高密度商業地域における“暗黙知としての地域情報”共有に関する研究

－秋葉原モバイル実証実験を通じた地域情報化の試み－

A STUDY ON SHARING OF REGIONAL INFORMATION AS TACIT KNOWLEDGE
IN HIGH-DENSITY COMMERCIAL AREA

－ A trial of regional informatization by demonstration mobile experiment in Akihabara －

清水友理*, 児玉哲彦**, 渡邊朗子***, 三宅理一****

Yuri SHIMIZU, Akihiko KODAMA, Akiko WATANABE

and Riichi MIYAKE

Nowadays in the Electric town of Akihabara, Tokyo, due to the redevelopment which is in progress, there are multiple difficulties in exploring the town, such as diversion between the electric town and the redevelopment area. In this research, in order to share the locality knowledge and to promote various experiences in the town, we developed and operated a social bookmarking service system that records the spots which a visitor has visited combining the cellular phone and the QR code based on the GIS and let the users exchange the record. As a result of this study, we revealed the impact of the design factors developed based on the arguments mentioned above, to the knowledge acquaintance and the exploration using co-variance structure analysis.

Keywords: high-density commercial area, regional informatization, GIS, circulation, knowledge acquisition

高密度商業地域, 地域情報化, GIS, 回遊性, 知識獲得

1. はじめに

現代社会において都市・建築を取り巻く状況は一層複雑になっている。ICT (Information and Communication Technology: 以下 ICT と略す) の普及によって、都市の回遊行動においても、Web サービスで交通情報を調べたり、行き先の観光情報や店舗情報を予め Web で検索してから回遊する等、ICT の利活用が日常に浸透している。また地方自治体の現場においては、Web と GIS (Geographic Information System: 以下 GIS と略す) を連携活用し、市民のまちづくりへの参画を積極的に支援する行政と市民が協働の取り組みが全国的に各地で様々な試みがみられている。^{1) 注1)} このように情報と都市・建築を融合し、まちづくりを行っていく“地域情報化”²⁾の試みが各地においてみられ、情報化によるまちづくりへの参与の仕組みが広がりつつある。

2. 研究の背景・目的

本研究の対象地である東京都千代田区外神田を中心する通称“秋葉原”地域は、無数の店舗が犇きあう高密度商業地域である。本地域は、その密集及び変遷の激化ゆえに、空間のユーザは通常は足繁く通うか、繰り返し頻繁にその地域を利用しない限り、その地域についての地域情報を獲得することができない。また、十分な情報を獲得するためには、高度な探索スキルが必要となる。そのためリピーターに代表される固有の回遊行動^{3) 注2)}が発生しており、初めて街を訪れた来街者には到達が困難な暗黙的な知識^{4) 注}

³⁾を含んでいる。また秋葉原地域は、2000 年を皮切りに地域の中心地である JR 秋葉原駅を中心とした 500m 内の地域で再開発が行われ、2005 年以降次々と新しい店舗が開業している。そのため新しい地域と既存の地域のそれぞれの魅力を引き出し合う、地域情報の活用と地域全体での回遊性の促進が課題となっている。

既往研究と本研究の位置付けを図 1 に示す。都市における情報と回遊性の関係について既往研究として、緒方ほか⁵⁾による研究等が挙げられる。そこでは対象地区を熟知していない歩行者を対象に、案内地図の携帯者と不携帯者の行動を比較した結果、案内地図の携帯者は不携帯者に比べ多様な経路を選択していることを示した。それにより情報提供により、回遊性が増す可能性が示唆された。しかしどのような情報が歩行者の知識獲得に有効であり、それが回遊性に結びつく関係にあるのかの研究はなされていなかった。そこで本研究では、高密度商業地域を対象に店舗間の利用状況に着目した回遊行動を調査を行い、知識獲得及び回遊性に有効であろう各要素を導き出す。それを組み込んだ情報提供システムを実装し、実証実験で各要素を検証する。それにより、どのような要素が地域の回遊性及び知識獲得に有効であるかを明らかにすることを目的とする。研究の構成を図 2 に示す。

3. 研究の概要

3-1. 実験システム開発対象地域の行動調査

(1) 研究対象地域

* 大成建設㈱技術センター 修士(政策・メディア)

** ㈱三菱総合研究所 修士(政策・メディア)

*** ㈱渡邊建築総合研究所 代表・博士(学術)

**** パリ国立工芸院 教授・工博

Taisei Corporation Technology Center, M. Media and Governance

Mitsubishi Research Institute, Inc, M. Media and Governance

President, Watanabe Architecture and Design Institute, Ph. D., M. Arch.

Prof. at Conservatoire des arts et metiers, Dr. Eng.

本研究の対象地域を図3に示す。本研究では昭和通りの西、外堀通りの北、不忍通りの東、蔵前橋通りの南に位置する約600m×600mの地域と定義し、対象街区はナンバリングした。対象街区は、秋葉原電気街・再開発地区を含み、地域の中央を南北にJR東北・上越新幹線の高架線が通っている。以下、本研究で対象とする地域の有効な地域情報の設定のための調査について述べる。

(2) 店舗間トリップ調査

〔調査目的〕 本研究対象地は、かつてはラジオ問屋街、現在は秋葉原電気街として戦後60年以上に渡りテレビ・ラジオ・コンピュータと時代に合わせた産業構造⁹⁾を形成してきた。近年では、1992年以降ゲームソフトに加え、同人誌の販売を皮切りに、アニメ・ゲーム・フィギュア等新たな商品の小売産業集積地として、秋葉原地区に注目が集まっている。また近年の森川による研究⁷⁾によると、秋葉原は趣味嗜好をもった個人の「人格」によって、都市、とりわけ買い物を中心とした都市において、東京都内でも「地理的な偏在」が起こっていると指摘している。地域の小売産業の特色、魅力が消費者の来街目的に及ぼす影響は言うまでもない。街頭で来街者に聞いた予備調査⁹⁾によると、94%（調査母数134）の来街者が予め目的をもって秋葉原地区を訪れており、その魅力のなかでも①独自性（38%）②低価格（34%）に惹かれて来街している。そこで新旧の産業構造の接続性を、秋葉原の店舗を利用する「店舗間トリップ」に着目し、回遊構造の特徴を明らかにすることを目的とする。

〔調査方法〕 調査は2006年5～6月の平日休日計9日間 通勤・通学を除く、ほぼ全域の店舗が開く11:00～18:00の時間帯に行った。追跡開始地点は調査対象範囲内で、最も歩行者通行量が多い地点を3箇所（JR秋葉原駅電気街口・JR秋葉原駅中央改札口/TX秋葉原駅A1A2出口・JR秋葉原駅昭和通り口/東京メトロ日比谷線秋葉原駅3番出口）を選定し、追跡開始地点とした。追跡方法は以下を条件とする。

1. 追跡開始地点から、任意の歩行者を対象者と定め追跡を開始する。（以下「対象者」とする。）
2. 追跡時の調査員記入用紙内容は後述の〔調査用紙〕参照
3. 追跡を開始してから対象者がはじめて訪れた店舗を、店舗Aとし、〔調査用紙〕にある内容について調査員は記入を行う。
4. 追跡終了の条件は以下の3つのいずれかの行動が行われたとき。
 - ①対象者が次の店舗Bに入る（ただし同じ建物内であっても外部に対して異なる入り口を持つもの同士は異なる店舗としてカウントする。また、ビル内で秋葉原デパートやラジオ会館内のように小規模の店舗が密集している場合は、レジごとを基準に店舗A→店舗Bとしてカウントする。）
 - ②対象者が調査範囲街区外から出た場合
 - ③対象者のグループが分裂した場合
 以上を1サンプルとして有効データとする。
5. 次のサンプルから、以下の条件にあてはまる歩行者を対象者として追跡する。
 - ①追跡終了時の施設からでてくる任意の歩行者
 - ②追跡終了時の施設のある街区からでてくる任意の歩行者
 - ③上記①・②に当てはまらない場合は、追跡開始地点に戻り、以上の追跡方法を繰り返す。

〔調査用紙〕 対象者の属性を特徴づける要素を記入する。主な記

図1 本研究の位置付け

図2 研究の構成

図3 研究対象地域

表1
調査有効サンプル内訳

有効サンプル数(件)	248
曜日別	
平日	204
休日	44
性別	
男	193
女	33
男女混合	22
構成人数	
1人	164
2人	56
3人	18
4人	8
5人以上	2

表2 研究対象地域における商材の分類

回遊行動	小分類業種	大分類	
購買	1-6	白物家電・家庭用電気製品	①
	7-13	AV（オーディオ・映像関連）	②
	14-19	通信機器	③
	20-45	情報機器	④
	46-52	部品・パーツ	⑤
	53-72	娯楽商品（ゲーム、HOBBY含む）	⑥
	73-88	その他電気関連製品	⑦
	88-89	その他商品（除くその他電気製品）	⑧
サービス	90-91	飲食店利用	⑨
	92-95	都市サービス＊機能利用	⑩
	95-101	娯楽サービス**機能利用	⑪

（＊：駅、トイレ、ホテル、ATM等 **：ゲームセンター、博物館等）

入内容は、対象者の属性〔男・女〕〔年代^{*)}〕〔服装〕〔店名及びカテゴリ〕〔商材〕〔店の位置（地図に記入）〕〔店舗A→店舗B移動中の行動特徴^{*)}〕である。また、店舗Aの位置、店舗Bの位置、店舗A→店舗B間の経路を地図にプロットする。なお^{*}項目は調査員の観察による記述とする。

3-2. 調査結果（n=248）

調査から表1にある合計248の有効データが得られた。店舗Aから店舗Bの店舗間トリップデータを抽出し、調査用紙に記入された〔商材〕について大・小分類11/101項目について表2に分類し、業種間クロス集計を行った。業種間クロス集計の結果を表3に示す。その結果、特定の商材間（分類○-○間：○は同一分類）で、強い相関性がみられた。調査用紙を参照すると、同種の商材を店舗間をまたぎ価格やメーカー比較する歩き方や、似たような商材を中心に見て回る歩き方であった。特にA店購買-B店購買の関係では、④情報機器、⑤部品・パーツ、⑥娯楽商品（ゲーム、HOBBYを含む）といった商材同士で顕著に現れた。またA店購買-B店サービスの行動特性として、⑩都市サービス機能においては、購買①～⑥についてはA店購買-B店購買で出現したサンプル数と比例して、関係性が現れた。その中で、また、秋葉原回遊行動調査の店舗間の移動248

サンプルを、街区ごとにわけ、JR 東北・上越新幹線（図 3 内点線に該当）を境界とする東西街区に分け、東西間での移動で分類を行った結果、東西間で移動が起こったサンプルは 15 サンプルのみであった。（表 4）

3-3. 実験システムの開発

(1) 情報システムへの反映要素

複雑な商業地域では、求める店や商品を見つけることは困難を極める。先行研究⁸⁾で見受けられた“目標物に向かって合理的な経路で目標物まで達成する歩き方（ショートカット動線）”の行動詳細を参照すると、「場所別に商品が陳列されているにも関わらずフロア案内図等を参照せずに一直線に対象商品に進む歩き方」や「階段等の位置を把握し、合理的に目的階まで到達できる歩き方」といった行動特徴が挙げられた。これらは秋葉原を回遊した空間ユーザのみが持ち得る体験知識から培った暗黙知といえる。また先行研究で、K・リンチは、都市のイメージを構成する要素として、landmark（目印）、path（道）、node（結節点）、edge（縁）、district（地域）の 5 つと定義している。⁹⁾しかし本研究の対象地では空間の視覚的に顕著な遠方のランドマークを望むことは難しく、かつ近年の再開発でできた高層建物は駅を囲む各方角に建設されており、それらを識別し進む方位を定めることは難しい。また表 2 に挙げた様々な商材を扱う小売店舗が地域全体に分布している。そこで本研究では、リンチの挙げる 5 要素を一般的な地域を把握する知識として、上述の本研究対象地域における回遊者の暗黙知を加え、秋葉原地区における回遊性を促進する知識を以下と仮定する。

- I. 地域内の個々のスポット群の知識
- II. 地域の空間構造についての知識
- III. 地域内での情報獲得スキル（サイン、ランドマーク等の識別）

(2) 開発システム“ここHORE”の概要

以上の I から III の知識を、以下の情報システムの要素に反映した。

- I ⇒ 店舗に関する「スポット」の情報をデータベース化
 - ・同業種の店舗情報を個人の趣向、関心に応じて検索・閲覧
 - ・スポット群を「ルート」の形式で編集・表現
- II ⇒ 検索結果を地図形式で表示
 - ・ミクロな空間構造とマクロな空間構造を切り替えるズームイン／ズームアウトの機能及び画面移動機能
- III ⇒ 地域のランドマークや当該スポットをアイコンで単純化
 - ・図形を点に色を載せたドット絵で単純化する表現

また 3-2 の調査結果より東西間の移動が少ないことから、持ち歩きのできる情報システムとして、携帯電話を対象に構築を行った。また住所と紐付けされた店舗情報を対象に扱うことから、国土地理院発行の GIS を基盤にシステムの構築を行った。

本システムの機能を図 4、図 5 に示す。本システムは、実験対象地域の各店舗の店頭に設置されたポスターから QR コード^{注 4)}を読み取り、携帯端末 ID を送信することによって、データベースに登録されたスポットの情報を取得する。また取り込んだスポット情報等から検索、検索結果をルート表示、またそのルートの詳細を参照することができる。実験では、初期情報として店舗間トリップ調査で地域を歩き回った調査員に、歩き回った経験や、調査対象者から得た知見について、当該店舗に関する”お勧めの歩き方”を、[ルート名]

表 3 業種間クロス集計***

	A店	B店	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
購買	①		2	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0
	②		2	8	1	4	0	1	1	0	2	2	1
	③		0	1	8	2	0	0	0	0	1	1	1
	④		1	5	2	36	3	8	1	0	1	1	0
	⑤		0	1	0	2	14	0	0	0	1	1	0
	⑥		0	3	0	4	2	26	0	0	3	7	2
	⑦		0	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0
	⑧		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サービス	⑨		0	0	0	2	0	2	0	1	1	6	0
	⑩		1	8	5	7	3	21	0	0	10	13	11
	⑪		0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	1

***: 同一店舗 A、B 内で複数の大分類間をまたぐ商材を注視もしくは購入した場合の重複を含む。計 272 件（平均 1.10 商材）

表 4 東西間街区移動

	サンプル数 (%)
W → W	202 (81.5%)
W → E	9 (3.6%)
E → W	6 (2.4%)
E → E	31 (12.5%)

図 4 店頭ポスター

図 5 実験に使用した実験機及び画面表示

[コメント] [タグ] によって店舗の特徴をルート登録してもらった。それらの表現により、知識の形式化を行った。空間ユーザはそれらの情報を「最後に訪れた場所から」「キーワード」「タグ」から検索し閲覧する。それにより、空間ユーザは「その場所に訪れた人は他にどんな場所を訪れたのか」、「このシステムにはどんな面白い情報が登録されているのか」といったように各々の関心に基づき検索できる。また、空間ユーザも自分の記録を保存・公開することによって、本システム内に、ルートを構築できる。また携帯電話で持ち歩き、ブックマークしていくイメージから”アキバ犬”と名づけたキャラクターの犬がシステム内の地図上を歩く表現や、店頭設置ポスターの表現に用いた。使用技術は以下の通り。

- ・携帯電話クライアント) Macromedia Flash lite
- ・ウェブサーバ) Apache
- ・空間データ) 国土地理院空間データ基盤 (1/2500)
- ・データ管理) PostgreSQL、PostGIS
- ・データアクセス) PHP

(3) 開発システムの特徴

本システムでは、GIS を使用し、スポットの位置を標準的な地理的測地系（緯度経度、公共座標系）で表現、管理を行った。それによって、以下の特徴をもつ。

- ・ベクターデータによる地図の軽量化（電気街全域で13KB）
- ・コンテンツの実世界の座標に基づく位置の入力・画面表示
- ・ルートパスを用いたマップ上のカーソル移動経路の半自動設定
- ・実世界の距離による周辺スポット検索
- ・将来的に、GPS 情報を用いたリアルタイムの位置情報等他のデータ資源との連携も可能

4. 実証実験

4-1. 実験概要

(1) 被験者

被験者は予め被験者を依頼した、20 歳～31 歳（平均年齢 23.6 歳）の大学生から社会人の男女の被験者合計 31 名である。ある程度の操作を習得してもらう為に、実験前に練習を行ってもらった。被験者には、予め用意した地図から「興味はあるがあまり秋葉原地域では訪れたことのない」店舗について本システムを使用して回遊してもらった。予め設定した 45 分間の回遊時間後には、記述式によるアンケート用紙によって、本システムの評価を行ってもらった。

(2) 実験対象店舗

実証実験で対象となる店舗は 9 社 42 店舗、実験にあたり予め登録された 30 通りのルートを準備した。

(3) 実験の評価構造の設計

実証実験では 2 つの評価を行う。ひとつは 3-3 (1) で仮定した、高密度商業地域における暗黙知共有として有効な要素の検証として、情報の有効要素の相互の関係、無効要素を明らかにする。その手法として、各要素について質問紙により二択で回答したものを共分散構造分析で評価する。次に 3-3 (1) を受けて開発を行った 3-3 (2) が、空間ユーザの知識獲得に貢献するインターフェースであるのかどうかの評価を、質問紙による五択でのユーザ評価を行った。

4-2. 解析方法

(1) 評価構造の設定

実験によって、最終的に得られる高密度商業地域へ期待される効果として、本研究の目的である「回遊性」と「知識獲得」の二つとする。それらを実現するための、階層構造を図 6 に設定した。本実験で使用するモバイル機器を使用することで得られる効果は、「機能性」「快適性」によって、実現すると仮定する。そのためには、システムの機能として「ナビ機能」「階別情報」「検索機能」「ルート閲覧」によって実現すると仮定する。また、それらのシステム機能を支援するデザイン要素として、「犬（回遊のメタファ）」「入り口表示」「ドット絵」「QR コード」「ランドマーク」が挙げられる。このような評価構造を仮定し、表 5 にある各質問を設定、これら 13 項目に対応する質問を設け、被験者は「思う」「思わない」の二択で回答する。秋葉原モバイル実証実験から期待される効果と、本研究で開発したモバイルシステムが持つ機能、それらを形成している機能要素、デザイン要素の関係を整理した。

(2) 共分散構造による最適解の算出方法

設定したパラメータに対する被験者の回答を表 6 に示す。本報における相関関係の構造モデルのパラメータ推定には占有面積の算出には共分散推定ソフト AMOS を使い、構造モデルの適合度を表す指数 (GFI, AGFI, RMR) ・情報量基準 (AIC) を検証した。モデル図

を作図し、推定を行った結果、図 7 が得られた。共分散構造分析で、パラメータ推定を行う際には、[1. モデル全体の評価] [2. モデルの部分評価] を行う。

[1. 想定モデル全体の評価]

構造モデルの適合度指数 (GFI, AGFI, RMR) 及び情報量基準 (AIC) を検証する。^{注 5)} その結果、想定モデルからは (表 7 内 - 想定モデル) が得られた。

[2. 想定モデルの部分評価]

モデルのパラメータ間の関係性が有意であるかを明らかにするために、各観測変数 (パラメータ) の関係性 (←) の係数が有意であるかどうかを検定する。表 8 にある係数を検証してみると、確率は、

図 6 評価構造の初期設定

表 5 質問項目とパラメータの設定

質問項目	キーワード	パラメータ
(1) 知らなかった街の一面を知ることができた	回遊性	P1
(2) 店や施設を回り利用するのが楽しい	知識獲得	P2
(3) 携帯で扱う地図として機能的である	機能性	P3
(4) 複雑な秋葉原において自分の興味・関心に沿い歩けるので快適	快適性	P4
(5) 他の人の行動や知見がわかってよい	ルート閲覧	P5
(6) 検索機能は便利だと思う	検索機能	P6
(7) 階別の詳細情報が商品を探すのに便利だった	階別情報	P7
(8) ナビゲーションとして操作性がいい	ナビ機能	P8
(9) 店舗以外の情報（ランドマーク等）があると、地図上での位置を把握しやすい	ランドマーク	P9
(10) アキバ犬に設置されたQRコードはアクセスしやすい	QRコード	P10
(11) ドット絵のデザインがケータイ上でわかりやすい	ドット絵	P11
(12) 入り口表示でビルにアクセスしやすかった	入り口表示	P12
(13) マーキング、足跡、臭いを嗅ぐなど、犬の習性を利用したデザインが分かりやすい	犬	P13

表 6 パラメータの集計結果 (S=31)

	思う	思わない
P1	27	4
P2	28	3
P3	4	27
P4	28	3
P5	26	5
P6	27	4
P7	25	6
P8	27	4
P9	27	4
P10	27	4
P11	20	11
P12	20	11
P13	23	8

図 7 想定モデル

*** (0.1%水準)、1%水準、10%水準で、有意であるから、当初仮定したモデルは、「知識獲得 <--- 機能性」を除いて、各パラメータは有意ではないことが分かった。よって、「モデルの部分評価がすべての項目において有意となる」かつ「モデル全体の評価が当初想定した構造モデルより説明性のあるモデル」とするため、上記のモデルを改め、組み合わせを試行した。

5. 実証実験結果

5-1. 共分散構造分析

(1) 有効要素と無効要素

想定モデル図7を元に、各パラメータと関係性の組み合わせを繰り返し、整合性を検証したところ、推定を行った結果図8が得られた。表9で示される要素は、図8で除外された要素であり、どの要素との関係性と試行しても、係数に示される確率が10%水準を下回ることがなかった。よって、秋葉原モバイル実証実験共分散構造モデルでは、有意と実証されなかった要素と言える。以下、最適化を示す各係数の推移を確認する。

(2) 最適化を示す各係数の推移

[1. 最適モデル全体の評価]

最適化の検証のため、構造モデルの適合度指数 (GFI、AGFI、RMR) 及び情報量基準 (AIC) (表7) を検証する。

□ GFI (適合度指数 $0 < GFI < 1$)

当初想定した構造モデル = 0.685, 最適モデル = 0.863

GFI が1に近いほど、説得力の高いモデルと言えるから $0 < 0.685 < 0.863 < 1$ より、最適モデルのほうがあてはまりがよい。

□ AGFI (修正適合度指数)

当初想定した構造モデル = 0.558, 最適モデル = 0.754

AGFI が1に近いほど、データへのあてはまりが良いから $0.558 < 0.754$ より、最適モデルのほうがあてはまりがよい

□ RMR (残差平方平均平方根)

当初想定した構造モデル = 0.26, 最適モデル = 0.18

RMR が0に近いほど、説得力の高いモデルと言えるから $0 < 0.18 < 0.26$ より、最適モデルのほうがあてはまりがよい

□ AIC (赤池情報量基準)

当初想定した構造モデル = 177.350, 最適モデル = 60.991

AIC が最も低いモデルほど、説得力の高いモデルと言えるから $60.991 < 177.350$ より、最適モデルのほうがあてはまりがよい

[2. 最適モデルの部分評価]

最適モデルの各係数 (表10) を検証するとすべてのパラメータが10%水準を満たしており、有意である。

以上より [1. モデル全体の評価] [2. モデルの部分評価] の両方を満たす解をもって、この最適モデルがもっともあてはまりがよい。よって図6を秋葉原モバイル実証実験共分散構造モデルとする。

5-2. 質問紙によるユーザ調査

被験者にはQ1では各機能について、Q2では各要素の評価とインターフェイスの関係について、各質問 (表11) を設け、対する回答を回収した。有効回答数28人 (表12) の集計結果が得られた。結果、Q1-3を除き概ね評価できる結果が得られた。以下、詳細を考察していく。

表7 モデル全体の評価

	GFI	AGFI	RMR	AIC
想定モデル	0.685	0.558	0.26	177.350
最適モデル	0.863	0.754	0.18	60.991

表8 想定モデルの部分評価

	推定値	標準誤差	検定統計量	確率
快適性 <--- 犬	-.247	.129	-1.916	.055
快適性 <--- 入り口表示	.111	.118	.937	.349
快適性 <--- ドット絵	.169	.118	1.434	.152
快適性 <--- QRコード	-.248	.168	-1.474	.141
快適性 <--- ランドマーク	.085	.168	.506	.613
機能性 <--- ナビゲーション	-.137	.140	-.981	.327
機能性 <--- 階別詳細	-.049	.130	-.375	.708
機能性 <--- 検索	-.140	.153	-.911	.362
機能性 <--- ルート閲覧	.183	.140	1.311	.190
知識獲得 <--- 快適性	.083	.147	.567	.571
回遊性 <--- 機能性	.250	.174	1.439	.150
回遊性 <--- 快適性	.083	.147	.567	.571
知識獲得 <--- 機能性	.583	.174	3.358	***

(***は0.1%基準以下であることを示す)

図8 最適モデル

表10 最適モデルの部分評価

	推定値	標準誤差	検定統計量	確率
機能性 <--- QRコード	.274	.140	1.958	.050
機能性 <--- 階別詳細	-.272	.119	-2.288	.022
機能性 <--- 犬	.274	.107	2.560	.010
知識獲得 <--- 機能性	.429	.111	3.848	***
知識獲得 <--- 検索	-.341	.105	-3.241	.001
知識獲得 <--- ルート閲覧	.619	.096	6.450	***
回遊性 <--- 知識獲得	.523	.124	4.204	***
回遊性 <--- 犬	-.216	.099	-2.183	.029

(***は0.1%基準以下であることを示す)

6. 考察

6-1. 共分散構造分析

(1) 秋葉原モバイル実証実験共分散構造モデルの考察

当初想定されていた、各要素はどれも等しく影響を与えると考えられていたが、共分散構造分析の結果では、回遊性や地域の知識獲得に貢献する要素は、地域内の個々のスポットの知識を獲得する[検索]や[ルート閲覧]であった。[機能性]に含まれる地図上での位置や空間を把握する知識や表9で除外された情報獲得スキルは補助的な役割であると分かった。また[犬]というデザイン要素は[回遊性]及び[機能性]に有効であった。これにより、情報の存在自体が回遊性導出に貢献し、わかりやすいデザイン要素が貢献すると言える。

6-2. 質問紙によるユーザ調査

(1) 各機能の評価

Q1-1の登録画面は、大半以上が容易に感じており、高い評価を得

た。携帯電話で使用するシステムとして、QRコードを撮影して登録する方式は容易であるといえる。Q1-2のマーキングも、大半以上が容易に感じており、高い評価を得た。携帯電話でマーキング（ブックマーク）する行為は比較的被験者の年代では定着しており、QRコードを撮影する方式は容易であるといえる。Q1-3のルート検索は、半数が「強く思う」「思う」と残り半数が「どちらでもない」に割れた。使用感の悪かった被験者は少なく大半が難なく使いこなすことができたといえる。Q1-4の地図表示の「どちらでもない」「あまりおもわない」に集中し、評価が低かった。国土地理院2500データを使用すると、番地データの第3桁目（ex. 外神田1丁目-5-●●部分）が欠損しているため、ずれが生じる。また、被験者からは、建物アイコン表示は、実際の大きさや風景とのずれが大きかった、との声も聞かれ、位置の正確さに加え、表現の課題が残されている。

（2）各要素の評価とインターフェイスの関係

今回採用した携帯電話というインターフェースの関係の総合評価結果Q2の詳細（括弧内人数）を見てみると、「その場で探せる(3)」「普段持ち歩いているものでできるのが便利(2)」「歩きながら使える(8)」といった、携帯電話ならではの長所が認められるものの、「画面が小さく見ながら歩くのが大変(5)」「Map表示に限界がある(5)」といった、携帯電話で見る地図の表現方法に課題が残る。

7. まとめ

本研究では回遊行動調査をもとに、プロトタイプを開発し実証実験を行い、評価を行った。共分散構造分析からは、[機能性]が[知識獲得]を支援し、[知識獲得]が[回遊性]を支援することが明らかとなった。これにより、これまで情報の有無が回遊行動の質を左右するとされてきたが、当初は有効と考えられていたランドマーク等物理的な情報提示よりも、検索やルート閲覧といった、他のユーザーによって生み出されるコンテンツが空間ユーザにとって有効な情報であることが明らかとなった。よって本研究における高密度密集地域における“暗黙知としての地域情報”とは、地域の知識を有する“人”が発信する情報であると言える。それらを地域観光・地域活性化に生かしていくことは有効であり、地域情報の有効要素及び設計指針が得られた。

8. 今後の課題と展望

本システムの他の地域への応用可能性は、地域条件や風景が異なる点から、知見の一般化には慎重でなければならないが、その問題設定のプロセス及び評価の指標は、地域と情報の横断的な領域を評価する研究として、他の地域でも応用可能である。また実際に街を回遊しながら本システムを使用する実証実験を行うことによって、本システムのユーザビリティの検証から、携帯電話のポータブル性は評価されたものの、地図表示には課題が残った。そのため、視覚情報だけに頼らない、より直感的なインターフェースの開発が今後の課題である。本システムのようにユーザー生成型のコンテンツに因るシステムの活用として、地域ガバナンスとして市政モニター制度との連動により活用シーンを提言している。¹⁰⁾このように、情報生成と使用の川上から川下の設計、そして循環システムの構築も合わせて重要であると考えらる。

表11 Q1-1～4、Q2 質問項目

各機能の評価	Q1-1「登録画面：QRコードによるご自身の携帯電話での登録は容易でしたか？」
	Q1-2「マーキング：携帯電話によってQRコードを読み込むことによるブックマーク（マーキング）機能は、ほかの方法（メモ、ケータイ写真等）と比べて情報のブックマークはやりやすくなりますか？」
	Q1-3「ルート検索：各店のQRコードから、ほかの人のルート検索ができる機能は、ほかの方法と比べて情報の検索はやりやすいですか？」
	Q1-4「地図表示：携帯電話でのルート閲覧（地図画面）は、他の地図表示と比べて、情報の閲覧、持ち運びはしやすいですか？」
総合評価	Q2.「以上Q1の1～4の機能を携帯電話内で完結して行うことにはどう思いますか？」

表12 Q1-1～4、Q2 集計結果 (S=28)

Q1 回答項目 (5段階評価 択一)	Q1 回答項目					Q2 回答項目 (5 択 択一)	
	Q1-1	Q1-2	Q1-3	Q1-4	Q2		
1. 強く思う	8	5	3	5	12	1. 携帯電話のみ	
2. 思う	14	18	12	18	10	2. 携帯電話+PC	
3. どちらともいえない	2	6	14	6	6	3. PCのみ	
4. あまりおもわない	5	2	2	2	2	4. コピキタスインターフェース	
5. 全くおもわない	1	0	0	0	1	5. その他	

謝辞

本研究をすすめるにあたり、多くの皆様からお力添えをいただきました。特に秋葉原電気街振興会様、各店舗ご担当者様、ESL研究会スマートプレイス研究会、慶應義塾大学三宅・渡邊研究室の皆様、藤田朗助手（当時）には、御懇篤なる御指導とご厚情を賜り御礼申し上げます。

注

- 注1) 2004年の行われた「電子自治体の個別業務の取り組み状況」によると、GISへの取り組みは、全国の地方自治体の現場で人口10万人以下の自治体（n=631）で25.0%、人口10万人以上の自治（n=60）で9.3%が運用中という結果が出ている。
- 注2) 加藤らの研究による、アンケート調査（n=331）では、秋葉原電気街に訪れる人の大半が20代男性で、滞在時間は1～3時間が多く、何度か訪れるリピーターが多いという知見が得られている。また、その行動軌跡は、JR秋葉原駅を始発点とし中央通りとその西側ブロックをおよそ1、2列を回遊するのが最も主であったと報告されている。
- 注3) 暗黙知の定義は、野中らによると、形式知の反意語で「特定の個人、場所、対象に限定された言語化し難い知識」とされる。
- 注4) QRコードは二次元シンボルの一種であり画像パターンで個別認証を行う方式である。今回は店舗毎に固有のIDを割り振り、カメラ付携帯電話から画像を取り込むことでデータベースの情報が得られるものとした。
- 注5) 構造モデルの適合度指数（GFI、AGFI、RMR）及び情報量基準（AIC）の詳細は以下とする。
- GFI (Goodness of Fit Index : 適合度指数 0<GFI<1)
 - AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index : 修正適合度指数)
 - RMR (Root mean square Residual : 残差平方平均平方根)
 - AIC (Akaike's Information Criterion : 赤池情報量基準)

参考文献

- 1) 三菱総合研究所：自治体チャンネル+ 57号，2004.4
- 2) 丸田一・國領二郎・公文俊平：地域情報化 認識と設計，NTT出版，2006
- 3) 加藤麻紀・三宅理一：高密度市街地における歩行者の行動モデルに関する研究 その1. 秋葉原電気街における、人間行動、その形態による分類化，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1分冊，p.823-824，2000.9
- 4) 野中郁次郎・竹内弘高：知識創造企業，東洋経済新報社，1996
- 5) 緒方誠人・村野博司：都市のサイン計画に関する行動面からの研究 歩行者のサイン・空間情報収集のための行動に関する研究，日本建築学会計画系論文集，N0.473，p.113-120，1995.7
- 6) 小野由理・大西隆：秋葉原地域における産業集積の特徴と集積持続のメカニズムに関する研究，都市計画論文集，39-3号，p.757-762，2004
- 7) 森川嘉一郎：秋葉原電気街におけるオタク系専門店の増加の調査，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-2分冊，p.441-442，2003.8
- 8) 清水友理・三宅理一・藤田朗：秋葉原における国際的デザイン拠点の形成 その1 来街者行動履歴と暗黙知に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1分冊，p.835-836，2006.8
- 9) K・リンチ：都市のイメージ，岩波書店，1968
- 10) 三菱総合研究所：「フォト・カキコ」導入・運用実験～多摩センター＜フォト・カキコ写真展＞～報告書，2003.10

(2007年11月10日原稿受理，2008年6月24日採用決定)