

# 回線管理のデータベース

武田 学 関戸 芽二 (KDD)

## 1. はじめに

昭和39年、太平洋ケーブル開通以降、国際通信は急速に発展してきたが、この発展を支えてきたものは、衛星・海底ケーブル等による国際伝送路の広帯域化と、国際テレックス・国際電話の両電子交換システムに代表される設備の電子化・自動化である。またサービスの上でも国際ダイヤル通話の導入など、完全自動化が進められている。一方、国際通信需要の増大を反映して、回線網・伝送路の統制管理作業も著しく増大している。

KDDは、数年来、回線・伝送路情報の合理的管理について検討してきたが、多様な情報を一元的に管理するための作業手順、設備使用、回線管理方法等いずれも確立するには至らず、実用システムを一度に完成するには無理があった。このような状況のなかで、昭和49年、研究所の電子計算機システムがレベルアップしたことを契機に、「回線ファイルのEDPS化」開発グループが発足し、回線網管理部と情報処理研究室を中心に、伝送路と回線網の情報管理を電算機化するための開発を、50～51年度にわたり行なって回線ファイルシステムを作成、運用テストを進めた。

この回線ファイルシステムは、将来的には全社的な情報管理システムのひとつのサブシステムとなることを意識しつつ、当面、回線網管理部を中心とした伝送路と回線網の諸情報を一元的にファイルして、回線・伝送路の設定改廃の計画・指示作業の効率化、諸管理表の自動作成を目的として、1,200 bit/sの専用線を介して、本社回線網管理部と東京、大手町西国際通信施設局にそれぞれ端末を置き、データの入出力を行なっている。

本システムの最大の特徴は、格納されている多種の情報の関連を容易に表現し維持する必要上、国際標準に準拠したデータベースを採用したことである。使い方としては、特定の訓練された担当者を必要としないことを目指しており、種々のデータの検索および設定改廃の指示票(サーキットオーダー)の作成をCRTディスプレイ端末により、簡単に行なえるようにしている。

試行運用を行なうためには、作成されたデータベースが実作業の一部として取り入れられる必要があるが、開発期間が回線の大規模な移行時期と重なったためもあって、大量の更新データの投入を要した。運用テストは現在も継続中であるが、情報システムとしてのあり方、将来性について、多くの評価を得、また問題点の指摘を受けている。

現在、全社的な情報システムの必要性が高まり、この回線ファイルシステムは、その中核としての役割を期待されている。

## 2. 設計方針

回線ファイルの具体的なデータ構造、プログラムについて述べる前に、どのような考え方に基きデータベースの構築を進めたか、具体的に示したい。

## 2.1 作業の流れ

回線網管理部として、電算機処理を検討した当初は、回線現況表等の管理表を、バッチ処理で作成することのみを考慮していたが、このためにはデータをアップデートしておくための作業が加わることになり、管理作業の効率化を図れない。このため、回線・伝送路の設定改廃の計画が始まる、図1(左)のような作業の流れのなかで、ファイルシステムなどのように導入するかを検討した結果、現業局所に回線の設定改廃を指示する“サーキットオーダ”の作成をオンラインで行ない、図1(右)のようなシステムにすることを図った。なお、障害管理、トラフィック統計処理等の作業は、ファイルシステムとは別の要素があるので、考慮しなかった。

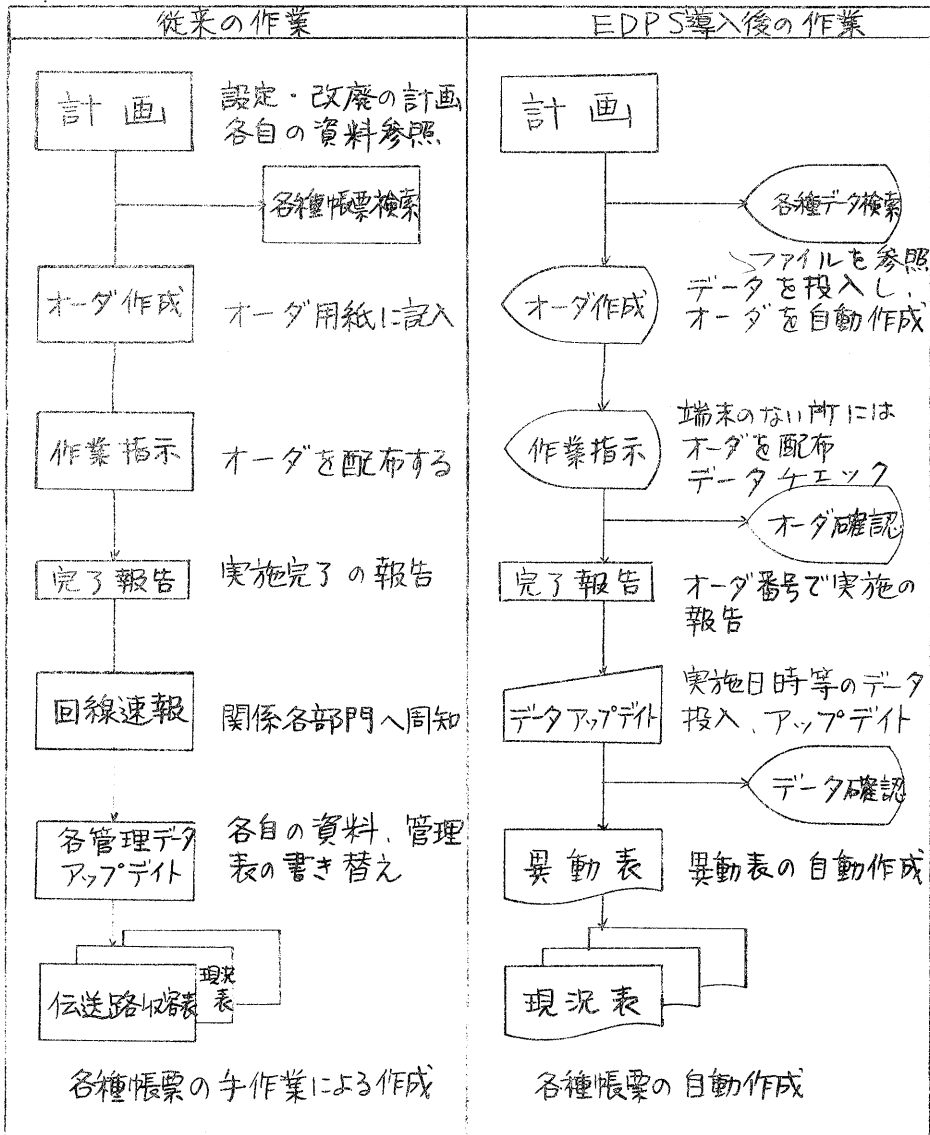


図1 EDPS化による作業の変化

## 2.2 データの内容

回線・伝送路の情報は、国際通信の特殊性から、質的な面での多様さがあって、一元化されにくくなっている。また短波時代からの名残りと、電圧交換機導入の際のシステムごとの特殊性などがあり、例えば、地名の略語のように一貫性に欠けているものがある。このようなデータの統一を図ることも、ひとつの目標ではあるが、当面はサーキットオーダの発行と回線・伝送路現況の検索を二つの基本機能とするファイル作業全体のEDPS化の検討に意を注ぎ、このようなデータの統一の問題には、なるべく立ち入らないようにした。もうひとつは、情報の分類であるが、今までに統一的に整理する方法を考慮していなかったため、種々の分類がされてきた。例えば回線数でも、部門ごとに数え方の上で若干の差異が見られたり、経路ルート別や対地別などの分類法も一定していない。このため、データの構造設計は、特別の考慮が必要であった。

## 2.3 データの構成

ファイルとしての汎用性・発展性のあるプログラムとすることを目指すために、どのようなデータをどのデータと結びつけるかが、重大な問題であった。独自のデータベースを開発する余裕はななかったので、汎用データベース管理システムを用いることになったが、それでも回線・伝送路の情報のような、複雑な関係を設計するには、かなりの工夫が必要であった。オンラインデータベースの適用例も少なく、検索やアップデートのスピードなど、明確でない点も多かった。具体的なデータ構造は後述するが、特に構造上工夫を重ねたのは、回線構成および伝送路収容という二種の上下関係を持っている伝送路と回線の扱いについてであった。結論としては、伝送路も、音声回線、電信回線もリンクとして一括してまとめ、セクションという別のデータで上下関係を示すこととした。

## 2.4 サーキットオーダの扱い

サーキットオーダは、データベースの異動データを表わすもので、これをパンチカードによりバッチ的に入力するのではなく、必要の都度オンラインで作成することが、このシステムの要件となってきたが、このオーダのデータ構造が、やはり複雑であるので、同じデータベースの中で、構造を持ってファイルすることが必要になった。

## 3. システム構成と機能

### 3.1 回線ファイルデータベース

回線ファイルデータベースの構成は図2のとおりで、構成する各グループの内容を表1に示す。各グループの具体的なアイテム、データ内容は紙面の都合で省略する。

データベースは次の3つの部分から成る。

① 主データベース部分

現状の伝送路・回線情報・収容構成関係・分類データ・顧客情報・対地・ルート情報等表現しているデータベースで、日々アップデートされる。

② 属性系データベース部分

回線・伝送路の分類のため、経由・業種・関門局・対地のそれぞれの上下関係を示すもので、管理表の作成等で、順序を決めたり、回線数の分類別合計を出すため等に用いる。

③ オーダデータベース部分

サーキットオーダを作成するためのもので主データベース部分を参照しながら、異動のためのデータを収容する。主データベース部分がオーダのデータでアップデートされた後は、異動報告を作成するためのデータとなり、一定数発行後は消滅する。

これらのデータの有機的結合の意味、内容は次のとおりである。

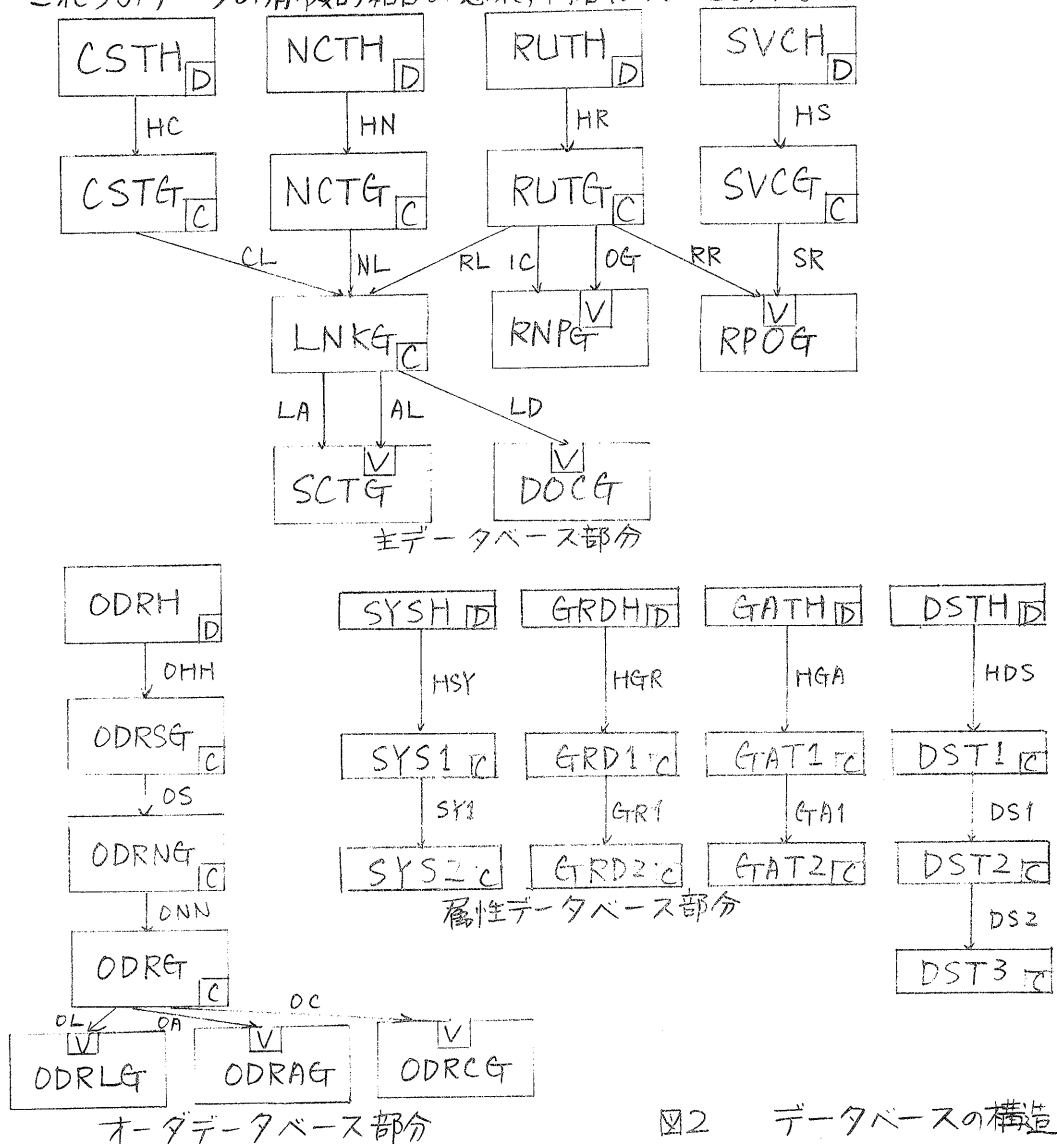


図2 データベースの構造

表1 データベースのグループ名と内容一覧

|   | グループ名   | 内 容                                  | 件 数                    |
|---|---|--------------------------------------|------------------------|
| 主<br>デ<br>ー<br>タ<br>ベ<br>ー<br>ス<br>部<br>分           | LNKG<br>(リンク)                                       | 回線名(伝送路)をキーとし、<br>諸データ、分類データを示す      | 5,000                  |
|   | SCTG<br>(セクション)                                     | 回線・伝送路の収容・構成関係<br>(セクション)を示すデータ      | 8,000                  |
|   | CSTG<br>(顧客)  | 顧客名の略号をキーに、住所、連絡先<br>などを示す           | 500                    |
|   | NCTG<br>(回線数)                                       | 回線・伝送路の4つの分類属性に<br>ついての数を表す          | 3,000                  |
|   | RUTG<br>(ルート)                                       | 交換機名、ルート名をキーとした<br>信号方式などの諸データ       | 300                    |
|   | SVCG<br>(サービス)                                      | 業種(電話とテレックス)ごとの<br>サービス地域(国)のデータ     | 600                    |
|   | RPOG<br>(疎通)  | 地域(国)とルートを結びつける<br>ルーティングのデータ        | 2,000                  |
|   | RNPG<br>(規制)  | 発着信ルート相互の規制関係を示す                     | 500                    |
|   | DOCG<br>(文書)  | 関連文書番号、オーダ番号など、<br>回線・伝送路の履歴を示す      | 5,000                  |
|   | オ<br>ー<br>ダ<br>デ<br>ー<br>タ<br>ベ<br>ー<br>ス<br>部<br>分 | ODRSG<br>(種別)                        | サーキットオーダの種別、発行数<br>を示す |
| ODRNG<br>(番号)                                       |   | オーダ番号をキーとした作業種別、<br>テスト項目、日時等のデータ    | 2,000                  |
| ODRG<br>(オーダ)                                       |   | オーダの関与する回線・伝送路の<br>データ               | 3,500                  |
| ODRLG<br>(レイアウト)                                    |   | 回線・伝送路のレイアウトのデータ                     | 4,000                  |
| ODRAG<br>(アロケーション)                                  |   | 伝送路の収容チャンネル名を示す<br>(設定時のみ)           | 1,000                  |
| ODRCG<br>(顧客)                                       |   | 専用線の顧客データ                            | 1,000                  |
| 属<br>性<br>系<br>デ<br>ー<br>タ<br>ベ<br>ー<br>ス<br>部<br>分 | SYS1<br>(経路1)                                       | 経路(幹線系)の国内・国際の<br>分類                 | 4                      |
|   | SYS2<br>(経路2)                                       | 国際系では、太平洋衛星系、JASC<br>系等の分類、国内は国境局の分類 | 25                     |
|   | GRD1(業種1)   | 伝送路・回線の種別                            | 6                      |
|   | GRD2<br>(業種2)                                       | 音声リンク・電信リンクの業種分類                     | 30                     |
|   | GAT1(関門1)   | 関門局か国境局かの分類                          | 3                      |
|   | GAT2(関門2)   | 関門局、国境局の小分類                          | 20                     |
|   | DST1(対地1)   | 大陸分類                                 | 10                     |
|   | DST2(対地2)   | 国名(地域名)と略語                           | 200                    |
| DST3(対地3)   | 都市名(地名)と略語、テスト項目                                    | 500                                  |                        |

### 3.1.1 主データベース部分

LNKG(回線・伝送路)を中心として、相互の収容、構成関係はSC TG(セクション)とAL, LAのセットで示す。専用回線については、顧客情報をCSTGで表わし、CLのセットで回線との関係を示す。電話・テレックス回線については、直通回線としてのルート情報をRUTGで表わし、RLのセットで回線との関係を示す。回線の履歴はDOCG(文書)で示す。回線・伝送路の分類と数のデータはNCTGで表わし、NLのセットで回線・伝送路との関係を示す。NCTGは4属性をキー項目としているが、それぞれの属性についての上位の分類についての合計数のデータも登録しており、例えば、音声回線の業種別回線数はいくらか、という要求に瞬時に答えられるようにしている。電話・テレックスについては、網管理のために、サービスする地域(国)の情報を示すSV CG, ルーティングを表わすRPOG, ルート相互の中継情報を示すRNPGを構成しており、ルートに注目した場合の疎通する地域(国)の関係をRRのセットで、地域(国)に注目した場合のルーティングパターンをSRのセットで示し、中継の可否については、OGとICのセットで、出ルート、入ルートについて示している。

### 3.1.2 属性系データベース部分

4つの属性の上下関係として、SYS(経由)では国内・国際の大分類と、太平洋衛星系・日本海ケーブル系等の小分類を示し、GRD(業種)については、リンク種別の大分類と、回線についての業種別小分類を示す。GAT(関門局)については、統制局と国境局の大分類、東京・大阪等の小分類を示す。DST(対地)については、大陸(州)別の大分類、国(地域)の中分類、都市の小分類を示している。

### 3.1.3 オーダデータベース部分

異動についてのデータを表わすためには、主データベースと同様の構成が必要であるが、データの内容を考慮して整理している。ODRSGはオーダの種別で、リンク別に、KL(伝送路)、KV(音声リンク)、KT(電信リンク)、KM(その他)とから成り、それぞれ最大発行数と、現在発行数のデータを持ち、オーダ番号を自動的に付加するとともに、最大数でリセットするようにしている。ODRNGは、オーダ番号をキーとして、作業項目・日時・試験項目・文書データなどを示す。ODRGは、このオーダにかかわる新旧の回線・伝送路のデータを示し、ODRLG, ODRAG, ODRCGは、それぞれその回線のレイアウトデータ、アロケーションデータ、顧客データを収容している。

## 3.2 回線ファイル検索コマンド

現在用意しているコマンドは表2のとおりで、表示の例を図3に示す。これらのコマンドにより、回線・伝送路、ルーティングに関する諸データのほとんどを検索できる。

表2 コマンド一覧

| コマンド | パラメータ          | 内 容                           |
|------|----------------|-------------------------------|
| A    | 伝送路名           | 指定する伝送路に收容される回線名を表示           |
| L    | 回線名(伝送路名)      | 指定する回線(伝送路)のレイアウトを表示          |
| N    | 関門; 経由; 業種, 対地 | 4つの属性で表わされる回線数, 回線名を表示        |
| C    | 業種, 顧客略号       | 指定する顧客の諸データ, 所有回線名を表示         |
| RL   | 交換機名, ルート名     | 指定するルート of 諸データ, 回線名と收容伝送路を表示 |
| RR   | 交換機名, ルート名     | 指定するルート of データと使用している地域(国)を表示 |
| RD   | 業種, 地域名        | 指定する地域のサービスデータ, ルーティングを表示     |
| D    | 略語             | 対地に使用される都市名, 地域名の内容を表示        |
| O    |                | サーキットオーダを種別に作成, また番号により表示     |
| R    | 年月(日)          | 指定する月(日)に実施したサーキットオーダの表示      |
| U    |                | オーダ番号と実施日時により, 主データベースをアップデート |
| E    |                | データベースの内容を修正する管理コマンド          |
| S    |                | データベースにデータを追加する管理コマンド         |

TYPE IN COMMAND  
?LA. OKISLO1603

OKI-SLO 1603

48KHZ 16CH

TPC2 GL OKI

LAYOUT

A.....#.....#.....B  
ORI GUM(TPC) MAK SLO

AB OKI-SLO 8001

63

ALLOCATION

|      |            |    |     |     |          |
|------|------------|----|-----|-----|----------|
| CH1  | DVR-TOK 25 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH2  | DVR-TOK 26 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH3  | DVR-TOK 27 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH4  | DVR-TOK 28 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH5  | DVR-TOK 29 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH6  | DVR-TOK 30 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH7  | DVR-TOK 31 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH8  | DVR-TOK 32 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH9  | DVR-TOK 33 | TF | XE1 | DVR | 76.11.17 |
| CH10 | SPARE      |    |     |     |          |
| CH11 | DVR-TOK 34 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |
| CH12 | DVR-TOK 35 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |
| CH13 | DVR-TOK 36 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |
| CH14 | DVR-TOK 37 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |
| CH15 | DVR-TOK 38 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |
| CH16 | DVR-TOK 39 | TF | XE1 | DVR | 77.06.17 |

\*\*\* END \*\*\*

図3(イ) 伝送路のレイアウトとアロケーション出力例

```
TYPE IN COMMAND
?N. TOKS,*IL,TF,DST
```

| TOKS            | IL | TF | DST  |
|-----------------|----|----|------|
| TOTAL NO. = 667 |    |    |      |
| PS              |    |    | 0135 |
| IS              |    |    | 0233 |
| TPC1            |    |    | 0030 |
| TPC2            |    |    | 0107 |
| OLHD            |    |    | 0048 |
| JASC            |    |    | 0064 |
| OH              |    |    | 0050 |

図3(ロ) 回線数の出力例

\*\*\* END \*\*\*

```
TYPE IN COMMAND
?OD. KV-145
```

```
ISSUED 78.07.06      C I R C U I T   O R D E R      NO.KV-145
=====
```

|             |  |              |     |
|-------------|--|--------------|-----|
| ORDER TO    | ; TOKS   |              |     |
| WORK ITEM   | ; ESTABLISH/ADDITIONAL                           |              |     |
| DESIGN      | ; FFM-TOK 218                                    |              |     |
|             | SYSTEM-IS ,SERVICE-TF ,GATE WAY-TOKS,DESTIN.-FFM |              |     |
| PARAM.      | ; CCITT NOS                                      |              |     |
| ROUTE       | ; XE1 , FFM                                      |              |     |
| LAYOUT      | ;  |              |     |
|             | A.....#.....#.....B                              |              |     |
| TOKS        | YAM  | RAI          | FFM |
|             | AB   | FFM-TOK 1201 | CH8 |
| TEST ITEM   | ; U.LINE UP TEST                                 |              |     |
|             | I,SIGNALING TEST                                 |              |     |
|             | J,CONNECTION TEST                                |              |     |
|             | A,LEVEL SETTING                                  |              |     |
|             | C;NOISE (RANDOM) (WEIGHT)                        |              |     |
|             | I,SPEECH   |              |     |
| TEST START  | ; 78.07.12.1600J                                 |              |     |
| ACTUAL S-IN | ; 78.07.13.1700J                                 |              |     |
| DOCUMENT    | ; WK-143A , . . .                                |              |     |
| COORD.      | ; SAKAIDA  |              |     |
| REF.        | ;  |              |     |
| REMARKS     | ; * : UPON COMPLETION OF TESTS.                  |              |     |

図4 サーキットオーダーの例

### 3.3 サーキットオーダーとアップデート

回線・伝送路の設定改廃は、すべてサーキットオーダーによっているが、サーキットオーダーの作成は、オーダーコマンドで行ない、オーダー実施後の主データベースの更新をアップデートコマンドで行なっている。

① オーダーコマンド：オーダーに必要な諸データをCRTディスプレイにより、会話形式で投入する。投入の順序は、種別に用意している。廃止や更新については、主データベース部分を参照することにより、不用なデータの投入を省いている。データ投入の結果、作業内容に応じた図4のようなオーダー票を出力する。

② アップデートコマンド：発行したオーダーにより作業が実施されるが、完了報告により、日時のデータを投入して、主データベース部分の内容を更新する。オーダーの内容により、レイアウト、アロケーション、顧客、回線数など、関



与するデータの修正をすべて行なう。

### 3.4 回線ファイルバッチ出力

データベースの内容は、常に更新されているので、一定期日(月末)の状態を一覧表として出力する必要がある。どのような表を作成するかは、バッチ処理プログラムによるが、現在は表のような現況表を作成できる。

データベースは、関連するデータがセットでつながれているので、一括して出力する場合は、データを並べるために、セットをたどる必要があるが、ディスクのアクセスのスピード(約40ms)を考慮すると効率的でないので、キーアイテムをそれぞれのデータが重複して持つようにし、更に属性系データベース部分から分類キーを付加して、データベースを一度に吸い上げるプログラムとしている。この吸い上げたファイルから、必要な一覧表を作成している。

一覧表の作成は、開発当初は主たる目的であったが、実際の仕事の流れの中で、なぜ必要か、ということを考え直したときに、重要性が薄れてくる。データベースが完全になり、必要なデータが各種のコマンドで直ちに検索されるようになれば、すべてのデータを一覧表に打ちだしてみないと気が済まないという、紙や時間のムダは要求されなくなるであろう。このことはまたデータベースシステムの簡素化にもつながる。

表3 バッチ出力表一覧

| 出力表         | バッチ出力表一覧           |
|-------------|--------------------|
| 伝送路一覧表      | 幹線系別線路リンクの諸元, 収容一覧 |
| 伝送路収容一覧表    | Sルリンク, Gルリンクの収容一覧  |
| VFT回線収容表    | 幹線系別VFTリンクの電信回線収容表 |
| 音声リンク回線数一覧表 | 関門局別対地別音声級回線数一覧    |
| 電信リンク回線数一覧表 | 関門局別対地別電信級回線数一覧    |
| 音声リンク回線現況表  | 対地別音声級回線現況一覧       |
| 電信リンク回線現況表  | 対地別電信級回線現況一覧       |
| ル対地一覧表      | ル対地別回線現況一覧         |

### 3.5 回線ファイル端末装置

データの入力は、すべてCRTディスプレイ端末によっている。これにはキーボードとハードコピー装置が付属している。会話による入力を行なった後サーキットオーダが作成されるが、オーダ票はハードコピー装置でコピーを取って、必要な局所に配布される。システム全体のハードウェア構成は図5に示すとおりである。

| 装置           | 主要諸元   |
|--------------|--|
| COSMO 700 II | コアメモリ768Kバイト   |
| CRTディスプレイ    | モニタ UTS/VS, データベースEDMS<br>表示文字2,000字(80字×25行)<br>3色 カナ文字付1200B |
| ハードコピー装置     | インパクト印字, 165文字/秒 60行/分   |

図5 システム構成

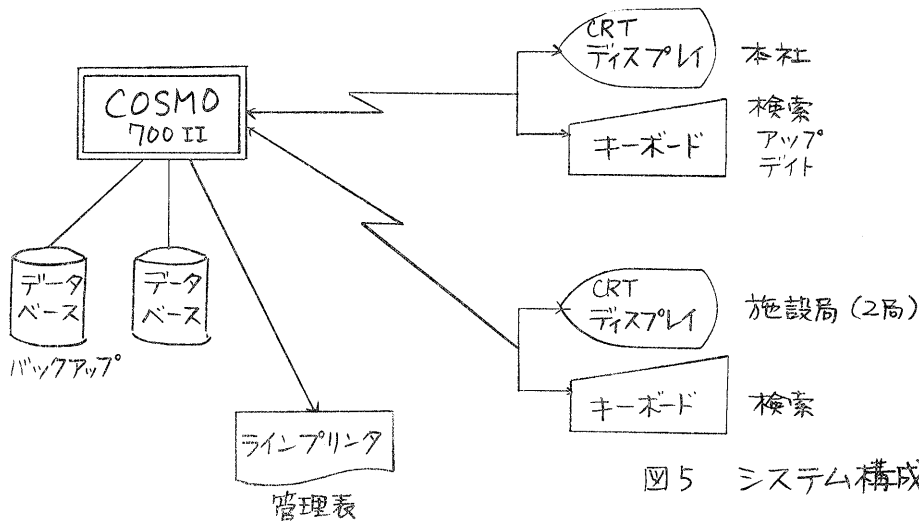


図5 システム構成

#### 4. 運用試験

開発は表4のように行なった。単に機能をチェックするための、テストデータによる動作テストでは、より多くの担当着からの実際的な評価を得られないので、現実のデータによる、実作業に取り入れた、実用的なものにすることが必要であった。

##### (1) ローディング

従来のファイルの初期設定に比べ、データベースのローディングは、各データが相互に結びついているために、非常に時間がかかる。更に、論理的なエラーをすべて排除しておくチェック作業が、その前に必要である。当初はローディングを効率的にするデータ構造上の工夫が不足しており、またバックアップの処置も完全ではなかったため、ローディングに多大な時間を要し、完了するまでに、空調機工事のための1ヶ月間の中断を含め、約3ヶ月を費した。データ構造とデータ投入の順序について工夫した結果、約3時間でローディングが完了するように改善された。

##### (2) アップデート

初期設定の終了したデータベースは、投入データをコーディングした時点のままであり、回線・伝送路の大規模な移行が行なわれるなかで、10ヶ月以上遅れたデータを現時点に追いつかせるため、かなりの労力が必要であった。特に、データのアップデートのためには、一件ごとにサーキットオーダーを発行する必要があった。このアップデートの作業に約3ヶ月を要したが、オーダーとしての必要条件、種々のデータの内容を再整理して、第2次のプログラム開発に役立てた。

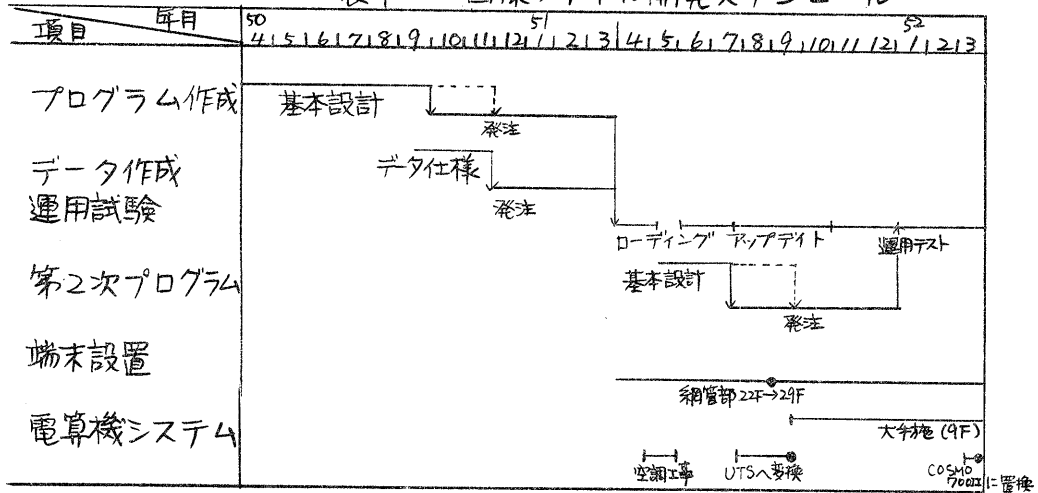
##### (3) 運用テスト

運用テストとしては、図1(右)のような流れに沿って行ない、現在も継続中であるが、回線ファイルシステムのデータ処理の有用性ととも、問題点も多く指摘された。問題点の内容は、次の3つに分類できる。

- (i) 若干のプログラム改修で実現されるもの。
- (ii) 将来システムに反映できるもの。
- (iii) 電算機システムでは当面実現できないもの。

(ii)(iii)については次章で述べるが、(i)については、オーダや現況表の形式、アップデートの方法、入力の方法等、より使い易くするための工夫、改善に関するものである。

表4 回線ファイル開発スケジュール



#### (4) 運用効果

試験的な運用であるので、実用的な効果としては不十分ではあるが、次のような効果をあげている。

- (i) オーダ作業の効率化：作業手順が確立されていない不備もあるが、効率的にオーダを作成できるようになった。
- (ii) データの一元化：すべてのデータを一元化したことにより、アップデートされた諸情報を誰でも、見られるようになった。
- (iii) 管理表の利用：現況表など、今までの手書き印刷を置き換えることにより、工数が省け、時間的にも早くできるようになった。
- (iv) 管理作業の効率化：回線の異動などの状態が確実に把握できるようになり、効率的に管理できるようになった。

### 5. 謝辞

「回線ファイルのEDPS化」は、今までの多くの人々の検討結果をベースとして開始された。特に、昭和47年に新技術開発推進委員会に設置された「回線試験統制分科会(TCS分科会)」の2年にわたる活動のなかには、何のために何を開発すべきかという基本的な点についての貴重な示唆が含まれていた。

交換システムなど他システムとの関連については各部門から助言を頂いた。運用テストに当っては、電信回線課、電話回線課、大牟田国際通信施設局の方々の多大な協力を得た。

特に、研究所管理課には、計算機の使用全般につき、本開発のために格別の配慮を頂いた。

なお、プログラム作成は(株)ソシアルサイエンスラボラトリ(SSL)、開発途中で行なわれたデータベース管理システムの変換によるプログラム改修は、(株)三菱電機によりなされた。これら社外の関係各位にも厚くお礼申し上げる。