

PRI Review

国土交通政策研究所紀要

第79号



国土交通省 国土交通政策研究所

2021年 9月

国土交通政策研究所では2001年度から、国土交通政策研究所報として、PRI Reviewを発行していましたが、2021年度からは、国土交通政策研究所紀要（PRI Review）を発行します。国土交通政策研究所サイトでは随時公表するとともに、年に1回冊子にまとめて発行しています。



- ① 上田電鉄別所線（長野県）
撮影年月：2015年8月 撮影者：多田智和
- ② 足利市北仲通り（栃木県）
撮影年月：2019年2月 撮影者：多田智和
- ③ 仙台空港と貞山堀（宮城県）
撮影年月：2019年9月 撮影者：多田智和
- ④ 千年希望の丘 相野釜公園（宮城県）
撮影年月：2019年9月 撮影者：多田智和

国土交通政策研究所紀要

第79号

目 次

- 新興国・都市におけるリープフロッグに関する調査研究.....3**
主任研究官 中山 裕一、主任研究官 竹内 龍介、総括主任研究官 戸川 秀俊
公表日 2021年6月25日
- 道路空間活用を日常の景色に～道路空間活用勉強会における議論から～.....23**
主任研究官 梶原 ちえみ
公表日 2021年6月28日
- 地域産業の活性化に資する輸出力強化に向けた航空貨物輸送の市場実態に関する調査研究.....35**
研究官 金原 章夫、研究調整官 前川 健、研究官 渡邊 幹
公表日 2021年6月30日
- ビジネスジェット利用による地域経済波及効果に関する調査研究(2020 年度調査報告).....49**
研究官 若林 玄、総括主任研究官 岩田 賢、研究官 金原 章夫
公表日 2021年6月30日
- モビリティの高度化及び接続改善等による公共交通のサービス改善に関する調査研究-2020 年度調査研究の概要-.....69**
主任研究官 竹内 龍介、研究官 南 聡一郎、研究官 若林 玄、客員研究官 佐藤 誠一郎
公表日 2021年6月30日
- 物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究—2019 年度～2020 年度調査研究の概要.....89**
研究官 渡邊 幹、研究官 南 聡一郎、前研究調整官 前川 健
公表日 2021年7月1日

新興国・都市におけるリープフロッグ

に関する調査研究

主任研究官 中山 裕一

主任研究官 竹内 龍介

総括主任研究官 戸川 秀俊

(要旨)

近年、先進国が長い年月を掛けて構築してきた段階的な発展過程を、新たな技術の活用により一足飛びに飛び越えるリープフロッグ (Leap (跳躍) Frog (カエル)) 型発展が新興国・都市において出現している¹⁾。特に開発途上国・新興国では、既存のインフラシステムやサービスが不足し、それに伴う規制や権利との摩擦が生じにくいことを背景に、急速に新技術が普及する現象が起きている。

本調査は、リープフロッグの8事例を詳細に調査することによって、我が国のインフラ輸出のための新たなビジネス創出に向けた参考資料、一助となる事を目的とした。調査分析の方法は主に Web 調査であり、特徴的なリープフロッグが出現した新興国・都市の背景、及び実現ルートを調査・分析した。

以上の調査分析から、新たなデジタル技術が新興国・都市を劇的に変化させ、最先端技術が先進国をも凌駕しつつあり、今後日本がどうあるべきかについて論じた。

1. はじめに

(1) 背景・目的等

アジア諸国の経済成長、更なる発展、アフリカ諸国の建設市場としてのポテンシャルの高まりなど、世界では今後都市化が進み、インフラ需要は堅調に拡大していくことが見込まれている。また、欧米諸国を含め次世代に向けては、持続可能な開発目標 (SDGs) やスマートシティ、脱炭素社会、公共交通志向型都市開発などを念頭に置き、技術革新とともに持続可能な都市づくりのビジョンとそれを支える社会のシステム、インフラの更新・進化に向けた取組みも活発になってきている。

一方、我が国では、高度経済成長期から安定期、成熟期にかけて直面した都市部への集中に伴う諸課題の克服に向けて、高度なインフラ技術を蓄積し、人材を育成してきたと考えられているが、我が国の建設関連企業は、世界のトップ企業と比較して海外売上高等の面で大きな存在感を示すまでには至っておらず、受注競争が熾烈化している状況にある。

こうした状況の中で、今後、海外における我が国のインフラビジネスが一層、存在感と競争力を高めていくためには、対象国の発展段階や社会情勢・法制度等のインフラ整備の背景とニーズをふまえ、競合国・企業に対する日本企業の強みに加え、世界の情勢を的確に

見極めて海外展開を進めていくことが重要である。

本調査研究では、新興国・都市において、先進国が長い年月を掛けて構築してきた段階的な発展過程を新たな技術の活用により一足飛びに飛び越えるリープフロッグ型発展について調査研究し、その実態を明らかにした。これにより、今後の日本企業の参入が容易となるインフラ技術やそのパッケージ、事業スキームのあり方など、日本企業の強みを活かした効果的な海外展開戦略の提案のための基礎資料とすることを目的とする。

(2) 調査内容

本調査研究は、リープフロッグについて、主に web 検索より、8 事例について調査し、特に以下項目を体系的に整理した。

- ・ 国、都市（アジア、アフリカ）、分野（交通、物流、電力、都市、医療等）
- ・ 導入技術（リープフロッグ技術）、開始年、事業主体、社会的背景及び課題、情勢等
- ・ リープフロッグが出現した理由、要因等

2. リープフロッグについて

(1) リープフロッグの定義

リープフロッグとは、Leap（跳躍）する Frog（カエル）を意味し、先進国が長い年月を掛けて構築してきた段階的な発展過程を、新たな技術の活用により一足飛びに飛び越える発展を指す。特に近年、開発途上国・新興国では、既存のインフラシステムやサービスが不足し、それに伴う規制や権利との摩擦が生じにくいことを背景に、急速に新技術が普及した。例として、「先進国では電話の発明、固定電話網の敷設を経て 100 年以上かけて通信環境が広く普及していったが、モバイルの普及に関しては、固定電話が十分に普及していない新興国・開発途上国であっても、10～15 年で先進国と遜色ない水準に達している。²⁾

(2) リープフロッグ調査方法、及び地域別・セクター別の傾向分析について

リープフロッグの情報収集には主に WEB 検索 (Google)、文献調査を実施し、以下に示す検索ワードを活用した。各検索ワードに関して、特筆すべき結果は以下の通りである。

- ・ リープフロッグという用語がまだ日本では広く定着していないこともあり、英文情報とのヒット数に大幅な差がある。分野別に関しては、英文資料では教育・都市・電気分野でのヒット数が最も多く、次いで水・電力に関する情報がヒットした。和文資料では都市分野が最も多く、次いで水、MaaS に関する情報がヒットした。（※Leapfrog, smart infrastructure, mobile payment, smart phone, App, Drone, deep learning, developing country, Transportation, Logistics, MaaS, AI, Face recognition 等をキーワードとし、地域・分野・要素技術のワードについて掛け合わせ検索を実施した。）
- ・ 個別の導入技術に関しては、英文資料では、高度交通システム (ITS)、電子決済に関す

る取組のヒット数が最も多く、ついでモバイルが挙げられる。和文資料では、ディーブレーニングに関する取組のヒット数が最も多く、次いでドローン、電気自動車（EV）が挙げられる。

- ・ 和文情報と英文情報とのヒット数の差はリープフロッグに関する情報以上に大きい。リバーズイノベーションでは、高度交通システム（ITS）やモバイル、電子決済、ビッグデータの検索数が多くみられた。高い携帯普及率を背景に、開発途上国で実証を積みやすい技術開発が行われていることが解る。

(3)リープフロッグの事例

リープフロッグの8事例として調査・収集した情報を表2に示す。各事例1～8における社会的背景及び課題、先進技術導入等については以下の通りである。

表1：リープフロッグ現象の事例一覧（国政研作成）

事例	地域	国	都市	発展段階	分野	導入技術	事例	解決課題 (リープフロッグ)
1	アフリカ	ルワンダ	全域	低所得国	交通	ドローン、遠隔医療(輸血用)	ドローンによる輸血及び医療物資用輸送システム	交通インフラの未整備
2	アフリカ	ルワンダ	キガリ	低所得国	交通	アプリ、スマートフォン、モバイル、EV、配車	EV配車サービス	低所得による自動車保有の遅れ、燃料確保の困難さ
3	アフリカ	タンザニア	全域	低中所得国	電力	アプリ、スマートフォン、デジタルグリッド	未電化地域における電力サービスの提供	電力インフラの未整備
4	アフリカ	ナイジェリア	ラゴス	低中所得国	MaaS	アプリ、スマートフォン、電子決済、配車	道路混雑解消を目的としたe-hailingバスサービス	公共交通の未整備、交通渋滞
5	アフリカ	ナイジェリア	全域	低中所得国	医療	デジタルプラットフォーム、アプリ、モバイル	「SORMAS」による大規模感染の早期警告	医療従事者・医療施設の不足
6	南アジア	パキスタン	ラホール	低所得国	交通	高度交通システム、センサー	認識カメラ・監視システム導入	交通事故、交通渋滞、交通違反、治安維持
7	南アジア	インド	ブバネシュワール	低中所得国	都市	都市OS、高度交通システム	スマートシティ構想(交通管制システム)	公共交通の未整備、交通渋滞
8	東アジア	台湾	高雄	高所得国	Mass	交通アプリ、スマートフォン	定額制による公共交通乗り放題サービス	交通事故、交通渋滞

① 【事例1】 ルワンダ ドローンによる血液・医療物資輸送システム

【医療物資輸送の困難さ】

- ・ 幹線道路総延長約14,008kmのうち舗装率は19.0%であるなど幹線道路インフラの整備（丘が多く坂だらけで、地方では主要道路を除きほぼ未舗装、地方の小規模農業者の輸

送手段は自転車) が不十分であることに加え、国土の山岳地帯を除いたほとんどが丘陵地帯であり国土の高低差が大きいことから、自動車による緊急医療品輸送などの医療物資輸送が円滑に実施できないという問題が存在していた。

【医療課題】

- ・ 血液の単位を収集、テスト、および保管するためのコストは 約 80 ドルかかっており、更に血液パックの約 7% (金額として年間 100 万ドル以上) が使用されずに期限切れになっていた。
- ・ 世界保健機関 (WHO) によれば、アフリカ諸国の妊産婦死亡率は世界で最も高い部類に入る。主な死因は分娩後の出血で、単純な輸血手段がないことが主な原因である。

【社会情勢】

- ・ 内陸国のため輸送費が高いという問題を抱えており、これらを克服するために経済特区の整備や IT 産業に力を入れている。また、4G のエリアカバー率が 9 割を超えるなど着実に IT 環境を構築しつつある。

【開始年】 2016 年 10 月～稼働中

【導入のきっかけ】【行政組織など当該地域との関係】

- ・ 2000 年よりルワンダ政府は貧困・健康問題の削減、知識ベースの中所得国への転換により国の統一と民主化を目的とした成長戦略「VISION2020」を開始した。
- ・ ルワンダ政府は、輸出・製造業・エネルギー・交通・ICT・金融サービス及び低価格住宅建設を投資促進の優先分野と定めており、投資規模に応じて、法人税免税や税率 50% などの優遇を与えている。ルワンダでは、米国内のようなドローンに対する厳しい規制も存在しない状況である。
- ・ 米輸送技術スタートアップのジップライン社が、米運送大手の UPS 社及び貧困国の予防接種に資金提供している GAVI アライアンスと業務提携した上で、ルワンダ政府保健省との契約の下で、2016 年 10 月から血液、医薬品等の輸送を開始した。
- ・ ルワンダ政府民間航空当局とパートナーシップを締結の上で、飛行機型ドローンの飛行を実施した。

【運営事業主体】 ジップライン社 (アメリカ)

【先進技術導入 (リープフロッグ)】

- ・ ルワンダ保健省との契約により、米国サンフランシスコの物流技術スタートアップのジップライン社が事業主体となり、飛行機型ドローンを用いて医薬品や輸血用血液の緊急輸送を実施した。
- ・ 運営はジップライン社の米国人、発射準備、飛行操縦、メンテナンス等の実務は現地ルワンダ人が実施している。

②【事例 2】ルワンダ・キガリ スマホを活用した EV 配車サービス

【都市交通問題】

- ・ 自動車の登録台数は 1997 年からの 20 年間で 20 万台程度にとどまっており、統計データによると一人あたり 0.014 台（日本国内では一人あたり 0.65 台であり、車の普及率は著しく低く、車を購入できるのは、わずかな人々に限られている。

【キガリにおける都市交通問題】

- ・ 大都市キガリでは既に 110 万人以上の人々が居住しており、大都市圏には 2050 年までに 450 万人に増加すると予想されている。一方で、都市のインフラストラクチャーの整備は人口集中に追い付かず、交通渋滞が深刻化している。

【電力・通信概況】

- ・ ルワンダのスマートフォンの普及率は 75 パーセントに達している。
- ・ ルワンダの発電量は 2017 年で 2 億 1000 万 W(水力 48%、火力 32%、太陽光 5.7%、メタンガス 14.3%)であるが、2023 年を目処に 5 億 1200 万 W へ増強を目指しており、太陽光や小水力発電をエネルギー分野の投資機会になるとしている。※日本の発電量は 1,177 億 kWh (2020 年 8 月時点)。

【開始年】実証実験：2019 年 10 月～

【先進技術導入（リープフロッグ）】【導入のきっかけ】

- ・ フォルクスワーゲンでは、自社の新車を使用して、カーシェアリングやライドシェアリング事業に投入する新車販売とは異なる新たなビジネスモデルを試みている。
- ・ 2016 年 12 月に、フォルクスワーゲンはルワンダ投資庁との間で、ルワンダにおいて自動車組み立て工場の設立及びライドシェアリングやカーシェアリング事業の実施についての MOU を締結した。年間 1000 台の生産規模を想定している。
- ・ 2018 年 2 月に、キガリで行われる VW カーの生産をカーシェアリングや（自動車整備工やソフトウェア開発者等）関連人材の教育と結び付ける” Moving Rwanda” が開始された。これは、ドイツ連邦経済協力開発省（BMZ）、フォルクスワーゲン、シーメンス、SAP(ソフトウェア会社)と Inros Lackner(コンサルタント)による事業である。ルワンダの IT 新興企業 Awesomity Lab が開発したスマホアプリである Move App により、配車サービスや企業のカーシェアリングなどのサービスを提供した。

【ドイツ政府の対アフリカ政策】

- ・ “Moving Rwanda” ではドイツ連邦経済協力開発省（BMZ）は民間セクターとともにアフリカにおけるデジタル分野の可能性を引き出し、開発のための持続可能な刺激を提供すること目的としている。デジタルセクターにおける民間投資と責任ある起業家精神を支援・促進することを目指す “ Digital Africa initiative ” の一環として行われている。

【運営事業主体】

- ・ フォルクスワーゲン(独：EV 車の供給)、シーメンス(独：充電ステーションの設置と管理)、SAP(独)、エンジニアリング会社 InrosLackner(独) ドイツ連邦経済協力開発省、ドイツ開発機関 GIZ によるコラボレーション。

【行政組織など当該地域との関係】【導入のきっかけ】に記載。

- ・ 実証実験のため、2019年10月に、首都キガリに4台の「e ゴルフ (e-Golf)」と1台の充電ステーション(経済特区のフォルクスワーゲン施設に設置)を導入し、以降1年間で、より多くの車両と充電ステーションが並行して展開する予定である。

③ 【事例3】 タンザニア 未電化地域向け電力事業

【国内電力事情】

- ・ タンザニアでは人口の75%以上が電力にアクセスできない。毎年6%~7%台という順調な経済成長率を記録し、その経済成長を支える電力需要の伸びは毎年10%以上ともいわれ、経済成長を上回る勢いで拡大している。
- ・ 東アフリカで最大の人口を有しているが、人口密度は最も低い値となっている。人口のほぼ3分の1は都市部に居住している。

【経済状況・携帯電話普及率】

- ・ 貧困層の数は2007年の1,300万人から2019年には1,400万人に増加した。タンザニア国設定の貧困線(49,320 タンザニアシリング/月≒約20USD/月)以下で暮らす人口は年々減少傾向にあるものの、地方部では人口の約3分の1が貧困線以下で生活している。携帯・固定電話の普及率は2005年の10%から、2007年までは毎年5%の増加、その後2011年までは毎年10%の増加で、2014年には60%の普及率となっている。

【導入のきっかけ】【資金調達・支援状況】

- ・ 東京大学がデジタルグリッド技術を開発、特許化し、一般社団法人「デジタルグリッドコンソーシアム」で事業化を目指すも、国内における事業化は難航していた。(※デジタルグリッド:電力システムの末端にデジタルグリッドルーターという装置を設置して、再エネルギーを柔軟に吸収したり融通したりできる。これにより、再エネの導入量を飛躍的に増大できる。電力の産地、時刻、発電源などを特定可能なので、インターネット上の商品のように電力を扱うことができる。)
- ・ 2014年東京大学エッジキャピタルより、2億円の出資を受ける。2014年:JICA『協力準備調査(BOP ビジネス連携促進)』に採択された。

【運営事業主体】 Wassha 株式会社(日本)(※旧名: Digital Grid 株式会社)

【主要株主】

- ・ 株式会社東京大学エッジキャピタル(UTEK)、株式会社日本政策投資銀行、電源開発株

式会社、独立行政法人国際協力機構、ダイキン工業株式会社、丸紅株式会社、みずほキャピタル株式会社、Mistletoe Japan 合同会社 ヤマハ発動機株式会社、経営陣

【行政組織など当該地域との関係】 不明

【先進技術導入】

- ・ インターネット経由で電力を遠隔操作できるデジタルグリッド技術とアフリカで広く普及するモバイルマネーの技術（携帯電話間での送金）を組み合わせ、モバイルマネーでプリペイドされた金額分だけ電力を供給する。
- ・ 導入が決定したキオスクには Charging Asset（発電・蓄電・充電・電力管理・サーバー通信を行う各種機器）を設置する。Charging Asset にはソーラーパネルや Charger Box 等が含まれる。（Charger Box: デジタルグリッドの制御技術を搭載した充電機器とされる。各 USB ポートのオン・オフ、充電時間をコントロールする。）
- ・ キオスクでの発電・蓄電・出力のセンサー情報は DG Application（Android アプリ）から一定時間置きにクラウドに送信、遠隔監視されている。さらに、不審な動きを感知してアラートを発信することで盗電等の不正を防止する。（※DG Application : Charger Box をコントロールする Android アプリケーションである。）
- ・ 各キオスクの売上情報・電力情報をダッシュボード上で一元管理する。
- ・ サービスは二種類に分かれており、① 携帯電話などエンドユーザーが所有する電子機器への充電サービス、②高価格のためエンドユーザーが購入できない電子機器（LED ランタン、ラジオ、タブレット等）をキオスクオーナーが充電して貸し出すサービスがある。機器はすべて遠隔管理されていて、もしトラブルがあればすぐに現地スタッフが駆け付けられる。

【利用者数】

- ・ 2019 末年時点で、1700 店のキオスクに当システムを導入した。2022 年までに 1 万店舗に拡大する計画である。

【導入効果（想定）】

- ・ 安価な電化製品レンタルによる、小売店の夜間営業や、新たなビジネス機会の創出、子供の教育時間の増加、灯油ランプを代替することによる家計支出の抑制の効果が期待される。

④ 【事例 4】ナイジェリア・ラゴス道路混雑解消を目的としたライドシェアバスサービス

【ラゴス州における都市交通問題】

- ・ 自動車保有台数は増加しており、2001 年から 2009 年の間に 234%増加した。
- ・ 交通インフラ不足と自動車利用の増加から、州内の道路は混雑状況にあり、毎日、平均 227 台/1km の車両が通行している（※ナイジェリアの全国平均は 11 台/1km）。ナイジェ

リアの自動車の約40%はラゴスに登録されている。

【ラゴス州における道路状況】

- ・ アスファルトもしくはコンクリート舗装の道路が多いものの、生活道路等では土砂や砂利などの舗装も見られる。また、道路のメンテナンスの状況は全体的に悪く、舗装が陥没している箇所が各地で見受けられる。

【都市交通問題に対する政府の取り組み】

- ・ 州政府は2020年8月にタクシーのe-hailing事業者の運営ガイドラインを発表し、事業者に対し、新しい規制を推進する意向である。その中には、「乗客が事業者に支払う取引ごとに、州政府に対してその10%のサービス税を支払わなければならない」という規定も含まれている。
- ・ 交通需要への対応に関しては、州政府は公共交通への転換を目指しており、2003年にはラゴス首都圏交通局(LAMATA)が設立され、2008年にBRTが開発された。2015年には、BRTの運営が民間部門に委託されたが、依然として輸送客数は交通需要に追いついていない状況である。

【ナイジェリアの情勢】

- ・ 2019年の実質GDP成長率は2018年の1.9%をわずかに上回り2.3%と推定され、その要因として、主に運輸、石油セクター、情報通信技術の発展が挙げられている。
- ・ 2017年時点での携帯保有率は75.9%である。

【開始年】 2014年12月～稼働中

【導入のきっかけ】

- ・ e-hailing バスサービスは、Opera(中国)が支援するプラットフォームであるOPayがOBusを導入したことから始まり、Swvl(エジプト)が市場拡大した。しかし、市場拡大からPlentywakaが導入されるまで数か月しか経っておらず、その間支配的なサービスはなかった。

【運営事業主体】

- ・ Plentywaka(ナイジェリア)(※Crowdyvest Holdings(ナイジェリア)の子会社)

【先進技術導入(リープフロッグ)】

- ・ 乗客はPlentyWakaのアプリをダウンロードし、(アプリのダウンロード数:約5.2万回。)希望の乗車場所から目的地までのバスを希望の時間での予約が可能であり、希望の座席も予約、乗車の推定所要時間と推定バス料金の表示、料金の支払いもアプリ内で行うことができる。アプリ内にはユーザー間の送金や、アプリ内での支払いを可能にするWakaPurseも追加されている。州政府や運輸関係者と情報を共有しているため、混雑するルートを特定することができる。
- ・ バスの所有者(個人及び団体)がPlentywakaのプラットフォームに車両を無料で登録できる、Plentywaka Vehicle Vehicle Partnership(PVP)スキームを用いている。こ

のスキームを通じて、バスの所有者の安定した収入の確保を目指している。

(※Plentywaka Vehicle Vehicle Partnership (PVP) スキーム : PlentyWaka プラットフォームに登録したバス所有者はバスが毎月稼ぐ金額の 70%、最大で¥600,000~¥800,000 を受け取ることができる。(1N=約 0.26 円 2011 年 1 月現在))

- ・ 初期段階はナイジェリア国内で組立てられた Foton Moter (中国) の製品を活用していたが、2020 年 10 月、自国の自動車製造メーカー Innoson Vehicle Manufacturing 社と提携することを発表した。

⑤ 【事例 5】 ナイジェリア 感染症対策デジタルプラットフォーム

【ナイジェリアの医療状況・エボラ出血熱】

- ・ ナイジェリアでは、医療機関が数として不足しているため、特に、南東部では医療機関へアクセスできる住民が 37.1%のみとなっている。また、伝統的な祈禱師などが医療機関、医療行為として一定の認知をされているところも特徴である。
- ・ ナイジェリアを含むアフリカの現在の疾病監視システムは紙ベースであり、症例報告は、データはスプレッドシートに手動で入力し、担当者が 1 つの施設から別の施設に転送する必要があり、病例報告に時間がかかり、エラーが発生しやすくなっていた。
- ・ 感染したリベリア人がラゴスに飛行機で到着し、2014 年 7 月 20 日にナイジェリアに持ち込まれ、合計 19 人が感染し、そのうち 7 人が死亡した。エボラ出血熱の発生により、疾病管理措置の実施の速さが感染症流行を抑制する上で重要であることが明らかになった。

【高い携帯普及率】

- ・ 2017 年時点では 144,920 千人が携帯電話に加入しており、携帯電話普及率は 75.9% である。

【開始年】 2015 年～稼働中

【導入のきっかけ】

- ・ 2014 年 : ナイジェリアにおいてエボラ出血熱の終結宣言が出された後に、ドイツにおいてナイジェリア疾病管理センター (NCDC) とヘルムホルツ感染研究センター (HZI) が主導となり、複数の研究機関と IT 企業が協力し、感染症の拡大防止に資するシステム開発が開始された。
- ・ 2016 年 : Symeda GmbH (ドイツのソフトウェア企業) が主体となり SORMAS をオープンソースに移行するための取り組みが開始された。

【資金調達状況】

- ・ 2015 年 : ドイツ感染症研究センター (DZIF) を通じて、ドイツ連邦教育科学研究技術省

(BMBF)、Hasso-Plattner Institute(ドイツ研究機関)が資金提供、SAP(ドイツソフトウェア企業)が技術提供を実施した。

- ・ 2016年：ドイツ国際協力公社(GIZ)を通じてドイツ連邦経済開発協力省(BMZ)が資金提供。2018年：GIZ、ドイツ研究センターヘルムホルツ協会(HGF)、BMBFが資金提供とされている。2019年：BMZとEUがGIZを通じて、HGF、BMBF、ビル&メリンダ・ゲイツ財団、Nigerian Basic Health Care Provision Fund (BHC PF)、米疾病予防管理センター(CDC)が資金提供とされている。

【運営事業主体】

- ・ ヘルムホルツ感染研究センター (HZI) (ドイツ)、Symeda GmbH (ドイツ)

【行政組織など当該地域との関係】

- ・ ナイジェリア疾病管理センター (NCDC) と協働で開発された。

【先進技術導入 (リープフロッグ)】

- ・ SORMASは Surveillance Outbreak Response Management and Analysis Systemの略。エピデミック (※特定の地域における突発的な感染拡大) の発生と蔓延を防止するために設計されている。モバイル版とデスクトップ版の両方が開発されている。
- ・ 医療従事者は SORMAS を使用して、システム上にある症例に関する詳細情報を確認できる。この中では、病気の症状、感染者の行動、他の人との接触等に関するデータが含まれ、また、医療施設や空港、港等の担当官がモバイルアプリを通じて、今回の新型コロナウイルスも含めた 12 種類以上の流行しやすい優先度の高い疾患の兆候を即座に報告し、潜在的な大規模感染の早期警告を生成することができる。これによりリアルタイムデータを使用した大規模感染の封じ込めを実現している。
- ・ 全てのデータは SORMAS を介して、ナイジェリア疾病管理センターの管理下にある中央サーバーに送られ、処理される。
- ・ オフラインでも使用できるため、ネットワーク環境が整っていない地域でも使用できる。利用者数は 2020 年時点では、ナイジェリアの 36 の連邦州 (連邦首都地区を含む) のうち 15 州で導入されており、カバーしている人口は約 7500 万人を超えている。

【導入効果】

- ・ 2020 年 8 月 25 日、アフリカからのポリオフリー (野生株ポリオの発生が無い状態) が宣言された。アフリカ最後のポリオ常在国であったナイジェリアで直近 3 年間ポリオが発生していないことが認定された。

【COVID-19 に関して】

- ・ SORMAS COVID モジュールはナイジェリア、ガーナ、フィジー、ドイツで使用されている。このドイツ向けの新しいアプリケーションは Sormas-ÖGD-Covid-19 と呼ばれ、すべてのドイツの保健部門において、無料で使用できる。

⑥ 【事例 6】 パキスタン ICT を活用した都市監視システム

【パキスタン・ラホール州の交通の課題】

- ラホールでは、経済の急成長に伴う交通量増加による都市交通網への負荷が問題になっており、道路上には自動車、オートバイ、バスの他に馬車も通行し雑然としている。運転手のほとんどが免許を保持していない等の法律違反があり、前政権が配備した青衣の交通監視員は、10年以上も成果を上げられていないなど、交通違反防止の効果的な手段がないことが課題であった。

【犯罪・テロの問題】

- 2006 年以降はテロ発生件数および死者とも急増したものの、2009 年をピークに減少傾向にある。パキスタン政府による拠点制圧が功を奏した結果、テロ発生件数は減少を続け、死者数および負傷者数も、以前よりも著しく減少した。
- パキスタン国内の 2018 年のテロ発生総件数は 202 件で、対前年比で 29%減、テロ死者数は同比 27%減と、統計上は治安改善が認められる。その一方で、発生件数の減少率と比較して、死亡者の減少率が小さく、負傷者は逆に増加している。

表 2 年間テロ発生件数及び死者³⁾

年	発生件数	死者	備考
2005 年	254 件	216 名	
2009 年	2,586 件	3,021 名	(総選挙)発生数、死者数ともピーク
2018 年	262 件	595 名	(総選挙)BLAがカラチ中国総領事館襲撃

【開始年】 2016 年 10 月

【パンジャブの州政府の取り組み】

- 2015 年 7 月 7 日に、パンジャブ州政府は、「パンジャブ安全都市条例」(“The Punjab Safe Cities Ordinance 2015”)を制定し、州内全域の統合指完成通信システム(IC3)の開発、建設、設置、維持管理のための自治機関を設立し、パンジャブ州内の大都市における治安上の課題に対応するための、統治機関、執行部、管理体制が構築された。
- 2016 年 10 月 11 日、パンジャブ州でパンジャブ州安全都市プロジェクト(“Punjab Safe City Project”)を発足させた。

【英国 BGS 社による設計、調達管理】

- 英国のセキュリティコンサルタントである BGS 社は、パンジャム州政府およびパンジャム警察より、統合指完成通信システムを中心としたラホールの全体的なセキュリティソリューションの設計、犯罪、治安や交通の多発地点等の CCTV カメラ設置場所の選定、全体的なテクニカルアーキテクチャ(OS、ハードウェア、端末および関連するネットワークインフラ等)の設計とともに、発注者に代わり入札や評価といった調達プロセスの管理を実施する業務を受託した。(途中、ロンドンに本社を置くコンサルタント会社である ARUP 社にコンサルティング業務が変更になった。)

【運営事業主体】 ファーウェイ(中国)

- ・ イスラマバード安全都市プロジェクトに従事する 200 人もの職員が、中国で訓練を受けている。

【先進技術導入（リープフロッグ）】

● Smart Policing：スマート警察活動

- ・ ホテル・アイ・ソフトウェアというシステムがあり、ラホールの約 500 軒のホテルが犯罪記録局の犯罪データベースにリンクされており、コンピュータ化された ID カードによる身元情報がウェブポータルを介して検索され、警察の犯罪データベースと照合する。以下最先端技術について報告する。
- ・ 自動指紋情報システム (PAFIS) は、10 万人以上の指紋をコンピュータ化し、パンジャブ州の地区犯罪記録局 (CRO) に記録し、警察は記録と指紋の照合が可能である。
- ・ First Information Report (FIR) のオンライン登録は、警察届出センターは SMS とショートコード(8787)の音声通話およびオンラインで届出を受けとる事と、Android のスマートフォンには、中央指令室と接続されている間、文書化するアプリケーションが起動され、従来のポケットノートを置き換えて犯罪が記録される。不審な車や人の記録も、これらにより検証可能である。また、当番警察官とその車両位置を特定し、追跡も可能とされる。
- ・ 統合指令管制通信システム (IC3)：ハイク CCTV カメラ、車両カメラ、小型カメラ、ダイナミックイベントカメラなどを通じて、市内の不審者や犯罪活動を監視する。テロリズムに対抗するための法と秩序の状況を監視し、犯罪の多発箇所の監視に役立つシステムとされる。カメラにまた顔認識の容量があるので、犯罪者を容易に識別できる。

●パンジャブ安全都市プロジェクトにおける防犯カメラ設置

- ・ 公道、出入口、VIP ルート、犯罪のホットスポット、重要インフラ、施設、公共の場など 1,600 箇所に 8,500 台の監視カメラが設置され、800 台の車両にカメラが搭載され、様々な場所からのビデオストリームを取得する。100 台の小型カメラに加え、250 台の監視カメラも市内に設置される予定である。

●インテリジェント交通管理 (Intelligent traffic management)

- ・ ラホールのすべての信号を制御し、監視可能であり、特定の日と時間帯の道路の負荷に応じて交通量を調整が可能とされるシステムが開発された。
- ・ 総合警察指令管制通信センター (IC3) により、ナンバープレート認識 ANPR カメラが電子違反切符 (e-challans) を発行できることから、交通警察を監視カメラに置き換えることもできる。また、証拠に基づいた電子違反切符制度があるだけでなく、警察は交通違反の証拠を持つことになる。また、警察はドライバーに道路状況を知らせることができるようになる。

【導入効果】

- ・ 電子違反切符は、パイロット段階でモールの道路上の小さな領域でテストが行われ、20%が車の所有権の移転や自宅の住所変更などの情報を更新していなかった事実に対し、人々の約62%が有効な車の登録が実施されていた事実を明らかにした。
- ・ 6,000万を超える交通違反を記録し、13万件を超える電子違反切符を発行した。
- ・ 信号無視違反は66%減少し、交通事故件数は83%減少した。

⑦ 【事例7】インド 都市のスマート化(スマートシティ構想)

【スマートシティに向けた取り組み】

- ・ インドでは、第1次モディ政権が発足した直後の2014年6月、地方から都市部への人口流入を吸収し、拡大する中間層の受け皿となるスマートシティを国内100カ所に設ける「スマートシティ・ミッション」計画を発表した。(※ここでのスマートシティの定義は「先進技術を用い、利便性と公共性の高いインフラを整備し、持続可能で質の高い生活をもたらす都市」)
- ・ 各事業実施に当たっては、中央政府と州政府が予算を充当し、設立された特別目的事業体(SPV)が都市計画、開発、管理等を担当とする。

【ブバネシュワールの特徴】

- ・ インドのIT企業上位5社を有している唯一のTier-2の都市である。また、IT SEZを有しており、国内で指定されている4つの“Information Technology Investment Region(情報技術投資地域)”内、1つの都市である。(※Tier-2:インドの都市の人口密度に基づく都市分類、Tier-2の都市には、産業および関連セクターで急速に成長している発展途上の都市が含まれる。)

【導入のきっかけ】

- ・ 2014年6月:中央政府が「スマートシティ・ミッション」計画を発表。
- ・ 2016年2月: Bhubaneswar Smart City Ltd. が設立。
- ・ 2015年:ブバネシュワールのスマートシティプランは、市政府に代わってトロントを拠点とするIBI Group(カナダ)インドとJLL(米)インドが共同で作成された。

【運営事業主体】 Bhubaneswar Smart City Ltd. (BSCL) (※SPV:特別目的事業体)

- ・ ブバネシュワール市営公社(BMC)の管理下にある地域で活動とされる。
- ・ 開発および管理されるすべての提案の計画、実行、管理、および運用のための単一の窓口(SPOC)として機能とされる。

【主な関連企業】

<IBI Consultancy India> (※IBI Group:カナダのコンサルティング会社)

- ・ スマートシティ構想プログラム管理コンサルタントとして契約した。輸送、計画、設計、

技術、インテリジェンスの分野でのグローバルな経験を活用して、ブバネシュワール市のスマートシティチャレンジ提案の開発を支援した。

<EGIS India Consulting Engineers> (※EGIS：フランスのコンサルティング会社)

- ・ プログラム管理コンサルタントとして契約された。エンジニアリングプロジェクトの実行と IBI のサポートが主な役割である。

【スマートシティ構想概要】 <Pan City Smart Solutions>

- ・ 集中監視システムである Intelligent City Operations and Management Center (ICOMC) を導入し、交通管理、緊急対応、駐車管理、バス運行、共通支払いカードシステムを一括して管理する組織の創設構想を計画中である。
- ・ 共通支払いカードシステムとして市と ICICI 銀行が開発した独自の Odyssey Card やモバイルアプリケーションを通じて、バス等の交通機関、地方自治体のサービス（固定資産税等）や公共料金に関連する支払いシステムを開発中である。
- ・ 交通管理では交通渋滞のチェックや信号システムの管理を実施中である。監視カメラの一部は、信号無視違反等の交通違反を検出することができる。また、市内のバス、警察車両、救急車、消防車、給水車、ごみ収集車など、約 475 台の公共サービス車両を追跡する構想の様である。2017 年 6 月に特に交通量の多い交差点 5 か所で導入が開始し、2018 年 3 月までに合計 60 か所へ拡大し、市の 90% をカバーしている。
- ・ BhubaneswarOne という WebGIS システム (※構築中) を活用して、市内の様々なシステムの位置図等を確認可能（交通違反検知機、スピード違反検知機、CCTV、自動交通量カウント機等）とされる。

⑧ 【事例 8】台湾 MaaS(定額制による公共交通乗り放題サービス)

【高雄市の特徴】

- ・ 高雄市は台湾南部に位置し、2,952 km² の面積と 2,773,533 人の人口を有する(2018)台湾第 3 の都市である。自動車および二輪車の保有率が高く、2018 年時点で二輪車保有率は 1000 人あたり 724 台であった。(日本は 1,000 人あたり 85 台) 2011 年に交通事故による死亡者の 80%以上がバイクによる事故死である。
- ・ 旅客交通の機関分担は 2010 年の調査で公共交通 7%、二輪車 70%という数値であり、2021 年も公共交通 8%と予測されていた。
- ・ 台湾全土での携帯電話の延べ契約者数は 2,920.8 万人と、人口 2360 万人を大きく上回っている。
- ・ 高雄の陸上公共交通には、都市間交通を担う台湾高速鉄道と台湾鐵路管理局(台鉄)、高速バス、そして都市内交通を担う、2 路線の MRT、環状 LRT、市内バスがある。
- ・ ほかに配車サービス(Uber)やシェアサイクル(Youbike)、高雄港を横断するフェリ

一も利用される。高雄メトロのLRTは、駅などでパンタグラフ充電をして車両に急速充電し、蓄電池で走る。2017年9月から正式運行を開始された。

- ・ 高雄市では、今年2018年から68台のEVバスが走りはじめた。

【中央政府の方針】

- ・ National ITS Program(2017年～2020年)における6つのサブプログラムの1つとしてMaaSの戦略的計画を開始した。MaaS成功のためにはTravel Information Platform(TIP)が不可欠と考えられていたが、TIPにはプライバシーとセキュリティ上の懸念があったため、公共交通のみのシステムでMaaSを始めることとした。これにより、台湾中央政府主導のテストケースとして、経済的補助のもと台北および高雄がMaaSを導入する都市に選ばれた。

【事業主体】

- ・ 高雄市(台湾)、交通局運輸研究所(台湾)、高雄市交通部が交通サービスを統合的に管理している。将来的に交通事業以外の関連事業により収益をあげ、MaaSプラットフォームの運営を民間に移管する意向である。

【先進技術導入(リープフロッグ)】

- ・ MaaS交通機関は、MRT、バス、LRT、フェリー、シェアサイクルであり、定額制による公共交通乗り放題サービス技術である。スマホまたはPCからMaaSアプリ「Men-GO」をダウンロードして登録後、乗り放題チケットを購入し、ICカードiPassで改札を通過が可能であり、Men-GOの購入者とiPassの所有者は市民のID番号でマッチングできる。大手通信事業者の中華電信を通して、利用者のデータがリアルタイムで高雄市交通局のコントロールセンターに送信される。
- ・ 全ての交通モードを考慮した経路案内が示され、限りなくドア to ドアに近い形で市民の移動をサポートする。異なる交通機関同士の乗り継ぎがしやすいよう施設配置に工夫がなされている。交通事業者のほとんどが公営/公的資金が充当されており、交通データの公開・共有、当サービスへの協力に積極的であったことが成功につながったと考えられている。
- ・ 17歳から22歳の学生と、港湾エリアやサイエンスパークへの通勤者をターゲット設定した。利用者数は、Men-GOダウンロード数20,000人、Men-GOアクティブユーザー7,000人(高雄市公共交通利用者の3%)である。

【導入実績・経済的効果・公共交通分担率】

- ・ 自動車のユーザーがMaaS MenGoメンバーの21%を占めている。月に合計58,800回の旅行が自動やオートバイからグリーン輸送に移行したことを意味する。
- ・ 高雄市のMaaSのKPIは、公共交通の利用を増やし、交通事故を減少させることを目標に掲げている。Men-GOユーザーの交通行動の把握。Men-GOユーザーの交通費削減と、交通事業者の収益拡大に寄与している。

- 市民の生活パターンを大きく変えるところまでは確認できていないと、2010年の7%と比べて、2018年時点でも約8.4%となっており、公共交通分担率は若干上昇しているものの大幅な変化はない。

【交通事故率】

- 交通事故に関する統計では、2015年以降減少傾向にあることが読み取れる。

3. リープフロッグ事例の特徴の整理、及び日本企業参画のあり方

リープフロッグの実現ルートを分析軸に、下記の4つのモデルに分類し、それぞれのモデルの特徴、課題、そして今後の官の支援の方向性について整理した。

表3 リープフロッグのモデル体系・事業参画方針等のまとめ(国政研作成)

(1) ODA型	
事例	<ul style="list-style-type: none"> 事例1 タンザニアデジタルグリッド電力サービス(JICA 支援+Wassha 関電) 事例2 ルワンダ EV 配車(GIZ 支援+独 VW) 事例3 ナイジェリア 医療デジタルプラットフォーム(GIZ 支援+独 SAP 他)
内容	<p>新興国・開発途上国の社会基盤、生活基盤の改善を目的に、ODA 資金を活用し、ODA ドナー国の民間企業が有する先進技術導入を実施している。主に資金・技術の両面が不足している国・地域が技術導入の対象となる。</p> <p>今後の支援の方向性として、本邦 ODA を用いた新興国・開発途上国のデジタル技術改善に向けた支援を強化すると共に、本邦が優位性を有するデジタル技術のスペックインが可能となる本邦技術活用条件(STEP)の適用範囲の拡大等が考えられる。その他、本邦技術が有する技術移転に向けた SDGs ビジネス支援事業や、質高インフラ調査の実施拡大等が挙げられる。</p> <p>上記の支援スキームについては、日本企業の海外展開を支援するスキームであるため、例えば日本企業と現地側のリープフロッグ企業とのマッチングを行う方法も想定される。</p>
課題・事業参画の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルの確立、幅広いソリューションリストからの課題オリエンテッドな案件形成、オーバースペックにならない最適技術の導入(事業参画の方向性) デジタル技術導入に関する ODA 支援の強化、ODA による事業実現可能性調査(F/S)時のソフトウェアコンポーネントのスペックイン 本邦技術活用条件(STEP)の適用拡大:現在は都市交通システム、通信・放送・公的情報システム、防災システムのソフトウェアを含むが、その他インフラのシステムへの拡大は要検討、資金・技術が不足する最貧国諸国への本邦技術活用の仕組み構築(無償資金協力によるソフト支援等) 民間技術普及促進事業(JICA)、質高インフラ調査(経産省)等の支援枠拡大
(2) ローカル発展型	
事例	<ul style="list-style-type: none"> 事例3 台湾 MaaS 定額アプリ(台湾通信大手と交通通信省で開発) 事例4 ナイジェリア e-hailing バスサービス(ナイジェリア企業が事業実施)
内容	<p>社会基盤、生活基盤の整備に課題を抱える新興国・開発途上国の官民自ら、自国の開発技術でリープフロッグ型の課題解決を実現するモデル。資金面では、自国資金だけでなく、企業に投資する形で外資企業が参画している形態もある。</p> <p>技術・サービスの利用者から料金徴収が可能な、既にビジネスモデルを確立している交通系 MaaS システムや、直接手数料徴収が可能な電子決済等の技術における事例が見られる。先進国で確立したビジネスモデルを模倣し、独自の社会背景にローカライズして成功した事例もある。当該国でキラアプリとしての地位を確立するようなサービスには、本邦含めグローバルなベンチャーキャピタルからの出資等による支援が行われている。</p>
課題・事業参画の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ローカル社会に根付いたビジネス展開(現地法人・パートナーリング) 保有技術のローカリゼーションに係るコストの負担軽減(事業参画の方向性) 日本企業に協調投資する形の官資金出資型支援(面的開発での JOIN や海外投融資のような形態)、日本企業の①ODA型に仕立て、ローカル技術にアドオンする形で本邦技術導入
(3) 外資民間技術導入型	
事例	<ul style="list-style-type: none"> 事例7 インド 都市交通のスマート化(加・米・仏企業が参画) 事例6 パキスタン・ラホール 都市監視システム(中 Huawei の技術導入)
内容	<p>新興国・開発途上国の社会基盤、生活基盤の改善に、先進技術を有する国の官民プレーヤーが参入し技術導入を実施するモデル。自国の資金調達で外資技術を購入する形態や、技術と資金の両方を外資企業が持ち込むケースがある。先進技術の中でも、特に模倣が困難な技術が導入される傾向があり、事例にみられる民間企業はグローバル環境下でも技術的に競争力が高い企業である。</p> <p>外資企業が有する高い技術力を基に、その他の連携サービスのプラットフォームとなるような技術導入が進められている。プラットフォーム構築技術の導入後、その他の本邦が有する連携サービスの導入に向けた動きは、民間企業間のみで運動性を生み出すことは困難である。これらの技術は都市がスマートシティとして機能する上で重要なプラットフォームであるため、初期の技術導入だけでなく、継続的な運営・維持管理に関与し続けることが重要である。長期的な関与の中で派生サービスが構築されていくことがある。しかし、技術を有する個別メーカーでは都市運営に長期的に関与することは困難であり、維持管理フェーズに関する官側支援も想定される。</p>

課題・事業参画の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高額な基幹技術の価格競争力、複数企業の技術を組み合わせたパッケージとしての技術導入、運営・維持管理も含めた継続的参入（事業参画の方向性） ・ 本邦優位技術が活用可能な上流計画策定支援、国際会議の開催等によるトップセールス機会の創出 ・ 民間企業の競争力強化のための R&D 支援、技術のローカライゼーションのための調査・開発支援、本邦技術のパッケージング、導入技術を基礎とした都市運営・維持管理フェーズの継続的関与に関する支援
(4) 現地インキュベーション型	
事例	事例 1 ルワンダ ドローン(アメリカとルワンダの官民で実施)
内容	<p>開発速度の速いベンチャー的な取組が事例にみられる。グローバル企業や財団が主導する形で、このような現地に根付いた技術開発を促進するためのラボやインキュベーションセンターが設立されている。</p> <p>先進技術を有する国には存在しない現地特有の課題解決に資する技術開発のため、現地に深く根付いた開発形態の構築が求められる。そのためには、長期的なビジネス創出に向けたシード期からの継続的な関係構築が必要であり、民間企業が単独で取り組む場合は相当な資金体力が求められる。官側の取組として、イノベーションを創出するインキュベーション機能を支援することも想定される。</p>
課題・事業参画の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ・ イノベーション創出に向けた長期的取組、技術開発に向けた幅広い連携体制の構築、ビジネスモデルの構築（事業参画の方向性） ・ ODA 型/パイロットプロジェクト実施支援、出資型の支援(面的開発での JOIN や海外投融資のようなスタイル)、日本企業とローカル企業のマッチングの創出 ・ 本邦ベンチャー企業が活用可能な Lab・インキュベーションセンターの現地設立 ・ SDGs ビジネス支援、質高インフラ調査の支援枠拡大、都市課題・技術シーズのマッチング支援

5 リープフロッグに関するまとめ

本調査によって、8 事例以外の国・都市においてもリープフロッグは様々な分野で散見された。道路整備が進んでいない地域では緊急物資のドローン配送が、道路整備水準が低く交通渋滞が深刻化している地域では IT 技術を活用した交通情報管理システムの導入やアプリ利用によるシェア EV・乗り合いバスの高効率化といった、新たなアプローチによる課題解決が行われている。国土が広大でありながらも、人口密度の低いアフリカや南米では、国のナショナルグリッド配電網の整備による電化が進みにくいため、太陽光などの再生可能エネルギーやデジタル変電所を活用した局地的なオフグリッド電化が進められている。新たなサービスの利用には、携帯電話端末を用いたモバイルバンキングシステムが活用されるなど、銀行口座が持てなかった所得層の経済活動が広がるきっかけにもなっている。いずれも、利用者・裨益住民の生活の質を大いに向上する取組であり、高い開発インパクトをもたらしている。これらの領域では、新たな技術を有する先進国の民間企業がマーケットを広げており、本邦民間企業もいくつかの事例を生み出している。リープフロッグの実現ルートは、大きく分類して①ODA 型、②ローカル発展型、③外資民間技術導入型、④現地インキュベーション型の 4 類型がある。①、③、④については、本邦民間企業が開発途上国で新たなマーケットを創出するにあたって活用可能なアプローチであるが、それぞれのアプローチに応じて、取組の方向性や課題、そして官民の連携手法が異なってくると結論付けられる。

5 考察

日本企業による都市づくり・公共インフラ等の海外展開を推進するためには、リープフロッグに見られるようなイノベーションの創出が不可欠である。また、開発途上国における新技術を活用したリープフロッグ的な開発インパクトの創出は、日本の国際協力、日本企業の海外進出の新たな筋道となる可能性を持つ。導入技術は、世界の最先端である必要

なく、既存の技術と現地課題が掛け合わされることで、新たなイノベーション及びビジネスを創出できる可能性がある。リープフログは、いずれも地域の課題を出発点としており、開発途上国特有の規制、権利、環境条件が絡み合うことで発生してきた。既に基礎的な生活基盤が整っている先進国では生み出されにくいものであるが、こうした途上国で生まれたイノベーションが先進国に逆輸入される「リバースイノベーション」も、既に珍しいものではない。

日本企業の海外市場における新たなビジネス創出に向け、本邦の官支援についても多様な方向性が検討される。政府によるトップセールス、ビジネスマッチングの機会創出から、資金面、人材面、組織面に至る支援まで、ビジネス創出の多様なアプローチに応じて、多面的な支援が求められる。引き続き、日本企業の海外市場の開拓に向けた検討を、官民共同で進めていく必要がある。

参考文献

- 1) 総務省(2019)「情報通信白書参考 Jp.35 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keikyou/dai43/siryou2.pdf>
- 3) 在パキスタン日本国大使館 領事警備班(2019)「パキスタン治安情勢【安全対策連絡協議会 配付資料】」在パキスタン日本国大使館 <https://www.pk.emb-japan.go.jp/files/000469297.pdf> (閲覧日: 2020年9月8日)
- 4) 伊藤亜聖・高崎早和香 編著(2020)「飛躍するアフリカ！ーイノベーションとスタートアップの最新動向(オンデマンド版)」『日貿易振興機構』
- 5) 伊藤亜聖著(2020)「デジタル化する新興国ー先進国を超えるか、監視社会の到来か」『中高公論新社』, pp.93-128.

表 4 参考資料

事例 1	<p>Aerial future(2020), Zipline:「Providing Instant Access to Medical Supplies in Rwanda」Aerial future https://aerialfutures.org/zipline (閲覧日: 2020年10月3日).</p> <p>AFPBB News(2016),「米 UPS、人道支援物資配達にドローン活用へ」AFPBB News https://www.afpbb.com/articles/-/3086589?cx_part=search (閲覧日: 2020年10月3日).</p> <p>Afpbb(2016),「ルワンダ医療支援にドローン導入、輸血袋を配達」Afpbb https://www.afpbb.com/articles/-/3104475?cx_part=search (閲覧日: 2020年12月3日).</p> <p>Atlassian Confluence Atlassian News(2020),「Rwanda Road Network」Atlassian News https://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/2.3+Rwanda+Road+Network (閲覧日: 2020年12月3日)</p> <p>Evan Ackerman and Michael Koziol, IEEE Spectrum(2019),「How medical delivery drones are improving lives in Rwanda?」My ITU https://www.itu.int/en/myitu/News/2020/04/24/13/44/How-medical-delivery-drones-are-improving-lives-in-Rwanda (閲覧日: 2020年12月3日)</p> <p>Republic of Rwanda(2020),「Rwanda vision 2020」Republic of Rwanda http://www.minecofin.gov.rw/fileadmin/templates/documents/NDPR/Vision_2020.pdf (閲覧日: 2020年12月3日)</p> <p>RWANDA government (2020),「REPUBLIC OF RWANDA, MINISTRY OF INFRASTRUCTURE PUBLIC TRANSPORT POLICY AND STRATEGY FOR RWANDA」RWANDA government http://www.rura.rw/uploads/media/Public_Transport_Policy_and_strategy_for_Rwanda_02.pdf (閲覧日: 2020年12月3日)</p> <p>Stephanie Condon for Between the Lines(2016), Zdnet「UPS, Zipline strike deal with Rwandan government for drone delivery」Zdnet A RED VENTURES COMPANY https://www.zdnet.com/article/ups-zipline-strike-deal-with-rwandan-government-for-drone-delivery/ (閲覧日: 2020年10月3日)</p> <p>ZiplineHP(2016),「Zipline, Home」Zipline HP https://flyzipline.com/ (閲覧日: 2020年10月3日)</p> <p>在ルワンダ日本国大使館(2018年),「Embassy of Japan in Rwanda,ルワンダの最新情勢(経済・投資)」在ルワンダ日本国大使館 https://www.rw.emb-japan.go.jp/files/000374285.pdf (閲覧日: 2020年10月3日).</p> <p>藤井亮 CNET Japa(2020),「ドローンで病院に“血液”届ける救命ベンチャー「Zipline」ー日本からアフリカへ現地取材」CNET Japa https://japan.cnet.com/article/35150224/2/ (閲覧日: 2020年12月3日).</p>
事例 2	<p>AFP BB news(2018),「ルワンダ初の国産自動車が完成 VW のボロ、大統領「経済改革の新篇章」AFP BB news https://www.afpbb.com/articles/-/3180298(閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>BMZ(2020),「BMZ und deutsche Unternehmen starten Mobilitäts- und Ausbildungspartnerschaft “Moving Rwanda”」BMZ http://www.bmz.de/de/presse/aktuelleMeldungen/2018/februar/180228_pm_015_BMZ-und-deutsche-Unternehmen-starten-Moving-Ruanda/index.jsp (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>BMZ(2016),「Minister Müller announces launch of Africa Cloud initiative」BMZ http://www.bmz.de/en/press/aktuelleMeldungen/2019/november/191118_pm_065_Minister-Mueller-announces-launch-of-Africa-Cloud-initiative/index.html (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>Engineering News BY: CAMERON MACKAY(2020),「EV pilot programme can help Rwanda go green」https://www.engineeringnews.co.za/article/-2020-01-14(閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>GIZ(2016),「Workshop of the Strategic Partnership Digital Africa - meeting of the expert group」GIZ https://www.german-sustainable-mobility.de/9757-2/ (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>INROS LACKNER(2020),「INROS LACKNER is part of the “Moving Rwanda” mobility partnership of the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development」INROS LACKNER https://www.inros-lackner.de/en/media2/news/moving_rwanda (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>Siemens(2021),「Rolling into the age of e-mobility」Siemens https://new.siemens.com/global/en/company/stories/infrastructure/2020/moving-rwanda-rolling-into-the-age-of-e-mobility.html(閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>The news times by Collins Mwai(2019),「VW’s electric car launched in Rwanda」The news time https://www.newtimes.co.rw/news/vws-electric-car-launched-rwanda (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>WHO(2020),「Registered vehicles Data by country」WHO https://apps.who.int/gho/data/node.main.A995(閲覧日: 2020年10月3日).</p>

	<p>WIRED TEXT BY KATIA MOSKVITCHTRANSLATION BY CHIHIRO OKA (2018),「VW がルワンダに新工場、その狙いはクルマを「売る」ためではない」WIRED https://wired.jp/2018/08/20/vw-car-sharing-rwanda-africa/(閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>国際連合(2020),「World Statistics Pocketbook 2020 edition」国際連合 https://unstats.un.org/unsd/publications/pocketbook/(閲覧日: 2020年10月3日)</p> <p>資源エネルギー庁 電力・ガス事業部 電力産業・市場室 調査班(2020),「結果概要【2020年7月分】」資源エネルギー庁 https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric-power/ep002/pdf/2020/0-2020.pdf (閲覧日: 2020年11月15日)</p> <p>野村総合研究所(2018),「平成29年度アジア産業基盤強化等事業 東アフリカへの我が国企業の事業展開有望分野に関する調査(最終報告)」野村総合研究所 https://www.meti.go.jp/medi/lib/report/H29FY/000578.pdf (閲覧日: 2020年11月15日)</p>
事例3	<p>asta vision(2017),「大きな発電所や電線が無くても、アフリカの6億人に電力は提供できる。」asta vision https://astavision.com/contents/interview/3901 (閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>JETRO(2012),「タンザニア BOP 層実態調査レポート」JETRO https://www.jetro.go.jp/ext_images/theme/bop/precedents/pdf/lifestyle_communication_tz.pdf (閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>JICA(2017),「JICAによるアフリカ電力開発支援」JICA https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/global_energy/pdf/003_04_00.pdf (閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>JICA(2017),「ダルエスサラーム電力システムマスタープランファイナルレポート(2017)」JICA https://www.meti.go.jp/medi/lib/report/H28FY/000196.pdf(閲覧日: 2020年9月25日)</p> <p>JICA(2015),「ケニア共和国 デジタルグリッドを活用した地方電化及び新産業創出事業準備調査 (BOP ビジネス連携促進), 最終報告書(2015)公開版」JICA https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12233086.pdf (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>JICA(2017),「駿島弘子のアフリカビジネス入門」JICA https://www.jica.go.jp/africahiroba/2017_TICAD/vol1_3/index.html(閲覧日: 2020年9月2日)</p> <p>JICA(2016),「サブサハラ・アフリカ地域のオフグリッド太陽光事業への投資契約に調印: 貧困層の電力サービスへのアクセスをより身近に」JICA https://www.jica.go.jp/press/2016/20161020_01.html (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>The World Factbook(2015),「Tanzania」The World Factbook https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/tanzania/#people-and-society(閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>The World Bank(2021),「The World bank Tanzania, Overview」The World Bank https://www.worldbank.org/en/country/tanzania/overview#1(閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>Wassha(2021),「Home」Wassha https://wassha.com/ (閲覧日: 2021年3月13日)</p> <p>Wassha 株式会社(2016),「会社概要」Wassha 株式会社 https://ab-network.jp/wp-content/uploads/2016/02/20160222_Digital-Grid.pdf (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>関西電力(2020),「アフリカ未電化地域向け電力サービスに関する業務提携の概要(2019年8月6日)」 https://www.kepcoco.jp/corporate/pr/2019/pdf/0806_1j_01.pdf (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>経済界 web(2020),「アフリカで低所得者向け電力を提供する日本企業の挑戦—秋田智司(WASSHA CEO)」経済界 web https://net.keizaikai.co.jp/archives/47071 (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>産学官連携ジャーナル(2020),「無電化地域に電気を送るデジタルグリッド」産学官連携ジャーナル https://sangakukan.jst.go.jp/journal/journal_contents/2017/04/articles/1704-02-2/1704-02-2_article.html(閲覧日: 2020年11月25日)</p> <p>丸紅(2020),「#29 WASSHA」丸紅 https://www.marubeni.com/jp/ad-videos/scope/wassha/(閲覧日: 2020年12月13日)</p>
事例4	<p>Africa development bank group(2021),「Nigeria Economic Outlook」Africa development bank group https://www.afdb.org/en/countries-west-africa-nigeria/nigeria-economic-outlook(閲覧日: 2021年2月13日)</p> <p>DADA BENJAMIN Daniel Iyanda(2019),「How PlentyWaka is improving the transportation system in Lagos」DADA BENJAMIN https://www.benjaminidada.com/plentywaka-introduces-vehicle-partnership-wakapurse/(閲覧日: 2020年10月13日)</p> <p>JICA(2020),「ITSに係る情報収集・確認調査(フェーズⅡ) ファイナルレポート」 https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12232153_04.pdf(閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>JICA(2014),「ナイジェリア国第二次都市鉄道セクター情報収集・確認調査, 最終報告書(2014)」JICA https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12245403.pdf (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>Lagos State Government(2021),「LAGOS AND MOTOR VEHICLE ADMINISTRATION」Lagos State Government https://lagosstate.gov.ng/blog/2017/07/05/lagos-and-motor-vehicle-administration/ (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>Plentywaka(2021),「Home」Plentywaka https://plentywaka.com/ (閲覧日: 2021年3月13日)</p> <p>Plentywaka(2019),「Bus Hailing Service, Plentywaka Launches in Lagos」Plentywaka https://medium.com/@plentywaka/bus-hailing-service-plentywaka-launches-in-lagos-7dbcc6fa7cf (閲覧日: 2021年3月13日)</p> <p>Plentywaka(2021),「about us」Plentywaka https://plentywaka.com/about.html (閲覧日: 2021年3月13日)</p> <p>Proshare(2020),「Lagos' Traffic Congestion - Is There a Respite in View?」Proshare https://www.proshareng.com/news/TRANSPORTATION/Lagos--Traffic-Congestion---Is-There-a-Respite-in-View-/49687(閲覧日: 2020年10月13日)</p> <p>Techcabal(2021),「A deep dive into the proposed guidelines for e-hailing companies in Lagos」JICA Techcabal https://techcabal.com/2020/08/11/guidelines-ehailing-lagos/ (閲覧日: 2020年12月13日)</p> <p>Techpoint Africa(2019),「CrowdyVest Holdings launches a bus-hailing service, PlentyWaka」Techpoint Africa https://techpoint.africa/2019/09/19/crowdyvest-holding-launches-bus-hailing-service-plentywaka/ (閲覧日: 2020年10月13日)</p> <p>Technext(2020),「Expect Aggressive Expansion in 2021 - PlentyWaka's Johnny Enagwolor on Surviving 2020 and What the Future Holds」Technext https://technext.ng/2020/12/31/expect-aggressive-expansion-in-2021-plentywakas-johnny-enagwolor-on-surviving-2020-and-what-the-future-holds/ (閲覧日: 2020年11月13日)</p> <p>世界情報通信事業(2018),「ナイジェリア市場の状況」世界情報通信事業 https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/nigeria/detail.html(閲覧日: 2020年10月13日)</p>
事例5	<p>GIZ(2020),「A software for disease surveillance and outbreak response」GIZ https://health.bmz.de/ghpc/case-studies/software-disease-surveillance-outbreak-response/GHPC_SORMAS_full_version_final.pdf (閲覧日: 2020年10月8日)</p> <p>HZI by Tatyana Dubich(2017),「Deploying SORMAS in Nigeria: challenges and accomplishments」HZI https://www.helmholtz-hzi.de/en/news-events/stories/deploying-sormas-in-nigeria-challenges-and-accomplishments/(閲覧日: 2020年10月8日)</p> <p>HZI(2019),「SORMAS®- Surveillance Outbreak Response Management and Analysis System How it may contribute to EIOS」HZI https://www.who.int/docs/default-source/eios-gtm-2019-presentations/31---krauseg-eios-gtm-2019.pdf?sfvrsn=8fa20cdf_2 (閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>JETRO(2010),「BOP ビジネス潜在ニーズ調査報告書」JETRO https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000376/nigeria_bop_eisei_1.pdf (閲覧日: 2020年10月8日)</p> <p>SAP Business Innovation Update 松井 昌代(2015),「データの統合・連携がもたらすデジタルヘルスケア - 第4回: 感染経路を断ち切れ! 真のリアルタイム要求に応える専門家集団の戦い」SAP Business Innovation Update https://www.sapjp.com/blog/archives/13300(閲覧日: 2020年10月8日)</p> <p>Vitagroup(2020),「The Epidemic Management System SORMAS」Vitagrour https://www.vitagroup.ag/de_DE/Produkte-Loesungen/SORMAS-engl (閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>SORMAS(2020),「Use case Nigeria」SORMAS https://sormasorg.helmholtz-hzi.de/nigeria.html (閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>JICA(2020),「ナイジェリアでポリオ発生ゼロを達成: ついにアフリカがポリオフリーに」JICA https://www.jica.go.jp/topics/2020/20200826_01.html (閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>SORMAS(2020),「Covid-19 プラットフォーム デモサイト」SORMAS https://demoversion.sormas-oged.de/sormas-ui/#dashboard(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>SORMAS(2020),「Covid-19 情報ページ」SORMAS https://sormasorg.helmholtz-hzi.de/Covid19.html (閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>世界情報通信事業(2018),「ナイジェリア市場の状況」世界情報通信事業 https://www.soumu.go.jp/g-ict/country/nigeria/detail.html(閲覧日: 2020年10月8日)</p>

事例 6	<p>BGS LTD(2021),「LAHORE SAFE CITY PROGRAMME – PUNJAB POLICE INTEGRATED COMMAND, CONTROL AND COMMUNICATION (IC3) CENTRE – PAKISTAN」 BGS LTD https://uk-bgs.com/case-study/lahore-safe-city-project-punjab-police-integrated-command-control-communication-ic3-centre-pakistan/(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>Business Recorder(2018),「Punjab Safe City Authority is much more than security’: Interview with SSP Akbar Nasir Kha」 Business Recorder https://fp.brecorder.com/2018/02/20180219345429/(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>Huawei Technologies(2021)「ファーウェイの ITMS でパキスタンのラホールの交通状況を改善」 Huawei Technologies https://e.huawei.com/jp/case-studies/industries/government/2020/improve-lahore-traffic-environment(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>JETRO 北見 創(2018)「分析レポート 初めてのパキスタン出張に向けた安全対策」JETRO https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2018/44eafcea5f21dd9e.html(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>JETRO 久木 治(2019)「地域・分析レポート 治安対策や交通制御などに重点を置く(パキスタン)・2025年までの都市化・スマート化を目標に」JETRO https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2019/0801/cc83009913dc859d.html(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>Leo Kelion & Sajid IqbalBBC News(2019)「Huawei wi-fi modules were pulled from Pakistan CCTV system」BBC News https://www.bbc.com/news/technology-47856098(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>MIT Technology Review(2021)「Technology for safe cities in Pakistan: the beginning of a new era」MIT Technology Review Pakistan http://www.technologyreview.pk/introducing-smart-policing/(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>MORE 誌 2017年2月号記事 Mudassar Jehangir(2017)「Lahore Safe City Project: can thousands of CCTV cameras keep us Safe? MORE 誌 https://www.morenews.pk/lahore-safe-city-project-thousands-cctv-cameras-keep-us-safe/(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>smartCitiesWorld Huawei Hong-Eng Koh(2020)「Without smart transport networks, smart cities’ potential will not be realised」 https://www.smartcitiesworld.net/opinions/opinions/without-smart-transport-networks-smart-cities-potential-will-not-be-realised(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>ProPakistani.PK amam Ahmed(2020)「Lahore Traffic Police to Launch Its Own App」 https://propakistani.pk/2017/05/29/lahore-traffic-police-launch-app/(閲覧日: 2020年9月8日)</p> <p>在パキスタン日本国大使館 領事警備班(2019)「パキスタン治安情勢【安全対策連絡協議会 配付資料】」 在パキスタン日本国大使館 https://www.pk.emb-japan.go.jp/files/000469297.pdf(閲覧日: 2020年9月8日)</p>
事例 7	<p>American planning Association(2017),「2017 NATIONAL PLANNING EXCELLENCE AWARDS: PIERRE L’ENFANT INTERNATIONAL PLANNING AWARD, Bhubaneswar Smart City Plan」 American planning Association https://www.planning.org/awards/2017/bhubaneswar/(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>Bhubaneswar Introduced (2018)「‘Odyssey Card’ For Common City Payment System」 Bhubaneswar Introduced https://smartnet.niaa.org/sites/default/files/launch_-_cpcs.pdf(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>BhubaneswarOne(2021)「Welcome to BhubaneswarOne」 BhubaneswarOne https://www.bhubaneswarone.in/(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>Bhubaneswar Smart City Ltd.(2021)「About Bhubaneswar Smart City Ltd.」 https://www.smartcitybhubaneswar.gov.in/about(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>Bhubaneswar Smart City Ltd.(2021)「Intervention」 https://www.smartcitybhubaneswar.gov.in/smart-transformation/interventions(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>Bhubaneswar Smart City Ltd.(2021)「Organisational Structure」 https://www.smartcitybhubaneswar.gov.in/about-us/organisational-structure(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>Bhubaneswar Smart City Ltd(2020)「Know Bhubaneswar」 Bhubaneswar Smart City Ltd https://www.smartcitybhubaneswar.gov.in/know-bhubaneswar(閲覧日: 2021年12月19日)</p> <p>Government of odisha(2020)「Smart City Mission」 Government of odisha http://urbanodisha.gov.in/SmartCity.aspx(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>IBI group(2021)「Bhubaneswar Smart City Strategy and Implementation」 IBI group https://www.ibigroup.com/ibi-projects/bhubaneswar-smart-city-strategy-and-implementation/(閲覧日: 2021年3月1日)</p> <p>JETRO 古屋 礼子(2019)「100のスマートシティ建設掲げるインド」JETRO https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2019/0801/10f5048a14b14184.html(閲覧日: 2021年12月19日)</p> <p>MedPort by Hiba Farzin(2019)「Classification of Indian Cities MedPort」 https://medport.in/classification-of-indian-cities/(閲覧日: 2021年12月19日)</p> <p>The time of india(2021)「Smart traffic system covers 90% of Bhubaneswar」 The time of india https://timesofindia.indiatimes.com/city/bhubaneswar/smart-traffic-system-covers-90-of-bhubaneswar/articleshow/63410310.cms(閲覧日: 2021年3月1日)</p>
事例 8	<p>Chang, S. J., Chen, H. Y., Chen, H. C. (2019)「Mobility as a service policy planning, deployments and trials in Taiwan.」 National Taiwan University, https://www.researchgate.net/publication/337854321_Mobility_as_a_service_policy_planning_deployments_and_trials_in_Taiwan(閲覧日: 2021年1月19日)</p> <p>DGBAS 中華民国(台湾)行政院主計総処(2019)「Statistical Yearbook 2019」 DGBAS https://eng.dgbas.gov.tw/lp.asp?CtNode=2351&CtUnit=1072&BaseDSD=36&mp=2(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>LIGARE(2019)「台湾版 MaaS は日本のモデルケースとなるか?」 LIGARE https://ligare.news/story/taiwan-maas-2/(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>Men-GO(2018)「購買套票」 Men-GO https://www.men-go.tw/tcgc/1-8(閲覧日: 2020年11月19日)</p> <p>MoTA 楠田 悦子(2018)「交通(モビリティ)先進都市の台湾・高雄市から占う日本の未来」 MoTA https://autoc-one.jp/special/5002702/(閲覧日: 2021年1月19日)</p> <p>Uber technology(2021)「高雄」 Uber technology https://www.uber.com/global/ja/cities/kaohsiung/(閲覧日: 2021年1月19日)</p> <p>会田, 大沢, 岸井(2016)「台湾・高雄市におけるLRT事業化プロセスの課題と推進要因に関する研究」(2016)土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 72, No. 5 (土木計画学研究・論文集第33巻), I_927-I_938, 2016. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejpm/72/5/72_I_927/_pdf/-char/ja(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>一般社団法人日本自動車工業会(2019)「表1: 二輪車保有台数(各年3月末現在)」一般社団法人日本自動車工業会 http://www.jama.or.jp/industry/two_wheeled/two_wheeled_3t1.html(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>国土交通省 国土交通政策研究所 若林玄(2020)「モビリティクラウドを活用したシームレスな移動サービス(MaaS)の動向・効果等に関する調査研究」国土交通省 国土交通政策研究所 https://www.mlit.go.jp/pri/kouenkai/syousai/pdf/research_p190624/04.pdf(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>総務省統計局(2018)「人口推計(2018年)」総務省統計局 https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2018np/index.html(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>台湾観光局(2021)「陸上交通」台湾観光局 https://jp.taiwan.net.tw/m1.aspx?sNo=0029163(閲覧日: 2021年1月19日)</p> <p>高雄市(2018)「Statistical Yearbook 2018」高雄市 https://kcgdg.kcg.gov.tw/kcgstat/page/BookCatalog_Detail.aspx?Mid=361&Lid(閲覧日: 2020年12月19日)</p> <p>高雄市政府観光局(2021)「市内の交通」高雄市政府観光局 https://khh.travel/ja/traffic/local-transport(閲覧日: 2021年1月19日)</p> <p>東洋経済オンライン 鳴海 侑 まち探訪家(2018)「台湾に登場、公共交通「定額乗り放題」の衝撃」東洋経済オンライン https://toyokeizai.net/articles/-/251003(閲覧日: 2020年12月19日)</p>

(HP 公開日 2021年6月25日)

道路空間活用を日常の景色に ～道路空間活用勉強会における議論から～

主任研究官 梶原 ちえみ

(要旨)

「車中心の道路」から「人中心の道路」へと大きな転換期を迎えるなか、道路空間を活用して街の賑わいを作りたい、歩道にカフェやベンチを置いてゆっくり滞在できる空間にしたい、といった道路への新しいニーズに対応するため「歩行者利便増進道路制度」が新たに創設された。当制度では、歩道等の中に歩行者の利便増進を図る空間を定めることとされており、占有がより柔軟に認められるだけでなく、占有者を公募により選定した場合には最長20年の占有が可能となるなど、官民が連携して取り組みやすい環境が整えられた。一方で、実務レベルでは、警察協議の難しさや屋外広告物条例との関係、賑わい空間に設置する具体的な施設や設備、事業実施にあたっての採算性の確保など、課題は多岐に渡っている。本稿では、筆者が参加する道路空間活用勉強会¹における議論から、歩行者利便増進道路制度を紐解くとともに、今後の運用上の課題について検証していく。

1. はじめに

自宅の敷地から一歩、外に出るとそこは道路である。

まちを住まいに例えると、従来の道路は各個室（住居や建物）へアクセスするための“廊下”として機能してきた。一方で、近頃の住まいには“リビング”を中心とした間取りが多くみられ、そうした住まいでは“廊下”が存在せず、“リビング”から各個室へと直接アクセスする。

そう考えると、道路をただ通過するだけの“廊下”として使うのは、とてももったいない。いつの間にか皆が集まって、おのおのソファに座って寛いだり、珈琲を飲んだり、読書をしたり。道路は、まちの“リビング”になれるのではないか。

1 道路空間活用勉強会(令和2年10月1日～)

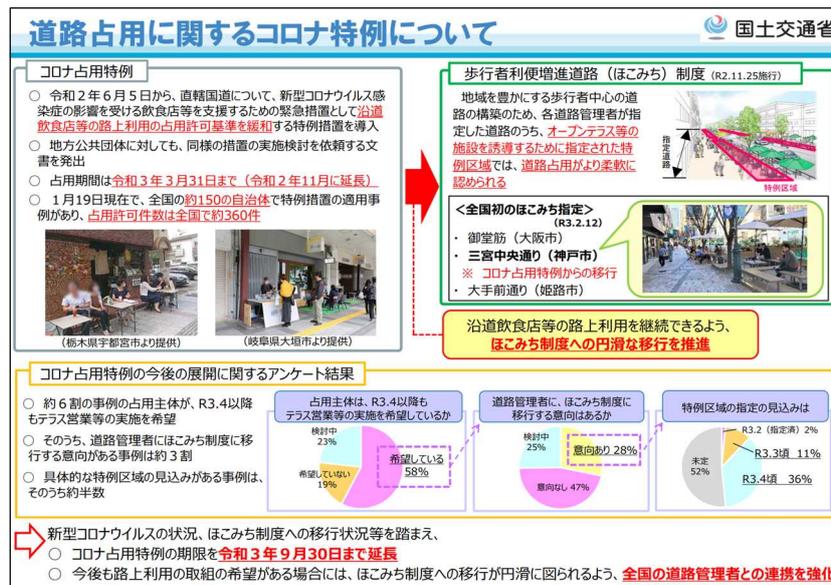
メンバー：飯石藍（公共R不動産）、佐々木晶二（(一財)土地総合研究所）、寺内雅晃（南海電鉄株）、今佐和子（国土交通省都市局）、梶原ちえみ（国土交通政策研究所）、竹井昭彦（大和リース株）、伊藤夏樹（国土交通政策研究所）

(1) 背景

自動車交通網の整備により産業発展を支えてきた日本の道路施策は、現在、人口減少・少子高齢化やライフスタイルの多様化の流れを受けて「車中心の道路」から「人中心の道路」へと大きな転換期を迎えている。

先んじて都市分野では、欧米を始めとしたストリート活用の世界的な動きとともに、日本国内においても全国で街路（ストリート）を活用したまちの活性化の取組が拡がり始めた。こうした動きと連携し、道路分野でも「歩行者利便増進道路」制度が創設（道路法等の一部を改正する法律案 令和2年5月20日成立、同11月25日施行）され、その具体的な運用方法等について検討が進められている。

そのような中で、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、「三密」を避けて過ごせる屋外空間は改めて見直されることとなった。道路空間を即時的に用途転換し、簡易な設えで飲食店のテラス席としたり、自転車専用レーンを設けたりする動きが欧米各国で見られた。日本国内でも、飲食店等の支援として道路占用基準が緩和され、屋外にテラス席などが設置できるようになった。青空の下、家族や親しい仲間と談笑しながらお茶を飲むひとときは、コロナ禍でのストレスを少しだけ忘れさせてくれた。



(出典) 国土交通省 HP 掲載資料より

図1 道路占用に関するコロナ特例の概要

一方で、実務レベルでは、複雑な道路占用制度や道路使用（警察協議）、屋外広告物条例等の他制度との調整、民間事業者が継続的に参画するための採算性の確保など、道路空間活用の課題は多岐に渡っている。実現までに相当の時間と労力を要し、また長い期間をかけて取り組みながらも未だ実現に至っていないケースもあり、もどかしさを感じる。

(1) 道路管理者が事前に警察へ協議（意見聴取）した上で、区域を設定

本制度の最も画期的な点の1つが、道路管理者が自ら「ほこみち」を指定する点ではないだろうか。これまでの道路行政では、占用したい主体（民間事業者や地域団体など）が道路管理者に対し申請し、管轄する道路管理者がこれを受けて許可する形が主であった。道路管理者が自ら、占用が可能となる範囲を提示し（＝道路を開き）占用希望者を募るスキームは、一部、高架下や道路予定地などでは実施されていたものの、一般的な歩道等においては見られなかったスキームである。

道路管理者は「ほこみち」指定や特例区域の指定にあたり、前もって公安委員会や警察署へ意見聴取・協議することとされている（道路法第33条第3項、第95条の2第1項）。一般的に、民間事業者にとって警察署は馴染みのある関係先ではなく、警察協議の難しさが道路空間活用の大きな壁となっている。日頃から警察署と協力関係にあり、協議の勘所を押さえている道路管理者があらかじめ調整を行っていることで、参入のハードルが下がるものと思われる。

なお、「ほこみち」制度の通達には警察署が協議にあたりどのような観点でチェックをするのか、つまり道路空間活用にあたりどのような点に留意したら良いのかが具体的に書き下されている。これにより、道路管理者側の担当者にとっても計画見直しなどの二度手間、三度手間を省くことができる。

(2) 歩行者利便増進施設等として占用できる物件が施行令に明記されている

今回、歩行者利便増進施設等として占用できる物件、つまり「ほこみち」に置くことが出来るモノが（あくまで「例」としてではあるが）施行令に記載されている（道路法施行令第16条の2）。広告塔やベンチ、食事・購買施設など、主にこれまで都市再生特例などで認められてきた物件が挙げられているが、ここに当てはまらないモノを置きたい場合に、どこまで認められるのか、認められるためには何が必要なのか、今後の運用が肝要となる。

なお、勉強会においては、多くの歩行者が「ほこみち」で気持ちよく滞在するために、場の設えが非常に大切であるとの意見があり、さまざまな用途・デザインの占用物件を試験的に設置し、その必要性や安全性を検証していくことも有効であろうと考えている。

(3) 公募による占用事業者の選定が可能

「ほこみち」を活用して事業を行う事業者は、公募により選定することができる（道路法第48条の23）。公募を行わずに事業者を選定することも可能であるが、公平性を保ちつつより幅広くアイデアを募る方法として公募を行うことが推奨されている。

なお、公募により選定された事業者は最大20年間、占用を行うことが可能となる。従来の最大5年間では、初期投資にかかった費用を回収できる目途が立たないとの事業者の声も聞かれたが、占用期間が最大20年間に延長されることで事業参入しやすくなる。

道路管理者が公募を行うにあたっては、どのように「ほこみち」を活用し、どのようなまちづくりを目指すのか、その方針や思いを事業者側に正確に伝えることが大事である。官民連携事例の少ない道路分野であるが、公園など官民連携の先行事例から学ぶことも必要である。

（４）道路維持管理への協力により、占用料の９割を減免

「ほこみち」では、占用事業者が道路の維持管理（具体的には路面の清掃、樹木の剪定、照明の電気代支払い、巡回等）へ協力することにより、占用料の９割が減免される（「歩行者利便増進道路における利便増進誘導区域の指定等について」（令和２年１１月２５日付け国道利第２４号国道環第７９号 国土交通省道路局 路政課長 環境安全・防災課長）より）。

道路の維持管理費は当然ながら税収で賄われており、基本的には全国どこでも同じ基準で公平性を保って予算配分されている。そこで、占用料の減免の対価として事業者が道路維持へ協力することで、地域が求めるまちづくりに相応しい、より良質な道路の維持管理（修繕や清掃の頻度を上げる、照明を増やすなど）を行うことができる。

維持管理への協力の方法としては、道路管理者が維持管理を行い、占用事業者がその費用の一部を負担する方法のほか、事業者の創意工夫により道路空間活用と維持管理を併せて実施することで、コストを抑えながらもハイスペックな道路空間を生み出すことも可能である。

（５）関係機関との連携について

（１）で警察協議について触れたが、その他にも、例えば飲食を提供する場合は保健所や消防署、道路内建築であれば市区町村の建築部署、屋外広告物であれば景観担当部署等、様々な関係機関との連携が必要となる。「ほこみち」制度では道路管理者と交通管理者があらかじめ連携するしくみが取られている一方で、その他の関係機関との調整は現場の運用に任されている。

占用事業者や道路管理者が、これらの関係機関それぞれへ協議に向かい、一から説明をしていくことは非常に骨の折れる作業であり、時間もかかってしまうため、例えば「ほこみち」で指定された特例区域では屋外広告物が掲出可能となる等、他の関係機関とも制度上の連携が取れていると、よりスムーズなプロジェクト展開が可能となると思われる。

３．課題の抽出

冒頭に述べたとおり、道路空間活用の課題は多岐にわたっており、これらを改めて抽出し、具体的にどのような壁があるのか、またその壁を乗り越えるためにどのような方策が考えられるか、既存の取組事例を参考に検討した。

(1) 現場における制度運用上の課題

① 警察協議（道路使用許可）

道路上でイベントを行ったり、椅子・テーブル等を置いたりする場合には、交通管理者である警察署長から「道路使用許可」を取得する必要がある。道路管理者に協議する「道路占用許可」と異なる点は、許可の判断が地域の交通事情に拠る点である。

交通管理者は、‘道路交通への支障がないか、事故が起きる危険がないか’を判断の軸としており、道路の幅員、時間帯・曜日ごとの交通量、迂回する道路の有無、落下・転倒防止などの安全対策、警備員の配置は適当か、といった視点でチェックを行う。そのため、全国統一のルールを画一的に運用できるものではなく、道路1本ごとに判断が異なることもありうる。

「隣町では許可されたのだから、うちの町でも許可してほしい」と言った話も時おり耳にするが、現地をよく見て、その交通事情に見合った計画を立てることが重要である。また、反対に交通管理者も「隣町で許可していないのだから、うちの町でも許可はできない」ではなく、地域の実情に寄り添った柔軟な判断が望まれる。

ここで重要なことは、交通管理者の許可基準の運用に柔軟性があるというのはつまり、活用を拓けるチャンスでもある、ということだ。日頃からその地域の交通管理者とコミュニケーションを図り、利用者目線で見た地域の実情を知ってもらうこと、実現したいプランに共感してもらうことで、どうすれば交通に支障なく実現できるかを担当者に一緒に考えてもらうことが、許可を得るための近道となるだろう。警察協議を壁と捉えずに、魅力的な道路空間を共に生み出すための機会と捉えるのである。

② 屋外広告物条例

道路空間を活用した様々な活動を行うため、商業広告の掲出により安定的な収益を得て、これを活動費に充てる手法がある。しかし、道路上への商業広告掲出が屋外広告物条例で認められていない場合があり、その場合は特例などを使って同条例の「適用除外」とする手続きが必要となる。

例えば東京都屋外広告物条例では、適用除外の方法として、都市再生特別措置法や国家戦略特別区域法などによる特例として申請する方法（東京都屋外広告物条例第30条）と、地下歩道や連絡通路等では「知事の指定する専ら歩行者の一般交通に供する道路」に指定し道路自体を適用除外とする方法（東京都屋外広告物条例第15条より）がある。

いずれの場合も、自治体の屋外広告物担当、景観担当、道路管理者、交通管理者など多くの関係機関等との調整（30条の特例では都の審議会に諮る）が必要であり、事前調整を含めた手続全体で数ヶ月～半年程度の期間を要したとの声も聞かれる。

さらに、広告物の大きさや構造、掲載内容などを事前に提示し、関係機関等の同意を得る必要があるが、季節や新商品発売のタイミングに応じた柔軟な広告展開の支障となる恐

れがある。占有者を公募により決定する場合においては、公募時点において広告の占有許可がおりるか不確定であるために、事業者側は応募を躊躇してしまう恐れがある。

道路占有制度においては、広告物の掲出が可能となる様々なツールが用意されているところであるが、屋外広告物条例の運用についても検討の余地があると思われる。



(出典) 国土交通省 HP 掲載資料より

写真1 エリアマネジメント団体による広告掲出(千代田区)

③ 歩行者利便増進施設について

前章にて、歩行者利便増進施設として「ほこみち」に置くことができる物件が施行令に明記されていると書いたが、国土交通省道路局の説明²によると、記載されている物件の他にもイベントなどで設置されるステージややぐらなども認められるとのことである。これまでに例示の無いものとしては、飲食を提供する場合に必要な電源・給排水設備などが考えられる。これらはイベント時だけ置くというよりも、道路整備時に設置して恒久的な占有とする必要がある。また、アート作品や子供の遊具など、施行令では明確な分類が難しい物件もあるだろう。

公募により民間事業者等から幅広いアイデアを募るのであれば、当然、行政側では想定していない占有物件が提案される可能性がある。それを見越して(期待して)、占有許可にあたって許可申請を受け付ける担当者が柔軟に判断しうるよう、制度設計を行っておくことや、「ほこみち」の目的・理念を担当者間で共有しておくことが重要となるだろう。

²「歩行者利便増進道路(ほこみち)の普及展開に向けて 歩行者利便増進道路指定制度の創設と道路占有制度の特例」(国土交通省道路局「第1回ほこみち全国会議」資料)参照

歩行者利便増進施設は「ほこみち」の設えを構成する重要なパーツで、住まいに例える
とリビングの印象や過ごしやすさを決める大小の家具である。ワクワクする、あるいはゆ
ったりと寛げる空間を構成する大事な家具に、不躺な制限をかけないよう、柔軟な制度設
計が望まれる。

また、占用物件ではないが、「ほこみち」として道路を再整備する場合には、舗装等の設
え方にも留意したい。例えば、点字ブロックを歩道の中央に配置することで、店舗側と車
道側の両方にテーブルや椅子を置くことができる。寛ぐ空間と通行空間を視覚的に分ける
仕掛けとして、舗装の色や素材を切り替えるのも一案である（住まいでいえばソファ周り
に敷くラグのような効果が得られる）。



(出典) 札幌市提供資料より作成

写真2 舗装の素材により空間を視覚的に分ける（札幌駅前通地下歩行空間）

（2）官民連携により取り組む上での課題

① 道路指定・区域指定の前段階（フェーズ0）で事業者等が企画提案できるスキーム

前述のとおり、「ほこみち」では道路管理者が自ら道路指定・区間指定を行うこととされ
ている。一方で、事業者としては周辺エリアとの関係性なども踏まえて最も適した立地で
事業を展開したいと考えるのが一般的である。

道路管理者や交通管理者の立場として「ここであれば安全に使ってもらえる」という視
点で選定することはもちろん重要であるが、事業が成立しなければ「ほこみち」としても
継続できない。事業採算性のある取組とするためには、活用するエリア・路線、区間、延
長や占用物件等の戦略が必要であり、道路指定・区域指定の前段階（フェーズ0）で、事
業者側からそうした企画提案ができるスキームがあると良いのではないだろうか。

例えば、都市や公共施設活用で実施されているサウンディングや民間提案制度は、フェ
ーズ0の段階で官民のコミュニケーションを取る手法として参考になると思われる。ある
いは、地域のキーパーソンとなる事業者と、自治体のまちづくり担当者、道路管理者、交
通管理者が一同に会して知恵を出し合う場があっても良い。

いずれにしても、地域や事業者が「ほこみち」制度を使いこなし、道路利用者にとって
日常の景色をつくり出すためには、そこに当事者の意思と戦略が組み込まれるような仕組
みが不可欠である。

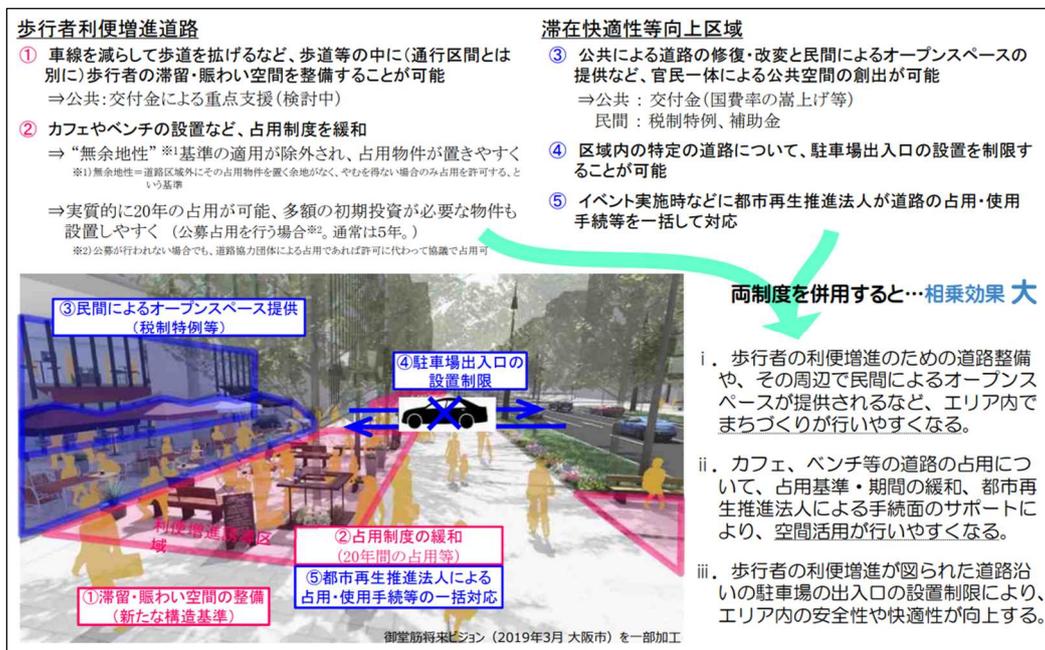
② 道路空間で得られる収益と道路維持管理への還元

前述のとおり、「ほこみち」では事業者が道路維持管理への協力を行うことにより、占用料の9割が免除される。

本来、道路占用料は行政財産として扱われ、国であれば国庫に納入されるのだが、この占用料の9割を免除することで、占用事業者にとっては占用料を低く抑えることができ、道路管理者にとっては年々増加していく維持管理費を節約することができる。ただし、国庫としては納入額の9割が減る以上、これに相応する良好な維持管理が望まれる。占用料の9割減免の対価として、事業者はどれだけの道路維持管理を担うのが適当であるか、またその責任分担をどのように整理するのが実務上の大きなポイントとなってくる。

また、ここで留意したい点として、事業者は道路だけでは稼げないことである。例えば道路の一部区間で限定的なイベントを開催しても（それが都心であっても）、それに掛かる費用の方が収益を上回ることがほとんどである。まち全体で人の流れを作り、民間の商業施設や広告事業など、様々な事業を面的に組み合わせて継続的に展開することで、収益が生まれる。

そのため行政側は、道路だけでなくまち全体で広く事業展開ができるよう、行政内部での調整を行う等のフォローを行うことも大事となってくる。一方で事業者は、収益だけを重視するのではなく、まちづくりの一端を担っているという意識（パブリックマインド）を常に持ち、道路空間のスペックを向上する努力と工夫を惜しまないことが期待される。



（出典）国土交通省 HP 掲載資料より

図3 滞在快適性等向上区域制度との併用により一体的な活用を推進

(3) その他の官民連携の取組の課題

① 社会実験について

道路空間活用にあたっては、まずは社会実験から始めて常設を目指すケースがよく見られる。「ほこみち」第1号となった大阪市御堂筋、神戸市三宮中央通り、姫路市大手前通りも、継続的な社会実験の成果を踏まえて指定されたものである。

社会実験では、対象となる路上にベンチやテーブル、屋台といった簡易な設えをして、通行空間として支障がないか、安全性に問題がないかといった点を検証しつつ、これにより歩行者の動線や滞在時間がどう変わったか、どのようなアクティビティが新たに発生したか、といったデータを取得する。これらのデータは、道路管理者や交通管理者、消防関係などの関係機関に対し、今後継続的に取組を行うための説明材料として非常に有用である。また、事業者としては、まずはコストをかけずに小さな設えから始めて、その空間のポテンシャルや収益データを確認しながら、本格的な事業参入への可能性を検討することができる。

さらに、社会実験にはこうしたデータの取得だけでなく、道路利用者や周辺事業者、地域の人々に対して「この道路では、こんなこともできる！」というメッセージを発する、ショールームとしての機能がある。これまではただ通行するだけの道路であった場所で、直接的に視覚へアプローチし、さらに買い物をしたり寛いだり、遊んだりといった体験をしてもらうことで、少しずつ道路への認識が変わっていき、理解がより得られやすくなる。



(出典) 関東地方整備局東京国道事務所提供

写真3 社会実験から始めてみる(国道20号バスタ新宿前歩道)

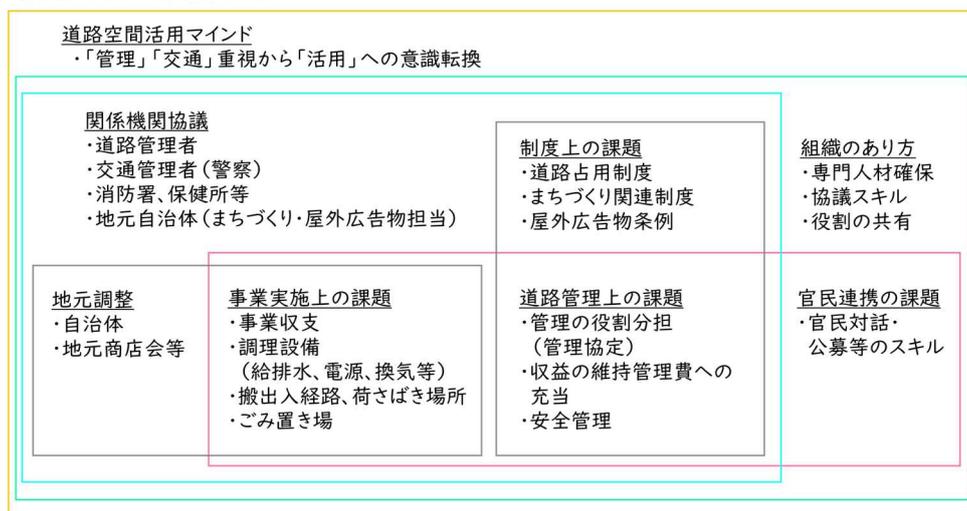
② 取組をすすめる組織のあり方について

道路空間を活用した取組を行う主体として、地元のまちづくり団体や協議会、都市再生推進法人など様々な形がある。その地域を基盤とする企業が主体となってエリアマネジメント組織を結成し、運営を担う形が先進事例としてたびたび取り上げられるが、そうした手法は主に都心の大手ディベロッパーのように投資体力のある会社を中心として展開している。大手ディベロッパーがない地方では、それとは異なる手法を検討する必要がある。

行政側の組織としては、国や地方自治体等の行政機関では2～3年毎の人事異動により担当者が交代してしまうことや、道路管理と都市・まちづくり、経営担当等の担当部署が複数に分断していることにより、取組の主体側がその都度、一から説明を行うといった負担が生じている。庁舎内で官民連携や公共空間活用について横断的に取り組むことができる専用の部署がある（さらにその担当者にはできるだけ異動のスペンが長い）と、受付窓口が一本化されることで、取組の主体側の負担も大幅に軽減でき、より強固な連携体制が取ることができると考えられる。

さらに、取組の主体となる事業者等と地元関係者、道路管理者や警察等の関係機関が一同に会し、情報共有や意識共有ができるプラットフォームをつくることにより、事前説明等の手間を省力化できるだけでなく、全員に「自分事」として取り組んでもらうことで、それぞれの知見を活かしたアイデアを取り入れるなどスピーディなプロジェクトの推進が期待できる。

道路空間活用の課題見取り図



(出典) 筆者作成資料

図4 道路空間活用の課題見取り図

4. 最後に

本稿では、「歩行者利便増進道路」制度の注目点を整理したうえで、官民の立場からみた制度運用上の課題を中心に、課題の抽出・整理を試みた。勉強会は現役の民間プレイヤーや行政職員、研究者など官民のメンバーが任意で集い、組織の枠にとらわれずに自由な意見交換を行ったものであり、道路空間活用をすすめる上での課題を総括的にまとめることができたと感じている。事例インタビューにお応えいただいた小山市都市整備部 浅見知秀 部長(当時)、札幌市土木部 清水英征 維持担当部長、狸小路商店街振興組合 島口義弘 理事長及び勉強会メンバーの皆様には、貴重な事例について惜しめない情報提供と意見交換の時間を賜り、この誌面をもって厚く感謝の意を表したい。

道路空間活用をとりまく制度やしくみは複雑で多くの課題があると感じる一方で、長い間、車中心の道路整備がなされてきた日本において、歩行者のための道路空間、滞在空間としての道路空間にスポットが当たり始めたことに大きな期待を持っている。またこれを機に、道路空間の使いこなし方、道路とまちの関係性、さらにはアフターコロナの暮らし方や働き方など、様々な方向で議論が活発化することにも期待をしたい。

一過性の流行に終始することなく、道路空間を活用した新しい暮らしが拡がり、日常の景色となるよう、自分自身がプレイヤーの1人として大いに楽しみながら取り組んでいきたい。

参考資料

- ・国土交通省ホームページ内「ほこみち」
<https://www.mlit.go.jp/road/hokomichi/index.html>
- ・歩行者利便増進道路の指定について（令和2年11月25日付け国道利第23号国道環第78号 国土交通省道路局 路政課長 環境安全・防災課長）
- ・歩行者利便増進道路における利便増進誘導区域の指定等について（令和2年11月25日付け国道利第24号国道環第79号 国土交通省道路局 路政課長 環境安全・防災課長）
- ・歩行者利便増進施設等のための道路占用者の公募による選定制度について（令和2年11月25日付け国道利第26号 国土交通省道路局 路政課長）
- ・国土交通省（2020）「令和2年度道路法改正内容説明会 ①歩行者利便増進道路（ほこみち）」（令和2年度道路法改正内容説明会（令和2年12月11日）資料）
- ・国土交通省（2020）「歩行者利便増進道路（ほこみち）の普及展開に向けて 歩行者利便増進道路指定制度の創設と道路占用制度の特例」（第1回ほこみち全国会議（令和2年12月16日）資料） <https://www.mlit.go.jp/road/hokomichi/pdf/s01.pdf>

（HP公開日 2021年6月28日）

地域産業の活性化に資する輸出力強化に向けた 航空貨物輸送の市場実態に関する調査研究

研究官 金原 章夫
研究調整官 前川 健
研究官 渡邊 幹

(要旨)

農林水産品の輸出について、本調査研究では航空輸送に注目し、世界的な航空貨物輸送の市場や運賃決定の実態及び日本発の航空貨物輸送の実態と課題を中心に調査を実施した。本調査研究で把握した事項の概要は次のとおりである。

- 航空輸送は海上輸送と比較すると輸送時間が短いほか、少量輸送に適しているため、鮮度が要求される品目や1回あたりの量が少なく、輸送頻度の高い農林水産品の輸送に利用される。また、価格の高い品目が航空で輸送される傾向にある。
- 農林水産品を含めた全品目の輸出量が輸入量よりも多いため、輸出費用が輸入費用よりも高い傾向にある。需要の大小、競合路線の有無で輸出費用は変動する。
- 保冷管理などにより、農林水産品は航空機搭載の優先度が他の貨物よりも高いため、輸出費用は精密機器等の貨物よりも高くなる傾向がある。
- 航空輸送における「品質（保冷）」「時間」「コスト」「物量」「制度・手続き」に分類して問題点を整理し、農林水産品特有の輸出コスト上昇要因を把握した。

1. はじめに

(1)背景・目的等

我が国では地域産業の活性化のため、農林水産品の輸出拡大を政府一丸となって推進しており、平成31年4月には「農林水産物・食品の輸出拡大のための輸入国規制への対応に関する関係閣僚会議」が設置され、国土交通省も検討に参加している。さらに、令和2年4月には「農林水産物及び食品の輸出の促進に関する法律」が施行され、同年12月には「農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略」が決定されたところである。

農林水産品をはじめ時間価値の高い貨物の重要な輸送手段である航空貨物輸送については、実態の不透明な部分があるほか、生産者・輸出業者からは、輸出における運賃の高

さが指摘されている。

旅客輸送についてはLCCの運航拡大により運賃低廉化とインバウンド客の増加が見られるため、貨物輸送においても同様の効果を期待する声大きい。

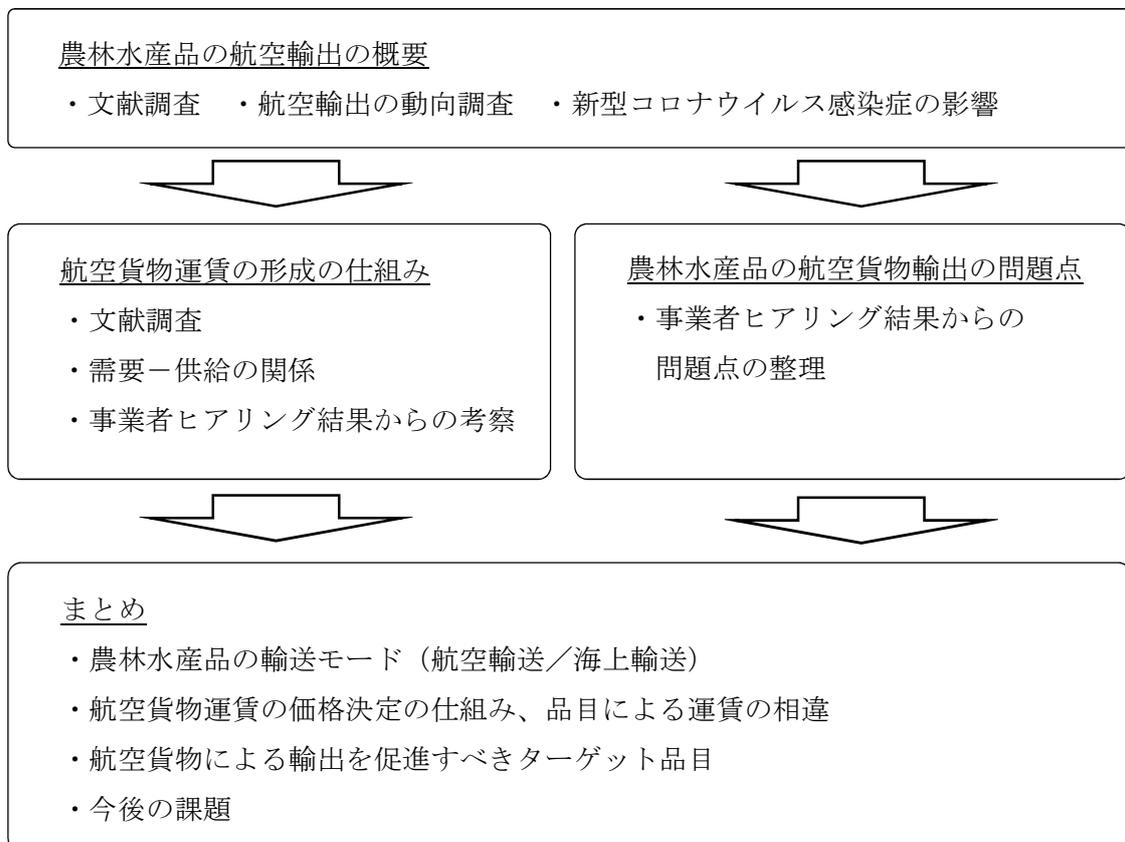
本調査研究は、日本発の航空貨物輸送の実態・課題及び世界的な航空貨物輸送の市場や運賃決定の実態について把握し、国土交通省の航空行政において農林水産品等の輸出力強化施策の検討を進める上での基礎資料として活用されることを目的とする。

本調査研究は令和2年度～3年度の2カ年で計画しており、本稿においては、令和2年度に実施した調査研究の結果の概要について報告する。

(2)調査内容

本調査研究では航空輸送に注目し、時間価値の高い貨物の代表として農林水産品を対象に実態調査を行い、農林水産品の航空輸出の概要についてまとめた。これをもとに、航空貨物運賃の形成の仕組みについて考察を行うとともに、農林水産品の航空貨物輸出の問題点及び課題について整理を行った。

実態調査は、統計整理、文献調査及びヒアリング・アンケート調査をそれぞれ行い、得られた結果に基づき分析・考察を実施した。



2. 農林水産品の航空輸出の概要

(1)統計データから見る農林水産品の航空輸出の概要

農林水産品の航空貨物輸送の動向をについて、財務省貿易統計を用いて空港別、品目別の輸出量・輸出額を整理した。なお、対象とする農林水産品は、貿易統計上の概況品区分における「魚介類（生鮮）」、「肉類等」、「果物」、「野菜」、「酪農品等」としている。

近年、我が国からの農林水産品の航空機における輸出量・輸出額は増加傾向にある。

空港では、成田国際空港、東京国際空港、関西国際空港、新千歳空港、福岡空港からの輸出量・額が他の空港に比べて大きく増加している。品目では、ここ10年で元々シェアが大きかった魚介類（生鮮）の輸出が量・額ともに更に拡大傾向にある。

直近年の状況について、輸出相手国別にみると、香港向けの輸出が多く、次いでタイやシンガポール等の東南アジア、中国本土が多い傾向が見られる。また品目別にみると、魚介類（生鮮）や果物が多い傾向が見られるが、新千歳空港では魚介類（生鮮）が9割以上を占めるといった特徴が見られる。

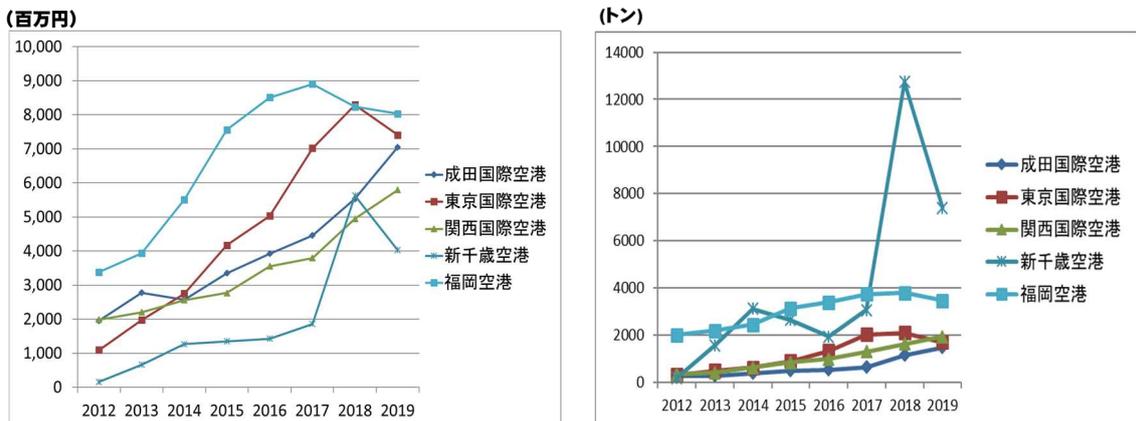


図1 主要空港からの農林水産品の航空輸出額（左）・輸出量（右）の推移

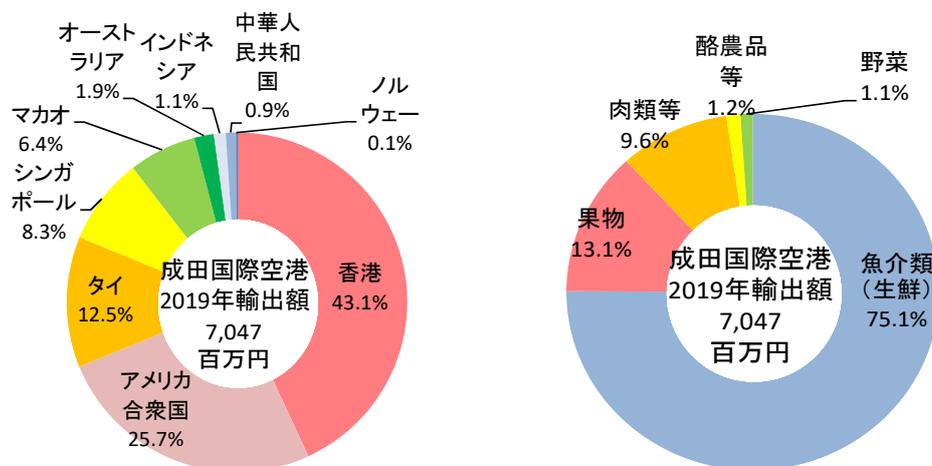


図2 輸出相手国・地域（左）及び品目（右）の割合
（成田国際空港発（2019年）の場合）

(2)事業者ヒアリングによる農林水産品の航空輸出の動向

事業者ヒアリング等を踏まえ、農林水産品の航空輸出の動向を整理した。

事業者からみた農林水産品の航空輸出の動向は表1のとおりである。

表1 農林水産品の航空輸出の動向

項目	内容
輸出货量（需要）	コロナ禍前までは年々増加傾向
航空貨物輸送全体に占める農林水産品の割合	0.6～4%程度（割合は非常に小さい） ただし、香港、マカオ向けの場合は航空貨物全体の約8割～9割。
主な品目	魚介類、和牛、青果（桃、いちご、メロンなど）、野菜、花き、冷凍加工品
季節変動	魚介類（旬の時期により品目は変わる）、畜産物、野菜は相手国の需要にあわせて通年輸出。青果は旬の時期にあわせて輸出。
運賃	農林水産品特有のハンドリングの手間に対する運賃の上乗せあり。 （保冷対応や鮮度保持を目的とした出発直前の搬入への対応など）
輸送方法 ※航空輸送／海上輸送の選択基準	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>【航空】消費期限が短く、鮮度を重視 1回あたりの量が少なく、輸送頻度が高い 商品単価の高い品目</p> <p>【海上】価格重視（冷凍品、常温品） コンテナ単位などで物量が確保できる品目 商品単価が航空貨物と比較して低い品目</p> </div> <div style="width: 35%; background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 10px; border-radius: 10px; text-align: center;"> 輸送方法は 需要サイド (荷受人) が選択 </div> </div>

上記以外の特徴としては、相手国の嗜好と航空輸送との適性或相手国の制度面（検査など）を考慮されていることが事業者ヒアリングによりわかった。

下図に農林水産品・食品の輸出に係る輸送機関の分担率を示す。

一般的に、海上輸送は大量輸送が可能で、物量がまとまれば航空輸送と比較してコストが低く抑えることができる。

一方、航空輸送は輸送日数や輸送時間が短く、少量輸送でも対応が可能であるため、速さが要求される貨物や品質管理の厳しい貨物（少量）の輸送に適している。

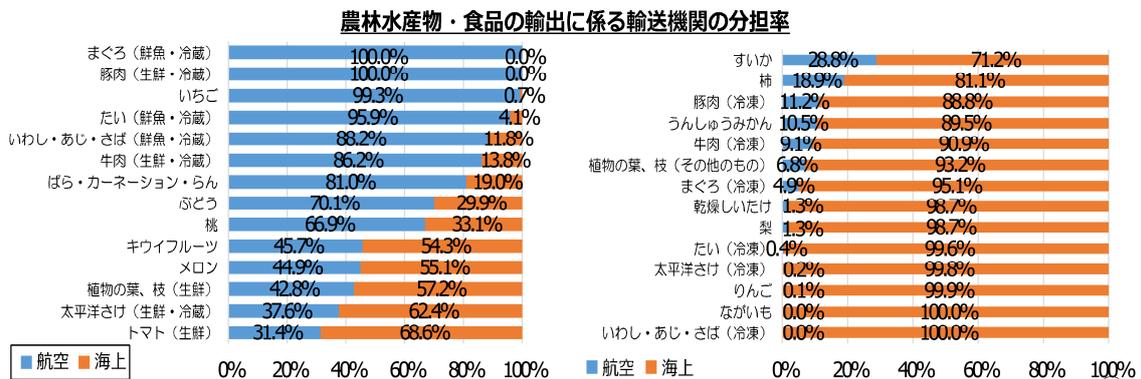


図3 農林水産品・食品の輸出に係る輸送機関の分担率（金額ベース）¹

¹農林水産省(2017.3)「農林水産品・食品輸出の手引き」P12より引用し作成

(3)新型コロナウイルス感染拡大の影響

事業者ヒアリング等を踏まえ、新型コロナウイルス感染拡大に伴う農林水産品等の航空輸出への影響を表2のとおり整理した。

輸出量への影響としては、2020年上期は減少したが、需要は底固くコロナの影響が小さい国を中心に回復傾向にある。

航空貨物輸送の方法は2通りある。1つは、旅客便のベリースペース（貨物を載せるスペース）を利用して輸送する方法、もう1つは、貨物専用機で輸送する方法である。コロナ禍により、定期旅客便の便数が大幅に減少しているため、前者による供給能力が低下している。しかしながら、コロナ禍においても航空貨物輸送の需要はあるため、航空会社は、旅客機の貨物輸送への転用や貨物チャーター機設定などの対応を実施している。

運賃への影響としては、定期旅客便の減少に伴い供給が需要を下回り、運賃が高騰している。また、チャーター便が多く運航していることも運賃上昇の一因となっている。

表2 新型コロナウイルス感染拡大による航空貨物輸送への影響

項目	内容
輸出量（需要）	2020年上期は減少したが、コロナの影響が小さい国を中心に回復傾向。 <一例> ○中国・香港・台湾：コロナ前の水準まで回復（2020年11月時点） ○タイ：コロナ前の3割減（2020年11月時点）だが回復基調にある。 ○インドネシア：コロナ前の半分程度（2020年11月時点）だが回復基調にある。
航空会社の対応	旅客需要の大幅な低下による旅客便の減少に伴い、貨物輸送の供給力不足に対応するため、貨物チャーター機の設定や旅客機を用いた貨物便の設定を実施。
品目への影響	衛生用品（マスクなど）や電子商取引の雑貨等の商品が増加している一方でイベント用商品やレストラン用の食品などは減少。 ※主力品目の半導体、電子機器の需要も回復傾向。
運賃への影響	旅客便の減少に伴い貨物需要が供給を上回り、運賃が高騰。 チャーターによる貨物臨時便（※）も運賃上昇の一因となっている。 ※チャーター便は、運航費を顧客が負担するため、運賃上昇の一因となっている。 また、チャーター運航から定期便化した路線も一部あり。

3. 航空貨物運賃の形成の仕組み

(1)カーゴタリフ(CARGO TARIFF)による日本発と海外発の航空貨物輸送の運賃差

カーゴタリフ（CARGO TARIFF）²に掲載されている東京（NRT：成田）と各国空港間の日本発及び海外発の航空貨物運賃について空港間距離を横軸に整理したものを下図に示す。採用した運賃は各区間の最安値キャリアのNORMAL CHARGE（45kgs未満に適用される運賃）

² 株式会社オーエフシー「CARGO TARIFF 日本発着キャリア貨物運賃 2020年6月版」

で、海外発の運賃についてはみずほ銀行の令和2年6月1日時点の対顧客電信相場仲値 (TTM) で日本円に換算 (107.75 円/USD、72.10 円/AUD、15.10 円/元、13.90 円/HKD、76.46 円/SGD) したものである。

図3に示した空港間では全て日系キャリアが最安値であるが、全て海外発の運賃より日本発の運賃の方が高い (1.60~2.23 倍)。また、運賃は空港間距離に概ね比例しているが、海外発では距離に対して安価な区間がある (香港、シドニー)。

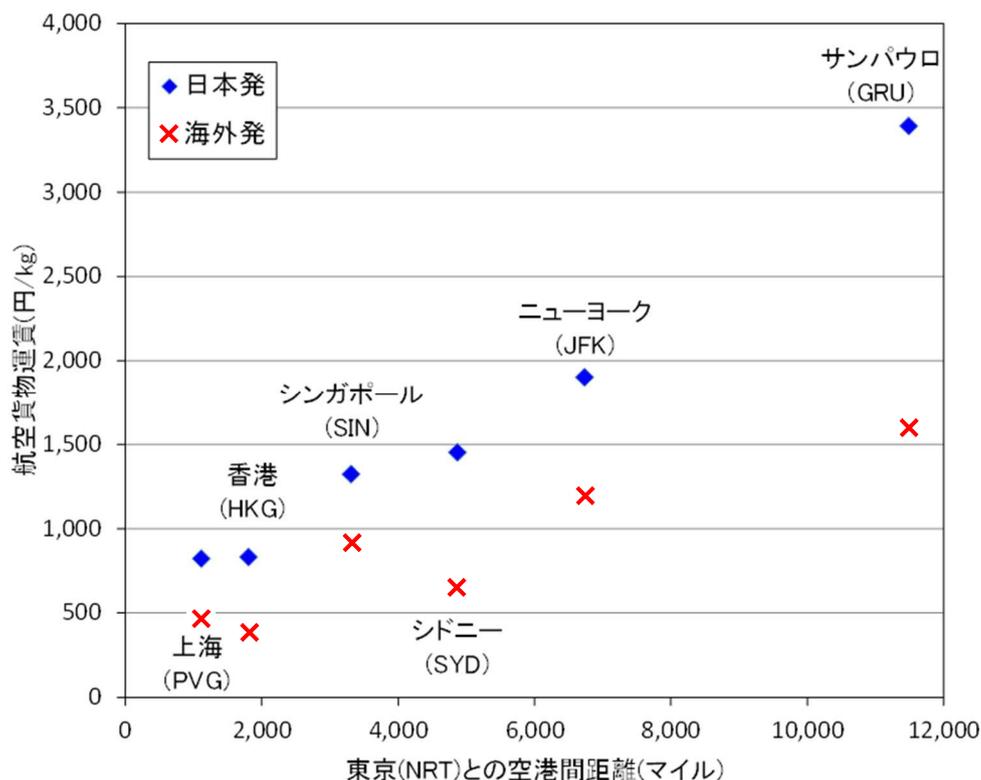


図4 東京(NRT：成田)発着の航空貨物運賃(2020年6月)

航空会社及びフォワーダー (運送貨物取扱業者) にヒアリングしたところ、このタリフは実勢価格とはかけ離れているが、日本発と海外発では基本運賃³ (ベースレート) から差が出るとのことである。

(2) 需要-供給の関係から

需要曲線/供給曲線において、前者は航空貨物の輸送需要、後者は航空会社における貨物スペースの供給とすると、曲線の交点から運賃、輸送量が決定される。

³タリフ (国際航空運送協会 (IATA) によって決定され、各国政府機関によって認可された航空貨物運賃表のこと) をベースとして決められた運賃

航空輸送は、陸上や海上に比べてランニングコストが相対的に高額であり、需要に応じて機内の貨物スペースを柔軟に増減させることが困難である。このため、供給曲線は一般的な曲線よりも傾きが大きくなる（図4）。このことにより、需要曲線が右側へシフト（輸送需要が増加）した場合、運賃の変動幅が大きくなる（図5）。

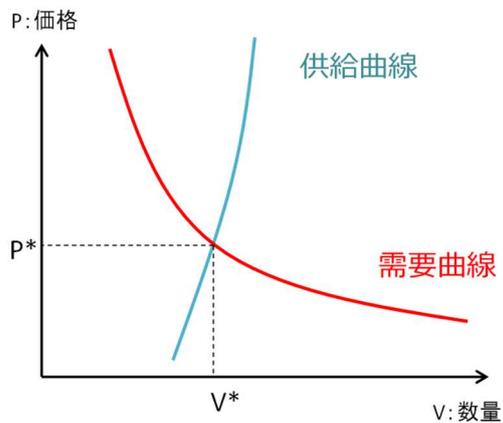


図5 航空輸送における需要と供給の関係イメージ

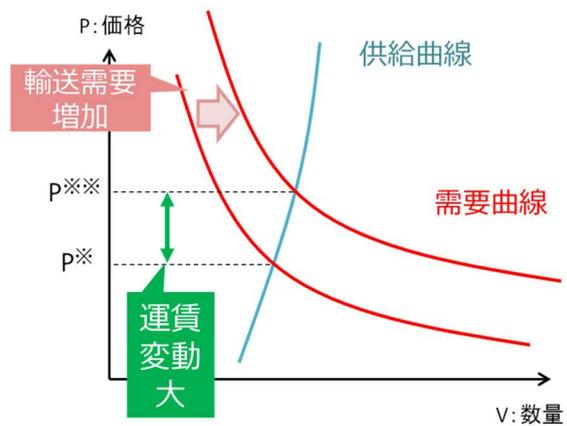


図6 輸送需要が増加したときの運賃変動のイメージ

(3)事業者ヒアリング

航空会社へのヒアリングをもとに、航空会社が設定する運賃形成の仕組みについて次のとおり整理した。基本的には前項で述べた需要と供給の関係に沿って運賃が形成されるが、特徴としては、旅客便・貨物便を合わせたネットワーク全体で収支を均衡させるように、高収入が見込める区間の運賃収入で収入見込みが低い区間のコストを補填するという点がある。

表3 航空貨物運賃形成の仕組み（航空会社ヒアリングの結果より）

- 航空会社は旅客便・貨物便を合わせたネットワーク全体で収支が取れるように航空貨物運賃を設定する。
- 運賃設定にあたっては、航空貨物輸送全体で大きなシェアを占める精密機械等の運賃をベースとしている。
- 実勢運賃は市場メカニズム（スペース供給サイドと貨物需要サイド）の関係で決まる。各区間の運賃の基本レートは入札（年2回）で決まるのが一般的。
- 貨物需要が少ない区間の費用を貨物需要の多い区間の収入でまかなう必要があるため、後者の運賃は高くなる。
- 需要を散逸させないために運賃負担力の低い貨物が多い区間は運賃を上げることが困難であり、運賃負担力の高い貨物の需要が多い区間の収入でまかなう必要があるため、後者の運賃は高くなる。

- 便数が多く複数のキャリアが競合している区間(例：米国のハブ空港発)は競争上運賃を上げることが困難であり、その他の区間(例：米国のハブ空港向け)の収入でまかなう必要があるため、後者の運賃は高くなる。

表3の内容に農林水産品特有の事情を加味すると、航空会社が設定する運賃は次のとおりとなる。

- 農林水産品は工業製品と比較すると需要が一定せず、かつ、鮮度維持等により航空機積込みの優先度も高いため、工業製品等の貨物より10%ほど高い運賃を設定する。

さらに、フォワーダー(運送貨物取扱業者)へのヒアリングをもとに、フォワーダーが設定する運賃形成の仕組みについて次のとおり整理した。

- フォワーダーは航空会社から機内の積込みスペースを買う立場であるため、航空会社へ支払う運賃をもとにフォワーダーとして運賃を設定し、荷主に対して請求している。

上記の内容に農林水産品特有の事情を加味すると、フォワーダーが設定する運賃は次のとおりとなる。

- 梱包や保冷などの特殊対応のため、農林水産品は工業製品等の貨物より100円/kg程度高い運賃を荷主へ請求している。

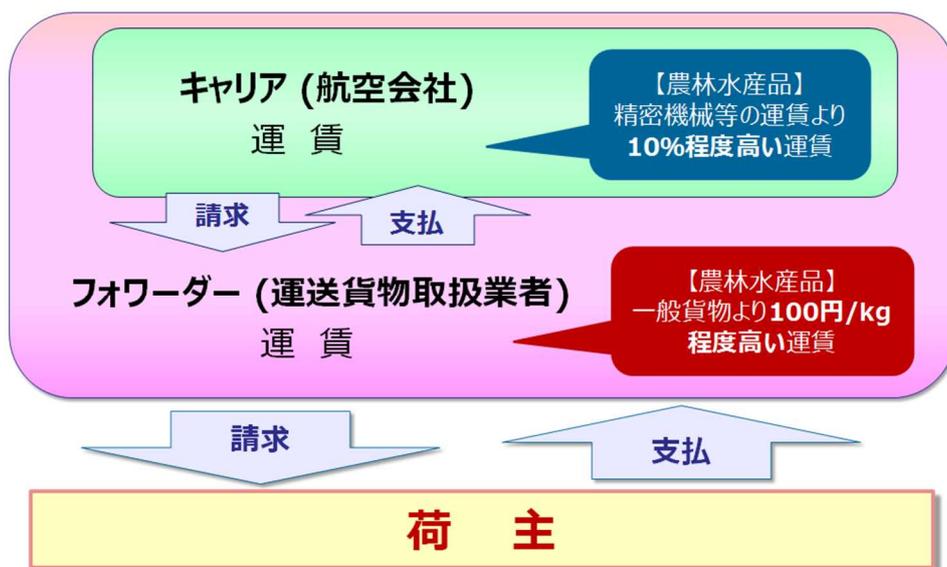


図7 航空貨物運賃の請求と支払の流れ

(4)日本発(輸出)の運賃が輸入の運賃よりも高くなる理由の考察

上記(1)～(3)をもとに、日本発(輸出)の運賃が輸入の運賃よりも高くなる理由について次のとおり考察した。

我が国の航空貨物の輸出貨物量と輸入貨物量を比較すると、前者の方が多い。つまり、輸出需要の方が輸入需要よりも多いため、日本発(輸出)の運賃の方が高くなると考えられる。図7は、日本からの航空貨物の輸出貨物量と輸入貨物量を比較したグラフである。これによると、輸出貨物量は輸入貨物量の約1.2倍である。よって航空会社としては、日本発の貨物輸送の収入で海外発の貨物輸送のコストを補填する必要があるため、日本発の運賃を上げることとなる。

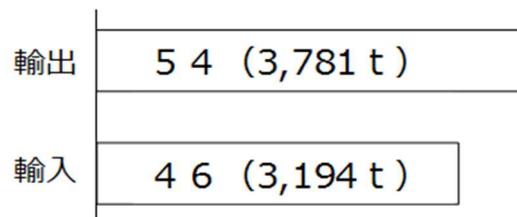


図8 我が国の航空貨物の輸出貨物量と輸入貨物量の比較⁴

以上の考察を需要/供給曲線を用いると、日本発の貨物需要曲線の方が海外発の貨物需要曲線よりも高い位置にあるため、同じ供給曲線の場合(通常往路・復路で同じ機材を使用)、日本発の航空運賃 P^{**} は海外発の航空運賃 P^* より高くなる旨説明できる。

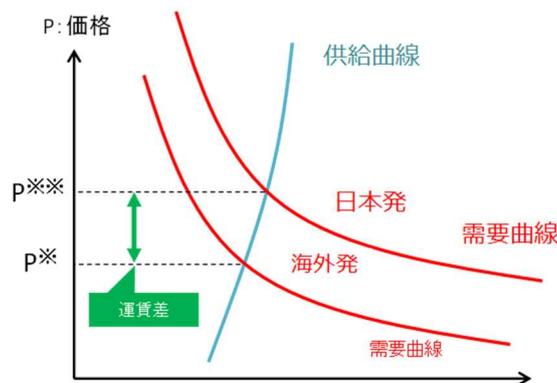


図9 日本発と海外発の運賃差のイメージ

また、航空会社ヒアリングから、米国向けの場合、複数の航空会社が競合する米国のハブ空港発(日本への輸入)の路線は競争上、運賃の引き上げ困難な状況が見られる。

米国発の運賃収入が競争により下がると、日本からの輸出の収入で収支を償おうとする方向に作用するため、日本発(輸出)の運賃の方が輸入運賃よりも高くなると考えられる。

⁴国土交通省航空局「平成30年度国際航空貨物動態調査」

4. 農林水産品の航空貨物輸出の問題点及び課題

事業者ヒアリング・アンケート結果より、事業者別に問題点を整理した。

(1)国内荷送人(生産者等)からみた問題点

輸出空港（国内空港）では、空港上屋（貨物の荷さばき、積み込み、保管などに使用される建物）から航空機までの移動における温度上昇の発生、空港での冷蔵・冷凍施設の不足などといった保冷（コールドチェーン）維持の問題を挙げている。

日本からの輸出相手国の空港においても、冷凍施設の不足などのコールドチェーン維持の問題を挙げている。

(2)海外荷受人(農林水産品を調達する人)からみた問題点(日本から当該国への輸出時)

全体として、製品の温度が一定でないことや、運送の過程において荷物（農林水産品）の傷みが発生する等を問題として挙げている。一方、シンガポールへの輸出の場合、全体を通して大きな問題はなしという回答を得ている。

(3)国内フォワーダー(運送貨物取扱業者)からみた問題点

「出荷から国内空港搬入まで」において、生産農家や地方空港において生鮮品に対応した冷蔵倉庫が未整備であるなどといったコールドチェーン維持の問題に加え、10トン車でのバラ積み・バラ卸しによる荷物の傷みの発生、梱包の技術が未確立などといった品質保持の面的問題も挙げている。さらに、保税上屋（関税の徴収が留保されている状態で荷物を一時的に保管する場所）での保管及び動物検疫の場所がそれぞれ臨港地区の指定検査所に限定されていることや、輸出先の代理店との契約書がないと輸出できないなどといった、手続きや制度面での問題も挙げている。

輸出空港（国内空港）において、輸送の質が悪い、保冷が維持できない、商品の雨濡れ・荷痛み発生等の鮮度維持や品質保持の問題を挙げている。

梱包重量が航空運賃に影響しコスト増になっている、あるいは輸送の積み替え時にトランジット空港（経由地の空港）での手間と荷物の傷みのリスクが発生する等の問題を挙げている。

(4)海外フォワーダーからみた問題点(日本から当該国への輸出時)

競合会社が多く、薄利多売のビジネスモデルであり、物量の確保が必要といった問題を挙げている。

輸出相手国空港において、厳格な輸入規則や規制があることや、航空会社のハンドリングが見えないためにどのフェーズで荷物の傷みが発生しているか分からないなどといった問題を挙げている。

(5)国際線航空会社からみた問題点

輸出相手国空港において、保冷施設の不足や、航空機搭載までの保冷維持が困難、短時間処理が必要、輸出拡大に向けた商流面の課題等の問題を挙げている。

「空輸中」において、保冷維持・品質保持に向けて適切な管理を要する、航空機搭載量の制約やドライアイスの搭載量制限、梱包の問題、需要変動に対応するため、航空機搭載スペース確保の費用による収益悪化等の問題を挙げている。

さらに、輸出相手国空港における輸入規制、保冷コンテナの保管チャージコスト、帰り荷不足等の問題を挙げている。

(6)国内線航空会社からみた問題点

「出荷から空港搬入まで」において、鮮度維持・温度管理が必要、冷蔵庫容量の不足、保冷コストの高さ、需要が変動し不安定、荷傷みの発生等の問題を挙げている。

上記(1)～(6)の問題点を、輸送における要素別に整理し直すと次のとおりとなる。

表4 農林水産品の航空輸出における問題点（要素別）

輸送における要素	問題点
品質・梱包	○保冷輸送の維持が困難なポイントあり （ア）産地→出発空港 （イ）空港内倉庫→航空機積込 （ウ）到着空港→納地 ○出荷先や空港での保冷施設の不足 ○梱包技術の未確立 ○荷物の傷み（品質維持の問題） （例）輸送中の衝撃（イチゴなど）
時間	○空港での短時間処理 （ア）空港出発直前の航空機搭載 （イ）小ロットで大量のeコマース貨物の取扱い ○地方空港～拠点空港間の悪い利便性
コスト	○農林水産品ならではのコスト（特別料金） （ア）鮮度維持目的の梱包や保冷に係る費用 （イ）温度管理輸送等の特別対応 （ウ）保冷（鮮度）保持や荷痛みの防止対応 ○航空機内のスペースマーゲンの確保 （需要の多寡とは無関係）

表4 農林水産品の航空輸出における問題点（要素別） 続き

輸送における要素	問題点
物量	<ul style="list-style-type: none"> ○単位ロットあたりの物量が少ない <li style="padding-left: 20px;">※相対的に保冷剤等の重量がコストに影響 ○荷姿の不統一による航空機の搭載効率低下 <li style="padding-left: 20px;">※サイズや形状がバラバラで効率よく搭載できない <li style="padding-left: 40px;">→ 機内スペースの不足につながる
制度・手続き	<ul style="list-style-type: none"> ○厳格な規制・制度 ○煩雑な手続き等

5. まとめ

(1)把握した事項

本調査において把握した事項は、主に次の3点である。

①輸送モード(航空輸送／海上輸送)の選択

- ・輸送モードは需要サイド（荷受人＝農林水産品を購入する人）が選択する。
 (例) いち早く農林水産品を手に入れたい場合は、航空輸送を選択する、など
- ・海上輸送では輸送時間がかかりすぎて不都合なものは、航空輸送を選択する。
 (例) 消費期限の短いもの、鮮度が要求されるもの、など
- ・価格が高い品目については航空輸送が選択される一方、価格が低い商品は運賃負担力が低いため、航空輸送は困難である。
- ・少量を海上輸送で運ぶ場合、航空輸送との運賃差が小さくなることがある。この場合は時間価値により航空輸送を選択することがある。

表5 輸送モードの選択

	航空	海上
輸送モードを選択する人	荷受人＝農林水産品を購入する人 が選択 (例) 新鮮な食材を早く手に入れたい場合は、航空輸送を選択	
取り扱う農林水産品	<ul style="list-style-type: none"> * 消費期限の短いもの (鮮度が要求されるもの) * 1回あたりの量が少なく、 輸送頻度が多い品目 	<ul style="list-style-type: none"> * 日持ちのするもの (冷凍品や常温品) * コンテナ単位などで 物量が確保できる品目
輸送品の価格	高い	安い
その他特徴	少ない量を海上輸送で運ぶ場合、航空輸送との運賃差が小さくなる可能性がある。→ 時間価値により航空輸送を選択	

②航空貨物運賃の価格決定の仕組み、品目による運賃の相違

- ・運賃は単純な距離比例ではなく、需要の大小、運賃負担力の高低を踏まえ旅客も含む全路線（ネットワーク全体）で収支をとれるように設定される。
- ・取扱貨物の「優先度」の設定があり、鮮度管理などの特殊事情により、農林水産品は優先度が高くなる。このため、農林水産品の運賃は他の貨物よりも高くなる。
- ・農林水産品の運賃は、上述の優先度の取扱いや保冷・梱包などの手間（非効率性）を考慮し、他の貨物よりも高めに運賃が設定される。（一般貨物にはない“手間賃”を別途徴収する、というような意味合い）

③輸出促進すべきターゲット品目

- ・ターゲット品目の検討視点として「相手国の嗜好との適性(例えばインドネシアは甘いフルーツが好まれるなど)」、「有形無形の貿易障壁(相手国の検疫等の制度、生産者保護など)」、「航空輸送との適性(商材の時間特性、ロット単位、商品単価)」があることを把握した。
- ・具体的なターゲット品目の設定について、今後さらに詳細に検討が必要である。

(2)今後検討すべき課題(令和3年度の研究活動)

今後検討すべき課題については次のとおり整理した。ここで整理した課題への対応は、令和3年度の調査研究に引き継ぐ予定である。

<検討課題①> 地方空港の活用につながる農林水産品の輸出促進ターゲット品目の整理

前項で記述した輸出促進ターゲット品目の検討にあたっては、航空輸送・航空輸出の促進が地方空港の活用と結びつくような視点・方向性で検討し、有効となり得る方策案をまとめる。

<検討課題②> 地方空港からの農林水産品輸出に伴う諸問題の整理、解決策の提案

前章4. で整理した5つの項目（「品質（保冷）」「時間」「コスト」「物量」「制度・手続き」）に注目し、次の内容を中心に実施する。これにより、輸出促進に支障となる地方空港の諸問題に対する解決策の提案を目指す。

- ・農林水産品航空輸出の品質面の調査、効率性の事例調査、コスト構造分析
- ・日本及び海外主要国における航空輸出に係る制度・手続きについての詳細調査
- ・空港での運搬、空港施設等の諸課題を調査

謝辞

本調査研究については、国土交通省航空局「平成 30 年度国際航空貨物動態調査」のデータを用いて実施された。

参考文献

- ・財務省貿易統計
- ・農林水産省(2017.3)「農林水産品・食品輸出の手引き」, pp. 12
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/export/torikumi_zirei/attach/pdf/index-6.pdf
- ・株式会社オーエフシー「CARGO TARIFF 日本発着キャリア貨物運賃 2020 年 6 月版」
- ・国土交通省航空局「平成 30 年度国際航空貨物動態調査」

(HP 公開日 2021 年 6 月 30 日)

ビジネスジェット利用による 地域経済波及効果に関する調査研究 (2020年度調査報告)

研究官 若林 玄
総括主任研究官 岩田 賢
研究官 金原 章夫

(要旨)

本稿では、ビジネスジェット利用による地域経済波及効果に関する調査研究において2020年度に実施した調査内容より、ビジネスジェットによる地域経済への波及効果の計量に必要な知見・情報の把握にあたり実施した海外における先行研究事例のレビュー及び海外の関係機関に対するヒアリング調査、並びに経済波及効果の試算に向けて参考となるデータを収集するために実施したビジネスジェットの製造等に関連する企業へのヒアリング調査について、我が国におけるビジネスジェット利用による経済波及効果把握の示唆となる点を整理した。

また、今般の新型コロナウイルス感染症の拡大によるビジネスジェットへの影響についても、国内外を対象とした文献調査及びヒアリング調査より得られた情報を整理するとともに、我が国におけるビジネスジェットの運航実績データを集計した結果より、ビジネスジェットに関する今後の見通し等について整理した。

1. はじめに

我が国では、首都圏のみならず全国的にビジネスジェットの発着回数が年々増加しており、今後もビジネスジェット市場の更なる国内での展開が見込まれ、その利用者が増加していくと考えられている。こうしたビジネスジェットの受入環境を整えることによって生じる地域振興への影響などの「質」について意識した戦略的な取組が、国・自治体・空港管理者等にとって今後さらに重要になってくるものと考えられる。

ビジネスジェットに関するこれまでの施策については、主に首都圏や大都市圏の空港において受入環境改善を行ってきたが、今後の地方への展開や潜在需要の掘り起こしを行うためには、ビジネスジェット受入れによる地域への様々な波及効果や、経済的指標からの需要予測等が必要である。

本調査研究は、ビジネスジェットの利用による経済波及効果の計量を試みることにより、ビジネスジェットの利用環境を整えることによって生じる地域への影響・経済波及効果を明らかにすることを目的として、2019年度より2箇年にわたり実施した。本稿では

2年目となる2020年度に実施した調査より文献調査及びヒアリング調査を中心にその内容を報告する。

2. ビジネスジェットによる地域振興・経済波及効果の調査

本調査研究では、ビジネスジェットによる地域経済への波及効果の計量に必要な知見・情報の把握にあたり、海外における先行研究事例のレビュー及び海外の関係機関に対するヒアリング調査を実施した。これら調査対象を表1に示す。また、あわせて国内のビジネスジェット関連事業者に対するヒアリング調査を実施した。

表1 文献調査・ヒアリング調査対象

機関名	関連文献	ヒアリング日時 及び実施方法
National Business Aviation Association (NBAA) (全米ビジネス航空協会)	「Contribution of General Aviation to the US Economy in 2018」(2020)	2021年2月4日(木) オンライン会議
Canadian Business Aviation Association (CBAA) (カナダビジネス航空協会)	「Economic Impact of Business Aviation Operations and Business Aircraft Manufacturing in Canada」(2017)	2021年2月8日(月) オンライン会議

(1) 既往文献調査

海外における先行研究として、全米ビジネス航空協会によるレポート及びカナダビジネス航空協会によるレポートをレビューした。

① 全米ビジネス航空協会によるレポートのレビュー

本レポートは、米国における一般航空(ジェネラル・アビエーション)の経済効果把握及び関連団体への情報提供を目的として作成されたものである。

経済波及効果の計量手法に注目してレビューした結果から、効果の項目、その計算法、試算に用いたインプットデータを表2に整理した。

表 2 全米ビジネス航空協会レポートの概要

効果項目		計算手法	インプットデータ
雇用	直接効果 (製造)	・各メーカーの立地場所ごとの雇用データと推定から、州レベルの雇用者数を推定	General Aviation Manufacturers Association (GAMA), Dun&Bradstreet, Experimental Aircraft Association (EAA), ByDanJohnson.com
	直接効果 (運航)	・収集または推定した場所ごとの雇用データに基づいて算出	GAMA, Dun&Bradstreet
	間接効果及び 誘発効果	・IMPLAN グループが作成した産業連関表 (IMPLAN モデル) を用いて評価	なし
	旅行者による 効果	・地域外を運航する一般航空便の 40%が泊まりがけの旅行者を乗せており、そのような便の平均乗客数を 2.84 と仮定 ・旅行者は平均で二泊すると仮定し、食事や宿泊に関する費用を算出	一般航空運航データ, Federal Aviation Administration (FAA), U.S. General Services Administration (GSA)
労働所得	直接効果	・一般航空業界を含むモデルの中で最も近いセクターの平均労働所得に基づき IMPLAN モデルを用いて推定	(記載なし)
	間接効果及び 誘発効果	・IMPLAN モデルを用いて評価	なし
	旅行者による 効果	・地域外を運航する一般航空便の 40%が泊まりがけの旅	一般航空運航データ, FAA, GSA

効果項目		計算手法	インプットデータ
		行者を乗せており、そのような便の平均乗客数を 2.84 と仮定する。旅行者は平均で二泊すると仮定し、食事や宿泊に関する費用を算出	
生産額	直接効果 (製造)	・ 各メーカーの立地場所ごとの生産額データと推定から、州レベルの生産額を推定	GAMA, Dun&Bradstreet, EAA, ByDanJohnson.com,
	直接効果 (運航)	・ 機体サイズと飛行時間の推定から、運航とメンテナンスにかかる総費用を算出	GAMA, the FAA, Conklin & de Decker, JETNET LLC
	間接効果及び 誘発効果	・ IMPLAN モデルを用いて評価	なし
	旅行者による 効果	・ 地域外を運航する一般航空便の 40%が泊まりがけの旅行者を乗せており、そのような便の平均乗客数を 2.84 と仮定 ・ 旅行者は平均で二泊すると仮定し、食事や宿泊に関する費用を算出	一般航空運航データ, FAA, GSA
GDP への寄与	直接効果	・ 一般航空業界を含むモデルの中で最も近いセクターの GDP に基づき IMPLAN モデルを用いて推定	(記載なし)
	間接効果及び 誘発効果	・ IMPLAN モデルを用いて評価	なし
	旅行者による 効果	・ 地域外を運航する一般航空便の 40%が泊まりがけの旅行者を乗せており、そのような便の平均乗客数を 2.84 と	一般航空運航データ, FAA, GSA

効果項目		計算法	インプットデータ
		仮定する。旅行者は平均で二泊すると仮定し、食事や宿泊に関する費用を算出	

出所) NBAA (2020), “Contribution of General Aviation to the US Economy in 2018” より作成

② カナダビジネス航空協会レポートのレビュー

本レポートは、カナダ全土並びに各州及び準州におけるビジネス航空の運航と機体製造の経済的影響を調査することを目的に実施された調査の結果を報告するものである。

経済波及効果の計量手法に注目してレビューした結果から、効果の項目、その計量手法、試算に用いたインプットデータを表 3 に整理した。

表 3 CBAA レポートの概要

効果項目		計量手法	インプットデータ
雇用	直接効果 (製造)	<ul style="list-style-type: none"> インタビューや先行文献のレビューにより、1機あたりの直接雇用者数 (6.1人) を推定 これにカナダのビジネス航空機数 1,891 機をかけて、およそ 11,500 人年と算出 	JetNet データベース、ビジネス航空機使用者へのインタビュー、運航支援事業者 (FBOs) へのインタビュー、InterVISTAS の研究のレビュー、他のコンサルタントによる経済効果の研究
	直接効果 (運航)	(記載なし)	Bombardier, Pratt & Whitney Canada, CAE へのインタビュー、Viking Air や Bell Textron などの企業に関する公開情報

効果項目		計量手法	インプットデータ
	間接効果及び 誘発効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ Statistics Canada の州間産業連関モデルの乗数や割合を用いて算出 ・ Statistics Canada の 2013 年の州間産業連関モデルの乗数や割合を用いて計算。これらの乗数は、物価上昇を考慮するため消費者物価指数で更新 ・ 国内雇用効果乗数を用いて試算 	Statistics Canada
賃金	直接効果 (製造)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 11,500 人年に一人当たりの年平均賃金 74,800 加ドルをかけて、およそ 9 億加ドルと算出 	(記載なし)
	直接効果 (運航)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 11,500 人年に一人当たりの年平均賃金 117,300 加ドルをかけて、およそ 14 億加ドルと算出 	(記載なし)
	間接効果及び 誘発効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ Statistics Canada の 2013 年の州間産業連関モデルの乗数や割合を用いて計算。これらの乗数は、物価上昇を考慮するため消費者物価指数で更新 ・ 国内雇用効果乗数を用いて試算 	Statistics Canada
GDP		<ul style="list-style-type: none"> ・ Statistics Canada の経済乗数や割合を用いて試算 	Statistics Canada
生産額			
税	直接効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 所得税、給与税、法人税、社会保険料等が含まれる ・ 2016 年の税率を用い、2017 年の物価で試算 	(記載なし)
	間接効果		

(2) 海外ビジネス航空協会に対するヒアリング調査

ビジネスジェットの経済波及効果の計量手法についてより詳細に把握すること、新型コロナウイルス感染症による影響の確認等のために、文献調査の対象としたレポートの発行機関である全米ビジネス航空協会 (NBAA) 及びカナダビジネス航空協会 (CBAA) に対してヒアリング調査を実施した。

① 全米ビジネス航空協会 (NBAA) へのヒアリング結果

(ア) ビジネスジェット機の活動数の今後の見通しについて

- ・ ビジネスジェットの米国内での需要は、新型コロナウイルス感染症拡大以前では年間 3～5%の伸びであった。2019 年の水準と比較して 2021 年 2 月現在の需要は 70%程度に低迷しており、回復には 2021 年末までかかると思われる。
- ・ 新型コロナウイルス感染症の影響でリモート会議が増加し、ビジネスジェットの需要が減少していることもあり、その後の需要の伸びを予測することは困難である。

(イ) 製造業者の国内生産額、輸出額の今後の見通しについて

- ・ 航空機製造については需要があり、新型コロナウイルス感染症拡大後も大きな影響はなく堅調に推移している。
- ・ NBAA のウェブサイトで公表されている資料の統計情報は新型コロナウイルス感染症拡大前のものであるため、航空機利用の今後の見通しについて置かれている各前提は見直されるだろう。

(ウ) 航空産業における新型コロナウイルス感染症の影響について

- ・ ビジネスジェット業界にも悪影響は出ているが、定期便運航に係る雇用者に対しても大きな影響がある。現状は、給与に関する統計が公表されていないため、定量的な影響は把握できていない。
- ・ 現在、ビジネスジェット市場では運航コストや機体の価格が下がっており、パイロットをはじめとした航空関連の雇用者もビジネスジェット業界に職を求めているため、ビジネスジェットは定期便に比べて安定的な市場になっていくと考えられる。
- ・ ビジネスジェットは定期便や他の輸送機関と比較して接触感染リスクが非常に低いことが知られている。最近のいくつかの研究によると、乗客の接触回数はビジネスジェットでは 20～30 回であるのに対し、定期便では数百回にのぼることが示さ

れている。つまり、ビジネスジェット利用は接触回数を減らすことによって感染症拡大の抑制に貢献できる。

- ・ 多くの FBO はビジネスジェット機への給油等によって収入を得ているため、感染症拡大防止のための移動制限で運航が減少していることに影響を受けている。

(エ) 新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえ、今後の需要はどのように変化するか

- ・ 今後は企業の CEO 等のみではなく、ミドル・マネージャークラスまでビジネスジェットの利用が広がるのではないかと見込んでいる。これらの現況や予測は NBAA の会員である米国の事業者から得られたデータに基づくものであるが、これらの事業者による国際運航は非常に多いため世界的動向にもある程度の影響を与えるものと考えられる。
- ・ ただし米国の特徴として、ビジネスジェット用の空港が非常に多いこと、国内での飛行に対しての課金が無いことおよび規制が他国と比較して少ないことには留意する必要がある。欧州、アフリカ、アジアではこれらの事情が異なるため予測が困難である。
- ・ 少なくともこれらの要因がインフラとして米国のビジネスジェット市場の成長を可能にしてきた。日本の場合、いずれか一点にでも投資がなされれば確実にビジネスジェット業界やその関連業種は改善されると考えている。
- ・ 米国では一般的に、各産業分野に配置されているビジネス・エキスパートが将来予測等を示している。ビジネスジェット分野では、ハネウェル社やボーイング/GA 社が予測等を示しているのではないか。
- ・ 米国では定期便運航が就航している空港が約 500 箇所ある一方、ビジネスジェット用の空港は約 5,000 箇所あり、その多くが遠隔地や地方部にある小規模の空港である。また、飛行に課金が無い理由は利用者の多さにあり、結果としてシステムの利用料は税金で賄われてきた面がある。

(オ) 運航事業者、運航支援業者、大規模整備事業者、機体製造業者の事業者数や雇用者数をどのように把握したか

- ・ レポートの中では雇用者数等の調査を行っており、いくつかのケースでは直接製造企業に雇用者数を問い合わせ、他のケースでは推定値を使っている。雇用データを共有できない企業に対しては雇用者数の推定にあたって何かしらの仮定を置く必要があるが、これらレポートでは十分なデータが得られていると考えている。
- ・ レポートでは集計されたデータのみが記載されている。米国の航空機業界では、政府統計や GAMA のレポートを参照しても各事業者の雇用者数を特定することはできていない。

(カ) 機体製造業について、研究職/工場職員や定期便製造/ビジネスジェット製造をどのように区別したか

- ・ 例えばエアバス社の工場がアラバマにあるが、ビジネスジェット機と定期便機の製造を区別することはそれほど難しくない。
- ・ 大まかな区分として、機体製造業者のうち大手4社を定期便製造に分類し、その他をビジネスジェット製造に分類している。例えば、ボーイング社やエアバス社、エンブラエル社といった機体製造業者の製品は一般的な航空機として認知されている。一方、セスナ社は独特な機体が多く、製品の大部分は定期便以外へ提供されている。2019年に製造された航空機は全てGAMAのレポートに記載されているため、ターボプロップやターボジェットといった機体種別や製造業者ごとの製造機体数および製造業者数について確かな示唆を得ることができる。

(キ) ビジネスジェット利用により、観光消費や商談機会の創出といった効果も想定されるが、これらの効果の定量化を検討しているか

- ・ 観光目的の利用には多くの時間をかけて分析したことがあるが、ビジネスジェット利用は航空需要の中では比較的少数であるため観光消費などへの見識は持ち合わせていない。多くの場合、利用目的は不明であるが、米国ではほとんどがビジネス目的であることがわかっており、観光目的や個人的理由による利用は15%以下と考えられる。また、チャーターや共同購入によるビジネスジェット機の所有はデータに表れないといった課題もある。
 - フランスのニースといった、ビジネスの中心地や投資が活発な地域から遠い観光地に到着する便は観光目的が多かった。
 - なお、米国では4~5人用のビジネスジェットとして無人機や電動機の開発に期待が大きく、投資だけでなく政策面でも注目されている。

② カナダビジネス航空協会（CBAA）へのヒアリング結果

(ア) ビジネスジェット機の活動数の今後の見通しについて

- ・ コロナ禍での移動制限による影響が大きいが、現在はビジネスジェットの需要は増加傾向にある。定期便と異なり出発地と目的地を自由に選択できることがビジネスジェットの強みになっている。
- ・ 定期便の需要も長期的にはコロナ前の水準に戻ると考えているが、ポストコロナでは定期便に比べてビジネスジェットの需要が伸びると考えている。

(イ) 製造業者の国内生産額、輸出額の今後の見通しについて

- ・ 多くのオーナーは十分裕福であるため環境に優しい機体といった新しい技術のニーズがあり、ビジネスジェット機製造の確かな発展が見込まれる。

(ウ) 新型コロナウイルス感染症拡大を踏まえ、今後の需要はどのように変化するか

- ・ 国際運航は運航環境に左右されるため新型コロナウイルス感染症の影響が特に大きく、現在の需要は 30～40%程低下しているだろう。一方、国内運航では、カナダ国内での需要の低下は 20%程度だと考えられる。
- ・ カナダにおいては定期便の利用状況が不調であり、運航頻度や定時性、目的地選択の点でもビジネスジェットに劣っている。これらの要因が組み合わさり、移動制限の解除後は、ビジネスジェットの需要は持続的かつ確実に発展すると考えている。
- ・ オンライン会議の利用拡大はビジネスジェットの需要にとってマイナス要因ではあるだろうが、顧客との商談など重要な対面会議のための利用需要は残ると考えている。

(エ) 運航事業者、運航支援業者、大規模整備事業者、機体製造業者の事業者数や雇用者数をどのように把握したか

- ・ CBAA も同様の課題にあたっているが、NAV CANADA にデータセットの提供を依頼し機体種別ごとのビジネスジェットの動向を把握した。
- ・ カナダの統計においてもビジネスジェット部門は明確に定義されていない。また、CBAA も飛行データを直接収集しているわけではないため、ビジネスジェットの利用・運航状況は航空ナビゲーションサービス事業者等から入手する必要がある。
- ・ FBO についても、利用・運航状況について完全なデータは無いため、ケーススタディとして、個々の事業者もしくはビジネスジェットの利用が見込まれる大企業等を調査する必要がある。

(オ) 機体製造業について、研究職/工場職員や定期便製造/ビジネスジェット製造をどのように区別したか

- ・ 経済効果計量のために利用できるデータベースとしては Aircraft Registry Canada があり、航空機の種類と運航種類を調べることができる。また、カナダでは歴史的に航空規制によってビジネスジェットを定義でき、典型的なビジネスジェット運航事業者が従う規制が整備されている。

(カ) ビジネスジェット利用により、観光消費や商談機会の創出といった効果も想定されるが、これらの効果の定量化を検討しているか

- ・ 運航目的については、GBTA (Global Business Traveler Association) といった業

界団体が業務渡航者の移動手段について調査しているため、今後示唆が得られる可能性がある。

- ・ ビジネスジェット機体が利用されていても、すべての用途が業務目的とは限らない。業務利用とその他の私的利用や医療用途などとの区別は非常に困難であり、挑戦的な試みである。
- ・ CBAA では観光の効果は計量の対象としておらず、業務利用にのみ着目している。
- ・ 観光効果の定量化を検討するのであれば、政府の観光庁や観光業界団体に確認をとり、観光におけるビジネスジェットの役割を明確にするとよいだろう。

(キ) 日本でビジネスジェットの利用を拡大するためには何が必要か

- ・ 業務における PC や携帯と同様に、ビジネスジェットは時間を節約するためのツールのひとつという観点が重要である。
- ・ 政府の施策としても産業界の関心を集めるためにも、ビジネスジェットが業務効率化に与えるストーリーを共有することが重要である。また、まだビジネスジェットを保有していない産業界のリーダーたちにアプローチすべきである。

(ク) 離島交通におけるビジネスジェットの利用について

- ・ カナダの離島は石油や鉱業などの資源産業が主であり、生産性向上のためにビジネスジェットが利用されている。
- ・ ビジネスジェット利用の目的となる主力産業として、日本の場合では観光産業なども考えられる。ホテル等の観光産業の連携により、空港利用料を下げるといった戦略が考えられる。

(ケ) 地域経済への影響について（例えば、ケベック州のミラベルなど）

- ・ カナダ北部にはボンバルディアの製造拠点などがある。増やしたい連邦政府・地方政府と、製造業の利害が一致しており、行政と企業の連携が重要である。

(3) 国内事業者に対するヒアリング調査

① ヒアリング対象の検討

2020 年度調査では、経済波及効果の計量に向けて参考となるデータを収集するために、ビジネスジェットの製造等に関連する企業へのヒアリングを実施した。対象としては、航空宇宙産業データベース¹より、ビジネスジェットの生産に参画していると考えられる企業

¹ 日本航空宇宙工業会が提供する航空宇宙産業に関するデータベース。

https://www.sjac.or.jp/common/pdf/toukei/7_database_2020.07.pdf（2020 年 12 月 10 日閲覧）

4社を選定した。

表 4 ヒアリング対象事業者

事業者	概要	ヒアリング日時・実施方法
事業者 A	部品製造業者	2021年1月15日（金）・オンライン会議
事業者 B	部品製造業者	2021年1月19日（火）・オンライン会議
事業者 C	部品製造業者	2021年1月21日（木）・オンライン会議
事業者 D	部品製造業者	2021年1月22日（金）・オンライン会議

② ヒアリング調査結果

ヒアリング調査結果の概要を以下に整理する。

(ア) 事業領域について（ビジネスジェット向けとそれ以外の航空機部品の製造ラインや部署、担当者区分）

○事業者 A

- ・ 航空機用のランディングギアや熱交換器の部品を製造。一般部品の中にビジネスジェット用の部品も含まれている。
- ・ ビジネスジェット分野での売上高は 15 億円程度。
- ・ 航空事業の従事者は、売上高の比率から想定すると全体の 5%程度の 300 人程度が従事。ビジネスジェット分野での従業者数は、専用の製造ラインがないため不明。
- ・ 従業者の職種について、製造現場の従事者とは別に研究開発部門の従事者もいる。工場での従業者数は、コロナ禍の特殊な状況で人員配置の変更はあるが、季節変動は基本的に無い。

○事業者 B

- ・ 航空機全般では大型機メーカーにも部品を供給。ビジネスジェット分野の航空機メーカー複数社へセンサーやモーター、電動アクチュエーター、垂直レバーなどを納品。
- ・ 製造ラインは一般航空機向けとビジネスジェット向けでは分けておらず、部品の種類にしたがった製品群ごと。
- ・ 2019 年度の売上高は 382 億円、連結 549 億円。航空関連の売上は 30 億円程度で近年徐々に成長。このうち 15 億円程度がビジネスジェット分野での売上。
- ・ グループ全体で航空関連の従業員数は合計 150 人程度。ラインは区別されていない

いがこのうちの半分程度がビジネスジェットに携わる。

○事業者 C

- ・ 売上の構成上、航空機器事業の半分が国内防衛省向けで、もう半分が民間航空機向け。民間航空機は主に大型機メーカー向けで、100 席以上の機体を対象。
- ・ ビジネスジェット分野の航空機器事業に占める割合は遥かに小さく、全体の売上のうち 2%未満（数億円）。
- ・ 事業部門の従業者は 2019 年末で 500 人程度。利用技術が防衛機であっても民間機と同様であるため、国内向けと海外向け等で組織を区分していない。ビジネスジェット向けの従業者比率を分けるとしたら売上比率程度。

○事業者 D

- ・ 主要取引先として海外の中小型機メーカーがあり、ホームページの航空機事業紹介に一部記載の機種へ部品を供給。
- ・ 航空セグメントの売上高は 2020 年 3 月期で 389 億円だが、この売上高には防衛関連分野も含む。
- ・ ビジネスジェット分野の売上高は全体の 10%程度の 30 億円～40 億円程度。この数値は防衛関連分野を含まず海外メーカーとの取引額だが、部品供給先の機体用途が全て民間航空機かは不明。
- ・ 従業員について、組立では専属に近い配置だが、部品製造では防衛向けも民間向けもラインは区別されていない。売上の比率などから考えると、19 年度の従業者数は一社の事業部全体で 850 人程度。この人数には製造だけでなく MRO の従事者も含む。

(イ) ビジネスジェットの機体部品製造の状況について（国内市場のシェア、海外輸出額等）

○事業者 A

- ・ 航空機部品の国内製造は主に関連会社で行っており、ビジネスジェット用部品を海外から調達して本社で最終アセンブリを行っている。
- ・ 製造拠点の進出について、元々防衛省向けのビジネスジェットから発足しているため立地は地域の要因などによるものではない。
- ・ 部品の目的ごとの供給は、新規機体製造用と整備用とどちらも需要はあるが供給割合を把握しておらず不明。
- ・ 部品の主な供給先は米国。また、大陸間移動が可能な機体にも部品を卸している。

○事業者 B

- ・ 部品メーカー業界におけるシェアは微々たるもので、シェアの大部分が欧米の企業。
- ・ 2020 年度はコロナの影響を受け、売上は 3 割程度減少。部品の需要は一時期落ち込んだが、現在は回復。
- ・ 製造にあたって、工場が所在する地域の企業への発注も行っているため、海外メーカーからの受注が増えると、当該地域への波及効果が見込まれる。
- ・ 国内のビジネスジェット利用の需要が増えると世界的な機体メーカーの受注が増え、間接的に B 社の受注も増加するだろう。
- ・ B 社を Tier2 とすると、Tier3 は国内中小零細企業の機械加工メーカーや、モーターなどに利用する動線を巻く工程を一部日本企業が担当。機械加工やアッセンブルは日本で行っている。

○事業者 C

- ・ ビジネスジェット用製品の製造は単一の中小型機メーカー向けのみであり、脚周りのアクチュエーターを納品しているがシェアは非常に小さい。
- ・ 量産品は国内の工場にて製造し、米国の子会社経由で現地メーカーへ販売。
- ・ MRO は米国の拠点で対応しており、修理に用いる部品は日本から供給。

○事業者 D

- ・ ビジネスジェット市場に占める売上高などのシェアの具体的な数値は不明。対象としている機種や部品の種類が限られているため、シェアは小さい。
- ・ 部品製造は主に国内の工場で行っている。かつては国内の他の拠点で中小型機メーカーの機体向け部品の組立を行っていたが、現在は対象機体の製造が終了しているため製造量もわずか。

(ウ) 将来の需要について（生産額と輸出額の見通し、製造拠点の拡大等）

○事業者 A

- ・ 航空業界のニュースなどを日々確認しており、将来の需要は 2023 年以降にならないと 2019 年レベルには復活しないという予測。また、海外メーカーの顧客も在宅勤務を実施し、経営が厳しい状況。
- ・ ビジネスジェット分野の需要は、航空協会のレポートと同様に定期便より早く回復すると考えている。

○事業者 B

- ・ 2022 年度までは新型コロナウイルス感染症による影響があるだろうが、開発中の案件もあるため長期的には確実に需要が増加する見通し。
- ・ 航空・防衛・宇宙分野は国内で製造を行う方針である。国外への製造拠点の移転は検討していない。
- ・ ビジネスジェット機の機体製造企業は米国と欧州が多く、システムインテグレータを担う企業も欧米のメーカーが多い。中国はシングルパイロットの機体を製造しており、大手メーカーが中国へ工場を進出。
- ・ 現状はシステムメーカーが重要であり、主力の企業は欧米。一方、リージョナルジェットなどの小型機体製造へも中国メーカーの参入が予想され、今後は中国のメーカーがシェアを拡げる可能性がある。

○事業者 C

- ・ 2020 年は新型コロナウイルス感染症の影響で売上が激減。ただし、ビジネスジェット分野の需要は大型民間機よりも 2019 年レベルに回復するのは早い。
- ・ ビジネスジェット機の中でも、高級な機体の販売が好調。一方、顧客の海外メーカーはミドルグレードのラインナップであるため、今後の需要は回復するものの新たな増進は無い。
- ・ 企業保有および富裕層によるビジネスジェットの利用が増加。より早く、より快適に、より長距離な移動のニーズが高まっており、簡易な機体から高機能なものに需要が変化。一方、所有形態は購入ではなくリース会社が運用するチャーター機が増加。

○事業者 D

- ・ 取り扱っている機種はビジネスジェットの中では大型機であるため売上はあまり低下していない。新型コロナウイルス感染症の影響でビジネスジェットメーカーの製造は稼働を最大にできないため D 社の生産レートも低調だが、ニーズは縮小していない。
- ・ 階層別の需要では、小型のビジネスジェット購入者へは影響が大きい、大型機を購入するような余力の大きい富裕層には影響は小さい。過去のリーマンショックの際も同様の傾向。
- ・ ビジネスジェット向け部品製造は機体メーカーの稼働から早期の需要回復が見込まれる。ただ、売上のうち大部分を占める大型機の需要回復は比較的時間がかかる見通し。早くても 2023 年度以降となる見込み。
- ・ ビジネスジェット分野は収益性が低く事業継続が困難。特に小型機は過去に事業撤

退を検討したこともある。総じて、D社の事業規模であれば大型機向けの生産が適している。

- ・ 小型機は特に価格競争が厳しい。産業構造として、ビジネスジェットは機種のラインナップが豊富であるため価格競争が激しく、さらにサプライヤーはコスト削減などを迫られている。
- ・ ビジネスジェットには個室利用のメリットもあるが、定期便の需要が回復してスロットが埋まった際にビジネスジェット利用が継続されるかは不明。
- ・ 地方からの移動目的であればビジネスジェットは明らかに利便性が高い。地方空港間の移動は、利便性の認識が広がれば需要も増える。

(エ) その他

○事業者 A

(なし)

○事業者 B

- ・ 米国では空港の整備状況や法整備の面で日本と異なる。米国では空港が各地域に多数あり、一般人も趣味として個別の飛行が可能であるため、日本でもビジネスジェットが普及する余地はある。

○事業者 C

- ・ ビジネスジェット分野では日本は発展途上であり、欧米の企業と比べてサプライチェーンが弱い。現状、国内では構築できないため欧米のサプライヤーに頼らざるを得ない状況。
- ・ 米国の規格に準じて材料や諸事情が決められているため対応しているサプライヤーが限定され、ノコギリ発注となり効率が悪い。業界全体を底上げしなければ海外メーカーと競合することは困難。
- ・ 技術力が高い企業が多いため、人材の確保・育成がすすめば発展が見込まれる分野。

○事業者 D

- ・ Jナンバーのビジネスジェットが普及しない一番の課題は、機体保険を含めた維持費用が海外に比べ非常に高額。
- ・ 新型コロナウイルス感染症の影響として、チャーター機を取り扱っている取引先の企業は仕事が増えたと聞いている。

3. 新型コロナウイルス感染症の影響に関する情報収集

2020年度調査においては、2020年初頭より世界的な拡大を見せた新型コロナウイルス感染症によるビジネスジェットへの影響についても注目して調査を実施した。

国内外の関連団体に対するヒアリング調査において確認した内容は前掲のヒアリング調査の結果概要に示す通りである。本章ではそのほかの文献情報や航空局より提供を受けた運航実績に基づいて情報を整理した結果について述べる。

(1) 文献に基づく情報収集

今般の新型コロナウイルス感染症の拡大によって様々な交通機関が影響を受けている。ビジネスジェットにおいては、他の交通機関よりも他者との接触が少なくより安全な移動手段であると見直されていることから、コロナ禍・ポストコロナにおけるモビリティに対するビジネスジェットの寄与について言及された情報等についても整理した。

新型コロナウイルス感染症の影響に関する文献調査結果の概要を表5に示す。

表5 新型コロナウイルス感染症の影響に関する文献調査結果の概要

項目	発表機関	概要
航空旅客 需要の変化	日本ビジネス航空 協会 (2020年7月)	<ul style="list-style-type: none"> 航空会社の定期便の運航便数の推移を見ると、<u>2019年度の実績までには大きな乖離がある。</u> <u>2020年4月は同年の年初に比べて約80%の下落。</u> <u>同年6月時点でも約60%の下落。</u>
ビジネスジ ェット 需要の変化	日本ビジネス航空 協会 (2020年7月)	<ul style="list-style-type: none"> <u>ビジネスジェットに関しては、2020年4月の下落は定期便と同様に大きい</u>が、<u>その後の回復が顕著。</u>同年6月中に、年初の需要を回復した。 ビジネスジェットが優位な理由としては、渡航歴が不明な何百人もの乗客と一緒に、閉鎖された空間にいたくないこと、混雑した主要空港ターミナルから離れた場所で、税関手続きや入国審査を行えることがあげられる。
	The European Business Aviation Association (EBAA) (2020年4月)	<ul style="list-style-type: none"> <u>新型コロナウイルス感染症の拡大の飛行時間に対する影響は、10%以下と答える会社が最も多く、40%。</u>減少分が30%以下と答えた企業でみると、<u>7割程度。</u>
ビジネスジ ェット 需要の変化	National Business Aviation Association	<ul style="list-style-type: none"> エンブラエル社の業績について、<u>小型・中型飛行機の生産は比較的堅調に推移し、業績も2019年と比べ、著しく悪いとまでは言えない。</u>

項目	発表機関	概要
	(NBAA) (2020年5月、6月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2020年4月の中古飛行機取引高は、2019年度と比べ半分程度に落ち込む見通し。 ・ <u>jetAVIVAの共同創業者 Sigari氏によると、今後の航空需要は小型化が予想される。</u>
	Canadian Business Aviation Association (CBAA) (2020年6月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>米国におけるビジネスジェットの利用は、小型ジェットで落ち込みが小さく、大型ジェットで落ち込みが大きい。</u>回復も大型ジェットは鈍いが、小型ジェットは4月を底に急激な回復を見せている。
	The International Air Transport Association (IATA) (2021年2月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際航空運送協会 (IATA) は2021年2月3日、<u>2020年の世界の航空需要が前年比65.9%減</u>になったと発表。 ・ 2021年は2020年比で50%増加する予測だが、下振れリスクがあり、13%増にとどまる恐れもある。

出所) 各機関の資料より作成

(2) ビジネスジェットの運航実績に基づく把握

国土交通省航空局より提供を受けた、2019年及び2020年における国内空港でのビジネスジェットの発着回数を月ごとに集計したデータを図1及び図2に示す。

新型コロナウイルス感染症が世界的に拡大し始めた2020年3月以降、国際便の数は前年の1/5程度に減少した一方で、国内便の数は前年と同水準で推移したことから、コロナ禍においても、出入国の制約がない国内の移動においてビジネスジェットの需要は堅調であったことがわかった。

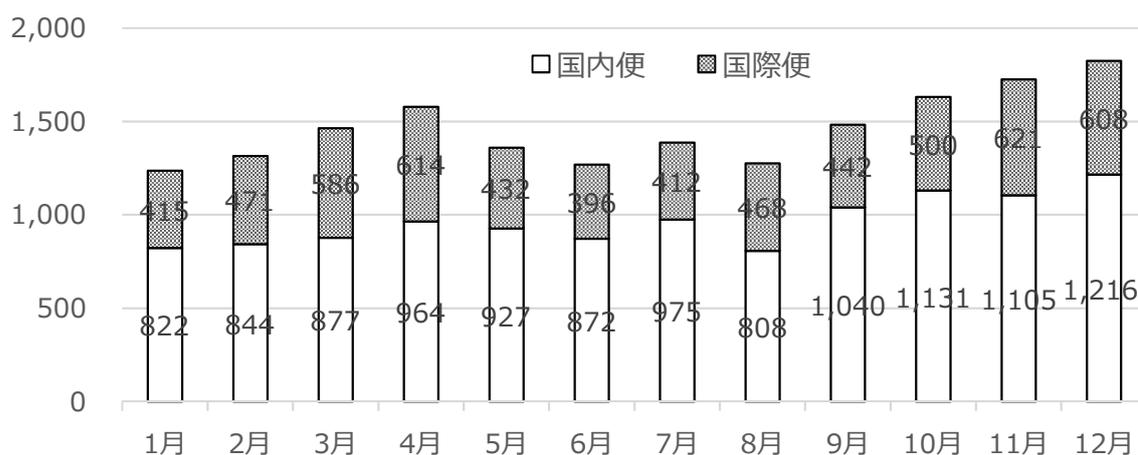


図 1 国内空港におけるビジネスジェット発着回数（2019年）

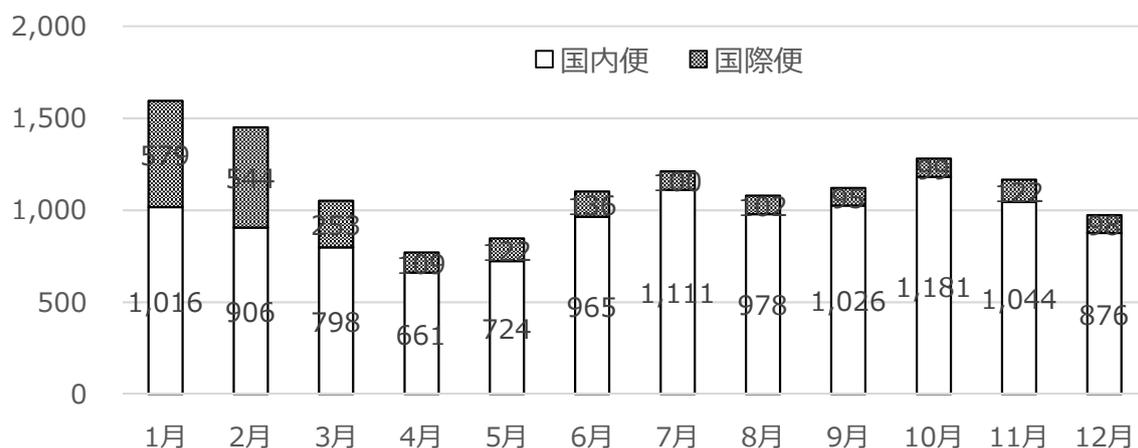


図 2 国内空港におけるビジネスジェット発着回数（2020年）

4. おわりに

本稿では 2020 年度に実施した調査内容をもとにその概要を報告した。

まず海外のビジネス航空協会を対象とした既往文献調査及びヒアリング調査により、ビジネスジェットによる経済波及効果の計量手法を把握した。さらに、国内のビジネスジェット関連事業者へのヒアリング調査により、事業の規模や雇用等の実態を把握した。

また、本稿では新型コロナウイルス感染症によるビジネスジェットへの影響についても、国内外を対象とした文献調査及びヒアリング調査より得られた情報を整理するとともに、我が国におけるビジネスジェットの運航実績データを集計した結果を紹介した。

なお、本稿では紙面の都合により掲載を見送ったが、本調査研究では前掲の文献調査及びヒアリング調査の成果をもとに、我が国におけるビジネスジェットの経済波及効果の

試算を実施しており、これらの詳細については調査研究報告書として別途公表する予定である。

参考文献

- National Business Aviation Association (2020), “Contribution of General Aviation to the US Economy in 2018”, <https://nbaa.org/wp-content/uploads/advocacy/legislative-and-regulatory-issues/business-aviation-essential/General-Aviation-Contribution-to-the-US-Economy-20200219.pdf> (閲覧日 2021-2-16)
- Canadian Business Aviation Association (2017) “Economic Impact of Business Aviation Operations and Business Aircraft Manufacturing in Canada”, <https://www.cbaa-aca.ca/CBAADocs/2017%20Economic%20Impact%20of%20Business%20Aviation%20in%20Canada%20Update%20%20FINAL%20REPORT.pdf> (閲覧日 2021-2-16)
- 一般財団法人日本ビジネス航空協会 (2020) , 「日本ビジネス航空協会 会報 2020年7月号」, <https://www.jbaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- 一般財団法人日本ビジネス航空協会 (2020) , 「日本ビジネス航空協会 会報 2020年11月号」, <https://www.jbaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- European Business Aviation Association (April 2020) , “European Business Aviation COVID-19 Impact Survey”, <https://www.ebaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- NBAA (2020), “Embraer Says Business Jet Demand ‘Fairly Resilient’ Against COVID-19”, <https://nbaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- NBAA (2020), “Business Jet Market Feels Pandemic Impact”, <https://nbaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- NBAA (2020), “How the Pandemic Is Changing the Business Jet Market”, <https://nbaa.org> (閲覧日 2021-2-16)
- CBAACAA (2020), “Business Aviation Outlook: Turning the corner on COVID 19”, <https://www.cbaa-aca.ca> (閲覧日 2021-2-16)
- IATA (Feb 2021), “2020 Worst Year in History for Air Travel Demand”, <https://www.iata.org> (閲覧日 2021-2-16)
- IATA (Feb 2021), “COVID-19 Weak year-end for air travel and outlook is deteriorating”, <https://www.iata.org> (閲覧日 2021-2-16)

(HP 公開日 2021年6月30日)

モビリティの高度化及び接続改善等による公共交通の

サービス改善に関する調査研究

-2020 年度調査研究の概要-

主任研究官 竹内 龍介

研究官 南 聡一郎

研究官 若林 玄

客員研究官 佐藤 誠一郎

(要旨)

日本における公共交通政策の課題として、地方部や都市近郊での人口減少（過疎化・高齢化）、自家用車への高い依存、公共交通の担い手不足等といった要因により、地域が求める移動ニーズに地域公共交通が対応できない可能性がある。そのような中、既存交通サービスの改善や充実、地域の輸送資源の十分な活用の他、MaaS、自動運転、デマンド交通など公共交通を支える新たな技術やサービス開発及び導入による持続可能な輸送サービスの提供・確保が期待される。

本稿では、新たな交通サービス・技術の浸透等と連携しつつ、モビリティの高度化及び接続改善により、公共交通を軸とするモビリティ全体の水準を高める施策のあり方について、欧州及び日本の昨今の動向を踏まえ実効性のある計画策定及び事業の実施について把握することを目指し、欧州委員会における交通政策のガイドラインである“Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP)”に着目して、文献調査及びヒアリング調査を行った。

1. はじめに

(1) 背景・目的等

日本における公共交通政策の課題として、地方部や都市近郊での人口減少（過疎化・高齢化）、自家用車への高い依存、公共交通の担い手不足等の要因により、地域が求める移動ニーズに地域公共交通が対応できない可能性がある。既存交通サービスの改善や充実、地域の輸送資源の十分な活用も必要である一方で、MaaS、自動運転、デマンド交通など公共交通を支える新たな技術やサービス開発及び導入による持続可能な輸送サービスの提供並びに確保が期待される。

そのような中、2020年11月の地域公共交通の活性化及び再生に関する法律改正において、地域が自らデザインする地方公共団体におけるマスタープランとしての地域公共交通

計画の作成が努力義務化されるとともに、サービス統合を伴うモビリティの高度化についても、地域公共交通活性化再生法に基づく事業として位置づけられた。すなわち、計画の実施のため新技術や制度をどのように活用するかという視点も必要と考えられる¹。

欧州の動向をみると、欧州委員会において交通政策のガイドラインである“Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP)”が2013年に策定され2019年に改定された^{2,3}。SUMPでは、道路混雑、大気汚染や騒音、気象変動、交通事故、路上駐車等の問題解決、新たなモビリティ（移動）サービスによる生活向上に資するべく、都市機能を踏まえた都市の後背地を含めた地域でのアクセシビリティ改善や高質で持続可能な交通提供を目指している。

(2) 調査内容

以上のような問題意識のもと、新たな交通サービス・技術の浸透等と連携しつつ、モビリティの高度化及び接続改善により、公共交通を軸とするモビリティ全体の水準を高める施策のあり方について、欧州及び日本の昨今の動向を踏まえ実効性のある計画策定及び事業の実施について把握することを目指し、文献調査及びヒアリング調査を実施した。

2. 欧州の都市交通政策概況及び関連新技術や施策の取組

(1) Sustainable Urban Transport Plans概要

SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans) は、都市内及び近郊で人々及びビジネスのより良い生活・事業のため必要なモビリティ充実のため設計された戦略的計画であり、都市交通支援施策の一環としてガイドラインとして作成されている。

策定までの流れをみると、欧州連合 (EU) 域内で2000年頃から英国、フランスなどで都市モビリティ計画策定が強化され、SUMP 定義やガイドラインを含む交通計画フレーム確立が進んでいったなかで⁴、欧州委員会 (EC) が2006年頃からSUMP作成を推進され⁵、2010

¹ 国土交通省(2020)「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律」について
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000055.html

² European Commission (2013), “A CONCEPT FOR SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANS”, European Commission サイト https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:82155e82-67ca-11e3-a7e4-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_4&format=PDF

³ Rupprecht Consult (2019), “Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition”, Eltis サイト https://www.eltis.org/sites/default/files/sump_guidelines_2019_interactive_document_1.pdf

⁴ Rupprecht Consult (2014), “Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan”
https://www.eltis.org/sites/default/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.pdf

⁵ European Union (2006), “European Parliament resolution on the thematic strategy on the urban environment (2006/2061(INI))” P6_TA(2006)0367, European Union サイト <https://eur->

年から 2013 年の間に欧州全域の 1168 名の都市交通・モビリティ計画策定者及び専門家らとの協議をもとに⁶、2013 年に SUMP ガイドライン第 1 版が発行され、2019 年 SUMP ガイドライン第 2 版が発行された。

SUMP の特徴を見ると、市民及びステークホルダの参加の他、異なるセクター（運輸、土地利用、環境、経済開発、社会政策、健康、安全及びエネルギー等）間、当局内の各レベルの間、そして近隣当局の間における政策調整といったステークホルダ間の特に重視とされていることがある。

また、SUMP の概念の基盤となる 8 つの原則についてみると、「1. “機能的な都市エリア”における持続可能なモビリティのための計画を行うこと」、「2. 異なるレベルの政府機関・部局間で協力すること」、「3. 市民及びステークホルダを巻き込むこと」、「4. 現在及び将来の交通システムのパフォーマンスを評価すること」、「5. 長期ビジョン及び明確な一括施策導入計画を定義すること」、「6. 全ての交通モードを統合する形で発展させること」、「7. 施策導入のモニタリング及び評価を行うこと」、「8. SUMP の質を保証すること」の 8 点であり、主として計画の地域的な範囲の広さや期間の長さ、モード間連携やステークホルダの連携、また計画の一貫性といったことがあげられている。

SUMP 策定のメリットには、「大気改善や自転車通勤などによる健康の改善」「都市モビ

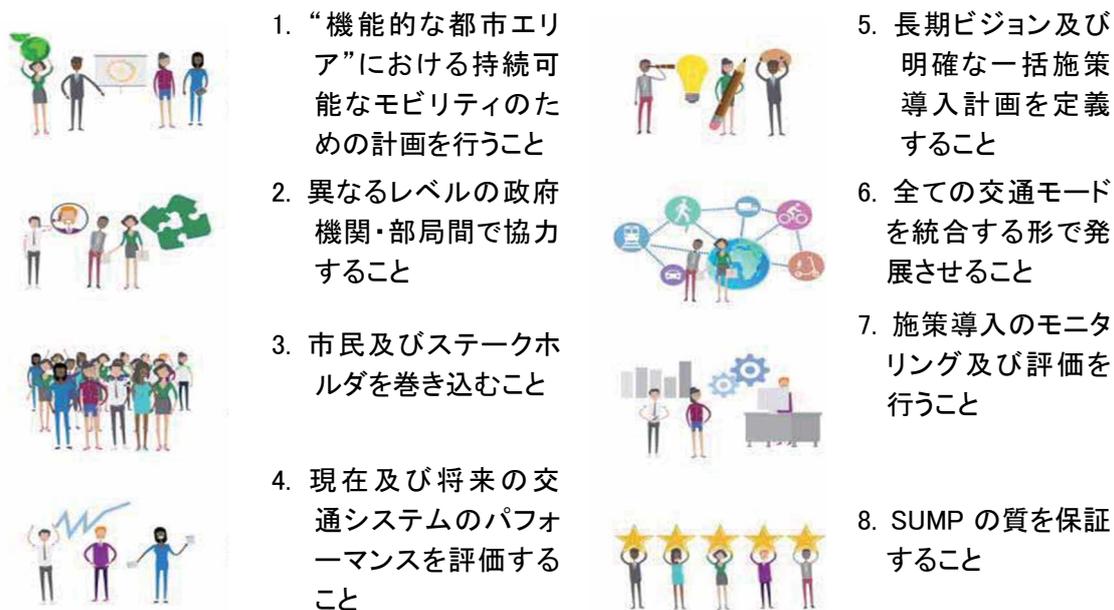


図 1 SUMP の概念の基盤となる 8 つの原則

(出典) SUMP ガイドライン第 2 版 Ruprecht Consult (2019)

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:306E:0182:0188:EN:PDF
⁶ CH4LLENGE (2014), “New Guidelines for Sustainable Urban Mobility Plans released”, CH4LLENGE サイト <http://www.sump-challenges.eu/content/new-guidelines-sustainable-urban-mobility-plans-released>

リティパターンの変化による交通安全の向上」「自動車、自転車、スクーター等のシェアモビリティネットワーク等による交通利便性向上」といった市民の生活の質の向上の他、「自動車利用低減による街路の安全やそれに伴う商業や観光業の繁栄」「多様かつ統合されたモビリティオプションによる交通システム全体効率化」といった内容が挙げられている。

SUMP を策定・実施するためのプロセスをみると、第2版では策定・実施プロセスを構成している4つのフェーズ、12のステップにて構成されており、各フェーズの到達点としてのマイルストーンが提示されている。

フェーズ1の「準備及び分析」では、政策立案者がSUMPを作成することを明示すること、効果的な取り組み体制を整備する(ステップ1)、SUMP策定計画フレームワークを決定する(ステップ2)、モビリティ状況の分析(ステップ3)があり、マイルストーンは、重要なステークホルダと共に、主な問題及び機会に関する共通理解に達したことである。

フェーズ2の「戦略の立案」では、市民やステークホルダと協力しSUMPの戦略的報告性を定義することとして、シナリオ立案・共同評価(ステップ4)、ステークホルダと共に共標設定(ステップ6)といった3つのステップがあり、マイルストーンとして、将来のビジョン及び目的を設定(ステップ5)、変化を測定可能とするため戦略的指標及び目ジョン、当該都市の目的、戦略的指標及び目標に関する重要事項が決定され、SUMPの戦略的

表1 SUMP策定・実施プロセスの概要

フェーズ	ステップ
フェーズ1：準備及び分析 政策立案者がSUMPを作成することを明示	ステップ1：効果的な取り組み体制を整備する
	ステップ2：SUMP策定計画フレームワークを決定
	ステップ3：モビリティ状況の分析
フェーズ2：戦略の立案 市民やステークホルダと協力しSUMPの戦略的報告性を定義	ステップ4：シナリオ立案・共同評価
	ステップ5：ステークホルダと共に共通ビジョン及び目的を設定
	ステップ6：変化を測定可能とするため戦略的指標及び目標設定
フェーズ3：施策の策定 合意した目的及び目標を達成するための施策に焦点を当てSUMPを最終化	ステップ7：ステークホルダと共に一括した施策を選定
	ステップ8：行動及び責任に関して合意
	ステップ9：SUMPの最終化及び資金調達に備える
フェーズ4：施策の実施及びモニタリング SUMPで定義した施策及び関連行動を実施した後、体系的なモニタリング、評価及び市民やステークホルダとのコミュニケーションを図る	ステップ10：行動の実施を管理
	ステップ11：進捗をモニタリングし、変化に対応し、状況を伝達
	ステップ12：結果を見直し教訓を得る

(出典) SUMPガイドライン第2版 Ruprecht Consult (2019)

優先事項が完成することである。

フェーズ3の「施策の策定」では、合意した目的・目標を達成するための施策に焦点を当て SUMP を最終化することとして、ステークホルダと共に一括した施策を選定（ステップ7）、行動及び責任に関して合意（ステップ8）、SUMP の最終化及び資金調達に備えること（ステップ9）であり、マイルストーンは SUMP 計画の完成である。

フェーズ4の「施策の実施及びモニタリング」では、施策・関連行動の実施後、体系的なモニタリング、評価、市民や関係者のコミュニケーションを図ることになり、行動の実施を管理（ステップ10）、進捗をモニタリングし、変化に対応し、状況を伝達（ステップ11）、結果を見直し教訓を得る（ステップ12）という点があり、マイルストーンとしては、施策の実施及びその評価を完了したということがある。

(2) 特色のある事例

欧州の数多くの都市が SUMP 策定・実施に取り組む中、各々の環境やニーズに合わせたゴール達成を目指して SUMP ガイドラインに示された各ステップを確実に推進させるために、様々な手法やプロセスを試行し、経験とノウハウを蓄積している。主に SUMP ガイドライン第2版の付属文書（ANNEX）に掲載された SUMP の策定・導入に関わる欧州都市の優れた取り組み事例（Good Practice）には表2のような事例がある⁷。

表2 SUMP の策定・導入に関わる欧州都市の優れた取り組み事例

フェーズ	ステップ
1) データ活用方法 ドイツ・ブレーメン	市民が提供する情報を利用したモビリティ状況の評価
2) 評価指標の設定 英国・ミルトン・キーンズ	測定・入手可能性を重視した評価指標の設定
3) 合意形成 ベルギー・ゲント	公開討論や協議ラウンド等の複数の市民/ ステークホルダー・エンゲージメント方法の活用
4) 財源確保 イタリア・ピエモンテ	複数の市による電気バスの共同調達
5) 人的リソース確保 ドイツ・ビーレフェルト	他の計画策定プロセスや政治家と密接なシニア メンバーによる SUMP コアチーム結成
6) SUMP と他の計画との連結・統合 イタリア・ボローニャ	大都市圏全体における複数分野の計画と SUMP の 策定プロセスを連携
7) 施策実施主体の管理 ギリシャ・テッサロニキ	施策実施主体が集うインフォーマルなフォーラムの開催

⁷ Rupprecht Consult (2019a), “Annex To The Guidelines For Developing And Implementing A Sustainable Urban Mobility Plan (2nd Edition)”, Eltis サイト https://www.eltis.org/sites/default/files/sump-annex_final_highres_0.pdf

(4) 策定状況及び策定に要する期間

欧州の都市における SUMP の導入動きは年々進んでいる。持続可能な都市と地域をめざす自治体協議会 (ICLEI - Local Governments for Sustainability) の欧州事務局 (European Secretariat) が 2018 年 7 月に発行した報告書「EU 加盟国における SUMP 状況 (The Status of SUMPs in EU Member States)」によると、EU 内において策定された SUMP の件数は、2013 年時点で約 800 件であり、2017 年には、約 1,000 件に達したという。中でも SUMP 策定を義務付けているベルギー・フランダーズ地域、フランス及びスペイン・カタルーニャ州は、SUMP の策定件数が特に多く、これらの 3 か国だけで約 1,000 件の SUMP の半分を占めるという。

これらの国・地域では、SUMP 策定の義務化など、法的枠組みの整備やインセンティブによる支援など、SUMP 導入を促す枠組みが確立されている。また、2017 年の約 1,000 件の SUMP のうち、約 290 件は主に先駆的な活動を行っていた国もしくは地域により改訂版として策定されたものである。

なお、SUMP ガイドラインでは、SUMP を策定するまでに要する時間は各都市の状況に応じて変動する可能性が高いことから、SUMP 策定までの予定を立案する際にはできるだけ多くのフレキシビリティを盛り込むことが推奨されている。その上で、最低でも 1 年、多くの場合でそれ以上が必要になるとされている。これをフェーズごとに整理すると以下のような内訳となる。実際の所要時間については特段言及していない都市が多いものの、一例としてはドイツ・ドレスデンの 5 年間、イタリア・ミラノの 4 年間なども散見される。一方で、スペインのビトリア=ガステイスのように 1 年間で完成させたとの例もある。

表3 SUMP 策定に要する期間の目安

フェーズ	所要月数の目安	要件
1 準備及び分析	2-6 カ月	データ収集
2 戦略立案	2-5 カ月	ビジョン作成、目標・指標設定
3 施策策定	3-8 カ月	施策ドラフトの作成から合意形成
合計	1 年以上	実際の所要期間は戦略立案に関わる地方自治体の経験や組織としての知識・文化等の影響を受ける

出典 SUMP ガイドライン第 2 版

(5) 現状と課題

①SUMP 策定を推進する主な要因

欧州の都市を SUMP 導入へ駆り立てる原動力は、金銭的インセンティブから環境の配慮まで、様々である。欧州のモビリティ計画策定当局が欧州全体の戦略的計画策定アプローチとして SUMP を導入することを推進する「SUMP_s-UP」プロジェクト⁸の一部として実施さ

⁸ CIVITAS SUMP_s-Up (n.d.), “The Project”, CIVITAS SUMP_s-Up サイト

れた「SUMP 採用に関するユーザーニーズ分析 (Users' needs analysis on SUMP take up)」
に関して 2017 年に発表された報告書や、「ナショナル SUMP プログラム分析 (The national
SUMP programme analysis)」⁹によると、SUMP 策定を推進する主な要因は以下が含まれる。

- ・国による資金提供 - 財政枠組みは、SUMP の推敲や、選定した施策を確実に実施するために重要である
- ・環境保護 - 温室効果ガス (greenhouse gas : GHG) 排出量及び大気汚染減少に関する目標に加えて、健康、交通渋滞、安全、セキュリティ、社会的包括等に関する問題は、都市モビリティにとって主な課題の一つであるため、SUMP 採用の動機となりえる
- ・政治的及び公的支援 - SUMP の概念への意識の高まりから生じる政治家、専門家及び市民のサポートは、SUMP 策定を強力に後押しする
- ・都市の魅力向上 - 国家レベルではなく都市レベルの観点で見ると、経済やアクセシビリティ等、都市にとって一般的に重要な課題に関連しているため主な推進力となりえる

②SUMP 策定を阻む要因

上記とは対照的に SUMP の策定及び実施を阻む主な要因には以下が含まれる¹⁰。

- ・異なるレベル (都市、自治体、都市、地域、国家) 間で実現が難しい行政横断型の協体制 (それぞれの優先事項が衝突し合うことが多いため)
- ・国家レベルの支援及び適切な規制枠組みの欠如
- ・都市の当局内の異なる部署間で機能が分割され、部署間を超えた統合体制の不在、及びそれに伴い、当局内での予算付けの優先順位に関する相反
- ・政治的意思の欠如
- ・SUMP の施策実施の優先度を定める能力の欠如
- ・オープンかつ柔軟な意思決定プロセスへの市民や関心あるグループの参加機会の欠如
- ・評価及びモニタリング実施のためのデータや文化の欠如
- ・地方レベルの当局における、適切な規制枠組みを速やかに設定したり、技術的変化が引き起こす新たな課題に対応したりする能力の欠如

<https://sumps-up.eu/the-project/>

⁹ EU Comission(2019),” SUMP’s-Up - D5.1 - National SUMP programmes analysis
<https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5c9a87dc4&appId=PPGMS>

¹⁰ Chinellato & Staelens et. al (2017), “Users’ needs analysis on SUMP take up” ,
Rupprecht Consult サイト http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMPs-Up_-_Users_needs_analysis_on_SUMP_take-up.pdf

特に、多くの都市が国家レベルに資金面での支援を求めている状況があり、2019年5月に発行された手引き「SUMP策定のための国家支援の枠組み (National Support Frameworks for Sustainable Urban Mobility Planning)」によると、都市がSUMP導入に関して国家に最も期待する支援は、SUMPの施策実施、及び立案策定への資金であった¹¹。

(6) SMARTA プロジェクト (SMARTA (Smart Rural Transportation Areas))

SMARTA プロジェクトは、2016年9月に締結されたコーク宣言 (Cork Declaration)¹² のフォローアップとして同年に発表された「スマートビレッジのための EU アクション (EU Action for Smart Villages)」計画の一つである¹³。このアクションプランはEUの農村開発、地域開発、研究、交通、エネルギー、そしてデジタルに関する政策と資金について、2020年までに達成すべき計画を提起している。この中で、地域の交通に関するプロジェクトとして提示されたのがSMARTAである。

SMARTAは、欧州の過疎地におけるモビリティ政策や施策を活用しながら、公共交通と相互接続された持続可能なモビリティをサポートする方法を模索することに焦点を当て、実施期間は2年間である。EUの交通政策を担当する欧州委員会運輸総局 (Directorate-General for Mobility and Transport : DG-MOVE) が実施することとなった。

SMARTA コンソーシアムでは地方におけるシェアード・モビリティ (shared mobility) の主要要素を①フレキシブルな交通サービス、②自家用車の相乗り、③資産シェアの3つのグループに分類した上で欧州各地におけるベストプラクティスの収集や実証プロジェクトを推進している¹⁴。

SMARTAの実施期間は2018年5月から2年間であり、実施主体：EUの交通政策を担当す

¹¹ Plevnix, Balant & Rye (2019), “National support frameworks for Sustainable Urban Mobility Planning. National SUMP Supporting Programmes”, CIVITAS PROSPERITY サイト http://sump-network.eu/fileadmin/user_upload/downloads/PROSPERITY_s_National_support_frameworks_for_SUMP-1.pdf

¹² 欧州委員会が主催した過疎地開発に向けた欧州会議 (European Conference on Rural Development) にて過疎地を居住及び勤務地としてより魅力的に変革し、すべての人々が暮らしやすい地区とすることを目標として採択された宣言

¹³ European Commission (2019), “EU support for Smart Villages”, European Commission サイト <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-support-smart-villages#:~:text=The%20EU's%20Smart%20Villages%20action,%2C%20energy%2C%20digital%20and%20research.&text=SMARTA%2C%20Smart%20Rural%20Transport%20Areas,public%20transport%20in%20rural%20areas>

¹⁴ Andrea Lorenzini, Giorgio Ambrosin(2020), “Towards Smart Rural Transport Areas: the SMARTA Project” <https://ruralsharedmobility.eu/wp-content/uploads/2020/06/SMARTA-EU-Project-presentation-17.06.2020.pdf>

る欧州委員会運輸総局（Directorate-General for Mobility and Transport : DG-MOVE）であり、SMARTA の主な取り組み内容には、「欧州内外の過疎地モビリティの調査・分析（知見の取得）」、「持続可能なモビリティの知識の向上（優れたプラクティスの収集）」及び「過疎地モビリティに対する認識の向上（セミナーやワークショップの開催）」があり、特に公共交通機関と相互接続された共有モビリティサービスの効果、効率、反応、影響、見込み等を実地環境で評価することを目的として「SMARTA2」実証プロジェクトが2019年9月から18カ月実施されている。

SMARTA2 では、特に公共交通機関と相互接続された共有モビリティサービスの効果、効率、反応、影響、見込み等を、実地環境で評価することを目的としており、例えば、長距離鉄道や地元の路線バス等の公共交通機関と、タクシー、デマンド交通、乗用車の相乗り及び自転車シェアなどの様々なサービスを組み合わせた MaaS を支援することで、より効率的で、より多くの移動手段を利用者に提供することが想定されている¹⁵。

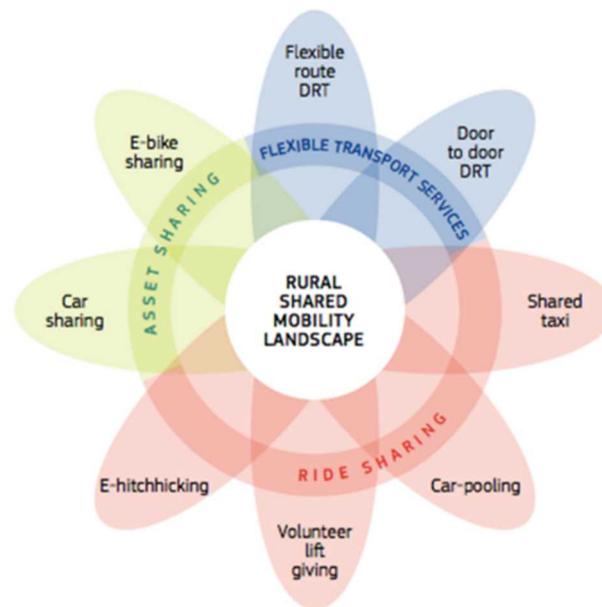


図2 過疎地におけるシェアード・モビリティの主要要素

出典 Towards Smart Rural Transport Areas: the SMARTA Project

¹⁵ Eltis (2019d), “SMARTA 2 - Demonstrators, Promoting Sustainable Shared Mobility in European Rural Areas”, Eltis サイト <https://www.eltis.org/in-brief/news/smarta-2-demonstrators-promoting-sustainable-shared-mobility-european-rural-areas>



図3 SMARTA2 が着目する公共交通機関と共有モビリティとの相互接続

出典 第6回 SUMP カンファレンス資料

3. 欧州の都市交通政策概況及び関連新技術や施策の取組

(1) 対象都市の選定

欧州の各都市で策定された SUMP は 2017 年時点で約 1,000 件以上あることから、は欧州の諸都市における計画や施策に関する事例を横並びで比較できるよう、まず SUMP 賞受賞都市、CIVITAS2020（持続可能なモビリティの実現を助成する EU プログラム）関連プロジェクトにおけるパートナー都市、SMARTA（6 都市・村）、MaaS、その他（PDU 関連等）よりロングリストとして 41 都市を選定した。

また、ロングリストの都市の特徴を踏まえ、「都市規模」「交通分担率」に加え、同一国の大都市・農村部の比較、市民参加やユニバーサルデザインに関する取り組みなどを含む SUMP の特徴、MaaS の取り組み、高齢化率等、我が国の課題や問題意識との親和性を考慮し、SUMP の施策内容や公共交通事業の概況を調査する対象 10 都市をミディアムリスト選定基準として選定した。

さらに、ミディアムリスト 10 都市の事前調査結果や同一国内での比較という観点から以下の 3 か国 5 都市・地域をヒアリング対象として選出した。5 都市における計画、運営、運行等の実施主体に対して、オンラインミーティングまたは電子メールによる質問回答を通し、合計 10 件のヒアリング調査を実施した。

表4 比較対象として選定されたメディアムリスト 10 都市・地域の概要一覧

国名	都市名	規模	人口(人)	概要
オーストリア	ウィーン	1	1,911,191	横断チームによる連携、市民参加プロセス、メトロ税徴収により財源確保 SUMP 賞受賞
	オストチロル	3	48,753	SMARTA2 実証サイト
ドイツ	ドレスデン	2	556,780	障害者アクセスの向上を課題として認識する数少ない SUMP、指標設定に円卓会議を活用 SUMP 賞受賞（評価、マルチモーダル） EU アクセスシティ賞特別賞（2014）
	バートビルンバッハ	4	5,846	自動走行バスのトライアル
イタリア	トリノ	1	872,316	具体的な指標設定に注力、その際、障害者対応の観点も考慮、欧州内でも特に高齢化率が高い
	エルバ島	3	32,090	観光客を意識した MaaS を計画
デンマーク	コペンハーゲン	1	1,295,686	MaaS の実証実験に加え先進的な環境都市と知られるほか、欧州モビリティウィーク賞の受賞履歴等を考慮
ベルギー	アントワープ	2	530,104	市主導で MaaS プランナーを開発 SUMP 立案にあたり大多数の市民が参加。SUMP 関連法制度で先駆者として位置付けられるフランダース地域
イギリス	マンチェスター	1	2,835,686	先進技術の導入に積極的 SUMP 賞受賞（シェアード・モビリティ、マルチモーダル）
フィンランド	ラハティ	3	119,823	環境先進都市に与えられる欧州グリーン賞受賞（2019） SUMP 作成にあたり様々なステークホルダーと連携、また土地利用とモビリティ計画の戦略的融合を推進

人口規模： 1（70 万人以上）、2（20～70 万人）、3（3～20 万人）、4（3 万人以下）

表5 ヒアリング先

都市名	ヒアリング先
1. オーストリア ウィーン	東部運輸連合（Verkehrsverbund Ost-Region : VOR）※2
	ウィーン交通局 Wiener Linien
	Upstream Mobility
2. オーストリア オストチロル	チロル運輸連合（Verkehrsverbund Tirol : VVT）
	オストチロル地域管理委員会 （Regionsmanagement Osttirol:RMO）
3. ドイツ ドレスデン	オーバーエルベ運輸連合 （Verkehrsverbund Oberelbe : VVO）
	ドレスデン市 交通開発計画部門
4 ドイツ バートビルンバッハ※	バートビルンバッハ自治体
5 デンマーク コペンハーゲン	Rejsekort & Rejseplan A/S
	コペンハーゲン市 モビリティ部門

※1：電子メールによる質問回答 ※2：ウィーンの他ニーダーエスタライヒ州/ブルゲンラント州を管轄

(2) ヒアリング結果

今回実施したヒアリングのうち、SUMP 策定の他、MaaS アプリやカーシェア、バイクシェアによるモビリティをしているオーストリアのウィーン及び、SAMARTA プロジェクトのもと、バス路線再編を補完するデマンド交通、カーシェアやボランティア輸送等により公共交通利便性向上に注力しているオーストリアのオストチロール地方を以下で紹介する。

①オーストリア ウィーン

オーストリアの首都であり人口約 190 万人（2019 年）¹⁶のウィーン市は、年間一人当たり公共交通利用件数が推定 547 と、ミディアムリスト 10 都市の中で最も多い。同市が 100%所有する公共事業体である Wiener Stadtwerke GmbH の一部で、同市の公共交通事業者である Wiener Linien が運行しているトラム 28 路線、地下鉄 5 路線及びバス 129 路線¹⁷を含む同市の公共交通ネットワークは国内大規模であり、1 日当たりの乗客数は平均約 260 万人である¹⁸。

2019 年の交通手段分担率は、公共交通機関が 38%、徒歩が 28%を占めており、自家用車の 27%を上回っている¹⁹。なお、自転車の割合は 7%である。そのほか、2019 年時点で、Wiener Linien の年間パス販売総数（85 万 2,000）も自動車登録数を 4 年連続で上回っており²⁰、公共交通機関の利用が浸透している

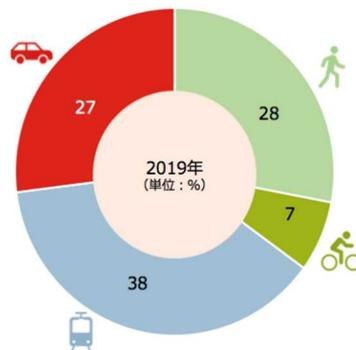


図4 公共交通分担率（ウィーン）

¹⁶ Statistics Austria (2019), “Demographic information 2019”, City of Vienna サイト, <https://www.wien.gv.at/english/administration/statistics/population.html>

¹⁷ Wiener Linien (2019), “Facts and Figures 2018”, Wiener Linien サイト https://www.wienerlinien.at/media/files/2019/betriebsangaben_2018_engl_310520.pdf

¹⁸ Wiener Linien (n.d.), “About Wiener Linien, 2.6 million passengers per day use Austria’s biggest transport network”, Wiener Linien サイト <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/programView.do/pageTypeId/66533/programId/67875/channelId/-47675>

¹⁹ Wiener Linien (2019a), “Company profile”, Wiener Linien サイト <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66528/channelId/-47395>

²⁰ Wiener Linien (n.d.)

交通計画（SUMP）の位置づけ及び特徴を見ると、2014年に採択された気候変動対応、生活の質向上のためのスマートシティ戦略²¹及び、都市開発計画²²が「都市モビリティ計画（SUMP）」の上位にある。SUMPでは公平、健康、コンパクト、エコフレンドリー、堅牢、効率をコンセプトとして公共スペースの公平な共有、所有する代わりにシェアするモビリティとして、カーシェアと公共交通との相互接続、バイクシェアリングの充実、郊外展開等の施策を策定しており²³、2015年SUMP賞（テーマ：マルチモーダル）優秀賞を受賞した。

今回ヒアリングを行った各主体のSUMP策定への関与について、ウィーン及び周辺2州を管轄する東部運輸連合（VOR）域内の人口5万人超の自治体の大部分が地域交通計画を作成済みまたは作成中である。

VOR自体は計画を作成はしないが目標達成に協力している。ウィーン市交通局（Wiener Linien）は、SUMPの策定時はそれほど関わらなかったが、公共交通の駅やその周辺にカーシェアリング、自転車やeスクーターのシェアリングサービス、自転車を保管できるロッカー等の様々なサービスと設備を組み合わせたモビリティ・ハブの構築などで関与し、MaaSの事業者であるUpstream Mobilityは、市の交通計画作成時は公共交通を補完するモビリティサービス等に関し助言を提供している。

公共交通の状況を見ると、VORの結成により、従来からの運賃統合に加えて従来民間事業者の裁量に委ねられていたバスのダイヤやサービス水準の管理が可能となった。バス路線の追加等は自治体と相談し、テストを行いつつ「トライアル・アンド・エラー」で決定している。また、自転車やeスクーターの地下鉄持ち込み許可、駅周辺駐輪スペース改善、またカーシェアやバイクシェア事業等のモビリティ事業者に対する郊外展開支援を行うことによって公共交通と他モード統合を行っている。

Upstream Mobilityが2017年から提供しているMaaSアプリである”WienMobil”は、マルチモーダル経路検索、乗車券購入、運行情報リアルタイム更新、歩行・自転車走行速度に合わせた経路検索等の機能を持っている。Upstream Mobilityによると、MaaSは単純な運賃統合ではなく、各種の交通サービスは統合すべきという方針である一方、公共交通から自家用車や自動車の相乗りへの乗客誘導を防ぎ、民間企業と公益バランスを図ることも必要と考えている。

²¹ Vienna Municipal Administration (2019), “Smart City Wien Framework Strategy 2019-2050”, Urban Innovation Vienna サイト
https://www.urbaninnovation.at/tools/uploads/SmartCityRahmenstrategie2050_en.pdf

²² Vienna City Administration (2014), “STEP2025”, City of Vienna サイト
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379b.pdf>

²³ Vienna City Administration (2014a), “Urban Mobility Plan Vienna”, City of Vienna サイト <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008443.pdf>

なお、公共交通当局がカーシェアやバイクシェア事業等のモビリティ・プロジェクトの実施前に、明確な方針と規則を策定することが重要であり、既存公共交通の補完として、バイクシェアリングやデマンド交通の活用方法の検討に際しても、複数組織間の調整など管理、運営上の問題に留意する必要がある。これは、郊外や僻地で需要があるにも関わらず、中心部のみへ事業者の集中を回避するため、サービス提供地域を慎重かつ明確に定義すべきという課題意識からである



図5 駅前レンタサイクル駐輪スペース



図6 カーシェア車両

出典:主著者撮影

②オーストリア オストチロル

チロル州はオーストリア共和国を構成する9つの連邦州の一つであり、同国西部に位置し北チロル地域と東チロル（オストチロル）地域から構成される。地理的にはアルプス山脈に近く夏は避暑・登山客、冬はスキー客で賑わう観光都市である。オストチロル地域の人口は約5万人（2018年）、主要都市はリエンツ（Lienz）である。

オーストリア国鉄（ÖBB）により同市の東に位置する主要都市であるケルンテン州フィラッハ（Villach）や南に位置するイタリアなどと鉄道でつながれている。リエンツ市の公共交通手段はバスのみであり、チロル州の運輸連合であるチロル運輸連合（Verkehrsverbund Tirol：VVT）によって3路線の市内バスのほか、リエンツ市の北60キロに位置するミッターシル（Mittersill）駅までをつなぐ路線などを含め17路線の長距離バスの運行が調整されている。オストチロル地域の交通手段分担率は、やや古いが2012年時点で、徒歩15%、自転車22%、公共交通3%、自家用車60%であり、自家用車への依存度が高く、公共交通の利用は限定的である。

オストチロルを含むチロル州では、2050年までに同州におけるエネルギー消費量を半減し、再生可能エネルギー源により完全に置き換えることを目指すエネルギー政策プログラム「TIROL 2050 energieautonom」を推進している²⁴。現在最終エネルギー消費量全体の35%が交通に関連していることから、同プログラムの下、同州における電気自動車及び

²⁴ Tirol 2050 (n.d.), “Vision”, Tirol 2050 サイト
<https://www.tirol2050.at/de/vision/energieautonomie/>

代替的モビリティ・ソリューションの利用が、「So fährt TIROL 2050」と呼ばれるプロジェクトにより推進されている²⁵。例えば、同州のエネルギー及び交通政策の一つである、2017年から2020年にかけてのeモビリティ行動プログラムの中で、公共交通やマルチモーダルに関しては、1) 同州における既存公共交通を補完するために、州内の地域・自治体及び企業と協力して、一様な電気自動車カーシェアリング・サービスを確立する、2) モビリティへのアクセスを改善し、かつ自家用車用駐車スペースを削減するために、電気自転車、電気カーゴバイク及び電気自動車などの異なる交通手段を住民に提供する、3) 新たな代替的モビリティサービスの開発やイノベーションを支援するための法的フレームワークを導入するといったことなどが含まれている²⁶

リエッツ市を本拠とする非営利団体であるオストチロール地域管理委員会（Das Regionsmanagement Osttirol : RMO）は上記の州レベルのプログラムに基づき、2017年9月に、オストチロール地域のeモビリティ戦略「E-Mobilitätsstrategie Osttirol 2030」を発行しており、電気自動車や電気バイク等といったeモビリティサービスを住民及び訪問者に手頃な価格かつ便利に提供できるように、十分な充電インフラを提供している。また、2030年までに新規自動車登録の50%を電気自動車化、2025年までにオストチロールの観光イメージを包括的なeモビリティによって強化する等を目標としている²⁷。

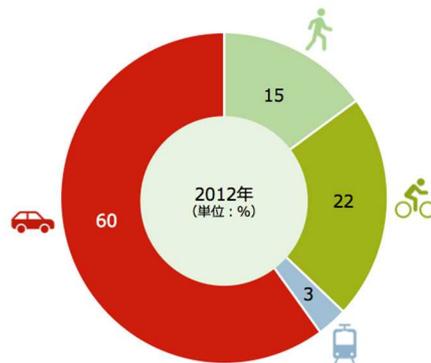


図7 公共交通分担率（オストチロール）

交通サービスと関連主体として、チロール運輸連合（VVT）は、地域交通計画の作成は行わないが、国家・州・自治体の立案に基づいた交通サービスを具体的に計画・実施してお

²⁵ Tirol 2050 (n.d.a), “SO FÄHRT TIROL 2050”, Tirol 2050 サイト
<https://www.tirol2050.at/de/mobilitaet/e-mobilitaet/>

²⁶ Energie Tirol (2017), “AKTIONSPROGRAMM E-Mobilität 2017-2020”, Tirol 2025 サイト
https://www.tirol2050.at/uploads/tx_bh/aktionsprogramm_e_mob.pdf?mod=1489674095

²⁷ Regionsmanagement Osttirol (n.d.), “E-Mobilitätsstrategie Osttirol 2030”, Regionsmanagement Osttirol サイト https://www.rmo.at/images/RMO_E-Mobilit%C3%A4tsstrategie_Osttirol_2030.pdf

り、また、オストチロル地域管理委員会（RMO）は、上記のようにチロル州の政策に基づきオストチロル地域のeモビリティ戦略を策定している。

在来公共交通を補完するモビリティとして、公共交通の利用促進のため、家族向け、高齢者向け等異なるニーズに対応しつつ鉄道やバスのハブ駅へより効率的に移動できるよう、バイクシェアリング、カーシェアリング、デマンド交通を活用している。カーシェア事業者が複数参入し、2019年11月に「Carsharing Tirol2050」として一枚の共通カードを導入するプロジェクトを開始。民間事業者への収入分配が課題であり、各事業者の車両数、顧客数、ステーション数等に応じた収入分配を検討中といった状況である。また、オーストリアでは、通勤や近距離移動向けのカープーリング・アプリの人気の高まっているが、チロル州では“Ummadum社”が地元スーパーのポイントを得られる等工夫したカープーリング・アプリを提供しているのも特徴の1つである。

さらにオストチロル地域管理委員会（RMO）ではボランティア輸送として、ドア・ツー・ドアのサービス需要に対応するため、運転手はボランティア、車両は全て電気自動車である「自治体タクシー」サービスを提供している、月曜日から金曜まで利用可能であり、電話による予約制で、1回につき1ユーロの乗車料金を支払うような形態である。



図8 デマンド交通 (DRT)



図9 カーシェアリング



図10 ボランティア輸送車両

出典 Regionalenergie Osttirol、RMO 資料

4. まとめ

本稿では、新たな交通サービス・技術の浸透等と連携しつつ、モビリティの高度化及び接続改善により、公共交通を軸とするモビリティ全体の水準を高める施策のあり方について、欧州委員会により交通政策のガイドラインである “Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP)” に着目して、文献調査及びヒアリング調査を行った。

その結果、Sustainable Urban Mobility Plans(SUMP)策定上の特徴について、対象とする交通機関は公共交通以外を含んだ都市交通全体であり、関係ステークホルダの範囲（市民参画）と、また期間は10～15年であり、計画対象スコープや参加するステークホルダの範囲が広く、計画対象期間も長いといった特徴があり、日本における活性化再生法に基づく「公共交通（網形成）計画」より「都市・地域総合交通戦略」に近い状況がみられた。また、SUMP策定上の取り組みの工夫や課題には、上位計画連携、幅広いステークホルダ関与、市民参画といったことや、都市、地方における取り組みの違いや特徴について、都

市部では新技術活用や施策等による自家用車削減の工夫と課題、地方部でのモビリティ確保の方策の工夫といったことがみられた。なお、SUMP 策定の考慮事項をみると、SUMP の義務化や導入支援の体制は国により異なること、SUMP の施策実施及び立案策定の資金援助という課題があることがみられた。

また、公共交通ネットワーク運営の特徴やサービス向上の工夫に着目すると、民間事業者の裁量意思決定から管理として、共通化した運賃及びダイヤ（基準策定）といったことがあり、新技術による新たなモビリティの取り扱いと課題では、MaaS はモビリティサービスの統合であって単純な運賃統合でないといったことや、カーシェア等民間企業との関係といった官民の役割分担に留意することがみうけられた。

各モード別にみると、デマンド交通は、他の交通サービスと補完・統合を考慮すること、カーシェアやバイクシェアでは都市や郊外といった導入すべき市場を監督するとともに、導入空間の確保が課題となり、自家用車活用では、過疎地におけるマッチングアプリの活用やボランティア輸送と行った工夫がみられた。

参考文献

- ・ 国土交通省(2020)「地域公共交通の活性化及び再生に関する法律について」
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000055.html
- ・ European Commission (2013), “A CONCEPT FOR SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANS”, European Commission サイト
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:82155e82-67ca-11e3-a7e4-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_4&format=PDF
- ・ Rupprecht Consult (2019), “Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, Second Edition”, Eltis サイト
https://www.eltis.org/sites/default/files/sump_guidelines_2019_interactive_document_1.pdf
- ・ Rupprecht Consult (2014), “Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan”
https://www.eltis.org/sites/default/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.pdf
- ・ European Union (2006), “European Parliament resolution on the thematic strategy on the urban environment (2006/2061(INI))” P6_TA(2006)0367, European Union サイト
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:306E:0182:0188:EN:PDF>

- CHALLENGE (2014), “New Guidelines for Sustainable Urban Mobility Plans released” , CHALLENGE サイト
<http://www.sump-challenges.eu/content/new-guidelines-sustainable-urban-mobility-plans-released>
- Rupprecht Consult (2019a), “Annex To The Guidelines For Developing And Implementing A Sustainable Urban Mobility Plan (2nd Edition)” , Eltis サイト
https://www.eltis.org/sites/default/files/sump-annex_final_highres_0.pdf
- CIVITAS SUMP-UP (n.d.), “The Project” , CIVITAS SUMP-UP サイト
<https://sumps-up.eu/the-project/>
- EU Commission(2019),” SUMP-UP - D5.1 - National SUMP programmes analysis
<https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5c9a87dc4&appId=PPGMS>
- Chinellato & Staelens et. al (2017), “Users’ needs analysis on SUMP take up” , Rupprecht Consult サイト
http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMPs-Up_-_Users__needs_analysis_on_SUMP_take-up.pdf
- Plevnix, Balant & Rye (2019), “National support frameworks for Sustainable Urban Mobility Planning. National SUMP Supporting Programmes” , CIVITAS PROSPERITY サイト
http://sump-network.eu/fileadmin/user_upload/downloads/PROSPERITY_s_National_support_frameworks_for_SUMP-1.pdf
- European Commission (2019), “EU support for Smart Villages” , European Commission サイト
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-support-smart-villages#:~:text=The%20EU's%20Smart%20Villages%20action,%2C%20energy%2C%20digital%20and%20research.&text=SMARTA%2C%20Smart%20Rural%20Transport%20Areas,public%20transport%20in%20rural%20areas>
- Andrea Lorenzini、Giorgio Ambrosin(2020)、” Towards Smart Rural Transport Areas: the SMARTA Project”
<https://ruralsharedmobility.eu/wp-content/uploads/2020/06/SMARTA-EU-Project-presentation-17.06.2020.pdf>
- Eltis (2019d), “SMARTA 2 - Demonstrators, Promoting Sustainable Shared Mobility in European Rural Areas” , Eltis サイト <https://www.eltis.org/in-brief/news/smarta-2-demonstrators-promoting-sustainable-shared-mobility->

european-rural-areas

- Statistics Austria (2019), “Demographic information 2019”, City of Vienna サイト,
<https://www.wien.gv.at/english/administration/statistics/population.html>
- Wiener Linien (2019), “Facts and Figures 2018”, Wiener Linien サイト
https://www.wienerlinien.at/media/files/2019/betriebsangaben_2018_engl_310520.pdf
- Wiener Linien (n.d.), “About Wiener Linien, 2.6 million passengers per day use Austria’s biggest transport network”, Wiener Linien サイト
<https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/programView.do/pageTypeId/66533/programId/67875/channelId/-47675>
- Wiener Linien (2019a), “Company profile”, Wiener Linien サイト
<https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66528/channelId/-47395>
- Vienna Municipal Administration (2019), “Smart City Wien Framework Strategy 2019-2050”, Urban Innovation Vienna サイト
https://www.urbaninnovation.at/tools/uploads/SmartCityRahmenstrategie2050_en.pdf
- Vienna City Administration (2014), “STEP2025”, City of Vienna サイト
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379b.pdf>
- Vienna City Administration (2014a), “Urban Mobility Plan Vienna”, City of Vienna サイト
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008443.pdf>
- Tirol 2050 (n.d.), “Vision”, Tirol 2050 サイト
<https://www.tirol2050.at/de/vision/energieautonomie/> 2020年12月8日閲覧
- Tirol 2050 (n.d.a), “SO FÄHRT TIROL 2050”, Tirol 2050 サイト
<https://www.tirol2050.at/de/mobilitaet/e-mobilitaet/> 2020年12月8日閲覧
- Energie Tirol (2017), “AKTIONSPROGRAMM E-Mobilität 2017-2020”, Tirol 2025 サイト
https://www.tirol2050.at/uploads/tx_bh/aktionsprogramm_e_mob.pdf?mod=1489674095
- Regionsmanagement Osttirol (n.d.), “E-Mobilitätsstrategie Osttirol 2030”, Regionsmanagement Osttirol
https://www.rmo.at/images/RMO_E-Mobilit%C3%A4tsstrategie_Osttirol_2030.pdf

(HP 公開日 2021 年 6 月 30 日)

物流分野における高度人材の育成・確保 に関する調査研究 ——2019年度～2020年度調査研究の概要——

研究官 渡邊 幹
研究官 南 聡一郎
前研究調整官 前川 健

(要旨)

高度物流人材の育成、確保のあり方、物流分野を支える人材の裾野を広げるための取組のあり方について、国土交通政策研究所では2019年度から2020年度の2年間で調査研究を進め、国内、海外における状況、国内企業・大学教員の意識調査等を行った。

その結果、高等教育機関での物流・ロジスティクス・SCM¹関連分野のコース、カリキュラムや社会人教育と企業における物流部門の位置づけ等に関する海外と日本での相違点や、物流・ロジスティクス・サプライチェーンに関する学びは、理論と実践の両輪で知識と経験を深める必要があり、文理横断型での学びが望ましいことが国内・海外共通での認識として存在すること、高度物流人材においては、更に経営判断や全体最適化の実現が期待されること、日本における高度物流人材の育成確保についての課題等が分かった。

1. はじめに

(1)背景・目的等

近年、ITの発展を背景としたサプライチェーンの高度化や生産、市場のグローバル化を背景に、物流に求められる役割は、単に荷主の要望に応じて物を移動させることに加え、企業経営における全体的な視点から戦略的に物流の効率化、高付加価値化を図ることが求められている。日本の物流業界においてはトラック運転手の不足や高齢化の進行などの例に見られるような労働力不足への対応として、新技術を活用した効率化や省人化を推し進めることができ、更には企業経営における全体的な視点から戦略的に物流の効率化、高付加価値化を図り経営判断や全体最適化の実現に貢献できる「高度物流人材」の育成と確保が求められている。

政府における物流人材教育の位置づけとして、「総合物流施策大綱（2017年度～2020年度）」でも、人材の育成確保、物流への理解を深めるための国民への啓発活動について具体的な言及がされているところである。そこで、本調査研究では、2019年度から2020年度の2年間で、①高度物流人材の確保・育成のあり方、②物流分野を支える人材の裾野

¹ Supply Chain Management(サプライチェーンマネジメント)の略。

を拡げるための取組のあり方について検討を実施するため、国内、海外における物流教育に関する状況を調査した。

なお、本稿は2年間の調査研究内容を取りまとめた概要のため、本稿で紹介する事例のうち1年目である2019年度の調査報告分については、国土交通政策研究所「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（中間報告）」²、「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告）」³、「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告その2）」⁴および「国土交通政策研究所研究発表会（令和3年6月17日（木）資料）」⁵において一部既に公表されている内容があり、重複対象となる情報については具体的な出典元情報を脚注に明記している。詳細情報を確認される際は、本稿と併せて確認頂けると大変幸甚である。また、2年目である2020年度調査報告分の詳細については、別途報告書を公表する。

(2)調査内容

本調査研究は、2019年度から2020年度の計2年間で、以下の調査を実施した。

①国内調査(大学、企業)

(1)文献調査、ヒアリング調査

- ・大学における学部、学科、コース、カリキュラムなどの状況

² 渡邊幹, 前川健, 久住久也, 山形創一 (2021) 「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（中間報告）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究』157号, <https://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/gaiyou/pdf/kkk157.pdf> (閲覧日: 2021年6月24日) .

³ 渡邊幹, 前川健, 久住久也, 山形創一 (2020a) 「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所所報 PRI Review』76号, pp. 102-119, https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/76_6.pdf (閲覧日: 2021年6月24日) .

⁴ 渡邊幹, 久住久也, 前川健, 山形創一 (2020b) 「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告その2）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所所報 PRI Review』77, 78号, pp. 128-149, https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/7778_9.pdf (閲覧日: 2021年6月24日) .

⁵ 渡邊幹 (2021) 「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究」, 国土交通政策研究所 https://www.mlit.go.jp/pri/kouenkai/syousai/pdf/research_p200617/06.pdf (閲覧日: 2021年6月24日) .

- ・企業における物流部門の位置づけ、キャリアパスなどについて
- ・企業との連携を実施している大学の先進的な事例など

(2)アンケート調査、ヒアリング調査

- ・物流教育、高度人材育成確保に関する意識調査など

国内調査については、2019年度は(1)文献調査、ヒアリング調査、2020年度は(2)アンケート調査、ヒアリング調査を実施した。

②海外調査(大学、企業)

(1)文献調査、ヒアリング調査

- ・大学における学部、学科、コース、カリキュラムなどの状況
- ・企業における物流部門の位置づけ、キャリアパスなどについて
- ・企業との連携を実施している大学の先進的な事例など

海外調査については、2019年度は米国、中国、2020年度は欧州（オランダ、ドイツ）を対象とした。対象に選定した主な理由は、以下の通りである。

米国：SCM 発展、物流教育の最先端

中国：E コマース台頭、著しい経済成長

欧州（オランダ、ドイツ）：港湾・物流の省人化技術等発展

2. 海外、国内の状況

(1)海外の状況(概要)

米国、中国、オランダ、ドイツの4カ国を対象に、文献調査および大学・企業へのヒアリング調査を実施した。4カ国に共通して見られた主な特徴は、次の3点である。

①高等教育機関の物流・ロジスティクス・SCM 関連分野のコース概要

米国では、物流・サプライチェーン分野の専門プログラムが有力校ランキングに入る大学だけでも約50存在するなど、海外の高等教育機関では物流、ロジスティクス、SCM 関連分野のコースが多く設置されている。

表 1 海外の状況①コースの概要 (資料) 国土交通政策研究所作成

海外の状況①コースの概要

海外の高等教育機関では物流、ロジスティクス、SCM関連分野のコースが多く設置されている	
国名	①高等教育機関の物流・ロジスティクス・SCM関連分野のコース概要
 米国	物流・サプライチェーン分野の専門プログラムが有力校ランキングに入る大学だけでも約 50 存在
 中国	「物流工程（工学系）」「物流管理（経営学系）」いずれかの学位を取得できる大学は数百校、この中から有力校を絞り軍事学校を除いても 44 校
 オランダ	研究大学と高等職業教育機関で、SCMを始めとする経営学系のプログラムが多い一方、ロジスティクス工学のような工学系プログラムもあり
 ドイツ	大学と高等専門学校で、ロジスティクスや輸送マネジメントを研究分野として扱うコースが 130 前後

コースの一例として、調査を行った米国の大学の例を挙げると、SCMの各要素（物流、調達、財務など）を含む横断的・包括的プログラムが展開され、数学的・統計的モデル等を含む文理横断的な教育がカリキュラムに含まれる。また、理論に加えてケーススタディ等の実践教育が充実している。代表的なコース名称（英語名称）を挙げると、学部課程では「Bachelor of Art in SCM、Bachelor of Science in SCM」等、修士課程では「Master of Science in SCM、Master of Science in Management Science、Master of Business administration with a concentration in SCM」等である⁶。

②高等教育機関の物流・ロジスティクス・SCM 関連分野のカリキュラム特徴

SCMの各要素を網羅している例や、中国の例で見られる、理工学系に文系科目を組み入れる、経営学系に理工学系の科目を組み入れるなどのように、高等教育機関の物流、ロジスティクス、SCM 関連分野のカリキュラムは文理横断的な傾向にある。

⁶ 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2020b), pp. 110.

表2 海外の状況②カリキュラムの特徴 (資料) 国土交通政策研究所作成

海外の状況②カリキュラムの特徴

高等教育機関の物流、ロジスティクス、SCM関連分野のカリキュラムは文理横断的な傾向にある	
国名	②高等教育機関の物流・ロジスティクス・SCM関連分野のカリキュラム特徴
 米国	文理横断型、SCMの各要素を網羅 横断的かつ包括的内容を提供、修士課程では理論、実践両方を重視
 中国	「物流工程」(オペレーションズ・リサーチなど理工学系中心のコース)、「物流管理」(物流管理、在庫管理など経営学系中心のコース)に大別され、双方とも文理横断的な教育を実施
 オランダ	SCMの他、統計学やプログラミングなどの科目を組み込んでいる高等教育機関が多い。研究大学では博士号まで授与、高等職業教育機関ではキャリア志向型のカリキュラムの為修士号まで授与
 ドイツ	学部では理科系学士課程のコースの中でSCMコースを選択科目あるいは専攻分野として設置している大学が多い 修士ではSCMの専門学位を設けている大学、理工系修士課程や経営学修士課程のコース内で専攻として位置づけている大学等様々なパターンがある

カリキュラムの一例として、米国で調査を行ったテキサス大学ダラス校のビジネススクール (Naveen Jindal School of Management) では、学士課程、修士課程で以下のカリキュラムがそれぞれ組み込まれている。

(学士課程)

専門分野を学ぶ上で必須となる、数学、コミュニケーション、財務、会計分野の基礎的な入門教育に加え、専門分野のSCM、プロジェクト管理、ビジネス、マーケティングなどの入門的教育。

(修士課程)

リカレント教育の要素が大きく、理論に加え課題解決対応 (実務志向) である。また、SCMの各要素 (分析関係、小売関係、リスク関連、戦略など) を包含する広範な内容である⁷。

③社会人教育と企業における物流部門の位置づけ

米国、オランダ、ドイツにおいては、物流、ロジスティクス、SCMの経験・知見は、経営幹部への昇格のための重要なキャリアと認識される。中国は若干状況が異なり、マーケティングを重視する企業が多いことから、現状、経営幹部にはマーケティング分野出身の人が経営幹部になりやすい状況ではあるが、近年EC分野の成長などにより物流も重視さ

⁷ 渡邊, 前川, 久住, 山形(2020b), pp. 110-113.

れるようになってきている。総じて、海外では物流、ロジスティクス、SCM 関連の経験・知見は経営幹部へのキャリアパスに繋がる傾向にある。

表3 海外の状況③社会人教育とキャリアパス(米国)資料) 国土交通政策研究所作成

海外の状況③社会人教育とキャリアパス(米国)

物流、ロジスティクス、SCM関連の経験・知見は経営幹部へのキャリアパスに繋がる傾向にある	
国名	③社会人教育と企業における物流部門の位置づけ
 米国	<p>社会人向けリカレント教育としては、MBAを含む修士課程のほか、一般にExecutive ProgramやProfessional Programなどと呼ばれる、学位取得を目的としない一般向けコースや、企業の要請に基づく個別プログラムの提供も多く行われている</p> <p>SCMを重視する企業では、SCM部門の経験・知見を有することは経営幹部に昇格するための重要なキャリアと認識される</p>

表4 海外の状況③社会人教育とキャリアパス(中国、オランダ、ドイツ)資料) 国土交通政策研究所作成

海外の状況③社会人教育とキャリアパス(中・蘭・独)

国名	③社会人教育と企業における物流部門の位置づけ
 中国	<p>企業が重点大学と連携して優秀な従業員に大学のリカレント教育を受けさせるケースもあるが、中国の大学における物流分野のカリキュラムは理論に偏重する傾向にあるため、物流企業では、大学で得た物流分野の専門知識よりも、業界団体が認定する物流資格(物流師など)を重視し、関連資格の取得を奨励することが多い</p> <p>マーケティングを重視する企業が多いため、マーケティング分野の人が経営幹部になりやすく、物流・サプライチェーン分野の人が相対的に経営幹部になりにくい状況にあったが、近年、EC分野の成長などにより物流も重視されるようになってきている</p>
 オランダ	<p>新しい環境に適応したり新しい解決策が提案できるスキルをより重視</p> <p>社員教育はOJTを重視、様々な部署を経験、物流、ロジスティクス、SCMも含まれる</p>
 ドイツ	<p>経営能力を備えた人材や法学部出身の法律を学んだ人材が多い傾向にあり、ロジスティクスや技術的なノウハウを得て役員へ</p> <p>社員教育は生涯教育や社内教育を重視。生涯教育の支援制度を備えた企業もあり、有給で大学就学、学費支援実施など</p>

大学と企業の連携に関しては、米国では以下の図のような密接な関係が構築されている。

米国における大学と企業との連携

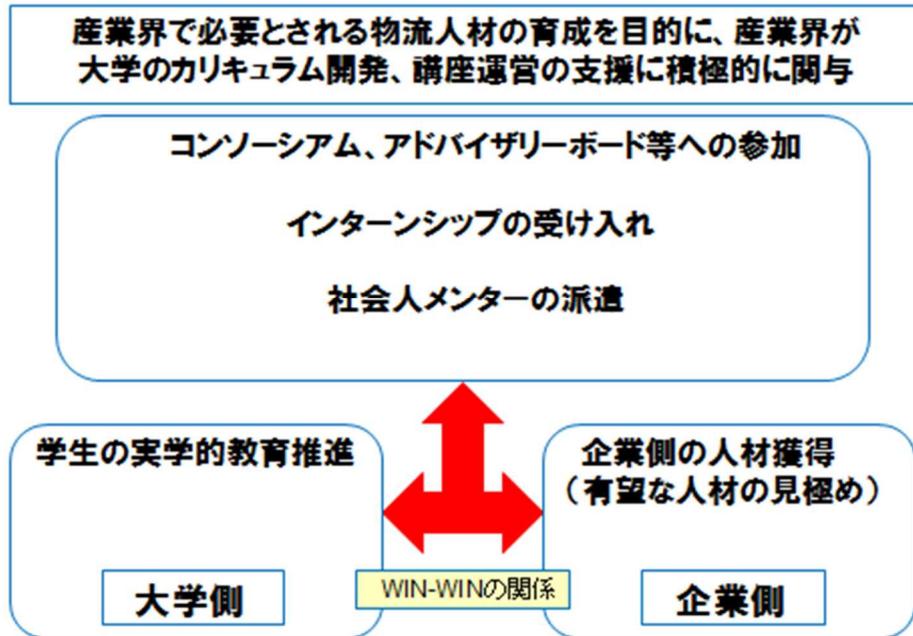


図1 米国における大学と企業との連携 資料) 国土交通政策研究所作成

産業界で必要とされる物流人材の育成を目的に、産業界が大学のカリキュラム開発や講座運営の支援に積極的に関与している事例で、大学と企業がWIN-WINの関係で連携し、コンソーシアム、アドバイザリーボードなどへの参加、インターンシップの受け入れ、社会人メンターの派遣などを実施することで、大学側は学生の実学的教育の推進、企業側は有望な人材の見極め、人材獲得のメリットを享受しているという事例である⁸。

(2)国内の状況(概要)

①高等教育機関における物流・ロジスティクス・SCM 関連分野の教育の現況

総合的・体系的なカリキュラムを提供する学部・学科・コース等は東京海洋大、流通経済大などごく少数にとどまっている。

ほとんどの高等教育機関は、単発的に設置され、「物流」「流通」「海事」「海洋」を含むものが多い。理系は経営工学、社会工学、文系は経済学、商学、経営学等、多岐に渡る

⁸ 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2020b), pp. 113.

9。

②物流・ロジスティクス・SCM 関連分野における社会人教育の現況

物流・サプライチェーン分野では実務が重視されていることを踏まえ、その経験を通じて知識・スキルを習得した後、目的意識を明確化した上で、関係団体（JILS、JAVADA等）や社内研修で学ぶリカレント教育が有効との指摘がある一方で、社内の人手・時間不足の他、人材育成戦略の不在も課題として多く挙げられている。

一部の企業では、社内大学を開設しているケースもある（「センコーユニバーシティ」「サッポロロジスティクス」★人づくり大学」等）¹⁰。

③企業における物流・ロジスティクス・SCM 担当の企業経営幹部の状況

役員情報を開示している日本の上場企業 3,774 社中、役員の役職名に「物流」「ロジスティクス」「サプライチェーン」が含まれている企業数は 100 社である。¹¹

物流＝現場労働、コストセンターのイメージが依然として強く、欧米と比較すると企業経営において重視されているとは必ずしも言えない状況である。

物流企業からは、労務費上昇により物流コストが上昇する中で、個々の改善には限界があり、サプライチェーン全体を俯瞰した改善の必要性和、その際に経営的な視点が必要となるとの指摘がある¹²。

3. 国内アンケート実施概要

(1)国内アンケート実施概要

国内アンケートでは、①大学での物流・ロジスティクス・SCMに関する教育への期待、②物流・ロジスティクス・SCMに関する知識・技術の習得、期待水準、③リカレント教育への期待と実施への課題など、④オンライン講義に関する意見を集約するべく、以下の問いを立てた。

- ①および②：どの知識をどの段階で学ぶべきか、物流の裾野を拡げる取組について
- ③企業の現状に対する意見、問題点について
- ④オンライン講義に関する意見について

（実施時期）2021年1月～2月

（対象）

（企業）荷主企業、物流企業（JILS、物流連会員企業）

計 712 社宛て 内、有効回答 計 110 社 回答率 15.4%

⁹ 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2020b), pp. 105.

¹⁰ 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2021), pp. 20.

¹¹ 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2021), pp. 12.

¹² 渡邊, 前川, 久住, 山形 (2021), pp. 15.

(大学) 物流、ロジスティクス、SCM 関連研究者とその学部、学科、コースの責任者
計 158 名宛て 内、有効回答 計 34 名 回答率 21.5%

(2)必要な知識と学ぶべき段階

企業に対しては、実践的なものを選択する形が企業担当者の方々にとっては回答しやすいという考えから、【図2】にある大分類、中分類の項目に加え、更に小分類として約60の選択肢を立て、それぞれ、いつまでに習得すべきかを選択して頂く形を取った。その結果、回答傾向としては、「中堅社員、中間管理職まで」の習得に回答が集中した。専門的、実践的な知識に関しては、就職後に継続して習得するものであるという意見が多いことを示している。

一方、大学の方は、先生方には自由形式で、どのような学問を学ぶべきなのか記載依頼したところ、【図3】にあるような形となった。具体的に先生方に書いて頂いた科目名、学問名を集約したのが、中分類の部分に書かれているものである。回答の傾向としては、学部教育では、物流、ロジスティクスに関する講座や、経営学、経営工学に関わる基礎知識、理数系分野の必要性を挙げる意見が見られた。大学院でのリカレント教育では、大局的な観点から物流システム全体を設計できる能力を身につけることが大事だとの意見が見られた。

企業側の意見として、大学での教育に関する期待としては、専門的、実践的な知識や技術の習得に関して期待する声は少ない一方で、一般教養として概論的な科目を組み入れることについては、多くが有効と認識している。また、知識、技術の習得と期待水準については、物流企業よりも荷主企業の方が期待水準は高く、かつ、キャリアの早い段階での習得が期待されている傾向が見て取れた。

必要な知識と学ぶ時期について(企業アンケートより)

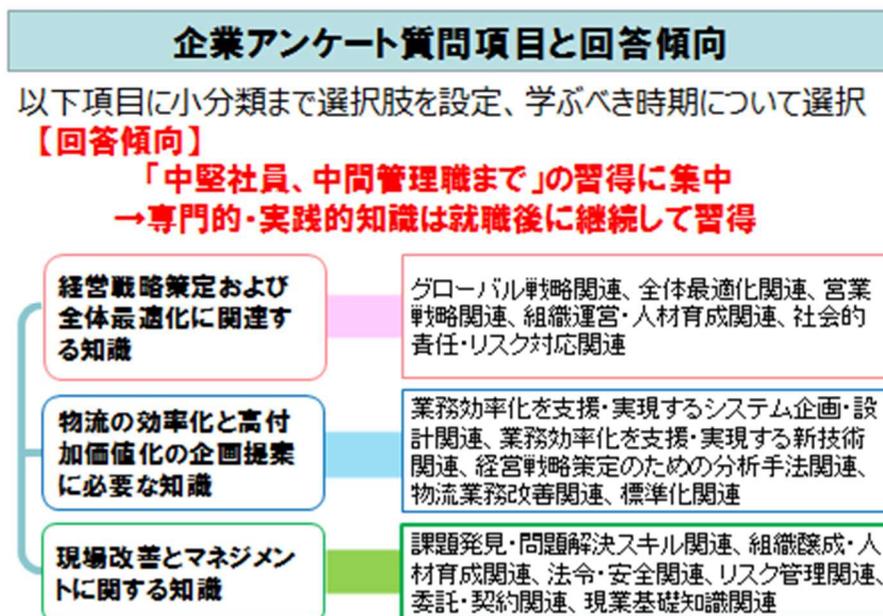


図2 必要な知識と学ぶ時期について(企業アンケートより) 資料) 国土交通政策研究所作成

必要な知識について(大学教員アンケートより)

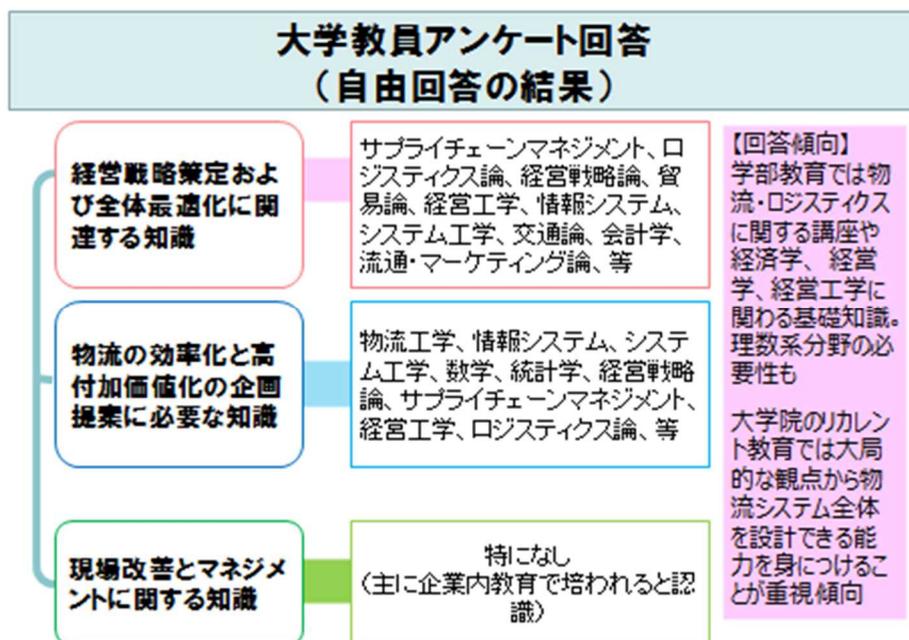


図3 必要な知識と学ぶ時期について(大学教員アンケートより)

資料) 国土交通政策研究所作成

(3)企業の現状に対する意見、問題点

多くの企業で、物流人材（実務人材、中核人材）の不足を認識し、若年層ほど不足していると感じている。また、新技術、新ビジネスの知識を持つ人材の不足傾向も強い。

リカレント教育については、多くの企業が「できれば実施したい」「必要である」との意見である。実施に当たる課題として、社内の人材不足や時間不足を挙げる声が多く、荷主企業では、人材育成戦略の不在を挙げる声もあった。

また、実践的なものを求める傾向からか、大学や大学院への派遣よりも、社内研修や団体等の講習への派遣を重視する傾向にあり、人材配置・評価の際の参考要件としては、大学での学位より資格習得を重視する傾向にある。

(4)オンライン教育に関する意見

オンラインについては、企業側では一定の期待がある一方で、大学側では、メリットを認めつつもオンラインのデメリットや対面形式でのメリットもあり、総合的に考えて積極的に推進したいという意見は少ないという状況である。

具体的には、以下の意見が見られた。

（オンライン教育のメリット）

- ・ 学生が受講時間を自由に選べる（オンデマンド）
- ・ 質問を積極的にするようになった、等

（オンライン教育のデメリット）

- ・ 授業の臨場感が損なわれる
- ・ 学生の受講態度が見えない
- ・ ネット環境が悪い学生が受講しにくい（ビデオオフ等）
- ・ 教員の負担が重い（オンデマンド）、等

また、産学官連携のプラットフォーム設置について聞いたところ、物流専門の教員は積極的姿勢や参加意思が見られた一方で、責任者教員は慎重、自校の社会人学生拡充を志向する傾向にあり、オンライン講座の情報を集めたポータルサイトから始めてはどの部分的、段階的な推進を示唆する意見もあった。

(5)物流の裾野を広げる取組について

大学の学部教育に一般教養として物流・ロジスティクス・SCMの概論的科目を組み入れることには多くが有効であるとの認識を示したことは先述したとおりである。

認知度向上、興味や関心を持たせるために有効な方法としては「見学会の実施」「物流・ロジスティクス・SCMに関するシミュレーションゲーム（例：商品の輸送モードや販

売価格等の決定を仮想体験するもの)」の回答が多く見られた。

4. 海外、国内の状況比較と各調査からの考察

(1)海外・国内の状況比較(まとめ)

海外での高度物流人材教育の状況に対して、日本の状況を比較すると、概要は以下の通りである。

物流・ロジスティクス・SCMのコースが設置されている大学は、海外では概ね2000年頃以降に増加、多数・大規模となっており、物流・ロジスティクス・SCMの専門課程を卒業・修了した学生が企業に多数供給されている。これに対して日本では物流・ロジスティクス・SCMのコースが設置されている大学は少数・小規模にとどまっている。

企業における物流・ロジスティクス・SCM分野への認識については、海外では、企業経営上、重要な役割を果たすと認識され、米国では経営幹部の役職としてCLOやCSCOを設置する企業が多数存在する。これに対して日本では、意識を持つ企業も増えつつあるものの、そうした認識が弱いままの企業も多く見られる。

採用に関しては、海外では多くの企業が部門別採用であり、物流・ロジスティクス・SCM分野の人材として採用される。これに対して日本では、新卒一括採用され、企業内でキャリアを重ねていく中で専門性を高めていくことが多い。

リカレント教育の環境に関しては、海外では米国やオランダ、ドイツで社会人が大学などでリカレント教育を受けることが一般的に行われている。これに対し、日本では社会人のリカレント教育環境が十分でなく、実務経験を経てから大学などで学び直しにくい状況である。

(2)国内アンケート調査より(まとめ)

①大学での物流・ロジスティクス・SCMに関する教育への期待

専門的・実践的な知識・技術の習得に関して、期待する意見は少なかった。その一方で、一般教養として物流・ロジスティクス・SCMに関する概論的な科目を組み入れることについて、多くの企業が有効と認識している。

②物流・ロジスティクス・SCMに関する知識・技術の習得、期待水準

必要な知識と学ぶ時期については、企業アンケートからは「中堅社員、中間管理職まで」の習得に集中した。専門的・実践的知識は、就職後に継続して習得すべきという意見が反映された形となった。

一方、大学での自由記載による回答で必要な知識について聞いたところ、学部教育では物流・ロジスティクスに関する講座や経済学、経営学、経営工学に関わる基礎知識や理数系分野の必要性を挙げる声があった。大学院のリカレント教育では、大局的な観点から物流システム全体を設計できる能力を身につけることが重視される傾向にある。

なお、知識・技術の習得については、物流企業よりも、荷主企業の方が期待水準は高い。かつ、キャリアの早い段階での習得を期待されている。

現場改善力・マネジメントについては、物流企業と荷主企業の差がほとんど見られず、物流企業は相対的に現場改善力・マネジメントを重視する傾向にあった。

③リカレント教育への期待と実施への課題など

多くの企業が物流人材（実務人材、中核人材）の不足を認識、若年層ほど不足していると認識している。また、新技術・新ビジネスの知識を持つ人財の不足傾向も強い。

リカレント教育の実施については、ほとんどの企業が「できれば実施したい」「必要である」と回答している。派遣先に関しては、大学・大学院への派遣よりも社内研修や団体等の講習への派遣を重視する傾向にある。

課題として挙げられたのは、社内の人材不足、時間不足という声が多かった。加えて荷主企業では、人材育成戦略の不在との声も多く挙げられた。

④オンライン講義に関する意見

企業側では、一定の期待がある一方で、大学では、総じてメリットは認め、部分的にオンライン講義を活用しつつも、授業は対面中心が良いとする意見が強い傾向にある。

また、大学側では、社会人のリカレント教育に焦点を当てたオンライン拡充については、賛同する意見もあるものの、現時点では需要自体が小さいことから、積極的に推進したいというのは少ない状況にある。

5. おわりに(高度人材の学ぶべき内容、育成確保の進め方について等)

高度物流人材が学ぶべき内容と育成方法について、ここまでの調査研究を踏まえて整理する。

(1)学ぶべき内容に関する基本的な考え方

大学でのカリキュラム編成、企業ヒアリング、国内アンケート等からの情報から、日本、海外に関わらず、物流業界における共通認識として、①理論と実践の両輪で知識と経験を深めることが必要である、②文理横断型での学びが大事であることが分かった。これはどの業界でも共通する事柄かもしれないが、現場での実際の動きと、机上での計画や戦略が上手く合致する必要があることに加え、サプライチェーンにおける業務範囲が広範に渡り連携する関係者が多く、日々状況が変化する物流の現場では尚更求められるなどの実態から、上記①の意見、また、生産計画や販売計画などにおいては確率・統計などの数学的素養などいわゆる理数系要素が必要であることと同時に、多部門・多業種との連携が必要なことからコミュニケーション能力やマネジメント能力などの経営学的要素などいわゆる文系要素が必要とされることなどの理由から、上記②の意見が多く見られた。

高度物流人材に関しては、これに加えて経営判断や全体最適化の実現が期待され、物流を支える人材の育成確保にも通じる考え方、つまり高度物流人材の育成確保にも繋がる

ものである。

(2)高度物流人材のポジションに関する意見

「我が国における物流・ロジスティクス・SCMの置かれた状況を踏まえると、大きな危機感を持たざるを得ず、これを克服していくためには、物流企業のみならず、荷主企業、特に着荷主企業の経営者が、物流・ロジスティクス・SCMを経営課題と認識し、全社的課題として取り組んでいくことが必要と考えられる」との意見を関係者のヒアリングで頂いた。高度物流人材の求められる場所に関する示唆となる意見として、ここに紹介させて頂いた。

アンケートにおいても、荷主企業の方が期待水準が高いとの結果が出ているが、この意見を見てもサプライチェーン全体からの最適化や経営判断にあたっては、サプライチェーンの一部分を担う立場にある物流企業よりも、調達なども含めたサプライチェーンの全体像を掌握する視点を持つ環境にある荷主企業にこそ、特に高度物流人材が求められると考えられる。

(3)「高度物流人材」とは、どのような人材を指すか

ヒアリング、アンケート、文献などの各調査結果や、総合物流施策大綱などを踏まえると、以下が要件と考えられる。

(荷主企業)

SCMに対して、ロジスティクス、物流を理解し、全体最適化を実行できる人材

(物流企業)

ロジスティクス、物流を持続可能な形で最適化の実行ができる人材

両者で共通することは、経営全体の視点・業界全体の視点・社会的責任の視点が必要であることが挙げられる。

(4)高度物流人材を育成確保するために必要な方法

現在の日本の状況として、物流に関する教育には関係する各主体が取り組み実施しているものの、関わる教育者が少なく、例えば専門コース等を拡充する形は難しい状況である。現実的に実行可能な形を検討するにあたっては、ここまでの調査研究結果と、以下の3点を踏まえる必要がある。

・物流教育の拡充は、現時点での日本の教育環境、教育ニーズを踏まえた上での着地点を見いだす必要があること、

- ・若年層にとって将来的に物流業界が進学、就職の選択肢になるようにするためのキャリア教育が必要であること、
- ・多忙な教員の負担を軽減するなど、教育現場での実効性を担保する形での方法を検討する必要があること

検討にあたっては、現存する制度やツールを活用してみるのはいかがでしょうか、という考えのもとでは、以下の方法が有効ではないかと考える。

表5 高度物流人材を育成確保するために必要な方法 (資料) 国土交通政策研究所作成

高度物流人材を育成確保するために必要な方法

(1年目調査のまとめより)		
①物流教育の拡充は現時点での日本の教育環境、教育ニーズを踏まえた上での着地点を見いだす必要 ②若年層にとって将来的に物流業界が進学、就職の選択肢になるようにするためのキャリア教育が必要 ③多忙な教員の負担を軽減するなど、教育現場での実効性を担保する形での方法を検討する必要		
目標期間	具体的な方法案	現状、理由など
短期的	大学における「科目等履修」制度の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点で制度あり、活用可能 ・コロナ禍の影響もあり、オンライン形式の授業も ・学生のみならず、企業就職後の社会人でも、物流・ロジスティクス・SCM関連の概論的な知識や、その他の様々な分野の基礎知識を学ぶことが可能 ・物流・ロジスティクス・SCM関連の授業を実施している高等教育機関のリスト作成や、企業に対しモニター的に活用促進を試みては
中期的	オンラインのポータルサイトやプラットフォーム等の設置・活用	<ul style="list-style-type: none"> ・業界団体等がリカレント教育、キャリア教育を実施 ・これらに高等教育機関での授業等も加え、オンライン授業の動画やコンテンツ、関連情報等を一括集約・共有化 ・発荷主及び着荷主等を含めた、物流に関係する各主体が一丸となり、相互に連携・協働していくことができる教育体制作りとして
長期的	専門大学院の設置(米国など海外の例)など新たに専門コースを設置する形	<ul style="list-style-type: none"> ・現状では非現実的 ・日本国内において専門コースが非常に少なく、物流・ロジスティクス・SCM関連の科目を教える教員も少ない

①短期的——大学における「科目等履修」制度の活用——

大学における「科目等履修制度」は、現時点で制度があり、活用可能である。学生のみならず、企業就職後の社会人でも、物流、ロジスティクス、SCM 関連の概論的な知識や、その他の様々な分野の基礎知識を科目別に学ぶことが可能で、社会人の学び直しへのニーズにも上手く合致する制度である。コロナ禍の影響もあり、オンライン授業の授業も増えてきており、時間の創出が困難な社会人にとっても期待することができる。実際に進めるにあたっては、物流、ロジスティクス、SCM 関連の授業を実施している高等教育機関のリスト作成や、企業に対してモニター的に活用促進を試みる等の取組から始めてみるのが適当と考えられる。

②中期的——オンラインのポータルサイトやプラットフォーム等の設置・活用——

業界団体や協会、省庁などがリカレント教育、キャリア教育を実施している。これらに加え、高等教育機関での授業等も加え、オンライン授業の動画やコンテンツ、関連情報等を一括集約・共有化する形でポータルサイトやプラットフォームを設置・活用するのはどうか。ポータルサイトやプラットフォームについては、現状実施されている教育コンテンツや授業動画、教育用資料などを一括集約し、必要に応じて自由に閲覧、活用できる形を作ることで、発荷主、着荷主を含めた、物流に関する各主体が一丸となり、相互に連携・協働していくことができる教育体制作りの一環として、検討を進めてみては如何だろうか。ただし、先述でオンラインに関する意見のとおり、メリットのみならずデメリットやリスクへの懸念などクリアする必要のある課題等も存在するため、実施への検討にあたっては慎重かつ丁寧に議論、検討する必要があることも忘れてはならない。

③長期的——専門大学院の設置など新たに専門コースの設置——

日本国内において専門コースが非常に少なく、物流・ロジスティクス・SCM 関連の科目を教える教員も少ないため、現状では非現実的であるが、長期的に適切かつ有効な高度物流人材育成・確保を行うには不可欠である。

参考文献

- 渡邊幹（2021）「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究」, 国土交通政策研究所 https://www.mlit.go.jp/pri/kouenkai/syousai/pdf/research_p200617/06.pdf（閲覧日：2021年6月24日）。
- 渡邊幹, 前川健, 久住久也, 山形創一（2020a）「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所所報 PRI Review』76号, pp.102-119, https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/76_6.pdf（閲覧日：2021年6月24日）。
- （2020b）「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（2019年度中間報告その2）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所所報 PRI Review』77,78号, pp.128-149, https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/7778_9.pdf（閲覧日：2021年6月24日）。
- （2021）「物流分野における高度人材の育成・確保に関する調査研究（中間報告）」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究』157号, <https://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/gaiyou/pdf/kkk157.pdf>（閲覧日：2021年6月24日）。

(HP公開日 2021年7月1日)

本研究資料は、執筆者個人の見解をとりまとめたものです。各執筆内容のうち、国土交通政策研究所において実施した調査研究については、基本的には、それぞれ事後評価手続きを経て、調査研究成果報告書として「国土交通政策研究第〇号」を発行すること（国土交通政策研究所サイトでも公表）としております。

なお、内容を引用・転載される場合は、国土交通政策研究所までご連絡ください。（連絡先は裏表紙を参照）

これらのコンテンツは国土交通政策研究所サイトからダウンロードできます。
<https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/index.html>

国土交通政策研究所紀要 第79号

2021年9月発行

発行 国土交通省国土交通政策研究所

〒160-0004

東京都新宿区四谷一丁目6番1号

四谷タワー15階

TEL:03(5369)6002(代表)

FAX:03(5369)6009

<https://www.mlit.go.jp/pri/>