

国鉄予約システムと他社システムとの結合

星屋益男・五十嵐善夫（日本国有鉄道）

1 概要

国鉄予約システム(以下マルスと略す)と旅行業者システムの結合は、総合的な旅客販売システムへ向けての新たな飛躍である。

従来も、旅行業者システムは、航空会社等とのオンライン結合を行なっていたが、これは単に、旅行業者システムから、航空会社端末と全く同じインタフェイで、予約等の単純業務を行なう、極めて限定された結合であり、今回開発するマルス-旅行業者システム結合とは較べものにならないものである。今回のシステム結合の特質と思われることを挙げてみると、

・異なる企業の超大形システム相互の結合

周知のようにマルスは、1日百数十万コールのトラヒックをさばく超大形システムであり、対する旅行業者システム(当面、JTB:日本交通公社、NTA:日本旅行、KNT:近畿日本ツーリストの3社)も、各々数十万から百万コールをさばこうと計画されている大形システムである。

・システム間トラヒックが非常に高い

旅行業者の発行する券片類の7割程度が国鉄の乗車券類であり、これらのほとんどをマルス側で処理するため、システム間トラヒックは、1日数万コール以上に想定され、しかも、かなりの集中率が想定される。

・業務範囲が広範である。

マルス-旅行業者間では、座席の予約、乗車券の運賃計算、企画商品の相互発売等数十種の業務をオンラインで行なう。

また旅行業者システムへは、列車等に関する大量のデータがマルスから供給される。

・相互に有価証券を発行しあい、システムで清算していく。

相互に各々のシステムへ要求呼を出しあい、その処理結果をもとに有価証券を発行する。従って、非常に厳密なメッセージ管理、審査、清算システムの裏付けが必要である。

・旅行業者システム側が、新設システムである。

閉じたシステムとしてベースのあるもの同志の結合でなく、旅行業者システム側は従来システムの大規模なシステムチェンジを計画しており、その一環としてマルスとの結合が行なわれる。

・同時に複数システムと接続される。

システム建設の効率化、完成後の運用の効率化を考慮して、各旅行業者システムとマルス間の各種インタフェイスを標準化する必要が生じ、そのため、3社と国鉄との共同作業が、膨大なものとなる等である。

いずれにしても、各企業の中核システム相互の結合であるから、実験システムとは異なり、より着実で、より効率的な進め方が必要であり、しかも、失敗が許されないと表現しても過言ではないであろう。

本文では、この、マルス-旅行業者システム結合を実現するための、システム間接続方式について、主に技術的な面を主体として、概要を紹介する。

2. 基本的な考え方

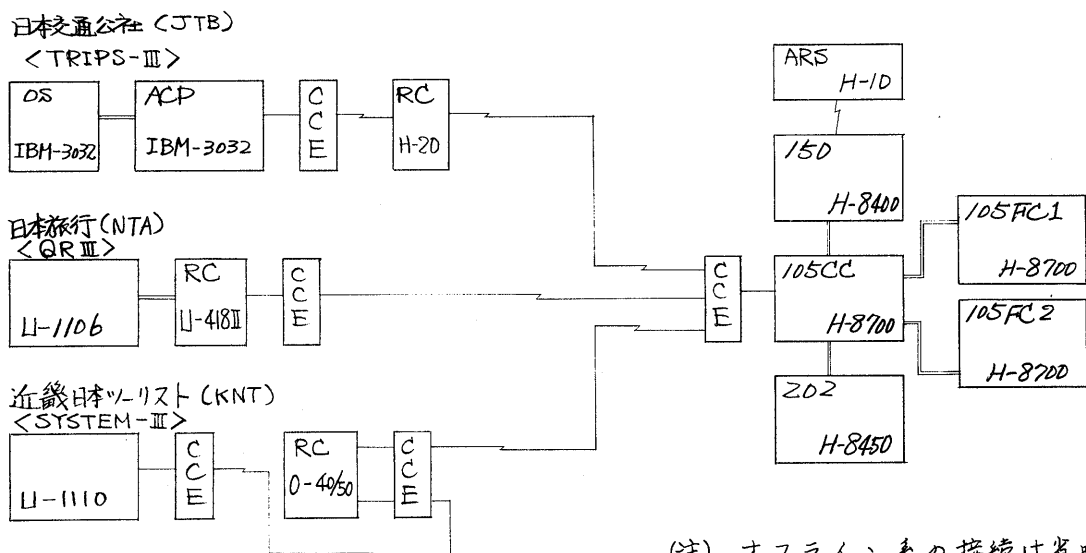
システム間接続方式を、広汎な意味でとらえると、技術的な面の他、制度的な裏付け、人間が介在して運用されていく事柄、組織等諸々の要素が考えられるが、ここでは、技術的な面での、物理的、論理的な接続方式について述べる。

基本的には、次の点を留意して、各方式を検討した。

- ・システムの独立性の確保
あるシステムの異常が、他システムに波及する等の接続に伴う異常事象を防止するとともに、各システム独自の機能増強、システムチェンジ等となるべし拘束しないことを考慮する。
- ・メッセージ管理方式の確立
システム間のメッセージは、いわゆる金のからんだものが多く、また、在庫のロス、2重発売等の販売事故を防止する面からも、厳密なメッセージ管理方式の確立を必要とする。また、システム間の過負荷防止のため、トラヒック量をソフト的にコントロールできることを考慮する。
- ・効率良い接続
各種のハードウェア、データ等のリソースを効率良く使用する。(例えば、回線の使用効率向上のためのHDLCA-RMの採用等)
- ・標準化
開発コストのみならず保全コストに大きな影響を及ぼすソフトウェアを左右する各インタフェース(特にデータ様式等)を標準化する。
- ・将来の拡張性
将来の取扱量の増大、結合旅行業者数の増加、業務範囲の拡大、システムチェンジ等への適合性を考慮する。

等である。

3項以下に具体的内容を示す。



(注) オフライン系の接続は省略

図-1 システム構成概要図

3. ハード接続方式

3. 1 システム構成

旅行業者—マルス間のインタフェイス整合用に、中継コンピュータ（以下RCと云う）を設した。RCの機能、機種は各旅行業者で異なるが、主たる機能は、回線とのインタフェイス（伝送制御のサポート等）データフォーマット等の整合、基本的なメッセージ管理等である。

マルス側は、通信制御装置を介してCC（通信制御用コンピュータ）に接続され、150、FC（105の座席管理コンピュータ）、202へは、CCを介して接続される形態とし、リソースの有効利用等を図った。

運転開始後の機能増強、システムチェンジ等のテストを相互に効率的に行なえるようオフライン系システムとも結合する。

3. 2 回線構成

(1) 回線

システム間伝送時間の短縮と高効率伝送を図り、9.6KBPS全二重通信用の回線によってシステムを接続する。

(2) 通信制御装置（CCE）

通信制御装置は、各社の自由な選択によることとした。また、通信制御装置としてRCと共用してもよいこととした。これは、各社の中央装置とのインタフェイス、ネットワークアーキテクチャの考え方に個性があるためで、少なくとも、マルス側からみて同一の動作をすればよいこととした。

マルスは、9.6KBPS8回線全二重サポート可能のCCEを2台用意することとし、フォールバックを可能としている。

4 論理接続方式

4. 1 伝送制御手順

マルス—旅行業者システム間結合は、HDLC—ARMを採用した。フレーム構成、手順要素については、IS3309およびDIS4335に準拠した。

4. 2 データインタフェイス

(1) 基本的な考え方

ア、データインタフェイスは、マルスシステムに対する要求/回答情報、3旅行業者システムに対する要求/回答情報とも可能な限り統一する。

イ、トランクリンク処理に必要なデータはヘッダ部に格納する。

ウ、運転制御プログラム間、CUP間の処理に必要なデータは情報部に格納する。

エ、ブロック送信となる場合、ブロック送信の単位はCUP間で規定する。

オ、拡張性を有すること。

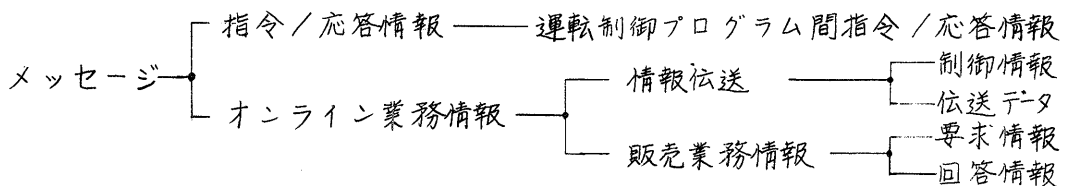


図-2 メッセージの分類

(2)メッセージの分類

マルスと旅行業者システム間の運転制御プログラム及びCUPで授受されるメッセージの分類を図-2に示す。

(3)コード体系

ア、各種コード類はビット単位に編集された情報とする。

イ、要求/回答情報ともにマルスシステム収容商品についてはマルス統一コードを使用する。

ウ、既存のコード体系に準拠し、かつ拡張性を有すること。

(4)データフォーマット

各システムのCUPは、HDLCで規定されているIフィールドを任意に使用して通信することができるが、このIフィールドは図-3に示すようにヘッダ部に分割して使用する。

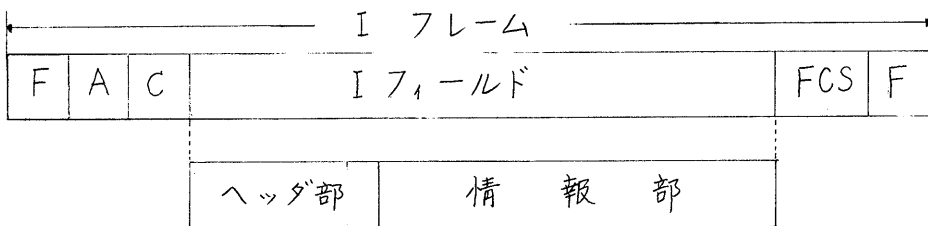


図-3 Iフィールドの使い方

ア、ヘッダ部

ヘッダ部に格納される情報は、図-2に示したメッセージすべてに共通であり、Iフィールド長、メッセージ種別、連絡先IDがある。

イ、情報部

情報部は各ユーザプログラム間で規定された構成をとるが、販売業務情報にはさらにこの情報部を、共通情報部と販売業務情報部とに大別し、メッセージ管理に関する情報は共通情報に格納する。

4. 3メッセージ管理

(1) メッセージの交換方式

ア、シュードターミナルの採用

図-4に示すように、システム間でメッセージの送受信を行なう場合要求シス

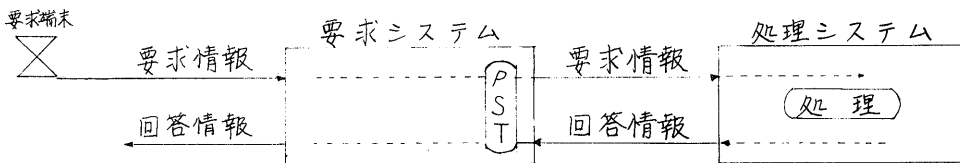


図-4 PSTの概要

テム側に要求呼を発生させる窓口を幾つか設定する。処理システム側ではこの窓口をあたかも端末の如くみなして処理を行なう。この窓口を擬似端末(シュードターミナルPST: Pseudo-Terminal)という。なお、シュードターミナルを

用いる業務は販売業務のみである。

この方式は、

- ・ マルス内のコンピュータ結合で実績のある方式であり、安定した開発ができる
- ・ 処理システム側は、要求システム側の実端末（の増減）の影響を受けない。
- ・ 処理システム側は、シュードターミナルを、自システム直結端末と等価に扱える。
- ・ シュードターミナル数の増減により、システム間のトラック量のコントロールができる。

等の事が期待できる。

イ 回線交換的方式の採用

今回の結合では、メッセージの大部分が、図-5に示すように、「INQ形」（要求情報の発生システムに、回答情報が、返信される。）であるため、隣接システム間では、要求情報の連結を行なう方式を採用した。

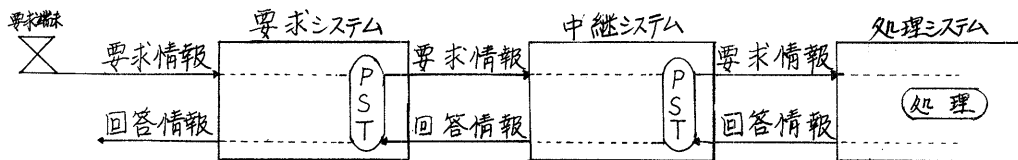


図-5 回線交換的方式の概要

この方式では、メッセージの交換が、隣接システム間ごとに独立して考えられる。

ウ、蓄積ファイルの採用

今回の結合では、要求情報に対する回答情報が、1回の送信では完了しない場合がある。（回答情報を、複数回ブロック送信することがある。）

また要求システム-処理システム間の処理が複数回の（要求-回答）の積重ねにより、成立する場合がある。

一方、図-5に示したように、要求側は回答を受信すると、シュードターミナルを解放する（処理側で処理結果の入っているシュードターミナル対応のファイルを解放することにもなる）ので、上記2項に対処できない。従って、処理システムに蓄積ファイルを導入し、このファイルへ、シュードターミナル対応のファイルにある処理結果を、一時的に退避し、次の要求情報を受信時に引出して後続の処理を行なう。概要を図-6に示す

蓄積ファイルに退避した情報は、保存されているので、任意の時に取出し、後続の処理を行なう事が可能である。

(2) メッセージの回復方式

隣接システム間では、要求側は要求情報に対し一定時間内に回答が得られないと（要求側は要求情報の送信～回答情報の受信を時間監視する）、要求側は内部再製要求を処理側へ要求情報と同じシュードターミナルを使って送信し、処理側での処理の間合せと共に、回答情報の返信を依頼する。従来、マルス内のコンピュータ結合では、内部控除方式（要求側から処理側へ、内部控除要求を

送信し、処理側での処理のキャンセルを依頼する)を、採用していたが、上記の内部再製方式により、

- ・従来、発生した処理結果(在庫更新等)の無駄を防止できる。
- ・従来、できなかった、取消系処理の回復ができる。
- ・従来、発生した要求情報の損失がなくなる。

等の利点があり、本結合で採用することとした。一方、内部再製要求に回答が得られるまで、要求側で要求端末等が、くくりつけになるが、その対策は各システムで考えることとした。

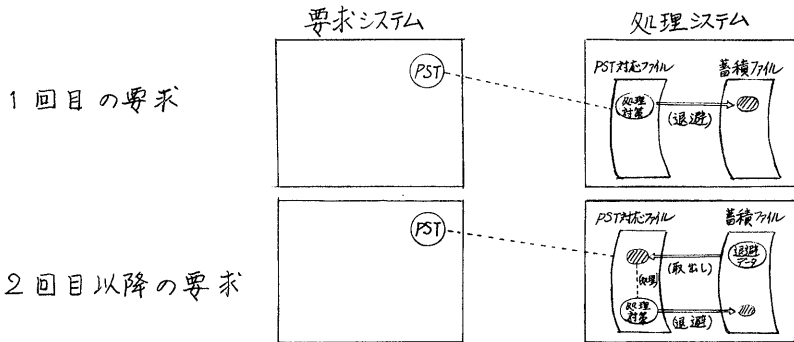


図-6 蓄積ファイルの概要

(3) メッセージのトレース方式

図-7に示すように、要求情報を発生したシステムは、要求と共に、個有の通番を作成し、付加して、処理側へ送信する。処理側のシステムは、各々、ジャーナル情報として、個有の情報と共に、この通番も取得し、システム間の(要求-回答)のトレース(主に、情報のヌケのサーチ)に使用する。

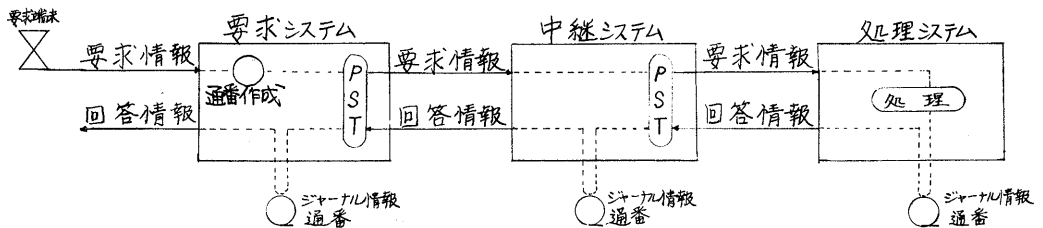


図-7 通番によるトレースの概要

5. 運転方式

5. 1 基本的考え方

- (1) マルス及び旅行業者システムの運転状態についてCSCB(集中監視盤)により監視できることとする。
- (2) 総合システムとの業務開始、終了、回線の接、断等を総括的にCCのSCPから操作可能とする。
- (3) 結合されない状態での従来機能による運転を可能とする。
- (4) 接続されるシステムが異常を起こしても、それが他のシステムへ波及するこ

とのないよう考慮する。

- (5) 結合によってマルスの運転時間の変更は原則としてないこととする。
- (6) 運転に関する情報、回線異常に関する情報等を極力、MTT(モニター・テープ)に取得する。

5. 2 運転スケジュール

基本的な運転スケジュールの変更は無いが従来に加えて旅行業者システムとの接続運転スケジュールを付加し協調運転を行なう。

(1) 運転ステータス

旅行業者システムとマルス間の運転ステータスとして、以下のものを新設する

- ア 販売許可/停止
- イ 情報伝送許可/停止
- ウ 特定販売許可/停止
- エ MB(メイクビジ) / MB解除
(情報伝送業務は制約を受けない。)

(2) 新規ステータスと運転スケジュール接続時の運転スケジュールを図-8に示す。

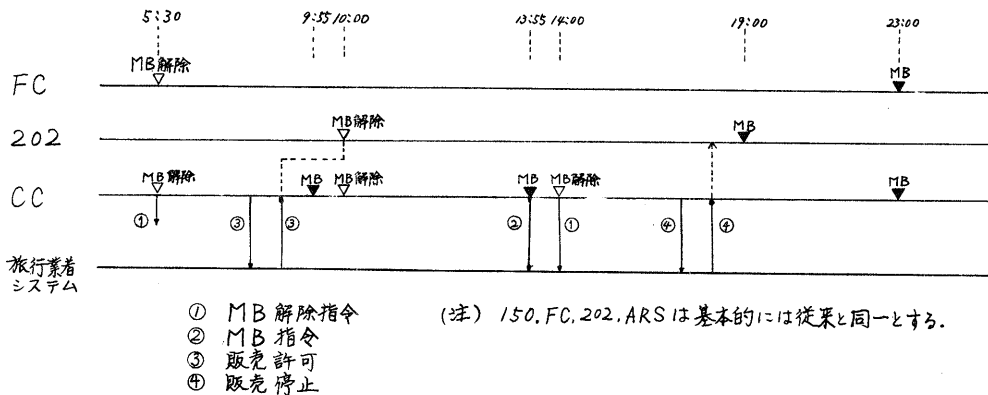


図-8 接続時の運転スケジュール

5. 3 旅行業者-マルス間の情報の種類

(1) イニシャライズ情報

販売業務を行なう前に必ず交換される情報である。

(2) 業務遂行情報

業務遂行のための情報で常時交換可能であり、オペレータ間通信メッセージの交換も可能である。

(3) 運転制御情報

システム間の運転状態維持、状態変更等のために交換される情報である。

(4) ヘルステック情報

システム相互間で運転状況を把握するために交換される情報である。

(5) オンライン照合情報

販売業務終了後、システム間で1日分の発売枚数、発売金額等の比較のために交換される情報である。

(6) 情報伝送情報

磁気テープファイル、ランダム・アクセス・ファイルの内容をシステム間で送受する情報である。

(7) 販売情報

発売、取消、予約等を行なうための情報である。

5.4 運転制御方式

システム間で不要な情報の交換を行なわないため、各システムにおいて運転状態を設定、管理する

(1) 運転開始制御

システム間でイニシャライズ情報の交換後販売業務、情報伝送業務等を開始可能な状態にする作業である。各システムの独立性を保つため相手システムの状態にとらわれず、自システム独自の営業は可能とする。

(2) 結合運転終了制御

システム間の販売業務、情報伝送業務等を終了状態にするための作業であり、いずれか一方のシステムの運転終了により同時に終了する。また、結合の終了作業は自システムの運転停止とは非同期に実施可能である。

なお、オンライン照合業務は結合運転終了作業の一環として行なわれる。

(3) 運転回復制御

ハードウェア、ソフトウェア等の異常により、システムが停止したとき、停止前の状態に復帰させる作業である。

異常システムの回復作業完了後、停止したシステム側から運転再発作業を行う。

(4) その他制御

ア、MB(メイクビジー)

マルスでは発売開始、運転終了作業の一環または回線切替等のため、操作の予閉塞を行なう。MBには以下の2種類がある。

(7) マルス(CC)のMB

FC、150(発券)全業務の停止

(4) マルス(202)のMB

202全業務停止(特定販売業務の停止)

イ、業務遂行制御

業務の遂行に必要な情報の交換を行なう。

当情報を受けたシステムでは、コンソールディスプレイ等に表示し、オペレータに知らせる。

5.5 照合

旅行業者システムとマルス間において操作当日の発売枚数、発売金額等の1日の取扱量を販売業務停止後にオンラインで相互に比較し、システム間の取引きに予盾がないことを確認する。

(1) 照合の概要

ア、マルスでは、105CC-202間でもオンライン照合を行なう。

イ、照合データおよび照合結果は、各システム共に、ジャーナルに記録する。

ウ、照合中にシステム停止、回線断等の異常が発生した場合最初からやりなおす。

エ、相互の照合が完了したとき、システムの運転状態を「オンライン照合後」とする。

(2) 照合異常時の処置

照合不一致時、または照合不可能時は異常システム間で運転終了後、オンライ

ン集計値、またはオフライン処理によって作成されたオフライン集計値をつき合わせることによって確認する。

5. 6 ヘルステック

システム相互間で自システム内の運用業務への情報を提供するため、ヘルステック呼(自システム内の自動発信呼)を使用して、相手システムの処理コンピュータが運転状態か、または停止状態かを把握する。

(1) ヘルステック呼の基本事項

ア. 呼の発生は販売業務許可の時間帯とする。

イ. 各システム共、独立して相互に発生させる方式とする。

ウ. 呼の発生によりシステム間の業務に影響を与えないため、間隔タイマを設定する。

(2) ヘルステックの範囲

ア. マルスからのヘルスマエック

旅行業者システムはマルスからの「ヘルステック要求」を受取るとホストの状態を「ヘルステック応答」で応答する。

イ. 旅行業者システムからのヘルステック

マルスは旅行業者システムからの「ヘルステック要求」を受取るとCC、および202の状態を「ヘルステック応答」で応答する。

6. 販売業務処理方式

6. 1 販売業務処理方式の形態

販売業務処理方式の形態は、グループ旅客処理、団体旅客処理、企画商品旅客処理の3つに大別される。いずれの場合も前述のPSTを用いたメッセージ管理方式にもとづいて処理される。

(1) グループ旅客処理方式

特殊な場合を除いて、旅行業者システムからの一要求呼により処理が完結され座席ファイルの更新及び発売金額の確定も同時に行なわれる。マルス内では、列車内容等により複数のコンピュータに分散收容されているが、旅行業者システムではこの区分を意識すること無く要求呼を発生し、マルスの入口であるマルス105CC内で呼の振分けを行なう。

(2) 団体旅客処理

団体の取扱については、料金運賃計算上に種々の制度があり、また複数の行程の積上げで旅行内容が成立する性質のものであるため単一の要求呼によって処理が完結することはない。このために特殊な蓄積ファイルを設定し処理結果を積上げて最後に販売額等を算出する。この処理方式を一件処理という。

(3) 企画商品旅客処理

あらかじめモデルコース(以下MCFと略す)を設定し、そのコースの内容により指定席券、乗車券旅館券等の取扱いを行なう。この場合、在庫処理等のシステムに対する負荷を最適配分し、リソースの共用等をはかっている。

6. 2 システム間の呼の流れとリソースの共用

上記の処理形態中、最も複雑と思われる企画商品関連の呼の流れとモデルコースの收容方式について概略を記述する。

(1) 一括管理形

企画商品コースを收容しているシステムで座席、乗車券等をすべて管理する方式で企画商品を構成するすべての行程のアセンブルが単一システム内で行なわれ

る。概要を図-9に示す

(2) 分散管理Ⅰ形

企画商品コース中の行程内容により、MCFを国鉄行程部分及び非国鉄行程部の如く2つに分割し、それぞれ親MCF、子MCFとして収容する。運賃料金計算等のコースとして、決定されるべき機能は親MCFで制御し、子MCFは親MCFからリンクされ子MCFに含まれる行程の処理を行なう機能を持つ。このように次に述べる分散管理Ⅱ形とともにリソースの共用をはかっている。概要を図-10に示す

(3) 分散管理Ⅱ形

企画商品を構成する各種商品をもよりのシステム（例えば、国鉄座席はマルス旅館、船車券等は旅行業者システム）で管理し、それらをアSEMBLするためのMCFを設定箇所システムに収容する。リンクする単位は分散管理Ⅰ形と異なり商品単位となるため、リンク回数が増大し異常回復処理、伝送遅延時間の上で欠点が見られるが、MCFデータ作成が容易になる利点がある。概要を図-11に示す。

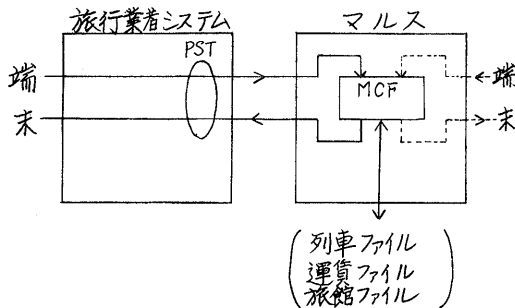


図-9 一括管理形

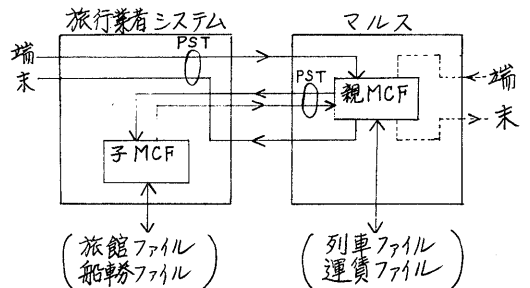


図-10 分散管理Ⅰ形

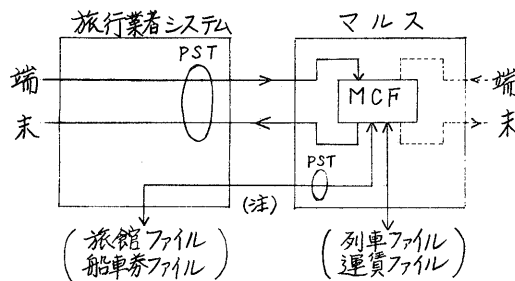


図-11 分散管理Ⅱ形

(注) 複数回リンクする
場合がある。

7 むすび

以上、接続方式について、概略を紹介させていただきました。

現在、マルス側、旅行者側ともプログラム作成、ハード構成等の作業中であり、今後システム内試験をくり返した後、連動テストに入る予定にしている。今後の連動試験は、ソフト/ハードの規模からいって、かなりの大作業となり、問題点も多々発生すると思われる、関係各所のますますのご支援をお願いする次第である。