

## 46. スマートフォンに着目したインフォメーションギャップに関する研究

### - 集客施設へのアクセスに関する情報発信と検索の視点から -

“Information Gap” assessment particularly addressing smartphones

### - Evaluation of access information and methods for seeking a destination -

富永透見\*・谷口守\*\*

Tohmi Tominaga\*, Mamoru Taniguchi\*\*

The appearance of smartphones as a new tool has given many people more opportunities to obtain information daily from cyberspace. Transportation choice related information, as obtained through smartphones, and people's searching behavior will influence future transportation planning. These effects can pose daunting problems especially when that information differs from actual public transportation accessibility: when an information gap occurs between reported and actual conditions. Our original index, IMMR, indicates the accessibility of public transportation for a destination. Using IMMR, we conducted quantitative examination of information provided by service facilities and people's searching behavior. We clarified actual information gaps. Based on model analysis results, we propose ideas to promote public transportation usage by providing information through smartphones.

**Keywords:** Public Transportation, Information Transmission, Smartphones

公共交通, 情報発信, スマートフォン

### 1. はじめに

#### (1) スマートフォンと交通計画

近年の ICT (情報通信技術) の進展<sup>1)</sup>に伴い、インターネットが急速に普及した昨今、スマートフォンの登場により、情報社会は新たな局面を迎えている<sup>2)</sup>。日経 BP コンサルティング<sup>3)</sup>の行った調査によると、日本におけるスマートフォンの普及率は、2016 年に 70% を超す見込みである。その多機能化に伴い、リアルタイムで得られる情報も多様化し、様々な政策を反映するツールとしての有用性も注目されている。このような情報取得の日常化が、我々の交通に関連する意思決定にも大きく影響することは容易に予想できる。

インターネット上の空間 (以下、サイバースペース) が発達したことによる我々の日常生活への影響に関する議論は 1980 年代からはじまり<sup>4)</sup>、これまでに多様な観点から多くの研究がなされている<sup>5-8)</sup>。近年では、サイバースペース上と実スペース上における個人の交通行動の違いを分析した研究<sup>9)</sup>、情報通信利用が活動スケジュールに与える影響を考察した研究<sup>10)</sup>、インターネット利用による生活圏域の広がりに関する研究<sup>11)</sup>などがある。実空間での交通や立地を考える上で、サイバースペースは無視できない存在になっていることがこれら諸研究の流れからも明らかである。実際に交通行動が発生した後にその実態を検索ログの分析を通じて明らかにする研究も充実してきた<sup>12)</sup>。近年ではスマートフォンと交通計画を連動して考えようとする先進的な研究も既に多く実施されるようになってきている<sup>13)</sup>。モビリティ・マネジメントを Web を通じて実施しようとした取り組みも増えてきた<sup>14)</sup>。

これに対し、本研究では実際の交通行動を起こす前段階に相当する、今まであまり着目されていない、スマートフ

オン利用者への意思決定のための情報提供・機能活用そのものを研究対象とする。乗換案内などに関しては既に実際の研究事例も存在するが<sup>15)</sup>、ここでの情報提供とは、たとえば目的施設が提示する交通アクセスに関する A. ホームページ情報であったり、機能活用としては経路検索サービスによる B. 検索交通手段を指す。実空間での交通や立地を考える上でサイバースペースは無視できない存在となったのは先述の通りだが、その逆に、サイバースペースの中で実空間での交通や立地の現状は適切に反映されているのだろうか? という問題意識が本研究の視点である。スマートフォンの高機能化に伴ってより簡便に交通関連情報の収集や交通手段検索ができるようになればなるほど、この逆の視点も今まで以上に重要になることは間違いない。特に本研究ではその手始めの取り組みとして、実空間上における公共交通に関する利便性が適切にサイバースペースに反映されているかどうかに着目する。

#### (2) インフォメーションギャップの存在とその重要性

以上の問題意識に対応した分析を行うため、本研究ではスマートフォン上で得られる A. ホームページ情報や、B. 検索交通手段が、現実の実空間を実際にどれだけ反映しているかを吟味する。たとえば実空間における目的施設の実際の C. 周辺交通環境とこれらを対比させた場合、その間に何らかの隔たり (ギャップ) が存在する可能性がある。本研究ではこの隔たりをインフォメーションギャップと命名する。ちなみに A. ホームページ情報と C. 周辺交通環境の間に存在するインフォメーションギャップ、B. 検索交通手段と C. 周辺交通環境の間に存在するそれは、それぞれ性格が異なり、以下では前者をインフォメーションギャップⅠ、後者をインフォメーションギャップⅡと呼んで区別する。これら諸概念の相互関係を図-1 に整理する。

\* 学生会員：筑波大学大学院システム情報工学研究科 (University of Tsukuba)

\*\* 正会員：筑波大学大学院システム情報系社会工学科 (University of Tsukuba)

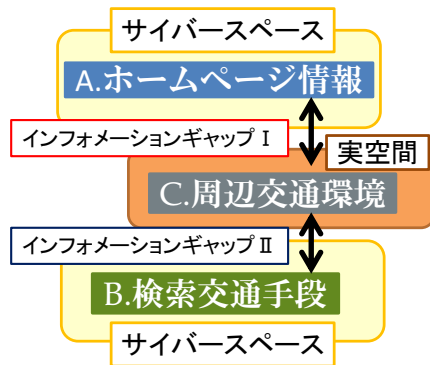


図-1 インフォメーションギャップのイメージ

過去にこのような視点にたった研究は全く行われていないため、インフォメーションギャップの実態がどうなっているかはよくわかっていない。もしもある施設のC.周辺交通環境が非常に公共交通に恵まれているにもかかわらず、そのA.ホームページ情報が自動車利用を喚起する内容であれば、自動車利用を抑制し、公共交通利用を促進しようとする社会通念のもとでは好ましい状況とはいえない。この場合インフォメーションギャップⅠは大きいということになり、どうすればそのギャップを小さくできるか、その要因を検討することの意義は大きいと考える。一方、インフォメーションギャップⅡについては、実際の周辺交通環境に比較して検索行為に特徴的な違いがあるかどうかを見るもので、検索の仕組みも含めた改善方策を考えていく上で不可欠な情報となる。

### (3)C.周辺交通環境を計測する意義

なお、ここで取り上げる特定施設のC.周辺交通環境についても、定量的な分析方法が確立されている訳では全くない。ちなみに英国では立地コントロールを主眼としたPTAL(Public Transportation Accessibility Level)指標などの導入実績があり<sup>16)18)</sup>、本研究の意図もそれに近い。ただ、PTAL指標は6段階によるごく粗い指標であり、適用範囲も限定的である。本稿では、わが国の都市圏の実情にあったもので、なおかつ上記のギャップ計測に幅広く対応できるだけの内容を満たす指標の開発を行う必要があると考えた。

## 2. 本研究の内容および特長

### (1)本研究の内容

本研究では以下の手順で分析を実施する。

- 1)初めての取り組みとして、交通アクセスに関して実績ベースで実際に検索対象となる機会の多い集客施設を分析対象とする。検索数が多い対象を選ぶということは、今後の関連する政策展開によって影響を受ける対象を最も効率的に数多く把握できるという意味を有している。
- 2)それら対象となる集客施設において、それぞれがどのようなA.ホームページ情報をスマートフォン上に展開しているかを収集する。そして、それぞれの提供情報がどの程度公共交通利用意識を喚起するかについて、意識調

査を通じて数値化し、その要因をモデル分析を通じて把握する。

- 3)経路検索実績データをもとに、その集客施設への実際のB.検索交通手段の実態（ルート検索情報ではなく、交通手段選択情報を対象）を明らかにする。なお、本研究では検索行為を対象に（実際の交通行動ではない）、その中でどれだけ周辺交通環境に対応していないケース（ギャップ）があるかを見るものである。その意味で検索数の多い施設はギャップを有する者の絶対量も多くなる可能性が高く、優先的に確認を行う必要がある。

- 4)簡便にC.周辺交通環境を表現する指標IMMR(Index for Mobility Management by Railways)を独自に提案し、対象とした集客施設に実際に適用する。

- 5)以上の結果得られた各施設のAとC、BとCの数値をそれぞれ二軸上で散布図化することで、インフォメーションギャップⅠ、Ⅱを見える化する。この結果を通じ、ギャップの縮小を通じた公共交通利用促進策のあり方について言及する。

### (2)本研究の特長

本研究の特長や工夫は以下の通りである。

- 1)スマートフォンに頼った交通情報取得がこれから増えていくと思われる中で、先述したギャップ概念に着目し、ホームページでの交通情報提供のあり方や、周辺交通環境に対応した検索システムのあり方に言及した初めての研究である。
- 2) 検索数の多い施設に着目するという工夫を行うことで、今後の検索を通じた課題を解決していく上で、問題の全体像を効率的に把握する方法を採用している。
- 3) 方法論を模索する上で、現時点で最も信頼性を有すると考えられる新たな情報源である経路検索実績データを対象とし、モデル化や指標化においては、関連諸変数について後述する独自の調査を通じてデータを収集・確保している。
- 4) 回帰分析を通じて、どのような変数に対応する配慮を行えばどれだけのギャップ解消効果があるかを判断できる内容としており、実際の政策にすぐに適用できる有用性の高い研究である。
- 5) スマートフォンはまち中での任意地点での利用が可能であるため、政策意図を込めた双方向でのダイナミックな情報提供など、将来的な発展可能性が非常に高い新たな研究領域といえる。

なお、今回の検討ではこのようなインフォメーションギャップの分析・把握に関する方法論、およびプロセス提示が主目的である。

## 3. 分析の方法論と使用データ

### (1)A.ホームページ情報

分析対象とする具体的な集客施設は、下記(2)に記載するとおり、実際に交通アクセスに対して検索対象となる機会が多かった関東圏における集客施設である。具体的には表

ー1に示す6つのジャンルそれぞれで検索数が多かった上位10施設を対象とした。これら各施設のスマートフォン上における交通アクセスに関するA.ホームページ情報をすべて抜き出しそれらから交通アクセスの手段選択に影響を及ぼす要素を抽出する。それらはたとえば公共交通アクセスのわかりやすい表示、高速道路インターチェンジの強調表示、駅からの徒歩マップの明示、など様々なものがある。

次に、実験計画法を通じ、特性の異なる実際に使用されているホームページを抽出した。上記の諸要素が交通手段として公共交通を選択する意図（以下、これを公共交通利用促進度と呼ぶ）にそれぞれどの程度影響を及ぼすかを、被験者実験を通じて定量的にモデル化する(表-2)。なお、実験計画法における水準の設定とモデルにおける変数設定は表-3に示すとおり対応づけを行った。被験者への説明は表-2の内容に沿って同一者が説明内容を統一して実施し、評価順はランダムに行った。得られたパラメータ値を用いることにより、対象とした集客施設すべてでそのA.ホームページ情報がそれぞれどの程度、公共交通利用を喚起する内容になっているかを客観的に評価する。

表-1 対象ジャンルおよびその施設例

ジャンル	施設例
1)■お買いもの	三井アウトレットパーク木更津、IKEA港北
2)◆交通	羽田空港、スーパーオートバックス横浜みなとみらい
3)▲宿泊/温泉	品川プリンスホテル、万座温泉日進館
4)×暮らし/生活/病院	埼玉県運転免許センター、東京都庁
5)*遊ぶ/趣味	東京ディズニーランド、西武ドーム
6)●旅行/観光	日光東照宮、浅草寺雷門

表-2 被験者実験の概要

調査対象	大学生・大学院生
調査日	2012年11月23日(金)から2012年11月30日(金)
主な調査項目	・個人属性(年齢、性別、住所) ・自動車使用の習慣(免許取得の有無、自動車保有の有無、自動車利用の頻度) ・対象ホームページのアクセス情報を見て、公共交通で行ってもよいと思うか ・実際に施設に行くとしたら何で行くか

表-3 被験者実験説明変数および回帰分析結果

No.	説明変数	内容	水準	係数	t値
1	公共交通バナー	公共交通利用の為のバナーが整備され、判読しやすい公共交通ネットワーク図が、公共交通利用を促進する記述がある	公共交通ネットワーク図もしくは公共交通利用を促進する記述の有無	13.62	6.82
2	人口規模	都区部・横浜市・川崎市に立地する	人口140万人以上か否か	12.66	4.77
3	徒歩マップ	最寄り駅から縮尺の大きい徒歩来訪者用マップがある	徒歩来訪者用マップ(縮尺2万分の1以上)使用の有無	7.23	3.40
4	インターチェンジの強調	地図上で高速道路のインターチェンジがわかりやすく強調されて表示されている	高速道路のインターチェンジ名称、場所の特記有無	-3.63	-1.13
5	自動車を先に提示	自動車によるアクセス方法説明が、公共交通によるアクセス方法説明より先に記載されている	自動車に関する記述が先にされているか否か	-7.06	-2.22
6	郊外景観の提示	郊外型施設であることがわかる写真が提示されている	郊外型施設に関する写真提示の有無	-10.64	-3.09
7	小縮尺地図	縮尺の小さい地図を利用している	縮尺15万分の1以下の地図の使用の有無	-17.02	-4.84
	定数項			-6.39	-2.20
自由度調整済み決定係数				0.51	

(2)B.検索交通手段

交通アクセスに関する検索結果を信頼できる水準で分析するには、一定量の顧客規模を有する検索サービスを対象とすることが必要である。本検討では業界最大手である株式会社ナビタイムジャパンの経路検索実績データを分析に利用した。このデータでは目的となる集客施設への交通アクセス検索の数を、各交通手段ごとに提供されている経路検索サービスの集計を通じて把握することができる。

対象とした検索サービスは、トータルナビを含む「NAVITIME」、「ドライブサポーター」、「バスNAVITIME」、「自転車NAVITIME」であり、これら諸サービスより目的地検索された数により、検索数が計測される。検索は一部には固定のPCが含まれると考えられるが、数の上ではスマートフォンが主体である<sup>(1)</sup>。また、このように研究の主対象はスマートフォンであるため、発地を特定して考えるという従来のODパターン型発想を本研究はそもそも有していない。なお、分析に使用したのは2012年9月5日(木)に関東地方に立地する施設に着地を持つ経路検索結果すべてである。

また、集客施設には「1)お買いもの」「3)宿泊/温泉」といった一般的な来訪目的に対応したフラグが立てられており、これを表-1にも示したとおりジャンルと呼んでいる。なお、本研究で対象とする集客施設は、アクセス数が相対的に多い商業施設、公共施設、観光地等とした。

本研究ではこの情報を活用することにより、各集客施設の交通アクセスに関するB.検索交通手段の特性を定量化した。具体的には各集客施設ごとに(3.1)式に従い、非自動車検索割合を定義する。この指標を用いることにより、利用者がどれだけ徒歩などを含む公共交通などを重視し、自動車に依存しない検索を行っているかを見ることができる。

$$R = \frac{S - S_c}{S} \quad (3.1)式$$

R：非自動車検索割合

S<sub>c</sub>：自動車の検索数

S：合計検索数



### (3)C.周辺交通環境

本研究で対象とした集客施設への交通アクセスの実態を見ると、公共交通の場合は鉄道が主となっていた。また、勤務先へのアクセスではないため、昼間の時間帯の利用が中心となっていた。以上のような理由から、ここで提案する C.周辺交通環境を定量的に評価する試みの指標として、近隣にある鉄道駅すべてにおける日中の運行頻度、およびその施設から各鉄道駅への徒歩による所要時間を組み合わせることとした。具体的には以下の(3.2)式により、IMMR という新たな指標で C.周辺交通環境を表現することとした。本式を見れば明白なとおり、「徒歩時間+平均待ち時間」の逆数とすることで、この数値が大きくなるに従い、公共交通利便性が高くなることを意味している。プロトタイプとして徒歩時間と待ち時間のウェイトは同一としているが、希望があればその変更は容易である。また、発地が特定されないという条件下で、施設ごとに簡単に算出できるという事が重要であるため、運賃等の考慮は意図的に行っていない。

$$\text{IMMR} = \frac{1}{\frac{d}{\alpha} + \frac{n}{2}} = \frac{n\alpha}{nd + 30\alpha} \quad (3.2)\text{式}$$

$\alpha$  : 歩速(m/min) (本研究では  $\alpha = 80$  とする)

$n$  : 平均鉄道本数(10 時-15 時)(本/時)

$d$  : 対象施設から駅までの道路距離(m)

## 4. A.ホームページ情報, B.検索交通手段, C.周辺交通環境に関する分析結果と考察

### (1)A.ホームページ情報に関する分析結果

方法論を確立するための被験者実験であるため、特に対象を限定する必要はないが、ここでは、スマートフォンに日頃から慣れ親しみ、今後の活用可能性も高い若い世代(大学生、大学院生)を調査効率性の観点から対象とした。具体的には表-2に示す内容で、効率的な分析を行うための工夫として実験計画法を通じて得られた特性の異なる 15 の実際のホームページ情報に対し、公共交通利用促進度の評価として、その施設へのアクセスを公共交通で行おうと思うかどうかを 100 点満点で採点してもらった。さらに、その採点結果がどのような要因によって説明されるかを、要因情報を各ホームページから表-3に示す通り工夫して読み取ることを通じ、回帰分析を通じてモデル化を行った。モデルの構築結果を表-3に示す。

モデルには評価を行った個人の属性や、自動車保有状況など、この他にも多様な説明変数の導入を試みたが、それらはいずれも有意とならなかった。また、分析を進めていくなかで、被験者が 20 名程度で各変数の t 値は十分安定したため、これ以上モデルの改善が見られなくなった 33 名の段階で調査を切り上げた。この結果から以下のようなことが明らかとなった。

- 1) 全体の傾向として各変数のパラメータ値、及び t 値は安定しているが、決定係数自体はそれほど高いとはいえない。これは、諸要素に関する個人の評価の方向は一致している(たとえば、徒歩マップがあれば公共交通で行こうかと思うのは皆共通)が、その評価程度の差に本モデルでは説明できない個人差が残っているためである。有意となった変数の方向性はそろっており、今後の政策展開上有益な情報として活用できるとともに、説明力をさらに向上させる方策はないか検討を重ねる必要がある。
- 2) 公共交通利用促進度を高める上で、公共交通バナーの提示(わかりやすい公共交通ネットワーク図を明示したり、公共交通の利用を促す記述の存在)、東京や横浜などの大都市に位置していること、徒歩マップが掲載されていることで最寄りのターミナルからの行き方がはっきりしていることなどが効果的であることが示された。
- 3) 一方で、ホームページ上で自動車でのアクセス方法を優先的に提示したり、インターチェンジを地図上で明記したりすることのほか、ホームページ上で掲載する風景写真や地図の縮尺も、その内容によっては自動車利用意識を喚起することが明らかになった。
- 4) なお、この他にも多くの変数について検討を行ったが、所要時間や乗換などの細かい情報が文章で記述されていても、それらは交通手段選択の意識にはあまり大きく反映されないこともあわせて明らかになった。

### (2)B.検索交通手段に関する分析結果

ここでは全体の傾向を確認するため、(3.1)式に従い、対象施設の非自動車検索割合を求め、平日における非自動車検索割合の高い施設および低い施設の検索数との関係を図-2に示す。この図から、非自動車検索割合は 0 から 1.0(100%)に至るまで、幅広いばらつきがあることがわかる。大きな傾向として、非自動車検索割合の高い施設の検索数は少なく、同割合の低い施設では検索数が多くなっている。このうち、非自動車検索割合の高い施設は、「[4]暮らし/生活/病院」のジャンルに該当するが多い。一方で、非自動車検索割合の低い施設は、「[1]お買いもの」「[6]旅行/観光」

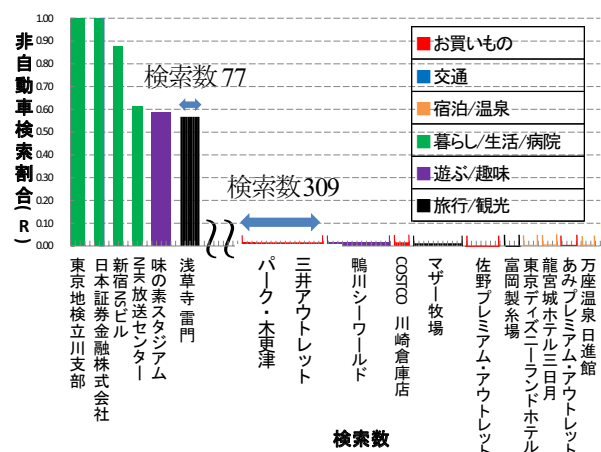


図-2 非自動車検索割合と検索数の関係

のジャンルに該当する場合が多い。「1)お買いもの」では、検索数の多い施設がアウトレットや COSTCO など、自動車の利用が前提となっている施設であることが伺える。

### (3) C.周辺交通環境に関する分析結果

(3.2)式に従い、対象施設の C.周辺交通環境を IMMR 指標で表現した。その具体的数値は次章でのインフォメーションギャップに関する考察の中で提示するが、都心における IMMR 値は高く、郊外のそれは低い値が得られている。

## 5. インフォメーションギャップに関する分析結果と考察

以上の結果をもとに、図-3、図-4にインフォメーションギャップ I の実態（右下に位置する施設はギャップが大きい）を、図-5にインフォメーションギャップ II の実態（同）を示す。なお、インフォメーションギャップ I については、A.ホームページ情報の分析結果が都区部・横浜市・川崎市と他地区が異質であることが示されたので、ここでは別個の図（図-3、図-4）として表示した。また、IMMR 値については対象の中で最も大きな数値となった東京都庁を 1.0 として標準化して表記している。この結果、以下のようなことが考察される。なお、モデル式の説明力

の限界から、結果の解釈には一定の注意も必要である。

- 1) 図-3では、東京都庁などをはじめとする IMMR 値が高い施設群において、それより低い IMMR 値を持つ施設群と同等の公共交通利用促進度しか提示できていない。すなわちこれらの施設には一定量のインフォメーションギャップ I が存在するといえる、公共交通に恵まれているにも関わらず、ホームページ情報において、十分にその情報が伝わっておらず、改善を行うことが望ましい。
- 2) 逆に、神奈川運転免許試験場では、ホームページの公共交通利用促進度は高い。モデル式に加えた説明変数以外にも、自動車での来場を禁止する記述まで存在する。しかし、実際の現地における IMMR 値は非常に低いものであり、このような施設では、実際に公共交通で行くには不便であるといえ、情報提供の内容を実際の C.周辺交通環境に見合ったものにしたり、場合によって C.周辺交通環境そのものを改善するという考え方もある（マイナスギャップの発見）。
- 3) 図-4より、幕張メッセや味の素スタジアムのように、IMMR 値がそれほど高くなくとも、公共交通利用促進度の高い施設も少なくないことがわかる。その一方で、

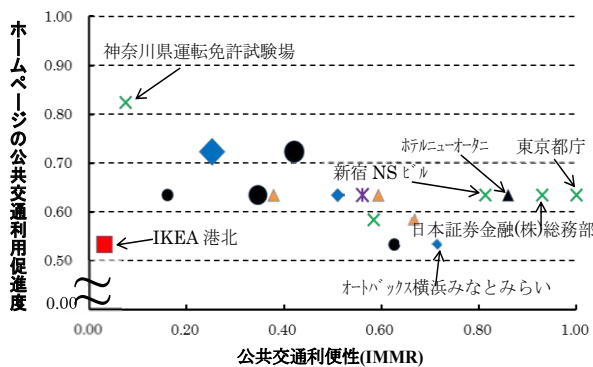


図-3 AとCのギャップ(都区部・横浜市・川崎市)  
(インフォメーションギャップ I)

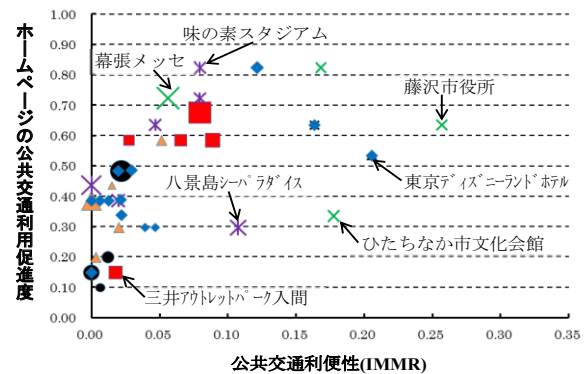


図-4 AとCのギャップ(都区部・横浜市・川崎市除く)  
(インフォメーションギャップ I)

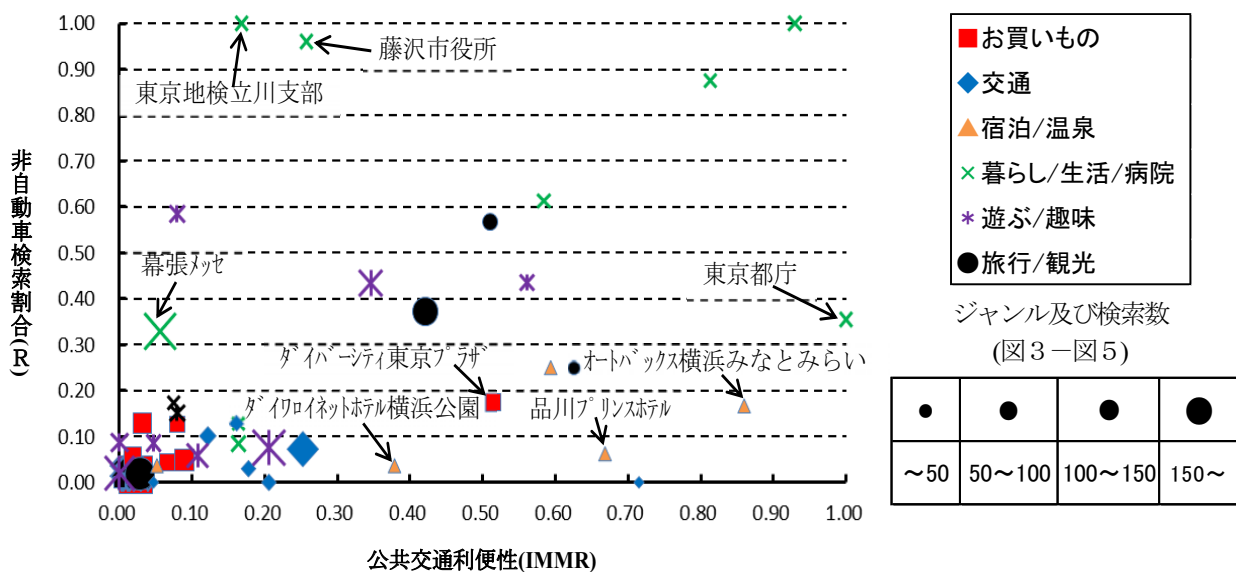


図-5 BとCのギャップ(インフォメーションギャップ II)

IMMR 値が低い施設で検索量が相対的に多くなる傾向も読み取れ、そのような施設の配置場所を都市構造の中でどう考えるかという課題もこの図から読み取れる。なお、施設配置政策への言及を行う際には検索行為のみの分析に留まらず、実際の交通量（利用者数）にも配慮した検討が必要になる。

- 4) 図-5より、東京都庁、オートバックス横浜みなとみらい、品川プリンスホテル、ダイワロイネットホテル横浜公園、ダイバーシティ東京プラザなどの施設で、大きなインフォメーションギャップⅡの存在が示された。これらの施設では公共交通に恵まれているにも関わらず、自動車を前提とした検索が行われている。また、これらの施設には、客層として自動車を利用する人の割合が多いものもある。ホテルなどへ車で乗り付ける場合が少なくないことも、このような結果となった一因と考えられる。

## 6. おわりに

本研究から以下のような成果が得られた。

- 1) モデルの説明力にはまだ改善の余地があるが、スマートフォンで提示する施設のアクセス情報を本文中で示した説明変数に留意して内容表示の仕方を変えることで、その施設への公共交通利用意識を一定程度活性化することが可能であると考えられる。
- 2) 実際の交通行動の前段階となる交通手段検索の段階で、実際の公共交通条件とは無関係に自動車依存型の検索行為がなされている場合が多いことが分析結果より示された。図-5より、一定量のインフォメーションギャップⅡの存在が示されたことから、検索システム自体の中に公共交通の利用誘導を仕掛けとして配置することの意義が非常に大きいことが示された。

また、本稿では各施設が享受している周辺交通環境を表現するIMMR指標を新たに提案した。これからの都市計画、および交通計画においてこのような指標を活用する側面は今後増加すると考えられ、公共の多様な交通手段を含めてさらにその内容をバージョンアップしていく必要がある。

分析では当初予想しなかったマイナスギャップの存在も明らかになり、実空間（都市インフラ）側の改良もケースによっては示唆が可能である。また、商業施設などは施設間の競争の中で、自動車利用者を優先したような情報提供が利潤追求上望ましいと判断している可能性も高い。立地場所によってはそのこと自体が思い込みである可能性が無いかを引き続き検証する価値もある。また、施設単体での提供情報内容の改善ではなく、自動車利用者喚起のための過当競争を防ぐためのエリア全体での提供情報内容のコントロールが必要となるかもしれない。そうなれば、まさにサイバースペースが新たな都市計画のフロンティアになると解釈できよう<sup>19)</sup>。

また、前述したように、本研究はあくまでこのようなインフォメーションギャップの存在を検討する上で、手がかりとなる方法論を模索したものである。このため、利用し

た経路検索実績データは平日1日分であり、B.検索交通手段に関連する分析については、年間で蓄積したデータを活用するなどの内容拡張をはかっていく必要がある。またそれにあわせ、スマートフォンの持つオンタイムでの情報のやり取りの機能や公共交通側の情報取り込みなどの展開を進めていきたい。

最後になったが、本研究を進めるにあたり、ナビタイムジャパン株式会社の高田加奈子氏、太田恒平氏、夏目佳史氏にご助力を得た。記して謝意を表す。

## 【補注】

(1) PC ユーザーとスマートフォンユーザーを識別することはデータ上不可能であり、従ってそれぞれの正確な数値は出すことは出来ない。ちなみに類似のサービスを提供しているジョルダン株式会社のデバイス統計<sup>20)</sup>ではその違いが識別されており、スマートフォンユーザーはPCユーザーの6.35倍存在することが明らかになっている。

## 【参考文献】

- 1) ITナビゲーター2013年版、野村総合研究所、東洋経済新報社、2012
- 2) 総務省：平成24年版 情報通信白書、pp.161-162
- 3) 日経BPコンサルティング：携帯電話・スマートフォン“個人利用”実態調査2012、<http://consult.nikkeibp.co.jp/consult/news/2012/0726sp/>、最終閲覧2013.03
- 4) たとえば、Ed.by Brochie, J. et al.: The future of urban form, The impact of new technology, pp.1-14, Croom Helm Ltd, 1985
- 5) 井出寛貴・平山洋介：サイバーシティ-インターネットは都市をどのように表象するか？、学術講演梗概集、都市計画、建築経済・住宅問題、pp.71-72, 1999
- 6) William, J.M.: e-topia, the MIT press, 1999 (渡辺俊訳：e-トピア 新しい都市創造の原理、丸善株式会社、2003)
- 7) Sohn, J.: Information technology in the 1990s, More footloose or more location bound?, Papers in Regional Science, Vol.83, No.2, pp.467-503, 2004
- 8) Castells, M.: Networks of outrage and hope Social movements in the internet age, Polity, 2012
- 9) 谷口守・阿部宏史・蓮実綾子：サイバーウォークにおける空間抵抗特性とそのタウンウォークとの代替性、土木計画学研究・論文集、Vol.20, No.3, pp.477-483, 2003
- 10) 大森宣暁・室町泰徳、原田昇、太田勝敏：情報通信利用が個人の活動スケジュールに与える影響、土木計画学研究・論文集18, No.4, pp.587-594, 2001
- 11) 高木史朗・藤井聡：インターネット利用と生活圏の広がりに関する研究、交通工学、Vol.42, pp.62-68, 2007
- 12) たとえば寺部慎太郎・重里光佑・内山久雄：鉄道経路探索web サイトに関する利用実態の特徴分析、土木計画学研究・論文集、No.26(3), pp.569-574, 2009
- 13) たとえば、円山琢也：スマホ・アプリ配布型大規模交通調査の可能性、交通工学、Vol.48, No.1, pp.4-7, 2013
- 14) 薄井智貴・三輪富生・山本俊行・森川高行：Web システムを活用した広域モビリティ・マネジメント実施効果と行動変容の分析、土木計画学研究・論文集、Vol.25, No.4, pp.1051-1062, 2008
- 15) 見生元気・伊藤昌毅・川村尚生・菅原一孔：公共交通乗換案内サービスを用いた利用者行動解析、地理情報システム学会講演論文集、Vol.21, 2012
- 16) PTALs Transport for London, <http://data.london.gov.uk/documents/PTAL-methodology.pdf>、最終閲覧2012.12
- 17) Belinda M. Wu・Julian P. Hine: APTAL approach to measuring changes in bus service accessibility, Transport Policy, 10(4), pp.307-320, 2003
- 18) 高見淳史：英国・イングランドにおけるアクセシビリティ・プランニングとその空間計画への適用、都市計画報告集、No.10-3, pp.145-148, 2011
- 19) 谷口守：サイバー立地に対応した空間利用コントロールの必要性に関する試論、都市計画論文集、No.41, pp.779-784, 2006
- 20) ジョルダン乗換案内メディアガイド、2013年4-6月期、[http://www.compassstn.net/dl/baitai/norikae\\_mediaguide\\_13\\_04-06\\_ver1.0.pdf](http://www.compassstn.net/dl/baitai/norikae_mediaguide_13_04-06_ver1.0.pdf)、最終閲覧2013.08