

徹底検証

ワンタッチで駅の改札機をスピーディに通過する。

駅の売店や自動販売機での買い物もピッとワンタッチ。

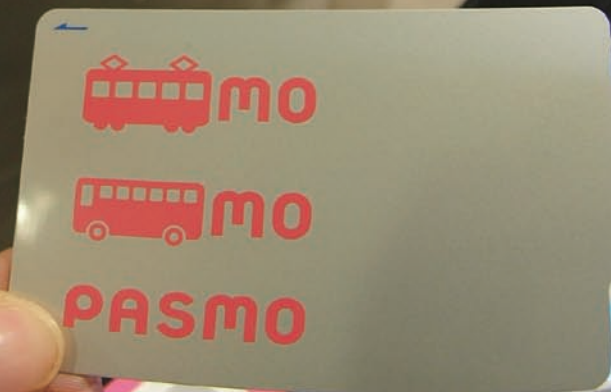
スピーディなうえ、余分な小銭を持たずにすむのがうれしい。

すでに首都圏の人々にとって無くてはならない存在になっている交通ICカード。

PASMO・Suica相互利用サービスの開始は、首都圏のライフスタイルを大きく変えたといっても過言ではない。

では交通ICカードとはどのような仕組みを持ったカードなのか、PASMO・Suicaの相互利用はどのようにシステムアップされたのか。

PASMOは何かができるのか——交通ICカードPASMOを徹底検証する。



PASMOの実力
[電車も、バスも、あれも、これも。]

PASMO

取材協力・写真提供●PASMO協議会
文●茶木 環(ジャーナリスト) 撮影●織本知之

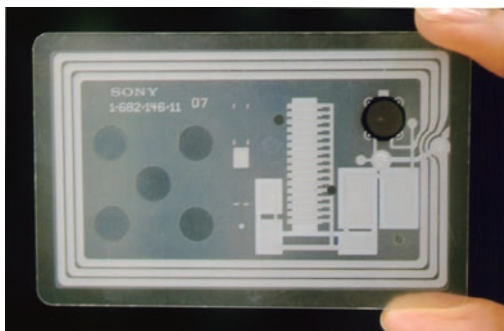
0・1秒でデータを更新し書き込む

ラッシュ時、駅の改札を次々に通勤客が流れていく。改札機にICカードをタッチする。その間わずか0・1秒。首都圏ではすでに当たり前の光景となった。

昨年3月18日のPASMO・Suica相互利用開始で、従来首都圏では3事業者、約500駅だったICカードシステムが、鉄道だけでなく27事業者、約1800駅へと一気に広がった。これにバスの32事業者が加わる。

PASMOとSuicaはどちらもソニーが開発したフェリカ(Felica)というICカードの技術に基づいて製造された非接触型のカードだ。超小型のICチップが埋め込まれ、そこにデータやプログラムが記録される。カード裏面の右下に記載されているのが個々を認証するID番号で、同じ番号のカードは存在しない。

ICカードは、自動改札機などのリーダー・ライターと通信する。リーダー・ライターからは微弱な電波が発生しており、ICカードがこの電波を受けると、カード内部で電流が発生。その電気を



ソニーが開発し製品化した非接触型ICカード「FeliCa(フェリカ)」
(時事/ソニー提供)

利用することでICチップが起動し、リーダー・ライターと通信してデータをやり取りする(データを検知してプログラムで判定し、それに対してまた必要なデータを返す)。

乗車券であるPASMOとSuicaは、降りる駅の改札機で運賃を自動計算する。改札機は、乗車した駅からの経路を把握し、運賃を引き去り、カード残額を算出してカードにデータを返す。例えば、新宿駅から電車に乗って大手町駅で降りた場合、カードから改札機へ「新宿駅で乗車。カード残額は〇円」というデータを送る。改札機は運賃を算定して、残額から差し引き、その金額と日付、改札記録をカードにデータとして書き込む。同時に「〇月〇日に〇番

のカードから大手町駅で〇円差し引いた」というデータを清算サーバに送る。わずか0・1秒間に、それだけのやり取りがされている。

「軽くタッチ」と謳われているが、読み取り可能なエリアは半径10センチほどの半円球の範囲となる。この範囲内であれば離れていても検知は可能だが、読み取りエラーを防ぐため、軽い接触

を呼びかけている。

また、非接触型カードの通信は乱数を使って鍵を変化させるなど厳しく暗号化されており、データの漏えいや改ざんが起る可能性は極めて低い。セキュリティレベルは非常に高く、汎用カードの中ではトップレベルといえる。

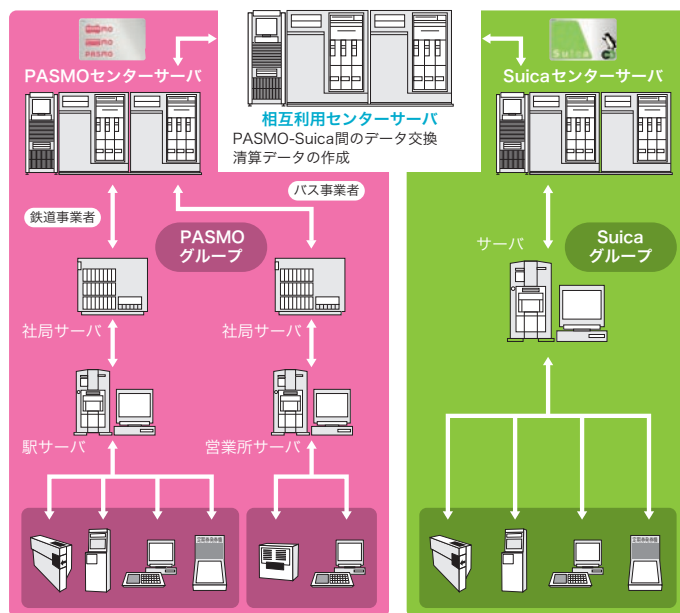
ところで、PASMOが発売された当初、「PASMOかSuicaのどちらか1枚あれば首都圏のほとんどの鉄道・バスに乗れる」ということは、なかなか理解されなかった。PASMO導入約2カ月後のアンケートでは、PASMO保有者の3分の2がSuicaも持っており、その半分が両方のカードを利用していたことが分かった。ICカードを2枚持っていると同じ電波を複数検知して、改札機はエラーを表示してしまうのだが、当初はそうしたトラブルも目立ったようだ。

ただし、定期券の場合、異なる会社の3路線以上を乗り継ぎできないなど1枚のカードで対応しきれないケースもある。2枚を所持せざるを得ない場合は注意が必要だ。

PASMO・Suicaシステム

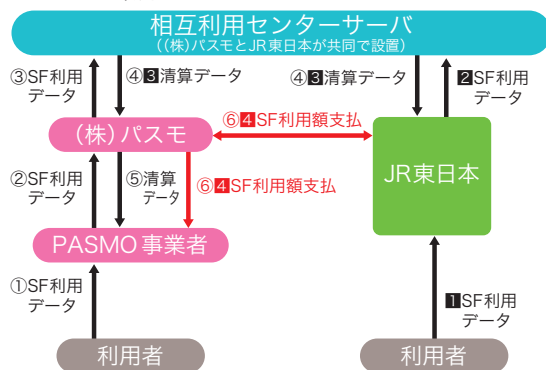
それでは、PASMO・Suicaシステムの構成を見てみよう(次頁、図参照)。PASMO・Suicaシステムは、2重系の仕組みとなってい

■PASMO・Suicaシステムの構成



■事業者間における清算の仕組み

PASMOでSF利用したとき



テムになっている。

利用者は、PASMOまたはSuicaを使って交通機関を利用する。その利用データを事業者単位でいったん集約し、さらにPASMOグループ、Suicaグループ、それぞれ取りまとめたからデータを一本化し、PASMOカードの利用データとSuicaカードの利用データとに振り分けるという流れになっているわけだ。

素人目にはいささか冗長に見えるかもしれないが、この仕組みこそが安定稼動を支えるものにはかならない。自動改札機などの駅務機器はおよそ3日間のデータを蓄積できるようになっている。仮にセンターシステムがダウンしても、カードと駅務機器間、駅務機器とサーバ間は独立して稼動することが可能になっている。万が一の事態が起きたとしても、カードの利用に支障をきたさない、信頼性の高さを有しているのだ。

相互利用センターサーバに集約したSF利用データは、PASMOグループとSuicaグループに分けて清算され、清算データが株式会社パスモとJR東日本に渡される。

株式会社パスモは清算データに基づき、JR東日本にSF利用額を支払うとともに、JR東日本からもSF利用額を受け取る。そして、PASMOグループの各事業者にSF利用額を支払うというのが、PASMO・Suicaシステムの清算の仕組みだ。この清算業務は月1回、行われている。

事業者間の清算の仕組み

PASMOグループの清算業務は株

鉄道の乗客が利用する駅の機器には、自動改札機を中心に自動券売機、自動定期券発売機、チャージ専用機などがある。PASMOグループの鉄道事業者だけでも、その数は約1万5000台に上る。これらの駅務機器がカードと交信し、書き換えたデータは、駅サーバに送られ、駅サーバからさらに各鉄道事業者のサーバに集められる。

PASMOグループの鉄道事業者とバス事業者、各社のデータはPASMOセンターサーバに集約される。同じように、Suicaグループ各社のデータは、Suicaセンターサーバに集約される。そしてそれぞれのセンターサーバに集約されたデータを、相互利用センターサーバにまとめるシス

バスの場合、運賃収受用カードリーダー・ライターが自動改札機に相当する。これらバス機器はPASMOグループだけで約1万4000台（将来）。リーダー・ライターに蓄積されたデータは営業所単位に設置されたサーバにいったん移され、その上で各バス事業者のサーバにまとめられる。



PASMOバス事業者はスタート時の31事業者から78事業者にまで、そのネットワークを広げている（写真上：時事）。

徹底した検証実験に基づいて

ここで、PASMO・Suicaシステムが完成されるまでのプロセスにも触れておきたい。

仕様などの検討は2002年12月から進められたが、解決に多くの労力を要したのが、実際の機器・プログラムの開発、改修だった。

例えば、駅務機器の代表となる自動改札機だが、PASMOとSuica

で機種が異なる上に、各事業者個別の仕様も含めると、その数は十数種類にも及んでいた。これらをすべてIC対応に改修することは、物理的にも時間的にも難しい。そこで、メーカーと協力し、既存の改札機に搭載できる共通化運賃判定ICモジュール（バスはバスIC共通化ユニット）を開発。これを採用することで、工程短縮と品質の確保を果たした。

改札機における運賃判定のプログラムも難問だった。首都圏の鉄道は相互直通運転やラッチのない乗り換え駅などがあり、入場から出場まで複数のルートが構成される。しかも今回の相互利用は約1800駅、それも定期券とSF利用の組み合わせという複雑な運賃判定が加わる。

改札機では、共通化運賃判定ICモジュールにより、改札機における運賃判定プログラムをJRも含めて共通化することにした。基本的に4社線までの最安ルートを利用したものとして運賃収受することにし、あらゆるルートの運賃判定ができていたか、その確認を得るため、約12億3000万パターンの運賃検証試験を実施した。

改札機他、さまざまな機器類やサーバについても開発や改修が一通り終わった段階で、仕上げに実施したのが総合試験である。2005年10月から1年4カ月をかけて、カードと機器・システム間をクロスする動作確認試験

を行った。PASMO・Suicaでの使用機種約200台を使い、最終的に試験件数は40万件に及んだ。Suica導入時は約2万件を3回行ったそうだが、それと比較してもいかに詳細な部分まで踏み込んだ検証だったかがうかがえる。

現場の人間にとっては長く苦しい時期だったが、こうした入念な検証の積み重ねが基盤となり、大きなトラブルもなく大プロジェクトが安定的に稼動しているのだろう。

利用頻度を上げることが優先

発売当初の喧騒もあつてか、PASMOの売上枚数は常に話題になるが、それに関して、PASMOサイドはいったって冷静だ。極論になってしまうが、普及するのはPASMOでもSuicaでも、あるいはまた将来的に相互利用が可能になるのであれば、他の交通ICカードでも構わないという。

それよりも、重視したいのは「いかに利用してもらうか」ということだ。1枚のカードの利用頻度を上げてほしい、もっと公共交通機関を利用してほしいという思いが根底にある。

電子マネーサービスも、駅ナカや駅周辺での利用客サービス、利便性向上のために拡充を図ってきた。PASMOの場合、電子マネー加盟店の開拓や付帯サービスの強化は、事業者個社の



「駅ナカ」から「街ナカ」へ、電子マネー機能も広がりをみせている。

取り組みとなる。個々の沿線の魅力を高め、活性化し、利用客増につなげることがそもそもの目的だ。

しかし事業者の思惑を超えて、PASMOという交通ICカードが社会の中で大きな存在になりつつあることは確かなようだ。決済サービスやポイントサービスにPASMOを使う商店街が出てきているほか、自治体による活用も活発になってきた。ID番号の登録による入室管理システムやマンシヨンのカードキーに使われるなど、防犯・セキュリティ分野での活用も目立つ。駐車場・駐輪場の精算やコインロッカーなど、電子マネーの広がりはいままでのない。

電車もバスも買い物も——交通乗車券や電子マネーの機能をさらに高めながら、さらにはその枠組みを超えて、PASMOでできること、その可能性は広がっていく。この1枚のカードが持つ力は、大きい。

クレジット一体型カード誕生

ここで、PASMOのサービス内容をおさらいしてみたい。

PASMOは、大きく分けて3種類ある。誰でも利用できる無記名式と、登録した本人だけが利用でき、紛失時には再発行が可能な記名式、そして記名式PASMOに定期券機能を追加したPASMO定期券だ。記名式と定期券については、小児運賃が適用される小児用カードも発売している。

無記名式は駅の券売機で購入できる。記名式とPASMO定期券は原則として定期券売場になるが、記名式や定期券発売に対応する券売機も増えている。

カードには1000円から2万円を上限に、駅の券売機やバス車内でチャージできる。チャージした金額は、運賃や電子マネーに使える。利用履歴は、駅の券売機で確認、プリントアウトできるほか、記名式カードならインターネット上で履歴を見ることが可能。

さらに、オートチャージサービス機能を付けることもできる。残高が2000円以下になった場合に、クレジット払いで自動的に3000円が入金される仕組みだ。これまで、オートチャージサービス機能を利用する際には、既にクレジットカードを持っているか、新たに加入するか、いずれにしてもクレジットカードとPASMOの2枚を持たなければなら

1枚で。 首都圏を

乗車券プラス電子マネー。

PASMOはホルダーにとって、持っているカードの1枚ではなく、「毎日持ち歩き、毎日使うカード」だ。

どれだけ便利でどれだけ使いやすいのか、そのサービス内容を探ってみた。



らなかったが、今年の3月からは、クレジットカードとPASMOが1枚になった一体型カードが登場。いちだんと便利になった。この一体型カードについては、株式会社パスモが発行するPastownカードをはじめ、東急電鉄・東武鉄道・京浜急行電鉄・東京地下鉄の4社が発行している。

最安値で運賃を自動計算

乗車券としては、Suicaの相互利用で首都圏のほとんどの鉄道とバスで利用できる。鉄道なら、北関東から東伊豆まで1800以上の駅で乗り降り可能だ。

運賃計算にも触れておきたい。鉄道の場合、乗車のパターンは5パターンが考えられる。最も一般的なのが乗車区間すべてをSFで利用する場合と定期券区間を乗車する場合。それに定期券区間から区間外へ乗り越す場合と、逆に定期券区間外から定期券区間内まで乗車した場合。そして定期券区間をはさんで乗降した場合だ。

鉄道の場合は、降りる駅で運賃を自動計算する。複数路線を乗り継いだ場合の計算も4社線まで可能だ。前述の5パターンのうち最初の4パターンは問題なく計算できる。しかし、最後の定期券区間を挟んだ場合になると、定期券を適用しない方が割安になる場合が生じてくるという。そこで同区間で複数の乗車経路があり、それによって

運賃が異なる場合、PASMO・Suicaのシステムでは原則として最安の運賃を引き落とすシステムを採用した。よほどマニアックな乗り継ぎでない限り、PASMOが選択する運賃の方が安上がりになるはずだ。

バスも運賃の自動計算と定期券を載せることは同様だが、利用額に応じてポイントが付き、貯まると運賃の支払いに利用できるサービスがある。

さらなるサービスの拡充へ

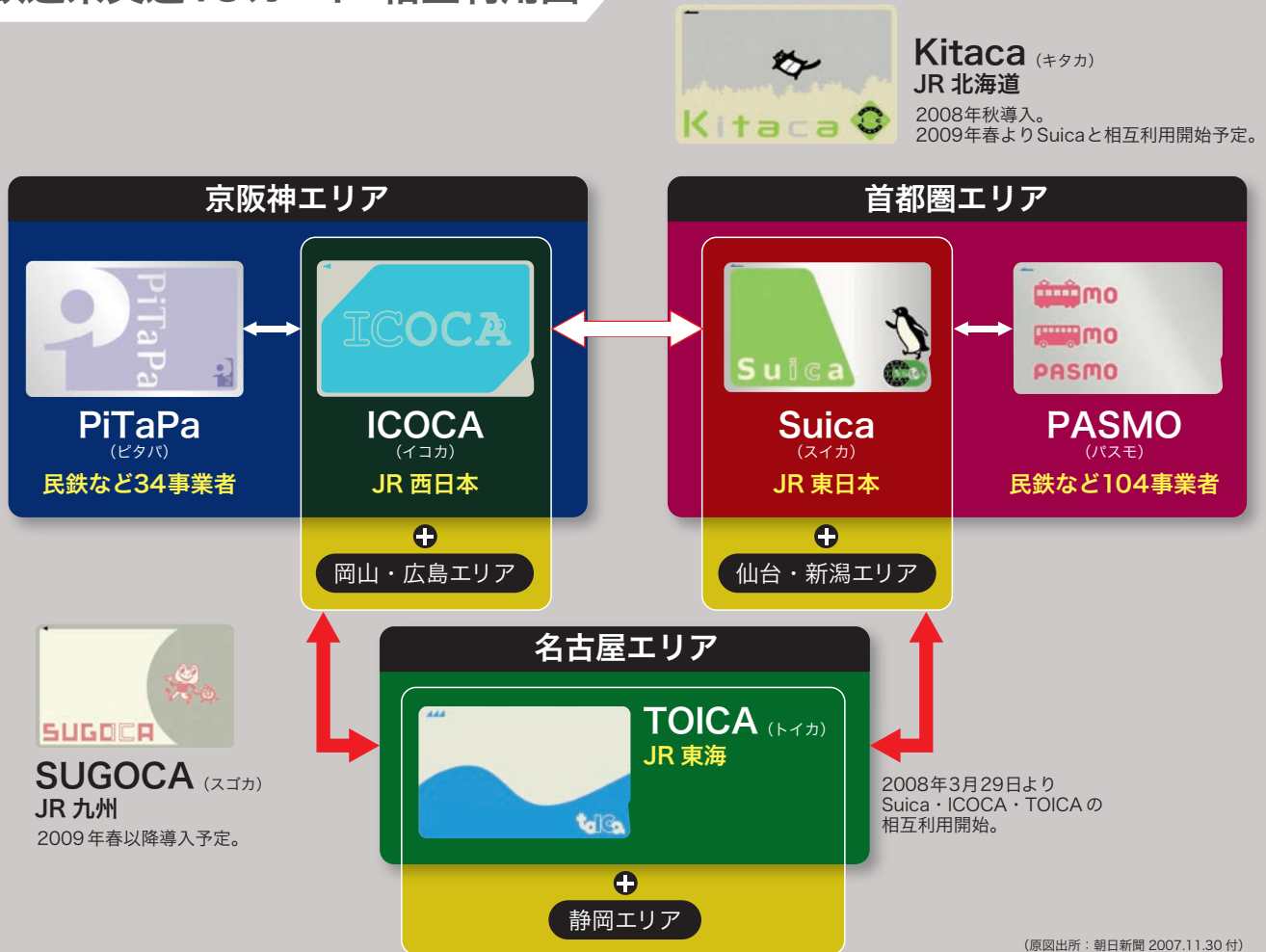
首都圏ではPASMOとSuicaが相互利用を果たした。関西ではICOCAとPiTaPaが相互利用を開始している。SuicaとICOCAの相互利用に、今年の3月末からはTOICAも加わった。他のJR各社もICカード発行準備を進めている。

地方では自社ICカードを導入し、地域の生活カードとして支持されているケースもみられる。

PASMOは、導入時から「3000万人の利用者と交通ICカードネットワークインフラの活用」を謳ってきた。PASMO・Suicaの販売枚数が3000枚を突破した今、この巨大な社会インフラの維持管理はもちろん、さらなる利便性の創出が今後は問われるだろう。

交通ICカードの可能性がますます注目される中、PASMOは次なるステップを迎えているのかもしれない。

鉄道系交通 ICカード 相互利用図



■民鉄で導入されている相互利用できるICカード

Hareca (ハレカ)



岡山電気軌道ならびに岡山県バス協会加盟バス会社3社が導入。
Hareca エリアで、PiTaPa を利用できる。
PiTaPa エリアで、Hareca は利用できない。
PiTaPa・ICOCA の相互利用で、Hareca エリアで ICOCA も利用できる。

LuLuCa (ルルカ)

静岡鉄道グループが導入。

LuLuCa+(ルルカプラス)・LuLuCa PASAR(ルルカパスアル)を自社 IC カードとして導入している。
LuLuCa+(ルルカプラス)の付帯カードとして、LuLuCa+PiTaPa (ルルカプラスピタパ) を発行。
LuLuCa エリアで、PiTaPa・ICOCA を利用でき、LuLuCa+PiTaPa は、PiTaPa・ICOCA エリアで相互利用可。(LuLuCa+、LuLuCa PASAR は相互利用不可)



PASPY (パスピー)

広島電鉄や広島バスなど9社局が2008年1月末より導入。
2009年度末までに県内18社局で導入する。
2008年3月1日より、PASPY エリアで、ICOCA が利用できる。ICOCA エリアで、PASPY は利用できない。

■導入が計画されているICカード

名古屋鉄道： 2010年度に名古屋市交通局と共同で、ICカード乗車券を導入予定。カード名など詳細は未定。

西日本鉄道： 2008年春にICカード乗車券「nimoca (ニモカ)」導入予定。

2010年春の相互利用開始を目指し、西鉄とJR九州、JR東日本、福岡市交通局の4社局で協議会を発足。

長崎電気軌道： 2002年に長崎県内のバス事業者で運用が開始されたICカード方式の回数乗車券「長崎スマートカード」を、2008年3月より順次導入。

■すでに導入されている地方民鉄自社ICカード

鉄道事業者名	ICカード名	導入年月	鉄道事業者名	ICカード名	導入年月
遠州鉄道	ナイスバス	2004年8月 (2002年より実験的導入)	高松琴平電気鉄道	Iruca (イルカ)	2005年2月
北陸鉄道	Ica (アイカ)	2004年12月	伊予鉄道	ICい〜カード モバイルい〜カード	2005年8月

商店街 活性化に活用



PASMOの電子マネー機能は当初、駅構内店舗や飲料自動販売機など「駅ナカ」での利用から徐々に「街ナカ」に広がっていきだろつと予想されていた。

しかし電子マネー機能もPASMO・Suica相互利用の対象で、PASMOがSuicaのマークを掲示する店舗ならどこでも利用できる。鉄道沿線を中心に、コンビニエンスストアや商店など買い物できる店舗や自販機数は、PASMOの利用開始と同時に急速に拡大。商店街ぐるみでPASMOを活用したポイント付与や決済サービスを導入するところも出てきた。この結果、予想に反して「街ナカ」からPASMOを使うシーンが一挙に広がったと、東京急行電鉄株式会社情報・コミュニケーション事業部事業企画部の豊田克孝課長は説明する。

「特に商店街は、主に鉄道の駅前に立地しており、鉄道を利用する人、つまりPASMOをすでにをお持ちの方がイコール買い物客になります。PASMOを使った新しいシステムの導入は、お客さまの利便性を高め、商店街の活性化に貢献する可能性が非常に高い」



五反田商店街振興組合（東京都品川区）、大森銀座商店街（東京都大田区）ではともて昨年の3月23日から、PASMO、Suicaを使ったポイントサービスを導入している。利用者は手持ちのPASMOまたはSuicaのID番号を登録する。買い物ごとに端末でID番号を読み取るにより、ポイントがカードに貯まっていづく仕組みだ。もちろん電子マネー決済もできる。



が、町田市および町田市商店会連合会では加盟店を順次拡大、商店会の活性化を進めていく方針だ。

目黒区でも、PASMOをポイントカードとして利用できる区内共通の商店街ポイントシステムを今年3月から開始した。目黒区商店街連合会には59の商店街が加盟し、小売店数は約4000店に上る。同連合会は、東急沿線の駅周辺のモデル店舗約150店程度でサービスを開始、初年度で約1000店の加盟を目指しているという。

「商店街がオリジナルのポイントカードを作ろうとすればコストがかかる。ポイントカードを持つてもらうということ自体にも申し込み手続きや毎日持ち歩いてくれるかなど障壁があります。PASMOを使えばコストがかからないうえ、すでに持っている、しかも毎日必携のカードであるという点で、それらの障壁を難なくクリアすることができるといわけです」

今までなら、商店街の名前を印字してオリジナルのカードをつくってこそ差別化を図ることができるといのが、販促における基本的な考え方だ。

「それを捨てても、これだけ広がりがあるカードを使えるということが、商店街にとっては魅力であるということでしょう」と豊田課長はみている。

広がるPASMOの 活用&サービス

新しい

PASMOをかざす、タッチする。

PASMOを使うシーンが急速に広がっている。

電子マネー機能で決済できる提携店舗の増加はもちろん、PASMOのIC機能の多機能性を活用したさまざまなサービスが次々と開発されている。

自治体も交通ICカードの活用に積極的に取り組みはじめた。

PASMOを取り巻くさまざまな動きを追ってみた。

取材協力・写真提供 東京急行電鉄株式会社・東急セキュリティ株式会社
取材・文●編集部 撮影●織本知之



PASMOの実力

[電車も、バスも、あれも、これも。]



自治体 地域振興に活用



自治体が地域振興にPASMOを活用する動きも顕著になってきた。

横浜市は昨年10月から約3カ月間、東急電鉄と共同で、鉄道を利用したり環境学習などに参加すると「横浜環境ポイント」が貯まる社会実験を実施した。新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の補助事業として行われたもので、マイカーから鉄道利用への転換など、市民の環境に配慮した行動を通して地球温暖化防止を促進するのが狙いだ。2007年度は典型的な郊外型地域である港北ニュータウン地区を対象エリアに、既に多くの市民が持っている交通ICカードをツールとして活用することに



決めた。鉄道の利用や買い物、環境学習の参加などで貯まったポイントは市営地下鉄の乗車券などに交換できる仕組みだ。今回の実験では、市民が手持ちのカードを使って参加できる気軽さが受けて参加数は延べ1万2000件に上った。2008年度にはさらに多くの鉄道事業者や流通事業者と連携し、より広範囲で展開する計画を持っている。

また、東京都世田谷区では、緑化・花植え活動や防犯パトロール、環境保全活動など対象となる地域貢献活動に参加すると、交通ICカードにポイントが貯まる社会実験「せたがや生涯現役ポイント」を実施している。貯まったポイントは区内の美術館や温水プールなど文化・スポーツ施設などの「利用券」と交換できる。世田谷区のポイント制度は、区民の地域参加を促進するユニークな試みとして、他の自治体からも注目を集めそうだ。

子どもたち 見守るサービス

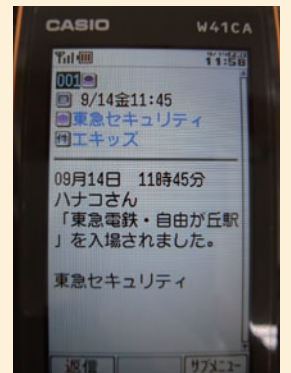


次々と登場している。

東急電鉄グループの東急セキュリティが提供する「キッズセキュリティ」は、PASMOを使って子どもの安全が確認できるメール配信サービス。子どもが塾や学校などに設置された専用リーダーにPASMOをタッチすると保護者の携帯電話にメールが自動送信される仕組みだ。保護者は子どもの安全を確認でき、到着した時間、出発した時間を知ることができる。すでに学習塾大手の日能研が首都圏86校に導入を決めているが、塾や学校ばかりではなく、スポーツ施設や図書館などの公共施設、あるいはアミューズメント施設まで、さまざまな施設での導入が期待できそうだ。東急セキュリティでは、東急線の駅自動改札機を通過した際にメールを送信する同様のサービスも実施している。

営業部商品企画開発課の村松純課長は「PASMOを使って沿線の生活に提供できるサービスは何かと考えたとき、安心・安全がテーマに上がった」と説明する。駅や塾での子どもの所在が分かれば、保護者の安心感はぐんと増す。その安心感が沿線の「まち」を愛する気持ちをばぐぐんでいくはずだ。

この子どもたちを見守るサービスは、マンションにも採用されている。東急不動産と東京急行電鉄が現在発売中のマンション



ン「フランスシティ田園ヒルズ」今秋竣工予定）はPASMOをカードキーに利用しているが、子どもがエントランスキーを開錠すると保護者にメール配信するようにセットすることもできる。

「安心・安全」という視点も含め、乗車券や電子マネーに加わる新たな用途を開発してPASMOをまちの魅力づくりに活かしていきたい」と豊田課長は語る。PASMOをタッチする端末をつけたポスターを掲示したり、ゲームをしたりいろいろな情報を入手できる双方向のデジタルサイネージを所要所に設置したり、「PASMOをかざすシーンを増やして、まちの楽しさと活気を盛り上げていきたい」。

大手私鉄を中心にPASMO事業者は、沿線住民に役立つPASMOのサービス開発に努力を重ねている。PASMOでできることは、鉄道事業者の取り組みによって、まだまだ広がりをみせている。



※デジタルサイネージ（Digital Signage） デジタル技術を使ってタイムリーに映像や情報を表示するディスプレイ。