

トンガ王国
情報処理システム開発計画調査
報告書

昭和59年9月

国際協力事業団

工 計 鉞	
J	R
84-105	

JICA LIBRARY



1043403E3J

国際協力事業団	
受入 月日 '84.10. 5	208
登録No. 10769	00.7
	MPI

は し が き

日本国政府は、トンガ王国政府の要請に基づき、大蔵省を始めとする同国政府関係機関における情報処理システム開発計画の調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、丸山昭氏を団長とする調査団を昭和58年11月26日から12月24日まで現地に派遣し、本件調査に必要な資料収集とトンガ王国政府関係者との協議を行った。

同調査団は、トンガ王国政府関係機関の全面的な協力を得てきわめて円滑に調査を行うことができ、帰国後の国内作業を経てここに本報告書提出の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与し、トンガ王国と我が国との友好関係の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、今回の調査の実施に際し多大なご協力をいただいたトンガ王国政府関係者、在フイジー日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対して厚くお礼を申し上げます。

昭和59年8月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

目 次

トンガ王国地図

略語一覧表, 外貨交換率

本 編

第 I 章 調査の目的および位置づけ	1
1 調査の背景および目的	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査対象機関と対象業務	1
1-3 調査内容	2
2 調査スケジュール	2
3 本調査の位置づけ	3
第 II 章 トンガ王国のコンピュータ導入環境	7
1. トンガ王国の経済・社会	7
1-1 トンガ社会の現況	7
1-2 調査対象機関の経済組織	12
2 データ処理に関するトンガ王国の政策	15
3. コンピュータ導入のための周辺環境	16
3-1 トンガ国におけるコンピュータ導入状況	16
3-1-1 コンピュータ導入状況	16
3-1-2 所 感	19
3-2 コンピュータ導入のためのインフラストラクチャ	19
3-2-1 要 員	19
3-2-2 電 力	25
3-2-3 ハードウェア, ソフトウェアのメンテナンス	25
3-2-4 その他の設置環境	27
3-3 フィジーにおけるコンピュータ導入状況	28
3-3-1 フィジー国における導入状況	28

3-3-2	政府コンピュータセンター	30
3-3-3	民間コンピュータ販売企業	31
3-4	小型コンピュータの技術進歩	35
第三章	機関別データ処理の現状分析と将来計画	41
1.	統計局	41
1-1	調査対象業務の範囲	41
1-2	データ処理の現状	41
1-2-1	貿易統計	41
1-2-2	消費者物価指数統計	43
1-2-3	国際収支統計	44
1-2-4	国民経済計算	45
1-3	問題点と将来計画	46
2.	財務局	49
2-1	調査対象業務の範囲	49
2-2	データ処理の現状	50
2-2-1	窓口・照合業務	50
2-2-2	出納・分類業務	51
2-2-3	集計・記録業務	51
2-3	問題点と将来計画	52
3.	トンガ開発銀行	57
3-1	調査対象の範囲	57
3-2	現行データ処理の分析	58
3-2-1	貸付金の申請受付	58
3-2-2	貸付の承認	58
3-2-3	貸付金の支払	59
3-2-4	借入金の返済及び延滞チェック	60
3-3	問題点と将来計画	61
4.	供給局	66
4-1	調査対象業務の範囲	66

4-2	現状分析	68
4-2-1	組織と機能	68
4-2-2	データ処理の流れ	68
4-2-3	データの種類と性質	70
4-2-4	現状におけるボトルネック	72
4-2-5	コンピュータ化への計画	72
4-3	将来計画	76
4-3-1	計画の概要	76
4-3-2	計画による処理の流れ	76
4-3-3	ハードウェア・ソフトウェア	79
4-3-4	計画遂行のための組織	82
4-3-5	要員の養成	82
4-3-6	計画実現へのステップ	83
5.	商品公社	85
5-1	調査対象業務の範囲	85
5-2	現状分析	85
5-2-1	組織と機能	85
5-2-2	データ処理の流れ	85
5-2-3	データの種類と性質	92
5-2-4	現状におけるボトルネック	93
5-2-5	コンピュータ化への計画	93
5-3	将来計画	93
5-3-1	計画の概要	93
5-3-2	計画による処理の流れ	94
5-3-3	ハードウェア・ソフトウェア	96
5-3-4	計画遂行のための組織	98
5-3-5	要員の養成	98
5-3-6	計画実現へのステップ	99
6.	電力公社	101
6-1	調査対象業務の範囲	101

6-2	調査対象業務の分析	102
6-2-1	組織と機能	102
6-2-2	現行の在庫管理システム	104
6-2-3	コンピュータ化への考え方	106
6-3	データ処理システムの将来計画	107
7	警察省	110
7-1	調査対象業務の範囲	110
7-2	調査対象業務の分析	110
7-2-1	自動車登録	110
7-2-2	入国管理	112
7-3	データ処理システムの将来計画	114
8	トンガ協同組合連合	118
8-1	調査対象業務の範囲	118
8-2	調査対象業務の分析	120
8-2-1	組織と機能	120
8-2-2	現在の卸売販売システム	124
8-2-3	コンピュータ化への考え方	126
8-3	データ処理システムの将来計画	127
9	トンガ銀行	131
9-1	調査対象業務の範囲	131
9-2	調査対象業務の分析	131
9-3	データ処理システムの将来計画	135
9-3-1	トンガ銀行主導によるEDP化計画	135
9-3-2	EDP化にむけての注意事項	136
9-3-3	要員の育成と組織的対応	136
第IV章	結論と提言	145
1.	トンガ王国におけるEDP化と特殊性	145
2.	採用すべき方策	146
3.	調査対象機関のEDP化将来構想	149

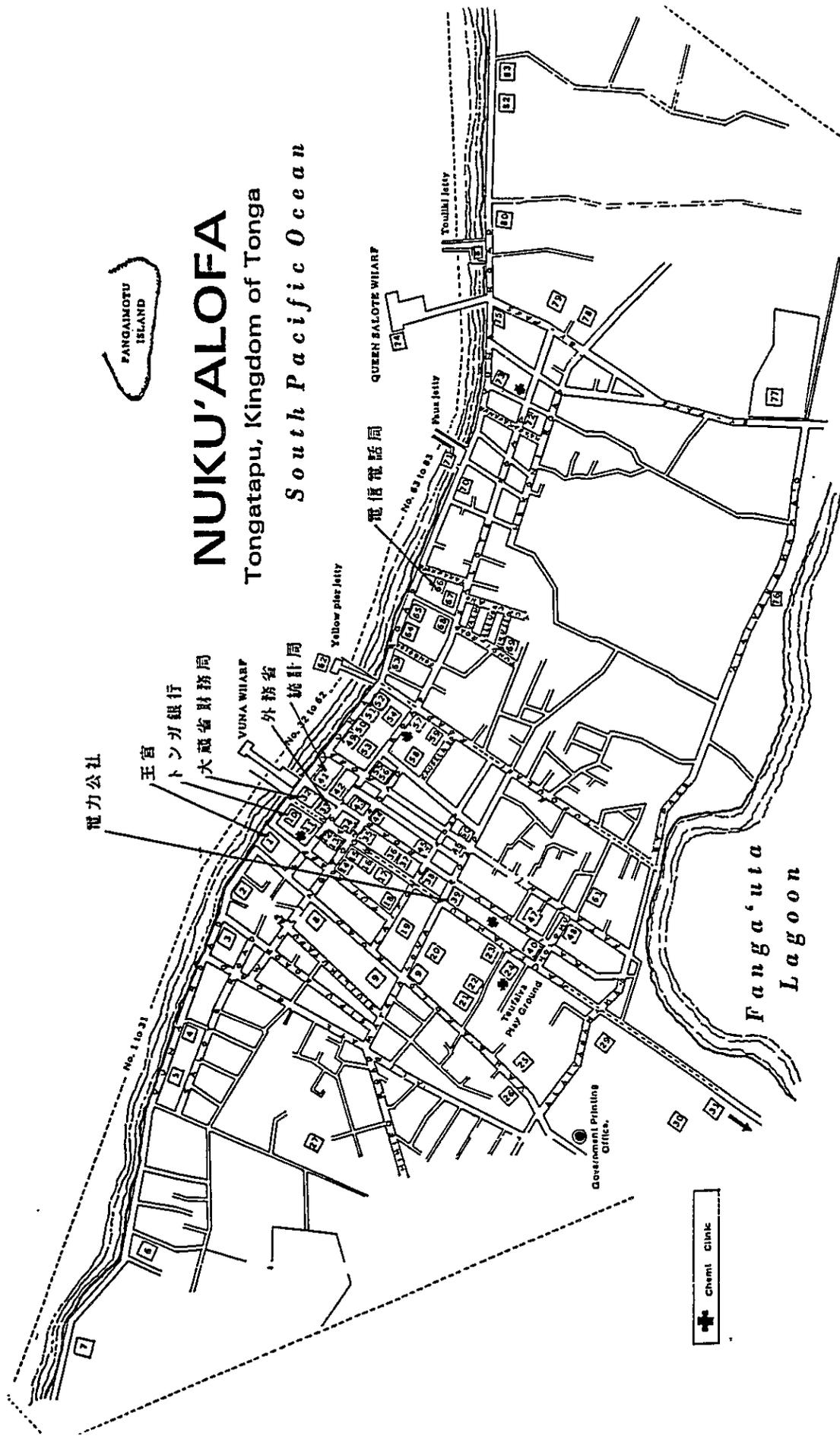
第V章 コンピュータ導入のためのケース・スタディ	157
1. 警察省—入出国管理	157
1-1 システム基本設計の対象と範囲	157
1-2 入力設計	157
1-3 ファイル設計	159
1-4 出力設計	159
1-5 プロセス設計とプロセスチャート	165
1-6 ハードウェア構成	170
1-7 ソフトウェア構成	179
1-8 実行計画	181
1-9 スタッフ構成及び教育計画	181
1-10 コスト積算	183
1-11 実行に向けての提案	185
2 トンガ開発銀行—貸付管理	187
2-1 システム基本設計の方針	187
2-2 プロセス設計とプロセスチャート	187
2-3 ファイル設計	199
2-4 入出力設計	199
2-5 ハードウェア構成	206
2-6 ソフトウェア構成	206
2-7 開発導入計画	208
2-8 要員の教育訓練計画	209
2-9 コスト積算	212



NUKU'ALOFA

Tongatapu, Kingdom of Tonga

South Pacific Ocean



電力公社

王宮

トンガ銀行

大蔵省財務局

YUNA WHARF

外務省

統計局

Yellow pier Jetty

電信電話局

QUEEN SALOTE WHARF

Puka Jetty

Touhala Jetty

Fanga'uta Lagoon

Government Printing Office

Chemist Clinic

ABBREVIATION

1. Organizations

JICA	; Japan International Cooperation Agency
MOF	; Ministry of Finance
TDB	; Tonga Development Bank
TEPB	; Tonga Electric Power Board
TCF	; Tonga Cooperative Federation
BOT	; Bank of Tonga
USP	; University of South Pacific
ESCAP	; Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations
UNDP	; United Nations Development Program

2. Technical Terms on Computer System

EDPS	; Electronic Data Processing System
CPU	; Central Processing Unit
OS	; Operating System
DOS	; Disk Operating System
AS	; Application Software
DBMS	; Data Base Management System
FDD	; Floppy Disk Drive
HDD	; Hard Disk Drive
CRT	; Cathode Ray Tube
I/O	; Input/Output
COM	; Computer Output Microfilm
POS	; Point of Sales
LSI	; Large Scale Integration
KB	; Kilo Byte (10^3 Byte)
MB	; Mega Byte (10^6 Byte)
GB	; Giga Byte (10^9 Byte)
MTBF	; Mean Time between Failures
MTTR	; Mean Time to Repairs
CVCF	; Constant Voltage Constant Frequency
UPS	; Uninterruptible Power System
SA	; Systems Analyst
SE	; Systems Engineer
CE	; Customer Engineer
OJT	; On the Job Training
O/M	; Operation/Maintenance

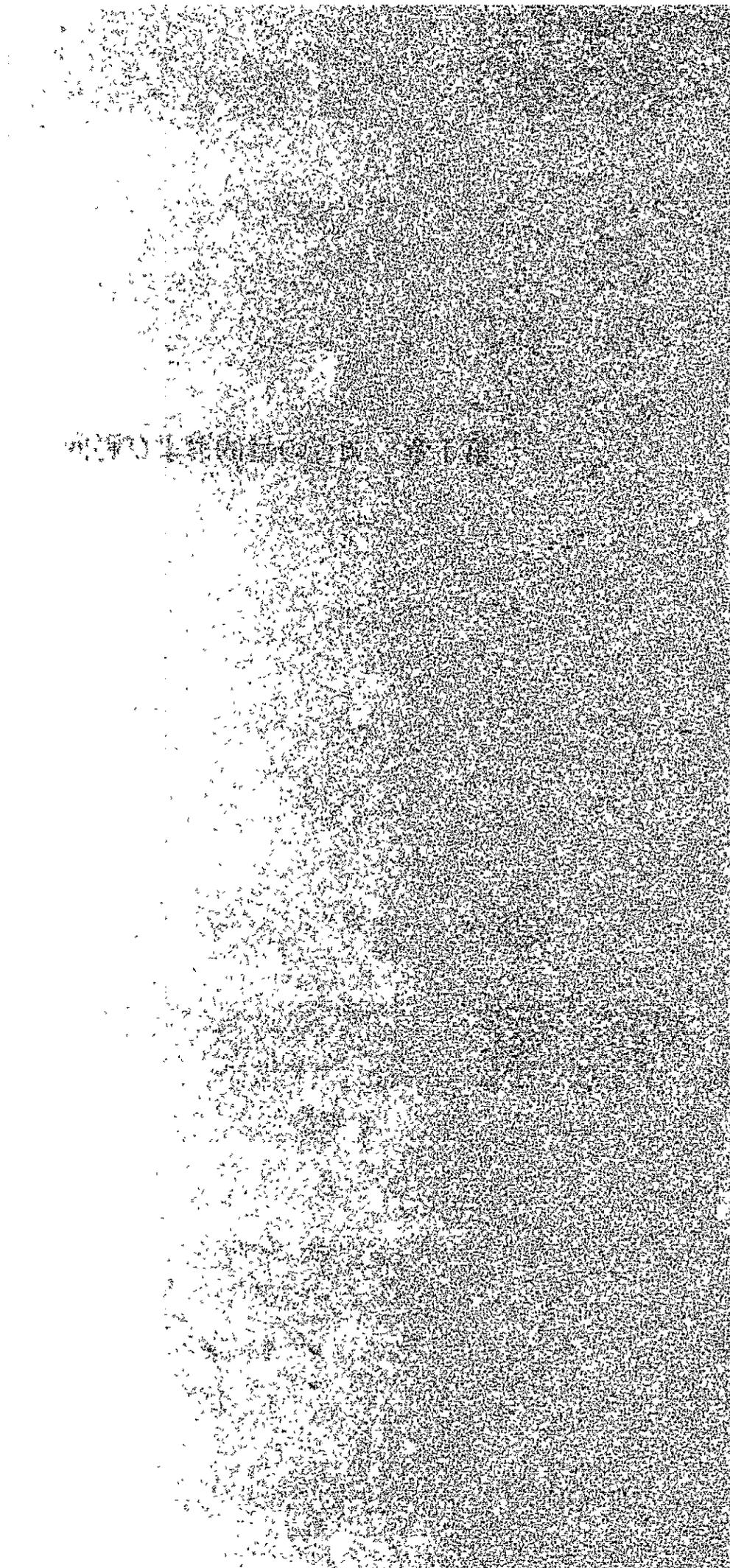
3. Others

S/W	; Scope of Works
F/S	; Feasibility Study
D/D	; Detailed Design
GNP	; Gross National Products
GDP	; Gross Domestic Products

EXCHANGE RATE

US\$ 1.00 = T\$(Pa'anga) 1.05 = Yen 231.0

第 I 章 調査の目的および範囲



第 I 章 調査の目的および位置づけ

1. 調査の背景および目的

トンガ王国は、1981年より第四次経済開発5ヶ年計画を推進し、国家運営の近代化と経済のバランスある発展をめざしているが、この一環として政策運営の効率化を図るため、政府関係機関において現在行なわれているデータ処理方法の見直しと、新たなデータ処理システムの導入の可能性についての調査要請をわが国に対して行なってきた。

これを受けて、国際協力事業団は、1981年11月予備調査団(Preparatory Survey Mission)を派遣し、具体的な要請内容の確認及びトンガが政府関係機関におけるデータ処理の現状等についての予備的な調査を実施した。さらに1983年8月には事前調査団(Preliminary Study Mission)を派遣し、本格調査を実施するための Scope of Work(S/W)を締結した。

1-1 調査の目的

トンガ王国における9つの政府及び政府関係機関等のデータ処理業務について

- (1) 現行データ処理業務の分析を行い、データ処理システムについての将来構想を提案すること(フェーズⅠ)
- (2) 調査された業務の中から2つを限度として選択し、EDP導入のためのケース・スタディを行うこと(フェーズⅡ)

1-2 調査対象機関と対象業務

- (1) 大蔵省 統計局(Statistics Department, Ministry of Finance) 国家統計
- (2) 大蔵省 財務局(Treasury Department, Ministry of Finance) 予算管理
- (3) トンガ開発銀行(Tonga Development Bank) 貸付金管理
- (4) 供給局(Government Store) 在庫管理
- (5) 商品公社(Commodities Board) 売上情報管理等^{註1)}
- (6) 電力公社(Tonga Electric Power Board) 在庫管理^{註2)}
- (7) 警察省(Ministry of Police) 自動車登録及び入出国管理^{註3)}
- (8) 協同組合連合(Tonga Co operative Federation) 在庫管理

(9) トンガ銀行 (Bank of Tonga) 会計処理

- 注) 1) 商品公社は、当初S/Wでは、会計処理となっていたが、現地ヒヤリングの結果、商品公社全体の会計処理ではなく、主要取扱い産品であるココナツの生産業者 (Growers) の売上情報管理や商品公社の建設資材等の在庫管理について調査を実施した。
- 2) 電力公社は、当初S/Wでは会計処理となっていたが、現地でのヒヤリングの結果、在庫管理についての調査を希望した。
- 3) 警察省は、当初S/Wでは入国管理となっていたが、出国管理 (パスポート等の管理) の希望も出され、調査対象とした。

1-3 調査内容

フェーズⅠ 現行業務の分析と将来構想の提案

- (1) トンガ国におけるコンピュータ導入のための一般概況調査
- (2) 上記調査対象機関における現行データ処理業務の分析
- (3) 将来のデータ処理システムについての提案

フェーズⅡ コンピュータ導入のためのケース・スタディ

- (1) 選択されたケース・スタディ対象業務へのEDP導入の範囲
- (2) 概念設計
- (3) ハードウェアの構成
- (4) 基本及び応用ソフトウェア
- (5) 導入スケジュール
- (6) 要員訓練計画
- (7) 所要経費見積り
- (8) 結論及び提言

2. 調査スケジュール

上記S/Wにもとづき、国際協力事業団は、6名からなる調査団を編成した。調査団は、昭和58年11月26日より12月24日まで現地調査を実施し、各現行業務の調査、分析とコンピュータ導入の可能性、トンガ国の現状に適したコンピュータシステムのタイプなどについての検討を行った。またケース・スタディ対象業務については現地調査を踏えつつカウンターパートと協議のうえいくつかの候補に絞り、以上の結果を中間報告書にまとめトンガ国政府へ提出した。

調査団は、現地調査を終了した後、約3ヶ月にわたる国内解析作業を進め、この結果を報告書にとりまとめた。

3. 本調査の位置づけ

コンピュータシステム導入・開発のプロセス、いわゆるEDP化の全プロセスは、通常図1-1-1のような手順で進められる。

本調査の内容は、将来構想の立案と一部特定業務（ケース・スタディ）についてのシステムの基本設計であるが、これは同図に示したプロセスのうち、マスタープラン調査及び選択された業務についてのフェージビリティ・スタディに当るものである。

フェージビリティ・スタディの次に、通常策定された計画についての承認の過程があり、承認の後に、機種を選定からコンピュータ・システムの導入に係わる本格的なシステム設計が行われることとなる。

I	マスタープラン 調査	システム分析	データ処理の現状を分析し、改善案を立案し、新システムの基本構想をまとめる。
II	フィージビリティ ・スタディ	システム計画	選定された業務につき新システムの基本設計を行ない、システムの開発・運用計画（ハードウェアの導入、ソフトウェアの開発、要員訓練計画等）を作成する。新システム・導入の費用効果等を検討する。
III	設計	システム設計	導入するコンピュータの機種を選定し、導入の手続きを行う一方、コンピュータが行う作業についての詳細な要件（コード、入力、出力、ファイル）を確定した上で、基本的処理の流れを定める。
		プログラム設計 （開発の場合）	処理を適切な大きさのモジュールに分割し、各モジュールの詳細処理手順を設計する。
		パラメータ設計 （パッケージ 導入の場合）	パッケージの変更可能なパラメータを当システムに適合するように設定する。
IV	開発	プログラム作成 （開発の場合）	各モジュール単位に、コーディングを行なう。 モジュール単位にテストを行ない正当性を評価する。
		パラメータ作成 （パッケージ 導入の場合）	パラメータを設定し、モジュール毎にテストする。
		テスト	モジュールを連結して一貫したテストを行ない、正当性を評価する。 また、実データを用いてコンピュータシステム全体のテストを行い、正当性を検証する。
		移行	現行業務から新システムによる業務へ移行する。
V	運用・ メンテナンス	運用	新システムを運用する。
		評価・保守	新システムの効果を評価するとともに、機能の追加・更新等に対応してハードウェア、ソフトウェア上での改善等を行っていく。

図 I-1-1 コンピュータシステムの導入・開発プロセス

第II章 トンガ王国のコンピュータ導入環境

1944

第Ⅱ章 トンガ王国のコンピュータ導入環境

1. トンガ王国の経済・社会

1-1 トンガ社会の現況

(1) 自然条件（地理、人口、気候）

トンガ王国は、南太平洋に位置する 169 の島々からなる島嶼国家である。これらは、南緯 15 度～23 度 30 分、西経 173 度～177 度に位置しており、日本から約 8,000km、ニュージーランドから約 2,000 km、フィジーから約 800 km の距離にある（成田—オークランド間 8,901 km、成田—ナンディ間 7,239 km）。そして、これらの島々は、北部のヴァヴァウグループ、中部のハーパイグループ、南部のトンガタップグループなどの三つの群島と、ヴァヴァウのさらに北部にあるニウアフォオウ島とニウアトプタブ島によって構成されている。総面積は、約 697 km²（Pacific Island Year Book）であるが、そのうち約 4 割をトンガタップ島が占めており、この島に人口約 92,000 人（1979 年）のうちの約 66% が居住している。

島々は南北に長く位置しているため、気温差は多少あるが、首都ヌクアロファの気候は亜熱帯性であり、南東季節風の特徴のある海洋型である。平均気温は 26°C 前後であり、これは年間を通じてあまり差がない。最高気温は 31.9°C、最低気温は 10.6°C である。ただし、注意を要するのは、1 月～4 月に発生するハリケーンであり、しばしばトンガ王国に多大な被害を与えている。

(2) 社会条件（政治、人種、言語、宗教、交通、通信）

トンガ王国は、1970 年英国保護領下から独立し、英連邦の一員として立憲君主制をしいている。王制を支えているのは、王室・貴族・平民という社会階級制であり、これは古い伝統に基づいて、安定的に維持されている。政治組織としては、三権分立になっており、議会と内閣と司法機関によって構成されており、内閣の最高決定機関として枢密院が存在する。

人種としては、トンガ人はポリネシア系に属しており、国民の同一性が保持されている。また、言語は日常語としてトンガ語が通用しているが、英語教育がゆきとどいているため、英語も公用語として使用されており、予算書など公文書の重要なものには、両言語が使用されている。両言語とも、アルファベット表示がなされているため、事務処理の機械化に関しては、有利な条件を形成している。宗教については、ほぼ国民全体がキリスト教を信奉しており、全国にさまざまな宗派が存在し、教育活動など各種の社会開発に多大な貢献をしてきている。

島内交通には、自動車主流を占めており、道路整備も徐々に進んでいる。島間交通には、船舶と航空とが利用される。トンガ主要3島は定期航路で結ばれており、トンガタップ島のヌクアロファ港、ヴァヴァウ島のネイアク港、ハーパイ島のパンガイ港は船便が到着すると活況を呈す。航空については、小型機民間会社と南太平洋諸島航空会社が国内線に就航しているほか、パシフィック航空、ポリネシア航空、ナウル航空が、フィジー、西サモア、ニュージーランド間などの国際線に乗り入れている。フィジーへは、約1時間15分、ニュージーランドへは、約3時間の行程である。国際線の発着には、トンガタップ島のファモツ国際空港が利用されている。

国内の電報電話は、政府企業である Telegraphs and Telephones によって管理されているが、1984年の7月からこの組織は、他の公社と同様の、公企業となることが決定されている。トンガタップ島内はダイヤル即時通話であり、また、国内諸島間には無線電話が利用されている。国際電信電話については、イギリスの Cable and Wireless 社によって、地上衛星ステーションが設置され、これを通じて即時利用されており、これによって日本とのコミュニケーションも容易になってきている。

(3) 経済条件

まず、国民経済の規模については、1982年度にトンガ王国のGDP (Gross Domestic Product) は名目で5.657万T\$ (約126億円)を示し、この数年間名目で10%台の成長率を記録している。1人当りGDPも名目で10年間に約2倍以上の伸びをみせており、1982年現在約580T\$を示している。この10年間の各産業別GDP構成比をみると、第1次産業の比率が縮小し、これに代わって、第2次産業ではなく、第3次産業の商業、運輸・通信部門の比率が拡大してきている。これはアピシステムというトンガ特有の土地分与制度が行き詰まったために、トンガ王国が農業自給国としての性格を徐々に弱めていることを示しており、トンガ王国近代化の社会的要請が強く働いていることを示している。

また、トンガ王国では、1982年に総額4120.5万T\$の輸入を行ない、364.6万T\$の輸出を行っており、大幅な入超を記録している。このような入超は、ここ数年間にわたる構造的なものである。輸出商品が少ないうえに、生活物資から機械工業製品まで輸入しなければならない商品が多いからである。そして、この構造的赤字を埋め合わせているのが、海外の移民労働者からの送金〔約1.300T\$(1981/82)〕と海外援助〔約1.100万T\$(1981/82)〕;ただし、これには現物援助や資本貸与、資本移転は含まない〕である。そして、国家予算規模については、経常支出が、約1.601万T\$(約36億円)、開発支出が約497万T\$(約11億円)であり、これをまかなう経常収入が約1.639万T\$(約37億円)である(1982年度)。したがって、ほぼ開発支出に

当たる額については、さまざまな海外資金を利用する結果となっている。

(4) 国際関係

トンガ王国は、英国の保護領からの独立を果たした後、近隣国であるオーストラリア、ニュージーランド、南太平洋諸国などとの外交を親密に保ってきている。国際連邦へは加盟していないが、英連邦、ESCAP、WHOなどの国際組織へ加わってきている。

日本との関係は、独立以来友好関係を結んでおり、政治的、経済的交流が進んできている。また、1980年には、フィジー日本大使館が開設され、ここが中心となってトンガ王国との外交活動がおこなわれている。貿易関係は、日本からの入超という状態が継続している。1981年には、トンガ王国は日本から188万T\$の輸入をおこなっているのに対して、日本へはわずか180T\$の輸出を行なっているにすぎない。しかし、経済協力については、着実に発展しており、技術協力として毎年数名の派遣がなされているほかに、1977年からは無償資金協力が開始されている。

これまでの実績は、以下の通りである。

a) 無償協力

漁業振興計画	(1977年締結)
栄養改善計画	(1978年締結)
小学校建設	(1980年締結)
漁業開発計画	(1981年締結)
文化財保存教育機材	(1981年締結)
零細漁業振興計画	(1982年締結)

b) 技術協力

水産、行政などに関する研修生の受入れ・専門家の派遣以外に、以下の事業計画が実行、あるいは予定されている。

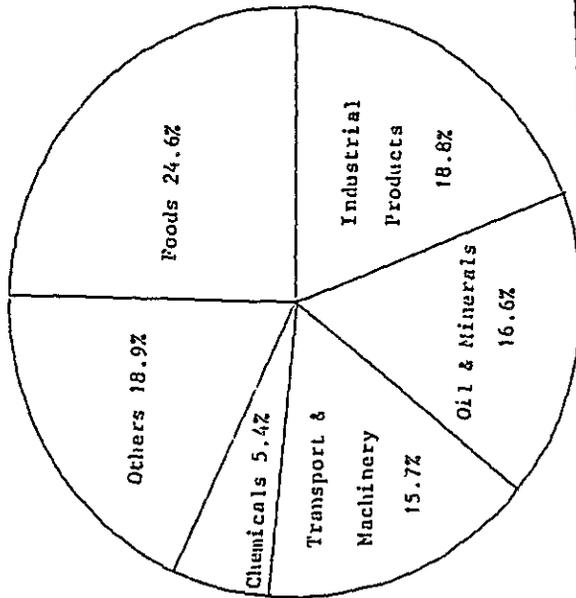
トンガ王国保健衛生検査所	(1981年～86年)
漁業訓練用機材	(1981年)
EDPシステム導入計画予備調査	(1981年)

表 II-1-1 トンガ王国の主要経済指標

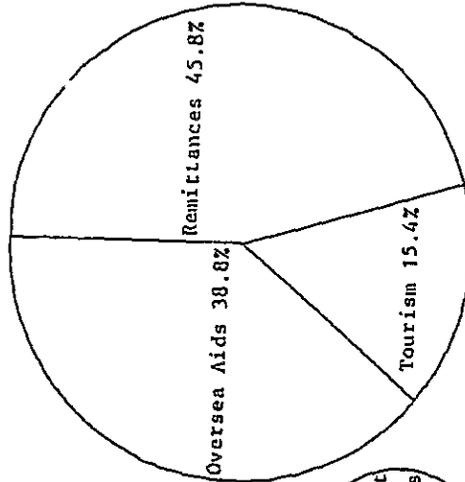
	1978	1979	1980	1981	1982	備 考
国内総生産 (GDP)	34,710	40,583	46,278	51,244	56,570	会計年度 単位：1,000 T\$
一人当り GDP	3,786	4,362	4,900	5,346	5,814	会計年度 単位：T\$
輸 出	4,570	6,268	6,910	6,330	3,646	暦年 単位：1,000 T\$
輸 入	22,318	26,210	30,135	35,089	41,205	
歳 入	8,722	10,597	12,571	15,723	16,338	会計年度 単位：1,000 T\$
歳 出	8,932	10,538	11,758	16,266	16,005	

出所：トンガ王国統計局

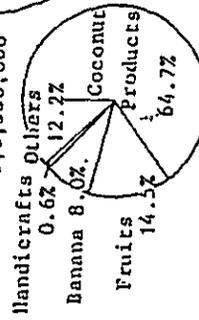
Imports T\$35,089,000



Other Income T\$27,694,000



Exports
T\$6,330,000

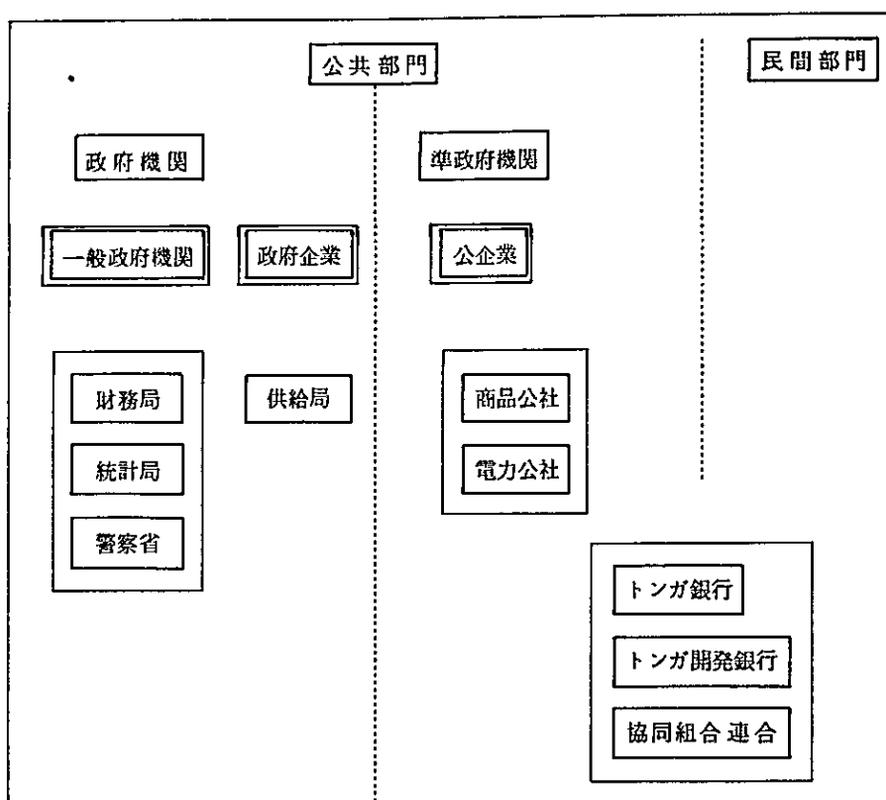


Deficit T\$1,065,000

II-1-1 Tonga's Economy (1981)

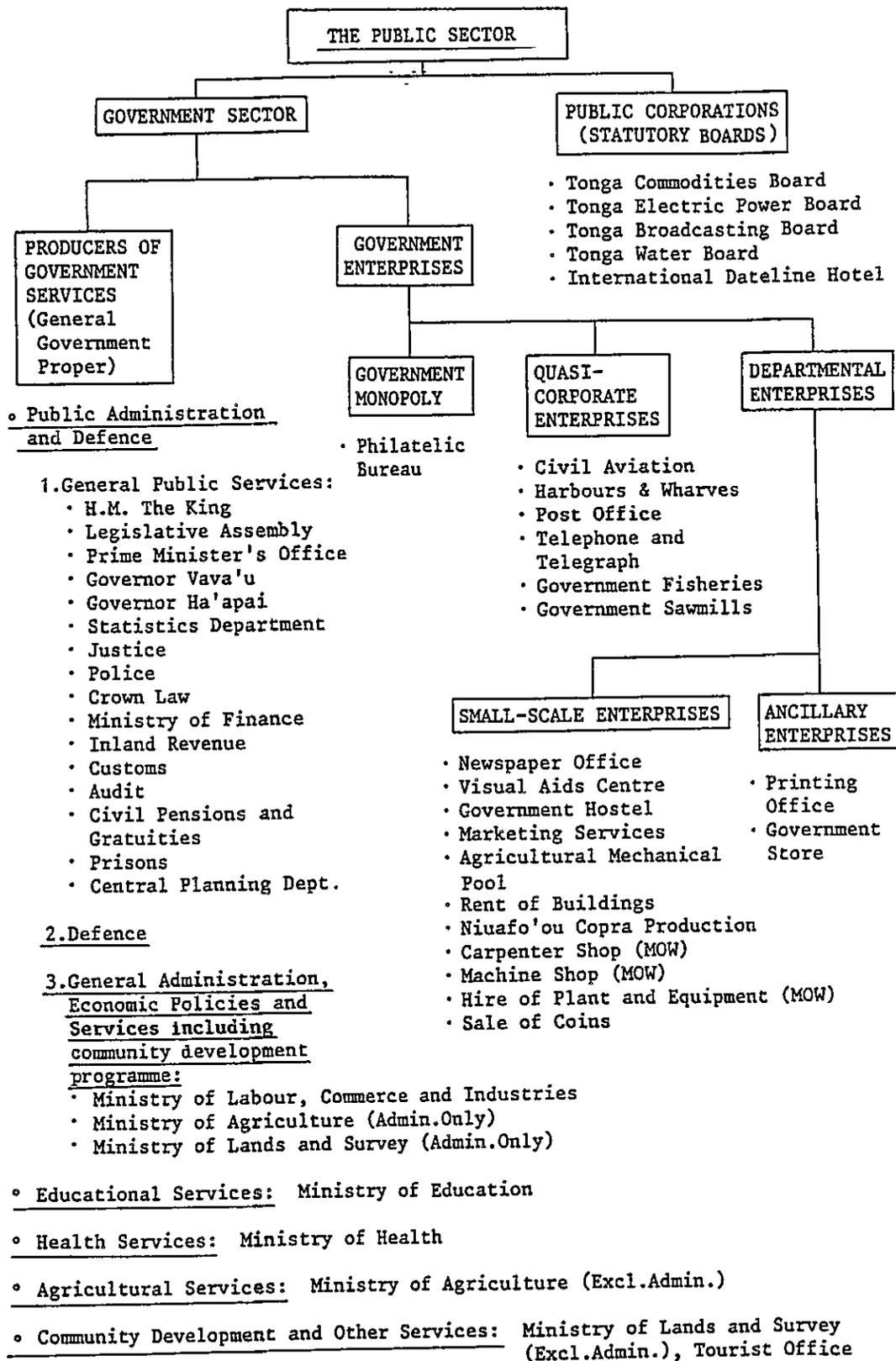
1-2 調査対象機関の経済組織

今回のEDP（Electronic Data Processing）調査は、政府機関、準政府機関、民間機関にわたる9組織を対象としているが、これらの組織は、図Ⅱ-1-2に示したように、何らかの意味において公共的な性格をもっている。



図Ⅱ-1-2 組織分類（図Ⅱ-1-3を参照）

対象機関のうち一般政府機関に分類されるのは、大蔵省の財務局と統計局そして警察省である。財務局は、公務員給与支出、歳入・歳出会計などの、いわゆる予算管理を行っている機関で、大蔵省に属している。このため、他の政府機関とデータ処理上密接な関係を持っている。またこの他に、財務局は現金通貨の発券機能と、切手発行販売を同時に行なっている。統計局は、国内外の統計情報を整備している機関で、貿易統計、国際収支、物価統計、国民所得統計などを定期的に発行している。したがって、事業所調査や家計調査などの諸調査や、徴税・関税などの報告を通じて、国民全体の情報に深く関わっているといえる。そして、警察省は、治安維持、交通規則、出入国管理などを引き受けている機関であり、これらに関係した各種の登録業務を抱えている。とりわけ、出入国管理はこの国の社会問題となっている移民問題と、年々増加する外国人観光客等の問題にと



出所：トンガ王国統計局

図 II-1-3 トンガ王国の公共部門

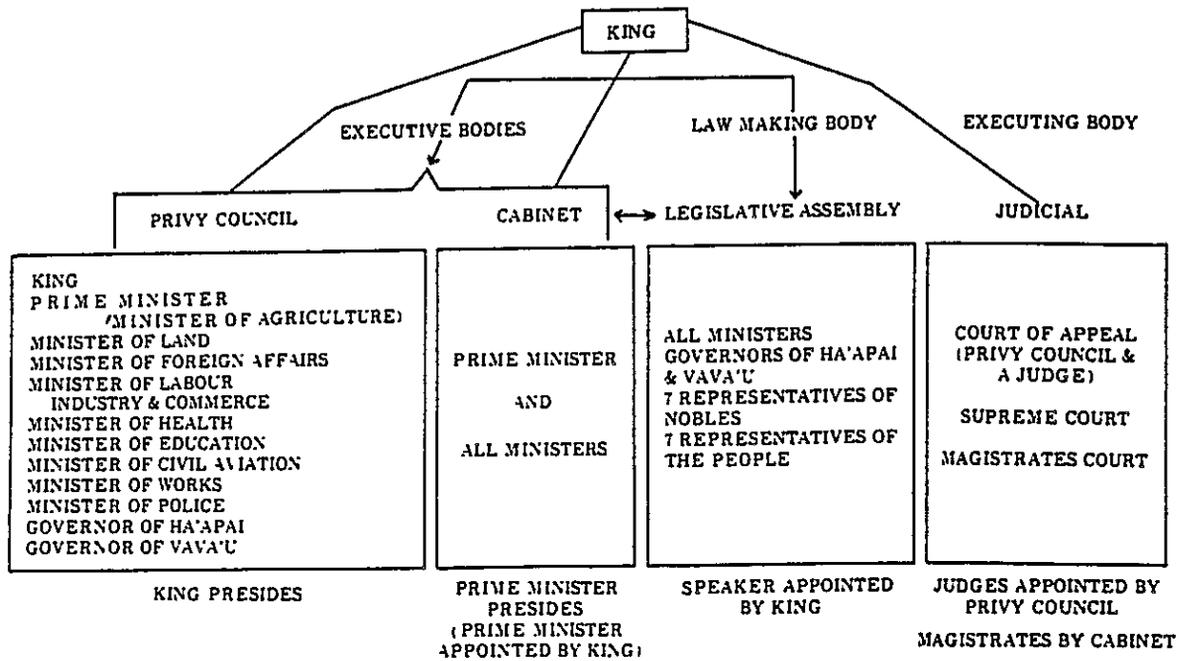


図 II-1-4 トンガ政府の構造

って、相当重要な意味を持ってきている。

政府企業に属するのは、対象機関のなかでは、工場省の供給局である。この供給局の主たる業務は、各政府機関の物資調達である。トンガ王国では、全産業に占める政府活動の比重が高いために、これらに納める物資すべて扱っている供給局の経済的位置は国家の会計処理上相当重要なものとなっている。

トンガ王国の公共部門には、以上の他に準政府機関としての公企業が存在する。今回の調査対象のなかでは、商品公社と電力公社がこれに分類される。商品公社は、従業員860名余を抱えるトンガ最大の公企業組織であり、建設及び資材販売部門、一次産品部門、製造業部門などの、それぞれ歴史的経緯をもった事業部から成り立っている。そしてコブラ、バナナ、バニラなどの主要輸出農産物を扱っているほか、石炭工場、住宅建設および建設資材販売店の経営などの営業も行っている。また、電力公社は、電力の供給を行っている以外に、電気器具の小売店を持っている。電力供給については、トンガ全島には河川が存在しないため、発電はすべてジーゼルによる火力発電に頼っている。

今回の調査対象機関で、本来民間部門でありながらその役割や資金援助などの点で公共的な性格を有している機関が存在する。それらは、共同組合連合、トンガ銀行、トンガ開発銀行である。共同組合連合は、組合員及び非組合員の国内零細小売店に対する主に輸入品の卸売業を行っており、

この他にも、クラフトの販売、水産業への関与も行なっている。また、トンガ銀行は、1974年に成立した民間銀行であるが、その最大の出資者がトンガ政府であるし、政府の窓口業務、外資準備管理、貸付規則などの公的業務も引き受けている。最後に、トンガ開発銀行は、貸付業務専門銀行として政府主導で設立された銀行であり、低利融資を行ない、民間人のイニシアティブによる事業を助成する機関である。

以上のように、トンガ王国では、上述のような公共部門に属する政府機関においても、産業経済に深くかかわっている。したがって、初期的な費用をある程度軽減するような援助と、技術的に適切な助言とが行なわれ、これらの機関で、サポート体制を含むデータ処理体系が確立されるならば、その社会的・経済的便益はトンガ王国にとって大きなものになると考えられる。

2. データ処理に関するトンガ王国の政策

トンガ国の政府機関のデータ処理において最も重要な業務の一つは、国家財政の管理を行っている大蔵省財務局の業務である。財務局の業務は、すでに第1節において説明されているように、国の歳入、歳出をバランスよくコントロールし、トンガ国の経済発展を国家予算の上から支える重要な役割を荷っている。

国家財政の効果的な運用は、極めて重要である。

この点について現行の第4次5ヶ年開発計画の中において、“Government budgetary practices are to be reviewed in order to reduce inefficient and ineffective expenditure.”と述べられている如く、国家予算のむだな支出の削減に努めており、そのために“The accounting system will be reviewed to produce more timely report and give early warning of likely over-expenditure.”として、歳入・歳出の実績を、すみやかにかつ正確に把握するための行政事務の効率化の重要性をうたっている。

その方策の一つとしてコンピュータ等の導入による行政事務の効率化が期待されている。

統計局等においても、国の経済運営にとって重要な資料となる「輸出入統計」等の集計に遅れを生じており、コンピュータの使用によるタイミングよいレポートの作成が求められている。

以上のように、EDPSの導入による行政におけるデータ処理の効率化は、国の政策運営上重要な課題となっているが、一方で“Automation of the accounts will also be considered but care will be taken to ensure a balance between efficiency and unemployment.”と述べられているようにコンピュータ導入による効率化が失業を生まないような配慮も求めている。

以上の政策方針は全く妥当なものと思われる。しかし、トンガ国の現状においては、政策のタイミングを逸さないための迅速な統計やレポートの作成など、人員の投入によっては解決しない行政事務分野も多く、EDPSの導入は経済運営の近代化にとって必須的なものといえる。また、さらに行政事務の効率化を補って余りある行政サービスの拡大ニーズがあり、失業をそれ程懸念することがなく、行政事務の効率化を進めることができるであろう。

3. コンピュータ導入のための周辺環境

3-1 トンガ国におけるコンピュータ導入状況

3-1-1 コンピュータ導入状況

トンガ国に導入されているコンピュータの状況は以下の通りである。この内、前の3機関については実際にマシンを見学し、システムの説明を受けたものである。その他は関係者とのインタビューにより判明したものであり、数やタイプ、利用方法についてはチームによって確認されたものではない。

(1) 財務局（大蔵省）

財務局ではオーストラリア政府の援助によりAED¹⁾S-100システムを2セット導入している。各セットのハードウェア構成は図Ⅱ-3-1の通りで、各々コンピュータ室とエコノミストの部屋に設置されており、空調及びバッテリーの設備が整っていた。このコンピュータには最高16台までの端末を接続することが出来ると言われているが、2台同時使用で飽和状態になるという。システム・ソフトウェアとして、マニュアル迄完備していたのは以下の通りである。

- a) MULTI/OS²⁾ Info Soft 社
- b) COBOL-80 Micro Soft 社
- c) PASCAL/MT+ Digital Research 社
- d) dBASE II³⁾ Aston Tatic 社
- e) Word Star⁴⁾ Micro Pro 社
- f) Super SORT⁵⁾ Micro Pro 社
- g) Accounting System IMS 社

注：1) AEDはオーストラリアの Acoustic Electronic Development 社の製品である。

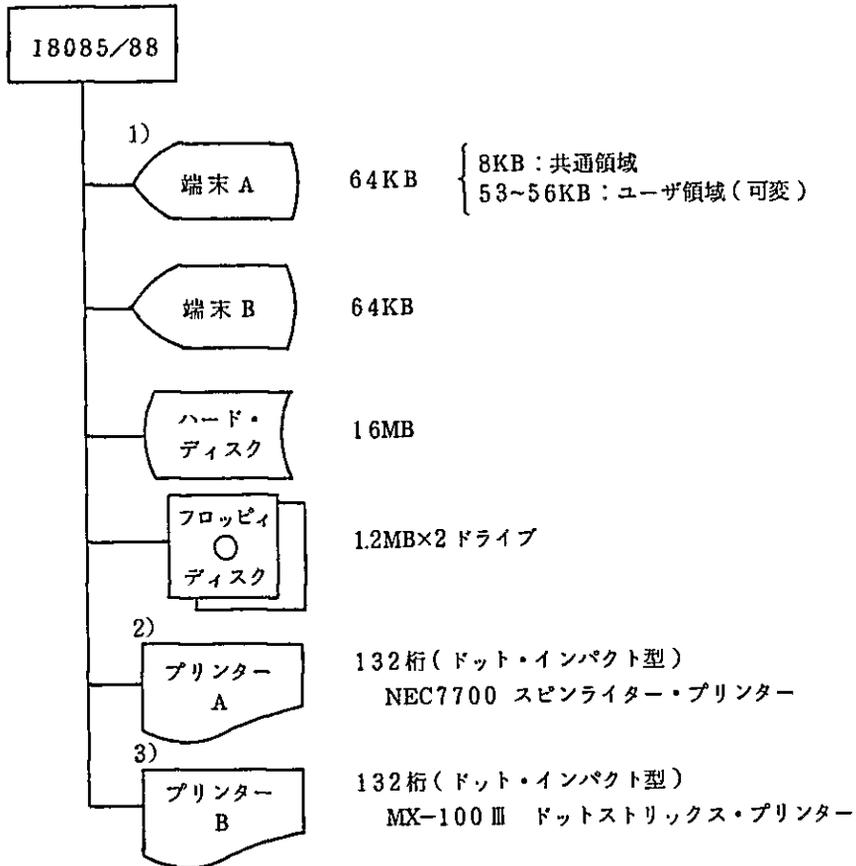
2) Multiuser Operating System でCP/MとCompatibleである。

3) リレーショナル・データベース・マネジメント・システムである。

4) 英文ワード・プロセッサの一種。

5) SORTやMERGEを行なうUtilityである。

CPU



注：1) 端末はディスプレイとキーボードのSETである。

ディスプレイは80×24のグリーン・モニタで、キーボードと共にAEDブランドである。

2) 共にOEM提供である。音が大きく、スピードもやや遅い。

3) 装着可能スロット数は20であるが、現在11個使用している。

図 II-3-1 AED S-100 ハードウェア構成

これらの内、実際に用いられるのは、dBASE II と Word Star のみである。Word Star によるレポーティングを除くと、給与計算に用いられているが、プログラムの開発中であり、まだ運用されていない。なお、財務局の詳細については、第三章・2 節で述べる。

(2) 電信電話局

ここには ITU から供給された APPLE II が 2 セット導入されている。APPLE II システム構成は、本体（ディスプレイを含む）の他、5 インチフロッピー・ディスク 2 台と EPSON 製のプリンタがあった。メモリーは 64KB に増設されている。また、数字の入力を早くする為、テン・キーが別途取り付けられていた。コンピュータ室は防塵設備があり、空調も整っていた。

ソフトウェアは、APPLE 社の BASIC の他オペレーティング・システム、CP/M も持っている。この APPLE II は、電話料金計算と請求業務に用いられている。このプログラムは西サモアのものと同じである。オペレータはトンガ人の女性で非常に使い易く、うまく活用されている例といえる。

現在トンガでは約 2,000 人の加入者があり、回線数はおよそ 3,500 回線とのことである。

(3) Tonga Technical Development Holdings Ltd.

Olivetti 社の M-20 を所有しており、表計算型簡易言語 Multiplam を使って、会計処理を行なっている。

(4) 国土調査省

財務局と同じ AED S-100 を所有しているが、導入されたばかりでまだ稼動していない。

(5) 外務省

Olivetti 社のマシンを所有しているそうであるが、詳細は不明である。

(6) 厚生省

まだ導入されていないが、保健関係の統計処理の為、導入が予定されている。CANON 製になる予定である。

(7) セブンスディ・アドベンティスト教会

Apple-II 本体の他、フロッピー・ディスク、プリンタ、10MB ハードディスクも持っている。トンガ語と英語間の翻訳、血液型テスト、ワードプロセッサなどに利用している。

(8) モルモン教会

Honeywell のマシンを使用して、翻訳、財務会計などを行なっている。

(9) ポリネシア印刷

米国製の KAYPRO II を使用して会計、データベース、ワードプロセッサに利用している。

10 その他

プライベートに、オズボーンやAPPLEⅡを所有している人がいるそうである。また、ケーブル & ワイヤレス社で、IBM製コンピュータの導入が計画されているとのことである。

3-1-2 所 感

以上、述べたように、既にトンガ国において、台数は少ないが多種の小型コンピュータが導入されている。これは今後、政府関係機関へのコンピュータ導入を考える場合、懸念すべき問題の一つと思われる。なぜなら

- (a) 各機種により個別のスペア・パーツを持たねばならない。
- (b) 一つのマシンでの経験を常に他に生かすことが出来なくなる。
- (c) プログラムやデータの互換性が少ない。

というような弊害が生まれるからである。

トンガ国のデータ処理は大きく2つに大別される。1つは、財務局を中心として、商品・伝票・金銭のつながりを持つネットワークで、供給局・トンガ銀行・その他準政府機関がこれに当る。もう1つは、全く個別の独立したシステムであり、警察省・統計局(一部)などがこれに当る。

前者のケースをEDP化する場合は、中心となるコンピュータは相当大きなものになる可能性がある。この時ネットワークを形成するマシンはなるべく同一機種であることが望ましい。しかし、3-1-1のような状況は既に多種多様な機種が導入されている、という危険な兆候を示している訳である。このため、早めに対策を考えておく必要があり、トンガ政府の強力なリーダー・シップが必要ではないかと思われる。

まず最初に、個別のマシンで、後者のローカル機関のEDP化を計りながら、電源の安定化・要員の育成といった、コンピュータ導入の為の環境を整え、将来のネットワーク化に備える必要があると思われる。

3-2 コンピュータ導入のためのインフラストラクチュア

3-2-1 要 員

(1) コンピュータ化と要員

トンガ王国にコンピュータを導入するに当たって最も重要と思われる要素は、人材の問題であろう。

EDPシステムの開発・運用には、通常システム・アナリスト、システム・デザイナー、プログラマ、オペレータ、端末オペレータが必要とされる。さらに、ハードウェアメーカーからのカスタマー・エンジニアによるサポートが必要とされる。図I-1-1で示したコンピュータの開発プロセスとこれに必要なハードウェア・要員等の導入プロセスを対比すると図II-3-2の如くなる。以下必要な要員の役割について述べる。

要素 プロセス	計画作成	ハードウェア 導入	ソフトウェア 開発	要員訓練						メーカー サポート { スペア パーツ ソフト ウェア } カスタ マー・エン 지니어
				FDP マネジ ャー	システ ム・アナ リスト	システ ム・デ ザイナ	プロ グラ マ	オペ レー タ	ワーク ステ ーション ・ オペ レー タ	
マスタープラン 調査	↑ 計 画 作 成 ↓			↑ 要員訓練 ↓	↑ 要 員 ↓					
フィージビリティ ・スタディ				↑ マスタープラン ↓	↑ 訓練 ↓					
詳細設計		↑ 機種 選定 ↓ ↑ 機種 導入 ↓	↑ システム 設計 ↓ ↑ プログラ ム設計 ↓	↑ 開 ↓	↑ 基本設計 ↓	↑ 要員 ↓	↑ 要員 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 導 入 ↓
開発		↑ システム テスト ↓ ↑ プログラ ムテスト ↓	↑ プログラ ミング・ テスト ↓	↑ 管 ↓	↑ 詳細設計 ↓	↑ 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 導 入 ↓
運用・ メンテナンス		↑ 運用・ メンテ ナンス ↓	↑ 運用・ メンテ ナンス ↓	↑ 理 ↓	↑ 基本設計 ↓	↑ 要員 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 要員 訓練 ↓	↑ 導 入 ↓
					↑ メン テナ ンス ↓	↑ メン テナ ンス ↓	↑ メン テナ ンス ↓	↑ メン テナ ンス ↓	↑ メン テナ ンス ↓	↑ 保 守 ↓

図II-3-2 コンピュータシステムの導入・開発プロセスと必要な要素
(中大型機の場合)

1) EDP マネジャー

システム開発や運用の全体的管理を行う各業務に対してかなりの知識と経験を必要とする。

2) システム・アナリストは、コンピュータ化対象業務の内容、プロセスを分析し、コンピュータ化の可能なプロセスやそのために必要な条件を洗い出し、コンピュータ導入の基本構想を作成する(以上マスタープランの作成)。さらに選定された業務に対して、コンピュータ化のために必要なコード、入出力帳票、ファイルの内容等について基本的、概念的な設計を行い、それらを踏まえて全体の開発スケジュール、要員訓練計画の作成、コスト見積り等を行い、最後にコンピュータ導入の各種の効果、インパクトを整理し、費用対効果等の評価を行う(以上システム開発計画の作成)。

3) システム・デザイナーは、選定された対象業務について、具体的にコード設計、入力設計、出力設計、ファイル設計を行い、さらにデータの入力から出力までの一連の処理手順を示すプロセス設計を行ない(以上システム設計という)、さらに、プロセス全体をモジュールに分け、各モジュールの詳細な処理手順を設計する(以上プログラム設計)。

なお最初の計画作成段階から参加し、システム・アナリストと共同して、またシステム・アナリストがいない場合には代行して計画作成を行なうこともある。

さらにコンピュータの導入から、プログラム開発、テスト等、開発・運用に係わる全体工程を管理する。このためシステム・デザイナーはプログラミングやコンピュータ・オペレーションについても一通りの知識を有していることが必要である。

以上のようにコンピュータシステムの開発にとって、システム・デザイナーは最も重要な要員である。

4) プログラマは、システム・デザイナーの作成したシステム設計の仕様書に従って、コンピュータに命令を与え、決められた手順でデータを処理するよう、いわゆるプログラミング言語を書き出していく(プログラミング又はコーディングという)要員である。プログラミング言語には、何種類かありコンピュータの機種によって使用できる種類が異なるが、世界的に共通して普及している言語は、COBOL、FORTRAN、PL/1、BASIC等である。

5) オペレータは、開発されたプログラム(ソフトウェアともいう)を、日毎、週毎、月毎など必要に応じコンピュータ上で動かす、ある決められた業務を運用していく要員である。したがってコンピュータ上でソフトウェアを稼働させるためのオペレーティング・システム(OS)を、熟知していることが望ましい。

6) 端末オペレータは、開発されたコンピュータシステムに、定期的に又は必要に応じてデータをインプットする要員である。この要員はタイピストでも代替可能である。

7) カスタマー・エンジニアは、内部要員ではないが、設置したコンピュータのハードウェア上

の問題、オペレーティングシステム上の問題が生じた場合のサポートをするエンジニアである。コンピュータがダウンした場合にすみやかにサポートが得られるかどうか、コンピュータ導入に当たっての重要な要件の一つである。

以上の要員構成は、中大型コンピュータの導入に当たっての通常の要員体制であるが、マイクロコンピュータの導入の場合は、要員をある程度兼任することができる。(図Ⅱ-3-3)

マイクロコンピュータの場合には、オペレーションは各自が行なうこと、ハードウェアの信頼性はかなり高いこと、ソフトウェアに簡単な作表機能等のアプリケーションパッケージが用意されていてシステムの開発が容易なことなどによって、最低限システム・アナリスト/デザイナーとプログラマ、端末オペレータで開発・運用が可能である。また、端末オペレータは、通常タイピストから転用できるので、マイクロ・コンピュータシステムの自力開発には、まずシステム・エンジニアの養成が、次にプログラマの養成が重要となる。

ハードウェアのダウン時に、その原因を解明しリカバリーするには、カスタマー・エンジニアのサポートとパーツの予備が必要となる。この時カスタマーエンジニアの敏速なるサポートを得るのが困難なトンガ国のような場合、内部要員がある程度ハードウェアの故障をリカバリーすることができれば、コンピュータ利用の安定性は一段と高まるであろう。

マシンダウンに対する対策の一つは、同じ機種を2セット保有し、通常は別の業務をそれぞれ行っていて、一方がダウンした場合に他方でランニングを行うこと。そしてその間にダウンしたコンピュータのリカバリーを行うことである。この時の内部要員が軽いコンピュータダウンに対しては自力でリカバリーできることが望ましい。

マイクロ・コンピュータに対する要員訓練の手始めは、まずマイクロ・コンピュータのオペレーションとプログラミングの教育から入り、システム開発の Key person となるシステム・エンジニアの養成は少し時間をかけることが必要であろう。したがって当初は、外国からシステム・エンジニアリングの専門家の派遣を受け、開発と要員訓練の O J T を並行的に実施することが現実的であろう。

またプログラムは、できるだけ既存のアプリケーションソフトウェア・パッケージを利用することが望ましい。新しいプログラムの開発には時間とコストがかかる一方、既存パッケージがあれば、それらの利用のための操作をマスターするにはそれ程労力を必要としないので、プログラマー養成の時間をある程度待つことができるからである。しかしながら、業務に適合するソフトウェアパッケージを選定することには経験を必要とし、更に完全に適合するパッケージがなかつ

た場合のモディファイの労力も大きなものとなる。

(マイクロ・コンピュータの場合)

構成要素		EDP マネージャ	システム・ アナリスト	システム デザイナー	プログラマ	オペレータ	カスタマー エンジニア
アプリケーションソフトウェア パッケージ	システム計画書	◎	◎	○			
	システム設計書		○	◎	○		
	プログラム			◎	◎		
	入力データ		○	○	○	◎	
	オペレーティング システム		○	○		○	◎
スペアパーツ	ハードウェア						◎

◎：主要担当分野 ○：担当可能分野

図Ⅱ-3-3 コンピュータシステムの構成要素と要員の役割

(2) トンガ国における要員の現状

調査対象となった各機関における要員の現状は、第Ⅲ章で述べられるので、ここではトンガ国全般の状況について記述する。

1) 政府機関

政府関係機関の中で、現在順調にコンピュータが稼動しているのは、電信電話局のAPPLEⅡ、マイクロコンピュータのみである。そこでは外国人の専門家がテクニカル・マネージャとしてハードウェアとシステム開発のサポートを行っており、オペレーションはトンガ人の女性が行っている。またトンガ人のシステム・アナリスト/デザイナーが育ちつつあるように見受けられた。

現在システムを開発中の財務局の場合には、データ入力やオペレーションはトンガ人(女性)が実施しているが、開発は外国人が行っている。統計局には、まだコンピュータは導入されていないが、外国人の統計専門家の他に、EDP教育や統計教育を受けたスタッフがあり、政府機関の中では最もコンピュータ導入のための人材を擁している機関といえる。

以上のように、一般の政府機関においては、各国から派遣された専門家の中に、自分の管轄している業務のコンピュータ化に関心を持ち、またそれらをシステムティックに捉えることのできる人はいる。しかし彼らのもとで働いているトンガ人の中に、その意向を受け、システ

ム設計の上で協力できる者はほとんどいないのが実情である。

今後期待できるのは、統計局のスタッフのようにデータの集計を専門の業務としている者や各機関の会計担当者の中で、コンピュータに関心をもつ者が、システム・アナリストになりえるであろう。

例え試行的であっても外国援助のもとにマイクロコンピュータを導入して、トンガ人職員に実際にコンピュータを体験させることが、コンピュータへの理解を深め、関心を高めるための重要な引きがねの一つとなるであろう。

2) 企業（政府及び民間）

政府及び民間の企業では

Tonga Broadcasting Commission

Cable & Wireless Co. Ltd.

Tonga Technical Development Holdings Ltd.

Moore's Electronics

Mr. Joese's VT Shops

Mr. M. Schuster's Electronic's Shop

等にエレクトロニクスの技術者(外国人もトンガ人もいる)がおり、ハードウェア、ソフトウェアをサポートできる可能性を有している。

電信電話局、電力公社は、コンピュータを設置・保守するための設置環境やサポート体制等インフラストラクチャの重要性は認識しており、導入の素地を有しているといえる。

3) 教育機関

トンガ国にある南太平洋大学の分校には、現在エレクトロニクスの講座はない。以前設置を企画したが、教師を確保できなかった。

現在ある講座の一つの Rural Development コースと関係ある Rural Development センターにラジオとハムのクラブがあり、アメリカから帰国したエレクトロニクスの技術者が指導している。

またアテニシ大学には、3年前からエレクトロニクスの講座ができており、現在7人のトンガ人生徒がいる。ドイツ人、アメリカ人が講師をしている。

トンガハイスクールでは、エレクトロニクスの教育に関心を持っているとのことである。

以上のように、現在トンガ国においてコンピュータの技術を有している人材は、ほとんど外国

人であって、トンガ人は、外国人によって導入されたマイクロコンピュータのオペレータとして従事している程度である。しかし、このことは現実にコンピュータに触れるところから要員養成が開始されることを示しており、OJTの重要性を示している。

エレクトロニクスの技術を身につけたトンガ人が、トンガ国に留まることが重要であるが、現実には技術を身につけたトンガ人は、良い収入を求めてアメリカ、ニュージーランド、オーストラリア等へ出稼ぎに行ってしまうことが問題の一つとして残される。

トンガ国の外貨収入の多くは、彼らの仕送りに負うところが大きい現実を考えれば、それもやむをえないことかもしれないが、トンガ国へコンピュータ技術を導入しようとするれば、彼らに対して自国へ留まる何らかの補償措置が必要であろう。

3-2-2 電 力

トンガで供給されている電力は、電圧 240V、周波数 50Hz が定格となっており、変動幅の規格値は電圧が±20V、周波数が±1Hz である。ヌクアロファで事務用電気製品を販売している民間人たちの評価では、かなりの電圧、周波数変動があるといっている。電力公社側では、このことに関してユーザーサイドの不正な利用にも問題ありといっている。

停電については、長期間の停電は余り生じないが、数分から十数分程度の短時間のものは、しばしば生じている。

トンガ電力公社では、電力の品質に関する正確なデータは、発表していないので、統計的なデータとして把握できない。しかし、大蔵省にある AED-100 には、バッテリー付定電圧電源装置が付されている。

電力公社においても、負荷の配分を行ったり、余力発電機による調速運転などの補償を行ったりすることへの投資は、当分先のことであると思われるので、少なくとも数年間は、このような電力事情が続くことになろう。

従って、マイクロコンピュータ程度であっても、日常業務に適用する場合は、少なくとも CVCF (Constant Voltage Constant Frequency) を電源に付加しなければならないだろう。また、業務の重要性によれば、更に UPS (Uninterruptible Power System) まで考える必要がある。

3-2-3 ハードウェア、ソフトウェアのメンテナンス

コンピュータを稼動する場合、そのメンテナンスには

(1) Computer Supplies

(2) Hardware Maintenance

(3) Software Maintenance

の三つの要素からなる。

すなわち、コンピュータを稼働させる場合、各種用品や部品を必要に応じ供給できるかどうか、またハードウェアとソフトウェア上で何らかの故障(Troubles)が発生した場合、迅速に修理(Recovery)できるかどうか重要な決め手となる。後者の場合、Troubleの原因を解明し、Recoveryのための手段が打てるかどうかは、結局エンジニア等の人材の確保の問題となる。コンピュータのユーザー自身でRecoveryが困難な場合には、トンガ国内また国外よりサポートを得る必要がある。

(1) Computer Supplies

これは、用紙、カード、ディスク、テープ等コンピュータ関連用品の供給である。これについては、すでにトンガ国内にタイプライター、電卓、一般事務用品を扱っている政府機関、企業等があり充分対応できると思われる。

(2) Hardware Maintenance

これはコンピュータ本体や入出力機器の部品(パーツ)の供給と修理の問題である。

ある程度の部品であれば、上記企業やエレクトロニクス企業で供給することができるであろう。ユーザー自身で対応不可能な故障に対しては次のような対応が考えられる。

(a) フィジー、ニュージーランド又はオーストラリア等のハードウェアの供給業者(Distributor)にサポートサービスを依存する。

(b) トンガ国自身で可能性があるのは、上記3-2-1で述べたエレクトロニクス企業等が自分自身で、またはフィジー、ニュージーランド、オーストラリア、アメリカ、日本等と提携し、Local AgentとしてMaintenance Servicesを提供することである。

(3) Software Maintenance

ソフトウェアのメンテナンスは、Operating System(OS)のそれとApplication Software(AS)のそれに分けられる。

(a) OSは現在ハードウェアメーカー提供のものがほとんど故障なく動き、メーカーにより改訂版(Version up)の提供を受けることすむ。

マイクロ・コンピュータであれば、多くの機種がCPM86、MS/DOSなど共通のOSを搭載し始め、安定性も良くなっている。

(b) ASの自力開発を考えるならば、政府機関内で専門のプログラマを養成することが望しい。この間(2)で述べたトンガ国内または国外のハードウェア提供、メンテナンス企業のSE

又はプログラマにより、ソフトウェア・メンテナンスのバック・アップサービスを依存することになる。

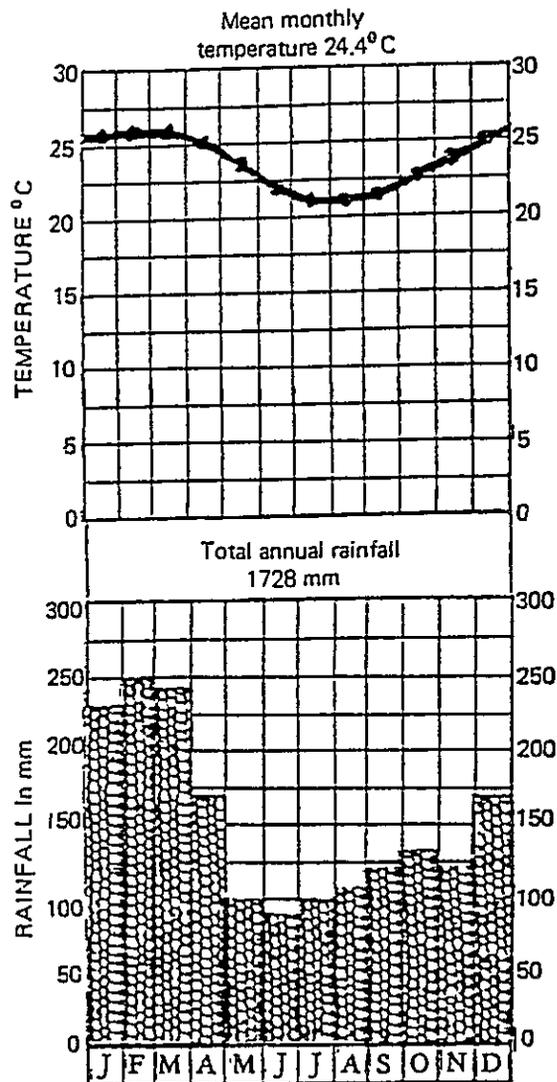
3-2-4 その他の設置環境

一般にコンピュータを導入する場合、設置環境条件として、電源の他に温度、湿度、潮風、埃などの条件を考慮する必要がある。

トンガ国の年間の気温及び雨量は、図II-3-4の如くである。年間平均気温は約24.4°C、平均雨量は約1,728mm、雨期である12月～4月では、平均25°～26°C、最高31.9°Cとなり、雨量は月250mm、湿度75%となる。

他方、最近のハードウェアの進歩により、小型コンピュータの設置環境への適応能力は、非常に向上しており、トンガ程度の環境であればそれ程厳しい条件を設定する必要はない。しかし、トンガ国におけるハードウェアの保守サポート体制が不完全なことを考慮するならば、潮風や埃から守るためできるだけクリーンな環境の部屋に設置することが望ましい。このため、空調機（通常のエアコンデショナーでよい）の備えつけられた部屋に設置し、関係者の出入りは、かなり制限し（機密の保護のためにも）上記環境を維持するよう努めるべきであろう。

なお、ミニコンピュータ以上のコンピュータを設置する場合には、専用のコンピュータ室を設け、専用の空調機を設置すべきであろう。



図II-3-4 Climograph : Nuku'alofa Average Climate : 1945-1970

3-3 フィジーにおけるコンピュータ導入状況

調査団は、トンガ国へのコンピュータ導入可能性を調査するに当たって、周辺国での導入経験や現状を知るため、かつサポートサービスの可能性を知るため、フィジー国での実情を調査した。

3-3-1 フィジー国における導入状況

- (1) フィジー国では、1970年以前はIBMがユーザービューローを開設し、計算サービス等を提供していた。行政府内にIBM1401がレンタルされ、他の機関にも個別にコンピュータが導入されていた。しかし1970年の独立を機にIBMが撤退し、政府内に本格的コンピュータセンターが設立され、英国製ICLコンピュータが導入された。民間企業にもコンピュータの導入が開始

された。現在フィジーに導入されているコンピュータは、おおよそ次の通りである。

1) ミニコンピュータ 数セット

政府コンピュータセンター	ICL
ニュージーランド銀行	ICL
ウェストパック銀行	NCR
民間コンピュータ販売企業	NCR
その他一般民間企業	WANG, PRIME 等

2) マイクロ・コンピュータ 約150台(他にターミナル約150台)

ICL, NCR, OLIVETTI, APPLE II, WANG, PRIME, COMMODORE, TRS80, MICRODATA, ATARI 等の他, 日本製ではCANON 12台, SORD 3台が導入されている。

1983年9月にフィジーコンピュータ協会(Fiji Computer Society)が設立された。現在会員数約70で、30以上のコンピュータ設置オフィスとハードウェア会社のメンバーが参加している。

1984年には会員数は200以上になると予想されている。

フィジー国でのコンピュータ化を推進しているのは、多くは外国人とインド系フィジー人である。

(2) コンピュータ適用業務は

Debtors, Creditors, General Ledger 等 Accounting 関係

Payroll

Stock Control

Merchandise Information, Financial Planning

Word Processing

政府機関での Statistics 処理

が主なものである。

- (3) フィジーにはディーゼル発電の他水力発電もあり、電力の質はトンガより良いとのことであった。ウェストパック銀行では、1981年12月以降オンラインネットワークを保有しており、ピチレヴ島、バヌアレブ島の支店とスバのセンターとの間を、郵便電信局の地上線とマイクロウェーブで結んでいる。

3-3-2 政府コンピュータセンター (Fiji Government Computer Center, EDP Services)

(1) 設 立

当初IBMサービスセンターより計算サービスを受けていたが、その後IBM1401をレンタルしていた。1970年英連邦からの独立とIBMの撤退を機に、政府内にコンピュータセンターを設立し、ICL1902Aが導入された。センターの設立に当り、特に外国からの援助はなかったが、英国政府よりスタッフの提供を受けた。以後要員とサービスの拡充を図ってきた。マシンは大体5年毎にリプレースしている。

(2) 使用機種

ハードウェア : ICL ME29 Model 45 (640KB) 2セット

各セットに 2×60KB MT Drives

PBS Line Printer

3×MDS Disk Drives

9×Multi-purpose Workstations

ソフトウェア : OS : TME Operating System

FIND2, TMERAPID, QUERYMASTER, PDS, DDS, QPG

使用言語 : COBOL, FORTRAN

パッケージ : COCENTS, RGSP, SI General Ledger Package X 等

(3) メインテナンス, バックアップ

5人のカスタマー・エンジニアがICLより派遣されており、メインテナンスレベルには満足している。

バックアップマシンは、ニュージーランド銀行のICLマシンで、相互にバックアップ機能を果たしているとのことであった。

トンガと比較して電力事情はよく、スタンバイジェネレータ等は設置していない。

(4) 要 員

外国人3名の他すべてフィジー人であり、多くはプログラム開発要員である。

(5) 業 務

90%が政府関連の処理である。アプリケーションは、「給与」、「統計」、「入出国管理」、「請求書」、「登録」、「教育」、「建物設計」、「プロジェクト管理」など約90業務、800プログラムが動いている。

一般的な給与、会計、統計処理以外の例として、

- 統計局：人口センサス，人口予測，輸出入統計等
- 教育局：試験結果の集計
- 公共サービス委員会：17,000人の臨時雇傭者に関する情報
- 気象局：雨量，河川水量，気象データの解析
- 戸籍登録所：人口動態の分析
- 国土局：地図の作成
- 電話局：電話料金請求システム

などがある。

政府の会計処理用のソフトウェアパッケージが，1984年に導入される予定である。

この他周辺諸国から主に統計処理の依頼がある。例えば西サモアからはセンサスの集計，人口予測，クック諸島からは貿易統計などである。1981年のトンガ国の人口センサスの集計も本センターを利用して行われた。

1986年にトンガとビルマで人口センサスが行われる予定であるが，トンガ国から正式な依頼はまだきていないとのことである。センサスの入力フォームは，各国それぞれ異っており統一フォームはない。

運用形態は，現在バッチ運用のみであるが，近い将来オンライン処理も行なう予定。特に警察省がオンライン化に興味をもっている。さらに今後2年間で分散システムを検討することを予定している。

この政府コンピュータセンターは，南太平洋大学のコンピュータ教育コースと共に，フィジー国におけるコンピュータ要員養成の主要な公的機関の一つとなっている。

3-3-3 民間コンピュータ販売企業

調査団は，民間のコンピュータ販売企業の内，日本製のコンピュータを扱っている企業2社に，フィジー国でのサービスの実情をヒヤリングした。

TECAIR社は，日本製ではSORDを扱っているエレクトロニクス技術提供サービス企業であり，PACIFIC MERCANTILE社は，CANONとSORD製コンピュータの他SEIKO，SONYの電気製品等を扱っている販売企業である。

(1) サービス

両社とも，共にハードウェアの販売と保守とソフトウェアパッケージの販売を行っているだけでソフトウェアの開発は行っていない。ソフトウェアは，すべて提携メーカー又はソフトウ

ウェア会社からの既存のソフトウェアパッケージを提供する形をとっている。販売コスト面からみても、また能力ある開発要員の養成が困難という人材面からみても、その方が得策であるとのことであった。一方ハードウェアの保守サポートは、提携メーカーと連絡をとりつつも、すべてフィジーの自社で責任をもって行える体制を取っているとのことであった。

(2) 提携会社

ハードウェアに関しては日本製であるが、ソフトウェアについては、会計制度の違いや英文アウトプットの問題等があり、日本製は良くないのでニュージーランドやオーストラリアのソフトウェア会社製のものを導入している。

提携している会社は、以下のような企業である。

- Interactive Application Ltd.
- International Data Ltd.
- Padmade Co.
- Kerridy Odeon Data Products
- Canon Data Products (CANONのDistributor)

一社は、ハードウェア、ソフトウェアのサポートについて自社で解決できない場合、ニュージーランドなどからの航空便で、部品やディスクに入れたソフトウェアのDaily Serviceを行っている。

(3) 要員とトレーニング

一社は、18名ですべてフィジー人である。

}	トレーニング	2名
	テクニカル要員	14名
	その他	2名

テクニカル要員もプログラムは組めるが充分ではない。しかしハードウェアについては、航空会社のオンラインサービス用のターミナルを自社で組み立てており、そのエレクトロニクスの技術はかなり高い。

他社は、約10名で、すべてフィジー人である。

}	マーケティング	2名
	SE, プログラマー	1名
	ハードウェアエンジニア	2名
	テクニシャン	4名
	他	

両社とも、フィジーの技術学校を出た者もいるが、主要なエンジニアは、オークランド大学、South Australian Institute of Technology など、ほとんどオーストラリアやニュージーランドでトレーニングを受けており、日本でトレーニングを受けた者もいる。ハードウェアとそのオペレーティングがトレーニングの中心で、プログラミングの教育を受けた者は少ない。

(4) ソフトウェア

フィジーで利用されているソフトウェアの主要なものは次のようなものである。

- 卸売・小売業…… Stock Control, Accounting, Debtor, General Ledger, Wordprocessing
- 製造業…… Job costing, Payroll
- 建設業…… Architecture, Wordprocessing

提携会社のソフトウェア一覧をみると次のようなパッケージが整備されている。

- Order Entry/Invoicing
- Inventory Control/Perchasing
- Debtors Ledger/Sales Analysis
- Creditors Ledger
- General Ledger
- Payroll
- Bill of Materials

すべてM23のCP/Mベース（SP80又はUNISES）上で稼動可とのことであった。また、この内一社はミニコンピュータとマイクロコンピュータを自社使用しているが、その適用業務は以下の通りである。

- ミニコンピュータ（NCR, BMシリーズ）

Stock Control（約1万品目）、General Ledger, Debtor, History Report, Sales Analysis, Operating Statement 等

- マイクロコンピュータ（SORD M243）

Sales Analysis, Cash Flow 等

(5) ハードウェア、ソフトウェアの価格

フィジー国では、外国製のコンピュータに、ハードウェアで42%、ソフトウェアに57%の関税がかけられる。輸入までの運賃や保険を入れると、製造国での価格の2～3倍となる。

(ア) ハードウェア

}	SORD	M23 mark III	3,800 F\$
		mark X	6,300 F\$(HDD付)
			7,500 F\$
}		M41	5,250 F\$
	CANON	CX-1	6,500 F\$
		AS-100	8,500 F\$

(イ) ソフトウェア

}	1 package	約 500 F\$
	Special Soft	1,000 F\$ 以上

ただし C.I.F. 500 ドル以下の場合、税は 10% なので学校教育などによく使用されているとのことであった。

(6) トンガ国へのコンピュータサポートについて

トンガ国にコンピュータが導入された場合のサポート体制についての見解をきいたところ次のようであった。

(ア) ハードウェア

コンピュータとセット売りした場合、フィジーを Back up Station としてサポートすることができる。トンガ国にサービスセンターをおくには、まとまった台数がないと無理との判断であった。

またトンガ国の気温、潮風等については、フィジー国での経験からも、ハードウェアの信頼性は高く問題はないと考えている。一社は空調機はない部屋で、他の一社は海岸近くのビル内の通常オフィスで特に問題なく稼動しているとのことであった。

(イ) ソフトウェア

英語であれば提供可能。ただしパッケージのみ。自分のところでは新規の開発はできない。トンガ語への変換は少し手間がかかる。

(ウ) トレーニング

数量が多いのであれば、CANON や SORD などメーカーの Responsibility でトレーニングした方がよい。CANON, SORD の両機種ともフィジーでトレーニングできる。但し人数が多ければ CANON であればニュージーランドで行う方が、日本で行うより経済的であろうとの見解であった。

3-4 小型コンピュータの技術進歩

小型コンピュータ，特にマイクロコンピュータは個人用あるいはホビー用としてのみ利用されてきたが，ここ数年の機能の高度化と役割の拡大により，データ処理用機器としても十分に機能するようになってきた。周辺機器の充実もこれに劣らず，ハードディスクやラインプリンタ等までもが接続可能となってきた。

他方，従来，マイクロコンピュータより遥かに上位，高性能と考えられてきたミニコンピュータのメーカーからも小型，低廉の下位機種を開発，販売しており，小型コンピュータの定義は次第にオーバーラップしてきている。コストの低廉なこと，システムの個別完結性などからみて，小型コンピュータは，トンガ国のような小規模な組織の集合体である行政体に導入するには適したシステム形態といえる。マイクロコンピュータとミニコンピュータの間には小型事務用コンピュータと呼ばれる種類が位置している。これは，オフィス用に空調なしで利用され，事務用に使用されるためCOBOL及びRPG型簡易言語が標準的に使用可能である。価格，機能ともマイクロとミニの中間に属しているが，オペレーティングシステムはハードウェアに依存しており互換性はあまりない。ここでは最近の小型コンピュータすなわちマイクロコンピュータ及び小型事務用コンピュータの進歩について述べてみよう。

(1) 中央処理装置（CPU）

中央処理装置（CPU）は，コンピュータシステム全体の制御及び演算を行う中心的な装置である。この部分はほとんどがマイクロプロセッサ化されておりその処理単位より，8ビット機，16ビット機及び32ビット機に分類されてきた。数年前までは，8ビット機はマイクロコンピュータ，16ビット機はミニコンピュータ，32ビット機は大型機と比較的容易に分類することができた。しかし，近年，ミニやマイクロでも32ビットのアーキテクチャーを持つものが現れてきており，ビット数では，それらの分類が不可能となってきている。このマイクロ，ミニの高度化によって今までのマイクロ，ミニでは考えられなかった事務処理分野へのこれらの進出が著しい。コンピュータの先進国が大型機によるバッチ処理，同じく大型機に多くの端末を接続しリアルタイムでデータを処理するオンライン処理を経て，現在は，端末側により高度の機能（インテリジェンス）を持たせた分散型となり，端末が単独で機能できるシステムになってきたのに対し，コンピュータ処理の後発国が，これと同じ道をたどる必要は必ずしもない。特に小型コンピュータが以前の大型機並みの能力を持つようになった現在，小型の組織は大型方式の縮小ではなく独自のコンピュータ化方式を目指すべきであろう。

(2) 主記憶容量

小型コンピュータの持つ主記憶容量は、LSIの高集積とビット当りの価格の大幅な低下により急速に大容量化している。8ビット機では通常は、64KB(キロバイト)までしか利用できなかった主記憶メモリーが16ビット、32ビット機の登場でMB(メガバイト)、GB(ギガバイト)のレベルまでを利用できる様になってきた。このことは、メモリーサイズを気にしないで、プログラム開発できることにより、開発の容易性の向上に繋がっている。

(3) ハードディスク

いままでは、せいぜい1MB~2MB程度のフロッピーディスク装置(FDD)であった補助記憶装置にウインチェスタ型ハードディスクが現れてきたために、大容量のファイルにダイレクトアクセスが可能となってきた。このことは、小型機用のDBMS(データベース・マネジメント・システム)も現れてきたように、一般の事務処理にも充分耐えられることを示している。

(4) マルチステーション

これまで Single Task のみをサポートしてきた小型コンピュータ用のオペレーティングシステム(OS)が、Multi User の使用を許す Multi OS を、サポートする様になってきたため、キーボード及びCRTディスプレイからなる複数の入出力ステーションを小型コンピュータでも動かせるようになった。多くの小型事務用コンピュータは当初よりこの機能が付加されている。

(5) プリンター

プリンターは、以前活字型のみであったが、最近より安い価格のドットマトリックス型のプリンターや感熱式のものが出てきたため、小型のコンピュータのプリンター装置が充実してきている。小型コンピュータ用としては、速度の比較的遅いシリアルプリンター中心である。活字式プリンターは、印字の品質が良く圧力も高いため伝票等複写が何枚も必要なものの印字に適している。しかし、大量データの印書はシリアルプリンターでは、能力が不足であり、ラインプリンターの導入を必要とする。

(6) フロッピーディスク装置

マイクロコンピュータ及び小型事務用コンピュータのフロッピーディスク装置は汎用大型コンピュータ、ミニコンピュータ等で使用されているものと同等で何ら違いはない。もし Format にさえ互換性があればどのコンピュータシステムともデータ交換を行うことができる。記録媒体たるフロッピーディスクには、ディスクの直径が $5\frac{1}{4}$ インチと8インチのものがあ、各々使用面数(片面/両面)と記録密度(普通/倍密度)等の違いにより、さらに分類される。フロッピーディスク装置のこれら媒体に対する関係は、必ずしも一対一に限定されず、たとえば、両面倍密

度型フロッピーディスク装置は、両面倍密度はもちろん、両面普通密度、片面倍密度、片面普通密度の各媒体を利用できる。フロッピーディスクは、近年その性能が非常に向上したものの、ユーザーの取り扱い方に影響を受け、トラブルを起こしやすい。このため、Back upのコピーは必ず取る必要がある。

(7) ソフトウェア

以前のマイクロコンピュータには、オペレーティング(OS)と呼ばれるものはほとんどなく、BASIC等言語の機能で代用をしていたが、最近マイクロ用OSの機能が充実してきている。マイクロ用OSで一般的なものは、以下の3種である。

- CP/M-86
- MS-DOS (IBM PC-DOS)
- UNIX

他にも、OS-9、UCSD-p System等がある。

CP/M-86、MS-DOSはインテル8086マイクロプロセッサ上で稼動する汎用OSであり、16ビットのマイクロコンピュータのOSの大多数はこの2種で占められている。IBMのPC-DOSも実質的にMS-DOSであり内容的には変わらない。なお、数量的に大きな位置を占められている。なお、数量的に大きな位置を占めているものにAPPLE社のAPPLE-DOSがあるがこのOSは他のものとアーキテクチャーが大きく異なるものである。ところで、上に掲げたOSのうちCP/M-86、MS-DOSともSingle User/Single TaskのOSで一度に1ジョブしか実行できない。他方UNIXはミニコンピュータにも採用されているように、移植性の高いMulti User/Multi Taskの汎用OSであり、広く利用されているものの事務处理的な機能が不十分な点がある。OS-9はMC68000上の汎用OSであり、Multi User/Multi Taskをサポートする。UCSD-p Systemは、移植性はあるものの閉鎖的なシステムであるためあまり広く利用されていないなど、それぞれ特徴を有している。

一方、小型事務用コンピュータのオペレーティングシステムはハードウェアに依存するものが多く、他機種との互換性を持たないものが多い。この種のコンピュータはその互換性を言語レベルで行っておりそのためCOBOL及びRPG型言語が用意されている。

アプリケーションソフトウェアは、マイクロコンピュータ用のものが、最近急速に充実してきており、給与、会計、在庫等のパッケージソフトは列挙にいとまがない程である。このため、アプリケーションの開発に関しては原則として既存パッケージ導入を考慮すべきである。パッケージの選定に当たっては選定規準を設けるのがよいが、既存の選定規準(マニュアルとして提供され

ている)を利用してよいであろう。既存ソフトウェアのリストとしては、アメリカの「DATA PRO」や「AUERBACHER」等から評価後のリストが発刊されている。また、各国にてローカルなソフトウェアカタログが数多く出版されているので、その中から業務に適したパッケージを選ぶべきであろう。また、上記の一般は基準とは別に、各々のパッケージが開発された国の国語(とくに非英語国の場合)や制度、慣行の差なども考慮する必要がある。

なお、パッケージによるEDP化が困難な業務については、マイクロコンピュータ・小型事務用によるEDP化の場合といえども、簡易言語の使用による非定型業務処理を除けば、原則として、第1章にのべたような、現状分析に始まる導入作業が必要であり、それ相応のコストを伴わざるを得ない。