

第56回研究報告会

1. 開会挨拶



宿利 正史
運輸総合研究所 会長

2. 研究調査の概況



屋井 鉄雄
運輸総合研究所 所長

3. 報告1

フランスの観光・宿泊産業の付加価値向上に向けた取組と日本への示唆



岡田 良子
運輸総合研究所 研究員



高橋 靖史
運輸総合研究所 研究員

4. 報告2



From Views to Visits ～訪日外客の観光行動に対するインフルエンサーの役割～
※英語での報告

シャフ シェド アリフ フセイン
運輸総合研究所 研究員

5. 報告3



弾道飛行等による大陸間輸送事業に関する法的諸問題に関する研究会の報告概要

藤崎 耕一
運輸総合研究所 主席研究員・研究統括

6. 報告4

バス・タクシー・鉄道の自動運転導入の効果・影響分析～運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する調査研究～



渡邊 洋輔
運輸総合研究所 研究員



長谷川 稜
運輸総合研究所 研究員

7. 報告5

国内交通分野における脱炭素化の見通しとその影響分析～交通産業GXロードマップに関する調査研究～



加藤 雄太
運輸総合研究所 研究員



東山 祐也
運輸総合研究所 研究員

8. 閉会挨拶



上原 淳
運輸総合研究所 理事長

開催趣旨

冒頭、宿利会長は開会挨拶にて、研究報告会の開催趣旨と、当研究所の活動方針について、次のように述べました。

「前回の研究報告会は昨年9月でしたが、この研究報告会は、研究員の研究成果を皆様に直接ご報告をし、ご質問やその後のアンケートを通じてご批判、ご評価をいただくという、当研究所の活動の最も重要なものの一つです。

また、本年は米国が世界をいろいろな意味で依然動かしており、先行きがよく見えない中ですが、当研究所は幸い日本財団のご理解とご支援をいただき、ワシントンD.C.とバンコクに活動拠点を持っております。日本の外交の基本である『自由で開かれたインド太平洋（FOIP）』の実現という意味で不可欠な3地点である、ワシントンD.C.、バンコクと東京の活動拠点が連携して、運輸・観光分野での活動を充実させていくことを努力していかなければならないと思っています。アジアの国々あるいは米国の方々、オーストラリアやヨーロッパの方々ともお話しておりますと、政府レベルや企業レベルの連携交流は、それぞれもちろん重要であるうえで、さらに学術あるいは留学、我々のような民間のパブリックな団体、また文化・観光を含む様々な形で、より多くのレイヤーにおいて、相手国との信頼関係に基づく緊密な関わりを築いておくことが日本にとっては不可欠だと思いますし、残念ながらこれから経済力が相対的に小さくならざるを得ない日本の場合には、そのような活動を充実させることによってバランスを取っていかなければならない、と私は確信しております。

今後とも、今申し上げました3つの拠点を充実させながら活動を進めてまいりますので、ぜひ皆様のご支援ご協力を賜りたいと思います。」

研究調査の概況

屋井 鉄雄 運輸総合研究所 所長

研究の目的について、前回の研究報告会において、交通の研究は交通だけに留まらず、「交通の目的」の達成によって「社会の目的」に貢献することを意識していると説明した。「社会の目的」とは、「安全」、「環境」、「活力」、「生活」の4つとしたが、説明が欠けていたことがあった。それは究極の目的「持続可能な社会」の存在である。図1に示すように、「持続可能な社会」は簡単には到達できない北極星のようなものであり、その究極の目的を常に意識した上で、交通・インフラが貢献できる4つのテーマに取り組む必要がある。

ただ、それだけでも足りない。4つの「社会の目的」のため、それらを支える3つの価値があって7つの星になる。3つの価値のことを、私はいつも「真偽」、「正邪」、「善悪等」と説明している。このような価値に関わる事柄も研究の中で意識しなければいけない。社会がものごとを選択する際に、“最も容易に”そして“最も美しく”という基準に従えとアリストテレスが説いた。「真偽」や「正邪」は、技術的可能性や費用等の受容性の観点で前者に、また「正邪」や「善悪等」は、社会で正しく納得されるべきとの観点で後者に対応するだろう。困難な時代であるからこそ、社会におけるこれらの価値に十分配慮した選択（政策や計画の決定）を行うべきと考える。

今の時代は、「真偽」や「正邪」の価値すらも揺れており、様々な価値観の中で相対的になりつつある。さらには「善悪等（好悪、美醜、聖俗などの価値を含む）」については、各人のバラバラの価値観が対立している状況にある。そのため、価値観を共有できる範

囲を狭めていく努力と、我々が求めている共通善という社会的価値に向かう歩み寄りが必要なこともあるだろう。その上で何かを生み出していき、それが忘れてはいけないポイントである。

このような状況下で研究を行うには、3種の価値に配慮する「研究の視点」が必要になる。「真偽」に関しては、データや情報の確からしさ、その収集・評価方法、因果関係などのエビデンスをどう作っていくかという研究に懸命に取り組むことである。「正邪」については、これからの社会であるべき制度、公正な決定プロセス等を決めていくという研究分野も、これから大変重要である。そして、「善悪等」については各人の価値観の対立から共通善を形成する「方法」そのものが研究の大きなテーマであり、社会的な協力方法、社会的受容なども大きな課題である。

本日報告する研究テーマを位置付けると図2のようにになる。研究の中で3種の価値を常に意識しながらやっているとは言えないが、最終的には配慮しなければならない視点である。

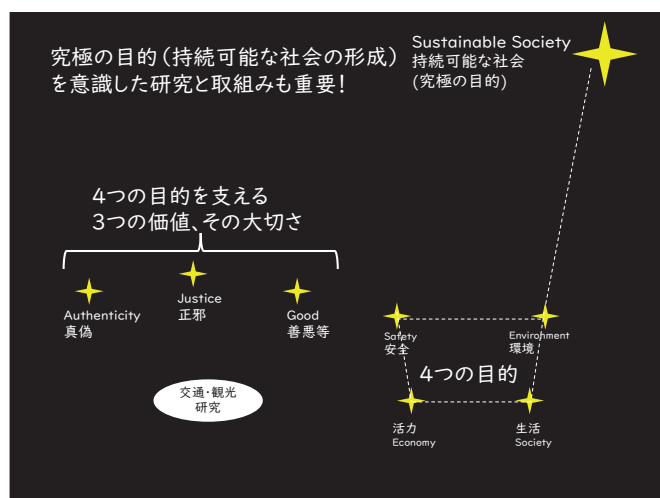


図1 研究の目的について

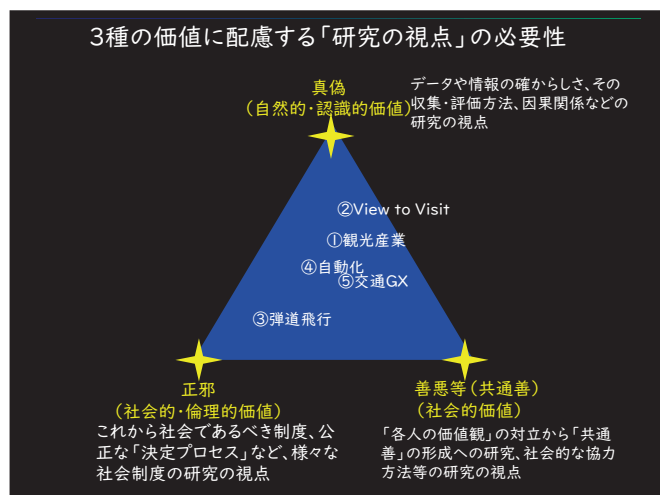


図2 今回の研究報告会における各テーマの位置づけ

「研究調査の概況」及び各「研究報告」の報告資料等は当研究所のWEBページでご覧いただけます。
<https://www.jttri.or.jp/events/2025/sympo56.html>



■報告 1

フランスの観光・宿泊産業の付加価値向上に向けた取組と日本への示唆

岡田 良子 研究員

高橋 靖史 研究員



◇調査研究全体の背景・主旨

観光産業は世界的にも経済成長を牽引する重要産業であり、日本においても独自の文化や自然環境等を活用することで、国内外の需要を取り込み、経済に利益をもたらす循環を創出することが可能なため、長期的な成長が見込まれ日本の経済を支える基幹産業になり得る可能性を秘めている。一方で労働集約型であるため他産業と比較し労働生産性や賃金水準が低いことから一貫して人手不足となっている。2023年7月に当研究所が公表した地域観光産業の基盤強化・事業革新に関する検討委員会による「～地域観光産業を高生産性で高所得産業に～」の提言において「生産性向上の取組の根拠となる観光産業における付加価値についてその創出構造及びその分布構造の見える化を図る等、啓発的取組が必要」とした。昨年度はこの提言の深度化のため提言に基づいた「地域観光産業の重要性の見える化に関する検討委員会」を新たに設置し、「地域観光産業の生産性向上に資する、産業構造等の見える化」について、調査研究を実施した。



経営指標の数値に関しては、客室平均単価、客室稼働率、RevPAR（販売可能な客室1室あたりの収益）や商流を把握するために、人件費や集客費の売上に対する割合や自社導線比率を確認し示した。これらの情報は、現地に足を運び、宿泊施設の皆様にご理解・ご協力をいただいた結果、直接インタビューできたことで得られた貴重な成果である。

生産性向上の取組に関しては、宿泊施設が力を入れている取組として、①収益性を重視した経営、②従業員のエンゲージメント向上に向けた環境整備、③顧客満足度重視、④地域連携に関する取組の4点に整理して示した。特に、①、②に関しては、人件費を削るという視点は排除し、従業員の就業環境の整備、従業員に向き合った経営に力を入れていることが印象的であった。

◇日本の取組に参考となる示唆

・労働生産性の観点

日本では、労働生産性を向上させようという話になると、いかに安く、いかに多くを生産できるか等、「人件費カット」が先行する考えに至りやすい。そこで、日本においても、従業員満足度に着目し、賃金水準向上も含めた従業員の働きやすさ、やりがいの確保などエンゲージメントの向上を図ることで、労働生産性を向上させることが重要である。



・プライシングの観点

国内調査の結果とインタビュー結果を照らすと、提供しているサービスに対して、人件費がフランスよりも安く抑えられている可能性がある。日本では、従業員満足度、賃金の高水準化を図った上で、日本のホテル・旅館等が提供している「おもてなし」などのサービスについて、もっと高単価化することができるのではないかと感じた。そこで、SNS、口コミだけでなくイールドマネジメントを行う外部企業など外部の意見をプライシングに取り込み、自社施設目線の評価だけでなく、外部からの評価を活用したサービス相応の価格を設定することが肝要である。

◇フランス調査

・宿泊産業の基礎情報

フランス国立統計経済研究所によると観光産業全体の付加価値のうち4割を宿泊産業が占め、宿泊・飲食サービス業の粗利益率は24.9%と他産業と比較すると低い傾向が読み取れた。

生産性の考え方は、生産性を高めるために人件費の削減や自動化を進めるとサービスの質が下がってしまうことから、生産性については主要課題とはなっておらず収益性を重視している。更に宿泊施設の公的格付制度を実施しサービスの質の向上と観光客への正確な情報提供に一役買っている。

宿泊施設の経営状況のサンプル調査としてフランスはKPMGの「フランス宿泊事業者の経営実態調査」「JNTO 訪日旅行誘致ハンドブック2024」、日本は（一社）日本旅館協会の「令和6年度営業状況等統計調査」を比較した。特に、自社導線率（全予約人数のうち、宿泊施設の公式サイトを経由して予約した人数の割合）は、フランスで45.5%に対し日本は27.4%で低い傾向であったことは、自社で直接販売し予約を獲得した方が、仲介手数料分の利益が望めるため、この割合を増やすよう取り組んでいくことが重要であるとした。

・インタビュー施設と結果

本調査の対象が地域観光産業であることから、地方部の都市であるアンジェ市を選定し調査を実施した。インタビューを行った宿泊施設は、駅前にある①Novotel、②Grand Hôtel de la Gare、郊外にある③Le Château des Forges、住宅街にある④Hotel Les 3 Lieuxの4施設で、経営指標の数値や生産性向上の取組に関してインタビューを実施した。

3. 日本の取組に参考となる示唆①(インタビュー結果を踏まえて)

◎ まとめ(調査団の感じた重要なポイント)

【労働生産性の観点】

・従業員満足度重視

⇒ 賃金水準向上も含めた従業員の働きやすさ、やりがいの確保などエンゲージメントの向上を図ることで、労働生産性を向上。

【プライシングの観点】

・SNS、口コミだけでなくイールドマネジメントを行う外部企業など外部の意見を価格に反映

⇒ 無償のおもてなしも大事であるが、(すでに実施しているおもてなしのサービスは高付加価値サービスであることを自認して)高付加価値サービスの提供に合わせて適正なプライシングをすることが重要。
⇒ その際には、自社施設目線の評価ではなく、外部からの評価を活用し、サービス相応の価格を設定することが肝要。

◇今後の予定

本研究では、①国内地域観光産業の生産性の現状調査や、②本報告を含めたフランス調査、③宿泊産業の生産性向上のために必要な「見える化」を実施した。これら①～③の研究成果を「とりまとめ」と「宿泊産業の生産性向上についての手引き」として整理し、公表する(6月20日に運輸総合研究所WEBサイトに公表済)。

From Views to Visits

～訪日外客の観光行動に対するインフルエンサーの役割～

シェフ シェド アリフ フセイン 研究員 ※英語での報告

◇研究の背景と目的

人気の旅行目的地に集中するオーバーツーリズムは、世界中の地域社会と国家経済の双方に課題をもたらしている。ソーシャルメディア・プラットフォームは、観光客の認識や旅行決定に影響を与えて、計画、体験及びフィードバックにおける観光客の行動を形成している。2022年の観光庁の調査から、外国人観光客の旅行情報源のトップは、親戚と友人（22.8%）、ソーシャルメディア（21.9%）、動画共有サイト（21.4%）ということがわかった。本研究では、大規模言語モデル（LLM）の応用を通じて、責任ある旅行を支援し、オーバーツーリズムを管理し、あまり知られていない観光地を宣伝する戦略に焦点を当てながら、観光におけるソーシャルメディアのインフルエンサーの役割を探る。この研究は3段階で構成されている。今回報告する第1段階では、YouTubeの動画から2つを選び、コメント分析を行う。1つは、日本を拠点とする国際的なインフルエンサーが運営するAbroad in Japanのチャンネルから、もう1つは、国際的な旅行インフルエンサーであるAllan Suのチャンネルからである。



◇感情分析と観点に基づく分析と感情検出分析

分析枠組みは、Pythonを介してYouTube動画のコメントを抽出し、データをクリーニングし、インフルエンサーのコンテンツに対する視聴者のエンゲージメント（関与）を調べるために、感情分析、感情検出分析、ゼロショット分類分析などの、大規模言語モデルに基づく分析を適用する。Hugging FaceのRoBERTaモデルを使用した感情分析によると、両動画のコメントの大半は肯定的であり、コンテンツに対する視聴者の高い満足度と評価を反映している。観点に基づいた感情分析の結果、Abroad in Japanの視聴者は、今後の旅行と旅程の利用について言及することが多く、Allan Suの視聴者は、ビデオの品質とプレゼンテーションにより重点を置いていることが明らかになった。

DistilBERTに基づくJ-hartmannモデルを使用した感情検出では、両動画の視聴者は、喜び、中立、驚きを主に表現しており、コンテンツへの肯定的な関与と全般的な満足を示している。

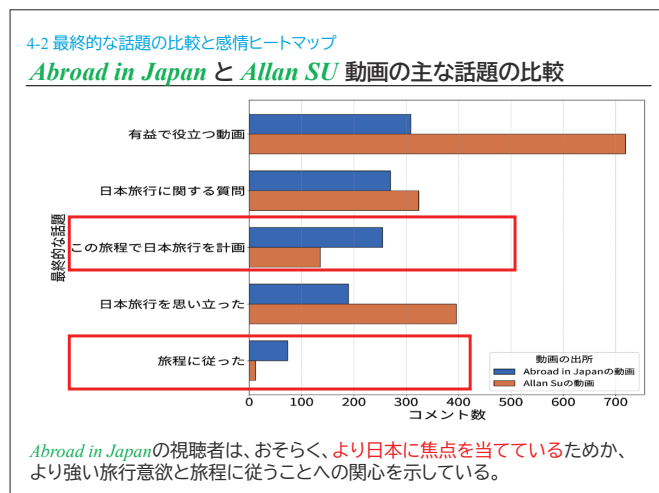
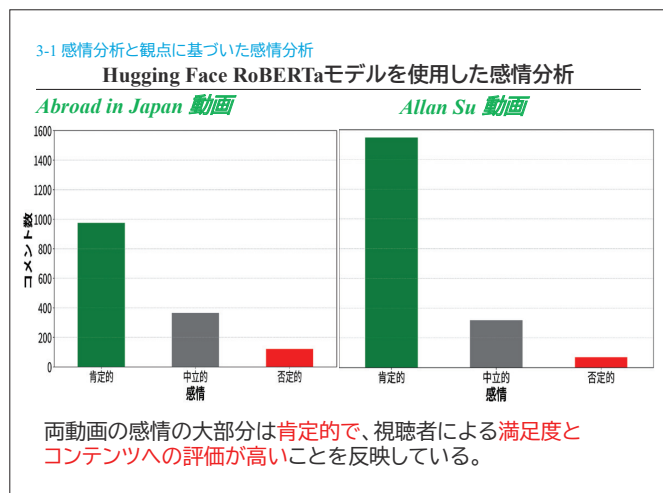
◇ゼロショット分類を用いた話題、感情及び旅行段階の包括的分析

より高度な大規模言語モデルであるゼロショット分類を使用して、主要な話題を特定し、各コメントの旅行段階を分類した。両ビデオの旅行段階の内訳から、ほとんどのコメントが旅行前と旅行後の段階のものに該当することが明らかになり、旅行計画と旅行後の振り返りにおける動画の役割が浮かび上がった。最後に、主な話題を見ると、Abroad in Japanの動画では9つ、Allan Suのビデオでは8つの主な話題が確認された。これらの話題には、有益で役に立つコンテンツ、日本旅行の思い立ち、旅程を使った日本旅行の計画、日本旅行に関連する質問が含まれた。ゼロショット分類を用いた話題の特定によると、Abroad in Japanの視聴者は、日本により焦点を当てているからと思われるが、旅行意欲と旅程をたどることへの興味をより強く示した。

◇結論、今後の計画、ありうる政策への示唆

本研究で使用した分析枠組みは、ソーシャルメディア上のコメントから有用な洞察を抽出することに成功し、今後の研究においてより大規模なデータセットに適用できることを示していると結論づけた。さらに、本研究の全般的な知見は、視聴者が、特に旅行計画、日本旅行の思い立ち、日本旅行に関連する質問といったインフルエンサーのコンテンツに関与していることを示唆しており、インフルエンサーが視聴者の日本旅行計画を支援している可能性を示している。本研究は、より大規模な動画データセットと、TikTokとInstagramなどの他のプラットフォームを含むように拡張される予定である。最後に、将来的には観光客へのアンケートやインタビューを通じて研究結果を検証する計画がある。この研究は、政府、観光産業及びDMOが、あまり訪問されていない地域を宣伝し、オーバーツーリズムを管理し、地元の文化を強調し、敬意ある旅行行動を奨励することに役立ち、ひいてはインフルエンサーのコンテンツが国の観光政策と合致することができるようになる可能性がある。

本記事は英語での報告内容を日本語訳したものです。



■報告3



弾道飛行等による大陸間輸送事業に関する法的諸問題に関する研究会の報告概要

藤崎 耕一 主席研究員・研究統括

◇概要

当研究所で2024年度に立ち上げた、学識・実務者から成る研究会は、超音速旅客機や弾道飛行（サブオービタル飛行：宇宙空間に一時的に入り、地上に戻る飛行）技術による民間国際輸送事業を促進するために、それに適した新たな国際的法制度について、公法と私法に亘って検討し、提言をまとめた。



今回の研究報告会における報告に際しては、我が国では技術開発中であることから、一般にまだあまり知られていないサブオービタル飛行について、先行する米国の事例を用いて概念などを冒頭に紹介し、続けて、研究会がまとめた報告書の経緯から提言までの概要を報告した。後半の提言内容については、本誌のP. 2～5にまとめたので参照されたい。

◇サブオービタル飛行の事例

サブオービタル飛行について、米国の民間事業者による宇宙旅行の例と大陸間高速2地点輸送（構想）の例を紹介する（脚注の典拠元YouTube参照）。なお、宇宙旅行と言っても、別の星等に行くわけではなく、大気圏外の宇宙空間に一旦出るが、数分で地上に戻ってくるものである。

・サブオービタル宇宙旅行の例¹⁾

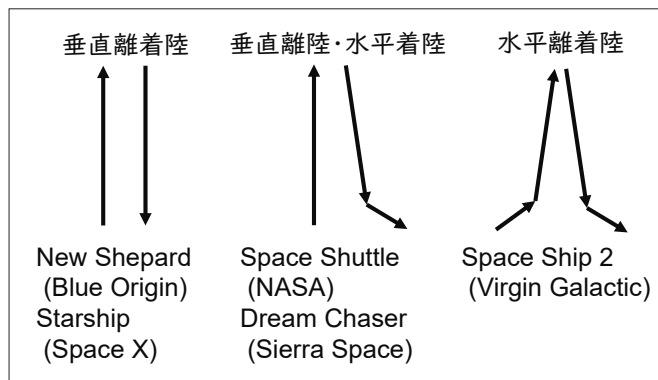
ジェフ・ベゾス氏（Amazonの設立者）が設立した米国の企業Blue OriginがNew Shepardを本年4月に西テキサスの打上所から再使用ロケットで打上げた。ロケット下部の、噴射するブースターロケットは、その後打上所に向けて降下し、着陸した。

途中でロケット上部から切り離されたカプセルの中では、歌手のKaty Perryを含む6人の女性クルーは、無重力状態で体が浮いてしまうので、台等につかまりながら、窓の外の地球や月を眺めている。数分後に、このカプセルは、パラシュートで無事に地上に着陸した。この間わずか約10分間である。

・サブオービタル大陸間高速2地点間輸送（構想）の例²⁾

イーロン・マスク氏が率いる企業SpaceXは、サブオービタル機Starshipを開発中で、2010年代に、それによる高速2地点間輸送の構想を発表した。その概要は次のとおり：

ニューヨークで、多数の乗客が打上場所でロケットに乗り込み、当該ロケットを打上げる。途中、再使用型ロケットブースターが切離され、乗客が乗ったロケット先端部は、上海に39分後に垂直着



陸する。東京を含む世界の主要都市間が大抵30分間程度で、また、地上の至るところを1時間以内で結ぶ。

参考に、既存プロジェクトに関する離着陸方法の分類を上図に示す。Blue OriginとSpaceXの事例は垂直離着陸に該当する。垂直離陸・水平着陸の類型には、必ずしもサブオービタルに限定されないが、Space Shuttleと米国企業Sierra SpaceのDream Chaserが該当する。水平離着陸の例には、米国企業Virgin Galacticによるサブオービタル機による宇宙旅行がある。因みに、Virgin Galacticの事例は、飛行機型の母機から上空で分離されたSpaceShipTwoがロケット点火して上昇し、短時間の無重力宇宙旅行をした後に、滑空して地上に戻るものである。ただし、水平離着陸型には、後述するように、地上から一つの機体で水平離陸して、水平着陸する、日本の事業者が開発計画中のものもある。

参考 日本空法学会第71回研究報告会における関連報告

第56回研究報告会の翌日の5月30日には、日本空法学会第71回研究報告会が、都内会場及びオンラインのハイブリッドで開催された。日本空法学会は、航空法と宇宙法を検討対象とする学術団体で、大学所属の研究者とともに航空・宇宙関係の実務に携わる弁護士、企業実務家等が幅広く参加しており、当研究所の「弾道飛行等による大陸間輸送事業に関する法的諸問題に関する研究会」の座長を務められた中谷和弘教授が現在の理事長である。

当日の第3報告「弾道飛行等による大陸間輸送に関する法的諸問題の研究」には当研究所研究員も参加し、司会の石井由梨花教授（上智大学法学部）による進行により、「公法上の課題」について坂巻静佳教授（静岡県立大学国際関係学部）から、「私法上の課題」について菅原貴与志弁護士（慶應義塾大学特任教授）から、それぞれ報告発表が行われた。続く質疑の中では、対象とするサブオービタル飛行の形態等を特定することが制度論の前提として望ましい旨の意見も聞かれた。上記の3名は「弾道飛行等による大陸間輸送事業に関する法的諸問題に関する研究会」の委員であり、それぞれの関連論文については、当該研究会の報告書第2部に所収されている。

1) Blue Origin NS-31 New Shepard launch and landing (Blue Origin 提供) <https://www.youtube.com/watch?v=XZE4SqkP00I&t=37s> (2025/05/26 閲覧)
TLP Network Inc.のThe Launch Pad “Blue Origin NS-31 Crew In Space” <https://www.youtube.com/watch?v=CEYMBP2q-38> (2025/05/02 閲覧)

2) Starship | Earth to Earth (SpaceX) <https://www.youtube.com/watch?v=zqE-ulTsWt0> (2025/05/02 閲覧)

■報告4



バス・タクシー・鉄道の自動運転導入の効果・影響分析

～運輸分野における自動運転導入の効果・影響と普及加速化に関する調査研究～

渡邊 洋輔 研究員

長谷川 稜 研究員

◇概要

今回の研究では、自動運転の導入・普及が社会にどのような効果や影響を及ぼすか、それがどの程度なのかを、整理することを目的とし、ロジックモデルを用いた定性的分析を行い、その一部をシミュレーションによって検討した。



◇効果・影響の定性的分析

バス・タクシー・鉄道において、自動運転を導入した際に生じ得る効果について、ロジックモデルを用いて整理した。自動運転導入をインプットとし、最終的なインパクトを黄色で表した。例えば、自動運転の導入により、利便性が上がると、公共交通への転換が起こり、結果としてマイカーは減少し、渋滞やCO₂削減の可能性がある。また、駐車場の減少にも繋がり、空いた土地の有効活用も期待される。外出機会の増加も考えられ、生活の質向上や健康増進により、医療費の削減にもつながり、消費拡大の可能性も挙げられる。これらを通じて、最終的にはウェルビーイングに繋がる可能性がある。この他にも、自動運転導入による効果は様々考えられ、派生する影響なども含めると、交通事業者のみならず、国や自治体、地域住民や周辺企業、警察や医療機関、その他関連企業など幅広く受益者が存在すると言える。

一方で、自動運転の普及の仕方によっては、マイナス面の影響も考えられる。例えば、バス・鉄道の利便性は上がらず、自家用車や自動運転タクシーの移動コストが極端に低くなった場合を仮定する。自家用車や自動運転タクシーは、ドアtoドアで便利になるため、交通モード分担がそれらに偏って普及する状況を想定する。その場合には、車両数が増加し道路混雑が発生。それにより、速度低下や待ち時間の増加に繋がり、移動時間が増える。結果として、外出機会減少や消費減少に繋がり、経済損失が発生してしまうことが考えられる。また、どこにでも移動しやすくなるため、都市が無秩

序に広がる、スプロール化に繋がる可能性もある。その他にも、徒歩や自転車での移動が減少し、健康悪化に繋がることも考えられる。

自動運転の普及に際しては、マイナス面を抑え、プラス面の効果を最大化するために、交通モード間の移動コストの調整によって、バランスをとることが不可欠であると考えられる。



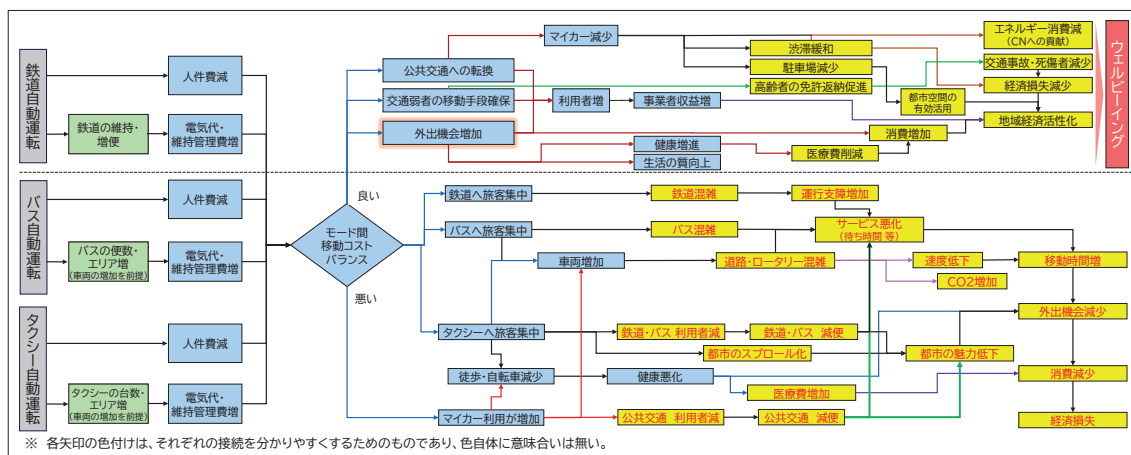
◇効果・影響のシミュレーション

自動運転を社会に普及させるためには、上述の効果や影響がどの程度発現するのかを把握することが重要であると考えられる。そこで、本研究では、ロジックモデルにて多数の効果や影響の起点となっていた、「外出機会の増加」に着目し、この効果がどのような条件下で発現するのかについて、シミュレーションを用いて分析した。

シミュレーションにあたり、2つの仮説を設定した。1つ目はバス・タクシー・鉄道に自動運転を導入することによって、公共交通機関の運行本数の増加や、誰もがいつでも自動車を利用可能となる環境が実現し、外出機会の増加につながるのではないかという仮説である。2つ目は、タクシーへの自動運転導入は自動車の分担率上昇とそれに伴うバス・鉄道の分担率低下を招くと考えられるが、バス・鉄道にも同時に自動運転を導入することで、バス・鉄道のサービスレベルが向上し、分担率を維持もしくは向上させることができるのではないかという仮説である。

シミュレーションの結果として、今回、設定した条件下（条件については運輸総合研究所WEBサイトに掲載の報告資料参照）では、次の3点が主に分かった。1点目は、自動運転導入によってサービスレベルを向上させることができれば、外出機会の増加を促すことができるかもしれないこと。2点目は、サービスレベル向上の効果は既にサービスレベルの高い大都市よりも比較的サービスレベルの低い地方都市のほうが大きな効果が得られる可能性があること。3点目は、自家用車を持ってない設定で自動運転を普及させるとそのサービスレベルによっては徒歩や自転車の移動時間が極端に長くなる可能性があることが分かった。

これらのことから、自動運転導入によってそのサービスレベルを都市毎にコントロールすることで、分担率を維持した状態で人々の外出機会の増加を促すことができるかもしれないということが、シミュレーションを通じて示せたのではないかと考えている。



自動運転導入のロジックモデル（モード間相互に与える効果・影響）

国内交通分野における脱炭素化の見通しとその影響分析 ～交通産業GXロードマップに関する調査研究～

加藤 雄太 研究員
東山 祐也 研究員

◇研究報告会での発表目的

本報告では「交通産業のCO₂削減見通しと円滑なGX推進策に関する提言」（本誌P.10～13に掲載）のうち、定量分析の部分を抜粋して報告を行った。提言の内容については当該記事を参照いただきたい。

本調査研究で実施した定量分析は、①CO₂排出量の推計、②脱炭素コストの推計、③交通事業者の営業利益・運賃の推計であり、研究報告会ではその計算ロジックや前提条件を解説・共有し、計算ツールの更なる活用を図ることを目的とした。

◇CO₂排出量の推計～6つのステップ～

(1) 輸送需要推計：2050年までの輸送需要推計は、実質GDPや訪日外国人客数、都道府県別従業員を考慮し、人流・物流別に算出。その結果、人流は2030年をピークに減少傾向に転じ、物流は2050年にかけて増加する結果となった。



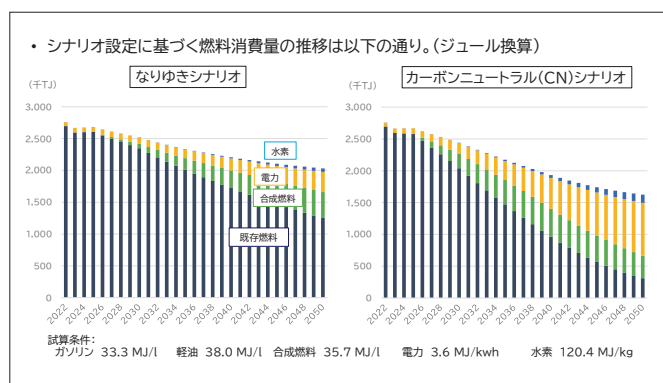
(2) 機器台数推計：前年度のストック台数

(※ある時点の総台数)に輸送需要増減率を乗じて算出。なお、一部の交通モードは輸送効率や1台当たりの積載量が増加する傾向を考慮した。その結果、乗用車・内航船・航空のストック台数は2050年にかけて減少傾向にある一方、商用車・鉄道のストック台数は増加傾向となった。

(3) シナリオ設定：2050年に至る新型機器導入や燃料構成等の推移に関するシナリオを6種設定。(シナリオの詳細はP.10参照)

(4) 燃料種別ストック台数内訳：機器台数推計及びシナリオ設定による燃料種別の機器導入台数・燃料構成をinputデータとして算出。

(5) 燃料消費量推計：輸送需要と燃料種別ストック台数割合を乗じた値に平均燃費で除して算出。算出結果は下図の通り。



燃料消費量の推計結果

(6) CO₂排出量推計：(5) 燃料消費量推計結果に炭素強度を乗じて算出（推計結果はP.10参照）。Best Effortシナリオでも国が定める2030年度削減目標・2040年度削減目安に届かず、2050年カーボンニュートラル達成も難しい結果となった。

◇交通産業の脱炭素コストの推計

脱炭素化に必要なコストとして、「輸送機器コスト」、「供給設備コスト」、「燃料コスト」の3つを算出、その合計を「脱炭素コスト」として推計した。文献調査等により各コストの単価を設定し、各年の導入台数等に乗じることで、各コストを計算した。そして、なりゆきシナリオと他の各シナリオにおける差分を、脱炭素化によって追加的に掛かるコスト（「追加脱炭素コスト」）として試算した。



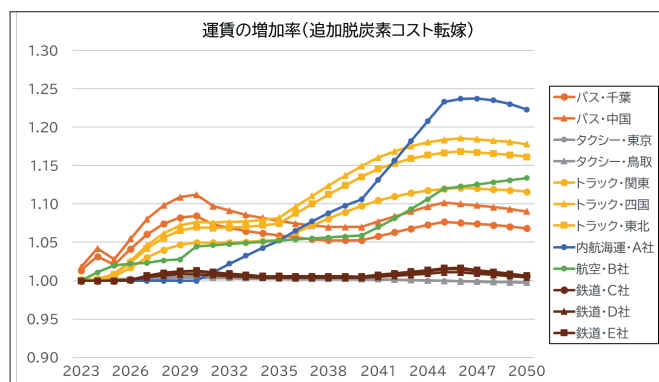
CNシナリオにおける追加脱炭素コストは、2025～2050年累計で76兆円となった。また、CNシナリオにおける「CO₂削減量あたりの追加脱炭素コスト」は、交通モード平均で、5～7万円/tCO₂となった。(計算結果はP.11参照)

◇交通事業者の営業利益・運賃の推計

交通モード別にモデル的な交通事業者を選定し、追加脱炭素コストを交通事業者が全額負担した場合の営業利益、並びに全額運賃に転嫁した場合の運賃上昇率を推計した。

営業利益の推計結果では、多くの交通事業者が赤字となり、特にバス、トラック、内航海運、航空では、営業利益が大きく低下した。一方、タクシー、鉄道では、営業利益の低下幅は小さい結果となった。また、同じモードでも、地方部は都市部と比較して営業利益が大きく低下する結果となった。

運賃の推計結果では、ピーク値が足元の運賃の1.00～1.25倍となった。モード別では、バス、トラック、内航海運、航空では、ピークが概ね1.1倍以上（10%増）となり、運賃への影響が比較的大きくなった。一方、タクシー・鉄道では、ピークが1.00～1.02倍となり、運賃への影響が小さい結果となった。また、地方部は都市部と比較して、運賃の上昇幅が大きい結果となった。



運賃の増加率（追加脱炭素コスト転嫁）

◇まとめ

交通モード全体での脱炭素を実現するための参考値を提供できるツールを作成し、CO₂排出量、脱炭素に係るコスト、交通産業の経営に与える影響を評価することを可能とした。

本ツールでは活動量の変化やモーダルシフト、輸送モード毎の詳細な前提条件など、モデルに考慮出来ていない要素があるので、モデルの精緻化は今後の課題である。

同ツールを用いて、様々な立場、見地からの前提条件を設定し、各自がCN実現のためにすべきことを検討することが望まれる。