

分散処理における呼の確保について

(国鉄・旅行会社間のシステム結合より)

観本 公一 (国鉄)

1. まえがき

分散処理形態のシステムにおいては、システム内は言うまでもなく、システム間においても要求呼などの呼、いわゆるメッセージが紛失しないよう、充分な管理が必要となる。この方法についてはいくつかあるが、基本的にはそのシステムの応用面において決められることが多い。例えば、電文のようなものを交換する場合であれば、正しく受け取れるまで単純に相手システムへ送出を要求すれば済む。しかし、何らかの処理とし内部情報や状態を変えた結果を要求する場合であれば、同一の処理をそのままでは二度と要求できないから、一旦その結果をバックファイルなどに確保しておく必要がある。さらに、要求したシステム側で、結果を正しく受け取れず放棄することになれば、送出側のシステムでは処理前の状態に戻らねばならない。

このように、重複しても影響のない情報交換の場合と、金銭関係などを含む重複の許されない情報の交換の場合とでは、そのメッセージの管理方が一般的に異なる。ここでは、メッセージ管理の1つの方式として、国鉄の座席予約システム(マルスシステム)と旅行会社各社の旅館予約システムの結合において使用されている例を紹介する。

2. 会社システムとの結合の概要

2.1 目的

最近の旅行は団体よりも個人・グループ化の傾向にあり、単純な目的地往復形だけでなく、各種の交通機関や宿泊設備を組み合わせた、複雑なコースのものも好まれている。国鉄や旅行会社では、早くから各種のこのような旅行商品(券片)販売のためのシステムを運用化し、それなりの成果を挙げている。しかし、旅行者が希望し、会社にとっても付加価値の高い総合商品については、必ずしも充分なシステムであつたとは言いがたく、また、売上計算や清算などのいわゆる後方業務のシステム化についても、ごく一部が実施されていたに過ぎない。

国鉄の緑の窓口のコンピュータ化として開発されたマルスシステムは、現在全国約700近い窓口で、2,000台の端末装置をもつオンラインシステムであり、1日あたり数十万枚の指定券をさばき、その年間の売上は5,000億にも達する。これに対して、たとえば交通公社のシステムは、300箇所の営業所を、1,000台の端末装置をもち、主として旅館、航空機、船などの予約を行なうオンラインシステムである。このようにそれぞれ異なる旅行商品の在庫管理を行っている2つのシステムを有機的に結合し、双方の商品をアセンブルして総合商品を販売すれば、旅客サービスの大きな向上になり、また、後方業務なども大に省力化することになる。

以上の観点から、51年3月この結合の実施が決められた後、約4年間にわたって、国鉄と旅行会社双方においてシステム建設が進められ、55年8月1日に使用開始された。

2.2 特徴

全国的なオンラインシステム同志を同時に複数台、しかも“密な関係”で結ぶこのシステム結合の特徴を以下に列挙する。

- (1) 異なる企業における異なる機種間の結合である。
- (2) システム間のトラヒックがきわめて高い。
- (3) システム間のリンク種別が非常に多い。
- (4) 有価証券(券片)を取扱うシステムである。
- (5) 各システム間の独立性が要求される。

このような特徴のため、システム建設は技術的に難しかったが、開発体制や各種の標準化において各社協力し、全体としてほぼ計画通りの成果を収めている。

2.3 結合における業務

(1) 販売業務

・一般業務 会社システムからマルスシステムの指定席などの予約、発売、取消を行う業務である。マルスシステムは会社システムを複数台の端末と見做して処理を行う。指定席以外にも乗車券、自由席券などを発売することもできる。また、マルス側も会社システムの宿泊商品を取扱う。

・企画商品販売業務 企画商品とは、旅行行程があらかじめモデルコース化されていて、旅行に必要な指定席、乗車券、宿泊券、観光券などが1セットで発売されるものである。従来は、1つのシステム内にすべての在庫をもち処理する必要があったが、この結合によって必要な在庫をオンラインで直接相互に確保でき、企画商品の種類や発売効率を大いに改善することができた。

(2) 情報伝送業務

システムの運用上必要な各種の販売データや集計、審査・清算データなどをオンライン中に相手システムに伝送する業務である。

(3) 照合業務およびオフライン業務

他社システムで販売された発売金額を相互に照合する業務で、1日分の発売枚数、発売金額を翌朝終了時にオンラインで相互に確認する。オフライン業務は、各種の必要な資料の作成、オンライン照合業務のバックアップなどを行う。

2.4 システムの構成

各システムはメーカーが異なるので、整合用として中継コンピュータ経由の接続とし、ソフト上の違いを吸収した。中継コンピュータの主たる機能は、伝送制御と基本的なメッセージ管理機能であるが、マルスシステムでは既設の通信制御用コンピュータ(マルス105CC)を利用した。

システム間には9.6 kbpsの全二重回線で接続し、トラフィック量、信頼性、テストの実施を考慮して、各システム間それぞれ複数回線設置した。

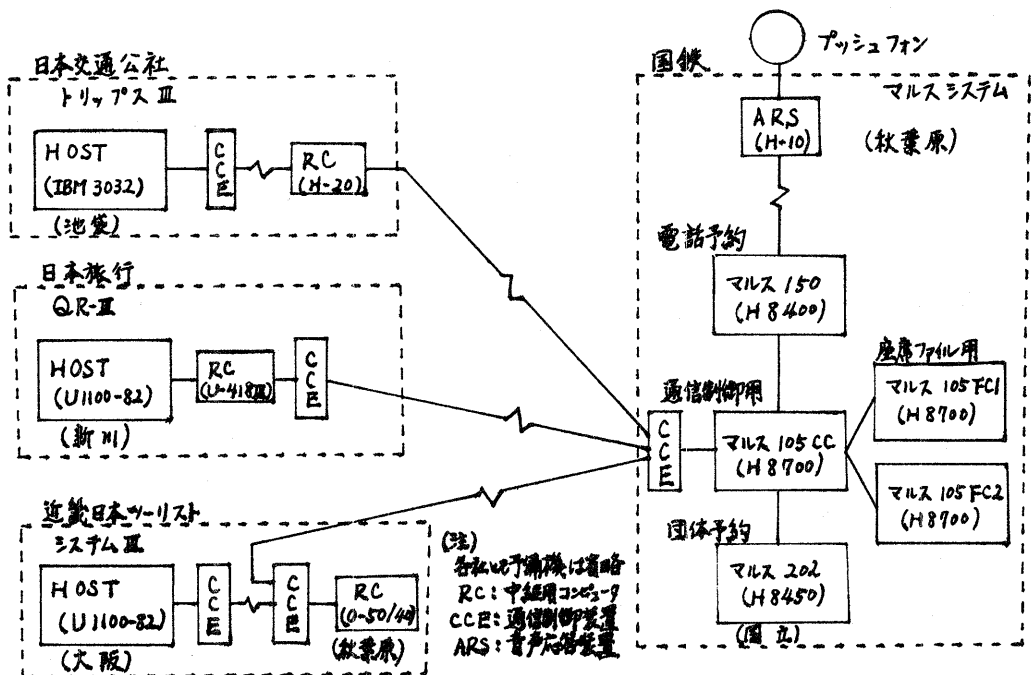


図-1 システム構成

2.5 処理形態

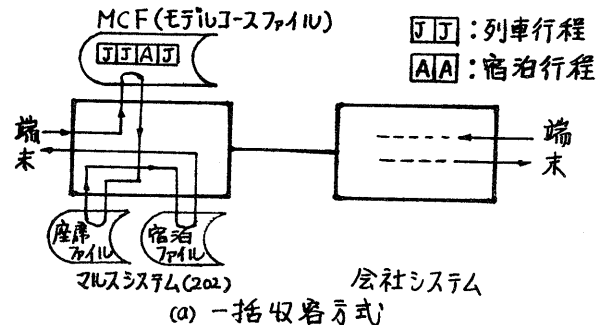
各種の業務を実施するための多様な処理形態をもつが、その中でも分散処理的な特徴のあるのは企画商品発売機能である。前述のように、このシステム結合はそれぞれの在庫を利用するのを主目的とし、総合旅行商品の発売においても指定席はマルスシステムから、宿泊設備は会社システムから取り出し、アセンブルする機能をそれぞれのシステムに作成した。

この機能は、経路、列車名、旅館名、取扱範囲、発売時期などのインデックスファイル(MCF)に基づいて、それぞれの在庫を企画商品の要求時に直接取り出し/つのコースとして発売するものである。マルチシステムでは、団体予約用のマルチ202がこの機能をもつ。

企画商品の在庫の収容形態には、在庫の種類や処理効率、制約事項などを考慮して基本的には次の3種類の形態がある。

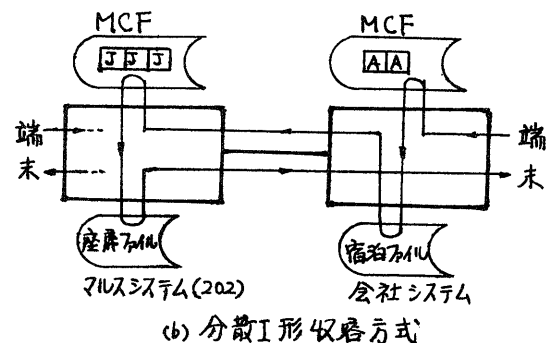
(1) 一括収容方式

企画商品に必要な在庫をすべて1つのシステムでもつ方式である。これは分散処理とは言えず、また機能的には一般業務と類似しているが、在庫を何システム内にもつので、設定時期や実当方法が任意である。勿論、お互に相手の一括収容の企画商品を発売することができる。



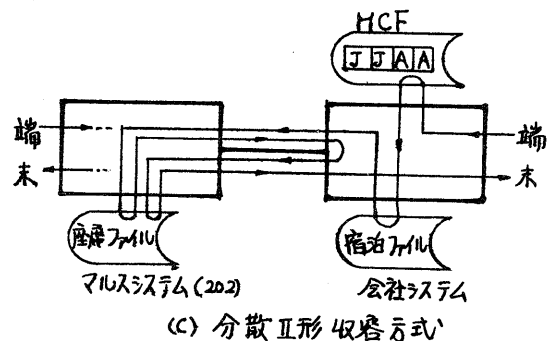
(2) 分散Ⅰ形収容方式

MCFをそれぞれのシステムの在庫に関係する部分に分割して持つ方式である。基本的には、会社システムには宿泊に関するMCF、マルチシステムには列車に関するMCFをもち、これらは互に関連づけられている。この方式は、それぞれのシステムの管理する在庫を各システム間で1度のアクセスで処理できるので効率が良い。



(3) 分散Ⅱ形収容方式

MCFは1つのシステムだけでもち、相手システムの在庫が必要なときはその都度取調する方式である。機能的には相手システムと独立して企画商品が設定でき、結合の最も基本的な形態であるが、システム間のアクセス回数が行程数に比例して多くなるため、処理時間がかかる。



企画商品に対する端末要求は、すべてコース番号入力にもとずいて行われ、収容方式は意識する必要はない。

(注) マルス側は マルス105CC を省略

図-2 企画商品の収容方式

3. メッセージの管理

今回の結合は、ハード的には図-1 に示すように、またソフト的には2.5で述べたように、大規模な分散処理形態となっている。同時に、取扱うものは券片(指定券や宿泊券)という有価証券の類であり、紛失や重複が発生しないようにコンピュータ間のメッセージ管理を厳重に、かつ、異企業・異機種間であっても統一的に管理しなければならない。これについては、マルチシステムそのものが従来からコンプレックス構成であり、1つの確立したメッセージ管理方式をもち実績もあったので、これを基礎としたメッセージの交換、回復、トレース方式を開発することにした。

以下の説明においては、マルチおよび全社システムとも同様の処理であるものを処理要求の発生側を要求側システム、その要求に対する処理を行う側を処理側システムと呼ぶことにする。

3.1 交換方式

要求側システムには要求呼を発生させる標準化された窓口を一定数設定する。この窓口は擬似端末(PST, Pseudo-Terminal)と呼ばれる。処理側システムではこの擬似端末を自システムの直結端末と見なし処理する。多数に結合される場合は、隣接システム間にこの方式を順次使用し、システム間毎に独立した形でメッセージを交換する。

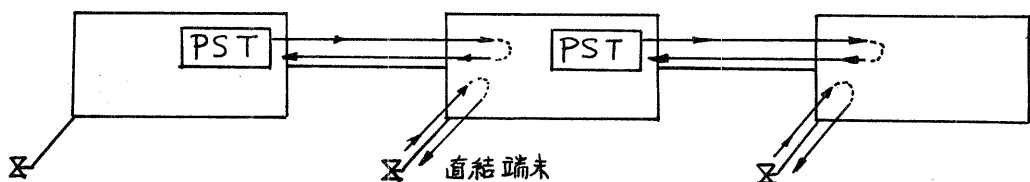


図-3 擬似端末(PST)の概念。

このPSTの設定数を処理側システムから制御して、自システムにかかる負荷の軽減をはかることもできる。これをフローコントロールと呼んでいるが、セーフ時には有効な手段となる。

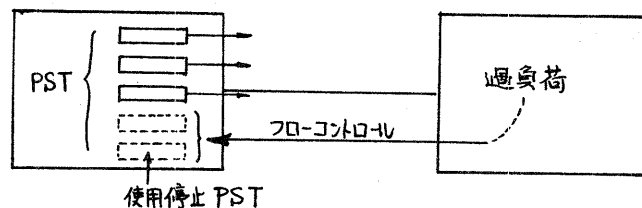


図-4 フローコントロール

3.2 具体的な流れ

3つのシステムをメッセージが通達する例において、具体的な流れを説明する。これは、例えば会社システムからマウス202に処理要求する場合である。

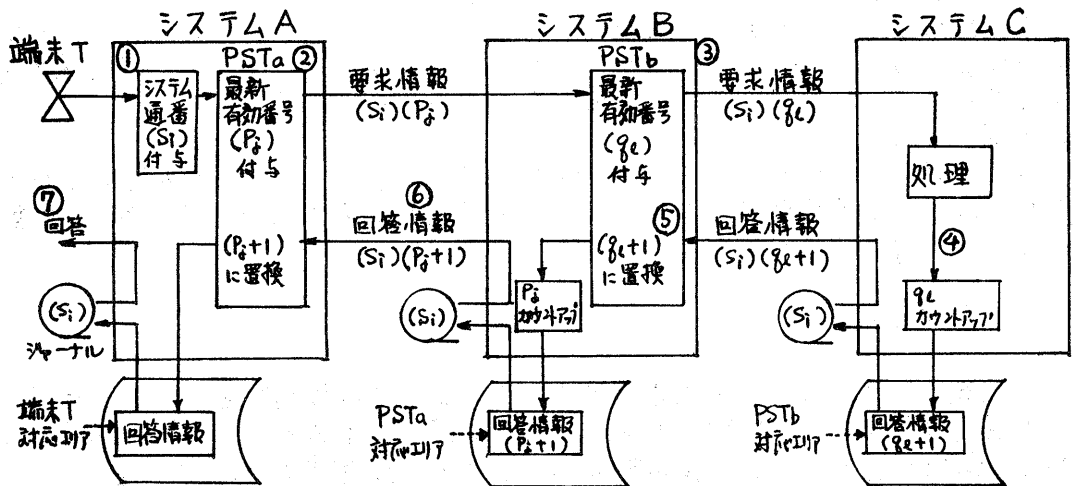


図-5 メッセージの流れ

- ① まず、端末Tからの要求呼はシステムAでシステム通番 S_i が与えられる。これは各要求呼固有のもので、どのシステム内でもそのまま持ち回る。
- ② 要求呼を分析して、これがシステムB向けの処理を要求するものと判明すれば、システムB向けのPST群の中から1つのPSTaを確保し、最新有効番号 P_g を付与し、さらにBに対し $(S_i)(P_g)$ をIDとして要求呼を出す。
- ③ 同様に、システムBでは要求先がCであればC向けのPSTbの中から1つ取り出し、最新有効番号 q_g を付与してCに対し $(S_i)(q_g)$ をIDとして要求呼を発生する。
- ④ システムCでは必要な処理が行われ回答情報が作成される。回答情報には、要求情報につけられた q_g をカウントアップした q_g+1 がつけられシステムBへ戻される。またこの時、システムC内にあるPSTb対応のバックアップファイルに回答情報が q_g+1 と共に格納される。
- ⑤ システムBでは戻ってきた回答情報を正準に受けると、PSTの最新有効番号 q_g を回答情報にある q_g+1 におきかえる。これによってシステムBからC向けの処理要求は終了する。

- 以上が正常な状態におけるメッセージの流れである。

マウスおよび各会社システムとも結合業務以外にそれぞれ主たる自社業務を行っている。従って、1社のダウンが他社に影響しないよう独立性の保てるメッセージ管理が異業種に於いて必要となる。

① 要求側システムを使用するPSTaは時間監視されており、一定時間内に回答情報が到着しない時処理側システム以降に異常が発生したと見なす。

-

③ もし (P_j) のままであれば、まだ C へ向けて要求呼を送出していないのか、または 要求無効回答を受けとったのか、また C より回答を正しく受信していないのかのいずれかである。前 2 つのケースの場合は A に対して 要求呼無効であったとし、再度要求呼を送るよう回答する。

④ システムAが有効回答を受け取れば1つの処理が終了する。問合せ中の回答を受け取ると、再度一定時間後②と同様の処置をとられる。要求無効回答であれば、通常再要求呼がシステムBへ向けに送出される。

- <7>

下図は回復におけるメッセージ交換の1例である。

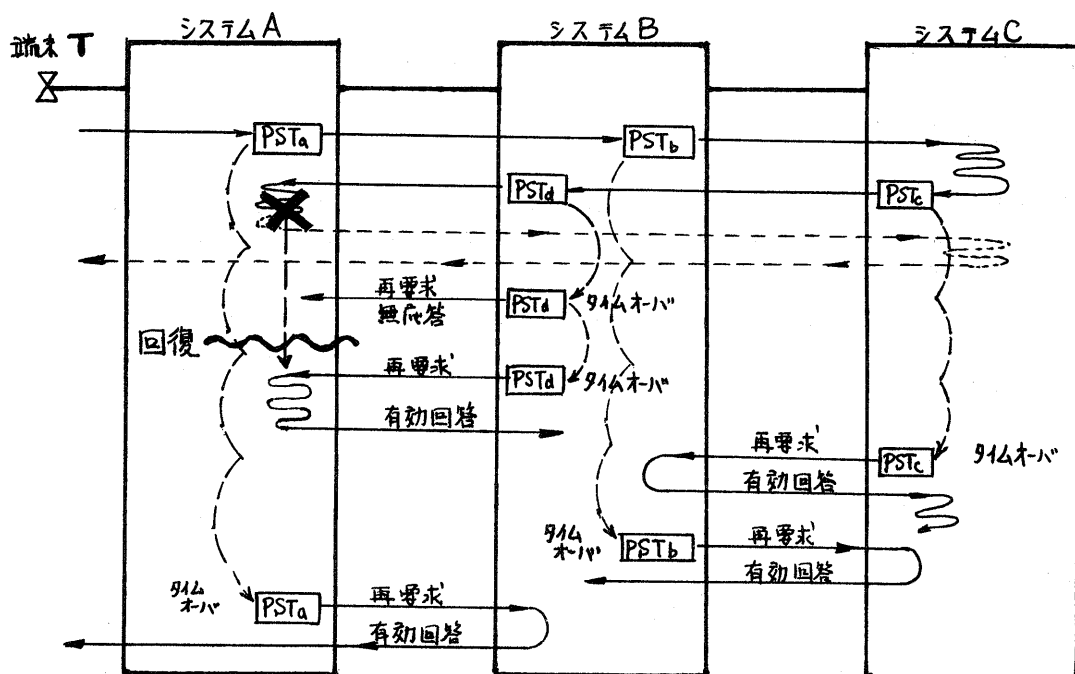


図-7 回復処理

4. あとがき

大規模な分散処理システムとも言える今回のシステム結合は、企画商品の販売機能に代表されるように"密なる結合"となっている。そのため、前述のメッセージ管理をはじめとする各機能に種々の工夫がなされている。また、高信頼性を保つためにテストも厳重に行われ、実施テスト項目は1社あたり1万数千項目にも達し、南総に際しては多大の苦勞と工費を必要とした。

さらに、使用開始後も運用を円滑に行うためには、データの準備や集配、回復や相互の運転状況の監視、機能改善作業など、機械をはなれた人間組織においても協調のとれた分散処理が大変重要になっている。

昨年8月1日の使用開始後、結合システム全体は大まなトラブルなく順調に稼働している。

南総および運用に携わる関係各位に深く感謝する次第である。