

# 広島県交通系ICカード PASPYの安全なデータ運用を実現するセンターシステム

PASPY IC Card Center System for Public Transit Services in Hiroshima

上原 太

■ UEHARA Futoshi

近年、大都市圏はもとより全国の地方公共交通機関においても、非接触ICカードを活用した鉄道・バス乗車券システムの導入や利用が広がりを見せている。地域や事業者のニーズに適した独自サービスの導入や相互利用も活発に行われており、公共交通機関でのICカードシステム導入の気運が高まっている。

東芝は、広島県において複数の公共交通機関で運用されるICカード“PASPY (パスピー)<sup>(注1)</sup>”のサービス運用の中核を担うセンターシステムを開発した。センターシステムはPASPYの利用データを収集し、交通事業者間の清算やICカード利用の正当性のチェック、並びに発行、払戻し、及び再発行といったICカードの状態管理を行っている。ほかの地域では、管理会社である代表事業者1社がそのほかの交通事業者と清算を行っているが、広島県ではこのセンターシステムにより、10交通事業者がそれぞれ相互に清算できるようになり、管理会社を必要としない運用を実現した。

The introduction of contactless railway and bus pass cards with built-in integrated circuit (IC) chips has been accelerating in recent years, not only in urban areas but also in local areas, since it is a unique service adaptable to the needs of the residential and business communities and facilitates rapid mutual utilization among multiple businesses.

Toshiba has developed the PASPY IC card center system for PASPY IC cards, which are a contactless IC card system for public transit services operated by multiple public transportation companies in Hiroshima. This center system is playing a pivotal role in the operation of PASPY IC card services, collecting data on the usage history of PASPY IC cards, checking settlements among the transportation companies, verifying the legitimacy of IC card use, and managing the status of IC cards such as issuance, refunds, and reissuance of cards. It can perform settlements among the transportation companies without the need for a host company.

## 1 まえがき

2008年1月から、広島県内の複数の交通事業者間で利用できるICカード乗車券“PASPY”の運用が開始された。

運用開始時はバスの一部路線での利用だけであったが、2008年3月から路面電車の一部路線でも利用が開始されるとともに、PASPYが利用可能な地域において、西日本旅客鉄道(株)が発行するICカード“ICOCA<sup>(注2)</sup>”のSF (Stored Fare)<sup>(注3)</sup>が利用できるようになった。

更に、2009年度には、路面電車やバスの利用路線が拡大するとともに、バス定期の運用が開始され、今後は船舶や索道などへの利用拡大も予定されている。

今回、東芝は、PASPYのサービス運用の中核を担うセンターシステムを開発した。ここでは、地域の実情に合ったICカード乗車券システムを実現したPASPYセンターシステムの概要と、その特長について述べる。

(注1) PASPYは、(社)バス協会の登録商標。

(注2) ICOCAは、西日本旅客鉄道(株)の登録商標。

(注3) ICカードに記録されたチャージ金額から、利用のつど運賃を差し引く機能。

## 2 システムの概要

PASPYが利用できる広島県内のバス及び鉄道事業者は、



図1. ICカード PASPY — 広島県内のバス及び鉄道事業者のうち、10事業者からそれぞれのシンボルカラーを用いて発行されている。

PASPY IC cards

2009年7月現在、以下の13事業者であり、そのうち10事業者からICカードが発行されている(図1)。

- ・広島電鉄(株)
- ・広島バス(株)
- ・広島交通(株)
- ・芸陽バス(株)
- ・備北交通(株)
- ・中国ジェイアールバス(株)
- ・呉市交通局
- ・鞆鉄道(株)
- ・広島高速交通(株)(サービス開始は2009年度中を予定)
- ・(株)中国バス
- ・HD西広島(株)
- ・広交観光(株)
- ・井笠鉄道(株)

PASPYのシステム全体の概要を図2に示す。

PASPYセンターシステムには、各事業者のICカード対応機器が広域IP(Internet Protocol)網を通じて接続されている。また、ICOCAをPASPYエリアで利用するため、専用のゲートウェイサーバが用意されており、西日本旅客鉄道(株)のICOCAのセンターシステムと広域IP網を通じて接続されている。

ほかの地域の同様なシステムでは、通常、カードの発行は代表の1社が行うか、別会社を設立して、その会社が行っている。それに対してPASPYは、複数の交通事業者がそれぞれ相互清算する方式を採用し、代表事業者を必要としないで運用できる点が特長である。また、複数の事業者が個別にカード発行を行うことで、各事業者が発行会社としてのブランド力を持つことができ、ICカードにチャージされる前受け金をキャッシュフローに組み込める利点もある。

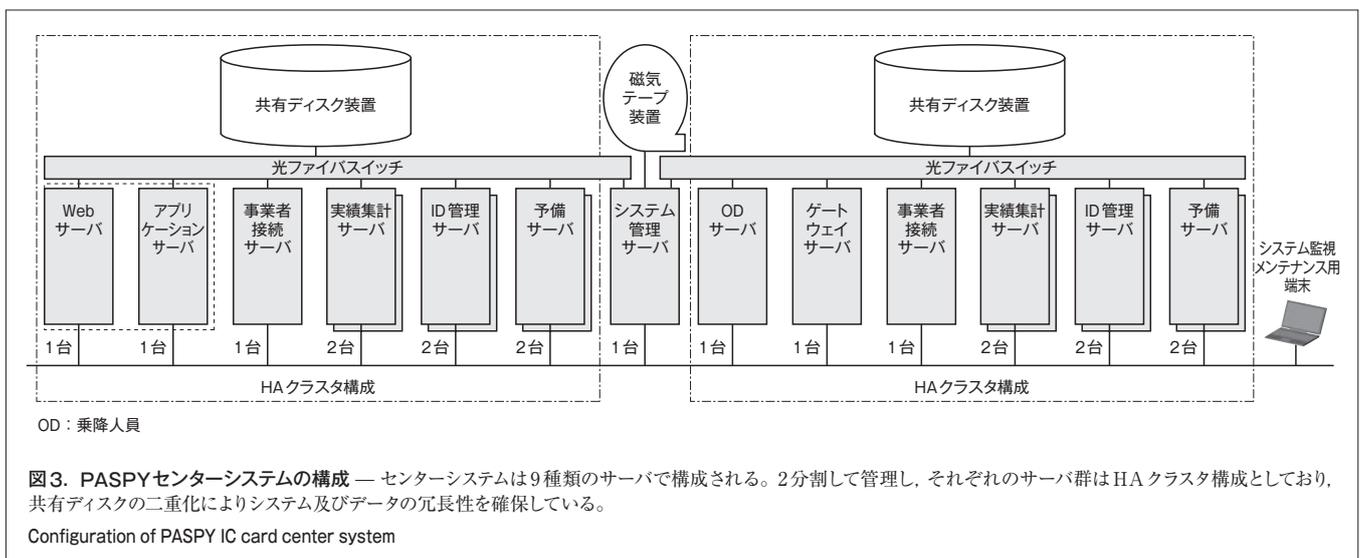
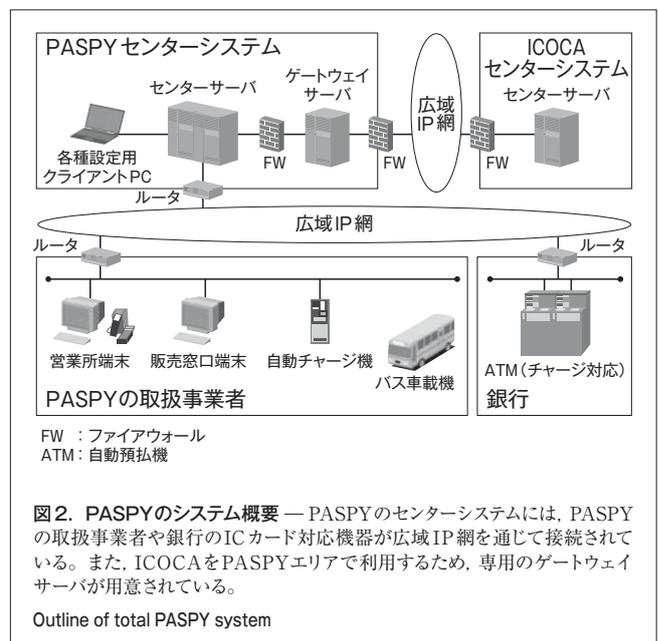
このシステムは、広島県における公共交通機関のサービス

運用を支える中核システムであり、複数の交通事業者間と接続されていることから、高い信頼性が求められる。その要求に応えるため、センターシステムを構築する際には、サーバと磁気ディスク装置(HDD)に冗長性を持たせることで高信頼性を確保し、かつ運用面での管理性向上も図った(図3)。

### 2.1 システムの構成と特長

PASPYセンターシステムは、サーバ19台、共有ディスク装置2台、磁気テープ装置1台、及びオペレーション用のパソコン(PC)1台で構成される。

システムは2分割して管理を行い、それぞれのサーバ群はHA(High Availability)クラスタ構成としている。更に、共有ディスクを二重化することにより、システム及びデータの冗長性を確保している。



**2.1.1 サーバの冗長性** サーバの冗長性を確保するため、サーバ群それぞれの本体にHDDを搭載せず、基本ソフトウェア(OS)やアプリケーションなどのソフトウェアは、共有ディスク上に保持されているデータを読み込み稼働している。通常稼働しているこれらのサーバに障害が発生した場合には、サーバは保持している共有ディスク上のソフトウェアを開放する。サーバ群のシステム監視を行っているソフトウェアはその異常を検知すると、予備サーバを立ち上げ、異常となったサーバの代替として稼働させる。

これにより、障害が発生した際のシステム停止時間を短縮し、更に、障害から復旧したサーバは、ほかのシステムの予備サーバとして待機させることができる。

**2.1.2 ディスクの冗長性** 情報記憶装置としてのディスクは、すべて共有ディスク装置で管理している。共有ディスク装置は、搭載されている複数のHDDを1台のように扱うことができる管理の容易性と、格納されているデータの保持及び処理性能に優れているという特長がある。また、搭載されているHDDのうちの1台に障害が発生した場合でも、二重化されているため業務に支障を与えることはない。

## 2.2 各サーバの役割

PASPYのセンターシステムは、システム全体の冗長性を考慮したうえで、センターと各事業者間で通信されるデータの信頼性を確保するサーバ構成となっている。

システムを構成するサーバ群は図3に示すとおりであり、主な機能について以下に述べる。

**2.2.1 事業者接続サーバ** サービスの提供を行う各事業者に設置された以下の端末などとデータ通信を行う。

- (1) 販売窓口端末 係員がPASPYカードの販売、払戻し、及びSFのチャージを行う端末
- (2) 営業所端末 バスや路面電車の車内に設置されている乗降の読取り装置からデータを収集して、センターシステムへ送信する端末
- (3) 自動チャージ機 利用者がチャージを行う端末

**2.2.2 ID管理サーバ** 事業者接続サーバを経由してセンターシステムに送られたデータにつき、以下の管理を行う。

- (1) ID (Identification) 管理 ICカード発行時の保有者のデータやカード利用ごとの金額推移の管理
- (2) ネガデータの作成 ICカードの不正利用の有無をチェックし、その可能性がある場合はカード利用を停止するためのネガデータ(無効カードの情報)を作成
- (3) ネガデータの管理
- (4) ICOCAデータの管理

これらの管理業務のほか、機器から収集しているデータに不備があった場合やデータの異常を発見した際に、エラー明細帳票の作成を行う。

**2.2.3 実績集計サーバ** ID管理サーバ経由で収集し

たデータに以下の処理を行い、各事業者に対して帳票やCSV(Comma Separated Values)形式の電子ファイルでデータを提供する。

- (1) 発行事業者間の清算業務
- (2) ICカードのSFの前受け処理
- (3) 取扱い収入データの作成

PASPYではカードを発行している事業者間での清算が発生するため、必要な帳票類を出力できるようセンターシステムで処理を行っている。清算は発行事業者間だけではなく、カード利用が可能な発行事業者の関連会社、更には代理店もあり、これらの仕組みを網羅して月次の集計もできるようにしている。

**2.2.4 ODサーバ** ID管理サーバで集められたデータから発着駅ごとの乗降人員(OD)データを作成する。

**2.2.5 システム管理サーバ** センターシステムのサーバ群を監視する。サーバの死活監視<sup>(注4)</sup>、及び障害検知を行い、障害が発生した際には稼働系から待機系へ切り替えてシステムの復旧を自動的に行う。また、ウイルス対策ソフトウェアの管理サーバの機能も備えている。

**2.2.6 ゲートウェイサーバ** ICOCAのデータのやり取りを行う。

**2.2.7 Webサーバ** マスタデータのダウンロードを行う。

**2.2.8 アプリケーションサーバ** マスタデータのメンテナンス業務を行う。

**2.2.9 予備サーバ** 障害時に自動で起動できるよう待機している。

## 3 システムの運用

センターシステムの特長の一つとして、人手による運用を極力減らすことにより、ランニングコストを低減した点が挙げられる。そのため、多くの業務は省力化のために自動で実行されるようになっている。

日次業務と月次業務の流れを図4に示すとともに、主なシステムの運用について、以下に述べる。

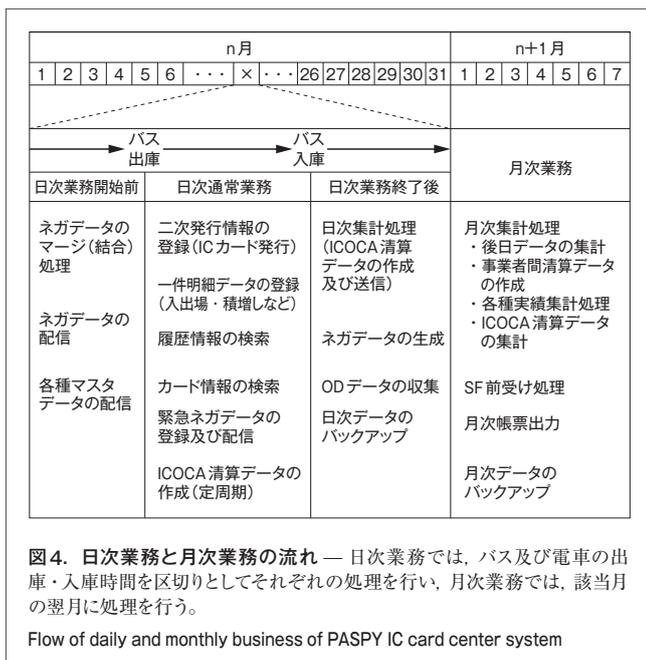
### 3.1 日次業務開始前処理

業務開始前に、PASPYの不正利用や不具合防止のため、ネガデータ及び各種マスタデータを各営業所や販売窓口の端末に配信する。

### 3.2 日次通常業務処理

- (1) 二次発行情報の登録 ICカードを発行(SF、定期、事前発行)した際のカード情報と紛失による再発行のための情報を登録する。また、カードの払戻し時、紛失時、及び障害時にもそれぞれ必要な情報の登録を行う。

(注4) ネットワーク管理者が遠隔監視で稼働状況を把握できる機能。



- (2) 一件明細データの登録 各営業所、販売窓口端末、及び車載機で発生した入出場や、ICカードの中に金額を追加する積増しなどの一件明細データ(利用情報)を登録する。
- (3) 履歴情報の検索 利用履歴の印字などの際にICカード発行者採番番号(IDi)の利用履歴の検索を行う。
- (4) カード情報の検索 払戻し、紛失、及び障害発生による再発行時に、カードのIDiの残額情報などの検索を行う。
- (5) 緊急ネガデータの登録及び配信 紛失時に紛失再発行登録が完了しだい、そのカードのIDiを緊急ネガデータとして作成し、各営業所や販売窓口端末に配信する。  
また、ICOCAのセンターシステムから受信した緊急ネガデータについても登録し、同様に各営業所や販売窓口の端末に配信する。
- (6) ICOCA清算データの作成 PASPYセンターシステムで使用されたICOCAカード分の一件明細データを抽出し、データを作成する。

### 3.3 日次業務終了後処理

- (1) 日次集計処理 日次処理該当日の売上金データや利用データの集計などの処理を行う。また、ICOCA清算データのICOCAセンターシステムへの送信及び実績集計処理を行う。
- (2) ネガデータの生成 不正の疑いがあるデータを検索し、通常ネガデータとして登録する。また、緊急ネガデータとして配信されたデータも通常ネガデータとして登録する。
- (3) ODデータの収集 ODデータ分析用の基礎データを作成する。
- (4) 日次データのバックアップ 日次データを夜間のバックアップ

チ処理でディスク上に退避させたものを、ほかの媒体へバックアップを行う。

### 3.4 月次業務

- (1) 月次集計処理 月次処理該当月の一件明細データの実績集計処理を行う。また、各事業者間と事業者内清算データの集計や、ICOCA清算対象データを基に各事業者ごとの実績集計も行う。
- (2) SF前受け処理 月次処理該当月のSFの発売額、払戻し額、積立て額、及び使用額を集計する。また、一定期間未使用だったICカードのSF前受け残額及びデビット額を雑収入として計上する。
- (3) 月次帳票出力 月次集計処理で作成したデータを基に、各種清算及び実績の帳票を出力する。

### 3.5 メンテナンス業務

- (1) 運賃データの配信 世代管理している各事業者の運賃データを、営業所及び販売窓口の端末に配信する。
- (2) 各種マスタデータの管理 センターシステム用マスタデータのメンテナンスと、各営業所、販売窓口端末、及び車載機用マスタデータの管理を行う。

### 3.6 IDi管理業務

購入したICカードに付属する電子データ(カードID情報)を、IDi利用者登録端末で登録処理を行う。

### 3.7 年次業務

5年間未使用のカードIDiのSF残額を過年度計上する。

## 4 あとがき

PASPYセンターシステムは、地域のニーズに適合できる柔軟性や省力化によるランニングコストの低減、及び冗長性の確保による高信頼性を実現した。

PASPYは、2009年7月現在、ICカード乗車券での利用に限定されているが、物販との連携などICカードの利点を更に生かした各種サービスへの拡大も予想される。

今後、システムの更新により、利用路線の拡大や交通系以外でも利用できるようにするなど、普及に貢献していく。

また、広島県以外の地域でも交通系ICカードの利用が拡大していくと予想されるが、今回のシステム構築で培ったノウハウを用いて展開していきたい。



上原 太 UEHARA Futoshi

社会システム社 セキュリティ・自動化システム事業部 交通自動機器システム技術部主務。駅業務の収入管理など上位システム開発に従事。  
Security & Automation Div.