

IC カード乗車券の相互利用に関する標準化動向

輸送情報技術研究部 旅客システム研究室
主任研究員 明星 秀一

1. はじめに

日本における IC カード乗車券は、静岡県磐田郡豊田町(現在の磐田市)のコミュニティバス「ユーバス」の回数券カードとして 1997 年に初めて導入され、JR 東日本が IC カード乗車券「Suica」のサービスを開始した 2001 年以降は多くの交通事業者が導入し、2011 年 3 月時点で 200 を超える事業者において IC カード乗車券の利用が可能になっている。また、2004 年に「Suica」と JR 西日本の「ICOCA」との間

で初めて実施された相互利用も徐々に実施事例が増え、関東、関西、北九州の各地域はそれぞれ 1 枚の IC カード乗車券でエリア内のほとんどの公共交通機関が利用できるようになっている。

図 1 に 2011 年 7 月時点での相互利用の代表的な事例を示す。2013 年の春には、この図にある主要な 10 の交通系 IC カードの相互利用サービスの開始が予定されている¹⁾。

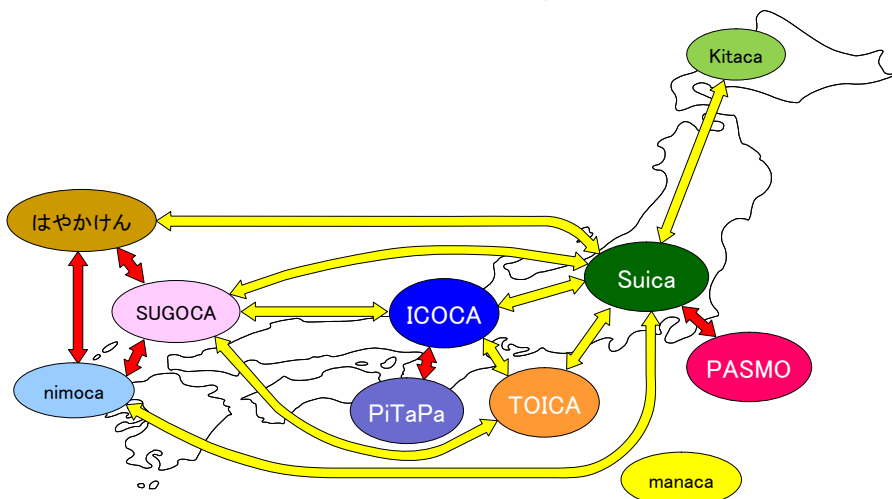


図 1 日本における IC カード乗車券の相互利用

2013 年の春には、この図にある主要な 10 の交通系 IC カードの相互利用サービスの開始が予定されている¹⁾。

本発表はこのような IC カード乗車券の相互利用に関係する標準を紹介するとともに、2007 年に国際規格となった相互運用可能な運賃管理システム(IFMS: Interoperable Fare Management System)のアーキテクチャの概要を日本の現状と対比させながら解説する。

2. 媒体に関する標準について

2.1 非接触 IC カードの規格

IC カードの種類を表 1 に示す。この中で、IC カード乗車券に用いられるのは通信距離が 10cm までの近接型の非接触 IC カードであり、Type A, Type B, ソニーが開発した FeliCa の 3 方式がある。日本国内の IC カード乗車券としては FeliCa 方式が普及しており、図 1 の IC カード乗車券

表 1 IC カードの種類

種類		国際規格	国内規格	
接触型 IC カード(外部端子付 IC カード)		ISO/IEC 7816	JIS X 6320	
非接触 IC カード (外部端子なし IC カード)	密着型(通信距離は 2mm まで)	ISO/IEC 10536	JIS X 6321	
	近接型(通信距離は 10cm まで)	Type A	ISO/IEC 14443	JIS X 6322
		Type B	—	JIS X 6319-4
		FeliCa	—	JIS X 6319-4
近傍型(通信距離は 70cm まで)		ISO/IEC 15693	JIS X 6323	

も全て FeliCa 方式を採用している。

JR 東日本による Suica システムの開発・導入にあたり、FeliCa 方式を採用することに関して国際規格の不採用等の点で WTO 政府調達に関する協定および「日本の公共部門における電気通信機器及びサービスの調達に関する措置」に違反するとしてモトローラ株式会社が 2000 年 7 月に政府調達苦情検討委員会に提訴している²⁾。この訴えは、所定の期間を過ぎた不適法なものであるという点や、当時は近接型カードの国際規格が存在しなかったなどの理由で 2000 年 10 月に退けられている。

その後、2001 年 6 月に Type A と Type B が国際規格となったが、IC カードの標準化の作業を行う ISO/IEC JTC1/SC17/WG8 で Type C として審議されていた FeliCa 方式は、WG8 の上位組織である SC17 による審議中止の決定がなされ、国際規格になることを果たせなかった³⁾。

2.2 近距離無線通信の規格

FeliCa 方式はカードに関する規格分科委員会である SC17 では国際規格になることができなかったが、FeliCa 方式と互換性のある通信規格が通信に関する規格分科委員会である SC6 において審議され国際規格になっている。ソニーとロイヤルフィリップスエレクトロニクス社(現 NXP セミコンダクターズ社)が開発した NFC(Near Field Communication)は 13.56MHz 帯の近距離無線通信規格で、ISO/IEC 14443 Type A および FeliCa 方式の無線通信インターフェースと互換性がある NFCIP-1(NFC Interface Protocol-1)が 2004 年 3 月に国際規格 ISO/IEC 18092 として発行されている。

NFC の基本機能には、①カードエミュレーション機能、②リーダ・ライタエミュレーション機能、③端末間通信機能があり、NFC 機能を持つ端末は非接触 IC カードとしても、リーダ・ライタとしても機能する。ただし、セキュリティに関しては NFCIP-1 範囲外のため(図 2 参照)、NFC 端末を図 1 の IC カード乗車券として機能させるには、FeliCa のセキュリティ機能を何らかの方法で実現する必要がある。

NFC の規格としては NFCIP-1 と ISO/IEC 14443、ISO/IEC 15693 の三つの規格を共生させる機能を提供する NFCIP-2 があり(図 3 参照)、2005 年 1 月に国際規格 ISO/IEC 21481 として発行されている。

3. IFMS について

3.1 IFMS のアーキテクチャ

IC カード乗車券に関わる標準として、単一の電子的な媒体で複数の運賃管理システムを利用できることを目指した相互運用可能な運賃管理システム(IFMS: Interoperable Fare Management

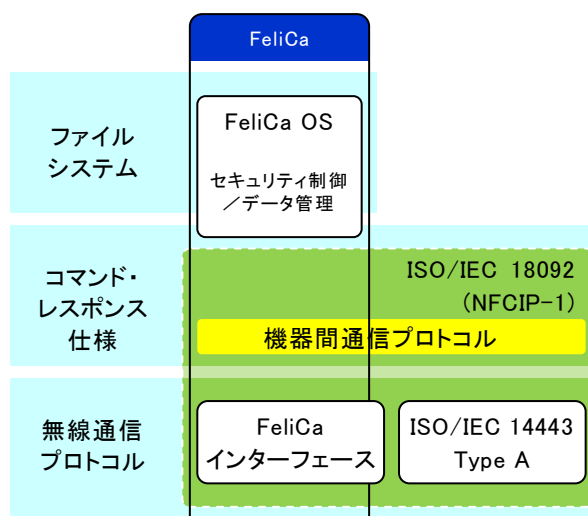


図 2 FeliCa と NFCIP-1 の関係
(参考文献 4 をもとに作成)

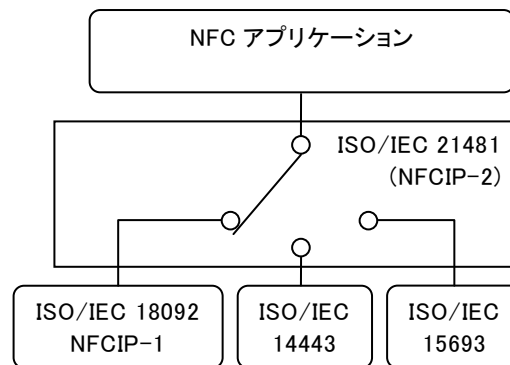


図 3 NFCIP-1 と NFCIP-2
(参考文献 5 をもとに作成)

System)がある。ここで言う電子的な媒体とは、非接触 IC カードや IC カード機能を持つ携帯端末などである。IFMS は現在、概念的なアーキテクチャが 2007 年 7 月に ISO 24014-1 として国際規格になっており、パート 2 からパート 4 が TR(Technical Report)として成立させることを目指して検討が進められている。日本の IC カード乗車券システムはパート 1 に適合しており、ISO 24014-1 の付属資料(参考情報)に IFMS を実現している事例として記載されている。

図 4 は ISO 24014-1 で規定される IFMS のアーキテクチャである。この図の各要素はエンティティ(Entity)と呼称されるが、エンティティは組織ではなく機能単位を表している。エンティティは運営関係のエンティティと、管理関係のエンティティに分けられる。

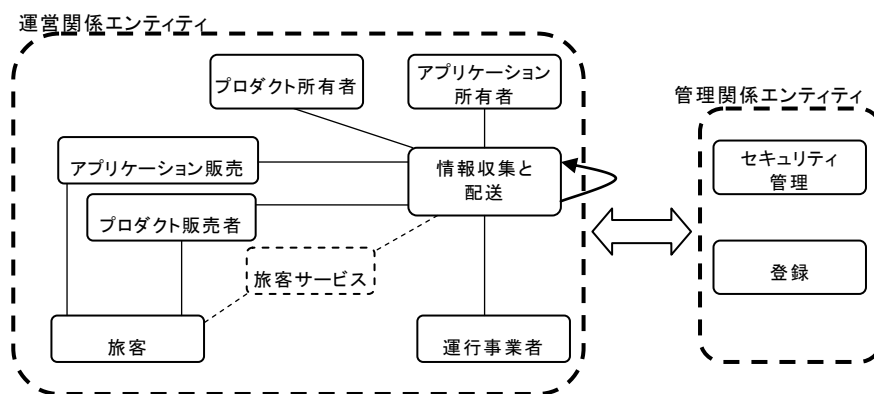


図 4 IFMS アーキテクチャ(参考文献 6 より)

このようなシンプルなアーキテクチャで相互運用に関する機能が網羅されている。

この規格におけるアプリケーションは物理的な媒体を用いて旅客に運賃管理のサービスの提供を行うもので、日本では Suica や PASMO がこれに相当する。また、製品はアプリケーション上で提供される具体的な商品で、Suica や PASMO の上で提供される製品には、ストアードフェア、定期券などがある。図 4 における主なエンティティの概要は以下のとおりである。

- アプリケーション所有者：アプリケーション所有者は旅客とアプリケーション使用に関する契約を結ぶ。
- アプリケーション販売者：アプリケーション所有者による承認を受け、旅客に対してアプリケーションの販売、削除を行い、金銭を収受し、払い戻す。
- 製品所有者：製品所有者は製品の責任を負い、その価格、使用規則、取引規則を指定する。
- 製品販売者：製品所有者による承認を受け、旅客に対して製品の販売、控除を行い、金銭を授受し、払い戻す。
- 運行事業者：製品の使用と引き換えに、旅客に輸送サービスを提供する。

これらのエンティティとアプリケーション、製品の日本における関係の例を表 2 に示す。

表 2 日本の IC カード乗車券システムにおけるアプリケーションと製品

アプリケーション	アプリケーション所有者	実行可能な製品	製品所有者	製品販売者
Suica	JR 東日本	ストアードフェア	JR 東日本	各運行事業者
		定期券	Suica システム導入の各運行事業者	製品所有者と同じ運行事業者
PASMO	パスモ	ストアードフェア	パスモ	各運行事業者
		定期券	PASMO 協議会加盟の各運行事業者	製品所有者と同じ運行事業者

3.2 IFMS の動向

前述のとおり、ISO において IFMS についてパート 2 以降の検討が進められている。表 3 にパート 1 も含めその一覧を示す。

表 3 IFMS に関するワークアイテム一覧(参考文献 7 より)

標準化テーマ	ISO 番号	内容
Public Transport – Interoperable Fare Management System – Part 1: Architecture	ISO 24014-1	複数事業者、複数サービスに対応する公共交通の運賃管理システムを構築するための概念アーキテクチャを規定
Public Transport – Interoperable Fare Management System – Part 2: Recommended Business Practices for Set of Rules	PWI 24014-2	パート 1 で規定されたアーキテクチャにもとづいて、IFMS を実際に適用する際に必要となるセットオブルールを記述するとともに、ルールの間の関係を示すものであり、TR として取りまとめることを目指している。
Public Transport – Interoperable Fare Management System – Part 3: Interoperability within a Multi-Application Environment	PWI 24014-3	マルチアプリ環境でのアプリ内のビジネスプラクティスとアプリ間の相互運用性について、TR として取りまとめることを目指している。
Public Transport Requirements for Use of Payment Applications for Fare Media	PWI 14806	IC カード等を使った運賃支払い方法の標準化を目指しているが、2009 年 11 月に行われた PWI 投票の際のコメントを踏まえて内容を再検討中。

パート 2 は、パート 1 に適合させて IFMS 構築をする場合に、実践的な方法論を提供することを意図して、日本が原案を作成し、検討が進められている⁸⁾。

パート 3 はマルチアプリケーション環境での相互運用性についてまとめることを目指して検討が進められている。ここでマルチアプリケーションとは、図 5 の一番右のように一つの媒体に全く異なるアプリケーションが同居することである。前述の NFC 端末によって、マルチアプリケーション環境でのインターオペラビリティが現実味を帯びてきている。

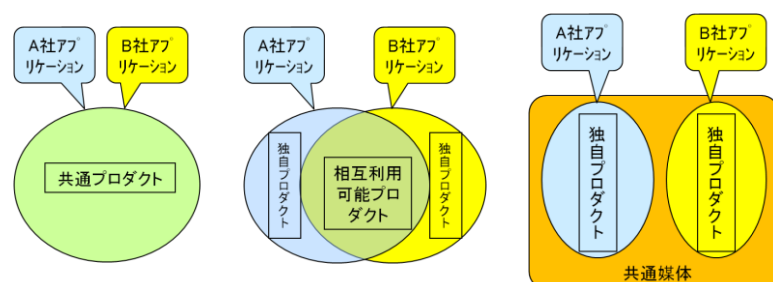


図 5 相互利用の実現のレベル(参考文献 6 をもとに作成)

パート 4 は、金融系のカードによる運賃支払い方法の標準化を目指している。

4. おわりに

IC カード乗車券については、カードの媒体や通信方式、相互運用等の様々な分野で国際的な議論がなされており、今後も関連する活動を注視していきたい。

参考文献

- 1) 北海道旅客鉄道株式会社ほか：交通系 IC カードの相互利用サービスを実施することに合意しました、各社プレスリリース、2011 年 5 月 18 日
- 2) 政府調達苦情検討委員会：報告書、2000 年 10 月 3 日
- 3) 藤野、江藤：標準化ビジネス、pp.153-163、2009
- 4) ソニー株式会社：非接触 IC カード FeliCa 技術、同社 Web ページ (<http://www.sony.co.jp/Products/felica/about/scheme.html>)
- 5) 高山：近距離通信(NFC)規格の国際標準化動向、社団法人情報処理学会 情報規格調査会 情報技術標準化フォーラム資料、2007
- 6) 荻野：国際規格となった相互運用可能運賃管理システム、第 14 回鉄道技術連合シンポジウム 講演論文集、pp.53-56、2007
- 7) 社団法人自動技術会：ITS の標準化 2011、pp.17-18、2011
- 8) 荻野：IFMS 国際規格 Part2 の構想、JREA、Vol.52 No.12、2009
- 9) ISO：Public Transport – Interoperable Fare Management System – Part 1: Architecture、2007