

国際協力事業団
中国広東省順徳市
水利電力局

中国広東省順徳市齊杏輪中地区
農村地域排水計画調査

付 属 書

1995年3月

太陽コンサルタンツ株式会社
株式会社チェリーコンサルタント
共同企業体

農調農

J R

95-13

JICA LIBRARY



1119790(2)

国際協力事業団

中国広東省順徳市
水利電力局

中国広東省順徳市齊杏輪中地区
農村地域排水計画調査

付 属 書

1995年3月

太陽コンサルタンツ株式会社
株式会社チェリーコンサルタント
共 同 企 業 体

国際協力事業団

27685

中国广东省顺德市齐杏輪中地区農村地域排水計画

(第II部分 野別報告書)

—目 次—

A. 農村計画	.....	A- 1~A-16
B. 灌溉・排水	.....	B- 1~B-124
C. 農 業	.....	C- 1~C-47
D. 水 産	.....	D- 1~D-52
E. 施設計画	.....	E- 1~E-57
F. 農業経済・事業評価	.....	F- 1~F-47
G. 環 境	.....	G- 1~G-37
H. 気象・水文	.....	H- 1~H-97
I. 設計・積算	.....	I- 1~I-69

A. 農 村 計 画

A. 農 村 計 画

目 次

1. 総 説	A- 1
1.1 調査の背景	A- 1
1.1.1 中国の概要	A- 1
1.1.2 国家社会経済発展計画	A- 4
2. 地区の現況	A- 9
2.2 社会経済状況	A- 9
2.2.1 社会経済概況	A- 9
2.2.2 産業構造	A-12
2.2.3 社会インフラ整備	A-13

表 目 次

表A 1.1.1-1 国民経済主要指標と発展速度 1992年	A- 1
表A 1.1.1-2 国民収入・社会総生産の構造と成長速度(1992年)	A- 2
表A 1.1.1-3 工農業総生産の構成と成長速度(1992年)	A- 3
表A 2.2.1-1 齊杏輪中地区の人口と戸数	A- 9
表A 2.2.1-2 杏壇鎮労働人口	A-10
表A 2.2.1-3 齊杏輪中地区現況土地利用面積 1993年末現在	A-11
表A 2.2.2-1 齊杏輪中地区集市一覧表	A-12
表A 2.2.3-1 地区内道路現況一覧表	A-13
表A 2.2.3-2 齊杏輪中地区上水道給水現況 1993年末現在	A-15
表A 2.2.3-3 学校配置状況	A-15

図 目 次

図A 2.2.3-1 現況公道配置図	A-14
--------------------	------

A. 農村計画

1. 総説

1.1 調査の背景

1.1.1 中国の概要

表A 1.1.1-1 国民経済主要指標とその発展速度 1992年

主 要 指 標	単 位	指 標	発展速度 (1986~1992年平均毎年伸び率%)
人口 (年末総人口)	万 人	117,171	1.5
社会労働人口	万 人	72,120	2.2
国民総生産額	億 元	24,036	8.5
国民収入	億 元	19,845	8.5
社会総生産額	億 元	55,842	12.1
工農業総生産額	億 元	46,151	13.0
固定資産投資			
全社会固定資産投			
資総額	億 元	7,854.98	15.6
国有単位固定資産			
投資	億 元	5,273.64	15.0
集体単位固定資産			
投資	億 元	1,359.35	18.6
城 鎮	億 元	364.49	12.9
農 村	億 元	994.86	21.8
国家財政収入	億 元	4,153.1	12.1
国家財政支出	億 元	4,389.7	13.2
物価総指数	%		(対前年比)
農副産品買い上げ			
価格総指数		103.4	
小売物価総指数		105.4	
職工生活費用価格			
総指数		108.6	
勤 勞 者 所 得			
勤勞者所得総額	億 元	3,939.2	6.0
勤勞者平均所得	元/人	2,711	3.2
住民消費水準	元/人	935	5.2

農	民	元/人	648	3.9	
非農業住	民	元/人	1,983	6.7	
農業	總生産額	億元	9,085	4.8	
主要農産品生産量					
粮	食	万ト	44,266	2.2	
棉	花	万ト	450.8	1.2	
油	料	万ト	1,641.2	0.6	
甘	蔗	万ト	7,301.1	5.1	
甜	菜	万ト	1,506.9	7.8	
茶		万ト	56.0	3.8	
果	物	万ト	2,440.1	11.2	
豚	牛	万ト	2,940.6	7.6	
水	産品	万ト	1,557	12.0	
工業	總生産額	億元	37,066	15.4	(構成比%:100)(労働生産率)
国	有工業	億元	17,824	12.4	(48.09)(36,074元/人・年)
集	体工業	億元	14,101	39.3	(38.04)(27,004")
城	郷固体工業	億元	2,507	52.9	(6.76)()
其他	經濟類型工業	億元	2,634	64.9	(7.11)(82,992")
(全体工業企業34,338)					
対外貿易					
輸	入	總額	億ドル	1,656.1	13.2
輸	入	額	億ドル	806.1	9.7
輸	出	額	億ドル	850.0	17.6
国内商業					
商	品販売	總額	億元	10,653.7	17.1
工	業品	億元	8,071.7	18.5	
農	副産品	億元	2,427.5	13.0	
小	売	總額	億元	10,993.7	5.5

表A 1.1.1-2

国民収入・社会総生産の構成と成長速度 (1992年)

区	分	単位	總	額	農	業	工	業	建	築	業	運	輸	商	業	1人	当	り
国	民	収	入	億元	19,845	5,795	9,805	1,475	957	1,813	1,703	元						
構	成	比	%		100	29.2	49.4	7.4	4.8	9.2								
対	前	年	比	%	114.4	105.0	121.4	127.7	108.3	105.3	118.3							
社	会	總	生産	億元	55,842	9,085	37,066	5,196	1,805	2,690								
構	成	比	%		100	16.3	66.4	9.3	3.2	4.8								
対	前	年	比	%	121.7	106.4	127.5	125.0	108.1	108.2								

表A 1.1.1-3

工農業総生産の構成と成長速度 (1992年)

区	分 単位	工農業総生産額	農 業	工 業	うち軽工業	重工業
工農業総生産額	億元	46,151	9,085	37,066	17,492	19,574
構 成 比	%	100	19.7	80.3	37.9	42.4
対 前 年 比	%	122.7	106.4	127.5	47.2	52.8
					126.1	129.0

表A 1.1.1-4

郷村戸数、人口、労働力、耕地面積

区	分 単位	1985 年	1991 年	1992 年	
郷 村 戸 数	万戸	19,076.5	22,566.2	22,849.0	
郷 村 人 口	万人	84,419.7	90,525.1	91,154.4	
郷 村 勞 働 力	万人	37,065.1	43,092.5	43,801.6	
男	万人	20,153.2	23,121.9	23,449.9	
女	万人	16,911.9	19,970.6	20,351.7	
農 林 牧 副 漁 業	万人	30,351.5	34,186.3	34,037.0	
工 業 業	万人	2,741.0	3,267.9	3,468.2	
建 築 業	万人	1,130.1	1,533.8	1,658.8	
交 通 運 郵 電 通 信	万人	434.1	655.0	706.3	
商 業、公 共 飲 食	万人	462.6	722.8	813.7	
そ の 他 勞 働 力	万人	1,945.8	2,726.7	3,117.6	
耕 地 面 積	千ha			95,425.8	(郷村人口1人当たり全耕地面積0.105ha=1.575畝)
水 畑	千ha			25,597.2	
年 間 減 少	千ha			69,828.6	
				738.7	

表A 1.1.1-5

農村社会総生産 (1992年)

区	分 単位	総生産額	農 業	工 業	建築業	運輸業	商業・飲食業
社会総生産額	億元	25,386.28	9,084.71	12,717.09	1,570.01	906.04	1,108.43
同上構成比	%	100	35.79	50.09	6.18	3.57	4.37
対 前 年 比	%	133.6	111.4	153.3	137.4	137.1	142.6

表A 1.1.1-6

農業総生産額と構成 (1992年)

区	分 単位	総生産額	耕種業	林 業	牧 業	副 業	漁 業
農業総生産額	億元	9,084.71	5,040.24	422.61	2,457.34	550.96	613.56
同上構成比	%	100	55.48	4.65	27.05	6.07	6.75
対 前 年 比	%	106.4	103.5	107.7	108.8	111.2	1115.3

(中国統計年鑑1993年版)

1.1.2 国家社会経済発展計画

(1) 中期10ヵ年計画（1991～2000年）の主要目標

中期計画の主要目標は以下の通りである。

経済効果を高め、優れた経済体制を確立することを基礎として、今世紀末までに国民総生産値を不変価格で1980年の4倍にする。この目標に照らして2000年に、1990年価格で国民総生産値は3兆1,100億元、10年平均で毎年6%増加する。農工業総生産値は毎年平均6.1%、うち農業総生産値3.8%、工業総生産値6.8%増加させる。

国民の生活レベルを最低限の生活保証（何とか食べていける生活）から小康（まずまずの生活）へ向上させる。

教育事業を発展させ、科学技術の進歩を推進し、経済管理を改善し、経済構造を調整し、重点建設を強化し、21世紀初頭の中国経済と社会の持続的発展のために物質的技術的基礎を据える。

公有制を基礎とする社会主義の計画的商品経済の発展を図り、計画経済と市場調節が互いに結合した経済体制の運営メカニズムを構築する。

社会主義の精神文明建設を新たな水準に到達させ、社会民主主義と法制を健全なものに一步進める。

国民経済の現代化、消費構造の変化に照らして積極的に産業構造を調整する。その重点は、農業、基礎工業及び基礎インフラの強化、加工業の改組・改造、電子工業の飛躍的発展、建築業及び第三次産業の積極的発展におき、産業構造の合理化・現代化を推進する。

農業を基礎とする方針を貫徹し、その強化発展を図る。農業の発展は、各部門・作物の総合的生産配置を必要とするが重点を糧食と綿花におく。

2000年に、全国の糧食生産は5億ト、綿花生産は525万トに達することが要求されている。同時に林業、牧畜業、水産業を発展させ、さらに、郷鎮企業の適度の発展を促進し、農村経済の全面的振興を図る。

農業に対する投資を大幅に増加し、以下の基礎建設を重点的に実施する。

- ・ 1群の大江、大河、大湖の水利施設の整備及び水利施設の建設を推進する。
- ・ 農地の灌漑面積の増加、既存灌漑面積の相当部分を、干害と水害を制御出来る安定高生産農地に整備し、節水灌漑技術を積極的に普及する。
- ・ 国家級の重要農産物商品基地を建設する。
- ・ 農業区域総合開発を強化し、中低産田の改造、及び農業適地を順序立てて開墾する。
- ・ 速成多収穫用材林、防護林、経済林及び薪炭林の造成を強化し、草原を改造して、農業生態環境を改善する。
- ・ 統一された計画、計画的分業、優位性補完、協調発展、利益の全局的配慮、共同富裕の原則に基づき、地区の経済構造と生産力の配置の改善に努力する。

・科学技術と教育事業を重要な戦略的位置に置き、国の経済成長が科学技術の進歩と労働者の資質向上に依拠するように次第に転換する。

・調和のとれた経済建設と国民生活水準の向上及び各項の社会事業の発展に相応して、経済と社会の協調発展を促進する。

・引き続き、経済体制改革を推進し、社会主義制度の完全化と発展を図る。

・対外開放の基本国策を堅持し、対外経済技術交流と協力を拡大する。

・「一国両制」の原則を堅持し、引き続き、祖国統一の大事業を推進する。

(2) 「八五」計画（第八次五ヵ年計画 1991-1995年）

1) 経済成長の規模と速度

1995年の国民総生産は、1990年価格で2兆3,250億元に達し、1990年に比し33.6%増加し、年平均伸び率は6.0%である。

農業総生産は8,780億元に達し、対1990年比18.9%増加し、年平均伸び率は3.5%である。

工業総生産は3兆2,700億元に達し、対1990年比37.1%増加し、年平均伸び率は6.5%である。

第三次産業の増加は、対1990年比53.9%で、年平均伸び率は9%である。

国民収入の生産と分配については以下の目標を設定している。

事 項	1990年	1995年	5年間伸び率 (%)	年平均伸び率 (%)
国民収入生産額／ 生産国民所得 億元	14,300	18,250	27.6	5.0
国民収入使用額／ 分配国民所得 億元	5年間合計81,050億元			
5年以内に物価上昇率を控除した全社会固定資産投資			26,000億元	5.7
うち全民所有制単位の投資			17,000億元	5.5
うち基本建設投資			4,400億元	2.1
技術改造投資			5,500億元	9.8

基本建設投資の分配は、産業構造を調整する目的に従って、農業、水利エネルギー、交通、通信及び重要原材料の建設に優先的に措置する。

技術改造投資は、エネルギー・原材料の節約、製品の品質の向上、新品種の増加、輸出による外貨獲得と輸入産品代替、企業の安全操業保証等に重点に用いる。

一群の骨幹企業の改造と上海、天津、瀋陽、武漢、重慶、哈爾濱等の工業都市の改造を重点的にとりあげる。

5年間に、全国の住民の消費水準は年率3%で伸長する。

2) 「八五」期間における農業部門発展の任務と政策

農業と農村経済：

農業を一步進めて強化し、全面的に農村経済を發展させることは、「八五」期間の経済と社会發展の主要任務である。そのため下記を重点政策として進めることとしている。

農村改革を引き続き深化し、生産量連動家庭請負制を主とする責任制の安定・完全化を図り、多様の社会化サービス体系を積極的に發展させ、集団経済の実力を強化拡大し、統合と分教を結合した双層経営体制を健全なものにする。

条件のある地区で、地域の実情に沿ってさまざまな形式の適度規模経営を実行する。

引き続き科学技術と教育による農業振興を図り、効益性の高い農業科学技術の成果を大いに普及する。

農業投資を増加し、農業の基本生産条件の改善に努める。

農産物流通体制の積極的改革を図り、食糧生産の發展を奨励する購販体制の整備及び価格政策の実行により、商品食糧主産区と食糧生産農家における食糧作付けの積極性を喚起する。

耕種農業：

〔八五〕期間における主要農作物の生産量の指標は以下の通りである。

糧食作物：

年平均生産量は4.47億トに達し（うち、1995年は4.55億ト）、〔七五〕期間における年平均生産量に比し820万ト増加する。

綿花：

年平均生産量は464万トに達し（うち、1995年は475万ト）、〔七五〕期間における年平均生産量に比し12万ト増加する。

油料：

年平均生産量は1,726万トに達し（うち、1995年は1,800万ト）、〔七五〕期間における年平均生産量に比し56万ト増加する。

糖料：

年平均生産量は7,372万トに達し（うち、1995年は7,500万ト）、〔七五〕期における年平均生産量に比し250万ト増加する。

5年以内に、引き続き既存の商品生産基地を整備し、増産の潜在力の大きな地区の一群の国家級の商品食糧、綿花の生産基地の建設に重点を置く。

さらに、化学肥料、農業用ビニル、農薬、農業機械等の供給料の増加に努め、その価格水準を合理的にコントロールする。

1995年にハイブリッド水稲及びトウモロコシの作付け面積は、それぞれ、2.5億畝以上と2.8億畝以上に、小麦、トウモロコシ、水稲の先進栽培の普及面積は、各々1億畝程度、マルチ及びビニールハウスの被覆面積は、6千万畝に達する（1畝=1/15ha）。

林業：

植林、造林、緑化活動を積極的に展開し、造林の活着率の向上に努める。既存の森林資

源を保護・有効利用し、森林の伐採限度量を厳格に執行し、営林建設を大いに展開する。

5年内に、造林3.75億畝、封山育林 1.8億畝を実施し、森林面積を新たに2.5億畝増加させる。

1995年に、森林被覆率を現在の12.9%から14%に向上させる。保育中幼齡林を2.49億畝に、跡地更新面積を7,950万畝にする。三北（東北、華北、西北）防護林2期計画、長江中上流域防護林計画を重点的に建設し、速生多収穫用材林基地を建設する。

牧畜業：

豚肉の生産量を安定的に増加させ、草食型、食糧節約型の家畜家禽を積極的に発展させる。

豚の飼育頭数を 3.5億頭程度に安定させ、出荷率を向上させる。

牛、羊、家禽、兎肉の肉類総生産量に占める割合を、現在の20%から25%に高める。

1995年に、肉類総生産量は3,000万トﾝで、1990年に比し200万トﾝ増加する。

さらに、国営農場と都市郊区の乳牛の飼養、採卵鶏とブロイラーの工場化生産を発展させる。

南方の草山、草傾斜地の開発を加速し、地方の牧区草原建設を確実にし、草地資源を厳しく保護し、合理的に利用し、草原牧畜業を積極的に発展させる。

水産業：

海水、淡水養殖を発展させ、外海と遠洋の漁労を積極的に開発し、水産品の加工と综合利用を強化する。

1995年に、水産品の生産量を1,450万トﾝにし、1990年に比し232万トﾝ増加させる。潜在力の大きい中低産地の改造と適切な付帯施設の建設を重視し、引き続き淡水養殖と海水養殖の基地を建設し完全化する。

漁政管理を強化し、近海の漁獲強度を厳格にコントロールする。東海、黄海の中上層魚類資源と南海の魚類資源の開発を拡大する。

郷鎮企業：

積極的に支持し、合理的に計画し、正確に指導し、管理を強化するという方針を貫徹する。

郷鎮企業は、さらに構造を調整し、製品の品質を改良し、経済效益を高めつつ適当な伸び率を保つ。

1995年に郷鎮企業の総生産額を1兆4,000億元にし、1990年に比し66%増加させる。

それぞれの地区で郷鎮企業の発展方向と速度は、区別して対応し、分類指導し、特に少数民族地区と経済発展の遅れた地区の郷鎮企業の発展を支持しなければならない。

郷鎮企業に対する指導と管理を強化し、企業の組織と構造を次第に最適化し、生産技術水準を高めなければならない。

採掘業に従事する郷鎮企業は、資源の保護と合理的利用に注意しなければならない。

水利建設：

水利を国民経済の基礎産業とし、重要な戦略的地位に置く。

洪水災害を制御する能力の向上に努め、水土流失を防止する。

既存の水利施設を強固にし、改善し、農地灌漑面積を増加させる。5年以内に、灌漑面積3,000万畝を新たに増加させる。流域にまたがるいくつかの導水工事の建設に着手し、華北とその他の重点水不足地区、水不足都市の給水難を緩和し、一部地区の住民、家畜の飲料水供給難の問題の解決に努める。節水を大いに提唱する。

引き続き長江、黄河、淮河等の堤防嵩上げ、補強、洪水防止、排水工事を進め、重点ダムの危険除去、嵩上げ工事を進める。

さらに、洞庭湖、瀋陽湖、太湖、及び黄河中流域、長江上流等の重点水土流失区を整備し、「南水北調工程」（南方の水を北方に導く）、小浪底水利センター工程、引黄入晋工程（黄河の水を山西省に導水する計画）の建設に着手する。

引き続き長江三峡工程の審査を急ぐ。

重点農業開発区及び荒れ地、干拓開墾における水利工作を強化する。

（中華人民共和国国民経済社会発展10ヵ年計画及び第八次5ヵ年計画綱要）

2. 地区の現況

2.2 社会経済状況

2.2.1 社会経済概況

表A 2.2.1-1

齊杏輪中地区の人口と戸数

単位人

区 分	1991年				1992年				1993年			
	総人口	うち男	女	戸数	総人口	うち男	女	戸数	総人口	うち男	女	戸数
杏壇鎮												
管理区												
杏壇	3,252	1,609	1,643		3,298	1,634	1,664	784	3,325	1,649	1,676	
水齊	2,094	1,013	1,081		2,113	1,036	1,077	486	2,163	1,069	1,094	
羅馬	2,350	1,127	1,223		2,418	1,171	1,247	563	2,433	1,182	1,251	
雁園	2,466	1,203	1,263		2,574	1,240	1,334	580	2,611	1,262	1,349	
地輝	2,345	1,105	1,240		2,392	1,121	1,271	515	2,412	1,129	1,283	
光西	2,540	1,223	1,317		2,569	1,234	1,335	565	2,617	1,248	1,369	
北岸	1,349	657	692		1,358	661	697	318	1,379	678	701	
頭地	1,310	632	678		1,311	638	673	286	1,318	641	677	
上東	3,393	1,636	1,757		3,432	1,701	1,731	774	3,458	1,703	1,755	
高南	2,223	1,076	1,147		2,205	1,071	1,134	505	2,215	1,085	1,130	
高西	1,571	791	780		1,605	808	797	412	1,625	818	807	
高北	2,454	1,206	1,248		2,479	1,234	1,245	546	2,527	1,256	1,271	
蒲北	3,107	1,535	1,572		3,136	1,547	1,589	745	3,212	1,574	1,638	
洲沙	1,873	938	935		1,864	940	924	425	1,865	945	920	
勝凌	1,278	623	655		1,300	644	656	293	1,305	639	666	
海麻	1,929	922	1,007		1,933	934	999	404	1,952	940	1,012	
逢簡	2,613	1,353	1,260		2,644	1,363	1,281	610	2,698	1,386	1,312	
龍潭	3,758	1,853	1,905		3,787	1,855	1,932	857	3,818	1,868	1,950	
北水	5,454	2,704	2,750		5,447	2,718	2,729	1,339	5,424	2,707	2,717	
吉祐	8,047	4,065	3,982		8,132	4,105	4,027	1,905	8,165	4,146	4,019	
昌教	3,322	1,635	1,687		3,353	1,646	1,707	810	3,369	1,661	1,708	
路浦	2,830	1,419	1,411		2,869	1,435	1,434	760	2,892	1,449	1,443	
馬寧	4,449	2,119	2,330		4,509	2,159	2,350	1,023	4,520	2,190	2,330	
東登	1,199	578	621		1,204	582	622	290	1,214	590	624	
西麥	2,588	1,247	1,341		2,579	1,260	1,319	630	2,572	1,250	1,322	
光華	3,199	1,556	1,643		3,221	1,556	1,665	809	3,241	1,567	1,674	
古華	3,087	1,480	1,607		3,085	1,494	1,591	689	3,129	1,513	1,616	
東南	8,400	4,126	4,274		8,460	4,166	4,294	2,005	8,545	4,209	4,336	
安華	4,262	2,083	2,179		4,284	2,106	2,178	956	4,305	2,130	2,175	
右南	4,677	2,291	2,386		4,731	2,322	2,409	1,125	4,748	2,342	2,406	
街華	3,603	1,798	1,805		3,612	1,810	1,802	820	3,621	1,821	1,800	
小計	4,076	2,007	2,069		4,099	2,029	2,070	893	4,107	2,030	2,077	
流鎮	1,688	844	844		1,672	840	832	394	1,659	834	825	
管理区	3,196	1,563	1,633		3,241	1,580	1,661	718	3,238	1,590	1,648	
百丈	4,011	1,977	2,034		4,029	1,998	2,031	943	4,094	2,022	2,072	
合計	6,675	3,678	2,997		6,889	3,810	3,079	1,610	7,358	4,039	3,319	
農村人口	116,688	57,672	58,996	27,059	117,834	58,448	59,386	27,387	119,134	59,162	59,972	27,857
農村人口	1,200	608	592	303	1,206	618	588	305	1,222	631	591	312
合計	117,868	58,280	59,588	27,362	119,040	59,066	59,974	27,692	120,356	59,793	60,563	28,169
農村人口	111,193	54,602	56,591		112,151	55,196	56,895		112,998	55,754	57,244	

注 農村人口は、総人口から街区人口を除いた人口である。

杏壇鎮農業弁公室提供資料

表A2.2.1-2

杏壇鎮労働人口

(単位/戸:人)

労働人口・戸数	1978年	1982年	1986年	1990年	1991年	1992年	1993年
総戸数	19,258	21,795	24,934	26,850	27,059	27,343	27,857
総人口	99,848	104,102	108,642	115,203	111,650	117,834	119,134
労働人口合計	44,153	51,595	56,840	66,374	63,468	64,158	63,484
農林牧副漁業							
耕種業	41,138	40,175	23,143	19,098	18,030	15,708	14,353
林業	142	28	42	39	41	10	37
牧畜業	-	-	2,958	2,471	2,797	2,520	2,257
副業	827	1,745	1	-	-	-	-
漁業	-	-	12,970	14,999	14,077	12,810	12,995
小計	42,017	41,948	38,914	36,607	34,945	31,084	29,642
工業							
鎮経営	772	1,601	3,737	3,821	4,390	4,841	5,425
村経営	3,110	3,981	5,431	5,158	5,437	6,778	7,730
小計	4,882	5,582	9,168	8,979	9,827	11,619	13,155
建築業	708	1,028	2,676	2,860	2,767	2,654	2,622
交通輸送・郵電業	346	716	783	2,485	2,690	2,695	2,807
商業・飲食サービス業	367	996	2,564	3,067	3,092	3,115	3,165
臨時契約労働者	1,103	1,325	1,735	2,039	2,292	1,872	2,123
教育その他	-	-	482	-	7,855	10,175	9,970
農家戸数	18,044	20,116	22,871	24,380	24,578	24,962	25,371
農家人口	93,361	95,495	100,232	106,222	107,504	108,518	109,137
鎮外流入労働人口	-	-	-	2,333	3,867	5,528	7,079

注 鎮外流入労働人口は労働人口合計に含まない。

杏壇鎮農業弁公室

2.2.2 産業構造

表A 2.2.2-1 齊杏輪中地区集市（公共マーケット）一覧表

NO.	集市名称	位置 (管理区)	面積 (m ²)		建物の種類と構造	品目	
			敷地	露天建物			
1.	鎮市場	杏壇鎮	8,600	3,000	5,600	鉄筋コンクリート3階	食料品、衣類、日用雑貨
2.	羅水	羅水	200	200			
3.	馬齊	馬齊	200	200			
4.	雁園	雁園	400	200	200		
5.	桑麻	桑麻	300	300			
6.	西岸	西岸	200	200			
7.	北頭	北頭	100	100			
8.	光輝	光輝	300	300			
9.	上地	上地	600	600			
10.	高贊	高西	1,500	500	1,000		
11.	新聯	蒲洲	300	300			
12.	海凌	海凌	1,100	300	800		
13.	馬東	馬東	600	600			
14.	馬寧	馬寧	300	300			
15.	呂教	呂教	2,000	500	1,500		
16.	麥村	麥村	2,000	500	1,500		
17.	西南	西南	400	400			
18.	南華	南華	500	200	300		
19.	安富	安富	200	200			
20.	右灘	右灘	400	400			
21.	東光	東光	500	500			
22.	光華	光華	900	900			
23.	南朗	南朗	600	200	400		
24.	古朗	古朗	600	600			
25.	北水	北水	700	700			
26.	吉祐	吉祐	800	300	500		
27.	龍潭	龍潭	2,300	800	1,500		
	小計		26,600	13,300	13,300		
28.	新市場	馬齊					小豚、肉豚
29.	バナナ	上地					バナナ購販
30.	バナナ	高北					バナナ購販
31.	水産市場	東村					水産
32.	魚苗市場	羅水					魚苗

注1、高贊市場は高東、高西、高南、高北、4管理区の共同経営である。

2、新聯市場は蒲洲、聚勝、北沙3管理区の共同経営である。

3、杏壇管理区の豚市場は鎮の経営で、毎月3、6、9、13、16、19、23、26、29の日に開催される。

4、バナナ市場は季節毎に開催される。出荷量の少ないときには管理区庁舎で行われ、出荷先は主として天津市である。

2.2.3 社会インフラ整備

(1) 道路の現況

公道（3級）の整備状況は表A2.2.3-1に示す通りで、四郷、龍北、北吉の3路線が現在未舗装である。その他はコンクリート舗装済（舗装率81%）で、舗装厚は20cmである。なお、舗装済の道路でも橋梁部分が未整備の箇所がある。

道路の利用状況は自動車交通が未発達で、車両交通（トラック、バロ）以外に、農産物の乾燥場や資材の置場などに利用されているカ所もある。

橋梁の水路水面との空間高は2.5～4.0mの間にあるが、水路の大小を問わず僅かに2.5mの空間高を採用しているものが多い。

表A 2.2.3-1 地区内道路現況一覧表

番号	公道名	級別	延長(km)	(全幅/有効)	舗装状況	橋梁数	備 考
①	四郷公道	3	8.6	9.0/4.0	砂利道	10	杏壇～海凌
②	良均	3	12.7	7.5	コンクリート	9	新涌～七畷
③	齊寧	3	5.65	7.5	〃	6	杏壇～馬東
④	金登	3	2.70	7.5	〃	5	金州～西登
⑤	齊贊	3	4.75	7.5	〃	10	杏壇～高贊
⑥	齊龍	3	4.90	7.3	〃	6	杏壇～龍潭
⑦	龍古	3	2.7	6.0	〃	4	龍潭～古朗
⑧	龍北	3	1.2	8.7/5.3	砂利道	1	龍潭～北水
⑨	龍南	3	0.6	9.0	コンクリート	1	龍潭～南朗
⑩	光南	3	2.8	7.5	〃	3	光華～右難
⑪	光東	3	2.35	5.5	〃	5	光華～東村
⑫	南華	3	0.90	5.0	〃	3	南華管理区
⑬	新桑	3	4.0	6.0	〃	4	新涌～桑麻
⑭	北吉	3	1.3	5.6	砂利道	1	北水～吉祐
⑮	逢簡	3	1.3	7.0	コンクリート	4	逢簡～古粉
⑯	安富	3	3.25	7.0	〃	2	安富区内
	合計		59.70			74	

上表の道路延長は1/25,000の地形図より、図上測定したものである。また、舗装状況と幅員は現地調査によって調査測定したものであるが、全延長に対して適用し難い場合もある。道路の種別分は車両交通量により、1級が5,000～2,500台/日、2級が2,000～5,000台/日、3級が2,000台/日以下、4級が200台/日以下と区分されている。3級と4級の管理については、地方管理区が実施する事になっている。

これらの道路と、連絡する幹線道路は地域計画に基づき、1993～95年を近似計画、1995～2000年を中期計画、2000～10年を遠期計画として順次整備を進めている。

表A 2.2.3-2 齊杏輪中地区上水道給水現況 (1993年末現在)

NO.	管理区	給水戸数 (戸)	給水人口 (人)	普及率 (%)	備 考
	杏壇鎮				
1.	杏壇	535	784	3,325	100
2.	羅水	☆	486	2,163	☆印は施工中
3.	馬齊	663	536	2,433	100
4.	雁園	480	580	2,611	83
5.	呂地	388	515	2,412	75
6.	光輝	648	565	2,617	100
7.	西北岸	363	318	1,379	100
8.	北頭地	383	286	1,318	100
9.	上東	865	774	3,458	100
10.	高東南	410	505	2,215	81
11.	高南	411	412	1,625	100
12.	高西北	642	546	2,527	100
13.	高北	720	745	3,212	97
14.	蒲洲	326	425	1,865	77
15.	北沙	☆	293	1,305	
16.	聚勝	☆	404	1,952	
17.	海凌	☆	610	2,698	
18.	桑麻	☆	857	3,818	
19.	逢簡	☆	1,339	5,424	
20.	龍潭	☆	1,905	8,165	
21.	北水	☆	810	3,369	
22.	吉昌	680	760	2,892	89
23.	路教	1,150	1,023	4,520	100
24.	馬涌	300	290	1,214	100
25.	馬寧	☆	630	2,572	
26.	馬東	☆	809	3,241	
27.	西登	380	689	3,129	55
28.	麥村	1,530	2,005	8,545	76
29.	光華	☆	956	4,305	
30.	古朗	☆	1,125	4,748	
31.	東南	☆	820	3,621	
32.	南華	718	893	4,107	80
33.	安富	332	394	1,659	84
34.	右灘	☆	718	3,238	
35.	南朗	903	943	4,094	96
36.	街區計		1,610	7,358	
	小計	(12,827)	27,360	119,134	
37.	勒流鎮	☆			
	百丈計				

表A 2.2.3-3 学校配置状況

NO.	学校名	行政区域 (管理区)	NO.	学校名	行政区域 (管理区)
	小 学			小 学	
1	杏壇	杏壇	17	南華	南右 華
2	馬寧	馬寧	18	右灘	右右 灘
3	馬齊	馬齊、雁園、呂地	19	吉祐	吉吉 祐
4	馬齊	杏壇鎮街道弁事処	20	古朗	古古 朗

B. 灌 溉 ・ 排 水

B. 灌 漑・排 水

目 次

1. 現 況	B- 1
1.1 灌 漑 状 況	B- 1
1.1.1 灌 漑 面 積	B- 1
1.1.2 用 水 組 織	B- 1
1.2 舟 運 状 況	B- 7
1.3 排 水 状 況	B- 8
1.3.1 流 域 状 況	B- 8
1.3.2 排 水 組 織	B- 11
1.3.3 常 時 排 水	B- 13
1.3.4 洪 水 時 排 水	B- 15
1.4 湛 水 災 害 状 況	B- 17
1.4.1 第18号台風による順徳市の被災状況	B- 17
1.4.2 第18号台風による齊杏輪中地区の被災状況	B- 19
1.4.3 湛水災害の原因	B- 22
1.5 現況湛水解析	B- 23
1.5.1 湛水記録	B- 23
1.5.2 排水計算モデルの作成	B- 31
1.6 地 区 発 展 の 阻 害 要 因	B- 48
2. 計 画	B- 57
2.1 農 村 地 域 排 水 計 画	B- 57
2.1.1 計 画 基 準	B- 57
2.1.2 計 画 排 水 量	B- 59
2.1.3 湛 水 解 析	B- 60
2.1.4 発 生 確 率 年 別 湛 水 解 析	B-118
2.2 農 村 開 発 基 本 計 画	B-123

表 目 次

表B1. 1. 1-1	齊杏輪中地区農地面積	B- 1
表B1. 1. 2-1	齊杏輪中地区内河川（幹線級）状況表	B- 2
表B1. 1. 2-2	齊杏輪中地区内河川（支線級）状況表	B- 2
表B1. 1. 2-3	魚塘換水基準	B- 5
表B1. 1. 2-4	外河川水導水と魚塘換水サイクル	B- 5
表B1. 1. 2-5	単位必要換水高と単位用水高	B- 6
表B1. 1. 2-6	魚塘必要換水量と必要用水量	B- 6
表B1. 1. 2-7	内河川の用水循環率の計算	B- 7
表B1. 3. 1-1	流域面積	B- 10
表B1. 3. 1-2	地目別面積	B- 10
表B1. 3. 1-3	地区内標高別面積	B- 10
表B1. 3. 2-1	齊杏輪中地区内河川（幹線級排水路）状況表	B- 13
表B1. 3. 2-2	齊杏輪中地区内河川（支線級排水路）状況表	B- 13
表B1. 4. 1-1	順徳市1993年台18号台風被害統計表	B- 18
表B1. 4. 2-1	杏壇鎮1993年第18号台風被災面積	B- 20
表B1. 5. 1-1	齊杏輪中地区1993年第18号台風雨量水位表	B- 24~27
表B1. 5. 1-2	ポンプ運転状況表	B- 29
表B1. 5. 1-3	閘門排水状況表	B- 30
表B1. 5. 2-1	流域面積内訳	B- 32
表B1. 5. 2-2	流域有効雨量の計算	B- 33
表B1. 5. 2-3	単位図の縦距	B- 35
表B1. 5. 2-4	流出量の計算 現況（1）（単位図の合成）	B- 36~37
表B1. 5. 2-5	流域流出量の計算	B- 39
表B1. 5. 2-6	湛水位・湛水量曲線(H-A-V)	B- 41
表B1. 5. 2-7	外水位	B- 41~42
表B1. 5. 2-8	閘門断面表	B- 43
表B1. 5. 2-9	排水機場水理諸元	B- 44
表B1. 5. 2-10	水収支計算（現況(1)）	B- 49
表B2. 1. 2-1	地目別流域面積	B- 59
表B2. 1. 2-2	排水区配分計画排水量	B- 59
表B2. 1. 3-1	10年確率3日連続雨量の時間配分	B- 60~61
表B2. 1. 3-2	水収支計算ケースと計算条件	B- 61
表B2. 1. 3-3	流域有効雨量の計算 現況(2)	B- 74

表B2. 1. 3-4	流域有効雨量の計算 計画(1)	B- 75
表B2. 1. 3-5	流域有効雨量の計算 計画(2)、計画(3)	B- 76
表B2. 1. 3-6	流出量の計算 現況(2)	B- 77~78
表B2. 1. 3-7	流出量の計算 計画(1)	B- 79~80
表B2. 1. 3-8	流出量の計算 計画(2)、計画(3)	B- 81~82
表B2. 1. 3-9	流域流出量の計算 現況(2)	B- 83
表B2. 1. 3-10	流域流出量の計算 計画(1)	B- 84
表B2. 1. 3-11	流域流出量の計算 計画(2)、計画(3)	B- 85
表B2. 1. 3-12	湛水位・湛水量曲線(H-A-V) (現況(2)、計画(1)~(3))	B- 64
表B2. 1. 3-13	閘門断面表	B- 66
表B2. 1. 3-14	排水機場水理諸元 (現況(2))	B- 66
表B2. 1. 3-15	排水機場水理諸元 (計画(1)、計画(2))	B- 66
表B2. 1. 3-16	排水機場水理諸元 (計画(3))	B- 67
表B2. 1. 3-17	水収支計算 現況(2)	B- 86~93
表B2. 1. 3-18	水収支計算 計画(1)	B- 94~101
表B2. 1. 3-19	水収支計算 計画(2)	B-102~109
表B2. 1. 3-20	水収支計算 計画(3)	B-110~117
表B2. 1. 3-21	水収支計算条件と計算結果	B- 67
表B2. 1. 3-22	排水区別計画排水量	B- 68
表B2. 1. 4-1	確率年別排水計算条件と計算結果	B-119
表B2. 1. 4-2	確率年別最大湛水深と最大湛水面積	B-118
表B2. 2-1	流域内の農村開発基本計画による土地利用別面積	B-123
表B2. 2-2	地目別流域面積 (農村開発基本計画)	B-123
表B2. 2-3	農村開発基本計画における排水機場排水量	B-124

目 次

図B1. 1. 2-1	齊杏輪中地区内河川及び閘門配置図	B- 3
図B1. 1. 2-2	用水系統図	B- 4
図B1. 1. 2-3	魚塘給水模式図	B- 5
図B1. 3. 1-1	齊杏輪中地区流域図	B- 9
図B1. 3. 1-2	標高・累加面積曲線図	B- 11
図B1. 3. 2-1	排水系統図	B- 12
図B1. 3. 3-1	閘門予備排水時操作水位	B- 15
図B1. 3. 3-2	閘門洪水排水時操作水位	B- 15
図B1. 3. 3-3	機械排水予備排水時運転水位	B- 16
図B1. 3. 3-4	機械排水洪水排水時運転水位	B- 16
図B1. 3. 3-5	機械排水外河川洪水時運転水位	B- 16
図B1. 4. 2-1	内外水位図	B- 19
図B1. 4. 2-2	齊杏輪中1993年第18号台風湛水被災地域図	B- 21
図B1. 4. 3-1	低位置魚塘災害原因図	B- 22
図B1. 5. 1-1	1993年9月第18号台風雨量水位図	B- 28
図B1. 5. 2-1	単 位 図	B- 35
図B1. 5. 2-2	魚塘一時貯水量と事前排水量関係図	B- 38
図B1. 5. 2-3	流域流出曲線	B- 40
図B1. 5. 2-4	水収支計算フローチャート	B- 45
図B1. 5. 2-5	水収支計算模式図	B- 46
図B1. 5. 2-6	閘門水理諸元	B- 46
図B1. 5. 2-7	実測・計算内水位比較図	B- 47
図B2. 1-1	排水解析フローチャート	B- 58
図B2. 1. 3-1	魚塘一時貯水量と事前排水量関係図	B- 63~64
図B2. 1. 3-2	流 域 流 出 曲 線	B- 65
図B2. 1. 3-3	現況(2)内水位曲線図	B- 69
図B2. 1. 3-4	計画(1)内水位曲線図	B- 70
図B2. 1. 3-5	計画(2)内水位曲線図	B- 71
図B2. 1. 3-6	計画(3)内水位曲線図	B- 72
図B2. 1. 3-7	現況(2)－計画(2)内水位比較図	B- 73
図B2. 1. 4-1	5年確率湛水地域(現況)	B-120
図B2. 1. 4-2	10年確率湛水地域(現況・計画)	B-121
図B2. 1. 4-3	20年確率湛水地域(現況・計画)	B-122

1. 現 況

1.1 灌 漑 状 況

当地区の灌漑の対象は、植物に対してではなく、魚塘（養魚池）での淡水魚養殖における池水の換水や補給水として、用水が供給されている。

1.1.1 灌 漑 面 積

1993年の地区内の農地全面積は、105,210畝(7,014ha)で、基地（池淵畑）と魚塘（養魚池）の面積は、表B.1.1.1-1のとおりであるが、灌漑により水手当がなされているのは、魚塘のみである。従って、魚塘面積59,640畝(3,976ha)に灌漑している。

表B.1.1.1-1 齊杏輪中地区農地面積 (1993年)

地 目	全農地	魚 塘	基 地 (池淵畑)			
			サウキ	野 菜	バナナ	文草・その他
作 物	—	四大家魚等	サウキ	野 菜	バナナ	文草・その他
(畝)単位	105,208	59,644	12,624	7,083	9,842	16,015
(ha)単位	7,014	3,976	842	472	656	1,068
備 考		灌 漑	非 灌 漑			

1.1.2 用 水 組 織

(1) 用水源

地区内の用水源は、地区外の河川（外河川）である珠江の支流6本（西江、東海水道、甘竹溪、順徳支流、一更涌、容桂水道）の河川にたよっており、それらの河川から23個所の閘門により地区内の河川（内河川）に用水を導入している。

内河川は、用水及び排水を導水する用排兼用の河川（水路）である。

なお、地下水を水源にしている地域はない。

(2) 用水系統

輪中堤に設けられた23ヶ所の閘門は、1ヶ月に2回の大潮時に3日間、水門扉を開放して、引き潮時に内河川水を排水し、満ち潮時に珠江の外河川水を内河川に流入させている。いわゆる内河川の「換水」により、用水を内河川に流入させ、それらの支流である「涌」と呼ばれるクリークに繋がり、そこから用水消費地（養魚池）へ小型可搬ポンプにより給水されている。

内河川は、「河」の名称が付く“幹線”級の河川と、「涌」の名称が付く“支線”級のクリーク状の河川があり、「涌」でも小規模のものは「小用水路（兼小排水路）」級のものがある。

これら内河川は、「河涌」と総称され、輪中内で河川網（水路網）を形づくっている。

内河川の水位は、常時水位0.8~1.2mを保つようにしており、これは内河川を舟運に利用している事に起因している。

表B. 1. 1. 2-1 齊杏輪中地区内河川（幹線級）状況表

内河川名	起点～終点	延長 (km)	水路幅(m)		平均 底高	開削 時期	備考
			上幅	底幅			
東海大河	東村魚苗場～東海閘門	15.3	22	5	-1.7	1976年	
双新河	古朗～新杏河	6.8	10	2.5	-1.2	1976年	
新杏河	新涌閘門～杏壇坪橋	3.0	26	9	-1.0	1957年	
紅光河	高賛北閘門～東海大河	2.3	16	2	-1.2	1976年	東海大河以北
昌光河	昌教～旧涌閘門	4.2	15	3	-0.9	1976年	"
南光河	南華～東海大河	2.6	15	3	-1.2	1976年	東海大河以南
金登河	西登～東海大河	2.7	15	4	-1.2	1976年	"
計		36.9					

表B. 1. 1. 2-2 齊杏輪中地区内河川（支線級）状況表

内河川名	延長(km)	内河川名	延長(km)	内河川名	延長(km)
古朗涌	5.0	旧涌涌	2.0	増窪涌	1.2
吉祐涌	2.0	竹筒窪涌	9.5	光輝上地涌	5.5
北水涌	2.7	青雲涌	3.3	東村涌	2.5
龍潭涌	7.0	馬寧昌教涌	4.0	その他小河涌	347.1
逢簡涌	3.0	北沙涌	1.5		
桑麻涌	6.0	蒲洲涌	2.5	計	404.8

図B. 1. 1. 2-1に内河川及び閘門の配置を、図B. 1. 1. 2-2に用水系統を示す。

内河川別に魚塘へ灌漑する魚塘面積、すなわち灌漑面積の調査を試みたが、現地水利会も把握しておらず、また、網の目状のクリークでは把握出来ないとの事であった。

内河川の総延長および占有面積から、灌漑面積密度を求める。

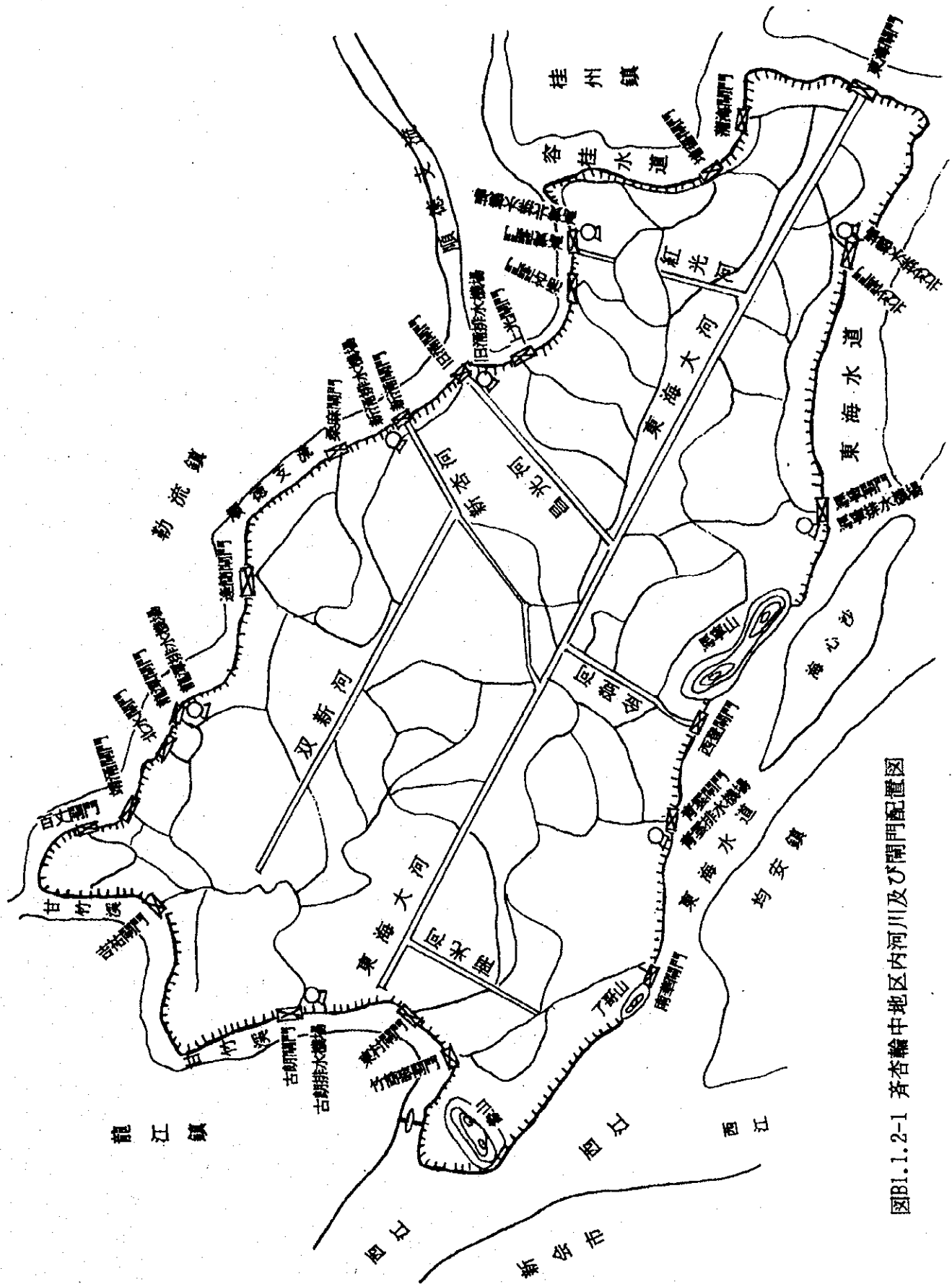
魚塘面積 3,976 ha

内河川総延長 441.7 km

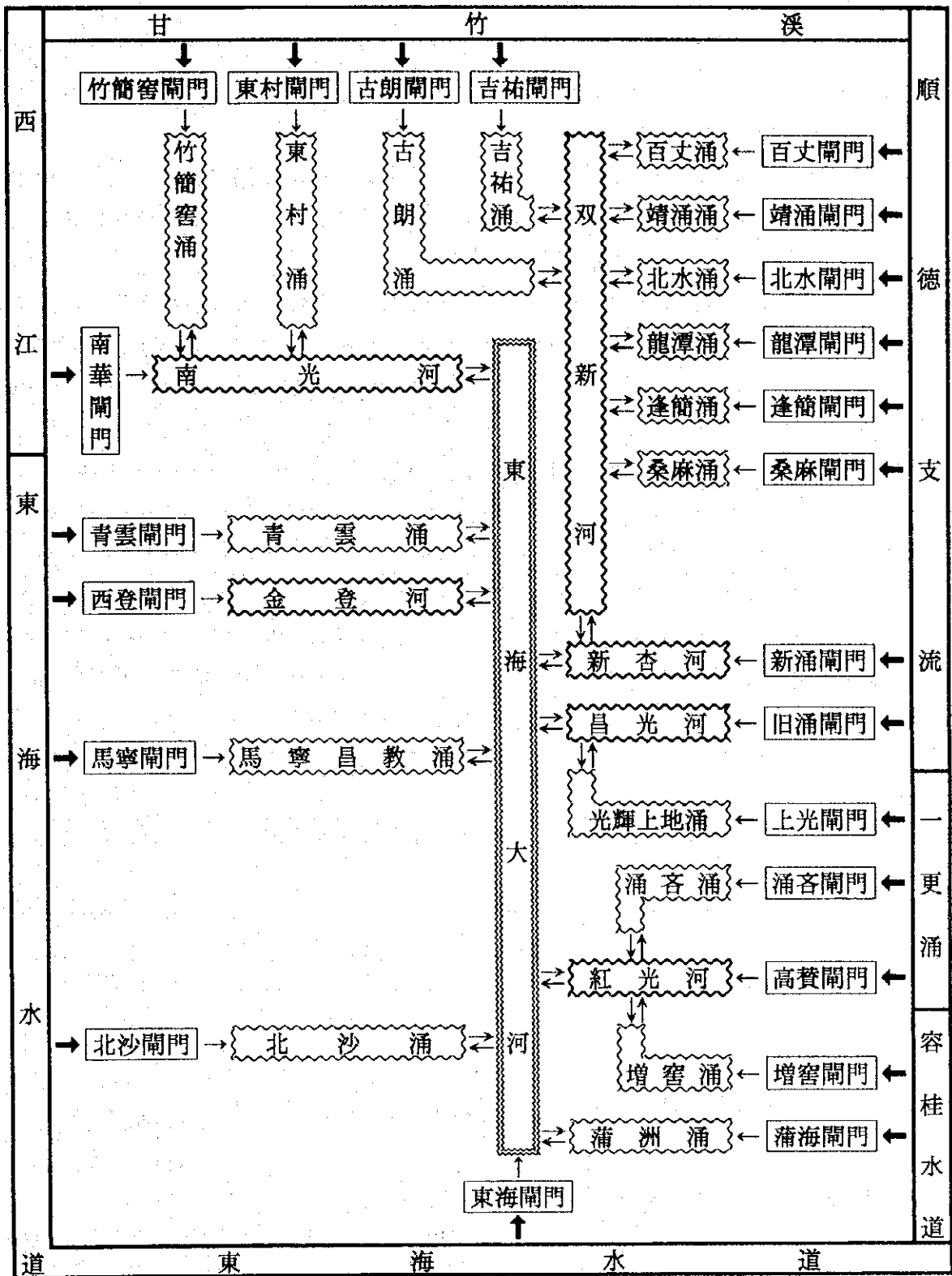
内河川占有面積 607 ha

灌漑面積密度（魚塘面積／延長）=3,976/441.7 = 9.0 ha/km

灌漑面積密度（魚塘面積／占有面積）=3,976/607 = 6.5 ha/ha



图B1.1.2-1 奔杏輪中地区内河川及び閉門配置図



注) 魚塘面積3,976ha
 →←↑↓は、外河川からの流入を表す。

図B1.1.2-2 用水系統図

(3)用途別用水量・水質

当地区では、「基地」と呼ばれる池淵畑のサトウキビ・バナナ等の農作物へは灌漑が行われておらず、内河川からの用水は、魚塘への補給水や換水として供給されており、用水消費地は魚塘のみである。

魚塘への用水補給水や換水は、河涌から小型ポンプにより揚水されており、用水補給は、魚塘の養殖魚種や魚塘の立地条件により補給サイクルが異なり、毎日や3日に1回～月2回の換水と、バラツキがある。

換水1回当たりの換水量は、それぞれ魚塘貯水量の全体比率（換水率）の水量を供給している。それぞれの換水率は、ウナギ25%/回、高級魚50%/回、家魚類50%/回である。

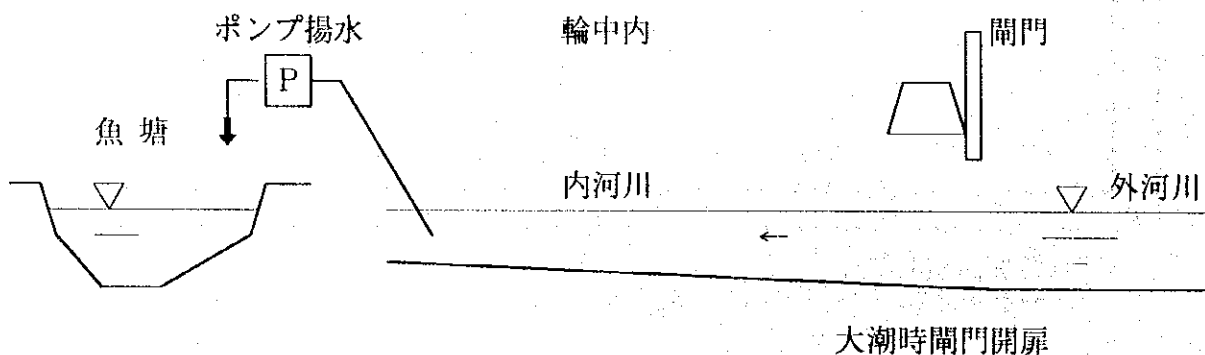
表B.1.1.2-3 魚塘換水基準 (現況)

魚種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
家魚類	★ ————— 毎月2回の換水・換水率20%/回 ————— ★													
鰻	★ ————— 毎週1回の換水・換水率25%/回 ————— ★													
高級魚	★ ————— 毎週1回の換水・換水率50%/回 ————— ★													

換水サイクルは、ウナギ・高級魚では週1回の換水、家魚類は月2回の換水であるが、現状では、水質が比較的良いとされる月2回の大潮時に、内河川から集中的に魚塘への取水が行われている。外河川水の導水と魚塘の換水サイクルを表B.1.1.2-4に示す。

表B.1.1.2-4 外河川水導水と魚塘換水サイクル

魚塘\日	14	15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	
内河川	大潮 外河川導水(閘門開)					外河川導水無(閘門閉)							大潮 外河川導水(閘門開)						
家魚類	換水														換水				
ウナギ・高級魚	換水							換水							換水				



図B.1.1.2-3 魚塘給水模式図

河涌から池までの距離が遠い取水立地条件の悪い池では、雨水のみによる用水補給を行っているところもある。

魚塘の養魚用水として現況の内河川水を利用するには、用排兼用河川の実態から水質に問題がある。

魚塘への養魚用水量は、貯水量の換水率に依る必要換水量と蒸発量による補給量から成っている。

$$\text{養魚用水量} = \text{必要換水量} + \text{補給量} (\text{蒸発量} \times \text{換水間隔日数})$$

1回当たりの必要換水量を、単位必要換水高および単位用水高として水深で表すと、表B1.1.2-5の通りである。

表B1.1.2-5 単位必要換水高と単位用水高

魚種	平均貯水深 (m)	換水率 (%)	単位必要換水高 (m/回)	蒸発量 (mm/日)	補給量 (m/回)	単位用水高 (m/回)	備考
家魚類	1.8	20	0.36	6.4	0.10	0.46	15日毎
ウナギ	"	25	0.45	"	0.04	0.49	7日毎
高級魚	"	50	0.90	"	0.04	0.94	"

*魚塘の平均貯水深1.8m *換水間隔日数は備考欄の値

表B1.1.2-6 魚塘必要換水量と必要用水量

魚種	魚塘面積 (ha)	換水対象魚塘面積 (ha)	単位必要換水高 (m/回)	必要換水量 (千m ³ /回)	単位用水高 (m/回)	必要用水量 (千m ³ /回)
家魚類	3,600	3,240 面積の90%	0.36	11,664	0.46	14,904
ウナギ	127	127	0.45	572	0.49	622
高級魚	249	249	0.90	2,241	0.94	2,341
計	3,976	3,614		14,477		17,867

以上の用水計算の結果、大潮時における外河川から内河川への最大取水量は下記の通りとなる。

期間最大取水量 17,867 千m³/3日間 (大潮期間)

日当たり最大取水量 5,956 千m³/日

最大取水量 138 m³/s (大潮期間6hr毎に6回取水)

内河川水を魚塘用水に利用する用水循環率を表B.1.1.2-7で求めると2.68となり、用水を反復利用することにより、水質が悪化していることが解る。

$$\text{循環率} = \text{累加排水量} \div \text{累加貯水量}$$

$$\text{内河川累加貯水量} = \text{前日累加貯水量} + \text{外河川取水量} - \text{魚塘取水量} + \text{魚塘排水量}$$

表B.1.1.2-7 内河川の用水循環率の計算 (現況)

日	魚塘取水量 (必要用水量) (千 m^3 /日)	魚塘排水量 (必要換水量) (千 m^3 /日)	累加排水量 (千 m^3)	内河川 累加貯水量 (千 m^3)	循環率	
1	5,956	4,826	4,826	8,870	0.54	*内河川初期貯水量 10,000 (千 m^3)
2	5,956	4,826	9,652	7,740	1.25	
3	5,956	4,826	14,478	6,610	2.19	*外河川取水量
4	0	0	14,478	6,610	2.19	0 (m^3/s)
5	0	0	14,478	6,610	2.19	=0(千 m^3 /日)
6	0	0	14,478	6,610	2.19	
7	0	0	14,478	6,610	2.19	
8	0	0	14,478	6,610	2.19	
9	2,963	2,813	17,291	6,460	2.68	
10	0	0	17,291	6,460	2.68	
11	0	0	17,291	6,460	2.68	
12	0	0	17,291	6,460	2.68	
13	0	0	17,291	6,460	2.68	
14	0	0	17,291	6,460	2.68	
15	0	0	17,291	6,460	2.68	

(4) 用水管理

閘門からの用水取水は、水利会からの指令により水利会の閘門管理人が、輪中内の閘門全てを同時期に開閉している。1ヵ月に2回、大潮時に閘門を開放して、珠江水を流入させ、外水位が1.4m以上になる時は閉門する。

閉門期間の常時内水位は0.8~1.2m。

各魚塘への用水取水は、河涌から小型ポンプまたは可搬式ポンプで揚水する。

1.2 舟運状況

内河川では、一人乗りの手漕ぎ船から30トクラスの機動運搬船までの種々の小舟が、地区内の古くからの荷物運搬の交通手段として利用されている。いわゆる“運河”としての機能を発揮しており、基塘農業の生産物であるバナナや養殖魚の運搬、建築資材である砂利・煉瓦等の運搬のために内河川を船が行き交っている。

内河川の末端にある閘門は、全て「船通し」のための二重水門を備えており、外河川と内河川との通船が可能な構造になっている。

舟運の管理は、内河川を管理する水利会が行い、舟運水深の管理及び閘門の操作・通船料徴収を行っている。

(1) 航行可能船舶ト数

当地区内の河川は、東海大河と新杏河は30トの船まで舟運可能で、双新河・紅光河・昌光河・南光河・金登河は20トクラスの船まで舟運可能である。

30 ト以下；東海大河・新杏河

20 ト以下；双新河・紅光河・昌光河・南光河・金登河

涌（クリーク）は、手漕ぎ船等の小舟が航行可能である。

(2)航行最小水深

内河川の舟運可能船舶ト数と舟運最小水深とは密接な関係にあり、一般に10ト以下の船は最小水深が1.0m～1.5mで、10ト～30トは最小水深1.5m以上が必要とされている。

10 ト以下；水深1.0m～1.5m

10ト～30ト；水深1.5m以上

(3)閘門通船料金

閘門を管理する水利会は、閘門を通る舟から通船料を徴収している。通船料単価は0.3元/トであるが、通船料を徴収するのは砂利運搬船等の機動船からで、手漕ぎ船等の小舟からは徴収していない。

機動運搬船；0.3元/ト＝3角/ト

(4)年間通船量

年間の通船量に関する記録はないが、水利会が管理している地区内全ての閘門を通過する船から通船料金を徴収しているので、1993年の年間通船料合計金額7.7万元と通船料単価0.3元/トから逆算してみると、年間の通船ト数は約26万ト、通過する船の規模を平均15トとすると1.7万隻/年、1日平均47隻の通船があったことになる。

1.3 排水状況

地区内への降水は、流域流出水となって、内河川へ流入し、内河川の末端に設けられた閘門や排水機場により、外河川（珠江の支流）へ排水されている。

基地（池淵畑）からの流出水はクリークへ自然流入し、魚塘からの排水は、クリークへの自然流入や小型ポンプに依っている。

1.3.1 流域状況

地区内は、標高1.4m～2.5mの平坦な輪中地帯で、周りを珠江の支流に取り囲まれている。地区内への降水は、内河川である河涌と呼ばれる幹線級の河川やクリーク状に地区内に分布している河川網に流出している。

(1)流域面積

地区内を西北から東南へ貫通する地区内の幹線河川である東海大河を境に、東海大河の南部を「杏南排水区」、東海大河の北部を上流部と下流部で、それぞれ「新西排水区」と「新東排水区」に区分する。

各排水区の流域面積は、下記の通りで、齊杏輪中全体の流域面積は、100.26km²である。図B.1.3.1-1に流域と排水区を図示する。

表B.1.3.1-1 流域面積

排水区名	流域面積(km ²)	備 考
新西排水区	39.32	東海大河北部上流部
新東排水区	21.63	東海大河北部下流部
杏南排水区	38.67	東海大河南部
計	99.62	(1.5万畝)

(2)流域内地目別面積

流域内地目別面積は、表B.1.3.1-2の通りであるが、魚塘は全流域面積の39%を占め、魚塘と河涌の合計面積は45%を占め、また、山地・住宅・その他の地目の内、山地は小面積であるので、流出率が高い地目である魚塘・河涌・その他の面積が、全流域面積の70%を占めるので洪水流出の大きい事がうかがえる。

表B.1.3.1-2 地目別面積 (単位：内ha)

地 目	基 地	魚 塘	内河川	住宅・道路 その他	山 地	計 (全流域面積)
面 積	3,038	3,976	607	2,273	68	9,962

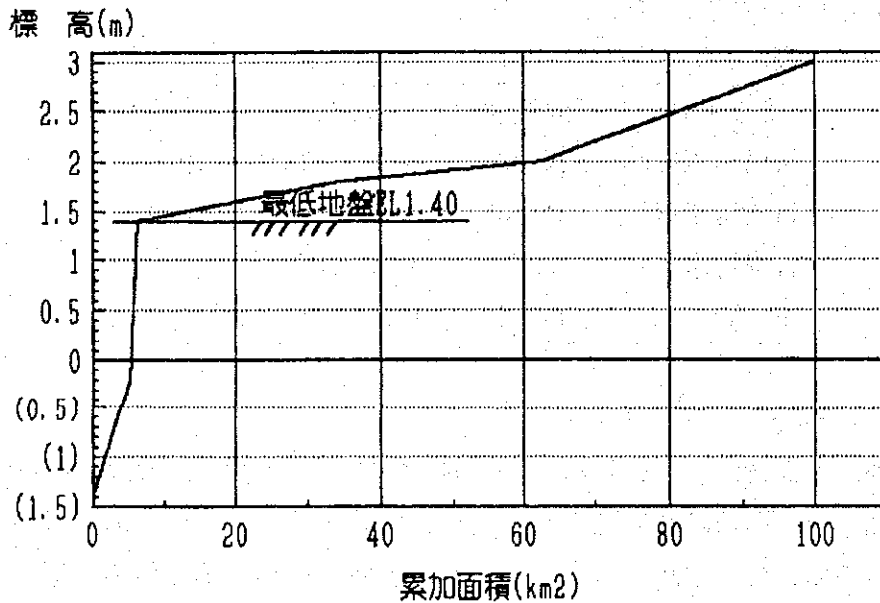
(3)地区内標高別面積

齊杏輪中の地勢は、西南部が僅かに高く、地盤標高は1.4m～3.0mで1.4m～2.0m標高面積が、地区面積の57%を占めている。地区全体は、ほとんど平で僅かな凸凹があり、小面積の鍋底型の基塘が分布している。

表B.1.3.1-3 地区内標高別面積

標 高	区 間 面 積	累 加 面 積
-1.4m～-0.2m	5.00 km ²	5.00 km ²
-0.2m～1.4m	1.07	6.07
1.4m～1.6m	13.86	19.93
1.6m～1.8m	14.25	34.18
1.8m～2.0m	28.65	62.83
2.0m～3.0m	36.79	99.62

標高・累加面積を表B.1.3.1-3に、標高・累加面積曲線を図B.1.3.1-2に、それぞれ表示する。



図B.1.3.1-2 標高・累加面積曲線図

1.3.2 排水組織

(1)排水系統

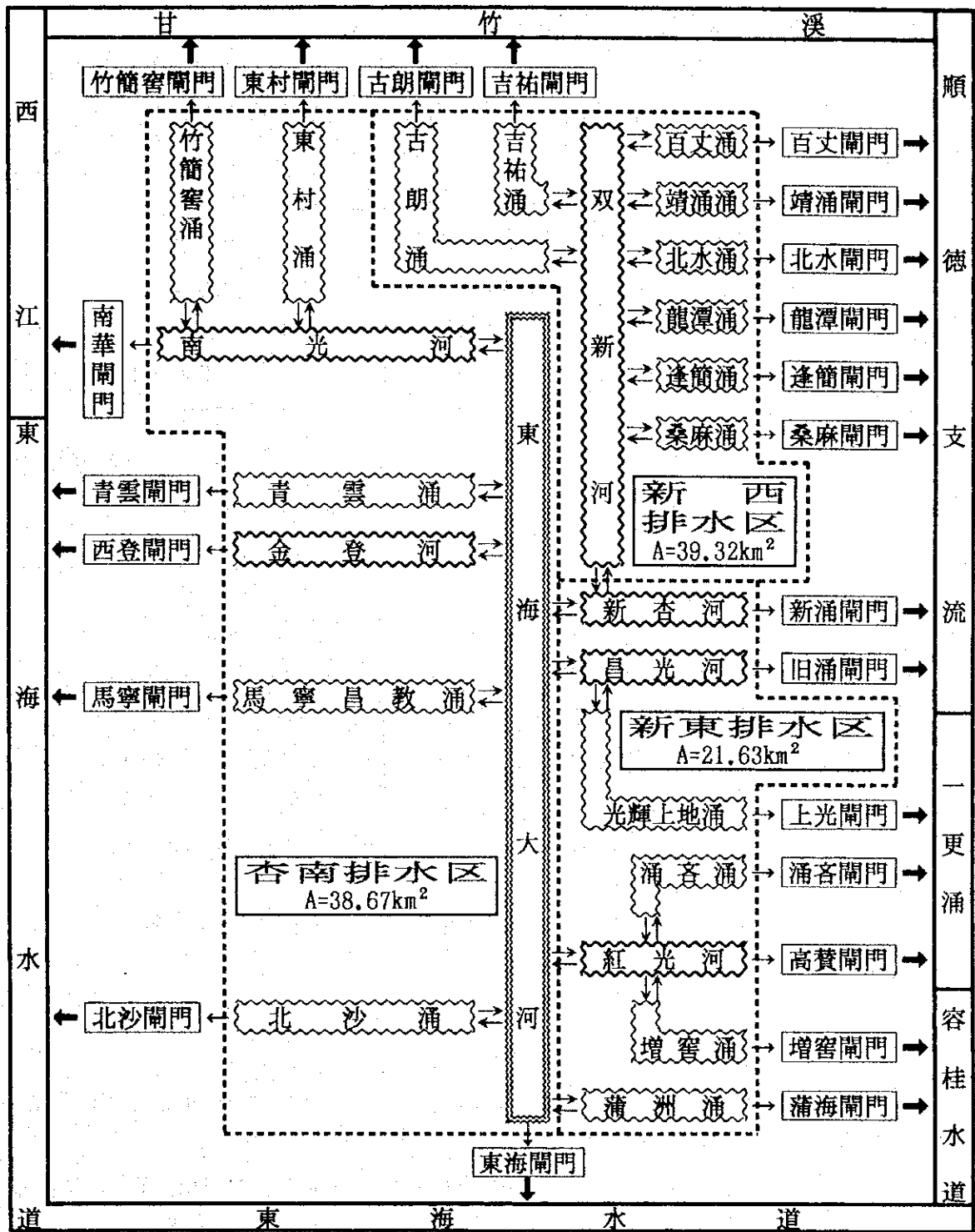
地区内の排水には、地表面や魚塘から内河川へ排水される排水と、内河川から外河川へ排水される2種類の排水がある。

地区内魚塘からの排水や降水の流出水は、魚塘からのポンプ排水や地表面からの自然流下で内河川の河涌に流入し、内河川の末端で輪中堤に設けられた23ヵ所の閘門および8ヵ所の排水機場により、外河川の珠江に排水されている。

内河川は、7本の幹線級河川以外に大小のクリークが縦横に交錯し、相互に関連して、一つの湛水地域は、多くのルートと多くの閘門に繋がる排水網が出来上がっている。

内河川の延長は、幹線級が36.8km、支線級が404.82kmで、合計延長441.62kmであり、河川密度は4.4km/km²である。これらの内河川は用排兼用である。

図B.1.3.2-1に排水系統を示す。



注) 全流域面積 $A=99.62\text{km}^2$
 ←→↑↓は、外河川への排水を表す。
は、排水区界を表す。

図B1.3.2-1 排水系統図

(2)排水路

内河川の河涌が用水と排水の兼用水路となっている。

幹線級排水路の内河川を表B. 1. 3. 2-1に、支線級排水路の内河川を表B. 1. 3. 2-2に示す。

表B. 1. 3. 2-1 齊杏輪中地区内河川（幹線級排水路）状況表

内河川名	起点～終点	延長 (km)	水路幅(m)		平均 底高	開削 時期	備考
			上幅	底幅			
東海大河	東村魚苗場～東海閘門	15.3	22	5	-1.7	1976年	
双新河	古朗～新杏河	6.8	10	2.5	-1.2	1976年	
新杏河	新涌閘門～杏壇坪橋	3.0	26	9	-1.0	1957年	
紅光河	高賛北閘門～東海大河	2.3	16	2	-1.2	1976年	東海大河以北
昌光河	昌教～旧涌閘門	4.2	15	3	-0.9	1976年	"
南光河	南華～東海大河	2.6	15	3	-1.2	1976年	東海大河以南
金登河	西登～東海大河	2.7	15	4	-1.2	1976年	"
計		36.9					

表B. 1. 3. 2-2 齊杏輪中地区内河川（支線級排水路）状況表

内河川名	延長(km)	内河川名	延長(km)	内河川名	延長(km)
古朗涌	5.0	旧涌涌	2.0	増窖涌	1.2
吉祐涌	2.0	竹箇窖涌	9.5	光輝上地涌	5.5
北水涌	2.7	青雲涌	3.3	東村涌	2.5
龍潭涌	7.0	馬寧昌教涌	4.0	その他小河涌	347.1
逢箇涌	3.0	北沙涌	1.5		
桑麻涌	6.0	蒲洲涌	2.5	計	404.8

1.3.3 常時排水

常時排水には基塘（池淵畑と養魚池）からの排水と、その他の排水として住宅地からの生活排水や工業排水がある。

また、基塘やその他の地目から内河川へ排水される排水と、内河川から外河川へ排水される2種類の排水がある。

(1)基塘の排水

池淵畑である基地から常時の排水はなされていない。

魚塘からの排水は、池水の水質が悪化した場合に一部を排水し、用水を補給する場合に行われている。常時に魚塘から排水しているわけではなく、排水回数や排水量が定か

ではないが、排水回数も少なく、1回の排水量も少ないと言われている。

また、1年に1回程度の池干し（池底の清掃と消毒）時に、池水の全量を換水するため全量排水を行っている。常時に魚塘から排水しているわけではない。

魚塘の排水は、可搬式小型ポンプにより内河川へ排水されている。

(2)その他の排水

その他の排水は、住宅地からの生活排水と工業排水がある。

生活排水は、杏壇鎮環境保護弁公室の規定では、1人1日当たり100ℓと見積もられている。この生活排水が、輪中内の都市部である杏壇管理区を流れる新杏河に流入し、水質の悪化を招いている。生活排水は自然流下により住宅近辺の内河川に流入している。

工業排水は、環境保護弁公室の指導により外河川に直接排水するか、水質浄化後に内河川に排水することになっているが、一部の小規模工業が、内河川へ工業汚水を排水して水質汚染の原因になっている。

(3)内河川から外河川への排水

常時には、内河川の末端に設置された閘門は閉ざされており、月2回の大潮時に3日間、閘門を開放して内河川水を換水する時に外河川へ排水されている。

外河川への排水方法は、開放閘門からの自然排水であるが、外河川の水位上昇時（満ち潮時）には用水流入となり、内河川の中央部や新奥部の汚染老化河川水は、排水流動中にまた逆流することになって十分に排水しきれしていない。これが内河川水の水質浄化が出来ていない原因にもなっている。

1.3.4 洪水時排水

(1) 基塘の排水

基地からは、降水による地表水は洪水流出となって、周辺の基塘や内河川へ自然流下により排水されている。基地の流出係数は一般に0.7とされている。当地区では流出量観測や流出係数の調査は実施されていない。

魚塘からの排水は、洪水流出が始まる以前の予備排水と、魚塘水位上昇時に溢水予防のために行う排水、および魚塘の溢水がある。予備排水や溢水予防排水は、魚塘に設置した可搬式小型ポンプにより内河川へ排水される。

内河川が溢れ、魚塘への逆流や魚塘・基地が冠水した場合は排水不良で湛水災害を被る。

(2) 内河川から外河川への排水

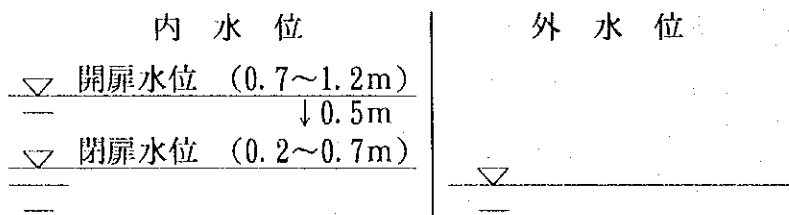
内河川の洪水を外河川に排水するには、内外水位条件により地区内23ヵ所の閘門から自然排水する閘門排水と、8ヵ所の排水機場により排水する機械排水とがある。

1) 閘門排水

閘門からの排水は、内外水位の条件により閘門扉を開放して内河川水を排水している。内水位が外水位より高位（内水位 > 外水位）の時に、閘門から排水される。

(a) 予備排水時

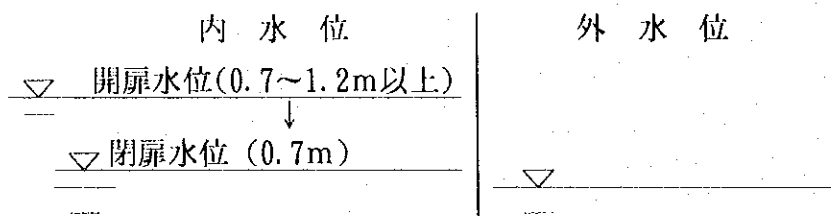
降雨による洪水流出が予測される場合に、内河川の常時内水位(0.7~1.2m)を0.5m程度水位を下げるために閘門扉を開放。



図B. 1. 3. 3-1 閘門予備排水時操作水位

(b) 洪水排水時

常時内水位より高位の内水位の場合に、閘門扉を開放し、排水により内水位が0.7m以下に低下する時は、閘門を閉扉する。



図B. 1. 3. 3-2 閘門洪水排水時操作水位

2)機械排水

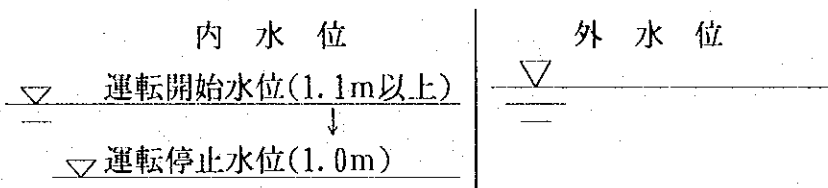
開門排水が不可能な時、すなわち内水位が外水位より低位（内水位<外水位）の時に排水機場のポンプによる機械排水を行う。

(a)予備排水時

降雨による洪水流出が予測される場合、内水位が1.1m以上になれば予備排水のため排水機の運転を開始し、内水位が1.0m以下になると排水機を停止する。

内水位 > 1.1m で予備排水開始

内水位 = 1.0m で排水停止



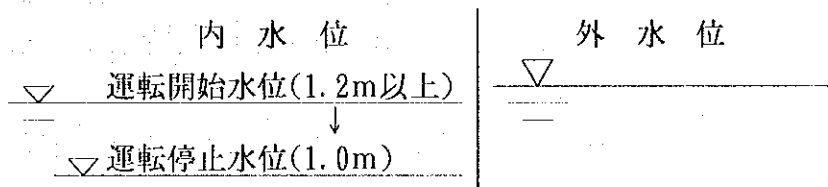
図B. 1. 3. 3-3 機械排水予備排水時運転水位

(b)洪水排水時

洪水流出時には、内水位が1.2m以上になれば排水機の運転を開始し、内水位が1.0m以下になると排水機を停止する。

内水位 > 1.2mで排水開始

内水位 = 1.0mで排水停止



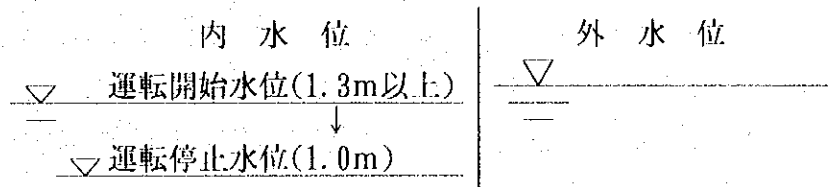
図B. 1. 3. 3-4 機械排水洪水排水時運転水位

(c)外河川が洪水で地区内が洪水でない時

地区内は洪水ではないが、外河川の上流流域からの流出で外河川の水位が上昇している時には、内水位が1.3m以上で排水機の運転を開始し、内水位が1.0m以下で排水機を停止する。

内水位 > 1.3mで排水開始

内水位 = 1.0mで排水停止



図B. 1. 3. 3-5 機械排水外河川洪水時運転水位

1.4 湛水災害状況

順徳市地域は、珠江三角洲の他の地域同様に洪水による湛水被害を度々被っている。毎年1回以上の大水による被害を受けていることが、記録されている。そのため、市水利電力局は河川堤防や排水施設の整備を行い、災害防止のために「三防（洪水・大風・干魃防止）弁公室」を設置して対処している。

1993年には、6月の豪雨と9月の台風第18号による湛水被害が発生した。

上記の9月に襲来した第18号台風について状況を次項に略記する。

1.4.1 第18号台風による順徳市の被災状況

順徳市水利電力局が作成した第18号台風に関する資料によると下記の通りである。

1993年9月27日第18号台風によって順徳市へ与えた自然災害は、著しく大きな損失をもたらした。

台風がもたらした突発性の暴雨により降雨は、27日の深夜1時～3時に集中し、26日8時から27日8時までの24時間雨量は200mmを超え、その内、桂洲の眉蕉尾では24時間雨量が249mmに達した。多くの地区では、27日早朝の1時間雨量が40～64mmとなり、3時間雨量は100mmを超えた。

市の輪中地域の流域面積は731.1km²であり、流域からの流出水が急速に輪中内の92.4km²の河川に流れ込んだため、内水位の急速な上昇を招いた。上昇した内水位は、計画排水位を30cm～40cm以上も上回り、それにより一部の魚塘の鰻が逃げ、農作物も浸水し大きな湛水災害をもたらした。

この度の災害は常軌を逸した自然災害であり、人力では抑えきれない、突発性の非常に大きな、数十年に一度のものであった。

災害損失が最も大きかったのが水産品で、次が花と野菜であった。各鎮の統計によると、市内の被害面積は19.8万畝で、その31.4%が耕地の被災面積であった。鰻養殖池が冠水した被災面積は11.5万畝で、市内の魚塘総面積の38.3%が被災したこととなった。

農作物の湛水被害面積は8.2万畝で、魚塘と農作物を併せた損失金額は5億800万円となり、その内、水産品の損失金額は4億640万円で、損失金額の84%を占めた。

魚塘の被害面積の内、四大家魚を養殖していた魚塘面積は9.7万畝で、損失量は2.5万t、損失額は1億5,442万円であった。鰻養殖池の被害面積は0.8万畝で、鰻養殖総面積の15.3%を占め、損失量は1,955t、損失額は1億1,083万円であった。その他の良質魚の被害面積は0.9万畝で、損失量1,474t、損失額4,542万円であった。

被害が比較的著しかったのは北窖、勸流、陳村、桂洲、樂従等の鎮で（表B.1.4.1-1参照）、管理区や專業農家も著しい被害を受けた。

例えば、樂従鎮岳歩管理区の登志林氏ら3人の共同による養鰻專業農家は、80畝の養

表B1.4.1-1 順徳市1993年第18号台風被害統計表

鎮名	被災面積		總損失金額 (萬元)	魚										農作物				家畜		水陸建築物														
	計	内訳		養		魚		魚		魚		其他		水		種		針		野菜		バナナ		花卉		溺死 (羽)	工傷 (戸)	住宅 (戸)						
				冠水 (畝)	浸水 (畝)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)	冠水 (t)				冠水 (t)	冠水 (t)				
大良	12,178	3,070	9,108	2,790	421	180	9	100	8	5,953	1,000	1,475	680														19	655						
倫教	17,785	5,311	12,474	4,688	357	437	47	185	29	8,005	2,000	1,785											874			1,000	300							
陳村	27,222	3,240	23,982	3,000	300	40	0.4	200	1	3,982		10,000											10,000			21,200	25	360						
北睿	23,927	10,535	13,392	8,761	4,381	938	601	836	167	7,935	2,000	3,957	1,300													539,000	13							
菜從	11,700	8,500	3,200	7,000	1,000	1,500	225																											
勒流	7,712	6,712	1,000	5,472	1,885	1,240	215																											
龍江	10,700	10,100	600	10,000	50	100	3																											
香爐	36,000	36,000		26,000	13,000	2,400	600	7,600	1,204																									
均安	12,046	12,046		10,792	851	954	236	300	45																									
桂洲	22,250	16,045	6,205	15,762	2,758	3	3	280	21	2,005	1,000	2,400	800																					
德勝	16,588	3,740	12,848	3,420	480	320	16																											
計(全市)	198,108	115,299	82,809	97,686	25,473	8,112	1,955.4	9,501	1,475	1,487	1,288.65	23,761	2,808	17,474	561,200	73	3,367																	

鰻池の内60畝の鰻が池の冠水により逃げ、そのうちの20畝は1匹当たり平均約1斤の成魚養殖池であった。3人の合計投資金額は430万元であったが、これによる被害損害額は80万元以上と見込まれている。

1.4.2 第18号台風による齊杏輪中地区の被災状況

来襲期間：9月24日～29日

降雨量：新涌雨量

24日 6 mm

25日 57 mm

26日 214 mm(10年確率日雨量相当)

計 277 mm

最高水位：内水位

新涌閘門内 HWL 1.71m(27日12時)

昌教管理区 HWL 2.00m

海凌管理区 HWL 1.85m

高西管理区 HWL 2.0～2.1m

高賛管理区 HWL 1.78m

外水位

新涌閘門外 HWL 1.86m(27日10時)

甘竹閘門 HWL 2.47m(27日12時)

内水位	外水位
▽ HWL 2.1m	HWL 1.86m▽
—	
▽ HWL 1.78m	—
最低地面 1.40m	

図B.1.4.2-1 内外水位図

ポンプ運転状況：新涌排水機場 145.3時台＝平均25.7時間×6台

旧涌排水機場 165時台＝平均27.5時間×6台

高賛排水機場 54時台＝平均18時間×3台

馬寧排水機場 14.7時台＝平均4.9時間×3台

北沙排水機場 22.5時台＝平均42.5時間×1台

被害状況：被災面積3.6万畝(2,400ha)

被害の大きい地域は、海凌管理区、高賛管理区、聚勝管理区で、魚塘の80%以上が溢水し、養殖魚が逃避した。(図B.1.4.2-2参照)

被害例を挙げると、海凌管理区の養鰻池の損失は約430万元であった。海凌管理区の集団が経営する鰻養殖場は1993年には100畝に発展し、42万匹を養殖しているが、その内の9万匹は前年から養殖をしているものであり、当時1匹40～50gに成長し、9～10月に出荷予定であった。その生産量は80万tを予定していたが、その時の大雨で魚塘の水が溢れ、生長した鰻が逃げ、損失金額は200万元となった。そのほか、33万匹の鰻の稚魚のうち23万匹が逃げ、損失額は230万元にのぼった。当管理区支部書記の話に依れ

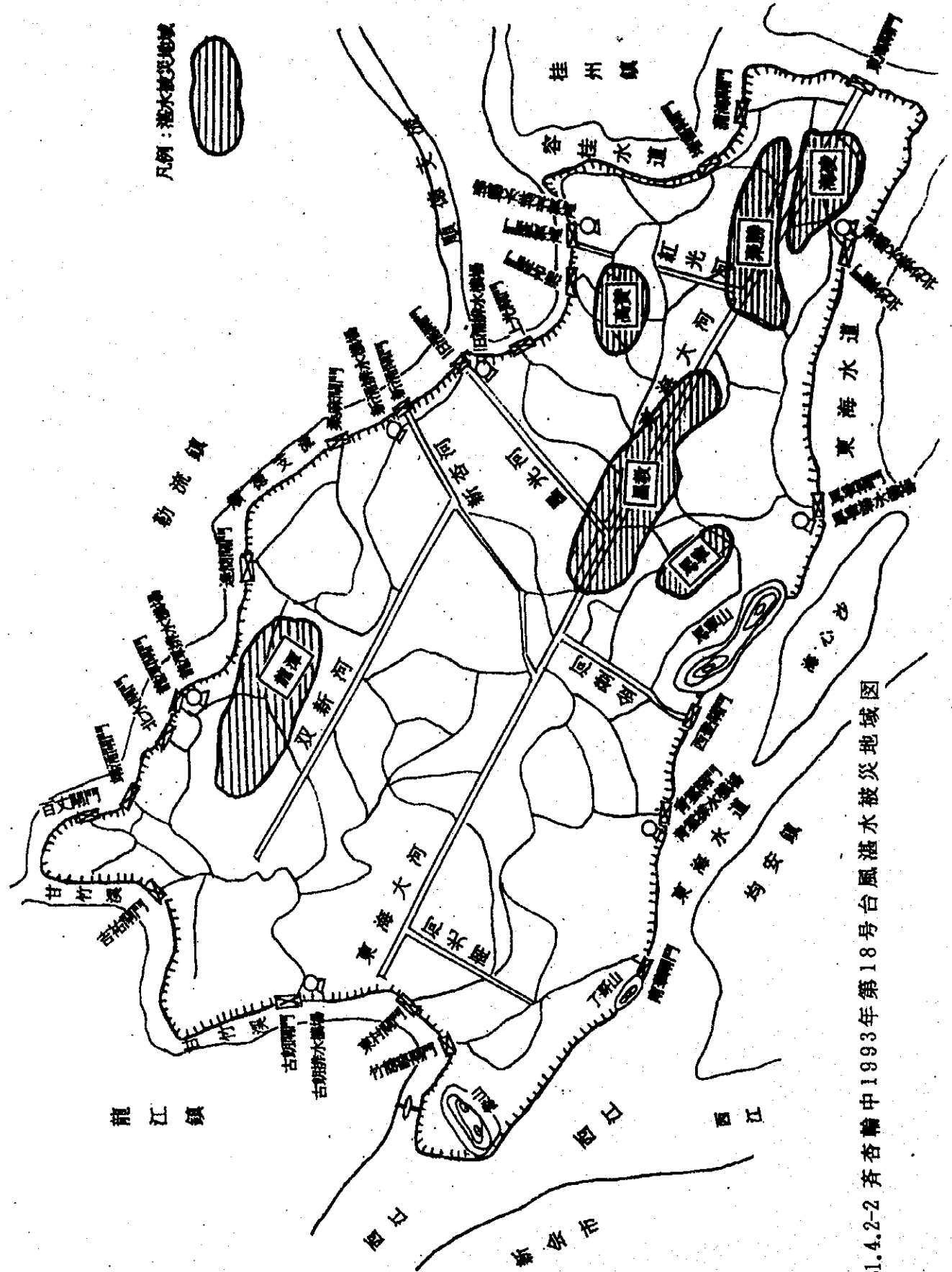
ば、当年の鰻の生産状況は良好で、収益も最大と見込まれ、80～90万円の純利益が予想されていたが、逆に大きな損失を被ってしまった。

表B. 1. 4. 2-1 杏壇鎮1993年第18号台風被災面積

管理区名	被災面積 (畝) (ha)		管理区名	被災面積 (畝) (ha)		管理区名	被災面積 (畝) (ha)	
杏壇	900	60	高北	552	37	馬寧	1,270	85
羅水	570	38	蒲洲	1,200	80	馬東	1,385	92
馬齊	420	28	北沙	1,042	69	西登	779	52
雁園	662	44	聚勝	648	43	麥村	1,250	83
呂地	575	38	海凌	1,325	88	光華	980	65
光輝	571	38	桑麻	960	64	古朗	1,803	120
西岸	408	27	逢簡	2,050	137	東村	270	18
北頭	263	18	龍潭	3,400	227	南華	1,400	93
上地	1,075	72	北水	1,195	80	安富	300	20
高東	1,271	85	吉祐	560	37	右灘	822	55
高南	680	45	昌教	2,200	147	南朗	1,540	103
高西	1,034	69	路涌	640	43	計(全鎮)	36,000	2,400

以上のように、齊杏輪中のほぼ全域を占める杏壇鎮は、順徳市の中でも湛水排除に対する整備水準が最低な鎮の一つとなっている。(表B. 1. 4. 1-1参照)

当地区内の多数の魚塘は、常時の貯水面が池岸の地盤に接近しており、洪水時には池水が溢れ出て、逃魚するという甚大な脅威がある。



圖B1.4.2-2 奔杏輪中1993年第18号台风洪水被災地域圖

1.4.3 湛水災害の原因

1993年の6月と9月の湛水災害の経験から、順徳市全域に於いて被った湛水災害の原因を下記のように把握している。

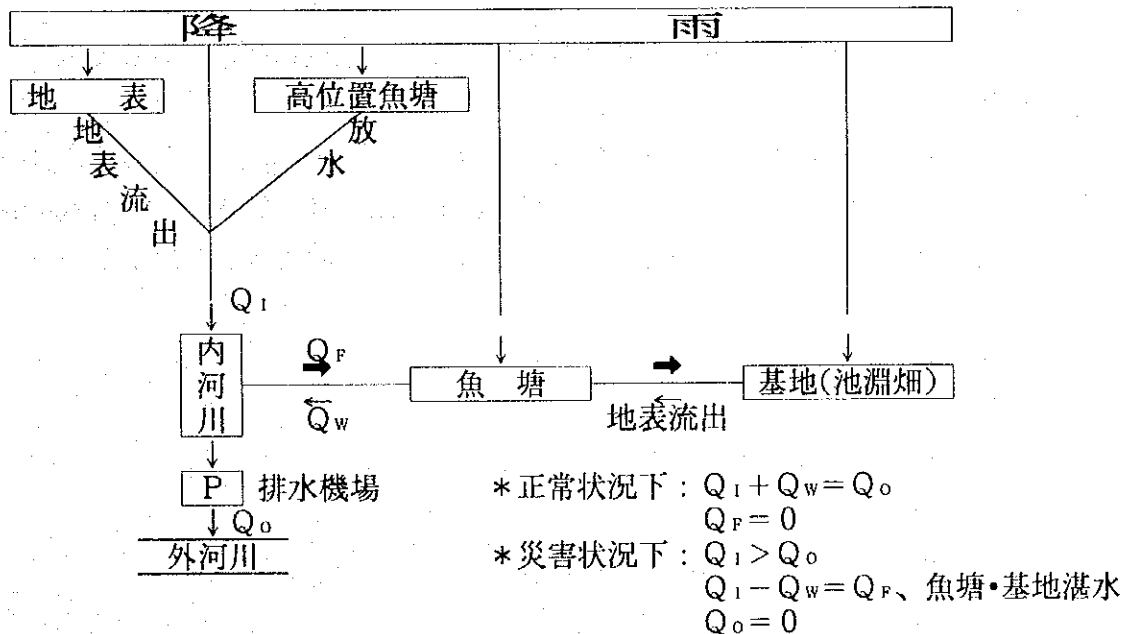
1)集中降雨による輪中内河川水位の急上昇

短時間に集中的に大量の降雨があったことが、地形的な状況（水源涵養林の山地がない）により、急激な降雨流出となって内河川へ流出し、水位の急上昇を招いた。

6月災害では南順第二輪中の樂従鎮では、初期降雨強度20.7mm/hrで内河川水位の平均上昇水深が2.85cm/hrであった。

2)魚塘からの放水による内河川水位の緩慢降下

順徳市地域は、近年、作物の作付け体系が変わり、洪水貯水機能のある水田が減少し、魚塘が増加している。常時、魚塘の水位を高位に保ち、満水に近い状態のため、降雨開始後、短時間内に大量の池水放出（流出）があり、内河川水をポンプで外河川に排水しても内河川の水位降下が緩慢であった。これは、魚塘の降水一時貯留能力が減少していることと、内河川への流入量と外河川への排水量のバランスが不均衡であることが原因している。（図B.1.4.3-1参照）



図B.1.4.3-1 低位置魚塘災害原因図

3)予備排水開始の遅延

洪水流出が始まる前に、内河川水を外河川に予備排水しなかった地域や予備排水開始が遅れた地域は、内河川の水位上昇が速く湛水被害を生じた。また、魚塘も洪水流出開始以前に池水を予備排水して、一時貯留水の容量確保を事前に行っておれば内河川の水位上昇を防げた。

4) 魚塘の構造不備による冠水

魚塘には堤防がなく、池岸が基地（池淵畑）と同一標高のため、池の溢水による逃魚と池周辺の水位が高くなり魚塘に流入し冠水して逃魚がおこる湛水被害が生じた。これらは、池に基地より高位な堤防がない魚塘の構造不備に起因している。

5) 排水機場の電圧降下

近年の経済発展により、農業・工業用の電力需要が増加したにもかかわらず、従来の小断面電線の送電線から電力が供給されており、排水機場への入力電圧が低い。そのため電圧降下によるポンプモーターの停止が発生し、正常運転が出来なかった。

6) 塵芥吸入による排水機の停止

内河川を流下し排水機場に流入する排出水に諸々のゴミが浮遊しており、それらを吸い込んだポンプ（排水機）が故障し、排水機の運転停止を余儀なくされている。これは、排水機場除塵施設の未整備や不備が原因している。

1.5 現況湛水解析

1.5.1 湛水記録

地区内に23ヵ所の閘門と8ヵ所の排水機場により、地区内の降水による流出は、地区外の外河川に排水されている。

これらの各閘門や排水機場における内外水位や排水量の観測記録、および地区内の要所における内水位の記録も皆無でデータ不足であるので、唯一観測記録のある新涌地点のデータを整理し、1993年9月の第18号台風の雨量記録や内外水位記録から現況の湛水状況を解析する。

来襲期間：9月24日～29日

降雨量：新涌雨量

24日 6 mm

25日 57 mm

26日 214 mm(10年確率日雨量相当)

計 277 mm

齊杏輪中内新涌地点における観測時間雨量と内外水位の記録を表B.1.5-1に示し、それらの値を図B1.5-1に図示した。

最高内水位 HWL 1.71m (27日12時)

最高外水位 HWL 1.86m (27日10時)

湛水面積

最高内水位HWL1.71m(27日12時)の湛水面積を、表B1.3.1-3、図B.1.3.1-2より求めると約2,500haとなり、表B.1.4.2-1の台風被災面積とほぼ合致する。

表B1.5.1-1 齊杏輪中地区1993年第18号台風雨量水位表

		雨量・内外水位観測所:新涌			+:排水機運転時		-:閘門開扉時	
月/日	時刻	雨量 (mm)	外水位 (m)	内水位 (m)	排水機場		閘門	
					新涌站	高馬北 涌站	新涌站	高東青馬北 涌站	古龍南西涌站	增涌站	涌上桑達北涌站	百吉竹東 涌站
09/24	09:00	2	1.37	1.24				
	10:00	1	1.30	1.25				
	11:00		1.24	1.21				
	12:00		1.17	1.17				
	13:00		1.10	1.11				
	14:00		1.02	1.05				
	15:00		0.98	1.01				
	16:00		0.93	0.96				
	17:00		0.91	0.93				
	18:00		0.88	0.89				
	19:00		0.89	0.92				
	20:00		0.90	0.95				
	21:00		0.98	0.97				
	22:00		1.05	0.99				
	23:00		1.11	1.01				
	00:00		1.17	1.03				
	01:00		1.17	1.04				
	02:00	1	1.17	1.05				
	03:00		1.16	1.06				
	04:00	1	1.15	1.06				
05:00	1	1.25	1.07					
06:00		1.35	1.07					
07:00		1.44	1.09					
08:00		1.53	1.10					
09/25	09:00	2	1.54	1.12				
	10:00	2	1.54	1.13				
	11:00		1.49	1.14				
	12:00	3	1.44	1.15				
	13:00		1.37	1.16				
	14:00	6	1.29	1.17				
	15:00	6	1.23	1.17				
	16:00	3	1.17	1.16				
	17:00	3	1.14	1.13				
	18:00	6	1.10	1.10				
	19:00	3	1.11	1.10				
	20:00	4	1.11	1.09				
	21:00		1.14	1.12				
	22:00		1.17	1.14				
	23:00	3	1.23	1.18				
	00:00	2	1.29	1.22				
	01:00	1	1.30	1.23				
	02:00	1	1.31	1.23				
	03:00	1	1.28	1.23				
	04:00	1	1.25	1.23				
05:00	1	1.28	1.25					
06:00	2	1.31	1.27					
07:00	5	1.44	1.28					
08:00	2	1.56	1.29					

表B1.5.1-1 齊杏輪中地区1993年第18号台風雨量水位表

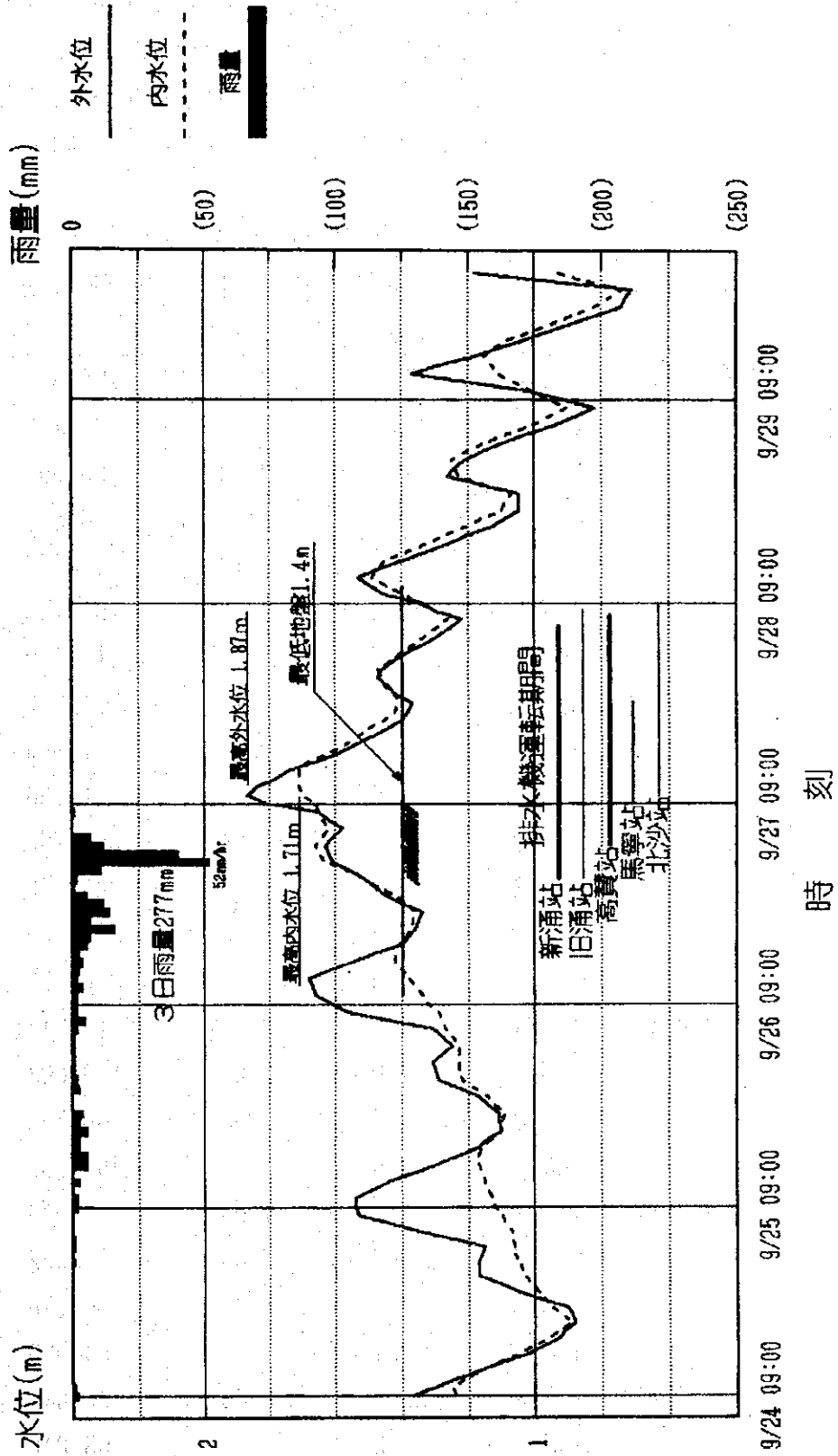
		雨量・内外水位観測所:新涌			+:排水機運転時				-:開門開扉時							
月/日	時刻	雨量 (mm)	外水位 (m)	内水位 (m)	排水機場				開門							
					新涌站	高馬站	北馬站	沙車站	新涌站	高東站	青馬站	北古龍站	南西瀨站	增涌站	上桑站	逢北站	瀨百站	吉竹東橋站
09/28	09:00		1.34	1.35												
	10:00		1.45	1.39												
	11:00		1.49	1.44												
	12:00		1.53	1.49												
	13:00		1.47	1.47												
	14:00		1.40	1.45												
	15:00		1.33	1.39												
	16:00		1.26	1.33												
	17:00		1.20	1.27												
	18:00		1.13	1.21												
	19:00		1.09	1.16												
	20:00		1.05	1.10												
	21:00		1.05	1.09												
	22:00		1.05	1.07												
	23:00		1.16	1.15												
	00:00		1.26	1.23												
	01:00		1.24	1.24												
	02:00		1.21	1.25												
	03:00		1.15	1.20												
	04:00		1.09	1.14												
	05:00		1.02	1.08												
	06:00		0.94	1.01												
	07:00		0.88	0.96												
	08:00		0.82	0.90												
09/29	09:00		0.92	0.96												
	10:00		1.02	1.01												
	11:00		1.20	1.06												
	12:00		1.37	1.11												
	13:00		1.28	1.13												
	14:00		1.18	1.15												
	15:00		1.11	1.12												
	16:00		1.03	1.08												
	17:00		0.96	1.01												
	18:00		0.88	0.94												
	19:00		0.81	0.88												
	20:00		0.74	0.82												
	21:00		0.73	0.78												
	22:00		0.71	0.74												
	23:00		0.95	0.84												
	00:00		1.18	0.93												
	01:00		1.14	0.96												
	02:00		1.09	0.99												
	03:00		1.00	0.98												
	04:00		0.80	0.96												
	05:00		0.82	0.88												
	06:00		0.74	0.80												
	07:00		0.66	0.73												
	08:00		0.58	0.65												

表B1.5.1-1 齊杏輪中地区1993年第18号台風雨量水位表

雨量・内外水位観測所:新涌		+:排水機運転時		-:閉門開扉時					
月/日	時刻	雨量 (mm)	外水位 (m)	内水位 (m)	排水機場				
					閉	開			
					新旧高馬北	新旧高東青馬北	古龍南西橋増涌上	桑逢北	靖百吉竹東
					涌涌贊寧沙	涌涌贊寧沙	涌涌贊寧沙	涌涌贊寧沙	涌涌贊寧沙
					站站站站站	站站站站站	站站站站站	站站站站站	站站站站站
09/30	09:00		0.60	0.66					
	10:00		0.61	0.66					
	11:00		0.95	0.76					
	12:00		1.29	0.85					
	13:00		1.22	0.88					
	14:00		1.14	0.91					
	15:00		1.00	0.93					
	16:00		0.86	0.95					
	17:00		0.76	0.96					
	18:00		0.66	0.97					
	19:00		0.58	0.97					
	20:00		0.49	0.97					
	21:00		0.46	0.97					
	22:00		0.43	0.97					
	23:00		0.75	0.97					
	00:00		1.07	0.97					
	01:00		1.09	0.97					
	02:00		1.10	0.97					
	03:00		0.98	0.98					
04:00		0.85	0.98						
05:00		0.75	0.98						
06:00		0.65	0.98						
07:00		0.57	0.98						
08:00		0.48	0.98						

图B1.5.1-1 1993年9月第18号台风雨量水位图

齐杏翰中地区新涌地点



ポンプ運転状況：新涌排水機場 145.3時台＝平均25.7時間×6台
 旧涌排水機場 165時台＝平均27.5時間×6台
 高賛排水機場 54時台＝平均18時間×3台
 馬寧排水機場 14.7時台＝平均4.9時間×3台
 北沙排水機場 22.5時台＝平均42.5時間×1台

表B.1.5.1-2 ポンプ運転状況表

排水機場名	号機	運転時間 (hr)	排水量 (m ³ /s)	総排水量 (m ³)
新涌排水機場	1号機	25.5	2.13	195,534
	2号機	24.1	2.13	184,799
	3号機	26.0	2.13	199,368
	4号機	24.6	2.13	188,633
	5号機	21.6	2.13	165,629
	6号機	23.5	2.13	180,198
	小計	145.3		1,114,160
旧涌排水機場	1号機	27.5	2.24	221,760
	2号機	27.5	2.24	221,760
	3号機	27.5	2.24	221,760
	4号機	27.5	2.24	221,760
	5号機	27.5	2.24	221,760
	6号機	27.5	2.24	221,760
	小計	165.0		1,330,560
高賛排水機場	1号機	24.0	2.08	179,712
	2号機	16.0	2.08	119,808
	3号機	14.0	2.08	104,832
	小計	54.0		404,352
馬寧排水機場	1号機	1.1	1.03	4,079
	2号機	5.3	1.03	19,652
	3号機	8.3	1.03	30,776
	小計	14.7		54,508
北沙排水機場	1号機	22.5	0.84	68,040
	小計	22.5		68,040
計		401.5		2,971,620

表B.1.5.1-3

閘門排水状況表

閘門名	開扉時間 (hr)	閘門敷居高 (m)	閘門幅 (m)	平均水深 (m)	平均流積 (m ²)	平均流量 (m ³ /s)	流 量 (m ³)
新 涌	38	-1.80	6.00	3.00	18.00	9.00	1,231,200
旧 涌	38	-1.50	6.00	2.70	16.20	8.10	1,108,080
東 海	16	-1.80	6.00	3.00	18.00	9.00	518,400
北 沙	30	-1.25	4.35	2.45	10.66	5.33	575,505
古 朗	30	-0.74	4.35	1.94	8.44	4.22	455,706
龍 潭	37	-1.43	5.30	2.63	13.94	6.97	928,337
蒲 海	16	-0.80	4.38	2.00	8.76	4.38	252,288
増 窪	28	-1.00	3.20	2.20	7.04	3.52	354,816
涌 吝	29	-1.00	3.00	2.20	6.60	3.30	344,520
上 光	38	-1.80	6.00	3.00	18.00	9.00	1,231,200
桑 麻	38	-1.50	5.70	2.70	15.39	7.70	1,052,676
逢 簡	37	-1.31	4.54	2.51	11.40	5.70	758,934
北 水	35	-1.43	4.98	2.63	13.10	6.55	825,136
靖 涌	32	-1.00	3.50	2.20	7.70	3.85	443,520
百 丈	32	-0.83	4.00	2.03	8.12	4.06	467,712
吉 祐	28	-0.76	4.18	1.96	8.19	4.10	412,917
竹簡窪	30	-0.83	4.50	2.03	9.14	4.57	493,290
東 村	30	-0.83	3.80	2.03	7.71	3.86	416,556
計	562		83.78				11,870,793

*)閘門排水平均水位 1.3m

*)閘門排水平均流速 0.5m/s

水バランス計算により、魚塘・河涌の一時貯留水量を推定する。

流域面積

基 地 (池端畑) 3,038 ha

魚 塘 (養魚池) 3,976 ha

河 涌 (内河川) 607 ha

山地・住宅・その他 2,341 ha

3日間雨量 277 mm

水面蒸発量 2.5mm/日

魚塘・河涌の一時貯留水量 185mm (仮定)

流域流出係数 0.7

洪水排除日数 4日 (9月24日~28日)

$$\begin{aligned} \text{排除日数内の水面蒸発量} &= \text{排除日数} \times \text{水面蒸発量} \\ &= 4 \text{ 日} \times 2.5 \text{ mm/日} = 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{魚塘・河涌の流出量} &= \text{魚塘・河涌面積} \times \{ (\text{降雨量}) - (\text{魚塘・河涌の一時貯留水量}) - (\text{排除日数内の水面蒸発量}) \} \\ &= (3,976 + 607) \text{ ha} \times (277 - 185 - 10) \text{ mm} \\ &= 4,583 \times 82 \\ &= 375,806 \text{ mm} \cdot \text{ha} = 3,758,060 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{基地・その他の流出量} &= \text{基地・その他の面積} \times \text{降雨量} \times \text{流出係数} \\ &= (3,038 + 2,341) \text{ ha} \times 277 \text{ mm} \times 0.7 \\ &= 5,379 \times 194 \\ &= 1,043,526 \text{ mm} \cdot \text{ha} = 10,435,260 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総流出量} &= \text{魚塘・河涌の流出量} + \text{基地・その他の流出量} \\ &= 3,758,060 \text{ m}^3 + 10,435,260 \text{ m}^3 \\ &= 14,193,320 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{堤防・閘門からの浸透量} &= \text{総流出量} \times 3.5\% \\ &= 14,193,320 \text{ m}^3 \times 3.5\% \\ &= 496,766 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{総排水量} &= \text{総流出量} + \text{堤防・閘門からの浸透量} \\ &= 14,193,320 \text{ m}^3 + 496,766 \text{ m}^3 \\ &= 14,690,086 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

表B1.5.1-2と表B1.5.1-3より、実際の排水量は

$$\begin{aligned} \text{実排水量} &= \text{ポンプ排水量} + \text{閘門排水量} \\ &= 2,971,620 \text{ m}^3 + 11,870,793 \text{ m}^3 \\ &= 14,842,413 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

となり、魚塘・河涌の一時貯留水量を185mmとすると、計算による総排水量と実排水量がとほぼ等しくなり水バランスがとれる。

1.5.2 排水計算モデルの作成

当地区の洪水時排水計算モデル（計算模型）を作成するため、洪水時の雨量、外水位、内水位の記録がある1993年9月の第18号台風の洪水状況を水収支計算により再現する。

この計算を現況(1)と呼称する。

(1) 計算条件

3日連続雨量 277 mm (1993年9月24日～26日)

流域面積 99.62 km²

表B.1.5.2-1 流域面積内訳

地 目	魚 塘	内河川	基地・その他	計
面積(km ²)	39.76	6.07	53.79	99.62
面積率(%)	40	6	54	100

(2) 有効雨量の計算

流出率 f は下記とする。

a) 魚 塘 初期累加雨量 $R_s < 150\text{mm}$ $f = 0$, $150\text{mm} < R_s$ $f = 1.0$

b) 内河川 $f = 1.0$

c) その他 初期累加雨量 $R_s < 20\text{mm}$ $f = 0$, $20\text{mm} < R_s$ $f = 0.7$

魚塘の初期累加雨量が150mmまでは、流出率 $f = 0$ としているのは、魚塘一時貯水量(暫有水量)により、降雨初期には洪水流出が発生しないことを表している。

上記計算規定によって、各時間毎の実降雨について有効雨量を計算する。

現況(1)の有効雨量計算を表B.1.5.2-2に示す。

表B1.5.2-2 流域有効雨量の計算 現況(1)

月/日	時刻	雨量 R(mm)	累加雨量 Rs(mm)	有効雨量 Re(mm)			流域有効 雨量Re
				魚 堀 Rep	内河川 Rer	基 地・他 Ref	
09/24	09:00	2	2	0.0	2.0	0.0	0.1
	10:00	1	3	0.0	1.0	0.0	0.1
	11:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	12:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	13:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	14:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	15:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	16:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	17:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	18:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	19:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	20:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	21:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	22:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	23:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	00:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	01:00		3	0.0	0.0	0.0	0.0
	02:00	1	4	0.0	1.0	0.0	0.1
	03:00		4	0.0	0.0	0.0	0.0
	04:00	1	5	0.0	1.0	0.0	0.1
	05:00	1	6	0.0	1.0	0.0	0.1
	06:00		6	0.0	0.0	0.0	0.0
	07:00		6	0.0	0.0	0.0	0.0
	08:00		6	0.0	0.0	0.0	0.0
09/25	09:00	2	8	0.0	2.0	0.0	0.1
	10:00	2	10	0.0	2.0	0.0	0.1
	11:00		10	0.0	0.0	0.0	0.0
	12:00	3	13	0.0	3.0	0.0	0.2
	13:00		13	0.0	0.0	0.0	0.0
	14:00	6	19	0.0	6.0	0.0	0.4
	15:00	6	25	0.0	6.0	3.5	2.3
	16:00	3	28	0.0	3.0	2.1	1.3
	17:00	3	31	0.0	3.0	2.1	1.3
	18:00	6	37	0.0	6.0	4.2	2.6
	19:00	3	40	0.0	3.0	2.1	1.3
	20:00	4	44	0.0	4.0	2.8	1.8
	21:00		44	0.0	0.0	0.0	0.0
	22:00		44	0.0	0.0	0.0	0.0
	23:00	3	47	0.0	3.0	2.1	1.3
	00:00	2	49	0.0	2.0	1.4	0.9
	01:00	1	50	0.0	1.0	0.7	0.4
	02:00	1	51	0.0	1.0	0.7	0.4
	03:00	1	52	0.0	1.0	0.7	0.4
	04:00	1	53	0.0	1.0	0.7	0.4
	05:00	1	54	0.0	1.0	0.7	0.4
	06:00	2	56	0.0	2.0	1.4	0.9
	07:00	5	61	0.0	5.0	3.5	2.2
	08:00	2	63	0.0	2.0	1.4	0.9
09/26	09:00	2	65	0.0	2.0	1.4	0.9
	10:00	2	67	0.0	2.0	1.4	0.9
	11:00	4	71	0.0	4.0	2.8	1.8
	12:00	2	73	0.0	2.0	1.4	0.9
	13:00	3	76	0.0	3.0	2.1	1.3
	14:00	4	80	0.0	4.0	2.8	1.8
	15:00	3	83	0.0	3.0	2.1	1.3
	16:00	6	89	0.0	6.0	4.2	2.6
	17:00	7	96	0.0	7.0	4.9	3.1
	18:00	16	112	0.0	16.0	11.2	7.0
	19:00	7	119	0.0	7.0	4.9	3.1
	20:00	14	133	0.0	14.0	9.8	6.1
	21:00	12	145	0.0	12.0	8.4	5.3
	22:00	6	151	1.0	6.0	4.2	3.0
	23:00	1	152	1.0	1.0	0.7	0.8
	00:00	2	154	2.0	2.0	1.4	1.7
	01:00	11	165	11.0	11.0	7.7	9.2
	02:00	52	217	52.0	52.0	36.4	43.8
	03:00	40	257	40.0	40.0	28.0	33.5
	04:00	12	269	12.0	12.0	8.4	10.1
	05:00	7	276	7.0	7.0	4.9	5.9
	06:00		276	0.0	0.0	0.0	0.0
	07:00		276	0.0	0.0	0.0	0.0
	08:00	1	277	1.0	1.0	0.7	0.8
計		277		127.0	277.0	179.9	164.8

有効雨量Re
 魚 堀 $R_s < 150$ $Rep = 0.0$
 $R_s \geq 150$ $Rep = R \times f$ $f = 1.0$
 内河川 $Rer = R \times f$ $f = 1.0$
 基地・他 $R_s < 20$ $Ref = 0.0$
 $R_s \geq 20$ $Ref = R \times f$ $f = 0.7$

f : 流出率
 流域有効雨量Re
 $Re = (Rep \times PAp) + (Rer \times PAr) + (Ref \times PAf)$

地 目	面積 A (ha)	流出率 PA (%)	備 考
魚 堀	3,976	40	=PAp
内 河 川	607	6	=PAr
基 地・他	5,378	54	=PAf
計(流域)	9,962	100	

(3) 単位図

当地区において流出解析に必要な洪水流出量等の観測が行われていないので、一般的な単位図法によって、有効雨量 1 mm が単位時間 1 hr に降水した時の 1 hr 毎の流出量を算定する。

$$\text{単位雨量 } R_0 = 1.0 \text{ (mm)}$$

$$\text{単位雨量の継続時間 } t_r = 1.0 \text{ (hr)}$$

$$\text{流路長 } L = 15.3 \text{ (km)}$$

$$\text{流域面積 } A = 99.62 \text{ (km}^2\text{)}$$

$$t_g = 0.4 + 0.058 \cdot L = 1.29 \text{ (hr)}$$

$$\text{流出の初めから最大流出量までの時間 } T_1 = t_g + 0.8 \cdot t_r = 2.09 = 2 \text{ (hr)}$$

$$\begin{aligned} \text{流量が最大流出量の0.3倍に減少するまでの時間 } T_{0.3} &= 0.47 \cdot (A \cdot L)^{0.25} \\ &= 2.94 = 3 \text{ (hr)} \end{aligned}$$

$$\text{最大流出量 } Q_{\max} = A \cdot R_0 / \{3.6 \cdot (0.3 \cdot T_1 + T_{0.3})\} = 7.69 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$0.3 \cdot Q_{\max} \text{ の時間 } T_1 + T_{0.3} = 5 \text{ (hr)}$$

$$0.3 \cdot Q_{\max} = 2.31 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$0.3^2 \cdot Q_{\max} \text{ 時の時間 } T_1 + T_{0.3} + 1.5 \cdot T_{0.3} = 9.5 \text{ (hr)}$$

$$0.3^2 \cdot Q_{\max} = 0.69 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

単位図の上昇曲線

$$0 \leq t \leq T_1 \text{ の時}$$

$$Q_d = Q_{\max} \cdot (t / T_1)^{2.4}$$

単位図の下降曲線

$$T_1 \leq t \leq T_1 + T_{0.3} \text{ の時}$$

$$Q_d = Q_{\max} \cdot 0.3 \left\{ (t - T_1) / T_{0.3} \right\}$$

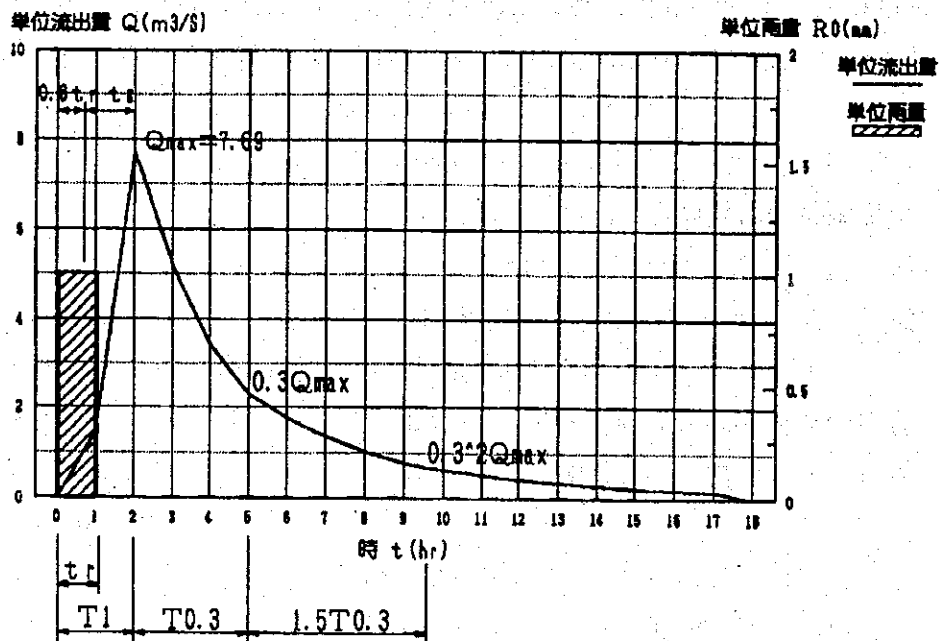
$$T_1 + T_{0.3} \leq t \leq T_1 + T_{0.3} + 1.5 \cdot T_{0.3} \text{ の時}$$

$$Q_d = Q_{\max} \cdot 0.3 \left\{ (t - T_1 + 0.5 \cdot T_{0.3}) / (1.5 \cdot T_{0.3}) \right\}$$

$$T_1 + T_{0.3} + 1.5 \cdot T_{0.3} \leq t \text{ の時}$$

$$Q_d = Q_{\max} \cdot 0.3 \left\{ (t - T_1 + 1.5 \cdot T_{0.3}) / (2.0 \cdot T_{0.3}) \right\}$$

単 位 図



図B.1.5.2-1 単 位 図

表B.1.5.2-3 単位図の縦距

時 t (hr)	単位流出量 Q_a (m³/s)	備 考
1	1.46	
2	7.69	Q_{max}
3	5.15	
4	3.45	
5	2.31	$0.3 \cdot Q_{max}$
6	1.77	
7	1.35	
8	1.03	
9	0.79	
9.5	0.69	$0.3^2 \cdot Q_{max}$
10	0.63	
11	0.51	
12	0.42	
13	0.34	
14	0.28	
15	0.23	
16	0.19	
17	0.15	

(4) 流出量の計算

表B.1.5.2-2の流域有効雨量と表B.1.5.2-3の単位図の縦距である単位流出量から、単位図を合成して降雨流出量を求めると、表B.1.5.2-4の通りである。

表 B1.5.2-4 流出量の計算現況(1)

(単位図の合成)

月/日	時刻 t(hr)	雨量 (mm/hr)	有効 雨量 (mm/hr)	単位図の集積															降雨 流出量 (mm ³ /S)				
				1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr	7 hr	8 hr	9 hr	10 hr	11 hr	12 hr	13 hr	14 hr	15 hr		16 hr	17 hr		
09/24	08:00	0.1	0.1	0.15	0.77	5.15	3.45	2.31	1.77	1.35	1.03	0.79	0.53	0.51	0.42	0.34	0.28	0.23	0.19	0.15	0.15		
	09:00	0.1	0.1	0.15	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	10:00	0.0	0.0	0.00	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	11:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	15:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	16:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	17:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	18:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	19:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	20:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	21:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	22:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	23:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	00:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	01:00	0.1	0.1	0.15	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	02:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	03:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	04:00	0.1	0.1	0.15	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	05:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	06:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	07:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
09/25	08:00	0.1	0.1	0.15	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	09:00	0.1	0.1	0.15	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	10:00	0.0	0.0	0.00	0.77	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	11:00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12:00	0.2	0.2	0.29	0.00	0.52	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	13:00	0.0	0.0	0.00	1.54	0.00	0.35	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	14:00	0.4	0.4	0.58	0.00	1.03	0.00	0.23	0.18	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	
	15:00	0.6	0.6	0.36	0.00	0.00	0.69	0.00	0.46	0.00	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	
	16:00	3	3	1.90	17.70	2.06	0.00	0.00	0.46	0.00	0.14	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	
	17:00	3	3	1.90	10.00	11.85	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.10	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	
	18:00	6	6	3.80	10.00	6.70	7.94	5.31	0.71	0.71	0.00	0.21	0.00	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	
	19:00	3	3	1.90	20.00	6.70	4.49	3.00	4.07	0.54	0.00	0.16	0.00	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	
20:00	4	4	2.83	10.00	13.39	4.49	3.00	4.07	0.54	0.00	0.16	0.00	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03		
21:00	0.0	0.0	0.00	13.85	6.70	8.97	3.00	2.30	3.11	0.41	0.00	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
22:00	0.0	0.0	0.00	0.00	9.27	4.49	6.01	2.30	1.76	2.37	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
23:00	3	3	1.90	0.00	0.00	0.00	6.21	3.00	4.60	1.76	1.82	0.25	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
00:00	2	2	0.9	10.00	0.00	0.00	4.16	2.30	3.51	1.34	1.45	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
01:00	1	1	0.4	0.58	6.92	6.70	0.00	3.19	1.76	2.68	1.03	0.82	1.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
02:00	1	1	0.4	0.58	3.08	4.64	0.00	0.00	2.43	1.34	2.05	0.82	0.66	0.97	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
03:00	1	1	0.4	0.58	3.08	2.06	3.11	3.00	0.00	1.85	1.03	1.54	0.66	0.55	0.78	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
04:00	1	1	0.4	0.58	3.08	2.06	1.38	2.08	0.00	0.54	0.00	0.82	1.38	0.55	0.44	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
05:00	1	1	0.4	0.58	3.08	2.06	1.38	0.92	1.59	1.76	0.00	1.13	0.66	1.09	0.44	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
06:00	2	2	0.9	1.31	3.08	2.06	1.38	0.92	0.71	1.22	1.34	0.00	0.92	0.55	0.88	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
07:00	5	5	2.2	3.21	6.92	2.06	1.38	0.92	0.71	0.54	0.93	1.03	0.00	0.75	0.44	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
08:00	2	2	0.9	1.31	16.93	4.64	1.38	0.92	0.71	0.54	0.41	0.71	0.82	0.00	0.51	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

表B1.5.2-4 流出量の計算現況(1)

月/日	時刻 t(hr)	雨量 (mm/hr)	雨量 (mm/hr)	單位區の算出																		
				1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr	7 hr	8 hr	9 hr	10 hr	11 hr	12 hr	13 hr	14 hr	15 hr	16 hr	17 hr	算出 流出量 (m ³ /s)	
09/26	09:00	0.9	1.46	7.68	5.15	3.41	2.91	1.77	1.35	1.03	0.79	0.63	0.51	0.42	0.34	0.28	0.23	0.19	0.15	28.30		
	10:00	2	1.31	6.92	11.33	3.11	0.92	0.71	0.54	0.41	0.32	0.57	0.66	0.00	0.00	0.50	0.30	0.49	0.20	0.39	26.83	
	11:00	4	1.8	6.92	4.64	7.59	2.08	0.71	0.54	0.41	0.32	0.25	0.46	0.55	0.00	0.00	0.41	0.25	0.39	0.70	27.05	
	12:00	2	0.9	1.31	13.85	4.64	3.11	2.08	1.59	1.22	0.93	0.32	0.25	0.20	0.38	0.49	0.00	0.00	0.34	0.20	0.27	32.38
	13:00	3	1.3	1.90	6.92	9.27	3.11	2.08	1.59	2.97	2.93	0.32	0.25	0.20	0.17	0.14	0.25	0.30	0.00	0.00	30.39	
	14:00	4	1.8	2.63	10.00	4.64	6.21	2.08	1.59	1.22	2.27	0.71	0.25	0.20	0.17	0.14	0.11	0.21	0.25	0.00	32.86	
	15:00	3	1.3	1.90	13.85	6.70	3.11	4.16	1.59	1.22	0.93	1.74	0.57	0.20	0.17	0.14	0.11	0.09	0.17	0.20	36.82	
	16:00	6	2.6	3.80	10.00	9.27	4.49	2.08	3.19	1.59	1.22	0.93	0.71	1.39	0.46	0.17	0.14	0.09	0.08	0.14	38.23	
	17:00	7	3.1	4.53	20.00	6.70	6.21	3.00	1.59	2.43	0.93	0.71	0.57	1.12	0.38	0.14	0.11	0.08	0.08	0.06	48.64	
	18:00	16	7.0	10.22	23.85	13.39	4.49	4.16	2.30	1.22	1.85	0.71	0.57	1.46	0.92	0.31	0.11	0.08	0.08	0.06	64.78	
	19:00	7	3.1	4.53	53.86	15.97	8.97	3.00	3.19	1.76	0.93	1.42	0.57	0.46	0.38	0.31	0.23	0.09	0.08	0.06	96.24	
	20:00	14	6.1	8.91	23.85	36.05	10.70	6.01	2.30	2.43	1.34	0.71	1.13	0.46	0.38	0.31	0.62	0.21	0.08	0.06	95.52	
	21:00	12	5.3	7.74	46.93	15.97	24.15	7.16	4.60	1.76	1.85	1.03	0.57	0.92	0.38	0.31	0.25	0.51	0.17	0.06	114.34	
	22:00	6	3.0	4.38	40.78	31.42	10.70	16.17	5.49	3.51	1.34	1.42	1.13	0.82	0.46	0.76	0.31	0.25	0.21	0.42	118.55	
	23:00	1	0.8	1.17	23.08	27.30	21.05	7.16	12.39	4.18	2.68	1.03	1.13	0.66	0.38	0.61	0.25	0.21	0.17	0.33	103.78	
	00:00	2	1.7	2.48	8.15	15.45	16.29	14.09	5.49	9.45	3.19	2.05	0.82	0.92	0.55	0.31	0.50	0.21	0.17	0.14	80.25	
	01:00	11	9.2	13.43	13.08	4.12	10.35	12.24	10.30	4.19	7.21	2.45	1.64	0.66	0.76	0.44	0.35	0.41	0.17	0.14	82.34	
	02:00	52	43.6	63.66	70.78	8.76	2.76	6.93	9.38	8.24	3.19	5.53	1.95	1.33	0.55	0.61	0.21	0.34	0.14	0.14	184.71	
	03:00	40	33.5	48.91	335.44	47.38	5.87	1.85	5.31	7.16	6.28	2.45	4.41	1.58	1.09	0.44	0.50	0.30	0.17	0.27	469.41	
	04:00	12	10.1	14.75	257.74	224.54	31.74	3.93	1.42	4.05	5.46	4.82	1.95	3.57	1.30	0.88	0.36	0.41	0.25	0.14	557.30	
	05:00	17	5.9	8.61	77.71	172.53	150.42	21.25	3.01	1.08	3.09	4.19	3.84	1.58	2.94	1.05	0.73	0.30	0.34	0.20	452.87	
	06:00	7	0.0	0.00	45.39	52.02	115.58	109.72	16.28	2.30	0.82	2.37	3.34	3.11	1.30	2.38	0.87	0.60	0.25	0.27	347.59	
	07:00	0.0	0.0	0.00	0.00	30.39	34.85	77.39	77.17	12.42	1.75	0.63	1.89	2.70	2.56	1.05	1.96	0.71	0.49	0.20	246.16	
	08:00	1	0.8	1.17	0.00	0.00	20.36	33.33	59.30	58.86	9.48	1.34	0.50	1.53	2.23	2.07	0.87	1.61	0.59	0.39	193.62	
	09/27	09:00	0.00	0.00	6.15	0.00	0.00	0.00	3.63	17.88	45.23	44.91	7.27	1.07	0.41	1.26	1.80	1.71	1.33	0.47	1.33	143.82
		10:00	0.00	0.00	0.00	4.12	0.00	0.00	0.00	10.44	13.64	34.51	34.44	5.80	0.87	0.34	1.02	1.48	1.40	0.59	1.05	109.69
11:00		0.00	0.00	0.00	0.00	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00	7.97	26.47	27.47	4.68	0.71	0.27	0.84	1.22	1.16	0.47	84.42	
12:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	6.08	7.88	21.11	22.24	3.86	0.58	0.22	0.69	1.01	0.92	86.52	
13:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	4.66	6.36	17.03	13.31	3.13	0.48	0.18	0.57	0.80	52.98	
14:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	3.72	5.15	14.07	14.82	2.58	0.39	0.15	0.45	47.41	
15:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	3.01	4.24	11.39	2.12	0.32	0.12	34.23	
16:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	2.48	3.49	9.36	10.03	1.75	0.26	27.98	
17:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	2.01	2.83	7.71	8.28	1.38	27.71	
18:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	1.36	1.82	5.03	6.64	
19:00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	1.12	1.52	2.91	
20:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.89		
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.18		
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.15		
23:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12		
00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

(5) 流域流出量の計算

流域からの流域流出量は、堤防浸透量および閘門漏水量からなる基底流量と魚塘からの事前排水量および降雨流出量の合計値となる。

a) 基底流量 = 堤防浸透量 + 閘門漏水量

$$\text{堤防浸透量} = \text{単位浸透量}(\text{m}^3/\text{hr}/\text{m}) \times \text{堤防延長}(\text{m})$$

$$\text{単位浸透量} = (N \times h^2) / (2 \times B)$$

$$= (4.0 \times 0.43^2) / (2 \times 20) = 0.0189 \text{ m}^3/\text{hr}/\text{m}$$

N : 透水常数(m/hr)=4.0

h : 内外水位差(m)=0.43

B : 平均透水長(堤防底幅)(m)=20

$$\text{堤防浸透量} = 0.0189 \times 56,900 = 1,075 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.30 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{閘門漏水量} = \text{単位閘門漏水量}(\text{m}^3/\text{s}/\text{m}) \times \text{閘門幅}(\text{m})$$

$$= 0.01 \times 112 = 1.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

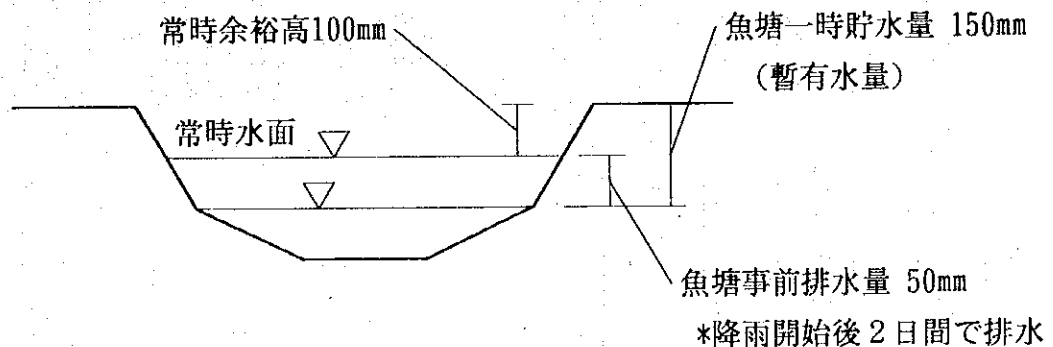
$$\text{基底流量} = 0.30 + 1.12 = 1.42 \text{ m}^3/\text{s}$$

b) 魚塘流出量 : 魚塘事前排水量(50mm)を降雨開始後2日間で排水

$$\text{魚塘流出量} = \text{魚塘面積} \times \text{事前排水量} \div 2 \text{ 日}$$

$$= 39.76(\text{km}^2) \times 50(\text{mm}) \div (2 \text{ 日} \times 86,400 \text{ sec}) = 11.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

魚塘一時貯水量と魚塘事前排水量との関係は、下図の通りである。



図B.1.5.2-2 魚塘一時貯水量と事前排水量関係図

c) 降雨流出量 = 有効雨量 × 単位図

d) 流域流出量 = 基底流量 + 魚塘事前排水量 + 降雨流出量

表B.1.5.2-4に基底流量と魚塘事前排水量を加えて、流域流出量を求めると表B.1.5.2-5の通りである。図B.1.5-2-3に現況の流域流出量を現況(1)として流出曲線に表す。

表 B1.5.2-5 流域流出量の計算現況(1)

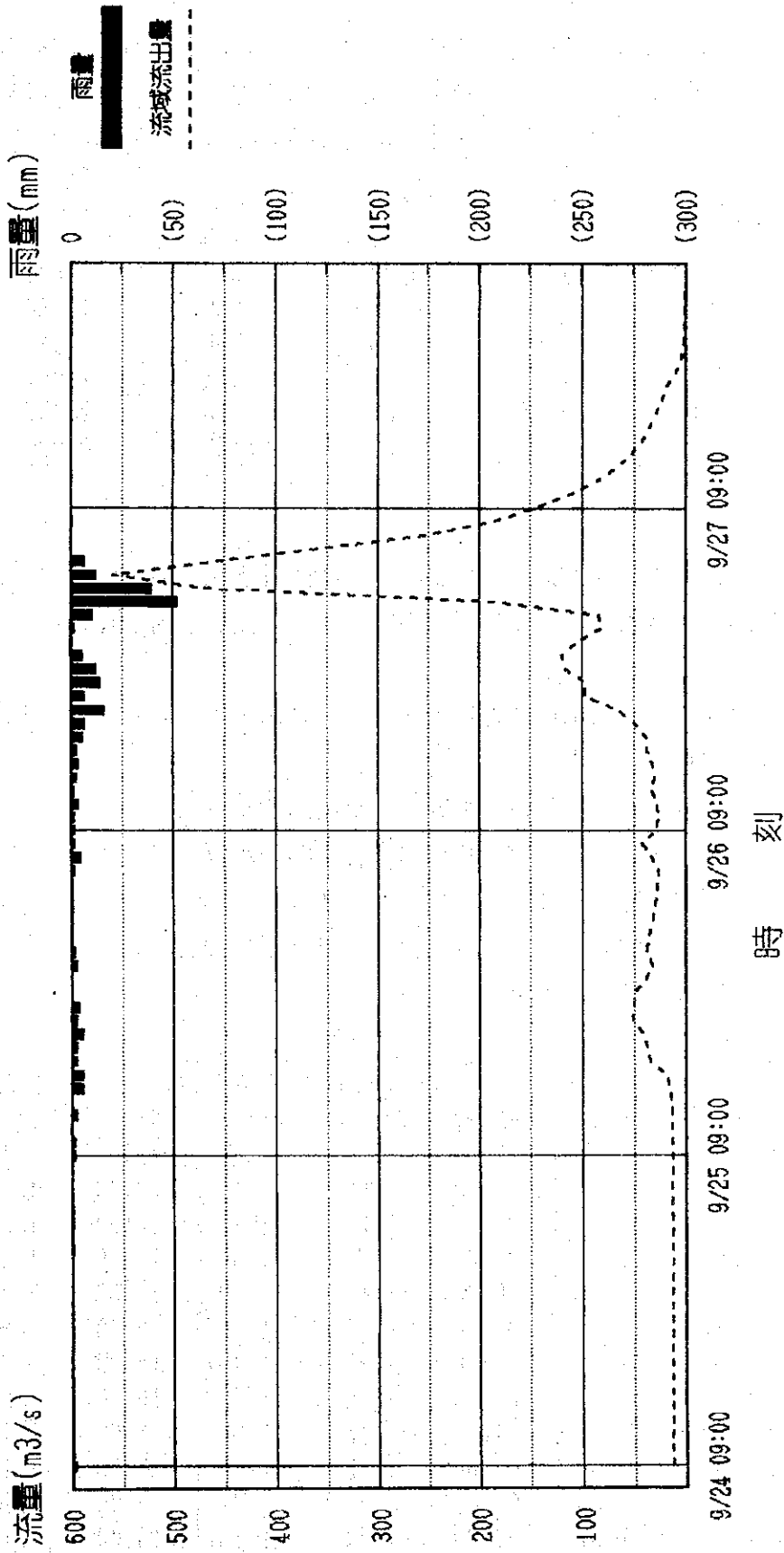
月/日	時刻 t (hr)	雨量 (mm/hr)	降雨 流出量 (m ³ /S)	基底 流量 (m ³ /S)	魚塘 流出量 (m ³ /S)	流域 流出量 (m ³ /S)
09/24	09:00	2	0.15	1.41	11.50	13.06
	10:00	1	0.92	1.41	11.50	13.83
	11:00		1.28	1.41	11.50	14.19
	12:00		0.86	1.41	11.50	13.77
	13:00		0.58	1.41	11.50	13.49
	14:00		0.41	1.41	11.50	13.32
	15:00		0.31	1.41	11.50	13.22
	16:00		0.24	1.41	11.50	13.15
	17:00		0.18	1.41	11.50	13.09
	18:00		0.14	1.41	11.50	13.05
	19:00		0.11	1.41	11.50	13.02
	20:00		0.09	1.41	11.50	13.00
	21:00		0.08	1.41	11.50	12.99
	22:00		0.06	1.41	11.50	12.97
	23:00		0.05	1.41	11.50	12.96
	00:00		0.04	1.41	11.50	12.95
	01:00		0.03	1.41	11.50	12.94
	02:00	1	0.16	1.41	11.50	13.07
	03:00		0.77	1.41	11.50	13.68
	04:00	1	0.66	1.41	11.50	13.57
	05:00	1	1.26	1.41	11.50	14.17
	06:00		1.52	1.41	11.50	14.43
	07:00		1.04	1.41	11.50	13.95
	08:00		0.71	1.41	11.50	13.62
09/25	09:00	2	0.66	1.41	11.50	13.57
	10:00	2	1.31	1.41	11.50	14.22
	11:00		1.59	1.41	11.50	14.50
	12:00	3	1.39	1.41	11.50	14.30
	13:00		2.30	1.41	11.50	15.21
	14:00		2.17	1.41	11.50	15.08
	15:00	6	7.56	1.41	11.50	20.47
	16:00	3	22.45	1.41	11.50	35.36
	17:00	3	25.74	1.41	11.50	38.65
	18:00	6	29.83	1.41	11.50	42.74
	19:00	3	39.46	1.41	11.50	52.37
	20:00	4	38.40	1.41	11.50	51.31
	21:00		38.55	1.41	11.50	51.46
	22:00		26.67	1.41	11.50	39.58
	23:00	3	21.01	1.41	11.50	33.92
	00:00	2	25.41	1.41	11.50	38.32
	01:00	1	25.10	1.41	11.50	38.01
	02:00	1	21.25	1.41	11.50	34.16
	03:00	1	18.49	1.41	11.50	31.40
	04:00	1	16.80	1.41	11.50	29.71
	05:00	1	15.67	1.41	11.50	28.58
	06:00	2	15.53	1.41	11.50	28.44
	07:00	5	20.52	1.41	11.50	33.43
	08:00	2	30.39	1.41	11.50	43.30
09/26	09:00	2	28.30	1.41		29.71
	10:00	2	26.83	1.41		28.24
	11:00	4	27.05	1.41		28.46
	12:00	2	32.38	1.41		33.79
	13:00	3	30.39	1.41		31.80
	14:00	4	32.66	1.41		34.07
	15:00	3	36.82	1.41		38.23
	16:00	6	38.23	1.41		39.64
	17:00	7	48.64	1.41		50.05
	18:00	16	64.78	1.41		66.19
	19:00	7	86.24	1.41		87.65
	20:00	14	95.52	1.41		96.93
	21:00	12	114.34	1.41		115.75
	22:00	6	118.55	1.41		119.96
	23:00	1	103.78	1.41		105.19
	00:00	2	80.25	1.41		81.66
	01:00	11	82.34	1.41		83.75
	02:00	52	184.71	1.41		186.12
	03:00	40	469.41	1.41		470.82
	04:00	12	557.30	1.41		558.71
	05:00	7	452.87	1.41		454.28
	06:00		347.59	1.41		349.00
	07:00		246.16	1.41		247.57
	08:00	1	183.62	1.41		185.03

基底流量=堤防浸透量+閘門漏水
 堤防浸透量=単位浸透量(m³/hr/m)×堤防延長(m)
 単位浸透量=(N×h²)/(2×B)
 =(4.0×0.43²)/(2×20)=0.0185(m³/a/m)
 N:透水常数(m/hr)=4.0, B:平均透水長(m)=20
 h:内外水位差(m)=平均外水位-最低内水位
 =(1.87+1.4)/2-1.2=0.43
 堤防浸透量=0.0185×56,900=1,053 m³/hr=0.29 m³/S
 閘門漏水=単位閘門漏水量(m³/S/m)×閘門幅(m)
 =0.01×112=1.12 m³/S
 基底流量=0.29+1.12=1.41 m³/S
 魚塘流出量=魚塘面積×事前排水量(50mm)÷2日
 =3,976ha×50mm÷(2日×86,400sec)=11.50 m³/S
 流域流出量=降雨流出量+基底流量+魚塘流出量

表 B1.5.2-5 流域流出量の計算現況(1)

月/日	時刻 t (hr)	雨量 (mm/hr)	降雨 流出量 (m ³ /S)	基底 流量 (m ³ /S)	魚塘 流出量 (m ³ /S)	流域 流出量 (m ³ /S)
09/27	09:00		143.82	1.41		145.23
	10:00		109.69	1.41		111.10
	11:00		84.42	1.41		85.83
	12:00		66.52	1.41		67.93
	13:00		52.99	1.41		54.40
	14:00		42.41	1.41		43.82
	15:00		34.23	1.41		35.64
	16:00		27.96	1.41		29.37
	17:00		22.71	1.41		24.12
	18:00		17.29	1.41		18.70
	19:00		8.64	1.41		10.05
	20:00		2.91	1.41		4.32
	21:00		1.11	1.41		2.52
	22:00		0.18	1.41		1.59
	23:00		0.15	1.41		1.56
	00:00		0.12	1.41		1.53
	01:00		0.00	1.41		1.41

圖B1.5.2-3 流域流出曲線 現況(1)



3日間雨量 277mm
 魚塘一時貯水量 150mm
 最大流出量 558.71 m^3/s

(6) 標高別湛水量

輪中内の標高別面積と湛水量を整理すると、表B.1.5.2-6の通りである。

表B.1.5.2-6 湛水位・湛水量曲線(H-A-V) 現況

標高 H (m)	区間面積 Au (km ²)	累加面積 A (km ²)	区間湛水量 Vu (万m ³)	累加湛水量 V (万m ³)
-1.40	0	0.00	0	0
-0.20	5.00	5.00	300	300
1.40	1.07	6.07	886	1,186
1.60	13.86	19.93	260	1,446
1.80	14.25	34.18	541	1,987
2.00	28.65	62.83	970	2,957
3.00	36.79	99.62	8,123	11,080

(7) 外水位

外水位は、1993年9月の第18号台風時の各時間外水位を採用するが、記録のある順徳支流の新涌閘門の外水位を外水位1と呼び、記録の無い東海水道の馬寧閘門の外水位を推算して外水位2とする。

2閘門間の10年確率高水位における比率で、外水位1から外水位2を求める。

外河川10年確率高水位

外水位1 = 4.14 m (順徳支流新涌閘門水位)

外水位2 = 4.97 m (東海水道馬寧閘門水位)

換算率 = 外水位2 ÷ 外水位1 = 1.20

したがって、外水位2の推算は外水位1に換算率1.20を乗じる。

外水位2推算値 = 外水位1 × 1.20

表B.1.5.2-7 外水位 (1/2)

月/日 時刻	外水位1 (m)	外水位2 (m)	月/日 時刻	外水位1 (m)	外水位2 (m)	月/日 時刻	外水位1 (m)	外水位2 (m)
09/24			09/24			09/25		
09:00	1.37	1.64	21:00	0.98	1.18	09:00	1.54	1.85
10:00	1.30	1.56	22:00	1.05	1.26	10:00	1.54	1.85
11:00	1.24	1.49	23:00	1.11	1.33	11:00	1.49	1.79
12:00	1.17	1.40	00:00	1.17	1.40	12:00	1.44	1.73
13:00	1.10	1.32	01:00	1.17	1.40	13:00	1.37	1.64
14:00	1.02	1.22	02:00	1.17	1.40	14:00	1.29	1.55
15:00	0.98	1.18	03:00	1.16	1.39	15:00	1.23	1.48
16:00	0.93	1.12	04:00	1.15	1.38	16:00	1.17	1.40
17:00	0.91	1.09	05:00	1.25	1.50	17:00	1.14	1.37
18:00	0.88	1.06	06:00	1.35	1.62	18:00	1.10	1.32
19:00	0.89	1.07	07:00	1.44	1.73	19:00	1.11	1.33
20:00	0.90	1.08	08:00	1.53	1.84	20:00	1.11	1.33

表B. 1. 5. 2-7

外水位

(2/2)

月/日 時刻	外水位 1 (m)	外水位 2 (m)	月/日 時刻	外水位 1 (m)	外水位 2 (m)	月/日 時刻	外水位 1 (m)	外水位 2 (m)
09/25			09/27			09/28		
21:00	1.14	1.37	09:00	1.81	2.17	21:00	1.05	1.26
22:00	1.17	1.40	10:00	1.87	2.24	22:00	1.05	1.26
23:00	1.23	1.48	11:00	1.84	2.21	23:00	1.16	1.39
00:00	1.29	1.55	12:00	1.78	2.14	00:00	1.26	1.51
01:00	1.30	1.56	13:00	1.74	2.09	01:00	1.24	1.49
02:00	1.31	1.57	14:00	1.66	1.99	02:00	1.21	1.45
03:00	1.28	1.54	15:00	1.59	1.91	03:00	1.15	1.38
04:00	1.25	1.50	16:00	1.54	1.85	04:00	1.09	1.31
05:00	1.28	1.54	17:00	1.49	1.79	05:00	1.02	1.22
06:00	1.31	1.57	18:00	1.44	1.73	06:00	0.94	1.13
07:00	1.44	1.73	19:00	1.40	1.68	07:00	0.88	1.06
08:00	1.56	1.87	20:00	1.38	1.66	08:00	0.82	0.98
09/26			21:00	1.37	1.64	09/29		
09:00	1.61	1.93	22:00	1.42	1.70	09:00	0.92	1.10
10:00	1.66	1.99	23:00	1.44	1.73	10:00	1.02	1.22
11:00	1.67	2.00	00:00	1.47	1.76	11:00	1.20	1.44
12:00	1.68	2.02	01:00	1.46	1.75	12:00	1.37	1.64
13:00	1.62	1.94	02:00	1.42	1.70	13:00	1.28	1.54
14:00	1.55	1.86	03:00	1.38	1.65	14:00	1.18	1.42
15:00	1.48	1.78	04:00	1.33	1.60	15:00	1.11	1.33
16:00	1.40	1.68	05:00	1.29	1.55	16:00	1.03	1.24
17:00	1.38	1.66	06:00	1.25	1.50	17:00	0.96	1.15
18:00	1.36	1.63	07:00	1.22	1.46	18:00	0.88	1.06
19:00	1.35	1.62	08:00	1.30	1.56	19:00	0.81	0.97
20:00	1.34	1.61	09/28			20:00	0.74	0.89
21:00	1.40	1.68	09:00	1.34	1.60	21:00	0.73	0.88
22:00	1.45	1.74	10:00	1.45	1.74	22:00	0.71	0.85
23:00	1.48	1.78	11:00	1.49	1.79	23:00	0.95	1.14
00:00	1.51	1.81	12:00	1.53	1.84	00:00	1.18	1.42
01:00	1.56	1.87	13:00	1.47	1.76	01:00	1.14	1.37
02:00	1.61	1.93	14:00	1.40	1.68	02:00	1.09	1.31
03:00	1.62	1.94	15:00	1.33	1.60	03:00	1.00	1.20
04:00	1.63	1.96	16:00	1.26	1.51	04:00	0.90	1.08
05:00	1.61	1.93	17:00	1.20	1.44	05:00	0.82	0.98
06:00	1.58	1.90	18:00	1.13	1.36	06:00	0.74	0.89
07:00	1.62	1.94	19:00	1.09	1.31	07:00	0.66	0.79
08:00	1.65	1.98	20:00	1.05	1.26	08:00	0.58	0.70

(8) 排水施設

現況の排水施設は、閘門と排水機場があり、それぞれ表B. 1. 5. 2-8と表B. 1. 5. 2-9の通りである。

水収支計算では、外水位 1 と外水位 2 を適用する閘門に区分し、計算上においては各水位毎に統合した閘門の平均断面数値（通水幅、敷居高）を使用する。

表B. 1. 5. 2-8 閘 門 断 面 表

閘 門 名	前 面 水 門		後 面 水 門		計 算 採 用 数 値		採 用 外 水 位	平 均 閘 門 数 値	
	通水幅 (m)	敷居高 (EL. m)	通水幅 (m)	敷居高 (EL. m)	通水幅 (m)	敷居高 (EL. m)		通水幅 (m)	敷居高 (EL. m)
南華閘門	4.50	-1.80	4.50	-1.80	4.50	-1.80	外水位 2		
青雲閘門	4.50	-0.95	4.50	-0.95	4.50	-0.95	外水位 2		
西登閘門	4.00	-1.50	4.00	-1.50	4.00	-1.50	外水位 2		
馬寧閘門	4.50	-1.40	4.55	-0.77	4.50	-0.77	外水位 2		
北沙閘門	3.50	-1.50	3.60	-1.50	3.50	-1.50	外水位 2		
東海閘門	6.40	-1.80	6.00	-1.80	6.00	-1.80	外水位 2		
蒲海閘門	4.38	-0.80	4.15	-0.80	4.15	-0.80	外水位 2		
増窪閘門	3.20	-1.00	3.43	-1.00	3.20	-1.00	外水位 2	34.35	-1.29
高賛閘門	4.35	-1.40	4.20	-1.25	4.20	-1.25	外水位 1		
涌吝閘門	3.00	-1.00	3.27	-1.03	3.00	-1.00	外水位 1		
上光閘門	6.00	-1.80	6.00	-1.80	6.00	-1.80	外水位 1		
旧涌閘門	6.00	-1.50	6.00	-1.50	6.00	-1.50	外水位 1		
新涌閘門	13.00	-1.80	10.95	-1.80	10.95	-1.80	外水位 1		
桑麻閘門	5.70	-1.50	5.60	-1.50	5.60	-1.50	外水位 1		
逢簡閘門	4.54	-1.31	4.53	-1.31	4.53	-1.31	外水位 1		
龍潭閘門	5.30	-1.43	5.95	-1.43	5.30	-1.43	外水位 1		
北水閘門	4.98	-1.12	5.05	-1.12	4.98	-1.12	外水位 1		
靖涌閘門	3.50	-1.00	3.80	-0.95	3.50	-0.95	外水位 1		
百丈閘門	4.00	-0.83	4.00	-0.83	4.00	-0.83	外水位 1		
吉祐閘門	4.18	-0.76	4.10	-0.96	4.10	-0.76	外水位 1		
古朗閘門	4.35	-0.74	4.35	-0.74	4.35	-0.74	外水位 1		
東村閘門	3.80	-0.83	3.80	-0.83	3.80	-0.83	外水位 1		
竹筒窪閘門	4.50	-0.83	4.35	-0.83	4.35	-0.83	外水位 1	74.66	-1.27
計	112.18		110.68		109.01				

表B.1.5.2-9

排水機場水理諸元

1993年第18号台風時運転

排水機場	口径 (mm)	台数 (台)	全揚程 (m)	実揚程 (m)	設計流量 (m ³ /s/台)	総流量 (m ³ /s)	適用 外水位	備考
龍潭排水機場	650	2	3.34	1.85	0.70	1.40	外水位1	運転不能
新涌排水機場	900	6	3.23	1.25	2.13	12.78	外水位1	
旧涌排水機場	900	6	4.24	1.73	2.24	13.44	外水位1	
高賛北排水機場	900	3	3.75	2.85	2.08	6.24	外水位1	
北沙排水機場	650	1	3.66	1.52	0.84	0.84	外水位2	
馬寧排水機場	750	3	3.62	1.19	1.03	3.09	外水位2	
青雲排水機場	900	1	3.74	2.00	1.50	1.50	外水位2	運転不能
古朗排水機場	650	1	3.74	1.33	1.15	1.15	外水位1	運転不能

(9) 水収支計算

1) 計算方法

水収支計算の基本式は次式で示される。

$$\frac{d v}{d t} = I - Q$$

$$\frac{d v}{d t} : \text{湛水量の時間的変化(m}^3/\text{s)}$$

I : 流入量(m³/s)(流域流出量)

Q : 流出量(m³/s)(開門・ポンプ排水量)

上式を下記の差分式に変換して△時間毎に直接数値計算にて解き、内水位を求める。

$$\frac{V(I)}{3,600 \times \Delta t} = \frac{V(I-1)}{3,600 \times \Delta t} + Q_{in}(I) - Q_g(I) - Q_p(I)$$

(I) : 現時刻

(I-1) : △t時間以前の時刻

V(I) : 現時刻における湛水量(m³)

V(I-1) : △t以前の時刻における湛水量(m³)

V(I), V(I-1) = f(He, A)

He : 内水位、A : 湛水面積

Q_{in}(I) : △t時間内の平均流入量(m³/s)

Q_g(I) : △t時間内の開門平均排水量(m³/s)

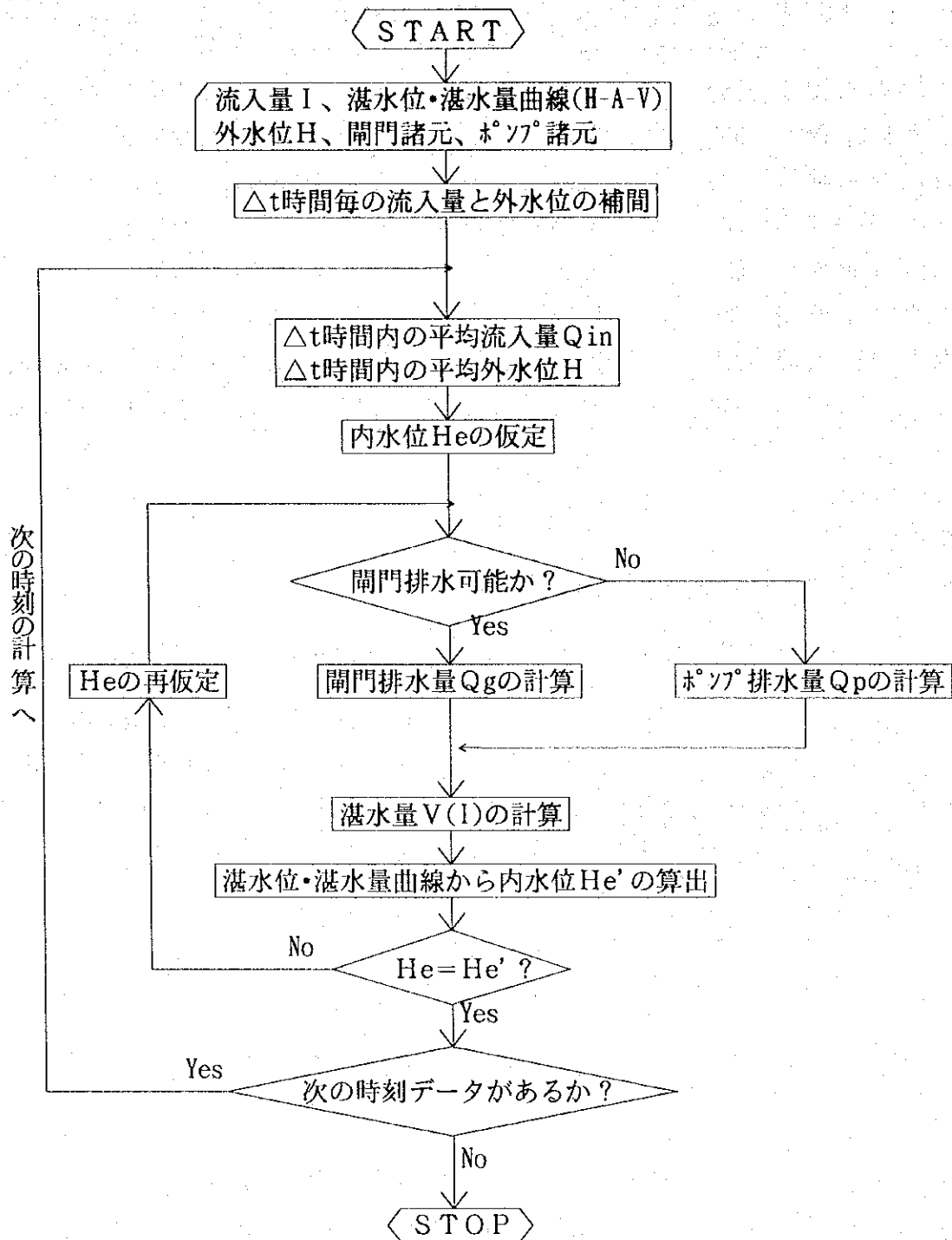
Q_g(I) = f(H, He)

H : 外水位

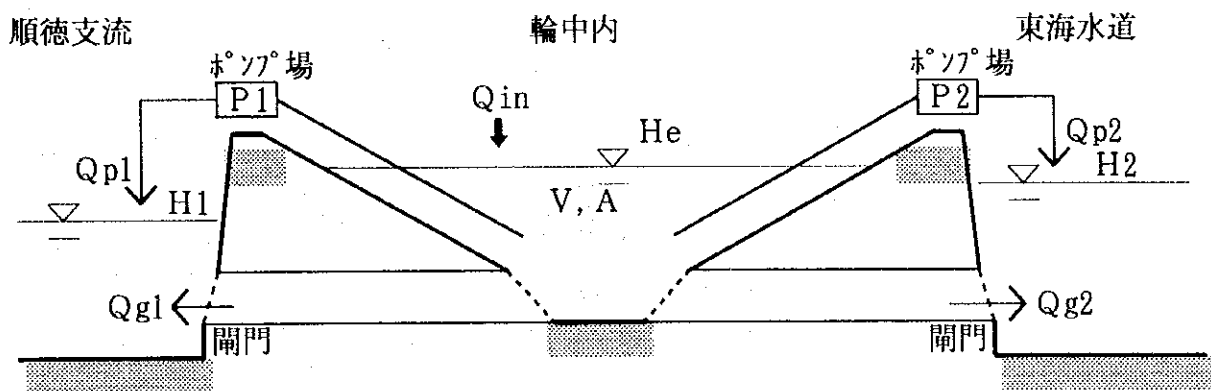
Q_p(I) : △t時間内のポンプ平均排水量(m³/s)

Q_p(I) = f(H, He)

水収支計算フローチャートを図B.1.5.2-4に示す。



図B.1.5.2-4 水収支計算フローチャート



図B. 1. 5. 2-5 水収支計算模式図

$$V = f(H_e, A), \quad Q_{gl} = f(H_e, H_1), \quad Q_{g2} = f(H_e, H_2)$$

$$Q_{p1} = f(H_e, H_1), \quad Q_{p2} = f(H_e, H_2)$$

$H_e > H_1, H_e > H_2$ の時

$$V = \Delta t \text{時前} V + (Q_{in} - Q_{gl} - Q_{g2}) \times \Delta t \times 3600$$

$H_e > H_1, H_e < H_2$ の時

$$V = \Delta t \text{時前} V + (Q_{in} - Q_{gl} - Q_{p2}) \times \Delta t \times 3600$$

$H_e < H_1, H_e > H_2$ の時

$$V = \Delta t \text{時前} V + (Q_{in} - Q_{p1} - Q_{g2}) \times \Delta t \times 3600$$

$H_e < H_1, H_e < H_2$ の時

$$V = \Delta t \text{時前} V + (Q_{in} - Q_{p1} - Q_{p2}) \times \Delta t \times 3600$$

2) 閘門排水量計算式

閘門の排水量は下式による。

$$Q_g = \mu \cdot B \cdot H \sqrt{2 \cdot g \cdot \delta}$$

Q_g : 排水量 (m^3/S)

μ : 流量係数 = 1.00 ~ 1.13

B : 閘門通水幅 (m)

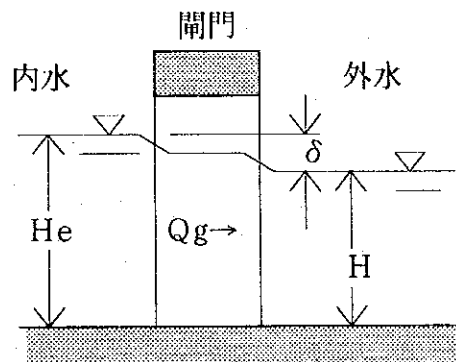
H : 外水深 (m)

g : 重力の加速度 (m/s^2) = 9.8

δ : 内外水位差 (m)

$$\delta = H_e - H$$

H_e : 内水深 (m)



図B. 1. 5. 2-6 閘門水理諸元

3) 水収支計算結果

計算結果は表B. 1. 5. 2-10の通りである。

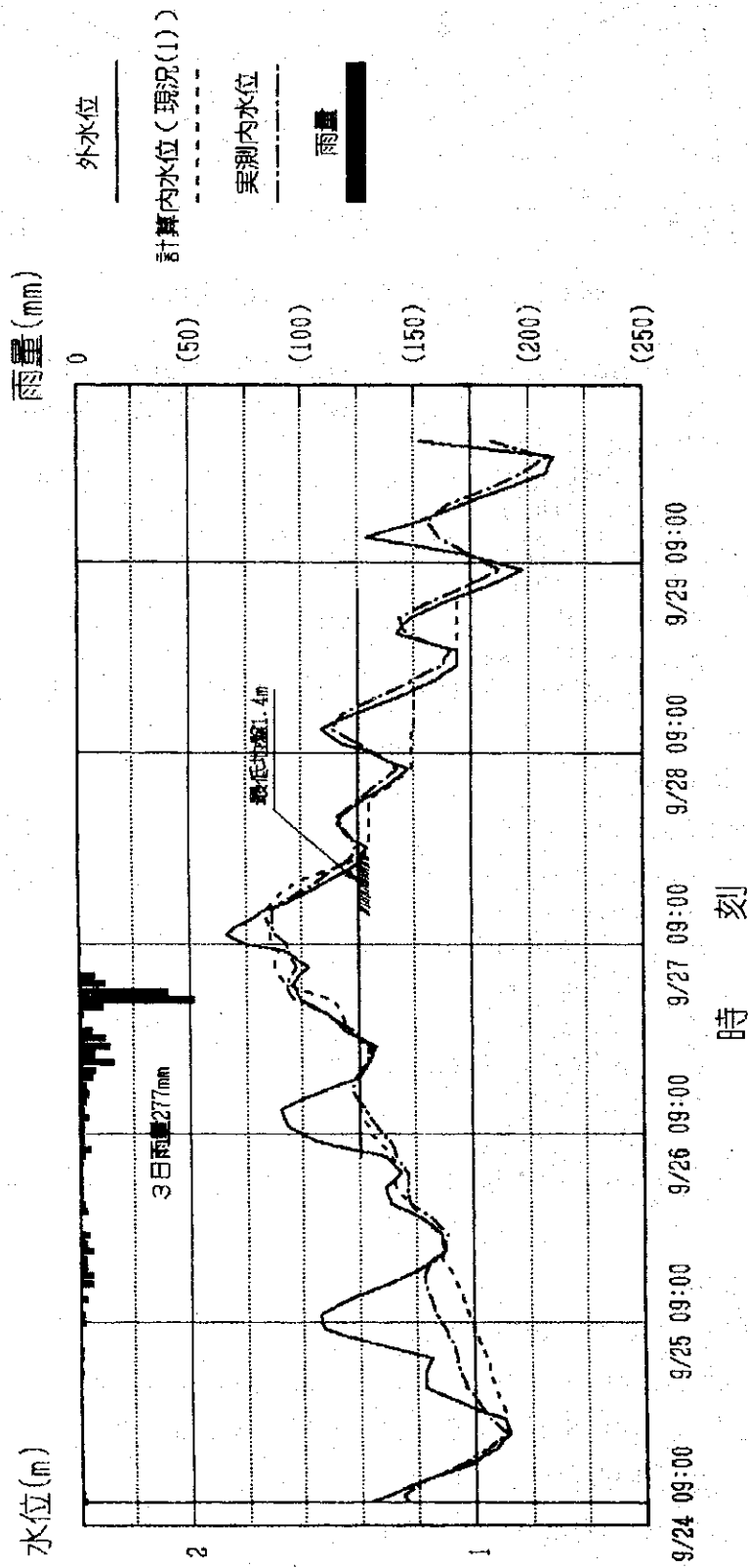
実測値と計算結果は下記の通りであり、計算値はほぼ実測値に近似しているので、この計算モデルを採用する。実測と計算結果の内水位を図B. 1. 5. 2-7に図示する。

実測最高内水位 1.71 m

計算最高内水位 1.73 m

実測と計算結果の内水位を図B. 1. 5. 2-7に図示する。

図B1.5.2-7 実測・計算内水位比較図
 1993年9月第18号台風済杏輪中地区
 実測内水位-計算内水位(現況(1)) 比較



1.6 地区発展の阻害要因

排水不良が、道路交通の妨げや、流通への障害、養魚業の発展阻害になっている。下記の原因により災害が発生して地区の発展を阻害している。

(1) 常時排水

地区内から外河川へ排水は、1ヵ月間に2度の大潮時に閘門から排水されるのみで、内河川水は淀み、水質は悪化している。

この解決策としては、適宜、清浄水の流入による内河川水の掃流と地区外への強制的な排水により水質の向上が可能と予測される。

(2) 洪水時排水

下記の原因により、洪水時に災害が発生している。

- 1) 集中降雨時の内河川水位の急上昇
- 2) 魚塘からの放水による内河川水位の上昇
- 3) 予備排水開始の遅延
- 4) 魚塘の堤防不備による冠水
- 5) 排水機場の電圧降下による排水機の停止
- 6) 塵芥吸入による排水機の停止
- 7) 排水機場の容量不足

以上のことから、基幹排水路の整備と排水施設の増設と整備が必要である。また、洪水の一時貯留機能のある魚塘の構造整備も必要である。

表B1.5.2-10 水収支計算(現況(1))

排水計算結果

最低地盤高	Llow	:	EL	1.40 (m)
最高内水位	HEmax	:	EL	1.73 (m)
最大湛水域	Amax	:		2930. (ha)
最低地盤面積	Alow	:		607. (ha)
湛水面積	A	:		2323. (ha) = Amax - Alow
湛水時間	T	:		23.00 (hr)

排水計算表

現況(1)(1993年9月第18号台風時点)

ポンプ單元：現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加 時間 ST	日 D	時 T	降雨 流出量 QR (m ³ /s)	平均 流出量 QRQ (m ³ /S)	内水位 HE (m)	外水位1 H1 (m)	外水位2 H2 (m)	<<ゲート排水量>>		<<ポンプ排水量>>		落水 量 V (万m ³)
								外水1 G1Q (m ³ /s)	外水2 G2Q (m ³ /s)	外水1 P1Q (m ³ /s)	外水2 P2Q (m ³ /s)	
1	24	9	13.08	13.08	1.24	1.37	1.84	.00	.00	.00	.00	1,097
2	24	10	13.83	13.44	1.25	1.30	1.58	.00	.00	.00	.00	1,102
3	24	11	14.19	14.01	1.24	1.24	1.49	27.75	.00	.00	.00	1,097
4	24	12	13.77	13.98	1.17	1.17	1.40	118.37	.00	.00	.00	1,060
5	24	13	13.49	13.83	1.10	1.10	1.32	119.59	.00	.00	.00	1,022
6	24	14	13.32	13.40	1.03	1.02	1.22	129.90	.00	.00	.00	980
7	24	15	13.22	13.27	.98	.98	1.18	87.73	.00	.00	.00	953
8	24	16	13.15	13.18	.93	.93	1.12	87.30	.00	.00	.00	926
9	24	17	13.09	13.12	.91	.91	1.09	47.72	.00	.00	.00	914
10	24	18	13.05	13.07	.88	.88	1.06	58.73	.00	.00	.00	897
11	24	19	13.02	13.03	.89	.89	1.07	.00	.00	.00	.00	902
12	24	20	13.00	13.01	.90	.90	1.08	.00	.00	.00	.00	907
13	24	21	12.99	12.99	.90	.98	1.18	.00	.00	.00	.00	911
14	24	22	12.97	12.98	.91	1.05	1.26	.00	.00	.00	.00	916
15	24	23	12.96	12.97	.92	1.11	1.33	.00	.00	.00	.00	921
16	24	24	12.95	12.95	.93	1.17	1.40	.00	.00	.00	.00	926
17	25	1	12.94	12.94	.94	1.17	1.40	.00	.00	.00	.00	930
18	25	2	13.07	13.00	.95	1.17	1.40	.00	.00	.00	.00	935
19	25	3	13.68	13.38	.95	1.16	1.39	.00	.00	.00	.00	939
20	25	4	13.57	13.63	.96	1.15	1.38	.00	.00	.00	.00	944
21	25	5	14.17	13.87	.97	1.25	1.50	.00	.00	.00	.00	949
22	25	6	14.43	14.30	.98	1.35	1.62	.00	.00	.00	.00	955
23	25	7	13.95	14.19	.99	1.44	1.73	.00	.00	.00	.00	960
24	25	8	13.62	13.78	1.00	1.53	1.84	.00	.00	.00	.00	965
25	25	9	13.57	13.59	1.01	1.54	1.85	.00	.00	.00	.00	969
26	25	10	14.22	13.90	1.02	1.54	1.85	.00	.00	.00	.00	975
27	25	11	14.50	14.36	1.03	1.49	1.79	.00	.00	.00	.00	980
28	25	12	14.30	14.40	1.04	1.44	1.73	.00	.00	.00	.00	985
29	25	13	15.21	14.78	1.05	1.37	1.64	.00	.00	.00	.00	990
30	25	14	15.08	15.15	1.06	1.29	1.55	.00	.00	.00	.00	996
31	25	15	20.47	17.77	1.07	1.23	1.48	.00	.00	.00	.00	1,002
32	25	16	35.36	27.92	1.09	1.17	1.40	.00	.00	.00	.00	1,013
33	25	17	38.65	37.01	1.11	1.14	1.37	.00	.00	.00	.00	1,027
34	25	18	42.74	40.69	1.11	1.10	1.32	51.53	.00	.00	.00	1,023
35	25	19	52.37	47.56	1.11	1.11	1.33	33.82	.00	.00	.00	1,028
36	25	20	51.31	51.84	1.11	1.11	1.33	53.68	.00	.00	.00	1,027
37	25	21	51.46	51.39	1.15	1.14	1.37	.00	.00	.00	.00	1,048
38	25	22	39.58	45.52	1.18	1.17	1.40	.72	.00	.00	.00	1,062
39	25	23	33.92	36.75	1.20	1.23	1.48	.00	.00	.00	.00	1,075
40	25	24	38.32	36.12	1.22	1.29	1.55	.00	.00	.00	.00	1,088
41	26	1	38.01	38.17	1.25	1.30	1.56	.00	.00	.00	.00	1,101
42	26	2	34.16	36.08	1.27	1.31	1.57	.00	.00	.00	.00	1,114
43	26	3	31.40	32.78	1.28	1.28	1.54	18.15	.00	.00	.00	1,119
44	26	4	29.71	30.56	1.25	1.25	1.50	78.54	.00	.00	.00	1,103
45	26	5	28.58	29.15	1.27	1.28	1.54	.00	.00	.00	.00	1,113
46	26	6	28.44	28.51	1.29	1.31	1.57	.00	.00	.00	.00	1,123
47	26	7	33.43	30.94	1.31	1.44	1.73	.00	.00	.00	.00	1,135
48	26	8	43.30	38.36	1.33	1.56	1.87	.00	.00	.00	.00	1,149
49	26	9	29.71	36.50	1.36	1.61	1.93	.00	.00	.00	.00	1,162
50	26	10	28.24	28.97	1.37	1.66	1.99	.00	.00	.00	.00	1,172
51	26	11	28.46	28.35	1.39	1.67	2.00	.00	.00	.00	.00	1,182
52	26	12	33.79	31.13	1.40	1.68	2.02	.00	.00	21.84	3.13	1,185
53	26	13	31.80	32.79	1.40	1.62	1.84	.00	.00	29.32	4.19	1,184
54	26	14	34.07	32.93	1.40	1.55	1.86	.00	.00	29.48	4.22	1,184
55	26	15	38.23	36.15	1.40	1.48	1.78	.00	.00	29.65	4.25	1,185
56	26	16	39.64	38.93	1.40	1.40	1.66	.00	.00	35.98	4.28	1,185
57	26	17	50.05	44.85	1.38	1.38	1.66	66.49	.00	.00	4.30	1,176
58	26	18	66.19	58.12	1.36	1.36	1.63	81.91	.00	.00	4.30	1,166
59	26	19	97.65	81.92	1.36	1.35	1.62	88.08	.00	.00	4.31	1,164
60	26	20	96.93	87.29	1.35	1.34	1.61	107.13	.00	.00	4.31	1,159

排水計算表

現況(1)(1999年9月第18号台風時点)

ポンプ蓄元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加時間 ST	日 D	時 T	降雨 流出量 QR (m3/s)	平均 流出量 QRQ (m3/S)	内水位 HB (m)	外水位1 HI (m)	外水位2 H2 (m)	<<ゲート排水量>>		<<ポンプ排水量>>		湛水量 V (万m3)	
								外水1 G1Q (m3/s)	外水2 G2Q (m3/s)	外水1 P1Q (m3/s)	外水2 P2Q (m3/s)		
61	26	21	115.75	108.34	1.41	1.40	1.88	4.72	.00	.00	4.30	1,195	
62	26	22	119.96	117.85	1.43	1.45	1.74	.00	.00	28.58	4.30	1,228	
63	26	23	105.19	112.57	1.45	1.48	1.78	.00	.00	38.08	4.28	1,250	
64	26	24	81.66	93.43	1.46	1.51	1.81	.00	.00	38.03	4.28	1,268	
65	27	1	83.75	82.71	1.47	1.56	1.87	.00	.00	37.94	4.27	1,282	
66	27	2	188.12	134.93	1.50	1.61	1.93	.00	.00	37.84	4.25	1,320	
67	27	3	470.82	328.47	1.58	1.62	1.94	.00	.00	37.89	4.25	1,436	
68	27	4	558.71	514.77	1.66	1.63	1.96	31.19	.00	19.04	4.28	1,606	
69	27	5	454.28	508.49	1.69	1.61	1.93	239.88	.00	.00	4.30	1,696	
70	27	6	349.00	401.64	1.70	1.58	1.90	328.19	.00	.00	4.32	1,716	
71	27	7	247.57	298.29	1.70	1.62	1.94	310.35	.00	.00	4.32	1,705	
72	27	8	185.03	216.30	1.69	1.65	1.98	240.55	.00	.00	4.31	1,692	
73	27	9	145.23	165.13	1.71	1.81	2.17	8.27	.00	28.50	4.26	1,735	
74	27	10	111.10	128.16	1.72	1.87	2.24	.00	.00	37.76	4.22	1,765	
75	27	11	85.83	98.46	1.72	1.84	2.21	.00	.00	37.74	4.22	1,784	
76	27	12	67.93	76.88	1.73	1.78	2.14	.00	.00	37.90	4.24	1,785	
77	27	13	54.40	61.17	1.73	1.74	2.09	.00	.00	38.08	4.26	1,802	
78	27	14	43.82	49.11	1.71	1.66	1.99	191.28	.00	.00	4.29	1,748	
79	27	15	35.64	39.73	1.68	1.59	1.91	293.90	.00	.00	4.31	1,655	
80	27	16	29.37	32.51	1.64	1.54	1.85	322.52	.00	.00	4.32	1,549	
81	27	17	24.12	26.75	1.59	1.49	1.79	331.63	.00	.00	4.33	1,437	
82	27	18	18.70	21.41	1.51	1.44	1.73	309.44	.00	.00	4.33	1,332	
83	27	19	10.05	14.38	1.44	1.40	1.68	252.30	.00	.00	4.32	1,244	
84	27	20	4.32	7.19	1.39	1.38	1.66	178.89	.00	.00	4.31	1,180	
85	27	21	2.52	3.42	1.37	1.37	1.64	35.06	.00	.00	4.30	1,167	
86	27	22	1.59	2.06	1.36	1.42	1.70	.00	.00	.00	4.29	1,166	
87	27	23	1.56	1.58	1.36	1.44	1.73	.00	.00	.00	4.27	1,165	
88	27	24	1.53	1.54	1.36	1.47	1.76	.00	.00	.00	4.26	1,164	
89	28	1	1.41	1.47	1.36	1.46	1.75	.00	.00	.00	4.26	1,163	
90	28	2	1.41	1.41	1.38	1.42	1.70	.00	.00	.00	4.27	1,162	
91	28	3	1.41	1.41	1.36	1.38	1.65	.00	.00	.00	4.28	1,161	
92	28	4	1.41	1.41	1.32	1.33	1.60	45.03	.00	.00	4.30	1,144	
93	28	5	1.41	1.41	1.28	1.29	1.55	58.47	.00	.00	4.31	1,122	
94	28	6	1.41	1.41	1.24	1.25	1.50	58.42	.00	.00	4.31	1,100	
95	28	7	1.41	1.41	1.21	1.22	1.46	42.39	.00	.00	4.31	1,083	
96	28	8	1.41	1.41	1.21	1.30	1.56	.00	.00	.00	4.29	1,082	
97	28	9	1.41	1.41	1.21	1.34	1.60	.00	.00	.00	4.27	1,081	
98	28	10	1.41	1.41	1.21	1.45	1.74	.00	.00	.00	4.23	1,080	
99	28	11	1.41	1.41	1.21	1.49	1.79	.00	.00	.00	4.20	1,079	
100	28	12	1.41	1.41	1.21	1.53	1.84	.00	.00	.00	4.18	1,078	
101	28	13	1.41	1.41	1.20	1.47	1.76	.00	.00	.00	4.18	1,077	
102	28	14	1.41	1.41	1.20	1.40	1.68	.00	.00	.00	4.21	1,076	
103	28	15	1.41	1.41	1.20	1.33	1.60	.00	.00	.00	4.24	1,075	
104	28	16	1.41	1.41	1.20	1.28	1.51	.00	.00	.00	.84	1,076	
105	28	17	1.41	1.41	1.20	1.20	1.44	6.09	.00	.00	.71	1,074	
106	28	18	1.41	1.41	1.13	1.13	1.36	106.41	.00	.00	.00	1,036	
107	28	19	1.41	1.41	1.09	1.09	1.31	67.72	.00	.00	.00	1,012	
108	28	20	1.41	1.41	1.05	1.05	1.26	62.64	.00	.00	.00	990	
109	28	21	1.41	1.41	1.05	1.05	1.26	.00	.00	.00	.00	990	
110	28	22	1.41	1.41	1.05	1.05	1.26	.00	.00	.00	.00	991	
111	28	23	1.41	1.41	1.05	1.16	1.39	.00	.00	.00	.00	981	
112	28	24	1.41	1.41	1.05	1.26	1.51	.00	.00	.00	.00	982	
113	29	1	1.41	1.41	1.05	1.24	1.49	.00	.00	.00	.00	982	
114	29	2	1.41	1.41	1.05	1.21	1.45	.00	.00	.00	.00	983	
115	29	3	1.41	1.41	1.05	1.15	1.38	.00	.00	.00	.00	993	
116	29	4	1.41	1.41	1.05	1.09	1.31	.00	.00	.00	.00	994	
117	29	5	1.41	1.41	1.02	1.02	1.22	52.37	.00	.00	.00	976	
118	29	6	1.41	1.41	.94	.94	1.13	117.81	.00	.00	.00	834	
119	29	7	1.41	1.41	.88	.88	1.06	99.99	.00	.00	.00	888	
120	29	8	1.41	1.41	.82	.82	.88	82.88	.00	.00	.00	865	
			5300.84						5144.53	.00	563.72	222.80	

ポンプ排水量表

現況(1)(1993年9月第18号台風時点)

ポンプ諸元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
 現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加時間		適用外水位1ポンプ場											適用外水位2ポンプ場				
ST	D	T	ポンプ排水					計	ポンプ排水					計			
(day)	(hr)	(m3/S)	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	(M3/S)	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	(M3/S)			
			QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	SQP	QP1	QP2	QP3	QP4	QP5	SQP			
1	24	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
2	24	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
3	24	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
4	24	12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
5	24	13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
6	24	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
7	24	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
8	24	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
9	24	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
10	24	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
11	24	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
12	24	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
13	24	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
14	24	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
15	24	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
16	24	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
17	25	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
18	25	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
19	25	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
20	25	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
21	25	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
22	25	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
23	25	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
24	25	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
25	25	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
26	25	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
27	25	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
28	25	12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
29	25	13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
30	25	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
31	25	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
32	25	16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
33	25	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
34	25	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
35	25	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
36	25	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
37	25	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
38	25	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
39	25	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
40	25	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
41	26	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
42	26	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
43	26	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
44	26	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
45	26	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
46	26	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
47	26	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
48	26	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
49	26	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
50	26	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
51	26	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00			
52	26	12	10.62	11.33	.00	.00	.00	21.94	.89	2.44	.00	.00	.00	3.13			
53	26	13	14.19	15.13	.00	.00	.00	29.32	.92	3.27	.00	.00	.00	4.19			
54	26	14	14.28	15.20	.00	.00	.00	29.48	.93	3.29	.00	.00	.00	4.22			
55	26	15	14.37	15.28	.00	.00	.00	29.65	.93	3.32	.00	.00	.00	4.25			
56	26	16	14.48	15.37	6.14	.00	.00	35.88	.94	3.34	.00	.00	.00	4.28			
57	26	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30			
58	26	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30			
59	26	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.31			
60	26	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.36	.00	.00	.00	4.31			

ポンプ排水量表

現況(1)(1993年9月18号台風時点)

ポンプ單元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加 時間 ST	日 D	時 T	<<<<< 適用外水位1ポンプ場 >>>>>					<<<<< 適用外水位2ポンプ場 >>>>>						
			1号機 QP1	2号機 QP2	3号機 QP3	4号機 QP4	5号機 QP5	計 SQP	1号機 QP1	2号機 QP2	3号機 QP3	4号機 QP4	5号機 QP5	計 SQP
(day)	(hr)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(M3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(m3/S)	(M3/S)	
61	26	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30
62	26	22	10.89	11.55	6.15	.00	.00	28.58	.94	3.35	.00	.00	.00	4.30
63	26	23	14.50	15.38	8.19	.00	.00	38.06	.94	3.34	.00	.00	.00	4.28
64	26	24	14.48	15.37	8.18	.00	.00	38.03	.94	3.34	.00	.00	.00	4.28
65	27	1	14.44	15.34	8.16	.00	.00	37.84	.94	3.33	.00	.00	.00	4.27
66	27	2	14.39	15.30	8.15	.00	.00	37.84	.93	3.32	.00	.00	.00	4.25
67	27	3	14.42	15.32	8.16	.00	.00	37.89	.93	3.32	.00	.00	.00	4.25
68	27	4	7.25	7.89	4.09	.00	.00	19.04	.94	3.34	.00	.00	.00	4.28
69	27	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30
70	27	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.38	.00	.00	.00	4.32
71	27	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.37	.00	.00	.00	4.32
72	27	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.31
73	27	9	10.85	11.52	6.13	.00	.00	28.50	.94	3.33	.00	.00	.00	4.28
74	27	10	14.36	15.27	8.13	.00	.00	37.76	.93	3.29	.00	.00	.00	4.22
75	27	11	14.35	15.26	8.13	.00	.00	37.74	.93	3.29	.00	.00	.00	4.22
76	27	12	14.42	15.32	8.18	.00	.00	37.90	.93	3.31	.00	.00	.00	4.24
77	27	13	14.49	15.38	8.18	.00	.00	38.06	.94	3.33	.00	.00	.00	4.28
78	27	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.35	.00	.00	.00	4.29
79	27	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.37	.00	.00	.00	4.31
80	27	16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.38	.00	.00	.00	4.32
81	27	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.38	.00	.00	.00	4.33
82	27	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.38	.00	.00	.00	4.33
83	27	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.37	.00	.00	.00	4.32
84	27	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.37	.00	.00	.00	4.31
85	27	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30
86	27	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.35	.00	.00	.00	4.29
87	27	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.34	.00	.00	.00	4.27
88	27	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.33	.00	.00	.00	4.26
89	28	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.93	3.32	.00	.00	.00	4.26
90	28	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.33	.00	.00	.00	4.27
91	28	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.35	.00	.00	.00	4.29
92	28	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.30
93	28	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.36	.00	.00	.00	4.31
94	28	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.36	.00	.00	.00	4.31
95	28	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.95	3.37	.00	.00	.00	4.31
96	28	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.35	.00	.00	.00	4.29
97	28	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	3.33	.00	.00	.00	4.27
98	28	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.93	3.30	.00	.00	.00	4.23
99	28	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92	3.28	.00	.00	.00	4.20
100	28	12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92	3.26	.00	.00	.00	4.18
101	28	13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92	3.25	.00	.00	.00	4.18
102	28	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.92	3.29	.00	.00	.00	4.21
103	28	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.93	3.31	.00	.00	.00	4.24
104	28	16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.94	.00	.00	.00	.00	.94
105	28	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.71	.00	.00	.00	.00	.71
106	28	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
107	28	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
108	28	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
109	28	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
110	28	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
111	28	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
112	28	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
113	29	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
114	29	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
115	29	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
116	29	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
117	29	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
118	29	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
119	29	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
120	29	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			226.78	241.01	95.94	.00	.00	563.72	50.17	172.63	.00	.00	.00	222.80

ポンプ稼働時間表

現況(1)(1993年9月第18号台風時点)

ポンプ蓄元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
 現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加時間 ST	日 D (day)	時 T (hr)	<<<適用外水位1ポンプ稼働時間>>>					<<<適用外水位2ポンプ稼働時間>>>				
			+++ポンプ 1号機 P1T (hr)	2号機 P2T (hr)	3号機 P3T (hr)	4号機 P4T (hr)	5号機 P5T (hr)	+++ポンプ 1号機 P1T (hr)	2号機 P2T (hr)	3号機 P3T (hr)	4号機 P4T (hr)	5号機 P5T (hr)
1	24	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
2	24	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
3	24	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
4	24	12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
5	24	13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
6	24	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
7	24	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
8	24	16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
9	24	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
10	24	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
11	24	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
12	24	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
13	24	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
14	24	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
15	24	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
16	24	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
17	25	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
18	25	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
19	25	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
20	25	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
21	25	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
22	25	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
23	25	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
24	25	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
25	25	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
26	25	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
27	25	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
28	25	12	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
29	25	13	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
30	25	14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
31	25	15	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
32	25	16	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
33	25	17	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
34	25	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
35	25	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
36	25	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
37	25	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
38	25	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
39	25	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
40	25	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
41	26	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
42	26	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
43	26	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
44	26	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
45	26	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
46	26	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
47	26	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
48	26	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
49	26	9	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
50	26	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
51	26	11	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	
52	26	12	.75	.75	.00	.00	.00	.75	.75	.00	.00	
53	26	13	1.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
54	26	14	1.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
55	26	15	1.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
56	26	16	1.00	1.00	.75	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
57	26	17	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
58	26	18	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
59	26	19	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	
60	26	20	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	

ポンプ稼働時間表

現況(1)(1993年9月第16号台風時点)

ポンプ諸元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加 時間 ST	日 D (day)	時 T (hr)	<<<適用外水位1ポンプ場>>>					<<<適用外水位2ポンプ場>>>				
			+++ポンプ 1号機 P1T (hr)	2号機 P2T (hr)	3号機 P3T (hr)	4号機 P4T (hr)	5号機 P5T (hr)	+++ポンプ 1号機 P1T (hr)	2号機 P2T (hr)	3号機 P3T (hr)	4号機 P4T (hr)	5号機 P5T (hr)
61	28	21	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
62	28	22	.75	.75	.75	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
63	28	23	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
64	28	24	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
65	27	1	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
66	27	2	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
67	27	3	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
68	27	4	.50	.50	.50	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
69	27	5	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
70	27	6	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
71	27	7	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
72	27	8	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
73	27	9	.75	.75	.75	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
74	27	10	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
75	27	11	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
76	27	12	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
77	27	13	1.00	1.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
78	27	14	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
79	27	15	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
80	27	16	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
81	27	17	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
82	27	18	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
83	27	19	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
84	27	20	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
85	27	21	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
86	27	22	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
87	27	23	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
88	27	24	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
89	28	1	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
90	28	2	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
91	28	3	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
92	28	4	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
93	28	5	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
94	28	6	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
95	28	7	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
96	28	8	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
97	28	9	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
98	28	10	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
99	28	11	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
100	28	12	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
101	28	13	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
102	28	14	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
103	28	15	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	1.00	.00	.00	.00
104	28	16	.00	.00	.00	.00	.00	1.00	.00	.00	.00	.00
105	28	17	.00	.00	.00	.00	.00	.75	.00	.00	.00	.00
106	28	18	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
107	28	19	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
108	28	20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
109	28	21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
110	28	22	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
111	28	23	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
112	28	24	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
113	29	1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
114	29	2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
115	29	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
116	29	4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
117	29	5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
118	29	6	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
119	29	7	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
120	29	8	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
			15.75	15.75	11.75	.00	.00	53.50	51.75	.00	.00	.00

ゲート稼働時間

現況(1)(1993年9月第18号台風時点)

ポンプ諸元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加 時間 ST	日 D (day)	時 T (hr)	<<ゲート稼働時間>>	
			外水1 G1T (hr)	外水2 G2T (hr)
1	24	9	.00	.00
2	24	10	.00	.00
3	24	11	.25	.00
4	24	12	1.00	.00
5	24	13	1.00	.00
6	24	14	1.00	.00
7	24	15	1.00	.00
8	24	16	1.00	.00
9	24	17	1.00	.00
10	24	18	1.00	.00
11	24	19	.00	.00
12	24	20	.00	.00
13	24	21	.00	.00
14	24	22	.00	.00
15	24	23	.00	.00
16	24	24	.00	.00
17	25	1	.00	.00
18	25	2	.00	.00
19	25	3	.00	.00
20	25	4	.00	.00
21	25	5	.00	.00
22	25	6	.00	.00
23	25	7	.00	.00
24	25	8	.00	.00
25	25	9	.00	.00
26	25	10	.00	.00
27	25	11	.00	.00
28	25	12	.00	.00
29	25	13	.00	.00
30	25	14	.00	.00
31	25	15	.00	.00
32	25	16	.00	.00
33	25	17	.00	.00
34	25	18	.50	.00
35	25	19	1.00	.00
36	25	20	1.00	.00
37	25	21	.00	.00
38	25	22	.25	.00
39	25	23	.00	.00
40	25	24	.00	.00
41	26	1	.00	.00
42	26	2	.00	.00
43	26	3	.25	.00
44	26	4	1.00	.00
45	26	5	.00	.00
46	26	6	.00	.00
47	26	7	.00	.00
48	26	8	.00	.00
49	26	9	.00	.00
50	26	10	.00	.00
51	26	11	.00	.00
52	26	12	.00	.00
53	26	13	.00	.00
54	26	14	.00	.00
55	26	15	.00	.00
56	26	16	.00	.00
57	26	17	1.00	.00
58	26	18	1.00	.00
59	26	19	1.00	.00
60	26	20	1.00	.00

ゲート稼働時間

現況(1)(1993年9月第18号台風時点)

ポンプ諸元 : 現況(1)ポンプ外水位1 3機場
現況(1)ポンプ外水位2 2機場

累加 時間 ST	日 D (day)	時 T (hr)	<<ゲート稼働時間>>	
			外水1 G1T (hr)	外水2 G2T (hr)
61	26	21	.25	.00
62	26	22	.00	.00
63	26	23	.00	.00
64	26	24	.00	.00
65	27	1	.00	.00
66	27	2	.00	.00
67	27	3	.00	.00
68	27	4	.25	.00
69	27	5	1.00	.00
70	27	6	1.00	.00
71	27	7	1.00	.00
72	27	8	1.00	.00
73	27	9	.25	.00
74	27	10	.00	.00
75	27	11	.00	.00
76	27	12	.00	.00
77	27	13	.00	.00
78	27	14	1.00	.00
79	27	15	1.00	.00
80	27	16	1.00	.00
81	27	17	1.00	.00
82	27	18	1.00	.00
83	27	19	1.00	.00
84	27	20	1.00	.00
85	27	21	.75	.00
86	27	22	.00	.00
87	27	23	.00	.00
88	27	24	.00	.00
89	28	1	.00	.00
90	28	2	.00	.00
91	28	3	.00	.00
92	28	4	.50	.00
93	28	5	1.00	.00
94	28	6	1.00	.00
95	28	7	1.00	.00
96	28	8	.00	.00
97	28	9	.00	.00
98	28	10	.00	.00
99	28	11	.00	.00
100	28	12	.00	.00
101	28	13	.00	.00
102	28	14	.00	.00
103	28	15	.00	.00
104	28	16	.00	.00
105	28	17	.25	.00
106	28	18	1.00	.00
107	28	19	1.00	.00
108	28	20	1.00	.00
109	28	21	.00	.00
110	28	22	.00	.00
111	28	23	.00	.00
112	28	24	.00	.00
113	29	1	.00	.00
114	29	2	.00	.00
115	29	3	.00	.00
116	29	4	.00	.00
117	29	5	.50	.00
118	29	6	1.00	.00
119	29	7	1.00	.00
120	29	8	1.00	.00
			38.00	.00

2. 計 画

2.1 農村地域排水計画

農村地域排水計画では、現況農村の洪水による湛水災害を防止する方策を策定する。

2.1.1 計画基準

(1) 計画基準

中国の排水計画基準「ポンプ技術規範(SD204-86)」(水利電力部制定)による事とするが、日本国の土地改良事業における湛水防除事業および土地改良事業計画設計基準「排水」(日本国農林水産省制定)により、計画数値のチェックを行なう。

1) 中国の排水計画基準

対 象 雨 量 10年確率日雨量
湛水排除日数 魚塘1.0日、その他1.5日
魚塘・内河川の一時貯水量 150 mm
流出率 魚塘・内河川1.0、その他0.7
排水計算方法 平均排除法

2) 日本の排水計画基準

対 象 雨 量 3日連続雨量(10年~20年確率)
排水計算方法 湛水解析(水収支計算)

(2) 計画諸元

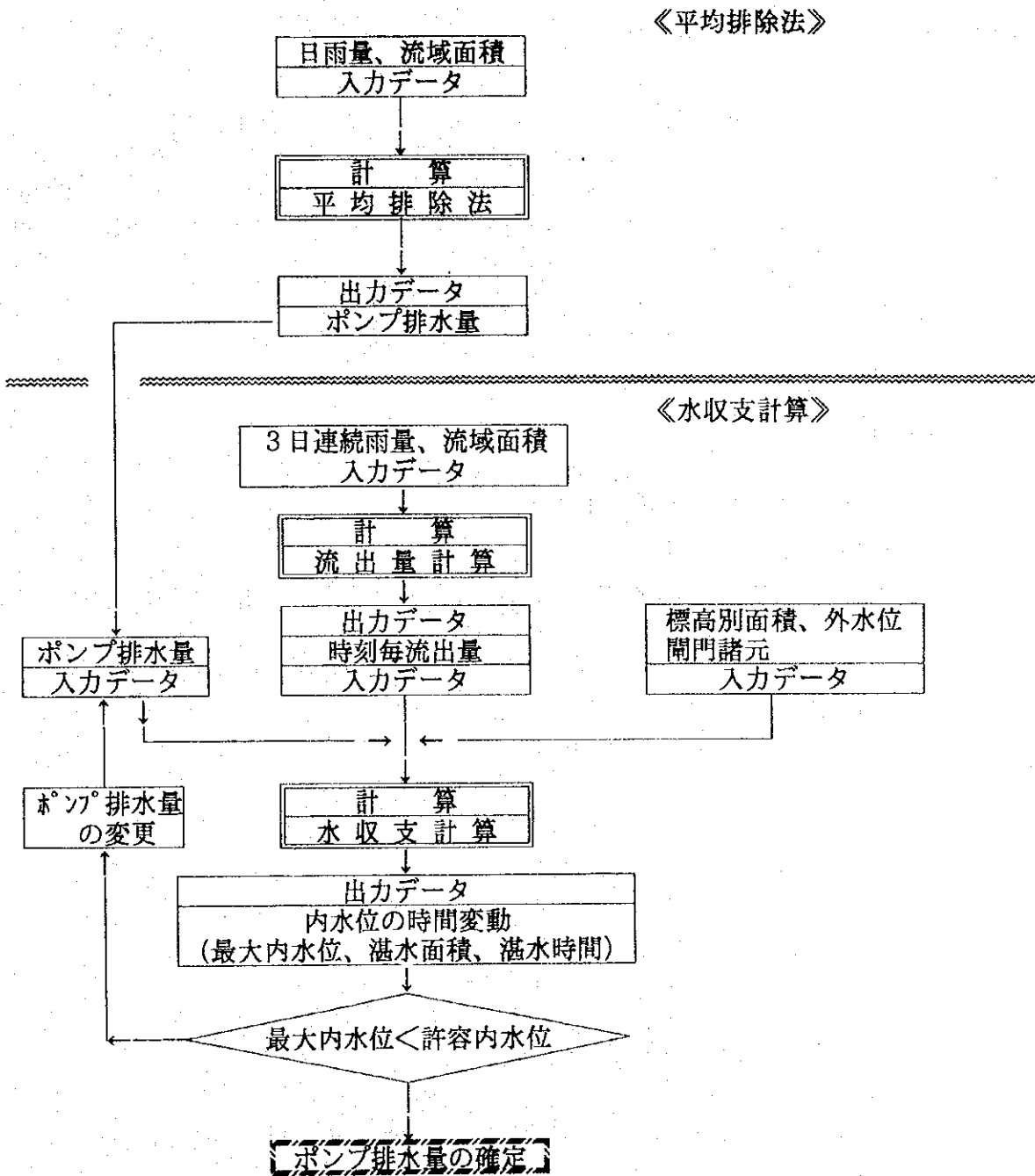
10年確率日雨量 230 mm
10年確率3日連続雨量 314 mm
排水対象面積 99.62 km² 内訳：基地 30.38 km²
魚塘 39.76 km²
内河川 6.07 km²
宅地・道路 22.73 km²
山地 0.68 km²

(3) 排水解析手順

排水解析では、計画排水量を平均排除法で算出し、水収支計算で湛水解析を行って、計画数値のチェックを行い、計画排水量を確定する。

- ①平均排除法により日雨量から計画排水量を求める。
- ②水収支計算により平均排除法で算出した排水量のポンプを起動して、3日連続雨量に対する数日間の内水位の時間変動を求める。

排水解析手順を図B.2.1-1に示す。



図B.2.1-1 排水解析フローチャート