

運輸総研だより

Vol.10 | 2024
春号

視 座

野田 由美子

特 集

交通分野2050年カーボンニュートラルに向けて
～エネルギー変革の時代における
交通分野の脱炭素戦略を考える～

一般財団法人

運輸総合研究所

Japan Transport and Tourism Research Institute

<https://www.jttri.or.jp/>





視座

2 「観光大国日本」のその先

野田 由美子 一般財団法人運輸総合研究所 理事

特集

3 **交通分野2050年カーボンニュートラルに向けて
～エネルギー変革の時代における交通分野の脱炭素戦略を考える～**

- 4 ◆研究活動紹介 交通産業GXロードマップの調査研究
- 8 ◆セミナー 交通脱炭素セミナー「脱炭素のカギは『水素』～交通分野の脱炭素化に向けて～」
- 16 ◆提言① 国際海運からのGHG削減に向けた燃料転換についての提言
- 20 ◆提言② 水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けての提言
- 22 ◆海外情報① 欧州及び米国における交通脱炭素政策の動向
- 25 ◆海外情報② LanzaJetによる世界初のエタノールからSAFを製造するプラントのオープニングイベントへの参加

レポート

- 26 【欧米】 欧米都市におけるスマートシティ動向調査 -TODとMaaS- (その7・最終事例研究 フランス・パリ編②)及びまとめ
- 30 【欧米】 米国沿岸警備隊における北極政策の進化
- 35 【ベトナム】 2022年度 アセアン・インド地域の運輸・観光分野における課題に関する調査研究
- 40 【フィリピン】 2022年度 アセアン・インド地域の運輸・観光分野における課題に関する調査研究
- 45 【フィリピン】 マニラにおける都市鉄道の現状と整備が進む地下鉄整備事業

研究調査

シンポジウム・セミナー

- 50 論文掲載・学会発表等
- 54 第158回運輸政策コロキウム アセアン・インド地域レポート 東南・南アジアにおける高速鉄道の整備スキームに関する分析
- 58 第3回JTTRIグローバルセミナー 「欧州の鉄道政策が向かう未来とは？」～日本と欧州の鉄道政策を比較しつつ～
- 64 研究報告会 2023年度冬 (第54回)
- 69 宿利会長のタイ・シンガポール訪問、奥田専務のワシントンDC訪問 ほか
- 74 デンマーク国民議会運輸委員会による当研究所訪問
- 76 フィリピン鉄道訓練センターによる当研究所訪問
- 78 第1回 日タイ観光WGの開催
- 80 第26回エッセンシャルセミナーへの参加
- 83 アジア交通学会 (EASTS-Japan) 特別セミナーへの参加
- 84 国際海事機関 (IMO) 第16回GHG中間作業部会への参加
- 85 日韓の4つの研究機関の了解覚書 (MOU) 締結及び 第1回JMC-JTTRI-KMI-KUMLCジョイントセミナーの開催

海外の要人等との直接対話

国際会議・学会等

- 88 APTA TRANSform Conference&EXPOへの参加
- 91 Global Airport Development 2023 参加報告 (空港運営の課題と展望)
- 97 対談 カメラマン平井慶祐氏が伝える幸せの形～被災者がファインダーに笑顔を向ける日～

海外現地調査

メディア掲載情報

運輸総研の現場から

お知らせ

- 101
- 102
- 109 新任研究アドバイザー・研究員紹介
- 111 新刊紹介
- 112 当研究所のご紹介
- 113 事業紹介
- 114 機関誌「運輸政策研究」への投稿論文募集
- 115 賛助会員へのお誘い



視座



一般財団法人運輸総合研究所 理事
ヴェオリア・ジャパン合同会社
代表取締役会長

野田 由美子
NODA Yumiko

観光庁が発表した2023年の調査によれば、訪日外国人旅行者の消費総額は5兆3065億円と過去最高を更新し、1人あたり旅行支出は19年比34%増の21万3千円へと増加した。コロナ禍からV字回復し、政府が目標とする2025年の5兆円を前倒しする快挙だ。米有力旅行誌の「次の旅行先」評価でも、昨年イタリアを抜き世界1位に輝き、日本は押しも押されぬ観光大国となった。

さて、この成果を次なるステージにどうつなげるべきだろうか。

ひとつは、「観光デスティネーションとして選ばれる国」を、「高度人材から選ばれる国」へと昇華させることだ。その意味において、ビジネスを目的とするMICEの強化は欠かせない。MICEには、グローバル企業の経営幹部や研究者等が多く参加し、一般観光客以上に経済効果が大きいとされる。

MICE開催地の選定にあたっては、ビジネスにとっての将来性や会議場などのハード施設の充実が問われるが、コロナ禍を経て柔軟な働き方が支持されるようになり、ワーケーションや「プレジャー」が脚光を浴びるなか、観光面での魅力というソフトも大きな武器となる。プレジャーとは、仕事（ビジネス）にあわせ余暇（プレジャー）を楽しむことを認めるもので、もはやビジネスと観光の境界があいまいになったことを象徴している。今こそ、観光地としての魅力をビジネスへとつなげる好機なのだ。

残念ながら日本は、世界の高度人材から「働く場」として選ばれる国とは言い難い。森記念財団の世界都市ランキング2023において、東京は観光客による評価では第2位だが、高度人材による評価では17位だ。しかし実際に訪れてもらえれば、食・

文化の魅力や治安の良さなど、質の高い居住環境も実感できるはずだ。

観光デスティネーションの圧倒的魅力を梃子に、交流人口を定住人口に繋げる、観光政策と経済政策の一体的な推進が望まれる。

もう一つ重要なことは、インバウンド客を地場部に誘客し、できるだけ長く滞在して地域を回遊してもらうことである。東京や大阪といった大都市を拠点に目玉スポットを日帰りで見学するだけでは、地域にとっての経済的メリットは限られ、むしろオーバーツーリズムの弊害の方が上回る可能性もある。

長く滞在・回遊してもらうためには、地域全体の統一的魅力作りや連携したマーケティング、夜の食事やエンターテインメントの提供に加え、外国人観光客の地域内回遊を支えるモビリティが鍵となる。公共交通機関のみならず、地域内のオンデマンドバスやレンタカー・サイクルも含めた多様な移動手段の情報をシームレスに提供できれば、外国人にとっての移動は便利になり、従来は公共交通でしか行けなかった場所へも足を伸ばすことが可能となる。

観光デスティネーションとしての人気を真の地域創生につなげるモビリティのあり方など、今後も、観光と運輸交通を統合的に俯瞰する当研究所ならではの調査・提言活動に、大いに期待したい。

野田 由美子 のだ ゆみこ

1990年ハーバード・ビジネススクール卒業後、日本長期信用銀行に入行。本店・ニューヨーク支店・ロンドン支店次長を経て、1999年PwC英国に入社、2000年にパートナー（日本）。その後、横浜市副市長、清華大学日本研究センターを経て、2011年PwCアドバイザリーのアジア太平洋地区インフラ・PPP部門担当パートナー。2017年ヴェオリア・ジャパン代表取締役社長、2020年より現職。国土交通省「交通政策審議会」委員、同「観光分科会」委員（2014年4月～2024年3月）。その他現在、日本経済団体連合会（経団連）副会長、内閣官房「デジタル田園都市国家構想会議」有識者、等。2020年6月より運輸総合研究所理事（非常勤）。

交通分野2050年 カーボンニュートラルに向けて

エネルギー変革の時代における交通分野の脱炭素戦略を考える

気候変動の問題は、環境問題にとどまらず、産業の存廃を含め人類のあらゆる活動の持続性に関わる極めて重要な、そしてグローバルな課題です。パリ協定が掲げる「1.5°C目標」の達成に向け、我が国をはじめ世界の各国が2050年カーボンニュートラルを宣言し、取組を進めていますが、今なお世界のCO₂排出量は増大し、2023年は37.4GT（IEA）と過去最高を更新しました。世界各地での猛暑、大雨、台風など気象災害の激甚化も招いており、昨年7月、国連のグテーレス事務総長は「もはや地球沸騰化の時代」と述べ、対策の加速を強く求めました。

交通分野からのCO₂排出量は、世界全体、日本国内ともにそれぞれ全排出量の約2割を占めており、特にトラックや船舶、航空機などは電動化が難しく、脱炭素化のハードルが高い“Hard to Abate Sector（排出削減が困難な産業部門）”と呼ばれています。電化のほか、水素やアンモニア、バイオ・合成燃料などの低・ゼロ炭素燃料への燃料転換が不可欠です。

カーボンニュートラルに向けた世界の議論は大きく動いています。昨年ドバイで開催されたCOP28では、「2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにするため、化石燃料からの脱却を進める」ことが合意されました。EU、米国をはじめとする諸外国では、経済成長との両輪で戦略的に脱炭素を推進しており、交通分野でも燃料転換に向けた様々な制度や大規模な支援策が実行されています。

翻って、我が国の交通分野においては、2030年に2013年比で35%削減（1.46億t-CO₂）の目標を掲げ、各交通モードでそれぞれに輸送効率化や省エネなどの取組が進められていますが、将来のエネルギー変革の方向性が見通せていないこともあり、燃料の転換による「脱炭素化」の動きは鈍い状況です。交通モード単独での技術開発等にとどまり、我が国の交通分野全体としての統合的な脱炭素戦略が見えていないのが現状です。

当研究所では、カーボンニュートラル実現に向けた中長期の戦略を重要な研究事業のひとつと位置づけ、特に交通分野の円滑な燃料転換促進をテーマに様々な調査研究に取り組んでいます。その活動についてご紹介します。

1 研究活動紹介

交通産業GXロードマップの調査研究

現在のペースでの取組、政府や業界が掲げる目標のペースでの取組等によってどの程度脱炭素は進み、どのぐらいのコストが必要なのでしょうか。2050年の目標を達成するには？ 2050年までの長期の国内交通分野の排出量見通しとそれのための燃料転換の道筋について、詳細なシナリオ分析を通じて、実現に向けた課題の整理と対応策の検討を進めています。

▶ 詳細は4頁

2 交通脱炭素セミナー

脱炭素のカギは「水素」～交通分野の脱炭素化に向けて～

交通分野の脱炭素化に向けてカギを握る水素。その可能性に関して、水素エネルギー及び航空、海運、鉄道の各分野の関係者（事業者）にお集まりいただき、日本を取り巻く水素をめぐる動向、各交通モードにおける最前線の取組み等を共有するとともに、交通分野の水素利用を円滑に進めていくうえでの今後の課題と展望について、議論を通じて探りました。

▶ 詳細は8頁

3 提言①

国際海運からのGHG削減に向けた燃料転換についての提言

国際海事機関（IMO）では、国際海運の燃料をバイオメタノールやアンモニアなどの低・ゼロ炭素燃料へ切り替えていくための燃料中炭素強度規制案が議論されています。世界のバイオ資源量なども踏まえながら、円滑な燃料転換規制のあり方について検討した結果をIMOの海洋環境保護委員会（MEPC）に提出しました。その概要とともに、日本がとるべき方策について提言します。

▶ 詳細は16頁

4 提言②

水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けての提言

世界各国で水素燃料電池鉄道車両の実用化が進んでいますが、我が国においては、高圧ガス保安法等の既存の規制体系がネックとなっています。鉄道における水素利用に向けた規制合理化と社会的受容性の醸成の必要性について提言します。

▶ 詳細は20頁

5 6 海外情報①・②

2022年より、欧米等海外における交通脱炭素政策の調査にも取り組んでいます。①欧州及び米国における交通脱炭素政策の動向、②米LanzaJet社のSAF（持続可能な航空燃料）生産工場のオープニングイベントについて報告します。

▶ 詳細は ①22頁 ②25頁

交通産業GXロードマップの調査研究 ～国内交通分野のグリーントランジション(GX)の道筋～ 交通モード横断のシナリオ分析によるCO₂削減量と脱炭素コストの見通し【中間報告】

交通分野は、我が国のCO₂排出量の約2割を占め、2050年カーボンニュートラルの達成においてその削減が極めて重要ですが、脱炭素化の技術的ハードルが高い、いわゆる「Hard to abate」なセクターです。現在、2030年前後を目標として各交通モードにおける電化や水素燃料、バイオ燃料、合成燃料といった様々な代替燃料を候補とする技術開発の取組が進められていますが、それ以降2050年に至る方向性や普及の見通しは未だ見えていません。機器・燃料の供給や高コストに対する懸念に加え、中小・零細事業者が多くを占める業界構造もあって、交通産業側としては受け身の姿勢がみられています。また、各交通モードが其々に描くカーボンニュートラル化の姿が相互にどのように作用・反作用するのも見通せておらず、交通分野全体のグリーントランジション(GX)のための共通の戦略が見えていません。

他方で、経済成長との両輪で戦略的に脱炭素を推進するEUをはじめとする諸外国に対して、統合的な戦略を欠如したままでは、交通業界の脱炭素の方向性が定まらず、国際競争力を失ってしまうおそれがあります。受け身の姿勢でなく、日本の産業やエネルギーの構造、再生可能エネルギーへの地形的な適性などの環境を踏まえた取り組みを進めることで、日本の交通が環境面で世界をリードし、日本の経済成長につながる事が重要です。交通機関の設備更新やインフラ整備などを考えれば、2050年までに残された時間は決して長くはありません。

こうした問題意識の下、運輸総合研究所では2023年度より2か年で、山内弘隆武蔵野大学特任教授/一橋大学名誉教授を座長とする「交通産業GXロードマップ検討委員会」を設置し、交通モード横断的に輸送需要や脱炭素技術の変化、カーボンプライシング等といった観点から複数のシナリオを作成して、交通産業のGXに必要な条件、課題、影響の分析を行い、交通産業のGXの将来道筋、ロードマップと方策について調査研究を進めています。2023年度の調査研究結果について中間報告としてとりまとめたところ、その概要をご紹介します。

2023年度調査結果のエグゼクティブサマリーは当研究所のHPに掲載しておりますので、併せてご覧下さい。

1. シナリオ分析の手法

■シナリオ試算・検討対象

- ① 2020年から2050年までの間の日本国内の交通部門（自動車（旅客、貨物）、鉄道、内航海運、国内航空）のGHG排出量について、将来の国内輸送需要、設備・技術動向（各モードの設備更新や燃料転換などに関する現状の取組状況及び関連政策動向）及びエネルギー動向を踏まえた「なりゆき」としての推移を推計し、ゼロエミッションにどの程度近づくのかを示す（シナリオ・シミュレーション）。
- ② 2050年にゼロエミッション化された状態を仮定し、そこからのバックキャストとしての設備構成や燃料利用の推移を算出する。
- ③ ①と②の比較により、ゼロエミッション化達成※のための必要条件（必要エネルギー及び燃料の量と種類、設備更新等、また、これらの時間軸）を示す。

※今分析では、制度上運輸部門の排出が燃料の燃焼量ベース（TtW：Tank to Wheel（自動車の場合。船舶の場合はWake、航空機の場合はJetなど）でカウントされていることを踏まえ、TtWベースでゼロエミッションを達成するシナリオとした（即ち、オフセット等は想定しない）。CO₂排出量の推計はTtWベースである。

2. 長期輸送需要の想定（人流・物流）

2.1 推計方法

将来のGDP（高成長ケースは、内閣府「中長期の経済財政に関する試算（2024年1月）」における「成長実現ケース」を考慮、低成長ケースは日本経済研究センターの長期経済予測を考慮）、人口推計（国立社会保障・人口問題研究所『日本の将来推計人口』の出生中位死亡中位データ）、訪日外国人客数（政府目標）、一人当たり輸送人員、一人当たり貨物量の実績値等から、将来の人流・物流の総量を推計し、都道府県間のOD表を作成して人キロ、トン・キロを算出。輸送機関分担率は現在の分担率が将来も変わらないと仮定。

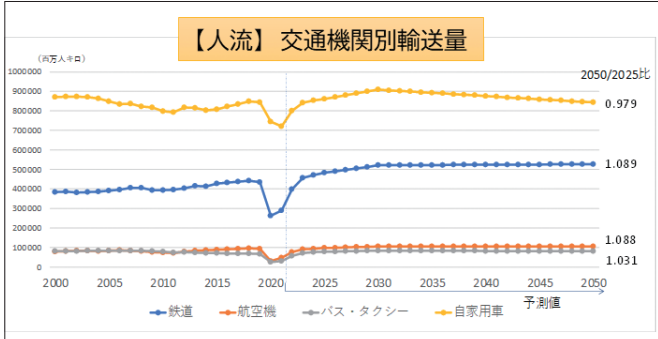
なお、物流の品目の一部（金属機械工業品）の推計にGDPを考慮すべきかどうかは引き続き検討の余地ありとされた。

2.2 長期輸送需要想定の結果

2.2.1 人流

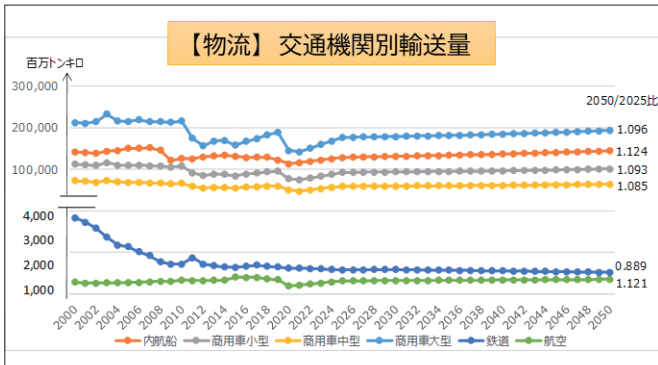
- ・輸送総量は、2022年以降増加するが2030年をピークに減少し、2050年では994億人（2019年比105%）
- ・地域別では、関東・中部等の都市部は増加する一方、北海道・東北・四国等の地方は交通量が減少（各都道府県の将来の人口減少の影響と考察）

- 交通機関別では、自家用車の利用率が高い地方の人口減少により自家用車は減少傾向となる。鉄道は都市圏の人口集中による漸増ないし横ばい。自動車（バス・タクシー）は横ばい、鉄道・航空は微増



2.2.2 物流

- 輸送量（総量）は、2022年以降増加傾向を示し、2050年では55億トン（2019年比113%）
- 地域別では、北海道が減少、その他地域は増加。特に中部は大きく増加（自動車部品等の金属機械工業品の増加の影響と考察）
- 交通機関別では、金属機械工業品の増加に伴い、その輸送分担率が比較的高い商用車、内航船、航空は増加傾向、鉄道は減少傾向



3. シナリオの設定及びCO₂排出量の推計

3.1 脱炭素のシナリオ設定（5シナリオ）について

- あまり積極的には脱炭素化が進まない「現状考慮のなりゆき」、公表政策・業界目標をベースに取組が進む「Best Effort（分岐3ケース）」及び「ゼロエミッション」の5つのシナリオを設定
- Best Effort (BE) シナリオは、a) 電力利用・電動化が期待される領域を中心に電化が進展する「電化中心シナリオ」、b) 電化が困難な領域に対して、水素燃料の活用（水素FC、水素ICE、アンモニア）が増加した「水素活用シナリオ」、c) なりゆきシナリオ程度のパワートレイン転換しか進まないが、対策の必要性から合成燃料への転換により排出削減を実現する「合成燃料活用」シナリオの3種類を想定
- また、これらシナリオとの比較のため、全く改善策がとられない「BAUシナリオ」を設定

3.2 技術開発・導入シナリオ

技術開発・市場投入のシナリオは、政府の各種検討会等で示され

ている技術開発スケジュールを参考に設定。それら新技術や新燃料の導入率は、政府が公表している方針や業界が掲げる目標に基づいてシナリオ毎に設定した。

3.3 CO₂排出量及び機器・燃料の必要量の見通し

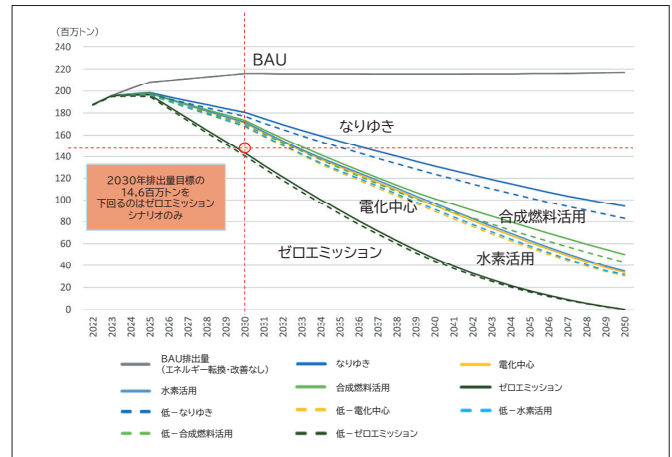
3.3.1 CO₂排出量 (TtWベース)

- 現在のモード別ストック台数と退出率、燃料消費量実績と、輸送需要想定に基づいて将来の機器導入量・燃料消費量を推計。各輸送モードにおける機器更新・新規導入の際に上記で設定した導入率で新機器が導入されるとして各年のパワートレイン構成を算出
- パワートレイン構成と燃料導入率の設定に基づき、燃料消費量及びCO₂排出量を算出

〈推計結果：億トン（2013比）、高成長ケース〉

	2030	2050
なりゆき	1.80 (80%)	0.94 (44%)
BE 電化中心	1.71 (76%)	0.34 (15%)
BE 水素活用	1.72 (77%)	0.35 (16%)
BE 合成燃料活用	1.73 (77%)	0.50 (22%)
ZE	1.43 (63%)	0 (0%)

ゼロエミッション (ZE) シナリオ以外のシナリオは、交通分野の2030年排出削減目標（2013年比▲35%）に届かない可能性がある結果となった。目標の達成には、燃料転換を一層進めるとともに、本試算で未考慮の共同輸配送やモーダルシフトの推進など、施策の総動員が必要と見込まれる。

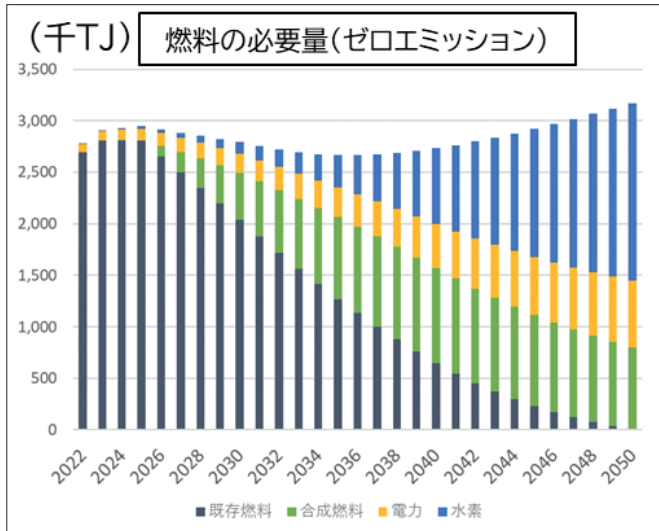


なお、このCO₂排出量はTtWベースであり、日本のエネルギー構成を踏まえたWtWでの評価検討が重要（2024年度実施予定）。

3.3.2 機器・燃料の導入量・需要量

輸送機器のストック構成：技術導入時期が遅く、設備更新期間が長い商用車、内航船では2050年でも相当量の既存型の内燃機関が残存する。このため、ゼロエミッションを達成するには、これらの機器でも利用可能な合成燃料を利用するか、早期に電化・水素化のための設備更新が必要

燃料必要量：BE（電化中心及び水素活用）シナリオでは2030年代後半から需要が拡大。合成燃料活用及びZEシナリオでは2030



年代前半から合成燃料の需要が急拡大する。特にZEシナリオでは、2030年代に必要な合成燃料の量は、我が国の水素供給目標(2040年に1200万t)の全量以上の水素量を必要とする。このような必要量の見通しを日本の将来のエネルギー需要の検討においても考慮する必要がある。

4. 脱炭素コスト

機器・燃料導入において検討される総保有コスト(TCO)には様々なものがあるが、今回は明示的に試算可能な機器導入コスト(初期投資)と燃料コスト、炭素課金に関して推計した。機器導入コストは各年での投資額であり、償却年数を踏まえた毎年の償却額ではない。

4.1 機器導入コスト、燃料コスト

- ・機器導入コストは、電化・水素化の各機器の価格低減傾向の設定及び導入台数の関係から、2040年前後が最もコストが発生する見通し。機器の転換が少ない合成燃料活用シナリオでは機器導入コストは低い。
- ・燃料コストは、この推計においては、なりゆきシナリオのエネルギー価格が高い(社会全体として脱炭素化が進んでおらず、再生電気や水素のコストが高止まりする)ため、これらのエネルギー価格が大きく下落するシナリオである電化中心、水素活用シナリオでは、なりゆきよりも燃料コストが安くなる。
- ・合成燃料活用シナリオ及び合成燃料を多く使うZEシナリオは、原料となるCO₂の価格の変動によって増減する。2040年以降は原料CO₂として高コストの大気中から回収したCO₂の利用が増加し、合成燃料コストが大きく上昇する。

4.2 機器導入コスト+燃料コスト

- ・なりゆきシナリオと比較した場合、BEシナリオは毎年概ね1.5兆円程度の追加額が必要。ZEシナリオの場合、3~5兆円規模となり、2024~2025までの累計は約100兆円。CO₂削減コスト(機器導入+燃料)は非常に高額のため、交通事業者が脱炭素の取組みを進めるには、CO₂削減コストの大幅な低減が不可欠。
- ・電化中心シナリオは、機器価格および電気コストの下落により、

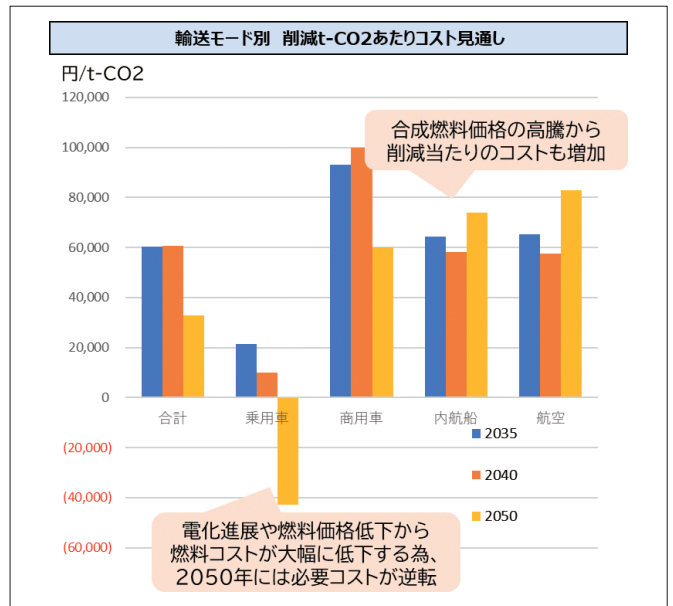
2040年代後半からなりゆきシナリオを下回る。

4.3 カーボンコスト(炭素課金)

- ・現在想定される2050年までの化石燃料賦課金額は、なりゆきシナリオと比べて、BEシナリオは約8~10兆円、ZEシナリオは約20兆円少なく、脱炭素化を早い段階から進める方が将来的な負担がかなり小さくなる結果となった。

4.4 CO₂削減量当たりの追加的なCO₂削減コスト

- ・BEシナリオで2.5~3万円/t-CO₂程度、ZEシナリオでは6万円/t-CO₂に達し、GX推進法による化石燃料賦課金の想定額(2050年時点で6000円/t-CO₂程度)や、IEA等が予想するカーボンプライス(2~3万円/tCO₂)と比して高額。
- ・ZEシナリオのコストをモード別にみると、早期に機器転換が進み燃料コストが低下する乗用車・商用車は2050年に向けて低下。対して機器交換が遅れ合成燃料の利用が多くなる、内航船・航空分野は平均以上のコストを要し、2050年に向けて増加する。



5. シナリオ分析から見えてきたこと

本年度のシナリオ分析から見えてきた主な課題を示す。なお、今後もシナリオの分析・検討を深めることとしており、現時点での暫定的なものである。

考察①：シナリオ分析から見えてきた課題

- 各モード単体での対策のみを考慮した場合、現在の燃料転換のペースでは、2030年の交通分野のCO₂排出削減目標に届かないおそれ。また、2050年の排出量はBEシナリオでも2013年比で約2割程度残余
- ➔2030目標に向けては、モーダルシフト等現在の施策を総動員し輸送量の抑制及び輸送エネルギー効率の改善を進めるとともに、現在掲げる目標を上回る積極的な新機器導入・新燃料利用が必要と考えられる
- 交通分野のゼロエミッション達成に必要なゼロ炭素燃料・工

エネルギーの需要量は、我が国の電力・水素導入予定量と比べて相当に大きい

→日本のエネルギー・燃料の開発・生産計画において、交通分野の将来の需要量を考慮した開発促進が不可欠

○交通分野の脱炭素コストは高額になると見込まれる

→交通事業者が脱炭素に向けて取り組むには、十分なインセンティブの付与により、機器導入・燃料コストの大幅な低減を図り、早期の投資を促進していくことが必要

考察②：課題への対応策の考え方

交通分野の円滑な脱炭素化（燃料転換）のためには以下のような方策が有効ではないか（以下、考えられる主なものであり、方策はこれらに限らない）

○交通事業者におけるゼロエミッション機器と燃料・エネルギー導入の加速

イノベーションの加速による機器・燃料の早期のコストダウンが重要である。また、コストダウンだけでなく、早期の技術導入の促進によって脱炭素化へのサイクルが加速できるような仕組みが必要ではないか

①市場育成・拡大のためのインセンティブ（長期を見越した支援、共同と連携）

- ・需要量の拡大：需要家の連携（交通事業者（モード内・モード間）やセクター間）による導入計画に対する長期的支援
- ・需要と供給の連携：双方の関係者が連携して、需要と供給をパッケージで導入する計画等に対する長期的支援
- ・公的機関等による導入リスク低減支援
- ・機器・燃料コストの大幅低下につながるイノベーションの加速

②規制的手法による投資見通しの明確化（炭素強度低下規制、機器導入率の義務化）

③上記の基盤となる共通のロードマップ、基本方針

○燃料転換に取り組む交通事業者に、経済的メリットが生じる仕組み（カーボンプライシングと給付、他のセクターとのバランス）

・技術・燃料導入等の脱炭素コストが全体平均よりも高い「Hard to abate sector」である交通分野については、高額な移行コストを考慮した適切な給付との組合せにより、十分なインセンティブが生じるような仕組みをより強化していくことが必要ではないか

○荷主、ユーザーの行動変容促進

- ・脱炭素による輸送コスト増を世の人々に理解してもらうことが必要ではないか
- ・荷主の行動変容を促す仕組みが必要ではないか
 - 荷主におけるSCOPE3排出の管理責任、公開など
- ・公共交通や自転車・徒歩利用への誘因、自動車の市内入域規制など、活動量を抑制する仕組み。土地利用などこれまで交通脱炭素とは関係性が薄い政策領域も含めた幅広い政策分野の検討なども有用ではないか

○定期的なシナリオ分析とアップデート

・技術等のシナリオは今後の技術進展が予想とは違う進み方をするケースも多々あるので、一定期間ごとにアップデートを行い、分析を行うことが必要

6. 今後の調査研究項目

2024年度は、初年度に構築した推計モデルを活用したシナリオの感度分析、移動コストへの影響等の経済影響分析等を実施し、これを踏まえて円滑な交通産業GXのための中長期の方策の検討を行い、ロードマップとして取りまとめる予定。

交通産業GXロードマップ検討委員会委員（2024年3月現在）

*はシナリオワーキンググループ委員

座長	山内 弘隆	武蔵野大学経営学部特任教授 一橋大学名誉教授 一般財団法人運輸総合研究所研究アドバイザー
シナリオWG座長	大聖 泰弘*	早稲田大学理工学術院名誉教授
	秋元 圭吾*	公益財団法人地球環境産業技術研究機構 主席研究員
	坂井 孝典*	東京海洋大学海洋工学部流通情報工学部門 准教授
	柴山多佳児*	ウィーン工科大学交通研究所上席研究員 一般財団法人運輸総合研究所客員研究員
	田邊 勝巳	慶應義塾大学商学部教授 一般財団法人運輸総合研究所研究アドバイザー
	納富 信	早稲田大学理工学術院大学院 環境・エネルギー研究科教授
	二村真理子	東京女子大学現代教養学部国際社会科学科 経済学専攻教授
	本郷 尚*	三井物産戦略研究所シニア研究フェロー
	松橋 啓介*	国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域地域計画研究室室長
	向井登志広	一般財団法人電力中央研究所社会経済研究所 主任研究員
	清水 充	国土交通省総合政策局環境政策課長
	宿利 正史	一般財団法人運輸総合研究所会長
	佐藤 善信	一般財団法人運輸総合研究所理事長
	屋井 鉄雄	一般財団法人運輸総合研究所所長
	奥田 哲也	一般財団法人運輸総合研究所専務理事
	藤崎 耕一	一般財団法人運輸総合研究所 主席研究員・研究統括

調査研究チーム（2024年3月現在）

竹内 智仁	主任研究員	菅生 康史	研究員
加藤 雄太	研究員	小倉 匠人	研究員
園田 薫	研究員	東山 祐也	研究員
堀尾 怜椰	研究員	協力	株式会社日本総合研究所

2023年度調査結果のエグゼクティブサマリーは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/research/safety/GXroadmap.html>





2024. 3. 7 (木) 14:00～17:00

ベルサール御成門タワー3階ホール（及びオンライン配信（Zoomウェビナー））

1. 開会挨拶



宿利 正史
運輸総合研究所 会長

2. 基調講演

水素エネルギーの将来展望と
交通分野への期待

佐々木 一成
九州大学 副学長・主幹教授
水素エネルギー国際研究センター長

3. 報告①

我が国の交通分野の
脱炭素化に向けた燃料転換及び
水素利用に関する調査研究

小御門 和馬
運輸総合研究所 研究員

4. 報告②

鉄道における水素利用促進のための
環境整備に向けた調査研究

堀尾 怜椰
運輸総合研究所 研究員

5. パネルディスカッション及び質疑応答



コーディネーター

三宅 淳巳
横浜国立大学大学院
環境情報研究院
人工環境と情報部門 教授



井上 恭豪
岩谷産業株式会社
水素本部水素バリューチェーン
シニアマネージャー



小倉 隆二
株式会社
JALエンジニアリング
執行役員 技術部長



水田 真夫
一般社団法人
水素バリューチェーン
推進協議会 担当部長



加藤 純
石狩市企画経済部
企業連携推進課 課長

堀尾 怜椰
運輸総合研究所 研究員

6. 閉会挨拶



佐藤 善信
運輸総合研究所 理事長

開催趣旨

日本は、2020年10月に2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。2050年カーボンニュートラルの実現に向け、我が国の二酸化炭素（CO₂）排出量の約2割を占める交通分野での対策の加速化が急務です。

冒頭、宿利会長から、「交通用燃料の脱炭素化に向けては、バッテリーによる電化、水素、バイオ燃料、合成燃料と様々なものが期待されている。このうちのひとつである水素は、燃焼時に全くCO₂を排出せず、トラックや海運など大出力・長距離輸送の交通モードに適している、と期待されている。しかしながら、我が国における交通分野の水素の利活用については、自動車分野で先行するものの、各交通モード単独での検討にとどまり、我が国の交通分野全体として水素をどう活用すべきか、水素サプライチェーンの構築をどうするのか、など交通分野横断的な検討は進んでいないのが現状である。我が国における現在及び将来の交通の姿、交通に期待される役割を考えれば、交通モード別ではなく、日本の交通産業全体として協調しながら、カーボンニュートラルの実現に向けて水素の利活用について検討していくことが必要かつ不可欠であると考えている。水素は、発電・産業・交通といった幅広い分野の脱炭素化に資する、2050年カーボンニュートラル実現に向けた「カギ」となるエネルギーである。交通分野の水素利活用を進めるには、水素を巡る様々な動向を広く捉えながら、各交通モード、関係者間でどのように連携できるかを考えることが重要である。」との開会挨拶がありました。

本セミナーは、水素エネルギー及び各交通モードの関係者のほか、当研究所の研究者も登壇し、水素利用の課題や展望について議論を行いました。

セミナーの概要

■ 基調講演

「水素エネルギーの将来展望と交通分野への期待」

佐々木 一成 九州大学副学長・主幹教授、水素エネルギー国際研究センター長

エネルギーについては、長い歴史の中で石炭を使うところから始まり、石油、天然ガスへとエネルギー転換が進んできたが、例えば天然ガスを都市ガスとして各家庭に供給できるようになるまでに約20年を要した。今まさに脱炭素燃料が求められており、その代表格が水素であるが、サプライチェーンを構築して各家庭や事業所まで供給するにはまだ時間を要する。日本の運輸部門では毎年2億トン強CO₂を排出しており、それに対して電気自動車や水素燃料電池自動車、またバイオ燃料やSAF、合成燃料などを使っていくことになる。CO₂の排出削減に向けて、電化を進めることが一つの大きな流れであるが、それだけでは削減が難しい分野があり、交通分野はまさにその一つである。

カーボンニュートラルの議論のベースになっているのが「革新的環境イノベーション戦略」であり、その中で非化石エネルギーとしては、再エネを多用することとしているが、再エネによる余剰電力を使い水素を作ることが期待されている。そして、我々が原油を大量に輸入しているのと同様に、世界中の非常に安価な再エネによる余剰電力を使い水素を作ること、再エネを商品として輸出入することができる。また、いわゆるCO₂フリーの水素を大量に安く供給できれば、回収したCO₂によりSAFや合成燃料を作ることができる。

今求められているのはカーボンニュートラルであり、非電力の部



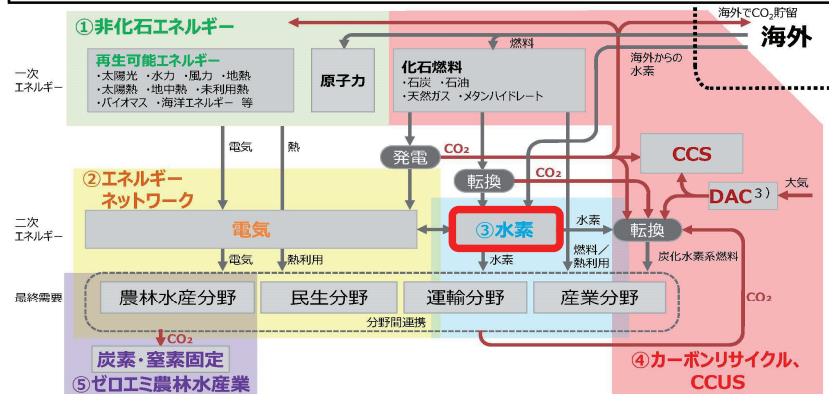
政策：「水素」がカギ（革新的環境イノベーション戦略、2020年1月策定）

イノベーション・アクションプランの重点領域

政府の司令塔：

グリーンイノベーション戦略推進会議

技術領域で整理すると、①電力供給に加え、水素・カーボンサイクルを通じた全ての分野で貢献する非化石エネルギー、②再生可能エネルギー導入に不可欠な蓄電池を含むエネルギーネットワーク、③運輸、産業、発電など様々な分野で活用可能な水素、④CO₂の大幅削減に不可欠なカーボンサイクル、CCUS¹⁾、⑤世界GHG排出量の1/4²⁾を占める農林水産分野の5つが重点領域となる。



1) CCUS：Carbon Capture, Utilization and Storage（炭素の回収・利用・貯留）
2) 農業・林業・その他土地利用部門からのGHG排出量は世界の排出量の約1/4を占める（出典：IPCC AR5 第3作業部会報告書）
3) DAC：Direct Air Capture（大気からのCO₂分離）
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/kankyousenryaku2020.pdf>

「国内再エネ利用拡大（左上）」「海外からの再エネ大量輸入（右上）」「回収CO₂の燃料化（右下）」
に「水素」が不可欠：脱炭素社会の電力＋燃料＋原料をまかなう化学的なエネルギー媒体

政策：「水素」がカギ（出典：佐々木副学長講演資料より）

分を解決しないと社会全体のカーボンニュートラル達成は難しい。まず電気の省エネ化や電源の脱炭素化を進め、再エネの導入や原子力発電を再稼働することで電化を進め、かつ原料や燃料の省エネ化とCO₂をできるだけ排出しない燃料へ転換していくことで、カーボンニュートラルに近づくことができる。石炭からアンモニアなどの脱炭素燃料への転換を進めていくこと、また水素や合成燃料、SAFも含めた燃料に転換していくことが方針として打ち出されており、2050年には年間2000万トンの水素を導入していくことを目標としている。

・水素の用途拡大

日本は長年新エネルギーの開発を進めており、エンジンやタービンよりも燃料電池の方が効率が高い状況だが、エンジンやタービンを水素燃料に変えていくことでCO₂の排出量削減に貢献できる。水素を利用できる技術として、モビリティ関係では乗用車が先行しており、最近では商用車を脱炭素化することが目標として掲げられている。現在日本の乗用車水素ステーションでは、年間800トン程度しか水素が使われていないが、2030年には日本全体で全ての用途を合わせて約300万トン使用する想定である。

水素の供給に向けて、水素キャリアとしては液化水素、MCH、アンモニア等があるが、それぞれ得意な業界、企業があり、安価なものから順番に社会実装されることが政府の政策として打ち出されている。その核となるのが港湾であり、水素のハブと成り得る。また、列車も重要な用途であり、架線を維持するのに費用が掛かるため、水素で走行すると架線の維持も不要となりCO₂排出削減に貢献できる。船舶について、水素は燃焼速度が非常に早いですが、アンモニアは逆に燃焼速度が遅いため、それを上手くいかに制御するかが大事であり、バッテリー船や燃料電池船などカーボンニュートラルに向けた取り組みがされている。航空機については、水素は軽いのが利点であるものの、体積あたりの密度という観点でどのように搭載するかが悩ましい。欧米ではスタートアップを中心に実証実験を行っており、今後動きがあるものと思われる。

水素に係る動向について、欧州は日本よりも先行しており、欧州は2030年に水素を2000万トン供給できる体制を目標に掲げている。また、米国もインフレ抑制法（IRA）で約50兆円規模の税額控除を実施予定のため、日本もスピードアップして進めていく必要がある。

・「水素基本戦略」改定

昨年改定された水素基本戦略の中には、2040年の目標を明記し、かつ水素の産業政策、保安戦略や政府の値差支援、拠点形成などが入った戦略が作られている。支援の期間については、政府は15年間支援する代わりに、一定期間（10年）の供給を事業者側に継続することを求めることを打ち出している。

水素には様々な価値があるが、技術だけで議論が収束せず、エネルギー、環境へのメリットや、社会のあるべき姿も議論できる技術であると思う。ただし、長期にわたる技術開発と安全性を含めてどのように社会的に認めていただけるのかを含めて考える必要がある。

■報告①

「我が国の交通分野の脱炭素化に向けた燃料転換及び水素利用に関する調査研究」

小御門 和馬 運輸総合研究所 研究員

交通分野の脱炭素化については、2030年度においてCO₂排出量対2013年度比で35%削減を目標としているが、2021年度においては17.4%の減少であり、目標の達成に向けて一層の取り組みが求められている。

交通分野では当面の間、車両・機体の大型化や長距離輸送についてはバッテリーによる電化が難しいため、バイオ燃料、合成燃料、水素等の脱炭素燃料への転換が重要とされている。

交通分野でも水素の利活用が期待されているが、自動車分野を除いて、サプライチェーン構築、インフラ整備及びその運用まで含めた具体的な検討は進んでいない。また、交通分野としての共通の戦略はなく、各交通モード単独での検討になっている。といったような課題がある。このような課題を解決するためには、交通分野横断的な連携等による低コストで効率的な供給のためのインフラや利用環境整備等により、その実現可能性・予見性を高める必要がある。

課題解決のために、交通分野の脱炭素化に向けた燃料転換に関する調査を起点として、交通分野における2050年のカーボンニュートラル（CN）に向けた水素利用の実現可能性を令和5～6年度で調査研究することとした。本日の報告は2ヶ年のうちの1年目の内容となる。

調査研究のアプローチとして、交通分野の脱炭素燃料に関する動向調査、諸外国の水素の社会実装の動向調査、交通分野での水素のメリットと課題の整理を行った。また、水素サプライチェーン等の条件から交通分野における水素社会の実現可能性に係るポテンシャルを調査及び評価することで、水素利用に適した交通モードの検討を行った。現在、実現可能性・予見性が高いと想定される交通分野における水素の社会実装モデルの検討を行っているところ。

各交通モードで様々な脱炭素燃料について検討されている中でも、水素については、全てのモードで利用が検討されており、2050年CNに向けたまさに「カギ」となるエネルギーである。



理想的な水素利用モデルの検討			
<ul style="list-style-type: none"> 2050年におけるカーボンニュートラルの達成を前提とし、海外からの水素大量調達とゼロエミッション電源による国内水素製造による水素供給を想定。 経済的・物理的な前提条件に基づき、水素利用が想定される交通モードを整理した。 			
水素供給方法	経済的な前提条件	物理的な前提条件	有望モード（例）
①海外からの大量調達	水素利用コスト = 電化コスト	<ul style="list-style-type: none"> 大規模受入拠点から発着するモード。 物理的に水素へのアクセス性が高い。 CNPやCNK等の大規模受入拠点・需要地が中心。 	<ul style="list-style-type: none"> 貨物自動車 気動車 内航船 国内航空(中長距離)
②内陸輸送+地産	水素利用コスト > 電化コスト	<ul style="list-style-type: none"> ①の水素を①以外の需要地に輸送。 都市間の移動や①から発着するモードへの供給を想定。 不足分を地産で補う。 	<ul style="list-style-type: none"> 貨物自動車 気動車 高速バス
③地産(二次輸送に過ぎない)	水素利用コスト >> 電化コスト	<ul style="list-style-type: none"> 躯体サイズの問題で蓄電池積載不可や内燃機関による馬力が必要な場合。 脱炭素燃料の外部調達困難(離島や山間部など)。 	<ul style="list-style-type: none"> 気動車 離島フェリー(貨客) 小型航空機(短距離)

理想的な水素利用モデルの検討（出典：小御門研究員講演資料より）

水素利用に適した交通モードの検討にあたっては、まず、水素が適する条件について検討するための4つの指標を整理した。次に、どのような水素サプライチェーンを想定するかによって、コストやエリアなどの条件が異なるためその前提を整理した。そして、これらに基づき各交通モードがどのようなシーンで利用されるかを整理した。最後に各交通モードでどのような利用モデルが想定されるかを類型化して整理するとともに、想定されるモデルの実現に向けた課題の洗い出しを行っているところ。

交通モードの評価指標及び水素サプライチェーン、水素利用の事例も踏まえて、各交通モードがどのようなシーンで利用されるかを整理した。

今後、各交通モードを横断的にとりまとめるとともに、複数の交通モードでの水素利用が想定される・一定規模の水素利用の需要が創出されるエリア、例えば、水素の大規模受入拠点、その近隣地域、地産水素のある離島等、どういった地域の交通において利用されるのかを、サプライチェーン検討の観点から想定モデル案として仮定して、具体的な検討を進めていく。

■ 報告②

「鉄道における水素利用促進のための環境整備に向けた調査研究」

堀尾 怜椰 運輸総合研究所 研究員

水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けて

・ 鉄道での水素利用に関する課題

燃料電池鉄道車両は走行時にCO₂を排出せず、非電化区間の脱炭素手法として期待されているものの、実用化に向けてはコストやインフラ整備など多くの課題がある。この中でも、法規制の課題および社会受容性の課題を取り上げる。



法規制の課題としては、鉄道で水素を使用するにあたって鉄道営業法と高圧ガス保安法の両方で規制がかかることが挙げられる。高圧ガス保安法はモビリティでの水素利用を想定していないため、鉄道運行の実態にそぐわない規制となっている。

また、燃料電池鉄道車両を社会実装していくためには、鉄道を利用する不特定多数から、鉄道で水素を利用することを受け入れてもらう必要があり、今回はこれを社会受容性の課題としている。

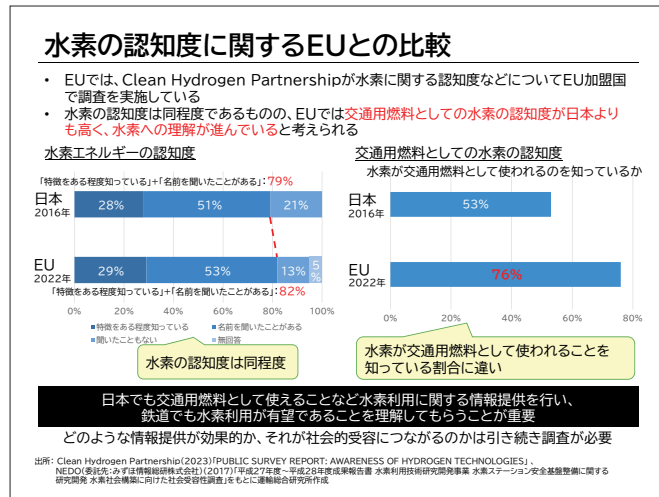
・ 法規制の課題に対する解決策

日本国内での燃料電池鉄道車両のプロジェクトは、現在は高圧ガス保安法の特認を取ることで安全性認可がされている。この場合、現行の規制・基準を満たさない部分については、それをどのように基準に適合させるかについて検討をしなければならず、時間がかかってしまうことが多い。一方、今回調査を実施したEUや韓国では、リスクアセスメントに基づいて基準と同等の安全が確保できることを根拠にして新技術の導入が可能になっている。

今後は日本でも、リスクアセスメントプロセスに基づく方法論を活用して安全性認可の手続きの簡略化を進めることが重要で、これにより、合理的な法規制の整備に向けた取り組みをスピードアップすることが必要である。

・ 社会受容性の課題に対する解決策

日本での水素エネルギーの認知度は79%（2016年、NEDO調査）である。日本での認知度はEUでの水素エネルギーの認知度である82%と大きくは変わらないものの、交通用燃料としての水素の認知度では、日本は53%であるのに対してEUでは76%となっている。これにより、日本ではEUに比べて水素への理解度が低いことや、水素への関心が低い人が多いことがわかる。



水素の認知度に関するEUとの比較 (出典: 堀尾研究員講演資料より)

今後、鉄道での水素利用の社会受容性向上の向けには、こういった水素への関心が低い人に対して、「鉄道での水素利用の有望性」や「水素の安全性」について情報提供を行い、水素の認知度や理解度を向上することが重要である。ただし、どのように情報提供を行うのが効果的かなど、具体的な施策については引き続き調査が必要である。

・ まとめ

燃料電池鉄道車両の導入・普及に向けては、法規制の課題や社会受容性の課題、技術開発の課題など、全体の足並みをそろえて解決していくことが重要。また、これにあたっては行政や自治体、ユーザー、鉄道事業者などの関係者が一体となって取り組みを進めるべきである。

■ パネルディスカッション

【コーディネーター】

三宅 淳巳 横浜国立大学大学院環境情報研究院
人工環境と情報部門 教授

【パネリスト】

- 井上 恭豪 岩谷産業株式会社水素本部水素バリューチェーンシニアマネージャー
- 小倉 隆二 株式会社 JAL エンジニアリング 執行役員技術部長
- 水田 真夫 一般社団法人水素バリューチェーン推進協議会 (JH2A) 担当部長
- 加藤 純 石狩市企画経済部企業連携推進課 課長
- 堀尾 怜椰 運輸総合研究所 研究員

●プレゼンテーション①（井上シニアマネージャー）

・水素燃料電池船の開発

岩谷産業は1940年頃から水素事業に取り組んでおり、水素のサプライチェーンを作っていく取組みを実施している。その中でも水素の利用に関して言えば、水素燃料電池船の開発を進めている。現在、岩谷産業が開発している水素燃料電池船は2025年4月に開幕する大阪・関西万博の会場へのアクセスを担う船として運航することを計画している。



水素燃料電池船の開発にあたっては、既に燃料電池やEV船の技術は確立している認識であり、国土交通省から「水素燃料電池船の安全ガイドライン」も発出されている。しかし、実際に開発を進めている船は、このガイドラインでの規定よりも大型になっており、ガイドラインをどのように解釈し建造していくべきかを運輸局に相談しながら進めている。例えば、パンカリングをするときに、陸側では水素は高圧ガス保安法で扱えばよいが、船側ではどう扱うべきかやパンカリングのマニュアルをどうするべきかということが課題である。

岩谷産業に限らず水素燃料電池船の共通の課題は水素をどう供給するかである。今回開発している水素燃料電池船には約150kgの水素を積載する計画となっており、これはトヨタの燃料電池自動車MIRAIの約30倍である。そのため、水素ステーションも大型化や大量の水素の短時間での充填が課題となる。岩谷産業では2024年2月に国内初の船舶向け水素ステーションを建設したので、今後こういった課題の解決に取り組んでいく。

●プレゼンテーション②（小倉技術部長）

・水素航空機について

JALグループのネットゼロエミッションに向けたロードマップでは、省燃費機材への更新により50%のCO₂排出削減を目指しており、最も大きく寄与する取組みである。今回のテーマの水素航空機というものの中に含まれると考えている。



水素を燃料とした航空機の形態はいくつかあるが、社会実装に近いところでは、燃料電池方式と水素燃焼エンジン方式の2つがある。燃料電池方式は比較的小さな航空機、水素燃焼エンジン方式では燃料電池方式よりも少し大きめの航空機で採用されていくと考えられている。こういった航空機を使用するにあたっては、まずインフラ、すなわちどうやって航空機まで水素を持ってくるのが課題になる。液化水素を航空機に搭載すると、空港内に水素を液化する設備や貯蔵する設備、タンクローリーなどのインフラが必要になり、これを整備するのは大きな仕事である。

また技術的には、航空機に搭載する液化水素のタンクの断熱構造をどのように作っていくかや、燃料電池方式の場合には電動推進システムの安全性や重量の削減、水素燃焼エンジン方式ではどのように安定した燃焼を得るか、いかにパイロットの操作に推力を正確に追従させるか、などの課題が挙げられる。

こういった課題に加えて、将来的に最も大事だと考えているのは社会受容性で、お客さまに安心して乗っていただくということである。今後、技術的なもちろん、安心して乗っていただくための情報提供が極めて大事になると考えている。

●プレゼンテーション③（水田担当部長）

・水素社会実現に向けたJH2Aの取組み

昨年6月に水素基本戦略が改定されたが、電化困難な領域を水素等でカバーしていくという根幹は変わっておらず、調整電源の燃料の水素化、大型モビリティの水素化、高温熱利用分野の水素化という三つを水素が担っていくという認識である。特にモビリティ分野では、自動車分野の水素化の重点取組みが大型車にシフトしてきた印象である。また、この改定では国内での水素製造にも重点を置く方針が示されたものの、課題は水素の製造コストであり、いかに安価でクリーンな電力を確保して水電解装置の稼働率を高められるかが最大のポイントになると考える。



水素バリューチェーン推進協議会（JH2A）では、どれほどの水素需要が2030年、2040年、2050年に生まれるのかという整理をして、その拠点からのパイプライン延伸の絵姿のとりまとめを行っているところである。また、商用車向け大型水素ステーションの設置に関する検討も開始している。

JH2Aでまとめた事業化ロードマップでは、外部環境や水素サプライチェーンの「つくる・はこぶ・ためる・つかう」というステップごとの技術の実用化状況等をまとめている。これまでJH2Aではサブワーキンググループを立ち上げてテーマごとに議論を行ってきたが、来年度からはプロジェクト形成ワーキンググループを新たに立ち上げて、フィールド実証を経てから事業化を目指す案件創出に力を入れていきたいと考えている。

JH2Aでまとめた事業化ロードマップでは、外部環境や水素サプライチェーンの「つくる・はこぶ・ためる・つかう」というステップごとの技術の実用化状況等をまとめている。これまでJH2Aではサブワーキンググループを立ち上げてテーマごとに議論を行ってきたが、来年度からはプロジェクト形成ワーキンググループを新たに立ち上げて、フィールド実証を経てから事業化を目指す案件創出に力を入れていきたいと考えている。

●プレゼンテーション④（加藤課長）

・地産地消型の低炭素水素利活用に向けた取組み

石狩市の特徴として、風力・バイオマス・太陽光という様々な再生エネルギーが需要地（主に石狩湾新港地域）と非常に近接した場所に位置しているということが挙げられる。この地域にもたらされている様々な環境投資を地域の経済循環、経済振興につなげていくため、再生エネルギーの地産地活（活用の意味で「地消」ではなく「地活」をあえて使用）を推進し、GX推進地域を目指していくというのが石狩市の基本的なコンセプトである。



水素に関しては水素戦略構想を策定しており、主に工業団地で水素を使うモデルの他に、札幌市など都市部への運搬を經由した利用モデルを検討しているほか、地方部においてマイクログリッドを構築し、太陽光の余剰電力で水素を製造して、非常時に燃料電池で指定避難所へ電力を供給するモデル事業を行っている。

また、港湾区域では洋上風力発電事業が今年1月からスタートしており、この洋上風力発電の余剰電力を活用した水素サプライチェーンに関する調査事業も実施している。この地域にはLNG火力発電

所があるため、将来の需要として火力発電所での混焼や、工業団地でのFCトラックや地域交通としてのFCバスの導入、水素ステーションの設置等が想定される。さらに港湾では、船舶あるいは荷役機械の燃料としての水素の活用ということも検討していきたいと考えている。

石狩市はこういった取組みにより北海道のGXに貢献していきたいと考えている。

●ディスカッション

テーマ①：これから水素の利活用が期待される運用あるいは実現可能性の高い運用、そのメリットをどのように捉えているか。また、各社が果たす役割や責務は何か。

(井上シニアマネージャー)

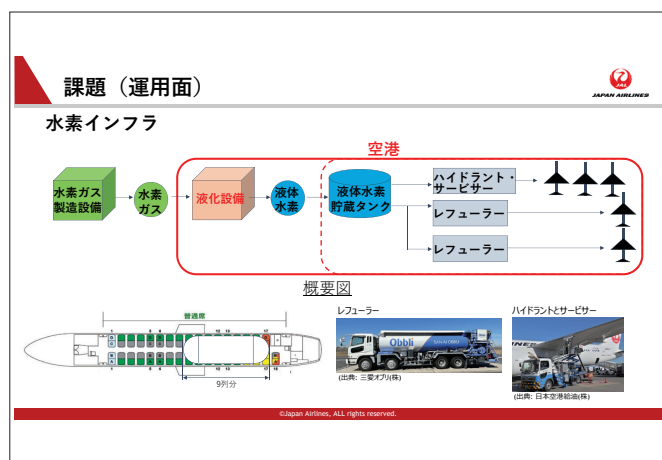
今回開発している燃料電池船に関連して、将来に向けて取り組んでいることの一つとしてエネルギーマネジメントがある。これが実現できると、将来的に1つのステーションに複数の船が連続してきたような場合に、水素を優先して充填するのか充電を優先してやるのかなど、そういった検証も可能になることが今回の開発の目玉でもある。

(小倉技術部長)

水素を利活用した航空機の社会実装としては水素燃焼エンジン方式よりも燃料電池方式が少し早いかと技術的には考えている。ただし、導入先は40人～70人乗りのリージョナル機程度のサイズかと思っており、大型機でこの技術を導入することは少し厳しい。

そうなる水素をリーズナブルなコストでいかに安定的に入手し、そういう地方空港にいかに配備するかということが鍵になってくると考えており、エネルギー産業や行政、地方自治体等と協力しながら進めていく必要がある。

また、リージョナル機で水素を利用する場合には、液体水素はエネルギー密度の関係で非常に体積が大きくなってしまいう問題がある。ATRという70人乗りほどの飛行機を900km程度飛ばそうとすると、客室の半分くらいが燃料タンクになってしまう(下図参照)。



課題 (運用面) (出典：小倉技術部長講演資料より)

体積が大きくなると燃料を航空機に搭載する時間も長くなってしまいうので、到着から出発までの時間 (ターンアラウンドタイム) が

長くなってしまいうという技術的な障害、経済的な障害という課題もあり、そのソリューションを見つけていかななくてはならないと考えている。

(水田担当部長)

都市間輸送を担う大都市では大型トラックの水素化や大型水素ステーションの整備が重要だと考える。一方、地方都市では路線バスなど地域交通の水素化をきっかけに、水素製造とセットにした地産地消を志向する傾向が強いという印象を受けている。それぞれの地域特性に応じて電化が困難な運営領域、その一部を水素化するなど、まずはできるところから取り組んでいくことが重要だと考えている。

(加藤課長)

北海道のように、都市間距離が長く、冬季間は非常に気温が下がることによってバッテリーの性能が落ちてしまうということも考慮すると、やはり水素を活用したトラックやバスは、北海道の地域特性に合っていると考えている。そういった地域特性とのマッチングや親和性の高さという部分で水素に着目している。

(堀尾研究員)

鉄道は決まったダイヤで運行するため、需要と供給を一体として創出していくという観点では、ある程度需要が予測しやすい交通モードであると考えられる。また、必要な輸送距離やエネルギーという観点でも、他の交通モードに比べて水素の利用が適していると考えられる部分でもあり、これらが鉄道で水素を運用していくメリットであると捉えている。

また、既に環境性が高いモードである鉄道で、化石燃料を使っている部分に手をつけていくという意味では水素の利用は非常に大きな役割を果たすと考えている。

テーマ②：水素の利活用をモビリティで考えていくにあたり、まずは地域交通からスタートするのが合理的と考えられるが、この場合にポイントとなることは何か。

(井上シニアマネージャー)

地域交通への水素供給に関して、大規模サプライチェーンの水素受入基地が非常に近くにある場合は成り立ちやすいかと思うが、水素発電などがメインの需要先として想定されており、地域交通のための受入基地というのは考えにくい。

一方、地産地消の場合では、モビリティも1つの重要な需要先になると思う。使う場所で製造するのが1番だが、それ以外の場合は水素を運ぶが必要になる。そのため、当社としては液化水素を運ぶタンクローリーにポンプを積んで、充填もできるものなどを開発してモビリティ向けの水素供給を行っていききたいと考えている。

(小倉技術部長)

航空の場合は意図しなくても、技術的に地方交通からしか水素利用できないだろうと考える。そういう意味では、インフラも大規模なものである必要はないが、安定的に地方の空港に水素を供給できるような仕組みが鍵になる。そういうスモールスタートから、社会受容性を高めていくことが、大規模な展開に向けて大切なことだと考えている。

(水田担当部長)

水素を輸入するケースと地産地消するケースがあるが、取り組む

べき課題は大きく異なる。輸入するケースでは輸入拠点から国内需要地までどのようなキャリア（内航転送、鉄道貨車輸送、ローリー、パイプラインなど）で運べば最適なのかの検討が必要。地産地消するケースでは、安価でクリーンな電力をいかに確保して、水電解の稼働率を上げられるかが重要。そのためには卒FIT電力や再エネ余剰電力の活用、系統電力を用いて製造したクリーン水素の認証制度の制度化などの取り組みが必要だと考える。

（加藤課長）

大型の商用車に関して、積雪寒冷地に対応したFCトラック・FCバスの早期の社会実装が、まず大きく期待される。いざ実装されたときに、大型車に対応した水素ステーションの設置も今後必要になってくる。どちらかが先行してもうまくいかないため、供給機能と消費機能のタイミングを合わせた実装を地域デザインとして考えていくことが必要だと考えている。さらに、水素供給ステーションの最適な配置がどうあるべきなのかということも、基礎自治体のみならず広域的な視点で検討していく必要があると考えている。

（堀尾研究員）

サプライチェーンやインフラの整備は、交通事業者だけで整備を進めていくというのは非常に難しい。今回のセミナーのテーマにもあるように、交通分野も横断的に連携をしながら、自治体や周辺の事業者、サプライ側の事業者とも協力をしながら進めていくことが必要だと考えている。また、大規模輸入でも地産地消でも共通であるが、不確実性が多い中での取組みになるので、事業者へのサポートや制度という面での充実にも期待している。

テーマ③：政府あるいは他のステークホルダーに期待することは何か。（井上シニアマネージャー）

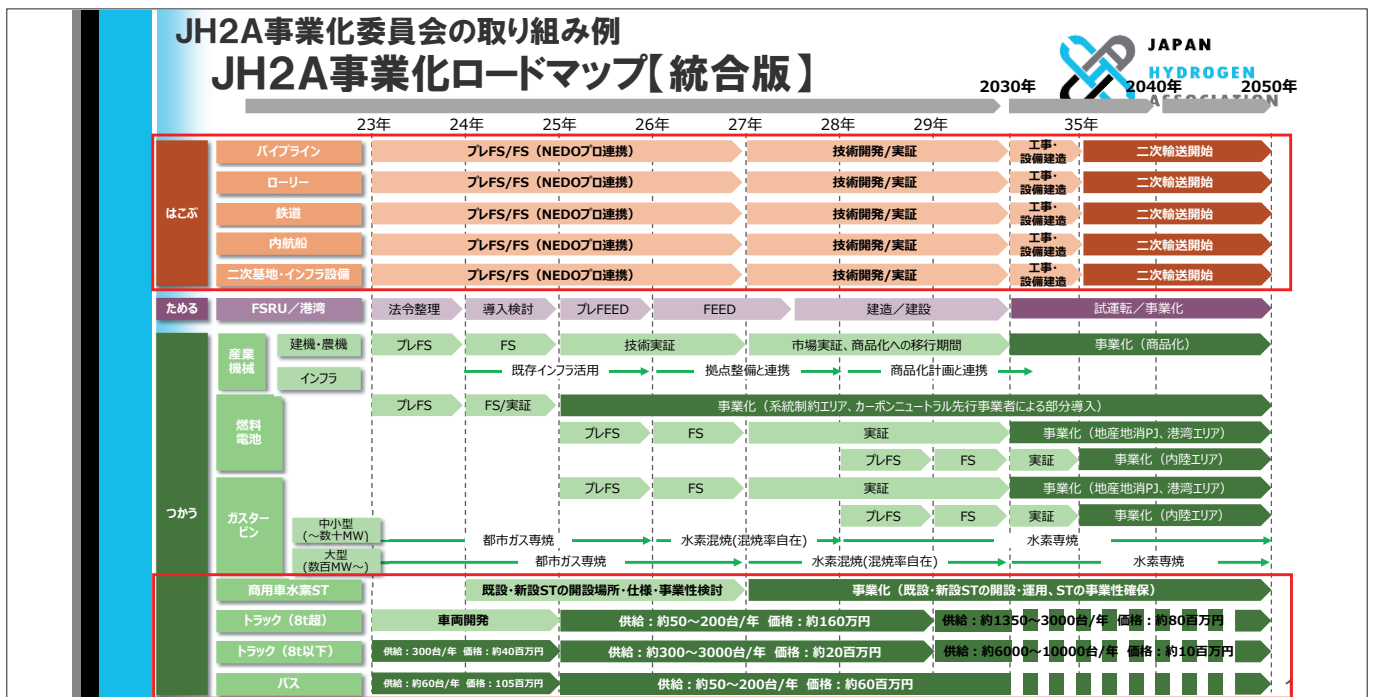
岩谷産業が初めて水素ステーションを作ったのが2014年だということをお話したが、それからの10年でFCVは思ったほど普及しておらず、ステーションを黒字化していくのも非常に難しい状況が続いている。そういう意味では、コストが重要なファクターになると思うが、やはり水素の環境価値が一般の方にもっと認識されるような状況になることが、水素の普及には必要と考えている。

（小倉技術部長）

エアラインの立場としては、この水素航空機という全く新しい形態の航空機に、日本の産業界としてどこまで入り込んでいくか、またスタンダードを欧米に握られてティア1やティア2に甘んじるのか、もしくはもっと主導権を握っていくのか、というところで何かユーザーとしてできることはないかを考えている。水素に関しては進化の度合いがこれまでと全く性質が異なるため、新たに日本が入り込む余地が逆にチャンスとしてあるのではないかと考えており、そのあたりを特にメーカーの皆様とお話できればと考えている。

（水田担当部長）

水素の普及に向けては共通のビジョンが必要であるが、JH2Aでは2030年、2040年、2050年の事業化ロードマップを作成している。その中でモビリティについては、まだトラックとバスしか書いていないため、ぜひ運輸総合研究所で鉄道と船と航空機の事業化ロードマップを作っていただき、それを反映できればと思う。



JH2A事業化ロードマップ【統合版】(出典：水田担当部長講演資料より)

(加藤課長)

共通の課題として、コストと社会受容性の2つを強く感じる。コストに関しては、言わずもがなの課題である。社会受容性に関しては、やはりカーボンニュートラルや脱炭素といったお題目だけで人の心を動かすのは難しいと私は思っている。そのため、例えば、トラックで言えば物流問題のような社会課題を解決するための水素の導入だとか、あるいはDXのような形で業務の効率化を図りながら同時に脱炭素型の交通モードの導入を図るといような、それ以外の付加価値をいかにパッケージ化して、社会に導入していくかという別の視点も取り入れていく必要があるだろうと考えている。

(堀尾研究員)

今年度から運輸総合研究所では、交通分野での水素利活用というテーマで研究をスタートしており、交通分野全体としての長期的な共通のビジョンを策定できるように引き続き研究を進めていきたい。長期的なビジョンと言っても、2030年、2040年、2050年など時間軸を設定して、それぞれのタイミングでどんなものが必要なのかということも、しっかりと考えていきたい。

●質疑応答

Q：出力抑制を避けた変動電力で水素をうまく製造できるのか。また、作れたとしても電力のコストはかなり安いのが、稼働率が低くなるので、採算が合うのかどうか、そういう運用が可能なのかどうかの見通しをお聞かせいただきたい。

A (水田担当部長)：稼働率に関しては全国で出力抑制がかかっている時間帯は5%程度と聞いているが、それだと稼働率が低すぎて事業性が合わないというのはおっしゃる通り。そのため、出力抑制がかかった後にその電気を止めることなく水素を作ることも大事だが、普段から再エネをなるべく水素製造に回して、稼働率を高めていくのが重要である。なおかつ系統電力もある程度混ぜて、3.4kg-CO₂/kg-H₂という炭素強度の閾値を超えない範囲で有効活用しながら水素を製造する取り組みが大事だと思っている。

Q：航空分野の水素化というのは、インフラ整備が非常に鍵になるのではないかと。やはりカーボンニュートラルに対してハードルが高いように思うが、水素利活用に関して何かブレークスルーのようなものがあるのか。

A (小倉技術部長)：インフラの件は、今日この会場で電車の話とか船舶の話、自動車の話をいろいろ勉強させていただいた中で、何か共用できる部分があるような気がしてきて、そういうところを共有することによって全体のコスト低減や展開していくスピード感を早めるような可能性があるのではないかと感じた。大事なことは誰がどうやって音頭をとるかということだと思う。

カーボンニュートラルへのハードルは非常に高いが、航空技術の進歩というのは極めて早く、30年前の機材に比較して最新の機材ではおよそ6割から5割ぐらいの燃費で、欧米へ飛べるようになっている。それぐらいの革新をしているので、2050年に向けてここで考えているようなことは、もちろん実現するだろうし、もっとブレークスルーするようなことを特に今の若い世代が考えてくれるのではないかと期待している。若い世代にそういう活躍の場を与えることが大切だろうと考えている。

●パネルディスカッションのまとめ**(三宅教授)**

水素の利活用を進めるには、技術的な課題と社会的な課題、それから社会受容性という話があるが、さらにきちんとした人材を確保して育成をしていくということも不可欠だと考える。

また、モビリティに関して言うと、まさに社会インフラであって一般ユーザーが使うべきものである。そのため、安全性はもちろん、さらにその上で利便性や快適性等そういったものを全て考慮して、ユーザーが選ぶことになる。なので、必ずしも最良の技術が生き残るわけではなく、ユーザーに選択されたものが生き残ると考えている。その観点では、技術開発を進める際に、開発の初期の段階からステークホルダーときちんと議論をすること、常にモニタリングとレビューを繰り返すことが必要であると思う。それが社会実装をスムーズに進めていくときのポイントになると考える。

本開催概要は主催者の責任でまとめています。



当日の講演資料等は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/events/2024/seminar240307.html>



国際海運からのGHG削減に向けた燃料転換についての提言 ～海運CO₂排出削減のための燃料転換に関する調査研究～

●研究背景

世界のCO₂排出量に占める国際海運の割合は2018年時点で約2.1%とドイツ1国の排出量とほぼ同量であり、今後も海上輸送需要の増加が見込まれる中、国際海運からのCO₂排出削減は他のセクターと同様重要な課題となっている。

IMOでは、国際海運からのCO₂総排出量を2050年までに2008年比で50%削減することを目標に掲げたIMO GHG削減戦略を2018年に策定し、輸送効率の改善によるGHG削減を着実に進めてきた。さらに、昨今の更なるGHG削減の機運の高まりを背景に、2023年7月、同戦略を改訂し、2050年頃のGHG排出ネットゼロを目標とする2023 IMO GHG削減戦略を策定した。

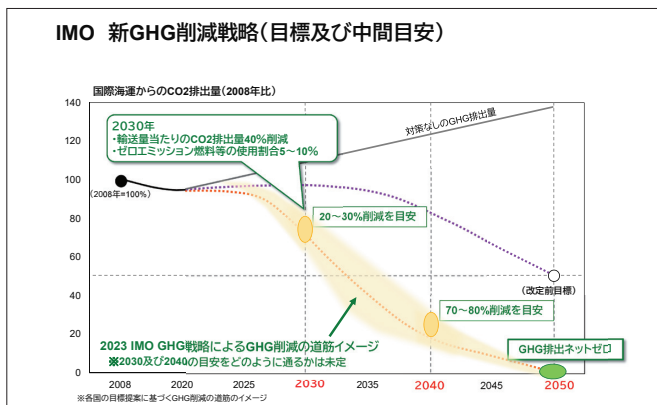


図1. 2023 IMO GHG削減戦略の目標 (Level of ambition) 及び中間目安 (Indicative checkpoints) (IMO資料に基づき運輸総合研究所作成)

船舶は主に重油を燃料としており、この目標の達成には船舶で使用する燃料をよりGHG排出の少ない燃料に転換していく必要がある。IMOでは、この燃料転換を促すための措置を2027年に導入すべく検討が進められており、具体的には船舶で使用する燃料中のGHG強度 (単位量あたりのGHG排出量) を段階的に下げていく規

制案 (Greenhouse Gas Fuel Standard : GFS) と燃料転換をさらに促進するため経済的手法として課金制度が検討されている。

欧州 (EU) では、IMOに先行する形で独自の地域規制を導入している。EUでは2005年から発電所や製鉄所等を対象にEU域内での排出量取引制度 (EU-ETS) を導入しており、対象企業や施設のCO₂排出量に応じて排出権購入による償却を義務化している。この対象が順次拡大され、海運についても2024年1月から対象となった。また、EUを発着する船舶に対して、船舶で使用する燃料のGHG強度を規制するFuelEU Maritimeの導入が決定され、2025年1月より施行されることになっている。

このように、国際的に海運からの燃料転換を促す仕組みが検討あるいは導入される動きがある一方、実際に燃料転換を実施するには、GHG強度の低い代替燃料に対応した船舶の新造あるいは改造、新燃料の調達が必要となる。海運では、重油よりもGHG強度の低いLNGへの燃料転換が一部で進んでいるが、LNG燃料への転換では海運からのGHG排出ゼロの達成は不可能である。このため、更にGHG強度の低い、水素、メタノール、アンモニアといった代替燃料の利用に向けた研究開発あるいは導入が行われているが、2023 IMO GHG削減戦略の達成のために、将来どの燃料がどの程度必要になるのか、必要燃料が十分に供給されるのか見通しは立っていない。

運輸総合研究所では、2023 IMO GHG削減戦略の達成に向け燃料転換を実施していった場合、船隊構成や消費燃料にどのような影響が生じるのか将来的な見通しをつけること、今後導入が見込まれる燃料中のGHG強度規制の在り方を検討するため、「海運CO₂排出削減のための燃料転換に関する調査検討委員会」を設置し、2020年から2021年にかけて実施した各代替燃料のGHG排出量に関するライフサイクル評価に関する調査研究の知見も活用し、複数のシナリオを用いたシミュレーションを用いた調査研究を2022年度から2023年度の2年間で実施した。

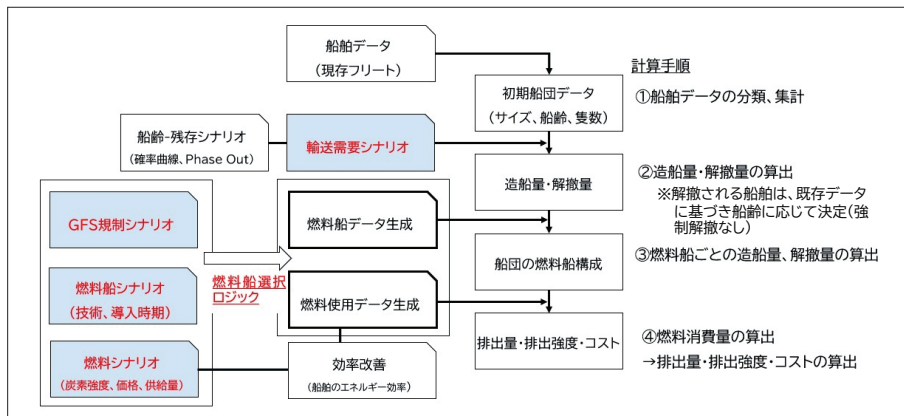


図2. シミュレーションフロー概要

●研究概要

国際海運からのGHG排出量は、輸送量と単位輸送量当たりのエネルギー効率、燃料の単位エネルギー当たりのGHG強度の掛け算から船上CCS（Carbon Capture System）によるGHGの吸収量を差し引くことにより算出される。これら各項目のシナリオを設定しつつ、それらシナリオに基づいて、国際海運からのGHG排出量や燃料消費割合、代替燃料船種の導入割合及びコストが算出可能なシミュレーションプログラムを開発した。シミュレーションプログラムのロジックフローを図2に示す。

シナリオ設定について、輸送量や燃料に関する将来の動向を予測することが困難であることから複数のシナリオを設定した。また、上述の船上CCSについては、現状研究開発段階であり、実用化

は認証制度などの整備も必要になると考えられることから、本調査研究では考慮していない。加えて船舶の代替建造はこのように、本調査研究で示すシミュレーション結果は将来予測ではなく、不確実性をもったケーススタディであることに留意が必要である。

そのうえで、輸送需要についてIMOの調査から2ケース、エネルギー効率についてはIMOの目標に鑑み1ケースを設定し、2023 IMO GHG削減戦略に定めるIndicative checkpoints及び2050年のGHG排出ゼロを考慮し、逆算する形で仮のGFS規制値ラインを設定した。これらの条件設定について図3に示す。

また、各代替燃料に関して、入手性、GHG強度、コストについてそれぞれ設定した。バイオ燃料の入手性及びコストは必要量が増加するほど原料炭素の確保が困難になることに鑑み、文献からその入手性を3シナリオに分けて設定するとともに、原料炭素の入手経

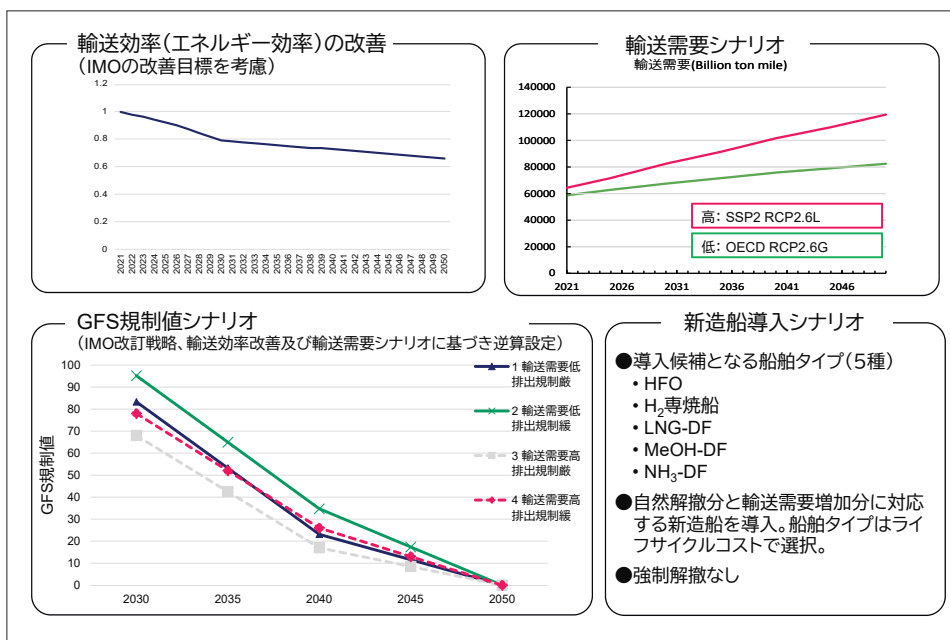


図3. 条件設定（シナリオ）

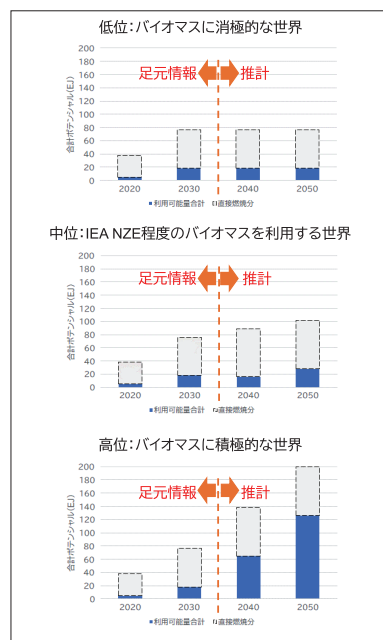


図4. バイオ燃料のシナリオ別原料利用可能合計量

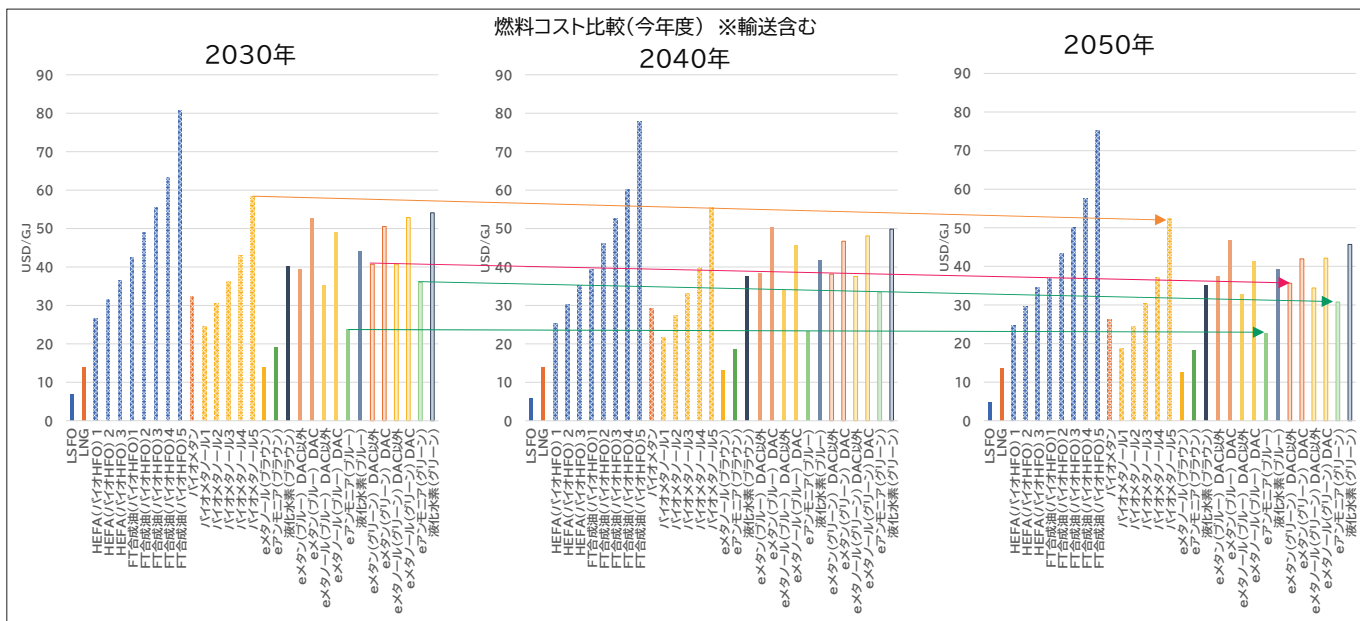


図5. 燃料コストシナリオ（2030年、2040年、2050年）

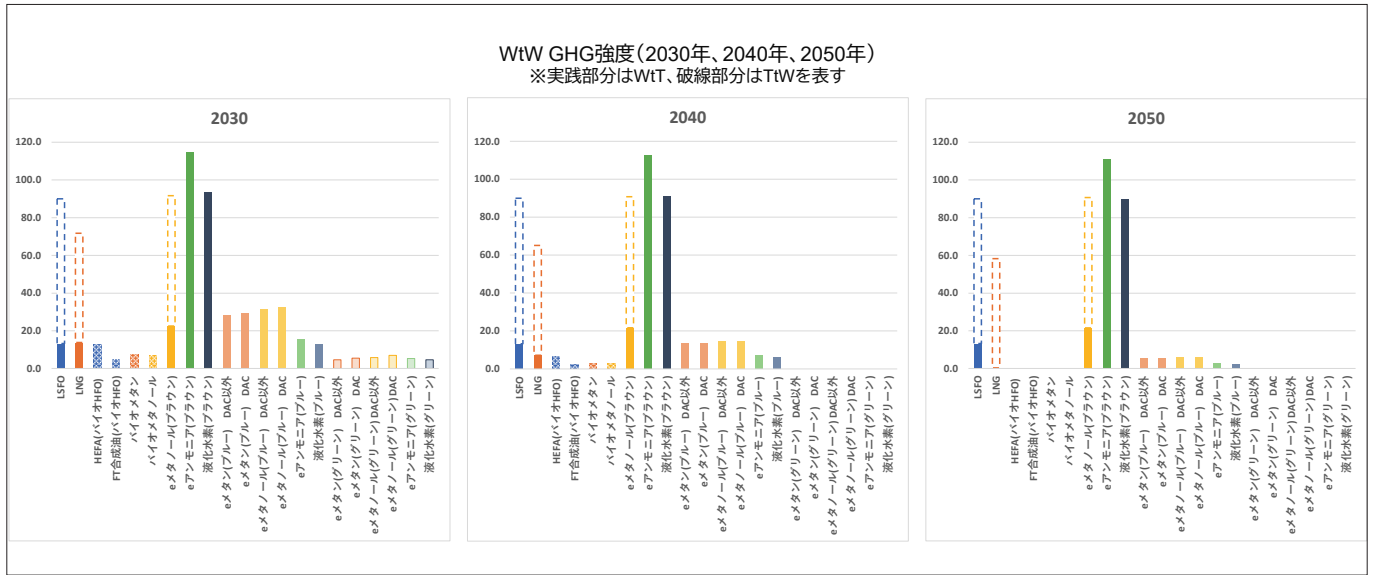


図6. WtWベースのGHG強度シナリオ（2030年、2040年、2050年）

路別に必要量が増加するほどコストも増加するシナリオを設定した。他方、合成燃料については、原料となる水素が再生可能エネルギー由来のものとなるが、再生可能エネルギーは需要に応じて増加可能と考えられるため、入手性については制限を設けないこととした。合成燃料のコスト試算、全代替燃料のGHG強度試算については、2020年から2021年にかけて実施した各代替燃料のGHG排出量に関するライフサイクル評価に関する調査研究の成果を流用する形で設定した。バイオ燃料の入手性について図4、代替燃料のコスト試算、GHG強度の試算について、それぞれ図5、図6に示す。

これら各シナリオに加え、制度シナリオとして「柔軟性措置（ある船舶が規制値を達成できなかった場合に、その不足分を他の船舶の余剰達成分で相殺することを認める措置）」の有無も考慮し、これらの組み合わせにより計24ケースのシミュレーションを実施した。24ケースの計算結果及びその代表例として、最も楽観的なケースと厳しいケースのGHG排出量と燃料消費量の割合を示したグラフ及び新造船導入を示したグラフを図7～図9に示す。

●研究成果及び提言概要

シミュレーションの結果、以下のような点が分かった。

・2023 IMO GHG削減戦略の達成は困難な道のり

2023 IMO GHG削減戦略のIndicative checkpoints及び2050年のGHG排出ゼロを達成できたケースは、24ケースのうち4ケースしかなく、戦略の達成は困難な道のりであることが分かった。ここから、GFS規制値を厳格にし過ぎると、規制を達成できない船舶が増加し、罰金が適用されればGHG削減が進まない一方で輸送運賃の増加を、罰金が適用されず運航停止となる場合は物流に支障をきたすことが懸念される。

→ GFS規制値は適度なところに設定する必要があり、2023 IMO GHG削減目標に未達の部分については、経済的手法や船上CCSなど他の手段での達成を目指すことが適当である。

・柔軟性措置の有用性

シミュレーションの結果、柔軟性措置があるほうが、全体の規制適合にかかるコストが抑えられることが分かった。また、DF船において、よりGHG強度の低い燃料使用が増加する一方で、重油船の導入が長期化することが分かった。

→円滑な規制対応を実現する効果が期待されるため、GFSの規制検討においては柔軟性措置を盛り込むことが妥当である。

・2030年頃以降に建造される船舶は代替燃料対応船舶

シナリオにより重油船が選択される時期に違いはあるものの、2030年頃以降に導入される船舶はすべてデュアルフューエル（DF）船となった。船会社はこのスケジュール感にそってDF船の発注を行うことが求められると考えられる。

→造船・船用企業は海運会社からの需要に対応できる体制を早急に構築する必要がある。

柔軟性措置がない場合

	輸送需要 低	輸送需要 高
燃料高位	目安 厳: ▲ (2027 - 2038年) 目安 緩: ○ (2032 - 2036年)	目安 厳: ▲ (2027 - 2039年) 目安 緩: ▲ (2027 - 2038年)
燃料中位	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: × (2027 - 2050年)	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: × (2027 - 2050年)
燃料低位	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: × (2027 - 2050年)	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: × (2027 - 2050年)

柔軟性措置がある場合

	輸送需要 低	輸送需要 高
燃料高位	目安 厳: ○ (未達成期間なし) 目安 緩: ○ (未達成期間なし)	目安 厳: ▲ (2027 2029 - 2032年) 目安 緩: ○ (2027年)
燃料中位	目安 厳: △ (2027 2031 - 2050年) 目安 緩: △ (2027 2034 - 2050年)	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: △ (2027 2031 - 2050年)
燃料低位	目安 厳: △ (2027 2031 - 2050年) 目安 緩: △ (2027 2034 - 2050年)	目安 厳: × (2027 - 2050年) 目安 緩: △ (2027 2031 - 2050年)

(注1)○:2030及び2040ともにクリア、△:2030のみクリア、▲:2040のみクリア、×:2030、2040ともに未達成
(注2)()内は仮想の規制値ラインに対する未達成期間を表す

図7. 24ケースの計算結果

・現存船のGFS規制対応がカギ

IMOの目標を達成できなかったケースでは、本シミュレーションでは早期解撤や船上CCSを考慮しておらず、バイオディーゼルが海運に回ってこないことから、現存の重油船が規制対応できないことが原因であった。規制対応ができたケースでは、2030年にバイオディーゼルが6500万トン必要になる。

・大量の再生可能エネルギー需要

シミュレーションの結果、2030年時点で少なくとも0.4EJ規模の代替燃料が必要になる。これはメタノール換算した場合に必要な原料水素400万トンに相当し、この水素を製造するに必要な電力を20MW風車で賄うには、約2900基の風車を新たに設置する必要がある。これが2050年には、約7万基に相当する風車を新設する必要がある。

➡海運会社が自ら燃料の調達を行う、あるいは、燃料供給側に積極的に必要量の確保を訴える必要があるのではないか。

・国内での規制対応の整備

上述は国際海運全体での話であるが、国内の体制整備も重要である。2016年時点ではあるが、我が国は外航船向けに420万KL(0.17EJ相当)の燃料を供給している。我が国海外航海運会社をはじめ、我が国に寄港する外航船舶(ひいては将来的に内航船舶でも)代替燃料の供給は必要となることが見えており、代替燃料の供給が十分でなければ、国際港湾としての魅力低下にもつながりかねない。一方で国内での供給網整備には、海運や港湾のみならず燃料を供給するサプライヤーの関与も必須であり、整備には巨額の投資を必要とするところ、政府による支援も重要となるため、関係者が一体となって対応していくことが必要となる。

- ➡燃料の供給側を含め関係者が海運からの燃料転換対応について協議する場の設置が急務である。
- ➡GHG削減は海運に限った話ではない。燃料の調達においては、海運以外の分野の需要も合わせ、我が国として必要となる代替燃料の全体像を把握し、供給体制の整備に努めることが重要である。

「海運分野におけるCO₂排出削減に関する研究」の検討経緯・成果は、以下のURLからご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/research/port/2020theme05.html>

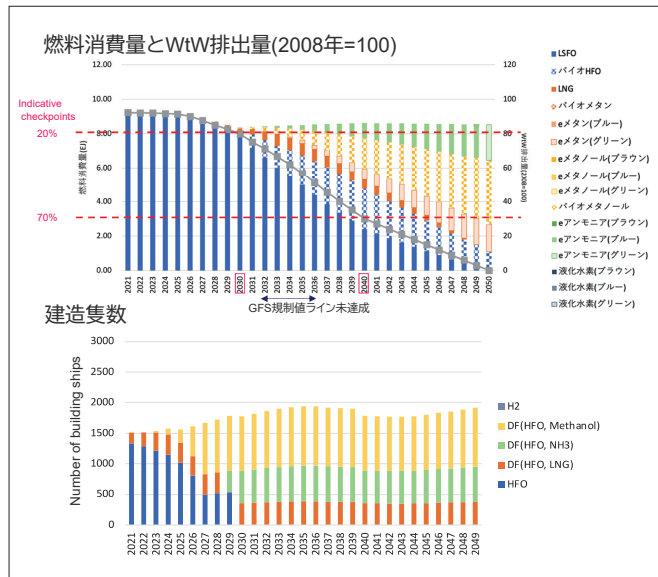


図8. 最も楽観的なケース(柔軟性措置なし)

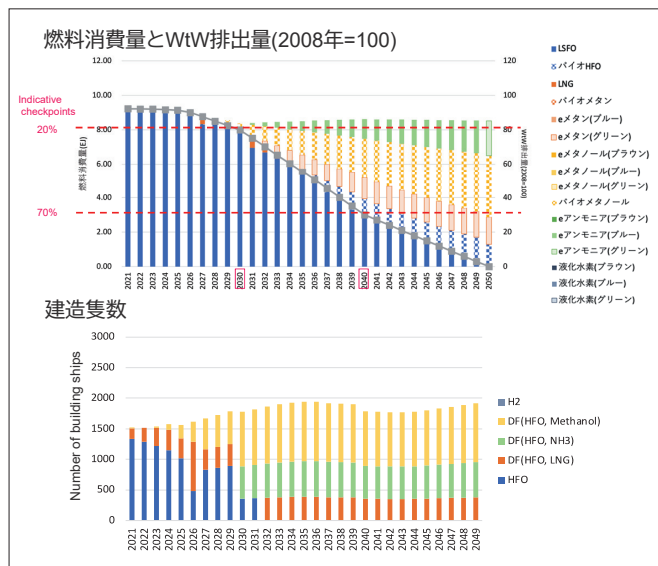


図9. 最も楽観的なケース(柔軟性措置あり)

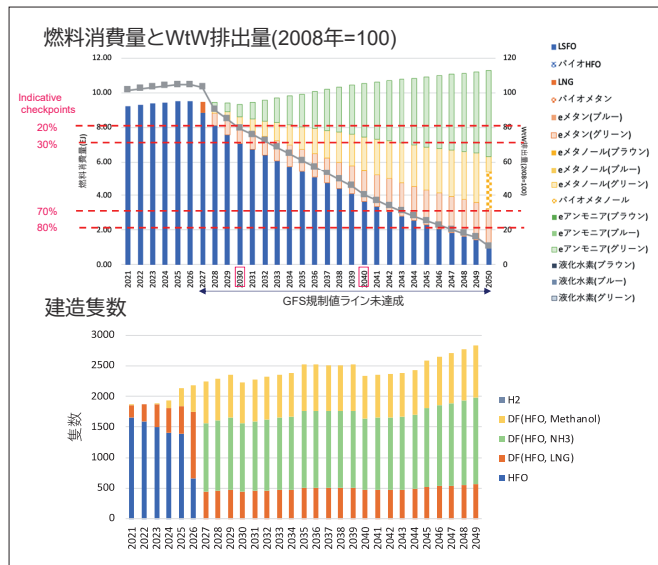


図10. 最も厳しいケース(柔軟性措置あり)

提言②

水素燃料電池鉄道車両の社会実装に向けての提言 ～鉄道における水素利用促進のための 環境整備に向けた調査研究～

●研究概要

鉄道は環境性能に優れた交通モードであるが、地方路線などを始めとする非電化区間ではディーゼル燃料を使用した気動車がまだ使用されているのが現状である。2050年カーボンニュートラルに向けて、鉄道事業者はディーゼル燃料を使用した気動車を、CO₂を排出しない車両や燃料に代替していく必要がある。この代替方法の1つとして考えられているのが水素燃料電池鉄道車両（以下、燃料電池鉄道車両）である。

燃料電池鉄道車両は走行時にCO₂を排出せず、非電化区間の脱炭素手法として期待されているものの、実用化に向けてはコストやインフラの整備など、多くの課題がある。この中で、法規制の課題および社会受容性の課題を取り上げ、それぞれの課題を解決するための取組みを検討するために「鉄道における水素利用促進のための環境整備に向けた調査研究」（以下、本調査研究）を実施した。

本調査研究では、水素利用に関する先行研究のレビューなどの文献調査、鉄道分野での水素利用に関する海外事例（主にEU、韓国）についてのインタビュー調査、インターネット調査を実施し、日本と海外での取組みの違いを明らかにしている。そこから、今後日本で取り組んでいくべきことを検討して提案した。

●各成果の概要

1. 法規制に関する課題と解決策

鉄道で水素を燃料として使用する場合、鉄道営業法と高圧ガス保安法の両方により規制を受ける。高圧ガス保安法はモビリティでの水素利用を想定していないため、鉄道運行の実態にそぐわない規制となっている。例えば、折り返し時などに水素を搭載した車両を長時間留置する場合には、「貯蔵所に係る技術上の基準」が適用されてしまい、第一種保安物件である「1日平均2万人以上が乗降する駅の母屋およびプラットホーム」から離隔を取る必要がある。これは現実的ではないため、鉄道用に適した規制・基準を策定し、安全を確保するべきと考える。

鉄道での水素利用に関する規制や基準が整備されていないことから、日本では燃料電池鉄道車両の実証試験を行うためには高圧ガス保安法の経済産業大臣特認が必要となる。この手続きは基準への適合性に基づく方法論をベースとしており、既存の規制・基準から逸脱した事項について、どのように規制・基準に適合するような安全対策をするのかを1つ1つ検討する必要がある。そのため、新しい技術やシステムへの対応が遅れるということが起こり得る。

比較のために、本調査研究では国内での状況に加えて、海外での安全性認可の方法についても調査を行った。本調査研究ではEUおよび韓国の2つの事例を取り上げる。まずEUでは、日本と同じように、鉄道での水素利用に関する規制や基準は整備されていない。これは各加盟国レベルでも同様である。しかし、EUや一部の加盟国では、現行の規制・基準と鉄道で水素を利用しようとした場合と

のギャップ分析が実施されており、今後必要になる規制・基準の見直しや新たに策定すべき規制・基準が検討されている。こういった取組みについては引き続き動向に注目していく必要がある。

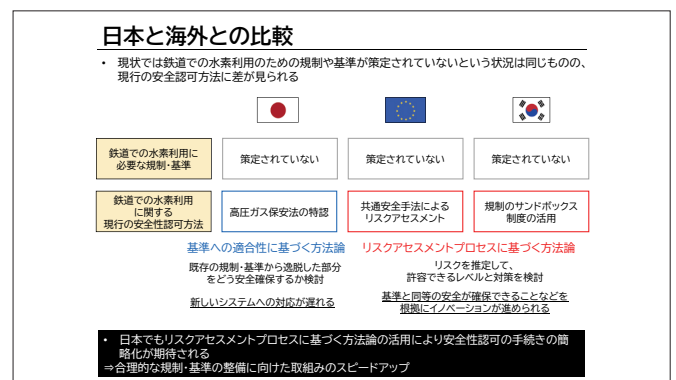
現状では規制・基準が策定されていないEUでどのように現在の水素燃料電池鉄道車両のプロジェクトや事業が進められているかという、EUでは鉄道安全指令（Directive（EU）2016/798）に基づくEU内共通の安全性評価手続きが実施され、安全性認可がされている。この安全性評価においては共通安全手法によるリスクアセスメントが実施され、そのプロセスおよび実証の結果について独立評価機関によって評価が行われる。

また、韓国でも水素を動力源とする鉄道車両の技術基準はなく、鉄道で水素を利用するには鉄道安全法と高圧ガス保安管理法の規制を受けることになる。しかし、韓国での実証試験は規制のサンドボックス（現行の規制の全部または一部を適用せず、一定条件の下で新技術を導入する制度）によって実施されている。規制のサンドボックスを適用するかどうかは、プロジェクトのリスクをもとに評価が行われている。

これらの海外事例をまとめると、EUや韓国での現在のプロジェクトはリスクアセスメントプロセスに基づく方法論をベースとして安全性認可が行われている。この特徴としては、推定されるリスクが設定した受容基準を満たすように安全対策を検討し、その結果、現行の基準と同等の安全を確保できることを根拠にしてイノベーションを進められるということがある。

こういった事例の比較から、下記の取組みが今後の燃料電池鉄道車両の導入・普及、ひいては鉄道分野のカーボンニュートラルに必要であることが示唆された。

- 日本でもリスクアセスメントプロセスに基づく方法論を活用して、安全性認可の手続きの簡略化を進める
- これにより、合理的な法規制の整備に向けた取組みのスピードアップをして、燃料電池鉄道車両の導入・普及に向けた障壁を取り除く



日本と海外の安全性認可方法の比較およびそれに基づく提案

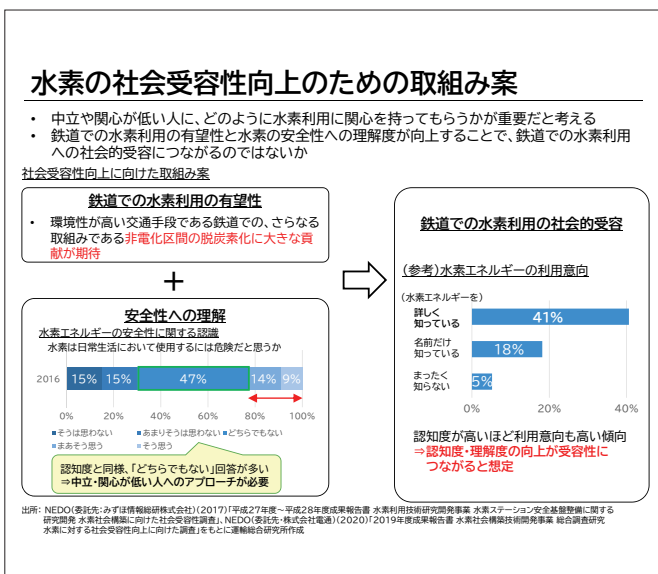
2. 社会受容性の課題と受容性向上に向けた取組み案

燃料電池鉄道車両の導入・普及に向けては社会的受容が必要である。特に、鉄道での水素利用は実用化がまだの段階であるため、すでに実用化されている乗用車やバスと比べて今後社会受容性について考える必要性が高い。また、公共交通は不特定多数が利用することから、プロジェクトや事業を進めるにあたっては社会受容性を強く意識する必要がある。

日本では、NEDOにより2016年に社会受容性調査が実施され、水素エネルギーの認知度は79%であった。このうち「特徴のある程度知っている」という回答は28%、「名前を聞いたことがある」という回答が51%であることから、水素について認知はされているものの、理解度は低いことや関心が低いだらうということが考えられる。水素の安全性に関する認識についての調査でも、中立的な意見や関心が低いと考えられる回答が最も多い結果になっている。

また、水素利用が進むEUでも、Clean Hydrogen Partnershipによって2022年に認知度の調査が実施され、水素エネルギーの認知度は82%であった。この結果からは日本とEUでは同等の認知度であるように考えられるが、水素の特徴に関する認知度の調査、「水素が交通用燃料として使われるのを知っているか」という設問に対して、「知っている」と回答した人が日本では53%であったのに対して、EUでは76%であったことから、日本ではEUに比べて水素についての理解度が低いと考えられる。

このような状況から、鉄道での水素利用の社会受容性向上のためには、仮説ではあるものの、中立的な意見を持つ人や水素に関心の低い人へのアプローチが重要であることが考えられる。このとき、「鉄道での水素利用の有望性」および「水素の安全性」について適切な情報提供を行い、鉄道での水素利用に関する認知度や理解度を向上することが必要である。水素エネルギーの利用意向調査では、水素エネルギーを詳しく知っている人ほど利用意向が高くなるという結果も見られるため、認知度や理解度向上の取組みは、社会受容性向上に有用であると考えられる。ただし、どのように情報提供を行っていくのかを始め、具体的な施策については引き続き検討が必要である。



水素の社会受容性向上のための取組み案

●まとめ

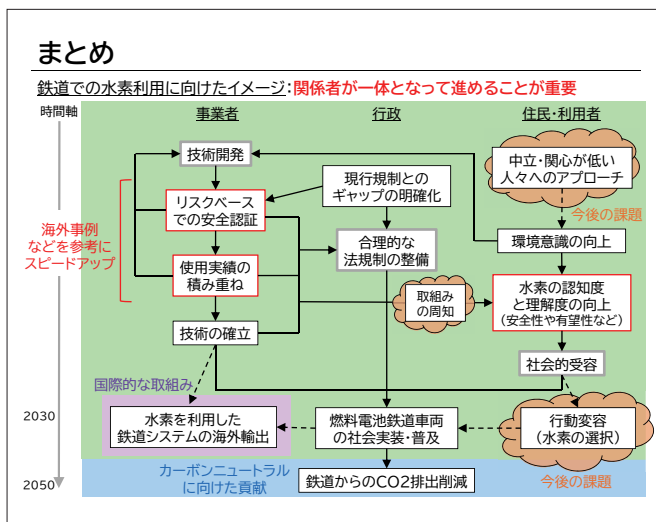
本調査研究では、鉄道での水素利用に向けて必要である「合理的な法規制の整備」および「社会的受容」に注目し、このためにどのような取組みが必要かを調査した。

合理的な法規制の整備に向けては、リスクアセスメントプロセスに基づく方法論を活用して、安全性認可のプロセスを簡略化し、燃料電池鉄道車両の運行実績を積み重ねることが必要である。これにより、鉄道特有の利用場面を想定した規制・基準への見直しの取組みをスピードアップすることが重要である。

また、社会的受容のためには、鉄道での水素利用の有望性や水素の安全性について周知を行い、水素に関する認知度や理解度を向上することが必要だと考えるが、これは引き続き検討が必要である。

ただし、こういった取組みは鉄道事業者のみで進められるのではなく、それぞれの取組みが他の取組みにも関係してくるため、行政や自治体、鉄道のユーザーを含めた関係者一体で、鉄道での水素利用に向けた取組みを進めていくべきである。

最後に、燃料電池鉄道車両の技術開発・導入の動向について簡単に記すと、日本ではJR東日本が2030年を目標に燃料電池鉄道車両の実用化を目指している。一方で、欧州をはじめとする諸外国では2025年度前後の導入を目標にプロジェクトや実証試験が進められている。鉄道はすでにCO₂排出量が少ないため、カーボンニュートラルに向けて国内では対策の優先度はあまり高くないと考えられているかもしれない。しかしこのような状況のままでは、今後の燃料電池鉄道車両に関連する国際規格策定や、燃料電池鉄道車両の導入が期待される国や地域への輸出などで出遅れてしまう可能性もある。今後の取組みのスピードアップに期待したい。



水素の社会受容性向上のための取組み案

●提言

- 鉄道での水素利用の実現のためには関係者が一体となって取組みを進めていくべき
- 特に、安全性認可の考え方を見直し、合理的な法規制の整備に向けた取組みをスピードアップすることが重要

欧州及び米国における交通脱炭素政策の動向

欧州では、2019年に脱炭素と経済成長を両輪とする戦略「欧州グリーンディール」を打ち出し、これに基づいてEU-ETSや燃料中炭素強度規制といった様々な脱炭素施策のパッケージが導入されている。他方、米国ではインフレ抑制法、通称IRAを中心とするグリーン産業成長のための巨額支援が行われている。運輸総合研究所では、こうした欧州及び米国における交通脱炭素政策の動向についても調査を進めている。

1. 欧州の交通脱炭素政策

1.1 施策概要

2015年に京都議定書の後を継ぐ形で、「パリ協定」が採択され、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より低く保ち、1.5℃に抑える努力をすることを目標とし（1.5℃目標）、EUにおいてもこの目標に整合するGHGの削減目標を掲げた。2019年、欧州は2050年までにカーボンニュートラルを達成するとともに、持続可能な成長を実現するための戦略「欧州グリーンディール」を打ち出した。本戦略に基づき、2020年には「欧州気候法案」が発表、2050年カーボンニュートラルと2030年のGHG正味排出量55%減（1990年比）が法制化された（2021年に欧州気候法が成立）。さらに2021年には、2030年のGHG正味排出量55%減を達成するための具体的なアクションプランとして、「Fit for 55」と呼ばれる政策パッケージが発表された。「Fit for 55」の各施策は、欧州議会の審議を経て、2023年より順次議会承認され、施行されている。

○運輸部門における「Fit for 55」政策

「Fit for 55」では、特に交通部門と住宅・建築部門からのCO₂排出の削減に主眼が置かれている。パッケージは8本の規則の改正案と、5本の新たな規則案で構成され、共通の脱炭素目標に向けて13本の法案が複雑に絡み合い、相互に影響している。図1に、「Fit for 55」各法案のうち運輸部門の脱炭素に関連するものをGHG排出量の数式に当てはめる形で整理した。

図1上段の式に示すとおり、左辺は排出目標を示し、右辺は目標を達成するための要素（活動量、活動量当たりのエネルギー量、エネルギー当たりの炭素強度等）である。それぞれの要素に対して法案で対策が講じられている。

左辺について、①ETS（排出量取引）によって、海運、航空、道路輸送部門の目標が設定され、②ESR（加盟国削減分担）ではEU-ETS非対象セクターにおける加盟国別目標を定める。ETSでは、事業者は、供給量に見合う排出枠をオークションにより排出権として購入することが必要となり、そのオークション収入は加盟国に配分され、脱炭素施策の財源として、EV購入補助など交通分野をはじめとする設備導入促進等に充てられている。

右辺については、③EED（エネルギー効率化指令）により、加盟国のエネルギー消費の削減量を定めている。活動量当たりのGHG炭素強度削減に対応する施策として、④新車の乗用車・小型商用車のCO₂排出基準が定められており、メーカーに対して暦年で販

売した全ての車種の平均GHG排出量を削減させる規制となっている。規制値は5年ごとに段階的に強化され、2035年に排出量実質ゼロとなる。また、⑤代替燃料インフラ規則により、道路、港湾、空港における代替燃料インフラ整備の定量的な目標を規定している。

エネルギー当たり炭素強度に対応する施策として、海運については⑥FuelEU Maritimeにて、船舶で使用エネルギーのGHG強度の削減目標を設定し、航空については⑦ReFuelEU Aviationにて、航空機燃料の供給事業者に対してSAFの割合を義務付けている。また、⑧RED（再生可能エネルギー指令）にて、運輸用電力・燃料供給における再生可能エネルギー・燃料の混入義務の強化を促し、⑨ETD（エネルギー課税指令）により、単位エネルギー当たりの最低税率（€/GJ）を規定し、再生可能エネルギーへの転換を促している。

他方、これら規制の影響等も含めたエネルギー価格の高騰等の課題に対して、⑩SCF（気候変動対策社会ファンド）にて生活困窮者への支援等を行うことで調整が図られている。

このように、様々な制度が脱炭素に必要な事項全体を網羅し、一つの目標に向かって緻密に設計され、相互に連携している。その中でもエネルギー当たりの炭素強度の抑制にも重点が置かれ、燃料転換を推進する仕組みとなっていると考えられる。

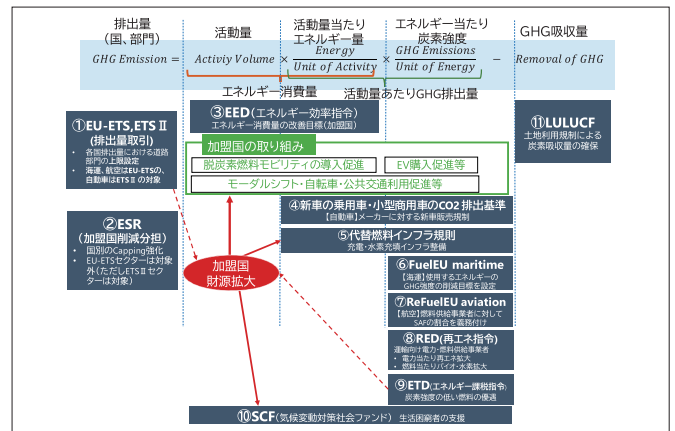


図1 運輸部門における「Fit for 55」政策

○燃料転換促進の仕組み（自動車分野のケース）

規制（カーボンプライシング含む）を中心としつつ、インセンティブを組み合わせることでモビリティの燃料転換を促している。図2は、小型自動車に関する脱炭素施策の関係性を「お金の動き」の視点から図示したものである。ETSや炭素強度規制を中心としつつ、それらから得られる収入を加盟国に配分し、EV購入補助や充電・充填インフラの整備等のインセンティブが付与される仕組み。

1.2 水素・合成燃料に関する動向

欧州では電化を交通脱炭素の中心に据えているが、2023年初めごろより合成燃料（e-fuel）活用の動きも出ており、こうした動向について2023年5月～6月に現地調査を行った（運輸総研だよりvol.07 P.73にて紹介）。

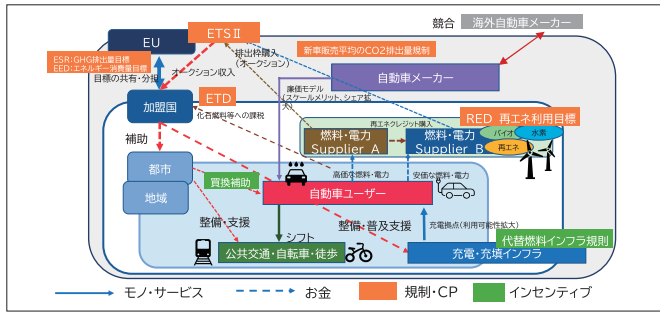


図 2 燃料転換促進の仕組み（規制とインセンティブ）

2. 米国の交通脱炭素政策

2.1 施策概要

米国では、バイデン政権が2050年までに温室効果ガス（GHG）排出を実質ゼロにすること等を目標に掲げ、気候変動対策を優先政策課題の1つと位置づけ、インフレ抑制法等による巨額のインセンティブによる財政的な支援を通じたグリーン化政策を進めており、これが「支援型の米国」と呼ばれる所以でもある。

政策には連邦政府によるものと、州等地域政府によって行われるものがあり、脱炭素政策等環境政策については連邦よりもカリフォルニア等一部州が先進的かつ包括的な取組を進めてきた。例えば、カリフォルニア州ではCalifornia Air Resources Boardがカリフォルニア州政府の環境政策全般を担当し、詳細な分析と関係者との協議・調整を経て「Climate Change Scoping Plan」を策定し、これをベースとして2011年に「Low Carbon Fuel Standard (LCFS、低炭素燃料基準)」を導入、2013年に「Cap-and-Trade Program」を導入、そして2018年9月に知事令として「Executive Order B-55-18 to Achieve Carbon Neutrality」を発出し、遅くとも2045年までに州全体のカーボンニュートラルを達成する目標を設定するなど脱炭素政策を積極的に推進している。

○主要施策

・【連邦】インフラ投資雇用法（IIJA）

2021年11月に成立したインフラ投資雇用法は2022年度から5年で総額1兆ドル規模の拠出を行うことを定めている。これには公共交通機関の近代化、港湾における電化・低炭素技術の推進、自動車の電動化推進といった気候変動対策への投資が含まれている。具体的には、①バスなど公共交通機関の刷新に390億ドル、②港湾の脱炭素化の推進に170億ドル、③EV充電器ネットワーク構築（50万台）に75億ドル、それぞれ投資される予定である。

・【連邦】インフレ抑制法（IRA）

2022年8月に成立したインフレ抑制法はエネルギー安全保障・気候変動関連に10年間で3,690億ドルを投資することを定めている。これはバイオ燃料・クリーン水素の生産税額控除、蓄電池・太陽光パネル等の生産税額控除、CCS（二酸化炭素回収・貯留）に係る税額控除、新車又は中古車のEV購入時の税額控除といった気候変動対策に利用される。

・【加州】Low Carbon Fuel Standard（低炭素燃料基準）

2009年に承認され、2011年より施行を開始した「Low Carbon Fuel Standard（以下、LCFS）」は輸送燃料の炭素強度削減に関する目標を定めている。燃料製造会社や販売会社に対し、炭素強

度の削減義務を課し、目標を超える削減をした場合クレジットが生成され、目標を達成できない場合は他社からクレジットを購入しなければならない制度となっている。

・【加州】Cap-and-Trade Program

カリフォルニア州では2013年より「Cap-and-Trade Program（以下、C&T）」を開始した。これはGHG排出量が2.5万トン/年以上の事業者に対し、一定量の排出権を割り当てる制度であり、運輸燃料、発電、産業セクターを対象に実施している。なお、これらの対象事業者がカリフォルニア州のGHG排出量の85%を占めている。対象事業者が定められた排出枠を超える場合、①四半期に1度開催されるオークションによる購入、②市場取引による購入、③オフセットプログラムの実施、のいずれかで対応しなければならない。

オークション収入で得た収益は、GHG削減ファンドを通じてカリフォルニア気候投資計画に基づいた各プロジェクトに使われる。同計画は、①交通・地域のサステナブル化、②クリーンエネルギー・エネルギー効率化、③天然資源・廃棄物転換、を目的に計画を定めており、その中には電動バスの購入やEV充電器設置のための奨励金、バス利用時の運賃補助が含まれる。

2.2 米国の脱炭素政策の特徴等

- ・米国はインフレ抑制法（IRA）による「支援型」の印象が強いが、加州の政策をみると、①詳細な分析に基づくScoping plan、②Cap&Trade方式のカーボンプライシング、③各種規制（燃料炭素強度規制、メカに対するGHG排出性能規制、運輸事業者に対するクリーン自動車導入規制等）と、④インフラ整備や技術導入補助等の様々なインセンティブの組み合わせとなっており、規制（Push政策）と支援策（Pull政策、インフラ整備や購入支援）のパッケージで進める形は、欧州の政策と概ね似ている印象である。ただし、欧州のような規制先行ではなく、市場化を促すインセンティブを重視している。
- ・欧州は、欧州委員会が詳細な政策・規制を決定して加盟国に実施させる方法であるが、米国の場合は加州など一部州が先進的な制度を導入し、連邦はインセンティブ付与で財政的な支援をしつつ、全米レベルでも実行可能な（先行州よりは）緩めの制度導入を図るといったスタイルと見受けられる。
- ・米国は政治システム上、4年毎の大きな政策変化リスクがある。現地調査（2.3で紹介）においては、連邦レベルでは変化の可能性はあるが、州レベルではこれまで長期にわたり脱炭素化政策に取り組んでおり、拡大していく傾向にあること等から、脱炭素化自体の流れは実質的には大きくは変わらないのではないかとの見方が示された。

2.3 米国の交通分野の脱炭素燃料への転換推進策に関する現地調査

米国の脱炭素政策や脱炭素燃料（水素燃料・SAF）、運輸部門における脱炭素への取組に関する調査を目的として、竹内主任研究員、小御門研究員、加藤研究員が2024年1月23日～2月2日の期間に米国（カリフォルニア州及びワシントンD.C.）を訪問し、関係政府機関、燃料サプライヤー、シンクタンク、業界団体等に対するヒアリング調査を実施した。

今回の調査を通じ、米国においても、交通分野の燃料転換の方向性の不透明さ、燃料転換におけるダイヤモンドサイドの拡大の重要

性、運輸業界における事業者体力の乏しさといった課題認識を抱えていることが分かった。更に米国では4年ごとの大きな政治的変動のリスクもあるが、こうした課題が官民の関係者で明確に認識され、長期的視点に立ち、市場・民間の力を重視しながら着実にカーボンニュートラルに移行しようとしている姿勢・取組に日本が学ぶところは多いと考える。

ヒアリングの概要は以下の通り。

2.3.1 米連邦関係

○Department of Transportation (連邦運輸省)

- ・各交通モードについて、「The U.S. National Blueprint for Transportation Decarbonization (輸送の脱炭素化に関する米国の青写真)」でそれぞれ目標を設定し、脱炭素を推進中。しかし、具体的な施策が遅れているモードもあり、例えば内航海運については代替燃料に関する目標(義務)の設定には至っておらず、燃料の適性や量などの分析、評価を進めているところ。
- ・全米レベルでのカーボンプライシングの議論はない。

○American Trucking Associations (全米トラック協会)

- ・水素トラックは試験中の状況である一方、EVトラックはインフラ側の運用、維持に関する整備がされていないことに加え、ドライバーの休憩時間とチャージ時間の調和や積載量減による給料問題といった雇用問題が生じる可能性がある。
- ・バイオ燃料には期待しているが、電化や水素燃料技術が進展するまでのブリッジングソリューションと考えている。



American Trucking Associations

2.3.2 カリフォルニア州関係

○California Air Resources Board (加州大気資源局)

- ・各運輸部門における新燃料の利用については、電気・バイオ燃料・バイオメタン・水素などが考えられるものの、どの燃料がどのセクターに最適であるかを現在評価している段階。



California Air Resources Board

- ・C&Tの価格は全セクター共通(一律)であるが、C&Tとは別の制度であるLCFSによるクレジット取引等が運輸部門に対するC&Tの補完的な役割を担っている。

○California State Transportation Agency (加州運輸庁)

- ・長距離バスの水素化の研究開発を推進。地域内バスについてはEVの方向で進めていたがインフラ不足や電気代の上昇等の問題が出てきており、EVから水素へのシフトも起こりつつある。
- ・鉄道への水素利用を推進中だが、商用化に向けた課題は安全性であり、連邦政府の規制当局と調整しながら進めている。



California State Transportation Agency

○Port of Los Angeles (ロサンゼルス港)

- ・LA港では①港湾内機器は2030年までにZEV化すること、②港内に出入りするDrayage Truckは2035年までにZEV化することが決められており、脱炭素化に向けてバッテリー又は水素の活用を検討している。
- このほか、FENIX MARINE SERVICES (LA港コンテナターミナル業者)、JETROロサンゼルス事務所にヒアリング調査をするとともに現地の水素充填ステーション・EV充電ステーションを調査した。



Port of Los Angeles

2.3.3 その他

○World Energy (SAFメーカー)

- ・持続可能な航空燃料(SAF)生産を2030年までに340トン/日まで拡大する目標。主にbeef tallow(牛脂)、コーン油、大豆油、廃食油からSAFと再生可能ディーゼルを生産。
- ・バイオ燃料と食料生産の競合に対する指摘があるが、米国では食物用・燃料用と分けて作物を生産していること、農業の作地面積が減少しており、その減少分の土地を燃料原料生産に利用していることから、食料生産に影響は与えていない。

米国調査の概要については、運輸総合研究所のWEBページ「海外の最新事情・トピック」でご覧いただけます。

<https://www.jttri.or.jp/topics/>

(本調査レポートは2024/2/29に掲載済)



LanzaJetによる世界初のエタノールからSAFを製造するプラントのオープニングイベントへの参加

1. オープニングイベントの概要

- 日時：2024年1月24日（水）
- 場所：ジョージア州ソパトン「LanzaJet Freedom Pines Fuels」
- 参加者：株主、資金提供者、地元関連、バイオ燃料関連企業、航空関連企業、金融、コンサル等から400名程度が参加

2. 背景

2023年10月の国際航空シンポジウムのパネリストとして登壇頂いたLanzaJetのサマルティスCEOから、同社が手掛ける世界初となるエタノールからSAF（Sustainable Aviation Fuel（持続可能な航空燃料））を製造するプラント「LanzaJet Freedom Pines Fuels」のオープニングイベントへの招待を宿利会長に頂き、JITTIの福原次長が参加した。

SAFは、循環型の原料で製造された航空燃料であり、ジェット燃料と同じ性能を有しながら、ライフサイクル全体で温室効果ガス排出量を50～80%削減でき、既存の航空機等にドロップインで使用できるため、短期的に温室効果ガス排出を削減し得る切り札として注目されている。

LanzaJet社は、排ガスから微生物の発酵技術を使ってエタノールを製造する技術を持つLanzaTech社から、2020年に独立した米国イリノイ州を拠点とするスタートアップ企業であり、SAF技術のプロバイダー、かつ、SAF製造者である。Alcohol-to-Jet（ATJ）テクノロジーの使用により、廃棄ベースの持続可能なエタノール源からSAFと再生可能ディーゼルを生成しており、当該技術は、2010年に米国エネルギー省（DOE）の研究所である、パシフィック・ノースウェスト国立研究所（PNNL）と共同で開発した世界初のエタノールからSAFへの技術がベースとのこと。

3. SAF製造プラント「LanzaJet Freedom Pines Fuels」の概要

世界初となるエタノールからSAFを製造するプラント「LanzaJet Freedom Pines Fuels」は、エタノールから、年間1,000万ガロンのSAFと再生可能ディーゼルを生産する予定。当該プラントで使用される技術は、GHG排出を70%

以上削減し、農業廃棄物、都市固形廃棄物、エネルギー作物、産業プロセスから回収された炭素など、さまざまな持続可能な原料から生産される。当該施設は、合計250以上の雇用を創出し、地元経済に年間7000万ドルの経済活動をもたらすと推定されている。



LanzaJet Freedom Pines Fuelsの外観（出典：LanzaJetホームページ）

4. 主な内容

○挨拶・プレゼンテーション

LanzaJetのサマルティスCEOからは、「本日は、LanzaJet、米国、そして世界のSAF業界にとって、初めての長い歴史における歴史的なマイルストーンである。LanzaJetのエタノールからSAFへのプロセス技術は、エタノールをドロップインSAFに変換する。このプラントを稼働させながら、技術を改良し続け、新しい持続可能な燃料プロジェクトを世界的に推進する努力を開始する。原料の多様性、効率性、米国および世界規模での経済性により、当社は、国連で定められた航空機の脱炭素化目標や、米国のSAFグランドチャレンジのような各国の野心に応える準備が整っている。」旨の話があった。

○基調講演①

農務省ウィルザック長官からは、「バイデン-ハリス政権は、持続可能で、回復力があり、競争力があり、地方が繁栄し続ける強い経済を構築し続けるために、SAFの可能性を最大限に活用することを約束する。SAFに移行することで、アメリカの生産者にとって気候変動に配慮した新たな商品市場が生まれるだけでなく、LanzaJetのようなアメリカ企業が貴重な新興産業の市場を開拓し、農村地域を活性化させることができる。LanzaJetの施設は、SAF産業を加速させ、より持続可能な未来のために生産者に新たな経済的機会を提供するのに役立つ。」旨の話があった。

○基調講演②

エネルギー省のターク副長官からは、「このプラントの完成は、バイデン-ハリス政権の政府全体のアプローチが、米国人労働者と国産のクリーンエネルギー・ソリューションを通じて、いかにクリーンで健康的で安全な未来の構築を支援しているかを浮き彫りにするものである。これは、全米の地域社会に新たな経済機会をもたらし、わが国の産業力を強化するというバイデン大統領の『アメリカに投資する』アジェンダの重要性を証明するものである。」旨の話があった。

5. 所感

連邦政府から農務長官等が現地に直接来ていることから、LanzaJetのATJ技術によるSAF生産への高い期待が伺えた。農務長官が農村地域の活性化、農業に対する新たな経済的機会の提供について強調していたことが印象的であり、気候変動への対応としてのSAF重要性を強調する一方で、米国経済・産業の活性化にも繋げていくという強い姿勢が伺えた。バイオ燃料業者や金融機関なども今回のセレモニーに訪れており、当該SAF製造技術について、投資する価値があるかどうかを見極めている点も印象的だった。他方、今回のプラントの生産規模は年間1000万ガロン程度であり、2030年の目標である年間30億ガロンと比べると0.3%に過ぎず、今後の生産規模の拡大が引き続きの課題になる。

“【欧米】

欧米都市におけるスマートシティ動向調査 -TODとMaaS-(その7・最終)

事例研究 フランス・パリ編②及びまとめ



岡部 朗人
ワシントン国際問題研究所
元研究員

前回（運輸総研だより Vol.8（2023秋号）のP.36に掲載）のレポートでは、フランス・パリにおけるTODの概要・歴史等について記載したうえで、好事例として、リヴ・ゴーシュ地域の再開発を取り上げた。今号では、当TODの具体的な内容（交通計画、住居・オフィス開発、今後の展望）について紹介したい。加えて、後半では今回実施した「欧米都市におけるスマートシティ動向調査-TODとMaaS-」から得られたインプリケーション等について言及する。

1. TOD優良事例：リヴ・ゴーシュ地域の再開発の具体的な内容

1.1 交通計画

リヴ・ゴーシュにおける交通のハブは、再開発地区の西側にあるオステルリッツ駅である。ここは、フランス国鉄（SNCF）の主要ターミナル駅の一つで、フランス南部への長距離路線や、郊外と都心を結ぶ通勤鉄道の発着駅でもある。オステルリッツ駅を起点とし、再開発地区内には500メートル間隔で約5つの地下鉄駅が配置されており、自動車に頼らず地区内を移動できるようになっている。他方、鉄道駅は前世紀に建築されたものも多く、（車いすなどの）アクセシビリティは一般的に劣っていると評価^{※1}があり、現在も改修が進んでいる。

また、（これは当再開発地区だけではなく、パリ全体に共通する点であるが、）特に自転車での移動が活発であり、自転車を中心に据えた交通政策が特徴的である。元々パリでは自動車以外の交通モードに配慮した道路空間を創出すべく、2001年から

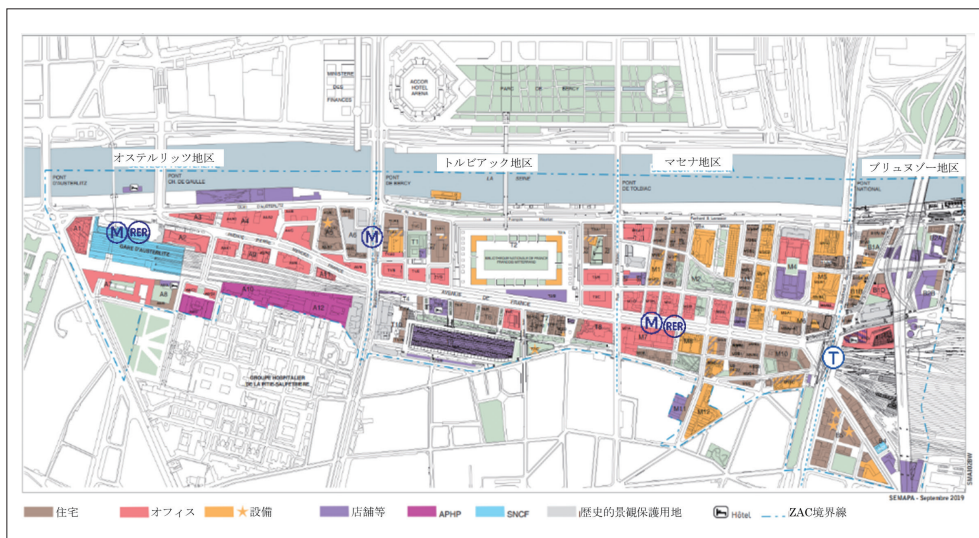
2007年にかけて「道路空間再編事業」が実施されたが、この時期から既に自転車に対して注目しており、当事業が2007年に開始されたバイクシェア Velib'に繋がっているとされている^{※2}。加えて、2015年には自転車利用環境整備計画「Plan Velo」が策定され、「世界の自転車首都を目指す」旨が謳われた。当計画では自転車走行空間の整備に加え、駐輪場をはじめとした自転車設備の設置、市街地の自動車走行速度を30km/時に規制する「ゾーン30」プログラムの推進が実施された。「ゾーン30」について、元々はパリ市内の約60%のみが対象であったが、2021年よりリヴ・ゴーシュ地域も含まれるパリ市全域に拡大された（幹線道路等は除く）。これらの政策によって推進されている「人中心のまちづくり」は現在も高い評価を得ている。

1.2 住居・オフィス開発

リヴ・ゴーシュ再開発プロジェクトのなかで最も特徴的なエリアは、東側にあるマセナ地区である。当地区はコンパクトなTODの成功例として認識されており、（TODとも関連深い）ニューアーバニズムの概念を取り入れた計画となっている。

一般的な再開発は、住居かオフィスのいずれかの機能に偏りがちだが、当地区は、約337,000 m²のなかに、住居、オフィス、娯楽といった多様な目的の施設が配置されており、都市機能のバランスが取れていることが特徴的である。これは、複数の大学キャンパスを誘致することでナレッジタウン（知識階層都市）を形成し、ソーシャルミックスの実現を目指したことによる成果といわれている。

特にマセナ地区南側は、TODのお手本とされているが、これ



【図-1】リヴ・ゴーシュ再開発地域

出典) SEMAPA ウェブサイトを参考に作成



【図-2】 オステルリッツ駅上空から見た再開発地域

出典) SEMAPAウェブサイト

は、前号で紹介したEUの「持続可能な発展戦略」に沿ったものである。世界90都市以上が参加する都市ネットワークで、持続可能な都市創りを推進するC40は、スペースが活用されていない都市はマセナ地区を参考にしよう推奨している*3。

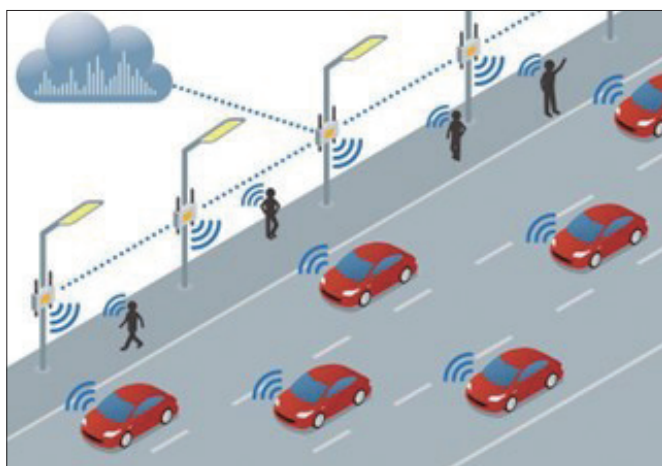
2. 今後の展望（フランス・パリ）

パリでは、国のモビリティ指針法 (loi d'orientation des mobilités : LOM、通称『MaaS法』) によって公共交通機関が保有するデータの公開が義務付けられ、民間のIT事業者との競争が始まったこともあり*4、公共交通機関が率先してMaaS、特にアプリで利用できるデジタルプラットフォームの開発導入を進めている。その一方で、新興モビリティ・サービスと既存の公共交通機関との乗り換えを円滑にする乗り継ぎハブの整備等、物理的な交通インフラの更新は現在進行中である。

幸いにも、パリ都市圏では、2024年に夏季オリンピック開催を控え、道路を含む交通インフラなどの開発・建て替えが進められている。特に公共交通については、リヴ・ゴーシュ地域のよ

うな駅周辺開発に加え、既存の都市鉄道・地下鉄網の外側に新たな環状鉄道を形成する「グラン・パリ・エクスプレス」線の建設が推進されている*5。後者については、開発主体として国営企業 Société du Grand Paris を設立*6したうえで、開発事業者に対して新駅周辺開発への投資も義務付けることで、都市開発と一体での新線計画が進められている。

足元では、セーヌ川左岸地域を中心に、MaaS実現にもつながり得る先進的な実証実験も行われている。具体的には、パリの支援を受けながら経済貢献を行う公社 Paris&CO*7は、既存のインフラ（街頭・信号機）にセンサーやカメラ等の最新機器を取り付け、コネクテッド・インフラ化する実験「Paris2Connect」を行っている（図-2参照）。これにより、自動運転車の誘導や交通量データの収集に加え、公共交通利用客に対するリアルタイム情報（バスの運行情報等）を提供することを目指している。こういった取り組みが、そのまま将来のパリの都市設計に反映されることは少ないとしても、そこから生まれた教訓やアイデアが、未来のパリを形作っていくことになると考えられている。



【図-3】 Paris2Connect イメージ

出典) Paris2Connectウェブサイト

3. インプリケーション

各都市の事例調査をとおして、TOD地区におけるMaaSの完全な実現は道半ばであるものの、様々な新興技術・サービスが開発され、従来のTODにも変化が加えられつつあることがわかってきた。

例えば、ワシントンDCの事例では、新興モビリティ・サービス（バイク・スクーターシェアやTNC注11）の出現により、これらのサービスに必要なインフラを、既存あるいは計画中のTODに新規導入する動きがみられた。また、これまで一都市圏内に複数のTODを形成してきた都市では、徒歩以外の移動方法が加わることで、TOD同士の接続も更に容易になり、TODが交通ハブの機能も発揮しつつある例も出てきている。

MaaSの概念を取り込んだTODを将来的に実現するにあつ

て、交通事業者や政府関係者等を対象としたインタビューから有用なインプリケーションが得られたので以下のとおり紹介する。

MaaS は TOD のエリア拡大をもたらす

関係者へのインタビューでは、「近年導入された新興モビリティ・サービスが、TODを介して公共交通機関と接続することにより、従来は徒歩圏内を範囲としていたTODのエリアが拡大する。」という意見が多く聞かれた。これは、より広い範囲に住居・通勤する人々を新たな顧客として取り込むことで、TODの中心にある公共交通機関や商業施設の利用客数増加に繋がることを意味する。

例えば、元々、自転車利用者が多いオランダでは、TODと呼べる地理的範囲も、他国と比べて広いとされてきた（米国では半径約800m、オランダでは半径2～3km^{*8}）。バイクシェア、スクーターシェア、カーシェアリング及びTNCが普及することにより、ラストマイル・ファーストマイルの課題が解消され、これまでTOD中心の駅や施設にアクセスできなかった利用者にとって新たな移動の機会を提供できると考えられる。

ステークホルダー間の調整が TOD でも課題に

従来のTODでは、都市鉄道等を中心に据え、主に公共交通機関と開発主体が協力して開発を行ってきたが、近年、新興モビリティ・サービスが次々に出現し、多くの異なる交通モードがTODに接続し始めている。移動手段の多様化が進むことにより、利便性が高まる一方、「将来のTODの計画・建設において、より多くのステークホルダー間での利害関係の調整がこれまで以上に必要になる。」という声も聞かれた。

例えば、MaaSおよびTODのいずれにおいても、ステークホルダー同士が調整・協力し合って進めているワシントンDCでは、この課題の解決策を探るヒントが得られるかもしれない。特に、都市間鉄道駅のUnion Station拡張計画等、複数の組織の土地所有権や空中権が重なり合い、異なる交通モードが乗り入れる主要駅の再開発が今後どのように進んでいくかは注目に値する。また、前述したパリのパイロット・プロジェクト「Paris2Connect」では、複数の企業・組織がコンソーシアムを構成し、完成したインフラを共有利用することを想定して、資金や資産を持ち寄ってプロジェクトを進めている。最終的にインフラを誰が所有し、利用料金をどのように設定し、インフラから創出されるデータを誰とどのように共有するかといった課題の解決策を模索しており、こちらの今後も注視していきたい。

TOD の MaaS 対応資金は当面開発主体が拠出

今回の調査対象都市を含む世界の多くの都市で、MaaSは未だに実証段階であり、実用化されたサービスが存在するストックホルムにおいても、持続可能なビジネスモデルは開発途上である。

このこともあってか、欧米では、現状、TODのMaaS対応（既存交通インフラの新興モビリティ・サービス向けの改良、利用客向け情報提供設備の拡充など）にかかる費用は、開発主体が拠出しているのが基本である。開発主体へのインタビューによると、彼らはTODの利便性向上による、住宅、商業施設、公共交通等の利用客増加をバリューキャプチャとして狙っており、接続するモビリティ事業者から開発・改修費を得ることは考えていな

いのが一般的とのことであった。

この背景には、新興モビリティを開発・導入している事業者の多くが、持続可能なビジネスモデルの確立を当面の課題とするスタートアップ企業であり、彼らにインフラ開発プロジェクトに金銭的に貢献する余裕が無いということも一因である。そのため、少なくともMaaSのビジネスモデル確立までは、新興モビリティ事業者に対する課金以外の方法で投資回収することを、開発主体は検討すべきだと思われる。

4. パンデミックを経て

本調査期間と重複して、Covid-19が世界を襲ったが、関係者へのインタビューからも、今後のTOD計画やMaaSの実現に向けてパンデミック後の変化を念頭に置いた意見が複数聞かれた。

パンデミックの影響として言及された内容では、(1)以前からコンセプトとしては存在したもののパンデミックによって加速した変化と、(2)コロナ禍から生まれた新しい考え方の2種類がみられた。この中には互いに関連・相反する項目もみられ、必ずしも綺麗に分類できるものではないが、以下のとおり紹介する。

(1) パンデミックが加速させた変化

移動の手段が多様化

パンデミック発生以前から、公共交通機関のみで都市圏内の移動の全てを担うことは困難かつ持続可能でないとの声があった。例えば、MaaS実現に向けて多様な交通モードが利用可能になることで、朝夕の通勤ラッシュ時などにおける公共交通機関の負担を分散することが可能になるといわれる。パンデミックにより、公共交通機関の混雑軽減が衛生面からも優先課題となったなか、自家用車以外の交通手段として、シェアード・モビリティなどの新興モビリティ・サービスに注目が集まり、利用者数も増加した。今後も、人口増加や設備の老朽化にインフラ整備が追い付かない都市などで、公共交通機関を中核に据えながら、新興モビリティ・サービスで補完するTODの設計が有用となり得る。

駅周辺コミュニティ形成を目指す開発

駅を単なる移動の通過点としてではなく、生活・就労の中心と捉えることもTODの一側面と言える。パンデミックによって従来の人の往来が減少したなかで、駅の周囲に住み働く人達のための環境整備・改善に対し、改めて目が向けられた。

都心では、これまで郊外からの通勤者・訪問者誘致を使命としてきたが、都心住民による域内移動を容易にする街づくりにも重点が置かれるようになった。具体的に、ワシントンDCでは、自動車専用道に代わり歩行者・自転車に配慮した街路・公共スペースを設置したり、鉄道駅併設の駐車場をTNC乗降場に転用することを計画しているとのことである。

郊外でも、例えばこれまでの米国では、鉄道駅に大規模な駐車場を併設し、(パーク&ライド方式で)通勤客を鉄道利用客として取り込む手法が採られてきたが、これら駐車場を住宅や商業施設へ転用する構想も聞かれた。さらには、単一用途の箱物併設にとどまらず、周辺にも多様な開発を広げて、都心部と同様に駅周辺にコミュニティを形成することも考え得る。パンデミック後も郊外から都心への通勤者が完全に戻らないなか、こういった構想は引き続き増加するという意見もあった。

(2) コロナ禍が生んだ考え方

移動の目的が洗練化

パンデミック中の往来自粛により、リモートワーク等を多用する働き方が増加した。終息後も、リモートワークと通勤を使い分け、(余暇の旅行も含め、)必要な時のみ移動することが定着してきている。将来のMaaSやTODを考えるうえで、今後、真に必要なとされる移動サービス(及びそのために必要なインフラ)を定義し直し、そうした移動サービス提供の付加価値を高める努力が必要となる。

柔軟に用途変更可能なインフラの整備

平時と有事のように、違った状況に応じて柔軟に用途を変更できる都市インフラの価値が再認識された。パンデミック中は、歩道を利用した屋外飲食提供の許可や、集合住宅周辺道路を屋外活動スペースとして開放するなどの工夫が採られ、インフラを所管する行政にもノウハウが蓄積された。こういった取組みはパンデミックのような有事の際に有効となるほか、インフラ施設の取り壊し・再構築が不要となるため、環境対策としても重要な考え方となり得る。MaaSの観点としても、現在予見できない新興モビリティ・サービスさえも将来受け入れられるよう、一つの用途に限定されない、適宜転用可能なスペースやインフラを計画することが考えられる。

ミックスドユースの経済効果

パンデミック中は通勤者が減り、オフィス街の商店・飲食店は苦境に追い込まれた。オフィス街のような単一用途の開発ではなく、住居、オフィス・商業施設、社会インフラなどを混在させること(ミックスドユース)に経済的価値があることが改めて認識された。これまで公共の利益の文脈で語られることが多かったミックスドユースは、開発地区の経済的なレジリエンス(危機への対応力)を強化するうえでも、有効なツールとなるとされている。

5. まとめ

今回の調査では、欧米都市におけるTODの優良事例を紹介しつつ、そのなかでMaaS実現に向けた取組みがどのように行われているのか調査した。MaaSについては、実証実験段階にあるものが多かったが、既に導入されている新興モビリティ・サービスを利用可能にするための既存インフラ更新や、MaaSのビ

ジネスモデルを確立するための試行錯誤が、個々の都市特有の環境に合わせて進められていることがわかった。また、今回報告した都市では既に都市圏内に複数のTODを構築していたため、新興モビリティ・サービスの出現によりTOD間の接続が向上している事例や、いわゆるモビリティ・ハブの計画を検討し始めている都市もみられた。こういったなかから得られた学びは着実に各都市の関係者に蓄積されており、彼らからの示唆は他国においても役に立つと考えられる。

1980年代後半～90年代にかけて定義されたTODは、それから約30年経過した現在に至るまで、成功のためのノウハウが多く存在しており、その効果や利点も分析されてきた。これら過去の分析から、十分な規模での公共交通への投資と組み合わせられた都市計画・開発は、経済発展を誘発するツールとなることがわかっている。また、MaaSは、新興モビリティ・サービスの開発・導入によってTOD地区内で利用可能な交通モードを増やし、TODの効果を増幅させ得る可能性を秘めている。双方が掛け合わせることで、より質の高い都市・交通インフラ構築に繋がっていくことが期待される。

注

注1)Transportation Network Companyの略

引用・参考文献・出典資料

- ※1 <https://www.theguardian.com/cities/2017/sep/21/access-denied-disabled-metro-maps-versus-everyone-elses> (アクセス:2023/9/15)
- ※2 <http://www.rtp.co.jp/topics/Paris.html> (アクセス:2023/9/15)
- ※3 <https://www.c40.org/case-studies/c40-good-practice-guides-paris-quartier-massena-rive-gauche/> (アクセス:2023/9/15)
- ※4 <http://www.uclg-localfinance.org/sites/default/files/Fiches%20F18%20France%20VE.pdf> (アクセス:2023/9/15)
- ※5 <https://media-mediatheque.societedugrandparis.fr/medias/domain12814/media720/104618-2r85jki3xf.pdf>(アクセス:2023/9/15)
- ※6 <https://www.societedugrandparis.fr/qui-sommes-nous> (アクセス:2023/9/15)
- ※7 <https://www.parisandco.com/parisco/> (アクセス:2023/9/15)
- ※8 <https://www.nordregio.org/wp-content/uploads/2018/09/CASUAL-PB-2.pdf> (アクセス:2023/9/15)

ワシントン国際問題研究所(JITTI)のレポートは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。

https://www.jitri.or.jp/topics/kenkyu_report/



“【欧米】

米国沿岸警備隊における北極政策の進化



小松 大祐

ワシントン国際問題研究所
研究員

1. はじめに

北極圏は、その豊かな自然資源や、地政学的・文化的重要性を背景に、国際社会にとって非常に重要な地域となっている。また、北極沿岸国には米国とロシアという競合と協力が複雑に入り混じる両大国が存在するにも関わらず、北極圏は安全保障上、平和で低緊張の地域という特殊な性格を有してきた。

しかしながら、地球温暖化に伴う海水の減少による北極海航路の利用が経済的な可能性を期待させる一方で¹、ロシアによるウクライナ侵攻のような安全保障上の要因が、この地域が有してきた穏やかな雰囲気を一変させている。また、これらの変動要因は、北極海圏に存在する国々だけでなく、北極海に利益を見出す日本や中国など東アジア諸国の北極政策にも影響を及ぼしている²。



図-2 北極圏国家⁵

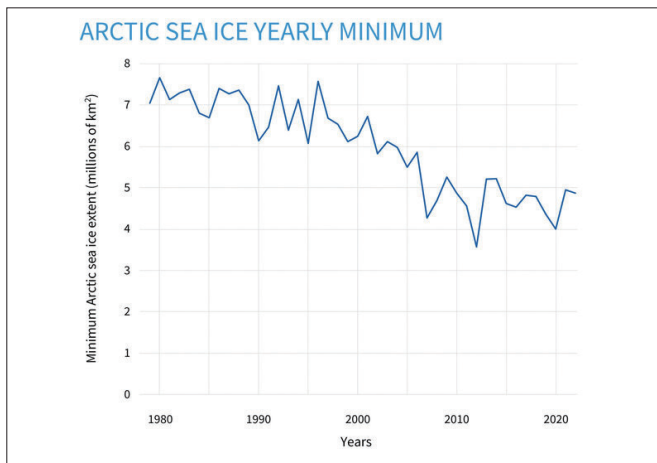


図-1 北極圏における海水面積の変化³

北極海の沿岸には、米国とロシアのほか、カナダ、デンマーク、ノルウェーが存在し、また、北緯66度33分39秒の北極線以北、即ち北極圏として定義される地域に存在するフィンランド、アイスランド、スウェーデンの3カ国を加えた合計8カ国が北極圏に存在している。このように複数の国家が存在する北極圏の安全保障、環境保護、経済発展、そして国際協力の間には、緊密な相互関係が存在するのは言うまでもない。

この複雑な国際社会である北極圏におけるガバナンスは、1987年のゴルバチョフソ連書記長の北極圏における環境保護を中心とした国際協力の呼びかけを契機に、1996年のオタワ宣言を基に設立された北極評議会（AC：Arctic Council）が担っている⁴。ACは、北極圏国家であるノルウェー、スウェーデン、フィンランド、ロシア、米国、カナダ、グリーンランド、アイスランドの8カ国のほか、オブザーバーとして、北極圏の6つの先住民団体、日本を含む13の非北極圏国や国際海事機関（IMO）

等の国際機関で構成されている。

加えて、北極海における航行の安全や海洋環境の保全など、海上保安分野では、全ての北極圏国家の沿岸警備隊が参加し、米国沿岸警備隊が主導する「北極沿岸警備隊フォーラム（Arctic Coast Guard Forum：ACGF）」が、海難発生等の緊急時におけるフォーラムメンバー国海上保安機関間の連携を強化し、効果的で円滑な任務を支えている⁶。

また、米国沿岸警備隊は、2014年9月、北極地域における意識の向上、ガバナンスの近代化、パートナーシップの拡大という戦略目標の一環として、教育訓練機関である米国沿岸警備隊アカデミー（USCGA：United States Coast Guard Academy）に、Center for Arctic Study and Policy（CASP）を設置した。CASPは、北極圏が直面している新たな課題に取り組み、国土安全保障省のScience and Technology Directorate's network of Centers of Expertiseと連携して、北極海域での安全で環境に配慮した海洋活動を促進するシンクタンクとして機能している⁷。

その米国沿岸警備隊は、2022年6月、他の米軍組織に先駆けて、リンダ・フェイガン長官を初の女性長官として迎え入れた。フェイガン長官は、少尉時代の大型砕氷船Polar Starでの勤務を含め⁸、北極戦略の重要性を最も熟知する者の一人であり、長官就任以来、北極海戦略の重要性と砕氷船の代替の必要性を一貫して訴えてきた⁹。

彼女の就任は、北極圏における米国の影響力と責任を新たな

次元に引き上げ、この過酷な地域における新たな時代の始まりを象徴していると言えるだろう。実際に、米国沿岸警備隊が2019年4月に策定した「Arctic Strategic Outlook」を、2023年10月に「Arctic Strategic Outlook Implementation Plan」として、より具体的な戦略として新たに示したことから明らかである¹⁰。

米国の北極政策は、北極圏国家とのバランスを取りつつ、地域の安定と繁栄を目指しながら進化し、米国沿岸警備隊の北極政策もこれに歩調を合わせ進化してきた。特に、近年の地球温暖化による環境の変化は、北極圏の政治的及び経済的な意味合いを大きく変えており、柔軟に対応するための新たな戦略的アプローチが必要となっている。

本稿では、米国沿岸警備隊が策定した2つの北極海政策に関する文書を基に、米国の北極政策の歴史的背景と現在の状況を俯瞰しながら、米国沿岸警備隊の北極政策の進化について分析する。さらに、米国沿岸警備隊の北極政策の実施計画の具体性や米国の北極政策との一貫性についても詳述し、将来の方向性についての洞察を提供する。この分析を通じて、北極圏における米国沿岸警備隊の戦略的な挑戦と米国の地域の持続可能な未来に向けた役割について理解を深める。



図-3 リンダ・フェイガン米国沿岸警備隊長官¹¹

2. 米国沿岸警備隊による北極政策の進化

米国沿岸警備隊の北極圏における任務は、アメリカがロシアからアラスカを購入した1867年に始まり、以来150年以上にわたり、アラスカ州の沿岸警備や航行安全の確保という米国沿岸警備隊の固有任務の下、地政学的動向と北極の気候変動の劇的な変化に合わせながら、戦略的進化を重ねてきた。

米国沿岸警備隊の北極圏における任務開始当初は、環境保護、科学研究、気候変動による影響の理解促進に焦点を当てていた。この時期の戦略的アプローチは、北極圏の独特な生態系の保存と、地球の気候システムにおける重要性の理解を目的としていたと言える。特に、地球温暖化の影響とそのグローバルな影響を理解するため、北極圏の研究は米国沿岸警備隊のみならず、米国の北極海政策を立案する上で不可欠であり、科学的知見の蓄積は、北極に関連する環境問題への対応策を形成する上での基礎となっていた¹²。

しかし、近年、北極圏を巡る国際政治の変容により、ロシアは、冷戦時に設置した軍事基地を再稼働したほか、ロシア軍所属の原子力潜水艦が氷を割って浮上する様子を対外公表するなど軍事活動を活発化させているほか、劇的な気候変動は北極海航路を



図-4 北極圏における米国沿岸警備隊の任務¹³

活用した商業活動の場を提供したことにより、地域の戦略的重要性と経済的機会の高まり、従来の科学的知見に焦点を当てた政策だけでなく、情勢の変化に応じた戦略的アプローチが必要になってきた¹⁴。

このような状況を踏まえ、米国沿岸警備隊は、2019年4月に「Arctic Strategic Outlook (以下「Outlook」という。)」を策定した¹⁵。Outlookにおいては、米国沿岸警備隊の北極圏における運用能力、法執行等の規制権限、及び国際的なリーダーシップを組み合わせた複層的なアプローチを通じて、米国の北極圏における利益を確保するため、

- (1) 動的な北極圏で効果的に運用する能力を高めること
 - (2) ルールに基づく秩序を強化すること
 - (3) 回復力と繁栄を促進するために革新し適応すること
- という3つの取り組みを掲げた¹⁶。

また、2023年10月に策定された「Arctic Strategic Outlook Implementation Plan (以下「Implementation Plan」という)」では、国家安全保障、経済的利益及び国際協力という視点が追加された。より具体的には、北極圏の経済的潜在力、特に天然資源の利用と新しい航路の開発が重視されるようになったほか、地政学的な緊張が高まる中で、関係国との協調の重要性及び米国の安全保障と主権の保護の重要性が高まったことが明確になったと分析できる¹⁷。

この新しい政策の下で、米国沿岸警備隊は北極圏の持続可能な開発と管理を目指し、他の北極圏国家及び先住民団体とのパートナーシップを強化していくことが示されている。こうした新たな戦略アプローチにより、環境保護、経済開発、地域安定のバランスを確保しながら、国際法とルールに基づく平和で協力的な北極環境の維持を図ることとしている。

他方、このような米国沿岸警備隊の北極圏における政策を支えているのは、大型砕氷船Polar Star (満載排水量13,842トン)と中型砕氷船Healy (同16,256トン)の2隻のみである¹⁸。気候変動に伴い物理的に拡大している北極圏の海域を2隻の砕氷船のみで対応することは困難である。また、Polar Starは、1976年に就役した老朽船で¹⁹、このPolar Starは、耐用年数延長整備を施されながら北極圏及び南極圏の両極地任務に当たっているが、米国沿岸警備隊の新たな政策に即した砕氷船であるとは言い難い²⁰。

このような北極圏への対応勢力に不安が生じている中、フェイガン長官の訴えが結実し、2023年7月24日、米国で実に50年ぶりとなる大型砕氷船Polar Security Cutters (PSC) 3隻の建造が実現することとなり、最初のプロトタイプモジュ

ルの建造が始まった²¹。このPSCは、満載排水量23,000トンという大きさで、ロシアが保有する原子力潜水艦には及ばないものの、世界最大級の砕氷船として米国沿岸警備隊における北極政策の救世主になり得るものと期待されている。



図-5 新たな大型砕氷船PSCの建造イメージ²²

しかし、PSC1番船は当初2025年に完成予定とされていたが、U.S. Government Accountability Officeから、より厳しい環境下での活動に適した設計に改善するよう指摘されており、完成までには更なる年月を要すると考えられる²³。

なお、ロシアは、2021年、2022年に2隻のArktika級原子力砕氷船（満載排水量33,530トン）の運用を開始しているほか、現在も2隻の同級砕氷船の建造が行われており²⁴、米露間の北極圏における対立が顕在化した場合、砕氷船の大きさ及び数の差が、米露間の北極戦略競争に影響を与えることが懸念される。

これに対して、1月17日にCongressional Research Serviceが更新したCoast Guard Polar Security Cutter (Polar Icebreaker) Program: Background and Issues for Congressという文書において、2023年に3度行われた米国沿岸警備隊による議会証言を要約し、北極及び南極における米国沿岸警備隊の任務を遂行するためには、8隻から9隻のPSCが必要であるとの分析結果を示した²⁵。この文書が、米国沿岸警備隊が抱える北極圏における運用能力の限界の解消につながることを筆者は期待している。



図-6 ロシアの原子力砕氷船Arktika²⁶

3. 実施計画の具体性

Implementation Planは、米国沿岸警備隊の北極圏における任務に関する長期的な戦略計画と目標達成のための具体的な行動指針を示している。このImplementation Planは、北極圏の安全保障上の脅威を継続的に評価し、柔軟に対応できるよう適宜更新することを特徴としており、これに即した技術、能力、資源及び人員に関する増強方針と予算の概算を含んだものである²⁷。このようなアプローチは、北極圏のダイナミックな課題に対応するための柔軟性と、利用可能なリソースに応じた適応性を反映していると言えるだろう。

また、このImplementation Planは、北極圏を「平和で安定

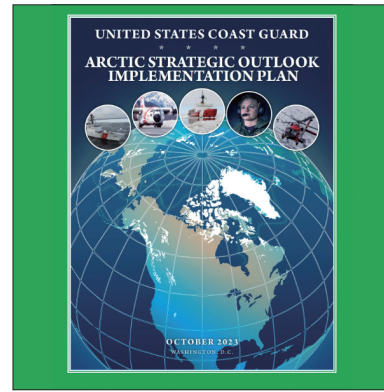


図-7 Implementation Plan

し、繁栄し、協力的な地域」として捉え、米国沿岸警備隊が国家安全保障を含む広範な目的を達成するための道筋を示している。

より具体的には、北極における効果的な運用能力の強化、ルールに基づく秩序の強化、及び回復力と繁栄の促進を目的とした次の14の相互接続されたイニシアティブから成り立っている。

- (1) 北極における任務と演習の強化
- (2) 北極における船艇能力と関連支援インフラの拡大
- (3) 北極における航空能力の拡大
- (4) 北極における通信能力の拡大
- (5) 北極における海洋状況把握 (MDA) の改善
- (6) ACGFの強化
- (7) ACにおける米国のリーダーシップの維持
- (8) 米国の北極海洋輸送システムの近代化
- (9) 国際海事機関極地コードの継続的な実施
- (10) 海洋環境準備と対応の強化
- (11) CASPの強化
- (12) 北極における技術革新等の導入
- (13) 戦略的コミュニケーションの強化
- (14) 米国沿岸警備隊の任務調整事務所を設置

これらのイニシアティブは、北極圏での米国沿岸警備隊の長期的な目標と戦略的な成功を支えるための総合的なアプローチと理解することができ、また、これには、新しい技術の導入、能力の拡張、リソースと人員の確保が含まれていることが分かる。

さらに、Implementation Planは、国際協力の強化と北極圏国家との連携強化にも触れている。これには、共通する利害関係と価値観に基づく連携を通じて、気候変動に順応しながら、地域の繁栄促進と安定強化を目指すことが含まれており、2019年に策定されたOutlook時点の政策を実行するためのものでなく、近年の北極海を巡る国際政治を反映しているものと言える。

4. 政策の一貫性と変化

ここで、米国沿岸警備隊の北極政策の米国内での位置付けを確認するために、米国の北極政策の概要について俯瞰する。米国自体の北極政策は、過去150年以上にわたって、一貫して米国の主権維持、安全保障の確保、経済的繁栄を支えることに重点を置いてきた。しかし、北極圏の地政学的重要性の高まりと、環境の変化に伴い、一国家の利益を超えたよりダイナミックなアプローチを取るようになった。即ち、米国は北極圏国家としての役割を維持しながら、地域の新たな挑戦に適応してきた。

米国における包括的な北極政策に関する文書としては、1984

年に議会によって可決された Arctic and Policy Act of 1984 が挙げられる。この法律は、主に北極圏における気候変動に関する研究資金の提供や、漁業等の持続可能な開発の促進やアラスカ沿岸の安全保障を保護するという米国単独の利益に関するものであった。

その後、1991年にフィンランドが提案した Arctic Environmental Protection Strategy (AEPS) 及び1996年のオタワ宣言とも呼ばれる AC 評議会設立に関する Declaration on the Establishment of the Arctic Council へ署名するなど、米国単独の利益を追求する政策から、北極圏国家の枠組み構築による環境保護や持続可能な開発へと目が向けられるようになる。

2000年代後半に入り、北極圏における顕著な海氷減少に伴い北極海航路の活用と海底資源への期待が高まると、北極圏は新たな国際競争の場へと変容し、ロシアと中国のような米国の競争相手が北極を国家的な優先事項として扱い、2014年には、北極圏のロシア北部ヤマル半島沖合における天然ガス開発であるヤマルプロジェクトへの参画し、大型砕氷船や大型 LNG 船の建造及び運用を開始するなど、大型砕氷船の建造や運用、影響力を拡大するための投資を行い始めた²⁸。

この頃の米国の北極政策では、2009年の National Security Presidential Directive 66 (NSPD-66) のように、国家安全保障や経済的機会といった米国の利益追求や国際的な協力などの分野に加えて、ロシア等による影響力の拡大に対抗するように、北極地域における軍事活動を含む安全保障を通じた北極圏における米国の影響力の拡大を掲げるようになった。

また、2013年、オバマ政権下において策定された National Strategy for the Arctic Region においては、北極圏の劇的な情勢変化に対応し、地域の平和と安定を確保するため、気候変動、海洋の管理、国際法を含む多国間協力、北極地域の持続可能な開発、アラスカ先住民との協働などが重点項目として扱われるようになった。

この政策は、2022年、バイデン政権によって見直され、Updated National Strategy for the Arctic Region という形に更新された。この更新された政策は、北極圏が新たな国際競争の場に変化していることや、ロシアのウクライナ侵攻によって崩れかけている AC の状況を踏まえ、米国がより効果的に国際競争の場で影響力を発揮することや、北極圏の緊張の高まりを適切に管理することに主眼が置かれた。

このように、米国の北極政策は、地政学的、環境的な変化とともに進化し、米国の主権維持、安全保障の確保、経済的繁栄といった一貫したコミットメントを維持しつつ、地域の平和と繁栄のための多様な利害関係者との協力に基づき、今後も北極圏の複雑な課題に対応するための適応力と柔軟性を持続させる政策へと進化している。

このような状況にあって、米国沿岸警備隊は、環境保護、科学研究、気候変動による影響の理解促進という初期の任務を通じた米国の利益追求、ACGF の主導による国際協力の枠組みの構築、CASP における北極政策の研究強化等、米国の進化し続ける北極政策に一貫して呼応し続けている。

米国沿岸警備隊は、北極の海上における法とルールに基づく秩序を維持し、武力衝突のリスクを減少させることに焦点を当てつつ、北極圏のコミュニティ、環境及び経済という重要な役割を

担う米国の北極政策を実現するための原動力そのものとして²⁹、自身の北極政策も進化させ、Implementation Plan を策定したのである。

5. 将来の方向性への洞察

AC は、その設立は冷戦後とは言え、米国とロシアという安全保障上の対極に位置する両国家が存在するにも関わらず、北極を平和で低緊張の地域に保ってきた。しかしながら、これまで述べてきたように、北極は気候変動に伴う北極海航路の利用可能性の拡大やロシアの北極圏における軍事活動の活発化によって、緊張が高まっている。

加えて、2022年2月に始まったロシアによるウクライナ侵攻により、その翌月にはロシアを除くメンバー7カ国が AC での活動を一時停止すると発表した³⁰ほか、スウェーデンとフィンランドが NATO への加盟を申請した³¹ ことで、ロシア以外の全ての AC メンバー国が NATO 加盟国となり、安全保障という視点で見れば、ロシアと NATO の対立が北極圏に及ぶようになったと言えるだろう。

また、北極圏の安全保障と経済発展の間には、緊密な関係が存在する。安全保障の観点からは、地域の安定と国際法の尊重が重要であり、一方で経済発展においては、資源採掘、航海ルートの開発及び新たな商業機会の創出が重要である。これらの目標は、相互に依存し合いながらも、時には緊張関係にある。特に、海氷の減少によって新たに開かれた航路や資源開発地域においては、環境リスクと安全保障の課題が増大しており、これらの地域での事故や災害、不法活動への対応能力の強化が不可欠である。

このような状況の中、北極圏の未来は、安全保障、環境保護、経済発展及び国際協力のバランスをどのように取るかにかかっており、具体的には、先住民団体や北極圏及び北極圏外国との国際協力とロシアとの平和的な関係構築の可否に大きく依存している。

したがって、米国の北極政策は、これらの目標間のバランスを慎重に取りながら、地域の持続可能な発展を目指す必要がある。米国は、他の北極国家、先住民団体及び国際組織と連携し、北極圏の共同管理、資源の持続可能な利用及び環境保護に取り組む必要がある。AC などの多国間機関を通じて、地域の課題に対する国際的なアプローチを策定し、共有された利益と目標に基づいた行動を促進することが重要である。

また、例え国家間が対立関係にあっても、海上法執行機関間では海難救助や海洋環境の保護など協力できる任務は多い。とりわけ、北極圏を持続可能で将来のある地域として活用する上で欠かせない課題である船舶の航行安全や環境保護は、海上法執行機関の任務であり、AC 内でロシア対 NATO という国家間の対立構造が形成された中で、ACGF の存在意義は一層高まっていくことだろう。

このように、AC 及び ACGF において大きな影響力を有する米国の北極政策の動向は、今後も重要な意味を持ち続ける。繰り返しになるが、将来の方向性において、米国は、北極圏の環境変動に適応し、国際協力を通じて地域の挑戦に対処するための革新的な戦略を採用することが求められる。北極圏の変化に伴い、航海の安全、環境保護及び持続可能な資源利用が、米国の北極政策の中心的な要素となる。

さらに、北極圏における科学研究の強化は、地域の環境変動

を理解し、適応するための重要な手段である。米国は、気候変動の影響に関する研究を支援し、北極圏の脆弱な生態系を保護するための戦略を策定する必要がある。これには、国際的な科学コミュニティとの協力が不可欠であり、気候変動の影響を緩和し、地域コミュニティを支援するための国際的な取り組みが求められ、米国沿岸警備隊のCASPのほか、米国における北極研究機関によるリードが有効な手段となり得る。

最後に、北極圏は、変化に対する革新的で柔軟なアプローチも求めている。米国は、技術革新への挑戦だけでなく、政治的及び財政的な挑戦も対処しながら、北極圏の複雑でダイナミックな環境に対して、創造性と柔軟性を持って効果的で持続可能な解決策を見出し続けなければならない。その鍵となるのは、米国沿岸警備隊であり、米国沿岸警備隊の砕氷船の増強を含めた運用能力やACGFでの発言力・発信力の強化は、米国の北極圏における持続可能な未来を実現するための主導的な役割を支える重要な要素となる。

6. おわりに

本稿を通じて、米国沿岸警備隊が策定したOutlook及びImplementation Planと米国の北極政策の進化を交えながら、北極政策の将来の方向性についての洞察を提供した。地球温暖化による北極の海氷減少、地政学的な変動、経済的な機会の増大など、北極圏は常に変化している。これらの変化に適応し、地域の平和と繁栄を確保するためには、米国を含む北極圏国家が持続可能なアプローチを採用し、国際協力を強化することが不可欠である。

北極圏の将来において、米国の役割は、安全保障、環境保護、経済発展のバランスを取り、国際法とルールに基づく秩序を支持し続けることにある。これには、国際的な協力と対話、科学研究の推進、及び地域コミュニティとの連携が不可欠である。北極圏の課題に対処するためには、革新的な思考と柔軟性が必要であり、米国沿岸警備隊は、持続可能で安全な北極圏の未来を実現する上で、重要な組織であることは言うまでもない。

そして、その米国沿岸警備隊の北極政策の進化は、Outlook及びImplementation Plan策定の過程で、国際社会における責任ある役割と法の支配の体現者としての影響力を反映していることから順当であると言える。ただし、政策を支えるだけの勢力拡充は過渡期であり、北極圏における運用能力の増強は米国の北極政策の生命線とも言えるだろう。

ロシアによるウクライナ侵攻が、ACの活動に影を落としている現在、米国はリーダーシップを力強く発揮し、北極圏の持続可能な開発と保護に向けて、主導的かつ協力的な役割を果たし続ける必要があり、米国沿岸警備隊はその実施部隊として北極圏の海洋安全保障の確保に引き続き貢献していくことが期待される。

注

- Lindsey, R., & Scott, M. (2022, October 18). Climate change and Arctic sea ice summer minimum. Reviewed by Walt Meier. Climate.gov Media. Retrieved from <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-arctic-sea-ice-summer-minimum>
- 中谷和弘. (2013). 第1章 北極問題(概観). 『北極のガバナンスと日本の外交戦略』. 日本国際問題研究所. https://www2.jiia.or.jp/pdf/resar/h24_Arctic/01-nakatani.pdf
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). Climate change: Arctic sea ice summer minimum. Retrieved from <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-arctic-sea-ice-summer-minimum>
- 稲垣治 & 幡谷咲子. (2020). 北極海会議. 北極の人間と社会—持続的発展の可能性 (pp.205-230). 北海道大学出版会.
- dikobrazik. (n.d.). 北極地図. Depositphotos. <https://depositphotos.com/jp/photos/arctic-country.html?filter=all&qview=167170448>

- ACGF. (n.d.). Arctic Coast Guard Forum. 取得元:<https://www.arcticcoastguardforum.com/about-acgf> 最終閲覧日: 2023年12月4日.
- U.S. Coast Guard Academy. (n.d.). Center for Arctic Study and Policy. 取得元: <https://uscga.edu/academics/osri/casp/> 最終閲覧日: 2023年12月4日.
- Center for Strategic & International Studies. (2023, October 17). The U.S. Coast Guard in an Era of Great Power Competition with ADM Linda L. Fagan. Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/us-coast-guard-era-great-power-competition-adm-linda-l-fagan>
- Fagan, L. (2023, March 7). 2023 State of the Coast Guard. <https://www.uscg.mil/Portals/0/State-of-the-Coast-Guard-2023.pdf>
- U.S. Coast Guard (2023, Oct 26). U.S. Coast Guard releases Arctic Strategic Outlook Implementation Plan <https://www.news.uscg.mil/Press-Releases/Article/3566665/us-coast-guard-releases-arctic-strategic-outlook-implementation-plan/>
- U.S. Coast Guard (n.d.). Retrieved from <https://www.uscg.mil/Biographies/Display/Article/3048180/admiral-linda-l-fagan/>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2014). The Arctic in the Anthropocene: Emerging Research Questions. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18726>
- U.S. Coast Guard Arctic Strategic Outlook. Retrieved from https://www.uscg.mil/Portals/0/Images/arctic/Arctic_Strategy_Book_APR_2019.pdf
- Goodman, S., Guy, K., & Maddox, M. (CCS); Hansen, V. V., Sending, O. J., & Winther, I. N. (NUI). (2021). Climate Change and Security in the Arctic. In F. Femia & E. Sikorsky (Eds.), The Center for Climate and Security (CCS), an institute of the Council on Strategic Risks (CSR), and The Norwegian Institute of International Affairs (NUI). January 2021.
- U.S. Coast Guard. (2019). Arctic Strategic Outlook. Retrieved from https://www.uscg.mil/Portals/0/Images/arctic/Arctic_Strategy_Book_APR_2019.pdf
- U.S. Coast Guard. (2019).
- U.S. Coast Guard. (2023). Arctic Strategic Outlook Implementation Plan. Retrieved from <https://media.defense.gov/2023/Oct/25/2003327838/-1/-1/0/ARCTIC%20STRATEGIC%20OUTLOOK%20IMPLEMENTATION%20PLAN%2020508%20COMPLIANT.PDF>
- 満載排水量や船長ではHealyの方が大きいのが、米国沿岸警備隊の船級ではPolar StarはHeavy Icebreaker (大型砕氷船)、HealyはMedium Icebreaker (中型砕氷船) に分類されている。
- Magnuson, S. (2022, November 21). EXCLUSIVE: Q&A with Coast Guard Commandant Adm. Linda L. Fagan. National Defense. <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2022/11/21/exclusive-qa-with-coast-guard-commandant-adm-linda-l-fagan>
- U.S. Coast Guard Acquisition Directorate. (2023, October 20). Coast Guard completes third phase of Polar Star service life extension program. Retrieved from <https://www.dcms.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Acquisitions-CG-9/Newsroom/Latest-Acquisition-News/Article/3563117/coast-guard-completes-third-phase-of-polar-star-service-life-extension-program/>
- U.S. Coast Guard Acquisition Directorate. (2023, August 4). Prototype work begins on the Coast Guard's newest heavy polar icebreaker. Retrieved from <https://www.dcms.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Acquisitions-CG-9/Newsroom/Latest-Acquisition-News/Article/3483285/prototype-work-begins-on-the-coast-guards-newest-heavy-polar-icebreaker/>
- U.S. Coast Guard (n.d.). Retrieved from <https://www.dcms.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Acquisitions-CG-9/Programs/Surface-Programs/Polar-Icebreaker/>
- U.S. Government Accountability Office. (2023, July 27). Coast Guard acquisitions: Polar Security Cutter needs to stabilize design before starting construction and improve schedule oversight (GAO-23-105949). Retrieved from <https://www.gao.gov/products/gao-23-105949>
- Brigham, L. (2022, May). World's Most Capable Icebreakers: Russia's New Arktika Class. Proceedings, 148(5/1,431). U.S. Naval Institute. Retrieved from <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2022/may/worlds-most-capable-icebreakers-russias-new-arktika-class>
- Congressional Research Service. (2024). Coast Guard Polar Security Cutter (Polar Icebreaker) Program: Background and Issues for Congress. <https://crsreports.congress.gov/RL34391>
- Rosatam Global(2020, Sep 17). The second stage of the lead universal nuclear icebreaker Arktika sea trials is completed. Retrieved from https://www.rosatom.ru/en/press-centre/news/the-second-stage-of-the-lead-universal-nuclear-icebreaker-arktika-sea-trials-is-completed/?sphrase_id=4877814
- U.S. Coast Guard. (2023).
- 合田浩之. (2017). 特集 氷海域航行の新たな展開 船主から見る氷海海運. 日本船舶海洋工学学会誌 KANRIN(咸臨), 70, 36-39. https://www.jstage.jst.go.jp/article/kanrin/70/0/70_36/_pdf
- U.S. Coast Guard. (2019).
- 時事通信. (2022). ロシア侵攻で「二つの北極」高まる緊張. 多国間協力凍結—「鉄のカーテン」先住民も分断. <https://www.jiji.com/jc/article?k=2022102900289&g=int>. 最終閲覧日: 2023年8月1日.
- NHK. (2022, 5月18日). フィンランドとスウェーデン 18日にNATO加盟申請へ. <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220518/k10013631131000.html>. 最終閲覧日: 2023年8月1日.

ワシントン国際問題研究所 (JITTI) のレポートは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
https://www.jttri.or.jp/topics/kenkyu_report/





【ベトナム】

2022年度 アセアン・インド地域の 運輸・観光分野における課題に関する調査研究



高島 稔

運輸総合研究所
アセアン・インド地域事務所
研究員



重松 依里

運輸総合研究所
アセアン・インド地域事務所
研究員

1. はじめに

アセアン・インド地域では、急速な経済成長に伴い、運輸分野においてはインフラ整備の進展や公共交通機関のサービス水準が向上する一方、モード間の結節性の不十分さ、公共交通機関における安全意識の不徹底などの問題が見受けられる。また、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行が旅客輸送や貨物輸送に新たな変化をもたらしてきている。

こうした状況に鑑み、2022年度において、運輸分野・観光分野全体における課題について調査を行った。具体的には、アセアン・インド地域において我々が特に重点的な研究対象としているベトナム、フィリピン、インドネシア、タイ、インドの5か国を対象国として、学識経験者等の有識者に対して対象国の運輸分野・観光分野の課題についてヒアリングを行い現地での課題を把握するとともに、これらの課題についての原因を整理し、その結果を踏まえて、課題へのアプローチ方策について検討、整理した。また、2022年度が初年度なる観光分野においては基礎情報の収集も調査対象とした。

本レポートでは、ベトナムの運輸・観光分野における背景と課題を報告するとともに、課題に対する検討の方向性について述べる。

2. 運輸分野の現況と課題

(1) 運輸インフラの現況

① 道路・自動車交通

1) 外郭環状線整備による渋滞解消、整備資金の確保

2022年11月時点のハノイ市内の車両台数は約780万台、自家用車の年増加率は4~5%と交通インフラ整備の進捗を上回る勢いで伸びているため、市内中心部での交通渋滞が深刻化している。また環状3号線は当初予測の6倍の交通量が発生しており、環状4号線の整備が求められている。

環状4号線が整備された場合、中心市街地とノイバイ空港やハイフォン港等とのアクセス向上、紅河北部のタンロン地区等の再開発の推進やハノイ市中心部への流入交通の減少が見込まれ、ハノイ都市圏通過交通の円滑化やハノイ市内の交通渋滞緩和が図られる。ベトナム政府は2023年6月末までの環状4号線着工を決定している。

一方、本事業はPPPで実施される予定であるものの、現状のPPP法制では政府補償、修正制度がないなど民間企業が受入困難な条件が多く、今後のPPP法制の改訂も課題である。

2) 南部メコンデルタ地域の道路整備

2022年6月に発表された、「2030年までの南部メコンデルタ地域の社会経済開発と国防安全保障に関する行動計画」の中で、政府は2030年までに1人当たりGRDP（地域総生産）を2倍超とすることを目指すこととしている。

メコンデルタ地域は農林水産業や食品加工業が主要産業で、洪水や干ばつ、水質汚染などの気候変動や環境の問題に加え、既存及び整備中の陸路及び水路ネットワークのみでは円滑な物流が確保できないなどの課題がある。メコンデルタ地域内の交通アクセス改善のため、2022年2月、ホーチミン市とカントー市を結ぶ高速道路計画のうちミートゥアン=カントー高速道路とミートゥアン第2橋梁の工事の迅速化が図られている。またメコンデルタ地域の道路ネットワークの充実のため、ADB、世界銀行、JICAなど6機関が支援を行っている。



図 メコンデルタ地域の道路計画

出典：ADB

3) 気候変動対策やEV産業化に関する政府の方針と支援策

2021年のベトナムにおける自動車販売台数は約41万台とASEAN諸国の中では4位に当たり、人口規模や所得水準の上昇により今後も更なる成長が見込まれている。ベトナム政府は2050年までのカーボンニュートラルを目指すため、国内のEV生産に対する支援を検討している一方、EV用の充電スタンドの整備が不十分であるなど、インフラ面において課題が生じている。

近年では地場企業であるビンファストが先導する形でEVシフトの動きが見られるが、現時点でEVの販売価格はガソリン車より高く、購買層が高所得者に限られている。このため政府はEV購入時の特別消費税や自動車登録料の減免措置を講じている。

②鉄道

国土が南北に長いベトナムでは、経済成長に伴い南北間の移動が急増しており、高速鉄道の整備方針が主要課題となっている。交通運輸省（MOT）は当初、旅客専用で設計最高速度を320 km/h以上とする案を示していたが、旅客需要の先行きが不透明な中で投資額が膨らむことを懸念する計画投資省（MPI）との協議により、貨客兼用の新線を建設し設計最高速度を250 km/h、実際の運行速度を180-225 km/hとすることを2022年8月に合意した。現在の南北間の鉄道輸送は旅客需要の6%、貨物輸送の1.4%に留まっており、高速鉄道の整備を機に不均衡の修正を図る必要がある一方、貨客併用による事業採算性の向上の実現性に関してはより詳細な検討が必要である。また、ハイバン峠など高速運行のボトルネックとなっているインフラ整備も併せて必要となっている。

MOTとMPIの合意に関する現地報道によれば、ハノイ-ホーチミン南北高速鉄道は以下のとおりである。(イ) ハノイ-ホーチミン間には長距離高速列車用の6駅、短・中距離準高速列車用の44駅、貨物用の20駅を整備する。(ロ) 鉄道運行システムにはETCSレベル2を採用する予定であり、総投資額は648億米ドルとなる見込みである。(ハ) 必要資金は公的支出と民間投資、事業主体による都市部の駅周辺の土地権利売却などで調達する。MPIはPPP方式で事業を実施し、新設する国営企業が公的資金の調達、レールや駅などのインフラ建設、維持・補修、運行を担当、民間企業が民間資金の調達と駅関連事業などによる収

益管理などを請け負う。

③港湾

2018年のベトナムにおける港湾の取扱貨物量は約2.9億トンで、このうち南部の港湾で63%、北部で25%、中部で12%となっている。また同年のコンテナ取扱量は1,293万TEUで、南部が74%、北部が22%、中部が4%となっている。港湾別では、ホーチミンのサイゴン新港が取扱貨物量の24%、コンテナ取扱量の37%を占め、ベトナムにおける輸出入貨物の最大の輸送拠点となっている。

国内貨物の取扱量は約6,000万トンで推移する一方、国際貨物の取扱量は2010年以降年率9.3%のペースで急増しており、2018年には2.93億トン、コンテナ取扱量については1,300万TEUとなった。サイゴン新港の貨物取扱量も急増しており、2022年7月にはホーチミンの下流側に位置するカンゾー県に、総延長7,200mの岸壁を備え、世界最大のコンテナ船（24,000TEU）にも対応可能な約60億ドル相当の新埠頭の建設提案がなされた。

またこの地域における中核港湾の開発も必要とされており、観光開発の支障となるティエンサ港の貨物取扱いを縮小し、リエンチュウ港を拡張することでコンテナ船の大型化に対応する計画もある。

④空港

1) 空港の整備・拡張

ベトナムには国際空港が12、国内空港が10あり、ハノイ・ノイバイ空港やダナン空港などのターミナル整備・拡張が行われてきた。一方、主要三空港（ノイバイ、ダナン、タンソンニャット）において各ターミナルの計画容量を超過するなど、多くの空港では混雑が続いている。また国際航空運送協会によると、COVID-19の影響から国内線航空需要の回復スピードはベトナムが世界トップとなっている。

こうした状況に対応するため、ナサン空港、ビン空港等において旅客ターミナルの新設や滑走路・駐機場の拡張等の整備をPPP方式により行う予定である。またタンソンニャット国際空港の受入能力を2024年には現行の約1.8倍に増やす予定であ



図 ハノイ-ホーチミン南北高速鉄道計画

出典：VNExpress

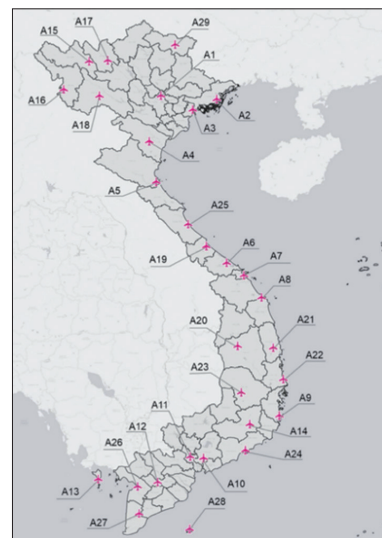


図 建設・拡張プロジェクトのある空港 出典：JICA

り、この他ハイフォンやサパなどの地方空港の整備計画があるものの、整備資金の捻出が課題となっている。

2) 航空貨物

ベトナムにおける国内航空貨物量の8割を主要三空港が占めており、サムソンSDSと地元のパートナーALSがノイバイ空港内に専用の貨物ターミナルを設立するなど、ゲートウェイ空港において貨物需要増加への対応を行ってきた。またベトナムはChina+1として製造拠点の新規立地が旺盛で、今後航空貨物輸送が大きく伸びる可能性がある一方で、アジア域内のフライトが多いため大型機材の就航が少なく、また貨物の取扱いスペースが狭いため、荷役の遅延が起きやすい。そのため貨物専用航空会社の誘致や、新空港の建設、貨物ターミナルの増床などの空港インフラの整備が求められている。

⑤ 物流

1) 物流の効率化

ベトナムに拠点を構える企業における原材料や部品などの現地調達率は36.3%で、残りは日本や中国、ASEAN諸国など国外からの調達に依存している。そのため、原材料や部品を迅速に運ぶための物流の確保が課題となっている。特に物流コストの高騰やインフラ不足、人材不足への対応、デジタル化による効率化、環境への配慮、トラックの片荷輸送の削減が大きな課題である。

2) コールドチェーン

ベトナムでは経済成長やEC市場の拡大、さらに輸出品目の変化などに伴って国内外輸送のための倉庫需要が拡大しており、これによりサプライチェーンの安定化も期待されているものの、冷凍・冷蔵倉庫については需要の急増に対応できていない。輸向水産物の利用が大部分を占め、温度管理が不十分で輸送途中での食料廃棄が課題となっており、コールドチェーンの前提となるインフラや法規制等の事業環境の整備が必要である。

(2) 各分野における課題

下記の表参照

(3) 有識者ヒアリングの結果を踏まえた主要検討課題

① 国際鉄道ネットワーク

長距離国際鉄道は、安定したリードタイムで提供できる輸送

ルートの確保や海上輸送、トラック輸送混雑時のBCP対策としての役割が期待されている。新型コロナウイルスの世界的な蔓延や地域紛争のリスク等で国際海上輸送や航空輸送が滞る中、安定した鉄道輸送に対する需要は今後さらに増えることが予想される。

1) 中国ーベトナム間の国際鉄道

2022年1月から4月の期間で中国-ベトナム鉄道の国際複合一貫輸送列車7867本が通関され、輸出入貨物量は17万100トンに達した。貴州省、四川省等からの化学製品や農業関連製品原料のベトナムやタイへの輸用量が増加しており、肥料生産に必要な原料の需要が拡大していると見られている。

2) 欧州ーベトナム間の国際鉄道

2022年3月より、ダナンから中国、カザフスタン、ポーランド、ドイツなどを経由し欧州へ向かう直行貨物列車の本格的な運行が開始された。ベトナムから毎月8本の列車で輸送し、輸送日数は25~27日、40フィートコンテナ23個を積載する。ダナンからは軌間1,000mmの狭軌鉄道で移動し、ハノイで軌間1,435mmの標準軌鉄道にコンテナを移動、その後中国との国境にあるドンダン国際駅で通関される。ダナンからは主に家具、ハノイからは電子機器や繊維等が欧州向けに輸出されており、リエージュ、ハンブルク、メルツォなどの各都市に配送される。

他方、ベトナムにおける物流は依然として道路が主流であり、主要な港や鉄道駅など、国際ネットワークを踏まえた物流拠点の整備が必要である。

② 物流の改善

1) 物流開発計画

2018年のベトナムにおける国内物流のコストはGDPの20.9%を占め、先進国の2倍、国際的な平均値の114%と、輸送手段間の連携不足に起因し高い水準にある。

ベトナム政府では、2011年にドライポートマスタープランを策定し、13のドライポートを整備すると定めた。また2017年には、2025年までの物流サービスの競争性改善と開発に関するアクションプランを策定している。

2020年にホーチミン市にて策定された「2030年までのビジョンを視野に入れた2025年までの物流開発計画」では、同市を国内の主要物流拠点とすることを目指し、マルチモーダル輸送と物流サービスの発展促進のため内陸コンテナデポ(ICD)の

共通	道路分野	物流分野
<ul style="list-style-type: none"> ・インフラ投資ニーズの増大と民間投資誘致 ・交通政策の優先順位付け ・PPP法制の不備(需要リスク、修正制度) ・PPP事業における政府の過度なリスク回避 ・法制度の形骸化(都市部行政区画のなど) ・中央政府と地方自治体の責任分担明確化 ・独立した運輸政策研究機関の必要性 ・運輸分野の収集データ拡充・標準化 ・資金調達、技術ノウハウ、事業実施能力 ・複数輸送手段を統合した輸送システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路料金徴収に関する法律上の制約 ・地域間の特性を考慮した道路料金体系 ・EV導入支援・充電インフラの整備政策 ・メガシティの都市交通渋滞解消 ・全国的な道路予防保全の導入 ・道路建設・メンテナンス費用の増加 ・低速/中速/高速の道路構成再構築 ・高速道路の建設コスト低減 ・道路システム整備偏重からの脱却 ・旅客需要の管理方法(統合交通管理計画) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライポート、物流拠点に対する投資誘致政策 ・国際ゲートウェイの整理 ・物流拠点整備における基準整備(工業省) ・関係省庁間の責任分担 ・効率的な内陸水運システムの構築 ・物流部門の二酸化炭素排出量削減 ・マルチモーダルな物流システム ・内陸水運・鉄道・道路交通との接続
港湾分野	鉄道分野	空港分野
<ul style="list-style-type: none"> ・免税地区での手続き統合などの促進政策 ・グリーン・ボートの開発政策 ・貨物鉄道・内陸水路との結節性向上 ・北部小規模の港湾間の接続性向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際拠点駅の整備指針 ・高速鉄道の人材養成・現地企業の活用 ・鉄道と道路輸送の競合、体系的輸送システム ・制度改革、制度枠組みの体系的な整理 ・鉄道の建設コスト低減、鉄道整備へ投資誘致 ・整備方式、資金調達政策、O&M関係法制度 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者増による空港キャパシティ問題 ・空港整備における民間投資の促進

開発が計画されている。物流センターの建設や物流に関する職業訓練を行う訓練センターの設立といった人材育成、物流サービスにおけるIT活用による南部の主要経済圏（メコンデルタ地域）との協力・連携など、物流セクター全般の要素を備えている。これにより市内の物流サービス企業の売上高成長率は2030年までに20%、ホーチミン市のGRDPにおける物流業の寄与率は2030年までに12%に達する見込みとなっている。さらに国際的な競争力の面で課題となっている国内の物流コストを2025年までに10~15%削減できるとしている。

2) ドライポート

2016年の輸送機関別シェアは、道路が約76%と大半を占めており、マルチモーダル輸送を推進する上でもドライポートや物流センター、倉庫などの機能強化が必要となっている。2017年時点の北部においては、港湾から50~400kmの範囲に11のドライポートが存在しており、ラオカイICDが鉄道に接続している他は道路輸送のみとなっている。南部には港湾から20~70kmの範囲に11のドライポートが存在し、うち7箇所は内陸水運に接続している。

(4) ベトナムの運輸分野の課題

○高速鉄道を含む都市間鉄道・国際鉄道ネットワーク

昨今、安定的な輸送手段や、海上・自動車輸送の代替手段としての国際貨物鉄道の役割が増してきている中、ベトナム政府はハノイとホーチミンを結ぶ南北高速鉄道計画への他国からの支援や貨客輸送の考え方について議論を重ねているところ、このような高速鉄道を含む都市間鉄道、国際鉄道ネットワークのあり方について改めて検討する必要がある。

○シームレスな接続とインターモーダル輸送による物流コストの削減

物流効率化のため、高頻度・定時性のある輸送サービスで結ばれ、ロジスティクス機能を備えた物流拠点の整備や、鉄道やトラック、航空機、内陸水運など異なる輸送モードを複数組み合わせるインターモーダル輸送の実現への検討が必要である。

3. 観光分野における現況と課題の基礎情報

(1) 観光分野の基礎情報

①概要

ベトナムを訪れる外国人訪問者数については2011年の540万人から2019年には1,620万人まで大幅に増加した。特に2015年までは700万人前後で推移していたが、2016年に900万人、そして2017年に1,163万人と旅行者数が一気に増加している。2019年時点における外国人訪問者数は、隣国の中国が最も多く、次いで韓国、日本、アメリカとなっている。また、2019年の外国人訪問者の消費額は118億ドルであった。

2020年のパンデミック発生以降、外国人訪問者数は2020年の340万人から2021年の14万人へ、また外国人訪問者の消費額は2020年の29億ドルから2021年の1億ドルへと他国と同様、大きく減少した。

外国人訪問者数については2022年以降に再び増加に転じ、2025年には2019年の訪問者数を超え、2027年には約

1,860万人になると予想される。観光産業の雇用者の推移についても2019年にかけて増加傾向が見られ、2019年には全体雇用者数の約9%、約490万人を占めた。さらに観光産業がGDPに占める割合について2018年までにGDPに占める割合が6-7%台で、年平均成長率1.2%で推移していた。しかし、新型コロナウイルス感染症の影響で2020年以降は急激に減少し、2021年には前年比で2.6%まで減少した。

②観光分野における政府機関の体制

ベトナムの文化・スポーツ・観光省（Ministry of Culture, Sports and Tourism, MCST）は、文化、家族、スポーツ、観光の国家行政を司り、これらの分野における公共サービスの管理も行っている。



図 Ministry of Culture, Sports and Tourismの体制図
出典：Ministry of Culture, Sports and TourismサイトよりJTTRI-AIRO作成

MoCSTの所掌範囲は、文化に関連する施策及び公共サービスの管理、観光に関連する施策及び公共サービスの管理、スポーツに関連する施策及び公共サービスの管理、民族・家庭に関連する施策及び公共サービスの管理、全国の伝統文化の発展に向けた指導などとなっている。

MoCST傘下のベトナム国家観光局（Vietnam National Authority of Tourism, VNAT）は観光政策の立案及び実施、観光法などの法令の制定、各種許認可、旅行会社の格付けなどを行っている。

VNATの下部組織として、ベトナム観光開発研究所（Institute



図 Vietnam National Authority of Tourismの組織図
出典：Vietnam National Administration of Tourism (<https://www.vietnamtourism.gov.vn/en/post/6700>)よりJTTRI-AIRO作成

for Tourism Development Research, ITDR)、ベトナム観光情報技術センター (Tourism Information Technology Center, TITC)、ベトナム観光レビュー (Vietnam Tourism Review, VTR) の3つの組織がある。ITDRでは観光の調査・分析・コンサルティングを行っており、特に官学連携による観光に関するトレーニングプログラムを実施している。TITCでは観光産業に情報技術を適用することをサポートするため、調査研究等を実施しており、VTRでは観光開発を促進するための情報発信が行われている。

また、MoCSTでは2030年に向けた観光開発戦略を公開しており、その中で、「持続可能で包括的な観光開発、グリーン成長を基礎とし、国連の持続可能な開発目標に対する観光の貢献度を最大化、天然資源の効果的な管理と利用、環境と生物多様性の保護、気候変動への積極的適応、国防と安全の確保」を大きな目標として掲げている。

さらにインバウンド関連のKPIを以下の図のように定め、KPIの達成に向けて具体的に9つの項目に取り組んでいる。すなわち、①観光開発に関する意識・思考の刷新の継続、②観光開発のための制度や政策の完成、③インフラ、設備、技術の開発、④観光人材の育成、⑤マーケットの開拓と多様化、⑥観光商品開発、⑦相互連携を含めたプロモーションの展開、⑧科学技術の活用、⑨観光事業の国家的管理である。

	KPI	
	2025	2030
訪越外国人客数 (百万人)	35	50
国内観光客数 (百万人)	120	160
外国為替収入 (10億USD)	77~88	130~135
観光関連雇用者数 (百万人)	5.5~6.0	8.5
直接GDPへの貢献度 (%)	12~14	15~17

出典：Vietnam tourism development strategy to 2030
(<http://asemconnectvietnam.gov.vn/default.aspx?ZID1=14&ID8=95695&ID1=2>)よりJTTRI-AIRO作成

(2) 有識者ヒアリングの結果と観光分野における課題と課題へのアプローチ策

ベトナムの主な課題として、まず労働力不足が挙げられる。観光・旅行、ホスピタリティ部門の40%が人材不足に直面していると言われている。政府には、人材獲得のための資金提供とキャリア開発機会の提供、新たな起業家を支援するローンプログラムなどが求められている。

第二の課題は、ベトナムの価格競争力の低下である。観光商品の品質と独自性が不足していることが挙げられる。現在、ラオスとカンボジアが同様の商品をより安く提供しているため、両国と競合している現状にある。観光事業者が短期利益志向のマスツーリズムから、より質の高い観光商品へ転換できるような支援体制が必要であり、公共部門と民間セクターの協力関係を強化することも重要である。

第三の課題は、インフラ不足である。公共交通機関が不足し、渋滞が常態化している。空港や鉄道などのインフラを改善するた

めには、様々な行政や地域が一体となった統合的かつ長期的な開発計画が必要であり、そのためには、さらなる官民パートナーシップの強化が不可欠である。

第四の課題は、新規市場開拓のためのプロモーション予算が不足していることである。民間と協力し、ASEAN向けのプロモーション活動を打つことによって、効果的な誘致が期待できる。

(3) 今後の展望

アフターコロナ時代は、垂直統合が観光産業の成長の鍵を握ると考えられている。中小企業の活力を阻害しない、大企業と中小企業のWin-Win関係の構築が重要である。また、観光産業は、地方創生や地域の活性化を実現できる大きな影響力をもち、地方の雇用創出や所得向上など、経済効果が広範囲に及ぶことが期待されるため、地方行政との連携が不可欠となっている。

ベトナム政府は観光分野の投資環境整備にも積極的である。観光投資法の改正、新たな特別経済区における観光開発区域の設置、官民連携の観光インフラ整備などを推進している。そうした取組により、ベトナムの観光投資の魅力が高まり、多国籍企業による観光開発が進むことが期待される。投資の拡大は人材育成、技術移転、インフラ整備といった効果を生み出し、観光産業の高度化と成長を促進すると考えられる。

これらの取組により、ベトナムがASEANの観光業において存在感を高めるとともに、2045年目標の訪問客数1億人、観光収入500億ドルが達成可能になることが期待される。

【参考文献】

- 1)ベトナム交通運輸省 <https://mt.gov.vn/en/pages/default.aspx>
- 2)JETROベトナム・インフラマップ https://www.jetro.go.jp/ext_images/industry/infrastructure/infomap/pdf/vn_summary1.pdf
- 3)Summary Project Proposal Report, ADB
- 4)VNExpress「Joint Consultant for North-South High Speed Railway, Ministry of Planning and Investment」 <https://hanoitimes.vn/vietnam-to-speed-up-us59-billion-high-speed-train-project-324927.html>
- 5)JBIC「ベトナムの投資環境」 <https://www.jbic.go.jp/ja/information/investment/inv-vietnam202302.html>
- 6)JICA「ベトナム国持続可能な運輸交通開発戦略に係る情報収集・確認調査」 <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12362539.pdf>
- 7)UNESCAP「DRYPORT DEVELOPMENT PLAN TO ENHANCE LOGISTICS AND CONNECTIVITY IN VIETNAM (2017)」 <https://www.unescap.org/sites/default/files/Viet%20Nam%20-%20Dry%20port%20Development.pdf>
- 8)Ministry of Culture, Sports and Tourism
- 9)Vietnam National Administration of Tourism <https://www.vietnamtourism.gov.vn/en/post/6700>
- 10)Vietnam tourism development strategy to 2030 <http://asemconnectvietnam.gov.vn/default.aspx?ZID1=14&ID8=95695&ID1=2>

運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所 (AIRO) のレポートは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/topics/airo/>





【フィリピン】

2022年度 アセアン・インド地域の 運輸・観光分野における課題に関する調査研究



高島 稔
運輸総合研究所
アセアン・インド地域事務所
研究員



重松 依里
運輸総合研究所
アセアン・インド地域事務所
研究員

1. はじめに

アセアン・インド地域では、急速な経済成長に伴い、運輸分野においてはインフラ整備の進展や公共交通機関のサービス水準が向上する一方、モード間の結節性の不十分さ、公共交通機関における安全意識の不徹底などの問題が見受けられる。また、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行が旅客輸送や貨物輸送に新たな変化をもたらしてきている。

こうした状況に鑑み、2022年度において、運輸分野・観光分野全体における課題について調査を行った。具体的には、アセアン・インド地域において我々が特に重点的な研究対象としているベトナム、フィリピン、インドネシア、タイ、インドの5か国を対象国として、学識経験者等の有識者に対して対象国の運輸分野・観光分野の課題についてヒアリングを行い現地での課題を把握するとともに、これらの課題についての原因を整理し、その結果を踏まえて、課題へのアプローチ方策について検討、整理した。また、2022年度が初年度なる観光分野においては基礎情報の収集も調査対象とした。

本レポートでは、フィリピンの運輸・観光分野における背景と課題を報告するとともに、課題に対する検討の方向性について述べる。

2. 運輸分野の現況と課題

(1) 運輸インフラの現況

①道路

マニラ首都圏のバスは、既存の路線バス、P2P（Point to Point）による直行サービス、EDSAカラーセル（BRT）が運行されており、バス運行の効率化と事業再編が最近の主要なトピックである。EDSAの渋滞緩和に向け2019年に州間バスの規制を導入しており、マニラ首都圏に移動するには乗り換えが発生する上、交通結節施設や乗換サービスが不十分であることから、利用者に追加の時間や費用の負担を強いている状況である。

マニラ首都圏を運行するバス事業者数は2022年時点で208社、路線数は35、車両数は4,581台を数える。マニラ首都圏におけるバスの路線計画は運輸省（DOTr）陸上交通許認可規制委員会（LTFRB）が策定していたが、バス事業者が新設路線の運行を希望する場合、事業者は市民ニーズや実現可能性、収益性などを考慮したうえでLTFRBに運行台数や運行時間、運行回数などの運行許可を申請する。

②鉄道

(a) 貨物鉄道の復活

フィリピン国有鉄道（PNR）はルソン島北部のサンフェルナンドから南部のレガスピ、更に支線を含め計約900 kmの路線を有していたが、その後の太平洋戦争や道路網の整備、自然災害による顧客離れから、現在ではカランバ - シポコット間で運休となっている。

政府は貨物鉄道を復活させるため、長距離輸送南線（PNRピコール線）、ミンダナオ鉄道フェーズ1、スービック・クラーク鉄道に投資する計画で、パナイ鉄道の貨物輸送の復活にもPhiltrakコンソーシアムが取り組むこととなっている。

(b) 貨物取扱施設・設備の充実

マニラでは、道路ネットワークや他モードとの連結性が不十分であることから、物品やサービスの輸送は大都市部に限定されており、農業、産業、経済圏を結ぶ貨物鉄道の充実が必要とされている。

こうした中、2015年には国内初のドライポートとしてLaguna Gateway Inland Container Terminal (LGICT) が操業を開始し、将来的には鉄道輸送との連結が見込まれている。2019年には国家経済開発庁（NEDA）が「北部フィリピンドライポートコンテナ鉄道輸送サービス」(North Philippine Dry Port Container Rail Transport Service) を実施し、マニラ港とルソン島北部バラグタスに貨物ターミナルを整備して連結を強化するための提案を行った。

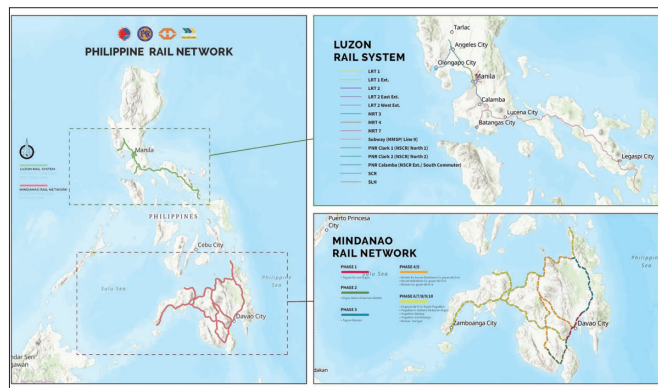


図 フィリピン全土の鉄道ネットワークと貨物鉄道プロジェクト
出典：フィリピン国運輸省

③港湾

フィリピンにおける陸上輸送は全てトラック輸送であるが、約7,000もの島をもつため海運も必須であり、国内には249の港がある。最も利用されているマニラ港は、マニラ国際コンテナ

ターミナル（MICT）とマニラ南港が国際輸送、マニラ北港が国内輸送に利用されている。フィリピンでは港湾の民営化が進んでおり、北港、MICT、南港はそれぞれ民間に運営委託され、フィリピン港湾公社（PPA）は地方港のみの運営となっている。

工業団地の多いルソン島南部ラグナ・パタンガス地区への貨物はマニラ港に到着した後、陸路にて最終荷受人まで運ばれており、近年ではパタンガス港の利用も増えている。

MICTは年間取扱能力は250万TEU、主要な輸出入商品は穀物、原材料、化学薬品及び関連原材料である。マニラ南港は年間取扱能力は120万TEU、主要な輸出入商品は材木、鉱石、化学薬品である。マニラ北港は年間取扱能力は86万TEU、一般貨物やコンテナの国内貨物の他、旅客輸送が行われている。

物流ハブを目指すにあたって、港湾のインフラ面での整備や、港湾へのアクセスの改善、さらには人口知能等の情報通信技術を取り入れた「港湾のスマート化」の取組みが期待されている。現在、政府は港湾ターミナル管理の規制枠組み（PTMRF：Port Terminal Management Regulatory Framework）を導入し、PPAの規制、運営機能を分割することとしている。これにより土地施設の保有、オペレーターの規制などがPPAから分離され、PPAはコンセッション契約で定められた定額を受け取ることとなる。これまでPPAのタリフの値上げにより物流コストが不必要に上昇しているとの産業・ビジネス界からの指摘などをかわす狙いがあるとみられる。また、物流コスト高の要因は島嶼国としての地形的特徴に加え、税関の非効率性等の政策や行政運営の影響も大きい。

④ 空港

(a) 首都圏空港の整備

フィリピン首都圏には5つの空港（ニノイ・アキノ国際空港（NAIA）、クラーク国際空港、ブラリデル空港、サングレイ空港、及びスービック国際空港）が整備されている。NAIAは滑走路がクロスする構造を持ちピーク時間帯には離着陸容量不足に直面している一方でジェネラルアピエーション（軍事航空と定期航空を除いた航空サービスであり、報道関係、航空機使用事業（操縦訓練、航測、航空写真撮影、連絡、遊覧飛行）など）の運航を

認めており、容量増加への対応策として近年民間資金による空港整備事業が進められている。

国内最大の空港となるブラカン新空港（新マニラ国際空港）については、財閥サンミゲル・ホールディングスの傘下のインフラ部門、サンミゲル・エアロシティ社（SMAI）が整備を進めており、2027年供用開始を目標としている。またNAIA、クラーク空港、ブラカン新空港に続きカビテ・サングレイ国際空港は4番目の国際空港であり、サムスンと欧州企業コンソーシアムが整備・拡張事業を受注している。

(b) 地方空港の整備

ドゥテルテ政権において、233の航空セクタープロジェクトが完了し、ビコール、クラーク、セブ、ボホール、ゼネラルサントス、ザンボアンガなどの各空港の拡張整備が行われた。また現マルコス政権では、空港施設のキャパシティを拡大し、ICAO規程に準拠した安全・セキュリティ性を確保することを目的としている。

政府は、旅行客のゲートウェイとして地方空港の整備・拡張に今後1兆PHP以上を投資し、全土の観光を活性化すると発表している。

⑤ 水上交通

交通渋滞が深刻なマニラ首都圏では、水上交通であるパシグ川フェリーの活用が検討されている。同フェリー・システム（PRFS）はマニラ首都圏開発庁（MMDA）が所有・運行しており、マニラとマリキナ間の7市を結ぶ。2018年に予算行政管理省によりPRFSの改修が計画され、民間運営委託を提案している。一方、DOTrが高速道路（Pasig River Expressway（PAREX））の整備を進めているが、PRFSとの競合関係が懸念されるため、DOTrはPRFSに関するステークホルダー協議を実施し、MMDAに対して通勤利用者の利便性を向上させるための整備への投資を求めた。

また、観光省（DOT）は国内観光振興の一環として水上交通を活用することとしており、2022年9月に海事産業庁（MARINA）と共に開催したフォーラムにおいて、ホップオンホップオフ（乗降自由）サービスの導入やマニラベイ・クルーズ等を短期的に復活するとした。さらに民間事業者との連携によりイントラムロスなど文化遺産を訪問する観光客に対する利用促進方策を模索している。

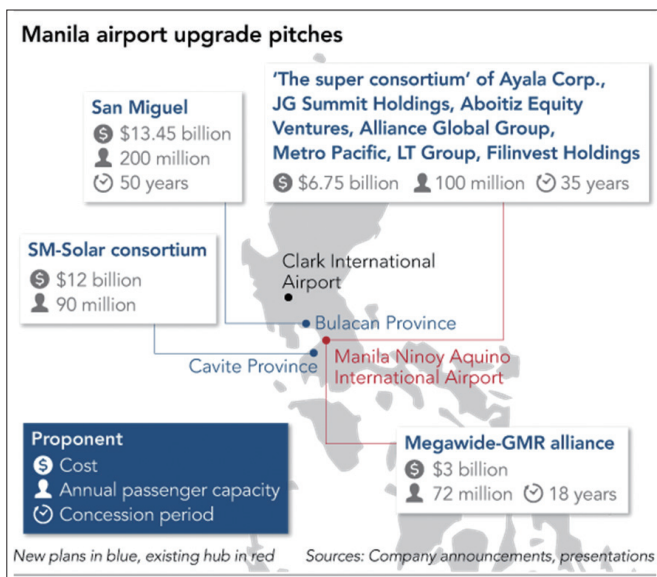


図 首都圏空港拡張計画

出典：各種発表を基に現地メディア作成



図 パシグ川フェリーシステム

出典：PRFS運行事業者

(2) 各分野における課題（下表）

共通	道路分野	空港分野
<ul style="list-style-type: none"> ・ DOTrにおける計画権限の明確化・統合 ・ 統合的な省庁間予算配分・関係規則の調整 ・ 政権を超えて一貫した開発計画・整備事業 ・ ライフサイクルコストによる事業評価の導入 ・ PPP事業における政府補助金のあり方 ・ 地方自治体における計画策定能力の向上 ・ 交通ビッグデータ計測に関する技術開発 ・ 西ビサヤ州の陸上・水上輸送の統合 ・ パナイ島観光と地域交通に関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> ・ EDSA Carousel (BRT) 民営化に関する議論 ・ EDSA Carousel (BRT) の利便性・接続性向上 ・ パシグ川高速道路 (PAREX) の交通規制 ・ 2輪車 (MC) の交通実態調査 (挙動分析) ・ ミンダナオ島道路整備のロードマップ策定 ・ 統合的バス運行管理による効率性向上 ・ 幅広い所得者層が利用できる運賃体系 ・ ライドヘイリングサービスに関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> ・ CAAP民営化の議論 (特に実務面から) ・ NAIAの容量不足と首都圏新空港の整備 ・ 新空港開発計画の一貫性 ・ 民間航空局 (CAB) とDOTrの間の意見対立 ・ 空港運営と航空会社のICT統合 ・ マニラ首都圏空港の容量オーバー ・ セブやダバオにおける国際空港機能の強化 ・ 航空研究者の不足、データ取得の困難性
港湾分野	鉄道分野	物流分野
<ul style="list-style-type: none"> ・ マニラ港過密とアクセス道路の慢性的渋滞 ・ バタンガス・スービック両港の開発整備促進 ・ 地方港の利用促進のための接続性向上 ・ シャーシRoll-on/Roll-offシステムの導入 ・ ミンダナオ島港湾整備のロードマップ策定 ・ 海上交通の利便性向上、活用促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ダバオ市モノレール計画の利便性向上策 ・ 需要予測モデル入力データの定期更新 ・ ラストマイル交通の充実による駅利用者増 ・ 私的交通から公共交通へモダリティシフト ・ 優等列車・優等車両の導入による利用喚起 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貨物輸送と他の輸送手段との調整・調和 ・ マニラ首都圏近郊での物流ハブ整備 ・ 連接トレーラーによるコンテナ輸送の導入 ・ フィリピン北部と南部の間の物流改善 ・ 民間事業者の過積載車両を管理する政策

(3) 有識者ヒアリングの結果を踏まえた主要検討課題

① マニラ首都圏を中心とするバス運行に係る課題と背景

EDSAではバスの数珠つなぎ現象が常態化し円滑なバス走行が困難な状況にあるため、PUVMP (Public Utility Vehicle Modernization Program: 陸上交通近代化プログラム) におけるバス社内の案内やバス停での情報提供について検討を進めている。

バスのダイヤの設定は、利用者の需要を踏まえバス事業者が判断している。一方、運行管理の面では、GPSは全車に搭載しているものの、データ分析、データの運行計画への反映は事業者次第となっており、さらなる有効活用が求められる。

マニラ首都圏における路線計画はLTFRBが策定しており、その他の地域・各州内の路線計画業務は地方自治体 (LGU) に委ねられている。LGUは乗客の需要、道路階層、道路容量に基づいて既存のルート合理化し、独自の地域公共交通ルート計画 (LPTRP: Local Public Transport Route Plan) を策定して新規のルート特定することが期待されているが、各関係機関では人的資源に限りがあり、路線計画を継続的に策定・見直す人材の育成が課題になっている。またバス運行事業者は、路線状況や運行に必要な情報を持ち合わせているにもかかわらず、計画の策定・見直しに直接関わることがないことから、実態に即した運行計画が構築されていない。

現在、国の公共交通産業の改革を目的として、規制改革と陸上交通のためのフランチャイズ発行に向けたガイドラインを策定している。LTFRBはサービス契約プログラムを開始したものの、計画通りには進展しておらず、インセンティブを含めたサービス契約の策定が課題となっている。

鉄道等との円滑な乗り継ぎを実現する交通結節点の整備などを含め、マニラ首都圏全体の交通モードの最適化を図ることも必要である。

② 首都圏と地方部との結節性向上に関する課題と背景

2023年1月1日、NAIAの航空管制施設の停電トラブルによりマニラ発着便を中心に多数が運航停止となる事態が発生した。管制システムは耐用年数の約半分が経過していたことから、フィリピン航空庁 (CAAP) はシステム近代化が急務であるとしている一方、CAAPが規制と運営の業務を一体として行っていることから、当該管制トラブルを踏まえCAAPから運営・検査機能を分離すべきとの指摘もある。こうした議論を踏まえ、規制当

局と運営当局の2つの組織に分離する体制が検討されている。

また、マルコス大統領は「フィリピン・ブランド」の育成を通じたインバウンド観光増加による戦略的外貨獲得を提唱しており、政策の軸としてインフラ整備、フライト増便、情報デジタル化を掲げている。特に、陸海空をつなぐ良質な交通ネットワーク形成や、バリアフリーツーリズムなどについて、公共事業道路省とDOTが協同して取り組んでいる。一方で、地元市民にとっての地域交通や交通サービス事業者の視点などにも配慮し、持続的な交通ネットワークを整備する必要がある。

③ フィリピン首都圏の物流混雑に関する課題と背景

物流に係る課題として、マニラ港過密とアクセス道路の慢性的渋滞によるリードタイム管理の難しさや、バタンガス・スービック両港の開発整備促進、マニラ首都圏近郊での物流ハブ整備、将来的な鉄道輸送との連結等の必要性が挙げられる。また、併せてデジタル化や荷役設備の増強等の課題に取り組む必要がある。

世界銀行の調査 (2017) によれば、フィリピンの港湾インフラの質は統計が取れる世界136カ国中113位と、世界の中でも下位となっている。輸出入貨物のうち70%がマニラ港に集中していることによるマニラ港の混雑や、大型船の入港に必要な水深がないため、大型国際船舶は近隣国で小型船への積替を行う必要があることが背景にある。

輸入の場合、マニラ港の代替としてバタンガス港、スービック港を利用し最終仕向地まで陸上輸送も可能であるが、バタンガス港の取扱能力が小さいこと、港湾からメトロマニラ市内や工業団地が多く位置するカビテ地域、ラグナ地域までの輸送を行う物流企業が少ないこと、トラック輸送費が高いこと等が理由でマニラ港からの代替は進んでいない。

(4) フィリピンの運輸分野の課題

○ 統合的なバス運行管理やバス事業のインセンティブ制度の導入

各国の運輸当局は、より信頼できるサービスを提供するため、月単位のペナルティ&ボーナス方式に基づいた品質インセンティブ契約制度を確立している。バスの数珠つなぎ現象を軽減するために、停留所停車義務免除を認めることや、バスをコントロールポイントに待機させる時間を埋め込むなど、多数のアプローチが提案されているところ。これらのバス運行管理ソリューションを現地有識者と共同で研究することが有効である。

○フィリピンの首都圏複数空港の機能分担のあり方と空港アクセス手段確保

マニラ周辺部で整備が進む5つの空港について、各空港の容量や就航路線、国際線乗継の拠点性、中心部へのアクセス性などの複数の観点から、首都圏の複数空港の機能分担のあり方についての検討が必要である。同一都市圏に複数の空港を持つ都市圏の事例をもとに、空港群としての調和のとれた空港運用に向けた調査や、空港アクセスの改善や既存都市鉄道の空港への乗入など、首都圏の各空港へのアクセス性向上についてもあわせて検討する。

○フィリピンの首都圏港湾における物流改善

物流パフォーマンス指標の項目に沿って、税関、インフラの質、国際出荷の容易さ、物流サービスの質、追跡能力、適時性の視点から、港湾における物流やリードタイム管理の改善のための検討が必要である。また、首都圏及び周辺の高速道路網の整備やスービック港・バタンガス港の整備・活用、一部物流機能の移転等の取組に係る検討も併せて取り組むべきところである。

3. 観光分野における現況と課題の基礎情報

(1) 観光分野の基礎情報

①概要

フィリピンを訪れる外国人訪問者数については2011年の370万人から2019年には820万人まで徐々にかつ堅調に増加した。2019年時点における外国人訪問者数は、韓国が最も多く、次いで中国、アメリカとなっている。また、2019年の外国人訪問者の消費額は114億ドルであった。

しかし、2020年のパンデミック発生以来、フィリピンは世界最長のロックダウン期間を経験し、観光客の流入が最も急減した国の一つであった。そのため、外国人訪問者数は2020年の140万人から2021年の15万人へ、また外国人訪問者の消費額は2020年の26億ドルから2021年の3億ドルへと大きく減少した。

2022年4月に外国人観光客の受入を再開したことにより、再び増加に転じ、2026年には2019年の外国人訪問者数を超え、2027年には880万人に達するとみられる。

観光産業の雇用者の推移についても2019年にかけて増加傾向が見られ、2019年には全体雇用者数の22.7%、約950万人を占めた。さらに観光産業がGDPに占める割合についても2011年から2019年にかけて8.7%の年平均成長率で増加しており、2019年においては22.5%を占めている。なお、今回調査を実施した5か国（ベトナム、フィリピン、インドネシア、タイ、インド）のうち、同国は観光産業がGDPに占める割合及び雇用者数の割合の両方が最も高く、フィリピンにおいては、観光業が国の重要な基幹産業として成長してきたことが推測される。

②観光分野における政府機関の体制

フィリピンの主要な観光関連の政府機関は、フィリピン政府観光省（Department of Tourism, DOT）と傘下のフィリピン観光振興局（Tourism Promotions Board Philippines, TPB）、運輸省傘下のフィリピン航空局、フィリピン国家警察と傘下の観

光警察部門である。

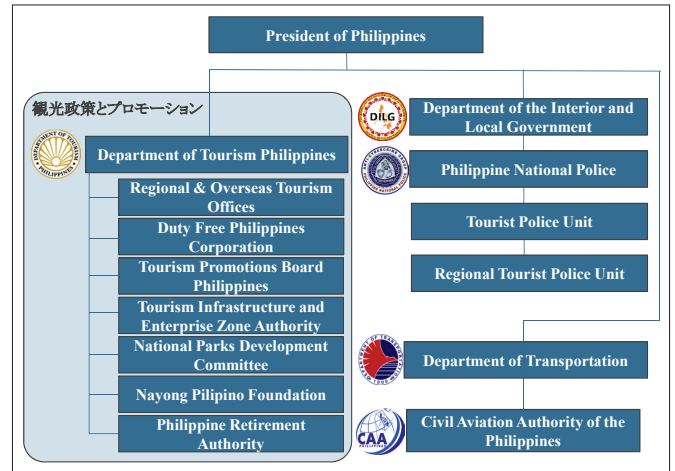


図 フィリピンの観光分野政府機関組織図

出典：Department of Tourism Philippines HP より JTTRI-AIRO 作成

また、観光政策を担うフィリピン政府観光省（DOT）は、観光地としてのフィリピンを宣伝し、外国人観光客や国内観光客を誘致する役割を担う政府機関である。フィリピンの観光産業の振興と発展のために、マーケティングとプロモーション、観光インフラと施設の整備、観光政策の実施、観光情報の提供、地方自治体、民間団体、その他の観光産業団体との連携活動を行っている。DOT傘下のTPBは、フィリピンを世界トップクラスの観光・MICEのデスティネーションとして国内外にプロモーションすることを目的とし、国内外における統合的なプロモーションやマーケティングプログラムを策定し、実施する役割を担っている。

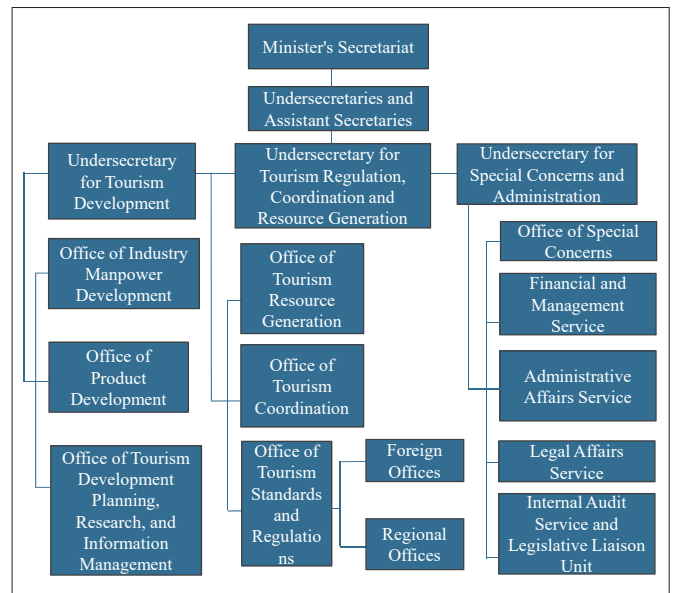


図 Department of Tourism 組織図

出典：Department of Tourism Philippines HP より JTTRI-AIRO 作成

また、DOTは世界中に19カ国（アメリカ、ロシア、ドイツ、スペイン、イギリス、フランス、イタリア、UAE、インド、タイ、ベトナム、マレーシア、シンガポール、台湾、韓国、日本、中国、インドネシア、オーストラリア）に事務所を構えており、フィリピンの観光促進を目標とした海外プロモーション戦略を実施している。



図 Tourism Promotions Board組織図
出典：Tourism Promotions Board Philippines (<https://www.tpb.gov.ph/about/organizational-chart/>) よりJTTRI-AIRO作成

③政府の観光に関する法定計画の体系

政府の観光に関する法定計画としては、2009年にフィリピン観光政策の柱となる観光法（The Tourism Act of 2009）が国内の観光産業の発展を促進するための法律として制定された。さらに、フィリピン国家観光開発計画2016-2022（The National Tourism Development Plan 2016-2022）には、エコツーリズム、文化観光、医療ツーリズムなど、さまざまな観光分野の発展に向けた具体的な戦略とアクションプランが提示されていた。

（2）有識者ヒアリングの結果と観光分野における課題

フィリピンは島国であるため、より多くの観光客を呼び込むためには航空路の整備が重要な課題である。プロモーション予算の不足、労働者不足、インフラの混雑などについても課題が残る。

フィリピンの観光産業全体において、具体的には中国人観光客の減少、国際路線の不足、外国人観光客への医療サービス支援が必要であること、新しい観光プログラムを実行することなどが主要な課題として挙げられる。

またフィリピンの観光産業は他国と同様、パンデミックによって大きな影響を受け、中小企業への支援、雇用及び熟練した労働者の減少、観光需要の低下等の課題が生じている。その対策として、国内観光の促進、Tourism Promotion Board（フィリピン観光振興局）の会費免除による観光産業支援、補助金や融資の提供、従業員のスキルアップ、新規祝日の設定が提案されている。

さらに、新しい観光地におけるホテル開発の不足、インフラ整備における政府機関間の連携不足の問題、アクセスの課題、東アジア市場開拓の不足にも直面している。旅行者の95%がレジャー目的とビジネス目的が少ないことも課題であり、さらに団体旅行客を取り込んでいく必要もある。

観光プロモーションの面においては、フィリピンらしい商品の少なさ、ブランド力とPRの必要性、ラグジュアリー向け観光と大衆向け観光のバランス、インド人や中国人観光客の誘致の難しさ、デジタルノマドの誘致、TPBの予算削減の課題が挙げられる。

（3）課題へのアプローチ

限られた予算で最大限の効果を上げるためには、スポンサーとなってくれる民間企業を獲得できるような戦略も必要である。フィリピン観光振興局には、フィリピン政府と共に、民間を巻き込みながらこうした多様なアプローチを総合的に推進し、アフターコロナ時代を見据えた中長期的な戦略と、それを支える十分な資金調達の見込みを実施することが求められている。

①インフラ整備と資金調達

新しいインフラ建設に投資する巨額の資金調達の課題への対応が求められている。このため、フィリピン政府は、官民パートナーシップによるインフラ投資の促進、TDA（Tourism Development Areas）の設置、国家観光開発計画の策定を行っている。その他、中小企業への金融支援、フィリピン観光振興局による観光業界の会費免除やトレーニング参加費の割引などが提案されている。

②フィリピンの魅力を活かした観光商品の開発

フィリピンらしさがある旅行商品や体験が不足しており、destinationとして、フィリピンのブランド力とスローガンの認知度を強化する必要がある。また、デジタルノマドの誘致、ブランド力の向上なども重要な課題となっている。このため、フィリピン政府からは、フィリピンの魅力を高める施策、質の高い観光とマストツーリズムの観光地の分離などが提案されている。

【参考文献】

- 1) フィリピン運輸省 <https://dotr.gov.ph/>
- 2) JICA「メトロマニラ公共交通システム改善に関する情報収集・確認調査」
<https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12369823.pdf>
- 3) 情報誌港湾2018年10月号「マニラ港背後圏におけるコンテナの海上・鉄道輸送」
- 4) 日本中小型造船工業会・日本船舶技術研究協会「フィリピンにおける海事産業の現状及び今後の動向についての調査」
<https://www.jstra.jp/PDF/40ed17f98feaad0b1c5aa03ca785ecf2e37faa2.pdf>
- 5) JETROマニラ事務所「フィリピンにおける物流インフラ」
https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/6568c95466f2a9bb/honbun.pdf
- 6) Department of Tourism「National Tourism Development Plan 2016 ? 2022」
<https://docslib.org/doc/10026062/national-tourism-development-plan-2016-2022>
- 7) Department of Tourism「THE PHILIPPINE TOURISM SECTOR AMID THE PANDEMIC: Developments and Prospects」
https://www.bsp.gov.ph/Media_And_Research/Publications/EN22-02.pdf
- 8) Euromonitor International, <https://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>
- 9) WTTC, <https://wtcc.org/research/economic-impact>
- 10) Department of Tourism Philippines <http://www.tourism.gov.ph/Default.aspx>
- 11) The Tourism Promotions Board <https://www.tpb.gov.ph/>

運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所（AIRO）のレポートは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/topics/airo/>



“【フィリピン】

マニラにおける都市鉄道の現状と 整備が進む地下鉄整備事業



南 裕輔

運輸総合研究所
アセアン・インド地域事務所
元研究員

1. はじめに

フィリピンの首都マニラでは、1984年にLRT1号線、1999年にMRT3号線、2003年にLRT2号線がそれぞれ開業し、部分的な延伸を経て2000年代の前半には総延長約50kmの都市鉄道ネットワークが形成された。また、マニラを中心にルソン島の南北に延びるフィリピン国鉄（PNR：Philippine National Railways）は、スペイン植民地時代の19世紀末期より徐々に整備が進められ、現在では総延長約480kmの路線を所管している。

しかし、2010年代の中頃まではフィリピンではインフラ全般への投資が十分になされず、それに伴い鉄道ネットワークの拡大は進まず、都市鉄道では不十分な保守等による稼働率の低下といった不具合が生じていた。またPNRでは、災害等の影響により大部分の区間において運行が休止された状況が続いている。

その後、ドゥテルテ前大統領が掲げたBuild Build Build政策やマルコス現大統領が掲げるBuild Better More政策に象徴さ

れるように、2010年代の中頃以降はインフラ整備が精力的に推進されている。鉄道分野においても新線建設や既存路線の延伸・改修等の事業が実施されており、中には総事業費1兆円を超える大型の事業も複数ある。

そのような動向を踏まえ、2023年9月、マニラにおける営業線及び建設工事中のマニラ首都圏地下鉄事業（MMSP：Metro Manila Subway Project）について現地を視察した。本稿では、マニラの営業線の概要と、日本の支援により整備が進められているMMSPの現場視察について報告する。

2. マニラ首都圏における営業線の概要

現在のマニラ首都圏における営業線は、LRT1号線、LRT2号線、MRT3号線、PNRの4路線である。それらの路線図と路線概要を以下に示す。



図1 LRT及びMRT路線図^{注1)}

出典) フィリピン運輸省ウェブサイト

区間	Baclaran・Roosevelt間
開業	1984年12月
延長	19.65km
駅数	20駅
軌間	1,435mm
車両	

表1 LRT1号線概要

区間	Recto・Antipolo間
開業	2003年4月
延長	17.8km
駅数	13駅
軌間	1,435mm
車両	

表2 LRT2号線概要

区間	North Avenue・Taft間
開業	1999年12月
延長	16.9km
駅数	13駅
軌間	1,435mm
車両	

表3 MRT3号線概要



図2 PNR路線図 (出典) PNRウェブサイト


区間	Gov. Pascual・Tutuban・Alabang間
駅数	19駅
軌間	1,067mm
車両	

表4 PNR概要 (マニラ首都圏の営業区間)

現地にてこれらの鉄道の利用状況を視察すると、特に朝夕の通勤時間帯には列車の乗車率が非常に高くなるとともに、駅では乗車券の購入のために自動券売機や窓口で多くの人が並び、改札前では手荷物検査のために行列ができる、といった混雑状況が窺えた。一方、道路交通に関しては、同じく通勤時間帯をピークに深刻な渋滞が市内全体的に広がり、日中の時間帯も含めて市内の車移動には想定以上に時間を要することも多々あった。これらの状況からも、現在のマニラにおける鉄道システムだけでは市内の混雑状況を十分に緩和することはできず、更なる鉄道ネットワークの拡大、輸送力の増強、駅構内での移動の円滑化等の対策の必要性が強く感じられる。

なお、鉄道単体の事業だけでなく、既存駅において鉄道と道路交通の結節性の改善へ向けた取組も見受けられた。MRT3号線のAyala駅では、バスや乗合型交通の大規模なターミナルや大型商業施設が駅に併設されており、鉄道駅を中心に他の交通機関への乗換利便性や商業施設へのアクセス性の向上に向けた取組が進められている。

現在、マニラ首都圏を中心に複数の鉄道事業が推進されているが、上記の状況からもそれら事業の重要性は非常に高く、今後の動向が注視される。中でも、フィリピン初の地下鉄となるマニラ首都圏地下鉄事業 (MMSP : Metro Manila Subway Project) について取り上げ、次章以降で紹介する。

3. MMSP フェーズ1の概要

2014年、「マニラ首都圏の持続的発展に向けた運輸交通ロードマップ」がフィリピン政府により承認された。その中で提案さ



写真1 Ayala 駅のコンコースでの混雑状況



写真2 Ayala 駅に併設されたバスターミナル



写真3 EV用充電スタンド



写真4 視察の様子

れた大量輸送交通ネットワークの拡大計画の一環として、MMSPのフェーズ1が2017年にフィリピン政府の承認を受け、2019年から建設工事が開始されている。本事業はフィリピン初となる地下鉄の整備事業であり、本邦技術活用条件の下、JICAから円借款が供与されており、多くの日系企業が本事業に参画している。

MMSPフェーズ1の路線概要、路線図及び縦断図を以下に示す。ほぼ全ての区間が地下となっており、駅部は開削、駅間はトンネルボーリングマシン（TBM）によるシールドトンネルの工事が計画されている。地下区間は地表から約20m～30mの深度に構築される設計だが、地表から5m～10m以深は岩あるいはシルト・砂の比較的安定した地層が確認されている。

土木パッケージは、全7パッケージ中、4パッケージが契約済、3パッケージが入札手続き中である。鉄道システムパッケージと車両調達パッケージはそれぞれ契約済である。

区間	East Valenzuela・Bicutan及びNAIA Terminal3間
総事業費	約356,960百万PHP
延長	約36km
駅数	17駅
軌間	1,435mm
事業主体	フィリピン運輸省

表5 MMSPフェーズ1概要

4. MMSPフェーズ1の建設現場視察

事業主体のフィリピン運輸省等の支援の下、MMSPフェーズ1の中で最も契約時期が早く、最も建設工事が進捗している土木パッケージ、CP101の現場を視察した。本工区は、MMSPフェーズ1の最北端に位置し、延長6.9km、4駅、車両基地等の工事であり、外径約7mの単線トンネル6本（駅間3区間、上下線）の構築が含まれる。

視察時には、East Valenzuela 駅と Quirino Highway 駅間に設けられたTBM発進立坑を訪れた。トンネルの掘進長は、上下線それぞれで約100mと約200mの進捗で、限られた立坑のスペース内でTBMの後続台車やベルトコンベア等の設備の設置作業が行われていた。視察時に稼働しているTBMは2基だけで



写真5 TBM発進立坑の外観

Future Railway Network

Alignment Map

July 26, 2019

レポート

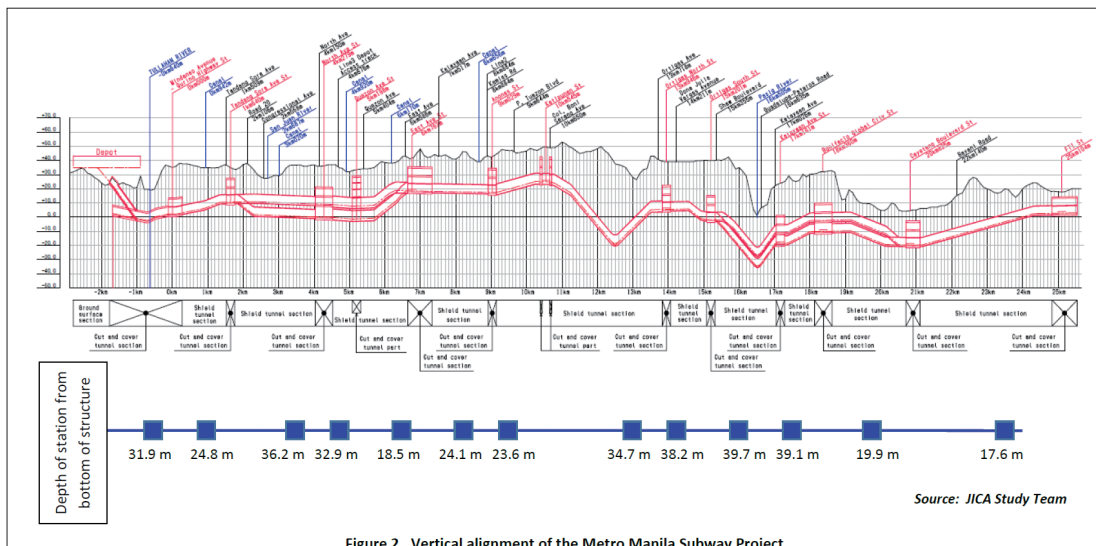
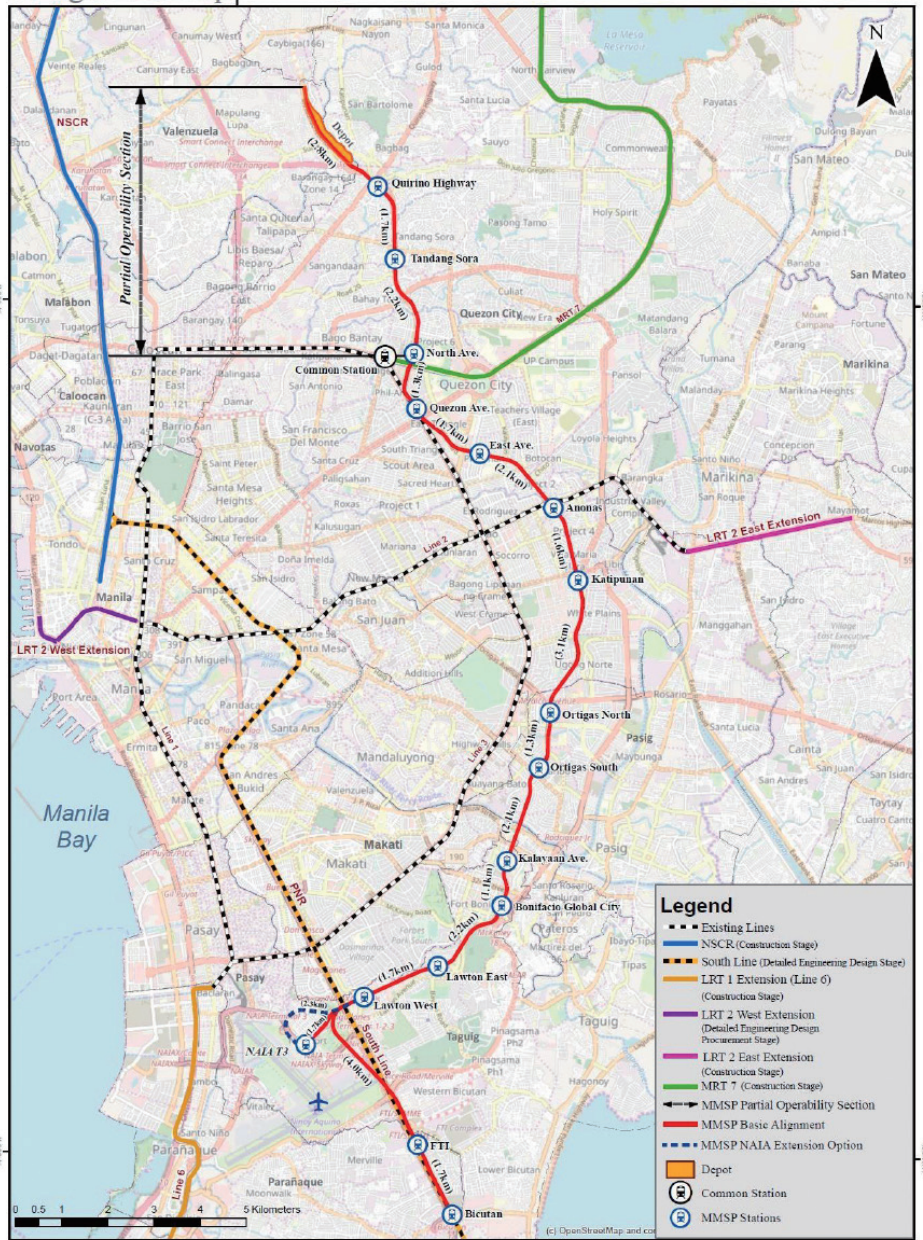


Figure 2. Vertical alignment of the Metro Manila Subway Project

図3 MMSPフェーズ1 路線図及び縦断面図

出典) フィリピン運輸省ウェブサイト



写真6 TBM発進立坑内の様子

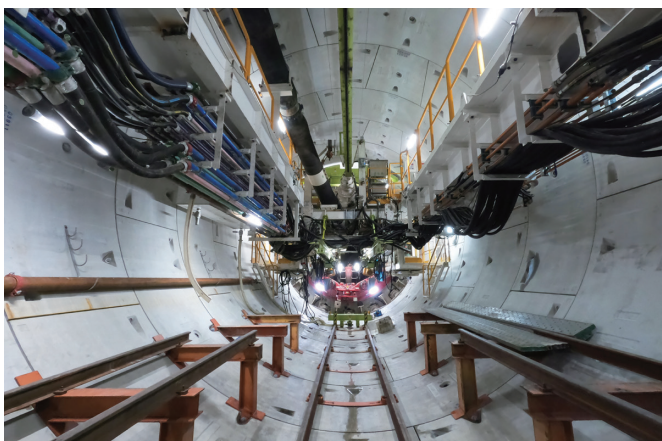


写真7 シールドトンネル内の様子



写真8 中央管理室の内部



写真9 視察の様子

あったが、工事の進捗に伴い最大でTBM6基が同時に稼働する計画であり、今後さらに工事の規模が拡大する見込みである。

一般的に、シールドトンネルでは掘削面（切羽）の状況を直接確認することは難しく、切羽圧力や掘削土の状況をよく確認しながら、地質に応じたカッタービットの選定や、泥水や添加剤の調整が求められる等、施工監理には専門的な知識や経験を要する。また、トンネル内は特殊な機械による作業が多く、中央管理室で多くの計測情報や機械の制御状況を集約して管理する必要がある。当面はそのような経験のある日本人のトンネル技術者を中心に施工監理が進められるが、いずれはフィリピン人技術者でも同様の業務を担えるようになるために、徐々に人材育成や技術継承が進められる計画とのことであった。

5. おわりに

今回、フィリピン初の地下鉄となるMMSPフェーズ1の現場を視察し、着実に工事が進められている様子と窺った。その他にもマニラ首都圏を中心に、都市鉄道ではMRT1号線の南側延伸事業とMRT7号線の新設事業、マニラ首都圏と近郊を結ぶ南北通勤鉄道の整備事業、また鉄道分野の人材育成を図るフィリピン鉄道訓練センターの設立やTOD能力強化等、多岐にわたる鉄道分野の事業が実施されている。

マニラ首都圏では深刻な混雑状況が常態化している一方で、現状の鉄道ネットワークだけでは人々の移動の需要に対して供給可能な輸送力が限定的であるため、MMSPを始めとする多くの鉄道事業が進むことで、より効果的な交通ネットワークが構築されることが期待される。

注

注1) LRT2号線は、2021年7月に東延伸区間(4km、2駅)が開業しているが、本路線図には反映されていない。

参考文献

- 1) Department of Transportation website, <https://dotr.gov.ph/railways-sector/mrt.html>
- 2) National Economic and Development Authority website, <https://neda.gov.ph/>
- 3) Light Rail Transit Authority website, <https://www.lrta.gov.ph/>
- 4) Metro Rail Transit LINE-3 website, <https://www.dotrmt3.gov.ph/>
- 5) 海外鉄道技術協力協会、「世界の鉄道」
- 6) 国際協力機構ウェブサイト, <https://www.jica.go.jp/>

運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所 (AIRO) のレポートは運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/topics/airo/>



論文掲載・学会発表等

(2023年9月～2024年3月)

共同研究調査

*は発表又は掲載の時点で退職者

テーマ：新型コロナウイルス感染症の影響による行動・移動の変容等を見据えた公共交通のあり方に関する調査研究
(2050年の日本を支える公共交通のあり方に関する調査研究)

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
新田裕樹* (元研究員)	「2050年における日本の公共交通戦略」 (原文は英語)	第15回アジア交通学会 (EASTS) 国際大会 (マレーシア、シャー・アラム)	2023年9月

テーマ：高齢者等の移動手段確保方策に関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
島本真嗣 (研究員)	「マイカーに代わる高齢者等のためのモビリティの確保：日本の事例研究」(原文は英語)	第15回アジア交通学会 (EASTS) 国際大会 (マレーシア、シャー・アラム)	2023年9月
春名史久 (主任研究員)	マイカー類似の自由度・利便性を有するデマンド乗合交通のサービスのあり方について	第82回日本交通学会研究報告会	2023年10月

○査読論文

発表者	タイトル	掲載誌	年月
春名史久 (主任研究員) 島本真嗣 (研究員) 稲本里美 (研究員) 覃子懿 (研究員) 藤崎耕一 (主任研究員)	地域特性が異なる各地域のデマンド交通の事例における利用者増加をもたらした要因ならびに課題について	交通学研究67号	2024年3月

テーマ：地域交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
春名史久 (主任研究員)	「日本の地域交通産業における基盤強化と事業革新の方法」(原文は英文)	第15回アジア交通学会 (EASTS) 国際大会 (マレーシア、シャー・アラム)	2023年9月
城福健陽 (特任研究員)	地域交通産業の基盤強化・事業革新に関する提言 (「地域交通革新」)	令和5年度地域公共交通セミナー (名古屋)	2023年11月

テーマ：地域観光産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
山下幸男 (特任研究員)	観光分野におけるDX人材の育成 (原文は英語)	観光ハイレベル・フォーラム (ベトナム、ホーチミン)	2023年9月
城福健陽 (特任研究員)	地域観光産業の基盤強化・事業革新に関する提言 (「～地域観光産業を高生産性で高所得産業～」)	観光関連産業の「稼ぐ力」を強くする!! 生産性向上セミナー (名古屋)	2023年12月

テーマ：“人と多様なモビリティが共生する安全で心ときめくまちづくり” 調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
三重野真代 (客員研究員)	ポストコロナ社会における交通グリーン戦略	第82回日本交通学会研究報告会	2023年10月
三重野真代 (客員研究員)	脱炭素を進めるゆっくりを軸とした「モビリティまちづくり」のススメ	第47回EST創発セミナーin姫路	2023年12月

テーマ：新しいモビリティサービスに関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
藤崎耕一 (主席研究員)	「ウエルビーイングのための持続可能な新しいモビリティサービスのための提案：日本からの事例」(原文は英語)	第15回アジア交通学会 (EASTS) 国際大会 (マレーシア、シャー・アラム)	2023年9月

テーマ：公共交通改善方策（ユニバーサルサービス、運輸連合等）に関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
小森谷隆 (元研究員)	日本と欧州の鉄道整備計画の比較から見る今後の幹線鉄道のあり方に関する考察—欧州、特にチェコ共和国の事例から—	第68回土木計画学研究発表会 (秋大会) (東京都立大学)	2023年11月

テーマ：海運CO₂排出削減のための燃料転換に関する調査研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
鈴木晋也* (元研究員)	「国際海運における温室効果ガス削減の加速に向けて-新しい船舶燃料のライフサイクル評価分析」(原文は英語)	第15回アジア交通学会 (EASTS) 国際大会 (マレーシア、シャー・アラム)	2023年9月

テーマ：海事及び航空分野におけるカーボンニュートラルに向けた方策に関する調査研究及び周知啓発

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
小御門和馬 (研究員)	「SAFの重要性及び国内におけるSAF原料調達のポテンシャルについて」	東京都再エネ実装専門家ボード	2023年11月

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/3nounyu>



個人研究調査

テーマ：グローバルロジスティクスおよびサプライチェーンのレジリエンス強化に関する研究：
COVID-19が日本企業に与える影響からの展望

○査読論文

発表者	タイトル	掲載誌	年月
マハルジャン ラジャリ* (元研究員)	物流とサプライチェーンのレジリエンス戦略は混乱の影響を最小限に抑えることができるか？ 日本からの証拠（原文は英語）	International Journal of Logistics Management	2023年12月

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLM-12-2022-0487/full/html>



テーマ：過疎地域における公共交通存続の正当性に関する研究：ソーシャルキャピタルの視点から

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
覃 子懿（研究員）	公共交通とソーシャルキャピタルの醸成：ボンディング型とブリッジング型ソーシャルキャピタルの比較	第82回日本交通学会研究報告会	2023年10月

○査読論文

発表者	タイトル	掲載誌	年月
覃 子懿（研究員）	公共交通とソーシャルキャピタルの醸成：ボンディング型とブリッジング型ソーシャルキャピタルの比較	交通学研究67号	2024年3月

テーマ：アジアのオートバイ都市の変質？台湾・台北メトロが交通行動に及ぼす影響の評価

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
邱 秉瑜（研究員）	「メトロ駅周辺でオートバイ利用は減ったか？台湾の台北大都市圏からの証拠」（原文は英語）	第15回アジア交通学会（EASTS）国際大会（マレーシア、シャー・アラム）	2023年9月

テーマ：ドローン配送の利用意向と効果に関する研究

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
良知俊平・安部遼祐 (客員研究員)	ドローンを活用した配送サービスの利用意向についての研究	第68回土木計画学研究発表会（秋大会）（東京都立大学）	2023年11月

テーマ：地域鉄道の経営のあり方に関する考察

○学会発表等

発表者	タイトル	学会名等	年月
大井尚司 (元客員研究員)	通学時公共交通利用促進のための価格設定に関する事例分析 一大分県豊後大野市における「ジモテキ」の取り組み	第68回土木計画学研究発表会（秋大会） (東京都立大学)	2023年11月

○査読論文

発表者	タイトル	掲載誌	年月
大井尚司 (元客員研究員)	地域公共交通のいまとこれから	『ガバナンス』2023年10月号	2023年10月

その他

*は退職者

○学会発表等

発表者	タイトル/ Title	学会名等	年月
マハルジャン ラジヤリ (元研究員) 崔 善鏡* (元非常勤研究員)	「首都直下地震における外国人旅行者の災害対応行動に影響を与える要因に関する分析」	第15回アジア交通学会（EASTS） 国際大会（マレーシア、シャー・アラム）	2023年9月
金山洋一 (主席研究員)	公設公有民営型の鉄道整備・運営手法における組織形態の観点での公益性、効率性及び公平性の発揮要件に関する研究	第68回土木計画学研究発表会（秋大会） (東京都立大学)	2023年11月

第158回運輸政策コロキウム アセアン・インド地域レポート

東南・南アジアにおける高速鉄道の整備スキームに関する分析



1. 開会挨拶



奥田 哲也
運輸総合研究所 専務理事
アセアン・インド地域事務所長

2. 発表



南 裕輔
アセアン・インド地域事務所 研究員

3. コメント



柿崎 一郎
横浜市立大学国際教養学部 教授

4. ディスカッション



コーディネーター
屋井 鉄雄
運輸総合研究所 所長

開催趣旨

開会に際し、奥田専務理事は、「2023年10月に、インドネシアのジャカルタ・バンドン間に東南・南アジア地域初となる高速鉄道が開業致しましたが、人口増加と経済発展が続くこの地域においては交通インフラの整備が重要な課題であり、中でも高速鉄道は大量輸送が可能で、且つ、運行の安定性が高く、また環境の側面からも期待される輸送手段となっております。インドネシア以外にタイやインドでも整備事業が進められており、また、ベトナムやマレーシア・シンガポール等においても整備に関する検討が進められており、この地域における高速鉄道への関心が年々高まっています。」と述べました。本コロキウムでは、東南・南アジアで事業化されている複数の高速鉄道事業について、計画の過程、資金調達手法、建設等、整備スキームの背景や実態を把握・比較し、それらの特徴や課題について発表し、今後の高速鉄道整備事業の検討に向けた議論を行いました。

コロキウムの概要

■ 研究報告

テーマ：東南・南アジアにおける高速鉄道の整備スキームに関する分析
発表：南 裕輔 アセアン・インド地域事務所 研究員

1. はじめに (調査の背景・目的)

東南・南アジアにおける都市鉄道や都市間鉄道の整備事業では、複数の案件に日本が関与しているが、一方、高速鉄道は事業化されている案件が少なく、現時点で日本の関与はインドの案件のみである。

本調査では、東南・南アジアにおける高速鉄道事業の整備スキームの把握、及び、高速鉄道事業を計画するうえで参考となり得る特徴や課題の把握を



目的とする。調査対象は、(1) バンコク・ノンカイ高速鉄道、(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道、(3) ジャカルタ・バンドン高速鉄道、(4) ラオス中国鉄道、(5) 3空港連絡高速鉄道の5事業である。

2. 事業概要

事業の背景や目的と協力国との関係に着目すると、下表のように整理される。

事業	事業化の背景や目的	協力国との関係	協力国の選定に考慮される要素
(1) バンコク・ノンカイ高速鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 都市間の接続 周辺国との連結性向上 	<ul style="list-style-type: none"> 計画当初から中国と協議を進める 	協力国との 地理的な近接性
(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道の輸送需要の増加 輸送力の増強、都市間の接続 	<ul style="list-style-type: none"> 新幹線方式(標準軌・専用線)と低金利での円借款を提案した日本案が採用される 	実施国の ニーズに応じた提案
(3) ジャカルタ・バンドン高速鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 都市間の接続 インドネシア政府による財政支出や債務保証を望まない 	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア政府に財政支出や債務保証を求めない計画を提案した中国案が採用される 	実施国の ニーズに応じた提案
(4) ラオス中国鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 周辺国との連結性向上 ラオス建国40周年記念 	<ul style="list-style-type: none"> 計画当初から中国と協議を進める 	協力国との 地理的な近接性
(5) 3空港連絡高速鉄道	<ul style="list-style-type: none"> 空港間の移動の円滑化 PPPの推進 	<ul style="list-style-type: none"> 特定の協力国は設けていない(民間セクターが選定) 	なし (民間セクターが選定)

3. 事業スキーム

事業への出資・融資と設計・調達・建設(EPC)の体制に着目すると、下表のように分類される。

事業	事業への出資・融資	EPCの体制	事業方式の分類
(1) バンコク・ノンカイ高速鉄道	出資：タイ政府(100%) 融資：なし	<ul style="list-style-type: none"> タイ政府の意向に沿った整備体制 多くのタイ企業が参画 	公共事業方式
(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道	出資：インド政府・州政府(合計100%) 融資：インド政府(事業費の81%)	<ul style="list-style-type: none"> タイド援助から調達条件の変更 多くのインド企業が参画 	公共事業方式
(3) ジャカルタ・バンドン高速鉄道	出資：インド企業(60%)、中国企業(40%) 融資：KCIC(事業費の75%)	<ul style="list-style-type: none"> コントラクター・コンソーシアムが一括して実施 中国の出資企業5社はすべてEPCにも参画 	両国企業の共同出資、主に協力国の出資企業がEPCを実施
(4) ラオス中国鉄道	出資：ラオス企業(30%)、中国企業(70%) 融資：LCR(事業費の60%)	<ul style="list-style-type: none"> 入札によりコントラクターを選定 複数の中国の出資企業がEPCにも参画 	両国企業の共同出資、主に協力国の出資企業がEPCを実施
(5) 3空港連絡高速鉄道	出資：タイ政府、タイ企業、中国企業 融資：公共セクターなし、民間セクター不詳	<ul style="list-style-type: none"> (着工前のため実施体制不詳) 	官民連携(PPP)

4. 特徴的な取組や課題

本章では、貨物輸送の取扱い、用地取得、技術基準、駅周辺開発の観点から、参考となりうる特徴的な取組や課題を抽出して紹介する。

貨物輸送の取扱いについて、(1) バンコク・ノンカイ高速鉄道では、旅客と貨物の併用線は採用されず、旅客専用線として建設中である。(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道は旅客専用線として整備され、別に貨物専用線の整備が進められている。(4) ラオス中国鉄道は、旅客・貨物併用線として運営されている。

用地取得について、(4) ラオス中国鉄道以外の4事業は、事業主体が用地取得を行っているが、(4) ラオス中国鉄道については、ラオス政府や地方自治体が用地取得を行っている点が特徴的である。

技術基準について、日本が支援する(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道では実施国の現状やニーズを踏まえ、法制度や技術基準の制度化支援が実施されている。一方、中国が支援する(1) バンコク・ノンカイ高速鉄道、(3) ジャカルタ・バンドン高速鉄道、(4) ラオス中国鉄道では中国の技術基準が採用されており、制度化支援といった取組は確認できなかった。

駅周辺開発について、日本が支援する(2) ムンバイ・アーメダバード間高速鉄道では、建設の段階から駅周辺開発支援に取組む一方、中国が支援する(3) ジャカルタ・バンドン高速鉄道では試験運行の段階でフィーダー交通の整備が不十分な状況であり、駅周辺開発に対する姿勢が対照的となっている。

5. まとめ・考察

事業化の背景や経緯に着目した場合、(A) 協力国との地理的な近接性が考慮される案件、(B) 協力国の提案内容に基づき政府間で合意される案件、官民連携(PPP)のように(C) 特定の協力国を設けずに事業化される案件に分類される。また、資金調達やEPCに着目した場合、(ア) 公共事業方式の案件、(イ) 両国の企業が共同出資し、主に協力国の企業がEPCを実施する案件、(ウ) PPPの案件に分類される。以上より、島国の日本が高速鉄道の海外展開の間口を広げるためには、多様な整備スキームで事業化される案件へ参入できるよう、戦略・制度・体制の構築が重要と考察される。

特徴的な取組や課題に着目した場合、日本が支援する案件では、

設計段階における法制度や技術基準の制度化支援、建設段階における駅周辺開発支援のような取組が事業段階に応じて実施されていることが確認できた。一方、中国が支援する案件では、文献調査および関係者へのヒアリングの限りでは同様の取組は確認できなかった。以上より、日本と中国それぞれが支援する案件の差として、実施国の状況やニーズに応じた計画的・段階的なソフト支援の有無が挙げられる。高速鉄道に限らず、日本の鉄道分野の海外展開では多様なソフト支援が実施されており、それらの実績は今後の海外展開を推進するうえでセールスポイントとなり得ると考察される。

■コメント

柿崎 一郎 横浜国立大学国際教養学部 教授

①バンコクの都市鉄道の建設・運営方式の変遷

- ・バンコクの都市鉄道は、1970年代から整備計画が浮上、1990年代に建設開始し、1999年末最初の都市鉄道が開業、2010年代に入ってから整備が本格化した。現在の都市鉄道網は、8システム10線、総延長277km、1日平均約110万人が利用（2019年）している。
- ・普通鉄道、中速鉄道、新交通システム、モノレールといった多様なシステムがあり、また、バンコク都（BMA）、都市鉄道公団（MRTA）、タイ国鉄（SRT）といった多様な機関が管轄している。そのため、一元的な運営ができていないという問題を抱えることに繋がっている。
- ・建設・運営方式は、1980～1990年代は免許方式（100%民間、上下分離）、2000年代（タクシン政権）ではターンキー方式及び運行委託方式（バンコク都）、タクシン政権後はPPP総費用方式、2010年代はPPP純費用方式というように変遷してきた。全体として、国はお金を出さず、民間に任せてうまくいかないときにお金を出すという大きな流れで変遷してきた。



②東南アジアにおける高速・中速鉄道への期待

- ・ラオス中国鉄道は2021年に開業し、累積輸送量（貨物、旅客とも）は順調に増えてきている。
- ・ターナーレーンに内陸港（ドライポート）が整備され、タイのメートル軌の列車と中国の標準軌の列車の間でコンテナ積み替えが可能になった。また、昆明～バンコク間「直通」列車運行、モスクワ～バンコク間「直通」輸送の試験運行が行われており、タイ～中国間（或いはその先のヨーロッパに向けた）の新たな貨物輸送のルートとして、ラオス中国鉄道を捉える動きが高まっている。
- ・タイでは国際貨物輸送への期待が高まっており、高速鉄道計画が中速鉄道から高速鉄道へ変更されたことにより、貨物は在来線で輸送されることになった。ラオス中国鉄道との接続が実現すれば標準軌の貨物列車の直通運行を求める声が高まるのは不可避と考える。
- ・東南アジアでは、旅客輸送よりも貨物輸送が重視されているため、高速鉄道よりも中速鉄道の方が目的に適合しており、旅客貨物共用の標準軌鉄道が現実的と考える。連結性、すなわち列車の直通が重要になるため、中国の鉄道システムを用いるのが現実的と考える。
- ・日本の新幹線システム導入については、連結性を考慮する必要がある旅客専用線で可能性がある。したがって、東南アジアの大陸

部では期待薄だが、フィリピンのような島嶼部では可能性があると考ええる。また、インドは日本の新幹線システムを使用しているので、高速鉄道網を拡充する場合には、連結性の観点から日本の新幹線システムが有望と考える。

■ディスカッション

冒頭に柿崎教授から南研究員への質問について以下のとおり回答が行われた。

【柿崎教授】

今回の対象は東南・南アジアの5つの事例であったが、より広い視点でとらえた場合、これらの事例の普遍性もしくは独自性はどのような点に見られると考えられるか？

【南研究員】

より広い視点とは、地域的な視点や鉄道分類の視点と解釈して回答する。普遍性については、多様な整備スキーム、公共事業 vs 海外資本・民間資本活用の二極化、当初計画と比べ事業費は増嵩・工期は延伸する傾向がある点に見られると考える。独自性については、インドネシアやラオスでは、協力国が事業リスクを分担している点、都市鉄道等に比べ高速鉄道はより政治的要素の影響が大きいと考えられる点に見られると考える。

【柿崎教授】

鉄道整備・運営と駅周辺開発（土地開発）を組み合わせる方策は事業の採算性向上のためにも重要なポイントであると考えられるが、その際の課題はどのような点にあると考えられるか？

【南研究員】

全体の事業費が大きくなるため、単一の事業体が両方を実施する場合は資金の調達と回収のハードルが上がると考えられる。また、鉄道と駅周辺開発の双方の便益を最大化するには、事業工程の観点で計画的な整備・開発が必要であり（片方だけが先に開業しても最大の便益は得られない）、鉄道の整備、鉄道の運営、駅周辺開発のすべてを効率的・経済的にマネジメントできる事業体を構成できるかが課題と考える。

【柿崎教授】

今後日本が取り組むべき方向性としていくつかの点が指摘されているが、日本の強みはどのような点であると考えているか？

【南研究員】

日本の強みは、「ソフト支援」、「長期・低利での円借款」、「質の高いインフラ海外展開（例：タイの都市鉄道のうち、日系企業がメンテナンスを実施しているパープルラインは他路線に比べて輸送障害の発生割合が低い）」、「安全性、ライフサイクルコスト」などがあると考えられる。

続いて、コーディネーターである運輸総合研究所の屋井所長、柿崎教授、南研究員の間でのディスカッションと、参加者からの質問への回答が行われた。概要は以下の通り。

【屋井所長】

- ①これから高速鉄道を更に進めていく際には、どのようなスキームがよいと考えるか。タイの都市鉄道でのスキームの歴史も踏まえて、アイデアがあれば教えて頂きたい。
- ②タイ～中国のネットワークについて、将来旅客は直通できるようになるが、貨物



は将来も積み替えが必要であり直通できないと理解した。タイとしては貨物に力を入れていきたいとの話もあったが、旅客はネットワークで繋がり、貨物は繋がらないというのは願った方向と違うと感じたが、その点について解説をお願いしたい。

【柿崎教授】

- ①高速鉄道は、国鉄が主体性を持って整備を進めるのか、それ以外の事業主体が整備をするのかで変わると思う。例えば、マレーシア・シンガポール間の高速鉄道では、国鉄とは別の事業主体が運営するパターンであり、マレーシアとシンガポールの両政府は民間に任せている。高速鉄道の場合でも、民間の力に依存したものの、またはPPPでも官の関与を減らしたものもあり得ると思う。ただし、短距離の都市近郊のように規模が小さいものであれば民間100%でも可能と思うが、事業規模が大きい事業の場合には、官の関与を高めていく形を選択せざるを得ないと考える。
- ②現在は高速鉄道の規格で整備しており旅客専用線となっているが、元々は貨物列車も走行するよう計画していたこともあり、将来は大きな改修をすることもなく、貨物列車も直通できるようになると推測している。一方、旅客の直通については、現在昆明とビエンチャンの間で国際旅客列車が走っているが、中国及びラオスの国境の駅でそれぞれ1時間半停車して入出国等の手続きをしている状況であり、ラオス～タイ間の旅客が直通した場合でも利用者はあまり多くならないことが想定され、メインの輸送手段としてのフィービリティはないと考えている。

【南研究員】

ドライポートでコンテナの積み替えをすることによって、ラオス側が手数料を徴収しており、収益化のポイントとして積み替えが使われているとヒアリングで聞いた。仮に高速鉄道で昆明からバンコクまで直通で貨物を輸送するようになった場合には、ラオスは通過するだけになるので、利権の確保という観点でも積み替えポイントを残しているという考え方もあると思う。

【屋井所長】(WEB視聴者からのご質問)

- ①インドでは日本から制度支援があったとの説明だが、在来線と連結しない新幹線基準とすると、中国基準の当てはめというラオス、タイ、インドネシアなどどのように違うのか。インド化した具体的点などあれば教えて欲しい。
- ②特にインドネシアでは沿線開発がKCICの収益の一つであるかわりに新駅が市街地から遠くなっていると思うが、日本のTODは収益の面で見るとどのようなアピールがあるか。

【南研究員】

- ①ラオス、タイ、インドネシアについては、中国の技術基準が使われており、制度化がないまま技術基準を使って路線が出来てしまうと、その後の事業も自然とその技術基準がベースとなってしまう。一方で、インドでは制度化した上で技術基準を採用しているので、インド政府の意向を踏まえた技術基準を採用できるというのが違いと考える。
- ②東南アジアでよくあるTODの計画では、駅前に建てた商業施設からの収益をメインとしている。(収益面という観点からは外れるかもしれないが)一方、日本のTODは商業施設やオフィスの整備に加えて、駅前広場の空間確保と言う点も重要な要素としており、それらの組み合わせが日本のアピールになると考える。

【柿崎教授】

沿線開発を考える時には、その土地の所有権の問題が出てくる

が、事業者が土地の所有権を持っているのが一番良い。三空港連結鉄道の場合では、もともと国鉄の広大な用地があるので、事業者が開発して収益をあげて、鉄道の採算性を補ってもよいとなっている。自由に使える用地があるかないかがポイントとなると思う。タイは、鉄道建設の際にはかなり幅広く沿線の土地を鉄道用地として使用してよいことになっており、大規模な土地を占有してきた歴史がある。タイは在来線の土地を利用しており、出来るだけ用地買収をしないで整備する方向でやっているが、国によって事情は違うので、そのような点も検討する必要がある。

【屋井所長】(WEB視聴者からのご質問)

ベトナムの南北高速鉄道は、中国との連結はまだ問題となっており、日本にも可能性が残されていると考えてよいのか。

【柿崎教授】

ベトナム側が旅客専用線としたいのか、貨物併用にしたいのかポイントになると思う。現在は中国からハノイの近郊までは直通できているが、さらにホーチミンまで直通させたいのであれば、中速鉄道の方が望ましいと思う。一方、旅客専用線としたいのであれば、日本の可能性は残されているので、ベトナムがどちらを選択するかによると考える。

【屋井所長】(WEB視聴者からのご質問)

様々なプロジェクトが実施される中で連結性の重要性は大きくなるという認識でよいのか。またその様な状況でERAの様な組織がない中で、連結性の程度や方向性を策定する主体はどのような組織が望ましいと考えられるか。

【柿崎教授】

連結性という言葉は、アセアンが積極的に使っている言葉で、シームレスな国境を目指し、アセアン域内の一体感を高めようというのが、アセアンのコネクティビティの柱になる。そういった点で、連結性が重要になっていくのは間違いないと思う。また、鉄道輸送の柱の一つが、国際貨物輸送となっているので、そういう意味でも連結性の重要度が高まっていくことは間違いない。

次に、どのように方向性を決めるかについては、アセアンの中で共通のコネクティビティのルールを策定していくという可能性はあると思う。コネクティビティを考慮する必要がない各国の都市鉄道はそれぞれ独自のシステムを導入しているが、高速鉄道はコネクティビティを重視する必要があるため、何らかの形でスタンダードを決めていく必要がある。

【屋井所長】

本発表において、5事業のスキームを纏めたのは一つの成果であるが、各国の計画体系や上位計画まで調査できれば更に良いと思う。例えば、インドでは最近ネットワーク計画の見直しや土地収用法の修正が行われたようだが、日本においても、全国新幹線鉄道整備法や土地収用法等の制度が、世界のスタンダードを考えた時に、どこまでアップデートされているか考えた方がよいと思う。

本開催概要は主催者の責任でまとめています。

当日の報告資料等は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/events/2024/collo240115.html>



第3回JTTRIグローバルセミナー

「欧州の鉄道政策が向かう未来とは？」

～日本と欧州の鉄道政策を比較しつつ～



1. 開会挨拶



宿利 正史
運輸総合研究所会長

2. 来賓挨拶



田中 由紀
国土交通省国際統括官

3. 基調講演



鉄道の状況と現在の政策：
英国、EU及び日本との比較

Roderick A SMITH
Imperial College London 名誉教授

4. パネルディスカッション



モデレーター
加藤 浩徳
東京大学大学院工学系
研究科社会基盤学専攻
教授



宇都宮 浄人
関西大学経済学部 教授



會田 和彦
東日本旅客鉄道株式会社
国際事業本部
海外鉄道事業部門
マネージャー



我妻 浩二
株式会社日立製作所 理事
鉄道ビジネスユニット Chief Technology Officer-Vehicles
兼 日立レールSTS USA社 ボード ディレクター

Roderick A SMITH

5. 閉会挨拶



藤崎 耕一
運輸総合研究所 主席研究員・研究統括

開催趣旨

冒頭、宿利会長は開会挨拶において、「今日、日本が抱える交通運輸及び観光分野の諸課題を解決し、あるいは乗り越えて前進するためには、国際的な情勢・動向や国際的な知見を正確に把握し、十分に咀嚼し、比較検討した上で、日本にとって最善の政策を策定し、実行することが不可欠です。そこで、当研究所では、交通運輸及び観光に関連する重要な国際情勢等について、海外の有識者や当事者から直接に講演や対談をしていただく「JTTRIグローバル・セミナー」を2022年から開始しました。当研究所では、英国の技術と技師の支援を得て1872年に開業した日本の鉄道の150周年を記念して、2022年にJR東日本との共催セミナーを開催し、また昨年は、1873年の日本の貨物鉄道開業150周年を記念して、JR貨物との共催セミナーを開催しました。さらに、当研究所のこれま

での膨大な鉄道関係の研究調査を振り返って、4人の歴代研究所長が議論する運輸政策セミナーを昨年開催しました。日本の鉄道の長い歴史の中で、英国をはじめとする欧州の鉄道と鉄道政策は、その時々において規範とされ、あるいは参考にされてきました。また、最近では、欧州の鉄道の整備・運営のプロジェクトに、日本の企業が参画する機会が増えています。一方、そうこうしている間にも、欧州の鉄道及び鉄道政策は、日本国内にいる私たちがよく知らないところで変化し、また、進展しています。そこで、今般、欧州の最新の鉄道政策をテーマとして取り上げて、日本の鉄道政策と比較することで、私たち自身の足下を見つめ直し、今後の日本の鉄道政策や鉄道事業の手掛かりを得るべく、本日のセミナーを開催することとした次第です。」と述べました。

セミナーの概要

■ 基調講演

「鉄道の状況と現在の政策：英国、EU及び日本との比較」

Roderick A SMITH Imperial College London 名誉教授

特にイギリス、そしてEUにおける鉄道政策について、日本と比較しながら考えたい。鉄道が直面する課題はインフラの保全費用であるが、鉄道の歴史の中で政治的統制を考慮することが重要で、多くの国において未解決である。

1830年に開通したリバプール・マンチェスター間の鉄道は、世界で最初の都市間鉄道で、輸送量や移動の時間と距離の可能性などで、社会生活にも大きな変化をもたらした。アメリカでは、バルティモア・オハイオ間で1830年頃からスタートし、日本でも1872年に新橋・横浜間の鉄道が開通した。当初、イギリスやアメリカでは、鉄道に対する政府の介入、関心は非常に希薄で、民間によって整備され、全体的なプランはなくレッセフェール（放任主義）だった。フランス、ドイツでは、政府が最初から鉄道を理解しており、イタリアは部分的に鉄道システムを統一していた。しかし、諸政府はまもなく軍事上戦略的に鉄道が重要であることを認識し、大きな関心を持つようになった。

19世紀末から第1次世界大戦まで、西ヨーロッパでは様々な鉄道が導入され、快適な移動手段とされていたが、第1世界大戦で破壊され、多くの修繕が必要になり、特に20年代、30年代の大恐慌に収益が減っていった。イギリスでは、120の小さな企業が4つの大手民間企業（グレート・ウェスタン鉄道（GWR）、ロンドン・ミッドランド・アンド・スコティッシュ鉄道（LMS）、ロンドン・アンド・ノース・イースタン鉄道（LNER）、サザン鉄道（SR））に垂直的に統合された。ロンドン、スコットランド間の長距離を走る鉄道は非常に高速で、時速203キロという1938年の記録は今でも変わっていない。その間に日本も鉄道技術を高め、南満州鉄道は、2mの車輪があるバシナ型蒸気機関車で、まさに日本の蒸気機関の横綱と呼ばれていた。

第二次世界大戦が勃発し、アメリカを除いて鉄道システムが大きく破壊された。イギリスの鉄道は、戦争が終わったときには壊滅的な状況にあり、イギリス国鉄（BR）へ統一され、一つの垂直型の鉄道が全国をカバーするという形態となった。

私は戦後間もない1947年に生まれ、蒸気機関車の補修をする祖父を手伝った思い出があるが、残念なことに60年代、70年代に大幅な廃線が行われた。背景には「ビーチングレポート」があり、3000マイル相当の廃線が求められ、鉄道の収益性を高める合理化

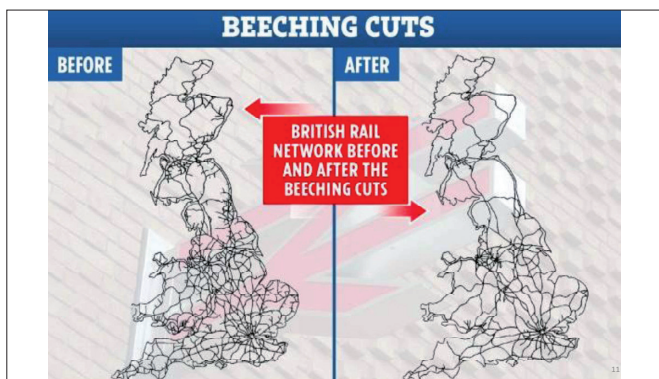
が図られた。一方で道路交通網の整備が進み、どこからでも快適に速く移動できる自動車こそ未来の交通ということが、政策的な流れにもなっていた。

道路が混雑し、環境に関する懸念も出てくると、このまま道路網整備を進めていいのかという話になり、この頃に欧州横断特急（TEE）という列車が出てくる。西ヨーロッパ主導で、特にフランスで充実し、日本における1964年の新幹線開業よりもかなり後の1981年にはTGVという高速鉄道も開通した。地図の上では統合されていたが、各国は自分たちの伝統、やり方を大事にしていた。

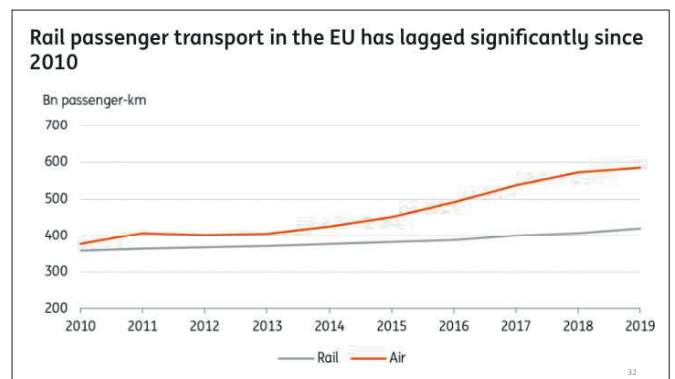
ヨーロッパの統合という観点で、シェンゲン協定と相俟って、EUは2004年の東欧諸国の加盟により、西ヨーロッパで収まっていた労働の自由な移動がヨーロッパ全般にわたるようになり、EUの組織としても27か国4億5000万人と世界人口の6%を占めるようになった。それでも、旅客輸送量が多いのはフランス、ドイツ、EUから抜けたイギリスが700億～1000億旅客人キロ程度で、それ以外の加盟国では大した輸送量はなく、日本の4500億旅客人キロにとっても届かない。

1952年以降のイギリスにおける交通分担率を見ると、自動車の所有が急増し1970年頃に落ち着いたが、シェアとしては圧倒的な大きさを持っている。鉄道は20%弱であったところがさらには下がって今は10%ほどである。ただし、全ての輸送機関を合わせたこの旅客輸送量はどんどん大きくなっている。

さて、イギリス国鉄は、1993年に民営化される5年前の1988年に、大都市間長距離列車の「インターシティ」、ロンドンへの通勤需要を満たす「ネットワークサウスイースト」、郊外をカバーする「リージョナルレイルウェイ」の3社に再編された。リージョナルレイルウェイは旅客数が少なく、収支が合わなかったが、政治家は、人々の生活の質を担保するために必要で、社会的な意義があると主張した。3社は垂直統合された構造で一定程度成功したが、80年代後半から90年代の初めに民営化の波がやってきた。インフラは「レールトラック」が保有し、車両は「ローリングストックリーシングカンパニーズ（ROSCOs）」が保有し、実際の運行をしている会社は、レールトラックから軌道を借り、ROSCOsから車両を借りて、サービスを提供するという非常に複雑な民営化であったため、垂直統合がなく、様々な調整が必要となった。民営化以降、旅客数は大幅に増えたが、道路の混雑、駐車場がないなどの自動車への不満の結果と考える。運賃は一部地域でインフレ率を超えて高騰し、また、時刻表通りの運行への信頼が揺らいだ。また、金融界出身の経営幹部は、実際に運行している人たちの給与と比べて20倍、30倍の給与をもらっており、労使関係が悪い。ストが続いていること



ビーチングカット前後のイギリス鉄道網（出典：スミス名誉教授講演資料）



EUにおける鉄道・航空輸送量の比較（出典：スミス名誉教授講演資料）

によってさらに鉄道に対する信頼が失墜し、事業者から見ると収益性が上がらず、リスクは政府に回っている。政府からの助成金はイギリス国鉄時代から上がっており、民営化は成功とは言えず、鉄道の収益性は悪化した。今後の政策に影響するだろう。安全性は、民営化直後に大事故があったが、良くなっており、ヨーロッパの中では最も安全な鉄道の一つである。英国の鉄道システムにおいて、仏蘭独の国家的鉄道会社が参加し、日本の事業者も一部参加した。

ヨーロッパの中では、各国のシステムはまだ強く、越境統合化は極めてゆっくりしている。EUは、鉄道市場に競争を導入して改善を試みたが、他の交通モードとの競争があり、EUによる強力な自由化により、航空のほうが安くて速いということで、逆効果になっている。安い運賃の航空により、鉄道と航空の旅客人キロにおける伸びの差が広がった。高速鉄道の線路を2030年までに倍増させるEUの政策は、利用者を増やすという目標の方が良いのではないかと。利用者を増やさないと経済性は大きな問題になる。

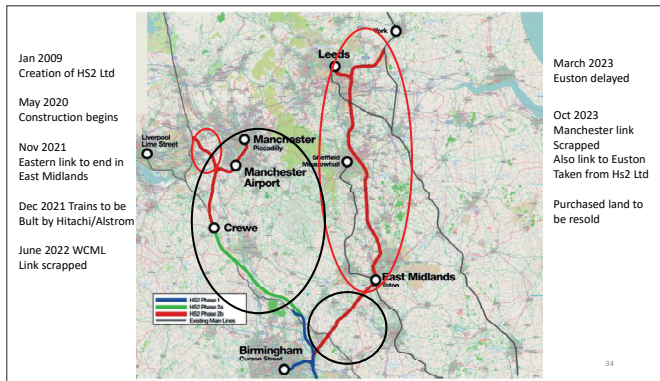
野心的な欧州横断交通網（TEN-T）プログラムは、以前のTEEを欧州大陸に拡張する発想のものである。

未来を予測することは非常に難しい。自動化、脱炭素化（グリーンエネルギー発電、バッテリー、水素など）、新技術（データ分析、AIなど）、顧客のためのサービス強化、欧州にとって特に重要な列車管理システムの調査、といった鉄道のトレンドの全ては、サービス改善、効率性向上、顧客体験の改善、低コスト化、容量拡大に結び付くべきであり、鉄道をより魅力あるものに交換するべきである。真空チューブ鉄道構想は将来あまり重要ではないと私は予測する。

鉄道を再統合するというGreat British Railway改革は、次の総選挙まで延期されたので、再び政治的介入を受ける。

日本企業がマレーシア・シンガポール高速鉄道プロジェクトから撤退した報道、日本資本が英国の鉄道資産を売却する見込みという報道は残念だった。富士通ITソフトウェアと郵便局の問題のスクランダルが報じられたが、日英間の関係に悪影響が及ばないことを祈願する。

ヨーロッパでは、経済強国の苦戦、政治的不確実性、移民の問題が刺激するナショナリズムと保護主義の台頭等によって、様々な不安が増えており、EUのリーダーシップで敏感に対応することが必要である。交通政策は、よく考えられているものの、理想主義的、非現実的なものが多い。誰がお金を出すのが大きな問題である。政治的に鉄道をコントロールできるかが、依然として重要である。鉄道において、大事なのは人との関わりであり、テクノロジーや管理システムはあれど、あくまで中心は人間だというのが、私の信条である。



HS2 建設の動向 (出典：スミス名誉教授講演資料)

■パネルディスカッション

Roderick A SMITH Imperial College London 名誉教授

宇都宮 浄人 関西大学経済学部 教授

加藤 浩徳 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授 [モデレーター兼]

會田 和彦 東日本旅客鉄道株式会社国際事業本部 海外鉄道事業部門 マネージャー

我妻 浩二 株式会社日立製作所 理事 鉄道ビジネスユニットChief Technology Officer-Vehicle 兼 日立レールSTS USA社 ボードディレクター

○第1ラウンド

基調講演に対して各パネリストからのコメント

【宇都宮教授】

日本の交通手段分担率では鉄道の比率が高い。この背景には、歴史的に鉄道を単なる都心への移動手段としてではなく、買い物や不動産、レジャーなど鉄道の有する外部経済効果を内部化するというビジネスモデルがあり、大都市圏ではこれが成立したという経緯がある。しかし、人口40万人未満の地方中心都市では、鉄道の分担率は2%であり、オーストリアの人口10万人以上の地方中核都市と比べてもかなり低い状況である。日本では、地方圏ではサービスを良くするのではなく、コストカットによりサービスを悪くなり、これによりさらに鉄道が使われなくなるという悪循環となっている。

ヨーロッパでは公共サービス義務（Public Service Obligation）が定められており、政府が交通事業者に公共サービス義務を課し、これを契約として実行するような仕組みを確立している。ヨーロッパではコロナ禍でも路線の維持のために政府が補助金を出していたが、日本ではそれすら出なかったというところに差があると考える。

また、オーストリアでは気候（Klima）チケットという公共交通が格安で年間乗り放題になるサブスクリプションサービスを開始し、利用者を増やす方向への運賃政策を進めている。イギリスでもGreen Industrial Revolutionの中で、地方都市圏の鉄道を拡大することなどの鉄道重視策を打ち出している。これに対し、日本では、そうした政策は見当たらない。富山県の城端線-氷見線の再構築計画の中で初めて「公共サービスとして自治体が投資する」ということが明記されたところであり、遅れている状況である。

区分	区画	区画	区画	区画
路線延長	242km	128	64	64
経費安化支援	40億円	-	11	11
合計	382億円	128	75	104

Local governments should invest in the improvement of railway lines because providing railway service is "public service."

The operator will be changed from JR West to Ainokaze-Toyama Railway, whose share is held by local governments by 90%, in around five years.

城端線-氷見線の再構築計画 (出典：宇都宮教授講演資料)

【加藤教授】

スミス名誉教授の講演にもあったが、HS2が中止になった原因の1つとして急激なインフレが挙げられる。スミス名誉教授と同じImperial College Londonの研究チームによって最近発表された論文では、都市交通の収支構造について国際比較が行なわれており、インフレが起こった場合、鉄道の運営費などコストが上がる一方

で、鉄道事業者は鉄道が公共サービスであることから、合意が得られず運賃を上げられない状況になり、運営費に対する収入のカバー率が低下することが報告されていた。過去にイギリスでは、1970年代にオイルショックによりインフレになったことがあり、その頃にも運営費のカバー率が下がってしまったため、補助金が導入されたことがある。しかし、結局のところは運賃を上げることで対応したようである。ロンドンの地下鉄ではこのような解決策が取られたものの、まだ運営が始まっていないHS2では運賃を上げることができず、インフレによってやむなく中止が判断されたとも捉えられる。

スミス名誉教授の講演では、政治的な意思や将来的なビジョンが政府にないことでHS2の中止の判断がされたとのことであったが、運賃を変更することもある種の政治の意思であろう。物価が高騰している中で、鉄道側がどういう対応をするべきなのか、また、運賃を柔軟に変える仕組みについては、こういった話から日本が学べることもかもしれない。

What are Impacts of High Inflation on Rail?

Compound effect for rail operators

- Cost escalation in railway industry
 - Capital and labor costs may increase under high inflation.
 - "Operating cost (particularly employee wages) may be allowed to escalate higher than inflation" (Kuto et al., 2023)
- Fare control by transport agency
 - "There is considerable political pressure to try to control fare growth to reduce cost of living for people." (Kuto et al., 2023)
 - Rail fare cannot be increased under the political pressure.

➔ **Operation cost coverage ratio should decline**

インフレが鉄道に与える影響 (出典：加藤教授講演資料)

【會田マネージャー】

JR東日本では経営ビジョンの中に、国際事業のビジョンとして「国際事業のビジネスモデルを確立し、アジアを中心に豊かなライフスタイルを提供する」ことを掲げている。このターゲットに向けて、鉄道事業を中心としたモビリティ事業と駅ナカ・駅周辺事業といった生活ソリューション事業を両輪として、その二つの事業を組み合わせるシナジーを生み出すことを目指しながら、国際事業を展開している。

具体的には、アジアを中心に海外事業を展開しており、今回のテーマの欧州においては、現状はまだビジネス醸成のステージである。UIC（国際鉄道連合）やUITP（国際公共交通連合）などの国際機関に加盟して、会議や研究会、専門家会議への参加することや、欧州の鉄道事業者（フランス国鉄、ドイツ鉄道など）との定期的なミーティングや人事交流などを行うことで、JR東日本グループのプレゼンスの向上、情報収集・提供を行っている。

また、英国の鉄道事業に関して言えば、2017年～2021年にWest Midlands Trainsの鉄道フランチャイズ事業に参画していた。コロナによりフランチャイズ契約が成り立たなくなったことで事業参画を一旦終了したものの、英国では鉄道改革の最中とのこと、今後もまたチャンスがあれば真剣に事業参画を考えていきたい。

【我妻理事】

欧州ではインフラのメンテナンスコストの増加が非常に大きな課題となっており、日立としても様々な取組みによりコスト低減に貢献しようとしている。

日立では現在、イギリスでの売り上げが前年度で約1300億円、286編成の運行のサポートおよびメンテナンスを事業として行って

いる。これはイギリスのほぼすべてのインターシティ路線に車両を供給して、そのサービス・メンテナンスを請け負っているという状況である。日立の車両に関しては、コスト低減のためにすべての車両をクラウドに接続するデジタル化、オンライン化を目指している。カメラの映像を使ったインフラの状態監視のビジネスや、毎月のソフトウェアアップデートにより新しい機能を提供するサービスにより、インフラの問題解決による車両への負担低減や車両の問題解決によるインフラへの負担低減を図り、メンテナンスコスト低減に役立てようとしている。また、イギリスの場合は、事故が起こった際の映像を記録するためにすべての車両にカメラが搭載されているため、その映像をAIで解析することにより、インフラの弱点情報を提供するサービスも開始している。このような既存のデータを使った新しいコスト低減のアイデアを、イギリスだけでなくヨーロッパ全体のお客さまに対して提供しようと進めている。

【スミス名誉教授】

まず重要なのは、イギリスの鉄道と日本の鉄道の違いを理解することである。イギリスの鉄道は近代化されておらず、車両の状態や軌道の質などという点で日本に比べて大きく劣っている。そのため、鉄道システムを維持するには、かなりの量の保全が必要でコストもかかる。さらに、環境への取組みとして、鉄道のモーダルシェアを2倍にする目標があるが、今のインフラでは実現不可能なことから、新たに鉄道インフラを整備する必要がある。こういったコストを考えるにあたっては「鉄道は何のために存在するのか」「誰がお金を出すのか」ということを話し合うべきである。これはHS2の中止に関しても同じことが言える。

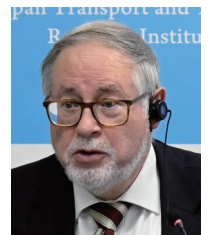
また、どのように旅客を満足させるのかを考えることも重要である。鉄道の環境に優しいという特徴を活かすためには旅客を増やすことが必要であるが、その際に、鉄道を利用するインセンティブにもなるため、運賃は非常に重要な要素である。また、鉄道に対する信頼も重要であるが、イギリスの鉄道は遅れや運休が日常化して、ひどい状況になっている。今後のスムーズな運営、スムーズなサービスに向けては日本の経験豊かな事業者の助けが必要であるが、そのためにまずは、イギリスの鉄道の状況が日本と全く違うということを理解していただきたい。

○第2ラウンド

論点①：日本、英国を含む欧州が相互に学べるポイントは何か？

【宇都宮教授】

欧州では、2013年に「Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP)」という計画指針を打ち出し、2020年に『Sustainable and smart mobility strategy』という戦略を発表した。イギリスのマンチェスターでは、SUMPで、2040年までに鉄道も含む公共交通と自転車・徒歩の交通分担率を50%に上げるという目標を立てている。マンチェスターはメトロリンクというライトレールシステムをイギリス国鉄時代からの鉄道線を利用する形で広げ、利用者が増えている。持続可能な社会にするという目標は、欧州全体で進んでいるが、昨今の日本は持続可能な「鉄道事業」に焦点が当たっている。



スミス名誉教授



宇都宮教授

そうではなく、環境面、社会的公正という面も含め、持続可能な社会の一つの手段として、公共交通があり鉄道がある。日本の人口の半分以上を占める地方部が、公共交通の運営に苦しんでおり、欧州から学ぶべきことはあるのではないか。

【加藤教授】

最近、鉄道の災害対策に関心のあるという、ヨーロッパの博士学生が私の研究室に来ることが増えている。彼らが日本の鉄道事業者インタビューして驚くのが、ヨーロッパでは基本的に温暖化問題の一環として捉えられているのに対して、日本ではあくまでも防災の一部としてとらえられていることである。問題のフレームが違うと対応策のアプローチもおおのずと異なる。また、日本では防災対策が各鉄道事業者内で暗黙知となっているが、ヨーロッパの学生たちは、日本の鉄道事業者の対策を整理したうえでDX化などにより誰でも使える形にしたいという発想をしている。日本の鉄道事業者が個別に努力していることや経験をうまくまとめると、全く異なる文脈で海外展開にも使えるかもしれない。



加藤教授

【スミス名誉教授】

第一に垂直統合ということを主張したい。人、財源の継続性も大事である。人という観点では、日本ではあまり転職をしないので、会社がそれだけ人にお金をかけてトレーニングする。イギリスでも昔は行っていたがなくなった。主要な路線を5年かけて電化するという計画がなくなると、関わっていた人たちはスキルやトレーニングの継続性が失われ、車両の交換においても、連続して常に作業ができるようになければ、スキルを保つことができない。「継続性」は、資金、電化、車両においても大変重要である。

レジリエンスについての言及があったが、地方では単線の鉄道、低い橋、堤防が多く、異常気象によって壊れた設備を修繕するのも大変で、一方で乗客がおらず乗客1キロあたりのコストは非常に大きく、地方路線を廃線する理由にもなる。

都市間はインフラの弱さが非常に大きい。ポイントの故障、軌道に亀裂、架線が弱くなるなどの問題がある。日立のようにシステムを使って事前に検知し、保全費を下げられるならば、それは日本から学びたい。いつも思うのは、誇りを持って鉄道の仕事に携わる人こそ日本の名誉で、学びたいと思っている。

論点②：今後、日本企業が英国を含む欧州の鉄道市場に更に参入するには何か必要か？

【會田マネージャー】

一点目は、相手側の事情、ルール、状況、社会を理解することである。UKレールの入札時、事業者、国、自治体がそれぞれ細分化され構造が複雑であると感じた。例えば、列車が遅延した際、一時的には遅延した列車の会社がお客様に補填をするが、その後、列車会社、インフラ、ネットワークレールの三者で遅延の原因を検討、交渉するという非常に時間と労力のかかることをしている。自社の技術やソリューションが優れていると思って入ろうとしても、相手の事情を理解せずに進んでしまうと、相手にどんなメリットがあるかを提示できず、中々



會田マネージャー

入り込むことができない。

二点目は、欧州の鉄道事業者も日本と同様なことで悩んでいるといったニーズを知ることである。自動運転、水素燃料電池車導入、チケットング、顧客サービス、車両や機能のメンテナンス分野のデジタル化の展開、環境の取り組みなどの質問をよく受け、意見交換を行った経験がある。

【我妻理事】

一つ目が、ヨーロッパの社会構成上、ファイナンスドリブンであるため、信頼性もしくはテクノロジーといった強みをビジネスモデルに変換して説明することである。例えば、メンテナンスも請け負っているメーカーに対して、信頼性を高めると、政府に支払うペナルティというコストが低減することを示すといったことである。



我妻理事

二つ目は人である。営業力が非常に重要で、いかに現地の営業の人を頑張ってもらえるようにするか。現地化すると同時に現地人にトップになってもらい、頑張るほど昇格していくというルートを作る。パフォーマンスのいい人は他に移るのではなく、昇進できる期待値を持って残ってくれるという循環ができるかが非常に重要である。

【スミス名誉教授】

鉄道の利用を増やすためには、本来はファイナンスより顧客満足度を重視しなければならない。鉄道事業を分断してしまったことが問題で、多様な人たちが鉄道から利益を取ろうとおり、全体としても収益性がなくなっている。一つの組織であればそういった問題はなく、鉄道とは何を提供するものなのかという視点を持てる。

ところで、HS2のフェーズ1は今建設中で、ユーストンに伸びるかという話が出ているが、新大阪や新横浜などの新駅を中心地ではないところに作ったことによって、そこで開発が進んだという日本の経験に学べる教訓がある。

【宇都宮教授】

日本は、今後人口が減少していく過程において、まちづくりとしては、コンパクト・プラス・ネットワークという方向性にあり、かつての新幹線の「新〇〇駅」という形での開発が生かせるかどうかは別である。イギリスの場合は、これからも移民も含めて人口が増えているということであれば、可能性があるのかもしれない。

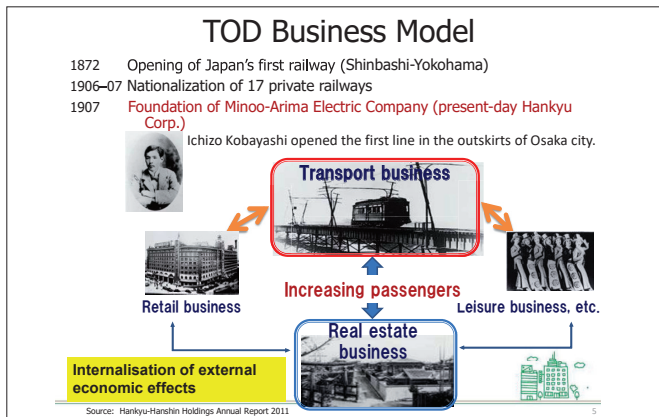
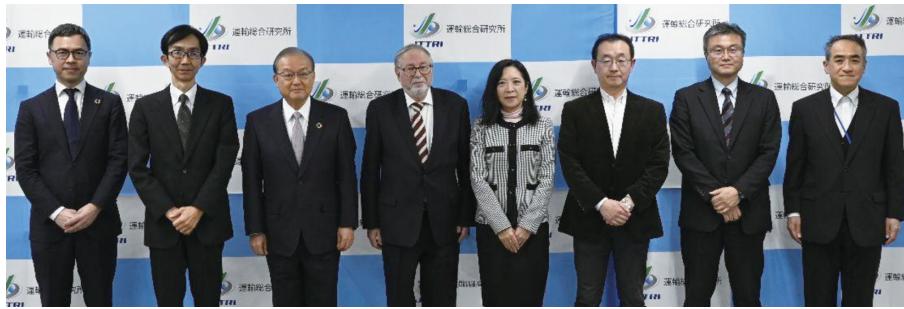
【我妻理事】

カスタマーサティスファクションという点では、一つは定時性である。イギリスの鉄道事業の信頼性は、5分以上の遅延件数を指標にしているが、日立が395型ジャベリンを営業に入れた2009年から一気に上がっている。新規参入者が信頼性を出すと、既存のメーカーはそれに追従せざるを得ないからである。

もう一つはプライバシー空間がどれくらいあるのか。日本の新幹線が非常に快適だと言われる理由の一つで、シートピッチが広く足を組んだり伸ばせたりするスペースは、お客様を増やす大きなポイントになっている。

【宇都宮教授】

先ほど、新駅による郊外開発のTODについてはややネガティブな話をしてしまったが、鉄道の特性を生かした駅ナカの商業ビジネス等の知恵は、ヨーロッパで活かされているケースがある。駅における鉄道関連事業の拡大は、利用者にとって使いやすい明るい駅につながると思う。



TODのビジネスモデル

(出典：宇都宮教授講演資料より)

■ 質疑応答

Q：香港は世界中で鉄道のオペレーションを展開しているが、学ぶ点はあるか。

A：香港の地下鉄は、運賃も安く、綺麗で信頼性が高い。重要なのは、人口密度がそれをサポートできているか。香港は人口密度が高い。鉄道の収益性を見る際に1日あたり4000人という基準があるが、イギリスの鉄道の3分の2はこの基準を満たしておらず、重大な問題である。鉄道は社会的便益があって必要であるが、では誰がお金を出すのか。(スミス名誉教授)

社会的便益を考慮する場合、受益者が社会全体であるとする、利用者だけでなく社会全体で支える。その場合に強調したいのは、今年度に利用しなくても、将来利用するかもしれないオプションバリューも含めた価値も社会全体で支える仕組みが必要ではないかということである。ヨーロッパ諸国はそういったことを考え、取り組んでいる印象がある。(宇都宮教授)

Q：鉄道の上下分離において、インフラ所有者とオペレーターの関係は、経済的、取引というよりは、フランチャイズやコーポレーションといった共同関係で認識すべきと考えるが、見解を伺いたい。

A：空港輸送は特殊なケースだと思う。日本ではインフラの所有者と運行者が異なるのは、その方が旅客の利便性があるためか、利益を高めるためにやっているのか。例えば、ヒースローエクスプレスでパディントンまで列車を出したのは利益のためである。それは、空港事業者の側で、何のために鉄道があるのかということに繋がっていると思う。(スミス名誉教授)

利益だけでは、関係者が協力した上下のオペレーションが成り立つわけではないというご指摘だったと思う。(加藤教授)

Q：赤字の上下分離であっても、上が全ての責任を持つことを堅持すべきか、イギリスのGBRのように一体的なインフラのプロフェッショナルが投資し、国土の在来線の責任を持つ体制の方が適当か。

A：簡単にお答えできる質問ではないが、確かに、インフラの保全整備は鉄道のコストにおいて大きく、地方路線で収益性を出して運行するのは本当に大変だと思う。結局は政治的にその各地域で意思決定すべきことかもしれない。話は逸れるが、駅は電車が止まるということ以外に、店、医療機関、図書館などみんなが集まる場所になれば、鉄道ももっと盛り上がるということだと思う。(スミス名誉教授)

Q：日立製作所では、イギリス以外で似たようなことを考えられているか(ドイツ、フランス、スペイン、アメリカ、その他など)。

A：鉄道車両を使ってインフラのモニタリングをするビジネスという観点では、その他のヨーロッパで、ドイツ、フランスでも考えている。路線に走る車両がたくさんあるということはその路線の軌道のコンディションモニタリングをリアルタイムにできる、お客さんの強い要求もあり益々進んでいくと思う。ワシントンD.C.、オンタリオ、日本でも同様で、車両を使うという意味では、車両を納めている他のメーカーも同じことができるのではないかと。(我妻理事)

Q：GBRの政策について、どのくらい実施の見通しがあるか。

A：おそらく政権交代があることからGBRがどうなるのかはわからないが、優先順位は低いだろうと思う。ただ、財政状況を考えると、鉄道への補助金ないし投資はかつてないほど高くなっており、他にもお金を使うところがあるので、鉄道への補助金を減らす方法や、効果的に鉄道を運営して顧客中心にする方法を考えるだろう。(スミス名誉教授)

■ 総括

【加藤教授】

スミス名誉教授から、「鉄道はそもそも何のためにあるのか」という非常に本質的な問いかけをいただいた。鉄道に対する信頼、鉄道の重要性に対する理解を、政治も含めて広く得ない限り、そして強い意志を持たなければ、今後、環境にやさしい鉄道を維持、発展させることが、イギリスやヨーロッパはもとより、日本でもできなくなる恐れがある。異なる国の間でお互いに良い点、悪い点を学びつつ、類似した問題に対して協力しながら取り組んでいくことの有用性が、今回のパネルディスカッションやスミス名誉教授のご講演から学べたのではないかと。

本開催概要は主催者の責任でまとめています。

当日の講演資料等は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。

<https://www.jttri.or.jp/events/2024/semnar240122.html>



研究報告会 2023年度冬(第54回)



1. 開会挨拶



宿利 正史
運輸総合研究所 会長

2. 報告 1



観光資源としての鉄道の存在意義
—観光資源化へ向けた取組みと効果—
武藤 雅威
運輸総合研究所 主任研究員

3. 報告 1 へのコメント



西藤 真一
桃山学院大学経営学部経営学科 教授

4. 報告 2



コンテナターミナルにおける海と陸の情報連携
—東南アジアでのデジタル活用事例を踏まえ—
大森 孝生
運輸総合研究所 特任研究員

5. 報告 2 へのコメント



石黒 一彦
神戸大学大学院海事科学研究科 准教授

6. 閉会挨拶



モデレーター
屋井 鉄雄
運輸総合研究所 所長

開催趣旨

当研究所の研究報告会は、1997年に年2回開催する形でスタートし、今回が第54回目になります。

冒頭、運輸総合研究所・宿利会長から、「前回の研究報告会を昨年7月に開催してから、半年が経過しました。この間に、世界では、昨年10月7日からイスラエルとガザ地区のイスラム組織ハマスとの戦闘が始まるなど、不安定で不確実な安全保障環境が続いており、普遍的な価値を共有する国家間の多重的な連携がますます重要になっています。一方、我が国では、コロナ禍に直面した厳しい状況を概ね脱しつつありますが、コロナ禍もたらした社会や個人の価値観や行動の変容と加速する労働人口の減少は、交通産業及び観光産業の事業革新、デジタルトランスフォーメーション (DX)

の展開、脱炭素化の加速、そして、いわゆる『2024年問題』など人手不足への対応、の必要性をより一層際立たせました。これらの課題に対する取組については、中長期的視点に立ちつつ、国際的な知見を活かし、また、国際的な動向を見極めながら進めていくことが求められています。」と開会挨拶がありました。

本報告会では、武藤主任研究員から観光資源としての鉄道にフォーカスし、鉄道の存在意義を改めて評価し、地域鉄道と地域社会の活性化に関する情報提供を、大森客員研究員から、コンテナターミナルにおける陸と海の情報に関して、海外での取り組み事例を交えて報告が行われ、それぞれコメントーターを交えた議論を行いました。

■報告1「観光資源としての鉄道の存在意義
—観光資源化へ向けた取り組みと効果—」

発表：武藤 雅威 運輸総合研究所 主任研究員

コメント：西藤 真一 桃山学院大学経営学部経営学科 教授

1. 研究の背景と目的

JRローカル線を含む地域鉄道では需要低迷や廃止が進み、沿線地域の衰退が懸念される一方で、新型コロナウイルスの5類引き下げにより、国内観光需要の回復が期待されている。また、コロナ禍前には訪日客が観光列車に多数乗車する等、日本での鉄道体験が人気であった。この観光列車に加え、日本には営業路線、廃止路線を問わず、鉄道車両（レストラン列車、動態・静態保存等）、インフラ（歴史的・技術的価値のある土木構造物、廃線跡等）、駅（動物駅長、秘境駅等）、沿線風景（撮影スポット等）にまつわる鉄道観光資源が数多く存在する。いわゆるメジャーな鉄道観光資源である観光列車以外の、秘境駅や廃線跡等のマイナーな鉄道観光資源により、鉄道全盛時代を懐かしむオールドファン等の潜在的な観光需要を掘り起こすことが地域活性化策の一案とも考えられる。本研究ではマイナーな鉄道観光資源に焦点を当て、“資源化により地域の活性化が図られるのか（どのように図るのか）？”、“自治体や地域はどのように観光資源として活用すべきか？”を考察して、これらの鉄道観光資源としての存在意義を改めて評価し、地域の鉄道ならびに地域社会の活性化に向けた有益な情報を提供することを目的とする。



2. 鉄道観光資源化に向けた取り組み事例

秘境駅、撮影スポット、鉄道遺構の鉄道観光資源化に積極的に取り組んでいる自治体や地元に関連団体の方々に対するヒアリング調査（2023年8～11月）を実施した。

2.1 秘境駅～JR小幌駅（北海道）

秘境駅とは、山間部や原野に所在し、周囲に集落がないため日常的利用者がほとんどなく、列車本数が少ないうえに、徒歩や自動車等によるアクセスが困難で到達難易度が高い駅である。JR室蘭本



図-1 JR小幌駅

線の小幌駅（図-1）は、三方が山に囲まれた狭い平地に小さなホームがあるだけの駅で、周囲には民家はなく、鉄道以外のアクセスが極めて困難な場所に立地する。この駅の観光資源化を進めてきた豊浦町役場へ話を伺った。

資源化のきっかけでは、鉄道書籍「秘境駅へ行こう！」で同駅が取り上げられた（執筆した牛山隆信氏により秘境駅ランキング第一位とされた）一方で、2015年には利用実績が乏しくコスト削減のため、JR北海道から町へ駅廃止の意向が伝えられた。そこで町長の決断で、町で駅を保存する意思を固めた。JRが示した年間の必要維持費は百数十万円だが、町へのふるさと納税「小幌駅存続応援基金」で集めた基金でその財源全額（年間予算300～500万円）を確保している。町は現地にバイオトイレを設置、ホームに鉄板を敷く等の整備事業を実施した。日常管理として清掃や除草等の軽作業をシルバー人材活用センターへ委託、多客期には警備員を配置、冬季には除雪を行っており、これらは地元の雇用対策としての効果がある。ホーム上の監視カメラでAIを活用したシステムにより来訪者数を自動カウントしており、鉄道マニアのみならず女性や家族連れ、アジアからの訪日客等、年間3千人ほどの来訪者がある。“人口3千5百人程度のこの町に、年間3千人も訪れる貴重な観光資源”との思いのもと、町では精力的に保存・誘客活動を行っている。

2.2 撮影スポット～JR只見線只見川第一橋梁（福島県）

鉄道写真撮影は、四季折々の沿線風景を背景に走行車両を撮影する、昔から人気のある鉄道趣味である。JR只見線は2011年夏の豪雨災害で会津川口～只見間で3つの橋梁が流出して不通となった。地元は全線復旧を願望し、度重なる協議の結果、国、地元自治体、JRで1/3ずつ復旧費用（約90億円）を負担、福島県は同区間の鉄道施設を保有する上下分離方式を採用することとし、2022年10月、約11年ぶりに再開通を果たした。

図-2は第一只見川橋梁を俯瞰できる人気の鉄道ビューポイントから撮影した写真で、地元の三島町観光協会によると、この撮影スポットへの道は元々、電力会社の鉄塔点検用通路であったが、町が遊歩道として整備、階段や柵、ベンチ、本数の少ない只見線の通過時刻を示した案内板を現地に設置した。コロナ禍初期までは、只見線撮影の目的で台湾やタイ等からこの撮影スポットへ多くの訪日客が詰めかけた。台湾の場合、台北駅で「雪景色を走る只見線列車」の巨大懸垂幕が掲げられて評判となり、台湾からのプロガーの招聘やSNSで情報を発信・拡散させたことが大きな効果となった。福



図-2 第一只見川橋梁を渡る只見線列車

島空港等へのチャーター機から現地へ向かうツアーを企画した。コロナ禍が明けて再び多くの訪日客が訪れることを期待している。地元は来訪者に伴う地域活性化を図るべく、その環境整備とPR活動を精力的に行っている。

2.3 鉄道遺構～広浜鉄道今福未成線（島根県）

鉄道遺構や廃線跡では、かつての鉄道（建設）時代を偲びながら、トンネルや橋梁等の遺構や旧鉄道施設、線路跡を巡る歴史旅やウォーキングの場として活用されている。広浜鉄道今福未成線は、広島と浜田を結ぶ都市間鉄道として着工後、二度の工事中断（戦中、国鉄末期）で営業線に至らず未成線となり、トンネルや橋梁等の遺構が残存している。この観光資源化に取り組んできた浜田市役所及び連絡協議会の方々へ話を伺った。

地元では知人ぞ知る存在であったが、2008年に今福線のコンクリートアーチ橋群（図-3）が土木学会の選奨土木遺産に認定され、地域の宝と認識された。2013年「浜田のお宝を探そう」運動で再びスポットが当たり、市長も関心を抱くこととなった。2015年には「広浜鉄道今福線を活かすシンポジウム」を開催し、今福線を活かす連絡協議会（島根県技術士会、ガイドの会、地区まちづくり推進委員会等）を設立し、今日まで継続的な活動を行っている。主なトンネルや橋梁は市の普通財産（施設跡地等、特定の行政目的に用いられるものでない財産）であるため、特に予算をとった維持・管理をしていない。市から連絡協議会へ管理活動のために年間数十万円の補助金を交付している。PR活動として、ガイドの会結成、旅行会社によるツアー企画、ロケ地誘致、地元小学生に対する勉強会を実施している。また、同じような鉄道遺構を持つ全国の自治体が集結する「全国未成線サミット」を2021年に開催した。このように地元の方々が主体となり、限られた予算内で施設保全や安全対策等の環境整備、観光案内の活動を精力的に行っている。



図-3 今福線コンクリートアーチ橋

3. 鉄道観光資源化から観光PR活動展開への過程

ヒアリング調査結果から、マイナーな鉄道観光資源の資源化から観光PR活動展開へ至る過程を図-4に示す。

発掘のきっかけとしては地元提案型もあるが、鉄道書籍への掲載を含めて、その価値を見出す鉄道ファンの力が大きい。SNSインフルエンサーやロケ地選定、アニメ聖地化等により突如名所となる事例もあり、メディア露出の効果が大きい。マイナーな鉄道観光資

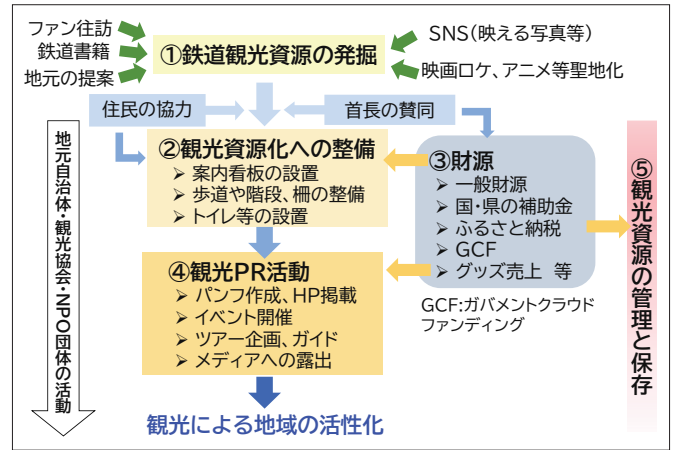


図-4 観光資源化から観光PR活動展開へ至る過程

源の秘めた価値に地元は気づきにくく、外部の人から評価され発掘されることが多い。

観光資源化に向けては、地元住民の協力や首長の賛同が要件で、それから現地に案内看板や歩道等を設置する資源化整備へと進む。PR活動として観光協会等が主導してパンフレット作成やHP掲載、イベント開催等が行われる。また日常管理として除草、樹木伐採、獣害対策、多客期警備等が施される。特に鉄道遺構では年々と朽ちていく姿も観光資源とみなし、現物のままで来訪者に見てもらおうという資源保存の考え方が一般的である。

財源としては、自治体の一般財源の投入もあるが、鉄道遺構のような普通財産には保全費用を支出しにくい。ふるさと納税の使い道の選択肢にあげれば大きな収入効果がある。同様に税還付があるガバメントクラウドファンディングで、江の川鐵道（旧JR三江線廃線跡）ではトロッコ列車運営費を確保した。グッズ販売は一般のファンを増やす効果がある。以上、様々な財源調達方法が用いられている。

4. まとめ

本研究では、鉄道施設・風景・遺構等に対して、観光資源としての存在意義を見出して、地域活性化につなげているベストプラクティスを把握した。地元にとって何気ないものが観光資源となり、地域の尽力で活用して予想以上の観光者数が訪れている資源がある。観光客来訪に伴う直接的な効果以外にも、地域活性化につながる副次的な効果も大きく、雇用・活動機会の創出としてシルバー人材の活用やボランティア活動があり、学校教育では郷土史の教材として扱われ、ソーシャルキャピタルとして地域コミュニケーションや郷土愛の形成、まちの知名度アップにつながっている。自治体が主導するも、地域住民参加型の取り組みで活性化が図られていることが明らかとなった。

鉄道観光資源としての活用法については、資源化に際しては歴史や経緯等のストーリー性を持たせ、押しつけ型ではなく来訪者に「自分なりの楽しみ方」を見出させる観光資源づくりに努めることが肝要と考える。SNSでの口コミや「映える」映像・画像を用いたPRが有効で、情報は海を越え訪日客誘致につながる可能性がある。メジャーな観光資源にはない独自の魅力をいかに広く伝えるかが課題と考える。

今後は鉄道観光資源化による地元への効果等を定量化して分析を行い、その評価を試みることにしたい。

5. 研究報告へのコメントと回答

【コメント】本研究は、インフラの観光資源に注目している点、観光資源としての有用性を検討している点、観光資源化のプロセス／ステークホルダーの関係を調べている点に意義がある。「マイナーな観光資源」をどのように価値づけるか？今後の研究に向けた視点としての知見を聞きたい。



【回答】まさにこれからの研究課題であるが、観光が地域にもたらす効果として、観光客来訪に伴う経済効果の他に、雇用の創出、地域まちづくりが進むこと、地域ブランディング、交流の拡大等があるものと考えている。メジャーな観光資源ほどではないものの、その地域にとっては大きく、かけがえのないものと評価できるほどの効果を生み出すことがある。このようなマイナーな鉄道観光資源の価値を見出す研究を深度化させていきたい。

■報告2「コンテナターミナルにおける海と陸の情報連携—東南アジアでのデジタル活用事例を踏まえ—」

発表：大森 孝生 運輸総合研究所 客員研究員

コメント：石黒 和彦 神戸大学大学院海事科学研究科 准教授

1. 研究の背景と目的

港湾運営においては、海と陸の輸送手段を効率良く繋ぐことが社会命題であり、貿易を支える競争力の源泉である。しかしながら、国際船舶に提供する海側の荷役業務には統一基準がある一方、トラック輸送や物流インフラとの連携など陸側業務は、地域個別の仕組みとなっている。



海外10数拠点での港湾運営経験も踏まえ、本研究では海外コンテナターミナルでのデジタル活用事例を評価しつつ、同施策を推進する運営組織の位置づけに着目、データ活用による効率化を推進する原動力となっている事例を共有する。

陸側のトラック属性データを解析することにより荷主の利便性を高め、ターミナル資産の効率的な活用に資する施策は大手グローバル港湾オペレータでも模索中であり、具体的なデータの活用方法を提言する。

2. 海外コンテナターミナルでの陸側情報の活用事例

コンテナターミナルは海側・陸側の異なる輸送手段を物理的につなぎ、輸出入プロセスに係る情報の結節点。コンテナの通過点が貿易決済のトリガーとなり、所有権が移転される重要なポイントでもある。海側と陸側のデータ格差について整理すると下記の通り。

	海側（船舶・国際貿易手順）	陸側（トラック・鉄道等）
特徴	国際標準	地域固有の仕組み
貨物位置情報	AIS (Automatic Identification System) 活用により、コンテナ船のロケーションが明確に把握可	位置情報が十分得られず、特にトラック入構時間の予測が困難かつデータ量が多い
作業環境	国際標準で運営されている船舶、岸壁側のクレーン作業手順はほぼ同じ	トラック輸送方法や周辺物流インフラとの接続が地域によって異なる
諸手続	貨物マニフェストやINCOTERMSなど国際規則が存在	車両スペック、運転手のパフォーマンス、安全基準が国・地域ごとに異なる
効率化に向けたKPI	岸壁の荷下ろし時間を短縮する為のKPIはグローバル基準ではほぼ明確に	荷主・トラック事業者との情報連携施策は、グローバル港湾オペレータも模索中
利害関係者	【特定】 船舶、船会社	【不特定多数】 荷主、物流事業者
リソース配分	○機器・人の最適配分が可能に	△配分難、過不足が発生しやすい

表 海側と陸側のデータ格差

ターミナルの運営コスト削減に向けて、海（岸壁）側の効率化施策やKPIはほぼ明確になっている一方、下記陸側情報の活用による経費削減や資産の効率活用は、発展途上である。

- （1）長期滞留貨物の滞留日数や理由を分析し、荷主と連携して貨物の追い出しを図り、ヤードの有効活用＝投資額削減、時期の調整
- （2）トラック入構から始まる構内作業のプロセスに対しては、ゲート予約によって作業量の予測や標準化
- （3）降ろし取りの発生要因を解析、支援策の構築により入出構トラックの空車率を削減、結果、混雑緩和、CO₂排出低減 など。

アジア国際玄関港でも、陸側トラック情報の活用が始まっている。例えば、インドネシアでは、タンジュン・プリオク地区に出入りする22,000台のトラックID及び所属企業のデータベースがターミナル側に開示。全ターミナルの入構プロセスにトラックIDがデジタル情報として活用され、QRコードによるゲート無人化、支払センターのペーパーレス化が実行済。2023年1月には内陸デポ発着、大手トラック企業貨物を対象に、ゲート予約システムの実証が行われた。「降ろし取り」促進によるトラック台数削減、渋滞・環境負荷減を狙うターミナルもある。インドネシアに限らず、海外の発展途上にある港湾では、貨物数量の伸びに物流インフラのキャパが追いついていない為、貨物の滞留時間短縮が本命。滞留時間を短くする為、保管料タリフ値上げが実行されているターミナルもある。

インドでは、第三セクターにより、コンテナの陸側情報を提供する有料サービスが2016年から開始された。現在、28の国際ターミナルで手作業によりコンテナにRFIDを取り付け、読取場所は内陸デポ、鉄道ゲート、高速料金所など500か所以上。各ポイントでコンテナ通過情報を蓄積、港湾地域、各ターミナル、内陸デポのコンテナ滞留時間、輸送モード別数量が公表され、荷主の輸送ルート選択に寄与し、ターミナルのパフォーマンス改善を促すきっかけになっている。

3. 海外コンテナターミナルの収入源と運営組織の特徴

ターミナルが主体的にデジタル活用による荷主利便性の向上、業務効率化を推進する要因のひとつとして、収入源に関する運営組織の特徴があげられる。日本のターミナル運営者の収入源は、ほぼ船会社からである一方、海外の一部ターミナルでは、ヤード作業・保管料を荷主・フォワーダーから直接収受する構造となっており、大きく二つに分類される。

	岸壁（海側）での本船荷役作業料	ヤード（陸側）保管料・コンテナ作業料
グループA	船会社から収受	
グループB	船会社から収受	荷主・フォワーダーから収受

表 収入源に関する運営組織の比較

グループA：1960年代から国際コンテナ化が始まった北米及び日本、物流の需給地が内陸部に存在することによりコンテナ鉄道輸送が主流である国（例：中国）

グループB：1980年代以降、ターミナル民営化の過程で、現地資本の船会社代理店や大手ターミナルオペレータが、ヤード側保管・作業料を荷主やフォワーダーから直接収受する仕組みを構築してき

たアセアン（例：シンガポール、ベトナム、タイ、マレーシア、インドネシア）、アフリカ（例：アルジェリア）、中東（例：サウジアラビア）、中南米（例：メキシコ）、欧州（例：イタリア）やインド各国の一部コンテナターミナル

インドネシア国営港湾公社（Pelindo）は、国内100か所以上の港湾・ターミナルを運営、多様な収入源をより強固にし、荷主の利便性を高めるため2021年10月に4つの地域現法を統一、機能別グループへと再編。国営企業省傘下ながら収益企業としての位置づけを明確にし、統合後の総資産約1兆円、税後損益約360億円（2022年度）-対前年比23%増。

統合効果の創出に向けて、以下の取組を推進中。

- ・会計・業務システムを統合、港湾運営に係るKPIを統一し、各ターミナルの効率的な運営事例を共有、港湾地区での貨物滞留時間を徹底的に短縮
- ・港湾を支えるインフラ（高速道路・物流団地・関連サービス）への投資・運営
- ・インドネシア全体を見据えた最適なハブ&スポークをデザインし、荷役機器を再配分・最適配置
- ・デジタル化推進組織の統合と基盤づくりを推進し、データのシングルインプットを進め、人材育成と拠点間でノウハウ共有

4. ユーザーの利便性を高めるための施策

米国ロスアンゼルス港は日本と同様各ターミナルのオペレータが異なり、収入源をほぼ船会社に求めるターミナル群。コロナ禍では、労働力不足による港湾機能の低下、沖合での滞船増により貨物が滞留。物量（需要）と施設・インフラ（供給）のギャップがデータで把握しきれなかったことから、2017年に運用を始めたPort Optimizerの機能を強化・拡大。船会社、ターミナル、鉄道・トラック事業者から荷主の利便性向上や港湾内資産の活性化に資するデータを入手・解析し、公開。荷主・フォワーダーは、港湾全体の稼働状況、トラック滞留時間、翌々週末までの数量予測を参考に、貨物の引取スケジュールを調整できる。

5. コンテナターミナルの資産を効率よく活用するために

海外での港湾運営経験と本研究を踏まえ、データ活用を促す組織設計・人的リソースとして、荷主やフォワーダーとの直接の取引関係により顧客ニーズを把握すること、コンテナの中身に興味を持つ人材や業務効率化・情報連携を進めるIT人材の育成、ターミナル毎のオペレーションKPIを比較し、ベストプラクティスを共有していくこと、があげられる。所属構成員のデジタル活用への意識を高め、気づきを促す効果も大きい。

日本では、2021年より国土交通省主導により、COMPAS及びCyberPortの導入が進んでいる。

<p>【COMPAS】 2021年4月より運用開始 (横浜・南本牧・本橋運用、東京・大塚・神戸港・長崎運用)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 適期情報とターミナル貨物の事前照合、搬出入予約により、ゲート処理及び滞留時間の短縮を狙う 	<p>【CyberPort】 2021年4月より第一次運用開始</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 民間事業者間の港湾物流手続を電子化 ● 港湾物流手続の進捗確認 ● NACCS（税関その他の関係行政機関に対する手続及び関連する民間業務を一元的に処理）との接続
<p>【PS(Port Security)カード】—トラック属性情報のデータベース 2010年より国土交通省が発行する全国統一のICカード。 ターミナルゲートでの出入管理情報システムにより、運転手の本人確認、所属及び立ち入り目的の確認を行う。</p>	

図 CONPAS及びCyberPortの導入

海側データ（本船停泊時間、取扱コンテナ本数）だけでなく、上記共通の情報基盤からも得られる陸側データ（コンテナ滞留時間、トラック入出構時間、貨物・コンテナ種類、内陸コンテナ輸送パターン及びPSカードデータ）活用により、次のような解析と効果が期待できる。

- (1) 輸出入コンテナ数量、滞留時間、コンテナ引取トラック実績の推移・関連性分析→将来予測への活用
- (2) 「降ろし取り」推進による入出構車両数削減、CO₂排出低減、ゲート予約による作業平準化
- (3) コンテナターミナル毎に異なる実入り・空コンテナの搬出入手順や時間を評価→標準化への第一歩

6. まとめ

荷主・フォワーダーとの直接の取引がある海外のターミナルでは、顧客ニーズが把握しやすい。また、収益事業としての位置づけが明確な運営事業者も多く、作業効率化やコスト削減に向けた施策が常に実行されている。

海側データに加え、陸側データを解析することで、既存の資産を効率よく活用する施策の定量評価が可能となり、荷主の利便性及び港湾の生産性向上に資するものと考えられる。

7. 研究報告へのコメントと回答

【コメント】 日本のコンテナターミナルにおける陸側情報活用は、始まったばかりである。

港湾の効率化とサプライチェーン全体の効率化をいかに両立していくべきか。

【回答】 荷主に対する利便性向上と港湾の運営・投資コストの最適化をバランスよく進めるには、個別ターミナル、港全体、地域全体での物流マクロデータの把握とデータ解析がカギとなる。コンテナターミナル又はトラック事業者の方々に負荷のかからないデータ蓄積を通じ、「商品の販売動向を見据え、輸送日数の差や、主要物流インフラでの貨物の滞留度合いも勘案し、輸送モードを選択する」という、荷主のニーズに応じていく必要あり。

港湾は異なる輸送手段の結節点。荷主の利便性向上と港湾資産の効率化を達成に向けて、直接・間接のデータを取得・解析できる重要なポイントであり、サプライチェーン効率化に資するインフラである。

本開催概要は主催者の責任でまとめています。

当日の報告資料等は運輸総合研究所のWEBページでご覧いただけます。

<https://www.jttri.or.jp/events/2024/sympo54.html>



海外の要人等との直接対話

(1) 宿利会長のタイ・シンガポール訪問

2024年2月5日～7日

2月5日



研究アドバイザー就任合意書に署名(右アーコム前財務大臣)

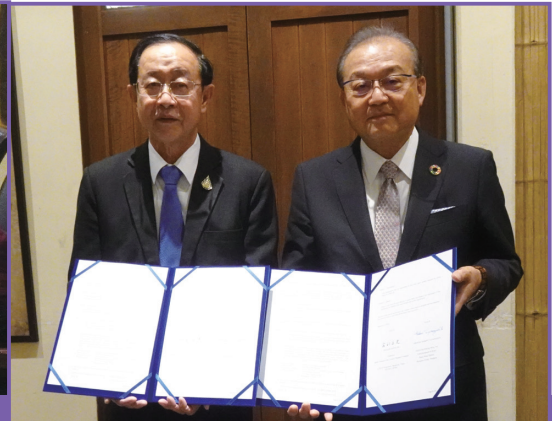
アーコム前財務大臣のJTTRI研究アドバイザー就任

宿利会長より、アーコム前財務大臣にJTTRI研究アドバイザーへの就任を依頼し、アーコム前大臣からは快諾をいただき、合意書に署名を行った。タイ王国・アーコム前財務大臣は、2010年タイ王国国家経済社会開発庁事務総長に就任後、2014年に運輸副大臣、2015年から2019年まで運輸大臣、2020年から2023年まで財務大臣と要職を歴任。2023年9月に財務大臣を退任後も、現在、タイ王国法制委員会(*)委員という重責を担われている。

アーコム前大臣は運輸大臣及び財務大臣として、タイの交通インフラの発展に寄与され、交通及び財政に関する豊富な知識及び経験、さらにはASEAN関係各国・地域内での豊富な人脈を有されている。

3月1日付でアーコム前大臣にはJTTRI研究アドバイザーに就任いただき、交通分野での深い知見や幅広い人脈を活かして、タイのみならず、ASEAN全体での活動、インドをはじめ南アジアでのJTTRIとしての活動について、アドバイスをいただくこととなった。

(*) タイ王国における法律案の審査を行う首相直轄の機関

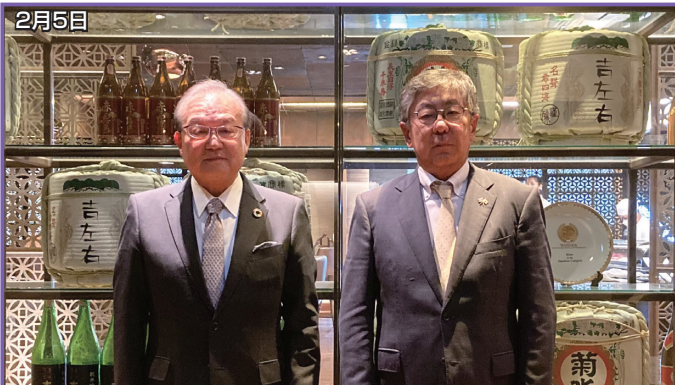


研究アドバイザー就任合意書の交換(左:アーコム前財務大臣)



左から順に:Khun財務省国際協力課長、山川一等書記官、中央:アーコム前財務大臣

2月5日



梨田駐タイ大使との意見交換



右から順に:山川一等書記官、梨田大使、田坂公使

宿利会長より、梨田大使が2019年11月に着任されて以来、JTTRIの活動に支援を行っていただいたことへ感謝を伝え、梨田大使からは3月に帰国することとなっているが、後任の大使にもJTTRIへの支援の件は引き継ぐ旨の回答があった。その後、タイのインフラ整備を含む政治・経済情勢やASEANの地域情勢についての意見交換を行った。



チャヤタン運輸省次官との会談



左から2番目:Dr. Awakul, 3番目:Mr. Chitranukroh, 4番目:チャヤタン次官

宿利会長より、昨年6月にタイにて開催した物流シンポジウムPart2へのご協力等、AIROの活動への日頃からの支援への感謝を伝えるとともに、昨年10月のベトナムでの観光シンポジウムや12月のベトナムでの運輸セミナーなどのAIROの活動紹介を行い、引き続きの支援を要請した。チャヤタン次官からは、最近タイ運輸省に設立された2つの組織、鉄道局（※1）と鉄道技術調査研究所（※2）について紹介するとともに、鉄道の技術研究、国鉄の機能強化など鉄道分野での今後の協力について要請があり、引き続き調整していくこととなった。

（※1）鉄道局（Department of Rail Transport : DRT）は2019年にタイ運輸省に設立された政策立案から監督まで鉄道行政全般を所掌する新部局。
 （※2）鉄道技術調査研究所（Rail Technology Research and Development Agency : RTRDA）は2021年にタイ運輸省に設立された鉄道分野の研究開発機関。



石川駐シンガポール大使との意見交換

宿利会長より、JTTRIの海外事務所であるワシントン国際問題研究所、アセアン・インド地域事務所の設立の経緯、最近の活動を紹介した。また、シンガポールでの今後の活動への支援を要請したところ、石川大使からは快諾をいただいた。その後、シンガポールの地政学的な特徴やインフラ整備状況、シンガポールに進出する外国企業の動向、政治・経済情勢及びASEAN地域情勢について意見交換を行った。



GATES社の訪問



右から2番目:坂本氏, 4番目:KitnasamyCEO, 6番目:田中氏, 8番目:高柳氏

JR東日本の子会社であり、軌道工事を行う会社であるGATES社を訪問し、GATES社が取り組んでいるプロジェクトの状況をうかがうとともに、今後GATES社がシンガポールのみならず海外で事業を展開していくに当たっての課題について意見交換を行った。



チュア陸上交通庁(LTA)副長官との会談

宿利会長より、JTTRIの活動を紹介し、LTAとAIROの今後の協力について意見交換を行った。さらに、宿利会長より、第4回グローバルセミナーについての登壇依頼を行ったところ、チュア副長官からは内諾を得るとともに、詳細について引き続き相談していきたい旨回答があった。また、シンガポール及びASEAN地域のインフラ整備について意見交換を行った。

シンガポール陸上交通庁チュア副長官は、MRTC (Mass Rapid Transit Corporation) にて車両技術者としてシンガポール大量輸送システムの初期準備、設計などに従事し、NEL (North East Line) プロジェクトの電気機械システムのシニアプロジェクトマネージャー、CCL (Circle Line) のプロジェクトディレクター等を歴任。2012年、インフラ開発担当副長官に就任。またチュア副長官は、一般社団法人国際高速鉄道協会 (International High-Speed Rail Association: IHRA) の上席顧問委員会オブザーバーも務められている。グローバルセミナーについて、JTTRIはこれまで3回にわたり当該セミナーを開催し、海外の有識者を招いてご講演いただいている。第1回目はアーミテージ元米国務長官と谷内元国家安全保障局長、第2回目はビラハリ元シンガポール外務次官と鶴岡元英国駐劄特命全権大使 (当研究所理事)・宮川元マレーシア駐劄特命全権大使 (当研究所評議員)、第3回目はスミス・インベリアルカレッジ・ロンドン名誉教授にご講演いただいた。次回、第4回グローバルセミナーでは、シンガポール陸上交通庁チュア副長官に、鉄道政策に焦点を当てたシンガポールにおけるモビリティの変革について基調講演をいただく予定。



海外の要人等との直接対話

ビラハリ元外務次官との会談

宿利会長より、第3回グローバルセミナーへの登壇へのお礼を述べるとともに、JTTRIの活動を紹介し、JTTRIが今後、シンガポールのみならずASEAN地域で活動するに当たっての協力を要請したところ、ビラハリ元次官からは快諾の上、ASEAN地域、東アジア地域、米国の政治・経済状況について説明があり、意見交換を行った。



在シンガポール日系企業との意見交換

宿利会長より、JTTRIの活動を紹介の上、シンガポールでの今後の活動への支援要請を行った。さらに、馬場シンガポール日本商工会議所会頭 (東レインターナショナルシンガポール社長) をはじめ出席者より、シンガポールのみならずASEAN地域のインフラ整備状況及びビジネスを行うに当たっての課題について説明があり、意見交換を行った。

当日の出席者

- * JAL シンガポール支店 國生部長 * 東レインターナショナル シンガポール Pte Ltd. 馬場社長 * JR東日本シンガポール事務所 高柳所長
- * ANA シンガポール支店 神田支店長 * NYK Group South Asia Pte Ltd. 久保田社長 * "K" Line Pte Ltd. 鶴川社長兼CEO
- * MOL (ASIA OCEANIA) P TE. LTD. (商船三井グループ) 土肥部長

(2) 奥田専務のワシントンDC訪問

2024年2月6日～9日



APTA(米国公共交通協会) ペトラ・モレット副会長との意見交換

ペトラ副会長との間では、4月に開催予定の日米鉄道シンポジウムに向けたより一層の協力について確認するとともに、同副会長から「同シンポジウムを通じて、米国においても鉄道にスポットを当てることができ、日米の鉄道の発展にも繋がる良い機会になる」とのコメントがあった。また、ペトラ副会長から「同シンポジウムの2日前まで（4月7日～9日）APTAにおける大規模な会議であるLegislative Conference（全米の公共交通機関関係者が参集し、議会に対して声を届ける機会となる会議）を実施する予定であり、同会議には700名～800名程度参加する予定であることから、その中で鉄道に関心のある参加者に対して、積極的に日米鉄道シンポジウムの参加を促したい」とのコメントもあった。

在米日本大使館 野村経済公使との意見交換

奥田専務から、4月の日米鉄道シンポジウムの趣旨・概要を説明の上、同シンポジウムにおける山田駐米日本大使による来賓挨拶及び出席を依頼するとともに、意見交換を行った。
野村経済公使からは、2月6日（火）に開催された天皇誕生日レセプションにおけるブース出展に対するJITTIからの協力に対して感謝の言葉があった。

FRA(連邦鉄道局) バーバラ・バー国際担当部長との意見交換

奥田専務から、4月の日米鉄道シンポジウムの趣旨・概要を説明の上、同シンポジウムにおけるFRAアミットボーズ長官による基調講演等の調整を依頼するとともに、意見交換を行った。
バーバラ担当部長から、「FRAとしても、アミットボーズ長官の参加を前提に調整を進めている。4月の宿利会長との意見交換についても喜んで調整させていただく」とのコメントがあった。



全米桜祭り協会 ダイアナ・メイヒュー会長との意見交換

奥田専務から、4月の日米鉄道シンポジウムの趣旨・概要を説明の上、同シンポジウムを全米桜祭りの公式イベントで実施させて頂くこと等についてお礼をお伝えするとともに、同シンポジウムへの招待を行った。
ダイアナ会長からは、日米鉄道シンポジウムを全米桜祭りの公式イベントで実施すること、JITTIが全米桜祭りのスポンサーになったことについて感謝が述べられるとともに、同シンポジウムについて非常に興味があり楽しみにしていることに加え、4月13日午前には全米桜祭りのパレードがあるので是非とも見て頂きたいとのコメントを頂いた。

アーミテージ・インターナショナル リチャード・アーミテージ元国務副長官との意見交換



奥田専務から、4月の日米鉄道シンポジウムの趣旨・概要を説明。その後、11月の米国大統領選挙、4月に予定されている日米首脳会談、ロシアによるウクライナ侵攻、パレスチナ・イスラエル戦争などについて意見交換を行った。

ジョンズ・ホプキンス大学SAISライシャワーセンター ケント・カルダー教授との意見交換

今後のSAISライシャワーセンターと運輸総合研究所との連携について意見交換を実施。
カルダー教授からは、11月に米国大統領選挙が控えているが、秋ごろに、大統領選挙の行方を踏まえた形で、当研究所とライシャワーセンターが連携したイベントをSAISで行うことができれば面白くなるといったコメントがあった。

上記以外の在米日系企業等関係者との意見交換

- * 笹川USA 秋元会長
- * JR東日本 広瀬氏
- * JR東海ワシントン事務所 北田所長・仁木副所長
- * ANAワシントン支店 上坪支店長

(3) 宿利会長の駐日大使との会談

駐日バングラデシュ大使館：2024年3月8日



シャハブッティン・アームド駐日バングラデシュ大使との会談

(左から) 東山研究員、大野国際部長、シャー・アスィフ・ラーマン首席公使、シャハブッティン・アームド大使、宿利会長、アリフル・ホック公使、モハシマド・ジョイナル・アベディン等書記官

宿利会長より、当研究所とJITTI、AIROの活動を紹介の上、今後のバングラデシュの交通・観光分野についての活動における当研究所と大使館との連携の強化につき要請を行った。シャハブッティン大使からは、長年友好関係を築いてきた日バングラデシュの二国間関係が昨年4月に包括的パートナーシップから戦略的パートナーシップに格上げされさらに強化されたこと、日本は特に交通分野において貢献しているとしてダッカメトロやダッカ国際空港第三ターミナルが日本からの技術的・金銭的な支援によって整備されていることなどに触れつつ、交通・観光分野の市場としてのバングラデシュの可能性について言及があった。その後、今後の連携協力について双方で確認され、シャー首席公使の提案を踏まえ、ダッカ国際空港第三ターミナルのオープンにあわせた企画実施の可能性を含めて今後検討していくこととなった。

駐日ベトナム大使館：2024年3月15日



ファム・クアン・ヒエウ駐日ベトナム大使との会談

(左から) 松井IHRA担当官、仲村IHRA事務局長、大野国際部長、宿利JTTRI会長/IHRA理事長、ヒエウ大使、ハー投資部長、ホー研究員、山下特任研究員

宿利会長より、日越外交樹立50周年を記念して昨年開催した10月の観光シンポジウム、12月の交通運輸セミナー、ベトナム観光開発調査研究所（ITDR）とのMOUの締結などベトナムの交通・観光分野についてのJTTRIの活動について紹介するとともに、2024年度はさらに連携を強化したい旨説明した。ファム・クアン・ヒエウ大使からは、日越外交樹立50周年の節目に日越関係が包括的パートナーシップから戦略的パートナーシップに格上げされたことに喜びを表明するとともに、JTTRIがこれまで果たしてきた役割を評価しつつ、今回の訪問は極めて時機を得たものであり、ベトナムの高速鉄道を含むインフラ整備と文化交流・観光促進の2つの分野を中心に両国関係のさらなる発展に尽力してもらいたい旨JTTRIの今後の活動への期待が示された。

デンマーク国民議会運輸委員会による当研究所訪問

2024年3月5日

参加者：(デンマーク) プレーン運輸委員長、マイルヴァン運輸副委員長以下デンマーク国民議会運輸委員会所属議員 10名及び事務局員 2名、イェンセン駐日大使他在京デンマーク大使館員 1名
(運輸総合研究所) 宿利会長、奥田専務、藤崎首席研究員・研究統括、大野国際部長、稲本研究員(発表者)、勝谷国際部次長(進行)他



デンマーク国民議会運輸委員会による日本視察の一環として、運輸委員会所属議員及び駐日デンマーク大使が当研究所を訪問し、当研究所による高齢者モビリティ研究の内容を中心に意見交換を行った。

1. 宿利会長による冒頭挨拶

宿利会長より、デンマーク側に歓迎の意を表した上で、当研究所の成り立ち、研究内容、構成員等につき説明の上、本日の訪問が双方の今後の協力増進に資することを祈念した。



2. プレーン運輸委員長による冒頭挨拶

プレーン運輸委員長より、本日の訪問受け入れに感謝の意を表し、今次訪日が日本の運輸政策についてより多くのことを知るためであること、その中でも当研究所訪問は優先順位が高い旨の言及があった。その後、増加の一途を辿る高齢者の対策として、より良い高齢者向けモビリティの確保が至上命題であるというデンマークの国内情勢について触れた後、本日の訪問への大使の同行はデンマーク側が日本との協力を重視していることの顕れであること、日・デンマーク両国の意見交換は、相互に刺激し合うことでより良いモビリティを生み出すためのアイデアを生み出す機会になり得ること、視察団のために時間を割いてくれたことへの感謝の言葉が述べられた。



3. 高齢者モビリティに関する研究報告

稲本研究員より、「自家用車に替わる高齢者その他交通弱者に対するモビリティの確保について：日本におけるケーススタディ」と題した報告を行った。本報告は、「高齢者等の移動手段確保方策検討委員会」において、2021年11月から1年半にわたり議論を重ね、とりまとめた調査研究の成果を基にしたものである。

具体的には、日本において自家用車に替わるモビリティの確保が必要となっている背景やそうしたモビリティとしてAIデマンド交通が想定される旨を説明の上、調査研究において実施した乗合デマンド交通の事例研究の内容、そしてその事例研究から得られた知見等について報告した。なお、事例研究としては、利用者が着実に増加している乗合デマンド交通の取組みを実施している地域として、大都市郊外部では福岡県福岡市、地方都市では福島県郡山市、過疎地域では岡山県久米南町を取り上げている。

4. 質疑応答

Q (リンドグリーン議員)：デンマークでは75歳に達した時点で医師の検査義務付けというルールがあったが、10年前に高齢者差別だと廃止された。日本では高齢者によるマイカー利用を抑制するためのルールがあるか。

A (春名主任研究員)：日本では道交法に基づく認知症と判定された免許保有者に対する免許停止・取消制度がある。

Q (イェンセン議員)：①ケーススタディは何か月・何週間等、どれくらいの時間をかけたか。②ピックアップポイントでの乗車下車とドアツードアの2つのアプローチを挙げていた。ドアツードアの方がより優れていると思われるが、何故、

2つのアプローチを示すのか。

A (春名主任研究員) : ①既に3～5年の商業運行実績があるものを研究対象とし、実証実験段階のものではない。②ドアツードアは予約客の家全てに立ち寄るためルートが複雑になり、待ち時間が長くなる。予め定められたピックアップポイント（ミーティングポイントと呼称）に沿って運行する方が効率的な場合があり、地域によっては後者を選択することもある。

Q (エルホルム議員) : ①AIの具体的活用方法を教えて欲しい。②報告事例は高齢者のみが使用できるのか、免許の持っていない若者は使えないのか。

A (春名主任研究員) : ①ドアツードアの場合はルート設定が自由なので、予約内容を踏まえてAIが最適ルートを設定する。運行に関わるタクシー会社を訪問したが、システム上は予約の電話番号と住所が紐づいており、予約の電話が入る都度自動的にAIが配車先を嵌め込んで車両側と共有していた。

②ユーザーに制限はなく、現実に若い方の利用も確認した。
Q (イエンセン大使) : ①自治体からの補助金の支出状況はどうなっているか。利用料はユーザー負担が前提のようだが、マイカー保有と比べた場合、ユーザーの利用料、自治体の財政負担についてコスト比較はどうなっているか。②モビリティ事業の規模は拡大しているか。同様の事業が他地域にも広がっているか。

A (春名主任研究員) : ①岡山の事例のみ自治体の補助金がある。福岡の事例は運賃収入だけでは赤字となるが、目的地の商業施設等からのスポンサーシップにより補填。福島の実例は運賃収入のみで採算が取れている。ユーザー負担については、福島の実例ではサブスクリプションが1～3万円/月に対し、マイカー維持費は地域による違いはあるが大体5万円/月と想定すると、マイカー維持費よりは安くつく。②福岡・岡山と同様のAIシステムは、複数のシステム会社等が競合開発しており、それぞれのシステムの利用事例は全国に拡大している。

A (藤崎首席研究員・研究統括) : 今回の事例を含めた研究内容について広く一般の目に触れ、施策や事業の企画・実施の際の参考となるように、4月に書籍として出版する。〔「移動困窮社会にならないために：新しいモビリティサービスへの大転換によるマイカーへの過度の依存からの脱却」、詳細はP.111参照〕

Q (ヘーウ議員) : デンマークでドアツードアのデマンド交通事業をやろうとしても運転手不足が問題になるだろう。日本では運ぶ側の労働力の問題はどのようになっているか。

A (春名主任研究員) : 日本でもドライバー不足は問題になっているが、例えば福岡の実例では、定年退職した大型バスドライバーが定年退職した後、デマンド交通の小型車両ドライバーとして雇用延長されることで運行要員を確保している。

A (稲本研究員) : 郡山の事例では、タクシードライバーに一般的な歩合給ではなく固定給を導入しており、安心して働ける環境であることを売りにドライバーを確保した。

5. フリーディスカッション

Q (竹内主任研究員) : 国際海運の脱炭素におけるデンマークの先導的取組に敬意を表する。トラック等の脱炭素燃料の方向性として、バッテリー電化、水素化、バイオ・合成燃料の3つの開発が進んでいるが、他方で、運輸事業者がどの燃料が有望になるか判断できず、積極的な投資を控えて様子見となり、これがサプライ側の様子見も招くという問題が生じている。①オペレーター側のデマンドを加速し、サプライとデマンドをバランスよく拡大させるため、デンマークでは何か行っているか。②運輸部門の投資促進のための長期的に措置された財源スキームが存在するか。

A (ブレーン委員長) : デンマークでは税制優遇措置による電気自動車導入促進が進められているが、今度は充電施設の不足と十分にグリーンな発電能力の不足が課題になったため、風力・太陽光発電施設の増強を行っているものの、未だに十分な供給能力が確保できていない。物流部門では大型トラック関連の新たな課税を行い、電動車両への転換を促進しているが、電動トラックは高価なため苦戦しており、バイオ・合成燃料への転換も議論はされているが難しい状況。公共交通機関についても、大半は自治体がオーナーの事業だが、バス・鉄道の電化や離島フェリーの電化を促進している。このように全ての交通セクターについて電化を中心とする脱炭素の戦略を有している。また、航空分野でもCO₂フリーの航空機を実現するという野心的な目標を立てており、まずは国内線で2025年までに初のCO₂フリーの航空機を飛ばしたいが、実現は厳しい。

A (ヨール議員) : 供給側が技術を選ぶことができず、全てのアクターが様子見状態になっている厳しい現実がある。国を挙げて輸送部門の電化の方向に進んでいるが、エネルギー貯蔵媒体が必要であり、グリーンな手段で生成されたガスは、保存が可能という点で輸送部門以外の部門でも需要が存在することから、関連の投資を促進する必要がある。デンマークは全体的には電化の方向に向かっているが、風が吹かず日が照らない日もあるだろうし、航空機や大型車両を動かすためには燃料が必要であることから、一定の燃料需要は存在する。

最後に、デンマーク側と当研究所とで相互に記念品の贈呈を行い、本日の訪問を終えた。



フィリピン鉄道訓練センターによる当研究所訪問

2024年3月19日

参加者：

(フィリピン) ロントック鉄道省/鉄道訓練センター担当次官他幹部職員3名、その他11名、JICA尾崎技術審議役以下6名、OCG萩原軌道交通計画部長以下2名、東京メトロ谷坂国際ビジネス部課長以下2名
(運輸総合研究所) 宿利会長、森地研究アドバイザー、奥田専務、藤崎研究統括、大野国際部長、川上アドバイザー、山下特任研究員、勝谷国際部次長、黒川国際部次長(進行)、武藤主任研究員、竹内主任研究員、春名主任研究員、竹島主任研究員、他



フィリピン鉄道省(DOTr)はJICAの支援を受けて、鉄道人材育成・監督機関としてフィリピン鉄道訓練センター(Philippine Railway Institute(PRI))を2018年に設立。PRIは研究開発部門を有し、研究活動の一環として運輸政策に関する研究にも関心があったことから、JICA 研修事業としての訪日に際し当研究所に訪問した。

1. 宿利会長による冒頭挨拶

冒頭、宿利会長よりPRIの来訪、ロントック次官との再会に歓迎の意を表した上で、2020年の「フィリピンにおける鉄道整備に関する国際セミナー」でのツガデ運輸大臣(当時)の来賓挨拶、その後の2022年11月に日本で、また2023年9月にマニラで前大臣と再会したことに触れ、前大臣からマニラでの鉄道セミナーの開催要望、およびマニラ鉄道プロジェクトへの協力依頼があったことを紹介。



2023年9月のマニラ訪問時には、パウティスタ運輸大臣、フラスコ観光大臣とも会談を行い、お二人からも運輸総合研究所とのコラボレーションについて要請があったこと、さらにはマニラ首都圏地下鉄事業、PRI訓練センターの建設現場を視察してきたことを紹介した上で、本日有意義なディスカッションとしたい旨を伝えた。

2. ロントック次官による冒頭挨拶とPRIの概要説明

ロントック次官より、本日の訪問受け入れに感謝の意を表するとともに、2019年に日本政府とフィリピン政府の合意のもとで研究開発、トレーニングを行う機関として設立されたPRIの概要についての説明がなされた。



- ・ 設立以来JICAから研究開発における技術援助、メンテナンス・保守点検に関するトレーニング、人材開発のための認定・認証に関するアシスタントを受けており、今後2、3年のうちに必要とされる2万人の鉄道人材の育成を行っていく予定である。
- ・ PRIには3つの主要な組織として、研究開発部門、認定部門、研修部門がある。
- ・ 研究開発部門：人材開発方針、計画、ガイドラインに関する戦略を制定、提案する部門。JICA、オーストラリア政府、IFF (Institut de Formation Ferroviaire) といった国際パートナーとも連携している。
- ・ 認定部門：鉄道事業者への入社前の人材に対して資格、認定を与える部門。
- ・ 研修部門：鉄道事業者へ基礎トレーニング、リフレッシュートレーニング、技能開発トレーニング、マネジメントトレーニング等を提供していく部門。
- ・ PRIは全14巻の独自研修資料を開発。(運輸総合研究所、森地先生にも寄贈)



3. 森地研究アドバイザーからのコメント

1977年のフィリピンでのJICAプロジェクトにおける教育システムや人材育成の事例、および政策研究大学院大学(GRIIPS)のDisaster Management Programにおいて、国土交通省の研究所と連携して学位を授与している事例を紹介。PRIにおいても新卒の学生や鉄道会社職員、役所職員が実務的なことを学び、学位を取得し、さらに将来においてアップグレードできる仕組みとしてのアイデアやアドバイスを行った。



4. 運輸総合研究所の組織、活動紹介

国際部大野部長より、運輸総合研究所の組織、活動内容について説明を行った。特にPRIが関心を示している政策に影響を与えた調査・研究については以下の事例を紹介した。

- ・首都圏空港機能強化検討調査（成田国際空港）
- ・鉄道整備と沿線開発に関する研究
- ・航空分野における気候変動対策に関する調査研究
- ・海運分野におけるCO₂排出削減に関する研究
- ・地域公共交通産業の基盤強化・事業革新に関する調査研究

5. 質疑応答

PRI側より、日本で最新の鉄道技術を展開出来た主要な要因、成功した要因についての質問がなされた。

これに対し藤崎研究統括より、1月に開催した鉄道に関する第3回JTTRIグローバルセミナーでイギリスのスミス教授が講演、ディスカッションの中で言及された内容に触れ、鉄道の垂直統合の運営が人材育成やノウハウの継承において有効であると回答。

さらに宿利会長から、日本の明治維新における近代化、特に1872年にはじめて新橋～品川～横浜間に鉄道が開通して以降、当初イギリス、アメリカ、ドイツなどの技術や技術者に頼って鉄道整備を行っていた状況から、約10年間で日本人が技術を身につけ自ら整備を行うようになった歴史について紹介。日本人の技術習得のスピードがものすごく速く、政府と民間それぞれがつくる二つの整備方式を使って短期間で日本全国に鉄道ネットワークを作り上げた結果、日本の社会が鉄道を中心に沿線開発され都市が拡大した経緯や、鉄道がなければ日本社会の発展はなく、同時に鉄道は常に安全と高い

品質を提供しなければならないという責任を負うことになった点を説明した。

これらの事例から宿利会長は重要となる以下の3点を強調した。

- ・鉄道はそれぞれの国が自らの技術を身につけ、その過程において他国の技術をフルに吸収しながら、最終的には自らの技術、人材を活用し整備、運営しながら発展していくことが重要である。
- ・鉄道はその国の社会や経済、国民から十分活用されることによって発展、進歩しなければならない。同時に安全且つ高い品質を提供しなければならない。鉄道事業、あるいは鉄道関係者がそのような立場に置かれることによって、その国の鉄道が磨かれていく。そこに政府や経済、社会、国民がどのように関わり大事に育てていくかに関わってくる。
- ・現在フィリピンが進めている都市鉄道を中心とした鉄道整備事業は非常に重要な時期にある。その過程でPRIのプロジェクトでJICA、東京メトロ、OCGから日本の技術や経験を100%以上吸収し、それをフィリピンの鉄道技術に置き換えていくこと、即ちロントック次官が今進めているPRIの大プロジェクトで優れた鉄道技術者を世の中に送りながら鉄道を磨いていき、フィリピンの中で重要な交通インフラに作り上げていくことが極めて重要である。

最後に当研究所は多くの人材、知見があるので今後もこのような会議やセミナーの開催要望があれば遠慮なく連絡して欲しい旨を伝えた。

6. 総括

ロントック次官よりPRIを代表し総括、挨拶がなされた。

本日の機会に感謝の言葉を述べさらに今後の連携についても触れ、特に鉄道事業、駅職員教育の教材開発におけるサポートや、現在検討中の鉄道システムマスタープランに対するアドバイス、さらには今回のような会議やセミナーの開催についての要望が述べられた。

最後に相互に記念品の贈呈を行い本日のセッションを終えた。



第1回 日タイ観光WGの開催

2023年12月21日

会場：バンコク タイ王国観光スポーツ省2F会議室（対面・オンライン併用）

出席者：（タイ側）観光スポーツ省：モンコン次官補（共同議長）、パッタナシリ観光部長、パーヌパーク国際部長

タイ政府観光庁（TAT）：パウィニー東部アジア副部長

持続的観光特別地域開発管理機構（DSTA）：クサダ氏

コンベンション・エキシビジョンビューロー（TCEB）：プリバン上級副局長（オンライン参加）

タイ科学研究イノベーション推進委員会事務局（TSRI）：スパワディ上級専門家（オンライン参加）

（日本側）運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所（JTTRI-AIRO）：奥田所長（共同議長）、富田次長

観光庁：河田観光戦略課長（オンライン参加）

在タイ日本国大使館：山川書記官

日本政府観光局（JNTO）：土居バンコク事務所長、川崎MICEプロモーション部長（オンライン参加）

■開催経緯

1. 背景

- ・2023年2月にバンコクにおいて、観光シンポジウム（テーマ：「コロナ後」に挑む観光の変革～日タイ両国は質の高い観光に向けどのように取り組んでいくべきか～）を開催。その中で、高付加価値商品の作り方、交通接続性、バンコク+1となるような観光振興といった考えが出され、更に詳細を議論していくこととなった。
- ・2023年6月、宿利会長とピパット観光スポーツ大臣との会談において、「双方向の交流を促進し、持続可能な観光実現のため、WGを設置」について合意したことを受け、今

般第1回目となるWGをバンコクで開催し、WG設置の背景、目的、第2～5回目の議題案、メンバー、スケジュール等について双方で確認した。

2. 目的

- ・相互交流の拡大、相互理解の推進、持続可能な観光の実現に向けて議論を行う。
- ・WGでの議論の後、ASEAN全体に貢献できるようなアウトプット作成の検討を行う。

■開催概要

1. 開会挨拶

(1) モンコン次官補

- ・AIRO開設以来、協力関係を強化してきたが、2023年2月にシンポジウムを開催。持続可能な観光の実現を目指し、実務的かつ学術的に観光の諸課題を議論するために観光WGの設置で合意。
- ・今後観光分野での協力分野の方向性、深化をお互いに示しながら、貢献していきたい。日タイは互いに重要な観光市場。戦略的パートナーシップの一分野として、観光分野でも協力を深化させていきたい。

(2) 奥田専務理事

- ・本WGでの持続可能な観光の実現、重層的かつ広範にわたる人的・文化的交流の実現に向けた議論が、今後日本・タイ両国が観光・交流を進めていく上での貢献につなげていきたい。



2. 説明及び議論

(1) 説明

- ・日本側事務局よりWG設置の背景、目的、第2-5回目WGの議題案、メンバー、スケジュール等について説明。

(2) 議論

①全体のテーマ

- ・「地方における観光収入」に関して、大都市だけでなく地方部の観光収入についても研究している。平日旅行や学習を目的とする「Meaningful Travel」もプロモーションしている。また地方部では交通の便が悪いところもあるが、昔ながらの伝統を楽しんでもらえるような観光も推進中である。
- ・「観光の円滑化」に関して、「観光人材の育成」の追加も検討してもらいたい。例えばタクシーやトゥクトゥクのドライバーなど、サービス業に従事する人たちを対象とする育成が重要。
- ・「持続可能な観光の実現」に関して、カーボンニュートラルツーリズムに関するアプリケーションを作成しており、それにより削減されたカーボンが取引できるようになっている。
- ・「Health and Wellness Tourism」というテーマに関する知見について、ぜひ当WGの中で今後共有させていただきたい。
- ・「観光政策」に関し、観光税、タイ観光ボランティア、(日本人・欧米人などの)タイ長期滞在者を対象とした取組について対象としたい。(ロングステイヤー向けのHigh-

value Tourism、ソフトパワー政策に則った質の高い観光資源の発信、アクションリサーチの展開などについて説明。)

- ・CBT (Community Based Tourism) Thailand Standardは地域の観光を評価するスタンダードであり、GSTCに合致したものである。また、Creative tourismにも取り組んでいる。
- ・MICE分野は日本と連携したい。現在MICEシティーは大都市及び地方都市を含め10県ある。

②第2回目のWGに関して

- ・次回のテーマは「ソフトパワー」に焦点を当てるのはいかがでしょうか。引き続きタイ側・日本側の事務局間で調整してほしい。
- ・日ASEAN特別首脳会議において、日本人投資家によるタイへの投資誘致に加え、タイ・セター首相がソフトパワーの活用についても言及しており、今後のWGでもその点についてはディスカッションすべきと考える。

③WG出席者

- ・テーマに関係する専門家又は研究者がいれば、是非招待してこのWGに出席していただきたい。

④今後の進め方

- ・次回のテーマについては両国の事務局で相談して決定し、後日フィードバックをお願いしたい。

3. 閉会挨拶

(1) モンコン次官補

- ・宿利JTTRI会長及び国交省関係者にタイの観光分野での日本側の貢献に感謝。本WGの開催によりAIROとの協力関係が深化し、観光分野でのタイ日の協力を最大限のものにしていきたい。

(2) 奥田専務理事

- ・「持続可能な観光の実現」に向け取り組むべき課題については、日タイ両国のみではなく、広くASEAN各国ひいては世界的にも共通する課題であると考え。よって、当WGの議題取りまとめに関しては両国のみならずASEAN各国の関係者に共有することも視野に入れていきたい。どのような形で行うかについては引き続き関係者で相談していく。



第26回エッセンシャルセミナーへの参加

2024年2月21日

■開催概要

2024年2月21日、公益社団法人日本交通計画協会主催、当研究所共催により、第26回エッセンシャルセミナーが開催され、三重野真代客員研究員、矢内直子研究員、高橋靖史研究員の3名が登壇しました。

●テーマ

『人と多様なモビリティが共生するゆっくりを軸としたまちづくり』～オーストリア調査報告を中心に～

●講演

講演者：三重野 真代

当研究所客員研究員・東京大学公共政策大学院 特任准教授

矢内 直子 当研究所研究員

高橋 靖史 当研究所研究員

三浦 清洋 公益社団法人日本交通計画協会

●クロストーク・質疑応答

コメンテーター：宇都宮 浄人 関西大学経済学部 教授

■オーストリア調査の概要から

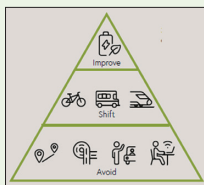
本セミナーは、当研究所が2022年度から取り組む“人と多様なモビリティが共生する安全で心ときめくゆっくりを軸としたまちづくり”調査の一環として、2023年8月25日～9月3日にオーストリアを訪問した報告からスタートしました。現地調査では、Begegnungszone（ゾーン20、出会いの空間）などと呼ばれるまちの速度を下げ、まちの活性化やモビリティや暮らしの質の向上を図る取組みについて現地政府などにヒアリングするとともに、その空間で人々が憩い楽しんでいる様子や、それらと多様なモビリティサービス・車両との関係について現地視察を行いました。

■講演

まず三重野客員研究員より、オーストリアの交通政策、「ゾーン30」「出会いの空間（ゾーン20）」「生活の道」といった都市部の道路の低速化の取組み、環境意識の高まりの例として「クlimaアクティブ(Klimaaktiv、オーストリア政府が掲げる気候変動に対してアクションを起こしていこうとする概念)」や「UVARs (Urban Vehicle Access Regulations、都市部の車両通行規制)」等、環境によりモビリティが選択されるよう行動様式の転換を促す施策を紹介しました。また、リンツ中央広場で撮影したストリートピアノ演奏の様子を動画で紹介し、「出会いの空間」を導入することで車の進入が抑制され、人や自転車、トラムの往来はありながらも、ピアノ演奏を楽しめる静謐で一体的な空間が担保されていることに感銘を受けたと語りかけました。



三重野客員研究員



持続可能なモビリティ開発方針
(出典：モビリティマスタープラン2030)

紹介、「出会いの空間」を導入することで車の進入が抑制され、人や自転車、トラムの往来はありながらも、ピアノ演奏を楽しめる静謐で一体的な空間が担保されていることに感銘を受けたと語りかけました。



ストリートピアノとトラムとまちのにぎわい（中央広場、リンツ）

具体的に都市を紹介するパートでは、三浦清洋氏が、ウィーンのリック環状道路で車、路面電車、グリーンスローモビリティ、馬車といった多様なモビリティが共生する様子、また「マリアヒルファー通り」や「ランゲガッセ通り」を現地調査し、歩行者専用空間と「出会いの空間（ゾーン20）」を組み合わせる、あるいはパークレットや駐輪場を左右に配置して道



三浦清洋氏

路をクランク状にする等、物理的に車が走行しにくい環境を整え、通行量と速度を抑制しつつも、決して車を否定せず、人と「共生」させる空間再編を行った取組みを報告しました。

また、ユーロヴェロ (EuroVelo) のルート6を紹介し、古城やブドウ畑を眺めながらドナウ河沿いを自らも楽しく走行する様子や、自転車初心者であっても迷わず安全に、高齢者のグループでも走行可能なルートが整えられている様子を報告しました。



2012
2015
マリアヒルファー通り 自動車中心から歩行者中心への再編

矢内研究員は、リンツのラント通り (Land Straße) で撮影した、トラム乗降のために車道が嵩上げされた電停の様子を紹介し、車が優先ではなく、歩行者と車が等しい存在と捉える「出会いの空間」のコンセプトが感じられると述べました。続いて、アルプスの美しい小村ヴェルフエンヴェングを紹介し、「Car free holiday」、さまざまなEVモビリティやサービスを利用して、車を使わなくとも移動に困らずに休暇を楽しむコンセプトを掲げ、持続可能性と環境に配慮したアルパ



グリーンスローモビリティでアルプスを楽しむ (ヴェルフエンヴェング)

インパール (Alpine Pearls、地方自治体の国際ネットワーク組織) の取組みを報告しました。

高橋研究員は、ザルツブルク旧市街に広がる歩行者専用空間を取り上げ、通過交通などの進入を防ぐライジングボラードが設置されている様子や、まちなかで路面にマス目を書いた巨大チェスや音楽演奏、カフェを楽しむ人々の様子を紹介しました。また、アクティブモビリティ (徒歩や自転車など人力による移動) の推進や、自転車のインフラ整備により、交通分担率を車優先からシフトさせていく取組みについて報告しました。続いて、観光客の公共交通の利用を進めるインスブルックでは、ホテルに2泊以上宿泊すると提供される公共交通が乗り放題の「Welcome card」や、普段着のまま、まちなかからケーブルカーとロープウェイを乗り継いで、一気に標高2000m級の山の頂にたどり着けるアクセスの良さを紹介しました。



上：巨大チェスを楽しむ様子
下：カフェで語らいを楽しむ様子

■クロストーク・質疑応答

会場との意見交換を行うクロストークの冒頭では、『人と多様なモビリティが共生するゆっくりを軸としたまちづくり』の発表を受け、宇都宮教授から下記のコメントをいただきました。



宇都宮教授

〈ウィーンの公共交通〉

かつてはまちなかに車が溢れていた時代があり、それを整えた結果が今のまちの姿であること、車いすの人がトラムや地下鉄で駅員の手を借りずに乗降できる様子やガラス張りのエレベーターの紹介があり、それが安心、解放感、心理的バリアのなさにつながっているとの説明がありました。

〈シェアスペース〉

「マリアヒルファー通り」の変遷を挙げ、かつて中央を走

行っていた路面電車を地下鉄に変え、その後車が幅を利かせたが、その道路空間を更にシェアスペースに再編したものであること、またそういった取組みの結果、ウィーンにおける車の交通分担率が40%（1993年）から28%（2013年）に推移したとの説明がなされました。

〈ウィーン市のスマートシティ戦略下でのアーバン・モビリティ・プラン (SUMP)〉

スマートシティ戦略 (Smart City Strategy Vienna) の目的はデジタル化ではなく、最高のQoLを保障することであり、そのために技術革新を用いて天然資源を節約することであると述べました。

ウィーン市のアーバン・モビリティ・プラン

- 目的と指標（2013年から25年の数値目標等）
- 1. 公平さ (Fair)
 - 道路空間はあらゆるユーザーに公平に配分され、**持続可能なモビリティがあらゆる人に利用可能**でなければならない
 - ⇒ あらゆる都市開発プロジェクトにおいて、自転車、徒歩、公共交通の空間を増加させる
- 「費用面から、ウィーン市民のモビリティを制限することがあってはならない。・・・365ユーロの年間定期は一つの方法・・・」
- 2. 健康 (Healthy)
 - 日常生活におけるアクティブ・モビリティ (徒歩・自転車) を増やし、交通事故を減らす
 - ⇒ 1日のアクティブな動き (徒歩、自転車) の時間を23%から30%に

ウィーン市のアーバン・モビリティ・プラン

- 3. コンパクト (Compact)
 - **移動距離はできる限り短く**
 - ⇒ 徒歩、自転車のシェアを38.8%から45%に
- 4. エコ・フレンドリー (Eco-friendly)
 - モビリティからの汚染をできる限り少なくするために自転車の比率を上げ、公共交通の利用者を増やす。
 - ⇒ 自動車のシェアを28%から20%に (1995年は40%)
- 5. 強靱 (Robust)
 - 交通手段を自ら保有しなくてもモビリティは確保されるべき。
 - ⇒ CO₂排出量を20%削減
- 6. 効率的 (Efficient)
 - 革新的な技術で資源を有効利用
 - ⇒ ウィーンにおけるエネルギー最終消費を20%削減

ウィーン市のアーバン・モビリティ・プラン (出典：宇都宮教授講演資料)

次に、ウィーン市のアーバン・モビリティ・プランについて、「公平さ (Fair)」が目的と指標の一目一番地に据えられていることが大きなポイントであること、また、持続可能なモビリティがあらゆる人に利用可能でなければならない、その哲学が、365€で全線乗り放題の年間定期券の施策等につながっていることを説明されました。また「コンパクト (Compact)」が据えられていることに関して、日本で言われるコンパクトシティではなく、「移動距離をできるだけ短く」が発想のベースにあると述べられました。

2022年の改訂版 “Smart City Strategy Vienna” タイトルには “Climate (気候)” が付記され、徹頭徹尾「環境」志向であり、決して技術志向の戦略でないことを強調されました。



“Climate” と追記された改訂版ウィーンスマートシティ戦略 (出典：宇都宮教授講演資料)

クロストークの後半では、「オーストリアの事例で日本にもトレース可能な手法」「ゾーン20がまちづくりに与えた影響」「近接した交通環境での事故や責任の取り方」「まちのどの箇所に低速空間を取り入れるか」「こういった低速化の取り組みを突破していくための手がかり」等の質問が寄せられ、会場参加者と講演者とが膝を突き合わせるような雰囲気の中、活発な意見交換が行われました。また閉会後の懇談では、参加者の多くから、「わが国でも新しい運輸と交通まちづくりの可能性を感じた」との意見をいただきました。



左から高橋研究員、三重野客員研究員、矢内研究員



会場の様子

アジア交通学会 (EASTS-Japan) 特別セミナーへの参加

2024年3月1日

■セミナーの概要

2024年3月1日、アジア交通学会 (EASTS-Japan) 主催、当研究所協賛で特別セミナーが開催され、当研究所より屋井所長がパネリストとして参加しました。まず、基調講演として、韓国交通研究院 (KOTI) 会長で、EASTS 前会長のオウ院長より、「韓国におけるモビリティ変革と鉄道投資戦略」をテーマとする講演がありました。



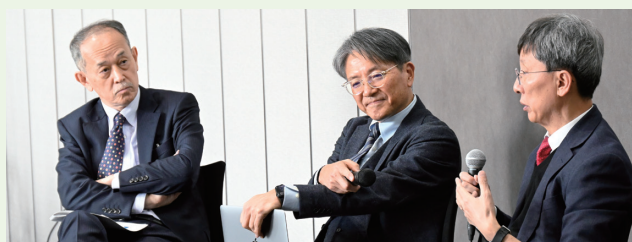
オウ院長による講演

この中で、オウ院長は次の趣旨を述べました。「モビリティ変革の歴史をみると半世紀毎に新しいモビリティが誕生しており、今後2、30年で新たなモビリティが生まれる可能性が高いと考えている。他方、輸送には3つのコスト、すなわち渋滞コスト、事故コスト、環境コストがあり、これらにより韓国のGDPが7、8%悪影響を受けている。そのような状況の中で、これからの10年が将来のモビリティの方向性を決定づけて考えている。そのためには、自動化、電化、シェアリングの3つの革命が重要である。今後目指すべき目標としては、排出ゼロ、事故ゼロ、廉価であることや、技術革新と経済効率と一般社会からの受容性の融合が必要である。また、今後の戦略としては、市場ベースのエコシステムへの変換のための国家戦略の策定、3つの革命の同時転換、社会的に受容される変換、モビリティサービス創出に向けた実証事業の支援、新しい人材の社会保障ネットワークと育成を最優先課題とすべきことが必要である。次に、鉄道の投資戦略については、韓国は今ピークともいえるほど鉄道投資をしており、特に高速鉄道の整備により韓国における鉄道に対する国民のイメージが大きく変わることとなった。特に中・長距離輸送で、車から高速鉄道へのモーダルシフトが起こっている。しかしながら、現在でも都市圏では車利用が増加しており、また、高速バスも廉価で直接目的地まで行ける利便性等により、依然として主要な輸送手段となっている。また、国家鉄道投資計画も策定されており、以前の鉄道に対する環境悪化というイメージが、高速鉄道の整備により払拭され、安全で環境にも良い輸送システムと考えるようになり、高速鉄道は中央政府100%の公的資金で整備されている。さらに、整備地域の地価も上がり、政治家も強い関心を示すようになった。現在の主要政策課題としては、人口減少と鉄道輸送需要の問題、垂直分離等の運営システム、鉄道投資の資金調達、公共サービス義務と民間サービスでの実行可能性の問題、地下鉄などの問題がある。」

講演終了後の質疑応答の中で、オウ院長は次の趣旨を述べました。「鉄道の経済効果について、数値的なものは算出しているものの、それ以外の効果を加味して整備を進めてきてお

り、多くの公的機関が地方に移転していたり、地方の格差是正にも貢献している。公共交通の利用促進は、政策と規制をうまく使いながら誘導していくべきである。鉄道プロジェクトは単体では利益が出ないものだが、鉄道駅が地域の社会活動の中心となるなど社会的メリットが大きく、公的支援が不可欠である。」

次に、EASTS 元会長 (第6代) の屋井所長、EASTS 前会長 (第7代) のオウ院長、EASTS 現会長 (第8代) の広島大学藤原教授によるパネルディスカッションが、EASTS 事務局長の東京工業大学花岡教授の司会により行われました。



パネルディスカッション (左から屋井所長、藤原教授、オウ院長)

パネルディスカッションでは、「モビリティ転換について基調講演を踏まえた日本の事例を議論」、「日本、韓国、アジア諸国における高齢化社会における交通の意義」、「人口減少社会における鉄道等の交通インフラの投資と運営」という3つの話題について議論が行われました。この中で、屋井所長は、今後目指すべき目標について、技術革新と経済効率と一般社会の受容性に加えて、人心の変革も加えるべきであることなどを述べました。

その後、会場及びオンライン参加者からの質疑応答が行われ、TOD、新モビリティ、都市計画における土地利用と輸送の統合などが議論されました。

最後に屋井所長から閉会挨拶があり、オウ院長のEASTSへのこれまでの貢献や、運輸総合研究所とKOTIとの長年の協力関係構築に多大な貢献をいただいたことなどに対し、感謝の意を表されるとともに、記念品の贈呈が行われました。



記念品の贈呈 (左から藤原教授、屋井所長、オウ院長、兵藤 東京海洋大学教授 (前EASTS事務局長))

国際海事機関 (IMO) 第16回GHG中間作業部会への参加

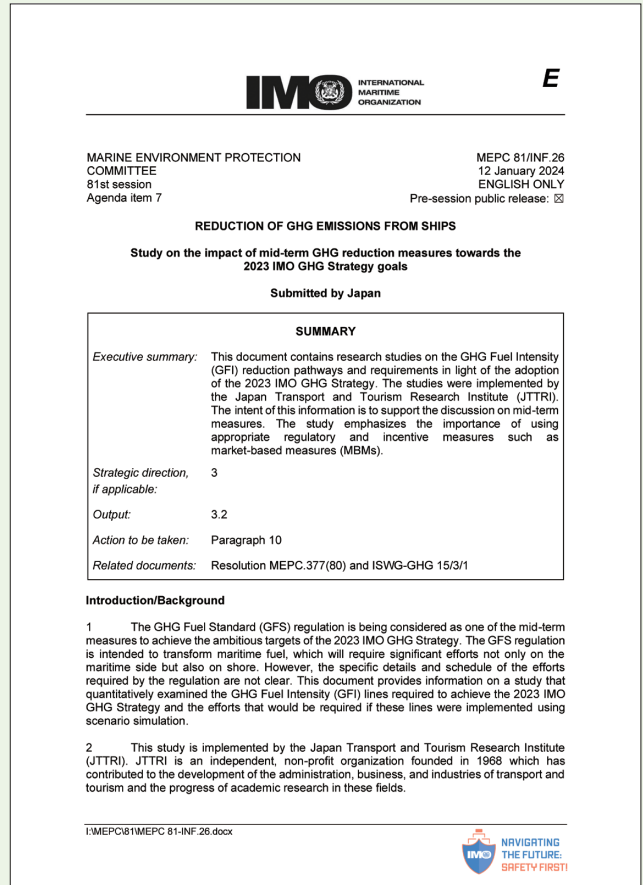
2024年3月11日～15日

2024年3月11日（月）～15日（金）に、第16回GHG中間会合（Intersessional Working Group on Reduction of Greenhouse Gas Emissions from Ships : ISWG-GHG）が国際海事機関（IMO）本部（ロンドン）にて開催され、当研究所から谷口研究員が日本代表団の一員として参加しました。

ISWG-GHGは、IMOの5つの主要な委員会の1つである海洋環境保護委員会（Marine Environment Protection Committee : MEPC）が扱う各課題のうち、船舶からの温室効果ガス（GHG）排出削減に向けた対応策に特化した作業部会です。定期的で開催されるMEPCの間に不定期で開催され、各国政府代表のほか、海事関係の国際機関がオブザーバーとして参加しています。また、一般的な作業部会と異なり多数の参加者が出席するため、MEPCなどの大きな会議でしか使用されない会議場が使用されるなど注目度の高い作業部会です。

今会合では、昨年7月に策定された2023 IMO GHG削減戦略において定められた2050年国際海運からのGHG排出ゼロの達成に向けた中長期的な措置の策定に向けた検討、船舶用燃料のライフサイクルGHG原単位に関するガイドライン（LCAガイドライン）の改訂、船上でのCO₂回収に関する検討が行われ、議論の結果が翌週開催されたMEPC81に報告されました。

当研究所で実施してきた「海運CO₂排出削減のための燃料転換に関する調査検討」の成果が日本政府を通じて情報提供文書としてMEPC81に提出され、ISWG-GHG16における中長期的な措置の策定に向けた議論のベースとすべき関連文書の1つとして紹介され、議論の一助となりました。また、会議に参加している世界各地の研究者とのネットワーキングに努めました。



MEPC81に提出された情報提供文書の表紙（JTTRIの研究成果であることが示されている）



会議の様子

日韓の4つの研究機関の了解覚書（MOU）締結及び 第1回JMC-JTTRI-KMI-KUMLCジョイントセミナーの開催

2024年3月26日～27日

1. 了解覚書（MOU）の締結

2024年3月26日、(公財)日本海事センター（JMC：Japan Maritime Center）、韓国海洋水産開発院（KMI：Korea Maritime Institute）、高麗大学海上法研究センター（KUMLC：Korea University Maritime Law Centre）及び当研究所（JTTRI）の4つの研究機関の相互交流及び研究協力を目的とした了解覚書（MOU）締結式を、当研究所にて開催しました。

JMC及びJTTRIでは、これまでもKMIとの間で随時交流を行ってまいりましたが、昨年、MOUの締結により本格的な交流を開始することで合意に至りました。韓国における海事分野の研究機関のトップランナーであるKMI及びソウルの名門高麗大学に属するKUMLCという韓国を代表する研究機関と相互交流、研究協力を促進していくことにより、日韓両国の海運の発展に寄与するだけでなく、国際海事機関（IMO）等での議論を進展させるなど、世界の海事分野の発展にも貢献するものと考えられます。よって、今般、MOUを締結し、4つの研究機関の間で研究協力等を促進していくことといたしました。

締結式では、冒頭、JMC・JTTRI宿利会長から次のとおり挨拶を述べました。「四方を海に囲まれた日本にとって、国際海運をはじめ海事分野は経済・社会活動及び国民生活にとって大変重要であり、歴史的に見ても、我が国は海を通じて各国との貿易や交流を深め、発展してきた海洋国家です。一方、最近では2020年初頭からの新型コロナウイルスのパンデミックによるグローバル・サプライチェーンの混乱に始まり、ロシアによるウクライナ侵攻、紅海における武装組織フシ派による船舶への攻撃、パナマ運河の渇水に伴う航行制限など、様々な事態が生じ、国際海運の安定が脅かされています。グローバル・サプライチェーンを支える国際海運の安全と安定は、我が国の経済安全保障にとっても極めて重要な課題です。また、国際海運の脱炭素化については国際海事機関において2050年頃までにカーボンニュートラルを目指すという大きな目標が設定され、EUにおいては本年から域内を航行する船舶に排出枠を設ける制度が開始されたほか、海事分野のDXの進展に伴う自動運航船等の開発と海事産業における新たな海洋市場への進出、さらには、これらに適切に対応できる海事人材の確保・育成といった問題が大きな課題となっています。これらの課題は一国のみで解決できる課題ではなく、グローバルな関係国間の協力・協調体制の構築により、相互に知見を共有し、共同して取り組んでいくことが有効です。このような今日の状況下、本日、日韓の4つの研究機関が海事分野

におけるMOUを締結することは、日韓両国のみならず世界の海事社会においても大きな意義があると考えています。今回のMOU締結が日韓両国の4つの研究機関の発展につながると同時に、国際海運の安定的な発展や海事分野が抱える国内外の様々な課題の解決の一助になること、ひいては日韓両国の友好協力関係の一層の強化に寄与することを祈念します。」その後、JMC・JTTRI宿利会長、KMIキム院長、KUMLCキム所長がそれぞれMOUに署名し、MOUが締結されました。



MOU締結式（左からJMC・JTTRI宿利会長、KMIキム院長、KUMLCキム所長）

2. 第1回JMC-JTTRI-KMI-KUMLCジョイントセミナー

MOU締結式後、JMC、JTTRI、KMI、KUMLCの4つの研究機関によるジョイントセミナーを開催しました。



ジョイントセミナー参加者

●セッション1「海事サプライチェーンのDX」 (研究発表)

日本側からは、JMC 福山研究員が「グローバル・サプライチェーン最適化に向けた国際海運の課題と今後の展望」と題して発表を行い、東アジアを中心に置いた国際海運及び長距離鉄道によるグローバル・サプライチェーンについて概説するとともに、パナマ運河やスエズ運河で生じている問題とその影響やコロナ禍を経た状況の変化について紹介した上で、これらの問題から浮き彫りになった課題が、荷主と船社のパートナーシップの構築であり、ルートの多元化や環境規制などに取り組む過程で荷主と船社のWin-Winのパートナーシップを構築することが求められる、と述べました。



JMC 福山研究員

韓国側からは、KMI チェ室長が「デジタルトランスフォーメーションなどのスマート SHIPPING」と題して発表を行い、海事分野のデジタル化について、必要なステップや物流の各フェーズ（荷主、港湾、海運）で必要になる技術、進展の背景等について概説した上で、韓国の事例を交えつつ中小荷主のDX対応のためプラットフォームの提供が新たなサービスとして成長していること、効率化によるコスト低下や省エネ効果について述べました。



KMI チェ室長

(意見交換)

KMI イ本部長が福山研究員の発表に対して、日本における代替燃料の供給への対応及び見通し、また、脱炭素化にかかるコスト増に対する荷主の理解について質問しました。前者についてはJTTRIの竹内主任研究員より、日本では各代替燃料の優位性が決められない中、技術開発を進めているところであり、燃料転換を図る仕組みや供給側に長期需要見通しをつける方策はIMOで議論されている旨回答しました。また、後者についてはJMC 福山研究員より、日本ではコロナ禍中の海運需給ひっ迫を経て、荷主側に船社との力関係を見直す機運が生じていると回答しました。



KMI イ本部長

続いてJMC 松田研究員がチェ室長の発表に対し、韓国では日本のようにアナログデータのデジタル化やデジタルデータの収集に課題はあるか、また、船社がメリットのないプラットフォームサービスへなぜ参加するのか、また、プラットフォームサービスの独占による悪影響はないか質問しました。これに対し、KMI



JMC 松田研究員

チェ室長より、韓国でもターミナルごとに使っているデータフォーマットやシステムが異なり統合に苦労しておりデータ収集に課題があること、データの継続的な提供を促すため価値のあるフィードバックが重要であり、そのための努力をしていること、大手事業者が自前でデジタル化するため、中小事業者も競争のためには対応せざるを得ないこと、サービスの質とのバランスで価格競争は起きないと回答しました。

●セッション2「海事分野における脱炭素化」 (研究発表)

日本側からは、当研究所（JTTRI）竹内主任研究員が「海運業界における2050年カーボンニュートラルのシナリオ」と題して発表を行い、運輸総合研究所で実施した国際海運からのGHG削減に向けた燃料転換に関する調査研究及び国内交通モード全体での脱炭素化に向けた調査研究の現時点での成果に基づき、2050年ネットゼロを目指す上では燃料転換の加速と、その促進の枠組みが不可欠であり、再生可能エネルギーの確保をはじめ海事あるいは運輸分野を越えた対応やインセンティブの付与が必要であると述べました。



JTTRI 竹内主任研究員

韓国側からは、KMI パク主任研究員が「脱炭素化と将来の船舶用燃料の開発」と題して発表を行い、韓国ではIMOと同等のGHG削減目標を立てているが、目標の達成のためには燃料の確保、船上CCSの実用化、船員の教育・育成など様々な課題があること、IMOの目標を公正に達成するには国際連携が必要であり、日本と韓国で協力できる分野があると考えていると述べました。



KMI パク主任研究員

(意見交換)

KUMLCのキム所長が竹内研究員の発表に対し、船上CCSに対してどのように考えているか、マスクによるメタノールの買い占めの動きに対して話し合いが必要と思うか、日本におけるトン数税制の有無、燃料転換のコストは船主ではなく船社が負担すべきで規定が必要ではないか、IMOでの議論に対し日韓で協力できることがないか質問しました。これに対してJTTRI 竹内主任研究員より、CCSは海運に限らず脱炭素化に重要な技術であるが、国際海運においては回収した炭素のGHG排出枠がどこに帰属するかの整理が大きな課題であること、燃料転換にあたり早い者勝ちの風潮が起きつつあり公正な燃料調達に懸念があることは理解できると回答しました。また、JMC 中村 上席研究員より、日本にはトン数標準税制はあるが、大手船



KUMLC キム所長

社しか利用がないこと、中小船社には別の税制があると回答しました。

続いてJTTRI 屋井所長がパク主任研究員の発表に対し、韓国が2030年までに60%GHG排出を削減する目標の達成のために取っている具体的な支援策と達成の見通し、内航船への対応策について質問しました。これに対してKMIパク主任研究員より、グリーンファイナンスという仕組みがあり、グリーンな船の建造に超低金利の融資や廃船処理にかかる費用の10%を現金支援しており、目標の達成は十分可能と見ていること、内航船に対しては削減目標を設定し、目標達成度の評価制度による自助努力促進を行っていると回答しました。また、KMIパク主任研究員からのIMOでの日韓協力の投げかけに対し、JMC 森本主任研究員より燃料供給の点で日韓協力できると良いと思うこと、日本政府と日韓協力の可能性を相談したいと回答しました。



JTTRI 屋井所長

●閉会挨拶

JMC・JTTRI 宿利会長から、本日、日韓の4つの研究機関が一堂に会し、第1回ジョイントセミナーが開催できたことは大変意義が大きく、海事分野において喫緊の課題となっている二つの重要課題に関して、研究成果の共有と非常に有益な意見交換ができたことを評価することや、今回のような喫緊のテーマに関して引き続き、日韓の研究機関による相互の情報交換が進み、課題解決に向けた相互の取組を進めていくことなどに触れながら、本日のMOUの締結と第1回交流セミナーの開催により、日韓両国の海事分野の連携協働体制が整ったので、実りある活動をお互いに続ける努力をしていく旨の閉会挨拶を行いました。



JMC・JTTRI 宿利会長

3. テクニカルビジット

翌27日、東京港大井ふ頭の日本郵船東京コンテナ・ターミナルを訪問し、東京港埠頭株式会社から東京港コンテナターミナル等の概要について説明を受けた後に、日本郵船東京ターミナル内でのコンテナの荷役の様子などを見学しました。



東京港埠頭株式会社からの説明



日本郵船東京コンテナ・ターミナル

APTA TRANSform Conference&EXPOへの参加

2023年10月8日～11日

岡部 朗人 ワシントン国際問題研究所研究員

1. はじめに

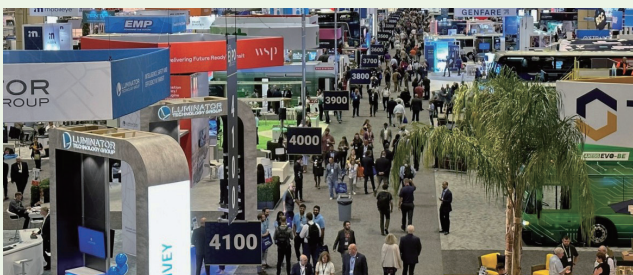
2023年10月、米国フロリダ州オーランドにおいて、APTA（米国公共交通協会）主催の「TRANSform Conference & EXPO」が開催された。なお、APTAとは、米国の公共交通事業体を中心に構成される業界団体であるが、連邦政府から財政支援（補助金）を引き出す役割も担っており、米国の公共交通業界においてプレゼンスが高い組織である。



【図-1】 イベントが行われた Convention Center 出典）筆者撮影

TRANSform Conferenceは、APTAのフラッグシップイベントとして毎年開催されるものであり、公共交通業界における最新動向に関する講演・パネルディスカッションが行われた。スピーカーとして、事業者のみならず、FTA（連邦公共交通局）長官等をはじめとした政府の要人も登壇しており、当カンファレンスの規模の大きさを物語っていた。また、今年は3年に1度実施されるEXPO（交通関連のプロダクト展示会）も開催され、600以上のブースが展示されていたが、なかにはHitachi Rail、Kawasaki Rail Car、Mitsubishi Electric Power Productsといった日系企業も見受けられた。イベントは3日間にわたって実施されたが、過去最高となる11,000名以上が参加しており、筆者がこれまで現地で参加した業界イベントのなかで最も盛大なものであった。

今回は、TRANSform Conferenceで行われた基調講演を中心に、特に有益と思われたプログラムを抜粋して報告する。そのうえで、米国の公共交通業界を概観し、足元において注目度が高いテーマについて言及する。



【図-2】 EXPO（交通関連のプロダクト展示会）の様子 出典）APTA Passenger Transport

2. APTAのリーダーによる講演

カンファレンスは、イベントを主催するAPTAのリーダーたちによる講演で幕を開けた。President・CEOのPaul P. Skoutelas氏は、インフラ投資雇用法^{注1)}による巨額の予算を活用し、設備の近代化・車両更新等多くのプロジェクトが推進されている現況を講るとともに、「気候変動対応が世界中のミッションとなっているなか、公共交通という移手段は必要不可欠である。」と改めてその重要性を強調した。他方で、労働力不足によるサービス規模の縮小やサプライチェーン問題等、解決すべき課題も多いと述べたうえ、特に、多くの事業者が直面している「財政の崖（fiscal cliff）」が最も深刻だという見方を示した。パンデミック以降、収入が激減した事業者は連邦政府による緊急支援により何とかサービスを継続してきたが、未だライダーシップは低迷、且つ緊急支援も数年以内に枯渇してしまうことから、財政破綻に陥るリスクを抱えているという。

続いて、今期より新たにAPTA Chairに就任した、ダラス高速運輸公社 Board ChairのMichele Wong Krause氏のスピーチが行われた。（なお、Michele氏はアジア系では初めてのChair就任となる。）Michele氏は、「ダイバーシティとインクルージョンの推進」をとおして労働者不足の解決に取り組んでいくことを自身の重要課題と述べた。昨年公表されたAPTAの調査レポート^{*1}によると、調査対象となった公共交通機関のうち約96%が労働力不足を実感していると回答し、そのうち84%は自社のサービス水準に影響を及ぼしていると答えている。同氏は、「雇用の裾野を広げ、あらゆる人材の能力を発揮できる新しい業界の在り方を目指すことで、現在の危機的状況を解消していく」と強調した。

3. ニューヨーク都市圏交通公社CEOによる講演

「New York's Mass Transit Success Story（ニューヨークにおける公共交通のサクセスストーリー）」というプログラムでは、ニューヨーク都市圏交通公社（Metropolitan Transportation Authority：以下「MTA」という。）のCEOであるJanno Lieber氏により、同社におけるパンデミック後の環境変化・新規施策に関する講演が行われた。

Lieber氏は冒頭、「交通インフラ整備」に熱心な（バイデン）政権が誕生したことで、公共交通機関は進化を遂げる重要な時期にある。」と述べたうえ、同社が特に足元で注力してきた「安全性の向上」、「資金不足への対応」に関して具体的に言及した。

(1) 安全性の向上

ニューヨークの地下鉄では犯罪件数自体は減少傾向にあるものの、パンデミック後は発砲事件や絞殺事件等のセンセーショナルな犯罪が相次いで発生しており、地下鉄の安全性が不安視されている。こういった背景を踏まえ、同氏は「Cops, Cameras and Care (警官、カメラ、ケア)」をキーワードに据え、駅構内における警察官の増員、車内監視カメラの設置推進、(精神疾患を抱えているホームレスへの対応として)メンタルケア専門家の配置を行った。」とアピールした。また、2023年9月からは一部の駅において「ROBO COP^{*2}」と呼ばれる完全自走式の警備ロボットの試験導入も開始している。これには360度全域を捉える監視カメラがついており、駅構内の映像を絶えず録画できる仕様になっているという。さらに、ロボットには緊急ボタンもついており、異常発生時に利用者がボタンを押すと、待機中の警察官と連絡が取れるようになっているとのことである。

(2) 資金不足への対応

講演で最も時間を割いたテーマが「資金不足への対応 (MTA がどのように資金不足を乗り越えたか)」という内容であった。Lieber 氏も APTA Skoutelas 氏同様、多くの事業者が財政破綻の危機に瀕している現状を「財政の崖 (fiscal cliff)」と表現し、業界全体における喫緊の課題という見方を示した。MTA においても、2023年度以降每期26億ドル以上の赤字が見込まれていたが、運賃値上げや州政府からの補助金等によって向こう5年は何とか財政破綻を回避できそうとのことである。粘り強い州政府との交渉にあたっては、ニューヨーク市における公共交通機関の重要性や気候変動対策への効果をアピールしたのはもちろんのこと、老朽化したインフラ設備 (信号設備等) 更新によるサービス向上・バリアフリー設備の整備推進を行うことを約束するとともに、業務効率化等により年間4億ドルもの費用削減を事業者自ら提案したとのことであった。

また、現在ニューヨーク州で検討中の「混雑税 (Congestion Pricing)」プログラムの導入についても触れられた。これは (恒常的な渋滞が課題となっている) マンハッタン中心部に自動車に入るドライバーに通行料を課すもので、早ければ2024年度に導入される可能性がある。また、当プログラムによる税収はMTAによってニューヨークの公共交通網を改善するために使用される予定とされている。今後、通行料金や免除基準の設定等が必要になるが、同氏は「トラック等、物流目的でやむを得ず乗り入れる自動車とそれ以外をどのように線引きしてバランスをとるかが重要である」と自身が考える課題について述べた。

4. 政府関係者による講演

当カンファレンスには多くの政府関係者が登壇しており、DOT (運輸省) 長官 Pete Buttigieg 氏によるビデオメッ

セージや、公共交通機関を管轄するFTA (連邦公共交通局) 長官 Nuria I. Fernandez 氏 & APTA Skoutelas 氏によるセッションが行われた。

DOT 長官 Buttigieg 氏は、バイデン政権発足以降における公共交通分野の取組みを振り返ったうえで、「米国の繁栄、公平性・安全性の確保、気候変動への対応という観点において、公共交通は非常に重要な役割を担っていると認識している。」と引き続き業界を支援するスタンスであることを示した。

FTA 長官 Fernandez 氏においても、同局がインフラ投資雇用法成立後行ってきた公共交通機関への支援に触れ、「この2年間で約630億ドルもの投資を行った。これは歴史的な金額である。」とその規模の大きさを強調した。また、具体的な内容としては、特にゼロエミッションバスの導入をはじめとした気候変動対応やバリアフリー設備整備の推進に注力してきたと述べた。

その後、今後推進する補助プログラムについても言及し、直近では「鉄道車両の更新プログラム^{*3}」に注力すると述べた。現在米国では車両の老朽化が課題となっており、車両故障による事故や運行中断等が問題になっているという。当プログラムは耐用年数を迎える (もしくは超過した) 鉄道車両の更新に対して補助金を提供するもので総額1億9,700万ドルの資金提供を予定しているとのことであった。加えて、TOD (公共交通指向型開発) を推進する事業者も積極的に支援していくと述べ、特に人口密度が低く、平均所得が低い地域の開発を計画する提案には優先的に補助金を配賦すると言及した。この方針の背景には、どんな立場の人であっても平等に公共交通機関を利用できる社会を目指す「公平性の実現」というキーワードがあるが、「大きな政府」を基本思想とする民主党 (現政権) らしい方針であると考えられる。

最後に、Fernandez 氏も「財政の崖 (fiscal cliff)」について言及し、「財政の崖は交通システムの存続のために早急に解決すべき課題である。」と危機感を示した。「(同課題については) DOT のトップレベルでも議論している。」と述べたうえで、その対応策の一つとして、連邦政府から事業者提供している「フォーミュラ補助金^{注2)}」を資金的支出だけでなく運営費用にも充当できるよう変更することを提案した。一方、連邦政府からの支援だけでは資金不足の解決には程遠いと述べ、州政府や自治体にも公共交通機関がサービス水準を縮減する必要がないよう資金支援を実施してほしい旨呼びかけた。

5. Driving the Future of Transit: Collaborating for Success (公共交通の未来を牽引：成功に向けた官民パートナーシップ)

当セッションでは、米国の公共交通市場においてプレゼンスの高い民間運行オペレーター Keolis North America^{*4}、Transdev U.S.^{*5} や交通系大手シンクタンク Eno Center for Transportation の CEO 等が「官民パートナーシップの重要性」についてセッションを行った。これまで現地で多くの業界イベントに参加してきたが、公共交通機関の多くをパ

ブリックが運営する米国において、民間運行オペレーターのCEOクラスが複数名登壇すること、且つ（事業者だけではなく、）シンクタンク等による客観的な意見も交えて議論を行うことは珍しく、興味深いプログラムであった。



【図-3】セッションの様子

出典）筆者撮影

Keolis North America の CEO David Scorey 氏は冒頭に、「パンデミック後、ライダーシップが低迷するなか、（手厚い公共交通政策に否定的な共和党支持者を中心に、）公共交通機関の存在意義を疑問視する声も多い。」と述べたうえで、「民間資本を活用しサービス向上や効率化に努めることが公共交通の価値を高める革新的なソリューションになり得ると考えられる。」と強調した。加えて、Eno Center for Transportation の CEO Robert Puentes 氏も「公共交通機関を取り巻く環境がダイナミックに変化している昨今、民間事業者がもつ柔軟性や世界各国で培ったノウハウを取り入れることが重要である。」と官民パートナーシップの必要性について述べた。

他方、Transdev U.S の CEO Laura Hendricks は官民パートナーシップを進める際の留意点についても触れ、特に「労働組合への対応」について述べられた。労働組合が力をもつアメリカでは、労働環境が少しでも悪化した際強い反発を受ける可能性が高いため、民間資本の活用（運行・保守業務の民間委託等）に伴い働き方が変わる場合は彼らと粘り強く調整し、最大限配慮することが重要だと言及した。

6. おわりに

イベント全体の内容を踏まえ、米国の公共交通業界を概観すると、彼らの関心の高いテーマは以下2つに分類される印象を受けた。

（1）インフラ投資雇用法に基づく予算の着実な執行

現在、インフラ投資雇用法に基づく5か年予算を活用した大規模な投資が進められている真只中で、その内容は、車両更新をはじめとした気候変動対応やバリアフリー設備整備等多岐にわたる。この好機を活用し、「公共交通の価値」を高めることができるか、ひいてはその価値を国民や政府関係者等へアピールし、将来的な補助金の確保に繋げることができるか、業界は重要な局面に立たされていると感じる。また、イベントのプログラムのなかで、「仮に2024年の大統領選で（公共交通施策に消極的な）共和党が勝利した場合、予算が減

額される可能性もある。」というコメントがあったが、そういった懸念も踏まえ、スピード感をもった予算執行を目指している印象を受けた。

（2）恒常的な運営資金不足に対する対応

パンデミック以降、事業者は政府からの一時的な救済資金で何とか運営を続けていたが、その資金も枯渇間近、且つライダーシップも低迷していることから、ほとんどの事業者は「財政の崖（fiscal cliff）」に直面している。ニューヨークのMTAでは向こう5年間の予算の目途が立ったところではあるが、その他のエリアでは、ワシントンD.C.、フィラデルフィア、ボストン等比較的規模の大きい交通システムを抱える事業者であっても解決策は見出せていない状況である。このままいくと「デススパイラル（利用者数の減少→収入の減少→サービス規模の縮減）」に陥る可能性があるとの警報が鳴らされており喫緊の対応が必要とされている^{*6}。その解決策として、短期的には連邦政府・州政府等からの資金支援が本線となるが、その際、共和党との対立が過熱することが予想される。

米国の公共交通業界は政府からの補助金を前提として運営されている側面があり、業界の動向は政府の動きと密接に関係している。現在は民主党が政権を握っていることから公共交通に手厚い施策が実行される傾向があるが、前述したとおり、2024年の大統領選で共和党が勝利した場合、再び潮目が変わる可能性もある。引き続き米国の公共交通の動向を注視したうえで、時宜を得た情報を発信していきたい。

注

注1) 5年間で総額1.2兆ドル、うち約5,500億ドルを新規投資分（鉄道を含む公共交通機関分は390億ドル）として、米国内のインフラ改良や整備に対し支出する権限を連邦政府に与えるもの。米国の交通インフラ施策の中で、「歴史的な偉業」と表現された。

注2) 一定の算定式に基づき全米の公共交通事業者に交付されるもの。当補助金は資本的支出への使途が原則であり、運営費には使えない。（運営費への使用認められているのは人口の少ない地域のみとされている）

引用・参考文献・出典資料

- ※1 <https://www.apta.com/research-technical-resources/research-reports/transit-workforce-shortage/>（アクセス:2023/10/26）
- ※2 <https://www.nytimes.com/2023/09/22/nyregion/police-robot-times-square-nyc.html>（アクセス:2023/10/26）
- ※3 <https://www.transit.dot.gov/grant-programs/rail-vehicle-replacement-grants>（アクセス:2023/10/26）
- ※4 <https://www.keolisna.com/locations>（アクセス:2023/10/26）
- ※5 <https://transdevna.com/about-us/key-facts/>（アクセス:2023/10/26）
- ※6 <https://www.nytimes.com/2023/10/06/nyregion/mta-nyc-subway-service.html>（アクセス:2023/10/26）

Global Airport Development 2023参加報告 (空港運営の課題と展望)

2023年11月7日～9日

萩原 徹大 ワシントン国際問題研究所研究員

1. はじめに

2023年11月7日から9日までの3日間、スペイン・バルセロナにおいて、「GAD WORLD 2023」が開催された。本イベントは、ニューヨークに本拠を置く、航空宇宙・防衛・航空産業における世界的なシンクタンク／情報発信企業である Aviation Week Network が主催し、航空当局や空港オペレーター、銀行やファンド等のビジネスリーダーを招いて、現在の航空業界が空港の管理・運営において直面する課題や今後の展望について先進事例の紹介等を交えながら意見交換や議論を行うものである。GADとは、Global Airport Developmentを指し、同イベントとしては今回のGAD WORLDが最大規模であるが、ASIAやAMERICASなど地域別に開催するものもある。イベントHPから過去の参加者の分布を見ていくと、IATAをはじめとする業界団体や各国の規制を定める政府関係者、空港オペレーター、投資関係者などが参加しており、今回のGAD WORLDでは、とりわけPPPプロジェクト／空港開発に関するアジェンダが多く用意されたこともあり、空港オペレーターおよびPPPプロジェクト／コンセッションの関係者を中心に36カ国から約280名ほどが参加した。本稿では、セッションパートを中心に特に有益と思われたプログラムを報告する。

2. The State of industry Interview

オープニングセッションは、「The State of industry Interview」と題して、欧州の空港団体であるACI Europe代表のOlivier Jankovec氏とホスト空港であるバルセロナ空港を始めとしてスペイン各地の空港を運営するAENAのExecutive Vice PresidentであるJavier Marin氏による、直近の欧州の航空・空港業界の動向および2024年に空港が直面する主な課題とその対応に係るディスカッションであった。

Jankovec氏によれば、2023年は欧州地域でコロナ禍前の97%まで空港利用者数が戻ってきており、ビジネス需要と比べてレジャー需要が牽引しているとのことであった。また、短距離路線より長距離路線に航空会社の回復は依存している傾向があり、ウクライナやイスラエルの情勢不安、中国路線の回復遅れ等はあるものの、航空需要も航空価格も右肩上がりであり、いまだポジティブな状況であるとのことであった。AENAが大きな影響力を持つスペインに特化して見ると、欧州の回復傾向より10%程度需要は下回るものの、マドリッドとバルセロナの主要2都市においては対2019年比で90%台の回復を見せているとのことであった。

空港の収益に目を向けると、欧州と比べて国内線の需要回復に下支えされた米国では空港の収益も大幅に改善されている状況もあるが、欧州では多くの地域で航空会社の需要・収益改善に比べて空港の収益は対2019年比でまだまだ回復しきれていない現状があり、空港は設備投資等を制約している状況とのことであった。これについては、Jankovec氏もACIとしても強く問題意識を持っており、使用料や着陸料の値上げ等、空港料金も適正にしていく必要性を強調していた。

2024年における欧州空港の課題としては、環境／脱炭素の問題への対応が最重要課題として挙げられ、さらにはEUの環境規制等の目まぐるしい変化の中において、いかにして空港の収益を確保していくかが次点の課題として挙げられた。AENA単体としては、空港容量の拡大が課題と認識しており、海外事業として2020年に契約し、2023年10月から運営を開始したばかりのブラジルの空港（11空港）の運営状況も注



図-1 直近の欧州の旅客需要推移 (赤が対2019年比) (出典: ACI Europe)

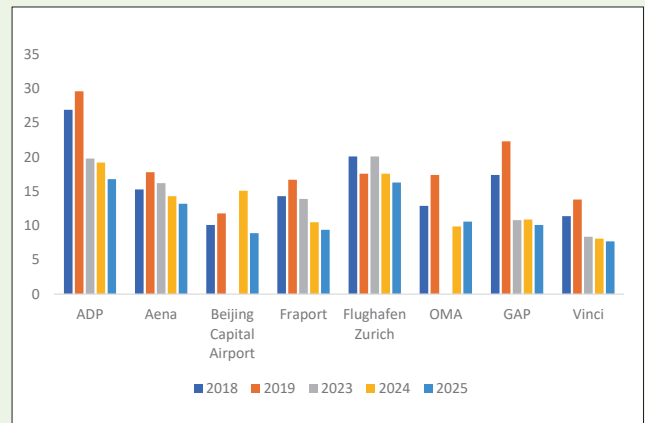


図-2 主要空港のCF予測 (回復の遅れを示唆) (出典: AIR Control Tower)

視しているとのことであった。AENAとしては、需要回復、容量拡大が収益改善に繋がり、ひいては収益の好循環が環境対策・サステナビリティ強化に繋がっていくと話した。

最後に、昨今の主要な関心事であるネットゼロへの対応については、空港としてはSAFの貯蔵設備の整備等の措置が必要となるが、空港単体だけでは目標達成は困難であり、航空業界として政府を巻き込んで緊密な関係構築、政策設計、税制面での支援等が重要である点を強調していた。

3. Airline Interview

このセッションでは、カナダを拠点とするPotter Airlinesの代表であるMichael Deluce氏にSolomon Partnersのインフラ・電力部門の共同代表であるTimothy Bath氏がインタビューする形で、Potter Airlinesのポートフォリオと最新の事業戦略について事例紹介がなされた。

Potter Airlinesは、航空会社でありながらカナダ・トロントのセカンダリー空港であるビリー・ビショップ・トロントシティ空港を2006年から運営しているとのことであった。

同社が空港運営を始めた経緯・決め手としては、当時のカナダ空港当局のニーズとトロントの将来性、航空会社による効率的な空港運営の相乗効果を見込んで始めた事業であるとし、financial partner探しも空港運営を実施するキーであったと話した。また、カナダ最大都市であるトロントの人口の15%がメインのトロント・ピアソン空港へ車で向かうのと同時間でセカンダリー空港へ行くことができる環境であると紹介していた。

セカンダリー空港であるが故の主要空港との競合対策については、利便性のある交通手段（シャトルバス、メトロ等）の整備、空港機能の拡張、魅力的な路線展開に力を入れており、「Airline operation efficiency leads Airport financial better」として航空会社の運用向上と空港の収益向上は密接に連携している点を強調していたのが印象的だった。

4. Managing Airport financials in an era of rising costs and variable revenues

このセッションでは、Ferrovial AirportsのCFOのLaura Lopez氏、Munich AirportのCFO兼最高インフラ責任者のNathalie Leroy氏、TAV Airports HoldingのDuputy CEOのBurcu Geris氏の3名の空港オペレーターの代表が登壇し、各社の空港への投資状況や、昨今の重なり合う緊急事態（経済、地政学、環境）が空港セクターのコスト基盤、資金調達に与える影響等について議論が展開された。

まず、各社の投資状況についてであるが、NYのジョン・F・ケネディー空港（以下、「JFK」）のTerminal 1リニューアルプロジェクト（Terminal One P3プロジェクト）に参画しているFerrovialのLopez氏は、同プロジェクトは同社にとって最大規模の投資案件であるが、施設の設計においては航空会社と緊密に連携しながら投資に見合う大きな需要を見

込んでいると紹介がなされた。MunichのLeroy氏は、JFKに比べて投資額は少ないが、同社もNYのニューアーク空港のプロジェクトに投資していると話した。TAV AirportsのGeris氏からは、同社は直近ではアンタルヤ空港（トルコ）やアルマトイ空港（カザフスタン）に大規模な投資を実施しており、最大限の価値創造に注力している旨の紹介があった。コロナ禍やウクライナ侵攻等の影響も懸念されたが、直近の回復状況も踏まえて各社共通して投資プロジェクトは後退していないとのことであった。

また、昨今の急激な環境変化への対応については、FerrovialのLopez氏はSAFの生産スケールアップについて政府と取り組んでいる点や、プロジェクトに参画する際のコンソーシアムのパートナーングにあたり、価値創造、CX向上、サステナビリティ、ESG等、近年の重要な観点をすべて盛り込んでいくことがポイントであるとしていた。MunichのLeroy氏は、Green Transitionに対して、空港側は建設面で貢献していくものの、業界のネットゼロへの取組には航空会社の対応が不可欠であり、航空業界として政治も深く絡めて取り組む必要性を強調していた。また、空港の運営面では需要は回復しているものの、今後も発生しないとも限らない次のパンデミック等に対しては、レジリエンス・フレキシビリティをもっと強化・改善する必要があると述べた。TAV AirportsのGeris氏からは、同社は「Smart」、「Digital」、「Sustainable」を重点戦略に掲げて各種取組みを強化している点、また環境対策については、空港だけがリスクを負うのではなく、「この世界に生きる人間」としてすべての人々が責任意識を以て取り組んでいくことの重要性を述べてセッションが締めくくられた。

5. The Saudi Arabia Showcase

このセッションでは、サウジアラビアの国立民営化&PPPセンター（NCP）の代表であるAbdullelar Aleidan氏が登壇し、同国の空港分野における今後の投資機会／PPPプロジェクトにかかる紹介の後、首都リヤド空港においてマネジメント契約に基づいて運営参画しているdaa InternationalのCEOであるNick Cole氏と同国の今後の空港PPP、民間資本活用の展望についてディスカッションが実施された。

サウジアラビア政府による空港PPPの取組み（市場自由化という表現）としては、2010年のジェダ空港のターミナルBTOプロジェクトから開始され、2011年にはメディナ空港のPPP、2015年にはリヤド空港ターミナル5のマネジメント契約等の変遷を辿ってきたとの紹介があった。また、当局としては、2017年にNCPが設立され、2021年には民間参画の要件等を定めたPSP法（Private Sector Participation Law^{注1}）を整備、今年に入ってからNCPにより空港を含む同国の16分野に跨る200ものPSPプロジェクトが公表されているとのことであった。

サウジアラビア政府の民間活用における将来的なビジョンとして（航空分野だけでなく、全体の話として）、①国有資産

の民間への開放と②一部の政府サービスの民営化が掲げられており、2016年に40%だった民間部門の参画割合を2030年には65%まで引き上げたいとの目標が披露された。

同国の航空需要の現状としては、2022年には2019年比で85%まで回復しており、今年はさらなる需要増を見込んでいるとのことであった。

今後の空港分野における投資機会／PPPについては、以下の4つのプロジェクトが紹介された。

(1) Abha空港

(概要) ブラウンフィールド、30年(2025-2054)長期契約、想定旅客取扱数10mil(2030)→13mil(2054)

(2) Taif空港

(概要) グリーンフィールド、30年(2024-2053)長期契約、想定旅客取扱数4mil(2030)→7mil(2053)

(3) Qassim空港

(概要) グリーンフィールド、30年(2024-2053)長期契約、想定旅客取扱数5.3mil(2030)→6.8mil(2045)

(4) Hail空港

(概要) グリーンフィールド、30年(2024-2053)長期契約、想定旅客取扱数2.9mil(2030)→3.7mil(2053)

さらに、daaのCole氏とのディスカッションにおいては、サウジアラビア政府として、2024年1Qに空港PPPプロジェクトの詳細を発表する予定であること、ローカル企業とのコンソーシアムでなくても海外投資家単体でも案件に参入できるように法律が変更されたこと、政府の2030年目標に向けて今後もPPPプロジェクトを推進していくこと等が表明された。同国政府として、空港PPPにおいては、ただのビジネスライクな目線ではなく、長期的なパートナーシップを構築できる相手探しを重要視しているとのことであった。



図-3 サウジアラビア国内空港の分布図(赤丸が今後の空港PPPプロジェクトとして紹介された4空港)
(出典：National Center for Privatization & PPP)

6. Chisinau Airport Moldova: the Airport Development and Strategic Partnership Opportunity

このセッションでは、モルドバ政府インフラ&地域開発省のAndrei Spinu氏が登壇し、同国の首都キシノウ空港の民営化プロジェクトの概要が紹介された。

まず、キシノウ空港における航空需要の現状としては、2023年予想では2019年比93%を見込んでおり、今後も旅客数、発着回数ともにさらなる回復を期待しているとのことであった。一方で、ウクライナと国境を接する同国は、ロシアによるウクライナ侵攻の影響が大きく影を落としており、特にそれまで同空港の旅客数の25%を占めていたロシアを発着する航空需要はトルコ、イタリア、イギリス等の需要に様変わりした状況が示された。また、就航航空会社にも大きな変化があり、キシノウ空港を拠点として40%のシェアを誇っていた同国の国営航空会社であるモルドバ航空は負債から運航を停止し、現在は同国のLCCであるFlyone航空が52%の運航シェアを有している状況であるとのことであった。

キシノウ空港の将来性、今後のプロジェクトに目を向けると、将来需要はGDPベースで現在の取扱旅客数2.4milから2027年に5.5mil、2049年には7.1milと約3倍の需要増加を見込んでおり、これに伴って空港の拡張、施設のグレードアップが必要で(約USD250~300mil)、ここにPPP契約に基づく民間資本を活用したいとのことであった。

また、当該プロジェクトには世銀グループのIFCがアドバイザーとして同国政府とチームアップしており、海外PPP事例のベストプラクティスを学びながら適切なPPP/コンセッション方式を採用していく旨が付け加えられた。

質疑応答時には、会場から、コンセッションの利益分配方式について、①レベニューシェア方式(事業収益を分配)や②PAX連動方式(旅客数に応じてコンセッションフィーが変動)等を検討しているか質問があり、モルドバ政府としては

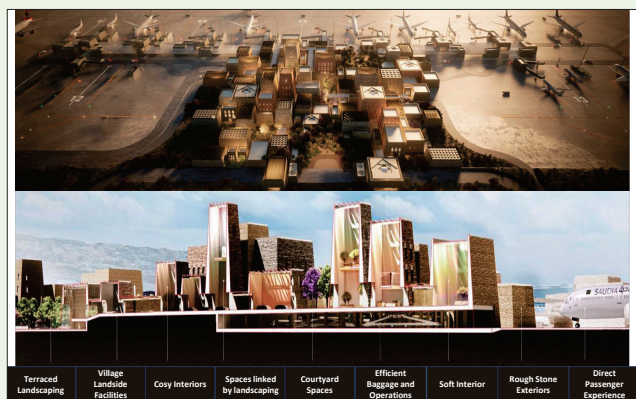


図-4 Abha空港の将来イメージ (出典：同上)

「適切な算定の下でのコンセッションフィー方式になる見込み」である旨回答があった。また、ウクライナ侵攻のような不測の事態を想定の上で、今後の急激な需要変動に対する政府保証等の考えを聞かれると、「契約の中で幅を持たせていくしかない（先ほどのレベニューシェアの考え等）。どんな契約にしたとしても将来はなかなか予想できないため、現時点で最もリーズナブルだと納得できるものにしていくしかない。」との回答があった。

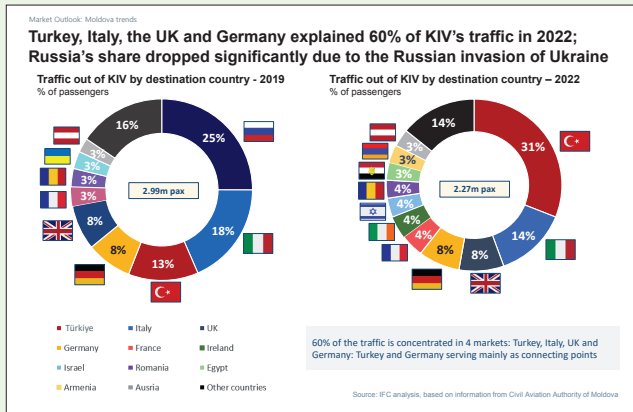


図-5 キシノウ空港の旅客シェアの推移（2019 vs 2022）
 （出典：IFC & Gov. of Moldova Ministry of Infrastructure and Regional Development）



図-6 キシノウ空港の将来拡張イメージ（出典：同上）

7. Strategy and Best-Practice for Developing Airports in New Frontier Markets

このセッションでは、トルコの空港運営会社であるTAV Airports HoldingのCEOのSerkan Kaptan氏、ドイツの空港運営会社であるFraportのSenior Vice PresidentのDenitza Weismantel氏、ドイツ系の銀行であるKfW IPEX-BankのChristian Schramm氏がパネリストで登壇し、IFCのAlexandre Leigh氏をモデレーターに、発展途上国における空港開発の戦略や留意すべきポイント等が議論された。

まず、新たな空港開発について問われたTAV AirportsのKaptan氏は、平均してグリーンフィールド案件は6～8年、ブラウンフィールド案件でも3～4年かかるとして、空港開発には時間がかかる点が挙げられた。同氏は「現状、業界

の需要に対して空港開発は遅れている」と話し、コロナ禍が人手不足や財務圧迫等の大きな影を落とすと述べた。同氏は、「それでも空港は将来需要に備えて設備投資していく必要性に迫られており、今後はより需要・旅客の属性の見極めが成長にとって重要なファクターになる」と付け加えた。

続いて、途上国における空港開発に水を向けられたKfWのSchramm氏は、「途上国の案件は事前のリスク診断が何よりも重要である」とし、コロナ禍を経てリスクコンセプト（概念）は大きく変化していると述べた。これについてはFraportのWeismantel氏も同意を示し、最近ファイナンスの審査もより複雑性を増しているとした。

Weismantel氏は、途上国の開発案件は、国や空港、地域によって全く別物であり、全体的には今後の案件形成・プロジェクト増加については楽観的であるものの、より一層のリスク診断と需要の見極めが必要との考えが披露された。

最後に、途上国も含めて複数空港を管理することのメリットを問われたAV AirportsのKaptan氏は、「(TAVの親会社である)ADPが世界中の多くの国でオペレーションをしているため、各空港で発生している課題・情報を分析した上で、ベストプラクティスとしてグループ内に迅速に共有できる強みがある」と話した。

8. Putting SAF on the Global Airport Development Agenda

このセッションでは、欧米を拠点にコンサルティング事業を手掛けるICF Internationalの航空・旅行・観光部門のHeadであるDan Galpin氏によるSAFの現状と今後の展望についてのプレゼンテーションがあり、印象的な数値を示しながら、示唆に富んだ情報で観衆を惹きつけていた。

Galpin氏はまず、EUにおける脱炭素化ロードマップを示し、EUの2050年ネットゼロにおける内訳として、水素が20%、SAFが34%を占める目標設定だとして、やはり一番割合の大きなSAFの生産拡大が最重要要素であるとした。特に航空業界におけるCO₂排出量の50%以上を占める中～長距離路線における脱炭素化にとっては、SAFの利用拡大がネットゼロへの唯一の道になりつつあると強調した。

同氏は、SAFの製造規模は過去2年で6倍に増えているものの、2050年ネットゼロ達成のためにはさらに1400倍もの生産量が必要で、また、SAFの製造施設についても現在100箇所以上が建設中であるが、これを6000箇所まで引き上げる必要性があるとして、目標達成には課題があることが明示された。

また、SAFの生産コストについて、現状は石油燃料に比べて2～7倍ものコストがかかる見込みであるが、ソーラーパワーは過去10年で生産コストが8分の1になった事例に触れ、SAFもその生産拡大がスケールメリットによるコスト削減をもたらすと述べた。さらに、IATA、ICAO、EUを始めとして、各国もSAFの拡大に向けた政策決定や方針を打ち出しており、SAFと石油燃料の生産コスト差を埋めるインセンティ

ブ等の強力な政策サポート・推進力が求められているとした。

IFCのGalpin氏のプレゼンテーションに続いて、Ontario Airport InvestmentsのManaging DirectorであるDavid Stanton氏およびコンセッションを経てブルガリアのソフィア国際空港を運営しているSOF Connect（100%親会社：Meridiam）のCEOであるJesus Caballero氏が登壇してSAFの展望についてディスカッションが実施された。大陸別に特徴を見ていくと、欧州は他の地域と比べて規制面では先を行っているが、SAF生産の観点では、米国が一大製造拠点になり得るとして期待感が示された。また、欧州のとある企業ではCO₂を排出前に回収するような新技術も開発中であるとの紹介もあり、今後もSAF拡大や新技術の動向に一層の注目が集まるであろうと話した。

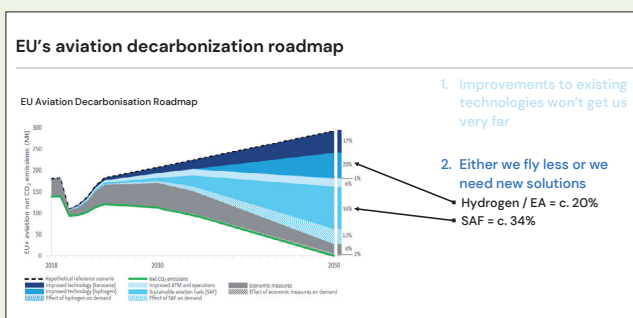


図-7 EUの航空・脱炭素化ロードマップ（出典：ICF International）

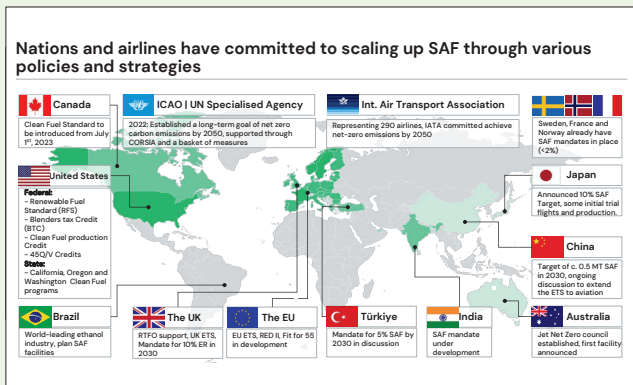


図-8 世界機関、各国のSAF拡大に係る政策・戦略の状況（出典：同上）

9. 空港オペレーターへの個別ヒアリング

今般のイベントを通じて、世界の空港オペレーターの代表者等に今後の空港PPPプロジェクト／コンセッションにかかる戦略や地域別の市場（特に北米）への関心度合等についてヒアリングすることができたのでここで紹介する。

【質問事項】

- ①米国の空港PPP市場をどう見ているか
- ②北米（カナダ/メキシコ）の市場で関心先はあるか
- ③これまでのプロジェクトで直面した困難はあるか
- ④コンソーシアム組成時のポイントは
- ⑤運営開始時、人的リソースはどうしているか

- ⑥最近ではどの国の案件に興味があるか
- ⑦コロナ禍を経て海外事業の戦略に変化はあるか
- ⑧他の空港オペレーターとの協業はありえるか

(1) Vantage Airport Group (COO, Stewart Steeves氏)

- ①NYラガーディア空港のPPPプロジェクトに参画しているが、それ以外は米国はほぼノーチャンスと認識。FAAのAIPP^{注2}があっても地方政府が空港を管理している事例が多く、各州・空港でそれぞれ事情が複雑。ただし、今後も米国市場は注視していく。
- ②カナダは米国より見通しは明るい、政府から委託されている非営利の空港当局の今後の方針次第。
- ③北米と比較して欧州やアジアの方が有望。
- ④あまりコロナ禍とは関係ないが、米国のターミナル運営のようなPartialのPPPより、さらなる効率化や価値創造ができ得るFullの案件に目を向けていきたい。

(2) Zurich Airport International (Managing Director, Daniel Bircher氏)

- ①米国は複雑かつ機会がない為あまり注目していないが、今後の盛り上がり期待している。
- ②メキシコは15年程前に盛り上がったが、最近では下火の印象。キュラソー空港の運営を実施していることもあり、ラテンアメリカは注視している。
- ③実際に事業をしているインドとブラジルを比較すると、ブラジルの方がコンセッションの枠組みがしっかり決まっていたり明確だった。インドは政府等との個別協議に時間を要した。
- ④ブラジルでは、20年以上付き合いのある地元企業とコンソーシアムを組んで参画した。現地事務所もある。
- ⑤プロジェクト開始時は本体からチームを送り込むが、基本的にはローカル人材を雇用、運営していく方針。
- ⑦特に大きな変化はない（これまでどおり継続中）。

(3) Munich Airport NJ LLC (CCO, Elisabeth Sailer氏)

- ①2019年からNYニューアーク空港のターミナルAを運営中（同社として初の米国案件）。米国やカナダ市場にはチャンスは少ないが、ターミナル運営のようなPartialの案件でも積極的に参画して将来に繋げたい。
- ②カナダ・メキシコ含めて広く機会を模索中。
- ③ニューアーク空港のプロジェクトは、既存の建物を運営するブラウンフィールド案件であるが、設計時から関与できればオペレーションの面でもっと効率化できた部分があると認識。
- ④株主（地方政府）との関係上、投資に制約がある点は以前と変わっていないが、銀行や投資家とコンソーシアムを組めればコンセッションに参画できるので、今後はその点も重要視していく。
- ⑤ニューアークのプロジェクト開始時はMUCから4名派遣し

たが、現在はローカル人材95%で150名体制。
⑧もちろん、お互いにメリットがあれば協業可能。

(4) Group ADP (Managing Director, Guillaume Arrigoni氏)

- ①米国ではNYスチュワート空港とMIAでターミナル運営事業を実施。米国はそこまで資金不足でない点、オペレーションのレベルも高い点等から、空港のマーケットとしては案件が出ていない。ただ、一度政府が民間活用/民営化に本気になった場合には、“Huge Market”であり、世界のコンセッション市場の最後のフロンティアになり得る。
- ②カナダも米国と似たような印象だが、メキシコやカリブ海はもう少しチャンスが出てくるとの認識。
- ④⑤複数空港を運営しているが、基本方針は“ローカル運営”。パートナーリングの際にローカル企業と組むことでリソースの問題はクリアしている。
- ⑥世界中の案件にアンテナを張っている。
- ⑧もちろん。AvPorts、VINCI、GMR等と協業中。

(5) GMR Airports (Vice President & Head Business Development, Gaurav Agarwal氏)

- ①米国は意識しているが、あまり機会なしとの認識。
- ③様々な国のPPP案件を運営中であるが、共通して最も重要な点は、“Create Value”の一点に尽きる。
- ⑥中東(サウジアラビア)、アジア(フィリピン、インドネシア、ベトナム、マレーシア)、アフリカ(ケニア、エチオピア、モロッコ、ガーナ)等に注目している。

10. おわりに

本年6月のGAD AMERICASに続いて参加した世界版のGAD WORLDであるが、出席者や企業の参加規模も格段に大きく、PPPプロジェクト/空港開発に関するセッションや事例紹介のアジェンダがふんだんに盛り込まれ、各国の動向やPPPマーケットの今後の展望等について、地域ごとの特色や温度差を比較・把握できる非常に有意義な出張機会となった。

空港PPP/空港開発のセッションでは、モルドバやグリーンランドといった小規模案件から、インドやサウジアラビアといった大規模案件まで、玉石混合で様々な案件が紹介されていたが、各国・各案件共通してコロナ禍からの順調な需要回復をベースに、将来の需要増加に対応していくべく施設整備・拡張のステージにおいて民間投資を呼び込み、空港の価値創造/CX向上/ESGや環境対応の強化に積極的に取り組んでいく姿勢が見られた。

また、コロナのパンデミック終息後、昨今の航空業界では、脱炭素/2050年ネットゼロおよびその手段としてのSAFに関するトピックが多く会議で議論・問題提起されているが、本イベントにおいても例外なく多くの参加者の関心を惹きつけており、コンサルによる最新の状況を反映した数値分析と

今後の展望、航空会社や空港関係者、規制当局等のステークホルダーによる取組み、提言のディスカッション等、示唆に富むアジェンダが多く含まれていた。

最後に、本イベントには、世界の空港PPP/空港開発をリードする世界的な空港オペレーターのCEOクラスが多数出席しており、貴重なネットワーキングの機会を持つとともに、各社の戦略や各地域の市場への関心度合、それぞれのプロジェクトにおける課題やコンソーシアム組成時のポイント等、GAD AMERICASに続いて複数の経営層・ハイクラスに個別にヒアリングすることができ、自身の知見を広める大変有意義な機会となった。今回収集した情報を基に自身の研究をより一層深めていくとともに、今後も民間資本・能力を活用した空港PPPプロジェクトについて理解を深めていきたい。



セッションの様子：主催者提供



ネットワーキングの様子：主催者提供

注

注1) Saudi Arabia PSP law (Private Sector Participation Law)
https://www.ncp.gov.sa/en/Pages/Private_Sector_Participation_Law.aspx

注2) AIPP (Airport Investment Partnership Program)
https://www.faa.gov/airports/airport_compliance/privatization

カメラマン平井慶祐氏が伝える幸せの形

～被災者がファインダーに笑顔を向ける日～

2024年2月2日



写真 © 平井氏撮影

ワシントン国際問題研究所 研究員 小松 大祐

2021.4.3

運輸総合研究所は、交通運輸政策の研究と提言を行う機関として、災害大国とも呼ばれる我が国における災害復旧や防災、減災といった分野における国土交通行政の取り組みや課題に関する調査研究も重要なテーマの一つと考えています。特に、本年1月1日に発生した能登半島沖地震では、地方交通インフラの脆弱性が改めて浮き彫りとなりました。交通インフラの強靱化は、災害からの早期復旧だけでなく、人々が日常生活を早期に取り戻す上で不可欠な要素です。

このような中、2024年1月31日から3月13日までワシントンD.C.では、米国笹川平和財団と日本大使館広報文化センターのご尽力により、東日本大震災直後からボランティアとして宮城県石巻市に移住し、「悲しみは減らせられないけれど、喜びを増やすことはできる。」という想いから被災地に住む人々の笑顔を取り続けてきたカメラマン平井慶祐氏による写真展「Recapturing Happiness」が開催されました。

運輸総合研究所ワシントン国際問題研究所（JITTI-USA）では、官民にわたる関係者とのネットワークの充実・強化を図り、北米地域と日本との間の相互理解を醸成・促進することを通じて、持続的な友好・協力関係の構築に貢献することも重要な使命の一つに掲げています。本記事は、被災地の住民が、震災後にどのように日常と幸せを取り戻していったか、そして、その笑顔のきっかけとなった交通インフラの役割と災害時の人々の絆の大切さについて、一人でも多くの方に写真展に足を運んでいただき、感じていただきたいの思いから、平井氏との対談を実施し、JITTI-USAのホームページに英語・日本語双方で掲載したものです。

本記事を通じて、災害対策や復旧プロセスにおける人々の絆の重要性、そしてそれを支える交通インフラの役割について考えていただければ幸いです。また、本記事が、災害への備えと対応に関する意識の向上にもつながればと思います。

前書き

日本は災害大国としても知られている。2024年1月1日という新しい一年の始まりは、マグニチュード7.6という大地震が能登半島を襲い、200名を超える死者や多くの負傷者を出したほか、震源の中心である石川県では、全壊、半壊、一部損壊を含め40,000棟を超える家屋が被害を受け、現在も多くの方が余震の恐怖に怯えながら、不慣れで不自由な避難生活を余儀なくされている。また、米国の皆様に多大なご支援をいただいた2011年3月11日の東日本大震災から、今年で13年が経過した。東日本大震災による地震・津波の被災地域においては、現在までに交通インフラである鉄道、港湾、道路については全て復旧しており、今後、日本政府や自治体においては、ハード面の整備から、被災者の心のケアやコミュニティの形成といったソフト面への対策にも重点を置いて復興を進めていくとしている。

そんな折、東日本大震災で大きな被害を受けた宮城県石巻市在住の平井慶祐氏による「Recapturing Happiness」と題した写真展が、米国笹川平和財団が在アメリカ合衆国日本国大使館文化広報センター（1150 18th Street, N.W., Suite100, Washington, DC, 20036）より開催された。平井氏は、石巻市とは縁のない香川県の出身であるが、震災後、ボランティアとして石巻市に入り、以来12年に亘って同地で生活を営んでいる写真家である。この写真展は、平井氏が住む石巻の方々が被災後に掴んだ幸せにフォーカスを当てたもので、凄惨な被災写真や美しく生まれ変わった復興後の街並みではなく、石巻市に住む一人一人の笑顔を取り切った写真が並ぶ。今般、インタビュアーを務めた私は、石巻市から100キロほど北に位置する宮城県気仙沼市の出身であり、東日本大震災の一被害家族として、震災後の復旧や復興に海上保安官として携わった立場から、平井氏と対談する機会を得ることができた。本稿では、平井氏のボランティアとしての経験や写真に写る笑顔を通して皆様に伝えたい人と人との繋がりについてご紹介したい。

平井慶祐 (ひらいけいすけ)

写真家 / 映像制作

1979年 香川県まんのう町生まれ 宮城県石巻市渡波在住

「人生とまると関わる」スタイルで人間の写真を撮らせてもらい続けるフリーの写真家。カナダ遊学中に好きな子の一言で写真教室に通い始め現在に至る。負けず嫌いで無類のジジババツィ。心と心の距離が限りなくゼロに近い「人間の写真」を人間として撮らせてもらい続けたい。カンボジア、ネパール、内モンゴル、南アフリカ、どこに行っても人間と人間の関係が撮影よりも優先してしまう持ち前のおせっかいな性格で、地雷撤去、植林活動、地域活性化、国際支援や国際交流といった活動に首を突っ込む。「コミュニケーションツールとしての写真」を掲げ、撮影、展示、イベント企画、写真ワークショップ等を全国で開催。3.11に東日本大震災が起こり、4月から災害ボランティアNPOの記録広報係として被災地で活動。その後石巻に移住し、避難所で出会った海苔漁師との出会いがキッカケで現在は船酔いしない船上カメラマンとして水産業の撮影、動画制作などを行っている。

書籍

2007年 1st写真集「太陽みたいな笑顔の写真をいっぱい撮って太陽みたいな笑顔をもっともっと」出版（日本自費出版文化賞グラフィックス部門入選）

2010年 2nd写真集「YELL TO YOU エール TO キミ〜エールを贈る写真集〜」出版

写真展

2009年 「Captured Spirits of Cambodia」開催。（@カンボジア王立ブノンベン大学内）

2011年 被災地の写真展「LIFE is still wonderful WORLD is still beautiful」ニューヨーク

2017年 「つづく展」石巻に根っこを生えた写真家たちの写真展を石ノ森萬画館にて開催

「つづく展2」石巻に根っこを生えた写真家たちの写真展 Reborn-Art Festival Collaboration Project を石巻市内3カ所で開催。（荻浜小学校展示、仙石線トレインミュージアム、絆の駅NEWSEE）また、石巻日日新聞にて号外写真集を製作

2021年 写真展「10年の幸福写真」を石巻市指定文化財旧観慶丸商店にて開催



平井氏（右）と小松研究員

対談

小松 早速ですが、アメリカのワシントンD.C.で今回の写真展を開催するに至った想いを教えてくださいませんか？

平井氏 最初のきっかけはというと、2021年に最初に石巻でこの写真展を開催した際に、藤崎元駐米日本国大使が奥様と一緒に見に来てくださった際に、当時はコロナ禍でしたので、アメリカのどこかで、というよりも、オンラインでも発信してはどうかというお話が出たことかと思えます。この話は結局立ち消えになってしまいましたが、石巻にボランティアとして「助ける側」の立場として来たのに、石巻で多くの人と接しているうちに、石巻の方から、人と人のつながりの大切さというものを学ぶことが多く、いつの間にか「教えられる立場」に変わっていきました。共に悪戦苦闘しながらも「一緒にご近所さんとして生きていく」ことが楽しくて、現在まで12年に亘って石巻に住んでいるわけですが、このような感覚を遠くの人にも知って欲しいと気持ちが写真を撮っているうちに大きくなって、今回の開催に至りました。ただ、どのようにしたら伝わるのか、伝え方という意味で試行錯誤いたしました。

小松 伝え方ということですが、東日本大震災の写真や映像は、被害の甚大さを伝えるようなものが多いのかなと思います。ところが、今回の写真展のテーマである「Recapturing Happiness」、幸福を取り戻すという視点で撮られた写真は、そういった見る人にとっては怖いと感じるような写真ではなくて、どれも素敵な笑顔をした人の写真ばかりで大変驚きました。なぜ、このような写真を撮ろうと思ったのか、また、どのようにしてこのような写真を撮ることができたのか教えてください。

平井氏 当初、被災地と呼ばれる石巻に行こうと思ったモチベーションは、怖いもの見たさというのもあったし、1000年に一度と呼ばれた災害から、生き残った被災地の人が、どのように生きていくのかというドキュメンタリーを間近で見たい、めっちゃへこんだ後に、人って、街って、どうやって復活していくんだろうってということへの関心が根源的にあったんだと思います。そこにきっと学びがあるはずで、そこを写真に収め、見てくれた被災地以外の人たちのパワーをお金やボランティア活動として被災地に集めたいという気持ちがあったのかと思います。当時は、被災者の顔を写してはいけないというような風潮があったのも事実です。ただ、私はボランティア活動を通して、石巻の方と仲良くなって、そしてちゃんと写真を撮ることに納得してもらって写真を撮り続けて来ました。報道機関の方々は震災の被害状況を伝えるという役割を担ってくれていたのですが、私は人にフォーカスを当てた写真を撮ることができたのかもしれませんが。結局のところ、その人が置かれた場所や立場で、やれることを一生懸命にやるということが大切だと思います。今回の展示は震災から10年経ったあと、11年目に「いつ?」「どこで?」「誰と撮りたい?」と問いかけながら、特別な記念写真を残そうと1年間かけて撮影させて貰いました。ニュース性の無い、ごく普通の日々の中の方が、幸福ってなんだろう?ということに気付けるような気がしたからです。

小松 そのようにして撮り溜めた写真を、ワシントンD.C.で展示することの狙いを教えてください。

平井氏 写真の中に、アメリカだったり、ヨーロッパだったり、アジア、中東の人であっても伝わるものがあるんじゃないか、確信はないけれど、写っている人たちの想いに触れて、見た人が感じた印象や感想を受け取ることができたら、私自身も文化や地域、抱えている問題の違いというものが学べるのではないかと、それでなるほどね、って共通理解が生まれるのでは無いかと思ったわけです。これは笑い話なのですが、東日本大震災からちょうど1年というタイミングで、ピースボートに乗船させてもらい、寄港した多くの国で震災の写真を展示してもらいました。サウジアラビアでは入港はできなかったのですが、船の方にサウジアラビアの方が料理を持って来てくれて、パーティを開いてくれました。その時に開催した写真展で、女川のおばあちゃんがほっかむりをして瓦礫を片付けている写真を見たサウジアラビアの方が、日本にもムスリムの方がいるんだね、ムスリムの同胞が心配だわ、という話がありました。そのおばあちゃんはムスリムではないのですが、こんな受け止め方が面白いな、こんなに違うんだ、あるいは写真から共通項を見つけたり、寄り添いたくなるような気持ち、こんな小さな勘違いすら会話のキッカケになって、サウジアラビアの人と仲良くなれるきっかけになるんじゃないかなと感じました。

小松 今回のワシントンD.C.での写真展でも、写真を通してアメリカの人たちと仲良くなる、写真から石巻や日本の人との共通項を見つけてもらうという狙いがあるということでしょうか。



平井氏 それはすごくあると思います。それは石巻の人からすると、別の世界だと思っていたワシントンD.C.の人が、写真や写真のバックストーリーから、同じような経験や気持ちを抱いてくれるとしたら、石巻の人にとっても、ワシントンD.C.の人にとっても、人と人が繋がり合うきっかけを与えてくれるんじゃないかなって思います。そして、この写真展を開催していただいた感想や私が見聞きしたことを石巻と一緒に写真集を作ってくれた仲間や写真に写っている方に伝えたら、会ってなくても、ワシントンD.C.の人を身近に感じてくれんじゃないか、私の写真がワシントンD.C.で飾られたのよ！っていう話を聞いた人が、それなんのこと？って聞けば、さらに人と人とのつながりが生まれるんじゃないかなって。

小松 今回のワシントンD.C.での開催を一つのマイルストーンとして捉えた時、今後、アメリカの別の地域や他の国で同様の写真展を開催したいというモチベーションは得られましたか。

平井氏 今回の展示に当たり、写真のバックグラウンドの英訳や、どう見せたらいいかということと一緒に考えてくれた方がいて、実際に見てくれた方の感想を聞いても、この形であれば、他の言語や他の地域でも展示として成立するのではないかと今回の展示で改めて思いました。

小松 今回展示されている写真からも、平井さんが石巻の方から学んだという「人と人との繋がり」というものを感じました。日本では新年早々、能登半島地震が発生しましたが、この人と人の繋がりが災害時において、どのように活かされるのか教えてください。

平井氏 災害支援の際によく言われることですが、支援のミスマッチをある程度解消できるのではないかと思います。もちろん、行政の方も過去の災害事例の検証から、本当に被災者が必要とする支援物資について整理されていると思いますが、地方に行けば行くほど、行政に対する遠慮から、自分が必要としているものを伝えないという傾向があって、これが支援のミスマッチの原因の一つになっているのかなと思います。ですが、現地に入ったボランティアであれば、現地の方のお手伝いをしているうちに、必要としているものに気づいたり、もっと気軽に聞き出すことができるのではないのでしょうか。また、被災した人同士でも、人と人とのつながりがあれば、お互いに足りない物資を融通し合って、発災直後の急場を凌ぐことができるかもしれません。例えばですが、「私は米は持っているけどお米を炊く水がない。」という方が、「私は水は持っているけど、食べるお米がない。」という方と繋がれば、その日、温かいご飯が食べられるわけです。私は、人と人との繋がりが希薄だと言われている首都圏で、災害が起きた時、このような助け合いができるだろうか、また、隣にどんな人が住んでいるのかわからないような団地で、隣の部屋に住んでいる老人が筆筒の下敷きになっていても、誰も気づいてあげられないという状況が生まれてしまうのではないかと、ということを懸念しています。

小松 なるほど。行政が拾い上げ辛い情報の収集や、目が届きにくいような場所への支援などに活かされるということですね。確かに東日本大震災の時は、被災地の人から本当に必要な支援物資の情報を得ることに苦労したのを覚えています。地方の方は本当に困っていても、なかなか行政に対して必要とするものを遠慮して伝えられなかったり、耐えようとする方が多いように感じました。その点、ボランティアとして日々、被災地の方と顔の見える関係を構築されていけば、そういった情報が得やすくなるというのは非常に納得できます。情報という観点では、伝え方も大切かと思います。能登半島沖地震では、NHKのアナウンサーによる鬼気迫る避難の呼びかけがありましたが、行政側としても、命を守る情報をしっかりと届けられるように、より簡単な言葉で危険が迫っていることをお伝えしたり、視覚的にも工夫するようになりました。例えばですが、気象庁では数字や、紫や赤など色を使って、危険を大きさを伝えるようになりました。また、津波警報に関しては、これまでのテレビやラジオ、携帯電話、サイレンといった方法に加えて、「津波フラッグ」という赤と白の市松模様の旗を海岸にいるライフセーバーの方が降ったり、遠くからも目立つ背の高い建物に掲げることで、聴覚に障害をお持ちの方や、波音や風で音が聞き取りにくい遊泳中の方、電源が喪失してテレビ等で情報が伝えられない場合のアナログな伝達手段として用いるようになりました。

平井氏 災害警報が分かりやすい言葉や視覚的な情報と組み合わせることで、より効果的な避難が促されると思います。「津波フラッグ」については知りませんでした。コミュニティの中で影響力の強い方が、人と人との繋がりを通して周知していくことで、行政の取り組みが現地の人にも広がりやすくなると思います。

小松 人と人との繋がりの大切さですね。ボランティア活動等を通して得られたご経験や知見から、災害への備えとして、一人一人が

できることは何でしょうか？

平井氏 実際に災害が起きたことを想定することが大切なのではないでしょうか。災害への備えから防災セットを購入している方は増えて来ていると思いますが、その防災セットを買っても実際に使ってみたという人は少ないように感じます。これと同じように、災害時の避難ルートは知っていても、実際に歩いてみたという人も少ないのではないのでしょうか。防災セットを開けて、それを使ってみれば、万一の時に使い方が分からずに困るということもなくなりますし、避難ルートを歩いてみれば、息が上がってしまったり、避難時に詰まってしまう坂道ということに気づくかもしれません。小学校等での避難訓練も校庭に出て点呼をして終わりではなく、避難ルートを通って高台まで避難するところまでやらないと、いざという時に、先生も子供も戸惑ってしまうと思います。

小松 「経験は最良の教師である」という諺そのものですね。能登半島地震から1月が経ちました。現地では現在も不自由な生活をされている方が多くいらっしゃいますが、現在、平井さんが懸念していることは何でしょうか。

平井氏 今一番懸念していることは、災害関連死ですね。対応が追いつかない側面はもちろんありますが、冷えたお弁当ばかり食べていては栄養面の偏りから、体調を崩したり、既往症が悪化するなど、避難生活が長期化することによって生じる健康被害を懸念しています。これを防ぐためには、炊き出しなどによる具沢山のお汁など、温かい食べ物継続的に提供される環境が大切だと思います。

小松 石川県は、災害関連死を防ぎ、当面の落ち着いた生活環境を確保するために、被災地以外の避難所へ移るよう二次避難を進めていますが、なかなか進んでいないとの報道もあります。

平井氏 東日本大震災の時もそうでしたが、行政が場所だけ提供しても人は動かないんですね。一旦、気持的に冷静になる時間も必要でしょうし、住み慣れた土地を離れて隣近所の知り合いもない場所に行くのは不安だという気持ちも理解できます。またもう一度、元の場所に帰れるという前提がなければなかなか二次避難しようという気持ちにはなりにくいと思います。日本人の国民性もあると思いますが、まだ周りにも二次避難している人が少ないのも影響していると思います。ここでも、コミュニティ単位で避難するであるとか、影響力のある人が移動したり、ご近所さん同士で地道に声をかけることによって、事態が変わることもあるかもしれません。

小松 改めて人と人の繋がり大切さというものがわかりました。最後に、写真展に来られた方にお伝えしたいことを教えてください。

平井氏 写真だけでは、こうした災害は、どこか遠くの知らない人の話と受け止められるかもしれないというのは、ある程度仕方ないかなとは思っているんですが、じっくりエピソードも読んでもらって、自分と置き換えてみて欲しいな。これらのエピソードは、全くニュース性のあるものではないのですが、何か自分にも当てはまるな、一緒になって感覚を持っていたら、それが一番だなと思います。だって被災者も普通の人間ですから。そして、その中から自分にとっての「幸福のかげら」として受け取って、小さなアクションを起こしてもらえたら嬉しいと思います。例えば疎遠になっている両親に電話をしてみるとか、普段言えないような感謝の気持ちとかを伝えるとか、結構身近で簡単にすぐできることってあると思うんですね。そこからまた幸福を感じていただけたら嬉しいです。

あ と が き

東日本大震災から13年が経とうとしている。毎年3月11日が来るたびに、東日本大震災で家族や大切な人を失った人、仕事を失った人、故郷から離れた土地で寂しく暮らす人、こうした人たちが悲しい顔で悲しい災害のことについて話している様子がテレビに映る。被災した人たちは、いつまで悲しい人たちがいなければいけないのだろうか。被災した人たちも、友人と楽しい時間を過ごしたり、新しい家族を作ったり、日々の何気ない幸せをテレビで話しても良いはずである。私自身、日本で働いているときもDCに来てからも、会話の最中に故郷の話に及んだ際には、必ずと言っていいほど「震災は大変でしたね。」と声をかけられる。その度に震災直後の悲惨な状況を鎮痛な面持ちで説明してきた。今回の平井氏の写真展に足を運び、そうした顔をする必要がないということに気づき、救われた思いがした。

そして、平井氏の写真や言葉から感じた、「人と人の繋がり」は、災害への備えとして強靱な交通インフラを整備する上での重要な意味を持っていることにも気づいた。私は、国土交通大臣室勤務時に出席した地方道路の開通式典で、工事を担当した者が、道路は「ヒト、モノ、そして命を繋ぐ道」であると話していたことを覚えている。大きな幹線道路が少ない石川県で発生した能登半島地震では、まさに救助活動や支援物資の輸送、救急搬送が妨げられ、地方の交通インフラの脆弱性が浮き彫りになった。そして、東日本大震災の教訓は活かされているものの、被災地のニーズとのミスマッチも生じている。このミスマッチを解消する鍵は人と人の繋がり、交流である。交流は交通インフラが整って、人と人が会うことによって生まれる。交通インフラの強靱化は、スムーズな救援・復旧・支援活動が可能にするだけでなく、そこに住む人がいち早く幸せを掴み直すためにも重要な政策であると思いを強くした。



会場の様子

メディア掲載情報

(2024年1月~2024年3月)

見出し	掲載誌等	掲載日
ダイヤ改定、JRの経営も背景か 京葉線、自治体の反発続く /千葉県	朝日新聞	2024年1月21日
来月15日オンラインで/23年度鉄道交通講演会/日建連	建設工業新聞	2024年1月22日
貨物鉄道輸送150年記念セミナー/ 各氏、モーダルシフトや物流革新パッケージに言及/未来の在り方さぐる/完全民営化へ期待	交通新聞	2024年1月25日
海事立国F、産業強化法踏まえ意見交換。ゼロエミ化・人材不足解消へ	日本海事新聞	2024年2月 2日
新モビリティ運用基盤構築プロ参画	日刊建設工業新聞	2024年2月 6日
成田空港の集約ターミナル案 延べ床面積最大で120万平方メートル、 現状の1・25倍 新駅設置の検討開始も	千葉日報	2024年2月 6日
モビリティのR・デザイン研究に参画/SIP第3期課題で八千代エンジ	建設通信新聞	2024年2月 7日
「定期券利用者」が多い路線、低い路線はどこか	IT Media ビジネスオンライン	2024年2月 9日
鉄道は都市構造変える社会基盤/日建連が鉄道交通講演会	建設通信新聞	2024年2月19日
海事センター主催の海事立国フォーラム、海事産業強化法への対応など講演	日刊海事プレス	2024年2月21日
海事立国F、産業強化法踏まえ意見交換。ゼロエミ化・人材不足解消へ	日本海事新聞	2024年2月21日
相鉄の取り組みや持続可能性など 日建連、鉄道交通講演会	日刊建設工業新聞	2024年3月 8日
交通脱炭素セミナー	交通新聞	2024年3月13日
廃食油 今や「お宝」 航空燃料活用で争奪戦 取引価格 1年で3倍	東京読売新聞	2024年3月19日
海事センター/運輸総研ら日韓4機関が研究協力へ覚書締結	DailyCargo	2024年3月27日
海事センター/運輸総研ら日韓4機関が研究協力へ覚書締結	日刊海事プレス	2024年3月27日
海事センターなど日韓4機関、研究協力へMOU	日本海事新聞	2024年3月27日



離任にあたって

客員研究員 軸丸 真二

【専門分野】 地域交通

【在籍期間】 2022年4月～2024年3月

私は、本籍をおいていた東京大学公共政策大学院（GraSPP）の交通・観光政策研究ユニット（TTPU）では実務家教員として、宿利会長とともに交通政策に関する授業を担当していました。また、運輸総合研究所においては、地域公共交通産業に関する研究に関わらせて頂きました。大学及び研究所では数々の貴重な経験に恵まれましたが、活動を通じて感じたことを、初めての経験と久々の経験に絡めて、綴ります。

まず、GraSPPでは実務家教員として初めて教育活動に携わりました。GraSPPは、社会課題の解決に必要な政策と制度を構想する力をもった政策実務家を育成することを目指している専門職大学院です。一定割合の実務家教員の配置も定められており、「理論と実務の架橋」を目指した教育機関です。これは「学術研究と実務との橋渡し」という理念を掲げる運輸総合研究所と相通じる点があります。運輸総合研究所とTTPUの間では、連携・協定の覚書が締結され、情報共有・交換、研究調査やセミナーなどでの相互協力が行われています。

昨今、大学が社会的役割を果たすことへの期待は専門職大学院に限らず高まっており、東京大学でも学部生から大学院生までの学生がチームを組み、地域課題の解決に取り組む課外プログラムなどが設けられています。他方、TTPUの交通政策の授業の受講生アンケートでは「企業経営の話を書くことが減多になく、非常に参考になった」「他研究科にもこうした授業を設けて欲しい」という意見も寄せられており、担当教員として達成感を感じつつも、大学全体で実践的な教育を一層充実させていく必要があるのではないかとの思いを強くしました。同時に、運輸総合研究所がその蓄積されたノウハウと多様な人材を今後も有効に活用し、大学との連携、実務との橋渡しを一層充実させる余地は大きいのではないかと感じた次第です。

次に、久々の経験として、研究所の地域公共交通の調査で筆者がかつて勤務したドイツを訪問し、政府、事業者団体、研究者からヒアリングを行う機会を得ました。その際、アポイント取りなど準備が難航し、結局私の在独時代の知人も頼りに準備をしました。行政官の場合には相手国政府はカウンターパートであり、民間機関にも受け入れてもらいやすいですが、面識のない日本の一研究者では難しいことを実感しました。また、当該テーマの日本事情に相手側の関心が高くない場合、メリットの薄い相手方に、我々が問題意識や意義を丁寧に説明しても上手くいかないことも痛感しました。いざという時に頼れる人間関係の構築は一朝一夕にはいきませんが、その重要性を改めて認識しました。

最後に、運輸総合研究所の益々の発展と、読者である関係者の皆様方と研究所が今後も連携・協力し、多くの成果をあげることを祈念して、結びといたします。

皆様、大変お世話になりました。

2024年3月離任

運輸総合研究所での 「技術・国際アドバイザー」業務を振り返って ——運輸総合研究所への期待——



技術・国際アドバイザー 川上 邦雄

【専門分野】 鉄道事業基本計画（事業スキーム策定、路線計画及び沿線開発計画策定）、鉄道事業計画の分析及び評価、鉄道計画・建設技術の策定、鉄道メンテナンス及び鉄道事業経営等指導含む分野

【出身組織】 東京メトロ

【在籍期間】 2019年4月～2024年3月



3月は、かつて前代未聞の「日比谷線脱線事故」「地下鉄サリン事件」が発生し、まさに鉄道の責務とは何か？を問われた時期でもあった。その3月に、運輸総合研究所を巣立つものの一人として、5年間の業務を振り返ってみたい。

当職は、1985年から3年間、当時の運輸経済研究センターの研究調査部調査役に派遣され、2019年から5年間、「技術・国際アドバイザー」として、合計8年間勤務させて頂いた。

社会のニーズに沿って、形態を改組しつつ対応してきた運輸総合研究所は、2018年宿利会長の就任によって、運輸と国際との融合という新たなステージに進んだ。その中で、「技術と国際の両面で、職員の啓発指導」を、仰せつかり、新たなステージの運輸総合研究所は如何にあるべきかを模索してきた。

「高度経済成長と交通運輸」「交通混雑」「新たな交通システムの開発」「交通整備財源と運賃制度」等は1970年代の運輸の主要テーマとしてわれわれが通ってきた道でもあったが、いまだに最適解が見いだせない。

その中で、我々はその時々如何なる成果を通じ対応してきたかが重要であり、これまでの成功事例と失敗事例に基づくアドバイスが効果的である。受託事案に関しては、特に重要で、その様な観点で議論を通じてきたが、残念ながら現在は途切れてしまったことは悔やまれる。

また一方、委員会、セミナー、コロキウム、東大TTPU講義等々へ参加し、より良いサブスタンスとロジスティクスはどの様なものか？との点等を、担当者との議論、及び戦略会議の場等で発言していった。結果的に、最近のセミナー等で、この様な蓄積が開花してきたとの感もある。

鉄道分野での新しい潮流への対応は、従来のコピーアンドペーストでは生き残れない時代となった。その為には、調査・研究の質を更に高めていくことが必要で、それは研究員の質を更に高めていくかと同義である。

運輸ブレークスルーの時代に、運輸総合研究所は如何にあるべきかを、これからの期待とエールを込めて、以下のアドバイスを記したい。

- ① 研究部門は中村・森地運輸政策研究所時の精神にならう、研究員の質的向上をはかる。
- ② 調査部門は、実務的研さんを高め、コンサルタントの力を磨く。
- ③ 国際部門は、人的ネットワークバンクとしての役割を強化する。

先日フィリピン政府高官との交流の際、宿利会長の発言が、冒頭申し上げた鉄道に対する責務の一つの解であることに感銘を受けた。ここに結語として以下に記したい。

「国民が鉄道は自分たちのものだという意識を持ち、社会は鉄道を支援する。鉄道が社会から十分活用され、鉄道自体が発展していく、この様な循環の構造インフラを創り上げることが重要。それ故、鉄道は社会に対し、安全と安定の責務を負う。」

2028年に運輸経済研究センターは還暦を迎えるが、我々の運輸総合研究所は如何なる評価を受けるであろうか？運輸総合研究所への期待は大きい。

2024年3月離任

着任から9か月を経て



主席研究員 国際部長 大野 達

【専門分野】 観光、航空、鉄道

【出身組織】 国土交通省

【在籍期間】 2023年7月～



2023年7月に国際部長として着任し、約9か月が経とうとしていますが、その間、ベトナムにおける2度のシンポジウム・セミナーと米国におけるシンポジウムを含む多数の国際活動の機会に恵まれ、貴重な経験を積ませていただいていると感じております。特に2023年は、それまでコロナ禍により国際的な往来が抑制されていたことの反動もあって、海外イベントやネットワーキングのための渡航、海外からの来訪対応などが昨年よりも大幅に増加し、例年に比べても国際活動が活発な一年になったと思います。そんな中、私自身は7月の着任早々に入院してしまい、復帰後も体調を戻すのに時間を要するなど多々ご迷惑をおかけしてしまいましたが、それでもなおまがりなりにもこれだけの国際関係業務を回すことができたのは、ひとえに理解ある上司と頼りになる国際チームの皆さんのおかげであり、改めて宿利会長、佐藤理事長、屋井所長及び奥田専務の温かいご指導、勝谷・黒川両次長、山下特任研究員をはじめとした研究員の皆さんの多大なご尽力並びに事務職の皆さんの献身的なご貢献に感謝申し上げます。

また、海外における国際活動の中心となるのはワシントン国際問題研究所（JITTI）とアセアン・インド地域事務所（AIRO）の両海外事務所ですが、派遣されている職員がそれぞれ6名、5名と限られ、自らの調査研究活動やネットワーキング等で多忙な中、少ないメンバーで数々のイベントについて精力的に取り組んでいただいております。感謝の念に堪えません。とりわけAIROにおいては、担当地域がASEAN全体からインド、バングラデシュを含む南アジアまで幅広く、事務所のあるタイ以外の国では常にアウェーの環境下での調整となり、設置して3年を経過したばかりで必ずしも経験値が積みあがっていない中で、さらにご苦労が多かったと思います。本当に頭の下がる思いです。

さらにこれらの活動については、各国政府との共催や連携の下に行われるため、各国における現地大使館のご協力が欠かせません。国内にいる我々はその成り立ちを含めて一民間法人でありながら日本政府と密接な関係にある当研究所の性格を理解しておりますが、各国政府にそれをご理解いただき、密な協力関係を結ぶに当たっては大使以下大使館の皆様のご理解とご協力が不可欠であり、その中心となっただけにいただいている国交省から派遣されている各国アタッシェの皆さんのご尽力に改めて感謝申し上げます。また、国土交通省におかれても、国際部門をはじめとして、各国アタッシェとの仲介、シンポジウムへの講演者の派遣を含め常日頃から密に連携をとらせていただき、改めて御礼申し上げます。

この他、シンポジウム・セミナーにご登壇いただいた有識者の方々など感謝の意をお伝えすべき方々を全て挙げると紙面が足りなくなってしまうため、泣く泣くこの辺で止めておきますが、当研究所の国際活動がいかに多くの方々を支えられているか改めて痛感しております。異動や体制の変更などにより4月からはまた新しい国際チームで臨むこととなりますが、引き続き関係の皆様のお力添えをいただきながら、しっかりと役割を果たしてまいりたいと思っておりますのでよろしくお願いたします。



気付きの点2つ

主任研究員 上田 大輔

【専門分野】 港湾、航空、総合交通
【出身組織】 国土交通省
【在籍期間】 2023年7月～



この研究所でお世話になり始めて9か月ほどになりますが、最初の4か月間は事務局の仕事に携わり、本部常勤研究員から話を聞いたり、この組織の運営を考えたりする機会がありました。その後事情が変わっているかもしれませんが、しっかりした議論をした内容でもないのですが、気付きの点を2つほどつづやいてみます。

1つ目は、多くの新任の研究員が円滑に業務に入りこんでいけるように、着任後すぐ身につけるべき研究調査活動の心構えやお作法（方法論や基本動作）について、言い換えれば、研究員が主体的に動けるようになるための初期設定について、見える化して早期インプットを図ってはどうかということでした。当研究所の常勤研究員の多くは、実務経験は相当あるが研究調査経験はあまりない状態で新規に採用され又は国や企業から出向してきて、着任から2年前後の短い期間で一仕事をし、それぞれの次のステップへ進みます。そのため、出だしが重要ですが、着任直後の研究員にインプットされるのは、当研究所の理念や知的財産権の扱いが中心で、研究員としての初期設定の多くは、各人の自助努力に委ねられているように感じられ、実際、多くの方から、着任後しばらくは何をどうしていいかわからなかったと聞き、また、共同研究チームをうまく回している2年目のリーダーから、1年目はうまく回せなかったと聞きました。そこで、例えば、チームで行う共同研究においてリーダーやメンバーはどうすればいいか、コンサル会社と協力・連携する上で発注者として研究所側はどうあるべきか、あるいはもっと遡って、リサーチクエストはなぜ重要かといったことについて、最初に直観的に理解できれば、早期に研究員のモチベーションやパフォーマンスが上がり、着任からしばらく経ってからも、研究員相互間や幹部とのコミュニケーションがより円滑に行えるようになるのではないかと思います。研究者育成経験者、当研究所の特徴をよく知る人、新任研究員経験者といった関連する知識や経験を持つ人がいるので、時間をかけて議論すれば、いい仕組みができそうな気がしました。

2つ目は、理事会付議事項等を整理した理事会運営規程を整備してはどうかということでした。理事会を設置する一般財団法人において、理事の職務執行の監督や業務執行の決定は理事会が、業務の執行は理事が、それぞれ行うこととされていますが、ものの本によると、当該法人についてよく知りその業務執行の決定を担うが常時開催ではない理事会が、理事会付議事項等を整理した理事会運営規程を定めて、理事会付議事項以外の業務執行の決定は理事に委ねるのが一般的であり、このことは、一般の会社において取締役会付議事項等を整理した取締役会運営規則を定めているのと同様ということでした。例えば、軽めの内容の規程の制定・改正等のような業務執行の決定について、迅速かつ円滑な組織運営のために理事が適切に実行するニーズはあると思いますので、理事が理事会に気兼ねなく処理できる枠組みを整備しておくのがいいような気がしました。

当研究所における国際安全保障分野の取組



主任研究員 勝谷 大輔

【専門分野】 海上保安、海事、
安全保障・危機管理
【出身組織】 国土交通省
【在籍期間】 2023年7月～



天来の筆不精故、何か書けと言われても中々筆が乗らぬ。不感を過ぎて、此の宿痾も愈々病膏肓に入ったと見え、此度の原稿も締切を大いに超過して^{しま}了った。毎度長時間かけて細微に至る編集作業に挺身頂く編集諸氏には深くお詫び申し上げる次第である。

さて、吾人が昨年7月に当研究所に着任してから9箇月となり、その間国際部次長として、国際と名の付く限りの諸事雑事をし^{おお}遂せてきた。会長出張のロジ^だの会議資料の準備^だの諸雑事に忙殺される傍ら、昨年9月のワシントン駐在の小松研究員による海上保安能力開発支援に関するコロキウムや、11月のグローバルセミナーといった大舞台の企画^{あずか}に与ったのは中々に楽しい経験であった。此の11月のセミナーというのは、日ASEAN外交関係50周年を記念し、今後50年間の日ASEAN関係について識者に御議論頂くという催しであり、星外務省の元次官たるピラハリ・カウシカン大使、元駐英大使にして日本のTPP加盟交渉を統括されていた鶴岡公二大使、元駐馬大使にして国家安全保障局顧問を務められた宮川眞喜雄大使に御登壇頂いた。練達の元大使の皆様が、長年の外交官生活を通じて会得された国際政治に関する知識と経験を惜し気もなく披瀝され、日・ASEAN関係の未来について縦横に議論される様は誠に痛快で、国際関係・安全保障の^{じょじょう}一学徒として学^{もよおしごと}ぶと^{まか}ころ極めて大であった。

当研究所で如上の国際関係に係る催^{もよおしごと}事を行う都度話題になるのは、現状の混沌とした国際情勢である。中朝露を筆頭に一方的な力の行使による国際関係の現状変更が罷り通るようになった結果、^{これまでに}是迄当然視されてきた民主主義や自由主義市場経済や法の支配といった価値観に根差す戦後国際秩序が危殆に瀕しており、我が国周辺の安全保障環境も史上最も悪化していると言われる。四面環海で経済的に国外の資源や市場に負うところ極めて大なる日本経済、就中運輸セクターは国際情勢の変化に脆弱であり、露のウクライナ侵略やイエメン・フーシ派の紅海封鎖によるスエズ運河経由海上交通路の遮断等地理的には遠方での情勢変化でも、海上輸送に要する距離及び時間の増や燃料油を含む諸物価高騰により、内外の物流人流に甚大なる影響を生じている。近年現実的なリスクとして認識され始めた台湾海峡危機も、いざ現実化すれば台湾海峡・バシー海峡経由の経済航路の閉塞による我が国シーレーンの第二列島線への後退、戦闘リスクに伴う船舶保険料高騰により輸出入コストは跳ね上がり、日本経済は致命的な打撃を受けかねない。全国の輸送事業者は作戦輸送の所要を考慮した輸送網の再編を要することになろうし、仮に先島諸島等国境付近の島々に被害の恐れありとされれば、海運事業者や航空事業者は、国民保護法に基づく^{かきよう}海空での住民避難活動の支援を求められるかもしれない。

斯様に混沌とした国際情勢の影響下において運輸セクターの諸事業者が生存するには、国際情勢への感度を高め、その行方を予測し適応することが重要である。左様の感度の育成には、国際関係の理論や歴史を学び、日常海外の四方山の事情に接し続けるといった知的鍛錬が最適解だが、政府関係者にせよ事業者^{せよ}にせよ、格別の興味関心でもない限り本業以外の余事に割ける時間は僅かだろう。近年当研究所では、有識者を招聘してのセミナーを作為し、運輸セクターの関係者向けに海外事情や日本の外交・安保リスクについての情報発信を始めた。当研究所では今後も弛まず研究・情報発信を続けて参る所存であり、是非セミナーを御視聴頂く等当研究所の活動に関心を御寄せ頂ければ幸甚である。



運輸総合研究所での1年間を振り返って

研究員 堀尾 怜椰

【専門分野】 鉄道
【出身組織】 東日本旅客鉄道株式会社
【在籍期間】 2023年4月～2024年3月



私は2023年4月に運輸総合研究所に着任し、この1年間研究員として活動してまいりました。

調査研究では、カーボンニュートラルに関連するテーマである「交通機関の脱炭素化が交通産業に及ぼす影響と対応方策に関する調査研究」および「我が国の交通分野の脱炭素化に向けた燃料転換及び水素利用に関する調査研究」の2つに携わらせていただきました。これに加え、個人のテーマとして「鉄道における水素利用促進のための環境整備に関する調査研究」にも取り組みました。

カーボンニュートラルに関する知識や経験がなかった私にとって、この1年間は学びが多く、とても有益な日々でした。調査研究を進めていく中で、特に有益だと感じた点を挙げるとすれば、以下の2点です。

①様々な専門性を持った研究員が集まっていること

私が携わった調査研究では、どちらも「交通分野全体」を検討対象としており、幅広い知識が必要でした。その際に、鉄道や航空、海運など様々な専門性を持っている研究員とチームで研究を進められることは大きな強みであり、そのつながりから各業界の最新動向などを知ることができたのは私にとって貴重な知識・経験になっています。

②グローバルな取組みが充実していること

カーボンニュートラルに関する取組みは欧米で先行していますが、その最新動向を現地の実務者へのインタビュー等により調査するためにドイツ・ベルギーへ出張させていただきました。現地で生の声を聞いて欧州での脱炭素政策に関して学べただけでなく、私自身がグローバルな視点を持つきっかけとなる経験でした。

さらに、韓国交通研究院（KOTI）とのジョイントセミナーにも参加させていただき、韓国の同年代の研究員と交流できたことはとても刺激になりました。

また、「鉄道における水素利用促進のための環境整備に関する調査研究」は2024年3月7日に開催されたセミナーで報告を行い、パネルディスカッションへの登壇もさせていただきました。各業界のトップレベルの方々との意見交換を行うことができたことは貴重な経験でした。セミナーでの報告資料作成にあたっては、鉄道における水素利用に関して国内と海外の比較を行うために、海外出張時のネットワークを活用してドイツおよび韓国の研究所とも情報共有や意見交換を実施しましたが、こういったグローバルな取組みにより研究を進められるのは運輸総合研究所ならではの感覚だと思います。

最後に、運輸総合研究所では将来的に重要であるカーボンニュートラルに関する知識や経験に加え、グローバルな視点、有識者の皆さまとの交流など、多くのことを得ることができました。今後は運輸総合研究所で得た学びやご縁を活かしながら、鉄道での水素利用の実現に向けて、派遣元での業務に取り組んでまいりたいと思います。

2024年3月離任

激動の時代の中で描く海洋安全保障の未来



ワシントン国際問題研究所 研究員 小松 大祐

【専門分野】 海事、セキュリティ
【出身組織】 海上保安庁
【在籍期間】 2022年4月～



2022年に海上保安庁より運輸総合研究所ワシントン国際問題研究所（JITTI）に出向して約2年が経ちました。アメリカでの生活は10年ほど前に留学して以来となりますが、独身であった当時とは異なり、家族と共にアメリカの自然や文化に触れながら、充実した調査研究の日々を過ごしています。

私の専門は、海洋安全保障という分野において、インド太平洋地域にルールに基づく国際秩序を構築し、地域の安定と繁栄を目指すという「自由で開かれたインド太平洋」構想の実現に向けて、志を同じくする日本、アメリカ、オーストラリア、インドの4カ国（QUAD）の海上保安機関が連携し、インド太平洋の海上保安機関に対して、海上法執行や海洋監視などの能力を向上支援する方策や、連携支援における課題や解決策を調査研究するというものです。

この研究では、支援する側であるQUAD4カ国の外交政策や海上保安機関の支援能力の比較だけでなく、支援を受ける側が何を求めているのかという基本的な問題や、QUADによる連携支援を受けるという外交的な視点、地政学や地経学を踏まえる必要があります。この意味において、アメリカ政治の中心であり、各国の大使館や高度な研究を行っている大学やシンクタンクへのアクセスが容易なワシントンDCは、最高の環境であると言えます。加えて、ワシントンDCでは、留学時の同級生や同窓生の多くが、政治や行政、外交、研究等で活躍しており、ネットワークの再構築及び拡大も容易で、情報収集手段に恵まれた環境下で調査研究に従事しております。

このような環境で得られた知見は、2023年9月に「インド太平洋地域における海上保安能力向上支援のあり方 ～東南アジア諸国の反応を踏まえたQUAD連携による能力向上支援の取組み～」と題した運輸政策コロキウムの中で、前述の様々な視点に基づく分析のほか、インド太平洋諸国の事情を踏まえた支援内容、QUAD各海上保安機関の特徴を活かした相互補完的な支援、QUAD連携に必要な調整機能を強化するQUAD海上保安機関会合の設置、QUADの特徴を踏まえた多層・重層的なアプローチという4つのQUAD連携による能力向上支援の取組みについて提言させていただきました。

世界は、今、中国による海洋進出、ロシアによるウクライナ侵攻、パレスチナとイスラエルの問題など、冷戦終結以来、最も多くの紛争に直面しています。これらの紛争や武力行為は第三次世界大戦には至ってはいませんが、世界中のいたるところで紛争が蔓延しているという状況です。東シナ海や南シナ海では中国による力や威圧を用いた一方的な現状変更やその試み、紅海では武装組織フーシ派による商船への攻撃、黒海ではロシア及びウクライナ双方が敷設したとされる機雷による商船への被害など、世界中の海で緊張が高まっています。

さらに今年は、世界で最も人口の多い10カ国のうち7カ国で国の指導者を決める選挙が行われます。その中でも、11月には世界中が注目しているアメリカ大統領選挙が行われます。その結果は、アメリカ社会だけでなく、国際社会にも大きな影響を及ぼすことになるでしょう。

まさに激動と言える時期に、優れた調査研究環境で仕事ができることは、大きな責任が伴いますが、貴重な研究機会を与えられていることの重要性を深く認識し、その責任を果たすべく、引き続き、「自由で開かれたインド太平洋」の実現に貢献できるよう、微力を尽くしてまいります。

新任研究アドバイザー・研究員紹介

2024年3月就任 研究アドバイザー



アーコム・トゥームピッタヤーパイシット Arkhom TERMPITTAYAPAISITH
タイ王国法制委員会委員・元タイ王国政府職員

専門分野

タイ王国を含むASEAN
地域の交通政策

経歴

1978年 学士（経済学） タイ王国タマサート大学
1983年 修士（開発経済学） 米国ウィリアムズ大学
2010年 国家経済社会開発庁（NESDB）事務総長
2014年 運輸副大臣
2015年 運輸大臣
2020年 財務大臣
2023年 法制委員会委員

2024年3月着任 ワシントン国際問題研究所



KOYAMA Haruhiko

専門分野
観光

出身組織
国土交通省観光庁

主な職歴
観光庁国際観光部参事官付
観光庁観光人材政策参事官付
観光庁観光産業課

小山 晴彦
研究員

2024年4月着任



KAMBE Masanori

専門分野
航空

出身組織
日本航空株式会社

主な職歴
日本航空株式会社 客室本部 ロンドン基地マネジャー
同 客室品質企画部グループ長
同 キャリアサポートグループ長
同 客室安全推進部統括マネジャー

神戸 正憲
主任研究員



SUZUKI Jun

専門分野
国際物流

出身組織
国土交通省

主な職歴
国土交通省 物流・自動車局 国際物流室長
国土技術政策総合研究所 企画調整課長
国土政策局 総合計画課 企画専門官
総合政策局 国際政策課

鈴木 淳
主任研究員



OKAZAKI Yurie

専門分野
航空、サービス産業

出身組織
全日本空輸株式会社

主な職歴
全日本空輸（株）客室乗務員
嘉悦大学戦略研究センター客員研究員

岡崎 友里江
研究員



OKADA Ryoko

専門分野
観光

出身組織
国土交通省観光庁

主な職歴
国土交通省観光庁観光地域振興課
（独）国際観光振興機構ロサンゼルス事務所次長
国土交通省観光庁参事官（MICE）観光渉外官
国土交通省観光庁参事官（国際関係）課長補佐

岡田 良子
研究員

TAKESHITA Hiroyuki



竹下 博之
研究員

専門分野
持続可能な交通、
交通・交通政策の海外展開

主な職歴
立命館グローバルイノベーション研究機構
一般財団法人運輸政策研究機構国際問題研究所
WILLER株式会社

DATE Masaki



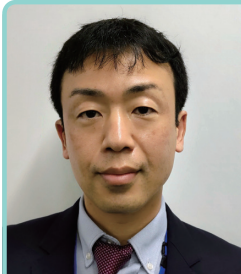
伊達 真生
研究員

専門分野
鉄道

出身組織
独立行政法人鉄道建設・
運輸施設整備支援機構

主な職歴
整備新幹線や都市鉄道の
建設工事監理等に従事

TSUJIMOTO Hideyuki



辻本 秀行
研究員

専門分野
物流

出身組織
ニッコンホールディングス
株式会社

主な職歴
日本、タイにおける輸出入、フォーワー
ディング業務及び国内物流業務

HASEGAWA Ryo



長谷川 稜
研究員

専門分野
鉄道

出身組織
オムロンソーシアル
ソリューションズ株式会社

主な職歴
社会ソリューション事業本部
公共ソリューション事業部 事業開発部

MATSUBARA Tomoko



松原 朋子
研究員

専門分野
航空

出身組織
日本航空株式会社

主な職歴
客室乗員部
客室教育訓練部
客室安全推進部

MORIMASA Yuki



森証 雄貴
研究員

専門分野
海上保安

出身組織
海上保安庁

主な職歴
石垣海上保安部巡視艇やえづき船長
交通部企画課国際・技術開発室国際企画係長

HIRATA Terumitsu



平田 輝満
客員研究員（非常勤）

専門分野
空港計画、航空交通管理、
物流、道路交通

所属組織
茨城大学理工学研究科（工学野）都市システム工学領域 教授
カーボンリサイクルエネルギー研究センター 兼務 教員

主な職歴
財団法人運輸政策研究機構 運輸政策研究所 研究員
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA） 客員研究員

2024年4月着任 ワシントン国際問題研究所



SATO Naoki

専門分野
鉄道

出身組織
東京地下鉄株式会社

主な職歴
鉄道本部鉄道統括部
経営企画本部株式上場準備室
財務部

佐藤 直樹
研究員

2024年4月着任 アセアン・インド地域事務所



TAKAMATSU Shunsuke

専門分野
鉄道

出身組織
独立行政法人鉄道建設・
運輸施設整備支援機構

主な職歴
施工管理、環境影響評価、国際、
事業監理、鉄道計画、環境対策

高松 俊介
研究員

新刊紹介

移動困窮社会にならないために：
新しいモビリティサービスへの大転換によるマイカーへの過度の依存からの脱却

本書は、当研究所が2021年11月に設置した「高齢者等の移動手段確保方策検討委員会」において行った調査研究の成果として、2023年6月に公表した政策提言や同時に開催したシンポジウムの内容等をまとめたものであり、本年4月1日に発刊しました。

同委員会は、東京大学名誉教授、一般財団法人日本自動車研究所・代表理事 研究所長であられる鎌田実先生を座長として、同先生の移動困窮社会についての切実な問題意識を基に、検討を開始しました。同委員会では、日常生活に必要な移動が他にないため、やむを得ずマイカー運転を継続している高齢者が多くなっている中、マイカーに替わる移動手段を確保する必要があり、そうした手段として、定額乗り放題制の料金プランのAIオンデマンド乗合サービスを「新たなモビリティサービス」として想定、その実現に向けて必要となる事柄を検討しています。また、検討にあたっては、デマンド交通の参考事例として、大都市郊外部である福岡県福岡市、地方都市である福島県郡山市、過疎地域である岡山県久米南町の各地域における具体的な取り組みを取り上げています。

本書では、こうした同委員会の検討結果をまとめた提言等の内容に加え、「新たなモビリティサービス」の必要性やその効果を、社会背景等も踏まえ、鎌田先生が解説しています。また、鎌田先生をモデレーターとし、モビリティジャーナリストの楠田悦子氏と当研究所の宿利会長との対談の様子が掲載しています。今後の我が国において一層、対応が求められる高齢者等の移動確保の課題を始め、地域交通の問題に関心を持つ皆さまに、ぜひ手に取って読んでいただければ幸いです。

なお、上記検討委員会の調査研究内容については、「運輸総研だより」2023年夏号（Vol.07）P.14～に概要を掲載しているほか、今号のP.74～（デンマーク国民議会運輸委員会による当研究所訪問について）においても、その一部を紹介しています。



鎌田実・宿利正史 編著
2024年4月1日発行
時事通信社
ISBN：978-4-7887-1907-1
定価1,980円（税込）

当研究所のご紹介

運輸総合研究所は、日本の産官学の支援により、1968年に設立され、交通運輸及び観光分野における様々な研究調査活動を行っており、「学術研究と実務的要請の橋渡し」という設立の理念に立脚し、現在及び将来の諸課題について、「世の中の役に立つ」、「使いものになる」、つまり課題解決に資する研究成果や政策提言に結実させるべく取り組んでいます。

また、東京の本部と海外拠点であるワシントン国際問題研究所（JITTI）及びアセアン・インド地域事務所（AIRO）とが一体となって、北米から東南アジア・南アジアまでのインド・太平洋地域を視野に入れた広域的かつ戦略的な活動を行っています。

役員



会長
宿利 正史



理事長
佐藤 善信



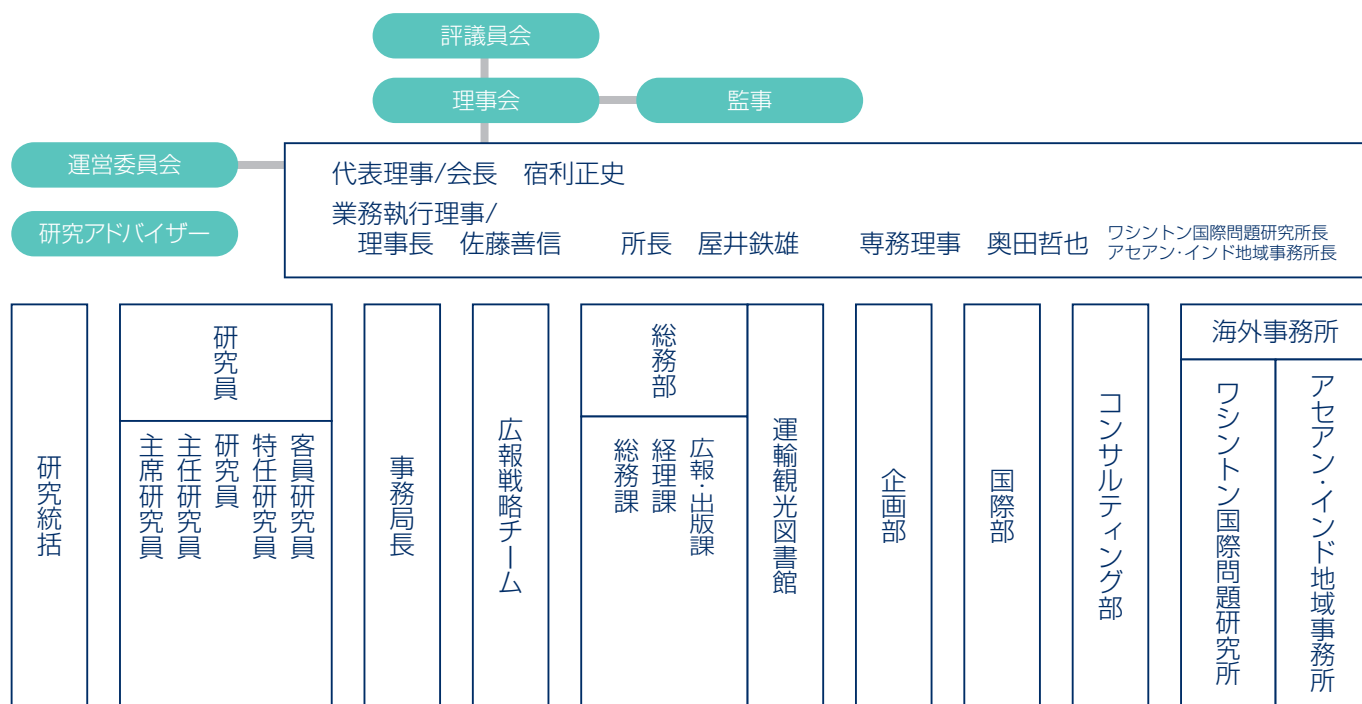
所長
屋井 鉄雄



専務理事
ワシントン国際問題研究所長
アセアン・インド地域事務所長
奥田 哲也

組織図

2024年4月現在



事業紹介

コンサルティング事業（調査受託）

国、地方公共団体、独立行政法人、民間企業等から、鉄道分野を中心に、公共交通、航空・空港、観光など、様々な分野の政策企画立案や計画づくり等のための調査を受託しています。

交通需要予測や費用対効果分析、事業採算性分析、施設計画等の交通計画関連を中心とした調査実績に基づく知見の蓄積や、学識経験者とのネットワークを活用し、質の高い調査研究成果の創出に取り組んでいます。

2023年度における主な受託調査実績

- ・今後の東京圏を支える鉄道のあり方に関する調査研究
- ・整備新幹線の開業効果に関する調査
- ・広域交通ネットワーク形成等に関する調査
- ・新しい成田空港構想検討会運営
- ・鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル改訂に関する調査
- ・軽量スポーツ航空機（LSA）に係る法制度に関する調査

運輸総合研究所 運輸観光図書館

「運輸観光図書館」では、これまで、交通運輸に関する内外の図書・資料の収集に努めており、2024年3月末現在、図書約3万4千冊、雑誌等約1万7千冊等を保有しています。これらの図書、雑誌及び資料は、広く研究調査活動に活用されているほか、関係官庁の職員、学識経験者、賛助会員等の閲覧及び貸出に供されるとともに、一般にも広く開放しています。

運輸観光図書館利用案内

URL : <https://www.jttri.or.jp/about/outline/inforlib/>



〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号
UD神谷町ビル（2F）

TEL 03-5470-8413

FAX 03-5470-8411

E-mail libroom@jttri.or.jp

利用時間

入館は、午前は11：30までに、午後は17：00まで
お願いします。

10：00～12：00（昼休み12：00～13：00）

13：00～17：30

休館日

- 土曜日、日曜日、祝祭日
- 月末最終日（休日に当たる時はその前日）
- 年末年始：12月27日～1月7日
- 創立記念日：10月1日
- 年度末整理期間：土日を除く3日間

蔵書検索

運輸観光図書館で所蔵している図書雑誌は、WEBページから検索することができます。



機関誌『運輸総研だより』

当研究所では、活動の様子や成果を分かりやすい形で皆様にお伝えするために、「運輸総研だより」を2021年12月より、春夏秋冬の年4回発行しています。WEBページからも閲覧可能です。



<https://www.jttri.or.jp/journal/dayori.html>

運輸総合研究所メールマガジン

当研究所では、最新の活動状況やセミナー等の案内を月2回メールマガジンでお届けしています。

以下からぜひ配信登録をお願いします。



https://krs.bz/jterc/m/profile_new

運輸総合研究所 X（旧Twitter）公式アカウント

2022年6月よりX（旧Twitter）公式アカウントの運用を開始いたしました。調査・研究活動やセミナー・コロキウム等のイベントに関する情報などをお知らせいたします。是非、フォローを宜しくお願いいたします。



https://x.com/JTTRI_official?s=20

機関誌「運輸政策研究」への投稿論文募集

1998年に創刊した「運輸政策研究」は、「学術研究と実務的要請の橋渡し」という運輸総合研究所の一貫した設立の理念に基づき、多角的な視点での公正な査読、多様な学識者等で構成する編集委員会における綿密な審議を経て、交通・運輸及び観光分野に関する論文等を掲載している機関誌です。「学会賞選考委員会の定める研究雑誌」として、日本交通学会の論文賞審査対象論文掲載誌に指定されています。

通常、冊子は毎年2月頃に発刊しておりますが、論文や記事は準備が整い次第、順次WEBページに掲載しております。(公開後1年間は、購読者・賛助会員の方のみの限定公開)

当誌では、交通運輸・観光に関する政策研究論文、学術研究論文、論説、紹介など様々な形式の論文等を、政策担当者、研究者、企業等の関係者から幅広く募集しております。投稿前に会員登録や学会等での発表は不要で、締切の設定もないため、いつでも投稿可能です。投稿論文等は複数の査読員により短期間で査読され、編集委員会による最終判定で採用されたものは、速やかに当研究所のWEBサイト及び機関誌「運輸政策研究」に掲載いたします。論文投稿料は無料です。また、論文が掲載された際には、投稿者に謝金をお支払いします。積極的なご投稿をお待ちしております。



論文投稿案内

<https://www.jttri.or.jp/journal/post.html>



NEWS

「運輸政策研究」Vol.26 (通巻第82号) を発行しました

「運輸政策研究 Vol.26 通巻82号」を2024年2月に発刊しました。今号では5編の投稿論文や、書評・外国論文紹介等を掲載しています。多くの方にご購読いただければ幸いです。

購読案内

<https://www.jttri.or.jp/journal/subscribe.html>



お問い合わせ

一般財団法人運輸総合研究所

総務部 広報・出版課

TEL:03-5470-8410 E-mail:libroom@jttri.or.jp



ISBN : 978-4-910466-22-4
 定価 : 4,400円 (本体4,000円+税)
 ※当研究所へ直接お申し込みの場合
 割引価格 : 3,300円 (本体3,000円+税・送料込)

賛助会員へのお誘い

一般財団法人運輸総合研究所の活動趣旨に賛同し、協会の活動を支援して下さる個人や団体、法人の賛助会員を募集しております。

会員特典

- 機関誌「運輸政策研究」、数字で見る鉄道、都市・地域交通年報等の研究所の定期刊行物の配付、定期刊行物に係る電子データの提供
- 当研究所が開催するシンポジウム、セミナー等の録画の先行配信
- 運輸観光図書館の図書の貸出、館内ワークスペースの利用等
- 当研究所の研究員による「出前講演」の提供
当研究所の調査研究や提言の活動を通じて得られた9つのテーマに係る知見について、賛助会員のご指定の場所に当研究所の研究員が出向き、講演します。

会費

1口 年間12万円

多くの皆様からのご支援、ご協力をお待ちしております。

お問い合わせ

一般財団法人運輸総合研究所
総務部総務課（賛助会員事務担当）

〒105-0001

東京都港区虎ノ門3丁目18番19号 UD神谷町ビル

TEL:03-5470-8400

FAX:03-5470-8401

E-mail:sanjokaiin@jttri.or.jp

<https://www.jttri.or.jp/sanjyo/>



「運輸総研だより」の読者アンケートを設けました。
ぜひご協力をお願いいたします。

<https://forms.office.com/r/mJurrwmQ0>



運輸総研だより

編集発行人 宿利正史

発行所 一般財団法人運輸総合研究所

〒105-0001

東京都港区虎ノ門3丁目18番19号

UD神谷町ビル

TEL 03-5470-8405 (編集担当)

制作・印刷 株式会社 大應

Vol.10 | 2024 春号

2024年4月26日発行

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。乱丁、落丁誌はお取り替え致します。
©運輸総研だより 2024 Printed in Japan

私たちは、常に一步先の 運輸・観光を見据えています。

運輸総合研究所は、交通運輸及び観光に関する

総合的な研究・調査を実施し、未来への提言を行っています。



一般財団法人 運輸総合研究所

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番19号 UD神谷町ビル
TEL : 03-5470-8400 FAX : 03-5470-8401
URL : <https://www.jttri.or.jp/>



ワシントン国際問題研究所

JITTI USA, 1819 L Street NW, Suite 1000, Washington, D.C. 20036
URL : <https://www.jittiusa.org/>



アセアン・インド地域事務所

Japan Transport and Tourism Research Institute, ASEAN-India Regional Office
Serm-Mit Tower Unit 1704, 159/27 Sukhumvit 21 Road, Khlong Toei Nuea, Wattana, Bangkok 10110, Thailand
URL : <https://www.jttri-airo.org/>

