

非接触 IC を活用したまちみち案内の評価に関する研究*

Study on Evaluation of Town and Route Guidance System by using Contactless IC*

酒井隆**・内田敬***

By Takashi Sakai**・Takashi Uchida***

1. はじめに

歩行者ITSは、ITSの主要開発分野の一つであり、高齢者や障害者を含む歩行者等に、安全・安心・円滑な移動環境を提供するためのシステムである。歩行者ITSでは、歩行者の位置測定技術、デジタル地図、通信機能を持った携帯端末（PDA）などにより、注意喚起情報、周辺情報、経路案内情報などの提供を目指している¹⁾。

歩行者ITSに関しては、各種の社会実験が行われており、実験対象者（視覚障害者、車椅子使用者、健常者など）や使用機器（PDA、インターネット接続のGPS携帯電話、非接触IC、無線ICタグ、情報キオスクなど）も様々である。歩行者ITSの実用化と普及を目指すには、位置測定技術、通信技術などの標準化が必要であると考えられるが、現時点においては、様々な技術を社会実験することで、技術の選定を行っている段階である。技術の必要性や優劣を最終的に判断するのは、ユーザーである歩行者である。ユーザーが、歩行者ITSを評価する指標を作成する意義は大きいと思われる。

本稿は、歩行者ITS実験参加者のアンケート調査データをもとに、利用意欲に関する判別分析に基づく潜在顧客と非潜在顧客の比較分析、まちの活性化効果に関する役立ち評価の因子分析などの多変量解析²⁾を適用し、サービス評価の視点で分析したケーススタディである。

2. 解析データの概要

(1) 都市情報提供実験の概要

大阪市計画調整局による都市情報提供実験（非接触ICを活用したまちみち案内）が2003年10月に、大阪市中央区の繁華街で実施された。実験では、地下鉄心斎橋駅付近を起点として、地下鉄駅、バス停、街角、目的とする施設に設置した電子案内板（非接触IC）に個人用携帯情

*キーワード：ITS，歩行者交通行動，地区計画

**正員，(株)イクザス

(東京都中野区野方5丁目7番地7号，
TEL:03-3336-3600，E-mail:sakai-1934@Tokyo.email.ne.jp)

***正員，工博，大阪市立大学大学院工学研究科

(大阪府大阪市住吉区杉本3丁目3番地138，
TEL:06-6605-3099，E-mail:uchida@civil.eng.Osaka-cu.ac.jp)

報端末（PDA）をかざすことにより、施設・観光情報及びそれと連動した行き方情報（経路地図や時刻表等）を、文字や画像で受け取りながら、施設・観光スポットを自由歩行してもらった。実験終了後に、アンケート調査でシステムの評価を質問した。なお、実験の被験者は公募した115人である。

(2) アンケート結果の概要

(a) 被験者の特性

性別は男性61%女性39%。年齢は、10歳代8%、20歳代45%、30歳代18%、40歳代10%、50歳以上9%、不明10%である。また、従業地・通学地は大阪市内が最も多く全体の66%を占めている。なお、近畿以外を従業地とする被験者も12%含まれている。

対象地域の来訪頻度は、被験者の50%弱は「今回がはじめて」、 「今までに数回」と回答しており、実験目的に合致していたと思われる。

情報機器の使用頻度は、PDAについては「使ったことがない」という回答が68%を占めた。インターネット接続を日常的に行っている割合は、携帯電話から53%、パソコンから86%である。

(b) サービスへの評価結果

ICチップの見つけやすさ総合評価は、見つけやすい137%、ふつう32%、見つけにくい130%。ICチップへの近づきやすさ総合評価は、近づきやすい150%、ふつう32%、近づきにくい116%である。情報を取得するためにICチップにタッチする必要があるが、この事には問題ない182%と評価されている。ICチップの設置間隔については、今回程度でよい159%、もっと短い方がよい130%で、ICチップの設置場所と設置間隔について、課題が残されている。

情報コンテンツ別の有用性に関して「役立った」という評価は、民間情報59%、公的施設情報40%、広域情報30%、公共交通情報31%、地図情報73%であった。公的施設・広域・公共交通情報の評価が低いのは、被験者がこれらの情報を使っていなかったからと思われる。

PDAについては、画面の見やすさに関しては肯定的な意見が多数であったが、重さや持ち運びやすさに関しては否定的な意見が多かった。

4. 解析結果

(1) 解析の視点

個人的ニーズと社会的ニーズの2つの視点から解析を試みた。具体的には、個人的ニーズとして非接触ICチップを用いた「まちみち案内システム」が普及した場合の利用意欲（無料でも使わない、有料でも使う、無料ならば使うの3カテゴリー）に着目、社会的ニーズとして「まちみち案内システム」が普及することによる“まちの活性化への役立ち評価（外出機会・滞在時間・立寄り施設数・消費額・公共交通利用機会・行ったことのない観光地への訪問の増加の6質問各3カテゴリー）”に着目した。

(2) 利用意欲に関する判別分析の結果

(a) 目的

ICチップを用いた「まちみち案内システム」が普及した場合、「無料でも使わない」、「有料でも使う」、「無料ならば使う」という利用意欲の3群の相違は、何に起因するのかについて判別分析に基づき説明する。

また、顧客（「使う」と回答）と非顧客（「使わない」と回答）を比較し、顧客と非顧客の特性やICチップやPDAの評価の相違点を把握する。しかし、両者を比較した結果、明確な差が現れなかったため、判別分析に基づく潜在顧客（「使う」と予測）と非潜在顧客（「使わない」と予測）を比較し、両者の違いを把握した。予測グループ別（本研究では、潜在顧客と非潜在顧客）の比較は、マーケティングリサーチで用いられている手法で、実測グループ（顕在顧客と非顕在顧客）別の比較よりも明確に現れるとされている。

(b) 判別式

ICチップを用いた「まちみち案内システム」が普及した場合のシステム利用意欲（3群）を目的変数、ICチップおよびPDAの評価や被験者の属性などを説明変数として、ステップワイズ手法による正準判別分析を行った。判別対象となったのは、被験者115人のうち、ICチップおよびPDAへの評価で回答に不明があった4人を除外した111人である。「まちみち案内システム」の利用意欲を判別する正準判別関数式は以下の通り。

表1 正準判別分析の結果

関数係数		判別式1	判別式2	
ICチップの見つけやすさ・地下街		-0.018	-0.711	
ICチップの絵柄のわかりやすさ		0.754	0.113	
PDAの評価・持ち運びやすさ		0.562	0.079	
PDAの操作方法のわかりやすさ		-0.254	1.043	
(定数)		-3.099	-0.521	
標準化された正準判別関数係数		判別式1	判別式2	
ICチップの見つけやすさ・地下街		-0.021	-0.821	
ICチップの絵柄のわかりやすさ		0.762	0.114	
PDAの評価・持ち運びやすさ		0.757	0.106	
PDAの操作方法のわかりやすさ		-0.153	0.652	
(定数)		-0.021	-0.821	
固有値		判別式1	判別式2	
関数	固有値 ¹⁾	分散の%	累積%	正準相関
1	.378	68.8	68.8	.524
2	.171	31.2	100.0	.382

Wilksのラムダ

関数の検定	Wilksのラムダ ²⁾	カ2乗	自由度	有意確率
1から2まで	.619	36.174	8	.000
2	.854	11.943	3	.008

*1 固有値は大きいほど求めた正準判別関数によってグループがうまく判別されていることを示す。

*2 ウィルスのラムダは0に近いほど求めた正準判別関数によってグループがうまく判別されていることを示す。

「無料でも使わない」、「有料でも使う」の判別には、「ICチップの絵柄のわかりやすさ」と「PDAの評価・持ち運びやすさ」の寄与が最も大きく、「有料でも使う」、「無料ならば使う」の判別には、「PDAの操作方法のわかりやすさ」と「地下街でのICチップの見つけやすさ」が最も寄与するという結果となった。

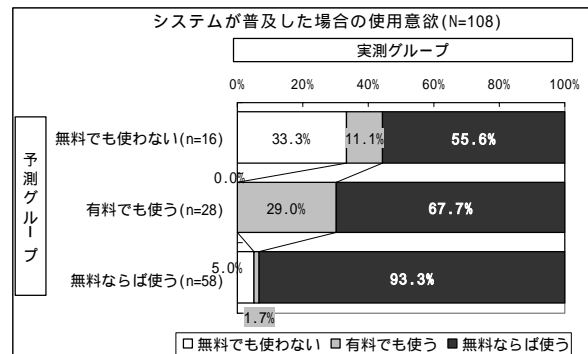


図1 判別分析の分類結果

判別対象108人について、予測グループと実測グループの判別率を計算した。その結果、「無料でも使わない」、「有料でも使う」、「無料ならば使う」で分けた3群では65.7%、使う - 使わないで分けた場合の2群では86.1%の判別率であった。

(c) システム利用意欲の予測グループ別クロス分析

システムの利用意欲の予測グループをキー項目として、被験者特性やシステムに関する各種評価などについてクロス集計とカイ2乗検定を行った。

システムの利用意欲の予測グループ別に見たシステムについての各種評価のうち、主に5%水準の有意差がある項目について、グループ間の相違を以下に記す。

ICチップの評価

ICチップの見つけやすさ、近づきやすさ、名称や絵柄のわかりやすさに関するほとんどの項目において、5%水準で有意差があり、システムの利用意欲との関連性が強い。ICチップの見つけやすさ、近づきやすさは、システムを使うか否かに影響し、わかりやすさは有料と評価するかどうかに影響していると考えられる。

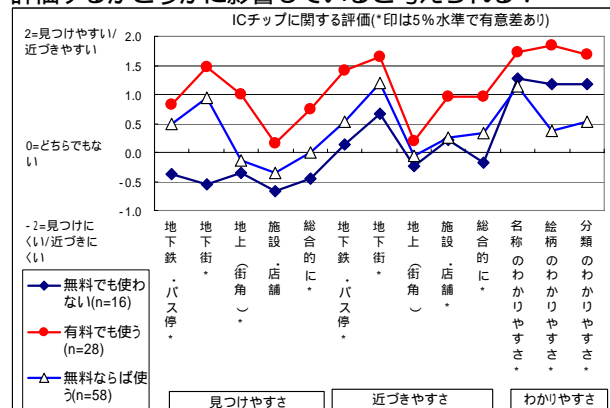


図2 予測グループ別 ICチップの評価

受け取った情報に関する評価

「有料でも使う」と予測されたグループは、情報受け取りのタイミング、受け取った情報の有用性の両者において評価が最も高いが、「無料なら使う」と「無料でも使わない」と予測されたグループの評価にはあまり差が見られない。このことから、受け取った情報のタイミングや有用性の評価は、使うかどうかより、有料に値すると評価するかどうかに関係していると考えられる。

PDA の評価

「有料でも使う」グループは、画面の見やすさ、機器の重さ、持ち運びやすさの評価が最も高いが、操作方法のわかりやすさについては最も評価が低い。「無料なら使う」グループは、画面の見やすさ、機器の重さ、持ち運びやすさ評価が最も低く、特に、機器の重さ、持ち運びやすさ評価は、マイナスとなっている。「無料でも使わない」グループは、PDA に関する評価はいずれもプラスとなっており「操作方法のわかりやすさ」については最も評価が高い。

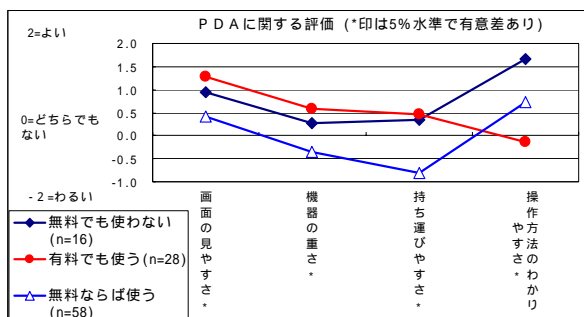


図3 予測グループ別PDAに関する評価

このことから、PDAの「画面の見やすさ」、「機器の重さ」、「持ち運びやすさ」はシステムを使うかどうかではなく、有料に値すると評価するかどうかに影響すると思われる。

判別分析の関数式で、「有料でも使う」か、「無料なら使う」かの判別に最も影響が大であった「操作方法のわかりやすさ」については、「有料でも使う」グループの評価が最も低い値となっている。有料でも使いたために、操作方法のわかりやすさに対してシビアに評価していると考えられる。

まちの活性化への役立ち評価

まちの活性化への役立ち評価に関する6項目のうち、「外出回数の増加」、「立寄り店舗数、施設の増加」、「これまで行ったことがない観光地を訪問する可能性」の3項目が5%水準で有意差があり、システム利用意欲の予測結果との関連性が認められた。3項目とも、「有料でも使う」と予測されたグループでは他の2グループと比較して、「可能性が高い」の割合が高い。

また、「外出回数の増加」、「立寄り店舗数、施設の増加」については、「無料なら使う」より「無料でも使わない」グループのほうが、「可能性が高い」の割合が高く、「これまで行ったことがない観光地を訪問する可能性」についてはこれら2グループ間の差はあまり見られない。まちの活性化への役立ち評価も、システムを使うかどうかではなく、有料に値すると評価するかどうかに影響すると思われる。

なお、「外出先での滞在時間の増加」、「外出先で使うお金の増加」、「地下鉄・バスなど公共交通機関の利用回数の増加」に関しては、システム利用意欲の予測結果との関連性が認められなかった。

PDA の購入希望価格

PDA の購入希望価格の平均は、「有料でも使う」と予測されたグループで10,217円、「無料なら使う」8,216円、「無料でも使わない」7,900円であった。

3グループとも希望価格帯は0円から数万円台までばらついており、「有料でも使う」と予測されたグループでは1万円以上が半数以上、「無料なら使う」「無料でも使わない」と予測されたグループでは5,000円以下が半数以上を占めていた。

(3) まちの活性化への役立ち評価の因子分析と因子得点を目的変数とした重回帰分析の結果

(a) 目的

まちの活性化に役立つかどうかという社会的ニーズを評価する観点からまちみち案内システムを検討する。

(b) まちの活性化への役立ち評価の総合化

まちの活性化への役立ち評価6項目の評価結果を総合化するため因子分析を行った。その結果、固有値1.0以上の因子数は1つで、まちの活性化への役立ち度を評価する6項目は、1因子で説明可能である。因子負荷量の値から、まちの活性化への役立ち評価に最も大きく影響するのは「立寄り店舗・施設数の増加」への評価、次いで「外出先での滞在時間の増加」、「行ったことのない観光地を訪問する可能性」などへの評価であった。

表2 まちの活性化への役立ち評価の因子負荷量行列

	第1因子
外出回数の増加	0.609
外出先での滞在時間の増加	0.707
立寄り店舗・施設数の増加	0.849
外出先で使うお金の増加	0.659
公共交通機関の利用回数の増加	0.515
行ったことのない観光地を訪問する可能性	0.684

因子負荷量行列をもとに、因子得点(役立つと評価するほどマイナス値)を計算し、まちの活性化への役立ち評価の総合得点とみなした。

(c) 重回帰分析

まちの活性化への役立ち評価の総合得点、すなわち因子得点を目的変数、ICチップおよびPDAの評価や被験者の属性などを説明変数とするステップワイズによる重回帰分析を行った。その結果、以下の5変数がまちの活性化への役立ち評価に影響することが判明した。

標準化係数をみると、まちの活性化への役立ち評価に影響が大きいのは、「ICチップ絵柄のわかりやすさ」、「PDA使用頻度」、「民間情報のタイミングよい情報受取り」、「年齢」、「地下鉄・バス停のICチップの見つけやすさ」の順であった。(表3参照)

(d) クロス分析

まちの活性化への役立ち評価の因子得点をパーセントイルランクにより4グループに分け、重回帰分析で評価に影響すると判明した項目とクロス集計を行った。

カイ2乗検定の5%水準で有意差があったのは、「長堀地区の民間情報のタイミングよい情報受取り」のみで、

まちの活性化への役立ち評価が高いグループほど「店舗等の民間情報がタイミングよく受取れた」割合が高かった。(表4参照)

クロス分析の結果、まちの活性化への役立ち評価が高いグループは低いグループと比較して、「ICチップの絵柄がわかりやすい」、「20歳代以下」が多く、「PDAを初めて利用した」が少ない傾向が見られる。

表3 因子得点を目的変数とした重回帰分析の結果

モデル	非標準化係数		標準化係数	t	有意確率
	B	標準誤差			
(定数)	-1.055	0.421		2.506	.015
長堀地区店舗等の民間情報のタイミングよい情報受取り	0.259	0.076	0.329	3.403	.001
ICチップ絵柄のわかりやすさ	0.322	0.093	0.335	3.458	.001
PDA使用頻度	-0.261	0.108	-0.229	-2.406	.019
ICチップの見つけやすさ:地下鉄・バス停	-0.222	0.081	-0.273	-2.729	.008
年齢	0.024	0.009	0.253	2.554	.013

重回帰係数、決定係数

重回帰係数R	R2乗	調整済みR2乗	推定値の標準誤差
0.626	0.392	0.347	0.822

分散分析

	平方和	自由度	平均平方	F値	有意確率
回帰	29.594	5	5.919	8.769	0.000
残差	45.896	68	0.675		
全体	75.490	73			

表4 まちの活性化への役立ち評価の因子得点パーセンタイルランク別長堀地区店舗等の民間情報のタイミングよい情報受取り評価

まちの活性化への役立ち評価	店舗等の民間情報のタイミングよい情報受取り評価 (単位: %)				
	受け取れた		どちらでもない		受け取れなかった
上位0~25% (大いに役立つ)	50.0	14.3	21.4	10.7	3.6
上位26~50% (やや役立つ)	34.5	27.6	17.2	17.2	3.4
上位51~75% (あまり役立たない)	21.4	21.4	39.3	7.1	10.7
上位76~100% (役立たない)	20.7	6.9	48.3	6.9	17.2
合計(n=114)	31.6	17.5	31.6	10.5	8.8

(4) 総括

システムの利用意欲に関する判別分析の結果および判別予測グループのクロス分析結果より、システムを使用するか否かに影響する項目と有料に値すると評価するか否かに影響する項目とは異なることがわかった。

すなわち、使用意向と価格評価とは別のものであり、自分にとっては必要ないが、有料の価値はあると評価するケースもあると考えられる。今後は2つの質問に分けることが望ましいと思われる。

システムの利用意欲すなわち、個人的ニーズがあるかどうかということ、社会的ニーズ、すなわち、まちの

活性化に役立つかどうかとは、あまり関連性が見られず両者は異なる観点で評価されていると考えられる。

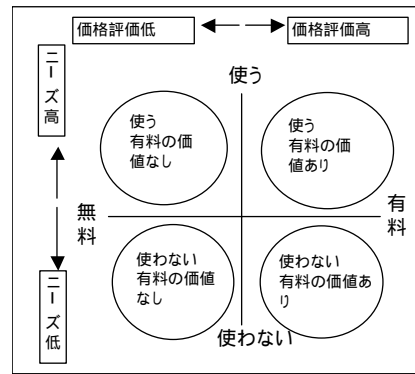


図4 利用ニーズと価格評価の分類概念図

まちの活性化への役立ち評価に影響が大きいのは、「長堀地区店舗等の民間情報のタイミングよい情報受取り」、「ICチップの絵柄のわかりやすさ」、「PDA使用頻度」、「年齢」、「地下鉄・バス停のICチップの見つけやすさ」などで、PDAという機器になじみやすい層、年齢が若い層は、まちの活性化に役立つと評価する傾向があると考えられる。

3. おわりに

システム開発には、技術的な視点に加えてマーケティング的な視点が必要である。公費を投入して開発を行うとすれば、システムに対する個人的ニーズの掘り起こしと同時に、社会的ニーズの訴求も必要である。

そのためには、機器のハード面からの使い勝手の向上と、ソフト面からの情報内容の充実、来街者および、来街者を迎える各種事業者両サイドのニーズを把握し、マッチングさせるための調査・研究が必要であろう。

さらに、的確な情報を得るための実験から解析までの一連の評価手法の確立が求められよう。

参考文献

- 1) 酒井隆：「ITS産業の確立をめざして」, (財)自動車走行電子技術協会, 設立20周年記念論文集, pp.15-21, 1999
- 2) 酒井隆：「図解アンケート調査と統計解析がわかる本」, 日本能率協会マネジメントセンター, 2003

非接触ICを活用したまちみち案内の評価に関する研究*

酒井隆**・内田敬***

「非接触ICを活用したまちみち案内」社会実験被験者のアンケート調査データを用いて、システムの利用意欲とまちの活性化への役立ち評価に関して、各種の多変量解析を適用した。

システムの利用意欲に関する判別分析に基づく潜在顧客と非潜在顧客の比較分析を行った。その結果、ICチップの見つけやすさは使用意向と、受け取った情報の有用性は有料に値すると評価するかどうかに関係していた。

まちの活性化への役立ち評価に関しては、因子分析を用いて総合評価得点を算定し、総合評価得点を目的変数、システム評価などを説明変数とする重回帰分析を行った。その結果、店舗等の民間情報のタイミングよい受け取りなどがまちの活性化に役立つと評価されていた。