

MARS-101 座席予約操作プログラム

Console Operation for MARS-101 Seat Reservation System

林 義郎* 酒井 芳治* 栄 辰平*
 Yoshirô Hayashi Yoshiharu Sakai Tatsuhira Sakae
 高橋 茂** 安部 城一** 中村 真和**
 Shigeru Takahashi Jôichi Abe Masakazu Nakamura
 鴨川 和正** 小山 澄**
 Kazumasa Kamogawa Kiyoshi Koyama

内 容 梗 概

座席予約業務には中央処理装置運営上必要とされる操作が多数ある。本文ではこれを制御卓のC形AGTによる特殊操作と、座席データの仕入れなどを行なうマニュアル操作、並びに磁気テープに記録した送受信情報から料金集計を行なう統計操作に分けて説明を行なう。

1. 緒 言

MARS-101 の中央処理装置はシステムの運営上、外来のリアルタイムの呼の処理だけでなく内部の情報やパラメータ変更のため中央処理装置に人為的操作を必要としている。

たとえば収容している列車に臨時増結があり、その予約を取り扱うときには座席ファイルを修正するため人間がデータを与えないければならない。

このように変化する環境に応じてシステム内の変数や状態を人間の操作で修正する必要があるが、この場合主として二つの問題が発生する。その一つはリアルタイムプログラムと操作プログラムとの共存の問題であり、一つはいかにして操作誤りを防止するかにある。

共存問題についてはリアルタイム用以外にわずかな作業用メモリースペースを確保し、SFD を外部ドラムとして使用し、プログラムをいくつかのセグメントに分けて分割処理を行なうプログラムとそれを制御する一連のプログラムが開発された。作業用メモリは 500 語という少ないスペースであり、しかも特殊操作、マニュアル操作、統計で共用するためそれぞれのプログラムは互いにロックし、一部の例外を除いて割込みを認めないこととしている。これらの理由から通常の場合の数倍と思われるほどの工数が費やされた。

後者の問題については国鉄側と日立側の広範な検討を経た結果、日常定期的に必要とされる操作に関しては、プログラム上の知識を必要としない程度まで自動化することができた。

操作プログラムは稼動してから日も浅く全面的な使用経験やデータは不足であるが、今までのところ幸いにして誤操作防止などについて好評を得ている。今後のシステム設計においては保護対策はこの程度とし処理速度の向上と種類の多いことが望まれる。

2. 特 殊 操 作

2.1 操作項目と方式設計

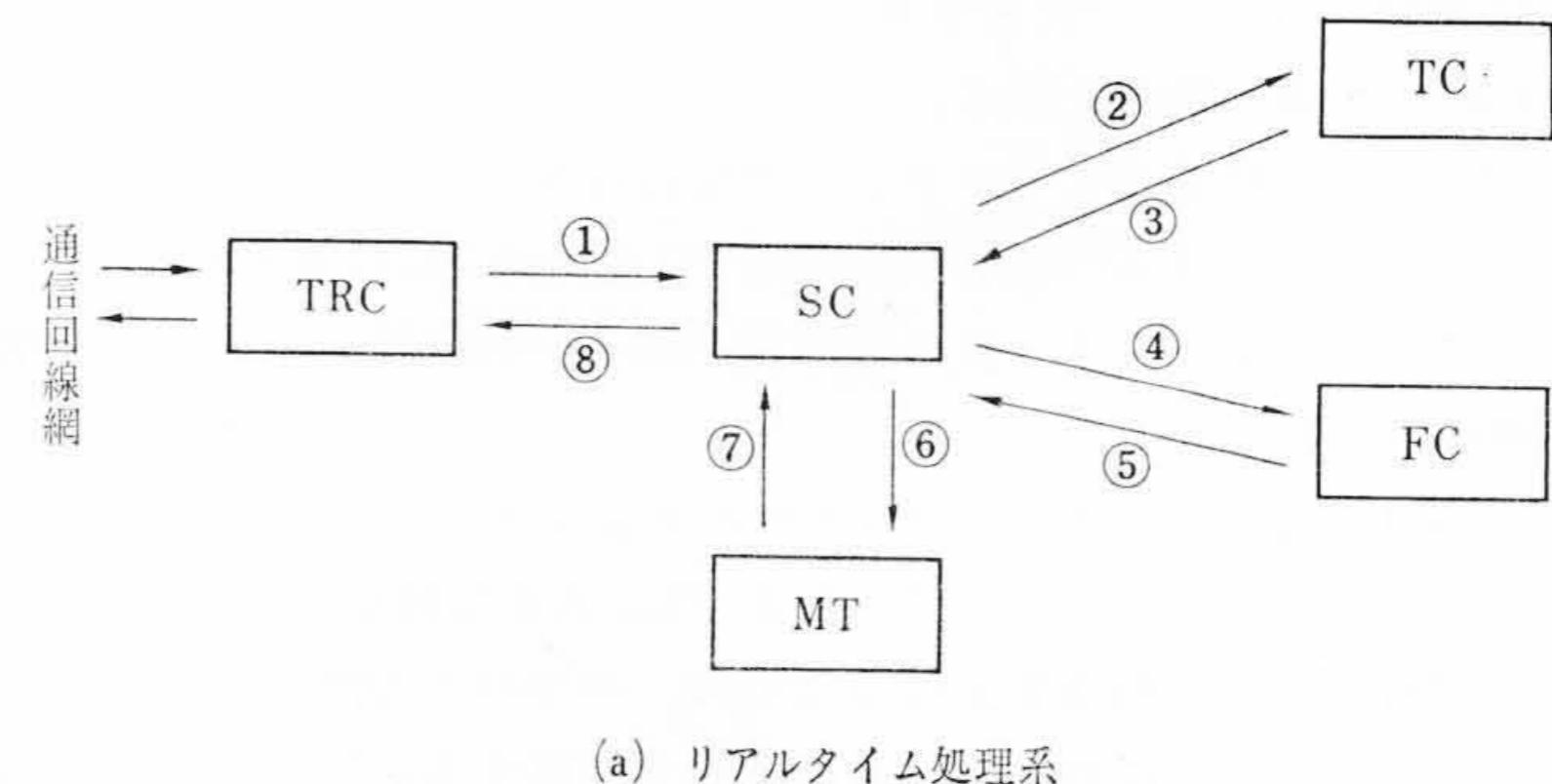
リアルタイム処理系で処理する対象は、各 AGT からの座席の予約ないしは照会である。一方、中央の乗車券センター（以下センターといふ）では、予約に伴う準備作業、付随作業のほかにセンターとしての日常業務が存在する。たとえば、発売開始、団体予約、カレンダの書替、座席の書替、各種統計類の作製などである。これらの業務は大別して、三種類に分かれる。第1は、オンライン（一般的の呼と同時処理）で、C形AGTの機能を拡大したものを用いて行

なう特殊操作である。第2は、主としてオフラインで、大量のデータの移し替え、書き替えを行なうマニュアル操作である。これは出入力装置（IOD）を通して行なわれる。第3は、統計類の作製で、いわゆるパッチ処理である。

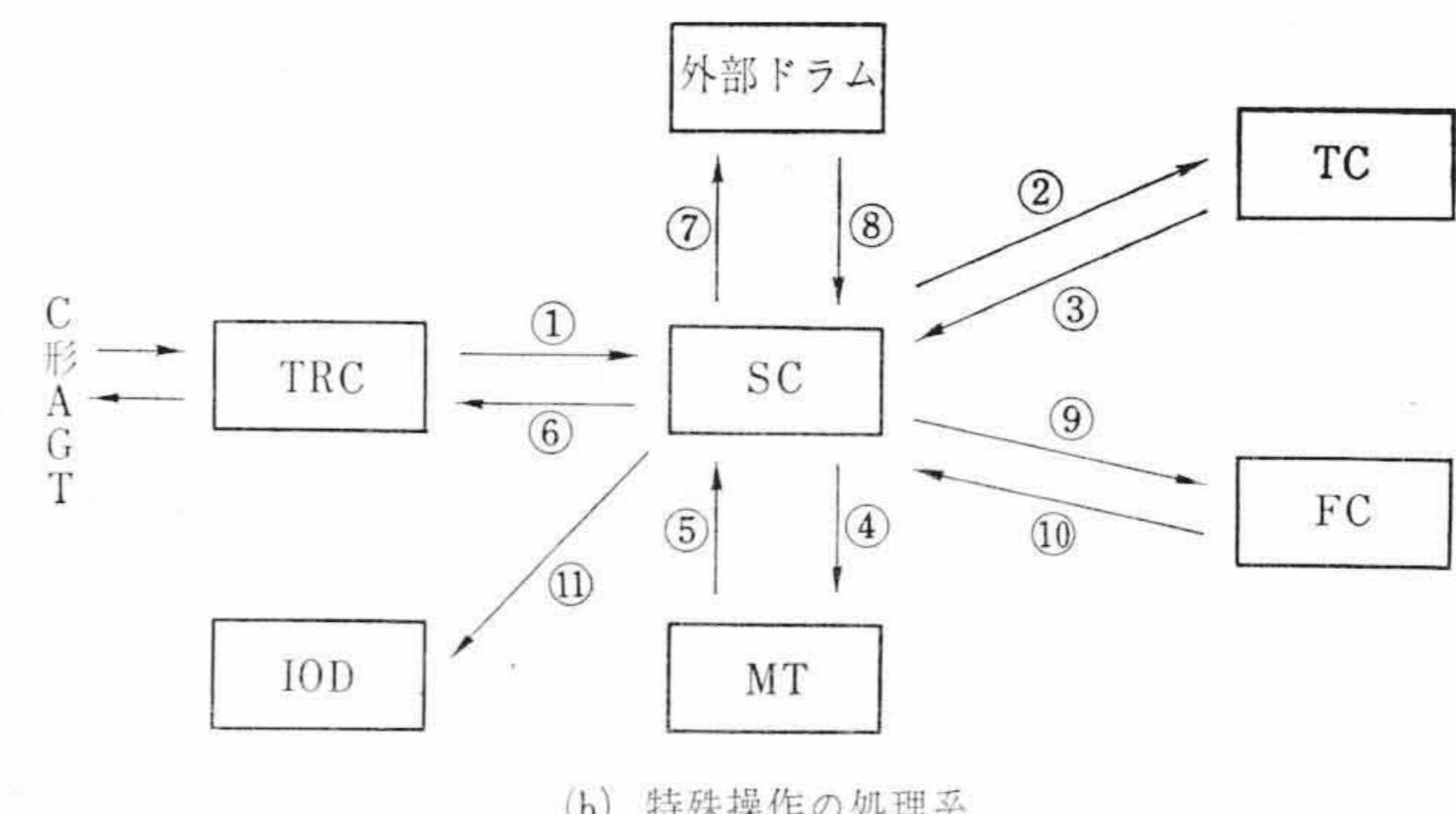
特殊操作についてもう少し詳しく述べよう。オンラインで一日に何度も行なう必要のある作業は、操作をなるべく簡単にしたい。

AGT は、列車名、駅名などの指定が容易に行なえるので、主として、列車単位に行なう必要のある作業を特殊操作で扱うことにしてある。IOD から列車名、駅名を指定すると、急行停車駅だけでも数百もあるから変換だけでも、大きな仕事であると同時に、非常にまぎらわしいものがある。たとえば、「東京」と指定するのに、「トウキヨウ」、「トーキョー」、「トウキョウ」、「トーキョー」 etc. いろいろあり、どこまでを正しいものとするかに問題がある。

入力情報はすべて、TRC を通じて行なうが、リアルタイム処理系の中で処理するには、データ量がかなり多いので、TRC の制限時間（5.12 秒）を超過するものがある。したがって、第1図のような



(a) リアルタイム処理系



(b) 特殊操作の処理系

注) ○印中の番号は処理順序

第1図 リアルタイムと特殊操作の処理方式

* 日本国有鉄道

** 日立製作所神奈川工場

処理方式を考慮した。リアルタイム系の中では、一般の呼とほぼ同様な処理をし、扱者のミス、勘違い、論理的矛盾などのみをチェックし、とりあえず AGT に簡単な回答を返し、実際の処理はリアルタイムの割込みよりレベルを下げ(K 17)、リアルタイム系に割込みを許しながら処理を行なうこととした。

特殊操作に属する項目は、5人以上の予約を行なう「団体予約」、午前9時に行なう「発売開始」、列車が発車する一時間前に座席がどの程度売れたかを示す「発売通知」、発売通知書を出すとき、あるいは列車事故などのため発売停止をする「発売保留」、その停止を解く「保留解除」などである。

2.2 処理方式

特殊操作は、センターの C 形エージェント(以下これを CCA と言う)から、TRC を通して入力され、日付、列車名、乗降駅などのチェックを行なうため、および FC を引くのに必要な情報を得るために、一般 AGT の呼とほぼ同様な処理をリアルタイム系にて行なう。そして列車情報に関する処理および結果の印字などは処理時間の関係から、リアルタイム系を通過後、レベルを K 17 に落して行なう。

K 17 での処理は時間に制約されることがないこと、およびコアを節約する目的で、処理プログラムは制御プログラムおよび団体予約ルーチンを除いてほかはすべて外部記憶装置に置いておき、必要なもののみを、その都度コアに読み出して実行する。この作業場所はほかの操作(マニュアル操作および統計操作)と共用なので、他の操作を行なっているときは、特殊操作のプログラムを引き出すことができない。

また特殊操作はリアルタイムを通過するとき、シートファイルを訂正するものもあるので、一般にはやり直すことができないから、作業場所があくのを待つ必要がある。そこで一時、K 17 の操作を打ち切りほかの操作が終了した後、あらためて K 17 のレベルを開始する。

K 17 にて処理を行なうものは、CCA からの呼のうち予約、座席指定予約などの、一般の C 形 AGT と同様の操作において、回答 YES となったもの、および団体予約、発売通知書などの特殊操作のうち指定条件に誤りのなかったものである。指定条件に誤りのあったものは、そのむねの回答を CCA に返し処理を打ちきる。

K 17 のレベルではまずマニュアル操作中であるかどうかをチェックし、操作中なら終了を待ってから操作種別に応じてブランチする。各操作は並列運転中か単独運転中か調べて、並列運転中ならば、その操作種別に従って、たとえば CCA からの予約、解約などならば従系のみで、その結果の印字を行ない、主系は従系の終了を待つ。また発売保留ならば両系のシートファイルを訂正する必要がある。この場合まず主従両系ともその操作プログラムを外部記憶装置から読み出す。そして列車単位の保留であるかまたは等級単位、あるいは1車両のみの保留であるかを調べ、リアルタイム系がシートファイルを使用していない間にみてシートファイルの修正を行なう。両系とも修正し終わったら従系がクロスチェックを行ない、正しければ印字ルーチン II を読み出し、処理結果の印字を行なう。この間主系は従系が印字し終わるのを待つ。

CC の一般操作および団体予約は、リアルタイム系で必要な処理が完了しているので、結果の印字のみ行なう。発売通知書は従系にて作成する。保留関係および発売開始は両系で行ない、そのクロスチェックおよび印字は従系にて行なう。

2.3 プログラム種別

(1) K 17 制御ルーチン

同一作業番地をマニュアル操作と共用しているので、その制御を行なうとともに、操作種別に従って必要なプログラムを外部メ

モリから作業番地に読み出す。

(2) 団体予約ルーチン

5人以上の予約を一度に行なうためのルーチンで、車両単位の団体予約を行なう。

(3) 発売通知書ルーチン

指定日付の指定列車または指定号車の座席発売情報を 6 単位の紙テープにせん孔する。

(4) 保留関係ルーチン

指定日付の指定列車、指定等級または指定号車に発売保留、保留解除、区間制限解除の操作を行なう。

(5) 発売開始ルーチン

一週間後に発車する列車に対し、毎朝午前 9 時に計算機内のカレンダを発売できるように一部を変更するルーチン。

(6) 印字ルーチン I

CCA の一般操作および団体予約の操作結果終了印字および発売通知書作成操作の終了印字を行なう。

(7) 印字ルーチン II

保留関係操作および発売開始操作の結果の印字を行なう。

3. マニュアル操作

3.1 マニュアル操作について

マニュアル操作とは操作卓からの制御により中央処理装置に対し、MARS-101 特有の仕事を行なわせる操作をいう。MARS-101 特有の仕事とは座席予約という本来の処理を行なわせるための付帯的な操作であって、日常作業としてまた不定期的な作業として下記例のような作業が存在する。

(1) 日付の書替

予約期間の更新を行なう作業であって、FB 表と称する予約期間に関するカレンダを日ごとに書き替える作業をいう。この作業は毎日 0 時に行なわれる。

(2) 座席書替

予約期間の過ぎた座席情報を発売開始前の新しい座席情報に書き替える作業で、座席ファイルドラムの中の列車ごとのバンドを毎日サイクリックに書き替えていく。この作業は日付の書替えを行なった後行なわれる。

(3) 増結処理

日により増結車があった場合、座席ファイルドラムのその列車に該当する部分に車両情報や座席情報を書き込む操作である。

(4) ワリ木(割当満員状況通報)

日別列車別の座席の発売状況をアウトプットする作業であって、列車ごとに定められた代表乗車区間においての発売状況を予約可能座席の有無の形でとりだされる。この情報は各駅に流される。

(5) その他不定期作業としてダイヤ改正時のテーブルコンピュータ、ファイルコンピュータのデータローディング、あるいは磁気テープの書き込み、読み込みなどの操作もマニュアル操作として存在する。

上記のような操作はすべて操作卓に付属する入出力装置、つまり(a)けん盤 (b) メカニカルテープリーダ (c) フォトテープリーダを通して操作卓のキーの制御により行なわれる。すなわち各操作ごとに必要な処理情報(入力条件)、処理範囲や処理に必要なデータ(入力データ)の読み込みは上記 3 種のいずれの機器よりも可能であり、その指定は入力条件の中で行なわれる。

MARS-101 はリアルタイム処理方式であるとともに座席情報という有価証券に等しい生きたデータを取り扱うためマニュアル操作においてはその操作が確実に行なわれるよう 2 重、3 重のチェックが

必要である。

- (1) 入力条件を読み込んだ時点で情報が正しく処理装置に受け取られたかどうかのアンサーバック（確認印字）をタイプし、それをオペレータが確認した後処理を開始する。
- (2) データの書き込み、書替えなどの操作については内部の処理結果をプリントアウトし、正しく処理されたかどうかの判断資料とする。
- (3) このシステムは2系統並列処理を行なっているため2系統とも同じ操作を行なうが2系統に同時に同一の操作を行なわせることはせず、1系統ずつ行ない、しかも2度目の系統については前に行なった系統との間にクロスチェックを行なうことにしている。
- (4) 最後に終了印字として処理日時、処理番号を印字して操作は終了する。

マニュアル操作はこれら一連の手順に従って行なわれ、オペレータは情報入力時のキー操作と処理開始のボタン操作のみで以上の処理を行なう。情報入力中あるいは処理中のエラー、またミスオペレーションによるエラーについてはいくつかのランプの組み合わせによりエラー種別ごとに表示を行なっているが、マニュアル操作はこのランプをリセットしてから再試行することになっている。

マニュアル操作は第1表のように約40種の操作内容を持っており、かつ操作種別の増加は可能である。入出力に関するフォーマットはそれぞれ定っているが、出力フォーマットについては操作により出力機器ごとに2~3種のフォーマット指定が入力条件により可能である。

3.2 マニュアル操作の処理方式

マニュアル操作用に予定される作業用コアメモリ（以下WSと略記）は、前述のとおりわずか500語であるので操作プログラムはファイルドラムから読み出して実行する方式をとっている。

マニュアル操作は操作卓上の読み込み要求スイッチにより割り込み優先レベル“7”で開始する。もしメモリロックが解けているとこれにロックをかけ、入力条件を読み込むべき機器の設定をしてからレベルを18に下げる。

さてオペレーションが始まるとMOCOP（マニュアル操作制御プログラム）は残りの部分（全部はコアにはいっていない）をドラムからWSに用意し、以下実行すべき操作種別を示す入力条件の読み込み変換を行なって、指示内容を確認するため確認印字を行なう。

この時点で計算機は扱者の判断を待っており、操作卓の割り込み要求スイッチMS0を押せば進行、MS3を押せば操作取り消しを意味する。

操作進行と決まると入力条件により操作を選択し、それがオンライン時の操作であれば、オンライン状態であるかどうかを確認し、続いて外部ドラムより“Index”を読み出す。

このIndexは続いて指定された操作プログラムを読み出すが、それだけではなくすべてのマニュアル操作プログラムに使用した場合、MOCOP固有の制約を離れて、外部ドラムより少ないステップで情報を取り出し、WSを活用する点で威力を発揮している。

ここまでくれば、操作プログラムはMOCOPの支配を離れて動作をはじめ、操作が終了するかあるいは途中でエラーを検知すると、再びMOCOPに戻ってプログラムを終了させる。このときエラーがあれば、制御卓のランプ表示により操作者に警報を出し、正常であれば終了印字を行なう。

3.3 マニュアル操作の例

前項でマニュアル操作の始まり方と終わり方を示したが、途中の処理について一例で示そう。

「F: 45T」は指定列車の座席情報不一致を2系統間で統一するプ

ログラムの名称である。

F: 45Tは入力データにより列車指定情報を受けて、両系の該当列車の座席ファイルのチェックをCar Data, Seat Dataの各区間にごとに始める。

系統間にSeat Dataの差を発見すると、その車両のSeat Dataを両系分印刷して操作者の判断を待つ。統一を行なうべきだと認めるに、扱者はMS0を押す。プログラムは、Seat Dataを多く発売された状態に統一修正を行なう。

3.4 マニュアル操作の種類

MARS-101には約50種のマニュアル操作プログラムが開発された。そのおもなものを第1表に示す。

第1表 マニュアル操作種別

分類	操作項目	分類	操作項目
S C 関 係	日付 書 替	F C 関 係	FC-MT 移 替
	S C 読 出 し		MT-FC 移 替
	SC-MT 移 替		ド ラ ム 移 替
	MT-SC 移 替		バ ン ド 移 替
		座 席 修 正	
F C 関 係	FC 書込み REF	T C 関 係	T C 書込み
	FC 書込み DATA		T C 読出し
	FC 書込み CAR		T C 移 替
	FC 書込み SEAT		
	FC 書込み EDM		
	等 級 変 更		
	定 員 変 更		M T 書込み
	定 期 増 結		M T 読出し
	臨 時 増 結		MT-MT 移 替
	座 席 書 替		日 別 集 計
W R 関 係	ワ リ ホ	M T 関 係	月 別 集 計
	FC 読出し REF		
	FC 読出し DATA		
	FC 読出し CAR		TC クロスチェック
	FC 読出し SEAT		FC クロスチェック
	FC 読出し EDM		
その 他			

4. 統計操作

4.1 統計の方式設計

統計について、計画されたものは、料金収入日報と、特殊指定共通券料金月報の2種類である。どちらも従来は、駅および交通公社で発売した指定券枚数と料金は、手集計され、料金収入関係書類を作成していたが、これを座席予約業務自動化に伴い、自動化しようという目的で計画された、これら統計のあらましは次のとおりである。

(1) 料金収入日報

駅および交通公社のAGTで1日1回操作される締切操作から締切操作の間に発売した指定券枚数と金額を、當時AGT情報を記録している磁気テープ（リアルタイムテープ）よりAGTごとに集計し、HSPで印刷するとともに、TCに書き込みAGT側で操作される集計操作に対し、回答を送出しようとするもので、次の制限事項内で行なうようにしてある。

(a) 予約業務を行なうながら集計ができること(On Lineプログラムであること)

(b) 締切操作が打ち切られる20時より1時間内で集計結果をだすこと。

(2) 特殊指定共通券料金月報

AGT ごとに発売した枚数と金額を、指定券種類別および等級別に、分類集計をする。月報は On Line で行なうと処理時間が非常にかかるので、予約業務を計算機が行なってない時間帯に集計を行なうことにし、計算機のコア 4K を自由に使用する方式すなわち、Off Line の方式をとることにした。

4.2 統計の処理方法

統計作業の基本になる編集テープを作製するプログラムの処理方法およびその流れについて述べる。

(1) 機能

リアルタイムプログラムによって記録された送受信情報と確認情報とを編集結合し、無効コールを取り除き、1日1巻のマザーテープを作製する。ここでいう1日は午後8時ごろ(一部午後5時)に行なわせる締切操作から翌日の締切操作までであって、端局装置ごとに統計の対象になる時間は一定でない。

(2) コアメモリ配分

編集中使用可能なコアメモリ 671 語を次のように配分する。

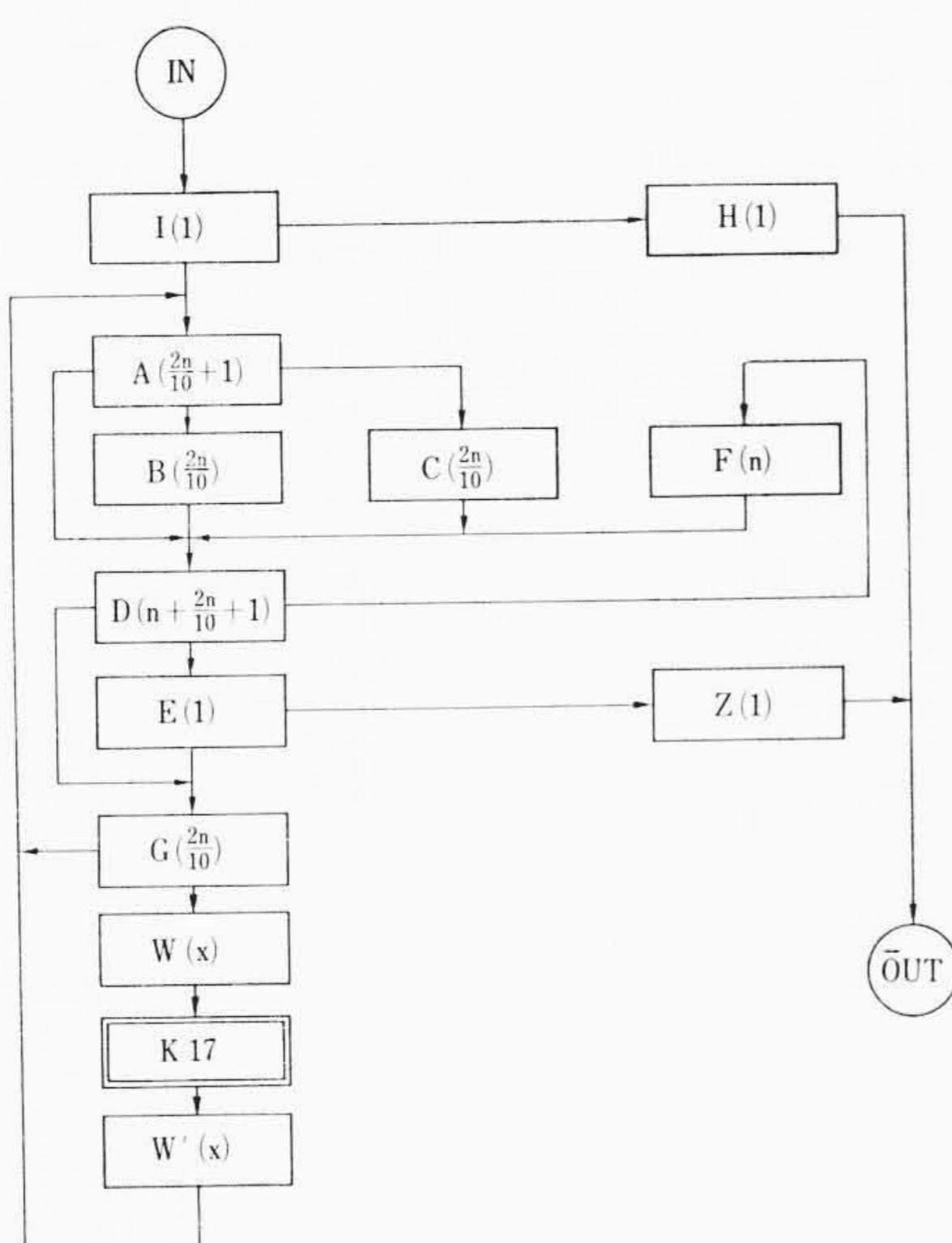
(a) 特殊操作、統計操作コントロールプログラム	16 語
(b) 最繁プログラム	74 語
(c) 一般プログラム(9種 609 語)	100 語
(d) 端局装置番号表(174 台分)	58 語
(e) カウンタおよび作業メモリ	40 語
(f) 編集情報および送受信情報記憶メモリ	360 語
(g) 確認情報記憶メモリ	23 語

(3) プログラムの流れと各プログラムの概要

編集プログラムは 11 種のプログラムからなり、各プログラムの機能は下記に示すとおりである。処理の流れは第2図に示すとおりであって、カッコ内の数字は標準時(リアルタイムテープ1本のとき)におけるプログラム使用回数である。n は1日のコール数を示す。

(a) プログラム I

指定された入力機器から入力データを読み込みその内容により分岐し、統計開始時の MT 処理の場合はプログラム H を外部ドラムからコアメモリへ読み込んでそのプログラムにコントロールを渡すか、または、TRB(92 語) および団体予約(90 語)



第2図 編集プログラムの流れ

のコアメモリが使われていないことを確認してここに端局装置番号表(T)・プログラム D・G・A を外部ドラムから読み出しプログラム A にコントロールを渡すかの、いずれかを判断しこれを行なう。 97 語

(b) プログラム H

入力データを翻訳して日付が一致していることを確認し、統計中表示をセットし統計用日付を1日進める。また、この時点において端数コールがコアメモリにあたった場合は、それをリアルタイムテープに書き込み、次にエンドマークを書き、巻きもどしてプログラムを終了する。 86 語

(c) プログラム A

コアメモリにあきがあることを確認してリアルタイムテープから1ブロック読み出し、それが送受信情報の場合はプログラム C を、確認情報の場合はプログラム B を外部ドラムから読みだしコントロールを渡す。MT のエンドマークがきたらプログラム F を外部ドラムから読み出しプログラム D にコントロールを渡す。 85 語

(d) プログラム B

入力バッファから確認情報記憶メモリに確認情報を移し、カウンタを進める。 40 語

(e) プログラム C

送受信情報を1コールごとに調べ、その端局装置番号から無効コールを取り除き、有効コールのみを送受信情報記憶メモリに移し、カウンタを進める。 66 語

(f) プログラム D

送受信情報と確認情報との結合を試みるか否かを試験するプログラムである。まず、以後待っていても結合不可能な確認情報を取り除き、有効分が規定数以上の場合はプログラム F に進む。規定数に満たない場合はプログラム G を経由してプログラム A にもどる。送受信情報がなくなりエンドマークが表われている場合にはプログラム E に進む。 74 語

(g) プログラム F

送受信情報の一つと確認情報をデータナンバ(7+4ビット)でテーブルルックアップして結合し編集情報記憶メモリに移し、1ブロック分になったらマザーテープに記録する。送受信情報と確認情報のカウンタをそれぞれ一つずつ減じ編集情報のカウンタを一つ進めてプログラム D にもどる。 70 語

(h) プログラム G, プログラム W

統計処理プログラムの割り込みレベルは普通18であって、特殊操作の処理プログラム(レベル17)のほうが優先すべきところであるが、同じコアメモリを使用しているのでレベルに関係なくさきに使いはじめたほうが終了するまで使うことになっている。ところがこの編集プログラムのコアメモリ使用時間が、他の統計・マニュアル操作に比べて長く、その間特殊操作の処理プログラムを待たせておくことに問題が生じ、プログラム G ではレベル17のプログラムが待っているかどうかを調べ、レベル17のプログラムを優先させる場合にはプログラム W にコントロールを進め、編集用カウンタ・作業メモリなど(438 語)をサムチェック付きで外部ドラムに退避し、レベル17のプログラムを実行させる。レベル17のプログラムが終了したことを確認して編集用カウンタ・作業メモリなどを外部ドラムから回復し、プログラム A を外部ドラムから読み出しコントロールを渡す。 16+38 語

(i) プログラム E, プログラム Z

最後まで結合不可能で残った確認情報の処理をし、準エンドマークのときはプログラム G 経由でプログラム A にもどる。エ

ンドマークのときはマザーテープにエンドマークを記入し巻きもどし、団体予約のプログラムを外部ドラムから読み出し復旧し TRB あき表示をして編集プログラムを終了する。 66+61 語

4.3 統計用プログラム

(1) 編集

4.2 でくわしく述べたように、リアルタイムテープから以下の集計の基本になるマザーテープを作製するプログラムである。(外部ドラムメモリ 1,325 語)

(2) 日別集計

マザーテープを 1 ブロックずつ読み込んで予約のコールで正しく切符が出ていると思われるものを、端局装置番号別に切符の枚数および金額を集計する。切符が出ているかどうか不明のコールに対しては集計せず、そのコールに関連する端局装置に対してもし切符が出ていれば集計結果が一致しないかも知れないという警報表示を付記する。(906 語)

(3) 月別集計

1箇月まとめて30本のマザーテープから集計結果を出すのは非常に時間がかかるので、毎日マザーテープから必要情報を数プロ

ックにまとめて月報準備テープを作り、月末にはこの 1 本のテープを読みば集計結果が出るようにしておく。

5. 結 言

紙面の都合で説明が不行届に終わったこと、特に操作項目の数に圧迫されて、プログラムを蓄積する外部ドラムの容量不足に陥ったことやもろもろの苦労話にふれて読者の方々の参考に提供できなかった点心残りである。

終わりに長期にわたる作成期間中、執筆者ら以外に石原嘉夫氏、井上晴雄氏、渡辺寿夫氏、服部治雄氏、沢田正方氏、佐々木敬氏、小川茂氏、善如寺正雄氏、吉村善兼氏、渡辺和夫氏、伊東俊一氏、大塚晋氏、村島博氏、米谷勇氏、坂巻昭一郎氏(以上が日本国有鉄道)、また穂坂衛氏、大須賀節雄氏(以上が東京大学) および古谷勝美氏、清水三重二氏、谷恭彦氏、前田治氏、杉田一氏、前田寿一氏、西門左千夫氏、浅井政幸氏、上野三朗氏、久木田須美笑氏(以上が日立製作所) の方々に計画、指導、作成およびデバッグに参与いただいた。これらの方々の協力により MARS-101 の操作プログラムが完成したことを明らかにし、その功績に感謝の意を表わす次第である。



新案の紹介



登録新案 第 716144 号

川崎光彦

厨芥(ちゅうかい)処理装置

従来、一般の厨芥処理機(ディスポーザ)を既設の流し台に使用する場合には排水管を新設する必要があり、特に、コンクリート製の流し台などに適用する場合には、その新設工事はきわめて困難である。

しかるに本考案装置は、下部に突部 1 を有する厨芥処理筒 2 上端に設けられた厨芥受口 3 に、断面略コ字状の取り付け部 4 を形成し、この取り付け部 4 と前記突部 1 によって厨芥処理機を流し台 5 の縁に取り付け可能になり、回転板 6 と本体ケース 7 間に形成されたチーシング室 8 に回転板 6 の下面に設けられた羽根 9 を配置し、先端が任意の排水場所に開口する排水管 10 の他端を前記チーシング室 8 に開口させた。

したがって取り付け工事においては、厨芥受口 3 に設けたコ字状の取り付け部 4 を流し台 5 の縁にめぐわせるのみで、厨芥受口 3 が流し台 5 の近くに開口するため厨芥を投入するのに便利であり、かつチーシング室 8 内で回転する羽根 9 による遠心力ポンプ作用によって、水およびこれに混入している厨芥片を排水管 10 を通して、流し台 5 に容易に排出でき特別な排水管を新設する必要がなくなり、きわめて実用的なものとなる。

(仙波)

