

# 目 次

---

## 1. 序 論

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| 1.1 通信の基本構成 ..... | 1 |
| 1.2 交換と通信網 .....  | 2 |
| 1.3 本書の構成 .....   | 3 |

## 2. 情報源の性質

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 2.1 音声信号 .....          | 4  |
| 2.1.1 音声の統計的性質 .....    | 4  |
| 2.1.2 電話の伝送帯域幅 .....    | 7  |
| 2.2 データ信号 .....         | 8  |
| 2.2.1 符号化と伝送路符号波形 ..... | 8  |
| 2.2.2 符号化の方式 .....      | 9  |
| 2.2.3 伝送方式 .....        | 11 |
| 2.3 画像信号 .....          | 13 |
| 2.3.1 白黒テレビジョン信号 .....  | 13 |
| 2.3.2 カラーテレビジョン方式 ..... | 17 |
| 演習問題 .....              | 20 |

## 3. 変調の基礎

---

|                   |    |
|-------------------|----|
| 3.1 概 要 .....     | 21 |
| 3.1.1 変調とは .....  | 21 |
| 3.1.2 変調の種類 ..... | 22 |
| 3.2 変 調 .....     | 23 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 3.2.1 振 幅 変 調 .....    | 23 |
| 3.2.2 角 度 変 調 .....    | 29 |
| 3.2.3 変調方式と SN 比 ..... | 33 |
| 3.3 パルス変調 .....        | 36 |
| 3.3.1 パルス変調方式 .....    | 36 |
| 3.3.2 標 本 化 .....      | 37 |
| 3.4 パルス符号変調 .....      | 38 |
| 3.4.1 PCM 方式 .....     | 38 |
| 3.4.2 高能率符号化方式 .....   | 41 |
| 演 習 問 題 .....          | 42 |

#### 4. 有線伝送方式

---

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 4.1 伝 送 線 路 .....                | 43 |
| 4.1.1 導体線路の伝送理論 .....            | 43 |
| 4.1.2 導体線路ケーブルの形状 .....          | 59 |
| 4.2 有線伝送端局 .....                 | 61 |
| 4.2.1 周波数分割多重化(アナログ伝送方式) .....   | 61 |
| 4.2.2 時分割多重化(デジタル伝送方式) .....     | 63 |
| 4.2.3 デジタル信号の同期化 .....           | 66 |
| 4.3 有線中継伝送 .....                 | 81 |
| 4.3.1 アナログ中継伝送方式 .....           | 81 |
| 4.3.2 デジタル中継伝送方式 .....           | 89 |
| 4.3.3 パルス波形等化 .....              | 91 |
| 4.3.4 符 号 誤 り 率 .....            | 95 |
| 4.3.5 アナログ伝送方式とデジタル伝送方式の比較 ..... | 98 |
| 演 習 問 題 .....                    | 99 |

#### 5. 無線伝送方式

---

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 5.1 無 線 通 信 .....   | 101 |
| 5.1.1 無線通信の概要 ..... | 101 |
| 5.1.2 電 波 伝 搬 ..... | 103 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.1.3 アンテナ .....          | 105 |
| 5.1.4 伝搬方程式 .....         | 109 |
| 5.2 マイクロ波地上通信 .....       | 110 |
| 5.2.1 通信方式 .....          | 110 |
| 5.2.2 マイクロ波アナログ通信方式 ..... | 116 |
| 5.2.3 デジタルマイクロ波通信方式 ..... | 119 |
| 5.3 衛星通信 .....            | 124 |
| 5.3.1 衛星通信の概要 .....       | 124 |
| 5.3.2 衛星通信方式 .....        | 128 |
| 5.3.3 衛星通信装置 .....        | 131 |
| 5.4 移動通信 .....            | 133 |
| 5.4.1 移動通信システム .....      | 133 |
| 5.4.2 移動通信の技術 .....       | 134 |
| 5.4.3 各種の移動通信方式 .....     | 136 |
| 演習問題 .....                | 138 |

## 6. 交換方式

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 6.1 交換機の概要 .....  | 139 |
| 6.2 加入者回路 .....   | 142 |
| 6.3 通話路網 .....    | 146 |
| 6.4 制御システム .....  | 150 |
| 6.5 トラヒック理論 ..... | 152 |
| 演習問題 .....        | 159 |

## 7. データ通信方式

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 7.1 データ通信システム .....   | 161 |
| 7.2 通信規約 .....        | 163 |
| 7.3 フィジカル層関連技術 .....  | 165 |
| 7.4 データリンク層関連技術 ..... | 170 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 7.5 ローカルエリアネットワーク .....      | 176 |
| 演 習 問 題 .....                | 180 |
| <br>8. 通 信 網 .....           |     |
| 8.1 電 話 網 .....              | 182 |
| 8.1.1 電話接続系 .....            | 183 |
| 8.1.2 回 線 網 .....            | 187 |
| 8.1.3 伝 送 路 網 .....          | 190 |
| 8.1.4 信 号 網 .....            | 192 |
| 8.1.5 加入者系と端末 .....          | 194 |
| 8.2 データ通信網 .....             | 197 |
| 8.2.1 ネットワークプロトコル .....      | 198 |
| 8.2.2 パケット交換網 .....          | 201 |
| 8.2.3 LAN 間通信網(インタネット) ..... | 206 |
| 8.3 ISDN .....               | 211 |
| 8.3.1 統合化と総合化 .....          | 211 |
| 8.3.2 ユーザ網インタフェース .....      | 214 |
| 8.3.3 ISDN プロトコル .....       | 216 |
| 8.4 通信網計画 .....              | 220 |
| 8.4.1 番 号 計 画 .....          | 220 |
| 8.4.2 通 信 品 質 .....          | 222 |
| 演 習 問 題 .....                | 226 |
| <br>9. 画 像 通 信 .....         |     |
| 9.1 画像通信方式 .....             | 228 |
| 9.1.1 画 像 の 伝 送 .....        | 228 |
| 9.1.2 画像信号の高能率符号化 .....      | 230 |
| 9.2 CATV .....               | 232 |
| 9.2.1 CATV のサービス .....       | 232 |
| 9.2.2 システム構成 .....           | 232 |
| 9.3 ファクシミリ .....             | 233 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 9.3.1 方式の概要 .....           | 233 |
| 9.3.2 ファクシミリ装置 .....        | 234 |
| 9.3.3 冗長度抑圧符号化方式 .....      | 235 |
| 9.4 高画質テレビジョン .....         | 236 |
| 9.4.1 HDTV の概要 .....        | 236 |
| 9.4.2 ハイビジョン放送および伝送方式 ..... | 237 |
| 9.5 ビデオテックス .....           | 239 |
| 演習問題 .....                  | 240 |
| <br><b>10. 放 送</b> .....    |     |
| 10.1 放送の種類と周波数帯 .....       | 241 |
| 10.1.1 中波放送(AM 放送) .....    | 242 |
| 10.1.2 短波放送 .....           | 242 |
| 10.1.3 超短波放送(FM 放送) .....   | 242 |
| 10.1.4 テレビジョン放送 .....       | 243 |
| 10.1.5 多重放送 .....           | 243 |
| 10.1.6 衛星放送 .....           | 244 |
| 10.1.7 緊急警報放送 .....         | 244 |
| 10.2 衛星放送 .....             | 245 |
| 10.2.1 衛星放送の特徴 .....        | 245 |
| 10.2.2 衛星放送の伝送方式 .....      | 245 |
| 10.3 高品質放送 .....            | 247 |
| 10.3.1 EDTV .....           | 247 |
| 10.3.2 高品質音声放送 .....        | 248 |
| 10.4 新サービス放送 .....          | 249 |
| 10.4.1 静止画放送 .....          | 249 |
| 10.4.2 文字放送 .....           | 250 |
| 10.4.3 ファクシミリ放送 .....       | 251 |
| 10.4.4 データコード放送 .....       | 251 |
| 10.5 統合デジタル放送 .....         | 252 |
| 演習問題 .....                  | 253 |

|                |       |     |
|----------------|-------|-----|
| 文            献 | ..... | 254 |
| 演習問題解答         | ..... | 257 |
| 索            引 | ..... | 261 |