



一般財団法人 運輸総合研究所 研究調査報告書要旨

目 次

【平成30年度調査】

- 海上保安能力向上支援における日米協力に関する調査報告書
..... 【No. 1】

- モバイル・ビッグデータの運輸部門における国内実証とASEAN諸国展開
調査報告書 【No. 2】

- 交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ人材育成に関する
調査研究報告書 【No. 3】

Supported by  日本 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

この報告書要旨は、ポートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

海上保安能力向上支援における 日米協力に関する調査報告書

1. 調査目的

本調査は、これまでの調査に引き続き、「海上保安能力向上支援における日米協力」をテーマとして、アジア太平洋地域の各国海上保安機関に対する能力向上支援の現状とその背景等を調査し、将来における「海上保安能力向上支援」というフィールドでの日米協力のあり方を探ることを目的とした。

2. 調査方法及び項目

(1) 調査方法等

海上保安に関する業務、政策に精通した中堅幹部クラスの研究員を一般財団法人 運輸総合研究所ワシントン国際問題研究所に派遣し、同研究所を拠点として米国沿岸警備隊をはじめ関係機関・民間専門家等から情報収集や意見交換を行った。

また、米国トランプ大統領政権を踏まえた米国内及び米国と関係各国との情勢や、これまでの調査概要レビュー及び他者の指摘、米国の第三国支援に関する制度やプロセス等に関する情報収集を行うにあたり、関連データ収集・分析作業、そして平成31年1月に実施したワークショップの開催支援等をワシントン D.C. に所在する米国民間調査会社に委託した。

(2) 調査項目等

本年度の調査項目等は次のとおり。

- ① 海上保安能力向上支援策及び日米協働可能な海上保安分野に関する調査の深化及び、これまでの調査結果を踏まえた政策的提言の実施
- ② 政策的対話及び意見交換を通じた積極的な情報発信の実施

3. 調査の内容

ここでは、上記調査項目等について行った調査等について、報告書にまとめた内容を要約して紹介する。

- ・ 第1章では、序文として、過去二年間の報告書における調査項目を概観するレビュー等を行った。
- ・ 第2章では、米中関係をはじめとした国際関係と本研究における課題として、中国、米国及びインドについての対外政策や多国関係等について触れたほか、ASEAN 諸国を対象とした他国等に関する意識調査結果に見られる傾向についての分析を試みた上で、本研究における課題の整理を行った。
- ・ 第3章では、日米の海上保安分野における能力向上支援の取り組みについて概観レビューを記載している。
- ・ 第4章から第6章にかけては結論を導き出すべく各種調査結果とそれに関する考察を行っている。
- ・ 第4章では、関係国特性を踏まえた期待される効果と留意事項として、東南アジア諸国、日本及び米国について考察を行っている。
- ・ 第5章では、今後の連携のあり方の検討として、有識者先行研究に基づく指摘例と傾向、第一及び、第二年度における本調査及びセミナーやワークショップを通じた指摘例、そして、それらを踏まえ第三年度である本年度調査において実施したワークショップでの指摘を示している。
- ・ 第6章では、海上保安能力向上支援に関し、目的と効果及びその手段を俯瞰できるビジョンの保持についての考察を行った。

- ・ 第7章では、上記調査及び考察から導かれた海上保安能力向上支援における日米協力に関する調査の結論としての提言を示した。
- ・ 第8章では、本調査に関連して2019年1月にワシントン D.C.において開催した日米コーストワークショップ概要報告を記載した。

また、末尾には【別添：参考資料】として、USCGの第三国に対する資産売却やその他支援制度とプロセス等に関するものとして、外部委託機関による調査結果を業者翻訳した資料を添付している。

4. 事業の成果、達成状況

ASEAN諸国やインドといった関係諸国の動向調査を行い、また米国の対外政策についても更なる調査を実施した上で、これまでの調査結果のレビューを行い、平成31年1月に開催したワークショップを通じた議論も踏まえ、海上保安能力向上支援における日米協力のあり方に関する考察を行い、その結果を政策的提言として報告書に纏めた。

また、2019年1月にワシントン D.C.において、日米双方が行う第三国に対する海上保安能力向上支援の今後のあり方を探るべく、米国沿岸警備隊及び海上保安庁の第三国の海上保安機関能力向上支援担当実務者及びシンクタンク研究者等が参加するラウンドテーブル形式のワークショップを開催した。

同ワークショップでは、これまでの調査を踏まえた当方の認識等に関する発表を通じて情報発信を行ったほか、日米コーストガードの第三国支援に係る取り組みや政策的スタンスを踏まえた実務者を交えた政策的対話がなされた他、シンクタンク有識者も交えて米国政策やアジア太平洋地域の海洋バックグラウンドを踏まえた被支援国家への関与のあり方等について意見交換がなされるなど、今後の日米コーストガード双方の第三国支援へのあり方に関する活発な議論が展開された。

南シナ海をはじめとするアジア太平洋地域における海洋秩序及びそれに対応する海上保安機関への関心が高まりを見せる中、本調査の実施にあたっては、国際世論の中心地ともいえる米国ワシントン D.C.に常駐することの利点を最大限に生かし、米国沿岸警備隊をはじめ関係機関、民間専門家等との間で有意義な意見交換・情報収集が行えた点、そして、ワークショップにおいて上述の内

容に係る情報発信・議論の場が提供できた点は本事業における成果とできるだろう。

報告書名：

海上保安能力向上支援における日米協力に関する調査 報告書

(資料番号 300001)

本文：A 4版 142頁 (別添参考資料含む。)

報告書目次：

(各章タイトル (小項目は省略))

1. 序 文
2. 米中関係をはじめとした国際関係と本研究における課題
3. 日米の海上保安分野における能力向上支援の取り組み
4. 関係国特性を踏まえた期待される効果と留意事項
5. 今後の連携のあり方について
6. 目的と効果及びその手段を俯瞰できるビジョンの保持とその手法についての考察
7. 結論
8. ワークショップの開催 (報告)

【別添：参考資料】

USCGの第三国に対する資産売却やその他支援制度とプロセス等

【担当者名：徳 玲希、奥寺 章】

【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。】

モバイル・ビッグデータの運輸部門における 国内実証と ASEAN 諸国展開調査報告書

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及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。その一方で、交通分野の調査においては、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の構築には莫大なコストと時間を要している状況にある。

本調査においては「モバイル・ビッグデータ」という用語を定義し、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あるモバイル空間統計に着目することとした。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、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、提示を目的としている。

音声電話・データ通信サービスを提供する携帯電話網では、いつでもどこでも電話やメールを着信できるように、基地局の電波到達範囲（基地局エリア）毎に所在する携帯電話を周期的に把握している。この運用データを活用し作成されるモバイル空間統計は日本全国の人口分布統計であり、活用方法の検討が進められているものではあるが、必ずしも常時流動する人口を捉えた統計情報ではなかった。

数千万台に及ぶ個人所有の携帯電話（スマートフォンを含む）と、約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（本業務では「モバイル・ビッグデータ」と呼称する。）は、時間毎、季節毎等のダイナミックな人口統計や交通、観光統計と、防災や海難の可視化等につながる可能性がある。本業務では、モバイル・ビッグデータにより、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に依らない交通プロジェクト計画・評価に資する材料を提供し、ASEAN諸国等の都市計画及び交通計画に適用させることによって良好な交通プロジェクトの礎とすることを目的とした。

2. ASEANにおける既存の交通分析手法のレビュー

ASEAN諸国のうちの次の国における主要な交通プロジェクトを対象とし、当該プロジェクトで利用されているデータ、交通量の推計方法等について調査を行った。

ここでは、それぞれの国における交通プロジェクトを抽出し、交通量の推計方法と需要予測手法を整理した。

交通量は、訪問調査などの個人の流動を把握する調査と、コードンライン調査などの交通機関別に全数を把握する調査からなっている。

表-1に示すとおり、個々のプロジェクトでこれらの調査を実施しており、継続的に調査が行われていない。そのため、最新時点の交通量の実態を把握することが難しいと考えられる。

3. モバイル・ビッグデータを利用した既存の方法による交通需要推計

本調査では、モバイル・ビッグデータを用いて、ASEAN諸国等の都市計画及び交通計画に適用させることを念頭に置いている。そのため、AS

E A Nに諸国に対しても、我が国でのモバイル・ビッグデータを交通プロジェクトに適用した事例が求め

表-1. A S E A Nにおける交通量の推計方法

プロジェクト	交通量の推計方法
ベトナム鉄道整備プロジェクト (JICA)	○既存調査 (鉄道会社・航空会社からデータ提供) から鉄道と航空の OD データを入手。さらに以下の調査を実施。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路、河川で交通量の測定と、OD 聞取調査 ・ 交通ターミナル (空港、鉄道駅、バスターミナル) で聞取調査 ※このプロジェクトでは VITRANSS のデータを更新して利用。 上記は VITRANSS での調査内容
マニラ首都圏総合都市計画 (JICA)	○家庭訪問調査を含めた複数の交通調査を実施。 ※予算の制約から計画的なデータの更新はなされていない。
ベトナム国ハノイ市都市鉄道建設事業 (1号線) 準備調査 (JICA)	○既存調査のデータを使用 「ハノイ市総合都市開発調査 (HAIDEP), 2007 年」 (1) 家庭訪問調査 (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査
フィリピン国総合交通計画管理能力向上プロジェクト (JICA)	○プロジェクト内で調査 (1) 家庭訪問調査 (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査
ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成 (JICA)	○プロジェクト内調査と既存調査によるデータを使用 (1) 省庁の既存統計データの使用・ヒアリング調査 (2) 地理情報システム (GIS) の構築 (3) 世帯訪問調査
カンボジアプノンペン都総合交通計画プロジェクト計画 (JICA)	○プロジェクト内で調査を実施 (1) パーソントリップ調査 (家庭訪問) (2) コードンライン調査 (3) スクリーンライン調査 (4) 道路・交差点における交通量調査 (5) 交通速度調査 (6) 駐車状況調査 (7) ドライバーへのインタビュー調査
ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (JICA)	○プロジェクト内調査が中心 (1) 交通量調査 (2) 交通速度調査 (3) バス旅客へのインタビュー調査 (4) 鉄道旅客へのインタビュー調査

(5) ミニパーソントリップ調査 ※一部、国で実施された調査結果を使用 (6) 意見調査
--

られることが想定される。

そこで、ここではつくばエクスプレスを対象として、モバイル・ビッグデータを活用した交通需要推計例を構築することとした。つくばエクスプレスという都市鉄道を選定した理由は、①ターゲットとしている A S E A N において都市鉄道の開発計画が多く進んでいること、② A S E A N でも知名度が比較的高く、A S E A N における都市鉄道となるべく同じ程度の規模などであること、の 2 点である。

3-1. 日本の交通関連プロジェクトの抽出

現状のモバイル・ビッグデータについて、A S E A N では通話記録である C D R (Call Detail Record) から端末数等を集計し、マーケティングに活用するケースが散見される。一方で、交通統計としての活用はまだ研究開発の段階である。

そこで本調査では、交通統計としての活用を念頭に、日本で実サービスとして高精度な滞在人口を推計している、モバイル空間統計を参考として、A S E A N における交通需要推計のためのモバイル・ビッグデータの活用する方法について検討を進めることとした。具体的には、我が国における交通関連プロジェクトについて、モバイル空間統計のデータを活用して交通需要推計を実施することによって、A S E A N におけるモデルケースとして示していくこととした。

我が国における交通関連プロジェクトの選定にあたっては、以下の 2 点の理由から、つくばエクスプレス (以下、T X) を検討対象とすることとした。① A S E A N においては、都市鉄道の開発計画が多く進んでいること、② A S E A N でも知名度が高く、現地の政府・行政関係者がイメージしやすいことである。

ここで、モバイル・ビッグデータを活用した T X 利用者数の推計に際しては、大屠蘇交通センサスの結果等を参考に、『T X 沿線地域』と『特別区』を対象地域として、次の地域を選定した。

- 特別区
- T X 沿線地域 = T X が通過する市 + T X が通過する市の隣接市
 - ▶ T X が通過する市：つくば市、守谷市、つくばみらい市、八潮市、三郷市、柏

市、流山市（※東京特別区は対象外とした）

- TXが通過する市の隣接市：松戸市、野田市（※TX利用が多いと想定される市を抽出した）
- 常磐線との競合が想定される柏市、流山市、松戸市はTX沿線ゾーンのみ対象とした。

ここで、モバイル・ビッグデータを活用してTXで交通需要予測を実施する意義は、モバイル・ビッグデータを利用した交通機関の利用者数推計手法をASEANに展開することである。このことを念頭に置き、ASEAN等において入手可能なモバイル・ビッグデータの仕様を表-2のように想定した。

3-2. モバイル・ビッグデータを用いた推計

TX利用者数の推計は以下の手順で行った。

- ① OD量の推計（4段階推計モデルの発生・集中交通量、分布交通量推計に相当）
- ② TX利用者数の推計（4段階推計モデルの交通機関別交通量、経路別交通量推計に相当）
- ③ 推計結果の検証（既存統計、実績値と比較）

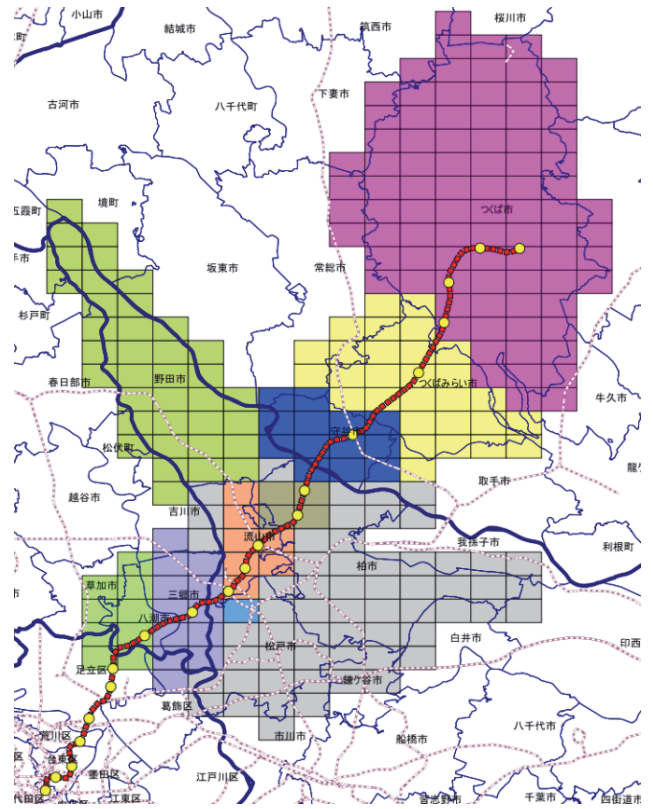


図-1. 対象地域

表-2. モバイル・ビッグデータの内容と交通量推計での活用方法

データの内容	モバイル空間統計 (日本)	ASEANにおける モバイル・ビッグデータ(想定)
時間[t]におけるゾーン内人数 (ゾーン=在圏地に 基づき設定)	○ 『人口分布統計』及び『人口流動統計』において把握可能。	○ 基本的なデータであり、比較的簡易に把握可能。
ゾーンの設定	○ 『人口分布統計』及び『人口流動統計』において、行政単位別またはメッシュ単位で設定可能。	○ 上記同様、基本的なデータであり、容易に設定可能。
時間[t]と時間[t+1] における携帯電話の トリップの軌跡	○ 『人口流動統計』で把握可能。	△ 異なる時間の携帯電話の情報を結びつける必要があり、把握することは難しい。
契約地	○ 『人口分布統計』及び『人口流動統計』において把握可能。	△ プリペイド式が多いため、契約者の個人情報である契約地を把握することは難しい。
個人属性	○ 『人口分布統計』及び『人口流動統計』において、性別・年齢情報のみ把握可能。	△ プリペイド式が多いため、契約者の個人情報である個人属性を把握することは難しい。

TX合計の利用実績と、モバイル・ビッグデータを活用した推計値を比較した。その結果をまとめたものが図-2である。利用実績と比較すると、2013年、2016年も、ほぼ同程度の再現結果を得ることができた。

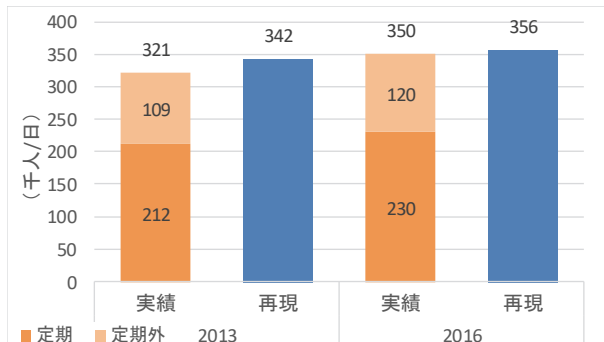


図-2. TX利用実績と推計値の比較

4. モバイル・ビッグデータを利用したASEANにおける活用可能性の検討

これまでは、ASEANへの展開を念頭に、時間別の在圏人口のみを用いた方法を検討した。特に、ASEANにおいては、我が国におけるパーソントリップ調査等の実施が十分に行われているとは言い難い状況にあり、そのことが適切なインフラ整備を困難にしている側面があると考えられる。そこで、本業務では、ASEANにおいてモバイル・ビッグデータを活用するためのセミナー・研修を通じて理解を得ることで、今後のASEANにおけるモバイル・ビッグデータの収集ならびにその活用に向けた取り組みを実施していくこととした。

4-1. ASEANへの展開を踏まえた実施体制

本調査では、ASEANへの展開として、まずベトナムを対象とした共同研究の枠組みを進めることとした。日本側は運輸総合研究所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ベトナム側へ技術移転を行った。ベトナム側は日本との関係が深く且つ交通分野の専門家であることが望ましいことから、日越大学及び他大学としてベトナムドイツ大学交通研究センター、交通通信大学と連携を行い、共同研究の枠組みを検討・協議した。日越大学、ベトナムドイツ大学共に東京大学の社会インフラ分野（交通分野）で博士号を取得した教職員がそれぞれ在籍していることから、彼らを中心に協議を進めた。

共同研究体制を整えたうえで、ベトナムでの適用分析・事例の紹介、また現地ニーズの把握を目的として、行政機関（MOT、ハノイ市）、運輸通信事業者（VNPT）等々と個別にヒアリングを行った。

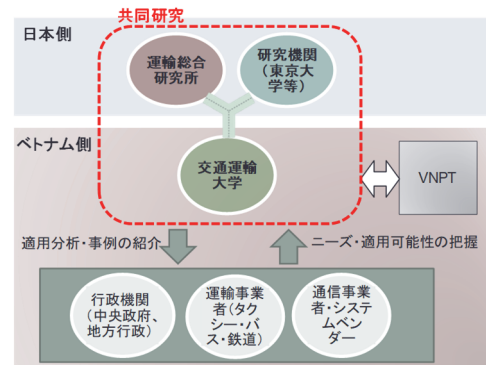


図-3. 共同研究の枠組み

4-2. ベトナムにおけるモバイルデータ

(1) 携帯電話市場の現状

ベトナムでは、通信会社3社（Viettel mobile、Mobifone、VinaPhone）で約8割のシェアを占めている。また、携帯電話普及率は、2016年時点で147%の普及率になった（ベトナム情報通信省）。総人口のうち、29歳以下が半数以上を占めており、インターネットや携帯電話利用も若者が中心。国としても、ICT産業の拡大とIT技術者を100万人に増やす明確な目標を持っている。

(2) モバイル・ビッグデータの収集と課題

他国と同様、電話番号ごとに基地局ベースでの位置情報が利用可能であると思われる。昨年度、ベトナム携帯キャリア大手のVinaPhoneから、モバイル・ビッグデータの提供について協議が行われ、今年度も継続してデータ提供・分析について協議を行った。

4-3. ベトナムVNPT-Media社での作業

昨年度から運輸総合研究所が交渉を進めていたVinaPhoneを対象として、データの取得に関する協議を実施した。運輸総合研究所の担当者と現地（ベトナム国ハノイ市）を訪問し、VinaPhone担当者と密なコミュニケーションを取りながら検討を進めた結果、調査・検討の基本方針をまとめると下記のとおりである。

- ・ VinaPhoneからのデータの提供が可能な場合、データの外部への持ち出し、国外への持ち出

しが制限される可能性が高い。このような状況に対しては、上述の共同研究体制の通り、日越大学やベトナムドイツ大学の研究チームが VinaPhone 担当者と共同で作業を進められる体制を整えることとした。

- ・ 匿名化などのデータ加工作業については、関本研究室のメンバーとベトナム人研究チームのメンバーが共同で対応することとした。
- ・ 加工したデータの可視化作業はGIS上で行う。可視化における分析では、アルメックVPIが有するハノイ市の交通データベースを活用して、都市交通及び都市計画上での活用方策を検討することとした。

4-4. モバイル・ビッグデータの収集と可視化

VinaPhone 社におけるモバイル・ビッグデータの収集と可視化を行った結果、要点をまとめると以下のとおりとなった。

- ・ 提供いただいたデータは1日あたり180万レコードであるが、1分間隔で人の動きを表現する動画を作成するのに約2,000倍のダミーレコードを用意する必要があることが分かった。
- ・ 例えば、ダミーID: 12345の端末が、10:00:00 から12:00:00 まで基地局Aから動かなかった場合は、実データとしては2時間で2レコードしか記録されていない。
- ・ しかし、1分間隔の動画を作成する場合、その間の119分間を補完して、ダミーレコードを設定する必要があることが分かった。
- ・ したがって、1か月分の全てでこのダミーレコードを差し込むと、1か月トータルで約6TB強になる見込みとなることが分かった。Hard Disk 自体は6TB程度であればベトナムで追加購入することも十分可能な範囲だが、出張期間中に満足に処理をすることができるといふ別の問題が生じることが分かった。
- ・ 動画のインターバルを1分間隔から5分間隔などに設定すれば、必要な(ダミーレコードである)データ量は減少させることができるが、その場合は移動の軌跡自体が非常に大雑把(点が次々に「飛んでしまう」様子の動画)になることが分かった。
- ・ 動画内のインターバルとデータ量の関係はトレードオフになる。研究チーム内で議論した結果、1分間隔で作成することとした。

- ・ まずは元の4,000レコードを抽出してサンプリングで動画を作成してから検討することにした。
これらを踏まえた上で、ベトナム・ハノイ市における人の動きを表現するサンプル動画を作成することができた。その結果として得られた成果および課題は下記のとおりである。
- ・ 4,000レコードの抽出によるサンプル動画が完成した。
- ・ ハノイ市では、多くの人は環状3号線の外側には居住しておらず、郊外の人たちはCBDにも移動していない。現地の学識経験者に確認をしたところ、動画は実情をよく表現できていると考えているとの示唆を得た。
- ・ また、VinaPhone 社のモバイルを所持している年代別のシェアを見ると、40代および50代で合わせて55%に達していることも考慮すると、非常に良好な結果であることが分かった。
- ・ データのサンプル結果が出たところ、ノイズが多数検出された。ハノイ郊外のデータがないので、データが「飛ぶ」原因になっているかもしれない。また、ハンズオンが生じているのも想定範囲内とのこと。
- ・ 動画で着目ポイントとなる渋滞箇所については、人の動きをヒートマップ化した動画だけでなく、グラフ化して人の存在量を定量的に示すことで、統計的に何人が集中しているかという定量値を示したいことが課題として残された。
- ・ 動画というプレゼンテーション上のインパクトに加えて、最終的には統計に生かし、交通計画に反映できるイメージまでベトナムおよびASEANの方々にとっていただきたい。
- ・ 例えば、環状3号線の内側に集中して住んでいることが分かるが、環状道路の南西、北西部には飛び出して居住が進んでいるエリアがあることが分かる。ただし、環状道路の内側でも、ピーク時でも人が少ないエリアがあり、未開発地域としてポテンシャルが高い状況などが伺える。

4-5. ASEANにおけるモバイル・ビッグデータ活用セミナーの開催

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」として、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、及びこれからの交通情報の展望について、発表・議論

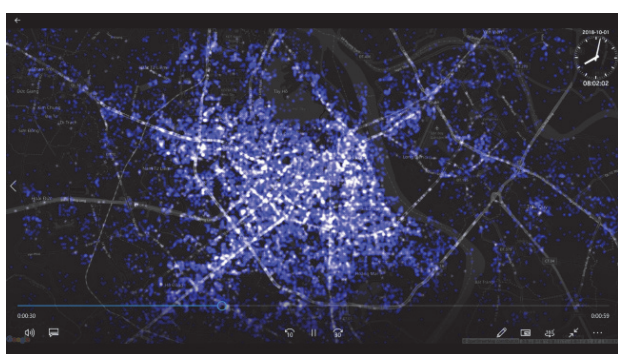


図-4. ハノイ市のモバイル・ビッグデータ可視化画面
(2018年10月1日(月)、上図は02:24、下図は8:02)

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。

報告書名：

モバイル・ビッグデータの運輸部門における国内実証とASEAN諸国展開調査報告書（資料番号290002）

本文：A4版 183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 モバイル・ビッグデータの整理
 - 1-3 モバイル空間統計
2. 調査概要
 - 2-1 概要
 - 2-2 調査の全体構成

- 2-3 実施体制
3. 日本におけるモバイル・ビッグデータ事例分析
 - 3-1 モバイル・ビッグデータの分類
 - 3-2 国内でのモバイル・ビッグデータ活用の動向
4. ASEANにおけるモバイル・ビッグデータ活用状況
 - 4-1 モバイル・ビッグデータの活動事例の収集・分析
 - 4-2 ベトナムのモバイルデータ
 - 4-3 ミャンマーにおける取組み
5. VNPTモバイル・ビッグデータ作業
 - 5-1 VNPTのビッグデータ取得に関する調査・検討
 - 5-2 VNPTのビッグデータの作業
6. 日本国内におけるセミナーの実施
 - 6-1 セミナー概要
 - 6-2 セミナー内容
 - 6-3 講演概要
7. ASEANにおけるモバイル・ビッグデータのセミナー
 - 7-1 都市選定
 - 7-2 セミナー概要
 - 7-3 セミナー資料の作成及びモバイル・ビッグデータセミナーの実施
 - 7-4 セミナープログラム
 - 7-5 基調講演概要
 - 7-6 ASEAN発表概要
 - 7-7 参加者の選定・調整
8. 本調査の成果と所見・今後の方針
 - 8-1 セミナー実施の成果
 - 8-2 今後の方針
9. 添付資料1：会議議事録
10. 添付資料2：モバイル・ビッグデータセミナー基調講演発表資料
11. 添付資料3：モバイル・ビッグデータセミナーASEAN参加者発表資料

【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。】

交通分野へのサイバー攻撃に対する セキュリティ人材育成に関する調査研究報告書

1. 研究の目的

近年急増しているサイバー攻撃は、我が国にとっても大きな脅威となっている。また、我が国では2020年に東京オリンピック・パラリンピック（以下、2020年東京五輪大会）が開催されるが、過去のオリンピックでは、大会そのものが幾度となくサイバーテロの標的となっている。そのため、2020年東京五輪大会の成功に向けて、サイバーテロ対策は重要な課題と考える。

鉄道分野、航空分野^{注1)}は、我が国の第4次行動計画において重要インフラ分野に指定されており、サイバー攻撃により安全・安定な運行/運航が妨げられると、その影響は甚大になる恐れがある。鉄道分野及び航空分野において、国内では、現時点においては大規模なサイバー攻撃は報告されていないが、海外ではサイバー攻撃被害が報告されており、国内においても脅威が増していると考えられる。また、制御システムのI o T (Internet of Things) 化など更なる技術発展により、さらに脅威が増す可能性がある。

鉄道分野及び航空分野においても、サイバーセキュリティ人材の不足が懸念されており、過去の研究では、研究対象とした鉄道分野及び航空分野の事業者の7割以上が人材育成に課題があると回答があった。このため、鉄道分野及び航空分野においても、サイバー攻撃に対応できる人材の育成が急務であると考えられる。

サイバーセキュリティ人材の育成は、各交通事業者の実態に応じて実施していくことになるが、

これまで、鉄道分野及び航空分野のサイバーセキュリティ人材育成に関するカリキュラムの研究はあまり進んでいない。そのため、鉄道及び航空事業者各々でサイバーセキュリティ人材を育成するために参考となるカリキュラムとこれに基づく教材資料を作成し、鉄道分野及び航空分野の事業者向けに教育の試行を実施した。

2. 研究の内容と結果

(1) カリキュラムに基づく教育（試行）の実施

平成28年度に鉄道/航空の安全・安定輸送に資するサイバーセキュリティ対策の手引き^{注2)}を作成した。平成29年度には、この手引きを実践する人材を育成することを目指し、事業者がサイバーセキュリティ人材を育成する際に参考となるカリキュラム^{注3)}の作成を行った。

本年度は、平成29年度に作成したカリキュラムに基づき、鉄道・航空事業者においてさらなるサイバーセキュリティ体制の強化に役立てるため、自社でセキュリティ要員教育を実施できるように教材一式を作成した。教材一式は①指導要領、②教材資料、③理解度等チェックアンケートの3つの資料から構成される。作成した教材②を用い、検討会参加事業者を中心に、鉄道・航空分野のシステム維持管理者や自社内講師予定者等を対象として教育の試行を実施した。教材の内容（分量やレベル等）や講義そのものについては、改良の余地は残すものの、概ね人材育成に資する資料を作成することができたものとする。引き続き、人

材育成に向けて広く活用いただけるように普及を促す。

(2) エキスパート人材の育成

サイバーセキュリティの専門家を講師として、最新事例を用いて技術者層を対象とした実践的演習を実施した。

演習では、レスポンスプレイヤー（現場の担当者）とサポートプレイヤー（CSIRT要員）に分かれ、双方が協力してインシデントに対応するシナリオを行った。与えられた情報をもとにサポートプレイヤーがチーム内で協議し、その後にレスポンスプレイヤーに対して助言を行う流れで演習を行った。レスポンスプレイヤーとサポートプレイヤーで与えられた情報が異なる中で、コミュニケーションの取り方も含めた実践的な内容であった。

本演習は、平成29年度にも実施しているが、参加者の意識が非常に高く、サイバー攻撃を受けた際の対処方法の議論及び自身の視点を再確認できることから、実務に役立つ内容とすることができたと考える。

(3) 経営者、管理者等を対象としたセミナーの実施

2020年東京オリンピック・パラリンピック大会を開催するにあたり、鉄道・航空事業者の経営層をメインターゲットとして、サイバー攻撃対策に対する理解を深めるため、サイバーセキュリティの専門家や東京2020大会のセキュリティ担当を講師として招聘し、「交通セキュリティセミナー：交通分野のサイバーセキュリティ対策における経営層の役割」を開催した。

鉄道・航空事業者の経営層を中心として、国土交通省をはじめとする関係省庁等から約80名が参加し、クローズドでの開催であったが、経営リスクマネジメントの課題やサイバー攻撃の脅威を回避する手段と経営者としてのリーダーシップ、現状認識に基づく事前準備と事後判断のポイント

について貴重な知見を得ることができ、経営層のサイバーセキュリティに対する意識醸成に役立つ内容とすることができたと考える。

3. おわりに

サイバー空間に関する情勢は日々深刻になっており、その攻撃手法も日々進化している。2020年東京オリンピック・パラリンピックに向けて、わが国に対するサイバー攻撃の脅威は一層深刻化すると考えられる。

本年度は作成した教材を用いて教育（試行）を実施するとともに、エキスパート人材の育成も行った。また、経営層を対象としたセミナーを実施し、サイバーセキュリティに対する意識を醸成した。

我が国の鉄道及び航空分野の事業者におけるサイバーセキュリティ体制の強化の参考資料となれば幸いである。

注1) 本調査研究における「航空事業者」は、航空輸送事業者及び空港運営事業者を想定している。

注2) 日本財団助成事業：「平成28年度東京オリンピック・パラリンピックに向けた交通機関へのサイバーテロ対策に関する調査研究報告書」（一財）運輸総合研究所、平成29年3月）

注3) 日本財団助成事業：「サイバー攻撃に対する人材育成に関する調査研究報告書」（一財）運輸政策研究機構、平成30年3月）

報告書名：

交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ
人材育成に関する調査研究報告書（資料番号
300003）

本文：A4版 122頁

報告書目次：

はじめに

第1章 序文

1. 1 研究背景
1. 2 研究目的
1. 3 これまでの研究成果
1. 4 研究フロー
1. 5 作成した教材とその取扱い

第2章 教材作成

2. 1 教材構成
2. 2 指導要領
2. 3 教材資料とアンケート

第3章 教材修正

3. 1 修正方針
3. 2 教材の修正
3. 3 重要箇所の選出

第4章 教育の試行

4. 1 実施内容
4. 2 鉄道分野の試行
4. 3 航空分野の試行
4. 4 得られた知見

第5章 机上演習の実施

5. 1 実施内容
5. 2 得られた知見

第6章 旅客輸送サービスにおける安全対策

第7章 交通セキュリティセミナー

第8章 まとめと今後の課題

5. 1 まとめ
5. 2 今後の課題

おわりに

本調査研究にあたっての参考資料

用語の定義

報告書名：

交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ
人材育成に関する調査研究報告書資料編（鉄道）
（資料番号 300004）

本文：A4版 265頁

- ・平成30年度 交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ人材育成に関する調査研究 鉄道分野における指導要領
- ・教材（第1回～第9回）
- ・サイバーセキュリティに関する学習理解度並びに意識について アンケート調査票

報告書名：

交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ
人材育成に関する調査研究報告書資料編（航空）
（資料番号 300005）

本文：A4版 267頁

- ・平成30年度 交通分野へのサイバー攻撃に対するセキュリティ人材育成に関する調査研究 航空分野における指導要領
- ・教材（第1回～第9回）
- ・サイバーセキュリティに関する学習理解度並びに意識について アンケート調査票

【担当者名：白木文康、深作和久】

【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