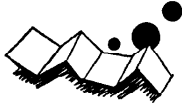


## 解説



# 日本郵船における分散処理†

波多野 穰††

## まえがき

昭和43年9月、わが国初のコンテナ専用船「箱根丸」が太平洋航路に就航して以来、世界の主要航路にコンテナ船が続々と就航し、大量・高速・一貫輸送のコンテナ化時代を迎えたが、日本郵船の定期航路網も、太平洋・欧州・西地中海・ニューヨーク・加州・シアトル・バンクーバー・豪州・紅海に拡大された。コンテナ輸送は国際的な規模の中で、陸海空の輸送機関を結び、且つ一体化した「戸口から戸口まで」の国際輸送サービスであり、輸送機関はもとより、倉庫、港湾等を含めた各機関の協同作業によって効率的な輸送の実をあげることがそのねらいである。このため、計画・集貨・輸出入関係ドキュメンテーション・コンテナ機器の管理・オペレーションの各段階を一貫して制御する情報システムがコンテナ輸送システムの重要な要素となる。

## 1. コンテナ輸送情報システム

日本郵船のコンテナ輸送における情報システムは、大別して以下のサブシステムから構成される。

### (1) 計画システム

コンテナ船の建造、ターミナルの建設、コンテナを中心とする各種機器の製造、その他各種の輸送手段の選定など、主として設備投資に関する意志決定のためのシステムであり、データとしては資金、運賃率、荷動き、ターミナル費用、内陸輸送費用、コンテナ船運航に必要な燃料費、人件費、修繕費などがインプットされ、シミュレーションモデルにより計画をたてる。

### (2) 集荷コントロールシステム

貨物集荷の段階に、集荷に関するデータ(BOOKING NOTE...B/N)が営業店からインプットされ、各店の集荷状況に応じて、コンテナ、トレーラーの配置や、

コンテナフレートステーション(荷積み、荷さばき所)、コンテナヤードの作業計画のための情報を作成する。

### (3) フレートコントロールシステム

BOOKINGされた貨物が、荷主からフレートステーションやコンテナヤードに搬入されて来たら、受荷主である相手先に届くまでの間の、貨物の運送と管理に必要な関係書類を作成するもので、各コンテナターミナル、支店から倉受証(DOCK RECEIPT...D/R)とコンテナ積付証(CONTAINER LOAD PLAN...CLP)の内容をインプットし、積荷目録、荷渡指図書、運賃明細書などの書類を作成する。またこのデータは営業関係、経理関係のファイルにまとめられ、営業統計、経理勘定処理の入力となる。

### (4) コンテナインベントリーコントロールシステム

コンテナおよび関連機器の動態的な運営管理である。輸送する貨物量に対応して、コンテナの不稼働期間の最小化を計り、コンテナ輸送に必要な機器の個数、台数を最小化することにより収益の向上を目的とするものであり、コンテナ輸送システムの中で最も重要な管理システムである。個々のコンテナの移動データ(EQUIPMENT RECEIPT...E/R)、船積みデータ(STOWAGE PLAN...S/P)、陸揚げデータ(LANDING REPORT...L/R)などが各コンテナターミナル、支店からインプットされ、個々のコンテナの動静把握、供給計画、配置計画、整備計画の基になる分析資料を作成する。

### (5) コンテナヤードオペレーションシステム

内陸からコンテナヤードに搬入されるコンテナと、船から陸揚げされるコンテナを港(埠頭)で滞留させないように、ヤード内の配置、積込、陸揚げ作業がスムーズに流れるようオペレーションを管理する。

上記各サブシステムで発生する入出力データを迅速に処理し、タイムリーな情報を提供するため、オンラインシステムの効率的な運営が重要な条件となる。

† Distributed Data Processing in NYK DP System by Yutaka HATANO(NIPPON YUSEN KAISHA, Information System Chamber).

†† 日本郵船(株) 情報システム室

### 2. 集中処理の問題点と分散化の目的

分散処理システム導入以前のオンラインシステムは開発当時のハード・ソフトの制約や開発経緯の影響で、紙テープ入出力端末 (IBM 1050)、カード入力ラインプリンタ出力端末 (IBM 2780)、CRT ディスプレイ端末 (IBM 3270) の3種類を持った集中処理方式であったが、以下のような点が問題であった。

#### (1) 機器・回線コスト

複数機種種の端末装置であるため、それぞれ別規格の専用通信回線を使用しており、これがコスト上の大きな要素となっている。機種を統一し、分散処理によって回線使用率を下げ、回線を整理統合する必要がある。

#### (2) 使用可能度

各支店から入力されたデータは、センターシステムで、揚港通関や貨物デリバリー用の書類作成等、船舶運航スケジュールに合わせた処理を受けるが、処理が遅延すると、通関不能や貨物デリバリーの混乱等の危険がある。特に月初、月末のデータ頻度の高い時期に通信回線や計算機システムの障害による長時間のシステムダウンによって、データ入力作業の中断が発生した場合は、中断された作業が回復後に回るため、入力作業の混雑や遅延を生じる恐れがある。端末側に通信回線や計算機システムの状態とは無関係にデータ入力が可能な機能があれば、データ入力作業は障害の影響を受けず、回復時には速やかに平常状態に戻ることができる。又、休日や夜間等センターシステムのオンラインスケジュールがカバーしていない時間帯にも、入力作業を行うことができる。

#### (3) 端末要員配置の合理化

複数機種のため、端末のデータ通信要員の職務が複雑化、固定化されており、人員配置の合理化が困難である。機種の一統と分散処理による作業の簡素化を行って、人員配置の合理化を計る必要がある。

#### (4) CPU 負荷

オンラインデータの取扱いの負荷がすべて CPU にかかり、午前10時と午後3時前後のピーク時間帯には、CPUの使用率が高く、他の低順位処理が遅延する。

#### (5) 地域特有の問題

各支店には、その地域特有の営業対策や港湾事情があり、実績分析の方法、地域内のコンテナインベントリーコントロール、荷物取扱費用処理、支店経理業務等に地域事情を反映した EDP サービスが要望される

が、システムの巨大化、複雑化により、センターシステム側での開発・管理・維持が難しく、全社的な規模での最大公約数的な処理となっている。

以上の問題の軽減、解決をねらって、従来の端末装置を、分散処理端末 (IBM 3790 通信システム) に置き換えたオンラインシステムを、昭和52年11月に稼働開始させた。

### 3. システムの構成

オンラインシステムは図-1の構成である。前述の各サブシステムからのデータが多量に発生する東京本社と、横浜・名古屋・大阪・神戸の各支店には、分散処理端末が、データが少量の各臨港事務所やコンテナターミナルには、CRT ディスプレイ端末がそれぞれ設置されている。HOST システムは、IBM 370-158-3MB、オペレーティングシステムは OS/VS1、通信アクセス方式は VTAM、通信方式は分散処理端末については SDLC (同期データ・リンク制御…HDLC に類似したIBMにおける通信回線制御方式)、CRT ディスプレイ端末については、既設の装置をそのまま使用しているため BSC (2進同期データ通信) であり、4800 bps の D1 規格専用回線で結んでいる。

3790 通信システムはインテリジェントな端末であ

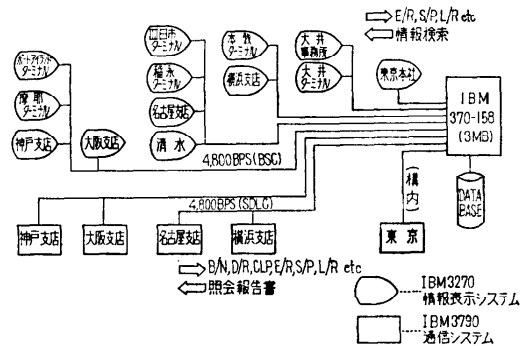


図-1 オンラインシステムの構成

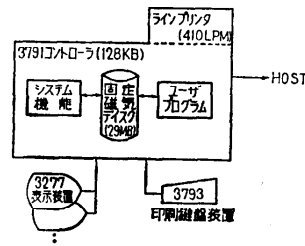


図-2 3790 通信システム

る。3791 コントローラは、上位システムとのデータの送受と、ユーザプログラム（最大 31 タスクの同時実行）を実行させることができ、ユーザプログラムは、3790 独自のプログラミングステートメントによって書かれ、HOST システムでアSEMBル、テストの後、端末のライブラリに伝送収納される。プログラムはオペレータコマンド又は HOST システムから呼び出された時に実行を開始する。端末装置は CRT ディスプレイ (1920 文字: 80×24) を、各支店のデータ量に応じて 4~12 台がデータ入力/照会要求のために、印刷鍵盤 1 台を記録及びシステム制御用に接続している。

4. 処理の概要

オンラインの処理はデータ入力及び HOST システムへの照会と、情報検索に大別され、前者は主として分散処理端末、後者は CRT ディスプレイ端末を使用するが、ここでは 3790 を用いた分散処理の概要を述べる。データは CRT ディスプレイ (3277) から入力される。オペレータはプログラム識別名によって、該当するデータ入力用プログラムを呼び出し、1 画面分のデータを打鍵入力すると、プログラムは各入力項目のエラーチェックを行う。エラーチェックは、ディスク容量、パフォーマンスを考慮して、必須項目が入力されたかどうか、英数字、桁数、範囲等の基本的なチェックと、プログラムロジックに収容できる程度の論理チェック、少量のマスターファイルとの突合わせチェックにとどめている。チェックの結果、誤データ箇所は高輝度で表示するとともに、エラーメッセージを表示するので、訂正はエラー箇所のみを再入力することによって容易に行うことができる。エラーが無ければデータは磁気ディスク装置のデータファイルに書き込まれる。ファイルされたデータは、データ受付番号によって画面上に呼び戻すことができるので、入力後の参照や変更も容易である。

HOST システムは常に待ち受け状態にあるので、端末オペレータは任意の時点（通常 1 日数回）に、デ

ィスクファイルのデータを適当な単位にまとめて、一括して伝送する。HOST システムで受信されたデータはデータベース (IMS/DB を使用) に集積される。HOST システムの大容量ディスクと高速処理を要するマスターファイル突合せチェック、データ相互の関連チェック、TOTAL チェックは、端末からのメッセージによって、船や地域などの単位で一括して即時に実行され、エラーリストが端末のラインプリンタに出力される。端末側のディスク上の伝送済のデータベースは新しい入力データでオーバーレイされるが、入力済のデータの参照や訂正を行いたい時は、未伝送のデータについては端末側のデータファイルから、伝送済で新しいデータでオーバーレイされてしまったデータは HOST データベースから端末側のディスクに該当データを送り戻し、ディスプレイスクリーン上に表示させる。

このようにして HOST データベースに収集されたデータに対し、HOST システムでは、端末からのメッセージによって、データチェックリストや受信証リストなど、データ入力業務支援用のレポートと、集荷状況、コンテナ一覧表、積荷トン数・運賃速報など各サブシステムで使用される報告書が即時処理の上、端末ラインプリンタに出力される。集積データは、毎日のオンライン業務終了後バッチ処理され、各種書類の作成、情報検索用データベースの更新を行うが、バッチ処理で作成された書類の一部は、翌日端末からの照会によって伝送される。バッチ処理後のデータは磁気テープライブラリに収納され、営業、経理関係処理の入力となる。

次に本システムの動作状況について述べる。1 日当りの平均入力データ量は表-1 のように少量であるが、D/R を例にとると、船名、航路名、荷受地、積地、送荷主、受荷主、荷渡地、品目、荷姿、貨物マーク、重量、容積、運賃など 1 件当りのデータ項目が多いのが特徴である。端末別のデータ量の比率は、東京 49%、横浜 14%、名古屋 12%、大阪 7%、神戸 29% である。データ入力時のオペレータ待ち時間、すなわちデ

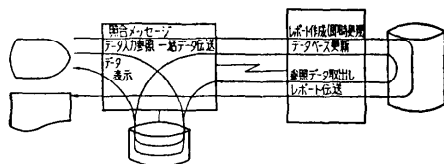


図-3 分散処理の形態

表-1 全システム入力データ量

データ種別	データ長(文字)	件数/日
B/N	120	200
D/R	750	150
CLP	200	700
コンテナインベントリーコントロール	300	120
B/L (在来船々荷証券)	300	700

ータチェックとディスクへの書き込みに要する時間は、D/R の場合、ディスプレイを5台同時操作して、1画面 250文字で3~7秒であるが、上述のようにチェック項目が多く、又チェックロジックが複雑にならざるを得ないデータの性質上、止むを得ないものと考えている。HOST システムへの伝送に要する時間はD/R 100件を一括伝送するのに19~24分を要する。HOST への照会は1日平均250件であり、処理時間は30秒から17分に分布するが、平均1.5分である。

## 5. 分散形の利点

稼働以来一年間の運用経験を通して、次のような分散形による利点が認められる。

### (1) 端末の生産性向上

集中形に比べ、CPU 負荷に対する考慮を軽減できたため、端末オペレータへの画面表示や即時エラーチェックなどに木目の細かいサービスを提供できたので、端末オペレータの作業が簡素化され、時間当りの入力量が向上し、約20%の端末要員の削減が可能となった。

### (2) 使用可能度の向上

データ入力とエラーチェックの大部分がHOST システムから独立して処理されるため、通信回線やHOST システムの障害時にもデータ入力作業は中断されず、データ伝送は障害回復後に一括高速で行うことができるので、システムの使用可能度が向上した。

### (3) 回線コストの軽減

端末の機種が統一された事と、集中形に比べ伝送データ量が減少した事によって、回線の整理統合が可能となり、従来の20回線が8回線となった。更に在来のCRT ディスプレイ端末がBSC方式であるのを、SDLC方式のものに切替え、3790と統合する計画である。

### (4) 地域特有の問題の解決

端末側に処理機能を持ったことと、省力化によって端末要員を開発業務に配置できる余裕が生じたことによって、各支店特有の問題のEDPサービス強化による解決の可能性が生まれた。

## (5) CPU 負荷

分散形への移行を機会に、システム開発・維持の生産性向上と将来への拡張性のために、データベース・データコミュニケーションソフトウェア(IMS)を導入したことと、ユーザへのサービス強化のためオンライン即時処理を約40%増加させた事のため、移行以前と比較してシステム環境が大幅に変化しており、CPU負荷の軽減がどの程度達成できたかの測定は困難であるが、現在のシステムの機能を集中形で実現しようとするれば、HOST コンピュータへ負荷が集中し、実用的な性能を得ることは非常に困難であったと考えられる。

## 6. 問題点と今後の展望

端末側の機能によるデータ入力時のエラーチェックの際に、誤データの訂正をすべて完了し、CLEANデータをHOSTに伝送する型が望ましいのであるが、これを行うためには、海運業特有のデータの性格上、ほとんど全世界に渡る地名や荷主名などを持った大容量のマスターファイルとの突合わせチェックが必要であり、本システムでは端末ディスク容量の制約のため、マスターファイルの端末への分散が困難であるので、データ伝送後、端末からのメッセージによってHOST側で行っている。現状ではデータ訂正率が20%を超える場合もあり、伝送→エラーリスト要求→訂正が頻繁となり、メッセージが多発する時は応答時間が長くなる傾向がある。この問題は端末側のディスク容量の増加と処理能力の向上を行えば解決可能と考えられるので、より強力な分散処理端末の導入を計画している。

このシステムでは、情報収集及び配布という初歩的な段階での分散化であったが、分散処理の要件—機能・情報・リスクの分散—について基礎的な経験をし、おおむねの目的を得たことは成果であったと考える。ここで生まれた可能性を生かし、従来全社的にまとめて行われていたサービスの質を、各部門、各地域のユーザの目的に合わせて強化して行くのが今後の課題である。(昭和54年122月日受付)