

平成 21 年 5 月 29 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19520669

研究課題名（和文） 地理的位置情報に基づく携帯電話の情報サービスに関する実証的研究

研究課題名（英文） An empirical study on the location based services using mobile phones

研究代表者

荒井 良雄（ARAI YOSHIO）

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号 50134408

研究成果の概要：

本研究では、地理的位置情報に基づいた携帯電話の各種情報サービスを扱っている第1に、NTT ドコモのiエリアサービスを例に情報提供サービスを分析し、現行の地域区分の限界と登録店舗の地理的分布の特徴が把握された。第2に、金沢市竪町商店街を事例として、携帯電話とQRコードを利用したプロモーション活動の実態分析を行い、画一的な情報発信や商店街そのものへの集客促進に主眼を置いたシステムには限界があることが判明した。第3に、GPS 携帯電話利用の各種セキュリティ・サービスを検討し、その背景には、高齢者や子供の安全確保に対する関心の高まりがあるが、それは現実の「安全」よりむしろ「安心」に向かっていること等の論点が示された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：人文地理学・人文地理学

キーワード：携帯電話，位置情報，セキュリティ，セキュリティ，地域プロモーション，GPS

## 1. 研究開始当初の背景

多くの先進国において、携帯電話はすでに広く普及しているが、世界的に見た日本の携帯電話の特徴は、インターネット接続サービス（iモードやezウェブなど）が広く利用されていることで、携帯電話はもはや高度な情報端末となっている。

携帯電話は利用者が常に携帯するもので、利用者の地理的位置に結びついた情報

（たとえば、外出先付近の店舗・飲食店の情報や、観光地でのガイド情報など）をリアルタイムで提供する手段としてきわめて有効である。最近では、携帯電話の詳細な地理的位置情報を自動的に取得する技術を用いた新しい情報サービスも生まれている。子供や高齢者のセキュリティ確保のための位置追跡サービスやGPS利用の歩行者用ナビゲーションサービスなどはその例である。

地理的位置情報に基づいた携帯電話の情報サービス (Location Based Services) はまだ歴史が浅く、現実の利用実態とその問題点を検討した研究はほとんど行われていない。日本では地理的位置情報に基づいた携帯電話の情報サービスが世界でもっとも進んでいるとみられることから、日本での事例を取り上げて、携帯電話が持つ新しい地理的意味を考察することには、学術的にも社会的にも大きな意義があると考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究は、地理的位置情報に基づいた携帯電話の各種情報サービスの現状と地理的特徴を実証的に把握・分析することによって、日本において、世界の中でも独特の発達を遂げつつある ICT 利用の可能性と地域社会へのインパクトを考察しようとするものである。

ここでは具体的な対象として3つのカテゴリーのものを取り上げた。第1は、携帯電話から取得される利用者の地理的位置情報に基づいて、各種の情報を提供するサービスで、NTTドコモのiエリアサービスを取り上げた。第2は、小売業などの分野における、携帯電話の地理的位置情報を活用した地域プロモーション活動である。第3のカテゴリーは、基地局測位技術やGPS機能を利用した位置情報提供サービスであり、子供や高齢者の地理的位置をリアルタイムに確認し、緊急時に必要な対応を取るセキュリティ・サービスを取り上げた。

## 3. 研究の方法

(1) iエリアサービスについては、公開されているiエリアサービスの仕様から、地区区分の詳細な位置データを同定し、国勢調査や事業所統計の第3次地域メッシュデータに対応させた人口・企業等の分布データを作成した。また、飲食店や小売店舗などいくつかの典型的な項目を選択して、系統的に情報サイトを閲覧し、情報コンテンツの地理的分布についての基礎的データを作成した。次に、こうしたデータをGIS上でまとめ、空間分析が可能なGISデータベースを構築し、それらのデータを用いた詳細な分析を行った。

(2) 小売業などの分野における地域プロモーション活動については、これまでの研究によって収集されている全国の商店街の携帯電話を利用したプロモーション活動についての基礎的データを参照して選択された事例について、当該活動の主体となる商店街等の地域組織や個別企業等に対するヒアリング調査を行い、活動の目的、手法、地理的位置

情報利用の方式およびプロモーション活動の実施状況を把握・分析した。

(3) GPS等を用いた位置情報通知サービスについては、セキュリティ・サービスについての文献や報道記事およびインターネットサイト等の情報を收拾整理し、および、同サービスを提供している各種事業主体にヒアリング等を行い、サービス内容、利用状況、利用者属性等を把握した。さらに、同サービスを提供している各種事業主体にヒアリング等を行い、サービス内容、利用状況、利用者属性等の把握を行った。

## 4. 研究成果

(1) セルベース方式による位置情報に基づく地域情報の提供：iエリアサービスを例にiエリア地区区分の位置同定およびGISデータ化

NTTドコモが提供しているセルベース方式の携帯電話用地域情報サービスであるiエリアで用いられている地区区分を標準地域メッシュ区画(第3次メッシュ区画)に対応させ、iエリア地区ごとに地域メッシュを合成したポリゴンを作成した。これによって、国勢調査や事業所企業統計の地域メッシュ統計をiエリア地区ごとに集計することができるようになった。

### 単位区画の形状

図1に同定された全国のiエリア地域区分を示す。図の段彩は単位区画ごとの面積を示すが、そのばらつきは非常に大きく、最小の1km<sup>2</sup>から最大では2,273km<sup>2</sup>に及ぶ。概略としては、100km<sup>2</sup>の区画が45.8%とほぼ半数を占める反面、1000km<sup>2</sup>を超える区画も6.4%存在する。したがって、過半のiエリア区画では10km四方より大きな範囲を一つの地域として扱っているわけであり、気象や行

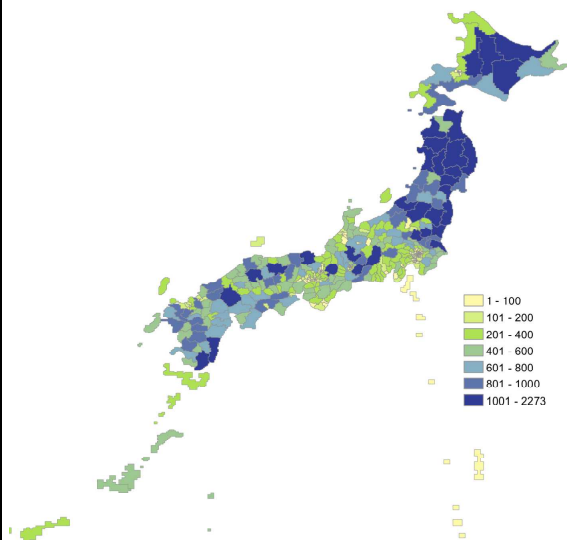


図1 iエリアの地域区分と区画面積(km<sup>2</sup>)

政情報のような面的な地域情報であればともかく、飲食店や宿泊施設のような点的な情報提供を必要とする場合には、現行の*i*エリア地域区分では限界がある。この点は、固定的な地域区分を必然とする*i*エリアサービスの本質的限界であり、ピンポイントの位置情報を利用するGPS方式の情報提供サービスに比べた大きな弱点である。

*i* エリアコンテンツの地理的分布：「ぐるなび」「楽天トラベル」登録店舗を例に

*i* エリアサービスによって提供される情報として最も典型的な事例として、代表的な飲食店情報提供サイトである「ぐるなび」と宿泊施設情報提供サイトである「楽天トラベル」(以下、「楽天」)への登録数をコンテンツ量として計測した。

図2は計測された「ぐるなび」登録店舗の全国的な分布を示している。登録店舗は大都市圏に集中しており、三大都市圏では全国面積の16.1%の範囲に全国の73.7%が登録されている。2000年事業所・企業統計による同範囲の飲食店数をは全国の47.0%でしかないから、三大都市圏への集中は明瞭である。特に東京圏への集中は群を抜いており全国の「ぐるなび」登録店舗の50.3%を占めている。

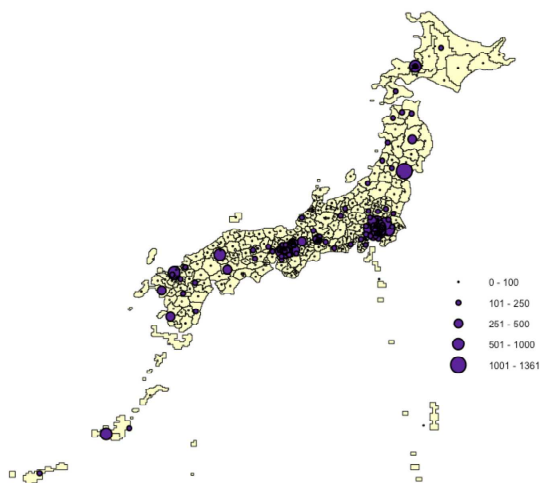


図2「ぐるなび」登録店舗の全国分布

これに比べて、「楽天」に登録されている宿泊施設(ホテル・旅館等)は、図3に示すように大都市圏よりもむしろ地方に多く分布している。上と同様な三大都市圏の割合は19.5%でしかなく、事業所・企業統計による宿泊施設数の20.6%とほぼ同じであるから、大都市圏で特に登録率が高いわけではない。

このように、「ぐるなび」と「楽天」の登録状況が異なるのは、比較的狭い地理的範囲からの集客で成立しうる飲食店と、地方あるいは全国といった広域からの集客を前提とせざるを得ない宿泊施設といったエリア・マーケティング上の性格の違いによるものと

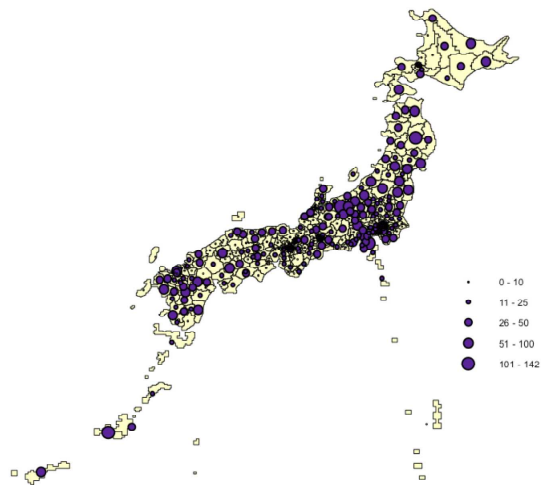


図3「楽天」登録宿泊施設の全国分布

判断される。

情報提供サイト登録率の地域的差異：「ぐるなび」登録店舗を例に

種々の限界はあるが、とりあえず事業所・企業統計の飲食店数や宿泊施設数を「ぐるなび」や「楽天」への登録のベースとなる母数と見なすと、両者の比率をもって、擬似的な登録率を算出できる。全国的に見れば、「ぐるなび」登録率は、大都市圏都心付近で非常に高く、大都市圏外では全般的には低い値をとる。それに対して「楽天」登録率は、大都市圏ではむしろ低く、全国に分散して比較的登録率が高い区画が見られる(図省略)。

次に、大都市圏への集中が顕著な「ぐるなび」登録について、大都市圏内での地域的差異を詳細に検討すると、特に東京大都市圏では、都心から郊外方向に向かって徐々に登録率が低下していくという特徴を見いだせる。この現象を定量的に把握するために、距離帯ごとに平均の登録率を求めて、距離に対する回帰分析を行った。種々の検討の結果、都心から60kmまでの範囲で明瞭な登録率の逡減が見いだされ、対数直線回帰によって良好な近似が得られることが判明した。

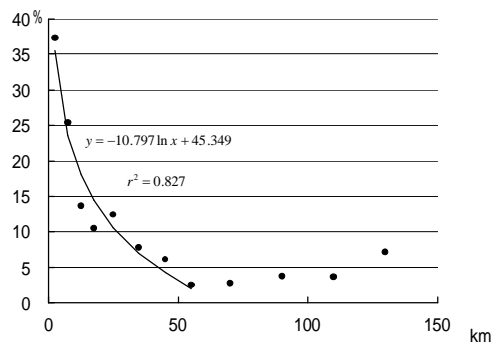


図4「ぐるなび」登録率の距離逡減(東京大都市圏)

(2) 携帯電話を利用した商店街のプロモーション：金沢市竪町を例に

金沢市竪町は、金沢市の36商店街振興組合のうち最大の規模を誇る商店街であり、休日の平均来街者数は3万人を超える。竪町の店舗数は234店（2005年11月現在）、うち衣料品が102店を数えるファッションストリートであり、客層の中心は10代から30歳代の若年層である。この年齢層は、2000年時点で既に携帯電話の普及率が高かったため、竪町では、携帯電話を用いたプロモーション・システムの構築を企画した

開発の経緯

竪町が、ホームページと携帯電話を連動させたマーケティング活動を試行したのは2000年夏に遡る。この時開催されたイベント「金沢まち博」に連動する形で、竪町は携帯電話のインターネット機能を用いて検索可能な商店街ホームページを試作した。この試みをもとに、QRコードを会員証とする会員システムと、商店街ホームページを組み合わせた商店街プロモーション・システムを計画し、2002年7月に経済産業省ならびに県・市からの助成金を得て、以下の5つのプロモーション・ツールを立ち上げた。総事業費は4,828万円であった。

プロモーション・ツールの内容と機能

第1は、商店街の公式ホームページ「タテマチドットコム」の開設である。「タテマチドットコム」は、PCからの検索も可能であるが、画面は携帯電話からの検索を前提にした画面構成となっており、店主自らが自店の情報を随時更新する点、更新するとその店舗の情報がトップ画面に表示されるフローティングシステムを採用した点に特徴がある。

第2は、会員制度の導入である。竪町は無料の会員登録を行い、登録会員全員にQRコードを用いた会員証「ティーズパス」を発行した。この会員証は携帯電話のメモリーに記憶され、来街時に提示することで様々な特典を供与した。

第3は、各店舗から会員の携帯電話に送信するダイレクトメールである。竪町は、ティーズパス会員の携帯電話に電子メールでダイレクトメールを送信する。このシステムは、メールを一方向的に送り付けるのではなく、商店街のサーバーに会員ごとの「私書箱」を設けた点に特徴があった。このシステムは、会員が読みたい時に、読みたいダイレクトメールだけを選択的に読む事を可能にした。

第4は、ポイントシステムである。ティーズパスは、ポイントサービスを兼ねている。ポイントは、来街回数に応じて商店街が発行し、地域通貨に似た性質を持つ「タテマチップ」と、購入金額に応じて店舗が発行する「ショップポイント」の2種類に大別される。前

者は商店街への来街促進、後者は店舗のロイヤルティ向上を目的としている。ポイントは、会員の携帯電話のメモリーに記憶され、会員相互間の交換や授受も可能な設計とした。

そして第5は、商店街内の空き店舗を利用した情報拠点の創出である。竪町では、商店街の中の空き店舗（劇場跡地）を利用して、情報発信基地であるティーズラボを開設した。この施設は、無料のインターネットカフェ機能のほか、ティーズパスの読み取り機能（タテマチップの登録）を備えていた。

上記1～5の開発・運営にはNTTドコモ北陸が全面的に協力しており、携帯電話の利用促進策という性格を持ち合わせたプロジェクトであった。システムの維持費用は、ティーズラボ職員の人件費、サーバー、家賃、ソフトウェア費用等を合わせて、月額200～300万円程度であった。

システムの運用経過

導入当初から2004年まで、一連のプロジェクトは順調に推移した。まず、サービスの根幹である公式ホームページ「タテマチドットコム」は順調にアクセス数を伸ばし、2004年には月平均PVが7～8万、最高で約10万アクセス（2004年1月）を獲得するに至った。この数字は、日本の商店街ホームページのアクセス数としては例外的に高い。また、店舗ごとの情報更新も積極的に行われ、234店舗中56店舗が最低1回以上自店の情報を「タテマチドットコム」に掲載した。とりわけ露出率が高い「タテマチドットコム」のトップページ（10店舗分の掲載スペースがあり、古い情報は次頁以降に繰り延べられる）に自店の情報を留めるには、ほぼ毎日更新する必要があるとされ、店舗間の競争意識が高まり、結果的に「タテマチドットコム」のトップページは更新され続けた。

しかし、2005年以降、一連のプロジェクトは徐々に停滞期を迎える。最大の理由は、会員カード「ティーズパス」のQRコードを読み取り、「タテマチップ」ポイントを付与する装置の導入が、230店舗中20店舗（2005年2月）という低率に留まったためである。商店街を構成する各店舗が、「ティーズパス」の活用に消極的な理由は、大きく3点存在した。第1は、QRコード読み取り機の普及率が低迷したことである。竪町では、読み取り機のリース費用（月3,000円程度）を個店の負担としたため、恩恵の少ない零細店や中高齢者をターゲットとする店が導入を見送ったのである。第2は、セレクトショップの多くが「ティーズパス」の利用に難色を示したためである。個性的な品揃えを競うセレクトショップの場合、商店街の来街者が非計画的に来店する比率は低く、個店の品揃えやサービスを知った上で計画的に来店するという意識が強い。このため、商店街の来街者増を



目的とする‘ティーズパス’の戦略を評価しなかったのである。第3は、チェーン店が‘ティーズパス’に消極的であったためである。全国チェーンの多くは既にハウスカードを持ち、独自のポイントシステムや顧客管理システムを採用している。このため商店街のカードシステムが併存しにくかったのである。

一方、もう1つのプロモーション・ツールであった笈のダイレクトメールも、利用店舗数が日を追って減少した。たとえば、和服や和装品など客単価の幅が大きい店では、顧客に一律に発送するダイレクトメールは無意味であり、客層、客単価、好みに応じた細やかな顧客セグメンテーションが要求された。また、顧客と店員の人間関係が重視される高級ブティックでは、むしろ店員が直接馴染みの顧客にメールを送る事が重要であり、私書箱を介したシステムは却って敬遠された。このように、携帯電話を用いたマーケティングには多くの選択肢がある一方、個々の店舗の戦略もまた多様であり、両者のミスマッチが‘ティーズパス’の利用の幅を縮めたと考えられる。

#### 堅町システムへの評価と課題

以上の結果、2004年1月に10万PVを記録したアクセス数は、2007年に月平均2万5千アクセスに落ち込んだ。‘ティーズパス’の会員数は、当初、1日の平均来街客数の約3倍にあたる10万人の獲得を目標としていたが、実際の会員数は約4,000人程度に留まった。年間入会数も2003年の1,300人をピークに減少し、2007年には新規入会者数がわずか70人に留まった。このため、‘ティーズパス’は2009年5月末に廃止が決定されている。これに先立つ2006年7月には、ティーズラボが廃止された。こうした状況の中で、各店舗の情報更新も滞りようになる。更新された店舗情報が、上述した「トップページの10枠」に留まる期間は、2005年11月の4日間から、2008年1月の9日間、2009年3月の4カ月以上へと徐々に伸びていった。このように、携帯電話をプロモーション・ツールに利用しようとした堅町の一連の試みは、事実上失敗と評価せざるを得ない。

堅町のシステムは、携帯電話の諸機能を多面的に活用する意欲的なプロモーション・システムであった。しかし、商店街は言うに及ばず、個店ですら多様な客層とニーズに分化している小規模小売業の場合、画一的な情報発信や商店街そのものへの集客促進に主眼を置いたシステムは、マーケティング戦略上ミスマッチであった。商店街のインターネット戦略は、買い回り品を中心とする個店ベースでの通信販売サイト（インターネットモールへの出店を含め）か、地域型商店街による地域コミュニケーション支援型サイトへ分極化していくと考えられる。

#### (3) 携帯電話ネットワークを用いたセキュリティ・サービス

GPSによる高精度の位置情報を利用したサービスの事例として、携帯電話利用の各種セキュリティ・サービス（Location Based Security Services: LBSS）を概観し、その特徴と課題を検討した。

##### 携帯電話システムにおける測位技術

携帯電話で地理的位置を測位する技術には大きく3つの方式がある。基地局ベース方式はもっとも簡単な方法であるが、高い精度は得られない。複数基地局方式は条件が良ければ数10mの精度が得られる。GPS方式ははるかに高い精度が得られるが、建物の中や地下などでは測位が得られないという欠点がある（表1）。

測位方式	精度
基地局ベース方式	数100 m - 1 km (携帯電話) 100 m - 200 m (PHS)
複数基地局方式	100 m 程度
GPS 方式	数10 m

表1 携帯電話の測位方式

セキュリティ・サービスの開始と拡大  
日本で、位置情報サービスが最初に実用化されたのは、NTTが1998年に開始したPHSを用いる「いまどこサービス」であり、子供や高齢者の居場所を確認する用途が想定されていた。2001年には、KDDIが携帯電話の通信ネットワークを用いたGPS測位システムを構築し、最大手の警備保障会社であるセコムはこのシステムを利用して、専用の小型端末を使用する最初のLBSSである「ココセコム」を開始した。

LBSSが急拡大した背景には、急速な高齢化に伴って、戸外での高齢者の安全確保についての関心が高まってきていること、および、小さな子供を狙った誘拐や殺人事件が相次ぎ、外出中の子供の安全確保を求める意識が強まったことが上げられる。

また、政府が2004年に携帯電話からの緊急通報（110番（警察）など）に位置情報を付加する機能（緊急通報位置通知）を実現するために、2007年4月以降に販売される第3世代携帯電話端末には原則としてGPS機能を付加することを義務づけたために、GPS端末が急速に普及しそれを利用した各種のセキュリティ・サービスが注目を浴びることになった。

セキュリティ・サービス利用の地理的特徴  
サービス事業者に対するヒアリング調査の結果から、LBSSの利用者の概要を描く。

いずれの事業者も利用者の総数を公表していないが、事業者へのヒアリング結果を総合すると、携帯電話会社系50万契約以上、

セキュリティ会社 50 万契約以上，全体では 100 万契約を超えていると見られる。

利用者の地理的分布についても細かいデータが入手できないが，携帯電話会社へのヒアリングによれば，携帯電話の契約者全体の分布とほぼ見合っており，地域的な契約率の差はあまり見られない。一方，セキュリティ会社の場合は，特に首都圏での利用が多く，約半分を占めている。

サイバースペースと地理的空間の新しい相互関係

携帯電話ネットワークによるセキュリティ・サービスは基本的にはヴァーチャルなサイバースペースの中に構築されている。一方，サービスの対象となる人間や物体は，現実世界に存在する実体であり，そのセキュリティは現実空間への働きかけなしでは確保され得ない。位置検索サービスは，それだけで現実世界における安全を実現できるわけではないにもかかわらず，同種のサービスが多くの利用者を集めている。これは，人々が現実世界における「安全」よりは，居場所を知ることができるという「安心」を求めていることによると考えられる。

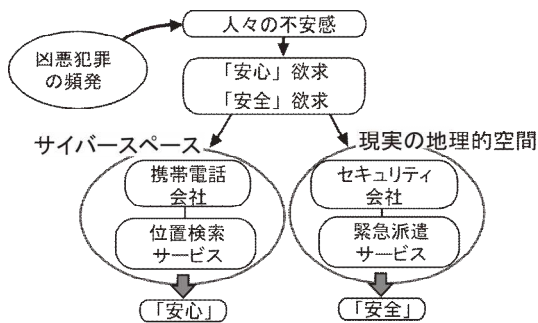


図 5 LBSS におけるサイバースペースと地理的空間の相互関係

一方，警備会社等が提供している緊急派遣サービスに期待されているのは現実の「安全」の確保であろう。そうした緊急派遣サービスの中でも，地域ボランティアを活用する SKIP と名付けられた試みは，地域住民の社会ネットワーク化を前提としている点で，地域のリアリティの中に深く組み込まれるという特徴を持っている。

そうした意味で，携帯電話ネットワークを利用したセキュリティ・サービスは，ヴァーチャルなサイバースペースと現実の地理的空間との新しい相互関係を明示的に提示していると言える。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

Arai, Y. Geographical Factors in the Development of the Mobile Phone Market and Services in Japan, *Komaba Studies in Human Geography*, 19, 17-29, 2008, non-refereed.

[学会発表](計 4 件)

Arai, Y. Geographical meanings of the development of Japanese mobile phone, 31st International Geographical Congress, 2008年8月14日, チュニス(チュニジア)

Hashimoto, K. The strategy and policy on a web page of shopping streets in Japan, 31st International Geographical Congress, 2008年8月14日, チュニス(チュニジア).

Arai, Y. and Naganuma, S. Security Services Based on Mobile Phone Networks: Cases in Japan, Digital Communities 2007, 2007年7月12日, タリン(エストニア).

Hashimoto, K. The Marketing Strategy of a Shopping Center using a Mobile Phone, 2007年7月12日, タリン(エストニア).

[その他]

研究成果 web ページ

[http://www.humgeo.c.u-tokyo.ac.jp/staff/member/y\\_arai/19kakenhi.html](http://www.humgeo.c.u-tokyo.ac.jp/staff/member/y_arai/19kakenhi.html)

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

荒井 良雄 (ARAI YOSHIO)

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

研究者番号：50134408

(2) 研究分担者

箸本 健二 (HASHIMOTO KENJI)

早稲田大学・教育・総合科学学術院・教授

研究者番号：10269607

長沼 佐枝 (NAGNUMA SAE)

早稲田大学・教育・総合科学学術院・助手

研究者番号：00434259

(3) 連携研究者

なし