

紙と情報技術の連携利用による公共交通案内の満足度評価の分析*

Analysis of User Satisfaction Level with Regard to Public Transport Guide System Based on Paper Tools and Information Technology*

山本純**・谷口綾子***

By Jun YAMAMOTO**・Ayako TANIGUCHI***

1. はじめに

近年、公共交通利用促進の取り組みの一つとして、公共交通利用者への情報提供が各地で行われている。バスマップ等の紙媒体による情報提供に加えて、情報技術を援用した事例も多く、その中には近年普及の著しい携帯電話等の携帯端末を利用した事例も少なくない。(例えば、スマートモビリティ高知^{1) 2)})

情報技術媒体(IT媒体)を利用した情報提供手法は、情報の可変性、情報量がほぼ無限であることといった長所を有しており、動的な情報を提供することができる。さらに、携帯端末には場所や時間を意識せず利用できる、コンパクトであるという長所がある。反面、情報を俯瞰的に把握しづらい、操作が年代によって難しいといった短所が存在する。平成19年度通信利用動態調査³⁾によれば携帯端末の個人利用率は約7割だが、年齢が上昇するにつれ、保有率やモバイルインターネット(携帯端末からのインターネットアクセス)は低下している。

一方で、従来型の紙媒体による情報提供は、紙面による情報量の制限、情報の更新ができないという欠点があるものの、情報を俯瞰的に把握すること、複雑な操作を伴わないという長所を有する。真に利便性の高い情報提供を実現するには、年齢や社会階層など人々の属性に配慮し、工夫して提供していくことも求められている。⁴⁾

本研究では、紙と情報技術の双方の長所と短所を組み合わせ(図-1)、連携させることによる相乗効果(連携効果)に着目し、その効果について利用者満足度評価の観点から実証的に比較分析を行うこととする。

なお、本研究で対象とする茨城県つくば市は、筑波山や筑波研究学園都市など観光、業務、商業などの多様な資源を持つ都市である。そのため、来訪者の訪問目的も年齢構成、訪問経験も多様であり、本研究の分析データの採取に適していると考えられる。

*キーワード: 地域ITS、公共交通情報、デジタルデバイス

**正員、修士(社会学)、東京都水道局

(東京都新宿区西新宿2-8-1、TEL03-5321-1111)

***正員、工博、筑波大学大学院システム情報工学研究科

(茨城県つくば市天王台1-1-1、TEL029-853-5754、

E-mail:taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp)

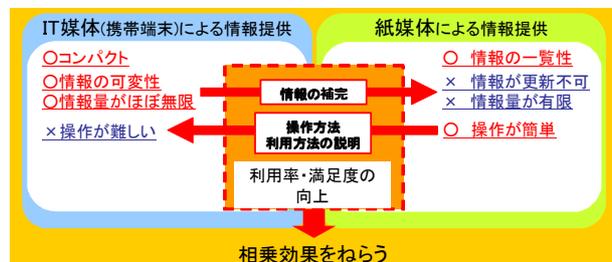


図-1 調査実施概要

2. 案内情報に関する利用者ニーズ把握

本研究で使用する情報提供ツールを設計及び開発するにあたり、予備調査として利用者ニーズ調査を行った。その概要は、表-1の通りである。調査票とともにつくばバスマップを配布し、その評価を尋ねた。また、モバイルインターネットの利用状況に関する問も設けている。

図-2 に示す通りアンケートより来訪者の約3割から5割が、事前につくば地域の公共交通情報について収集していないことが明らかとなった。こうした層は現地で情報を探して迷う可能性が高いため、わかりやすく持ち運び可能な案内ツールの開発のニーズが示唆される。

一方で、表-2に示すように来訪者が公共交通を利用する際に必要な情報やつくばバスマップに追加して欲しい情報として路線バスの時刻表や路線図が挙げられている。特に業務目的の来訪者のほうがつくば駅からのバス利用を難しく感じていることから、研究機関などの業務施設へのバスでのアクセス情報に関するニーズが抽出された。

モバイルインターネットに関する分析では、携帯電話など携帯端末の所有率は高いものの、図-3のようにモバイルインターネットへの接続経験は年齢が高くなるほど減少している。接続しない理由として「何ができないかわからない」、「接続方法がわからない」を挙げる回答者が多いことから、利用方法などの情報を適切に提供することで、利用者が増加する可能性が示唆された。

表-1 利用者ニーズ調査実施概要

調査日	11/23(祝)・24(土) : 休日2日、26(月)・27(火) : 平日2日
配布場所	つくば駅改札内
配布枚数	平日 : 1500部、休日 : 1500部
回収方式	直接配布・郵送回収方式
回収状況(回収率)	平日計 116部/1500部 (7.7%) 休日計 110部/1500部 (7.3%) 不明 15部 全日程計 241部/3000部 (8.0%)
調査項目	・ つくば市内のバス利用に関する難易度 ・ つくばバスマップの評価 ・ モバイルインターネットに関する質問

表-2 公共交通利用時に欲しい情報（複数回答）

	観光	業務	買い物	通勤通学	通院	帰宅	全体
TX時刻表	54.9%	46.5%	72.7%	59.5%	0.0%	61.3%	52.7%
つくば市内バス時刻表	31.0%	37.2%	54.5%	54.8%	62.5%	67.7%	45.6%
つくば市内バス路線図	31.0%	27.9%	63.6%	38.1%	37.5%	61.3%	39.8%
バス停留周辺地図	32.4%	27.9%	36.4%	19.0%	0.0%	38.7%	29.9%
乗り継ぎ情報	26.8%	14.0%	27.3%	38.1%	0.0%	45.2%	27.8%
高速バス時刻表	14.1%	30.2%	27.3%	21.4%	0.0%	41.9%	22.8%
終電・終バス情報	8.5%	16.3%	45.5%	26.2%	0.0%	48.4%	20.3%
タクシー会社連絡先	4.2%	23.3%	0.0%	16.7%	12.5%	16.1%	13.7%
レンタサイクル情報	11.3%	7.0%	0.0%	11.9%	0.0%	19.4%	10.4%
レンタカー情報	8.5%	4.7%	0.0%	11.9%	0.0%	3.2%	6.6%
その他	4.2%	4.7%	18.2%	11.9%	0.0%	9.7%	7.1%
特になし	9.9%	2.3%	0.0%	4.8%	0.0%	3.2%	5.0%
サンプル数(人)	71	43	11	42	8	31	241

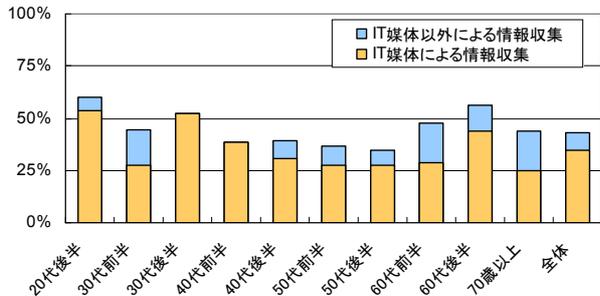


図-2 回答者の事前情報収集状況（複数回答）

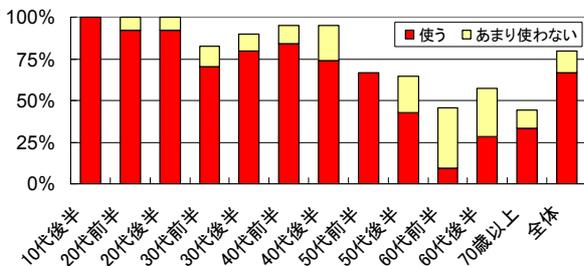


図-3 モバイルインターネットの利用率

3. 公共交通案内情報媒体の設計及び開発

前章の結果をもとに、効果計測実証実験に用いる案内情報ツールを設計・開発した。（表-3）

(1) 公共交通案内WEBサイト

本実験のために独自に携帯電話からも閲覧可能な公共交通案内WEBサイト「つくば市公共交通案内」（以下案内WEBサイト）を構築した。（図-4）開発した案内WEBサイトは「時刻表検索」、「経路検索」、「観光情報」、「つくば関連リンク集」、「使用上の注意」、「お問い合わせ」の6つのコンテンツから構成される。作成にあたっては、既存のサービスを参考にし、携帯電話を利用することが不慣れな層でも利用し易いように様々な工夫を行った。WEBサイトへのアクセス方法についても広く行われているようなURLの直接入力、自動返信メール（いわゆる空メール）に記載されたURLからのアクセス、二次元バーコード（QRコード）を読み取ってのアクセスの3つの方法を用意した。

(2) つくばバスマップ

つくばバスマップは平成17年に国土技術政策総合研究所道路研究室によって製作され、改良されながらつくば市や筑波大学を対象としたモビリティ・マネジメント⁵⁾等の際にツールとして用いられてきた。このバスマップはA3版で両面印刷したもので、8つ折りにして、A6サイズにすることができる。表面（表紙がある面）には、時刻表そのものを記載してほしいとの要望が多かったことから、つくばセンター発の路線バス、高速バスの時刻表とつくばエクスプレス(TX)の秋葉原駅、つくば駅の時刻表を掲載している。また、つくばセンターからバスで行ける主な施設一覧には、主要施設までのバス路線、所要時間、運賃、最寄りバス停を記載した。この内容は案内WEBサイトの経路検索にほぼ対応する内容である。

また、来訪者が最初に必要となる情報として、つくばセンター周辺図とつくば駅構内図を掲載した。つくば駅構内図は、つくば駅改札内から駅出口に向かう人にとって分かりやすいように、地図の上方向が改札から向かって正面にした。これはつくば駅が地下駅であり、方向感覚がつかみづらいという意見を反映した結果である。また、つくばセンターバス乗り場図も駅構内図と対応するように向きを設定した。裏面の路線図では、バス停に最寄りの施設名とバス停からの所要時間を記載したふきだしをつけ、各施設の最寄りバス停をわかりやすくした。

(3) IT使い方マニュアル

携帯電話によるWEB接続の経験がほとんど無い利用者でも具体的な操作方法や手順が分かりやすいように、図を多用したIT使い方マニュアルを作成した。（図-5）意匠に関してはデザイナーに依頼し、見やすさや、使いやすさを考慮し、冊子形式ではなく、観音開きにし、一度に全体が見渡せるようにした。この種のシステムでは、既存事例でも示されているように、WEBサイトにアクセスしてもらえるか否かが重要である。そこで、携帯端末によるWEBサイト接続の方法を詳細に記述した。

4. 満足度計測実験の概要

連携効果の検証のために、以下の3群を設定し、実際につくば市来訪者へ公共交通情報とそれに付随した観光案内情報、お土産情報等の案内情報を提供する。

- ①IT群 : 案内WEBサイトのみにより情報提供
- ②紙群 : つくばバスマップのみにより情報提供
- ③連携群 : ①と②に加え、双方の媒体を組合せることを意図した、IT使い方マニュアルを提供

調査は、つくば駅改札内に加えて、TXの起点である秋葉原駅と終点であるつくば駅において実施した。実施概要と主な質問項目は表-4、表-5の通りである。

表-3 案内情報ツールの概要

公共交通情報案内WEBサイト	つくば市内の路線バスの経路検索、時刻表検索、観光情報
つくばバスマップ (2008年版)	つくばセンター(つくば駅)時刻表、主要施設までの案内、路線図
IT使い方マニュアル	バスマップの使い方や案内WEBサイトのアクセス方法、操作方法を平易に解説

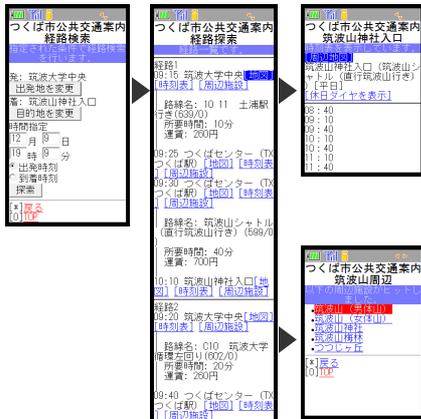


図-4 案内WEBサイトの画面遷移例

5. 満足度計測実験の分析結果

IT媒体と紙媒体の案内ツールの連携効果を検証するために、各ツールの利用率、利用の満足度について比較分析を行う。具体的には、紙群と連携群の比較では、つくばバスマップの利用率と満足度を、IT群と連携群の比較では、案内サイトの利用率と満足度について比較し、連携効果の存在について検証する。なお、回答者の携帯端末の保有率と普段のモバイルインターネットの1日あたり利用回数はともに群間に統計的有意差は見られず、携帯端末の保有と普段のモバイルインターネットの利用状況に関する点において、各群の同質性は高く、差異はないといえる。

(1) 案内ツールの利用率に関する群間比較

表-6は、紙群と連携群のバスマップの利用率についてFisherの正確確率検定を行ったものである。両群のバスマップの利用率には統計的有意差が見られなかった。一方、IT群と連携群の案内サイトの各コンテンツの利用率についても同様にFisherの正確確率検定を行った。その結果は表-7の通りである。経路検索の「バスの運賃を調べること」、「帰りのバスの時刻を調べること」と観光情報の2つの項目において、連携群の方が、有意に利用率が高かった。IT使い方マニュアルに記載された利用方法の解説により、利用者の案内サイト利用に対する心理的抵抗が減少し、案内サイトの利用率が向上したと考えられる。このことより、IT使い方マニュアルを配布した連携群の方が、利用率が向上することがわかる。

次に、来訪目的や年齢といった個人属性間で、案内ツールの利用率がどのように異なるのかを分析する。なお、年齢構成は一定のサンプルを確保するために、50



図-5 IT使い方マニュアル

表-4 満足度計測実験実施概要

調査日	秋葉原駅：3/14(金)、15(土)、16(日)、17(月)、19(水)、20(祝) つくば駅：7/15(火)、22(火)、10/5(日)、19(日)、20(月)
配布場所	つくば駅改札内・TX 秋葉原駅観光案内所前
回収方式	直接配布・郵送回収方式
回収状況 (回収率)	紙群 143部/1800部 (7.9%) 平日91部/900部、休日42部/900部 IT群 98部/1800部 (5.4%) 平日56部/900部、休日29部/900部 連携群 76部/1800部 (4.2%) 平日40部/900部、休日30部/900部

表-5 設問項目 (抜粋)

つくば駅到着後、a)から i)について	<input type="checkbox"/> 難しいと思ったか。	<input type="checkbox"/> その際にお配りしたつくばバスマップや携帯電話サイトの機能は役に立ちましたか？
a)最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	難しい/簡単 (5段階)	役に立った/役に立たなかった (5段階)、使わなかった
b)つくば駅のバス乗り場を見つけること		
c)目的地までのバスの発車時刻を調べること		
d)目的地までのバスの所要時間を調べること		
e)目的地までのバス運賃を調べること		
f)バス停から目的地まで行くこと		
g)帰りのバスの時刻を調べること		
h)お食事・お土産情報を調べること		
i)観光情報を調べること		
携帯端末からインターネットに接続したことはありますか？	<input type="checkbox"/> ある 頻度 (日に__回程度 週に__回程度 月に__回程度) <input type="checkbox"/> ない 利用しない理由 (<input type="checkbox"/> 必要性を感じない <input type="checkbox"/> 何ができるかわからない <input type="checkbox"/> 料金が気になる <input type="checkbox"/> その他)	

代未満と50代以上の2群に分けた。年齢階層別の各案内ツールの項目別利用率の差異に関して、Fisherの正確確率検定を用いて検定したところ、「バスの所要時間を調べること」にのみ、図-7の通りIT群のWEB路線検索に関して、利用率に有意な差が示された。年齢ごとの利用率をみると、50代以下では、それぞれ約2割の利用があるのに対して、50代以上では利用が見られない。一方で、連携群では、50代以上で約4割の利用率があり、年代間で利用率に有意差が見られない。このことからIT使い方マニュアル配布が年代間に存在するデジタルデバイドの解消に寄与した可能性が示唆された。なお、来訪目的別に、同様の検定を行ったが、有意差は見られなかった。

(2)案内ツールの満足度に関する群間比較

表-8は、紙群と連携群の満足度の差についてt検定を行った結果である。両群の満足度に統計的有意差は見られなかった。IT群と連携群の満足度の差についても同様にt検定を行った。その結果は表-9に示した通りである。経路検索において、「バスの発車時刻を調べること」、「バスの運賃を調べること」、「帰りのバスの時刻を調べること」の3項目について、連携群の方が統計的に有意に高かった。連携群において配布されたIT使い方マニュアルに記載された利用方法の解説により、これらの項目を調べる際の案内WEBサイトの利用の難易度が減少したため、満足度が向上したと考えられる。

なお、サンプル数が少なかつたため、個人属性ごとの検定ができなかった

6. おわりに

前章の結果より、IT媒体の案内WEBサイトについては、マニュアル等の紙媒体と連携することで、利用率や満足度を高められる連携効果が存在する可能性が示唆された。特に、IT媒体の課題である年代間のデジタルデバイドの解消に、紙媒体との連携が有効である可能性が示唆された。今後の課題としては、年代以外の個人属性間での差異の分析が挙げられる。

謝辞 本研究は土木学会「平成19年度地域ITSの実践に関する調査研究」によるものである。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) スマートモビリティ高知 (<http://www.smartosa.org>)
- 2) 榎本充孝：公共交通乗り継ぎ情報提供システム「スマートモビリティ高知」について、平成17年度国土交通省国土技術研究会。
- 3) 総務省：平成19年度通信利用動態調査
- 4) 平沢隆之・平井節生・畠中秀人・中谷光夫・松本章宏・三好孝明：来訪者向けバス案内の改善に関する考察、第6回ITSシンポジウム、pp.309-314, 2007。
- 5) 浅見知秀・石田東生・谷口綾子：公共交通のシステム改善に併せた大規模モビリティ・マネジメントの効果分析～筑波大学新学内交通システムの利用促進～、土木計画学研究・講演集vol. 35 CD-ROM, 2007

表-6 紙群と連携群の利用率の差の検定結果

	紙群		連携群		有意確率 (両側)	
	N	利用率	N	利用率		
バスマップ	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	116	0.44	53	0.53	0.32 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	116	0.41	52	0.50	0.32 n.s.
	目的地までのバスの発車時刻	117	0.44	53	0.49	0.51 n.s.
	目的地までのバスの所要時間	114	0.36	50	0.36	1.00 n.s.
	目的地までのバス運賃	114	0.36	50	0.32	0.72 n.s.
	バス停から目的地まで行くこと	114	0.30	50	0.30	1.00 n.s.

n.s.: 有意でない (0.10 ≤ p), *: 有意傾向 (0.05 ≤ p < 0.10), **: p < 0.05, ***: p < 0.01で有意

表-7 IT群と連携群の利用率の差の検定結果

	IT群		連携群		有意確率 (両側)	
	N	利用率	N	利用率		
経路検索	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	66	0.18	49	0.27	0.36 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	64	0.13	49	0.24	0.14 n.s.
	目的地までのバスの発車時刻	65	0.17	50	0.26	0.26 n.s.
	目的地までのバスの所要時間	65	0.14	48	0.27	0.10 *
	目的地までのバス運賃	65	0.12	48	0.29	0.03 **
	バス停から目的地まで行くこと	64	0.08	49	0.20	0.09 **
時刻表検索	帰りのバスの時刻	63	0.08	50	0.24	0.03 **
	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	60	0.20	49	0.29	0.37 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	58	0.07	48	0.19	0.08 *
	目的地までのバスの発車時刻	59	0.24	48	0.33	0.29 n.s.
	目的地までのバスの所要時間	60	0.17	47	0.26	0.34 n.s.
	目的地までのバス運賃	58	0.12	47	0.23	0.19 n.s.
観光情報	バス停から目的地まで行くこと	59	0.10	48	0.21	0.17 n.s.
	帰りのバスの時刻	59	0.15	46	0.30	0.10 *
観光情報	お食事・お土産情報	65	0.11	49	0.31	0.02 **
	観光情報	65	0.12	49	0.29	0.03 **

n.s.: 有意でない (0.10 ≤ p), *: 有意傾向 (0.05 ≤ p < 0.10), **: p < 0.05, ***: p < 0.01で有意

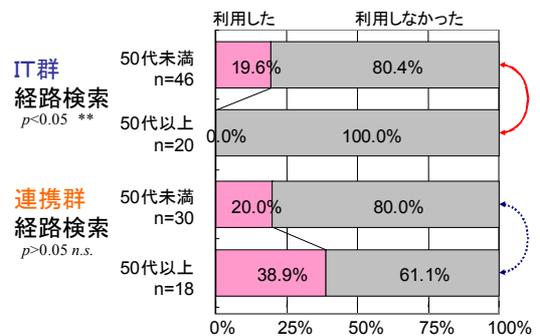


図-7 案内WEBサイトの世代間利用率

表-8 紙群と連携群の満足度の差の検定結果

	紙群			連携群			t値	有意確率 (両側)	
	N	M	SD	N	M	SD			
バスマップ	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	51	4.24	1.14	28	4.25	1.21	-0.05	0.96 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	48	4.13	1.14	26	3.81	1.39	1.06	0.29 n.s.
	目的地までのバスの発車時刻	51	4.25	1.11	26	4.08	1.13	0.66	0.51 n.s.
	目的地までのバスの所要時間	41	3.59	1.55	18	3.33	1.61	0.57	0.57 n.s.
	目的地までのバス運賃	41	3.68	1.60	16	3.31	1.58	0.79	0.44 n.s.
	バス停から目的地まで行くこと	34	3.35	1.57	15	3.13	1.51	0.46	0.65 n.s.

n.s.: 有意でない (0.10 ≤ p), *: 有意傾向 (0.05 ≤ p < 0.10), **: p < 0.05, ***: p < 0.01で有意

表-9 IT群と連携群の満足度の差の検定結果

	IT群			連携群			t値	有意確率 (両側)	
	N	M	SD	N	M	SD			
経路検索	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	12	3.00	1.60	13	3.46	1.33	-0.79	0.44 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	8	2.75	1.58	12	3.83	1.19	-1.75	0.10 *
	目的地までのバスの発車時刻	11	2.64	1.80	13	4.08	1.04	-2.34	0.03 **
	目的地までのバスの所要時間	9	2.78	1.79	13	3.92	1.38	-1.70	0.11 n.s.
	目的地までのバス運賃	8	2.25	1.16	14	3.86	1.35	-2.81	0.01 **
	バス停から目的地まで行くこと	5	3.20	0.45	10	3.60	1.43	-0.81	0.43 n.s.
時刻表検索	帰りのバスの時刻	5	2.80	1.30	12	4.33	1.07	-2.53	0.02 **
	最寄りバス停に行けるバス路線を見つけること	12	3.50	1.51	14	3.93	1.33	-0.77	0.45 n.s.
	つくば駅のバス乗り場を見つけること	4	2.75	1.26	9	3.33	1.32	-0.74	0.47 n.s.
	目的地までのバスの発車時刻	14	3.71	1.68	16	3.94	1.29	-0.41	0.69 n.s.
	目的地までのバスの所要時間	10	2.60	1.58	12	3.83	1.40	-1.94	0.07 *
	目的地までのバス運賃	7	2.57	1.13	11	3.36	1.57	-1.15	0.27 n.s.
観光情報	バス停から目的地まで行くこと	6	3.17	1.33	10	3.20	1.55	-0.04	0.97 n.s.
	帰りのバスの時刻	9	3.78	1.48	14	4.00	1.36	-0.37	0.72 n.s.
観光情報	お食事・お土産情報	7	3.14	1.86	15	3.93	1.03	-1.05	0.33 n.s.
	観光情報	8	3.25	1.75	14	3.93	1.07	-0.99	0.34 n.s.

n.s.: 有意でない (0.10 ≤ p), *: 有意傾向 (0.05 ≤ p < 0.10), **: p < 0.05, ***: p < 0.01で有意