

セミナー

モバイル・ビッグデータを活用した 新たな交通情報に関する調査報告

平成29年2月1日 運輸総合研究所

主催：一般財団法人運輸総合研究所

■趣旨

これまでアジアやASEAN諸国に対してのインフラ輸出は、陸上、航空、海運、港湾などの様々な分野で行われてきました。その一方で、これらの国々では統計が不足していることに起因する需給のミスマッチ、すなわち適切なインフラ整備がなされていないことが散見されます。適切なインフラ整備計画の基礎となる統計の整備は極めて重要ですが、これらの国々では統計情報が不十分であるという問題があります。アジア、ASEAN諸国において、いかに迅速かつ精度の高い交通統計を構築できるかは、適切なインフラ整備を促し、これらの国々の発展のために解決しなくてはならない喫緊の課題であると考えられます。

そこで当研究所では、アジア・ASEAN諸国において、交通インフラの輸出支援に資する「モバイル・ビッグデータ」の活用による新たな交通統計の整備を目指して検討を進めてまいりました。モバイル・ビッグデータとは、数千万台に及ぶ個人所有のモバイル（携帯、スマートフォン）と500mから数キロ単位で設置された基地局が1時間毎に交信する際に得られる百万ギガレベルの莫大なデータです。本セミナーでは、当研究所でこれまでモバイル・ビッグデータについて得てきた知見や、他に様々な形で得られるビッグデータを活用して交通統計の構築に資する最先端の技術情報や取り組み、およびこれからの交通情報の展望について、当分野の専門家よりご発表いただくものです。

ル・ビッグデータとは、数千万台に及ぶ個人所有のモバイル（携帯、スマートフォン）と500mから数キロ単位で設置された基地局が1時間毎に交信する際に得られる百万ギガレベルの莫大なデータです。本セミナーでは、当研究所でこれまでモバイル・ビッグデータについて得てきた知見や、他に様々な形で得られるビッグデータを活用して交通統計の構築に資する最先端の技術情報や取り組み、およびこれからの交通情報の展望について、当分野の専門家よりご発表いただくものです。

1——基調講演

現状の交通統計を変革するモバイル・ビッグデータの活用

石田東生

（筑波大学大学院システム情報系社会工学域教授）
（「モバイル・ビッグデータによる交通情報革命に関する調査」検討委員会委員長）

「現状の交通統計を変革するモバイル・ビッグデータの活用」というタイトル

で3カ年の成果の報告を行う。背景として、インフラ輸出がこれから日本の成長産業の最たるものの1つになることが期待されている。しかし、プロジェクト形成や、実際のFS、また最近では建設だけではなく、オペレーションとの一体化が必須になっており、モニタリングが非常に重要なコンポーネントになっている。この点をどうするかが問われているものの、従来のJICAの調査等では、時間がかかるという現実がある。

我が国は素晴らしいことに統計が充実しているものの、1年から数年に1回程度の実施で、調査してから公表まで時間がかかること、日々のきめ細かいオペレーションにはなかなか使えないといった問題点があり、またコストも高い。一方で、モバイル・ビッグデータでは、24時間365日データ取得が可能であり、全国同じような精度で取得できる。携帯を使ったプローブパーソンという調査方法も存在するが、情報提供者に特別の負担をお願いすることなく、データが取得可能である。特に途上国では携帯電話の普及率が高く、これを利用することが極めて重要である。

3カ年調査の目的として、我が国の既存

モバイル・ビッグデータを活用した新たな交通情報に関する調査報告 プログラム

開会挨拶：春成 誠 一般財団法人運輸総合研究所理事長

基調講演：「現状の交通統計を変革するモバイル・ビッグデータの活用」

石田東生 筑波大学大学院システム情報系社会工学域教授
「モバイル・ビッグデータによる交通情報革命に関する調査」
検討委員会委員長

特別講演：「Yahoo! JAPAN ビッグデータレポート」

安宅和人 ヤフー株式会社チーフストラテジオフィサー（CSO）

技術報告：（1）「モバイル空間統計でみる訪日外国人の動向と人口流動統計」

池田大造 株式会社NTTドコモ先進技術研究所主幹研究員

鈴木俊博 株式会社ドコモ・インサイトマーケティング

エリアマーケティング部技術統括

（2）「ASEANにおけるモバイル・ビッグデータの展開」

小西一也 株式会社NTTデータ技術開発本部エボリューションITセンタ

シニアエキスパート



石田東生

の交通統計補完に資するモバイル・ビッグデータの応用を行う。現在の大規模交通調査を補完するだけでなく、モバイル統計が持っている特性を十分に活用できるユースケースを見極めることである。その上で、我が国で実証されたスキルやノウハウを、東南アジアに持っていくためにもその実証が必要だということである。

続いて、モバイル・ビッグデータは、どここの基地局の範囲内に携帯電話が何台存在するかという情報をログしたものである。特徴は、1時間ごとの人口分布を24時間365日把握でき、いつでもどこでも可能であるという点である。それに加え、モバイルを契約している人の属性、具体的には性別、年齢、居住地がわかる。これは外国人も含めて把握することが可能であり、マーケット、セグメント別に分析できる。さらに、人口流動統計をドコモが作成し、交通の分野で昔から用いられているOD表に肉薄できるのではないかという検討も行った。エリアの精度は500m×500mからであり、端末の数が多ければ多いほど精度が向上し、粒度が小さくなる。対象年齢層は契約している15歳から79歳、居住地においても大字までは判別可能である。

様々な想定される場面・シーンがあるが、本日は都市内交通の移動実態分析、LCCの導入効果、北陸新幹線の効果、箱根山の大涌谷の噴火による観光流動の影響について報告した（編集注：具体的な分析内容の詳細報告は運輸総合研究所HPにて別途公表中のPPTを参照されたい）。

また、既存の調査について人口流動統計を使って置き換えることができないか検討した。全国幹線旅客純流動調査という大規模な調査を国において5年に1度やっている。質問紙調査を中心にした、かなり詳細なことがわかる調査であり、現在、全国レベルの旅客流動を知るためには、これが唯一と呼べるほどの手段である。それに対して、モバイル・ビッ

グデータでどの程度まで肉薄できるかということで、理論的には同じような性質を持っているが、完全にモバイルで既存の調査の代替をするのは難しいというのが結論である。モバイルは持っているだけでデータが収集できるが、逆に言うと、その人がどういう意図で、どういう目的で移動しているかは端末に入力されないため、目的がわからない。また、移動速度は把握できるが、航空や鉄道などの交通手段の間で圧倒的な所要時間差がない限り利用交通手段の区別がつきにくいなどといった点が挙げられるものの、補完であれば可能であるというのが3年間の調査の結果である。

全国純流動調査のニーズとしては、5年に1度、30年近く実施しているため、トレンドや傾向がわかるといったことや、詳細性、交通手段、目的など、様々なものが判明する。しかし、調査期間が5年と長く、5年に1度しかわからないという問題がある。このデータそのものをインフラ整備の評価や、プロジェクト評価に利用するという意味では、背景が違ってくるため、現代的な目的に多少そぐわない面があると考えている。

最後に、アジア・ASEAN地域の展開に向けた取り組みということで、ASEANの交通次官級交通大臣の会合が2015年に鹿児島、2016年にはシンガポールと秋田で行われ、鹿児島では発表者が報告を行い、シンガポールでは広島大学の藤原先生にご報告いただいた。その際、質問が殺到し、東南アジアの方々、交通関係部局の政府高官の方々に、非常に熱心に、かつ関心を持って聞いていただいた。

これを受けて、ベトナムにおいて調査を実施した。ハノイやホーチミン市では人の流れがなかなか把握できず、統計がない。このような場所でモバイルを使ったデータが取得できるというのは非常に有意義である。大手通信事業者とのコミュニケーションも取ることができ、国交省やJICAも含めた協力体制ができ上

がりつつある。これも3年間の大きな成果と考えている。

また、ビッグデータについて報告したが、ボリュームについては本報告での内容は十分対応されているものの、ビッグデータの3つのV、残りの2番目のVはバリエーションであり、もう一つはペロシティである。本当に位置情報だけというよりは、もう少し色々なデータが取れる機能を持っているので、既存の紙統計ベースの大規模交通統計に比べると、利用に至るまでの速度が大幅に上がったものの、もう少し多様性も深度化する必要がある。これはユーザー、すなわち交通政策担当者や、交通計画担当者、地方自治の担当者から提供して頂いているところに強こういうニーズとマーケットがあるということ逆を逆に申し上げなければ、なかなか足が進まないと思っており、このような部分がうまく行けばインフラ輸出に本当に確実につながっていくという思いである。

2——特別講演

Yahoo! JAPAN ビッグデータレポート

安宅和人
（ヤフー株式会社チーフストラテジーオフィサー
（CSO））

弊社で実施したビッグデータレポートについて報告する。なお、発表者について簡単に自己紹介すると、人工知能系のことについては、幅広く国をサポートしている。人工知能産業化ロードマップタスクフォースの副主査や、経産省の産業構造審議会等を担当している。加えて人材系など、文部科学省とも相当長い期間にわたって携わっている。



安宅和人

ビッグデータレポートは2012年末に開始した。ビッグデータに関する関心は非常に高まっていて、多くの問い合わせが来るのだが、当時の社会は機械学習やAIに対する関心が全く無に等しかったため説明ができないと言っても、理解しただけでなかった。そこで、ネットの話題と世の中というのがどの程度つながっているかということを示すような、データ知能のおもしろさとパワーをお伝えすることが、日本で最大級のデータを持ってある会社としての義務なのではないかということから始めた。

最初はその時の衆院選で、ソーシャルの投稿量と、各党の得票数を見たところ非常に高い相関があり、検索で見ても非常に高い相関があった。なおかつ、非常に注目度が高い方々というのは、基本的には大勝しているか、ボーダーより上であった。そして、真ん中ぐらいの方々は当落上におり、そこから下の方は、基本的には劣勢、負けている人が大多数、ということが見えていた。東京都でも地方で見ても同様の傾向であった。

さらに驚いたのは、当選している人と落選している人で一緒に調べられている言葉が全く異なり、当選している人は「街頭演説」や「選挙区」のような真面目な言葉であり、落選している人は、「ポスター」や「結婚」「動画」「画像」など、かなり下世話なことに関心があるということが見えてきた。同時に調べられているワードを見ただけで当落が見えるということで、とても注目を浴びた。

2つモデルを作成し予測をしたところ、ある予測に到達した。結果としては、比例区は政党に支持されない人が当選した岩手や沖縄は例外的に外したものの、ほぼ当たった。96%当たり、どのメディアよりも当たったため、少し話題になり驚いた次第である。すると、『月刊選挙』という、選挙管理委員会連合の超専門誌にも登場して驚いた。未来といえどもパターンが見えれば予測が可能であると

いうことを示している。

同じように、景気をテーマに調査した。景気は社会の関心事であるが、国からの発表は一、二カ月経過してから過去のことについてである。しかし、景気は今現在のことを知りたいのが社会の関心事である。例えば検索ワードの種類は、年間で約100億弱ある。先ほどの石田先生の講演にあった3Vのうちのバラエティーが100億近くあるということである。そのうち、毎日相当量検索されるものが60万ほどあり、これを全量、国の内閣府が出している景気指標と相関をとると、200個ほど非常に相関の高いものが見つかった。それをベースにモデルを組んだところ、1%もずれない形で合致した。国が発表する景気は月次でしか見ることができないが、我々は幾らでも刻むことが出来るので週次で算出すると、年末やゴールデンウィーク、お盆など、人々が仕事をしないときに上がるという我々の景気観と正しい合致感のあるものが見えてきた。これもまた大きな注目を浴びた。

この延長で、今の社会の気分も可視化できるのではないかと考えた。なぜなら、モバイルは、今や財布より大事なものである。モバイルが手から離れて気づかない人はほとんどいない。なので、調べてみると、やはり時間帯ごとに一緒にツイートされている言葉が全く違う。12時であれば、「おなかすいた」であったり、4時ぐらいであれば、「できた」など、時間帯を示す。興味深いのは「もうだめ」などは、朝2時、3時、4時など、「痛い」などは7時、8時などである。しかし、「腰が痛い」のは朝だけで、「足が痛い」のは5時で、「頭が痛い」のは4時となっている。上司にたたかれて頭が痛くなるなど、非常におもしろい言葉がリアルタイムなデータを使っていると見えてきている。

「緊張」は朝9時だが、「臭い」は8時などで突出している。これは明らかに、バスや電車の中で臭うわけで、利用者がその気分でツイートしている人が出てきて

いる。「楽しい」であれば、朝3時、4時などである。そして、「暇」というのは驚くべきことに、昼ごはんの前後でピークが出る。この人たちは仕事をしているのか、学校へ行っているのか、という疑念は湧くけれども、日本人はマクロ的に見たら豚に近かったという驚くべきこともこのように見えるということである。

健康なども対象にしており、国によるインフルエンザの患者数が発表されるのは、残念ながらピークが生じてから10日ほど遅いのが現状である。それでは遅い。今、流行しているか否かが関心事ということで、1週間以上前にデータを出すということに取り組んでいる。2014年の事例を見ると、このように患者数が急増している時期があった。我々の予測値と国の発表時期を比較すると、我々の予測がずっと早く、国が後追いをしているのがわかる。昨年は、初めは秋田と和歌山で始まり、パンデミックという感じで増加し、その後落ち着いていった。これもある種のワードと患者数の相関が0.99という非常に高い相関があるため、それらを使うとわかる。そのワードを発見するという作業が必要なものの、発見できた際にはこのようなこともリアルに可視化できる。

この応用で、電車の年間利用回数と、マイカー通勤・通学率という意味で日本をプロットしたところ、実は二極化しており、東京だけが異常値を示している。東京だけが1人あたり年間850回も電車に乗っており、他の県であれば10回か20回しか電車に乗らないということで、東京以外はほとんど車社会である。首都圏のほかの場所でも100回から200回程度しか乗らないので、明らかにこの国は東京と他の地域でできているということが見える。検索量からも東京は異常であり、自動車に対する関心は東京だけ全くない。ちなみに、タクシーに対する関心は異常に高いなどの特徴がわかった。

さらに高度ログ解析などを行うと、様々なことがわかる。実はこのような活

動ログデータをよく見ると、歩いているか、走っているかなど、人々がその日何をやっているかわかる。これを見ていると、シンクしている人と、シンクしていない人とがいる。これを一緒に行動しているのではないかとということで、計算をすると、実は皆さんの活動ログデータだけで人間関係が見える。皆さんはIDデータをとらなければ、見えないと思っていることも結構あるかもしれないが、そんなことはなく、色々なことが見えてくる。

データ利活用の一歩のポイントは目的を持って深度化することである。そうすれば、見えないはずのものも見えてくる。目的なしに何か転がして、見えてくることはない。意外なログデータは様々な価値提供につながるということもわかっている。

熊本の地震では、震源地はこのように移動していて、到達地点が可視化できる。平常時はどのように分布しているかというのも、このような端末の位置情報からわかってくるわけだが、4月14日前の前震の発生日はこのように混んでいるところだけ色がついている。地震が来ると、このように明らかに混雑の部分が一気に増えていることがわかる。このようなことを見ることによって、どこが、本来逃げ込む場所として指定されていなくても混んでいたのかなどもわかる。

実際はそこがわからず、熊本地震の際は救済が困難に困難を極めたが、このようなデータを駆使すれば可能性があるのではということで、今、国とサポートしようと話している。推移を見ても明らかに一致することが見えており、端末ログデータというのは、人命をも救い得るということで、非常に重大なことだと思っている。

よいデータとパターンさえわかれば、素人でもかなり分析が可能である。それは選挙、景気、地震でどこに苦しんでおられる方がいるかでも、大体見えてくる。予測できないこともあるが、計測ができる。データがないと予測できないのだが、データドリブンにアプローチさえすれば、

これまで見えないパターンも可視化でき、リアルタイム可視化より巨大な価値が生み出し得るということが、これまでの検討から見えているところである。

基本的には情報というのは収集し、処理をし、出力するというような構造である。これはデータの世界でも変わらない。つまり、一番大事なことは、どのようなアウトプットにつなげるかということを強く意識することである。それをやれば、かなりのことはできるということ、データのおもしろさがお伝えできればということである。

質問：今、ご紹介いただいたことは非常に有用だと思うが、一方でそれをビジネスでやられているか、公共のために本当に活用しようというマインドがあるか聞かせていただきたい。

安宅：全くビジネスではない。我々はCSR、社会に対して、データというものの価値やパワーが全く理解されていないという強い問題意識から始めている。この4年前始めたときでは、話が全然通じなかった。今やっと通じるようになった。本当のところ、この世の中を今変えているのは、データである。ビッグデータがあらわれたことがすべてを変えたのであり、深層学習であろうと、機械学習の一種であり、これらのアルゴリズムの研究は二十、三十年前にほぼ概ね完成している。コンピューティングパワー、それにも増してデータがアベイラブルになったことが、この世を変えていき、どれほど我々に大きなチャンスを与えているかということを皆さんにお伝えしたいというのが一番大きなポイントである。弊社は年間五・六千億の売り上げと、それに応じた利益を上げている。したがって、我々としては社会への恩返しのためでやっている。

国に対するサポートについては、10年以上昔から内閣府にずっと出している。今も話をしており、できる限りやりたいと思っているが、どの程度余力があればいいのかは、そのとき見なが

らやりたい。ただそれは本気でやりたい。本気というより、あくまで営利体なので、できる範囲ではあるが、サポートするからには、できるだけしたいという思いである。

3——技術報告

(1) モバイル空間統計でみる訪日外国人の動向と人口流動統計

池田大造
(株式会社NTTドコモ先進技術研究所主幹研究員)

鈴木俊博
(株式会社ドコモ・インサイトマーケティング
エリアマーケティング部技術統括)

鈴木：モバイル空間統計は、ドコモの携帯電話7,000万台をもとに、実際の人口に拡大処理をして作成している。個人識別性を除去する非識別化処理、7,000万台を実際の人口である1億数千万人に拡大をする集計処理、プライバシー保護をする秘匿処理という3段階処理で推計している。ちなみに、平日の時間帯、昼間帯、ピークでいうと、23区に毎日約200万人が流入してきているということがわかる。携帯電話ネットワークの仕組みを活用した統計情報であるため、日本全国で24時間、365日、性別や年代別、お住まいの場



池田大造



鈴木俊博

所別にも分析できるのが特長である。

海外で契約した携帯電話が日本に來ると、同じように携帯電話ネットワークにつながるローミングという仕組みがある。そのような仕組みを使うことで、訪日外国人に関しても、国・地域別に日々変化する情報を推計できる。モバイル空間統計は、入国から出国まで全く途切れることなく捕捉できた携帯電話の情報のみを活用して推計している。これは2015年実績であるが、2,000万人中の400万台の情報をもとに推計をしているので、推計値の精度は非常に高い。

例えば成田空港から入った訪日外国人が何日目どこに行っているかを1キロメートルメッシュ単位で分析できる。成田空港インの訪日外国人の大多数は、初日東京近郊にいるが、入国直後にトランジットし札幌近辺や、九州にも行っていることがデータから把握できる。2日目、3日目と時間経過とともに、ゴールデンルートを通して西に移動していく様子がわかる。一方、関空インの訪日外国人は、初日時点では関西の近辺に滞在し、2日目以降に徐々に東に行く様子がわかる。また、日本国内の空港・港別に分析できるため、空港の経済圏などがわかる。成田空港インの訪日外国人は日本全国まで足を延ばしているのがわかる。一方で、福岡空港インの方は、九州が中心で、多少、北陸や、札幌などにも滞在しており、新千歳空港インの方は、そのほとんどが北海道で周遊がとどまっていることがわかる。

続いて、観光スポットの分析として、1キロメートルメッシュ単位で関西を分析した。この分析では、どの国・地域の方が、どの空港から入国して、どの空港から出国したかをみることができる。実際に清水寺のあるエリアをみるとアジア系の方が大半であり、関空イン・関空アウトがほとんどであるこ

とがわかる。同じ京都市内の、金閣寺や龍安寺のあるエリアを見ると、状況が大きく変わり、アメリカやスペイン、フランスといった欧米の方が多く来ており、利用されている空港も成田空港が多くゴールデンルートを通して京都もご旅行していることがわかる。

続いて、サッカーのクラブワールドカップに來た訪日外国人が、どのような動きをしているかを分析した事例を紹介する。2015年12月に開催されアルゼンチンのリバー・プレートと、スペインのバルセロナが決勝戦を行った際の分析の事例をみると、クラブワールドカップの決勝が行われた横浜の競技場にいた方の国・地域は、アルゼンチン、スペインからの訪問が多いのがわかる。前月や翌月を見ても、アルゼンチンやスペインからは来ておらず、このようなイベントのためにアルゼンチンやスペインから横浜に來ているという状況がわかる。また、決勝を見た方が、日本旅行中に他の地域に行っているのかを分析したところ、東京都心に加え、デイズニーランド、鎌倉、富士山、京都、奈良、大阪、などいろいろなところに1つのイベントを通じて旅行していることがわかった。

最後に、観光向けの分析を紹介する。地域の観光産業を先導するDMO (Destination Management/Marketing Organization) には、データを継続的に収集しながらKPIを設定して、PDCAサイクルを確立することを国交省から求められている。その要求に対し、モバイル空間統計で分析している事例である。観光立国ショーケースの長崎市の事例だが、定量分析と移動分析と分布分析をご活用いただいている。定量分析では、長崎に來ている訪日外国人を国・地域別に何人訪問されたかがわかる。移動分析を用いると、長崎市に來た訪日外国人が長崎市以外の他地域にどの程度旅

行に行っているのかがわかり、長崎市は佐世保市や由布市から多く人が來ているのがわかるが、東京、高山、金沢などといったところからも來ているということがわかる。分布分析を活用すると、長崎市内のどこに訪日外国人が集積しているかが把握できる。こういったデータをKPIとして設定をしながら、重点ポイントとしてどの国・地域の方に対していつどんな地域と連携して施策をするとコスト最適化になるかといった検討で活用をいただいている。

池田：モバイル空間統計を活用いただく中で、流動を把握したいという声が多く寄せられ、そのニーズに応えるために開発したのが人口流動統計である。

移動・滞留判定では、1時間以上、ある所定の距離を超えずに同じエリアにいたことを滞留と定義し、所定の距離を超えて滞留エリア間を移動したことをもってトリップと判定している。このような移動・滞留判定処理をドコモの携帯電話7,000万台に適用し、拡大処理をすることで、時間帯別の移動・滞留人口、トリップが推計される。さらに、性別、年代別、居住地別に分計できることが特長である。

生成した人口流動統計データの信頼性を確認するため、比較的最近に実施された静岡中部都市圏パーソントリップ調査の集計データを用いて比較検証を行った。市区単位で、1時間ごとの移動・滞留人口、市区間トリップ、および市区内のトリップを確認したところ、トリップ総量はパーソントリップ調査データに比べて約9%大きい値となり、移動・滞留人口の時間変動の傾向はおおむね一致し、パーソントリップ調査との整合性が高いことがわかった。また、東京都23区で試験端末を用いた実地調査と比較したところ、空間解像度を500mメッシュにした場合のトリップ推計値の信頼

性が高いことが確認された。

最近の取り組みの1つとして、トリップに対して通過エリアを推定するという研究を進めている。静岡中部都市圏をフィールドに試行した例であるが、静岡市葵区から藤枝市に移動中に信号が観測されたエリアを抽出することで通過エリアを推定することが可能である。このような技術開発が進むと、たとえば、新東名高速道路と東名高速道路が並走する区間において、どちらが多く利用されているかを分析する上での基礎データになるのではと期待している。

また、新たに移動手段推定の研究に取り組んでいる。モバイル・ビッグデータのポテンシャルを確認するために最初に取り組んだのが、人口流動統計とGPSデータの組合せ分析である。GPSデータを用いて移動速度などから移動手段を推定し、自動車分担率を計算した上で人口流動統計に掛け合わせることで自動車OD量を推計した。同様な方法で、新幹線によるトリップも推計できる。ここで、GPSデータと掛け合わせて新幹線、および自動車の利用トリップを推定した事例を紹介する。都内を目的地としたトリップのうち、自動車利用のトリップの大半が首都圏を出発地とする中、新幹線利用のトリップは東海、関西圏を出発地にするものが多いことがわかる。現在ではこの研究を推し進め、モバイルネットワークの運用データだけを用いて移動速度判定を行い、飛行機、新幹線、および自動車によるトリップの推計を試行している。たとえば、飛行機を利用したトリップの場合、出発および到着空港の周辺で信号が観測され、空港間の距離と移動時間から移動速度を算出することで推定できると考えている。また、電波が届かない上空では、モバイルネットワークでは観測できない時間が発生する。最後に

観測した地点から遠方で再び観測されるという現象をとらえることで飛行機利用のトリップを比較的高い信頼性をもって推定できるのではと考えている。全国幹線旅客純流動調査と比較すると、東京～大阪間の飛行機によるトリップは約4,000トリップであるが、飛行機利用のトリップの推計結果はほぼ同じ数値となり、とても整合性が高い結果となった。新幹線の場合、たとえば、最高速度が時速200km/時に達したことをもって新幹線利用のトリップと推定することができる。まだ課題は残るものの、今後もモバイルの仕組みを活かしながら、移動手段推定手法の確立に向けて取り組んでいきたいと考えている。

(2) ASEANにおけるモバイル・ビッグデータの展開

小西一也

(株式会社NTTデータ技術開発本部エボリューションITセンタシニアエキスパート)

最初に現地の交通課題を示す。ベトナムのハノイ市の朝の交通状況を示すが、ASEANの各都市において、このような深刻な渋滞の問題が発生している。特にマレーシアやインドネシアなどの、公共交通の整備が不十分な都市では、公共交通の整備や、利用率の向上が課題となっている。また、フィリピンやベトナムに関しては、自動車保有台数はそれほど多くないが、バイクが多い。また、道路の整備がされていない、整備はしたものの破損してしまったところが修復されていないなどの問題がある。このような国々に関しては、公共交通以外にもインフラ整備も課題として挙げられる。

これらの国で、今、これらの課題を解決するためにどのような交通政策がとられているかを少し紹介する。まず、シンガポールの先進的な事例である。シンガポールの陸上交通庁 (LTA) が出しているマスタープラン2013である。ここでは

自動車を使わないライフスタイルを推進するために、MRTやバスの路線を拡充していき、これを実現するというものになっている。もう1つLTAが打ち出しているものに、スマートモビリティ2030というものがあり、長期的な取り組み方針が示されている。特筆すべきものとして、次世代ERPがある。ERPとはエレクトリック・ロード・プライシングシステムのことであり、ガントリーと呼ばれるゲートで通過車両を検知し、課金するシステムである。これにより、シンガポールの特定のエリアに車で侵入すると、通行料金が自動徴収される。これを2030年に向けてはガントリーをなくし、GPSで全ての車の車両位置を特定することで、課金するシステムに改修する方針で、既に開発に着手している状況である。

他のASEANの国々においては、それぞれ夢を語っているところではあるものの、具体的なプラン策定までは達していない状態である。その中でインドネシア第二の都市であるバンドン市のマスタープランは比較的充実している。例えば、モノレールの設置や、スカイウォークの設置により人が歩ける場所をつくるという形で、今の自家用車や、バイクからのモーダルシフトを実現していく方針が掲げられている。

このような交通問題の解決について、交通ICTの適用方法をまとめたところ、渋滞緩和を目的とし渋滞情報のような交通情報を提供するようなものや、ERPやETCのような課金をするもの、スムーズな流れをつくるための信号制御や交通管制などが基本サービスとなっているこ



小西一也

とがわかった。また、それ以外のICT適用事例としては、個人の自由な移動ニーズを満たすための交通サービスがあり、急速に受け入れられ、ユーザーの交通利用行動に変化を与えている。具体的には、ウーバーやブリッジなどといったものになる。

次に、交通ICTの動向を紹介する。ASEANで特筆すべき、個人の自由な移動ニーズを満たすための交通系アプリと、渋滞緩和を目標としたビッグデータを活用したITSシステムの2つの事例を紹介する。

まずは交通系アプリの動向である。ASEAN各国の地図およびナビゲーション分野の 안드로이드アプリのダウンロードランキングを見てみると、シンガポール、マレーシア、フィリピン、ベトナム、インドネシアの5カ国で、1位は全て共通してグラブタクシーとなっている。また、3カ国で2位になっているのがウーバーで、このあたりが人気のあるアプリというところになる。シンガポールの3位になっているのはタクシーの配車アプリ、5位になっているのがバスロケのアプリである。また、インドネシアの2位に入っているのは、インドネシアで人気のあるゴジェックというバイクタクシーのアプリになっている。

グラブタクシーやウーバーなど、急拡大している配車アプリであるが、これらの普及にはポイントが3点ある。1つはドライバー数が十分に確保されているため、すぐに確実に呼び出せるという状況であるということ、1つは料金支払いが簡潔であり、登録さえしておけば、特にその場での現金のやりとりが発生しないこと。さらにもう1つは、卓越したUXデザインで、スマートフォンを指で何回か触るだけでタクシーが確実に呼び出せるというような形になっていること、である。

配車アプリは、タクシー業界からの批判や、通勤時間帯の過剰な加算料金に対するユーザーの反発も発生しており、

大きな問題となっている。しかし、問題が発生しているものの、例えばフィリピンに関して言えば、既にウーバーはタクシーよりも安全、安い、便利と認知されており、普及は止まらない状況だと考えられる。さらに配車アプリを運用している企業は、配車だけにとどまらず、業務を拡大している。ウーバーはウーバーイーツという出前サービスを提供している。インドネシアのバイクタクシーのゴジェックも配達サービスを提供している。インドネシアにおいては、車は渋滞に巻き込まれやすいため、バイクタクシーによる通常の移動はもちろん、このような配達サービスも人気が高い。

公共交通系をみると、サービス開始まで至っているものとして、シンガポールのバスアプリがある。このアプリには、路線ごとにバスが次に何分後に来るか、その次に何分後に来るかが示され、さらに各バスの混雑度がグラフ表示され、例えば3本後に来るバスは非常に混雑しているということがわかり、大変重宝されている。

次に、ビッグデータ活用のITSシステムの事例を示す。1つはマレーシアのクアラルンプールで、もう1つはベトナムのホーチミンである。ITSシステムには、監視カメラの映像で渋滞の様子を見ることが出来るものが多い。ただ帯域が限られているため、ストリーミングではなく、少し前の状態の静止画として提供されているということや、日本や先進国、あるいはグーグルのアプリなどと異なり、渋滞情報が直接提供されるわけではなく、あくまでもこの画像を見て、ユーザーが判断するという状況であることなど、課題は多い。

他にはジャカルタの事例がある。スマートシティ・ジャカルタは、ウェイズというアプリと連携し渋滞状況等がわかるようになっている。ウェイズはナビゲーションアプリであるが、他にコミュニティー情報共有サービスがあり、今こ

で渋滞しているということを皆が発信し、それを共有し合える。その情報もここに重ねて表示される。これを見ることで、大体どのあたりが渋滞しているかということがわかる仕組みである。

他には研究事例として、シンガポールの南洋理工大学がタクシーの位置情報を可視化した例がある。シンガポールではタクシーのGPSデータを政府がオープンデータとしてAPI公開している。それを可視化したものである。この結果、ほとんどのタクシーは、チャンギ国際空港に集中しており、全体的にはアクティブに営業しているのは1割程度しかないということがわかった。

そのほか、ウーバーもこの分野に進出を始めている。ウーバーは都市計画への貢献を目標に自身でこれまで運行蓄積してきた車両通行履歴データを匿名化し、そのデータを提供することを始めている。これによって、ある地区がどんな時間帯にどれだけ混むのかということが把握できる。

これまで紹介したのが、アジアで比較的先進的に取り組まれている事例であるが、冒頭でご紹介したハノイの交通状況のような問題を解決するには、まだ不十分である。これを踏まえたとき、ポテンシャルのあるビッグデータとして、本日のセミナーのタイトルにあるモバイル・ビッグデータが考えられる。

東南アジアでは、携帯の契約者数が人口よりも多くなっている。背景には携帯の利用料金が日本と比べて非常に安いいため、1人が状況によって使い分けるように、2台以上、2つのキャリアと契約するということが多々ある。

モバイル事業者は、モバイル空間統計のように、様々なデータを保有しており、それらをうまく活用していくということについては、いろいろ検討されているところである。特に、自社が保有しているデータを、顧客分析やマーケティングに活用する試みは多く始められている

が、交通に生かせるような位置情報分析になると、まだ事例は少ない。そのような位置情報分析に取り組んでいるところとしては、先進的なシンガポールがある。

シングテルが提供するロケーションアナリティクスサービスは、モバイル空間統計に非常に似ており、携帯加入者の位置情報をヒートマップ化し、人々のプロフィール等のインサイトを提供している。

シンガポール以外では、インドネシアのテレコムセルが運営しているエムサイトというサービスがモバイル空間統計と似ている。ユースケースだけが紹介されているが、ショッピングモールのユーザー数、行動の分析、あるエリアの店舗の競合分析、ユーザーの行動分析、新規エアラインの設置による人の移動の変化の

分析などがユースケースとして紹介されている。

その他、ショッピング街の各店舗での滞留時間や、通常時と比較したセール期間中の人口増の分析など、幾つかの事例が出始めているものの、モバイル・ビッグデータを利用し、渋滞が解決されているという状態ではない中で、これから我々がこのモバイル・ビッグデータを利用して、どのように展開していけばよいかということで最後にまとめる。我々はこれまでベトナム等で空間統計のニーズ調査を行ってきたが、このデータが素晴らしいということはなかなか伝わりにくかった。それを踏まえ、重要なことは、モバイル・ビッグデータの利用によって、具体的にどのような問題を解決できるかをクリアにすることと考えている。ここを一

生懸命考え、現地と一緒に問題解決を実現していかなければならない。

また、ご承知のとおり現地では、ほとんどの利用者がプリペイド利用者である。そのため、日本の携帯電話の契約者と違い、正しい属性情報が得にくい。このため、モバイル・ビッグデータを集めたとしても、モバイル空間統計のようにリッチな情報にはならない可能性が高い。しかし、そこまでリッチな情報が得られないとしても、段階的にこの課題を解決していくということができればいいのではないかと考えている。先ほどのリッチな情報を提供し、少しずつ解決していくという道筋を提案していく必要があると考えている。

(とりまとめ：室井寿明)