

中 国

平成 4 年 度 海 外 農 業 開 発 事 業

事 前 調 査 報 告 書

(華 南 地 域)

福 建 省 農 用 地 防 災 セ ン タ ー 計 画

広 東 省 順 德 市 さいきょうわじうちく 齊 杏 輪 中 地 区 農 地 排 水 計 画

1 9 9 2 年 7 月

社 団 法 人 海 外 農 業 開 発 コ ン サ ル タ ン ツ 協 会

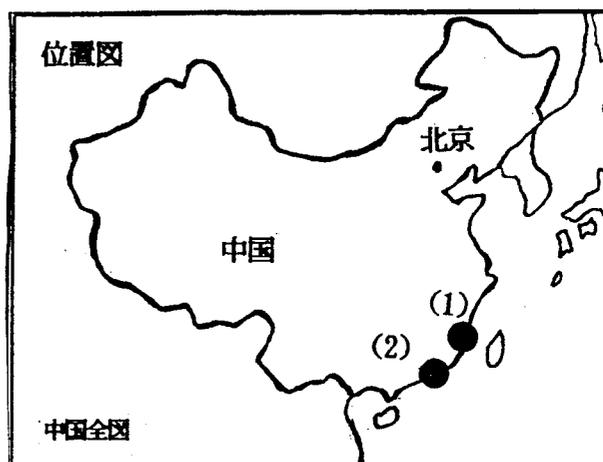
平成4年度海外農業開発事業事前調査（中国華南地域）
調査概要

1. 調査者

後藤 寧郎
株式会社建設企画コンサルタンツ 取締役海外開発部長

大久保 富之
株式会社建設企画コンサルタンツ 海外部嘱託

篠田 日出海
株式会社チェリーコンサルタント 海外部長



2. 調査期間

平成4年5月19日～30日（12日間）

3. 案件概要

(1)福建省農用地防災センター計画

地区名：福建省福州市

担当機関：福建省水利水電科学研究所

内容：福建省は中小河川が多く海岸線も長く、台風の常襲地帯であり、洪水期には河口部や海岸部で過去幾多の洪水被害を被っている。防災センターを設置して、河口部や海岸部に展開する農地を洪水から護るための水工試験や観測等を行ない農用地の防災方策を研究開発することを目的とする事業である。当事業は、省八五計画（第八次五カ年計画）の科学技術発展四大計画の一つに組み込まれており、プロジェクト方式技術協力による事業の実施を期待されている。

(2)広東省順徳市^{さいきょうわしゅうちゅう}齊杏輪中地区農地排水計画

地区名：廣東省順徳市齊杏輪中

担当機関：廣東省順徳市水利電力局

内容：珠江デルタ地帯にある齊杏輪中 100km²の低平農地10.8万畝(7,236ha)と、住民11万人（農業人口 9.5万人）を湛水被害から護るため、地区内の排水施設を整備して、農業と民生の安定を図るための農地防災事業である。

事業の実施により、地区住民の安全、農業の安定生産、養魚池養殖の安定経営等の防災効果と、排水による水質の環境改善効果が確保される。

日本国に対しては、開発調査協力と工事の一部への無償資金協力を要請している。

4. 調査日程

月 日	曜	宿 泊 地	摘 要
1992年			
5.19	火	北 京	移動 飛行機 JL-781(東京10:30 →北京13:15)
20	水	北 京	日本大使館表敬、JICA表敬、水利部表敬・打合せ
21	木	北 京	国家科学技術委員会表敬、農業部表敬
22	金	福 州	移動 飛行機CA1505 (北京 7:20 →福州 9:50) 福建省水利水電庁表敬 福建省水利水電科学研究所協議
23	水	福 州	福建省内現地調査
24	日	福 州	福建省内現地調査
25	月	広 州	福建省内調査結果協議(福建省水利研) 移動 飛行機CZ3506 (福州19:15 →広州20:30)
26	火	順 德	広東省水利電力庁表敬・協議 移動 自動車(広州14:00 →順徳15:30) 広東省順徳市内現地調査
27	水	順 德	広東省順徳市内現地調査
28	木	順 德	広東省順徳市内現地調査
29	金	香 港	広東省順徳市内調査結果協議(順徳市水利電力局) 移動 船(順徳11:15 →香港13:35)
30	土		移動 飛行機 JL064 (香港14:35 →成田19:30) (後藤・篠田 帰国) 移動 飛行機 JL702 (香港13:40 →大阪18:00) (大久保 帰国)

単 位 及 び 換 算 値

面積単位・換算値： 1 畝^ム = 6.67 a (1 ha = 15 畝)

貨幣単位・換算値： 1 元 (人民幣) = 25 円 (日本円、1992年5月)

固 有 名 詞 の 呼 称

「カタカナ」ルビ： 中国語発音 (に近似した) 読み

「ひらがな」ルビ： 日本語発音の読み

中 国

福建省農用地防災センター計画

事前調査報告書

1992年 7月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

福建省農用地防災センター計画事前調査報告書

目 次

要 約	1
位 置 図	2
1. 調 査 目 的	3
2. 地 区 概 要	3
(1)位置及び地形	3
(2)自然状況	4
3. 計 画 概 要	4
(1)構 想	4
(2)主要施設	5
4. 総 合 所 見	6
(1)技術的可能性	6
(2)現地政府・住民の対応	6
5. 添 付 資 料	7
(1)調 査 者	7
(2)調 査 日 程	7
(3)中国側調査団	8
(4)面 会 者	8
(5)収 集 資 料 目 録	8

要 約

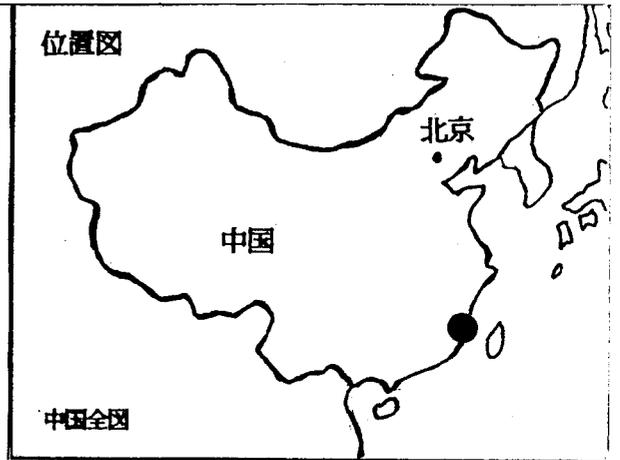
ADCA P/F 農業・農村開発協力案件（開発調査）

国名	中国 CHINA	案件名	福建省農用地防災センター計画 Agricultural Land Disaster Prevention Research Center Project in FUJIAN Province
地区名	福建省	FUJIAN Province	
相手国担当機関	福建省水利水電科学研究所	Scientific Research Institute of Fujian Water Conservancy & Hydropower	
<p>1. 事業の背景</p> <p>中国では1991年夏以来、特大の水害が相次ぎ18の省・直轄市を襲い、被害農地は1,933万ha、被災者は2億6百万人にのぼった。中国政府は、この経験に鑑み、防災対策・水利施設の整備を重視している。</p> <p>農地基本建設、水利基本建設により、農業基盤整備を推進し、食糧の増産確保と農地の保全を行なう方策を実施している。</p>			
<p>2. 事業概要</p> <p>福建省は中小河川が多く海岸線も長く、台風の常襲地帯であり、洪水期には河口部や海岸部で過去幾多の洪水被害を被っている。河口部や海岸部に展開する農地を洪水から護る目的で、水工試験や観測等を行ない農用地の防災方策を研究開発する。</p> <p>当事業の実施は省八五計画（第八次五カ年計画）の科学技術発展四大計画の一つに組み込まれている。</p> <p>1) センター建屋の建設 4,400㎡ 波浪試験室、河川工事試験室、水利工事試験室、事務室、宿舍等</p> <p>2) 試験設備の整備 潮汐測定器、波浪測定器、流量自動測定器、模型地形自動測定器、泥砂分析測定器、汚濁水処理装置等</p> <p>3) 実地観測 河床変動測量、堆砂観測、実地観測と調査研究</p> <p>4) 日本からの専門家派遣と日本での研修</p>			
<p>3. 事業費概算</p> <p>698万元（1億7,450万円）</p>			
<p>4. 特記事項</p> <p>プロジェクト方式技術協力による事業実施を希望している。</p> <p>センター建屋の建設は福建省当局の資金手当てにより実施。</p> <p>日本国は試験設備整備費及び実地試験費の1億円と、専門家派遣費及び来日研修費の援助。</p>			
調査団の構成	後藤寧郎（機設企画コンサルタント）、大久保富之（機設企画コンサルタント）、篠田日出海（機チェリ-コンサルタント）		
P/F 実施期間	1992年5月19日～30日		

福建省農用地防災センター計画

位置図

位置図



1. 調査目的

中国は1991年夏以来、特大の水害が相次ぎ18の省・直轄市を襲い、被害農地は1,933万ha、被災者は2億6百万人にのぼった。中国政府は、この経験に鑑み、防災対策・水利施設の整備を重視している。農業政策においては、農地基本建設、水利基本建設により、農業基盤整備を推進し、食糧の増産確保を行なうと共に、防災施策により農地の保全を行なっている。

当福建省は、中小河川が多く海岸線も長く、かつ台風の常襲地帯であるため、洪水期には河口部や海岸部で過去幾多の洪水被害を被っている。このような自然災害から農地を保護するための研究を行なう計画があるとの情報から、現地調査を行ない関係機関との意見交換や基礎資料収集等の調査を行ない、協力プロジェクトとしての案件発掘を目的に調査したものである。

2. 地区概要

(1) 位置及び地形

福建省は、中国大陸東南の沿海部にあり、全面積は約12.1万km²、耕地面積は約1.2万km²である。省の東南部は台湾海峡への沿海部をもち、東北部は浙江省に接し、西北部は江西省に、西南部は広東省に接している。

内陸部は、1,800m前後の山脈や丘陵地が多く、それらの山地を水源とする多くの河川が複雑に流下し、中流部には多くの盆地がある。これらの河川水量は豊富で、海岸部に展開する平地部を通り、台湾海峡に流入している。

流域面積50km²以上の河川は597本あり、それらのうち流域面積500km²以上の大河川は13本ある。さらに、そのうち流域面積が5,000km²以上の特大な重要河川は、5河川（閩江、九龍江、汀江、晋江、交溪）を占める。このうち閩江、九龍江、晋江の三河を三江と呼ばれ、合計流域面積は約8.1万km²で省全面積の67%を占め、流域内の市・県は44に及んでいる。三江の年間河川流量は721億m³である。そのうち最長最広の閩江は、約6万km²の流域面積があり、省都福州市で台湾海峡に流入している。

(2) 自然状況

亜熱帯海洋性気候に属し、年間降雨量は山間部で 1,600mm、海岸部で 1,000mm、島嶼部で 700mm～800mmで、温暖な気候である。

暴風雨による洪水の水害や風害、海岸部の高潮による潮害や冬季の早魃等の自然災害が度々発生している。

冠水面積 1,000km²以上の水害を被ったのは、1949年以降21回を数え、2年に1回の割合で発生している。台風は年3～4回上陸しており、台風の常襲地帯である。また、早魃による干害被害面積 2,000km²以上を記録したのは、1949年以降15回を数え、5年に1回の割合で発生している。

これら自然災害による1986年～1991年の6年間における被害総額は、80億元に達している。

3. 計画概要

(1) 構想

閩江^{みんこう}、九龍江^{しんこう}、晋江の三大河川の流域面積は、全省面積の63%を占めており、それぞれ水力発電の開発や河川運輸の開発及び洪水防止の対策が必要となっている。それらうち洪水防止事業は、緊急かつ重要な事業として注目されているが、現状では防災技術のレベルが低い^{ため}技術のレベルアップを含め新工法の開発を目的とし、当防災センターの設置によって下記の課題を研究する。

①閩江^{みんこう}堆安分流地帯の堆砂除去工法の試験研究

閩江下流の堆安分流地帯（竹岐～馬尾関）の河道堆砂量は、閩江からの年間流砂量の12%を占め、河道変動が著しく、福州市域へ洪水被害をもたらしている。この問題を解決するべく堆砂除去の工法について研究する。

②九龍江西溪の洪水分水工法と河口部砂州の発達に関する試験研究

九龍江西溪は流域面積 2,940km²で、河道の上流部は急勾配で下流部は緩勾配であり、下流部に洪水被害をもたらしている。その解決策として防災ダムの放流システムと警報システムの研究を行う。

また、九龍江河口部砂州の発達が、廈門東港^{アモイ}へ与える影響と影響防止対策を試験研究する。

③^{しんこう}晋江西溪の流域土地保全と洪水防止の試験研究

晋江流域の土砂流出は著しく1952年～1979年の27年間に0.23mの河床上昇があり河道が浅いため、下流の肥沃土な平地で人口密集地帯の泉州市域は、河川氾濫による洪水被害を被っている。この対策として流域の土砂流出を防止する土地保全の方策と、下流域の洪水防止方法について試験研究する。

④海岸部干拓堤防の築堤新材料の開発と施工法の研究

全省内には723km² 896カ所の既干拓地があり、新たに1,000km²の干拓可能地を抱えているが、現況干拓堤防の浸透状況や安定性を調査し、堤防の補強工法や新材料の土木用テキスタイル材の利用等も含めて、堤防の長期安定工法と施工法を研究する。

(2) 主要施設

1) 防災センター建屋の建設

①水工試験場	500m ²
②河道試験場	2,000m ²
③波浪試験場	500m ²
④コンピューター制御・堆砂試験場	200m ²
⑤事務室・宿舎	1,400m ²
敷地面積	4,100m ²
建築面積	3,200m ²
工事費	298万元 (7,450万円)

2) 試験設備の整備

- ①潮汐発生器
- ②起波器
- ③流量自動測定器
- ④模型地形自動測定器
- ⑤泥砂分析計
- ⑥給配水設備
- ⑦諸計測設備

⑧コンピューター制御システム設備
機器・設備費 200万元（5,000万円）

3) 実地測量・観測

①河道測量
②河床変動観測
③堆砂量観測
④実験観測と調査研究
観測経費 200万元（5,000万円）

以上3項目の総事業費は 698万元（1億7,450万円）となる。

4. 総合所見

(1) 技術的可能性

福建省は台風の常襲地帯で、河川が多く、海岸線も長く、毎年、多くの風水害を受けている。新設の防災センターは、福建省水利水電科学研究所内に設置するもので、既設の河工模型試験場を母体に施設の拡充・整備を図る計画である。技術スタッフ等の人的資源についても増員等の拡充整備は必要であるが、現在までの研究所の業務実績・経験等を有効に活用し、かつ日本との技術交流等により、当センターの研究目的を達成するに困難となる問題は無いと思われる。

(2) 現地政府・住民の対応

事業主体である福建省水利水電科学研究所の試算によれば、全事業費 698万元（1億7,450万円）と見積もっており、その内訳は、下記の通りである。

全事業費	698 万元（1億7,450万円）
内訳：①防災センター建屋の建設	298 万元（ 7,450万円）
②試験設備の整備	200 "（ 5,000 "）
③実地測量・観測	200 "（ 5,000 "）

洪水による被害は、毎年2億元（50億円）以上に達しており、農業生産基盤である農地の防災対策が必要となっている。

このような事から当防災センター計画は、福建省科学技術委員会が策定した『福建省科学技術発展第八次五カ年計画』（略称『八五計画』）に編成されている。しかし、省水利水電科学研究所の見解では、省政府の予算のみでは資金不足のため、日本の協力を仰ぎたいとしている。土木・建築工事等の防災センター建屋建設資金は中国側の負担とし、日本側には試験設備の整備と実地測量・観測の資金400万元の負担と、技術的問題解決のために技術交流を行なうプロジェクト方式技術協力による事業の実施を希望している。

5. 添付資料

(1) 調査者

後藤 寧郎 株式会社建設企画コンサルタンツ 取締役海外部開発部長
 大久保 富之 株式会社建設企画コンサルタンツ 海外部嘱託
 篠田 日出海 株式会社チェリーコンサルタント 海外部長

(2) 調査日程

月 日	曜	宿泊地	摘 要
1992年 5.19	火	北 京	移動 飛行機 JL-781(東京10:30 →北京13:15)
20	水	北 京	日本大使館表敬、JICA表敬、水利部表敬・打合せ
21	木	北 京	国家科学技術委員会表敬、農業部表敬
22	金	福 州	移動 飛行機CA1505 (北京 7:20 →福州 9:50) 福建省水利水電庁表敬 福建省水利水電科学研究所協議
23	水	福 州	現地調査
24	日	福 州	現地調査
25	月	広 州	調査結果協議 (福建省水利研) 移動 飛行機CZ3506 (福州19:15 →広州20:30)
26	火	順 德	この間、広東省にてPF別途案件調査
27	水	順 德	
28	木	順 德	
29	金	香 港	
30	土		移動 船 (順德11:15 →香港13:35) 移動 飛行機 JL064 (香港14:35 →成田19:30) (後藤・篠田 帰国) 移動 飛行機 JL702 (香港13:40 →大阪18:00) (大久保 帰国)

(3) 中国側調査団

王克群	福建省水利水電科学研究所	所長
王欽榮	〃	副所長
黃霖恩	〃	副所長
黃英華	〃	副總工程師
徐明歡	〃	辦公室主任
李懷根	〃	水工室主任
張名強	福清市水利水電局	副處長
章凌	水利部外事司科技合作處	副處長

(4) 面会者

佐藤勝彦	在中国日本国大使館	一等書記官
藤谷浩至	日本国際協力事業団中国事務所	
竹之下純一郎	日本国際協力事業団福建省林業技術開発計画	リーダー
木田洋	〃	業務調整員
何文垣	水利部外事司	副司長・高級工程師
李承実	〃	科技合作處 處長
鄭如剛	〃	〃 副處長
甘坐富	農業部国際合作司アジア・アフリカ處	處長
張貴生	福建省水利水電廳	副廳長
吳家林	〃	農村電氣化局 局長
王泳様	〃	科技外経處 處長
陳懸興	福清市柯嶼墾区管理處	主任
陳玉森	福清市江鏡華僑農場	場長

(5) 収集資料目録

- 1) 「福建砌石壩」1984年5月 福建省水利水電科学研究所
- 2) 「福建小水電」1986年10月 福建省水電廳地方電力公司
- 3) 「福建坑口碾庄混凝土壩」1986年12月 福建省水利水電廳
- 4) 「福建省水利水電科学研究所建所三十年 1959-1989」

中 国

広東省順徳市^{さいきょ}齊杏輪^{うわじゅ}中地区^{うちく}農地排水計画

事前調査報告書

1992年 7月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

広東省順徳市斉杏輪中地区農地排水計画事前調査報告書

目 次

要 約	1
位 置 図	2
1. 調 査 目 的	3
2. 地 区 概 要	3
(1)位置及び人口	3
(2)地 形	3
(3)気 象	4
(4)産 業	4
(5)河川及水利	5
(6)湛水被害	6
3. 計 画 概 要	6
(1)構 想	6
(2)主要施設	7
4. 総 合 所 見	8
(1)技術的可能性	8
(2)社会・経済的可能性	8
(3)現地政府・住民の対応	9
5. 添 付 資 料	9
(1)調 査 者	9
(2)調 査 日 程	10
(3)中国側調査団	10
(4)面 会 者	11
(5)収集資料目録	11
(6)添付図面	11
(7)現地写真	17
(8)収集資料	18

要 約

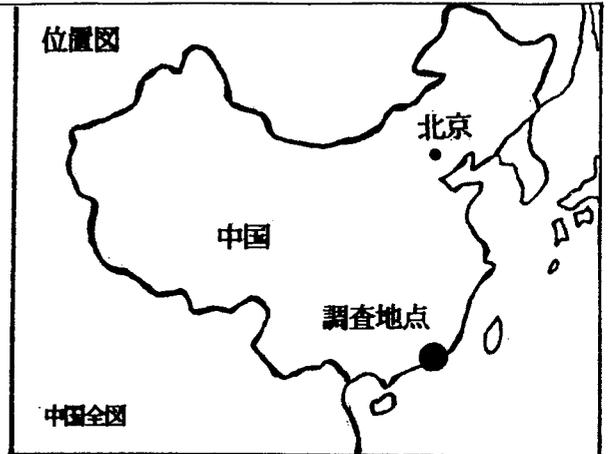
ADCA P/F 農業・農村開発協力案件（開発調査）

国名	中国 CHINA	案件名	広東省順徳市齊杏輪中地区農地排水計画 Improvement Project of Drainage System in QIXING-Polder, SHUNDE City, GUANGDONG Province
地区名	広東省順徳市齊杏輪中	QIXING-Polder, Shunde City, Guangdong Province	
相手国担当機関	広東省順徳県水利電力局	Guangdong Shunde Water Conservancy Power Bureau	
<p>1. 事業の背景</p> <p>中国では1991年夏以来、特大の水害が相次ぎ18の省・直轄市を襲い、被害農地は1,933万ha、被災者は2億6百万人にのぼった。中国政府は、この経験に鑑み、防災対策・水利施設の整備を重視している。</p> <p>農地基本建設、水利基本建設により、農業基盤整備を推進し、食糧の増産確保と農地の保全を行なう方策を実施している。</p> <p>当プロジェクトは、珠江デルタ地帯にある齊杏輪中 100km²の低平農地10.8万畝(7,236ha)と、住民11万人（農業人口 9.5万人）を湛水被害から護るため、地区内の排水施設を整備して、農業と民生の安定を図るための農地防災事業である。</p>			
<p>2. 事業概要</p> <p>地区内の低平農地10.8万畝(7,236ha)を対象として、排水施設を整備を行なう。事業の実施により、地区住民の安全、農業の安定生産、養魚池養殖の安定経営等の防災効果と、排水による水質の環境改善効果が確保される。</p> <p>1) 東海排水ポンプ場の建設 ポンプ場（機械棟・事務棟・管理人棟・修理工場等）の建設 横軸軸流ポンプφ 1,650mm 3台及び付属設備・電気設備の設置 油圧レーキ式除塵機 1台の設置</p> <p>2) 地区内排水路網の整備 幹線及び支線水路の整備（拡張・整形） 105km</p> <p>3) 老朽小型排水ポンプ場の改築 既設ポンプ場8カ所の改築・整備</p> <p>4) 農地排水制御センターの建設 制御センター棟の建設 観測・制御システムの整備</p>			
<p>3. 事業費概算</p> <p>2,540万元（6億3,500万円）</p>			
<p>4. 特記事項</p> <p>開発調査</p>			
調査団の構成	後藤寧郎（機設企画コンサルタント）、大久保富之（機設企画コンサルタント）、篠田日出海（機チェリ-コンサルタント）		
P/F 実施期間	1992年5月19日～30日		

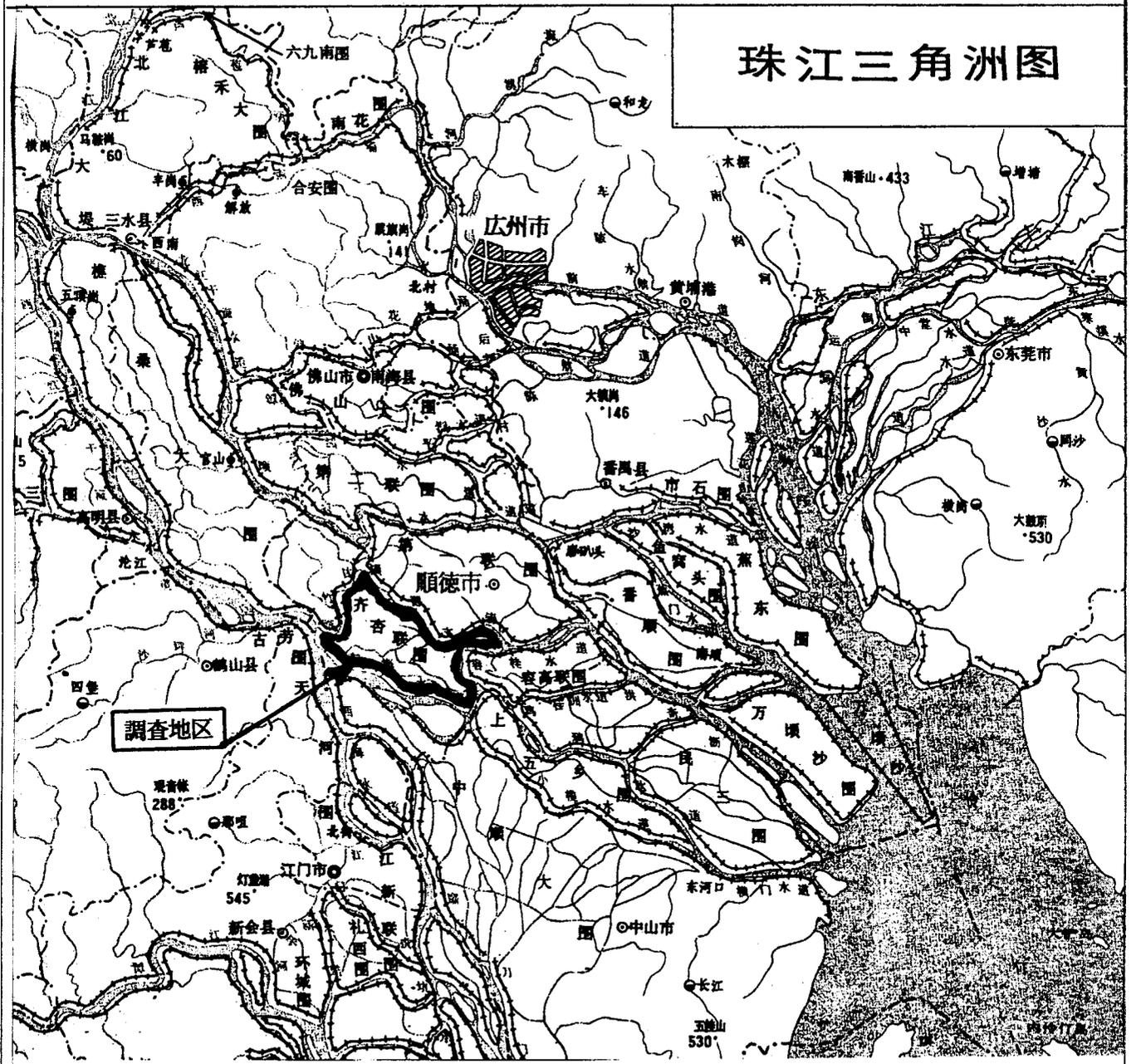
さいきょうわじょうちく
 广东省順德市齐杏輪中地区農地排水計画

位置図

位置図



珠江三角洲图



1. 調査目的

中華人民共和国広東省順徳市^{さいきょうわじゅう}齊杏輪中地区の農地及び養魚池等の農業地域の排水を行ない、農業農村開発プロジェクトの事業発掘を目的として、現地調査を行ない関係機関との意見交換や基礎資料収集等の調査を行なった。

齊杏輪中地区は珠江デルタの中部に位置し、過去幾多の堤防整備工事により輪中を築き輪中外からの外水溢流被害は近年には徐々に解決されてきた。しかし、外水位が高位の場合には輪中内に内水が湛水し、その排水不良が原因で農業や養殖漁業及び地区内住民の生活に多大な被害を与えている。これらの問題を解決するために、輪中地区内の排水改良を行なうことが必要であり、その排水改良プロジェクトの創出について調査した。

2. 地区概要

(1) 位置及び人口

1) 順徳市

順徳市は広東省の中南部にあり、省都広州市の南西70km、珠江デルタの中心地に位置している。市域は、東西38.7km南北38kmの範囲に展開し、総面積 806km²で、その内、耕地面積は65.3万畝（4.37万ha）である。

市の総人口は93万人で、その内、農業人口は64.9万人である。

2) 齊杏輪中地区

齊杏輪中地区^{さいきょうわじゅう}は順徳市の西南部にあり、珠江の支流の1つである西江のデルタ地帯の下流部に位置している。地区は河川に取り囲まれ、東部は容桂水道に接し、南部は東海水道に接している。西部と北部は、それぞれ甘竹溪と順徳支流に接している。

地区の総面積は100.02km²、その内、耕地面積は10.8畝（7,236ha）である。

地区内の総人口は11万人で、その内、農業人口は 9.5万人である。

(2) 地 形

1) 順徳市

順徳市は、珠江流域西北河口部の沖積平野にあり、珠江デルタ地帯の低平地にあるが、西北部は若干高位で東南方向へ緩やかに傾斜しており、標高は 0.7m～ 2mである。

東南部や西南部、西部には、小規模な丘陵が散在しており、それらの標高は海拔40m

～ 170mである。耕地の標高は、西北部が海拔 2.8m～ 3m、東南部 1.7m～ 1.9mである。

土壌は堆積土と水稻土が大部分で、地区内の52%の地域が堆積土、37%の地域が水稻土である。

2) 齊杏輪中地区

地区は、西江デルタ地帯にあり地区全体は輪中堤により西江の外水から守られている。地表面は平坦で標高は海拔 2m～ 3mであり、地区内には多くのクリークがある。

(3) 気 象

亜熱帯季節風気候に属し、年平均気温21.9℃、夏期は長期間で高温多湿、冬期は短期間で温暖であり、極まれに降雪のあった年もあるが降雪は無いに等しく、降霜も僅少である。最高気温が生じるのは7月で、7月の平均気温は28.7℃を示し、最低気温は1月に発生し1月の平均気温は13.3℃である。

平均年間降雨量は 1,661mmで、最大年間降雨量は 2,175mmである。4月～9月の期間の降雨量は年間降雨量の84%を占め、1月～3月の降雨量は年間降雨量の10%である。

夏期には時々台風が襲来することもある。

(4) 産 業

1) 順徳市

順徳市の産業は、農業と電気部品や軽機械の組み立て等の軽工業である。農業は、農業人口が64.9万人と市の総人口93万人の約70%を占めており、主として砂糖キビやバナナ、水稻、養殖淡水魚等の換金作物である。

それらの作付面積及び生産量は表1の通りである。

表1 順徳市の農産物作付面積と生産量 (1990年統計)

農 産 物	作 付 面 積 (万 畝)	単 位 生 産 量 (Kg/畝)	総 生 産 量 (t)	備 考
水 稻	21.1	418	88,198	二期作
養殖淡水魚	26.67	564.5	150,552.15	
砂糖キビ	12.8	7,364	942,592	
野 菜	10.67	1,776	189,499.2	
豆・芋類	4.71	300	14,130	
そ の 他	15.79			油用作物、バナナ等

2) 齊杏輪中地区

地区内には耕地面積が4.96万畝(3,306ha)あり、砂糖キビやバナナ、水稲が作付られている。また、淡水魚が養殖池面積5.86万畝(3,906ha)に於いて養殖されている。

これらの農水産物のうちバナナや淡水魚等は、隣接する広州市や珠海等の消費地へ移出し、更に近接するマカオや香港へも輸出している。

表2 齊杏輪中地区の農産物作付面積と生産量 (1990年統計)

農産物	作付面積 (万畝)	単位生産量 (Kg/畝)	総生産量 (t)	備考
水稲	0.69	420	2,898	
養殖淡水魚	5.86	580.5	34,011.5	
砂糖キビ	2.1	7,370	15,470	
バナナ	0.76	1,173	8,914.8	
その他	1.41			

(5) 河川及び水利

1) 順徳市

順徳市の河川は、西江水系と北江水系に属す計16本の支流から成っている。それら河川の年間流下量は約1,500億 m^3 で、河川流は潮汐作用の影響により水位の変動があるが塩分濃度は低く、河川水の反復利用ができ、水資源は豊富であると言える。

大部分の耕地及び村落の標高は海拔0.6~3mで洪水位以下のため、堤防や水利施設等の工作物によって洪水から防護されている。現在、万畝堤防(堤内地面積が1万畝=666ha以上の堤防)は、12ヶ所あり、それらの堤防全長は365kmに達している。洪水防止水門は213ヶ所あり、電力排水ポンプ場は131ヶ所ある。それらのポンプ総数は361台、総出力21,900Kwである。市内における主要排水区は16ヶ所で、それらの総流域(集水)面積は635 km^2 である。これらの地区について、10年確率24時間雨量を3日排水する条件で計算すると、設計排水量406 m^3/s が必要となる。しかし現況既存施設の排水能力は305 m^3/s で、101 m^3/s の排水能力不足を来している。

2) 齊杏輪中地区

現在、齊杏輪中地区には排水ポンプ場が8ヶ所あり、それらのポンプは電力により駆動し総出力2,615Kwで、設計排水量40 m^3/s である。しかし、8ヶ所のポンプ場の内、

北沙、馬寧、青雲、古朗、竜潭の5ヶ所のポンプ場設備は、老朽化が著しく、中には既に使用不能となったポンプ機器もある。したがって、設計基準による上記の設計排水量に対して、現況では24m³/sの排水量不足が生じている。

(6) 湛水被害

順徳市は、地形が低平なところに頻繁に大雨が降り、しかも市域を取り巻く河川は洪水や潮汐の影響により外水河川水位が長時間にわたり高位を保つため、地区内は排水不良による湛水被害がしばしば生じている。例えば、1981年6月末～7月初旬には3日連続降雨量 362.2mmにより、市全体の湛水被害面積は18.6万畝（1.2万ha）を記録し、その内、斉杏輪中地区の湛水被害面積は 3.3万畝（2.2千ha）で、地区内農業用地面積の30%を占めた。

統計によると、当地区では小規模な湛水被害は3年に1度の確率で発生しており、大規模な湛水被害は5年～7年に1度の確率で発生している。

3. 計 画 概 要

(1) 構 想

斉杏輪中地区に頻繁に発生する湛水を防除することにより、地区内の耕地や淡水養魚池等の農地に対する排水施設整備を行ない、地区内農水産業の発展や住民の安全および生活の安定を図るため農地排水計画を策定した。

10年確率24時間雨量3日排水による計画とし、対象とする流域面積は100.02km²（1万ha）で、そのうち農地の排水面積は 7,236haである。

計画は下記の4項目から成っている。

- ①東海排水ポンプ場の建設
- ②地区内排水路網の整備
- ③老朽小型排水ポンプ場の改築
- ④農地排水制御センターの建設

総事業費 2,540万元（6億 3,500万円）を見積もっている。

(2) 主要施設

1) 東海排水ポンプ場の建設

① 建築工事

ポンプ場（水槽・建屋等）

事務棟、管理人室及び宿舎、倉庫・修理棟、食堂

② ポンプ機器

横式軸流ポンプ ϕ 1,650mm 3台

吐水量 $8 \text{ m}^3/\text{s}$ /台、揚程 2 m ~ 4 m

電動モーター 320Kw 3台

付属機器・電気設備等

③ 油圧レーキ式除塵機 1台

機械費・工事費 700万円（1億 7,500万円）

2) 地区内排水路網の整備

水路延長 105km、土工数量 52 万 m^3

工事費 780万円（1億 9,500万円）

3) 老朽小型排水ポンプ場の改築

① 既存の4ポンプ場（北沙、馬寧、青雲、古朗）の整備・改築

② 既存の3ポンプ場（新涌、旧涌、高賛）の整備

自動制御システムの導入。

③ 竜潭ポンプ場の廃棄・解体

④ 新竜潭ポンプ場の建設（小型ポンプ出力容量 $130 \text{ kw} \times 4$ 台）

機械費・工事費 460万円（1億 1,500万円）

4) 農地排水制御センターの建設

① 制御センター棟の建設

建築面積 1000 m^2

② 制御システムの整備 1セット

③ 維持管理・巡回指導車両の整備 2台

機材費・工事費 600万円（1億 5,000万円）

以上4項目の総事業費は 2,540万円（6億 3,500万円）となる。

4. 総合所見

(1) 技術的可能性

齊杏輪中地区内の現況は、多くのクリークや排水路が散在しており、堤外排水河川への排水門や排水ポンプ場も比較的多く設置されているが、施設規模は小規模で散在しており、洪水や潮汐の影響により施設機能を十分に発揮していない。また、地区内の流出・排水系統が比較的複雑なため、総合的な流出解析を行ない最適な排水計画を樹立し、排水路網の整備と排水施設の整備を行なわなければならない。また、農地排水制御センターを設置して、地区内の排水を総合的にコントロールし、施設の維持管理にあたることにより事業の効果が期待される。

技術的に大きな問題となる点は見受けられないが、近代的な施設整備を行なうためには、計画段階に於いて流出解析や排水解析及び排水制御手法について日中協力して計画を策定し、機器の設置段階に於いてはポンプや除塵機およびシステム制御機器等を日本から導入するのが望ましいと思われる。

(2) 社会・経済的可能性

順徳市水利電力局の試算によれば、全事業費 2,540 万元（6 億 3,500 万円）と見積もっており、その内訳は、下記の通りである。

全事業費	2,540 万元（6 億 3,500 万円）
内訳：①東海排水ポンプ場の建設	700 〃（1 億 7,500 〃）
②地区内排水路網の整備	780 〃（1 億 9,500 〃）
③老朽小型排水ポンプ場の改築	460 〃（1 億 1,500 〃）
④農地排水制御センターの建設	600 〃（1 億 5,000 〃）

一方、この事業実施後には、ポンプの運転効率アップによる省エネルギー効果や維持費の減少等で、年間の事業効果が工事費の 20%を生じるとしているが、工事費、経済効果ともに本格的調査により詳細な検討が必要である。

事業の実施により下記の社会的・経済的効果が生じると期待される。

- ①換金作物の高生産量と安定生産
- ②淡水養魚の高生産量と安定生産

現状では養魚池の冠水により養魚の逃避があるが、冠水防止で逃魚が無くなる。水質の改善により良質魚を養殖して香港等への輸出が増加する。

③地域の環境改善

湛水の防除により汚水の混入が防止でき、水質の向上により住民の衛生や健康の環境改善に役立つ。

④住民の安全・安定的生活の確保

(3) 現地政府・住民の対応

現地政府及び住民は、当地が毎年恒常的に洪水・湛水被害を受けているため、経済的に立遅れており、事業の実施により他の珠江デルタ地域と同等な生活や経済発展を望んでいる。

しかし、事業実現のための予算確保に困難を来しており、日本政府の技術協力を通じて開発調査や無償資金協力等による事業の実施を希望している。

なお、現地政府は事業の実施に当たって、表3による実施分担を提案している。

表3 実施分担区分

項目	中国分担項目	日本分担項目
①東海排水ポンプ場の建設	ポンプ場（水槽・建屋等） 事務棟、管理人室及び宿舍 倉庫・修理棟、食堂	ポンプ機器 油圧レキ式除塵機
②地区内排水路網の整備	工事	建設機械
③老朽小型排水ポンプ場の改築	ポンプ場（水槽・建屋等） 受変電設備	自動制御システム機材
④農地排水制御センターの建設	建屋、生活施設 受電設備 ケーブル設備	制御システム機器 維持管理車両 巡回指導車両

5. 添付資料

(1) 調査者

後藤寧郎 株式会社建設企画コンサルタンツ 取締役海外部開発部長
大久保富之 株式会社建設企画コンサルタンツ 海外部嘱託
篠田日出海 株式会社チェリーコンサルタント 海外部長

(2) 調査日程

月 日	曜	宿泊地	摘 要
1992年 5.19	火	北 京	移動 飛行機 JL-781(東京10:30 →北京13:15)
20	水	北 京	日本大使館表敬、JICA表敬、水利部表敬・打合せ
21	木	北 京	国家科学技術委員会表敬、農業部表敬
22	金	福 州	移動 飛行機CA1505 (北京 7:20 →福州 9:50)
23	水		この間、福建省にてPF別途案件調査
24	日		
25	月	広 州	移動 飛行機CZ3506 (福州19:15 →広州20:30)
26	火	順 德	広東省水利電力庁表敬・協議 移動 自動車 (広州14:00 →順德15:30) 現地調査
27	水	順 德	現地調査
28	木	順 德	現地調査
29	金	香 港	調査結果協議 (順德市水利電力局) 移動 船 (順德11:15 →香港13:35)
30	土		移動 飛行機 JL064 (香港14:35 →成田19:30) (後藤・篠田 帰国) 移動 飛行機 JL702 (香港13:40 →大阪18:00) (大久保 帰国)

(3) 中国側調査団

關 慶 滔	順德市水利電力局	副局長
曾 博 濂	”	副局長
曹 世 銘	”	工程師
彭 秋 炎	”	副局級調研員
章 凌	水利部外事司科技合作處	副處長

(4) 面 会 者

佐藤勝彦	在中国日本国大使館 一等書記官
藤谷浩至	日本国際協力事業団中国事務所
何文垣	水利部外事司 副司長・高級工程師
李承実	“ 科技合作処 處長
鄭如剛	“ “ 副處長
甘坐富	農業部国際合作司アジア・アフリカ処 處長
駱建業	廣東省水利電力廳農電局 副局長
胡景釗	順德市科学技術委員会 主任助理工程師
吳裕航	順德市水利電力局 局長
譚家明	“ 副局長
鄧啓棠	“ 副總工程師
徐惠誠	“ 對外辦公室 科長
鄒鑑豪	順德市杏壇鎮委員会 副書記

(5) 収 集 資 料 目 録

1) 中日專項技術合作項目「低揚程僕臥式軸流泵及液壓耙式清污機的開發応用研究」
計画書 1992年5月 広東省順德市科学技術委員会・広東省順德市水利電力局

(6) 添 付 図 面

図-1 齊杏輪中地区農地排水計画平面図
図-2 齊杏輪中地区現況標高図
図-3 東海ポンプ場一般計画平面図
図-4 東海ポンプ場一般計画断面図

图-1 齐杏輪中地区位置图

順德市全图



順德市概要

面積	806 km ²
農地面積 (淡水養魚池含)	65.3 万畝 (4.35 万 ha = 435 km ²)
人口	93 万人
農業人口	64.9 万人
年間降雨量	1,661 mm
年平均气温	21.9 °C

齐杏輪中地区概要

面積	100.02 km ²
農地面積 (淡水養魚池含)	10.8 万畝 (7.2 千 ha = 72 km ²)
人口	11 万人
農業人口	9.5 万人

图例

- ★ 縣政府驻地
- 自然村
- 市界
- - - 縣界
- · - 鎮界
- 主要公路
- 一般公路
- 水道
- 河涌
- 堤圍
- × 桥梁
- ⊙ 电站
- ▲ 山峰

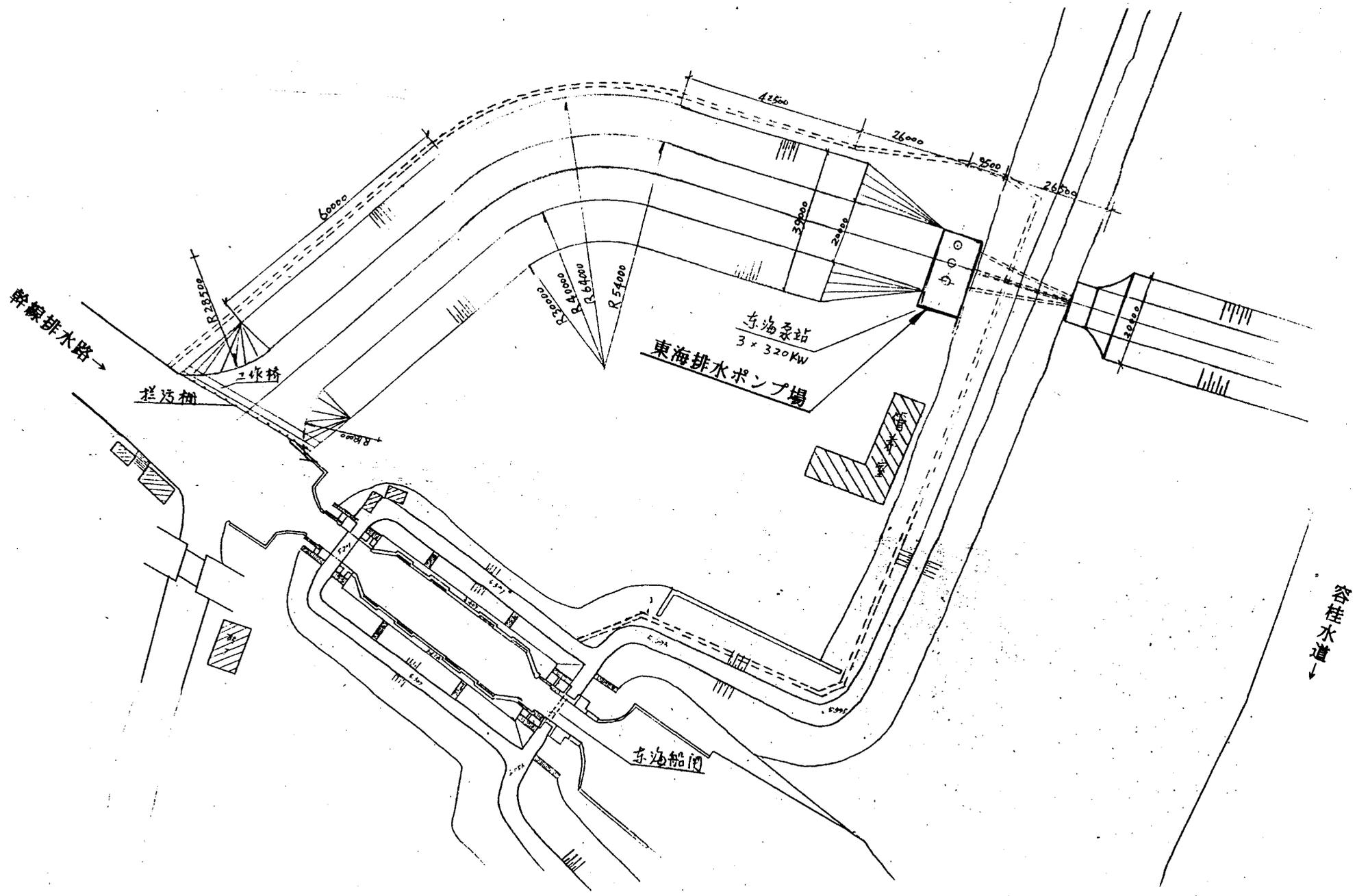


図-4 東海ポンプ場一般計画平面図

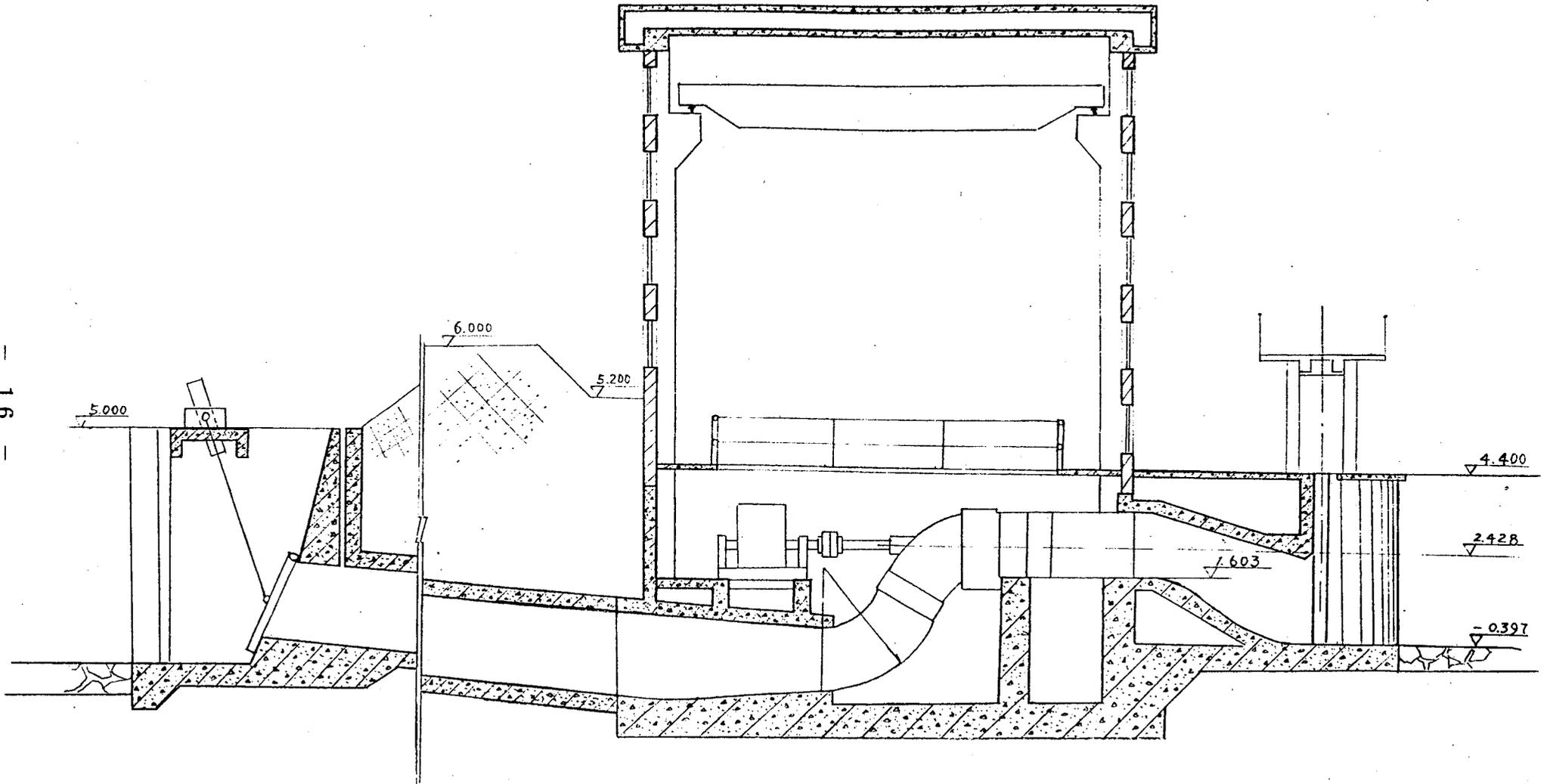


図-5 東海ポンプ場一般計画断面図



地区内排水路とバナナ園



淡水魚養殖池

(8) 收集資料

中日专项技术合作项目

「低扬程卧式轴流泵及液压耙式清污机的开发应用研究」

计 划 书

广东省佛山市科学技术委员会
广东省佛山市水利电力局

一九九二年五月

中日专项技术合作项目计划书

一、项目概要

- 1、项目名称：低扬程卧式轴流泵及液压耙式清污机的开发应用研究。
- 2、合作期限：一九九三年至一九九四年
- 3、项目申请机关：广东省科学技术委员会
- 4、项目实施地点：顺德市齐杏联围东海泵站
- 5、项目实施单位：广东省顺德市科学技术委员会、水电局
- 6、指导实施单位：广东省水电厅、佛山市水电局
- 7、协作实施单位：武汉水利电力学院
- 8、拟定的日方资助与合作机构
 资助机构：日本国际协力事业团（JICA）
 合作机构：日本农业土木综合研究所及有关机构

9、项目要点：

在顺德市齐杏联围东海水闸旁建立一个扬程范围为2-4M，设计流量为24 M³/S的低扬程卧式轴流泵站，设计由日方提供咨询，水工建筑由中方负责实施；站内三台套主机（泵与电机）、电气设备及两台套用以清除拦污栅杂草的液压耙式清污机

与杂草输送，处理系统由日方以援助方式提供并指导安装

二、事业背景

顺德市地处珠江三角洲中部，面积806平方公里，人口92.7万人，农业用地67万亩，年降雨量1600毫米，年平均气温21.9°C。顺德市水土资源丰富，气候温暖湿润，农业生产以塘鱼、甘蔗、水稻、蚕桑为主，是广东省鲜鱼、蔗糖、花卉的主要产地之一。

(一)、项目在区域开发治理中的地位

顺德市属平原地区，由于地势低洼，暴雨频繁，且受江洪暴潮顶托，排水不畅，经常出现内涝灾害，自六十年代以来，全市共兴建电力排涝站133座，装机容量2.2万千瓦。然而，现有的电排能力还比较低，大部分联围还达不到设计排涝标准，为满足农业生产发展的需要，在“八五”期间，全市还要新建四处中型骨干电排站，其规划与前期工作现已全面展开。在这种情况下，选择或引进适合低扬程条件、效率高，水互结构简单且投资省的节能新泵型，同时实现拦污栅的自动清污与污物处理，就成为当前电排站建设的关键技术问题。这个问题在珠江三角洲，乃至中国南方的平原湖区，都带有普遍性。

(二)、项目的现状

目前，我国中型轴流泵均以立式泵为主。立式泵的主要缺点是基础开挖深度大，泵房水下部分高度大，工程造价高，站前淤积严重。为此，国外尤其是日本、荷兰等国对低扬程的中型泵站，已普遍采用卧式轴流泵。近年来，我国无锡和上海水泵厂也开给研制这种泵型，但对水泵设计和制作中遇到的一些技术问题，厂家、大专院校、科研单位等各方面的意见颇不一致，因而影响了这种泵型的推广使用。

我国目前生产的清污机多为链式清污机，尚不能实现清污、输送、污物处理三位一体连续作业。南方河道漂浮杂草很多，常造成拦污栅的堵塞，降低泵站效率。采用人工或链式清污机操作，工效低，而且杂草只能堆积在栅桥上，也实现不了自动输送与处理，给运行管理带来许多不便。

(三)、项目的合作理由

为了解决目前低扬程卧式轴流泵研究中面临的一些技术问题，最好的办法是引进几台套日本的卧式轴流泵并安装在一个泵站内，同时装上各种原型观测设备，通过工程实践将观测数据与运行情况进行分析、研究，澄清疑点，在学习和借鉴的基础上加以改进完善，这将有助于我国泵型的多样化，提高水泵的研究、使用和管理水平，同时，引进日本液压耙式清污机及其污物输送、处理系统，比我们自行试制可以少走弯路，缩短研制时间。

(四)、项目的目的

引进日本低扬程卧式轴流泵及液压耙式清污机的技术和设备，建立起珠江三角洲第一个应用日本先进排灌装备的中型泵站，全面系统地研究低扬程卧式轴流泵在涝渍地治理中的技术经济效益、开发应用前景及泵站的自动化清污问题，为各地提供成熟的，可供借鉴的经验。

三、地区概要

齐杏联围位于顺德市西南部、西江的下游，总面积100.02平方公里。地势西南稍高，东北稍低，全围地势平坦，除山岗外地面在洪水线以下，耕地高程在1.6~2.8米之间（珠基），河涌面积8970亩，鱼圻面积58,590亩，耕地面积49,550亩，村庄及其他面积32,920亩，全围合计150,300亩，人口110,000人，农业生产以圻鱼、甘蔗、香蕉、蔬菜为主，1991年五农业总产值7.8亿元。

本地区属亚热带气候，雨量充沛，年平均降雨量为1639毫米（1953~1990年），最大降雨量为2538.6毫米（1965年），最小降雨量为1049.5毫米（1963年），汛期在4-9月份，由于雨量集中，易造成冬春旱，夏秋涝的现象。齐杏联围现有堤线长54.95公里，建成船闸23座，共计孔宽105M；电力排灌站8座，装机容量2615千瓦，设计流量为40.7M³/S，但由于设备老化，部分泵站已不能运行。按照10年一迁24小时暴雨四天排干的标准，全围还缺少电排流量 24 M³/S，

经比较，新建泵站拟选择在流域下游的排水出口—东海水闸旁，内装3台低扬程卧式轴流泵，单机流量初设约 $8.0\text{M}^3/\text{S}$ 。(水泵直径 1650mm ，配套电机功率 320kW)

四、计划概要

- 1、**预算计划**：本计划包括泵站的水工建筑物，金属结构、机电设备，清污设备等共需投资约3亿日元，期望日方提供一亿日元的资助，作为引进设备、技术咨询、合作研究，考察培训等费用，其余经费由中方解决。
- 2、**运作机制**：本项目由广东省佛山市水电局组织实施，邀请日本专家咨询指导，成立项目办公室，主任负责制，由8-10名高级工程师、工程师、技师参与项目研究。指导实施单位为广东省水电厅和佛山市水电局，协作实施单位为武汉水利电力学院。

3、初步安排

1992.7 - 1993.7

可行性研究、参观考察、设备选型、勘测设计。

1993.8 - 1994.1

土建施工及排水渠疏挖

1994.2 - 1994.6

机电设备安装及试运行

4、日方援助内容

(1)、设备提供

A、低扬程卧式轴流泵主机、辅机及电气设备 3 台套。

B、拍门液压自动控制装置 3 台套

C、液压耙式清污机及其污物输送处理系统 2 台套。

(2)、专家派遣

A、水泵及泵站管理专家 1 - 2 名

B、液压耙式清污机专家 1 - 2 名

(3)、考察与培训

申请派遣 3 - 4 名专家赴日考察，选定设备，2 名技互赴日短期培训。

五、合作效果分析

1、直接受益者：泵站排涝区内的农民及其组合体（镇经济实体）

2、技术引进效果：

A、利用本项目成果，可使低扬程卧式轴流泵在顺德市、珠江三角洲乃至中国南方普遍推广使用，由于工程造价及清淤、清污费用减少，泵站装置效率提高，所带来装机容量减少及实现节能，其经济效益约占工程建设费用的 20%。

- B、**通过对引进的样泵、样机的研究，有助于我国水泵研制及自动化清污技术水平的提高。
- C、**通过中日双方在电力排灌方面的合作研究与信息交流，将带动平原地区的开发治理研究互作。