

スマートな乗車を支える ICカード乗車券システム

IC Ticketing Systems for Smarter Railway Systems

佐藤 裕一
Sato Yuichi伊藤 雅一
Ito Masakazu宮武 学
Miyatake Manabu

全国に広がっているICカード乗車券システムは、現在、交通乗車券サービスだけでなく、電子マネーやモバイルサービス、クレジットカードとの連携や入退室管理、学生証など、利用者の生活インフラとして幅広く活用され始めている。

日立グループは、各地域のICカード乗車券システムの開発・構築を通して貢献してきており、今後の新しい社会インフラシステムとして、情報と制御を組み合わせた社会基盤スマートシステム構築に対応するICカード乗車券システムの開発を進めていく。

1. はじめに

東日本旅客鉄道株式会社のSuica^{*1)} サービスが2001年11月に稼動して以来、全国各地でICカード乗車券の導入が進められてきた。2009年3月時点で、JRグループや私鉄（民営鉄道）など約25社でICカード乗車券が導入されている（表1参照）。

この分野をリードする東日本旅客鉄道株式会社では、利用者の利便性向上、駅でのキャッシュレス化、駅務機器のコスト削減、セキュリティ強化などを目的としてSuicaによるサービスを開始した。それ以降、鉄道分野での各事業者との相互利用や自社サービスエリアの拡大を順次展開することに加え、電子マネーサービスやモバイルサービスなどの利便性向上や、サービス・事業の拡大を行っている。また、他の各交通事業者でも、それぞれの地域性や事業性を考慮し、新幹線予約サービスとの利用連携や、小売業とのポイントサービス連携など、独自性を持った分野への事業拡張のインフラとしてICカード乗車券が活用されている。

ICカード乗車券サービスは、媒体であるICカード（モバイルIC含む）と、自動改札機・券売機など駅務機器やバス車載機器、それらを集約する中継サーバ、ICカード

の管理や残額データの処理を行うセンターサーバから成る階層構造で構築されている。日立グループは、Suicaのサービス開始当初から開発に参画し、センターシステムであるID管理システムを開発してきた。また、各事業者にもID管理システムや一部周辺システム／機器を提供している。

ここでは、ICカード乗車券システムの概要と、今後の社会基盤スマートシステムに向けた展望、および可能性について述べる。

表1 | 国内のICカード乗車券システム

ICカード乗車券システムは、ここ10年で全国に広がっている。

稼動年月	ICカード名*	事業者
2001年11月	Suica	東日本旅客鉄道株式会社
2002年 1月	長崎スマートカード	長崎県交通局 ほか
2002年 3月	IC定期券	埼玉高速鉄道株式会社（PASMOへ移行）
2002年 4月	モノレールSuica	東京モノレール株式会社
2002年 7月	せたまる	東京急行電鉄株式会社
2002年12月	りんかいSuica	東京臨海高速鉄道株式会社
2003年11月	ICOCA	西日本旅客鉄道株式会社
2004年 8月	PiTaPa	株式会社スルッとKANSAI
2004年 8月	NicePass	遠州鉄道株式会社
2004年12月	ICa	北陸鉄道株式会社
2005年 2月	IruCa	高松琴平電気鉄道株式会社 ほか
2005年 4月	Rapica	鹿児島市交通局 ほか
2005年 8月	ICい〜カード	伊予鉄道株式会社
2006年 4月	passca	富山ライトレール株式会社
2006年10月	Hareca	岡山電気軌道株式会社 ほか
2006年10月	LuLuCa	静岡鉄道株式会社
2006年11月	TOICA	東海旅客鉄道株式会社
2007年 3月	PASMO	株式会社パスモ
2008年 1月	PASPY	広島電鉄株式会社 ほか
2008年 5月	nimoca	西日本鉄道株式会社
2008年10月	Kitaca	北海道旅客鉄道株式会社
2009年 1月	SAPICA	札幌市交通局
2009年 3月	SUGOCA	九州旅客鉄道株式会社
2009年 3月	はやかけん	福岡市交通局
2011年 2月（予定）	manaca	トランパスIC協議会

* ICカード名は、それぞれの事業者の登録商標または商標、名称である。

注：日立グループが参画したシステム

*1) Suicaは、東日本旅客鉄道株式会社の登録商標である。

2. ICカード乗車券システムの動向

導入当初のICカード乗車券システムは、以下の要件を主な目的としていた。

- (1) 自動改札機での精算、紛失時の再発行サービスによる利用者の利便性向上
- (2) 偽造・変造カードの不正利用防止、および紛失カードの不正使用防止によるセキュリティ強化
- (3) ICカード化によるメンテナンス費用の軽減、機器削減によるコストダウン

現在は、これらに加え、駅構内店舗やコンビニエンスストア、自動販売機などで物品購入ができる電子マネーサービスや、クレジット会社と連携してSF (Stored Fare: ストアードフェア) を自動的にICカード内にチャージ (購入) するオートチャージ機能、携帯電話でのモバイルサービスなどのほか、利用金額に合わせたポイント付与など、顧客の利便性・サービス向上を図っている。

そのほか、オフィスへの入退室管理や学生証、銀行カード・住民カードとの連携など、さまざまな施策が検討・実現されている (図1参照)。

各地域・各交通事業者間での相互利用も開始されており、2004年のSuicaとICOCA^{※2)} (西日本旅客鉄道株式会社) による東西での相互利用を皮切りに、2005年にはICOCA / PiTaPa^{※3)} (株式会社スルッとKANSAI: 関西圏の私鉄・軌道・地下鉄・バス事業者が加盟)、2007年Suica / PASMO^{※4)} (株式会社パスモ: 首都圏の鉄道・バス)、2008年Suica / ICOCA / TOICA^{※5)} (東海旅客鉄道株式会社)、2009年Suica / Kitaca^{※6)} (北海道旅客鉄道株式会社)、2010年Suica / SUGOCA^{※7)} (九州旅客鉄道株式会社) / nimoca^{※8)} (西日本鉄道株式会社) / はやかけん^{※9)} (福岡市交通局) など、事業者間での相互利用が次々に始まっている (図2参照)。

- ※2) ICOCAは、西日本旅客鉄道株式会社の登録商標である。
 ※3) PiTaPaは、株式会社スルッとKANSAIの登録商標である。
 ※4) PASMOは、株式会社パスモの登録商標である。
 ※5) TOICAは、東海旅客鉄道株式会社の登録商標である。
 ※6) Kitacaは、北海道旅客鉄道株式会社の登録商標である。
 ※7) SUGOCAは、九州旅客鉄道株式会社の登録商標である。
 ※8) nimocaは、西日本鉄道株式会社の登録商標である。
 ※9) はやかけんは、福岡市交通局の登録商標である。

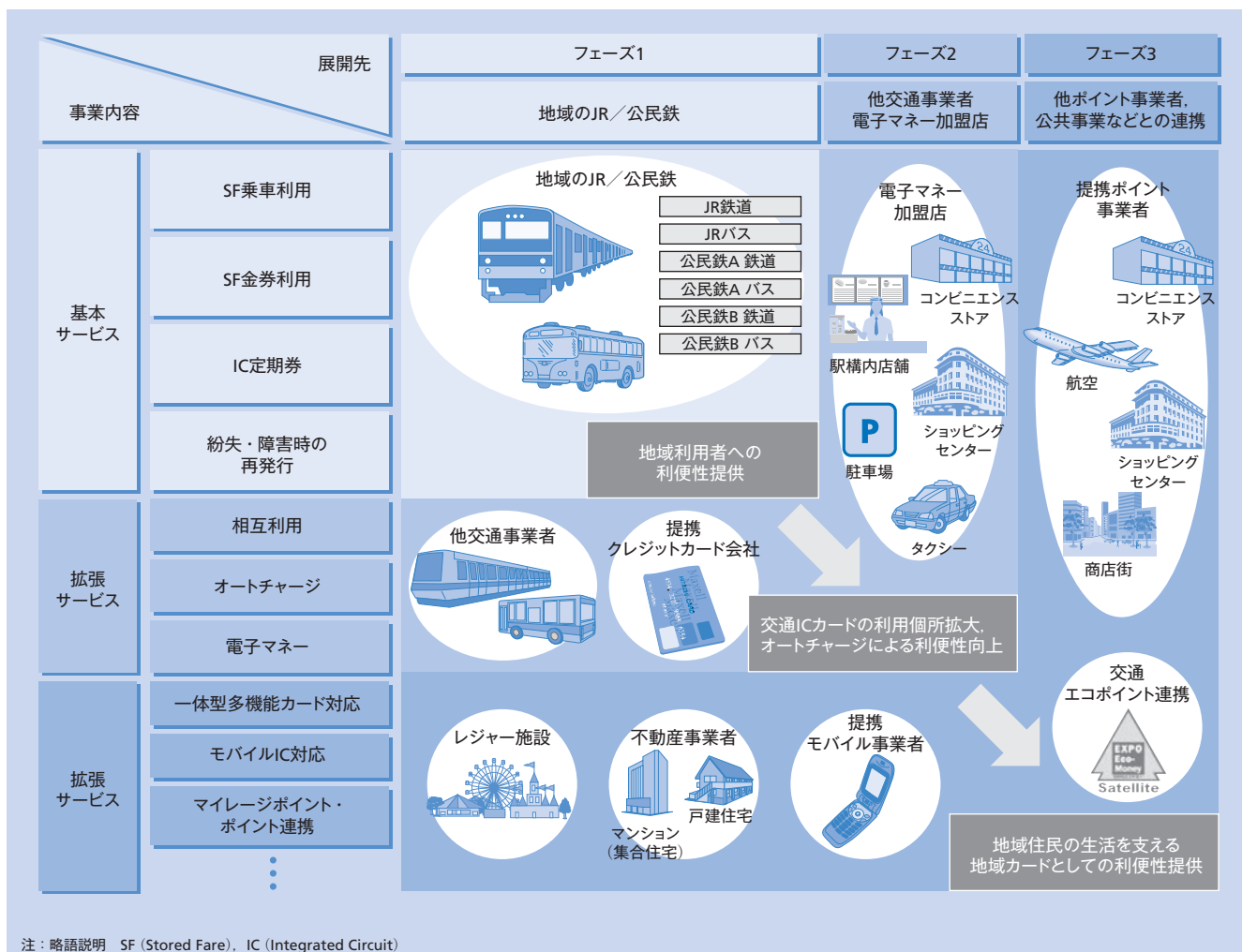


図1 ICカード乗車券システムのサービス拡大

ICカード乗車券システムは、単なる交通利用から利用者の生活インフラシステムとしてサービスを拡大してきている。

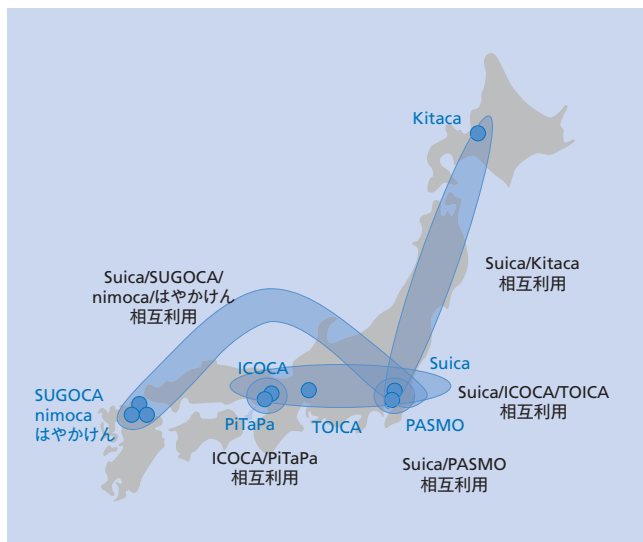


図2 | ICカード乗車券の相互利用状況
ICカード乗車券の相互利用は全国に広まっている。

このように、現在のICカード乗車券システムは、一部の交通機関でのICカード利用にとどまらず、各地域のJR／公民鉄との相互利用や異業種間でのサービス連携へと拡張され、生活全般にサービスが広がり、まさに生活インフラとして利用者の日常生活に浸透してきているのである。

3. ICカード乗車券システムの概要

ICカード乗車券システムは、ICカード（交通乗車券）とそれを処理する端末（バス車載・駅務機器など）、データを中継する中継サーバ（社局サーバ、駅／営業所サーバなど）、およびICカードの管理を行うID管理システムから構成される。

利用者はICカードにSFをチャージし、バス車載・駅務機器や物販端末などの端末にICカードをかざすことで、利用分のSFがICカードから引き落とされ、交通機関の利用や物品の購入サービスなどを受けることができる。システムとしては、端末でICカードに対してチャージ分・利用分のSFを書き込み、ID管理システムに明細データ（一件明細データ）としてそのデータを送信する仕組みになっている。また、紛失時の再発行や不正利用を防止するため、改札機や券売機などの駅務機器でICカード処理のたびに発生するデータを各駅に設置した中継サーバに集約、さらに各駅からのデータをID管理システムに集約している（図3参照）。

ID管理システムでは、このような受信した一件明細データなどを基に、ICカードごとのSFやカード情報などのSF残高や利用履歴などを保持・管理し、発行や発売、利用、チャージなど、ICカードのライフサイクルを一元管理している（図4参照）。

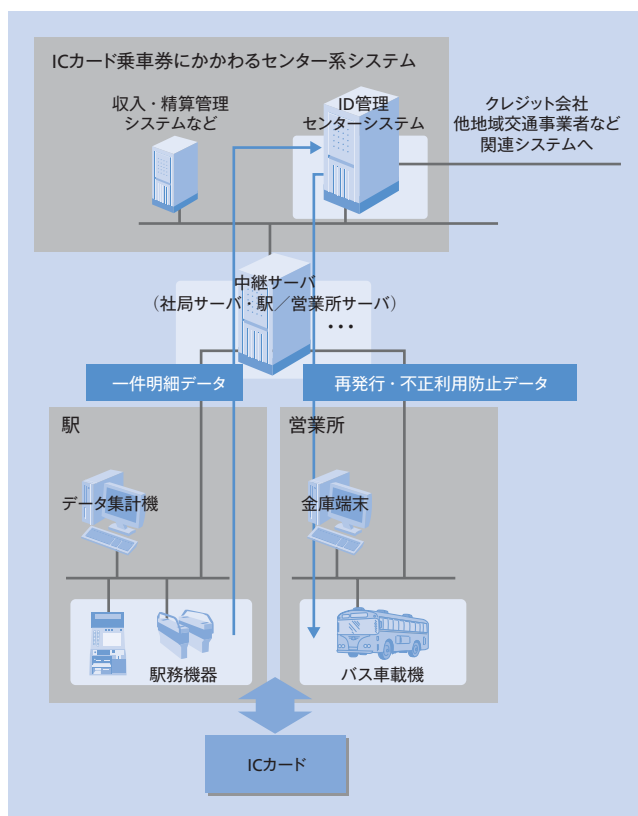


図3 | ICカード乗車券システム概要

ICカードの使用データ（一件明細データ）が機器からセンターシステムまで送付され、蓄積されたデータを用いて再発行や不正利用防止を行う。

4. ICカード乗車券システムの多用途化と今後の可能性

ICカード乗車券は、2010年3月にSuicaによる相互利用ネットワークが完成し、1枚で北海道から九州まで広範囲に鉄道利用が可能になった。各地域においても、さらなる対象エリアの拡大、無人駅などへの対応機器設置などによって利用可能駅数が増加している。特に首都圏においては、ICカード乗車券での鉄道利用率が80%を超えている。また、特急券やグリーン券などを扱う乗車券の券種も増加し、利用者の利便性が向上している。

電子マネーについては、駅構内だけでなく、市中のコンビニエンスストアや量販店、自動販売機を中心に利用可能な場所が増加し、電子マネーの購買実績によるポイント付加機能も充実してきたことにより、さらなる利用拡大が見込まれる。

また、ICカード乗車券を決済手段としてではなく、媒体が持つセキュリティ性の高さに着目した「鍵」として、オフィスの入退室やマンション住戸の施錠に活用される例も増えている。

媒体はカードタイプだけでなく、携帯電話にカードを組み込むことによって、携帯電話の持つ通信機能、表示機能、入力機能を利用したサービスが提供され、券売機や定期券発売機、指定券発売機などの駅務機器が提供している機能を網羅している。

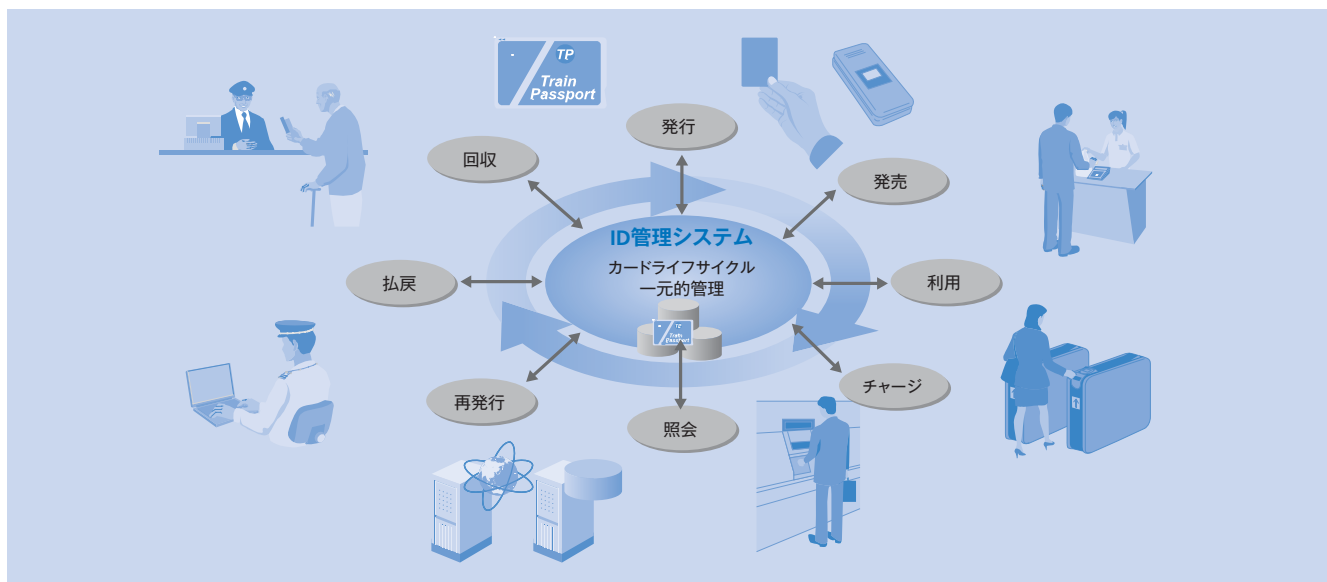


図4 | ICカードライフサイクル

ID管理システムでは個々のICカードの発行から回収までのライフサイクルを一元管理している。

今後は、ICカード乗車券を使った乗降や購買の履歴をマーケティングに活用することも考えられる。

このようにICカード乗車券の適用範囲が拡大することによって、利用件数が飛躍的に増加するとみられ、さらなる大量データ処理に向けた高速処理アーキテクチャの構築が必要になると予想される。

5. おわりに

ここでは、ICカード乗車券システムの概要と、今後の社会基盤スマートシステムに向けた展望、および可能性について述べた。

ICカード乗車券の利用は、単なる交通利用から物販利用などを含めた生活基盤の一部となっており、ICカード乗車券の制御から、利用を含めた情報と結び付けることでさらなる可能性を秘めたサービスになりつつある。

日立グループは、今後もICカード乗車券システムの開発・構築に携わることで、新たな社会基盤スマートシステムの構築に向けて、これらのサービス展開に貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 椎橋：ICカード乗車券システムにおける自律分散高速処理技術とそのアプリケーション、計測自動制御学会産業論文集、Vol.4, No.7, p.41～49 (2005)

執筆者紹介



佐藤 裕一

1992年日立製作所入社、情報制御システム社 交通システム本部 交通営業情報システム部 IC乗車券開発センタ 所属
現在、ICカード乗車券システムの開発に従事
情報処理学会会員



伊藤 雅一

1979年日立製作所入社、情報制御システム社 経営企画室 交通システム本部 事業戦略部 所属
現在、鉄道事業関連の新事業企画開発に従事
情報処理学会会員



宮武 学

1993年日立製作所入社、情報制御システム社 交通システム本部 交通営業情報システム部 IC乗車券開発センタ 所属
現在、ICカード乗車券システムの開発に従事