

## 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29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】

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・  
サイバー攻撃に対するセキュリティ情報共有組織（ISAC）の構築に関する調査研究報告書  
…………… 【No. 3】

## 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、昨年度の調査に引き続き、「海上保安能力向上支援における日米協力」をテーマとし、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 運輸総合研究所のワシントン国際問題研究所に派遣し、そこ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・意見交換を行った。

また、米国トランプ大統領政権下における関係各国との関係や海洋に係る米国の取り組み又は世界の海洋における多国間での取り組み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 29 年 11 月に実施したセミナー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. 調査

- a) 中国の海洋進出状況を踏まえ、アジア太平洋地域諸国の海洋環境と海上保安機関の現状等について、支援される側の現状とニーズ等にも着目した調査を実施する。
- b) アジア太平洋地域に対する日米双方の海洋環境、政策の比較等を中心に、共通事項の有無等について調査し日米協働可能分野に関する調査を実施する。

##### 2. セミナーの開催

### 3. 調査の内容

ここでは、上記調査項目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、本調査の狙いについて言及すると共に、調査報告書の構成及び項目設定趣旨について示した。

第 2 章では、トランプ大統領政権下における米国と他国等との関係を概観した。

第 3 章では日米両国の国家安全保障戦略を確認し、それらについて比較を行い、日米両国のアジア太平洋地域を中心とする諸外国との関係及び海洋環境、政策・外交スタンス等に係る共通事項の有無について言及する等した。

第 4 章ではアジア安全保障会議にみるトランプ大統領政権下でのアジア政策に言及し、第 5 章では米国沿岸警備隊の予算事情について言及した。

第 6 章から第 9 章にかけては支援される側の現状とニーズも視野に入れつつ行った調査を中心にまとめている。

第 6 章及び第 7 章ではアジア太平洋地域の海洋環境に関する事項を記載している。中国の海洋進出状況を踏まえつつ、東南アジア周辺海域が抱える海洋における課題等について行った調査内容を記載している。

第 8 章及び第 9 章では、各国海上法執行機関の現状等について記載している。アジア諸国の軍事力及び沿岸警備隊の勢力に関連する公開資料や、日本の円借款又は無償資金協力関係資料における背景認識等を通じて読み取れる現状や関連する取り組み事例等について記載している。

第 10 章から第 12 章にかけては、「海上保安能力

向上支援」の参考になると思われる事項として、日米両国の取り組み状況、そして世界の他の海域等における多国間による取り組み事例等について、トピック的に幅広く取り上げ記載している。

第13章では、上述の調査報告書の全体総括を行っている。

第14章では本調査研究に関連して開催したセミナーの概要を掲載した。

#### ○ セミナーの開催（報告）

本調査のテーマである、「海上保安能力向上支援における日米協力」の在り方を探るべく、平成29年11月、ワシントンD.C.にてセミナーを開催した。

##### ・日 時

平成29年11月30日（木）

12:30～17:00

##### ・場 所

Four Season Hotel

## 4. 事業の成果、達成状況

本調査では、前述の a) 中国の海洋進出状況を踏まえ、アジア太平洋地域諸国の海洋環境と海上保安機関の現状等について、支援される側の現状とニーズ等にも着目した調査を実施し、b) アジア太平洋地域に対する日米双方の海洋環境、政策の比較等を中心に、共通事項の有無等について調査し日米協働可能分野に関する調査を実施するという調査項目について、前項の「調査の内容」に示した構成により報告書に取りまとめた。

また、平成29年11月に開催したセミナーにおいては、日米両コーストガードからハイレベル職員の参加を得て、第三国に対する海上保安能力向上支援への取り組みに係る情報共有・議論がなされ、また、参加した専門家らによって、アジア太平洋地域の海洋秩序や課題等についての情報共有がなされた。

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、セミナー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 290001）

本文：A4版 208頁（参考付録含む。）

### 報告書目次：

（各章タイトル（小項目は省略））

1. 序 文
2. トランプ大統領政権下の米国と他国等との関係
3. 日米国家安全保障戦略比較
4. アジア安全保障会議にみるトランプ大統領政権下のアジア政策
5. 米国沿岸警備隊の予算事情
6. 中国の海洋進出
7. 東南アジア周辺海域の海洋環境
8. アジア諸国の軍事力及び沿岸警備隊の勢力比較図等
9. 日本の円借款又は無償資金協力にみる各国海上法執行機関の現状等に係る背景認識
10. 米国の取り組み事例等
11. 日本の取り組み事例等
12. 世界の他の海域等における多国間による取り組み事例
13. おわりに
14. 日米コーストガードセミナーの開催（報告）
15. 参考付録

【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。】



---

## 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

## 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（本事業では「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、ASEAN 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. ASEAN 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。 ・ 道路、河川で交通量の測定と、OD 開取調査 ・ 交通ターミナル（空港、鉄道駅、バスターミナル）で開取調査 ※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 ASEAN において都市鉄道の開発計画が多く進んでいること、②ASEAN でも知名度が比較的高く、ASEAN 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、ASEAN では通話記録である CDR (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、ASEAN 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、ASEAN 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、TX）を検討対象とすることとした。①ASEAN においては、都市鉄道の開発計画が多く進んでいること、②ASEAN 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 TX 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、『TX 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
- TX 沿線地域=TXが通過する市 + TXが通過する市の隣接市
  - TX 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）

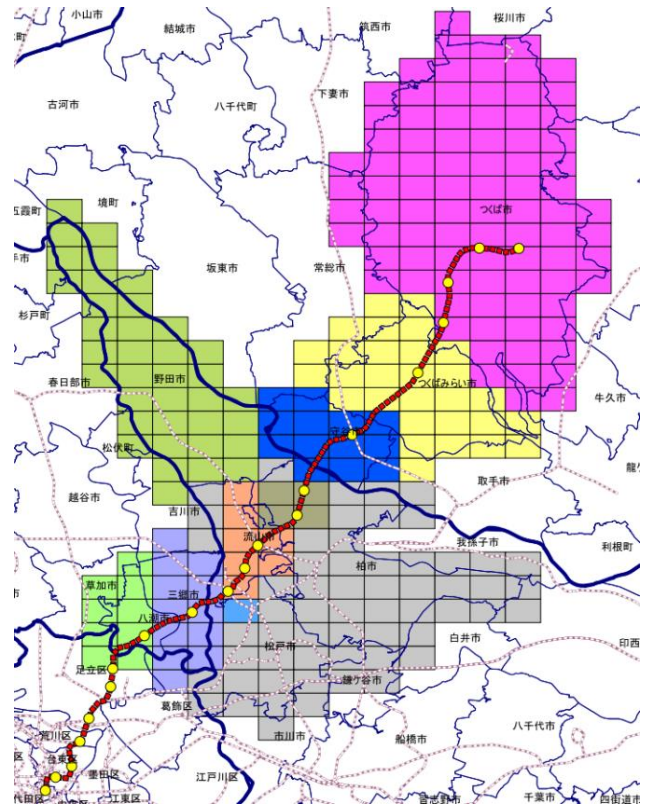


図-1. 対象地域

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年で実績の28%、2016年で26%と過少となった。

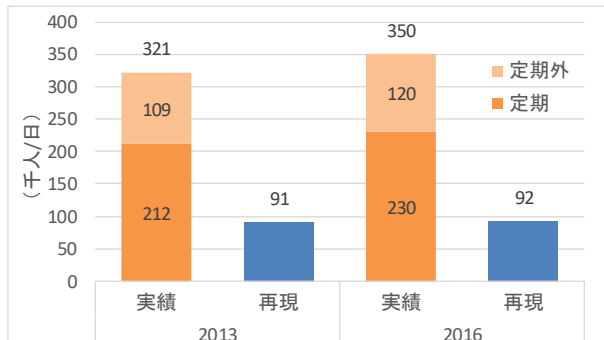


図-2. TX利用実績と推計値の比較

この要因として以下が考えられる。

- ① 時間別の変化について、流入と流出が打ち消しあうため過少となる。
- ② 把握している時間をまたがない流動は把握できないため過少となる。
- ③ さらに、モバイル・ビッグデータのみでOD分布、鉄道分担率を推計できない点も課題として挙げられる。

要因①：流入と流出の打ち消し

例えば、つくば市の時間別人口を契約地別にみると(図-3)、つくば市で契約している人は深夜の4時の人口が多く、昼間はつくば市以外に流出するため、つくば市の人口は減少する。逆につくば市以外で契約している人は、深夜4時の人口は少なく、昼間つくば市に流入するため、つくば市の人口が増加する。

今回の推計方法では、契約地合計の時間別分布(左図)を用いているため、昼間14時の人口と深夜4時の人口の差分を集中量と設定している。そのため、契約地別に推計する方法と比較すると、つくば市で契約している人の流動を対象とせず、つくば市以外で契約している人の流動を過少推計していることになる。

要因②：短時間流動の対象外

今回の推計方法では、調査をしている時間別の人口の差分から発生・集中量を推計している。そのため、調査対象時間を跨がない短時間の流動を把握することができない。

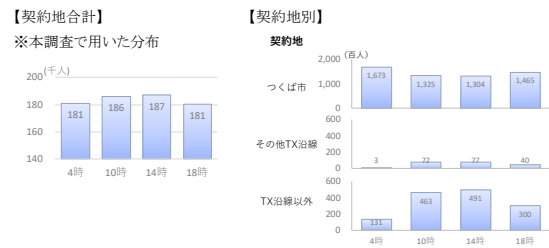


図-3. 時間別人口分布(つくば市・2016年10月平日)

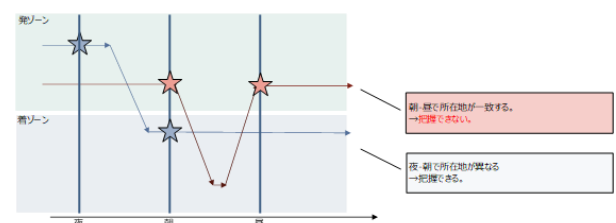


図-4. 短時間流動が対象外となるケース

#### 4. モバイル・ビッグデータを利用した新たな活用の可能性の検討

これまで、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。その結果、既存統計や実績と比較した結果、過少推計となっていた。この要因の一つとして流入と流出の打ち消しあいがあった。この要因は、居住地別に推計することで、大きく改善されると考えられる。一方、日本のモバイル空間統計においては、契約地情報を入手することが可能であるため、この契約地を居住地と想定して、交通量を推計した。

ASEANでは、現時点では契約地情報を入手することは困難ではあるが、日本と同様のモバイル・ビッグデータの精度向上や把握項目の拡張がなされた場合の効果把握のために、この検討を行うこととした。

##### 4-1. ゾーン別居住人口の把握

都市計画上の基礎情報として、土地の用途を把握することが必要である。モバイル・ビッグデータを用いると、時間帯別や平日/休日別の流動を推計することができる。一方、流動目的は時間帯や平日/休日によって異なると考えられる。流動目的と目的地の属性は関係性が高いため、時間帯や平日/休日の流動によって、集客地の属性が推計できると考えられる。ここでは集客地の属性として、居住地、業務地、観光地、歓楽街を設定し、以下のとおり定義した。

- ・ 居住地：「深夜」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン

- ・ 業務地・従学地：平日の「朝」及び「昼」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン
- ・ 観光地：休日の「朝」及び「昼」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン
- ・ 歓楽街：「夕方」時間に、ゾーン内人数が多いゾーン

この区分をもとに、昼間時間の人口が多いゾーンで自治体別に見ると、つくば市、特別区であり、深夜時間の人口が多い自治体は、八潮市、三郷市、柏市、流山市、松戸市であった。

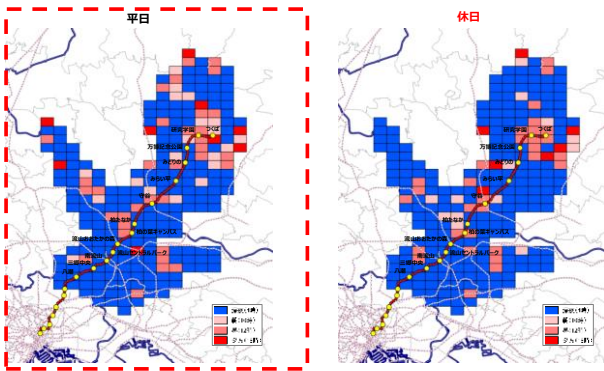


図-5. 人口が最大となる時間帯（2016年10月）

このほか、人口最大時間と、平日/休日の違いからゾーンの属性を推計した。その上で、業務地、観光地、商業地と推計された地域をみると、それぞれの用途に関係の深い集客施設が存在していた。

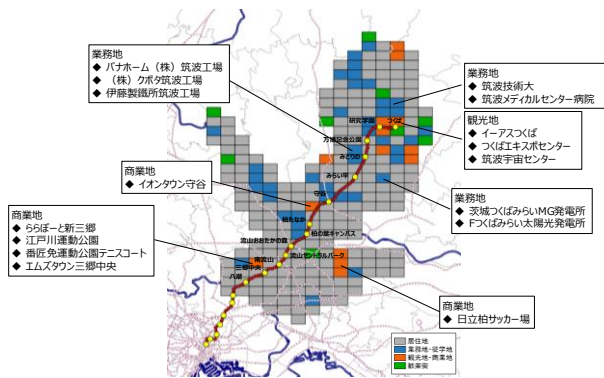


図-6. 属性別ゾーン（2016年10月）

#### 4-2. 月別・時間別波動の把握

モバイル・ビッグデータの大きな特徴は、時間別の人口を把握できる点である。この特徴から交通量推計につながるため、ゾーン別の時間別人口の違いを整理した。図-7 は、平日・休日別に人口を集計したもの、図-8 は時間帯別に人口を集計したものを示している。

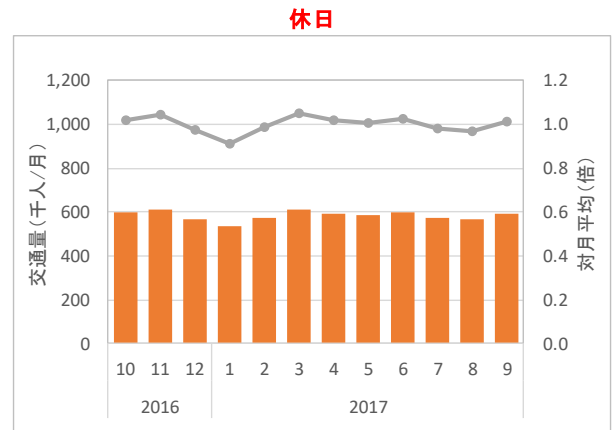
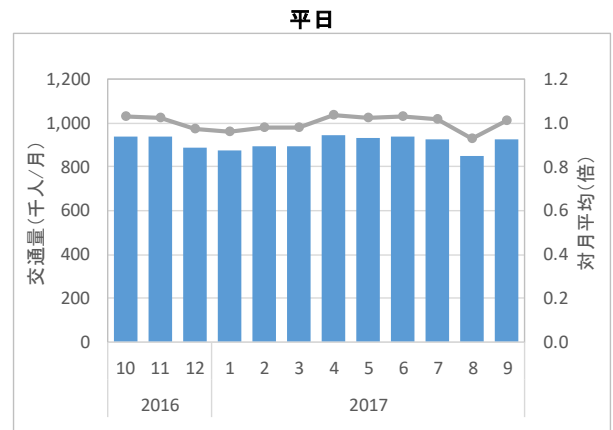


図-7. 契約地別発生・集中量対人口比

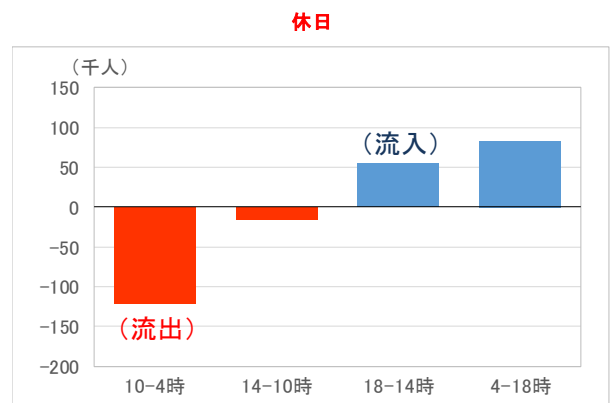
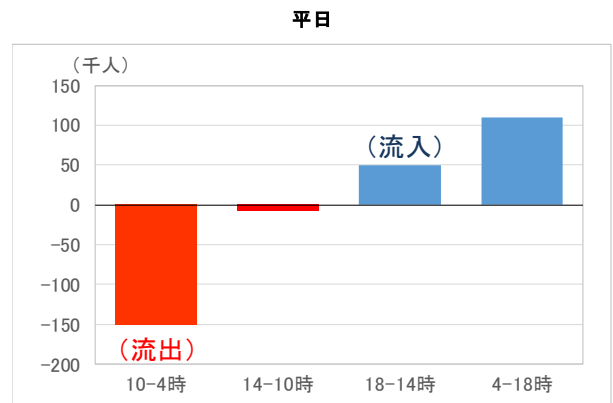


図-8. 時間別交通量（2016年10月）

平日は8月の流動が少なく、通勤目的の減少が原因と考えられる。一方、休日は8月の流動も少ないが、さらに、1月の流動が少ない。正月の出控えによるものと考えられる。

また、午前中は流出が多く、午後は流入が多くなっている。10時までの流動、18時以降の流動は平日が多いのに対し、10時から14時の流動は休日が多くなっている。平日は人々の移動が朝早くから行われているのに対し、休日は人々の移動が平日よりも遅くなっていることが定量的に示されたことを表している。

#### 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：

序文

### 第1部 交通プロジェクト計画におけるモバイル・ビッグデータの適用事例

#### 第1章 はじめに

- 1.1 本事業の目的と実施内容
- 1.2 調査の実施方法

#### 第2章 ASEANにおける既存の交通分析手法のレビュー

- 2.1 ASEANの交通関連プロジェクトの抽出
- 2.2 交通量の推計方法の整理
- 2.3 需要予測手法の整理

#### 第3章 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

- 3.1 日本の交通関連プロジェクトの抽出
- 3.2 モバイル・ビッグデータを用いた推計
- 3.3 推計結果の検証

#### 第4章 モバイル・ビッグデータを利用した新たな方法による交通需要推計

- 4.1 モバイル・ビッグデータ等の拡張
- 4.2 モバイル・ビッグデータの拡張に伴うTX利用者数の推計
- 4.3 モバイル・ビッグデータの拡張に伴う推計結果の検証
- 4.4 新たな活用の可能性検討

### 第5章 とりまとめ

- 5.1 本調査研究の成果
- 5.2 モバイル・ビッグデータの活用方法
- 5.3 個別交通プロジェクトの現況把握におけるモバイル・ビッグデータの活用

## 第2部 ベトナムおよびタイにおけるモバイル・ビッグデータに関するヒアリング調査

### 第1章 ASEANにおけるモバイル・ビッグデータを用いた交通状況改善の事前調査

- 1.1 株式会社ナビタイムジャパン 交通コンサルティング事業部
- 1.2 東京大学 空間情報科学研究センター 柴崎亮介教授

### 第2章 ベトナムおよびタイにおけるモバイル・ビッグデータに関するヒアリング

- 2.1 ベトナム：ハノイ市交通局
- 2.2 ベトナム：運輸省国際協力局
- 2.3 ベトナム：Vinaphone社
- 2.4 ベトナム：Viettel社
- 2.5 ベトナム：TRANSERCO社(バス公社)
- 2.6 タイ：BMTA(バンコク大量輸送公社)
- 2.7 タイ：タイ運輸省交通政策計画局
- 2.8 タイ：CAT電気通信公社
- 2.9 タイ：ICTタイ運輸省情報通信技術センター
- 2.10 タイ：タマサート大学 ティーラユット先生

### 第3章 実証実験プロトタイプ案作成

- 3.1 受領データ仕様
- 3.2 プロトタイプ案1：スマートフォン端末用バス路線図
- 3.3 プロトタイプ案2：GPSデータを活用したバス遅延分析

【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

# 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・サイバー攻撃に対する セキュリティ情報共有組織(ISAC)の構築 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、2017 年度に発生した「WannaCry」と呼ばれる身代金攻撃（ランサムウェア）に代表されるように、世界規模で拡大しており、我が国にとっても大きな脅威になりつつある。海外ではこうした鉄道及び航空分野<sup>注1)</sup>へのサイバー攻撃も散見されており、仮に 2020 年東京オリンピック・パラリンピック開催期間中にサイバー攻撃が発生した場合、甚大な影響を及ぼすおそれがある。

こうした中で、鉄道及び航空分野では、サイバーセキュリティ人材の不足が懸念されている。平成 27 年度に実施した鉄道、航空事業者への意識調査<sup>注2)</sup>では、鉄道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り、同分野においても、サイバー攻撃に対応できる人材の育成が急務となっている、一方で、サイバー攻撃は、日々攻撃手法が進化しているため、近年、金融などの分野では業界全体でセキュリティ情報を共有する情報共有組織（ISAC）が立ち上がり活動を行っているとともに、国土交通省においても交通分野での同組織の立ち上げに向け検討が行われている。

以上を踏まえ、本事業では 2020 年東京オリンピック・パラリンピックに向けて、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

体制の強化に資することを目的として、サイバー攻撃に対する人材育成、セキュリティ情報共有組織（ISAC）の構築に関する調査研究を実施した。

## 2. 研究の内容と結果

(1) サイバー攻撃に対する人材育成に関する調査研究  
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

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<sup>注3)</sup>を作成した。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の作成を行った。

カリキュラムの作成の前提条件となる、求められる人材像として、①インシデント発生の際、その原因がサイバー攻撃である可能性を考慮し、適切に対応できる人材、②サイバー攻撃に対処（原因究明、復旧など）する専門機関と連携して、インシデント対応ができる人材と定義した。また、これを踏まえ、本カリキュラムの育成対象者は、事業部門のシステムを維持管理する人材とした。

前提条件の検討結果を踏まえ、国内外の人材育成カリキュラム事例収集や机上演習の実施結果など

をもとに学習内容を検討し、カリキュラムを作成した。講座にはサイバーの攻撃の現状やサイバーセキュリティで必要となるネットワークの知識、サイバー攻撃対策、インシデント対応などを選定した。

同カリキュラムは、鉄道及び航空分野に特化した内容を目指し、学識経験者や鉄道及び航空分野の事業者からなる検討委員会での検討を経て作成したものであり、鉄道及び航空分野の事業者がサイバーセキュリティ人材を育成する際の参考資料として実務に役立つ内容とすることができたと考える。

## (2) サイバー攻撃に対するセキュリティ情報共有組織 (ISAC) の構築に関する調査研究

国内のセキュリティ情報共有組織、米国 Aviation ISAC 等へのヒアリングを実施し、情報収集、分析、提供等の現状、ベストプラクティスや課題などについて把握した。また、鉄道及び航空事業者の IT/運輸部門へのアンケート調査を実施し、セキュリティ情報の入手と社内等への情報展開、ISAC への課題やニーズを把握した。さらに、セキュリティ情報の共有体制が進んでいる米国 (Aviation ISAC、ST- ISACS、ISAO 等)、欧州 (EA-ISAC、EU Rail ISAC 等) のセキュリティ情報組織について、情報共有の仕組み、運用実態、運用時の工夫などにて文献調査を実施するとともに、2016 年リオデジャネイロオリンピック・パラリンピックなどでの情報共有の取組みについて把握を行った。

上記調査で把握された内容をもとに、情報共有を確立するためのガイドラインである NIST SP 800-151、ISAC の発展策について取りまとめられた ENISA ISACs Cooperative Models を参考に ISAC のあるべき姿として、鉄道・運輸分野における ISAC の設計 (基本方針、組織構成、構築手順、規約案等) を行った。

ISAC 構築時に踏まなければならない要件として①情報共有の目的の定義、②共有情報と情報源の特定、③情報共有規則の確立、④会員制度の制定、⑤事務局の決定について取りまとめた。さらに ISAC の機能として検討すべき事項について、①情

報分析の実施、②ISAC を活性化させるための活動、③情報共有の評価などについて取りまとめた。

ヒアリングやアンケート調査などから把握された既存 ISAC や事業者等での情報共有の取り組みを ISAC の設計 (基本方針、組織構成、構築手順、規約案等) に反映させることで、ISAC の構築や情報共有活動を行う際の参考資料として実務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、その攻撃方法も日々進化している。2020 年の東京オリンピック・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。

サイバー攻撃に対する人材育成に関する調査研究では、人材育成カリキュラムと教材 (簡易版) の作成を行うとともに、セキュリティ情報共有組織 (ISAC) の構築に関する調査研究では、ISAC のあるべき姿を提言としてまとめた。

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<sup>1)</sup> 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<sup>2)</sup> 日本財団助成事業：「平成 27 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) 運輸政策研究機構、平成 28 年 3 月)

注<sup>3)</sup> 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)

### 報告書名：

サイバー攻撃に対する人材育成に関する調査研究  
(資料番号 290003)

本文：A 4 版 170 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 研究フロー

### 第2章 前提条件の検討

2. 1 前提条件の検討フロー
2. 2 現状の整理
2. 3 将来望ましい状況の検討
2. 4 求められる人材像と必要となる能力の検討
2. 5 育成対象者の検討

### 第3章 カリキュラムの検討・作成

3. 1 カリキュラムの検討フロー
3. 2 学習内容の検討
3. 3 国内外のカリキュラムの事例収集
3. 4 机上演習の実施
3. 5 学習内容の決定
3. 6 カリキュラムの作成

### 第4章 教材の作成

4. 1 教材の作成にあたって
4. 2 教材の例

### 第5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

用語の定義

参考資料1：鉄道のサイバーセキュリティに関する人材育成カリキュラム

参考資料2：航空のサイバーセキュリティに関する人材育成カリキュラム

**サイバー攻撃に対するセキュリティ情報共有組織（ISAC）の構築に関する調査研究（資料番号 290004）**

本文：A4版 139頁

## 報告書目次：

はじめに

### 第1章 調査概要

1. 1 背景
1. 2 目的
1. 3 情報共有組織（ISAC）の検討フロー

### 第2章 我が国のセキュリティ情報共有組織の現状と課題の把握

2. 1 国内のセキュリティ情報共有組織の整理
2. 2 国内のセキュリティ情報共有組織へのヒアリング
2. 3 国内の鉄道・航空関連事業者へのアンケート
2. 4 第2章まとめ

### 第3章 サイバー攻撃に関する実態把握

3. 1 サイバー攻撃の事例調査
3. 2 国内の情報共有組織へのヒアリング
3. 3 国内の鉄道・航空事業者へのアンケート
3. 4 第3章まとめ

### 第4章 諸外国のセキュリティ情報共有組織の実態調査

4. 1 諸外国のセキュリティ情報共有組織に関する調査
4. 2 リオデジャネイロ・ロンドン五輪での取り組みに関する調査
4. 3 第4章まとめ

### 第5章 鉄道、航空 ISAC の実現に向けた検討

5. 1 ISACのあるべき姿に関する調査
5. 2 ISACのあるべき姿の提言
5. 3 第5章まとめ

参考1. SP800-150 “Guide to Cyber Threat Information Sharing” 抄訳

Abstract

Executive Summary

1. Introduction
2. Basics of Cyber Threat Information Sharing
3. Establishing Sharing Relationships



4. Participating in Sharing Relationships

参考2. 【運輸部門対象】情報共有の実態等に関するアンケート調査票

1. 所管するシステム全般の不具合情報の入手状況について
2. 所管するシステム全般の不具合情報の提供状況について

参考3. 【IT部門対象】情報共有の実態等に関するアンケート調査票

1. セキュリティ情報の入手・提供の状況

2. 自社の運輸システムがサイバー攻撃を受けた際の情報共有について

3. ISACについて

4. ランサムウェア「WannaCry」に関連する情報共有状況

**【担当者名：吉澤智幸、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 虎ノ門マリンビル

TEL : 03-5470-8405 FAX : 03-5470-8401