

モビリティクラウドを活用したシームレスな移動サービス(MaaS) の動向・効果等に関する調査研究(第一次中間報告(欧州調査))

副所長 藤崎 耕一
総括主任研究官 林 正尚
研究調整官 山形 創一
研究官 高久 真以子
研究官 奥井 健太

調査研究の背景と目的

我が国では、「未来投資戦略 2018」において、MaaS の促進について本年度中に検討を行う旨等が記載される状況である。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 2018 年度に調査を開始した。初年度中の海外調査は、取組みが活発な欧州を対象としている。

初年度調査研究のうちの欧州調査に関する中間的報告の概要

(1) 欧州連合(EU)における最近の動向

2011 年白書で、温室効果ガス削減の一環として、2020 年までに欧州マルチモーダル交通の情報、支払い等のシステムの枠組みを立上げる目標を掲げた。ITS 指令は、マルチモーダル travel 情報サービスの提供等に関する仕様等の開発等のための優先行動について、一定の加盟国の責務を規定している。マルチモーダル travel 情報サービスの提供に関し ITS 指令を補完する規則は、加盟国が静的 travel 等のデータへのナショナルアクセスポイントを設置すること、交通運営者等が、欧州標準等の利用により、当該データを 2019 年 12 月以降 2023 年までの段階的期限までにナショナルアクセスポイントを通じて無差別原則で提供すること、加盟国がナショナルアクセスポイントを通じて動的データを提供する場合も交通運営者等は欧州標準等を利用すること等を規定している。

(2) フィンランドにおける動向

新法施行前の 2017 年に、Whim アプリが一般向けサービスを開始した。2018 年施行の新交通事業法は、旅客運送、配車、カーシェアリング、駐車場運営等の事業者がダイヤ等主要データについてオープンインターフェイスで原則開放すること、当初は鉄道及び道路の旅客運送、仲介及び配車の事業者等が基本運賃の 1 回切符等に関する販売システムについてオープンインターフェイスで原則開放することと[している](#)。ヘルシンキ交通局は、基

本運賃等の切符販売 API を無料開放し、MaaS 運営者に手数料等は払わない旨公表している。

(3) スウェーデンにおける動向

タクシーを除く公共交通の静的及び動的なデータは Samtrafiken を通じて、同国の標準形式及び当該形式から変換した GTFS 形式等で開放されている。販売システム開放規制はなく、公共交通の切符販売システムについて相互アクセスできるインターフェイス等の標準化が進められているが、タクシー等については未開発である。MaaS 運営者による 2019 年の実証導入がストックホルム県等の関係者により、カーシェアリング駐車場の確保や、手ぶら旅客購入品配送サービスとの組合せを含め検討されている。

(4) イギリス及びドイツにおける動向

① イギリスの政策

運輸省は、2018 年将来モビリティ戦略で、マイカーから公共交通への転換のための新ビジネスモデルに MaaS を位置づけた。2017 年のバス事業法に基づき、ダイヤ等データの無料・無制限公開をバス事業者等に課す規則が 2019 年に定められる予定である。

② ドイツの政策

連邦交通デジタルインフラ省は、地域横断的公共交通のデジタル一括利用を焦点とする、旅客情報、運賃/電子チケット及びマルチモーダルに亘る 2016 年の「公共交通におけるデジタル接続の道筋」に沿い、標準化を推進しつつ、電子チケットの地域横断的な接続、モビリティサービスの統合等のプロジェクトを助成支援している。

③ イギリス及びドイツにおける標準化等データ連携の取組み

両国ともに、公共交通において、交通運営者等の参加により、データの標準化や連携の取組が進行中である。タクシーデータ等の取込みについては検討課題とされている。また、スマートフォン等の電子チケット標準化もそれぞれ進行中である。ドイツでは、旅客情報におけるバリアフリーのための標準化や、地域公共交通事業者等間の相互販売を可能にするインターフェイスの開発の取組みも進めている。

④ 両国における MaaS の事例

イギリスでは、West Midlands で Whim アプリの試行営業が 2018 年に始まった。

ドイツでは、全国展開を視野に入れる広域事業として、~~ダイムラーの子会社による moovel~~ 及びドイツ鉄道の子会社による DB Navigator 及びダイムラーの子会社による moovel が既に各運営中で、VDV（ドイツ交通事業者連盟）が主導する Mobility inside が計画中で、~~ある。基本的にはいづれも~~、ドイツ鉄道（都市間）と参加地域の公共交通に加え、カーバイクシェアリング等が対象である。紙の運賃表しかない、又はリアルタイムデータを把握する機器を搭載していない小規模交通事業者もあること、カーシェアリングの信頼性確保等も課題と想定される。

○全体について

推進政策環境の中で、助成を活用した交通運営者等によるデータ連携や標準化により地域横断的サービスが開発又は展開されている地域もあるなど、国により様々な様態である。

0. はじめに

(1)背景・目的等

国土交通政策研究所報第 69 号パースペクティブ「MaaS(モビリティ・アズ・ア・サービス)について」(露木、2018)は、「MaaSとは、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」(p.2)と記述し、欧州における MaaS 事例として、フィンランド、ドイツ及びイギリスを挙げ (p.3)、我が国政府の取組方針として、「未来投資戦略 2018—「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革—」(2018 年 6 月閣議決定)における MaaS 関係の記述を挙げている。我が国政府の最近の動きについては、本号パースペクティブ「MaaS を巡る国内の動向」を参照頂きたい。

このような状況を背景に、当研究所は、諸外国の MaaS に係る動向等を把握するとともに、MaaS を導入するに際しての促進方策のあり方や課題、期待される社会効果等を調査・分析することにより、訪日外国人を含めた利用者ニーズへの対応、移動制約者の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の参考となる基礎的資料の作成のため、2018 年度から 2 年間計画で調査を開始した。

MaaS という用語は最近使われ出したが、MaaS に繋がる取組を以前から始めている事業者や国等はある。本稿の記述は、便宜的に各国の政策から始めて民間サービス事例を後にしているが、各国での官民の取組みは、現在進行中である。また、伝統的に地域公共交通の提供責務を自治体等が負う欧州では、都市部ですらその運営費を自治体等が相当補填する地域が多いなど我が国との相違や記述する制度等の調整過程に遡っての分析に本稿は至っていない。また、外国情報の制約により、内容の精粗にばらつきがあることに加え、正確を期すよう努めているものの誤謬がありうることは排除できない。このため、各国による関与への評価分析は、慎重に行う必要がある。同時に、読者からの御指摘・意見を仰ぎたい。なお、外国文献等に関する引用等記述は、筆者による仮訳を基礎にしている。

(2)調査の流れ

初年度調査研究の中では、海外調査は欧州を中心に、地域については有識者の意見を参考に、フィンランド、スウェーデン、イギリス及びドイツを主な対象として実施している。

1. 欧州連合(EU)における最近の動向

(1)政策の方向性

欧州委員会は、「欧州における Intelligent Transport System (ITS)の展開のための行動

計画」(European Commission, 2018)を2008年に公表した後、2011年の白書「単一欧州交通エリアへの道筋-競争的で資源効率的な交通体系に向けて」(European Commission, 2011)において、温室効果ガス60%削減目標を達成するための10指標の一つに、「2020年までに、欧州マルチモーダル交通の情報、管理及び支払いのシステムのための枠組みを立上げる」旨を位置づけ(pp.9-10)、そのための戦略として、「EUの競争ルールを考慮する共通のEU標準を伴うスマートかつインターモーダルなチケットングが重要」(p.13)等としつつ、「シームレスな戸口から戸口までのモビリティ：(中略)相互運用可能でマルチモーダルなスケジュール作成、情報、オンライン予約システム及びスマートなチケットングのためのインテリジェントなシステムの開発及び利用を促進するための枠組み条件を創出する」(pp.23-24)等所要の取組みを列挙している。即ち、MaaSの要素を成す、戸口から戸口のマルチモーダルな経路検索、オンライン予約システム、スマートなチケットング、支払いシステムが随所で言及されている。実際、欧州委員会職員作業資料「交通に関する2011年白書『単一欧州交通エリアへの道筋-競争的で資源効率的な交通体系に向けて』の公表5年後の実施状況：達成内容と課題」(European Commission, 2016)は、当該白書における指標「2020年までに、欧州マルチモーダル交通の情報、管理及び支払いのシステムのための枠組みを立上げる」に向けた取組がMaaS等の概念の発展を促進するだろう旨を指摘している(p.25)。

一方、前後して策定された、後述のITS指令及びこれを補完する委員会委任規則というEUの法規範は、経路等検索等のための情報サービスの促進を優先するアプローチである。この点、欧州議会の「欧州におけるマルチモーダルな統合チケットングの導入に関する2015年7月7日決議」(European Parliament, 2015)には、「マルチモーダル統合チケットングサービスに関して、利害関係者及び権限ある当局によりなされている努力、既に締結した合意並びに提供されている製品及びサービスの革新的な性質を支援し、促進する、明確な枠組みを創出するために必要な措置をとること、また、既になされた進展及び既に始められた自発的な取組みに基づき、統合された、相互運用可能なマルチモーダルの越境チケットングシステムを創出することにおいて十分な進展が2020年までになされない場合には、最小のルールとスケジュールを導入することにより立法措置をとることを、欧州委員会に求める」旨が含まれている¹。

(2) 法規範

① 道路交通の分野におけるITSの展開及び交通他モードとのインターフェイスのための枠組みに関する指令(2010/40/EU²。以下「ITS指令」という。)

¹ Translated from the original English version published by the European Union on the website <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2015-0246+0+DOC+XML+V0//EN>: © European Union, 1998-2018 – Source: European Parliament. Koichi Fujisaki assumes full responsibility for the translation into Japanese.

² © European Union, <https://eur-lex.europa.eu>, 1998-2018

仕様及び標準の開発及び利用のための優先 4 領域の第 1 領域として「道路、traffic 及び travel³の情報の最適な利用」、第 2 領域として「traffic 及び貨物の管理の ITS サービスの継続性」(欧州連合全域の交通網におけるシームレスなサービスを確保する能力)を規定し(第 2 条)、また、第 1 領域のための優先行動として、EU 全域でのマルチモーダル travel 情報サービスの提供(a)、EU 全域でのリアルタイム traffic 情報サービスの提供(b)等を挙げている(第 3 条)。そして、優先行動(a)のための仕様は、EU 全域のマルチモーダル travel 情報サービスを正確にし、かつ、ITS 利用者に国境を越えて利用可能となるようにするために必要な要件の定義であり、○マルチモーダル travel 情報のために利用される既存の正確な道路及びリアルタイム traffic のデータの ITS サービス提供者への利用可能性及びアクセス性、○関連する管轄当局及び利害関係者と関連する ITS サービス提供者との間の電子データ交換の促進、○マルチモーダル travel 情報のために利用できる道路及び traffic のデータについて、関連する管轄当局及び利害関係者による時宜を得た更新、及び○ITS サービス提供者によるマルチモーダル travel 情報の時宜を得た更新を基礎にする(付属書 1 優先領域 I 1.優先行動(a)の仕様)。欧州委員会が採択する仕様が、展開される際の ITS のアプリケーション及びサービスに、付属書 II の効率性等諸原則に沿って適用されることを確保するために加盟国は必要な措置を採らなければならない(第 5 条)。欧州委員会は、優先行動のための ITS の展開及び運営利用のための互換性、相互運用性及び継続性を確保するために必要な仕様を先ず採択しなければならない(第 6 条)。欧州委員会は、仕様に関して、委任法規を採択でき、優先行動毎に委任法規を採択しなければならない(第 7 条)。ITS の展開及び営業利用の互換性、相互運用性及び継続性を提供するための所要の標準は優先領域において優先行動のために開発されなければならない、このため、欧州委員会は、当該標準を速やかに採択するために必要な努力をするよう関連標準化機構に要請しなければならない(第 8 条)。加盟国は、この指令に適合するために必要な法、規制及び行政的規定を 2012 年 2 月までに施行しなければならない(第 18 条)としている。

また、優先第 2 領域におけるその他の行動(優先行動以外の行動)のための仕様として、「例えば、加盟国及びその管轄当局が民間分野と協力して、国、地方及び地域レベルのモビリティのための自らの ITS 設計を発展させることができる、

なお、EU の指令は、加盟国が一定期限(当該指令にあっては 2012 年 2 月)までに国内で実施するための枠組みを整備する責務を一般に負う。これに対して、EU の規則は、加盟国に直接適用される。

³ 当該指令第 4 条の定義規定によれば、次のとおり。

traffic data : 道路交通上の実績及びリアルタイムのデータ

travel data : 移動の計画、予約及び適用を促進するために、マルチモーダル travel 情報を出発前又は移動中に提供するために必要な基本データ(例えば、公共交通の時刻表及び運賃表)

マルチモーダルな相互運用が可能なチケットを含め、ITS に関係した相互運用性、サービス継続性及びマルチモーダリティに特に焦点を当てて、EU の ITS 枠組みを発展させるために必要な手段の定義」等を挙げ(付属書 1 優先領域 II 1. その他の行動の仕様)、欧州委員会は、優先行動のために必要な仕様を採択した後に、これらその他の行動のための ITS の展開及び営業利用のための互換性、相互運用性及び継続性を確保するために必要な仕様を採択しなければならない(第 6 条)としている。

②EU 全域のマルチモーダル travel 情報サービスの提供に関し ITS 指令を補完する委任規則(2017/1926⁴。以下「MMTIS 規則」という。)

これは、ITS 指令第 7 条に沿って、ITS 指令上の優先行動(a) : EU 全域のマルチモーダル travel 情報サービスの提供に関する仕様に関して、欧州委員会が採択した委任法規であり、例えば、次の義務を規定している。ただし、既に機械判読可能な形式で収集され、利用可能になっているデータにのみ適用され、当該形式で利用可能になっていないデータの収集開始を交通運営者等に課すものではないと同時に、加盟国はデータをデジタル化する必要性にとって適切な費用効果的方法を追及することとされている(前文 14)。また、travel 情報サービス提供者及び加盟国は、アクセスビリティ基準に関する関連法制を考慮すべきで、これは、知覚、操作及び理解のための総合的で十分な方法での web サイト及び携帯端末サービスのアクセシビリティを含む(前文 22)。

- ・加盟国は、少なくとも一定の静的 travel 及び traffic のデータ並びに実績 traffic データへのアクセスを可能にするナショナルアクセスポイント(デジタルインターフェイス)を設置しなければならない(第 3 条)。タクシー、カープーリング、カーバイクシェアリング等の需要対応型交通並びに自家用車、オートバイ等の個別交通モードも含まれている。

- ・交通運営者等は、一定の欧州標準(表 1 参照)等の利用により、当該データを順次の一定期限までにナショナルアクセスポイントを通じて提供しなければならない(第 4 条)。

一定期限毎の対象データ例を整理すると、表 2 のとおりとなる。

- ・加盟国が一定の動的 travel/traffic のデータ(駅のエレベータ状況等を含む)を、ナショナルアクセスポイントを通じて提供する決定を行う場合は、交通運営者等は一定の欧州標準(表 1 参照)等を利用しなければならない(第 5 条)。

- ・ナショナルアクセスポイントを通じた一定の静的及び動的 travel/traffic のデータへのアクセスを提供する API は一般にアクセス可能でなければならない

⁴ © European Union, <https://eur-lex.europa.eu>, 1998-2018

なお、この規則に、罰則規定はない。その点は③も同様である。

(第4条及び第5条)。

・当該データ等は、ナショナルアクセスポイント等を通じて一定の時間枠組み内に、無差別原則に基づき欧州連合内で交換又は再利用のためにアクセス可能でなければならない。利用条件はライセンス契約で決めうる(第8条)。

表1 travel/traffic 及び道路のデータの欧州標準⁵

(MMTIS 規則第4条及び第5条並びに RTTI 規則第4条から第6条までを元に作成)

	静的情報	動的情報
道路交通	-	DATEX II
その他の交通モード	NeTEx 等	SIRI 等

表2 ナショナルアクセスポイントを通じた提供期限 (MMTIS 規則を元に作成)

静的 travel 及び traffic のデータの例	欧州横断交通網	欧州横断交通網以外
路線型交通の時刻表等経路検索情報等基本データ (移動制約者用設備・車両情報も含む。)	2019年12月	2023年12月
基本運賃情報、需要対応型モードの位置検索情報 (駐車場、カー/バイクシェア拠点等を含む。) 等	2020年12月	
詳細運賃情報、通行料金支払方法、予約方法 (カーシェア、タクシー、貸自転車)、サイクル網の詳細特徴、車両燃費等	2021年12月	

③EU 全域のリアルタイム traffic 情報サービスの提供に関し ITS 指令を補完する委員会委任規則(2015/962⁶。以下「RTTI 規則」という。)

これは、ITS 指令第7条に沿って、ITS 指令上の優先行動(b) : EU 全域のリアルタイム traffic 情報サービスの提供に関する仕様に関して、欧州委員会が MMTIS 規則以前に採択した委任法規である。

道路及び traffic のデータに関するナショナルアクセスポイント (デジタルインターフェイス) の加盟国による設置、道路管理者及び道路運営者による一定の欧州標準 (表1 参照) 等に従った静的道路データ、動的道路状態データ及び traffic デー

⁵ NeTEx:Network (Network and Timetable Data Exchange)及び SIRI(Standard Interface for Real-time Information)は XML 形式である。VDV 462 NeTEx Schrift V1.0 (2018)によれば、「NeTEx データから GTFS データへの変換は可能だが、逆は不可である」(p29)。CEN/TC 278 (2013)は、「GTFS-real-time と SIRI サービスは相互運用可能とみなせる」(p92)と記述している。

⁶ © European Union, <https://eur-lex.europa.eu>, 1998-2018

タのナショナルアクセスポイント又は複数国の共通アクセスポイントを通じての提供等の義務について規定している。

(3) 実証調査

欧州委員会が立上げ、EU が助成する都市ネットワーク取組 CIVITAS の一環として、持続可能な都市交通を焦点に、都市の交通の全てのモードと形態を対象にして統合された計画アプローチをとる都市の実証実験が支援を受けている(CIVITAS, n.d.a)。その中に持続可能な都市モビリティ計画を中心にして、公共交通の質を改善するために ICT と ITS を利用する DYN@MO プロジェクトがある(CIVITAS, n.d.b)。DYN@MO プロジェクトの一環で、Mobility Alliance 及びマルチモーダルプラットフォームの設置に関する実証実験がドイツの Aachen 都市圏で実施され、報告されている(Farrokhikhiavi et.al, 2016)。当該報告によると、約 1500 の市民に対する 2014 年の事前市場調査の結果、「サービス及び運賃構造における柔軟性と顧客志向性の改善が重要である一方、割引の設定は 2 次的と考えられている」ことが判明し、「代替サービス（情報、予約及びアクセス）が一つの源から得られる場合に、モーター個別交通（例 クルマ、オートバイ）からの選択的で、ニーズに根ざしたシフトの傾向があること」などが洞察された(p.21)。その上で、地域公共交通とカーシェアリング及びバイク⁷シェアリングの利用を可能にする Mobility Alliance のプラットフォームを、AVV(アーヘン交通連合⁸)を中心にして立上げ、100 名の利用者が参加する実証を 2016 年に実施した(pp.23-24,46)。Aachen における実証の結果から抽出された教訓と提案(Braun & Peters et.al , 2017)には、例えば、次の事項がある：

- 「モビリティプラットフォームを開発する際は、詳細なフィードバックを集めて、利用者ニーズにプラットフォームを適応させるため、限定数の利用者による試験を計画すること」「全交通モードを含む一つの請求書があるべし」
- 「マルチモーダルの travel アプリを開発する際には、全情報をそのアプリに直接統合して、一定のモードに関する情報だけへのリンクを避けること」
- 「情報の信頼性と即応性が相当重要である」「システムの試験利用者は、リアルタイムデータ、乗り換え接続のリスクに関する情報及び遅延の際の代替接続示唆を最も重要な特徴として評価した」

2. フィンランドにおける動向

(1) 新しい交通事業法に基づく関係制度の概要

2017 年に公布された交通事業法⁹ (LVM (運輸通信省) , 2017) は、旅客運送事業のラ

⁷ 本稿が基礎にする諸文献等中「バイク」は主として自転車を意味すると筆者は解している。

⁸ 多くの既存文献で「運輸連合」と訳される Verkehrsverbund を本稿は「交通連合」と訳している。

⁹ 当該法律については、LVM サイトにおいて公表されている英語版（正訳ではなく、情報提供の便宜のために作成されたもの。原文との部分的不整合は排除されていない。）からの筆者仮訳を元に記述している。

イセンス保有者、仲介及び配車サービスの提供者（以下「仲介及び配車の事業者」という。）並びに統合モビリティサービス提供者（MaaS 運営者は概念上これに分類される。）に対して、少なくとも、提供サービスの主要営業範囲、営業時間を含むサービス、変更又は廃止、運賃料金又はその算定基礎、支払い手段、障害を持つ旅客が利用できるサービス及び支援、車両のアクセス性、車両乗車の際に旅客を支援する設備、運転者との接触、顧客フィードバックを提供するための方法並びに誤りがある場合の手続きに関する情報を旅客が電子形式で利用できることを確保しなければならない義務を課している。ただし、旅客運送事業のライセンス保有者であっても、事業者の小規模性又は地方営業範囲のために適切ではないか、合理的ではない場合は、当該情報を電子形式で提供せずともよいが、印刷形式で一般に利用できるようにしなければならない（第Ⅲ部：サービス 第1章：旅客運送サービス 第1節：情報提供義務）。

同法は、その上で、関係事業者に次の義務を課している。

① モビリティサービスに関する主要データの標準形式によるオープンインターフェイスによる開放義務

旅客モビリティサービス提供者は、経路、停車場、時刻表、運賃料金、利用可能性及びアクセス性を含む主要な最新のデータが機械で読み込める標準形式で自由に利用できることを確保しなければならない。当該インターフェイス¹⁰の web アドレスは交通庁(Finnish Transport Agency)に報告されなければならないが、交通庁は当該データが提供される代替手段のための技術的サービスを提供する（第Ⅲ部：サービス 第2章：データの相互運用性及び情報システム 第1節：モビリティサービスに関する主要データ）。

当該義務の対象となる旅客モビリティサービス提供者は、当該条項に基づくモビリティサービスに関する主要データに関する政令¹¹（LVM, 2017）によれば、旅客運送事業者（バス、タクシー、水運、航空を含む。）、仲介及び配車の事業者、交通手段の貸/シェアリング事業者、ターミナル運営者（駅、港湾等）である。交通庁サイト「旅客運送のサービス提供者は NAP（ナショナルアクセスポイント）サービスにてデータを開放すべし」は「交通庁は、サービス提供者が 2017 年 12 月 20 日から利用できる NAP サービスを維持して」おり、「最も単純な形では、インターフェイスは、web アドレスにおけるデジタルデータ（ファイル）で構成されうる」旨記載している(Finnish Transport Agency, 2018a)。交通庁サイト「データへのアクセスを提供する義務」は、「主要データのインターフェイスを有しない事業者は、当該

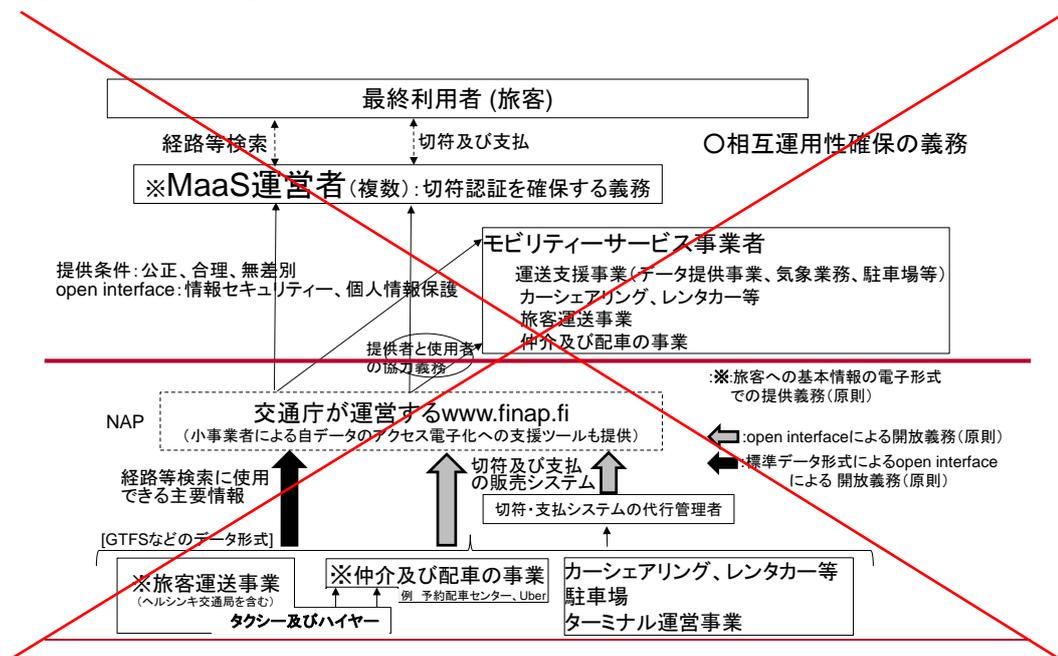
¹⁰ 2018 年 10 月 9 日に入手した LVM 配布資料“Act on Transport Services-Data provisions enabling Mobility as a Service”(LVM, 2018)は API と記載。②中のインターフェイスについても同様(pp.11-12)。

¹¹ 当該政令については、LVM から入手した英語版（正訳ではなく、情報提供の便宜のために作成されたもの。）からの筆者仮訳を元に記述している。

主要データを交通庁の NAP サービスに直接格納する（少数主体）」代替手段を選択できる(Finnish Transport Agency, 2018b)。これに関して、交通庁は、地方の小規模事業者に対し、主要データの電子化方法について技術的サービスとして指導し、電子化ツールを提供し、当該格納費用は交通庁が負担しているが、電子化費用（データの更新費用を含む。）は事業者が負うこととなっている¹²。

「自由に」とは、無料までは意味しておらず¹³、NAP の解説によれば、「オープンデータ原則（無料）により共有されることもありうる」が、「全ての者にとって同条件で共有されなければならない」（Finnish Transport Agency, 2018a）（③参照）。実際に NAP サイト(www.finap.fi)を見ると、様々な事業者のインターフェイスの web アドレス等の一覧又は検索を操作できるようになっている（2018 年 10 月末現在）。

なお、当該法律は、「標準形式」と規定しているが、技術が急速に発展する状況下において革新の妨げになることを避けるため、政府として標準形式の指定はしておらず、一般的に広く用いられている形式が趣旨として想定されており、PDF は機械読み込みが可能という要件を満たさないが、例えば CSV はこの要件に適合しており、実態として GTFS も使われていると聞いている¹⁴。



¹² LVM 担当者に 2018 年 10 月 10 日確認。なお、Finnish Transport Agency, 2018b は、NAP サービスを通じてデータを提供する方法に関して「選択される手段如何に拘わらず、事業者には情報を常に更新する責任がある」旨記述している。

¹³ LVM 担当者に 2018 年 10 月 9 日確認。

¹⁴ LVM 担当者に 2018 年 10 月 10 日確認。

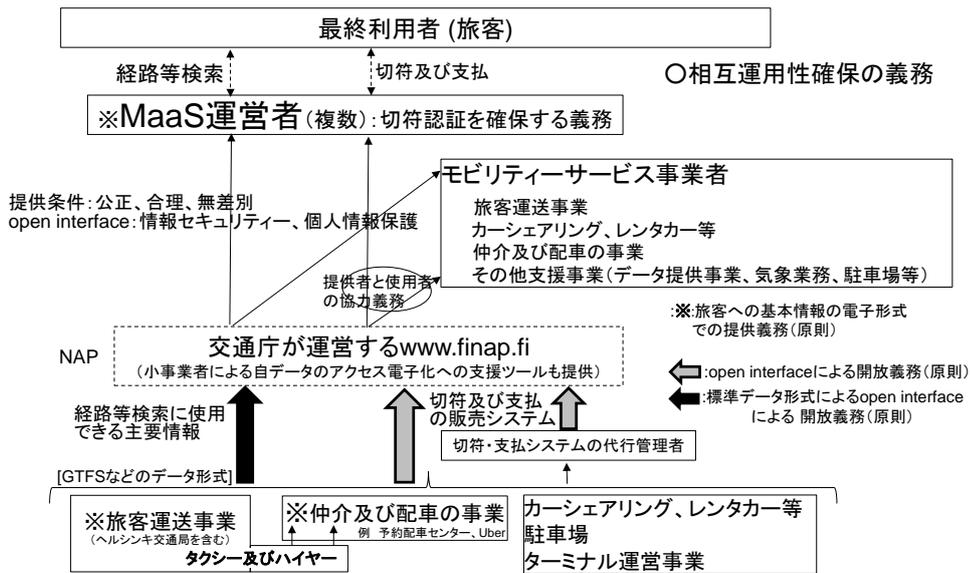


図1 フィンランドの交通事業法(2017年)による関係制度のイメージ(筆者作成)

② 切符及び支払いシステムの販売インターフェイスへのアクセス提供の義務

2018年当初は、鉄道及び道路の旅客運送事業者、仲介及び配車の事業者並びにこれら事業者の代理として切符及び支払いのシステムを管理する者¹⁵に、少なくとも、旅客に1回分の乗車利用をする権利を与える基本運賃での切符商品を購入すること（この切符に基づく乗車利用権は一般的に適用される技術を用いて容易に確認されなければならない）又は、サービス開始の際に正確な運賃を知ることができない、又はその他の何らかの理由によりサービスが提供された後に相互の合意により支払われる、1回の乗車又は運送を予約すること¹⁵が可能になるよう、切符及び支払いシステムの販売インターフェイスへのアクセスをモビリティサービス提供者及び統合モビリティサービス提供者に与えなければならないこととなっている。ただし、管轄当局により調達された旅客運送サービス以外の旅客運送サービスのみを提供するサービス提供者は、小規模性又は営業範囲のために技術的に現実的又は合理的でない場合は、当該義務の適用除外とすることができる。切符及び支払いシステムのインターフェイスを開放する義務が課せられたサービス提供者並びに当該インターフェイスを利用するモビリティサービス提供者及び統合モビリティサービス提供者は、必要な実施合意を促進するために協力しなければならない（第Ⅲ部：サービス第2章：データの相互運用性及び情報システム 第2節：切符及び支払いのシステムの相互運用性）。

当該インターフェイスを利用する「モビリティサービス提供者」は運送サービス

¹⁵ 例えば、タクシー乗車は、これに該当することが多い。

並びにこれらに直接関係する支援サービス（仲介及び配車サービス、データサービス、駐車場サービス等）の提供者を、「統合モビリティサービス」は異なるサービス提供者によるモビリティサービスを結合することにより、対価を得て **travel chain**¹⁶ その他のサービスパッケージを形成する者を意味する（第1部：総則 第1章：一般規定 第1節：定義）。運送サービスには、旅客運送サービスのほか、カーシェアリング、レンタカーも含まれる¹⁷。データサービスには、情報サービス、気象サービスが含まれる¹⁸。

例えば、タクシーは、この義務が課せられる旅客運送事業者に含まれる。しかし、「例えばタクシー産業においては、この義務はデータシステムに基づいた仲介及び配車システムを用いて、乗車の事前予約をする機会を提供するサービス提供者に主として適用される。実際は、この義務はタクシーセンターに適用される。したがって、電話又は電子メールのみで予約を行っている小規模タクシー事業者には、適用されない」（FICORA, Finnish Transport Agency, Finnish Transport Safety Agency(交通安全庁), 2017)(p.15)。

「切符及び支払のためのインターフェイスに関するデータも NAP サービスのインターフェイスカタログに格納されなければならない」（Finnish Transport Agency, 2018b）¹⁹。

③ 他者の代理で行動する権限

この販売システムのオープンインターフェイスによる第1段階の開放義務の対象は、匿名処理が可能な範囲に留めるため、②以上のように限定されている。第2段階の2019年に、海運・航空、カーシェアリングを含む全運輸分野に拡大するとともに、住民割引を伴う1ヶ月券、学生割引券等個人アカウントと結びついた割引も対象に追加され、旅客の個人アカウントが運送事業者のデジタルサービスにおいて設定されている場合は、他のサービス運営者が当該旅客の代理として、これら割引券等を購入できるようになることとされている予定である(LVM, 2018) (p.5, p.8)²⁰。

根拠条項の内容は次のとおりである（第III部：サービス 第2章：データの相互運

¹⁶ “Lippu project report on contractual practices for travel chains defined in the Act on Transport Services (Code of conduct for travel chains)”(FICORA(通信規制庁), Finnish Transport Agency, Finnish Transport Safety Agency, 2017)(p.9)は、travel chain を「異なる交通モードを使って発地から着地までアクセスするための1回の購入でMaaS 運営者から得る乗車利用」と定義している。

¹⁷ “Lippu project report on contractual practices for travel chains defined in the Act on Transport Services (Code of conduct for travel chains)”(FICORA, Finnish Transport Agency, Finnish Transport Safety Agency, 2017)(p.7)による。

¹⁸ “Transport code - service provider obligations” (LVM, n.d.)による。

¹⁹ これは、当局解説(FICORA, Finnish Transport Agency, Finnish Transport Safety Agency, 2017)(p.42)によれば、EU の MMTIS 規則を基礎にした同法第3部第2章第1節が根拠である。

²⁰ 例えば、旅客がIDを既に設定していれば、MaaS 運営者も通勤定期を販売することが可能になると聞いている(LVM 担当者に2018年12月15日確認)。

用性及び情報システム 第2a節：他者のために行動する権限）：

(i) モビリティサービス提供者若しくは統合モビリティサービス提供者又はこれらの事業者の代理として切符又は支払いシステムを管理する者は、これらのシステムの販売インターフェイスへのアクセスをモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者に提供しなければならない、必要な場合には、別の電子的取引経路を通じて当該システムへのアクセスを提供し、サービス利用者の要求によって当該利用者のために切符製品、又は、身分証明書及びサービス利用者の既存の利用者アカウントの利用者情報を用いてモビリティサービスを利用することを認める他の製品を購入するためのアクセス権をモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者に認めなければならない。

(ii) モビリティサービスに関する割引、償還又は特別条件を含む切符の発行者は、インターフェイス又は別の電子的取引経路を通じて当該システムへのアクセスをモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者に提供し、それによって、サービス利用者の要求によって当該利用者のために、割引、償還又は他の特別条件を利用する権利を与える切符製品、又は、身分証明書及びサービス利用者の既存の利用者アカウントの利用者情報を用いてモビリティサービスを利用することを認める他の製品を購入するためのアクセス権をモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者に認めなければならない。割引、償還又はモビリティサービスに関する特別条件のための基準に関する登録簿の管理者が切符発行者以外の者である場合は、当該管理者及び切符発行者は当該基準に関する情報が他者のために取引を実行するために必要な程度において利用できることを共に確保しなければならない。

(iii) 個人情報とは、(i)及び(ii)で規定する他者のための取引に関して、身分を確認し、他者のための取引を行うために必要な程度においてのみ処理される。法が他に規定することに加えて、身分は、他者のために行うための関係が設定され、又は実質的に変更されるときに特に信頼できる方法で確認できなければならない。身分は他者のための取引に関しても確認可能でなければならない。

(iv) (i)及び(ii)に規定するインターフェイス又はシステムへのアクセスはその利用を制限する条件なしに提供されなければならない。(i)に規定するモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者及びこれらの事業者の代理として切符又は支払いシステムを管理する者並びに(ii)に規定するモビリティサービスに関する割引、償還又は特別条件を含む切符の発行者は、それにもかかわらず、予め決められた評価基準及び条件に従って、アクセス権を持つモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者の信頼性を評価する権利を有する。情報へのアクセスは、アクセスを申請する運営者が当局又は当局から権限を与えられた第三

者によって発行された、対応する目的のための免許、認可、許可又は認証を持つ場合は、又は、その他、その運営者が一般に適用される基準又はその分野において一般的に許容される条件に対応していると示されている場合は、拒否してはならない。アクセスが拒否される場合は、申請者には拒否の正当な根拠が適切に示されなければならない。

(v) 管轄当局により調達された旅客運送サービス以外の旅客運送サービスのみを提供する、(i)に規定するモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者及びこれらの事業者の代理として切符又は支払いシステムを管理する者並びに(ii)に規定するモビリティサービスに関する割引、償還又は特別条件を含む切符の発行者は、小規模性又は営業範囲のために、(i)及び(ii)の義務の実施が技術的に現実的又は合理的でない場合は、当該義務の適用除外とすることができる。

(vi) (i)及び(ii)に基づきインターフェイスを開放しなければならないサービス提供者並びに当該インターフェイスを利用するモビリティサービス提供者及び統合モビリティサービス提供者は、必要な実施合意を促進するために協力しなければならない。アクセスの範囲は、モビリティサービス提供者及び統合モビリティサービス提供者がサービスを効率的に制約無く提供することができるように十分な範囲でなければならない。

③④ インターフェイスの開放に関する一般要件

①④～及び③②におけるオープンインターフェイスを通じて提供されるデータ及び情報へのアクセス並びにそれらへのアクセスのために必要になりうる支援サービス、利用条件、ソフトウェア、ライセンスその他のサービスは、公正で、合理的で、無差別の条件で提供されなければならない²¹。①～及び③②のオープンインターフェイスの義務を課されるサービス提供者は、サービスの情報セキュリティ及びプライバシーを妥協することなくインターフェイスが開放されることを確保しなければならない。③に規定するアクセス権を持つモビリティサービス提供者又は統合モビリティサービス提供者は、他者のためになされる取引が情報セキュリティ及びデータ保護を妥協することなく遂行されるよう、自らのサービスとの関係における情報セキュリティ及びデータ保護の水準を確保しなければならない。(第Ⅲ部：サービス第2章：データの相互運用性及び情報システム 第43節：インターフェイスの開放に関する一般要件)。

④⑤ サービス及びインターフェイスを結びつけるサービスの相互運用性

この章に提供が規定されるオープンインターフェイスの間の技術的接続を提供す

²¹ 合理的な料金を課すことも条件に含まれる(LVM, 2018) (p.14)。

るサービス提供者及び乗車利用権を確認することに関係するバックオフィスシステムを維持する主体は、自らのサービス及びシステムを発展させる際に、類似のサービスと相互運用が可能であることを確保しなければならない。ここに規定するサービス提供者は、**travel chain** を形成するために必要となる技術的な相互運用性を発揮するためにその他の点においても協力しなければならない。統合モビリティサービス提供者は乗車利用権を確認するために必要なインターフェイスを開放し、一般的に適用される技術を用いて乗車利用権が確認されうること確保しなければならない(第Ⅲ部:サービス 第2章:データの相互運用性及び情報システム 第54節:サービス及びインターフェイスを結びつけるサービスの相互運用性)。

独占的な MaaS 運営者による市場支配は望ましくなく、複数の MaaS 運営者による競争環境を創出することを政府は意図している旨聞いている²²。

⑤⑥ ITS の展開

ITS 指令付属書 2 で採択された諸原則は、当該指令第 2 条の優先領域及び第 3 条の優先行動に関して欧州委員会が当該指令第 6 条に基づき採択する仕様の適用に際し遵守されなければならない。交通安全庁は、当該指令第 2 条の優先領域及び第 3 条の優先行動を実施するサービス提供者、当局及びその他の運営者が当該指令の要求事項を順守しているかどうかについて評価しなければならない(第Ⅲ部:サービス 第2章:データの相互運用性及び情報システム 第5節:ITS の展開)²³。

(2) 販売システムの相互運用性に関する行動規範等の検討

① 検討プロジェクトの趣旨

LVM は、「技術的な販売インターフェイス解決の仕様と運営者間の契約締結を促進するための行動規範(a code of conduct)を描くために」、通信規制庁、交通庁及び交通安全庁による共同プロジェクト Lippu を立上げ、2017 年 12 月に報告書「交通事業法で定義されている travel chains の契約慣行 (travel chains のための行動規範) に関する Lippu プロジェクト報告」(FICORA, Finnish Transport Agency and Finnish Transport Safety Agency, 2017)がまとめられた。

② 切符及び支払システムの相互運用性のためのインターフェイス仕様の開発

「Lippu プロジェクトの一環として、販売インターフェイスのインターフェイス仕様の推奨版及び実施例が、技術的に義務的な属性及び選択的属性を定義して、用意された。・・・(中略)・・・Lippu インターフェイス仕様の利用は義務ではない。・・・(中略)・・・当該インターフェイスは、データ内容に関する法令要件に適合するものと解釈されうる」(LVM, 2018) (p.22)。その詳細を記述する「2017 年の最終資料 Lippu プロジェクト 切符及び支払システムの相互運用性」(Solita Oy, 2017)は、

²² LVM 担当者に 2018 年 10 月 9 日確認

²³ 当該規定の対象は、ITS 指令上の優先行動(a)に限定されていないことに注意が必要である。

MaaS API、スウェーデンの BoB 等既存のインターフェイスと比較しつつ、当該 Lippu インターフェイス仕様の機能には、「ログイン」、「製品検索及び利用可能性照会」、「travel chain の予約」、「乗車移動権の管理」が含まれている旨、乗車利用権の認証手段として QR コード等多様な形式の当面の併存を想定している旨を説明している。なお、「市場における切符技術の分析」(FICORA, 2017a)は、QR コードを含む様々な切符技術を比較した上で、「運送サービスは全ての人にとって利用でき、アクセス可能でなければならない。この理由から、スマートフォン又は EMV カードだけに基づく解決策は考慮できない。他の主な理由は費用である。即ち、少ない量の運送サービスに対し、電子システムに重い投資をすることを求めることはできない」として、「将来においてすら、異なるニーズに対応するため、市場では様々な切符技術が存在するだろう」(p.8)と結論している。

一方、前述の Lippu プロジェクト報告に付属する「サービス提供者間の支払インターフェイスを開発する必要性の分析」(FICORA, 2017b)は、「切符は必ずしも、得る際に支払われないことから、支払事象と切符を速やかに得る事象を分離する必要性が明らかになった。これは、月額制など、旅客/顧客が個々の切符や移動毎に基づき課金されない、運営者によって追求される新しいビジネスモデルに特に因る。加えて、切符が運営者間で仲介される際は、単一切符の価格と利益は低い一方で、支払移転費用は高い。それ故、支払は大きなパッケージにまとめられ、受取り額がより少ない回数で精算される(“clearing”)契約を運営者が追求することが期待される」こと等から(p.2)、「新しい支払インターフェイスを特定する必要は」なく、「既に市場にある支払のサービス、システム及びインターフェイスに頼るべき」旨結論している(p.4)。

③ 販売システムの相互運用性に関する行動規範

前述の「Lippu プロジェクト報告」は、情報セキュリティ、個人情報保護、商標の使用等を含め、義務ではないが推奨される行動規範の内容を示している。この中では、「利用者に対する責任」について、「関係者が相互の責任について合意することが推奨される。MaaS 運営者及び運送サービス提供者は、自分の責任に関して相当自由に合意できる」とし(p.39)、「各運送モードに関する特別な規制は、変更及び事故の場合に、運送サービス提供者に対して異なる通報、ルートの変更案内及び支援義務を設定している。しかし、それらの規制は、travel chain に関係する特有の問題に注意を払っていない。MaaS 運営者の義務は一般的な契約原則に従って主に定義される」旨指摘している(p.40)。この点に関して、LVM 担当者から、「MaaS 運営者が旅客との契約関係において、包括的なサービス提供者である場合は、一般的な契約法に基づき、遅延又は他の損害に対して MaaS 運営者が責任を負う。一方、MaaS 運営者が、旅客との契約において、切符販売受託者のように仲介者である場合は、

それに対して責任を負わない」旨聞いている²⁴。

また、当該「Lippu プロジェクト報告」パッケージ旅行規制に関して、「travel chain 提供者は、提供するサービスのまとまりが旅行トラベル規制の対象になるかどうか評価すべきである」旨指摘している(p.37)。この点に関して、LVM 担当者から、フィンランドで 2018 年 7 月に施行された旅行サービス組合せ法(901/2017)(Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, 2017)は、EU のパッケージ旅行指令(90/314/EEC)²⁵を実施する厳しい規制内容であるが、当該指令は、24 時間以上に跨るパッケージサービスか、交通分野だけでなく宿泊と組み合わせるものを対象にしている旨、また、Whim アプリは、現時点ではこの対象になるサービスを提供していないが、将来そのようなサービスを提供するようになれば、同法の厳しい義務の対象になる旨聞いている²⁶。

(3) MaaS の事例

MaaS Global 社(Oy)は、ヘルシンキ地方で、(1)で紹介した法律が施行される 2018 年 1 月以前の 2016 年に試験を開始し、公共交通、タクシー及びレンタカーをサービスの対象に含む Whim アプリの運営を一般利用者向けに 2017 年に開始していることを同社の記録(MaaS Global Oy, 2016ab-2017ab)から確認した。

2018 年 12 月 24 日現在、ヘルシンキ地方において、MaaS Global 社が運営する Whim アプリで提供されるサービスは、利用者から見て都度払いと月額制の両方がある(MaaS Global Oy, n.d.)。サービスの種類としては、ヘルシンキ交通局(HSL)の運営する地域公共交通(バス及び鉄道)が共通しており、月額制では、当該地域公共交通は乗り放題である。また、都度払いにあつては、タクシー及びレンタカーについても、個別予約により、乗車分についての都度払いとなる。月額制にあつては、月額 49 ユーロ€では、タクシーは一定距離まで定額、レンタカーは 1 日当たり定額、バイクシェアは一定時間まで無料であり、月額 499 ユーロ€では、タクシーは一定距離まで無料、レンタカー及びバイクシェアについて、乗り放題になる。

MaaS Global 社からは、現在マイカーを保有している者が費用面での比較優位に着目して Whim 月額制サービスに移ること²⁷、また、外国を含む他地域についても同一アプリで利用できるように展開することをビジネスモデルとして想定している旨聞いている²⁸。

都度払いと月額制のいずれでも、2018 年 10 月 10 日現在、地域公共交通については、MaaS Global 社はヘルシンキ交通局(HSL)から、旅客の乗車毎に基本運賃で

²⁴ LVM 担当者に 2018 年 12 月 15 日確認

²⁵ © European Union, <https://eur-lex.europa.eu>, 1998-2018

²⁶ LVM 担当者に 2018 年 10 月 9 日確認

²⁷ MaaS Global 社の CEO Sampo Hietanen の blog(Hietanen, 2018)参照

²⁸ MaaS Global 社に 2018 年 10 月 8 日確認

切符を購入する関係である。その時点で、HSLは、無料開放する販売API (HSL OpenMaaS API) において、1回切符及び日(数日)券への販売インターフェイスを開放し、当該APIの利用条件において、MaaS運営者に手数料等は払わない旨及び全ての支払いはMaaS運営者のデビットカード又はクレジットカードに請求される旨公表している(HSL, n.d.)。その後、2019年4月14日にHSLの当該販売APIサイトを閲覧した時点では、成人用及び子供用の都度券及び日額券並びに成人用月額(30日)券が記載追加され、「学生券及び年額券のような他の種類の切符は後日導入されるだろう」と記載されている。また、当該月額券の再販売については、「最終利用者が、当該API利用者に最終利用者自身の代理として個人的月額券を注文する権限を付与することが必要である」旨明記されている。当該地域では、月額券は、地域住民であることを前提にして、自治体からの助成による割引が設定されていることから、発行には本人確認手続きが基本的に必要なことが背景にあると推測される。

2019年4月14日現在、Whimは、従来の月額49ユーロのプランに代えて、HSLの月額券を基にした”Whim Urban 30”を販売している。”Whim Urban 30”を使用するには、例えば、次のような「HSL 30日切符の要件に適合する必要がある」(MaaS Global Oy, 2019a) :

- ・常住の住所は、Helsinki等「HSLの市のいずれかになければならない」
- ・「HSL 30日切符を含む、Whim Urban 30プランを購入する際は、銀行証明書又はモバイル証明書で認証する必要があるだろう。これは、居住地の市も証明することになるだろう。」
- ・「認証するには、HSLアカウントでログインする必要があるだろう。その購入手続きは、貴方をHSLサービスに自動的に遷移させ、そこで、貴方は既存のHSLアカウントにログインするか、新しいHSLアカウントを設定する必要があるだろう」

なお、HSL においては、欧州の他の多くの地域と同様に、バス、鉄道を含む地域公共交通について、運営費の相当割合について自治体から補填を受けており、また、ゾーン運賃制を採用している。

3. スウェーデンにおける動向

(1) 政策の動向

スウェーデン「国内のITS行動に関する情報 2012-08-27」²⁹ (Sweden, 2012) は、「2012

²⁹ ©European Union, 1998-2018,

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en

年1月1日に施行された新公共交通法(2010:1065)は、スウェーデンにおける全ての公共交通のための情報の調整を担当している利害関係者である Samtrafiken (全国公共交通サービス開発会社)に、時刻表等交通サービスに関する情報を報告しなければならないと求めている旨記載している(p.6)。ここでいう「全ての公共交通」は、タクシーを除き、都市間の鉄道及びバスを含む、全ての種類の公共交通機関を意味している。また、スウェーデン「ITS 指令 2017年進捗報告」³⁰(Sweden, 2017)³¹は、「静的データは、公共交通に関する諸規制により、Samtrafiken ABにより運営され、維持されるデータベースに送付されなければならない(Samtrafiken ABは、1993年に設立され、37の運営者により所有される、公共交通分野におけるサービス開発会社である)・・・(中略)・・・ストックホルム、エーテボリ及びマルメにおける地域アクセスポイントから、公共交通の一定のリアルタイム情報を得ることができる」旨記載している(p.7)。そして、実際に、公共交通機関の静的及び動的なデータは Samtrafiken により運営される trafiklab.se を通じて、欧州標準に準拠したスウェーデンの標準形式 NOPTIS 及び当該標準形式から変換した GTFS

(Google 検索が可能)形式等で開放されている。他方、経路検索に必要なタクシーに関するデータは、EUのMMTIS規則により、遅くとも2023年までにナショナルアクセスポイント(NAP)を通じて開放されなければならない。フィンランドと異なり、運送事業者等の販売システムを開放させるための法規制はない。公共交通機関の切符販売システムについては相互にアクセスできるよう Samtrafiken により BoB という API 標準が開発されているが、タクシー等についてそのようなものは未開発である。

スウェーデン「スウェーデンにおける国内の ITS 行動に関する情報 2014-08-27」

(Sweden, 2014)³²は「ITS 指令は、道路運送のための ITS に関する法律(2013:315)によりスウェーデンの法的枠組みに採用された」旨記載している(p.5)。同法は、EUのITS指令の優先行動(b)に関する部分を実施するために施行されたものであり、これにより、道路と道路交通の静的及び(ある場合には)動的なデータが NAP (交通庁の trafficdata.se) を通じて、バス又はタクシー等デマンドサービス交通を含む全ての主体に対して、同法に規定された日程に応じてオープンにアクセスできるようになりつつある³³。

³⁰ ©European Union, 1998-2018,

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en

³¹ 2016年-2020年のMaaS関係プロジェクトとして、「次世代 travel 及び transport のための政府の革新パートナーシッププログラムはスウェーデンにおけるMaaSのための道筋を発展させている。当該道筋は、道筋の中で設定された諸目標、とりわけ、シェアモビリティが一人乗り車両を優越する規範になる点に到達するために、重要な分野と活動を特定する。この道筋を維持し、発展させ、また、この分野における異なる活動を調整することに貢献するために、政府の次世代 travel 及び transport のための協調グループは KOMPIS プロジェクト (Combined Mobility as a Service, up-scaling in Sweden) も主導した。これには、公共交通切符のデジタル化の財政支援、法律上及び組織上の障壁の特定、パイロット事業及びモビリティサービスの拡大のための評価及び資金調達が含まれる」旨叙述している。

³² ©European Union, 1998-2018,

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en

³³ スウェーデン産業イノベーション省担当者に2018年11月に確認

交通庁の trafficdata.se は、2019 年 12 月施行が計画されている政令案において、EU の ITS 指令の優先行動(a)のための NAP として提案されている。

(2) MaaS 導入に向けた動向

ストックホルム県等において、UbiGo³⁴等を MaaS 運営者とする実証導入が 2019 年に行われることが地域公共交通提供当局を含む関係者により検討されている。その内容について、同国当局の産業イノベーション省、Samtrafiken、ストックホルム県、ストックホルム市役所の各担当者と意見交換をしたところ、その構図について、イメージは図 2 のようになり、想定されている事柄を次に幾つか列挙する：

- NAP を通じた道路交通情報オープンインターフェイスは MaaS の質に貢献する。
- MaaS 運営者は、遅延その他の出来事の際に、最終利用者に対して対応する。
- 運送事業者から MaaS 運営者への手数料の支払いは想定される。
- 手ぶら旅客の配送サービスも組み合わせることは想定される。
- 類似の実証実験が Västra Götaland 県（中心都市：エーテボリ）及び Skåne 県（中心都市：マルメ）で、ストックホルム県とは別々に、又は統合して実施されることがありうる。

また、スウェーデンにおいて MaaS の実現を可能にする際の課題として、関係者に確認した内容を次に列挙する：

- MaaS 運営者と運送事業者の間で、MaaS 運営者に切符販売の機能を付与することに関する合意を、立法介入なく達成することができるかどうか
- これまで標準が開発されていない支払い用インターフェイスをそれら主体の間で設定すること
- それら主体の間での収入配分についての合意を達成する方法
- 例えば、運賃システムが異なる 3 大領域と都市間を統合したサービスを MaaS 運営者が提供する方法
- カーシェアリングの便利な駐車場を十分な量で用意すること

³⁴ エーテボリで MaaS の実証実験を行った実績のある UbiGo は、2018 年 3 月からストックホルムでのパイロット事業を予告していた(UbiGo, n.d.)。しかし、当該パイロット事業の実施は遅れている。

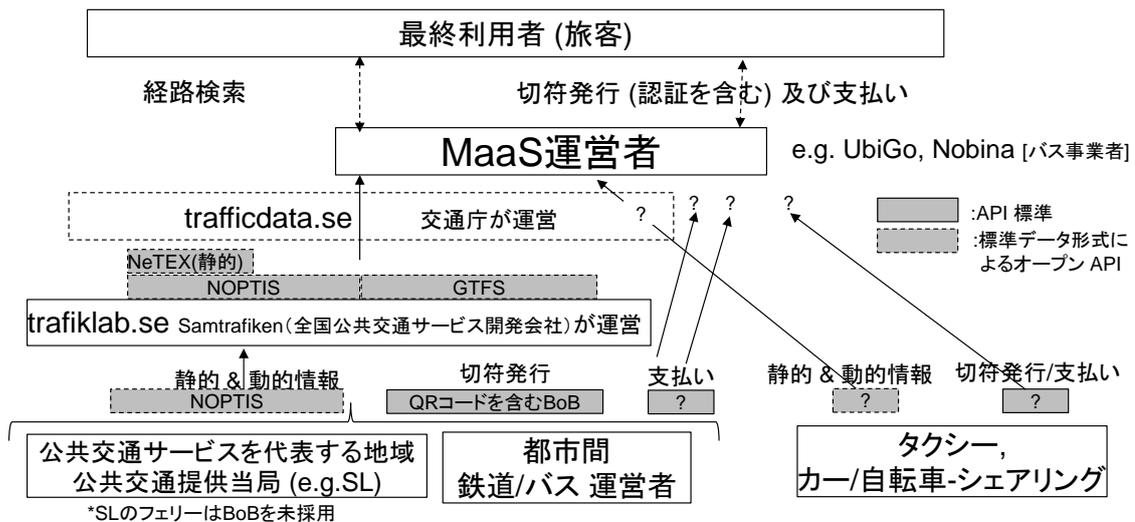


図2 ストックホルム等においてありうる実証導入の構図のイメージ (筆者作成)

4. イギリスにおける動向

(1) イギリスの政策

①政策の方向性

政府の戦略を示す 2018 年 7 月「将来のモビリティ 証拠を求める」(Centre for Connected and Autonomous Vehicles and Department for Transport, 2018)は、「新しいビジネスモデル」節の中で、MaaS の定義を紹介しつつ、「MaaS は、英国において現在試行されているが、平易な支払メカニズム、リアルタイム情報及びより反応的でシームレスな公共交通サービスを提供しうる。良好に設計されれば、マイカーの所有を減らして、人々を公共交通に転換させる可能性を持ちうる」旨提示して、2018 年に市民への意見募集を行った。2019 年 3 月に、この意見募集への反応も踏まえて、「将来のモビリティ：都市戦略」の分析が 2018 年策定された(Department for Transport, 2019a, p.16)未までにとりまとめられる予定である。当該都市戦略は、「柔軟な規制枠組みの実施」の中で、MaaS について、次の旨を記述している(p.54)：

「・・・MaaS モデルは複数の交通モードのシームレスな統合を要求するが、それは、我々の規制枠組みの組織に本質的な挑戦を突きつける。・・・MaaS プラットフォームは、時刻表、切符発行及び価格データを含む、複数のサービス提供者からのデータの相互接続性を要求する。この観点で、これらのプラットフォームの社会的に最適な運営を特に促進するこのデータの開放を支える、既存の、又は計画された規制道具を吟味するだろう。また、新しいモードとシェアリングモデルが出現して、MaaS プラットフォームの中で統合される潜在力を持つことも我々は認識している。規制がこれらの分野で発展させられるに際して、MaaS を念頭に置くことを我々は確保するだろう。この諸原則にそって、これらの新しい

モビリティサービスが、アクセスでき、包括的で、安全なモビリティサービスを如何にして可能にするかについて、消費者保護に関係する潜在的な問題とともに我々は考慮するだろう。意図しない結果を管理し、地域横断的な相互運用性を支え、公平で開放的な市場を維持するために、MaaSプラットフォームが出現する方法を形成するために、政府がより多くのことを行う場合を我々は探求するだろう。我々は、独占が発生する潜在性を認識しており、競争規制の必要性を見直すだろう。最後に、MaaSに関する法制及び規制が、モード横断的に断片化することに加え、政府の複数のレベルを横断して広がっていることに気づいている。指針の展開がこの分野における既存規制を明らかにすることによってMaaSプラットフォームを立上げることを欲する者を支えるかどうかについて、我々は関係者と協同して検討するだろう。

一方、英国下院交通委員会は、2017-19 会期第 8 報告「Mobility as a Service」(House of Commons Transport Committee, 2018)³⁵において、例えば次の旨主張している。

- 政府は、交通運営者及びMaaSプラットフォーム提供者が、彼らの商業的利益及び旅客個人データの保護に整合する方法でデータを共有するよう勧奨するための手順を進める必要がある(p.4)
- 現行枠組みでカバーされないMaaSの諸観点について、政府はMaaSの利害関係者と協同して、MaaSの仕組みに関わる者の役割、責任及び期待を規定する行動基準を発展させるべきである。政府は、行動基準が、実行される手段の考慮を含むことを確保するべきで、政府は、行動基準が不十分となる領域を規制する意向を示すべきである(p.8)。

②バス分野における取組み

運輸省が2018年4月に公表した「バスオープンデータ 旅客を第1にするための協調」(Department for Transport, 2018a)は、「バスは最も利用されている公共交通の形態である・・・(中略)・・・Englandでは、鉄道よりも地方バスによるトリップ数が3倍多く、公共交通トリップの60%以上がバスによる」(p.9)と記述し、バス交通の重要性を示唆している。

2017年のバス事業法(Government of UK, 2017)は、経路、停留所、時刻表、運賃及び切符等の情報について無料及び無制限で一定の形式により電子的に公開することを地方バス事業者、地域当局等に義務付ける規則を、バス運営者、利用者、地域当局等の利益を代表する者その他適当と認める者との協議を経て制定する権限を運輸大臣に付与した(第18節)。運輸省が2018年6月に公表した「2017年バス事業法：バスオープンデータに関する協議」(Department for Transport, 2018b)において、運輸省は、ロ

³⁵ Contains Parliamentary information licensed under the Open Parliament Licence v3.0
<https://www.parliament.uk/site-information/copyright-parliament/open-parliament-licence/>

ンドンを除く England の全ての地方バス運営者によるオープンデータの提供を要求する規則³⁶を提案し、小規模運営者への負の影響を最小化する等を考慮して、データの標準形式を指定しつつ、次のような段階的な実施を提案した~~ている。~~(p.12) :

- 経路及び時刻表情報 2019 年末までに
- 基本運賃及び切符情報並びにリアルタイム情報 2020 年末までに
- 複雑な運賃及び切符情報 2022 年末までに

= 2018 年夏期に実施された関係者との当該協議を踏まえ(Department for Transport, 2019b)³⁷、経路及び時刻表情報の義務の開始は 2020 年(p.18)、基本運賃及び切符情報の義務の開始は 2021 年初までに、複雑な運賃及び切符情報は 2023 年初までに(p.22)、と記載されている。また、バス運営者及び地域交通当局の「懸念」を反映して、運輸省は「データ消費者に幾つかの基本的な条件の遵守を課す」旨表明している(p.34)。

当該協議において、運輸省は、事業者数が限られる鉄道分野における中央調整型³⁸と対比しつつ、London Datastore portal の整備によりロンドン中の交通網のデータ源を開放した Transport for London(TfL)による方式、レジジャー及びスポーツ施設の提供者用のオープンデータのプラットフォーム Open Activ 等を参考に、地方バスにおける将来の分散型のオープンデータの流れのあり方等を提案している(Department for Transport, 2018b, pp.15-17)。そのイメージについては、図 3 を参照されたい。Traveline については③参照)。データ源にできるだけ近いところで公開されるという方針に立っており、移行期間においては、「例えば、フランチャイズ制が選択されている地域、事務サービス方式が既に存在する地域又は小規模運営者が追加的な支援と公開ツールへのアクセスを必要とする新しい地域において、地域交通当局は地方データ公開事務を提供することを選択することがありえ、データ収集者も、適切な場合は、バス運営者に対して、中央の Bus Open Data portal を通じてデータを公開することを可能にするためにツール及び訓練を提供するか、サービスを提供する役割を果たすことがありえる」(p.15)。その中で、運輸省は、ダイナミックな URLs 及び/又はデータ feeds への一覧化されたリンクを通じて個々のバス運営者のデータ源を検索できる Bus Open Data portal を整備し、バス運営者に対して、デジタル公表ツール等を提供する方法を示唆している(p.16)。運輸省は、「経路、運賃及び時刻に関する正確な情報を含む、バス産業のための包括的なオープンデータセットの開発は、旅客が必要として利用する製品をアプリケーション開発者が革新し、開発することを可能にするだろう」旨表明している(p.5)。

³⁶ 「例外も設ける」旨記載されている(Department for Transport, 2018b, p.40)。

³⁷ 以下、Department for Transport (2019b)における、協議における反応を踏まえて今後の方向性を示す”Next steps”における記述を基に本稿では内容を更新したが、Department for Transport (2018a)における提案内容が個別具体的にどのように変わったか明確には筆者において確認できていないことに留意頂きたい。

³⁸ The Rail Delivery Group が管理する Open Darwin

また、同法により、地域交通当局は、1回の決済で購入できる、地域横断的なチケットリングの仕組みを、関係する地方バスの全運営者、利用者代表等と協議の上で、主導できることとされている。接続する鉄道等がある場合は、当該鉄道等の運営者との合意を条件に、当該鉄道等を含めることができる。

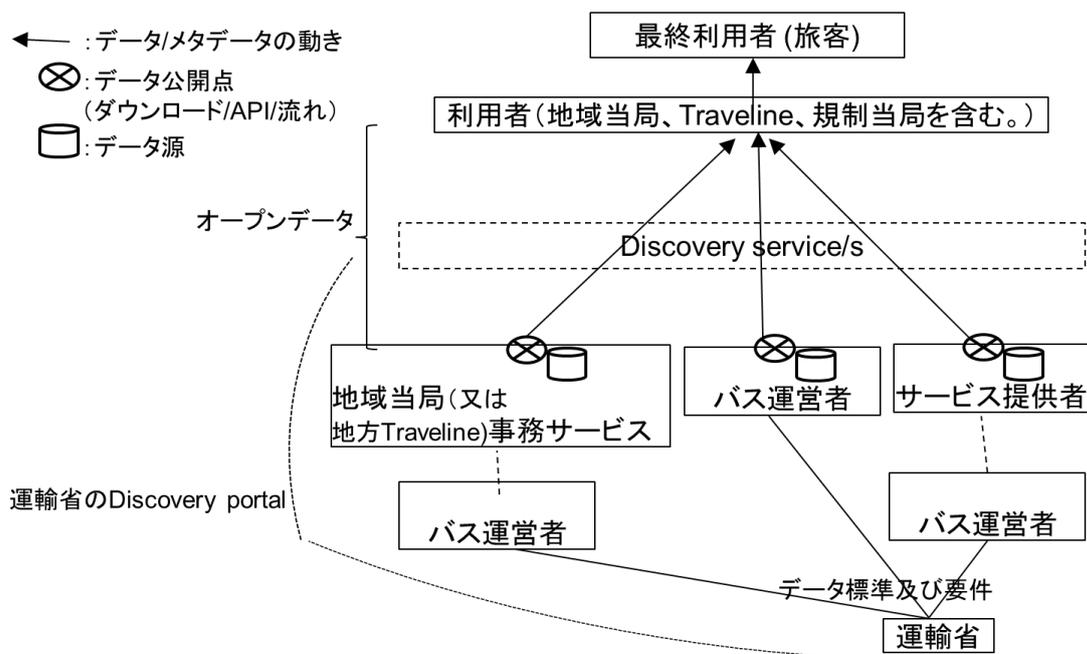


図3 イギリスにおけるバスオープンデータの分散型流れの概念イメージ

(資料 : Department for Transport (2018) “Bus Service Act 2017: Consultation on Bus Open Data”(p.16)を基に筆者加工により作成)

④ —③標準化の取組み

静的データについては、「2017年バス事業法：バスオープンデータに関する協議」(Department for Transport, 2018a)によれば、現行は、地方バスの運営者が **Traffic Commissioner** に登録申請を行う際に、基本的な経路及び時刻表情報が添付され、その複写をバス運営者が事前に地域当局に送付しなければならないことになっている。地域当局は、バス事業者団体の子会社である非営利組織 **Traveline Information Ltd**³⁹ が提供するオープンデータセット **Traveline National Dataset** に使用されるよう、当該基本情報を任意に補強して **Traveline** に提供している⁴⁰。当該申請については、電

³⁹ 最終利用者 (旅客) への経路検索等サービス (電話対応等は有料) も提供している (Traveline, n.d.)

⁴⁰ 運輸省 (Department for Transport, 2018a) によれば、Traveline は、経路検索サービスを提供しているが、専ら紙ベースの登録資料から集められたデータに基づいているため、不正確さに対して脆弱である (p5)。

子バス事業申請システムがあるが、利用率は 27%に留まっており、当該利用率を高めるための促進手段の見直しは相当の作業となることから、運輸省は、バスデータのオープン化を当該利用率の引き上げのための取組と短期的には切り離すことにしている状況である。そして、運輸省は「経路及び時刻表データについては、バス運営者に属するか、又は地域当局若しくはデータ収集者(agggregators)によって提供されるソフトウェアを利用する経路検索の目的のためにバス運営者が TransXchange ファイル (データ交換に利用される産業標準形式)を生成する、分散型モデルにより開放されうる」旨説明している。TransXchange ファイルによって提供されるべき情報の種類には、NaPTAN 標準に従った全停留所の適切な ID を確保するための情報も含まれる。一方、運輸省は、経路及び時刻表だけでなく、運賃及び切符並びにリアルタイム情報も読むことができる欧州データ標準である NeTEEx の英国版を開発中である(pp.19-20)。なお、イギリスでは、現在、運賃及び切符に関する合意されたデータ標準はなく、このデータを公開することに営業的に慎重な運営者もいる(p.11)。2018 年夏期に実施された関係者との当該協議を踏まえ(Department for Transport, 2019b)、経路及び時刻表については、TransXchange を標準とし(p.18)、運賃及び切符については、NeTEEx を標準とする方針が維持されたが、NeTEEx の領域を経路及び時刻表並びにリアルタイム情報まで拡大するかどうかについては、2023/24 年の Post Implementation Review で検討することとなった(p.21-22)。また、TransXchange ファイルのデータは、GTFS に変換可能であるが、GTFS は、「含まれるデータ領域の点で十分に豊かな標準ではない」と「NePTAN と不整合的である」ことから、GTFS での提供は義務化されず、データ消費者が任意に GTFS に変換する前提にとどまっている(p.18)。

動的データについては、運輸省が Bus Service Operators Grant (BSOG)を通じて、Automatic Vehicle Location (AVL)機器をバス車両に搭載したバス運営者に対する助成支援を提供してきた結果、「England におけるバスの 97%が AVL を搭載するに至っている」(Department for Transport, 2018a, p.25)。しかし、包括的なリアルタイム情報とするには、back office システムにおいて GPS データを処理し、旅客から容易用意に判読されうる形式で出力する必要がある。このため、運輸省は、「AVL 機器を持ち、かつ、データを第 3 者にオープンに利用可能とする運営者だけに当該財政支援を与えるようにする」ことを検討している(p.26)。データ標準としては、既に浸透しつつある欧州標準の Siri SM (Stop Monitoring)が想定されており、多くの地域では、リアルタイム情報は地域システムに集約されたり、Traveline 及びアプリケーション開発者に利用可能となっていることから、多数のバス運営者が地方当局にシステムに依存している現状にある。このため、運輸省は、バス運営者や地方当局が API 又は生データ feed を Bus Open Data portal に提供すべきことを提案したてている(pp.26-27)。しかし、2018 年夏期に実施された関係者との当該協議を踏まえ

(Department for Transport, 2019b)、「AVL データだけの開放でも、旅客のためのリアルタイム情報の効果的な革新と潜在的に費用効果的な提供を可能にするだろうと信じるアプリケーション開発者を益々意識し」たことから、バス運営者に AVL データの提供だけを課すことに提案が変更され、「それが、AVL と時刻表情報を使う Real Time Passenger Information を生成するようなアプリケーションを革新し、創造するために市場に必要とされる機会を提供するだろう」と考えられている(p.26)。

運輸省は、2019年3月、「バスの97%に既に設置されている GPS trackers からの情報をアプリ開発者が利用することを可能にするプラットフォーム」への助成措置を発表した。「これは、幾つかの主要都市で利用可能なサービスを提供するものである。これは、田舎及び遠隔地域を含む、国中の他の地域の人々に、旅程をより容易に計画する能力を与えるだろう」としている (Department for Transport, 2019c)。

スマートチケットングについては、EU の ITS 指令に沿う「イギリスにおける ITS 進捗報告」(Department for Transport, 2017)が「イギリス政府 (England を担当) 及び分権政府(Scotland 及び Wales における)は ITSO(Integrated Transport Smartcard Organization)を、スマートチケットングを展開するための主要な技術的仕様として支援し続けている」旨報告している。公的部門、交通運営者、登録サプライヤー等公共交通産業の組織を会員(the ITSO Community)とする ITSO 有限会社は、「ITSO TransitHub は、ITSO の英国スマートカードの全長所を携帯電話上の Google Pay に移せるよう、Google とともに解決策を開発している」旨説明している(ITSO, n.d.)。

(2)MaaS の事例

MaaS Global 社及び West Midlands 交通当局が複数の交通運営者と商業的契約を締結し⁴¹、当該当局のオープンデータを活用しつつ⁴²、Whim アプリの試行営業が 2018 年に開始されている。ヘルシンキでの移動に使うために Whim アプリでアカウントを一旦登録した利用者は、当該アプリをそのまま当地で利用することができる(2018年12月27日現在)。

5. ドイツにおける動向

(1) ドイツの政策

① 政策の方向性

連邦交通デジタルインフラ省(BMVI)は、EU の ITS 指令の規定を考慮して、2012年に ITS 行動計画「道路」(2020年までの期間にドイツにおける新しい ITS の既存及び加速した導入の調整された進展のための枠組み) (BMVI, 2012)を策定した後、州、市町村、交通事業者及び交通連合、産業界、消費者団体等の各代表との議論を経て、2016

⁴¹ 英国下院交通委員会報告(House of Commons Transport Committee, 2018, p19)は、地域のバス及びトラム、タクシー、レンタカーが含まれており、バイクシェア及び都市間鉄道も追加予定の旨を記述。

⁴² West Midlands Combined Authority の当該当局 Transport for West Midlands に 2018年11月30日確認

年に「公共交通におけるデジタル接続の道筋」(BMVI, 2016a)として、地域横断的な公共交通を他の追加的モビリティサービスと併せたデジタル一括利用(情報・予約・支払い・乗車)を焦点にして、ドイツ全土をカバーするデジタル・モビリティ・プラットフォームを視野に入れ(p.8)、旅客情報、運賃/電子チケット及びマルチモーダルの3点に亘り、期待される各種の手段とスケジュールを発表した。同省は、標準化を推進しつつ、当該道筋に沿ったプロジェクトへの財政支援措置を用意しており⁴³、2016年～2018年の支援指針「公共交通における電子チケット及びデジタル接続」(BMVI, 2016b)は、支援目的として、「都市及び地域の公共交通における電子運賃収入管理システム(EFM-Systeme)の空間的拡大、技術発展及び相互運用可能な利用の拡大。これらシステムは、eTicket Deutschlandの生成及びその更なる発展のための標準を支持しなければならない」等を掲げ、例えば、電子チケットの地域又は州を横断する接続、モビリティサービスの統合(single sign onによる)等を支援対象の要素として規定している(pp.2-3)。より幅広い分野を支援する仕組みとして、モビリティ、国土及び気象のデータに根ざしたデジタルサービスの発想を発展させる者を対象に、研究開発プロジェクトを長期的に助成する基金 mFUND を BMVI は 2016 年に立上げた。2020 年まで計 1.5 億ユーロの助成を行うことが予定されている(BMVI, n.d.a)。

2017年には、「公共交通におけるデジタル接続の道筋」の内容を基礎としつつ、産学官等の連携により、「インテリジェントなモビリティの道筋」(Fokusgruppe Intelligente Mobilitaet, 2017)が策定され、デジタル化されたモビリティ・エコシステムにおける新しいビジネスモデルとして MaaS が位置づけられている。

2017年のカーシェアリング法⁴⁴により、カーシェアリング車両について、駐車料金の徴収免除等を州が措置できる根拠規定が設定されている。

なお、EUのITS指令を国内実施するために、ITS法⁴⁵を2013年に策定し、2017年に改正している⁴⁶。同法は、ITS指令上の4つの優先領域に対応し、「道路、traffic及びtravelのデータが利用者に提供され、更に利用されるために経由する、一つの中心ポイント」であるナショナルアクセスポイントを連邦交通大臣が指定することとし、また、ナショナルポイント⁴⁷となる連邦道路研究機構がITS指令上の優先行動(b)等に対応するRTTI規則等の規定に従ったデータ提供者の状況を審査することとなっているが、現時点では優先行動(a)に対応するMMTIS規則関係は対象にはなっていない。ナショナルアクセスポイントとしては、連邦道路研究機構が運営するモビリティデータ市場(Mobilitaets Daten Marktplatz:MDM)が指定されているが、2018年末時点では、

⁴³ BMVI 担当者に 2018 年 11 月 26 日に確認

⁴⁴ Carsharinggesetz (BGBl. I S. 2230)

⁴⁵ Intelligentes Verkehrssystem Gesetz (BGB I. I S. 1553)

⁴⁶ (BGBl. I S. 2230)

⁴⁷ 同法の定義において、「ナショナルアクセスポイント」とは異なる。

「traffic データの市場」として機能しており⁴⁸、ITS 指令上の優先行動(a)に関する MMTIS 規則関係の travel データについてのナショナルアクセスポイントについては、MMTIS 規則上の最初の実施期限 2019 年 12 月に間に合うよう、MDM にするか mCLOUD⁴⁹にするか検討されている⁵⁰。

② データ連携、標準化等の取組み

静的データについては、地域公共交通の一貫した電子的ダイヤ情報のための全土に亘るシステム(DELFI⁵¹)が展開されてきたが、前述「公共交通におけるデジタル接続の道筋」(p.23)は、EU の MMTIS 規則に適合するために、DELFI を拡張させる目標を掲げ、具体的には、既に連携が図られているドイツ鉄道の都市間鉄道に加え、都市間バス、航空、フェリー等のモードの追加の他、運賃及びリアルタイム情報を対象に追加することを手段として挙げている。また、停留所及び経路について全土で統一した ID 等の導入も手段として挙げられている。運賃データについて、紙ベースに留まっている事業者が存在していることも課題である⁵²。なお、道路等における旅客運送事業を規制する旅客運送法が 2013 年に改正された際に、DELFI 又は交通連合の検索システムに利用できるようにすることも兼ねる目的で、バス事業者等は、許認可当局からの求めに応じて時刻表データを電子形式で提出しなければならなくなったが、これには、自治体からの運営費補填を受けずに商業的営業を行う事業者（都市間バスなど）も含まれる⁵³。

動的データについては、各州毎のデータターンテーブルについて、州内の地域公共交通事業者等との間及び各州間を VDV（ドイツ交通事業者連盟）規格⁵⁴等のインターフェ

⁴⁸ MDM のサイト (MDM, n.d.) 参照

⁴⁹ BMVI が運営する、所管分野に属するモビリティ、地球及び気象のデータのオープンデータポータル (BMVI, n.d.b)

⁵⁰ BMVI 担当者に 2018 年 11 月 26 日に確認

⁵¹ 1994 年以降の活動を基に、2016 年に各州の委任者、通常は交通連合及び近距離交通会社が、構成員として参加する DELFI 登録協会が設立され、連邦と各州の代表による指導委員会の下運営されている (DELFI, n.d.a)。3 理事は Berlin-Brandenburg 交通連合、Baden-Wuerttemberg 近距離交通有限会社等の職員が務めており、構成員総会は事務を Rhein-Main 交通連合サービス有限会社に委託している。

⁵² BMVI 担当者に 2018 年 11 月 26 日に確認

⁵³ 旅客運送法(Personenbeförderungsgesetz(BGBl. I S. 1690)の改正案の連邦議会における審議過程において、旅客運送法第 40 条第 4 項中に政府案にはなかった規定文「事業者は、許認可当局の求めに応じて、時刻表データを時刻表義務の遵守の管理及び事業者横断的な検索システムにおける利用のために、適切な電子形式で適時に無料で提供しなければならない」が最終的に追加された。当該追加規定について、連邦下院交通・建設・都市開発委員会の与野党議員は、協議結果の中で、この新しい文により「公的予算で助成されている DELFI 又は交通連合の検索システムに交通接続を取り込むことができる法的根拠ができる。更に、その時刻表データは、これにより検索プラットフォームのための自由利用に使用される。当該事業者には、これによって更なる義務は生じない。当該事業者は、許認可当局に伝達する義務を負うだけである」旨説明している(Deutscher Bundestag, 2012, pp.11/22)。なお、当該規定措置については、ITS 指令の実施に関してドイツが欧州委員会に報告している ITS 行動計画「道路」の進捗状況報告 (BMVI, 2017) にも記載は見当たらない。

⁵⁴ ドイツで普及している VDV リアルタイムインターフェイス 453/454 は、SIRI のサブセットと解されている(VDV, n.d.)。しかし、一致しているわけではないため、データターンテーブル間でのデータ変換機能が課題として検討されている (BMVI, 2016c)

イスで接続するネットワークを整備中で、ドイツ鉄道（都市間）とも VDV 規格のインターフェイスで連携している旨聞いている。VDV 規格は、欧州標準の SIRI に準拠しているが、一致しているわけではない。一方、地方の小規模事業者において、車両にリアルタイムデータを収集し、管理する機器を予算面から搭載できない所もあることが課題である⁵⁵。

また、BMVI が助成する研究開発プロジェクト DELFI plus 「-移動が制約された交通参加者の特別な考慮の下での DELFI の拡張」において、各地の交通連合において行われている検索システムにおける差異を克服するため、バリアフリー情報の標準化が行われ(DELFI, n.d.b)⁵⁶、その結果を基に BMVI に委託によるハンドブック「旅客情報におけるバリアフリーな travel chain」(DELFI, 2018)が作成された。

チケットングについては、前述「公共交通におけるデジタル接続の道筋」が「eTicket Deutschland⁵⁷の促進取組みにより、2006 年から 2014 年まで、VDV-Kernapplikation(コアアプリケーション)という全国統一的な標準を基礎に、電子旅客運賃管理システムの発展が支えられてきた」(p.11)。連邦政府による NFC イニシアティブが更に推進されることとなっており、OPTIMOS というプロジェクトによりスマートフォンの十分な機能が発揮されるための解決策を VDV-Kernapplikation に基づく eTicket Deutschland の枠組みで実証していくこととされている(p.29)。VDV eTicket Service GmbH&Co.KG のサイト(n.d.b)によれば、加入する公共交通事業者において共通して利用できるチップカードについては、NFC 対応である限り、スマートフォンでも利用できる仕組みである。VDV eTicket Service GmbH&Co.KG の説明書「Integration von NFC-Smartphones in den OePV」(n.d.c)によれば、~~当時は、~~スマートフォンに表示される切符として「2次元バーQRコード」も普及しているが、当該 QRコードについては、「複写保護がないために」、「旅客を切符と明瞭に結び付ける ID メディアを旅客は併せて携帯する必要がある」、切符点検をする者にとっても時間がかかることになるが、NFC 技術は、それを不要とし、迅速な確認が可能になる⁵⁸。なお、~~VDV eTicket Service GmbH&Co.KG は、スマート~~

⁵⁵ BMVI 担当者に 2018 年 11 月 26 日に確認

⁵⁶ 2013 に改正された旅客運送法第 8 条第 3 項により、近距離交通計画は、2022 年までに公共近距離旅客交通において完全なバリアフリーを達成する目的を持って、移動制約者の要求を考慮しなければならないこととされていることが背景にある。

⁵⁷ 2003 年に地域公共交通における電子チケットの標準 VDV-Kernapplikation を開発するために設立された VDV-Kernapplikations GmbH&Co.KG (有限合資会社) から改組して、地域公共交通における電子旅客運賃管理のための eTicket Deutschland の技術システム及び標準を運営し、調整するために 2014 年に VDV eTicket Service GmbH&Co.KG が設立された。2018 年 12 月 27 日現在、地域公共交通の交通連合及び交通事業者又はそれらの関連会社 12 者が出資参加しており、VDV が VDV eTicket Verwaltungsgesellschaft mbH を通じて連携している(VDV eTicket Service GmbH&Co.KG, n.d.a)。

⁵⁸ 当該説明書によれば、OPTIMOS は、連邦経済エネルギー省の助成を受けて、VDV eTicket Service GmbH&Co.KG が交通分野、スマートフォン製造事業及び通信事業の事業者等とともに実施しているプロジェクトで、その結果は、NFC の中央バックオフィスシステムであり、国際的な NFC 標準にも取り込まれている旨言及されている。~~なお、VDV eTicket Service GmbH&Co.KG は、スマートフォ~~

フォンにおける「バーQRコード」についても、複写である場合に識別できる VDV-Barcode mobile+ (但し、デジタルメディアでのみ使用可)を開発した~~ている~~(VDV eTicket Service GmbH&Co.KG, n.d.d)⁵⁹

また、前述「公共交通におけるデジタル接続の道筋」は、電子チケットのための事業者間の精算システムの発展及びチップカード及び携帯端末上の電子チケットの地域横断的な利用を取り組むべき対応として挙げており、後者の具体的な手段として、現存の解決策（例えば、VDV-Kernapplikation(コアアプリケーション)、Interoperable Product Service Interface (IPSI))を基礎に、地域横断的で、相互運用可能なチケットシステムが生成され、その導入が促進されることを掲げている(p.26)。「IPSI-インターフェイスは、連関する全てのスマートフォンチケットシステムを相互に接続する」ものであり、「そのインターフェイスを通じて、ある切符システムが他の切符システムにおいて切符を販売することができる」ことになる。つまり、「顧客（旅客）は、一つのチケットアプリだけを必要とし、これにより、他の地域及び他の交通連合においても移動できる」ことになる（VDV eTicket Service GmbH&Co.KG, n.d.e）。

(2)MaaSの事例

ドイツでは、全国展開を視野に入れた広域的事業として、ドイツ鉄道の子会社による DB Navigator 及び自動車製造業者ダイムラーの子会社による moovel がそれぞれ運営中であり、地域公共交通を提供する各地域の交通連合等が加盟するVDVが主導する Mobility inside は、ドイツ鉄道とも連携しつつ、計画中である。提供サービスの対象は、2018年12月14日現在、いずれも、基本的には、ドイツ鉄道（都市間）と各事業に参加するそれぞれ特定の地域の交通連合又は交通事業者が提供する公共交通に加え、カーシェアリング又はバイクシェアリング（moovel⁶⁰にあっては、加えてタクシー）である。ただし、2019年3月8日現在、moovelの予約・決済の対象からドイツ鉄道（都市間）は外れている。

また、これら以外にも、例えば、Handy Ticket Deutschland(n.d.)というアプリでは、参加する複数の地域の交通連合の地域公共交通について、電気自動車の充電設備の利用を含めて、検索から決済までが可能になっている。また、個々の都市圏レベルや Leipzig mobil 等都市レベルのアプリでも、地域公共交通の検索、予約及び決済にカーシェアリング/バイクシェアリングの検索等を付加するものが様々に展開中である。

マイカーから公共交通への転移を意識した MaaS 展開においては、カーシェアリング等も重要な要素の一つとして考えられるが、カーシェアリング等について、無料になる事前

~~ンにおける QR コードについても、複写である場合に識別できる VDV-Barcode mobile+を開発している(VDV eTicket Service GmbH&Co.KG, n.d.d)~~

⁵⁹ VDV eTicket Service GmbH&Co.KG 担当者に筆者が 2019 年 4 月 11 日に確認したところ、ドイツで普及している VDV-Barcode と改良型の VDV-Barcode mobile+のいずれも、Aztec コード(2次元)であって、QR コードではなく、ドイツ鉄道が使用している UIC-918.3*も Aztec コードである。

⁶⁰ moovel 担当者に 2018 年 12 月 14 日に確認

予約時間が短い場合、公共交通と一括しての事前検索が必ずしも魅力的ではなくなる点、公共交通と同程度の信頼性を確立することも課題と考えられる。

旅行業関係は、EU のパッケージ旅行指令(90/314/EEC)を国内法化して民法典⁶¹に基づき規制されている。民法典第 651a 条「パッケージ旅行契約に際しての契約特有の義務」によれば、当該規制の対象となるパッケージ旅行には、複数の異なる種類のサービスの組合せが該当するが、例えば、24 時間未満続く旅行で、宿泊を含まず、かつ、価格が 500 ユーロ以下である契約には、パッケージ旅行規制は適用されない。

6. 欧州 4 か国等の動向からの幾つかの気づきの事項

暫定的に、次のような状況に気づくが、各国自体が変化の中にあり、今後の動向を注視しつつ、精査が必要である。

○EU の政策・指針等を背景に、各国で MaaS を促進するための政策を形成中。また、民間においても、MaaS の展開を活発に行っており、政策環境の整備により今後更に発展する可能性がある。

○フィンランドでは、Whim アプリによるサービス提供がヘルシンキで開始された後、販売システムへのアクセス開放までも規定する新法が施行された。一方、調査した他国にそのような規制は現時点ではない。

○EU の MMTIS 規則の最初の実施期限前の段階においても、政府の助成を活用しつつ、交通運営者等が関与又は参加をしてデータ等の連携や標準化が進められているドイツでは、地域的及び地域横断的・広域的な MaaS が既に開発又は展開されている。旅客情報におけるバリアフリーの標準化や交通事業主体間での相互販売を含めた切符等販売/電子支払システムのインターフェイス開発も行われている。

○一般に、欧州標準を考慮した標準化等においても GTFS への変換も意識されている。

○電子切符の方式について、2次元QR(バー)コードも普及しているが、複写保護が不要で迅速確認が可能なことから NFC 方式を指向する地域もある。2次元QR(バー)コード⁶²の複写識別機能も開発されている中。

○マイカーから公共交通への転移を念頭に置く中、カーシェアリング等や手ぶら用物流サービスとの組合せも MaaS の普及のための検討事項となっている。

○カーシェアリングについては、供給量及び質的信頼性の確保、無料となる事前予約時間の拡大が課題となりうる。

○MaaS のサービス拡大に伴い、欧州旅行関係規制上の取扱いが課題になりうる。

7. 今後の調査の方針

⁶¹ Bürgerliches Gesetzbuch (BGB). I S. 42, 2909; 2003 I S. 738)

⁶² 本稿で紹介したドイツの事例は Aztec コードである。

並行して国内動向についても調査しつつ、2019年度は米州及びアジアの動向を調査して欧州と多角的に比較し、冒頭の調査目的に資する基礎的資料を作成して参る予定である。

参考文献

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 国土交通政策研究所サイト 2018 年 11 月 13 日閲覧

<http://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/prireview2018.html#pri69>

川島・仲田・高久 (2015) 「地域公共交通における競争入札制度に関する調査研究 中間報告書～ヨーロッパの事例研究～」 国土交通政策研究所サイト 2019 年 1 月 8 日閲覧

<http://www.mlit.go.jp/pri/houkoku/index.html#27>

European Commission (2008). Communication from the Commission “Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport System in Europe” COM(2008)886final European Commission サイト 2019 年 1 月 7 日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan_en

European Commission (2011). WHITE PAPER “Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system” COM(2011) 144 final. European Commission サイト 2018 年 12 月 3 日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en

European Commission (2016). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT The implementation of the 2011 WHITE PAPER “Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system” five years after its publication: achievements and challenges. SWD(2016) 226 final. European Commission サイト 2018 年 12 月 3 日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/2011_white_paper_en

European Parliament (2015). European Parliament resolution of 7 July 2015 on delivering multimodal integrated ticketing in Europe (2014/2244(INI)) P8_TA(2015)0246. European Union サイト 2018 年 11 月 13 日閲覧

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2015-0246+0+DOC+XML+V0//EN>

European Union (2007). REGULATION (EC) No 1370/2007 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October 2007 on public passenger transport services by rail and by road and repealing Council Regulations (EEC) Nos 1191/69 and 1107/70. European Union サイト 2019 年 1 月 8 日閲覧 <http://data.europa.eu/eli/reg/2007/1370/oj>

European Union (2010). Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council of 7 July 2010 on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport European Union サイト 2018 年 12 月 19 日閲覧 <http://data.europa.eu/eli/dir/2010/40/oj>

European Union (2014). COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2015/962 of 18 December 2014 supplementing Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the provision of EU-wide real-time traffic information services

European Union サイト 2018年12月20日閲覧

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2015/962/oj

European Union (2015). DIRECTIVE (EU) 2015/2302 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 November 2015 on package travel and linked travel arrangements, amending Regulation (EC) No 2006/2004 and Directive 2011/83/EU of the European Parliament and of the Council and repealing Council Directive 90/314/EEC

European Union サイト 2018年12月24日閲覧

<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2015/2302/oj>

European Union (2017). COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2017/1926 of 31 May 2017 supplementing Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the provision of EU-wide multimodal travel information services

European Union サイト 2018年12月20日閲覧 https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2017/1926/oj

CIVITAS (n.d.a) “Testing&Implementing over 800 urban transport solutions” . CIVITAS サイト 2019年1月4日閲覧 <https://civitas.eu/projects>

CIVITAS (n.d.b) “DYN@MO” DYN@MO サイト 2019年1月4日閲覧

<https://civitas.eu/content/dynmo>

Farrokhkhiavi et.al (2016). “Report on the establishment of the Mobility Alliance and the multimodal mobility platform” . DYN@MO サイト 2019年1月4日閲覧

<https://civitas.eu/measure/mobility-alliance>

Braun & Peters et.al (2017) “Lessons learned and policy recommendations from CIVITAS DYN@MO”. DYN@MO サイト 2019年1月4日閲覧

https://civitas.eu/content/d610-lessons-learned-and-policy-recommendations?_ga=2.179477223.2119726633.1546549179-988419711.1546549179

LVM (n.d.) “Transport code-service provider obligations”. LVM サイト 2018年9月18日閲覧

<https://www.lvm.fi/en/act-on-transport-services>

LVM (2018) “Act on Transport Services-Data provisions enabling Mobility as a Service” 2018年10月9日に入手した LVM 配布資料

FICORA, Finnish Transport Agency, Finnish Transport Safety Agency (2017) “Lippu project report on contractual practices for travel chains defined in the Act on Transport Services (Code of conduct for travel chains)”. FICORA サイト 2018年9月18日閲覧

<https://www.viestintavirasto.fi/en/steeringandsupervision/cooperation/nationalcooperation/jointprojects/interoperabilityofticketandpaymentsystemsproject.html>

FICORA (2017a) “Analysis of the ticket technologies on the market”. FICORA サイト 2018年9月18

日閲覧

<https://www.viestintavirasto.fi/en/steeringandsupervision/cooperation/nationalcooperation/jointprojects/interoperabilityofticketandpaymentsystemsproject.html>

FICORA (2017b) “Analysis on the need to develop payment interfaces between service providers”.

FICORA サイト 2018年9月18日閲覧

<https://www.viestintavirasto.fi/en/steeringandsupervision/cooperation/nationalcooperation/jointprojects/interoperabilityofticketandpaymentsystemsproject.html>

Finnish Transport Agency (2018a) “Service providers of passenger transport shall open data in the NAP service”. Finnish Transport Agency サイト 2018年9月19日閲覧

<https://www.liikennevirasto.fi/web/en/transport-system/nap#.XByFz2dRfIV>

Finnish Transport Agency (2018b) “Obligation to provide access to data”. Finnish Transport Agency サイト 2018年9月19日閲覧

<https://www.liikennevirasto.fi/web/en/transport-system/access-to-data#.XByJxmdRfIU>

Solita Oy (2018) “FINAL DOCUMENTATION for 2017 LIPPU PROJECT Interoperability of ticket and payment systems” FICORA サイト 2018年9月18日閲覧

<https://www.viestintavirasto.fi/en/steeringandsupervision/cooperation/nationalcooperation/jointprojects/interoperabilityofticketandpaymentsystemsproject.html>

Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland (n.d.) “Act on Travel Service Combinations (901/2017)”. Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland サイト 2018年12月24日閲覧 <https://tem.fi/en/package-travel-business>

MaaS Global Oy (2016a) “MaaS Global’s Whim app wins the Smart City Action award”. MaasGlobal Oy News サイト 2018年12月28日閲覧

<https://whimapp.com/news-2/>

MaaS Global Oy (2016b) “Helsinki takes another pioneering step in mobility services: HRT public transport added to the Whim mobility app”. MaasGlobal Oy News サイト 2018年12月28日閲覧

<https://whimapp.com/news-2/>

MaaS Global Oy (2017a) “Taksi Helsinki and Finnish Whim mobility app to revolutionise Helsinki transport scene”. MaasGlobal Oy News サイト 2019年1月4日閲覧

<https://whimapp.com/news-2/>

MaaS Global Oy (2017b) “Whim brings out 10€ taxi rides and new mobility services packages today”.

Maas Global Oy News サイト 2019年1月4日閲覧

<https://whimapp.com/news-2/>

MaaS Global Oy (n.d.) MaaS Global Oy サイト 2018年12月24日閲覧 <https://whimapp.com/>

[MaaS Global Oy \(2019a\) “Whim Urban 30”. MaaS Global Oy サイト.](https://whimapp.com/plans/whim-urban-30/)

<https://whimapp.com/plans/whim-urban-30/> 2019年4月14日閲覧

Sampo Hietanen (2018) “The business model of Mobility as a Service [MaaS]” MaasGlobal Oy News

サイト 2019 年 1 月 4 日閲覧

<https://maas.global/blog-the-business-model-of-mobility-as-a-service-maas/>

HSL(n.d.) .Open MaaS サイト 2018 年 10 月 10 日/2019 年 4 月 14 日閲覧 <https://sales-api.hsl.fi/>

Sweden (2012) “Reporting by the Member States referred to in Article 17 of Directive 2010/40/EU-The ITS Directive Information on national ITS-actions, 2012-08-27”, European Commission サイト 2018 年 10 月 18 日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en,

Sweden (2014) “Reporting by the Member States referred to in Article 17 of Directive 2010/40/EU_Final Information on national ITS-actions in Sweden, 2014-08-27”. European Commission サイト 2018 年 10 月 18 日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en,

Sweden (2017) “Directive 2010/40/EU Progress Report 2017 Sweden”. European Commission サイト 2018/10/18 閲覧 https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en,

UbiGo (n.d.) “ABOUT UBIGO”. UbiGo サイト 2019 年 1 月 4 日閲覧 <http://www.ubigo.nu/about-ubigo/>

Centre for Connected and Autonomous Vehicles and DfT (2018) “Future of mobility call for evidence”. GOV.UK サイト 2018 年 12 月 24 日閲覧

<https://www.gov.uk/government/consultations/future-of-mobility-call-for-evidence>

House of Commons Transport Committee (2018) “Mobility as a Service Eight Report of Session 2017-19”. 英国議会サイト 2018 年 12 月 30 日閲覧

<https://www.parliament.uk/business/committees/committees-a-z/commons-select/transport-committee/inquiries/parliament-2017/mobility-as-a-service-17-19/>

Department for Transport (2018a) “Bus Open Data collaboration to put passenger first”. GOV.UK サイト 2018 年 12 月 24 日閲覧

<https://www.gov.uk/government/consultations/bus-services-act-2017-bus-open-data>

Department for Transport (2018b) “Bus Service Act 2017: Consultation on Bus Open Data”. GOV.UK サイト 2018 年 12 月 24 日閲覧

<https://www.gov.uk/government/consultations/bus-services-act-2017-bus-open-data>

[Department for Transport \(2019a\) “Future of Mobility: Urban Strategy”. GOV.UK サイト](https://www.gov.uk/government/publications/future-of-mobility-urban-strategy)

<https://www.gov.uk/government/publications/future-of-mobility-urban-strategy> 2019 年 4 月 12 日閲覧

[Department for Transport \(2019b\) “Bus Services Act 2017: Bus Open Data Consultation Response”. GOV.UK サイト](https://www.gov.uk/government/consultations/bus-services-act-2017-bus-open-data)

<https://www.gov.uk/government/consultations/bus-services-act-2017-bus-open-data> 2019 年 4 月 12 日閲覧

[Department for Transport \(2019c\) “Bus revolution to put power in passengers’ hands”. GOV UK サイト](https://www.gov.uk/government/news/bus-revolution-to-put-power-in-passengers-hands)、2019 年 4 月 3 日閲覧

<https://www.gov.uk/government/news/bus-revolution-to-put-power-in-passengers-hands>

GOV.UK (2017) “Bus Service Act 2017” GOV.UK サイト 2018 年 12 月 24 日閲覧

<http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2017/21/section/18>

ITSO (n.d.) “Smart ticketing on mobile”. ITSO Limited サイト 2018年12月27日閲覧

<https://www.itso.org.uk/about-us/smart-ticketing-on-mobile/>

Traveline (n.d.) Traveline サイト 2018年12月26日閲覧 <https://www.traveline.info>

BMVI(2012) “IVS Action Plan for roads” BMVI サイト 2019年1月8日閲覧

<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Intelligente-Verkehrssysteme/intelligente-verkehrssysteme.html>

BMVI (2016a) “Digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr”. BMVI サイト 2018年12月27日閲覧 <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/initiative-digitale-vernetzung-im-oeqv.html>

BMVI (2016b) Förderrichtlinie “eTicketing und digitale Vernetzung im Öffentlichen Personenverkehr”. BMVI サイト 2018年11月24日閲覧

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/initiative-digitale-vernetzung-im-oeqv.html>

BMVI (2016c) „70.0940 Schnittstellendaten-Konverter fuer die ueberregionale Vernetzung von Datendrehscheiben “. Mobilitaet 21 サイト 2018年12月27日閲覧

<http://mobilitaet21.de/forschungsprogramm-stadtverkehr/>

BMVI (2017) “2.Fortschrittbeticht zum IVS-AKTionsplan “Strasse“ fuer Deutschland“ 欧州委員会サイト 2018年1月8日閲覧

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_national_reports_en

BMVI (n.d.a) „mFUND: An overview“ BMVI サイト 2019年1月9日閲覧

<https://www.bmvi.de/EN/Topics/Digital-Matters/mFund/mFund.html>

BMVI (n.d.b) „mCLOUD“. BMVI サイト 2019年1月8日閲覧

<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/mFund/mCloud/mcloud.html>

Deutdcher Bundestag (2012) „Drucksache 17/10857 Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses fuer Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (15.Ausschuss)“. Deutdcher Bundestag サイト 2019年1月7日閲覧 <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP17/378/37838.html>

MDM (n.d.) „The MDM“ MDM サイト 2019年1月8日閲覧

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mobilitaets-daten-marktplatz.html>

DELFI (n.d.a) „Ueber DELFI“. DELFI サイト 2018年12月27日閲覧

<https://www.delfi.de/ueber-delfi/prinzip/organisation>

DELFI (n.d.b) „DELFIplus“. DELFI サイト 2019年1月6日閲覧

<https://www.delfi.de/de-einfach/projekte/delfi-plus>

DELFI (2018) „Handbuch Barrierefreie Reiseketten in der Fahrgastinformation“

DELFI サイト 2019年1月6日閲覧 <https://www.delfi.de/bibliothek>

Focusgruppe Intelligente Mobilitaet Plattform Digitale Netze und Mobilitaet (2017) “Roadmap intelligente Mobilitaet Empfehlungen fuer einen Handlungsplan“. Plattform Digitale Netze und Mobilitaet サイト 2018年12月27日閲覧

<https://plattform-digitale-netze.de/fokusgruppe-intelligente-mobilitaet/>

VDV (2018) “VDV 462 NeTEx Schrift V1.0”.VDV サイト 2018 年 12 月 27 日閲覧

www.vdv.de | 03.12.2018

VDV (n.d.) “CEN TS 15531 Service Interface for Real time Information (SIRI)”.VDV サイト 2018 年

12 月 27 日閲覧 <https://www.vdv.de/siri.aspx>

VDV eTicket Service GmbH&Co.KG (n.d.a)“Wer wir sind”. VDV eTicket Service GmbH&Co.KG サイト

ト 2018 年 12 月 28 日閲覧 <https://unternehmen.eticket-deutschland.de/>

VDV eTicket Service GmbH&Co.KG(n.d.b) VDV eTicket Service GmbH&Co.KG サイト. 2018 年 12 月

27 日閲覧 <https://fahrgaeste.eticket-deutschland.de/>

VDV eTicket Service GmbH&Co.KG (n.d.c) ”Integration von NFC-Smartphones in den OePV” VDV

eTicket Service GmbH&Co.KG サイト. 2018 年 12 月 27 日閲覧

<https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-nfc-handyticket/>

VDV eTicket Service GmbH&Co.KG (n.d.d). Themenportal VDV-Barcode-mobile+サイト 2018 年 12

月 28 日閲覧

<https://oepnv.eticket-deutschland.de/fachpublikationen/themenportal-vdv-barcode-mobile/>

VDV eTicket Service GmbH&Co.KG (n.d.e) “IPSI”. VDV eTicket Service GmbH&Co.KG サイト 2018

年 12 月 4 日閲覧 <https://oepnv.eticket-deutschland.de/product-und-services/ipsi/>

CEN /TC 278 “Public transport-Service interface for real-time information relating to public

transport operations-Part 1:Context and framework”. VDV サイト 2018 年 12 月 27 日閲覧

<http://www.vdv.de> | 24.04.2015

Handy Ticket Deutschland (n.d.) Handy Ticket Deutschland サイト 2018 年 12 月 28 日閲覧

<https://handyticket.de>