

事例

クライアント/サーバ構成による指定席
発売情報提供システムの開発†

吉田 広 志†† 植田 義 教†††
関 谷 敦 子††† 平 賀 博 司†††

1. はじめに

「みどりの窓口」で取り扱っている JR 列車の日ごとの指定席発売状況をデータベース化し、JR 本社・支社の指定席管理部門に対して、列車別に様々な発売情報の分析提供が可能となるシステムを開発した。

このシステムは、いわゆる「ネ・オ・ダ・マ」技術を活用することで、短期間にしかも安価に開発することができたので、その内容について紹介する。

2. システムの機能

2.1 機能概要

このシステムの機能は次の二つに大別される。

(1) 列車別、発車日別の発売状況のデータを駅の「みどりの窓口」で知られている販売システムであるマルスシステムの営業運転終了後の夜間に抽出し、情報提供用サーバ機に登録する。

(2) JR 旅客会社の本社、支社の指定席計画・管理部門はそれぞれに設置された端末を使用して、日中時間帯に、前日までの発売状況について、表やグラフにより随時取出しが可能である。

図-1 にシステム機能関連図を示す。

2.2 データ分析機能

システムが持つ主なデータ分析機能は下記のとおりである。

(1) 発売効率 (発売数/定員数) が把握できる。

(2) 前年の同日、同曜日、または特定日との比較ができる。

(3) 列車個別のほか、愛称別、時間帯別、方面別などの条件検索やサマリー出力ができる。

(4) 一発車日だけでなく複数発車日の情報検索やサマリー出力ができる。

(5) 普通、グリーン、A 寝台、B 寝台などの座席種類ごと、またはこれらのサマリ-の情報検索や出力ができる。

(6) 特定発車日について、発売期間内の売り進みが分かる。

(7) 当然のことながら、発車日経過後の列車だけでなく現在発売中にある列車の状況も分かる。

以上、列車個々の売行き状況から全体的な売行き傾向まで容易にかつタイムリーに把握できるので、個別の臨時列車の手配から長期的な計画まで各種の販売施策の実行に役立てることができる。

表-1 に表示/出力帳表一覧を示す。

2.3 システム取扱規模

システムの取扱規模は下記のとおりである。

- 列車本数 約 2,000 本
- データ保有期間 2 年間
- 検索端末台数 本社、支社など計 20 台
(各箇所 1 台)

† Development of Reservation Information System by Client/Server Computing by Hiroshi YOSHIDA, Yoshinori UEDA, Atuko SEKIYA and Hiroshi HIRAGA (Railway Information Systems Co., Ltd.).

†† 鉄道情報システム(株)第一営業企画部

††† 鉄道情報システム(株)中央システムセンター

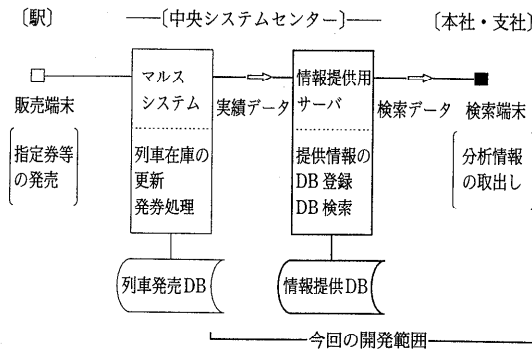


図-1 システム機能関連図

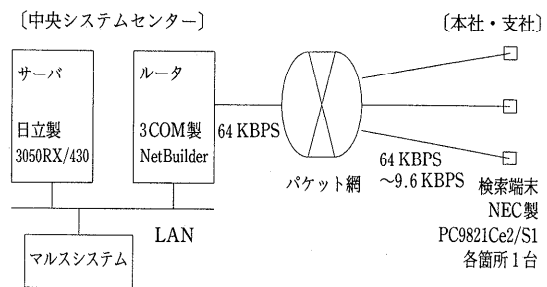


図-2 システム全体構成図

表-1 表示/出力帳表一覧表

帳表名	タイプ	検索周期	記事
日次発車後実績表	定型	日次, 随時	前日実績と前年比較などを表示
月次発車後実績表	定型	月次, 随時	前月集計実績と前年比較などを表示
方面別集計表	定型	繁忙期など	方面別, 列車愛称別などの集計
団体予約状況表	非定型	随時	発車日, 列車愛称, 設備などを任意に指定 発売対象期間により3帳表に分類
発車日別予約状況表	非定型	随時	
発車日別発売状況表	非定型	随時	
売り進み予約状況表	非定型	随時	1発車日について, 発売期間内の売り進みの状況を表示 発売対象期間により2帳表に分類
売り進み発売状況表	非定型	随時	

3. システムの全体構成とその特徴

図-2 にシステム全体構成図を示す。

システムのメインを構成するサーバには、日立製作所のワークステーション 3050 RX/430 を使用し、メモリ 128 MB、ハードディスク 14 GB を実装している。

検索端末には、NEC パソコン PC 9821 Ce 2 を使用し、メモリ 11.2 MB、ハードディスク 340 MB を実装している。

サーバとデータ転送元のマルスシステムとは、10 baseT の LAN 接続を行っている。また、サーバと検索端末の間は、パケット網を経由して接続している。

サーバ側の LAN とパケット網の間はルータ接続とし、3 COM 製の Net Builder II を採用した。端末側は、本社・支社ともに 1 カ所 1 台の設置でよいので、LAN 接続としないルータの代替としてエルミック製の通信ボード PC COM/V 50 E を採用した。

以上、UNIX ワークステーションとパソコンを LAN-WAN-PC の構成で接続することにより、設備経費、通信経費の軽減を実現し、かつ、汎用ソフトを組み合わせることで、安価なシステムを実現した。

4. ソフトウェア構成とその特徴

4.1 サーバと検索端末との機能分担

サーバではマルスシステムからファイル転送されたデータを加工し、目的別データベースを管理する。

端末から検索条件が送信されたとき、サーバは条件に合ったデータを端末に回答する。端末では帳表別に必要な集計加工を行って画面表示やリスト出力を行う。

4.2 サーバソフト構成、機能概要

図-3 にサーバのソフトウェア構成を示す。

OS には UNIX (HI-UX/WE 2) を、データベース管理システムには ORACLE を、それぞれ採用した。

マルスから転送されたデータを目的別データベース用に加工する機能は COBOL 言語によりユーザプログラムを開発して対応した。これ以外のシステムの管理上必要な帳表類はすべてユーティリティを使用し特に専用プログラムを開発しない

HI-UX/WE 2 (TCP/IP)			
SQL * LOADER	O R A C L E 7	S Q L * N e t	
SQL * Report Writer			
SQL * Plus			
DB作成他の各種UAP群			Pro * COBOL
ファイル登録UAP			

図-3 サーバのソフトウェア構成

M S D O S	W I N D O W S	表計算	EXCEL	カスタマイズマクロ群
		ミドル ウェア	KEY * SQL	
			SQL * Net	
		3 COM-TCP/IP		
NDIS ドライバ				

図-4 検索端末のソフトウェア構成

で対応した。また、各種テーブル登録用の入力画面は画面マッピング機能 (XMAP 2/W) を使用するなど、開発作業量を軽減した。

4.3 端末ソフト構成、機能概要

図-4 に端末のソフトウェア構成を示す。

端末の OS には WINDOWS 3.1 を使用し、ユーザにコマンドなどを意識せずに操作してもらるようにした。

検索用のソフトウェアについては、表計算ソフト「EXCEL」および ORACLE データベースとの検索を取り持つミドルソフト「SQL * NET」, 「KEYSQL」により構成している。

EXCEL では検索結果の編集出力や検索条件指定画面の作成をマクロ機能を使用して行い、グラフィカルユーザインタフェースを実現している。

「SQL * NET」は、端末からサーバ側の ORACLE データベースにアクセスするために必要なソフトである。また、「KEYSQL」は、EXCEL からサーバのデータベースにアクセスし EXCEL のシートに検索結果を取り込むためのソフトウェアである。

端末からの検索は、出力帳表ごとにアイコン化されている。ユーザが目的のアイコンをクリックすることでマクロが起動され、検索条件入力用のダイアログボックスが表示される (図-5、図-6 参照)。

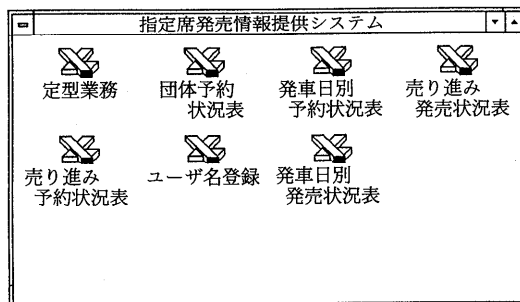


図-5 帳表指定用メニュー画面

入力画面には各抽出条件となる項目が表示され、ユーザはマウスなどを使用して条件入力を行う。列車の名称や支社の名称などについては、ドロップダウンメニュー方式で一覧表示し、また、検索頻度の高い条件にはプリセットとしてあらかじめ設定しておく機能、指定しなくても自動的に条件を設定するデフォルト機能などを用いて、端末操作の簡略化を図った。また、入力条件の組合せ、入力内容の妥当性のチェックを端末上で行い回線使用の無駄を省いた。

出力帳表には、日次、月次など定例的に出力する定型帳表と随時多様な分析が可能な非定型帳表がある。定型帳表については、最小限の条件を指定すれば目的の帳表が出力できるように操作性を重視した。非定型帳表については、端末操作者が検索したい情報の種類に応じて帳表を選択する。各帳表ともに検索条件の入力方法をほぼ同一とし操作の複雑性を解消している。各帳表は必要により、ページプリンタへのリスト出力や EXCEL 機能によるグラフ作成が可能である。

帳表の出力例を図-7 に示す。

4.4 ファイル構成とその特徴

検索用のデータベースは2種類に分類される。

一つは、基本表データであり、これは最大2年分の発車日のデータを蓄積し、検索条件により様々な切り口の情報取得が可能となるように加工度を最小限に止めた内容としている。

二つめは、目的別データベースであり、日報、月報など検索目的別に2次加工を施して保有している。定例的な検索はこのデータベースを使用することで、短時間にレスポンスが得られるようにしている。

売り進み発売状況表

• 発車日

• 列車条件
 列車愛称名 列車番号
 列車群指定

• 列車付帯条件
 設備
 座席全設備
 座席全設備グリーン
 普通立席
 寝台設備
 A寝台
 B寝台
 全設備

上下区分
 上り
 下り

時間帯
 時台～ 時台

支社

列車個別出力 列車サマリー出力

特定日比較

特定日比較

図-6 検索条件入力用画面

1994/05/08(日) 売り進み予約状況表 1994/5/8現在

座席全設備	下り列車															
	1ヶ月前+1日前			21日前			14日前			7日前			当日			
時台	愛称名	定員	実績	効率	定員	実績	効率	定員	実績	効率	定員	実績	効率	定員	実績	効率
8		95	50	53	95	56	59	95	58	61	95	54	57	95	71	75
9		95	7	7	95	8	8	95	8	8	95	9	9	95	42	44
10		190	10	5	190	32	17	190	34	18	190	46	24	190	98	52
11		95	5	5	95	22	23	95	22	23	95	25	26	95	45	47
12		95	5	5	95	11	12	95	16	17	95	18	19	95	48	51
合計		570	77	14	570	129	23	570	138	24	570	152	27	570	304	53

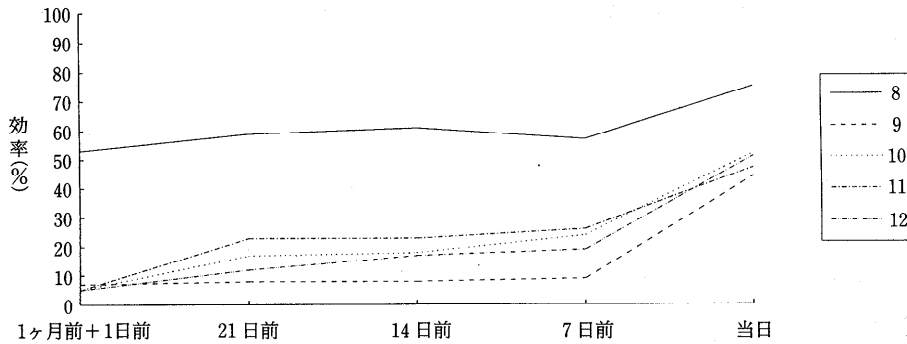


図-7 帳票出力例

なお、毎日、夜間に行うデータベース登録処理は定時起動などの自動起動機能を使用することでオペレーション作業を軽減している。

4.5 端末のマクロ、データの更新

各地に点在している端末のアプリケーションプログラム (EXCEL マクロなど) のバージョンアップを中央一括で容易に行うために、簡易ダウンロード機能を設けた。この機能は、サーバ側に該当の端末プログラム更新データを登録しておく、端末起動時に自動的にダウンロードするというも

のである。その他、入力画面にドロップダウンメニューとして表示される列車の名称や支社の名称についても、変更発生につどサーバからのデータ転送により常に最新状態に保たれる。

これらの端末プログラムやデータの更新処理はユーザが特別な操作をすることなく自動的に行われるので、端末の保全性を高めている。

5. 開発にあたっての問題点と評価

今回の開発では、クライアント/サーバ構成とし、この環境下で使用可能な各種の汎用ソフトを

活用した。こうしたシステムの開発経験が少ないこともあり、当初想定できなかった種々の問題点に行きあたったので、その内容について簡単に紹介する。

5.1 機能上の各種制限など

今回のシステムでは比較的大容量のデータを扱うものであるが、こうした場合、仕様上の制限にぶつかることが多いので事前によく確認する必要がある。たとえば、画面に展開可能な項目数、行数、1回の検索で転送可能なデータ件数などである。

また、継続して処理をしていると、メモリ不足などに陥りダウンするなど原因不明の障害が発生するケースがままあり、基幹的な業務をシステム化する場合は異常時の回復方法などについて十分に考えておく必要がある。

5.2 性能上の問題

大量のデータを扱うシステムであること、および、汎用ソフトを組み合わせて実現するためのオーバーヘッドなどにより止むを得ない面もあるが、サーバ～端末間のデータ転送と端末側でのデータ加工に当初想定した以上に処理に時間がかかり、検索のレスポンスがよくない。したがって、開発にあたっては、DBMS、ネットワークプログラム、ミドルウェアなど各要素の機能や特徴を把握し、プロトタイプによる試験・確認を十分行うなどにより、事前に対策を考えておく必要がある。

5.3 運用・保全上の問題点

運用上のミスなどについて、十分想定した対策を考える必要がある。たとえば、UNIX系では、ファイルの削除などが簡単にできてしまうため、セキュリティ上の不安がある。また、データのバックアップなどはDATを使用して行うが、ラベル管理機能がないので、オペレーションミスを誘発する恐れがある。

端末マクロの記述などは構造化が難しく、あまりたくさん作り込むと後でメンテナンスに苦しむことになりそうである。

5.4 障害追求時の問題点

いわゆるマルチベンダのシステムなので、原因

箇所の切り分けに多大の時間がかかる。また、ベンダのサポートセンタは通常平日の日中しか受け付けていないので、問合せ対応に時間的な制約がある。また、問合せに対して、「仕様どおり」、「想定していない」などの安易な回答がままあるのは残念なことである。

5.5 バージョンアップの問題

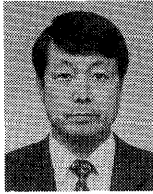
汎用ソフトの場合出荷されてからそれほど年数を経過していないこともありバージョンアップされるケースが多いが、必ずしも旧バージョンとの互換性が保たれるわけでない。これが開発期間中に発生すると試験のやり直しやユーザアプリケーションの改修をとまなうこともある。かといって、放っておくと、端末を増やしたいときに旧バージョン製品が手に入らないといった事態になることも予想されるなどの厄介な問題である。これについては、ある程度実績があり機能的に熟したソフトを慎重に選択する以外にない。

6. おわりに

このシステムは、昨年4月から使用開始し、現在順調に稼働している。

今後は、ますます進展するハード、ソフト技術を積極的に取り込んで、より機能、性能に優れたシステムの改善に努めるとともに、列車データに関する別の切り口からの分析、列車以外の商品に関する分析を可能とする新たな機能の実現に向けて検討を進めていくつもりである。

(平成7年5月1日受付)



吉田 広志

1949年生まれ。1968年国鉄入社。1971年中央鉄道学園大学課程電気科卒業。1977年中央大学法学部法律学科卒業。国鉄の民営化でJRシステム(株)に配属。国鉄入社以来、各種情報システムの企画、開発、運用業務に従事。



関谷 敦子

1967年生まれ。1989年明治学院大学社会学部社会福祉学科卒業。同年JRシステム(株)入社。以来、JR旅行業システム他の開発、運用業務に従事。



植田 義教

1965年生まれ。1988年東洋大学工学部情報工学科卒業。同年JRシステム(株)入社。以来、JR旅行業システム他の開発、運用業務に従事。



平賀 博司

1970年生まれ。1993年東京理科大学理学部数学科卒業。同年JRシステム(株)入社。JR旅行業システム他の開発、運用業務に従事。

