

トリニダッド・トバゴ共和国
トリニダッド島水管理計画調査
事前調査報告書

平成元年7月

国際協力事業団

RY

社調二

89-090

JICA LIBRARY



1078298[5]

20178

トリニダッド・トバゴ共和国
トリニダッド島水管理計画調査
事前調査報告書

平成元年7月

国際協力事業団

国際協力事業団

20178

序 文

日本国政府は、トリニダッド・トバゴ国政府の要請に基づき、同国トリニダッド島及びトバゴ島全域を対象とした上水道広域水管理計画マスタープランの策定及び既存水管理システムの整備拡充に関するフィージビリティ調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、平成元年5月21日から6月7日までの18日間にわたり、立命館大学理工学部教授 山田 淳氏を団長とする事前調査団を同国へ派遣した。

同調査団は、現地踏査及び資料収集を行い、併せて本格調査を行ううえで日本及びトリニダッド・トバゴ両国政府のとるべき措置と本格調査の枠組みを規定した Scope of Work (S/W) についてトリニダッド・トバゴ国政府と協議を行った。

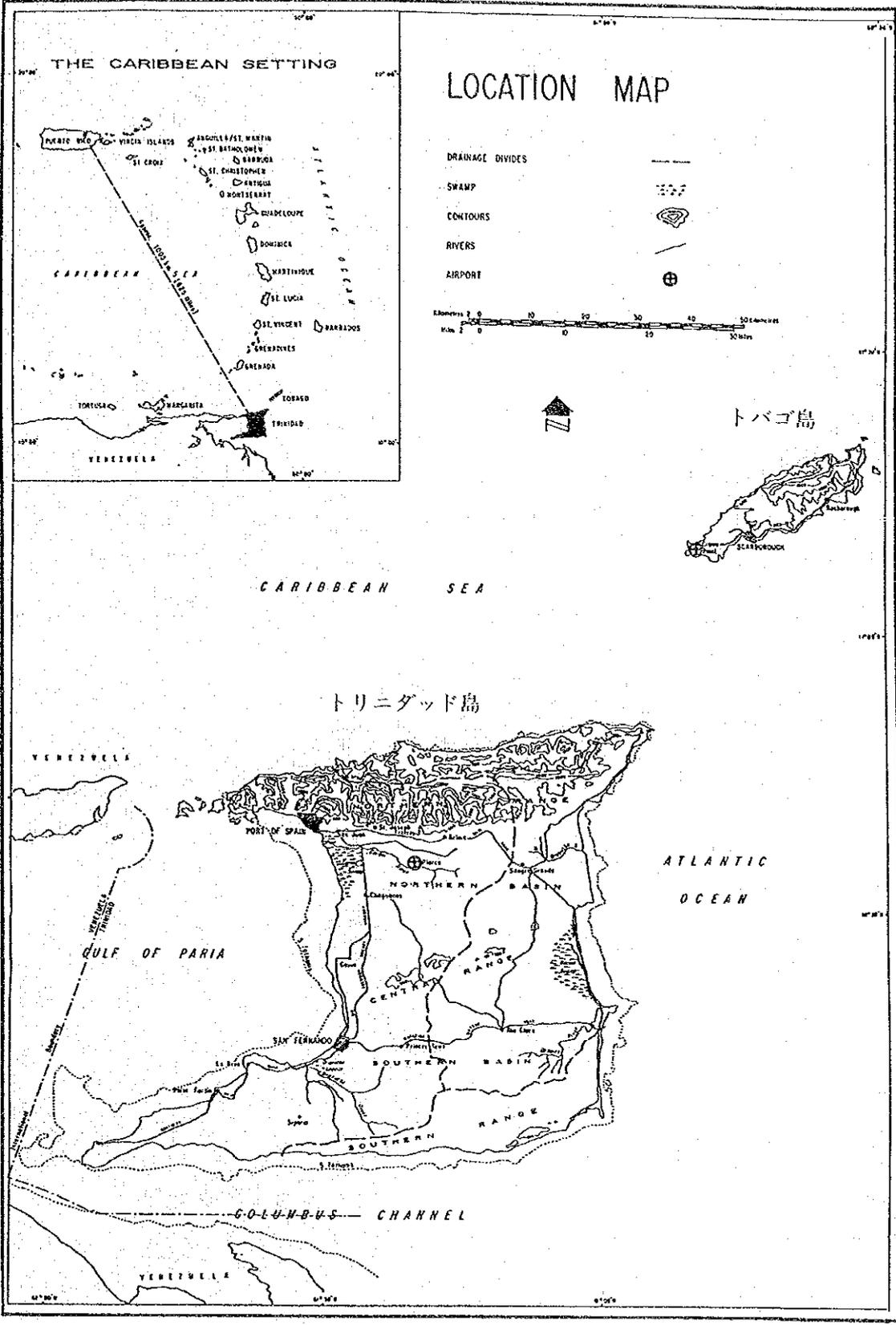
本報告書は、その結果をとりまとめたものである。

本報告書が、今後の本格調査を立案・検討し実施するに際し参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大のご協力をいただいたトリニダッド・トバゴ国政府、在トリニダッド・トバゴ国日本国大使館並びに関係各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

平成元年7月

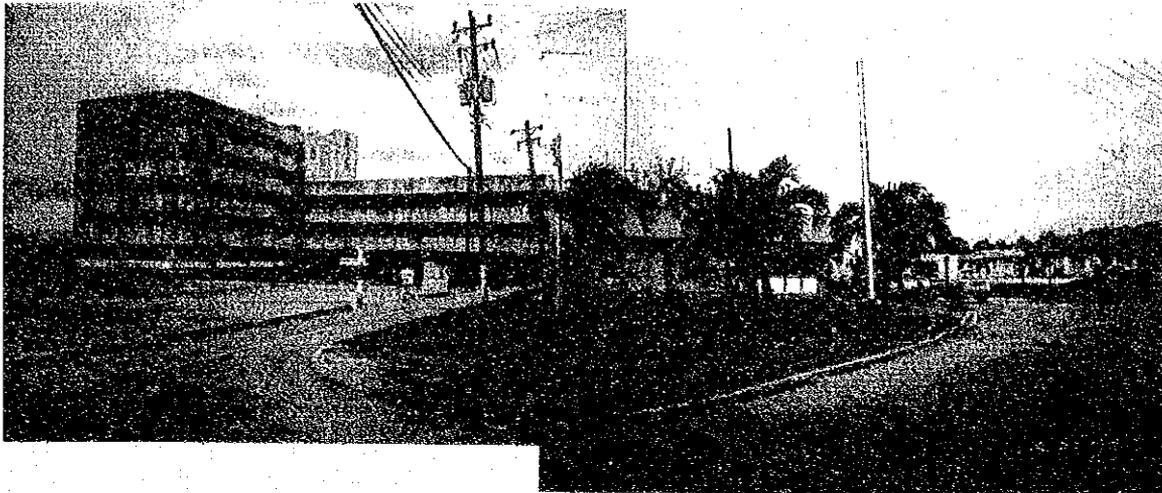
国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明



トリニダッド・トバゴの主要指標

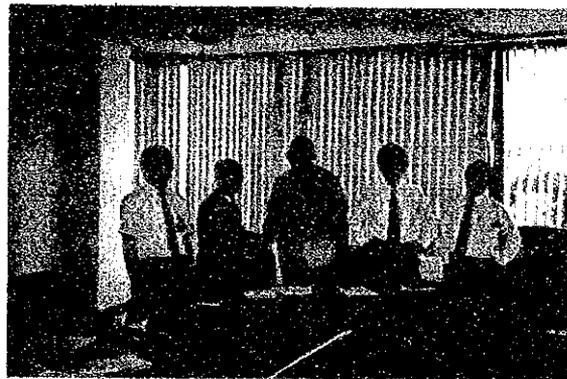
1. 正式国名	トリニダッド・トバゴ共和国 (Republic of Trinidad and Tobago)
2. 独立年月日	1962年8月31日
3. 首都	ポート・オブ・スペイン (人口約57万人)
4. 面積	5,128km ² (トリニダッド島4,827km ² , トバゴ島301km ²)
5. 人口	約120万人 (1987) (人口増加率1.5%)
6. 公用語	英語
7. 通貨	トリニダッド・トバゴ・ドル(TT\$) 1 US\$=4.25TT\$ (1989年5月現在)
8. 耕地面積当りの人口	428人/km ² (1986)
9. GNP(市場価値表示)	45億米ドル (1987) (対前年度比マイナス5.0%)
10. 1人当り GNP (〃)	4,220米ドル (1987) (対前年度比マイナス6.4%)
11. インフラ普及率	水道 (全世帯のうち) 都市97% 農村77% (1983) 電気 (全世帯のうち) 都市92% 農村76% (1983)
12. 識字率	97.2% (1980)
13. 失業率	23.0% (1987)
14. 物価上昇率	10.8%/年 (1987)



上下水道事業局(WASA)全景



首相経済顧問とS/W署名



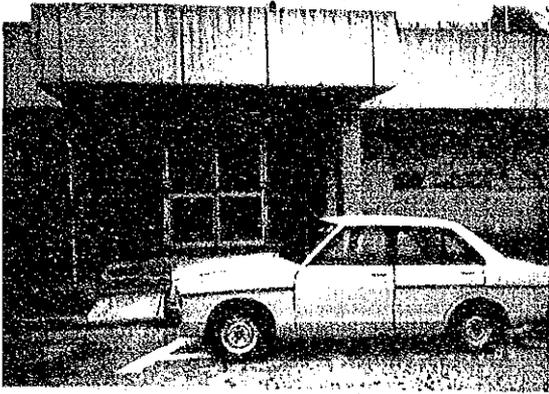
WASA総裁とM/M署名



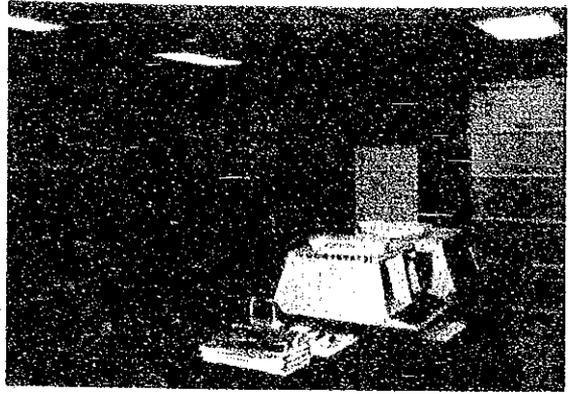
Arenaダム取水塔



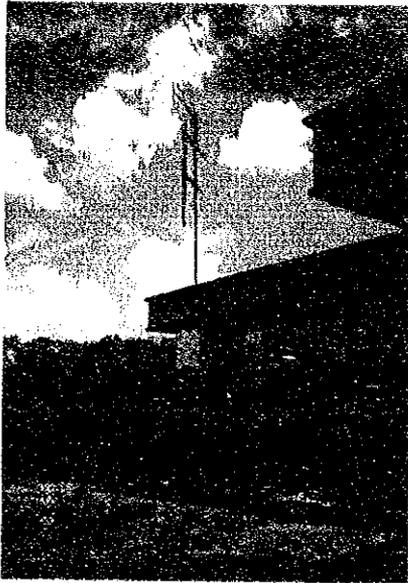
Arenaダム揚水ポンプ



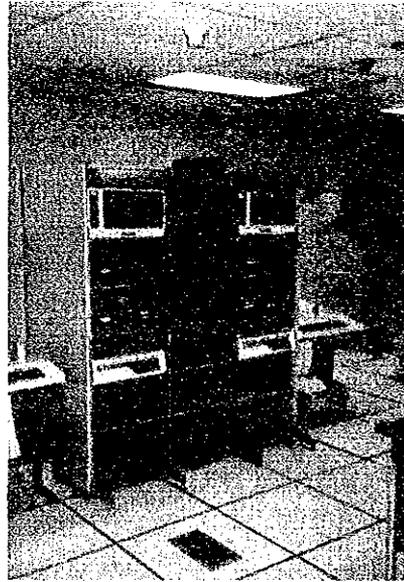
中央監視システム(CSS)建屋



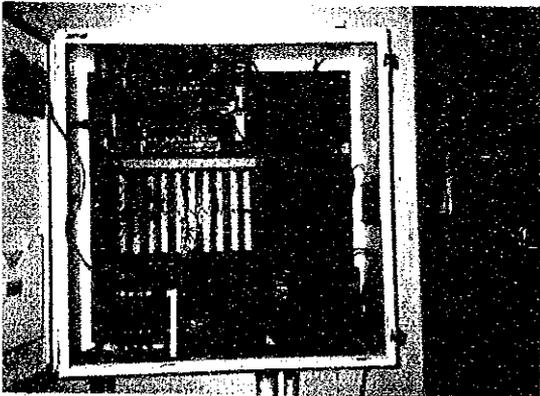
CSS建屋内



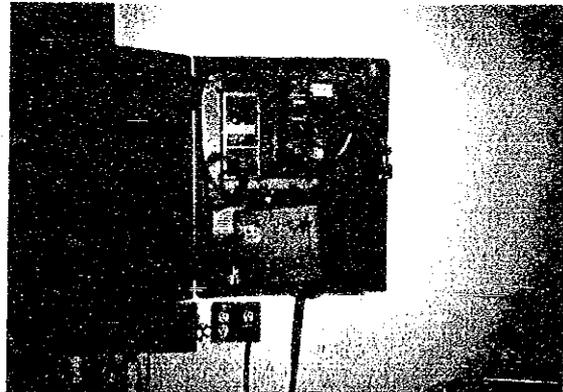
CSS用アンテナ



中央電算機



CSS用遠隔端末ユニット(RTU)



専用無線装置

トリニダッド・トバゴ共和国トリニダッド島水管理計画調査
事前調査報告書 目 次

序 文
地 図
主要指標
写 真 (写真位置図)
目 次

(総 論)

第1章 事前調査の概要	3
1-1 事前調査の目的	3
1-2 事前調査団の構成	3
1-3 調査日程	3
第2章 事前調査結果の概要	5
2-1 要請の背景	5
2-2 要請の内容	5
2-3 S/W 協議の内容	6

(各 論)

第3章 トリニダッド・トバゴ国の概要	11
3-1 自然立地条件	11
3-2 社会経済状況	12
(1) 歴 史	12
(2) 人口・社会概況	13
(3) 行 政	13
(4) 経 済	15
第4章 トリニダッド・トバゴ国の水道の現況	37
4-1 水道事業の概要	37
(1) 水道事業の変遷	37
(2) 上下水道事業局(WASA)	38

(3) 給水区域及び給水人口	39
(4) 給水量の推移	39
(5) 水道施設の概要	40
(6) WASA の水道事業経営状況	43
(7) 下水道整備状況	47
(8) その他の利水状況	47
4-2 上水道の現況（既存水管理システム）と問題点	47
4-3 上水道分野における経済・技術協力の状況	49
第5章 本格調査の内容	89
5-1 調査の基本方針（目的等）	89
5-2 対象地域及び範囲	89
5-3 調査項目及び内容	89
5-4 調査工程	93
5-5 報告書	93
5-6 要員計画（担当分野）	93
5-7 調査実施のための必要機材	94
5-8 調査実施の際の留意事項	94
添付資料	97
1. S/W	99
2. M/M	109
3. トリニダッド・トバゴ国からの要請書(TOR)	113
4. 持帰り資料リスト	121
5. 面談者リスト	127
6. トリニダッド・トバゴ行政区一覧	133
7. トリニダッド島水道地図	137
8. CSSの概要	147
9. 1989年度 WASA 開発予算内訳	157
10. 渇水に関する新聞記事	167

(総論)

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

今回の事前調査は、トリニダッド・トバゴ国政府の要請の背景を確認し、施設の現況踏査、資料収集等現状把握を通じ、本格調査の方針、内容等を検討し、本格調査実施にかかわる実施細則 (Scope of Work=S/W) についてトリニダッド・トバゴ国 (TT 国) 政府と協議・署名することを目的とする。

1-2 事前調査団の構成

山田 淳	総括・水管理計画	立命館大学理工学部土木工学教室教授
元岡 透	協力政策	外務省経済協力局開発協力課
長利 秀則	送・配水計画	札幌市水道局工務部工務課
吉元 清	調査企画	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第2課
大坂 進一	施設計画	日本上下水道設計(株)海外事業部

1-3 調査日程

- 5月21日(日) 東京→ニューヨーク (JL006)
- 22日(月) ニューヨーク→ポート・オブ・スペイン (POS) (BW425)
- 23日(火) AM: 日本大使館表敬・打合わせ, 外務・貿易省表敬
PM: 上下水道事業局表敬・日程等打合わせ, 要請背景聴取
中央監視室(CSS) 視察
- 24日(水) AM: 上下水道事業局に対する S/W (案) 説明, 意向確認
PM: 現地踏査: Arena ダム→Caroni 浄水場
- 25日(木) 現地踏査: Navet ダム・浄水場 (TT 国休日)
- 26日(金) AM: 上下水道事業局長表敬, S/W (案) 説明協議
PM: 上下水道事業局にて関連資料・情報収集
- 27日(土) POS →トバゴ島へ移動 (BW230)
上下水道事業局トバゴ島地域事務所訪問, 水道事情聴取
現地踏査: Courland, Richmond 浄水場, Hillsborough ダム・浄水場
- 28日(日) AM: 団員打合わせ
PM: トバゴ島→POS 移動 (BW257)
- 29日(月) AM: 計画・再建省次官表敬, 定住・公共事業省大臣表敬
PM: 上下水道事業局にて関連資料・情報収集

- 30日(火) AM: 総理府技術協力局首相経済顧問表敬
 上下水道事業局にてS/W 最終協議及びM/M 協議
 PM: 日本大使館 S/W 協議結果報告(免税条項等打合わせ)
- 31日(水) AM: 総理府技術協力局首相経済顧問と免税条項協議・合意 S/W 署名,
 上下水道事業局長とM/M署名
 PM: 日本大使館報告
- 6月1日(木) * 山田団長, 長利, 元岡, 吉元団員: POS → ニューヨーク(PA218)
 * 大坂団員は上下水道事業局にて関連資料・情報収集
- 2日(金) * 山田団長, 長利, 元岡, 吉元団員: ニューヨーク発(JL005)
 * 大坂団員は上下水道事業局にて関連資料・情報収集
- 3日(土) * 山田団長, 長利, 元岡, 吉元団員: 東京着(JL005)
 * 大坂団員現地踏査: Hollis ダム・浄水場
- 4日(日) * 大坂団員現地踏査: North Oropouche 浄水場
- 5日(月) POS → ニューヨーク発(PA218)
- 6日(火) ニューヨーク発(JL005)
- 7日(水) 東京着(JL005)

第2章 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景

トリニダッド・トバゴ国 (TT 国, 人口120万人。うちトリニダッド島96%, トバゴ島4%) においては上下水道事業局の管轄の下, 高い水道普及率を誇っている (人口の75%が直接家庭給水)。

同局では, 現在中央監視システム (Central Supervisory System=C.S.S.) を運用することにより, 集中的に水管理を行っている。同システムは, Caroni-Arena 地区給水計画 (1980~81年完成) の一部として, 全国19箇所に設置された端末ユニット (Remote Terminal Unit=R.T.U.) を通じて水源 (ダム, 地下水, 貯水池), 浄水場・浄水池の水量・水位及びそこから供給量, 水圧, ポンプ稼働状況等をモニター管理し, 水資源の有効利用を図ることを目的としたものである。しかし現時点において, 端末ユニットは10台しか稼働していないばかりか, 稼働している機器の維持管理にも支障をきたしている状態にある。さらに現行システムは水源池及び浄水場に関わる水量のモニターを中心的に行うのみであり, 浄水場以降の部分である送水施設や配水施設についてのモニターは行われていないため, 中央監視システムのもつ有効性が十分に発揮されているとは言い難い状態にある。

本案件に関わる正式要請は, 昭和63年3月, 先方政府上下水道事業局より正式要請書をもってなされ, その中では, この中央監視システムの整備・拡充 (機器更新のための機材仕様書作成) が要請の主旨であった。

しかし同国では, 乾季に慢性的な渇水が発生しており, 特に1988年には記録的な渇水が記録された。かかる状況下でより安定的な水供給を実現するためには, C.S.S. の整備・拡充以前に, まず第1に渇水の解消を図ることが不可欠であるとの認識が高まり, 同年6月30日と7月1日の2日間にわたって要請背景調査が実施された折りに, 先方政府担当者から水源調査をも含めた, 総合水管理計画 (マスタープラン) の策定が強く要請された。

したがって, 現時点では, 先方政府の当初要請の主旨であった C.S.S. の整備・拡充と並んで TT 国全域における総合的水運用・管理計画の策定を本調査の目的とすることが必要と考えている。

2-2 要請の内容

TT 国側実施機関, 上下水道事業局 (WASA: Water and Sewerage Authority) と S/W の協議で確認された要請の内容は次のとおりであった。

(1) 基本計画 (M/P = マスター・プラン)

TT 国全域を対象とし, 基本計画を策定する。

(2) 中央監視システム (CSS) のフィージビリティ・スタディ (F/S)

トリニダッド島中央部 (水需給が逼迫し、広域的な水運用の管理を必要としている地域) を対象とした CSS のフィージビリティ・スタディを実施する。

2-3 S/W協議の内容

(1) S/Wの変更点

1) 調査名称

The Study on The Improvement of Water Supply System in Trinidad and Tobago Islands を The Study on The Improvement of Water Supply Supervisory System in Trinidad and Tobago に変更 - Supervisory の挿入, Islands の削除。

2) 署名相手機関等

Water and Sewerage Authority (Executive Director を想定) から Technical Cooperation Unit of Prime Minister's Office (Economic Adviser to the Prime Minister : 技術協力局の担当責任者) に変更。

3) I INTRODUCTION

調査計画名称 : 上記 1) のとおり変更。

4) II OBJECTIVE OF THE STUDY

II - 2 : expansion of existing water supply system including Central Supervisory System を expansion of existing water supply Central Supervisory system に変更。

II - 3 : to effect technology transfer to Trinidad and Tobago counterpart personnel in the course of the Study を追加。

5) IV SCOPE OF THE STUDY

IV - 2 : Phase II Feasibility Study on the Improvement and Expansion on existing water supply system including CSS の Study 以下を削除。

6) IV REPORTS

IV - 5 : Draft Final Report の提出部数を 30部から 15部に変更。

: The Government of Trinidad and Tobago の次に and/or Water and Sewerage Authority (WASA) を挿入。

IV - 6 : Final Report の提出部数を 15部から 40部に変更。

: 上記 IV - 5 と同様 WASA を挿入。

7) VII UNDERTAKING OF JICA

VII-2 : to pursue を to effect に変更。

(2) 協議過程及び議事録記載事項

1) 調査団は、本件調査が日本政府の技術協力計画の中の開発調査事業の枠内で実施される旨説明した。TT 国政府としては調査から計画の実施までを期待している趣であったが、調査報告書の提出までが本件協力の範囲であるとの当方よりの説明を十分に理解した。また、本件協力が無償であることに對し感謝の意を表した。(M/M-1)

2) S/W 署名相手機関及び署名権者について、諸外国との技術協力の総括窓口は総理府技術協力局であるが、協力事業実施機関は協力事業内容に関する必要書類(S/W等)を予め同局を通じ閣議了解を経た上で、次官レベルの者が署名権者になりうる事が判明した。本件調査の場合、技術協力局の総括責任者である首相経済顧問の判断により、上下水道事業局の監督官庁である定住・公共事業省次官との間でS/Wの署名締結を行う予定であったが、同顧問の特別な計らいにより急遽首相の了解を取り付けると共に同顧問との間で調査期間内にS/Wの署名を締結することができた。

また、TT 国側は当初、調査期間内にS/Wの署名を完了するため首相自らが署名を行う旨説明していたが、日本大使館から本件協力の性格に関する首相宛大使書簡により詳細説明が行われた結果、前述のとおりS/W署名を了することができた。

3) 免税条項(S/W VII, (3), (4))についてS/W最終協議終了後、前述の首相経済顧問より税金の免除等取扱については一種の独立機関である「Board of Revenue」が権限を有しているため首相といえどもこれを無視してS/W免税条項を承認しS/Wを署名することは不可能であり、かつ実質的には何等課税されず問題ないので同条項を削除したい旨一方的に要求してきた。

これに對し、本件協力が全て日本政府の無償供与により実施され、必要資金の全てが調査実施を限定目的として外国から送金されるものであり、TT 国で何等所得を発生しないものであること、当方としては同条項が協力相手国の協力受入の基本姿勢を示すものであり、実質的に影響が無い場合でも形式的にS/Wに記載している旨説明したところ先方も当方原案どおりとすることで了承した。また、TT 国に派遣中のJICA 専門家に対し同様の免税措置がとられていることも併せ説明した。

4) 調査名称についてTT 国側は、既存及び計画中の「WATER RESOURCES MASTERPLAN STUDY」との誤解を避け、調査の目的が明確に把握できる名称が適当であるとして変更を求めてきた。

- 5) 調査内容について当方よりTT国におけるより効果的な水運用管理計画を確立するため、配水施設運転状況をモニタリングするシステムの調査を実施する旨説明したところ、先方もこれに関し強い関心を示し了承した。(M/M-2)
- 6) マスタープラン調査について、すでにフランスの民間コンサルタントよりトバゴ島のリッチモンド浄水場拡張計画(ダム建設・浄水場拡張等)を目的とした水資源開発マスタープラン調査に関する技術プロポーザルが提案されていることが判明したが、同提案の具体的内容は今後協議される予定であり、現在同調査の実施時期等が不明であり両者の調査内容に重複がないよう調整可能であるとのTT国側の説明もあり、TT国側が今後同コンサルタントの協議において必要な措置を講ずることで合意した。また、日本側調査団はS/Wに従い調査を実施することを確認した。(M/M-3)
- 7) 本件調査の対象とする水源について、対処方針どおり既存水源に焦点を絞ることとし、調査の実施に当たっては既存資料・報告書を活用することで合意した。(M/M-4)
- 8) 水需要予測の調査方法について、前述のフランスのコンサルタントのマスタープラン調査と積算基礎資料との整合性を図る必要があること、調査の内容が複雑かつ手法も多岐にわたること等を考慮し、可能な限り公表されている資料・情報を使用することで合意した。(M/M-5)
- 9) 現在 Arena・Caroni 給水システムの遠隔情報探査の中枢を担っている中央監視システム(CSS)についてはハードウェア、ソフトウェア共に陳腐化しているとして同システムをスクラップし新規システムを導入する調査を実施することで合意した。また、調査内容はソフトウェアの基本設計、ハードウェアの一般仕様書及びフェーズ分けした実施計画の作成を含むことを確認した。(M/M-6)
- 10) カウンターパートへの技術移転に関し、上下水道事業局(WASA)の技術者が日本を訪問することが有益であることで合意した。当方よりこれらの手続きに必要な書類(A2-3 FORM)は現地日本大使館で入手可能であり、また、同要請は正式ルートで手続きするよう説明した。(M/M-7)
- 11) 調査期間中本件協力実施機関である WASA は、現地踏査時車輛提供の便宜を図ると共に全期間担当技術者を常に2~4名同行させるなど極めて協力的であった。調査関連資料についても、予め当方にて用意した質問書に基づき提供される等期待以上の成果を上げることができた。

(各 論)

第3章 トリニダッド・トバゴ国の概要

3-1 自然立地条件

トリニダッド・トバゴはトリニダッド島及びトバゴ島から成り、トリニダッド島は長さ80km、幅59kmで面積4,827km²、トバゴ島は長さ41km、幅12kmで301km²の計5,128km²である。調査対象位置図で示したように、トリニダッド島では島を東西に北部、中部、南部の3山系(Range)が走っている。北部山系は、変成岩から成る急峻な山地の連続であり、北岸に急斜面となって落ち込み、全体が濃密な熱帯雨林及び山地性密林となっており、最高峰はアリボ山(941m)である。

中央山系は漸新世及び中新世の石灰岩から成り北部山系に比すれば緩やかな起伏であり、300mより高い山頂は少ない。

南部山系は、第3紀堆積岩から成り南端部のトリニティ丘陵で300mを越えている。

これらの山系の高地部は濃密な熱帯雨林でおおわれており、人間の進出に厳しい条件となっている結果、人口密度は非常に低い。

北部山系と中央山系の間にはカロニ平野が、中央山系と南部山系との間にはナリヴァ平野とナバリマ平野が形成されている。各平野には図3-1のとおり、上水道の水源として極めて重要なカロニ川、オロプーチェ川、ナヴェット川、オートワレ川等の大きな河川系があり、河口部にカレニ湖、ナリヴァ湖、オロプーチェ沼と呼ばれる大きな沼沢地帯があり、マングローブが繁茂している。

トバゴ島はトリニダッド島の北東に約32km離れて位置しているが、地質的にはより古いものであり変成岩及び火成岩より成っている。島の北東から中央部にかけてメインリッジと呼ばれる山系が走っている。中央部から南西にかけてなだらかな起伏を示しつつ標高を下げ、南西端に美しいリーフを形成している。島の大半の地域は熱帯性の植物と大規模なプランテーションにおおわれている。同島には図3-2のとおり河川が少ないが、上水道水源としてクーランド川、リッチモンド川、キングズベイ川が利用されている。

現在の土地利用状況を図3-3に示す。

両島は、北緯10°2'~11°12'、西経60°30'~61°56'の間に位置し、熱帯性気候に属している。赤道に近いことから気温の年較差は少なく、24~29°Cの間となっている。年平均気温は27°C前後であり、比較的しのぎやすい。表3-1にトリニダッド島における過去10年間の月平均気温を示す。

東部海岸近くの山地では年平均降雨量が3,000mmを越えるが、北西岸及び南西岸部では1,400mm以下となる。大別して、1~5月中旬が乾季で3月が最も雨が少なく、6~12月が雨季で8月が最も雨が多いとされており、降雨は雨季に集中している。表3-3に過去10年

間の月平均降雨量を示す。なお、9月から10月にかけて約3週間乾季状態がみられ、「Petil Careme」と呼ばれている。

図3-4、図3-5にトリニダッド島、トバゴ島の1985年の等雨量線図を示す。

カリブ地域のより北寄りの諸島がハリケーンの影響を受けるのに対し、両島はハリケーンベルトのずっと南側にあるため、その被害を蒙ることはほとんどない。

3-2 社会経済状況

(1) 歴史

1498年7月31日、コロンブスの第3回航海の際に発見されたトリニダッド島は、その南東端に聳える3つの峰の形状から Trinidad (三位一体) と名付けられた。

当初、この島はスペインの領土であったが、この島に対する投資や開発はほとんど行われず、18世紀後半、スペイン王はフランスに対しトリニダッド島開発の権限を賦与した。その後、英仏戦争中の1797年、英軍がトリニダッド島を占領し、1802年のアミアン条約によって英国の支配権が確立された。

一方、トバゴ島は正式な発見は遅れ、1596年に英国人船長ロバート・ダンレイにより発見され、その後約2世紀にわたってオランダ、フランス、イギリスの争奪の場となっていたが、1802年のアミアン条約でフランス領とされたものの、1803年に最終的に英国が支配権を確立した。

両島におけるサトウキビ・プランテーション経営のため多くのアフリカ人奴隷が導入されてきたが、1834年の奴隷制度廃止と共に、インド人、ポルトガル人、中国人、解放奴隷等が「契約奉公労働者」として導入され、人口の急速な増加が生じた。この種の労働者導入策は1914年まで行われた。

1889年4月6日、トリニダッドとトバゴの両島は合併されて英国植民地トリニダッド・トバゴとなった。

1925年には立法府に選出議員が送られ、1945年の普通選挙の実施、1950年の責任内閣制度の導入等、完全自治に向けての着実な歩みが進められた。

この間、第2次大戦中には、連合国側の艦船防衛のため多数の米軍基地が設置された。また、1947年以降工業化が開始され、今日に至るまでその政策が進行してきている。

その後、1959年には議員内閣制度が導入され、1961年に二院制議会が設立され、1962年8月31日、完全独立が達成された。

独立国と成ったトリニダッド・トバゴは直後の9月18日に国連に加盟した。1967年には米州機構(OAS)、米州開発銀行(IDB)に加盟している。域内機構では1968年にバルバド

スと共にカリブ自由貿易連合 (CARIFTA) の設立に尽力し、1973年に CARIFTA に代わって設立されたカリブ共同体 (CARICOM) では指導的役割を果たしてきている。

1976年8月1日、トリニダッド・トバゴは大統領を国家元首とする共和制に移行し、トリニダッド・トバゴ共和国となり、今日に至っている。なお、共和制移行後も英連邦 (Commonwealth) の一員として止まっている。

(2) 人口・社会概況

トリニダッドには45種の人種が混在しているといわれる。原住民のアラワク族やカリブ族は殆ど消滅し、現在アリマ地区にカリブコミュニティーが残っているだけである。

これらの諸民族は、比較的近年のうちに、歴史、言語、宗教、思想、肌の色、社会的伝統を異にするものが、その入国経緯も異なって混在するようになったものであり、他に類例を見ない複合民族国家を形成している。現在のトリニダッド社会は、これらの諸要素が複雑に交錯し、社会学者でも実態を把握することが困難といわれている。

1987年度の人口は121.7万人と推計され、その41%がアフリカ系黒人、インド系41%、混血16%、残りが白人、中国人、その他の人種で構成されている。

公用語は、1803年以降英国の統治下にあったため英語が用いられているが、かなりの地域でヒンズー語の方言やクレオール・パトワ語が使われており、この他に少数民族のそれぞれの言語も残存している。

宗教は、18世紀末までスペインが統治していたせいもあってローマ・カトリック教徒が最も多いが、その後の英国統治のため英国国教も広く普及している他、各種のプロテスタント教派も存在する。また、ヒンズー教 (インド系人口)、イスラム教 (中東系)、ユダヤ教などもある。

トリニダッド・トバゴ政府は国民の教育水準の向上に熱心であり、国民の識字率は97.2% (1980年) と高い。

また、トリニダッドには地域大学としての西インド大学 (University of West Indies) の St. Augustine キャンパスがある。キャンパスには農業、人文科学、社会科学、自然科学、工学、法学の6学部があり、学生数は3,223人 (1983/84) である。

(3) 行政

トリニダッド・トバゴは全国を図3-6のとおり12の行政区に分けて、それぞれに地方自治体を設置している。うち4自治体は、ポート・オブ・スペイン、サン・フェルナンド、アリマ、ポイント・フォーティンの特別市 (Borough) で、他の8自治体 (Country) はセント・ジョージ東、セント・ジョージ西、カロニ、セント・デビッドーセント・アンドリュウ、ヴィクトリア、セント・パトリック、ナリバ・マヨロ、トバゴ州政府

である。各州 (Country) は区 (Ward) より構成されている。このうちトバゴ州 (トバゴ島全体) には、1980年制定のトバゴ議会法に基づき、他の特別市や州自治体よりも大きな自治権が与えられている。これら地方自治体は、首相府の監督下にあるが、トバゴ州は別の島であることと、歴史的背景も異なることから大きな自治権を与えられているものである。

各行政区別人口は表3-3に示す。トリニダッド島では近年都市部への人口流入が増加しており、特に図3-7に示すとおりポート・オブ・スペインとアリマの都市近郊及びサンフェルナンド近郊への人口集中がみられる。また、表3-4に示すごとく、将来はトリニダッド島北西部～北東部を中心とする St. George 州の人口増加が予測されている。

トリニダッド・トバゴは、大統領を元首とする立憲共和制をとっている。大統領は、上下両院議員が構成する選挙委員団 (Electoral College) の秘密投票によって選出され、憲法の規定により任期は5年とされている。

議会は二院制を採用しており、上院と下院から成る。議席数は上院31、下院36である。上院議員は任命制 (16名が与党々首である首相の推薦、6名が野党々首の推薦、残る9名は経済、社会、公共団体等の各界代表の中から、それぞれ大統領によって任命される)、下院議員は直選制 (18才以上の国民による、36の小選挙区から各1名選出) である。任期は、上下両院共に5年である。

現在、政党は国家再建連合党 (National Alliance for Reconstruction: NAR) と人民国家運動党 (People's National Movement: PNM) があり、1986年12月の総選挙で NAR が下院36議席中33議席を獲得し、1956年以来30年にわたり続いた PNM 政権に替わり NAR のロビンソン政権が誕生した。

議員内閣制をとっており、下院の多数党の党首が首相となり、政権を担当する。首相は上下両院議員中から閣僚を指名し、大統領がこれら閣僚を任命する。現在、以下の17省がある。

- ① 労働・雇用・人的資源省 (Ministry of Labour, Employment & Manpower Resources)
- ② エネルギー省 (Ministry of Energy)
- ③ 食糧・海洋開発省 (Ministry of Food Production and Marine Exploitation)
- ④ 環境・国家事業省 (Ministry of the Environment and National Service)
- ⑤ 大蔵省 (Ministry of Finance)

- ⑥ 国家安全保障省 (Ministry of Justice and National Security)
- ⑦ 法務省 (Ministry of Attorney General)
- ⑧ 社会開発・福祉省 (Ministry of Social Development and Family Services)
- ⑨ 保健省 (Ministry of Health)
- ⑩ 計画・再建省 (Ministry of Planning and Mobilization)
- ⑪ 外務・国際貿易省 (Ministry of External Affairs and International Trade)
- ⑫ 工業・企業・観光省 (Ministry of Industry, Enterprise and Tourism)
- ⑬ 事業・インフラストラクチャー・地方分散省 (Ministry of Works, Infrastructure and Decentralization)
- ⑭ 定住・公共事業省 (Ministry of Settlements and Public Utilities)
- ⑮ 教育省 (Ministry of Education)
- ⑯ スポーツ・文化・青少年省 (Ministry of Sports, Culture and Youth Affairs)
- ⑰ 経済省 (Ministry of the Economy)

(4) 経 済

トリニダッド・トバゴ経済は、石油部門が卓越しており、1987年輸出額の72%、GDPの23%、国家歳入の27.5%が石油産業に依存している。石油は図3-8に示すとおり、トリニダッド島南部で産出されている。この地域には世界最大のアスファルト埋蔵量を誇るピッチ湖もある。近年、トリニダッド島の東・西海岸のオフ・ショアでも石油が発見されている。1886年に石油が発見され、1906年より採掘が行われてきたが、石油資源の開発は第2次大戦以降急速に進行した。原油生産量は1978年をピークに減少しており表3-5に示すとおり、1987年の日生産量は16.1万バレルとなっている。現在の確認埋蔵量は567百万バレルと推定されており、採掘可能年数は10年に満たないとされている。確認埋蔵量の約60%がオフ・ショアである。

他方、トリニダッドは図3-8のとおり東部オフ・ショアに膨大な天然ガスの埋蔵量を有し、生産量は年平均6.5%増加しており、1986年には7,586百万 m^3 に達している。採掘可能年数は100年以上と推定されている。

第1次石油ショック(1973)後の石油価格高騰に伴う石油収入を背景に、1974~79年間のトリニダッド・トバゴ経済は年平均9.6%のハイ・ペースで成長し、1981年の国内

総生産 (GDP) は7,952百万ドルに達し、国民1人当たり GNP が6,920 US\$ (1982年) になる等、カリブ地域きっての経済大国に成長した。

しかし、表3-6に示すごとく国内総生産は1981年を境に、石油部門に低迷傾向があらわれ、これにひきずられて非石油部門も失速し全体規模が縮小していった。GDP 対前年比実質成長率は表3-7のとおり1984年にマイナスに転じて以来、1985年マイナス4.4%、1986年マイナス3.3%、1987年マイナス7.4%、1988年マイナス3.8%と毎年連続してマイナス成長となっている。石油部門の対GDP寄与率は1984年には23.7%までに低下した後、多少回復したが、1988年25.5%となっている。

このように経済規模全体の縮小に伴い、政府の公的債務は表3-8に示すごとく増大しており、1988年の残高は106億TT\$にも達している。また、輸出金額に占める債務残高の割合を示すデットサービスレシオも、1984年5.5%から1988年には20.0%となった。

政府の財政規模も1982年をピーク(歳入7,117.8百万TT\$, 歳出9,464.4百万TT\$)として以来縮小しており、表3-9に示すごとく1987年には歳入が27%減の5,207.3百万TT\$, 歳出が33%減の6,313百万TT\$となった。政府は財政支出のうち資本支出を削減してきたが、1987年以降、緊縮予算を続けながらも資本支出の大幅増を見込んでおり、赤字分は外国からの借金、国債発行増、税制改革による収入増等で賄うこととしている。

一方、公営企業や食糧、セメント等物価への補助金も1986年までに24%削減されたが、歳出に占める割合は約36%を占めており、企業の民営化、合理化政策が進められている。

国際収支に関しては、貿易収支の面で1983年に発表された為替管理の強化、国内需要の抑制政策の効果が表われ、表3-10に示すごとく1984年以降黒字が続いている。しかしながら、1986年には、国際石油価格の値下がりのため輸出が対前年比マイナス37%と著しく減少しており、総合収支が大幅に悪化し、そのため外貨準備高も表3-11の示すごとく著しく減少した。

また、1985年12月には為替の50%切り下げ(2.4TT\$ → 3.6TT\$)が実施されたが、石油価格の下落により国際収支改善への効果が消失した。

こうした状況の中、政府は1988年、国際通貨基金(IMF)による石油価格下落に伴う対外収支悪化の救済措置を盛り込んだ国家予算を議会に提出した。IMFは1988年11月、85.05百万SDR(467百万TT\$)の引き出しを承認した。

トリニダッド・トバゴ経済の構造は、1940年代に石油部門が農業部門に代わって主導的地位についた際に、劇的な変化を見せたといえる。砂糖、ココアの輸出により外貨と

歳入を稼ぐ形であった当国経済は、1970年代に入る頃には、輸入代替と経済分野多様化の政策の時代を経て、エネルギー資源をベースとした輸出型産業へと転換してきた。

1983年以降は石油依存型産業構造からの脱却を図るため、産業の多様化が積極的に進められている。

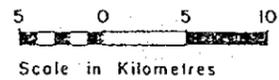
トリニダード・トバゴは美しい海浜に恵まれ、特にトバゴ島はリゾート観光地として内外に知られている。政府は観光産業を外貨獲得の有望産業であるとして関連インフラの整備を推進している。トリニダード・トバゴには年間約19万人の観光客が訪れている。

STREAM GAUGING STATIONS		
NUMBER	NAME	DRAINAGE AREA IN Km ²
F1-1	PARIA	23.6
F1-2	MATELOT	23.0
F2-1	CUNAPO	82.1
F2-2	NORTH OROPUCHE TOCO ROAD	177.4
F2-5	MATURA	45.1
F3-1	NAVET	64.7
F4-1	ORTOIRE	146.1
F5-1	MORUGA	77.7
F5-2	PILOTE	45.1
F5-3	INNISS	86.5
F6-1	GUAPO	41.7
F6-2	ERIN	45.1
F7-1	SOUTH OROPUCHE	152.3
F8-1	COUVA CARONI LTD. WEIR	62.9
F8-3	CIPERO	22.3
F9-1	CARONI KELLY	388.5
F9-2	ST. JOSEPH	42.0
F9-3	DIEGO MARTIN	31.6
F9-5	CAURA	23.8
F9-6	GUANAPO	33.4
F9-7	SAN JUAN	53.9
F9-10	ST. HELENA	384.1
F9-11	CUESA	16.5
F9-12	CUNUPIA	38.8
F9-14	TACARIGUA	62.4

HYDROMETRIC AREAS		
NUMBER	NAME	AREA IN Km ²
①	NORTH COAST	368
②	NORTH OROPUCHE	606
③	NARIVA	461
④	ORTOIRE	479
⑤	SOUTHERN RANGE	526
⑥	CEDROS PENINSULA	420
⑦	SOUTH OROPUCHE	438
⑧	CENTRAL WEST COAST	518
⑨	CARONI	1010

LEGEND

-  BUILT-UP AREAS
-  STREAM GAUGING STATIONS
-  RIVERS & STREAMS
-  SWAMP AREAS



WATER RESOURCES AGENCY
GOVERNMENT OF TRINIDAD AND TOBAGO

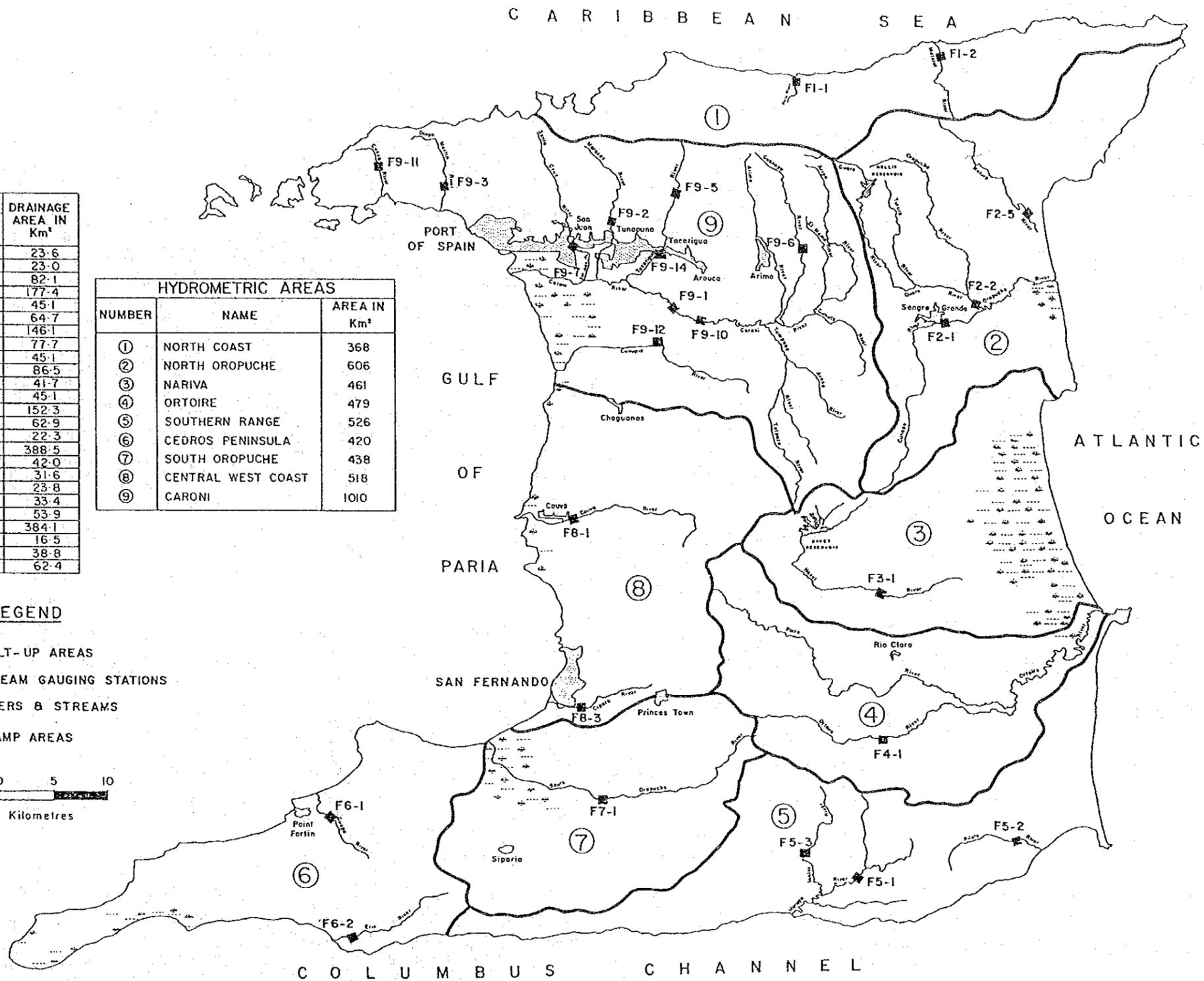


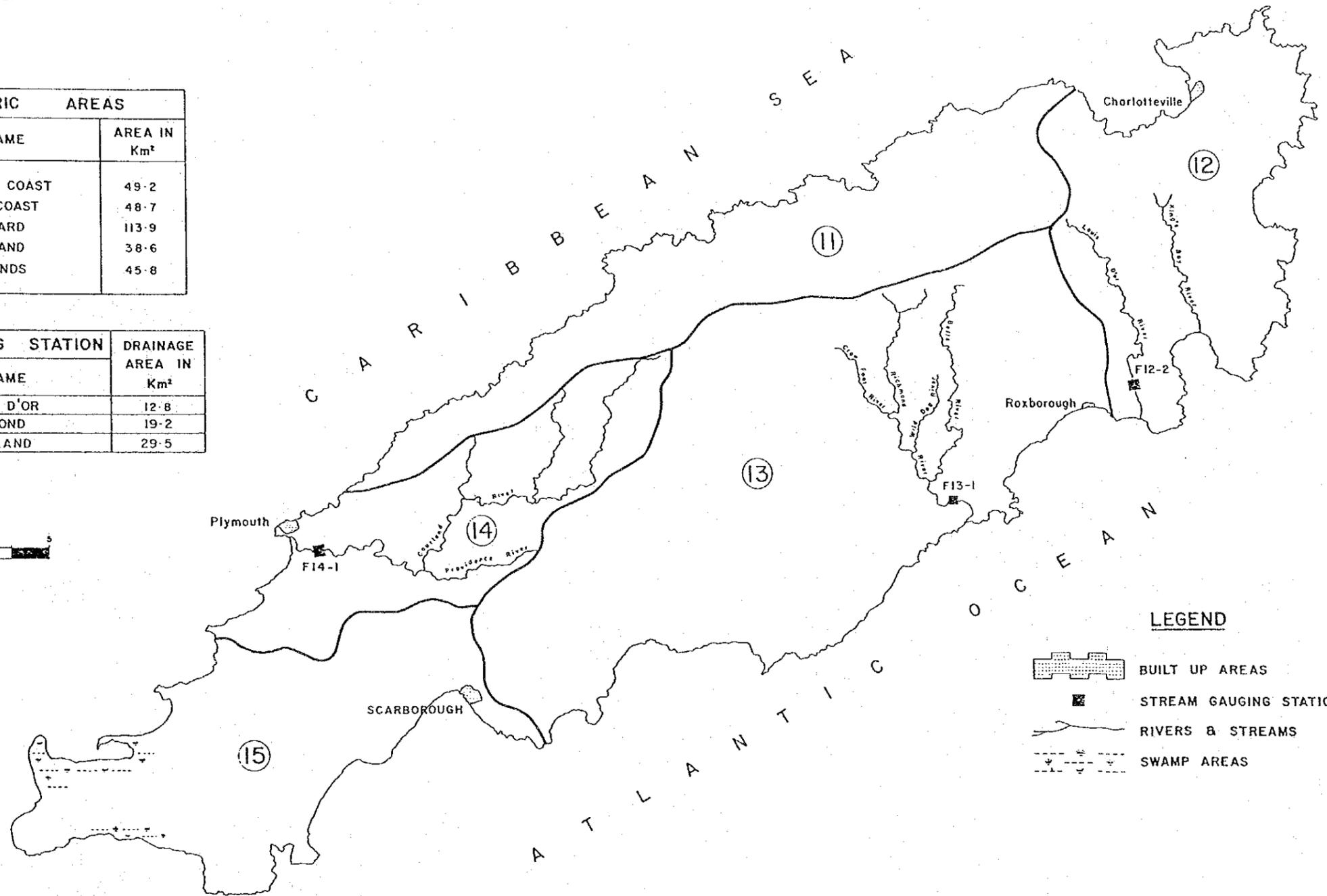
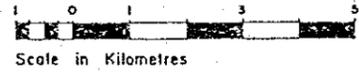
図3-1 トリニダッド島河川流域

PLATE 4:6:1



HYDROMETRIC AREAS		
NUMBER	NAME	AREA IN Km ²
⑪	NORTH COAST	49.2
⑫	EAST COAST	48.7
⑬	WINDWARD	113.9
⑭	COURLAND	38.6
⑮	LOWLANDS	45.8

STREAM GAUGING STATION		
NUMBER	NAME	DRAINAGE AREA IN Km ²
F12-2	LOUIS D'OR	12.8
F13-1	RICHMOND	19.2
F14-1	COURLAND	29.5



LEGEND

- BUILT UP AREAS
- STREAM GAUGING STATION
- RIVERS & STREAMS
- SWAMP AREAS

WATER RESOURCES AGENCY
GOVERNMENT OF TRINIDAD AND TOBAGO

図3-2 トバゴ島河川流域

PLATE 5:8:1

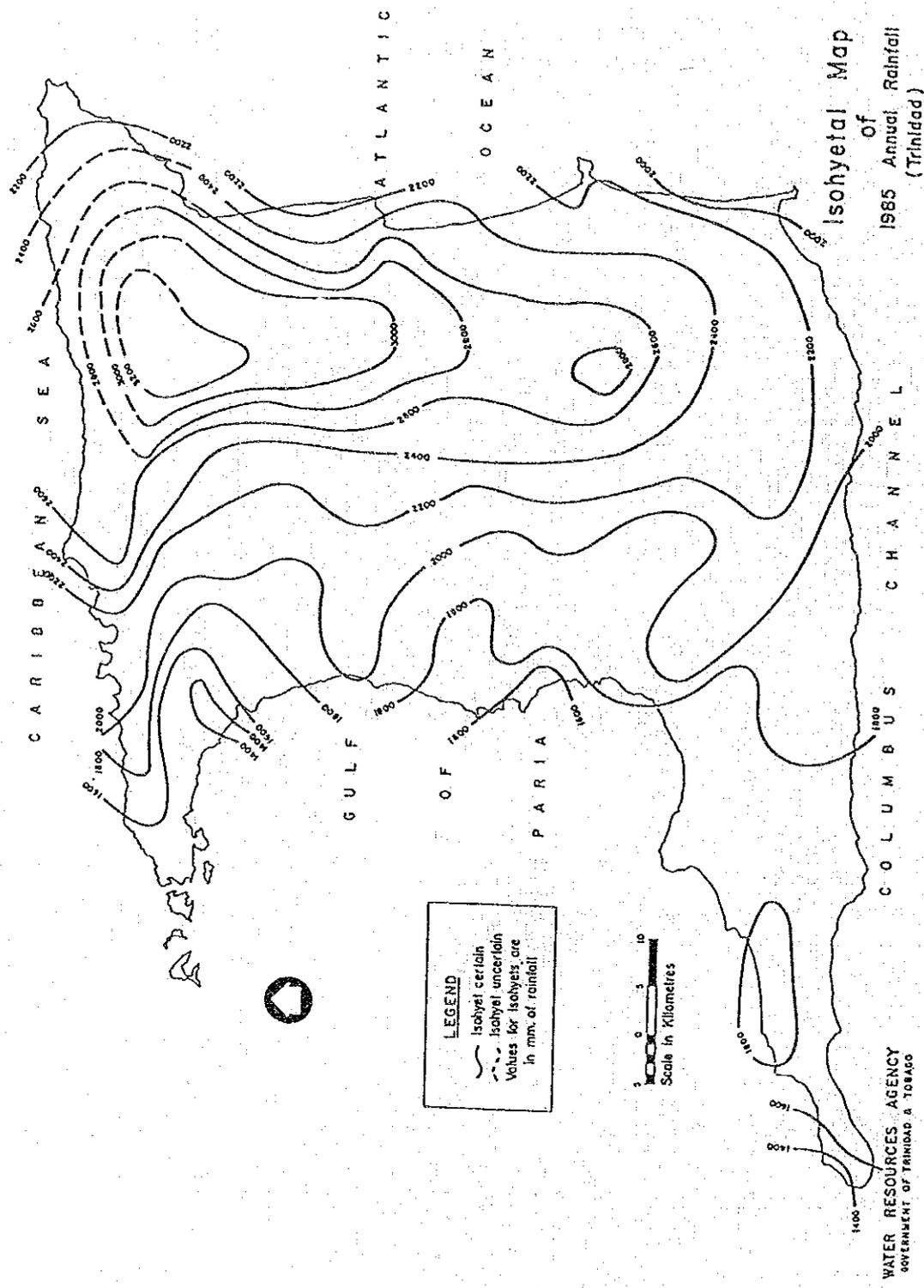


図3-4 トリニダード島等雨量線図(1985年)

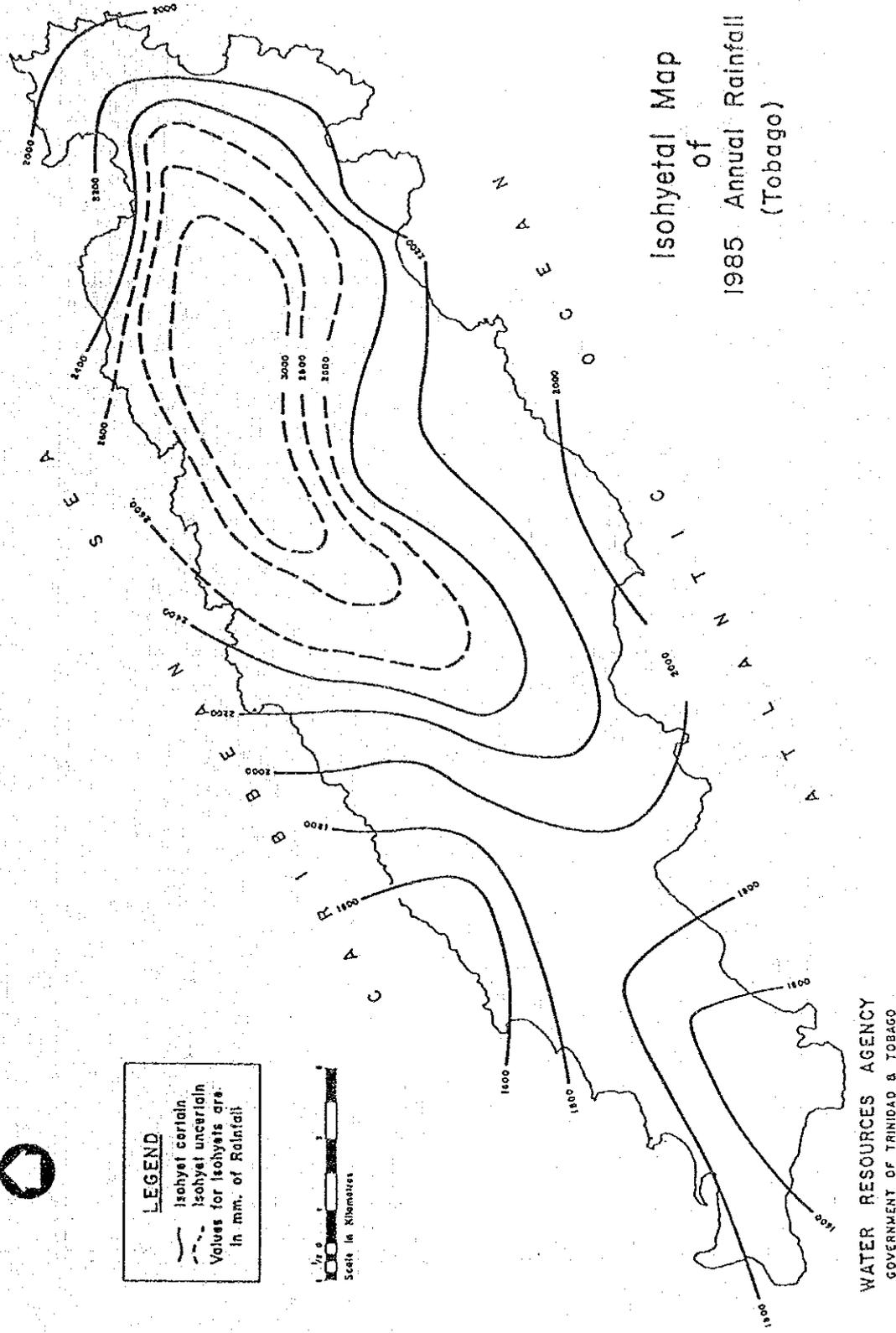


図3-5 トバゴ島等雨量線図(1985年)

表3-1 トリニダッド島平均気温(1978~1988)
(Piarco飛行場)

CLIMATE

TABLE 5. MEAN AIR TEMPERATURE, 1978-1987

Degrees Celsius

Year	Annual mean	January	Feb.	March	April	May	June	July	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
1978	8 a.m.	25.9	23.3	24.5	25.8	27.2	27.6	26.2	25.9	26.1	26.5	26.7	26.4	24.8
	2 p.m.	29.9	28.9	30.7	30.7	31.8	30.2	29.2	28.9	29.5	30.1	30.3	29.8	28.8
	Mean of Maxima	31.2	30.1	31.4	31.8	32.7	31.9	30.1	30.3	31.0	31.6	31.5	31.4	30.1
	Mean of Minima	22.3	20.6	21.1	21.6	22.8	23.4	23.2	22.7	22.7	22.7	22.9	22.7	21.8
1979	8 a.m.	25.8	23.1	23.8	25.4	26.9	27.5	26.6	26.2	26.5	26.2	27.0	26.2	24.7
	2 p.m.	29.9	29.5	30.6	30.6	30.4	31.5	29.4	29.4	30.5	29.3	29.8	29.7	28.1
	Mean of Maxima	31.3	30.5	31.4	31.3	32.2	32.4	31.1	30.6	31.9	30.8	31.9	31.3	30.1
	Mean of Minima	22.4	19.7	20.2	22.0	22.6	23.0	23.1	22.8	23.4	23.2	23.2	22.9	22.1
1980	8 a.m.	25.9	24.3	24.4	25.1	26.4	27.1	26.6	26.7	26.3	27.0	26.7	25.7	25.0
	2 p.m.	29.6	28.7	29.6	29.6	31.0	30.0	29.0	29.8	29.5	30.9	29.4	29.1	29.3
	Mean of Maxima	31.2	30.2	30.7	31.1	31.9	31.5	30.7	31.3	31.5	32.6	31.2	30.6	30.6
	Mean of Minima	22.6	21.6	20.9	21.2	22.5	23.8	23.7	23.3	23.2	23.4	23.2	22.8	21.8
1981	8 a.m.	26.0	24.0	24.9	25.5	26.0	27.0	26.0	26.3	26.3	26.2	27.0	26.7	25.3
	2 p.m.	29.7	29.9	30.1	31.3	29.2	29.3	28.7	29.5	29.8	29.8	29.8	29.9	29.5
	Mean of Maxima	31.2	30.8	31.1	32.1	31.0	30.9	30.5	31.4	31.6	31.8	31.4	31.5	30.7
	Mean of Minima	22.6	20.8	22.1	21.7	23.1	23.7	23.2	22.9	22.8	22.8	22.8	22.6	22.7
1982	8 a.m.	25.8	24.2	24.5	25.4	26.4	27.4	26.1	26.0	25.8	26.8	26.4	26.1	24.9
	2 p.m.	29.5	29.0	28.5	30.0	30.4	30.7	28.5	29.9	29.7	30.6	29.3	29.1	28.5
	Mean of Maxima	30.9	30.3	30.0	30.8	31.5	31.7	29.7	30.7	31.1	32.1	31.6	30.9	30.2
	Mean of Minima	22.5	21.4	21.9	21.7	21.4	23.4	23.6	23.1	22.9	23.4	22.8	22.7	22.2
1983	8 a.m.	26.3	24.5	24.6	26.6	27.7	26.7	26.6	26.9	26.7	26.9	26.8	26.7	25.0
	2 p.m.	29.8	29.1	30.0	31.5	31.8	29.6	28.4	29.5	30.1	29.1	30.0	29.8	29.2
	Mean of Maxima	31.3	30.2	31.3	32.4	32.8	31.1	30.7	31.1	31.7	32.1	30.8	31.3	30.5
	Mean of Minima	22.9	22.1	21.2	22.4	23.7	24.4	23.8	23.6	23.1	23.5	22.9	22.8	21.9
1984	8 a.m.	25.6	24.0	24.5	25.2	26.5	26.7	26.6	25.6	26.0	26.4	26.1	25.3	24.5
	2 p.m.	29.3	28.6	29.3	29.5	30.6	29.9	29.6	28.9	29.7	29.3	28.8	28.6	28.6
	Mean of Maxima	30.8	30.2	30.2	30.8	31.6	31.1	30.6	30.6	31.2	31.7	30.7	30.3	30.0
	Mean of Minima	21.9	20.8	21.3	21.2	21.4	22.7	23.4	22.5	22.8	22.2	22.3	22.1	20.5
1985	8 a.m.	25.4	23.4	23.3	24.8	26.4	26.9	26.6	25.6	25.9	25.8	26.1	25.6	24.8
	2 p.m.	29.1	28.7	28.3	29.4	29.9	30.1	29.6	28.4	29.8	29.4	28.8	28.5	28.5
	Mean of Maxima	30.6	30.1	29.4	30.4	31.4	31.4	30.7	30.5	31.4	31.0	30.8	31.0	29.5
	Mean of Minima	22.1	19.1	20.7	21.6	22.5	23.2	23.0	22.7	22.7	22.7	23.0	22.2	21.4
1986	8 a.m.	25.8	23.6	23.3	24.8	26.8	27.1	26.3	26.4	26.9	26.9	27.1	25.8	25.1
	2 p.m.	29.3	28.4	28.7	29.0	30.9	30.5	29.0	30.3	29.4	29.7	29.3	28.3	28.6
	Mean of Maxima	30.8	29.4	30.0	30.6	31.6	31.6	30.2	31.6	31.5	31.7	31.4	30.2	30.1
	Mean of Minima	22.5	20.7	20.7	21.4	22.6	23.7	23.1	22.4	23.6	23.3	23.4	22.7	22.0
1987	8 a.m.	26.8	24.4	25.1	26.1	27.8	28.2	27.4	27.1	27.6	26.9	27.9	27.0	26.4
	2 p.m.	30.5	29.9	30.4	31.6	32.3	31.2	30.3	29.7	30.3	30.6	30.5	29.3	30.1
	Mean of Maxima	32.0	30.9	31.5	32.8	33.3	33.0	31.7	30.9	32.5	32.0	32.9	31.6	31.4
	Mean of Minima	23.2	21.4	21.8	20.2	24.0	24.5	24.2	24.1	24.0	23.8	23.7	23.4	23.0

出所: Central statistical office
「Annual statistical Digest」 1987

表3-2 トリニダード・トバゴ月別降雨量(1978-1987)

CLIMATE

TABLE 2. RAINFALL OF TRINIDAD AND TOBAGO, 1978-1987

Year	mm												
	Annual total	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
(トリニダード) East Belt ¹													
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1978	2 248.0	84.0	25.0	53.0	43.0	234.0	259.0	333.0	282.0	251.0	257.0	196.0	231.0
1979	2 554.0	34.0	33.0	127.0	84.0	77.0	322.0	434.0	205.0	313.0	215.0	312.0	398.0
1980	2 412.0	111.0	67.0	62.0	43.0	287.0	285.0	248.0	226.0	174.0	302.0	378.0	229.0
1981	2 651.0	88.0	112.0	48.0	347.0	349.0	257.0	199.0	253.0	232.0	271.0	252.0	243.0
1982	2 824.0	144.0	161.0	124.0	177.0	141.0	452.0	259.0	253.0	222.0	317.0	288.0	286.0
1983	2 768.8	124.3	22.0	33.5	92.4	446.7	478.5	279.8	219.8	218.5	269.1	269.3	315.1
1984	2 954.8	273.6	98.2	42.5	15.0	107.4	211.6	343.4	313.9	260.2	472.8	461.6	354.6
1985	2 771.3	52.4	116.6	30.2	38.9	78.5	179.0	411.8	256.9	395.5	445.5	328.2	437.8
1986	2 541.0	88.5	64.6	138.9	14.5	142.5	321.3	195.5	323.1	270.3	351.1	407.6	223.1
1987	1 919.7	16.9	24.3	8.0	23.8	90.7	235.7	361.2	198.5	261.7	158.4	337.9	202.6
(トリニダード) West Belt ²													
1978	1 613.0	30.0	13.0	25.0	33.0	178.0	211.0	277.0	234.0	196.0	150.0	119.0	147.0
1979	1 790.2	22.0	22.0	46.0	48.0	77.0	261.0	276.0	146.0	225.0	211.0	194.0	262.0
1980	1 781.0	63.0	40.0	28.0	21.0	185.0	223.0	206.0	266.0	157.0	182.0	254.0	156.0
1981	2 029.0	73.0	56.0	15.0	286.0	209.0	237.0	181.0	257.0	159.0	188.0	193.0	175.0
1982	1 722.0	75.0	93.0	32.0	82.0	92.0	334.0	165.0	229.0	119.0	192.0	148.0	161.0
1983	2 010.5	65.0	5.5	15.0	39.3	252.8	370.2	287.9	282.4	151.5	159.3	230.2	151.4
1984	2 062.9	168.6	52.3	15.1	2.8	74.9	152.6	311.9	202.9	296.6	262.7	308.2	214.3
1985	2 178.7	46.3	72.6	17.7	110.8	52.5	142.2	347.2	252.9	260.1	296.5	302.0	277.9
1986	1 846.2	41.7	57.1	64.7	13.8	88.3	232.3	143.1	293.4	234.0	251.1	286.0	140.7
1987	1 415.8	11.7	10.4	5.4	12.1	89.5	186.5	286.6	213.4	127.4	130.2	226.9	115.7
Tobago ³													
1978	1 443.0	97.0	18.0	28.0	30.0	117.0	117.0	287.0	175.0	107.0	206.0	185.0	76.0
1979	2 102.0	28.0	32.0	119.0	90.0	119.0	215.0	297.0	219.0	245.0	204.0	246.0	288.0
1980	1 881.0	145.0	74.0	64.0	17.0	149.0	225.0	172.0	179.0	175.0	331.0	188.0	162.0
1981	1 863.0	54.0	55.0	28.0	261.0	170.0	152.0	244.0	203.0	172.0	135.0	188.0	201.0
1982	1 832.0	73.0	118.0	36.0	43.0	65.0	217.0	195.0	143.0	254.0	250.0	230.0	208.0
1983	1 945.0	72.2	18.7	14.2	71.3	251.2	280.3	234.9	208.7	181.2	209.4	198.1	204.8
1984	1 744.5	128.8	39.4	32.4	15.8	68.5	106.9	202.4	195.8	103.9	345.9	306.1	198.6
1985	2 125.4	62.0	108.7	27.5	80.0	65.2	137.1	255.3	190.6	327.0	337.0	259.8	275.2
1986	1 610.5	53.0	32.0	85.4	20.0	56.7	224.5	135.3	168.3	268.3	239.5	217.6	109.9
1987	1 643.4	16.2	10.9	9.3	7.4	94.5	224.2	246.7	129.6	339.0	171.0	254.2	140.4

¹ Average of 14 stations 1978-1984; average of 12 stations Jan.-March 1985; average of 13 stations June-December 1985; average of 9 stations 1986; average of 7 stations 1987.

² Average of 16 stations 1976-1984; average of 15 stations January-October 1985; average of 14 stations November-December 1985; average of 10 stations 1986; average of 10 stations 1987.

³ Average of 21 stations 1976-1984; average of 16 stations January-December 1985; average of 19 stations 1986; average of 17 stations 1987.

出所: C. S. O.

Annual Statistical Digest 1987

表3-3 行政区别人口及び面積

POPULATION AND LAND DISTRIBUTION
BY LOCAL AUTHORITY AREA

1990/1987

MUNICIPALITIES/ LOCAL AUTHORITY	ACREAGE	%	POPULATION ¹ 1980	%	POPULATION ² 1987	%
PORT OF SPAIN	2,368	.2	58,427	5.4	50,290	5.7
SAH FERHANOO	1,600	.1	34,154	3.2	33,105	2.6
ARIMA	2,986	.2	24,645	2.3	20,541	2.2
POINT FORTIN	6,272	.5	16,710	1.5	17,344	1.4
ST. GEORGE WEST & EAST	227,241	17.9	304,624	35.6	435,795	35.7
NARIVA/MAYARO	225,277	17.8	31,167	2.9	33,229	2.6
ST. ANDREW/ST. DAVID	231,484	18.3	50,937	4.7	57,754	4.6
CARONI	136,951	10.8	141,319	13.1	167,290	13.6
VICTORIA	201,011	15.8	188,562	17.5	218,721	17.9
ST. PATRICK	160,640	12.7	108,501	10.0	122,750	10.1
TOBAGO	74,392	5.9	40,745	3.8	44,304	3.6
TOTAL	1,267,236	100	1,079,791	100	1,217,139	100

SOURCE: ¹ Central Statistical Office
Annual Statistical Digest 1985

出典: Draft Medium Term

² Central Statistical Office
Mid Year Estimates 1987

Macro Planning Framework 1989-1995
National Planning Commission.

表3-4 トリニダード・トバゴ国人口予測

POPULATION PROJECTIONS 1986-1990 (BOTH SEXES)

	1986	1987	1988	1989	1990
Trinidad & Tobago	1 216 080	1 241 630	1 267 690	1 294 320	1 320 600
Port of Spain	56 660	56 320	56 020	55 700	55 340
San Fernando	31 380	30 920	30 480	30 030	29 570
Arima	29 860	30 800	31 790	32 800	33 820
St. George	414 640	419 480	424 640	429 750	434 520
Caroni	179 390	186 490	193 990	201 740	209 610
Nariva/Mayaro	33 910	35 570	36 240	36 910	37 570
St. Andrew/St. David	69 030	72 550	76 300	80 220	84 260
Victoria	224 650	231 100	237 870	244 780	251 660
St. Patrick	127 290	127 520	127 920	128 100	128 250
Tobago	49 280	50 880	52 570	54 300	56 030

C.S.O. 4/05/89 SINW:jc

出所: Central Statistic Office

表3-5 原油生産量の推移 (1982~1987)

Crude oil production, exports and reserves

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Production ('000 b/d)	182	158	170	176	168	161
Reserves (mn b)	580	630	540	540	610	567
Exports of crude oil ('000 b/d)	94	82	90	97	91	82 ^a

a Estimate.

出所: Country Profile

Trinidad & Tobago 1988-89

表3-6 国内総生産 1984~88 (市場価格表示) ※85年価格

* カッコ内: 対GDP比 (%)

(単価: 百万T. T. ドル)

部 門 \ 年 度	1984	1985	1986	1987	1988
国内総生産	18,915.2	18,076.8	17,486.8	16,185.8	15,564.8
石油部門	4,482.7 (23.7)	4,814.6 (26.6)	4,622.0 (26.4)	4,241.7 (26.2)	3,976.8 (25.5)
非石油部門	14,432.5 (76.3)	13,262.2 (73.4)	12,864.8 (73.6)	11,944.1 (73.8)	11,588.0 (74.5)
農 業	557.2 (2.9)	590.7 (3.3)	608.4 (3.4)	638.7 (4.0)	668.9 (4.3)
製 造 業	1,596.7 (8.4)	1,324.4 (7.3)	1,434.0 (8.2)	1,335.3 (8.2)	1,355.6 (8.7)
電 気 ・ 水 道	179.5 (0.9)	181.2 (1.0)	107.6 (1.1)	208.5 (1.3)	206.6 (1.3)
建 設 ・ 採 石	2,520.9 (13.3)	2,004.2 (11.1)	1,719.5 (9.8)	1,567.7 (9.7)	1,643.9 (10.6)
流 通	2,166.4 (11.5)	1,897.0 (10.5)	1,709.9 (9.8)	1,323.3 (8.2)	1,198.1 (7.7)
ホ テ ル	73.2 (0.4)	63.3 (0.4)	61.2 (0.3)	60.6 (0.4)	61.7 (0.4)
交 通 ・ 倉 庫 ・ 通 信	1,645.1 (8.7)	1,712.3 (9.5)	1,714.2 (9.8)	1,667.2 (10.3)	1,621.4 (10.4)
金 融 ・ 保 険 ・ 不 動 産	2,345.9 (12.4)	2,130.5 (11.8)	1,881.6 (10.8)	1,592.9 (9.8)	1,462.6 (9.4)
政 府	2,775.6 (14.7)	2,741.4 (15.2)	2,809.5 (16.1)	2,652.6 (16.4)	2,441.8 (15.7)
教 育 ・ 文 化 サービス	827.9 (4.4)	853.3 (4.7)	855.2 (4.9)	842.3 (5.2)	852.5 (5.5)
個 人 サービス	581.1 (3.1)	549.0 (3.0)	544.6 (3.1)	573.4 (3.5)	549.0 (3.5)
修正値(期外-ビスターズ)	△ 837.0	△ 785.1	△ 670.9	△ 518.5	△ 474.1

出所: 日本大使館

表3-7 国内総生産成長率 1984~88 (市場価格表示) ※85年価格

(単位：%)

部門 \ 年度	84-85	85-86	86-87	87-88
国内総生産	△ 4.4	△ 3.3	△ 7.4	△ 3.8
石油部門	7.4	△ 4.0	△ 8.2	△ 6.2
非石油部門	△ 8.1	△ 2.9	△ 7.2	△ 3.0
農業	6.0	3.0	5.0	4.7
製造業	△ 17.1	8.3	△ 6.9	1.5
電気・水道	0.9	9.1	5.5	△ 0.9
建設・採石	△ 20.5	△ 14.2	△ 8.8	4.9
流通	△ 12.4	△ 9.9	△ 22.6	△ 9.5
ホテル	△ 13.5	△ 3.3	△ 1.0	1.8
交通・倉庫・通信	4.1	0.1	△ 2.7	△ 2.8
金融・保険・不動産	△ 9.2	△ 11.7	△ 15.3	△ 8.2
政府	△ 1.2	2.5	△ 5.6	△ 7.9
教育・文化サービス	3.1	0.2	△ 1.5	1.2
個人サービス	△ 5.5	△ 0.8	5.3	△ 4.3
修正値(隠サービス)	6.2	14.6	23.2	△ 8.6

出所：日本大使館

表3-8 公的債務 1984~88

(単位：百万T.T.ドル)

	1984	1985	1986	1987	1988(推定値)
(対US\$レート)	(TT\$ 2.40)	(TT\$ 2.40)	(TT\$ 3.60)	(TT\$ 3.60)	(TT\$ 4.25)
公的債務残高	4,641.7	6,514.2	8,364.4	10,190.5	10,577.9
a. 国内債務	1,089.3	1,301.9	1,552.1	2,717.0	3,367.1
対外債務	2,013.0	2,338.8	3,822.2	4,494.8	4,322.9
偶発債務	1,538.9	2,873.5	2,990.1	2,978.7	b. 2,887.9
公的債務返済額	488.8	555.1	893.3	1,175.1	1,270.3
国内	138.9	150.3	202.8	236.9	305.9
対外	349.9	404.8	690.5	938.2	964.4
c. DSR (%)	5.5	6.4	11.3	15.6	20.0

注：a. 中銀から政府への当座貸越しを除く

b. 88年9月30日現在

c. 無償移転を除く

出所：日本大使館

表3-9 財政収支

〔単位：百万T. T. ドル〕

	1985	1986	1987 (前年)
歳入	6,611.5	5,288.6	5,207.3
歳出	7,484.0	6,541.0	6,313.1
経常収支	789.0	△ 180.0	△ 340.0
総合収支	△ 872.0	△ 1,252.0	△ 1,105.8
外部調達資本	325.7	△ 261.0	166.0

表3-10 貿易収支

〔単位：百万USDドル〕

	1984	1985	1986	1987	1988(1-10月)
輸出 (F.O.B)	2,173.4	2,186.3	1,378.3	1,402.3	1,028.3
輸入 (C.I.F)	1,919.1	1,557.9	1,339.7	1,169.6	821.1
貿易収支	254.3	628.4	38.6	232.7	207.2

表3-11 中央銀行外貨準備高

〔SDR：百万T. T. ドル〕

	1985	1986	1987	1988(8月)
外貨準備高	909.8	257.0	52.7	△ 55.5

第4章 トリニダッド・トバゴ国の水道の現況

4-1 水道事業の概要

(1) 水道事業の変遷

トリニダッド・トバゴにおける組織的な水道は、1853年、ポート・オブ・スペイン市近郊 Maraval 川を水源とする Maraval 浄水場(給水量4,500 m³/日)が建設され、運転を開始したことに始まる。1902年には、同市西部地区への供給を目的として River Estate 浄水場が開発された。

1920年代に入るとポート・オブ・スペイン、サン・フェルナンド、アリマ、スカルボロー(トバゴ島)の主要都市区域への給水条件改善を目的とした水資源開発が実施された。

1930年代後半には、地表水源を利用した初めての大規模給水システムとしてホリス浄水場(給水能力32,000 m³/日、1939年完成)が、Oropouche 川の支川である Quare 川上流に建設された。同浄水場からは、ポート・オブ・スペイン地区の他、トリニダッド島の東西南部遠隔地まで給水された。

1940年代後半までに、第2次世界大戦中、イギリス、アメリカの軍事基地を中心に地下水源の開発が次々と実施された。同時期の給水量は約68,000 m³/日になり、給水人口は約65,000人に達した。

1950年、トリニダッド・トバゴ政府は全国民に対しできる限り低料金で飲料水を供給することを盛り込んだ議会報告(Council Paper)を発表し、全国規模の水資源開発を総合的に実施して行くことが決定された。

同政策に基づき、地表水を水源とした、Hillsborough 浄水場(給水量7,000 m³/日)、Navet 浄水場(給水量27,000 m³/日)が1953年、1962年に各々建設された他、中小河川を水源とする小規模な浄水施設が次々と建設された。

また、地下水開発も次々と具体化され、トリニダッド島北西半島部、北部、中部及び南部各地域の砂礫滞水層地帯で次々と深井戸が建設され、地表水源の補完が行われた。地下水源は1981年 Caroni-Arena 水供給システムが実現するまで、全供給量の約60%を占め、極めて重要な水源であった。

しかしながら、同時期に政府が発表した工業化計画の実施に伴い水供給不足が表面化してきた。また、これまで主要都市が個々に実施してきた水道事業では、将来の水需要に対応することが困難であるとされ、全国規模で水資源の開発と適正利用を一元的に実施する機関の設立が検討された。

こうした状況下、第2次国家開発計画(1963-1968)の中で上述の機関として現在の

上下水道事業局の設立が盛り込まれ、政府は汎米保健機構 (Pan-American Health Organization: PAHO) の技術指導を得て法律案を作成、1965年9月、正式に上下水道事業局法 (Water Sewerage Authority Act) が制定された。

(2) 上下水道事業局 (Water and Sewerage Authority: WASA)

上述のとおり、1965年以前の水道事業は主要4都市地区を中心に、次の5つの機関により管理運営されていた。

- Port of Spain Corporation
- San Fernando Corporation
- Arima Corporation
- Government Water Department
- Central Water Supply Authority

WASAは1965年9月制定された上下水道事業局法 (1965年法律No-16) に基づき、これらの機関を統合し、上・下水道に関する国家政策を一元的に実施することを目的として設立された。政府の所管官庁は定住・公共施設省 (Ministry of Settlements and Public Utilities) である。WASAの主要業務内容は、上・下水道事業に関する企画、施設設計・施工、維持管理を行う他、トリニダッド・トバゴ全国の水資源の保全及びその適正利用を図ることとなっている。

1) WASA の組織

WASAの組織は図4-1に示すとおり、企画部門、総務・財務部門、水道施設運営・維持管理部門、水資源部門に概ね分類される。職員数は1988年12月現在、常用雇用者4,963人を有し、同内訳は表4-1のとおりである。この表は、現在WASAが1991年を目標とする組織合理化計画における人員削減計画を示すもので、将来の職員数を約60%削減し、2,880人とするなど極めて大胆なものとなっている。

人員削減の主な理由は、WASAの事業予算に占める人件費の割合が約60%にも達しており (1987年)、効率的な事業実施を困難にしていることである。

2) 財 政

WASAの事業予算は政府の承認を得ることになっている。1987年～1989年の予算の推移を表4-2、表4-3に、また表4-4に1989年予算の収入内訳 (上・下水道別) を各々示す。これらの表に示すとおり、事業予算に占める事業収入の割合は約40%～55%と低く、毎年1億TT\$以上の赤字を出しており、これを政府からの借り入れ (Loan) で補填している。赤字補填のための同借入れ額は、1984年に過去最高の約2.7億TT\$を記録して以来、人員削減等組織合理化の実施により上述

の赤字幅まで縮小している。

これは、政府が国際石油市況の低迷で悪化した国家財政の中で、これまで約50%を占めてきた国営企業、公共機関に対する補助金（債務負担を含む）を大幅削減し、企業経営の合理化を推進してきたことが背景となっている。

WASAは、1991年を目標に事業の自立経営を確立するための諸政策を実施中である。これまで人件費は12~30%も削減されてきた。

(3) 給水区域及び給水人口

トリニダッド・トバゴの現在の給水区域は、1964年及び1968年に WASA の元水部門監督技師の Mr. Lan de Vertenil が調査報告書 (Outline Report on Water Supply in Trinidad and Tobago, 1964) の中で提案した給水区域設定にはほぼ基づいたものである。給水区域数は表4-5に示すとおりトリニダッド島14区域、トバゴ島3区域の計17区域となっており、各区域はさらに小区域に分けられている。図4-2、図4-3に各々両島の給水区域を示す。

トリニダッド島における給水区域別の給水状況は、WASA 計画局の調査報告書「The Water System Balance in Trinidad, June 1985」の中で、2000年までの予測を含め検討されており、調査結果概要を表4-6、表4-7、表4-8、表4-9及び表4-10に示す。これらの表で示す給水形態は次の4つに分類されている。

A₁ - Direct Connection

A₂ - Yard Tap

A₃ - Public Standpipe and Truck Borne

A₄ - No Water Supply; Rivers, Rain, Springs

これらの表から、1980年センサス人口の94%が上水道に依存しており、残り6%が河川、泉、雨水等天然水源を利用している。また、2000年までには上水道による完全給水が達成されることが予測されており、その中で約94%の人口が各戸家敷内で上水道利用が可能となっている。

(4) 給水量の推移

1965年の WASA 設立以降の WASA による浄水量の推移 (1965年-1988年) を表4-11及び図4-4に示す。これら推移をみると、1965年から1976年までは地表水、地下水源の開発に伴い漸増しているが、1977年以降、Navet給水システムの拡張 (1977年)、North Oropouche浄水場建設 (1979年)、トリニダッド北部山岳地域の河川を水源とした小規模浄水場の建設 (1980年) が次々と完了したことや、さらに1980年に Caroni-Arena給水システムのカロニ浄水場 (浄水能力273,000 m³/日) が稼働開始し、徐々に

浄水量が増加したこと、トリニダッド島中央平野部における Las Lomas, Chatham 等の深井戸建設により浄水能力が大幅に増加している。

1988年12月末現在の浄水生産能力は約790,000 m³/日である。各水源の能力及び2000年までの予測浄水量を表4-12に示す。

また、トリニダッド島において水源を地表水と地下水に区分し、その取水量割合の推移を表4-13に示す。1985年現在、地表水83%、地下水17%となっている。

トバゴ島は、水源を地表水に依存しており、日平均給水量は1988年現在約19,000 m³である。同島における主要水源は、1953年に完成した貯水池を水源とする Hillsborough 浄水場と Courland 川を水源とする Courland 浄水場である。各水源別の1988年の年間浄水量、日平均浄水量を表4-14に示す。

トリニダッド・トバゴの将来の水需給について WASA の調査報告書「The Water System Balance in Trinidad, June 1985」では、表4-15、図4-5のとおり1990年以降、人口増の影響により水不足が発生すると予測されている。特にトリニダッド島南部サンフェルナンド、ポイント・フォーティン地域の水不足は深刻である。他方、1990年までは現在の供給能力（約790,000 m³/日）で対応可能であるが、1991年以降は既存施設の整備拡充及び新規水源開発が必要であると報告されている。新規水源として、表4-12のとおりトリニダッド島南部ビクトリア州、Moruga 川を水源とする Moruga 浄水場（113,000 m³/日）が1995年までに建設される他、トバゴ島 Richmond 川上流に貯水池建設が計画されている。しかしながら、漏水率について現在一般的に30%といわれており、前述の需要予測では25%、35%、50%の3ケースが設定されている。将来の水需要量に占める漏水率を表4-16に示す。また Caroni-Arena システムを基幹として、トリニダッド島南部地域の水不足を解消するため WASA が検討した給水システム8代替案のうち、1995年を目標とした第7案（漏水率35%）を参考までに図4-6に示す。

(5) 水道施設の概要

今回は、トリニダッド島の Caroni/Arena, Navet, Hollis, トバゴ島の Hillsborough, Courland, Richmond の貯水池 (Reservoir) 及び浄水施設の調査を行った。各浄水施設における浄水処理方法は表4-17に示すとおりで、原水の水質に応じて塩素殺菌のみの処理から凝集・沈澱・ろ過、殺菌、脱臭・脱色処理等高度処理まで多岐にわたっている。特に、脱臭・脱色処理に高価な活性炭が利用されている点が注目される。

また、トリニダッド・トバゴにおける送配水管網を図4-7、図4-8に示す。

本報告書では、トリニダッド島における全給水量の約40%を供給し、同島の水道事業

発展の基幹となっているカロニ/アレナ給水システムについて施設概要を紹介する。同システムには施設、貯水池、浄水場、ポンプ場等、の運転及び維持管理を効率的に実施するため、中央監視システム (Central Supervisory System: 通称C.S.S) が新規に導入されている。

1) Caroni/Arena 給水システム

経緯：WASAは1970年、トリニダッド・トバゴにおける1970年から2000年までの水供給計画（灌漑用水を除く）の策定を目的とした「Water Study, Trinidad and Tobago」を米州銀行の資金協力を得て実施した。調査は米国のコンサルタント (Mecalf & Eddy International, Inc.) により実施され1970年9月、最終報告書はWASA及びDBに承認された。

同調査報告の中で、新規施設への水道メーターの設置が提案されている他、主要プロジェクトの建設を3つのPhase, First phase (1970-1980), Second phase (1980-1992), Final phase (1992-2000) に分け、実行するよう提言している。

Caroni-Arena システムは、First phase の主要プロジェクトとして Navet 浄水場の拡張計画 (1977年終了) と併わせ提案された。同報告書に基づき1973年WASAは、Caroni-Arena Water Supply Project を実施することを決定、合弁企業である Trintoplan-CH₂M (Trinto Plan Consultants Ltd., Trinidad, Cornell, Howland, Hayes & Merryfield, USA) による詳細設計が実施された。

詳細設計段階では、既存給水システムとの統合化が具体的に検討され、Arena Dam の貯水量増、Caroni 浄水場能力増、送配水施設規模の拡大等の修正が行われた。

施設概要：Caroni-Arena システムの施設構成は以下のとおり。工事契約は表4-18のとおり6つに分けて発注され、日本企業は Arena Dam 及び関連施設工事を落札した。総工事費は約3億TT\$。工事は1977年末に開始され、一部施設を除き1981年に完了した。

システム全体図を図4-9、また施設規模等詳細を表4-19に示す。

(施設)	(完成年月)
-Tumpuna Intake & Pump Station	1984年1月
-Arena Dam, Storage Reservoir	1981年6月
-Caroni Intake, and Water Treatment Plant	1981年4月
-Transmission mains (total 80km)	1983年6月
-Three Booster Stations	1980年7月
-Five Service Reservoirs	1980年3月

North Oropouche システムと Caroni-Arena システムを接続するため、Arouca 川付近の Piarco に North Oropouche パイプラインの流量コントロール施設を設置している。同接続により両システムを合計した日平均給水量は341,000 m³になる。これは、トリニダッド島における日平均給水量（約66万 m³）の50%以上を占める。したがって、同システムは今後共、トリニダッド島における水道事業の基礎となるものであり、その施設・設備の拡張・整備が重要な課題である。

Arena 貯水池は Caroni 川の支川である Tumpuna 川の上流に位置する Arena 川に建設され、貯水池面積647ha、貯水容量約4,300 m³を有する。同貯水池は、乾季に流量が減少するカロニ川の流量調節機能を有している。また、同貯水池は Arena 川の流域面積が小さく、乾季には水位が低下するため、貯水池直下流部に設置されている Tumpuna ポンプ場と連携して貯水水位が調整されている。すなわち、Tumpuna 川に取水堰が設置されており、雨季に Tumpuna 川の流量が増加したとき、同河川より Arena 貯水池へ揚水し乾季の水需要に備えている。これは、「Pumped Storage Complex」と呼ばれており、Caroni-Arena システムの他、Navet 貯水池でも導入され、貯水能力が倍増されている。

Caroni 浄水場はカロニ川右岸に建設され、同河川より直接取水して浄水処理を行っている。浄水能力は273,000 m³/日を有し、これに必要な取水は揚水能力55,000 m³/日のポンプ5台、同27,000 m³/日のポンプ1台により行われている。Caroni-Arena システムでは、Caroni 浄水場の運転に必要な Caroni 川の最低流量を4.247 m³/secとし、そのうち3.115 m³/sec を Caroni 浄水場で取水、残りの0.708 m³/sec を農業灌漑用、0.424 m³/sec を下流部生態系維持のための最低流量としている。

Caroni 川の流量は雨季に5.7 m³/sec に達するものの、乾季には1.1 m³/sec と著しく減少する。したがって、Caroni 浄水場の浄水量を維持するため、上流部の Arena 貯水池から Tumpuna ポンプ場を経由して Caroni 川への放水を行う必要があり、河川の流量観測、ポンプ運転管理が重要な要素となっている。

Caroni 浄水場は近代的な施設・設備を有し、化学薬品等貯蔵施設を備え、塩素製造、硫酸礬土の液化を自前で行っている他、活性炭の再生利用装置を有する。

2) 中央監視システム (Central Supervisory System)

CSS は、Caroni-Arena システム及び同システムと統合された送配水施設・設備の稼働状況を集中的に監視し、水供給システムの効率的運営と施設設備の維持管理への迅速な対応を図る目的で Caroni-Arena システムの建設と同時期に導入され、1980年より運転を開始している。システムの設置経費は約600万 TT\$ である。同システムの構成は次のとおり。

- 中央電子計算機 2 台 (WASA 本部)
- 複信方式データ無線装置 (リピーター) 2 台 (トリニダッド島中央部)
- 検出器, 複信方式データ無線装置 (RTU) 25 台
- 声無線システム

RTU (Remote Terminal Units) は貯水池, 浄水場, ポンプ場に設置されており, 貯水池の水位, 流出量, 浄水場からの送水量, ポンプ場のポンプ運転状況等を検出し, 諸データを中央電算機に送信する装置である。また, 電算機からの指令を直接受信することも可能で, ポンプ等の遠隔操作が可能ないように設計されている。RTU の設置箇所位置図を図 4 - 10 に示す。

既存 CSS システムは, 設計上 25 箇所の RTU で構成されていたが, 1977 年 11 月システム導入時に設置された RTU の数は 19 箇所であり, 1989 年 5 月現在 10 の RTU のみが稼働している状況にある。稼働低下の主な理由は部品が全て特注であったため, 高価格でかつ, 調達に時間を要したこととされている。WASA としては, CSS システムの当初機能を回復するため, とりあえず, RTU の数を当初設計数の 25 まで完備するため検討を重ねてきたが, システムがハード, ソフトともに陳腐化しているため, これらをスクラップ化し, より汎用性のある機器への更新が望ましいとの見方が WASA 内の大勢を占めている。

また, 現在の CSS システムは送水量までの監視は可能であるが, 配水量までは監視されていない。効率的な水運用を行う上で, 施設設備及び機能の拡充が必要となっている。WASA は既存システムで RTU を増設する場合, RTU 一式当たり 10 万 TT\$ (約 350 万円) が必要であると試算している。また, 既存 RTU の一式当たりの年間維持費は約 1 万 TT\$ (約 35 万円) である。

CSS システムの運転・管理において電力の安定供給は極めて重要な要素であるが, トリニダッド・トバゴの電力事情は電圧変動が大きく, 停電頻度も高く不安定である。今後の CSS 整備拡充計画の策定に当たっては, 電力事情を十分考慮する必要がある。

(6) WASA の水道事業経営状況

WASA の水道事業経営は前述のとおり, 事業支出に占める事業収入が 55% 程度しかなく, 毎年 1.2 億 TT\$ 以上の赤字を出している。その他, 毎年の施設減価償却分 (約 3,600 万 TT\$) を加えると赤字額は 1.5 億 TT\$ 以上になる。これら赤字分は, 毎年政府よりの借入れ (Loan) で補填されている。

また, 全支出に占める人件費の割合は約 73% (1984 年) にも達している。

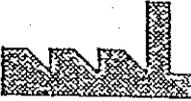
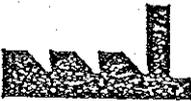
WASA では1986年以來、組織の再編成、業務の生産上向上に真剣に取り組んでおり、特に1986年時点の業務生産性1.7件/人/日を1991年までに3件/人/日に改善する目標を掲げている。

また、事業収入の改善を図るため、全給水地域を対象に水道メーターの設置を検討している。現在、世帯用10,000件、非世帯用約4,700件の水道メーターが設置されている。1985年、政府公共事業委員会は、WASA に対し水道メーター普及事業を5年以内
に実施するよう提言している。水道メーターの導入により年間約5,100万 TT\$ の節約が可能であるとしている。

また、現在の水道料金体系は次のとおりである。下水道料金は水道料金にリンクして算出されており参考までに示す。

WASAとしてはメーターの普及に併せて料金体系の変更も検討している。

水道料金(1)

	Industrial, Commercial, Public Buildings and water for re-sale								
<i>Unmetered</i>	12.5% of ATV (Annual Taxable Value) Minimum bill per quarter: \$425								
	<table border="0"> <tr> <td>Up to 500 cu metres</td> <td style="text-align: right;">\$3.50 per cu metre</td> </tr> <tr> <td>Next 19,500 cu metres</td> <td style="text-align: right;">\$2.30 per cu metre</td> </tr> <tr> <td>Next 180,000 cu metres</td> <td style="text-align: right;">\$1.75 per cu metre</td> </tr> <tr> <td>Over 200,000 cu metres</td> <td style="text-align: right;">\$1.20 per cu metre</td> </tr> </table>	Up to 500 cu metres	\$3.50 per cu metre	Next 19,500 cu metres	\$2.30 per cu metre	Next 180,000 cu metres	\$1.75 per cu metre	Over 200,000 cu metres	\$1.20 per cu metre
Up to 500 cu metres	\$3.50 per cu metre								
Next 19,500 cu metres	\$2.30 per cu metre								
Next 180,000 cu metres	\$1.75 per cu metre								
Over 200,000 cu metres	\$1.20 per cu metre								
<i>Metered</i>	Minimum bill per quarter: \$425								
	Agricultural								
<i>Unmetered</i>	10% of ATV (Annual Taxable Value) Minimum bill per quarter: \$210								
	<table border="0"> <tr> <td>\$1.20 per cubic metre</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Minimum bill per quarter:</td> <td style="text-align: right;">\$210</td> </tr> </table>	\$1.20 per cubic metre		Minimum bill per quarter:	\$210				
\$1.20 per cubic metre									
Minimum bill per quarter:	\$210								
<i>Metered</i>									
	Churches and Registered Charitable Organizations								
	\$80 per quarter								

水道料金(2)



Unmetered

Domestic
(Standpipe users)

Consumers without a service connection but whose premises are within 400m radius of a standpipe.

A1

\$25
per quarter



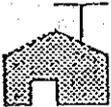
Unmetered

Domestic

Premises served by a single yard tap

A2

\$50
per quarter



Unmetered

Domestic
Premises with internal plumbing

ATV (Annual Taxable Value)	%	Minimum
up to \$500	70	\$80.00
from \$501 to \$1,000	60	\$87.50
from \$1,001 to \$2,000	40	\$150.00
over \$2,000	35	\$200.00

Maximum bill per quarter: **\$225.00**

A3



Metered

per quarter

Up to 10 cu metres	\$20.00
Next 40 cu metres	\$0.60 per cu metre
Next 50 cu metres	\$0.85 per cu metre
Next 50 cu metres	\$1.15 per cu metre
All over 150 cu metres	\$1.30 per cu metre

その他料金(据付工事費)

Other Charges	
Water Connection	
Domestic:	\$187.50
Non-Domestic:	Actual Cost
Reconnection after Disconnection:	\$312.00
Sewerage Connection:	Actual Cost
Swimming Pool (<i>Unmetered</i>):	\$160.00 per quarter
Domestic Building Tap (<i>Metered</i>):	Actual Cost
Non-Domestic Building Tap (<i>Metered</i>):	Actual Cost
All other services not specifically provided for:	Actual Cost
Note: Actual Cost refers to Direct Cost plus Overheads.	

下水道料金

	<p>Domestic</p> <p>Applicable only to internally serviced premises within 45 metres of a street or collecting sewer.</p> <table border="0"> <tr> <td>Water bill of less than \$150 per quarter</td> <td style="text-align: right;">\$56 per quarter</td> </tr> <tr> <td>Water bill of \$150 per quarter or more</td> <td style="text-align: right;">\$69 per quarter</td> </tr> </table>	Water bill of less than \$150 per quarter	\$56 per quarter	Water bill of \$150 per quarter or more	\$69 per quarter
Water bill of less than \$150 per quarter	\$56 per quarter				
Water bill of \$150 per quarter or more	\$69 per quarter				
 <p><i>Metered</i></p>	<p>Non-Domestic</p> <p>Applicable to all premises within 45 metres of a street or collecting sewer.</p> <table border="0"> <tr> <td>12.5% of water bill Minimum bill per quarter</td> <td style="text-align: right;">\$212.50</td> </tr> </table>	12.5% of water bill Minimum bill per quarter	\$212.50		
12.5% of water bill Minimum bill per quarter	\$212.50				
 <p><i>Metered</i></p>	<p>Agricultural</p> <table border="0"> <tr> <td>12.5% of water bill Minimum bill per quarter:</td> <td style="text-align: right;">\$105</td> </tr> </table>	12.5% of water bill Minimum bill per quarter:	\$105		
12.5% of water bill Minimum bill per quarter:	\$105				

Unmetered Water Service:

50% of water bill

(7) 下水道整備状況

トリニダッドにおける最初の地下下水道システムは1861年ポート・オブ・スペインに建設された。その後、本格的な下水道整備は1962年頃から始まり現在、ポート・オブ・スペイン、アリマ、サン・フェルナンドの主要都市部の整備が行われている。1985年現在の下水道普及率は約30%となっている。WASAはCaroni-Arena, North Oropouche 水供給システムの完成に伴い、Eastern Main Road 地域の下水道施設の設備を実施中である。

また、各家庭の便所施設状況は表4-20のとおりである。水洗便所の普及状況を1970年と1980年で比較してみると、国全体では27.6%から41.09%に増加しており、地域別ではポート・オブ・スペイン(65.51%→70.96%)、アリマ(50.09%→55.34%)、サン・フェルナンド(74.14→85.09%)等主要都市部で著増している。

(8) その他の利水状況

トリニダッド・トバゴでは、防災用水として一部地域では海水が使用されていることが、WASAからの聴取で判明した。具体的に使用されている消火栓の配置地域等については確認を行っていない。

4-2 上水道の現況(既存水管理システム)と問題点

水源は72%が表流水、28%が地下水であり、トリニダッド島にはArenaダム、Navetダム、Hollisダム及びNorth Oropouche川が主要な表流水の水源となっている。トバゴ島においてはHillsboroughダムがある。地下水は小規模の井戸が全島に広がっている。

これらの水源から取水された原水は、その水質に応じ、浄水場で凝集・沈澱・ろ過・消毒処理が行われている。Navet、Hollis及びHillsboroughの主要なダムは、熱帯性気候とダム周囲の樹木の成育から富栄養化を生じ、水質が悪化しており、浄水場において粉末活性炭を注入している。一般的にトリニダッド島北部山系に位置する河川は濁度が低く、浄化処理コストも低くなっている。

他方、トリニダッド島の全給水量の約40%を供給するCaroni-Arena給水システムでは、Caroni川の濁度が高く表4-21に示すごとく浄水コストが高くなっている。Caroni浄水場の原水は、Arena貯水池の水がTunpuna川に放流され、Caroni川と合流し、約7km下流で取水されている。しかし、流域の農地からの肥料・農薬や畜産農業、住宅地からの汚水が流れ込んでおり、汚染問題が指摘されている。同問題については、Caroni浄水場設置地点の選定調査の段階から解決策の確立が提言されている。WASAは、1988年PAHOの技術協力により英国コンサルタントに委託して調査を実施したところであり、具体的な対策

はいまだ実施されていない。今後は Caroni 川の汚濁進行を防止し、原水の水質改善により浄水処理コストの低減並びに事業全体の効率的経営を図る必要がある。表 4 - 21 に原水と浄水の水質データを示す。

水需要予測について、これまで WASA のスタッフ、米国コンサルタントにより調査報告がなされているが、その数字は全て異なっている。その主な原因は、現在給水システムでは水道メーターがほとんど設置されていないため、需要量の正確な把握が困難であり、送配水システムでの漏水及び給水管の漏水を 25%~50% と推定していることにある。1970 年に提出された, Trinidad and Tobago Water Studies の中で、メーターリングの実施が提言されているが、今日に至るまで実現していない。WASA では、1984 年から 1988 年にかけて IDB の資金援助により英国コンサルタントに漏水対策、メーターリングに係る調査を委託して実施しており、1990 年以降、メーターリングの普及が実現する見通しである。

また、上述の調査には給配水施設関連の Mapping が含まれており、既に主要都市地域について、電算機と図化機を組み合わせた Mapping System が導入され、約 1 年間で全データの入力が完了する予定である。さらに将来 3~4 年後には世帯ごとに家族情報、料金支払い状況等を蓄積していく計画を有している。作業手順は以下のとおり。

