

表 3.2.2-1

農村地域排水計画における地目別面積（排水流域）

面積 単位	排水流域 合計	農 用 地			内河川	宅地・道路	山 地
		基 地	魚 塘	小 計		その他	
万畝	14.942	4.556	5.964	10.521	0.910	3.410	0.102
ha	9.961	3,037	3,976	7,014	607	2,273	68
km <sup>2</sup>	99.61	30.37	39.76	70.14	6.07	22.73	0.68

### 3.2.3 排水計画

中国側の計画基準を基本に、これに日本の湛水解析方法による結果を付け加えて排水計画を樹立する。

#### (1) 平均排除法（中国側基準）による計画排水量の設定

中国側が排水計画の際に使用している平均排除法によって計画排水量を算定する。採用基準値は1/10年確率日雨量が 230mm、排除日数が魚塘 1.0日・その他 1.5日である。

① 平均排除日数は地目別面積の加重平均から以下のように 1.3日と算定される。

表 3.2.3-1

地目別流出面積

項 目 \ 地 目	魚 塘	内河川	その他	計
流出面積 (km <sup>2</sup> )	39.76	6.07	53.79	99.62
面積比率 (%)	40	6	54	100
排除日数 (日)	1	1.5	1.5	1.3

② 排除日数内の水面蒸発量は水面蒸発量を 2.5mm/日とすれば、水面蒸発量×排除日数 =  $2.5 \times 1.3 = 3.3\text{mm}$  となる。

③ 地区内から排出される総排水高は降雨による流出高と堤防からの浸透量を加えると以下の計算に示すように 125.9mmとなる。

計算条件：魚塘・内河川一時貯水量 150mm、その他の流出率 0.7

$$\begin{aligned} \text{魚塘・内河川流出高} &= (\text{降雨量} - \text{水面蒸発量} - \text{魚塘・内河川一時貯水量}) \\ &\quad \times \text{面積比率} \\ &= (230 - 3.3 - 150) \times \{(40 + 6) / 100\} = 35.3\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{その他流出高} &= \text{降雨量} \times \text{流出率} \times \text{面積比率} \\ &= 230 \times 0.7 \times (54/100) = 86.9\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総流出高} &= \text{魚塘} \cdot \text{内河川流出高} + \text{その他流出高} \\ &= 35.3 + 86.9 = 122.2\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{堤防} \cdot \text{閘門浸透量} &= \text{総流出高の3\%} \\ &= 122.2 \times (3/100) = 3.7\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総排水高} &= \text{総流出高} + \text{堤防} \cdot \text{閘門浸透量} \\ &= 122.2 + 3.7 = 125.9\text{mm} \end{aligned}$$

④ 下記の計算結果より本計画の排水量は $111.61\text{m}^3/\text{s}$ 、比流量換算で $1.12\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ となる。

$$\begin{aligned} \text{日排水高} &= \text{総排水高} \div \text{排除日数} \\ &= 125.9 \div 1.3 = 96.8\text{mm/日} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{計画排水量} &= \text{日排水高} \times \text{流域面積} \div 86,400 \text{ (秒/日)} \\ &= (96.8/1000) \times (99.62 \times 1000000) \div 86,400 = 111.61\text{m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

## (2) 排水量の配分計画

当地区においては平坦な地形標高、縦横に張りめぐらされている内河川などから明確な流域区分は不可能であるが、現地において慣例的に区分されている流域が3つある。この区分に基づいて、排水量の配分をすると表 3.2.3-2に示す通りとなる。

表 3.2.3-2 排水区別計画排水量

排水区名	流域面積 ( $\text{km}^2$ )	比率 (%)	計画排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	既設排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	増加排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
新西区	39.32	39	43.53	12.78	30.75
新東区	21.63	22	24.55	19.68	4.87
杏南区	38.67	39	43.53	0	43.53
計	99.62	100	111.61	32.46	79.15

## (3) 排水機場別配分計画

排水区別計画排水量に基づき、現地の水路の通水能力と湛水分布、中国側の関係者等と検討した結果の排水区別の機場別計画の原案は、表 3.2.3-3の通りである。この配分計画は本地区が内包する制約条件や阻害条件を考慮しないで、中国側が従来より腹案としていた計画を若干の修正を加えたものとなっている。

これを基に 3.2.4の排水施設整備計画の項では、現況水路の能力とポンプの維持管理、

排水機場の適正な規模、既設の機場構造に対する増設の可能性、機場が建設される位置などを総合的に検討し、この計画案を小幅に修正・変更している。

表 3.2.3-3 機場別の計画排水量（案）（当初の計画）

排水区名	排水機場名	既設排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	新設排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	計画排水量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
新西区	龍潭排水機場（新設）	-	22.56	22.56
新東区	新涌排水機場（増設）	12.78	8.19	20.97
	旧涌排水機場（増設）	13.44	2.24	15.68
	高賛排水機場（増設）	6.24	2.63	8.87
杏南区	東海排水機場（新設）	-	23.53	23.53
	東村排水機場（新設）	-	20.00	20.00
計		32.46	79.15	111.61

#### (4) 湛水解析（水収支計算）による排水計算

1993年9月の第18号台風の降雨量が、ほぼ1/10年確率3日連続雨量314mmに相当するので、これについて排水モデルを作成後、湛水解析を行い実態とモデル計算を照合する。その結果、本計画で作成したモデルが良く適合することが分かったので、このモデルを使用しI期事業完了後の湛水解析を行った。

表 3.2.3-2に示す、中国側基準の平均排除法によって求めた必要機械排水量を基に、湛水解析を行った結果は以下の通りである。すなわち、現況における湛水解析では最高湛水深が0.37m、湛水面積が2,596ha、湛水時間が24hrとなっているのに対し、計画後における湛水解析では最高湛水深0.07m、湛水面積517ha、湛水時間8時間に減少するなど大きな効果が発生し、本排水計画の妥当性が確認された。なお、地区を無湛水深の状況下に置くには、計画総排水量111.61  $\text{m}^3/\text{s}$  に、更に約 60  $\text{m}^3/\text{s}$ の増容量の排水機が必要となり、経済性から無理がある。

以上のことを解析結果として、図 3.2.3-1に湛水解析内水位曲線図、図 3.2.3-2に湛水地域図を示す。

表 3.2.3-4

排水計算条件と計算結果

項目	計算ケース	現 況	計 画
状 況 対 象 雨 量 流 域 面 積 魚 塘 一 時 貯 留 量 魚 塘 事 前 貯 留 量 最 大 流 出 量 内 河 川 貯 留 量		1994年時点 10年確率3日連続雨量 314 mm 99.62 km <sup>2</sup> 150 mm 50 mm (11.50 m <sup>3</sup> /s) 641.32 m <sup>3</sup> /s 標高1.4m以下	ポンプ新設 /内河川浚渫 同 左 同 左 300 mm 200 mm (46.00 m <sup>3</sup> /s) 345.99m <sup>3</sup> /s 標高1.4m以下浚渫
排 水 施 設	閘 門	閘門23カ所	閘門17カ所
	排水機場	新涌 Q=12.78m <sup>3</sup> /s 旧涌 Q=13.44m <sup>3</sup> /s 高賛北 Q= 6.24m <sup>3</sup> /s  計 32.46m <sup>3</sup> /s	新涌 Q=12.78m <sup>3</sup> /s (既設) 旧涌 Q=13.44m <sup>3</sup> /s (既設) 新旧涌 Q=10.43m <sup>3</sup> /s (新設) 龍潭 Q=22.56m <sup>3</sup> /s (新設) 高賛北 Q= 6.24m <sup>3</sup> /s (新設) 東海 Q=23.53m <sup>3</sup> /s (新設) 東村 Q=22.63m <sup>3</sup> /s (新設)  計 111.61m <sup>3</sup> /s
ポンプ 運 転	起動内水位	1.4 m	1.2 m (仮定)
	停止内水位	1.2 m	1.0 m (仮定)
計 算 結 果	最高内水位	1.77 m	1.47 m
	湛水深	0.37 m	0.07 m
	湛水面積	2,596 ha	517 ha
	湛水時間	24.00 hr	8.00 hr
備 考	現状の湛水状況	新設ポンプ容量79.15 m <sup>3</sup> /s	

排水計算 齊杏輪中地区  
現況-計畫 内水位比較

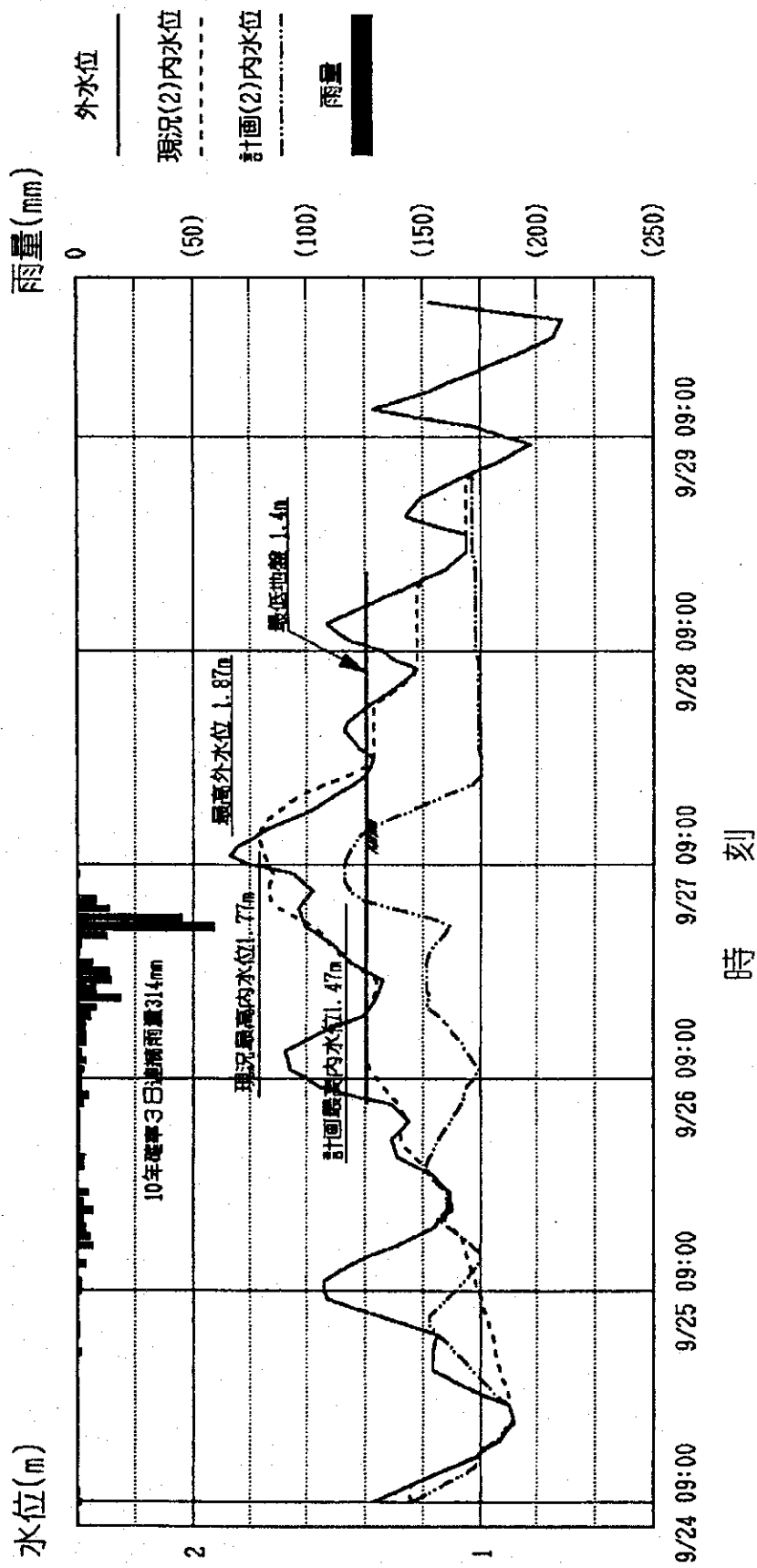

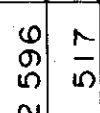


圖3.2.3-1 湛水解析内水位曲線圖

凡例

湛水区域	面積(ha)	範圍
現況	2596	
計畫	517	

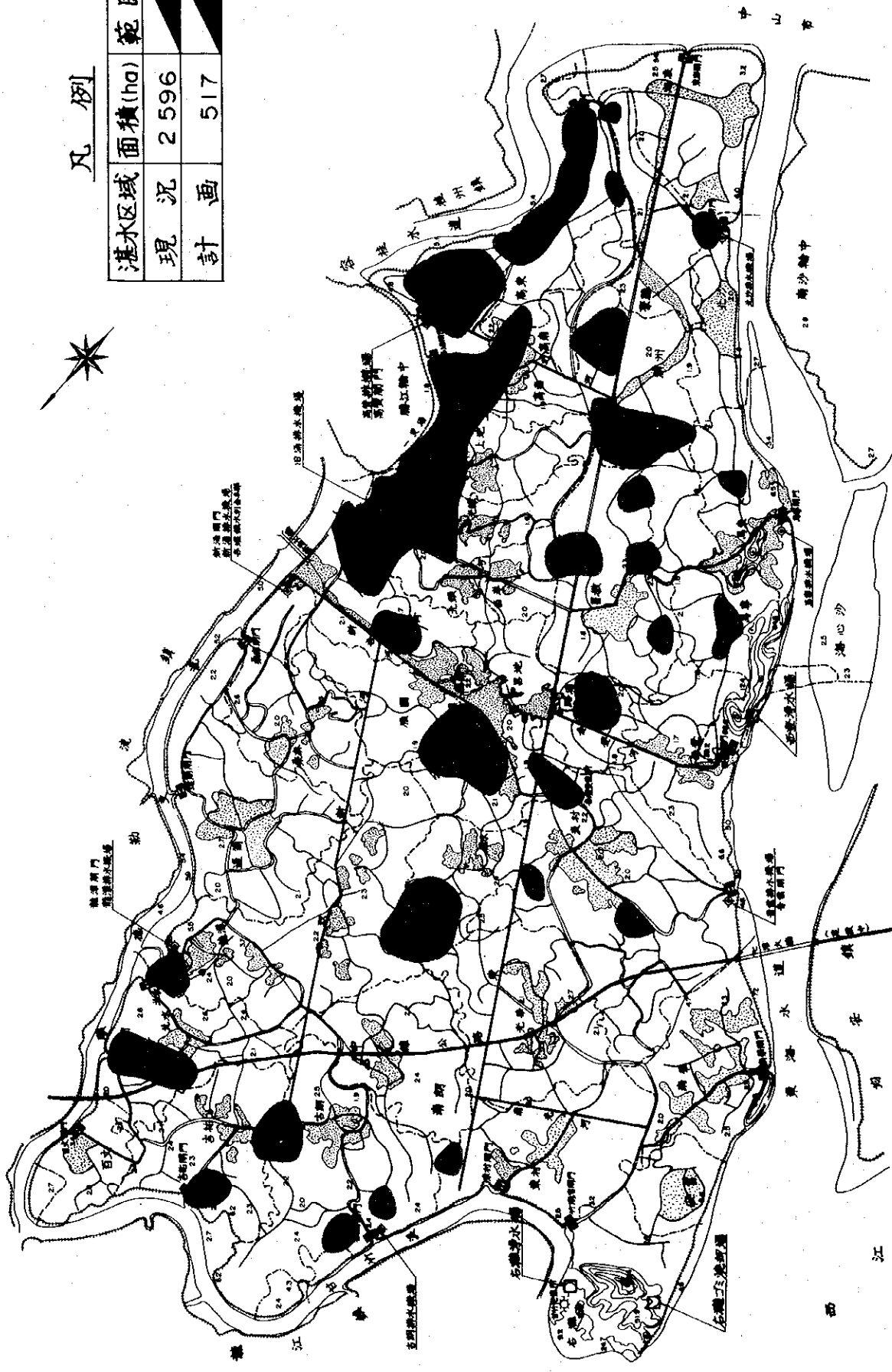


圖 3.2.3-2 湛水區域圖

### 3.2.4 排水施設整備計画

#### (1) 整備方針

##### 1) 事業区分

全体の工事規模や工種、効果が排水整備と農村開発に大きく分かれることから、施設整備計画を2期に区分して事業実施を図る。最初に、緊急に整備を必要とする排水施設を農村地域排水計画事業（Ⅰ期工事1995～2002年）で実施し、その後、排水施設が完備された条件下の基で農村開発計画事業（Ⅱ期工事2003～2010年）を進める。

##### 2) 整備の基本方針

施設整備の基本方針を中国側の過去の洪水対策の反省と教訓、そして将来の地域発展を考慮し下記のように定める。

- a. 災害防止のために、堤防の整備水準（1/50年確率水位）を上げ、かつ堤体の安全度を高めるため断面の補強をはかる。
- b. 堤防に附帯する施設（閘門や排水機場）は長期的に簡素化を目指し、管理・保全面から統廃合する。
- c. 地区内の開発は三高農業（高収量、高品質、高効率）を目標とし、生産・流通体制を総合的に整備した農村建設を目指す。
- d. 地区内の水質保全を図る。
- e. 農地排水と水質管理が連携された水管理体制を確立する。

##### 3) 目標整備水準

順徳市内における各鎮の現在の排水整備水準を明らかにし、当地区が目標とすべき整備水準と方向性を位置付ける。

a. 既設ポンプの単位排水量は市平均で  $0.83 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 、特に低水準にある本地区（ $0.32 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ）を除いた場合は  $0.92 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  である。順徳市の当面の排水整備基準の単位排水量が  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  とされていることを考慮すれば、本地区を除けば順徳市内の機械（ポンプ）排水の整備水準は、ほぼ目標を達成している。

本地区における排水基準は現行基準では魚塘が1日、その他が2日の排除となっている。この基準による当地区の計画単位排水量は  $0.92 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  と算定され、当地区の整備水準と同様となる。1994年6月の洪水の教訓から、これを中国側は魚塘を1日、その他を1.5日の排除基準に改定することを提案している。これによると、当地区の計画単位排水量は  $1.12 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  となる。本計画では、これを採用し全体機械排水量を  $111.61 \text{ m}^3/\text{s}$  としている。この計画値の水準は本地区の当面の目標整備水準  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  と、今後の開発計画を考慮すれば適当である。

b. 内河川については、排水機場の新設や増設に伴い、ポンプ排水量が増えるので、これに見合った通水量を保有する水路断面の整備が必要である。水路の整備方法は、新設

凡例

灌水区域	面積(ha)	範圍
現況	2596	
計畫	517	

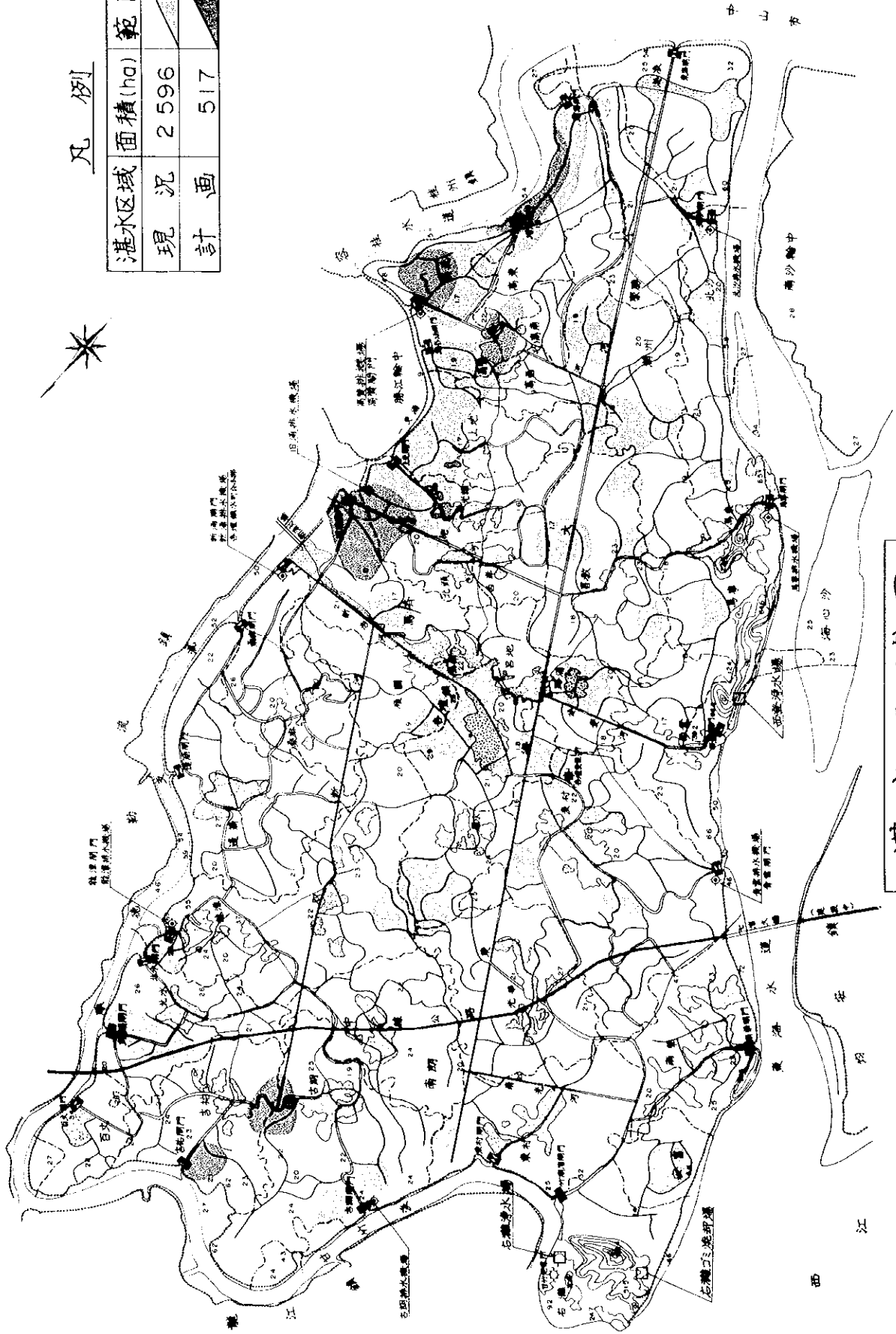


圖 3.2.3-2 灌水区区域圖



水路が補償費や形状変更手続きを必要とするなど課題が多いことから、現況水路断面の浚渫による断面拡大を中心に、新設路線の設置は最小限とする。水路の装工は原則として土水路とするが、土水路整備断面によっても必要断面が確保できない場合は石積み護岸を計画する。また、通船による波浪が大きく崩壊が目立つ主要な水路は、同様に護岸を計画する。管理用道路については用地が新たに必要となることや、道路網が地域計画において実施中である事を勘案し原則として設けないものとするが、管理・運営上の面から東海大河の上流区間のみ連絡・管理道路を新設する。

c. 順徳市内において堤防整備の進んだ他鎮の整備水準は、堤防法面の裏表ともブロック護岸の上、堤防天端のコンクリート舗装（管理用道路として）を施工しているが、本地区の場合は整備の基本方針①の項に基づき、堤防断面高を1/50確率年水位まで上げることと相まって、堤体の安全性を高めるために堤防裏法尻先から30m以内にある養魚池を、全て農用地の高さまで埋め立てる。なお、堤防法面の護岸は洪水時においても、特に浸食が充生していないので当面は実施しないが、堤防の天端道路については輸送・管理上からコンクリートによる舗装化を図る。

d. 順徳市の各鎮の堤防上に設置されている河川工作物（排水機場、閘門）の箇所数は0.33～0.92基/kmの範囲で、各鎮別に偏りがある。排水機場が完備されていないため、本地区は市平均の0.62基/kmより少ない0.50基/kmの水準にある。本計画では、老朽化し危険な閘門や利用回数の少ない閘門は統廃合し、23基から17基に減数するが、排水機場が3ヵ所から16ヵ所に増え、結果的に河川工作物数は33基（0.63基/km）となる。この設置数は市平均とほぼ同水準で、堤体の安全性からも問題はない。しかしながら現行の中国側の堤体を横断する工作物の設計計画では、浸透流に対する遮水壁や施工上における堤防の開削等について安全性を考慮したものとなっていないので、堤防横断工作物を最小限に抑えながら、今後の実施計画では堤体に対する安全性を十分に考慮した設計が必要である。

e. 施設の適切かつ迅速な運営・操作や保守・管理を行うため、管理・監視施設の導入と管理要員の再編成を図り、合理的な維持管理体制を構築する。このために新たに監視・研修・水質検査などを行う中央監視センターを設ける。更に、保守管理の迅速化や洪水時の資機材の輸送の便益を図るため、堤防と水路沿いに管理道路を設ける。

f. 2010年を目標とする養魚生産計画に基づいて計画された魚種別土地利用計画より、基塘整備を実施すると併せて、高級魚の養魚関連施設を拡充整備する。全体の魚塘整備は、家魚区域と高級魚区域に分け整備を図る。家魚区域の整備の方法は、隣接する魚塘を併合する形で、一魚塘水面の大規模化を図る。高級魚区域は全面的に再整備工事を行い、家魚区域とは分離した整備を行う。高級魚の生産拡大を図るため、養魚施設と種苗生産場を拡充整備し、防疫ステーション施設を新設する。

g. 資機材の調達には現地において殆どが調達可能であることから、原則として国内製とし、除塵機および通信施設など国内製では性能的に問題があるものや、製作されていない

ものについては外国製とする。

## (2) 排水機場の整備計画

### 1) 排水量

農村地域排水計画より、本地区の計画排水量を $111.61\text{ m}^3/\text{s}$ （比流量  $1.12\text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ）とする。ポンプ設備計画は既設の排水機容量  $32.46\text{ m}^3/\text{s}$ （新涌  $32.46\text{ m}^3/\text{s}$ 、旧涌  $13.44\text{ m}^3/\text{s}$ 、高賛  $6.24\text{ m}^3/\text{s}$ ）に、新たに増設容量として4機場分（東海、新旧涌、龍潭、東村） $79.15\text{ m}^3/\text{s}$ を加え、総排水量  $111.61\text{ m}^3/\text{s}$ とする。

Ⅱ期計画（農村開発基本計画）では、水産開発計画に基づき土地利用の魚種区分が行われ、地区全体が家魚区域と高級魚区域に2区分される。更に高級魚区域は7団地に分かれ、その排水は各団地に設置される用排水機場によって、完全に独立して行われる。従って、Ⅰ期に設置した排水機場の流域面積は、高級魚区域を除外した区域で、その計画排水量は排水面積減より $89.66\text{ m}^3/\text{s}$ となる。これに相当する機械排水量は、Ⅰ期の新設ポンプ容量 $79.15\text{ m}^3/\text{s}$ に、既設のポンプ設備（旧涌排水機場）を $10.51\text{ m}^3/\text{s}$ 更新し補完する。なお、新涌と高賛北の既設の両機場は、更新は行わず廃止する。

### 2) 排水機の配置と流量分割

計画された総機械排水量に基づき、排水機場の配置とその排水量を決定する。

a. 排水機場設置に伴う制約要因は、地区の西部側を流下する外河川・東海水道が水質保全上から排水規制されているので、排水本川として利用出来ない。また、阻害要因としては既設水路の通水能力が低いこと、更に、これらの断面拡幅・改修などの土地形状の変更を伴うものは、多くの手続きや同意を必要とし困難を伴う。その外に、舟運のため所定の一定水位を維持して置かなければならず、常時の排水が困難であることが挙げられる。

b. 本地区の流域は、排水慣行として排水計画で示したように3区分されるが、本地区の水路は迷路のように全水路とも繋がっており、明確に流域区分はされ得ず、流下区分の範囲程度の流動的な排水流域である。

c. 地区内の地形分布は北南にわたって低く、特に中流部から南部一帯は比較的低位が広がっている。全体的にみた標高分布としては、地区の中流部から東海閘門の一帯に  $2.0\text{ m}$ 以下、上流部に  $2.0\text{ m}$ 以上の標高が広く分布し、比較的低位標高である $1.40\sim 1.80\text{ m}$ が旧涌～上光～高賛～増害閘門にかけて多い。更に、下流部では東海大河沿いにおいても $1.80\text{ m}$ 以下の標高が散在するのと相まって、上流部では吉祐～靖涌～龍潭閘門と古朗閘門にかけて標高  $1.40\sim 2.00\text{ m}$ の低位が展開している。最低農用地面標高(BL $1.40\text{ m}$ 以下)は、主に東海・海凌、吉祐、古朗村などに点として散在している。

d. 洪水時の外水位は容桂水道、甘竹溪、順徳支流、の順で高いが、最大水位差で $60\text{ cm}$ 程度で機場位置を左右するほどの決定的差ではない。

e. 順徳市において設計に採用されているポンプの規模と形式は、1機場 $20\text{ m}^3/\text{s}$ 前後の立

軸ポンプ形式が多く（平均すれば10m<sup>3</sup>/s前後の水準）、1,000mm以下の二床式の立軸ポンプが殆どで、この形式では用地や構造上から30m<sup>3</sup>/sが限度である。一方、立軸型のポンプは長年にわたって、運転操作を行い取り扱って来た形式で保守管理面でも手慣れている。

f. 以上より排水本川は河川の水質保全上、甘竹溪と順徳支流、容桂水道の3支川に限定される。一方、地区内においては地形標高、流域慣行・流下区分、既設水路の能力などから東海閘門付近、旧涌閘門付近、龍潭閘門付近、東海大河上流付近の4ヵ所が排水機場の位置として適当である。また、これらの位置は排水本川としても前項問題を満足させ、特に問題はない。

g. 以上より排水機場の位置と排水量は排水計画の項より表3.2.4-1の原計画のようになるが、既設機場の構造上の問題と、I期とII期事業の連続性を考慮し、下記の理由から表3.2.4-1に示す最終排水計画に変更する。

- ① 既設の新涌排水機場に増設(8.19m<sup>3</sup>/s)することは、構造上困難である。更に、本機場と高賛北排水機場はその位置が船溜内にあり、ゲートの水圧抑制上ポンプが不完全運転となり、両機場の増設案は本計画を満足しない。
- ② これに対して、旧涌排水機場は上記の両機場のような問題はない。しかしながら、施設構造(吐出樋管)が堤体の安全性を配慮していないこと、また、その位置が堤防に食い込んであるなど、本機場に併設・増設する構造は河川構造規制を満足しない。
- ③ これを踏まえれば、これら既設3機場の増設容量分13.06 m<sup>3</sup>/sは、堤体や施設の安全面から新設機場に設備されることになる。新設機場は旧涌排水機場の将来的な統合と3機場の中央に位置する現在の旧涌排水機場付近に設ける。

表 3.2.4-1 最終計画排水量推移表 単位：m<sup>3</sup>/s

機 場 名	原計画案排水量 (m <sup>3</sup> /s)			2010年 更新期	I期計画排水量 (m <sup>3</sup> /s)		
	既 設	新增設	計		既 設	新 設	計
■新涌排水機場	12.78	8.19	20.97	廃 止	12.78	-	12.78
□龍潭排水機場	-	22.56	22.56	継 続	-	22.56	22.56
■旧涌排水機場	13.44	2.24	15.68	一部更新	13.44	-	13.44
□新旧涌排水機場				継 続		10.43	10.43
■高賛北排水機場	6.24	2.63	8.87	廃 止	6.24	-	6.24
□東海排水機場	-	23.53	23.53	継 続	-	23.53	23.53
□東村排水機場	-	20.00	20.00	継 続	-	22.63	22.63
計	32.46	79.15	111.61		32.46	79.15	111.61

注 ■：既設 □：新設

- ④ しかしながら、高賛北排水機場からは旧涌・新涌と連絡する水路がなく統合には導水路の新設が必要となり用地面から困難である。この機場の増容量分 2.63 m<sup>3</sup>/sは、1

排水機場規模の大きさを20m<sup>3</sup>/s前後に抑えながら、かつ、地区の基幹排水路・東海大河の上下流の排水量が均衡するように、新東村排水機場に原計画案の機械排水量を増量する。これによって、東海および新東村排水機場ともポンプ吐出能力がほぼ23.00m<sup>3</sup>/s前後になる。以上より既設3機場への増設容量分となっている13.06 m<sup>3</sup>/sの配分・内訳は、新旧涌排水機場に10.43 m<sup>3</sup>/s、東村排水機場に2.63m<sup>3</sup>/sとする。

### 3) ポンプ場の計画

a. 農村地域排水計画における既設3ヵ所と、新設4ヵ所の計7ヵ所の排水機場の位置は、農村地域排水計画平面図に示す通りである。

b. 新設の4機場のポンプ揚程と計画水位は次式より、表 3.2.4-2に示す通りとなる。

計画揚程 = 1/10確率外水位 - 計画吸水位 + 配管損失

設計点全揚程体 = (1/10確率外水位 - 吸水位) × 0.8 + 配管損失 とする

計画吸水位 = 最低農用地面標高(EL1.40m) - 安全水位(0.50m) - 導水路延長/水路勾配(1/15,000) - スクリーン損失(0.50m)

表 3.2.4-2 計画排水機場のポンプ揚程と計画水位 単位: m

機場 地点	龍潭排水機場	東海排水機場	東村排水機場	新旧涌排水機場
1/10確率外水位	4.58	4.43	5.02	4.02
計画吸水位(EL)	0.0	-0.03	0.30	0.25
実揚程	4.58	4.46	4.72	3.27
損失	1.00	1.0	1.0	1.0
計画全揚程	4.66	4.57	4.78	4.01
最高全揚程	6.14	5.87	6.40	5.27
備考	排水専用	排水専用	排水専用	排水専用

c. ポンプは運転操作・保守管理上から、国内製の立軸ポンプを採用する。その口径は立軸ポンプにおいて、可動式吸水管の限界であるφ1000mmまでとする。原動機は国内においてポンプ用のエンジンが製作されていないこと、ポンプの原動機としてモーターが一体的に製作・販売されることから、国内製のモーターを採用する。

表3.2.4-3 ポンプ口径・吐出量・出力

機場 地点	龍潭排水機場	東海排水機場	東村排水機場	新旧涌排水機場
ポンプ形式	立軸二床式	立軸二床式	立軸二床式	立軸二床式
口径(mm)	φ1000	φ1000	φ1000	φ900
台数(台)	8	8	8	4
吐出量 (m <sup>3</sup> /s)	2.82	2.94	2.83	2.60
総吐出量 (m <sup>3</sup> /s)	22.56	23.52	22.63	10.43
出力 (kw)	180.0	180.0	180.0	155.0
総出力 (kw)	1,440.0	1,440.0	1,440.0	620.0

#### 4) 機場の計画

a. 龍潭、東海、新旧涌の3排水機場の構造は、閘門と分離した独立構造とする。東村排水機場については、新設される取水樋門に近い方が管理操作上便利であることから、取水樋門と一体的な構造とする。

b. ポンプ場の上屋は高さ7.0m、地盤敷高がEL2.0 m、床高がEL4.50mの二床式の鉄筋コンクリート造りとする。全体の配置は変圧器を屋外に設ける以外は、受電盤や管理室は機場内に設ける。受電盤と管理室の大きさは、それぞれ80㎡程度とする。

c. 吸水槽は幅をポンプ口径の3倍とし、流入部の水位は流入流速が0.50m/s以下になるように計画する。浮遊物対策として流入部に除塵機、続いて吸水槽の前面にスクリーンを設置する。

d. 吐出水槽は機場部と、縁を切った構造とする。その吐出部は開放構造とし、吐出部の水面安定を図る。排水本川への排水は圧力水により、堤防下の暗渠を流下させる。

e. 排水機場のポンプ設備の機能と安全運転を確保するため、図3.2.4-1に示すような管理・監視設備を場内に装備する。

- ① 運転操作は1人制御方式とする。
- ② 各機場の運転や湛水状況は、無線ないし有線によって中央監視所へ連絡される。

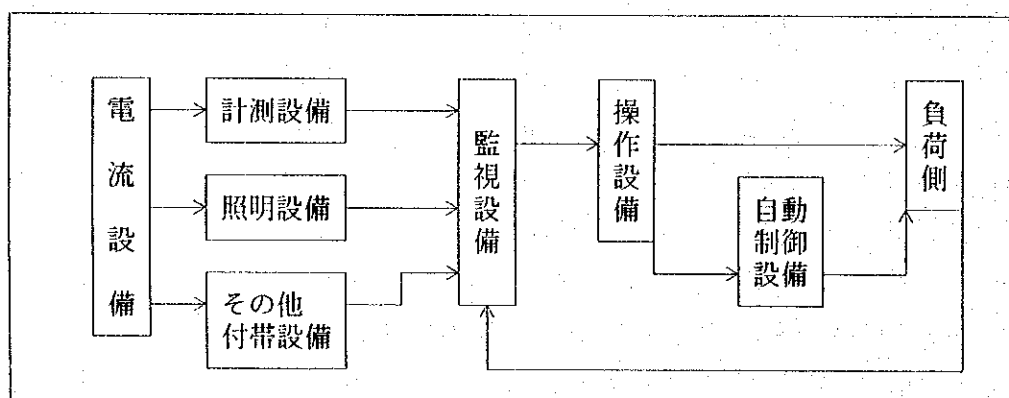


図 3.2.4-1 ポンプ場の監視設備参考図

③ 計測設備として、各排水機場地点の内河川と外河川に水位計を設置する。これらの情報は全て、無線の自動発信器によって中央監視所に入るものとする。

④ 機場と閘門には管理人が常駐し、設備の盗難防止と保全・点検を行う。

#### (3) 内河川

##### 1) 改修整備の必要性

排水計画より、ポンプ排水量が現況の32.46 m<sup>3</sup>/sから111.61 m<sup>3</sup>/sに増大することから、これに見合った通水能力をもつ水路が必要となる。しかしながら、現況水路の通水可能量は図2.4.5-3で示したように低い。従って、排水の基幹となっている表3.2.4-4に示す8条の水路については、計画ポンプ吐出量に見合った流量が機場地点に集水するように、内

河川の改修整備を行う。なお、単位排水量は $1.12 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ である。

表3.2.4-4 整備計画水路

水路名	整備延長 (km)	現況流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	必要流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	土水路改修 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	兩岸石積 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	採用護岸 方式
東海大河	15.4	6.4	20.22	15.83	→ 20.60	兩岸護岸
南光河	6.8	4.3	6.72	7.70	⇔ 7.70	土水路
金登河	2.7	3.6	7.84	9.40	⇔ 9.40	土水路
双新河	6.8	6.2	12.69	11.03	→ 16.23	兩岸護岸
龍潭涌	2.7	6.3	22.56	14.73	→ 24.00	兩岸護岸
昌光河	4.3	5.3	12.84	8.90	→ 20.52	兩岸護岸
旧涌河	2.0	16.9	23.87	19.93	→ 27.20	兩岸護岸
紅北河	3.2	9.1	17.81	17.90	⇔ 17.90	土水路

計 43.9 注 ⇔ : 必要流量 ≤ 土水路断面流量を採用  
→ : 土水路流量 ≤ 必要流量 ≤ 護岸断面を採用

## 2) 計画通水流量

a. 現況能力で計画通水流量を満足している水路については、整備対象外とする。不足の場合は、最初に土水路断面で浚渫・改修した場合における通水可能量を算定し、十分な場合は計画断面として採用する。なおかつ、断面不足な場合は兩岸石積みの護岸・整備方式へ変更し、浚渫整備を図る。ただし、本計画の改修の方法においては水路の拡幅は行わず、あくまでも現況断面幅の拡幅と浚渫による水深増によって断面の増大を図るものとする。標準計画断面を図 3.2.4-4に示す。

b. 現況断面で改修整備した場合、結果的に必要以上に断面が大きくなっても、本地区排水はあらゆる方向に流下するので全体として円滑な排水が期待できること、また通船面からも通行幅が大きくなるなど有利な点もあり、余裕のある断面を採用する。

c. 8条の内河川（水路）の整備の方針は、以下の通りである。

- ① 東海大河：本地区の基幹の用排水路で、かつ舟運交通の動脈である。この水路の目的は、第1に地区排水を集水し、これを上下流に設置した排水機場より分散排水する調整水路としての役割、第2に地区を縦断する通船路としての機能がある。水路の規模は、これらの条件を満たすように流量  $20.0 \text{ m}^3/\text{s}$  以上、水深  $2.0 \text{ m}$  以上、水路勾配を東村～東海に向かって無勾配に近い下り勾配とした。集水面積は東海閘門側が  $18.05 \text{ km}^2$ 、東村閘門側が  $13.80 \text{ km}^2$  である。
- ② 南光河：東村～安富集落一帯の流域面積  $6.0 \text{ km}^2$  の集水路。
- ③ 金登河：麦村～西登集落一帯の流域面積  $7.0 \text{ km}^2$  の集水路。
- ④ 双新河：双新河と東海大河の間の流域面積  $11.57 \text{ km}^2$  の集水路。

- ⑤ 龍潭涌：古朗～百丈集落一帯の集水路と双新河流域からの導水路で、その規模は龍潭排水機場のポンプ相当容量である。
- ⑥ 昌光河：馬斉～光輝～上地集落一帯の流域面積11.45 km<sup>2</sup>の集水路。
- ⑦ 旧涌河：新旧涌および旧涌排水機場までの導水路で、その必要導水量はポンプ排水量に見合う23.87 m<sup>3</sup>/sである。
- ⑧ 紅北河：上地～高賛～増窪村一帯の流域面積15.9km<sup>2</sup>の集水路。

### 3) 改修断面

水路の整備断面は土水路が法勾配 1:2、石積みを直勾配とし下図のような断面とする。

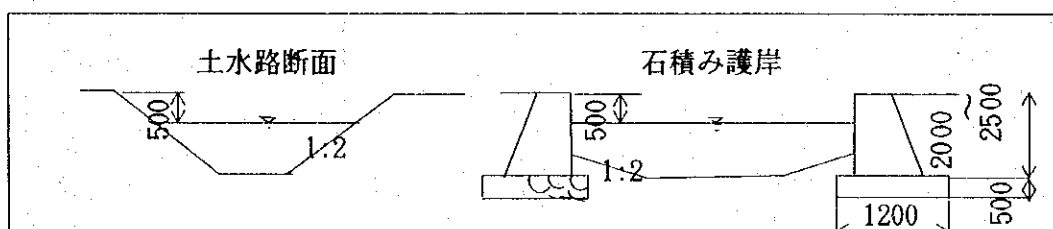


図 3.2.4-2 水路改修標準断面図

### 4) 改修工法

水路の改修整備は計画断面・縦断勾配に従い、ポンプ浚渫船によって底部の泥土排除を行う。施工に当たっては、工事中の攪乱土が下流に流れ出さないように、施工区間（100m程度）の両側を締切り、その区間で工事を施工する。浚渫された土砂は、ポンプ船によって堤防部の土砂圧送センターまで運ばれ、そこから堤外部の河川敷に予め開削していた人工池に、堤防越えで圧送ポンプによって集積・沈積させる。これらの土砂は乾燥後に、上から土砂で被覆する。

## 3.2.5 用水改善計画

魚塘に対する養魚用水の補給は月2回の大潮・満潮時に内河川から3日間にわたって、ポンプ揚水によって取水されているが、このままでは内河川の水質が悪化し養魚用水としては不適となるものと予想されるので、養魚用水の改善を以下の通り計画する。

### (1) 方針

2010年を目指した水産計画と、内河川の長期水質予測から養魚用水としての内水河川の水質保全を図る。

- 1) 本事業計画では、良質な水を要求しながら給餌などの残渣によって汚濁源ともなる高級魚と、悪水に比較的強い家魚を完全に区域分離し養魚用水の水質確保を図る。
- 2) 高級魚区域を除いた家魚区域の養魚用水は外河川から良質な水を内河川に導水し、養魚排水と生活排水によって汚濁された水を希釈しながら再び外河川へ排水し、換水と希釈

によって水質改善を図る。

3) 家魚区域は8条の内河川の浚渫・整備によって水路底が約1.0m下がる。これにより通船を妨げない内河川の水位もEL0.00mまで下降する。この水位以上の時間は大潮時以外の小潮時でも1日17時間程度ある。この間は、毎日一定時間の自然排水・換水が閘門の開閉操作によって基本的に可能である。

4) 外河川水位が異常に高い時は内河川に水が滞留し水質が悪化するので、外河川から水を導入しながら排水ポンプによって内河川の強制排除を行う。このため内外河川の要所に水位計を設置し水位関係を一元的に把握し指示が出来る水管理監視センターと、水質測定室を設ける。

5) 魚塘への用水補給時期は日常的に可能であることから、特に循環ブロックを組む必要はない。しかし、内河川の全ての水が浄化されることは少ないので、浄化区域を決めて魚塘へ補給する。そのブロックは1ブロックを300～400haとして、東海大河の右岸部が3ブロック、左岸部4ブロックの計7ブロック程度とする。

6) 高級魚区域は7ヵ所の各区域毎に、独自に外河川から取水し排水する。従って、水質上の問題は無い。

7) 長期的には地区内の道路網が完備され、舟運に依存している交通体系は自動車交通に取って代わり、内河川は用排水路専用になるものと想定されるので、毎日の自然排水による換水可能時間は益々増大するものと見込まれる。

## (2) 換水・排水

常時は自然排水を中心に、洪水時にはポンプ排水によって内河川の換水・排水を行う。

### 1) 常時

輪中堤を取り囲む四方の外河川は珠海から潮位の影響を受ける干潮河川で、図3.2.5-1に示すように時間毎に水位が変化する。水位の高低は西江・東海水道、容桂水道、甘竹溪、順徳支流、一更涌の順で低く、この順番は洪水時でも変わらない。この中で一番高いのが東海水道の南華閘門で、最低が高賛閘門と旧涌閘門付近である。しかしながら内河川の自然排水・換水は潮位による水位変動があって、一方的な流れとはならず閘門を中心に出入が頻繁に行われる。

以上のような水位関係から通船上内河川維持管理水位をEL0.60～0.00mとし、EL0.60mの場合は毎日、閘門を開扉させ内河川の排水・換水(5～6時間可能)を行う。更に、週に1回は2日間にわたって、全閘門を開扉させ内河川の全面排水・換水を行う。ただし、3日に1回測定予定の水質測定結果より、改善が必要とされるような場合で外河川水位がEL0.00m以上においては通船水位を確保しながら、閘門や取水樋門を開扉させ自然排水・換水を行う。これに対して、EL0.00m以下の場合は原則として閉扉させるものとするが、水質の汚濁が激しく換水の必要性が生じた場合は、緊急的に開扉させる。ポンプ運転は内



河川に水が滞留し水質改善が見られない時に、東海水道側の閘門や取水樋門を開扉させる。この時のポンプおよび閘門・取水樋門の運転・操作箇所は、汚濁区域の範囲や場所によって随時・適宜に決定するものとする。

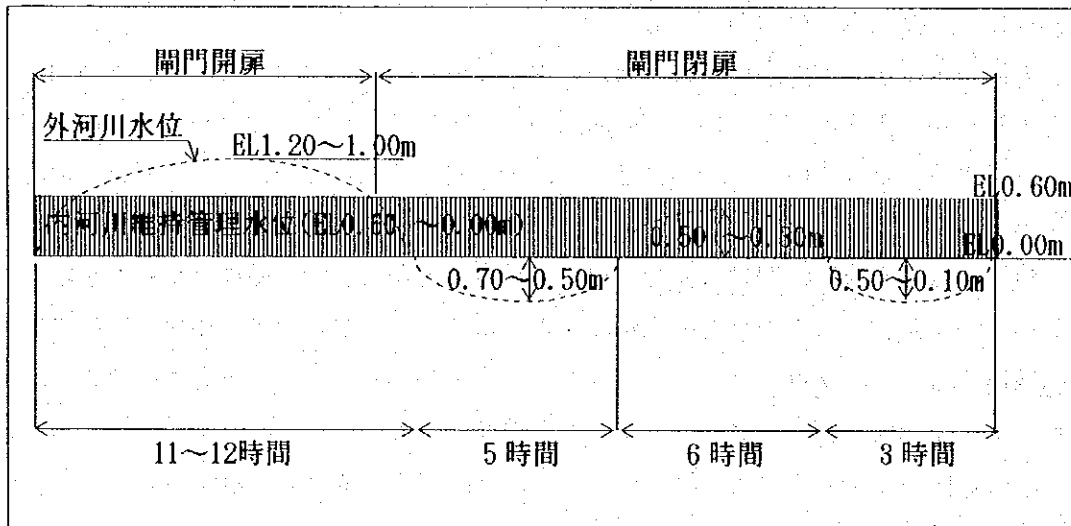


図3.2.5-1 新涌地点の外河川の日水位変化

## 2) 洪水時

洪水時において想定される状況は、①地区内に豪雨があって外水位が高い場合、②地区内が無降雨にも拘わらず外水位が異常に高く、その高水持続期間が長い場合、③地区内に豪雨があっても外水位の高水期間が短い場合、の三ケースが想定される。この内、問題となるケースは②で、自然換水が長期にわたって不可能となり水質汚濁が進む。そこで大きな水位差が発生しても、ゲート開閉が可能な取水樋門（東村取水樋門）を設け、これより約  $9 \text{ m}^3/\text{s}$  の水を内河川に導入し、これをポンプ排水によって換水する。

## (3) 東村取水樋門

地区内に設置される閘門は高水圧下では開閉操作が出来ない。内外水位差が大きく高水圧の条件下においても、内河川の水質保全を図るため換水が必要である。このような条件下においても、ゲート開閉操作出来る取水施設を以下に示す理由より、東海大河上流の東村付近に設置する。

- ① 甘竹溪は容桂水道より水位的に低く、常時の状態では排水樋門としての要素が大きい。甘竹溪は排水規制を受けていない。南華～光華～古朗の区域全体の排水・換水の位置として最も適している。
- ② 水位は東海水道側が高く、取水位置としては有利である。しかし、本川は洪水流が激しく高水圧下でのゲートの開閉操作に危険が伴う。一方、甘竹溪は水力発電用の水門が上流に設けられており、洪水流の流れは穏やかで、施設の安全面から甘竹溪沿いが有利である。

### 3.2.6 輪中堤改修計画

#### (1) 堤防

現行の1/20確率水位堤防整備基準を更に上げ、1/50確率水位基準として整備を図る。計画堤防高は1/50確率水位に余裕高1.50mを加えた高さとする。堤防の整備改修標準断面は、図3.2.6-1に示す通りとするが、整備は段階的に行うものとし、I期工事では緊急性が高い堤体改修と、天端・管理道路のコンクリート舗装化を図る。II期工事では魚塘整備と併せて、堤防の裏法尻先から30m以内にある構造物の除去や養魚池を埋め立てる堤防の補強工事を行う。

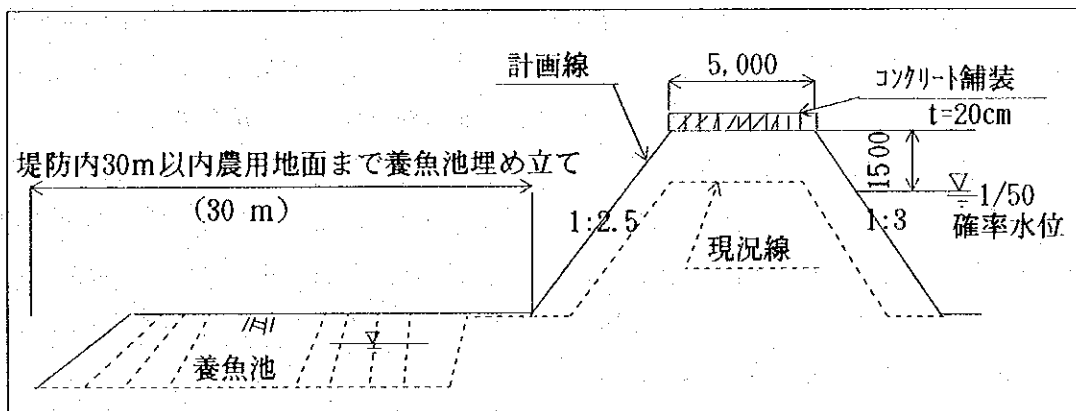


図3.2.6-1 堤防整備標準断面図

本計画で行う改修工事は堤体延長52.4kmのみとし、堤外地の河道部の浸食に対する護岸工事は対処箇所が毎年変わりなど不確実であることから、毎年の維持管理事業で実施するものとする。

#### (2) 閘門

##### 1) 整備方針

堤防の安全性の確保や管理・保守面の軽減を図るため、堤防を横断して設置されている工作物の統廃合を計画する。この方針に従い、本地区に配置されている23閘門の整備に当たっては、老朽化している閘門の整備と併せて、利用回数の少ない閘門を廃止するなどの統廃合を実施する。実施計画は当面、緊急に整備が必要な閘門と、長期整備計画の中で実施される閘門に分けて行う。本地区の閘門の設計水位は1/20確率水位以下となっており、本計画基準1/50確率水位に対しては高さが不足するので、早晩、閘門の全てが改修の対象となる。

##### 2) 整備計画

a. 統廃合計画では、表 3.2.4-5に示すように11閘門を5閘門に統合する。従って、総閘門数は現在の23閘門から計画では17閘門に減少する。なお、閘門整備の中には管理棟も含まれる。

- ① 百丈と靖涌は、靖涌閘門を廃止し百丈閘門に統合する。
- ② 北水と龍潭閘門は、北水閘門を廃止し龍潭閘門に統合する。
- ③ 旧涌と上光閘門は、上光閘門を廃止し、旧涌閘門に統合する。
- ④ 涌吝涵と増害および高賛閘門は、涌吝と増害閘門を廃止し高賛閘門に統合する。
- ⑤ 東村と竹筒害閘門は、竹筒害閘門を廃止し東村閘門に統合する。

b. I期工事で整備・改築される閘門は、龍潭、逢簡、蒲海、青雲、古朗、北沙、高賛、東村の8閘門である。これに伴い北水、涌吝涵、増害、上光、竹筒害の5閘門は廃止する。但し、東村閘門については当面改修を急ぐ必要はないが、東海大河の舟運の早期開通や、工事上の観点から一体的に施工した方が効果的であることからI期工事で実施する。なお改築される閘門のゲート幅は東村閘門が10mで、他の施設は全て5mである。

c. II期工事では、堤体工事の完成に伴い設計高の不足が生じること、また、東海と馬寧の2閘門を除けば、I期工事で除外の施設が更新期に当たることから、残りの全閘門を統廃合し改築する。整備閘門は百丈、吉祐、桑麻、新涌、旧涌、西登、馬寧、東海、南華の9閘門である。廃止閘門は靖涌の1閘門である。なお、改築される閘門のゲート幅は東海と新涌の2閘門が10m、他の施設は全て5mである。

表3.2.4-5 閘門・取水樋門整備計画一覧表

区 分	I 期 工 事			II 期 工 事		
改 築	龍潭閘門	逢簡閘門	蒲海閘門	百丈閘門	吉祐閘門	桑麻閘門
	青雲閘門	古朗閘門	北沙閘門	新涌閘門	旧涌閘門	西登閘門
	高賛閘門	東村閘門		馬寧閘門	東海閘門	南華閘門
廃 止	北水閘門	涌吝涵閘門	増害閘門	靖涌閘門		
	上光閘門	竹筒害閘門				
新 設	東村取水樋門					

### 3) 閘門構造

a. 閘門の構造はコンクリート構造、ゲート設備は操作・管理が容易なスルースゲートとし、操作方法は現場自動開閉操作を導入する。

b. 閘門規模は、地区の舟運交通の幹線である東海大河の上下流に、通船幅・ゲート幅10m(5m×2門)のものを設ける。その他の閘門は支線扱いとし幅5mを確保する。その

配置・構造は洪水遮断の前門部、船が係留する船溜部、水位調整をする後門部の3部で構成され、各部の延長は前門部が30m、船溜部が45m、後門部が16mの全延長91m程度とする。

### 3.2.7 環境改善計画

#### (1) 基本方針

齊杏輪中地区における環境課題としては、生活排水による水質汚濁とゴミ処理があげられる。ゴミ処理については、ゴミ焼却炉が1994年に運転を開始するので解決されるが、水質汚濁については汚水処理施設の建設計画は明確でなく、現状のままでは基幹産業である水産業に大きな影響を及ぼすことが予想される。そのため、3.2.5の項で述べたように外河川水を内河川水に常時、換水し水質改善を図る。

#### (2) 用水取水による水質改善計画

齊杏輪中地区の外河川は現時点で良好な水質を保っており、豊富な水量による自浄作用には、まだ十分に余力がある。生活排水による水質汚濁は齊杏輪中地区に限らず珠江三角洲全域で問題となっており、下水道整備の優先度の高い地域は数多く存在する。そこで、下水道整備は現時点では考えず、排水施設の整備により、月4回の水路水交換以外にも常時一定時間、水を外河川から取水し、水の入れ替えを促進することによって水路内の水質改善を図る。

現状の水質保全環境、輪中内の地形条件を考慮して東海水道側から内河川に取水し、順徳支流と容桂水道へ排水する。

東海水道沿いには各鎮や市の浄水施設が点在するため水質保全の重要性が高く、原則として東海水道には排水しないこととする。輪中内で現在、最も水質が悪化しているのは杏壇鎮城区を流れる新杏河であり、将来的にもこの河川が最も汚濁が進むと考えられる。このため新杏河に溜まった水を排水することは水質汚濁対策の上で非常に有効である。

#### (3) 用水取水を実施した際の水質予測

東村から取水し、新涌、旧涌、東海の各排水機場から排水した場合について水質予測を行った(予測方法については付属書G参照)。多少でも水が流れることによりBOD値が大きく減少し、常時 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ の水を流すことにより新杏河では $4\text{mg}/\ell$ 以下を維持でき、中国の表流水環境基準Ⅲを満たすことができる。また、昌光河や紅光河では $3.0\text{m}^3/\text{s}$ の水を流すことにより $2\text{mg}/\ell$ 以下に維持でき、中国の表流水環境基準Ⅱを満たすことができる。

この予測結果は不確定要素が多く精度としては決して高くはない。複雑に入り組んだ水

路なので、計算のみによる水質予測には限界があり、実際の用水取水を実施した際の水質予測には排水機場の稼働状態別の水質データの蓄積が必要である。

#### (4) 水質監視センターの設置

斉杏輪中内の水質を改善するためには輪中内水路水質の定期的な観測が必要であるが、現在は順徳市環境保護観測站が新杏河を年3回観測しているだけである。新たに斉杏輪中内に水質監視センターを設置する必要がある。ただし、順徳市環境保護観測站が行っているような多項目にわたる詳細な水質観測は必要なく、技術レベルや分析機械の維持管理費、分析項目の重要性を考慮すると以下の項目について検査できれば十分である。

検査項目：pH COD SS 溶存酸素 電導度 濁度 水温

新設する水質監視センターの検査データは、水質保全を目的とした排水機場の運転方法や水路水の交換時期決定に役立てる以外に、一般住民にも公表して魚塘の用水交換にも役立てるようにする。また、魚塘の水質を低料金で検査する住民へのサービスも行う必要がある。

#### (5) 住民への啓蒙活動

輪中内水路の水質に対して住民からの改善要求がある一方で、水路に何のためらいもなくゴミを投げ込む住民も数多く見られる。

こうした住民に対して行政側が啓蒙活動を行う必要がある。具体的な啓蒙方法として、パンフレットやポスターを使用して水質汚濁の現状と汚濁源は他ならぬ住民自身であることを理解させる。

次に、ゴミの投げ捨て禁止や残飯や廃油を排水路に流さないようにする。無リン洗剤の推奨、農家においては農薬の適正使用量を守らせるといった具体的な指導を行い、住民の水質保全に対する意識を向上させる。住民の中で代表者を選出して、周辺の住民に指導していくといった方法も有効である。

こうした啓蒙活動は、資金はあまり掛からないものの効果はすぐには現れないので、成人学級等により根気強い活動が必要である。

### 3.2.8 湛水被害防止効果

#### (1) 湛水面積

湛水解析において、5年確率3日連続雨量 249mm、10年確率3日連続雨量 314mm、20年確率3日連続雨量 372mmについて、それぞれ現況とポンプを設置した計画の水収支計算を行なうと、湛水面積は表3.2.8-1の通りであった。

表3.2.8-1 確率年別農用地湛水面積

確率年	降雨量 (mm)	湛水深 (m)		湛水面積 (ha)		
		現況	計画	現況	計画	被害防止効果
5年確率	249	0.22	0.00	1,529	0	1,529
10年確率	314	0.37	0.07	2,596	517	2,079
20年確率	372	0.41	0.25	2,991	1,747	1,244

湛水面積のうち魚塘と基地の内訳は、(2)以下に示すように1993年(10年確率相当)の湛水被害面積が、魚塘34,946畝(2,330ha)、基地7,905畝(527ha、3作物合計湛水被害面積)であったことから、魚塘と基地の被害面積比を81.5:18.5として按分すると表3.2.8-2の通りである。

表3.2.8-2 確率年別湛水面積の内訳 単位: ha

確率年	現況			計画		
	魚塘	基地	計	魚塘	基地	計
5年確率	1,246	283	1,529	0	0	0
10年確率	2,116	480	2,596	421	96	517
20年確率	2,437	554	2,991	1,424	323	1,747

#### (2) 水産業の湛水被害防止

##### 1) 過去の被害状況

当地区の過去13年間において、湛水により養魚生産に及ぼした被害状況は、表3.2.8-3の通りであった。

表3.2.8-3 杏壇鎮養魚部門の湛水被害状況

年	日雨量 (mm)	湛水魚塘面積 (畝)	畝当減産量	被害量 (t)
1981	196.2	35,433	288 kg	10,220
1983		21,452	243	5,220
1988	118.3	16,376	213	3,483
1992	95.0	13,267	203	2,695
1993	214.0	34,946	227	7,935
計		121,474	243	29,536
年平均 (13年間)		9,344	243	2,272

2) 被害防止効果

農村地域排水計画が実施された場合、養魚部門では下記の効果が見込まれる。

- ① 逃魚の脅威が解消され、水産業への投資意欲の向上と生産量の増加につながる。
- ② 排水機場の排水能力の増大に伴い、排水施設を常時における内河川の水質浄化に活用することが可能となり、養魚飼育環境が改善され品質と単収の向上が見込まれる。
- ③ 1993年の湛水被害を10年確率被害相当とし、面積を2,116haとして養魚の被害額と残被害額を求めると表3.2.8-4 のようで2,755万元の被害軽減金額が見込まれる。

表3.2.8-4 魚塘における10年確率相当被害額と被害軽減額

被害面積(ha)	ha当減産量トッ	被害単価 <sup>1)</sup> 元/トッ	ha当被害金額元	合計減産量トッ	合計被害額(万元)	残被害面積ha	残被害金額	被害軽減額(万元)
2,116	3,405	4,773	16,252	7,205	3,440	421	359 <sup>2)</sup>	3,081

注 1)被害単価は家魚・高級魚の加重平均販売額から加重平均生産費を引いて求めた。すなわち、11,100元/トッ-6,327元/トッ=4,773元/トッによる。  
2)計画における残被害は家魚だけに発生するものとして計算している。

(3) 畑作物の湛水被害防止

1) 過去10年における作物別の推定減収量と減収額

斉杏輪中地区における過去10年の畑作物の被害状況の詳細は付属書農業の項に示されるが、農業被害には台風など強風による被害と、湛水による被害の双方が含まれている。また、湛水常襲地帯は被害を避けるため野菜などの栽培が少ないため、栽培面積は作物によって異なり、純収益も種類によって異なっている。そこで、サトウキビ・バナナ・野菜の3作物について、斉杏輪中地区の被害面積・被害収量及び湛水による被害額を計算すると以下の通りである。

表3.2.8-5 サトウキビの湛水被害量と年被害軽減額 単位：万元

発生年	日最大降水量	栽培面積畝	畝当たり減収量kg/畝	合計減収量トッ	うち湛水による被害率	湛水による換算被害額	残被害額	年被害軽減額
1985	(139) <sup>1)</sup>	26,904	561.2	15,099	(12.0%) <sup>2)</sup>	26.6 <sup>3)</sup>		26.6
1986	113	28,079	88.2	2,477	11.0%	4.0		4.0
1988	118	23,894	232.2	5,548	(11.5%)	9.4		9.4
1989	144	21,005	573.2	12,040	(15.0%)	26.6		26.6
1993	214	12,624	2,190.2	27,646	28.4%	115.4	0 <sup>4)</sup>	115.4
合計		112,506		62,810	19.7%	182.0	0	182.0
年平均			558.3	6,281	19.7%	18.2	0	18.2

注：1) 1985年日最大降水量は容奇鎮観測所数値

2) 湛水による被害率は1986年113mmの降雨で11%、1993年214mmで25.3%であった

記録からの推定値。以下バナナ・野菜類も同じ。

- 3) サトウキビ単価(1993)は生産費を引いた純収益(170元/ト×1013/1173=147元/ト)として換算被害額を算定。  
 4) 2010年におけるサトウキビの作付計画はないものとしている。

表3.2.8-6 バナナの湛水被害量と年被害軽減額 単位：万元

発生年	日最大 降水量	栽培面積 畝	畝当たり 減収量 kg/畝	合計減 収量ト	うち湛水 による被 害率	湛水による 換算被害 額	残被害 額	年被害 軽減額
1985	(139) <sup>1)</sup>	6,578	151.3	995	(12.0%) <sup>2)</sup>	7.6 <sup>3)</sup>		7.6
1986	113	3,836	863.8	3,314	11.0%	23.1		23.1
1987	91	10,611	74.3	788	(7.0%)	3.5		3.5
1989	144	8,102	9.9	80	(15.0%)	0.8		0.8
1993	214	9,842	510.4	5,023	27.7%	88.1	12.4 <sup>4)</sup>	75.7
合計		38,969		10,200	19.1%	123.0	12.4	110.6
年平均			261.7	1,020	19.1%	12.3	1.24	11.06

注：3) バナナの単価(1993)は販売額から生産費を引いた純収益(700元/ト×950/1050=633元/ト)として換算被害額を算定。

- 4) 計画における残被害額は作付計画面積による。野菜類も同じ。

表3.2.8-7 野菜類の湛水被害量と年被害軽減額 単位：万元

発生年	日最大 降水量	栽培面積 畝	畝当たり 減収量 kg/畝	合計減 収量ト	うち湛水 による被 害率	湛水による 換算被害 額	残被害 額	年被害 軽減額
1984	(98) <sup>1)</sup>	17,492	221.0	3,866	(7.0%)	49.2 <sup>3)</sup>		49.2
1985	(139)	14,160	278.1	3,936	(12.0%) <sup>2)</sup>	73.2		73.2
1986	113	13,982	317.2	4,432	11.0%	75.6		75.6
1987	91	15,282	105.1	1,605	(7.0%)	17.4		17.4
1992	95	13,014	136.2	1,770	(7.0%)	19.2		19.2
1993	214	7,083	169.1	1,198	22.5%	41.8	27.6 <sup>4)</sup>	14.1
合計		81,013		16,807	10.6%	276.3	27.6	248.7
年平均			207.5		10.6%	27.6	2.76	24.87

注：3) 野菜類の単価(1993)は販売額から生産費を引いた純収益(表C.1.3-4による4野菜の平均純収益=1.55元/kg)として換算被害額を算定。

2) 10年間の基地作物の湛水被害額

以上の計算をもとに、斉杏輪中地区における過去10年間の基地作物に対する湛水被害額



及び残被害額、被害軽減額を整理すると表3.2.8-8の通りとなる。

表3.2.8-8 10年間の基地作物の湛水被害額と残被害額 単位：万元

作物名	合計被害額	湛水被害比	湛水被害額	残被害額	被害軽減額	年轻減額
サトウキビ	923.3	19.7%	182.0	0	182.0	18.2
バナナ	645.7	19.1%	123.0	12.4	110.6	11.1
野菜類	2,605.1	10.6%	276.3	27.6	248.7	24.9
合計	4,174.1	13.9%	581.3	40.1	541.2	54.1

また、1993年の被害を10年確率被害として求めると以下の通りである。

表 3.2.8-9 基地作物の1993年被害額（10年確率相当）と残被害額 単位：万元

作物名	減収量(t)	合計減収額	湛水被害比	湛水被害額	残被害額	被害軽減額
サトウキビ	27,649	406.4	28.4(%)	115.4	0	115.4
バナナ	5,023	318.0	27.7	88.1	12.4	75.7
野菜類	1,198	185.7	22.5	41.8	27.6	14.1
合計	33,870	910.1	27.0	245.3	40.1	205.2

#### (4) 湛水被害軽減効果

各確率年別の湛水解析結果より、現況と計画計算の湛水面積から水産業と農業の被害額を算定し、現況と計画の被害額の差を被害軽減効果とすると表3.2.8-10の通りで、被害軽減額は下記の通りである。

5年確率被害軽減額 2,160 万元

10年確率被害軽減額 3,286 万元

20年確率被害軽減額 2,867 万元

表3.2.8-10 確率年別湛水被害額推定表

確率年	項目 (単位)	現況			計画			被害軽減効果 (現況-計画)
		魚塘	基地	計	魚塘	基地	計	
5年確率	湛水面積 (ha)	1,246	283	1,529	0	0	0	1,529
	被害額 (万元)	2,028	132	2,160	0	0	0	2,160
10年確率	湛水面積 (ha)	2,116	480	2,596	421	96	517	2,079
	被害額 (万元)	3,440	245	3,685	359	40	399	3,286
20年確率	湛水面積 (ha)	2,437	554	2,991	1,424	323	1,747	1,244
	被害額 (万元)	3,959	258	4,217	1,215	135	1,350	2,867

### 3.3 農村開発基本計画

#### 3.3.1 計画策定の基本方針

農村地域排水計画が実施され、発展の最大の阻害要因となっている洪水時の湛水被害の脅威を除去した後、西暦2010年を目標とした当地区の発展計画を促す農村開発基本計画を策定する。この目標にそって、以下の方針を基本として計画を策定する。

##### (1) 農村基盤整備

本地区を包含する順徳市は、1989年を基準に2010年を目標年次とする「順徳市社会経済発展基本計画」を策定し、これに基づいて「八五計画：1991～1995年」を推進している。

齊杏輪中地区の大部分を占める杏壇鎮の中期計画では、2000年を目標年次に総合土地利用計画が策定されている。

本計画においては、これらの中期計画の枠組みに沿って農村基盤整備計画を策定する。

また、中期計画で既に確定しているものについては、本計画との重複を調整したものとす。

##### (2) 農業開発計画

本地区を含む珠江三角洲地帯は経済開発区に指定され、都市開発、工業開発が急速に進展している。このような中で、城鎮住民と農民との所得格差が拡大しており、農民の所得向上と都市住民のニーズに応じた作物の供給を目指し、基塘農業の持続的発展に繋がる営農栽培計画を策定する

##### (3) 水産業改善計画

将来発展計画の中で意図している“高収量、高品質、高効率”の発展目標に沿って、高級魚の養殖拡大計画を併せた改善計画を策定する。

##### (4) 水利施設の改修

既存水利施設のうち、当分の間機能維持ができる施設で、将来的に改修が必要とされる施設の改修については、農村開発基本計画に含めて策定する。

#### 3.3.2 土地利用計画

齊杏輪中地区における1993年の土地利用総面積は 152,051畝(10,137ha)で、このうち地区総面積の99% 150,169畝を杏壇鎮が占めている(表 2.2.1-1 参照)。

本地区は、順徳市都市発展構想の中で農業保護区として位置づけされ、伝統的な基塘農業体系を維持し、原則として農業用地は減少させないこととし、1990年から2000年の農業

の構造調整によって、各種用地の増減が図られている（表 2.2.4-1 参照）。

この発展計画は、基塘農業を基礎として水産養殖の発展に重点が置かれている。

本土地利用計画は、1993年の現況を基礎に2010年を目標年次として、この発展計画に沿って計画を策定する。土地利用計画を表 3.3.2-1、図 3.3.2-1に示す。

表 3.3.2-1 齊杏輪中地区計画土地利用面積 単位：万畝、( )ha

区 分	総面積	農 用 地			内河川	宅地・道路 その他	山 地
		基 地	魚 塘	計			
現 況	15.205	4.557	5.964	10.521	0.910	3.410	0.364
1993年	(10,137)	(3,038)	(3,976)	(7,014)	(607)	(2,273)	(243)
計 画	15.205	3.780	6.327	10.107	0.910	3.834	0.354
2010年	(10,137)	(2,520)	(4,218)	(6,738)	(607)	(2,556)	(236)

凡 例

	全地帯		山地
	河川		山林
	湖沼		農産物の地
	堤防		工業地帯
	堤防設備		水位計
	河川(防動)		監視点
	地蔵通		堤防堤
	管理道路		堤防堤
	発電所		堤防堤
	変電所		堤防堤
	止		堤防堤

○ 計画位置地

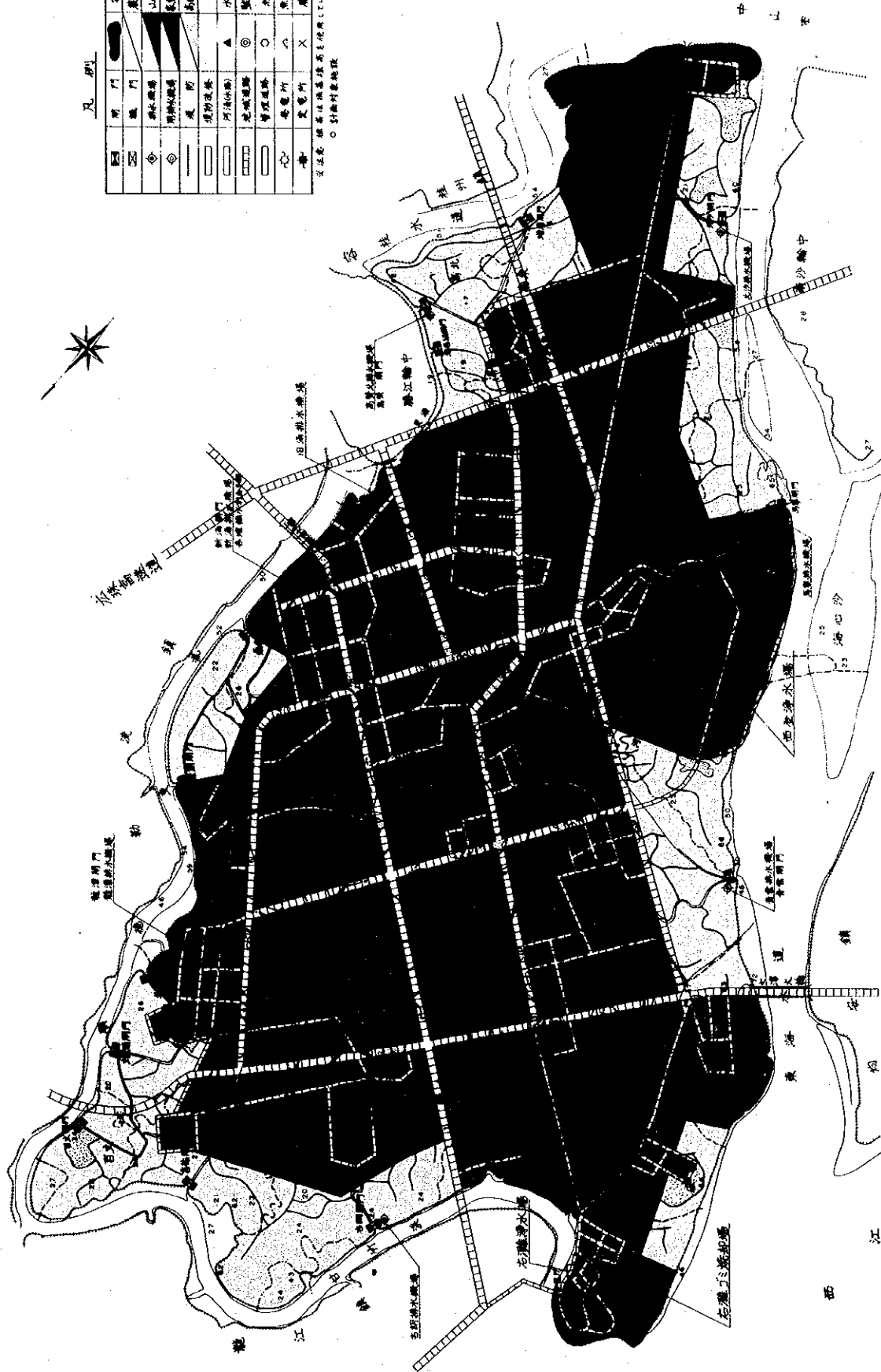


図 3.3.2-1 計画土地利用図

# 凡例

(Symbol)	(Symbol)	(Symbol)	(Symbol)
...	...	...	...

图例说明及比例尺

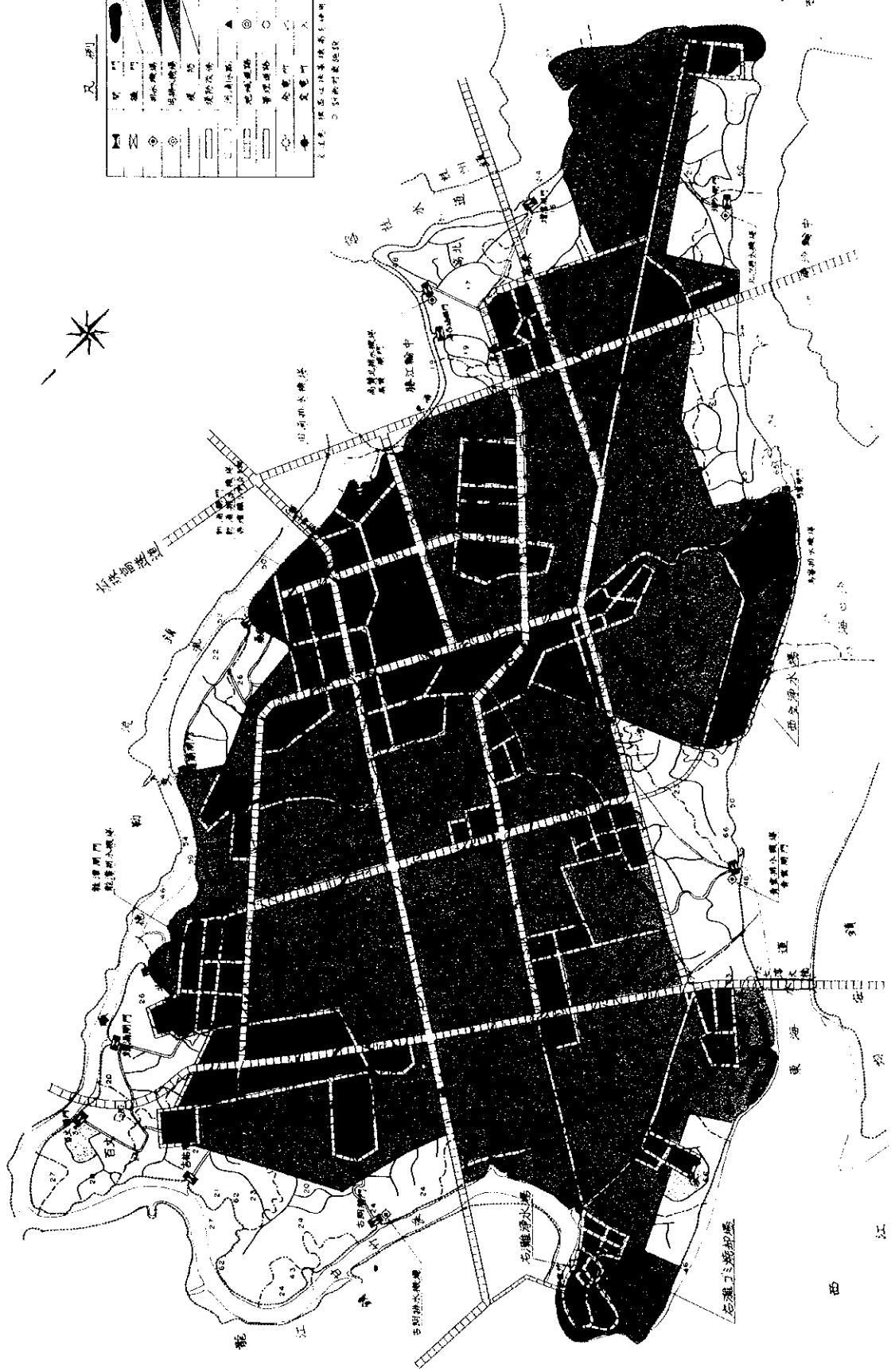


图 3.3.2-1 計畫土地利用图



### 3.3.3 水産業改善計画

#### (1) 水産業改善の基本構想

- ① 伝統的な家魚偏重の養魚体系から、需給バランスを考慮した家魚・高級魚均等型の生産構造に移行させる。
- ② 養魚生産の構造変化に適応した種苗の自給体制を確立する。
- ③ 養魚技術及び魚病防疫体制の確立を図る。
- ④ 高級魚を中心とした魚塘整備再開計画を推進する。

#### (2) 養魚生産計画

中国側の生産計画に対して、各魚種別にその問題点を検討した結果、それぞれ次のように生産計画を修正した。修正した生産計画は表 3.3.3-1の通りで、魚種別の計画概要は以下の通りである。

表 3.3.3-1 2010年齊杏輪中養魚生産計画 単位：面積畝、生産量ト

魚種	調査団の修正計画		中国側の生産計画		1993年生産実績	
	生産面積	生産量	生産面積	生産量	生産面積	生産量
家魚類	33,270	33,000	35,000	39,100	54,004	27,847
鰻	10,000	12,000	20,000	23,100	1,905	1,053
高級魚類	14,000	14,000	10,000	12,800	3,735	2,642
合計	57,270	59,000	65,000	75,000	59,644	31,542

調査団修正計画の生産面積・付帯面積合計は63,270畝になる。

#### 1) 鰻生産計画

中国側の2010年生産計画では、生産面積20,000畝、生産量23,000トとなっているが、これは鰻の主要消費国である国外市場の動向及び中国国内の生産予測を考慮して調整が必要である（詳細は付属書参照）。

2010年の国外市場を中心とする需給バランスを考慮した場合、当地における鰻の生産量は計画の約半分に下方修正すべきである。

また、単位当たりの生産量に関しては、2010年までに1993年実績の553kg/畝から 1,200 kg/畝に引き上げることを計画している。

この計画目標は、鰻養殖先進国日本における鰻養殖の用水量と生産量の実績に基づいており、すなわち、本計画における鰻1kg生産に要する水量は、日本の実績の最大値の約40%に当り、また、日本の単位当たりの生産量実績は4.5kg/m<sup>2</sup>であることから、この40%の数値である1.8kg/m<sup>2</sup>（1200kg/畝）は本計画で十分に達成が可能である。従って、鰻の

生産計画は生産面積10,000畝、生産量12,000トンをとする。

## 2) 高級魚生産計画

齊杏輪中地区の属する順徳市が1989年に策定した社会経済発展計画では、1人平均国民収入を第1段階(1989~1995年)の4,550元から第3段階(2001~2010年)の19,074元へと4.2倍に引き上げる計画である。

国内の経済発展による国民の収入の増大に伴い、魚の消費傾向も多様化・高級魚嗜好が強まり、高級魚の需要もますます増大すると思われる。

2010年計画では、高級魚の単位当たり生産量を1993年実績の707kg/畝から1,000kg/畝に引き上げることを計画する。この計画目標は、輪中内の一部の魚塘ではすでに達成されているが、本計画では外河川水の直接導入等による魚塘水質の改善、魚病対策及び飼料の質の向上等の対策により輪中全体でこの生産目標を達成することは十分に可能である。従って、高級魚の生産計画は生産面積14,000畝、生産量14,000トンをとする。

## 3) 家魚生産計画

四大家魚を中心とする家魚類は、国内において大衆魚として根強い人気があり、その消費量は今後も、徐々にではあるが伸びていくものと思われる。

2010年の生産計画に関しては中国側策定計画を若干下方修正して、生産面積33,270畝、生産量33,000トンをとする。また、単位当たりの生産量は約1,000kg/畝とする。

また、2010年計画では、家魚の単位当たりの生産量を1993年実績の516kg/畝から992kg/畝に引き上げを計画する。この生産目標を達成するために次のような対策を講ずる。

- ① 農村地域排水計画I期工事実施により養魚生産に対する湛水被害の防止
- ② 外河川からの9m<sup>3</sup>/s程度の掃流水による内河川の水質改善
- ③ 魚塘改修による飼育条件の向上
- ④ 魚病対策及び技術指導体制の充実による養殖歩留の向上
- ⑤ 養殖魚種構成の適正化による潜在生産力を引き出す
- ⑥ 酸素補充機的能力アップと効率的な飼養方法の徹底

以上の対策により2010年までに単位当たりの生産量を992kg/畝に引き上げる。因みに、この2010年の単位当たりの生産目標は、現在一部の高生産池ではすでに達成されている実績であり、また仏山市水産局等が推奨している家魚高生産養魚モデル計画の生産目標の70%に当たる水準であり、その達成は十分に可能である。

## (3) 種苗生産計画

齊杏輪中地区では現在のところ、天然種苗に頼る鰻養殖を除けば、輪中内の養魚種苗は全て自給できている。

近年の齊杏輪中の養魚魚種別生産量は表3.3.3-2に示す通りであり、2010年計画ではその総生産量は1993年のほぼ2倍を計画している。しかし、現在の種苗生産施設はすでにフ



稼働状態である。したがって、2010年の生産計画を達成するためには、魚種別に以下に述べる生産計画が必要である。

表3.3.3-2 齊杏輪中魚種別生産量 単位：ト

魚種	1990年	1992年	1993年	2010年計画
家魚類	33,480	32,294	27,847	33,000
鰻	0	545	1,053	12,000
高級魚	0	1,858	2,642	14,000
合計	33,480	34,697	31,542	59,000

#### 1) 家魚類

2010年の生産計画は33,000トであり、1992年及び1993年は湛水被害のため生産量は落ちたが、1991年にすでに33,480トの生産を記録している。したがって、家魚類の種苗生産施設に関しては現状のままで計画達成可能であるので、拡張の必要はない。

#### 2) 鰻

現在のところ、鰻の人工種苗生産はできない。したがって、鰻養殖には天然で採捕されるシラスが養殖種苗として利用されている。当地区では鰻種苗のシラスを他省に頼っているため、その種苗主産地である江蘇省の種苗業者と密接な関係の確立を図っている。最近、これらの種苗業者と鰻の加工場を当地区内に合弁で設立し、種苗供給の将来にわたる確保に向けた万全の体制をとっている。

#### 3) 高級魚

高級魚に関しては2010年の生産目標を達成するためには、表 3.3.3-2から判るように生産量約11,600ト（2010年計画－1993年現状）の種苗が不足する。したがって、高級魚の種苗に関してはこの不足分を増産しなければならない。

必要数量は年間約 3,900万尾、親魚必要尾数は約16,280尾となる。

#### 4) 種苗増産必要数量

2010年の生産計画を達成するためには、表 3.3.3-3に示すように11,600トの増産量に見合う高級魚種苗の生産拡大が必要である。

表 3.3.3-3 高級魚種苗増産必要量

区分	計画増産目標
種苗必要数量	3,867 万尾
親魚必要尾数	16,280 尾

#### (4) 魚病防疫ステーション計画

当地区の養魚戸に対する魚病防疫対策を徹底させるため、養魚現場に即した教育・指導体制を備えた養魚防疫ステーションの建設を計画する。その具体的な業務内容は下記の通りである。

- ①魚塘の定期的な巡回指導と、魚病の早期発見、予防及び治療対策
- ②魚病防止に関する知識の普及・啓蒙
- ③魚病の予防対策、早期発見及び予防・治療方法の指導
- ④魚病と密接な関係のある魚塘の飼育環境要因の定期的な測定・把握及び対策の推進

#### (5) 養魚用排水計画

##### 1) 養魚用排水の展望

輪中内の養魚水源である内河川の汚染源は、生活排水・工場排水・養魚排水・ヘドロ・農畜産排水などである。この中で生活排水が最大の汚染負荷となっている。

養魚排水については、従来 of 基塘農業体制が完全に維持されていた時代には問題にならなかったが、近年の基地作物の不振や労働力不足などから魚塘から基地へのヘドロの循環利用が10%以下に激減している。更に、ここ数年前から鰻・高級魚などの家魚よりも大量に老廃物を含んだ養魚排水を排出する養魚形態が急増している。

2010年の生産計画では、これらの高級魚類の生産量は飛躍的に増え、汚染負荷量は単純にみても約2倍になる。したがって、従来のような内河川の利用方法では、生活排水とともに養魚排水による自家汚染も、内河川水質悪化に拍車をかける結果になり、当地区の養魚環境基盤が大きく揺らぐことになる。その結果、当地区の基幹産業である水産業の持続的な発展が不可能になるおそれがある。したがって、用排水の利用形態を再検討しなければならない。

##### 2) 養魚用排水利用対策

本来であれば、内河川の用排水分離や水路の新設・拡幅などによって、輪中全体を大幅に整備し、常時新鮮な養魚用水の確保ができる体制にすべきである。しかし、その事業資金は膨大で、投資が過大となること、更に、輪中内の生活排水の抜本的な処理対策事業も併せて推進しなければならないことなどがあり実現性に乏しい。

2010年の生産計画を達成させるためには、養魚用水に関しては以下の通りとする。

- ①鰻・高級魚の魚塘は、外河川沿いの輪中周辺地域に建設整備し、用排水は輪中内への影響をなくすため外河川から直接取排水する。
- ②家魚の魚塘は、輪中中央部分を中心に配置し、内河川の浄化対策として排水計画で新設・改修される水門及び排水機場を洪水期以外の常時にも有効利用して内河川の水交換率を向上させ、輪中内の水質浄化・保全を図る。これにより養魚生産の単収の向上を図る。

#### (6) 養魚土地利用計画

##### 1) 魚塘生産面積

2010年計画の魚塘面積は、表 3.3.3-4に示すように、現在より約6%多い63,270畝を計

画し、齊杏輪中総面積の41.6%とする。

表 3.3.3-4 齊杏輪中2010年土地利用計画 単位：畝

年	総面積	農 合計	用 魚塘合計	地 基地合計	その他
1993	152,051	105,210	59,640	45,570	46,840
2010	152,051	101,070	63,270	37,800	50,980

## 2) 魚種別土地利用区分

輪中内魚塘の魚種別の土地利用区分に関しては、「(5) 養魚用排水」の項で述べたように水質悪化防止を念頭に置き、水産業の持続的な発展を可能にする目的から、輪中全体の外河川沿いの周辺地域に鰻、ケツギョ等高級魚の魚塘を、それ以外の中央部分に家魚類の魚塘を配置する。

## (7) 魚塘整備計画

2010年の生産計画達成のために、鰻及びケツギョ等的高级魚の魚塘整備及び家魚の魚塘整備を次の通りに進める。なお、本計画における高級魚魚塘とは鰻及びケツギョなど家魚以外の経済価値の高い養殖魚類全体を対象にした魚塘を意味する。

### 1) 高級魚魚塘整備計画の基本方針

本計画における高級魚魚塘整備の基本方針は以下の通りとする。

#### a. 整備対象地域

輪中周辺部全ての農用地を対象にして、かつ2010年までの鎮内インフラ整備計画などを考慮して、30,000畝の農用地を高級魚魚塘に整備し再開発を行う。

#### b. 魚塘計画諸元

##### ① 用排水計画

- ・養魚用排水は外河川から直接取排水できる構造とする。
- ・用排水設備は兼用できるシステムにする。
- ・魚塘の飼育用水の交換率は毎週1回50%を基準とする。

##### ② 魚塘設計基準

魚塘設計基準は下記の通りとする。

- ・魚塘面積 10畝(100m×67m)
- ・魚塘水深 2.0 m
- ・魚塘壁高 3 m
- ・魚塘法面傾斜 1 : 2

##### ③ 区画規模

本計画の高級魚魚塘は全て外河川から直接の取排水方式である。したがって、1区画当たりの規模は建設工事及び管理運営面などを考慮して約500~2,000畝が適当である。

## 2) モデル施設の提案

当地区における高級魚魚塘整備に関しては、対象区画全体の建設運営計画をスムーズに

推進するために、まず一つの代表地区を選定してモデル施設を建設し、この施設の運営管理の経験やノウハウを活用しながら、順次全体計画の実現を図るよう提案する。

a. モデル施設の概要

① モデル施設の選定

北水管理区内の靖涌閘門と北水閘門間の農用地部分をモデル計画として選定した場合：

② 用地面積

モデル施設の建設を推進した場合の計画用地の利用区分は表 3.3.3-5の通りになり、魚塘面積と付帯地面積の比率はほぼ80：20になる。

表 3.3.3-5 モデル施設用地利用区分

区 分	面 積	摘 要
計画用地面積	445,156 m <sup>2</sup> (667畝)	1,021m×436 m
魚塘全面積	361,800 m <sup>2</sup> (542畝)	100m×67m×54面
施設用地	1,200 m <sup>2</sup> (1.8畝)	40m×30m
魚塘：付帯地	81.3%：19.7%	

ちなみに、上記モデル施設の面積利用率から2010年計画の高級魚魚塘整備区画全体の面積を試算すれば下表のようになる。

表 3.3.3-6 高級魚魚塘用地利用区分 (2010年計画)

魚塘用地総面積	30,000 畝
魚塘面積	24,000 畝
付帯地面積	6,000 畝

3) 施設計画

モデル施設の概要は表 3.3.3-7、魚塘配置は図 3.3.3-1に示す通りである。

表 3.3.3-7 モデル施設概要

施設名	数量	仕様
魚塘	540 畝	10畝×54面
取排水設備	1 式	
酸素補充機	216 台	4 台/ 面×54面、1.5kw/台
調餌機	9 台	3 kw/ 台
作業船	6 隻	木船 4 m/ 隻
漁具	1 式	収穫用、作業用
養殖資機材	1 式	作業用
活魚輸送車	2 台	4 トン車
トラック	1 台	4 トン車
ライトバン	1 台	2000cc

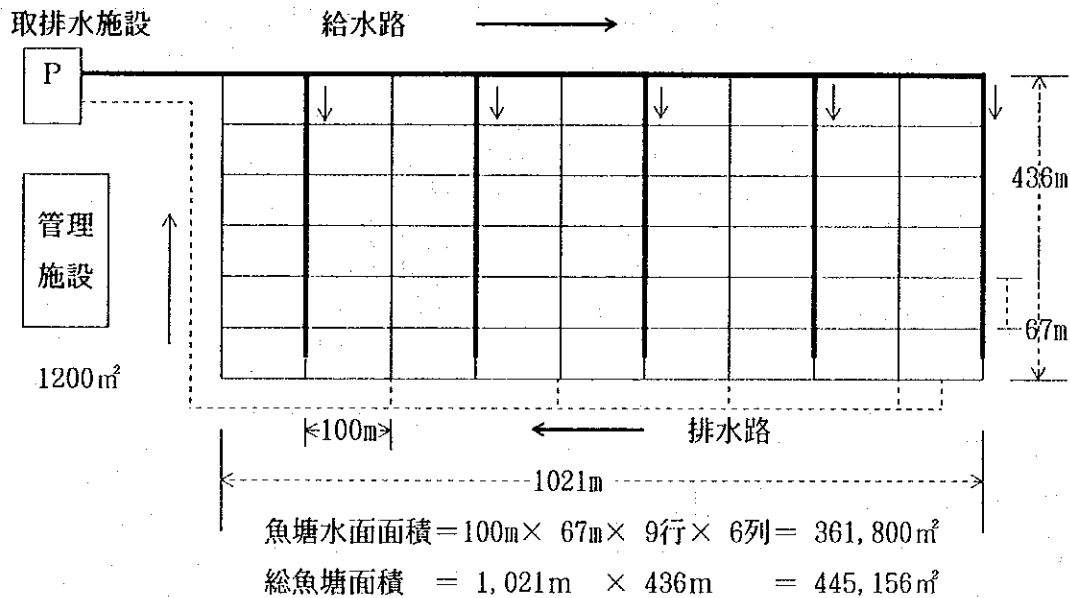


図 3.3.3-1 モデル魚塘の配置計画

## 2) 家魚の魚塘整備計画

### a. 整備対象地域

輪中中央部全ての農用地を対象にして、農業土地利用及び2010年までの地区整備計画と摺り合わせながら33,270畝の魚塘用地を確保する。

### b. 魚塘改修計画基本方針

- ・家魚に関しては大幅な魚塘整備は過大投資を避けるため行わない。
- ・魚塘整備は、隣接する魚塘の基地を集合して規模の拡大につなげるよう、簡易な整備を行う。
- ・1魚塘当たりの規模を6畝程度に拡大する。
- ・魚塘の整備改造は農家自身で簡易に改修できる程度とする。

### c. 用排水計画

- ・養魚用排水は従来通り内河川から直接取排水する。
- ・魚塘の飼育用水の交換率は少なくとも月当たり2回、1回当たり20%を基準とする。

### d. 魚塘改修基準

- ・水路に面した小面積の複数の魚塘を統合整備する。
- ・水路に面した魚塘と隣接する水路に面しない魚塘を統合整備し、用排水条件の改善を図ると同時に、池底泥の基地還元の機械化を容易にする。

#### (8) 種苗生産場の施設整備拡張計画

拡張施設は親魚池、産卵孵化池及び稚魚用の中間育成池から構成される。施設の仕様は表 3.3.3-8に示す通りである。

表 3.3.3-8 種苗生産場拡張施設

施設名	数量	仕様
親魚池	280 畝	7 畝×40面
産卵孵化池	280 m <sup>2</sup>	28m <sup>2</sup> ×10面
中間育成池	20畝	2 畝×10面
取水設備	1 式	

#### (9) 魚病防疫ステーション計画

##### 1) 施設計画

魚病の抑制、養殖技術の進歩及び飼育環境の改善により養殖歩留りの向上を図る。

魚病に関する基礎研究部分は上部機関の指導によることとし、本ステーションは農家の飼育現場に即した実用的な最小の施設に留める。施設概要は表 3.3.3-9に示す通りである。

表 3.3.3-9 魚病防疫ステーション施設

建物		魚病研究機器	1 式
試験室	100 m <sup>2</sup>	養魚水質測定機器	1 式
倉庫	20 m <sup>2</sup>	4WD車	1 台

#### (10) 事業実施計画

##### 1) 高級魚魚塘整備計画

###### a. 実施スケジュール

高級魚の魚塘整備実施スケジュールは農村地域排水計画の完了後直ちに開始される。建設工事は2003年から年間 3,000畝のペースで行い、2010年に24,000畝の魚塘全てを完成させる。なお、現在輪中内に存在する高級魚魚塘で本計画の区画外の中央部に位置する魚塘は基塘農業へ転用する。また、2010年計画の高級魚区画内に位置する魚塘は新規造成の魚塘へ再整備し直すこととする。これにより、2010年計画における魚種別の魚塘使用面積は鰻10,000畝、ケツギョ 7,000畝、オオクチバス他 7,000畝となる。

###### b. 維持管理計画

###### ① 管理組織

高級魚養殖に関しては、営農意欲の高い農民による個別または共同経営体制を基本とする。

② 生産費

2010年計画における高級魚の生産費は表 3.3.3-10 の通りである。

表 3.3.3-10 高級魚畝当たり生産費 単位：元

項目	鰻	高級魚
種苗費	48,160	174
餌料費	10,132	23,200
薬品費	100	50
賃料（漁具他）	0	0
人件費	417	333
直接賃金	200	180
光熱動力費	551	551
補修費	100	100
合計	59,660	24,588

c. 増産効果

本計画を実施する事により、2003年から2010年までの間に高級魚全体で累計 109,000トンの増産が可能になる。また、2010年以降は年間22,305トンの増産が可能になる。

2) 家魚魚塘改修計画

a. 実施スケジュール

改修工事は2003年より順次開始し、同じく高級魚魚塘整備の終わる2010年に完了する。

b. 維持管理計画

① 管理組織

家魚は基本的には現在と同じように、個人農家が請負で経営する。

② 生産費

2010年計画における家魚の生産費は表 3.3.3-11 の通りである。

表 3.3.3-11 家魚の畝当たり生産費 単位：元

項目	金額	項目	金額
種苗費	1,606	人件費	400
餌料費	1,670	直接賃金	150
薬品費	60	光熱動力費	456
賃料（漁具他）	60	補修費	17
		合計	4,417元/ 畝

c. 増産効果

本計画では、家魚の面積は現在の62%に削減されるが、魚塘の整備を行うことにより、次のような効果が期待される。

① 経営規模の拡大になり、収益構造がよくなる。

- ② 魚塘面積が大きくなるので水質・水温が安定し、飼育魚の成長促進に効果がある。
- ③ 従来より取水・排水条件が改善されるため、水質改善の効果により、単収の向上につながる。

したがって、現在より計画面積が減少するにも拘わらず、2003年から2010年までの間に家魚全体で累計80,000トンの増産が可能になる。また、2010年以降は年間5,000トンの増産が可能になる。

3) 種苗生産場拡張整備計画

a. 実施スケジュール

拡張工事は2003年に開始し、翌2004年には完成させる。建設用地は東村種苗場に隣接地する農用地とする。

b. 維持管理計画

- ① 管理組織は鎮の農業弁公室に所属する東村種苗場の管理運営とする。
- ② 2010年計画における生産費は表 3.3.3-12 の通りである。

表 3.3.3-12 種苗生産場生産費（拡張部） 単位：千元

項目	金額	項目	金額
親魚費	1,434	直接賃金	36
飼料費	600	光熱動力費	12
薬品費	60		
人件費	144	合計	2,287

4) 魚病防疫ステーション計画

a. 実施スケジュール

建設は種苗生産場と同時進行で完成させる。建設場所は種苗生産場拡張施設内とする。

b. 維持管理計画

- ① 管理組織は鎮の農業弁公室に所属する東村種苗場の管理運営とする。
- ② 維持管理費

魚病防疫ステーションの維持管理費は表 3.3.3-13 の通りである。

表 3.3.3-13 魚病防疫ステーション維持管理費 単位：元

項目	金額	項目	金額
人件費	18,000	燃料費	2,400
薬品費	120,000	作業用消耗品費	3,600
光熱動力費	6,000	合計	150,000

(11) 事業効果

本計画を実施する事により、以下に示すように、2003年から2010年までの間に高級魚及



び家魚による養魚生産全体の増産量累計が 205,900トﾝ、増産額が約72.4億元、所得の増加額が約20億元に達する。

また、2011年以降は、全養魚生産量が年間で1993年実績の31,542トﾝより約27,500トﾝ多い59,000トﾝに増産される。年間の増産額が14.5億元、所得の増加額が約 5.7億元になる（付属書D 参照）。

表 3.3.3-14 養 魚 収 益 (1/2)

区 分	面 積 (畝)	粗 収 益			
		取 量 (kg/畝)	生産量 (トﾝ)	単 価 (元/kg)	生産額 (百万元)
現況 (1993年)					
高級魚	5,640	655	3,695	46.28	171.00
家 魚	54,004	516	27,847	6.43	179.00
小 計	59,644		31,542		350.00
計画 (2010年)					
高級魚	24,000	1,083	26,000	60.62	1,576.00
家 魚	33,270	992	33,000	7.00	231.00
小 計	57,270		59,000		1,807.00
増減	-3,374		27,458		1,457

表 3.3.3-14 養 魚 収 益 (2/2)

区 分	面 積 (畝)	生 産 費		所得額 (百万元)
		単位生産費 (元/畝)	生産費総額 (百万元)	
現況 (1993年)				
高級魚	5,640	15,573	88.525	82.475
家 魚	54,004	1,999	107.954	71.046
小 計	59,644		196.479	153.521
計画 (2010年)				
高級魚	24,000	39,201	940.832	635.168
家 魚	33,270	4,417	146.949	84.051
小 計	57,270		1,087.781	719.219
増 減	-3,374		891.302	565.698

表 3.3.3-15 事業増産効果

区 分	2003 ~2010年累計			2011年以降年間		
	増産量 (トﾝ)	増産額 (百万元)	増加所得 (百万元)	増産量 (トﾝ)	増産額 (百万元)	増加所得 (百万元)
高級魚	108,945	6,557	2,647	22,305	1,405	553
家 魚	96,991	679	247	5,153	52	13
計	205,936	7,236	2,894	27,458	1,457	566
年間平均	25,742	905	362			

### 3.3.4 農業開発計画

#### (1) 農業土地利用計画

齊杏輪中の大部分を占める杏壇鎮は順徳市の「社会経済発展基本計画」を受け2000年を目標に総合土地利用計画を策定した。このなかで鎮は基塘農業を基礎に水産養殖の発展に重点を置き、2000年以降2010年までは農業用地の減少を抑制することとしている。

当地区の農業土地利用計画も基本的にはこの計画に沿って策定されるが、具体的には市や鎮の居住地・工業用地整備計画、道路整備計画及び当農村開発計画で計画している外堤防内側7地区3万畝の高級魚養殖区域造成計画を受けた農業土地利用計画とする。

先ず、居住地・工業用地・道路整備等に4,200畝程度が計画されていること、高級魚養殖魚塘区域に3万畝が転換されること等を受け、今後の農用地利用計画面積を求めると以下の通りである。

表 3.3.4-1 齊杏輪中地区全体の土地利用計画 単位：畝

年次	総面積	家魚	高級魚	基地	農用地計	河涌	住宅道路等	山地
1993現況	152,051	54,004	5,640	45,564	105,208	9,099	34,101	3,643
増減	0	-20,734	+24,360	-7,764	-4,138	+1	+4,240	-103
2010計画	152,051	33,270	30,000	37,800	101,070	9,100	38,341	3,540

すなわち基地は37,800畝となる。これを受けて作物別栽培面積を以下の通り計画する。

#### 1) サトウキビ

当地区では栽培の歴史や技術があり立地としても好適な環境にあるが、価格が低迷して今後農民の所得向上に大きく寄与することは期待できない。このため逐次野菜類に切り換えることとし、2010年における栽培面積を0とする。

#### 2) バナナ

外堤防内周部の高級魚塘への転換によって約2,700畝が減少し、残りは7,000畝程度となる。バナナは収益性が低く高付加価値化や貯蔵も困難で労働力吸収の余地も少ない。このため増反することはせず、栽培面積は2000年計画の7,000畝以下6,800畝とする。

#### 3) その他果樹

今後、当地区の温暖な気候を生かして、ミカン・レーシ・ビワなどの導入を計画する。ミカンは林場で試作されているなかから優良品種を導入する。レーシは古くから特別な愛着を持たれているが移植が困難なことから成木までに年数を要することから栽培が少ない。しかし立地がよいので若干でも導入する。これらを含め新しい果樹に200畝を計画する。

#### 4) 野菜類

野菜類は、現在でも需要に供給が追いつかない状況にある。今後城鎮人口の増加に伴っ

て消費の拡大が期待され、さらに湛水被害防止・物流アクセスが整備されれば、現在湛水や台風被害あるいは物流の困難さから作付けを控えている輪中周辺管理区でも栽培意欲が向上し、生産物の販売も容易となる。このため現在は、サトウキビやバナナが作付けされている地帯にも販売目的の栽培を計画し、面積を19,000畝とする。

5) 花 卉

生活水準の向上につれて花卉の需要は増加する。菊などの切り花、蘭などの鉢物、ミカンなどの盆栽等、花卉園芸は当地区の立地条件から考え極めて有望である。余剰労働人口吸収の余地も大きく今後の発展が期待出来る。このため栽培面積 200畝を計画する。

6) 丈 草

現在の水草面積は、家魚面積の20%の10,725畝程度である。中国側は魚塘の増加を見込んで17,000畝を計画しているが、2010年の本計画では高級魚の魚塘は増加するが家魚の魚塘は33,270畝である。このため、水草面積も少なくてもよく、計画面積は33,270畝の20%の6,600畝とする。

以上をもとに基地における作目別計画面積を整理すると以下の通りとなる。

表 3.3.4-2 農用地の現況及び計画面積 単位：畝

年 次	現 状	中国側計画		本計画 2010年	備 考
	1993年	1994年	2000年		
農用地面積	105,208	101,070	101,070	101,070	
魚 塘	59,644	60,270	63,000	63,270	
うち家魚	54,004		33,000	33,270	
高級魚	5,640			24,000	魚塘面積
高級魚区域			30,000	30,000	魚塘区域
基 地	45,564	40,800	38,070	37,800	
サトウキビ	12,624	4,000	0	0	
バナナ	9,842	7,380	7,000	6,800	
果樹類	0	0	0	200	
野 菜	7,083	8,680	9,000	19,000	
花 卉	20	20	70	200	
草 地	10,725	14,780	17,000	6,600	
その他	5,270	5,940	5,000	5,000	
魚塘：基地比	57.4:42.6	59.6:40.4	62.3:37.7	62.6:37.4	

また、土地利用転換計画表は以下の通りである。

表 3.3.4-3

高級魚塘区域整備に伴う土地利用計画

単位：畝

計画	現況	高級魚塘	家魚魚塘	サトウキビ	バナナ	野菜類 (花含)	丈草	その他	住宅道路 河涌山等	合計
高級魚区域		4,140	9,241	3,446	2,759	1,309	3,703	1,082	4,320	30,000
家魚魚塘		1,500	31,770	-	-	-	-	-	-	33,270
サトウキビ		-	-	0	-	-	-	-	-	0
バナナ果樹		-	-	-	7,000	-	-	-	-	7,000
野菜・花卉		-	3,723	9,178	83	5,794	422	-	-	19,200
丈草		-	-	-	-	-	6,600	-	-	6,600
その他		-	812	-	-	-	-	4,188	-	5,000
住道河山等		-	8,458	-	-	-	-	-	42,523	50,981
合計		5,640	54,004	12,624	9,842	7,103	10,725	5,270	46,843	152,051

上表のうち、高級魚塘区域への転換面積は7つの魚塘区域に3万畝を転換した場合の推計面積で、それ以外の転換面積も計算上の面積に過ぎない。実際にはより複雑な移動となるものと考えられる。しかし上表からも明らかなように、高級魚塘区域30,000畝の造成と関連して、バナナ及び丈草は高級魚塘区域へ転換される残り面積がほぼ2010年の計画面積となるので作目の移動は小さく、サトウキビも残りのほぼ全面積が野菜面積として転換される。魚塘は、現在輪中内部に点在している高級魚塘が家魚魚塘に転換される反面、堤防周辺の家魚魚塘が高級魚塘に転換される。しかし、家魚魚塘計画面積が現況より少なくなるため魚塘の一部は野菜畑・住居地等へ転換される。

この計画に伴って余剰の家魚魚塘は埋め立てが必要となる。埋め立てに必要な土壌の一部は高級魚塘区域の造成に伴って不要となる土壌及び内河川の浚渫土壌・基塘整備に伴う剰余土壌で充てることとする。

## (2) 農家数・所得目標と基塘整備

高級魚養殖魚塘は集団によって運営されるが、家魚の魚塘と基地は主として個人農家の経営となる。そこで1魚塘を1農家が利用することを基本に、基塘整備における1魚塘面積や基地との割合を今後の農家数の変化予測や所得目標から検討する。

### 1) 地区の産業構造の変化と農家数の変動予測

順徳市では、2000年及び2010年の産業別労働人口構成を予測し、そのなかで第一次産業については第二次・第三次産業の発展によって減少し、2000年で20%、2010年で10%と予測している。そこで順徳市と杏壇鎮の農業や人口の基礎数値とこの予測値をもとに齊杏輪

中地区における2010年の農業労働人口を求めると、2000年では13,363人、農家戸数11,591戸、2010年は7,579人、6,573戸となる（付属書表C.2.2-2～-3参照）。

この結果を基に2010年における1農家当たりの基塘面積を求めると以下の通りである。

表 3.3.4-4 予測農家数から求めた1農家の基塘面積 単位：畝

年次	農用地面積		実際の農家戸数	1戸当たりの基塘面積		
	基地	魚塘		基地	魚塘	合計面積
1993	45,564	53,293 <sup>1)</sup>	16,582	2.75	3.21	5.96
2010	37,800	33,270	5,456 <sup>2)</sup>	6.77	6.01	12.78
2010 <sup>3)</sup>	37,800	33,270	5,795 <sup>2)</sup>	6.37	5.74	12.11

注) <sup>1)</sup> 全魚塘のうち、集団営の面積を差し引いた個人農家の魚塘面積。

<sup>2)</sup> 30,000畝の高級魚集団経営に農家の17%が参加するとして差し引いた数字。

<sup>3)</sup> 2010年の総人口予測から農家数を6,996戸とした計算方法の場合の農家数。

表のように本開発計画の実施によって、2010年には30,000畝の魚塘区域で高級魚の集団経営が行われ、その経営に農家の17%が参加すると考え（参加農家戸数は労働人口予測からは1,117戸、総人口予測からは1,187戸となる）、その戸数を差し引くと個人農家戸数は5,456戸あるいは5,795戸となり、1農家当たりの平均農用地面積は魚塘5.7～6.0畝、基地は6.4～6.8畝、合計12.1～12.8畝程度となる。

## 2) 農民の所得目標からみた基塘面積

順徳市では農工業とも発展が目ざましく、1992年における城市勤労者の平均年収は5,746元/人、農民は2,032元/人であった。ここから順徳市における1992年の農民1人当たりの年間所得を2,000元とし、今後の伸び率を農業の伸び率(4%)より1%高い5%として2010年における年間所得を求めると4,813元となる(2,000元、年5%の18年複利)。現在1戸当たりの家族数は4.3人であるので、 $4,813 \times 4.3 = 20,696$ 元、すなわち1農家当たり20,696元の収入が必要となる。

この収入を得るための基地・魚塘面積を求めると、担当者の調査では家魚の場合1畝当たり純収益は2,080元程度あるので、必要収入20,696元の $\frac{3}{5}$ を魚塘で得るとすると $20,696 \times \frac{3}{5} \div 2,080 \text{元} = 6.0$ 畝となる。また、基地は1畝当たり2,000元として残りの $\frac{2}{5}$ の収入を確保するためには $20,696 \times \frac{2}{5} \div 2,000 \text{元} = 4.14$ 畝となり、1農家当たり6.0畝の魚塘と4.14畝の基地で必要な収入が得られることとなる。

これは農家数の減少予測から求めた1農家の基塘面積とほぼ一致する。

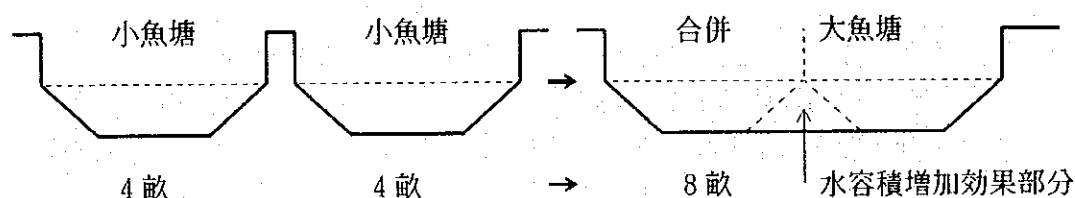
## 3) 基塘整備の必要性和効果

現在の1魚塘の大きさは平均3畝程度で小さく養魚環境としても不十分である。また魚塘の細分化により基地も細分されているため効率的な畑地農業が営めない状況にある。

これらの解決のためには基塘の拡大整備は欠かせない。

基塘整備の方法としては、現在の基地・魚塘を取り崩し新しく一定規模の基地・魚塘に再編整備する方法と、現在の小さな魚塘間の基地土壌を移動させ大きな魚塘に改造する方法がある。いずれの方法でも基塘整備によって1魚塘面積の拡大と魚塘の水温や水質の安定化、飼育池水の容積の拡大が期待され生産量が増加する。基地も1基地面積が拡大され作物栽培の作業効率の向上、生産力の向上が期待される。

実際問題として、小魚塘の合併による基塘整備の効果は下記模式図の通りで、これによって3～4.8%養魚池の水容積が増加する。このことは3～4.8%の土壌が余剰となることを意味しており、嵩上げすれば基地の嵩上げ効果も期待できる。



#### 4) 魚塘底泥掬い上げの必要性と方法

基塘整備に伴って、基地幅が拡大され魚塘底泥掬い上げ機械の導入が可能となる。掬い上げは現在人力に頼っているが多労である。機械による方法としては、汚泥ポンプなどで吸い上げる方法、一度魚塘の水を排除し湿地ブルで底泥を1ヵ所に集め掬い上げる方法がある。汚泥ポンプは順徳市にあるが重量が過大であること高価なことなどで実用化されていない。湿地ブルの片方に排土板を付けて魚塘周辺に底泥を集め、他方にアーム型の掬い上げ機を取り付け、これを用いて掬い上げるのが実用的といえる。機械は管理区などで購入し専門のオペレーターによって操作することが望まれる。

魚塘底泥の掬い上げによって魚塘の水質が改善され、養魚生産性の向上・養魚病害の低減化が図られ、同時に基地土壌も肥沃化するなど、基地と魚塘との物質循環に基礎を置いた低コスト・省資源農業の実現が期待できる。

### (3) 作物栽培計画

現在、特に輪中周辺の管理区では、湛水被害や物流アクセス不良のため高収益作物の栽培が少なく、多くの周辺基地は湛水や台風・粗放な管理に耐えるサトウキビ・バナナ・水草などが栽培され、野菜類は杏壇市街区に近い管理区で栽培されているに過ぎない。

しかし、本計画で実施される排水機場整備と湛水被害防止、道路整備による物流の促進、基塘整備による基地面積の拡大と管理作業の効率化が行われれば、収益性の高い作物への転換が可能となる。このため、栽培作物を収益性の高い作物に切り換えるとともに新作物・新品種・新技術を導入し、土壌の肥沃化を図り農業収益の向上を図る。

この具体的計画は以下の通りである。

#### 1) バナナ

吸芽栽植時の植え穴への有機物施用、適正栽植間隔(2.2～2.5m)の維持、余剰吸芽の除去、結実後の先端花房の除去、収穫後の株の刈り倒し、適正期間(5～7年)での更新の実施などにより、栽培技術の高度化を図る。

#### 2) その他の果樹

当地区の温暖な気象条件から、バナナ以外の果樹で高い収益が期待されるものとして、ミカン(温州・柚子など)・ビワ・レーシ等が挙げられる。このためこれら果樹について排水の良い地帯を対象に試作と導入を行う。

#### 3) 野菜類

野菜類は需要が多く消費の拡大が期待でき、また道路整備に伴って流通の促進が期待されるので当初から販売を前提に、城鎮住民のための大量消費野菜類の栽培を行う。

この野菜類としてトマト・胡瓜・菜芯・菜豆・キャベツなど城鎮居住区で需要の多い種類を挙げることができる。栽培に当たっては需要が多く価格も高い冬季の野菜を中心に、土壌の肥沃化、酸度矯正、輪換栽培を実施して技術水準の向上と品質の向上を図る。

また立地条件を生かして特産野菜の導入を行う。この段階での野菜類として露地メロンなどが挙げられ、この導入を推進する。

#### 4) 花卉類

生活水準の向上につれて花卉需要は増大する。花卉は種類が多いので市場の動向や今後の需要動向を予測して導入する種類や品種を選択する。一例として挙げれば、切り花としては、栽培が容易で花の持ちがよく需要も多いと考えられる中菊やスプレー菊、鉢ものとして蘭及び観葉植物、ミカンなどの盆栽の導入を検討する。このために栽培面積の若干の増加を計画する。ただ、斉杏輪中地区には花卉栽培の歴史も少なく経験が不足しているので市農業発展局と専門家による技術指導が必要である。

#### 5) 水草

現地調査結果をみると収量は4,000kg～12,000kgで大きなばらつきがある。有機物施用や速い時期の更新を行えば収量水準は向上するが、家魚に対する飼料価値からいえば若い時期の刈り取りが望ましい。しかし、頻繁な刈り取りは収量低下と再生の悪化を招くので再生が期待出来る間隔での刈り取りが必要である。栽培に当たっては養魚に対する給与の便利さと強い法面保護力を活用して魚塘周辺に植え付ける。

#### (4) 畜産振興と糞尿処理計画

1993年における杏壇鎮の豚飼養頭数は126,731頭で、2000年には1993年より13.6%多い144,000頭を計画している。年間伸び率は2%で数字は概ね妥当といえる。

家禽類は鶏・アヒル等を合わせて現在185万羽である。今後の計画は明らかでないが伸

び率を豚と同じ2%とすると2000年における羽数は家禽類合計で212.5万羽となる。収益面からみると鶏よりアヒルで1羽当たりの収益性が高いが、アヒルの飼養には水面が必要であり、糞による周辺への影響も大きいので鶏を増羽の中心とする。

飼養形態は個人農家の場合は現状と同様に副業的飼養とする。すなわち、豚の場合は仔豚を購入し、半年程度肥育する肥育養豚、鶏の場合は雛を購入し80～100日程度飼育する若鶏肥育とし、飼養規模はそれぞれの農家で飼養し得る範囲とする。

一方、家畜の飼養には糞尿処理が付きまとう。いま、上記の計画に従って頭羽数が増加するとして、1頭の排泄量から上記頭羽数が排泄する糞尿量を求めると、表3.3.4-5の通りで、豚では糞量は仔豚・肉豚期間を合わせ約4万ト、尿量は7万ト、鶏は100日の飼育として2.7万トとなる(計算基礎は付属書表C.2.4-1参照)。また、成分量は含有率から窒素で豚糞で227ト、尿で1,667ト、鶏糞で552トと計算できる。

表 3.3.4-5 豚及び家禽の排泄量と成分含有率

家畜	体重	1日排泄量	飼育日数	頭羽数	合計排泄量	成分含有率(%)		
仔豚	3～30 kg	糞0.8kg	50日	144,000	5,760ト	N:0.55	P:0.4	K:0.3
		尿1.0kg			7,200ト	N:0.4	P:0.1	K:0.4
肉豚	30～110kg	糞1.9kg	130日	144,000	35,568ト	N:0.55	P:0.4	K:0.3
		尿3.5kg			65,520ト	N:0.4	P:0.1	K:0.4
鶏	0.04～2.8kg	糞0.13kg	100日	212.50万	27,625ト	N:2.00	P:2.7	K:1.0

この量は極めて大量であり、基地面積37,800畝に散布するとすれば豚糞約1ト/畝、豚尿1.8ト/畝、鶏糞730kg/畝の散布量となる。当地区では従来から家畜糞尿を養魚飼料として活用するため、そのまま、或いは飼料と混合して魚塘に投棄することが多い。しかしこれは池水汚染の原因となるばかりでなく周辺環境にも悪影響を及ぼす。今後、糞尿は基地作物に施用し、その収穫物を養魚飼料として活用する。この場合、家畜飼養農家だけの基地では投与過剰となる。このため、飼育地区では集積場所を設けて無家畜農家の基地にも活用する。これによって内河川の水質保護と糞尿の有効活用を図る。

#### (5) 営農類型と農家所得及び家族労働日数

1993年現在、農家の主要構成部門は、養魚主体農家14,476戸88%、耕種主体農家1,840戸11%、養豚主体農家50戸、養鶏主体農家41戸で、経営規模では基塘面積0～4畝の農家58.9%、5～9畝28.3%、9～14畝7.6%、15～19畝3.6%、20～29畝1.3%、30～59畝0.2%となっている。具体的には養魚・耕種・畜産を主体に、それぞれ他部門が組み合わさった複合経営で、主要営農類型と分布は2章記載の通りである。

今後は、排水機場や道路整備・基塘整備や新営農技術の導入によって、個人農家は家魚魚塘を主体とした経営の他に、基地での野菜生産、養鶏・養豚主体の畜産経営など、逐次



収益追求型の営農類型に変化してゆく。農業土地利用計画の項に記載の通り、2010年において個人農家戸数を 5,460~5,800 戸程度としたときの1農家当たりの農用地面積は基地 6.4~6.8畝、魚塘 5.7~6 畝となる。しかし、営農類型によって多少の差異を生じるので、養魚を主とするもの1農家当たりの魚塘面積 8 畝に基地 5 畝、野菜作を主とするもの基地 8.5畝に魚塘 5 畝、畜産を組み入れたもの基地・魚塘各 4 畝、鶏20,000羽として主要類型別に純収益を概算すると以下の通りである。

表 3.3.4-6 主要営農類型とその純収益 単位：元

営農類型	農用地	面積 (畝)	畝当純収益	合計純収益	農業所得
家魚主+基地従	魚塘 家魚	8.0	2,527 (元)	20,216 (元)	28,346(元)
	基地 野菜	2.0	3,500	7,500	
	バナナ	1.0	630	630	
	丈草	2.0			
基地主+家魚従	魚塘 家魚	5.0	2,527	12,635	33,145(元)
	基地 野菜	5.5	3,500	19,250	
	バナナ	2.0	630	1,260	
	丈草	1.0			
家魚+基地+家禽 複合	魚塘 家魚	4.0	2,527	10,108	34,358(元)
	基地 野菜	3.5	3,500	12,250	
	丈草	0.5			
	家禽(鶏)	2万羽	0.6/羽	12,000	

一方、このような営農を夫婦2人の家族経営で実現するためには労力が問題となる。そこで上記の営農類型における必要労働日数を、現地調査における農作業日数を基に計算すると表 3.3.4-7の通りである。

表 3.3.4-7 主要営農類型における労働日数

営農類型	農用地	作物	面積 (畝)	畝当労働日	労働日数	1農家労働日数
家魚主+基地従	魚塘 家魚		8.0	35 (日)	280 (日)	395 (日)
	基地 野菜		2.0	29	54	
	(5畝) バナナ		1.0	21	21	
	丈草		2.0	20	40	
基地主+家魚従	魚塘 家魚		5.0	35 (日)	175 (日)	397 (日)
	基地 野菜		5.5	29	160	
	(8.5畝) バナナ		2.0	21	42	
	丈草		1.0	20	20	
家魚+基地+家禽 複合	魚塘 家魚		4.0	35 (日)	140 (日)	359 (日)
	基地 野菜		3.5	29	102	
	(4畝) 丈草		0.5	20	10	
	家禽(鶏)		2万羽	2.5hrs./日, 300日	107(1日7hrs.)	

すなわち家魚8畝と基地5畝の経営で年間395日、基地8.5畝と家魚5畝の経営で年間397日、家魚・基地各4畝と家禽2万羽の経営で年間359日となり、1農民の年間労働日数を270日とすれば各1.5人、1.5人、1.3人となって夫婦2人の家族労作経営が可能なが示される。

(6) 農村地域排水計画・農業開発計画に伴う増産便益

農村地域排水計画・農業開発計画に伴う増産便益は、農村地域排水計画の実施によって湛水被害が軽減されるとともに道路舗装などによって物流が促進され、これによって現在栽培が少ない輪中周辺の管理区でも換金性と収益性の高い野菜類への作付け転換を図ること、これによって野菜の栽培面積が増加し、また、果樹・花卉の新品種・新技術の導入によって生産が向上することによるものである。

そこで1993年を基準年に、作物収量を1983～93年の10年間平均として、作付け面積の変更だけを内容とする増産便益を計算すると以下の通りである。

表 3.3.4-8 現状における基地作物と家魚の総純収益 単位：万元

作目	作付面積 畝	畝当り生産量 kg/畝	総生産量 ト	販売価格 元/ト	総純収益 元/畝	生産費 元/畝	総生産費 元	総純収益 元
サトウキビ	12,624	5,811.2	73,361	170	1,247.1	160	202.0	1,045.1
バナナ	9,842	1,215.7	11,965	700	837.6	100	98.4	739.2
野菜類	7,083	1,246.2	8,827	1720	1,518.2	183	129.6	1,388.6
小計	9,549		94,153		3,602.9		430.0	3,172.9
家魚	54,005	516.0	27,847	6430	17,905.6	1999	10,794.9	7,110.7

注) 販売価格は1993年平均値。畝当たり生産費は農家調査事例。

表 3.3.4-9 2010年における基地作物と家魚の総純収益(Ⅱ期計画)

作目	作付面積 畝	畝当り生産量 kg/畝	総生産量 ト	販売価格 元/ト	総純収益 万元	畝当り生産費 元/畝	総生産費 万元	総純収益 万元
サトウキビ	0	0	0	0	0	0	0	0
バナナ	6,800	1,215.7	8,267	700	578.7	100	68.0	510.7
その他果樹	200	1,500.0	300	700	21.0	120	2.4	18.6
野菜類	19,000	1,246.2	23,678	1720	4,072.6	183	347.7	3,724.9
花卉	200	500.0	100	3000	30.0	300	6.0	24.0
小計	26,200		32,345		4,702.3		424.1	4,278.2
家魚	33,270	992	33,000	7000	23,102.7	4,417	14,695.4	8,407.3

すなわち、基地は1993年現在のサトウキビ・バナナ・野菜等の総生産量は94,153トﾝで、その総純収益は3,172.9 万元、構成としてサトウキビ33%、バナナ23%、野菜44%となっているが、2010年はサトウキビが無くなり、バナナも減少して野菜類中心となり、総生産量は32,345トﾝ、その総純収益は4,278.2 万元、構成として野菜が87%となる。

表 3.3.4-8・-9をもとに農作物の増加便益額を求めると表 3.3.4-10 の通りである。

表 3.3.4-10 農作物の増加便益額

作物	作付面積		収量		総収量		生産物単価		総生産額		総純収益	
	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画	現況	計画
	(畝)		(kg/畝)		(トﾝ)		(元/トﾝ)		(万元)		(万元)	
サトウキビ	12624	0	5811	5811	73358	0	170	170	1247	0	1033	0
バナナ果樹	9842	7000	1216	1216	11968	8567	700	700	838	600	739	526
野菜・花卉	7103	19200	1246	1246	8850	23778	1720	1720	1522	4090	1392	3763
合計	29569	26200			94176	32345			3607	4690	3164	4289

#### (7) 開発に伴う農業組織及び支援強化計画

##### 1) 指導組織の強化計画

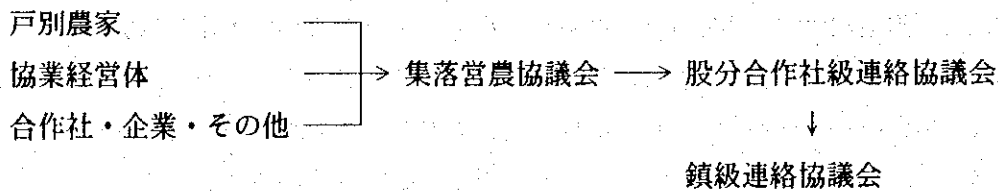
以上述べてきたように、斉杏輪中地区において将来伸ばすべき分野は、高級魚及び家魚を中心とした水産養殖、需要の多い野菜類・花卉類の生産、豚及び家禽を中心とした畜産の3分野に集約される。これらを地区の今後の主要農産品として発展させることが必要であり、このためには農民自身が意欲を高め能力を発揮すると同時に、市・鎮・管理区においても組織的な対応が重要となる。

このため鎮及び各管理区は、普及職員の確保と職員の資質の向上、専門分野別分担責任体制の確立、普及活動における成功報酬制度の導入、農家・管理区レベルでの技術改善と新技術普及のための講習会の実施、農業資機材・営農資金の調達など、さまざまな活動を積極的に行う必要がある。このため、鎮及び各管理区は営農指導体制を一層強固なものに改善する。

##### 2) 農業組織の機構と活動計画

2000年目標時点における農業経営は、戸別及び協業経営となる。この経営を補完する組織として、農家・協業体等の協議組織として、農民小組級の集落から成る「集落営農協議会」を設置する。さらに「集落営農協議会」の連絡組織として、股分合作社級及び鎮級の「連絡協議会」を結成する。また、この「集落営農協議会」は以下に述べる目的を達成するため、必要に応じて、水利施設利用部会、農業機械利用部会、農場副産物活用部会などの部会を設置して協議する。

すなわち、農業組織は以下の通りとなる。



この農業組織の活動内容は次の通りである。①新技術・新品種の導入 ②資本・資金の導入 ③営農労力の確保と交換 ④魚苗・資材等の流通と配布 ⑤防疫・治病活動 ⑥生産物の販売 ⑦営農施設の維持管理 ⑧水利施設管理への協力 ⑩農業副産物の部門間交換と活用等で、これらの活動を通して農民の営農意欲を高め、他産業に劣らない効率的でアメニティの高い農業経営の実現を図ることとする。

### 3) 農業支援組織の活動内容

上記2つの組織はいずれも鎮・管理区・農民自身による組織である。地域農業活性化のためには順徳市あるいはさらに上級機関の支援が必要である。

支援の内容は以下の通りである。

①新技術の開発と普及については、省内の大学・研究機関、先端的企業あるいは海外の研究機関・企業との連携を強化し、技術の開発を行うとともに、得られた成果は早急に地域への適応性を検討し導入を図る。

②高級魚塘の開発などは開発の進度に応じて既存制度の融資枠の確保に努めるとともに適切な利息による国内及び海外からの資金借り入れあるいは資本の提携を図る。

③融資を推進するため、融資先・提携先の開拓と公的融資保証制度の創設、並びに借り入れ及び返済のための指導体制を整備する。

④地域の農産物は活魚・生野菜など生鮮食品が多く、これらは生鮮物であることに価値を持っている。このため、国内・海外の需給状況を把握し、営農協議会に提供するとともに、生鮮食品の販売について市場との提携と契約の指導を行う。

### 3.3.5 灌漑排水計画

農村開発基本計画では地区を家魚区域と高級魚区域に分けて、それぞれにおいて独立した用排水操作を行う。このためⅠ期事業で設置した施設を基本に、連続性のある灌漑排水計画を樹立する。

#### (1) 家魚区域と高級魚区域の分離

高級魚の大規模養殖の課題は、養魚池からの排水が給餌の残渣によって汚染され、この下部では養魚水としての使用が難しいこと、更に良質な水が大量に必要とすることである。また、地区の水質保全や排水機への負担が増すなど阻害要因が大きい。このため地区の水産開発による発展と水質保全を図るため、地区の養魚区域を家魚区域と高級魚区域に分離し、発展と水質保全の均衡を図る。

高級魚区域(2,000ha)は良質で大量な用水を必要とするので輪中堤に沿って、集落計画を考慮して7団地を配置する。用排水操作はこの7団地に設置する11用排水機場によって、各団地毎に外河川から直接ポンプによって行う。一方、家魚区域はⅠ期計画の用水改善計画によって、閘門や取水樋門から取り入れた用水を内河川から養魚池へ取水し、再び内河川に排水する。

なお、Ⅱ期の農村開発基本計画における魚塘面積は総面積が63,270畝(4,218ha)で、その内訳は家魚区域が33,270畝(2,218ha)、高級魚(ウナギを含む)区域が30,000畝(2,000ha)である。

#### (2) 洪水時の排水

2010年以降は魚種による流域区分が行われ、排水面積が79.62km<sup>2</sup>に縮小するので、計画排水量は89.66m<sup>3</sup>/sとなる。この排水量に対応するためⅠ期工事で新設した容量の79.15m<sup>3</sup>/sの他に、既設機場の容量のうち10.51m<sup>3</sup>/s分を旧涌排水機場を更新することによって補い、残りの21.89m<sup>3</sup>/s分(新涌・高賛北の機場)は更新せず廃止する。

#### (3) 灌漑水量(養魚用水量)

##### 1) 魚塘の換水基準

魚種別の通年の換水基準は、以下の通りとする。

- ① 家魚類は最低限、月2回・換水率20%とする。
- ② 高級魚・鰻は、週1回・換水率50%とする。

##### 2) 家魚類の換水量

家魚類の2,218haで、毎日の換水面積は7日に1回とすると316haとなる。2.4.1に示した換水基準、単位換水(排水)高0.36m/日と用水高0.46～0.36m/日より、必要用

水量（最大換水量）は13.2 m<sup>3</sup>/s、必要用水量（最大用水量）16.8 m<sup>3</sup>/s となる。なお、用水の通水時間は24時間である。

### 3) 内河川の換水

3.2.5 の用水改善計画において示したように、常時においては、毎日、内外河川を通じて自然換水が行われる。ただし、これによっても水質改善がされない時はポンプによる強制排水を行い、水質保全を図る。また、洪水時においては、東村閘門から水を内河川に導入し、それをポンプ排水し内河川水を換水・浄化する。

### 4) 高級魚の換水量

高級魚区域の魚塘整備では、魚塘用地総面積3万畝(2,000ha)の内、付帯地面積を除いた魚塘（天端）面積の総計を、2.4万畝(1600ha)である。以下の算定結果より、これらが用排水量は、7日給水12時間操作として必要換水量（最大排水量）が42.93 m<sup>3</sup>/s、必要用水量（最大用水量）が45.58 m<sup>3</sup>/sである。

① 魚塘1池当たりの換水量を求め単位排水量と単位用水高を算出して、魚塘総面積2.4畝に必要な用水量と排水量を求める。

② 高級魚魚塘整備1池の構造は図3.3.5-1の通りである。

魚塘面積：100m×67m=6,700m<sup>2</sup>(10畝)

魚塘底面積：88m×55m=4,840m<sup>2</sup>

魚塘水面面積(水深2m)：96m×63m=6,048m<sup>2</sup>

満水量(水深2m)：(魚塘底面積+魚塘水面面積)×水深×1/2

$$=(4,840\text{m}^2 + 6,048\text{m}^2) \times 2\text{m} \times 1/2 = 10,880\text{m}^3$$

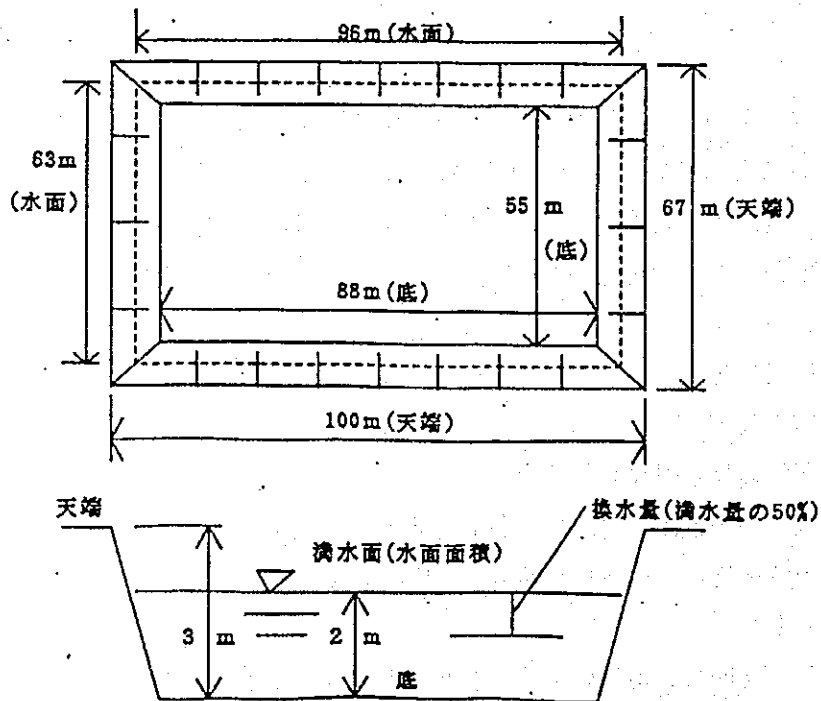


図3.3.5-1 魚塘の構造図

③ 単位換水量と単位用水高は以下の通りである。

1 回当り換水量(満水量の50%) :  $10,880 \text{ m}^3 \times 50\% = 5,444 \text{ m}^3$

単位換水高(魚塘面積当り) :  $1 \text{ 回当り換水量} \div \text{魚塘面積}$   
 $= 5,444 \text{ m}^3 \div 6,700 \text{ m}^2 = 0.81 \text{ m/回}$

1 回当り補給水量 :  $\text{魚塘水面面積} \times 7 \text{ 日分蒸発量}$   
 $= 6,336 \text{ m}^2 \times 6.4 \text{ mm/日} \times 7 \text{ 日} = 284 \text{ m}^3/\text{回}$

1 回当り用水量 :  $\text{換水量} + \text{補給水量} = 5,444 + 284 = 5,728 \text{ m}^3/\text{回}$

単位用水高(魚塘面積当り) :  $1 \text{ 回当り用水量} \div \text{魚塘面積}$   
 $= 5,728 \text{ m}^3 \div 6,700 \text{ m}^2 = 0.86 \text{ m/回}$

④ 高級魚の計画魚塘用地総面積 3 万畝の魚塘総面積 2.4 万畝(1,600ha) に対する必要換水量と必要用水量は、1 日当たりの換水面積が 7 日間断給水より 229ha、単位換水高 0.81m/回、単位用水高が 0.86m/回より以下になる。

高級魚用全魚塘最大排水量(必要換水量)  $1,855 \text{ 千 m}^3/\text{日}$   
 $= 42.93 \text{ m}^3/\text{s}(12 \text{ 時間排水})$

高級魚用全魚塘最大用水量(必要用水量)  $1,969 \text{ 千 m}^3/\text{日}$   
 $= 45.58 \text{ m}^3/\text{s}(12 \text{ 時間用水})$

⑤ 以上の計算結果より、高級魚の魚塘整備において用排水系統を同一とする団地毎に魚塘面積に見合った用水を外河川から取水する用水施設を設置すればよい。

(4) 排水

1) 常時排水

家魚類の魚塘からの排水は、内河川へ約  $6.17 \text{ m}^3/\text{s}$  排水される。この排水量は I 期計画で設置された排水機場から水管理計画に従い、外河川に排水される。

2) 洪水時排水

II 期計画における土地利用計画に基づき、高級魚区域(20.0  $\text{km}^2$ ) を除いた区域(79.62  $\text{km}^2$ ) の洪水排水量(1/10年確率日雨量 230mm)は  $89.66 \text{ m}^3/\text{s}$  である。

表 3.3.5-1 I 期～II 期計画における排水機容量 単位:  $\text{m}^3/\text{s}$

機 場 名	I 期 計 画			II 期 計 画			備 考
	既 設	新 設	計	継 続	更 新	計	
新 旧 高 龍 新 東 東	2.73		12.73				廃止 一部更新 廃止 継続 継続 継続
涌 潭 北 海 村	3.44		13.44		10.51	10.51	
排 水 機 場	6.24		6.24				
水 機 場		22.56	22.56	22.56		22.56	
機 場		10.43	10.43	10.43		10.43	
場 場		23.52	23.52	23.52		23.52	
機 場		22.63	22.63	22.63		22.63	
計	32.46	79.15		79.15		89.66	

- ① 高級魚の魚塘整備では、用排水系統は各魚塘の団地別に単独に外河川と取排水を行なうので、輪中の洪水時排水については、高級魚の魚塘面積を除いた地域からの流出水の排水を行なう。
- ② 算出方法は農村地域排水計画での計画排水量の算定同様に、排除日数を魚塘 1.0日・その他 1.5日、1/10年確率日雨量230mm、流域面積を 79.62km<sup>2</sup>として、平均排除法によって求める。
- ③ 算定経過は、以下に示す通りである。

排除日数=(面積比率と排除日数の加重平均)

$$=(28 \times 1 + 8 \times 1.5 + 65 \times 1.5) / 100 = 1.4 \text{ 日}$$

水面蒸発量・ 2.5 mm/日

排除日数内の水面蒸発量=水面蒸発量×排除日数

$$= 2.5 \times 1.4 = 3.5 \text{ mm}$$

魚塘・内河川一時貯水量 150mm

その他の流出率 0.7

魚塘・内河川流出高=(降雨量-水面蒸発量-魚塘・内河川一時貯水量)

×面積比率

$$=(230 - 3.5 - 150) \times \{(28 + 8) / 100\} = 27.5 \text{ mm}$$

その他流出高=降雨量×流出率×面積比率

$$= 230 \times 0.7 \times (65 / 100) = 104.7 \text{ mm}$$

総流出高=魚塘・内河川流出高+その他流出高

$$= 27.5 + 104.7 = 132.2 \text{ mm}$$

堤防・閘門浸透量=総流出高の3%

$$= 132.2 \times (3 / 100) = 4.0 \text{ mm}$$

総排水高=総流出高+堤防・閘門浸透量

$$= 132.2 + 4.0 = 136.2 \text{ mm}$$

日排水高=総排水高÷排除日数

$$= 136.2 \div 1.4 = 97.3 \text{ mm/日}$$

洪水排水量=日排水高×流域面積÷86,400(秒/日)

$$= (97.3 / 1000) \times (79.62 \times 1000000) \div 86,400 = 89.66 \text{ m}^3/\text{s}$$



### 3.3.6 用水施設整備計画

#### (1) 高級魚の用水計画

Ⅱ期工事で予定されている高級魚増産計画に基づいて、地区面積で 2,000ha、水面積で 1,445ha の養魚施設を整備する。

養魚団地は全体で表 3.3.6-1 に示す 7 ヲ所の団地で構成され、それぞれの各団地は用排水が他とは独立した区域とする。全団地の必要養魚水量は高級魚用水計画より 45.58 m<sup>3</sup>/s と算定され、また排水量は 42.93 m<sup>3</sup>/s となる。用排水施設の設置に当たっては、ポンプ設備の有効利用を図る観点から、ポンプ場は用水供給と排水を兼用する用排水ポンプ場として計画する。ポンプの運転は揚水時間が年間約 170 日間にも及ぶのに対して、排水はその殆どが自然排水になるため年間 8 日間程度である。

高級魚区域の整備は全面積を対象として行うものとし、その区画は 100×67m の長方形を原則とする。また、これらの整備による水産発展計画に伴って、生産高が増大するため稚魚が不足する。このため、既設の東村種苗場を拡張整備する。更に、生産の安定化を図る魚病対策として、防疫ステーションを東村種苗場に併設する。

表 3.3.6-1 高級魚開発団地と用水量

団地名	団地面積 (ha)	水面積 (ha)	養魚用水量 (m <sup>3</sup> /s)	設置場所
北沙団地	180	130	4.10	北沙閘門付近
馬寧団地	200	144	4.54	馬寧下流 1 km
青雲団地	300	217	6.85	青雲閘門付近
安富団地	100	72	2.27	安富集落付近
古朗・靖涌 団地	700	506	15.96	古朗、吉祐、百丈、靖涌 閘門付近の 4 ヲ所
桑麻団地	180	130	4.10	桑麻閘門付近
高賛団地	340	246	7.76	高賛および増窪団地付近
計	2,000	1,445	45.58	11 ヲ所

#### (2) 用排水機場の設置計画

高級魚の最適な団地規模は 40ha 程度であるが、これに沿ってポンプ場を設置すると 47 ヲ所にも及び、この吸吐水工暗渠部の全てが堤防を横断するため堤体の安全上に問題が生ずる。このためポンプ場の数を表 3.3.6-2 に示すように、11 ヲ所に統合する。

表3.3.6-2

高級魚団地の用排水機場ポンプ計画

機 場 名	計 画	諸 元
北沙用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.05 m <sup>3</sup> /s × 4.2m × 155 kw × 2台
馬寧用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.27 m <sup>3</sup> /s × 4.2m × 155 kw × 2台
青雲用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.28 m <sup>3</sup> /s × 4.2m × 155 kw × 3台
安富用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.27 m <sup>3</sup> /s × 4.4m × 155 kw × 1台
古朗用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	1.99 m <sup>3</sup> /s × 4.4m × 155 kw × 2台
吉祐用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	1.99 m <sup>3</sup> /s × 4.4m × 155 kw × 2台
百丈用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.00 m <sup>3</sup> /s × 4.4m × 155 kw × 2台
靖涌用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.00 m <sup>3</sup> /s × 4.4m × 155 kw × 2台
桑麻用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.05 m <sup>3</sup> /s × 3.8m × 155 kw × 2台
高賛用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.59 m <sup>3</sup> /s × 4.2m × 180 kw × 2台
増窪用排水機場	国内製・立軸ポンプφ900	2.59 m <sup>3</sup> /s × 4.2m × 180 kw × 1台
計		≒ 45.58 m <sup>3</sup> /s      3,330 kw

### (3) 魚塘整備計画

水産開発計画より、高級魚対象地区面積2,000ha、家魚対象地区面積2,218ha に対して魚塘整備を実施する。整備の方法は高級魚地区が基塘の配置や全面的な形状変更を伴う事業に対して、家魚は隣接する魚塘を併合する形で農民の自助事業とする。

### (4) 養魚設備計画

東村種苗場に併設し、約20haの種苗施設を増設する。それに隣接して魚病防疫ステーション 120㎡を設ける。

## 3.3.7 輪中堤付帯施設改修計画

### (1) 堤 防

Ⅱ期工事では、堤体の補強を図るため、堤内地の養魚池やバナナ畑に利用されている幅30mの農用地、延長52.4kmについて埋め立てを行い、小段・犬走り部を造成する。これによって浸潤線の堤体内への侵出を抑える。埋め立て高は地区内の湛水高以上の標高 2.0m 以上とする。

### (2) 閘 門

閘門整備計画に従って、Ⅱ期工事では百丈、吉祐、桑麻、新涌、旧涌、西登、馬寧、南華、東海の9閘門の改築を行う。これに伴って、靖涌閘門は廃止する。

### 3.4 水管理計画

内河川における導排水や養魚用水などの管理を計画する。本地区の内河川は内水排除としての排水路、養魚用水を供給する用水路、通船する舟路の三つの役割を兼用している。本計画により、現況では不十分であった用排水施設を完備し整備水準の向上が図られるので、従来から慣行的に行われていた内水管理の目標基準を変更する。

#### (1) 必要性

##### 1) 前提条件の変動

用排水整備に伴って、本地区の水管理の前提となっている以下の諸条件が変化する。この変化に伴い現行の管理基準の変更と、新たな水質管理規定の整備が必要となる。

- ① 排水機場のポンプ運転計画では、ポンプの起動運転水位を現況のEL0.80m から計画ではEL0.00～0.30mに低下させる。これと相まって、この水位状態で、1/50確率計画外水位時にもポンプ排水が出来るように、あらゆる内外水位条件に対してポンプ運転が可能となるように計画している。
- ② 浚渫整備される8条の内河川については現況に比べ、水深が約1.0 m深くなり、通船可能幅も5.0 ～7.0 m増える。これに伴って通船水位は現在のEL 0.80 ～1.20mから EL0.00 mでも可能となる。
- ③ 閘門や取水樋門の整備に伴って、内外水位の関係から自然排水が困難なときにも排水ポンプを稼働させて、内河川の滞留水を強制的に排除し換水させることが出来る。
- ④ 用排水施設とも完全に独立した高級魚塘区域が7団地造成され、用排水機場が11ヵ所設置されるので、これらの水管理の目標基準を設定しなければならない。
- ⑤ 水管理項目が増えた事や、管理内容が複雑になったことから現在の現場管理方式だけでは合理的かつ効率的な水管理操作が困難と想定される。このため内河川の水管理を集中的に監視・指示する中央監視センターが設置される。

##### 2) 必要性

用排水施設整備後において前提となる内河川の水位条件や管理種目などが変化するので現在現場管理者が行ってきた目標管理基準を変更し、事業完了後の水管理計画を樹立する。

#### (2) 管理体制

##### 1) 組織

水管理組織の管理主体は現在の杏壇鎮水利会とする。管理体系は監督・指導部分を水利会本部、全体を統括・把握し監視・指示する部分を中央監視センター、実際に運用・操作管理する部分を現場管理所が担当する重層的なものとする。

## 2) 管理方式

中央監視センターに内外水位やポンプ運転台数などの情報が一元的に入り、これを中央監視センターで整理・分析し、各現場管理所に対して機器操作の指示・指令を行う。これに基づいて現場管理所は予め設定されている水管理基準に従い、ポンプ運転や閘門・取水樋門の開閉操作などを行う。

## (3) 管理の目標水準

### 1) 管理計画

全体を家魚・その他区域と高級魚区域に分け、用排水管理を行う。家魚・その他区域は管理対象面積が 7,962 ha、管理施設が排水機場（5カ所）と内河川、閘門（17カ所）、取水樋門（1カ所）である。管理の目標・水準は常時および洪水時の内外水位と内河川の水質、更に、これらに基づくポンプ運転制御と閘門・樋門の開閉操作である。

これに対して高級魚区域は管理対象面積が7団地 2,000 ha で、その管理単位は各団地別に完全に独立し、用排水管理を行う。その操作・運営は、各団地毎に設置される養魚組合から水利会が委託を受け、当会配属の現場管理所が行う。管理施設は用排水機場だけで、管理内容は内外水位による用排水ポンプの操作・運営である。

### 2) 排水機場・内河川

常時から洪水時までの内水位（内河川）を適正な水位に置くために、排水ポンプの運転操作を行う。運転操作に当たっては運転経費の低減化に配慮しながら、運転開始時や運転時間、運転台数を中央監視センターの連絡・指示に基づいて決定する。

常時の内水位はEL0.00mでも末端水路を除けば通船水位の確保が可能となるが、管理操作損失などを考慮し通船上の管理水位をEL0.60~0.00mとする。外水位がEL1.20~0.60mまでは、閘門・樋門を常時開扉し、外河川水を内河川に自然導入・流下させる。内水位がEL0.00m以上で外河川が低い場合とEL1.20m以上で外河川が高い場合においては、閘門・樋門を閉扉する。ただし、月4回は全閘門・樋門を開扉させ、汚染水を排除する。ポンプ排水は内河川の水質が悪化した場合、その中に滞留している水を強制的に排除することが必要な時だけポンプの運転を行う。起動運転水位はポンプ施設の安全性を考え、EL0.00mとする。

内外水位の関係から見た場合の自然排水および機械排水は、以下の通りである。

- ① 200 mm/日以上降雨が予想される場合は予備排水を行い、内水位をEL0.00mまで下げる。このための施設操作は、内水位>外水位の条件においては閘門排水、内水位<外水位の条件において機械排水のみとする。
- ② 地区内に降雨があり、内水位<外水位の場合は内水位をEL0.00~EL0.60mの間に保つようにポンプの運転台数を制御して調整する。内水位 EL0.60 m以上では全ポンプ台数が稼働する。

③ 内水位<外水位の場合で、地区内が無降雨にも拘らず外水位の高水位持続期間が長期にわたっている場合は、東村取水樋門の開閉操作を行い外河川から約 9.0m<sup>3</sup>/s の水を導入させながら、内水位がEL0.00~EL0.60mの間に確保されるようにポンプ排水を行い内河川の水質保全を図る。

### 3) 閘門

浚渫・整備される8条の内河川を除く末端部の水路は、本計画では農家の自助事業と維持管理事業で浚渫・整備がされることになる。これによって通船最低水位はEL0.00mあれば、十分であるが、閘門操作による貯留量の損失や水路蒸発量などを考慮し、閘門管理内水位はEL0.00~0.60m程度を見込む。ただし、末端水路部が未浚渫の間は暫定的にEL0.60~1.20mとする。

### 4) 高級魚区域

高級魚区域の養魚堤防の造成標高はEL2.50mで、家魚区域の最高標高よりも0.50m高く更に、養魚水面はこの造成標高よりも1.00m低いEL1.50mである。これらの用排水管理は用水が外河川から自然導水あるいはポンプ揚水によって用水路へ導入された後、魚塘に補給される。排水は自然排水を原則とし、機械排水を併用して目標内水位を確保する。本団地に設置するポンプは用排水兼用である。用水ポンプとしての吸水水位（外河川）は、外河川水位との位置的な違いから各団地に設置された機場毎に異なり EL-0.49~0.02mの間にある。最高計画運転水位における外河川水位はEL3.90~5.50mである。この間の外水位と内水位の関係からゲート操作によって用水ポンプから排水ポンプに切り替わる。

外河川水位がEL1.50m以上でのポンプ運用は、ポンプ排水によって内水位（排水路水位）をEL0.00mまで下げながら自然排水によって外河川から導水する。他方、外河川水位がEL1.50m以下の場合においては、自然排水によって養魚池の水位を下げながらポンプ揚水で外河川から補給する。

### 5) 水質管理

内河川の水質保全を図り、適質な養魚用水を確保するために水質管理の目標基準を以下に示す。この基準を越える場合は養魚用水として不適當であることから農家に警報を出すとともに、排水ポンプの運転を行い内河川に滞留する水を強制的に排除・浄化する。なお、水質測定は3日に1回とし、測定点を10ヶ所とする。

表 3.4-1 水質管理基準

項目	管理基準	ポンプ運転	項目	管理基準	ポンプ運転
pH	6.5~8.5 mg/ℓ	8.5 mg/ℓ 以上	EC	0.3μs/cm	0.3 μs/cm 以上
CODM <sub>n</sub>	4.0~6.0 mg/ℓ	6.0 mg/ℓ 以上	SS	150mg/ℓ	150 mg/ℓ 以上
DO	6.0~5.0 mg/ℓ	5.0 mg/ℓ 以下			

### 3.5 施設維持管理計画

#### 3.5.1 維持管理計画方針

本計画事業で実施される排水機場と内河川、堤防と閘門、管理用道路、魚塘施設についての維持管理計画を樹立する。管理計画は施設の保守、運用や操作、組織体などについて、施設整備に伴う部分施設の高度化の調整と地区全体の水質保全を図るために、広域的な管理方式を導入する。特に、魚塘施設については、用排水の管理と養魚経営の組織体が別々の組織体になると予想されるので、これらを調整する組織が必要である。

- a. 施設の管理は魚塘施設を除き、既存の管理運営組織体である杏壇鎮水利会が担当する。
- b. 水利会が担当する対象施設は排水機場7機場（新設4、既設3）、内河川(441.76 km)、閘門(17基)、堤防(56.926 km)、管理用道路(2条)と、本計画において建設する中央監視センターとする。但し、2010年からのポンプ場の管理数は、既設1機場と新設4機場の計5機と、高級魚区域で建設される用排水機場11機場となる。
- c. 魚塘施設は鎮政府下の農業弁公室が原則として管理運営するものとするが、高級魚団地は鎮および管理区の指導のもとに、組織される共同養魚組織（農民集体組織）によって運営されるものとする。また、種苗場と魚病ステーションは農業弁公室が従来通り、直轄管理・運営をする。
- d. 魚塘施設として堤防を横断し設置される用排水機場については、私的な養魚用水の管理と地域全体の排水管理の両面を併せたものとなるので、これらの堤防管理を含めて水利会が担当するものとする。従って、魚塘施設は経営と水管理が別々となるので、これらを調整する組織を建設予定の中央監視センター内に設ける。これらの維持管理費用は全て集体組織が負担する。
- e. 以上のように、管理対象施設が広域に分散するので、これらを水質監視も含めて一元的に統括管理する統合施設として中央監視センターを杏壇集落の外れの東海大河沿いに建設する。この場所は本地区の中央部に位置し、舟運や車両交通にも便が良い。
- f. 排水機場の運転・操作・管理は、中央監視センターにおいて一元的に情報を入手し、監視・指令を行う。現在、水利会本部で実施しているポンプやゲートの整備・保守点検の機能はセンターへ移動しないが、本センターは維持管理用機械センターも兼ねる。
- g. 施設の近代化や管理施設の導入によって、管理の合理化が可能となるので、管理人の増員は行わない。水利会の現在の要員116人を基本とする。
- h. 排水機場と堤防・閘門を併せた現行の現地駐在の管理人総員は53名で、排水機場は1機場につき1名、閘門は1閘門につき2名となっているが、これを2～3閘門に3名程度に削減、加えて現在の分散管理している堤防管理を中央監視センターに移行し、管理の一元化・合理化を図る。これによる管理要員数は、2003～10年までが57人、2011年以降が

51人と見積もる。

i. 内河川については、土砂堆積や浮遊物などの処理をするための機械を導入する。これらの機械はその他の管理設備と併せて、中央監視センターに所属させる。

j. 養魚水質基準を確保するために常時、水質測定を行い、河川水の補給と排水量による水質改善の指示などをする部門を中央監視センター内に設ける。

### 3.5.2 中央監視センター

#### (1) 中央監視センターの施設規模と内容

鉄筋コンクリート3階建ての中央監視センターを杏壇に建設し、施設全体の監視と併せて、排水監視、水質監視、維持管理機械の保守、洪水対策作業詰所、施設研修会などを行う。

a. 中央監視センターの配置・規模は、1階を維持管理機械の車庫(216㎡)と水質実験(31㎡)、2階を中央監視室(216㎡)、3階を研修室(53.2㎡)と洪水時の寄宿舍(72㎡)の延べ1,476㎡とする。

b. 中央監視室は、排水本川と内河川の水位を監視し、ポンプの運転台数や閘門の開閉時期を指示する。このため無線発信する水位計を、新設の排水機場の内外に1ヵ所ずつ、内河川の東海大河に3ヵ所と双新河に2ヵ所、その他に外水河川である東海水道に2ヵ所にそれぞれ設置する。設備水準は水位計からの水位やポンプ運転状況などの情報が一元的に本センター入り、これを分析・解析後、各管理班の監視員に連絡や指示が可能なものとする。

c. 水質分析室に装備する備品は、phメーター(卓上)、phメーター(ポータブル)、電気乾燥機、DOメーター、電導度計、デジタル温度計、精密天秤(デジタル表示)、採水用ポリエチレン容器、ガラス器具一式とする。

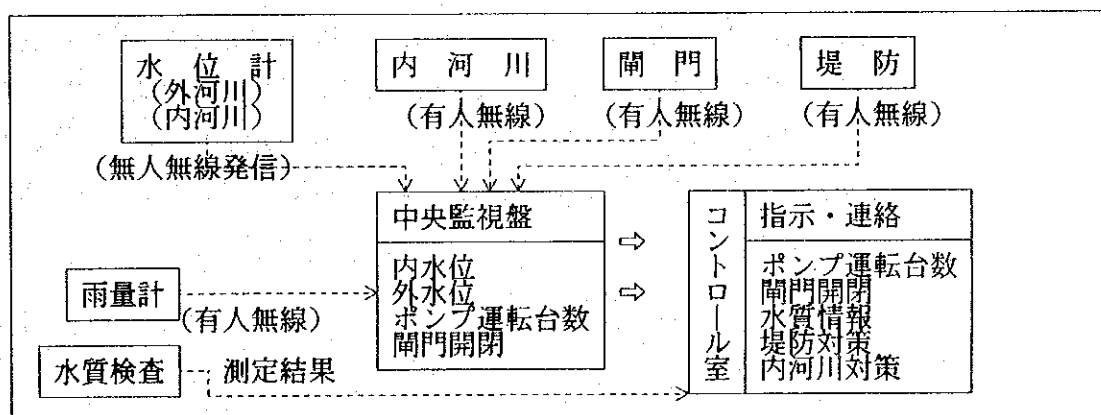


図 3.5.2-1

中央監視センター機能図

## (2) 維持管理機械

施設の維持保守・点検・監視を図るため、常時使用する機械と突発的な事故に対して応急的に対処する維持管理用機械を導入・装備する。これらの機械名と台数を表 3.5.2-1に示す。

機 械 名	台 数 (台)	目 的
ゴミ処理用ピックアップ	4	排水機場のゴミ運搬など
巡回用ジープ	3	堤防の巡回・監視など
トラッククレーン	1	洪水対策用資材の運搬・積み卸し
ダンプトラック	2	堤体資材の運搬など
バックホー	1	堤体の補強工事など
ポンプ浚渫・運搬船	1	内河川の浚渫
小型モーターボート	1	内河川の見回り
マイクロバス	1	作業員の運搬など

## 3.5.3 施設管理道路計画

### (1) 管理道路

中央監視センターを東海大河沿いの中央部・杏壇に設置すること。また、新設する機場や内河川の管理を行うため未整備となっている東海大河の右岸の上流6.30kmを管理用道路として新設し整備をする。道路構造は全幅 7.0m、有効幅員 6.0mのコンクリート舗装とする。

### (2) 堤 防

堤防施設の巡回管理と資機材の運搬を容易にするため、堤防天端のコンクリート舗装化を施す。堤防管理用道路の整備延長は堤防天端部 56.926 kmと、地区内農用地部1.50kmの計 58.426 kmであるが、この内の6.95kmは地域道路として整備が予定されているので、本計画で対応する延長は、51.476kmである。道路構造は全幅 5.0mの全面コンクリート舗装、舗装厚  $t = 0.20\text{m}$ 、路盤厚  $t = 0.20\text{m}$ である。



### 3.6 事業実施計画

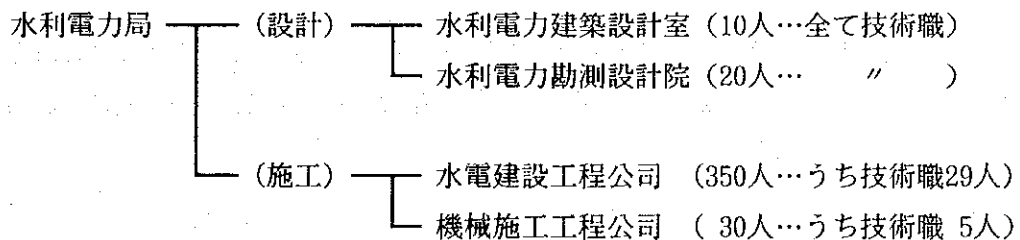
本事業を円滑に遂行するために実施体制、資金調達、施工方式等について検討し、実施工程計画を樹立する。

#### 3.6.1 事業実施体制

##### (1) 事業主体

中国側の組織、現地の水利施設の設計・施工状況から判断して、広東省水利電力庁の指導の基に順徳市の「水利電力局」が設計・施工を行う「市政府直営方式」とする。ただし魚塘整備が主体となる農村開発基本計画に関わる部分は「順徳市農業発展局」との合同指揮部を設けることとする。その理由は以下の通りである。

- ①最近10年以上にわたって地区内の水利施設は全て「水利電力局」と「水利会」で設計・施工を担当している。
- ②斉杏輪中地区の整備は市の重点事業であり、洪水対策に緊急性を要する。
- ③順徳市と杏壇鎮で行政も含めた指揮部を組織し、合同で事業実施に取り組むので優先的な資金調達が可能である。
- ④水利電力局、鎮の水利会ともに輪中地区内の水利構造物の設計、施工に関して十分な経験を有しており、施工機械、資機材の調達にも支障がない。
- ⑤事業完了後の施設の維持管理は杏壇鎮が行うことになる。



設計:

水利電力建築設計室; 一般建築物、事務所、民間建設

水利電力勘測設計院; 水利施設、発電所、港湾施設、給水施設

施工:

水電建設工程公司; コンクリート工事、施工管理

機械施工工程公司; 土石工事、石工事、機械工事

図 3.6.1-1

水利電力局設計・施工組織

水利電力局及び杏壇鎮水利会施工隊の最近3ヵ年の施工実績は次のようになっている。

表 3.6.1-1 施工実績 (単位；万元)

施工公司	1991年		1992年		1993年		備考
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	
水電建設工程公司	5	8,000	7	18,000	10	25,000	
機械施工工程公司	2	800	3	1,000	3	1,000	
杏壇鎮水利会	3	135	3	260	3	340	

## (2) 資金調達

事業規模と近年における中国内の開発状況や現地の財政事情を考慮すると、国内予算による工事費の確保は非常に難しいと予想されるので、確実な事業実施のために工事費の大部分を外国資金で賄うこととする。

最近3ヵ年における順徳市の水利部門への投資額は次のようになっているが、資金不足から施設整備が遅れている状況にある。

表 3.6.1-2 水利部門投資額 (単位；万元)

項目	1991年	1992年	1993年	備考
水利部門投資額	5,200	5,800	9,800	

## (3) 施工方式

現地の施工実態を考え、市の水利電力局が事業主体になり、水電局の工程会社を含めた「請負工事方式」とする。ただし、ポンプ・管理施設等の特殊なものは一部「国際競争入札」によって決定する。

## (4) コンサルティング・サービス

本事業の資金調達と援助機関への対応を考慮して、事業の円滑な推進を図るために国際的に十分な経験と能力を有するコンサルタントを利用し、事業主体で編成される実施機関と協同で実施設計・入札・施工管理等の作業を行う。

## 3.6.2 事業実施工程計画

### (1) 工事内容

本事業を大別すれば洪水防御を主体とした地域排水計画とその後の地域発展を目指した開発基本計画に区分され、施設計画から決定された工種とその規模は表3.6.2-1に示す。

## (2) 資機材

工事用資材は全て順徳市内で調達可能であり、水電局の物資供給公司、鎮の合同物資公司、あるいは一般市場で調達する。ただし、ポンプ機器設備と管理用機器については、国内製であれば無錫か上海製となり、輸送は広州市（仏山市）まで汽車で運び、現場までは車や船で搬入する。主要な資材の調達先は次の通りである。

木材……順徳市	セメント……広西壮族	鋼材……広州
鉄筋……広州	砂……………現地	碎石……現地
砂利……現地	盛土材……………現地	

## (3) 施工用機械

事業主体となる水利電力局と水利会の施工隊が保有する施工機械（総台数 114台）で十分であり、不足する場合は民間の会社から借り上げることもできるので施工上の問題は無い。

## (4) 施工時期

水利施設（堤防、ポンプ場・閘門の基礎等）の施工は洪水時期を避け、9月から翌年の4月末までとするが、その他の工種については特にこだわらない。なお、稼働日数は年平均で25.5日/月とする。

## (5) 施工計画

事業の実施時期については以下の理由により、排水・洪水防御施設である地域排水計画を優先し、これらに関しては準備・詳細設計の期間（1年）を含めて8年間を目安とする。ただし、基幹施設である排水機場は2000年までの完成を目標とする。地域発展計画である魚塘整備等の開発基本計画は洪水防御施設の完了後に順次進めることとするが、計画地区が早急な整備を望んでいることから、できるだけ施工期間を短縮するものとし、遅くとも2010年を完成目標年度とする。

- ①台風・洪水期には毎年のように湛水被害が発生し、農作物はもちろん魚塘からの大量の逃魚により大きな損失を被っている。洪水期は自然排水が不可能であり、排水機の絶対的な容量不足となっている。
- ②排水機場の整備にともない、これに導水する内河川も整備する必要がある。
- ③洪水期には外河川の水位上昇のために既存堤防では危険な状態となっており、早急な高上げ、補強が必要である。

### 1) 地域排水計画

計画施設は排水機場、内河川整備、堤防整備、管理施設であるが、緊急性から排水機場を先行し、全体で2002年、排水機場は2000年までの完成を目標とする。

排水機場はその規模と下部工事の洪水期施工が出来ないことを考慮して、土木工事は2年間を見込み、翌年に機械設備工事を実施する。ただし、新旧涌は比較的規模が小さいので1年間の土木工事とする。

内河川の浚渫はポンプ船で行い、護岸工事は土堰堤で上下流を締め切って施工するが、排水機場の完成する2000年までには整備を完了する。

堤防整備は既設堤防の拡幅盛土と管理用道路として利用するためのコンクリート舗装であり、排水機場工事と内河川浚渫土の良質土を流用する。

堤防整備に合せて既存の老朽化した閘門を改修するとともに統廃合も行うが、洪水期の施工は避けるものとする。

管理施設は排水施設の整備に伴って総合的な水管理を行うためのものであるので、地域排水計画の最終年度と前年度（2001年～2002年）に整備するものとする。

## 2) 開発基本計画

堤防補強と魚塘整備、養魚施設であり、これらは地域排水計画で洪水防御と湛水防除施設が整備された2003年以降に行うものとする。

堤防整備は将来の堤防計画に合わせて堤内地の保全区域（法尻から30mの範囲）の養魚池を埋戻して安全性を確保するものであり、魚塘整備の残土を利用する。また、この間に老朽化の進んだ閘門の統廃合、改修も行うものとするが、堤防の開削を伴うので洪水期の施工は避けることとする。

高級魚を対象とした魚塘の区画整備と取排水施設を計画する魚塘整備は、2010年までに計画面積を順次整備するものとする。

種苗生産場と防疫ステーション、管理機器設備については、近年における水産業の急速な伸びのために必要性の高い種苗生産場を先行して2003年～2004年に建設する。管理機器設備は魚塘整備と並行して順次導入して行くこととする。

## 3) 工程計画

計画施設の整備方針に合わせた全体の工程計画を図3.6.2-1に示すが、工事開始前に準備と詳細設計の期間として1年半を見込み、図3.6.2-2にその設計工程計画を示す。

項 目	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	備 考
1. フィールド・リサーチ調査																		
2. 詳細設計																		
資金調達																		
コンクリート選定																		
詳細設計																		
3. 建設工事																		
(1) 地域排水計画																		
排水機場工事																		
内河川整備																		
堤防整備																		
管理施設																		
(2) 開発基本計画																		
堤防整備																		
魚道整備																		
養魚施設																		
4. コンクリート・サ・ビス																		
5. 7° の 工 程 管 理																		
6. O & M																		

図 3.6.2-1 事業実施工程計画



### 3.7 事業費積算

事業費の積算は広東省水利電力庁の「広東省水利水電基建工程設計概算費用構成及編成方法」（1993年7月）を基礎として、建設工事費の他に補償費、調査費、行政管理費、維持管理費等を見込む。

#### 3.7.1 積算条件

##### (1) 積算方式

広東省における水利施設工事の費用構成は水利部の定める「水利工程設計概算費用構成及計算標準」（1991年10月）を基にした上記規定にしたがっており、中国側と協議した結果、一般管理費等を除けば施工方式（国際入札における請負方式）を考慮しても積算方式に問題はないものと考えられるので、これを基本にして以下の手法によることとした。

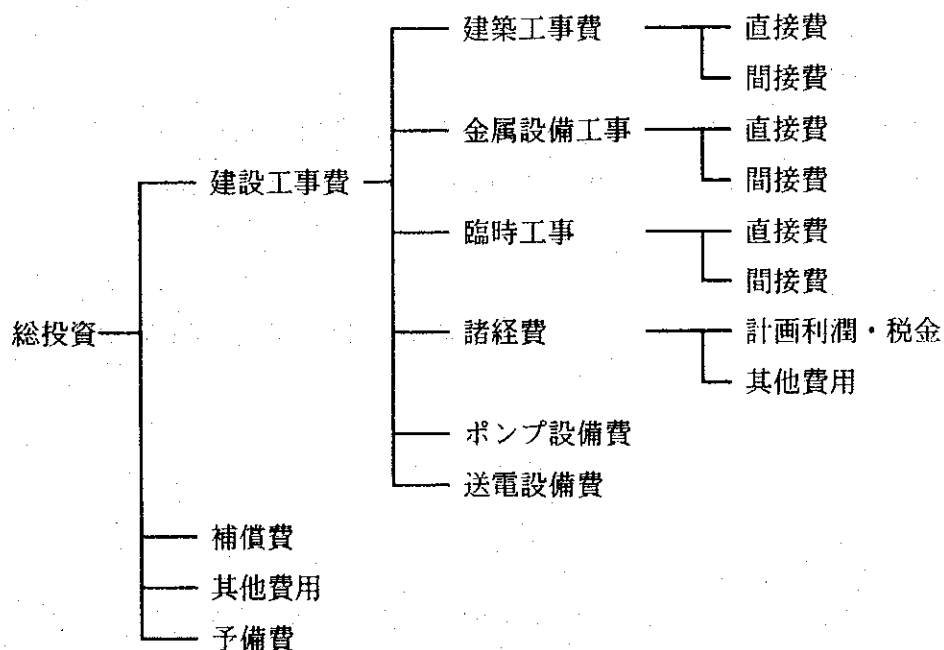


図 3.7.1-1 費用構成

##### (2) 工事単価

工事単価は「水利水電建築工程預算定額」（水利電力部、1987年）と「水利水電工程施工機械台班費定額」（能源部・水利部、1991年）に示されている歩掛りによることとし、人件費と資材単価は毎年（4回）期別に公布されている「順徳市建築經濟情報」（第三期 1994.7）と市場価格から決定する。

### (3) 諸経費

日本の積算方式での間接工事費と一般管理費にあたる、その他費用と計画利潤、及び独立費を諸経費として工事費の25%で見込む。近年における中国内の積算事例で検討した結果、ほぼ妥当な値であった。

### (4) 積算レート

本事業の積算レートは1994年9月現在の外貨と中国元の交換レートを使用する。

$$1 \text{元} = 0.12 \text{US\$} (= 11.7 \text{日本円})$$

### (5) 内貨と外貨の調達区分

事業費の積算にあたっては内貨調達分 (L/C) と外貨調達分 (F/C) に区分して算出する。

## 3.7.2 事業費

### (1) 事業費の構成

事業費は前述の方式で積算される建設工事費の他に、用地補償費、エンジニアリング・サービス費、行政管理費、予備費で構成され、図3.7.2-1 にその内容を示す。

### (2) 建設工事費

本事業の対象となる施設の建設工事費で排水機場、内河川整備、閘門改修、堤防整備、魚塘整備、維持管理施設等の工事費である。

表 3.7.2-1 計画施設の概要

工種	規模	数量
1. 地域排水計画		
排水機場	1,000ZLB×8台	3カ所
	900ZLB×4台	1 "
内河川整備	B13m~18.0m×H3.0~3.5 m	43.9 km
閘門改修	B=5.0, 10.0m	8カ所
堤防整備	B=5.0 m	52.4 km
管理施設	管理所、監視機器、O&M	1式
2. 農村開発基本計画		
閘門改修	B=5.0, 10.0m	9カ所
堤防補強	堤内地盛土	52.4 km
魚塘整備	取排水設備、魚塘整備	2,000ha
養魚施設	種苗場、病役、管理	1式



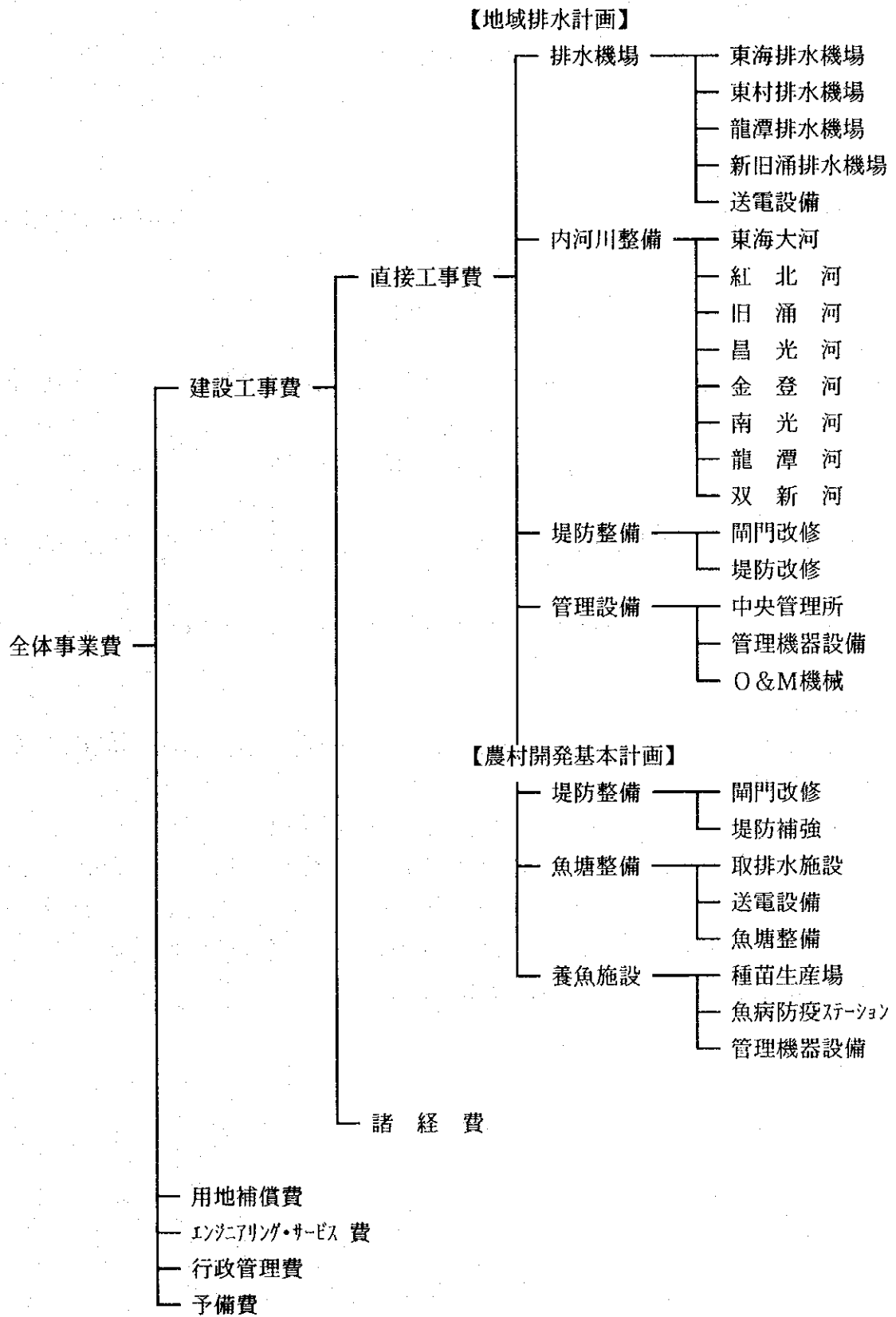


図 3.7.2-1

事業費の構成

(3) 機械設備費

ポンプ機器設備と管理機器設備の製作・据付け工事費であり、一般管理費を含めたメーカーの見積価格とする。

(4) 送電設備費

変電所から水利施設（排水機場）までの専用線の工事費であり、供电公司的设计価格による。

(5) その他

補償費……施設を計画する際に漬地となる土地の補償費で永久占用と臨時占用があり、地目によって多少異なる。

エンジニアリング・サービス費……実施設計、施工管理、資金調達と援助機関への対応等の為に要する費用である。

行政管理費……中国側職員の費用であり、人件費の他に事務費、調査費等が含まれる。

予備費……数量予備費、及び価格差予備費として事業費の10%を見込む。

(6) 事業費

前記条件に基づいて、1994年9月現在価格における本事業の建設工事費と初期投資額（全体事業費）は次のように見積もられる。

建設工事費… 1,038,384千元（外貨 97,972 千元、内貨 940,412千元）

地域排水計画 316,224 千元（F/C 97,305千元、L/C 218,919 千元）

開発基本計画 722,160 "（F/C 667 "、L/C 721,493 "）

初期投資額…1,185,976 千元（外貨 133,344千元、内貨 1,052,632千元）

事業費の内訳を表 3.7.2-2～表 3.7.2-4に示す。

表 3.7.2-2 初期投資額内訳

単位：千元

項 目	工 事 費		
	外 貨	内 貨	合 計
1. 地域排水計画			
(1)排水機場	63,513	54,862	118,375
東海排水機場	18,115	10,993	29,108
東村排水機場	18,115	12,053	30,168
龍潭排水機場	18,115	10,993	29,108
新旧涌排水機場	9,168	5,721	14,889
送電設備	-	15,102	15,102
(2)内河川整備	-	91,326	91,326
河川浚渫、護岸	-	91,326	91,326
(3)堤防整備	-	67,586	67,586
閘門改修	-	26,593	26,593
堤防改修	-	40,993	40,993
(4)管理施設	33,792	5,145	38,937
中央管理所	-	1,471	1,471
管理機器設備	33,792	-	33,792
O & M機械	-	3,674	3,674
小 計	97,305	218,919	316,224
2. 開発基本計画			
(1)堤防整備	-	51,488	51,488
閘門改修	-	31,450	31,450
堤防補強	-	20,038	20,038
(2)魚塘整備	-	595,659	595,659
取排水施設	-	78,647	78,647
送電設備	-	6,557	6,557
魚塘整備	-	510,455	510,455
(3)養魚施設	667	74,346	75,013
種苗生産場	-	16,250	16,250
魚病防疫ステーション	-	100	100
管理機器設備	667	57,996	58,663
小 計	667	721,493	722,160
計	97,972	940,412	1,038,384
3. 用地補償費	-	15,048	15,048
4. エンジニアリングサービス費	23,250	-	23,250
5. 行政管理費	-	1,478	1,478
合 計	121,222	956,938	1,078,160
6. 予備費(10%)	12,122	95,694	107,816
総 計	133,344	1,052,632	1,185,976

表 3.7.2-3 年度別投資額 (1/2)

単位:千元

工種	数量	1995年度		1996年度		1997年度		1998年度		1999年度		2000年度		2001年度	
		FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
1. 地産排水計画															
(1) 排水機場工事															
東海排水機場	1式	63,513	54,862	118,375	3,412	10,361	18,115	16,545	18,115	18,115	14,664	27,283	9,880		
東村排水機場	1式	18,115	10,993	29,108	3,412	3,413	18,115	4,168	18,115	18,115	4,168	18,115	4,168		
龍潭排水機場	1式	18,115	12,053	30,168		3,942		3,943			3,531	9,168	2,190		
龍潭排水機場	1式	18,115	10,993	29,108				3,412			3,552		3,522		
新田湖排水機場	1式	8,168	5,721	14,889				5,022			13,040		12,100		
送電設備	22.7km	-	15,102	15,102				28,233			13,040		12,100		
(2) 内河川整備															
河川浚渫・護岸	43.9km	-	91,326	91,326	9,800	28,153		28,233			13,040		12,100		
(3) 堤防整備															
堤防改修	8カ所	-	67,586	67,586											29,185
堤防改修	52.4km	-	26,593	26,593											15,525
(4) 管理施設															
中央管理所	1式	33,792	5,145	38,937											13,660
管理機器設備	1式	-	1,471	1,471											5,145
O&M構築	1式	-	3,674	3,674											1,471
小計		97,305	218,919	316,224	13,212	38,514	18,115	44,778	18,115	27,704	27,704	27,283	35,653		34,330
2. 開発基本計画															
(1) 堤防整備															
堤防改修	9カ所	-	51,488	51,488											
堤防補強	52.4km	-	31,450	31,450											
(2) 魚道整備															
取排水施設	1式	-	595,659	595,659											
送電設備	22.1km	-	78,647	78,647											
魚道整備	2,000ha	-	6,557	6,557											
(3) 養魚施設															
養魚池	667	667	74,346	75,013											
育苗生産場	1式	-	16,250	16,250											
魚類研究センター	1式	-	100	100											
管理機器設備	1式	667	57,956	58,623											
小計		667	721,453	722,160	13,212	38,514	18,115	44,778	18,115	27,704	27,704	27,283	35,653		34,330
2. 用地補償費															
3. エコノミー・サービス費															
4. 行政管理費															
5. 予備費(1.0%)															
総計		133,344	3,052,632	3,186,976	4,620	42,842	21,577	49,581	21,577	30,702	30,702	31,661	39,317	1,650	38,078

単位：千円

表 3.7.2-3 年度別投資額(2/2)

I 種	数量	2002年度		2003年度		2004年度		2005年度		2006年度		2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		
		FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	
1. 地域排水計画																				
(1) 排水機場工事																				
東海排水機場	1式																			
東村排水機場	1式																			
龍運排水機場	1式																			
新田浦排水機場	1式																			
送電設備	22.7km																			
(2) 内河川整備																				
河川浸漬 護岸	43.9km																			
(3) 堤防整備																				
岡元改修	8ヶ所																			
堤防改修	52.4km																			
(4) 管理施設																				
中央管理所	1式																			
管理機器設備	1式																			
O&M機材	1式																			
小計		33,792	24,728																	
2. 開発基本計画																				
(1) 堤防整備																				
岡元改修	9ヶ所																			
堤防補強	52.4km																			
(2) 魚礁整備																				
取排水施設	1式																			
送電設備	22.1km																			
魚礁設備	2,000ha																			
(3) 養魚施設																				
養魚生産場	1式																			
魚病防疫施設	1式																			
管理機器設備	1式																			
小計		33,792	24,728																	
2. 用地補償費																				
3. エゾシロガネホトシツ																				
4. 行政管理費																				
合計		35,292	24,818	1,500	112,066	2,167	102,811	1,500	95,296					85,981						81,960
5. 子満足(10%)		3,529	2,482	150	11,207	217	10,281	150	9,530					8,598						8,196
総計		38,821	27,300	1,650	123,273	2,384	113,092	1,650	104,826					94,579						90,156

建設工事費内訳書

表 3.7.2-4

項目	土木建築工事費		機械設備・管理機器設備費		合計	
	直接工事費	諸経費(25%)	FC	LC	FC	LC
1. 地域排水計画						
(1) 排水機場	20,053,000	5,013,000	63,513,000	29,796,000	63,513,000	54,862,000
東海排水機場	5,460,000	1,365,000	18,115,000	4,168,000	18,115,000	10,993,000
東村排水機場	6,308,000	1,577,000	18,115,000	4,168,000	18,115,000	12,053,000
龍潭排水機場	5,460,000	1,365,000	18,115,000	4,168,000	18,115,000	10,993,000
新旧涌排水機場	2,825,000	706,000	9,168,000	2,190,000	9,168,000	5,721,000
送電設備	-	-	-	15,102,000	-	15,102,000
(2) 内河川整備	73,061,000	18,265,000	-	-	-	91,326,000
河川浚渫、護岸	73,061,000	18,265,000	-	-	-	91,326,000
(3) 堤防整備	54,068,000	13,518,000	-	-	-	67,586,000
閘門改修	21,274,000	5,319,000	-	-	-	26,593,000
堤防改修	32,794,000	8,199,000	-	-	-	40,993,000
(4) 管理施設	1,177,000	294,000	33,792,000	3,674,000	33,792,000	5,145,000
中央管理所	1,177,000	294,000	-	-	-	1,471,000
管理機器設備	-	-	33,792,000	-	33,792,000	-
O & M 機械	-	-	-	3,674,000	-	3,674,000
小計	148,359,000	37,090,000	97,305,000	33,470,000	97,305,000	218,919,000
2. 開発基本計画						
(1) 堤防整備	41,190,000	10,298,000	-	-	-	51,488,000
閘門改修	25,160,000	6,290,000	-	-	-	31,450,000
堤防補強	16,030,000	4,008,000	-	-	-	20,038,000
(2) 魚塘整備	458,601,000	114,650,000	-	22,408,000	-	595,659,000
取排水施設	50,237,000	12,559,000	-	15,851,000	-	78,647,000
送電設備	-	-	-	6,557,000	-	6,557,000
魚塘整備	408,364,000	102,091,000	-	-	-	510,455,000
(3) 養魚施設	13,080,000	3,270,000	667,000	57,996,000	667,000	74,346,000
種苗生産場	13,000,000	3,250,000	-	-	-	16,250,000
魚病防疫施設	80,000	20,000	-	-	-	100,000
管理機器設備	-	-	667,000	57,996,000	667,000	57,996,000
小計	512,871,000	128,218,000	667,000	80,404,000	667,000	721,493,000
合計	661,230,000	165,308,000	97,972,000	113,874,000	97,972,000	940,412,000