

新興国大都市圏の交通改善に関する知の拠点づくり

1. 業務の目的

近年、我が国だけでなく、アジア全体においても携帯電話およびスマートフォンが急激に普及してきており、それに伴いモバイルに関するビッグデータが着目を集めている状況にある。一方、交通分野においては、いまだに我が国においても多くが紙媒体による対面形式などのアンケート調査に基づいており、交通分野における交通統計は莫大なコストと時間を要して策定されている状況にある。本調査研究では、このモバイルによって収集されるビッグデータを交通統計に活用できないかという点に着目し、検討を進めたものである。

本調査研究においては「モバイル・ビッグデータ (MBD)」という用語を定義し、それ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位置情報を指している。このモバイル・ビッグデータに基づき、時間毎、季節毎等のダイナミックな人口統計や交通、観光統計、防災、海難の可視化等により、新たな交通情報の策定、交通計画への活用を目的としている。本年度は、タイ王国を対象としてデータの取得可能性を検討し、かつ、ASEAN 各国を招聘し、日本のモバイル・ビッグデータの交通分野への活用に関する情報提供及び各国の情報交換を行った。

2. 調査の計画

(1) 実施体制

タイを対象とした共同研究の枠組みを以下の図に示す。日本側は運輸政策研究所、国土交通省と東京大学の関本研究室からの協力を得て、ビッグデータの分析手法についてそのノウハウをタイ側

へ技術移転を行うことを試みた。タイ MOT (Ministry of Transport : 運輸省) 内にある OTP (The Office of Transport and Traffic Policy and planning : 交通政策計画局) では、2020 年度実施予定であるバンコク都圏移動調査である「HIS : Home Interview Survey (家庭訪問調査)」で、アンケート調査の代わりにビッグデータを活用することを計画していた。さらに、タイ MOT の ICTC (Information and Communication Technology Center : 情報通信技術センター) では交通関連ビッグデータの管理者業務があり、ビッグデータ取得の意義が高い状況であった。そこで、タイ MOT の国際部を、OTP と ICTC を中心に協議を進めることが良いと考えた。

共同研究体制を整えた上で、タイでの適用分析・事例の紹介、また現地ニーズの把握を目的として、研究者、通信監督機関 (NBTC)、運輸通信事業者 (AIS) 等々と個別にヒアリングを行った。

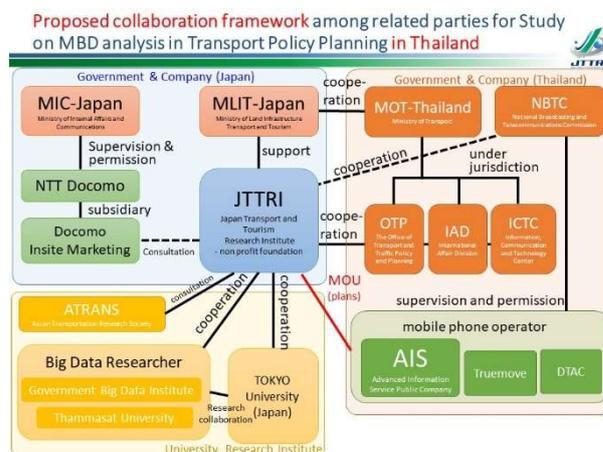


図-1. 調査の構成

(2) 全体構成

調査実施の全体構成を下記に示す。

年/月	作業内容
'19/6	
7	現地調査-1
8	現地調査-2
9	国内作業・ 電話での調整
10	
11	現地調査-3
12	現地セミナー事前準備
'20/1	セミナー実施
2	セミナー結果のまとめ
3	報告書作成

3. タイにおける MBD 活用状況

(1) 携帯市場

- 2018 年携帯普及率 180.2%
- 大手 3 社（民間 AIS, DTAC, True）

MBD の応用に関する状況

- DOM（Data Opinion Mining）という MBD 分析ツールがある
- マヒドン大とハーバード大は DTAC から MBD を利用し、マラリアの感染拡大を推計
- 銀行業、通信業、リテール業は特に MBD に興味を持つ

(2) MBD の課題

- 個人情報保護法（またはそれに準ずる法律）が定められており、データを直接第三者に提供することは基本的にどの国・事業者であっても不可
- 個人情報を含むデータは、個人が特定されないように処理をした上で（非識別化処理）第三者に提供される国は見られるが、タイではその枠組みがまだ整っていない

4. タイの MBD 取り組み

本調査の目標としてタイ MOT、NBTC（National Broadcasting and Telecommunications Commission：国家放送通信委員会）に下記のとおり

りに提案した。

① 調査概要

携帯電話のビッグデータ（MBD）を活用し、交通流を可視化しデータを計算・分析することによって、ASEAN 加盟国の交通セクターのさまざまな問題の解決に貢献することを説明した。これらの情報は、運輸政策立案者、公共交通事業者に政策立案および適切な運輸業務の基本情報として提供されることが期待される。

② 期待される成果

プロジェクト最終目標として、プロジェクトに参加する関係者には以下の成果が期待されることを示した。

1) 政府機関

－運輸省（MOT）、交通政策計画局（OTP）

- MOT と OTP は、MBD を活用し、交通流を可視化しデータを計算・分析することにより、交通計画のための基礎データと情報を取得することが期待される
- 現時点では、JICA の支援により「M-Map プロジェクト」（バンコクの鉄道マスタープラン策定のための OTP プロジェクト）が実施されている。集計された交通量データは、このマスタープランの基礎データとして期待される
- OTP は、日本との協力研究を通じて、交通計画のための MBD データの利用ノウハウを取得することができる

－国家放送通信委員会（NBTC）

- 本プロジェクトの協力を通じて、公共福祉のための MBD データの利用に関するベストプラクティスケースを取得することが期待される（日本の専門家が分析にあたり、分析後のデータ消去について適確な措置を講ずる）
- 本プロジェクトで実施した方法により MBD データを統計データに変換するための規則を制定するためのロードマップを明確化するとともに、MBD データの利用に対するタイ人の受け入れを確認することが期待される

2) 通信会社

- ASEAN と日本の大臣会合で承認された国際協力プロジェクトの下で実施した政府機関や大学との協力研究を通じて、運輸部門の MBD

データの分析と利用に関するノウハウを得ることが期待される

- MBD 利用に関して本プロジェクトで得られたノウハウを、MBD 分析に将来のビジネスモデルのソースとして準備することによって、ビジネスチャンスを高めることが期待される
- このプロジェクトで公共交通政策立案のための MBD データの利用について協力することによって、社会的貢献をアピールし企業イメージが向上することが期待できる
- 企業イメージの向上は広告効果をもたらし、市場シェアの拡大と MBD を使用したマーケティングビジネスの可能性につながると期待される

3) 大学（および研究機関）

- 日本の大学との共同研究を通じて、交通計画のための MBD データの利用に関する研究ノウハウを取得できる
- 実際のデータ分析を通じて、タイにおけるビッグデータの解析分野における人材育成が促進されることが期待される
- 新しいデータ分析方法を導入することを通して新しい研究テーマと重要な論文を作成する機会を持つことが期待される

4) 運輸事業者

- 都市部全域の 1 日の交通流の時間変化を MBD 分析により把握することにより、効率的な公共交通機関の運営を行うことが期待される
- MBD 分析を用いて効率的な鉄道インフラ整備計画やバス路線計画をすることが期待される

③ データ仕様の案

大手通信事業者のうちの 1 社である AIS との共同研究として提案した。その内容は下記のとおりである。

1) ソフトウェアおよびツールを含む、AIS から提供される必要な機器/リソースの仕様

- 4 Hadoop Nodes: (physical hardware or virtual machine)
- 1 master node (CPU 8cores, 16GB RAM, 2TB Storage, OS: CentOS or Ubuntu)
- 3 Slave Node (CPU 8cores, 16GB RAM, 2TB Storage, OS: CentOS or Ubuntu)

- Gigabit switch for connecting nodes
- Software & tools
- OpenSSH server for master node
- PostgreSQL + PostGIS for master node
- Hadoop + Hive

2) AIS から提供される必要な CDR データの詳細な説明（仕様、範囲、期間）

CDR データの仕様

- 地下鉄駅と鉄道線内の無線基地局（BTS）のデータにマーカーフラグが必要

CDR データの範囲と期間

- ブルーライン延長の前後を比較するために異なる 2 か月；
- 1. 期間 1：2019 年 4 月 1 日から 30 日まで（ブルーライン延長前）
- 2. 期間 2：2019 年 10 月 1 日から 31 日まで（ブルーライン延長後）

- 分析範囲：バンコク首都圏とその周辺

3) CDR データの分析作業から期待される結果

- タイムゾーン別の OD マップテーブル(毎時、1 km グリッド)
- 時間ごとの居住者人口マップ (1 時間間隔、1 km グリッド)
- バンコク首都圏の 1 日の交通流アニメーション映像 (平日および休日にランダムに抽出された 2 万~3 万の ID からの分析、ブルーライン拡張の前と後の予備的な比較)

4) 暗号化された CDR データの仕様

No	Item	Note
1	シーケンシャル No	暗号化されたユーザー ID から変換されたシーケンシャル No
2	ラベル	滞在または移動
3	出発 BTS 番号	BTS 番号 (参照としてのみ使用)
4	出発時間	YYYY-MM-DD HH : MM : SS
5	出発経度	出発地の経度。この値は、BTS の位置から再配置された後の POI 経度を表し、BTS を直接表すものではない
6	出発緯度	出発地の緯度。この値は、BTS の位置から再配置された後の POI 経度を表し、BTS を直接表すものではない
7	到着 BTS 番号	BTS 番号 (参照としてのみ使用)
8	到着時刻	YYYY-MM-DD HH : MM : SS
9	到着経度	到着地点の経度。この値は、BTS の位置から再配置された後の POI 経度を表し、BTS を直接表すものではない

10	到着緯度	到着地点の緯度。この値は、BTS の位置から再配置された後の POI 経度を表し、BTS を直接表すものではない
11	走行距離	メーター、出発点と到着点の間の直線距離
12	旅行期間	分、出発から到着までの時間
13	移動の軌跡	移動のポイントリスト。 No Time Lon Lat; No Time Lon Lat など

④ 調査実施

タイ王国運輸省 (MOT) を下記の日程で訪問し、密なコミュニケーションを取りながら検討を進めてきた。しかし、個人情報保護法上、通信事業者の AIS と通信監督機関の NBTC との協力を得てデータを収集することはできなかった。本調査の実施日程・結果を以下に示す。

	日時		日程
第1回出張	7月3日	9:30-12:00	MOT 会議
	7月4日	16:00-17:30	AIS 打合せ
	7月5日	16:00-17:00	OTP 会議
第2回出張	8月19日	9:30-12:00	MOT 会議
		17:00-18:00	AIS 打合せ
	8月22日	14:00-15:00	OTP 会議
第3回出張	11月19日	14:00-16:00	MOT 会議
	11月20日	16:00-17:00	NBTC 打合せ
国際セミナー開催後	1月16日	9:00-11:00	MOT 会議
	2月20日	13:30-17:00	MOT 会議

1) 1 回目の現地調査

- タイにおける交通計画のための MBD のニーズの確認 → OTP からのニーズを確認した
- タイの通信事業者からの MBD データの入手可能性の確認、および MBD データ提供の条件と課題の確認を実施 → AIS のデータ可能性を確認した
→ 個人データの問題に対する NBTC の承認と解決策が主要な要件であることを確認した
- タイにおける MBD セミナーの協力の確認 → 12 月のセミナーへの MOT の協力を確認した

2) 2 回目の現地調査

- 東京大学の研究者によるバンコクのデータ分析の可能性 (可用性、コストなど) について確認した
- MOT および OTP との会議で、プロジェクトの研究協力フレームワークについて議論し、NBTC が AIS からの MBD データの提供を許可す

るよう説得するためサポートした

- このプロジェクトへのサポートを得るための NBTC とのミーティングを行った
- MOT の ITC が保存したバスとトラックの GPS データの可用性とその分析に関する調査を実施した

3) 3 回目の現地調査

- MOT、NBTC、AIS とのミーティングで、プロジェクトの研究協力フレームワークのために MBD データの提供を許可するよう依頼
 - AIS が出席しなかったため、AIS と個別に調整したが、AIS の協力を得られなかった。その後 12 月下旬まで調整したが、AIS からの返答がなかった
- AIS に必要な MBD データ形式と仕様を明確にし、AIS でデータ分析準備を開始した
- AIS でデータを提供するための MOU の締結に向けた活動を行った
 - AIS、NBTC 間の調整が進まなかったため MOU の締結に至らなかった

4) セミナー実施後の議論

- 通信事業者から個人を特定できないように加工されたデータの提供を受けるにあたり、タイにおいて個人情報保護法以外の法律も関係することが明らかとなった
 - MOT から MDES (Ministry of Digital Economy and Society: デジタル経済社会省・個人情報保護法の監督官庁) に対して法令関係の整理が依頼されることとなった
 - その結果については、国土交通省から MOT に対して情報共有を依頼した
- MOT において、交通政策策定のため MBD を活用した 6 つの方策が示され、国土交通省に協力が求められた
 - 国土交通省から MOT に対して、優先的にを行うテーマ、検討地域の絞り込みなど具体的な提案が依頼された

5. タイにおける MBD セミナー

(1) 開催概要

ASEAN 諸国では、我が国のように交通統計が網羅的に整備されているとは言い難く、また都市の急激な成長速度も相まって、従前の我が国のコストと時間を要する統計手法だけでは対応が難しい

状況にある。他方で、スマートフォン等のモバイル機器によって収集されるビッグデータは、迅速かつ費用を抑えた形でデータの取得が可能であり、効果的な交通政策の提言への活用が期待される。

「モバイル・ビッグデータ」に基づき、時間毎、季節毎等のダイナミックな人口統計や、新たな移動トリップの実態把握等により、既存の全国幹線旅客純流動調査やパーソントリップ調査等を凌駕する新たな交通情報の策定、提示、そしてASEAN諸国での新たな交通統計の展開と交通政策の提言への活用について、日ASEANの関係者による考察の場を提供することとした。

日ASEANセミナー「交通計画のためのモバイル・ビッグデータの活用」(本国際セミナー)では、こうした状況をふまえ、様々な形で得られるビッグデータを活用して、交通統計の構築および最新のデータ活用によるモビリティの活性化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、発表・議論が行われた。また、ASEAN諸国の代表も各国におけるモバイル・ビッグデータの使用状況及び今後のチャレンジについて発表し、有益な情報交換をすることができた。

項目	内容
開催日時	2020年1月15日(水) 9:00~12:00
実施場所	タイ・バンコク WESTIN Grande Sukhumvit、Ballroom A
主催	一般財団法人 運輸総合研究所
共催	タイ運輸省 (MOT)
後援	国土交通省、在タイ日本国大使館、JICA
参加人数	約210名(関係者を含む)
主な参加者	日本側:国土交通省(官房審議官、総合政策局)、運輸総合研究所、在タイ日本国大使館 タイ側:タイ運輸省(MOT)、交通政策計画局(OTP)、鉄道局(DRT)、高速鉄道公社(MRTA)、大学、通信会社ほか



(2) タイでの MBD 収集実施の所見まとめ

タイにおける MBD 分析は個人情報保護法があり、特にタイでの2つの MBD 関係者として、NBTC と通信事業者は MBD 使用上のリスクを回避する動きが見られた。そのため、今後の協力が下記に進めると考えられる。

1) 委員会・検討会の設立

個人情報保護法では、個人情報の利用は使用者の許可が必須となっているものの、公共計画のためであれば、個人情報の利用は可能との例外事項を設けている。しかしながら、個人情報の実用事例が存在していないため、個人情報保護法の詳細解釈は不明となっている。そのため、関係者を集めて、交通計画や災害予防の目的など、MBD の利用を検討する委員会などの場を設立することが必要である。その中の組織は、個人情報の監督官庁である NBTC や、各省庁 (MOT や災害予防を担当する省庁)、専門家、通信事業者と一緒に議論するプロセスと場が設置されるべきである。

2) G-to-G の協力

今年度の調整は、運輸総合研究所の調査団がタイ政府省庁と独立的に行動した。日ASEANの取り組みである ASEAN-Japan Transport Partnership のプログラムとして MBD は採択されたが、調査団単独での行動はタイ政府に対して MBD の重要性が比較的高くないと見られる節もあった。そのため、正式的な G to G の協力が重要になると考えられる。特にタイ MOT との連携においては日本の国土交通省、NBTC との連携は日本の総務省との G to G 協力が必要になるものと考えられる。

(3) ASEAN 各国での今後の方針

今回実施した国際セミナーでは、MBD 事例及び各国の現状について情報の共有がなされた。その結果、MBD の取り組み状況は国により異なり、日本の技術を直接応用するには制度面、技術面、財政面での課題も存在することが明らかとなった。

特に、国によっては現地政府や通信事業者に十分な技術や人材、資金などがいないため、単に技術の紹介を行うだけにとどまらず、JICA による技術協力プロジェクトや国土交通省の支援など日本の無償支援とも連携することが重要である。今後の MBD の展開を進めていく上でも、さらに広範な主体との連携が必要である。

報告書名：

2019 年度新興国大都市圏の交通改善に関する知
の拠点づくり 報告書（資料番号 310003）

本文：A4 版 168 頁

報告書目次：

1. 調査の背景と目的

- 1-1 本調査の背景・目的
- 1-2 MBD の整理
 - 1-2-1 モバイルに関するビッグデータの整理
 - 1-2-2 モバイル空間統計
- 1-3 モバイル空間統計
 - 1-3-1 概要
 - 1-3-2 データ作成方法
 - 1-3-3 モバイル空間統計の信頼性
- 1-4 日本におけるモバイル・ビッグデータ及び
交通関連データの事例
 - 1-4-1 モバイル・ビッグデータの分類
 - 1-4-2 国内でのモバイル・ビッグデータ活用の
動向
- 1-5 ASEAN でのモバイル・ビッグデータ活用の
動向
 - 1-5-1 モバイル・ビッグデータの活動事例の
収集・分析
 - 1-5-2 ベトナムのモバイルデータ
 - 1-5-3 ミャンマーにおける取組み

2. タイでの MBD 収集に向けた取り組みの概要

- 2-1 調査の全体構成
- 2-2 実施体制
- 2-3 タイにおける MBD 分析の提案
 - 2-3-1 目標
 - 2-3-2 データ使用の案
 - 2-3-3 データ分析の案

2-4 調査実施

- 2-4-1 会議メモ 1-1：MOT 拡大会議
 - 2-4-2 会議メモ 1-2：AIS 打合せ
 - 2-4-3 会議メモ 1-3：OTP 会議
 - 2-4-4 会議メモ 2-1：MOT 拡大会議
 - 2-4-5 会議メモ 2-2：MOT-ICTC 打合せ
 - 2-4-6 会議メモ 2-3：AIS 打合せ
 - 2-4-7 会議メモ 2-4：TDRI 会議
 - 2-4-8 会議メモ 2-5：OTP 会議
 - 2-4-9 会議メモ 3-1：MOT 拡大会議
 - 2-4-10 会議メモ 3-2：NBTC 会議
 - 2-4-11 会議メモ 4-1：MOT 拡大会議
 - 2-4-12 会議メモ 4-2：MOT 拡大会議
3. ASEAN における MBD セミナー
- 3-1 都市選定
 - 3-2 セミナー概要
 - 3-3 セミナー資料の作成及び MBD セミナーの
実施支援
 - 3-4 MBD セミナープログラム
 - 3-5 基調講演概要
 - 3-6 JTTRI、ASEAN 発表概要
 - 3-7 参加者の選定・調整

4. 本調査の成果と所見・今後の方針

- 4-1 セミナー実施の成果
- 4-2 タイにおける MBD 作業実施の所見
- 4-3 今後の方針

5. 添付資料

- 5-1 タイでの MBD ロードマップ
- 5-2 セミナー資料

【担当者名：室井寿明】

**【本調査は、日本財団の助成金を受けて実施した
ものである。】**



一般財団法人運輸総合研究所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-18-19 虎ノ門マリビル
TEL：03-5470-8405 FAX：03-5470-8401