

一般財団法人 運輸政策研究機構 研究調査報告書要旨

目 次

【平成27年度調査】

海洋秩序維持に関する国際戦略等に係る調査報告書……………【No. 1】

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報告書……………【No. 2】

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……………【No. 3】

平成27年度アジア地域における効果的な鉄道整備・近代化の
推進支援に関する調査報告書……………【No. 4】

研究調査報告書要旨

海洋秩序維持に関する国際戦略等に係る 調査報告書

1. 調査目的

本調査は、国際的な「海洋秩序の維持」が大きな課題になっていることに鑑み、昨年度に引き続き、米国の海洋戦略及び海上保安分野における米国の人材育成・教育制度についてその動向を調査し、今後、我が国の海上保安分野における戦略立案及び的確な業務の実施に資することを目的としている。

本年度の調査においては、三か年計画の最終年度として、海洋秩序を維持するための海洋政策・戦略及び人材育成に関する政策的提言を行うとともに、海洋秩序維持に関して我が国が行ってきた取り組み等について、ワークショップを通じた意見交換及び情報発信を行った。

2. 調査方法及び項目

(1) 調査方法

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当機構在ワシントン研究室に派遣し、同室を拠点として米国沿岸警備隊（以下「USCG」という。）を中心とする関係機関等から情報収集・交換を行った。また、データ検索、文献資料収集・レビュー、海上保安に関する教育・訓練、セキュリティ関連施策の情報収集等作業の一部は、ワシントン所在の米国民間調査機関である GS&T (Global Strategies and Transformation) 社へ委託した。

(2) 調査項目

本年度の調査項目は次のとおり。

1. 米国の海洋秩序維持（特にアジア太平洋地域）に関する戦略等の調査
2. 海洋秩序維持のための教育制度の調査
3. ワークショップの開催

3. 調査研究の内容

ここでは、報告書にまとめた調査内容を要約して紹介する。

(1) 米国の海洋秩序維持に関する戦略等の調査

第1部においては、国際的な海洋秩序を維持するための日米海上保安協力のあり方について取り纏めるとともに、米国が実施した「航行の自由作戦」、米国沿岸警備隊・米海軍間の相互運用性及び米国海洋政策・戦略の一つである海上領域認識について調査した。

第1章では、海上保安機関の役割が世界的に注目される中、海洋秩序を維持するための日米海上保安機関の協力のあり方について、当地専門家から聴取した政策的提言を取り纏めた。

第2章では、海洋秩序の維持に大きな役割を果たしている米国沿岸警備隊及び米海軍について、両組織間の相互運用性に注目し、その現状と課題について調査した。

第3章では、米国が南シナ海において実施した「航行の自由作戦」に着目し、米国の海洋戦略全般及びその戦略的意図等について調査した。

第4章では、米国の海洋政策・戦略を支える海上領域認識（MDA）について、データ融合・分析技術に着目し、米国および欧州における MDA の各種取組を調査した。

(2) 海洋秩序に必要な人材育成に関する調査

第2部においては、昨年度の調査を踏まえ、米国沿岸警備隊幹部職員が米国海軍大学校で参加している過程を参考に、国際連携・協力的に対応するための教育制度について調査した。

(3) ワークショップの開催（報告）

我が国は貿易量の殆どを海上輸送に依存しており、海洋は国民経済を支える重要な海上輸送路となっている。特に、インド洋からアジアに至る海域は、マラッカ・シンガポール海峡を抱えるなど世界的にも重要な海上輸送路であるが、依然として海賊事案及び国際組織犯罪等が発生するなど、アジア地域における海洋秩序の維持は世界的にも、また国民経済を支える上でも重要な課題となっている。

このような状況の下、南シナ海及び東シナ海等における中国の活動に対する米国の戦略的対応に関する意見交換及び情報収集を実施するとともに、海洋秩序維持に関する我が国の立場及び取り組みについて、積極的な情報発信を行うことを目的に、以下の日時場所において、ワークショップを開催した。

日時

第1回目 平成28年1月20日（水）

午前10時00分～午後12時00分

第2回目 平成28年1月28日（木）

午前10時00分～午後2時00分

場所

新アメリカ安全保障センター（Center for a New American Security）会議室

4. 事業の成果、達成状況

本調査の実施にあたっては、昨年度同様、国際世論の中心地である米国ワシントンに常駐することの利点を最大限に生かし、米国沿岸警備隊及び当地の海洋安全保障の専門家等から最新の情報を収集、分析を行い、極めて有意義な意見交換・情報収集を行うことができた。

本調査では、アジア太平洋地域を取り巻く急速な海洋安全保障環境の変化を踏まえ、近年特に注目されている海上保安機関の海洋秩序維持に果たす役割を中心に、アジア太平洋地域における米国の海洋政策・戦略の現状を調査するとともに、将来の日米海上保安協力における政策的提言を取り纏めた。

三か年の本事業を通じ、米国沿岸警備隊をはじめ、米国の著名な研究者との広範な人的ネットワークを構築するとともに、多くの日米専門家と海洋秩序維持に関する活発な意見交換を実施した。なお、アジア太平洋地域の海上保安機関に対する能力向上支援について、首脳会談等において今後の日米両国が協力して取り組むべき課題として確認されたが、これは本事業の一環として昨年度開催された「海上保安セミナー」の大きな成果であると自負している。

以上、本事業で得られた成果については、今後、我が国の海洋政策・戦略を策定する上で大きく寄与すると思料される。

報告書名：

海洋秩序維持に関する国際戦略等に係る調査 報告書
（資料番号 270116）

本文：A4版 168 頁

報告書目次：

序文

第1部 米国の海洋秩序に関する戦略等の調査

- 1 海洋秩序維持のための日米協力
- 2 米国沿岸警備隊及び米海軍間の相互運用性
- 3 航行の自由作戦（Freedom of Navigation Operation）について
- 4 海上領域認識（MDA）

第2部 海洋秩序維持のための教育制度の調査

第3部 ワークショップの開催

謝辞

参考資料

【担当者名：荒川 直秀、和平 好弘】

【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。】

一般財団法人運輸政策研究機構

〒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・ビッグデータによる 交通情報革命に関する調査報告書

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。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。

そこで本調査では、都市交通分野などでの幅広い適用を目指し、モバイル空間統計の高度化の一環として開発された、どこからどこに流動したかを示す人口流動統計の推計手法を紹介する。人口流動統計は、携帯電話網の運用データに基づく人口流動の直接的な推計値である点および広域にわたり継続的に

作成できる点において、既往の人口推計手法とは一線を画するものである。

2. モバイル・ビッグデータと純流動調査との比較

これまで述べたモバイル・ビッグデータとしてのモバイル空間統計（人口分布統計と人口流動統計）の全国幹線旅客純流動調査（以下、純流動）への活用に向けて検討を進めた。

純流動に対するモバイル空間統計の活用方法として、「代替」「補完」「（純流動とは別の指標として）新規作成」を挙げ、それぞれにおける検討の視点と検討内容を整理した。

2-1. 全国生成量の比較分析

図-1. に示すとおり、水曜（平日）では、純流動の全国生成量344万人/日に対して、モバイルの昼間ピーク（13時台）の全国旅行人口は360万人とほぼ一致した。日曜（休日）では、純流動の全国生成量が684万人/日に対して、モバイルの昼間ピーク（13時台）の全国旅行人口は422万人/日と大きく乖離した。

この理由として、平日は、人口流動統計は通勤通学目的を含むため、大きくなっていると考えられる。一方、休日は、人口分布統計は13時の在圏人口であり他の時間での移動を含まないため、小さくなっていると考えられる。純流動と定義が近い人口流動統計との比較をみると、人口流動統計には通勤通学目的等が含まれるため、短距離の大都市圏周辺で乖離が大きい、長距離の流動については類似した傾向となっている。

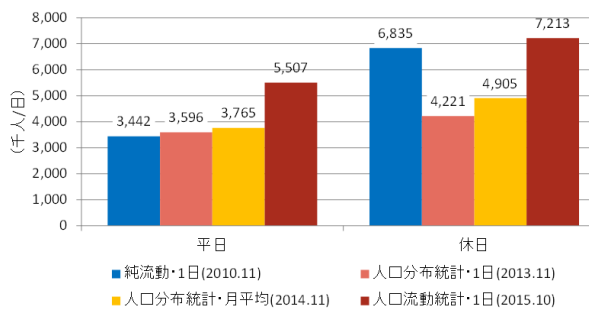


図-1. 在圏地別旅行人口と流動量の比較(全国)

2-2. 交通機関別交通量の推計

「発・着時間別」の人口流動統計・OD表を活用した推計方法を検討する。複数の発着時間帯別OD表を使用すれば、同一ODであっても、所要時間が異なる流動量を特定することができる。また、1時間刻みの所要時間と、ODの代表地点(緯度・経度)間の直線距離や道路距離等から、概算の移動速度を算出することができる。そこで、この速度に基づき、交通機関を推定する方法について検討した。(例えば、時速100km未満は自動車・バス、100～350kmは高速鉄道、350km超は飛行機など。)

2-3. 全国生成量の月変動の推計

幹線旅客流動の月変動の実態把握方法として、人口分布統計に基づくOD表を活用した。既存統計との比較のため、宿泊旅行統計調査、旅行・観光消費動向調査を用い、運輸局別四半期別に既存統計との季節変動を比較した。

ここでは例示として、北海道、東北、関東の比較を図-2.のとおりに示す。関東以外は、7-9月がピークとなるが、関東は明確なピークがみられない。旅行観光消費動向調査は、四半期別の変動が、他の統計と比較して大きい。一方、宿泊統計の変動は人口分布統計と近い傾向にある。

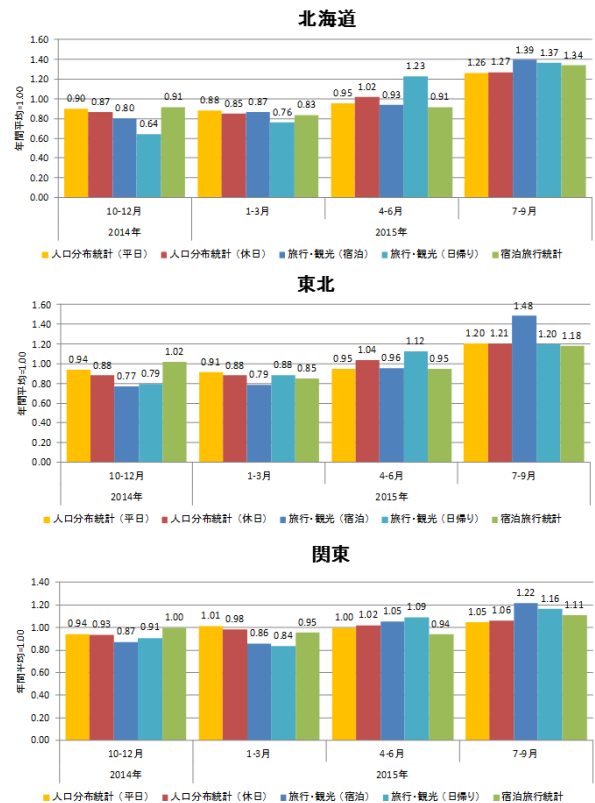


図-2. 運輸局別四半期別比較

3. 新交通サービス実証実験の検討

本調査では、日本はもとよりアジアの交通課題の解決を視野に入れ、新たな公共交通サービスの実現を目標に、モバイル・ビッグデータからの運行計画策定方法を調査した。また、新たな公共交通サービスの実現に向けた実証実験の進め方を検討した。

新交通サービスのイメージを図-3.に示す。新交通サービスは、基幹型と端末型から構成する。基幹型は、大きな移動需要に対応した運行を実施する。すなわち、同じ時間と出発地・目的地の移動を必要とする多くの人を、一度に輸送する。端末型は、小さな移動需要を束ねて運行する。すなわち、同じ時間と目的地の移動を必要とする多くの人を、それぞれの出発地を巡回することで束ね、一度に輸送する。



図-3. 新交通サービスのイメージ

それぞれ、時々刻々と変化する移動需要に対応することで、従来にはない効率的な運行を実施する。

このような新交通サービスを実現するためには、時々刻々と変化する移動需要を的確に把握し、それに応じた運行計画を策定する必要がある。

本調査では、時間ごとの人の移動需要は、エリアごと・時間ごとの典型的な人口流出入傾向として推定した。モバイル・ビッグデータからは、エリアごと・時間ごとの人口はもとより、居住地別、年齢層別、性別等の人口構成が推計できる。特に居住地別人口構成に着目すると、特定エリアについての流出入人口と、その流出先と流入元、流出入時間帯が推定できる。流入人口のイメージとして、図-4. に特定エリア・時間における人口の居住地分布の可視化結果を示す。

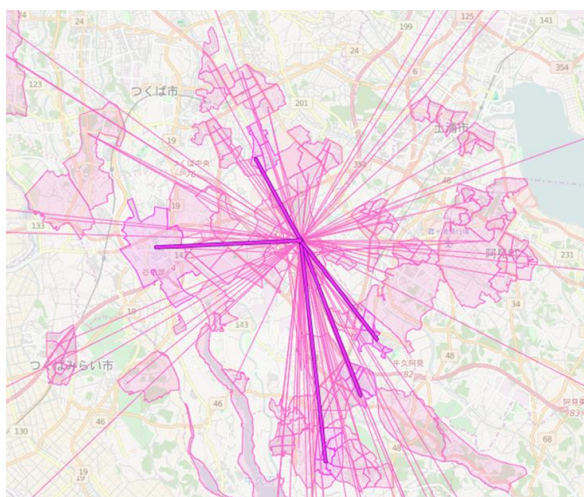


図-4. 特定エリア・時間における人口の居住地分布

図の中心が特定エリアであり、その時間における滞在者の居住地についてハッチをかけたものをポリゴンで表し、特定エリアと各居住地の重心間を結ぶ線の太さで、滞在者数を表す。この可視化結果は、居住地を出発地、特定エリアを目的地とした移動が発生した結果と捉えることができる。そこで本調査では、曜日や時間帯ごとに特定エリアで典型的に発生する人口流出入を、人の移動需要として推定した。

本調査では、茨城県つくば市を調査フィールドとし、新交通サービスの実証実験に向けた調査を行った。

つくば市には、鉄道路線として首都新都市鉄道つくばエクスプレスが通り、また隣接市を東日本旅客鉄道常磐線と関東鉄道常総線が通っている。そして、各線の各駅と市内の主要地域を結ぶ路線バスが、関東鉄道等により運行されている。また、市内の小規

模集落と、商業施設や病院等の地域の核となるランドマークとの間の移動に対しては、幹線としてコミュニティバスの「つくバス」、支線としてデマンド型タクシーの「つくタク」が、つくば市により運営されている。

現在、つくば市まちづくり推進部にヒアリングを実施し、現実的な実証実験内容を検討している段階であるが、実証実験では、ジャンボタクシーのレンタルによる基幹型新交通サービスの運行と、つくタク車両の運行空き時間を利用する端末型新交通サービスの運行を想定している。

つくタクは、1 時間ごとの予約時間区分に対して 1 件のみの事前予約が受け付けられ、運行されている。予約時間区分内で予約に対応した運行を実施した後は、運行空き時間となる。この運行空き時間に、移動需要に対応した運行を実施させることを目標としている。

報告書名：

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報告書（資料番号 270117）

本文：A4版 340 頁

報告書目次：

序文

第1章 モバイル・ビッグデータの整理

1. 1 モバイル空間統計データの整理
1. 2 属性別データの評価試行例
1. 3 モバイル空間統計データのさらなる活用に向けた整理

第2章 既存の交通統計調査と政策ニーズの整理

2. 1 検討の視点
2. 2 モバイル・ビッグデータ活用のための検討
2. 3 まとめ（課題）

第3章 東南アジアにおける交通調査・統計の把握

3. 1 東南アジアにおける交通調査・統計のレビュー
3. 2 プロジェクト評価事例のレビュー
3. 3 交通調査・統計およびプロジェクト評価事例の詳細調査
3. 4 モバイル・ビッグデータの利用可能性

第4章 新交通サービス実証実験の検討

4. 1 調査概要
4. 2 調査フィールド
4. 3 交通サービスの動向

- 4. 4 交通情報の動向
- 4. 5 運行計画策定方法の動向
- 4. 6 つくば市の関連調査
- 4. 7 モバイル空間統計の特徴
- 4. 8 本調査で用いるモバイル空間統計
- 4. 9 モバイル・ビッグデータを活用した
運行計画の策定と検証
- 4. 10 新交通サービスの運行計画策定
- 4. 11 想定利用者数の算出
- 4. 12 突発的な移動需要の推定
- 4. 13 実証実験計画
- 4. 14 まとめ

第5章 モバイル・ビッグデータと個人情報保護の 関係の整理

- 5. 1 モバイル空間統計の作成手順と考慮
すべきポイント
- 5. 2 作成された人口統計情報の利活用の
扱い
- 5. 3 モバイル空間統計とプライバシー保護

付録 参考資料

参考資料. 1

アメリカ・ボストンにおける新交通サービス
運行状況調査

参考資料. 2

日本・ASEAN 次官級会合/交通統計専門家会合に
おける発表

【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。】**

一般財団法人運輸政策研究機構

〒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

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

1. 研究の目的

2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催が決定したが、過去のオリンピックでは幾度となくテロの標的になっており、特に近年急増しているサイバー攻撃は大きな脅威となっている。一方、期間中に多くの人の移動を担う鉄道、航空などの交通分野では、一般的に独自回線やクローズドシステムを運用しており、現在までサイバー攻撃の大きな被害の発生はないが、今後はGPSや電波を利用した運行制御、ICカードの料金収受の運用が拡大している交通機関に対するサイバーテロの脅威も十分に考えられ、仮に発生すると被害が甚大になる恐れがある。

これまで交通機関に特化したサイバーテロ、サイバー攻撃に関する研究は非常に少ない。本研究では、専門家、関係省庁、事業者を委員とする検討委員会を設置し、サイバー攻撃に関する国内外の事例の収集・分析、交通事業者のサイバーセキュリティに対する取組みの実態調査などを実施し、我が国の交通分野におけるシステムの脆弱性を明らかにすることを目的とした。

2. 研究の内容と結果

本研究は、「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第3次行動計画」に示された重要インフラ13分野に指定されている「鉄道」「航空」を対象に、以下の内容を実施した。

(1) 事例調査と分析

近年の国内外におけるサイバー攻撃の事例とその被害について、「一般事例」「交通機関関連事例」「ビッグイベント事例」について収集及び整理し、サイバー攻撃の傾向や今後の動向を分析した。

その結果、交通機関はサイバー攻撃の標的の一つ

である可能性が高いと判断でき、交通機関のクローズドネットワークに対する攻撃の可能性もあることがわかった。交通分野においてもサイバー攻撃やサイバーテロの脅威を正しく捉え、適確な対策を講じていく必要があるほか、攻撃事例は少ないものの、被害に気付いていない可能性も考えられ、既に侵入されていることを想定したセキュリティ対策や、内部犯行への対応も必要であることがわかった。

(2) 外国調査

欧州では主に鉄道分野、米国では航空分野を中心とした交通関係の諸機関、組織、民間企業を対象としてヒアリング調査と実態調査を実施した。

欧州と米国の両調査とも、クローズドならばシステムやネットワークは安全ということは無く、システムである以上は何らかの脆弱性を抱えているという前提で対策が行われていることを改めて確認した。また、従業員のバックグラウンドチェックなどを徹底し、内部犯行への対応や多層防御を実施しているとの知見も得られた。さらに、欧米のサイバーセキュリティ体制については、欧州では国の機関に権限と責任がしっかりと委譲されていることなど、米国では情報共有のフレームワークであるISAC（Information Sharing and Analysis Center）の枠組みの実態やその設立背景などについて把握することができた。

(3) 交通分野におけるセキュリティに対する意識調査

交通分野における事業者の情報セキュリティ、サイバーセキュリティへの取り組み状況について現状を把握するため、アンケート調査等を実施した。

その結果、交通分野のサイバーセキュリティに対する組織体制について、人数ならびにスキル面で不足を感じていること、個別システムのセキュリティ

対策を検討・実施する所管部門とサイバー攻撃に関する情報収集の担当部門が異なる傾向が見られること、セキュリティパッチの適用や脆弱性検査の実施が進んでいない状況などが明らかになった。また、被害を想像しにくい攻撃や脅威については事業者の意識が低くなる傾向が確認された。これは、「クローズドシステムはインターネットからの脅威とは隔離されており、安全である」という間違った認識の結果、交通分野のサイバーセキュリティに対する意識が必ずしも高くないことにもつながると考えられる。

(4) システムの脆弱性評価・検証

事業者にご協力いただき、実際のシステムに対してペネトレーションテストを実施した。

ペネトレーションテストは、対象となるシステムに対して模擬的に攻撃を行うテストであり、対象システム上に存在する脆弱性を検出し、ネットワークやシステムへの侵入やシステムの停止などに繋がる可能性があるかを検証するものである。対象システムは、運輸事業者の運行系システム群で、前提としてクローズドネットワークに対して内部からアクセスできる環境（建物や居室への侵入、内部犯行、マルウェア感染等）にあるという条件で実施した。

その結果、致命的な問題はなかったものの、保守用ネットワークという限られた利用者あるいは利用環境において、運用や設定に不備があったため意図的に侵入が可能であることが確認できた。

昨今の IT システムにおけるセキュリティ対策はシステム上の対策に重きが置かれており、今回のような運用・設定の不備を突いた攻撃が行われた場合の防御と検知は難しいと考えられる。しかし、今後はネットワーク、各製品の様々な Web アプリケーション、開発体制、運用体制、各種ポリシーの策定、開発委託業者の管理など、あらゆる点において適切な情報管理、脆弱性の管理、対策が必要となることがわかった。

(5) 関連する調査等の整理

鉄道に関しては韓国の鉄道関連事業者を狙った一連のサイバー攻撃事例の調査結果、航空に関しては情報セキュリティ大学院大学内の Aviation security 研究会の調査研究を整理した。

(6) 脅威シナリオと求められるセキュリティ対策

サイバー攻撃の類型化と、サイバー攻撃に係る交通網システムが有する特徴を整理し、交通網へのサイバー攻撃のシナリオを想定するとともに、想定シナリオに基づいたセキュリティ対策について、本研究の検討委員会にご参画いただいた名和委員よりご

寄稿いただいた。

3. おわりに

平成 28 年に入ってサイバー空間に関する情勢はより深刻になっており、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。

本研究は 2 か年計画で進めており、初年度は、サイバー攻撃やサイバーテロに対する脅威について、幾つかの角度から事例や実態を用いて正しく把握することができた。2 年目は、国や事業者がその脅威とどのように向き合い、どのように対策を施していくべきかについて、引き続き研究を進めていく予定である。

この成果が関係者の皆様のサイバーセキュリティに対する意識の発展への一助となり、それぞれの組織において対策の導入や見直しに向けた第一歩を踏み出すきっかけになれば幸甚である。

報告書名：

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
(資料番号 270119)

本文：A 4 版 276 頁

報告書目次：

序文

1. 事例調査と分析

1.1. 概要

1.2. サイバー攻撃事例からの傾向分析結果

1.3. 交通機関関連事例

1.4. ビッグイベント関連事例

1.5. 事案分析

2. 外国調査

2.1. 概要

2.2. 欧州調査

2.3. 米国調査

3. 交通分野におけるセキュリティに対する意識調査

3.1. 概要

3.2. 事業者意識調査

3.3. 利用者意識調査

3.4. 事業者意識調査 ヒアリングによる追加調査

4. システムの脆弱性評価・検証

4.1. ペネトレーションテストについて

- 4.2. ペネトレーションテスト概要
- 4.3. ペネトレーションテスト結果
- 4.4. まとめ
- 5. 関連する調査等について
 - 5.1. 韓国の鉄道関連事業者を狙った一連のサイバー攻撃に関する調査
 - 5.2. Aviation security 研究会の調査研究
- 6. 脅威シナリオと求められるセキュリティ対策
 - 6.1. 脅威シナリオの前提
 - 6.2. 外交を含む安全保障におけるサイバー攻撃
 - 6.3. 内政的な危機管理におけるサイバー攻撃
 - 6.4. 交通網に対するサイバー攻撃の機運
 - 6.5. サイバー攻撃を許す箇所を内在化させやすい交通網
 - 6.6. 交通網へのサイバー攻撃の想定シナリオ
 - 6.7. 交通網に求められるセキュリティ対策

おわりに

参考資料

- 参考 1. 交通分野におけるセキュリティに対する意識調査
- 参考 2. 英国ネットワークレール社のサイバーセキュリティ戦略（翻訳・原文）

【担当者名：西村潤也】

【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。】

一般財団法人運輸政策研究機構

〒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

研究調査報告書要旨

平成 27 年度アジア地域における 効果的な鉄道整備・近代化の推進支援に 関する調査報告書

1. 業務の目的

鉄道網の整備・充実、環境にやさしい交通網の実現、エネルギー消費量削減のための手段としても国際的に注目を集めている。

特に、今後一層の経済成長が見込まれる東南アジア諸国においては、大都市への人口集中が進む一方、鉄道網の状況は既存施設のメンテナンスが不足し老朽化も進んでいる結果、鉄道の運行の遅延や事故等が発生している、あるいは、そもそも都市鉄道が未整備で交通渋滞が慢性化しているなどの課題があり、鉄道網の整備・充実は必須であると言える。

上記状況を踏まえ、特に鉄道の整備・近代化が急務であるミャンマーを中心に、対象諸国における鉄道の現状および課題を分析するとともに、我が国の鉄道システムの導入および普及に資することも念頭に置きつつ、当該諸国における鉄道網の整備・近代化に向けた施策の展開に資する提言を行うことを目的とする。

2. 業務活動の方法及び項目

(1) 業務の進め方

いずれの業務も、当機構が単独で調査・研究を行った（一部調査支援業務の委託あり。）。

(2) 業務項目

本年度の業務項目は、以下の通りである。

- ① ミャンマーにおける鉄道の整備・近代化に対応した鉄道関連法制・経営管理体制等のあり方に関する研究
- ② トルコにおける鉄道整備・近代化のあり方に関する研究

3. 業務の内容

ここでは、報告書にまとめた各業務の内容について紹介する。なお、特に(1)については、「ミャンマー鉄道改善検討委員会 報告書」（2013 年 3 月取りまとめ）において取りまとめられた、ミャンマーの鉄道の改善・近代化に係る提言も踏まえて行った。

(1) ミャンマーにおける鉄道の整備・近代化に対応した鉄道関連法制・経営管理体制等のあり方に関する調査

ミャンマーでは、鉄道関連の法律として、英国植民地時代の 1890 年に制定された法律があるが、軍政以降後、鉄道整備・運営は、ミャンマー鉄道（MR）が行うことが事実上前提とされており、実態とそぐわない状況が続いていた。

近代化が急速に進むなか、鉄道法制についても、鉄道会社の新規参入、新たな時代にふさわしい安全、運行等に関する技術基準、企業の資金・技術を活用する官民連携（PPP）方式の活用等に備えた新たな法制のニーズが高まっていた。2015 年度では、こうした状況を受け、鉄道法制 125 年ぶりの改訂となる、鉄道事業法の制定が行われ、実際に 2016 年 1 月に公布された。本研究は、その制定過程においてミャンマー側を支援し、安全基準等の技術基準、官民連携（PPP）方式をはじめとする経営管理方式のあり方等について、具体的に支援を行った。

新しい経済環境にふさわしい、安全基準等の技術基準への改訂、企業の資金、技術等を活用できる官民連携（PPP）方式の具体的な制度設計等について、ミャンマー側からの支援ニーズが大きく、5 回にわたる現地調査において、法律や技術基準等の改正、制定を実務者として担当する法令担当チームとの間で意見交換を重ね、ミャンマーの環境における法令

の近代化、技術基準等の設定を支援した。

なかでも、電気、電車関連の技術基準、官民連携（PPP）方式における官民のリスク分担のあり方等については、関心が特に強く、繰り返し、日本等の例も示しつつ、丁寧に意見交換を行い、ミャンマー側の立案作業を支援した。また、政権交代の時期にはあったが、ミャンマー鉄道の経営体制のあり方として、将来の民営化等について、日本の経験等も踏まえて、説明、意見交換等を実施した。

(2) トルコにおける鉄道整備・近代化のあり方に関する調査

トルコについては、現地の大学と共同で、トルコにおける近年の高速鉄道および都市鉄道の整備状況並びに政策の将来展望について最新情報を収集するとともに、今後のインフラ整備において非常に重要な役割を果たすと考えられる官民連携（PPP）方式に注目し、トルコにおける鉄道インフラ整備について、その適用状況を、法制度面、計画や関連事例等を比較検討する等により、具体的に調査した。

本調査でも、トルコにおける BOT 方式を中心とする法制度及び交通インフラ整備事業を BOT 方式を行う事例に関し分析を行った。平成 27 年の総選挙後の最新の時点で、モノレールの整備計画等について、関係自治体等へのアンケート調査も行い、今後の整備の方向性等の調査を実施した。

政府主導で行われている高速鉄道計画のみにとどまらず、企業等主体で行われている高速鉄道事業（BOT 式アンカラ―カイセリ HST 事業）についても、個別の鉄道関連 BOT 事業の事例として、相当詳しく調査できた点、BOT 方式を巡る政府、投資家、事業者等、トルコ国内の関係者間の状況等についての情報も得られた点は、新規の調査内容と考える。

また、外国投資家（鉄道事業者含む）がトルコで BOT 方式に参加する場合における規則・手続き、車両の調達の内政化率の実例等に関する情報も得られたことは、トルコにおいて、BOT 方式による鉄道インフラへの何等かの関与を検討する日本の関係者に一定の意義があるものと考ええる。

これらの取り組みを通じ、トルコの鉄道整備の推進における法令面、制度面における潜在的な課題を整理することができ、政府、地方自治体関係者との意見交換等を通じて、トルコにおける鉄道整備の推進に資することが出来た。また、我が国の鉄道関係者企業にたいしても、トルコの鉄道分野に進出を検討する際、有用な参入手続き等に関する情報を提供することが出来た。

4. 事業の成果、達成状況

本事業は、特にミャンマーの鉄道に係る上記研究の実施（我が国の鉄道技術の普及を含む。）を通じて、ミャンマーの鉄道法制・経営管理体制のあり方等の検討過程に具体的に支援することができ、ミャンマーの鉄道システムの近代化、透明性向上等に向け、法令・技術基準担当の実務者のレベル向上を図ることが出来たと考えられるなど、所期の事業目標を達成したと考える。

報告書名：

平成 27 年度アジア地域における効果的な鉄道整備・近代化の推進支援に関する調査報告書

(資料番号 270118)

本文：A 4 版 350 頁

報告書目次：

第1章 ミャンマーにおける鉄道の整備・近代化に対応した鉄道関連法制・経営管理体制等のあり方に関する研究

第1節 はじめに

第2節 実施手順およびスケジュール

第3節 研究の詳細

3.1 支援の概要

3.2 法体系について

3.3 技術基準について

3.4 官民連携（P P P）方式について

3.5 ミャンマー鉄道事業法の成立について

3.6 経営管理体制のあり方等について

第4節 実施結果および今後のあり方

第2章 トルコの鉄道部門の新たな動向とその将来目標に関する研究

第1節 調査研究の概要と目的

第2節 トルコ都市間鉄道における民間部門の関与

第3節 アンカラーカイセリ HST 事業（BOT）

第4節 トルコのモノレール事業

第5節 モノレールプロジェクトの事例研究

第3章 終章（研究のまとめ）

【担当者名：日原勝也】

【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。】

一般財団法人運輸政策研究機構

〒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