

中山間地域における ICT 活用型交通・医療統合サービスの実証

安藤 章^{※1} 森川高行^{※2} 舩持千歩^{※2}

※1: 日建設計総合研究所 ※2: 名古屋大学未来社会創造機構

1. はじめに

1.1 事業の背景

わが国は、1970 年に高齢化社会へ転じて以降、2010 年には高齢化率 23.1% (平成 22 年国勢調査) と世界に類を見ない速度で高齢化が進行している。特に、中山間地域や地方都市において、その傾向は顕著であり、地域公共交通の脆弱さと相まって、高齢者生活の孤立化、医療サービスへのアクセス制約等、高齢者の安全・安心な暮らしを脅かしている。特に高齢者にとって日常生活化している医療機関のアクセス制約は、生命維持の観点からも、早急に対応すべきものであることは言うまでもない。

さらに注目すべきは、このような地域では、独居老人数も増加傾向にあることである。高齢者の場合、救急救命医療にあう機会確率は自ずと高くなるが、特に独居老人の場合、自身の既往歴や投薬禁止の医薬品名等を、救急隊員に口頭で伝えることは難しく、救命活動上の大きな課題となっている。このような背景を踏まえ、岐阜県¹⁾等の医療先進地域では、医療情報(既往歴や服用履歴等)を IC カード化することで、迅速な人命救援の実現を支援しているようである。

翻って、近年、衰退するバス事業の利便性向上策の一つとして、IC カード決済システムの導入がある。IC カード化により、利用者は乗降時に運賃相当の小銭準備が不要となるため、特に高齢者にとって評価が高いことが報告されている。わが国では、2001 年に JR 東日本の Suica 導入をきっかけとし、全国の鉄道のみならず、バス路線にも IC カード化が浸透しつつある。一方で、従来の交通 IC カードは、導入・維持管理コストが高額であるため、中山間地域や地方都市のようなバスの運営基盤がぜい弱な地域では、その導入が困難である。

以上の背景を踏まえ、本事業は、中山間地域や地方都市の超高齢社会を対象とし、交通分野と医療分野が有する課題を、ICT 活用によって統合的に解決する方策を検討した。

なお、本ケーススタディのモデル地区は愛知県豊田市・足助地区とした。また本事業は、総務省の「ICT まちづくり事業」の資金支援のもとで実施した。

さらに、本事業は、愛知県豊田市と足助病院の協力のもと、名古屋大学・森川高行教授をプロジェクトリーダーとし、岐阜大学病院院長の小倉真治教授の技術支援のもとで、実証実験を実施した。

1.2 事業の目的

先述の背景で述べた通り、本事業は中山間地域における「交通分野」と「医療分野」の融合を狙った統合的な施策であり、超高齢社会における高齢者の安全・安心、快適な暮らしを ICT の活用により、効率的・効果的に実現することを目指している。

具体的には、近年急速な普及が進む「IC カード」を活用し、このカードに下記の 2 つの機能を具備させることで、カード自身に生活インフラとしての機能を担わせることを狙ったものである。

① IC カードによる、地域コミュニティバス(あいま〜る)の運賃決済機能の導入

② IC カードによって、地域内での医療情報の共有化を実現

本事業は、以上の実証事業を愛知県豊田市・足助地区で大規模に実施し、その有効性を検証した。

2. 交通・医療分野における情報化施策の動向

2.1 交通分野

先述の通り、交通決済 IC カードは、2001 年の JR 東日本の Suica (Type-C・FeLica) が代表的であり、現在、JR や大都市圏の私鉄で導入されている交通系 IC カードは、Suica 同様の日本鉄道サイバネティクス協議会が規格した Type-C の FeLica である。

一方で、地方都市の鉄道会社では、サイバネ規格の Type-C でなく、Type-A として普及しているものが多く

みられる。これは、先述の通りコスト面の課題が潜んでいる。筆者が地方交通事業者に行った調査でも、導入コストや維持管理コストの課題から、Type-Aを導入した企業が幾つかあった。現在、国土交通省³⁾においても、採算基盤の脆弱な交通事業者を対象とした安価な交通 IC カードの導入を進めている³⁾点からも、中山間地域や地方都市の身の丈にあった交通決済システムの開発は重要な課題である。

2.2 医療分野

医療分野では、近年迅速な救命活動を実現するため、IC カードを活用した医療情報システムを導入する病院が増加している。例えば、市立室蘭総合病院⁴⁾では、4,000 枚の IC カードを配布するとともに、この IC カードと救急隊員の iPhone で医療カルテ情報が確認できる仕組みを運用している。また、千葉県鴨川市の亀田総合病院では、同様の IC カードを患者に有償配布するとともに、患者は自宅のカードリーダー付パソコンと IC カードで、病院カルテ情報を自宅パソコンで確認できる仕組みを構築している。さらに島根・出雲市では、地域中核病院である中央病院と診療所間で医療カルテ情報を共有する医療ネットワークを構築している。具体的には、患者の IC カードを病院のリーダーにかざすことで、異なる病院でもカルテ情報を閲覧することができる仕組みである。

このように、医療分野における IC カードを活用した ICT 化は、近年、社会保障と税の問題もあり、積極的に検討されるようになってきた。一方で、このような取り組みの中で最も注意が必要なのは、個人情報漏洩に対するセキュリティ対策であることはいままでもない。

2.3 本事業の位置づけ

以上の既往事例より、①バス事業における IC カード決済の導入では、中山間地域など地方部における“身の丈にあった安価な仕組み”が近年の課題であること、また、②医療分野では IC カードを活用した医療情報ネットワークの構築ニーズが高まっていることがわかった。

一方で、本事業のように、交通分野と医療分野の融合を図った取り組みの国内事例はなく、交通・医療分野の統合的な取り組みは、中山間地域等公共交通脆弱地域の高齢者生活支援という点でも極めて重要であることは明らかである。このなかで IC カードが生活インフラの一部機能を担うといったコンセプトは、わが国でも珍しい先進的な取り組みと考えられる。

以上のように、本事業は、今後わが国の多くの地域が有する課題を、IC カード活用によって効率的に解決しようとするものであり、多くの自治体の参考事例になることが期待される。

3. 本事業の開発サービス

3.1 足助地区と足助病院の概要

豊田市は、愛知県北部に位置する中核市であり、市域の約 7 割が中山間地域である。2005 年に周辺 6 町村を編入合併し、名古屋市に次いで県内 2 位の人口を有する。合併後、市内を 8 つの「日常生活圏域」として区分し、日常生活圏域を単位とした地域サービスの提供を進めている。8 つの地区の中で「足助地区」の高齢化率が 34.8% (平成 23 年 10 月 1 日時点) と他地区に比べて特に高いことから、本事業におけるモデル地区と設定した。

一方、このような足助地区の医療を担う中核医療機関として「足助病院」があり、医療・福祉・介護を総合的に提供するとともに、地域住民の生活を支えるコミュニティの場を提供している。実証実験にあたり、高齢者を対象とした足助病院の患者、及び病院、医療関係者の協力を得て、足助地区における地域課題解決に向け、本事業のモデルシステムの有効性を検証した。

3.2 実証実験の実施方針

(1) 実証実験の実施方針

本実証実験は、高齢者を対象としたものであるとともに、医療情報という個人情報を扱うものである。そのため、実験モニターには、当該事業の趣旨を十分に理解してもらうとともに、個人情報活用を伴うことを熟知したうえで、

実験参加の承認をもらう必要である。そこで、高齢者モニターだけでなく、その家族にも実験趣旨を説明し承諾をとるとともに、カードの配布も郵送等の簡便な方法でなく、患者の足助病院来院を待ち、丁寧な説明のもとでカードへのデータ移行、及び配布作業を実施した。そのため、カード配布は、30-50 枚／日程度の配布が限界であり、3,000 枚配布には延べ 3 か月の日数を要し実施した。

(2) システムの開発方針

本事業で開発したシステムは、IC カード、医療情報システム、及びバス決済システムである。IC カードと医療情報システムについては、カード紛失時に個人情報が出ないよう、後述の工夫が施されている。なお、本システムの開発は、岐阜大学病院長の小倉真治教授が開発責任者となっており、このシステムは「GEMITS」と称するものである。

また、バスシステムの開発では、先述の通り、公共交通経営基盤が脆弱な中山間地域を対象としたものであるため、導入コスト、及び維持管理コストの負担が少ない仕組みとすることを最重視した。なお、本システムの開発は、名古屋大学の森川高行教授が開発責任者となり、開発システムは「HABPAS」と称するものである。そして、交通・医療統合の IC カードは後述の Type-A とし、カード名称は「あすけあいカード」とした。

3.3 あすけあいカード

交通系 IC カードの一般的な仕様は Felica 方式であるが、制作には費用がかかり地方部での導入には負担が大きいことから、本実証事業においては、Felica より安価な MiFare 規格 (Type-A) を採用し、事業の継続性と他地域への普及展開の容易性を確保した。

また、あすけあいカードには、次の機能を搭載させた。

- ①コミュニティバス「あいま〜る」の決済機能 (後述の HABPAS 対応)
- ②医療情報カードとしての機能 (後述の GEMITS 対応)
- ③足助病院内の売店での買い物決済機能



(MiFare)

表-1 IC カードのタイプ別得失整理

	Type-A (MiFare)	Type-B	Type-C (Felica)
使用目的	ヨーロッパやアジアで利用多く、交通系や身分証明として使用	公共カード中心に普及 住基カード (マイナンバーカード)	日本の交通系カード 電子マネーとして普及
通信速度	106・212・424・848kbps (type A は 106 以外協議中) プロトコルが高速処理向きでない type A は通信速度が上げられない		212kbps※1 プロトコルが高速
カード領域	1K / 4K	容量大	8K 自由に使える領域は多くが 1K 程度
費用	安価	高い	MiFare に比べカードは高い
事業時の特徴	HABPAS の搭載が可能 利用制限が低い 使用できる容量が大		当時は manaca に HABPAS の搭載を承認されなかった ※2

※1 kbps・キロビット/毎秒・bits per second、1 秒当たりのデータ量、日本の通勤時には Felica の速度が必要と判断され採用、海外では MiFare 交通系で使用している。

※2 manaca と medica の統合カードは検討中、manaca の展開が難しい中山間地域で MiFare (HABPAS) で実現した

3.4 HABPAS (安価で簡便なバス決済システム)

豊田市足助地区のコミュニティバス「あいま〜る」の交通決済を、あすけあいカードで実現するため、バス決済のための車載器端末として「HABPAS」を開発した。

HABPAS は、決済を行う車載端末であるが、GPS測位を搭載しており、乗降時のカードタッチで乗降距離の算定を行うとともに、そこから割り出した運賃の料金決済も行うものである。

また、GPS 機能を用いてバスの位置情報を取得することができるため、概して一律料金のため OD 識別が困難なコミュニティバスにおいても、バス利用者の乗降履歴が明確にわかり、バス事業の経営計画にも有効に活用できる。

3.5 GEMITS (IC カード個人認証による救急医療情報システム)

GEMITS は、先の IC カード「あすけあいカード」を介し、足助病院の医療情報を閲覧できる仕組みである。システム概要は以下の通りである。

- ・あすけあいカードには、患者の氏名、年齢、連絡先及び既往歴や投薬歴等の簡単な情報のほか、患者 ID ナンバーのみが収納されている。これは、カード紛失時における個人情報の流出を最小限に抑えるためである。
- ・一方、カルテ情報等詳細な情報は、サーバー内に保管されている。このような情報は行政保有データ等のビッグデータとしての利活用も念頭に置き、ID 管理システムにより、厳重なセキュリティのもとで管理され、主に次の事象においてのみ、閲覧可能としている。
- ・最初に、救急システムとして、患者の救急搬送時に救急隊員が本カード専用の読み取り機により患者情報を取得することで、迅速かつ正確な患者の医療情報を収集することができる。この仕組みは、特に意識のない患者の救命活動に大きく貢献する。
- ・次に地域で医療情報を共有できる仕組みとしての活用シーンがあげられる。具体的には、足助地区の中核病院である足助病院を中心に、各診療所が患者の医療カルテ情報を共有し、そのトリガーとしてあすけあいカードの個人 ID があるというコンセプトである。しかし、本事業期間内では、この目的を達成するには至らず、足助病院の患者の医療カルテ情報を、周辺の診療所が IC カードの ID を介し、足助病院の医療サーバーにアクセスし、閲覧できる段階のものを構築した。地域医療ネットワークというコンセプトは、今後の課題だと考える。



図-2 HBPAS の基本構成

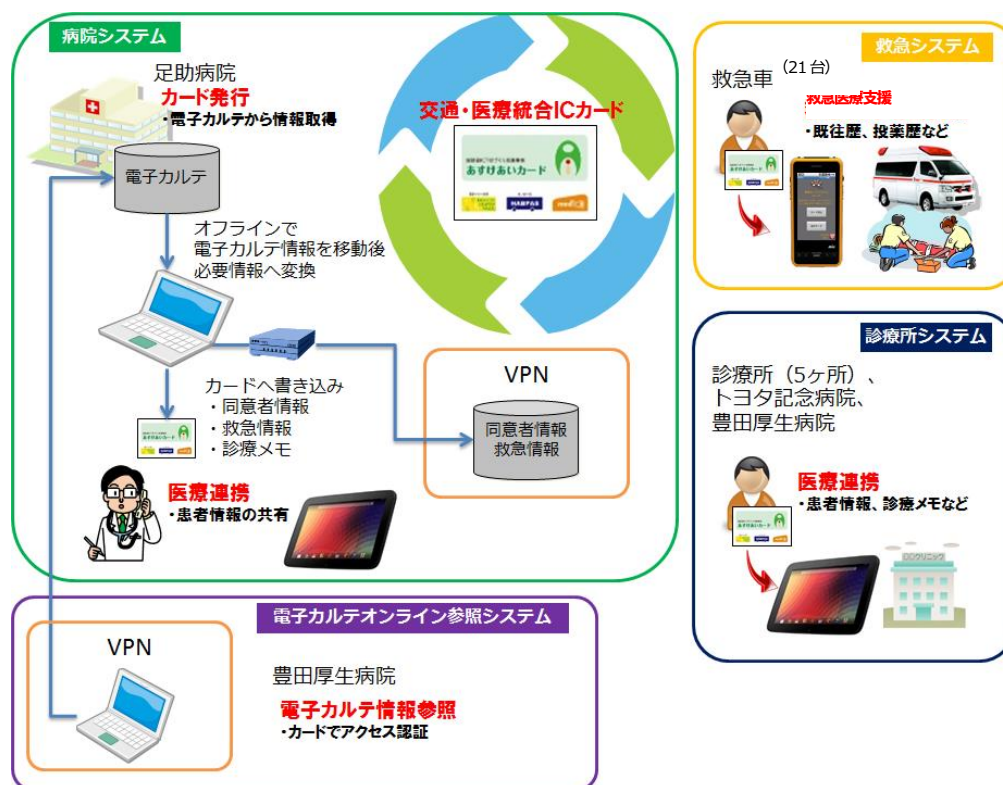


図-3 GEMITS の概要図-1 あすけあいカード

4. 効果計測

4.1 実証事業の概要

本実証事業は、平成 25 年 1 月から平成 26 年 3 月末まで実施した。なお、本事業は、当初は総務省の資金支援のもとで事業を実施したが、現在は豊田市の自主財源で実証実験の継続を行っている（平成 26

年8月現在)。

また、ICカードは2,739人の足助病院患者に配布している。救急医療情報を読み取る専用端末は、足助地区の全救急車(21台)に配備している。

さらに、コミュニティバスあいま〜るの決済端末も、全車両に配備している。

当該事業の有効性と課題を検証するため、モニターへのアンケート調査を実施するとともに、本事業で収集された各種データ蓄積(ICカードの履歴情報)の分析を行った。その結果を以下に後述する。

4.2 ICカード化の効果

本事業のICカード化による行政経営面での効果としてあげられることに、①利用実態が明確にわかりにくい中山間地域のコミュニティバス経営が、ICカード化により明確になること、そして②医療圏とコミュニティバス網の整合性が検証できる点などが挙げられる。

この点について、以下に詳述する。

(1) コミュニティバスの利用実態

ICカードの利用履歴から、あいま〜るバスの2014年2月～7月までの半年間の利用状況を分析した。

HABPAS機能により乗車位置が把握できるため、月間、年間総利用者数及び利用時間帯等を集計することが可能である。バス利用者数は延べ1,051人(ID不明50人)で、利用者の平均乗車回数は約10回で月に1、2回の平均利用頻度とみなせる。一方で、乗車回数が最も多かった人では期間中で72回、(月12回の乗車)となる。乗車時間帯では朝8時台の利用が最も多く、次いで13時、12時台が多い。運行本数は1日2便～3便、運行時間帯は8時から14時台で、14時台の利用者はいなかった。

(2) 医療圏とバスネットワークの整合性分析

カードホルダーの居住地データから、足助病院の医療圏を明確に確認することができ、病院経営という点でも大変効果が高い(図-6 参照)。ここにバスネットワークデータを重ね合わせることで、医療圏設定とコミュニティバス整備の整合性を検証することができ、医療アクセスの公平性といった観点から、極めて効果的な取り組みが期待できる。具体的には、医療圏データにバス利用者乗車位置のポイントデータを重ねたものが図-7である。足助地区周辺における地域巡回路線バスとしては、足助病院を中心にネットワーク化されているが、足助病院の医療圏を考慮すると北部地域へのネットワークが弱い。また、乗車の位置情報によるバス利用者分布からは、利用路線の偏りが見られる。最も多く利用されているのはMコースの足助町を起終点とした路線である。半年間の利用状況においては、利用者数の約2割がMコースを利用している結果となった。



図-4 1人あたりの乗車回数

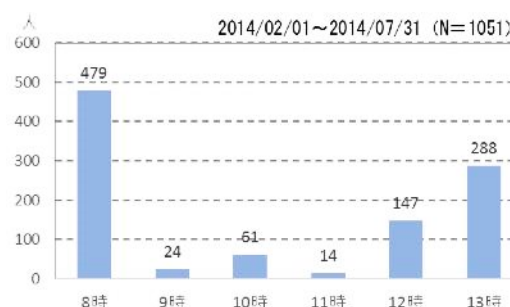


図-5 時間帯別乗車人数

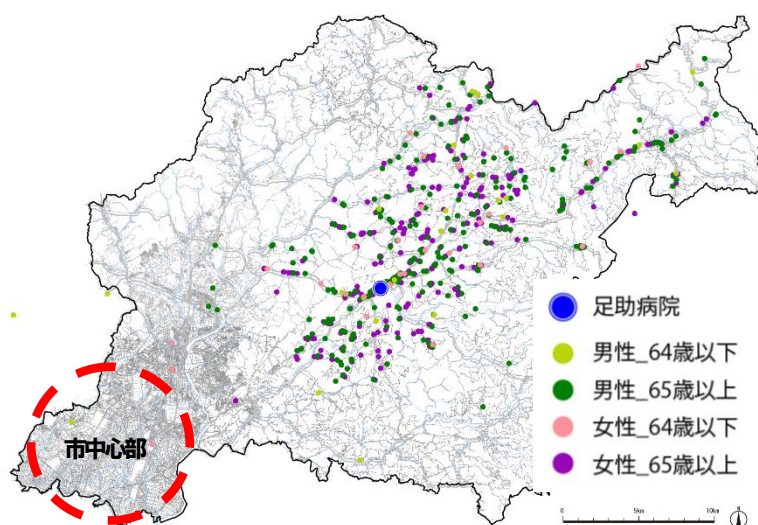


図-6 あすけあいカード保有者の分布

一方で、ほとんど利用履歴がない、もしくは少ない路線も明らかとなった。

このように、カード IC 化によるバス利用者を分析することで、医療圏と交通ネットワークの整合面においては、ネットワークの脆弱地域を把握できる。また、利用者の乗降位置情報による各路線の利用頻度を把握することによって各路線の利用重度を分析することが容易となる。コミュニティバス事業の運営面としては、接続する他の公共交通路線との連携方

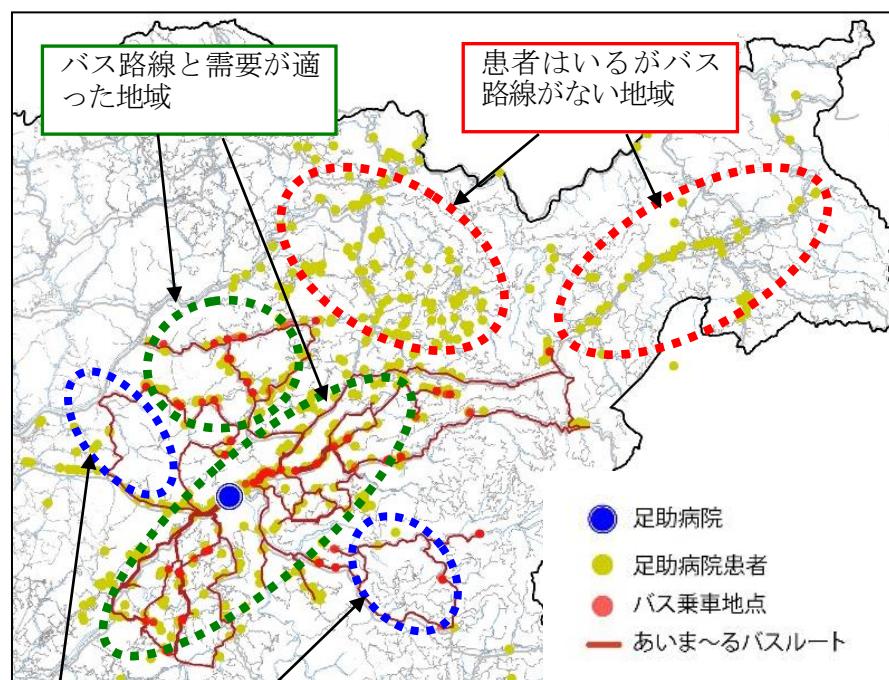


図-7 バス路線と乗車位置の分布

策の検討、他路線と競合する区間における利用状況の把握や利用頻度の低い路線の選定によるバス路線の改編、現況課題の洗い出し等を検討することにより、地域住民のバス利便性の向上を図ることができる。

4.3 市民評価

モニターを対象としたアンケート調査を実施し、647 人から回答を得た。その結果に基づく、市民評価を以下に詳述する。

(1)医療カードに対する評価

カード所有による救急時の安心感の向上について、90%以上のほとんどの回答者が安心感の向上を示しており、医療機能に関しては高い評価を得た結果となった。また、今後のカード利用意向については、回答者の約 8 割が今後の利用意向を示しており、本カードのサービス機能の利便性が浸透しているといえる。

以上の結果から、IC カードを用いた医療情報については、市民の評価が高いことが立証された。

(2)カード保有実態等に関する調査結果

本事業の実施計画段階では、モニターのほとんどすべてが高齢者であることから、配布カードの保有実態が大変懸念された。具体的には、カードを受け取った後、実はカードを保有せず、常にタンスの中に保管されるような状態になるのではないかと懸念であった。アンケート調査結果では、被験者の約 9 割がカードを財布または鞆の中等に保管しており、常時携行の形態をとっていることが確認できた。これにより、救命救急搬送時に、医療情報(例:既往歴等)が取得できるという、当初の目的は達成されていることが確認できた。

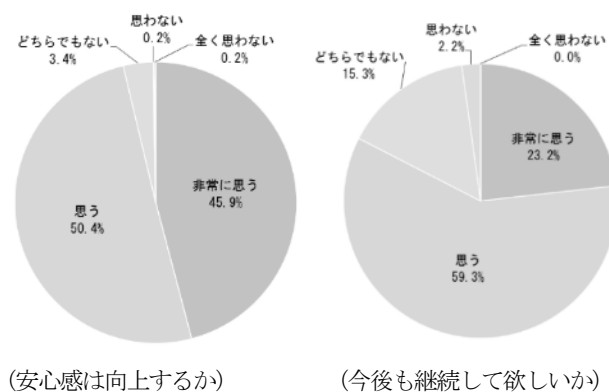


図-8 あすけあいカードに対する評価

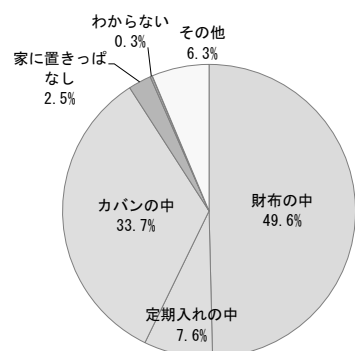


図-9 あすけあいカードの保管場所

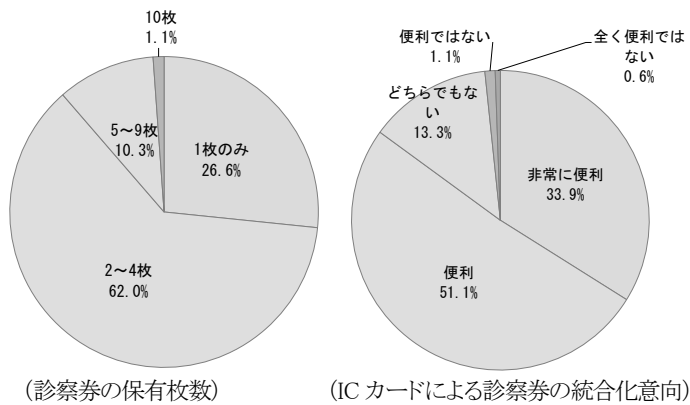


図-10 診察券の保有枚数と IC 統合化の意向

一方で、大変興味深い事項として、被験者の7割以上が複数の医療診察券を持っており、このようなカードも一枚のIC カードの中にまとめることを望んでいる点である。このように複数の診察券を所有する事象は、高齢者では極一般的なことであり、IC カード化のメリットを高める点でも、今後の課題だと考えられる。

また、カードの有料化についての利用意向も確認した。その結果は、初期費用負担の場合と年会費負担の場合でも

回答者の7割以上が費用負担に理解を示しており、本カードに対する有用性が示されたといえる。

5. まとめ

5.1 本事業への期待効果

本実証事業では、IC カードと情報ネットワークを活用し、中山間地域における医療分野と交通分野の融合サービスに対する有効性の検証を行った。その結果、当該サービスは、地域住民にとって安心感の向上という点で大変効果的であることが示された。また、このような施策が、市域及び地域で広範に普及すれば、地域医療の高質化とモビリティ利便性の確保が、効率的に担保され、市民生活の質的向上にも貢献することが期待できる。特に、交通分野において

は、近年、大都市圏で公共交通のIC化とそれに付帯するオサイフケータイ等の潮流が進むなか、地方圏では公共交通事業の低採算性を背景に、高額なICカードシステムの導入を躊躇するケースが散見される。しかし、本事業で紹介した名古屋大学のHABPASは、このような地方圏のICカード化が支援できるシステムである。これと相乗効果的に医療情報サービスのICカード化が進捗することが望まれる。

また、このようにICカードは複数の情報を統合管理することが可能なため、今回示したような医療経営と公共交通経営という相異なる二つの領域を統合する新しい都市経営モデルを構築できるとともに、今後は社会福祉と税、そして都市経営といった三位一体の取り組みが推進可能となることが期待できる。

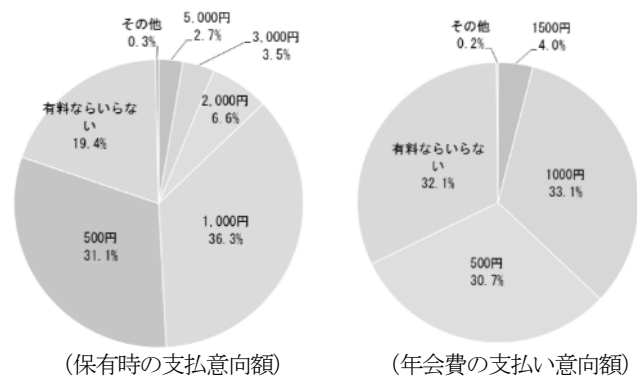


図-11 IC カードに対する支払意思額

5.2 事業継続に向けた課題

本事業の継続、及び他地域展開を考えた場合、事業性の課題について、さらに踏み込んだ議論が必要となる。HABPASは安価な仕組みではあるものの、採算性の低い地方圏バスでは、さらにそのコスト感について、慎重な議論が求められることとなる。当該システムのコスト効果を、より多くの地域で実証することが求められる。また、医療情報システムについても、サーバー管理費やICカード発行・管理等のコストが必要となる。これらの原資を如何に確保するかを検討も重要である。社会保障費が逼迫する中、全てを行政負担というのは非現実的であり、先述のように住民負担の思想を保持しつつ、その採算性を十分に検証することが必要であろう。本事業はまだ緒についたばかりであるが、今後多くの自治体でのケーススタディを蓄積し、実証的なコスト分析を行うことで、その有効性とビジネスモデル検討が必要であることはいうまでもない。

なお、本事業の継続と展開については、名古屋大学、トヨタ自動車、豊田市らが、平成25年度に文部科学省COI STREAM事業に採択され、「高齢者が元気になるモビリティ社会」の構築を目指して、交通と医療の分野での社会イノベーションの研究開発を進めているところである。このCOIプロジェクトにおいては、高齢者を主対

象とした高度な運転支援、共助型の移動支援、予防医療、生きがい作りなどの統合的実証実験を足助地区などを対象に実施して行く計画である。総務省 ICT 街づくり事業で築いた、産官学連携体制、3 千人弱にもなる住民モニター、ICT 基盤などを活用して、社会実装を進めて行きたいと考えている。

[参考文献]

- 1)総務省地域 ICT 利活用事例: http://www.soumu.go.jp/main_content/000168498.pdf
- 2)愛知県豊田市:第 5 期高齢者保健福祉計画・介護保険事業計画 2012.3
- 3)国土交通省 HP:<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h21/hakusho/h22/html/k2911000.html>
- 4)室蘭民報 WebNews:http://www.muromin.mnw.jp/murominn-web/back/2013/10/17/20131017m_02.html