

カスカイス市の MobiCascais の事例報告

カレイラ松崎順子

要約

ポルトガルのカスカイス市で導入された統合型モビリティ管理システム MobiCascais は、公共交通機関、自転車シェアリング、電気自動車インフラなど多様な交通手段を1つのシステムとして統合し、住民や観光客に柔軟で効率的な移動手段を提供している。本稿では MobiCascais が導入された背景と現状について詳述する。

はじめに

Mobility as a Service (MaaS) とは、複数の移動サービス（公共交通、タクシー、自転車シェアリング、レンタカーなど）を1つのプラットフォームで統合し、ユーザーが移動の計画、予約、支払いをシームレスに行えるようにするサービスである（Beutel et al., 2014; Sochor, Strömberg, & Karlsson, 2015）。MaaS はフィンランドの Sampo Hietanen 氏によって提唱されたビジョンであり、Hietanen 氏は 2015 年に MaaS Global を設立した。MaaS Global は世界各地で MaaS の普及に貢献しており、2017 年には Whim（アプリ）のサービスを開始し、MaaS の実現に大きく貢献した。Whim は、公共交通、タクシー、自転車、車などを1つのサブスクリプションで統合し、ユーザーに高い利便性を提供した統合型マルチモーダルソリューションであった。ピーク時にはヘルシンキで約1万人の月間アクティブユーザーを抱え、トヨタ、三菱、BP Ventures などから1億4,900万ユーロ以上の投資を集め、サービスは東京、ウィーン、バーミンガム、アントワープへと拡大していった（Frost & Sullivan, n.d.）。しかし、2022年までに従業員数は30人以下に減少し、930万ユーロの損失に直面した結果、2024年3月に MaaS Global は倒産に至った（Frost & Sullivan, n.d.）。その主な要因として、事業モデルが持続可能でなかったこと、COVID-19の影響による公共交通利用者の減少、財政問題の悪化、そしてB2Cサブスクリプションモデル¹⁾への依存が挙げられている（Frost & Sullivan, n.d.）。倒産後、2024年4月にはオランダの umob 社が MaaS Global の技術と Whim アプリを買収し、サービスの継続と拡大を計画している（National

Center for Mobility Management, 2024, April 18; Telematics Wire, 2024, April 23)。

このようにフィンランドの MaaS モデルが結果的に失敗した一方で、2016 年にポルトガルのカスカイス市で導入された MobiCascais は、現在も継続している。MobiCascais は、カスカイス市が提供する統合モビリティ管理システムであり、公共交通機関、自転車シェアリング、駐車場などのさまざまな交通手段を 1 つのプラットフォームで統合し、利用者に柔軟かつ効率的な移動手段を提供している。本稿では、MobiCascais が導入された背景とその現状、さらに、カスカイス市の特徴的な政策について詳述する。

1. EU 全体の持続可能なモビリティ推進

欧州全体での持続可能なモビリティの推進は、EU の長期的な気候戦略の一環として極めて重要な位置を占めている。2016 年に発表された「European Strategy for Low-Emission Mobility」は、交通システムの脱炭素化と効率化を目指し、低排出燃料やゼロエミッション車両（排出ガスを一切出さない車両）への移行を加速させるための具体的な施策を提案している（EUR-Lex, 2016）。これに基づき、欧州委員会は 3 つのモビリティパッケージを承認した。

第一のパッケージ「Europe on the Move: An Agenda for a Fairer, Competitive and Connected Mobility System」（2017 年 5 月発表）は、EU 全体で公正かつ競争力のあるモビリティシステムの構築を目指し、交通部門の効率を高め、連携したモビリティシステムの構築を提案している（European Commission, 2017, May 31）。第二のパッケージ「Delivering on Low-Emission Mobility: A European Union That Protects the Planet, Empowers Its Consumers and Defends Its Industry and Workers」（2017 年 11 月発表）では、低排出モビリティの実現に向けた具体的な施策が示され、特に、消費者の保護や産業、労働者の支援が強調されており、クリーンエネルギー車両²⁾の導入や電動モビリティの普及が主要テーマとなっている（European Commission, 2017, November 8）。そして、第三のパッケージ「Europe on the Move: Sustainable Mobility for Europe - Safe, Connected, and Clean」（2018 年 5 月発表）では、ゼロエミッション車両の普及やインフラ整備の加速が強調され、持続可能なモビリティ推進のための具体的なロードマップが示された（European Commission, 2018, May 17）。これらのモビリティパッケージにより、EU は効率的な交通システムの導入、低排出燃料の採用、およびゼロエミッション車両への移行を最優先事項として掲げており、自治体や地域と協力して、住民や通勤者が利便性の高いアクセスを維持できるようにしつつ、ソフトモビリティを推進するための政策開発に積極的に取り組んでいる（COM, 2018）。さらに、2018 年には「A Clean Planet for all」という戦略ビジョンが提示され、2050 年までに温室効果ガスのネットゼロ排出³⁾を達成するための具体的なロードマップが

示された。この中で特に交通部門は、カーボンニュートラル⁴⁾ 実現において重要な役割を果たす分野と位置づけられている (EUR-Lex, 2018; Umweltbundesamt, 2019)。

2. カスカイス市の持続可能なモビリティ推進

カスカイス市はリスボンから約 25 km 離れた海岸沿いに位置し、上述で解説した欧州の持続可能な発展戦略に沿った取り組みを強化してきた。1991 年から 2021 年の 30 年間で、カスカイス市の人口は約 6 万人増加しており、特に、2001 年から 2011 年の 10 年間で 21% 増加した。この著しい人口増加は、1991 年に開通した A5 高速道路の影響が大きく、それ以前は電車や国道 EN6 が主なりスボン市への通勤手段だった (Augusto, Santos, & Galvão, 2023)。自家用車の保有率も着実に増加しており、2009 年には住民 1,000 人あたり 495 台だった車両数が、2017 年の AML モビリティ調査によれば 531 台に増加した (Augusto et al., 2023)。また、約 66% の住民が日常的に車を利用し、約 3 分の 1 の世帯が毎月 100 ユーロ以上を燃料費に費やしていたことが報告されている (CMC, 2015; TIS, 2020)。このような車依存の状況は交通量の増加を招き、さらなる環境負荷の増大をもたらした。実際、2015 年のデータによると、道路輸送部門がカスカイス市全体の二酸化炭素 (CO₂) 排出量の 47% を占め、住民による自家用車の利用だけで年間約 25.4 万トンの温室効果ガスが排出されていた (CA, 2017)。このような深刻な状況を受け、カスカイス市はカーボンニュートラルを達成するために、具体的な対策を講じる必要があった。

こうした背景のもと、カスカイス市は 2006 年に「The Aalborg Charter」(オールボー憲章) に署名し、「Agenda Cascais 21」を策定して持続可能な都市開発に取り組んできた。さらに、気候変動への対応として、「Estratégia de Cascais para as Alterações Climáticas」(気候変動に対するカスカイス戦略計画; Avelar & Capela Lourenço, 2010) および「Plano de Ação de Adaptação às Alterações Climáticas - Cascais 2030」(気候変動への適応に関する行動計画—カスカイス 2030; Câmara Municipal de Cascais, 2017) を策定し、地域の気候変動対策を強化している。また、2017 年には国連の持続可能な開発目標 (SDGs) を地方政策に統合し、2021 年 1 月には「Green City Accord」にも加盟している。この協定は、都市が 2030 年までに空気、水、自然環境、循環経済、騒音などの分野で環境改善を目指すものである (European Commission, n.d.)。これらの取り組みにより、カスカイス市は 2050 年までにカーボンニュートラルを達成するための具体的なロードマップを策定し、その実現に向けた行動を進めている (APA, 2019)。

3. MobiCascais

上述したようにカスカイス市は、交通渋滞や環境汚染、公共交通機関の利用促進という課題に直面しており、これらに対応するため 2016 年に MobiCascais を導入した。

3.1. MobiCascais のシステム

MobiCascais は、ポルトガル初の MaaS であり、公共および民間の交通サービスを統合し、都市全体のモビリティを効率的に管理するために導入されたシステムである。MobiCascais は、バス、自転車シェアリング、電気自動車、駐車場などの交通手段をアプリやウェブポータルを通じて統合し、利用者に公共交通、自転車シェアリング、タクシー、電気自動車の充電インフラ、駐車場など多様なサービスを提供している。利用者は、日、週、月、年単位の料金プランを選択し、これらの交通サービスを予約・管理し、支払いまで行うことができる (Augusto et al., 2023)。MobiCascais は、ポルトガルの自動車産業技術革新センター (CEi-iA) が開発した「mobi.me」という管理プラットフォームを基盤としており、カスカイス市全体の交通や物流をリアルタイムで監視・管理している (Deloitte Tohmatsu Consulting, 2021)。

MobiCascais の主な目標は、交通渋滞、公害、温室効果ガス排出の削減、交通事故の削減と都市環境の再整備であり、以下の 5 つの目標を掲げている (Augusto et al., 2023)。

- ① MaaS の促進：さまざまな交通手段を整備し、公共交通機関、シェアリングモビリティ、ソフトモビリティの利用を促進し、安全システムアプローチ⁵⁾に基づいて統合する。
- ② 鉄道の利用拡大：鉄道を主要な公共交通機関として位置づけ、交通手段の選択肢を多様化する。
- ③ カーボンニュートラルの推進：輸送および都市物流部門でのカーボンニュートラルを推進し、グリーンモビリティ⁶⁾の利用を促進する。
- ④ 駐車政策の統合：持続可能なモビリティ戦略の一環として、駐車政策を統合し、調整する。
- ⑤ スマートモビリティ管理システムの導入：自律型および連携型モビリティシステムを導入し、交通ネットワークの状態をリアルタイムで市民に提供する。

2021 年 9 月 24 日にユーザー中心の新しいアプリ「MobiCascais by Ubirider」が発表された。このアプリでは、カスカイス市内外を問わず目的地を選択すると、MobiCascais で利用可能なすべての交通手段から最適なルートを提示し、よく使う目的地を簡単に保存できる (MobiCascais., 2021, September 24)。

なお、MobiCascais は、2018 年にラスベガス市で開催された世界最大の技術イベントである Consumer Electronics Show (CES) でモビリティ管理に関する賞を受賞し、他都市の

模範となる事例として表彰された。また、リスボン市で開催された「Global Mobi Awards 2018」では「Cities」部門で優勝し、「Civitas Awards 2021」では「Transformation」部門のファイナリストに選ばれている (Augusto et al., 2023)。

3.2. C2 (Centro de Controlo de Cascais) と DDC (Centro de Comando Digital)

カスカイス市は、市全体のさまざまな情報を一元管理するために、統合運営管理センターである Centro de Controlo de Cascais (C2) を設置した。C2 は都市全体から収集された多様なデータを統合し、リアルタイムで処理・分析することで、カスカイス市の運営効率を向上させている。また、C2 は異なる交通事業者やサービスを技術的に統合するプラットフォームおよびアプリを基盤としており、迅速な対応や中長期的な都市計画の策定を支援する役割を果たしている。このシステムにより、市民の移動コストは10~27%削減されると見込まれており、住民の車依存の削減にも貢献している (Augusto et al., 2023)。

また、C2 はリアルタイムで運営の効率化を支援し、都市管理者に必要な情報を提供している。例えば、廃棄物管理データを道路建設や修理の状況、交通情報と組み合わせることで、収集トラックの最適なルートや廃棄物の収集時期をリアルタイムで特定できる。この取り組みにより、運用コストを最大40% (約90万ユーロ) 削減することを目指している (Deloitte, n.d.)。

加えて、2018年には Centro de Comando Digital (DDC) が導入され、C2 を含む12のシステムを統合し、都市運営の効率化や都市開発・インフラ整備計画の策定を支援している (Deloitte, 2024; Nordic IoT Centre, 2022)。また、CitySynergy と呼ばれるセキュリティ統合レイヤー⁷⁾ が導入され、Application Programming Interface (API)⁸⁾ を通じて各領域のデータが統合され、都市運営の効率化が大幅に進展した (Nordic IoT Centre, 2022)。このようにカスカイス市は市民や旅行者へのサービス向上を図り、スマートシティとして持続可能な発展を遂げている。

3.3. Free Mobility Program (無料モビリティプログラム)

Free Mobility Program (FMP) は、2020年に導入されたプログラムで、カスカイス市の住民、学生、労働者が無料でバスや自転車シェアサービスを利用できる。この取り組みは、都市の環境負荷を軽減し、すべての市民が交通手段を公平に利用できるようにすることを目的としている。2020年以降約350万人が市内バスを利用しており、カスカイス市の人口の約40%にあたる85,000人がFMPに登録している。また、リスボン首都圏の公共交通全域で利用できる「Navegante Metropolitano」と、カスカイス市内を含む特定地域で利用できる「Navegante Municipal」といった月額交通パスの利用者も増加しており、2020年から2021年にかけて76%増加した。このようにパンデミック期間中にも関わらず、交通パス利



図1 MobiCascais のバス (著者撮影)

用者は全体的に増加傾向にあった。さらに、FMP 導入後、住民によるバス利用数は約 50% 増加しており、特に、学生が通学に公共交通を活用している (Augusto et al., 2023)。また、FMP の導入から最初の 2 年間で、各利用者はおよそ 720 ユーロを節約し、全体では約 2,300 万ユーロの節約が達成された。その結果、家族の生活水準が向上し、公共交通の利便性も大幅に改善された。FMP の年間コストは約 1,200 万ユーロであり、カスカイス市議会が路上駐車場運営と車両通行税 (IUC) の収益を通じて賄っているため、経済的に持続可能なモデルとなっている (Augusto et al., 2023)。

3.4. MobiCascais のバス

MobiCascais は、カスカイス市の交通機関を管理するために 2016 年に設立され、バスをはじめとする既存の交通手段を統合した。2020 年には前述したバスサービスの無料化 (FMP) が実施され、住民の移動の利便性がさらに向上した (Augusto et al., 2023)。さらに、2021 年 5 月に MobiCascais のバスサービス展開に伴い、カスカイス市議会は公共交通の国際公開入札を実施した結果、交通事業者 Martín S.A. が選ばれ (Portugal Mobi Summit, 2021, August 9), 83% の走行距離が増加し、年間約 700 万キロメートルの追加走行が可能となった。さらに、これらのバス (図 1) には最新技術や Wi-Fi、ビデオ監視システム、車内センサー、自転車輸送用設備、ユニバーサルアクセスを確保する装置 (車椅子用スロープなど) が装備されている。一部のバスは自転車輸送にも対応しており (MobiCascais, 2021,

May 20; MobiCascais, 2021, September 24), 住民に多様な移動手段を提供している。その後2021年8月には2台の水素燃料電池バスが市のバス車両に加わり、今後段階的に水素燃料バスへの置き換えが計画されており、充電インフラの整備も進められている (Augusto et al., 2023)。

なお、カスカイス市の住民は、上述したようにこのバスサービスを無料で利用できるが、利用するには、市が発行する Viver Cascais (物理カードまたはデジタルカード) が必要である。一方、観光客や Viver Cascais カードを所持していない人は、バス車内で2ユーロの1日乗車券を購入するか、MobiCascais のアプリを利用して1.5ユーロで1日乗車券を購入できる (Câmara Municipal de Cascais, 2021, May 20; Câmara Municipal de Cascais, 2024b)。Viver Cascais に関しては次章で詳述する。

3.5. Viver Cascais

Viver Cascais は、2020年1月に導入されたFMPの一環として提供されているサービスで、カスカイス市内のモビリティや駐車に関連する負担を軽減し、市民の生活を快適にすることを目的としている。カスカイス市の住民 (労働者や学生も含む) は、Viver Cascais を通じて市内すべてのバス路線 (M01~M44) を無料で利用できる。Viver Cascais には、無料のデジタルカードと、7.00ユーロで発行される実物カードがあり、実物カードの有効期限は5年間である (Câmara Municipal de Cascais, 2023, February 14)。

また、バスサービスに加え、日常生活を支える多様な特典も提供されている。例えば、指定された駐車エリアで1日あたり100分の無料駐車が可能であり、住民は遠隔医療サービスを通じて一般内科や小児科の診療を受けることができる。さらに、Bairro dos Museus の文化施設への無料アクセスや、市が主催するイベントチケットの割引など、文化・レジャーに関連した特典も充実している (Câmara Municipal de Cascais, 2024b)。このように、Viver Cascais はカスカイス市のスマートシティ戦略の一環として、住民、労働者、学生に多様なサービスへのアクセスを提供し、彼らの生活の質の向上に貢献している。

3.6. 自転車・スクーターのシェアリングサービス

カスカイス市には、市全域および90kmの自転車道沿いに87の自転車シェアリングステーション (図2を参照) が設置されており、523台の自転車と895台の電動スクーター (図3を参照) が提供されている。利用者は、どのステーションでも自由に借りたり返却したりできる。2016年以降、自転車シェアリングサービスには約5万人の利用者が登録しており、2022年1月に導入された電動スクーターは、市内で1日あたり1,200回以上利用されている。すべてのステーションにはビデオ監視、無料Wi-Fi、アラームセンサーが設置されており、利用者の安全を確保している (Augusto et al., 2023)。



図2 カスカイス市の自転車シェアリングステーション（著者撮影）



図3 カスカイス市の電動スクーター（著者撮影）

この自転車・スクーターのシェアリングサービスは、短距離移動における公共交通の補完的役割を果たしており、CO₂排出量の削減にも貢献し、カスカイス市内での車両利用の減少にも寄与している (Augusto et al., 2023)。このようにカスカイス市の自転車・スクーターのシェアリングサービスは、都市の持続可能な交通システムの重要な要素として、環境に優しい移動手段の促進に貢献している。

4. カスカイス市の特色ある政策

ここでは MobiCascais に関連するカスカイス市の他の政策について述べる。これらの政策は、MobiCascais の導入や運営に大きな影響を与えており、持続可能なモビリティの推進を支えている。

4.1. FixCascais

FixCascais はカスカイス市が市民参加型の都市運営を推進するために導入した重要なツールで、市民が都市の発展や公共スペースの維持管理に積極的に関与できる仕組みを提供している。市民は壊れた歩道、誤った交通標識、不法駐車などの問題を簡単に報告でき、自治体と迅速かつ効率的に連携できる。また、市民からの報告は、都市計画やインフラ整備の優先順位を決定する上で重要なデータとなり、効果的なサービス提供に役立っている (Câmara Municipal de Cascais, n.d.; Deloitte Tohmatsu Consulting, 2021)。

FixCascais の主な機能は以下の通りである (Câmara Municipal de Cascais, n.d.)。

- ・問題報告機能：市民は、公共の場所で発生する問題を簡単に報告できる。手順は簡単で、名前やメールアドレス、問題の種類、発生場所を入力し、写真を添付するだけで完了する。
- ・通知機能：カスカイス市内で起こる交通規制や公共サービスの制限に関する通知をリアルタイムで受け取ることができる。これには、道路工事や水道・電気の一時停止、交通渋滞の情報が含まれる。
- ・イベント情報：市主催のスポーツや文化イベント情報が提供され、市民はイベントの詳細や場所を確認できる。
- ・進捗状況の確認：報告された問題の対応状況や進捗状況を、アプリ内でリアルタイムに確認でき、透明性を確保できる。

FixCascais は、MobiCascais のモビリティ戦略とも連携しており、市民からの報告を通じて公共交通の問題やインフラ改善に取り組み、都市全体のモビリティシステムの最適化に貢献している。これにより、カスカイス市は市民の声を反映しながら、交通渋滞の緩和や環境負荷の軽減など、持続可能な都市運営を実現している。

4.2. 参加型予算制度

カスカイス市の参加型予算制度 (Orçamento Participativo, OP) は、市民が直接都市の政策決定に参加し、市の予算の一部に対して提案を行い、その実施を決定できる制度である。地域のニーズに応じたプロジェクトの実現を促進し、市民の意見を反映させるこの制度は、2011年に導入されて以来、年々参加者が増加しており、現在では年間約 60,000 人が参加している。これはポルトガル国内でも最大規模であり、カスカイス市の参加型予算制度は、他の都市に比べても非常に活発な制度となっている (Câmara Municipal de Cascais, 2024c)。

カスカイス市の参加型予算制度の特徴は、市民からの提案が拘束力を持つ点にある。市民が提案し、投票で選ばれたプロジェクトは実施されることが保証されているため、この制度は単なる意見収集にとどまらず、市政に市民の声を確実に反映させる仕組みとして機能している。2011年からこれまでに、5,700万ユーロの予算で 241 のプロジェクトが実現されており、この実績は、カスカイス市が市民参加のもと持続可能な都市づくりを推進してきたことを示している。実現されたプロジェクトには、自転車道の整備、駐輪場の設置、公共施設の拡充、教育や文化イベントの開催などが含まれ、地域全体の発展に寄与している (Câmara Municipal de Cascais, 2024c)。

また、カスカイス市は、市民が参加しやすいように、オンラインプラットフォームを活用した提案・投票システムを導入し、これにより若者から高齢者まで幅広い年齢層や背景を持つ市民が参加できる機会を提供している。この仕組みにより、地域全体で多様な意見が反映される制度が確立されている (Câmara Municipal de Cascais, 2024c)。

以上のように、カスカイス市の参加型予算制度は、市民参加の新しいモデルを提示し、市民の意見を尊重しながら持続可能な発展を実現するための重要なツールとなっている。参加型予算制度はポルトガル国内だけでなく、ヨーロッパ全体からも注目を集めており、カスカイス市がスマートシティとして発展する上で欠かせない要素となっている。このように市民の意見が反映されることで、MobiCascais は地域のニーズに基づいた交通手段を提供し、公共交通やソフトモビリティの利用促進に貢献している。

4.3. City Points の導入

カスカイス市は、2017年に City Points を導入し、持続可能な活動や市民参加を通じて報酬を提供するゲーミフィケーションシステムを展開している (Câmara Municipal de Cascais, 2017)。City Points は、地域社会への貢献を奨励し、カスカイス市のスマートシティ戦略の一環として導入されたものであり、住民はアプリを通じて持続可能な活動に参加し、地域社会の発展に貢献することができる。この取り組みは、公共交通の利用促進や持続可能な都市開発を支援しており、ランク付けやバッジの取得を通じて、市民の積極的な参加を促している (竹口, 2021 : Câmara Municipal de Cascais, 2017)。具体的には、「City Points を

利用する住民や訪問者は、環境、市民活動、社会貢献、シェアリング、移動の5つのカテゴリーに参加し、リサイクル、地元図書館への支援、博物館への訪問、献血、市のサービスに対する評価、公共交通機関の利用などを通じてポイントを獲得し、コンサートチケットや文化イベントへのVIPアクセス、スポーツイベントの無料入場、複数のサービスでの割引などの特典と交換することができる」(竹口, 2021, p.314)。なお、City PointsはMobiCascaisの利用促進にも寄与しており、公共交通の利用がポイントの獲得対象となることで、市民がより持続可能な移動手段を選択する動機づけになっていると考えられる。特に、City Pointsを通じてMobiCascaisの利用が促進され、市民が持続可能な移動手段を積極的に選ぶように促されている。この仕組みは、MobiCascaisの成功において重要な役割を果たしており、持続可能なモビリティへの移行を加速させている。

5. 考察

MobiCascaisは公共交通の利用促進や自転車シェアリングの導入を通じて、交通渋滞の緩和や温室効果ガスの削減に寄与している。これにより、地域社会全体の生活の質が向上し、持続可能なモビリティの推進において一定の成果が見られた。また、市民参加型の取り組みを活用することで、地域住民のニーズに対応した柔軟な交通手段の提供が可能となり、サービスの受容性が高まっていることが示された。

一方で、MobiCascaisの持続的な運営にはいくつかの課題が残されている。水素燃料バスの導入を進めるにあたり、インフラ整備や運用コストの削減が重要な課題となるであろう。また、市民参加のさらなる拡大が求められており、特に利用者からのフィードバックの体系的な収集と活用が、持続的な発展に寄与する要素となると予測できる。

今後はMobiCascaisの既存の取り組みを強化し、新技術の導入や市民参加のさらなる促進が期待される。特に、リアルタイムデータの活用による交通管理の改善や、利用者のフィードバックを反映したサービス設計が、持続可能なモビリティの発展に寄与する可能性があるであろう。

おわりに

本稿では、MobiCascaisの導入背景、現状、およびこれまでの成果について詳述した。MobiCascaisは、公共交通や自転車シェアリングの利用促進、交通渋滞の緩和、温室効果ガスの削減といった持続可能なモビリティの推進において、一定の成果を上げていることが確認された。

しかし、本研究にはいくつかの限界がある。第一に、MobiCascaisの運営に関する詳細な

データや利用者の具体的な声を十分に収集できなかった点が挙げられる。利用者の意見や体験の収集は、サービスの満足度や改善点の特定において重要であり、今後の研究ではこの点をより重視する必要がある。第二に、他都市との比較を通じた普遍的なモデルの構築には至っていない。ゆえに、MobiCascais の施策の効果を他の都市と比較する視点が欠けている。

今後の研究では、利用者の体験やフィードバックの体系的な収集と分析が求められる。また、交通インフラの効率化に関する詳細なデータの分析や、他都市との比較を通じて、より普遍的な持続可能なモビリティモデルの構築を目指すことが重要である。これにより、MobiCascais の持続可能な発展に向けた具体的な知見が得られるであろう。

謝辞

本研究は、2023 年度の東京経済大学個人研究助成費（研究番号 23-07）を受けた研究成果である。

注

- 1) B2C サブスクリプションモデルとは、企業が個人消費者に対し、定期的な料金によって商品やサービスを提供するビジネスモデルである。このモデルでは、消費者は一度きりの購入ではなく、継続的なアクセス権を購入する形を取る。たとえば、Netflix や Spotify のようなサブスクリプション型サービスが代表例であり、利用者は月額料金を支払うことで、提供されるコンテンツに継続的にアクセスできる。このビジネスモデルの中心的な要素は、顧客の維持に重点を置き、顧客一人ひとりに合わせたサービスや定期的なアップデートを提供することで、顧客体験を向上させる点にある (Ibarra, Ganzarain, & Igartua, 2022; Lindström, Vishkaei, & De Giovanni, 2022)。
- 2) クリーンエネルギー車両とは、従来の化石燃料に依存する車両と比べて、環境への影響を低減する技術やエネルギーを使用する車両（電気自動車、ハイブリッド車、水素燃料電池車）を指す。
- 3) ネットゼロ排出とは、温室効果ガスの排出量を削減しつつ、残る排出量を森林吸収やカーボンキャプチャ技術などで相殺し、実質的に排出をゼロにする状態を指す。
- 4) カーボンニュートラルとは、CO₂ の排出と吸収が均衡し、全体として大気中に CO₂ を増加させない状態を指す。これにより、温室効果ガスの影響を抑え、地球温暖化の防止を目指す。
- 5) 安全システムアプローチ (Safe System Approach) とは、交通システム全体の設計において、人々のミスや事故が起きた場合でも、事故の影響を最小限に抑え、重大な被害を防ぐための包括的な方法論を指す。
- 6) グリーンモビリティとは、環境への負荷を最小限に抑えた持続可能な交通手段を指す。具体的には、電気自動車やハイブリッド車、自転車シェアリング、公共交通機関の利用促進、歩行など、温室効果ガスや大気汚染物質の排出を抑える移動手段やシステムが含まれる。これにより、CO₂ 排出量の削減や都市の環境改善、交通渋滞の緩和を目指し、持続可能な都市交通の実現に寄与する。
- 7) セキュリティ統合レイヤーは、異なるシステムやデータソースを安全に統合する技術的な層で

あり、APIを通じて各領域のデータを相互接続し、都市の安全管理や運営効率の向上を支援する。

- 8) Application Programming Interface の略で、異なるソフトウェア間でデータをやり取りし、機能を統合する仕組み。

引用文献

- Avelar, D., & Capela Lourenço, T. (2010). Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas: Sector Adaptação. Fundação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FFCUL), Laboratório de Sistemas, Instrumentação e Modelação (SIM), Grupo de Investigação em Alterações Climáticas (CC-IAM). Retrieved September 24, 2024 from https://www.cascais.pt/sites/default/files/anexos/gerais/new/11_12_estudos_sectoriais_adaptacao.pdf
- Augusto, P. M., Santos, C., & Galvão, P. (2023). The sustainable mobility model of Cascais. *Transportation Research Procedia*, 72, 3933-3939. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.07.033>
- Beutel, M. C., Gokay, S., Kluth, W., Krempels, K.-H., Samsel, C., & Terwelp, C. (2014). Product-oriented integration of heterogeneous mobility services. *Proceedings of the 17th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC14)*, 1529-1534. <https://doi.org/10.1109/ITSC.2014.6957650>
- Câmara Municipal de Cascais. (2017). City Points Cascais. *World Summit Awards*. Retrieved September 24, 2024 from, <https://wsa-global.org/winner/city-points-cascais/>
- Câmara Municipal de Cascais. (2019). *Plano de Mobilidade de Cascais*. CMC.
- Câmara Municipal de Cascais. (2021, May 20). Nova rede municipal: Horários e percursos das linhas municipais. *MobiCascais*. Retrieved September 28, 2024, from <https://mobi.cascais.pt/geral/nova-rede-municipal-horarios-percursos-das-linhas-municipais>
- Câmara Municipal de Cascais. (2023, February 14). Termos e condições Viver Cascais. Câmara Municipal de Cascais. Retrieved September 29, 2024 from <https://www.cascais.pt/termos-e-condicoes-viver-cascais>
- Câmara Municipal de Cascais. (2024a). *C2 - Centro de Controlo de Cascais*. Retrieved September 29, 2024, from <https://www.cascais.pt/sub-area/c2>
- Câmara Municipal de Cascais. (2024b). Viver Cascais. *MyCascais*. Retrieved September 29, 2024, from <https://my.cascais.pt/viver#/Welcome/>
- Câmara Municipal de Cascais. (2024c). *Orçamento participativo*. Retrieved September 29, 2024, from <https://op.cascais.pt/orcamento-participativo>
- Câmara Municipal de Cascais. (2024d). FixCascais. Cascais. Retrieved September 30, 2024, from <https://www.cascais.pt/node/8652>
- Carreira, M. J. (2023, June 1). Survey of Hakone Tourism MaaS “EMot”. *Presentation at the Diversity & Sustainability – Opportunities and Threats in Tourism*. Coimbra, Portugal.
- CMC. (2015). Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano. Câmara Municipal de Cascais.
- COM. (2018). Communication “Europe on the Move - Sustainable Mobility for Europe: safe, con-

- nected, and clean. Brussels: Publications Office of the European Union.
- Deloitte. (n.d.). 「Future of cities : 日本のスマートシティにグランドデザインを—日本のスマートシティ市場の俯瞰」. Retrieved September 24, 2024, from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/public-sector/lg/jp-lg-future-of-cities-grand-design.pdf>
- Deloitte. (2024). *City of Cascais: A smart city*. Retrieved September 24, 2024, from <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/smart-city-project-case-study.html>
- Deloitte Tohmatsu Consulting. (2021). 「カスカイス : カスカイスにおける効率化のためのコマンドセンターアプローチ」 Retrieved September 24, 2024, from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/jp/Documents/public-sector/lg/jp-lg-foc-case-study-cascais.pdf>
- European Commission. (2017, May 31). *Europe on the Move: An Agenda for a Fairer, Competitive and Connected Mobility System*. Brussels: Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017DC0283>
- European Commission. (2017, November 8). *Delivering on Low-Emission Mobility: A European Union That Protects the Planet, Empowers Its Consumers and Defends Its Industry and Workers*. Brussels: Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017DC0675>
- European Commission. (2018, May 17). *Europe on the Move: Sustainable Mobility for Europe - Safe, Connected, and Clean*. Brussels: Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0293>
- European Commission. (n.d.). Green City Accord. Retrieved September 29, 2024, from https://ec.europa.eu/environment/green-city-accord_en
- EUR-Lex. (2016). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A European strategy for low-emission mobility (COM/2016/501 final)*. Retrieved September 24, 2024, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501>
- Frost & Sullivan. (n.d.). Signify: The end of the road for mobility-as-a-service model? *Frost & Sullivan*. Retrieved September 24, 2024, from <https://www.frost.com/growth-opportunity-news/signify-the-end-of-the-road-for-mobility-as-a-service-model/>
- Lindström, C. W. J., Vishkaei, B. M., & De Giovanni, P. (2022). Subscription-based business models in the context of tech firms: Theory and applications. *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management*, 2 (4), 269–290. <https://doi.org/10.1007/s13676-022-01501-8>
- MobiCascais. (2021, May 20). Rede de autocarros. MobiCascais. Retrieved September 26, 2024, from <https://mobi.cascais.pt/geral/rede-de-autocarros>
- MobiCascais. (2021, September 24). MobiCascais by Ubirider. MobiCascais. Retrieved September 26, 2024, from <https://mobi.cascais.pt/geral/mobicascais-ubirider>
- MobiCascais. (n.d.). Autocarros. *MobiCascais*. Retrieved September 26, 2024, from <https://mobi.cascais.pt/servicos/autocarros>
- National Center for Mobility Management. (2024, April 18). MaaS Global, creator of Whim app, acquired by UMob following bankruptcy. *National Center for Mobility Management*. Re-

- rieved September 25, 2024, from <https://nationalcenterformobilitymanagement.org/news/maas-global-creator-of-whim-app-acquired-by-umob-following-bankruptcy/>
- Portugal Mobi Summit. (2021, August 9). *MobiCascais has been pedaling for five years for energy and digital transition*. Portugal Mobi Summit. Retrieved October 3, 2024, from <https://www.portugalms.com/en/1/new/3874750521/mobicascais-has-been-pedaling-for-five-years-for-energy-and-digital-transition>
- Sustainable Bus. (2021, June 1). CaetanoBus sells the very first fuel cell buses in Portugal. *Sustainable Bus*. <https://www.sustainable-bus.com/fuel-cell-bus/portugal-fuel-cell-bus-caetanobus/>
- Sochor, J., Strömberg, H., & Karlsson, I. C. M. (2015). Implementing mobility as a service: Challenges in integrating user, commercial, and societal perspectives. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2536*, Vol. 4, pp. 1-9. <https://doi.org/10.3141/2536-01>
- Telematics Wire. (2024, April 23). uMob acquires bankrupt MaaS Global, expands mobility integration. *Telematics Wire*. <https://www.telematicswire.net/umob-acquires-bankrupt-maas-global-expands-mobility-integration/>
- 竹口幸志. (2021). 「スマートシティ施策の比較：『個別分野注力型』と『共創型まちづくり』の分析」『鳴門教育大学学術研究紀要, 36』163-171.