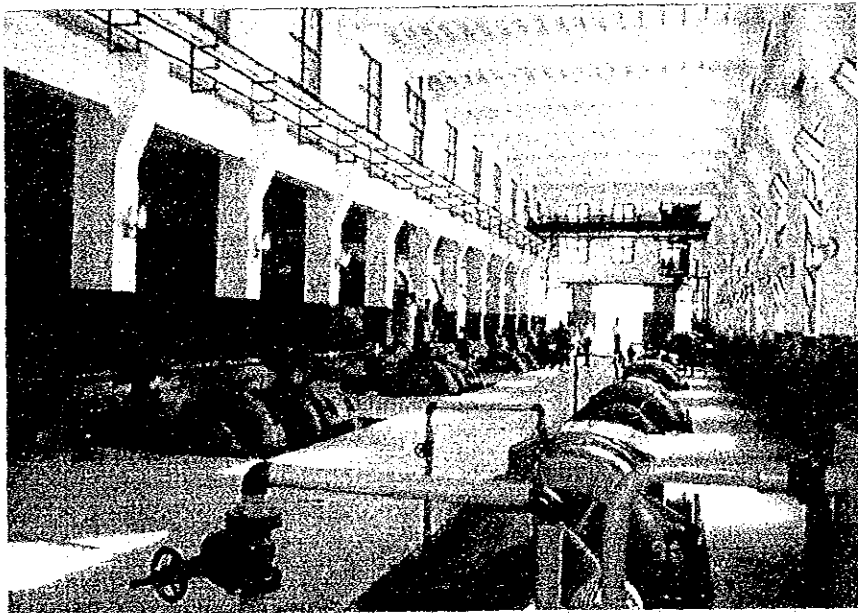


揚水量 $60.0\text{ m}^3/\text{s}$ 、総工事費約27億円  
資金・資機材全て中国調達





大 岡 坡 灌 漑 区  
一 級 揚 水 機 場 (  $Q = 23.3 \text{ m}^3 / \text{s}$  )



揚 水 機 場 内 ( 全 て 中 国 製 品 )



## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の湖北省北部地区農業水利整備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した。

当事業団は、平成2年5月8日より6月4日まで、農林水産省構造改善局設計課 岡本芳郎氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、中華人民共和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調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、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ある。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成2年8月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



## 要 約

1949年の開放以来、中国の農業をめぐる情勢は大きく変化してきている。経済発展計画は1953年からの第1次及び第2次、途中3年間の調整期を挟んで1966年から第3次及び第4次と続き、文革後の1976年からの第5次、1981年からは紀元2000年に国民所得を4倍増する長期目標の下で第6次に入り、現在は第7次（1986～1990年）の最終年に当たっている。

この間、農村部では1952年の初級合作社、1955年の高級合作社、1958年には人民公社へと構造改革が進み、1966年からは10年にわたる文化大革命、1978年には第11期3中全会で開放政策と経済再建策が大きく打ち出された。さらに、1982年には従来の農業生産組織である人民公社—生産大隊—生産隊の集団営農組織を解体するとともに、旧人民公社所有の土地を国有地のまま各農民の家族人員に応じて配分し、耕作権を与えて各農家が自由に営農することができるシステム—責任生産請負制（承包制または請負耕作制とも呼ばれている）—が農業に採用された。この制度により、主要作物については国が貸与土地面積に応じて責任供出量を課すとともに、これを指定価格で買い上げ、残りについては農家が自由市場で販売できることとなった。

このため、農業生産は文革終了後急速に進展を見せ、特に第6次計画では2年を残して各品目にわたって目標を達成するなどの成果を挙げ、食糧の自給をほぼ達成すると共に、棉花及び油料等の商品作物の作付を抑制する必要さえ生じたと言われる。現行の第7次計画では国民総生産の年成長率を7.5%とし、農業総生産は4%を見込み進行中であった。

湖北省は揚子江の中流に位置し、総面積18万km<sup>2</sup>、人口は4931万人（1985年）、農業人口は79%、耕地面積は5248万畝（350万ha）の有数の農業省である。耕地は全国の4%を占めるに過ぎないが、食糧生産量は5%を占めて全国9位、そのうち米は全国5位で8%を占め、中国の穀倉地の1つとなっている。

この湖北省にも、農業開発上幾つかの問題があり、その最大のものの1つとして南部の低湿常習洪水災害地があり、他の1つとして省北部の河南省に接する旱害常習の鄂北崗地がある。この崗地の総面積は73万ha、そのうち耕地は27万haで、人口の91.6%に当たる214万人が農業に従事している。

湖北省政府は、本地区が比較的農業立地条件に恵まれていることから、内陸部における

経済開発特別区に指定し、省内における食糧生産基地として位置づけ、近年重点的に農業開発に取り組んできており、省の第7次5ヵ年計画においても、本地区は農業開発の重点地域の1つに掲げられている。

耕地のうち、現在58%に当たる約16万haが灌漑されているが、降雨の年変動、季節変動が大きい事などにより、しばしば農業用水が不足し、農作物の適期生育を大きく阻害して被害を生じさせており、農業生産を拡大して地域経済の発展と農民生活の向上を図るため、鄂北崗地の農業水利開発が急務となっている。

かかる状況のもとで、中国政府は、鄂北崗地の一部である湖北省北部地区農業水利開発計画フィージビリティ調査（石台寺地区及び引丹地区）について、1985年12月、日本国政府に協力を依頼し、これを受けて国際協力事業団は、1987年7月から1988年8月にかけて「湖北省北部地区農業水利開発計画プロジェクト実施調査」を実施した。

同調査の結果、石台寺地区灌漑計画は、唐河の水資源の有効利用により、土地利用率を更に高め、多年の旱害を防止するものであること、さらに農業生産の安定と農家収入の増大を通じて、農村の活性化を促進し、農工一体化の経済発展を促進するものであるとの結論に達し、本計画の早期実施が提言された。

この提言に基づき、中国政府は1989年9月より石台寺揚水機場の工事に着手したが、予算上および技術上の制約から中国側では実施の困難なポンプの調達等につき、日本国に無償資金協力を要請した。

これを受けて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が、1990年5月から8月にかけて調査を実施した。

石台寺地区の受益面積は1.4万ha、受益者は12.8万人、3.1万戸であり、主たる作物は水稲・小麦・棉花・ごま・トウモロコシ・甘藷等である。ただし用水不足から、水稲の作付率はわずか6.1%に過ぎない。現在の灌漑用水源は周橋ダム・小黄河ダムを中心とする溜池群で、その総有効貯水量は約5千万 $m^3$ であるが、自流域が小さく、降雨量も不十分なため、約1,500haの水田の灌漑が限度である。

フィージビリティ調査時の灌漑計画（1987年7月）は、唐河からの取水量を $7.0m^3/s$ とし、6ヵ所の揚水機場の建設と、計22台のポンプを設置し、21万畝（14,053ha）の灌漑を行う内容であったが、その後湖北省科学技術委員会は灌漑計画を変更し、新たに最上流部に灌漑面積8万畝（5,330ha）を追加し、合計29万畝（19,867ha）の計画とした。



この変更後の計画内容は唐河からの取水量を $10.0\text{m}^3/\text{s}$ とし、5ヵ所の揚水機場の建設と計24台のポンプを設置するものであり、この計画に従って1989年9月より実施設計・仮設道路及び取水工の建設等が開始された。

基本設計調査団はこの事実関係を現地にて確認した上、その技術的・経済的妥当性を検討したが、その結果、8万畝の追加計画は妥当であると考えられるものの、これは第9次5ヵ年計画（1996年～2000年）の中で実施する計画となっており、今回の基本設計の対象とするには緊急性が低いものと判断された。このため、ポンプ設備計画については当初計画通り唐河からの取水量を $7.0\text{m}^3/\text{s}$ と設定し、取水工・揚水機場・水路等の施設容量については、将来の追加計画を勘案し $10.0\text{m}^3/\text{s}$ の規模で建設することとした。

以上より基本設計の対象は、5機場の建設と計23台のポンプ設置とし、この内日本の無償資金協力計画の対象を13台のポンプ設置及び監視連絡装置に関する機材供与とした。

ポンプは口径 $600\text{mm}\sim 800\text{mm}$ の横軸両吸込渦巻ポンプの大型ポンプを選定し、中国製と日本製を品質、効率、耐用年数、維持管理の容易性及び経済性により比較検討した結果、日本製品を調達する計画とした。

また、付属品である主モーター・電気設備・バルブ類・計器類もポンプと同様に、日本製品を調達することとした。

監視連絡装置は広域・長大な灌漑システムを運営維持していく上で、不可欠なものであり、特に農業水利施設の維持管理費の節減や事故防止の上で大きな効果を発揮する。なお、この機械に関しても実績と維持管理の容易さを考慮し、日本製品とした。

一方、中国側の負担は、土木建築に関する全ての建設工事、揚水機場室外の全ての電気設備（送変電施設）の建設工事、日本の無償資金協力対象以外の全てのポンプ設備及び関連設備の機材調達とした。

石台寺地区全体の施工の時期、経費の負担額、負担方法等は以下に示す通りである。

#### ①施工時期

一 期	1990年9月～1991年4月	（受益面積 7.3 万畝）
二 期	1991年6月～1992年11月	（ " 13.8 " ）

## ②中国側負担の投資額

一期	3,431 万元	(約 11.33 億円)
二期	2,909 "	( " 9.60 " )

---

計 6,340 万元 (約 20.93 億円)

## ③中国側負担額の調達

投資金の調達先は湖北省水利庁と受益地区である襄陽市及び襄陽県であり、その比率は7:3である。

## ④事業実施機関

本プロジェクトの実施組織は、湖北省襄陽市人民政府の管理下の「石台寺灌漑工事総指揮部」であり、維持管理組織は「石台寺地区中央管理所」である。何れも上部機関である湖北省人民政府及び襄陽市人民政府の技術的財政的支援を受けるものである。

なお、揚水施設の維持管理については、近傍類似地区の大崗坡地区（取水量23.3m<sup>3</sup>/s）に十分な実績があり、これと同等に組織する計画となっており、特に問題はない。

本プロジェクトの事業実施による直接的な効果を、1986年実績と1993年推定値で示せば以下の通りである。

- ①農業生産量の増加 : 80,086 tonから118,397tonへ増加
- ②農業総生産の増加 : 55,955千元から81,652千元へ増加
- ③農業純生産の増加 : 44,955千元から66,245千元へ増加
- ④一戸当り純生産の増加 : 2,117元から 3,143元へ増加
- ⑤一人当り純生産の増加 : 504元から 748元へ増加

この主たる要因は、灌漑用水の供給により作付率が171%から200%になることと、水稻の作付面積が22,386畝から84,300畝となり約4,128ha増加することによる。

さらに、間接的効果として、飲料水の水質改善により、地区内の住民の約80%以上がフッ素病（尙俚病）罹患者という現状が大幅に改善されることが挙げられる。

こうしたことから、本プロジェクトは、農村社会環境改善に大きな効果をもたらすことが期待される。

本プロジェクトを成功させるために、中国側は以下の処置をとる必要があると考えられる。

- ①1992年11月の事業完成まで、湖北省人民政府が引き続き本プロジェクトの技術的・財政的支援を継続すること。
- ②揚水機場のスペース・構造等については、日本側の提出する基本設計報告書に基づき施工すること。
- ③本プロジェクトは将来計画を含め合計12,170KWの出力を必要とするので、これに対応するための合計16,500KVAの変圧器容量を設置すること。
- ④完成後のポンプ設備及び関連設備の操作・保守点検等の維持管理を容易にするために、以下の要員の日本における研修を実施すること。
  - a. 電気技術者（1名、3ヶ月）
  - b. ポンプ機械技術者（2名、3ヶ月）
  - c. 灌漑システム技術者（1名、3ヶ月）

なお、日本人専門家による現地指導については、設備のレベル、維持管理の容易さから判断して、その必要はないと考えられる。



# 目次

序文

位置図及び計画一般平面図

要約

第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	4
2-1 当該国の概況	4
2-2 農業の概況	6
(1) 中国の農業	6
(2) 湖北省の農業	7
(3) 襄樊市の農業	7
2-3 関連計画の概要	9
(1) 国家開発計画	9
(2) 地域開発計画	10
(3) 農業開発計画	10
2-4 要請の経緯と内容	12
(1) 開発の戦略	12
(2) 開発の努力目標	12
(3) 要請内容	14
第3章 計画地区(石台寺灌漑地区)の概要	16
3-1 計画地区の位置及び社会・経済	16
(1) 位置	16
(2) 社会経済状況	16
3-2 自然条件	18
3-3 社会環境	18
(1) 公共施設	18
(2) 河川	19
(3) 飲料水	19
3-4 農業の概要	20
第4章 計画の内容	22
4-1 目的	22
4-2 要請内容の検討	23

(1) 要請内容の修正	23
(2) 内容の妥当性、必要性の検討	26
(3) 類似計画及び国際機関等の援助計画との関係	32
(4) 技術協力の必要性検討	33
(5) 協力実施の基本方針	34
4-3 計画概要	35
(1) 実施機関及び運営体制	35
(2) 事業計画	38
(3) 機材の概要	38
(4) 維持・管理計画	39
第5章 基本設計	41
5-1 設計方針	41
(1) 自然条件に対する方針	41
(2) 社会条件に対する方針	41
(3) 建設条件に対する方針	41
(4) 工期に対する方針	42
5-2 設計条件の検討	42
5-3 基本計画	43
(1) 石台寺灌漑地区設計諸元	43
(2) 施設計画	49
(3) 機材計画	49
(4) 基本設計図	50
5-4 施工計画	50
(1) 施工方針	50
(2) 建設事情及び施工上の留意事項（施工体制及び組織）	51
(3) 施工・管理計画	51
(4) 資機材調達計画	52
(5) 実施工程	54
(6) 概算事業費	57
第6章 事業の効果と結論	60
6-1 受益者の現況	60
6-2 計画実施による効果	60
6-3 事業投資額	64
6-4 事業評価	64

[添付資料]	65
1. 現地調査団員名簿	A-1
2. 現地調査日程表	B-1
3. 主な面会者リスト	C-1
4. 協議議事録（1990年5月15日）	D-1
5. 調査結果協議議事録（1990年6月4日）	E-1
6. 当該国データ	F-1

[添付図面]

[添付図面]

図面番号

図面名称

1	一級揚水機場	計画平面図・断面図
2	一級揚水機場	ポンプ設備基礎図
3	二級揚水機場	計画平面図・断面図
4	三級揚水機場	計画平面図・断面図
5	四級揚水機場	計画平面図・断面図
6	四 - 1 級揚水機場	計画平面図・断面図
7	中央管理所	監視系統図
8	一級揚水機場	単線結線図
9	二級揚水機場	単線結線図
10	三級揚水機場	単線結線図
11	四級揚水機場	単線結線図
12	四 - 1 級揚水機場	単線結線図
13	一級揚水機場	配電盤外形図
14	二級揚水機場	配電盤外形図
15	三級揚水機場	配電盤外形図
16	四級揚水機場	配電盤外形図
17	四 - 1 級揚水機場	配電盤外形図
18	中央管理所	監視連絡盤外形図
19	一級～四 - 1 級・ 中央管理所・周橋ダム・ 小黄河ダム	配電盤配置図



## 付表目次

表 1 - 1	石台寺灌漑地区のポンプ設備に関する経緯表	3
表 2 - 1	石台寺灌漑地区施工計画表	15
表 4 - 1	1974年水収支計算 面積18,196ha	27
表 4 - 2	1988年水収支計算 面積18,196ha	28
表 5 - 1	ポンプ諸元総括表 ( $Q = 7.00 \text{ m}^3/\text{s}$ )	47
表 5 - 2	ポンプ諸元総括表 ( $Q = 10.00 \text{ m}^3/\text{s}$ )	48
表 5 - 3	石台寺灌漑地区施工計画表	55
表 5 - 4	事業実施工程表	56
表 5 - 5	中国側負担分の年度別工事費用	58
表 6 - 1	計画実施による効果と現状改善の程度 ( その 1 ~ 3 )	61

## 付図目次

図 4 - 1	監視連絡装置概要図	31
図 4 - 2	石台寺灌漑地区揚水灌漑工事に関する組織図 ( その 1 ~ 2 )	36
図 4 - 3	石台寺灌漑地区維持管理組織図	40
	石台寺地区計画一般平面図	44
図 5 - 1	石台寺灌漑地区用水系統図 ( $Q = 7.00 \text{ m}^3/\text{s}$ )	45
図 5 - 2	石台寺灌漑地区用水系統図 ( $Q = 10.00 \text{ m}^3/\text{s}$ )	46

## 単位及び換算率

1 畝 (ムー) = 6.67 a ( 1 ha = 15畝 )

1 荷 (担) = 50 kg

1 斤 (市斤) = 0.5kg

1 人民元 = 33 円



## 第1章 緒 論



## 第1章 緒 論

1985年12月、中国政府は湖北省鄂北崗地の総合開発のうち、湖北省北部農業水利開発計画（石台寺地区及び引丹灌漑地区）に関するフィージビリティ調査について、日本国政府に協力を依頼した。

これを受けて、日本国政府はフィージビリティ調査の実施を決定し、国際協力事業団が1987年7月から1988年8月にかけて「湖北省北部農業水利開発計画実施調査」を実施した。

この調査により石台寺地区の灌漑計画の緊急性・妥当性が確認された。

その後、中国政府は1988年に発生した大旱魃の経験を踏まえ、計画の一部を変更し、1989年9月より工事に着手した。しかしながら予算上及び技術上の制約から、中国側では実施困難なポンプ等の調達につき、日本国に無償資金協力を要請越したものである。

これを受けて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が調査団を派遣した。調査は農林水産省構造改善局設計課 岡本芳郎首席農業土木専門官を団長とし、1990年5月から8月に実施された。

要請内容はポンプ設備及び監視連絡装置に関する機材供与である。

基本設計調査団は、中国側実施案の技術的・財政的妥当性を現地にて調査・確認し、中国側との協議を十分行った。

現地における調査概要は以下の通りである。

- ① 1987年から1988年にわたり国際協力事業団が実施したフィージビリティ調査と、1989年中国側が工事を実施している計画内容との相違点を明らかにすること。
- ② 中国側実施案の工期・投資額及びその調達方法・資機材調達計画・建設方法・実施体制及び組織を明らかにすること。
- ③ 日本の無償資金協力計画に対する要請内容を明らかにすること。
- ④ ③の場合の日本側の負担及び中国側の負担を明らかにすること。
- ⑤ ポンプ設備に関する技術的検討。
- ⑥ 監視連絡装置に関する技術的検討。
- ⑦ プロジェクトの実施工程・実施体制及び組織の検討。

⑧プロジェクトの維持管理体制及び組織の検討。

同調査の結果、フィージビリティ調査時での灌漑計画（1987年7月）は、唐河からの取水量を  $7.0\text{m}^3/\text{s}$  とし、6ヵ所の揚水機場の建設、計22台のポンプ設置により、21万畝（14,053ha）の灌漑を行う内容であった。しかし、その後中国政府はこの灌漑計画を変更し、新たに最上流部に灌漑面積8万畝（5,330 ha）を追加したことによって、合計29万畝（19,867ha）の計画となっていることが判明した。

計画変更後の内容は唐河からの取水量を  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  とし、5ヵ所の揚水機場の建設と計24台のポンプを設置するというものであり、この計画に従って1989年9月からすでに中国側により実施設計・仮設道路及び取水工の建設等が開始されていた。

基本設計調査団はこの事実関係を現地にて確認するとともに、その技術的・経済的妥当性を検討した。この結果、8万畝の追加計画は妥当であると考えられるものの、これは第9次5ヵ年計画（1996年～2000年）の実施予定となっており、今回の無償資金協力の対象とするには緊急性が低いものと判断された。このため、ポンプ設備計画については当初計画通り唐河からの取水量を  $7.0\text{m}^3/\text{s}$  と設定し、取水工・揚水機場・水路等の施設容量については、将来の追加計画を勘案し  $10.0\text{m}^3/\text{s}$  の規模で建設することとした。

以上の経緯（表1-1参照）により基本設計の対象は、5機場の建設と計23台のポンプ設置とし、この内無償資金協力の対象を13台のポンプ設置及び監視連絡装置に関する機材供与とした。

なお、調査団の構成・調査日程・相手国関係者リスト・協議議事録・調査結果協議議事録は添付資料の1～5に示した。

表1-1 石台寺灌漑区のポンプ設備に関する経緯表

項 目	JICA, F/S	中国案	要 請	修正案	基本計画案
1. 灌漑面積 (ha) (畝)	14,053 210,800	19,867 290,800	14,053 210,800	14,053 210,800	14,053 210,800
2. 唐河取水量	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0
3. ポンプ設備	m <sup>3</sup> /s 台	m <sup>3</sup> /s 台	m <sup>3</sup> /s 台	m <sup>3</sup> /s 台	m <sup>3</sup> /s 台
一級揚水機場 (棗陽) (襄陽)	5.5 — 4 1.5 — 2	8.5 — 5 1.5 — 2	5.5 — 3 1.5 — 1	5.5 — 3	5.5 — 3
小計	7.0 — 6	10.0 — 7	7.0 — 4	5.5 — 3	5.5 — 3
二級揚水機場	5.5 — 4	8.4 — 6	5.5 — 4	5.5 — 4	5.5 — 3
三級揚水機場	4.6 — 3	7.3 — 5	4.6 — 3	4.6 — 3	4.6 — 3
四級揚水機場		6.6 — 5	4.0 — 3	4.0 — 3	4.0 — 3
四-1級揚水機場	1.4 — 3	0.9 — 1		0.9 — 1	0.9 — 1
四-2級揚水機場	4.0 — 3				
五級揚水機場	1.7 — 3				
計	7.0 — 22	10.0 — 24	7.0 — 14	5.5 — 14	5.5 — 13
4. 関連設備	(勸告) 監視 連絡	監視 連絡 制御	監視 連絡 制御	監視 連絡 制御	監視 連絡

各案の策定期日は以下の通りである。

- (1) JICA, F/S 1988年 3月
- (2) 中国案 1989年 9月 (石台寺提灌工初歩設計・補充説明)
- (3) 要 請 1990年 5月15日 (基本設計調査団に対する正式要請)
- (4) 修正案 1990年 6月 4日 (基本設計調査団に対する追加要請)
- (5) 基本計画案 1990年 6月14日





## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1 当該国の概況

中華人民共和国はアジア大陸の東部を占め、南北に北緯57度から北緯18度、東西に東経74度から134度にわたり、その気候も寒帯から熱帯に及ぶ大国である。

人口は11億 1,191万人（1989年末現在台湾を含まず）、世界人口の1/4に近い。

国土面積は960万km<sup>2</sup>で、ソビエト連邦及びカナダに次いで世界第3位であり、日本の約26倍の広さを持つ。

1949年10月1日、新しい政府が成立し、社会主義国家の建設を目指して新しい時代に入った。

その後1954年の憲法制定、1966年から1968年の文化大革命、1982年の新憲法制定と変遷し、新憲法では、経済の非集中化と利潤方式を採用（責任生産請負制）し、出版、表現の自由なども認められた。

1984年になると、新しい制度が効を奏し、中国の経済は活況を呈した。また、沿岸14都市と海南島全島に新たに経済特区を指定し、外国企業の投資を含めた積極的な経済開放政策が進められ、国民経済は著しく進展し、国民総生産額は、1978年の3,588億元から1988年の14,015億元と10年間に3.9倍に達した。（中国統計年鑑1989）

中国の行政区は23省、5自治区、3市計31の行政区から構成され各行政区は更に地区、市、県に区分されている。これらの市はそれぞれの地域の経済発展の役割分担に応じて、地区クラスの市と県クラスの市に別れ、行政機能上それぞれ地区人民政府、県人民政府と等位に機能しているのが特色である。

1988年末における国民経済の主要指標を概観すると、人口109,614万人、社会総生産額29,847億元で、これを部門別にみると農業5,865億元（19.7%）、工業18,224億元（61.0%）建築業2,967億元（9.9%）、運輸業830億元（2.8%）、商業1,961億元（6.6%）となり、農業は工業に次いで第2の地位を占めている。

国民所得の総額は11,770億元で部門別の比率は農業32.44%、工業46.15%、建築業6.65%、運輸業3.72%、商業11.04%で、農業は第2位で国民所得の面からも重要な地位を占めている。

部門別社会労働者数は、農業（林業、畜産、水産を含む）32,308万人、工業（地質探査業を含む）9,768万人、建築業2,527万人、運輸（交通通信を含む）1,434万人、商業2,829万人、計48,866万人である。

一人当たり所得を部門別にみると、部門平均2,409元/人、農業1,181元/人、工業5,561元/人、建築業3,097元/人、運輸業3,053元/人、商業（飲食・販売を含む）4,593元/人となり、農業は、部門間最下位で、他部門に比較して労働生産性の低さを

示している。

1988年における貿易概況は、輸出総額47,540万元でこのうち食料品および動物、飲料およびたばこ、非食用原料等農産物の占める割合は21.9%を占めている。また輸入総額は55,281万元で農産物の占める割合は16.1%を占めている。(1988年における対米ドル・レートは1ドル=3.7221元)

このように貿易面においても農産物の生産拡大は重要課題となっている。

1988年の総人口は109,614万人、都市・農村の人口構成比は都市人口54,369万人(49.6%)、農村人口55,245万人(50.4%)と農村人口が都市人口を上まわっている。また人口自然増加率は14.28%と非常に高い率を示している。(出典 中国年鑑1990年版・中国研究所)

1949年10月1日中華人民共和国が誕生し、社会主義革命と社会主義建設が始まった。

人民共和国成立後労農同盟を基礎とする国家政権が樹立され民族商工業は平和的に買もどされ、農村では土地改革がすすめられ、土地を持たない農民に土地と生産手段が分配されて、農民と個人経営手工業者は協同化の道を歩み始めた。

70年代末期に改革・開放政策が実行されてから生産力の発展が大きく促された。

建国後大規模な経済建設が計画的に進められ、社会生産力の発展、生産配置の調整、人民生活の向上のために、物質的技術的基盤が築かれた。工業面では、設備投資、新しい近代工業の導入、広大な内陸部と少数民族が集中する地区への新しい工業基地の建設などが行われるとともに、農業面では河川の整備ダムや水路の建設による灌漑面積の拡大や、農業機械の導入が重点的に行われた。

さらに、運輸面では鉄道網、幹線道路網、航空路の整備、港湾の整備が行われ、通信面においても郵便路線、電話、電報の整備が行われた。

このようにして生産の発展が大きく促進され、1950年から1988年まで国民総生産額は年平均7.1%伸び、国民所得は年平均6.9%伸びた。例えば粗鋼は1949年の世界第26位から第4位に、原炭は第9位から第1位に、原油は第27位から第5位に上昇し、綿布・食糧、棉花・肉類などはいずれも世界第1位を占めるに至っている。

経済の発展に伴って国内外の貿易の促進、教育制度の改善、科学技術の振興、人民生活の向上、少数民族人民の間の団結・協力の強化が進められた。

このような経済建設の過程で、1978年12月に招集された党11期三中総は、国の活動の重点を社会主義現代化建設に移すことを決定し、中国の体制改革が進められ経済の発展も更に促進され、今日に至っている。この間1982年、農業生産体制も従来の人民公社による集団経営から農家の生産量連動請負制の実行へ移行し、商工企業のさまざまな請負制の実施は、ミクロ経済に活力を注いだ。単一の公有性経済構造は公有性を主とする多種所有制構造にとって代われ、単一的な高度集権の計画体制は、計画と市場とを結び

つけた新たな経済体制に変わって来ている。

## 2-2 農業の概況

### (1) 中国の農業

- 1) 1949年10月の新国家の樹立以来、中国の農業及び農業を巡る社会経済情勢は大きな変化を遂げ、経済面では内外ともに開放政策が進み、農村部では人民公社の解体や一定の責任生産の下での承包制（請負耕作制）が定着し、専門化と連合化が進展し現在その過程にある。
- 2) 開放後の農業の発展は目覚ましく、水利化、電化、科学化、機械化、更に緑化等の農業基盤及び生産手段の整備が急速に進められ、他方、研究開発、技術普及、多収経験の普遍化、外国の先進技術の導入等によって技術水準は高まっている。これに伴って農村の生活水準は高まり、更に農産物の輸出余力を残すまでに発展している。
- 3) この間、1952年に第1次5ヵ年計画（以下1.5計画と略す）が策定されて以来途中3ヵ年の調整期をはさんで計画を積み重ね、1980年には紀元2000年を目標とし、国民総生産（社会総産値）を4倍に高めることとして6.5計画に入り、現在は7.5計画の第5年目に相当している。農業面では、6.5計画では急成長を遂げ2年早めて目標を達成している。  
7.5計画では、工農総生産額を1985年の13,269億元から、1990年には16,770億元に26.4%増加させることとし、農業と工業の生産額を年平均増加率でそれぞれ4.0%と7.5%を達成することとしている。同計画最終年（1990年）の農業生産目標は、総生産額5,833億元、うち穀物4.5億ton、棉425万ton、水産物900万ton、肉類2,275万ton等である。他方工業生産目標は総生産額10,937億元で、石炭10億tonなどがあげられている。
- 4) 中国農業は、1985年以来、一転して低迷状態に陥り、1987年後半から次第に農業再重視の方向へと政策手直しが始まった。だが異常気象とも重なって、1988年の回復も思わしくなく、同年末の農村工作会議で、抜本的な政策方向の転換が行われた。これを受けた1989年の農業生産は、食糧こそ過去最高の1984年水準に回復したものの、全面豊作にはほど遠い結果に終わった。農業生産への各面でのテコ入れも確かに進んだが、構造的ともいえる困難の打開は容易ならぬものがあり、平行して厳しいデフレ政策がとられていることもあって、本格的回復の兆しが見えたとはまだ言えない状態にある。
- 5) 1988年秋の全国農村工作会議は農政の方向を根本的に転換する重要な意義をもった会議であったが、1989年はむしろ農業発展の諸条件を確保することが、国民経済の発

展にとって、戦略的に最重要課題であることが強調されるようになった点に特徴がみられる。1989年2月に公表された国务院の「当面の産業政策に関する決定」においても、優先すべき基本建設の項目の第1位に農業が上げられているほか、農業生産資材工業の建設も重要な位置付けを与えられている。

1989年以降に成立した江沢民体制は、こうした政策姿勢を更に強めている感があり、11月に開かれた13期3中総では、農業について、「すみやかに全党全国に、農業を重視し、農業を支援し、農業を発展させる熱潮を造り出さねばならない」ことが強調された。また、盛樹仁・国家計画委副主任は、10月に北京で開かれた企業管理国際シンポジウムの席上、現在の一人当り食糧保有量を維持するには、2000年に5億1000万の食糧生産水準を達成しなければならず、「農業を発展させること、とりわけ食糧生産を発展させることが1990年代の中国経済発展の第1に重要な任務になろう」と述べている。

## (2) 湖北省の農業

- 1) 湖北省は東から北及び西側にかけて3面を山地に囲まれ、僅かに南が湖南省に開けており、中央から東南部にかけて無数の湖沼や細流のある広大な江漢平原が広がっている。耕地面積は5,600万畝(373万ha)、1985年の郷村部の戸数は861.1万戸、人口は3,927.3万人、1戸当り人口4.6人、耕地は6.5畝である。亜熱帯気候に属し、特に南部では雨量が多く数多くの水利施設に支えられ、水稻の2期作を含めた3毛作が可能である。しかし、北部は2毛作で、雨量も1,000mm以下となるため早魃を生じやすい。作物は、水稻、小麦、棉、とうもろこし(玉米)、薯類、ごま(芝麻)、麻類、緑肥、牧草等が主なものである。
- 2) 湖北省の農業生産は6.5計画の目標を1年早めて達成し、1985年の農業総生産は162.41億元(村営の工業を含まない)となり、郷村1戸当り約1,900元、農村人口1人当り420元となった。今後更に農業の発展を期するには省内の農業跛行問題の解決が必要とされ、特に江漢平原の「水袋子」と鄂北崗地の「旱包子(乾丘)」の問題が課題に上がり、省科学技術委員会の主導によって総合開発が計画され、既に実施段階に入っている。本基本設計調査もその開発事項に含まれるものである。

## (3) 襄樊市の農業

- 1) 現在の襄樊市はかつて湖北省の1行政地区であった襄陽地区に相当するもので、1983年から翌年にかけて、中央及び省の方針に基づき、湖北省の初めての試みとして、旧襄樊市の都市機能と周辺の小都市及び農村機能との有機的結合を図り、地区全体の

総合的な発展を期したものである。従って、襄樊市には老河口、棗陽、随州、旧襄樊の4市、谷城、保康、南漳、宜陽、襄陽の5県が含まれ、襄樊市に統一した人民政府を置き、旧襄樊市は城区、郊区毎に人民政府を配置し、その他の3市5県は従来の党委や人民政府を傘下に収め、有機的な行政活動を展開している。

市の総面積は26,567km<sup>2</sup>(3,985万畝)、1985年の人口は592万人、旧襄樊市(以下、新市は襄樊市または全市、旧市は襄樊市区と称す)は面積25.9km<sup>2</sup>、人口は41万人である。

- 2) 襄樊市は湖北省の北部、河南省に接する部位にあるが、四通八達し至便である。鉄道は東は武漢に至る漢丹線、西へは陝西省を経て四川省の成都及び重慶に通じる襄渝線、南北では河南省の焦作を経て北京へ、南は河南省を経て広西壮族自治区の柳州に至る焦柳線が襄樊市を通り、構成する市県のほとんどはこれらの沿線にある。空の交通は未開発であるが、1989年には襄樊市区の空港が完成した。このように襄樊市区は交通の中心地で商工業の発展に重要な基礎を付与している。
- 3) 1985年時点での全市の耕地面積は815.2万畝(54万ha)で、総面積の20.5%を占め、農業人口は4,861.1万人で全人口82.2%を占めている。耕地の45.7%は水田化され、水利施設の建設によって灌漑面積は全耕地の52.5%に及んでいる。耕種面では水稲、小麦等の食糧、棉、ごま及び菜種等の油料作物を中心にその他煙草、苧麻、豆類、甘藷、果樹等があり、更に椎茸や木耳等の特産物を加え、食油の生産及び工業原料の生産基地の形成を指向している。畜産面では、乳牛219頭、牛47.9頭、水牛22.3万頭、豚245.6万頭、家禽は1,971万羽を擁し、耕作あるいは生産に供し、全市の需要に応じている。水利建設で派生した64.95万畝の広大な可養水面は水産に利用して農村及び都市部の栄養源とし、更に全市の47.8%の及ぶ林地では鋭意植林に努め、生態系の改善に寄与しつつ将来の経済生産を期している。1985年の農業の総生産額(総産値)は23億4,834万円で、1980年に比べて、1.72倍となったが、その構成比は、耕種74.6%、畜牧15.1%、林業4.0%、漁業1.5%、副業4.8%等で、農業人口1人当りでは483元(1980年は277元)と計算される。
- 4) 工業の発展は目覚ましく、襄樊市区を中心として各市県の城関や区鎮を含めて、農業を背景とした紡績、煙草、食品、醸造等の農産加工物、鉱産物を背景としたセメント(水泥)、肥料(窒素と磷)、陶磁器等の1次産品の加工業、更に、自動車、ベアリング、歯車、TV、自転車等の機械工業を含め、大中型2,700余の公企業及び1,300余の郷鎮企業(1986年)を配置している。襄樊市紡績局の情報によれば、1986年の全市の棉の生産高は約100万担(5,000万kg)、このうち20万担を移出し、30万担を移入し、差し引き110万担を全市5工場で加工し、棉紡関係5工場で17,500人を雇用して13.9億元の生産額をあげている。繰綿の生産額は産地価格4元/haとして計算すれば、5,500万kgでは2.2億元である。このことは工業化による付加価値の増大と

全市の工業の中での、農産加工業の重要性を物語っている。なお、1980年全市の工業総生産額は18.5億元であったが、1985年には42.7億元へと2.3倍の急成長を遂げた。

5) この結果全市の工農総生産額は1980年の32.1億元から1985年の66.1億元へと、6.5 期間中に倍加して、年成長率15.5%の高率を示した。都市住民の収入は1人当たり707元となり、農民1人当たり収入（可処分所得）は408元で1980年と比べて4倍に増大している。

## 2-3 関連計画の概要

### (1) 国家開発計画

1952年に第1次5ヵ年計画が始まって以来、現在第7次5ヵ年計画（1986年～1990年）の第5年目を迎えている。1988年までの実績で、総生産額に占める農業・工業の生産額をみると、次の通りである。

年次	社会総生産額	農業生産額	工業生産額	軽工業	重工業
1952	1,015(100)	461(45.42)	349(34.38)	(22.17)	(12.22)
57	1,601( " )	537(33.44)	704(43.84)	(24.10)	(19.74)
65	2,609( " )	833(30.91)	1,402(52.02)	(26.83)	(25.19)
75	5,379( " )	1,260(23.42)	3,207(59.62)	(26.27)	(33.35)
80	8,534( " )	1,923(22.53)	5,154(60.40)	(28.47)	(31.93)
85	16,602( " )	3,620(21.80)	9,716(58.52)	(27.77)	(30.75)
88	29,847( " )	5,865(19.65)	18,224(61.06)	(30.08)	(30.98)

註1 生産額単位 億元

註2 ( )内は社会総生産額に占める比率%

註3 出典：中国経済年間 90年版 p252

第7次5ヵ年計画では、工業総生産額を1985年の13,269億元（目標値）から1990年には、16,770億元に26.4%増加させることとし、農業生産額と工業生産額を年平均増加率でそれぞれ4%と7.5%までひきあげることを目標としている。

上記の表からも明らかなように、第7次5ヵ年計画における農業・工業の発展は目標を上回る速度で進んでおり、農工業が中国経済の基幹を成していることは、1988年における農工総生産額の社会総生産額に占める割合が80.7%であることから明らかである。

近年、工業生産額が高い比率を示し、農業生産額の比率が相対的に低下しているが、工業生産の中で特に軽工業生産の比率が急速に伸びている。このことが農産加工業を中



心とする軽工業が主体を占める中国工業のなかで、原料を供給する農業の役割の重要性が強く叫ばれている大きな理由となっている。

## (2) 地域開発計画

湖北省の耕地面積は約5,600万畝（約370万ha）であり、水稲、小麦、棉、とうもろこし、いも類、ごま、麻類、緑肥、煙草等が主な作物である。1988年の農業総生産は297.51億元で、これは全国5,862.27億元の4.7%に相当する。今後更に農業の発展を図るために、省内の農業発展の障害となっている江漢平原の低位部地域の排水改善と鄂北崗地の未灌漑地区の施設の整備が大きな課題となっている。鄂北崗地を包含する襄樊市は老河口、棗陽、隨州、旧襄樊の4市、谷城、保康、南漳、宜城、襄陽の5県をその傘下に収め、旧襄樊市の都市機能と周辺小都市及び農村機能との有機的結合を図り、工農連結を基盤として地域全体の総合的な発展を図っている。

## (3) 農業開発計画

第8次5ヵ年計画期間中（1990～1995）、湖北省は食糧棉花生産を更に増大させることを重点としており、鄂北地区はその重要な鍵を握っている。鄂北地区の有利な資源と増産の潜在力を開発するため、湖北省は農業開発の重点として、目下既に11の県や市を省内の江漢平原と鄂北地区の農業総合開発の全体計画へ組み入れている。その開発の主な内容は以下の通りである。

### 1) 必要な水利基幹工事を建設し、灌漑条件を改善する。

鄂北崗地の灌漑条件を改善するため、1989年から清泉溝揚水灌漑工事を再開した。本工事のポンプ台数は12台、総容量は15,000KWである。工事の完成後は、灌漑面積の210万畝（14万ha）について増加または改善がなされ、受益地区では毎年商品食糧20万t・棉花2万t・油料3万t・肉4万tが提供できると同時に、100万人の高フッ素水飲用による害の問題が改善できる。

また、現在日本との協力で石台寺地区揚水機場の工事が進められており、その工事は四級5機場、ポンプ24台、総容量は13,510KWである。増加・改善が可能な灌漑面積は21万畝（1.4万ha）、増産が可能な食糧3,215.9万kg、棉花52.5万kg、油料28.8万kgで、新たな増産値の合計は2,715.1万人民元である。

陳家坡揚水機場も計画中であり、熊河灌漑区に水源を提供する。これより新たに増加・改善される灌漑面積は21.58万畝（1.54万ha）である。

### 2) 小型農業用水利設備をまとまった完全なものとし、既存設備利用率を高める。計画

的・重点的・段階的に低生産田を治め、灌漑区の水路系統を完全なものとする。

本省の冠水低生産田の総面積は187.48万畝（12.50万ha）で、耕地面積の19.5%を占める。本省の実際情況に基づき、主に排水灌漑水路系統の完全化の措置をとり、既存の水路系統を運用して不合理な排水灌漑方式を改める計画である。本省の灌漑工事が計画通りに実施された後について75%の保証率で計算すると、灌漑面積は700万畝（46.67万ha）に達する。そのうち、水田は550万畝（36.67万ha）、灌漑地150万畝（10万ha）、食糧総生産57.6億kg、棉花7,968.9万kg、油料1.261億kgであり、全区の食糧・棉花・油料の増産高は8.78億人民元に達する。

3) 促成豊産林と防護林の造成。

促成豊産林を造成し、土壤侵食を防止する。水源涵養林45万（3.0万ha）畝・水田防護林71万畝（4.73万ha）と同時にイチヨウ・クルミ・クヌギ類等の基地を建設し、森林被覆率を大幅に向上させる。

4) 各種の商品基地を建設し、各種の経済を發展させる。

水産養殖面積を15万畝拡大して牧畜養殖基地を造り、赤身型豚・肉牛及び綿羊・鶏・ガチョウ等を生産する。

襄樊市の総面積は3,983万畝（26,553km<sup>2</sup>）、1985年の人口は592万人で、この内農業人口は82.2%の4,864万人である。耕地面積は全体の20.5%の815万畝で、主に耕種農業を中心に水稻、小麦、棉、ごま、菜種、煙草、麻類、豆類、甘藷、果樹等が栽培されている。第6次5ヵ年計画の期間中の全市の工農総生産は、1980年の32.1億元から1985年の66.1億元へと倍加し、年成長率も15.5%の高率を示した。この内農業総生産は1985年が23億4,834万元で1980年に比べて1.72倍となった。

特に工業の發展は目覚ましく、農業を背景とした紡績・煙草・食品・醸造等の農産加工業をはじめ、セメント・肥料・自転車等の多くの企業を配置した。

市では、第6次5ヵ年計画期間の經濟發展に引き続いて、第7次5ヵ年計画期間には更に飛躍的な發展を期し、1990年には市の工農生産額を2倍近くの110億元前後に増大させ、市民1人当りの年収を1,000元（約230米ドル）に到達させることを目標とし、このための重点建設計画の1つに鄂北崗地の開發が取り上げられ、1987～95年为重点実施段階となっている（1986年の中国のGNPは300米ドル/人である）。

## 2-4 要請の経緯と内容

1984年科学技術委員会の調査に基づいて、鄂北崗地の総合開発利用に関する開発の具体的方向が以下のように示された。

### (1) 開発の戦略

- ・鄂北崗地の開発を襄樊市の工業発展と歩調を合わせ、相互促進作用によって特色ある経済の建設を加速する。
- ・鄂北崗地の開発を全省の農業の位置と調整し、新たに食糧、棉、油料の基地を開拓する。
- ・鄂北崗地の農業を安定させ、湖北省の農業開発の障害除去の問題解決に資し、各計画期で倍増を図る戦略目標の達成を促進する。
- ・鄂北崗地の開発は都市と農村の経済の流動化作用をもたらし、経済の内部連合化により、外部吸引力を増し、拡大再生産を招かせる。

### (2) 開発の努力目標

この計画は国家計画に合わせ、1980年を基準年次、2000年を目標年次とし、工農生産目標を1980年の3.58億元から2000年の28.89億元にするもので、作物別には以下の通りである。

品目	生産目標	'80年比	商品化量	商品化率
食糧	200千t	2.44	80千t	40%
棉	75	3.07	72	96
油料	95	12.37	66	70
肉類	12	4.80	6	50

かかる状況の下で、中国政府は、湖北省北部地区農業水利開発計画フィージビリティ調査について、1985年12月、日本国政府に協力を依頼した。これを受けて国際協力事業団は、1986年11月に事前準備調査団を派遣し、技術協力の一環として湖北省北部農業水利開発計画実施調査を実施することを決定し、1987年1月に実施細則が締結された。ついで、国際協力事業団により、1987年7月から1988年6月にわたり「湖北省北部農業水利開発計画実施調査」が実施され、湖北省北部農業水利開発計画実施調査報告書が作成された。

の報告書は、石台寺地区灌漑計画並びに引丹波灌区の清泉溝取水施設拡張計画を内容とする、湖北省北部農業水利開発計画について、日中両国調査団による現地調査及び日本国内での解析の結果をとりまとめたものである。本計画は灌漑施設の計画による農業の安定に主眼をおき、その灌漑対象面積は、石台寺地区では21.08万畝(14,053ha)、引丹地区では210万畝(140,000ha)を計画している。本報告書において、石台寺地区灌漑計画は唐河の水資源の有効利用を通じて土地利用の効率化を更に高め、多年の旱害を防止するものであること、さらに農業生産の安定と増大を通じ、農村の活性化と農工一体化の経済発展を促進するものであること等の理由から、その開発事業の経済的妥当性が国家経済的観点から確認され、本事業の早期実施が提言された。

石台寺地区灌漑計画は棗陽市の北部、河南省に接する石台寺地区の農地14,000haの灌漑用として唐河より7.0m<sup>3</sup>/sを取水し、幹線用水路等55km、その途中に機場6ヶ所と24台のポンプを設置して総揚程115mの崗地に揚水するもので、総事業費として11,165万元(44.7億円)が見込まれている。

この計画によって新たに建設される施設は次の通りとなっている。

取水工	1ヶ所	取水量 7.0m <sup>3</sup>	唐河取水地点
揚水機場	6ヶ所	1級 φ800×4台、φ500×2台、2級 φ800×4台、 3級 φ800×4台、4-1級 φ500×3台、 4-2級 φ800×3台、5級 φ500×3台	
一級幹線水路	11,190m	管路 1,850m、水路橋 6,670m、 開水路 1,340m、暗渠 1,340m	
二級幹線水路	17,595m	管路 2,695m、土水路 14,300m、 管路 600m	
幹線用水路	58,000m		
支線用水路	20,000m		
小灌区用水路	75,400m		

1988年夏期に、大きな旱魃が発生し、本計画の早期実現が緊急課題となった。

以上のような経緯で、中国政府は石台寺地区の緊急性から1989年12月に「湖北省棗陽市石台寺ポンプ場工事基本設計報告書」を作成し、これに基づいて実施工程を二期に分け、すでに一期工事として緊急度に応じて取水工、一級機場の一部及び二級機場までの幹線水路の工事に着手しているが、予算上、技術上の制約から中国側では困難なポンプ等の調達につき、日本国に無償資金協力を要請越したものである。

(3) 要請内容

無償資金協力の要請内容は次表2-1のとおりであるが、これは本プロジェクトの特殊性を勘案した上、現在進行中の工事計画、資機材等購入費調達計画及び工程表計画に対し、十分な再検討を加えたものであった。

表2-1 石台寺地区灌漑工事工程

項 目	1987 JICA F/S	1989 北 京 案	1989 一 期 工 事	1991 二 期 工 事	1990 要 請
1. 灌漑面積(ha)	14,053				
(畝)	210,800				
2. 唐河取水量	7.0				
3. ポンプ設備					
一級機場	6 台	7 台	4 台	3 台	4 (3) 台
二級機場	4	6	-	6	4 (3)
三級機場	3	5	-	5	3
四級機場	-	5	-	5	3
四-1 級機場	3	1	-	1	- (1)
四-2 級機場	3	-	-	-	-
五級機場	3	-	-	-	-

註 ( )内は基本設計調査後の数字

なお、本プロジェクトの特殊性は以下に示す通りである。

- i) 広域の灌漑システムが必要とされること。
- ii) 用水量の大規模長距離輸送上の安全対策が必要であること。
- iii) 複数ポンプの操作制御が必要であること。
- iv) ポンプ圧送におけるウォーターハンマー及びキャピテーション対策が必要であること。
- v) 材料劣化防止対策が考慮されねばならないこと。

vi) 維持管理費の節減対策をはかる必要があること。

これを受けて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、1990年5月から8月にかけて国際協力事業団が調査団を派遣した。

中国側は基本設計調査団に対し、本計画の実施に必要な機材について以下の通り優先順位を付して要請した（1990年5月15日協議議事録参照）。

揚水機場名	灌漑地区	台数	総出力	総揚水量	全揚程
1)一級機場ポンプ設備	棗陽	3台	2,200kw	5.5m <sup>3</sup> /s	30.0m
	襄陽	1	380	1.5	22.4
2)二級機場ポンプ設備	棗陽	4	1,920	5.5	26.0
3)三級機場ポンプ設備	"	3	1,680	4.6	18.0
4)四級機場ポンプ設備	"	3	1,890	4.0	30.0

小 計 14 8,070

5)関連機材 1式

- a. 各揚水機場のポンプ監視装置
- b. 中央管理所と機場間の連絡装置
- c. 取水工水門の監視制御連絡装置（連絡用車両を含む）

ここで揚水機場に必要な機材とは以下の内容を示す：

ポンプ、電動機、管類、弁類、ポンプ制御盤、補助設備、スペアパーツ

なお、中国側要請における各揚水機場の位置は「石台寺地区計画一般平面図」に示すとおりとする。

### 第3章 計画地区（石台寺灌漑地区）の概要





## 第3章 計画地区（石台寺灌漑地区）の概要

### 3-1 計画地区の位置及び社会・経済

#### (1) 位置

調査地域は鄂北崗地の中央北部に位置し、「石台寺灌漑地区」と呼ばれている。西は唐河に沿い、北は河南省との省界に接し、南は小黄河及び泥河、東は沙河の流域を画する丘陵の陵線に接している。総面積は38万畝（2.53万ha）で、地域経済の中心である襄樊市の市街地から約25kmに位置し、棗陽市の楊垌鎮・太平鎮・羅岗区・姚崗鎮・襄陽県埠口郷がこれに含まれる。

本地域を包含する襄樊市は、人口592万人(1985年)で、この地域の経済の中心である襄樊市区は、主要幹線鉄道網によって省都武漢へ約450km、省内主要都市の宜昌、鄂州、黄石と結ばれている他、南陽、重慶、九江等周辺主要都市と結ばれている。さらに、1989年に民間空港も開設され、北京、武漢とも結ばれている。また、武漢とは国道で結ばれ車で7時間の距離にある。

#### (2) 社会経済状況

##### 1) 社会

石台寺地区は3万1,000戸の農家と12万8,000の人口を擁している。区・鎮は下部に郷・村・組を配し、郷人民政府・村民委員会によりそれぞれ行政本務が行われ、区・鎮、には人民政府の他人民代表者会議が設けられている。1982年に請負耕作制（承包制）が実施された後、小農家は独立した生産を行っている。1984～85年には人民公社は郷へ、生産大体は村、生産体は組に移行し、人民公社は郷人民政府、村は村民委員会によって行政本務が行われことになった。また、区・鎮にも人民政府がある。区・鎮は農村の行政、商業、工業、文化、教育等の中心地で、農産物の販売・農業資材の購入・農業金融等もここで行われている。

##### 2) 産業及び関連施設

地区全体が純農村地帯で、しかも林地や草地は極限られ殆どが耕地化されている。しかも耕種農業に偏し、家畜は耕牛の他は副業的に豚や鶏が飼育されるだけである。

農村での企業としては、郷または村営の煉瓦製造が中心で、その他集鎮の近くでは食品加工を中心とした市営の企業が配置されているところもある。

集鎮は各種行政機関の他、商店、農業銀行の支店、農業技術服務站、獣医站、種子公司、農業資材公司、綿花公司、糧油站等の支店が配置され、小売中心の市場も開設

されている。

郷の中心村には人民政府の他、糧油の収買を行う糧油站、綿の収買と繰綿加工を行う糧油站、農用機材や資機材の供給を行う供硝社、農民金融を行う信用社、それに商店等が配置されている。

村は通常、複数の集落で構成されているが、少数の小商店以外の共同施設としては、農民の自給及び販売用の委託加工を行う小規模な精米粉所、繰綿所程度がある。

### 3) 産業構造

地区が位置する襄陽市の産業構造の概況は以下の通りである。

#### ① 農業

襄陽市は農業精算の発展に伴い、襄樊市の中でも食糧、棉、油料作物の一大産地で、特にごまが特産品として栽培されている。1985年の耕作面積は164.57万畝、その内水田が44.1%を占めている。総人口の89.3%を占める農業人口は77.79万人、その内農業労働力が33万人で、農業人口1人当たり耕地面積は2.12畝（襄樊市平均1.68畝）である。食料作物は水稲、小麦の主要農産物の他、とうもろこし、芋類、煙草など多岐にわたっている。主要経済作物には棉、菜種、ごまがあり、総播種面積の71.7%で栽培されている。食料総生産は62.82万tonで襄樊市の19.0%を占め、随州市(24.5%)、襄陽県(20.0%)につぐ第3位である。農業総生産額は4.24億元（襄樊市の18.1%）、1980年比75.8%増で、このうち工農業総生産額の54.2%を占めている。その構成比は農産物栽培(79.5%)、牧畜業(14.5%)、林業(2.2%)、副業(2.1%)、漁業(1.7%)となっている。

#### ② 工業

1985年の工業総生産額は3.58億元（襄樊市の8.4%）、1980年比4.8倍増で、その内軽工業が69.8%を占めている。軽工業部門の企業数は6,800社、その94.9%は郷鎮企業である。基幹産業の耕種農業を背景に、農産物加工品の生産は着実に増大し、その加工分野も紡績、煙草、食品、醸造など多岐にわたっている。その他の主要工業にはセメント、化学肥料（窒素と磷酸）等の化学工業、煉瓦工業、自転車製造業等が含まれている。現在、これらの工業部門は商品の高級化、高付加価値化に重点を置き、新技術の開発に取り組んでいる。

### 4) 農業生産構造（農業生産責任制）

1982年12月に採択された新憲法に基づく人民公社の解体に伴って、個人農家の農業経営形態は従来の生産量リンク個人請負制（連産到勞）から各戸経営請負制（包乾到戸）に移行した。この包乾到戸は大包乾または家族承包制とも呼ばれ、集体が耕地を農家の家族数と労働力を基に分担し、生産量と生産費（種子、化学肥料、農業等）を請負わせ、国家への農業税と請負生産量及び集体への公益金と公積金を現物納品した残余部分は、すべて請負農家の所有となるいわゆる定額小作的な性格を有する制度で

ある。近年になって家族分散型農業経営と集体統一型農業経営とから成る双層農業経営方式が展開されている。家族分散型には包乾到戸制が実施されており、集体統一型は農業生産資材供給の前方関連部門と農産物の加工、流通の後方関連部門に対して、農民間や農民と行政機関との間で出資金結合による協同組合組織を形成し、農業活動を全面的に支援しようとする農業経営形態である。このように、3中全会以降の人民公社制から個人農政への移行及び農業生産制と土地生産性の高い農業経営形態への推移によって農業所得水準が向上し、郷鎮企業の前・後方関連部門の協同組合化の進展とあいまって、農業商品経済の活性化が進行している。

### 3-2 自然条件

地区の地形は、西部の唐河沿いは標高80mの沖積の平地で、東に向かって洪積層台地が、標高110mから150mまでなだらかな勾配で上がっている。全体の地形は東から西、また北から南に向かって緩く傾斜している。

調査地域は亜熱帯性気候で年平均気温は15.3℃、夏期の平均最高気温は7月の27.3℃、冬期の平均最低気温は1月の2.0℃である。年降水量は852mmと比較的少なく、また年変動と季節変動が著しいため旱魃を起こし易い。また年間蒸発量が1,617mmと降水量を上回っている。

本地区の主な水源となる河川は、地区の西側の境界を流れる唐河である。唐河は流域面積7,877km<sup>2</sup>、河幅は約100mで、河床勾配も1/6000程度とゆるく、蛇行はしているが安定した河川である。流量は夏期平常時は10~20m<sup>3</sup>/sであるが、冬期には8~10m<sup>3</sup>/sである。

地区の地質の主体は第四紀層で、唐河沿いの沖積面を形成する沖積層と、標高83~110mの洪積台地を形成する上更新世の洪積層、及び標高110~145mの洪積台地を形成する中更新世の洪積層に区分される。両洪積層の主体を占める粘性土の工学的特徴は、膨潤性とこれによる強度低下が著しいことである。

地区内の土壌は台地上では30mの深さまで黄棕壤土で重粘質であるが、非常に優秀な生産性の高い土壌である。

### 3-3 社会環境

#### (1) 公共施設

道路は少なくとも各区鎮の政府所在地の集鎮までは舗装され、バス（公共汽車）の便があり、例えば、楊崗の集鎮から襄陽の城関まで車で30分、襄樊の市区までは約1時間

半で達する。各郷の中心地や各村までは土路であるが、雨天を除いては自動車交通が可能である。農村部の交通手段は主に、自転車、運搬はトラクターのトレーラー、農家の小運搬には荷車が使われる。なお、道路の両側には防風及び薪炭林を兼ねたポプラ（陽樹）が3~5列に植栽されている。

電気は1980年代に入って急速に整備され、1985年に一般家庭用電気も全域に行き渡り、11万ボルトの高圧線も主要道路近くを通過し、電力揚水や農産加工が可能となった。教育面では小学校(6年)・初級中学校(3年)が配置され、医療面では区鎮に衛生院が、郷に診療所が置かれている。

## (2) 河川

地区内の主な河川は小黄河と泥河である。また、これらの支流には多くの貯水池や溜池があり、全部で5,009万 $\text{m}^3$ の貯水能力を持っている。地区内の灌漑は殆どがダムや溜池を利用しており、主に水田に灌漑している。これら二つの河川は、平水時の河川流量が少なく、冬期はほとんど流れていない。ダムや溜池も水源の量が乏しく必要な灌漑を充足できない状況で、早魃年ではダムの水で平年の約10%の面積しか灌漑されておらず、天水の影響に左右され易い農業を余儀なくされている。高位部では水源となる溜池も少なく、早急な水源の確保が要求されている。

## (3) 飲料水

当地区の大きな社会的問題として、飲料水不足から罹患する「フッ素病」がある。住民は浅井戸により飲料水を確保しているが、土壤中にフッ素元素が多量に含まれているため、飲料水のフッ素含有量が高くなっている(約2 $\text{mg}/\text{l}$ で通常の約3~4倍)。このために、歯が全部抜けたり、駝背(せむし)となったり、O脚となり、重症患者は生活上自立できない状態にまでなる。

地区の中心である楊埕でのフッ素病罹患率は93.5%(人口5.22万人)で最高値を示している。この飲料水不足を解決するためにも、唐河からの用水が不可欠な要素となっている。

### 3-4 農業の概要

地域の農業は耕種を主体とし、主な作物には水稲・小麦・棉花・とうもろこし・ごま・さつまいも・菜種・豆類・煙草・果樹・麻類等がある。耕地利用率は171%であり、このうち水稲は6.1%、小麦は42%で最も高く、地域の農業生産額は1987年では平均畝当たり259元と推定される。戸当たり農業生産額は平均すれば2,590元で、平均4.2人の家族の場合1人当たり617元となる。この地域は消費地から遠く離れているため、都市近郊的な商品的農業は成立しがたく、このため耕種農業に偏り、半自給的、半商品生産的農業を余儀なくされている。しかしながら、新しい品種の導入を始め、各種の耕種技術が積極的に取り入れられ、その結果早魃に悩まされながらも単収は高まっている。

地区内における現況作物収量を1986年の実績から調査した結果は次のとおりである。

石台寺地区調査5郷の農作物の生産高

作物	調査面積(畝)	単収(kg)	生産高(ton)
水稲	12,345	500	6,172.5
小麦	84,600	260	21,996.0
棉花	34,680	55	1,907.4 (137.3)
ごま	17,100	55	940.5 (423.2)
菜種	8,500	150	1,275.0 (382.5)
とうもろこし	21,550	300	6,450.0
甘藷	11,400	250	2,850.0
豆類	5,800	125	725.0
煙草	3,900	100	39.0
麻類	500	80	40.0
果樹	750	2,000	1,500.0

註 1) 豆類は大豆、麻類は苧麻として計算した。

2) 棉、ごま、菜種の( )は油料を示す。

3) 甘藷の生産量は乾物重を示す。

水稲の収穫面積は灌漑水の状況により変わり単収も異なる。平年では500kg程度の単収であるが、早魃年にはほとんど収量がなくなる年がある。

小麦は早魃の影響は少なく、1986年の店子では250~270kgの単収があり、孫棄は293

kg、韓崗は条播きを行い350kgの単収がある。

棉は1986年産については、地膜棉は55～75kg、移植棉では38～45kgで、栽培法による差は大である。

計画地区の91.5%を占める棗陽市の1985年の工農業総生産額は7,824億元で、これに対して農業総生産額は54.2%である。また、農業総生産額に対しての農作物の生産額が79.5%を占め、続いて畜産が14.5%で、耕種農業の比率がきわめて高い。

市内の農業人口は77.79万人で、総人口の89.3%である。1人当たり耕種農業生産額は434元で、耕地畝当たり生産額は205元と計算される。

## 第4章 計画の内容





## 第4章 計画の内容

### 4-1 目的

本プロジェクトの当地区における無償資金協力の目的は、石台寺灌漑地区における最適なポンプ設備及び関連設備に関する機材の供与であり、農業生産の安定と増加を図るばかりでなく、地域の農工業及び農村の生活環境の改善に大きく寄与することを目標としている。

即ち、湖北省の農業開発の最重要課題である北の“旱包子（乾いた丘）”と南の“水袋子（低湿地）”の改善は解放以来の課題であり、1952年の第1次5ヵ年計画から第7次5ヵ年計画（1986~90）まで一貫してその実現に努力が払われてきている。

当地区の開発戦略は以下の通りである。

- ① 鄂北崗地の開発を襄樊市の工業発展と同一歩調をとらせ、相互促進作用によって襄樊市の特色ある経済区の建設を加速する。
- ② 鄂北崗地の開発を全省の農業配置と調整し、新しい食糧・棉・油の基地を開拓する。
- ③ 鄂北崗地の農業を安定させて、湖北省の跛行農業地の問題の解決に資し、農工生産8倍（1980~2000）の戦略目標の達成を促進する。
- ④ 鄂北崗地の開発は農業の発展にともなって農村工業化を促進し、農業・工業連合化により関連産業に対して外部吸引力を増し、地域経済の拡大を促進する。

## 4-2 要請内容の検討

### (1) 要請内容の修正

#### 1) 要請内容と現地修正及び基本設計

中国側からの当初の要請内容、現地での協議結果及びそれに対する再検討後の基本設計内容について下記に示す。

要請の内容と現地修正及び基本設計

揚水機場		ポンプ台数			揚水量 (m <sup>3</sup> /s)			ポンプ出力 (kw)		
		要請	現地修正	基本設計	要請	現地修正	基本設計	要請	現地修正	基本設計
一級	棗陽	3	3	3	5.5	5.5	5.5	2,200	2,200	2,040
	襄陽	1	-	-	0.75	-	-	380	-	-
二級	棗陽	4	4	3	5.5	5.5	5.5	1,920	1,920	1,770
三級	"	3	3	3	4.6	4.6	4.6	1,680	1,680	1,140
四級	"	3	3	3	4.0	4.0	4.0	1,890	1,890	1,380
四-1級	"	-	1	1	-	0.9	0.9	-	-	220
計		14	14	13				8,070	7,890	6,550

註 要請：1990.5.15 現地協議：1990.6.4 基本設計：1990.6.14

## 2) プロジェクトの構成

a) 一級から四-1級まで5機場のポンプ設備。

ポンプ設備の内容は以下の通りである。

- ①主ポンプ
- ②モーター
- ③電気設備（受電盤、電動機盤、計装盤、操作盤等）
- ④弁類（電動制水弁、チェックバルブ）真空ポンプ
- ⑤配管材料（吸水側、吐出側）
- ⑥配線材料
- ⑦補機（封水ポンプ、真空ポンプ…一級のみ）
- ⑧スペアパーツ

## b) 関連設備

- ①楊坊中央管理所に中央表示盤を設置
- ②無線搬送方式による情報受信装置の設置
- ③取水ゲートの監視制御設備
- ④一級～四-1級までの5機場のポンプ運転状況の表示、記録設備
- ⑤唐河、周橋ダム、小黄河ダムの水位の表示、記録設備
- ⑥周橋ダム、小黄河ダムからの放出量の表示、記録設備
- ⑦中央管理所からの指示の伝達（無線電話）設備

## c) 技術協力

－ J I C A 研修員の受入れ

ポンプ機場設置までに次の各分野の3名に関する日本での最低3ヶ月間の研修。

イ) ポンプ技術者      ロ) 電気技術者      ハ) 灌漑技術者

－ 日本の専門家派遣

ポンプ及び関連設備に精通し、10年以上の実務経験を有する日本人専門家の派遣。

これは、本プロジェクト完成後の維持管理に関する中国側技術者への教育

・訓練・指導を目的とする。

3) 優先順位

①一級ポンプ設備	3台	
②二	”	4台
③三	”	3台
④四	”	3台
⑤四-1	”	1台

---

小 計 14台

⑥関連設備 1式 (監視、連絡、制御)

なお、上記2)のa)のうち、ポンプ台数・揚水量・揚程のみが具体的に設定されているが、その他の機材についてはその仕様・数量について中国側の計画策定が確立していないので、日本側による最適案の提示を期待している。

4) 要請内容の修正理由

要請内容の修正理由は以下の通りである。

①当初要請のあった一級揚水機場の4台は、中国側の事情により3台となった。この理由は以下の通りである。

1989年9月策定の「石台寺揚水灌漑計画書」(石台寺提灌工程初步設計)によると、一級機場の完成は1991年4月となっており、これに伴い全ポンプ7台のうち4台のポンプを設置し、同年5月に通水する計画である。現在この目標に沿って施工が順調に行われている。これは1988年に発生した大旱魃の経緯を踏まえた政治的決定であった。この事実に鑑み、中国側より日本側に対して一級機場の要請内容を「4台から3台」へと変更するよう要請がなされた。

②当初要請のなかった四-1級揚水機場の1台について、中国側から追加要請された。この理由は以下の通りである。

石台寺灌漑地区のポンプ送水システムは四-1級を含めることによって完結する。四-1級は周橋ダムから取水し、13,000畝(約867ha)を灌漑するものである。また取水量の制御及び周橋ダムの水管理上、当ポンプの運転状態を監視する必要がある。したがって中国側は四-1級用ポンプ1台を追加要請し、用水系統に組み入れることを強く要望したものである。

③ポンプの吸水形式としては、一級揚水機場を除き「押し込み方式」にすることに合意した。これは、一級ポンプ場は既に機場の基礎掘削が終了していること、中国側が設置する4台のポンプは既に「吸い上げ方式」で発注されていること等の事情

により、現時点での変更が困難であることから、二級以降はポンプ設備のイニシャルコスト低減、ポンプ制御の容易さを考慮して「押し込み方式」としたものである。

④関連設備としての監視連絡装置についてはプライオリティーは低い、これはあくまでもポンプ設備を優先させたということであり、中国側は同設備の供与を強く要望している。これは同地区の中央管理所（棗陽市場均に設置する）を将来鄂北崗地北部全体の水管理システムのキーステーションとする構想があり、河南省に設置されている気象観測所（郭灘）とも連動させ、唐河の水管理を最も合理的に行うことを目的としている。したがってポンプ設備と同様、この分野での先進技術の導入が不可欠であるとしているからである。

⑤中国側より一級～四-1級の5機場全ての変圧器（35kw/6kw）の供与について日本側に対し、最終の追加要請がなされた。これに対し、調査団としては本件について日本政府には伝えるが、原則より外れるため無理であろうとの説明を行った。中国側は予算上の問題と国産変圧器の信頼性を考慮して本件要請を行ったと考えられる。

## （2）内容の妥当性、必要性の検討

### 1) ポンプ設備規模について

1987年JICAのF/S調査において唐河よりの取水量 $7.0\text{m}^3/\text{s}$ は襄陽地区において $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 、棗陽地区において $5.5\text{m}^3/\text{s}$ とする計画であったのを中国側は1988年の大旱魃を契機として唐河水源の有効利用を図り、棗陽地区に新たに8万畝（5,336ha）の灌漑面積を追加した。これにともなって必要となる唐河取水量は $10\text{m}^3/\text{s}$ と計画されたが、当調査において1974年（基準年）及び1988年について水収支計算を行い検証した結果（表4-1、4-2参照）、ダムの有効貯水量を現況の5,000万 $\text{m}^3$ から7,000万 $\text{m}^3$ に増加させることにより、十分効果が上がることが確認された。またこの増加分は既設の姚棚ダムを水系に編入することで確保される。

以上により、 $7.0\text{m}^3/\text{s}$ 及び $10.0\text{m}^3/\text{s}$ 案はいずれもポンプ設備の規模として十分に妥当性があると判断した。

### 2) ポンプ台数について

#### ①一級揚水機場……………3台案

中国側は地元対策上1991年5月1日までに二級機場まで $3.0\text{m}^3/\text{s}$ の送水を行うことを決定し、1991年4月までに4台のポンプを設置する予定である。棗陽への $8.5\text{m}^3/\text{s}$ の送水のうち、 $5.5\text{m}^3/\text{s}$ については日本側の設備で対応する計画である。したがって無償資金協力による3台案は妥当と判断される。

#### ②二級揚水機場……………3台案

要請の4台案は3台案に変更する。これは一級揚水機場との整合性を持たせた

表4-1 1974年水収支計算、面積18,196ha (単位: 1000M<sup>3</sup>) 水収支計算

年	月 - 旬	取水可能量 (M <sup>3</sup> /S)	ポンプ流量 (M <sup>3</sup> /S)	ダム流入量 (M <sup>3</sup> )	流入計 (M <sup>3</sup> )	かんがい水量 (M <sup>3</sup> )	湖面蒸発 (M <sup>3</sup> )	流出計 (M <sup>3</sup> )	ダム貯留量 (M <sup>3</sup> )
1974	5 / 2	10.17	8.50	1685.3	8417.3	10408.1	660.7	11068.8	70000.0
1974	5 / 3								67348.4
1974	6 / 1	9.40	8.50	451.3	6571.3	18741.8	670.5	19412.3	51015.3
1974	6 / 2	0.00	0.00	2835.5	2835.5	6914.4	670.5	7584.9	48891.0
1974	6 / 3	9.97	8.50	3403.4	9523.4	5822.7	670.5	6493.2	49199.5
1974	7 / 1	0.00	0.00	444.0	444.0	11281.5	712.4	11993.9	38830.4
1974	7 / 2	12.60	8.50	1168.4	7288.4	9279.9	712.4	9992.3	31051.8
1974	7 / 3	53.65	8.50	564.1	7296.1	13010.1	783.7	13793.8	20039.8
1974	8 / 1	31.52	8.50	8544.9	14664.9	0.0	712.4	712.4	33992.2
1974	8 / 2	0.60	0.00	223.8	655.8	12919.1	712.4	13631.5	25335.0
1974	8 / 3	0.00	0.00	101.9	101.9	13810.7	783.7	14594.4	10842.4
1974	9 / 1	7.81	7.81	192.9	5816.1	7824.2	474.9	8299.1	7084.9
1974	9 / 2	6.49	6.49	1392.3	6065.1	3275.2	474.9	3750.1	10529.4
1974	9 / 3	2.42	2.42	1983.8	3266.2	0.0	474.9	474.9	12965.6
1974	10 / 1	18.64	8.50	2355.0	8475.0	0.0	349.2	349.2	21036.0
1974	10 / 2	8.47	8.47	438.6	6337.0	0.0	349.2	349.2	27243.2
1974	10 / 3	5.85	5.85	70.9	4704.1	1601.2	384.1	1985.3	30569.7
1974	11 / 1	6.15	0.00	1095.6	1095.6	0.0	195.5	195.5	31469.7
1974	11 / 2	5.79	0.00	1344.9	1344.9	0.0	195.5	195.5	32619.1
1974	11 / 3	5.02	0.00	0.0	0.0	2001.5	195.5	2197.0	30722.0
1974	12 / 1	4.90	4.90	564.2	4092.2	545.8	153.6	699.4	33775.0
1974	12 / 2	4.38	4.38	101.9	3255.5	2001.5	153.6	2155.1	34891.9
1974	12 / 3	5.52	5.52	1310.3	5682.1	0.0	159.0	169.0	40334.5
1975	1 / 1	4.83	4.83	0.0	3477.6	2729.4	195.5	2924.9	42010.4
1975	1 / 2	3.98	3.98	0.0	2855.6	3093.3	195.5	3288.8	41772.1
1975	1 / 3	7.28	7.28	18.2	5784.0	3402.6	215.1	3617.7	42995.1
1975	2 / 1	4.31	4.31	1005.4	4109.6	0.0	195.5	195.5	48234.0
1975	2 / 2	3.84	3.84	70.9	2835.7	4003.1	195.5	4198.6	47030.3
1975	2 / 3	5.46	5.46	174.7	3319.7	3202.4	156.4	3358.8	46302.0
1975	3 / 1	6.24	6.24	728.0	5220.8	2547.4	293.3	2840.7	48993.0
1975	3 / 2	5.88	5.88	180.1	4413.7	5640.7	293.3	5934.0	47112.0
1975	3 / 3	4.41	4.41	295.6	3789.3	4603.5	322.7	4926.2	46466.8
1975	4 / 1	5.09	5.09	1170.2	4835.0	6368.6	474.9	6843.5	44468.4
1975	4 / 2	8.30	8.30	6892.3	12868.3	0.0	474.9	474.9	54786.1
1975	4 / 3	18.51	8.50	6093.3	12213.3	0.0	474.9	474.9	65291.2
1975	5 / 1	6.85	6.85	451.3	5383.3	7824.2	600.7	8424.9	63816.2
1975	5 / 2	7.17	5.61	600.7	4639.9	0.0	600.7	600.7	70000.0
合計				50101.7	178204.0	162854.0	15350.2	173205.0	

表4-2 1988年水収支計算 面積18,196ha

年	月	日	取水可能量 (M <sup>3</sup> /S)	水収支計算	ダム流入量 (M <sup>3</sup> )	流入計 (M <sup>3</sup> )	カンガイ水量 (M <sup>3</sup> )	湖沼蒸発 (M <sup>3</sup> )	流出計 (M <sup>3</sup> )	ダム貯留量 (M <sup>3</sup> )
1988	5	12	10.34	6732.0	1759.9	8191.3	11609.0	660.7	12269.7	70000.0
1988	6	1	0.00	0.0	471.2	471.2	17286.2	670.5	17956.7	48736.0
1988	6	2	0.00	0.0	2960.2	2960.2	10007.8	670.5	10678.3	41017.8
1988	6	3	0.00	0.0	3553.0	3553.0	11827.4	670.5	12497.9	32072.9
1988	7	1	0.00	0.0	463.6	463.6	1091.7	712.4	1804.1	50732.2
1988	7	2	0.00	0.0	1219.8	1219.8	8916.0	712.4	9628.4	22323.5
1988	7	3	37.59	6732.0	588.9	7320.9	7405.7	783.7	8189.4	21455.1
1988	8	1	16.07	6120.0	8920.5	15040.5	11827.4	712.4	12539.8	23955.7
1988	8	2	28.19	6120.0	233.7	6353.7	12919.1	712.4	13631.5	16677.8
1988	8	3	11.82	6732.0	106.4	6838.4	13810.7	783.7	14594.4	8921.7
1988	9	1	9.69	6120.0	201.4	6321.4	7824.2	474.9	8299.1	6943.9
1988	9	2	19.77	6120.0	1453.6	7573.5	6186.6	474.9	6661.5	7855.7
1988	9	3	4.63	3333.6	2071.0	5404.6	0.0	474.9	474.9	12785.4
1988	10	1	4.86	3499.2	2458.6	5957.8	0.0	349.2	349.2	18393.9
1988	10	2	10.75	6120.0	457.9	6577.9	0.0	349.2	349.2	24622.6
1988	10	3	6.63	5251.0	74.0	5325.0	0.0	384.1	384.1	29563.5
1988	11	1	5.55	0.0	1143.8	1143.8	0.0	195.5	195.5	30511.7
1988	11	2	5.74	0.0	1404.1	1404.1	0.0	195.5	195.5	31720.2
1988	11	3	5.17	0.0	0.0	0.0	2091.5	195.5	2197.0	29523.1
1988	12	1	4.85	3492.0	589.0	4081.0	2091.5	153.6	2155.1	31448.8
1988	12	2	4.40	3168.0	106.4	3274.4	0.0	153.6	153.6	34569.6
1988	12	3	5.48	4340.2	1367.9	5708.1	3092.3	169.0	3171.3	37106.3
1989	1	1	6.62	4766.4	0.0	4766.4	2729.4	195.5	2924.9	38947.8
1989	1	2	4.24	3052.8	0.0	3052.8	3093.3	195.5	3288.8	38711.7
1989	1	3	6.12	4847.0	19.0	4866.0	3492.6	215.1	3617.7	39969.0
1989	2	1	6.37	4586.4	1050.7	5637.1	0.0	195.5	195.5	45401.5
1989	2	2	4.06	2923.2	74.1	2997.3	4093.1	195.5	4198.6	44206.2
1989	2	3	4.28	2465.3	182.4	2647.7	3202.4	156.4	3358.8	43488.9
1989	3	1	6.70	4824.0	760.0	5584.0	2547.4	293.3	2840.7	46232.1
1989	3	2	5.39	3980.8	188.1	4068.9	5640.7	293.3	5934.0	44366.9
1989	3	3	6.04	3991.7	309.7	4301.4	4603.5	322.7	4926.2	43742.0
1989	4	1	5.11	3679.2	1221.7	4900.9	6368.6	474.9	6843.5	41799.4
1989	4	2	5.45	3924.0	7195.3	11119.3	0.0	474.9	474.9	52443.8
1989	4	3	15.35	6120.0	6361.2	12481.2	0.0	474.9	474.9	64450.0
1989	5	1	9.18	6120.0	471.2	6591.2	7824.2	600.7	8424.9	62616.2
1989	5	2	7.07	4866.6	3117.9	7984.5	0.0	600.7	600.7	70000.0
合計										186484.0

めである。即ち一級と二級は総揚水量が  $5.5\text{ m}^3/\text{s}$  で等しく、揚程が異なるのみである。3台に変更することにより、その形式・口径が一致する。したがってイニシャルコストの低減、維持管理費の低減（スペアパーツ等の互換性）を図ることが可能であり、当調査団は3台案が妥当であると判断した。

③三級揚水機場……………3台案

揚水量は  $4.62\text{ m}^3/\text{s}$  となり、二級より多少小さくなるが、3台案にすることによりその形式に口径等の共通点が多くなり、②と同様維持管理のコスト低減を図る上でも3台案は妥当である。

④四級揚水機場……………3台案

揚水量は  $4.00\text{ m}^3/\text{s}$  となる。3台案にすることにより、③と同様口径等の他揚水機場との共通点が多くなり、維持管理コストの低減となる。

⑤四-1級揚水機場……………1台案

揚水量は  $0.9\text{ m}^3/\text{s}$  となる。システムの安全性を確保するには、2台以上設置し危険分散を図る方法もあるが、十分信頼のおけるポンプ設備を設置することによりこのリスクは避けられるものと判断し、イニシャルコスト・維持管理費の低減を図ることを優先し、1台案とした。

3) ポンプ形式について

ポンプ形式は全て「横軸両吸込渦巻ポンプ」とする。これは揚程・揚水量から選択されるものである。中国においても一般的な形式であり、十分実績もあるので、維持管理上問題ないと判断される。

4) 吸水形式について

イニシャルコストの低減、維持管理の容易さを考えた場合、「吸上げ方式」より「押込み方式」の方が有利である。これは土木建築技術とも関連しているが（壁の遮水）、現在の中国のレベルにおいては何ら問題はない。

したがって既に「吸上げ方式」によって建築中である一級揚水機場を除き、他の揚水機場は全て「押込み方式」とする。

5) 関連設備について

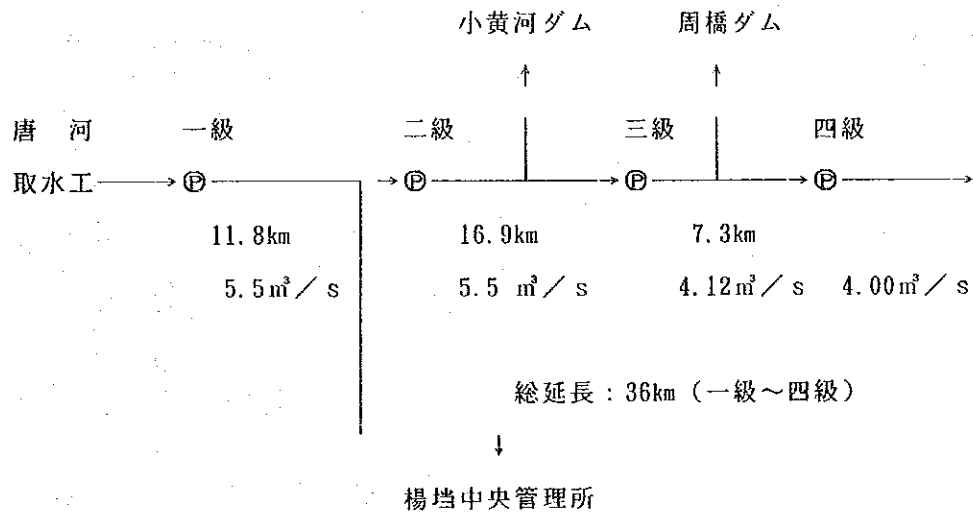
関連設備として、各揚水機場の監視連絡装置を設置する。これは本プロジェクトの下記の特殊性に鑑み、導入が必要であると判断される施設である。

本プロジェクトは第2章2-4にも示されているが、次頁に示す如く地域面積（1.4万ha）が広大で、用水の輸送距離も末端までは40kmを越える長距離であり、その間に機場4ヶ所を設けて13台のポンプで中継し、総揚程は122m、総出力は6,550kwの規模である。

また、このプロジェクトには、小黄河、周橋の2大貯水池があり、用水の需要と供給をコントロールしている。



したがって各ポンプは独立した運転を行うのではなく、常に揚水機場間の連絡を密にし、「連動」しなくてはならない。特に各揚水機場間は開水路を主体としているため、オーバーフロー等による事故の防止には万全を期さなくてはならない。また唐河に設置される取水工の取水ゲートは、その操作を誤ると堤内地の洪水による災害が発生する危険性があることから、常に唐河の水位を監視し、ゲート操作制御を行うことが必要である。



各施設における監視項目及び装置の概略を図4-1に示す。これによると、全ての情報は地区中央の楊堤中央管理所で無線によって収集され、中央表示盤に表示される。この表示により各揚水機場の運転状況、ダムの水位等を正確に把握し、次なる指示は無線により各施設に伝達される。各施設ではこの指示に従って、ポンプを手動運転するものとする。これらの監視連絡装置は最も初歩的なレベルであり、日本国内において十分実績があり信頼できるものである。したがってその維持管理は容易であり、スペアパーツの補給により問題が生じることはない。

なお、中国側からの要請はCRTディスプレイ（伝達された情報や計算結果などを画面に表示する装置）、ハードコピー装置（画面を印刷する装置）及びデータロギング装置（データ記録解析装置）等が含まれていたが、イニシャルコストが上がること、将来の維持管理上の不安を伴うこと等の理由で、これを前記した如く中央表示盤のみとした。

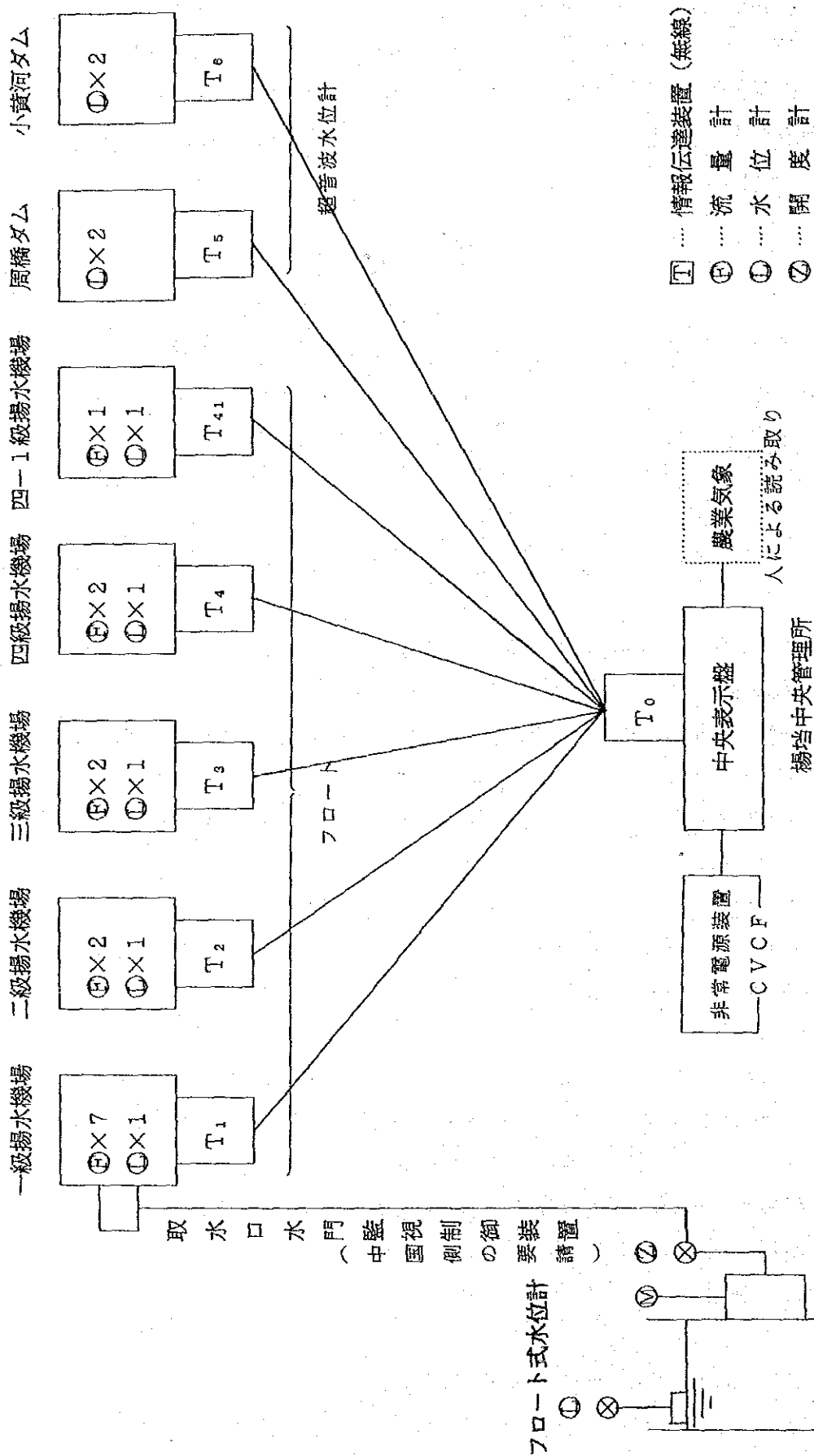


図4-1 監視連絡装置概要図

(3) 類似計画及び国際機関等の援助計画との関係

1) 湖北省鄂北崗地総合開発計画

石台寺灌漑地区は、湖北省鄂北崗地総合開発計画（1984年策定）に含まれている。鄂北崗地は湖北省科学技術委員会の指導の下に実施されており、その内容は以下の通りである。

- ① 開発総面積：1,100 万畝（73 万ha）
- ② 耕地面積：408 "（27 "）
- ③ 行政区画：老河口・随州・襄陽・棗陽
- ④ 総戸数：50.62 万戸
- ⑤ 総人口：233.9 万人
- ⑥ 既設プロジェクト：
  - a. 引丹灌漑地区 210 万畝（14 万ha）
  - b. 石台寺灌漑地区 21 "（1.4 "）
  - 計 231 "（15.4 "）

上記 a・b とも、1987年から1988年にわたり JICA による F/S 調査が行われた。

2) プロジェクトの経緯

引丹灌漑地区は現在清泉溝取水施設が建設中であり、その概要は以下の通りである。

工期：1989年10月から1992年6月  
総工事費：8,000 万元（約26.4億元）  
施設規模：ポンプ設備  
揚水量 86.0 m<sup>3</sup>/s  
1,250kw×12台 = 15,000kw  
揚水機場  
長さ×幅×高さ = 88.1m×35.3m×53.5m  
財政措置：湖北省及び河南省  
資機材調達：中国

以上の通り、関連類似地区である引丹灌漑地区の建設は、全て中国の負担によって行われている。

また、湖北省における他地域の農業開発プロジェクトとしては南部の江漢平原（湿地帯）開発計画がある。中国側は排水技術センターを発足させ、このセンターに対す

るプロジェクト技術協力を日本政府に要請している。

#### (4) 技術協力の必要性検討

日本の無償資金協力計画の対象であるポンプ設備及び関連機材供与は、中国側にとっては新製品の導入となる。したがって中国側の維持管理担当者は対象となる機材についての特性を十分に把握し、その運転操作・維持管理方法についての知識を事前に得なければならない。

その内容は以下の通りである。

- ①個々の製品についての特性（材質・性能・維持管理方法）
- ②機場内におけるシステムとしての各製品の関係・操作・点検方法
- ③全システムとしての各施設の役割・関係機能・操作・点検方法
- ④故障・事故等における緊急対策方法

したがって日本の技術協力としては、JICAによる日本国内での研修が必要であると思われる。

その内容は以下の通りである。

##### ①期間

D/Dの実施中最低3ヵ月間

##### ②研修対象者

実際に石台寺灌漑地区の維持管理に携わる技術者で、以下の資格を有する者

- a. 電気技術者
- b. ポンプ機械技術者
- c. 灌漑システム技術者

なお、各技術者は大卒またはこれに準ずるもので、かつエンジニア以上とする。

##### ③研修場所

- a. ポンプメーカー
- b. 電気メーカー
- c. 関連メーカー（バルブ・流量計・水位計等）
- d. 県営プロジェクト（土地改良事務所）

なお、日本人専門家による現地指導については、設備のレベル・維持管理の容易さから判断してその必要性はないと思われる。

## (5) 協力実施の基本方針

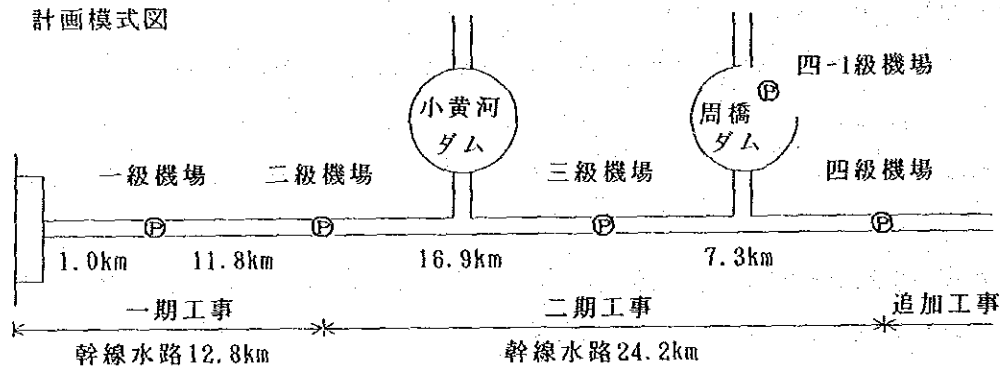
- 1) 本件は、中国農業政策の基礎となっている食糧増産によって食糧輸入（小麦が主）による外貨の流出防止及び輸出振興（米・大豆・野菜・棉等）を図り、外貨の獲得に貢献することが主目的である。中国人の平均カロリー摂取量は1人当たり 2,560カロリーで、F A Oの標準値 3,000カロリーをやや下回っており、自給率の向上を図らねばならない。しかしながら灌漑率が低く（約20%）、生産の年較差が大きく安定性にかけている。このような農業の跛行性から脱却を図ることが、中国農業の第一の課題といえる。
- 2) “魚米の郷”と呼ばれている湖北省は長江（揚子江）の恵みを受け、古くから中国の穀倉地帯として知られている。石台寺灌漑地区を含む鄂北崗地は、小麦・棉の産地として名高い。しかしながら、当地域も年降水量の年変動・季節変動が著しいため度々旱魃の被害を受け、農業生産が停滞している。特に1988年は雨期作（夏作）の生産時期（6～10月）の降雨量が 497.3mmと少なく、通常の収穫の約50%の生産に止まった。また飲料水の欠乏から、一部では病気が多発したと言われている。この影響で農産加工業（綿・食用油脂・醸造・煙草・麻等）が大きな打撃を受けたことは言うまでもない。
- 3) 以上の問題点に対処するため、本プロジェクトでは石台寺灌漑地区に対し、以下に示す機材を供与し、農業の後進性の改善効果を期待するものである。
  - ①灌漑システムの稼働をより安全かつ安定したものとするために、ポンプ設備の供与を行う。
  - ②完成した灌漑システムの維持管理及び水源（唐河及び地区内2ダム）の有効利用を図るために、関連設備として施設の監視連絡体制を確立する。
  - ③完成した灌漑システムの維持管理上の人材及び財政上の問題を解決するために、維持管理組織を確立し、受益者から水利費の徴収を行うとともに、上部機関からの補助金システムを強化する。
  - ④計画実施により受益農家の組織化及び組織強化を図り、今後の課題である農業の近代化（機械化）、農作物の多様化を図り、農業及び工業の一体化した発展を促進する。
- 4) 本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、要請を一部変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請機材の内容の検討において述べた通りである。

### 4-3 計画概要

#### (1) 実施機関及び運営体制

石台寺地区の灌漑工事は下図に示すとおり、一期工事はすでに着工されており、その実施は襄樊市の「石台寺揚水灌漑工事総指揮部」が担当し、それに湖北省水利庁の施工二団が工事を実施し、詳細設計は武漢にある湖北省水利水電科学研究所が「総指揮部」の委託を受けて担当している。二期工事についても、1991年6月に着工予定で、予算措置はすでに講じられている。

なお詳細な関連組織を図4-2に示してあり、同灌漑地区工事の最終責任者は襄樊市人民政府の担当副市长である。



ポンプ一級4台 (中国)	ポンプ一級3台 (日本)	
工期 自 1989.9	二級3台 ( " )	ポンプ二級2台 ( " )
至 1991.4	三級3台 ( " )	三級2台 ( " )
	四級3台 ( " )	四級2台 ( " )
	四-1級1台 ( " )	
	工期 自 1991.6	工期 自 1996以降
	至 1992.10	

#### 工事実施機関

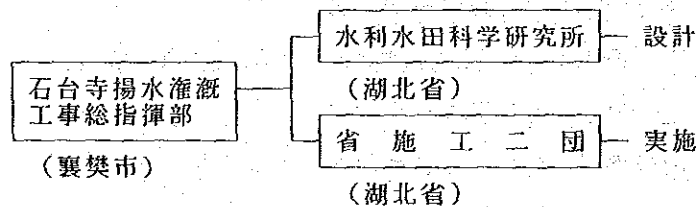
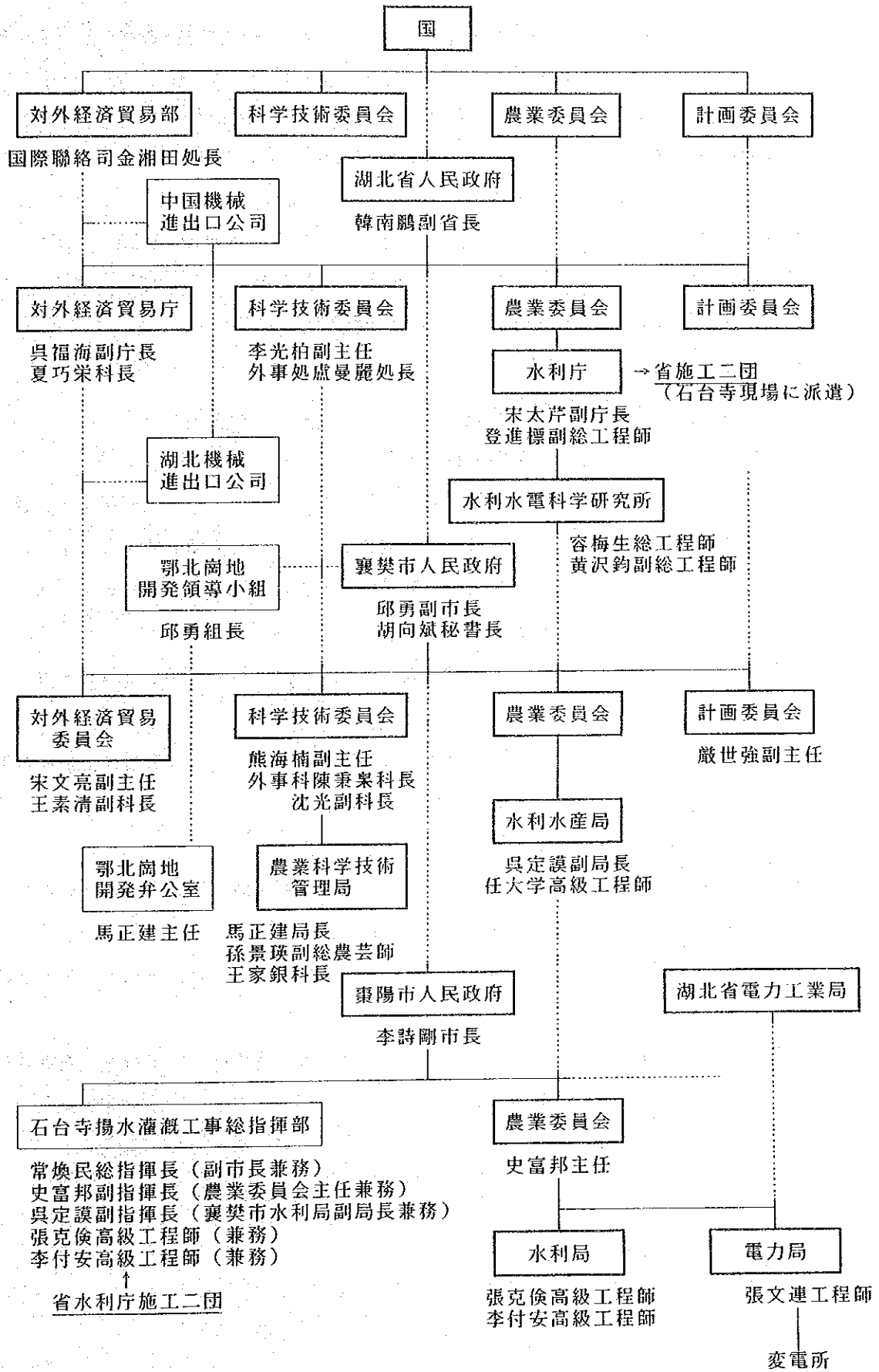


図4-2 石台寺揚水灌漑工事に関する組織図 (その1)



○各部署担当業務

- ・ 国家対外経済貿易部——無償資金援助の総合的窓口。下部組織に事務的伝達・指導を行う。
- ・ 湖北省経済貿易庁——対外経済貿易部の指導を受け、実行段階の準備調整を行う。
- ・ 襄樊市対外経済——対外経済貿易部及び省経済貿易庁の指導を受け、計画を実施委員会に移す。
- ・ 湖北省科学技術——開発調査時の省の窓口。技術面の調査・論証の調整を行う。委員会
- ・ 襄樊市科学技術——開発調査の準備・調整・実施を行う。委員会
- ・ 襄樊市農業科学技術——襄樊市科技委管轄区の農業技術の管理を行う。管理局 (管轄範囲2万k㎡)
- ・ 鄂北崗地開発——— 領導小組は鄂北崗地の開発についての市長直屬諮問委員会。領導小組・弁公室 弁公室はそれを実施に移すもの(管轄範囲1万4千k㎡)。
- ・ 湖北省水利庁——— 湖北省内の水利に関する総合的窓口。湖北省施工二団を現地に派遣。
- ・ 湖北省水利水電科学——省内の機関の委託を受け、水利電力に関する設計・コンサルタント業務を行う。研究所
- ・ 襄樊市水利水産局——— 石台寺工事の設計・施工・管理・調整(襄陽県と棗陽県間)の責任を負う。
- ・ 棗陽市水利局——— 工事実施段階の責任を負う。
- ・ 石台寺揚水灌漑——— 上級の指導を受けて施工体制・施工設計・作業員の組織・資材調達を行う。工事総指揮部
- ・ 湖北省水利施工二団——湖北省水利庁と関連部門の指導を受け、実際の施工を請け負う。
- ・ 棗陽市電力局——— 電気設備に関して上級の指導を受け、施工指導・変電所への指示等を行う。



## (2) 事業計画

本計画は前記模式図に示すごとく全灌漑面積290,800畝(19,867ha)に対し、灌漑施設、設備工事は三期に分けて施工される。一期工事は唐河よりの取水設備、一級ポンプ場及び二級ポンプ場までの幹線水路を完成し、一級機場に4台のポンプを設置し、65,250畝の灌漑面積に1991年度作期の通水をするもので、中国側により行われる。

二期工事として灌漑面積210,800畝(14,053ha JICA F/S計画)に対するポンプ等の施設、幹線水路等を完成させるものである。ポンプ計画は一級より四-1級まで13台のポンプと、関連した監視、連絡、制御等の水管理施設を日本の協力で行なう。

追加工事として大平灌区下流の80,000畝に対するポンプ6台を施工するが、これは1996年以降で中国側の施工となっている。

## (3) 機材の概要

本計画無償資金協力対象となる機材は次のとおりである。

### 1) ポンプ設備

ポンプ場	台数	ポンプ口径(mm)	流量(m <sup>3</sup> /s)	揚程(m)
一級	3	φ600	1.83	30
二級	3	φ600	1.83	26
三級	3	φ700	1.54	19
四級	3	φ600	1.33	28
四-1級	1	φ500	0.90	19

## 2) 関連設備

- 揚場中央管理所 : 情報受信盤(親局)、中央表示盤、無線装置、  
地方情報用計器、無停電電源装置
- 一級揚水機場 : 情報受信盤(子局)、無線装置、燃料計、  
流量制御系統、変換器盤
- 二級～四-1級揚水機場 : 情報送信盤(子局)、無線装置
- 周橋ダム } : 情報送信盤(子局)、無線装置  
小黄河ダム } : ダム用・水路用の水位計
- その他 : 配線機材

ポンプ設備については高揚程であることから、ウォーターハンマー、キャビテーション対策が設計上十分検討され、加えて材質に優れ、現地条件に合致した仕様で製作される日本製のポンプが妥当と考えられる。

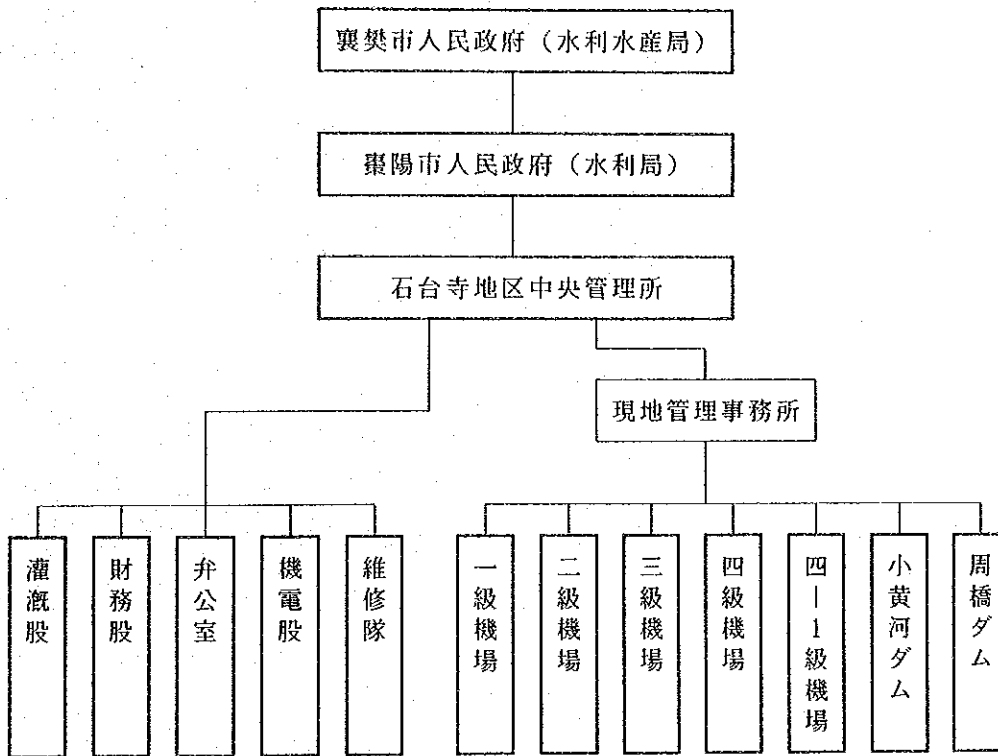
関連設備については、広域の複数ポンプの同時操作には各機場の運転状況の迅速な把握が不可欠であることから、この種の水管理システムに、進んだ技術を持つ日本の製品が妥当である。

## (4) 維持・管理計画

維持管理組織は施工終了後に組織されるが、図4-3にその管理体制と機構配置図を示す。本灌漑系統中央管理所は揚場鎮に設置される予定であり、組織の総人員は140名程度で構成される。中央管理所には灌漑、財務、総務、機電、維持補修の担当係を置き、現地管理事務所は行政上東陽市人民政府に属し、業務の管理運営は同市水利局の管轄下で行う。維持管理は経済的に独立採算性をとっており、農家からの水利費が主で、その他外省水利庁等からの補助金、雑収入がある。その比率は9:1程度で、支出は電気代、人件費、修理代及びポンプ設備の更新代等に充てられる。水利費は使用水量に基づき徴収し、その基準は省、人民政府の規定による。

揚水機場は計画に従って用水の分配計画を建て、現地の必要に応じて供給する。農家が水を用いる際には、まず村政府へ、その後上級へと申請し、郷(鎮)政府により一括して中央管理所に報告され、管理所が審査の上認可し、計画に基づいて用水供給量を決める。この維持管理の運営については、既に隣接地区である大崗坡地区で長年実施されており、円滑に行われている。このことから、当地区においても十分機能するものと思われる。

図4-3 石台寺灌漑地区維持管理組織図



注：水利水産局は襄樊市人民政府の職能部門であり、水利関係の管理事業を受け持つ。

※石台寺揚水灌漑系統管理体制と機構配置

石台寺揚水灌漑工事の管理体制と機構設置の案については、先進地区である大岡坡揚水機場及びその他の灌漑地区の管理作業情況に基づき、以下のように計画する。

石台寺揚水灌漑系統中央管理所を揚埡鎮に設立する。中央管理所は一つの独立採算事業機関とし、行政上は棗陽市人民政府に属し指導を受け、業務上は棗陽市水利局の管轄下となる。石台寺灌漑区内の5機場2貯水ダム（周橋・小黄河）にはそれぞれ現地管理所を設立し、中央管理所により一括指導をし、用水についての統一調整を行う。

中央管理所には、業務の必要に応じて、三股一室と修理維持隊の設置を計画している。その組織系統は附図を参照のこと。

中央管理所は独立採算制をとり、棗陽市の財政・会計監査部門の監督を受けるが、利潤と税金を上納することはない。水利費は使用水量の計測に基づき徴収し、費用の徴収基準は省・市人民政府の規定による。電気料は使用電気量（KW/h）により徴収され、その徴収基準は農業用電気の規定による。水利費と電気料は何れも中央管理所の統一収入となり、プロジェクトの管理・維持修理と減価償却に用いるものとする。

揚水機場に対して必要に応じた供給を行い、計画に応じて分配する計画である。農民が水を用いる際にはまず村政府へ、その後上級へと申請し、郷（鎮）政府により一括して中央管理所に報告され、管理所でこれを審査の上認可し、計画に基づいて水供給量を分配する。



## 第5章 基本設計



## 第5章 基本設計

### 5-1 設計方針

日本の無償資金協力計画の対象とするポンプ設備及び関連設備に関する機材の設計、選定に係る方針は以下のとおりである。

#### (1) 自然条件に対する方針

計画地域は年間平均気温15.3℃、夏期の平均最高気温は7月の27.3℃である。また相対湿度も年平均70%であり、東京の気温及び相対湿度とほぼ同一である。したがって気象条件に対する特別な対策は必要としない。

#### (2) 社会条件に対する方針

石台寺地区は丘陵地帯でこれまで用水源がなく、天水による畑作物にたより、また、住民の生活用水も井戸または遠くの溜池などを利用しており、人畜ともに地下水に含まれるフッ素による地方病に悩まされている。このため本プロジェクトの早期完成が望まれていることを除けば、特別な社会条件はない。しかし、23台のポンプが5機場のリモート地帯に分散して設置されるので、操作運転に各機場の有機的連携と長期に故障のない作動がポンプ設計の段階で考慮されねばならないことは言うまでもない。

#### (3) 建設条件に対する方針

##### 1) 許認可関係

本プロジェクトに対する電力供給・水利権・建設用地確保・無線の使用許可等は既に取得しており、特に問題はない。また本プロジェクト実施によって派生する公害等の環境への悪影響は全くなく、衛生部(省)国家環境保護局への許認可事項はない。

##### 2) 現地建設状況

中国において、国、省、区、市、県等のプロジェクトは、特殊な場合を除き施工団が実施することになっている。

建設に必要な労働力に関しては、受益者(農民)の労働力提供により十分確保されるし、軍隊の動員も可能であるため、問題はないと考えられる。

建設資材の主なものは、「三材」とよばれるセメント、鉄筋、ガソリンである。これらは全て国営工場で生産されており、質も量も十分確保されている。

また、建設水準も決して低いものではない。石台寺灌漑地区の第一期工事はすでに開始されており、建設機械の供給も十分である。

しかし、国営工場で製作されているポンプ設備と機器については、規格品生産であるため、プロジェクト側としてはその地区の仕様に近似した製品を選択しなければならない。当然各プロジェクトの立地条件などの特殊事情が設計に反映されねばならず、難しい面がある。加えて、現地には低揚程ポンプが多く、本プロジェクトのように30m前後の高揚程に不可欠なウォーターハンマーやキャビテーション対策の研究はまだ十分進んでない。それに、機材及び製作技術にも問題があるため、モーターの発する温度、騒音が大きく、これらがポンプ設備の効率、耐用年数を低くしているものと考えられる。

#### (4) 工期に対する方針

日本の無償資金協力計画の対象は、13台のポンプ設備とその関連設備に関する機材である。これらの機材の調達・据付調整については、11ヵ月程度の工期で実施可能である。したがって工期分けの必要はないと考える。

## 5-2 設計条件の検討

本プロジェクトのポンプ設備及びその関連設備の機材については23台の高圧ポンプが5機場にリモート分散されて、管理、運営されることになる。運転操作の安全性、中央管理所よりの適切な各機場の有機的な連携のある指命はもちろん、各機場の立地条件に合致するポンプの仕様、技術上の安全が考慮されねばならない。機材の仕様は以下に示す基準に従うものとする。

J I S 日本工業規格

(JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS)

J E C 電気学会 電気規格調査会標準規格

(JAPANESE ELECTROTECHNICAL COMMITTEE)

J E M 日本電機工業会標準規格

(STANDARDS OF THE JAPAN ELECTRICAL MANUFACTURERS' ASSOCIATION)



### 5-3 基本計画

#### (1) 石台寺灌漑地区設計諸元

石台寺灌漑地区設計諸元を下記に、計画一般平面図を次頁に示す。

受益面積	:	290,800畝 (19,867ha)	—	棗陽市 272,800畝 (18,667ha)
			—	襄陽県 18,000畝 (1,200ha)
灌漑作物	:	稲、小麦、棉、菜種、大豆、とうもろこし		
取水量	:	最大 10.0m <sup>3</sup> /s		
施設計画	:	幹線水路総延長 37km ポンプ 13台 (中国10、日本13)		
工期	:	一期	] 工事	1989.9~1992.10
		二期		幹線水路 37km、ポンプ 17台
		追加工事	] 追加工事	1996.以降 ポンプ 6台
総事業費	:	6,340万元(22.19億円) 但し一、二期工事分		

#### 1) 灌漑用水系統図

全灌漑面積は将来計画も含め 290,800畝 (19,867ha)、取水量10m<sup>3</sup>/sとするが、本プロジェクトの対象灌漑面積は 210,800畝 (14,053ha)、取水量 7 m<sup>3</sup>/sとする。用水系統図は図 5-1 及び図 5-2 に示すとおりである。

#### 2) ポンプ諸元

表 5-1 及び表 5-2 にポンプ諸元総括表を示す。表 5-2 は将来計画を含めたもので、全ポンプ数は 5 機場 23 台となっている。中国側の設置するポンプは 10 台であるが、一級機場の 4 台のみ 1991 年 4 月設置であり、残りの 6 台は 1996 年以降となる。

#### 3) ポンプ場設計計画

一級から四級までの 4 機場は、将来的には中国製のポンプと日本製のポンプの併設となる。したがって、機場の構造はこれを考慮したものでなくてはならない。四-1 級機場を含め、全てのポンプ場のレイアウトは日本側が行うこととする。

# 石台寺地区計画一般平面図

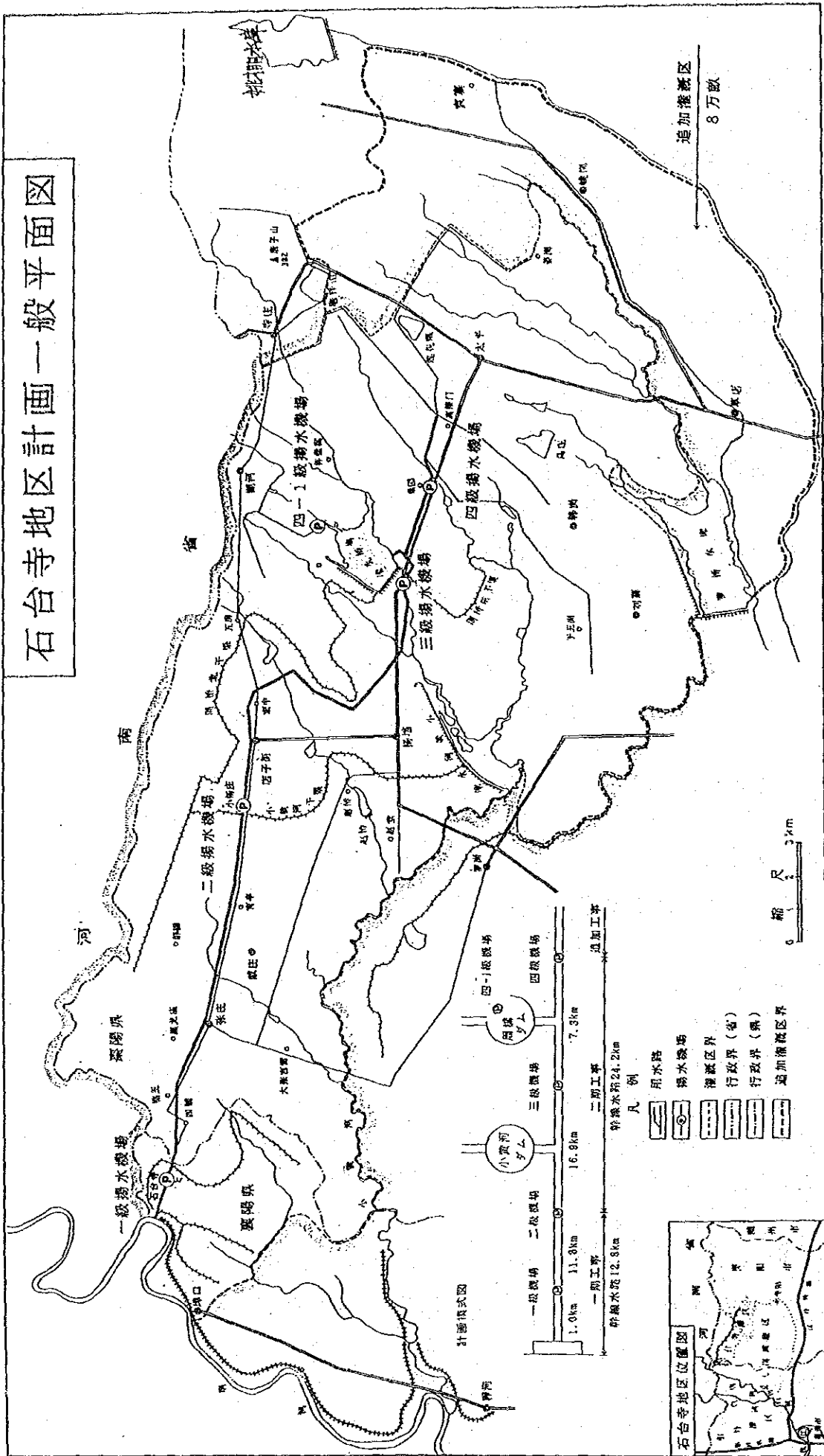


図5-1 石台寺用水系統図 (Q=7.00 m<sup>3</sup>/s)

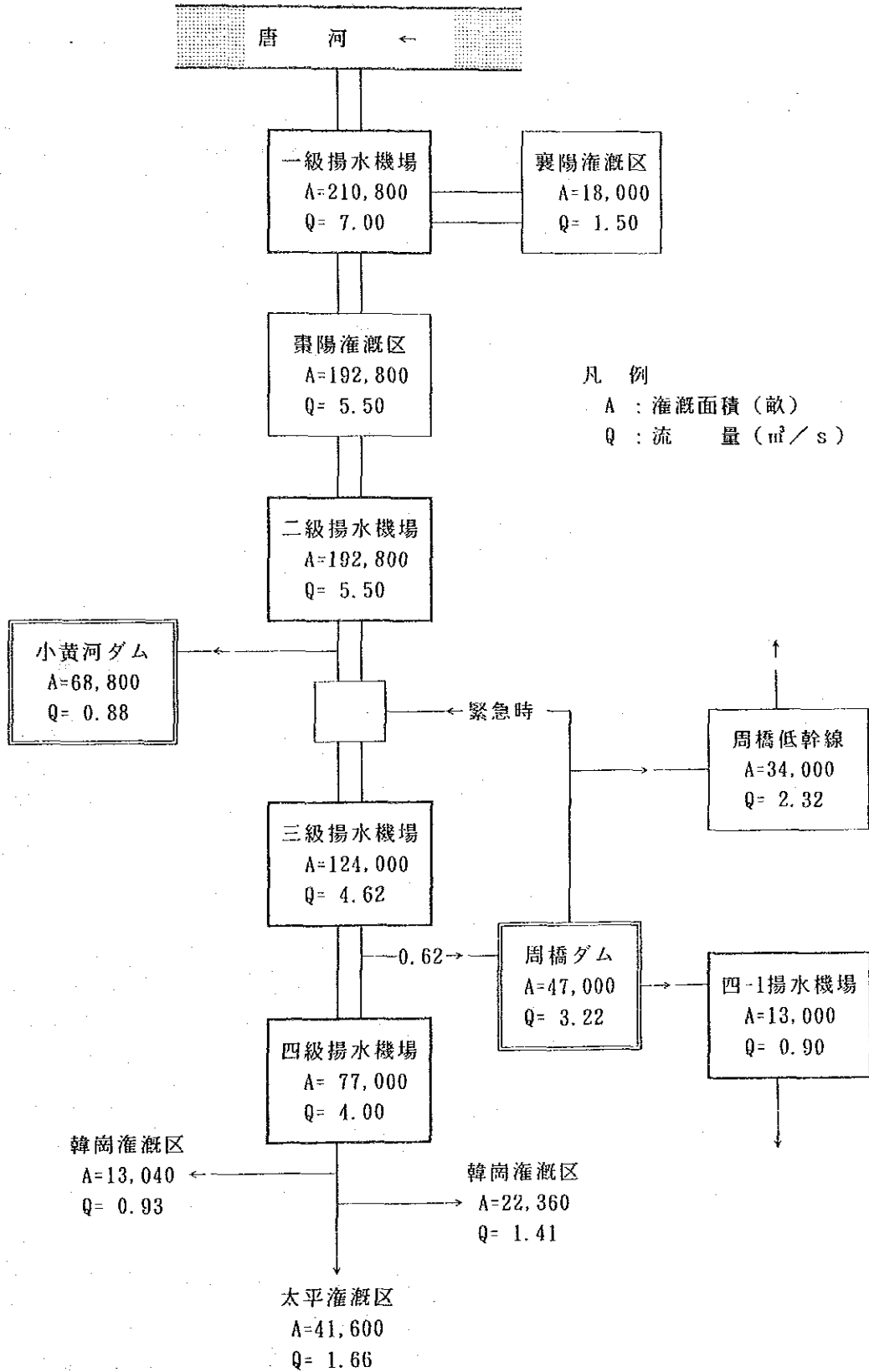


図5-2 石台寺用水系統図 (Q=10.00 m<sup>3</sup>/s)

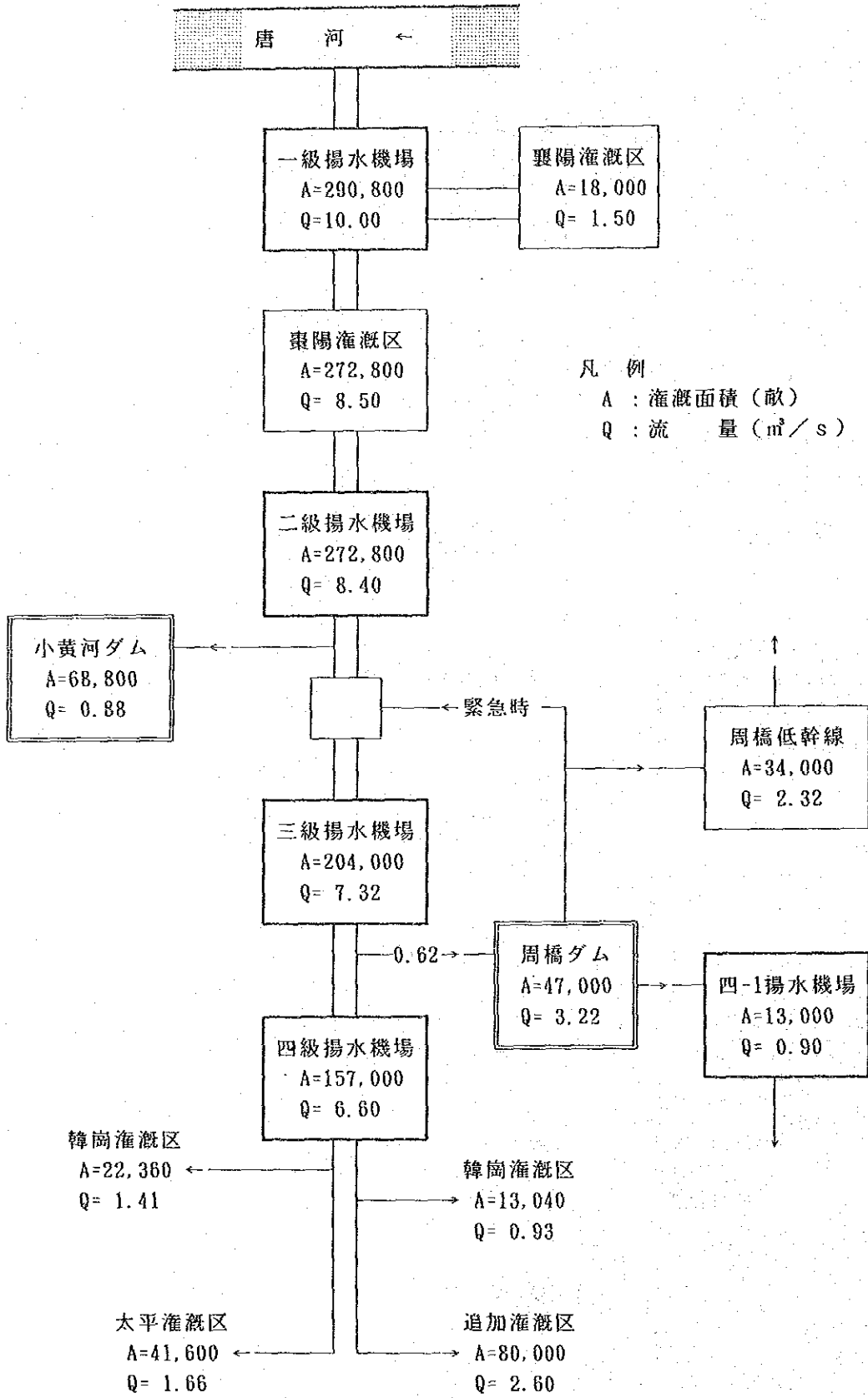


表5-1 ポンプ諸元総括表 (Q=7.00m<sup>3</sup>/s)

揚水機場	揚水量 (m <sup>3</sup> /s)	台数	全揚程 (m)	出力 (KW)	一台当り (m <sup>3</sup> /s) (KW)	
一級						
日本側 (棗陽)	5.5	3	30.0	2,040	1.83	680
中国側 (襄陽)	1.5	2	22.4	580	0.75	290
計	7.0	5		4,040		
二級						
日本側 (棗陽)	5.5	3	26.0	1,770	1.83	590
三級						
日本側 (棗陽)	4.62	3	19.0	1,140	1.54	380
四級						
日本側 (棗陽)	4.00	3	28.0	1,380	1.33	460
四-1級						
日本側 (棗陽)	0.9	1	19.0	220		
合計						
日本側		13		6,550		
中国側		2		580		
合計		15		7,130		

ここに、一級揚水機場は日本製ポンプと中国製ポンプの併設となるが、中国製ポンプは緊急対策として1991年4月までに設置される予定である。なお、日本製のポンプは1992年8月以降に設置される予定である。

表5-2 ポンプ諸元総括表 (Q=10.0m<sup>3</sup>/s)

揚水機場	揚水量 (m <sup>3</sup> /s)	台数	全揚程 (m)	出力 (KW)	一台当り (m <sup>3</sup> /s) (KW)	
一級						
日本側 (棗陽)	5.5	3	30.0	2,040	1.83	680
中国側 (棗陽)	3.0	2	30.0	1,260	1.50	630
(襄陽)	1.5	2	22.4	580	0.75	290
計	10.0	7		3,880		
二級						
日本側 (棗陽)	5.5	3	26.0	1,770	1.83	590
中国側 (棗陽)	2.9	2	26.0	1,260	1.45	630
計	8.4	5		3,030		
三級						
日本側 (棗陽)	4.62	3	19.0	1,140	1.54	380
中国側 (棗陽)	2.7	2	19.0	1,260	1.35	630
計	7.32	5		2,400		
四級						
日本側 (棗陽)	4.00	3	28.0	1,380	1.33	460
中国側 (棗陽)	2.6	2	28.0	1,260	1.30	630
計	6.6	5		2,640		
四-1級						
日本側 (棗陽)	0.9	1	19.0	220		
合計						
日本側		13		6,550		
中国側		10		5,620		
合計		23		12,170		