

インドネシア共和国  
国際通信長期開発計画  
調査報告書

昭和58年6月

国際協力事業団

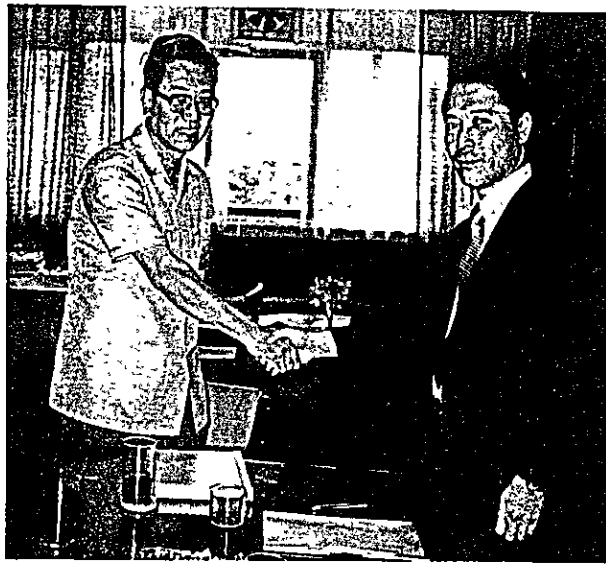


JICA LIBRARY



1031072[0]

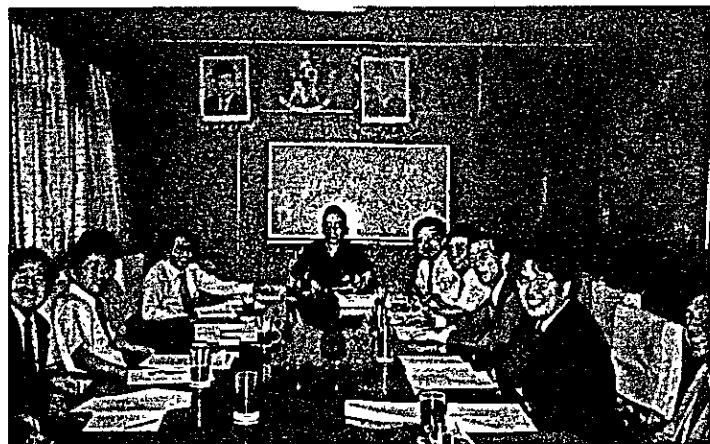
|              |        |
|--------------|--------|
| 國際協力事業団      |        |
| 船舶 84 8228.0 | 108-   |
| 登録No. 14150  | 78.6-  |
|              | S.D.S. |



議事録署名 中央 Agus Darman 氏  
(POSTEL 計画局)  
右 曾我部団長



▲ 打合会議風景 ▼





## 序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、わが国の技術協力の一環として、同国の国際通信長期開発計画のマスタープラン作成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した。

国際協力事業団は、昭和57年2月15日から2月28日まで郵政省大臣官房国際協力課長補佐小谷文雄氏を団長とする事前調査団を、さらに昭和57年6月21日から7月2日まで、同省電気通信政策局業務課長補佐池田仁氏、また昭和57年7月27日から8月4日まで、同小谷文雄氏を団長とする調査団を現地へ派遣した。

調査団は、現地調査終了後、現地で得られた資料、情報の解析検討をおこなうとともに、調査内容について同国政府機関と十分な調整を図った後、今般すべての作業を終了し、ここに報告書が完成する運びとなった。

本報告書がインドネシア共和国の国際通信網の向上に役立つとともに、日・インドネシア両国間の友好関係の促進に資することを心から願うものである。

終わりに、本調査に御協力ならびに御支援をいただいた関係各位に対し心から感謝の意を表するものである。

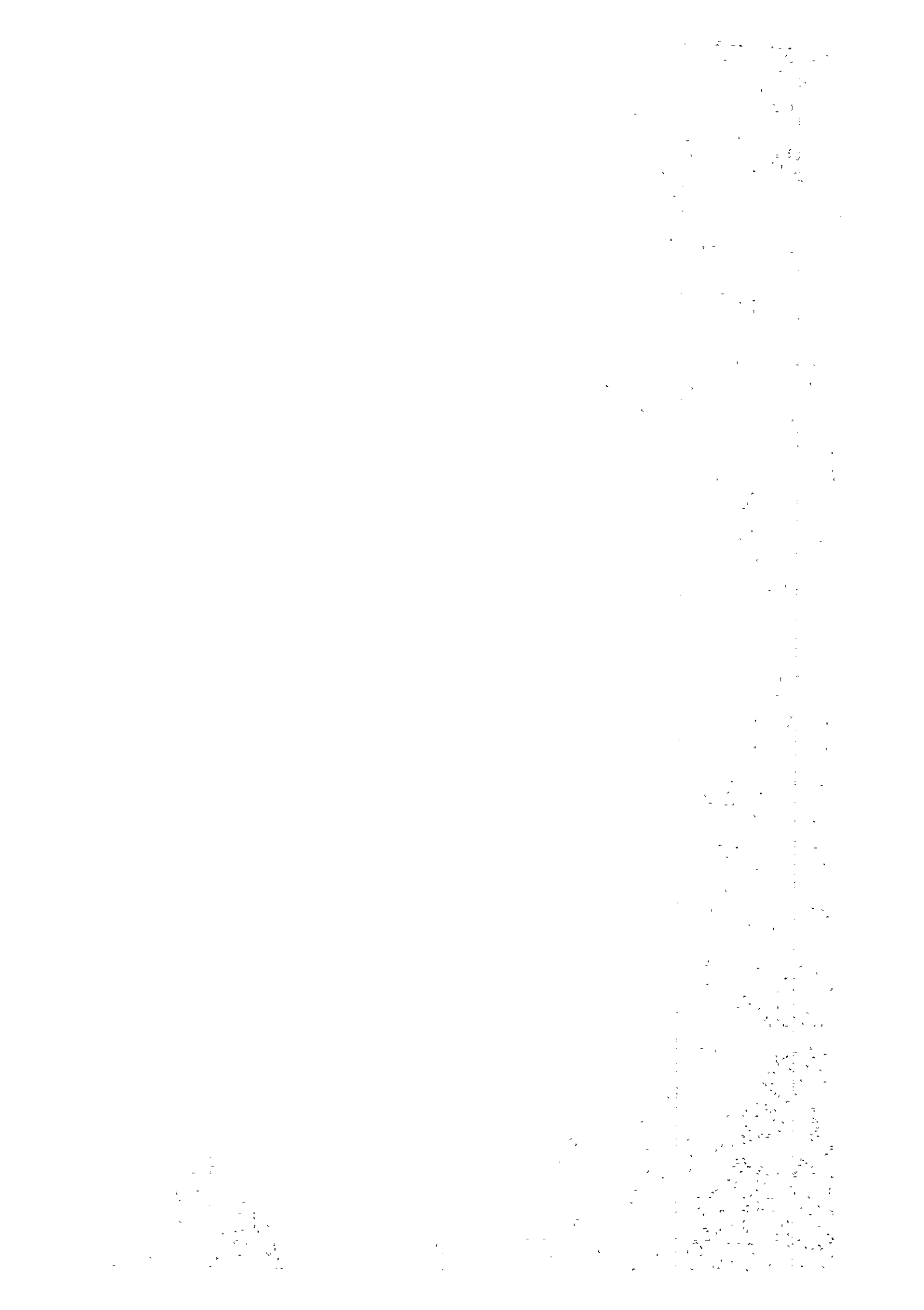
昭和58年5月

国際協力事業団  
総裁 有田 圭 輔





# 目次



# 目 次

序文

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 要約 .....                          |    |
| I. 序論 .....                       | 1  |
| 1. 調査の背景 .....                    | 1  |
| 2. 調査の目的と範囲 .....                 | 1  |
| 3. 調査団の構成と調査行程 .....              | 2  |
| 4. インドネシア関係者 .....                | 3  |
| II. 計画の前提 .....                   | 5  |
| 1. 国際通信をとりまく情勢 .....              | 5  |
| (1) 国際通信の展望 .....                 | 5  |
| (2) 国際通信における競争 .....              | 7  |
| 2. インドネシアの国際通信の長期展望 .....         | 9  |
| (1) 電信・電話サービスの展望 .....            | 9  |
| (2) 新しい非電話形通信の展望 .....            | 9  |
| III. 計画の策定 .....                  | 11 |
| 1. サービスの展開 .....                  | 11 |
| 1.1 基本的な考え方 .....                 | 11 |
| 1.2 既存サービスの展開 .....               | 11 |
| 1.2.1 国際電話 .....                  | 11 |
| 1.2.2 国際テレックス .....               | 12 |
| 1.2.3 国際電報 .....                  | 12 |
| 1.3 新サービスの展開 .....                | 12 |
| 1.3.1 Bureaufax サービス .....        | 12 |
| 1.3.2 国際オーディオグラフィック・コンファレンス ..... | 13 |
| 1.3.3 データ通信サービス .....             | 13 |
| 1.3.4 海事衛星通信サービス .....            | 17 |
| 1.3.5 国際ビデオコンファレンス .....          | 18 |
| 1.3.6 国際ビデオテックス .....             | 19 |

|        |                            |    |
|--------|----------------------------|----|
| 1.3.7  | 国際電子郵便サービス                 | 19 |
| 1.3.8  | 直接衛星通信サービス                 | 20 |
| 1.3.9  | デジタル総合サービス網                | 20 |
| 1.3.10 | その他のサービス                   | 21 |
| 1.4    | 新サービスの拡張を促進させるための考察        | 26 |
| 1.4.1  | 新サービスに対するニーズとニーズへの回答       | 26 |
| 1.4.2  | 新サービスの導入に関するその他の考察         | 30 |
| 1.4.3  | 新サービス導入手順                  | 30 |
| 2.     | 国際電気通信料金の決定原則について          | 33 |
| 2.1    | 料金決定と政府の監督, 規制             | 33 |
| 2.2    | 経営形態と料金決定                  | 33 |
| 2.3    | 料金決定の基本原則                  | 33 |
| 2.4    | その他考慮すべき事項                 | 34 |
| 3.     | 需要予測                       | 37 |
| 3.1    | 需要予測の前提                    | 37 |
| 3.1.1  | 人口, 経済および貿易の傾向             | 37 |
| 3.1.2  | インドネシア経済の地理的状況             | 40 |
| 3.2    | トラヒックの現状                   | 42 |
| 3.2.1  | 国際電話                       | 42 |
| 3.2.2  | 国際テレックス                    | 42 |
| 3.2.3  | 国際電報                       | 43 |
| 3.2.4  | 国際専用線                      | 43 |
| 3.2.5  | 国際TV伝送                     | 43 |
| 3.2.6  | 推奨される電気通信トラヒック集計           | 43 |
| 3.2.7  | インドネシアと他のASEAN諸国の国際電気通信の比較 | 44 |
| 3.3    | 国際電話需要予測                   | 49 |
| 3.3.1  | 総課金分数の予測                   | 49 |
| 3.3.2  | ISDの年間利用率の予測               | 52 |
| 3.3.3  | 平均課金分数の予測                  | 52 |
| 3.3.4  | 発/着信比の予測                   | 53 |
| 3.3.5  | 国別国際電話トラヒック予測              | 54 |
| 3.4    | 国際テレックス需要予測                | 54 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.4.1 | 総課金分数の予測  | 54  |
| 3.4.2 | 平均課金分数の予測   | 57  |
| 3.4.3 | 国際テレックス国別予測   | 58  |
| 3.5   | ジャカルタおよびメダン関門局で処理される電話およびテレックストラヒックの比率とWITEL別のトラヒック予測 | 59  |
| 3.6   | 国際電報需要予測  | 63  |
| 3.7   | 国際専用線需要予測   | 65  |
| 3.7.1 | タイプ別専用線総数   | 65  |
| 3.7.2 | 電信級専用線の国別予測   | 66  |
| 3.7.3 | 音声級専用線の国別予測   | 67  |
| 3.8   | テレビ伝送サービス需要予測   | 67  |
| 3.9   | 新サービスの需要予測  | 69  |
| 3.9.1 | 海事衛星通信  | 69  |
| 3.9.2 | ビューロファクシミリ  | 73  |
| 3.9.3 | パケット交換サービス  | 75  |
| (1)   | データベースアクセス  | 75  |
| (2)   | リアルタイムデータ伝送   | 76  |
| (3)   | テレテックス  | 76  |
| (4)   | データ(G-IV)ファクシミリ                                       | 77  |
| 4.    | 回線計画  | 81  |
| 4.1   | 複数関門局運用と伝送ルートの多様化                                     | 81  |
| 4.2   | 直通・中継の損益分岐  | 81  |
| 4.3   | 必要回線数決定のための算出方法                                       | 87  |
| 4.4   | 国際電話回線  | 90  |
| 4.4.1 | 回線別および関門局別のトラヒック予測値の集計                                | 90  |
| 4.4.2 | 必要回線数の算出  | 90  |
| 4.5   | 国際テレックス回線   | 94  |
| 4.5.1 | 対地国別ならびに関門局別のトラヒック予測                                  | 94  |
| 4.5.2 | 必要回線数の算出  | 94  |
| 4.6   | その他のサービス用国際回線   | 98  |
| 4.6.1 | パケット交換サービス用国際回数                                       | 98  |
| 4.6.2 | 電信専用サービス用必要回線数  | 98  |
| 4.7   | 伝送ルート別国際回線数集計   | 101 |

|         |                             |     |
|---------|-----------------------------|-----|
| 4. 7. 1 | 電信級, 音声級回線数集計 .....         | 101 |
| 4. 7. 2 | 伝送ルート別音声級回線の配分 .....        | 101 |
| 4. 8    | 国内回線 .....                  | 105 |
| 4. 8. 1 | 関門局間の接続線 .....              | 105 |
| 4. 8. 2 | 関門局と国内網の接続線 .....           | 106 |
| 5.      | 施設 .....                    | 111 |
| 5. 1    | 新技術 .....                   | 111 |
| 5. 1. 1 | 交換技術一般 .....                | 111 |
| 5. 1. 2 | 電話交換 .....                  | 112 |
| 5. 1. 3 | テレックス交換 .....               | 117 |
| 5. 1. 4 | データ交換 .....                 | 120 |
| 5. 1. 5 | 端末装置 .....                  | 129 |
| 5. 1. 6 | I S D Nの動向 .....            | 130 |
| 5. 1. 7 | I N M A R S A Tシステム .....   | 135 |
| 5. 1. 8 | 光ファイバー海底ケーブルの開発動向 .....     | 155 |
| 5. 2    | 交換網 .....                   | 158 |
| 5. 2. 1 | 電話交換 .....                  | 158 |
| (1)     | 国際電話交換網 .....               | 158 |
| (2)     | 電話交換機の容量 .....              | 159 |
| (3)     | 建設, 拡張計画 .....              | 160 |
| (4)     | 付加サービス .....                | 162 |
| (5)     | 国際電話トラヒックのバックアップ計画 .....    | 164 |
| 5. 2. 2 | テレックス交換 .....               | 177 |
| (1)     | 国際交換網 .....                 | 177 |
| (2)     | 交換機の容量 .....                | 177 |
| (3)     | 建設, 拡張計画 .....              | 187 |
| (4)     | 付加サービス .....                | 191 |
| (5)     | 電信端局設備 .....                | 193 |
| (6)     | S P C交換機のシステム障害に対する対策 ..... | 194 |
| 5. 2. 3 | データ通信 .....                 | 198 |
| (1)     | ネットワーク構成と拡張 .....           | 198 |
| (2)     | システムの容量と構成 .....            | 199 |
| (3)     | プロトコル .....                 | 200 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| (4) 番号計画 .....                   | 201 |
| (5) 課金方法 .....                   | 201 |
| (6) 付加機能 .....                   | 202 |
| (7) 伝送路 .....                    | 202 |
| 5.3 伝送 .....                     | 203 |
| 5.3.1 衛星通信と海底ケーブル .....          | 203 |
| 5.3.2 衛星通信 .....                 | 207 |
| (1) INTELSAT .....               | 207 |
| (2) 海事衛星通信 .....                 | 208 |
| 5.3.3 海底ケーブル .....               | 233 |
| (1) ケーブル回線容量 .....               | 233 |
| (2) ケーブルルート長 .....               | 235 |
| (3) ケーブル長 .....                  | 240 |
| (4) 建設費 .....                    | 241 |
| 5.3.4 国境局と関門局間伝送路 .....          | 243 |
| 5.4 第三関門局の検討 .....               | 247 |
| 5.4.1 国際関門局の一般的条件 .....          | 247 |
| (1) トラヒック需要 .....                | 247 |
| (2) 国内ネットワークとの接続 .....           | 247 |
| (3) 国際回線と地上リンクの提供 .....          | 247 |
| (4) 網信頼性の向上 .....                | 247 |
| (5) マーケティング戦略とサービス向上に及ぼす効果 ..... | 247 |
| (6) 財務分析 .....                   | 248 |
| 5.4.2 事例検討 — スラバヤ関門局 .....       | 248 |
| (1) トラヒック需要 .....                | 248 |
| (2) 国内ネットワークとの接続 .....           | 249 |
| (3) 国際回線と地上リンクの提供 .....          | 249 |
| (4) 網信頼性の向上 .....                | 249 |
| (5) マーケティング戦略とサービス向上に及ぼす効果 ..... | 250 |
| (6) 財務分析 .....                   | 250 |
| (7) 結論 .....                     | 251 |
| 5.5 ISDNとデジタル化 .....             | 257 |
| 5.5.1 ISDNへのアプローチとステップ .....     | 257 |
| 5.5.2 デジタル化へのステップ .....          | 260 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| (1) 網のデジタル化の進展                | 260 |
| (2) P. T. Indosat のデジタル化への方針  | 260 |
| (3) デジタル化の技術条件                | 260 |
| (4) 国内網とのデジタル / アナログ・インターフェース | 262 |
| (5) 関門局 / 国境局間連絡線の自己所有とデジタル化  | 264 |
| 6. 組織                         | 265 |
| 6.1 緒言                        | 265 |
| 6.2 組織                        | 265 |
| 6.2.1 有機的な組織確立                | 265 |
| (1) 経営目的達成                    | 265 |
| (2) 職務分担と編成                   | 266 |
| (3) 職務分析                      | 266 |
| 6.2.2 具体的な組織                  | 266 |
| (1) 経営戦略的思考の組織                | 266 |
| (2) 簡素な組織                     | 266 |
| (3) 適正な権限の配分                  | 267 |
| (4) 機動的な組織                    | 267 |
| 6.2.3 P. T. Indosat の将来の組織    | 267 |
| 6.3 要員計画                      | 273 |
| 6.3.1 人材開発                    | 273 |
| (1) 人材育成の基本方針                 | 273 |
| (2) 人材育成の方法                   | 273 |
| (3) 人事の基本方針                   | 273 |
| 6.3.2 要員計画                    | 274 |
| (1) 要員計画の基本的考え方               | 274 |
| (2) 見込要員数                     | 274 |
| 6.3.3 採用計画                    | 275 |
| (1) 必要とする採用数                  | 275 |
| (2) 採用基準                      | 275 |
| (3) 将来を見越した採用計画               | 275 |
| (4) 採用活動                      | 275 |
| (5) 定期採用と随時採用                 | 276 |
| 6.3.4 各種制度                    | 278 |



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| (1) 職員表彰 .....              | 278 |
| (2) 永年勤続表彰 .....            | 278 |
| (3) 海外留学 .....              | 278 |
| (4) 国内留学 .....              | 278 |
| (5) 提案活動 .....              | 278 |
| 6.4 訓練 .....                | 279 |
| 6.4.1 訓練の概念 .....           | 279 |
| 6.4.2 技術進展に必要な技術 .....      | 279 |
| (1) 全技術分野に必要とされる共通な技術 ..... | 279 |
| (2) 各分野に必要とされる技術 .....      | 280 |
| 6.4.3 業務遂行に有効な訓練 .....      | 284 |
| (1) 新入職員訓練 .....            | 284 |
| (2) O J T .....             | 284 |
| (3) 語学訓練 .....              | 284 |
| (4) 階層別訓練 .....             | 284 |
| 6.4.4 職員の育成方法 .....         | 285 |
| (1) 技術者の育成 .....            | 286 |
| (2) 施設要員の育成 .....           | 287 |
| (3) 研究者の育成 .....            | 287 |
| (4) 電話オペレータの育成 .....        | 288 |
| (5) プログラマーの育成 .....         | 289 |
| 6.4.5 訓練計画の実行 .....         | 289 |
| 6.4.6 訓練センター .....          | 291 |
| (1) 訓練センターの組織 .....         | 291 |
| (2) 教育、訓練センターの働き .....      | 291 |
| (3) 設置場所 .....              | 291 |
| (4) 教育訓練設備 .....            | 291 |
| 7. 保守・運用 .....              | 293 |
| 7.1 保守 .....                | 293 |
| 7.1.1 保守体制の合理化 .....        | 293 |
| (1) 本社内の保守管理部門の強化 .....     | 293 |
| (2) 保守センターの合理化 .....        | 293 |
| 7.1.2 保守管理 .....            | 294 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| (1) 設備管理 .....              | 294 |
| (2) ソフトウェアの管理 .....         | 294 |
| (3) ドキュメントの管理 .....         | 294 |
| (4) 障害管理 .....              | 295 |
| (5) 予備品管理 .....             | 295 |
| 7.1.3 保守作業 .....            | 296 |
| (1) 予防保全 .....              | 296 |
| (2) 事後保全 .....              | 296 |
| (3) 強化保全 .....              | 296 |
| (4) 工事 .....                | 296 |
| (5) 外注保全 .....              | 296 |
| 7.1.4 保守性のよい設備 .....        | 297 |
| (1) 保守の自動化 .....            | 297 |
| (2) 保守性のよい設備設計 .....        | 297 |
| (3) 設備機種の統一 .....           | 297 |
| (4) プログラミング言語の統一 .....      | 297 |
| (5) サポートシステムの導入 .....       | 297 |
| 7.1.5 非常災害対策 .....          | 297 |
| 7.2 運用 .....                | 299 |
| 7.2.1 既存サービスの将来的な運用形態 ..... | 299 |
| (1) 国際電話サービス .....          | 299 |
| (2) 国際テレックスサービス .....       | 301 |
| (3) 電報業務 .....              | 303 |
| 7.2.2 運用管理基準 .....          | 303 |
| (1) 運用管理基準の設定項目 .....       | 303 |
| (2) トラヒック・コントロール .....      | 304 |
| (3) 運用管理データの記録と集計 .....     | 304 |
| 8. 営業 .....                 | 307 |
| 8.1 情報の収集と分析 .....          | 307 |
| 8.1.1 市場調査 .....            | 307 |
| (1) 需要動向調査 .....            | 308 |
| (2) 顧客ニーズ調査 .....           | 308 |
| 8.1.2 海外の通信関連情報の収集と分析 ..... | 309 |

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| 8.2   | 行動的な営業活動                | 310 |
| 8.2.1 | 通信サービスの販売活動             | 310 |
| 8.2.2 | 顧客活動                    | 310 |
| 8.2.3 | P. T. Indosat による営業局の設置 | 311 |
| 8.3   | PR活動                    | 313 |
| 8.3.1 | PR活動方針                  | 313 |
| 8.3.2 | PR活動の手段                 | 314 |
| 8.4   | 戦略的な営業活動のための組織体制        | 316 |
| 8.4.1 | 営業組織                    | 316 |
| 8.4.2 | 情報処理体制                  | 317 |
| 8.4.3 | 国際通信料金の請求と収納            | 319 |
| 9.    | PERUMTELとの協調関係          | 321 |
| 9.1   | 基本的事項                   | 321 |
| 9.2   | PERUMTELとの継続的な協調関係の維持   | 321 |
| 9.2.1 | 基本協定の締結                 | 321 |
| 9.2.2 | 組織上の体系化                 | 322 |
| 9.2.3 | 両者間の協議                  | 322 |
| 9.3   | 国内電気通信設備                | 323 |
| 9.4   | 業務委託                    | 323 |
| 9.4.1 | PERUMTELへの業務委託          | 323 |
| 9.4.2 | 国際通信料金の収納と不払者に対する措置     | 324 |
| 9.4.3 | 業務委託料                   | 324 |
| 10.   | 国際的な協調                  | 325 |
| 10.1  | 国際通信運営体との協調             | 325 |
| 10.2  | 国際機関との関係                | 325 |
| 11.   | 財務                      | 327 |
| 11.1  | P. T. Indosat の企業財務計画   | 327 |
| 11.2  | 新サービスおよび第三関門局の財務分析      | 334 |
| (1)   | 海事衛星通信                  | 334 |
| (2)   | 第三関門局                   | 337 |

T A B L E

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| S-1      | Introduction Schedule of New Services .....   | S-9 |
| 1.3.3.1  | Major Public Data Communications Services ...   | 22  |
| 1.3.3.2  | Teletex Planning in Each Country .....  | 23  |
| 1.3.5    | Video Conference in Each Country .....  | 24  |
| 1.3.6    | Videotex Planning in Each Country .....   | 25  |
| 1.4.1(1) | Matrix of Data Communications Services<br>& Their Features .....                        | 28  |
| 1.4.1(2) | Data Communications Service Features<br>(Dimensions) .....                              | 29  |
| 3.3.1    | International Telephone Traffic Forecast<br>Indonesia-World (Outgoing+Incoming) .....   | 50  |
| 3.3.2    | ISD Utilization Ratio .....   | 52  |
| 3.3.3    | ISD Utilization Ratio and<br>Average Chargeable Minutes .....                           | 53  |
| 3.3.4    | International Telephone<br>Incoming:Outgoing Ratio .....                                | 54  |
| 3.4.1    | International Telex Traffic Forecast<br>Indonesia-World (Outgoing + Incoming) .....     | 56  |
| 3.5.1    | International Telephone Traffic by Gateway ..   | 61  |
| 3.5.2    | International Telex Traffic by Gateway .....  | 62  |
| 3.9.1.1  | Forecast of Number of Ships to Install<br>Ship Earth Stations (SES) .....               | 71  |
| 3.9.1.2  | Traffic Forecast<br>(Maritime Satellite Communication) .....                            | 72  |
| 3.9.3    | Total Connection Time and Traffic .....   | 78  |
| 4.4.1    | Number of International Circuits for<br>Telephone between Indonesia and the World ...   | 91  |
| 4.5.1    | Number of International Circuits for<br>Telex between Indonesia and the World .....     | 95  |
| 4.7.2    | Circuit Requirement by Transmission Route ...   | 104 |
| 4.8.1    | Number of Tie Lines between Jakarta and<br>Medan Gateways .....                         | 106 |
| 4.8.2.1  | Number of Tie Lines for Telephone between<br>Jakarta Gateway and Domestic Network ..... | 107 |
| 4.8.2.2  | Number of Tie Lines for Telephone between<br>Medan Gateway and Domestic Network .....   | 108 |
| 4.8.2.3  | Number of Tie Lines for Telex between<br>Jakarta Gateway and Domestic Network .....     | 110 |
| 4.8.2.4  | Number of Tie Lines for Telex between<br>Medan Gateway and Domestic Network .....       | 110 |
| 5.1.7.1  | 加盟国と署名当事者および出資分担 .....  | 143 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.1.7.2 | Services to be Offered by INMARSAT .....   | 144 |
| 5.1.7.3 | Existing and Planned Coast Earth Stations ...  | 150 |
| 5.1.7.4 | Major Performance Characteristics of<br>INMARSAT Satellites .....                      | 151 |
| 5.1.7.5 | Modulation and Multiple Access Method .....  | 152 |
| 5.1.7.6 | Radio Frequency Characteristics of<br>Earth Stations .....                             | 152 |
| 5.1.7.7 | INMARSAT Ship Earth Stations Standards .....   | 153 |
| 5.1.7.8 | Summary of INMARSAT R&D Program .....  | 154 |
| 5.1.8.1 | Optical-Fiber Submarine Cable Systems,<br>Under Development by Various Countries ..... | 156 |
| 5.2.1.1 | Required Number of Terminations of<br>Telephone Exchanges - Jakarta Gateway .....      | 168 |
| 5.2.1.2 | Required Number of Termination of<br>Telephone Exchanges - Medan Gateway .....         | 168 |
| 5.2.1.3 | Required Call Handling Capacity of<br>Telephone Exchanges .....                        | 168 |
| 5.2.2.1 | Estimation of Required Call Handling<br>Capacity of Medan Exchange .....               | 184 |
| 5.2.2.2 | Estimation of Required Call Handling<br>Capacity of New Jakarta Exchange .....         | 185 |
| 5.2.2.4 | Required Number of Trunks in Medan Exchange..  | 188 |
| 5.2.2.5 | Required Number of Trunks in Jakarta Exchange  | 188 |
| 5.3.2.1 | Main Features of Existing and Newly Developed<br>SES Equipment .....                   | 213 |
| 5.3.2.2 | 通信の同時処理 .....  | 214 |
| 5.3.2.3 | Radio Frequency Characteristics of<br>Earth Stations .....                             | 231 |
| 5.3.2.4 | Modulation and Multiple Access Method .....  | 231 |
| 5.3.2.5 | Major Performance Characteristics of<br>INMARSAT Satellites .....                      | 232 |
| 5.3.3.1 | Australia-Indonesia Cable .....  | 236 |
| 5.3.3.2 | 2nd Jakarta-Singapore Cable (Plan-1) .....   | 238 |
| 5.3.3.3 | 2nd Jakarta-Singapore Cable (Plan-2) .....   | 239 |
| 5.3.3.4 | Medan-Colombo Cable .....  | 240 |
| 6.2.2.1 | Organization to 1985 .....   | 268 |
| 6.2.2.2 | Organization to be added to 1990 .....   | 269 |
| 6.2.2.3 | Organization to be added to 2000 .....   | 269 |
| 6.3.2.1 | Estimate of Personnel Requirements .....   | 275 |
| 6.4.3.1 | Optimal Training for Technological<br>Development .....                                | 282 |
| 7.2.1.1 | Numbers of Telephone Operators .....   | 300 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 7.2.1.2 | Numbers of Telephone Switching Positions ....                            | 300 |
| 11.1.1  | Income Statement .....   | 328 |
| 11.1.2  | Balance Sheet .....  | 329 |
| 11.1.3  | Cash Flow .....  | 331 |
| 11.1.4  | Ratios for Financial Analysis .....                                      | 332 |
| 11.2.1  | Financial Analysis for Maritime<br>Satellite Communication Service ..... | 336 |
| 11.2.2  | Financial Analysis for Third Gateway .....                               | 339 |

F I G U R E

|         |  |      |
|---------|--|------|
| S-1     | Conceptual Image for Developments towards<br>ISDN in Indonesian International<br>Telecommunication ..... | S-7  |
| S-2     | Demand Forecast for Major International<br>Telecommunications Services .....                             | S-8  |
| S-3     | Indonesian International Telecommunication<br>Network in 2000 .....                                      | S-10 |
| 1.4.3   | Introduction of a New Service<br>(Sample Flow Chart) .....   | 32   |
| 3.1.1.1 | Gross Domestic Product .....   | 38   |
| 3.1.1.2 | Trade (Exports + Imports) .....  | 39   |
| 3.1.2   | WITEL Allocation of Indonesia .....  | 41   |
| 3.2.7.1 | International Telephone in ASEAN .....   | 45   |
| 3.2.7.2 | International Telex in ASEAN .....   | 46   |
| 3.2.7.3 | International Telephone vs. Trade .....  | 47   |
| 3.2.7.4 | International Telex vs. Trade .....  | 48   |
| 3.3.1   | International Telephone .....  | 51   |
| 3.4.1   | International Telex .....  | 57   |
| 3.6.1   | International Telegram .....   | 64   |
| 3.7.1   | International Leased Circuits .....  | 66   |
| 3.8.1   | Television Transmission .....  | 68   |
| 3.9.2   | Bureau Facsimile .....   | 74   |
| 3.9.3   | Packet Switching Service .....   | 79   |
| 4.2.1   | The Sequence of Inventions in<br>Telecommunications 1840 - 2000 .....                                    | 86   |
| 4.4.2.1 | International Circuits for Telephone .....   | 92   |
| 4.4.2.2 | Increase in Telephone Direct Circuit<br>Destinations .....   | 93   |
| 4.5.2.1 | International Circuits for Telex .....   | 96   |
| 4.5.2.2 | Increase in Telex Direct Circuit Destinations..  | 97   |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 4.6.1.1   | International Packet Switching Network - 1985..  | 99  |
| 4.6.1.2   | International Data Network - 1989 .....  | 100 |
| 4.8.2.1   | Telephone Traffic Flow .....   | 107 |
| 5.1.2.1   | Interface between Transmission Lines .....   | 115 |
| 5.1.4.1   | Development of International Public<br>Switched Network .....                                | 123 |
| 5.1.4.3.1 | Application of Protocols .....   | 126 |
| 5.1.4.3.2 | Relationship between Packet Switched Data<br>Network and CCITT Recommendations .....         | 127 |
| 5.1.4     | International Calling Format .....   | 128 |
| 5.1.6     | Japanese Domestic Experimental Network for ISDN  | 134 |
| 5.1.7.1   | Structure of INMARSAT Directorate .....  | 144 |
| 5.1.7.2   | Statistics of Ship Earth Station and Traffic...  | 145 |
| 5.1.7.3   | Traffic Statistics of the MARISAT Service<br>in Call Length .....                            | 146 |
| 5.1.7.4   | Traffic Growth in the MARISAT System .....   | 146 |
| 5.1.7.5   | Statistics of the MARISAT Traffic .....  | 147 |
| 5.1.7.6   | Frequency Band Available for Each<br>Space Segment .....                                     | 147 |
| 5.1.7.7   | INMARSAT System Configuration .....  | 148 |
| 5.1.7.8   | INMARSAT Satellite Coverage and<br>Coast Earth Station Location .....                        | 149 |
| 5.1.7.9   | Operational Plan of INMARSAT System .....  | 151 |
| 5.1.7.10  | Block Diagram of Coast Earth Station .....   | 153 |
| 5.1.7.11  | Procurement Schedule of Second Generation<br>INMARSAT System .....                           | 154 |
| 5.1.8.1   | Research and Development of Optical-Fiber<br>Submarine Cable Systems .....                   | 155 |
| 5.1.8.2   | Sectional Views of Optical-Fiber<br>Submarine Cables Developed by Various<br>Countries ..... | 157 |
| 5.2.1.1   | International Telephone Network of<br>Indonesia in 1984 .....                                | 165 |
| 5.2.1.2   | International Telephone Network of<br>Indonesia in 1985 .....                                | 166 |
| 5.2.1.3   | International Telephone Network of<br>Indonesia in the Future .....                          | 167 |
| 5.2.1.4   | Required Telephone Switching Capacity of<br>Jakarta Gateway .....                            | 169 |
| 5.2.1.5   | Required Telephone Switching Capacity of<br>Medan Gateway .....                              | 170 |
| 5.2.1.6   | Back up Routing by Tie Line<br>(Medan Gateway Fail) .....                                    | 172 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 5.2.1.7    | Back up Routing by Tie Line and<br>National Network (Medan Gateway Fail) .....              | 173 |
| 5.2.1.8    | Back up Routing by ASK<br>(METACONTA - 10C Failure) .....                                   | 174 |
| 5.2.1.9    | Back up Routing by Tie Line and<br>National Network (Jakarta Gateway Failure)<br>1985 ..... | 175 |
| 5.2.1.10   | Back up Routing by Metaconta 10c<br>(New Jakarta Gateway Failure) 1985 .....                | 176 |
| 5.2.2.1    | Indonesian International Telex Network<br>at Beginning of 1984 .....                        | 178 |
| 5.2.2.2    | Indonesian International Telex Network<br>at the End of 1984 .....                          | 179 |
| 5.2.2.3    | Indonesian International Telex Network in<br>1985 .....                                     | 180 |
| 5.2.2.4    | Indonesian International Telex Network in<br>1986 .....                                     | 181 |
| 5.2.2.5    | Indonesian International Telex Network<br>from 1990 to 2000 .....                           | 182 |
| 5.2.2.6    | Routing Plan for Telex Traffic .....  | 185 |
| 5.2.2.7    | Required Call Handling Capability .....   | 186 |
| 5.2.2.8    | Estimated Number of Terminations for Medan ..   | 189 |
| 5.2.2.9    | Estimated Number of Terminations for Jakarta  | 190 |
| 5.2.2.10.1 | Back up Concept in case of Medan Exchange<br>Failure .....                                  | 196 |
| 5.2.2.10.2 | Back up Concept in case of Jakarta<br>Exchange Failure .....                                | 197 |
| 5.2.3      | Indonesian International Public Data Network<br>in 1985 .....                               | 199 |
| 5.3.1.1    | Number of Half Circuits per Satellite<br>Earth Station .....                                | 206 |
| 5.3.1.2    | Distance between Destinations<br>(Nautical Miles) .....                                     | 207 |
| 5.3.2.1    | Block Diagram of Ship Earth Station Equipment   | 212 |
| 5.3.2.2    | TDM Channel Format (Shore-to-Ship) .....  | 217 |
| 5.3.2.3    | Ship Earth Station Request Carrier Format<br>(Ship-to-Shore) .....                          | 218 |
| 5.3.2.4    | TDMA Telegraph Channel Format<br>(Ship-to-Shore) .....                                      | 219 |
| 5.3.2.5    | TDM Channel Format .....  | 221 |
| 5.3.2.6    | Request Channel Format .....  | 222 |
| 5.3.2.7    | TDMA Channel Format .....   | 223 |
| 5.3.2.8    | Signaling Carriers .....  | 224 |



|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 5.3.2.9  | Communication Carriers .....   | 225 |
| 5.3.2.10 | Telex Call Set-up Procedure .....  | 226 |
| 5.3.2.11 | Telephone Call Set up Procedure .....  | 226 |
| 5.3.2.12 | In-band Telex Signaling<br>(Ship-to-Shore) .....                               | 227 |
| 5.3.2.13 | In-band Telephone Signaling<br>(Ship-to-Shore) .....                           | 228 |
| 5.3.2.14 | Clearing Procedure .....   | 230 |
| 5.3.2.15 | Block Diagram of Coast Earth Station .....                                     | 230 |
| 5.3.2.16 | Operational Plan of INMARSAT System .....                                      | 232 |
| 5.4.2.1  | Estimated Demands for Telephone and Telex<br>Handled by Surabaya Gateway ..... | 252 |
| 5.4.2.2  | Possible Configuration of Surabaya Gateway...                                  | 253 |
| 5.4.2.3  | Network (Transmission) Configuration of<br>Surabaya 3rd Gateway .....          | 254 |
| 5.4.2.4  | Telephone Circuit Increase .....   | 255 |
| 5.4.2.5  | Telex Circuit Increase .....   | 256 |
| 5.5.1    | An Approach and Steps towards ISDN .....                                       | 259 |
| 6.2.3.1  | Estimated Organization to 1985 .....   | 270 |
| 6.2.3.2  | Estimated Organization to 1990 .....   | 271 |
| 6.2.3.3  | Estimated Organization to 2000 .....   | 272 |
| 6.3.3.1  | Flow of Employment Program .....   | 277 |
| 6.4.3.1  | Training of System for P.T. Indosat .....                                      | 285 |
| 6.4.4.1  | Example of Cultivation of Engineers .....                                      | 286 |
| 6.4.4.2  | Example of Method for Cultivating Technicians                                  | 287 |
| 6.4.4.3  | Example of Cultivation of Researchers .....                                    | 288 |
| 6.4.4.4  | Example of Cultivation of Telephone Operators                                  | 288 |
| 6.4.5.1  | Implementation Flow of Training .....  | 290 |
| 8.1.1    | Items to be Considered in Survey of<br>Trends in Demand .....                  | 308 |
| 8.4.2    | 情報処理システム .....   | 320 |
| 11.1.1   | Financial Conditions for P.T. Indosat .....                                    | 333 |



# 要 約



## 要 約

### 1. 世界の動向とインドネシアにおける国際電気通信の発展

20世紀の最後の20年間には、諸国間の国際関係がますます緊密になり、各国間で大量の情報、物資および人間が流通するようになっている。主要国家は脱工業化社会に代わる情報化社会に向かう傾向にあり、ここにおいては、膨大な量の電気通信トラフィックがこれまでよりもはるかに高速で、より確実に交換されることが要求される。

近年の電気通信とコンピュータにおける発達は、LSI（大規模集積回路）や光ファイバー技術、SPC（蓄積プログラム制御）などの高度、かつ有益な技術を生み出した。これらは将来IDN（統合デジタルネットワーク）を構築するのに大きな基盤となる電話網のデジタル化やPSDN（公衆データ交換網）の導入に寄与するであろう。これらの技術は、先に述べた電気通信の世界的な要求を満たすのに適した技術である。そしてこのIDNやPSDNの発達は、将来ISDNの構築につながるものである。

インドネシアは豊富な資源と労働力に恵まれており、地理的にも東南アジアとヨーロッパ、中東、オセアニアを結ぶ主要な流通経路に位置している。これらの条件から、インドネシアには、貿易や商業ばかりではなく、工業や技術においても将来には顕著な進歩を遂げる可能性があることを示している。このような発展は諸外国との緊密な関係を必要とし、このために国際通信は国際的な流通チャンネルのための主要な手段として、重要な役割を果たすものである。

Palapaの成功が象徴するように、インドネシアはASEAN諸国間の地域通信では中心的な役割をになっている。将来は、国際通信のために近代的な通信システムを導入して容量の大きく、より信頼性が高く、高品質な通信メディアを供給することによって、インドネシアは多くの国との関係を更に大きく発展させることができる。P. T. Indosatは創設まもなく発展段階にあることから、最新の技術とサービスを導入すれば、他の先進国が歩んだより以上の急速度で前進するであろう。このためには、積極的なマーケティングによって既存サービスである電話とテレックスのサービスの拡大と、データ通信やテレマティークサービス（テレックス、ファクシミリ等）のような新しいサービスの導入に努力しなければならない。

達成すべき主なプロジェクトは次の3つである。

- (1) 既存網の拡大、すなわち、メダン、ジャカルタ、そして遠い将来にはスラバヤをも含め地域的发展上バランスのとれた新しい関門局の建設。
- (2) IDNをめざした通信網のデジタル化。すなわち、海底ケーブルの光ファイバー化、衛星回線のTDMA化、およびデジタル式SPC交換機の導入。

(3) 新サービスを提供するための、パケット交換データネットワークの構築。

ネットワーク、トラヒック、サービス、および技術に関し2000年に至るまでのISDNをめざした概念的イメージとその発展経過を図S-1に示す。

## 2. 需要予測と新しいサービスの導入

需要予測の結果は図S-2に示されている通りである。

電話のトラヒックは1989年には1984年の3倍に達し、その後も2000年に向け着実に伸びるものと予測される。電話はインドネシアにおける最も重要な国際通信サービスであると考えられる。

テレックスのトラヒックは、1989年には2倍に伸びると予測される。テレックスのトラヒックは将来テレテックス、ファクシミリ等の新しい記録通信サービスに影響され、次第に飽和傾向を示すことになろう。また電報のトラヒックは現在の下降傾向をそのまま保ち続けられると思われる。

データ通信とテレマティークに代表される新しいサービスの需要はその伸び率においては将来めざましいものがあると予想されるものの、国際通信のトラヒック全体からみればその比率は小さい。しかしながら、これら新サービスは大量のトラヒックを喚起する可能性があり、多くの国ではそれぞれの戦略でこれらの新サービスを導入中、あるいは導入を計画中である。したがってP. T. Indosat も他の国々の例にならい国際通信においてそのシェアを確保するために、潜在的な需要を喚起させるために積極的なマーケティングを行ない、新サービスの導入を促進しなければならない。現行のサービス以外の導入すべき新しいサービスを、表S-1に示す。

## 3. 設備計画

### 3.1 関門局の建設

P. T. Indosat は、国内網とは独立し、かつこれと相互接続をする網即ち独自で運用・保守する通信網を建設すべきである。メダン関門局の建設に続き、P. T. Indosat は1985年にはジャカルタに新しい国際通信センターを建設する。また、将来1990年頃にはスラバヤに第三関門局を建設する。

これらの3つの関門局は、国際通信をバランス良く疎通させるだけでなく、潜在的な需要を喚起させ、それぞれの地域における経済活動を支えることにもなる。

図S-3に示されているのは、2000年に予想されるインドネシアの国際通信ネットワークである。

以下、導入すべき主要設備を列挙する。

### 3.2 交換設備

#### 3.2.1 電 話

- (1) トラヒックの増大に対処し、またサービス向上をはかるため、1985年にジャカルタにデジタル式のSPC交換装置を導入する。これ以降に導入される交換機はすべてデジタル式のSPCシステムとする。
- (2) メダンとジャカルタの交換局にはNo.6信号方式が導入される。将来、PERUMTELおよび諸外国の技術動向を考慮しつつISDNのNo.7の信号方式の導入を検討すべきである。
- (3) 国際回線および関門局間回線の効率的な使用のため諸外国とのトラヒックや関門局間のトラヒックを制御するため、ネットワーク制御システムを導入する。
- (4) 料金通知の自動化や短縮ダイヤル、および運用効率化をはかった情報サービスなどの付加サービスと共に、ISDとCLRの促進をはかる。

#### 3.2.2 テレックス

- (1) 1984年にはメダン第二関門局にSPC交換機を設置し、1985年には、ジャカルタの新国際通信センターに新しいSPC交換機を設置する。現行のTWK2Bは、新しい交換機の緊急時の代替用として残置する。
- (2) テレックスサービスの開始に伴って、テレックスとテレテックスの相互接続用交換装置を設置する。
- (3) SPC交換機の導入に伴ない、短縮ダイヤル、キャンプオン、アナウンス、料金通知の自動化、預り・多あて先サービスなどを導入する。

#### 3.2.3 データ通信

- (1) 1985年にIPSDN（インドネシア国際パケット交換データ通信網）用パケット交換をジャカルタに導入し、リアル・タイムのデータ伝送とデータベース・アクセス・サービスを開始する。
- (2) 1986年にIPSDNによりテレテックスを開始する。
- (3) 将来はIPSDNによってデジタル式のファクシミリを提供する。

### 3.3 伝送設備

#### 3.3.1 衛星通信

- (1) 1984年に、インド洋地域（IOR）用にTDMA/DSIを導入する。
- (2) 1984年にTDMA基準局の運営を開始する。
- (3) 1986年に太平洋地域（POR）用にTDMA/DSIを導入する。
- (4) 海事衛星通信の導入は以下のとおりである。
  - i) 第一段階：1984年から、5000トン以上のインド洋を航行する外航船に船舶地球局を設置し、外国の海岸地球局（CES）を経由し通信リンクを設定する。

- ii) 第二段階：INMARSATサービスの需要予測と財務分析に基づき、1990年以降には、P. T. Indosatの海岸地球局を設置することを予定する。

### 3.3.2 海底ケーブル

- (1) 1985年にメダン・コロンボ海底ケーブルを建設する。
- (2) 既存のSEACOMシステムの寿命は1987年頃と予想されている。オセアニアとの間のトラヒックの増加に対処するために、1987年にはオーストラリア・インドネシア・シンガポール間ケーブルを建設する。
- (3) 光ファイバーの海底ケーブルについては、各国の技術動向を十分に考慮して、その設定を1990年以降に予定する。

### 3.4 第三関門局

1990年頃スラバヤに第三関門局を建設する。この建設によって国内ネットワークのデジタル化（PERUMTELの東部インドネシア国内網整備計画に基づく）の第一段階がこの地域に実現することになり、スラバヤは東部インドネシアの国際通信の中継センターとなることが考えられる。スラバヤの関門局には電話とテレックスの交換機を設置する。また、経済的観点から主要対地への直通回線はIORとPOR用としての新衛星地球局を建設し国際回線を提供する。

## 4. 組織

- (1) P. T. Indosatにおいては、新技術と新サービスの導入に対処するための組織を確立するべきである。
- (2) 経理、人事、営業などの経営部門では事務処理の生産性をコンピュータ化により向上させる。技術計画部門には十分なスタッフを配備して、新設備の導入やプロジェクトの遂行に当てる。保守要員数は、監視や試験の集中化により合理化を図る。P. T. Indosatの総職員数は、2000年には2300人前後になるものと見込まれる。
- (3) P. T. Indosat職員に必要な最新の知識と技能を習得させるため、技術・経営にわたる人材開発育成計画と訓練を実施する。将来はジャカルタ付近に訓練センターを設立する。
- (4) インドネシアの通信の発展を推進させ、またISDNの実現、衛星通信、海底ケーブルや交換機の開発のため、PERUMTELや大学と協力し、将来研究所を設置することとする。

## 5. サービスの運営

### 5.1 国際電話

- (1) CLRの導入や電子交換機の導入によって、電話の接続運用の効率を高める。
- (2) 2000年にP. T. Indosatの電話交換局に必要なオペレータの数はおよそ1400人、また交換機の数は、およそ500台になるものと予想される。



(3) 2000年には、全呼数の85%をISDで扱うことになるものと予想される一方で、オペレータ1人当りの扱い呼数は1981年のおよそ8倍になるものと考えられる。電話の運用に係るトラヒック・コントロールにより、トラヒックの疎通、応答・処理状況の変化に対処する。

## 5.2 テレックス

テレックスサービスの自動化は世界的な傾向である。近い将来、オペレータの仕事は交換業務から案内業務に変わるものと思われる。

## 5.3 電 報

世界的に国際電報の需要は減少傾向にある。将来においても電報は現在の運用方法である手動処理によるものと思われるがTDを備えたASRタイプの端末機の導入により効率の良い運用を行なうこととする。

## 6. マーケティング

- (1) 将来、新サービスがいくつか導入される。積極的な事業運営の推進のためには、顧客のニーズ予測、市場調査、および世界的動向把握が常に必要とされる。
- (2) 国際電話と国際テレックスブースを有したP. T. Indosatの営業局を地方の各都市に建設する。これらの営業局は、それぞれの地域における良好なPR活動を推進する。
- (3) 料金計算と収納の自動化、事務処理の効率化および各種の経営管理上のデータの分析と統計処理のために、データ処理システムを導入する。

## 7. PERUMTEL との協調

- (1) P. T. Indosatの新通信センターが運用開始される時点では、PERUMTELとの現行の基本協定を見直しする必要がある。
- (2) 将来、新しいサービスを導入する際には、PERUMTELとの協調関係を持つ必要がある。P. T. IndosatとPERUMTELは定期的な会合を持ち双方の意見を交換し、お互いの計画を示すこととする。このような緊密な協調関係は、インドネシアの電気通信ネットワークの発達に貢献するものと考えられる。

## 8. 財 務

- (1) P. T. Indosatの収益は国際通信の順調な伸びを反映し、ここしばらくは堅実な伸びが期待される。とりわけ電話収入は収益増加の大きな要因となっている。テレックスは専用線、パケット交換およびファクシミリサービスにより将来きびしい競争が強いられようが、今後もテレックス収益は続くであろう。

パケット交換など新サービスは大きな発展が望めるが、ここ数年はP. T. Indosat全体

の収益において新サービスの収益は少ない。

一方、全支出の大きな要因は運用費であり、その大部分は PERUMTEL への支払で占められている。国際通信料金の値下げという世界的傾向から見れば現在の PERUMTEL 料金は P. T. Indosat に対し重荷となろう。それ故に、PERUMTEL との協調を保ちつつ、この状況を改善するための方策を取る必要がある。

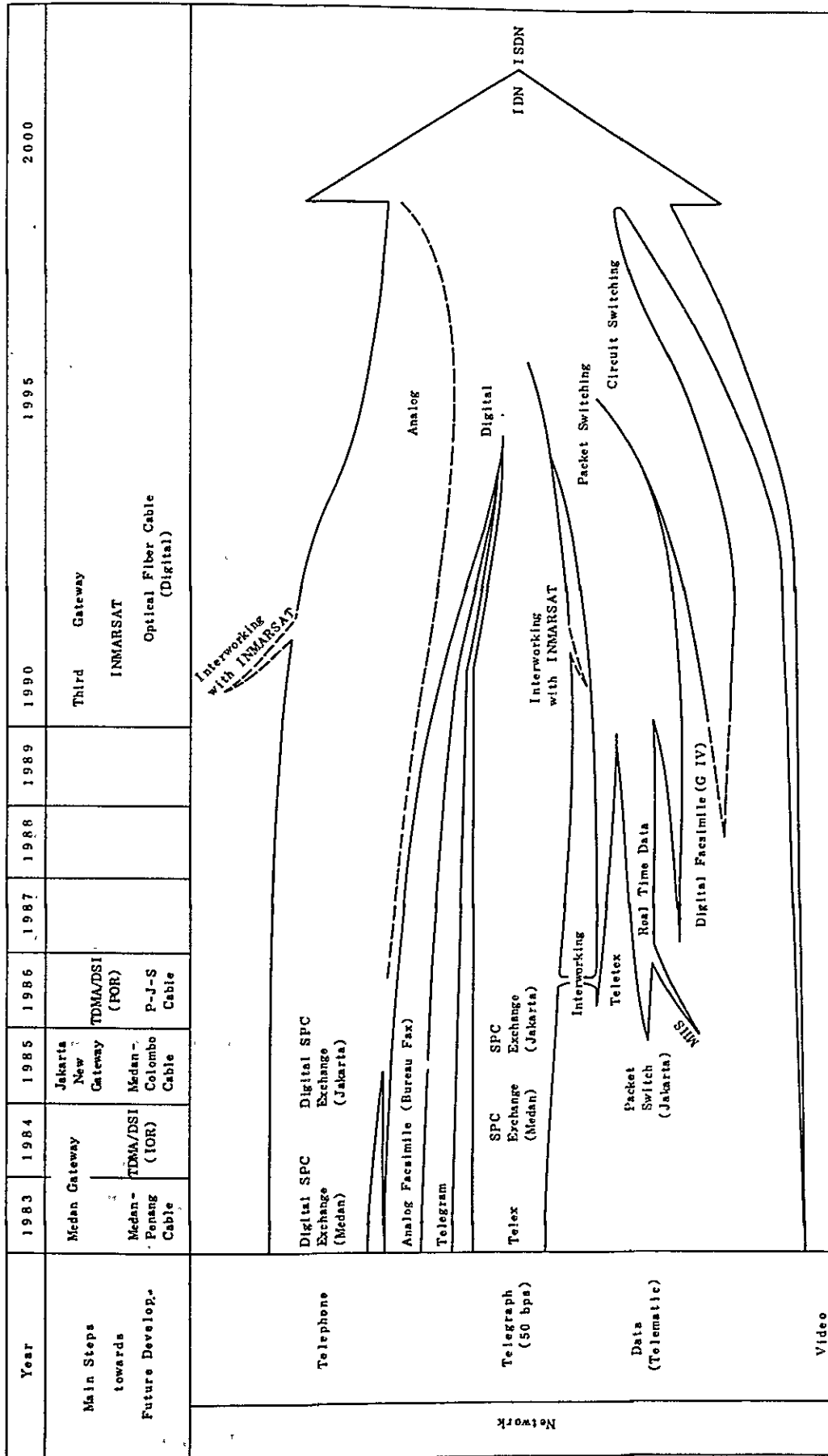
## (2) 新サービスおよび第三関門局の財務分析

### 1) 海事衛星通信

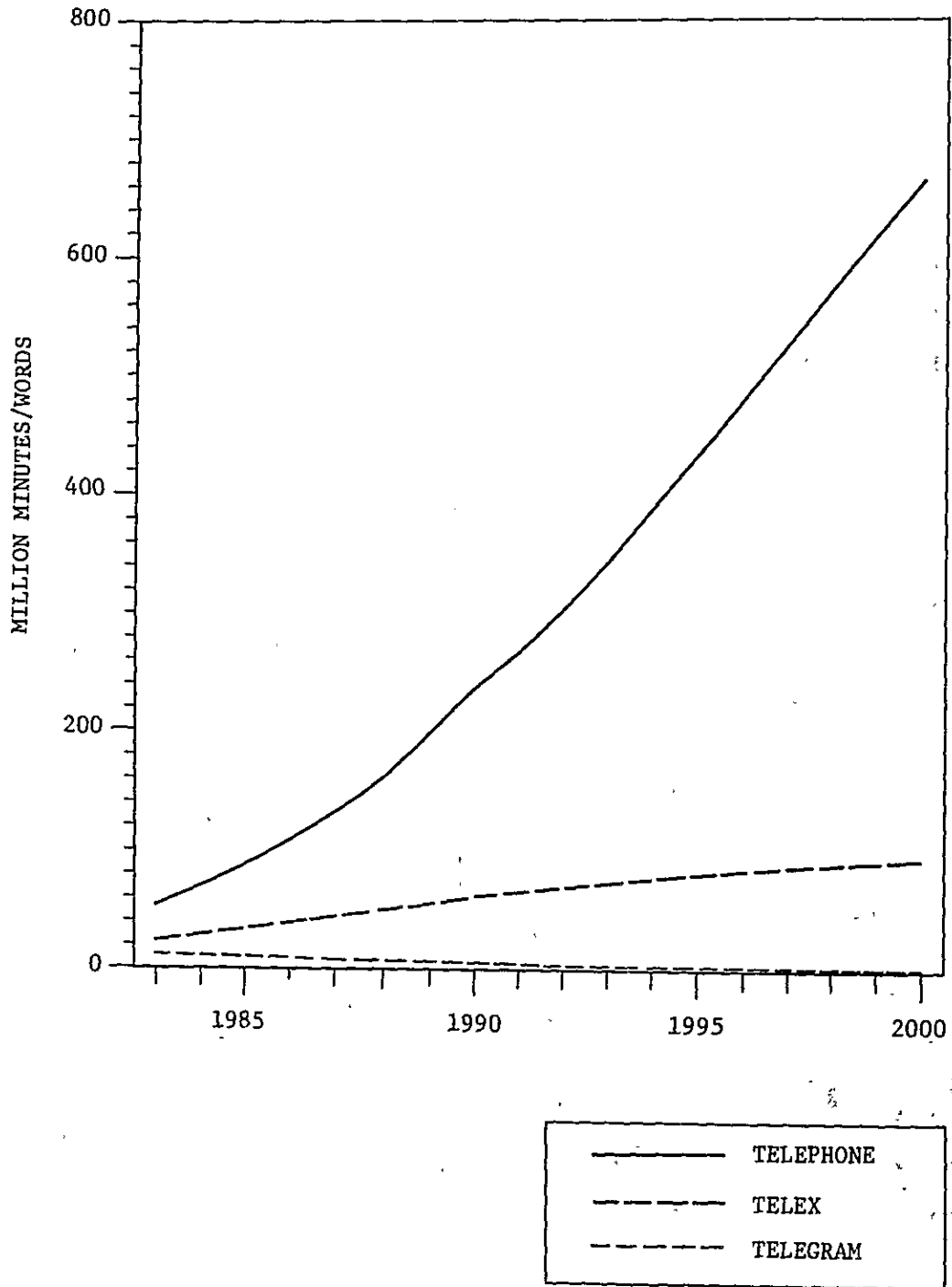
このサービスの開始から10年以内に、そのトラヒックは約1.2倍に達するものの絶対トラヒック量はフィージブルとは言えない。

従って、P. T. Indosat は最初に外国の海岸局経由でこのサービスを導入し、潜在需要を喚起し十分なトラヒックを確保した後で海岸地球局の建設を行なうべきである。

2) 現在、東部インドネシアからの国際通信は、インドネシア全体の国際通信に占める割合は小さい。しかし、PERUMTEL は東部インドネシア国内網の整備計画を進めており、1990年以降トラヒックはかなり増大するものと思われる。東部インドネシアから生ずるトラヒックはスラバヤに集中するため、第三関門局は1990年以降にスラバヤに建設することを想定する。第三関門局には IOR, POR 向けの地球局、電話・テレックツ交換機を設置する。財務面からは第三関門局の建設はきわめてフィージブルであると結論できる。



☒ S - 1 Conceptual Image for Developments towards ISDN in Indonesian International Telecommunication



☒ S - 2 Demand Forecast for Major International Telecommunications Services

表S-1 Introduction Schedule of New Services

|                    | 1984                       | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990~2000 |
|--------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|-----------|
| Packet             | Database Access (IDAS)     | ▲    |      |      |      |      |           |
|                    | Realtime Data Transmission | ▲    |      |      |      |      |           |
|                    | Teletex                    |      | ▲    |      |      |      |           |
|                    | Message Handling Service   |      | ▲    |      |      |      |           |
|                    | Data Facsimile (Datafax)   |      |      | ▲    |      |      |           |
| Maritime Satellite |                            |      |      |      |      |      | ▲         |
| Video Conference   |                            |      |      |      | ▲    |      |           |
| Videotex           |                            |      |      |      |      | ▲    |           |
| Others             | Electronic Mail Service    |      |      |      |      |      | ▲         |
|                    | Direct Satellite Commu.    |      |      |      |      |      | ▲         |
|                    | Mobile Telecommunications  |      |      |      |      |      | ▲         |



# I. 序 論





# I. 序 論

## 1. 調査の背景

インドネシア共和国の国際通信業務を運営・管理する P. T. Indosat は 1980 年 12 月 30 日インドネシア政府が米国 I T T 社の株式を全面的に買いとり、国家持株会社として発足した。

I T T 社経営時代 P. T. Indosat はジャティルフル衛星地球局、国際テレビ伝送の運用と国際電話の営業権のみであった。P. T. Indosat が国営会社として発足してからは、それまで PERUMTEL が提供していた国際電報・電話・テレックスを継承し、インドネシア共和国の国際通信業務を一手に運用・管理するようになった。

同社が国営会社として十分その機能を発揮するためには、国際通信の需要拡大に対応した国際電気通信網の整備拡充計画の策定、および組織・要員・運用を含む総合的かつ長期的計画策定が急務となっている。

こうした背景から、インドネシア共和国政府は P. T. Indosat の運営の指針とする国際通信長期開発計画の策定を日本政府に要請してきた。

この要請にもとづいて、日本政府は郵政省の小谷文雄を団長とする事前調査団を 1982 年 2 月にインドネシアに派遣した。同調査団は、インドネシア政府郵電総局と協議し、本調査の作業範囲及び暫定調査期間等について取決め、2 月 26 日インドネシア政府と本調査に対する Scope of Work を取り交わした。

この結果、本調査ではインドネシア国際通信長期計画の策定およびインドネシア政府より指定要請される同計画の中の Feasibility Study 1 件が行なわれることとなった。

## 2. 調査の目的と範囲

本調査はインドネシア国際通信について西暦 2000 年迄（1984 年を計画実施の初年度と想定した）の需要予測にもとづく施設拡張計画、要員・運用計画、および新技術の導入計画のマスタープラン策定を目的として実施したものである。

このマスタープランは調査期間中に得られたデータをもとに今後 P. T. Indosat がインドネシアの国際通信を運営・管理する上での指針を示したものである。しかし、今後 P. T. Indosat が各種データを蓄積した段階でこのマスタープランを改訂する必要があると思われる。このために P. T. Indosat が今後独自に計画を策定する上で参考となる考え方・手法もこのマスタープランに併記した。

### 3. 調査団の構成と調査行程

本調査実施のための編成された調査団の構成は次のとおりである。

#### 〈調査団団員氏名〉

|        |                 |           |
|--------|-----------------|-----------|
| 池田 仁   | 団長(前半)          | 郵政省       |
| 小谷 文雄  | 団長(後半)          | 郵政省       |
| 曾我部 博明 | 団長              | 郵政省       |
| 青木 幸治  | 通信政策            | 郵政省       |
| 加藤 徳郎  | 副総括・衛星通信        | 国際電信電話(株) |
| 加藤 誠弥  | 料金制度・新規サービス     | 国際電信電話(株) |
| 久保 大三郎 | テレックス交換・データ通信   | 国際電信電話(株) |
| 水越 章雄  | 海底ケーブル          | 国際電信電話(株) |
| 東 重幸   | 営業・運用・財務分析・経済分析 | 国際電信電話(株) |
| 山本 昇   | 需要予測・回線網計画      | 国際電信電話(株) |
| 村田 正身  | 電話交換            | 国際電信電話(株) |
| 豊川 修司  | 組織・要員計画・訓練計画    | 国際電信電話(株) |
| 富沢 忠   | 調整              | 国際協力事業団   |

なお、本調査に先立って1982年2月15日から2月28日までインドネシアに派遣された事前調査団の構成は次のとおりである。

#### 〈事前調査団〉

|       |         |           |
|-------|---------|-----------|
| 小谷 文雄 | 団長      | 郵政省       |
| 山本 雄三 | 通信政策    | 郵政省       |
| 矢口 勲  | 海底ケーブル  | 国際電信電話(株) |
| 野村 幸男 | 衛星通信    | 国際電信電話(株) |
| 半田 康彦 | 組織・人材育成 | 国際電信電話(株) |
| 広瀬 辰  | 回線計画    | 国際電信電話(株) |
| 富沢 忠  | 調整      | 国際協力事業団   |

調査行程は、インドネシア政府と事前調査団との間で締結された Scope of Work に示される予定表にもとづき実施された。

#### (1) 現地調査

本調査 1982 年 6 月 21 日より 8 月 4 日までの 45 日間実施した。現地調査期間中の主な業務内容は以下のとおりである。

- 1) インセプション・レポートの提出, 説明, 討議
- 2) 現地調査と関係資料及び情報の収集
- 3) 収集した資料の分析, 検討
- 4) プロGRESS・レポートの提出, 説明

#### (2) インテリム・レポートの提出

現地調査にもとづき, インテリム・レポートの作成・作業を実施し, インドネシア政府に対するインテリム・レポートの提出・説明を 1983 年 1 月 16 日から 1 月 27 日までインドネシアにおいて実施した。

#### (3) ファイナル・レポート(案)の提出

インテリム・レポートに対するインドネシア政府のコメントを盛り込んでファイナル・レポート(案)を作成, これの提出・説明を 1983 年 3 月 14 日から 3 月 23 日まで現地において実施した。

#### (4) ファイナル・レポートの提出

ファイナル・レポート(案)の提出, 説明後本調査のファイナル・レポートを作成し 1983 年 月 日インドネシア政府に発送し, 本調査業務を完了した。

### 4. インドネシア関係者

本調査に関係したインドネシア側関係者は以下の通りである。

#### (1) DITJEN POSTEL

Ir. Rollin

Ir. Agus Darman

Mr. H.V.R. Saragih BC. TT.

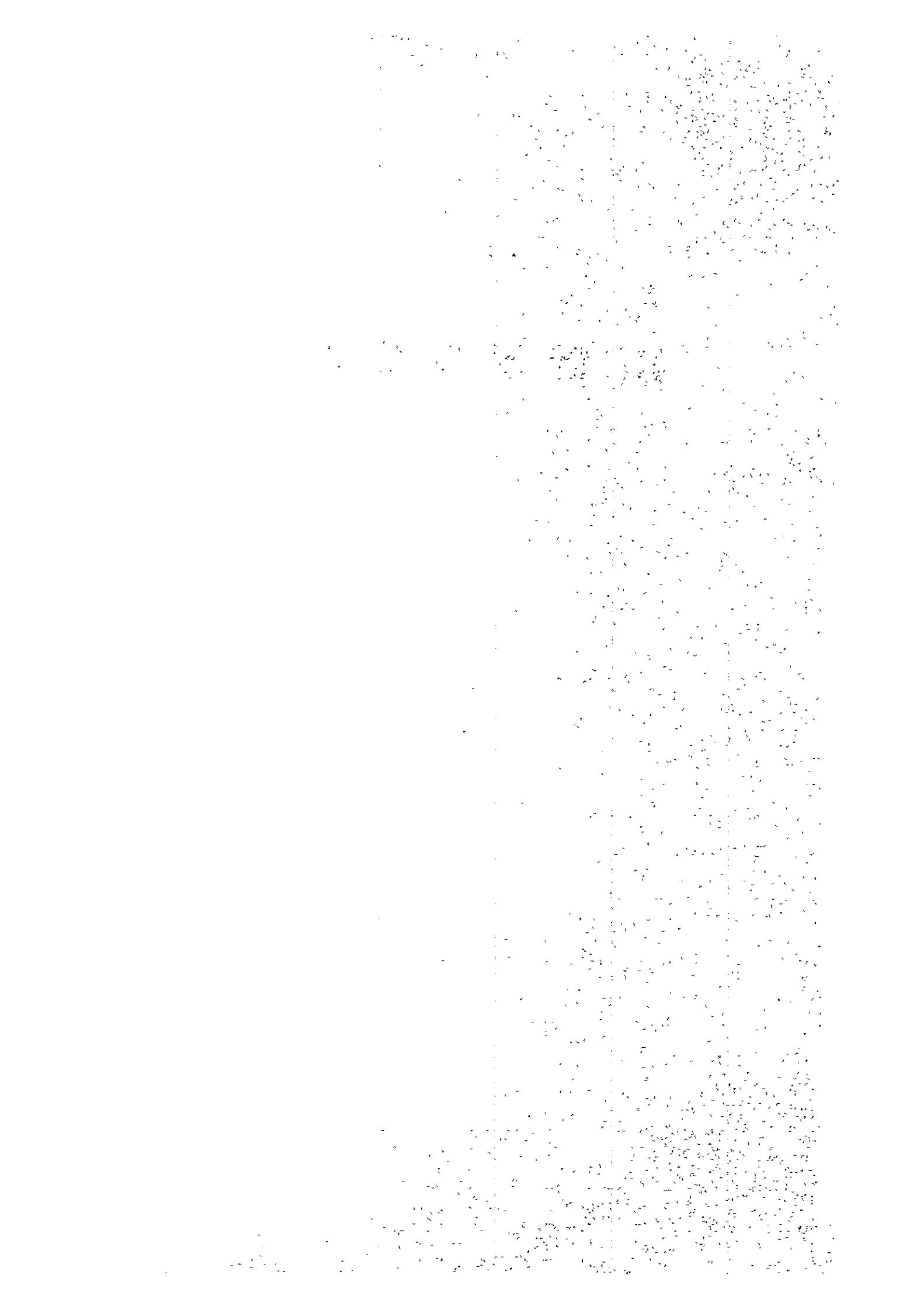
Mr. Sutarto

Mr. Moher Malano

(2) P. T. Indosat

Ir. J. Parapak  
Ir. J. Djajadi  
Ir. Sumitro Roestam  
Ir. Sam Jasin  
Ir. Bambang Sulistyó  
Ir. Tjahjono Soerjodibroto  
Ir. Safwan Natanegara  
Ir. Iwan D. Simatupang  
Ir. Noor S. D. K. Devi  
Mr. Poernomo Bambang Trisula  
Mr. Darnis Amly

## II. 計画の前提



## Ⅱ. 計画の前提

### 1. 国際通信をとりまく情勢

#### (1) 国際通信の展望

社会の情報化と国際化の進展はますますその速度を早めている。インドネシアの経済活動の舞台が世界中に拡がりをもつようになり、また、送受信する情報量が急激に増加してきたことに伴ない国際通信に対する顧客ニーズの質的な変化が生じつつある。国際化の進展に伴ない、伝統的なサービスである電話は着実にその需要を増すが、その一方でコンピュータやオフィス・オートメーションの普及に伴ない、多量な情報をコンピュータで処理分析し国際的な経済活動を進めている企業はデータ通信、ファクシミリ通信に代表される新しい非電話形通信（第7回 CCITT 総会で「テレマックス」なる造語で呼称されている）に今後ますます依存することとなる。世界各国における公衆データ通信網は、最近のデータ通信需要に対応し、著しくその数を増し、既に創設期を過ぎ稼働時期に入ってきている。データ通信網は接続可能な範囲が広がるにつれ、その便利さが更に向上するため各国のデータ網が国際的に相互接続することが必要となり、且つ、その相互接続に必要な技術の国際標準化が完了したこともあり、国際データ交換網の建設が積極的に行なわれている。

北米においては GTE-TELENET 社ならびに TYMNET 社が米国国際記録通信業者（IRC）を介して網の国際延長を図り、既に30ヶ国を超える外国対地にそのサービスを拡張している。カナダにおいても TCTS（Trans Canada Telephone System）が DATAPAC を構築し2大米国網と接続しさらに Telephone Canada を介してイギリスの IPSS と接続している。ヨーロッパにおいては、イギリス、フランス、スペインを中心としたパケット交換方式における公衆データ通信網ならびにドイツ、北欧を中心とした回線交換方式による公衆データ網が各国国内網として建設されると共に EC 9ヶ国の共同建設による、パケット交換網 EURONET が1980年2月に商用を開始している。

さらにイギリス IPSS、フランスの TRANSPAC、および西ドイツの DATEX-P などの公衆データ網の国際接続が今後も進められている。

一方、国際伝送路として海底同軸ケーブル、衛星通信が利用されているが、これらはアナログ伝送路であり現在のところ、データ回線は電話回線と混在した形で多重化されている。

INTELSAT で使用されている衛星通信方式としては、取り扱う信号の大部分が音声であることから FM/FDMA 方式が主流を占めているが、小容量通信およびデジタル・データ伝送用として SCPC 方式がある。INTELSAT では、衛星中継器の有効利用を図るため、

1984年ごろから120Mbit/sのTDMA方式を順次導入する計画があり、これにより将来はSCPC回線よりも更に高速のデータ伝送路が容易に実現できる。

海底同軸ケーブルは、アナログFDM方式である。アナログ伝送のため、デジタル・データ伝送には効率が悪く経済的な伝送路とはいえない。現在各国で光海底ケーブル方式の研究開発が進められており、1980年代中頃には中短距離方式(2000km前後)、長距離方式(10,000km前後)は1990年代に商用に入るものと推察される。

光海底ケーブルが商用されれば、ケーブル1条当り最大伝送容量は、1Gbit/s前後は可能とされている。

各国の公衆データ網間を接続するための信号方式についてはCCITTで標準化が進み回線交換・パケット交換の両方式が勧告化されている。国際間の接続の現状は、回線交換方式に比べてパケット交換方式による国内公衆データ網の数が多いいことを反映してパケット交換方式によるものが多い。

国際データ通信網として、世界的なデジタル伝送路は不可欠である。公衆世界通信網全体としては、ISDNとしての発展が展望され、各国で精力的にISDNの検討が行なわれている。

しかしISDNが国際網として広く実現されるにはまだ日時を要すると思われ、また各国キャリアのISDNのイメージは未だ明確にはなっていない。その代表的なイメージは、

イメージ1 電話網(64Kbit/sを交換の基本単位とするDigital回線交換網)がトランスペアレントなビット伝送(End-to-End接続)を行ない、ここにあらゆるアプリケーション・トラヒック(電話系、非電話系)が流れる姿が将来的な(21世紀の)ISDNの基本モードとなろう。

顧客は、インテリジェント端末により網のトランスペアレンスを享受することも、また網の準備している高度な機能(通信蓄積、処理サービス)を利用することも可能である。

イメージ2 データ・画像等の非電話トラヒック特性を分析すると、連続・実時間性を要するものと、バースト状のものがあり、また情報量の極めて多いものと少ないものがある。ローカル・エリア・ネットワーク間通信の増大等を想定するとき、パケット網は、回線交換網とともに将来の通信網の中で主要な役割を演じ続けると見るべきである。

ISDNは加入者系でのサービス総合を目指すことに本質があり、市外網、国際網のレベルではトラヒック特性(サービス別)により振り分けられた同種のトラヒックごとに最適な独立の網をもつ。

この様にISDNの構想は未だ明確になっていないものの、当面は統合化を意識した国際データ通信網が発展することは確かである。伝送路としては、高速化、デジタル化が図られるが、網の機能としては情報と制御データのトランスペアレンスの確保、端末やサ



サービスの互換性、高信頼度、大容量トラフィック対応などが追求される。又、多様な付加サービス、異方式の国際間接続などが、網発展のための技術条件となり、パケット交換を主体とした蓄積交換方式が発展するであろう。

## (2) 国際通信における競争

国際通信において、電話・電信サービスや専用線提供サービスは長い間キャリアの独占にゆだねられていた。

しかし、現在の国際通信では国際キャリア間の専用線提供サービスにおける料金競争と、専用線の借り手が独自のネットワークを構築しキャリアの通信網からトラフィックを奪う、いわゆる付加価値通信業者(VAN)との競争がある。

ASEANにおいては現在香港およびシンガポールがスイッチング・センターの役割をしている。しかし、インドネシアの地理的条件を考慮した時、インドネシアは中近東、ヨーロッパおよびオーストラリアとASEANを結ぶ玄関口に位置している。インドネシアは、現在、メダンからスリランカ、中近東そしてフランスを結ぶケーブルおよびオーストラリアーインドネシアーシンガポール・ケーブルを計画しており、この二つのケーブルシステムは、インドネシアを、ASEANとオーストラリア、中近東および欧州とを結ぶスイッチング・センターとなる可能性を示している。専用線の借り手がネットワークを構築しキャリアの通信網からトラフィックを奪う形態には2通りある。

その1つは、米国の国内データ網として発達したTymnetおよびTelenet、いわゆる付加価値通信業者(VAN)の出現。

その2は、SITA (Societe International de Telecommunications Aeronautiques) および SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications) に見られる、ユーザー・グループ・ネットワークである。

これらの形態の出現は国際通信業者にとって好ましいことではなく、世界においても、ある国では従来のキャリアの回線独占をやめ、回線を解放する国と、これを禁止している国とがある。

専用線は固定料金制度がとられていることから、経済的にこれにみあうだけのトラフィック量をもたない中小の顧客には、専用線を用いてのデータ通信のための手段が与えられていない。このためだれでも使える公衆加入型のデータ通信サービスの提供を望む声が強まっていき、こうした顧客の要望を放置することはキャリアの独占性に対する批判が高まってくる。

インドネシアにおける国際通信キャリアとして、社会と国民の要請に応じて常に中断なく必要な通信手段の提供を行なうべきこと、また通信は国家主権の一つの重要な要素であることを考慮したとき、通信利用の制度には一定の秩序が必要であると考えられるが、一

方通信の利用制限が健全な情報産業の発展を阻害するものであってはならないと考えられる。

## 2. インドネシアの国際通信の長期展望

### (1) 電信・電話サービスの展望

国際電話サービスは社会の国際化の進展に伴ないその利用層がいつそう拡がり、ビジネス用通話のほか、家庭からの国際通話利用が増加しよう。

インドネシアの国際電話のトラヒックの伸び率は、1980年から1982年の間に30～40%の上昇率を示し、特に1981年には52%と驚異的な伸びを示している。これは、ISDの拡張、新交換機の導入および国内通信網の整備によるものと推察される。今後とも国際電話の需要は着実に伸びまたISDの普及率も1987年頃には約70%、2000年には80%程度に達するものと思われる。

電報サービスは1974年をピークにその後除々にその需要は減少している。この減少傾向は今後も続こうが、電報サービスは基本的な国際サービスであり、サービスの提供は今後も続ける必要がある。しかし業務の合理化を図る必要はある。

国際テレックスは引き続きトラヒック増加が続き、少なくとも10年間は成長が見られよう。しかし、近い将来導入されるTeletexによりテレックスのトラヒックはTeletexに移行し、いずれテレックスの需要は頭打ち、あるいは減少傾向があらわれる。

### (2) 新しい非電話形通信の展望

国際電話が今後も順調な伸びを示す反面、テレックスは除々に伸びが低下し会社収益の中に占めるテレックス収入の比重も小さくなっていくであろう。

テレックスの需要の伸びの低下は、国際通信に対する顧客ニーズの多様化を示している。P. T. Indosatの真の発展は、非電話形サービスの面で、しかも国際競争が存在する状況の下でどれだけ大くのトラヒックシェアを獲得するかである。

世界の通信キャリアは未だ明確になっていないもののISDNに向け動き出している。当面は、統合化を意識した国際データ通信網を発展させることは確かである。

そのためにはP. T. Indosatは、なるべく早く公衆データ通信網を構築し、データ通信網の拡がり確保した上でテレマチックサービス、故ちTeletexサービス、Data Facsimileサービス、ICAS、国際ビデオテレックス・サービス、各種メッセージ・ハンドリング・サービス(MHS)等を設置していく必要がある。ISDNへ向けての道程として、第1段階は「Networkの整備」である。時期としては1990年代初めを目途に電話網、テレックス網、パケット交換データ網、回線交換データ網の伝送手段提供網を構築する。この時期にこれらの通信網を利用してテレマチックサービスを提供する。

第2段階は「デジタル統合化」である。2大伝送メディアである衛星通信、海底ケー

ブルにおいては、衛星通信は1984年ごろ、120 Mbit/s の TDMA方式が導入されるが、海底ケーブルに関しては1990年代に光海底ケーブルによるデジタル伝送路が導入される。従って、この時期に国際通信回線のデジタル化を進める。第3段階として「データ通信網によるサービスの統合化」、時期としては1990年代中頃から後半にかけてであろう。Network構成としては回線交換網とパケット交換網が対称となろうが、各国および各人によって意見の分かれる点でもある。単純性かつ経済性を考えれば回線交換データ網が適している。但しパケット交換網にもそれなりの長所がある。例えば情報規格化に伴い多元トラヒック処理が容易、網構成上の融通性が高いこと、パケット多重化や待時式交換処理によるトラヒック処理能率が高いこと、情報蓄積により同報通信、異種端末間接続などの各種通信制御や誤り制御などの伝送制御が出来ることである。どちらの網構成になるかは、世界的動向を見なければ断言できない。

そして第4段階としての「サービスのデジタル統合化」である。時期としては1990年代後半から2000年にかけてであろう。1990年代後半になると世界の国内網でISDNが部分的に導入されるであろう。しかし、国際通信に関しては、国ごとに導入時期が異なるため、個別サービス網とISDNとが交在する形になろう。網間接続に関してはCCITTにおける、今後の研究の進展を待つ必要がある。