

PRI Review

国土交通政策研究所報 第76号 ～2020年春季～

パースペクティブ

超少子高齢・人口減少社会に突入し深刻な“縮退期”を迎えている日本の経済社会においてさらなる政策進化のために求められる研究の方向性について

調査研究から

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の動向・効果等に関する調査研究(第二次中間報告(アジア地域及び米国調査))

インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査研究～ドイツシュタットベルケ調査報告②

高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究(令和元年度中間報告)

特別区部及び周辺市町村における就業・通学に関する傾向把握～都市課題克服・定住性の観点からの距離帯に着目した分析～

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(令和元年度 調査速報)

世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略(その6)～韓国スマートシティ開発～

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(令和元年度 中間報告)

PRI Review 投稿及び調査研究テーマに関するご意見の募集

PRI Review

第76号 ～2020年春季～

目 次

□パースペクティブ

超少子高齢・人口減少社会に突入し深刻な“縮退期”を迎えている日本の経済社会において さらなる政策進化のために求められる研究の方向性について……………2

副所長 徳永 政道

□調査研究から

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の動向・効果等に関する調査研究(第 二次中間報告(アジア地域及び米国調査))……………16

総括主任研究官 林 正尚、前研究調整官 山形 創一、研究調整官 前川 健
前研究官 高久 真以子、研究官 若林 玄

本調査研究において令和元年度に実施した、アジア地域(台湾、シンガポール)及び米国(合衆国運輸省、サンフランシスコ、シアトル、コロンバス、トンブキンス郡)を対象とした文献調査及び現地ヒアリング調査の結果を基に、各都市・地域における交通行政及び MaaS 関連の取組事例を紹介する。

インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査研究～ドイツシュタットベルケ調査 報告②……………58

客員研究官 小谷 将之、客員研究官 土屋 依子、前研究官 山腰 司

本稿は令和元年10月7日～10日にかけて当研究所がドイツにおいて実施したシュタットベルケ及び関連団体に対するヒアリング調査結果に関する前号からの続報である。今号では Mainova、MVV Energie、DREWAG–Stadtwerke Dresden の3社について紹介する。

高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究(令和元年度 中間報 告)……………74

主任研究官 竹内 龍介、前主任研究官 岩元 崇宏、研究官 渡邊 幹

自家用有償旅客運送及び許可又は登録を要しない運送について、運送サービス以外の別事業活動の実態、公共交通との役割分担、運送規模といった運送サービスの具体的な事業内容や、事業継続の課題への対応策、また、短期及び中長期での主観的な事業継続の可能性に関する追加アンケート調査を実施した結果の概要を示す。

特別区部及び周辺市町村における就業・通学に関する傾向把握～都市課題克服・定住性の観点からの距離帯に着目した分析～……………90

研究調整官 多田 智和

都市課題克服・定住性の観点からみた都市のあり方に関連する研究のための基礎資料として、国勢調査結果等を用いて、特別区部及び周辺市町村における就業・通学に関する距離帯に着目した分析結果を報告する。

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)……………102

研究官 渡邊 幹、研究調整官 前川 健、研究官 久住 久也、前研究調整官 山形 創一

本調査研究では、物流分野における高度人材の育成・確保に向けて、我が国の現状や海外における動向、具体事例等について調査した上で、課題及び対応の方向性について検討を行うものである。本稿では中間報告として、2019 年度に実施した国内及び海外(米国及び中国)での文献調査および現地ヒアリング調査の結果をもとに、国内外における物流の専門教育の実施状況等について調査、考察を行ったものである。

世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略(その 6)～韓国スマートシティ開発～…120

客員研究官 石田 哲也

本稿では、「世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略」の6回目として、国内各地でスマートシティの取り組みを進めるとともに、世界各地でスマートシティモデルを展開している韓国のスマートシティの事例について紹介するとともに、その特徴について考察を行うこととしたい。これにより今後の日本の海外における都市開発支援戦略策定の一助とする。

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(令和元年度 中間報告)138

前主任研究官 岩元 崇宏、総括主任研究官 林 正尚、研究官 若林 玄

本調査研究は、ビジネスジェットを利用することによる産業・ビジネス(商談)創出等を含む経済波及効果の計量を試みることに、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いる。本稿では、ビジネスジェットの経済波及効果の先行研究例であるヨーロッパビジネス航空協会(EBAA)のレポートのレビュー及びEBAA へのヒアリング結果を報告する。

□PRI Review投稿及び調査研究テーマに関するご意見の募集……………148

これらのコンテンツはすべて 国土交通政策研究所のホームページからダウンロードできます。

URL : <http://www.mlit.go.jp/pri>

本誌の内容を転載・引用される場合は、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)

少子高齢・人口減少社会に突入し

深刻な“縮退期”を迎えている日本の経済社会において さらなる政策進化のために求められる研究の方向性について¹

国土交通政策研究所 副所長 徳永政道

1. はじめに ～迫り来る超少子高齢・人口減少社会～

(1) 猛烈なスピードの少子高齢化と人口減少

日本の人口が猛烈な勢いで“縮退期”を迎えている。総人口は2008年の1億2,808万人をピークに既に減少段階に入っており、国立社会保障・人口問題研究所が行った2015年から2065年を対象とする推計（平成29年推計：出生中位・死亡中位）によると、2015年の1億2,710万人から、2020年に1億2,533万人、2030年に1億1,913万人、2040年に1億1,092万人、2050年頃に1億人を下回り（2053年：9,924万人）、2065年には8,808万人と見込まれている。

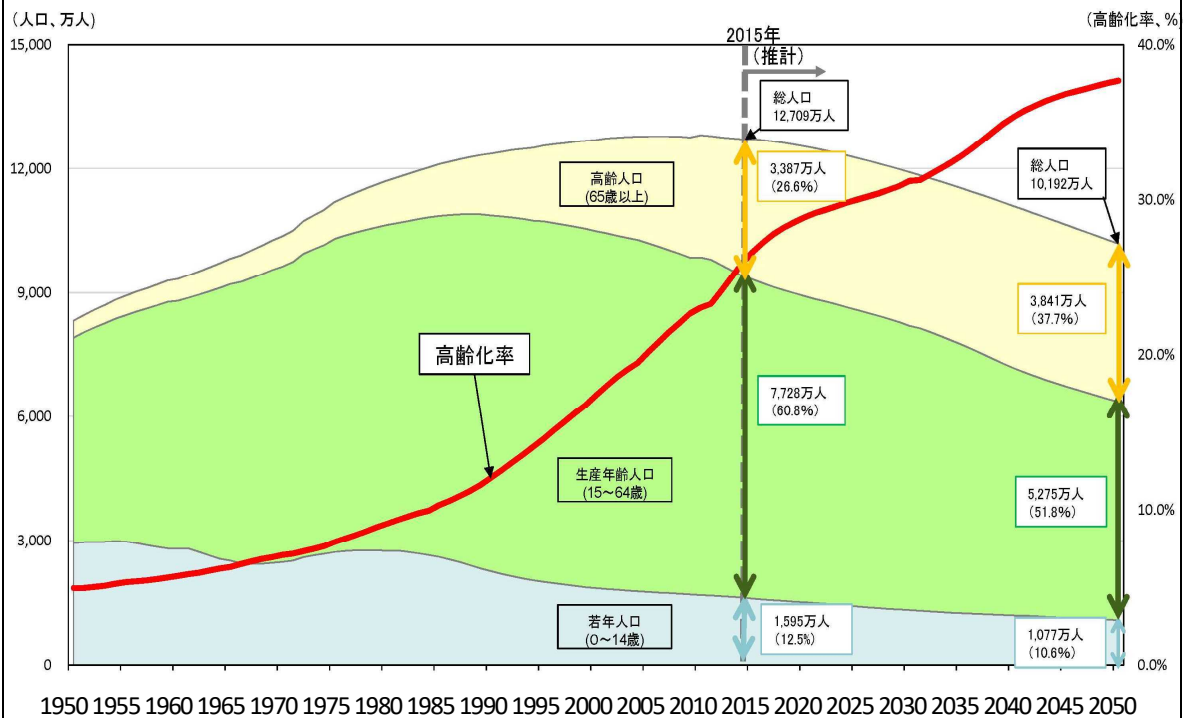
これを出生と死亡の両面からみると、出生数が減る一方で死亡数が増えていき、2050年代後半頃からは毎年総人口の1%を超える約100万人の人口減が生ずることとなる。

	(出生数)		(死亡数)		(自然減)
[2016年]	99万人	－	131万人	=	32万人
[2020年]	90万人	－	141万人	=	51万人
[2030年]	82万人	－	160万人	=	78万人
[2040年]	74万人	－	168万人	=	94万人
[2050年]	66万人	－	160万人	=	94万人
[2065年]	56万人	－	156万人	=	100万人

高齢人口（65歳以上）割合は、2015年の26.6%から、2020年に28.9%、2030年に31.2%、2040年に35.3%、2050年に37.7%、2065年に38.4%にまで急激に上昇する。年少人口（0～14歳）割合は、2015年の12.5%から2065年の10.2%とおおむね10%強で推移するが、高齢人口を支える立場の生産年齢人口（15～64歳）割合は、2015年の60.8%から2065年の51.4%に10%近く下落する。

¹ 本稿の見解は、個人のものであり、国土交通政策研究所の公式のものではない。主に、国土、土地、都市、住宅行政に関する課題を念頭においている。なお、新型コロナウイルス感染症の経済社会状況等への影響については、現時点では期間・規模が正確に見通せないことや本稿の展望が長期にも及んでいることなどから、特段の考慮対象としていないが、今後の状況を踏まえながら、別途何らかの考慮を行う必要があるものと考えられる。

感覚的に把握しやすくなるので、2015年の約1億2,700万人を100万分の1の127人に置き換えてみる。2015年の127人が、2020年に125人、2030年に119人、2040年に111人、2050年頃に100人、2065年に88人と、50年で人の数が3分の2程度に縮み込むのである。



(出典) 総務省「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成29年推計)」をもとに、国土交通省国土政策局作成

図1 年齢階層別人口の推移

(2) 超少子高齢・人口減少社会はどんな社会か？

特に、今から2040年頃にかけて極めて深刻な事態を迎える。2025年に団塊世代の全員が後期高齢者となるのに続き、2040年代には団塊ジュニア世代が高齢者の仲間入りをするため、高齢人口が3,900万人台のピークに達する。一方で、生産年齢人口が6,000万人を割り込み、現役世代1.5人で高齢者1人の面倒をみるという世代間の不均衡が最大に達するなどの危機的な状況を迎える。いわゆる「2040年問題」である(宮本(2018))。

これまでも、高齢者の「孤独死」や「介護難民」、所得格差の拡大や貧困化、「空き地・空き家」「都市のスポンジ化」等の問題が生じているが、今後、要介護者の急増、人手不足の一層の深刻化、就職氷河期世代の高齢化、相続発生増加に伴う「空き地・空き家」の一層の増加等が進み、問題の深刻さが異次元の段階に入っていくことが懸念される。

財政の困難な状況も深刻さを増す。政府の財政健全化への努力にもかかわらず、国債、借入金、政府保証債務の合計が約1,148兆円(2019年12月現在)とGDPの2倍を超えている。さらに今後、高齢

人口が増え、年金医療費等の社会保障給付費の対 GDP 比は、2018 年度の 21.5% (名目額 121.3 兆円) から 2040 年度には 23.8~24.0% (同 188.2~190.0 兆円) にまで膨れ上がると見込まれている (内閣官房、内閣府、財務省、厚生労働省「2040 年を見据えた社会保障の将来見通し」)。

社会保障以外にも、インフラの老朽化に対応した社会資本整備、国際競争力維持・向上のための経済政策、研究開発、教育等、財政支出が必要な分野はいくらでもある。人口が縮小し、経済規模の拡大が見込めないとすれば、税収の伸びも期待できる状況ではなく、超少子高齢・人口減少社会への対応は、まるで解の存在しない問題を解いているような感覚に陥る。

2. 経済社会活動に影響を及ぼす様々な要因

このように、超少子高齢・人口減少社会の到来が日本の経済社会に“縮退”の方向での重大なインパクトを与えるのは否定のできない事実である。一方で、経済社会活動 (ヒト・モノ・コト (カネ、情報) の対流) に対して“促進”や“変化”の方向で重大な影響を及ぼす要因も様々な存在しており (徳永 (2018))、今後の日本の経済社会の姿を正しく見通すためには、少子高齢化・人口減少という要因にのみ着目するのではなく、複数の要因を総合的に勘案することが必要であると考えられる²。

以下、主な要因について概観する。

(1) 交流人口 (インバウンド観光客及び国内観光客)

インバウンド観光客については、2000 年代は 800 万人台を突破できない状況が続いていたが、ビザの緩和、円安、アジア諸国の富裕化等を背景に、2013 年に 1,036 万人、2016 年に 2,404 万人、2018 年に 3,119 万人と順調に大台超えを続けている。政府は、2020 年³に 4,000 万人及び消費額 8 兆円、2030 年に 6,000 万人及び消費額 15 兆円の目標を設定している。2030 年の目標では、定住者一人当たりの年間消費額 125 万円の 5 分の 1 に当たる 25 万円を想定しており、6,000 万人及び消費額 15 兆円の目標の達成は定住人口のおよそ 1 割に当たる 1,200 万人分であり、かなりのインパクトとなる。

世界的にみても、新興国の富裕化等を背景に、国際宿泊観光客数は増大し続けている。2010 年以降年 4%以上の成長を続け、2018 年には 14 億人の目標を予測よりも 2 年早く達成し、2030 年に 18 億人にまで増えると予測されている (国連世界観光機構 (UNWTO)「世界観光指標」)。

ただし、これは手をこまねいていて大丈夫ということではない。むしろ、各国が鎧を削る競争状態にあることを認識して、誘致促進はもちろんのこと、目標人数を受け入れることができる交通ネットワークや宿泊施設等のキャパシティの確保、消費額の目標達成のための仕掛け、オーバーツーリズムなどの歪みの防止等を図ることが目標達成のために不可欠である。

国内観光については、近年、年により変動はあるものの、人口の減少傾向にもかかわらず、頻度と単

² 同様の考え方に基づいて、国土審議会の下に「国土の長期展望専門委員会」が設置され、国土を取り巻く様々な状況変化を踏まえて、「2050 年までの国土の姿を描き、長期的な課題を整理するとともに、解決策を提示」するために議論が進められている。

³ 直前の 2019 年の実績は、インバウンド観光客 3,188 万人、消費額 4.8 兆円であった。

価の上昇傾向に補われ、国内延べ旅行者数は6億人前後の水準が続いており（5億8,710万人（2019年））、また、国内旅行消費額も20～21兆円台の水準を維持しており（21兆9,312億円（2019年））、比較的安定的に推移している（観光庁「旅行・観光消費動向調査 2019 年年間値（確報）」）。

（2）関係人口

近年、「定住人口」や「交流人口」でもない、「関係人口」という考え方が注目されている。

総務省では、「関係人口」を『移住した「定住人口」でもなく、観光に来た「交流人口」でもない、地域と多様に関わる人々を指す言葉』と定義し、『地方圏は、人口減少・高齢化により、地域づくりの担い手不足という課題に直面しているが、地域によっては若者を中心に、変化を生み出す人材が地域に入り始めており、「関係人口」と呼ばれる地域外の人材が地域づくりの担い手となることが期待されている』とし、「関係深化型（ゆかり型）」「関係深化型（ふるさと納税型）」「関係創出型」「裾野拡大型」「裾野拡大（外国人）型」の5つのタイプに分類している（総務省「関係人口ポータルサイト」）。

国土交通省では、三大都市圏の18歳以上の居住者（約4,678万人）のうち、約2割強（約1,080万人）が「関係人口（訪問系）」⁴として、日常生活圏、通勤圏等以外に定期的・継続的に関わりがある地域があり、かつ、訪問している、としている（「地域との関わりについてのアンケート」調査結果：国土政策局総合計画課（2020年2月18日））。

（3）在留外国人（労働者、留学生等）

日本の在留外国人数は、約293万人（2019年12月末：法務省出入国在留管理庁）と近年過去最高を更新し続けており、総人口に対する割合は2%を上回っている。主要なOECD加盟国、ドイツ（16.0%）、イギリス（13.8%）、アメリカ（13.6%）、フランス（12.5%）[いずれも2018年]などと比較するとまだ低い水準であるが、流入数だけをみた場合、1位のドイツ（138万人）、2位のアメリカ（113万人）、3位のイギリス（52万人）に次いで、4位の48万人[いずれも2017年]となっている（OECD「国際移民アウトLOOK 2019年版」）。政府は、労働力逼迫の解消のために出入国管理法を改正し新たな在留資格を創設するとともに、労働者や留学生等を含めた外国人材の受け入れと共生のために総合的な対策を推進しており、今後、さらに増加する可能性がある。

移民人口も、世界的にみた場合、増加傾向にある。1990年の約1億5,000万人から2億7,200万人と30年程で倍近くに増えており、世界人口の約3.5%を占めるに至っている（国際移住機関（IOM）「2020年版世界移住報告書」）。一方、そう遠くない将来に、諸外国でも少子高齢化・人口減少が進む（国際連合“World Population Prospects 2019”の中位推計によると、例えば、韓国で2027年、タイで2029年、中国で2032年、スリランカで2039年には総人口が減り始め、さらに生産年齢人口はこれに先行して減り始めると見込まれている。）ことを考えると、むしろ世界的に労働力の獲得競争時代

⁴ 「関係人口（訪問系）」を、日常生活圏、通勤圏、業務上の支社・営業所訪問等以外に定期的・継続的に関わりがある地域があり、かつ、訪問している人とし、地縁・血縁先の訪問を主な目的としている人を除いており、「直接寄与型」「就労型」「参加・交流型」「趣味・消費型」の4分類に分けている。

になる可能性もあり、観光、就労、就学のいずれにせよ、外国人が訪れたいくなる、住みたいくなるような魅力的な国づくりをしていくという視点が重要になってくることが考えられる。

(4) ライフスタイルの変化、イノベーションの進展

UJI ターン、マルチハビテーション（多地域居住）、テレワーク、定年延長等のライフスタイルの変化、シェアリングエコノミー、MaaS（Mobility as a Service）、自動運転等のイノベーションの進展、そしてそれらが複合的に絡み合うことにより起こる変化が、経済社会活動（ヒト・モノ・コト（カネ、情報）の対流）や土地利用のあり方に大きな影響を与えることは確実であると考えられる。

その他にも、地域経済の活性化に資する動きとして、太陽光、風力、小水力発電等の再生可能エネルギーの普及、CLT（Cross Laminated Timber：直交集成板）を用いた建築物の普及や木造高層建築技術の進展、さらには、リニア中央新幹線の開業によるスーパーメガリージョンの創出、あるいは、働き方改革の進展による出生率改善へ貢献の可能性など、様々なトレンドの長期的な見通しとその影響をしっかりと見極めていくことが重要である。

(5) SDGs（持続可能な開発目標）

2015 年 9 月に国連で開かれたサミットの中で世界のリーダーたちによって 2030 年までの国際社会共通の目標として「17 の目標」⁵と「169 のターゲット（具体的目標）」によって構成される「SDGs（Sustainable Development Goals）：持続可能な開発目標」が決定された。目標の対象範囲には、温室効果ガス抑制等の気候変動対策を始めとする地球環境問題は当然に含まれているが、それらに加え、産業、経済、そして教育、福祉、健康、貧困、ジェンダーといった社会的な価値の実現など、人々が生きていくうえで関係するすべての環境が包摂されている。

今後、経済社会活動や土地利用、そして具体的な地域づくりのあり方を考える際に、SDGs の観点を取り入れることにより、どのような影響があるのかという点をしっかりと見極めていく必要がある。

(6) 災害への対応

到来が想定される巨大地震災害、近年ますます激甚化する風水害等に対して、防災の観点から地域づくりをどのように進めていくかということは極めて重要である。具体的には、建築物の耐震化や免震化、密集市街地の解消、治水施設の整備、災害危険区域からの移転等のハード面での対応もさることながら、高齢者の孤立化や地域コミュニティの希薄化等が進むなかで、防災の観点も取り入れたソフト面での取組も不可欠であると考えられる。

⁵ 「17 の目標」は、「1 貧困をなくそう」「2 飢餓をゼロに」「3 すべての人に健康と福祉を」「4 質の高い教育をみんなに」「5 ジェンダー平等を実現しよう」「6 安全な水とトイレを世界中に」「7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「8 働きがいも経済成長も」「9 産業と技術革新の基盤をつくろう」「10 人や国の不平等をなくそう」「11 住み続けられるまちづくりを」「12 つくる責任つかう責任」「13 気候変動に具体的な対策を」「14 海の豊かさを守ろう」「15 陸の豊かさを守ろう」「16 平和と公正をすべての人に」「17 パートナリシップで目標を達成しよう」と実に幅広い内容を包摂する。

3. 今後の研究の方向性

(1) 原局原課との関係性を踏まえた研究の方向性

このように、超少子高齢・人口減少社会の到来により、様々な深刻な問題の発生が見込まれる一方で、経済社会活動に影響を与える様々な要因が生じてきている。このような状況に対応して政策を進展させていくために、今後、研究を専門とする機関としては、どのような方向を目指せばいいのだろうか。基本ラインとして、「原局原課ではできない、やりにくい」そして「関係主体（原局原課、自治体、民間企業等）のいずれかの役に立つ」という点を踏まえて検討する。

原局原課の調査研究は、特定の所管事項の観点から行われるため、他省庁も含めた複数部局の所管事項に関わる課題に関して、十分に広い視野からアプローチしにくい場合がある、また、現行施策に責任を持つ担当部局として、それらとの整合性を踏まえると、あまり柔軟（あるいは大胆）な仮定において議論を行ったり、見通しを立てたりすることは敬遠しがちであるなど、必ずしも柔軟な対応ができず、期待される内容やレベルを十全に確保できない面がある。

研究機関としては、上記のような「原局原課ではできない、やりにくい」領域において、「関係主体（原局原課、自治体、民間企業等）のいずれかの役に立つ」テーマを選択し、特定の所管事項や現行施策との関係からは、相対的に自由で広い視野を持って、柔軟に研究を進めることができる。その際に、補充的なアプローチにとどまるのではなく、できるだけ、先取りの、あるいは、問題提起的なアプローチで臨んでいくことにより、オリジナリティに富み、訴求力があり、社会貢献度の高い研究につなげていくことができると考えられる。

具体的な課題領域としては、「コンパクト・プラス・ネットワーク」「スポンジ化対策」「空き地・空き家対策」「高齢者の地域居住：AIP（Aging in Place）」「インフラシステム海外展開」等に関して、以下のような方向性が考えられる。

《方向性1》 経済社会活動及び土地利用に関する長期的見通し（⇒詳細は、9～11頁）

（例えば：現行の法定土地利用計画の体系では、定住人口の減少、交流人口や関係人口等の増加といったトレンドに関して、全国レベルで経済社会活動に対してどのような影響がどれくらい見込まれるのか、それぞれの地域レベルではどのような影響がどれくらい見込まれるのか、そして、それが土地利用にどのような影響をどれくらい与えると見込まれるのかという、きめの細かい見通しが描かれていない。そのため、「コンパクト・プラス・ネットワーク」等に関する具体的な対応策が考えにくい。）

《方向性2》 多様な主体の連携による持続可能な地域づくり（⇒詳細は、11～13頁）

（例えば：「高齢者の地域居住」「地域包括ケアシステム」は、福祉行政、住宅行政、都市行政等に関わり、様々な問題が複雑に絡み合う領域であるため、特に地域づくりの現場では、特定の行政分野に限らない総合的なアプローチが必要である。）

（例えば：国土行政：「管理構想」、土地行政：「空き地対策」、住宅行政：「空き家対策」、都市行政：「スポンジ化対策」という整理であるが、特に地域づくりの現場では、そのような枠組みを超えて総合的

なアプローチが求められる。)

《方向性3》 グローバルな視野からの開発戦略の構築 (⇒詳細は、13～14 頁)

(例えば: インフラシステム海外展開を成長戦略に最大限に結びつけていくという観点からは、競合国の戦略や成功事例等も参考としながら、関連する国内開発のあり方の再評価も含めて、グローバルな目線で開発戦略を考えることが重要であるが、直接担当する部局ではなかなか目が届きにくい。)

(2) 研究に必須の姿勢及び視点

さらに、研究を的確に進める際には、「冷静な頭脳: Cool Head」を用いて、経済社会におけるヒト・モノ・コト (カネ、情報) の資源を効率的に配分することと、「温かい心: Warm Heart」を持って、人々の生活に影響を与える様々な社会問題に対処することの両方が必要である (マーシャル (1991))。

「冷静な頭脳」に関しては、統計データや計量経済モデル等を用いた実証分析、アンケート、ヒアリング、ワークショップ等を用いたフィールドワーク手法等を適切に活用することが必要である。

「温かい心」に関しては、特に、近年における格差拡大・貧困化の問題を忘れてはならない。

1980 年代から 2010 年代にかけての 30 年間で大半の OECD 加盟国において、所得格差 (ジニ係数) が最も大きくなっており、このような趨勢的な所得格差の拡大が経済成長を大幅に抑制している可能性が指摘されている (Chingano (2014))。

日本のジニ係数は OECD 加盟国平均 (0.31 程度) をやや上回る水準 (約 0.34 (2015)) となっている (OECD. Stat)。近年の推移は、再配分後の所得格差はほぼ横ばい (約 0.38 (2002) → 約 0.37 (2017)) を保っているが、高齢化等に伴って、再配分前の当初所得格差は拡大 (約 0.5 (2002) → 約 0.56 (2017)) している (厚生労働省「平成 29 年所得再分配調査報告書」)。特に問題なのは、日本の相対的貧困率 (可処分所得が中央値の半分未満の者の割合) は、15.6% (2015) と非常に高く、アメリカの 16.8% (2015) に次いで G7 のなかでワースト 2 であり、さらに、一人親世帯の相対的貧困率は、50.8% (2015) で OECD 加盟 35 か国中最下位である (OECD. Stat)。

グローバル化による雇用の海外流出や、技能偏向技術進歩による高技能労働者と低技能労働者との所得格差の拡大などが原因となって、先進国中間層の所得が低迷し、一方で新興国中間層と先進国富裕層の所得が増加するという構図が指摘されている。そのグラフの形が象に似ていることから「エレファントカーブ」と呼ばれている (ミラノビッチ (2017))。

格差拡大・貧困化による将来への不安の増高は、足元の経済にも悪影響を及ぼすという悪循環を引き起こす可能性があるため、非常に重要な問題として認識する必要がある。

「SDGs (持続可能な開発目標)」における、貧困の解消、健康と福祉の維持、教育の質の確保等の目標は、新興国を対象としていると思われがちであるが、現実的には、日本においてもこのような問題が生じており、国内外の事象を同一の視点から考える必要がある。

以上の観点を踏まえて、《方向性1》《方向性2》《方向性3》について具体的な提案を行う。

《方向性1》 経済社会活動及び土地利用に関する長期的見通し

現行の国土形成計画（全国計画）（2015年策定）は、本格的な人口減少社会に正面から取り組むため、「対流促進型国土」の形成を基本構想とし、そのために重層的かつ強靱な「コンパクト＋ネットワーク」の推進が重要であるとしている。また、国土形成計画と一体のものとして策定される国土利用計画（全国計画）〔第五次〕においては、利用区分（宅地、農地等）ごとの規模の目標が示されている。

市町村レベルでは、これらの上位計画や計画相互間の整合性を保ちながら、個別の計画が定められている。例えば、市町村国土利用計画では、基本構想、利用区分ごとの規模の目標、地域別の内容等が、立地適正化計画では、将来において目指す姿や目標（人口密度の維持等）が設定され、その達成に資するように居住誘導区域や都市機能誘導区域が定められている。

現行の法定土地利用計画の体系では、このように計画相互間で矛盾がないようにという点には留意がなされているが、定住人口の減少、交流人口や関係人口等の増加といったトレンドに関して、全国レベルで経済社会活動に対してどのような影響がどれくらい見込まれるのか、それぞれの地域レベルではどのような影響がどれくらい見込まれるのか、そして、それが土地利用にどのような影響をどれくらい与えると見込まれるのかという、きめの細かい見通しが描かれていない。そのため、「コンパクト・プラス・ネットワーク」という方向性はイメージできても、具体的に、いつまでに、何を、どの程度、行うべきかについて検討するための参考とならない。

たしかに、これまでのような市街地の拡大局面であれば、開発圧力を抑制的に受け止めてからあるべき土地利用の姿に誘導するという受動的な対応も可能であったが、近年及び将来における社会動態的な圧力が基本的に低下する局面において「コンパクト・プラス・ネットワーク」「スポンジ化対策」等を進める際には、土地利用の再構築というより複雑な課題も含めて、ハード・ソフトの両面で先を見通した能動的な対応が求められる。そのためには、現行法定計画における公式の目標では不十分であり、地域づくりの推進主体となる自治体や民間企業等が経済社会活動や土地利用に関するきめ細かな見通しに基づいて実現可能な対応策を検討できるよう、ある程度柔軟な仮定において将来見通しのシミュレーションを行うアプローチが必要であると考えられる。

(1) 具体的アプローチ(案)

具体的なアプローチ（案）として、マクロとミクロの二段階に分けて考えてみる。

① マクロ・アプローチ(案)

全国レベルにおいて、定住人口、交流人口（インバウンド観光客及び国内観光客）、関係人口、在留外国人（労働者、留学生等）、ライフスタイルの変化、イノベーションの進展等の経済社会活動に影響を与える要因、そして、それが土地利用の量的・質的なあり方に与える影響について、統計データと計量経済モデル等を用いて実証的な分析・推計を行い、いつの時点で、どのように見込まれるのかについて長期的な見通し（低位、中位、高位）として把握する。

② ミクロ・アプローチ(案)

1) 土地利用形態に基づく分類・整理体系化

全国の市町村におけるあらゆる土地利用形態（旧市街地、大規模住宅団地（ニュータウン）、山間部の宅地、農地、林地等）について、以下の《視点1》に留意しながら、その変遷（拡大、スポンジ化等）を把握し、それぞれの特徴に基づいた分類・整理体系化（パターン化）を図る。

それぞれのパターンごとに、「コンパクト・プラス・ネットワーク」の観点に、「SDGs（持続可能な開発目標）」の観点も取り入れて、過去の反省点や今後の課題等の抽出を行う。

《視点1》

- ・通勤圏が単一県を超える広域的な都市圏 or 通勤圏がほぼ単一県内の都市圏 or 農林水産業を主たる産業とする圏域（→その中心部か周辺部か）
- ・中心部をいくつと捉えるか、それぞれの中心性の程度をどう捉えるか
- ・人口規模に比較して平坦部に余裕があるか否か（→平坦部が優良農地か or 丘陵地や海浜部の開発か）
- ・都市計画区域か否か（→市街化区域 or 市街化調整区域 or 非線引き等）
- ・用途地域（準工業地域等）
- ・スポンジ化のパターン（中心部から、周辺部から、万遍なく等）
- ・人口規模と高齢化率の変化及びその相関関係
- ・大規模住宅団地の整備状況
- ・鉄道、道路の整備進展状況
- ・モータリゼーションの進展と商業機能等の郊外化
- ・工場を始めとする大規模施設の立地状況 等

2) 実現可能な対応策の提示

全国レベルにおける経済社会活動及び土地利用に関する長期的な見通しを踏まえ、1) のパターンごとに、定住人口、交流人口（インバウンド観光客及び国内観光客）、関係人口、在留外国人（労働者、留学生等）、ライフスタイルの変化、イノベーションの進展等の経済社会活動に影響を与える要因、そして、それが土地利用の量的・質的なあり方に与える影響について、統計データと計量経済モデル等を用いて実証的な分析・推計を行い、いつの時点で、どのように見込まれるのかについて長期的な見通し（低位、中位、高位）として把握する。

それを踏まえて、下記の《視点2》に留意しながら、「コンパクト・プラス・ネットワーク」の観点に、「SDGs（持続可能な開発目標）」の観点も取り入れて、それぞれのパターンごとに、地域における様々な取組主体にとって実現可能な対応策の提示を行う。また、その対応策を具体例に適用し、その有用性や経済効果について検証を行う。

《視点2》

- ・商業施設 ・福祉施設 ・集会施設 ・文教施設 ・オフィス ・工場 ・物流施設 ・データセンター ・スポーツアリーナ ・リゾート（IR、テーマパークを含む） ・マルチハビテーション ・民泊 ・アウトドア（貸し農園、体験型農園、キャンプ場等を含む）

- ・スマートシティ
- ・空き地・空き家バンク、不動産テック等を活用したスポンジ化対応
- ・関係人口の増加 ・高齢者等の地域づくり参加
- ・公共交通高速化等による利便性の向上
- ・敷地規模拡大、グリーン利用への還元、再構築等による低密度の維持（諸外国との比較）
- ・災害危険区域の除外 等

《方向性2》 多様な主体の連携による持続可能な地域づくり

地域における多様な主体による持続可能な取組は、経済社会活動と土地利用との具体的な結びつきに関して重要な役割を果たし、《方向性1》「経済社会活動及び土地利用に関する長期的見通し」において提示される実現可能な対応策となるものである。それらの取組においては、交流人口や関係人口等の経済社会活動の促進という《攻めの視点》はもちろんのこと、超少子高齢・人口減少社会を迎え、高齢者を中心とする安全・安心の確保という《守りの視点》も重要であると考えられる。この領域は、複数部局の所管事項に関連しており、「原局原課ではできない、やりにくい」「関係主体（原局原課、自治体、民間企業等）のいずれかの役に立つ」テーマが多く含まれる。

（1）主要なテーマ

①「高齢者の地域居住」「地域包括ケアシステム」「住宅セーフティネット」

「地域包括ケアシステム」については、団塊の世代が75歳以上となり要介護者が急増するとみられる2025年を目途に、高齢者が住み慣れた地域で自分らしい暮らしを続けられるよう（高齢者の地域居住）に、「住まい」「医療」「介護」「予防」「生活支援」が切れ目なく一体的に提供される体制として、その構築が目指されている。

その実現のために、自助（介護予防への取り組みや健康寿命を伸ばすなどの自分自身のケア）、互助（親族や地域による支え合い）、共助（介護保険・医療保険サービスなどの利用）、公助（生活保護支給等の行政サービス）という考えに基づき、地域住民・介護事業者・医療機関・町内会・自治体・ボランティアなど地域が一体となって取り組むことが求められる。

福祉行政、住宅行政、都市行政等に関わり、関係省庁による連携した取組が行われきているが、地域づくりの現場では、様々な問題が複雑に絡み合っており、総合的なアプローチが必要な領域である。

実態として、自治体によって充実度にバラツキがある、子育て世代等も含めた多世代共生の地域づくりと結びつけることが望ましい、徒歩で30分程度の中学校区ごとの構築という前提は高齢者にとってウォークアブルというコンセプトからすると広域過ぎるなど、必ずしも効率的な資源配分がなされ最適化が図られているとはいえない状況であり、今後、「効率化」「標準化」等の点で検討すべき課題は多い。特に、郊外の住宅団地等から商業施設が撤退するなど、日常生活の利便性の低下が生じており（石井、橋本（2019））、今後、買物・移動支援等の生活支援サービスについて、1）介護保険が適用されない比較的健康的な高齢者に対してどのように提供するか、2）介護保険適用の要支援・要介護の高齢者に対し

て保険適用外のサービスをどのように提供するか、などが重要な課題となっている。

また、高齢者のみならず若年層も含めて格差拡大・貧困化が進むなかで、「住宅セーフティネット」の確保は益々重要な課題となっている。これまでも、福祉行政（生活保護制度等）と住宅行政（公営住宅、住宅確保要配慮者に対する賃貸住宅の供給の促進に関する法律等）の連携が進められてきたところであるが、近年、ホームレスの数が減少している一方で、「住居喪失不安定就労者」（いわゆる「ネットカフェ難民」等）が増えているなど、複雑な問題が生じている。

②「空き地・空き家対策」「スポンジ化対策」

不動産が「負動産」化し、適正な管理が行われずに、防災、防犯、衛生、景観等の観点から弊害が生じている状況に対応していくことは重要な課題である。国土行政：「管理構想」、土地行政：「空き地対策」、住宅行政：「空き家対策」、都市行政：「スポンジ化対策」という整理の下、連携した取組が行われているが、地域づくりの現場では、そのような枠組みを超えて総合的なアプローチが求められる。地域におけるスポンジ化の状況は市街化の経緯や地形等の影響を受けて様々であるが、地域マネジメント手法により低未利用ストックの活用と買物、医療・介護、子育て等に関するサービスのミスマッチ解消を同時に図ろうとする複合的な目的の取組（伊藤、多田、石井（2019））も行われている。

（2）汎用性の高いモデルの確立及び普及

地域づくりに関する様々な課題に対応するため、関係省庁においても、各種補助金、専門家派遣等の支援策を充実させ、または取組事例の収集やその普及啓発にも努めている。しかし、どちらかといえば体系的なアプローチというよりも個別支援の色彩が濃い。

研究機関にとっては、まず、統計データ、アンケート、ヒアリング等により地域の実態やニーズを的確に把握し、体系的に課題の整理をすることが必須の前提条件となる。次に、それに基づいて、課題に効果的に対応することができる汎用性の高いモデル的な取組を確立（理論化、実装化等）し、様々な手法（実装の支援・促進、事例集の作成、研修・協議会での啓発等）により普及を図ることが求められる。その際、可能であれば、下記の例のような目的指向を持つ要素を取り入れて、より“難度の高い”取組とすることが望ましいと考えられる。

- ☞ 様々な関係主体（自治体、民間企業、NPO、地域コミュニティ、ボランティア等）が持つメリットを複合的に取り入れることができる仕組み（例えば、民間企業がNPOや地域コミュニティの活動にマネジメント手法を提供する、あるいはボランティア活動の場として職員に推奨する。）
- ☞ 経済社会活動の促進という《攻めの視点》と安全・安心の確保という《守りの視点》に関連する複合的な目的が含まれ相乗効果が発揮できる仕組み（例えば、生活支援サービスを提供するボランティアを広域的なエリアから募集し、関係人口の増加にもつなげる。）
- ☞ 収益源や収益事業等の確保により自律的で持続可能な運営を可能とする仕組み（例えば、民間企業がNPO等の非営利法人を設立し、これに収益源や収益事業を寄付して、将来的な関連事業機会の創出も期待しながら、当面利益には直結しない公益的な関連事業を連携しながら推進する。また、当研

究所でこれまでエリアマネジメントの手法として研究を続けてきたドイツのシュタットベルケ⁶（小谷、土屋、山腰（2020））を参考とすることができる。）

- ☞ 格差拡大・貧困化への対応の観点から踏まえて、安定的な収入を必要な層に還流させることができる仕組み（例えば、NPOが職員の半数以上を高齢者、障がい者等から雇用することで、収益事業について非課税の優遇措置を受ける。）
- ☞ 最新のテクノロジーの活用（例えば、将来的に汎用化が可能なブロックチェーンを活用したポイント・地域通貨システム、最新の不動産テック等）

《方向性3》 グローバルな視野からの開発戦略の構築

（1）インフラシステム海外展開のための「見える化」の推進

超少子高齢・人口減少社会が到来し、国内市場の大幅な伸びが見込まれにくいなか、インフラシステム海外展開により、今後、急速な拡大が見込まれるアジアを始めとする海外市場における成長を取り込むことは、当然のことながら重要な視点である。そのため、これまでも関係省庁一丸となった取組が進められており、対象国の背景やニーズ、欧米、中国、韓国等の競合国のノウハウや動向等に関する調査に加え、高い収益が期待できる上流からの参画のために、より高度なリスクマネジメント能力の必要性に関する研究（徳永、山田（2019））がなされている。

今後、この状況を一層発展させるために、「SDGs（持続可能な開発目標）」の観点や諸外国でも今後経済成長期を経て少子高齢化・人口減少を迎えようとしている状況等も含めたグローバルな視野に基づいて、直接担当する部局ではなかなか目が届きにくい、以下のような点について「見える化」を図ることが有益であると考えられる。

まず、競合国の戦略（例えば、シンガポールの政府系不動産企業による国の産業政策に基づく工業団地等の海外展開戦略、ドイツが進める産業のデジタル化・高度化を目指す「インダストリー4.0戦略」）と比較して、サプライチェーン、ファイナンス等を含めた経済社会活動全般に及ぼす影響も考慮したうえで、インフラシステム海外展開を成長戦略に最大限に結びつける形で位置付けることができているかについて「見える化」（“戦略”面の見える化）を図る必要がある。

また、日本がこれまで国内開発において用いてきた、土地区画整理・市街地再開発事業、TOD（Transit Oriented Development：公共交通指向型開発）、PPP/PFI等の収益還元の要素を含む手法・スキームなどについて、競合国による海外での成功事例等とも比較した場合、メリット・デメリットを含めて客観的にどのように再評価することができ、今後対象国向けにどのように応用・改善するべきなのかという点について「見える化」（“手法・スキーム”面の見える化）を図ることも重要である。

さらに、以上のような点に関して、競合国と比較して、情報収集・分析、提案、実行の面でワンチームとして機能的に対応できているのか、そのためにどのような工夫・方策を取るべきなのか、などに関

⁶ 自治体出資の事業体で、主要事業である収益性の高い公益事業（電気、ガス、水道、熱供給等）と収益性の低い公共施設の管理等を含めて、複数の事業を一括で運営している。

しても「見える化」（“体制”面の見える化）が必要である。

(2)国内開発戦略の再構築

一方、国内の開発については、海外と比較して充足しているため、追加的開発の必要性は低いという前提で閉塞感が漂っており、このままでは、《方向性1》「経済社会活動及び土地利用に関する長期的見通し」を踏まえて必要とされる可能性のある、「コンパクト・プラス・ネットワーク」や「スマートシティ」の流れに沿った国内開発についても的確な対応がなされないままになってしまう懸念がある。

そもそも、あらゆる経済社会活動は、何らかの形でハード系のインフラ整備（リニューアルも含め）に支えられており、ハード vs ソフトという二元論的な発想では物事は正確にとらえることはできず、正しい成長戦略のためには、ハードもソフトも含めてトータルアプローチとして最も理に叶う効果的な方法を考える必要がある。その際には、中長期の時系列的な視点とともに、広域的に諸外国と比較するグローバルな視点に基づいてインフラ整備と経済成長との関係を正しく把握することが重要である（徳永、河内（2019）及び建設経済研究所（2018））。

その意味では、国内における開発戦略のあり方を考える際にも、海外における開発展開に対する場合と同じグローバルな目線を持つことは重要である。例えば、(1)のインフラシステム海外展開のための「見える化」における検討のなかで、これまで国内開発で用いてきたTOD、PPP/PFI等の収益還元要素を含む手法・スキームなどについて、競合国による海外での成功事例等とも比較して再評価することは、対象国向けのみならず、国内の開発戦略を再構築するためにも役に立つものと考えられる。

4. おわりに

超少子高齢・人口減少社会を迎え、様々な困難な課題に直面することが見込まれるが、少子高齢化・人口減少という要因にだけ着目するのではなく、日本の経済社会全体を踏まえて、複数の要因を勘案する研究を進める必要があるという論旨を展開した。ただ、いずれにしろファンダメンタルズの厳しい状況には変わりはなく、今後、日本の経済社会を取り囲む環境の厳しさが継続することは間違いないため、あらゆるツールをできる限り総動員して対応することが求められるという認識は持ち続ける必要があるだろう。

一方で、後ろ向きの発想に陥る必要はなく、この困難な時代に対応しようとする営みが、「SDGs（持続可能な開発目標）」の項目からもわかるように、むしろ我々を取り囲む環境を少しでもよくしていくことに確実につながるのだという前向きの発想を持つことも重要なのではないかな。

今後、本稿で示した方向性の研究が少しでも進展し、根拠のない悲観論にも楽観論にもブレることなく、将来を正しく展望することができ、より効果的な政策の進化につながっていくことを期待したい。

(参考文献)

宮本太郎（2018）「社会保障の2040年問題、現役1.5人が高齢者1人を支える困難さ」日本経済研究センター 財政・社会保障研究会 <https://www.jcer.or.jp/blog/miyamototaro20181017.html>

- 徳永政道（2018）「建設投資の中長期見通し～日本経済全体の視点も踏まえ 2030 年頃まで～」建設経済研究所講演会 http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/monthly/Month359.pdf
- マーシャル, アルフレッド 永澤越郎訳（1991）「マーシャル 経済論文集」岩波ブックサービスセンター
- Chingano, Federico（2014）”Trends in Income Inequality and its Impact on Economic Growth” OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No.163, OECD Publishing
- ミラノビッチ, ブランコ 立木勝訳（2017）「大不平等 エレファントカーブが予測する未来」みすず書房
- 石井義之、橋本裕樹（2019）「エイジング・イン・プレイスに資する生活支援に関する調査研究～郊外団地における買物支援サービスについて（中間報告）」国土交通政策研究所 PRI Review 第 74 号 http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2019/74_3.pdf
- 伊藤夏樹、多田智和、石井義之（2019）「都市のスポンジ化を踏まえた地域による生活サービス等の空間マネジメントに関する調査研究（中間報告）」国土交通政策研究所 PRI Review 第 73 号 http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2019/73_2.pdf
- 小谷将之、土屋依子、山腰司（2020）インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査研究～ドイツ・シュタットベルケ調査中間報告」国土交通政策研究所 PRI Review 第 75 号 https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2020/75_2.pdf
- 小谷将之、土屋依子、山腰司（2020）「インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査研究～ドイツ・シュタットベルケ調査報告②」国土交通政策研究所 PRI Review 第 76 号（本号）
- 徳永政道、山田卓（2019）「国際展開する建設関連企業の現状と課題」建設経済研究所 建設経済レポート No.71 [http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/3\(New\).pdf](http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/3(New).pdf)（本文）
[http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/PPT/3\(PPT\).pdf](http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/PPT/3(PPT).pdf)（パワーポイント）
- 徳永政道、河内毅文（2019）「インフラ・ストック整備水準の評価手法」建設経済研究所 建設経済レポート No.71 http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/1.pdf（本文）
[http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/PPT/1\(PPT\).pdf](http://www.rice.or.jp/regular_report/pdf/construction_economic_report/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%88%E5%85%A8%E6%96%87/No.71/PPT/1(PPT).pdf)（パワーポイント）
- 建設経済研究所（2018）「世界の主要インフラの整備状況（高速道路、高速鉄道、空港、港湾）」建設経済研究所 建設業振興基金 建設・インフラ・データ集 http://www.rice.or.jp/other_report/pdf/kennsetsu%20data%20traial201809.pdf

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の

動向・効果等に関する調査研究

(第二次中間報告(アジア地域及び米国調査))

総括主任研究官 林 正尚
前研究調整官 山形 創一
研究調整官 前川 健
前研究官 高久 真以子
研究官 若林 玄

調査研究の背景と目的

我が国では、「未来投資戦略 2018」の重点分野の中で MaaS に関連する取組について具体的に記載がなされる等、政策議論や検討が進められている。このため、当研究所は、MaaS に係る動向等を把握し、促進方策のあり方や課題、期待される効果を調査すること等により、訪日外国人を含む利用者ニーズへの対応、アクセシビリティ改善、災害等緊急時の代替ルート提案等、新たな移動サービスの実現に向けた取組に参考となる基礎的資料の作成を目的として調査を実施した。

調査研究の全体概要

本調査研究は、平成 30（2018）年度から二箇年にわたり実施した。

初年度となる平成 30 年度は、諸外国における MaaS 関連ビジネスの展開状況、効果や課題、行政の役割等についての文献調査から、MaaS が先行して導入又は検討されているとの調査結果を得た、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、イギリス、デンマークについて、背景の EU を含め、現地調査等を実施した。併せて日本国内における調査時点の関連動向をまとめた。

2 年目となる令和元年度は、さらに広範な地域における MaaS 関連の取組事例を把握するために、アジア地域及び米国における動向について文献調査を実施し、アジア地域から台湾及びシンガポール、米国から運輸省並びにサンフランシスコ、シアトル、コロンバス及びトンプキンス郡を対象として現地調査等を実施した。また、併せて日本国内における取組事例について、自治体や民間事業者等へのヒアリング調査等を実施した。

令和元年度調査に関する中間報告の概要

令和元年度の中間報告においては、海外調査結果をもとにアジア地域及び米国における交通行政を概説するとともに、MaaS 関連の取組事例を紹介する。

1. はじめに

(1) 背景・目的等

近年、国内外において MaaS (Mobility as a Service) に関する取組が活発化している。本調査研究は、この MaaS に関する諸外国の動向等を把握するとともに、社会的影響や課題、効果等を調査・分析することを通じ、今後の我が国の交通分野における取組の中長期的な検討に資することを目的として、平成 30 (2018) 年度から二箇年にわたり実施している。

当研究所では本調査研究に着手した平成 30 年の所報¹において、MaaS の概念を次の通り説明している：

MaaS は、ICT を活用して交通をクラウド化し、公共交通か否か、またその運営主体にかかわらず、マイカー以外のすべての交通手段によるモビリティ (移動) を 1 つのサービスとしてとらえ、シームレスにつなぐ新たな「移動」の概念である。利用者はスマートフォンのアプリを用いて、交通手段やルートを検索、利用し、運賃等の決済を行う例が多い。

(中略)

2015 年の ITS 世界会議で設立された *MaaS Alliance* では、「*MaaS* は、いろいろな種類の交通サービスを、需要に応じて利用できる一つの移動サービスに統合することである」とされている。

この説明を念頭に置いた上で、初年度となる平成 30 年度は、諸外国における MaaS 関連ビジネスの展開状況、効果や課題、行政の役割等についての文献調査から、MaaS が先行して導入又は検討されているとの調査結果を得た、フィンランド、スウェーデン、ドイツ、イギリス、デンマークについて、背景の EU を含め、現地調査等を実施した。併せて日本国内における調査時点の関連動向をまとめた²。

2 年目となる令和元年度は、さらに広範な地域における MaaS 関連の取組事例を把握するために、アジア地域及び米国における動向について文献調査を実施し、アジア地域から台湾及びシンガポール、米国から運輸省並びにサンフランシスコ、シアトル、コロンバス及びトンプキンス郡を対象として現地調査等を実施した。また、併せて日本国内における取組事例について、自治体や民間事業者等へのヒアリング調査等を実施した。

本稿では、令和元年度における中間報告として、アジア地域及び米国を対象とした海外調査の成果を基に、各地域・都市における交通行政及び MaaS に関連する取組事例に

¹ 露木伸宏 (2018), 「MaaS (モビリティ・アズ・ア・サービス) について」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所報』第 69 号

<http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/prireview2018.html#pri69> (2020 年 3 月 27 日閲覧)

² 国土交通省国土交通政策研究所 (2019), 「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の動向・効果等に関する調査研究」国土交通政策研究 第 151 号,

<http://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/gaiyou/kkk151.html> (2020 年 3 月 27 日閲覧)

について報告する。

（２） 調査内容

先行研究、既往文献、先行事例、記事等をもとにした文献調査を行い、より詳細な情報を得るために現地ヒアリング調査を実施した。

① 調査対象

本調査における海外事例の調査対象は、米国及びアジア地域とした。

・ アジア地域

アジア地域については、高雄（台湾）とシンガポールを対象とした。

高雄では、台湾交通部と高雄市政府が共同で MaaS アプリを開発し、地域内の主要な公共交通の月額定額制モデルを実現しており、複数事業者が連携した定額制モデル実施における課題、データ連携の方策、IC カードを使った定額制モデルの技術的課題等について調査を行った。

シンガポールでは、国が主導してデータのオープン化を進めており、データの公開と共有化の課題、データ公開の効果及び官民の連携方策に関する調査を行った。

表 1-1 アジア地域における調査対象事例

国・地域	内容
台湾（高雄）	・ 定額制による公共交通乗り放題サービス提供 ・ MaaSアプリ Men-GO の提供 ・ ICカード（iPASS）を使った定額乗り放題サービスの実現
シンガポール	・ 政府主導によるデータ公開 ・ mobility X社による MaaSアプリ Zipster の提供

・ 米国

米国は、都市部と地方部においてそれぞれ 2 事例を調査対象とした。

都市部とは、長距離鉄道、通勤鉄道に加え、都市内公共交通機関（ライトレール、地下鉄、バス）が複数存在する都市と定義し、地方部とは、都市内にライトレールや地下鉄がなく、公共交通機関はバスのみの都市と定義した。地方部はさらに、人口がおおむね 70 万人以上の都市を「地方都市」、そのほかを「地方郊外」と定義した。

都市部については、MaaS に関する実証実験を実施していること及び MaaS アプリ（複数の交通機関を対象とした経路検索が可能で決済機能が付与されたアプリ）が提供されていることを条件に選定した。

表 1-2 米国の調査対象事例(都市部)

都市	内容
サンフランシスコ市	・カープールサービス (Scoop) と連携した鉄道駅の駐車場確保サービスの実証実験 (MOD Sandbox) を実施 ・都市内の二次交通にカープールサービスを取り込んだ取組 ・MaaS アプリ Muni Mobile による事前決済サービス
シアトル市	・交通系 IC カード ORCA を使用して乗車できるカープールサービス (Via) の実証実験 (MOD Sandbox) を実施 ・都市内の二次交通にカープールサービスを取り込んだ取組 ・MaaS アプリ Transit GO による事前決済サービス

地方部については、MaaS に関する実証実験を実施若しくは計画していること、地域内の公共交通であるバスのサービス向上若しくは地域内における新たな移動手段提供に取り組んでいることを条件に選定した。

表 1-3 米国の調査対象事例(地方部)

都市	内容
コロンバス市	・ Smart City Challenge 優勝都市。以下の施策を実施 ・自動運転バスの実証実験 ・情報集約 (Smart Columbus Operating System の構築) ・マルチモーダル計画/決済システムの構築
トンプキンス郡	・地方政府、大学、事業者等が連携し、地域向けフル交通サービスの提供を目指す取組

米国の調査対象都市の人口、面積、人口密度を以下に示す。

表 1-4 米国の調査対象都市³

都市類型	都市	人口 (万人)	面積 ⁴ (km ²)	人口密度 ⁵ (人/ km ²)
大都市	サンフランシスコ市	87.0	121	7,163
	シアトル市	70.9	217	3,226
地方都市	コロンバス市	86.8	566	1,534
地方郊外	ニューヨーク州トンプキンス郡	10.3	1,229	84

³ アメリカ合衆国国勢調査局ウェブサイト, <https://data.census.gov/cedsci/> (2020 年 3 月 3 日閲覧)

⁴ 出典元のデータは面積が mile² 表記のため、1km²=2.58999mile²にて換算。

⁵ 人口密度については出典元データを基に独自計算。

また、米国においては、連邦政府における MaaS を中心とした交通政策、特に全米各地で展開されている実証実験 MOD Sandbox や、公共交通利用促進に関する連邦政府の方針などについて、運輸省 (DOT: Department of Transportation) 及び連邦公共交通局 (FTA: Federal Transit Administration) に対してヒアリング調査を行った。

2. アジア地域

(1) 台湾

① 台湾及び高雄市の交通行政

台湾の交通行政は、交通部 (MOTC: Ministry of Transportation and Communication) が所管している。所属機関に、調査研究を担当する運輸研究所 (IOT: Institute of Transportation) がある⁶。

地方の交通行政は地方政府 (高雄市では高雄市交通局) が立案し実行する。高雄市内の路線バスは全て民間事業者が運行しており (かつては市営バス運行があったが 2014 年に民営化)、バス事業者は市の計画に基づいて運行している⁷。

② 高雄市の交通事業者

高雄市内の主な交通機関は以下の 9 種類であり、市内の移動手段としては、都市間鉄道と高速鉄道を除く 7 種類である。

表 2-1 高雄市内の主な交通機関

交通機関	内容
MRT (捷運)	高雄捷運公司 (官民出資の企業) が運営 2 路線 42.7km
LRT (轻轨)	高雄捷運公司が運営 1 路線 8.7km
路線バス (高雄市公車)	民間 7 社が市の計画に沿って運行 (市から補助を受ける)
高速バス	民間 5 社が運行
フェリー (渡輪)	高雄市輪船股份有限公司 (高雄市の公企業) が運営 2 航路
シェアサイクル	C バイク (高雄市環境保護局と高雄捷運公司が運用)
タクシー	14 社 (2019 年 2 月) が運行
都市間鉄道	台湾鐵路管理局 (台鉄) の西部幹線 (基隆～高雄～枋寮)
高速鉄道	台湾高速鐵路公司 (高鉄) が運営 台北市～高雄市 (左営駅)

⁶ 台湾交通部, “交通部組織”, <https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=568&parentpath=0.1> (2019 年 9 月 5 日閲覧)

⁷ 高雄市交通局担当者より (2019 年 11 月ヒアリング)

③ 高雄市における MaaS の取組

実施内容⁸

高雄市交通局により MaaS アプリ「Men-GO」が提供されている。Men-GO を利用し、複数の交通機関による経路検索と、定額料金での利用ができる。交通機関への乗車は IC カード (iPASS) で行い、決済は Men-GO 上で可能である。

Men-GO アプリと IC カードとの連携は、台湾市民全員に付与されている ID ナンバーで行う。Men-GO で利用できる IC カードは記名式 (本人確認をしたもの) で ID ナンバーと紐付いており、アプリ上でのプランへの申し込み時に ID ナンバーを入力するため、IC カードとの同定が可能となる⁷。

定額料金利用プランの対象となる交通機関は、MRT、LRT、路線バス、高速バス、フェリー、シェアサイクル、タクシーであり、台鉄は Men-GO の定額料金利用プランの対象外となっている⁹。なお、「無限暢遊方案(Unlimited)」プランを申し込むと、毎月 600 ポイント (600 台湾ドルに相当) のポイント付与がある。

表 2-2 Men-GO の利用対象交通機関

	MRT	LRT	路線バス	高速バス	フェリー	シェア サイクル	タクシー
無限暢遊方案(Unlimited)	○	○	○		○※1	○※2	○※3
公車暢遊方案(路線バス)			○				
渡輪暢遊方案(フェリー)					○		
公車+客運暢遊方案(バス)			○	○			

※1 月 4 回無料

※2 C バイク 30 分無料、MRT からの乗継の場合 1 時間無料

※3 毎月付与される 600 ポイントのうち、1 回の乗車につき最大 85 ポイント (85 台湾ドルに相当) が利用可能。利用対象は 1 社 (皇冠大車隊) のみ。

(出典) Men-GO サイト⁸を基に作成

⁸ 台湾交通部運輸研究所、高雄市交通局, “Men-GO”, <https://men-go.tw/> (2019 年 9 月 5 日閲覧)

⁹ 台鉄はチケットや改札機を Men-GO 利用に適合させるために参加が遅れていたが、2020 年度から対象とする予定とのこと。(高雄市交通局担当者より 2019 年 11 月ヒアリング)

表 2-3 Men-GO の定額料金プラン

	月額（台湾ドル）		月額（円）※	
	一般	学生	一般	学生
無限暢遊方案(Unlimited)	1,499	1,299	5,052	4,378
公車暢遊方案(路線バス)	479	399	1,614	1,345
渡輪暢遊方案(フェリー)	1,800	1,600	6,066	5,392
公車＋客運暢遊方案(バス)	1,499	1,299	5,052	4,378

※1 台湾ドル＝3.37 円で計算

(出典) Men-GO サイト⁸を基に作成

定額料金収入の各事業者への配分は、Men-GO 開始時は直前 3 か月間に行った実証実験での利用実績をもとに、2019 年 11 月現在では半年ごとの利用実績をもとに毎月行っている⁷。

実施の経緯¹⁰

高雄市における 2018 年度の公共交通（バス及び鉄道）の分担率は 8.44%で、バイクの 65.14%、自家用車の 20.4%に比べ低い割合にとどまっている¹¹。また、交通事故の死亡者の 80%は、分担率の大きいバイクによる事故である。そのため高雄市は、20 年ほど前からクルマ・バイク中心の交通政策からヒューマンセンタード（人間中心）の交通政策に変更している。

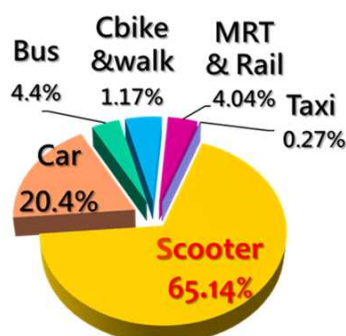
(出典) 高雄市提供資料より¹¹

図 2-1 高雄市の交通分担率(2018 年度)

一方、台湾交通部は、大気汚染、渋滞解消、高齢者の移動手段の確保が交通政策の課題と認識しており、道路整備等による供給側のアプローチには限界があるため、利用者の公共交通への転換促進という需要側のアプローチの手段として MaaS に着目した。

そこで、MaaS の実証実験を行うこととし、実験対象地として北部（台北市、宜蘭市）

¹⁰ 交通部担当者及び高雄市交通局担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

¹¹ 高雄市提供資料より（2019 年 11 月受領）

と高雄市を選定した。北部の実験は、休日の買物やレジャーを目的とした旅行者を主な対象とし、高雄市の実験は住民の日常交通を公共交通に転換させることを主な目的としたものである。

高雄市には 2017 年 11 月～2020 年 12 月の期間で 5,500 万台湾ドル（約 1 億 8,500 万円¹²⁾ の補助金を支出することが決定された。高雄市 MaaS の計画策定は、交通部とその下部組織である運輸研究所が協業して行った。交通部、運輸研究所、高雄市、仕様策定のために研究グループに加えた逢甲大学がシステムの細部を決め、MaaS プラットフォームとアプリ（Men-GO）は、公開入札で選定した民間企業の中冠（Info Camp System）が作成した。

2018 年 8 月から開始した実証実験では、100 人の被験者を 50 人ずつ 2 グループに分けて行った。一つ目のグループは、高雄市の MaaS 計画をよく理解する市、コンサルティング企業、公共交通事業者のスタッフ、二つ目のグループは、学生、民間企業や工業地帯で働く従業員などの一般市民である。被験者に MRT、LRT、バス、フェリー 4 回分が乗り放題のカードと Men-GO アプリを使用してもらい、実証実験の終了後にインターネットで質問に回答してもらうことで、MaaS アプリや自動改札機の問題点を洗い出した。実証実験の成果をもとにサービスを改良し、2018 年 10 月 12 日に正式にサービスを開始した。

成果¹³⁾

Men-GO アプリのダウンロード数は約 20,000 人だが、アクティブユーザー（定額料金プランの利用者）数は 7,000 人ほどである。高雄市の 1 日あたりの公共交通利用者数（延べ人数）は約 40 万人であり、1 人が 1 日 1 往復すると仮定すると、約 20 万人が公共交通利用者となるため、Men-GO のアクティブユーザー 7,000 人は公共交通利用者全体の約 3% にあたる。なお、高雄市の人口は 277 万人であり、iPass の発行枚数は 2,500 万枚（1 人で複数枚所有している人がいる）である。

データで確認できる効果としては、Men-GO 利用者の交通費削減と交通事業者の収益拡大である。Men-GO の定額プラン購入費の総額は月平均 74 万 1,000 台湾ドルである。Men-GO 導入後の公共交通利用実績から算定した標準運賃の総額は 1,12 万台湾ドルであることから、利用者は全体で 37 万 9,000 台湾ドルの交通費を削減したこととなる。また、定額プラン購入者が Men-GO 導入前に支出していた公共交通利用費は 59 万 8,000 台湾ドルであることから、交通事業者は全体で 14 万 3,000 台湾ドルの収益増加があったこととなる。

利用者の乗降データからの分析によると、Men-GO ユーザーは、MRT とバスの乗り継ぎをする傾向にあることが分かった。また、毎月付与される 600 ポイントを利用したタク

¹²⁾ 1 台湾ドル＝3.37 円で計算

¹³⁾ 高雄市交通局及び運輸研究所担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

シー乗車は、ラストワンマイル（駅、バス停から目的地まで）に使う傾向にあることが分かった。

高雄市担当者は、学生のスクーターによる事故は減少したと感じているとのことである。また、高雄 MaaS は日常生活において今まで公共交通を利用していなかった人達の利用を促進するための施策であるが、現状では大きく生活パターンを変えるまでには至っていないと分析している。

行政の関与

MaaS プロジェクトの企画、実施都市の選定、実施に係る経費補助、利用促進のための経費補助など、全体にわたり台湾交通部と高雄市が主導している。交通部が実証実験の企画と実験対象地の選定（北部（台北市、宜蘭市＝観光型）と南部（高雄市＝生活型））を行った。経費補助については、高雄市のプロジェクトは交通部と高雄市が行っている（「助成・技術開発の支援」の項参照）。

なお、今回の MaaS 事業に関し、見直した法規制、新たに整備した法制度等はない。

助成・技術開発の支援

経費の助成：

（交通部）高雄市に対し、2017 年 11 月～2020 年 12 月の期間 5,500 万台湾ドルを支出している。使途は、Men-GO アプリの開発費用、改札機の改修費用（全体で 1,900 万台湾ドル）、運営費補助である¹⁴。

（高雄市）利用促進のため、毎月付与されるポイント（600 台湾ドルに相当）分を補填している。Men-GO の登録は高雄市民に限っていないため、他市の市民に対しても高雄市から補助を行うケースが発生するが、Men-GO 利用は結局高雄市の交通環境の改善に役立つことから、他市市民へのポイント補填は問題がないとの整理をしている⁷。

技術開発の支援：

台湾交通部の下部組織である運輸研究所、高雄市、逢甲大学が協力してシステムの仕様を決めていった。

関係するプレイヤー

高雄における MaaS の取組に関係するプレイヤーは次のとおりである。

¹⁴ 高雄捷運公司担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

表 2-4 高雄におけるプレイヤー

実施主体・プラットフォームの運営	・ 高雄市
	・ 高雄捷運公司 (MRT、LRT、シェアサイクル)
交通事業者	・ 民間バス事業者 7 社
	・ 高雄市輪船股份有限公司 (フェリー)
	・ タクシー (Men-GO 参加は皇冠大車隊 1 社)
	・ 運輸研究所
プラットフォーム作成	・ 高雄市
	・ 逢甲大学 (仕様策定)
	・ 中冠 (システム構築)

官民の役割分担

現在は、官（台湾交通部及び高雄市）主導で高雄市 MaaS の運営を行っている。将来的には、Men-GO の運営会社に資本参加する民間企業を募集する予定であり、異業種との連携等により、交通事業以外の付加価値をつけていくとのことである⁷。

ビジネスモデル

台湾交通部及び高雄市から経費の助成を受けており、交通機関のチケット販売だけでは収益を上げることはできていない。将来的には、異業種との連携など交通以外の事業を実施する予定であるが、具体的には未定とのことである⁷。

データ連携、標準化

静的データ（時刻表、駅・バス停位置等）、動的データ（運行情報等）共に交通事業者から提供を受けている。事業者のうち、高雄捷運公司、高雄市輪船股份有限公司は高雄市が経営に参加しているので、データの提供に問題はない。バス会社は民間企業であるが、市への協力が補助金交付の条件となっている。タクシー会社は、iPass 端末を搭載して協力可能な事業者を選定している。

なお、高雄市の公共交通データは、PTX (Public Transport eXchange) というサイトで公開されている。PTX は交通部が構築したプラットフォームであり、台湾の公共交通等（航空、高鉄、MRT、LRT、台鉄、バス、フェリー、シェアサイクル）に関するデータ（路線、駅・バス停位置、時刻表、運賃、リアルタイム位置情報、停留所・駅到着予定時刻、事故情報等）を API によって提供しており、公的機関、民間事業者を問わず、申請をすればデ

ータ利用が可能となる¹⁵¹⁶。

（２） シンガポール

① シンガポールの交通行政

運輸省（Ministry of Transport : MoT）

シンガポールにおける交通行政は、主として運輸省（Ministry of Transport : MoT）が所管している。シンガポールの行政機構においては、省は基本政策立案と省庁間調整を主に担い、外庁が具体的政策の立案・推進に係る相当の行政権限を有する¹⁷。

陸上交通庁（Land Transport Authority : LTA）

シンガポールの陸上交通行政は、運輸省の外庁である陸上交通庁（Land Transport Authority : LTA）が担当する。自動車（路線バス・タクシーを含む）、MRT、LRT 等を含む全ての陸上交通政策を所掌し一元的に管理・運営している。主たる所掌領域は、①陸上交通政策の立案と実施、②道路インフラの整備と管理、③自動車登録関連施策の実施、④MRT、LRT の整備・管理である¹⁸。

公共交通会議（Public Transport Council : PTC）

陸上交通に関する外庁として公共交通会議（Public Transport Council : PTC）があり、陸上公共交通（バス、MRT、LRT）の運賃及び支払いサービスを監督、規制し、運輸省に対し公共交通分野に関する助言を行う。公共交通事業者との関係においては、LTA が路線の整備やインフラの維持管理を行い、事業者とのライセンス契約の主体となるのに対し、PTC は毎年の運賃決定やサービス水準に係る顧客満足度調査などを行う¹⁹。

② シンガポールの公共交通

路線バス

PTC から付与される 10 年の期限付きライセンスに基づいて、SMRT Corporation Ltd（SMRT）と SBS Transit Ltd（SBS Transit）の二社が路線バス事業を運営している。両

¹⁵ 台湾交通部, “公共運輸整合資訊流通服務平臺 Public Transport Data eXchange”, <https://ptx.transportdata.tw/PTX/> (2020 年 2 月 18 日閲覧)

¹⁶ 台湾交通部, “公共運輸整合資訊流通服務平臺 Public Transport Data eXchange 加入會員” <https://ptx.transportdata.tw/PTX/Management/AccountApply> (2020 年 3 月 18 日閲覧)

¹⁷ 国土交通省 (2013), 「主要運輸事情調査報告書 シンガポール (平成 25 年度版)」, http://www.mlit.go.jp/kokusai/kokusai_mn2_000004.html (2019 年 9 月 2 日閲覧)

¹⁸ LTA ウェブサイト, <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en.html> (2019 年 8 月 20 日閲覧)

¹⁹ 東野祥策 (交通経済研究所), 「シンガポールにおける Mobility-X 社による MaaS の取り組み」『運輸と経済』第 79 巻第 2 号 (2019), https://www.itej.or.jp/assets/seika/jijyou/jijyou_2019_02.pdf (2019 年 8 月 28 日閲覧)

社ともに民間企業である²⁰。

MRT 及び LRT

LTA との事業委託契約により営業運転ライセンスを付与された SMRT と SBS Transit の二社が管理・運営を行っている。LTA が MRT 及び LRT に係る車両、駅、その他の全ての資産を建設・保有し、これら民間企業が運営・管理を担う上下分離方式となっている。

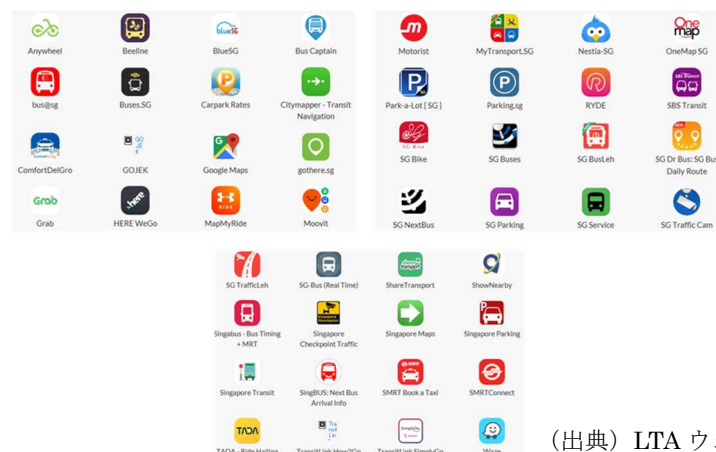
タクシー

LTA からライセンスを付与されたタクシー事業者が運営しており、サービスの監督や乗降場所等のインフラ整備を LTA が行っている。代表的な事業者として Comfort TAXI、City CAB を運営する ComfortDelGro があり、同社は SBS Transit の親会社である。

③ シンガポールにおける MaaS 事例

情報の共有化 (LTA Data Mall)

2014 年に政府が打ち出した「スマートネーション」構想は、ICT を活用してシンガポールを「スマート化」し、経済や生活水準の向上を目指すものである。その一環として、LTA は所有するデータのオープン化を進め、現在は静的データ（統計データ、駅・バス停等の位置データ等）や動的データ（バス到着時間等）が、LTA の「Data Mall」サイトからダウンロードできる²¹。民間事業者は公開データを利用して、経路検索、駐車場検索、バス到着予測などのアプリを作成している。



（出典）LTA ウェブサイトより²³

図 2-2 LTA が紹介している交通関係アプリ

²⁰ 仲田知弘（交通経済研究所）, 「シンガポールにおけるバス事業の仕組みと取り組み」『運輸と経済』第 74 巻第 3 号 (2014), https://www.itej.or.jp/assets/seika/jijyou/201403_00.pdf (2019 年 8 月 28 日閲覧)

²¹ LTA, "Data Mall", <https://www.mytransport.sg/content/mytransport/home/dataMall/static-data.html>, <https://www.mytransport.sg/content/mytransport/home/dataMall/dynamic-data.html> (2019 年 9 月 10 日閲覧)

Data Mall は、企業、大学などあらゆる組織と個人に対し交通データを公開、共有する場となることを設立の目的としており、希望する者は自由にデータを利活用することができる。

Data Mall のポータルサイトを通じて登録申請を行うと LTA が審査の上カードキー（会員資格）を発行し、カードキーを持つ者は、API 連携により Data Mall のデータを自由に利活用することが出来るようになる²²。陸上交通に関連する様々なアプリを対象として LTA が半年に 1 回調査を行い、利用者に人気のある 48 のアプリを Data Mall で紹介している²³。アプリに対し、LTA としての評価を下したり、コメントをしたりということは行っていない。

mobility X の取組 <Zipster>

・ mobility X の概要

mobility X は、2018 年 2 月に SMRT によって設立された民間の MaaS プラットフォーマーである。

公共交通の運行情報や乗換情報の提供、自動運転の技術開発等に関し、以前から SMRT、南洋工科大学（NTU）等が連携して進めてきた取組を基盤として、mobility X が設立された。同社は、①Transport Planning、②Multi-Modal Operations、③MaaS Commuter APP、④Data Analysis をサービス領域とし、MaaS アプリ「Zipster」の開発と市場導入を進めている。なお、この四つのサービス領域での取組を通じてモビリティ分野のプラットフォームとなり、異なるモビリティサービスをつなげることが同社の役割と位置付けており、現時点では、同社が自らモビリティサービスを提供する予定はない²⁴。

・ Zipster の目的

Zipster は、公共交通、シェアサイクル、カーシェアリング、ライドシェアリング及び個人向け傷害保険等、様々なモビリティサービスを統合するオールインワン・トランスポートアプリケーションとなることを目指している。現在は、各サービス提供者とのパートナーシップ構築を通じ、Zipster 利用者の選択肢を増やし、利用者が望むサービスを明らかにすることを目的として取組を展開している。

²² LTA 担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

²³ LTA, "Data Mall", <https://www.mytransport.sg/content/mytransport/home/dataMall/app-zone.html>（2019 年 9 月 10 日閲覧）

²⁴ mobility X 担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

- ・ 実施の経緯と成果

Zipster は、もともと SMRT 内部のベンチャープロジェクトであり、SMRT が企画構想を進め、NTU との共同研究を経て、NTU キャンパス内で実証実験を行うに至った。この実証では、4 万人の学生のうち 1 万人にアクティブに利用されるなど成果をあげており、その後、SMRT からのスピンアウトとして mobility X が設立された。

2019 年 4 月からは Zipster の β テストが行われ、同年 9 月に正式サービスとしてスタートした。同年 10 月にシンガポールで開催された ITS 世界会議 (The Intelligent Transport Systems World Congress in Singapore) では大会公式 MaaS アプリとして採用された。

なお、今回の Zipster 導入に際して、見直した法規制や新たに整備した法制度等はない。

- ・ 関係するプレイヤー

公共交通機関（バス、MRT、LRT）に加え、ライドシェアの Grab 及び Gojek、シェアサイクルの Anywheel、EV カーシェアリングの BlueSG 等のほか、フランス保険大手 AXA と提携している。

AXA との提携では、Zipster 利用者は 1 クリックで AXA が提供する保険に加入でき、移動中に起きた事故等に関して診療・賠償の両方をカバーしている。利用者へ移動中の安心を提供することも mobility X の役目だという発想から始めたビジネス連携である²⁴。

- ・ データ連携

Zipster では、支払い手段として EZ Link という交通系 IC カードを連携させることができる。EZ Link は支払い機能を提供するのみで個人情報取得は行っていないため、Zipster 利用者に係るデータ連携は行われていない。

研究段階のものとして、Zipster 利用者の移動データをもとに「移動のしやすさ」の分析を行っており、将来的には、これらのデータと分析結果を提供することによる包括的なモビリティコンサルティングサービスを行い、政府機関、民間企業等から対価を得るデータ連携ビジネスを想定している²⁴。

また、病院と連携して患者の移動需要のパターン分析を行っている。特に高齢者は非常に定期的なパターンで通院をしているなどの特徴があり、そうした移動需要に対応してどのようなサービスを構築するか、検討を進めている²⁴。

- ・ ビジネスモデル

Zipster は、目的地を入力すると公共交通と自家用車の両方、またシェアサイクルその他の交通手段を考慮に入れて移動可能なルートを計算、出力する。利用者は推奨ルートの総コストを確認したうえで移動手段を選択することができ、アプリを通じて全てのサービス料金を一括で支払うことができる。この MaaS プラットフォームサービスの提供が、Zipster

の基本的なビジネスモデルである。

mobility X によれば、2020 年には Zipster クレジットカードを発行し、新しいデジタルペイメントの仕組みを提供することを計画している。また、バスや MRT を主に使う人、ライドシェアリングを主に使う人といった利用者の傾向にあわせて基本モデルを設計し、これに任意の保険を組み合わせるなど複数のサブスクリプション・メニューを提供する計画もあるとのことである。

また、利用者は Zipster を通じて Grab の割引（15%OFF）バウチャーを購入することができる仕組みとなっているが、これは、mobility X が Grab からバウチャーを購入して提供しているものである²⁴。2020 年 3 月には Anywheel の割引バウチャーを導入する予定である²⁵。

On-Demand Public Bus (ODPB) 実証

LTA、SMRT 等が連携し、2019 年 1 月から 6 ヶ月間に渡って On-Demand Public Bus (ODPB) の実証実験を行った。

・ 目的

リアルタイムに取得する乗客の移動需要に応じて路線バスのルートを変動させ、現行の固定ルート／時刻表運行との比較分析を行うことを目的に実施された。

・ 実施概要

実験では二つのエリアを設け、利用者が多い Marina-Downtown, Joo Koon エリアにおいては「エリア内完結型移動サービス」（SBS Transit が運行）を、中心部から郊外の住宅地エリアに向けては「通勤型移動サービス」（SMRT が運行）を実証。

乗客は専用アプリ（Bus Now）を用いて乗車希望バス停、乗車時刻、降車希望バス停等を入力し、バスを利用する。SMRT は実証期間中コントロールセンターを設け、利用者からの予約状況やバス運行状況のモニタリングを行っており、予約に際し参考となるリアルタイム交通情報（渋滞状況等）を提供していたとのことである²⁶。

・ 成果

2019 年 5 月末の結果速報によると、実証期間中 2 ルート合計で 26,000 件の予約があった。また、市民アンケートによれば、実証を知った市民の半分程度が実際に ODPB を利用した。利用しなかった市民からは、モバイルアプリを利用してバス乗車を予約する手間を敬遠した、通常の路線バスのほうが確実性は高いと思った等の意見があった。SMRT によ

²⁵ mobility X 担当者より（2020 年 3 月メールにて確認）

²⁶ SMRT 担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

れば、頻繁に利用した利用者からは、通常の路線バスに比べて乗りたい場所、降りたい場所を詳細に指定できることが特に好評であったとのことである。

「通勤型移動サービス」では、実証期間中の利用者が通常の路線バスの 10 分の 1 程度まで減少した²⁶。SMRT 及び LTA によれば、利用が伸びなかった原因として、予約をする手間が敬遠された、利用者に行動変容を求めるには実証期間が短かった、アプリの言語が英語限定であった等の分析をしているとのことである²⁷。

LTA はコスト低減に優れた方法を採用すればよいと考えており、今回の実証では営業キロあたりの運行コストを一定程度低減できたが、それが ODPB に必要となる新しいシステムの導入及び維持に係るコストをカバーできるほどではなかったとのことである²²。

3. アメリカ合衆国

(1) 米国の交通行政

米国の交通行政は、連邦政府、州政府、郡政府、市政府に加え、複数の郡による計画・実施主体、人口 5 万人以上の都市圏に設置が義務付けられている交通計画主体である都市圏計画機構（MPO：Metropolitan Planning Organization）等により担われている。

次節以降において各都市の事例を取上げる前に、本節では連邦政府による交通行政について、米国運輸省及び連邦公共交通局における取組を中心に説明する。

① 米国運輸省²⁸

米国運輸省（DOT: Department of Transportation）は、同国の交通行政を統括する官庁である。DOT の任務は、「アメリカが世界で最も安全で、効率的、かつ先進的な運輸システムを有すること。それらにより地方部から都市部まで、全てのアメリカ国民とコミュニティにとっての生活の質（Quality of life）を改善するとともに、アメリカの産業・商業の生産性と競争力を高めること」を目指している。

② 連邦公共交通局²⁹

連邦公共交通局（FTA: Federal Transit Administration）は、DOT の下で公共交通を管轄する機関であり、バスや地下鉄、ライトレール、通勤型レール、トロリーバスやフェリーといった、1,000 を超える地域の公共交通システムに対して、財政的・技術的な支援を提供している。FTA はワシントン D.C.の本部のほか、全米 10 か所において支部を有しており、これらを通じて全米の公共交通システムに対するサポートを実施している。

また、FTA は安全確保のための施策や次世代技術の調査研究に対する支援も実施してい

²⁷ SMRT 担当者及び LTA 担当者より（2019 年 11 月ヒアリング）

²⁸ DOT, "About us", <https://www.transportation.gov/mission/about-us>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

²⁹ FTA, "About", <https://www.transit.dot.gov/about-fta>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

る。2019 年度における FTA の予算は 111 億米ドルであり、これは米国における公共交通関連予算の 80%を占める³⁰。このうち、2,800 万米ドルが公共交通におけるイノベーション促進に向けた研究のための予算として計上されている。これらの予算を活用し、公共交通における安全や効果、効率を高めるため、安全性や交通インフラ、モビリティイノベーションに焦点をあてた研究活動を行なっている。FTA においては技術そのものの開発よりも技術の活用可能性が重視されており、技術という手段ではなく、「利用者により良い移動体験を提供する」という目的のために必要な取組が進められている³¹。

（２） 米国の MaaS に関する支援策

米国では 2016 年頃より、FTA の主導により、MaaS に関する取組を試験的に進めてきた。最初の取組である Mobility on Demand (MOD)³² Sandbox プログラムは、当時、次々と生まれる新たなモビリティサービスに対して既存の交通事業者が感じていた不安を払拭し、様々なステークホルダーの参加の下で情報や学びを共有することにより自律的成長を促すアプローチとして開始された³¹。そのため、本プロジェクトではあえて事前にシナリオを想定せず、多様なプロジェクトの実施を通じて MOD の可能性を検討するというアプローチが取られた³¹。「応募されるアイデアの分野を FTA 側で限定せず、応募者側から発案されるあらゆる可能性を広く検討できるフレームワークを設定したこと」、その上で、「具体的なニーズに基づき必要とされるアイデアを実証するプロジェクトを選定したこと」が MOD Sandbox プログラムの特徴である³¹。

なお、本プログラムは 2019 年度より「統合モビリティイノベーション (IMI: Integrated Mobility Innovation)」の一部として引き継がれ、更なる発展が目指されている。つづいて、この統合モビリティイノベーションについて詳述するとともに、そのほかの MaaS に関連する取組を紹介する。

① 統合モビリティイノベーション³³

統合モビリティイノベーション (IMI: Integrated Mobility Innovation) プログラムは、公共交通の効率性や品質、安全性を高め、利用者にとってのモビリティ利用体験を改善するための、革新的で効果的な実践、パートナーシップ、技術をもたらすプロジェクトに資

³⁰ DOT, "Budget Highlights Fiscal Year 2019", p.16,
<https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/docs/mission/budget/304476/508dotbh2019-b.pdf>
(2019 年 9 月 6 日閲覧)

³¹ FTA 担当者より (2019 年 12 月ヒアリング)

³² MOD とは、「新興モビリティサービス、統合された公共交通ネットワークやそのオペレーション、リアルタイムデータ、システムに接続している移動者、ITS を活用した、革新的でユーザー中心のアプローチであり、全ての移動者やシステムユーザーに効率的で安全なモビリティオプションを提供する、より移動者中心の超システム (System of systems) アプローチ」を指す。(出典：DOT 公開資料,
<https://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/MobilityonDemand.pdf> (2020 年 2 月 17 日閲覧))

³³ FTA, "Integrated Mobility Innovation", <https://www.transit.dot.gov/IMI> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

金を提供するプログラムである。

2019 年度は、「Mobility on Demand (MOD: モビリティオンデマンド)」、「Strategic Transit Automation Research (STAR: 戦略的公共交通自動化研究)」及び「Mobility Payment Integration (MPI: モビリティ支払統合)」の3分野に焦点を当てたデモプロジェクトに1,500 万米ドルを提供する計画のもと全米からの提案が募集された。

2020 年3月、104 件の提案の中から、23 の州における25 件のプロジェクトがIMI プログラムの助成対象として採択され、総額2,030 万米ドルがFTA より提供されることが発表された³⁴。

また、FTA はプログラムの効果を高めるために、Shared-Use Mobility Center³⁵やITS America³⁶など複数の機関と公的に連携しており、官民を問わず様々なステークホルダーを巻き込んでIMI を米国で推進することを目指している。

- Mobility on Demand (MOD)

前述のとおり、FTA では2016 年より、MaaS に関する最初の取組としてMOD Sandbox プログラムを開始した。このプログラムは、オンデマンド情報、リアルタイムデータ、予測分析などのテクノロジーを活用し、より良いモビリティオプションの提供を目指すものとして現在も取組が進められている。本プログラムの目的は以下のとおりである。

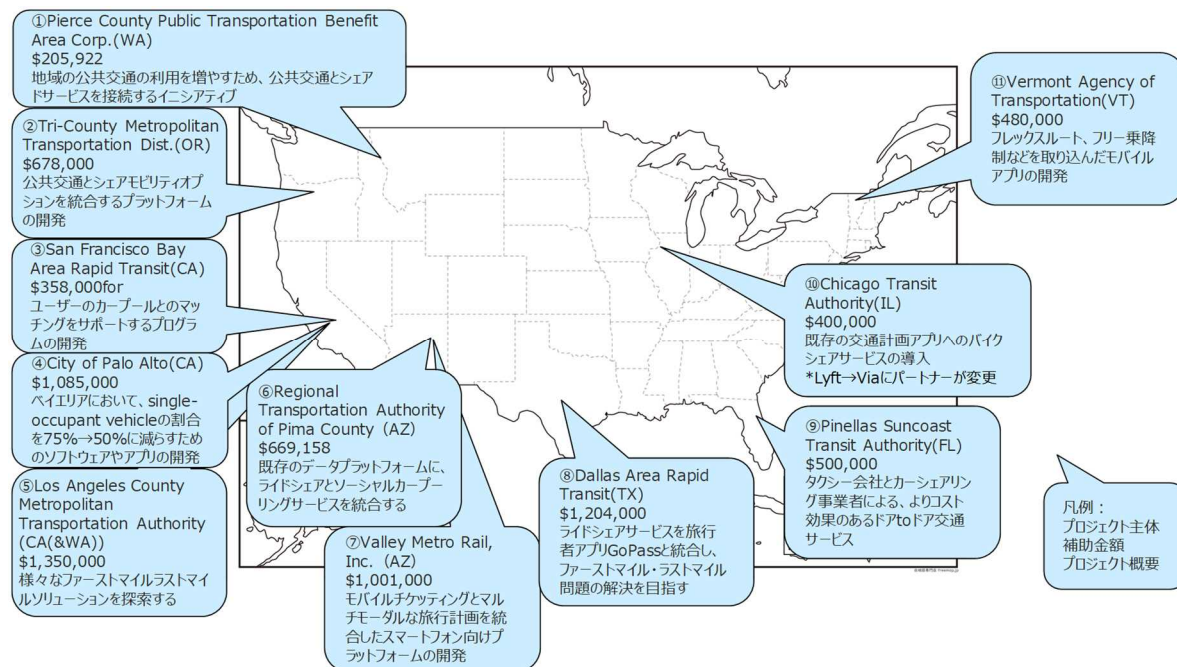
- ・ MOD と既存交通サービスとの統合に向け、交通業界の能力強化をサポートすること
- ・ 革新的なMOD ビジネスモデルの技術的・組織的実現可能性を検証し、デモンストラーションから生まれるMOD のベストプラクティスを記録すること
- ・ 移動者に対してMOD や交通システムが与える影響を測定すること
- ・ 交通セクターによるMOD 導入を促進する、あるいは導入を妨げる可能性のある関連公共セクターや連邦基準、法規制、政策を調査すること

³⁴ FTA, “U.S. Department of Transportation Announces \$20.3 Million in Grants to Improve Transportation Access Through Innovative Technologies”, <https://www.transit.dot.gov/about/news/us-department-transportation-announces-203-million-grants-improve-transportation-access> (2020 年3月23日閲覧)

³⁵ シカゴに拠点を置く公益団体で、公共及び民間セクターとの連携、実証実験や先進的な研究の実施、都市・地域に関連する政策及び技術的知見の提供等を通じて、シェアモビリティを推進している。(Shared-Use Mobility Center, “Mission and Vision”, <https://sharedusemobilitycenter.org/mission-vision/> (2020 年3月19日閲覧))

³⁶ ワシントンD.C.に拠点を置く非営利団体で、ITS (高度道路交通システム) に関する研究開発を通じて、安全性の向上、モビリティの改善、サステナビリティの振興、効率性と生産性の増進に取り組んでいる。(ITS America, “Our Vision and Mission”, <https://itsa.org/our-vision> (2020 年3月19日閲覧))

2016 年 10 月時点において、スマートフォンアプリやオープンデータプラットフォーム等の先進技術を活用する 11 プロジェクトが MOD Sandbox に採択され、800 万米ドルが各プロジェクトへ拠出された。



(出典) FTA ウェブサイト³⁷を基に作成

図 3-1 MOD Sandbox 採択プロジェクト

MOD Sandbox において採択されたプロジェクトの運営主体は、公共交通事業者、州・自治体における交通局等からなる。なお、全ての運営主体に対して、一つ以上のプロジェクトパートナーを見つけることが必須とされた。プロジェクトパートナーとは、例えば、シェアモビリティ事業者や IT 関連事業者、シャトルサービスや大学関係者向け交通サービス事業者、駐車場や高速道路等の運営者、州や自治体における行政機関、その他プロジェクトの成功に貢献する機関（コンサルタント、研究者、NPO、高等教育機関など）とされたが、必ずしもこれらに限定されるものではない。

連邦による各プロジェクトに対する補助の上限は経費の 80%であり、採択への提案にあたって運営主体は正味のプロジェクト経費の一部を現金等で拠出し、その資金源を提案資料に記載することが求められた。

なお、FTA は MOD Sandbox で選定された 11 プロジェクトに関するレポートや評価結果を 2020 年にも発表する予定としている。レポートは第三者により客観的かつ定量的に

³⁷ FTA, "Fiscal Year 2016 Mobility on Demand (MOD) Sandbox Program Projects", <https://www.transit.dot.gov/research-innovation/fiscal-year-2016-mobility-demand-mod-sandbox-program-projects> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

評価されたものとなる見込みである³¹。

② そのほかの MaaS に関する取組

連邦政府においては、前項までに述べたもののほかにも、ICT を活用して交通に関連する社会課題の解決を目指す取組を進めている。ここでは、ICT を活用して都市全体の交通課題の解決を目指すスマートシティ関連の取組として、「Smart City Challenge」について説明する。

• Smart City Challenge³⁸

DOT が 2015 年 12 月に実施を発表したコンペティションであり、米国内の中規模都市（人口 20～85 万人）を対象として、データやアプリケーション、テクノロジーを活用して人と物の移動を支援する、統合されたスマートな交通システムのアイデアを実現することにより交通・運輸課題の解消を目指すものである。全米 78 都市から応募があり、ファイナリストとなった 7 都市³⁹の中から、最終的に 2016 年 6 月、オハイオ州コロンバスが優勝者として選ばれ、4,000 万米ドルの助成金を手にした。

この取組は、オバマ前大統領が 2015 年 9 月に発表したスマートシティ・イニシアティブに関連する取組という位置づけである。DOT では 2015 年 2 月に、30 年後の米国の交通・運輸の状況と、それに伴う課題等を整理した報告書「Beyond Traffic 2045」を発表した。この報告書では、米国の交通・運輸網が将来的に、人口増加や物流コストの増大、自然災害の発生、膨大な交通インフラ整備費用等の課題に直面すると分析し、こうした事態を避けるため、データ駆動型の政策策定や新技術を活用した交通システムやインフラの改善を提言した。DOT はこの報告書に基づき、スマートシティ技術を活用した交通・運輸システムの改善を目的としたプログラムを複数立ち上げており、Smart City Challenge はこれらの一連の取組の一つである。

（３） 都市部における事例

米国の都市部における MaaS 関連事例として、サンフランシスコ及びシアトルを取上げる。いずれも人口の集約と公共交通機関の充実が見られるとともに、MOD Sandbox プログラムにおいて採択されたプロジェクトが展開された都市である。

本節の各項においては、それぞれの都市における交通行政及び公共交通について概観す

³⁸ 国立研究開発法人 情報通信研究機構（北米連携センター）（2017）、「米国におけるスマートシティに関する研究開発等の動向」，<https://www.nict.go.jp/global/lde9n2000000bmum-att/a1494291375245.pdf>

³⁹ オースティン（テキサス州）、コロンバス（オハイオ州）、デンバー（コロラド州）、カンザスシティ（ミズーリ州）、ピッツバーグ（ペンシルバニア州）、ポートランド（オレゴン州）、サンフランシスコ（カリフォルニア州）の 7 都市。

るとともに、特色ある MaaS 関連の取組事例について述べる。

① サンフランシスコ

サンフランシスコの交通行政

サンフランシスコの交通行政に関連する行政機関は、州、都市圏、郡、市において存在する。

カリフォルニア州レベルでは、カリフォルニア州運輸庁（CalSTA: California State Transportation Agency）が運輸行政を統括している。また、運輸庁の一部門であるカリフォルニア州交通局（Caltrans: California Department of Transportation）が交通インフラの設計、建設、管理、都市間鉄道輸送の整備を行っている。

サンフランシスコ都市圏レベルでは、大都市圏計画機構（MPO: Metropolitan Planning Organization）として MTC（Metropolitan Transportation Commission）が輸送の計画、財務、調整を行っている。また、サンフランシスコ都市圏における政府間協議会（COG: Council of Governments）として ABAG（Association of Bay Area Governments）が MTC と共に圏内の輸送計画に携わっている。

サンフランシスコ郡レベルでは、SFCTA（San Francisco County Transportation Authority）が郡内の輸送に関わる計画、財務、プロジェクトの実行を行っている。

サンフランシスコ市レベルでは、サンフランシスコ市交通局（SFMTA: San Francisco Municipal Transportation Agency）が市内の陸上交通を管轄している。

サンフランシスコの公共交通

San Francisco Bay Area Rapid Transit District が、BART（Bay Area Rapid Transit）（サンフランシスコを中心にベイエリアの四つの郡に跨る鉄道）を運営している。

サンフランシスコ市では、SFMTA が、バス、ライトレール、ケーブルカーを運行しており⁴⁰、これらの公共交通機関の総称は Muni と呼ばれている。

公共交通の利便向上策

- IC カード

MTC が IC カード Clipper を発行している。Clipper は、SFMTA 運行の公共交通機関（Muni）、BART 等で利用が可能であり、サンフランシスコ以外のベイエリア地区の公共交通機関でも利用可能である⁴¹。

⁴⁰ SFMTA (2018), “A Year of Movement: Fiscal Year 2017-2018 Annual Report”, https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2019/01/sfmta-ar18-final_online_2.pdf（2019 年 8 月 30 日閲覧）

⁴¹ MTC, “Where to Use Clipper”, <https://www.clippercard.com/ClipperWeb/useTranslink.do>（2019 年 8 月 30 日閲覧）

- 情報の共有化

事業者ごとに API 等を公開して交通関連データを共有している。また、BART ではソフトウェア開発者向けに API を提供しており⁴²、SFMTA はバス停やバス時刻表等のオープンデータを提供している⁴³。

- モバイルアプリ (MuniMobile)

MuniMobile は、SFMTA 運行の公共交通機関（バス、ライトレール、ケーブルカー；これらを Muni と総称している）のチケット購入及び経路検索用のアプリである。経路検索機能の提供にあたって Google Maps を使用しているが、検索対象となっている公共交通機関は Muni のみである。チケットの種類は、1 日、3 日、7 日券などがあり、現金払いよりも安価で Clipper 利用の場合と同水準の料金が設定されている。

表 3-1 MuniMobile の料金体系(単位:米ドル)⁴⁴

券種	現金	Clipper	Muni Mobile	備考
1 回券	3.00	2.50	2.50	—
1 日券	—	—	5.00	1 日何度でも乗車可（ケーブルカー以外）
1 日パスポート	23.00	12.00	12.00	1 日何度でも乗車可（含ケーブルカー）
3 日パスポート	34.00	29.00	29.00	3 日間何度でも乗車可（含ケーブルカー）
7 日パスポート	45.00	39.00	39.00	7 日間何度でも乗車可（含ケーブルカー）
ケーブルカー1 回券	7.00	7.00	7.00	—
1 ヶ月券	—	40.00	—	—
青少年、高齢者、障害者	—	0.00	—	一定の世帯年収以下の住民が対象

なお、MuniMobile で購入したチケットは、スマートフォンの画面上で表示し、改札又はバスの運転手に提示する。スクリーンショット等を用いた不正利用の防止のため、バスが動くアニメーションにより有効なチケットであることを示す。

公共交通の財源

公共交通の運営にあたっては、連邦政府、州、市や郡から補助を受けている。BART の場合は、50%は運賃収入、残りの 50%は連邦政府と州の補助金で運行している。

⁴² BART, “The BART API”, <https://www.bart.gov/schedules/developers/api> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

⁴³ City and County of San Francisco, “Data SF SFMTA Transit Stop and Schedule Data”, <https://data.sfgov.org/Transportation/SFMTA-Transit-Stop-and-Schedule-Data-GTFS-format/2qvp-77cq> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

⁴⁴ SMFTA, “Fares”, <https://www.sfmta.com/getting-around/muni/fares> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

MaaS 事例 (MOD Sandbox)

・ 実施内容

サンフランシスコで実施された MOD Sandbox プロジェクトの内容は、カープール（相乗り）により複数人で自家用車を利用した場合、BART 駅の駐車場が確保されるというサービスを提供するものである。

実証実験は 2017 年 9 月から 2018 年 6 月までの 9 か月にわたり実施された。

実験開始当時の対象駅は Dublin/Pleasanton 駅及び Millbrae 駅の二つのみであったものの、対象の駅が段階的に追加され、最終的には 17 駅まで増加した⁴⁵。

・ 実証実験の内容⁴⁵

利用者は Scoop⁴⁶が提供する、駅までの相乗り相手（ドライバー又は同乗者）をマッチングさせるアプリを使用する。マッチングできた車は、BART 駅に用意された Scoop 用の駐車スペースを利用することができる。なお、Scoop から BART には、マッチングに成功した自動車のナンバーが提供されるため、不正利用は排除できる。

・ 実証実験の目的

BART の各駅の駐車場を最大活用し、できるだけ多くの市民が駐車場にクルマを停め BART を利用できることを目的としている。

・ 実施の経緯

サンフランシスコにおいては、公共交通の利用者の割合は 10%程度となっている。また、BART には駐車場を併設している駅があるものの、月極め契約用の駐車スペースに対して約 38,000 人のキャンセル待ちが存在し、先着順で利用可能な駐車スペースは午前 7 時 45 分には満車となる⁴⁷。また、BART 駅の駐車場の中にはカープール専用の駐車スペースが設けられているところもあったが、ほとんどの利用者が相乗りを実施していないという実態があった⁴⁵。そのため、BART 駅の駐車場に停めるクルマの平均乗車人員は 1.12 人/台と、ほぼ一人乗りに近い状況となっていた⁴⁷。このような背景から、相乗りの促進で平均乗車人員を増やすことにより、市民が BART 駅の駐車場を利用する機会を増大させることを目的に実験が開始された。

カープールシステムのパートナーとしては Scoop が選ばれた。この背景としては、Scoop

⁴⁵ DOT (2018), “MOD Sandbox Demonstrations Independent Evaluation (IE): Bay Area Rapid Transit (BART) Integrated Carpool to Transit Access Program Evaluation Plan”, <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/36425> (2019 年 8 月 30 日閲覧)

⁴⁶ カープールのマッチングサービス事業者

⁴⁷ MTC 提供資料「MTC Scoop to BART_April Update」より

は以前より、MTCやBARTと連携を希望する強い意向があり、2015年からScoopとMTC、BARTはベイエリアのカープールを促進するために協力してきた経緯があった⁴⁸。

2017年1月にDublin/Pleasanton駅においてパイロットデモンストレーション（MOD Sandboxの選定前の実証実験）が実施されており、その後2017年2月にMOD Sandboxのプロジェクトとして採択されるに至った。

・ 成果⁴⁷

パイロットデモンストレーション実施時（2017年1月）と2018年2月時点を比較した指標の変化は以下の通りである。

表 3-2 サンフランシスコにおけるMOD Sandboxの成果

指標	2017年1月	2018年2月
駐車場利用者の平均乗車人員	1.12人/台	2.26人/台
カープールによるBART駅へのトリップ数 ⁴⁹	300トリップ/月	3,500トリップ/月
自家用車による総走行距離 ⁵⁰	△2,743km	△31,149km

・ 行政の関与

サンフランシスコのMOD Sandboxプロジェクトには、プロジェクト資金総額52万1,000米ドルのうち、DOTから35万8,000米ドルが助成された⁴⁸。

なお、公的機関であるMTCがBART、Scoopと連携しプロジェクトを実施しており、プロジェクト資金の残りの16万3,000米ドルは、この3者のマッチングファンド（互いに持ち寄った資金）により充当された。

・ 関係するプレーヤー⁴⁵

サンフランシスコにおけるMaaSの取組に関係するプレーヤーは次のとおりである。

⁴⁸ FTA, “MOBILITY ON DEMAND (MOD) SANDBOX : San Francisco Bay Area Rapid Transit District (BART)”, <https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/FTA%20MOD%20Project%20Description%20-%20BART.pdf>（2019年8月30日閲覧）

⁴⁹ Dublin/Pleasanton駅における比較による

⁵⁰ MTC提供資料「MTC Scoop to BART_April Update」より（1マイル=1.609kmで計算。相乗りにより、同乗者が従前自家用車を運転していた走行距離分が削減されたものと仮定して、Scoopから提供されたデータをもとに計算した値。）

表 3-3 サンフランシスコにおけるプレーヤー

企画・申請	・ BART
交通事業者	・ BART（駐車スペースの提供） ・ Scoop（マッチングシステム提供）
行政機関	・ MTC（駐車プログラムの運営）

・ 実証実験終了後のカープール駐車

実証実験終了後に Scoop とのパートナーシップは解消され、2020 年 1 月現在では、BART 公式アプリと Clipper カードを用いて駐車場の予約・決済を行う方法となっている。

MaaS 事例（Clipper App の開発）⁵¹

2020 年 1 月時点において、MTC では、Clipper がスマートフォンで使用できるようなアプリ（以下「Clipper App」という）を開発している。これは、Clipper カード番号をアプリに登録することにより、アプリをかざせば改札を通過することができるようにするので、2020 年内に公開される予定である。アプリに登録した Clipper はスマートフォンでのみ利用可能となるため、利用者はこれまで所有していた Clipper カードを、従来通りカードで利用するか、アプリで利用するかを選択することとなる。

Clipper App には経路検索（Trip Planner）の機能も付与し、経路検索エンジンとしては Google Maps が採用される予定である。以前は MTC において独自の経路検索エンジンを開発していたが、保守に膨大なコストが発生するため、サードパーティー（Google）の機能を利用する方針となった。

なお、今後も Clipper App と MuniMobile の統合は予定されていない。現在、MuniMobile は観光客用に Muni のみを対象としたパスポート（1 日、3 日、7 日の乗り放題チケット）を提供しているが、将来的には Clipper App でも観光客用の Muni を含めたサンフランシスコ市内全ての公共交通機関の乗り放題チケットを提供する予定であり、MuniMobile の機能は Clipper App により包含される見通しとなっている。

② シアトル

地方交通行政

シアトルの交通行政に関連する行政機関は、州、都市圏、郡、市において存在する。

ワシントン州レベルでは、ワシントン州交通局（WSDOT: Washington State Department of Transportation）が高速道路や橋の運営・維持、航路の経営を行っており、州内の 31 の公共交通システムと協力関係にある⁵²。

⁵¹ MTC 担当者より（2020 年 1 月ヒアリング）

⁵² WSDOT, “About us”, <https://www.wsdot.wa.gov/About/default.htm>（2019 年 8 月 29 日閲覧）

シアトル都市圏では、ピュージェット湾地域評議会（PSRC: Puget Sound Regional Council）が大都市圏計画機構（MPO）として、広域地域での交通計画の策定と、連邦政府からの交通予算の受け口として、その投資計画を作成している⁵³。また、都市圏での公共交通の計画と運営は、Sound Transit（Central Puget Sound Regional Transit Authority）が担っている⁵⁴。

シアトルの位置するキング郡では、King County Metro（King County Metro Transit Department）が、他の交通事業者とともに、シアトルを含むキング郡の公共交通行政と運行を担っている⁵⁵。

公共交通

シアトル都市圏内の公共交通としては、Sound Transit がバス、通勤列車の運行を担っている⁵⁴。ただし、キング郡レベルでは、King County Metro が郡内でバス、ライトレール、トロリーバス、ストリートカー（路面電車）を運行している⁵⁵。このほか、モノレール、水上タクシー及びフェリーが運行されている。

公共交通の利便向上策

• IC カード

シアトルには全ての公共交通機関で利用できる IC カード「ORCA」が存在する。

ORCA は、シアトル近郊のバス、ライトレール、ストリートカー、水上タクシー、フェリー、モノレールで利用可能であり⁵⁶、乗下車時にカードリーダーにそのカードをタッチすることで決済を行う。また、乗換処理（一定条件で乗り継げば料金が減免される）にも自動的に対応している。ORCA への入金、券売機、加盟店に加えて、オンライン上でも可能である⁵⁷。

2020 年 1 月時点において ORCA には 53 万 9,675 人のアクティブユーザー（常時利用している利用者）がおり、そのうち 31 万 2,629 人は Sound Transit の交通機関（バス、ライトレール、鉄道）を利用している⁵⁸。これらの利用者による ORCA を使用した乗車は 2019 年において年間 1 億回程度であった。また、King County Metro においては乗客の約 65%は ORCA を使用しており、残り 35%は現金払いである⁵⁹。

⁵³ 服部圭郎（2005）「サンフランシスコ大都市圏における広域地域計画策定の問題の整理——ABAG と MTC に着目して」『経済研究』132 号, pp.53-63

⁵⁴ Sound Transit, “Who we are”, <https://www.soundtransit.org/get-to-know-us/who-we-are>（2019 年 8 月 29 日閲覧）

⁵⁵ King County, “King County Metro Transit”, <https://kingcounty.gov/depts/transportation/metro.aspx>（2019 年 10 月 23 日閲覧）

⁵⁶ ORCA, “About ORCA”, https://orcacard.com/ERG-Seattle/p3_001.do（2019 年 10 月 23 日閲覧）

⁵⁷ ORCA, “Home”, https://orcacard.com/ERG-Seattle/p1_001.do,（2019 年 8 月 29 日閲覧）

⁵⁸ Sound Transit 担当者より（2020 年 1 月ヒアリング）

⁵⁹ King County Metro 担当者より（2020 年 1 月ヒアリング）

Sound Transit は ORCA のシステムをインタフェースの規格を合わせて決済を容易にするオープンペイメントプラットフォームシステムに発展させることを予定しており、電子決済手段として Apple Pay や Visa 等も利用可能とすることを目指している。更に、自家用車の駐車代金、自転車の駐輪用ロッカー代金、TNC⁶⁰や自転車レンタルの利用料を ORCA で支払うことも検討が予定されている⁵⁸。

公共交通の財源

公共交通の財源としては、運営費用のうち 25～30%は料金収入により賄われており、このほかに売上税、車両税、連邦政府及び地元の行政機関からの助成金等が財源となっている。なお、連邦政府からの助成金は、新たに交通インフラを整備する際の整備費が対象となり、公共交通の運行費用に充てられることはない。一方、地元政府からは運行費用への支援がある⁵⁸。

情報の共有化

シアトルでは、交通事業者により交通関連データをやり取りするために用いる API が公開されている。Sound Transit は自らが運営する交通機関のデータをオープン交通データ (OTD: Open Transit Data) として提供している⁶¹。また、Sound Transit の運行スケジュールに関する情報や車両位置のようなリアルタイム情報の一部も GTFS フォーマットにより公開されている。

こうした情報公開に対する意向の背景には、Sound Transit 自体が公共機関であるため、Sound Transit が有する情報は公共のものであるという認識がある。公開した交通データは民間企業による交通関連アプリ等で活用されることにより公共交通利用者の利便性向上にもつながっている⁵⁸。

また、King County Metro においては、King County Metro が運行するバス、ストリートカー、水上タクシー、ライトレール、Sound Transit の運行する急行バスの一部について、そのデータセットを公開している⁶²。

MaaS 事例 (MOD Sandbox)

• 実施内容

シアトルでは MOD Sandbox プロジェクトとして「ロサンゼルス郡とピュージェット湾

⁶⁰ 「Transportation Network Company」の略で、Uber や Lyft 等の ICT を活用した配車サービスを提供する企業の総称。

⁶¹ Sound Transit, “Open Transit Data (OTD): Developer Resources”, <https://www.soundtransit.org/help-contacts/business-information/open-transit-data-otd> (2019 年 9 月 9 日閲覧)

⁶² King County, “Open Data”, <https://www.kingcounty.gov/services/data.aspx> (2019 年 10 月 23 日閲覧)

における Via とのファーストマイル、ラストマイルパートナーシップ⁶³」が実施された。このプロジェクトはシアトルとカリフォルニア州ロサンゼルス郡により共同提案されたもので、2 地域において地元の公共交通機関と連携した実証実験が行われた。シアトルの位置するピュージェット湾沿岸地域での実証実験は 2019 年 4 月に開始され、2020 年 1 月まで実施される予定である⁶⁴。

この実証実験の実施に際して、五つのライトレール駅及びバス停⁶⁵を発着する端末交通手段として Via が提供する相乗りライドシェアサービスを利用できる、「Via to Transit」と称するサービスが新たに設けられた⁶⁶。

- 実施の経緯

シアトルにおける MOD Sandbox プロジェクトの目的の一つとして、公共交通機関へのアクセスを改善することが挙げられている。公共交通の運行路線はあらかじめ決められているため、その運行路線に市民が平等にアクセスできるようにすることを目指しており、実証実験では貧困層、有色人種、英語が不得意な住民が多い地域が対象とされた。

この実証実験では、Via の車両に ORCA に対応したカードリーダーを搭載することで、Via が展開する相乗りライドシェアサービスの料金を ORCA により支払可能としており、Via と公共交通の支払手段が統合されたことで利便性が高められた⁶⁷。

また、この実証実験には、交通事業者である Sound Transit、King County Metro、Via に加えて、Foothill Transit⁶⁸、Access Services⁶⁹、Eno Center for Transportation⁷⁰、オレ

⁶³ 原題は、「Los Angeles County and Puget Sound MOD First and Last Mile Partnership with VIA」。

⁶⁴ Gustave Cordahi, et al., (2018) “Mobility on Demand (MOD) Sandbox Demonstrations Independent Evaluation (IE): Los Angeles County and Puget Sound MOD First and Last Mile Partnership with Via Evaluation Plan”, p.2, <https://rosap.nhtl.bts.gov/view/dot/40261> (2019 年 8 月 27 日閲覧)

⁶⁵ 対象の駅・バス停は、「Mount Baker」「Columbia City」「Othello」「Rainier Beach」「Tukwila International Blvd.」の五つ。

⁶⁶ King County Metro, “Via to Transit”, <https://kingcounty.gov/depts/transportation/metro/programs-projects/innovation-technology/innovative-mobility/on-demand/via-to-transit.aspx> (2020 年 3 月 12 日日閲覧)

⁶⁷ Gustave, et al., (2018), p.1

⁶⁸ Foothill Transit はロサンゼルス郡東部においてバス事業を展開している。(Foothill Transit, “About”, <http://foothilltransit.org/about/fast-facts/> (2019 年 8 月 27 日閲覧))

⁶⁹ Access Service は障害者向けのバス事業者である。(Access Service, “About Us”, https://accessla.org/about_us/overview.html (2019 年 8 月 27 日閲覧))

⁷⁰ Eno Center for Transportation はワシントン D.C.を拠点とするシンクタンク。(Eno Center for Transportation, “About”, <https://www.enotrans.org/about/> (2019 年 8 月 29 日閲覧))

ゴン大学、ワシントン大学が参加している⁷¹⁷²。相乗りライドシェアサービスを提供するパートナー企業として Via が選ばれた理由としては、スマートフォン非保有者（コールセンター対応）、身体障害者（車椅子対応車両）、非英語話者（通訳サービス対応）のアクセシビリティを確保するために必要なサービスを提供できることが挙げられる。加えて、実証実験において Via が取得したデータを Sound Transit や King County Metro と共有するという点も選定理由の一つである⁵⁸⁵⁹。

• 成果

MOD SandBox の実施前後で、割合として次のように公共交通の利用に向けての変化が認められた。「Via to Transit」の利用者は、対象の駅・バス停の利用者全体の 3 割超を占め、そのうち 2 割超の利用者は、それまではその駅・バス停を利用していなかった人々であった。⁵⁹。また、徒歩や自転車により駅・バス停を訪れる人々の割合が若干増加しているが、この要因としては、日没後や悪天候時には「Via to Transit」を利用できるという選択肢が生じたことにより、徒歩や自転車といった交通手段に対する利用意向の増加がもたらされた可能性がある。

表 3-4 実証実験による利用交通機関の変化⁷³

“Via to Transit” *	自家用車 一人乗り	Uber/Lyft	公共交通	徒歩	自転車
+34%	-14%	-3%	-7%	+8%	+3%

* 対象の駅・バス停の利用者全体の中で「Via to Transit」の利用者の割合

注：「Via to Transit」の利用者のうち実証実験実施前は対象の駅・バス停を利用していなかった割合は 22%

この実証実験の成功の要因は、料金の支払手段が統合されていることにありとされている。例えば、ORCA を利用して Via と公共交通に乗り換える場合にも、他の公共交通機関（電車⇄バスなど）と同様に、2 時間以内の乗換えであれば新たな料金が課金されないようにされている。また、プロジェクトの運営資金を用いて King County Metro から Via へ 1 時間ごとのレートに基づく料金を支払っているため、市民は通常のバスと同じ料金で Via を利用できる点など、料金面において利用者をかなり配慮したものとなっている⁵⁹。

⁷¹ Gustave, et al., (2018), p.1 及び FTA, “Mobility on Demand (MOD) Sandbox Summary”, https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/research-innovation/57556/fta-mod-project-description-la-county-and-puget-sound_1.pdf（2019 年 8 月 27 日閲覧）

⁷² そのほかに、ロサンゼルスにおける 5 団体（LA Metro、LADOT、カリフォルニア大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校交通研究所（UCLA Institute of Transportation Studies）、ロサンゼルス市）もプログラムに参加している。

⁷³ King County Metro 提供資料「Performance Updates - Via to Transit」（2019）より

MaaS 事例（モバイルアプリ）

シアトルにおける MaaS に関する動向として、MOD Sandbox の実証実験のほかに、地域独自のモバイルアプリに関する事例が挙げられる。

公共交通事業者の Sound Transit と King County Metro は、モバイルチケットのプラットフォームを提供する Bytemark とともにモバイルアプリ「Transit GO」を開発した⁷⁴。この Transit GO が搭載する経路検索機能は、ワシントン大学の学生が開発したもので、Sound Transit はその開発を支援した。また、Transit GO の初期開発費用及び継続的な保守費用は King County Metro が負担している。公共機関である King County Metro が独自の経路検索サービスを持つことは、民間事業者の提供するものだけではなく、公共機関が提供するものが一つは必要であるとの考えに基づいている⁵⁸。

Transit GO はモバイル上で公共交通機関のチケットを購入することが可能なアプリで、King County Metro、Sound Transit が運行する交通機関のほか、モノレール、水上タクシーのもチケットも購入可能である⁷⁵。なお、Transit GO により購入可能なチケットは片道券又は一日券のみとなっている。また、片道券の場合は、King County Metro のバス並びに Sound Transit のバス、ライトレール及び通勤レールからそれぞれ単一の交通機関に対応したチケットのみが購入可能であるため、Transit GO を用いて複数の交通機関を乗り継ぐ場合には、交通機関ごとに個別にチケットを購入する必要がある⁵⁸。

（４） 地方部における事例

米国の地方部における MaaS 関連事例として、コロンバス及びトンブキンス郡を取上げる。地方都市として位置づけるコロンバスは、DOT が主催した「Smart City Challenge」の優勝都市であり、ICT を活用した交通に関する課題の解決を目指す取組が多角的に進められている。

また、地方郊外として位置づけるトンブキンス郡においては、行政機関、公共交通事業者、大学及び NPO 等が連携した取組が進められている。

本節の各項においては、それぞれの都市における交通行政及び公共交通について概観するとともに、特色ある MaaS 関連の取組事例について述べる。

① コロンバス

地方交通行政

⁷⁴ Bytemark, “King County Metro Launches”, <https://www.bytemark.co/blog/news/2016/12/12/king-county-metro-launches-transit-go-ticket-mobile-app>（2019 年 10 月 23 日閲覧）

⁷⁵ Google Play, “Transit GO Ticket”, <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.bytemark.tgt&hl=en>（2019 年 9 月 9 日閲覧）

コロンバスの交通行政に関連する行政機関は、州、都市圏、市において存在する。

オハイオ州レベルでは、オハイオ州政府の行政機関の一つであるオハイオ州交通局（ODOT：Ohio Department of Transportation）が、オハイオ州内の全ての州道と連邦道路を開発・保守しており、オハイオ州の交通機関の重要な要素として公共交通機関を位置づけて資金提供を行っている。

大都市圏計画機関である MPO としては、約 70 の郡、市、村によって構成されたミッドオハイオ地域計画委員会（MORPC：Mid-Ohio Regional Planning Commission）が存在し、コロンバス市を中心とした広域地域における交通計画を策定するとともに、連邦政府の交通予算の受口となり、その投資計画も立案している⁷⁶。

また、MORPC を含む MPO など、オハイオ州の 24 の地域評議会によってオハイオ州地域協議会（OARC：Ohio Association of Regional Councils）が運営されており、州の政策の枠組み内で交通、環境、土地利用計画に関して地域間の調整や課題解決を行っている⁷⁷。

コロンバス市レベルでは、交通管理課（Division of Traffic Management）が路面標示、信号機、交通標識、駐車メーターの設置と保守及び駐車管理を行っている⁷⁸。

公共交通

コロンバスのグレーターコロンバスとセントラルオハイオ地域では、中央オハイオ交通局（COTA：Central Ohio Transit Authority）が各種交通サービスを提供している⁷⁹。COTA が提供する交通サービスは表のとおりである。

表 3-5 COTA が提供するサービス

交通機関	内容
路線バス ⁸⁰	標準サービス（15～30 分の間隔で 1 日中運行）及びラピッドサービス（15 分以内の間隔で 1 日中運行）の運賃は 2.00 米ドル。ラッシュアワーサービス（月曜日から金曜日の午前 6 時 30 分から午前 9 時までと午後 3 時から午後 6 時まで）の運賃は 2.75 米ドル。
無料循環バス ⁸¹ （CBUS）	ブルーワリー・ディストリクトからダウンタウンを経由してショートノースまでを循環し、毎日 10～15 分ごとに無料で運行している。

⁷⁶ MORPC, "About MORPC", <http://www.morpc.org/about-morpc/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

⁷⁷ OARC, <https://www.regionalcouncils.org/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

⁷⁸ City of Columbus, "The Division of Traffic Management", <https://www.columbus.gov/publicservice/Traffic-Management/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

⁷⁹ COTA, "Who We Are", <https://www.cota.com/who-we-are/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

⁸⁰ COTA, "OUR FARES", <https://www.cota.com/fares/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

⁸¹ COTA, "CBUS", <https://www.cota.com/how-to-ride/cbus/>（2019 年 9 月 6 日閲覧）

交通機関	内容
空港直行バス ⁸² (Air Connect)	ダウンタウンとジョングレン国際空港を結ぶ直行バスサービス。
BRT (CMAX) ⁸³	ダウンタウンとポラリスパークウェイ／アフリカロードの間のクリーブランドアベニュー沿いの主要な目的地を運行。
障害者用乗合オンデマンドバス ⁸⁴ (COTA Mainstream On-Demand)	UZURV ⁸⁵ というプラットフォームを活用して障害者が 2 時間前までに予約をすることでドアツードアサービスを受けることができる。ドライバーをリクエストでき、パーソナルケアアテンダント (PCA) や介助動物も同乗することが可能。
ダウンタウン従業員用バス無料パス ⁸⁶ (The Downtown C-pass)	ダウンタウンで働く従業員や住人が COTA のバスシステム全体を無制限に利用できる「The Downtown C-pass」が発行されている。MORPC、ダウンタウンのキャピタルクロスロード特別改善地区 (CCSID) の不動産所有者が資金援助をしている。
オンデマンド交通 (COTA Plus) ⁸⁷⁸⁸	Smart City Challenge のプログラムの一つとして実施。相乗りライドシェアの Via と提携し、オンデマンドで 5~6 人乗りのバンを呼び出すサービス。

民間事業者の交通サービスとしては、Motivate 社が運営する自転車シェアサービス「CoGo Bike Share」、ダイムラー社が運営するカーシェアリングサービス「Car2Go」、配車サービスの「Uber」、「Lyft」が存在している。

公共交通の利便向上策

- 情報の共有化

2019 年 12 月時点では、以下の二つのアプリに各交通機関の情報を共有化し、シームレスなルート検索を実現している。

⁸² COTA, “AirConnect”, <https://www.cota.com/how-to-ride/airconnect/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁸³ COTA, “CMAX”, <https://www.cota.com/initiatives/cmax-bus-rapid-transit/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁸⁴ COTA, “COTA Mainstream On-Demand”, <https://www.cota.com/accessibility-for-riders-with-disabilities/mobility/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁸⁵ 障害者、高齢者などのための配車サービスプラットフォーム。全米 20 州で展開している。(UZURV, <https://uzurv.com/paratransit/> (2019 年 9 月 6 日閲覧))

⁸⁶ COTA, “C-pass”, <https://www.cota.com/cpass/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁸⁷ COTA, “COTA Plus”, <https://www.cota.com/cotaplus/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁸⁸ Via, “Via launches ‘COTA Plus’ on-demand transit in partnership with Central Ohio Transit Authority”, <https://ridewithvia.com/2019/07/via-launches-cota-plus-on-demand-transit-in-partnership-with-central-ohio-transit-authority/> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

表 3-6 ルート検索アプリ

アプリ名称	開発元	特徴
Transit ⁸⁹	Transit App, Inc.	COTA の運行しているバス、CoGo Bike Share、Lyft のリアルタイムデータが登録されており、出発地と到着地を入力すると最短のルート検索ができる。世界数か国の地域で導入されている。日本では未導入。
Pivot – Empowering Mobility ⁹⁰	Etch Ltd	Smart Columbus の取組の一環として開発されたアプリ。移動時間や運賃、環境配慮などを考慮して、バス、自転車、スクーター、乗用車などの移動手段からオハイオ州中部を移動する最適な方法が検索可能。

将来的には Smart Columbus Operating System により集約された情報を民間企業にも公開する予定とされている。

集約されたデータは、基本的にオープンデータとして公開できるフォーマットとされている。このようなオープンデータ方式の採用されたことは、新しいインスピレーションで解決策を考えて行くことが必要であるとの考えに基づいている。既に一部のデータはウェブ上で公開されているが、地域コミュニティへの働きかけを含む取組には個人のデータが蓄積されているため、このようなデータはコミュニティ問題を解決することに限って活用するものとされている⁹¹。

また、コロンバスの街中にはカメラ型センサーが数多く設置されているが、コロンバス市のような公的機関が主体となっている場合は、住民が支払った税金を活用するためのデータ取得及び利用であることから、民間企業が営利のために取得して利用する場合よりも、住民からの抵抗は遥かに少ないと考えられている。なお、Smart Columbus が実際に収集しているデータには個人情報ほとんど含まれていない⁹¹。

MaaS 事例

• Smart Columbus

2016 年 6 月に、DOT が主催した都市間コンペティション「Smart City Challenge」において、全米 78 都市の中から「Smart Columbus」を掲げたコロンバス市が優勝した⁹²。

Smart Columbus は、もともと Smart City Challenge へ申請する際に組成した組織で

⁸⁹ Transit, “Regions - Columbus”, <https://transitapp.com/region/columbus> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁹⁰ Apple App Store, “Pivot – Empowering Mobility”, <https://apps.apple.com/jp/app/pivot-empowering-mobility/id1454198079> (2019 年 9 月 6 日閲覧)

⁹¹ Smart Columbus 担当者より (2019 年 12 月ヒアリング)

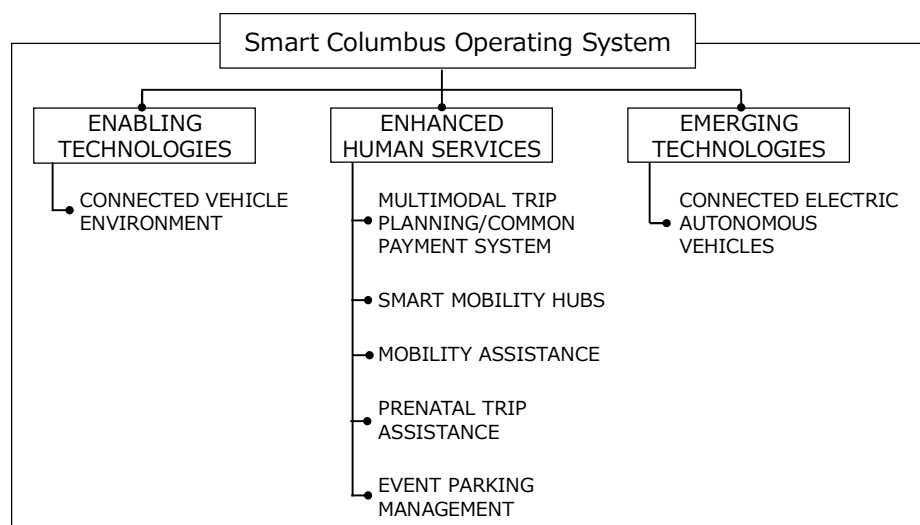
⁹² DOT, “Smart City Challenge”, <https://www.transportation.gov/content/smart-city-challenge> (2020 年 3 月 13 日閲覧)

あり、コロンバス市と Smart Columbus は、組織形態として官民連携の Public-Private Partnership (PPP) の形を取って、役割分担をしている。例えば、乳児死亡率の実証実験プロジェクトなどは市が主導的に実施している。一方で、コネクティッド・カーや民間事業者との連携などについては Smart Columbus が主導的に取り組んでいる⁹¹。

- **Smart Columbus Operating System**

Smart Columbus Operating System は、コロンバス市でのスマートシティ・プロジェクトの基盤となるデータプラットフォームである。このプラットフォームは、「実現可能技術 (Enabling Technologies)」、「強化された利用者向けサービス (Enhanced Human Services)」、「新興技術 (Emerging Technologies)」の三つの分野で構成されている。

収集したデータは、リアルタイムで行政や企業が活用できるようにすることで、都市や交通の問題の解決に資する七つのテーマのシステム開発に活用する。例えば、コロンバス市内に新しく設置された多数のセンサーから得られる情報を活用して、バスが近づいていることを感知し信号を変えていくなど運用しやすさを実現することもできる⁹¹。また、Siemens Mobility と子会社の Bytemark は Smart Columbus Operating System を活用して、公共交通と民間交通の両方のモビリティサービスをシームレスに決済できるアプリを開発した⁹³。



(出典) Smart Columbus 提供資料⁹⁴を基に作成

図 3-2 Smart Columbus Operating System の全体像

⁹³ Smart Cities World, “Columbus implements single payment platform across different mobility services”, <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/columbus-implements-single-payment-platform-across-different-mobility-services-4506> (2019 年 9 月 3 日閲覧)

⁹⁴ Smart Columbus 提供資料「Smart City Challenge Demonstration Cooperative Agreement DTFH6116H00013 –Replacement Budget Application dated June 27, 2019 (Revised August 27, 2019)」より

- 予算と運営組織⁹⁵

Smart City Challenge の優勝賞金として DOT から最大 4,000 万米ドルを得たことに加えて、マイクロソフトの共同創業者である Paul G. Allen 氏が創設した財団より最大 1,000 万米ドルの提供を受けたことにより、合計最大 5,000 万米ドルを確保するに至っている。この資金はコロンバス市と Columbus Partnership で構成される Smart Columbus により活用されている⁹⁶。

② トンプキンス郡

トンプキンス郡の交通行政

トンプキンス郡はニューヨーク州の中部に位置しており、郡人口は 102,793 人、このうち中核都市イサカ市の人口は 30,013 人である⁹⁷。コーネル大学やイサカ大学など複数大学を擁する学園都市として有名であり、州内で最も失業率が高い郡の一つでもある（2019 年 12 月時点で 3.2%⁹⁸）。一日あたりの郡外からの通勤・通学者は約 1 万 5,000 人、郡外への通勤・通学者は約 5,000 人である。

トンプキンス郡の交通行政は MPO である Ithaca-Tompkins County Transportation Council (ITCTC) が担っている。ITCTC は郡全体の交通計画を策定すると共に、郡内の輸送関連機関と協力し包括的なインターモーダル輸送計画の促進並びに交通関連情報及び分析を提供している⁹⁹。

トンプキンス郡の交通事業者

トンプキンス郡内の主な交通機関は、非営利企業である Tompkins Consolidated Area Transit, Inc. (TCAT) が運営するバスである。このほか、市内の移動手段としてはレンタサイクル、カーシェアリングサービス等がある。

TCAT は 1,400 万米ドルの年間予算の 35% をニューヨーク州の State Transit Operating Assistance Fund から調達しており、トンプキンス郡、イサカ市、コーネル大学がそれぞれ予算の 18% を拠出している。前述のとおりイサカ市は学園都市であるため、TCAT のバスの利用者は 54% が学生、22% が大学職員と、全体の 80% 近くが大学関係者である点が特

⁹⁵ 中沢潔 (2019) 「北米 (アメリカ、カナダ) におけるスマートシティの取組」 ニューヨークだより, pp.10-13, <https://www.ipa.go.jp/files/000074800.pdf> (2019 年 9 月 3 日閲覧)

⁹⁶ Smart Columbus, <https://smart.columbus.gov/> (2019 年 9 月 3 日閲覧)

⁹⁷ United States Census Bureau, “QuickFacts – Ithaca town, Tompkins County, New York”, <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/tompkinscountynynewyork.ithacatowntompkinscountynynewyork.ithacacitynewyork/PST040218> (2019 年 10 月 25 日閲覧)

⁹⁸ The New York State Department of Labor, “Preliminary Local Area Unemployment Rates”, <https://labor.ny.gov/stats/pressreleases/prlaus.shtm> (2020 年 2 月 17 日閲覧)

⁹⁹ Tompkins County, “About Ithaca-Tompkins County Transportation Council (ITCTC)”, <http://tompkinscountyny.gov/itctc/about> (2019 年 10 月 25 日閲覧)

徴である¹⁰⁰。

表 3-7 トンプキンス郡内の交通機関

交通機関	内容
高速バス	Tompkins Consolidated Area Transit, Inc. (TCAT) が運営
路線バス	同上
レンタサイクル	Ithaca Youth Bureau が 4～10 月のみ運営 ¹⁰¹
シェアサイクル	Lime が運営（現在、電動スクーターは利用不可） ¹⁰²
カーシェアリング	NPO の Ithaca Carshare が運営 ¹⁰³
ライドシェアリング	大学生が市内外への移動を支援するプラットフォーム ¹⁰⁴
タクシー	3 社が運行 ¹⁰⁴

トンプキンス郡における MaaS の取組

・ 実施内容

トンプキンス郡では 2020 年以降、本格的な MaaS の取組を進めていく方針である。

2019 年 8 月に、トンプキンス郡より FTA に対して IMI プログラムへの補助金申請が行われており、2020 年 3 月、FTA よりトンプキンス郡の提案が採択され、82 万米ドルが提供されることが発表された¹⁰⁵。

以下に申請内容の概要を記す。

表 3-8 プロジェクト概要¹⁰⁶

名称	Tompkins Mobility-as-a-Service (MaaS) Phase 1
申請対象	Mobility on Demand (MOD) Sandbox demonstrations
プロジェクト	
期間	2020 年 1 月からの 2 年間
予算	102.5 万米ドル（うち、20.5 万米ドルを TCAT などが拠出）
目的	小規模都市／農村地域において、顧客が直面しているモビリティの課題、リス

¹⁰⁰ TCAT, "2017 TCAT Annual Report", p.5, <https://tcatbus.com/content/uploads/2018/11/TCAT-2017-Annual-Report-FINAL.pdf>（2019 年 10 月 25 日閲覧）

¹⁰¹ Ithaca Youth Bureau, "Ithaca Bike Rental", <http://www.ithacabikerental.com/>（2020 年 2 月 17 日閲覧）

¹⁰² Bike Walk Tompkins, "Lime in Ithaca", <https://www.bikewalktompkins.org/lime-in-ithaca>（2020 年 2 月 17 日閲覧）

¹⁰³ Ithaca Carshare, "About Us", <https://www.ithacacarshare.org/about-us/>（2020 年 2 月 17 日閲覧）

¹⁰⁴ Ithaca/Tompkins County Convention & Visitors Bureau, "Visit Ithaca - Getting In & Around Ithaca", <https://www.visitithaca.com/get-here>（2020 年 2 月 17 日閲覧）

¹⁰⁵ FTA, "Integrated Mobility Innovation (IMI) Fiscal Year 2019 Selected Projects", <https://www.transit.dot.gov/research-innovation/integrated-mobility-innovation-imi-fiscal-year-2019-selected-projects>（2020 年 3 月 23 日閲覧）。

¹⁰⁶ トンプキンス郡担当者提供資料「Tompkins Co IMI_Supplemental_Form_2019 08062019」を基に作成。（2019 年 10 月受領）

	ク、及び障害を認識し、それらを軽減するための成果とコストを測定すること。
スコープ	①郡内外を移動するためのマルチモーダルな移動を計画する顧客に対し、新しい単一の資源（source）を提供すること、②プロジェクトに参加するモードのための、年中無休のカスタマーサービスの新たなプログラムを提供すること、及び③顧客の地方公共交通サービスへのアクセスを拡大するサービスを評価すること。 - モビリティサービスプロバイダーが、顧客が直面している課題、リスク、及び障害を認識し、それらを軽減するための効果とコストの測定を支援すること。 - FTA が小規模都市／農村地域における MaaS フェーズ I ビジネスモデルとモビリティソリューションのパフォーマンスを評価し、農村地域への展開の実現可能性を実証するのに貢献すること。
期待される成果	MaaS Phase1 のパイロットプログラムが今後二年間で成功裡に実施された場合、2021 年までに以下の成果が期待される。 - マルチモーダルな旅行計画プラットフォームによる、公共交通機関、需要応答（demand-response）、自動車の相乗り、ボランティア運転サービス、カーシェア、バイクシェア、保証付きライドサービスの統合。 - これにより、例えば、学生、交通弱者、長距離バス通勤者などの利便性が向上する。 - カスタマーサービスの強化。 - 例えば、サービスにアクセスする複数チャネルの実現、年中無休のリアルタイムかつ迅速な移動支援の実現などのメリットがある。 - ライドプログラムの保証。 - サブスクリプションベースのサービスは、移動における代替手段を顧客に提供する。 - ファーストマイル／ラストマイルソリューションの提供。
各フェーズの内容	- プロジェクトは二つのフェーズから構成される。 - フェーズ 1：マルチモーダルな移動計画、統合顧客サービス、及び地方のファースト／ラストマイルプログラムのパイロットなど、MaaS の構成要素の構築。 - フェーズ 2：統合型決済システムと、個人向けモビリティサブスクリプションへの毎月の支払いを可能にするモビリティアカウントシステムの導入。
実施体制	- Tompkins County（地方自治体） - Tompkins Consolidated Area Transit, Inc. (TCAT) （非営利公共交通事業者） - Gadabout Transportation Services, Inc. （非営利交通事業者、パラトランジット¹⁰⁷事業者）

¹⁰⁷ 広義のパラトランジットは、鉄道・バスを補完するような、路線や時刻表が定められていない交通手段を意味するが、ここでは特に障害者や高齢者向けに提供される交通機関を指す。なお、米国においては「Americans with Disabilities Act（ADA: 米国障害者法）」に基づいた ADA パラトランジットが広く提供されているが、ADA パラトランジットの利用にあたっては利用者側も ADA が定める要件を満

- ・ Center for Community Transportation, Inc. (CCT)
(非営利モビリティ組織)
- ・ Human Services Coalition of Tompkins County, Inc.
(非営利組織)
- ・ Cornell Cooperative Extension of Tompkins County (CCETC)
(NYS 公的機関)
- ・ Schweiger Consulting LLC (営利コンサルティング企業)
- ・ Ithaca-Tompkins County Transportation Council (ITCTC) (地方自治体)
- ・ Urban Mobility, Inc. (営利技術企業)

表 3-9 予算内訳

項目	費用 (米ドル)	費用割合
Multimodal App Development	462,500	45.1%
Customer Services Development & Operations	212,500	20.7%
First-Mile Last Mile Development	125,000	12.2%
County Program Admin	100,000	9.8%
Education, Outreach, Marketing	75,000	7.3%
Data Management	37,500	3.7%
Program Expenses	12,500	1.2%
計	1,025,000	100.0%

・ 目的

モビリティ同士の連携と地域のステークホルダー間での情報共有により、地方部での人々の移動体験の質向上と効率化、顧客サービスレベルの強化を実現すること¹⁰⁸。

・ 実施の経緯

トンプキンス郡における MaaS プロジェクトは、2008 年頃に郡交通政策担当者が、より顧客中心の交通サービスを構築する必要性を感じたことに端を発しており、プロジェクトは 2010 年頃から始まった¹⁰⁹。

たすことを認定される必要がある。トンプキンス郡においては TCAT 及び Gadabout により、ADA に基づくサービスと、ADA に認定されていない障害者及び高齢者向けのサービスの二通りのパラトランジットが提供されている。(参考：TCAT, “Gadabout vs. Paratransit”, <https://www.tcatbus.com/ada/ada-complementary-paratransit/gadabout-vs-paratransit/> (2020 年 4 月 1 日閲覧))

¹⁰⁸ トンプキンス郡担当者提供資料「Data Management Plan v3.4_Aug 6.docx」を基に作成。(2019 年 10 月受領)

¹⁰⁹ トンプキンス郡担当者より (2019 年 12 月ヒアリング)

- ・ 成果

2019 年 12 月時点ではまだ取組が始まっていないため、その成果については一定程度の時間をおいて確認する必要がある。

- ・ 行政の関与

MaaS プロジェクトの企画や補助金の申請はトンブキンス郡主導で行なっている。

なお、今回の MaaS プロジェクトに関し、見直した法規制、新たに整備した法制度などはない。

- ・ 助成・技術開発の支援

経費の助成：

前述のとおり、プロジェクト経費については FTA に対して補助金申請を行なっている。予算は 102.5 万米ドルで、うち 20.5 万米ドルは TCAT 又はニューヨーク州エネルギー研究開発局（NYSERDA）が拠出することとなっている。

技術開発の支援：

トンブキンス郡では、FTA に対する IMI プログラムへの補助金申請に先立ち、2018 年 7 月より、FTA の MOD On-Ramp Program を通じ、Shared-Use Mobility Center より無償の技術支援を受けた。この MOD On-Ramp Program は、公共交通事業者等が MOD の概念を実現できるよう、事業計画策定やプロジェクト開発戦略などを専門家が支援するプログラムであり、全米からの 30 件の提案のうち 6 都市が支援対象に選定された。トンブキンス郡はこの 6 都市のうち、最も人口規模の小さい都市と位置づけられている。

- ・ データ連携、標準化

IMI への補助金申請時点では、各モビリティサービスプロバイダーから郡の MaaS 担当へのデータ提供が計画されている。例えば、Ithaca Carshare や LimeBike、ボランティアドライバープログラムなどのプロバイダーは、サービス提供の際に個人情報を含む情報を取得しうる。プロバイダーが郡の MaaS 担当にこれらの情報を提供する際には、利用者のプライバシーを守るために個人情報は除外することで、プロバイダーは郡の MaaS 担当をデータの共同所有者とする。また、郡の MaaS 担当は自身で取得するデータの所有権を有する。

データの取扱いについては、セキュリティ管理担当の設置が計画されており、データの種類に応じたアクセスレベルの設定及び安全対策の立案に関する検討が進められている。

・ 関係するプレーヤー

トンプキンス郡における MaaS の取組に関係するプレーヤーは次のとおりである。

表 3-10 トンプキンス郡におけるプレーヤー

実施主体・プラットフォームの運営	・ トンプキンス郡
交通事業者	・ 非営利バス事業者 1 社 ・ 非営利パラトランジット事業者 1 社
プラットフォーム作成	・ 営利技術企業 1 社
その他	・ 郡交通評議会（モビリティ戦略策定、組織管理） ・ 非営利カスタマーサービスプロバイダー 2 社 ・ 共同組合 1 組織（地域住民教育） ・ 営利コンサルティング企業 1 社（アドバイザー）

・ その他¹⁰⁹

トンプキンス郡の計画する MaaS プロジェクトには複数の下部プロジェクトが含まれる。そのうちの 하나가、”First Mile/Last Mile”プロジェクトであり、2019 年から 3 年間で進行中である。本プロジェクトでは、TCAT のバス路線の中の主要バス停から 5.5km 圏内のエリアで利用者を TCAT の小型バスでピックアップして TCAT のバス停まで運ぶサービスである。このサービスのための予約アプリを開発中であり、2020 年 4 月から利用開始予定とのことである。本プロジェクトの実施にあたり、予算の半分にあたる 60 万米ドルはニューヨーク州からの補助金により賄っている。

4. おわりに

本稿では、令和元年度における中間報告として、アジア地域及び米国を対象とした海外調査の成果を基に、各地域・都市における交通行政及び MaaS に関連する取組事例について報告した。

本調査研究では、国内における MaaS 関連の動向についても文献調査及び各種事業主体に対するヒアリング調査を重ねており、海外調査の成果と合わせて分析することで、今後の我が国における MaaS に関連する取組に資する知見を提供できるよう、とりまとめを進めている。

本章では結びに代えて、我が国での MaaS の進展にあたり課題となり得る事項に対して、海外調査より得られた知見を次のとおり概説する。

(1) データの共有、公開、活用について

今回調査対象とした海外事例においては、いずれも交通データの公開に積極的であり、台湾及びシンガポールでは、地域内の複数事業者が同じサイトでデータを公開している事例も存在した。

これは、公共交通事業者のほとんどが公営又は公的資金が充当された組織であるために、無償でのデータ提供を求めることが比較的容易であること、また、公的資金が充当された事業で整備されたデータはオープンにして、民間事業者の交通関係サービス充実のために利用されることが、公共の利益の向上に資するという考えに基づいていると考えられる。

一方、利用者の乗降データや交通機関の利用データ等を分析して地域の交通計画等に活用している事例は、明確には確認できなかった。今後、MaaS の取組によって得られた交通データの分析や活用について、専門的な知見により検討する必要があると考えられる。

(2) MaaS プラットフォーマーのビジネスモデルについて

今回調査対象とした海外事例において、MaaS プラットフォーマーのビジネスモデルに対する考え方は、事例によって異なる。米国における調査事例では、MaaS プラットフォームは公的なサービスと位置づけられるため、ビジネス化という視点は存在しなかった。高雄市 MaaS では、交通事業だけで収益を上げることが困難であるため、将来的には交通事業以外の関連事業と連携し、MaaS プラットフォームの運営を民間に移管する意向があった。シンガポールの事例では、交通管理者、交通事業者、MaaS プラットフォーマーが全て国営又は国の影響下にある企業であり、利用者の利便性向上とともに国が関与する交通事業の収益拡大という目的があると考えられる。

(3) 運賃の決済及び改札方法について

高雄市では、交通系 IC カード（記名式 iPass）の所有者と MaaS アプリ（Men-GO）

でのチケット購入者を、IC カード購入時とアプリログイン時に登録する ID 番号により同定させている。これは、台湾市民全員に ID 番号が付与されており、改札機に IC カードをタッチした際に ID 番号をデータセンターで突合するシステムがあることを背景として実現している。

また、米国・サンフランシスコ市では、交通系 IC カード Clipper のカード番号をアプリに登録することにより、スマートフォンによるチケット購入、決済、自動改札通過を可能とするシステムを構築中である。

（４） 地方部における MaaS と交通弱者対策について

米国においては、過疎地での生活交通、都市部での二次交通の提供が課題となっており、TNC を MOD（Mobility On Demand）として捉え、二次交通や福祉目的で交通体系に組み込もうとする動きがある。実証実験プロジェクト MOD Sandbox では、公共交通へのアクセスを TNC の活用により容易にするという試みが各地で展開されており、それらの取組には、複数人での乗車（カープール）、障害者への対応、非英語話者への対応を要件とするなど、交通渋滞の削減や交通弱者へのサービス提供の視点が存在する。

インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査

研究～ドイツ・シュタットベルケ調査中間報告②

客員研究官 小谷 将之

客員研究官 土屋 依子

前研究官 山腰 司

1. はじめに

国民生活を支える地域インフラや公共サービスの持続的な維持・管理の実現に向けた新たな担い手のあり方を探るため、国土交通政策研究所ではドイツ・シュタットベルケに注目し、組織の概要や事業(地域交通等の公共サービスを含む)のスキーム、並びに自治体及び議会との関係性等に関する調査を2018・2019年度の2カ年にわたり行ってきた。

前号(2020年冬号)では、当研究所が2019年10月7日～10日にかけてドイツにおいて実施したシュタットベルケ及び関連団体へのヒアリング調査で得た情報のうち、2つの事例を取り上げ、概要報告としてとりまとめた(小谷ほか(2020))。本稿では前号に引き続き、上記ヒアリング調査で訪問したシュタットベルケのうち、前号で取り上げていない3つのシュタットベルケについて、事業内容やガバナンス構造について概要を報告する。

2. 都市運営の担い手としての Stadtwerke

(1) ドイツにおけるインフラの再公有化とシュタットベルケの役割

シュタットベルケで総称されるエネルギー事業を核とした自治体出資の地域インフラ事業者はドイツにおいて長い歴史を持つ。シュタットベルケでは複数の事業を一括で運営することによって様々な運営上のメリットが生み出されているほか、エネルギー市場でも競争力を発揮している。わが国においてもシュタットベルケに対する注目が高まっており、自治体を中心に立ち上げられた地域新電力事業などが日本版シュタットベルケとして紹介される事例がいくつもある¹。

シュタットベルケは地域のインフラ、特にエネルギー(電気・ガス・水道・熱供給)の供給主体としてドイツ国内で現在も新設されている。その背景には、2010年から2016年にかけてドイツ国内の配電網のコンセッションの多くが契約満了するタイミングに、インフラ

¹ 例えば山本(2018)は「日本版シュタットベルケの候補」としてCHIBAむつざわエナジーやみやまスマートエネルギーなどを紹介しているほか、国土交通省都市局(2019)においてもエネルギー施策と連携したまちづくりを担う主体として日本版シュタットベルケを提案し、先行事例として6自治体の取組を紹介している。

の再公有化(Remunicipalization)の議論の高まりが重なり、これまで大手民間電力会社が運営権を握っていた配電網を自治体出資企業であるシュタットベルケが担うケースが増えてきていることがある(ヴッパータール研究所(2018))。コンセッション契約更新のピークを過ぎてドイツ国内でのシュタットベルケの新設動向は弱くなっているものの、インフラの再公有化はドイツ以外の国々でも確認されている動向であり、例えば Kishimoto et al.(2017) は 45 カ国 1600 の自治体においてインフラの(再)公有化が行われているとし、報告書の中で、そのうち 835 の事例を紹介している。その模範事例としてシュタットベルケが注目されている(Berlo et al.(2018))。

ヨーロッパをはじめとしてこうした自治体の動きが世界的に観察されている背景には、株主利益に最大の関心を払う大手民間企業がインフラを運営することに対して懐疑的な見解が高まっていることが指摘されている(Berlo et al.(2018))。また中山(2017)は、ドイツにおいて自治体が再公有化を進めている背景を「自治体は、再公有化をとおして、新たな地域経済付加価値創造のバリュー・チェーンのすべての段階において活動することを目指している」と説明する。すなわち自治体が自らの地域の価値向上に積極的に関与しようとする動きのひとつとして、このような再公有化を捉えることができるだろう。ドイツ国内でも 2011 年の東日本大震災を契機として原子力発電所を停止し自治による分散的な電力供給への志向が強まったことで、市民の間でのシュタットベルケに対する関心が高まったという²。

(2) シュタットベルケがもたらす地域における公共的な価値(Public Value)

シュタットベルケスキームは日本でも地域価値の向上に寄与すると考えられるだろう。諸富(2018)は著書のなかで、とくに人口減少が課題となる地域において、地域経済を持続可能な発展軌道に乗せていくための財源は「自分で稼がねばなら」ず、その有力な手法の一つとしてシュタットベルケを紹介し、日本版シュタットベルケ³の試みを「現代版の都市経営思想の実践」と評価している。

その理由は「シュタットベルケの創設は地域経済循環を創出する試みの一環として位置づけることができる」という一文に集約されよう。すなわち民間企業であれば得た収益は配当として(域外にいるかもしれない)株主に配当されるが、自治体が出資する事業体であれば、その収益の配当は自治体が提供する公共サービスの供給という形で市民に還元される。さらに事業体が生み出す雇用も域外から域内へとシフトし、地域に新たな雇用機会を創出する。その結果、地域の所得も向上するだろうと考えられる。そしてこの考え方は「農業、製造業、サービス業など、あらゆる産業領域に適用可能」である(諸富(2018))。

シュタットベルケの創設を通じて、エネルギー事業から生み出される資金の域外流出を

² ドイツ自治体会議(Deutscher Städtetag、2019 年 10 月 9 日実施)ヒアリングによる

³ 諸富(2018)ではシュタットベルケに範をとったエネルギー事業体の創設を「日本版シュタットベルケの試み」とし、その代表的事例としてみやまスマートエネルギー株式会社を取り上げている。

域内循環に転換させることで、地域の価値向上につながる可能性はあると考えられるだろう。本調査報告では、日本において地域インフラの効率的な管理のあり方を考えることに加え、シュタットベルケが地域の公共的な価値の向上にどのように貢献しているか、そのヒントを探ることを目的として、効率性とガバナンス構造という観点から事例を整理し、紹介したい。

3. 調査事例報告

(1) 現地調査概要

表 1 はヒアリング調査の行程を示したものである。前号ではこのうち②Stadtwerke Nürtingen 及び③Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm を紹介した。本稿では⑦Mainova、⑧MVV Energie、④DREWAG-Stadtwerke Dresden の 3 つのシュタットベルケについて、事業内容、効率性、ガバナンスという観点から、ヒアリング結果及び各企業ホームページ等に基づいて整理・報告をする。

表 1 調査行程

訪問日時		訪問先	所在地
10 月 7 日	午前	①ニュルティンゲン市役所	B=W 州ニュルティンゲン市
	午後	②Stadtwerke Nürtingen	
10 月 8 日	午前	③Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm	B=W 州ウルム市
10 月 9 日	午前	④DREWAG-Stadtwerke Dresden	ザクセン州ドレスデン市
	午後	⑤地方公共事業組合(VKU) ⑥自治体会議(Deutscher Städtetag)	ベルリン
10 月 10 日	午前	⑦Mainova	ヘッセン州フランクフルト・アム・マイン
	午後	⑧MVV Energie	B=W 州マンハイム市

(出所)国土交通政策研究所作成

※前号調査報告の再掲。日時はすべて 2019 年。

※B=W 州：バーデン・ビュルテンベルク州、VKU：Verband Kommunalen Unternehmen の略。

今回の調査訪問先を地図上に示したものが図 1 である。前号で紹介した 2 つのシュタットベルケはいずれも南ドイツのバーデン・ビュルテンベルク州にある人口 4 万～15 万人の比較的中小規模の自治体に所在する企業である。本稿で紹介する 3 つのシュタットベルケのうち、DREWAG-Stadtwerke Dresden はザクセン州ドレスデンのシュタットベルケであり、今回調査で唯一の旧東ドイツにて事業を行うシュタットベルケである。とくに新設のシュタットベルケは立地に偏りがあることが指摘されており、ヴッパータール研究所(2018)によると、2005 年から 2016 年の間に新設されたシュタットベルケはバーデン・ビュルテン

ベルク州周辺に多く、また東西の比較でも西側で多く設立されている(図 2)。



図 1 調査訪問先

(出所)小谷ほか(2020)より抜粋。



図 2 2005 年～2016 年新設シュタットベルケ

(出典) Berlo et al.(2018)より抜粋

(2) Mainova

都市名	フランクフルト・アム・マイン(Frankfurt-am-Main)
州	ヘッセン州(Hessen)
人口	753,056 人(2018 年 12 月 31 日)
面積	248.31km ²
人口密度	3,033 人/km ²

① 組織・事業内容

人口 75 万人の大都市フランクフルト・アム・マイン(以下フランクフルト)で電力・ガス・水道・熱の供給を担うのが Mainova AG(以下 Mainova)である。Mainova は自治体であるフランクフルトの 100%出資の持株会社である Stadtwerke Frankfurt am Main Holding GmbH(以下、SWFH)を親会社とする事業会社である。SWFH の傘下には、主にエネルギー事業を行う Mainova のほか、廃棄物焼却プラントを所有・運営する AVA(Abfallverbrennungsanlage Nordweststadt GmbH)、公共交通部門としてバス事業を行う ICB(In-der-City-Bus GmbH)及びその姉妹会社の MMF(Main Mobil Frankfurt GmbH)と LRT(Light Rail Transit)を運営する VGF(Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH)、並びにプールを運営する BBF(BäderBetriebeFrankfurt

GmbH)がある。また、その他に SWFH は投資事業としてフランクフルト空港の運営会社 Fraport AG⁴や複数の州にまたがってエネルギーや水、熱を供給している SüwagEnergie AG⁵に出資している(図 3 参照)。

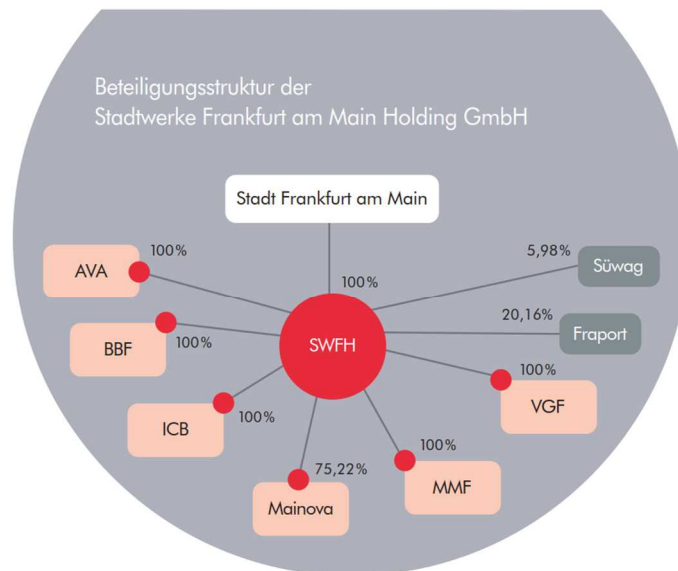


図 3 SWFH のグループ概要

(出所) SWFH ホームページより抜粋(<https://www.stadtwerke-frankfurt.de/aufgaben>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日)。“beteiligungsstruktur”は「株主構成」の意。

Mainova は SWFH から 75.2%の出資を受けており、24.5%は Thüga AG⁶、0.3%を元従業員等の個人株主が保有している。Thüga の保有割合は拒否権を発動できる 25%よりわずかに低く、このことから実質的な決定権は SWFH すなわちフランクフルト市にあるとのことである。Mainova は 1828 年に自治体 100%出資で発足したガス事業会社 main gas 社と、1894 年に同じく自治体 100%出資で発足した電力事業者 Stadtwerk Frankfurt 社が起源であり、1995 年に両社が合併する形で Mainova 社が設立された。

図 4 は SWFH および Mainova の組織概要を示したものである。フランクフルトのシュタットベルケスキームにおいて Mainova は電力、ガス、熱供給の小売事業を所管する事業会社である。また各公共サービスのインフラ維持・管理を Mainova100%出資の子会社である NetzDeinste Rhein-Main GmbH が行うという構造になっている。上述したとおり公益

⁴ Fraport AG の株主は SWFH(20.16%)のほか、ヘッセン州(31.31%)、ルフトハンザ航空(8.44%)、Lazard Asset Management LLC(5.02%)、BlackRock Inc.(3.13%)、その他浮動株(32.04%)で構成されている(2018.12.31 現在、参照：<https://www.stadtwerke-frankfurt.de/beteiligungen>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日)。

⁵ SüwagEnergie AG の株主構成は innogy Beteiligungsholding GmbH(77.583%)、地方自治体(22.297%)、浮動株(0.12%)となっている。ここでの「地方自治体」には SWFH のほかエスリンゲン郡を中心とした 167 の市町村等をメンバーとするネッカー電力協会(NEV Neckar-Elektrizitätsverband)や、ライン川、マイン川、ラーン川、ネッカー川周辺の 16 の都市、市町村が含まれる。

⁶ Thüga AG および Thüga グループについては本稿 BOX1(後述)を参照。

事業としてのプールや公共交通といった事業は、BBH や VGF といった SWFH グループ内の別会社が運営しており、これらの公益事業で生じる損失と Mainova 及び AVA の生み出す利益を SWFH のグループ全体で損益通算する仕組みである。

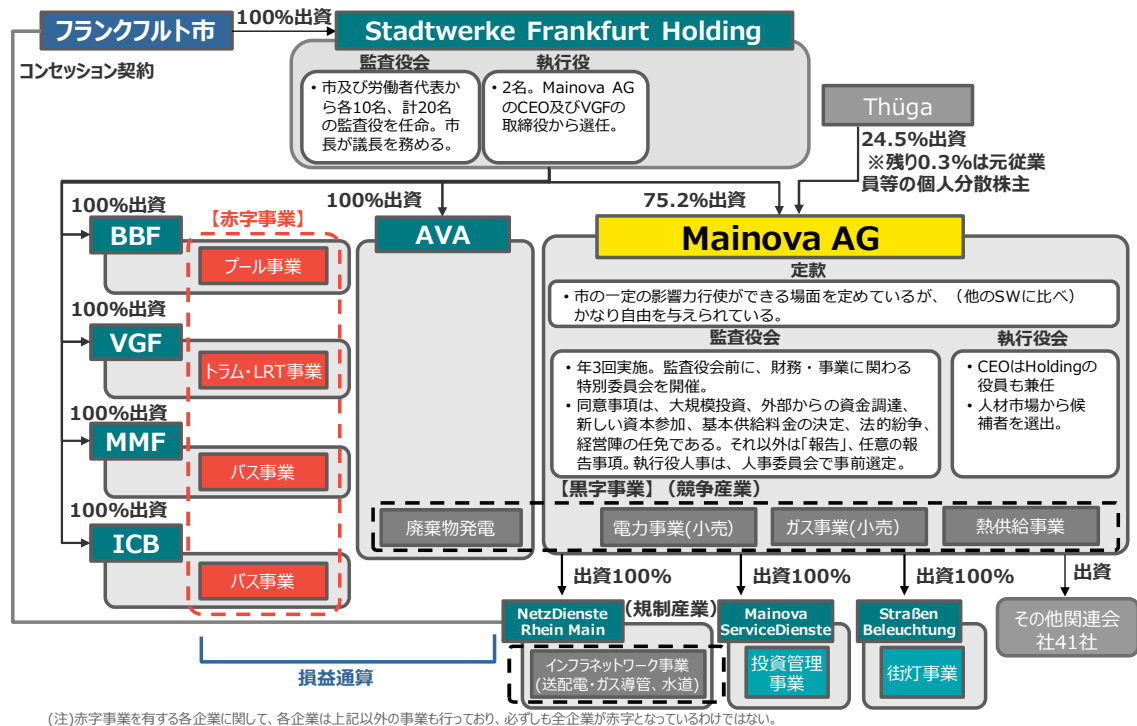


図 4 SWFH 及び Mainova の組織の概要

(出所)SWFH ホームページおよびヒアリングを基に国土交通政策研究所作成

その他、投資事業として移動式熱供給⁷、共同の広域圏水道事業、風力・太陽光、カーシェア、不動産開発、ガス取引などについて M&A 出資しているという。出資先企業数は 50~60 社であり、Thüga にも出資することでドイツ国内のシュタットベルケ全体ネットワークにも参加している。同社は大手電力 4 社の次のグループに位置する準大手エネルギー会社であり、地域エネルギー企業でトップ 10 に入る大規模な自治体企業とのことである。



図 5 Mainova 社屋外観

(出所)国土交通政策研究所撮影

⁷ 移動式熱供給は地域熱供給事業で、トラブルで導管がふさがった場合、専用車両で対応する事業。

BOX1 Thüga(デューガ)：ドイツにおける地域インフラの新たな動き

ここで Thüga グループについて簡単に触れておきたい。Mainova に出資している Thüga AG はシュタットベルケをはじめとする自治体企業に対して出資とアドバイザーを行う投資会社であり、Mainova のほかドイツ国内約 100 社に対して出資を行っている。Thüga グループの概要を示したのが図参 1 である。グループ全体の持株会社である Thüga Holding GmbH & Co.KGaA は 4 つの自治体企業によって保有されており、その下に 3 つの子会社(CONTIGAS Deutsche Energie AG, Thüga AG, Thüga Management GmbH)が連なる。

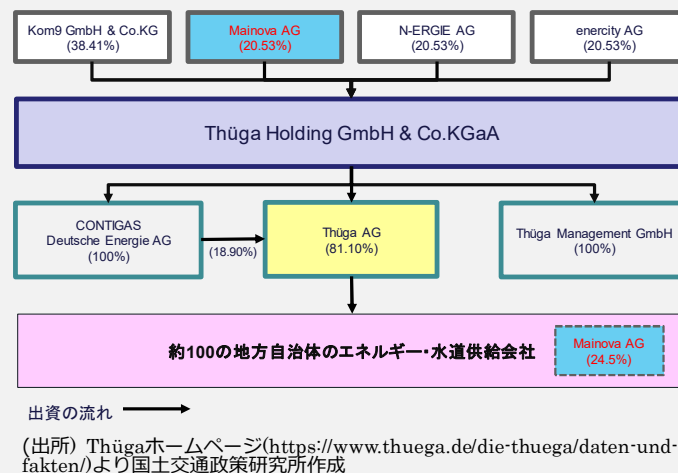


図 参 1 Thüga の所有構造の概要

現在の所有構造となる以前の Thüga は、ガス会社 CONTIGAS 社と共に大手電力会社 E.ON の傘下にあったが、ドイツの反トラスト当局(Bundeskartellamt)に問題視され、裁判でも敗訴した結果、E.ON 傘下を離れ別会社に株式が売却されることとなった(ラウパッハ・スミヤ(2017))。このときの株式の売却先が、Mainova、N-Ergie⁽ⁱ⁾、Stadtwerke Hannover⁽ⁱⁱ⁾、および Kom9 GmbH & Co.KG (9 自治体(46 ユーティリティ供給企業)で構成)の 4 団体が共同で新たに立ち上げた Thüga Holding GmbH & Co.KGaA である。2009 年 12 月 1 日に Bundeskartellamt によって売却が認められ、約 29 億ユーロで Thüga Holding が Thüga AG を買収した⁽ⁱⁱⁱ⁾。

ここで興味深いのは、Thüga Holding の株主である Mainova がまた Thüga AG からの出資を受けている、すなわち実質的な株式の持ち合いとなっている点である。この Thüga をはじめとするエネルギー関連団体と自治体企業、および自治体企業間の株式持ち合いは、電力市場の自由化以前にはあまり無い構造であったが、自由化以後、頻繁に見られるようになり、シュタットベルケは資本提携をつうじて地域および全国的なネットワークを形成するようになった。Thüga はその代表的な例である(ラウパッハ・スミヤ(2017))。MVV Energie AG(マンハイム市)も自治体のほかに大手電力会社 EnBW と RheinEnergie(ケルン市)から出資を受けている一方で、Stadtwerke Kiel AG(キール市)や Stadtwerke Ingolstadt Beteiligungen GmbH(インゴルシュタット市)など他の自治体のシュタットベルケへも出資を行っている^(iv)。シュタットベルケは複雑な資本関係の構築をつうじて自治体間・企業間の関係性を強固にし、ノウハウの交換や協働によるスケールメリットを実現することが可能となる(ヴッパータール研究所(2018))。積極的な協力関係の締結によって電力自由化やエネルギー転換政策などのドイツ国内の大きな構造変化に対応する動きもでてきているようである。

(i) 2000 年 3 月に Städtische Werke Nürnberg GmbH(StWN、60.2%)と ThügaAG(39.8%)によって設立されたニュルンベルグのユーティリティ供給会社(N-Ergie 社ホームページ <https://www.n-ergie.de>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日)。なお StWN はニュルンゲン市の 100%出資企業である(StWN ホームページ <https://www.stwn.de/stwn-home/stwn-gmbh.html>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日)。

(ii) 2018 年に enercity AG に名称を変更した。所有構造は Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft Hannover mbH(VVG、75.09%)、Thüga AG(24%)、ハノーファー郡(Region Hannover、0.91%)となっている(enercity ホームページ <https://www.enercity.de/unternehmen/unternehmensportraet/eignerstruktur/index.html>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日より)。また VVG はハノーファー市(80.49%)とハノーファー郡(19.51%)による 100%自治体出資企業である。

(iii) Thüga ホームページ(<https://www.thuega.de/die-thuega/150-jahre-thuega/>、最終閲覧日：令和 2 年 1 月 23 日)。

(iv) MVV Energie Financial Report 2019(https://www.mvv.de/fileadmin/user_upload/Investoren/en/geschaeftsjahr_2019/berichte_17/MVV_GB_2019_engl.pdf、最終閲覧日：令和 2 年 2 月 27 日)。

② 効率性

かつて別会社であったガス事業と電力事業を合併させたのは、事業間のシナジー効果を狙ったという背景があるとのことであった。効率化への寄与としては、ガス導管と電線の工事を同時に行うことができるなど、工事の効率化が挙げられた。また小売事業についても営業をガスと電気で一体的に行うことができることも経営上の効率化に貢献している。一方、水道事業についてはガス・電力とのシナジーはあまり意識されておらず、市のシュタットベルケとして生活基盤の提供義務として Mainova 社が委託されているということで、他のエネルギー事業とはやや位置づけが異なるとのことであった。

小谷ほか(2020)で紹介した Stadtwerke Nürtingen GmbH(ニュルティンゲン市)や Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH(ウルム市・ノイウルム市)が展開していたような通信事業については Mainova 社は事業展開しておらず、またその予定もない⁸という。その理由はフランクフルト・アム・マインではすでに通信網の敷設率が高く、大手事業者が参入しており、歴史的にエネルギー事業で発展してきた Mainova には競争するだけのノウハウがないためということであった。比較的人口規模の小さい自治体では大手通信事業者が採算をとれずに撤退してしまうために、シュタットベルケが通信を担うことがある⁹が、フランクフルト・アム・マインのような大都市ではシュタットベルケが後発で参入するのは困難ということである。

③ ガバナンス構造

Mainova におけるガバナンスは監査役会と執行役で構成され、監督と執行の明確な分離がなされている。監査役会にはフランクフルト・アム・マイン市長、Mainova 役員、Thüga AG 役員、市議会議員、労働代表など 20 人(2019 年 1 月現在)で構成されている¹⁰。監査役会の定例会議は原則年 4 回とされている他、監査役会に先立って財務と経済(事業)に関する委員会が開催される。委員会では議論のみが行われ、あくまで決議は監査役会でのみなされる。

Mainova は GmbH(有限会社)ではなく AG(株式会社)の組織形態をとっている。AG は GmbH に比べて決算文書や会計基準、株主総会などの面で経営管理上の手間はかかるが、日常的な経営上の裁量をより多く持つことができ、独立性を保って意思決定できるという点が強みであるとのことである。株主である自治体からの影響力は定款の中で定められて

⁸ Mainova では自前の通信網を数 km 保有しているが、事業化は想定していないとのことであった。

⁹ 地方公共事業組合(VKU)に所属する 1,474 社(内 GmbH が 705 社、AG が 57 社)のうち、高速通信網を事業として行っているのは 180 社のみである。しかし通信事業への投資額は 3 億 7500 万ユーロであり、毎年 30%の増えているという報告がある。自治体企業の通信事業における存在感は高まっていると考えられる(いずれも 2018 年 12 月 31 日時点。VKU ホームページ *Figures, data and facts for 2019*, https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Ueber_Uns/VKU_ZahlenDatenFakten_2019_EN.pdf, 最終閲覧日: 2020 年 2 月 19 日)

¹⁰ Mainova AG 提供資料より。

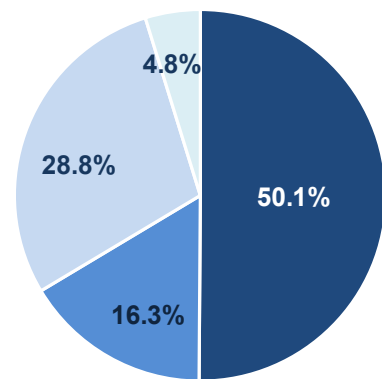
いるが、他のシュタットベルケに比べても広い裁量を与えられているという。会社として利益を最大化することが市の財政にとってもプラスの影響を与える、というのが Mainova の考えであるようだ。

(3) MVV Energie

都市名	マンハイム(Mannheim)
州	バーデン・ビュルテンベルク州(Baden-Württemberg)
人口	309,370 人(2018 年 12 月 31 日)
面積	144.96 km ²
人口密度	2,134 人/km ²

① 組織・事業内容

MVV Energie AG(以下 MVV)はマンハイムに位置するユーティリティ供給会社である。ドイツのシュタットベルケでは唯一上場しており、従業員約 1700 人、売上高約 36.8 億ユーロ(2019 年度)にのぼるなど、自治体企業としては大規模な組織である。MVV の株主割合を図示したものが図 6 である。最大株主はマンハイム市で、過半数を超える株式を保有している。その他、ケルン市とライン地方にエネルギー及び水供給を行う RheinEnergie AG¹¹が 16.3%、4 大大手電力



■ マンハイム市 ■ RheinEnergie ■ EnBW ■ 浮動株

図 6 MVV Energie 株主割合

(出所)MVV ホームページより国土交通政策研究所作成

会社¹²のひとつである EnBW が 28.8%、浮動株が 4.8%となっている。自治体が過半数を保有しているが、前述の Mainova などと比べても割合としては少ない。市の関与は相対的に薄く、そのことで事業会社としての機動性は高まっているとのことである。赤字になりやすい公益事業(交通やプールなど)は行っておらず、MVV の中では公益事業間の内部補填は行われていない。自治体へは配当金として納められた利益が還元されており、市側の期待も MVV の経済的な事業運営による安定的な配当収入であるという。

¹¹ RheinEnergie AG はケルン市のシュタットベルケである Stadtwerke Köln GmbH(SWK)のグループ会社であり、SWK の子会社である GEW Köln AG から 80%の出資(20%は 4 大大手電力会社の一つ RWE)を受けているエネルギー事業会社である。

¹² ここで 4 大大手電力会社とは E.ON、RWE、EnBW および Vattenfall を指す。

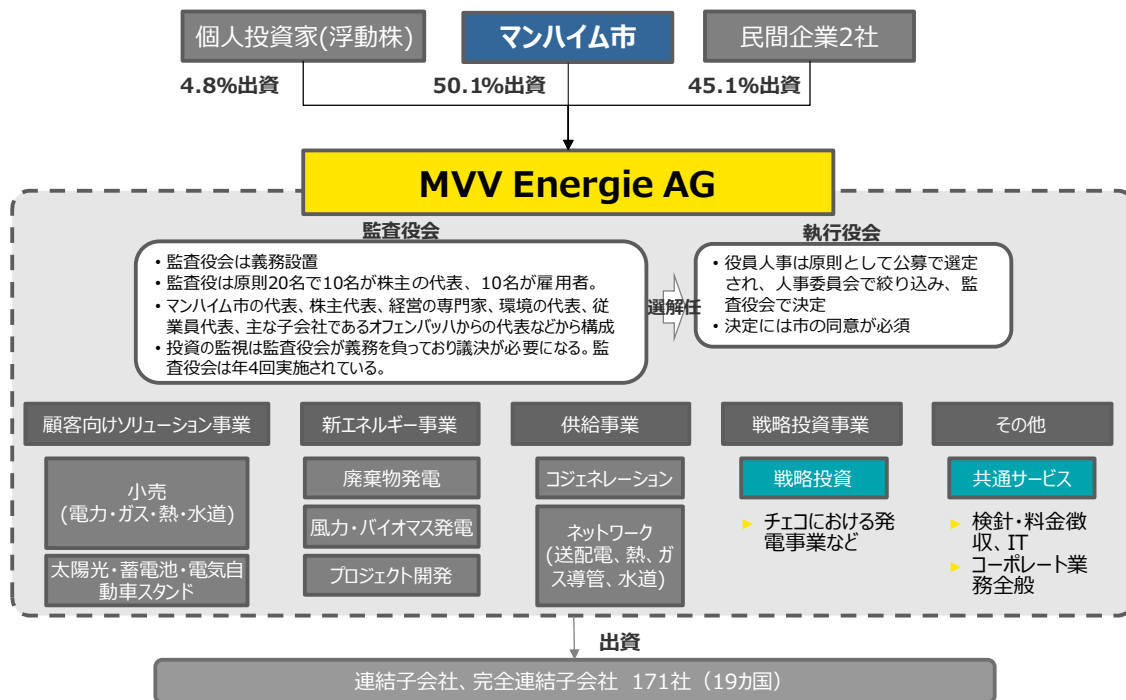


図 7 MVV Energie の組織の概要

(出所)ヒアリングを基に国土交通政策研究所作成

図 7はMVV の組織概要を図示したものである。主たる事業は「顧客向けソリューション事業」に含まれる電力・ガス・熱供給・水道であり、売上高の71%を占める¹³。一方、今後の成長分野は、この「新エネルギー事業」と海外への「戦略投資事業」であるというのが同社の考えである。例えば「新エネルギー事業」である再生可能エネルギーや廃棄物発電・熱供給などは、EBIT¹⁴では109百万ユーロであり、「顧客向けソリューション事業」の26百万ユーロを上回っている¹⁵。またMVVはスマートシティ事業としてネットワークソリューションやe-mobility事業などを行っている。例えば連邦エネ



図 8 MVV Energie 社屋外観
(出所)国土交通政策研究所撮影

¹³ MVV Energie Financial Report 2019 (https://www.mvv.de/fileadmin/user_upload/Investoren/en/geschaeftsjahr_2019/berichte_17/MVV_GB_2019_engl.pdf, 最終閲覧日：令和2年2月27日)

¹⁴ Earning Before Interest and Taxes の略。税引き前当期純利益＋支払利息－受取利息で計算される。

¹⁵ MVV Energie Financial Report 2019 (https://www.mvv.de/fileadmin/user_upload/Investoren/en/g

ルギー省(BMWi¹⁶)が実施している、再生可能エネルギーへのエネルギー転換を促進するための大規模な資金協力プログラム「SINTEG¹⁷」には5つの事業(「ショーケース」と呼ばれる)が含まれるが、そのうちのひとつであるスマートシティ(“C/sells”)のモデル事業であるマンハイムの Franklin 地区において、MVV はエネルギーとモビリティに関する実証実験への協力や実際にエネルギーシステムの導入などを請け負うパートナーに選定されている。

② 効率性

MVV においても他のシュタットベルケと同様、企業としての組織形態を採用し行政からの経営上の独立性を担保することで機動的な経営判断が行えるという。とくに AG(公開会社)は資金調達を有利に進められることから、オффエンバッハなど近隣自治体やイギリスなどの海外へも積極的に投資を行っているようだ。後述するように MVV はシュタットベルケとしては唯一の上場企業であり、多様なシェアホルダーがいるために、とくに経営判断においては経済性が重視されているとのことである。

一方で、シュタットベルケとして地域への密着性を活かした事業を展開することも可能になっているようである。同社が市内で展開するスマートシティ事業の入札ではエネルギー事業者としてのノウハウに加えて、地元マンハイムに関する知識も有するという強みを発揮できたということであった。

③ ガバナンス構造

MVV の監査役会は20人で、10人がマンハイム市長をはじめとする株主代表、10人が労働代表という構成になっている。決議の際に票数が半々で決定できないという状況を防ぐため、議長(現在はマンハイム市長)が2票を持っているとのことであった。監査役会の中でも特に重要な機関として、人事を差配する人事委員会や経営計画等を担う経営委員会が挙げられた。役員は原則公募で募っているようだ。公募で選定され人事委員会で絞り込みを行い、監査役会で決定するというプロセスを踏み、役員人事については市の同意も必要とのことであった。

一般的にシュタットベルケは自治体が出資する企業形態をとり、さらに監督と執行を制度的に分離することで、経営の機動性を高めつつ公益性も確保するという点が強みと考えられる。しかしながらどの程度の公的関与があるかはシュタットベルケによって多様である。MVV は株式の過半数をマンハイムが保有するという観点では他のシュタットベルケと同様に監査役会などをつうじた自治体の関与があるが、シュタットベルケとしてはドイツ国内で唯一の上場企業でもあり、経営判断は自治体以外の株主の意向も強く反映されてい

eschaefstsjahr_2019/berichte_17/MVV_GB_2019_engl.pdf, 最終閲覧日：令和2年2月27日)

¹⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie の略。

¹⁷ The Smart Energy Showcases - Digital Agenda for the Energy Transition の略。

る点で他の多くのシュタットベルケとは少し異なる。自治体が最大株主であることには変わりないが、他にも多くのシェアホルダーがあるため、経済性、資金調達、顧客の要望を満たせるかどうかといった経営上のサステナビリティが非常に重要ということであった。イギリスやチェコなど海外への積極的な投資も、企業として成長を重視していく必要があるという上場企業ならではの経営判断であろう。一方であくまでも地元には多くの一般顧客をもつ地域企業という側面もあり、海外投資の割合はあまり大きくなりすぎないような配慮もなされるなど、「上場シュタットベルケ」として株価にも地域にも配慮しながら経営しなければならないのは、他のシュタットベルケにはない特徴と考えられる。

(4) DREWAG-Stadtwerke Dresden

都市名	ドレスデン(Dresden)
州	ザクセン州(Sachsen)
人口	554,649 人(2018 年 12 月 31 日)
面積	328.31 km ²
人口密度	1,689 人/km ²

① 組織・事業内容

ドレスデンは人口約 55 万人の比較的大きな人口規模を持つ、旧東ドイツ・ザクセン州の州都(Landeshauptstadt)である。ドレスデンに拠点を置くシュタットベルケが DREWAG-Stadtwerke Dresden GmbH (以下 DREWAG)である。図 9 は DREWAG の組織概要である。DREWAG は持株会社である Technische Werke Dresden GmbH (以下 TWD)を親会社に持つ管理会社 EnergieVerbund Dresden GmbH (以下 EVD)から 90%の出資によって運営されている。残りの 10%は投資会社 Thüga AG(上記 BOX1 参照)である。TWD はドレスデン市 100%出資であり、その子会社である EVD 及び DREWAG も実質的に自治体企業と言える。TWD グループにおいて市内への電気・ガス・熱及び水道の供給事業を所管しているのが DREWAG である。グループ全体としてはユーティリティ供給のほか、トラム・バスなどの地域公共交通を運営する Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DV)、廃棄物処理や清掃事業を展開する Stradtreinigung Dresden GmbH (SD)、プール事業を運営する Dresdner Bäder GmbH (DB)などがある。

DREWAG は 1930 年に市内への電気・ガス・水道の供給を行う会社として設立され、他のガス会社や水道会社との統合等を経て電力自由化による競争環境の変化を見据え、1997 年に GmbH となった。旧東ドイツでは旧西ドイツと異なり、人民所有企業(エネルギーコンビナート)という形態をとり、それまでは事業ごとに別会社によって供給されていた。東西統合を契機に旧西ドイツにならいシュタットベルケを設立し、事業統合を経て 1997 年に現在の形態になったという。

③ ガバナンス構造

DREWAG 内にも監査役会は設置されているが、市の監督機能としては持株会社である TWD の監査役会の役割が大きいようである。DREWAG 内では監査役会のほかに株主総会があり、株主総会の議長を株主代表として市長が務め、年間決算の承認や役員人事等の意思決定がなされているとのことである。持株会社は取締役を含めて数名程度の小さな組織であり、総務・法務・人事等一般的な管理部門は各子会社において設置されている。かつては管理機能を持株会社に集約することも検討されたようだが、管理部門が現場から遠ざかりすぎてしまうことで、かえって効率的な管理が働かないという理由によって現在の組織構造になっているとのことである。

4. まとめ：日本版シュタットベルケの実現に向けて

前号(PRI Review 第 75 号)と今号を通じて、当研究所が 2019 年 10 月に実施したドイツ現地調査の結果から 5 つのシュタットベルケの事例を紹介した。程度の違いはあるが、いずれも経営の効率性では、①複数のインフラを包括管理、②損益通算や配当を通じた利益の域内還元、ガバナンスでは、③監督と執行を分離する機関の設置、④執行には経営のプロフェッショナルを公募、といった共通点が見られた。一方で株主構成や組織構造は自治体規模や地域の実情に合わせて多様であり、また新規事業として投資していく分野や経営的な判断基準もシュタットベルケごとに異なっている。シュタットベルケは各自治体において基本的なインフラ供給を担いつつ、市場環境や地域課題に即して多様な様相を見せているのが実態であると言えよう。

ドイツのシュタットベルケは、上述のとおり配電網のコンセッション契約満了に伴い近年新設が相次いだ。が、仕組み自体の起源は 19 世紀中頃に遡り(ラウパッハ・スミヤ(2017))、比較的長い歴史を持つ。また基本法¹⁸第 28 条 2 項において市町村は、法の枠内で自らの責任において、地域のコミュニティ(Gemeinschaft)に関わるすべての事柄を定めることができる。とされている。したがって、エネルギー供給の確保も自治体の役目と解釈とされ、このことがエネルギー供給への自治体の影響力の基礎を構築している(ヴッパータール研究所(2018))。一方の日本では、例えば電気の場合、小売り電気事業は 2016 年に完全に自由化され、また 2020 年 4 月には送配電部門と発電部門の「法的分離」がなされるなど、新規参入しやすい市場環境が整備されつつあるが、自治体にとっては設備投資のための資金調達が難しかったり、またシュタットベルケの特徴でもある利益の内部補填を可能にする会計制度に違いがあったりと、ドイツの仕組みをそのまま横展開することは想定できないであろう。

しかしながら上記で紹介したように、旧東ドイツは地域インフラを管理する組織のあり

¹⁸ Grundgesetz。日本の憲法にあたる。

方が、旧西ドイツと歴史的に異なる点があったものの、東西統合を経て組織形態を制度や市場環境に合わせて変化させていった結果、他の旧西ドイツにあるシュタットベルケと同様の企業形態に収束していった。DREWAG の事例は、歴史的な背景が異なる地域においても、収益性の高い事業と低い事業を組織としてバンドルし、公益性が高く赤字になりやすい事業を経済的に成り立たせるという仕組みが、地域インフラ管理のあり方として有効であるということを示していると考えられる。

制度的・歴史的相違を考慮して「日本版」シュタットベルケのスキームを模索していくことは自然であると思われるが、ドイツ・シュタットベルケのように複数インフラの包括管理がもたらす経営効率の向上はわが国地方公共団体にとって財政的にもメリットが大きいと考えられる。また前号で紹介した Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH のように複数の自治体の広域連携によるインフラ管理の担い手としての可能性もある。シュタットベルケスキームがもたらす効率的かつ持続可能な行財政運営の実現や、雇用創出などをつうじた経済的効果など、地域の公共的価値を最大限に引き出せるような日本版のインフラ運営事業体の創設を促進していくためには、法的制約や前提となる市場環境などの論点について整理していく必要もあるほか、ドイツのように地域の実情に合わせたスキームを柔軟に設計していくことが求められるだろう。

<参考文献>

Berlo, K., Schäfer, D. and Wagner, O. (2018) “Stadtwerke-Neugründungen in Deutschland – eine Bilanz der Periode auslaufender Konzessionsverträge für örtliche Strom- und Gasverteilnetze”, *Planung neu denken online*, issue1 (<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-69333>)

Kishimoto, S. and Petitjean, O. (2017) *Reclaiming Public Services: How cities and citizens are turning back privatization*, The Transnational Institute, Amsterdam. (<https://www.tni.org/en/publication/reclaiming-public-services>)

ヴッパータール研究所(2018)『ドイツと日本におけるシュタットベルケ設立の現状。インプットペーパー：日本国内のエネルギー供給における分散型アクターのためのキャパシティビルディングプロジェクト』Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

国土交通省都市局(2019)『エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくり事例集』(<http://www.mlit.go.jp/toshi/city/sigaiti/content/001314127.pdf>)

小谷将之・土屋依子・山腰司(2020)「インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する調査研究～ドイツ・シュタットベルケ調査中間報告～」『PRI Review』国土交通省国土交通政策研究所、第75号～2020年冬号～pp.6-19

中山琢夫(2017)「ドイツのシュタットベルケは、配電網の再公有化を通して何を目指してい

るのか？」『経済論叢』京都大学、第 190 巻第 4 号、pp.39-52

諸富徹(2018)『人口減少時代の都市 成熟型のまちづくりへ』中央公論新社

山本尚司(2018)「ドイツのシュタットベルケから日本は何を学ぶべきか」一般財団法人日本
エネルギー経済研究所 (<https://eneken.ieej.or.jp/data/7847.pdf>)

ラウパッハ・スミヤ ヨーク(2017)「ドイツシュタットベルケの変化するヨーロッパエネルギー市場への対応戦略」『経済論叢』京都大学、第 190 巻第 4 号、pp.24-37

高齢者の移動ニーズに対応した 旅客運送サービスに関する調査研究(令和元年度 中間報告)

主任研究官 竹内 龍介
前主任研究官 岩元 崇宏
研究官 渡邊 幹

【調査研究の概要】

調査研究の背景と目的

高齢者における免許自主返納者等の増加に伴い、自ら運転して外出が困難な高齢者は今後増加し、買物・通院等外出支援が必要な地域が拡大していくことが予想される。また、自治体等によるコミュニティバスやデマンド交通など地域公共交通の担う役割は大きいものの、運行コスト削減及び予算確保といった課題並びに運行受託者であるバス・タクシー事業者の置かれた環境を踏まえると、将来にわたって従来の水準での公共サービスを提供し続けることが困難になることが予想される。

本調査研究では、自家用有償旅客運送及び許可又は登録を要しない運送について、運送サービス以外の別事業活動の実態、公共交通との役割分担、運送規模といった運送サービスの具体的な事業内容や、事業継続の課題への対応策、また、短期及び中長期での主観的な事業継続の可能性に関する追加アンケート調査を実施した結果の概要を示す。

アンケート調査結果の概況

○団体の事業内容（輸送サービス以外の事業内容、輸送サービス収支等）

輸送サービス以外の事業内容においては、当該事業の有無、委託費の種類、総従業員数及び輸送サービスに関わる従業員数といった点で類型別の傾向が異なり、輸送サービスにおいては、委託費の項目、収支状況について傾向が異なることが明らかになった。

特に福祉有償運送、市町村運営有償（福祉）については、輸送サービス以外の事業を行うことを含んだうえで運送サービスも実施している傾向がみられる。

○自家用車を活用した輸送サービスと公共交通との役割分担

域内でバス及びタクシーは運行されているものの、福祉関連運送では、身体的な理由から公共交通の利用が困難なこと、交通空白関連及び許可又は登録を要しない運送では、バス停が遠く利用しづらいことが導入理由として最も多く、異なる傾向が見られた。

○自家用車を活用した輸送サービスの持続可能性

短期（3年後の見通し）及び中長期（5年程度）の見通しについて、どの類型も行政からの支援を前提とする場合を含め、6割以上は継続可能との回答だが、行政からの支援が無い場合をみると1割弱から3割弱に下がった。

1. 調査の背景と目的

高齢化が進展する我が国において、高齢者が健康を維持していくためには、日常生活の中であらゆる機会を通して外出することが重要と考えられる。このような高齢者の生活を支える仕組みとして、行政、住民や NPO 法人等による運送サービスの提供の取組もみられる。

高齢者における免許自主返納者等の増加に伴い、自ら運転して外出が困難な高齢者は今後増加し、買物・通院等外出支援が必要な地域が拡大していくことが予想される。また、自治体等によるコミュニティバスやデマンド交通など地域公共交通の担う役割は大きいものの、運行コスト削減及び予算確保といった課題並びに運行受託者であるバス・タクシー事業者の置かれた環境を踏まえると、将来にわたって従来の水準での公共サービスを提供し続けることが困難になることが予想される。

本調査研究は平成 30 年度から令和元年度の 2 年に亘り実施し、1 年目の平成 30 年度には自家用有償旅客運送及び許可又は登録を要しない運送について、アンケート調査及びヒアリング調査を行い、運送サービスを提供する団体の実態、課題及び対応策を把握した。その結果、団体の別事業活動の人材及び車両の活用、団体規模と運送サービスのバランス等が事業の継続に重要であること等が分かった。一方、別事業の具体的内容・取組、有償運送の適切な規模および既存公共交通との役割分担、許可又は登録を要しない運送のより具体的な実態、ドライバー確保の対策等を十分把握できていないこと等が課題として残っている。

今年度は、1 年目の課題を踏まえ、自家用有償旅客運送及び許可又は登録を要しない運送について、地域公共交通における役割と位置づけ及び、各類型別のサービスの特徴、課題及び解決策のための具体的な取組内容や項目について、昨年度調査結果、文献調査、NPO 等が実施する旅客運送サービスに関する追加アンケート調査、ヒアリング及び昨今の当該部局における検討や施策の取組状況等を通しとりまとめることとした。このうち、本稿では、中間報告として、追加アンケートについての結果の概要について報告を行う。

2. アンケート調査概況

(1) 調査の構成と項目

アンケート調査では、昨年度調査における調査内容及び結果を踏まえ、運送サービス以外の別事業活動の実態、公共交通との役割分担、運送規模といった運送サービスの具体的な事業内容や、事業継続の課題への対応策、また、短期及び中長期での主観的な事業継続の可能性を把握することに重点を置き、調査票の設計を行った。

(2) 配布及び回収の状況

平成30年度調査におけるアンケート調査に回答した団体に対し追加アンケートを実施した。配布及び回収は郵送により実施した。輸送サービス類型別の調査票の配布数及び回収数を表2に示す。

表 1 アンケート調査項目構成概要

		質問項目・内容
問 1	団体の概要	・ 輸送サービスの法的位置づけ、・ 運行委託方法、団体の組織形態 ・ 従事者数（団体全体、輸送サービスに関与）
	輸送サービス以外の事業内容等	・ 輸送サービス以外の事業・活動内容、収入、行政補助額、収支状況（補助等含む／除く）
	輸送サービス事業の収入等	・ 輸送サービス事業における昨年度収入、行政等からの補助等の金額・補助の根拠制度、収支状況（補助等含む／除く）
問 2	輸送サービスの地域内における役割	・ 輸送サービスの主な利用者、行先、輸送範囲 ・ 主な利用者が乗降するエリア内の公共交通等の状況 ・ 公共交通がエリア内にある場合の、輸送サービスの実施理由
問 3	輸送サービスのサービス内容	利用者から収受する金銭等（許可又は登録を要しない運送のみ） ・ 運送／運送対価以外の対価内容及び会費等の有無（有償のみ） ・ 会費、運賃を設定した考え方（有償のみ）
		・ 令和元年 6 月における輸送実績、利用者数 ・ 運転者、利用者、運転件数の 1 年前、3 年前との比較 ・ 輸送サービスに関して行政等から受けている金銭以外の支援内容
問 4	輸送サービスを継続していく上での課題	・ 輸送サービスを継続していく上での課題 ・ ドライバー確保に対する効果的な取組 ・ ドライバー確保以外での工夫している取組
問 5	輸送サービスの今後の見通し	・ 輸送サービスの短期（3 年後程度）及び中期（5 年後程度）の見通し

表 2 アンケート調査表の配布・回収サンプル

類型		配布数	回収数	回収率
自家用有償旅客運送 ※1	市町村運営有償運送（交通空白）	125	83	69.6%
	市町村運営有償運送（福祉）※2	49	61	
	公共交通空白地有償運送	65	57	
	福祉有償運送	886	582	
	小計	1,125	783	
許可又は登録を要しない運送※3		191	112	58.6%
合計		1,316	895	68.0%

※1：制度上の分類は表記の通りだが、自家用有償旅客運送輸送対象者の分類については、次頁以降の本アンケート結果において示しており、福祉関連（市町村運営有償（福祉）及び福祉有償）、交通空白関連（市町村運営有償（交通空白）及び公共交通空白地有償運送）という記載をしている。

※2：市町村有償旅客運送（福祉）については、昨年度は 1 つの輸送サービスについてのみ回答していた団体が、新たに複数の輸送サービスを提供するようになったこと等により、配布サンプル数よりも回収サンプル数の方が多くなっている。

※3：許可又は登録を要しない運送については、そのほかに「4 条ぶらさがり許可」と回答した団体が 2 団体、「わからない」と回答した団体が 9 団体、無回答が 2 団体あった。

3. アンケート調査の結果概要

(1) 団体の事業内容(輸送サービス以外の事業内容・輸送サービスの収入等)

① 団体全体の概要

1) 輸送サービス提供団体における全従業者数団体構成比

輸送サービス提供団体における全従業者数団体に関する結果を図 1 に示す。いずれの輸送サービスにおいても、全従事者数が 20 人以下である団体が最も多い。また、50 人以下の団体規模が、市町村運営有償(交通空白)で 70%、市町村運営有償(福祉)で 66%、公共交通空白地有償で 81%、福祉有償運送で 66%となっており、交通空白への対応に比べ福祉関連の輸送を提供する団体の方が、従事者数の観点から見ると規模が大きい傾向にある。また、許可又は登録を要しない運送では 67%となっている。

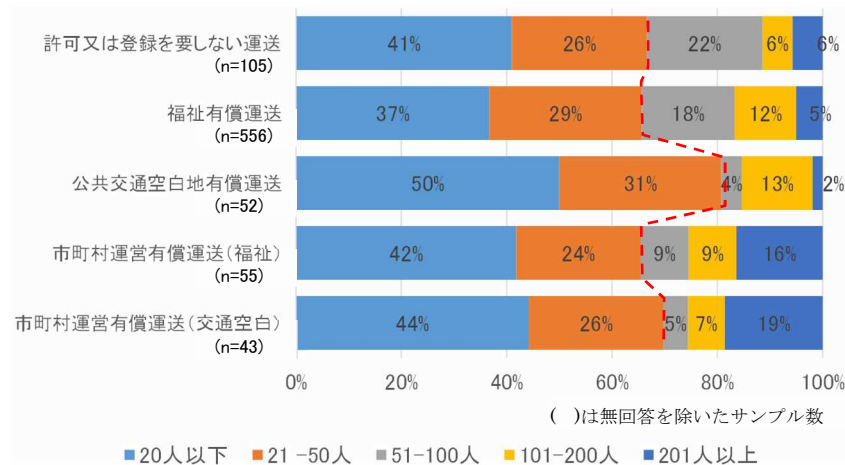


図 1 輸送サービス提供団体における全従事者数別団体構成比

2) 輸送サービス以外の事業・活動の内容

輸送サービス以外の事業・活動の内容についての結果を図 2 に示す。福祉関連輸送(市町村運営有償(福祉)、福祉有償運送)では、6 割程度の団体において「介護保険適用事業」、「障害者総合支援法適用事業」が行われている。また、市町村運営有償(福祉)では、4 割程度の団体が行政から福祉関連(社会福祉協議会運営、社会福祉協議会運営を除く福祉関連事業)の委託を請け負っている。

市町村運営有償(交通空白)では、輸送サービス以外の事業・活動を行っていない団体の割合が 4 割弱と最も高い。また、公共交通空白地有償および許可又は登録を要しない運送では、最も実施割合が高いのが「その他¹」であり、日常生活の支援やまちづくりだけでなく、出版や教育、飲食、郵便局など多様な事業が展開されている。なお、公共交通空白地有償を行っている団体の 3 割程度は、施設の管理等行政からの委託事業を請け負っている。

¹ 「その他」の事業・活動として記述された内容

・家事援助 ・リハビリツアー ・出版事業 ・コミュニティカフェ ・コミュニティレストラン ・サロン ・シルバー人材センター事業 ・配食サービス ・清掃活動 ・地域活動支援事業 ・簡易郵便局 ・宿泊体験事業 ・学童保育補助事業など

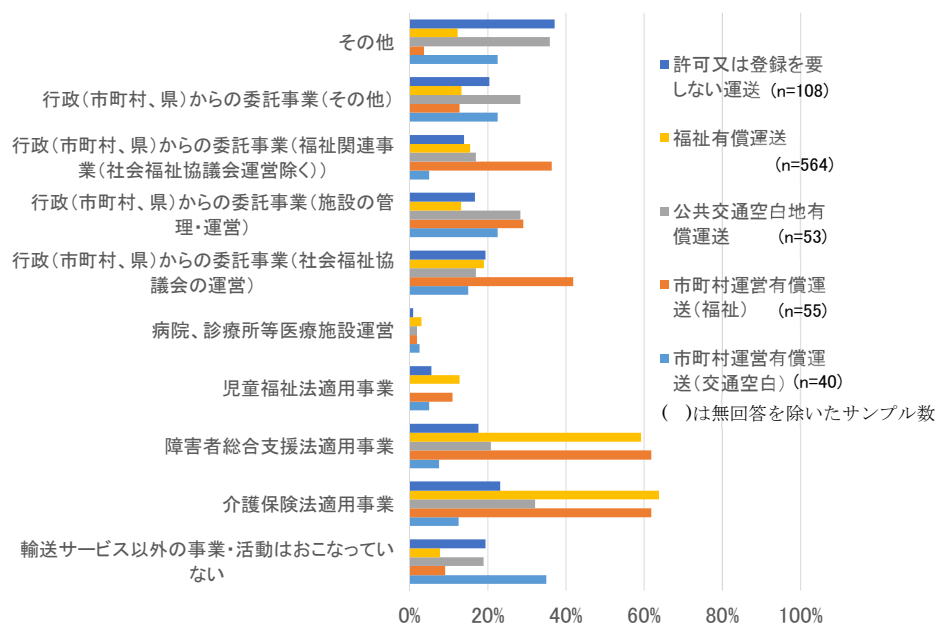


図 2 輸送サービス以外の事業・活動の内容

3) 輸送サービス以外の事業・活動における昨年度の収入（行政等からの委託等含む）

輸送サービス以外の事業・活動における収入（委託等含む）についての結果を図 3 に示す。市町村運営有償（福祉）、福祉有償運送を行っている団体については、1 億円以上の収入がある団体が 5 割程度ある一方、1000 万円以下の団体も 1 割程度存在している。また、市町村運営有償（交通空白）、公共交通空白地有償を実施している団体は、福祉関連輸送を実施している団体に比べ、輸送サービス以外の事業における収入が少ない傾向がみられる。

許可又は登録を要しない運送を実施している団体については、輸送サービス以外の事業による収入が 1000 万円以下である団体が全体の約 6 割となっており、自家用有償運送を行っている団体よりも収入が小さい傾向がみられる。

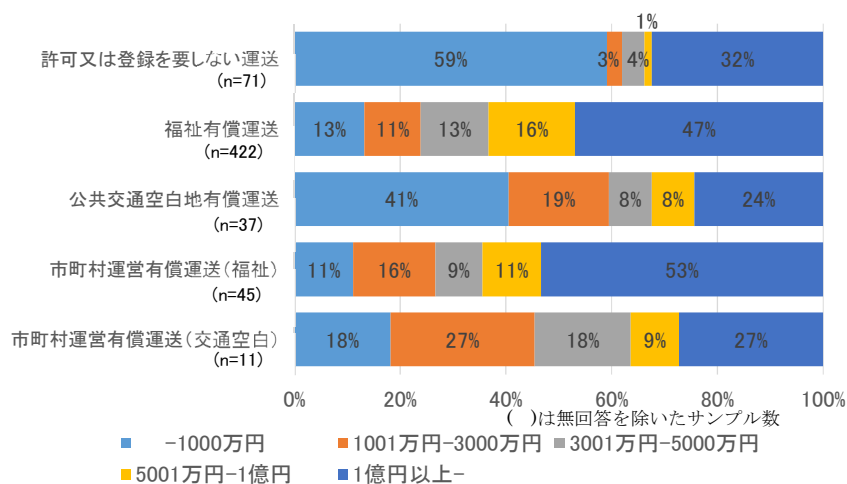


図 3 輸送サービス以外の事業・活動による収入（行政等からの委託等含む）

4) 輸送サービス以外の事業・活動の昨年度の収支状況

輸送サービス以外の事業収支の行政からの委託費等を含むの場合の赤字割合を図 4 に示す。市町村運営有償運送（交通空白）及び市町村運営有償運送（福祉）が 4 割強、公共交通空白地有償運送が 25%、福祉有償運送が 34%、許可又は登録を要しない運送が 22%である。市町村運営（福祉）、福祉有償運送を提供する団体の輸送サービス以外の事業・活動の収支は、許可又は登録を要しない団体が行っている事業・活動よりも収支が悪い傾向にある。

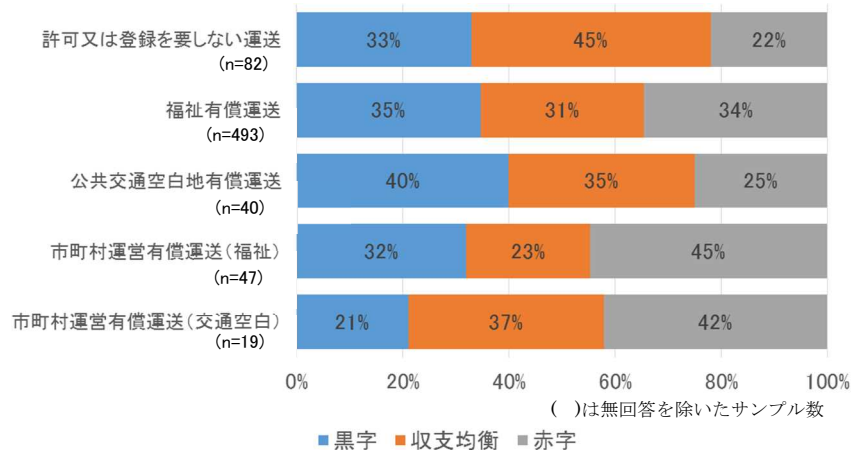


図 4 輸送サービス以外の事業・活動別収支状況（行政からの委託等含む）

輸送サービス以外の事業・活動別収支状況（行政からの委託等除く）の結果について、図 5 に示す。行政からの委託等を含む収支において、「黒字」「収支均衡」と回答した団体に対し、委託等を除いた場合の輸送サービス以外の事業における収支状況を質問したところ、福祉有償運送、許可又は登録を要しない運送は、約 3 割が赤字になると回答している。

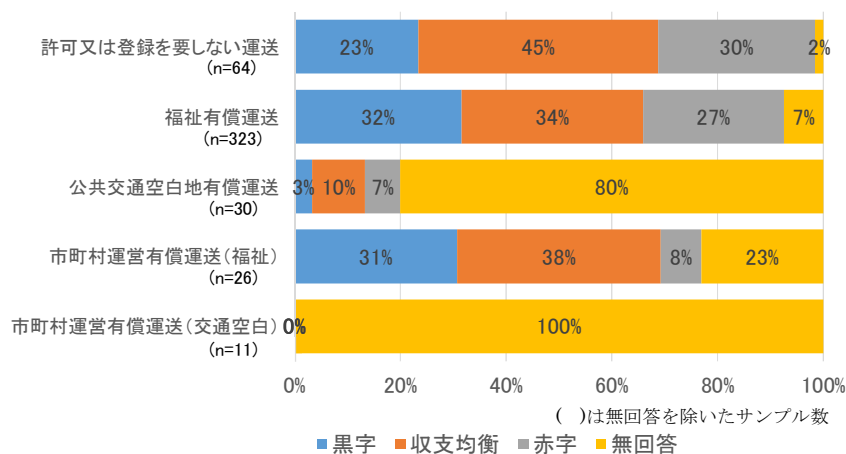


図 5 輸送サービス以外の事業・活動別収支状況（行政からの委託等除く）

②輸送サービスの実態

1) 団体における輸送サービスに関わる従事者数

各輸送サービスを提供する団体において輸送サービスに関わっている従事者数について

の結果を図 6 に示す。いずれの輸送サービスにおいても、輸送サービスに関わる従事者数としては 5 人以下が最も多い。その一方、公共交通空白地有償運送は、他の輸送サービスに比べて 5 人以下の割合が低く、輸送サービスに関わる従事者数が多い傾向がみられる。

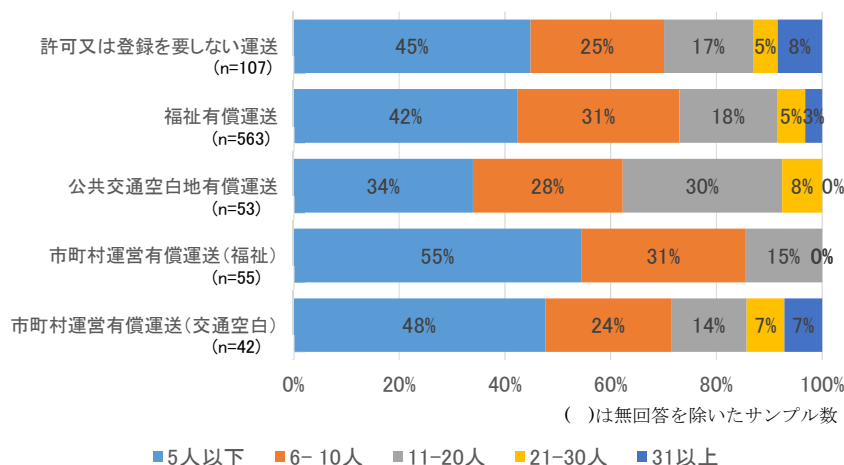


図 6 輸送サービスに関わる従事者数

2) 団体における輸送サービスに関わる従事者割合

全従事者数に対する輸送サービスに関わる従事者数の割合について結果を図 7 に示す。

市町村運営有償（交通空白）、公共交通空白地有償については、輸送サービスに従事する従事者数の割合が 5 割以上である団体が 4 割程度を占めている。その一方で、市町村運営有償（福祉）、福祉有償運送は 25%程度である。

福祉関連の輸送を提供する団体の方が全従事者数は多い傾向にある（図 1）が、輸送サービスに関わる従業者割合が低く、運送とその他の業務分担が図られていると考えられる。交通空白関連輸送では、福祉輸送に比べ多くが輸送サービスに係わる状況で運営されているといえる。許可又は登録を要しない運送についても、従事者の 5 割以上が輸送サービスに関わっている団体が 4 割程度あり、従事者の多くが輸送サービスに係わる傾向が見られる。

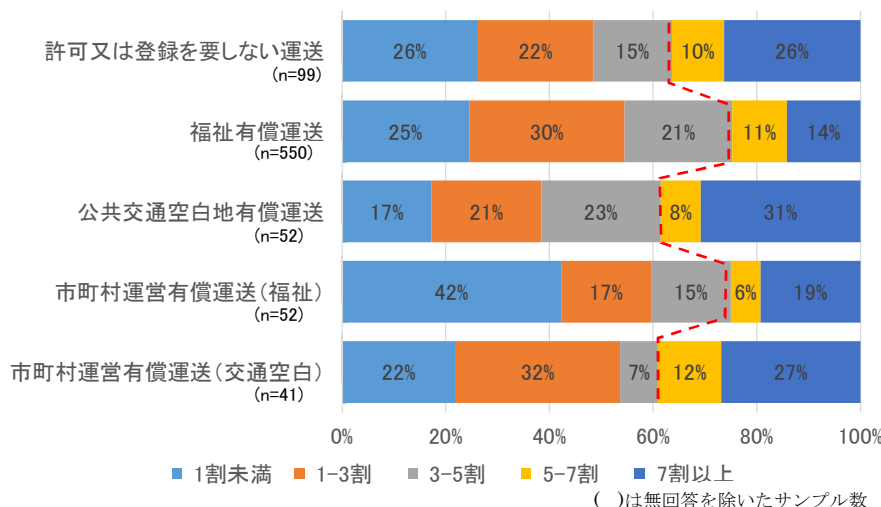


図 7 輸送サービスに関わる従事者数の割合

3) 輸送サービス事業における昨年度の収入（行政等からの委託等含む）

輸送サービスにおける収入（委託等含む）の結果を図 8 に示す。いずれの輸送サービスにおいても 500 万円以下である団体が多くを占める。市町村運営有償（福祉）、福祉有償運送については、100 万以下である団体も 4～5 割程度存在している。また、許可又は登録を要しない運送については約 7 割が 100 万円以下である。

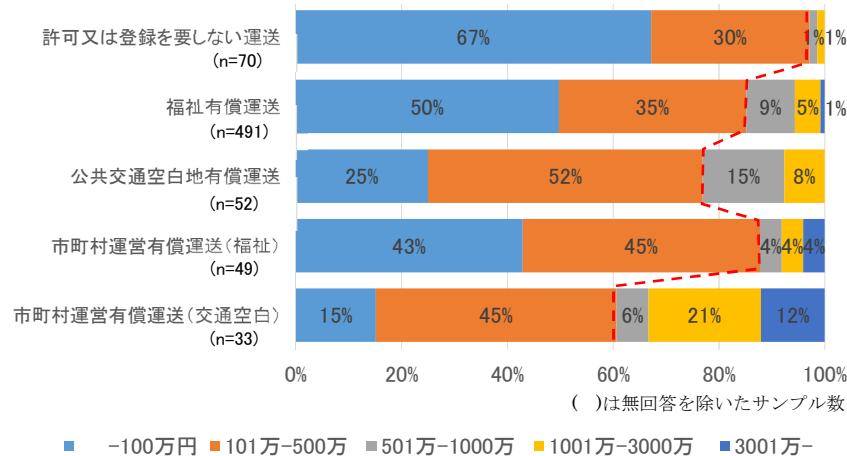


図 8 輸送サービス事業における収入（行政等からの委託等含む）

図 8 に示すように、収入において 500 万円以下の収入である団体が多くを占めることから、500 万円以下に着目し、補助が占める割合についての集計を行った。その結果を図 9 に示す。福祉有償運送は、他の輸送サービスに比べ収入に対する補助の割合が低い団体が多く、他の輸送サービスでは、収入に占める補助等の割合が 7 割以上である団体が 35～70% あるのに対し、福祉有償運送は 15% に過ぎない。

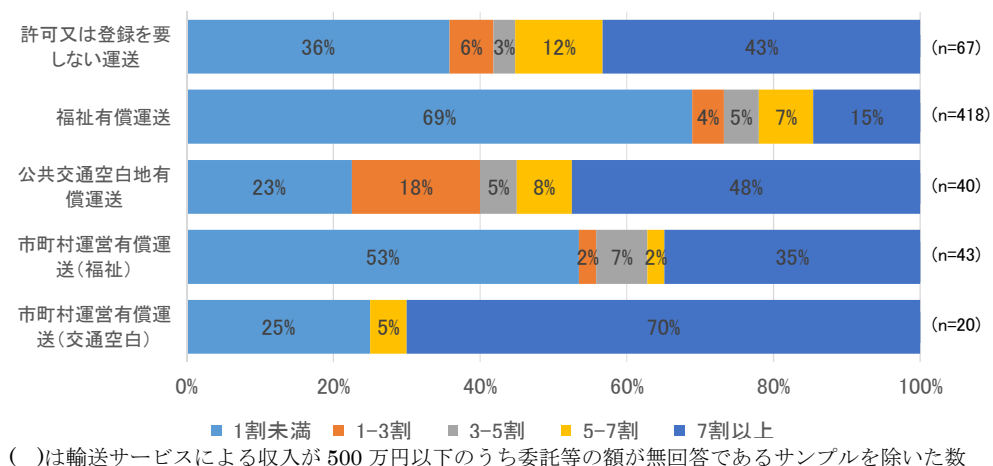


図 9 輸送サービス事業における収入に対する委託費等の割合（収入 500 万円以下の団体対象）

4) 輸送サービス事業における行政等からの委託等の根拠となる事業制度

市町村運営有償運送（交通空白）については、自治体独自の関連事業（総務企画部局）が

根拠である割合が最も高いが、市町村運営有償運送（福祉）、福祉有償運送、許可又は登録を要しない運送については、自治体独自の関連事業（福祉関連部局）が根拠となっている割合が高い。なお、福祉有償運送については障害者総合支援法に基づく事業、介護保険法に基づく事業も割合が高くなっている。

一方、公共交通空白地有償運送については、自治体独自の関連事業（都市計画・交通関連部局）が最も高いが、他部局における事業制度が根拠となっている割合も一定程度あり、様々な事業制度が根拠になっている。

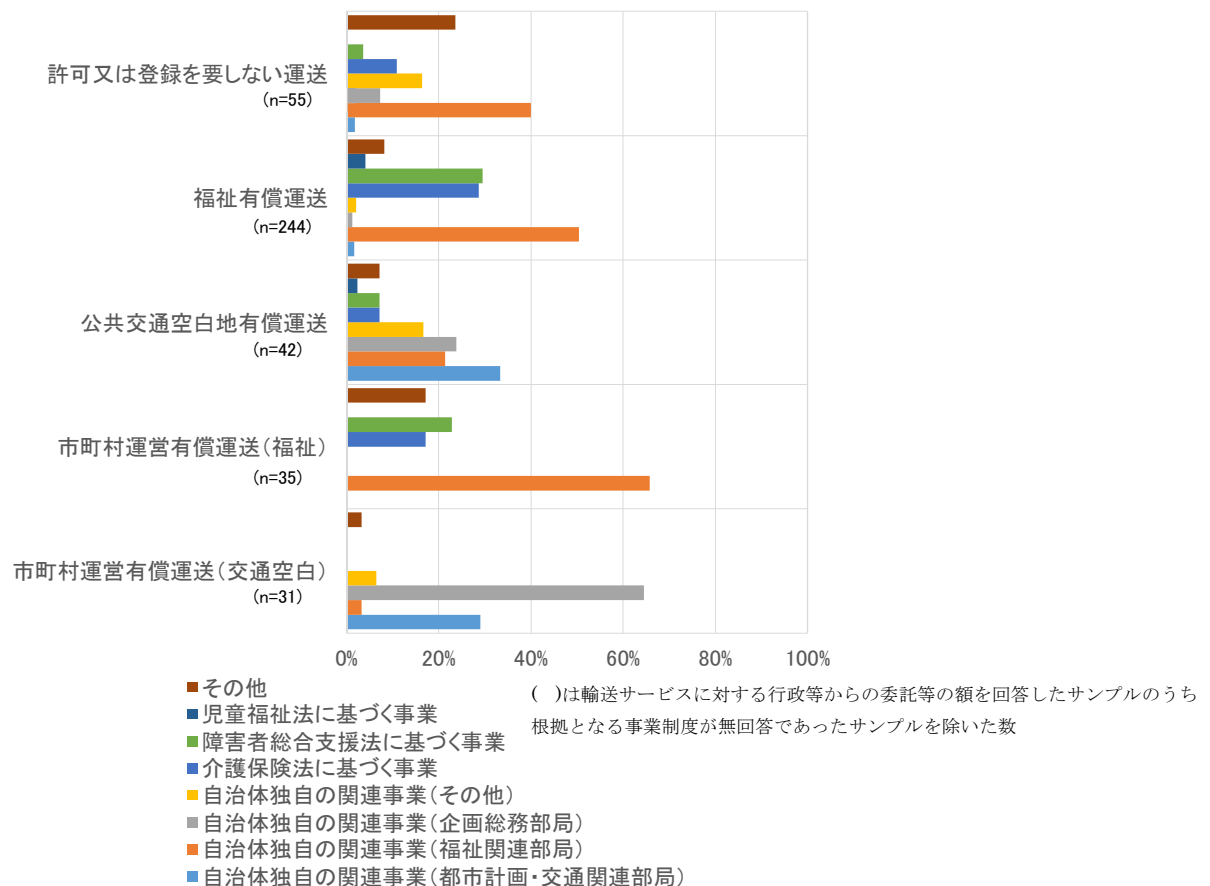


図 10 輸送サービス事業における行政等からの委託等の根拠となる事業制度

5) 輸送サービス事業の昨年度の収支状況

輸送サービス事業別収支状況（行政からの委託等含む）に関する回答結果を図 11 に示す。赤字の割合は市町村運営有償運送（交通空白）が 41%、市町村運営有償運送（福祉）が 50%、公共交通空白地有償運送が 30%、福祉有償運送が 66%、許可又は登録を要しない運送が 43%となっており、輸送サービス間で収支に差がみられ、福祉有償運送は他の輸送サービスに比べ収支がよくない傾向がみられる。

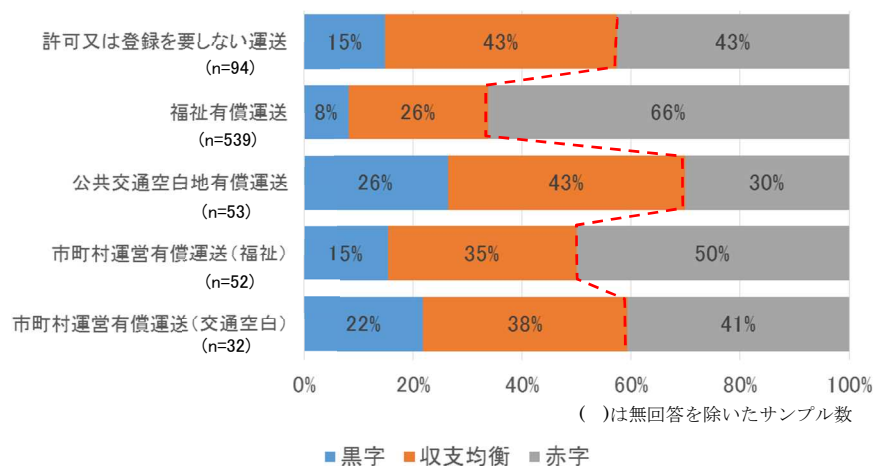


図 11 輸送サービス事業別収支状況(行政からの委託等含む)

行政からの委託等を含む収支において「黒字」「収支均衡」と回答した団体に対し、委託等を除いた場合の輸送サービス事業における収支状況を質問した結果を図 12 に示す。市町村運営有償運送（福祉）、公共交通空白地有償運送は、5 割以上が赤字になると回答している。

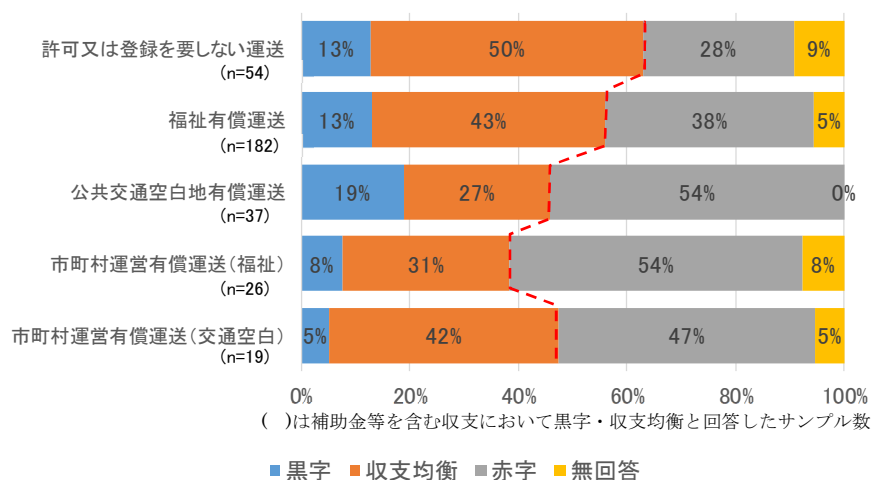


図 12 輸送サービス事業別収支状況(行政からの委託等除く)

(2) 輸送サービスと公共交通との役割分担

1) 輸送サービスの主な利用者の行先

輸送サービスの主な利用者の行先の結果を図 13 に示す。

いずれの輸送サービスも医療施設が高い割合を示している。そのうち、交通空白関連輸送（市町村直営有償運送（交通空白）、公共交通空白地有償運送）については、商業施設、役所、金融機関、交通結節点への利用も多い傾向にある。また、福祉関連輸送については、介護施設への利用が他の輸送サービスに比べて割合が高い傾向にある。

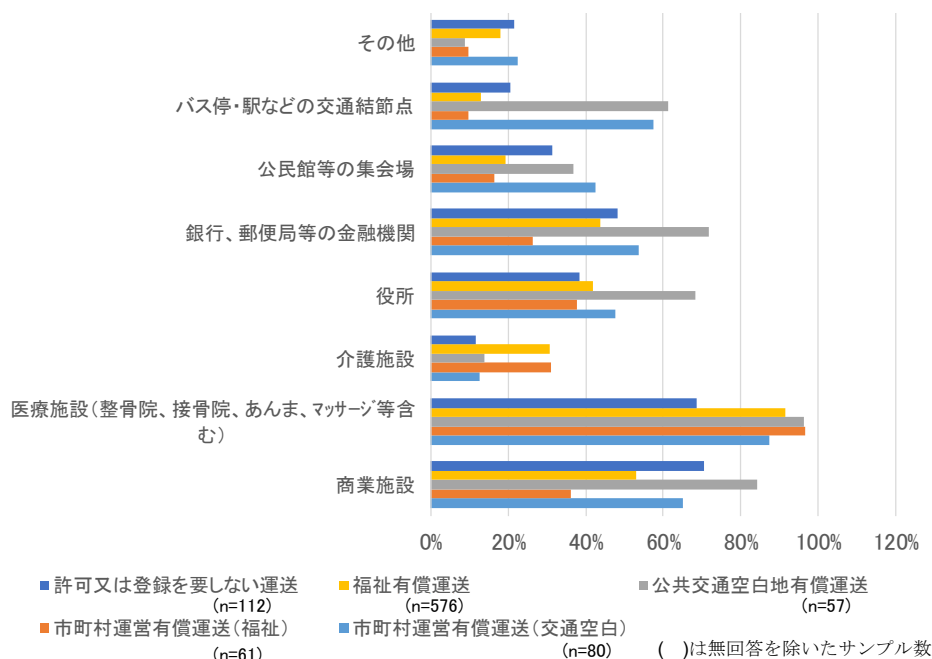


図 13 輸送サービスの主な行先

2) 輸送サービスの主な利用者が乗り降りするエリア内における公共交通等の状況

エリア内における公共交通等の状況についての結果を図 14 に示す。路線バス及びコミュニティバスの運行状況については、いずれの輸送サービスにおいても、「毎日運行されているバスがある」との割合が高く概ね 5 割以上である。タクシーについては、「エリア内にタクシーの営業所がありタクシーを利用できる」及び「エリア内に営業所はないがタクシーを利用できる」の割合が高い。なお、公共交通空白地有償運送及び許可又は登録を要しない運送では、エリア内に営業所はないがタクシーを利用できるという割合が高い。

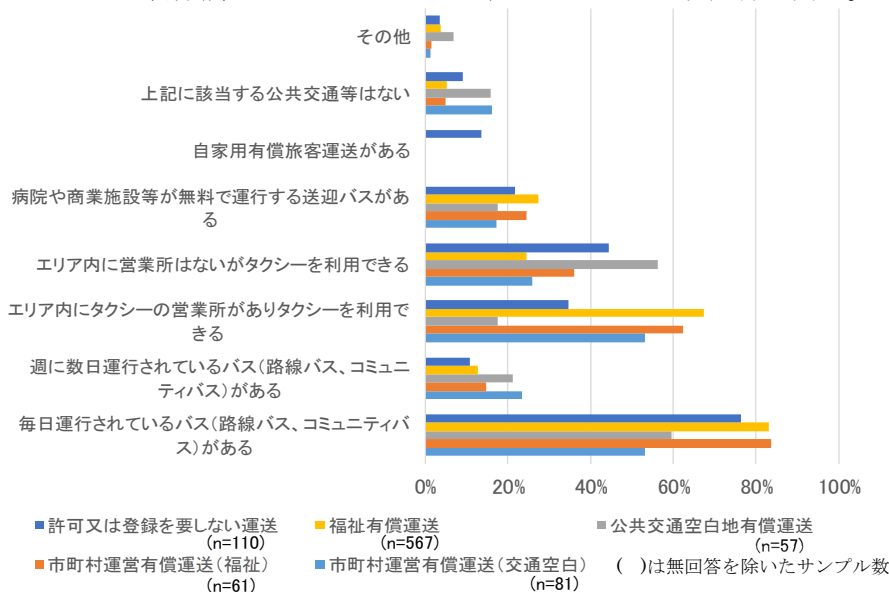


図 14 輸送サービスの主な利用者が乗り降りするエリア内における公共交通等の状況

3) エリア内に公共交通等があるにも関わらず輸送サービスを実施している理由

公共交通等があるにも関わらず輸送サービスを実施している理由について図 15 に示す。いずれの輸送サービスにおいても、「身体的な理由から公共交通等を利用することが困難なため」、「自宅など出発地からバス停が遠く、利用しづらいため」、「バスの本数が少ない、朝など限られた時間帯の運行等利用したい時間がないため」、「タクシーの料金が高い」、「バス等では行けない施設・地域へ出かけるニーズが高い」の割合が高くなっている。

また、もっとも多い理由を見ると、福祉関連輸送（市町村運営有償（福祉）、福祉有償運送）では「身体的な理由から公共交通等を利用することが困難なため」の割合が最も高いが、交通空白地関連輸送（市町村運営有償（交通空白）、交通空白地有償）及び許可又は登録を要しない運送では「自宅など出発地からバス停が遠く、利用しづらいため」の割合が最も高く、傾向が若干異なる。

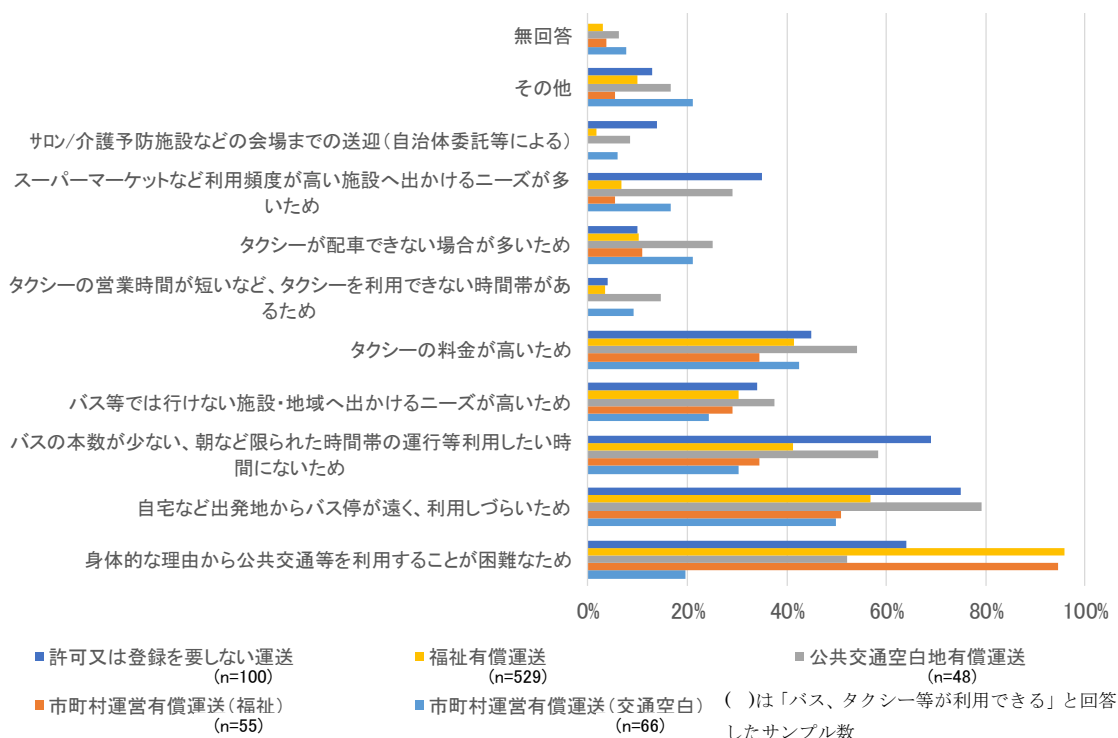


図 15 エリア内に公共交通等があるにも関わらず輸送サービスを実施している理由

(3) 令和元年6月(1か月間)の運行距離と延べ利用者数

令和元年6月における運行距離及び延べ利用者数を図 16 に示す。運行距離を見ると、交通空白地関連輸送（市町村運営有償運送（交通空白）、公共交通空白地有償運送）の方が福祉関連輸送（市町村運営有償運送（福祉）、福祉有償運送）に比べて運行距離が長くなっている傾向がみられる。

また、利用者数についても交通空白地関連輸送の方が福祉関連輸送よりも多い傾向がみられる。なお、許可又は登録を要しない運送については、福祉関連輸送に比べ運行距離は長い

ものの、利用者数は福祉有償運送と類似の傾向がみられる。

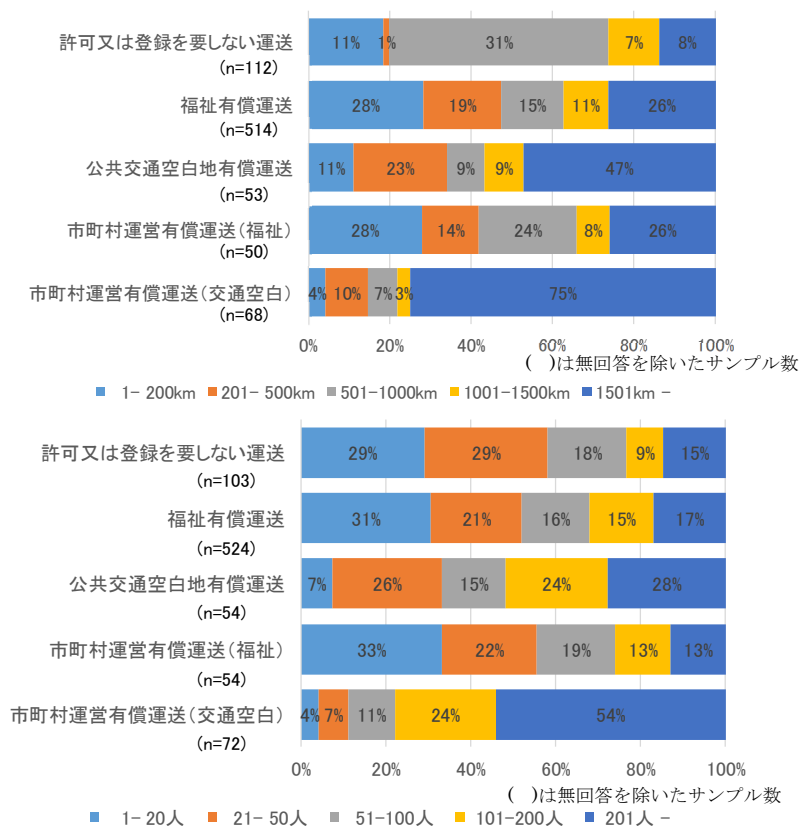


図 16 令和元年6月における運行距離（上段）と延べ利用者数（下段）

(4) 輸送サービスを継続するに当たっての課題

輸送サービスを継続するに当たっての課題についての結果を図 17 に示す。いずれの輸送サービスにおいても、「ドライバーが不足している」、「ドライバーが高齢化している」については、4 割以上が回答している。

また、自家用有償運送全体については、「現在の運送の対価では運送サービスの経費が賄えない」も 4 割以上が回答しており許可又は登録を要しない運送については、「安全管理や事故対応など、安全性向上が必要となってきた」を回答している割合も高い。

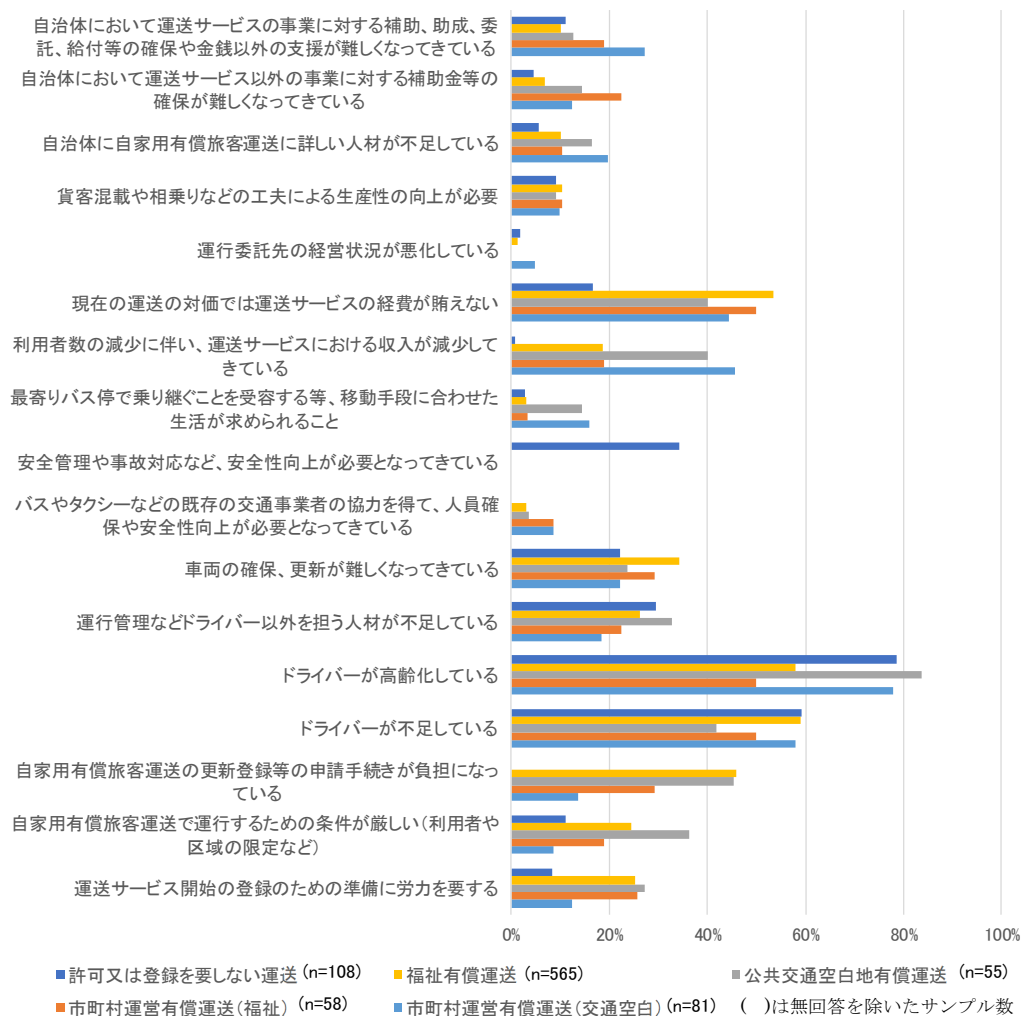


図 17 輸送サービスを継続するに当たっての課題

(5) 輸送サービスの今後の継続の見通し

1) 短期(3年後程度)の見通し

短期(3年後程度)の見通しについての回答結果を図 18 に示す。「現在受けている行政等からの支援が継続すれば、継続は可能」、「行政等からの支援がなくても、継続は可能」、「現在は受けていないが、行政等からの支援を受ければ継続は可能」を「継続可能」とすると、いずれの輸送サービスにおいても、6 割以上は継続可能と回答している。その中でも、許可又は登録を要しない運送における継続可能と回答した割合が他の輸送サービスに比べ高くなっている。

一方で、行政からの支援がなくても支援が可能と思う割合を見ると、福祉有償及び許可又は登録を要しない運送は 3 割弱、その他は 1 割弱～2 割弱にとどまる。

2) 中期(5年後程度)の見通し

中期(5年後程度)の見通しに関する回答結果を図 19 に示す。「行政等からの支援がな

くても、継続は可能」、「行政等からの支援が継続すれば、継続は可能」に着目すると、許可又は登録を要しない運送は、自家用有償運送に比べ割合が低くなっている。また、自家用有償運送の中では福祉有償運送が最も割合が低くなっている。

一方で、行政からの支援がなくても支援が可能と思う割合を見ると、短期の見通しと同様に、福祉有償及び許可又は登録を要しない運送は3割程度、その他は1割弱～2割弱にとどまる。

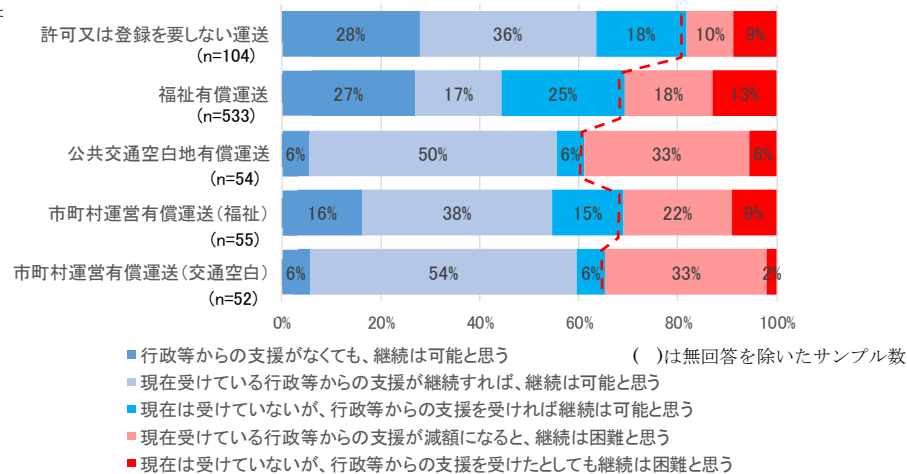


図 18 輸送サービスの短期の見通し

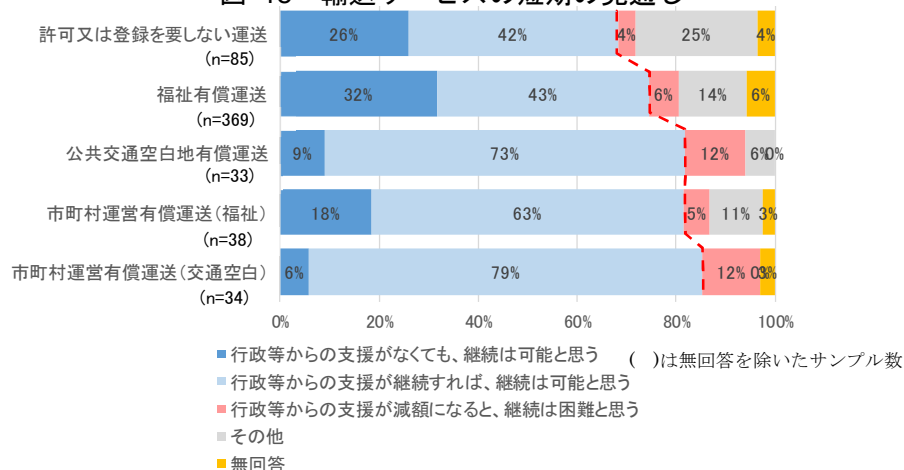


図 19 輸送サービスの中期の見通し

4. まとめ

本稿は、自家用有償旅客運送及び許可又は登録を要しない運送の実態について把握をするため、アンケート調査を通し、運送サービス以外の別事業活動の実態、公共交通との役割分担、運送規模といった運送サービスの具体的な事業内容や、事業継続の課題への対応策、また、短期及び中長期での主観的な事業継続の可能性を把握した。

各類型での概況を整理すると、福祉関連（市町村運営有償（福祉）及び福祉有償）では、他の類型に比べ全従業者数が多く、介護保険法適用事業・障害者総合支援事業等の輸送サービス以外の他事業の従事割合が高い。また、輸送サービス以外の他事業の収入規模も他類型

に比べ高い傾向にある。その一方、輸送サービス自体の収支は、福祉関連部局を中心とした自治体からの委託費を含んでも、他の類型に比べ黒字の団体の割合が低い傾向にある。

交通空白地有償運送では、従業者数が他類型に比べ小さい傾向にあるが、輸送サービスに関わる従事者数の割合は福祉関連に比べ高い傾向にある。輸送サービス自体の収支を見ると、自治体独自の各部署からの委託金を入れた場合 7 割の団体が黒字または収支均衡であるが、補助がない場合 5 割弱の団体まで割合が下がる。

市町村運営有償運送（交通空白）では、運送以外の他事業を行っていない場合が多い。輸送サービス事業について収支状況をみると、自治体独自の関連事業（企画総務部局）を中心とした委託料を含むと、6 割程度が黒字であるが、黒字・収支均衡であっても、委託費を除いた場合には約 5 割が赤字となる。

許可又は登録を要しない運送では、運送に関わる従事者は 5 割程度と福祉関連に比べ高い。まちづくり等の事業を輸送サービス以外の事業活動として行っている場合が多く、収支では、約 8 割の団体が黒字もしくは収支均衡であるが、黒字もしくは収支均衡でも補助を抜いた場合は 3 割の団体が赤字になる、また、運送事業の収支は行政からの委託を入れた場合 6 割弱の団体が黒字であるが、委託等を除いた場合約 3 割の団体が赤字となる。

輸送サービスと公共交通との役割分担を見ると、域内でバス及びタクシーは運行されているものの、導入理由を見ると、福祉関連運送では、身体的な理由から公共交通の利用が困難なこと、交通空白関連及び許可又は登録を要しない運送では、バス停が遠く利用しづらいことが最も多く、傾向が異なる点を把握できた。なお、時間帯空白について着目すると、公共交通空白地有償運送及び、許可又は登録を要しない運送で 6 割前後回答があった。

輸送サービスを継続するに当たっての課題では、どの類型でも、ドライバー不足や高齢化を挙げているが、その他、有償全般では運送対価で運送経費を賄えないこと、許可登録を要しない運送での安全管理や事故対応の安全性向上の必要性が挙げられている。

輸送サービスの今後の継続の見通しについて、短期（3 年後の見通し）及び中長期（5 年程度）の見通しについて、どの類型も行政からの支援を前提とする場合を含め、6 割以上は継続可能との回答だが、行政からの支援が無い場合に限ると 1 割弱から 3 割弱に下がる。

今後の課題は、本稿で整理した各類型の特徴について、団体概要（他事業、輸送事業規模）、提供サービス及び事業継続性について、それぞれの関係性についての検討を行うこと、また、輸送規模や、持続可能性と収支の関係性等について検討することが考えられる。

参考文献

- 1) 吉田樹（2019）：地方分権と地域公共交通－自家用有償旅客運送を例として、都市問題 2019 年 3 月号 pp.44-51
- 2) 金子希美、岩元崇宏、竹内龍介（2019） 高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究、PRI Review 第 74 号 pp.8-23

特別区部及び周辺市町村における就業・通学に関する傾向把握 ～都市課題克服・定住性の観点からの距離帯に着目した分析～

研究調整官 多田 智和

1. はじめに

「平成 27 年国勢調査」によると、日本の総人口は、「平成 22 年国勢調査」からの 5 年間で約 96 万人減少したが、東京圏(埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県)では約 51 万人の増加となり、人口増加傾向が継続している。

筆者は、社会資本と人口の関係の分析として、全国の市町村を対象に、社会資本(空港、新幹線の駅、高速道路のインターチェンジ、港湾)の存在の有無と、人口指標(人口増減率、昼間/常住人口比率、15 歳未満人口割合、0～4 歳/10～14 歳人口比率)との関係の分析を行い、社会資本の種類数が多い市町村ほど、上位 25%に該当する人口指標の数が多く、下位 25%に該当する人口指標の数が少ない傾向が出ていることを示した(多田(2018))。

国土交通政策研究所では、2019～2020 年度に、「インフラシステム海外展開における日本の都市課題克服実績の活用に関する調査研究」、2020 年度～2021 年度に、「定住性の観点からみた持続可能な都市機能の評価のあり方に関する調査研究」等の、都市のあり方に関連する研究を実施している。

今回、特別区部及び周辺市町村における就業・通学に関する傾向を客観的な時系列データで把握することが、上記の調査研究において、これまで日本が過去に直面した都市課題(都市部への集中に伴う住宅不足、環境問題、交通渋滞等)の克服や、定住性を高める都市のあり方を検討するに当たり、相場観を掴むための基礎資料として有益であるとともに、トラックレコードとして時系列で整理することは有益であると考え、国勢調査の常住地、従業地・通学地に関する就業者・通学者数等の集計結果等を用いて、市区町村及び距離帯における傾向把握を行った。

2. 対象市区町村及び使用する国勢調査データ

(1)対象市区町村

総務省統計局^a「平成 25 年住宅・土地統計調査」で公開されている、「距離帯別構成市区町村名一覧」のデータを利用し、旧東京都庁を中心とする 60km 圏の 172 市区町村を対象とした(表 1、図 1)。政令指定都市は区単位で距離圏が設定されているが、1990 年からの時系列の傾向も把握するため、さいたま市、千葉市、横浜市、川崎市、相模原市については、市役所が所在する区の距離帯を、各都市全域の距離帯として取り扱った。

表 1 対象市区町村

距離帯	都県	市区町村
0～10km 圏	東京都	千代田区、中央区、港区、新宿区、文京区、台東区、墨田区、江東区、品川区、目黒区、渋谷区、中野区、豊島区、荒川区
10～20 km圏	埼玉県	川口市、草加市、蕨市、戸田市、和光市、八潮市
	千葉県	市川市、浦安市
	東京都	大田区、世田谷区、杉並区、北区、板橋区、練馬区、足立区、葛飾区、江戸川区、武蔵野市、三鷹市、調布市、狛江市
	神奈川県	川崎市
20～30 km圏	埼玉県	さいたま市、越谷市、朝霞市、志木市、新座市、富士見市、三郷市、吉川市、三芳町、松伏町
	千葉県	船橋市、松戸市、習志野市、柏市、流山市、鎌ヶ谷市、白井市
	東京都	府中市、小金井市、小平市、東村山市、国分寺市、国立市、清瀬市、東久留米市、多摩市、稲城市、西東京市
	神奈川県	横浜市
30～40 km圏	茨城県	取手市、守谷市
	埼玉県	川越市、所沢市、春日部市、狭山市、上尾市、入間市、蓮田市、ふじみ野市、白岡市、伊奈町、宮代町、杉戸町
	千葉県	千葉市、木更津市、野田市、市原市、八千代市、我孫子市、四街道市、袖ヶ浦市、印西市
	東京都	立川市、昭島市、町田市、日野市、福生市、東大和市、武蔵村山市、瑞穂町
	神奈川県	相模原市、大和市、座間市
40～50 km圏	茨城県	龍ヶ崎市の常総市、牛久市、坂東市、つくばみらい市、五霞町、境町、利根町
	埼玉県	飯能市、桶川市、久喜市、北本市、坂戸市、幸手市、鶴ヶ島市、日高市、毛呂山町、川島町、吉見町
	千葉県	佐倉市、君津市、八街市、酒々井町、栄町、長柄町
	東京都	八王子市、青梅市、羽村市、あきる野市、日の出町
	神奈川県	横須賀市、鎌倉市、藤沢市、茅ヶ崎市、逗子市、厚木市、海老名市、綾瀬市、葉山町、寒川町、愛川町
50～60 km圏	茨城県	古河市、下妻市、つくば市、阿見町、河内町、八千代町
	埼玉県	行田市、加須市、東松山市、羽生市、鴻巣市、越生町、滑川町、嵐山町、鳩山町、ときがわ町
	千葉県	茂原市、成田市、東金市、富津市、富里市、山武市、大網白里市、芝山町、長南町
	東京都	檜原村
	神奈川県	平塚市、三浦市、秦野市、伊勢原市、大磯町、清川村

総務省統計局「平成 25 年住宅・土地統計調査 距離帯別構成市区町村名一覧」をもとに一部加工して作成

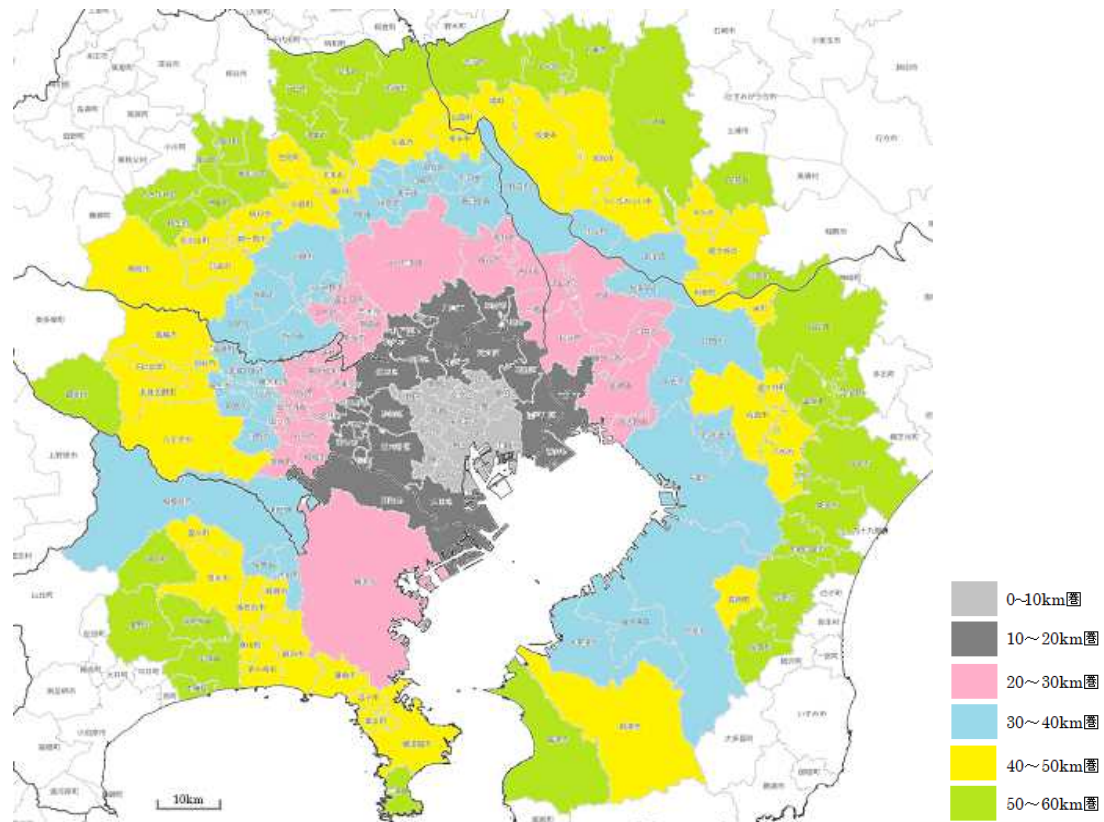


図 1 対象市区町村

国土地理院「地理院地図」を利用して作成(着色部が対象市区町村)

(2)使用する国勢調査データ

分析に使用する国勢調査データは、総務省統計局の「国勢調査」から得られる、「平成 2 年国勢調査」から「平成 27 年国勢調査」までの、面積、人口、常住地による 15 歳以上就業者・通学者数(当該市区町村の常住人口のうち、15 歳以上の就業者数と 15 歳以上の通学者数の合計)、従業地・通学地による 15 歳以上就業者・通学者数(当該市区町村で就業している 15 歳以上の就業者数と 15 歳以上の通学者数の合計)である(以下、本稿では「常住地による」は「常住地別に見た」と表記、「従業地・通学地による」は「従業地・通学地別に見た」と表記する。本文中の「就業者・通学者数」は全て「15 歳以上就業者・通学者数」のことである)。なお、各年の国勢調査の市区町村のデータは、調査時点での市区町村のデータであるため、この期間に合併した市町村は、「平成 27 年国勢調査」の市町村域のデータとなるよう、データを集計整理した。詳細は、参考資料の表 9 に記載の通りである。

3.「平成 27 年国勢調査」結果による現状把握

2020 年 3 月時点で最新の国勢調査結果である「平成 27 年国勢調査」結果を用いて、距離帯毎の、常住人口、特別区部への就業者・通学者数比率、常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率について、現状把握を行った。

(1)常住人口

10～20km 圏と 20～30km 圏がともに 1,000 万人弱の常住人口となっていて、人口数ではこれらの圏域が最も多くなっている。人口密度は、0～10km 圏が最も高く、距離帯が遠くなるにつれて低くなっている(表 2)。

(2)特別区部への就業者・通学者数比率

距離帯平均値では、旧東京都庁から近い距離帯ほど、特別区部への就業者・通学者数比率が高く、遠くなるにつれて、特別区部への就業者・通学者数比率が低くなるという傾向が見られる(表 2)。

個別市区町村では、遠方の距離帯でも特別区部への就業者・通学者数比率が高い市町があり、40～50km 圏では 5 市町が 18.0%以上、50～60km 圏では 6 市町が 10.0%以上で、各距離帯の平均値の 1.4 倍以上となっている(表 3)。

(3)常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比

常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比は、20～30km 圏の距離帯が最も高

い(表 2、図 2)。

(4) 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比

従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比は、0～10km 圏の距離帯が最も高い(表 2、図 2)。

(5) 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率

従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率は、0～10km 圏が 2.92 で最も高く、唯一比率が 1 以上である。10～60km の各距離帯では全ての距離帯で比率が 1 未満となっている。10～20km 圏が 0.77 で最も低く、そこから遠くなるにつれて、緩やかに比率が上昇する傾向が見られる(表 2、図 2)。

個別市区町村では、10～60km の距離帯の 158 市区町村のうち 15 市町で、比率が 1 以上である(表 4)。

表 2 「平成 27 年国勢調査」における距離帯毎の人口、就業者・通学者数比率、構成比

距離帯	面積 (km ²)	常住人口 (人)	人口密度 (人/km ²)	特別区部への就業者・ 通学者数比率(%)	常住地別に見た就業者・ 通学者数の距離帯別構 成比(%)	従業地・通学 地別に見た就 業者・通学者 数の距離帯別 構成比(%)	従業地・通学地別 に見た就業者・通 学者数/常住地別 に見た就業者・通 学者数比率
0～10km 圏	227	3,669,268	16,152	91.1	9.8	28.2	2.92
10～20km 圏	807	9,566,516	11,861	67.0	26.3	20.0	0.77
20～30km 圏	1,429	9,657,296	6,759	29.2	27.7	21.4	0.78
30～40km 圏	2,420	6,308,698	2,607	18.2	17.9	14.5	0.82
40～50km 圏	2,600	4,219,188	1,622	12.3	12.1	10.2	0.85
50～60km 圏	2,666	2,125,941	798	7.0	6.3	5.7	0.92
合計	10,149	35,546,907	3,503	39.0	100.0	100.0	1.01

表 3 特別区部への就業者・通学者数比率が距離帯平均よりも高い市区町村(40～60km 圏で、距離帯平均値に対する比が 1.4 以上)(「平成 27 年国勢調査」より作成)

距離帯 (特別区部への就業者・通学者数 比率の距離帯平均値(%))	市区町村	特別区部への就業者・ 通学者数比率(%)	特別区部への就業者・通 学者数比率の距離帯平 均値に対する比
40～50km 圏 (12.3)	鎌倉市	23.1	1.87
	逗子市	22.5	1.83
	佐倉市	19.0	1.55
	葉山町	18.3	1.49
	桶川市	18.2	1.48
50～60km 圏 (7.0)	鴻巣市	15.0	2.14
	鳩山町	12.1	1.73
	大磯町	11.9	1.70
	大網白里市	11.2	1.59
	東松山市	10.3	1.47
	滑川町	10.1	1.44

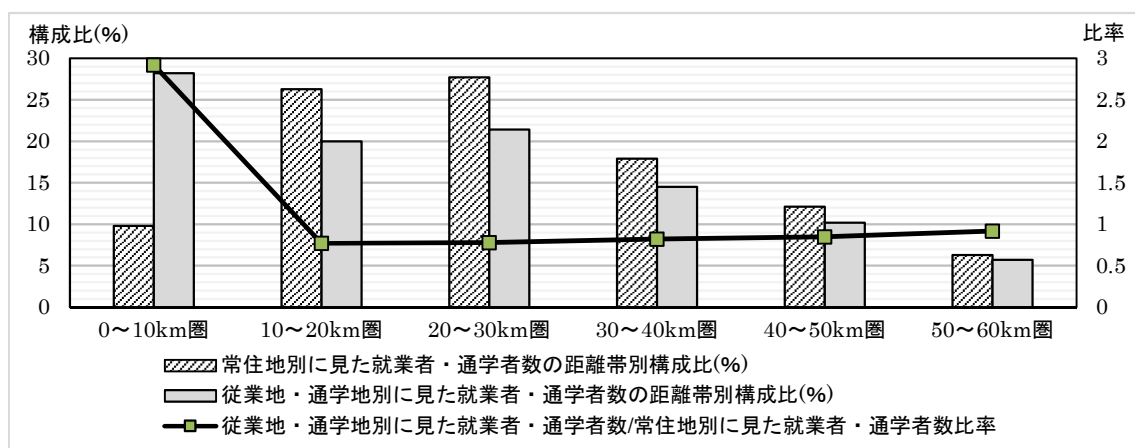


図 2 常住地、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比
(「平成 27 年国勢調査」より作成)

表 4 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率が 1 以上の市区町村(10～60km 圏)(「平成 27 年国勢調査」)

距離帯	市区町村	従業地・通学地別に見た就業者・通学者数(人)	常住地別に見た就業者・通学者数(人)	従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率
50～60km 圏	芝山町	8,015	4,322	1.85
40～50km 圏	五霞町	8,482	5,039	1.68
50～60km 圏	成田市	101,013	70,151	1.44
20～30km 圏	三芳町	26,393	19,714	1.34
30～40km 圏	立川市	107,802	82,595	1.31
40～50km 圏	厚木市	155,013	119,530	1.30
30～40km 圏	瑞穂町	20,770	17,388	1.19
10～20km 圏	武蔵野市	85,278	74,040	1.15
50～60km 圏	つくば市	138,715	121,813	1.14
40～50km 圏	常総市	35,305	32,759	1.08
40～50km 圏	川島町	12,098	11,521	1.05
50～60km 圏	嵐山町	10,147	9,759	1.04
40～50km 圏	愛川町	22,664	22,081	1.03
20～30km 圏	多摩市	70,389	69,178	1.02
50～60km 圏	東松山市	49,887	49,732	1.00

4. 「平成 2 年国勢調査」から「平成 27 年国勢調査」までの時系列の傾向把握

「平成 2 年国勢調査」から「平成 27 年国勢調査」までの 6 回分の国勢調査結果を用いて、距離帯毎の、常住人口、特別区部への就業者・通学者数比率、常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率について、時系列の傾向把握を行った。

(1)常住人口

0km～10km 圏では 1995 年から、10～40km 圏の各距離帯では一貫して常住人口の増加傾向が継続している。40～50km 圏では 2010 年までは増加傾向が継続し、2015 年で減

少した。50～60km 圏では 2005 年までは増加傾向が継続し、以後は 2015 年まで減少傾向が継続している(表 5、図 3)。

表 5 距離帯毎の常住人口の時系列変化

距離圏	1990 年(人)	1995 年(人)	2000 年(人)	2005 年(人)	2010 年(人)	2015 年(人)
0～10km 圏	3,082,967	2,916,981	2,990,287	3,204,764	3,433,144	3,669,268
10～20km 圏	8,374,821	8,421,714	8,627,549	8,956,428	9,367,684	9,566,516
20～30km 圏	8,245,664	8,532,542	8,824,976	9,148,411	9,493,882	9,657,296
30～40km 圏	5,489,835	5,769,508	5,947,427	6,103,372	6,272,364	6,308,698
40～50km 圏	3,811,295	4,026,416	4,123,168	4,194,190	4,241,277	4,219,188
50～60km 圏	1,952,861	2,098,186	2,137,481	2,145,375	2,152,409	2,125,941
合計	30,957,443	31,765,347	32,650,888	33,752,540	34,960,760	35,546,907

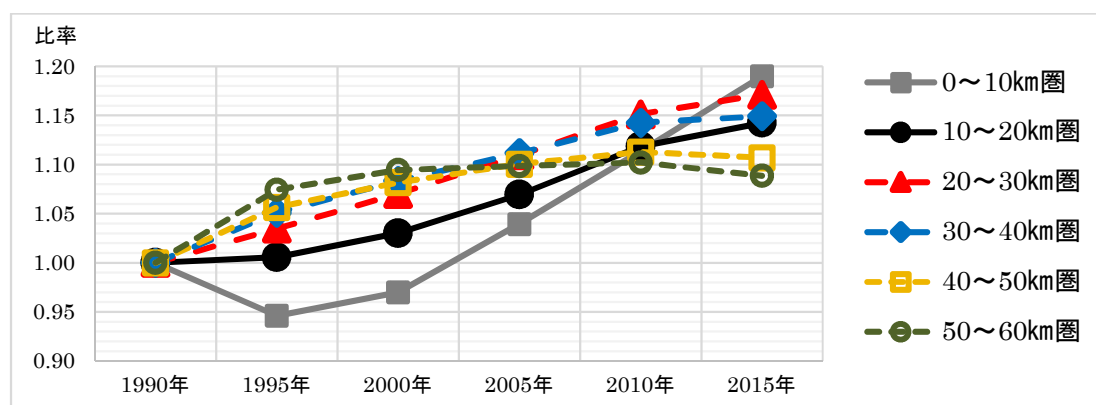


図 3 距離帯毎の常住人口の時系列変化(1990 年を 1 としたときの比率)

(2)特別区部への就業者・通学者数比率

0～10km 圏はほぼ横ばいの微減傾向が見られ、10～60km 圏の各距離帯では減少傾向が見られる。30～50km 圏の各距離帯での減少率が、他の距離帯と比べて大きくなっている(表 6、図 4)。

直近 10 年の動向について、個別市区町村で見ると、2015 年の特別区部への就業者・通学者数比率が 5%以上の市区町村のうち、2005 年と 2015 年の直近 10 年での変化倍率が上位 20 位までの市区町村は、表 7 の通りである。

表 6 距離帯毎の特別区部への就業者・通学者数比率の時系列変化

距離圏	1990 年(%)	1995 年(%)	2000 年(%)	2005 年(%)	2010 年(%)	2015 年(%)
0～10km 圏	92.9	92.4	92.6	92.4	91.6	91.1
10～20km 圏	71.1	70.0	69.3	68.0	68.0	67.0
20～30km 圏	32.0	30.9	29.4	28.6	29.5	29.2
30～40km 圏	21.9	21.1	19.7	18.7	18.9	18.2
40～50km 圏	14.5	14.3	13.3	12.7	12.7	12.3
50～60km 圏	7.6	7.9	7.5	7.1	7.3	7.0
合計	44.0	42.1	40.9	39.7	39.4	39.0

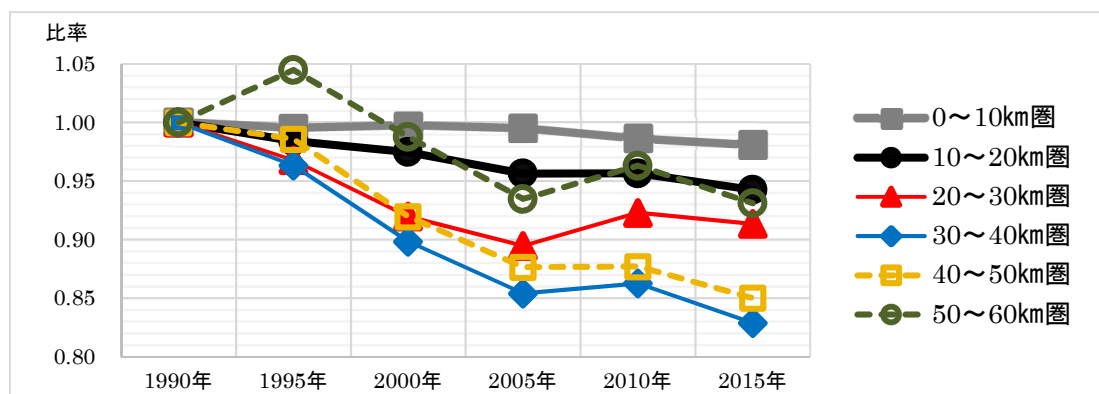


図 4 距離帯毎の特別区部への就業者・通学者数比率の時系列変化
(1990 年を 1 としたときの比率)

表 7 直近 10 年(2005 年から 2015 年)で特別区部への就業者・通学者数比率が上昇した市区町村(上位 20 位)

距離帯	市区町村	2005 年 (%)	2015 年 (%)	2015 年/2005 年の変化倍率
50~60km 圏	つくば市	4.83	7.02	1.45
40~50km 圏	つくばみらい市	10.42	13.90	1.33
30~40km 圏	木更津市	4.11	5.23	1.27
30~40km 圏	守谷市	18.40	23.35	1.27
10~20km 圏	八潮市	26.42	32.06	1.21
50~60km 圏	平塚市	6.83	7.93	1.16
50~60km 圏	三浦市	5.09	5.71	1.12
40~50km 圏	青梅市	7.85	8.80	1.12
30~40km 圏	立川市	18.24	20.37	1.12
10~20km 圏	川崎市	34.56	38.57	1.12
30~40km 圏	袖ヶ浦市	5.49	6.01	1.09
50~60km 圏	秦野市	5.43	5.93	1.09
20~30km 圏	三郷市	27.26	29.58	1.09
30~40km 圏	東大和市	18.24	19.77	1.08
10~20km 圏	川口市	32.61	35.32	1.08
30~40km 圏	福生市	11.04	11.89	1.08
10~20km 圏	三鷹市	42.48	45.63	1.07
10~20km 圏	戸田市	37.92	40.62	1.07
10~20km 圏	狛江市	50.92	54.18	1.06
30~40km 圏	印西市	22.17	23.59	1.06

(3) 常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比

常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比については、1990 年と 2015 年との比較では、0~20km 圏の各距離帯で構成比が縮小し、20~60km 圏の各距離帯で構成比が拡大している(図 5、図 6)。

(4) 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比

従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比については、1990 年と 2015 年との比較では、0~20km 圏の各距離帯で構成比が縮小し、20~60km 圏の各距離帯で構成比が拡大している(図 7、図 8)。

(5) 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率

従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率については、1990年から2015年までの期間中、全距離帯の合計では、1.01でほぼ横ばいである。0～10km圏が1以上で、10～60km圏の各距離帯が1未満であるという傾向も変わらない。1990年と2015年との比較では、0～10km圏は比率が縮小し、10～20km圏はほぼ同じで、20～60km圏の各距離帯では比率が拡大している(表8、図9)。

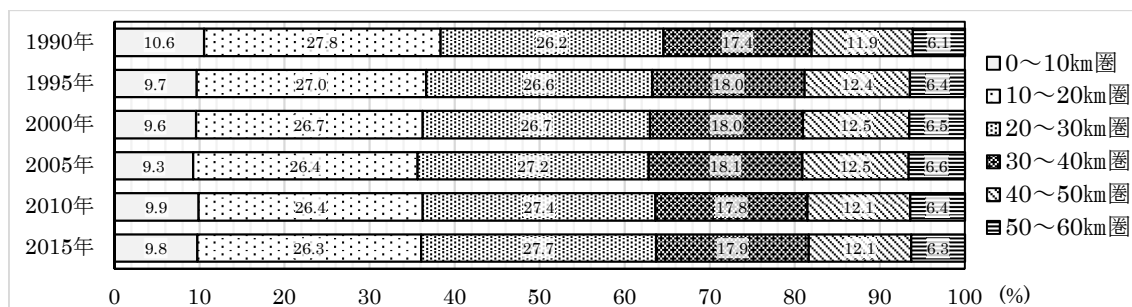


図5 常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比の時系列変化

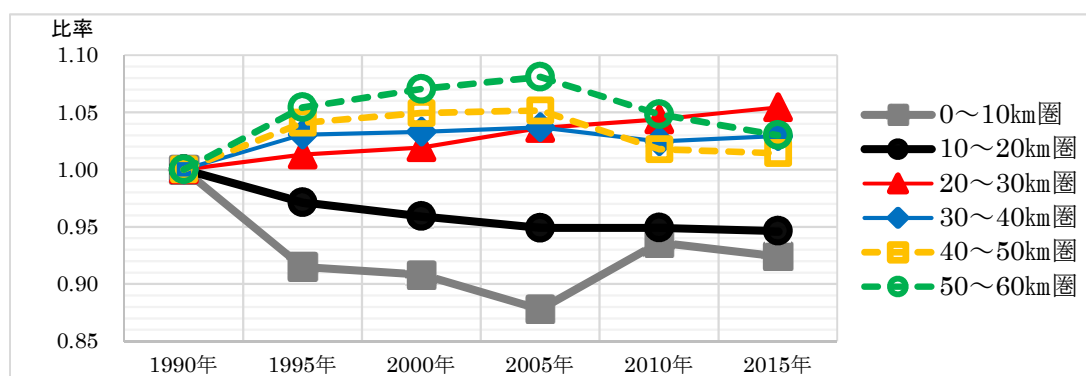


図6 常住地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比の時系列変化
(1990年を1としたときの比率)

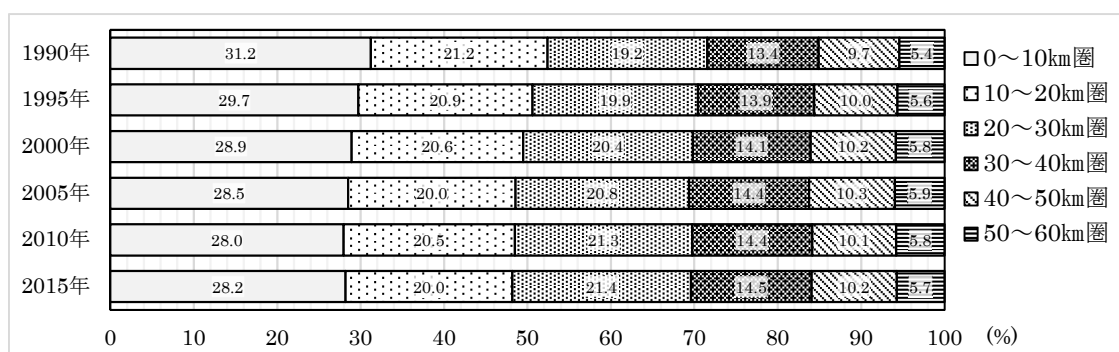


図7 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比の時系列変化

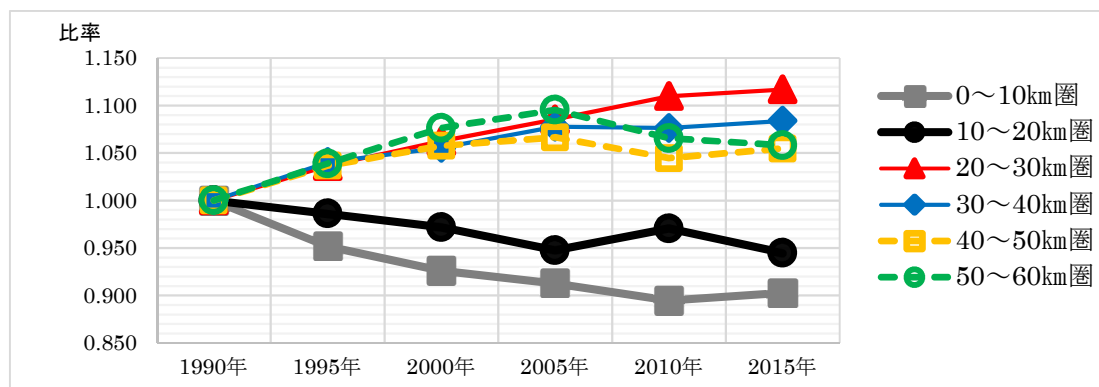


図 8 従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比の時系列変化
(1990 年を 1 としたときの比率)

表 8 距離帯毎の従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数
比率の時系列変化

距離圏	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
0～10km 圏	2.99	3.11	3.04	3.11	2.86	2.92
10～20km 圏	0.77	0.78	0.78	0.77	0.79	0.77
20～30km 圏	0.74	0.75	0.77	0.77	0.78	0.78
30～40km 圏	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.82
40～50km 圏	0.82	0.82	0.82	0.83	0.84	0.85
50～60km 圏	0.90	0.88	0.90	0.91	0.91	0.92
合計	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01

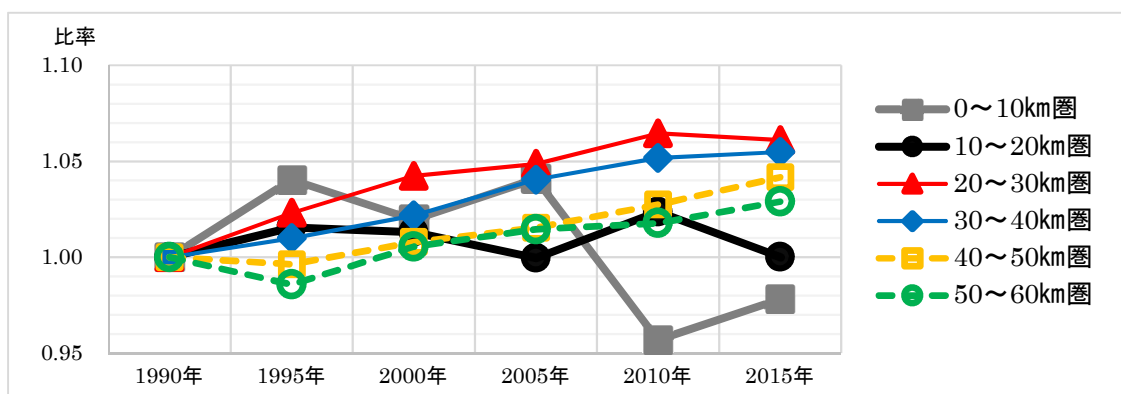


図 9 距離帯毎の従業地・通学地別に見た就業者・通学者数/常住地別に見た就業者・通学者数比率の時系列変化(1990 年を 1 としたときの比率)

5. 考察

「平成 27 年国勢調査」結果による現状把握及び「平成 2 年国勢調査」から「平成 27 年国勢調査」までの時系列の傾向把握から、以下のような仮説が考えられる。本稿では、時系列データの傾向分析から考えられる仮説の列挙にとどめることとし、これら要因の分析については今後の検討課題とする。

- ・表 6 から、特別区部が含まれない 20～60km 圏の各距離帯の、特別区部への就業者・通学者比率は、1990 年から 2015 年の期間中、7%以上となっている。このことから、20～60km 圏の各距離帯は、特別区部で就業・通学するためのベッドタウンとしての機能を果たしていると考えられる。
- ・表 6、図 4 から、特別区部への就業者・通学者数比率の時系列変化において、0～30km 圏の各距離帯の比率の低下傾向に比べて、30～50km 圏の各距離帯の比率の低下傾向が大きい。また、図 7、図 8 から、従業地・通学地別に見た就業者・通学者数の距離帯別構成比は、0～20km 圏の各距離帯では、1990 年と比較して縮小しているが、20～60km 圏の各距離帯では拡大している。これらのことから、特別区部への就業・通学に関しては、通勤距離の短距離化が選好される傾向にあると考えられるとともに、就業・通学拠点に関しては、20～60km 圏の各距離帯が、都心集中の緩和に貢献していると考えられる。
- ・都心から離れている 30～60km 圏の距離帯でも、個別市町村では、特別区部に就業・通学するためのベッドタウンとして選好される市町村がある。表 3、表 7 で列挙した市町は、社会資本整備・改良^{*1}の他、公共交通機関の特別区部へのアクセス性の良さ(複数のアクセス手段、乗り換えなしで特別区部に到達可能、利用する電車が利用駅始発、所要時間が短い等)、自然環境等の良好な居住環境等の魅力等^{*2}により、居住地として選好されていると考えられる。そのような中で、特別区部に直通する鉄道駅が存在しない葉山町や鳩山町が含まれているのは、都市の定住性の観点からも興味深い。
- ・図 2 から、10～60km 圏の各距離帯では、常住地よりも従業地・通学地の就業者・通学者数の距離帯別構成比が小さいが、個別市町村では、従業地・通学地別に見た就業者・通学者の方が常住地別に見た就業者・通学者数よりも多い市町が存在する。表 4 で列挙した市町は、高速道路沿線^{*1}の市町も多くみられる。そのような中で、都心から比較的近い武蔵野市や、多摩ニュータウンの所在都市の 1 つである多摩市が含まれているのが興味深い。

^{*1} つくばエクスプレス、東京湾アクアライン、連続立体交差事業、圏央道(首都圏中央連絡自動車道)のストック効果等について、各事業者、官公庁から事例紹介されているので、参考文献を参照されたい(国土交通省(2013)、国土交通省、東日本高速道路株式会社(2017)、東京都建設局(2018)、東日本高速道路株式会社ウェブサイト)。

^{*2} 「国土形成計画の推進に関する世論調査」(内閣府(2015))において、居住する地域を選ぶ上で重視する条件(複数回答)として、42.3%が、「気候や自然環境に恵まれているところ」を選択している。

参考文献

- ・国土交通省(2013)「平成 24 年度大都市交通センサス分析調査報告書」、pp.333～338
<https://www.mlit.go.jp/common/001001539.pdf>
- ・国土交通省、東日本高速道路株式会社(2017)「圏央道茨城県区間全線開通後の整備効果
圏央道を利用した物流・観光が活発に」
https://www.e-nexco.co.jp/pressroom/press_release/kanto/h29/1121/pdfs/pdf.pdf
- ・国土地理院「地理院地図」
<https://maps.gsi.go.jp/>
- ・総務省統計局^a「平成 25 年住宅・土地統計調査 距離帯別構成市区町村名一覧」
<https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2013/pdf/kyoritai.pdf>
- ・総務省統計局^b「国勢調査」
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search?page=1&toukei=00200521>
- ・多田智和(2018)「社会資本の効果と魅力」、PRI Review 2018 年(秋季)(70)、pp.7～9、国
土交通省国土交通政策研究所
http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/pdf/2018/70_1.pdf
- ・内閣府(2015)「「国土形成計画の推進に関する世論調査」の概要」、p.7
<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000027928.pdf>
- ・東京都建設局(2018)「連続立体交差事業のストック効果」
<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000027928.pdf>
- ・東日本高速道路株式会社ウェブサイト「東京湾アクアラインありがとう 20 年、そして
これからも」(2020 年 3 月 6 日閲覧)
https://www.e-nexco.co.jp/activity/agreeable/pdfs/08c/aqualine20th_exp_11.pdf

参考資料

表 9 使用する国勢調査データの詳細

データ	使用する統計表	備考
面積	都道府県・市区町村別統計表(国勢調査) 都道府県・市区町村別統計表(男女別人口、年齢3区分・割合、就業者、昼間人口など) 都道府県・市区町村別主要統計表(平成27年) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001049104&cycle=0&class=000001049105	
常住人口	時系列データ(国勢調査) 男女、年齢、配偶関係 年齢(3区分)、男女別人口及び年齢別割合—都道府県、市区町村(昭和55年～平成27年)(茨城県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001011777&cycle=0&class=000001011778	
常住地から特別区部への就業者・通学者数比率	平成27年国勢調査 従業地・通学地による人口・就業状態等集計(人口、就業者の産業(大分類)・職業(大分類)など) 常住地による従業・通学市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、21大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&class=00000101935	自市町村で従業・通学、県内、他県、特別区部、自区で従業・通学、自市内他区で従業・通学の各数値から特別区部への従業・通学比率を算出
	平成22年国勢調査 従業地・通学地による人口・産業等集計(人口の男女、年齢、就業者の産業(大分類)) 常住地による従業・通学市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、20大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001039448&cycle=0&class=000001049567	
	平成17年国勢調査 通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成など(従業地・通学地集計結果その1) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住)市区町村、従業地・通学地(5B)、(従通)市区町村、(常住)都道府県・市区町村) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001007251&cycle=0&class=000001007544	自市で従業・通学、自区で従業・通学、自市内他区で従業・通学、県内、他県、特別区部の各数値から特別区部への従業・通学比率を算出
	平成12年国勢調査 従業地・通学地集計その1(通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成、利用交通手段など) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住地)市区町村、従業地・通学地(5B)、(常住地)市区町村、(従通地)都道府県・市区町村) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000030001&cycle=0&class=000000030555	
	平成7年国勢調査 従業地・通学地集計その1 従業地・通学地(5B)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数・15歳未満通学者を含む通学者((常住地)市区町村) 15歳以上就業者数・15歳以上通学者数・15歳未満通学者を含む通学者((常住地)市区町村、(従業地・通学地)都道府県・市区町村) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000000039&cycle=0&class=000001009022	自市町村で従業・通学、自区で従業・通学、自市内他区で従業・通学、県内、他県、特別区部の各数値から特別区部への従業・通学比率を算出
	平成2年国勢調査 従業地・通学地集計その1 従業地・通学地(5B)、総数・15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住地)市区町村) 総数・15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((従業地・通学地)市区町村、(常住地)都道府県・市区町村) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000000002&cycle=0&class=000001009040	
	平成27年国勢調査 従業地・通学地による人口・就業状態等集計(人口、就業者の産業(大分類)・職業(大分類)など) 常住地による従業・通学市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、21大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&class=00000101935	当地区に常住(従業地・通学地)の数値を使用
	平成22年国勢調査 従業地・通学地による人口・産業等集計(人口の男女、年齢、就業者の産業(大分類)) 常住地による従業・通学市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、20大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001039448&cycle=0&class=000001049567	
	平成17年国勢調査 通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成など(従業地・通学地集計結果その1) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住)市区町村、従業地・通学地(5B)) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001007251&cycle=0&class=000001007544	当地区に常住する就業者・通学者の数値を使用
	平成12年国勢調査 従業地・通学地集計その1(通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成、利用交通手段など) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住地)市区町村、従業地・通学地(5B)) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000030001&cycle=0&class=000000030555	
従業地・通学地別に見た就業者・通学者数	平成7年国勢調査 従業地・通学地集計その1 従業地・通学地(5B)、総数・15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((常住地)市区町村) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000000039&cycle=0&class=000001009022	
	平成2年国勢調査 従業地・通学地集計その1 従業地・通学地(5B)、総数・15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((従業地)市区町村、常住地(5B)) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000000002&cycle=0&class=000001009040	
	平成27年国勢調査 従業地・通学地による人口・就業状態等集計(人口、就業者の産業(大分類)・職業(大分類)など) 従業地・通学地による常住市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、21大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&class=00000101935	当地区で従業・通学(常住地)の数値を使用
	平成22年国勢調査 従業地・通学地による人口・産業等集計(人口の男女、年齢、就業者の産業(大分類)) 従業地・通学地による常住市区町村、男女別15歳以上就業者数及び15歳以上通学者数(15歳未満通学者を含む通学者—特掲)(市町村、20大都市の区) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001039448&cycle=0&class=000001049567	
	平成17年国勢調査 通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成など(従業地・通学地集計結果その1) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((従通)市区町村、常住地(5B)) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000001007251&cycle=0&class=000001007544	当地区で従業・通学する者の数値を使用
	平成12年国勢調査 従業地・通学地集計その1(通勤・通学人口、従業地による就業者の産業別構成、利用交通手段など) 男女(3)、通勤・通学者数(2)、15歳以上就業者数・15歳以上通学者数((従業地)市区町村、常住地(5B)) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&layout=datalist&tokei=00200521&tstat=000000030001&cycle=0&class=000000030555	

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)

研究官 渡邊 幹
研究調整官 前川 健
研究官 久住 久也
前研究調整官 山形 創一

調査研究の背景と目的

物流は、我が国の産業競争力の強化、豊かな国民生活の実現と地方創生を支える重要な社会インフラであり、機能を果たしていくためには、それを支える多種多様な人材が必要不可欠である。

本調査研究では、物流分野における高度人材の育成・確保に向けて、我が国の現状や海外における動向、具体事例等について調査した上で、課題及び対応の方向性について検討を行うものである。

本稿の位置づけ

本調査研究は、2019 年度から 2 箇年の予定で行っており、本稿は中間報告として、1 年目の 2019 年度に実施した国内及び海外（米国及び中国）での文献調査および現地ヒアリング調査の結果をもとに、国内外における物流の専門教育の実施状況等について調査、考察を行ったものである。

中間報告の概要

米国企業では、物流分野の幅広い知識と実務経験を有するとともに、企業経営全体を俯瞰し適時適切な経営判断を行う、企業の物流担当の経営幹部が存在している。

米国および中国の大学では、サプライチェーンマネジメント（以下、SCM）という視点から、包括的・体系的なコース等が多数設置されているが、日本ではこれらの特徴を備えたコース等は少数となっている。また、米国大学の修士課程では、企業実務を経験した社会人が必要な機会に学び直すことのできる社会人向けのカリキュラム（リカレント教育）が充実している。また、企業ニーズを踏まえた物流人材教育が行われるよう、教育カリキュラムについて企業が大学に助言する体制が存在するとともに、ケーススタディやインターンシップの実施を通じて大学教育に企業が関与するなど、大学と企業の密接な連携、協力が行われている。

上記のような海外での教育の実情を踏まえつつも、新たな教育体制を構築する上で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べく、更なる検討を進めていく必要がある。

あわせて、高度物流人材の育成の前段として、物流部門が進学、就職の選択肢となるよう、キャリア教育として、小学校、中学校、高等学校などの初等中等教育の段階から物流の社会的役割や重要性について理解を深める必要がある。

1. 調査研究の背景と目的

(1) 政府における物流教育の位置づけ

社会状況の変化や新たな課題に対応できる「強い物流」を構築するために、2017年7月28日に閣議決定された「総合物流施策大綱（2017年度～2020年度）」により、物流の生産性向上に向けた6つの視点からの取組を推進している。

同大綱では、物流の生産性向上に向けての取組みの視点の1つとして、「育てる」を位置づけており、①人材の確保・育成、②物流への理解を深めるための国民への啓発活動を取り組みの柱と位置づけている。¹

表1 総合物流施策大綱(2017年度～2020年度)の概要

【物流の生産性向上に向けた6つの視点からの取組】

- [1] <繋がる>サプライチェーン全体の効率化・価値創造に資するとともにそれ自体が高い付加価値を生み出す物流への変革～競争から共創へ～
- [2] <見える>物流の透明化・効率化とそれを通じた働き方改革の実現
- [3] <支える>ストック効果発現等のインフラの機能強化による効率的な物流の実現～ハードインフラ・ソフトインフラ一体となった社会インフラとしての機能向上～
- [4] <備える>災害等のリスク・地球環境問題に対応する持続可能な物流の構築
- [5] <革命的に変化する>新技術（IoT、BD、AI等）の活用による“物流革命”物流分野での新技術を活用した新規産業の創出

【6】 <育てる>人材の確保・育成+物流への理解を深めるための国民への啓発活動等

- (1) 物流現場の多様な人材の確保や高度化する物流システムのマネジメントを行う人材の育成等

- ①国内の物流現場の多様な人材の確保に資する働き方改革等の実施
- ②我が国企業の海外展開に資するよう現地人材の育成
- ③高度化する物流システム・マネジメントを設計・管理する人材の育成

- (2) 物流に対する理解を深めるための啓発活動

国民が、物流の一利用者として適切な選択が可能となるよう、物流の社会的な役割、物流の抱える課題等について理解を深めるための啓発活動等

(2) 物流分野における高度人材の概念について

当研究所で本研究を実施するにあたり、物流分野における高度人材とは、全体の視点から物流の効率化と高付加価値化を図るための企画・提案ができる人材と考えている。²

具体的には、「総合物流施策大綱（2017年度～2020年度）」（2017年7月28日閣議決定）では、高度化する物流システム・マネジメントを企画・設計・管理する人材の育成について、「欧米企業ではサプライチェーンやロジスティクスのマネジメントを担当する役

員（CSCO(Chief Supply Chain Officer)や CLO(Chief Logistics Officer)）が置かれる例もあることを踏まえ、こうした人材の重要性についての産業界での認識が高まるとともに、大学での物流に関する専門的な教育の充実が進むよう、関係者間での取組を促進する」「事業主における従業員の人材育成の取組を促進し、加えて物流に関する資格制度について周知等を図る。この際、IoT、BDⁱ、AI 等の新技術を活用して効率化等を図るために不可欠な情報技術分野の人材の育成も促進する。」と記述されるなど、情報化、グローバル化が進展する中、IT を活用して関係者間の連携を促進し、物流の効率化・高付加価値化を図ることができる提案力のある高度物流人材が求められている。

（３）本調査研究の概要

本研究では、物流分野における高度物流人材の国内での育成・確保のあり方について、2019 年度から 2 箇年の予定で調査研究を行っている。

本稿は 1 年目となる 2019 年度の研究成果について中間報告としてとりまとめを行ったものであり、国内及び海外での文献調査および現地ヒアリング調査の結果をもとに、国内外における物流の専門教育の実施状況等について調査、考察を行った。

なお、海外調査に関しては、SCM の先進国である米国、および近年の経済成長や個人消費の伸びにより、急速に物流ネットワークが構築されている中国を調査先とした。

（４）本稿での報告内容

国内外の既往文献、新聞記事、WEB 等について文献調査を行った上で、より詳細な情報を得るために国内及び海外の大学、企業等へのヒアリング調査を実施した。

① 国内ヒアリング調査

国内大学、企業及び業界団体における物流の専門教育の状況、他業界における人材育成の取り組みなどについてのヒアリング調査を行った。

② 海外ヒアリング調査

米国及び中国において、大学における物流専門教育の状況、物流・SCM^{iv}担当の企業経営幹部の状況などについてのヒアリング調査を行った。

ⁱ Big Data（ビッグデータ）の略。

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

2. 日本国内における物流関連教育の状況

(1) 国内大学における物流教育の現状

国内大学での物流関連教育の現状を把握すべく、書面調査を中心として、物流に関連する研究者、コース、カリキュラム等の設置状況等について確認、整理した。

まず、物流・サプライチェーン分野の高等教育を担う人材として、大学において物流・サプライチェーン分野の研究を行う研究者の概数を把握すべく、国内の研究機関等で公表されている複数のデータベースでのキーワード検索により抽出を試みたところ、約 180 名の研究者がリストアップされた。研究者の所属学部、学科は多岐にわたるが、名称に物流・流通・海事・海洋を含むものが多く、これら以外では、経営学・商学系や、理工学部の経営システム工学系ものが比較的多いことが判明した。

次に、物流・サプライチェーン分野に特化したコース、カリキュラムの設置状況について抽出・整理を行ったところ、物流・サプライチェーンに関する専門的かつ総合的な教育課程を有する大学は、ごく少数にとどまっていることが判明した。

更に、物流・サプライチェーン分野に特化したコース、カリキュラムを設置している大学を対象に、カリキュラムの内容・特徴等について確認したところ、以下の特徴を確認することができた。

東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科では、工学系学科として、確率論等の数学関連科目、情報システムやプログラミング等のコンピュータサイエンス関連科目、オペレーションズ・リサーチ^v、シミュレーション等の各種の理系科目が含まれるほか、物流経済論等の経済学系科目、マーケティング論等の経営学系科目の文系科目も含む文理融合型のカリキュラムが設置されている。

流通経済大学流通情報学部流通情報学科では、物流、流通、情報の 3 コースが設けられており、学生が目指す職業に合わせたカリキュラムが組まれている。例えば、物流コースの場合は、目指す職業を物流事業者や卸売事業者とし、ロジスティクス概論、ロジスティクスビジネス論、ロジスティクスシステム論、グローバルロジスティクス論、物流インフラ論、物流政策論等のカリキュラムが設置されている。

また、流通経済大学大学院物流情報学研究科修士課程では、物流履修モデルと情報履修モデルが設けられており、高度で専門的な知識を学ぶカリキュラムが設置されている。例えば、物流履修モデルの場合は、ロジスティクス論特論、ロジスティクスビジネス論特論、ロジスティクス工学特論、環境物流論特論、ロジスティクス管理論特論、ロジスティクス実践特論、国際経営論特論、交通論特論と、これらの特論に関連する演習のカリキュラムが設置されている。

^v 「現象を抽象化した数理モデルを構築し、モデル分析に基づいて種々の問題、とりわけ意思決定問題の解決を支援する方法論や技法の総称。」公益社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会作成・OR 事典 Wiki 2020 年 3 月 26 日閲覧 <http://www.orsj.or.jp/~wiki/wiki/index.php/>

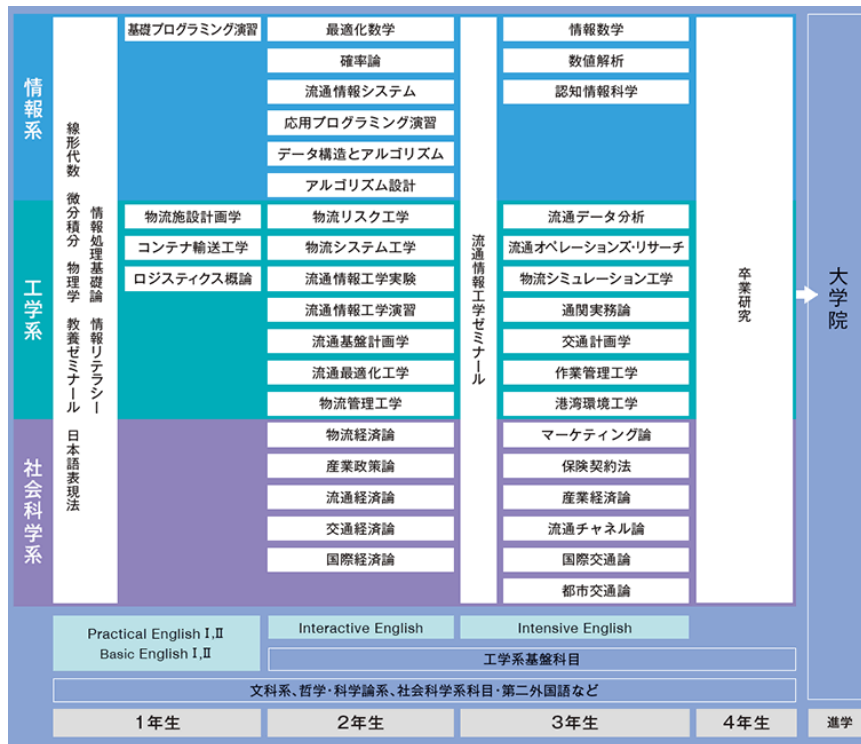


図1 東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科のカリキュラム³

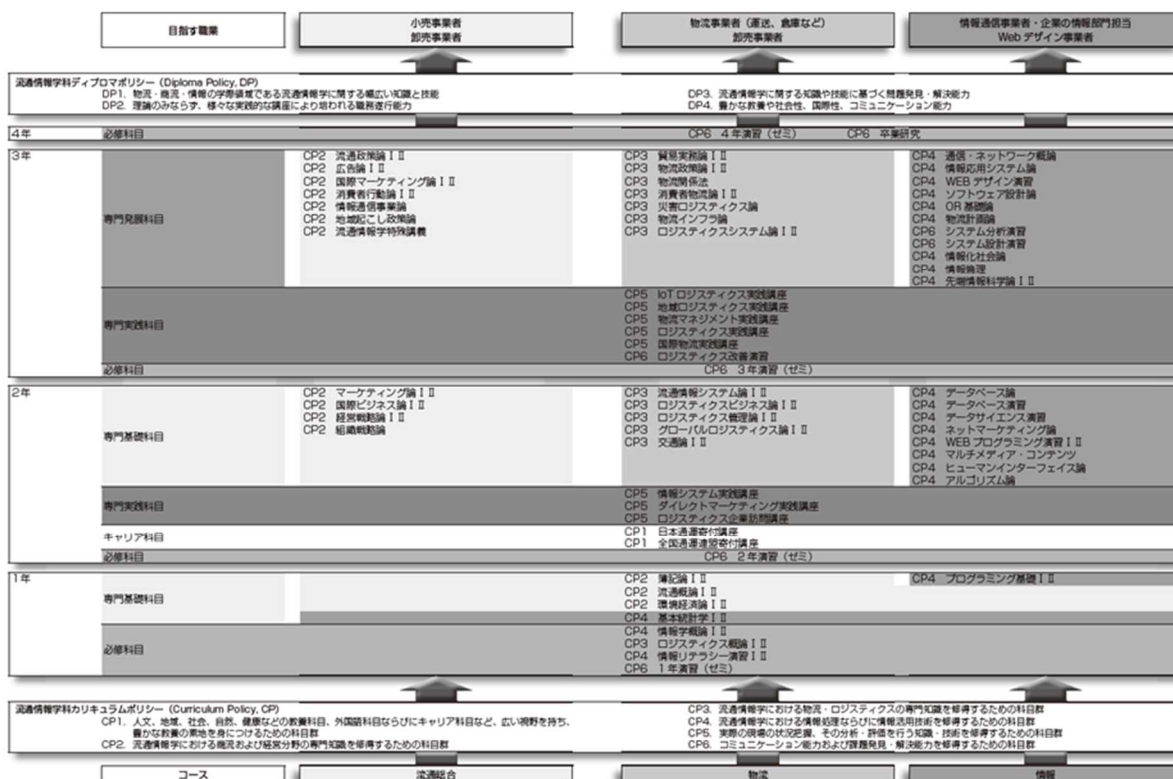


図2 流通経済大学 流通情報学部 流通情報学科のカリキュラム⁴

表2 流通経済大学・大学院 物流情報学研究科 修士課程のカリキュラム⁵

	1年次		2年次	
	授 業 科 目 名	単位数	授 業 科 目 名	単位数
物流履修モデル	下記関連の演習	4	下記関連の演習（修士論文）	4
	ロジスティクス論特論	4		
	ロジスティクスビジネス論特論	4		
	ロジスティクス工学特論	4		
	環境物流論特論	4		
	ロジスティクス管理論特論	4		
	ロジスティクス実践特論	4		
	国際経営論特論	4		
	交通論特論	4		
	特論については1年次にできるだけ履修することが望ましい。また、下記の情報履修モデルの特論を1科目以上履修すること。			
情報履修モデル	下記関連の演習	4	下記関連の演習（修士論文）	4
	ソフトウェアシステム論特論	4		
	通信・ネットワーク論特論	4		
	ロジスティクスデータ解析論特論	4		
	ロジスティクス分析・改善特論	4		
	ヒューマン・インターフェース論特論	4		
	特論については1年次にできるだけ履修することが望ましい			

(2) 産学連携による物流教育の事例

日本国内における、産学連携での物流教育として以下のような事例が確認された。

ヤマトホールディングス(株)、SBS ホールディングス(株)、鈴与(株)は、高度物流人材の育成のための教育を行うことを目的に、2019 年 7 月に東京大学先端科学技術研究センターに先端物流科学寄附研究部門を設置し、2020 年 4 月から東京大学の工学系大学院生を対象に、物流に関連する様々な専門分野の教授や企業から招いた講師がオムニバス形式での講義を実施する予定⁶としている。

一般社団法人日本物流団体連合会では、1995 年度より首都圏の大学を中心に寄附講座を開設しており、テーマごとに企業から業界を代表する講師が講師自らの体験を踏まえた講義を行っている。会員企業の若手社員の聴講も各大学の厚意により受け入れが行われている。2019 年度は青山学院大学経営学部、首都大学東京^{vi}経済経営学部、横浜国立大学経営学部で開講されており、2018 年度までに本寄附講座を受講した学生は 13,500 名を超えている。⁷

(3) 初等中等教育における物流関連のキャリア教育の事例

日本において「キャリア教育」の必要性が提唱されたのは、1999 年 12 月の中央教育審議会答申「初等中等教育と高等教育との接続の改善について」であるとされており、同答申では「キャリア教育を小学校段階から発達段階に応じて実施する必要がある」とし、「キャリア教育の実施に当たっては家庭・地域と連携し、体験的な学習を重視するとともに、

^{vi} 2020 年 4 月より「東京都立大学」に名称変更。

各学校ごとに目標を設定し、教育課程に位置付けて計画的に行う必要がある」と提言している。⁸

物流分野についても、学習指導要領での記述が行われており、例えば、中学校学習指導要領（平成 29 年告示）の第 2 章第 2 節社会では「国内や日本と世界との交通・通信網の整備状況、これを活用した陸上、海上輸送などの物流や人の往来などを基に、国内各地の結び付きや日本と世界との結び付きの特色を理解すること。」との記述がされている。⁹

学習指導要領の記載の充実を受けて、学校現場で新たな授業内容に取り組むには、教員は多忙で新たな内容を研究する時間を十分に確保することが困難、などの課題がある。このような課題を踏まえ、海事分野においては、小中学校の教員向けに、無理なく授業の中に海洋・海事の重要性を取り入れられるよう指導案を中心とした教育プログラムを作成し、海事関係の教材、パンフレット等の資料等を合わせて、国土交通省のウェブサイトで公開している。¹⁰

このほかのキャリア教育の事例として、物流関係の業界団体で様々な取り組みが行われている。

公益社団法人全日本トラック協会では、トラックドライバーを確保する観点から、インターンシップを受け入れた中小事業者に対する助成金の支給、人材確保支援事業を実施する都道府県トラック協会への助成、会員事業者が採用した若年者の準中型免許取得に対する費用支援、高校生向けパンフレットの作成などの取り組みを行っている。¹¹

一般社団法人日本物流団体連合会では、小学生・中学生・高校生および学校関係者に対して、物流業に対して広く認識を深めるための出前講座等の提供や、全国各地の物流施設の見学会の斡旋、紹介などの取り組みを行っている。¹²

（４）リカレント教育の事例

公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会では、物流・ロジスティクスの専門知識やマネジメント技術を習得するための体系的な人材育成を目的とした資格認定講座、セミナー等を開設している。

資格認定講座については、ロジスティクス経営士、物流技術管理士、国際物流管理士、物流現場改善士、物流技術管理士補などの資格が取得できる講座内容となっている。¹³

また、ストラテジック SCM コースについては、企業経営やオペレーションの現場、コンサルティングなどに活躍中の社会人を対象としており、少人数制による質の高い講義とグループ課題演習により、戦略的な視点から経営科学的なアプローチも含めた最新の SCM を学ぶカリキュラムとなっている。なお、同コースについては、東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科キャリアアップ MOT^{vii}が、以前開講していたコースの内容、

^{vii} Management of Technology（技術経営）の略。

講師を引き継ぐ形で、公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会が運営しているものである。¹⁴

一般社団法人日本物流団体連合会では、物流・ロジスティクスに関する様々な目的に合わせた各種人材育成研修を開催している。その一例として、2018年度から物流教育・研修のパイロット事業として、会員企業の社員を対象に、他の会員企業が講師となり研修を行う「企業間クロス教育」を実施している。¹⁵

本事業の目的としては、会員企業が行う社員研修において、他社の事業である様々な輸送モードやサービスを教育カリキュラムに取り入れることで、受講生が自社の知識習得に留まらず物流業界の動向を知り、参加企業との人的交流を通じて、新しい発想で品質向上や協業、さらに物流業界の発展に繋げる人材の育成に資することを目指している。

(5) 他分野における人材育成の取り組み事例

観光業界では、人材育成における「質の不足」「量の不足」両面を踏まえ、①我が国の観光産業を牽引するトップレベルの経営人材、②地域の観光産業を担う中核人材、③即戦力となる現場の実務人材、の3つの階層に分けた形で、階層別の人材育成を行っている。¹⁶

3. 米国における物流関連教育の状況

(1) 米国の大学・大学院における物流関連教育の概要

米国においては、物流・サプライチェーン分野の専門コース（学部、学科等）が多く存在し、有力校ランキングとして存在が確認できるものだけでも、約 50 の物流・サプライチェーン分野の専門プログラムが存在する。^{viii}

調査を行った米国の大学の SCM コースの主な特徴としては、①SCM の各要素（物流、調達、財務等）を含んだ横断的・包括的な教育プログラムが展開されていること、②数学的・統計的モデルなどを含む文理横断的な教育がカリキュラムに組み込まれていること、③理論のみならずケーススタディなどの実践教育も重視していること、などが挙げられる。

代表的なコースとしては、学部課程として、Bachelor of Art in SCM、Bachelor of Science in SCM など、修士課程として、Master of Science in SCM、Master of Science in Management Science、Master of Business Administration with a concentration in SCM などが存在する。

(2) 米国の大学・大学院における物流関連教育のカリキュラム例

①大学(学士課程)

大学（学士課程）においては、業務に直結する実務志向のカリキュラムよりも、専門分野を学ぶ上で必須となる、数学やコミュニケーション、財務・会計分野の基礎的な入門教育が行われた上で、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な教育が主眼となっている。

SCM 専攻コースのカリキュラム例として、テキサス大学ダラス校では、応用微分積分等や社会科学・行動科学の理工学系の科目が必修となっており、SCM 専攻を選択した段階で、マーケティングや財務・会計分野を履修するよう設計されている。

また、テキサス A&M 大学では、ビジネスや経営において求められる基本的な理論やプロセスとしてマーケティング、財務・会計分野、情報技術基礎等を広く学習し、SCM 専攻を選択した段階で、SCM に焦点を当てた運用管理や情報技術を学習するよう設計されている。

^{viii} US News によると、「SCM/Logistics Program」における有力校ランキングとして、学部課程 24 校、修士（MBA）課程で 22 校を挙げている。なお、学部と MBA では重複したスクールが含まれる。

・学部課程における SCM/Logistics プログラムの有力校ランキング：

<https://premium.usnews.com/best-colleges/rankings/business-supply-chain-management-logistics>

・修士課程（MBA）における SCM/Logistics の有力校ランキング

<https://premium.usnews.com/best-graduate-schools/top-business-schools/logistics-rankings>

表3 大学(学士課程)SCM専攻コースでのカリキュラム例¹⁷⁾

	テキサス大学ダラス校 (Naveen Jindal School of Management)	Texas A&M 大学 (Mays business school)
学位名	Bachelor of Science in Supply Chain Management	Bachelor of Business Administration in Supply Chain Management
学部共通 必須科目	・ コミュニケーション：公的なスピーチ／口頭及び技術的なコミュニケーション手法、修辞法 ・ 数学：応用微積分学 I, II ・ 生命科学 ・ 自然科学 ・ 言語、哲学、文化 ・ 芸術 ・ 米国史 ・ 政府／政治学：米国政府、州政府・自治体 ・ 社会行動科学（いずれか1科目選択）：自由市場における選択、グローバル社会におけるビジネス、マクロ経済学原論、ミクロ経済学原論 他	・ ビジネス数学 ・ 英文：構成及び修辞法 ・ 公的なスピーチ ・ 会計・財務入門編、導入編 ・ 経済学原理（ミクロ・マクロ経済学） ・ 情報システム基礎 ・ ビジネスの法および社会的環境 ・ ビジネス・ファイナンス ・ 組織における人員管理 ・ 戦略的管理 ・ マーケティング ・ 統計手法 ・ 運用管理 他 （その他、学部共通でインターンシップの選択可能）
SCM 専攻 準備科目	・ 財務会計入門 ・ 管理会計入門 ・ 商法 ・ 自由市場における選択／ミクロ経済学原論 ・ マクロ経済学原論／グローバルビジネス ・ ビジネス定量分析／行列、ベクトル及びその応用 ・ 経営と経済における確率・統計／不確実性下の意思決定における管理方法	・ ビジネス・コミュニケーション ・ 購買・調達 ・ グローバル・SCM ・ ビジネスプロセス設計 ・ 運用計画と管理 ・ SCM のための情報技術
SCM 専攻 必修科目	<コアクラス> ・ ビジネスの基礎と専門能力開発／ビジネスの基礎と専門能力開発入門 ・ ビジネス・コミュニケーション ・ 上級ビジネス・コミュニケーション ・ ビジネス・ファイナンス ・ ビジネスにおける IT ・ 運用管理 ・ HRM 入門／組織行動 ・ マーケティング原理・国際ビジネス <関連科目> ・ SCM ・ プロジェクト管理 ・ リーンおよびシックスシグマプロセス ・ 物流と在庫管理 ・ 購買および調達管理 ・ 統合 SCM 情報システム ・ 表計算ソフトを使用したモデリングと分析 ・ SCM におけるキャプストンプロジェクト <選択科目>7 単位自由選択。	<SCM 系> ・ 意思決定支援システム ・ サプライチェーンセキュリティ ・ リーンビジネスシステム ・ ERP ・ 指導的研究 (DS) ・ 特別トピック <情報・運用管理系> ・ プログラミング論理・設計 ・ データベースプログラミング ・ ビジネスシステムの分析と設計 ・ ビジネスインテリジェンスと及びデータマイニング ・ 指導的研究 (DS) ・ 特別トピック ※他経営系（ビジネス法務、経営コンサルティング、交渉、プロジェクト管理・消費者行動）、会計系（コスト管理及び分析・会計財務情報システム）、財務系（財務諸表分析）等がある。

②大学院(修士課程)

大学院（修士課程）においては、リカレント教育の要素が大きく、理論に加え、実際に発生する課題解決に対応するためのカリキュラムが充実している。

ヒアリング調査を行った大学でのカリキュラムの特徴としては、ロジスティクス（配送、在庫管理等）のみならず、計画、購買、契約等の SCM に関する各要素を包含する広範な内容を対象とし、業務に直結する実務志向のカリキュラムを共通の特徴としている。

表4 テキサス大学ダラス校 (Naveen Jindal School of Management) の
修士課程 SCM プログラムのカリキュラム¹⁸

テキサス大学ダラス校 (Naveen Jindal School of Management) のカリキュラム例		
取得学位	Master of Science in SCM	MBA in SCM
必須科目	・ 統計及びデータ分析 ・ 運用管理 ・ グローバル SCM ・ グローバルロジスティクス及び輸送 ・ 購買、調達及び 契約管理 ・ 下記のうちいずれか 1 コースを選択： ・ マネージャー向けのアカウンティング ・ ファイナンス管理	・ 財務会計 ・ 管理会計 ・ 戦略的管理 ・ 財務管理 ・ 国際ビジネス管理／国際マーケティング／国際戦略管理／異文化コミュニケーションおよび管理 ・ ビジネス経済学 ・ 分析時代における IT の管理 ・ マーケティング管理 ・ 組織行動 ・ 統計及びデータ分析 ・ 運用管理
選択科目	・ SCM に関するインターンシップ(選択内の必須) ・ オペレーション分析 ・ R を使用したビジネス分析 ・ ヘルスケア運用管理 ・ 表計算ソフトを使用したモデリングと分析 ・ SAS による高度ビジネス分析 ・ リスクおよび意思決定分析 ・ 柔軟な製造戦略 ・ 小売業のオペレーション ・ ヘルスケア分野における品質改善: シックスシグマ或いは上位ソフト／リーン・シックスシグマ ・ 取引形成戦略 ・ データサイエンスの統計 ・ エンジニアリングおよびオペレーションのプロジェクト管理 ・ 在庫管理 ・ SCM におけるキャプストンプロジェクト ・ SC の産業利用 ・ 需要と収益管理 ・ SAP を利用した SC または ERP 等	・ 学生は自己の専攻や関心分野に基づき、同スクール内で修士課程の科目を選択することができる。(単位数の扱いは科目による制限あり) ・ 学校としては専攻を設定することを推奨している。 ・ SCM 専攻を選択した学生は、ビジネスプロセスの継続的な改善による利益最大化のための分析的な手法を学習。マーケティング、財務、調達等、様々な機能や分野を調整し、顧客やサプライヤー、工場、店舗の効果的な統合を重要テーマとして設定している。

特に、企業実務を経験した社会人向けのリカレント教育としての特徴を持つカリキュラムとして、例えばテキサス大学ダラス校の修士課程（Master of Science in SCM）では、以下のような特徴的なカリキュラムを設置している。

分析関係としては、大規模データの管理と分析、および組織戦略の開発分析への理解を目的として、オペレーション分析、表計算ソフトを使用したモデリングと分析、規範的分析などの講座が設置されている。

小売関係としては、小売業務の管理、需要と価格設定と顧客関係の理解を目的として、小売業のオペレーション、取引形成戦略、需要と収益管理などの講座が設置されている。

リスク関連としては、不確実性の理解、高リスク環境での意思決定、プロジェクトの予算・日程計画への理解を目的として、リスクと意思決定分析、エンジニアリングおよび運用におけるプロジェクト管理、エネルギー管理（リスク、投資、技術）などの講座が設置されている。

戦略関連としては、ビジネス戦略、製品開発と品質の理解を目的として、柔軟な製造戦略、リーン・シックスシグマ、サプライチェーン戦略、製品ライフサイクル管理などの講座が設置されている。

(3) 大学と企業との連携

米国の大学と企業との連携については、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、講座運営の支援に積極的に関与している状況が確認できた。

ヒアリング調査を行った大学では、企業が必要とする能力を有する人材の育成を目的として、大学のコンソーシアム、アドバイザリーボードなどの場への参加を通じて、カリキュラム開発の段階から積極的に関与している状況が確認できた。

また、企業によるインターンシップの受け入れや、大学への社会人メンターの派遣など、大学での講座運営に企業が積極的に関与することで、学生は実学的な教育を受けることができることに加え、企業側も有望な人材の見極めができるという状況が確認できた。

(4) 物流・SCM 担当の企業経営幹部

米国における物流、SCM 担当の経営幹部の状況として、企業経営における SCM 重視の流れにより、多くの米国企業で物流・SCM 担当の経営幹部ポスト（CLO、CSCO 等）が存在することが確認できた。

物流・SCM 担当の企業経営幹部の状況としては、文献調査の結果、本社が米国に存在し、米国の証券取引所に上場する企業約 4,340 社のうち、CLO、CSCO をはじめ、経営幹部の役職に「Logistics」「Supply chain」のいずれかを含む企業が約 200 社確認することが存在した。

ヒアリング調査を行った物流・SCM 担当の企業経営幹部のキャリアパスとして、大学の SCM コースは比較的新しいため、現時点では企業経営幹部のうち SCM 専攻出身者は少なく MBA 出身者が多いが、SCM 専攻の出身者が他部門の経営幹部になるケースも存在し、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ている。

4. 中国における物流関連教育の状況

(1) 中国の大学・大学院における物流関連教育の概要

ヒアリングで得られた情報として、中国は国家主導で大学における物流教育を推進してきたとのことである。

中国の大学の物流分野の学位は物流工程（工学系）と 物流管理（経営学系）に大別され、物流工程専攻は工学系の学部、物流管理専攻は経営学系の学部設置されていることが多い。

これらいずれかの学位を授与できる専攻を設けている大学は数百校に上り、そのうち、①教育部高等学校物流管理及び工程類専攻教学指導委員会のサイトに掲載されていること、②中国物流発展専項基金の給付対象であること、のいずれかの条件を満たす大学は、軍事学校を除いて 44 校であった。

(2) 中国の大学・大学院における物流関連教育のカリキュラム例

①大学(学士課程)

物流工程専攻は、理系・工学系（オペレーションズ・リサーチなど）に経営学系（物流経済学、SCM など）の内容を加えたものが多い。一方、物流管理専攻は、経営学系（SCM など）に理系・工学系（オペレーションズ・リサーチ、データマイニングなど）の内容を加えたものが多い。

ヒアリング調査を行った大学における育成は、必ずしも実務志向ではなく、エリート養成を志向しており、卒業生が管理職や経営職を担当することを想定して育成方針を策定していることから、分析力やマネジメント能力の向上に資する科目編成となっており、物流・SCM の実務に関する科目はほとんど設けていない。

表5 物流工程と物流管理のカリキュラム一例¹⁹

北京交通大学 交通運輸学院 物流工学学科 ＜物流工程専攻＞	中山大学 嶺南学院 商務管理学科 物流専攻 ＜物流管理専攻＞
・マネジメント・オペレーションズ・リサーチ ・物流工程 ・物流システムの企画と設計 ・物流経済学 ・購買管理と在庫コントロール ・運輸組織学(A) ・現代物流情報化技術 ・サプライチェーンマネジメント ・物流結節点デザイン ・物流サービスオペレーション管理 等	・高等数学 ・確率・統計 ・会計学 ・管理学 ・プログラミング ・ファイナンス ・オペレーションズ・リサーチ ・データ分析方法 ・管理情報システム ・ビッグデータ管理 ・データマイニングと機械学習 ・サプライチェーンマネジメント ・ビジネス意思決定モデル ・物流管理 ・AI 序論 等

②大学院(修士課程)

一部の大学では、社会人向け課程として土日・夜間の修士課程や、MBA（ただし物流に限定しない）が設置されている。また、企業の要請に基づく幹部向けプログラムの中で、物流関連科目が組み入れられることもある。

ヒアリング調査を行った大学では、社会人向け課程を設置しているが、いずれも物流分野に特化したものではなく、かつて社会人向けの物流分野の修士課程を設置していたが、入学者数が毎年 20～30 人と比較的少数であるなどの理由から、数年前に当該コースを MBA プログラムに統合したとのことである。

これらのことから、中国の現況としては、物流分野単体で講座が成立するだけの修士課程の学生数が、十分に確保できていないものと思われる。

(3) 大学と企業との連携

ヒアリング調査を行った大学では、インターンシップの実施にあたって、大学が企業と協定を締結している場合もあれば、インターンシップ先の選定に一切関与しない場合もあることが確認できた。

具体的な事例として、大学の学部が単体で企業とインターンシップの協定を締結し、インターン先となった企業を、市場環境等を踏まえながら定期的に見直しを行っている大学や、インターンを大学側が斡旋することなく学生が自身でインターン先を探し、インターンにより企業から「証明書」を出してもらっている^{ix}大学が存在することが確認できた。

なお、ヒアリング調査を行った企業では、すべてインターンシップを通じた人材確保を行っており、これらは採用面接に合格した学生に対する試用期間という側面が強く、そこで企業・学生双方から見て特段問題がなければそのまま入社する形となるとのことである。

^{ix} ヒアリング調査を行った大学では、インターンを行うことで単位取得することはできない、とのことである。

5. 終わりに

前章までの調査結果を踏まえ、大学等における物流に係る高度教育及び初等中等教育での物流に係るキャリア教育について、今後の検討の方向性を以下にまとめる。

(1) 高度教育について

米国大学では、SCM という視点から、包括的・体系的なコース等が多数設置されている。また、修士課程では企業実務を経験した社会人が必要な機会に学び直すことのできる社会人向けのカリキュラム（リカレント教育）が充実している。

また、企業ニーズを踏まえた物流人材教育が行われるよう、教育カリキュラムについて企業が大学に助言する体制が存在するとともに、ケーススタディやインターンシップへの実施を通じて大学教育に企業が関与するなど、大学と企業の密接な連携、協力が行われている。

国内での物流の高度教育を拡充していく上では、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。例えば、修士課程でのリカレント教育が盛んである米国では、現場を経験した社会人向けに実学的な教育が行われているが、現状で修士課程でのリカレント教育が盛んでない日本において、その手法をそのまま取り入れても効果的なカリキュラムとはならないことは明白である。

また、国内の大学で新たに物流分野の教育課程を拡充する上では、資金、教員、学生数などの大学運営、経営体制面で成り立つような形態とすることも考慮する必要がある。

このような課題が存在している中でも、既に企業との連携で意欲的な取り組みを行っている大学も存在していることから、これらの国内の先進的な取り組みに関して深掘りを行う必要がある。

また、ドイツ、オランダでは、IT 等による省人化の先端技術を有することを背景として、積極的に高度物流人材の養成を行っている状況があることから、これら欧州諸国での物流教育、企業での物流担当者のキャリアの状況などについても確認を行う必要がある。

(2) キャリア教育について

有識者へのヒアリングでは、高度物流人材の育成の前段として、物流部門を進学、就職の選択肢となるよう、キャリア教育として、小学校、中学校、高等学校などの初等中等教育の段階から物流の社会的役割や重要性について理解を深める必要があるとの指摘があった。

現状における国内でのキャリア教育については、教育指導要領への記載、業界団体の取り組みなどの状況が確認できた。

(3) 物流業界及び荷主が一丸となった取り組みの実施

上記、(1)、(2)に係る取り組みの実施にあたっては、物流に関係する各業界（倉庫、陸運、海運、空運、港湾、空港など）のみならず、発荷主及び着荷主等を含めた、物流に関係する各主体がワンチームとなり、相互に連携・協働して取り組みを行っていく必要がある。

国内における取り組み体制のあり方についても、他分野を含む国内外の事例を踏まえ、更なる検討を進める必要がある。

参考文献:

- ¹ 平成 29 年 7 月 28 日 閣議決定「総合物流施策大綱（2017 年度～2020 年度）」
- ² 山形 創一（2020）「高度物流人材」の育成・確保に向けた考察」国土交通省国土交通政策研究所『国土交通政策研究所報』第 75 号～2020 年冬季～、pp.2-5
- ³ 東京海洋大学ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
<http://www.e.kaiyodai.ac.jp/MT/LIE/curriculum.html>
- ⁴ 流通経済大学ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
https://www.rku.ac.jp/static/pdf/faculty/distribution/distribution_dep/curriculum_map.pdf
- ⁵ 流通経済大学ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
https://www.rku.ac.jp/pdf/faculty/graduate/distribution_lab/distribution_master_model2019.pdf
- ⁶ ヤマト HD ホームページ 2020 年 3 月 24 日閲覧
<https://www.yamato-hd.co.jp/news/2019/20200124.html>
- ⁷ 一般社団法人日本物流団体連合会ニュースリリース 2020 年 3 月 26 日閲覧
<https://butsuryu.tokyofloor.com/asset/45874/view>
- ⁸ 文部科学省ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chuuou/toushin/991201g.htm
- ⁹ 文部科学省中学校学習指導要領（平成 29 年告示）P.44 2020 年 3 月 25 日閲覧
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/05/07/1384661_5_4.pdf
- ¹⁰ 国土交通省ホームページ 2020 年 3 月 25 日閲覧
https://www.mlit.go.jp/report/press/kaiji01_hh_000445.html
- ¹¹ 全日本トラック協会ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
<http://www.jta.or.jp/>
- ¹² 一般社団法人日本物流団体連合会ホームページ 2020 年 3 月 23 日閲覧
<https://www.butsuryu.or.jp/visit>
- ¹³ 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会ホームページ 2020 年 3 月 26 日閲覧
<https://www1.logistics.or.jp/education/>
- ¹⁴ 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会ホームページ 2020 年 3 月 26 日閲覧
<https://www1.logistics.or.jp/education/scm/>
- ¹⁵ 一般社団法人日本物流団体連合会ニュースリリース 2020 年 3 月 26 日閲覧
<http://www.butsuryu.or.jp/asset/47185/view>
- ¹⁶ 国土交通省観光庁ホームページ 2020 年 3 月 26 日閲覧
<https://www.mlit.go.jp/kankocho/shisaku/jinzai/renkei.html>
- ¹⁷ テキサス大学ダラス校、テキサス A&M 大学が提供する各コース紹介より抜粋。2020 年 3 月 13 日閲覧
■ テキサス大学ダラス校
<https://catalog.utdallas.edu/now/undergraduate/programs/jsom/supply-chain-management/#degree-requirements>
■ テキサス A&M 大学
<https://mays.tamu.edu/bba-supply-chain-management/courses/>
<https://mays.tamu.edu/wp-content/uploads/2019/06/2019-2020-Handbook.pdf>
- ¹⁸ テキサス大学ダラス校が提供する各コース紹介より抜粋。2020 年 3 月 13 日閲覧
<https://catalog.utdallas.edu/now/graduate/programs/jsom/supply-chain-management>
<https://catalog.utdallas.edu/now/graduate/programs/jsom/business-administration>
- ¹⁹ 北京交通大学、中山大学が提供する各コース紹介より抜粋。2020 年 3 月 31 日閲覧
■ 北京交通大学
<http://trans.bjtu.edu.cn/cms/item/212.html>
■ 中山大学
<http://lingnan.sysu.edu.cn/undergraduateprogram/article/549>

世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略(その6)

～韓国スマートシティ開発～

客員研究官 石田 哲也

Key word : スマートシティ、臨空都市、多機能行政都市、IoT、海外展開

1. はじめに

近年アジアを中心にメガシティといわれる大規模な都市が多く出現していることに伴い、都市開発モデルへの関心が高まっている。都市において産業集積が進むことにより経済成長が促進され、また情報やアイデア、知識の交換により研究開発やイノベーションが進展し、高い生産性が実現されるなどのメリットがある一方、都市内に急速に人口が流入して発生する極端な貧富の差や不十分なインフラ整備によるサービスレベルの低下などで生活環境が悪化するケースも存在する（石田 2018a）。

そのような都市課題を解決するための都市開発モデルとして近年注目を集めているのがスマートシティという考え方である。スマートシティとは、従来型の都市開発に加え、ビッグデータ分析、AI や IoT などコンピューター技術の進化の成果を活用しながら、高付加価値の都市運営が行われている都市やそのためのビジネスモデルを指すものといっ

て良いだろう。ただし、スマートシティについては必ずしも国際的に統一された定義があるわけでも無く、デジタル化の進展度合い、経済発展の程度、政治体制、歴史や文化的背景により国によっても様々なモデルが存在するうえ、同じ国の中でもその都市の置かれた環境や地理的条件や気候条件などにより異なるモデルが存在する。

今回は、国内各地でスマートシティの取組を進めるとともに、世界各地でスマートシティモデルを展開している韓国のスマートシティの事例について紹介するとともに、その特徴について考察を行うこととしたい。

以下、第2章では韓国のスマートシティ事例について考察する前に韓国の社会経済情勢について概観する。第3章では韓国各地で進められているスマートシティ計画の状況について概観したのち、その代表事例として①仁川市において進められているスマートシティ計画、②2012年以降新たな行政都市を作りつつある世宗市のスマートシティの取り組みについてケーススタディを行う。第4章では韓国におけるスマートシティ戦略の一部を構成する海外へのスマートシティ輸出戦略について考察を行い、第5章が本稿のまとめとなる。

2. 韓国の社会経済情勢

(1) 韓国の概要

韓国（大韓民国：대한민국）は、面積 10 万㎢（日本の約 4 分の 1）、総人口 5,127 万人の国である（表 1）。近年首都のソウル特別市（서울특별시、以下ソウル市）からの人口流出が続き、ソウル特別市の人口（974 万人）が全国人口に占める割合は 20%弱となっているが、流出先はソウル近郊であるためソウル首都圏（ソウル市、仁川広域市（인천광역시、以下、仁川市）など京畿道（경기도） 31 市郡）の人口は 2,562 万人（2015 年）で、依然韓国総人口の約半分を占めている。

表 1 韓国の概要

人口	約5,127万人(2016年)
面積	10万339㎢(朝鮮半島全体の45%, 日本の約4分の1)
民族	韓民族
宗教	仏教:42.9%, プロテスタント:34.5%, カトリック:20.6%, その他:2.0%。社会・文化に儒教の影響を色濃く受ける
言語	韓国語
主要産業	電気・電子機器, 自動車, 鉄鋼, 石油化学, 造船
名目GDP	1兆4,112億ドル(2016年)
一人当たりGDP	33,320米ドル(世界第28位)
GDP成長率	2.7%(2018年)
物価上昇率	1.5%(2018年)
主要貿易相手国	輸出:中国, 米国, ベトナム, 香港, 日本 輸入:中国, 日本, 米国, ドイツ, サウジアラビア
為替	1韓国ウォン=0.093円(2020年2月現在)

出所：外務省資料などから筆者作成

韓国では 1970 年以降首都ソウルへの人口集中が急速に進み、ソウル市内での宅地供給不足が問題となったため、80 年代後半からソウル市近郊への人口分散施策が進められることとなる。

韓国政府は 1988 年に「住宅建設 200 万戸計画」を打ち上げ、翌 89 年にはソウル市周辺での新都市建設計画を発表する。ソウル市近郊の盆唐（城南市）、一山（高陽市）、坪村（安養市）、山本（軍浦市）、中洞（富川市）において、大規模なニュータウンを建設が始まることとなる。この結果、1990 年に 1,061 万人であったソウル市の人口は、95 年には 1,023 万人となり、ソウル市への人口集中は緩和されることとなる。首都近郊での大規模なニュータウン建設は、その後も 2003 年（第 2 次）、2019 年（第 3 次）と行われ、更に近郊への人口分散が進むこととなる。

表 2 韓国の都市開発の歴史

1988 年	韓国政府 住宅建設 200 万戸計画発表
1989 年	第 1 次新都市建設計画発表。ソウル首都圏の盆唐（城南市）、一山（高陽市）、坪村（安養市）、山本（軍浦市）、中洞（富川市）にて新都市開発が行われる。
1991 年	地方自治体の首長公選制が導入され、地方議会も復活する。
1995 年	直轄市制度を改め広域市制度発足。もともと直轄市であった釜山、大邱、仁川、光州、大田の 5 市が広域市となる。
1997 年	アジア通貨危機（2001 年に IMF 支援終了）
2001 年	仁川国際空港開港
2003 年	第 2 次新都市建設計画発表。板橋、東灘など 11 地域で新都市開発が行われる。 仁川市の松島、永宗、青羅地区（132.9 km ² ）が仁川経済自由区域（Incheon Free Economic Zone）に指定される。
2004 年	盧武鉉政権により進められていた忠清南道燕岐郡（現、世宗市）への首都移転計画（04 年公布の「新行政首都建設のための特別措置法」）が憲法裁判所の首都移転違憲判決により頓挫。
2007 年	世宗市建設着工。
2008 年	ユビキタス都市（U-City）建設法公布。
2009 年	仁川世界都市祝典（都市博覧会）開催。
2010 年	国会で世宗特別自治市設置等に関する特別法案が可決。
2012 年	世宗特別自治市が発足。中央省庁（企画財政部、国土海洋部、環境部、農林水産食品部）に加え、韓国開発研究院、対外経済政策研究院、産業研究院、韓国交通研究院などの政府関係機関が世宗市に移転。 仁川市と民間事業者共同事業として仁川 U-City 会社が設立される。
2013 年	仁川経済自由区域・松島に G タワーが竣工。UNGCF（Green Climate Fund）、GGGI（Global Green Growth Institute）などの本部が立地する。
2017 年	仁川 U-City 会社から仁川スマートシティ会社に名称変更。
2018 年	世宗 5-1 住宅区を国家パイロットスマートシティに指定。 仁川市、仁川スマートシティ会社の 100%株主となる。
2019 年	第 3 次新都市計画発表。王宿、校山など 5 都市で新都市開発が始まる。

出所：各種資料から筆者作成

(2) 韓国の IMF 危機と IT 先進国への道

1961 年に就任した朴正熙大統領のもと経済開発を進めた韓国は、90 年代まで漢江の奇跡と称される高度経済成長を実現し、96 年には OECD への加盟も実現するが、97 年に入ると 1 月の韓宝鉄鋼倒産以降アジア通貨危機に見舞われ、12 月にはスタンダード&プアーズ（A⇒BBB への 3 段階格下げ）とムーディーズ（Baa2⇒Ba1（投資非適格への 2 段階下方修正））が相次いで格下げを行い、国際通貨基金（IMF）からの資金支援を受けることとなる。困難な状況の中で、第 15 代大統領に就任（98 年 2 月）した金大中大統領は、IMF 管理のもと経済改革に着手した。国営企業の民営化、財閥のリストラ、公共事

業における PPP (PPI) の活用などとともに IT 産業を奨励する。電子政府を推進し、国民にも ICT 技術への習熟・習得を奨励した結果、経済も回復し、サムスン電子をはじめとする ICT 産業の勃興、雇用安定が達成されることとなる。

経済危機後の韓国は国際的にも「IT 先進国」と呼ばれるようになり、国連経済社会局 (UNDESA) が実施する「世界電子政府ランキング」調査においても、2014 年までトップ、2018 年も第 3 位にランクインしている。

また、公共事業分野においても 1999 年にインフラ PPP 法が改定され、韓国版 PPI (PPI: Private Participation in Infrastructure) が推進されるようになる。仁川国際空港高速道路 (2000 年)、仁川大橋 (2009 年)、ソウル地下鉄 9 号線 (2009 年) などのインフラ整備が PPI により実施された (石田 2009)。



図 1 PPI で建設された仁川大橋
出所：仁川特別市

3. 韓国各地で進められるスマートシティ計画

第 2 章で述べた通り、韓国はアジア通貨危機を経験する中で、IT 産業の進行、公共事業における PPP の推進など新しい施策を実施するようになる。社会における IT リテラシーの高さ、PPP 手法の浸透はスマートシティ実現においては必要条件であり、偶然ではあるが、韓国ではアジア通貨危機を通じてスマートシティ導入への初期準備ができたこととなる。



図2 仁川経済自由区域の3地域
出所：仁川経済自由区域庁

仁川市では 2003 年に松島、永宗、青羅の3地区が仁川経済自由区域（Incheon Free Economic Zone）に指定されるが、韓国ではこの頃からユビキタス都市への取組が始められ、08年にはユビキタス都市（U-City）建設法が公布、各地で韓国版スマートシティである U-City への取組が進められるようになる。

韓国では、現在約 50 か所の地域でスマートシティへの取組が進められている。スマートシティとひとことで言っても、既存都市を個別施策やラボ（実証施設）などによりスマート化するもの（ブラウンフィールド型）、新規の都市開発を行うもの（グリーンフィールド型）に分かれるほか、推進母体も市政府（自治体）が中心になるもの（仁川市、ソウル市）、韓国土地住宅公社（LH：Korea Land and Housing Corporation）が中心になるものなど、異なる類型が存在する。

スマートシティの代表的な事例としては、仁川特別市の自由貿易開発区において進められる松島、新設の多機能行政都市として開発が進む世宗特別市（以下、世宗市）、Labo や個別の施策実施やデジタルプラットフォームにより既存都市のスマート化を進めるソウル、釜山、大邱、大田などに分けられる。以下では代表事例として①仁川市、②世宗市について見ていくこととしたい。

(1) 仁川市のスマートシティ計画

① 仁川市の概要

仁川市はソウル市西方 40 キロに位置する港湾都市で、人口 295 万人（2019 年）の韓国第三の都市である。ソウル市の隣接都市という性格も持つ。もともと京畿道の一都市であったが、ソウル首都圏の拡大に合わせて人口増加が続き、1979年に人口 100 万人であった人口は急増し 1999 年には 250 万人、現在は約 300 万人となった。ソウル市のベッ

ドタウンとしてソウル市地下鉄、仁川空港アクセス鉄道が結び高速鉄道の KTX も乗り入れている。仁川では 1999 年以降仁川地下鉄が順次開通しているが、近隣地域との間にも多くの路線が通じている。

② 仁川経済自由区域 (Incheon Free Economic Zone: IFEZ)

上述のとおり、仁川市はもともとソウルのベッドタウンとして発展するとともに、製造業を中心とする工業都市であったが、2001 年に市内西部の永宗島に仁川国際空港が開港し、新しい成長産業都市へと舵を切ることとなる。

2003 年、仁川市 (1,051.5 km²) の 13%にあたる 132.9 km² (山手線内側面積の約 2 倍) が仁川経済自由区域に指定され、概ね 2020 年までインフラ整備に 48 兆ウォンを投じて人口 53 万人の新都市を作ることが決まり、松島(ビジネス IT・BT)、青羅 (金融・レジャー)、永宗 (物流・観光) の 3 区域で新都市計画が進められることとなった。

表 3 仁川経済自由区域の概要

	松島国際都市	永宗国際都市	青羅国際都市
位置	延寿区松島洞 (市内南部)	中区 永宗島 (市内西部)	西区 景西洞 (市内北部)
面積	53.36 km ² (43%)	52.30 km ² (42%)	17.81 km ² (15%)
総事業費	21 兆 4,500 億ウォン	24 兆 6908 億ウォン	6 兆 3,528 億ウォン
計画人口	265,611 人	183,762 人	90,000 人
事業期間	2003 ~ 2022	2003 ~ 2020	2003 ~ 2015
特徴	干潟の埋立により造成された土地に開発された区域。先端知識サービス産業のグローバル拠点を目指し、バイオ産業、教育・研究 (世界一流の教育機関及び研究所などの集積)、文化・観光、MICE 産業 (松島コンベンシア等) を備える国際都市を目指すとともにスマートシティ施策も実行。	市内西部の複数の島を埋立でつなげて完成した区域。2001 年開港の仁川国際空港が立地している環境を活かし物流・観光を中心に開発を進める。国際物流拠点、航空関連クラスター (教育・製造・研究拠点) に加え、島北西部のミダンシティ (美緻市) に外国人専用カジノ・複合レジャー観光施設を誘致。	仁川国際空港アクセス鉄道の黔岩 (コマム)、青羅国際都市駅が立地するソウルとのアクセスの良さも活かし業務・居住共存型のビジネスタウンを目指す。ソウルの金融地区である汝矣島のバックオフィス機能を受け持つ。住宅団地開発も進められ、新世界のショッピングモールが 2020 年に開業予定。

出所：仁川経済自由区域庁資料から筆者作成

仁川経済自由区域は、隣接する仁川国際空港から航空機利用により国内外の 147 の百万都市に 3 時間以内に到達できる立地を強みと考え、3 区域においてもこのような強みを意識した開発戦略を持っている。

韓国は国内市場に限りがあるため、歴史的に海外展開を重要な戦略と位置付けているが、その地理的位置から北側で隣接する北朝鮮、九州、中国の山東省と至近距離にあり（図3）、仁川経済自由区域においてもそのような戦略的位置を意識した展開を進めている。仁川経済自由区域の未来ビジョンとして①北東アジアのビジネス中心都市、②文化レジャーのハブ、③スマートシティ、④グローバル教育都市、⑤第4次産業革命先導基地の5つを掲げているが、これは特に松島国際都市において意識して実現されてきた。



図3 韓国全域図

出所：Google map

③ 松島国際都市の開発とその失調

仁川経済自由区域の一つである松島国際都市では民間企業とのパートナーシップにより新都市開発が進められてきた。2002年に米国の不動産デベロッパーのゲール・インターナショナル社と韓国建設大手のポスコ建設が設立した松島新都市開発（NSC）（07年にNSCは松島国際都市開発（NSIC）に社名変更）を中心に松島国際都市マスタープランを策定（05年）し、開発が進められた。09年以降松島コンベンシア（国際会議場）、セントラルパークなど第1期の業務・住宅地区が完成。10年には米国から誘致したチャドウィック国際学校、ジャックニクラウスゴルフクラブも完成し、11年には超高層マンションとオフィスビルの入居が始まった。13年には松島国際都市の業務の中心となるGタワー（150m/33階）が竣工し、国連機関の緑の気候基金（GCF）本部が誘致され、14年には15,000戸の住居施設分譲が完了し、超高層ビルである北東アジア貿易タワー（305m/68階）が竣工する。



図 4 松島新都市の北東アジア貿易タワー
出所：仁川経済自由区域庁

ここまでの開発は順調に見えたが、2014年に仁川経済自由区域庁は突然建設中であった仁川タワー建設計画の失敗と中断を発表した。地域の開発と建設は進められてきたが、予定していた先端企業の誘致は進んでおらず、竣工したビルにも大幅な空室が目立つ（30%の空室率）こととなった。当初計画では2020年人口を27万人としていたが、2019年5月現在の松島地区の人口は約15万人で当初計画の約半分に止まっている。

松島国際都市の開発が不調となっている理由については、いくつか考えられるが一つは、本項冒頭に述べた通り本プロジェクトがPPPにより行われたことが挙げられる。PPPは民間のビジネス感覚と官のリーダーシップを組み合わせることで、従来型の事業と比べて高い生産性やコスト削減などをを目指すものである。松島国際都市においては、米国のゲール・インターナショナル社などの民間企業が中心となり、マスタープランを策定し開発事業が進められてきた。結果として、国際会議場、緑豊かな親水公園となったセントラルパーク、一流のインターナショナルスクール、超高層で近代的なオフィスビルと住居施設など、近未来的な街の開発が進められることとなったIFEZの未来ビジョンとして掲げられた「北東アジアのビジネス中心都市」、「文化レジャーのハブ」など、松島を北東アジアの国際都市として見栄えの良いものにしたいという側面が強調され、官民共同事業として行われたため官側のビジョンへのこだわりにより08年の金融危機後の市場条件悪化にも関わらず収益性の高い商業や住宅などの開発が抑えられ、モニュメンタルな構築物中心の採算度外視での開発が進んだとの見方もある。更には韓国側民間パートナーはゼネコンであり、より高価な建設工事を進めたいインセンティブが働いたのではとも推定される。また松島国際都市の開発には国の機関であるLHが参画しておらず、その分国費や補助金などによるサポートが受けられなかったことも原因として考えられる。多くの先端外資企業を誘致する予定であったが、松島国際都市には法人税減免や企業補助金などの優遇策が無かった点についての指摘もある。

④ 松島スマートシティの取組

松島国際都市では新都市開発の一方、比較的早いタイミングからスマートシティ（U-City）の取組も民間企業とのパートナーシップにより進められてきた。2009年に仁川市はネットワークインテグレーターである米国のCISCO社と「仁川自由貿易区域を Smart Connected City とする覚書」を締結し、12年には仁川市、韓国電信（KT: Korea Telecom）とともに官民共同事業として仁川 U-City 会社（17年に仁川スマートシティ会社に名称変更）を設立し、松島国際都市でのスマートシティ事業の展開を始める。新都市開発の進展に合わせて、スマートシティのためのコミュニケーションインフラの整備が進められることとなる。

<RFID/USN センサーの配置>

松島区域では、CCTV（監視カメラ）と併せて韓国で2004年頃に開発された RFID/USN をセンシング技術として都市情報を収集しており、区域内には RFID/USN により作動する交通センサー338か所、犯罪防止センサー117か所、災害防止センサー3か所を設置している（Inter - American Development Bank 2016）。RFID/USN とは USN（ユビキタス・センサー・ネットワーク）と RFID（無線自動認識）を融合したもので、USN は温湿度、圧力、加速度、距離、光・映像、ガス・化学物質などを測定するセンサーで、接触・非接触のネットワーク（RFID）と結ぶことで、ユビキタスに環境情報を収集することができる技術で、韓国政府が様々な分野での利用を推進している。松島 IT クラスタ内に、政府機関の IT 産業振興院 RFID/USN センターが立地していることもあり、松島のスマートシティでも広く用いられている。

<ケーブル・ワイアレス・通信ネットワークの構築>

更には、センサーにより集められたデータのやり取りやオペレーションセンターへの伝送のためと市内各所に 31 キロのケーブルネットワークおよび 284 か所のワイアレスブロードバンドネットワークが整備されている（Inter - American Development Bank 2016）。市民はこの通信ネットワークにより、セントラルパークなどの公共施設で無料 Wifi を利用することが可能であるとともに、オペレーションセンターにおいても各種のデータを収集することが可能となっている。

<IFEZ 統合オペレーションセンターと関係機関との情報共有>

センサーと通信ネットワークにより収集されたデータは、松島新都市の G タワー 3～4 階にある IFEZ 統合オペレーションセンターに送られ、24 時間データ分析と対応が行われている。統合オペレーションセンターは 1,170 m² の広さを持ち、巨大な LED コントロールディスプレイと 22 名の情報分析官が着席できるモニタリングルームを備えている。



図5 IFEZ 統合オペレーションセンター
出所：Inter - American Development Bank

都市内各所から収集された交通、安全（防犯・災害対応）、環境、ファシリティマネジメントなどの情報は、24 時間体制で U-City システムにより分析が行われ、結果は市内各所のメディアボード、61 か所のバス停のバス情報ターミナルなどのフィールドシステムや企業、住宅などにフィードバックやアドバイスが行われる。更には 432 か所の交通信号の現状に応じた調整に活かされるほか、交通管制機関、気象関係機関、警察、消防署、税務署などの関係機関とも情報共有が行われることで、行政として必要な対応が迅速に行われるようになっている（Inter - American Development Bank 2016）。



図6 松島スマートシティのサービスメニュー
出所：Inter - American Development Bank

これまで見てきた通り、松島スマートシティでのスマートシティの展開は、CCTV（監視カメラ）、センサーを用いて、収集した安全（防犯、災害対応）、環境、ファシリティマネジメントなどが主な範囲であり、IoT 技術を用いたデータ分析という点は、確かにスマートシティではあるものの、行政面でスマート技術を活かすという「上からのスマートシティ」と

いう印象が強い。松島は、新都市で、住民文化やニーズも明確でない段階でのスマートシティ展開ということなので、やむを得ないことなのかもしれないが、欧米に見られるような住民とのコミュニケーションや市民のニーズに対応したスマートシティとは若干異なるようである。

なお、2009 年以来スマートシティの構築のために協力関係を進めてきた CISCO 社は、2018 年に仁川スマートシティ会社の株式を仁川市に譲渡し撤退した。仁川経済自由区域関係者によれば「CISCO や KT などの民間事業者側がスマートシティ推進のための投資に後ろ向きであったから」との説明があった。松島国際都市の開発同様、官民連携事業として進められてきた松島スマートシティ事業についても、事業としてスマートシティを行う以上収益を出さねばならない CISCO と官としての仁川経済自由区域の間に考え方の違いが生じてしまったということだろう。なお、IFEZ は仁川スマートシティ会社の 100%株主として迅速な意思決定ができることを高く評価しており、今後の新たな展開についても引き続きフォローしたいと考えている。

(2) 世宗市のスマートシティ計画

① 世宗特別自治市（世宗市）の概要

世宗市は 2012 年に韓国中西部の燕岐郡（清南道）、公州市の一部と清原郡（忠清北道）を併せて作られた新都市である。もともとは盧武鉉大統領が提案した 2002 年の首都移転計画によるものだが、04 年に憲法裁判所の首都移転違憲判決が出て一時頓挫する。2010 年に国会で世宗特別自治市設置等に関する特別法案が可決され、2012 年に世宗特別自治市が発足する。同年に移転が終了した企画財政部、国土海洋部、環境部、農林水産食品部を初めとして 2014 年までに 9 部、2 処、2 庁の中央官庁ほか 36 の政府関連機関が移転した。結果として中央行政機関職員約 1 万 3 千人と政府系研究機関研究員約 3 千人が勤務する行政都市となった。

世宗市はソウル市の南方約 120 キロに位置し、ソウルからは高速バスで 1 時間 30 分、（10 km ほど離れた五松駅から）韓国高速鉄道(KTX : Korea Train Express)を利用すれば約 50 分でアクセスが可能である。建市当初の 2012 年の人口は 11.3 万人だったが 2019 年には 34.1 万人となっており、当初の 2020 年計画人口 30 万人を超える順調な伸びを示している。

新都市面積は 72.9 km²（大阪府の岸和田市とほぼ同じ）で、LH が開発を担当している。2005 年～30 年の建設期間で 195 億 US ドル（国費：74 億 US ドル、LH：121 億 US ドル）を投じて最終的に 50 万人都市を建設する予定である。

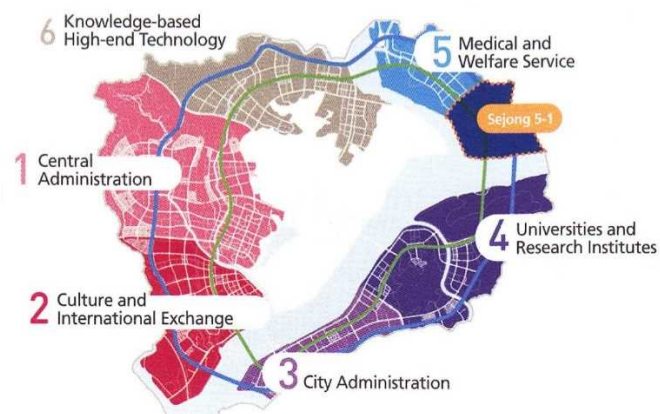


図 7 世宗市の都市計画

出所：韓国土地住宅開発公社（LH）

② 世宗市多機能行政都市計画

世宗市も仁川市経済自由区域同様、新たに建設された都市であり、市全域においてスマートシティへの取組が進められている。具体的には①スマートインフラ（BRT、自動ごみ処理システム、10 ギガ・セルフネットワーク）、②市民中心型サービス（5 安全ネットワーク）、③スマートシティマネジメント（統合型都市情報センター、3D 空間データ）などの取組が行われ、豊かな市民生活が送れるようなサービスが提供されている。これらの取組により世宗市は、2018 年に世界で初めて ISO37106 (Sustainable cities and communities – Guidance on establishing smart city operating models for sustainable communities) の認定を受けている。



図 8 世宗市の ISO37106 認定

出所：BSI Group

また、居住者としての利便・快適性のみならず、行政都市である世宗では、行政のスマート化も実現している。2015 年には「世宗－ソウル」間の映像会議システムが導入され、①会議室でのテレビ会議システム、②中央省庁などの職員の各座席の個人用 PC から映像

会議への接続が可能、③全政府省庁職員、地方自治体職員（292 機関が結ばれている）が利用可能、④一度に 50 人以上との映像会議が可能、⑤組織間データ共有のための掲示板機能やチャット機能も備えられている。

更には世宗の政府庁舎に居る大臣がソウルにある国会の常任委員会とテレビ会議システムで結び、遠隔で参加するという事例もあるらしい。

③ 世宗市におけるパイロットスマートシティプロジェクト

上述のような全市での取組に加え、国家パイロットスマートシティに指定された世宗 5-1 住宅地区では第 4 次産業革命技術実証基盤としての取組が行われている。

具体的には、モビリティ、健康、仕事、エネルギー・環境、教育、文化・ショッピング、ガバナンスの 7 分野において革新的な取組が行われている。

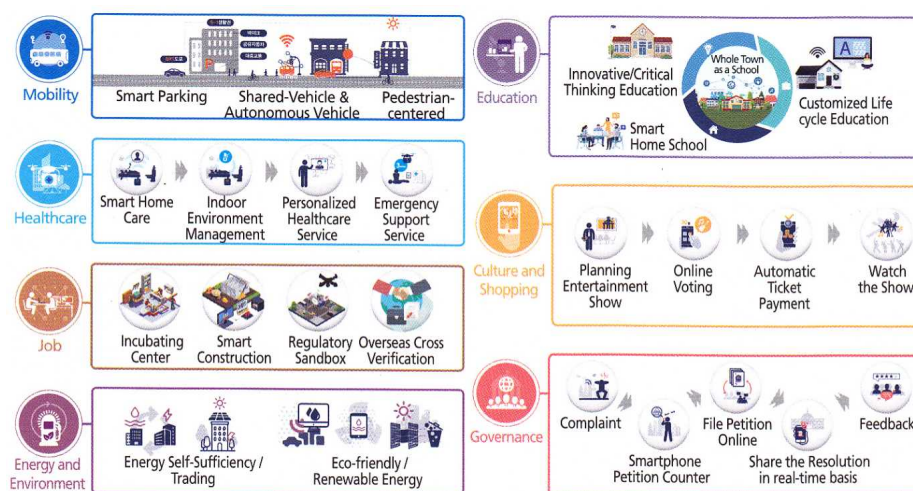


図9 世宗パイロットスマートシティプロジェクトの優先7分野
出所：韓国住宅土地開発公社

世宗市への政府機関移転当初は、ソウルを離れることに対する政府職員の不満が大きかったようだが、緑に囲まれ最新鋭の行政庁舎で勤務し、職住近接した環境での生活に、次第に不満は満足に変わっていったという。首都移転により政府職員のライフスタイルにも変化が現れて、政府機関に勤める行政官や研究者たちにとっても高い満足度となっているようだ。また、スマートシティの実証地域としても、世宗は行政都市であり、行政関係者が住民の多くを占めるため、スマートシティ施策についても理解が得られやすいというメリットがあると思われる。

4. 韓国のスマートシティ海外展開と国際プロモーション戦略

(1) スマートシティ海外展開

スマートシティとは、欧州などにおいては市民生活の改善や産業振興による市の経済発展を目的としたものが多いが、韓国においては、国内で先進事例をモデルケースとして立ち上げたのち、その先進事例をもとに「韓国版スマートシティ」を新興国を中心とした海外市場に対してプロモーションしようという意識が強い。

前述の通り韓国は、国内経済規模が十分でなく、輸出により経済を支えてきたという歴史があることから、スマートシティも「輸出商品」として位置づけている。韓国には国策として海外での建設事業を促進するための「海外建設促進法」(1993 年制定)があり、政府系機関である LH も積極的に海外での都市開発、スマートシティ建設に関わり、受注型のマスタープランニングやフィージビリティスタディ、プロジェクトマネジメント、コンストラクションマネジメントなどにより参画して来ている (Korea Land and Housing Corporation [2019])。

表4 韓国土地住宅開発公社(LH)の海外市場における展開状況

国	プロジェクト名	概要
クウェート	South Saad Al Abdullar Smart City	期間：2020 年～34 年 面積：64.5 km ² 人口：269,750 コスト：USD22.9bn
ボリビア	Santa Cruz Smart City, Commercial Housing	期間：2016 年～35 年 面積：54.4 km ² 人口：350,000 コスト：USD3.1bn
ベトナム	Hanoi Social Housing	期間：2020 年～30 年 面積：0.6 km ² 人口：11,280 コスト：USD281mio
ミャンマー	Da Lat New town, Korea -Myanmar Industrial Complex	期間：2019 年～24 年 面積：2.25 km ² コスト：USD120mio 目的：韓国企業向け工業団地
ベトナム	Hungyen Industrial Complex (ハノイ市東南郊)	期間：2019 年～ 面積：1.39 km ² コスト：USD74mio 目的：韓国企業向け工業団地

出所：韓国土地住宅開発公社資料から筆者作成

表4は、近年 LH が関わっている新興国における韓国版スマートシティ輸出案件の一部であるが、アジアのみならず中近東、アフリカ、ラテンアメリカなど世界各地で幅広く展開している点が注目される。



図10 ボリビア・サンタクルス市 商業・住宅地区開発プロジェクト
出所：韓国住宅都市開発公社（LH）

なお、輸出戦略は LH のみならず、先進自治体においても行われており、本稿でも紹介している仁川市（IFEZ）は、自らの松島新都市をモデルとしてコロンビアの Valledupar（人口 49 万人）と Villavicencio（人口 53 万人）の 2 都市においてスマートシティ事業を展開している。

(2) スマートシティ国際プロモーション戦略

スマートシティの輸出により、松島新都市の地場の産業である RFI/USN のようなスマートシティ関連技術を持つ地場企業のプロジェクト参画の機会も増えることから、韓国政府はスマートシティの海外へのプロモーションには非常に熱心である。韓国では、KOICA（韓国国際協力団：日本の JICA に類似した海外経済協力機関）の実施するプログラムにより、訪韓した新興国の都市開発担当者がスマートシティの先進事例を視察するほか、毎年 9 月に韓国ワールドスマートシティ EXPO を開催して韓国のスマートシティ技術をアピールするとともに、国内外でのスマートシティネットワークの構築にも熱

心である。11月にスペイン・バルセロナで開催されるスマートシティ EXPO ワールドコンフェレンスにも韓国からは大代表団が参加し、ソウル市、仁川市（IFEZ）、釜山市、大邱市、大田市、済州島、LH が地元企業等とともにブースを出展し、同じく複数都市からの参加がある中国とともにスマートシティにおける存在感をアピールしている。



図 11 バルセロナ・スマートシティ EXPO における韓国土地住宅公社（LH）のブース

出所：筆者撮影

また、アムステルダム市においてスマートシティ活動を行っているアムステルダム・スマートシティの活動へ積極的な参加、米州開発銀行（IDB：Inter-American Development Bank）とスマートシティの共同研究（2016 年）、OECD と韓国国土交通部共催で「スマートシティと包摂的成長（Smart cities and inclusive growth：2019 年）を行うなど、国際的に韓国がスマートシティに関心が高いことについて効果的なアピールを続けている。

第 3 章において見た通り、これまでの韓国におけるスマートシティへの取組は分野も限定的なものであり、また必ずしもスマートシティへの取組が大成功したモデルであるとは言い切れない。しかし、上述の通り対外アピールや国際的なネットワーキングの点では韓国は国を挙げて大きく展開しており、それが前項において見たような海外事業における受注につながっているのだと推定する。日本においても 2018 年に「海外社会資本事業への我が国事業者の参入の促進に関する法律（海外インフラ展開法）」が公布されたことにより、ようやく都市再生機構（UR）が海外支援業務を行えるようになり、豪州での都市開発に対する技術協力プロジェクトを実施しているところであるが、都市開発やスマートシティに関する対外アピールや国際的ネットワーキングにおいてはもう少しできることがあるように感じる。韓国の国際プロモーション戦略については更に研究を重ねながら、我が国においても同様な施策を更に行っていく必要があるだろう。

5. まとめ

筆者は昨年 7 月まで国土交通政策研究所において主任研究官として新興国・地域における「都市開発のありかた」についての研究を進め、PRI レビューでもこれまで「世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略」として、香港、シンガポール、日本、豪州における都市開発の事例分析を行ってきた（石田 2018b、2018c、2018d、2019）。今回は海外におけるスマートシティ輸出戦略で一定のプレゼンスを示している韓国国内におけるスマートシティ計画の事例についてのケーススタディを行った。

現在、国土交通政策研究所で進めている「都市開発戦略研究」では、今後も日本を含む世界の先進事例の分析を進めるとともに、支援先国における潜在的な新規プロジェクトを含めたニーズの解決のために引き続き中長期的な研究を行っていきたいと考えている。

都市化はインフラや住宅などの整備のために多くの資金を必要とし、日本政府も各種の資金・技術協力を通じて新興国・地域に支援を行っているが、高齢者にとっても住みやすい都市づくり、災害などに対しても強く、自立的な都市づくりを進めることで、限られた財源を有効に使いより効果的な成果を得ることができると考えられる。

今後もさらにアジアを中心とする新興国・地域において都市化の傾向が強まることから、日本政府も各国・地域に対してよりメリハリのある都市化支援政策を考え続けていくことが重要である。なお、アジアなどの新興国のスマートシティ計画では、日本ばかりではなく韓国、中国、シンガポールなども積極的に展開しており、場合によってはこれらの国と競合する可能性もある。今後、日本政府、企業ともにこれら競合国のスマートシティ計画展開の状況についても十分に理解しつつ進めて行くことで、海外市場においてもより有利な展開を望むことが可能となると考えられる。我が国の強み・弱みを客観的に把握することで、より付加価値が高い都市開発が可能となると考えられる。

参考文献

- Korea Land and Housing Corporation [2019] *Smart City with LH, Better Life, Better tomorrow with LH*
- Inter - American Development Bank---Sang Keon Lee, Heeseo Rain Kwon, HeeAh Cho, Jongbok Kim, Dongju Lee [2016] *International Case Studies of Smart Cities, Songdo, Republic of Korea*
- 石田哲也（2019）『世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その 5）～豪州における新都市開発』国土交通政策研究所 PRI Review 72 号（2019 年春季）
- 石田哲也（2018a）『世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その 1）』国土交通政策研究所 PRI Review 68 号（2018 年春季）
- 石田哲也（2018b）『世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その 2）～香港の都市開発戦略～』国土交通政策研究所 PRI Review 69 号（2018 年夏季）
- 石田哲也（2018c）『世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その 3）～シンガ

ポールの都市戦略～』国土交通政策研究所 PRI Review 70 号（2018 年秋季）

- 石田哲也（2018d）『世界で進行する都市化の傾向と都市開発戦略（その 4）～日本の沿線都市開発事例～』国土交通政策研究所 PRI Review 71 号（2018 年冬季）
- 石田哲也（2009）『ファンドを活用したインフラ整備の方式～韓国のインフラファンドとそれを支える PPI システム～』日本リアルオプション学会 リアルオプションと戦略（2009 年 第 03 号）

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(令和元年度 中間報告)

前主任研究官 岩元 崇宏
総括主任研究官 林 正尚
研究官 若林 玄

調査研究の背景と目的

我が国では、首都圏のみならず全国的に国際運航便の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。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。しかし、これまでビジネスジェット利用者を対象とした地域における観光消費及び産業への影響といった地域の振興や経済への波及効果を定量的に調査研究した例はない。

本調査研究では、ビジネスジェットを利用することによる産業・ビジネス（商談）創出等を含む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いる。本稿では、令和元年度に実施した研究活動の内、ビジネスジェットの経済波及効果の先行研究例であるヨーロッパビジネス航空協会（EBAA）のレポートのレビュー及び EBAA へのヒアリング結果を報告する。

EBAA によるレポートのレビュー及びヒアリング結果について

- およそ 347,000 のヨーロッパの仕事が直接的または間接的にヨーロッパのビジネスジェット産業に依存している。
- ビジネスジェット産業は生産高にして 870 億ユーロ、粗付加価値で 320 億ユーロ、給与にして 250 億ユーロに相当する。ビジネスジェット産業の影響は EU28 全体の粗付加価値の約 0.19%である。
- フランス、スイス、ドイツとイギリスが主となっており、ビジネスジェット産業の全粗付加価値の 76%を占めている。
- ヨーロッパにおける 2 地点間の運航ルートで、最も速い代替交通手段と比べてビジネスジェットの利用は平均で 127 分の時間節約になる。
- ビジネスジェットを利用した場合の各従業員の生産的な仕事時間は 1 回あたり平均およそ 153 分まで増える
- EBAA では、観光消費等における経済波及効果を算定することは現在のところ検討していない。

1. 調査の背景と目的

我が国では、首都圏のみならず全国的に国際運航便のビジネスジェットの出発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。また、我が国では「観光先進国」として、訪日外国人数及びその消費額の拡大を目標としているが、訪日外国人の「数」に加え、富裕層をターゲットとした観光消費及びビジネスジェット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、「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、今後は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。また、これまでの訪日外国人の経済波及効果については、主に観光の観点からのみ計量化されてきており、ビジネスジェット利用者を対象とした地域における観光消費及び産業への影響といった地域の振興や経済への波及効果を定量的に調査研究した例はない。

本調査研究では、ビジネスジェットを利用することによる産業・ビジネス（商談）創出等を含む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いる。

本稿では、令和元年度に実施した研究活動の内、ビジネスジェットの経済波及効果の先行研究例であるヨーロッパビジネス航空協会（EBAA¹）のレポートのレビュー及び EBAA へのヒアリング結果を報告する。

2. EBAA によるビジネスジェットの経済波及効果に関するレポートのレビュー

ビジネスジェットの経済波及効果について定量的に研究を行っている先行事例である EBAA のレポート “EUROPEAN BUSINESS AVIATION, ECONOMIC VALUE & BUSINESS BENEFITS, MARCH 2018²” についてレビューを行う。なお、このレポートは、EBAA の委託により、Booz Allen Hamilton³と Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt(DLR ; ドイツ航空宇宙センター)が共同で調査を行っているため、これらの団体が公表している報告書等^{4,5}についても適宜補足的に取り上げることとする。

¹ ベルギーブリュッセルに所在するビジネスジェット業界団体 <https://www.ebaa.org/>（閲覧日 2020-3-18）

² https://www.ebaa.org/app/uploads/2018/01/EBAA-Economic-report-2017_compressed.pdf（閲覧日 2020-3-18）

³ 米バージニア州に本部を置くコンサルティング会社 <https://www.boozallen.com/>（閲覧日 2020-3-18）

⁴ Booz Allen Hamilton (2016): ECONOMIC IMPACT OF BUSINESS AVIATION IN EUROPE, <https://nbaa.org/wp-content/uploads/aircraft-operations/international/region-v-europe/boozallenhamilton-bizav-impact-on-Europe.pdf>（閲覧日 2020-3-18）

⁵ Maertens et al. (2019), Economic impacts of business aviation in Europe, World Conference on

以下よりレビューを行う。

(1) レポートの目的

ビジネスジェットはヨーロッパにおいて地域経済の成長を促進させるものとして期待されている。しかしながらヨーロッパでは関連する研究が過去 5 年間なく、分かっている結果の多くは現状に合致しない可能性がある。また、主要な便益のいくつかは定性的に議論されており、定量的に評価されていない。したがって本レポートでは、ヨーロッパにおけるビジネスジェットに関する経済的便益の、最新かつより包括的な評価を行う。対象地域は、欧州連合に加盟する 28 の国々 (EU28) 及び欧州自由貿易連合 (EFTA) の加盟国並びにモナコ、サンマリノ、ジブラルタル、チャンネル諸島、マン島、ノルウェー、スイス及びリヒテンシュタインを含む。(脚注 2 p5) , (脚注 4, p13)

(2) レポートの内容

Part 1

Chapter 1: Supporting Economic Growth

1. 効果項目

雇用、生産高、粗付加価値、給与の 4 つの指標を用いて経済活動による直接効果、間接効果、誘発効果を定量的に測る。(脚注 2, p13)

直接効果

航空機オペレーターや運航支援事業者 (FBOs)、整備会社から機体製造業者に至るまで、さまざまな商品を生産する (あるいはサービスを提供する) ステークホルダーによる経済効果。(脚注 2, p14)

間接効果

ビジネスジェットセクターの会社がそれ以外のヨーロッパの会社から物品やサービスを購入することによって生まれる経済効果。機体製造者が購入する金属、プラスチックや部品、航空機オペレーターが支払う燃料費や業務委託料等も含まれる。(脚注 2, p14)

誘発効果

ビジネスジェットセクターのバリューチェーンに属する従業者の消費によって生み出される経済効果。(脚注 2, p15)

2. 推定手法

直接効果

- ・ 運航支援事業者 (FBOs)、整備、修理点検 (MROs) の直接的な雇用に関する効果は会社のウェブサイトやデータベース、2017 年 7 月の調査等様々な情報源に基づ

いている。(脚注 2, p14)

- 航空機オペレーターに関してはまず、2010 年版の JP Airlines Fleets⁶の雇用者数に基づいてビジネスジェットセクターの固定翼航空機やヘリコプターにおける機体当たりの労働人口を推定する。この割合が一定であると仮定し、(Flightglobal's) ASCEND⁷のデータベースで報告されている 2014 年現在のビジネスジェット機の機体数や機体サイズを用いて航空機オペレーター数が算出されている。(脚注 2, p14) , (脚注 4, p72,73)
- MRO に従事する数に関しては Handbook of Business Aviation⁸のデータベースから MRO サービスを提供する会社を特定し、それに従業員数をかけて算出している。各会社の従業員数は会社のウェブサイトやメールでの調査に基づいているが、情報が得られない場合は Hoovers⁹、Bloomberg¹⁰や LinkedIn¹¹などの情報 (10～20 人など範囲で与えられている場合には最低数) を用いるか、その情報も得られない場合は全会社の平均値を用いている。(脚注 4, p77)
- FBO の労働人口に関しては会社のウェブサイトや金融データベース、または直接問い合わせることによって得られる情報に基づいており、情報が得られない FBO に関しては得られたデータの平均値である 1 会社・空港あたり 6.89 人という数字を用いている。(脚注 4, p80,81)
- 機体や部品製造業者に関しては、機体やエンジンを販売する会社と Honeywell や Thales、Safran などの主要な部品製造業者のみを直接効果として考慮している。労働人口を推定は、会社の報告書や直接の問い合わせ、内部推定による情報に基づいて行われている。(脚注 4, p83,84)

間接効果

直接効果に基づき、産業連関分析¹²により推定されている。(脚注 4, p18)

⁶ ビジネスジェット産業の雇用者数等の情報が掲載されている年鑑のこと。

⁷ 英国の航空機鑑定評価を行うコンサルティング会社のこと。現在は買収され CIRIUM というブランドになっている。<https://www.cirium.com/thoughtcloud/flightglobal-aviation-data-analytics-ascend/> (閲覧日 2020-3-18)

⁸ ビジネスジェット業界情報を発信する Business Air News が発刊するハンドブックのこと。

https://www.businessairnews.com/hb_front.html (閲覧日 2020-3-18)

⁹ 企業や業界に関する情報を提供するプラットフォームサービスのこと。

<https://www.dnbsame.com/hoovers.php> (閲覧日 2020-3-18)

¹⁰ 世界の金融情報、マーケット情報、市場分析等が提供されているメディアのこと。SNS としての機能も持っている。<https://www.bloomberg.co.jp/> (閲覧日 2020-3-18)

¹¹ ビジネス特化型の SNS サービスであり、企業情報等が掲載されている。

<https://www.linkedin.com/> (閲覧日 2020-3-18)

¹² 産業連関表は下記のものを使用されている。

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J. (2015), “An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production”, Review of International Economics., 23: 575-605.

誘発効果

間接効果同様、直接効果に基づき産業連関分析を用いて誘発効果を推定している。

(脚注 4, p19)

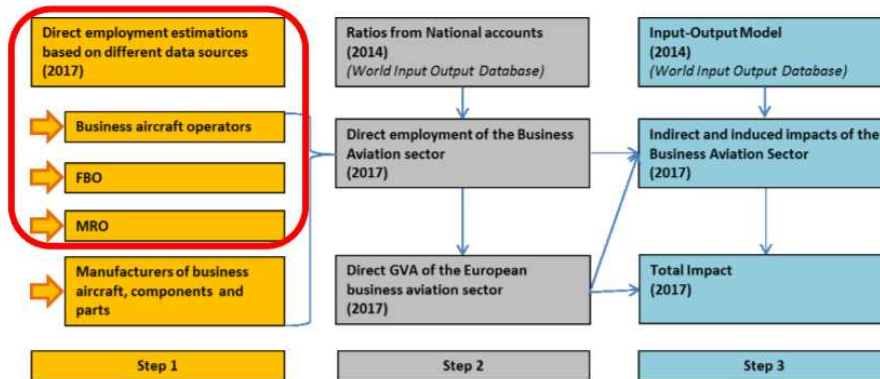


図 2-1 インプットデータと推定手法 (脚注 5, p8)

3. 推定結果

主要な結果は以下の通り。

- 全部でおよそ 347,000 のヨーロッパの仕事が直接的または間接的にヨーロッパのビジネスジェット産業に依存している。(脚注 2, p13)
- ビジネスジェット産業は生産高にして 870 億ユーロ、粗付加価値で 320 億ユーロ、給与にして 250 億ユーロに相当する。(脚注 2, p13)
- ビジネスジェット産業の影響は EU28 全体の粗付加価値の約 0.19%である。(脚注 2, p13)
- フランス、スイス、ドイツとイギリスが主となっており、ビジネスジェット産業の全粗付加価値の 76%を占めている。(脚注 2, p13)
- 上記の粗付加価値を生み出す仕事のうち 192,000 のビジネスジェットセクターの仕事が、MROs や FBOs などのビジネスジェット機の運航から生まれている。(脚注 2, p13)
- ドイツ、イギリス、スイス、イタリア、そしてフランスでビジネスジェット機が運航されている主要な場所であり、ビジネスジェット機の運航に直接的あるいは間接的に関わる仕事、またはそこから誘発される仕事の 57%を占めている。地域レベルで見ると、主要な中心地はパリ（イル＝ド＝フランス）、グレーターロンドン、ジュネーヴである。(脚注 2, p13)

Chapter 2: Enabling Business Efficiencies

1. 推定項目

民間のフライトではなくビジネスジェットを利用することによって節約される時間

や費用、さらにビジネスが効率化したことによって生み出される新たな価値等。(脚注 4, p23)

2. 推定手法

ステークホルダー（雇用主、従業員、顧客）ごとに享受できる便益の違いを考慮し、どのように時間や費用の節約効果等が発生するか検討を実施。(脚注 2, p19)

時間に関する効果

- ・ 2014 年の全てのビジネスジェットを含む移動に対して、代替交通手段による最も時間の短い(最適な)移動が計算され、かかった時間を比較している。(脚注 4, p30)
- ・ ビジネスジェットに関する情報には、WingX¹³が提供する 2014 年の全 806,817 のビジネスジェット運航データ、プライベートブローカーが提供するフライトのコスト、欧州航空航法安全機構（ユーロコントロール）が提供する旅程のサンプルデータと一部のビジネスジェットの機体番号を用いている。(脚注 4, p102)
- ・ 代替交通手段には電車や車などあらゆる交通手段を含んでおり、民間のフライトを含む場合はチェックインにかかる時間も考慮されている。(脚注 4, p30)

費用に関する効果

- ・ 2009 年の Harris のレポート¹⁴ではビジネスジェットで仕事をするよりオフィスにいるより 20%生産性が向上し、民間フライトでは生産性が 40%低下することが報告されている。これはアメリカの調査であるが、ヨーロッパでも大きな差は出ないと考える。(脚注 4, p34)
- ・ 平均フライト時間はビジネスジェットで 105 分、民間フライトで 163 分である。ビジネスジェットを利用すると平均 127 分の移動時間が節約できる。(脚注 4, p34)
- ・ したがって 1 回のフライトあたり $105 \times 1.2 + 127 - 163 \times 0.6 = 155$ 分の仕事時間が生み出される。(脚注 4, p34)

Figure 3 / Average travel times for Business and Commercial Aviation, highlighting longer commercial travel time and 127-minute time savings for Business Aviation

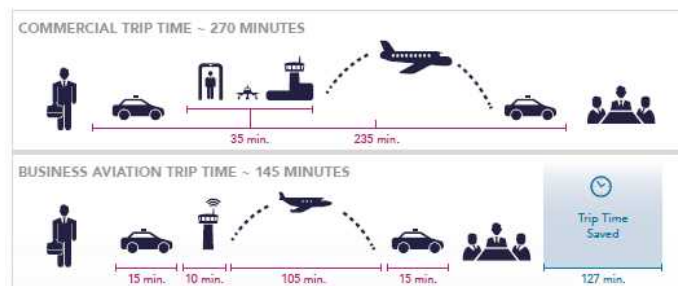


図2-2 民間フライトとビジネスジェットの比較（脚注 2, p21）

¹³ ビジネスジェット産業の市場調査を専門とする調査会社のこと。<https://wingx-advance.com/>（閲覧日 2020-3-18）

¹⁴ The Real World of Business Aviation: A Survey of Companies Using General Aviation Aircraft. Harris Interactive, Inc. David Krane and Kalyan Orkis. 2009

3. 推定結果

主要な結果は以下の通り。

- ヨーロッパにおけるすべての 2 地点間の運航ルートで、最も速い代替交通手段と比べてビジネスジェットの利用は平均で 127 分の時間節約になる。(脚注 2, p19)
- 一部の (4 時間以上の飛行時間がある) 長距離フライトの場合には対地速度がより速い民間ジェット機の方が速いかもしれないが、フライトの遅延が回避できたり空港での手続きの時間が節約できたりするため、ビジネスジェットを利用した場合の 20%は 5 時間以上の時間節約になる。(脚注 2, p19)
- (ビジネスジェット利用者が 1 日に複数の目的地を訪れる) マルチトリップの旅程の場合、1 年間に約 1,500 万ユーロのホテル宿泊代を削減することができる。(脚注 2, p19)
- 民間フライトにおいて確保できる生産的な仕事のための時間と比べて、ビジネスジェットを利用した場合の各従業員の生産的な仕事時間は 1 回あたり平均およそ 153 分まで増える (約 150%の増加に相当する)。(脚注 2, p19)

Chapter 3: Ensuring Connectivity

1. 推定項目

2 つの都市または地域間の直行便の数並びにビジネスジェットによって接続された地域の財務、経済、人口動態の指標を調べ、時間節約と接続性向上の経済的効果を定量化する。また、社会的便益についても検討する。(脚注 2, p7, 8)

2. 推定手法

ビジネスジェットの運行状況 (本数、出発地、目的地等) については Chapter 2 と同じ 2014 年の Wing X のデータを使用し、分析している。

3. 推定結果

主要な結果は以下の通り。

- ヨーロッパのビジネスジェット産業は民間の直行便によって接続されていない 25,280 の都市または地域のペアを結んでおり、これは本研究で分析した全都市のペアの約 31%に相当する。つまり、およそ 3 つのうち 1 つの都市または地域間接続にはどんな民間の直行便も就航しておらず、ビジネスジェットがなければ存在していない。(脚注 2, p25)
- ビジネスジェットの交通量の多くは民間の直行便による接続がないこれらの都市地域をつないでおり、分析された 800,000 のビジネスジェット運航の 27%はこれらのペア間を直接つないでいる。(脚注 2, p25)
- ビジネスジェットは経済力の異なる地域をつなぐ重要な役割を果たしている。これは社会経済指標 (GDP、一人当たり GDP、実質 GVA (粗付加価値) 成長率、イン

ターネット普及率、失業率)に基づいたヨーロッパの異なる地域の分析によって示されている。ほとんどの場合、社会経済状況の異なる 2 つの地域をつなぐ時間節約便益は、社会経済状況が同じ 2 つの地域をつなぐ時間節約便益よりも高かった。社会経済状況が異なる地域間に効率的で不可欠な接続性を提供することは、ヨーロッパ経済においてビジネスジェットが果たす必須の役割を示している。(脚注 2, p25)

- ・ 各指標における接続性やビジネス効率、時間節約の向上に対する結果は、相互接続されたヨーロッパ経済に不可欠な資本、財、サービスや市場アクセスの流れに表れている。この相互の流れを促進する効率的なつながりを提供することで、ビジネスジェットは経済発展の中心的な推進力にならないとしても、少なくとも大きく寄与する要因になると分析から仮定することができる。(脚注 2, p25)

3. EBAA へのヒアリングについて

上記 EBAA レポートの詳細について更に把握するため、令和 2 年 1 月に、EBAA 本部 (ベルギー、ブリュッセル) を訪問し、ヒアリングを実施した。主な内容は以下の通りである。

(1) ビジネスジェット利用による効果について

- ・ EBAA の試算によると、ビジネスジェットは年間 900 億ユーロの経済効果、375,000 人の雇用を生み出している。375,000 人の雇用については、3 割が直接的な雇用、7 割が間接的な雇用 (ビジネスジェットがなければ生まれないであろう仕事) に分類される。直接的な雇用とは、ビジネスジェット運航事業者、FBO、MRO、ビジネスジェット製造業等であり、間接的な雇用とは直接的な雇用のサプライヤー (空港のスタッフやビジネスジェットの保険業者、弁護士、コンサルタント等も含む) として定義している。

(2) 経済効果算定手法について

- ・ 経済効果算定に関する業務は外部の 2 者に委託されており、DLR は主にデータの収集作業、Booze Allen Hamilton は主にデータに基づいた実際の算定作業を行った。
- ・ ビジネスジェットの経済効果に含める範囲としては、商業便のうち、定期運航便を除いたオンデマンド運航 (エアタクシー、医療搬送、航空撮影等の航空産業の運航) と商業便以外の運航のうちプライベートやレジャー、趣味による飛行を除いた運航 (業務目的のために個人や企業で所有している機体による運航) と定義した。(参考: 脚注 5, p4, 5)
- ・ 経済効果算定にあたっては、まず国ごとにビジネスジェットの産業分類別 (Business aircraft operators, FBO, MRO, Manufactures of business aircraft, components and parts) の雇用者数を推定した。その後 National Account Statistics のデータを

用いて産業連関分析により一次波及効果と二次波及効果を算定している。算定した項目は雇用数、所得、生産額、付加価値であり、ビジネスジェットの産業構造は、その他の航空産業と同一であると仮定した。

- ・ 直接的な雇用者数については下記のように把握している。

➤ **Business aircraft operators（運航事業者）：**

固定翼 1 機当たり 7.67 人分の雇用、ヘリコプター 1 機当たり 5.05 人分の雇用があるというデータを使用している。このデータは ASCEND 社（現在は CIRIUM 社）が有料で提供するデータベースを活用しており、2010 年版の運航会社が公表する雇用者数を 2017 年の各国の機体数（基地ベースで集計し、ベースが登録されていない機体については登録国で集計）で除することにより把握している。

<https://www.cirium.com/thoughtcloud/flightglobal-aviation-data-analytics-ascend/>

➤ **FBO（運航支援事業者）、MRO（整備・修理・オーバーホール業者）：**

ビジネスジェット業界のハンドブック（Handbook of Business Aviation）があり、そこに記載されている 280 社程度の各事業者のウェブサイト、Bloomberg、LinkedIn を一つ一つ参照することで雇用者数を数え上げた。なお、雇用者数が不明の場合は電話で直接ヒアリングし、それでも不明の場合は、すべての事業者の中央値を使用した。

➤ **Manufactures of business aircraft, components and parts（機体や部品の製造業者）：**

ビジネスジェットに特化している企業（ダッソーファルコン、ボンバルディア等）のみを選定し、各事業者のウェブサイトを参照した。大企業であれば、マーケットセグメントが公表されており、その値を用いてビジネスジェットに関係する雇用者数を推計した。（なお、軍事部門・民間航空部門をもつ企業は、民間航空部門のみを対象）

- ・ 間接的な雇用者数については、直接的な雇用の企業のサプライヤーにあたる雇用（ビジネスジェットがなければ生まれないであろう雇用）を選定した。例えば、ヒースロー空港といった大規模な空港に関しては、その空港で働く人は、ビジネスジェットがなくても他の業務に従事されることが予想されるため対象としなかった。また、小規模な飛行場についても、ほとんどがプライベート利用であり、従業員も 10 名程度しかおらず効果としても限定的であることから対象としなかった。なお、直接的な雇用と間接的な雇用で重複している雇用者については間接的な雇用から除外している。
- ・ 分析には、EU が公表する 43 か国が含まれる産業連関表を使用している。

<http://wiod.org/database/wiots16>

（３）ビジネスジェット利用による移動時間の短縮効果について

- ・ ユーロコントロールから全ての運行記録を入手し、2014 年における全てのビジネスジェットの OD について、同じ OD を結ぶ定期便との所要時間を比較した。
- ・ 1 機当たりの搭乗者数については、ビジネスジェットのブローカーが保有するデータを用いて、平均 4.7 名であると試算された。この値については、旅客が登場していない運航（leg flight）は除いたうえで算定しており、2014 年のビジネスジェット運航の 41%が leg flight であるという EBAA のデータに基づいている。

（４）ビジネスジェット利用による観光消費等について

- ・ ビジネスジェット利用者の宿泊先や具体的な観光行動については機密性が高く、把握することが難しい。また、一つのトリップに業務目的と観光目的の両方が含まれているケースも多く、観光行動を定義することも難しい。よって、観光消費等における経済波及効果を算定することは検討していない。
- ・ ビジネスジェットの主要な経済効果は、移動時間の短縮である。企業の CEO は、工場視察や契約等のために短時間のうちに様々な場所を回る必要があり、そのために無駄な移動時間をかけることは企業にとって大きな損失となる。
- ・ 利用者（CEO や VIP 等）の時間価値原単位（時間当たりの支払意思額）を設定して、短縮される移動時間に乗じることで便益を算定することについては、現在のところ考えていない。

4. おわりに

本調査研究は、令和元年～2 年度の二カ年での活動を予定している。本稿では、一年目の活動の内、先行研究事例である EBAA レポートのレビュー及び EBAA へのヒアリング結果について述べた。一年目に実施したその他国内外のビジネスジェットに関係する事業者（運航事業者、運航支援業者等）へのヒアリング結果及びまとめについては、次号以降での報告とする。なお、具体的な地域経済波及効果の定量的な算定については、二年目に行う予定である。

PRI Review 投稿及び調査研究テーマに関するご意見の募集

I. 投稿募集

国土交通政策研究所では、国土交通省におけるシンクタンクとして、国土交通省の政策に関する基礎的な調査及び研究を行っていますが、読者の皆様から本誌に掲載するための投稿を広く募集いたします。

投稿要領	
投稿原稿及び原稿のテーマ	投稿原稿は、未発表のものにかぎります。 テーマは、国土交通政策に関するものとします。
原稿の提出方法及び提出先	◆提出方法 投稿の際には、以下のものを揃えて、当研究所に郵送してください。 (1)投稿原稿のコピー1部 (2)投稿原稿の電子データ (3)筆者の履歴書（連絡先を明記） ◆提出先 〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-2 国土交通省 国土交通政策研究所
執筆要領	◆原稿枚数 本誌 8 ページ以内（脚注・図・表・写真などを含む）。 要旨を分かりやすくまとめた概要 1 枚を上記ページに含めて添付してください。 ◆原稿形式 A4 版（40 字×35 行。段組み 1 段。図表脚注込み。Word 形式）。 フォント MS 明朝 10.5 ポイント（英数は Century）。
採否の連絡	当研究所が原稿到着の確認をした日を受付日とし、受付日から 2 ヶ月を目途に掲載の可否を決定し、その結果を筆者に連絡します。
著作権	掲載された原稿の著作権は当研究所に属するものとします。 原稿の内容については、筆者が責任を持つものとします。
謝 金	原稿が掲載された場合、筆者（国家公務員を除く）に対して所定の謝金をお支払いします。
その他	掲載が決定された投稿原稿の掲載時期については、当研究所が判断します。 投稿原稿（CD-R など含む）は原則として返却いたしません。 掲載不可となった場合、その理由については原則として回答いたしません。

II. 調査研究テーマに関するご意見の募集

国土交通政策研究所では、当研究所で取り上げて欲しい調査研究テーマに関するご意見を広く募集いたします。①課題設定、②内容、③調査研究結果及び成果の活用等について、A4 版 1 枚程度（様式自由）にまとめ、当研究所まで e-mail hqt-pri@gxb.mlit.go.jp（又は FAX 03-5253-1678）にてお寄せください。調査研究活動の参考とさせていただきます。また、提案された調査テーマを採用する場合は、提案者に客員研究官または調査アドバイザーへの就任を依頼することもあります。