

ヴェトナム国ホーチミン市都市排水整備計画調査事前調査報告書

# ヴェトナム国 ホーチミン市都市排水整備計画調査 事前調査報告書

平成 10 年 2 月

平成 10 年 2 月

国際協力事業団

国際



23

618

SSS

LIBRARY

JICA LIBRARY



J 1147578(7)

社調二

JR

98-027







1147578(7)

ヴェトナム国  
ホーチミン市都市排水整備計画調査  
事前調査報告書

平成10年2月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、ヴェトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のホーチミン市都市排水整備計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成10年1月7日から25日までの19日間にわたり、地域振興整備公団参事の冨澤健二氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、本件調査の背景を確認するとともにヴェトナム社会主義共和国政府関係者と協議を行い、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関する実施細則（Scope of Work）に署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。




































































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

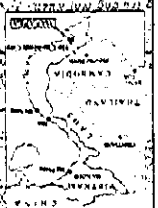
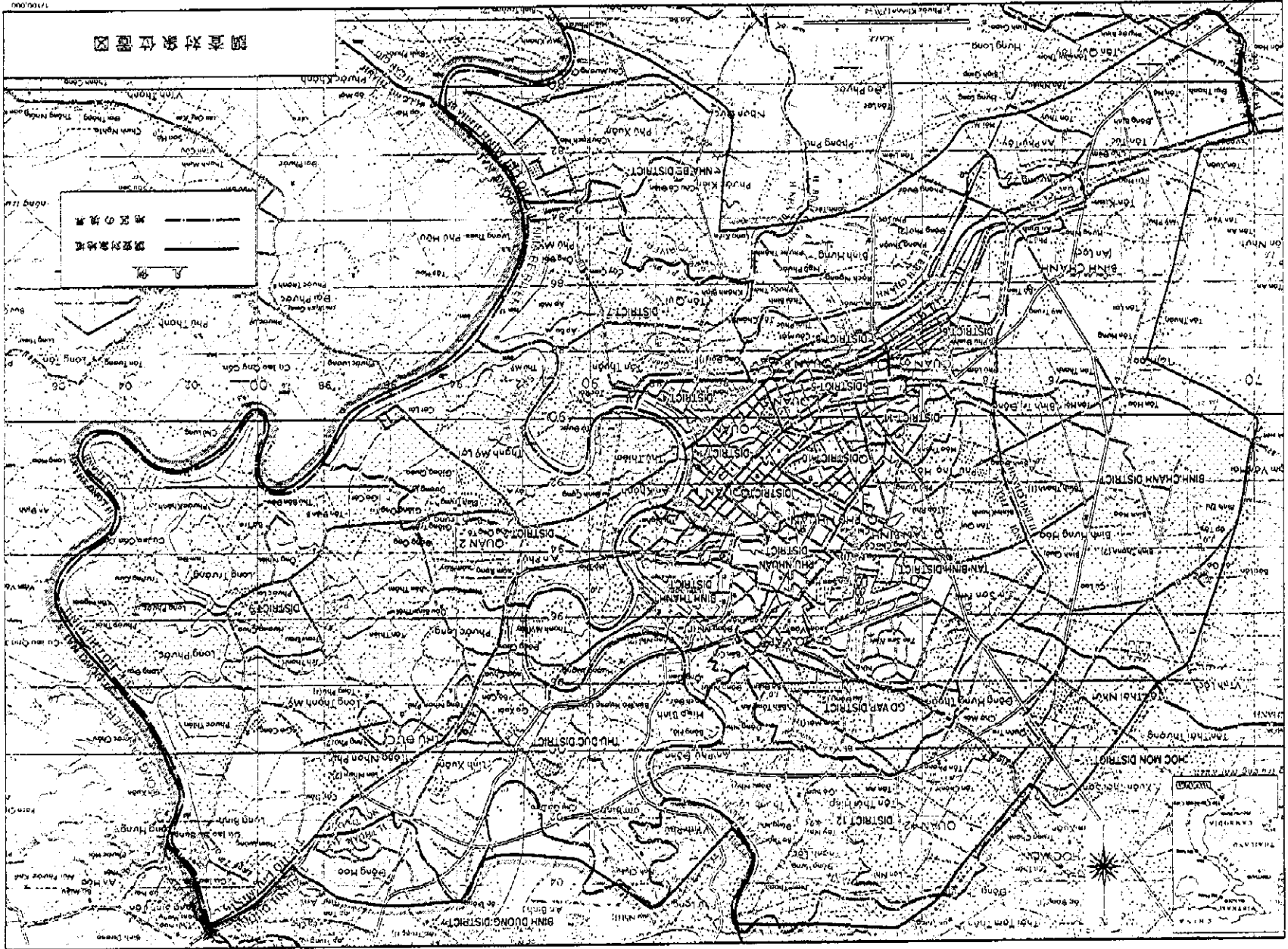
平成10年 2 月

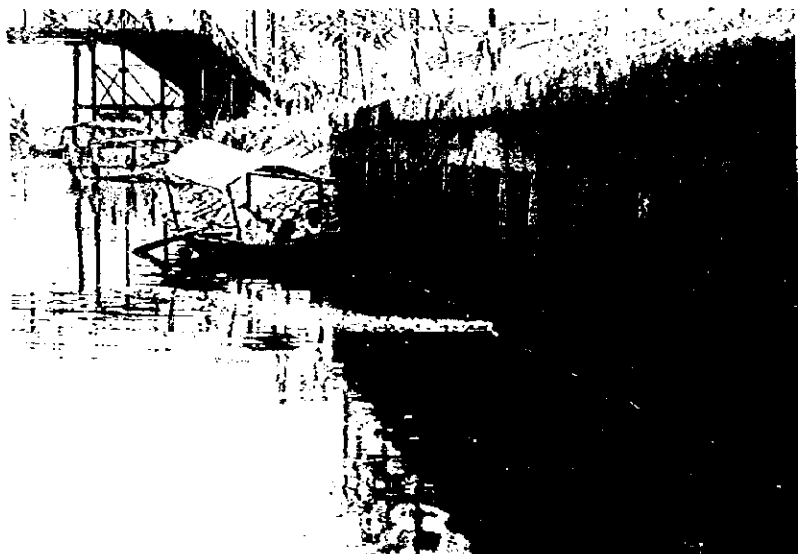
国際協力事業団

理事 佐藤 清

圖說及符号圖

 行政界線  
 縣區界線  
 公路  
 鐵路  
 河流  
 等高線  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高  
 點高





ホーチミン市内の水路("Ben Nghe" 水路)。  
水質の状況はかなり悪化している。



"Thi Nghe" 水路の不法占拠家屋。ゴミが  
散乱しており生活環境が悪化している。

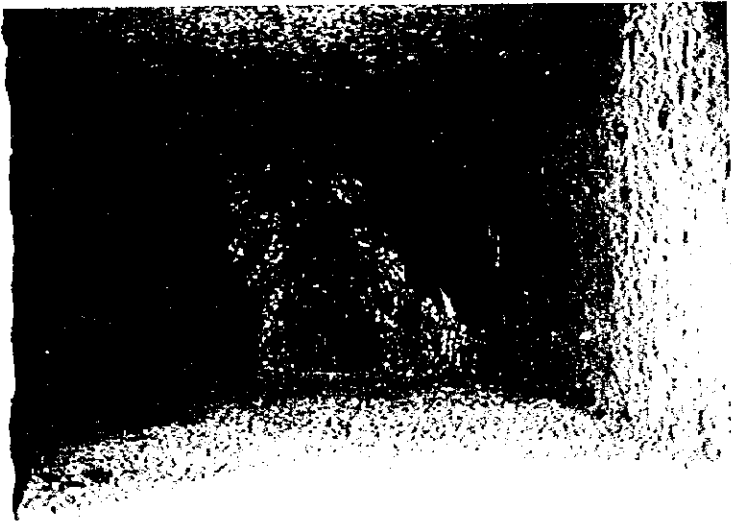


"Lo Gom" 水路の状況。かなり強い臭気が  
発生している(硫化水素によると思われる)。

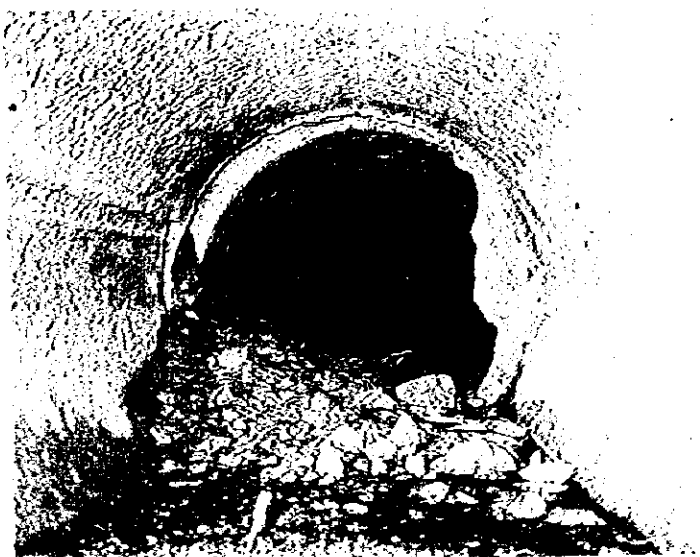




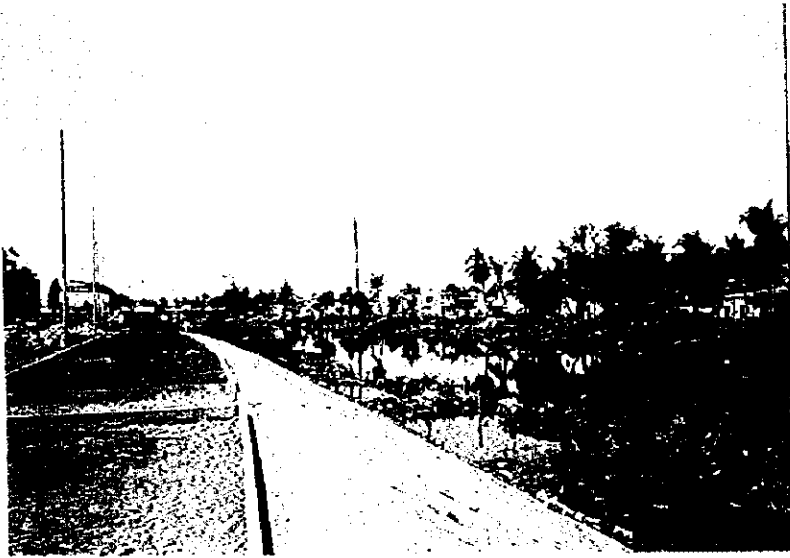
“Thi Nghe”水路の上流。ゴミの投棄が問題となっている。



“Tran Binh Trong”通りに埋設されている管渠。比較的良好な状態にある。



土砂の流入により閉塞した管渠。



世銀の協力により整備された地域の地域  
('Thi Nghe' 水路)。



世銀の協力により整備された地域('Thi Nghe'  
水路)。水路上に生活していた住民がアパ  
ートに移転している。



'Thi Nghe' 水路の不法占拠家屋。ゴミが  
散乱しており生活環境が悪化している。

# 目 次

序 文  
地 図  
写 真

第1章 事前調査の概要 .....	1
1-1 要請の背景 .....	1
1-2 調査の目的 .....	1
1-3 調査団の構成 .....	2
1-4 調査日程 .....	3
第2章 事前調査結果の概要 .....	4
2-1 事前調査結果の概要 .....	4
2-2 S/W 協議の概要 .....	7
第3章 調査対象地域の概要 .....	11
3-1 自然状況 .....	11
3-1-1 気象・水文状況 .....	11
3-1-2 地形・地質状況 .....	14
3-2 社会・経済状況 .....	15
3-2-1 社会状況の概要 .....	15
3-2-2 経済状況の概要 .....	15
3-2-3 社会基盤整備状況 .....	19
第4章 ホーチミン市の都市排水・下水道の現況 .....	27
4-1 都市排水・下水道 .....	27
4-1-1 都市排水・下水道の現状 .....	27
4-1-2 都市排水・下水道施設の現況 .....	29
4-1-3 都市排水・下水道施設計画 .....	34
4-1-4 都市排水にかかる組織・法制度 .....	41
4-2 河 川 .....	44
4-2-1 河川の現状 .....	44

4-2-2	河川洪水被害状況	48
4-2-3	治水関連施設および治水計画	50
4-2-4	利水施設	52
4-3	水環境（都市衛生施設）	53
4-3-1	上水道施設	53
4-3-2	廃棄物処理	54
4-3-3	し尿処理の現況	55
4-4	関連開発計画	56
4-5	他援助機関の動向	56
4-5-1	世界銀行による排水施設改善計画	56
4-5-2	アジア開発銀行による環境改善・排水関連施設改善計画	57
4-5-3	ベルギー国による環境整備事業	58
4-5-4	国連開発機構（UNDP）	59
第5章	環境予備調査	61
5-1	環境配慮実施の背景	61
5-2	環境関連法制度	65
5-3	環境予備調査の結果	68
第6章	本格調査の基本方針	73
6-1	本格調査の目的	73
6-2	調査対象地域	73
6-3	基本方針および留意事項	73
6-3-1	調査の基本方針	73
6-3-2	調査実施上の留意点	74
6-4	調査項目	75
6-5	調査工程	78
6-6	調査団構成	79
6-7	調査実施体制	79
6-7-1	カウンターパート機関	79
6-7-2	ステアリング・コミッテイ	79
6-8	ローカルコンサルタント	80

## 付 属 資 料

1	ヴェトナム国政府要請書 .....	81
2	SCOPE OF WORK .....	119
3	MINUTES OF MEETINGS .....	127
4	質問表および回答 .....	133
5	主要面会者リスト .....	148
6	ローカルコンサルタントのリスト .....	151
7	収集資料リスト .....	158
8	現地踏査結果の概要 .....	159



## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 要請の背景

- (1) ヴィエトナム国（人口16,780万人（1995年）、面積33万2000km<sup>2</sup>）は、1人当たりのGNPが240ドル（1995年）と低く、後発開発途上国のひとつであるが、1986年以降「ドイモイ（刷新）」政策を導入し市場経済への移行を推進しており、順調な経済成長を維持している。
- (2) ヴィエトナム国南部に位置するホーチミン市は、ヴィエトナム国最大の都市（人口約481万人（1995年））であり、同市の計画によれば2010年には750万人になると予測されており、急速に人口集中・流入が進行している。また、同市はヴィエトナム国南部ばかりでなくヴィエトナム国全体の商工業の中心地であり、経済成長も顕著である。このような状況により同市は都市の拡大に伴う諸問題が顕在化してきており、とりわけ都市排水の問題が深刻化している。
- (3) ホーチミン市は、地理的特性として標高が低く降雨量も多いことから浸水による被害を被りやすい都市である。同市の排水施設は、1870年代にフランスにより整備され、その後1950年代から1975年にかけてアメリカ合衆国等により拡張整備されてきたが、その施設は150万人規模のものであり、現状でも許容範囲を超えているばかりでなく、施設の老朽化も著しい。また、洪水時には汚水が溢れ出し、住民の健康悪化や水質汚濁等の環境問題も引き起こしている。
- (4) 現在、世界銀行、アジア開発銀行等は、ホーチミン市の都市排水改善のため個々の事業を計画もしくは実施中であるが、包括的かつ体系的なマスタープランは存在していない。
- (5) このような背景のもと、ヴィエトナム国政府は、我が国に対しホーチミン市の都市排水および水環境改善にかかるM/P策定および優先プロジェクトに関するF/Sの実施の要請を行い、我が国はこれを受け、今回S/Wを協議・署名するための事前調査団（S/W協議）を派遣することとなった。

### 1-2 調査の目的

本件調査は、ヴィエトナム国政府の要請に基づき、ホーチミン市を対象とした都市排水整備のためのマスタープランを策定し、優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査を実施することを目的とするものである。今回の事前調査においては、都市排水に加え下水道に関する調査実施についても調査することとし、下水道にかかる調査実施の必要性を確認するとともに、本格調査のためのS/Wを協議・署名することを目的とするものである。主な調査内容は以下のとおり。

- (1) ヴィエトナム国側の意向および実施体制の確認
- (2) ホーチミン市の都市排水および下水にかかる現状および問題の把握
- (3) 下水道も含む調査実施の必要性および事業実施の可能性
- (4) S/W・M/Mにかかる協議および署名
- (5) 他援助機関の援助動向および日本側調査内容との調整
- (6) 関連事業および関連機関に関する情報収集
- (7) 本格調査の内容の検討

### 1-3 調査団の構成

団員構成	担当業務	所 属	派遣期間
(1) 冨澤 健二	総 括	地域振興整備公団	1/ 7～1/21
(2) 加藤 公優	都市排水計画	仙台市下水道局建設部計画課	1/ 7～1/21
(3) 岡田 実	協力政策	外務省経済協力局開発協力課	1/11～1/20
(4) 齋藤 克義	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第二課	1/ 7～1/21
(5) 佐田 昭平	排水施設	株式会社東光コンサルタンツ	1/ 7～1/25
(6) 畠山 裕二	水環境/環境配慮	アジア航測株式会社	1/ 7～1/25
(7) 永井 蘭	通 訳	財団法人日本国際協力センター	1/ 7～1/25



1-4 調査日程

日順	月 日	時間	調 査 日 程		宿 泊 地		
			官ベース	時間	役務提供団員	官ベース	役務団員
1	1月7日 水	9:40 13:50 14:55 15:55	成田発 (CX509) ホンコン着 ホンコン発 (CX791) ハノイ着			ハノイ	
2	1月8日 木	9:00 10:30 15:30	JICA 事務所打合せ 在ヴェトナム日本大使館表敬 ベルギー大使館			ハノイ	
3	1月9日 金	9:00 10:30 14:00	アジア開発銀行 (ADB) 国連開発計画 (UNDP) 世界銀行 (WB)			ハノイ	
4	1月10日 土	9:00	S/W 説明・協議 (計画投資省 (MPI))			ハノイ	
5	1月11日 日	7:20 9:20	ハノイ発 (VN741) ホーチミン着 (岡田団員) 羽田(1130)→大阪(関西)(1245/JL115) 大阪(関西)(1440)→ホーチミン(1815/JL749)			ホーチミン	
6	1月12日 月	13:30 14:30	ホーチミン市人民委員会表敬 (副委員長) S/W 説明・協議 (UPI 他のホーチミン人民委員会関係機関) ~16:30			ホーチミン	
7	1月13日 火	7:00	現地踏査~16:30			ホーチミン	
8	1月14日 水	9:30	現地踏査~16:30			ホーチミン	
9	1月15日 木	8:00	S/W・M/M の説明・協議 (UPI 他のホーチミン人民委員会関係機関) ~16:30			ホーチミン	
10	1月16日 金	8:00	S/W・M/M の説明・協議 (UPI 他のホーチミン人民委員会関係機関) ~16:30			ホーチミン	
11	1月17日 土	13:30	S/W・M/M 説明・協議~15:00	8:50	南部交通開発研究センターとの打合せ	ホーチミン	
12	1月18日 日		資料整理			ホーチミン	
13	1月19日 月	11:00 11:30 19:00 21:00	S/W・M/M 署名・交換 在ホーチミン総領事館報告 ホーチミン発 (VN236) ハノイ着 (岡田団員) ホーチミン(1430)→ホンコン(1800/CX764)			ハノイ	ホーチミン
14	1月20日 火	9:00 11:00 12:00 14:00	JICA 事務所報告 OECF ハノイ事務所との協議 在ヴェトナム大使館報告 計画・投資省との署名・交換 (岡田団員) ホンコン(1045)→ 成田(1505/JL736)	9:00	Urban Drainage Company との 打合せ  (永井団員) ハノイ→ホーチミン	ハノイ	ホーチミン
15	1月21日 水	9:55 12:40 15:20 20:00	ハノイ発 (CX790) ホンコン着 ホンコン発 (CX500) 成田着	9:00 10:30 14:05	環境技術センターとの打合せ 環境保全センターとの打合せ ホーチミン市環境委員会との打合せ	ハノイ	ホーチミン
16	1月22日 木				資料収集 ホーチミン(1900)→ ハノイ(2100/VN236)	ハノイ	ホーチミン
17	1月23日 金				資料収集 JICA 事務所報告 日本大使館報告	ハノイ	ハノイ
18	1月24日 土				資料収集	ハノイ	ハノイ
19	1月25日 日				ハノイ(0955)→ 香港(1240/CX790) 香港(1455)→成田(1950/CX500)		

## 第2章 事前調査結果の概要

### 2-1 事前調査結果の概要

当調査団は、ベトナム国のハノイ市において、計画・投資省を訪問しベトナム国側の調査実施体制などについて協議を行うとともに、世界銀行、アジア開発銀行などを訪問し、ホーチミン市における援助動向の把握および情報交換を行った。また、ホーチミン市において、本件調査の実施機関であるホーチミン市人民委員会と S/W 署名・交換にかかる協議を実施するとともに、ホーチミン市の水環境の現状、河川・排水路・管渠網などの都市排水・下水の現状および社会・経済状況などの把握を行い、本格調査実施の必要性、調査実施体制等を確認した。

今回は下水道の取り扱いを検討することが、ひとつの目的であったが、先方との協議および現地踏査を通じ、おおむね事前に検討した対処方針に沿った形で都市排水に加え下水道についても調査対象とすることを確認した。

S/W および M/M の署名・交換については、上記調査の結果を踏まえ、1月19日(月)にホーチミン市人民委員会副委員長と S/W および M/M の署名・交換をするとともに、1月20日(火)にハノイにおいて計画・投資省インフラストラクチャー局副局長とも連署を行った。

#### (1) 計画・投資省との協議

1月10日(土)の9時に計画・投資省のインフラストラクチャー局の副局長 (Ms. Truong Thi Ngoc Lan) を訪問し、本件調査の内容について説明するとともに協議を実施した。主な協議内容は以下のとおり。

- ホーチミン市は日本の開発調査を実施するのは初めてであるが、外国との交渉の経験が豊富であることから、本件調査についても便宜供与等問題ないと思う。
- 本件調査は中央省庁も関係しているので、計画投資省と他の関係省庁を含むステアリング・コミッティの設置について検討する。構成は計画・投資省と他の関係省庁となるであろう。
- 署名(副署)については、計画・投資省もホーチミン市もしくはハノイ市でサインする予定である。S/W の内容についてはホーチミン市を通じて報告がなされるよう手配してほしい。

#### (2) ホーチミン市人民委員会副委員長との協議

1月12日(月)の午後にホーチミン市人民委員会を訪問し、副委員長を表敬するとともに本

件調査について協議を行ったが、先方からの歓迎振りや協議を通じ、本件調査に対する期待の大きさを窺うことができた。先方からは副委員長のほか、Urban Planning Institute、Chief Architect Office、計画・投資局、公共事業局、ホーチミン市環境委員会、科学・技術・環境局、農業農村開発局等の副局長クラスが出席した。主な協議内容は以下のとおり。

- ホーチミン市の水環境に関する問題は交通問題と並び最大の環境問題であり、都市排水の改善により、雨水と汚水による浸水被害を改善する必要がある。
- 汚水処理が主体の計画ではなく、雨水・汚水の排除とあわせて汚水処理も調査対象として取り扱ってほしいと考えている。
- 運河沿いの不法居住者の問題は深刻であり、1994年から不法居住者移転のためのプロジェクトを実施している。
- ホーチミン市の排水問題は地理的な特性に起因することが大きな問題のひとつである。
- ホーチミン市は、日本の技術協力の経験がなく、この調査案件は日本の開発調査の第1号となるものである。全面的に支援していきたい。
- 本格調査は、日本側とベトナム側の共同作業が重要であると考えている。

### (3) 他援助国等との協議

1月8日および9日の2日間、ハノイにおいてホーチミン市の都市排水・下水道などの水環境に関連する協力を実施しているベルギー、世界銀行、アジア開発銀行等の他援助機関を訪問し、援助動向を確認するとともに意見交換を実施した。各機関との協議を通じ、本件調査においてM/Pを策定する必要性、および各々の調査や事業の連携・情報交換の必要性について確認した。主な協議概要は以下のとおり。

#### 1) ベルギー

現在“The Tan Hoa-Lo Gom Canal Sanitation and Urban Upgrading”プロジェクトの実施を予定しており、期間は1998年1月から36か月を予定している。予算は220Mベルギーフラン（1USドル=35ベルギーフラン）とのことである。面会した担当者によれば、ベルギーにとってこの種のプロジェクトは未経験であり、予算面でも対象地域を十分カバーできないことから、JICAとの連携・協力を進めたいとの意向であった。

#### 2) 世界銀行

ホーチミン市都市部の“Nhibieu Loc-Thi Nghe”流域（33.24km<sup>2</sup>）を対象に下水プロジェクトを実施する予定である。担当者によれば、F/Sおよび“Basic Design”の予算は確保しているが、“Detailed Design”、環境影響評価等の予算措置は確保していないとのことである。本体事業費は全体で約300MUSドルであり、うち半分はベトナム側が不法占拠者移転にかかる事業として負担する予定である。プロジェクトのなかには下水処理場の建

設も対象としているが、事業実施当初は簡易な処理（Mechanical Treatment）による施設を検討しているとのことである。

### 3) アジア開発銀行

ホーチミン市の上水道および環境衛生改善に関する2事業を実施もしくは予定している。環境改善事業については、約60万 US ドルの技術援助（“Technical Assistance”）を予定しており現在コンサルタント選定中である。1998年3月には開始したいとのことである。環境改善事業では廃棄物処理、都市排水、下水道も対象としているが、実際にどれを対象に事業を実施するかは技術援助により選定することになっているが、マニラの本部でないと詳細は分からないとのことであった。

1998年3月に ADB 主催で、ホーチミン市に環境関連の協力を実施している援助機関を集めてドナー会議を開催し調整を図りたいと考えている。

### (4) 下水道の取り扱い

現地踏査および先方との協議の結果、基本的には調査対象地域全域を対象に下水道整備の調査を実施することの必要性を確認した。主な理由は以下のとおり。

なお、本格調査においては、都市部および水質の汚染・汚濁の著しい地域については詳細な調査が必要となるが、周辺部については考え方を整理する程度の基本構想レベルでの調査になると思われる。

- 1) ホーチミン市の都市計画によれば要請された調査対象地域（約650km<sup>2</sup>）を対象にある程度の下水道（下水処理場も含む）に関する計画を有しており、先方としても本件調査において汚水を取り扱うことを強く要望している。
- 2) 先方としては、汚水処理について経験がなく技術もあまり有していないと認識しており、下水道整備にかかる日本による技術協力を強い期待をもっている。
- 3) 現在、ホーチミン市は1993年に策定した都市計画の見直し（2020年を目標）を行っており、この計画に合わせた排水・下水道計画の M/P を要望している。
- 4) 下水道に関連する現地踏査結果の概要は以下のとおり。
  - ① 主要な既存市街地（Urban Center の140km<sup>2</sup>）の排水路の現地踏査を実施したが、いずれも水の色は真っ黒で汚臭もひどい状況にある。また気泡が発生しており、これは有機物が多量に含まれることによる嫌気性分解が進行していると考えられ、水質は極めて劣悪である。
  - ② 潮位変動によりかなり河川の水が逆流するため、廃水もあわせて逆流してしまい流さない状況にある。
  - ③ 都市部の周辺地域においても、水質が悪化している地域がみられる。原因としては汚

水の逆流による汚水の停滞、工場排水による水質汚染が考えられる。特に工場排水の多い地域では、水は沈殿物が少なく黒色も他の地域と比較して濃いことから、溶解度の高い物質が混入している。

- ④ 不法居住者の多い地域では、ゴミが直接排水路に廃棄されており、水質の悪化を招いているほか、通水を悪化させる原因にもなっている。
- ⑤ 高潮位時に降雨が重なると、排水能力障害により、浸水地域が生じている。

#### (5) OECF ハノイ事務所との協議

1月20日の午前中に OECF ハノイ事務所を訪問し、長瀬駐在員に調査結果を報告するとともに、本件調査は有償資金協力による事業化を念頭に置いていることから、今後も調整を図っていきたい旨依頼した。OECF 側の意向は以下のとおり。

- 本件調査は OECF としても関心が大きい案件である。是非有償資金を想定した調査を実施してほしい。
- (有償資金協力を念頭に置くとしても) 事業規模を気にせずに、適正な事業計画を策定してほしい。OECF は総事業費の85%まで供与の対象にできる。
- 特に住民移転にかかる経費についても、変に小さく見積もるのではなく必要な経費を適正に検討してほしい。住民移転に関しては移転先のインフラ整備などの間接的な事業は対象となる。
- この案件は、OECF による新しい環境配慮ガイドラインの対象となるので、EIA は十分に実施してほしい。

## 2-2 S/W 協議の概要

### 1) 調査目的および調査名

現地踏査および先方との協議を通じ、下水処理についても主体ではないが対象とする調査実施を確認したため、調査名および調査目的を以下のとおり変更することで合意し、その旨を M/M2・3 に記載した。また調査目的について、先方から段階的計画策定に十分配慮して調査するよう要望があり、これについては言われるまでもなく段階的計画策定を考えていたが、目的に記載することを強く求められたため、S/W の “Objectives of Study” を以下のとおり一部変更することとした。

#### (ア) 調査名

“The Study on Urban Drainage and Sewerage System for Ho Chi Minh City in the Socialist Republic of Viet Nam”

#### (4) 調査目的

“1.to formulate a master plan of urban drainage and sewerage system including phasing implementation program(s) for Ho Chi Minh City”

#### 2) 無償資金協力による事業化

ホーチミン市側は、本件調査終了後、無償資金協力による事業化に強い意欲を示すとともに、S/WもしくはM/Mに無償資金協力による事業化を担保する表現を加えるよう要望がなされた。当方からは、開発調査と資金協力はまったく別のプログラムであり我が国の資金協力を想定して実施したとしても別途要請が必要になること、および調査結果としてわが国の資金協力が提案されても必ずしも実現するとは限らず資金協力実施を約束するものではないことを先方に説明し、本件調査団が資金協りに言及することはできない旨説明し、先方の理解を得た。

なお、本件調査による無償資金協力の可能性について外務省に確認したところ、対ヴェトナムの無償資金協力はすでに候補案件が立て込んでいること、および事業規模が大きくなるため無償資金協力では対応できないことなどの理由により困難である旨の返答があり、この旨についてはS/W・M/Mの協議終了後に先方に説明した。

#### 3) S/W・M/Mの署名相手

S/W・M/Mの署名相手方としては、ホーチミン市人民委員会委員長を予定していたが、先方から同委員会副委員長（Mr. Vu Hung Viet）としたいとの提案があった。同副委員長は第1副委員長であり、都市計画を担当するほか都市排水事業も担当していることから、ヴェトナム国側負担事項および関係機関および関係部局との調整等に責任をもつことができる者と判断し、署名相手方とすることで合意した。

また、計画・投資省と協議した際に、ヴェトナム国側負担事項および中央省庁との調整などを円滑に実施するためには援助窓口機関である計画・投資省を署名相手方として加えることも必要であることを確認し、ホーチミン市側とも協議を行い、計画・投資省のインフラストラクチャー局の副局長（Ms. Truong Thi Ngoc Lan）と連署することで合意した。

#### 4) 調査対象地域

要請書による約140km<sup>2</sup>の都市部および約510km<sup>2</sup>の周辺部の調査対象地域は、先方が検討している都市計画の開発地域に含まれており、現地踏査を通じてもこれらの地域を調査対象とする妥当性を確認したことから、要請書のとおり調査対象とすることとした。

#### 5) 目標年次

ホーチミン市は1993年に一度承認された都市計画の見直しを実施中であり、この都市計画は目標年次を2020年としており、先方は本件調査の目標年次も2020年に設定することを要望してきた。2020年はおおむね20年後であり、これについては対処方針のとおりでもあること

から、目標年次を2020年とすることで合意しその旨を M/M4 に記載した。

#### 6) カウンターパート機関

対処方針のとおり、ホーチミン市人民委員会とすることで合意するとともに、技術的かつ実質的なカウンターパート機関として、先方から本件調査のために“the Project Management Unit”という組織体を結成するとの申し出があった。この機関は調査の円滑かつ効果的な実施の観点から妥当であると考えられることから、設置することを合意しその旨 M/M5 に記載した。

#### 7) ステアリング・コミッティ

本件調査は、ホーチミン市という地方自治体を相手とする調査であり、調査を円滑かつ効果的に実施するためには、中央関係省庁との調整を行う組織が必要であることから、ステアリング・コミッティの設置について協議し合意し、その旨を M/M6 に記載した。

#### 8) 他援助機関との連携・調整

ホーチミン市の排水・下水に関しては、WB、ADB、ベルギー等の援助機関が種々の協力を実施しており、これらの援助機関と意見・情報交換を行うとともに、重複を避け調査を円滑かつ効果的に実施する必要があるため、これら関係機関との調整を行うよう先方に依頼し合意を得るとともに、その旨 M/M6 に記載した。

#### 9) ヴィエトナム側便宜供与事項

ヴィエトナム側便宜供与事項については、S/WのⅧの1および2については、十分責任をもって対応する旨の表明がなされたが、S/WのⅧの3に該当する負担事項については、一連の協議を行い先方から種々のコメントがなされた。協議の具体的内容および当方の対応は以下のとおり。

##### (ア) カウンターパートの配置

先方は、日本からの技術移転に強い期待を有しており、カウンターパートの配置にも前向きな発言がなされた。当方から本格調査の準備を円滑に進めるためあらかじめ必要となるカウンターパートの専門分野について提案を行い、M/M7に記載した。

##### (イ) 必要な備品等を含む事務所スペースの提供

先方から什器、電話、電気等を含む事務所スペースについては、準備可能であるとの回答を得たが、FAX機、コピー機、パソコン等の事務関連の備品については、ヴィエトナム側では準備することが困難であり日本側で負担してほしいとの要望があった。これらについては、ヴィエトナム側の財政事情から判断すると、ヴィエトナム側が負担することは困難であると考えられることから、日本側で負担することを検討する必要があると思われる、持ち帰って検討する旨を M/M7 に記載した。

(ウ) 必要な車両の確保

(イ)と同様に、ベトナム側の財政事情から判断すると、ベトナム側が負担することは困難であると考えられることから、日本側で負担することを検討する必要があると思われる、持ち帰って検討する旨を M/M7 に記載した。

10) カウンターパート研修

先方から実施の要望があり、検討する旨、M/M8 に記載した。

11) 技術移転セミナーおよびワークショップの開催

先方から実施の要望があり、検討する旨、M/M9 に記載した。

12) 技術移転の充実

先方から、計画立案、法制度の設定、維持管理システム等の形成方法を、本格調査を通じ十分に技術移転してほしい旨の依頼があった。技術移転は開発調査の大きな目的のひとつであり当然実施する内容であるが、従来から実施している都市排水事業に加え、ホーチミン市は今後新たに下水道事業に取り組むこととなるため、本件調査を通じ都市排水および下水道にかかる技術移転を図ることは重要であり、先方の要望を十分に配慮する必要があることから、その旨を M/M10 に記載した。

13) レポート

調査結果の理解を深めることおよび先方政府内部の調査にかかる手続きを円滑に実施することを目的に、各レポートをベトナム語で作成してほしい旨の依頼があり、ベトナム国内の諸事情を考慮すると必要性が認められることから、検討する旨を M/M11 に記載した。

また、先方から、本調査は関連機関が多岐にわたることからレポートをそれぞれ50部に変更してほしい旨の依頼があり、先方の依頼どおり変更することとした。

14) レポートの公開

レポートの公開については、ベトナム国側から公開の必要性について十分に理解を得ることができ、公開することの承諾を得るとともに、その旨を M/M11 に記載した。



## 第3章 調査対象地域の概要

### 3-1 自然状況

#### 3-1-1 気象・水文状況

##### (1) 気象状況

ホーチミン市は北緯10.5度に位置し、気候は乾期と雨期に分かれる典型的な熱帯性モンスーン地帯で、12月から4月までの約5か月間が乾期（冬期）、5月から10月までの7か月間が雨期（夏期）となる。5月には湿度が上昇するが、気温は雨期の到来で幾分低下する。夏期の6月から8月にかけては降雨量が多く、ほとんど連日のように短時間で強度の高い降雨がある。7月から11月の期間には、 베트남東方の南シナ海洋上で台風が発生するが、ホーチミン市を直撃することは少なくむしろ台風に伴う豪雨の影響のほうが大きい。

夏の月平均気温は摂氏28度ないし30度前後で、冬期1月の平均低温度は22度と幾分低くはなるが、年平均気温は27.2度と年間を通じて高温である。ホーチミン市で記録された既往の最高・最低気温は、それぞれ7月の摂氏40.7度と1月の摂氏5.6度となっている。

一般に、秋期と冬期の風は東北の風向、春期と夏期には北あるいは北西寄りの風向で、秋から冬にかけて風速が強まることが多い。乾期は雨期に比べ風が弱く期間中の10%はほとんど無風となる。年間平均風速は1.8~2.0m/secである。

年平均相対湿度は高く、午前中の相対湿度は88%に達するが、午後の平均湿度は63%に低下し、月平均最低湿度は2月の43%から9月の64%の範囲となっている。過去の最低湿度は1969年3月の20%、また、98~100%の絶対最高湿度もほぼ毎月生じている。

ホーチミン市の年間平均降雨量は約1900mm、5月から10月までの6か月間の降雨が多く、6、7月の月平均降雨量は300mmにも及ぶ。過去最大年間降雨量は3011mm、最低降雨量は1049mmとなっている。継続時間が30分から1時間程度の短時間で高強度の降雨がしばしばあり、24時間最大降雨量は1942年9月に発生した179mmの記録がある。過去36年間の記録によると、台風等による豪雨発生数は年平均0.56回となっているが、年により発生数は変わっている。

年間を通じ雲の発生が多いが完全に雲に覆われる日数は少なく、雲量は7、8、9月に65%ないし80%、2月は40%と低くなっている。日照時間は2、3月が最長で1日8時間、10月に最短の5時間、年間平均日照時間は6.2時間となっている。蒸発量は熱帯性気候で気温も高いため年間の蒸発量も高い。特に、降雨の少ない乾期には高くなる。

ホーチミン市の一般的な気象状況は表3-1に示すとおりである。

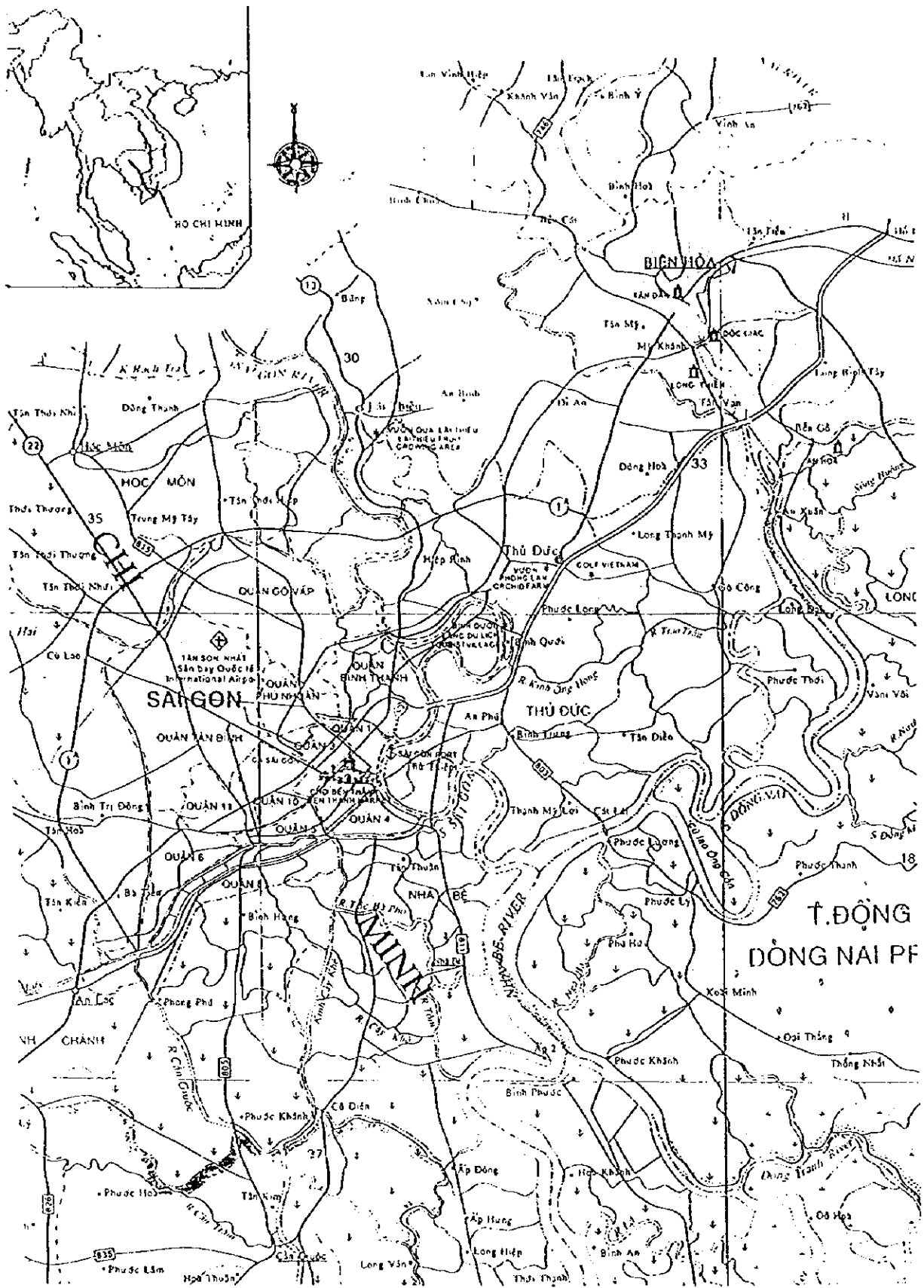


图3-1 调查对象区域

表3-1 ホーチミン市の気象状況

月 別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
月平均気温 ℃	25.6	26.7	27.8	29.0	28.6	27.7	27.4	27.3	27.1	26.9	26.5	26.1	27.2
月平均高温 ℃	31	32	33	33	33	31	31	31	31	30	30	30	31
月平均低温 ℃	22	22	24	26	26	25	25	25	24	24	23	22	24
最高温度 ℃	38	40	38	38	39	38	41	37	38	38	37	37	41
最低温度 ℃	13	17	16	17	16	21	17	21	20	20	17	15	13
月平均降雨量 mm	13.1	1.3	10.1	39.3	223.9	300.1	318.1	268.6	309.5	266.3	91.1	30.8	1872.2
月別平均風速 km/h	7	9	11	9	11	11	11	11	9	9	7	7	9
午前相対湿度 %	87	85	83	83	86	89	90	91	92	92	90	87	88
午後相対湿度 %	51	50	52	56	65	71	70	71	72	73	65	58	63

出典：“International Station Meteorological Climate Summary, Version4.0”および“理科年表 1996年版”  
統計期間 1961~1981

## (2) 潮 位

調査対象区域内河川・排水路は感潮河川であり、24時間以内に上げ潮、引き潮がそれぞれ2回起きる。これら河川・排水路内での潮流に伴う水位は複雑に変動し、しばしば水位が平均潮位 (MSL) +1.25m以上から-2.2mにもなるが、通常はMSL +0.95mから-1.4mの範囲で変動する。最低の干潮は通常モンスーン時の4、5、6、7月に、最高潮は9、10、11、12月に発生する。UPIのデータによれば Bung Binhで観測された既往最高潮位は+1.468mであった。潮位は調査対象区域内9か所の観測所で1974年以降継続して観測が行われ、降雨についても2か所の観測所で測定している (図4-9参照)。

## (3) 調査対象区域内の河川・運河・排水路の水理・水文

ホーチミン市行政区域東部境界をサイゴン川 (Saigon River) が南下し、市街地南側はドンナイ川 (Dong Nai River) とニャベ川 (Nha Be River) に接し、市内には潮位の影響を受ける河川・運河・排水路が複雑に入り組み、これらは舟運に利用されている。調査対象区域内の中小河川・排水路はドンナイ、サイゴン等の大河川の支流と位置づけられ、水理・水文的にこれら大河川の影響を大きく受け、塩水の遡上などが問題となっている。調査対象区域は一般に平坦で標高2mないし3m前後の低湿の地域が多い。

既成市街地区域からの流出雨水は、1次、2次排水路を通り Thi Nghe、Ben Nghe、Te等の主要排水路を経てサイゴン川に自然流入する。市街地域内のほとんどの河川・排水路が感潮河川で、通常河川水位は平均潮位 (M.S.L.) +0.95mから-1.4mくらいの間で変化する。このような高潮位時には第5、6区の Thi Nghe川沿いの一部低湿地では自然排水が困難となり、各所で雨水が停滞し広範囲にわたる浸水被害が生じた (図4-1参照)。

ホーチミン市の市街化区域の汚水、雨水は、道路側溝、合流下水道管、雨水排水渠等を

経て、近隣の排水路、河川へ流出するが、下水処理施設が整備されていないため、家庭雑排水、便所・し尿浄化槽廃水、商・工業廃水のすべてが未処理のまま排出されている。

これら雨水排水渠、合流管等で収集した雨・汚水は、市内各所95か所に設置された吐き口から直接排水路あるいは運河に放流する。吐き口は一般に排水路の低い位置にあるため、高潮時にはほとんどが排水路の水面下になり、自由な排水を妨げている。降雨時には、これら吐き口からの背水により一部の低地で排水路の動水勾配線が地表を上回り、雨水滞水の原因のひとつとなっている。

区域内排水路の雨水・汚水吐き口は、大別すると次の3タイプに分類できる。

- 高地盤地域の水路で水路底高が河川の既往最高水位1.4m以上にあり、排水路・河川からの逆流の影響を受けない吐き口。
- 吐き口は水没するものの、管勾配があるため排水路上流部の管底高が潮位以上になる場合。
- 完全に吐き口が水没し、動水勾配線が地表上あるいは地表近くにまで上がる場合。しかし、このような高潮位は、通常乾期とか季節移行時に起きることが多く、高潮と高強度降雨が同時に起きることはまれである。

### 3-1-2 地形・地質状況

#### (1) 地形

ホーチミン市はメコン・デルタの北部、サイゴン川の西岸、東経106度41分および北緯10度47分に位置し、市域全体が平坦な沖積層からなる典型的なデルタ地域である。対象区域の標高は2~12mにわたるが Gia Dinh Tan Son Nhut 地区では6~9m、最高地盤高は Go Vap 地区の標高12mとなっている。市街地の大部分は標高2~3m前後の地盤で、運河・河川に向かい緩やかに傾斜している。

ホーチミン市の地勢は市街地、郊外地、農村により大きく異なる。市街区域内には自然植生がほとんどなく、人工街路樹、灌木、芝生等の植生が大勢を占める。周辺の郊外、耕作地帯では、米作、家禽の飼育、家畜の飼育等の農場として土地が利用され、一部自然植生の消滅がみられるものの、純農村地帯では小さい村落等が点在する程度で一般に自然の状況のまま残っている。

#### (2) 地質

調査対象地域内のデルタ沖積層は、圧密もしくは半圧密性の、海洋性沈殿物が混在する堆積土壌で、下層部の古代岩石表面は、火成岩、堆積岩、変成岩等からなり、古生代と中生代に属する。市街地域は、新沖積層に囲まれた古沖積層の中州上に発展してきたが、沖

積層の深度は地域により異なり、海に接近するにつれて沈殿物の荷重による圧密を受け圧密度が増加する。一部で新沖積層に囲まれた火成岩が地表面に露出しているが、大河川の水路は、北部新沖積層の山岳地帯と古沖積の段丘から運ばれた新しい沖積物を含む。

堆積物は氷河期時代から沈積し、調査対象区域の新沖積層の組成はメコンデルタの大半を占める新沖積層と類似している。調査対象区域のほとんどを占めるのは古沖積層で、特に標高の高い地域のすべてがこの層である。既存ボーリング試験の結果によれば(“Saigon Sewerage Feasibility Study, Saigon, Vietnam”, February 1971 AID-vn-57)、調査対象区域の沖積層深度は200mないし250mに及ぶ。調査対象区域の地盤高はサイゴン川の平均水位上1mから12mの範囲にある。

既存ボーリングの資料によれば、Tan Son Nhut、Gia Dinh (Go Vap 区)等比較的標高の高い地域の地下水位は低いが、河川に近接する低地では雨期に地表近くまで上昇し、乾期においても地表から15cmないし2mくらいに存在する。一般的に市街地の地下水位は高い。

### 3-2 社会・経済状況

#### 3-2-1 社会状況の概要

ホーチミン市は、旧サイゴン市街地域の12区と周辺6地区を含み、南シナ海から北はカンボディア国境にまたがり、総面積約2029km<sup>2</sup>に及ぶ広大な行政区域を擁している。全市域のうち90%を占める地域は農家の点在する米作農村地帯で、居住人口はホーチミン市全人口の25%を占めるに過ぎない。約10%の面積を占める市街地12区に市人口の75%が集中し、市街地の平均人口密度は1haあたり215人を超えるヴェトナムで最も高人口密度区域となっている。

ホーチミン市の人口は、周辺地域からの流入を加え年率3.5%で増加し、1975年の250万人が20年後の1996年には500万人と倍増した。ホーチミン市当局によれば、1995年のホーチミン市総人口481万1170人のうち、市街地区の12区域と周辺6区域内の居住人口はそれぞれ、336万2364人、144万8806人となっている(図3-1参照)。

#### 3-2-2 経済状況の概要

##### (1) 最近の経済発展概況

ヴェトナム国は長期にわたる不安定なマクロ経済、経済の停滞、孤立経済の状態から脱却し、画期的な経済回復を達成した。ドイモイ政策による国家経済再建計画で推進した経済安定化政策により、1990年代には年率8ないし9%の経済成長率を達成し、海外から多額の公・私的外資がヴェトナムに流入した。

ヴェトナムが推進している改革政策、経済安定化、経済自由化政策等により、1996年

度には GDP で年率9.3%の成長率を達成した。工業分野も急速な発展を遂げ、1996年度の工業生産高は、前年度に比べ15.6%の増加、輸出額も前年度に比べ25.6%増加する等、近年めざましい成長を遂げた。国家資産 (National saving) は1990年度の増加率7.4%が1996年度には16.6%となり、また、投資額対 GDP 比率は1995年度27.1%、1996年度で27.8%となっている。

1988年に年率400%に達した物価上昇率は、1995年に19%、1996年に5%、1997年は3.6%と劇的な抑制を達成した。このような急激な物価上昇率低下には、財政と金融の緊縮政策と食品価格の低下が大きく貢献したといわれているが、他方、食品価格の抑制に頼る低物価上昇率抑制を継続的に維持することは困難との見方もある。

政府指導の経済再建計画には農業分野の対応が最も迅速であったが、同時に、工業分野の発展も急速に進み、1992年度から現在に至るまで平均13.8%の成長を達成し、経済成長の牽引車としての役割を果たしてきたことは事実である。貿易活動の拡大に伴い輸出額は1995年度の52億ドルから1996年に73億ドルに増加したが、同時に輸入額も1995年の75億ドルから1996年には105億ドルに増加してきた。

極めて大ざっぱな数値であるが、ヴィエトナム国の過去数年間の経済指標を示すと表3-2のとおりである。

表3-2 近年のヴィエトナム経済指標

項 目	1995年	1996年	1997年
名目 GDP (百万米ドル)	18,900	21,500	24,300
実質 GDP 成長率 (%)	9.5	9.8	9.5
一人当たり GDP (US\$) (*)	255	285	316
GDP 比政府支出額 (%)	17.4	N/A	N/A
消費者物価上昇率 (%)	12.7	9.0	3.6
失業率 (%)	9	N/A	N/A
金以外の外貨保有高 (百万米ドル)	1,081	1,750	2,200
外貨交換平均レート (ドン/US\$)	11,032	11,500	12,000
外貨負債額 (百万米ドル)	26,800	30,800	36,000
総輸出額 (FOB、百万米ドル)	5,300	6,800	8,800
総輸入額 (CIF、百万米ドル)	7,500	9,700	12,000
総外国投資額 (百万米ドル)	7,309	3,647 (**)	N/A

出典：Government Statistics Office, the World Bank, Chase Securities Inc.

(\*)do not include capital expenditure. (\*\*) includes January to July only.

ヴィエトナムは、ドイモイ政策のもとで、自由市場システムなど多様な経済変革等を含む広範なマクロ経済と構造の改善計画を実行し、中央管理経済から市場経済への移行を推進してきた。経済改革には次のような政策が実行された。

#### 1) 国家財政と金融政策

財政政策を立案し政府の責任を明確化した包括的な財政法が適用され、公共支出の見

直しと複数年の公共投資プログラムが完了、さらに、税制度の改善に大きく寄与する新税法が1997年に制定された。

## 2) 地方対策

中央集権制度を緩め、家庭単位の生産と製品販売の自由化によるシステムへの移行促進し、個別農民の土地使用権を明確化した1993年土地法による耕作地の個人貸与期間を保証する。

## 3) 通商改革

通商障壁の撤廃と、それに伴う貿易開放と中立的政策の確立を目的とした通商改革の実行、関税の低減、海外貿易決定権の政府から企業への移管、さらに、多くの企業へ直接輸出入業務移管を行った。しかし、1996年度に貿易赤字が拡大したため政府が輸入制限を行ったことで、貿易の自由化政策に逆行する傾向が出始めてきた。政府は、輸出入の不均衡の増大傾向にかんがみ、このような貿易改革の政策についての手直しを考慮している。

## 4) 国営企業分野

経済改革政策により企業の自主性が高まるとともに、緊縮財政による制約が増加したことで、企業の利益追求の動機が生まれてきた。国営企業数はかつての1万2000から7000以下に、従業員数は約250万人から170万人へと大幅に減少した。反面、国営企業の株式化への手続きが全面的に行われてこなかったことから、一部の選ばれた国営企業のみが共同株式保有会社へ移行したという結果をもたらしている。

## 5) 銀行分野

銀行システムを中央銀行と商業銀行とに分離し、それぞれの業務役割分担を明確にし、財政の分野も株主と協力銀行に開放されてきた。現在、外国銀行との共同企業設立も許可され、ヴィエトナム国内での営業ができるようになっている。1995年には金融市場が開かれ、銀行の外貨交換、大蔵省債券の公売も行われることになり、事業、個人に対する銀行預金利子率も統一され、国営4銀行に対する監査業務も完了もしくは現在続行中である。

## 6) 法 制

国家統制から自由競争市場への移行促進を意図した新憲法が1992年に公布され、1994年には、経営者と雇用者の権利保護、義務の明確化、労働契約、社会保障の制度化、罷業権の保証などを定めた労働規則が施行された。また、1994年7月には、返済不能企業の再建あるいは解散を進めるための、総合的な法律上の枠組みを定める破産法が制定され、1995年には市場経済移行への法的な根拠を定めた新民法典(Civil Code)が承認された。

## (2) 個人企業分野

ドイモイ政策により個人企業と商業活動が大幅に自由化され、個人企業はめざましい発展を遂げた。このような発展には家庭規模の小企業が大きく寄与してきたが、同時に、大規模な共同企業の貢献もあったとしている。1994年の正規登録企業数2万5912の半数以上は個人企業であったが、この数には未登録で商工業に従事している35万に及ぶ家庭規模の小企業は含まれていない。

最近の労働者雇用創出は個人企業によるものが多く、労働市場への新規参入者、退役軍人、国家企業からの転出者などを個人企業の多くが吸収している。さまざまな障壁があるにもかかわらず、個人企業分野での雇用は急速に上昇しているが、ヴェトナム国の低賃金労働力と高等教育レベル、さらに、ヴェトナム国の占める戦略的な位置、強力なマクロ経済管理、ドイモイ政策下での経済開放等が個人企業の雇用拡大に大いに寄与している。

このように私営企業の発展は象徴的ではあるが、国の全体的な経済発展や国営企業分野、特に、石油、ガス、鉄鋼、セメント、肥料等の分野の発展に比べるとかなり遅れがみられる。また、個人企業の多くが小規模な食料生産、食品加工、衣料品、消費財等に限定されているのは事実である。外国資本投資の拡大が、改革期の国家経済発展に重要であることは論を待たないが、私営企業のほとんどが国内市場に関連するものであり、現在まで、ほとんど外国資本投資家と提携する機会がなく、外国資本投資に直接かわることは少なかった。

このように私営企業の発展が限定してきた事実は、私営企業がいつそうの発展を続け、収入増、失業救済等への貢献を容易にする、多くの政策推進が不可欠であることを示唆している。私営化を阻害する要因としては、事業登録、投資承認に要する長期間で複雑な手続き、政府企業と私営企業との間に存在する、特に貿易や土地の購入、信用保証等の面での不公平さ等があげられる。

ヴェトナム国政府は、工業化の促進と経済発展のために効率的かつ国際競争が可能な製造業分野の育成が先決であるとし、その促進のためにいつそうの制限緩和、法制改革等を推進する政策が必要不可欠であることを認識している。

ホーチミン市の発表によれば、同市への1997年度の直接外資投資総額は約15億ドルで、うち88件の認可プロジェクトの外貨投資額は11億7000万ドル、71プロジェクトが資本投資額を3億3000万ドル増加した。工業団地以外と輸出加工地域(Export processing zones)での67プロジェクトの投資額は合計10億900万ドルとなったが、これらの多くは工業、オフィス・ビルディング、ホテル農業、貿易、サービス業である。さらに、36のジョイント・ベンチャープロジェクトが進められた。



### 3-2-3 社会基盤整備状況

#### (1) 土地利用と開発計画

ホーチミン市の市街地約650km<sup>2</sup>の都市計画については、2010年から2020年を目標とした用途地域計画案を策定、土地の有効利用計画、2010年時点での都市開発計画案、さらに、森林地帯の保全、社会基盤施設整備開発に必要な用地の確保等について計画した。現在、ホーチミン市都市計画案は政府の最終承認を待つ段階である。同計画では図3-2で示すように、以下の12用途地域を定めている。

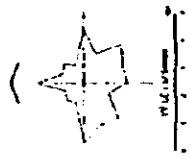
- 1) City Level Centre (市街地中心区域)
- 2) Regional Level Centre (地域中心区域)
- 3) Inner City Resident (市内住居地域)
- 4) Existing Outer City Resident (既存市外住居地域)
- 5) Developed Inner City Resident (市内住居開発地域)
- 6) Rural Resident (田園住居地域)
- 7) Industrial Park (工業地域)
- 8) Storage (物流・保管地域)
- 9) Educational Area (文教地域)
- 10) Park Green Space (公園・緑地地域)
- 11) Agricultural (農業地域)
- 12) Ecological Forest (自然環境保全林)

ホーチミン市街地域周辺部の開発計画では新たに850haの住宅地を造成し、1戸当たり平均50m<sup>2</sup>の規模の住宅17万戸を建設、Cangio、Cuchi、Thuduc地区にそれぞれ3万2000、750、800haの規模の緑地帯、森林地帯、水環境保全地域、景観保全、観光地区等の整備を考慮している。さらに、既成市街区域の周辺4区内の緑地帯整備、6、10、11区、Binhchanh、Thuduc等で合計1494haの公園拡張・整備計画がある。

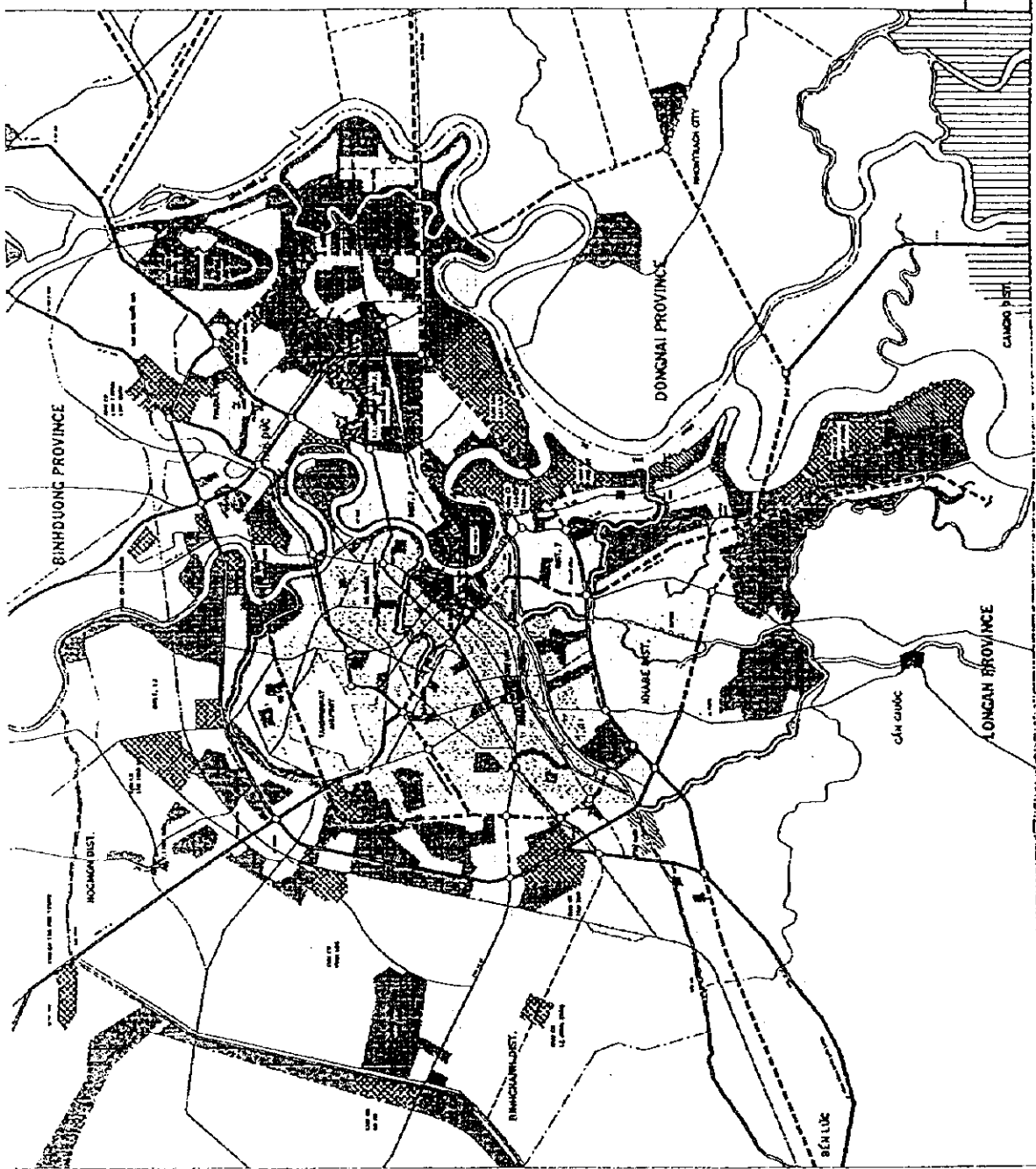
工業地域と隣接郊外住居地域としては、Hiepphuoc (Nhabe)、Catlai (Thuduc)、Le Minh Xuan (Binhchanh)、Tantaio (Binhchanh)、Tan Thoi Hiep (Hocmon)、Linhxuan (Thuduc)、Tanquy (Cuchi) 地区等で計画が予定されている。

これらの開発計画完了時の土地利用計画では、現存12市街化区域内住民1人当たり平均42m<sup>2</sup>の用地面積を、新規開発地域内では1人当たり平均110m<sup>2</sup>の用地面積をそれぞれ確保することを目標としている。この構想に基づいて2010年度の市街地開発計画に必要な用地面積を約6万haと想定しているが、この面積には森林地帯、緑地帯、水面、公共施設等の面積は含まれていない。さらに、2020年度には、地域予想人口11000万人のうち950万人

AMENDED MASTER PLAN OF HCMC  
**SPATIAL DEVELOPMENT  
 DIRECTION  
 2010-2020**



- LEGEND:
- City Center
  - Central Business District
  - Urban Core
  - Urban Fringe
  - Suburban Area
  - Rural Area
  - Water Body
  - Green Space
  - Industrial Area
  - Transportation Corridor
  - International Airport
  - Seaport
  - Urban Road
  - Highway
  - Railway
  - Waterway
  - Coastal Area
  - Island
  - Other



Scale: 1:100,000  
 Date: 2009

図 3-2 ホーチミン市都市計画図 (2010~2020)

の市街地域居住人口を収容するに必要な用地8万7500haの確保についても考慮している。

ヴェトナムの全国土は人民が所有し、国家の管理下に置かれることが原則で、国の内外を問わず、すべての企業の土地使用に関しては政府が土地利用権利書を発給することになっている。国民には土地使用権の委譲、貸与、土地使用権の抵当権等を認めているが、外国人あるいは外国企業に対しては制約が多い。外国人は政府から用地を借用する場合、土地使用権を得られるが、その権利を他人に委譲したり貸与したりすることはできない。

国家レベルでは、中央政府が用途地域決定の責任を負うが、地方レベルでの用途地域決定や建築物の建設・拡張等については、地方人民協議会あるいは市当局の責任で行う。これらの機構はプロジェクトの環境影響評価実施にも責任があり、環境破壊阻止のため強力な指導を行っているが、これは、ヴェトナム国政府は近隣諸国が経験した急速な開発に伴う環境破壊を懸念しているからである。

## (2) 運輸・交通施設

ヴェトナム国全土では、約10万5000kmの道路、2600kmの鉄道、1万9500kmの航行可能内陸水路（うち7000kmは主要水路と定義）、7主要港、3国際空港と13か所の小規模国内空港等がある。道路、橋梁、鉄道の整備には膨大な投資が必要で、特に、鉄道と道路輸送機器類は、老朽施設の取り替え・改修事業が緊急に必要とされている。現存輸送システムは輸送需要に見合う能力はなく、輸送力増強に必要な施設改善には海外からの資本投入が必要とされている。

### 1) 鉄 道

鉄道網は単線の7路線があり、駅の数260で交差は8kmごとにある。1995年度には約350万トンの貨物と192万人の旅客を運んだが、これは国内全貨物輸送量の約5%、旅客約12%を占めている。鉄道橋は戦争中徹底的に破壊され、線路床の状態も非常に悪く、保有する480台の機関車も、一時期にはその40%もが使用不可能の状態であった。機関車のほとんどが蒸気機関車であり、しかも、その他の機関車は15の異なる会社の製品といわれ、適正な運転・維持管理面には大きな問題が存在する。旅客列車の平均速度が時速25km、貨車は平均時速15km前後で運転しており、また、ゲージの標準化等今後に残された課題は大きい。

### 2) 道路施設

ヴェトナム全土10万5000kmの道路網は、1万732か所の橋梁と178か所のフェリーを含む。全体延長の約15%は舗装道路で、ほとんどの部分が狭小で整備状況は悪い。舗装面補修、側溝の整備・管理が十分行われず、道路施設の悪化が進んでいる。一般的には北部の道路が南部に比べて状況が悪い。

多くの重要高速道路、特にハノイとホーチミン市を結ぶ高速道路1号線、ハノイとハイフォンを結ぶ第5号線では、現在、国際協力により改修と拡幅作業が進んでいる。ホーチミン市と周辺地域を結ぶ道路網の建設は市によって計画されているが、Cat Lai T-JunctionとCat Lai Ferry Terminalを結ぶ主要道路No.25線の改修計画の代替案等を約7億4000万ドルの工費で検討中である。

ヴェトナム国・建設省(NIURP-MOC)によれば、ホーチミン市内の全道路延長2013kmのうち、舗装道路は1500km、未舗装道路は513kmで、1人当たり道路延長は0.63mとなっている(1995年)。舗装道路のうち比較的良好な状況にあるのは約1200km、残り300kmの舗装道路の舗装状態は良くない。市全体で道路橋は153か所あり、鋼製とコンクリート製はそれぞれ95か所、58か所であるが、比較的良好な状況にある橋梁は135か所、残る18か所は一部が破損しているなどあまり良い状況ではない。

交通量は近年急速に増加しているが、これは個人所有の車両が31万台を超え、モーターバイクも300万台に達したこと、さらに、自転車、三輪タクシー(シクロ)等の増加がこれに拍車をかけている。ホーチミン市には12のタクシー会社があり、競争が激しいが、自己運転のレンタル車はなく、1日当たり40ないし60米ドル程度で運転手付き備車がある。

### 3) 水 運

内陸水運はヴェトナムでは安価で便利な運送手段としての地位をもっている。主要な水路としては、北部のハノイ港を含む延長2500kmに及ぶ紅河水系と、ホーチミン市を含む30港を擁するメコン川水系4500kmがある。

ホーチミン市内には運河網が張り巡らされ、物資運輸のかなりの部分が水運に頼っている。サイゴン川は南シナ海からの外洋船が直接航行し、ヴェトナム国南部の物資運輸の主要幹線である。大河川での運航はタグボートによるものが多い。ヴェトナム政府の推計によれば、これら船舶の運送量は、時速2kmから20kmの航行で約42万tとしている。通常、小型の木造船・バージはほとんどが個人所有である。ホーチミン市の港湾施設はヴェトナム南部の中心的な港湾であり、近代的なコンテナ施設を保有している。

### (3) 通信施設

近年ヴェトナムは、通信施設への設備投資を積極的に行い、かなりの改善を果たしたが、必ずしも完備しているとはいえない。過去2年間に8億ドルの資金で電話数の増加を進めている。現在、電話数は100人当たり1台(1995年時点)となっており、これは1993年度の10倍の増加である。1995年時点で13の外国とのジョイントベンチャーがあり資本投資額は6億7400万ドルに達している。

現在では直接ダイヤル方式の設置が容易になったが（電話接続と設置代500ないし900US\$）、電話回線の不足等から、ホーチミン市、ハノイ市等では携帯電話の利用が急速に普及し、最近低下の傾向にはあるもののその使用料は高額である。直接ダイヤル方式の国際電話(IDD)とファックスは、郵便局あるいはかなりのホテルで利用できる。ホーチミン市での電話は主として国内通信用で、1995年時点で電話回線容量16万5000回線に対し結線数は14万5000、人口100人当たりの回線数は3.35となっている。インターネット等については政府の方針等もあり、現在までのところ利用は限定されている。

#### (4) 発電・エネルギー

発電総量1920MWのソンダ川水系 Hoa Binh 水力発電所が1994年12月に完成し、 베트남の総発電量は4400MWに増加した。さらに、500kVの南北高圧線が1994年4月に送電を開始、8000kmの送電網から主として南部地方に送電することで、配電の国内均等化がようやく達成された。総発電量は1994年に124億7300kWhに達し、1995年度には140億kWhの発電量を見込んでいる。ベトナム政府は1995年から2000年の間に総額40億ドルの資金を投資し、現存施設の改善・近代化、ガス発電施設の複数燃料発電方式への変換等を行い、2000年までに250億kWhの発電をめざしている。2000年以降には、さらに、Son Laの3600MWの水力発電施設などを含む、総発電量5700MWの新規プロジェクトを計画している。

現在、北部に余剰発電量があるにもかかわらず、送配電施設の不備から南部に十分な供給が行えず、南部地方では電力が不足し頻繁な停電が生じてきた。ベトナム政府はこのような事態改善のため、世界銀行、アジア開発銀行融資による総額1億6500万ドルの資金で、ホーチミン、ハノイ、ハイフォン、ナトラン、フエなどの、送電線と配電網の改善と整備を計画、さらに、各国からの融資によるBOT事業計画を進めている。

ホーチミン市の約96%の地域に電力が供給され、電気需要量は580MWと推定されている。市全体の電気取り付け家庭・事業所数は1994年時点で90万6000で、うち45万6000は電力メーター設備がある。

ベトナム国の電力市場の概略規模は表3-3のとおりである。

表3-3 発電関連市場の規模

	1995	1996	1997
全市場規模	250.0	450.0	470.0
国内全生産	79.0	100.0	115.0
全輸出額	0.0	0.0	0.0
全輸入額	171.0	350.0	355.00

註) 単位 百万ドル。U.S. Embassy, Hanoi, "Vietnam 1997".

(5) 建設・技術分野

ヴィエトナムの土木建築建設分野は大別すると、①道路、港湾、橋梁等を含むインフラ整備分野、②電力、石油、ガス、製紙、水資源を含むプロセス分野、③工場、輸出加工、工業などの工業分野、④ホテル、事務所、住宅等の都市施設分野などの4分野である。

インフラ整備では資金の大半を世界銀行、アジア開発銀行、海外経済協力基金等の融資によっているが、一部BOTによる事業も計画されている。ヴィエトナム政府は2000年までに総額150億ドルに及ぶインフラ整備事業計画で、高速道路に2000年までに総額43億ドル、2001年から2010年には160億ドルの事業計画を予定している。港湾施設開発には10億ドル、橋梁には3億ドルをそれぞれ予定している。

プロセス産業分野では、40億ないし50億ドルを発電事業に、少なくとも10億ドルの追加資金で石油精製施設、南部海中油田から延長400kmのガス輸送管敷設、数箇所の中規模化学工場、石油化学工場、1～2か所の製鉄所、数箇所のガラス、製紙工場、浄水場等の建設を予定している。

2億4200万ドルの費用で建設したホーチミン市南部工業団地（台湾）は、工業団地（Industrial Park）としては最大規模のものである。現在計画中で最大の工業地域は、ハノイ Thang Long 橋近くの1000エーカーの敷地に、総工費21億ドルでシンガポール政府とヴィエトナムの共同で建設予定で、その他、ハイフォンで日本の企業、タイ国、ベルギー、米国等による工業団地建設の計画がある。

住宅、商業施設の建設は主要な都市で急速に進み、1994年以降から現在に至るまでホーチミン市、ハノイ市に数千戸の外人用住宅が建設、国際的水準の設備をもつアパートがホーチミン市で495戸建設された。現在、ホーチミン市では1784戸が建設中、2329戸の建設計画がある。ホーチミン市では、1994年から今日までに国際水準の設備をもつ事務所2万3837㎡が建設され、現在、18万5536㎡の事務所が建設中で、さらに、15万5628㎡の建設計画がある。現在の国際水準のホテル客室3100に加えて、1996年から1999年までに新規3200室の増設計画がある。これら建設関連分野の概略規模は表3-4のとおりである。

表3-4 建設関連市場経済規模

	1995	1996	1997
全市場規模	95.0	170.0	235.0
国内全生産	29.0	60.0	75.0
全輸出額	0.0	0.0	0.0
全輸入額	66.0	110.0	160.0

註) 単位 百万ドル。U.S. Embassy, Hanoi, "Vietnam 1997".

## (6) 建設機材

ヴィエトナム都市部で急増する建設により建設機械市場規模は急速に発展し、年間成長率は25%に達している。他の分野に比べ、その市場規模は比較的小さいが、その理由としては、外国建設会社がプロジェクトに必要な中古機器を持ち込まざるを得ないことがあげられる。プロジェクト終了後、持ち込み機器類は再度国外へ持ち出さなければならず、また、利幅の薄いODA資金プロジェクトでは、業者の所有機器類を近隣諸国で完了したプロジェクトから持ち込むことが多い。全建設機器類購入費用の約35%がODA関連事業によるものとみられている。

過去に使用された建設機器類はロシア、中国製が多く、現在に至るも継続して輸入されている。1975年以前には米国製が主として南部で使われていた。現在では日本、韓国、米国、スウェーデン製等が多く使われているが、1996年には積極的な売り込みにより、韓国製機器の輸入が増加している。参考のため、近年の推定市場概略規模を示すと表3-5のとおりである。

表3-5 建設機械関連市場の経済規模

	1995	1996	1997
全市場規模	50.0	75.0	98.0
国内全生産	11.0	15.0	23.0
全輸出額	0.0	0.0	0.0
全輸入額	39.0	60.0	75.0

註) 単位 百万ドル。U.S.Embassy, Hanoi, "Vietnam 1997".

## (7) 水資源開発・給水事業

2000年を目標とする水資源開発事業計画では、ヴィエトナム国全体で53市町村での給水施設拡張・改善を計画している。現存浄水施設の状態は非常に悪く、多くの市町村では浄水施設すら設備されていない。水質汚濁防止のため污水处理施設建設の必要性の認識はあるものの、ヴィエトナム国の現況から給水施設開発を最優先としている。

給水施設改善・拡張の目標として、2010年までに一定の基準に合致した地域の住民85%以上の住民への給水を図っている。その基準は、①1万5000人以上の人口を有する地域、②家族の25%以下が農業にかかわる家庭、③1 ha 当たり100人を超える人口密度の地域等である。

現在、ヴィエトナム国521市街地区のうち、119市街地区内の居住人口750万人のみが浄水場をもつ施設からの給水を受けているが、これ以外の地区では、浅井戸、河川、ため池、天水貯留等で取水した水を未処理で使用している。公共水道施設の水道使用料金回収率が低く、漏水率の高いことから、水道事業有収率が給水量の50%程度を下回る状態で、

各戸の計量器の整備と料金収集システムの抜本的改善策が急がれている。また、既存ポンプの運転効率は30%前後と低く、国際的水準の70~80%をはるかに下回る非効率な運転を余儀なくされているのが現状で、早急なポンプ施設改善が必要となっている。

ベトナム国政府発表の総額25億ドルに及ぶ水資源開発優先プロジェクトのリストによると、都市上水道施設改善事業に8億7200万ドル、都市排水施設改善事業に8億900万ドル、灌漑事業、農業排水、洪水対策に6億5300万ドル、河川水路改善に1億1600万ドル、地方水道施設事業に3000万ドルをそれぞれ予定している。水資源開発事業に対する海外からの投資（多国間援助、単独援助）には1996年から2000年の間に10億ドルを見込んでいる。

ホーチミン市上水道施設に対しては、1996年度にアジア開発銀行が8200万ドルの融資額で、浄水場施設の改善、延長60kmの管路新設、水道計量器10万個の設置などを行っている。建設省の推計では、1993年度ホーチミン市全体の上水道給水量は日量約74万8000m<sup>3</sup>で、生産能力69万m<sup>3</sup>を上回った。給水取り付け戸数はメーター付きが25万5000戸、メーターなしが45万戸、商工業用取り付け戸数が1万9627戸となっている。ホーチミン市の総需要量は1日当たり160万トン、水道普及率は54.18%、1人1日当たり平均給水量は216.71リットルで、未収率は約36%となっている。

ベトナム国全体の水資源開発・給水施設事業の概略規模は表3-6のようである。

表3-6 水資源開発・給水事関連事業の経済規模

	1995	1996	1997
全市場規模	130.0	180.0	220.0
国内全生産	3.5	4.0	5.0
全輸出額	0.0	0.0	0.0
全輸入額	126.5	176.0	215.0

註) 単位 百万ドル。U.S. Embassy, Hanoi, "Vietnam 1997".



## 第4章 ホーチミン市都市排水・下水道の現況

### 4-1 都市排水・下水道

#### 4-1-1 都市排水・下水道の現況

調査対象区域内の河川・運河・都市排水路は感潮河川で、サイゴン川高潮位時には多くの雨水排水管吐き口が水没し雨水・汚水排除を大きく阻害している。市街区域の地盤は平坦でほとんどが標高2~3mの範囲にあり、河川から相当離れた場所でも往々にして排水管底が河川水位下になる。さらに、現存雨水排水路・下水道管渠の断面不足あるいは破損のためホーチミン市内50か所以上で頻繁に雨水が停滞、広範囲にわたる住宅の床下浸水、交通渋滞を引き起こし、市民の生活に多大な損害を与えてきた（図4-1参照）。過去に日量118mm（1年確率降雨強度）の降雨と同時に高潮が生じ、市内各所で4時間以上にわたり水深70cmに達する滞水が発生したといわれる。

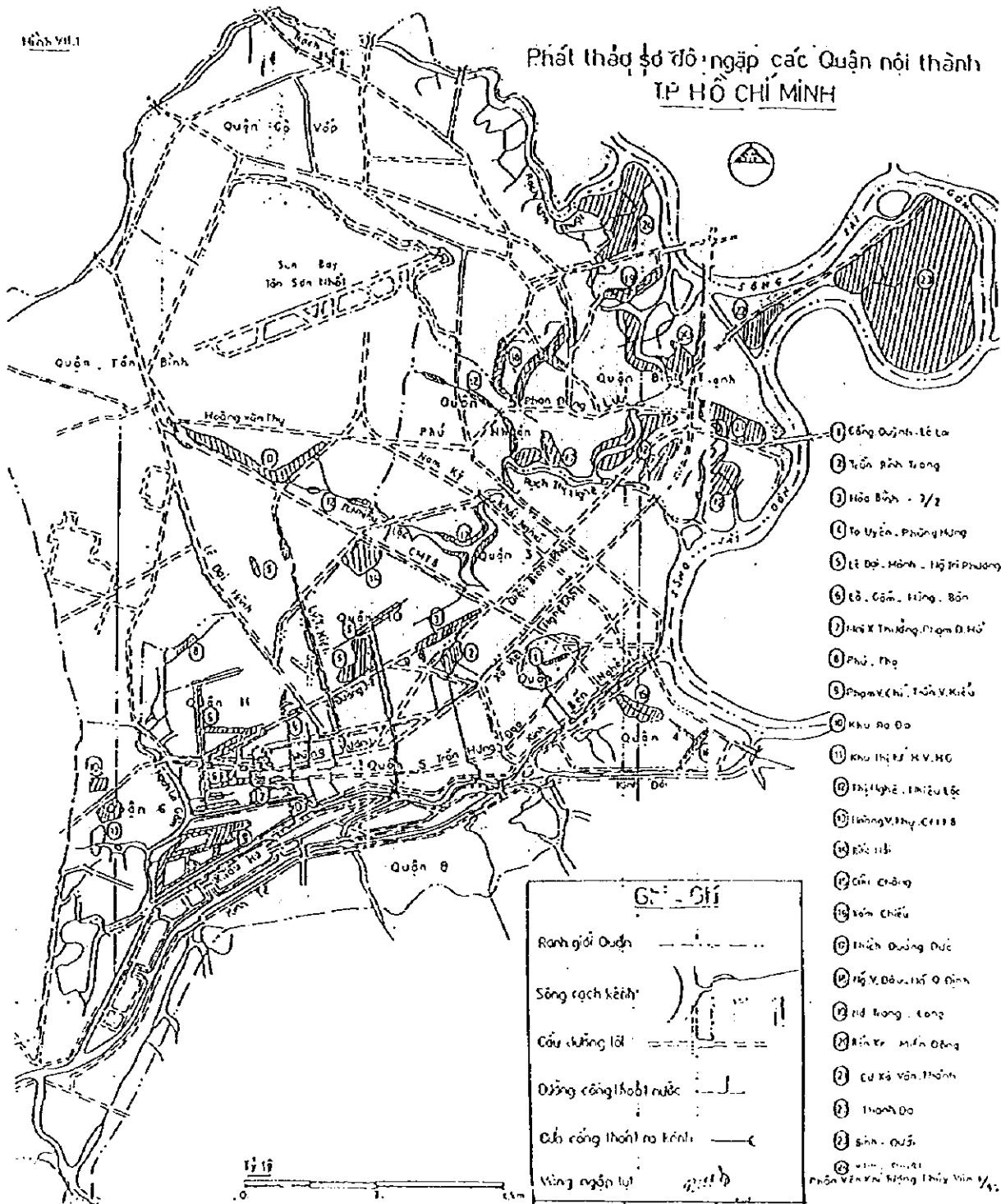
ホーチミン市街化区域の汚水、雨水は、道路側溝、合流下水道管路、雨水排水渠等を経て、近隣の排水路、運河、河川へ流出するが、下水処理施設が整備されておらず、また浄化槽の管理が十分でないため、家庭雑排水、便所・し尿浄化槽廃水、工場廃水のほとんどが未処理のまま排出されている。

UPIによれば、ホーチミン市内には現在約25,000の工場があり、そのほとんどは住居地域にある小規模な家庭的工業である。さらに、中規模、大規模の工場も約700あり、そのうち約500が市街地内にある。これらの工場はわずかな例外を除き処理施設をもたず、生污水を下水道施設あるいは直接接続する公共水路へ放流している。排水施設の主要部分は100年以前に建造されたものが多く一部はすでに老朽化し改修を必要とする所が多いが、今日に至るまで大規模な改修は行われず、必要に応じた最小限の応急手当を施してきたに過ぎない。これら排水路の標準的な水路計画断面を図4-5に示す。

既存排水路・運河の兩岸を約51.7kmにわたり不法住居・建造物が河川敷内を占拠し、雨天時の土砂流入、ゴミの大量投棄等と相まって、排水路・運河断面が極端に狭められ雨水・汚水の流下を妨げている。

文化施設が集中し商業活動が盛んで、住宅が密集する市中心部の Nhieu Loc-Thi Nghe (NLTN) 地区では、100万人に及ぶ低・高層アパートの住民、商業活動等からの生污水が NLTN 排水路に排除され水質が極端に悪化している。Nhieu Loc-Thi 排水路は各所で不法家屋、構造物により破壊され本来の排水機能を発揮していない。他の人口密集地域を流下する運河・排水路も同様な状態にあり、ホーチミン市の環境・公衆衛生状態悪化の最大の原因となっている。

Phát triển đô thị ngập các Quận nội thành TP. HỒ CHÍ MINH



出典：Urban Planning Institute, HCM City

図 4-1 ホーチミン市域浸水多発区域

## 4-1-2 都市排水・下水道施設の現況

### (1) 下水道施設

既存下水道施設は、1870年代フランス人技術者による計画・建設が始まり、その後市街地域の発展に伴い増設・拡張されてきた。当初建設された1、2、3区等旧フランス区域の下水道管敷設面積は、現在、全下水道普及区域面積の17～18%を占めるに過ぎない。

ホーチミン市の推計によれば、市内の既設合流式下水道施設の管渠総延長は66万1611m (UPIによれば小口径管を含め900km以上) で、市内各所に設置された41,927か所の雨・汚水ますから収集した雨水・汚水を、95か所の吐き口から Thi Nghe、Saigon、Doi、Ben Nghen 等の運河・排水路へ直接排除している (図4-2参照)。これまでホーチミン市全体を対象とした包括的な下水道基本計画が確立されておらず、必要に応じそのつど部分的な拡張を繰り返してきたため、場所によって下水管路が交差したりするなど、極めて複雑に入り組んだ下水道管網を形成している。

下水道管渠の断面形状は円形、楕円形、矩形、馬蹄型等多岐にわたり、材種も煉瓦製モルタル塗装、コンクリート製等がある (図4-3参照)。旧下水道施設には馬蹄渠が多いが、新しい下水道管渠は主として鉄筋コンクリート製の円形管を用いている。公共下水道管路への取り付けは、側溝あるいは歩道内に設置された取り付けます (通常、内径1m以上の矩形ます) から円形管により直接馬蹄型渠または円形管に接続し、晴天時には汚水を、雨天時には雨水・汚水共に排除する (図4-4参照)。

合流式下水道管渠は、一部10年確率降雨強度で計画の地域を除き5年確率強度の降雨に対応して計画された。通常の流出雨水は支障なく排除できるが、一部では管路断面が基準に則って設計されていない管路もあり、加えて、潮位の影響、維持管理が不十分なため機能が十分に発揮されていない部分が多く、吐き口の位置が平均水位以下にあり逆止扉がないため河川水が逆流し、低地での滞水をしばしば引き起こしてきた。特に、5、6地区では下水道施設の排水容量が不十分で、しかも、Ben Nghe 運河への汚水吐き口からの逆流が多く、僅かな降雨でも滞水の被害が多発している。

公共下水道施設には終末処理場が未整備で、収集汚水を未処理のまま排除することから運河・排水路の汚染が著しく、各所で嫌気性腐敗が進み強い悪臭等を発するなど、環境衛生状態は最悪の状態にある。下水道未整備地域のし尿は腐敗槽で処理、あるいは、未処理のまま直接排水路へ排除する。

### (2) 主要排水施設

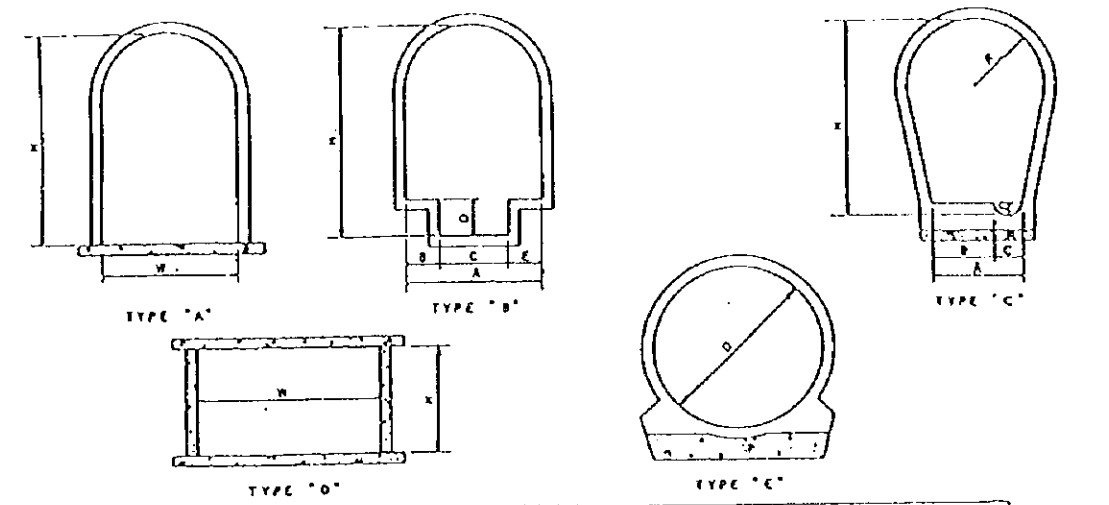
調査対象区域内には、複雑に入り組んだ大小の河川、運河、排水路があり、雨水排除のみならず、主要な物資運搬の水路として利用されている。ホーチミン市街地からの雨・汚

BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC  
 THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
 T. 1/75000

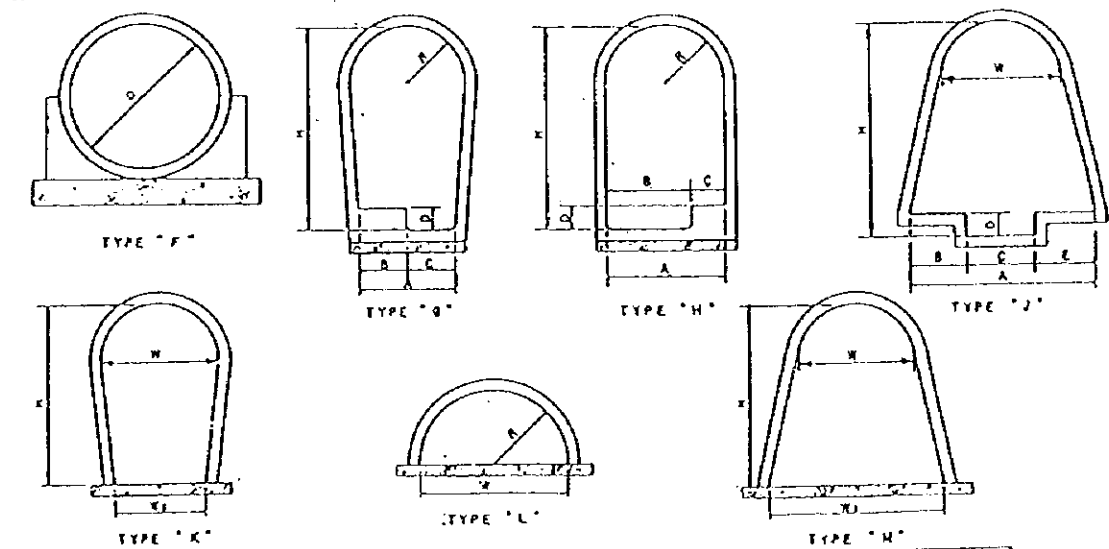


出典：Urban Planning Institute, HCM City

図 4 - 2 既設下水道施設平面図



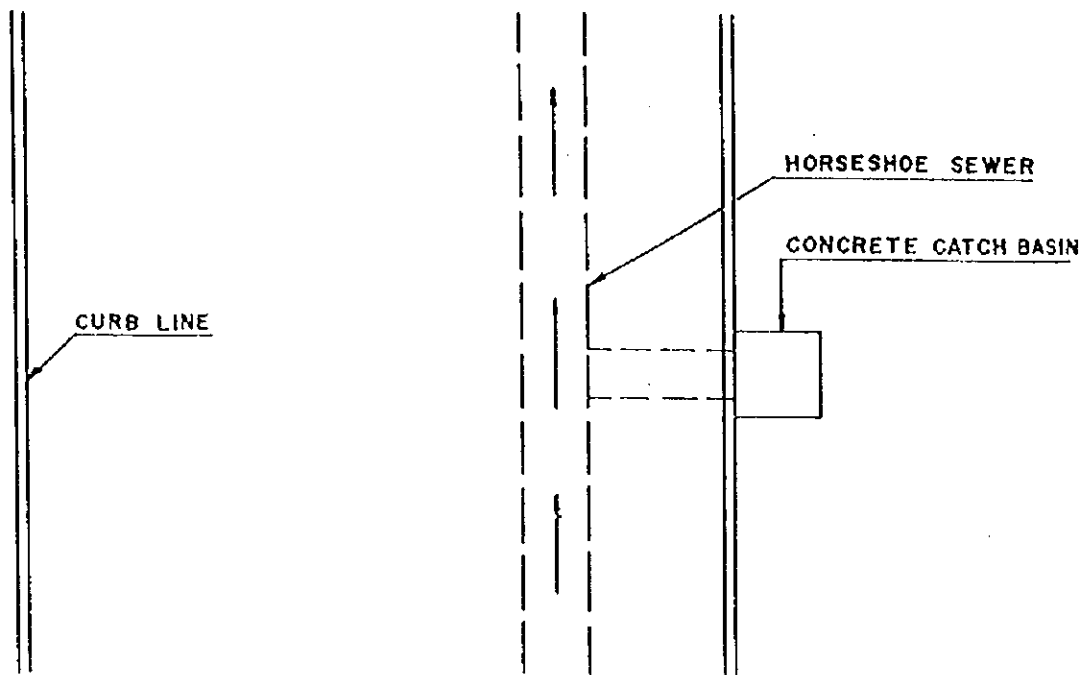
		TYPES OF DRAIN																											
		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	C-1	D-1	D-2	E-1	E-2	E-3	E-4
DIMENSIONS (METERS)	H	1.10	1.10	1.30	1.60	1.70	1.75	1.85	1.90	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	F	1.10	1.10	1.30	1.60	1.70	1.75	1.85	1.90	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	1.30	1.30	1.30	
	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



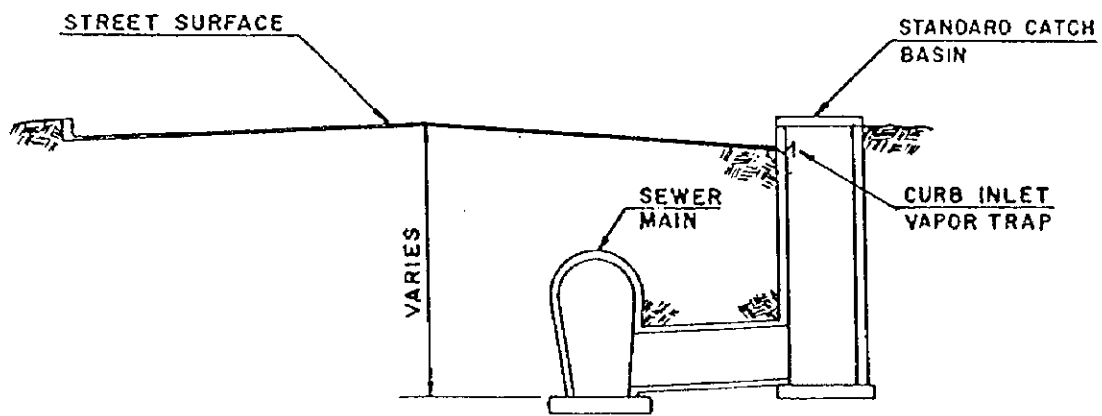
		TYPES OF DRAIN																																													
		F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	G-1	G-2	G-3	G-4	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	H-11	H-12	H-13	H-14	H-15	H-16	H-17	H-18	H-19	H-20	H-21	H-22	H-23	H-24	H-25	H-26	H-27	H-28	H-29	H-30	H-31	H-32					
DIMENSIONS (METERS)	H	-	-	-	-	-	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70			
	A	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
	B	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
	C	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
	D	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
	E	-	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
	F	1.10	1.10	1.30	1.60	1.70	1.75	1.85	1.90	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10		
	W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

出典 : Saigon Sewerage Feasibility Study, Saigon Vietnam AID-57, February 1971 Volume I

图 4-3 合流管标准断面图

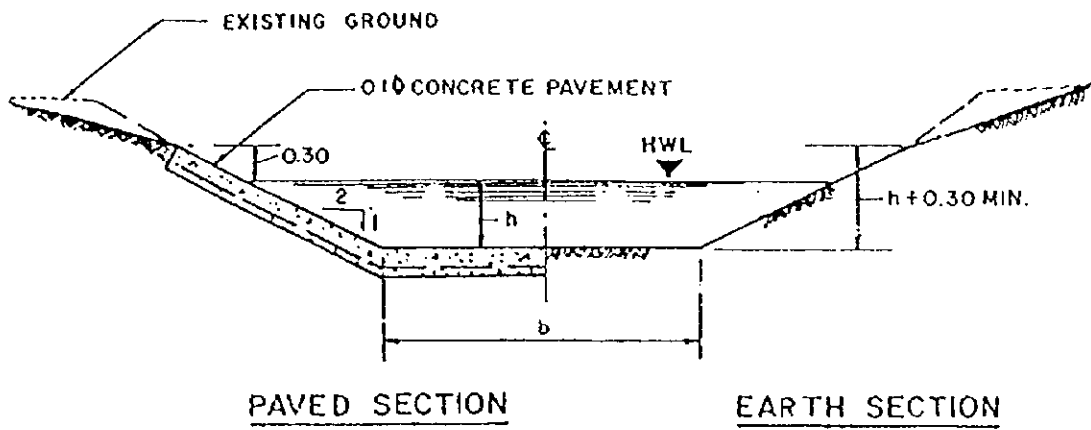


PLAN  
NOT TO SCALE

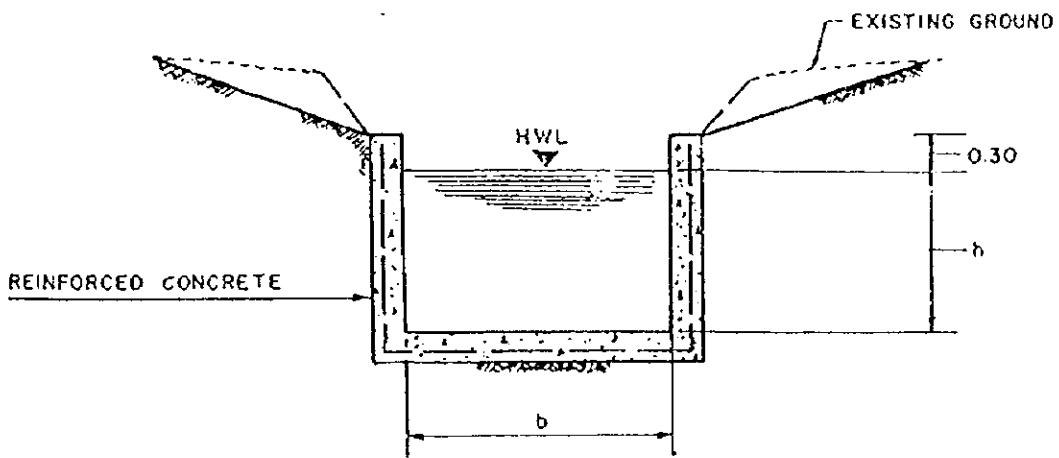


SECTION  
NOT TO SCALE

図4-4 既設雨水ます構造図



TRAPEZOIDAL



"U" PAVED

出典：Saigon Sewerage Feasibility Study, Saigon Vietnam AID-57, February 1971 Volume I

图 4 - 5 小排水路標準断面

水を受ける主要な運河・排水路は、図4-8に示すように、北部を東西に走る Nhieu Loc、Thi Nghe、Cau Bong、南部を流れる Ben Nghe、Tau Hu、Doi、Te、西部を南北に流下する Cau An Ha、Xhan、Cho Dem、La Com 等がある。

### (3) 排水路・運河の汚染状況

急激に進む運河・排水路の水質汚濁対策の一環として水質汚濁防止を積極的に進めることとし、ホーチミン市環境協議会(ENCO)は1993年5月に市環境汚染防止法を制定、1995年に改定された後今日に至っている。これらの法律で基本的な許容水質基準値を定め(第5章参照)、工業廃水水質規制の基準としても適用している。工場、病院、ホテル、商業活動からの廃水を規制するため処理施設の新設・改善を義務付け、さらに、既存水路の水質改善に対しても浄化対策を進めるため、水路改修、固形廃棄物の適正な処分、水質のモニタリング実施義務を定めた。

1992年10月から、ホーチミン市環境協議会(ENCO)と SIWRP が共同で、10か所の観測所で毎週採水と分析を行っている。水質観測所の位置は表4-1に示す。

表4-1 ホーチミン市内水路水質観測所

No.	Code	観測所名	河川・排水路名	備 考	実施機関
1	WS1	Ben Than	Saigon R.	HCM 市新取水口上流	HCMCEC
2	WS2	Binh Phuoc	Saigon R.	HCM 市上流	HCMCEC
3	WS3	Nah Rong	Saigon R.	HCM 市中心部	HCMCEC
4	WS4	Nha Be	Nha Be R.	サイゴンとドンナイ川合流点の下流	HCMCEC
5	WD1	Hoa An	Dong Nai R.	HCM 市現存浄水場	HCMCEC
6	WD2	Ben Go	Dong Nai R.	Bien Hoa 工業地帯の下流	SIWRP
7	WC1	Binh Dien	Ben Nghe C.	HCM 市東側、サイゴン川流域内	HCMCEC
8	WC2	Rach Cat	Can Giuoc C.	HCM 南部を排水するニャベ川流域内	SIWRP
9	WC3	Thi Nghe	Nhieu Loc C.	サイゴン川へ排出する HCM 中央部排水路	SIWRP
10	WC4	Tan Thuan	Kenh Tau Hu C.	サイゴン川へ排出する HCM 南部排水路	SIWRP

出典：\*The Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development, Final Report Vol. IX, August 1996, JICA. Data obtained from SIWRP as of 1994.

汚染の激しい市内排水路、運河の水質は表5-2のとおりである。

## 4-1-3 都市排水・下水道施設計画

### (1) 下水道施設計画

#### 1) 1972年策定都市排水・下水道マスタープラン

米国の援助により、ホーチミン市の包括的な下水道整備マスタープランを1972年に策定した。このプランでは、既存合流式下水道施設で収集した雨水・汚水を、河川・運河・排水路に設置の雨水吐き口手前で遮集、晴天時には全汚水を、雨天時には晴天時汚



水3倍量までの汚水を下水処理場で処理することを提案し、他方、新規の下水道整備地域は原則として分流式下水道を計画した。このように、市街地第1、3、5、10区内の既設下水道施設は差し当たり合流式とするが、順次完全な分流式下水道に転換し、最終的には全域を分流式下水道とすることを提案している。

この計画では、主要な遮集管は、Binh Thanh区からの汚水を遮集しサイゴン川にはほぼ並行して南下し、第1、5、6地区の汚水をTau Hu、Ben Nghe排水路沿いに敷設した遮集管により収集、最終的にはBen Nghe排水路を横断し第4区を通過するトンネル幹線、ポンプ場を経て、圧送管でニャベ川とサイゴン川合流点下流の下水処理場に送り、処理水は直接ニャベ川へ排除する計画であった。Thu Duc区には、河川横断に伴う技術・経済的な理由から、市街地中心部から分離した独立下水道施設を計画した(図4-6参照)。

下水処理は最終的に標準活性汚泥法処理場2か所の建設を提案している。当初は予備処理を行い、管渠の拡張、汚濁量の増加等に伴い、順次、1次処理、2次処理へのアップグレードを計画している。

降雨強度式は、降雨継続時間2時間以内と2時間以上に分けて、Tam Son Nhut空港の16年間観測降雨データに基づき、表4-2の確率年別の降雨強度式を算出した。

表4-2 確率年別降雨強度式

確率年	継続時間120分以下	継続時間120分以上
10年	$R=8440/(t+37)$	$R=53.31-0.3424(t-120)$
5年	$R=7600/(t+35)$	$R=49.03-0.3163(t-120)$
2年	$R=5335/(t+30)$	$R=35.57-0.2371(t-120)$

出典：“Saigon Sewerage Feasibility Study, Saigon, Vietnam”, February 1971 AID-vn-57.

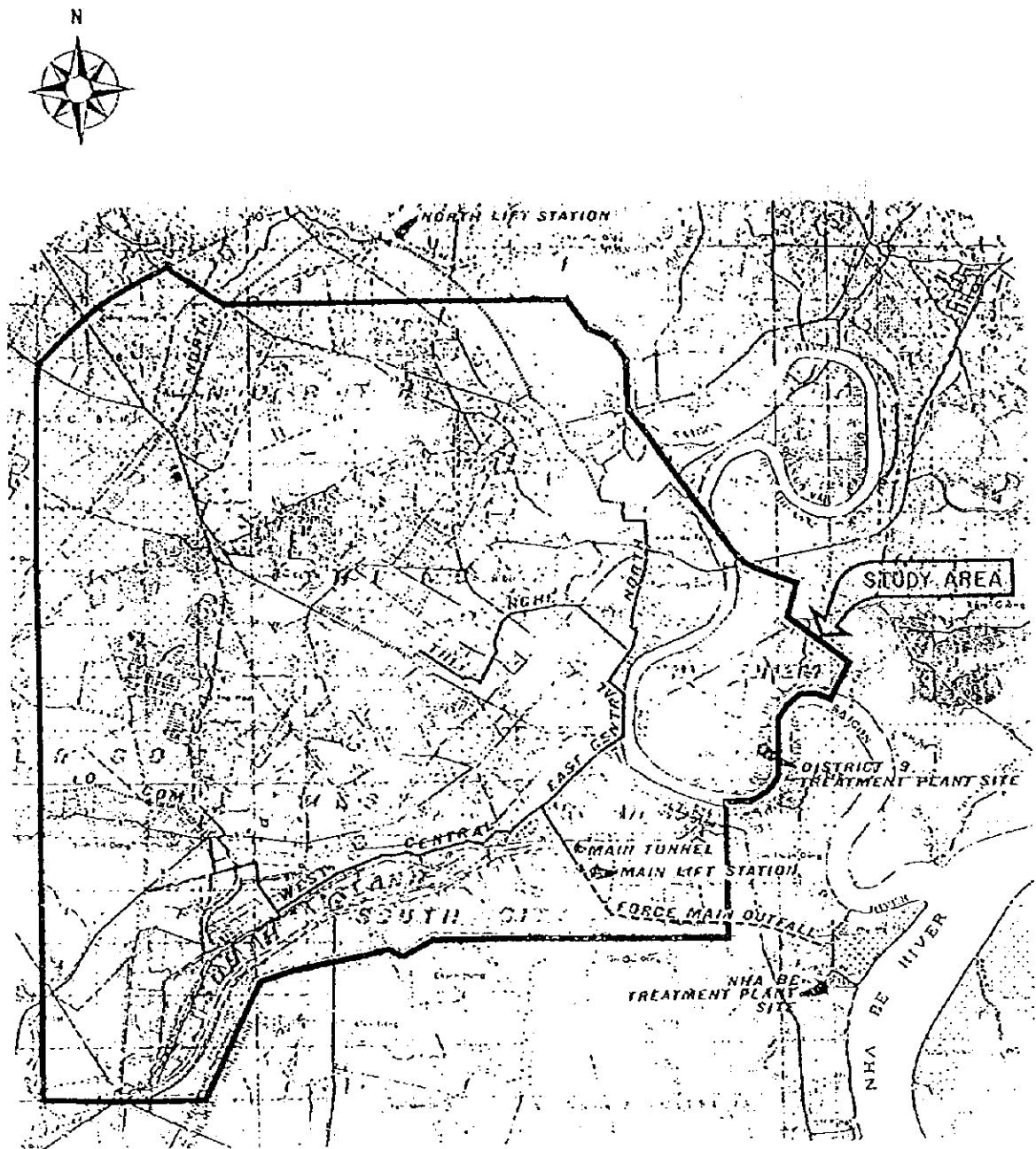
合流式下水道施設では合理式を用い、雨水排水施設容量は地域の用途の重要度に応じて次の確率年で決めている。

- 商業、工業、運輸・交通関連 : 10年
- 住宅、政府関連施設 : 5年
- 農業、スポーツ、レクリエーション地域、墓地 : 2年

## 2) 1996年策定下水道基本計画(プレフィージビリティ・スタディ)

市街地の排水状況の悪化、排水施設不備の現状にかんがみ、ホーチミン市人民委員会は都市環境・排水施設改善対策の実行を決定、ホーチミン市都市排水基本構想案を1993年に始め1996年に策定した(図4-7参照)。

最終計画目標年次を2020年とし、ホーチミン市の都市計画に基づく人口分布に基づき、1人1日当たり平均給水量220リットルの給水量と、商業・工業用水量を考慮、各



出典：Saigon Sewerage Feasibility Study, Saigon Vietnam AID-57, February 1971 Volume I

図4-6 ホーチミン市下水道計画基本構想(1972年マスタープラン)



処理区ごとの人口、汚水量を推定し、下水処理場容量を決定している。

下水管路計画では、計画市街地約650km<sup>2</sup>を水路位置、地形等の条件を考慮して排水区を設定、排水区の汚水を枝線で収集し、準幹線・幹線を経由し区域周辺4か所に建設する下水処理場へ送水、2次処理後近接する排水路あるいは運河・河川へ放流する。処理方式については2次処理を考慮しているが、具体的な処理方法等の詳細については未定で、マスタープランの段階で最終決定したいとしている。各処理区別の下水処理場容量、概略敷地面積は表4-3のとおりである。

表4-3 汚水処理区と汚水処理場規模

区 分	処理施設容量(m <sup>3</sup> /日)	処理場用地面積(ha)
Thu Duc	650,000	100
Nha Be	800,000	100
Binh Chanh	450,000	50
Hoc Mon	750,000	60
合計	2,650,000	

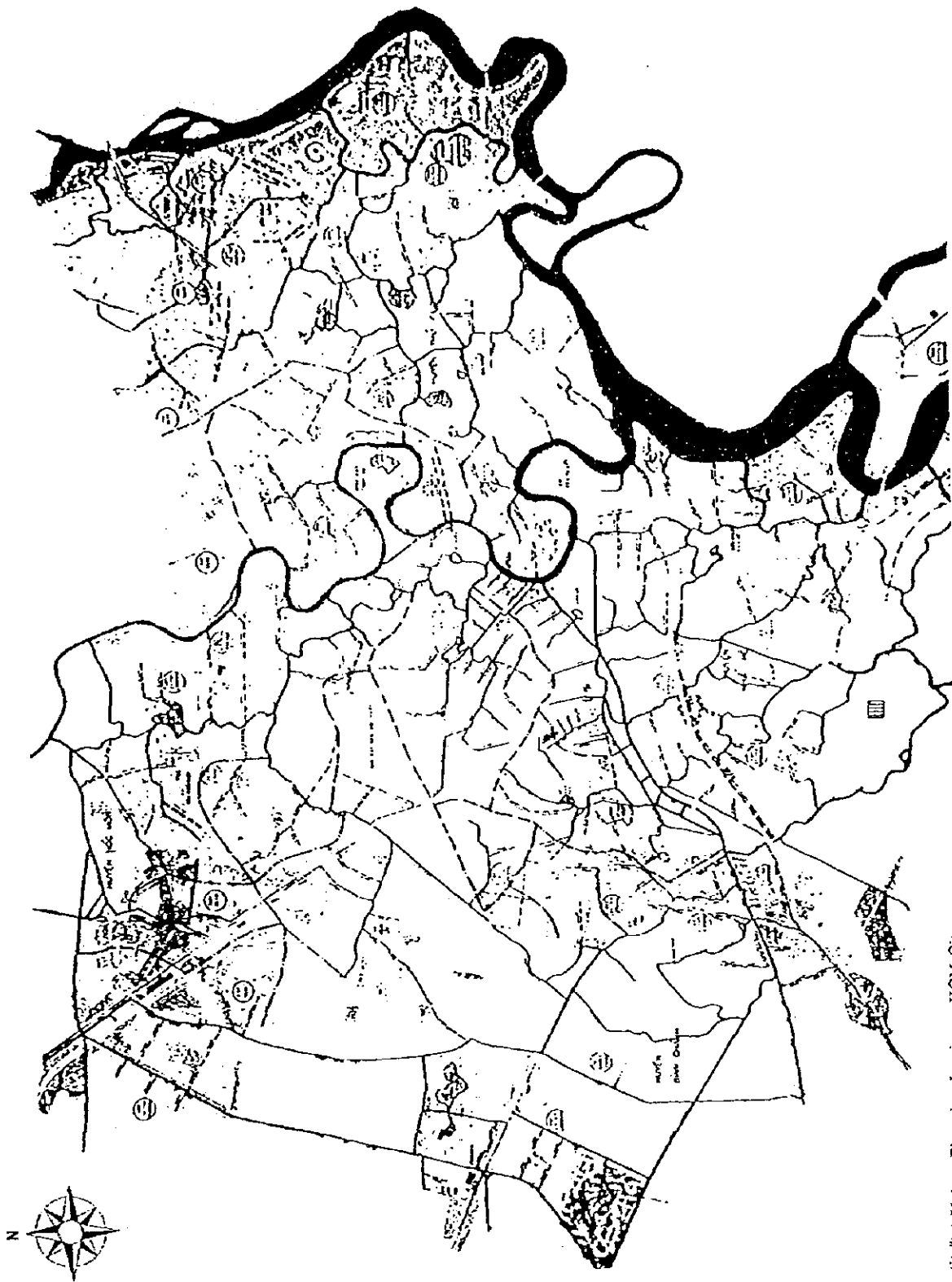
Nghe、Ben Nghe、Doi等の運河・排水路・河川に下水を放流する合流管普及区域に対しては、Tran Van Kieu、Ben Ham Tu、B Chuong Duong等の道路に水路に並行した汚水遮集管を敷設、既存吐き口の手前で汚水を遮断する。晴天時には汚水を、雨天時には余剰雨・汚水を運河・排水路に放流した後、Nguyen Thai Hocと Chuong Duong 通り交差点近くで Ben Nghe 運河を逆サイフォン管で横断、汚水幹線により Nha Be 下水処理場へ送り処理水をニャベ川へ放流する計画となっている。

北部、西部処理区の下水道未整備地区は原則として分流式下水道とし、処理場はそれぞれ近接地に設ける。サイゴン川東岸の Thu Duc 地区は独立した処理区とし、収集汚水は、第9区を南下する幹線道路に敷設の汚水幹線を経て、ドンナイ川右岸 Cat Lai の工業地域に近接した下水処理場で処理後ドンナイ川に放流する。

UPIによれば、この計画はあくまでも基本構想案であり、最終的な幹線ルート、ポンプ場、処理場の位置は未決定で、おおよその位置を示したに過ぎないとしている。特に、ポンプ場、処理場等の位置については、今後のマスタープランの段階で詳細に検討後決定するとし、さらに、処理施設の処理方式についても今後の水質、放流先の条件等を考慮し決定することを考えている。

(3) 1996年策定・雨水排水施設基本計画（プレフィージビリティ・スタディ）

ホーチミン市人民委員会は都市環境・排水施設改善対策の実行を1993年に決定、ホーチミン市都市排水基本計画に着手、1996年に完成した。この計画では主として既存排水施設



出典：Urban Planning Institute, HCM City

図 4-8 ホーチミン市雨水排水施設基本構想

の基礎的な測量・調査、水路の改修等に重点をおき、主要排水路の改善計画は含まれていなかったため、必ずしも包括的な排水改善対策プランではなく基本構想の域を出ず、また資金不足などの理由で本格的な事業は着手されてこなかった（図4-8参照）。

Ministry of Planning and Investment (MPI) が1996年10月に策定の雨水・污水施設基本計画では、既成市街地域12区を5排水区に区分し、最も環境の悪化した Nhieu Loc-Thi Nghe 排水区の施設・環境改善を最優先事業として取り上げた。

表4-4 雨水排水区の概要

排水区名	排水区面積 (km <sup>2</sup> )	1995年人口 (人)
Nhieu Loc-Thi Nghe	33.24	977,000
Saigon-Ben Nghe	11.90	489,000
Tan Hoa-Lo Gom	15.84	428,000
Doi Canal-Te Canal	37.00	786,000
Tham Luong-VamThuat	44.10	326,000
合 計	142.08	3,006,000

出典：Proposed Ho Chi Minh City Sewerage Project, Project, Synopsis, World Bank Mission.

この計画を受け、1996年後半と1997年前半に世界銀行がホーチミン市と協議、排水事業推進のための総合的排水施設のフィージビリティ調査を進めることに合意、NLTN 排水区の排水施設改修、地域の環境状態改善、さらに、排水施設運営の機構の拡充・強化を図ることを目的とした業務を推進している。フィージビリティ調査は次の事業を考慮している。

- 1) 既存排水路の改修と排水路の新設・拡張
- 2) 汚泥の引き抜き処分業務を含む、既設浄化槽の運営・管理の強化
- 3) 排水路沿いに、ポンプ施設、処理施設を含む污水遮集管施設の建設
- 4) 排水路堰堤の補強・改善、排水路の流路の調整、水路底部の安定化
- 5) 排水施設運営・管理機構(UDC, USEs 等)の強化、スタッフの能力向上、持続可能な投資を確実にするための費用回収の強化
- 6) 排水施設の運営管理を十分に行うに必要な資材、機器、車両等の準備

ホーチミン市雨水排水施設計画には、建設省（ハノイ）とホーチミン市の Hydrological Sub-Institute が、市内降雨観測所での長期間降雨記録に基づき降雨強度式と降雨流出量式を算定した。建設省による雨水流出量算定は、流域面積300ha以上の排水区域を対象とし次の式を提案している。

$$Q = 1/1000 \mu \phi q F \text{ (m}^3\text{/s)}$$

ただし  $\mu$  = 降雨分布係数 (流集面積300haより小さい場合は1)

$\phi$  = 流出係数

$q$  = 降雨強度 (l/s/ha)

$F$  = 流集面積 (ha)

他方、Hydrological Sub-Institute (Khi Tuong Thuy Van-KTTV) は1971年の米国による方式をもとに、1990年に降雨強度曲線や計算式を改訂した次の方式を提案している。

$$Q = 1/360 \phi R F \text{ (m}^3\text{/s)}$$

ただし  $\phi$  = 流出係数

$R$  = 降雨強度 (mm/hr)

$F$  = 流集面積 (ha)

KTTVによる降雨強度曲線、降雨流出量計算式は基本的に合理式で、これらの降雨強度曲線は継続時間3時間以内の3年から10年の確率降雨に適用する。他方、建設省設定の降雨強度曲線は、継続時間24時間、1年から10年確率の降雨に対するものである。市内に設置した降雨観測所9か所と河川流量観測所3か所の位置を図4-9に示す。

このような理由から、KTTVの降雨曲線は継続時間1ないし3時間の降雨を対象にした都市内水排除計画に用い、建設省の降雨曲線では12ないし24時間継続の降雨を考慮するサイゴン川等の大流域河川に対して適用するとしている (“Research the Drainage Capacity and Measures for the Inner Area of Ho Chi Minh City, 1989”, Hydrological Sub-Institute of HCM City)。これらの雨水流出量計算に必要な設計基準、降雨強度曲線等についても準備している。

#### 4-1-4 都市排水にかかる組織・法制度

##### 1) 組織

現在、ホーチミン市の雨水・汚水排水の計画、施設建設、施設維持管理、運営等はUPI (Urban Planning Institute of Ho Chi Minh City) と Urban Drainage Company が行っている。監理機構はホーチミン市人民協議会 (People's Committee of Ho Chi Minh City) で、執行機関として、今回はUPIが中心となって行っているが、今後、本格調査時には、カウンターパートとしてPMU (Project Management Unit) を設立して、対応に当たることとしている。

以下の機関は、S/WおよびM/M協議に参加した機関である。

○ MPI : Ministry of Planning Investment (計画・投資省)

国の機関で、本調査に対するヴェトナム国側の窓口であり、政府行政間の調整を行う。(会議には参加できなかったが、S/WおよびM/Mに署名している。)

- Chief Architect Bureau of Ho Chi Minh City  
市の事業決定プログラムに大きな影響をもつ機関である。
- UPI : Urban Planning Institute of Ho Chi Minh City (都市計画院)  
今回のプロジェクトの窓口であり、Chief Architect Bureau の企画・計画・調査の機能を有し、ホーチミン市全体の都市開発マスタープランの作成などを行っている。UPI は現在約100人の職員からなり、その多くが建築士と技術者であり、このなかに下水道計画を担当する部局がある。
- Department of Planning and Investment (計画・投資部)  
ホーチミン市の財政部局であり、中央政府の MPI の監督下にある。主に、社会および経済開発にかかわる調査を行い、上部機関に報告を行う。現在、約100人の職員を有し、経済分野およびエンジニアの職員からなる。また、ホーチミン市に対する海外投資および ODA の窓口として機能している。
- Department of Transport and Public Works  
約100名の職員を有し、道路交通網、水路等水上交通港湾施設、給水・排水システム、都市公園緑地・廃棄物収集処理・墓地などを所管し、配下にさまざまな公社を有する。具体的な事業計画やその実施において重要な部局となる。
- Urban Drainage Company (都市排水公社)  
Department of Transport and Public Works の配下の組織であり、現在、技術者約80名、作業員約600名を有し、ホーチミン市の下水道関連施設の事業計画策定、事業実施、維持管理を行っている。具体的な事業計画や事業実施においては、重要な部局である。なお、φ400mm未満の施設は、各区の Urban Service Enterprise (USE) により管理されている。(世銀資料)
- Department of Agriculture and Rural Development  
当部局は、農業灌漑事業の計画を実施、排水管理、表流水および地下水管理を担当している。以前は、都市部を含めた排水を担当していたが、昨年より UPI が担当することとなった経緯がある。また、ホーチミン市周辺農地部に水質モニタリングステーションを設置し、水質測定を行っている。
- DOSTE : Department of Science Technology and Environment (ホーチミン市科学技術環境部)  
ENCO の事務局として技術的な面をサポートする役割を担っている。現在、約350人の職員を有し、そのうちの約100名が博士、修士であり、環境関連の調査等を行っている。また、大気、水質のモニタリングネットワークは既に存在し、汚染源工場の同定や取り締まりも行っている。



このほか、本調査に際し、関係する機関は以下のとおりである。

○ ENCO : Environment Committee of Ho Chi Minh City (ホーチミン市環境委員会)

ENCOは国家の環境管理機関で、工業、商業、農業活動すべての環境管理の監査役であり、設立の目的は、ホーチミン市の環境を管理することである。市の22の区長、市の行政機関は必ずメンバーとなる義務があり、下部組織として、市の22区にミニ ENCOがある。

ENCOは、本調査の環境管理機関であり、また、協力機関でもあるため、M/PやF/Sの内容について意見できる立場にある。

また、本調査のEIA審査はMOSTEの環境総局(ハノイ)が行う予定であり、審査の際に、ENCOは委員となる。

○ CEFINEA : Center for Environmental Technology (環境技術センター)

当センターは、工業団地や自然環境保全にかかわる調査を目的としており、また、当センター以外に自然環境センターおよび農村水産環境保全センターがあり、実際は環境技術センターがリーダーとして機能している。現在、職員は48名おり、そのうち、博士4名、修士16名、残りは学士であり、全員が環境保全分野であり、その中でも上水分野、排水分野の専門家が多く、排水・水環境室がある。また、人材育成のための研修としての役割も担っている。

本調査に関連して、CEFINEAは環境モニタリングセンターとして機能しており、水質に関する各種データを有しており、また、分析室も有していることから、情報提供および水質分析などにおいてかなりの協力が得られるものと思われる。

○ EPC : Environmental Protection Center (環境保全センター)

当センターは、VITTEP : Institute for Tropical Technology and Environment Protection of Vietnamの一組織であり、ヴェトナム最初の環境保全センターとして、国連の支援によって設立され、現在、ダナンから南端までのモニタリングの責任を負っており、データも所有している。

EIAに関しては、これまでに、日本企業関連の自動車、石油、肥料工場など約300件の実績があり、環境アセスメントを実施する能力は十分あると思われる。

○ TDSI SOUTH : Transport Development Study Center in the South (南部交通開発研究センター)

ホーチミン市の交通計画の最高責任部局であり、ホーチミン市南部地区の交通研究計画の策定を目的としている。当センターでは、水路網計画も行っており、計画が確定し、現在は政府の承認を待っている状況にある。この計画のなかには水路を埋めるものもある。

## 2) 法令・規則・基準

下水道に関する法令は現在のところ有していないようであるが、マスタープラン策定にあたっては、関係があると考えられる諸環境法令を遵守して計画を立案する必要がある。

## 4-2 河 川

### 4-2-1 河川の現状

ホーチミン市は、東部にドンナイ川、北部はサイゴン川、南部はニャベ川と、3大河川に接したデルタ地帯に位置し、これら河川の支流がホーチミン市街地を貫流している。ホーチミン市・市街地域は南側でサイゴン川に接し、市街地排水のほとんどは市内を流れる Te、Ben Nghe、Doi、Tau Hu 等の運河・排水路を経てサイゴン川へ流下する。これら河川は、ホーチミン市街地区南端から東南約10kmの地点で合流してニャベ川となり、最後に南シナ海に流下する（図4-10参照）。

ドンナイ川は、支流にサイゴン、La、Nhga、Be、East Vam Co、West Vam Co 等の大小河川を擁する流域面積4万683km<sup>2</sup>の大河で、その流域の約10%はカンボディア国内にある。ドンナイ川の支流河川の流域面積は表4-5のとおりである。

表4-5 ドンナイ川流域面積

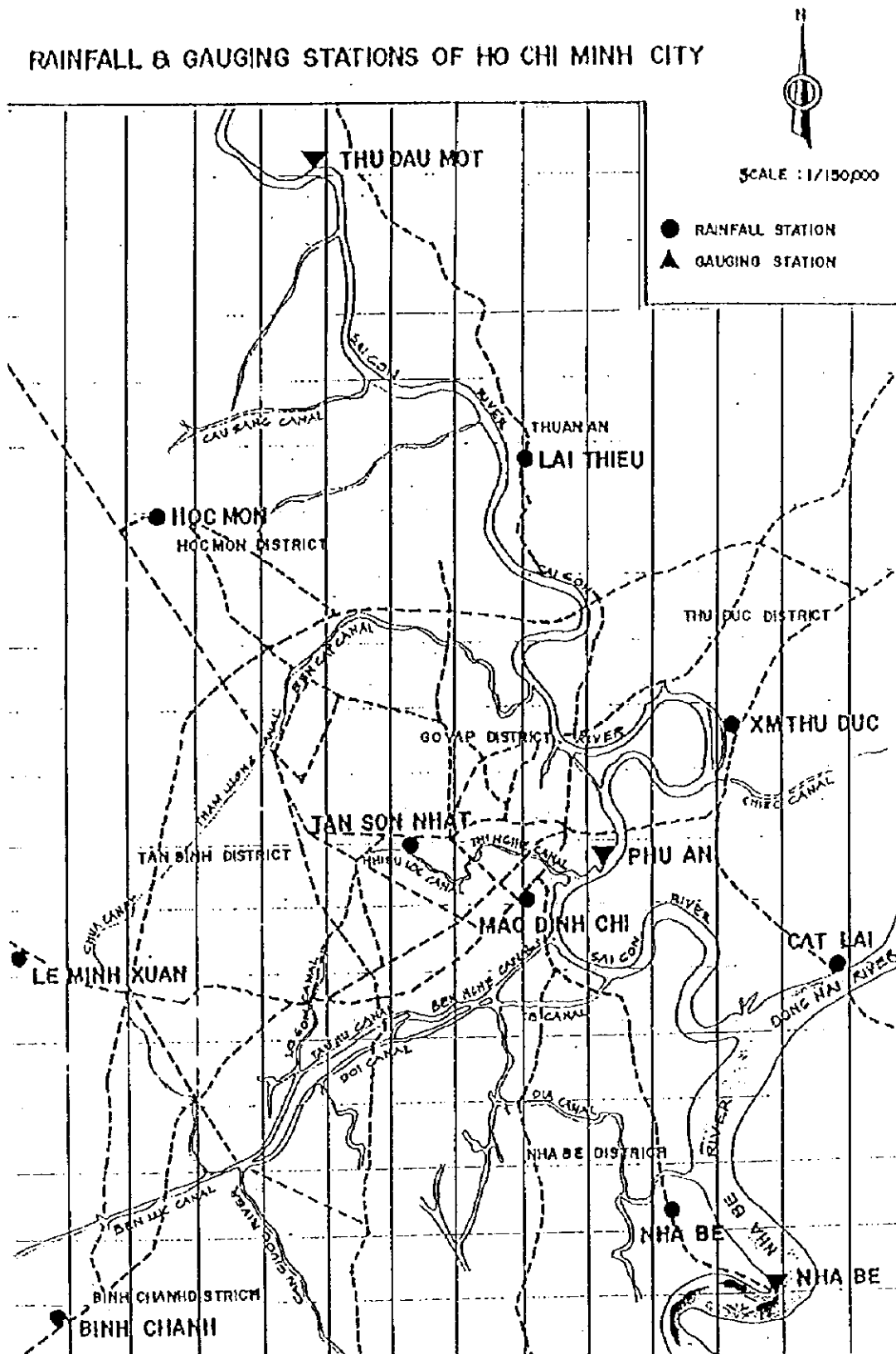
河 川 名	全流域面積 (km <sup>2</sup> )	ヴェトナム国内流域 面積 (km <sup>2</sup> )	備考
Main Dong Nai	14,979	14,979	
La Nga	4,093	4,093	
Be	7,427	7,201	
Saigon	4,717	4,316	
East Vam Co	8,546	5,005	
West Vam Co (Left bank area)	921	921	
合 計	40,683	36,515	国内約90%

出典：“Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development”, Final Report, August 1996, JICA.

上記河川のうち、調査対象地域にかかる主要河川はサイゴン川とその支流である。同川は上流130kmの地点で渓谷となるが河床勾配は緩やかで、130km上流でも標高10m前後となっている。130kmから60kmの間で Thi Tinh との合流点付近では標高10mないし30mの丘陵地帯に挟まれ、川に沿って幅1ないし3kmの狭小で平坦な沖積地を形成している。

サイゴン川流域は約5400km<sup>2</sup>の比較的平坦な地域で、上流部には多くの支流小河川が存在し上流からの洪水を貯留する容量があり、さらに、上流でダム建設が進められてきたため、近年はサイゴン川の氾濫によるホーチミン市全体に及ぶような大規模洪水は発生していな

# RAINFALL & GAUGING STATIONS OF HO CHI MINH CITY



出典：Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development

图 4-9 降雨・河川観測所位置图

い。サイゴン川の川床平均勾配は1km当たり4.5cmで、ホーチミン市近辺での川幅は200mから370m、河床水深は10mないし15m程度で最深部は約20m程度である。

サイゴン川は約200km流下後、ホーチミン市街地南方約10kmの地点でニャベ川に合流し、約56km下流で南シナ海に流入する。これら河川は古くから重要な水路として水運に利用され、サイゴン港では最長190m、喫水8.5m、最大排水量1万8000tを超える外洋船を取り扱えるが、大型船舶の出入港には潮位、水深等の条件でタグボートを必要とする。

ドンナイとサイゴンの2河川がホーチミン市南端から東南方向約10kmの地点で合流しニャベ川となる。ニャベ川は南シナ海潮位変動を直接受ける河川で、その影響はサイゴン川に比べ大きい。ドンナイ、サイゴン両川合流点付近で、ニャベ川の幅は約1400m、水深は平均潮位で9mないし10mとなる。ドンナイ川の流域面積は約2万3000km<sup>2</sup>、流量は毎秒75ないし200m<sup>3</sup>といわれるが、同川の流域がサイゴン川の4倍以上であるため、同川の低水位流量もサイゴン川の3ないし4倍になるものと考えられる。

ホーチミン市街地の南60kmないし13km、Ben Luc川との合流地点付近では大きく湾曲し、地盤高2mないし5mの広範囲な沖積層を形成している。この区間ではさらにEast Vam Co川やRach Tra、Ben Luc等大小の水路が合流する。

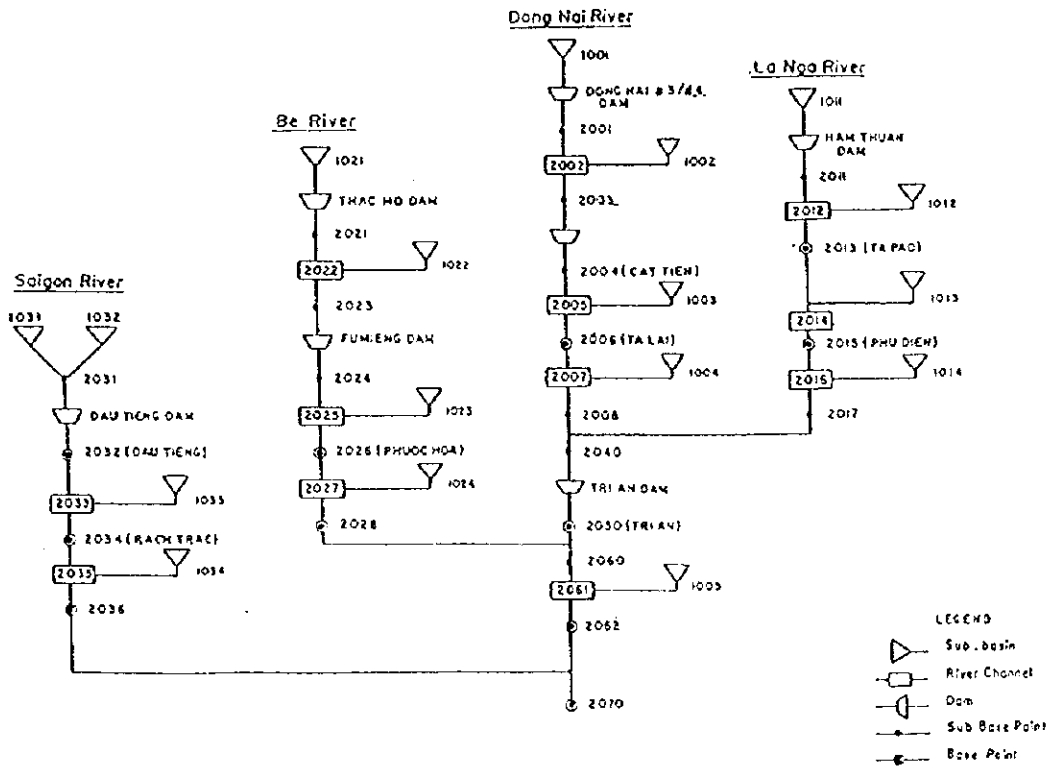
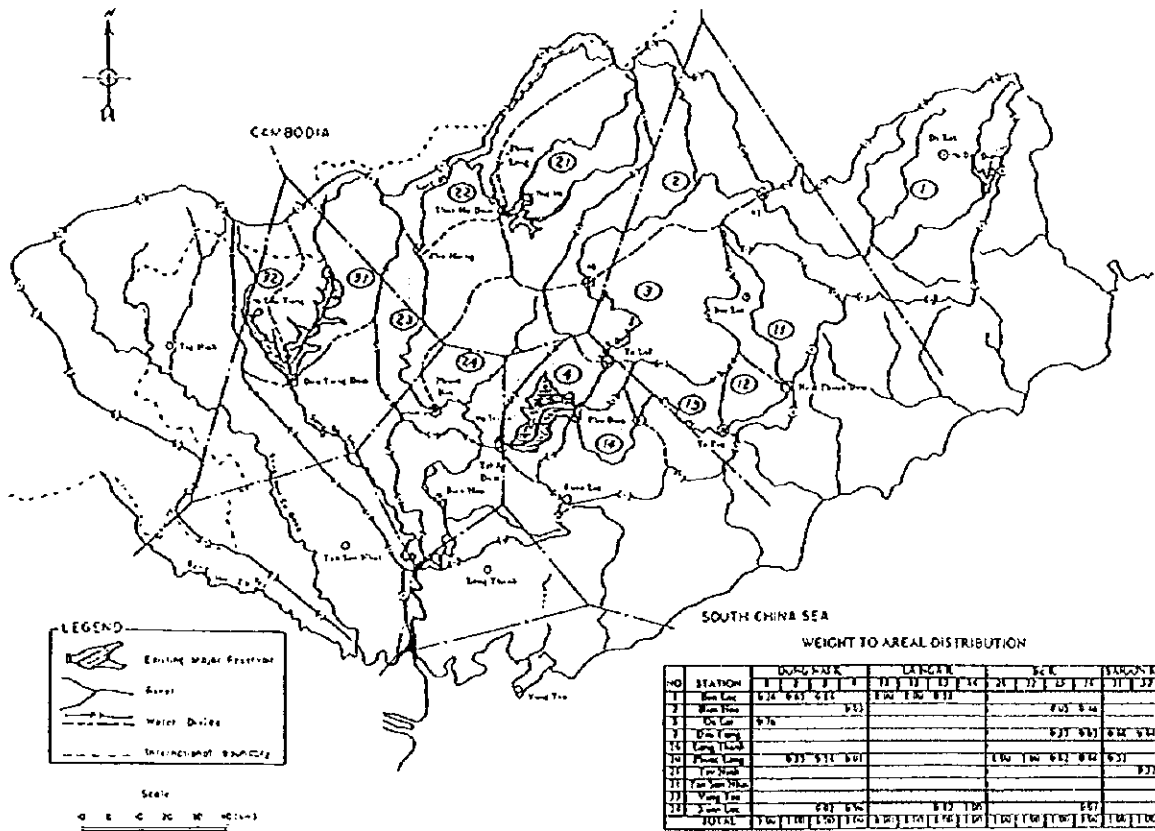
各河川流量はドンナイ川マスタープランで表4-6のように推定している。

表4-6 ドンナイ川観測点の月平均流出量

	Dong Nai Tri An Station	Be Phuoc Hoa Station	Saigon Dau Tieng Station
流域面積 (km <sup>2</sup> )	14,025	5,765	2,700
最大流量			
月別	8月	9月	9月
月平均流量 (m <sup>3</sup> /s)	1,421	574	0.049
比流量 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	0.101	0.100	
最小流量			
月別	3月	4月	4月
月平均流量 (m <sup>3</sup> /s)	48	15	20
比流量 (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	0.003	0.003	0.007
年平均			
流出量 (m <sup>3</sup> /s)	542	199	56
流出降雨量 (mm)	1,217	1,090	648
最大・最小比	30	38	6.6

出典："Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development", Final Report, August 1996, JICA.

上記の最大・最小比は月別最大と最小降水量の比であり、年間を通じての流量の変動の程度を示すものである。



出典：Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development

図4-10 ドンナイ川水系流域図

#### 4-2-2 河川洪水被害状況

ホーチミン市市街地でサイゴン川などの大河川による大規模な洪水はほとんど発生していない。これは、サイゴン川の上流域が平坦であり、支流の小河川等での流出水停滞、上流でのダム整備等でピーク流量が低減されることによる。他方、ホーチミン市街地の浸水は、主として市街地の内水排除能力の不足と河川の潮位に大きく左右されている。

ホーチミン市街地区は海拔3 mないし10 mの独立した平坦地にあり、洪水の影響を避けられなかった。都市部の浸水は、Thay Cai、Vin Loc A and B、Van Hai、Le Minh Xuan 地区など地盤標高2 m以下の地区で、主として、サイゴン川と East Vam Co 川にはさまれた地域に発生した。これらの浸水は、河川の潮位上昇と排水路断面不足に伴う流下阻害の両面に起因する。

ドンナイ川流域の雨期は、4月から5月に始まり10月に終焉する。河川流量は5月から徐々に増加し、それに伴い河川水位も上昇するため、この時期に流域内で強い降雨があった場合に洪水が発生する。全流域に及ぶ広範囲な降雨は、台風あるいは移動性低気圧に伴う豪雨を除き極めてまれで、これら以外の雨は、降雨強度が高くても一般に継続時間が短く強度も低いため、流域内に大規模な洪水を引き起こすことはなかった。

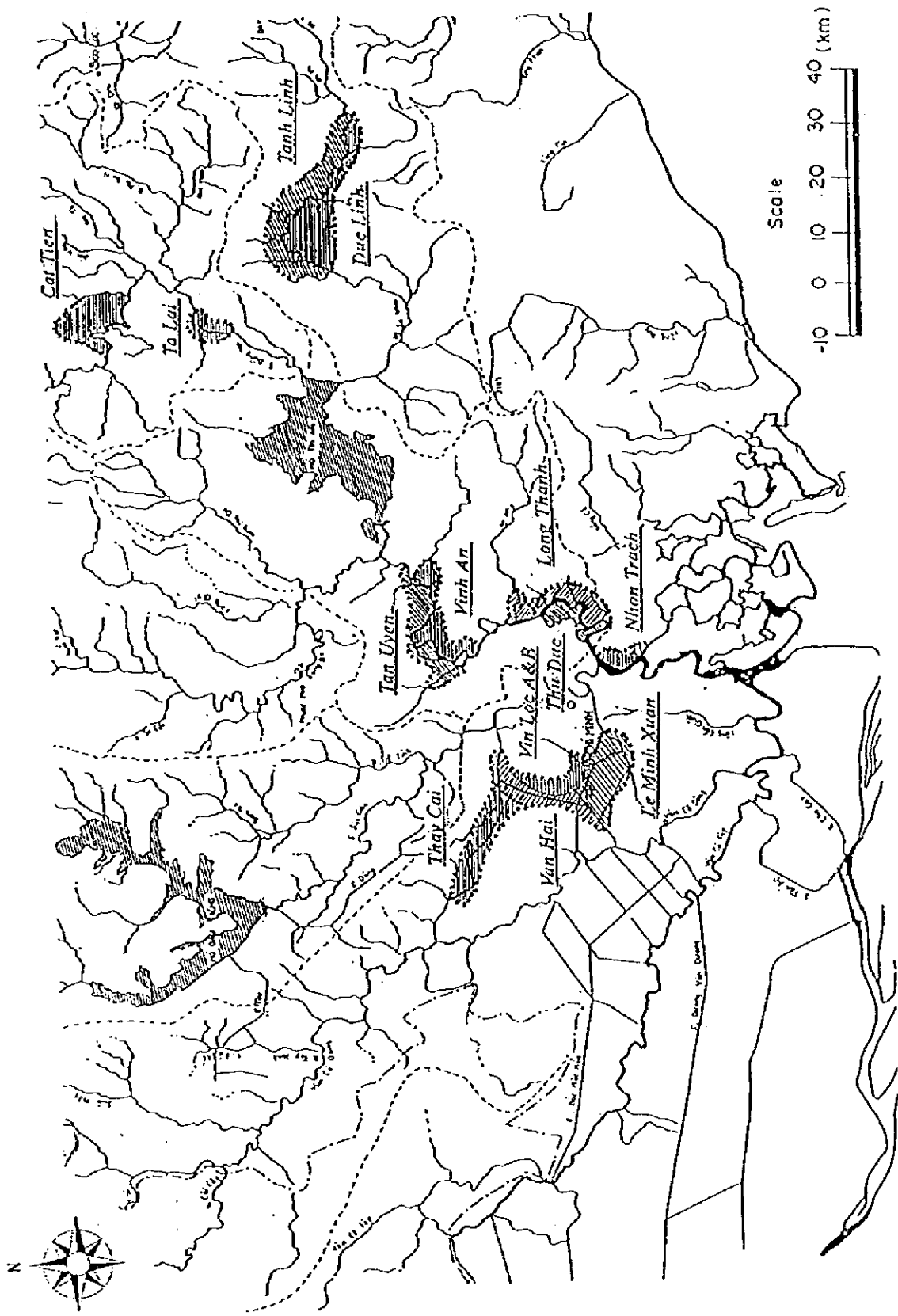
流域内の洪水多発地域は図4-11に示すとおりであるが、これらの洪水は一般に3つのタイプに区分される。第1タイプ洪水と呼ばれる flush runoff、地形的に狭隘な部分を流下する洪水量による第2タイプ洪水、さらに、第3タイプ洪水として幹線水路の高水位と海水潮位の上昇が複合し発生する滞水である。

第1タイプ洪水では急激に河川水位が上下する現象がみられ、主にドンナイ川の上流部、La Nga、Be 川等で発生するが比較的短時間で収束している。このタイプの洪水はあまり広範囲な地域に及ぶことはない。

第2タイプの洪水は、ドンナイ川上流部 Lam Dong 州の Cat Tien 平野、Binh Thuan 州にある Thanh Linh-Duc Linh 平野の La Naga 川、さらに、ドンナイ川中流域の Vinh An、Tan Uyen で発生している。このタイプの洪水は、主として農業、公共施設、個人家屋等に損害を与えている。

第3タイプ洪水は、ドンナイ、サイゴン、Vam Co 川等の下流地帯で発生するもので、時には1週間から数週間に及ぶ期間にわたり雨水が停滞し、特に農業に悪影響を与える。これら地域が低湿地で河川が感潮であることが洪水発生の主因であり、ドンナイ川下流部の Long Thanh と Nhon Trach、Le Minh Xuan、Pham Van Hai、ホーチミン市の Thay Cai、Long An 州等で発生する。

1930年以降、1932年、1952年、1964年、1978年に大規模洪水被害が発生し、特に1952年が最大の洪水規模であった。近年の大規模水害としては、1978年発生の水害が最後で、その後



出典：Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development

図 4-11 ドンナイ川流域洪水多発地域

このような大規模の水害は発生していない。1952年の水害は、台風に伴う広範囲で長時間の降雨により引き起こされ、10月18日から24日にわたり80年ないし100年確率強度の降雨があり、推計ピーク流量は Bien Hoa で1万2000m<sup>3</sup>/sにも及んだとされている。1978年の水害は8月末から9月始めにかけて発生したが、このときの降雨強度は10年確率のものと記録されている。

サイゴン川の推定確率年別洪水流量は表4-7に示すとおりである。

表4-7 サイゴン川の確率年別洪水流量 (m<sup>3</sup>/s)

予測箇所	100年確率	50年確率	20年確率	10年確率	5年確率	2年確率
1. Dong Nai との合流点						
現状 (貯水池なし)	2,274	2,029	1,706	1,461	1,223	929
Dau Tien 貯水池あり	1,147	1,029	872	754	635	486
2. Thu Dau Mot 地点						
現状 (貯水池なし)	2,200	1,954	1,667	1,466	1,254	937
Dau Tien 貯水池あり	1,227	1,099	930	803	675	495

出典：“Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development”,  
Final Report, August 1996, JICA.

#### 4-2-3 治水関連施設および治水計画

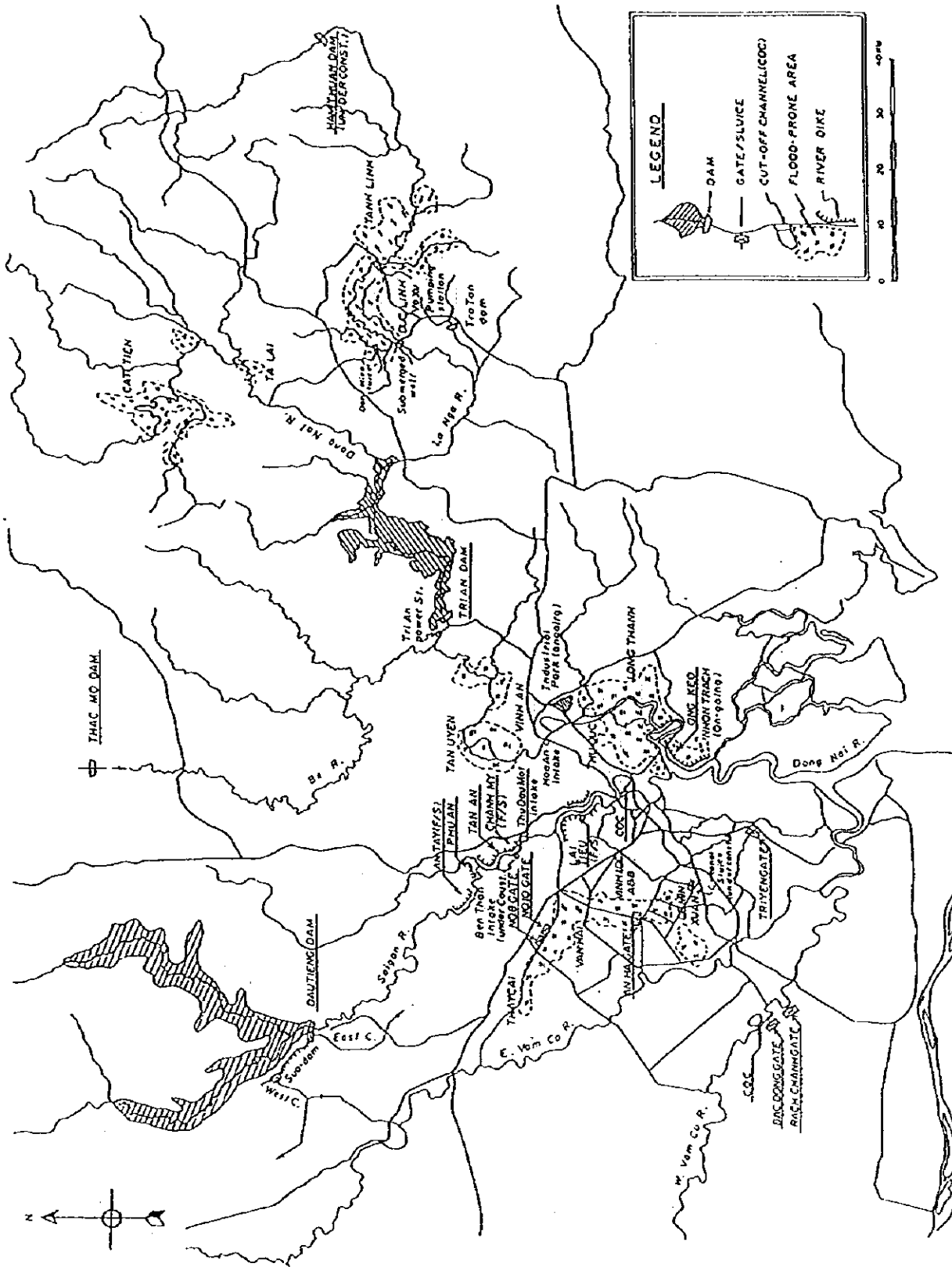
##### (1) 治水関連施設現況

ドンナイ川流域の既存治水関連施設としては図4-12に示すものがある。これらの治水関連施設は一般に小規模であるが、水量の制御、防潮、排水等の目的と機能をもっている。ホーチミン市街地域排水計画に関しては、1994年に世界銀行 (IBRD) が援助し策定した“Hoc Mon-Bac Binh Chanh Irrigation Project”で雨水排水施設の改善計画が提案された。現在、ドンナイ川流域には4か所に滞水池があり、さらに1か所が建設中である。それらの概要は下に示すとおりである。

- Da Nhim Reservoir/Dong Nai River : 1965年とそれ以前
- Dau Tieng Reservoir/Saigon River : 1985年
- Tri An Reservoir/Be River : 1988年
- Thac Mo Reservoir/Be River : 1994年
- Ham Thuan Reservoir/La Nga River : 建設中

上記の貯水池のすべてが必ずしも洪水制御の目的で造られたものではないが、洪水頻発地域から相当離れた Da Nhim 貯水池を除き、流出降雨を滞水し下流での洪水制御の効果を発揮していると考えられる。特に、Dau Tieng と Tri An 貯水池は、ドンナイ川とサイゴン川下流地域への洪水流下を制御する効果があるものと考えられる。





出典：Master Plan Study on Dong Nai River and Surrounding Basins Water Resources Development

図 4-12 ドンナイ川流域治水施設位置図

## (2) 洪水と排水にかかる問題点とその解決手段

表4-9に示すように、ドンナイ川上流に現存の Ham Thuan、Tri An、Thac Mo の3貯水池、将来建設予定の6貯水池により洪水流量制御の効果が期待される。このような状況からサイゴン川を含むドンナイ川水系の洪水については以下の問題が予見される。

### 1) ドンナイ川下流域

- ドンナイ川下流の現存水路容量は、サイゴン川との合流点付近で $6200\text{m}^3/\text{s}$ と推計されているが、この値は20年確率の基礎流量の72%で、5年確率流量とはほぼ等しい。このような条件下で1951年と1978年の歴史的な大洪水が発生したものと考えられる。
- 現在、Tri An と Thac Mo 貯水池がドンナイ川主流と Be 川で機能しているが、La Nga 川での Ham Thuan Dam は建設中である。これらの貯水池によって、現存水路の安全性は向上し、流下容量は約7年確率流量もしくは20年確率流量の85%となる。
- これらの貯水池に加えて、ドンナイ川主流の Be 川に3貯水池の建設が提案されているが、これら貯水池完成の暁には、現存河川の安全性はさらに高まり、その容量は15年確率流量もしくは20年確率流量の92%となる。

### 2) サイゴン川流域

- サイゴン川の現在の排水能力は Thu Dau Mot で $2200\text{m}^3/\text{s}$ で、これは100年確率基礎流量に匹敵する。サイゴン川下流の Rach Tra 水路では高潮時を除き洪水流量を十分に排除する容量をもっている。
- Thu Dau Mot 上流、サイゴン川の排水能力は $890\text{m}^3/\text{s}$ と推計される。この流量は20年確率基礎流量の52%に対応している。
- サイゴン川上流にある Dau Tieng 貯水池はすでに機能している。この貯水池の洪水制御により現存水路の安全性は高まり、Rach Tra 水路上流部ですら20年確率流量に対応できるようになった。

ドンナイ川とサイゴン川の排水能力が一部で20年確率洪水流量を下回るにもかかわらず、上流貯水池の貯水効果により、サイゴン川を含むドンナイ川水系下流域での洪水発生の可能性は飛躍的に低下した。したがって、これらの大河川による大規模な洪水発生の可能性は少なく、むしろ、局地的な浸水対策で浸水問題の解決を図るべきと結論している。

## 4-2-4 利水施設

### (1) 上水道水源開発

現在、ホーチミン市の上水道施設はその水源をサイゴン川によっている。2015年におけるドンナイ川水系からのホーチミン市への予想水需要量は日量約210万トンである。最近

の水道計画では、ホーチミン市の新水源としてサイゴン川の Phu Cuong で日量30万 $\text{m}^3$ の取水を計画している。他方、ドンナイ川からの取水は Hoa An 地区に集中している。このような水源の集中を避けるため、サイゴン川の Phu Cuong で新たに日量60万 $\text{m}^3$ の新水源を考え、合計90万 $\text{m}^3$ の取水量確保をすべきと提案している。

## (2) 農業開発

ホーチミン市——ロンアンデルタ地域農業開発の将来計画では、Be 川の水をゾーチエン貯水池経由で当地へ転流し淡水供給を図り、この計画をマスタープラン・プロジェクトの候補として選定している。開発可能な面積は、東バンコ川から灌漑するロンアンデルタ地区5万4000haとサイゴン川から灌漑するホーチミン市地区4万6000haの、合計10万 ha となる。

## 4-3 水環境（都市衛生施設）

### 4-3-1 上水道施設

1966年に至るまで、ホーチミン市の旧水道施設は36の深井戸と2か所の浅井戸から中央ポンプ場に送水、口径20mmから600mmの給水管でホーチミン市（サイゴン市）と Gia Dinh の家庭へ給水していた。貯水容量は地下貯水槽1万7500 $\text{m}^3$ 、10か所の高架水槽で1万2000 $\text{m}^3$ の合計2万9500 $\text{m}^3$ であった。地下水は鉄分の含有が非常に高く pH4.5から6.5の酸性状態で味についても問題があった。

これら旧水道施設の給水能力はすべての需要を賄うには不十分なため、旧サイゴン市街地の一部中心地への給水にとどまった。また、給水圧が低く各所で吸水管破損のため往々にして管圧が負圧となり、地下水の浸透により給水が汚染された。施設の維持管理が不十分で漏水率が高いうえ、多くの各戸取付管が不完全で計量器も少なく検針も不十分であった。このような状況の根本的改善のため、1960年に1720万ドルの予算で新水道施設建設計画を策定、建設は1966年に完成した。旧来の井戸を廃棄し、新たに、取水施設、導水管、Thu Duc 浄水場、送水管、高架水槽、給水管網を整備し、現在の近代的水道施設が整備された。

しかしながら、人口急増に伴う水需要量の増加にホーチミン市の水道は対応できなかったため、2010年を目標とする次のような浄水場、送水管等の拡張事業を1995年に着手した。

- 1) 既存 Thu Duc 浄水場の改善と拡張で、1日当たり処理能力140万 $\text{m}^3$ /日増加。
- 2) 日処理水量90万 $\text{m}^3$ /日のサイゴン川浄水場新設（うち30万 $\text{m}^3$ /日施設の1996年から2000年の間での建設）。
- 3) Hocmon と Binhchanh の地下浄水場の改善と増設。1日当たり処理能力をそれぞれ10万 $\text{m}^3$ 、5万 $\text{m}^3$ 、計15万 $\text{m}^3$ に増加。

4) 1日当たり処理容量15万 $m^3$ の Binhhan 浄水場の建設（うち10万 $m^3$ は1996年から2000年の期間に建設）。

上記施設建設の完了する2010年度の1人1日当たり給水量は、市街地で200ないし220リットル、農村地域で30リットル、工業地域で1 ha 当たり1日給水量60 $m^3$ ないし80 $m^3$ の給水が可能となる。総給水量は2010年度で日平均250万 $m^3$ /日と予想している。

現在のホーチミン市の上水道施設は12市街地区に対して給水を行い、将来は18地区への送水を計画している。12地区、Duc 地区、さらに Binh Chanh 地区と Nha Be 地区の一部給水施設は、ホーチミン市水道会社とサイゴン水道会社の2水道会社により運営されている。現在、サイゴン水道会社は6区と8区の2地区へ給水し、ホーチミン市水道会社は残る13地区、Dong Nai Province の Bien Hoa 工業地区に日量3万 $m^3$ の工業用水を供給している（図4-13を参照）。

現在、上記の水道会社の1日給水量は68万 $m^3$ で、そのうち65万 $m^3$ はドンナイ川河浄水場から、3万 $m^3$ は地下水を使用している。現在、急速に増加する水需要量を確保するため、次の上水道施設改善計画がある。

- 1) Hoa An 取水施設の緊急拡張計画で、1997年までに取水量を日量10万 $m^3$ 増加、さらに、2000年までに35万 $m^3$ 、2010年までに40万 $m^3$ とそれぞれ増量する。
- 2) Phu Cuong に新浄水場を建設、第1期計画で1997年までに10万 $m^3$ の容量を設備し、さらに、2000年までに5万 $m^3$ を増設する。
- 3) Hoc Mon 地区の地下水取水量を現在の日量2万 $m^3$ から2000年までに10万 $m^3$ へ増量する。
- 4) Cu Chi 地区は現在3か所の井戸から合計取水量2880 $m^3$ を揚水している。将来2か所の井戸を追加し日量2400 $m^3$ の揚水を行う。

#### 4-3-2 廃棄物処理

ホーチミン市清掃局が塵芥を仮置き場から最終処分場へ運搬し処分している。現在のところ、発生塵芥量の約80%を収集、処分場に運搬・処分しているが、残り20%は不法投棄とみられ、大量のゴミが都市排水路あるいは河川に投棄され、排水路の流れを阻害し一部水路はほとんど閉塞の状態である。また、これら投棄により水路水質汚濁を引き起こしている。

市当局によれば、ホーチミン市居住者からの一般廃棄物発生量は、1日当たり約3400tと推計される。現在これらの収集処理は次のような方法で行っている。

- 1) 清掃人の手押し車によるゴミ収集と集積所への運搬
- 2) 収集所へ集めたゴミを2t積みトラックに載せる
- 3) 乾期には、ゴミは堆肥生産用に農民に販売し、雨期には焼却処分を行う

#### 4) 建設・解体廃棄物は別の規制のないゴミ捨て場に運搬し管理される

有機性廃棄物は総量の約70%を占め、野菜など腐敗しやすい物質等、種々雑多な不活性物質の混合したものである。かさばるプラスチック、金属、ガラス、陶磁器、ゴム、繊維、皮革、建設・解体廃棄物は、約30%程度と考えられる。

なお、有害な産業廃棄物は少量であると思われる。さらに、ほとんどの建設、解体による破片は別個に収集されるので、堆肥原料となるゴミの割合が比較的高く、市の廃棄物の質は堆肥生産に適している。市の土壌が、特に都市地区の北部・西部でやせており、また、他の供給源から入手可能な有機肥料が非常に不足していることから、堆肥の需要は大きいものとみられる。

市の中心地から約12km離れたホクモンに4.8haの敷地をもつ堆肥工場が建設された。工場設計生産能力は、粗度・粉末度のスクリーニング後で1日平均79tとなっている。同工場で生産される堆肥の主な消費者は、サトウキビ農場とゴムのプランテーションで、1ha当たり10tの堆肥を1年にわたり使用したところ、1ha当たり生産高が25tから50tへ増加したとの報告もある。ホーチミン市当局は、堆肥生産プロジェクトが、一部の廃棄物に関して最も経済的でしかも環境面からも最も安全な処理方法として推奨できるとしている。

1991年から1992年の2年間に突然60%も増加するなど、経済成長と建設投資開発に伴い、ホーチミン市のゴミ発生量はかなり増加してきた。環境保護とコスト削減の条件に適合した適切な廃棄物管理事業は、市当局にとって大きな課題であるといえよう（“Situation of Solid Waste Management in Ho Chi Minh City”, 1992、アジア太平洋都市間技術協力ネットワーク、ホーチミン市）。

#### 4-3-3 し尿処理の現況

現在、市人口の約41%を占める下水道施設普及地域のし尿は、腐敗槽、浸透式、貯留式等（図4-14参照）で処理し下水道管に排除している。一方、市街地人口の約49%に及ぶ下水道未整備地域では、腐敗槽あるいは浸透式便所を使い直接地下に浸透、あるいは近隣の排水路へ放流している。約10%の市民は適切な便所すらもない。

下水道未整備地域では、し尿処分のほとんどが地下浸透あるいは直接放流によるため、地下水と水路汚染の主要な原因となっている。低所得者が居住する河川沿い人口密集地区では大量のし尿が直接水路に排泄されるため、水路の水質悪化、排泄物の滞留・腐敗による悪臭発生等、極めて深刻な環境衛生状態にある。

市の推定では、浄化槽設置数は現在約29万5000か所であるが、その約半数は不完全な設備であるうえ、定期的に十分な汚泥引き抜きも行われず、ほとんど未処理に近いし尿を河川に放流している。腐敗槽等から引き抜いた汚泥も水路・河川等に投棄されている。し尿以外の

生活雑排水のほとんどは直接排水路に排除されており、乾期に排水路の水質汚濁が特に著しい。工場廃水の一部は予備処理されているものもあるが、必ずしも維持管理は十分に行われていない。

#### 4-4 関連開発計画

主要な関連開発計画としては、次のような公的・私的資金による事業がある。

- 1) 上水道施設の BOT 事業。ホーチミン市上水道に対する初の BOT プロジェクトで、1995年にマレーシアの共同企業へ総事業費3000万ドル、25年間契約の条件で、日平均処理量10万トンの浄水場建設が認可された。
- 2) 第2回上水道施設 BOT 事業。ホーチミン市上水道施設改善事業で、Thu Duc に日平均処理量30万トンの浄水場建設が検討中であり、さらに、数件の BOT プロジェクトも検討中。
- 3) Rack Ben Nghe-Tau Hu 沿い道路改修計画。サイゴン川の市中心部第1区南端にある Khanh Hoi 橋から南西に流れる Rack Ben Nghe-Tau Hu 沿いの道路を拡張・延長し、西の国道1号線に連絡する計画で、幅員40m (片側3車線) 延長13.5kmを予定。
- 4) 世界銀行融資によるホーチミン市を中心とする配電設備の改善と拡張計画。ホーチミン市とハノイ間500kV の送電線の延長事業。
- 5) アジア開発銀行融資によるホーチミン上水道会社の組織強化事業。外貨60万ドルで1995年～1996年事業。
- 6) ヴィエトナム政府資金・民間資金による Thi Nghe-Nhieu Loc (Tan Binh District) Cu Chi, Binh Chanh and Can Gio Districts の運河・排水路の浚渫と住民の移転事業。1993年～2000年継続で、政府資金7030万ドル、民間資金1億1600万ドル。
- 7) アジア開発銀行融資によるサイゴン港改善計画。外貨約3000万ドル、内貨分約1800万ドルで、1996年～2000年継続。
- 8) タンソニット空港改善事業。内貨2億ドルで1994年～1998年継続事業。
- 9) 台湾資金の BOT によるニャベとビンチャン間道路建設。外貨1億7000万ドル、内貨7300万ドルで1995年度着手。

#### 4-5 他援助機関の動向

##### 4-5-1 世界銀行による排水施設改善計画

世界銀行の排水施設関連事業としては、ホーチミン市内最重点地区の都市排水、環境衛生プロジェクトを開始する予定である。都市排水関連事業については、先にヴィエトナム国・計画投資省 (Ministry of Planning and Investment) の要請により、世界銀行は1997年1月にミッションを派遣、プロジェクトの妥当性について調査を行っている。

ベトナム側の要請は、ホーチミン市都市排水路の改善計画、特に、Nhieu Loc-Thi Nghe (NLTN)排水区的环境改善するため、雨・汚水排水路の根本的改善を図るものである。このプロジェクトに関連して、現在、ホーチミン市と関連する区の共同で、地域の環境改善、排水路沿いに定住の貧民層住居の移転、排水路両岸への接近道路の建設等の事業を自己資金により進めている。ベトナム側としては、これらプロジェクトと並行し、NLTN排水区の雨水排水路ならびに下水道施設の全面的整備を行うため、資金協力を世界銀行に要請したものである。

ホーチミン市 通信・交通・公共事業局 (DCTPW)と世界銀行ミッションは、プロジェクト規模、内容、費用、実行計画、組織等を定めるため、包括的なフィージビリティ・スタディ策定に合意し、世界銀行はスタディに必要な準備を行い、現在一部の排水路の改修事業が進んでいる。このスタディでは12か月の期間と約150万ドルのコンサルタント費用を見積もっている。世界銀行は、スタディ費用はスイスとの協調融資を考慮している。

プロジェクト実施費用としては、排水路網の改善と拡張に約5000万ドル、し尿浄化槽の汚泥収集・処分施設に約1000万ドル、水路の改善、汚水の遮集渠建設、汚水処理場建設、運営・管理改善に必要な機器類の整備などに約1億ドル、総額約1億6000万ドルとなっている。

#### 4-5-2 アジア開発銀行による環境改善・排水関連施設改善計画

##### (1) 上水道施設改善計画

アジア開発銀行(ADB)も環境管理計画のマスタープラン策定の経過もあり、そのフォローアップとして排水施設を含む環境改善計画を検討中である。都市排水関連のプロジェクトとしては、ホーチミン市上水道と衛生施設改善計画がある。上水道プロジェクトは、既存上水道と衛生施設の改善、拡張、実行機関の DCTPW、水道会社(WCS)の事業実施と組織強化への援助・協力を含むもので、このローンはベトナムへの第14次ローン、ホーチミン市上水道・衛生施設へのローンとしては第2次ローンとなる。プロジェクトは次の主要6部分からなる。

- 1) Part A—ドンナイ川上水施設開発：Hoa An 取水ポンプ場施設の修理・改善、旧送水管の取り替え、浄水場の修理・改善。
- 2) Part B—Hoc Mon 水源地開発：既存の深井戸からの取水の浄化施設の供給と設置。
- 3) Part C—配水施設改善：漏水防止、水圧の増圧、各戸給水管取り付け、計量器・弁・消火栓等の取り替え等による既存配水施設の改善計画。
- 4) Part D—下水道・雨水排水施設改善：既存下水管・雨水管の清掃と修理、雨水・下水施設に必要な機器類の購入。
- 5) Part E—管理機構の強化：資機材調達、機器類購入、車両購入等への援助、さら

に、WSC、PMU、DCTPW スタッフのトレーニング実施。

6) Part F—コンサルタント業務：PMU のプロジェクト実施と機構強化への協力。

プロジェクト実施は1999年6月完了予定で、規模は総額8100万ドル、うち5770万ドルが外貨分、2330万ドルが現地通貨分となっている。このプロジェクトの実施は大幅に遅れており、1997年度の建設契約締結は22.36%に過ぎない。

## (2) ホーチミン市環境改善計画

ホーチミン市環境改善プロジェクトとして1996年度に実施された環境マスタープランに続き、フィージビリティ・スタディを行うための技術援助プログラムを実施する。プロジェクトでは、固形廃棄物管理、環境衛生、病院施設管理、雨水排水、大気汚染管理、環境モニタリング等の改善計画を含み、技術、経済、財政、環境、責任機関等の改善計画を立案する。

フィージビリティは次の調査と施設改善計画を含む。

- 1) Hang Bang 運河改善計画：既存運河の合流式管路への変換、運河沿い道路の拡幅、Tan Hoa-Lo Gom 運河の浚渫、Hang Bang 運河流域内の合流管路の改修。
- 2) Mieu 運河の汚水管理と雨水排水改善：Phu Nhuan 区約31ha の公共衛生、福祉、経済活動などにかかる社会基盤整備事業。
- 3) Tu Duc 地区工業廃水管理：同区内の Rach Cau と Phuoc Long 工業地域をカバーする汚水管路と処理施設計画。Rach Cau では現在32工場を、Phuoc Long 計画では20の工場をそれぞれ含んでいる。
- 4) 固形廃棄物管理：一般のゴミから建設廃棄物の分離処分、中継所の設置等。
- 5) 病院廃棄物管理：ホーチミン市内数箇所の病院から収集した廃棄物の焼却処理の検討。
- 6) 大気質のモニタリング：既存モニタリング施設の評価、機器類の購入と担当者の研修。
- 7) 下水道、都市排水、洪水制御マスタープラン：調査対象区域内の下水道施設・都市排水施設等の改善を含み、その内容は JICA 本格調査の内容と共通した部分がある。
- 8) 危険廃棄物管理マスタープラン：ホーチミン市、Bien Hoa、Vung Tau 地域からの危険廃棄物処理のため、地域的処理施設建設計画の策定。
- 9) 追加あるいは代替案の検討：代替案としての Nhieu Loc 排水路の改善計画検討。

本技術援助プロジェクトへのコンサルタントはすでに選定され、60万ドルの予算で1998年3月中に開始の予定となっている。

## 4-5-3 ベルギー国による環境整備事業

ベルギー国はホーチミン市街地西部端の第6区を流下する Lo Gom-Tan Hoa 運河沿い住民



の生活・環境衛生改善計画のプレフィージビリティ・スタディを行い、以下のような事業実施を計画した。

- 1) 固形廃棄物の収集、処理、リサイクルについて等改善計画。
- 2) Tan Hoa-Lo Gom 運河に堆積する固形物、汚泥除去の計画と実施、運河の監視と維持管理体制の確立。
- 3) 地区内の家庭廃水、工業廃水の収集と処理。
- 4) 固形廃棄物の収集、運河の維持管理、汚水処理、地域社会開発、適切な都市開発と社会経済開発実行の機関を改革、補強し、地域環境衛生のいっそうの効率化を図る。
- 5) 地域住民の関心を高め環境改善事業への参加を促し、環境問題への取り組み能力向上を地域的レベルから市全体のレベルにまで広めていくことを図る。
- 6) 社会・経済的実状に応じて、必要な地域から徐々に住民、工場の移転を進めていく。
- 7) 貧困からの脱却、社会経済への参加機会増大を図る。

このプロジェクトでは、固形廃棄物、家庭・工業廃水の廃水減量、運河の清掃と改善、廃水と地表水の処理、不法占拠家屋の移転等にかかるパイロット・プロジェクトを実行し、評価することである。さらに、これら移転により不利益を被る住民への社会・経済的な援助に関するパイロットプログラムを含む。第1期プロジェクトにより、Tan Hoa-Lo Gom 運河地域、6区、11区、Tan Binh 区が改善され、第2期で8区、Binh Chanh 区が改善され、受益者は約50万人と推定している。

このプロジェクト実施について、ベルギー政府は選択事業に技術協力、長期・短期の技術者派遣、国際コンサルタントの雇用、カウンターパートの海外研修等を考慮しているが、現在までのところ、このプロジェクトへの資金援助は決定していない。

#### 4-5-4 国連開発機構 (UNDP)

ホーチミン市の科学技術環境局 (DOSTE) を対象として、水質等のモニタリング、環境管理の組織強化、人材育成などの技術援助を行ってきた。ホーチミン市関連の環境整備事業としては、「ホーチミン市環境管理プロジェクト (Environmental Management in Ho Chi Minh City)」が近々開始される予定である。

ホーチミン市環境管理プロジェクトの目的は、急速に進む工業化と市街地の拡大に対応し、ホーチミン市自体が環境保全を継続的に推進できることを図るもので、次の業務内容を含む。

- 1) 環境管理効率向上のため ENCO, DOSTE の機能強化。
- 2) これら機関の計画能力向上のため、環境モニタリング施設の増強。
- 3) 地域的、広域的レベルでの環境管理体制改善メカニズムの開発とその検証。

このプログラムでは、ENCO, DOSTE スタッフへの国内外での技術・監理にかかる研修、地下水、大気モニタリング網の設定、地域的な河川流域にかかる協議会の設置等を重点方針としている。プロジェクトは約230万ドルの予算で、1998年早期から2000年12月までの約3年間継続事業で行われる予定である。