

# みどりの窓口とコンピュータ

## —国鉄のマルスシステム—

### 1. まえがき

読者諸兄が旅行のため指定券を求めようとして駅あるいは旅行業者の窓口へゆかれると、おそろくつぎのような光景を目にされるであろう。

係員はまず、皆さんの希望される列車名、乗車される区間と日時、グリーン車か普通車か、大人何枚と子供何枚かなどを確認したうえで、手もとにある機械(端末装置)を操作して中央のコンピュータに指定席の有無を問合わせる。もし希望する指定席があれば中央のコンピュータの指令で端末装置が自動的に動き出し、しばらくすると指定券を印刷する。指定席がなければ、端末装置にその旨表示される。端末装置を操作してから指定券が印刷されるまでの時間は、ほとんど1分間以内におさまるはずである。

中央のコンピュータには、毎日動いている国鉄の特急や急行列車の指定席に関する情報が、すべてファイルされているので、駅からの要求に対して直ちに回答することができる。

国鉄では、このコンピュータシステムを「マルスシステム」とよんでいるので、以下マルスという略称を使わせていただくこととする。

現在のマルスは、昭和48年に使用開始された。昭和50年度におけるマルスの売上高は5,000億円で、国鉄旅客収入の30%に相当する。券の枚数に直すと2億枚近い。端末装置は全国で500を越える駅の窓口にとりつけられていて、旅行業者に貸与している分も含めるとその数は2,000台に達する。

中央装置はあとで詳しく説明するが、マルス105

(一般の指定券を売る装置)、マルス150(電話で指定券の予約が可能な装置)およびマルス202(団体を中心とした総合的な旅行商品を扱う装置)の3つのサブシステムから成っていて、9台の大形コンピュータが協同作業を行なっている(図1参照)。マルスのソフトウェアは総計で1,400キロステップになるが制度変更等にもなっていて、毎年10%程度を改修している。

マルスのように、端末装置と中央装置が直結されていて、端末装置からの問合わせを直ちに処理し回答する形のシステムを一般にオンラインリアルタイムシステムとよんでいるが、マルスは当時としては世界最大級のオンラインリアルタイムシステムであった。なおマルスは昭和35年に当時の東海道本線特急こだま号4列車、2,320座席を収容し、特急券を販売したのが最初で、現在稼働中のマルス105は第5回目のモデルチェンジの結果である。現在のシステムはつぎのような能力をもっている。

マルス105(指定券発売システム)	100万座席/日
マルス150(電話予約システム)	2万 "
マルス202(団体予約システム)	60万 "

なお現在までマルスの開発に投入された費用は総計で300億円を下らないものと思われる。

### 2. マルスシステムの特徴

一般の事務処理に使用される場合と異なりマルスのコンピュータに対しては、その使用目的から見て、きわめてきびしい条件が要求されている。

(1) 取扱対象となる駅や列車数が多く全国的な規模である：

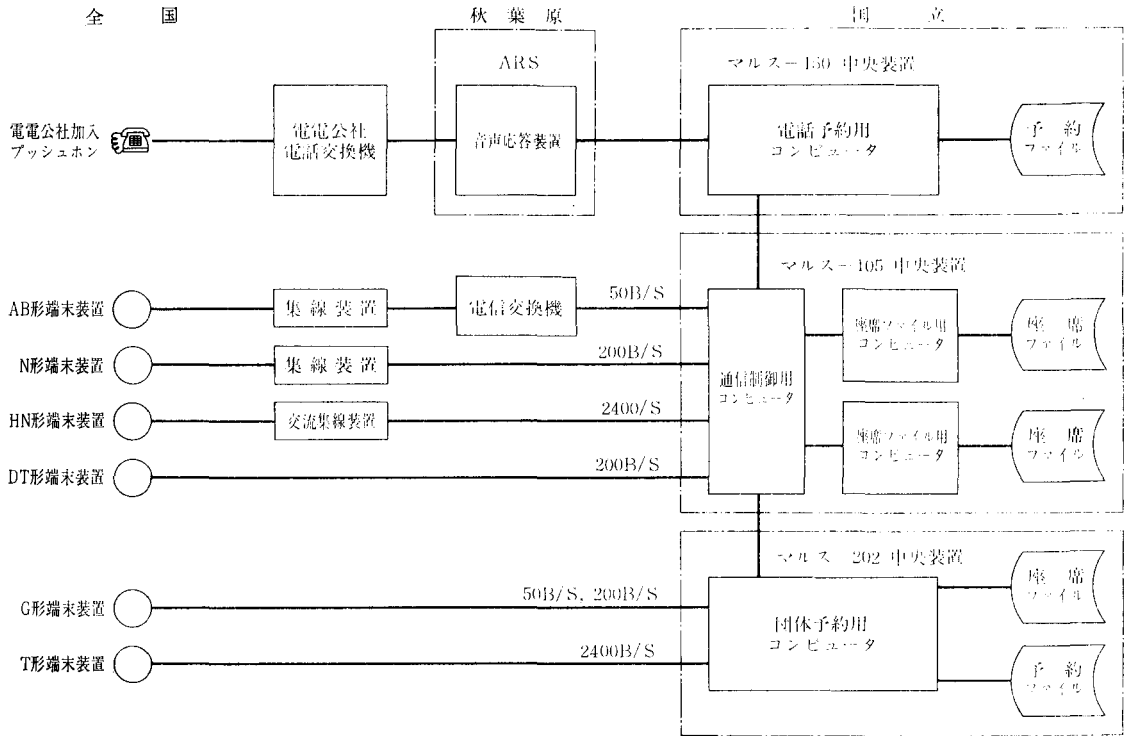


図1 旅客総合販売システム接続系統図

マルスで取扱っている列車は、2,000本近くになり毎日販売されている指定席の数は60万程度にのぼる。しかも駅は全国に散在しているので、500駅に設置された2,000台の端末をすべて中央コンピュータと直接結合する必要がある。現在のマルスにちょっとした改修を加えれば、140万座席の指定席を収容し、3,500台の端末装置を接続することが可能である。したがって大容量の記憶装置（ファイル）と大規模な端末制御を必要とするのがマルスの第1の特徴である。

(2) 発売開始と同時に短時間で大きな負荷がかかる：

指定券は乗車1ヵ月前と1週間前にわけて全国一斉に発売される。したがって毎日発売開始時刻（午前10時）になると全国の駅から一斉に中央めがけて指定券の要求呼が殺到する。A級列車の場合であると数分間で勝負は決まってしまう。コンピュータとしてはこうした集中負荷を手ぎわよくさばかなければならないが、100%要求にこたえよ

うとすると設備が大きくなって経済的でない。第一当時のコンピュータ技術では、そのようなコンピュータをつくること自身が不可能であった。そこでマルスでは、コンピュータを動かす基本となるプログラム（OS）として専用形のものを開発すると同時に、2台のコンピュータが同時処理（マルチプロセッサ）する機能を採用した。現在のマルスは1秒間に100の要求呼に対応できるように設計されている。

(3) 即売形であるためシステムの応答時間の短いことが要求される：

駅のカウンターではお客さまの目の前で端末を操作し、指定券を販売する。しかも発売開始前には季節や休日の具合によってカウンター前に長蛇の列ができる。したがって、システムとしてはできるだけ短時間に処理ができなければならない。

一般に人間が機械に何かを尋ねた場合、回答が返ってくるまでの時間が数秒以内であればそれほどイライラしないですむといわれているが、マル

スでも一応、この原理にしたがって、要求呼の90%が数秒以内に回答されるように設計されている(券の印刷時分は別)。

(4) 即売形であるためシステムとして高度の信頼性が要求される：

マルスの場合、機械の故障はそのまま販売中止を意味する。つまり人手による代替がまったくきかないので、とくに高度の信頼性が要求される。そのためたとえば、端末装置は予備機を常に用意しておき、駅から中央までの伝送路も、う回構成ができるよう配慮されているが、もっとも重要なのは中央装置の信頼性であろう。マルスでは中央装置を多重化して故障時は自動切替を行ったり、プログラムに特別な工夫をして故障がおきても自動回復が可能ないように設計されている。現在のマルスでは99.99%以上の稼働率が確保されている。すなわち約1万時間使用した場合システムの故障時間は1時間以内におさえられている。

### 3. マルスシステムの概要

前にも述べたようにマルスシステムは、マルス105(一般の指定券を売る装置)、マルス150(電話で指定券の予約が可能な装置)およびマルス202(団体を中心とした総合的な旅行商品を扱う装置)の三つのサブシステムから成るが、以下各サブシステムの概要について述べる。

(1) マルス105(指定券発売)

指定券をできるだけ短時間にできるだけ多く販売できる目的で開発されたシステムで、皆さんが駅頭で指定券を購入されるときはすべて、このサブシステムの働きによっている。マルス105の機能はおおよそつぎのように要約される。

- 指定券の発売は1週間前(一部は1カ月前)からである。
- 指定券は一度に1席から14席まで予約できる。
- 指定券と同じ区間の乗車券は1葉の券で発売できるが、指定券と異なる区間の乗車券も別葉で発売できる。

- 希望する列車の号車または座席位置をあらかじめ指定して発売できる。
- 希望する列車の指定席があるかどうかを照会したり空席数もわかる。
- 希望する列車が満席のときは、近接した代りの列車に空席があるかどうかにも知ることができる。
- まとまった座席でなくてもよいような場合、希望により同一号車内で分散した座席を探して発売することもできる。
- 各種の割引が自動的に計算される。
- 前日の売上金の集計のほかに、取り扱っている日の任意の時刻での売上金の集計ができる。また数箇の端末を合計した前日分の売上金の集計もできる。
- 誤った取消しができないように誤取消防止機能をもっている。
- 列車が発車する直前に、その列車の空席状況を印刷して乗務員に通知することができる。
- 中央コンピュータの処理時分は1件あたり0.3秒、端末と中央間の伝送時分が約5秒、指定券の印刷に13秒のほか回線接続に約4秒を要するので、端末をセットする時間を除き1枚の指定券を印刷するまで22秒かかる。

(2) マルス150(電話予約)

このシステムはお客が、家庭やオフィスのプッシュホン(押ボタン式電話機)を操作して直接指定券の予約ができるものである。駅または旅行業者の店頭で申込用紙が手に入るので、メモ代りに利用すると便利である。操作手順は、時刻表などにのっているので省略するが、コンピュータからの回答はすべて人間の音声で返ってくる。

- 予約できる範囲は東京中心に約50kmの範囲に住んでいる方か事務所をもっている方に限定される(将来は全国に拡大する計画がある)。
- 予約できる指定席は、東京発着の新幹線ひかり号だけである(将来は在来線列車も予約で

きるようになる)。

○列車が出発する日の7日前の11時から2日前の22時30分までの間、毎日朝8時30分から22時30分までうけつけている。

### (3) マルス202(団体予約)

団体旅行は一般に多人数の複雑な行程の予約を相当期間前から行ない、また予約してから乗車するまでの間、種々の変更も多いものである。したがって指定券の単純大量発売を行なうマルス105で同時に処理することは能率上好ましくないので別系統のコンピュータを考えた。その機能のあらましはつぎの通りである。

- 座席の予約は一度に1席～980席まで取扱うことができる。
- 団体旅行の引受内容は予約ファイルに記録しておくので、内容変更したり引受表や行程表を再製することが簡単な操作でできる。
- 希望する列車の指定席があるかどうか照会したり、空席数もわかる。
- 希望する列車が満席のとき、近接した代りの列車に空席があるかどうかもある。
- まとまった座席でなくてもよいような場合、希望により分散した座席を探すこともできる。
- 列車ごとに自由席利用の取扱いもできる。

以上マルスの機能を中心に述べたが、そのハードウェア構成やソフトウェアシステムについては紙面の都合で詳述することができないので詳細は省略させていただくこととする。

## 4. マルスシステムの改善

(1) 旅行業者のコンピュータシステムとの結合  
マルスの主力商品は、列車の指定席である。一方、旅行業者のコンピュータは旅館券、航空券、船車券などを主として取扱っている。この二つのシステムを結合して、相互の商品をやりとりして迅速に総合的な旅行商品を組立てることができれば、お客にとって便利になるはずである。また旅

の楽しみも倍加するであろう。こうした考え方もとづいて現在、日本交通公社、日本旅行、近畿日本ツーリスト各社のコンピュータとマルスとの結合のための工事を行なっている。昭和54年の春には完成するものと思われる。

## (2) 運賃改正や制度改正に即応できるようなマルスの改修

現在のマルスは、ぼう大なソフトウェアをかかえているために、営業面での制度改正等があるとデータやプログラムの改修に要する準備期間が長く問題である。国鉄としては今後、法律改正によって国会の議決を必要としていた運賃改正を、条件付きで運輸大臣認可に切りかえ、経営の弾力性回復に努力することを決めたのでマルスとしても、これに柔軟に対応できるようにシステム改修を行なうこととした。本工事は、おそくとも昭和54年の春までには完成するものと思われる。

## 5. あとがき

限られた紙面でマルスの全体をお知らせするため、機能面に重点をおいてご説明せざるを得ませんでした。技術的に詳しい内容については別途国鉄から刊行されている設計書等を参照していただければ幸いです。

ゆさ・ひろし 1934年生  
国鉄本社情報システム部マルス開発主幹

## OR文献の Abstracts 専門誌

# IAORを活用しましょう

IAORが発行している、世界のOR関係の論文および単行本の英文アブストラクト誌です。年4回発行され、約1,200編のアブストラクトが収録されています。カバーされている雑誌は、主要なものだけでも50種を超えています。定期購読料は年3,600円、お申込は学会事務局へ、バックナンバーもあります。