

国際協力事業団
シリアアラブ共和国
シリア電気通信公社

シリア国全国電気通信網拡張計画調査

最終報告書

(和文要約)

JICA LIBRARY

J 1132032 (2)

平成8年8月

NTTインターナショナル株式会社
株式会社NTTデータ経営研究所

社調二

SC

96-136

国際協力事業団
シリアアラブ共和国
シリア電気通信公社

シリア国全国電気通信網拡張計画調査

最終報告書

(和文要約)

平成8年8月

NTTインターナショナル株式会社
株式会社NTTデータ経営研究所



1132032 {2}

序 文

日本国政府は、シリア・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国の全国通信網拡張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いたしました。

当事業団は、平成7年3月から平成8年7月までの間、4回にわたり、エヌ・ティー・ティー・インターナショナル株式会社の田中 誠氏を団長とし、同社および株式会社エヌ・ティー・ティー・データ経営研究所から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、シリア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年8月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

今般、シリア国全国電気通信網拡張計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、平成7年3月から平成8年8月までの18ヶ月にわたり実施してまいりました。調査では、2010年を目標年次とした、電話需要に見合いかつ信頼性の高い電話網の構築ならびに新技術・新サービスの導入、業務運営のコンピュータ化の推進を柱とする全国電気通信網拡張整備計画（マスタープラン）を策定しました。

そして、同プランの事業実施計画の中から優先プロジェクトを選定して、フィージビリティ調査を実施しました。

更に、マスタープランの中で策定した事業実施計画のうち第1期分（1996-2000年、第8次5ヵ年計画に対応）について、シリア側の想定する需要予測に基づいて見直しを行い、アクションプランを作成し、同プランの中から早急に実施すべきプロジェクトについて、詳細調査を実施しました。

本調査報告書の主たる部分は3部から成り、第1部はマスタープランとして、通信サービスの導入戦略、需要予測、基本技術計画、長期設備計画、コンピュータ導入計画、保守運用計画、コスト見積り、料金計画、プロジェクト評価、並びに提言等で構成されております。

また、第2部はマスタープランの事業実施計画の中から選定した主としてダマスカス市を対象地域とした優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査報告、第3部はアクションプランとして、シリア側の作成した第8次5ヵ年計画の電気通信部分のレビュー、その細部展開、実行可能性の検討及び詳細調査報告であります。

本調査期間中、貴事業団ならびに日本政府関係機関の各位より多大なる御指導と御協力を賜わり、お礼申し上げます。また、シリア国における現地調査期間中は、シリア電気通信公社を始めとするシリア国政府関係機関、JICAシリア事務所、在シリア日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜わったことも付け加えさせていただきます。

最後に、本調査報告書がシリア国電気通信分野の発展の一助となることを念願しつつ、調査業務遂行期間中に貴事業団より賜りました御高配にあらためてお礼申し上げます。

平成8年8月

NTTインターナショナル株式会社
代表取締役社長 上 妻 秀 朗

シリア国全国電気通信網拡張計画調査 (第1分冊 マスタープラン)

調査期間：1995年3月～1996年8月
 受入機関：シリア電気通信公社 (STE)

1. 背景

シリア国の本電話機の数には1993年現在で約55万で、100人あたり4.11の電話密度である。これは、中近東諸国の平均10.4よりかなり低く、この国の社会・経済発展の阻害要因の一つとなっている。1995年末には累積の電話設置申込者数(積滞)はSTEの見積りでは約194万にも達しておりその解消が最大の課題となっている。

2. 目的

電話需要に見合い、かつ信頼性の高い電話網の構築並びに新技術・新サービスの導入、また業務運営のコンピューター化を推進することによってシリア国全土の社会・経済発展に寄与する全国電気通信網拡張マスタープラン(目標年次2010年)を策定する。

3. 計画の概要

3.1 基本方針

現状の電気通信網では、今後の社会・経済発展に不可欠な将来電気通信網基盤としては不十分であり、主に次の目標により網の新增設、新サービスの導入、整備取り替え等を図る。

- (1) 2000年までに電話加入申込数を充足させ、以降は需要に応じられる設備計画とする。
- (2) 移動通信サービスの導入、公衆データ網の増設及び新データ通信網の導入。
- (3) 業務改善及び顧客サービス改善のためのコンピューターシステムの導入

これらの目標に沿うように、既存システム、地域的重要度、各システムの重要度、経済効果等の要素を勘案して、優先度を決定し、これに基づいて3期の5ケ年計画を策定した。

3.2 設備計画内容

シリア国全土の電気通信網設備計画内容は表1の通りである。

表1 各5ケ年計画期における電気通信網設備計画

| | | 第8次5ケ年計画 (1996~2000年) | 第9次5ケ年計画 (2001~2005年) | 第10次5ケ年計画 (2006~2010年) |
|---------------|--------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1.電話網 | (交換端子) | 855,339 | 376,300 | 146,600 |
| 2.移動通信サービス | | | | |
| 移動電話 | (加入) | 71,822 | 76,752 | 62,616 |
| ページング | (加入) | 17,278 | 46,084 | 37,530 |
| 3.データ通信網 | | | | |
| バケット交換網等 | (回線) | 675 | 1,535 | -555 (注) |
| 4.網管理 | (センター) | 3 | 1 | - |
| 5.電気通信管理網 | (システム) | - | 1 | 1 |
| 6.コンピューターシステム | (端末) | 564 | 12 | 756 |

(注) 狭帯域回線は広帯域回線に吸収され回線数は減少する。

4. プロジェクトコスト

各5ケ年計画における投資額は表2のとおりである。年平均投資額は約7千3百万ドルであり、STEの今後の年間収益見込み(約1億ドル)を下回っている。今後予定どおり収支が推移すると想定すれば、長期計画として実現可能な投資規模と考えられる。

表2 各5ケ年計画における投資額 (単位:百万米ドル)

| | 第8次5ケ年計画 (1996年～2000年) | 第9次5ケ年計画 (2001～2005年) | 第10次5ケ年計画 (2006～2010年) | 合計 |
|---------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1.電話網 | 583.3 | 178.6 | 121.4 | 883.3 |
| 2.移動通信サービス | 64.8 | 72.0 | 14.0 | 150.8 |
| 3.データ通信網 | 2.2 | 3.1 | 3.6 | 8.9 |
| 4.網管理 | 3.0 | 10.0 | - | 13.0 |
| 5.電気通信網管理 | - | 15.0 | 5.0 | 20.0 |
| 6.コンピューターシステム | 7.6 | 0.9 | 14.1 | 22.6 |
| 合計 | 660.9 | 279.6 | 158.1 | 1,098.6 |

外国為替レート(1995年): 1US\$ = 42 シリアポンド

5. プロジェクト評価

本計画は、技術面、財務面から実行可能なものと判断され、社会、経済活動の基盤として必要不可欠であると評価された。

5.1 財務評価

各年発生する設備投資見合いの収入と設備投資及保守、運用コストにより本計画の財務分析を行った結果、財務内部収益率(FIRR)は14.29%であった。なお、業務のコンピューター化便益を収益として見込むと16.21%となる。

5.2 STEの8次5ケ年計画のレビュー

マスタープランより需要予測値が大きいSTE作成の8次5ケ年計画をレビューした結果、需要と設備計画の定期的なチェック、資金計画、加入者開通倍増及びプロジェクト管理の強化対策が必要である。

6. 提言

1) 組織と業務管理の見直しを行うこと、 2) 総裁の権限の分散を図ること、 3) コスト意識の高揚、 4) 職員のインセンティブの高揚を図ること、 5) 線路部門業務の見直しと強化を図ること、 6) 設計、工事の平準化、 7) 新サービス用無線周波数帯の確保について

シリア国全国電気通信網拡張計画調査 (第2分冊 フィージビリティ調査)

調査期間：1996年2月～1996年8月

受入機関：シリア電気通信公社 (STE)

1. 背景

シリア国の電気通信事情の改善と長期的な電気通信網基盤の確立のためフェーズIで2010年を目標年次とするマスタープランを作成した。これに基づいて順次、計画に沿ったプロジェクトを実行していくことが必要であり、そのうち早急に着手すべきプロジェクトを選定し、フェーズIIにてフィージビリティ調査を実施することとなった。

2. 目的

マスタープランの事業実施計画のうち第1期5カ年(1996年～2000年)期間中に実施を提案している計画の中から主としてダマスカス市を対象地域とした電話網新增設、移動通信網・コンピュータ支援システムの導入から成る優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施する。

3. 計画の概要

3.1 基本方針

マスタープランの電気通信網開発の考えに基づき、電話網ではダマスカス市内の電話加入申込数の充足、移動電話網ではダマスカス・アレppo2大都市への導入、パケット網及びコンピュータ・システムでは5大都市での新增設を本調査の対象システム・地域として選定した。また、プロジェクト完成の目標年次は、2000年(移動電話は1998年)とした。

3.2 プロジェクト計画内容

プロジェクト計画内容は表1の通りである。

表1 プロジェクト計画内容

| システム | 対象地域 | 主な工程 | 目標年次 |
|---------------------------------------|--------------|--|-------|
| 1. 電話網 (1) 交換機 (2) 線路 (3) 伝送 | ダマスカス市内 | 約20万8千端子(取替含む) 約26万4千対(1次ケーブル) 68システム(光伝送) | 2000年 |
| 2. 移動電話 | ダマスカス及びアレppo | 約5万2千加入 | 1998年 |
| 3. パケットデータ通信網 | 5大都市 | 380回線 | 2000年 |
| 4. コンピューターシステム | 5大都市、STE本社 | 1センチ、25局、339端末 | 2000年 |

4. プロジェクトコスト

対象プロジェクトにおける投資額は表2のとおりである。総投資額は外貨で約110百万ドルであり、1992年から実施したプロジェクトとほぼ同等のコストである。今後同様なファイナンス計画を行うならば実現可能な投資規模と考えられる。

表2 プロジェクトにおける投資額 (単位: 100万米ドル)

| システム | 外貨 (100万米ドル) | 内貨 (100万シリアポンド) |
|----------------|--------------|-----------------|
| 1. 電話網 | 62.5 | 1,328.8 |
| 2. 移動電話 | 29.7 | 124.6 |
| 3. パケットデータ通信網 | 1.7 | 6.6 |
| 4. コンピューターシステム | 5.6 | 25.5 |
| 5. 予備費 | 9.9 | 148.6 |
| 合計 | 109.4 | 1,634.1 |

外国為替レート(1995年): 1US\$ = 42 シリアポンド

5. プロジェクト評価

本プロジェクトは、技術面、財務面から実行可能なものと判断され、ダマスカス市をはじめ対象地域の社会、経済活動の基盤として必要不可欠であると評価された。

5.1 財務評価

財務評価を行った結果、財務内部収益率(FIRR)は、評価期間10年で16.1%、20年で20.5%であった。

5.2 経済評価

サンプル調査の結果、ビジネスユーザで通信費用の約30%の消費者余剰が発生し、住宅ユーザでは、約50%発生すると推定される。

6. 提言

- 1) 需要予測部門の強化とその部門へ訓練されたスタッフの配置を図ること
- 2) 設備記録の作成・維持の見直しを図ること
- 3) プロジェクト管理の改善を図ること

シリア国全国電気通信網拡張計画調査 (第3分冊 アクションプラン)

調査期間：1996年1月～1996年8月

受入機関：シリア電気通信公社

1. 背景

マスタプランの中で、S T E が作成した第8次5ケ年計画の電気通信部分をレビューするには主として積滞数と電話の交換設備計画から成る同5ケ年計画をより具体的に細部展開(需要予測、伝送・線路を含む設備計画、積算)する必要があることが判明した。そこで、同5ケ年計画の実行可能性を検討し、またその実現性を高めるため同5ケ年間の行動計画としてアクションプランを策定することが必要となった。

2. 目的

S T E の第8次5ケ年計画案をもとに、2000年までのS T E の行動計画を策定するとともに、早急に実施すべきプロジェクトとしてダマスカス市の電話網の拡充、ダマスカス・アレップへの移動電話の導入、5大都市へのバケット網およびコンピュータ支援システムの導入を対象とする詳細計画を併せて策定する。

3. 第1部 第8次国家5ケ年計画

3.1 計画の概要

2000年までに約200万に達する電話申込積滞を解消するために、伝送、交換、加入者線路設備の増設及び業務のコンピュータ化を計画の目標とした。

3.2 プロジェクト計画の内容及びそのコスト

表一1 プロジェクト計画の内容及びそのコスト (単位：100万米ドル)

| 設備/システム | プロジェクト計画の内容 | コスト |
|------------|----------------------|-------|
| 伝送設備 | 約260システム新增設。 | 108.4 |
| 交換設備 | 加入者回線等約175万回線新增設。 | 292.0 |
| 加入者線路設備 | 1次、2次ケーブル総計約500万対新增設 | 505.7 |
| コンピュータシステム | 1センタ、48局、722端末 | 9.1 |
| 合計 | | 915.2 |

外国為替レート (1995年) : 1 US\$ = 42シリアポンド

3.3 評価

S T Eの第8次5ヶ年計画における需要予測値は単純に過去の積滞数に将来見込まれる加入申込数を積み上げて算出しており、将来の経済成長予測を勘案したI T Uの勧告するG D Pと電話密度の相関関係の手法を用いたマスタープランの予測値に比して、2000年で約2倍と大きな値になっている。従ってアクションプランの実現のためにはS T Eの予測する需要に到達するだけの経済成長の達成がその前提となると考えられ、その実施にあたっては需要を定期的にチェックし設備計画の見直しを行うことが肝要である。

4. 第2部 詳細計画

4.1 計画の概要

第1部第8次国家5ヶ年計画に基づき選定したダマスカス市内の電話網の新增設を中心に計画した。

4.2 プロジェクト計画の内容

表一2 プロジェクト計画の内容

| システム | 対象地域 | 工程 | 目標年次 |
|---------------------------------------|--------------|---|-------|
| 1. 電話網 (1) 交換機 (2) 線路 (3) 伝送 | ダマスカス市内 | 約28万8千端子 (取替含む) 約58万対 (1次ケーブル) 84システム (光伝送) | 2000年 |
| 2. 移動電話 | ダマスカス及びアレppo | 約5万2千加入 | 1998年 |
| 3. バケットデータ通信網 | 5大都市 | 380回線 | 2000年 |
| 4. コンピュータシステム | 5大都市、STE本社 | 1センチ、35局、539端末 | 2000年 |

4.3 プロジェクトコスト

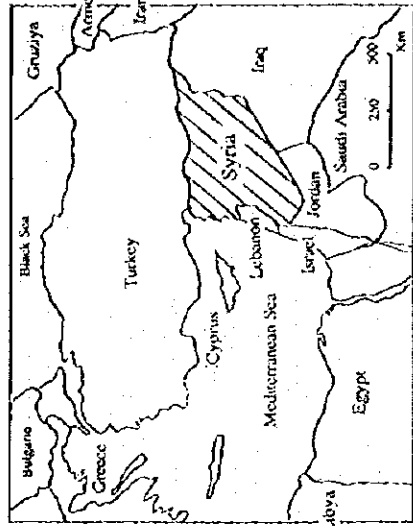
表一3 プロジェクトにおける投資額

| システム | 外貨 (100万米ドル) | 内貨 (100万シリアポンド) |
|---------------|--------------|-----------------|
| 1. 電話網 | 106.5 | 2,764.9 |
| 2. 移動電話 | 29.7 | 124.6 |
| 3. バケットデータ通信網 | 1.7 | 6.6 |
| 4. コンピュータシステム | 7.1 | 33.7 |
| 5. 予備費 | 14.5 | 293.0 |
| 合計 | 159.5 | 3222.8 |

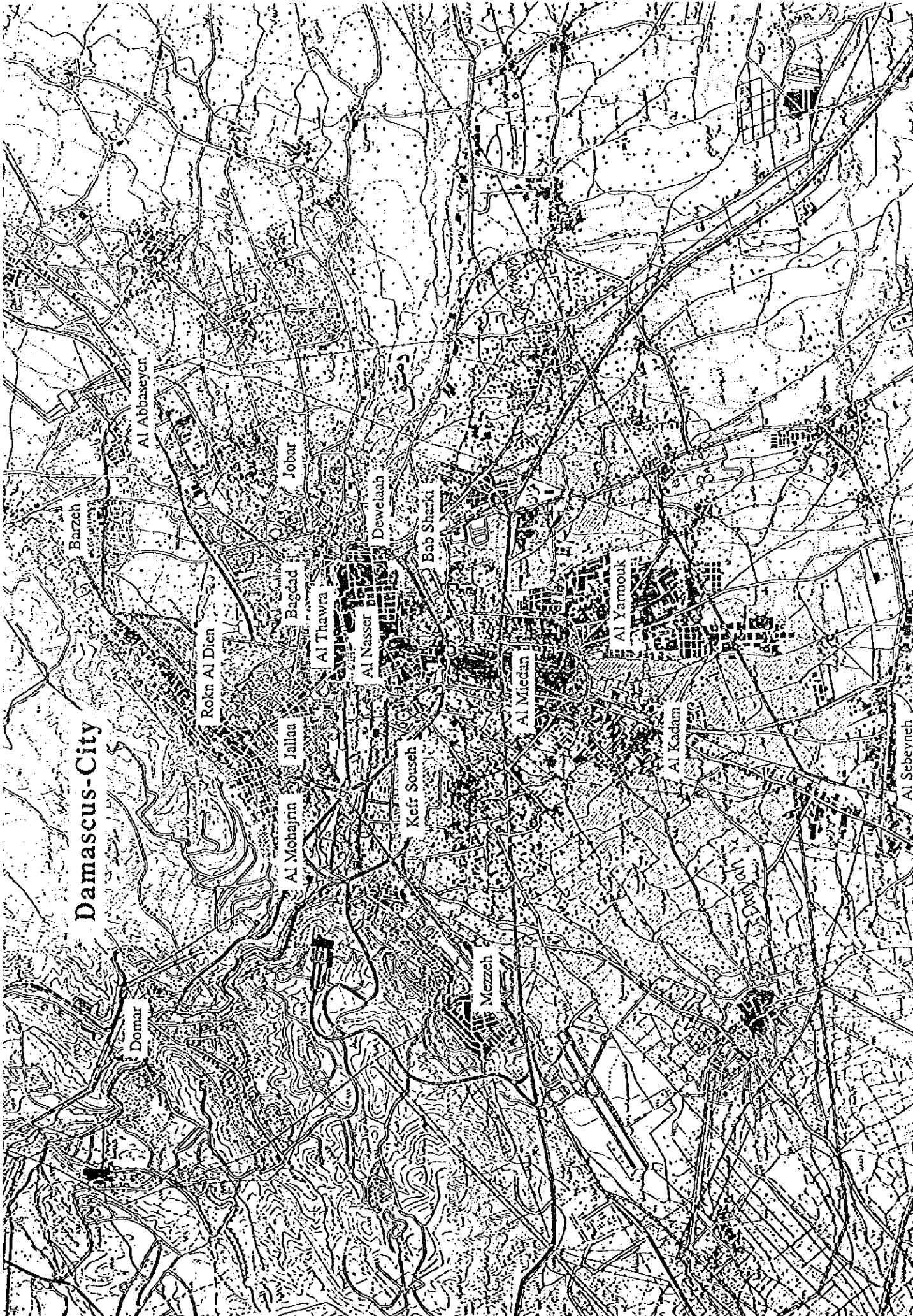
外国為替レート (1995年) : 1 US\$ = 42シリアポンド

4.4 財務評価

財務評価を行った結果、財務内部収益率 (FIRR) は、評価期間10年で12.4%、20年で17.6%であった。



Damascus-City



Domar

Barzeh

Al Abbaseyen

Rohn Al Dien

Jobar

Bagdad

Al Thawra

Al Nasser

Dewelaah

Bab Sharki

Al Yarmouk

Al Kadam

Al Sebeyneh

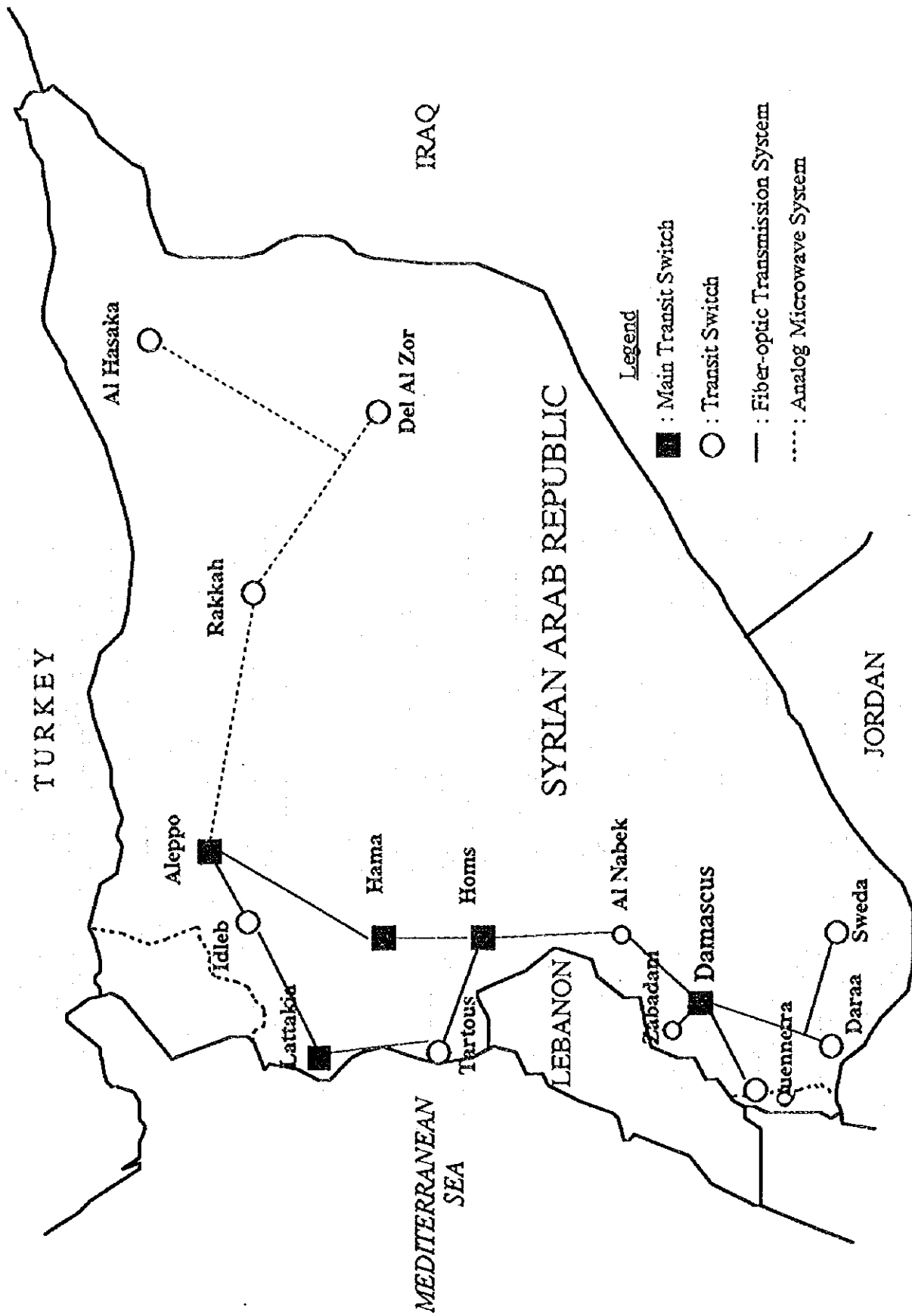
Al Miedan

Kefr Souseh

Mezzeh

Al Mohajrin Jallaa

Al Bahran



Route Map of STE National (Backbone) Telecommunication Network

目次

第1分冊 マスタープラン

第1章 はじめに

| | | |
|-----|---------|-----|
| 1.1 | 調査実施の背景 | M-1 |
| 1.2 | 調査の目的 | M-1 |

第2章 シリアの電気通信の現状

| | | |
|-----|----------|-----|
| 2.1 | 社会・経済状況 | M-2 |
| 2.2 | 通信部門 | M-2 |
| 2.3 | 料金システム | M-3 |
| 2.4 | 電気通信サービス | M-3 |

第3章 通信サービス導入戦略

| | | |
|-----|-------------------------------|-----|
| 3.1 | シリアにおける通信サービス導入にあたっての基本検討 | M-4 |
| 3.2 | 一般電話(POTS) | M-4 |
| 3.3 | 移動通信サービス | M-4 |
| 3.4 | ISDNサービス | M-4 |
| 3.5 | データ通信および広域網サービス | M-4 |
| 3.6 | インテリジェントネットワーク (IN) を使用したサービス | M-5 |
| 3.7 | 公衆電話および公衆電話サービスセンター | M-5 |
| 3.8 | 付加価値サービス | M-5 |
| 3.9 | 長期サービス提供方針 | M-6 |

第4章 需要予測

| | | |
|-----|-----------|-----|
| 4.1 | 電話サービス | M-7 |
| 4.2 | 移動電話サービス | M-8 |
| 4.3 | ページングサービス | M-8 |
| 4.4 | ISDN | M-9 |
| 4.5 | 専用線 | M-9 |
| 4.6 | ファクシミリ | M-9 |

第5章 需要充足計画とトラフィック予測

| | | |
|-----|----------|--------|
| 5.1 | 需要充足計画 | M - 10 |
| 5.2 | トラフィック予測 | M - 10 |

第6章 基本技術計画

| | | |
|------|--------------|--------|
| 6.1 | 番号計画 | M - 12 |
| 6.2 | 伝送路計画 | M - 12 |
| 6.3 | 安全性と稼働性 | M - 12 |
| 6.4 | 呼損率と伝送損失配分計画 | M - 13 |
| 6.5 | 交換機計画 | M - 13 |
| 6.6 | 信号計画 | M - 13 |
| 6.7 | 課金計画 | M - 13 |
| 6.8 | 同期計画 | M - 14 |
| 6.9 | 伝送ネットワーク | M - 14 |
| 6.10 | 長距離電話網 | M - 14 |
| 6.11 | 市内網 | M - 14 |
| 6.12 | 加入者線路 | M - 15 |
| 6.13 | インテリジェント網 | M - 15 |

第7章 長期設備計画

| | | |
|-----|------------------|--------|
| 7.1 | 伝送 | M - 16 |
| 7.2 | 公衆電話用交換機 | M - 16 |
| 7.3 | 加入者網 | M - 17 |
| 7.4 | 移動通信サービス | M - 17 |
| 7.5 | パケット交換データ網(PSDN) | M - 18 |
| 7.6 | 網管理 | M - 18 |

第8章 運用及び保守

| | | |
|-----|--------------|--------|
| 8.1 | 交換 | M - 19 |
| 8.2 | 伝送 | M - 19 |
| 8.3 | 加入者網 | M - 19 |
| 8.4 | 網管理 | M - 20 |
| 8.5 | 電気通信管理網(TMN) | M - 20 |

第9章 STEの経営

| | | |
|-----|-------------|------|
| 9.1 | STE経営の現状 | M-21 |
| 9.2 | 組織 | M-21 |
| 9.3 | 財務及び会計 | M-21 |
| 9.4 | 訓練 | M-21 |
| 9.5 | コンピューターシステム | M-21 |
| 9.6 | STE経営計画 | M-22 |

第10章 コンピューター導入計画

| | | |
|------|----------------------|------|
| 10.1 | 電気通信会社のコンピューター導入の動向 | M-23 |
| 10.2 | STEにおけるコンピューター導入の考え方 | M-23 |
| 10.3 | システム化の背景 | M-23 |
| 10.4 | コンピューターシステムの構成 | M-23 |
| 10.5 | 実施計画 | M-25 |

第11章 コスト見積り

| | | |
|------|------------------------|------|
| 11.1 | 伝送 | M-27 |
| 11.2 | 交換機とインテリジェントネットワーク(IN) | M-27 |
| 11.3 | 加入者線路 | M-27 |
| 11.4 | 移動サービス | M-28 |
| 11.5 | パケット交換データ網(PSDN) | M-28 |
| 11.6 | ネットワーク管理と電気通信管理網 | M-29 |
| 11.7 | コンピューター | M-29 |
| 11.8 | 総合 | M-29 |

第12章 プロジェクト評価

| | | |
|------|----------|------|
| 12.1 | 前提条件及び仮定 | M-30 |
| 12.2 | 財務分析結果 | M-31 |

第13章 料金計画

| | | |
|------|-----------|------|
| 13.1 | 新料金表の構造 | M-32 |
| 13.2 | 現在の料金表の分析 | M-32 |
| 13.3 | 結果の要約 | M-32 |

第14章 第8次5カ年計画のレビュー

- 14.1 マスタープランと第8次5カ年計画の比較----- M-35
- 14.2 第8次5カ年計画のレビューとアクションプランの作成----- M-35

第15章 勧告

- 15.1 勧告----- M-37

第2分冊 フィージビリティ調査

第1章 はじめに

- 1.1 はじめに----- F-1
- 1.2 調査の目的----- F-1

第2章 対象プロジェクトの選定

- 2.1 選定方針----- F-2
- 2.2 プロジェクト選定----- F-2

第3章 基本網計画

- 3.1 網構成----- F-3
- 3.2 ルーティング計画----- F-3
- 3.3 番号計画----- F-3
- 3.4 信号方式----- F-4
- 3.5 課金方式----- F-4
- 3.6 同期方式----- F-4
- 3.7 網技術基準----- F-4

第4章 電話網拡充計画

- 4.1 需要予測----- F-5
- 4.2 トラヒック予測及び回線数算出----- F-5
- 4.3 交換システム----- F-6
- 4.4 伝送システム----- F-7
- 4.5 線路設備----- F-7

第5章 移動電話システム

| | | |
|-----|---------|-----|
| 5.1 | はじめに | F-8 |
| 5.2 | 需要予測 | F-8 |
| 5.3 | 移動電話網計画 | F-8 |
| 5.4 | 料金計画 | F-8 |

第6章 パケット交換データ網 (PSDN)

| | | |
|-----|---------|-----|
| 6.1 | 需要予測 | F-9 |
| 6.2 | 実施計画の概略 | F-9 |

第7章 コンピューターシステム

| | | |
|-----|------------|------|
| 7.1 | はじめに | F-11 |
| 7.2 | 料金センターシステム | F-11 |
| 7.3 | 電話局システム | F-11 |
| 7.4 | 経営情報システム | F-11 |

第8章 建築計画

| | | |
|-----|------------|------|
| 8.1 | 電話網 | F-12 |
| 8.2 | 移動電話システム | F-12 |
| 8.3 | パケット交換データ網 | F-12 |
| 8.4 | コンピュータシステム | F-12 |

第9章 保守と運用

| | | |
|-----|--------------|------|
| 9.1 | 保守と運用の考え方 | F-13 |
| 9.2 | 電話網 | F-13 |
| 9.3 | 移動電話システム | F-14 |
| 9.4 | パケット交換データ通信網 | F-14 |
| 9.5 | コンピュータシステム | F-15 |

第10章 実施計画

| | | |
|------|------------|------|
| 10.1 | 実施計画の考え方 | F-16 |
| 10.2 | プロジェクト実施計画 | F-16 |

| | |
|---------------|------|
| 10.3 実施スケジュール | F-16 |
|---------------|------|

第11章 コスト見積り

| | |
|-------------------|------|
| 11.1 見積り条件 | F-17 |
| 11.2 各システムのコスト見積り | F-17 |
| 11.3 コスト見積り総括 | F-17 |

第12章 評価

| | |
|----------------|------|
| 12.1 プロジェクトコスト | F-19 |
| 12.2 財務評価 | F-19 |
| 12.3 経済評価 | F-20 |

第13章 勧告

| | |
|---------|------|
| 13.1 勧告 | F-21 |
|---------|------|

第3分冊 アクションプラン

第1部 第8次国家5ヵ年計画

第1章 はじめに

| | |
|-----------|-----|
| 1.1 はじめに | A-1 |
| 1.2 調査の目的 | A-1 |

第2章 需要予測

| | |
|-------------|-----|
| 2.1 需要予測手法 | A-2 |
| 2.2 マクロ需要予測 | A-2 |
| 2.3 ミクロ需要予測 | A-2 |

第3章 需要充足計画とトラフィック予測

| | |
|--------------|-----|
| 3.1 需要充足計画 | A-4 |
| 3.2 トラフィック予測 | A-4 |

第4章 設備計画

| | | |
|-----|--------|-----|
| 4.1 | 伝送 | A-6 |
| 4.2 | 交換 | A-6 |
| 4.3 | 加入者線路 | A-7 |
| 4.4 | コンピュータ | A-7 |

第5章 コスト評価

| | | |
|-----|----------|-----|
| 5.1 | 伝送 | A-8 |
| 5.2 | 交換 | A-8 |
| 5.3 | 加入者線路 | A-8 |
| 5.4 | コンピュータ | A-8 |
| 5.5 | コスト見積り総括 | A-8 |

第6章 財務分析

| | | |
|-----|----------|------|
| 6.1 | 前提条件及び仮定 | A-9 |
| 6.2 | 財務分析結果 | A-10 |

第2部 詳細計画

第1章 はじめに

| | | |
|-----|-------|-----|
| 1.1 | はじめに | D-1 |
| 1.2 | 調査の目的 | D-1 |

第2章 対象プロジェクトの選定

| | | |
|-----|----------|-----|
| 2.1 | 選定方針 | D-2 |
| 2.2 | プロジェクト選定 | D-2 |

第3章 基本網計画

| | | |
|-----|---------|-----|
| 3.1 | 網構成 | D-3 |
| 3.2 | ルーチング計画 | D-3 |
| 3.3 | 番号計画 | D-3 |

| | | |
|-----|-------|-------|
| 3.4 | 信号方式 | D - 4 |
| 3.5 | 課金方式 | D - 4 |
| 3.6 | 同期方式 | D - 4 |
| 3.7 | 網技術基準 | D - 4 |

第4章 電話網拡充計画

| | | |
|-----|----------------|-------|
| 4.1 | 需要予測 | D - 5 |
| 4.2 | トラヒック予測及び回線数算出 | D - 5 |
| 4.3 | 交換システム | D - 6 |
| 4.4 | 伝送システム | D - 7 |
| 4.5 | 線路設備 | D - 7 |

第5章 移動電話システム

| | | |
|-----|---------|-------|
| 5.1 | はじめに | D - 8 |
| 5.2 | 需要予測 | D - 8 |
| 5.3 | 移動電話網計画 | D - 8 |
| 5.4 | 料金計画 | D - 8 |

第6章 パケット交換データ網 (PSDN)

| | | |
|-----|---------|-------|
| 6.1 | 需要予測 | D - 9 |
| 6.2 | 実施計画の概略 | D - 9 |

第7章 コンピューターシステム

| | | |
|-----|------------|--------|
| 7.1 | はじめに | D - 11 |
| 7.2 | 料金センターシステム | D - 11 |
| 7.3 | 電話局システム | D - 11 |
| 7.4 | 経営情報システム | D - 11 |

第8章 建築計画

| | | |
|-----|------------|--------|
| 8.1 | 電話網 | D - 12 |
| 8.2 | 移動電話システム | D - 12 |
| 8.3 | パケット交換データ網 | D - 12 |
| 8.4 | コンピュータシステム | D - 12 |

第9章 保守と運用

| | | |
|-----|--------------|--------|
| 9.1 | 保守と運用の考え方 | D - 13 |
| 9.2 | 電話網 | D - 13 |
| 9.3 | 移動電話システム | D - 14 |
| 9.4 | パケット交換データ通信網 | D - 14 |
| 9.5 | コンピューターシステム | D - 15 |

第10章 実施計画

| | | |
|------|------------|--------|
| 10.1 | 実施計画の考え方 | D - 16 |
| 10.2 | プロジェクト実施計画 | D - 16 |
| 10.3 | 実施スケジュール | D - 16 |

第11章 コスト見積り

| | | |
|------|--------------|--------|
| 11.1 | 見積り条件 | D - 17 |
| 11.2 | 各システムのコスト見積り | D - 17 |
| 11.3 | コスト見積り総括 | D - 17 |

第12章 評価

| | | |
|------|-----------|--------|
| 12.1 | プロジェクトコスト | D - 19 |
| 12.2 | 財務評価 | D - 19 |
| 12.3 | 経済評価 | D - 20 |

表一覧

| | | |
|-------------|---|--------|
| 第1分冊 | マスタープラン | |
| 表 2.2-1 | STEの通信サービス水準----- | M - 2 |
| 表 4.1-1 | 需要予測結果----- | M - 8 |
| 表 4.2-1 | 移動電話需要予測結果----- | M - 8 |
| 表 4.3-1 | ページングサービス需要予測結果----- | M - 9 |
| 表 4.5-1 | 専用線----- | M - 9 |
| 表 5.2-1 | エリア別ビジネス/住宅用電話比率とその発呼率----- | M - 11 |
| 表 5.2-2 | 各エリア内ルート別トラフィック分布率----- | M - 11 |
| 表 7.2-1 | 5カ年計画毎の概要----- | M - 17 |
| 表 7.3-1 | 1次及び2次ケーブル増設対数概要----- | M - 17 |
| 表 7.4-1 | 移動電話設備概要----- | M - 17 |
| 表 7.4-2 | ページング用設備概要----- | M - 18 |
| 表 7.5-1 | パケット交換データ網容量----- | M - 18 |
| 表 7.5-2 | フレームリレー及びATM需要----- | M - 18 |
| 表 7.6-1 | 網管理用設備計画----- | M - 18 |
| 表 10.3-1 | システム化の背景----- | M - 23 |
| 表 10.5-1 | ビリングセンタとその担当地域(1996-2000)----- | M - 25 |
| 表 10.5-2 | 料金センタ及び処理対象地域(2001-2005)----- | M - 25 |
| 表 10.5-3 | 初期導入及び更改計画----- | M - 26 |
| 表 10.5-4 | コンピュータシステム所要要員数----- | M - 26 |
| 表 11.1-1 | 5カ年計画毎の伝送コスト----- | M - 27 |
| 表 11.2-1 | 5カ年計画毎の交換機コスト----- | M - 27 |
| 表 11.3-1 | 5カ年計画毎の加入者線路コスト----- | M - 27 |
| 表 11.4-1 | 5カ年計画毎の移動電話コスト----- | M - 28 |
| 表 11.4-2 | 5カ年計画毎のページングコスト----- | M - 28 |
| 表 11.5-1 | 5カ年計画毎のPSDNコスト----- | M - 28 |
| 表 11.6-1 | 5カ年計画毎のネットワーク管理と電気通信管理網 (TMN) コスト----- | M - 29 |
| 表 11.7-1 | 5カ年計画毎のコンピュータコスト----- | M - 29 |
| 表 11.8-1 | 5カ年計画毎の総合コスト見積り----- | M - 29 |

| | | |
|---------|----------------------|--------|
| 表12.1-1 | 保守、運用コスト(1994)----- | M - 30 |
| 表13.3-1 | 主な提言----- | M - 33 |
| 表13.3-2 | 現行の料金表とラムゼイの料金表----- | M - 33 |
| 表13.3-3 | 結果の要約----- | M - 34 |

第2分冊 フィージビリティ調査

| | | |
|---------|------------------------|--------|
| 表2.2-1 | 対象プロジェクトの概要----- | F - 2 |
| 表3.5-1 | 現在の課金方式----- | F - 4 |
| 表4.4-1 | ダマスカス市内の電話需要----- | F - 5 |
| 表4.1-2 | ダマスカス市内の充足計画----- | F - 5 |
| 表4.3-1 | 市内交換機増設計画----- | F - 6 |
| 表4.3-2 | 回線数合計----- | F - 6 |
| 表4.5-1 | 一次ケーブル対数(ダマスカス市内)----- | F - 7 |
| 表5.2-1 | 移動電話需要予測値----- | F - 8 |
| 表5.4-1 | 料金計画----- | F - 8 |
| 表8.1-1 | 電話網用局舎スペース----- | F - 12 |
| 表8.2-1 | 移動電話システム用局舎スペース----- | F - 12 |
| 表8.4-1 | コンピュータシステム用局舎スペース----- | F - 12 |
| 表9.5-1 | コンピュータシステム所要人員数----- | F - 15 |
| 表11.3-1 | 各システム別総合コスト----- | F - 18 |
| 表12.1-1 | 全投資コスト----- | F - 19 |

第3分冊 アクションプラン

第1部 第8次国家5カ年計画

| | | |
|--------|------------------|-------|
| 表2.2-1 | 需要予測結果----- | A - 2 |
| 表2.3-1 | 地域別需要予測計算結果----- | A - 3 |

| | | |
|--------------|-----------------------|--------|
| 表 4.2-1 | 交換機設備計画 | A - 6 |
| 表 4.3-1 | 所要ケーブル対数 | A - 7 |
| 表 5.5-1 | 第 8 次 5 カ年計画期間中の総合投資額 | A - 8 |
| 表 6.1-1 | 保守、運用コスト(1994) | A - 9 |
| 第 2 部 | 詳細計画 | |
| 表 2.2-1 | 対象プロジェクトの概要 | D - 2 |
| 表 3.5-1 | 現在の課金方式 | D - 4 |
| 表 4.1-1 | ダマスカス市内の電話需要 | D - 5 |
| 表 4.1-2 | ダマスカス市内の充足計画 | D - 5 |
| 表 4.3-1 | 市内交換機増設計画 | D - 6 |
| 表 4.3-2 | 回線数合計 | D - 6 |
| 表 4.5-1 | 一次ケーブル対数 (ダマスカス市内) | D - 7 |
| 表 5.2-1 | 移動電話需要予測値 | D - 8 |
| 表 5.4-1 | 料金計画 | D - 8 |
| 表 8.1-1 | 電話網用局舎スペース | D - 12 |
| 表 8.2-1 | 移動電話システム用局舎スペース | D - 12 |
| 表 8.4-1 | コンピュータシステム用局舎スペース | D - 12 |
| 表 9.5-1 | コンピュータシステム所要人員数 | D - 15 |
| 表 11.3-1 | 各システム別総合コスト | D - 18 |
| 表 12.1-1 | 全投資コスト | D - 19 |

図一覧

第1分冊 マスタープラン

| | | |
|---------|------------------------------|------|
| 図3.9-1 | サービス導入、展開の概略スケジュール----- | M-6 |
| 図5.1-1 | 2000年までの需要充足計画----- | M-10 |
| 図9.6-1 | S T Eの経営計画概略(1996-2000)----- | M-22 |
| 図10.2-1 | S T Eにおけるコンピュータ導入の考え方----- | M-23 |

第2分冊 フェージビリティ調査

| | | |
|---------|-----------------------|------|
| 図6.1-1 | シリアのデータ通信動向予測----- | F-9 |
| 図6.2-1 | プロジェクト及び作業スケジュール----- | F-10 |
| 図10.2-1 | プロジェクトの責任分担----- | F-16 |
| 図10.3-1 | 総合スケジュール----- | F-16 |

第3分冊 アクションプラン

第1部 第8次国家5カ年計画

| | | |
|--------|---------------|-----|
| 図3.1-1 | 中期需要充足計画----- | A-4 |
|--------|---------------|-----|

第2部 詳細計画

| | | |
|---------|-----------------------|------|
| 図6.1-1 | シリアのデータ通信動向予測----- | D-9 |
| 図6.2-1 | プロジェクト及び作業スケジュール----- | D-10 |
| 図10.2-1 | プロジェクトの責任分担----- | D-16 |
| 図10.3-1 | 総合スケジュール----- | D-16 |

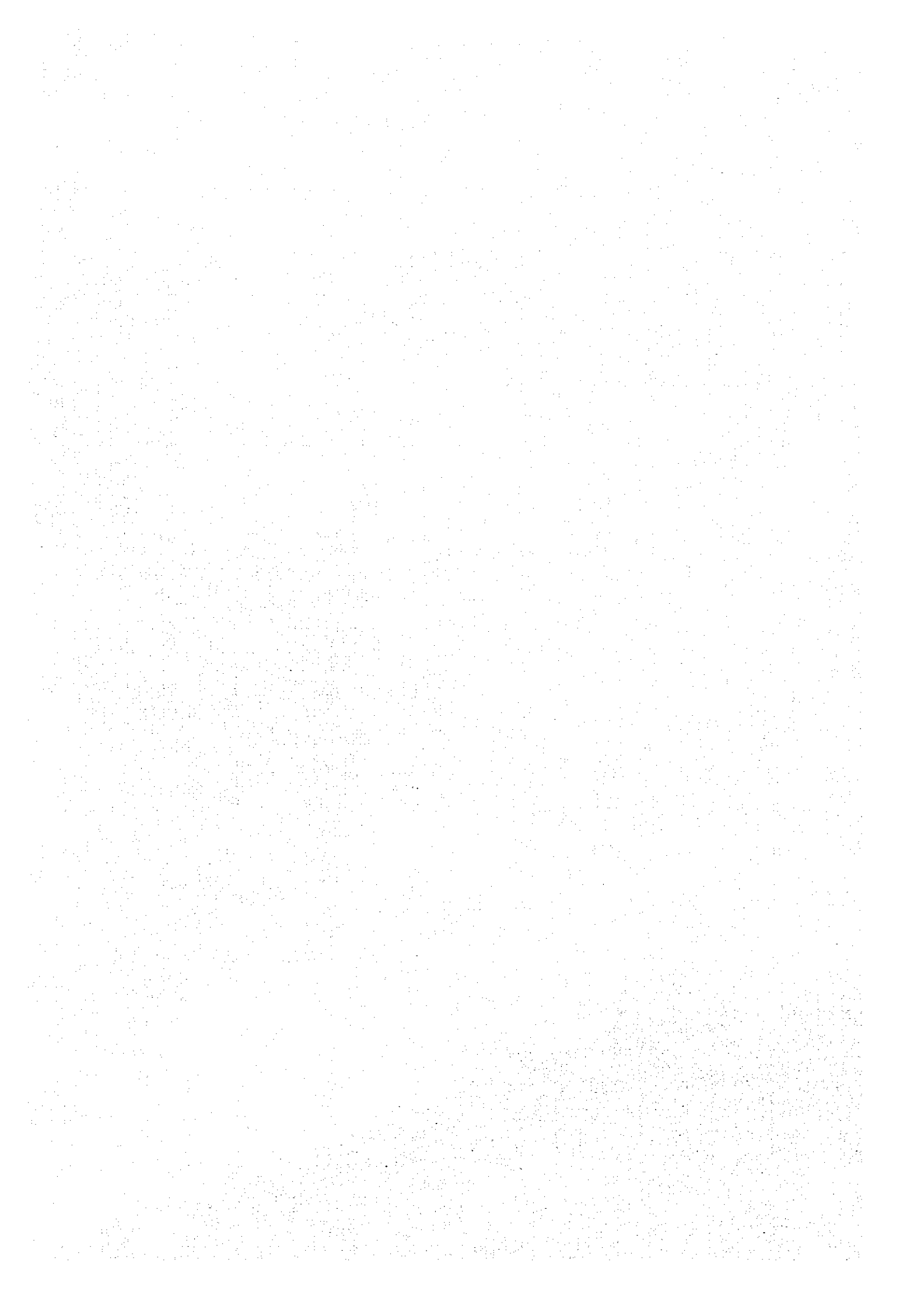
略号一覽

| | | |
|---------|---|---|
| APX | : | (Name of Product/ Device) |
| ATM | : | Asynchronous Transfer Mode |
| B-ISDN | : | Broadband-ISDN |
| B.S | : | Base Station |
| BSC | : | Base Station Controller |
| BTS | : | Base Transceiver Station |
| CCC | : | Cross Connection Cabinet |
| CCS | : | Common Channel Signalling System |
| CENTREX | : | Centralized Extension System for Business Customers |
| dB | : | deciBel |
| ECOM | : | (Name of Product/ Device) |
| EMD | : | Edelmetall Motor Drehw 攪 ler Switch of Siemens |
| erl | : | erlang |
| EWSD | : | Elektronische W ahl e System Digital (Digital Electronic Switching System) of Siemens |
| FEP | : | Front End Processor |
| FIRR | : | Financial Internal Rate of Return |
| FR | : | Frame Relay |
| GDP | : | Gross Domestic Product |
| GSM | : | Global System for Mobile Communication |
| H.Q. | : | Headquarters |
| IN | : | Intelligent Network |
| INTS | : | International Transit Switch |
| ISDN | : | Integrated Services Digital Network |
| ITU | : | International Telecommunication Union |
| ITU-T | : | International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector |
| JICA | : | Japan International Cooperation Agency |
| LE | : | Local Exchange |
| MBS | : | Managed Bandwidth Service |
| MDF | : | Main Distribution Frame |
| MIS | : | Management Information System |
| MSC | : | Mobile Service Switching Center |
| NGN | : | New Generation Network |
| NMC | : | Network Management Center |

| | | |
|--------------|----------|--|
| nx64 | : | n multiplied by 64 |
| OJT | : | On the Job Training |
| OMC | : | Operation and Maintenance Center |
| PABX | : | Private Automatic Branch Exchange |
| PSDN | : | Packet Switched Data Network |
| PSTN | : | Public Switched Telephone Network |
| QOS | : | Quality of Service |
| RU | : | Remote Unit |
| SDH | : | Synchronous Digital Hierarchy |
| SP | : | Syrian Pound |
| STD | : | Subscriber Trunk Dialing |
| STE | : | Syrian Telecommunications Establishment |
| STM | : | Synchronous Transport Module |
| STM-1 | : | Synchronous Transport Module - 1 |
| STM-4 | : | Synchronous Transport Module - 4 |
| TMN | : | Telecommunications Management Network |
| VPN | : | Virtual Private Network |
| WLL | : | Wireless Local Loop |
| XMUX | : | (Name of product/ device) |

第1分冊

マスタープラン



第1章 はじめに

日本政府の技術協力実施の公的機関である国際協力事業団（以下、JICAと言う）は、シリア・アラブ共和国の電気通信網拡張計画に関し、フェーズ1としてマスター・プランを策定するため、フェーズ2としてマスター・プランに基づくフィージビリティ調査実施のためJICA調査団（以下、調査団と言う）をシリアに派遣した。

マスター・プラン策定途上、シリア政府が作成した第8次国家5カ年計画の一部である通信網計画を細部に展開・分析・評価するために、第8次5カ年期間である1996年から2000年に限定した行動計画を作成することが必要となった。

メイン・レポートは3分冊に分けられており、第一分冊に「マスター・プラン」、第二分冊に「フィージビリティ調査」、第三分冊に「アクションプラン」をそれぞれ記してある。

1.1 調査実施の背景

シリア国の本電話機の数は1993年現在で約55万で、100人あたり4.11の電話密度である。これは、中近東諸国の平均10.4よりかなり低く、この国の社会・経済発展の阻害要因の一つとなっている。1995年末には累積の電話設置申込者数（積滞）はSTEの見積りでは約194万にも達しておりその解消が最大の課題となっている。このような背景からシリア政府はコンピューター・システムと効率的な業務運用管理システムの導入を含んだ総合的な通信網拡張計画を策定することを決定し、日本政府にシリア国全国電気通信網拡張計画調査の実施を要望してきた。

1.2 調査の目的

調査の目的は2010年までのシリア・アラブ共和国全土の電気通信網拡張のため、マスター・プランの策定とそのマスター・プランに基づき、選定したプロジェクトのフィージビリティ調査を行うことである。

第2章 シリアの電気通信の現状

2.1 社会・経済状況

(1) 人口

シリアの人口は1994年央で約1,384万人と推定され、人口の成長率は1994年にて約3.4%である。

(2) 経済状況

シリアの実質国民総生産の成長率は1993年にて3.16%であった。その経済基盤は農業、工業及び拡張傾向にある石油部門である。

2.2 通信部門

(1) シリア電気通信公社 (STE) の組織

STEはシリアにおける国内・国際の電気通信サービスを提供する唯一の責任ある企業体であり、通信省傘下の政府企業である。

(2) STEの財務

1994年の収入と収益は、それぞれ、約65億、約38億シリア・ポンド (SP)である。(推定値を含む。)

(3) STEの通信サービス水準

表 2.2-1 STEの通信サービス水準

| | 1990年 | 1992年 | 1993年 | 1994年 |
|-----------------|---------|---------|---------|-----------|
| 主電話加入数 | 496,360 | 513,000 | 550,000 | 688,500 |
| 自動交換機収容加入数 | 376,646 | 401,000 | 435,000 | 610,000 |
| 手動及び半自動交換機収容加入数 | 119,714 | 112,000 | 115,000 | 78,500 |
| 主電話収容交換機の容量 | 516,000 | 531,000 | 738,500 | 1,205,000 |
| 自動交換機容量 | 389,000 | 416,000 | 613,000 | 1,116,000 |
| 手動及び半自動交換機容量 | 127,000 | 115,000 | 125,000 | 89,000 |
| 市内呼(100万分) | 845 | 895 | 1,000 | 1,100 |
| 市外呼(100万分) | 108 | 111 | 115 | 155 |
| 交際呼(100万分) | 21 | 22 | 34 | 35 |
| Telex 加入数 | 3,401 | 3,650 | 3,725 | 3,765 |
| Telex 電文(100万分) | 2,375 | 2,893 | 2,681 | 2,525 |
| STE従業員数 | 13,796 | 14,072 | 15,670 | 16,655 |

2.3 料金システム

- (1) 設備工事料：4,000 SP（1980年申し込み者）
- (2) 設置申し込み料：住宅用：400 SP、事務用：800 SP
- (3) 市内料金
4半期あたり175呼まで：時間制限なく無料
175呼を越えた場合：市内呼あたり0.6SP（EWSOでは6分あたり）
- (4) 市外呼
7つの市外料金区域があり、22時から翌日の7時まで50%割引料金
- (5) 国際呼
7つの国際料金区域があり、それぞれの対地割引時間帯で50%割引料金

2.4 電気通信サービス

(1) 電話サービス

a. 基本電話サービス

1994年末現在、サービス中の主電話回線数は約69万であった。そのうちの85.5%、約59万が自動交換機収容である。

b. 公衆電話サービス

硬貨収納型、カード型及び運用者扱いを含む、全公衆電話機数は約2,500である。

(2) パケット交換データ網

カナダのGandalfによる小容量パケット交換網が1993年から94年にかけて設置されている。その網はパケット交換機3台にて構成されており、2台がダマスカス、1台がアレクソに設置されている。

(3) 専用線サービス

数は少ないが、政府や石油工業に関係する企業向け等にアナログの専用線サービスが提供されている。その数は約200回線である。

第3章 通信サービス導入戦略

3.1 シリアにおける通信サービス導入にあたっての基本検討

サービス導入戦略の基本は需要予測である。さらに、需要のほか、通信サービスの効率と品質を検討する必要がある。一般的に最近のシステム並びにサービスにとって近代的な管理技術や市場調査技術が不可欠であり、これらをおろそかにすると設備投資を無駄にする恐れがある。したがって、通信サービスを提供する網運用技術の開発と同様、少なくとも、提供するサービスの効率的な市場開発計画を作成することが重要である。

3.2 一般電話サービス(POTS)

第一段階では、S T Eが一般電話サービスの補完サービスとして最大3システム程度（キヤッチホン、保留電話、3者会議通話）を導入することを推奨する。

3.3 移動通信サービス

移動電話については、新移動体サービスへの発展性、固定デジタル網との相互接続、国際網への接続、近隣諸国とのローミング機能等の観点から、G S M方式を選択することは正しい判断であると言える。ページングサービスについては無線技術の発達に伴い、従来のトーン信号によるサービスに加え数字や文字を表示できる種々のサービスが可能となっており、S T Eもまたこの方式を導入する計画である。

3.4 I S D Nサービス

I S D N端子の増設は第8次5ヶ年計画内で実施することを勧告する。今後、3年ないし4年間は一般電話加入者の最大1%程度のI S D N端子数で十分であると思われ、実際にはそれ以下となる可能性が大である。しかし、I S D Nは主としてビジネスユーザーにとって有用であり、ビジネス地域に広くサービスすることが重要である。

3.5 データ通信および広域網サービス

少なくとも2005年までのデータ通信用設備は、パケット交換データ網を中心とすべきである。S T Eは既存の専用線サービスに加え、より広帯域専用線サービス（64Kbit/s, nx64Kbit/s, 2Mbit/s 専用線サービス）を拡大すべきである。これら専用線サービス提供に当たっては特別

の配慮が必要である。すでに指摘されているように高速、広帯域化の動向が見られる。また、フレームリレーやLAN接続等の新サービスもデータ通信にとって重要性を増している。

3.6 インテリジェントネットワーク (IN) を使用したサービス

インテリジェントネットワーク (IN) 計画をするに当たっては、以下のサービスに主眼を置いて検討する必要がある。

- フリーホンサービス
- 普通番号
- 高機能網を使用した音声メール接続 (固定および移動通信網)
- 電子投票
- 仮想専用網
- 事業所用集団電話

3.7 公衆電話および公衆電話サービスセンター

S T E が公衆電話サービスの増設を継続するよう勧告する。2010年までに千人当たり1台の公衆電話普及を目標とする。なお現在は千人当たり約0.2台である。一方でS T E が電気通信サービスを広く提供できるように公衆電話サービスセンターを設置することを推奨する。

3.8 付加価値サービス

付加価値サービスとはS T E と協力して第3者が提供するサービスを指す。特にインターネットやITU X400 (公衆メッセージハンドリングシステム) による電子メールサービスの発展をS T E が促すよう提案する。

3.9 長期サービス提供方針

長期サービス提供方針として下記の4分野に焦点を絞るべきである。

- (1) サービス品質向上
- (2) 移動通信サービスの導入と拡張
- (3) 新技術を取り込んだパケット交換データ網の拡張
- (4) 高性能網を使用したサービス導入

シリアにおけるサービス導入概略予定を図3.9-1に示す。

| 導入サービス/年 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 世界標準に向けた品質向上 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 移動通信サービス導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ページング導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PSDNサービス導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M1020/M1040 専用線導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N×64 kbit/s 専用線導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Mbit/s 専用線導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "次世代網" 試験導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "次世代網" 商用導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISDN 試験導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISDN 商用導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IN 試験導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IN商用導入 | | | | | | | | | | | | | | | | |

図3.9-1 サービス導入、展開概略スケジュール

第4章 需要予測

4.1 電話サービス

(1) ITU回帰分析モデル

下記回帰分析モデルは、1994年ITU報告 (World Telecommunication Development Report)から68ヶ国の最新データを分析して得られたものである。

$$Y=1.5467X-4.1864 \dots [1]$$

$Y=\log y$, y : 電話普及率

$X=\log x$, x : 1人当たり国内総生産 (US\$)

本調査においては回帰分析モデルを多少修正している。これはシリアの電話普及率が国内総生産に比較して多少高いためである。

修正された回帰分析モデル: $Y=1.5467X-3.9787 \dots [2]$

(2) 人口予測

本調査においては人口増加率を3.34%とした。これは過去30年間の平均値である。

(3) 経済発展予測

本調査における国内総生産の成長率は、ここ数年間、経済成長率がかなり変動しているため過去30年間の平均値をとって5.4%とした。なお、為替レートはITUを含む国連組織で採用されている国連レート (1US\$ = 26.6 SP) を使用した。

(4) 需要予測結果

シリアの電話普及率算出においては、修正回帰分析式[2]を適用している。次に、この普及率に対して人口予測値を乗じて電話需要数を得た。しかし、上記手法で得られた結果はシリアの既存加入者数および、積帯数を勘案して修正されている。すなわち、長期的な需要予測は国内総生産高に基づいて計算され、短期的な需要は現状データを考慮して予測されている。

表 4.1-1 需要予測結果

| 年 | 国内 総生産 (百万US\$) | 人口 (百万人) | 1人当たり国 内総生産 (US\$) | 1人当たり国内総 生産から算出され た普及率予測 | 既存加入 者数 (千加入) | 修正 積帯数 (千加入) | 1人当たり国 内総生産から 算出された需 要数 (千加入) | 修正した需 要数 (千加入) |
|------|---------------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|---|--------------------------|
| 1993 | 14,982 | 13.39 | 1,119 | [4.11] | 550 | 1,089 | | 1,639 |
| 1994 | 15,791 | 13.84 | 1,141 | [4.95] | 685 | | | 1,679 |
| 1995 | 16,643 | 14.30 | 1,164 | 5.80 | | | 829 | 1,721 |
| 2000 | 21,649 | 16.86 | 1,284 | 6.75 | | | 1,138 | 1,853 |
| 2005 | 28,161 | 19.87 | 1,417 | 7.86 | | | 1,561 | 1,994 |
| 2010 | 36,631 | 23.41 | 1,565 | 9.17 | | | 2,146 | 2,146 |

4.2 移動電話サービス

需要予測は、2種類のトップダウン手法によって実施された。すなわち、一方は近隣諸国の移動電話普及率と一人当りの国内総生産高との相関関係から計算し、他方は固定電話の積帯数が多いため、その代替としての要素を考慮するものである。

表 4.2-1 移動電話需要予測結果

| 年 | 対象地域人 口 | 対象地域予 測普及率 | トップダウン手 法予測 | 固定網から の代替 | 地域別加入 者数 | 総合計加入 者数 |
|------|------------|---------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1998 | 7,167,305 | 0.248 | 17,775 | 32,225 | 50,000 | 50,000 |
| 1999 | 7,406,693 | 0.306 | 22,664 | 37,000 | 59,664 | 59,664 |
| 2000 | 7,645,077 | 0.377 | 28,822 | 43,000 | 71,822 | 71,822 |
| 2005 | 9,020,593 | 1.073 | 96,791 | 43,000 | 139,791 | 148,574 |
| | 3,081,663 | 0.285 | 8,783 | 0 | 8,783 | |
| 2010 | 10,631,080 | 1.305 | 138,736 | 43,000 | 181,736 | 211,190 |
| | 3,631,845 | 0.811 | 29,454 | 0 | 29,454 | |

(注記: 2005年以降の上段数値は西部地域を示し、下段数値は東部地域を指す。)

4.3 ページングサービス

現在シリアにはページングサービスは導入されていないため、諸外国のページングサービスの普及率を分析し、トップダウン手法によって需要予測を行った。

表4.3-1 ページングサービス需要予測結果

| 年 | 対象地域人口 | 対象地域予測普及率 | トップダウン手法予測 | 地域別加入者数 | 総合計加入者数 |
|------|------------|-----------|------------|---------|---------|
| 1998 | 7,167,305 | 0.149 | 10,000 | 10,679 | 10,000 |
| 1999 | 7,406,693 | 0.183 | 13,554 | 13,554 | 13,554 |
| 2000 | 7,645,077 | 0.226 | 17,278 | 17,278 | 17,278 |
| 2005 | 9,020,593 | 0.644 | 58,093 | 58,093 | 63,362 |
| | 3,081,663 | 0.171 | 5,270 | 5,270 | |
| 2010 | 10,631,080 | 0.783 | 83,241 | 83,241 | 100,892 |
| | 3,631,845 | 0.486 | 17,651 | 17,651 | |

(注記: 2005年以降の上段数値は西部地域を示し、下段数値は東部地域を指す。)

4.4 ISDN

今後の3、4年間は一般電話加入者の最大1%程度のISDN端子数で十分であると予測するが、実際にはそれ以下となる可能性が大である。

4.5 専用線

専用線需要は2000年までは年平均20%の割合で増加しそれ以後は年平均10%に減少する。

表 4.5-1 専用線

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|---------------|------|------|------|------|
| 64 kbit/s 回線数 | 220* | 500 | 900 | 1200 |

4.6 ファクシミリ

ファクシミリ需要は、電話加入者数との関連およびドイツの実績値からドイツとシリアの1人当たり国内総生産比を用いて予測した。2010年には10,851加入と予測している。

第5章 需要充足計画とトラフィック予測

5.1 需要充足計画

電話設備計画は、なるべく早期に電話需要予測値を充足することが望ましいが、2000年以前に現在の積滞を解消し、需要をすべて満足することは困難である。したがって、需要充足計画では、2000年までにその需要を充足する方法について述べる。

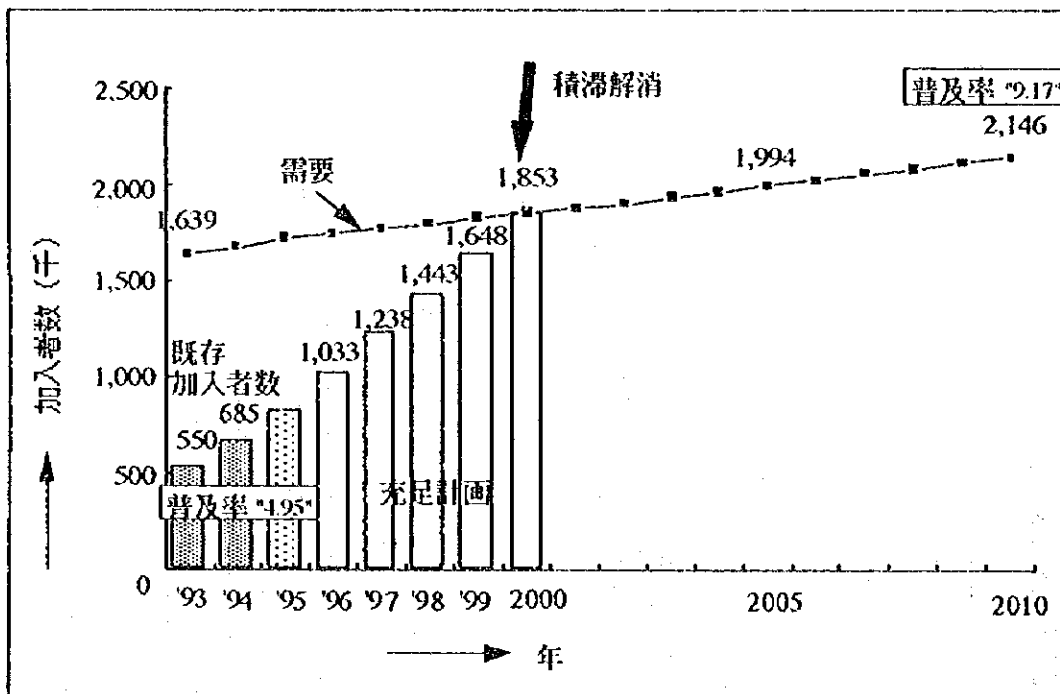


図 5.1-1 2000年までの需要充足計画

5.2 トラフィック予測

(1) ビジネス用と住宅用電話の比率とその呼率

本調査にて用いた加入者あたりのトラフィック量は現行のSTBの設計値である次の値を使っている。

| カテゴリ | 総合呼率 |
|------|-----------|
| ビジネス | 0.12 アーラン |
| 住宅 | 0.07 アーラン |

表5.2-1 エリア別ビジネス/住宅用電話比率とその発呼率

| エリア | ビジネス | 住宅 | 発呼率 |
|------------|------|------|-----------------|
| ダマスカス市内 | 30 % | 70 % | 0.043 erl./sub. |
| ダマスカス・ルーラル | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| アレppo市内 | 30 % | 70 % | 0.043 erl./sub. |
| アレppoルーラル | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| ホムス | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| ハマ | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| ラタキア | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| ダーラ | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |
| スエダ | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |
| タルツウス | 20 % | 80 % | 0.040 erl./sub. |
| イデルベ | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |
| デルアルソル | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |
| アルハサカ | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |
| クネイトラ | 5 % | 95 % | 0.036 erl./sub. |
| ラッカ | 10 % | 90 % | 0.038 erl./sub. |

(2) ルート別トラフィック分布比

表5.2-2 各エリア内ルート別トラフィック分布比

| エリア | 自局内 | 市内 | 国内 | 国際 |
|----------------|--------|--------|-------|-------|
| ダマスカス及びアレppo市内 | 16.0 % | 75.0 % | 8.0 % | 1.0 % |
| その他の都市 | 40.0 % | 51.3 % | 8.0 % | 0.7 % |
| 都市部を除く地方 | 30.0 % | 61.5 % | 8.0 % | 0.5 % |

(3) トラフィックマトリクス

トラフィックマトリクスは、重力モデル及びクルイソフ・アルゴリズムを用いて各電話局からの発信トラフィック量に基づき計算してある。

第6章 基本技術計画

6.1 番号計画

以下の番号方式に適合することが望ましい。

(1) 番号構造

国番号 + 市外局番 + 市内局番 + 加入者番号

963 XX XX(X) XXXX

(2) プレフィックスコード

00 : 国際

0X : 国内

09 : 新サービス(090: 移動電話、091 から 099: ページング等新サービス用)

6.2 伝送路計画

伝送路計画策定に当っては、以下の条件に適合することが望ましい。

- (1) 伝送技術発展のトレンドに適合すること。
- (2) シリアの既存伝送システムにマッチすること。
- (3) 需要に基づく回線需要を満足させること。
- (4) ネットワークの安全性と柔軟性を増すこと。
- (5) ループ状伝送路網を導入すること
- (6) SDH システムを導入すること。

6.3 安全性と稼働性

網の安全性と稼働性の観点から次の事項を提案する。

- (1) ループ状伝送路の導入
- (2) ITU-T 勧告 G602に適合する稼働率の確保
- (3) 各市外交換局には市外交換機を2台設置
- (4) 予備機を備えた2台のマスタークロックの設置
- (5) 市内交換機1台当たりの最大加入者取容数の設定

6.4 呼損率と伝送損失配分計画

回線毎の呼損率は、ITU-T 勧告E.520に基づき配分される。最大伝送損失は、加入者線路に対し8dBを配分し、市内交換機間のネットワーク損失として7dB配分する。加入者線路のループ抵抗は1500オームを超えないこと。

6.5 交換機計画

交換機計画策定に当っては、以下の条件に適合することが望ましい。

- (1) 需要にマッチする容量を持つ交換機を準備すること。
- (2) 旧式交換機を更改すること。
- (3) 手動交換機を自動交換機に更改すること。
- (4) 移動電話ネットワークを導入すること。
- (5) インテリジェントネットワーク用のインフラを導入すること。
- (6) パイロット計画の経験に基づき注意を払ってISDNを展開すること。
- (7) ネットワーク管理システムを導入すること。
- (8) ATM交換機技術の進展に沿ってB-ISDNを導入すること。

6.6 信号計画

ISDNの導入に際しては、ITU-Tの No.7 CCS (共通線信号システム) が必要不可欠である。CCSは、信号情報伝送用として経済的かつ高信頼性であり様々なネットワークに採用されている。

情報割り付け方式に関しNo.7 CCSには2種類のネットワーク構造 (局対応モードと準局対応モード) がある。

6.7 課金計画

デジタル交換機の設置、EMD (アナログ電磁式) 交換機の更改、デジタル交換機の新増設が計画されている。従って、国際及び長距離国内呼に対しては自動料金記録方式 (AMA) を、市内呼に対しては電子式料金記録方式を採用すべきである。

6.8 同期計画

近い将来、アレppo INTS にダマスカス INTS にあるマスタークロックの予備としてバックアップクロックを設置すべきである。マスタークロック故障時には全シリアデジタルネットワークに、アレppoの予備機を使ってクロック信号が供給される。

6.9 伝送ネットワーク

ネットワークの安全性と保守運用の簡便性を図るために、2 Mbps クロス接続機能を有する SDH (同期デジタル伝送方式) ループ構成を、ネットワークの重要部に導入すべきである。

6.10 長距離電話網

現行の長距離網は市内レベルを含み4階級である。長距離網構成方法の最適化を図るには、回線の総合長、ネットワークの発展、保守運用効率、ネットワークの安定性の観点から検討することが必要である。調査検討の結果、シリアのデジタル市外網としては、2階級の市外交換ハイアラキ構成が好ましいことが判明した。

6.11 市内網

市内網構成を最適化する場合のポイントは以下の通りである。

- 将来の増設計画が容易なこと
- 将来、回線ルート的大幅な設定変更が回避できること
- トラフィックの“ぐるぐる廻り”が回避できること
- 故障と過負荷の場合、網措置が可能なこと

適切な市内網構成選定に際しては、次の3つの異なる市内網構成を前提に検討すべきである。

- 1台の市内交換機のみ単局地市内網
- 2台以上10台以下の市内交換機にて構成されている小規模複局地市内網
- 10台以上の市内交換機から構成されている大規模複局地市内網

6.12 加入者線路

構成要素、コスト、工事実施期間などを考慮して、次の考え方に基づき加入者線路網を構築することが必要である。

- 既存メタリックケーブルは現状のまま残す。早期更改は経済的に得策ではない。ただし、管路が使えない場合は例外とする。
例外例として、管路増設を避け、あるいは増設を先延ばしするために、既存のケーブル配線盤を遠隔交換装置に更改したり、光ケーブル導入による既存1次ケーブルの巻取りが考慮されることもある。
- 新規プロジェクト、特に、郊外や地方のプロジェクトにおいては混成加入者線路網（Hybrid Subscriber Network）の導入を推奨する。
- 地方において、メタリックケーブル網や混成加入者線路網の建設費が加入者無線網建設費より高い場合は加入者無線網（WLL）の導入を推奨する。

6.13 インテリジェント網

インテリジェント網の基盤整備をS T Eの公衆電話網とI S D Nを基本に実施し、第8次5カ年計画期間中に導入すべきである。その導入戦略としては、全国を市場対象とできるように初期の段階から全国をカバーすべきである。

第7章 長期設備計画

7.1 伝送

トラフィック増に伴う伝送設備の不足が想定される区間に対し新增設を計画した。以下に伝送設備計画の概要を示す。

(1) 第8次5ケ年計画 (1996-2000)

- a. アホ - タブキア - ラッカ - ティルルルルル - ハウカ - カミチリ間
光ファイバケーブル606K m新設 SDH STM-4(1+1)システム
- b. タマスカス - ホムス間
既設光ファイバケーブル使用
5GHz マイクロ (2+1) システム およびSDH STM-1システム
- c. タマスカス SDH ループ 1-3
既設光ファイバケーブル使用 1ループ 毎にSTM-4リソク

(2) 第9次5ケ年計画 (2001-2005)

- a. ティルルルル - マキティン - アルシヤラ - アアクマ間
光ファイバケーブル151K m新設 SDH STM-1(1+1)システム
- b. タマスカス SDH ループ 4,5
既設光ファイバケーブル使用 1ループ 毎にSDH STM-1リソク
- c. 手動交換区間 34Mbit/s マイクロ (24 + 24) システム

(3) 第10次5ケ年計画 (2006-2010)

- a. ホムス - タモモ間 光ファイバケーブル150K m新設
- b. ホムスSTD - ホムスE間 既設光ファイバケーブル使用 STM-1(1+1)システム
- c. ラタキSTD - ラタキD間 既設光ファイバケーブル使用 STM-1(1+1)システム

7.2 公衆電話用交換機

交換設備計画概要を下記の表に示す。

表 7.2-1 5ヶ年計画毎の概要

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|---------|---------|---------|---------|
| 一般端子増設 | 574,339 | 158,300 | 146,600 |
| 田型交換機更改 | 281,000 | 218,000 | - |
| 加入者回路数 | 855,339 | 376,300 | 146,600 |
| トランク回線数 | 8,500 | 1,530 | 3,180 |

7.3 加入者網

5ヶ年毎の1次および2次ケーブル増設対数を下表に示す。

表 7.3-1 1次及び2次ケーブル増設対数概要

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|----------|-----------|---------|---------|
| 1次ケーブル対数 | 1,066,930 | 224,940 | 242,800 |
| 2次ケーブル対数 | 1,385,900 | 292,270 | 315,720 |

7.4 移動通信サービス

移動電話サービス需要に見合う移動電話（GSM）用必要設備は下記の通りである。

表 7.4-1 移動電話設備概要

| 設備 | 2000年末所要数 | 2005年末所要数 | 2010年末所要数 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| 基地局送受信装置(BTS) | 92 | 87 | 0 |
| BTS 拡張 | 0 | 54 | 35 |
| BTS サイト | 92 | 87 | 0 |
| 基地局制御装置(BSC) | 10 | 10 | 0 |
| 移動電話交換機(MSC) | 1 | 1 | 0 |
| MSC 拡張 | 0 | 1 | 2 |
| OMC/NMC及び料金センタ | 1 | 0 | 0 |
| (BTS-BSC)間接続用マイクロ | 92 | 87 | 0 |
| 2Mbits/sec伝送路 | 191 | 220 | 26 |
| サイト基礎設備 | 98 | 93 | 0 |

ページングサービス需要に見合う必要設備は下記の通りである。

表 7.4-2 ページング用設備概要

| 設備 | 2000末所要数 | 2005末所要数 | 2010末所要数 |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| 基地局 | 40 | 66 | 0 |
| 基地局拡張 | 0 | 11 | 11 |
| 基地局サイト数 | 20 | 35 | 0 |
| ページング交換機 | 1 | 0 | 0 |
| ページング交換機拡張 | 0 | 1 | 1 |
| OMC/NMC 及び料金センタ | 1 | 0 | 0 |
| 伝送路(基地局-ページング交換機) | 80 | 278 | 212 |
| 2Mb/s伝送路(PSTN-ページング交換機) | 11 | 5 | 2 |
| サイト基礎設備 | 21 | 35 | 0 |

7.5 パケット交換データ網 (PSDN)

一般ユーザ及びS T E内部需要を充足するために必要なパケット交換データ網容量は下表のとおりである。

表 7.5-1 パケット交換データ網容量

| 接続形態 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|------|------|------|--------|------|
| 専用線 | 90 | 270 | 250 | 80 |
| 公衆網 | 15 | 350* | 1,700* | 700* |

*) Dチャンネル (Bチャンネルも可) 接続を含む

下表に示す予測数値は現時点では不明確であるが中期戦略として必要である。

表 7.5-2 フレームリレー及びATM需要

| 年 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|------------------------|------|------|------|------|
| N×64 kbit/s ~ 2 Mbit/s | - | 50 | 200 | - |
| ATM, >= 2 Mbit/s | - | 5 | 60 | 200 |

7.6 網管理

伝送装置管理センタ及びトラヒック管理センタに必要な設備概要は下表のとおりである。

表 7.6-1 網管理用設備計画

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|------------|------|------|------|
| 伝送装置管理センタ | 3 | - | - |
| トラヒック管理センタ | - | 1 | - |

第8章 運用及び保守

8.1 交換

(1) 運用及び保守組織に対する提案

職場確保という政府方針があり、現時点においてS T Eの運用保守組織を変更することは不可能である。本方針の変更があれば、すみやかにS T Eは運用保守体制の見直しを実施すべきである。

8.2 伝送

運用保守体制の見直し手順は以下のとおりである。

- 早い時期に旧式伝送システムの更改を図り、夜間無人局あるいは場合により終日無人局を徐々に増やして行く。24時間保守は呼び出し体制を基本とする。夜間のみのセンチ監視方式からスタートして、徐々に終日監視方式へ移行する。また2Mbit/sバスの開通及び試験も遠隔センチより実施する。
- 専用線の増加に伴い顧客の苦情受け付け機能を強化する（多くの電話会社がカスタマセンチを有している）。
- 誰が故障回復まで責任を持ち誰が回線、バス、伝送システムを試験するのかを明確に規定する必要がある。

8.3 加入者網

(1) 運用

架空ケーブル、引き込み線及び屋内配置に関する技術・工事基準を作成することを提案する。

(2) 加入者線路保守及びその体制

修理にかなり長時間のかかる故障に対しては、早急なサービス回復へ向けて仮復旧を考慮すべきである。各交換局毎に昼間はラインマンを配置し、故障修理に当たらせる必要がある。初期試験結果及び加入者情報等ラインマンに必要な情報は、苦情受け付けシステムで作成しラインマンセンタへ直接転送する必要がある。

8.4 網管理

網管理は公衆網異常時にリアルタイムに対処する機能である。

8.5 電気通信管理網(TM N)

(1) TM N導入の目的

TM Nの目的は、顧客サービス提供の迅速化および電気通信網の運営維持管理をより効率的かつ効果的に実施することにある。網管理の目的は網の異常時においても使用可能な設備を最大限利用し、可能な限り多くの呼の疎通を保証することにある。

(2) TM N概念及び構成

基本的にTM Nは非常に大規模な運営システムである。TM Nは網を介して全ての電気通信設備にアクセスできる。電気通信設備の自動監視および制御はTM Nを介して実施される。ワークステーションを使い人間が介在しアクションをとることもTM N本来の特徴である。

第9章 STEの経営

9.1 STE経営の現状

主たるSTEの経営課題は1995年末に約194万にのぼる積滞を解消することにある。

9.2 組織

STEの効率的経営を妨げる原因は下記のとおりと考えられる。

- 本社部局の機能が過度に細分化され、一部の機能は部門間で重複している。
- 経営課題に関する多くの決定権は総裁に与えられている。より効率的で柔軟性のあるSTE組織とするには本社部局の機能を統合し、総裁権限を複数の幹部（たとえば副総裁）へ委譲する必要がある。

9.3 財務および会計

将来にわたり、健全な財務状態を維持するためには、STEは投資額に占める自己資金比率を増加し、利益を増大する必要がある。また、利益を増大するためには原価管理システムの導入が不可欠である。

9.4 訓練

現在のSTE要員数と2000年時点における業務量を比較すると、電気通信学校等卒業者が多数必要となるものと推定される。コンピュータシステム訓練の主体はパーソナルコンピュータの操作方法であるが、業務実施にあたっては、STEのコンピュータシステムを設計できるシステムエンジニアも必要である。幹部及び中間管理者（特に本社部課長）に対する経営・管理のための訓練も必要である。

9.5 コンピュータシステム

STE本社・地方部局の幹部が、収入・新規加入者数および料金徴収状況等の経営情報を得るには長時間を要しており、経営上の意思決定を遅らせる要因となっている。このため、経営情報システムの導入は最重点課題のひとつである。

9.6 STE経営計画

最重要経営課題は積滞の解消である。目的達成には教育を受けた職員（大学、電気通信学校等卒業生）を更に必要とする。従って、STEは現在の技術者訓練を強化し、1996年から1998年にかけて技術者を新たに雇用する必要がある。

STEは組織改革を実施するとともに1996年から2000年の間、網拡張検討プロジェクトチームを設置する必要がある。積滞解消後は生産性向上及び顧客サービス向上がSTEの経営課題となる。

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-------|------|------------------------|---------|----------|
| 経営目標 | | 積滞解消 | 生産性向上 | 顧客サービス向上 |
| 組織 | | 網拡張検討プロジェクトチーム 組織改革 | 第2次組織改革 | |
| 訓練／採用 | | 新規採用 新訓練体制 | | |

図 9.6-1 STEの経営計画概略 (1996-2010)

第10章 コンピュータ導入計画

10.1 電気通信会社のコンピュータ導入の動向

- (1) 第一ステップ: 電気通信サービスの経営効率向上と加入者、設備、ネットワーク、料金情報等の正確な管理。
- (2) 第二ステップ: 顧客満足度の向上とさらなる利益の獲得及び競争力の強化

10.2 STEにおけるコンピュータ導入の考え方

図 10.2-1に示すトレンドに基づいてSTEにおけるコンピュータの導入を展開すべきである。

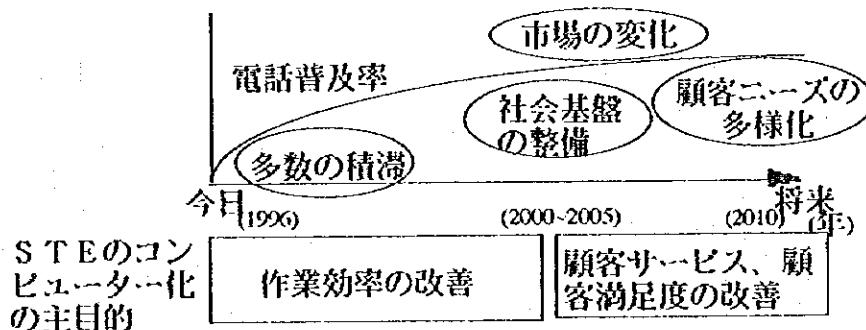


図 10.2-1

STEにおけるコンピュータ導入の考え方

10.3 システム化の背景

表 10.3-1 システム化の背景

| 項目 | 内容 |
|--------------|-------------------------|
| STEを取り巻く環境変化 | 積滞解消を目的とした通信網拡張による加入者増加 |
| システム化の背景 | 加入手続きの効率化 |
| システム化の目的 | 上記仕事量を限られた人的資源内で処理 |

10.4 コンピュータシステムの構成

(1) ハードウェア構成

a. 電話局システム

35の電話局に導入する。その端末同士はLANにより接続され、端末はファイルサーバに接続される。さらに、ファイルサーバは公衆データ網 (X.25)にて料金センタに接続される。

b. 料金センタシステム

処理方式としては次の理由により分散処理方式を提案する。

- システムダウン又は他のトラブルにより引き起こされる被害は集中処理形式の場合より少ない。
- 料金計算用のパッケージソフトの多くは処理容量に限界があり拡張困難な可能性がある。
- 1996-2000: 南部 (ダマスカス, 1995 年にブル社によって導入済) と北部 (アレッポ) の 2ヶ所にセンタを設置する。
- 2001-2010: 南部 (ダマスカス) ,北部 (アレッポ) 、中部、地中海沿岸、東部の 5ヶ所にセンタを設置する。

c. 経営情報システム

ユーザ端末を本社内及び各地方管理部門に設置し、公衆データ網 (X.25)を使って接続する。利用者は幹部クラスである。

(2) ソフトウェア構成

a. 概要

所要のソフトウェアは OS(オペレーティングシステム)、ネットワークソフトウェア、データベースソフトウェア、アプリケーションソフトウェア等である。

b. 電話局システムと料金センタシステムのアプリケーションソフトウェア

- サービスオーダサブシステム
- 加入者線路管理サブシステム
- 料金徴収サブシステム
- 料金計算/請求書発行 サブシステム

c. 経営情報システム(MIS)

本システムは電話局システム及び料金センタシステムから顧客関連情報を収集しその情報をデータベースとして蓄積する。

10.5 実施計画

(1) システム導入計画

a. 第8次5ヵ年計画期間(1996-2000)

将来の加入者数の増加を考慮すれば、1996年中にダマスカス地域を除く広範な地域をカバーするため、更にアレppoに新料金センタシステムを導入することが必要である。その後、次の表に示すように2ヵ所のピリングセンタにて地域別の処理を行う。

表 10.5-1 ピリングセンタとその担当地域 (1996-2000)

| ピリングセンタ | 地域 |
|---------|---|
| ダマスカス | ダマスカス、ダマスカスルーラル、クネイトラ、ダーラ、スウェダ |
| アレppo | アレppo、ハマ、ホムズ、イェルバ、デアルゾール、アルハサカ、ラッカ、ラタキヤ、タルトゥス |

電話局システムの設置はダマスカスルーラル、クネイトラ、スウェダ、アレppoについては1997年以内に、一方、イドレブ、タルツース、ラタキヤ、ホムズ、ハマ、アルハサカ、デアルゾール、ラッカについては1998年に実施する。経営情報システムについては小規模かつアプリケーションソフトも単純なため1997年に設置する。

b. 第9次5ヵ年計画期間(2001-2005)

料金センタの新設が必要であり最終的には3ヵ所の料金センタを追加設置すべきである。S T Eの料金処理は北部、沿岸地域、中部、東部、南部の5地域に分割してそれぞれ行う。

表 10.5-2 料金センタ及び処理対象地域 (2001-2005)

| 料金センタ | 地域 |
|-----------|-----------------------------------|
| 南部(ダマスカス) | ダマスカスシティ、ダマスカスルーラル、クネイトラ、ダーラ、スウェダ |
| 北部(アレppo) | アレppo、イドレブ |
| 中部 | ホムズ、ハマ |
| 沿岸地域 | ラタキヤ、タルトゥス |
| 東部 | デアルゾール、アルハサカ、ラッカ |

c. 第10次5ヶ年計画期間(2005-2010)

2005年までに一連のコンピュータシステム初期導入は完了し、S T Eのサービス及び運営は一段と向上する。この期間は、コンピュータシステムの寿命により2000年以前に導入したシステムについては更改が必要となる。初期導入及び更改計画を表10.5-3に示す。

表 10.5-3 初期導入及び更改計画

| システム | センタ | 初期導入年 | 更改年 |
|-----------|--|-------|------|
| 電話局システム | ダマスカス市内 | 1995* | 1997 |
| | ダマスカス郊外、アレボ、ダラ、スウェダ、クネイトラ | 1997 | 1997 |
| | ホムズ、ハマ、イトレバ、ラタキア、タルフス、アルバカ、デルアルゾール、ラッカ | 1998 | 1998 |
| 料金センタシステム | ダマスカス (南部) | 1995* | 2006 |
| | アレボ (北部) | 1996 | 2006 |
| | 中部 | 2001 | - |
| | 沿岸地域 | 2003 | - |
| | 東部 | 2005 | - |
| 経営情報システム | 本社(ダマスカス) | 1997 | 2007 |

注記：8次5ヶ年計画以前にブル社により設置済

(2) 要員計画

導入システムをより効率的に運営するためには、3システムのための専門要員が必要である。上記導入計画に対する年間所要人員を以下に示す。

表 10.5-4 コンピュータシステム所要要員数

| 必要人員 | 要員数 | | | |
|----------------------|-----|------|------|------|
| | 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
| 保守者 | | 9 | 9 | 13 |
| オペレータ | | 3 | 12 | 15 |
| システムエンジニア (料金センタ) | | 2 | 8 | 10 |
| システムエンジニア (経営情報システム) | | 1 | 1 | 1 |
| 合計 | | 15 | 30 | 39 |

第11章 コスト見積り

11.1 伝送

表 11.1-1 5カ年計画毎の伝送コスト (米ドル)

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|----------------|------------|------------|------------|
| 長距離ネットワーク | 21,700,000 | - | - |
| 市内ネットワーク | 6,000,000 | 5,100,000 | 5,600,000 |
| 市内長距離ライン | 1,100,000 | 3,100,000 | 3,400,000 |
| 既存ネットワークの市内ライン | 2,600,000 | 4,400,000 | 2,200,000 |
| 手動交換機接続ライン | 8,800,000 | 8,800,000 | - |
| TOTAL | 40,200,000 | 21,400,000 | 11,200,000 |

11.2 交換機とインテリジェントネットワーク (IN)

表11.2-1 5カ年計画毎の交換機コスト (米ドル)

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-------------------------|-------------|------------|------------|
| 通常の市内交換機拡張 | 111,996,105 | 30,868,500 | 28,587,000 |
| 旧式交換機の更改 | 61,820,000 | 47,960,000 | - |
| インテリジェントネットワーク のインフラ | 12,000,000 | 3,000,000 | - |
| 長距離交換機の拡張 | 1,827,500 | 328,950 | 683,700 |
| 合計 | 187,643,605 | 82,157,450 | 29,270,700 |

11.3 加入者線路

表 11.3-1 5カ年計画毎の加入者線路コスト (米ドル)

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|--------|-------------|------------|------------|
| 1次ケーブル | 142,328,462 | 30,006,996 | 32,389,520 |
| 2次ケーブル | 213,151,420 | 44,951,126 | 48,557,736 |
| 合計 | 355,479,882 | 74,958,122 | 80,947,256 |

11.4 移動通信サービス

(1) 移動電話 (GSM)

表 11.4-1 5カ年計画毎の移動電話コスト (米ドル)

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-----------------------|------------|------------|------------|
| 基地局送受信設備(BTS) | 18,400,000 | 31,440,000 | 9,100,000 |
| 基地局制御装置(BSC) | 4,000,000 | 4,000,000 | 0 |
| 移動電話交換機(MSC) | 3,500,000 | 4,500,000 | 2,000,000 |
| OMC/NMC 及び料金センター | 2,000,000 | 0 | 0 |
| BTS-BS間マイクロウェーブ | 7,360,000 | 6,960,000 | 0 |
| BSC-MSC間2Mbits/sec伝送路 | 2,200,000 | 2,450,000 | 1,050,000 |
| サイトインフラ設備 | 5,450,000 | 5,200,000 | 0 |
| 設計/据付け費 | 4,291,000 | 5,455,000 | 1,215,000 |
| その他セットアップ費用 | 6,000,000 | 0 | 0 |
| 合計 | 53,201,000 | 60,005,000 | 13,365,000 |

(2) ページング

表 11.4-2 5カ年計画毎のページングコスト (米ドル)

| 機器名 | 2000 | 2005 | 2010 |
|-----------------|------------|------------|---------|
| 基地局 | 5,200,000 | 9,020,000 | 440,000 |
| ページング用交換機 | 2,000,000 | 100,000 | 100,000 |
| OMC/NMC 及び料金センタ | 2,000,000 | 0 | 0 |
| サイトインフラ設備 | 1,350,000 | 1,750,000 | 0 |
| 設計/据付け費 | 1,055,000 | 1,087,000 | 54,000 |
| 合計 | 11,605,000 | 11,957,000 | 594,000 |

11.5 パケット交換データ網(PSDN)

表 11.5-1 5カ年計画毎のPSDN コスト (米ドル)

| 年 | 2000 | 2005 | 2010 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| PSDN | 515,000 | 265,000 | 50,000 |
| PSDN-ISDN 相互接続 | 300,000 | 300,000 | 50,000 |
| 新世代ネットワーク | 1,400,000 | 2,500,000 | 3,500,000 |
| 合計 | 2,215,000 | 3,065,000 | 3,600,000 |

11.6 ネットワーク管理と電気通信管理網 (TMN)

表11.6-1 5カ年計画毎のネットワーク管理と電気通信管理網 (TMN)

| コスト | | (米ドル) | | |
|----------|-----------|------------|-----------|--|
| 年 | 2000 | 2005 | 2010 | |
| ネットワーク管理 | 3,000,000 | 10,000,000 | | |
| TMN | | 15,000,000 | 5,000,000 | |
| 合計 | 3,000,000 | 25,000,000 | 5,000,000 | |

11.7 コンピュータ

表 11.7-1 5カ年計画毎のコンピュータコスト (米ドル)

| システム/年 | 2000 | 2005 | 2010 | 合計 |
|------------|-----------|---------|------------|------------|
| 電話局システム | 6,811,042 | 0 | 8,698,147 | 15,509,189 |
| 料金センターシステム | 455,584 | 883,027 | 5,084,721 | 6,423,332 |
| 経営情報システム | 304,203 | 0 | 304,203 | 608,406 |
| 合計 | 7,570,829 | 883,027 | 14,087,071 | 22,540,927 |

11.8 総合

表11.8-1 5カ年計画毎の総合コスト (百万米ドル)

| 設備/システム | 年 | 1996 - 2000 | 2001 - 2005 | 2006 - 2010 | Total |
|---------------|---|-------------|-------------|-------------|---------|
| 交換機 | | 187.6 | 82.2 | 29.3 | 299.1 |
| 加入者線路 | | 355.5 | 75.0 | 80.9 | 511.4 |
| 伝送 | | 40.2 | 21.4 | 11.2 | 72.8 |
| 移動通信サービス | | 64.8 | 72.0 | 14.0 | 150.8 |
| データ通信サービス | | 2.2 | 3.1 | 3.6 | 8.9 |
| ネットワーク管理と TMN | | 3.0 | 25.0 | 5.0 | 33.0 |
| コンピュータ | | 7.6 | 0.9 | 14.1 | 22.6 |
| 総計 | | 660.9 | 279.6 | 158.1 | 1,098.6 |

第12章 プロジェクト評価

各プロジェクトの評価方法は以下の通りである。

- 設備投資及び運転コストの積算(キャッシュアウトフロー)
- 運転収入の積算(キャッシュインフロー)
- キャッシュフロー表の作成と内部収益率(FIRR)の計算

12.1 前提条件及び仮定

基本的な前提条件と仮定は次の通りである。

- (1) 収入の継続期間は投資終了後10年間としている。
- (2) サービス寿命末期に達した設備の残存価値はゼロと考えられる。
- (3) インフレの影響は考慮していない。
- (4) 1995年現在の料金体系を使いプロジェクト収入を見積もっている。
- (5) 各年の収入はその年の電話回線数、一回線あたりの収入、トラフィック分布、設備の減価償却額を予測して算出している。
- (6) 設備投資額は、第11章の総合コスト見積りに示す通りである。
- (7) 保守、運用コストは、人件費、管理部門の経費、修理コスト等を含む。表12.1-1に、1994年の保守、運用コストを示す。

表 12.1-1 保守、運用コスト (1994)

(単位:米ドル)

| 国際通信業者への支払い | 人件費 | 光熱費 | その他 | 合計 |
|-------------|------------|-----------|------------|------------|
| 22,330,000 | 27,050,000 | 3,190,000 | 13,070,000 | 65,640,000 |

）

(8) 運転資本

この資本は、直ちに現金化可能な当座預金及び電話料金が徴収されるまでの資金（売掛金相当）を含む。

(9) 税金

S T Eは政府に年利益の約 58.5% を税金として支払う義務がある。

12.2 財務分析結果

財務分析の結果、プロジェクトの内部収益率は 14.29%と推定される。なお、業務のコンピュータ化便益を収益として見込むと 16.21%となる。

第13章 料金計画

13.1 新料金表の構造

前提条件は次の通りである。

- 全ての電話料金はシリアの通信省によって規定される
- この調査過程で用いる料金レベルと構造は、S T Eの既存トラフィックから推定した値に基づいている
- コストは新たに計画した通信網計画に基づくコストによる
- この調査は、1996年と1997年に改訂予定の新電話料金体系を包含している
- 電報とテレックスは時代遅れの通信技術であり、調査対象としない
- 全ての計算は米ドルによる

13.2 現在の料金構造の分析

現在の料金構造には次の問題点が見受けられる

- 接続・レンタル料金では接続コストを賄えない
- 接続コストは国際料金で穴埋めされている
- 運営体にとって電話の新規開通がインセンティブに直接結びつかない
- 電話架設、国内通話料金が安すぎるため過大な需要を誘発する結果となっている

これらの問題点を克服するためには“コスト”に基づく料金構造とすべきである。

13.3 結果の要約

ラムゼイ理論に基づく料金表を適用すれば、消費者余剰はわずか2.1%ほど増加するのみであるが、この料金表の適用により、自己資金にてシリア電話網の近代化と新增設を実施できる可能性があることに注目すべきである。又、この料金表の適用により、シリアの電気通信部門では需要と供給の市場原理が働くこととなる。この提案している料金表を採用すれば、S T Eが望んでいる次年以降の大幅な新增設に大いに寄与することになるであろう。

- 主な提言(表 13.3-1)
- 現行の料金表とラムゼイの料金表(表 13.3-2)

表 13.3-1 主な提言

- 住宅用の設備工事料と年間レンタル料金を大幅に値上げすべきである
- 住宅用・事務用の料金を一本化すべきである
- 市内料金制度にピークと非ピーク時間帯別料金体系を取り入れるべきである
- ピーク時間帯の市内料金の値上げが重要である
- 市内呼の4半期当たり350度数までの無料制度を30度数に減らすべきである
- 現在の市外料金の7地域制を3地域に統合すべきである
- 市外料金のピーク時間帯料金は基本的に値上げすべきである
- 市外料金の非ピーク時間帯料金は社会的に配慮して若干値下げすべきである
- 国際料金の非ピーク時間帯料金は廃止すべきである（コストはピーク時間帯に同じ）
- 国際料金のピーク時間帯料金は若干値下げすべきである
- 国際料金の非ピーク時間帯料金はコストを負担するため値上げすべきである
- ファックスは一般電話の一部として捕え、付加料金は廃止すべきである

表 13.3-2 現行の料金表とラムゼイの料金表

| | 現行の料金表 (米ドル) | ラムゼイの料金表 (米ドル) | 変化 (%) |
|-----------------|-----------------|-------------------|--------|
| 設備工事費 (通常接続) | 95.24 | 122.51 | 29% |
| 設備工事費 (優先接続) | 1,785.71 | 122.51 | -93% |
| 年間レンタル料(住宅用) | 9.52 | 22.54 | 136% |
| 年間レンタル料(事務用) | 19.05 | 22.54 | 18% |
| 市内ピーク時/分 | 0.002381 | 0.006 | 152% |
| 市内非ピーク時/分 | 0.002381 | 0.0004 | -84% |
| 市外ピーク時・地域1/分 | 0.024 | 0.286 | 19% |
| 市外非ピーク時・地域1/分 * | 0.012 | 0.0011 | -91% |
| 市外ピーク時・地域2/分 * | 0.045 | 0.0551 | 22% |
| 市外非ピーク時・地域2/分 * | 0.023 | 0.0020 | -91% |
| 市外ピーク時・地域3/分 * | 0.089 | 0.1416 | 59% |
| 市外非ピーク時・地域3/分 * | 0.045 | 0.0028 | -94% |
| 国際ピーク時・対地1/分 | 0.833 | 0.6444 | -23% |
| 国際非ピーク時・対地1/分 | 0.417 | 0.6176 | 48% |
| 国際ピーク時・対地2/分 | 1.19 | 0.9521 | -20% |
| 国際非ピーク時・対地2/分 | 0.595 | 0.918 | 54% |
| 国際ピーク時・対地3/分 | 1.548 | 1.0624 | -31% |

| | | | |
|---------------|-------|--------|------|
| 国際非ピーク時・対地3/分 | 0.774 | 1.022 | 32% |
| 国際ピーク時・対地4/分 | 2.381 | 1.4765 | -38% |
| 国際非ピーク時・対地4/分 | 1.191 | 1.4190 | 19% |
| 国際ピーク時・対地5/分 | 2.738 | 1.6817 | -39% |
| 国際非ピーク時・対地5/分 | 1.369 | 1.6245 | 19% |
| 国際ピーク時・対地6/分 | 2.976 | 2.0678 | -31% |
| 国際非ピーク時・対地6/分 | 1.488 | 2.0085 | 35% |
| 国際ピーク時・対地7/分 | 4.762 | 2.7189 | -43% |
| 国際非ピーク時・対地7/分 | 2.381 | 2.6278 | 10% |

(*: 現行の市外科金地域0-6はトラフィック上では新設定地域1-3に比較・対応される)

表 13.3-3 結果の要約 (米ドル)

| 結果の要約 | ラムゼイ料金 | 現行料金 ** |
|--------------|-------------|-------------|
| 総収入 | 266,860,435 | 255,089,291 |
| 総変動コスト | 128,247,373 | 125,326,229 |
| 計算不能コスト (推定) | 47,413,062 | 45,763,062 |
| STEの収益目標 | 91,200,000 | 84,000,000 |
| 新消費者余剰 | 312,214,763 | |
| 現行消費者余剰 | 305,729,175 | |
| 消費者余剰の変化 | 6,485,588 | 2.1% |

(**： 収入には優先加入者及び2回線目の加入者ならびにファックスの接続料を含んでいない)

第14章 第8次国家5カ年計画のレビュー

14.1 マスタープランと第8次国家5カ年計画の比較

(1) 計画のスタンス

| マスタープラン | STBの5カ年計画 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> •2010年までの長期計画 •電話網から新サービス（移動、データISDN等）まですべての通信網展開計画 •需要予測はGDP手法により、世界各国の経済と電話普及率の相関及びシリアの過去の実績を加味している | <ul style="list-style-type: none"> •5カ年の中期計画であり各電話局の積滞とその解消に必要な設備計画を主体に策定（長期の需要予測はしていない） •本計画による年間ベースの新設回線数は、マスタープランに述べる量の2倍以上。 •価格見積りには過去の契約値を使用。 |

(2) 目標

| マスタープラン | STBの5カ年計画 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> •2000-2002年にて185万加入。（ルーラルの自動化を含む） | <ul style="list-style-type: none"> •1995年現在の約200万の積滞を2000年までに解消し、254万加入とする |
| <ul style="list-style-type: none"> •2000-2002年にて電話普及率を11%とする | <ul style="list-style-type: none"> •本計画の完了に伴う2000年の電話普及率を14%とする |
| <ul style="list-style-type: none"> •第8次5カ年計画期間中の設備投資額は約660億円と推定 | <ul style="list-style-type: none"> •第8次5カ年計画期間中の設備投資額は約900億円と推定 |

14.2 第8次5カ年計画のレビューとアクションプランの作成

(1) アクションプランの作成

STBの第8次5カ年計画は主として電話の積滞数と交換機端子計画を記述しているので、これをレビューするには細部展開（需要予測、設備計画、コスト、評価等）を行い、実施計画として作成する必要があった。したがって、実際にプロジェクトとして実行可能か否か評価するため、かつ実行する場合にはその実現性を高めるため、行動計画としてマスタープランの完成後に作成した。また、シリア側の将来の参考にも資するものである。

(2) 第8次5ヵ年計画のレビュー

上述の様に、STEの第8次5ヵ年計画のレビューするためにアクションプランを作成した。レビュー結果は下記の通りである。

第8次5ヵ年計画の需要・充足計画はシリアの社会・政治・経済的な要請を背景としており、世界の経済実績と電話普及率の成長の関係から見ると、高い伸びに見えるが、経済成長の著しい国にあってはこのような事例もあり、その実現に際しては以下の問題点を解決すれば実現不可能ではない。

- a. 定期的な需要と設備計画の見直し
- b. 資金調達とプロジェクト優先順位の決定
- c. 新規開通倍増対策
- d. プロジェクト管理の強化

第15章 勸告

15.1 勸告

シリアの電気通信網は、マスタープランの工程が計画どおりに実行されれば、飛躍的な改善がなされるものと考えられる。しかしながら、STEがマスタープランをきちんと実行するためには、業務組織や管理方法の改善を行うことが重要である。そのために以下の7つの勸告を提案する。

(1) 組織と業務管理の見直し

STEが細部にわたり各部局の管理項目を検討し、さらに部局間で重複している権限や責任事項を洗い出して、STEの組織と仕事のやり方を再構築することを勸告する。

(2) 総裁の権限

より早い意思決定及び行動のため、総裁の代理として分権責任を持てる数人の副総裁を設置するとともに、総裁、副総裁および部局長の義務と権限を見直すことを勸告する。

(3) コスト意識の醸成

コスト意識の醸成のためSTEの上級管理者は民間会社の会計システムを学習し、また、管理会計システムをSTEに導入すること、必要ならエキスパートを招いてワークショップを開催することを提言する。

(4) 従業員の志気高揚

優秀なエンジニアを確保するには、STEは昇給よりは志気高揚策を検討する必要がある。この具体的な方法として外国留学制度の新設と表彰制度の導入の2つが掲げられる。

(5) 線路部門業務の見直しと強化

シリアにおける加入者線路設備のサービス品質と信頼性改善のために関係する部門で対応すべき以下の対策を提案する。

- 全関係部門の業務と責任範囲の見直し
- 業務の流れに対応した体系的な業務
- ルーチン作業の改善のためコンピュータの導入
- 各部門の業務を管理・運営できる人材の育成
- 業務要領書、設計・施工実施要領書等の作成を含めた業務改善プロジェクト部門の設立

(6) 年間ベースの設計・工事量の平準化

交換、伝送、加入者線路、その他の支援システムからなる電気通信ネットワークのバランスの取れた展開を図るため、以下の点を考慮すべきである。

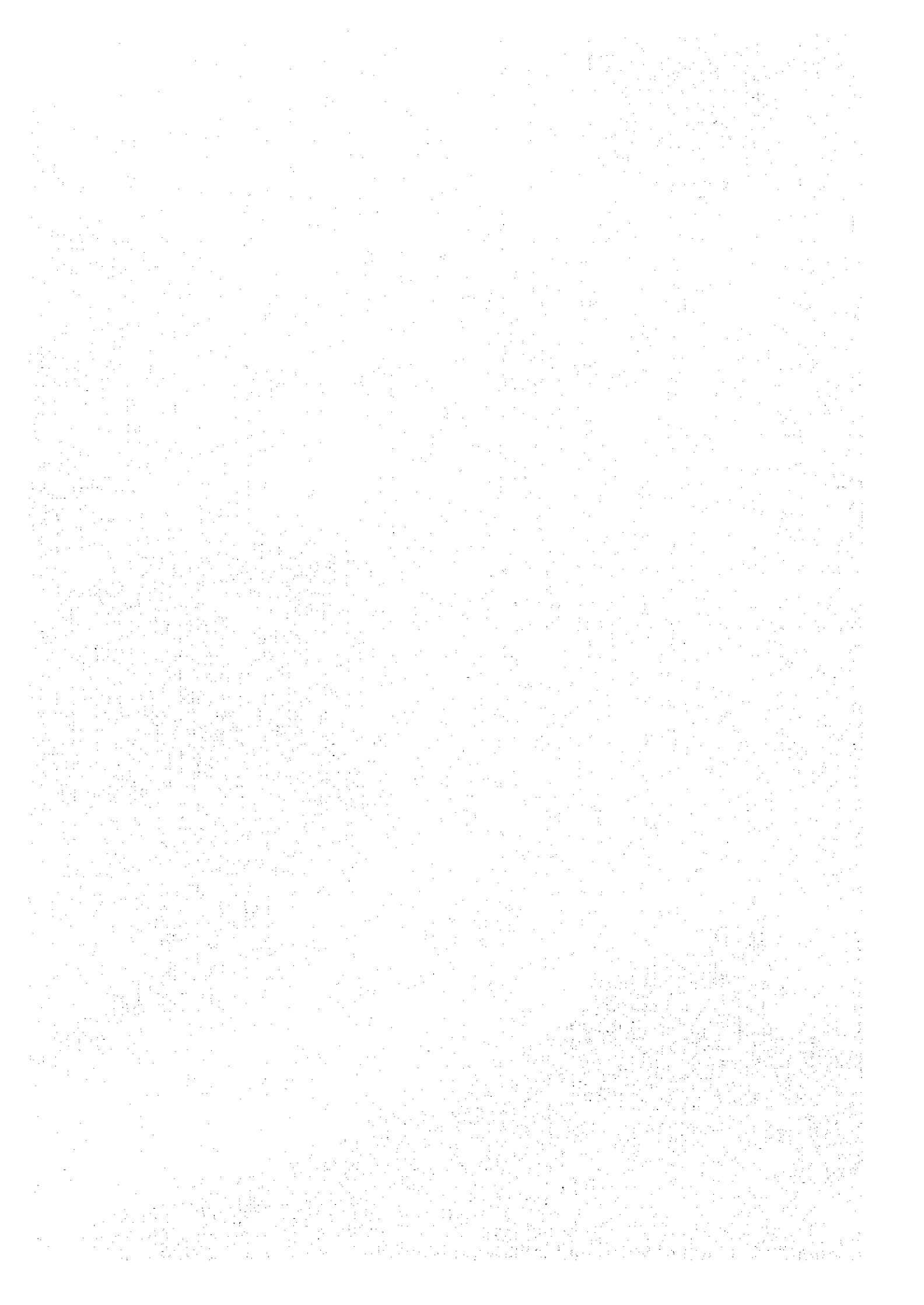
- 計画部門は交換、伝送及び線路の工事期間・稼働を考慮したきめ細かな実施計画の策定
- プロジェクト管理部門は、各システム設備毎の適切な建設・工事費用の積算とすべての関連する部門への積算費用の配分と全プロジェクト実施の管理

(7) 新移動通信サービス用周波数の確保

GSMシステム及びページングシステム用周波数の確保に関し、他システムとの干渉を避けるため、もし、必要なら他システム周波数の変更も含め、政府レベルで協議を行うべきである。

第2分冊

フイージビリティ調査



第1章 はじめに

1.1 はじめに

シリア国の電気通信網拡張計画に関し、フェーズIにて2010年を目標年次とするマスタープランを策定した。これに基づいて順次、計画に沿ったプロジェクトを実行していくことが必要であり、そのうち早急に着手すべきプロジェクトを選定し、フェーズIIにてフィージビリティ調査を実施することとなった。この報告書は1996年2月より8月まで実施されたフィージビリティ調査の結果を述べている。マスタープランは、第1分冊に取りまとめられている。

1.2 調査の目的

マスタープランの事業実施計画のうち第1期5カ年（1996年～2000年）期間中に実施を提案している計画の中から優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施するものである。

対象プロジェクトの内容は、以下のとおりである。

- (1) 電気通信網の拡張及び改善
- (2) 移動電話網の導入
- (3) パケット交換データ網の導入
- (4) コンピューターシステムの導入

- 電話局システム
- 料金センターシステム
- 経営情報システム

第2章 対象プロジェクトの選定

2.1 選定方針

本調査の対象プロジェクトは、マスタープランに基づいて次期8次5カ年計画（1996-2000）の中から選定された。電気通信網整備のためのプロジェクト選定基準は、以下のとおりである。

- 電話需要を満たすべく電話網を拡充すること
- 需要が大きくかつ早急なサービス開始が要望されている新サービスを導入すること
- 電気通信サービスの品質及び運用・保守業務への障害となっている不良設備の更改
- 安定した電気通信サービスを確保すること
- 日常業務の生産性を改善すること
- 経営・管理の生産性を改善すること

2.2 プロジェクト選定

本調査のために選定された対象プロジェクトの概要は、表 2.2-1 に示す通りである。

表 2.2-1 対象プロジェクトの概要

| 方式 | 対象エリア | 記事 |
|---|---------------------|---------------------------------------|
| 1. 電話網 (1) 交換 (2) 伝送 (3) 加入者線路 | 周辺部を除くダマスカス市内 | 旧型市内交換機の更改及び市外交換機の増設を含む 目標年次：2000年 |
| 2. 移動電話 | ダマスカス、アレッポ及び周辺の主要道路 | シリア西部の主要地域 目標年次：1998年 |
| 3. パケット交換データ通信網 | 5大都市 | 目標年次：2000年 |
| 4. コンピューターシステム (1) 料金センターシステム • 料金センター • 電話局 | アレッポ 5大都市 | 目標年次：2000年 |
| (2) 電話局システム | ダマスカスを除く5大都市 | |
| (3) 経営情報システム | 5大都市、STE 本社 | |

第3章 基本網計画

3.1 網構成

対象地域の電気通信網構成概要は以下の通りである。

(1) 国際網

現在、2ユニットの国際交換機がダマスカスとアレppoに設置されている。各々の交換機は国際対地と接続されているが、トラヒックの少ない一部の対地向けには、いずれか一方の国際交換機のみと接続されている。このため、この二つの国際交換機間に回線が設定されている。

(2) 地域網及び長距離網

現在、ダマスカス市内における地域網は大規模なマルチ交換機にて構成されているが、網として適切な構成とは言えない。すなわち、一定の基準による網計画なしに局所選定、増設計画が実施され、また一定のルーチング基準なしにルーチングが行われている。

将来のダマスカス市内網として、ゾーンタンDEM・モデル、マルチタンDEM・モデルおよびゾーン・マルチ併合モデルの3モデルを検討した。その結果、将来、最適なダマスカス市内網を構成できるゾーン・マルチ併合モデルを選定した。

現在、網構成は、5都市に総括局が置かれた4階位網である。デジタル化により、網構成の単純化と保守費用削減を目的とした3階位網への移行が促進されるであろう。

3.2 ルーチング計画

ルーチングは遠近回転法を基本とした。地理的位置、市内交換機数および中継線ルートを勘案し、ダマスカス市内および周辺地域を、タンDEMエリアとして7ブロックに分割した。

3.3 番号計画

ダマスカス市内の番号計画は下記の原則による。

- (1) 市外番号は2桁構成
- (2) 市内番号は3桁構成

(3) 加入者番号は4桁構成

従って、ダマスカス市内の電話番号は011-XXX-XXXXとなる。

3.4 信号方式

デジタル交換機間の信号方式として共通線信号方式を適用する。また、共通線信号方式の網構成については、現在採用されている局対応モードを、将来準局対応モードが導入されるまで使用する。

3.5 課金方式

現在の課金方式を表 3.5-1に示す。

表 3.5-1 現在の課金方式

| 分類 | 課金方式 |
|-----|----------------------|
| 国際呼 | 自動料金記録方式 (AMA) |
| 市外呼 | 自動料金記録方式 (AMA) (AMA) |
| 市内呼 | 電子式/機械的料金記録方式 |

本プロジェクトに導入予定の課金方式は、国際呼および市外呼用として自動料金記録方式、市内呼用として電子式料金記録方式である。

3.6 同期方式

シリアのデジタル網には従属同期方式が採用される予定である。将来、アレppoに設置される国際交換機はダマスカス設置の国際交換機の主クロックに対するスタンバイ用として従クロックを装備し、主クロック故障時にはデジタル網に対してクロック信号を供給する。

3.7 網技術基準

ネットワーク品質確保のため、ITU勧告 E 及び D シリーズに基づき定められた目標値を満足するように、ネットワーク設計を実施しなければならない。

第4章 電話網拡充計画

4.1 需要予測

(1) 電話需要予測

ダマスカス市内の電話需要予測値は、マスタープランの予測値に、現場実地調査を通して得た情報に基づいて、積上げ及び配分を行ったものである。需要予測の結果を、表4.1-1に示す。

Table 4.1-1 ダマスカス市内の電話需要 (単位：1,000)

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 需要 | 427.3 | 433.7 | 440.0 | 446.6 | 453.2 | 459.8 | 466.7 | 473.5 | 480.6 | 487.7 |

(2) 充足計画

2000年には需要を充足するよう充足計画を作成した。この結果、2000年以降の充足計画は、需要予測値と等しくなる。2000年までの充足計画を、表4.1-2に示す。

Table 4.1-2 ダマスカス市内の充足計画

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 充足計画 | 289,200 | 330,200 | 371,200 | 412,200 | 453,200 |

4.2 トラヒック予測および回線数算出

(1) トラヒック予測

市内呼および国際呼、移動電話呼を含む市外呼トラヒックは2002年の充足計画に基づいて計算してある。また、加入者発信呼量は下記のとおり事務用と住宅用に分類される。

- 事務用 : 0.065 アーク / 加入者
- 住宅用 : 0.040 アーク / 加入者

市内呼、市外呼等の呼種別トラフィック配分比は、電話局別に4カテゴリに分けてある。上記の条件及びグラビティモデルを用いてトラヒックマトリックスを計算した。移動電話トラヒックをこのマトリックスに追加した。

(2) 回線算出

2局間の回線数算出は、トラヒックマトリックス、網構成、ルーチング計画に基づいて行う。本調査では、接続損失を1リンク当たり0.01とした。

4.3 交換システム

(1) 設備計画

下記の条件を考慮して、市内交換機増設計画を策定した。その結果を表 4.3-1に示す。

- 各交換機端子数は2002年の充足計画に基づいて算出した。
- 旧式ステップハイスステップ交換機4ユニットは2000年までに新型デジタル交換機へ更改する。
- 1交換機端子数は最大30,000端子とする。
- ISDN等の新サービスを新型デジタル交換機を設置し導入する。

表 4.3-1 市内交換機増設計画

| 交換機数 | | 容量 (1995) | 増設計画 (2000) | | | | 合計 (2000) |
|--------|--------|--------------|-------------|--------|--------|---------|--------------|
| (1995) | (2000) | | 新設 | 増設 | 更改 | 小計 | |
| 18 | 24 | 353,000 | 192,000 | 16,000 | 57,000 | 151,000 | 504,000 |

市外交換機については、需要増加及び網の信頼性向上のため、アルサールにある既設交換機とは別に、アルサワラ局に新市外交換機を新たに設置する。その必要回線数を表 4.3-2に示す。

表 4.3-2 回線数合計

| 市外交換機 | ダマスカス | | その他市外 交換機 | 移動電話用 交換機 | 国際交換機 | | 合計 |
|-------|-------|-------|--------------|--------------|-------|-----|--------|
| | 市内、ルラ | その他 | | | ダマスカス | アラボ | |
| アルサール | 4,530 | 1,080 | 2,790 | 1,380 | 450 | 300 | 10,530 |
| アルサワラ | 4,530 | 1,080 | 2,790 | 1,380 | 450 | 300 | 10,530 |
| 合計 | 9,060 | 2,160 | 5,580 | 2,760 | 900 | 600 | 21,060 |

注記：ダマスカス その他： サバダニ、アルバク、ケネラ、ダラ、スエダ

その他市外交換機： アラボ、ハマ、ホス、ラタキ

対象局の電力設備は、現在の商用電力の状態及び電気通信設備の将来計画を考慮して設計する。

4.4 伝送システム

設備計画策定に際し考慮すべき条件は下記の通りである。

- 伝送網構成は、できる限り単純化する。
- 既設伝送路網は、可能な限り最大限に有効利用する。
- ある1区間の伝送路故障時においても50%の回線を確保する。
- 1対のファイバー心線を各伝送路区間の予備心線として準備する。
- 世界的な技術趨勢である、同期デジタル (SDH) 伝送システムを導入する。

伝送路ループ構成は、需要充足計画に基づき2002年の回線需要を満たすように設定する。

回線不足を生じる区間に、4区間のSDH伝送路ループ構成(ループ2、3、5及び9)を設定する。撤去に伴い不要となった140 Mbit/s伝送路システムは、新設電話局であるイブンアラマイド、アルアバセエン及びアルセベイエン局関連の伝送区間に転用する。

4.5 線路設備

調査エリア内の最適加入者線路網選定にあたり、以下に述べる加入者線路構成を検討した。諸般の状況を考慮、検討の結果、固定配線及び自由配線方式の組み合わせによる線路構成を選定することとした。

- ケーブルネットワーク構成 : 固定配線方式、自由配線方式、及び混成加入者線路方式
- 無線ネットワーク構成 : 加入者無線ネットワーク方式

需要充足計画に基づいて計算した一次ケーブルの必要総対数、及びこのプロジェクトで追加する一次ケーブルの総対数を、表4.5-1に示す。

表 4.5-1 一次ケーブル対数 (ダマスカス市内)

| 交換局エリア数 | 需要充足値 (Tx-5, 2005) | 一次ケーブルの必要総対数 | 既設一次ケーブルの総対数 | 追加一次ケーブルの総対数 |
|---------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| 20 | 487,700 | 731,550 | 547,100 | 264,100 |

伝送路計画に基づく要求条件を満たすために、新たに8区間の中継ケーブルルートが必要である。

第5章 移動電話システム

5.1 はじめに

移動電話サービスは1998年に開始予定であるが、そのシステム容量は、2000年の需要に十分対応するものとする。

5.2 需要予測

調査エリア内の移動電話需要予測値は、表5.2-1に示す通りである。

表 5.2-1 移動電話需要予測値

| 年 | 1998 | 1999 | 2000 |
|-------|--------|--------|--------|
| 需要予測値 | 50,000 | 59,665 | 69,857 |

5.3 移動電話網計画

基本的な網構成は、以下のとおりである。

- 移動電話交換機をアルサウラ局に設置し、アルサウラ及びアルナサール局の市外交換機と接続する。
- 料金センター及び保守・運用センターを、アルサウラ局内に設置する。
- 無線回線設計は、移動端末の公称出力電力を0.8ワットとし、任意のセル内にて少なくとも90%の場所では、条件を満足するものとした。なお、屋内損失は考慮していない。

5.4 料金計画

基本的な料金は、表5.4-1に示す項目から成り立っている。この表に示す料金は、近隣諸国における移動電話料金の調査結果による。

表 5.4-1 料金計画 (単位：米ドル)

| | 料金 |
|----------|--------|
| 移動電話機の価格 | 1,000 |
| 加入申込料金 | 500 |
| 月額基本料金 | 25 |
| 使用料金 | 0.05/分 |
| 特殊機能料金 | - |

第6章 パケット交換データ網 (PSDN)

6.1 需要予測

データ通信に関する世界的な動向をシリアにあてはめる場合は、同国特有のデータ通信事情を考慮する必要がある。しかしながら、世界の動向は、中長期需要を予測する上で無視することはできない。需要予測は主に下記の項目を基本とする。

- PSDN導入以降のSTEの経験 (過去2年間の需要)
- 経済発展予測
- コンピュータ普及予測 (パーソナルコンピュータ、LAN、ワークステーション等)
- STEが使用するPSDNの需要予測 (STE自体の使用比率が大きい)

シリアは他の発展途上国に見られる動きと同等の傾向をたどるものと考えられる。シリアにおける今後の予測を図 6.1-1 に示す。

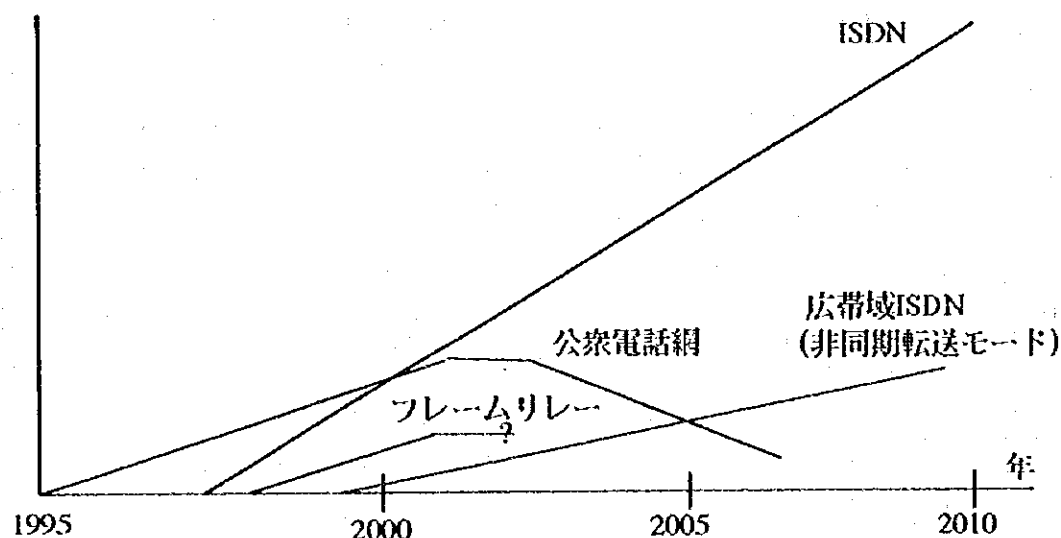


図 6.1-1 シリアのデータ通信動向予測

6.2 実施計画の概略

(1) 新增設スケジュール

既設 PSDN の増設は、現在実施中の日常業務のひとつであり、既存の組織・責任の範疇で実施されるべきである。その他の業務は、必然的に複数の組織に関連するので、プロジェクト組織で実施することが望ましい。実現可能な実施項目の概略スケジュールを図 6.2-1 に示す。

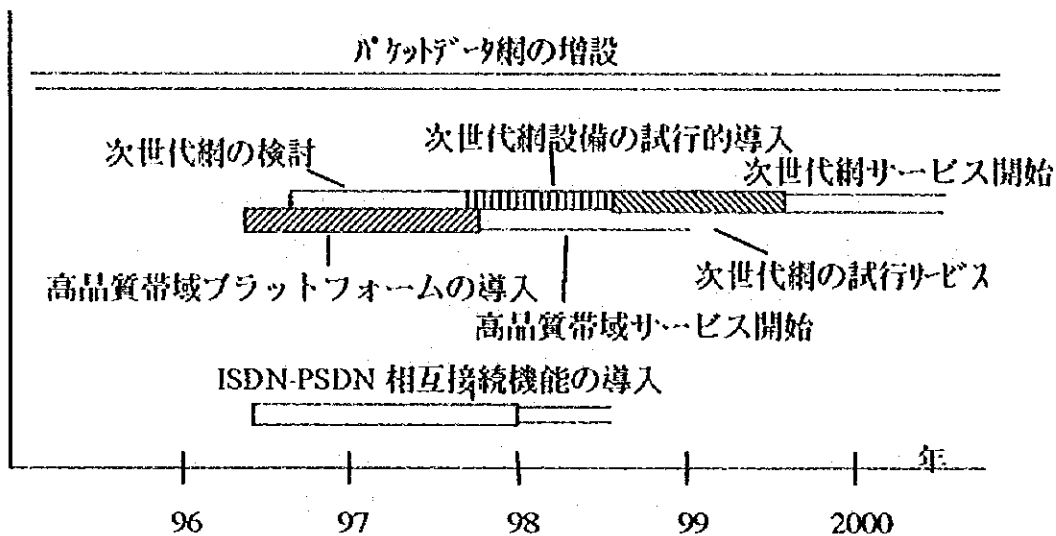


図 6.2-1 プロジェクト及び作業スケジュール

(2) 既設 PSDN の増設

- ネットワークの増設は、実需要の動向を常に把握し、適切な管理・計画手順に基づいて行う。
- すべての増設工事は上記手順により行う。予測に基づいた増設は行わない。
- 小規模のテストネットワークを設置する。このテストネットワークは、予備品をプールしておく場所としても利用できる。

(3) PSDN-ISDN 相互接続

- ISDN プロジェクトをできる限り早く立ちあげる。
- PSDN-ISDN 相互接続をこのプロジェクトの一部（サブプロジェクト）として行う。
- サブプロジェクトは相互接続の評価、仕様書作成及び入札評価等を行う。
- 技術的な問題点だけでなく料金及びマーケティングの問題点も処理する。

(4) 次世代ネットワーク 及び 高品質帯域プラットフォーム

- プラットフォームによるサービスの定義
- 首尾一貫した概念の展開
- 仕様書及び入札手順の作成
- マーケティング及び料金案の展開
- 試験的プラットフォームの導入
- 本サービスの導入

第7章 コンピューターシステム

7.1 はじめに

マスタープランに基づいて、本調査を、料金センターシステム、電話局システム及び経営情報システムの三種類のコンピューターシステムに関し行う。

7.2 料金センターシステム

シリア北部を処理対象エリアとした、電話料金計算を行い請求書を発行する料金センターシステムを新に設置する。この地域の加入者数は、2000年には105万となるものと予測している。なお、シリア南部を処理対象エリアとする料金センターシステムは、すでにダマスカスに設置されている。

アレppo局内に本システムを設置するが、信頼性の観点からシステムの心臓部に二つのサーバーと磁気ユニットを持たせた。

7.3 電話局システム

本システムの導入局所は、1996年から2000年にかけて1万以上の加入者となることが予測される25ヶ所のテレホンセンターとした。このシステムの主要な機能は、サービスオーダー工事、加入者線路の管理及び料金徴収を処理することである。また本システムにおいては、キャッシュレジスターを含む端末機は、LAN及びファイルサーバーにより相互に接続される。

7.4 経営情報システム

上記2システムからの情報は、運営・管理を行うS T Eの本社及び地方管理部門の幹部にとって大変有益である。

このシステムのサーバーを本社に設置し、顧客情報と料金情報を収集するために上記の2システムに接続する。クライアント端末は、本社及びそれぞれの地方管理部門に設置し、X.25ネットワークによって接続する。

第8章 建築計画

本プロジェクトに必要とする局舎スペースは、各システムの終局容量及び将来の増設を考慮して、各システム毎に積算した。

8.1 電話網

表 8.1-1 電話網用局舎スペース (単位：m²)

| | 交換 | | 伝送 | | 電力 | | MDF室 | | 共通(新局室) | | 合計 | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|---------|-------|-----|-------|
| | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 |
| 所要面積 | 545 | 560 | 30 | 180 | 0 | 672 | 0 | 176 | 0 | 2,936 | 575 | 4,524 |

8.2 移動電話システム

表 8.2-1 移動電話システム用局舎スペース (単位：m²)

| | MSC, BSC | OMC | 料金センター | BTS | 伝送 | 合計 |
|------|----------|-----|--------|-----|-----|-------|
| 所要面積 | 108 | 144 | 144 | 365 | 320 | 1,081 |

8.3 パケット交換データ網

既存網の拡張工事は局舎計画に影響なし。

8.4 コンピュータシステム

コンピュータ設置及びデータ投入のため、アレppo料金センター用ビルの模様替えが必要。なお、アレppo料金センター所要スペースはタマスカス料金センター面積から推定した。

表 8.4-1 コンピュータシステム用局舎スペース (単位：m²)

| 建物 | 部屋 | 所要面積 | 種別 | |
|------------|--------|------|-----|-----|
| | | | 模様替 | 新設 |
| アレppo料金センタ | 計算機室 | 70 | 70 | --- |
| | データ投入室 | 70 | 70 | --- |

第9章 保守と運用

9.1 保守運用の考え方

プロジェクト完成後は、電気通信ネットワークの保守運用がSTEの重要な業務となる。したがって、保守運用組織を作るにあたっては、職員の訓練、保守運用設備の改善強化、予備品、工具類等の適切なストック等あらゆる事を考慮しなければならない。

9.2 電話網

(1) 局内施設

局内施設の保守運用組織は、基本的に以下の事を考慮して、既存組織の延長線上で考える。

- 職員の配置
新電話局内設置の交換機及び電力装置には追加職員配置が必要。SDH 伝送装置には追加配置は不要。
局内装置は24時間3シフト体制にて監視制御する。
- 予備品と工具
交換機及び電力装置用の予備品と工具は、最初に5ヵ年分の必要数が配備されること。SDH ループ内の動作中のユニットごとに1ユニットの共通予備品を配備する。
- 保守支援
交換機のハード/ソフトのトラブル解決支援のためプロジェクト完了後1年間はエキスパートの保守支援が必要。
- 訓練
保守の中核となる人はネットワーク計画、系統的な保守運用業務等を先進技術を有する外国にて技術習得すること。
日々の保守運用業務に従事する担当者はサプライヤや製造業者による現場訓練が必要。

(2) 屋外施設

屋外施設の保守運用組織は、基本的に以下の事を考慮して、既存組織の延長線上で考える。

- メンテナンスセンターの拡張
新電話局エリアに対しては4ヵ所にメンテナンスセンターを増設。

- 職員の配置
新電話局サービスエリア内設置の保守運用センターには、追加職員の配置が必要。
- 車両の配備
保守効率化のため各保守運用センターに車両の増配備が必要。本プロジェクト完了後の将来を見て、車両配備計画を作成すること。
- 測定機器工具の配備
各保守運用センターには、測定機器及びケーブル接続/保守工具の配備が必要。
- 訓練
保守の中核となる人はプロジェクト実施手順、系統的な保守運用業務等を先進技術を有する外国にて技術習得すること。
日々の保守運用業務に従事するラインマンは可能な限りOJTに参加すること。

9.3 移動電話システム

移動電話システム保守運用組織は、一般電話網保守運用組織とは独立したものとし、一般的には保守運用組織内に、次のような担当を設置すること。

- (1) 総務担当
- (2) 技術担当
- (3) マーケティング/販売担当
- (4) 顧客サービス/料金担当
- (5) 保守運用担当

保守運用センターはアルサワラ電話局内に、出張所をアレック市内の電話局に設置して遠隔地の故障/サービス維持対策に備えるべきである。

9.4 パケット交換データ通信網

保守運用センターは1.5シフト体制(8時から19時)にて運用する。ただし、監視は24時間体制とする。重大故障発生時には、訓練を受けた担当者の介在が必要。

- (1) パケット交換データ通信網
 - a. 望ましい保守運用センターのスタッフ:
 - エンジニア2名、テクニシャン4名、事務担当者2名。

b. エンジニア、テクニシヤンの訓練

- 2週間 (海外及びシリア)

(2) ISDN-PSDN 相互接続

ISDN-PSDN 相互接続方式にはスタッフの追加配置は必要ないであろう。海外にて3名のスタッフの訓練が必要と考えられる。訓練期間は1ヵ月。

(3) 次世代通信網/高品質帯域サービス

a. 望ましい次世代通信網/高品質帯域サービススタッフ

- エンジニア2名、テクニシヤン4名、事務担当者2名。

b. エンジニア、テクニシヤンの訓練

- 3週間 (海外)

9.5 コンピュータシステム

コンピュータシステム運用のために高度の技術を持つスタッフ (オペレータ、保守担当、システムエンジニア) の配置が必要。年間当たりの所要スタッフ数を表 9.5-1 に示す。

表 9.5-1 コンピュータシステム所要人員数

| 所要人員数 | 所要人員数 | | | | | |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| | 年 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| 保守要員数 | | 0 | 4 | 7 | 7 | 7 |
| オペレータ | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 料金センタシステムエンジニア | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| MISシステムエンジニア | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 合計 | | 6 | 10 | 13 | 13 | 13 |

第10章 実施計画

10.1 実施計画の考え方

プロジェクト実施計画策定の目的は、遅滞なく目標プロジェクトがサービスに移行されるようにすることである。この目的実現のためには、実施計画があらゆる観点から問題を捕え、作成されることが必要である。

10.2 プロジェクト実施計画

プロジェクトの責任分担を図10.2-1に示す。

| 項目 | 機器・材料品 | 据え付け | 指揮監督 | 保守応援 |
|----------------|--------|------|------|------|
| 1. 電話交換機 | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 2. 伝送システム | ○ | ○ | ○ | ---- |
| 3. 電力装置 | ○ | ■ | ○ | ---- |
| 4. 屋外施設 | ○ | *○/■ | ■ | ---- |
| 5. 移動電話システム | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 6. パケット交換システム | ○ | *○/■ | ○ | ---- |
| 7. コンピューターシステム | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 8. 土地及び建物 | ■ | ■ | ■ | ---- |

注： ■ STE *○/■ 契約者及びSTE ○ 契約者

図10.2-1 プロジェクトの責任分担

10.3 実施スケジュール

プロジェクトの導入目標年を考慮した総合スケジュールを図10.3-1に示す。

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------------------|--------------------|------|-----------------|---------|----------|------|
| JICA 調査 | ■ [M/E/A/P/E/S] | | | | | |
| ファイナンス準備 と入札書類作成 | | ■ | | | | |
| 入札 | | | ■ 仕様書開示、契約締結 | | | |
| プロジェクト実施 | | | | ■ 移動 | ■ 基本樹 | |

図10.3-1 総合スケジュール

第11章 コスト見積もり

11.1 見積もり条件

プロジェクトの投資コストは設備計画に基づき、外貨部分と内貨部分に分けて積算してある。コストは、機器価格、賃金、市場動向、インフレ等によって変化する可能性があるがSTEの実際の購入価格と世界市場価格を参考にして積算してある。積算の条件は下記のとおりである。

- (1) 外貨としては米ドルを使用。
- (2) 内貨部分はシリアポンドである。
- (3) 機器、材料品価格は C.I.F. (コスト、保険、輸送費用含む)にて積算。
- (4) 関税を除く為替レートは 1米ドル≒4.2シリアポンドとしてある。
- (5) シリアへの電気通信機器、材料品に係わる関税は平均30%とし、為替レートはケーブルに対しては1米ドル≒2.3シリアポンド、他の電気通信機器に対しては1米ドル≒11.25シリアポンドである。

11.2 各システムのコスト見積もり

各システムのコスト内訳は以下のとおりである。

- 機器及び材料品は予備品を含む
- 据え付け工事代には指揮監督費用も含む
- 土地を除く局舎設備(局舎所要スペースには新局の共通部分を含んでいる)。
- 測定機器、工具を含む
- 保守訓練(外国およびシリア国内での訓練)

各システムの据え付け費用に対し適用される通貨は、当該プロジェクト業務の責任分担に従い積算した。

11.3 コスト見積もり総括

設備の総コストは、表 11.3-1に示す通りである。

表 11.3-1 各システム別総合コスト

| システム | 外貨 (米ドル) | 内貨 (シリアポンド) |
|----------------|-------------|----------------|
| 1. 電話網 | 62,501,202 | 1,328,782,862 |
| (1) 交換 | 33,171,514 | 169,861,952 |
| (2) 伝送 | 3,384,468 | 14,734,470 |
| (3) 加入者線路 | 25,945,220 | 1,144,186,440 |
| 2. 移動電話網 | 29,671,100 | 124,649,500 |
| 3. パケット交換網 | 1,724,462 | 6,594,808 |
| 4. コンピュータシステム | 5,575,400 | 25,517,987 |
| (1) 料金センタシステム | 435,736 | 2,934,221 |
| (2) 電話局システム | 4,923,545 | 21,474,327 |
| (3) 経営情報システム | 216,119 | 1,109,439 |
| 5. 小計(1から4) | 99,472,164 | 1,485,545,157 |
| 6. 予備費(小計の10%) | 9,947,216 | 148,554,516 |
| 7. 合計 | 109,419,380 | 1,634,099,673 |

第12章 プロジェクト評価

12.1 プロジェクトコスト

予備費を除き、プロジェクトの実施に必要な全投資コストは、135百万ドルであり、表12.1-1に示すとおりである。これらの投資コストは、既述の工事スケジュールにしたがって、1996年から2000までの間に支出される。1998年と1999年の2年間で、全コストの8割以上が支出される。投資コストに占める外貨ポーションは74%である。

表12.1-1 全投資コスト (千米ドル)

| | Total | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------|---------|------|-------|--------|--------|--------|
| 外貨ポーション | 99,472 | 430 | 4,623 | 50,172 | 31,658 | 12,589 |
| 内貨ポーション | 35,370 | 69 | 454 | 12,651 | 15,855 | 6,341 |
| 自己資金 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 134,842 | 500 | 5,077 | 62,823 | 47,513 | 18,929 |

12.2 財務評価

(1) キャッシュフロー表の分析

キャッシュフロー表の計算結果、2008年までの10年間の評価期間ではFIRRは16.1%、2018年までの20年間では20.5%である。この値は、S T Eの現行の資金調達金利を超えており、このプロジェクトも、これらの金利でプロジェクトが実施できるならば、このプロジェクトはフィージブルであると言える。なお、基本電話のみのFIRRは、10年間の評価期間では8.5%、20年間では14.6%である。又、移動電話のみのFIRRは、10年間で32.7%、20年間では34.6%と推定される。

1994年における、S T Eの投資利益率（固定資産に占める税引き後純利益に占める割合）は、18%を計上している。資金調達では、外国ローンとしてクエート基金から6.5%、ローカルローンとして政府から9%の年利子率で調達している。したがって、外部資金を調達することによって財務レバレッジを実現することができる。もし、仮に50%ずつこれらの資金を調達するとすると、平均金利は7.75%となり、これが、プロジェクトの財務計画策定の指針となる。

(2) 損益計算書の分析

純利益は、サービス提供がフル稼働される年には黒字になっている。収支率（営業収入に占める営業費用の割合）のプロジェクト期間の合計値は28%となっている。これは、十分な利益がこのプロジェクトから生じていることを示している。

(3) 資金運用表の分析

外貨ポーションは、外国のソフトローン（年利子率5.2%、10年の支払い猶予期間、23年の元金支払い期間）。内貨ポーションは、政府資金（年利子率9%、5年の支払い猶予期間、15年の元金支払い期間）。いずれも元金均等払い。さらに、資金過不足が生じた場合の短期資金を年利10%で調達すると仮定して資金運用表を作成した。

この結果、最終年（2018年）における資金累積残高の合計値は、303百万ドルが生じると推定される。この値は、投資コストの2.2倍、あるいは、投資コストはこの値の44%を占めることになる。現在のS T Eの投資利益率は18%であることから考えると、十分な収益が見込めると考えられる。

また、2001年までには、資金過不足がプラスに変化し、そのままプロジェクトの最終年まで続く。債務能力返済比率（内部資金に占める元金返済資金の割合）は、最終年合計で3.8となっており、このプロジェクトの資金運用の健全性を示している。特に、外国資金の返済において十分な財務能力を有していると判断される。したがって、プロジェクト開始直後における、資金過不足の発生に対して、円滑に条件のよい短期資金が調達できるならば、このプロジェクトは、S T Eにとって有利な投資機会であるといえる。

12.3 経済評価

1996年3月にJICA調査団がタマスカス市で行ったアンケート調査によると、ビジネスユーザーから7サンプル、住宅ユーザーからは41サンプルが集まった。この結果を集計した結果、ビジネスユーザーの電話の利用に伴う費用の削減は、電話利用料金の1.3倍になると推計された。一方、住宅ユーザーに対して、電話がない場合、電話の代わりに電話のできる場所まで移動したり、自動車などにより自分もしくはメッセンジャーを派遣すると回答した人の、それらの頻度が全通信頻度に占める割合は27%占めている。また、この電話の代替手段を講じる費用の合計は、全41サンプルの通信料金合計額の48%になることが推計された。このことから、これらの推計された消費者余剰から、ビジネスユーザーでは電話料金収入の約30%、住宅ユーザーでは約50%の経済便益があると推定される。

第13章 勸告

13.1 勸告

STEのプロジェクト実施をサポートするために、次の3つの勸告を準備した。

- (1) 需要予測部門の強化と技術的訓練を受けたスタッフの配置
 - 需要予測部門のスタッフは関連する国家機関の担当者と緊密な連絡を取ることが大切である。そして、最新の統計データを入手するように絶えず努力すること。
 - スタッフ自身はこれらの大切な業務を遂行するにあたり、技術的な再訓練を受けること。
- (2) 設備記録の作成・維持の見直しの強化
 - 設備記録は設備取り替え工事、撤去工事を含む工事毎に、アップデートすること。
 - STEは設備記録を維持更新する責任者を決め配属すること。又、この目的のための部門を作ること。
- (3) プロジェクト管理の改善
 - STEはプロジェクト進行管理実施のために、全ての進行中のプロジェクトを管理・監督するプロジェクト管理部門を新たに本社内に創設すること。
 - プロジェクトチームはビル建築工事から回線工事までの全てのプロジェクトを含む基本スケジュール表を作ること。

第3分冊

アクションプラン

第 1 部

第 8 次国家 5 ヵ年計画

第1章 はじめに

1.1 はじめに

マスタプランの中で、S T Eが作成した第8次5ケ年計画の電気通信部分をレビューするには主として積滞数と電話の交換設備計画から成る同5ケ年計画をより具体的に細部展開（需要予測、伝送・線路を含む設備計画、積算）する必要があることが判明した。そこで、同5ケ年計画の実行可能性を検討し、またその実現性を高めるため同5ケ年間の行動計画としてアクションプランを策定することが必要となった。

本報告書は上記のような経緯に基づき策定されたものである。

1.2 調査の目的

S T Eの第8次5ケ年計画案をもとに、2000年までのS T Eの行動計画を策定するとともに、早急に実施すべきプロジェクトとしてダマスカス市の電話網の拡充、ダマスカス・アレppoへの移動電話の導入、5大都市へのバケット網およびコンピュータ支援システムの導入を対象とする詳細計画を併せて策定する。

第2章 需要予測

2.1 需要予測手法

電話需要は、GDPやGNPで代表される国家の経済指標と関係があることは良く知られている。特に、ある国の長期需要予測に関しては、GDP/Capitaに代表される豊かさと電話需要の関係が最も一般的に使われている。これを適用する場合、ITUの世界各国のデータを使い当該国の長期の予測を行う。

一方、需要とGDP/Capitaの関係を適用することが困難な場合、ロジスティック曲線予測も良く使われる。

いずれの手法を用いても、その国の状況をよく調査して、適用することが大切である。

2.2 マクロ需要予測

(1) シリア電話需要予測への適用

マスタープランでは、長期需要予測手法として、GDP/Capitaと電話需要の関係が使われている。しかしながら、アクションプランではSTEの予測した積滞数及び販売数をベースに短・中期の予測手法として、急速な需要の伸びを考慮して、第8次国家5ヵ年計画期間(1996 - 2000)に限りロジスティック曲線予測手法を使用した。予測した結果はM/Pの予測結果より約2倍大きな値となっている。

予測結果を表2.2-1.に示す。

表 2.2-1 需要予測結果

| 年 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2002 | 2005 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 人口(000) | 14,780 | 15,274 | 15,784 | 16,311 | 16,856 | 18,001 | 19,865 |
| 予測結果(000) | 3,074 | 3,274 | 3,475 | 3,677 | 3,876 | 4,256 | 4,806 |
| 100人当りの普及率 | 20.80 | 21.44 | 22.02 | 22.54 | 22.99 | 23.69 | 24.19 |

2.3 ミクロ需要予測

各電話局エリアの地域単位の需要予測は、狭い地域内の正確な統計データを得ることが不可能なため、既存の加入者数と積滞数を使って推定したものである。

表2.3-1は、地域別需要予測計算結果を示す。

表 2.3-1 地域別需要予測計算結果 (単位:千加入)

| 地域年 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2002 | 2005 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ダマスカス市内 | 630.0 | 671.0 | 712.2 | 753.6 | 794.4 | 874.1 | 976.5 |
| ダマスカスルーラル | 370.2 | 394.3 | 418.5 | 442.8 | 466.8 | 513.7 | 545.5 |
| アレppo | 585.4 | 623.4 | 661.7 | 700.2 | 738.1 | 812.1 | 911.4 |
| (市内) | (460.2) | (490.0) | (520.1) | (550.4) | (580.2) | (638.4) | (716.4) |
| (ルーラル) | (125.2) | (133.4) | (141.6) | (149.8) | (157.9) | (173.7) | (195.0) |
| ホムス | 304.9 | 324.8 | 344.7 | 364.8 | 384.5 | 423.1 | 470.2 |
| ハマ | 224.3 | 238.9 | 253.5 | 268.3 | 282.8 | 311.2 | 347.5 |
| ラタキア | 213.9 | 227.9 | 241.8 | 255.9 | 269.8 | 296.8 | 336.6 |
| ダーラ | 108.7 | 115.7 | 122.8 | 130.0 | 137.0 | 150.8 | 174.5 |
| スエダ | 68.2 | 72.7 | 77.1 | 81.6 | 86.0 | 94.7 | 107.8 |
| タルテユウス | 143.5 | 152.9 | 162.3 | 171.7 | 181.0 | 199.1 | 227.2 |
| イデユルベ | 130.0 | 138.5 | 147.0 | 155.5 | 163.9 | 180.4 | 222.0 |
| テルアルソル | 98.8 | 105.3 | 111.7 | 118.2 | 124.6 | 137.1 | 157.5 |
| アルハサカ | 116.8 | 124.4 | 132.1 | 139.7 | 147.3 | 162.1 | 198.1 |
| クネイトラ | 11.8 | 12.5 | 13.3 | 14.1 | 14.8 | 16.3 | 20.0 |
| ラッカ | 67.4 | 71.7 | 76.1 | 80.6 | 84.9 | 93.4 | 111.4 |
| <合計> | 3074.0 | 3274.0 | 3475.0 | 3677.0 | 3876.0 | 4265.0 | 4806.0 |

第3章 需要充足計画とトラフィック予測

3.1 需要充足計画

この計画では、STEの現在の資金計画及び工事能力を勘案して年間当たりの工事能力を30万回線としている。

図3.1-1は、上に述べた仮定に基づき計算した中期需要充足計画を示す。

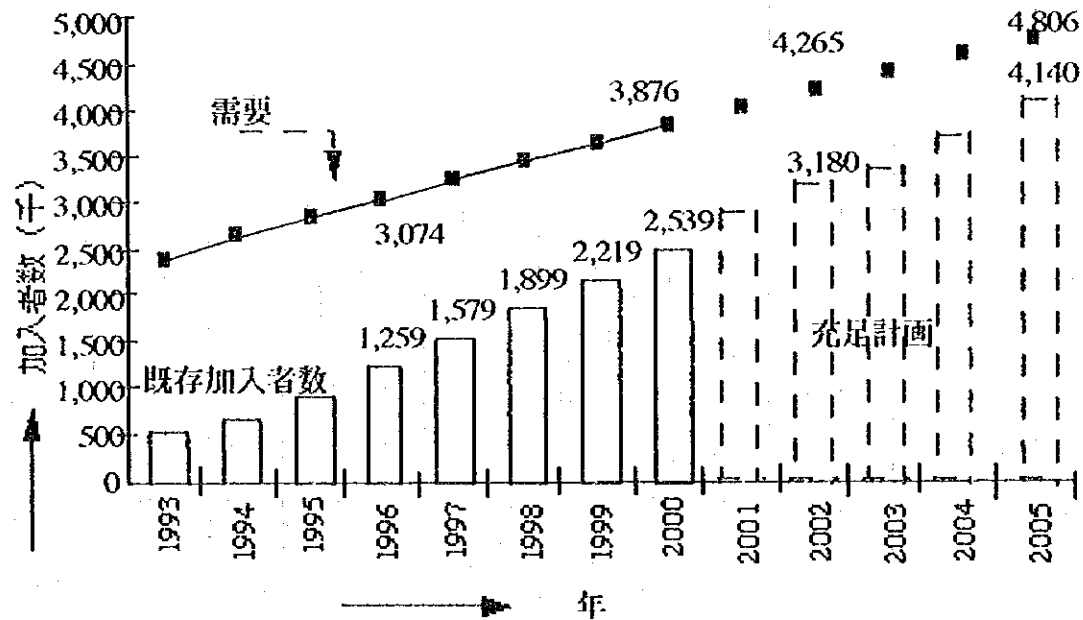


図 3.1-1 中期需要充足計画

3.2 トラフィック予測

(1) トラフィック予測手法

- 呼率の決定

本調査にて用いた加入者あたりのトラフィック量は現行のSTEの設計値である次の値を使っている。

| カテゴリ | 総合呼率 |
|------|-----------|
| ビジネス | 0.13 アーラン |
| 住宅 | 0.08 アーラン |

- ビジネス/住宅加入者数分布と地域別発呼率分布

交換機やある特定の市外回線ルートが扱うトラフィック量は、発呼率とビジネス加入者及び住宅加入者数の分布率により変化する。発呼率と分布率は、地域社会条件が異なるため、地域毎にあるいは電話局単位にて決めなければならない。

以上のような諸条件を勘案して、ルート毎のトラフィック量を計算した。

(2) トラフィックマトリクス計算

トラフィックマトリクスは、通常、発信側トラフィック量と重力モデルを使用して計算される。

(重力モデルとは、トラフィック計算時に電話局間の緊密度の違いを仮定し、かつ電話局間の距離によって影響を受けることとしたもの)。

今回は、実際のトラフィックデータと十分な地域情報が得られなかったため、ダマスカス・アレppo市内網及び、市外交換区域間以外のトラフィック計算については重力モデルを適用していない。

第4章 設備計画

需要充足計画を達成するため、電話網設備計画を検討した。その結果、要求条件にマッチしかつ経済的な第8次5カ年計画の総合的設備計画を以下に示す。

4.1 伝送

市内中継、近距離市外、及び長距離市外区間等に関し伝送路の不足状況をチェックした。1996年から2000年間に於いて伝送路不足を生ずると考えられる主な区間、その対策を下記に示す。

- a. アレッポ - ハマ - ホムス - ラタキア間に SDH STM-4 1ループ増設。(既存光ファイバケーブル使用)
- b. アレッポ - ハマ - ホムス - タルツウス - ラタキア間に SDH STM-4 1ループ増設。(既存光ファイバケーブル使用)
- c. ダマスカス - ホムス間に 5GHz マイクロウェーブシステム増設と SDH STM-4 2システム増設。(既存光ファイバケーブル使用)
- d. ダマスカス及アレッポ市内網数ループ増設

4.2 交換

市内及市外交換機容量をチェックした。この結果に基づき新增設計画を策定した。表 4.2-1 に設備計画を示す。

表 4.2-1 交換機設備計画

| 年 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ネットワーク拡張分 (端子) | 123,300 | 243,300 | 430,900 | 411,000 | 323,900 |
| EMD 交換機更改分 (端子) | 10,000 | 82,000 | 0 | 61,000 | 68,000 |
| 合計加入者線ユニット数 (端子) | 133,300 | 325,300 | 430,900 | 472,000 | 391,900 |
| 合計市外回線ユニット数 (回線) | 6,160 | 7,560 | 6,360 | 7,340 | 9,330 |

4.3 加入者線路

一次及び二次ケーブル対数を決定する際の平均配分係数は、1.5としている。表4.3-1は、一次及び二次ケーブルの必要対数を示す。

表 4.3-1 所要ケーブル対数

| | |
|----------|-----------|
| 一次ケーブル対数 | 2,051,400 |
| 二次ケーブル対数 | 3,077,100 |
| 合計 | 5,128,500 |

平均配分係数1：交換機端子数とMDFに成端された一次ケーブル対数の比率

平均配分係数2：一次ケーブル対数と二次ケーブル対数の比率

4.4 コンピュータ

STEのマネージメント改善のために、電話料金センターシステム、電話局システム、経営情報システムの導入を提案している。

アレppoに導入される電話料金センターシステムは、ダマスカスにある既存システムと同様のものであり、シリア北部をカバーすることになっている。

電話局システムは、電話局における業務とサービスの合理化をねらったものであり、48電話局に導入されることになっている。

経営情報システムは、上述の2システムから得られる多くの有益な情報をSTEの経営幹部に知らせ、かつ分析するために設置する。

第5章 コスト評価

5.1 伝送

一部のシステムを除いては、STEの契約価格を使って積算している。

5.2 交換

交換機の場合も、STEの契約価格を使って積算している。総合価格は異なる機種の一回路当たりの価格を推定後算出している。

5.3 加入者線路

STE情報に基づき平均加入者線路価格を算出した。

5.4 コンピュータ

コンピュータ化のためのコストは、シリア国内で購入し、パッケージソフトをカスタム化するという条件で算出している。

5.5 コスト見積り総括

第8次国家5ヵ年計画期間中の総合投資額を、表5.5-1に示す。

表 5.5-1 第8次国家5ヵ年計画期間中の総合投資額 (単位: 百万米ドル)

| 設備/システム | 積算額 |
|---------|-------|
| 伝送システム | 108.4 |
| 交換機システム | 292.0 |
| 加入者線路 | 505.7 |
| コンピュータ | 9.1 |
| 合計 | 915.2 |

第6章 財務分析

第8次国家5ヵ年計画期間中のプロジェクトは以下の方法を使って、評価している。

- 設備投資及び運転コストの積算(キャッシュアウトフロー)
- 運転による収入の積算(キャッシュインフロー)
- キャッシュフロー表の作成と内部収益率(FIRR)の計算。

6.1 前提条件及び仮定

基本的な前提条件と仮定は次の通りである。

- (1) プロジェクト収入期間は、主に設備寿命が約10年間であるため2010年まで計算した。
- (2) インフレの影響は考慮していない。
- (3) 収入とコスト見積り
1995年現在の料金体系を使いプロジェクト収入を見積もっている。
- (4) 各年の収入はその年の電話回線数、一回線あたりの収入、トラフィック分布、設備の減価償却額を予測して算出してある。
- (5) 設備投資額は、第5章のコスト見積り総括に示す通りである。
- (6) 保守、運用コスト
保守、運用コストは、人件費、管理部門の経費、修理コスト等を含む。

表6.1-1は、1994年の保守、運用コストを示す。

表 6.1-1 保守、運用コスト (1994) (単位:米ドル)

| 国際通信業者への支払い | 人件費 | 光熱費 | その他 | 合計 |
|-------------|------------|-----------|------------|------------|
| 22,330,000 | 27,050,000 | 3,190,000 | 13,070,000 | 65,640,000 |

(7) 運転資本

この資本は、直ちに現金化可能な当座預金、電話料金が徴収されるまでの資金（売掛金相当）を含む。

(8) 税金

S T Eは政府に年利益の約 58.5% を税金として支払う義務がある。

6.2 財務分析結果

財務分析の結果、第8次国家5ヵ年計画期間中のプロジェクトの内部収益率は10.46%と推定される。

第2部
詳細計画

第1章 はじめに

1.1 はじめに

この報告書は、シリア国内において、第3分冊の第1部に記述されている第8次国家5ヵ年計画に基づいて選定されたプロジェクトに関して、1996年2月より8月まで実施された調査の結果を述べている。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、アクションプランに基づき選定した対象プロジェクトについて詳細に検討することである。

対象プロジェクトの内容は、以下のとおりである。

- (1) 電気通信網の拡充及び改善
- (2) 移動電話方式の導入
- (3) パケット交換データ網方式の導入
- (4) コンピューターシステムの導入

- 電話局システム
- 料金センターシステム
- 経営情報システム

第2章 対象プロジェクトの選定

2.1 選定方針

本調査の対象プロジェクトは、アクションプランに基づいて選定された。電気通信網整備のためのプロジェクト選定基準は、以下のとおりである。

- 電話需要を満たすべく電話網を拡充すること
- 需要が大きくかつ早急なサービス開始が要望されている新サービスを導入すること
- 電気通信サービスの品質及び運用・保守業務への障害となっている不良設備の更改
- 安定した電気通信サービスを確保すること
- 日常業務の生産性を改善すること
- 経営・管理の生産性を改善すること

2.2 プロジェクト選定

本調査のために選定された対象プロジェクトの概要は、表 2.2-1 に示す通りである。

表 2.2-1 対象プロジェクトの概要

| 方式 | 対象エリア | 記事 |
|---|----------------------|---------------------------------------|
| 1. 電話網 (1) 交換 (2) 伝送 (3) 加入者線路 | 周辺部を除くダマスカス市内 | 旧型市内交換機の更改及び市外交換機の増設を含む 目標年次：2000年 |
| 2. 移動電話 | ダマスカス、アレppo及び周辺の主要道路 | シリア西部の主要地域 目標年次：1998年 |
| 3. パケット交換データ通信網 | 5大都市 | 目標年次：2000年 |
| 4. コンピューターシステム (1) 料金センターシステム • 料金センター • 電話局 | アレppo 5大都市 | 目標年次：2000年 |
| (2) 電話局システム | ダマスカスを除く5大都市 | |
| (3) 経営情報システム | 5大都市、STE 本社 | |

第3章 基本網計画

3.1 網構成

対象地域の電気通信網構成概要は以下の通りである。

(1) 国際網

現在、2ユニットの国際交換機がダマスカスとアレppoに設置されている。各々の交換機は国際対地と接続されているが、トラヒックの少ない一部の対地向けには、いずれか一方の国際交換機のみと接続されている。このため、この二つの国際交換機間に回線が設定されている。

(2) 地域網及び長距離網

現在、ダマスカス市内における地域網は大規模なマルチ交換機にて構成されているが、網として適切な構成とは言えない。すなわち、一定の基準による網計画なしに局所選定、増設計画が実施され、また一定のルーティング基準なしにルーティングが行われている。

将来のダマスカス市内網として、ゾーンタンDEM・モデル、マルチタンDEM・モデルおよびゾーン・マルチ併合モデルの3モデルを検討した。その結果、将来、最適なダマスカス市内網を構成できるゾーン・マルチ併合モデルを選定した。

現在、網構成は、5都市に総括局が置かれた4階位網である。デジタル化により、網構成の単純化と保守費用削減を目的とした3階位網への移行が促進されるであろう。

3.2 ルーティング計画

ルーティングは遠近回転法を基本とした。地理的位置、市内交換機数および中継線ルートを勘案し、ダマスカス市内および周辺地域を、タンDEMエリアとして7ブロックに分割した。

3.3 番号計画

ダマスカス市内の番号計画は下記の原則による。

- (1) 市外番号は2桁構成
- (2) 市内番号は3桁構成

(3) 加入者番号は4桁構成

従って、ダマスカス市内の電話番号は011-XXX-XXXXとなる。

3.4 信号方式

デジタル交換機間の信号方式として共通線信号方式を適用する。また、共通線信号方式の網構成については、現在採用されている局対応モードを、将来準局対応モードが導入されるまで使用する。

3.5 課金方式

現在の課金方式を表 3.5-1に示す。

表 3.5-1 現在の課金方式

| 分類 | 課金方式 |
|-----|----------------|
| 国際呼 | 自動料金記録方式 (AMA) |
| 市外呼 | 自動料金記録方式 (AMA) |
| 市内呼 | 電子式/機械的料金記録方式 |

本プロジェクトに導入予定の課金方式は、国際呼および市外呼用として自動料金記録方式、市内呼用として電子式料金記録方式である。

3.6 同期方式

シリアのデジタル網には従属同期方式が採用される予定である。将来、アレックに設置される国際交換機はダマスカス設置の国際交換機の主クロックに対するスタンバイ用として従クロックを装備し、主クロック故障時にはデジタル網に対してクロック信号を供給する。

3.7 網技術基準

ネットワーク品質確保のため、ITU 勧告 E 及び D シリーズに基づき定められた目標値を満足するように、ネットワーク設計を実施しなければならない。

第4章 電話網拡充計画

4.1 需要予測

(1) 電話需要予測

ダマスカス市内の電話需要予測値は、アクションプランの予測値に、現場実地調査を通して得た情報に基づいて、積上げ及び配分を行ったものである。需要予測の結果を、表4.1-1に示す。

Table 4.1-1 ダマスカス市内の電話需要 (単位：1,000)

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2002 | 2005 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 需要 | 630.0 | 671.0 | 712.2 | 753.6 | 794.4 | 874.1 | 976.5 |

(2) 充足計画

充足計画は、アクションプランの充足計画値に、S T Eの第8次5ヵ年計画及び既存加入者数を加味して作成した。

Table 4.1-2 ダマスカス市内の充足計画

| | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2002 | 2005 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 充足計画 | 296,100 | 343,700 | 391,400 | 439,000 | 486,700 | 582,000 | 752,200 |

4.2 トラヒック予測および回線数算出

(1) トラヒック予測

市内呼および国際呼、移動電話呼を含む市外呼トラヒックは2002年の充足計画に基づいて計算してある。また、加入者発信呼量は下記のとおり事務用と住宅用に分類される。

- 事務用 : 0.065 アーラン / 加入者
- 住宅用 : 0.040 アーラン / 加入者

市内呼、市外呼等の呼種別トラフィック配分比は、電話局別に4カテゴリに分けてある。上記の条件及びグラフィティモデルを用いてトラフィックマトリックスを計算した。移動電話トラフィックをこのマトリックスに追加した。

(2) 回線算出

2局間の回線数算出は、トラヒックマトリックス、網構成、ルーチング計画に基づいて行う。本調査では、接続損失を1リンク当たり0.01とした。

4.3 交換システム

(1) 設備計画

下記の条件を考慮して、市内交換機増設計画を策定した。その結果を表 4.3-1に示す。

- 各交換機端子数は2002年の充足計画に基づいて算出した。
- 旧式ステップハイスステップ交換機4ユニットは2000年までに新型デジタル交換機へ更改する。
- 1交換機端子数は最大30,000端子とする。
- ISDN等の新サービスを新型デジタル交換機を設置して導入する。

表 4.3-1 市内交換機増設計画

| 交換機数 | | 容量 | 増設計画 (2000) | | | | 合計 |
|--------|--------|---------|-------------|--------|--------|---------|---------|
| (1995) | (2000) | (1995) | 新設 | 増設 | 更改 | 小計 | (2000) |
| 18 | 24 | 353,000 | 248,000 | 40,000 | 57,000 | 231,000 | 584,000 |

市外交換機については、需要増加及び網の信頼性向上のため、アルササールにある既設交換機とは別に、アルサワラ局に新市外交換機を新たに設置する。その必要回線数を表 4.3-2に示す。

表 4.3-2 回線数合計

| 市外交換機 | ダマスカス | ダマスカス | その他市外 交換機 | 移動電話用 交換機 | 国際交換機 | | 合計 |
|--------|---------|-------|--------------|--------------|-------|------|--------|
| | 市内、ルーラル | その他 | | | ダマスカス | アルソボ | |
| アルササール | 5,640 | 1,530 | 3,480 | 1,380 | 630 | 450 | 13,110 |
| アルサワラ | 5,640 | 1,530 | 3,480 | 1,380 | 630 | 450 | 13,110 |
| 合計 | 11,280 | 3,060 | 6,960 | 2,760 | 1,260 | 900 | 26,220 |

注記：ダマスカス その他： サハダニ、アルサバク、ケネラ、ダラ、スエダ

その他市外交換機： アルソボ、ハマ、ホムス、ラキフ

対象局の電力設備は、現在の商用電力の状態及び電気通信設備の将来計画を考慮して設計する。

4.4 伝送システム

設備計画策定に際し考慮すべき条件は下記の通りである。

- 伝送網構成は、できる限り単純化する。
- 既設伝送路網は、可能な限り最大限に有効利用する。
- ある1区間の伝送路故障時においても50%の回線を確保する。
- 1対のファイバー心線を各伝送路区間の予備心線として準備する。
- 世界的な技術趨勢である、同期デジタル (SDH) 伝送システムを導入する。

伝送路ループ構成は、需要充足計画に基づき2002年の回線需要を満たすように設定する。

回線不足を生じる区間に、4区間のSDH伝送路ループ構成(ループ2、3、5及び9)を設定する。撤去に伴い不要となった140Mbit/s伝送路システムは、新設電話局であるイブンプラマイド、アルアバセエン及びアルセベイエン局関連の伝送区間に転用する。

4.5 線路設備

調査エリア内の最適加入者線路網選定にあたり、以下に述べる加入者線路構成を検討した。諸般の状況を考慮、検討の結果、固定配線及び自由配線方式の組み合わせによる線路構成を選定することとした。

- ケーブルネットワーク構成 : 固定配線方式、自由配線方式、及び混成加入者線路方式
- 無線ネットワーク構成 : 加入者無線ネットワーク方式

需要充足計画に基づいて計算した一次ケーブルの必要総対数、及びこのプロジェクトで追加する一次ケーブルの総対数を、表4.5-1に示す。

表 4.5-1 一次ケーブル対数 (ダマスカス市内)

| 交換局エリア数 | 需要充足値 (IX-5, 2005) | 一次ケーブルの必要総対数 | 既設一次ケーブルの総対数 | 追加一次ケーブルの総対数 |
|---------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| 20 | 752,200 | 1,128,300 | 547,100 | 584,950 |

伝送路計画に基づく要求条件を満たすために、新たに8区間の中継ケーブルルートが必要である。

第5章 移動電話システム

5.1 はじめに

移動電話サービスは1998年に開始予定であるが、そのシステム容量は、2000年の需要に十分対応するものとする。

5.2 需要予測

調査エリア内の移動電話需要予測値は、表5.2-1に示す通りである。

表 5.2-1 移動電話需要予測値

| 年 | 1998 | 1999 | 2000 |
|-------|--------|--------|--------|
| 需要予測値 | 50,000 | 59,665 | 69,857 |

5.3 移動電話網計画

基本的な網構成は、以下のとおりである。

- 移動電話交換機をアルサウラ局に設置し、アルサウラ及びアルナサール局の市外交換機と接続する。
- 料金センター及び保守・運用センターを、アルサウラ局内に設置する。
- 無線回線設計は、移動端末の公称出力電力を0.8ワットとし、任意のセル内にて少なくとも90%の場所では、条件を満足するものとした。なお、屋内損失は考慮していない。

5.4 料金計画

基本的な料金は、表5.4-1に示す項目から成り立っている。この表に示す料金は、近隣諸国における移動電話料金の調査結果による。

表 5.4-1 料金計画 (単位：米ドル)

| | 料金 |
|----------|--------|
| 移動電話機の価格 | 1,000 |
| 加入申込料金 | 500 |
| 月額基本料金 | 25 |
| 使用料金 | 0.05/分 |
| 特殊機能料金 | - |

第6章 バケット交換データ網 (PSDN)

6.1 需要予測

データ通信に関する世界的な動向をシリアにあてはめる場合は、同国特有のデータ通信事情を考慮する必要がある。しかしながら、世界の動向は、中長期需要を予測する上で無視することはできない。需要予測は主に下記の項目を基本とする。

- PSDN導入以降のSTEの経験 (過去2年間の需要)
- 経済発展予測
- コンピュータ普及予測 (パーソナルコンピュータ、LAN、ワークステーション等)
- STEが使用するPSDNの需要予測 (STE自体の使用比率が大きい)

シリアは他の発展途上国に見られる動きと同等の傾向をたどるものと考えられる。シリアにおける今後の予測を図 6.1-1 に示す。

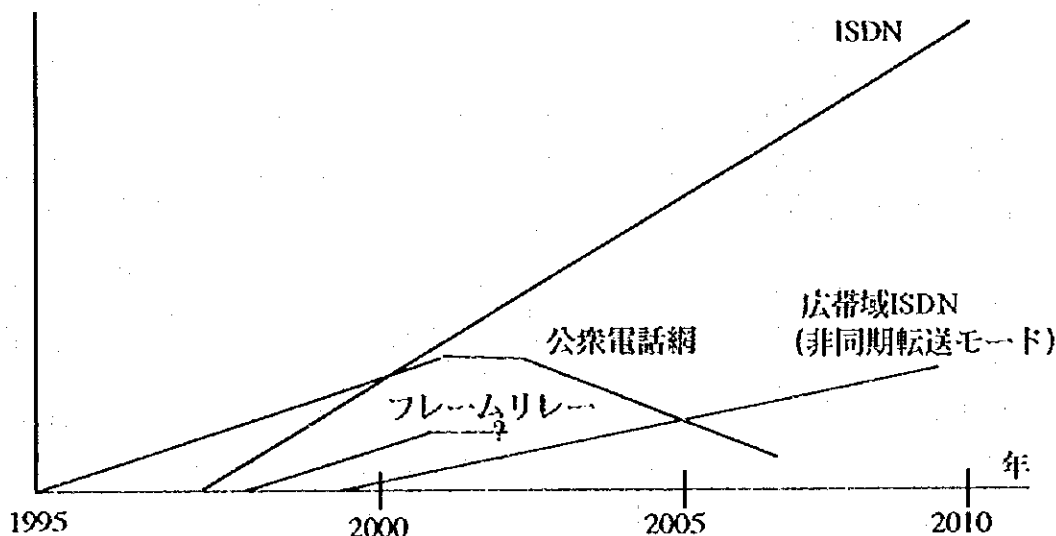


図 6.1-1 シリアのデータ通信動向予測

6.2 実施計画の概略

(1) 新增設スケジュール

既設 PSDN の増設は、現在実施中の日常業務のひとつであり、既存の組織・責任の範囲で実施されるべきである。その他の業務は、必然的に複数の組織に関連するので、プロジェクト組織で実施することが望ましい。実現可能な実施項目の概略スケジュールを図 6.2-1 に示す。

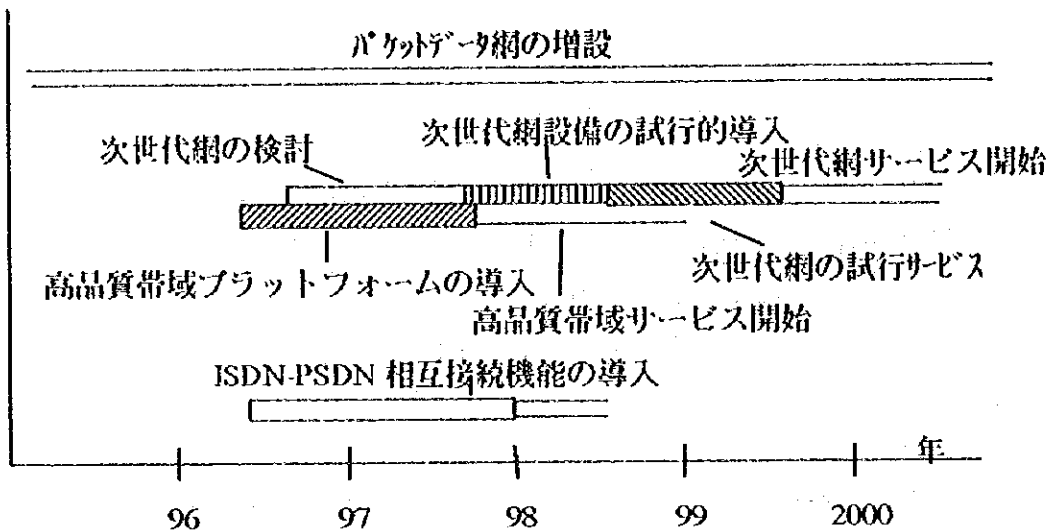


図 6.2-1 プロジェクト及び作業スケジュール

(2) 既設 PSDN の増設

- ネットワークの増設は、実需要の動向を常に把握し、適切な管理・計画手順に基づいて行う。
- すべての増設工事は上記手順により行う。予測に基づいた増設は行わない。
- 小規模のテストネットワークを設置する。このテストネットワークは、予備品をプールしておく場所としても利用できる。

(3) PSDN-ISDN 相互接続

- ISDN プロジェクトをできる限り早く立ちあげる。
- PSDN-ISDN 相互接続をこのプロジェクトの一部（サブプロジェクト）として行う。
- サブプロジェクトは相互接続の評価、仕様書作成及び入札評価等を行う。
- 技術的な問題点だけでなく料金及びマーケティングの問題点も処理する。

(4) 次世代ネットワーク 及び 高品質帯域プラットフォーム

- プラットフォームによるサービスの定義
- 首尾一貫した概念の展開
- 仕様書及び入札手順の作成
- マーケティング及び料金案の展開
- 試験的プラットフォームの導入
- 本サービスの導入

第7章 コンピューターシステム

7.1 はじめに

アクションプランに基づいて、本調査を、料金センターシステム、電話局システム及び経営情報システムの三種類のコンピューターシステムに関し行う。

7.2 料金センターシステム

シリア北部を処理対象エリアとした、電話料金計算を行い請求書を発行する料金センターシステムを新に設置する。この地域の加入者数は、2000年には105万となるものと予測している。なお、シリア南部を処理対象エリアとする料金センターシステムは、すでにダマスカスに設置されている。

アレppo局内に本システムを設置するが、信頼性の観点からシステムの心臓部に二つのサーバーと磁気ユニットを持たせた。

7.3 電話局システム

本システムの導入局所は、1996年から2000年にかけて1万以上の加入者となることが予測される35ヶ所のテレホンセンターとした。このシステムの主要な機能は、サービスオーダー工事、加入者線路の管理及び料金徴収を処理することである。また本システムにおいては、キャッシュレジスターを含む端末機は、LAN及びファイルサーバーにより相互に接続される。

7.4 経営情報システム

上記2システムからの情報は、運営・管理を行うS T Eの本社及び地方管理部門の幹部にとって大変有益である。

このシステムのサーバーを本社に設置し、顧客情報と料金情報を収集するために上記の2システムに接続する。クライアント端末は、本社及びそれぞれの地方管理部門に設置し、X.25ネットワークによって接続する。

第8章 建築計画

本プロジェクトに必要とする局舎スペースは、各システムの終局容量及び将来の増設を考慮して、各システム毎に積算した。

8.1 電話網

表 8.1-1 電話網用局舎スペース (単位：m²)

| | 交換 | | 伝送 | | 電力 | | MDF室 | | 共通(新局室) | | 合計 | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|---------|-------|-----|-------|
| | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 | 模様替 | 新設 |
| 所要面積 | 645 | 610 | 30 | 180 | 0 | 672 | 0 | 262 | 0 | 3,208 | 675 | 4,932 |

8.2 移動電話システム

表 8.2-1 移動電話システム用局舎スペース (単位：m²)

| | MSC, BSC | OMC | 料金センター | BTS | 伝送 | 合計 |
|------|----------|-----|--------|-----|-----|-------|
| 所要面積 | 108 | 144 | 144 | 365 | 320 | 1,081 |

8.3 パケット交換データ網

既存網の拡張工事は、局舎計画に影響なし。

8.4 コンピュータシステム

コンピュータ設置及びデータ投入のため、アレppo料金センター用ビルの様様替えが必要。なお、アレppo料金センター所要スペースはダマスカス料金センター面積から推定した。

表 8.4-1 コンピュータシステム用局舎スペース (単位：m²)

| 建物 | 部屋 | 所要面積 | 種別 | |
|------------|--------|------|-----|-----|
| | | | 模様替 | 新設 |
| アレppo料金センタ | 計算機室 | 70 | 70 | --- |
| | データ投入室 | 70 | 70 | --- |

第9章 保守と運用

9.1 保守運用の考え方

プロジェクト完成後は、電気通信ネットワークの保守運用がSTEの重要な業務となる。したがって、保守運用組織を作るにあたっては、職員の訓練、保守運用設備の改善強化、予備品、工具類等の適切なストック等あらゆる事を考慮しなければならない。

9.2 電話網

(1) 局内施設

局内施設の保守運用組織は、基本的に以下の事を考慮して、既存組織の延長線上で考える。

- 職員の配置
新電話局内設置の交換機及び電力装置には追加職員配置が必要。SDH 伝送装置には追加配置は不要。
局内装置は24時間3シフト体制にて監視制御する。
- 予備品と工具
交換機及び電力装置用の予備品と工具は、最初に5ヵ年分の必要数が配備されること。SDH ループ内の動作中のユニットごとに1ユニットの共通予備品を配備する。
- 保守支援
交換機のハード/ソフトのトラブル解決支援のためプロジェクト完了後1年間はエキスパートの保守支援が必要。
- 訓練
保守の中核となる人はネットワーク計画、系統的な保守運用業務等を先進技術を有する外国にて技術習得すること。
日々の保守運用業務に従事する担当者はサプライヤや製造業者による現場訓練が必要。

(2) 屋外施設

屋外施設の保守運用組織は、基本的に以下の事を考慮して、既存組織の延長線上で考える。

- メンテナンスセンターの拡張
新電話局エリアに対しては4ヵ所にメンテナンスセンターを増設。

- 職員の配置
新電話局サービスエリア内設置の保守運用センターには、追加職員の配置が必要。
- 車両の配備
保守効率化のため各保守運用センターには車両の増配備が必要。本プロジェクト完了後の将来を見て、車両配備計画を作成すること。
- 測定機器・工具の配備
各保守運用センターには、測定機器及びケーブル接続／保守工具の配備が必要。
- 訓練
保守の中核となる人はプロジェクト実施手順、系統的な保守運用業務等を先進技術を有する外国にて技術習得すること。
日々の保守運用業務に従事するラインマンは可能な限り OTTに参加すること。

9.3 移動電話システム

移動電話システム保守運用組織は、一般電話網保守運用組織とは独立したものとし、一般的には保守運用組織内に、次のような担当を設置すること。

- (1) 総務担当
- (2) 技術担当
- (3) マーケティング／販売担当
- (4) 顧客サービス／料金担当
- (5) 保守運用担当

保守運用センターはアルサワラ電話局内に、出張所をアレクボ市内の電話局に設置して遠隔地の故障／サービス維持対策に備えるべきである。

9.4 バケット交換データ通信網

保守運用センターは1.5シフト体制（8時から19時）にて運用する。ただし、監視は24時間体制とする。重大故障発生時には、訓練を受けた担当者の介在が必要。

- (1) バケット交換データ通信網
 - a. 望ましい保守運用センターのスタッフ：
 - エンジニア2名、テクニシャン4名、事務担当者2名。

b. エンジニア、テクニシヤンの訓練

- 2週間 (海外及びシリア)

(2) ISDN-PSDN 相互接続

ISDN-PSDN 相互接続方式にはスタッフの追加配置は必要ないであろう。海外にて3名のスタッフの訓練が必要と考えられる。訓練期間は1ヵ月。

(3) 次世代通信網/高品質帯域サービス

a. 望ましい次世代通信網/高品質帯域サービススタッフ

- エンジニア2名、テクニシヤン4名、事務担当者2名。

b. エンジニア、テクニシヤンの訓練

- 3週間 (海外)

9.5 コンピュータシステム

コンピュータシステム運用のために高度の技術を持つスタッフ (オペレータ、保守担当、システムエンジニア) の配置が必要。年間当たりの所要スタッフ数を表 9.5-1 に示す。

表 9.5-1 コンピュータシステム所要人員数

| 所要人員数 | 所要人員数 | | | | | |
|----------------|-------|------|------|------|------|------|
| | 年 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| 保守要員数 | | 0 | 5 | 9 | 9 | 9 |
| オペレータ | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 料金センタシステムエンジニア | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| MISシステムエンジニア | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 合計 | | 6 | 11 | 15 | 15 | 15 |

第10章 実施計画

10.1 実施計画の考え方

プロジェクト実施計画策定の目的は、遅滞なく目標プロジェクトがサービスに移行されるようにすることである。この目的実現のためには、実施計画があらゆる観点から問題を捕え、作成されることが必要である。

10.2 プロジェクト実施計画

プロジェクトの責任分担を図10.2-1に示す。

| 項目 | 機器・材料品 | 据え付け | 指揮監督 | 保守応援 |
|----------------|--------|-------|------|------|
| 1. 電話交換機 | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 2. 伝送システム | ○ | ○ | ○ | ---- |
| 3. 電力装置 | ○ | ■ | ○ | ---- |
| 4. 屋外施設 | ○ | * ○/■ | ■ | ---- |
| 5. 移動電話システム | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 6. パケット交換システム | ○ | * ○/■ | ○ | ---- |
| 7. コンピューターシステム | ○ | ■ | ○ | ○ |
| 8. 土地及び建物 | ■ | ■ | ■ | ---- |

注： ■ STE * ○/■ 契約者及びSTE ○ 契約者

図10.2-1 プロジェクトの責任分担

10.3 実施スケジュール

プロジェクトの導入目標年を考慮した総合スケジュールを図10.3-1に示す。

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------------------|--------------------|------|-----------------|---------|----------|------|
| JICA 調査 | ■ [M/P/A/P/F/S] | | | | | |
| ファイナンス準備 と入札書類作成 | | ■ | | | | |
| 入札 | | | ■ | | | |
| | | | ■ 仕様書開示、契約締結 | | | |
| プロジェクト実施 | | | | ■ 移動 | ■ 基本網 | |

図 10.3-1 総合スケジュール

第11章 コスト見積もり

11.1 見積もり条件

プロジェクトの投資コストは設備計画に基づき、外貨部分と内貨部分に分けて積算してある。コストは、機器価格、賃金、市場動向、インフレ等によって変化する可能性があるがSTEの実際の購入価格と世界市場価格を参考にして積算してある。積算の条件は下記のとおりである。

- (1) 外貨としては米ドルを使用。
- (2) 内貨部分はシリアポンドである。
- (3) 機器、材料品価格は C.I.F. (コスト、保険、輸送費用含む)にて積算。
- (4) 関税を除く為替レートは 1米ドル≒4.2シリアポンドとしてある。
- (5) シリアへの電気通信機器、材料品に係わる関税は平均30%とし、為替レートはケーブルに対しては1米ドル≒2.3シリアポンド、他の電気通信機器に対しては1米ドル≒11.25シリアポンドである。

11.2 各システムのコスト見積もり

各システムのコスト内訳は以下のとおりである。

- 機器及び材料品は予備品を含む
- 据え付け工事代には指揮監督費用も含む
- 土地を除く局舎設備(局舎所要スペースには新局の共通部分を含んでいる)。
- 測定機器、工具を含む
- 保守訓練(外国およびシリア国内での訓練)

各システムの据え付け費用に対し適用される通貨は、当該プロジェクト業務の責任分担に従い積算した。

11.3 コスト見積もり総括

設備の総コストは、表 11.3-1に示す通りである。

表 11.3-1 各システム別総合コスト

| システム | 外貨 (米ドル) | 内貨 (シリアポンド) |
|----------------|-------------|----------------|
| 1. 電話網 | 106,528,194 | 2,764,929,606 |
| (1) 交換 | 45,191,944 | 215,265,750 |
| (2) 伝送 | 4,433,730 | 17,813,826 |
| (3) 加入者線路 | 56,902,520 | 2,531,850,030 |
| 2. 移動電話網 | 29,671,100 | 124,649,500 |
| 3. パケット交換網 | 1,724,462 | 6,594,808 |
| 4. コンピュータシステム | 7,129,280 | 33,723,122 |
| (1) 料金センタシステム | 322,456 | 2,325,773 |
| (2) 電話局システム | 6,590,705 | 30,287,910 |
| (3) 経営情報システム | 216,119 | 1,109,439 |
| 5. 小計(1から4) | 145,053,036 | 2,929,897,036 |
| 6. 予備費(小計の10%) | 14,505,304 | 292,989,704 |
| 7. 合計 | 159,558,340 | 3,222,886,740 |

第12章 プロジェクト評価

12.1 プロジェクトコスト

予備費を除き、プロジェクトの実施に必要な全投資コストは、215百万ドルであり、表12.1-1に示すとおりである。これらの投資コストは、既述の工事スケジュールにしたがって、1996年から2000年までの間に支出される。1998年と1999年の2年間で、全コストの8割以上が支出される。投資コストに占める外貨ポジションは68%になっている。

表12.1-1 全投資コスト (千米ドル)

| | Total | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------|---------|------|-------|--------|--------|--------|
| 外貨ポジション | 145,053 | 317 | 5,474 | 64,202 | 53,666 | 21,394 |
| 内貨ポジション | 69,759 | 55 | 561 | 23,012 | 32,952 | 13,180 |
| 自己資金 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 214,812 | 372 | 6,035 | 87,214 | 86,618 | 34,574 |

12.2 財務評価

(1) キャッシュフロー表の分析

1994年における、STEの投資利益率（固定資産に占める税引き後純利益に占める割合）は、18%を計上している。資金調達では、外国ローンとしてクエート基金から6.5%、ローカルローンとして政府から9%の年利子率で調達している。したがって、外部資金を調達することによって財務レバレッジを実現することができる。もし、仮に50%ずつこれらの資金を調達するとすると、平均金利は7.75%となり、これが、プロジェクトの財務計画策定の指針となる。

キャッシュフロー表の計算結果、2008年までの10年間の評価期間ではFIRRは12.4%、2018年までの20年間では17.6%である。さらに、基本電話だけでは、10年間の評価期間では7.5%、20年では13.7%。携帯電話のみでは、10年で32.7%、20年では34.6%と推定される。

(2) 損益計算書の分析

純利益は、サービス提供がフル稼働される年には黒字になっている。収支率（営業収入に占める営業費用の割合）のプロジェクト期間の合計値は29%となっている。

(3) 資金運用表の分析

外貨ポーションは、外国のソフトローン（年利子率5.2%、10年の支払い猶予期間、23年の元金支払い期間）。内貨ポーションは、政府資金（年利子率9%、5年の支払い猶予期間、15年の元金支払い期間）。いずれも元金均等払い。さらに、資金過不足が生じた場合の短期資金を年利10%で調達すると仮定して資金運用表を作成した。

この結果、最終年（2018年）における資金累積残高の合計値は、385百万ドルが生じると推定される。この値は、投資コストの1.8倍、あるいは、投資コストはこの値の56%を占めることになる。

また、2002年までには、資金過不足がプラスに変化し、そのままプロジェクトの最終年まで続く。債務能力返済比率（内部資金に占める元金返済資金の割合）は、最終年合計で3.2となっている。

12.3 経済評価

1996年3月にJICA調査団がダマスカス市で行ったアンケート調査によると、ビジネスユーザーから7サンプル、住宅ユーザーからは41サンプルが集まった。この結果を集計した結果、ビジネスユーザーの電話の利用に伴う費用の削減は、電話利用料金の1.3倍になると推計された。一方、住宅ユーザーに対して、電話がない場合、電話の代わりに電話のできる場所まで移動したり、自動車などにより自分もしくはメッセンジャーを派遣すると回答した人の、それらの頻度が全通信頻度に占める割合は27%占めている。また、この電話の代替手段を講じる費用の合計は、全41サンプルの通信料金合計額の48%になることが推計された。このことから、これらの推計された消費者余剰から、ビジネスユーザーでは電話料金収入の約30%、住宅ユーザーでは約50%の経済便益があると推定される。

