

道路課金・大型車マネジメント・EV充電施設の
新しい展開

技術革新をふまえた道路課金の進展に関する
研究プロジェクト

2023年7月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印
刷に付して順次刊行するものである。
2. シリーズは A より E に至る 5 つの系列に分かれる。
シリーズ A は、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。
シリーズ B は、シリーズ A に対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、折
にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によってと
りまとめたものを収める。
シリーズ C は、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。
シリーズ D は、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。
シリーズ E は、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和 2 年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆
同 原 田 昇

令和 2 年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4 階

公益社団法人日本交通政策研究会

電話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-872
令和4年度共同研究プロジェクト
技術革新を踏まえた道路課金の進展に関する研究
刊行：2023年7月

道路課金・大型車マネジメント・EV充電施設の新しい展開
Challenges in Road Pricing, Heavy Vehicle Management and Electric Charging Infrastructure

主査：根本 敏則（敬愛大学教授）
Toshinori NEMOTO

要旨

道路利用者に対して、その道路インフラの利用量・道路損傷に応じて負担を求める道路課金は、財源調達手段として欧州と中心として導入事例が増えつつある。また、脱炭素が重要な目標となったことで、対距離課金単価の算定に大型車のCO₂排出性能を加味することが定められた。米国ではガソリン車の燃費の向上、電気自動車の普及を見据えて、道路利用者課金（RUC: Road User Charge）の研究が進み、多くの州が参加して実装のための計画が策定された。

また、路側の自動重量計測装置（WIM: Weigh In Motion）で過積載車両をリモート監視し、罰則を科す仕組みが本格的に導入されつつあるが、課題も明らかになりつつある。電気自動車の普及に伴い、充電施設の整備が求められているが、各国とも財源確保などに課題を抱えている。

本研究プロジェクトの目的は、①欧米を中心とした諸外国の道路課金、道路課金方法の最新動向のレビュー、②大型車マネジメントを支える技術開発の動向のレビュー、③電気自動車用の充電施設の整備状況のレビューを通じて、我が国の道路施策への示唆を得ることである。

以上を踏まえ、本報告書の第1章、早川、味水、根本による「道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策の評価」では、欧州におけるCO₂排出性能が加味された大型車対距離課金の脱炭素への寄与を推計し、我が国における脱炭素に向けた道路課金施策を検討した。第2章、野口、早川による「欧州道路課金の動向」では、ロンドンで検討が進む包括的な道路課金、フランス高速道路で運用が始まったフリーフロー課金を紹介している。第3章、早川、野口による「米国道路課金の動向」では、ペンシルベニア州の有料道路料金未収問題、RUC実装のための計画について整理した。第4章、倉橋による「欧州におけるWIMを用いた過積載車の取り締まり」では、過積載車の取り締まりの実態、課題を整理した。第5章、佐藤による「ETC専用化施策」では、日本でのETC専用化施策を紹介するとともに、各国でのAET導入に伴う取り締まり状況を整理した。第6章、広瀬による「世界の道路の電化（電気自動車用充電設備）」では、大型車の電動化に向けた充電設備の整備について、欧米の状況の整理を通じて課題を明らかにした。

キーワード：走行距離課金、道路利用者課金、欧州道路課金指令、脱炭素、自動重量計測装置、車籍照会制度、車両認識技術、充電インフラ

Keywords: Distance-based Pricing, Road User Charge, European Road Pricing Directive, Carbon Neutral, Weigh In Motion, Car Registration Inquiry System, Number Plate Recognition, Charging Infrastructure,

目 次

1 章	道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策の評価	1
1.1	はじめに	1
1.2	日本のカーボンニュートラル政策の内容と課題	3
1.3	欧州におけるカーボンニュートラル施策	10
1.4	考察	19
1.5	おわりに	25
2 章	欧州道路課金の動向	33
2.1	ロンドンで検討が進む道路課金	33
2.2	フランス高速道路におけるフリーフロー化	50
2.3	ノルウェーにおける RUC 実証実験	65
3 章	米国道路課金の動向	86
3.1	ペンシルベニア州有料道路料金未収問題	86
3.2	IBTTA の料金未回収対策の検討	98
3.3	RUC America の RUC 実装のための計画	105
3.4	Managed lane とダイナミックプライシングの実施状況	157
4 章	欧州における WIM を用いた過積載車両の取り締まり	178
4.1	欧州の WIM 導入経緯と取り締まりの運用形態	178
4.2	最新の WIM 技術と応用分野	182
4.3	欧州の自動リモート取り締まり (Direct Enforcement) の運用事例	183
4.4	自動リモート取り締まりの導入効果 (事例研究)	188
4.5	世界の WIM 運用事例	191
4.6	車載型 WIM	194
4.7	自動リモート WIM 導入の教訓と運用コスト	196
5 章	ETC 専用化施策	199
5.1	ETC 専用化運用状況	199
5.2	AET 導入に伴う取り締まり	204
5.3	おわりに	206
6 章	世界の道路の電化 (電気自動車用充電設備)	208
6.1	各国の電気自動車用充電設備の整備状況	208
6.2	世界動向にかかわる最新情報	215

研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

主査	根本 敏則	敬愛大学経済学部教授（1章）
メンバー	今西 芳一	株式会社公共計画研究所首席研究員
	岡本 博	公益財団法人日本道路交通情報センター 副理事長
	利部 智	株式会社公共計画研究所代表取締役
	倉橋 敬三	ケン・パートナーズ（4章）
	後藤 孝夫	中央大学経済学部教授
	坂野花菜子	国土交通省道路局企画課道路経済調査室企画専門官
	佐藤 元久	株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング（5章）
	四童子 隆	国土交通省道路局企画課道路経済調査室室長
	柴田 芳雄	国土交通省道路局企画課道路経済調査室企画専門官
	田邊 勝巳	慶應義塾大学商学部教授
	塚田 幸広	公益社団法人土木学会専務理事
	堤 啓	国土交通省道路局道路交通管理課高度道路交通システム推進室 自動走行高度化推進官
	野口 直志	西日本高速道路ファシリティーズ株式会社事業開発部（2章、3章）
	早川 祥史	三菱重工機械システム株式会社 ITS 事業本部技術部事業計画課 （1章、2章、3章）
	原田 昇	中央大学理工学部教授
	兵藤 哲朗	東京海洋大学海洋工学部教授
	広瀬 順一	一般財団法人道路新産業開発機構 ITS・新道路創生本部（6章）
	味水 佑毅	流通経済大学流通情報学部教授（1章）
	和賀 正光	国土交通省道路局道路交通管理課高度道路交通システム推進室長 （令和5年3月現在）

1 章 道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策の評価

1.1 はじめに

1.1.1 研究の背景と目的

2016年に発効したパリ協定を受けて、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて世界各国、各分野においてさまざまな取り組みが進められている。

たとえばEUは、2018年11月に欧州委員会が、2050年のカーボンニュートラル経済の実現を目指すビジョン「A clean planet for all」を公表し、このビジョンに基づく議論の結果として2050年「気候中立」合意に至った¹。そして2019年12月にはカーボンニュートラルと経済成長の両立を図る「欧州グリーンディール」を公表した。同計画をカーボンニュートラルの上位計画として、具体的な施策として2030年を目標年次とするFit for 55の策定、その構成要素であるETS²やESR³などの推進を通じてカーボンニュートラルの実現を目指している。さらに、道路輸送分野においても、その課金原則を定める道路課金指令において、課金形態の利用期間（年あたり一定金額など）から走行距離（kmあたり一定金額など）への転換、課金額におけるCO₂排出量の反映など、グリーンディール政策の内容を反映した改定がこなわれている。

日本でも、2020年10月の臨時国会の所信表明演説において、当時の菅義偉首相が、従来の目標（2050年に8割減）に代えて、2050年にカーボンニュートラルの実現を目標とすることを表明した。それを受けて、2021年6月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が策定され、それを反映するかたちで2021年10月には「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（以下、「長期戦略」）と「地球温暖化対策計画」（以下、「対策計画」）が、また2023年2月には「GX実現に向けた基本方針」（以下、「基本方針」）が、それぞれ閣議決定されている⁴。

しかしながら、「長期戦略」は概念的な記述が中心であり、言及されている物流DX、自動運転、物流MaaSなどが、どの程度のCO₂の削減効果を有しているのかを定量的に示すもの

¹ 第3回 グリーンイノベーション戦略推進会議（2020年11月11日）資料3-2「英国・EUにおけるカーボンニュートラルシナリオについて」P10

² Emission Trading System（排出量取引制度）

³ Effort Sharing Regulation（グリーンハウスガス排出削減目標の分担に関する規則）

⁴ 「長期戦略」は2019年6月に、「対策計画」は2016年5月にそれぞれ閣議決定されたもの（以下、「旧戦略」、「旧計画」）を更新したものである。

にはなっていない。また、「対策計画」も主として現在取り組んでいる施策、およびその削減効果を示すにとどまっているほか、各施策のCO₂排出削減量推計方法についてはさらなる検討が必要との指摘もあり（近江（2020, 2022））、目標の確実な実現を図るためにも、その見直しと精緻化が求められる。なお、道路分野の検討は、社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会において始まったところである⁵。

以上の問題意識にもとづき、本研究では、欧州のカーボンニュートラル施策と評価システムを参考に、我が国の道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策の策定の方法論について提案する⁶。

なお、本稿の構成は、まず、わが国における政策の内容を確認し（1.2 節）、EU における関連計画、施策をレビューしたうえでカーボンニュートラル施策の計画・評価方法に関し整理する（1.3 節）。そして、CO₂削減に効果的と思われる対距離課金施策に関して、欧州・日本における施策効果の試算をおこない（1.4 節）、最後に 1.5 節でまとめをおこなう。

1.1.2 既存研究のレビュー

本研究に関連する既存研究とその概要は表 1.1.1 に示すとおりである。

表 1.1.1 既存研究とその概要

既存研究	概要
早川ら（2022）	脱炭素に向けた欧州の対距離課金政策について、背景と概要を整理するとともに日本との簡単な比較を試みている。
味水（2022）	欧州の道路課金指令について、2022 年 3 月に策定された Directive (EU) 2022/362 を中心に、その変遷と脱炭素に向けた転換について紹介している。
嶋田・塚本・柴山（2023）	欧州の交通運輸分野のカーボンニュートラル政策について、主に旅客交通を中心に政策の全体像と構成要素について紹介している。
室町（2022）	フランスのエネルギー政策と運輸部門を概説し、運輸部門のエネルギー効率の戦略は低排出車両と充電インフラへの促進のサポートにあることを説明している。
石田（2021）	カーボンニュートラルに向けた自動車・道路政策の考え方に関して、自動車の電動化・都市計画における充電インフラの整備など緩和策のみならず適応策への期待について述べている。

⁵ 社会資本整備審議会道路分科会の第 80 回基本政策部会（2023 年 2 月 28 日）資料「道路分野のカーボンニュートラル推進戦略の策定の方向性」

⁶ 道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラルについては、トラックの電動化や燃料（e-fuel）など技術的な議論もあるが、本研究では触れない。

二村（2021）	企業や商品単位でサプライチェーン全体での温室効果ガスの把握が必要とされる可能性に言及し、温室効果ガスの計測ルールの確立などの対応の必要性を論じている。
金成ら（2022）	燃費改善と次世代自動車の普及に加え、交通流改善・エコドライブ・自動運転普及、MaaS・カーシェアリングなどの統合対策効果について論じている。

このほか、「運輸と経済」では2021年5月号で「交通と環境—脱炭素社会に向けて—」との特集が組まれている。

1.2 日本のカーボンニュートラル政策の内容と課題

1.2.1 日本のカーボンニュートラル政策の内容

(1) 「長期戦略」

日本におけるカーボンニュートラル政策の骨格は、1章で示したように、2021年に閣議決定された「長期戦略」と「対策計画」である。

「長期戦略」は、日本政府が、パリ協定の規定に基づく長期低排出発展戦略として策定したものであり、地球温暖化対策を経済成長の制約ではなく、産業構造や経済社会の変革をもたらすものと位置づけたうえで、2050年カーボンニュートラル実現に向けた「あるべき姿」としての長期的なビジョンを分野別に示している。

運輸部門では、現状認識として、CO₂排出量の大半を自動車⁷が占めていること、それに対して電動車⁷を含む次世代自動車⁸の新車販売台数が全体の約4割にとどまっており、ガソリン車・ディーゼル車から電動車への転換を加速することが不可欠の課題であること、国内貨物輸送の約8割をトラック輸送が占めており、輸送の効率化やCO₂排出原単位の小さい輸送手段への転換が課題、としている。

そのうえで、目指すべきビジョンとして、「物流分野においては、担い手不足や効率化・生産性向上と脱炭素化の両立を目指し、関係事業者の連携によるAI・IoT等を活用した物流DXの推進を通じたサプライチェーン全体の輸送効率化・省エネルギー化の実現、自動運転技術

⁷ 電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）、プラグインハイブリッド自動車（PHV）、ハイブリッド自動車（HV）。

⁸ 電動車のほか、クリーンディーゼル自動車、CNG自動車等を含む。

⁹ 2019年乗用車新車販売台数430万台のうち、次世代自動車は169万台。その内訳は、ハイブリッド自動車147万台（約34%）、電気自動車2.1万台（約0.5%）、プラグインハイブリッド自動車1.8万台（約0.4%）、燃料電池自動車0.07万台（約0.02%）、クリーンディーゼル自動車17.5万台（約4.1%）。

等を活用した効率的な物流ネットワークの強化や、物流 MaaS の観点からのデジタル技術の活用等を通じた関係事業者間の連携による物流システムの高度化を含めたトラック輸送の効率化、海運や鉄道へのモーダルシフトの更なる推進等のグリーン物流の取組を通じた新しいモビリティサービスの構築を図る¹⁰⁾ としている。

なお、ビジョンに向けた対策・施策の方向性（11 項目）のうち主なものとして下記の 5 項目がある¹¹⁾。

- ① 電動車等を活用した交通・物流サービスの推進
- ② 自動車の電動化に対応した都市・道路インフラの社会実装の推進
- ⑥ グリーン物流の推進
- ⑩ 気候変動リスクに対応した交通・物流システムの強靱化
- ⑪ カーボンニュートラルポート（CNP）の形成の推進

いずれも従来から指摘されていたことであり、2050 年カーボンニュートラルを実現するためにどう取り組みを加速するのか、重点的に投資するのか、といった説明、定量的な目標値の設定はない。

(2) 「対策計画」

これに対して、「対策計画」は「地球温暖化対策推進法」と「パリ協定を踏まえた地球温暖化対策の取組方針について」にもとづき策定されたものである。運輸部門のうち道路貨物輸送分野に関連する項目としては 5 項目あり、対策ごとに 2030 年の CO₂ 排出削減見込量をまとめたものが表 1.2.1 である¹²⁾。同表から、「次世代自動車の普及、燃費改善等」（自動車単体対策）が最も多く、次いで「トラック輸送の効率化」（脱炭素物流の推進）が多いことがわかる。なお、2030 年の削減見込量が示されている一方で、2050 年の削減見込量は示されていないほか、目標との差異についても示されていない。

「トラック輸送の効率化」について詳しくみると、「対策計画」では、「トラック輸送の効率化」のための国の施策、地方公共団体が実施することが期待される施策例として次のとおり示されている（表 1.2.2）。ただしこれら個別の施策の定量的な効果までは示されていない。

¹⁰⁾ P39：3. 運輸（2）目指すべきビジョン

¹¹⁾ このほか、横断的施策にも物流に関する記述がみられる。

¹²⁾ 「対策計画」の本文では対策の概要が示されており、CO₂ 排出削減見込量は別表で示されている。

表 1.2.1 2030 年の CO₂ 排出削減見込量 (単位 : 万 t-CO₂)

項目	対策	対策計画	参考 : 旧計画
(b) 自動車単体対策	次世代自動車の普及、燃費改善等	2,674	2,379
(c) 道路交通流対策	道路交通流対策等の推進	約 200	約 100
	LED 道路照明の整備促進	約 13	—
	高度道路交通システム (ITS) の推進 (信号機の集中制御化)	150	150
	交通安全施設の整備 (信号機の改良・プロファイル (ハイブリッド) 化)	56	56
	交通安全施設の整備 (信号灯器の LED 化の推進)	11	16
	自動走行の推進	168	140
(e) 環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化	環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化	101	66
(g) 鉄道、船舶、航空機の対策	鉄道分野の脱炭素化	260	177
	船舶分野の脱炭素化	181	157
	航空分野の脱炭素化	202	101
(h) 脱炭素物流の推進	トラック輸送の効率化、共同輸配送の推進 (トラック輸送の効率化)	1,180	206
	トラック輸送の効率化、共同輸配送の推進 (共同輸配送の推進)	11.5	2.1
	海上輸送及び鉄道貨物輸送へのモーダルシフトの推進 (海上輸送へのモーダルシフトの推進)	187	172
	海上輸送及び鉄道貨物輸送へのモーダルシフトの推進 (鉄道貨物輸送へのモーダルシフトの推進)	146	133
	物流施設の脱炭素化の推進	11	—
	港湾における取組 (港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減)	96	96
	港湾における取組 (港湾における総合的な脱炭素化)	17	2

(注) 旧計画にはない項目、名称が異なる項目もある。また、旅客輸送に関する内容が含まれているものもある。

出典 : 「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」にもとづき作成

表 1.2.2 国と地方公共団体の施策

国の施策	<ul style="list-style-type: none"> ・車両の大型化、トレーラー化の推進 ・省エネ法の荷主及びトラック運送事業者等への適用 ・「グリーン物流パートナーシップ会議」を通じた取組の促進 ・エネルギー使用合理化事業者支援事業の実施 ・ダブル連結トラックの普及促進 ・地域内輸配送の電動化、長距離輸送における燃料電池トラックの開発・普及など、電動車活用の取組を推進
地方公共団体が実施することが期待される施策例	<ul style="list-style-type: none"> ・普及促進 ・車両の大型化に対応した道路整備

また、「対策計画」の参考資料である「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」によれば、この「トラック輸送の効率化」のCO₂排出削減見込量の算出根拠は表 1.2.3 のとおりである。

表 1.2.3 「トラック輸送の効率化」のCO₂排出削減見込量の算出根拠

積算時に見込んだ前提	<p>【原単位等】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・25 トン車導入に伴う燃料削減効果：約 9,000 L／台 ・トレーラー導入に伴う燃料削減効果：約 24,000 L／台 ・営業用貨物自動車の対自家用貨物自動車比原単位：約 15% ・軽油の排出係数：2.7t-CO₂/kL（エネルギー源別総発熱量当炭素排出係数一覧表（資源エネルギー庁）に基づき作成） <p>【定義及び算出方法】</p> <p>1. 車両総重量 24 トン超 25 トン以下の車両の保有台数（台）：「自動車保有車両数」から車両総重量別（全国計）の総重量 24,001-25,000kg の貨物車（普通車のみ）の営業用と自家用の合計により算出。数値は各年度末。 →(2013 年度の 182,274 台からの増加車両数(台)) × (1 台当りの軽油削減量=9,000 (ℓ/台) × (軽油 1ℓ 当りの CO₂ 排出量=2.7 (kg/ℓ)) = 排出削減量 (kg-CO₂) → (t-CO₂)</p> <p>2. トレーラーの保有台数（台）=26 トン超の営業用トレーラーの保有台数（台）：「自動車保有車両数」から車両総重量別（全国計）の総重量 26,001kg 以上の貨物車（被けん引車のみ）の営業用のみの合計により算出。数値は各年度末。 →(2013 年度の 98,720 台からの増加車両数(台)) × (1 台当りの軽油削減量=24,000 (ℓ/台) × (軽油 1ℓ 当りの CO₂ 排出量=2.7 (kg/ℓ)) = 排出削減量 (kg-CO₂) → (t-CO₂)</p> <p>3. 営自率（%）： 2013 年度の自動車総貨物輸送量(トンキロベース)に占める営業用車両による貨物輸送量(トンキロベース)の割合（軽自動車を含む）。「自動車輸送統計年報」から〔営</p>
------------	--

	<p>業用輸送量(普通車+小型車+特殊用途車+軽自動車)(トンキロベース)/(営業用及び自家用の合計輸送量(トンキロベース))] により算出。</p> <p>→ (前提である輸送トンキロ=2141 億トンキロ) × (2009 年度から 2013 年度の平均値 87.05%-2013 年度の実績値 86.26%) × (自家用貨物原単位=1046g-CO₂/トンキロ) × (g-CO₂/トンキロの自営比に基づく定数=100-15(%)) =排出削減量(g-CO₂)→(t-CO₂)</p>
「省エネ見込量」及び「排出削減見込量」の算出に至る計算根拠・詳細(内訳等)説明	<p>1. 車両の大型化</p> <p>以前の地球温暖化対策計画策定時(2016)では、20トン車が25トン車又はトレーラーに代替するとし、2013年度から2030年度にかけて、25トン車の保有台数が約1万台増加、トレーラーの保有台数が約5千台増加すると見込み、各1台導入による燃料削減量から算定。</p> <p>軽油1L当たりのCO₂排出量2.7kg-CO₂/L</p> <p>(25トン車) 約1万台×約9,000L/台×2.7kg-CO₂/L=約24万t-CO₂</p> <p>(トレーラー) 約5千台×約24,000L/台×2.7kg-CO₂/L=約32万t-CO₂</p> <p>⇒車両の大型化による排出削減見込量:約24万t-CO₂+約32万t-CO₂=約56万t-CO₂</p> <p>2. 営自転換</p> <p>営自率は2009年度から2013年度の平均水準を2030年度までの目標値として設定。近年の動向や新しい施策に鑑み、2020年度以降の見込み値を再設定。</p> <p>1トンの貨物を1km運送する場合のCO₂排出量の営業用と自家用の比=153/1046×100=14.6%≒15%</p> <p>2013年度の直近の営自率と、目標値の営自率の差は0.90%であり、約14億トンキロに相当。</p> <p>自家用トラックの排出原単位は、1,046g-CO₂/トンキロであることから、1,046g-CO₂/トンキロ×約(100-15)%×約14億トンキロ=約120万t-CO₂</p>
出典等	<p>自動車保有車両数 諸分類別 車両総重量 ((一財)自動車検査登録情報協会) (毎年10月頃に公表)</p> <p>自動車輸送統計年報 (国土交通省総合政策局情報政策本部情報安全・調査課交通統計室) (毎年11月末頃に公表予定)</p>

出典：「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」

なお、「対策計画」では、CO₂に価格を付ける政策手法であるカーボンプライシングについて「躊躇なく取り組む」として、カーボンプライシング関連施策について説明している。なお、環境省によれば¹³、関連施策の概要は表 1.2.4 に示すとおりである。

¹³ 中央環境審議会地球環境部会カーボンプライシングの活用に関する小委員会第14回(令和3年4月2日)

表 1.2.4 カーボンプライシングの手法

手法	内容
炭素税	燃料・電気の利用 (=CO ₂ の排出) に対して、その量に比例した課税を行うことで、炭素に価格を付ける仕組み
排出量取引	企業ごとに排出量の上限を決め、「排出量」が上限を超過する企業と下回る企業との間で「排出量」を売買する仕組み 炭素の価格は「排出量」の需要と供給によって決まる
クレジット取引	非化石価値取引：再生可能エネルギー（太陽光・風力等）・原子力といった化石燃料でない（非化石）エネルギーがもつ価値を売買するもの Jクレジット：先進的な対策によって実現した排出削減量を「クレジット」として、売買できるようにするもの JCM（二国間クレジット制度）：途上国と協力して実施した対策によって実現した排出削減量を「クレジット」として、削減の効果を二国間で分け合う制度 ゼロエミッション車クレジット取引：販売するゼロエミッション車をクレジット化し、自動車メーカーに対し一定比率以上のクレジットの取得を求めるもの（米国ではカリフォルニア州など 10 州で実施）
炭素国境調整措置	CO ₂ の価格が低い国で作られた製品を輸入する際に、CO ₂ 分の価格差を事業者負担してもらう仕組み ※CO ₂ の価格が相対的に低い他国への生産拠点の流出や、その結果として世界全体のCO ₂ 排出量が増加することを防ぐことが目的 ※EU・米国で検討が進行中
国際機関による市場メカニズム	一部の国際機関では、市場メカニズムを活用した排出削減戦略に合意 ※国際海事機関（IMO）では炭素税形式を念頭に検討中 ※国際民間航空機関（ICAO）では排出量取引形式で実施
インターナル・カーボンプライシング	企業内で独自に排出量に価格を付け、投資判断などに活用

出典：中央環境審議会地球環境部会カーボンプライシングの活用に関する小委員会第 14 回（令和 3 年 4 月 2 日）資料

資料 2 排出量取引制度について

資料 4 炭素国境調整措置について

中央環境審議会地球環境部会カーボンプライシングの活用に関する小委員会第 13 回（令和 3 年 3 月 2 日）

資料 2 炭素税について

資料 3 クレジット取引について

1.2.2 道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策の現状

社会資本整備審議会道路分科会の第 80 回基本政策部会（2023 年 2 月 28 日）では、道路分野におけるカーボンニュートラルの指針として、「道路分野のカーボンニュートラル推進戦略の策定の方向性」（以下、「道路分野の CN」）が示された。「道路分野の CN」では、「道路を賢く使い、道路交通の円滑化や物流の効率化を推進」、「次世代自動車が行く環境が整い、公共交通や自動車等のベストミックスによる低炭素な道路交通システム」、「道路空間で創出した再エネや新技術・新材料を活用し、整備から管理のライフサイクル全体を通じた二酸化炭素の排出抑制」を目指す姿として提示したうえで、その方向性と具体的施策を示したものが表 1.2.5 である。ただし、現段階では長期戦略・対策計画との関係は不明確であり今後、網羅的かつ定量的な内容が追加されるものと考えられる。

表 1.2.5 道路分野のカーボンニュートラル推進戦略における方向性と具体的施策

方向性	具体的に盛り込む施策案
(1) 道路利用によるカーボンニュートラルの取組 低炭素道路交通システムの実現	
交通流対策による脱炭素化	高規格道路整備や渋滞箇所対策、四車線化、踏切対策、TDM 等による交通流対策
物流輸送の効率化推進	ダブル連結トラック、物流輸送の生産性向上（積載効率の向上等）、自動運転
短距離移動の脱炭素化	公共交通利用促進、多様なモビリティ、自転車活用等の促進
次世代自動車の普及と走行環境整備	EV 充電機器等の利用環境向上、走行中ワイヤレス給電の研究開発支援
(2) 道路事業（整備・維持管理）によるカーボンニュートラルの取組 道路のライフサイクル全体の省エネ化	
道路計画・建設・管理における脱炭素化	道路橋や舗装の長寿命化、GX 建設機械（電動等）の開発・普及促進、ICT 施工、省 CO ₂ 素材材料等の技術開発・活用促進、道路照明の LED 化・高度化
グリーン化による CO ₂ 吸収	道路緑化・グリーンインフラの推進、計画的な高木管理
道路でエネルギーを創出し再生可能エネルギーへ転換	
道路空間における再エネの活用	太陽光発電など自然エネルギーの活用・創出、電力ハイウェイ

1.3 欧州におけるカーボンニュートラル施策

1.3.1 EU Green deal 政策における目標設定

欧州では、2015年12月に採択されたCOP21パリ協定を受け、2019年12月にEU Green deal政策(COM(2019)640)を公表した。EU Green deal政策では、「2050年までに気候中立(Climate Neutral)の達成、2030年には1990年比でGHG排出量削減目標を55%以上とする」ことを掲げ、関連する法令の見直しを行うとした。

1.3.2 政策パッケージとしてのFit for 55

欧州委員会は、2021年7月に2030年の目標達成に向けた最初の一連の提案を「Fit for 55」政策パッケージとして公表、2022年6月にEU理事会で合意に達した。「Fit for 55」政策パッケージは、「1990年代に比して2030年までに少なくとも55%のGHGの排出量を削減する」という野心的な目標で、すべての経済部門と政策を対象としている。

これは従来のフォアキャスト型政策立案とは対照的に、バックキャスト型の政策立案・実施といえる。具体的には、レファレンスシナリオ(現行政策シナリオ)を作成し、現状と目標のギャップを確認し、その分析の上で必要な施策を検討している。そして、複数のシナリオで2050年のネットゼロの達成見込みを確認し、2030年の中間値を確認して効果のある施策を実施している。

なお、欧州委員会が公表している影響評価報告(SWD(2020)176 final, 17.9.2020)によると、全部門のシナリオを事前評価するために、EUROSTATなどの過去データを用いて欧州域内の大規模シミュレーションを実行し、シナリオに基づいた各部門の各施策のCO₂排出効果を試算している。運輸部門はエネルギー部門の一部(中の”PRIMES TREMOVE”)としてシミュレーションされている(図1.3.1)。

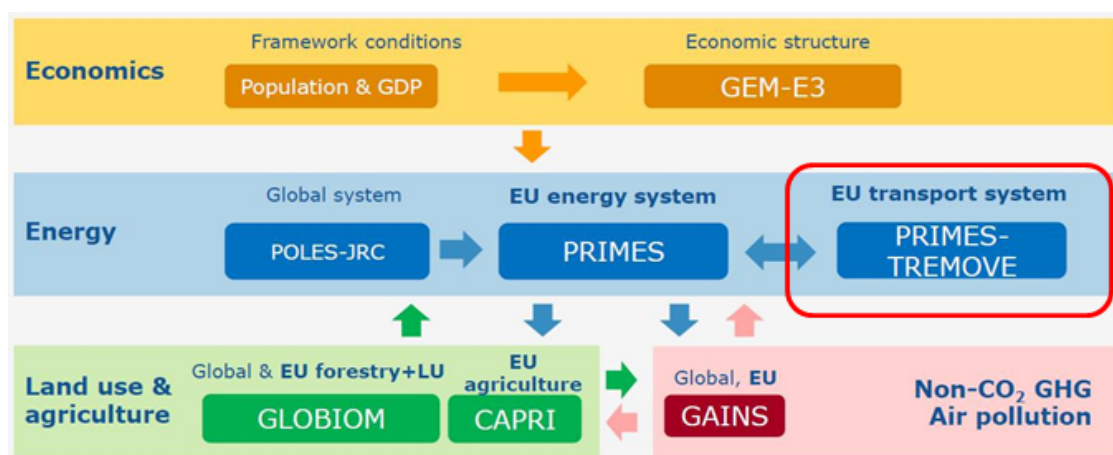


図 1.3.1 欧州の政策シミュレーションの全体像

この報告書では、政策を強化しない場合をベースライン（図 1.3.2）として、各部門で 3 段階の政策強化策のシナリオ（運輸部門のシナリオは表 1.3.1）を試算することで、2050 年にネットゼロを達成するシナリオ（図 1.3.3）を確認し、2030 年の目標値を明らかにしている。そして、その結果として、中程度の強化シナリオを採用することを推奨している。なお、運輸部門のシナリオは、今後 10 年間の排出削減量は少なく 2030 年以降の削減率は大幅に高いと想定されている。また、EU 加盟国においては日本のグリーン税制と同様に優遇税制を導入しており、更に CO₂ 排出量課金によってエコカーへの移行の後押しを企図していると言える。

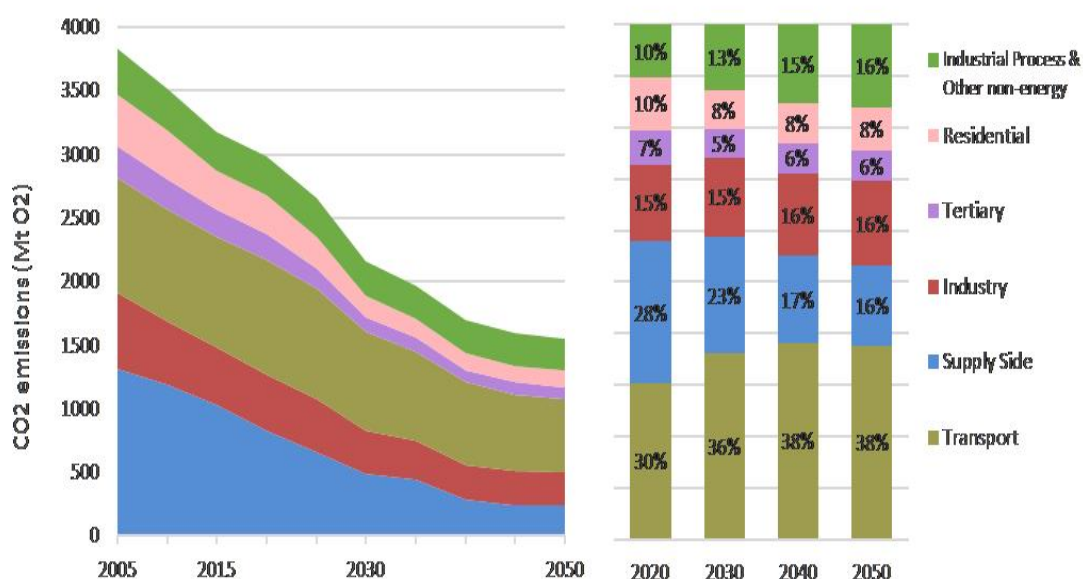


図 1.3.2 ベースラインの政策のシミュレーション結果

表 1.3.1 運輸部門の試算シナリオ

シナリオ	内容
TRA_1	トランスポート ポリシーの強化なしのベースライン（CO ₂ 排出量は、1990 年と比較して 2030 年に 46%、2050 年に 59% 削減される。運輸部門は、車両の CO ₂ 基準の実施にもかかわらず、2030 年までに 12.5% 程度の削減しか達成できないと予測されている。）
TRA_2 交通政策 の低強化	インターモーダル貨物輸送に対するインセンティブ; TEN-T 整備と 鉄道・内陸水路・近海輸送の容量増加 外部コストの段階的な内部化 路上適性チェックの改善 2030 年もしくは 2035 年の車両 CO ₂ 排出基準と充電・燃料補給インフラの展開

<p>TRA_3 交通政策 の中強化</p>	<p>鉄道、内陸水路、近海輸送によるマルチモーダル スマートな交通管理、交通機関のデジタル化、コネクテッドモビリティ 都市部での排出規制 エネルギー税と充電インフラの価格措置 2030年の車両CO₂排出基準の強化</p>
<p>TRA_4 交通政策 の高強化</p>	<p>インテリジェントな輸送システム、デジタル化、接続性、輸送の自動化 道路貨物輸送の効率を改善 低排出ガス車およびゼロ排出車へのインセンティブ 都市部での気候変動と大気汚染への対処 エネルギー税に関連する価格設定（含有量の最小化） 2030年の車両CO₂排出基準の更なる強化</p>

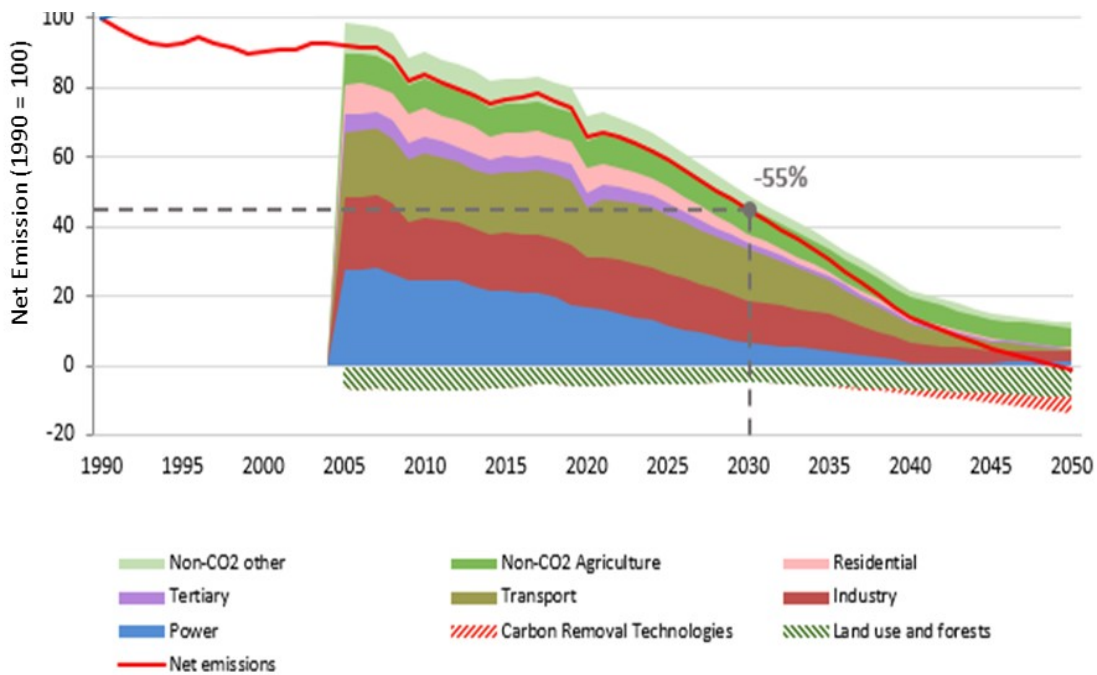


図 1.3.3 2050 年目標に向けた CO₂ 削減シナリオ

1.3.3 EU ETS

欧州では、カーボンニュートラルを エネルギー部門と製造部門から ETS を導入、2012 年に航空輸送部門へ拡大、海上輸送部門は 2024 年から導入する。そして新たに建設部門と道路輸送部門に独立した ETS を導入する提案がされている。

排出量の課題を解決する手法として排出量取引 (ETS : Emissions Trading System) と削減分担 (ESR : Effort Sharing Regulation) がある。

ETS (Directive 2003/87/EC) は、京都議定書の目標達成の施策のひとつとして 2005 年に開始された。当初は CO₂ の排出量の計測と報告と立証が可能な工場や発電所など大規模な施設が排出する CO₂ を対象とした”cap and trade”スキーム（組織に排出量上限を設けオークションで排出権を売買により GHG 削減目標達成を狙う）であり、EU の GHG の約 20%を占める運輸部門は対象外であった。ただし、2021 年 12 月 8 日の改正では海運が対象に追加された。また、2022 年 7 月には、欧州委員会は交通分野へ EU ETS を拡大する修正法の提案（COM(2021)551）を欧州議会へ提出した（ETS2）。これは Fit for 55 の一環としたものであり、道路部門と建物も追加することが提案されている。そして 2022 年 12 月には、理事会と欧州議会は暫定的な政策合意に達している。

※水準：2005 年比 43%減から 62%減に改正、対象セクターを直接規制

なお、ETS2 は、運輸部門に ETS を導入するときに、既存 ETS への不安定性を排除するために、単独の ETS を導入するものである。また、ETS のオークション収入はカーボンニュートラル化を進める資金の創出のための基金とされている。

1.3.4 EU ETS

ESR (Regulation (EU) 2018/842) は、ETS の付帯規則に位置付けられているもので、2018 年に採択された。ESR では、ETS に含まれていなかった、道路輸送、建物の暖房、農業、小規模産業施設、廃棄物管理からの排出削減に関する国家目標を設定している。2021 年に欧州委員会から公表された改正案（COM(2021)555）では、Fit for 55 の 2030 年の目標を達成するため、規則における対象分野からの EU 全体での削減目標を、現行目標（29%）から 11%引き上げて 40%とすることが明記された。なお、道路輸送の分野では非常に多数の小規模な排出者が存在するため、発電所など固定設備や航空の場合のように、温室効果ガスを直接排出する事業者のレベルで規制することはできない。したがって、技術的な実現可能性と管理効率の理由から、サプライチェーンのさらに上流、すなわち燃料供給事業者を規制対象にすることがより適切だといえる。

なお、Effort（削減量）を Sharing（分担）する ESR では国別の削減目標が設定される。このとき、発荷主、着荷主、トラック事業者の国籍が異なる場合に、削減量をどう割り当てているかが問題となる。道路輸送のエネルギー消費は 2005 年から 2009 年の間に増加しており ESR の削減目標の 2030 年に 50%削減は困難で、自動車の CO₂ 排出基準の強化、都市交通の CO₂ 低排出化、モーダルシフトなども合わせて実施する必要があると報告¹⁴されている。たとえば航空の場合は、ある年の航空会社ごとの CO₂ 排出許容量（allowance）に、一律削減量を乗

¹⁴ ESR report 2022-01, EU の支援で ESR を実装結果を調査した LIFE unify（2022）の報告による

じた値が翌年のCO₂排出許容量となり、それ以上排出する場合は、不足分を市場から買ってくる必要がある。なお、新規の航空路を開設したときは、許容量は上乗せ措置がある。これは航空会社が少数でコントロールしやすいためだと考えられる。また、海運の場合は、船舶ごとの効率目標を設定することで解決している。

このほか、2020年には欧州気候法案が発表され、2021年に公布された。これは、全加盟国を拘束するものであり、2030年GHG排出量55%減（1990年比）と2050年カーボンニュートラルの法制化をするものである。これにより、パリ協定に基づくEU Green deal 政策の内容を社会実装することを企図している。

1.3.5 道路課金指令の変遷

本項では、欧州の道路課金指令の変遷について、味水（2022）にもとづき概観する。

(1) 過去の指令

(1-1) 1999年指令（Directive 1999/62/EC）

欧州における道路課金指令は、1999年7月に制定されたビニエツト指令（Directive 1999/62/EC、以下「1999年指令」と呼ぶ）以降、三度にわたって改正されてきた。

1999年指令は、1993年に制定された指令（Council Directive 93/89/EEC）を基礎として、欧州域内における運送事業者間の競争環境の適正化という目的のもとに自動車税の下限額と利用期間課金の上限額を定めたものであり、その概要は表1.3.2に示すとおりである。

表 1.3.2 1999年指令の概要

課金の種類	走行距離課金（Tolls）と利用期間課金（User charges、いわゆるビニエツト）
課金額の差別化	排ガス性能基準（Euro 基準）にもとづき実施
課金対象車両	車両総重量12トン超の重量貨物車（Heavy goods vehicles : HGV）
課金対象道路	高速道路

1999年指令の背景としては、欧州域内における国境を越えたトラック輸送の拡大により、特に通過交通が生じる加盟国における道路インフラ費用の未回収問題があった。欧州委員会は、1999年指令の制定に先立つ1995年緑書（EC（1995））、1998年白書（EC（1998））において、環境問題を含む外部性の問題の解決を道路課金の目的として示しており、表1に示す課金額の差別化はその考え方を反映したものと捉えられる。

(1-2) 2006 年指令 (Directive 2006/38/EC)

1999 年指令は、2006 年 5 月にはじめて改正された (Directive 2006/38/EC、以下「2006 年指令」と呼ぶ)。2006 年指令の制定にあたっては、外部不経済の内部化の観点から 1999 年指令の修正を提案した 2001 年白書 (EC (2001)) の影響が大きい。

1999 年指令からの主な変更点は、課金対象車両の拡大 (車両総重量 12 トン超の HGV から 3.5 トン超の HGV へ) と、課金対象道路の拡大 (高速道路から TEN-T (the trans-European road network) を中心としたネットワークへ) である。また、建設費の定義を明示するとともに、汚染者負担原則のさらなる適用に向けて、外部費用の内部化に向けた計算原則の開発が課題として明記された点も本指令の特色である。

(1-3) 2011 年指令 (Directive 2011/76/EU)

2006 年指令は、2011 年 10 月にさらに改正された (Directive 2011/76/EU、以下「2011 年指令」と呼ぶ)。

2006 年指令からの主な変更点は、走行距離課金が「インフラ料金と外部費用料金のいずれかまたは両方」として再定義されたことである。このうち外部費用料金の基準としては大気汚染と騒音が採用され、その最低要件と上限額が示された。なお、検討されていた混雑については、外部費用料金への導入は見送られたものの、インフラ料金のなかで、一定の考慮が認められた。なお、利用期間課金についても、具体的な比例の基準が示された。

(2) 2022 年指令 (Directive (EU) 2022/362)

2011 年指令は、2022 年 2 月にさらに改正された (Directive (EU) 2022/362、以下「2022 年指令」と呼ぶ)。

今回の改正には、課金形態の移行や課金水準の基準の転換など、これまでの改正より踏み込んだ特徴がみられる。本改正案における欧州委員会の目的は、利用者負担原則と汚染者負担原則をさらに適用することで、財政的にも環境的にも持続可能で公平な道路交通を促進することである。

2022 年指令では、大型車だけでなくすべての自動車を対象となり、指令の名称も変更された。2011 年指令からの主な変更点は、次の 4 点である。

(2-1) 課金対象車両の拡大

第一に、課金対象車両が、従来の HGV から、旅客または貨物の道路運送に用いられる四輪以上の自動車または連結車に拡大された。すなわち、これまでの HGV に加えて、コーチやバスといった HGV 以外の重量車両 (車両総重量が 3.5 トン超の車両、Heavy-Duty Vehicle :

HDV) や乗用車やバンといった軽量車両 (車両総重量が 3.5 トン以下の車両、Light-Duty Vehicles : LDV) も道路課金の対象となった。この変更の背景として、道路課金における平等な取り扱いと公正な競争の実現のためには、排ガスや混雑といった道路交通の環境・社会的悪影響の大部分を引き起こしている LDV を道路課金の対象とする必要があるとの考え方がある。ただし、2022 年指令の具体的内容は HGV に関するものが中心である。なお、指令第 7 条第 15 項では、LDV に対する課金の実施と有効性について 2027 年 3 月 25 日までに評価し、必要に応じて改正案を提出することを欧州委員会に求めている。

(2-2) 課金形態の移行

第二に、課金形態について、これまで中心であった利用期間課金から走行距離課金への移行が打ち出された。当初提案された改正案では利用期間課金から走行距離課金への完全な移行を目指していたが、道路課金に対する利用者の受容性や通行料金の導入にともなう負担等を考慮し、汚染者負担原則に配慮するとの条件のもとで、利用期間課金の導入・維持が認められた。

具体的には、HDV については、TEN-T のコアネットワーク (the core trans-European transport network) を対象として、2030 年 3 月 25 日以降は、原則として利用期間課金を廃止し、走行距離課金を適用することが定められた (指令第 7 条第 10 項)。なお、基本的に同一の区間で走行距離課金と利用期間課金を同時に課すことは認められていないが、本指令の発効時点でコアネットワークに走行距離課金を導入している場合に限り、新たに利用期間課金を導入して走行距離課金と併用すること (Combined Charging System) が認められた (指令第 7aa 条第 1 項)。また、2027 年 3 月 25 日以降は、HDV のうち総重量が 12 トン超のもののみ限定して道路課金を導入することはできないこととされた (指令第 7 条第 13 項)。

LDV については、新たに利用期間課金を導入することを認めているが、乗用車については、すくなくとも 1 日 (9%)、1 週間 (11%) もしくは 10 日間 (12%) またはその両方、1 か月 (19%) もしくは 2 か月 (30%) またはその両方、および 1 年の期間で利用できるようにしなければならないとされている (カッコ内は各上限料金の年間料金に対する比率)。また、1 日利用については通過交通に限定できるとされている (指令第 7a 条第 3 項)。

(2-3) 環境性能基準の転換

第三に、課金額の差別化のための環境性能基準として、これまで用いてきた排ガス性能基準から、2019 年規則 (Regulation (EU) 2019/1242) にもとづく CO₂ 排出性能基準への転換が打ち出された。その背景として、排ガス性能にもとづく課金額の差別化の意義は認めつつも、車両の買い替えが進んでその効果が縮小してきていること、大型車の利用に応じて CO₂ 排出

量の割合が増加していることが指摘されている。

当初提案された改正案では、HDV については排ガス性能基準を廃止して CO₂ 排出性能基準を導入し、LDV については排ガス性能基準と CO₂ 排出性能基準を併用することとされていた。

2022 年指令における HDV に関する CO₂ 排出等級と課金額の減額率は表 1.3.3 に示すとおりである。なお、CO₂ 排出性能に応じた課金額を設定した後、加盟国は排ガス性能に応じた料金設定を廃止することができることとされた（指令第 7g 条第 2 項）。また、走行距離課金について、後述する CO₂ 排出量に応じた外部費用課金を導入する場合、インフラ料金への CO₂ 排出性能の考慮はしなくてもよいとされた（指令第 7ga 条第 5 項）。さらに、この CO₂ 排出性能に応じた課金額の差別化は、道路交通燃料に対するカーボンプライシングが導入された場合には、適用しなくてもよいともされている（指令第 7ga 条第 11 項）。

一方で、LDV については、CO₂ 排出性能基準もしくは排ガス性能基準、またはそれらの併用による課金額の差別化をしてもよいとするにとどめている（指令第 7gb 条第 1 項）。

表 1.3.3 CO₂ 排出等級と課金額の減額率

CO ₂ 排出等級と該当車両		課金額の減額率（対等級 1）
1	等級 2～5 以外の車両	—
2	排出量が 2019 年規則の目標値を 5% 超下回る車両（等級 3～5 に該当しないもの）	5～15%
3	排出量が 2019 年規則の目標値を 8% 超下回る車両（等級 4・5 に該当しないもの）	15～30%
4	2019 年規則に定める低排出車	30～50%
5	2019 年規則に定める無排出（ゼロエミッション）車	50～75%

出典：改正指令第 7ga 条第 2・3 項にもとづく

(2-4) 走行距離課金における外部性の考慮の見直し

第四に、走行距離課金において考慮される外部性として、混雑と CO₂ 排出量が含まれることとなった。

混雑は、2011 年指令の際に、導入を検討しつつも見送られていた。本指令では、走行距離課金を「走行距離と車種にもとづく料金であり、インフラ料金、混雑料金、外部費用料金のうち 1 つ以上からなるもの」と再定義したうえで（指令第 2 条第 1 項(7)）、混雑料金の車種間比率と、道路区間・地域にもとづく LDV の基準額を定めることで、車種ごとの混雑料金を示している（表 1.3.4、表 1.3.5）。なお、HDV のみならず LDV も含めて適用されるものの、

コーチやバスについては混雑料金を軽減・免除することもできるとされている。

表 1.3.4 混雑料金における車種間比率

LDV	トラック	コーチ、バス	連結 HGV
1	1.9	2.5	2.9

出典：改正指令 ANNEX V Table 2

表 1.3.5 混雑料金の基準額 (LDV の場合)

	大都市圏	それ以外
自動車専用道路	25.9	23.7
主要道路	61.0	41.5

単位：ユーロセント/km

出典：改正指令 ANNEX VI Table

同様に、CO₂排出量は、外部費用料金を「大気汚染、騒音、CO₂排出量のうち1つ以上による費用回収のための料金」と再定義したうえで（指令第2条第1項(9)）、上述したCO₂排出等級と車種（車両総重量・軸数）にもとづき定められており、CO₂排出等級1が排ガス等級にもとづきさらに細分化されている（表1.3.6）。

表 1.3.6 外部費用料金 (CO₂排出量) の基準値

車種		車両総重量 12 トン未満または 2 軸	車両総重量 12 トン以上 18 トン未満または 3 軸	車両総重量 18 トン以上 32 トン未満または 4 軸	車両総重量 32 トン以上または 5 軸以上
CO ₂ 排出等級 1	Euro 0	4.5	6.0	7.9	9.1
	Euro I ~ III	4.0	5.2	6.9	8.1
	Euro IV ~ VI		5.0	6.7	8.0
CO ₂ 排出等級 2		3.8	4.8	6.4	7.6
CO ₂ 排出等級 3		3.6	4.5	6.0	7.2
CO ₂ 排出等級 4		2.0	2.5	3.4	4.0
CO ₂ 排出等級 5		0.0	0.0	0.0	0.0

(注) 車種については以下のとおり

単位：ユーロセント/km

出典：改正指令 ANNEX IIIc Table 1 より作成

1.3.6 小括

以上の各指令の概観からは、2022年指令が、混雑料金の導入をはじめとして過去二度の改正以上に社会的限界費用課金の実現に向けて踏み込むとともに、CO₂排出性能による課金額の差別化という新たな概念が導入されたことがわかる（表 1.3.7）。

表 1.3.7 これまでの道路課金指令の比較

	1999年指令	2006年指令	2011年指令	2022年指令
対象車両	車両総重量12トン超のHGV	車両総重量3.5トン超のHGV	車両総重量3.5トン超のHGV	すべての車両（HDVとLDV）
対象道路	高速道路のみ	TEN-Tを中心としたネットワーク	TEN-Tを中心としたネットワーク	TEN-Tを中心としたネットワーク（コアネットワークへの着目）
課金形態	利用期間課金中心	利用期間課金中心	走行距離課金の再定義（外部費用料金の導入）	走行距離課金の再定義（混雑料金の導入、外部費用料金の拡充）と重視
課金額の差別化	排ガス性能による差別化	排ガス性能による差別化	排ガス性能による差別化	CO ₂ 排出性能基準の追加と重視

1.4 考察

1.4.1 政策の比較

1.3節でみた欧州の経験からは、以下の3点が特徴として抽出できる。

第1に、目標と各施策が連携しているという点である。すなわち、欧州では、道路貨物輸送分野の目標設定にかかわる法案として、EU-ETS（排出量取引）があり、現行政策シナリオと目標とのギャップを確認し、各分野の施策、および削減量を検討しているほか、各国排出量における道路部門の上限設定などをおこなっている（目標レベル）。これに対して、環境負荷の少ない道路貨物輸送システムにかかわる法案としては、モーダルシフト施策（インターモーダル物流施設整備、鉄道システム標準化、モーダルシフト補助金など）、電気・水素トラック開発支援（研究開発支援、充電施設の支援など）、排ガス規制（審議中：Euro7/VIIの策定）、道路課金指令（課金額算定にCO₂排出基準）などがある（施策レベル）。このように、目標レベルの法案に対応して、それを実現するための施策が複数示されるという構成が、欧州の特徴といえる。これに対してわが国では、「長期戦略」と「対策計画」でみたように、必ずしも目標と各施策が連携できていない。今後解決すべき課題だといえる。

第2に、道路課金指令（2022年指令）も施策のひとつであるという点である。「道路課金」が、他の施策より脱炭素に有効な施策であることは学術的に確認されていないが、課金水準を高めることでエンジン車の交通量はある程度削減されることは間違いないので、壮大な社会実験として道路課金指令が位置付けられている。これに対してわが国では、道路分野のカーボンニュートラル推進戦略はいまだ策定の途上であり、この欧州の姿勢は十分に参考に値するものと考えられる。

第3に、効果推計モデルを開発し、代替案の比較検討を実施しているという点である。この複数シナリオを設定したうえで、より望ましい将来の姿を検討することは、政策に対する社会的受容性を高めるうえでも重要だと考えられる。これに対してわが国では、個別の施策が目標の実現を保証していないほか、施策による目標達成と、業界ごとの自主的努力目標との関連付けがないという課題を抱えている。今後、さらなる検討が必要と考えられる。

以上の整理をまとめたものが図 1.4.1 と図 1.4.2 である。

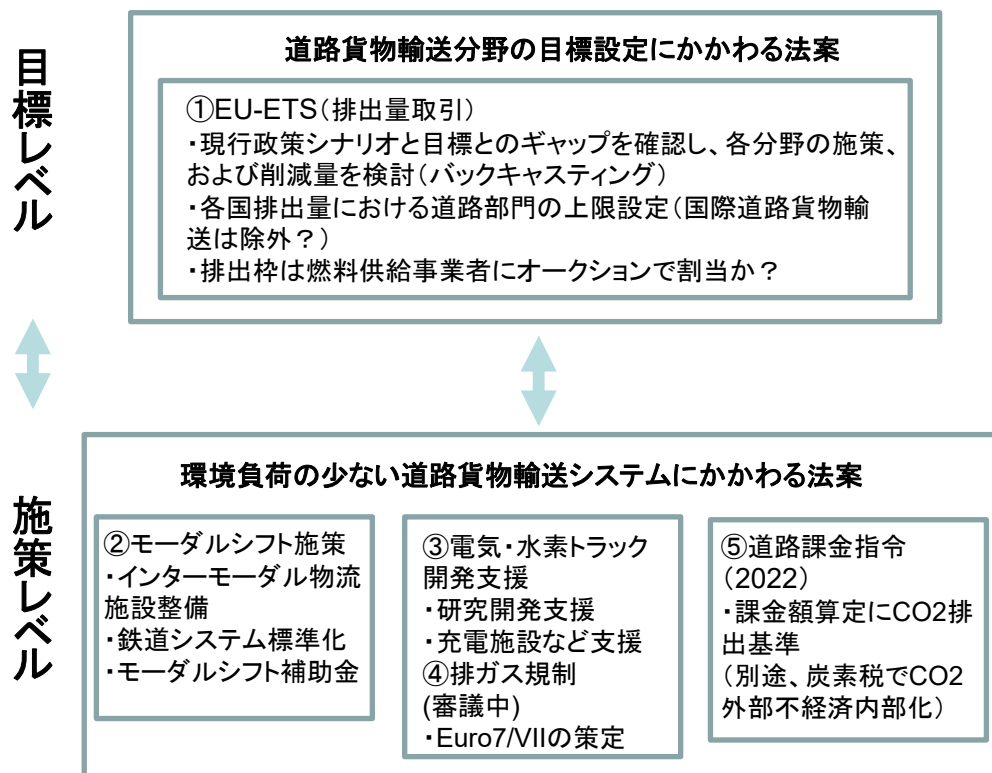


図 1.4.1 欧州における道路貨物輸送分野のカーボンニュートラル施策の全体像

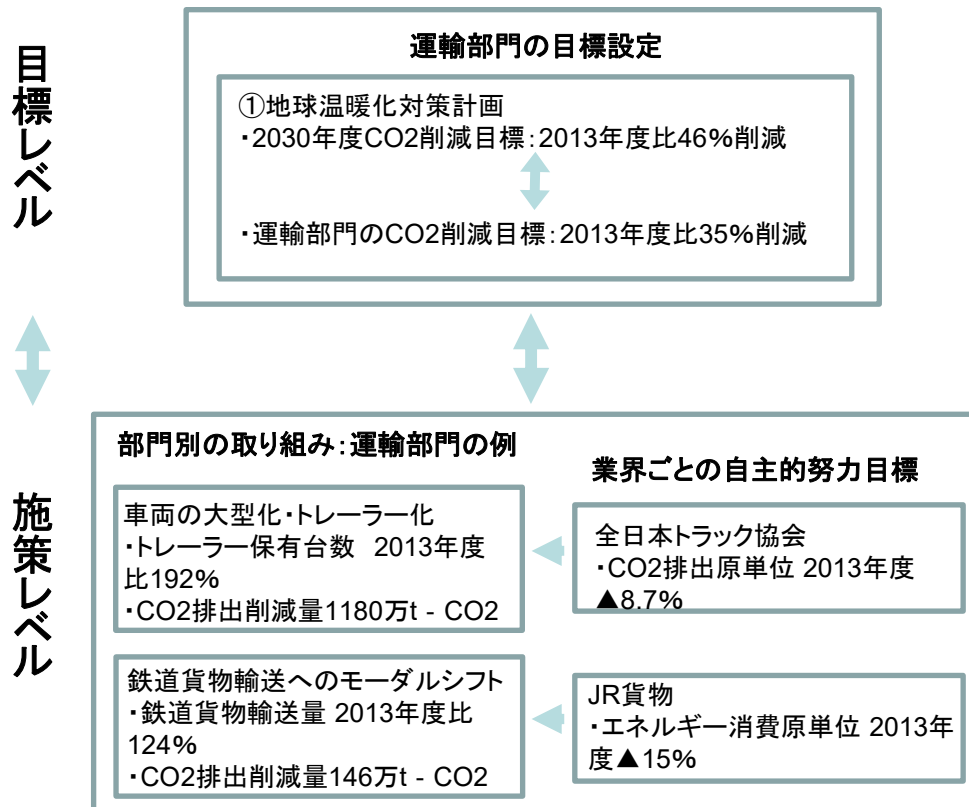


図 1.4.2 日本における道路貨物輸送分野のカーボンニュートラル施策の全体像

なお、上述したように、欧州では、自動車の環境対応について、排ガス性能基準から CO₂ 排出量基準にシフトしてきているが、これに関して、排ガス性能基準の台数比率、高速道路利用率の変化について示したものが表 1.4.1、図 1.4.3、図 1.4.4 である。なお、欧州では EURO クラスごとに道路料金が設定されるが、計画収入にもとづき道路料金の価格も定期的に配分を見直ししている。

表 1.4.1 排ガス性能基準の台数比率 (EU、ベルギー)

Euro class	EU の大型車登録台数(2020 年)		ベルギーの大型車走行台数(2021)	
	(百万台)	比率	(百万台)	比率
EURO VI	2.35	34.2%	35.43	86.2%
EURO V	1.02	14.8%	4.27	10.4%
EUROIV	0.69	10.0%	0.53	1.3%
EUROIII	0.98	14.3%	0.53	1.3%
EURO II	0.98	14.3%	0.12	0.3%
EURO I	0.49	7.1%	0.04	0.1%
上記以前	0.36	5.2%	0.21	0.5%
合計	6.87		41.1	

出典：nox-emissions-from-HGV-by-euro-classes/Viapass_annual_statistics_2022.pdf

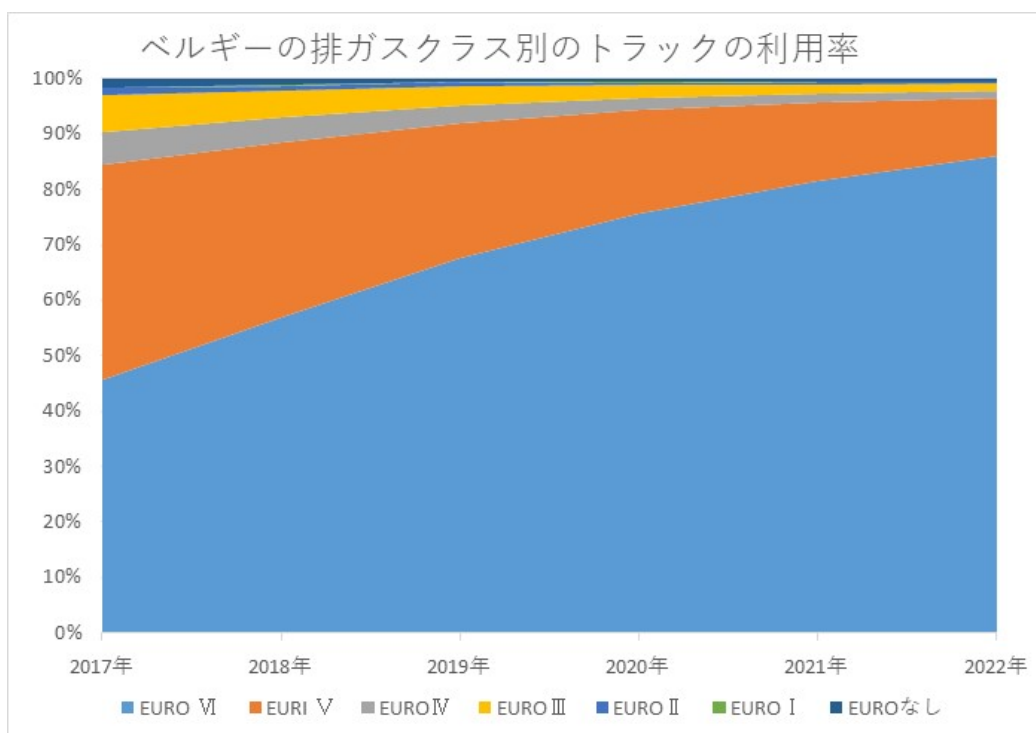


図 1.4.3 ベルギーのトラックの排ガスクラス別の高速道路利用率の変化

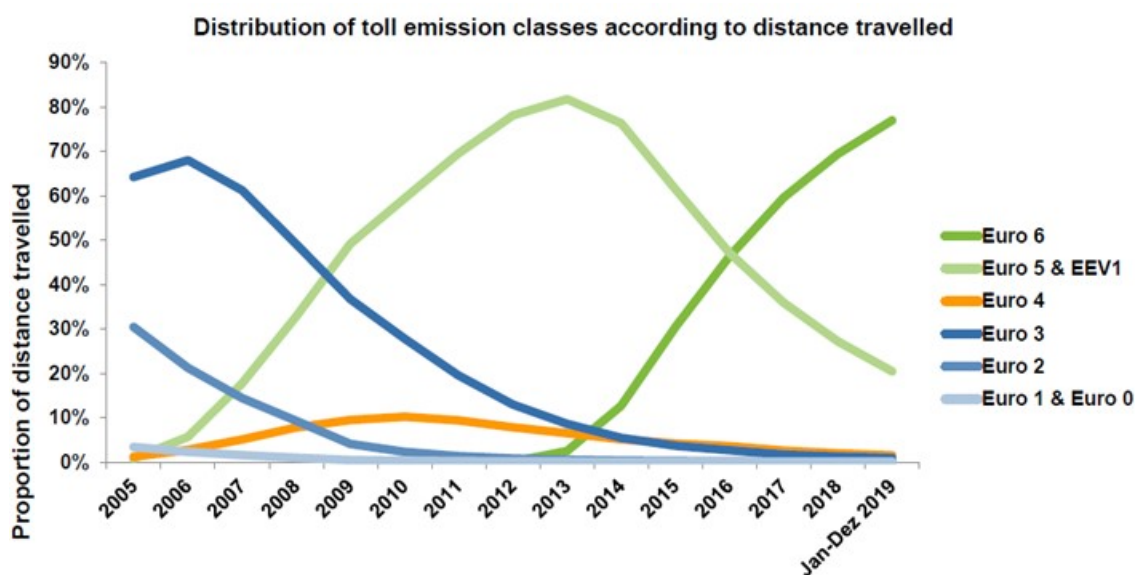


図 1.4.4 ドイツのトラックの排ガスクラス別の高速道路利用率の変化

1.4.2 定量的比較

(1) 日独比較

本節では欧州の代表例として対距離課金に CO₂ 基準を導入予定のドイツを取り上げ、日本と比較する。大型車（総重量 20 トン、積載重量 11 トン、本体価格 1,800 万円、保有年数 10

年、走行距離 100 万 km) を想定した試算の結果を示したものが表 1.4.2 である。なお、試算にあたっては、燃費や高速道路利用率など入手可能な範囲で各種数値を仮定したうえで、課税、料金、価格の 3 点から負担を構成している。なお、課税については、取得・保有・走行の各段階にわけて示すほか、走行段階課税については、さらに燃料税、炭素税、消費税の 3 つに細分化している。

なお、日本については、エコカーで燃費基準 105%の適用のあり/なしを比較対象としている。ドイツについては、Euro6 基準のエコカーに CO₂ 課税のあり/なしを比較対象としている。これは、2022 年指令にもとづく CO₂ 排出量料金の追加設定に関するものである。ゼロエミッション車以外には CO₂ 排出量料金（大型車 Euro VI では+8.15 円）が適用され、ドイツとオーストリアが 2024 年に導入予定であるほか、ベルギーが 2028 年に導入を計画している。

表 1.4.2 課税・料金・価格の比較

		日本 (現行)	日本 (燃費基準 105%)	ドイツ (現行, Euro6)	ドイツ (CO ₂ 課 税導入後)	(参考)ドイツ (EV トラック) ※1	
						EV2020	EV2025 (予測)
取得段階課税		2.34	1.89	2.66	2.66	10.64	5.13
保有段階課税		0.98	0.92	1.34	1.34	0.51	0.51
走行 段階 課税	燃料税	10.03	6.26	19.01	19.01	26.08	22.99
	炭素税	0.88	0.55	2.65	2.65	0.00	0.00
	消費税	3.29	2.05	15.94	15.94	15.12	12.84
	小計	14.19	8.85	37.60	37.60	41.20	35.83
課税計		17.52	11.66	41.60	41.60	52.35	41.47
高速道路料金 (対距離課金)		9.94	9.94	22.23	30.38	5.13	5.38
課税・料金計		27.45	21.60	63.84	71.98	57.48	46.85
車両・燃料価格		50.00	37.96	76.24	76.24	109.50	71.59
負担計		77.45	59.56	140.08	148.22	166.98	118.44

単位：円/km, 為替レート 135 円/ユーロ

※1：「ドイツのトラックの脱炭素化の方法」（交通&環境, 2021 年 4 月）にもとづく

表 1.4.2 からは、日本はドイツに比べて課税と料金がともに小さいことがわかる。したがって、2030 年削減目標の実現には、課税と料金の両方の引き上げが必要であると考えられる。それにあたり、課税では、欧州に比べ極端に低い炭素税（温対税）の引き上げが有効であるほか、料金では、料金決定原則における償還制と外部費用内部化の調整が必要だと考えられる。

また、参考として、欧州が強力に進めているゼロエミッション車への転換として電気トラックについても試算し、比較している。ドイツではゼロエミッション車への転換を促進するため、炭素税・高速道路料金が割引されており、ディーゼル車に比べ「課税・料金の合計額」が 2025 年には安くなると予測されている。ただし EV 車体開発・再エネ電力供給網と充電インフラの整備など実用化に向けた課題も存在している。このほか、欧州委員会は 2023 年 3 月にゼロエミッション車に e-Fuel を認める方針転換をしているが、e-Fuel の製造価格の引き下げや、e-Fuel がネットゼロであることに限るなど、こちらも課題が大きい。

(2) 道路貨物輸送分野におけるカーボンニュートラル施策に対する示唆

以上の検討を通じて 2 つの示唆が得られる（表 1.4.3）。

第 1 に、走行段階課税に対する示唆である。わが国では、2030 年までに CO₂ 排出量を 2013 年比で 46%削減することを目標に定めており、運輸部門でも大幅な削減が求められている。まず、燃料税は各国で担税力のある財源として値上げされてきており、一般財源に組み入れられている。わが国でも暫定税率を維持したまま一般財源化されている。皮肉なことだが、燃料税の値上げは脱炭素に一定の効果があることは事実である。しかし、外部不経済を内部化することで経済を効率化する「良い税」である炭素税と、財源は確保できるが経済を縮小する「悪い税」である燃料税に関しては、区別して分析することが必要である。

わが国の走行段階課税のうち、炭素税（温対税）は 289 円/t-CO₂ であり、上述した IMF の提唱水準に比べて極めて低い。なお、本章で議論している「脱炭素のための施策の検討」とは直接関係しないが、欧州では、2026 年から国境炭素税の導入を予定しており、このままでは日本からの輸出品がその対象ともなりうる。わが国でも、炭素税の世界共通水準への引き上げ、カーボンニュートラル化に向けた設備投資や技術革新を促す政策の立案・実行が必要である。

なお、炭素税の引き上げにあたっては、欧州諸国の実例が参考になる。たとえば、スウェーデンやフィンランドでは、炭素税導入時に既存のエネルギー税を軽減している。わが国でも、炭素税の引き上げ分だけ燃料税を引き下げることが考えられる。なお、燃料税は依然としてインフラ費用の回収の主たる財源であり、各国でも担税力のある有力な財源と見なされてきており、一定水準を維持することも考えられる。

第2に、対距離課金に対する示唆である。わが国では、これまで償還制の下でインフラ費用の回収を主目的とした高速道路料金が課されてきた。しかし、欧州同様、インフラ費用だけでなく、大気汚染や騒音、混雑などの局地的な外部費用の負担も求める必要がある。また、上述したドイツの事例のように、課金対象路線に高速道路以外の主要幹線道路を加え、対距離課金への転換を図るべきと考えられる。

ただし、対距離課金におけるCO₂排出量の考慮は、欧州固有の事情の結果とも考えられ、他国の車両が走行しないわが国に当てはめることは妥当ではない。わが国では、CO₂の削減は炭素税で対応し、インフラ費用と局地的な外部費用は、時間・地域で課金額を変更できる対距離課金で対応することで、経済活動をゆがめることなく、かつわかりやすい道路課金を実現することになるのではないだろうか。

表 1.4.3 日本の自動車関係諸税に対する示唆

項目		示唆
走行段階課税	燃料税	・各国では担税力のある有力な財源、ただ、安易な増税には弊害もあり
	炭素税	・世界共通水準への引き上げが必要ではないか
対距離課金 (高速道路料金)		<ul style="list-style-type: none"> ・インフラ費用の回収に加え、大気汚染や騒音、混雑等の内部化の実施 ・主要幹線道路の対象路線への追加

1.5 おわりに

本章では日欧のカーボンニュートラル施策を整理・比較し、欧州の経験を踏まえた、わが国のカーボンニュートラル施策の策定に関する示唆を抽出した。また、日独の大型トラックのライフサイクルコスト（年額）を比較し、わが国の道路課税・料金・負担の課題を明らかにすることができた。その知見をまとめたものが表 1.5.1 である。

今後わが国でも、「対策計画」のように測れるものを対象とするのではなく、欧州のように全体としての削減量を示し、ETS を使って各国の道路部門の上限を定め、対距離課金などを通じて削減を図るという一貫した計画論にもとづき、カーボンニュートラル施策を推進していく必要があるといえるだろう。

表 1.5.1 本章の知見の整理と政策的示唆

	内容
知見の整理	<ul style="list-style-type: none"> • 日本の「地球温暖化対策計画」(2022年)は欧州の気候目標計画(2020年)と比べ立案時点で2年遅れ、また2030年まであと7年・・・日本でも実行可能かつ効果的な施策の立案が急務 • 日本も欧州も自動車のCO₂排出削減のためのインセンティブはあるが、欧州はCO₂排出課金まで導入しており、目標達成のための手段が豊富 • 欧州では、将来のカーボンニュートラルの実現方法が不確実なため、目標から逆算するバックキャストिंगのアプローチを採用・・・進捗状況を監視し、必要があればすぐに施策の見直しを図る仕組み • 欧州ではすでに高い炭素税を課し、所得税の減税などを実現⇔炭素税の税率はピグー税が想定している外部不経済の値とは一致せず&対距離課金へのCO₂排出性能に応じた上乘せも、外部不経済を考慮したものではない・・・試行錯誤のプロセスとも解釈でき、脱炭素の目標達成に向け、今後、有効な課金水準を模索することになるのではないか • 日本の「対策計画」は実行可能な施策の効果の試算にとどまり、カーボンニュートラルの目標達成への具体的な道筋を示せていない
政策的示唆	<ul style="list-style-type: none"> • 2050年と中間の2030年の目標を達成することができる施策を、各種シナリオを設定して評価しつつ、達成可能な削減量を示す仕組みの導入 • ETSを使って各国の道路部門の上限を定め、対距離課金などを通じて削減を図っていくという一貫した計画論の実行

参考文献

- 1) 内閣官房ほか(2021)「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」
- 2) 閣議決定(2021)「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」
- 3) 閣議決定(2021)「地球温暖化対策計画」
- 4) 閣議決定(2019)「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」
- 5) 閣議決定(2016)「地球温暖化対策計画」
- 6) 閣議決定(2023)「GX実現に向けた基本方針」
- 7) 近江貴治(2020)「「地球温暖化対策計画」の貨物輸送に係る対策・目標値の妥当性の検討」『日本物流学会誌』No.28、pp.165-172
- 8) 近江貴治(2022)「新「地球温暖化対策計画」における物流分野の対策の検討」『第39回日本物流学会 全国大会 研究報告集』、pp.49-52

- 9) 早川祥史, 味水佑毅, 根本敏則 (2022) 「脱炭素を目指す欧州の対距離課金」『交通政策研究 2022』、pp.24-25
- 10) 味水佑毅 (2022) 「脱炭素に舵を切った欧州大型車対距離課金—Directive 1999/62/EC の改正 : Directive (EU) 2022/362—」『高速道路と自動車』、65(5)、pp.42-47
- 11) 嶋田優樹・塚本光啓・柴山多佳兒 (2023) 「欧州の交通運輸分野のカーボンニュートラル政策の調査研究 (共同研究) の中間報告～陸上交通の脱炭素政策の全体像と具体的施策～」一般財団法人運輸総合研究所 研究報告会 2022 年度冬 (第 52 回) 講演資料
- 12) 室町泰徳 (2022) 「IEA Energy Policies of IEA Countries France 2021 Review の抄訳」『日交研シリーズ』、A-843、pp.34-58 (<https://www.nikkoken.or.jp/pdf/project/2021/A-843.pdf>)
- 13) 石田東生 (2021) 「カーボンニュートラルに向けた自動車・道路政策」『道路建設』、786、pp.17-25 (http://www.rirs.or.jp/organization/pdf/210513_dourokensetu.pdf)
- 14) 二村真理子 (2021) 「物流分野における気候変動問題への対応—グローバル・サプライチェーンの視点から」『物流問題研究』、71、pp.69-73 (https://log-innovation.rku.ac.jp/laboratory/pdf/distribution71_11.pdf)
- 15) 金成修一・平井洋・鈴木徹也・伊藤晃佳 (2022) 「自動車部門における統合対策を考慮した長期 CO₂ 排出量推計手法の開発」『エネルギー・資源学会論文誌』、43(2)、pp.53-64 (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjser/43/2/43_53/_pdf)
- 16) 第 3 回 グリーンイノベーション戦略推進会議 (2020 年 11 月 11 日) 資料
- 17) 中央環境審議会地球環境部会カーボンプライシングの活用に関する小委員会第 14 回 (令和 3 年 4 月 2 日) 各資料
- 18) 中央環境審議会地球環境部会カーボンプライシングの活用に関する小委員会第 13 回 (令和 3 年 3 月 2 日) 各資料
- 19) 社会資本整備審議会道路分科会の第 80 回基本政策部会 (2023 年 2 月 28 日) 「道路分野のカーボンニュートラル推進戦略の策定の方向性」
- 20) European Commission, The 2030 Climate target plan, COM(2020) 562 final, 17.9.2020
- 21) European Commission, Impact Assessment, SWD(2020) 176 final, 17.9.2020
- 22) Directive (EU) 2022/362 of the European Parliament and of the Council of 24 February 2022 amending Directives 1999/62/EC, 1999/37/EC and (EU) 2019/520, as regards the charging of vehicles for the use of certain infrastructures, 4.3.2022
- 23) Transport & Environment, How to decarbonize long-haul trucking in Germany, An analysis of available vehicle technologies and their associated costs, 4.2021

【参考資料-A】 「ドイツのトラックの脱炭素化の方法」(交通&環境, 2021年4月)

参考文献(23)の概要

注: この報告書には代替燃料(e-fuel)についての見通しも説明されているが、この参考資料では電気自動車に関する記述に絞っている。

A-1 概要

従来のディーゼルトラックの燃料効率の改善、鉄道や水路へのモーダルシフトの奨励、物流効率の向上などの効率化対策は、ドイツの貨物排出量の削減に貢献する可能性はあるものの、同国の2030年と2050年の気候目標を達成するには十分ではありません。そのためには、大型トラック(HGV)は遅くとも2050年までに完全に脱炭素化する必要があります。この調査では、ドイツの長距離トラックフリートを脱炭素化できる車両テクノロジーのシステムコストと総所有コスト(TCO: Total Cost Ownership)を分析します。ここでは長距離トラック輸送を、1台の車両で400kmを超えて長距離輸送する貨物移動と定義しています。ドイツでは、道路貨物輸送活動全体の76%が800kmまでの1回の移動距離で実行されており、これはこの研究で調査した車両技術の最小範囲を構成します。(図A-1)

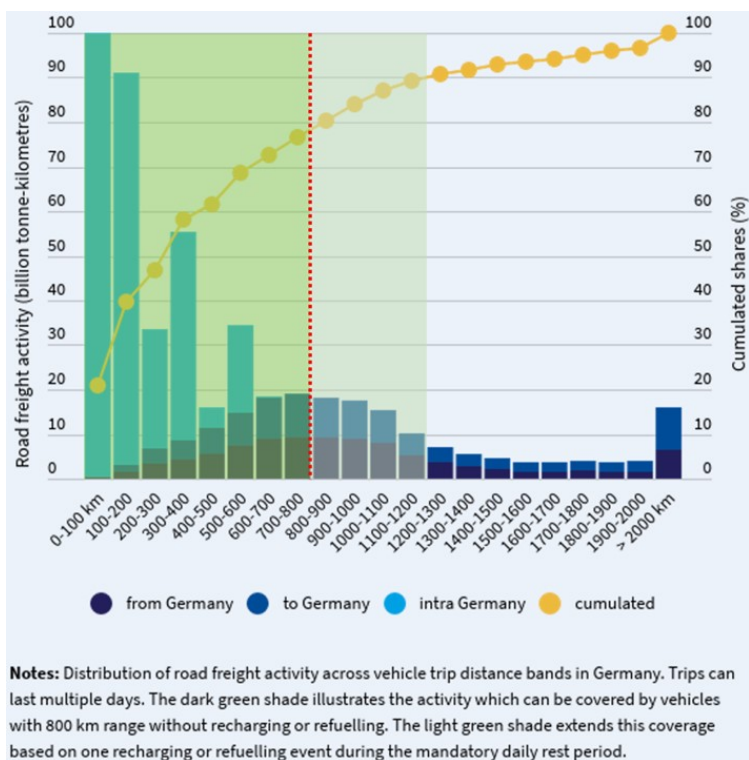


図 A-1 ドイツにおける距離別の道路輸送活動

脱炭素化に沿うためには、長距離トラックは、電気ベースで直接的または間接的に再生可

能電力で駆動される必要があります。公平な比較を確保するために、すべての技術は再生可能電力の駆動とし、Well-to-Wheel の観点からゼロエミッションまたは CO₂ニュートラルとみなせるという条件に基づいて比較されました。次の 5 つの車両技術で検討しました。:

- バッテリー電気自動車 (BEV)、
- 架線インフラを使用したバッテリー電気自動車 (OC-BEV)
- 水素燃料電池電気自動車 (FCEV)
- 液体 e-fuel を動力源とするディーゼル自動車 (ICEVs_PtL)
- 気体 e-fuel を動力源とするガソリン自動車 (ICEVs_PtM)

この研究は、今日の仮定、予想される市場の発展と予測可能な技術コスト削減に基づいて、BEV 長距離トラックと OC-BEV トラックが、広大なトラックに代わる最も費用対効果の高い経路になる可能性が高いという結論に達しています。現在のディーゼル駆動車両の大部分は、最終的には 2050 年までに Well-to-Wheel の道路貨物輸送における温室効果ガス (GHG) 排出量がゼロに達します。

再生可能電力需要の追加

車両テクノロジーはさまざまな変換効率損失の影響を受け、さまざまな種類の再生可能電力を必要とします。トラックの電化は現在も行われており、将来も同様であり、効率は再生可能水素の少なくとも 2 倍、合成電子燃料で動作する内燃エンジンの約 3 倍です。

総所有コスト (TCO: Total Cost Ownership)

再生可能エネルギーのコストは、考慮する必要があるいくつかのコスト要素のうちの 1 つです。すべての車両購入、運営コスト、インフラストラクチャーコスト、税金、課徴金、道路使用料、現在の補助金を考慮すると、含まれるほとんどのシナリオで長距離 BEV および OC-BEV が最も費用対効果の高い選択肢となる可能性があります。

長距離 OC-BEV は、2020 年代半ばまでに化石燃料ディーゼルトラックと同等の TCO に達する可能性があり、BEV は 2020 年代半ばに、FCEV は 2030 年頃に同等になる可能性があります。また、長距離 BEV と OC-BEV は、北アフリカで生産し輸送することで e-fuel の FCEV や ICEV よりも安価になる可能性が高い。

結局のところ、各車両技術の経済的なコスト競争力は、今後 10 年間で規模の経済がどのように進化するかによって決まります。自動車用バッテリーは現在、乗用車市場の加速的な増加によりコストが大幅に低下する自己強化の動きを経験しており、これはすぐに都市部および地方の配送用トラックセグメントに、その後は長距離トラック輸送へも波及します。

政策に関する推奨事項

道路運送事業は、ゼロエミッションの代替車両が従来のディーゼルトラックと同等のコストに到達できるように、強力な規制と実質的なインセンティブの両方が必要となるビジネスです。連邦政府は、国レベルと EU レベルの両方でより厳格な規制と、ゼロエミッショントラックやインフラストラクチャーに対する的を絞った資金奨励金に焦点を当てる必要があります。

ゼロエミッショントラックの需要

ZEV 購入補助金

ドイツでは、運送会社はゼロエミッショントラックに対して最大 40,000 ユーロの補助金を受け取ることができ、車両投資コストの最大 40%がカバーされます。EU の承認を待って、ドイツが 2023 年までの総資金額 11 億 6,000 万ユーロで追加投資コストの最大 80%を負担すると発表したことは歓迎されています。

道路課金

改正ユーロビネット指令に基づき、ドイツは 2023 年からインフラ料金を変更する必要がある。ドイツは、2023 年から実質的な CO₂ 外部費用料金と組み合わせて、CO₂ に基づいてインフラ料金を変更すると発表した。ドイツは現在の ZEV のインフラ料金免除を 2025 年まで維持し、その後は CO₂ 排出量クラス 1 として 75%削減とすべきである。

今後予定されている購入補助金の見直しと合わせて道路課金は TCO に大きな影響を与えると考えられます。(図 A-2) 購入補助金の調達率を投資コストの 80%に引き上げ、資金調達上限を 60,000 ユーロに引き上げ、上記で提案した道路課金制度を見直すことにより、長距離 BEV は早ければ 2024 年にも、その後すぐに FCEV も、化石ディーゼルトラックと同等の TCO に達する可能性があります。

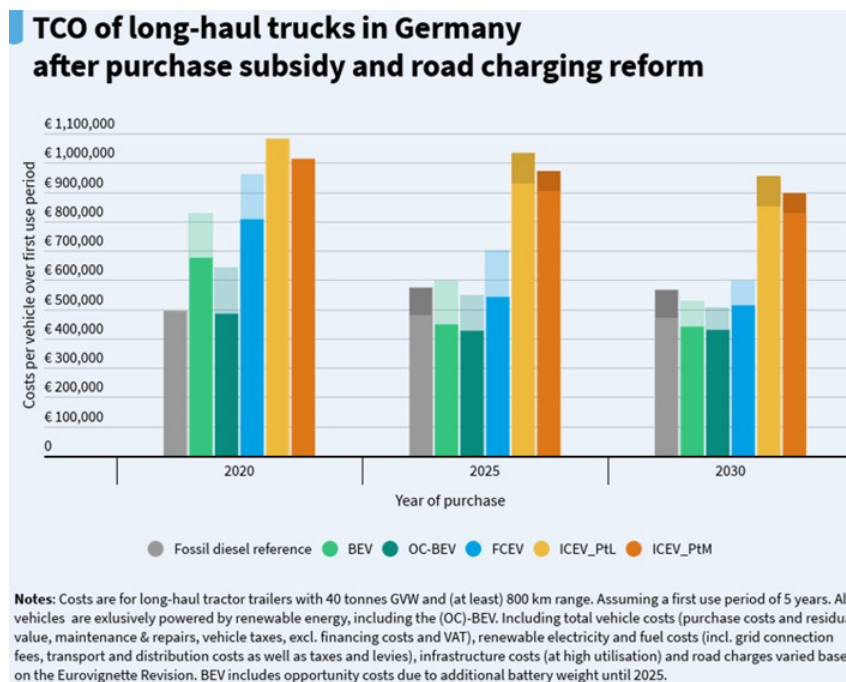


図 A-2 総所有コストの比較(購入時補助金と道路課金の影響)

充電および給油インフラ

代替燃料インフラ指令

ドイツは、代替燃料インフラに関する EU 指令 (AFID: Alternative Fuels Infrastructure Directive) の野心的な改訂を提唱すべきである。迅速かつ調和のとれたインフラ展開を確保するには、この指令 (Directive) を規則 (Regulation) に変更する必要があります。規制範囲はゼロエミッション技術のみに限定されるべきである。CNG および LNG 車に対する現在のインフラ目標は、遅くとも 2025 年までに段階的に廃止される必要があります。

AFID は、2025 年から 2030 年にかけて加盟国ごとの充電ポイントの数について拘束力のある目標を設定する必要があるとしている。ドイツは、2025 年までに約 4,000 台の充電器を配備する必要がある、2030 年までに少なくとも 14,000 台 (公共の夜間充電を除く) を配備する必要がある。高出力充電 (少なくとも 350kW) は、これらの充電ポイントの 3 分の 1 から 2 分の 1 を占める必要があります。2020 年代前半の公共の高出力充電器と目的地の充電器の初期導入は、TEN-T ネットワーク沿いの道路貨物輸送活動のホットスポット、いわゆる「都市ノード」に焦点を当てるべきであり、2025 年までにこれらは完全にカバーされるべきである。

長距離バッテリー電気トラックには、2025 年までに高速道路沿いに初期の高出力メガワット充電 (MCS) ネットワークが必要となり、2027 年までに 100km ごとに少なくとも 1 か所の充電サイトが必要となり、最終的には 2030 年までに 50km ごとに完全な MCS をカバーする必要があります。充電に関しては、2025 年からすべての中型および大規模の物流拠点に少な

くとも 1 台の高出力充電器が設置される必要があります。さらに、トラック駐車場には公共の夜間充電器(150kW)が必要となり、2030 年までに完全にカバーされるようになります。

ゼロエミッショントラックの供給

新たな HDV への欧州 CO₂ 基準は差し迫った供給ギャップを克服するために、ドイツは 2022 年に CO₂ 排出性能基準の野心的な見直しを提唱し、それによってトラックメーカーにゼロエミッショントラックの生産を増やすよう市場にシグナルを送るべきである。

運輸部門の 2030 年までの削減目標 30%は、ドイツと EU の気候変動目標を達成するには全く不十分である。2025 年と 2030 年の目標のうち、ますます多くの部分が ZEV の導入を加速することによって達成されることとなります。したがって、2030 年の目標は大幅に引き上げる必要があります。さらに、規制はその後の 2035 年と 2040 年の目標を設定すべきである。EU は、GVW が 26 トン未満の新型 ICE トラックの販売を 2035 年までに段階的に廃止し、26 トン以上の販売を遅くとも 2040 年までに段階的に廃止すべきである。

車両の重量と寸法

ZEV に対する 2 トンの追加の最大重量許容量は、重量および寸法指令の修正として欧州 CO₂ 基準によって導入されましたが、できるだけ早くドイツ国内法に移行する必要があります。

ゼロエミッションの都市貨物

連邦政府は、都市や地方自治体と緊密に連携して、ゼロエミッションの都市物流戦略を策定する必要があります。都市部は、2010 年代後半に向けて、小型商用車と大型貨物車、つまりバンやトラックの両方に対してゼロエミッションゾーンの導入を検討すべきである。現在登録されている車両に対する 2030 年までの移行措置は、影響を受ける企業のスムーズな移行を確実にするのに役立ちます。2025 年までにゼロエミッションの都市物流を達成するというオランダ政府と地方自治体、企業、研究機関との合意は、青写真として機能する可能性があります。

2 章 欧州道路課金の動向

2.1 ロンドンで検討が進む道路課金

2.1.1 経緯

ロンドンでは交通環境施策として、2003年の中央商業地区における混雑緩和をおこなう混雑課金（CC）の実施に続き、2008年の大型ディーゼル車等のクリーン化を目指した低排気ガスゾーン（LEZ）、さらに2019年の乗用車等を対象とした超低排出ゾーン（ULEZ）を世界の都市に先駆けて実施してきた（図 2.1.1）。

- 2003年2月 混雑課金（CC） 対象：全車両
- 2008年2月 低排気ガスゾーン（LEZ） 対象：大型商用車・バス
- 2019年4月 超低排気ガスゾーン（ULEZ） 対象：乗用車等の小型自動車

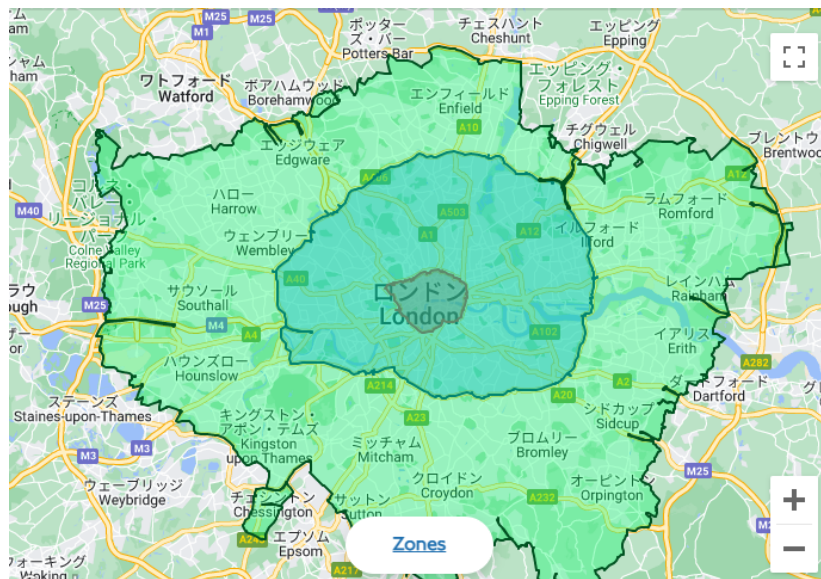


図 2.1.1 ロンドンの課金施策ゾーン（中心部より、CC、ULEZ、LEZ と広がる）¹

なお現在実施されている超低排気ガスゾーン（ULEZ）は、2023年8月29日より現在のグレイターロンドンをはほぼカバーする低排気ガスゾーン（LEZ）と同じゾーンに拡大される予定である。また2023年2月28日のロンドン議会交通委員会において、現在の交通環境施策（CC、LEZ、ULEZ）を統合化する「Pay As You Drive」と呼ばれる新しい道路課金制度の構想

¹ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/congestion-charge-zone?intcmp=2055>

が公表された。

2.1.2 混雑課金 (CC)

(1) 概要

ロンドンでは2003年2月に中心部 (City of London) の21km²において、自動ナンバープレート読取り (ANPR) 方式による混雑課金システムの運用を開始した。課金の時間帯は月曜から金曜 7:00~18:00 の時間帯において、緊急車両やタクシーそれに自動二輪車などを除くすべての車両に対して、一律に一日あたり 5.0 ポンドを課金するものである (図 2.1.2)。

現在 (2023 年 5 月) では土・日 12:00~18:00 の時間帯が追加され、課金額は一日あたり 15.0 ポンドと 3 倍に跳ね上がっている。

なお電気自動車 (EV) や水素燃料電池自動車は 2025 年のクリスマスまでは免除されているが、これ以降は支払う必要がある。また許可を受けたゾーン内の住人には 9 割引きなどの各種割引がある。



図 2.1.2 ロンドン混雑課金ゾーン²

(2) 支払い³

支払いには事前登録の自動支払い (Auto Pay) とオンライン支払があり、自動支払いシステムは、毎月、車両が課金ゾーン内を移動した課金日数を記録し、毎月デビットカード、クレジットカード、または口座振替で自動的に支払いを行なう。この自動支払いシステムは LEZ と ULEZ にも使用が可能であり、下記の特典がある。

² <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/congestion-charge-zone?intcmp=2055>

³ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/paying-the-congestion-charge>

- 最大 5 台までの車両を対象に、渋滞料金の自動支払いが可能。
- 連絡先、車両、支払い情報を保存する事により迅速な支払いが可能。
- ロンドン道路使用料 (CC, LEZ, ULEZ) のアカウントに 5 人まで登録が可能。

(3) 罰金通知書⁴

料金は事前か当日内に支払う必要があり、当日を超え 3 日目の午前 0 時までに支払う場合は 17.50 ポンドと増額され、それまでに支払わない場合は罰金通知書 (PCN: Penalty Charge Notice) が送付される。

罰金額は、PCN 送付後 14 日以内に支払うと 90 ポンド、28 日以内なら 180 ポンドであり、それまでは異議申し立てが可能である。未払いが 28 日を超えると罰金額は 270 ポンドとなり課金証明書 (Charge Certificate) が発行され、これ以降は異議申し立てはできない。

課金証明書が送達されてから 14 日以内に罰金が支払われない場合、交通執行センターに未払い債務として登録され、さらに未払い状態が続くと回収のため執行官による強制執行となる。

2.1.3 低排出ガスゾーン (LEZ)

(1) 概要

低排出ガスゾーン (LEZ) は、ロンドンを走行する汚染度の高い大型ディーゼル車のクリーン化促進を目的とした排ガス対策課金制度であり、2008 年 2 月より運用が開始された⁵。グレーターロンドンの大部分を含む管理ゾーンに入域する車両のうち、各種排出基準に適合しない車両は有料で、適合する車両は無料で管理ゾーンに入ることができる。

環境基準となる排ガス基準は徐々に引き上げられ、2021 年 3 月以降の大型商用車 (3.5 トン以上) の基準はユーロ VI である (表 2.1.1)。

表 2.1.1 LEZ の排ガス基準

車両	2008 年 2 月	2008 年 7 月	2012 年 1 月	2021 年 3 月
大型商用貨物車 (12 トン以上)	Euro III		Euro IV	Euro VI
大型商用貨物車 (3.5–12 トン) ,バスなど	n/a	Euro III	Euro IV	Euro VI
ミニバス		Euro III		
キャンピングカーなど		Euro III		

⁴ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge/penalties-and-enforcement>

⁵ 欧州においては、ストックホルム、ベルリン、ミラノ、パリ、ロンドンなどの主要都市をはじめ現在 250 の都市で施行されている。

課金はクリスマスを除き年中無休で、課金額は当日の午前0時から翌日の午前0時を1日とし、ユーロVI基準を満たさない大型商用車は1日あたり100ポンドが課されるが、旧基準（Euro IV）を満たさない車両は、1日あたり300ポンドが課される。

TfLの統計によると、ユーロVIを満たす車両の数は、2019年5月の70%から2021年3月には90%近くまで向上した。またロンドンのバスはすべてユーロVI基準を満たし、ゼロエミッション化も進んでいる。

(2) 支払い方法

混雑課金と同様に事前登録の自動支払い（Auto Pay）とオンライン支払がある。

Auto Payを設定しない場合は、3日前の課金日、今日、または90日先までのLEZ料金をオンラインで支払うことができる。

2.1.4 超低排気ガスゾーン（ULEZ）

(1) 概要

ロンドンでは大気汚染対策として、2019年4月8日より超低排出ゾーン規制（ULEZ）が施行され、排出する二酸化窒素（NO₂）の量に基づき乗用車の場合、ガソリン車ではユーロIV（2005年以降の製造車）とディーゼル車ではユーロVI（2015年以降の製造車）の環境基準を満たさない車両は一日あたり12.50ポンドを支払い義務がある⁶。

ULEZ運用当初は混雑課金と同じゾーンに設定されていたが、2021年10月25日からは拡大して黄色い部分に広がり、北と南の環状道路をカバーすることとなった⁷。このため平日昼間、対象となる車両で中心部に車両を乗り入れる場合は、は混雑課金とULEZの両方を払わう必要がある。700台以上のカメラがULEZゾーン内の走行車両を監視している（図2.1.3）。

⁶ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/cars?intcmp=52215>

⁷ <https://www.bbc.com/news/uk-england-london-58932313>

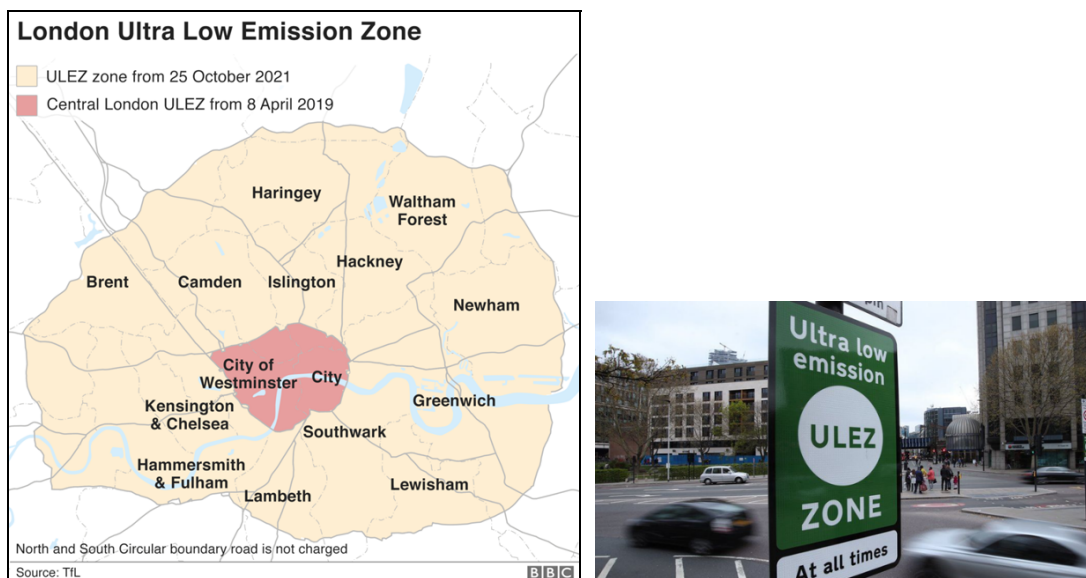


図 2.1.3 超低排気ガスゾーン（ULEZ）と標識

(2) ULEZ の対象車両

ULEZ の対象車両は、乗用車、オートバイ、バン、特殊車両（3.5 トンまで）、ミニバス（5 トンまで）である。大型商用貨物車やバス等は ULEZ 料金を支払う必要はないが、低排出ガス地域（LEZ）の排出ガス基準を満たさない場合は、LEZ 料金を支払う必要がある。

(3) ULEZ の支払い

ULEZ 基準を満たさない場合は、混雑課金と同様に事前登録の自動支払い（Auto Pay）とオンライン支払がある。1 日の料金は午前 0 時から午前 0 時までです。午前 0 時前と午前 0 時以降など、2 日間にわたって ULEZ エリア内を走行する場合は、2 回の日割り料金を支払う必要がある。

- ULEZ 料金（1 日）：12.50 ポンド

(4) 罰金通知書

ULEZ の排出ガス基準を満たしておらず、ゾーン内を走行後 3 日目の午前 0 時までには正しい料金を支払っていない場合に罰金通知書（PCN）が発行される。

- 罰金：180 ポンド（14 日以内に支払えば 90 ポンドに減額される）

2.1.5 ULEZ の拡大

(1) 概要

ロンドン交通局（TfL）は、サディク・カーン市長が命じた超低排出ガスゾーン（ULEZ）

を現在の低排出ガスゾーン境界（LEZ）まで拡大し、2023年8月29日までにグレーター・ロンドンの道路の99パーセントを網羅する計画である⁸。車両通行監視を行うカメラの3分の2は既存の信号機に設置されており、標識は低排出ガス地帯（LEZ）の標識と同じ場所に設置されLEZからULEZに文言を変更する事で対応する予定である（図2.1.4）。

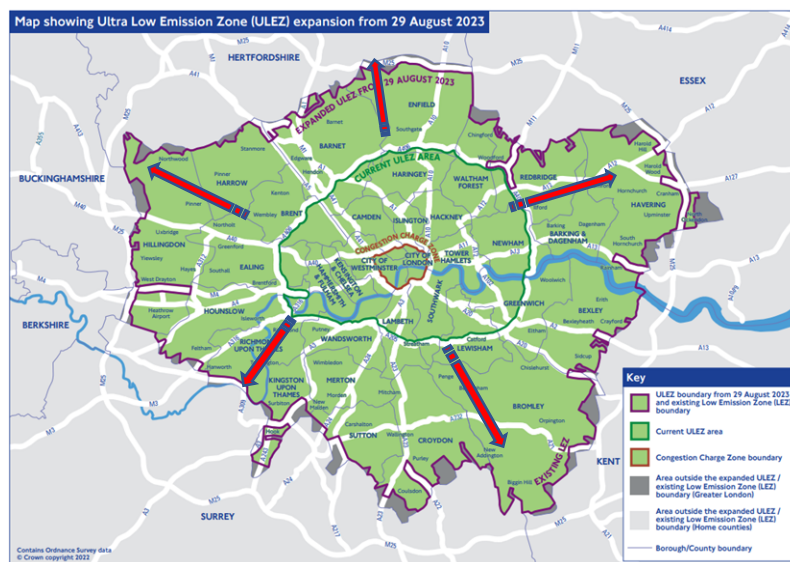


図 2.1.4 ULEZ の拡大（現状の南北環状道路よりグレーター・ロンドンへ）

(2) 大気汚染の現状⁹

ロンドンの空気の質の悪さは市民の健康に影響を及ぼしており、その主な原因は汚染物質を排出する自動車にある。ロンドン大気排出量目録¹⁰（LAEI、2019年）の最新データによると、過年度より改善はされているものの、道路交通がグレーター・ロンドンにおける二酸化窒素（NO₂）と粒子状物質（PM）の排出の唯一最大の原因である（図2.1.5）。

⁸ <https://www.mylondon.news/news/north-london-news/ulez-expansion-tfl-reveals-how-26129941>

⁹ <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone/ulez-expansion-2023>

¹⁰ LAEI: London Atmospheric Emissions Inventory

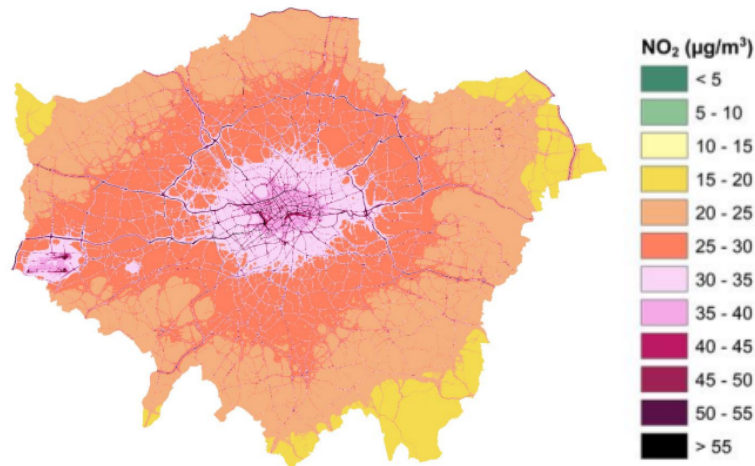


図 2.1.5 ロンドンの NO₂ 濃度

大気汚染は、がん、喘息、肺疾患など人生を左右する病気にかかり、高齢者では認知症のリスクも高くなっており、毎年何千人ものロンドン市民の早死にの原因になっている。それはロンドン中心部だけの問題ではなく、実際に大気汚染に関連した死亡者数が最も多いのは、ロンドン郊外の地域であり、このため ULEZ はロンドンのすべての行政区に拡大する必要がある。

ロンドン郊外を走る車の 90% は、すでに ULEZ の排ガス基準を満たしているが、排出ガス基準を満たしていない車を運転した場合、1 日 12.50 ポンドの料金が発生する。

これには ULEZ の住民も含まれるが、ゾーン内に駐車し車を運転しない場合は、ULEZ 料金を支払う必要はない。この制度で得た料金は、ロンドン郊外のバス路線の拡充など、ロンドンの交通網の運営と改善に再投資される。

(3) ULEZ の支援

ロンドン交通局は、排気ガス基準を満たしていない市民に対して次の選択を提案している。

(a) スクラップアップスキーム

特定の低所得者または障害者向け給付金を受け取っているロンドン市民は、ロンドン市長の 1 億 1 千万ポンドの廃車スキームに応募することができる。対象者は、廃車費用を受け取るか、または低額の支払いと、支払額よりも価値のある TfL バス&トラム年間パス 1 枚または 2 枚を選択することができる。

また、ロンドンに拠点を置く個人事業主、マイクロビジネス（従業員 10 人以下）、登録慈善団体も、バンやミニバスの廃車や改造を申請することができる。

(b) ULEZ の支援

また、よりクリーンな交通手段への転換を支援するため、スクラップ制度に合格した方限定の ULEZ サポートキャンペーンや、スクラップ支給の有無にかかわらず、ロンドン市民全員が利用できるキャンペーンも実施している。

(c) 割引・減免制度

障害を持つロンドン市民やコミュニティ交通事業者が拡大に備えるため、既存の ULEZ 猶予期間（一時的な免除）が延長され、新たな猶予期間が導入された。

(d) Auto Pay と PCN の変更点

オートペイに登録するための年会費 10 ポンドが撤廃された。Auto Pay を利用することで、車両に登録したドライバーは、毎日の ULEZ 料金の支払いを忘れて PCN 送付による罰金支払いが発生するリスクを回避することができる。

2.1.6 新たな道路利用課金

(1) 現状評価¹¹

2003 年に導入されたロンドンの混雑課金は、シンガポールに次いでロードプライシングを導入した最初の大都市であった。政治的な反発や経済的な影響も予想されたものの、ロンドンの交通量を抑制することに成功し、車両料金が渋滞や公害を減らす有効な手段であることを証明し、他の主要都市が模範とするモデルを提供することができた。

しかし、多くの人が 20 年経過した現在の課金施策は時代遅れだと主張しており、ロンドンのサディク・カーン市長は、ロンドン中心部を走行する自動車の現行課金施策を廃止し、その代わりに市内全域における自動車の移動に対する料金を徴収することを検討していると発表した。

2030 年までに炭素排出量をゼロにするというロンドン市長の目標を達成するためには、より包括的な交通規制が必要であり、この目標を達成するためには、走行距離を 27% 減少させる必要があると報じている。これまでのところ、渋滞料金に加えて導入された施策、特に超低排出ガスゾーン（ULEZ）は、渋滞料金ゾーンよりも広い範囲を走行する場合、汚染度の高い車両に 1 日 12.50 ポンドの追加料金を課しているが、汚染レベルを抑制することはできていない。

2003 年の混雑課金の導入から 12 ヶ月間、渋滞時間帯のロンドン中心部の交通量は 18% 減少、交通遅延は 30% 減少し、当初は抵抗もあったが、ほとんどの地域の企業から賛同を得たが、問題は 2000 年代前半とは状況が変わっている事である。セントラル・ロンドンでは、自

¹¹ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-01-26/-pay-as-you-drive-fee-may-replace-london-congestion-charge>

家用車の通行台数は減っているが、それに代わった配車サービスアプリやオンラインショッピングの台頭により、個人タクシーや配達用バンが増えている。2016年には、ロンドン中心部の混雑は再び上昇し、料金導入前よりも悪化したレベルになっている。

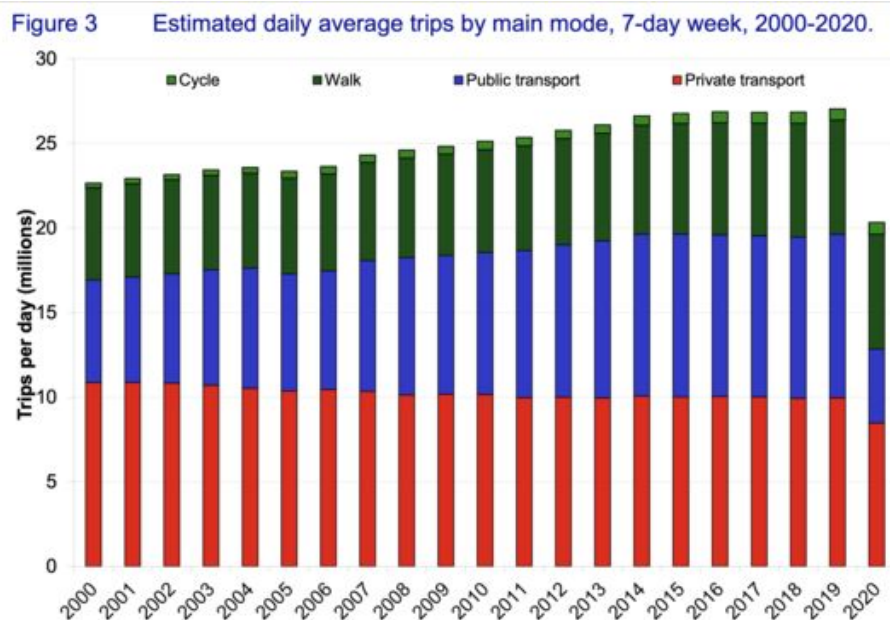


図 2.1.6 ロンドン中心街における交通移動モード推移 (IN Credit: TfL City Planning)

一日当たりの移動量は、ロンドンの人口増加に伴い、徒歩、自転車、公共交通機関での移動が増加したことを反映して 2019 年までは年々増加している (図 2.1.6)。一方、自家用車による移動は減少から横ばいであり、モーダルシェアは 2000 年から 2019 年の間に 11.8 ポイント減少した。ただし、この混雑課金ゾーンの範囲は、自動車からの劇的なシフトを後押しするには狭すぎるため、二酸化炭素やその他の公害を発生させる車の台数は減少していない。

(2) 新たな課金施策の模索

しかし、車の運転を控えさせ、公共交通機関の利用を促し、資金不足を解消するための新たな施策として「Pay As You Drive」とも呼ばれるスマート道路課金が検討されている。2022 年 1 月に発表されたロンドン市からの報告書でも明らかにされているように、このような従量課金制を実施するために必要な技術を導入するには時間を要するが、スマート道路課金への支持は高まっている。2021 年 10 月に実施された全国調査では、不公平とされる現行の混雑税や燃料税に代わる措置として、賛成する人が多い。

(3) 交通委員会での報告¹²

2023年2月28日に開催されたロンドン議会交通委員会において、TfLは、現在の渋滞料金やULEZ制度に代わるスマート道路課金をロンドンで導入することを検討していると明らかにした。TfLは、2041年までにグレーターロンドンでの移動の80%を徒歩、自転車、公共交通機関のいずれかにするという市長の交通戦略の実施を行う計画である。

TfLは、ULEZの1日12.50ポンドチャージゾーンを北環状道路と南環状道路より現在のLEZ境界まで拡大するためのコンサルテーションに、スマート道路課金のコンセプトを盛り込んだ。自動車ユーザーにとってどのようなモデルになるかはまだ明らかではないが、おそらく現代の自動車に搭載されている先進技術を利用し、いつ、どこで、どれだけの距離を走行したかを計算することにより、携帯電話の従量制課金と同じような形で課金されることになる。

委員会はまた、ロンドンにおけるスマート道路利用者課金の将来に関する意見募集を開始している事を明らかにした。スマート道路利用者課金に関する問題について知識や経験を持つ人々は、2023年3月10日までに調査に対する意見や情報を提出するよう求められている。

2.1.7 まとめ

ロンドンにおける道路交通環境に関する各施策を概説したが、ロンドンにおいては2003年より施行された混雑課金から低排出ガスゾーン、それに超低排出ガスゾーンと複合した環境対策施策を実施してきたが、いずれもコードン制による課金施策で同一ゾーン内での走行距離には依存しないため排出ガス量の削減には限度がある。また混雑課金による移動時間削減効果も疑問視されており、根本的な道路交通環境施策の必要性が認識され始めている。

ロンドンの課金技術は自動ナンバープレート読取り（ANPR）方式であり、Auto Payと呼ばれるナンバープレート情報と支払い口座を紐付けた事前登録と事後請求が共通的に使用されている。ANPR方式はカメラ設置ポイントにおける車両通過の検知と特定はできるが、同一課金ゾーンでの走行距離は計測できないため、今後のスマート道路課金構想にはそのまま使用はできない。

スマート道路課金に必要とされる技術的要件は、現状の課題をもとに次の通り整理できる。

- ・ 課金ゾーンの識別が可能である事（車載側もしくは中央側）
- ・ 同一課金ゾーン内での走行距離が計測できる事（車載側もしくは中央側）
- ・ リアルタイムで上記の走行情報が収集できる事（中央側）

¹² <https://www.mylondon.news/news/tfl-look-introduce-pay-you-26351742>

- ・ 個人情報保護が確保されている事
- ・ 新たな課金のための個人負担額は無料か必要最低限とする事

上記要件のソリューションとして参考となるのが、米国の道路利用課金¹³で各州共通的に使われている車載デバイスと運用組織である。

- ・ 事前登録 (Auto Pay) の利用者に対しては、GPS 受信機能とセルラー通信機能を実装した車載デバイスを、新規民間課金事業者が貸与する。
- ・ または新規民間課金事業者は、スマートフォンによる課金サービスが可能となるよう、アプリの提供と課金運用をおこなう。
- ・ 従来の ANPR は、事前登録車以外に対する事後請求と事前登録車に対するバックアップを行う。

日本においてもロンドンの道路交通環境施策は、今後の新たな交通環境施策が必要とされる都市内道路交通において参考となるであろう。

¹³ RUC: Road User Charging

【添付資料—1】—ロンドン議会交通委員会報告書¹⁴

GREATER LONDON AUTHORITY		LONDON ASSEMBLY	
Subject: Road User Charging			
Report to:	Transport Committee		
Report of:	Executive Director of Assembly Secretariat		
Date:	28 February 2023		
Public Access:	This report will be considered in public.		

1. 概要

1.1 本報告書は、交通委員会における道路利用課金 (Road User Charging) についての背景情報を提供するものである。

2. 勧告

2.1 本委員会は、招待客に質問を投げかける背景として報告書に留意し、その後の議論に留意すること。

2.2 本委員会は、副委員長および当事者グループリードメンバーと協議の上、会議から生じる出力に合意する権限を委員長に委任すること。

3. 背景

3.1 道路使用料制度とは、運転者が走行する道路の使用料を徴収する制度である。道路使用料制度は、場所、時間帯、車両の種類によって異なる。通常、道路交通量とそれに伴う排出量を削減するように設計されている。現在、ロンドンでは、混雑課金、低排出ガスゾーン (LEZ) と超低排出ガス (ULEZ) の3つの道路使用料制度が実施されている。

3.2 ロンドン市長は、2030年までにネット・ゼロ・カーボン都市にする目標を掲げている。Element Energy社の報告書によると、市長の目標を達成するためには、ロンドンにおける自動車走行距離を10年後までに少なくとも27%削減する必要があるとのことである。

市長は、市長の交通戦略 (MTS: Mayor's Transport Strategy) において、2041年までにロンドン市内の移動の80%を徒歩、自転車、公共交通機関で行うこと、また、すべてのロンドン市

¹⁴ 2023年2月28日、ロンドン議会交通委員会

民が毎日少なくとも 20 分のアクティブ・トラベル¹⁵を行うことを目標に掲げている。また、市長は最近の MTS の修正において、2030 年までにロンドンの道路を走行する自動車車両キロを 27%削減するという、新たな交通削減目標を掲げている。

3.3 2022 年 3 月、市長は ULEZ をロンドン全域に拡大する計画を発表した。今年初め、ロンドン交通局 (TfL) は ULEZ の拡大案に関するコンサルテーションを実施し、その一環として TfL は道路使用料徴収の将来についての意見を求めた。TfL は、コンサルテーション文書の中で、大気汚染、気候変動問題、交通問題に取り組むために、将来的にロンドン市内でどのように道路使用料が使われるかを検討し始めていると述べている。TfL は、これには既存の料金を "より洗練された技術" を使用した道路使用者課金制度に置き換えることも含まれると述べている。

3.4 本委員会は、ULEZ の拡大案に関する最近の調査において、この件について調査した。この調査の後、同委員会は市長宛に、道路使用料に関する 2 つの勧告を含む TfL の協議に対する意見を提出した。

- ・ 本委員会は、ロンドン市民が将来のスキームの開発にあらゆる段階で参加することが重要であり、特に保護された特性、健康上の懸念、運転の必要性が明確である人、低所得の人は、スキームの仕組みの考案にも参加する必要があると考えている。
- ・ 本委員会は、TfL に対し、今後の協議において、将来のスキームに関するコストと便益の明確な評価を提供するよう要請する。

3.5 本委員会は以前、2017 年のロンドンの交通渋滞に関する調査で、このことについて調べたことがある。この調査の結果は、報告書「ロンドンの失速: ロンドンの交通渋滞の削減¹⁶」である。この報告書では、現行の混雑課金はもはや目的に合っていないとし、市長がロンドンにロードプライシングを導入し、渋滞への影響に応じて車両に課金するよう勧告を盛り込んだ。

¹⁵ 徒歩もしくは自転車による移動

¹⁶ <https://www.london.gov.uk/who-we-are/what-london-assembly-does/london-assembly-publications/london-stalling-reducing-traffic-congestion>

【ロンドンの失速: ロンドンの交通渋滞の削減 要旨】

ロンドン中心部だけでなく、首都圏全域で渋滞が再び急増し始め、交通量は減少し、道路利用者は遅延に巻き込まれる時間が長くなっている。バスは信頼性が低下し、長年にわたって利用者が増加してきたが、利用者が減少し始めている。

このような変化の原因は、我々の調査で明らかになったように、複雑で複数の原因がある。はっきりしているのは、現行の渋滞税はもはや目的に合っていないということであり、ロンドンのごく一部をカバーする、古い技術である。ロンドン議会交通委員会の報告書「London Stalling」は、市長に対し、Congestion Charge を改革し、最終的にはロードプライシングに置き換えるよう求めている。

4. 検討課題

4.1 現在、ロンドンでは自家用車の利用が最も主要な交通手段となっている。市長は、自家用車の利用から、よりアクティブな移動と公共交通へのシフトを必要とする目標を設定している。

これには、2030年までにロンドンをネット・ゼロ・カーボン都市にする、2041年までにロンドンでの移動の80%を徒歩、自転車、公共交通で行うという目標が含まれている。

4.2 ロンドンは、気候変動、道路交通、大気汚染、道路危険など、関連する多くの課題に直面している。ロンドンではすでに、渋滞料金、LEZ、ULEZ を含むいくつかの道路利用者課金制度が実施されている。

4.3 今年初め、TfL は ULEZ の拡大提案に関する協議の一環として、道路利用者課金の将来について意見を求めた。TfL は、将来の道路使用料がロンドンでどのように使用される可能性があるのかの調査を開始した。

4.4 この調査では、ロンドンにおける将来の道路使用料制度のあり方、道路使用料が車の使用を減らすことによって気候変動、渋滞、大気汚染など、ロンドンが直面している問題のいくつかに取り組むのに役立つかどうか、どのように役立つかを検討する。

また、将来の道路使用料制度が、MTS（改正後）で定められた目標の達成にどのように役立つのか、将来の道路使用料制度がロンドン市民にどのような影響を与えるのかを理解することも目的としている。

4.5 提案された委員会活動は、2022年12月14日のセッションと2023年2月28日の本セッションを含む2部構成の調査である。12月14日のセッションは、Centre for London、Rebel Group、Federation of Small Businesses、Campaign for Better Transport、Possible からゲスト

を招いての質疑応答であった。

4.6 本委員会はまた、2023年2月9日に、ロンドンにおけるスマート道路利用者課金の将来に関する意見募集を開始した。スマート道路利用者課金に関する問題について知識や経験を持つ人々は、2023年3月10日までに調査に対して意見や情報を提出するよう招待されている。

4.7 本会議には、下記のゲストが招待されている。

- Christina Calderato : TfL 輸送戦略・政策担当ディレクター。
- Michael Roberts : ロンドン・トラベルウォッチ最高経営責任者
- Sandeep Shingadia : ウェストミッドランズ交通局、戦略的パートナーシップおよび配達統合担当ディレクター

5. 法的な意味合い

5.1 委員会は、本報告書で推奨されることを実行する権限を有する。

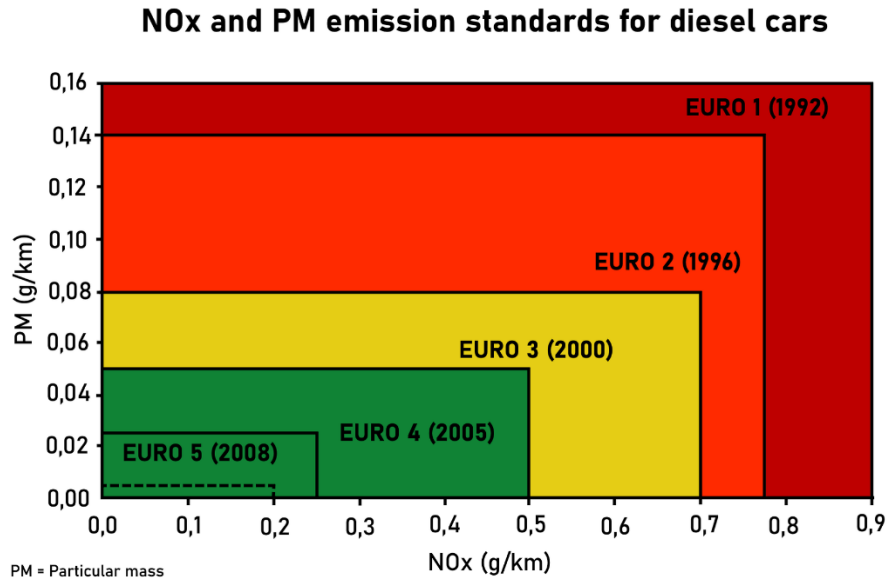
6. 財務上の影響

6.1 本報告書から生じる財務上の影響はない。

【添付資料－２】 欧州の排出ガス基準¹⁷

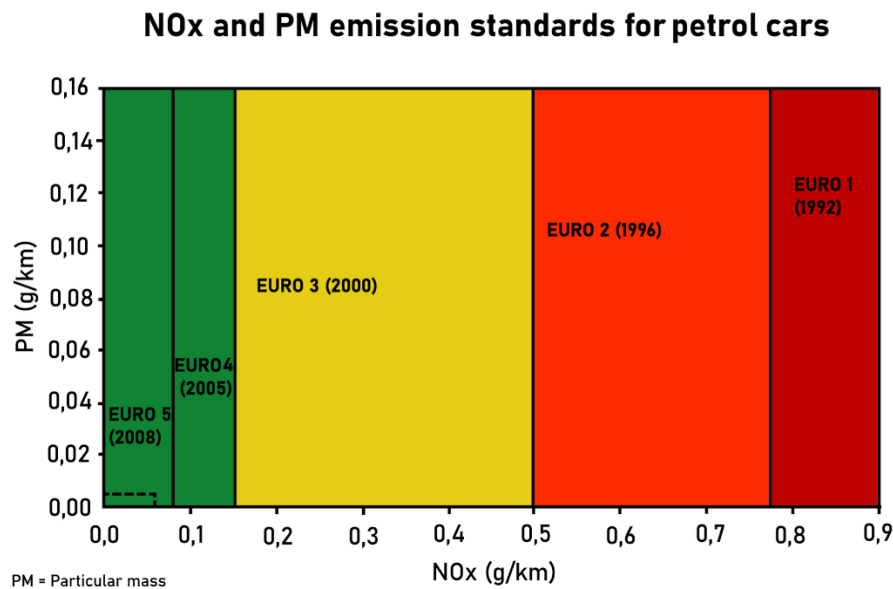
1. ディーゼル車の排出基準（EURO 5 まで）－【参考のみ】

欧州のディーゼル車排ガス規制の推移を示す簡略図。



2. ガソリン車の排出基準（EURO5 まで）－【参考のみ】

欧州のガソリン車排ガス規制の変遷を簡略化して示したもので、Euro5 までは PM 規制はない。



¹⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards#Euro_III

3. 大型ディーゼルエンジンの欧州排出ガス規制値 (g/kWh) - 【参考のみ】

European emission standards for heavy-duty diesel engines, g/kWh

Tier	Date	Test cycle	CO	HC	NO _x	NH ₃	PM	PN ^[a] [#kWh]	N ₂ O	CH ₄	HCHO	Smoke [m ⁻¹]	Brake PM ₁₀
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R49	4.5	1.1	8.0		0.612						
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0		0.36						
Euro II	October 1995		4.0	1.1	7.0		0.25						
	October 1997		4.0	1.1	7.0		0.15						
Euro III	October 1999 EEVs ^[a] only	ESC & ELR	1.5	0.25	2.0		0.02					0.15	
	October 2000		2.1	0.66	5.0		0.10 0.13 ^[a]					0.8	
Euro IV	October 2005		1.5	0.46	3.5		0.02					0.5	
Euro V	October 2008		1.5	0.46	2.0		0.02					0.5	
Euro VI	31 December 2012	WHSC	1.5	0.13	0.4	10(ppm)	0.01	8×10 ¹¹					
		WHTC	4.0	0.16	0.46	10(ppm)	0.01	6×10 ¹¹					
Euro VII	1 July 2027 (proposed)	WHTC _{cold}	3.5	0.2	0.35	0.065(g)	0.012	5×10 ¹¹	0.16	0.5	0.03		N/A
		WHTC _{hot}	0.2	0.05	0.09	0.065(g)	0.008	2×10 ¹¹	0.1	0.35	0.03		N/A

2.2 フランス高速道路におけるフリーフロー化

2.2.1 経緯

(1) 高速道路網

フランスの高速道路（自動車専用道路）は、2014年時点で総延長距離 11,560km でこのうち有料区間が 8,951km (77%) で無料区間が 2,609km (23%) である（図 2.2.1）。

フランスにおける料金体系は一部都市近郊を除き対距離制が導入されており、日本と同様に ETC による自動支払いのほか、クレジットカードや現金支払いが可能であり、これらの車に対しては入口で通行券が発行され、出口においては発進制御装置（ゲートバー）により一台ごとの収受確認が行われている。



赤：有料高速道路、青：無料高速道路、緑：一般幹線道路

図 2.2.1 フランスの高速道路網¹⁸










¹⁸ <https://about-france.com/geo/motorways.htm>

(2) 車種区分¹⁹

車種区分	車両タイプ	定義
1	小型自動車 	<ul style="list-style-type: none"> 全高 2メートル以下、車両総重量 3.5 トン以下の車両。 全高が 2メートル以下で、牽引車の車両総重量が 3.5 トンを超えない。
2	中型自動車 	<ul style="list-style-type: none"> 全高 2～3メートル、車両総重量 3.5 トン以下の車両。 全高 2～3メートル、牽引車の車両総重量が 3.5 トンを超えない車両。
3	2軸の重量貨物車（HGV）又はバス 	<ul style="list-style-type: none"> 全高が 3m 以上の車両 車両総重量が 3.5 トンを超える車両
4	3軸以上の重量貨物車（HGV）又はバス 	<ul style="list-style-type: none"> 高さが 3m 以上の車両、または車両総重量が 3.5 トン以上の車両 全高が 3メートル以上の車両 車両総重量が 3.5 トンを超える牽引車による連結車
5		<ul style="list-style-type: none"> モーターサイクル サイドカー付き二輪車 三輪車

¹⁹ <https://www.autoroutes.fr/en/vehicle-classification.htm>

(3) 支払い方法

自動支払い (ETC)	クレジットカード	プライベートカード	その他の支払い
<ul style="list-style-type: none"> 最もシンプルで便利な支払い方法 料金所で停止する必要がない 1ヶ月分の後払い請求 	 CB  Visa  Mastercard  Cofinoga	 Essocard  Total GR  Eurotrafic  DKV  EuroShell	<ul style="list-style-type: none"> 現金 (euros, Swiss francs, pounds sterling, US dollars, on some networks etc.) 銀行・郵便小切手
53.8%	34.3%	3.2%	8.7%

(4) フリーフロー化の課題

フリーフロー型料金徴収は、料金徴収システムや設備の近代化の主要な推進力であり、停車や減速することなく、車両の識別と自動決済の両方を可能にする。1時間あたり、あるいは1車線あたり、より多くの車両を通行させることで、プラザでの混雑を緩和する効率的なシステムである。迅速な処理と渋滞の減少は、汚染物質の排出と温室効果ガスの拡散を減らすことにもつながり、有料道路沿いの停留所の数を減らすことで、フリーフロー・システムは車両交通の環境負荷も軽減させる。

逆に、フリーフローの欠点は、主に不正や漏れのリスクが高いことである。障壁のある高速道路の料金所がないため、特定の道路利用者が料金を支払わないことが容易になる。外国人道路利用者、つまり料金徴収システムが実施されている国に居住していない、または車両が登録されていない利用者に関しては、料金逃れのリスクはさらに大きくなる。

ETCの利用率は2018年時点で53.8%であり²⁰、フリーフロー化計画は未払い通行による未回収率が現状の0.02% (2件/1万台) より最大5%まで増加する事が見込まれる事や、外国車に対する請求が困難な事もあり慎重であった²¹。

2.2.2 フリーフロー化へ向けて

(1) 技術検証

欧州におけるオーストリア、チェコ、それにポルトガルでのフリーフロー料金収受システムの運用をはじめ、米国で各州におけるAET化動向もあり、フランスでもナンバープレート の読取技術の検証が2009年にA8高速道路で行われた。その後も、2019年2月以降、Vinci

²⁰ ASFA ISO/TC204/WG5 Paris meeting, 2019 October

²¹ <https://www.ashurst.com/en/news-and-insights/insights/is-free-flow-the-future-of-french-motorway-tolling/>

が運営する A10 と A837 の高速道路、さらに Sanef が運営する A4 高速道路においてもパイロット試験がおこなわれている。

(2) 国内の法的枠組みの整備

2010 年に成立したグルネル II 法²²では、高速道路運営会社の責任者が国の車両登録システムにアクセスし、車両登録証明書の所有者を特定することで、犯罪者の訴追が可能となった。この法律はまた、通行料金の支払いが滞った場合に、高速道路運営会社の職員が車両登録証の所有者（違反者とみなされる）に円満な解決を提案できる手続きを創設した。これにより、新しいフリーフロー料金徴収システムの導入時に意図せず通行料を脱税してしまうリスクを考慮し、通行料の支払いを一定時間猶予ことが可能となった。

さらに、法案では、「常習犯」、つまり定期的に通行料金の支払いを逃れるドライバーを厳しく罰することを目的とした新しい刑事犯罪を規定しており、「常習犯」とみなされた場合、最大 7,500 ユーロの罰金に処されることになる。

2019 年にはフリーフロー料金徴収システムの発展に寄与する規制の枠組みを修正した法案²³が議会にて審議され可決された。

(3) 欧州の法的枠組みの整備

外国人犯罪者の起訴は、自由貿易の環境下での重要な課題である。外国の車両登録システムにアクセスする法的根拠がないことは、フランスで見事に利用されている抜け穴である。フランスの高速道路のコンセッショナーによると、2016 年の料金所における未払い通行の 37 パーセントが外国車による強行突破であった。

国際道路交通の円滑化と交通安全の向上を目的とする 1968 年の道路交通に関するウィーン条約は、確かに重大な道路交通犯罪の場合の国境を越えた情報交換を規定しているが、料金脱税はその定義の範囲に含まれていない。また電子道路料金システムの相互運用性 (EETS) に関する 2004 年 4 月 29 日の EU 指令 2004/52 は、加盟国間の情報交換を容易にするためのメカニズムを提供していない。さらに、交通安全関連の交通犯罪に関する国境を越えた情報交換を容易にする 2015 年 3 月 11 日の EU 指令 2015/413 は、料金脱税の場合には適用されない。

このことから、現在、EU における道路料金の未納に関する国境を越えた情報交換を促進するため、指令 2004/52 を廃止する指令案 2017/0128 が議論されている。その規定によると、

²² loi n°2010-788 du 12 juillet national pour l'environnement

²³ projet de loi d'orientation des mobilités

通行料脱税の場合、加盟国は他の加盟国の国の窓口に対し、国の車両登録データ（車両に関するデータ、車両の所有者または保有者に関するデータ）へのアクセスを許可し、その上で自動検索を行う権限を付与しなければならない。この新しい規制の枠組みが EU 機関によって採択され、フランスの法律に導入されれば、欧州レベルで共通かつ調和された車両登録がない中で、フランスの公的機関による外国人犯罪者の訴追を改善することが可能となる。

(4) フリーフロー導入の方向性

しかし、これは最初の一步と考えることができ、高速道路のコンセッショナーの観点から料金脱税のリスクを排除するのに十分であるかは不明である。実際、不正が確認され、違反者が特定されたとしても、高速道路のコンセッション業者は、通行料と罰金を効果的に回収するための解決策を見つけなければならないが、現段階では、違反者が国外に出国してしまうと難しくなる。

上記の規制改革が実施された後も、料金脱税のリスクが依然として高いことを考えると、高速道路事業者はまず、身元が容易に追跡できる一般利用者（自宅から職場への移動）が利用する、脱税率の低い半都市部の高速道路区間にフリーフローの料金徴収装置を設置すると予想される。フランスの高速道路のコンセッショナーが選んだパイロットプロジェクトが、リスクの少ない半都市部に位置しているのは偶然ではない。フランスの高速道路網は、主に3つの主要なコンセッショングループ（Abertis、Eiffage Vinci）の子会社による長期コンセッション契約の下で運営されており、フリーフロー収集システムの開発は、今後数ヶ月から数年の間にこれらのコンセッショングループの問題となる。

これらのコンセッショナーが、外国人ドライバーが利用するトランジットエリアを含む、より広い高速道路ネットワークに新しい料金徴収システムを配備するのは、第2段階になってからである。しかし、その間、RCEA プロジェクトの場合と同様に、フランス国によって入札される次のグリーンフィールド高速道路コンセッション契約（ルーアンバイパスやトゥールーズ・カストル高速道路など）は、入札者によるフリーフロー料金徴収ソリューションの提供を含むか、少なくとも、入札者がそうした料金徴収システムに基づくオファーを提案することを妨げないものと思われる。これらのプロジェクトは、欧州のフリーフロー事業者にとって、その経験をアピールし、フランスの高速道路コンセッション市場に参入する機会となるであろう。

2.2.3 フランスで初のフリーフローETCの導入

(1) A79 路線

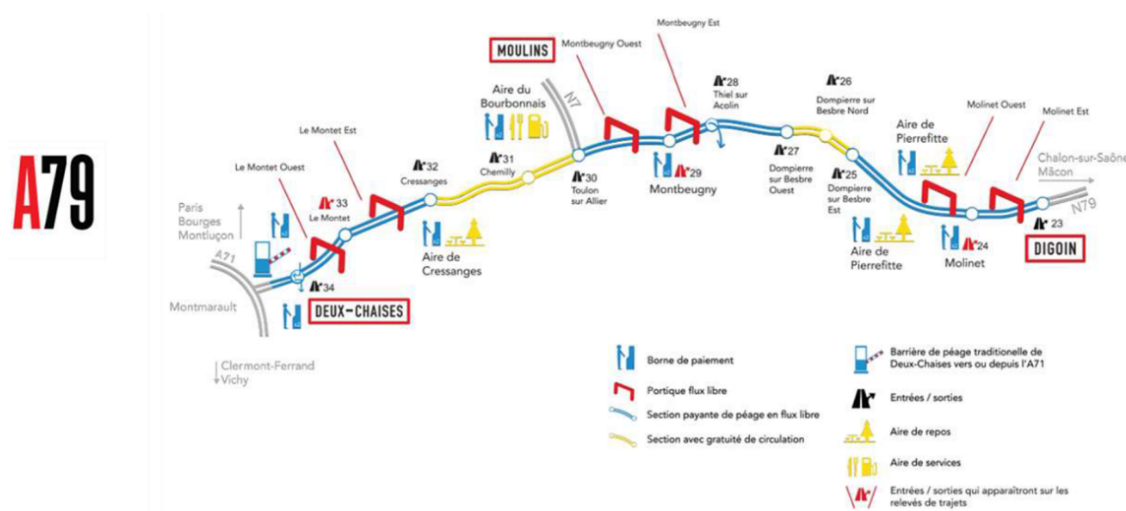
フランスでは一部路線で料金所のフリーフロー化への更新が始まりました。2022年11月4日よりA79の一部路線（Sazeret市とDigoin市間）でフランス初となるフリーフローETCの運用を開始しました。

以前はフランスで最も事故が発生しやすい区間（RCEA: Route Centre-Europe Atlantique）を2車線の高速道路へ更新してA79（Digoin市とMontmarault市間の88km）として2022年11月14日に全線で正式開通しました。（図2.2.2）



出典 APRR 社ホームページ（2022年12月時点）

図 2.2.2 運用開始したフリーフローETC(左)とガントリーに設置された機器(右)



出典 APRR 社ホームページ（2022年12月時点）

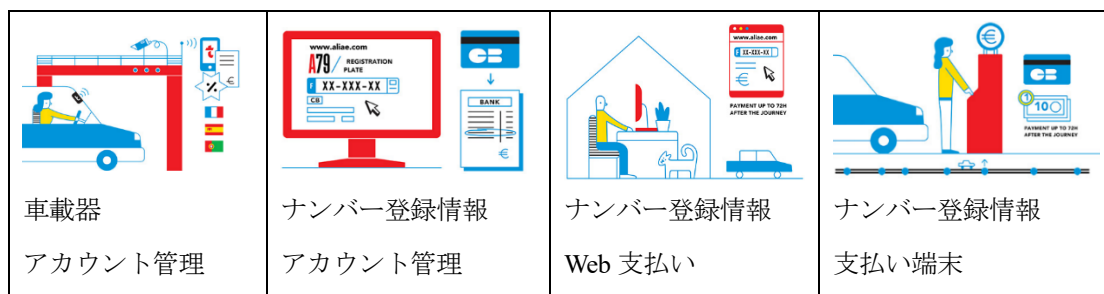
図 2.2.3 A79 のガントリーの場所

表 2.2.1 A79 の料金表

PÉAGE EN FLUX LIBRE			普通車(3.5ton 未満)						Tarifs classes 1 à 5 - En vigueur au 4 novembre 2022 大型車(3.5ton 以上)							
			TARIFS VL						TARIFS PL							
Euros TTC			Tarifs de base			Véhicules à très faible émission ¹⁾			Tarif NOIR		Tarif ROUGE		Tarif BLEU		Tarif VERT	
			Classe 1	Classe 2	Classe 5	Classe 1	Classe 2	Classe 5	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 4	Classe 3	Classe 4
Le Montet Ouest	km	3,05	0,10 €	0,20 €	0,10 €	0,10 €	0,20 €	0,10 €	0,50 €	0,70 €	0,50 €	0,70 €	0,50 €	0,70 €	0,40 €	0,60 €
Le Montet Transit	km	20,7	0,90 €	1,50 €	0,50 €	0,70 €	1,20 €	0,40 €	3,30 €	4,70 €	3,20 €	4,60 €	3,10 €	4,50 €	2,90 €	4,20 €
Le Montet Est	km	17,85	0,80 €	1,30 €	0,40 €	0,60 €	1,00 €	0,30 €	2,80 €	4,00 €	2,70 €	3,90 €	2,60 €	3,80 €	2,50 €	3,60 €
Montbeugny Ouest	km	17,85	0,80 €	1,30 €	0,40 €	0,60 €	1,00 €	0,30 €	2,80 €	4,00 €	2,70 €	3,90 €	2,60 €	3,80 €	2,50 €	3,60 €
Montbeugny Transit	km	37,05	1,70 €	2,70 €	0,90 €	1,30 €	2,10 €	0,70 €	5,80 €	8,40 €	5,70 €	8,20 €	5,50 €	8,00 €	5,20 €	7,60 €
Montbeugny Est	km	19,4	0,90 €	1,40 €	0,50 €	0,70 €	1,10 €	0,40 €	3,00 €	4,40 €	3,00 €	4,30 €	2,90 €	4,20 €	2,70 €	4,00 €
Molinet Ouest	km	19,4	0,90 €	1,40 €	0,50 €	0,70 €	1,10 €	0,40 €	3,00 €	4,40 €	3,00 €	4,30 €	2,90 €	4,20 €	2,70 €	4,00 €
Molinet Transit	km	26,55	1,20 €	1,90 €	0,70 €	1,00 €	1,50 €	0,50 €	4,10 €	6,00 €	4,10 €	5,90 €	3,90 €	5,70 €	3,70 €	5,40 €
Molinet Est	km	7,15	0,30 €	0,50 €	0,20 €	0,30 €	0,40 €	0,10 €	1,10 €	1,60 €	1,10 €	1,60 €	1,10 €	1,50 €	1,00 €	1,50 €

出典：APRR 社ホームページ（2022 年 12 月時点）

- ・ カメラとセンサーを備えた 6 ヶ所のバリアフリー料金所ゲート（図 2.2.3）
- ・ 西側は有料道路の A71 と接続しているため料金所を設置
- ・ 支払い方法



出典 APRR 社ホームページ（2022 年 12 月時点）

図 2.2.4 通行料金の支払い方法

➤ ETC（バッジと呼ばれている。利用率：大型車は 90%、普通車は 55～60%）

◇ 料金は月末に請求される。

◇ 最大 60%引きあり

◇ 車載器はリース（1.70EUR/月）

◇ アカウムの管理は web もしくはスマートフォンアプリ

◇ ETC（Liber-T）は、フランス国内の駐車場で「t」マークのある約 600 ヶ所で利用できる。

◇ スペイン・ポルトガル・イタリアで相互運用している。

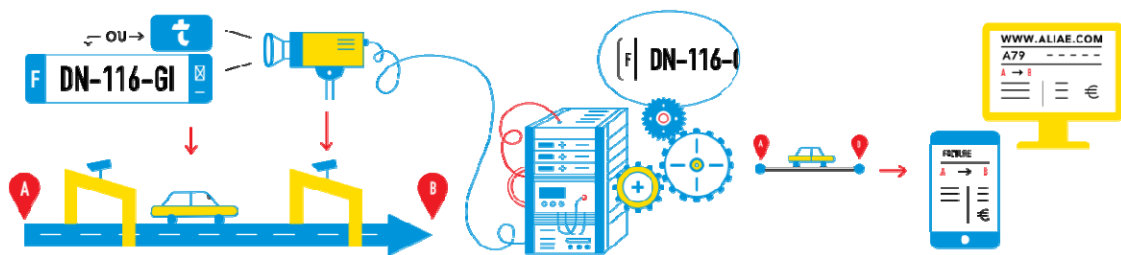
➤ ナンバープレート

◇ 事前支払

* ナンバープレート情報と銀行の支払い情報を Web サイト（www.aliae.com）に登録する。



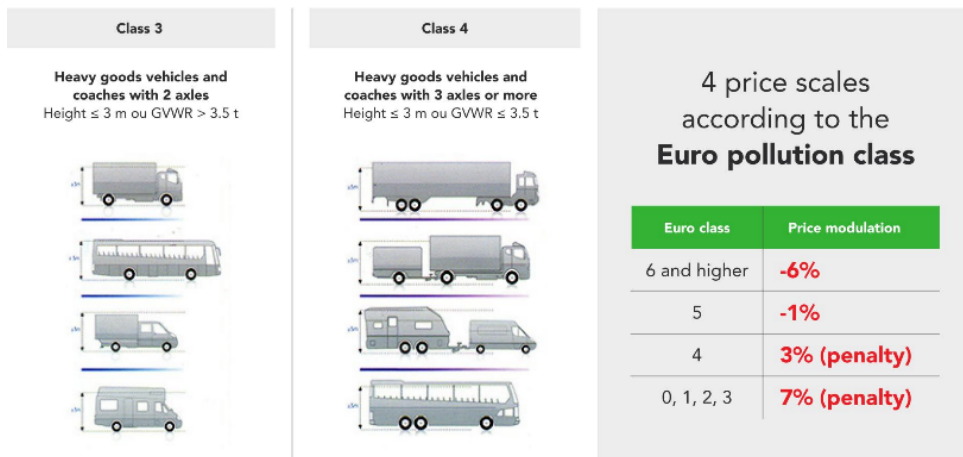
- * 料金は毎週請求される。
- ◇ 事後支払い
 - * ナンバープレート情報を入力して 72 時間以内に支払う。
 - * オンライン支払い(www.aliae.com): Bank card・Charge card (DKV・Shell・Total) で支払う。
 - * 支払い端末: 高速道路 16 ヲ所の休憩エリアとサービスエリアの支払い端末で現金・銀行カード・チャージカードで支払う。



出典 APRR 社ホームページ (2022 年 12 月時点)

図 2.2.5 ナンバープレート情報による料金請求方法

- 未払い
 - 通過後、72 時間以内に支払いがない場合、90EUR の罰金が加算される
 - 60 日以内に支払いがない場合には 375EUR の罰金が加算される
- GDPR (個人情報保護法) に準拠
 - 通行料金の徴収と請求のみを目的としてナンバープレートを読み取る。
 - 料金が決済されると個人データは削除され、道路運営会社は取引に関連するデータのみを保持する。
 - すべての顧客は自分の個人データにアクセスして修正する権利を有する。
 - 厳格な個人データ保護プロセスが導入され、DPO (データ保護局) と GDPR の問合せ先の道路運営会社によって保証されている。
- A79 はフランスで初めて環境基準 (欧州の排出基準) に従って料金設定した高速道路となった。(表 2.2.1, 図 2.2.6)



出典 APRR 社ホームページ (2022 年 12 月時点)

図 2.2.6 環境基準に対応した料金設定

- Eiffage グループは、5 億 4,800 万 EUR の資金を調達し、最初のフリーフロー高速道路を設計・建設・運営しました。
- Eiffage Génie Civil は、A79 の設計と建設を担当する CLEA 経済利益団体(EIG)の代表です。APRR は、コンセッション期間中は A79 の運用と保守を ALIAÉ から委託されている。

※1 ALIAÉ は、2019 年 6 月に設立され、A79 高速道路の建設とその運営のために州によって指定されたディストリビューター(distributor)で、A79 の 48 年間の営業権契約を保持している。

※2 2022 年 6 月 30 日 Eiffage は、ALIAÉ(Autoroute de la Liaison Atlantique Europe)を子会社の APRR に譲渡した。(APRR は、フランスで 2,400 キロメートル以上の高速道路を運営。)

- APRR 社と LOGMA 社からのヒヤリング結果 (2023 年 3 月)
 - 政府は今後の新設路線では Eurovignette の料金体系、MLFF で整備を進めることを決定している。
 - 新たなプロジェクトの ALIAE-A79, ATSCA-A69 は MLFF で決定しており、Sanef/Sapn-A13/14 と ATMB-A40 は道路事業者が MLFF への移行を決定した。
 - 料金と罰則についての根拠法も整備された。

the Mobility Orientation Law of December 2019 (Article 159 of Law No. 2019 1428),

Order of 31 October 2022,

Order of 22 July 2022.

- A79 を利用する自動車の内訳は、60%が乗用車、40%が大型車の利用割合、外国車両は

15%となっている。

- ETC 利用は最大で 60%の割引料金となっている。
 - 72 時間経過後の€90.00 のペナルティ追加の請求は APRR が行うが、60 日経過すると債権は政府に引き継がれ€375.00 の罰金を追加した請求が行われる。
 - A79 の開通後、現金收受からナンバー情報を利用した支払い方法に切替わったことを理解していない利用者へ未払い請求が届き、カスタマーセンターには多くの問合せがあるが、支払い方法の理解が進めば未払い件数も受容可能なレベルになると、APRR 社は説明していた。
 - APRR 社によると、政府は料金収入計画を決めているが車種毎の料金設定を決めておらず、車種毎の料金は運用会社に任せているとのこと。例えば、Euro class の料金設定も APRR 社が決めており、Euro6 への移行が進めば Euro6 の料金を上げることもできる。
 - フランスでは ANTAI（フランスの自動車管理当局）が SIV（自動車登録システム）を運用しており、未払い自動車の登録情報を入手することができる。
 - フランス国外で登録されている自動車は、ANTAI を経由して EUCARIS へアクセスして自動車の登録情報を入手することができる。
- ・ その他: GNSS 課金は、2014 年に政策理由で中止となったが、139 の監視ガントリは設置されたままである。Alsace 地方ではドイツの有料道路を避けてフランスを走行するトラックが多くいることから、ローカル ecotaxe の”R-PASS”の検討を開始しており 2022 年 3 月の入札では 3 つの道路事業者が候補となっている。2023 年 10 月には選定される見通しである。

出典：

- 1) Eiffage <https://www.eiffage.com/en/media/news/inauguration-of-the-a79--frances-first-free-flow-tolling-motorway>
- 2) ALIAÉ <https://www.aliae.com/en/home/solutions-de-paiement.html>

(参考) 現地視察時の写真



MLFF 課金ガントリー(試験用) と 制御装置内部



DSRC アンテナとナンバー読み取りカメラ と 車線全体撮影(軸数検知)カメラ



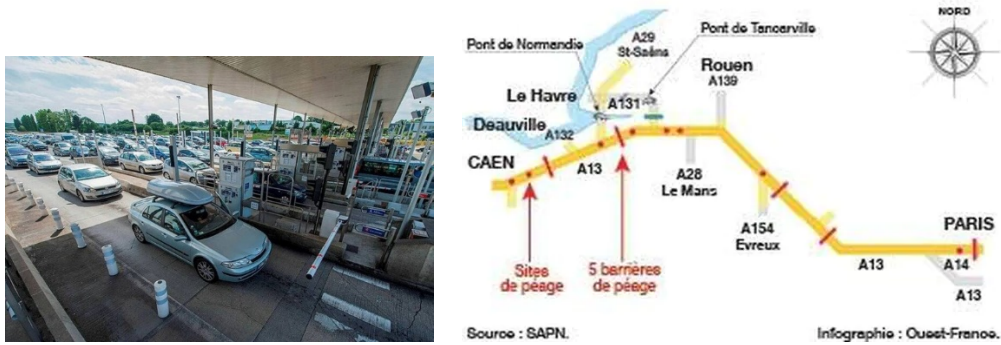
バックオフィスのカスタマーサービス(不正防止対策)

2.2.4 フランスのフリーフローETCの導入計画

(1) A13・A14 路線

パリ市(Paris)と西側にあるカーン市(Caen)と接続するA13とA14のフリーフロー化の契約が2021年12月に行われ、2024年に完成の予定である。(図2.2.7)

この路線はパリ近郊でも交通量が多く、平日は通勤で、休日はノルマンディーへの旅行で利用され、1日あたり最大120,000台の自動車を利用することがある。フリーフロー化でCO₂排出量は30,000トン削減と推定されている。(210kmの路線, 年間11,000台の走行, 年間の燃料消費量は950万m³)



出典 SAPN 社ホームページ (2023 年 3 月時点)

図 2.2.7 現在の A13 料金所の混雑状況(左)と A13 と A4 の MLFF-ETC の場所(右)

- A13 と A14 は Sanef 社が運用している
- 新たな課金ポイント: 14 カ所 (本線 5 カ所, ランプ 9 カ所) の更新で課金ガントリは 40 カ所
- 工事規模 1 億 2,000 万ユーロの落札額であった。
- 回収計画 2022 年 2 月 1 日から 3 年間をかけ料金 0.22%増で賄う。
- 料金收受方法
 - ETC 車載器 : 事前登録して車載器をリース
 - ナンバー読取り (非 ETC 車)
 - ◇ Web サイトもしくはモバイルアプリで事前登録してオンライン支払い。
 - ◇ 事後支払いを希望する時には、通過の翌日にオンラインもしくは電話で支払う。
- 未払いへの対応
 - スピード違反の違反通知と同様に通行料の支払いを要求する通知が送付される。
 - 支払い期限は 72 時間ある。
 - 支払わない場合には通行料に 90EUR の罰金が加算される。
 - 60 日以内に支払いがない場合には 375EUR の罰金が加算される。
- 未払いへの対応
- (参考) A14 路線のダイナミックプライシング
 - Sanef 社の子会社の Sapn が運用している約 20km の路線である。
 - Montesson 料金所では、混雑を避けるため、祝日を除く月曜日から金曜日の 10:00-16:00 と 21:00-6:00 の時間帯は割引料金を設定している。(表 2.2.2)
 - この A13 路線はパリ南側から西へ接続しているが、A14 はパリ市内から最短で A13 へ接続している

表 2.2.2 A14 Montesson 料金所の変動料金

料金車種区分		通常料金 (€)	割引料金 (€) 平日 10-16,21-6 時
Class 1	車高が 2m 以下、3.5ton 以下	10.00	6.40 (64%)
Class 2	車高が 2m 超～3m 未満, 3.5ton 以下	19.20	13.20 (68.8%)
Class 3	車高が 2m 以下、3.5ton 超、2 軸 車高が 2m 超～3m 未満, 3.5ton 超 車高が 3m 以上	34.20	23.50 (68.9%)
Class 4	Class3 で 3 軸以上	43.10	34.10 (79.1%)
Class 5	二輪車	5.10	3.30 (64.7%)

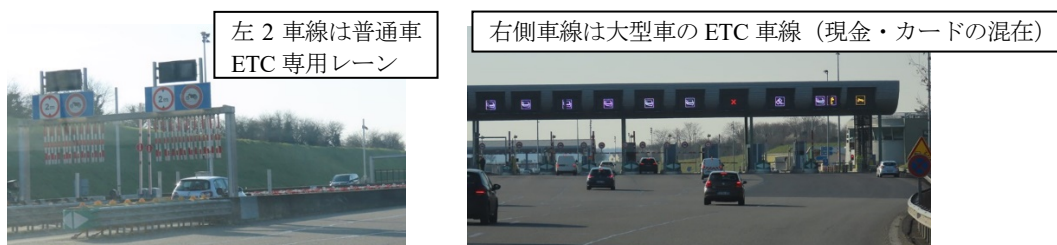
出典 SAPN 社ホームページ (2023 年 3 月時点)

出典 :

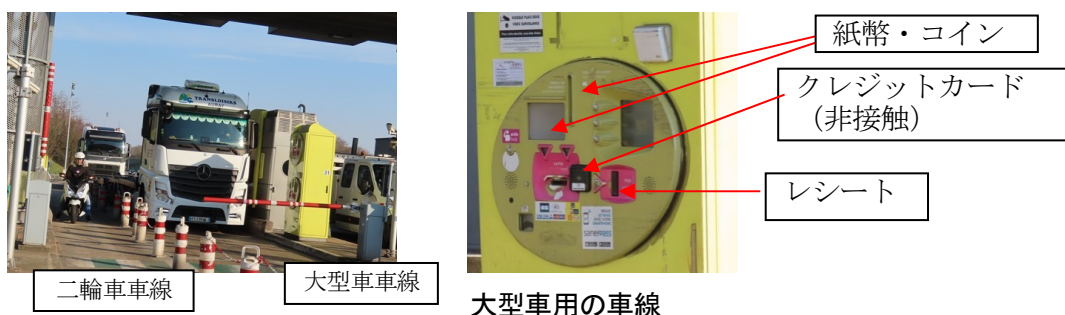
1) Autorute 社

<https://www.ouest-france.fr/economie/transports/autoroute/autoroute-a-flux-libre-comment-des-portiques-remplaceront-les-peages-sur-l-a13-en-2024-d2a29fde-633d-11ec-908f-7a1b634a4182>

(参考) 現地視察時の写真



A14 Montesson 料金所



(2) A86 路線

フランスの A86 路線では、入口は有人料金所で出口がマルチレーンフリーフローETC の対距離料金で変動料金を 2010 年から導入しています。

- A86 は全線で 10km、2010 年 9 月に開通、COFIROUTE 社が運用している。(右図中のオレンジ色の路線)
- パリ圏の西側による地下連絡道路は、イルドフランス地域の開発および都市計画マスタープランの重要な要素で、2002 年に欧州投資銀行(EIB)が高速道路の民間セクターのコンセッション保有者である COFIROUTE SA に 2 億ユーロを融資している。
- 1999 年 3 月に発生したモンブラントンネルの災害を教訓に、この区間は 2 つの上下路線のトンネルで建設された。トンネルは普通車だけが通行できる 2.55m 高さの設計となっている。
- この路線のおかげでそれまで 45 分かかっていたルートが 10 分に短縮された。
- 料金は時間帯による変動料金が採用されている。(表 2.2.3)
- 入口で全線料金を収受して、途中の出口 (Vacresson) で降りるときにはフリーフローETC で払い戻し (ネガティブ課金) している

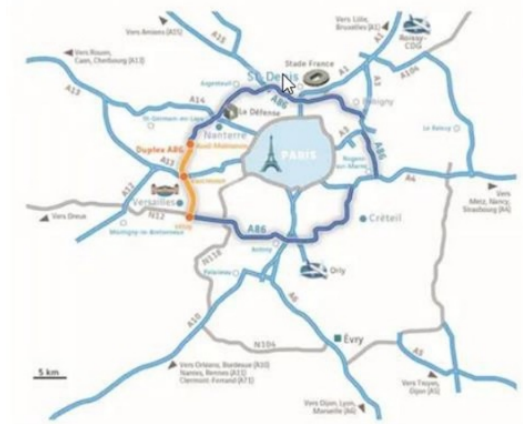
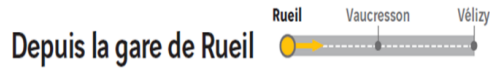


表 2.2.3 料金テーブル（片側走行の例）



Rueil → Vézizy

	Tous moyens de paiement	6h 6h30	6h30 7h	7h 7h30	7h30 8h	8h 9h	9h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 17h30	17h30 18h	18h 19h	19h 19h30	19h30 20h	20h 20h30	20h30 21h	21h 22h	00h 00h	4h30 4h30	
月曜日から木曜日	Lundi au jeudi ⁽¹⁾	7,3	7,9	10,5	10,9	10,5	9,1			8,6			9,1	10,8		10,9	11,9	11,3	10,9	9,5	8,6	8,1	2,8	1,7	2,8
金曜日または祝日の前日	Vendredi et/ou veille de jours fériés ⁽²⁾	7,3	7,9	10,5	10,9	10,5	9,1			8,6			11,6	12,6		13,2		12,6		11,6	10,8	8,1	2,8	1,7	2,8
土曜日	Samedi ^{(3)**}			6,9			7,5			8,1			7,9					8,1			7,5	6,9	2,8	1,7	2,8
日曜日・祝日	Dimanche et jours fériés ⁽²⁾			6,9						8,1			8,6	8,7		9,1	8,7	8,6			7,5		3	1,7	2,8
営業日(8月)	Jours ouvrables août ^{(1)***}		6,9		8,9					7,9			8,6					8,9			7,9	6,9	2,8	1,7	2,8

Rueil → Vaucresson

		6h 6h30	6h30 7h	7h 7h30	7h30 8h	8h 9h	9h 10h	10h 11h	11h 12h	12h 13h	13h 14h	14h 15h	15h 16h	16h 17h	17h 17h30	17h30 18h	18h 19h	19h 19h30	19h30 20h	20h 20h30	20h30 21h	21h 22h	00h 00h	4h30 4h30	
月曜日から木曜日	lundi au jeudi	Espèces, cartes⁽¹⁾ relèvement⁽²⁾	7,3 4,9	7,9 5,3	10,5 7,4	10,9 7,8	10,5 7,4	9,1 5,5			8,6 5,2			9,1 5,5	10,8 6,9	10,9 7,8	11,9 8,9	11,3 8,4	10,9 7,8	9,5 8,9	8,6 7,9	8,1 6,9	2,8 4,8	1,7 2,3	2,8
金曜日または祝日の前日	Vendredi et/ou veille de jours fériés*	Espèces, cartes⁽¹⁾ relèvement⁽²⁾	7,3 4,9	7,9 5,3	10,5 7,4	10,9 7,8	10,5 7,4	9,1 5,5			8,6 5,2			11,6 7,2	12,6 7,4	13,2 9,1		12,6 8,9		11,6 7,9	10,8 6,9	8,1 4,8	2,8 2,3	1,7 1,6	2,8
土曜日	Samedi**	Espèces, cartes⁽¹⁾ relèvement⁽²⁾			6,9 4		7,5 4,4			8,1 4,8			7,9 4,5			8,1 4,8					7,5 4,4	6,9 4	2,8 2,3	1,7 1,6	2,8
日曜日・祝日	Dimanche et jours fériés	Espèces, cartes⁽¹⁾ relèvement⁽²⁾			6,9 4					8,1 4,8			8,6 5,2	8,7 5,4	9,1 5,5	8,7 5,4	8,6 5,2				7,5 4,4		3 2,4	1,7 1,6	2,8
営業日(8月)	Jours ouvrables août***	Espèces, cartes⁽¹⁾ relèvement⁽²⁾		6,9 4,4		8,9 4,9				7,9 4,5			8,6 5,2		8,9 4,9						7,9 4,5	6,9 4	2,8 2,3	1,7 1,6	2,8

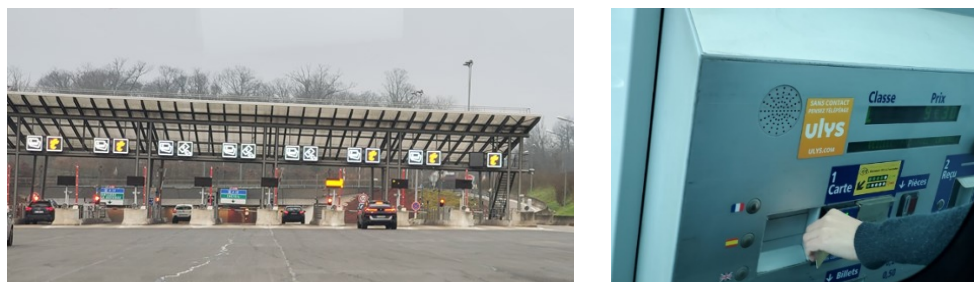
出典 VINCI 社ホームページ（2023年3月時点）

(参考) 現地視察時の写真



← 入口より手前で料金と時刻が表示されている。

A86 路線の入口 (Rueil)



A86 路線の Rueil 料金所 (ETC, 非接触クレジットカード, 現金), €9.30 支払い



A86 路線の Vaucresson 料金所（料金の差額の払い戻しはフリーフローETC）

2.2.5 まとめ

フランスの高速道路料金収受は長く料金所で確実な収受をしてきた経験もありフリーフローETCの導入には慎重な検討が行われてきた。フリーフローETCを導入しているオーストリア・チェコ・ポルトガルや米国でのAETの導入状況の様子を見ながらも国内でパイロット試験を行い、国内法の整備も進め、地方ではあるが幹線道路に国内初めてのフリーフローETCを導入した。懸念されている外国車両などの未払いへの対応は、今後の未回収料金の実績と要因分析による対策および利用者マナーの向上が重要とされ、その成果が期待される。地域性も含めどのような課題が出てくるか小規模な実証実験で課題を洗い出し解決するアプローチは日本にも参考になると思われる。

2.3 ノルウェーにおける RUC 実証実験

2.3.1 ノルウェーのEV普及の背景

ノルウェーにおいては、電力の約99%が水力により発電されている。ノルウェーは、国内で生産される石油・ガスは輸出し、豊富な水力を活かして水力発電により一年間に125百万kwhを発電するが、その中121百万kwhしか使われていない。このように環境にやさしいエネルギー源が豊富であるため、ノルウェーは、電気自動車の先進国になってきた。ノルウェー電気自動車協会によると、一人当たりEV台数（自動車所有者に占めるEV所有者の数）は世界一と考えられている。

しかしながら、近年のノルウェーにおけるEV人気の急上昇は、環境に優しいエネルギーの使用といった側面のみ由来するとは言えず、政府による電気自動車に対する手厚い「インセンティブ」が住民の電気自動車に対する関心を引き起こしていると言える。

EVの普及に伴い自動車税収が減少してきており政府はインセンティブの見直しに加え、ガソリン税に代わる走行距離課金についての研究に着手している。

政治的な経緯

- 2017年 4党のうち労働党（第1党）と中央党（第4党）が道路課金を綱領に追加した。
- 2018年 議会は道路料金に替わる道路課金の可能性について研究を提案し、2019年に採択された。
- 2021年 財務大臣と交通大臣は NPRA（ノルウェー公共道路局）と NTA（ノルウェー税務局）に研究を指示した。

電気自動車の新車販売に関する国の政策を比較すると、ノルウェーは世界で最も早く 2025年に新車販売の 100%ZEV を宣言していた。（表 2.3.1）

表 2.3.1 世界の電気自動車の普及政策(新車販売)

Region / country	Key policy measures and targets	Announced	Category	Source
Global	COP26 ambition: 100% share of ZEVs in new car and van sales by 2040 globally, and by 2035 in "leading markets".	2021	LDV	Government of the United Kingdom (2021)
China	Target: 20% share of NEVs in LDV and HDV sales by 2025.	2020	Multiple vehicle categories	Government of China (2020)
	Ambition: 100% share of EVs in passenger LDV sales by 2035 (of which 50% are NEVs and 95% of those are BEVs). Ambition: 100 000 FCEV sales in LDVs and HDVs by 2025 and around 1 million stock in the 2030-35 period.	2020	Multiple vehicle categories	SAE China (2020)
Japan	Ambition: 100% electrified vehicles in passenger LDV sales by 2035.	2020	LDV	Government of Japan (2020)
European Union	Voluntary ZEV targets: 15% share of car sales by 2025 and 35% by 2030; 15% share of van sales by 2025 and 30% by 2030 by vehicle manufacturers. If met, the CO ₂ emissions target can be relaxed for that manufacturer.	2019	LDV	European Commission (2019)
Norway	Target: 100% share of ZEVs in passenger LDV sales by 2025.	2016	LDV	Government of Norway (2016)
	Target: 100% share of ZEVs (or biogas) in urban bus sales by 2025. Target: 75% share of ZEVs in long-distance bus sales, 50% ZEVs in truck sales and 100% share of ZEVs in heavy van sales by 2030.	2016	HDV	Government of Norway (2016)

Region / country	Key policy measures and targets	Announced	Category	Source
Sweden	Proposed: ban on new petrol or diesel cars sales after 2030.	2019	LDV	Government of Sweden (2019)
United States	Ambition: 50% share of EVs in passenger LDV sales by 2030.	2021	LDV	The White House (2021)
	Ambition: 30% share of ZEV in all new medium- and heavy-duty commercial vehicle sales by 2030 and 100% by 2050 in 15 states and the District of Columbia.	2020	HDV	Bipartisan Clean Trucks Agreement (2020)

出典: IEA, Electric vehicle deployment policies and measures (2023年3月時点)

2.3.2 EV普及の政策

ノルウェーのサクセスストーリーは、ゼロエミッション車を市場に売り込むためのインセンティブパッケージによるところが大きい。インセンティブは、移行を加速するために、1990年代初頭以来、政府や政党連合によって徐々に導入されてきました。

(1) 2025年：ゼロエミッション目標

- ・ ノルウェー議会は、2025年までに販売されるすべての新車をゼロエミッション（電気または水素）にするという国家目標を決定。
- ・ 2022年2月までに、470,000台以上のバッテリー電気自動車(BEV)の登録があり、2021年の市場シェアは64%を占めている。
- ・ 現在の政府は、2022年末までゼロエミッション車のインセンティブを維持することを決定、インセンティブは市場の発展と並行して改訂および調整される。

(2) 50%ルール

- ・ 2017年以降、バスレーンへのアクセスと無料の市営駐車場に関するインセンティブを決定するのは地方自治体。
- ・ 郡や地方自治体がフェリー・公共駐車場・有料道路で化石燃料車の価格の50%以上を請求できないことを意味する。50%ルールは、郡のフェリーと州のフェリーと有料道路ですでに実施され、公共駐車場は今後展開予定。

(3) 充電インフラ

- ・ 2017年から2021年にかけて、集合住宅に住む人々の「充電権」法律が導入された。EVの所有者は、自宅で充電し、毎日急速充電なしで管理している場合でも、必要なときに急速充電するオプションが不可欠である。

- ・ 長距離の旅行には、よく整理された充電ネットワークが必要である。ノルウェーのすべての主要道路に急速充電ステーションを設置することに成功している。2022年2月の時点で、同時に急速充電できるEVは4,600台。
- ・ 消費者は、急速充電サービスは家庭で支払う電気代の平均3倍に高い料金を支払うが利用されている。

(4) 自動車税制度

- ・ 大多数の政党からのシグナルは、高排出車よりも低排出車を選択することが常に経済的に有益であるべき。
これは自動車税制度の「汚染者負担の原則」によって実現する。環境負荷の大きい車に課税することで、収入を失うことなくゼロエミッション車へのインセンティブの一部を賄う。
- ・ ノルウェー議会は、2025年までに販売されるすべての新車をゼロ（バッテリー電気または水素）エミッション車にするという目標を決定。これは非常に野心的ではあるが、適切な政策措置を講じれば実行可能な目標で、禁止ではなく強化されたグリーン税制によって達成する。
- ・ 新車の購入税は、重量・CO₂およびNO_x排出量の組み合わせで、排出量の多い大型車は非常に高価になる。過去数年間、購入税は徐々に調整され、排出量が重視され、重量は少なくなりました。

同一クラスの車両で比較（表 2.3.2）すると車両の購入時点でEVはガソリン車よりも安い価格設定となっていることが分かる。

表 2.3.2 普通車購入時の価格比較

	Volkswagen Golf	Volkswagen e-golf
Import price:	22 046	33 037
CO2 tax (113 g/km)	4 348	-
NOx tax:	206	-
Weight tax:	1 715	-
Scrapping fee:	249	249
25% VAT:	5 512	-
Retail price:	34 076 €	33 286 €

出典：ノルウェー電気自動車協会ホームページ（2022年12月時点）

2.3.3 EV普及のインセンティブ

2022年12月時点で、EVへのインセンティブは次のように取得・所有・利用に関して充実している。

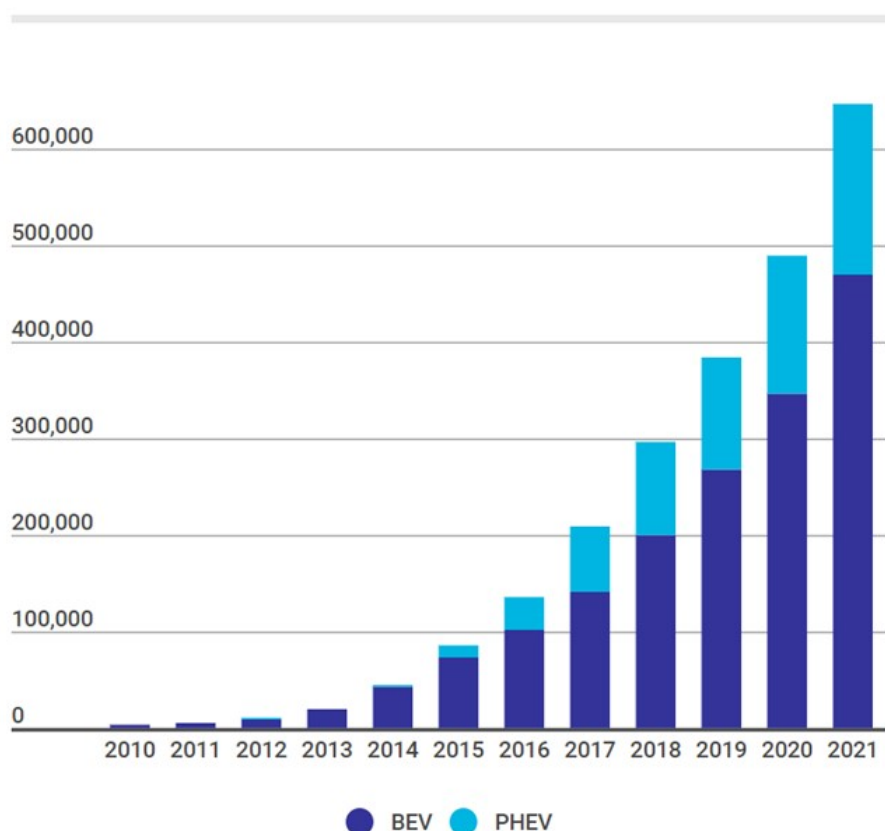
- EVの購入・輸入税がなくなる（1990年～）
- 購入時の付加価値税25%免除（2001年～）
- 年間道路税なし（1996-2021）。2021年より減税、2022年より全額課税。
- 有料道路は無料（1997年～2017年）。
- フェリーは無料（2009年～2017年）。
- 電気自動車のフェリー運賃総額の割引は最大50%（2018年～）
- 有料道路合計額の割引は最大50%（2018年～）
- 無料の市営駐車場（1999-2017）
- バスレーンへのアクセス（2005-）。新しい規則により、地方自治体は、1人以上の乗客を運ぶEVのみを含めるようにアクセスを制限できる（2016-）。
- 社用車税を25%軽減（2000年～2008年）。社用車税を50%軽減（2009年～2017年）。社用車税の減税は40%（2018-2021年）、2022年からは20%に引き下げられた。
- リースに対する25%のVATの免除（2015年～）
- ノルウェー議会は、2025年までに販売されるすべての新車をゼロエミッション（電気または水素）にするという国家目標を決定（2017年）。
- マンション居住者向けの《充電権》を創設（2017年～）
- 公共調達: 2022年から公用車はZEVに更新、2025年からは市バスも同様

2.3.4 EVの市場状況

2021年はノルウェーでEV販売が急増していた。12月の電気自動車(EV)の市場シェアは67%、9月は77.5%という驚異的な電気自動車の市場シェアを獲得している。(図2.3.1)

フォルクスワーゲンが11年連続でノルウェーの自動車市場の王座に君臨していたが、2021年は特斯拉がノルウェーで最も販売された自動車ブランドとなった。

2021年にノルウェーで最も売れた自動車モデルは、Tesla Model 3が一位、次にプラグインハイブリッドのトヨタRAV4、フォルクスワーゲンID.4、特斯拉モデルYが続いている。

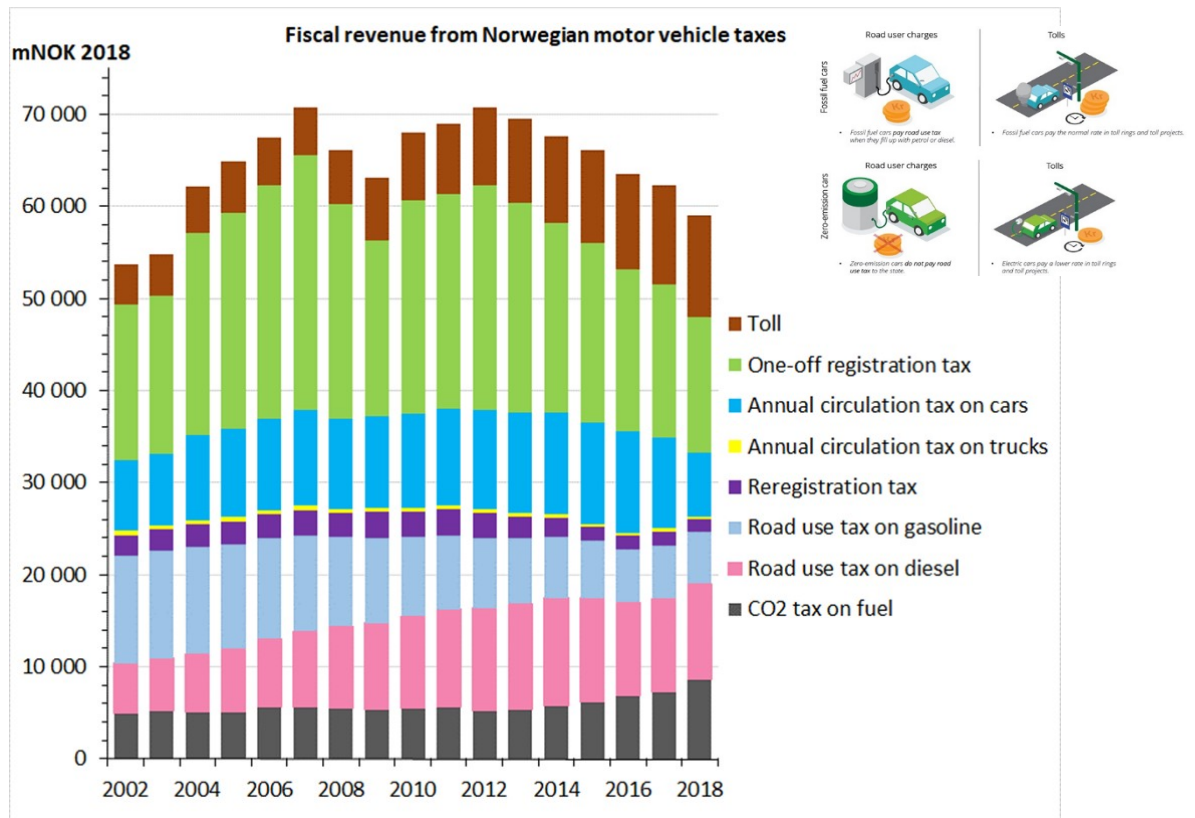


出典 ノルウェー電気自動車協会ホームページ (2022年12月時点)

図2.3.1 ノルウェーの年間の新車販売台数

2.3.5 自動車関連税収の内容

ゼロエミッション車の普及とともに自動車関連諸税の収入は減少を始めている。図2.3.3は、自動車関連諸税の品目別の傾向を示しており、ガソリン税はじめ多くの品目で減少していることが分かる。多くは減少しているが、交通量が増加していることから toll (通行料) は増加傾向にある。表2.3.3は、ノルウェーの自動車関連諸税の内訳を説明、表2.3.4はCO₂税と道路税の違いを説明している。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.2 ノルウェーの自動車関連諸全の品目別収入の傾向

表 2.3.3 ノルウェーの自動車関連諸税の内容

手続き	品目	説明 (1KOR ≒ 15 円)
車体購入時 (輸入時も同じ) (2021)	初回登録税 (one-off registration tax)	CO ₂ tax 車両のグループ (普通車, 大型車, バスなど), 動力タイプ (ガソリン, ディーゼル, 電気など). CO ₂ 排出量, 総重量, 購入価格, シリンダー容量による価格設定である。
		NOx tax Euro クラスでガソリンとディーゼルの価格設定である。 Euro 6: 60/ 80, Euro 5: 60/180, Euro 4: 80/250 Euro 3 以下:150/500 (in NOK, petrol / diesel)
	廃車税 (scrap deposit tax)	乗用車、バン、および 6メートル未満のバスは NOK 3,000、モペットとオートバイは NOK 500、それ以外は NOK 3,000~5,000+3,250(車両取引所手数料)
所有時 (2021)	車両税 (Annual motor vehicle tax)	2018 年 1 月 1 日から、年間の自動車税は道路交通保険税に置き換えられている。 7.5ton 未満の自動車: NOK8.15/日 (年間 NOK2974.75), 二輪車: NOK5.93/日, タクシー: NOK1.38/日, EV: NOK8.15/日

手続き	品目	説明 (1KOR ≒ 15 円)
	車両重量税 (weight-based motor vehicle tax)	総重量が 7.5ton 以上の自動車対象、重量、軸数、サスペンション種類による価格設定である。12ton 未満 NOK423/年, 3 軸・19ton 以上～21ton 未満 NOK 1,624/年, トラクター+トレーラ・2 軸+2 軸・16ton 以上～25ton 未満 NOK 747+1,176/年
利用時	燃料税 (Gas Tax) (2021)	NOK 6.92 / Liter
	炭素税 (Carbon Tax) (2021)	NOK 614.64/ ton of CO ₂
	対距離料金 (HGV toll) (2018)	NOK 0.71 /km

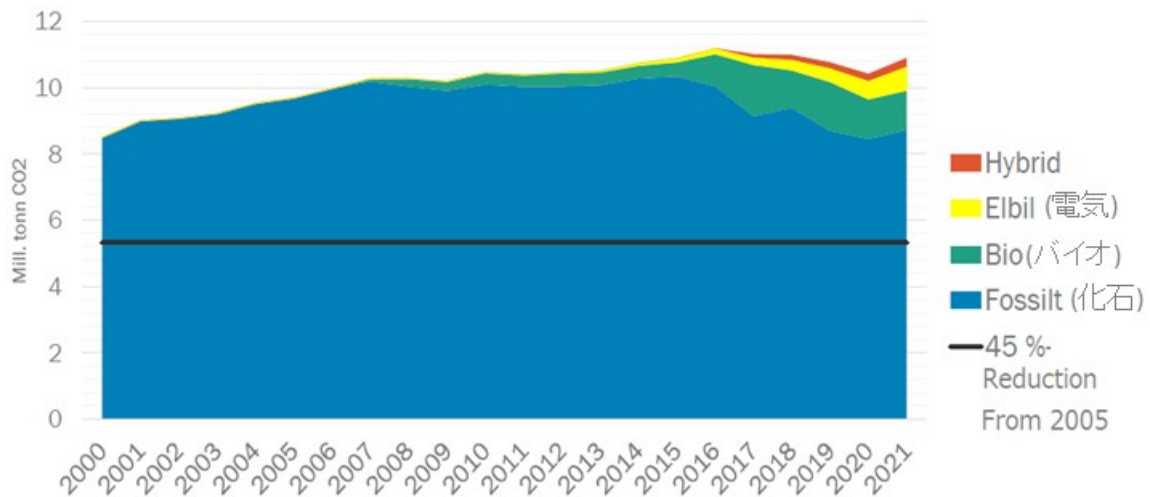
表 2.3.4 CO₂ 税と道路税の区別

名称	CO ₂ 税 (CO ₂ tax, Carbon tax)	道路利用税 (veibruksavgift : Road use tax)
要素	CO ₂ 排出量	事故、交通渋滞、騒音、道路の劣化と健康、地域の公害
説明	排出量は、化石燃料の使用量と完全に相関している	これらは、使用する燃料の量と相関はない
影響の範囲	Global impact: いつ、どこで運転しても世界に影響する	Local impact: 何を、どこで、いつ運転するかは地域に影響する

2.3.6 CO₂ 税の見直しと問題

図 2.3.3 に示すように、2021 年の道路交通からの CO₂ 排出量は 1 千万トンを超えている。バイオ燃料も増加しているが化石燃料が 8 割近い。現在のところ CO₂ tax は”Polluter-pay”の原則に一致して有効に機能し、管理も容易で費用対効果が高い。

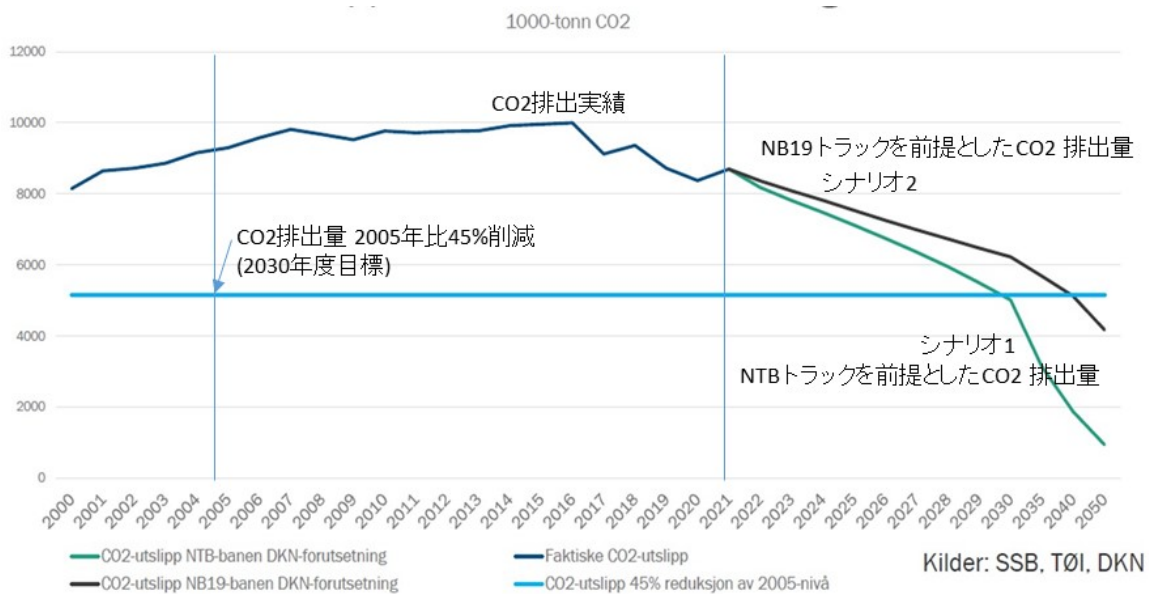
図 2.3.4 に示すように、CO₂ 排出量の削減目標は、2005 年比で 2030 年には 45%削減とされている。そのために、前述の電気自動車などゼロエミッション車の普及を促進するための施策を数多く打ち出している。



Source: SSB, Miljødirektoratet, Drivkraft Norge

出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

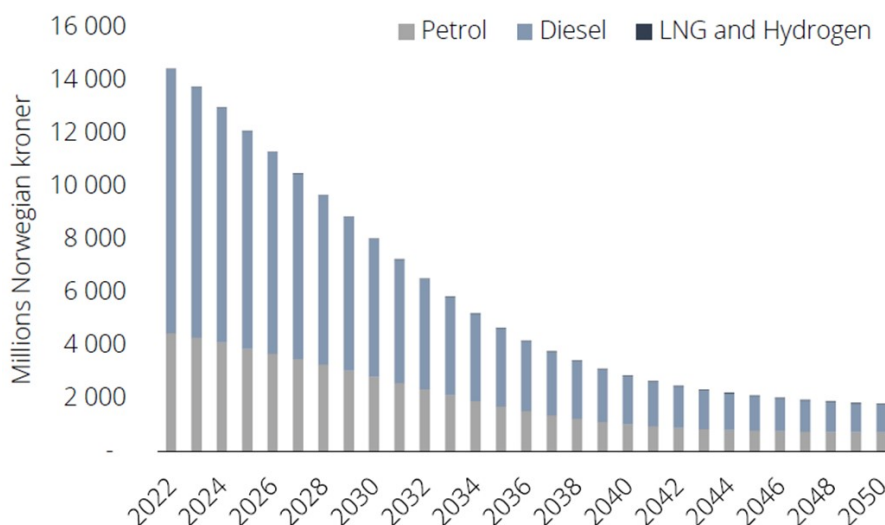
図 2.3.3 2021 年までの道路交通分野からの年間 CO2 排出量



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.4 2030 年と 2050 年に向けた道路交通分野の CO2 排出量削減シナリオ

一方で、化石燃料を使用しない将来は CO₂ tax も無くなるという問題も明らかになっている。道路税の目的は、国の歳入であり、車両の使用が社会に与える外部コストを課すことです。図 2.3.5 に示すように、EV の普及とともにガソリン燃料税とディーゼル燃料税は減少する見通しとなっている。つまり、道路の利用に関する財源の見直しが必要となっている。

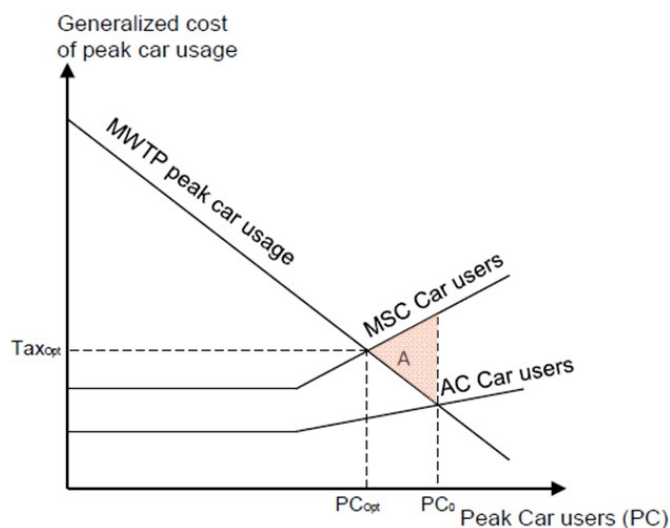


出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.5 道路利用税の見通し

2.3.7 ノルウェーの RUC 導入に向けた検討

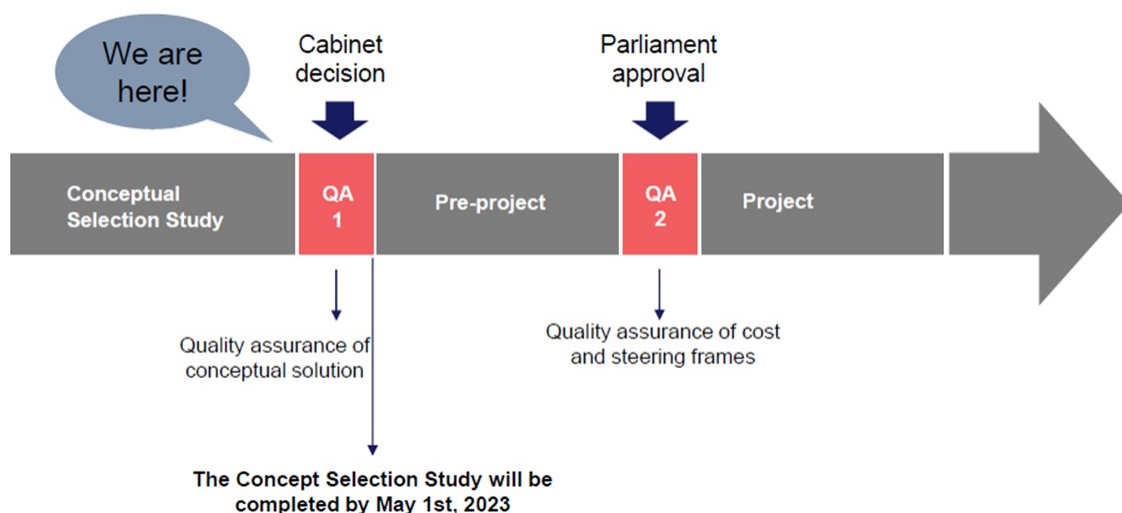
自動車の利用が課税されない場合は図 2.3.6 の三角形 A の領域が社会的損失となる。自動車の利用にも適切な税を設定することで限界費用に応じた税の外部性と社会的余剰が最大化される。これにより運転の社会的費用と私的費用が一致する。道路課金は、燃料税・通行料金・強制保険・大型車の重量税と環境税・フェリー料金などを置き換えることができると検討されている。ただし、燃料による CO₂ 排出への課金の置換えと車両購入時の税金は変更すべきではないとも検討されている。



出典: TOI ノルウェー, Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.6 道路利用と社会的費用の関係

財務省 (MoF) と運輸省 (MoT) は、ノルウェー国税局 (NTA) とノルウェー公道局 (NPRA) に、道路利用者の料金と通行料の決定と徴収の原則に関する「Concept selection study」を実施するよう要請しました。このプロジェクトは図 2.3.7 に示すように内閣および議会の審議を経て開始する予定となっている。



出典: NPRA, Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.7 RUC 導入に向けた研究プロジェクトの開始

このイニシアチブは道路利用の正しく (Accurate) ・持続可能 (Sustainable) な価格設定と資金調達の実現を狙っている。

- Accurate
 - 道路利用者は、汚染者負担の原則に沿って、車両の使用が他の人にもたらす不便を価格に考慮する。
 - 道路利用税が意図しているすべての外部コスト (事故、渋滞、騒音、道路の摩耗と健康、環境に有害な排出物) を考慮する。
 - 原則として道路利用者が支払う。
- Sustainable
 - 財務: 地域性に基づく料金 (locally rooted toll) の可能性と国の安定した収入 (sustainable income) を保証する。
 - 環境: より持続可能なモビリティを促進する行動に影響を与える。

「Concept selection study」では、コンセプトは段階的に RUC を実装することを前提として、次に示す 3 種類の課金スキームのコンセプトを比較検討しました。

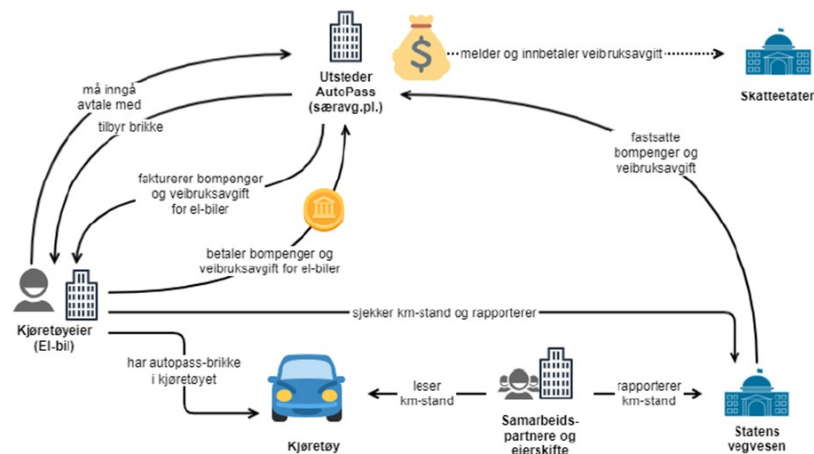
Concept1 (電気自動車への距離ベース RUC, 図 2.3.8)

Distance based RUC for Electric vehicles

- ・ 新しい道路利用者料金は、ZEV にのみ適用。(化石車はこれまでと同じように道路使用料を支払う)
- ・ ZEV は走行距離を自動的に報告する。
- ・ 自動報告ができない ZEV は手動で報告する。
- ・ このコンセプトは、走行距離の登録と支払いのための優れたソリューションを確立できる。
- ・ このコンセプトには柔軟性があり、ZEV の大部分について、手動レポートから自動レポートへの段階的な移行が可能。

Concept 1 – Distance based RUC for Electric vehicles

Alt. 1 «Innkrevning fra utsteder



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.8 コンセプト1の構成

Concept 2 (ゾーンベース RUC)

Zone Price for RUC varies between urban areas (larger cities) and rural

- ・ 新しい道路利用者料金はすべての車に適用、内燃機関車については段階的に導入できる。
- ・ ZEV とそれ以外の車に適用する 2 種類の価格設定を持つ。
- ・ 走行距離を登録し、特定のゾーンに接続するデータが必要です。ゾーンごとの都市内で走行したキロ数と地方で走行したキロ数です。
- ・ 車がどこを走ったのか、詳細なデータは不要。

- GNSS によるデータ取得が可能。
- 路側設備は、多くの都市で時間別料金（ラッシュアワー料金）に使用でき、交通問題があるいくつかの都市で可能性がある。
- 通行料金と道路利用料金の両方で共通のデータが利用できれば社会経済的利益は増加。
- 走行距離は自動報告です。すべての車両に機器がビルトインされるまでは、追加の機器を車両に取り付ける必要がある。
- コンセプトは柔軟性があり、化石燃料車の段階的な移行が可能。

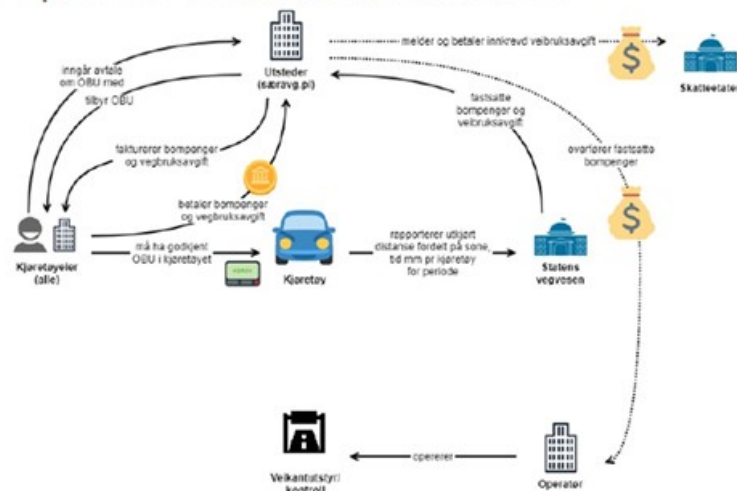
Concept 3 (座標ベース RUC, 図 2.3.9)

Position based RUC and Tolling Price varies between time, place and distance.

- 道路利用料金はすべての車に適用される。
- ノルウェー統計局の方針に沿って、3つの地理的な価格が提案される。
 - ゾーン 1 (農村) = まばらな人口
 - ゾーン 2 (小都市) = 町 <100,000 人
 - ゾーン 3 (大都市) ≥ 100,000 人
- 走行距離は自動報告です。すべての車両に機器がビルトインされるまでは、追加の機器を車両に取り付ける必要がある。
- コンセプトは柔軟性があり、化石燃料車の段階的な移行が可能。

Concept 3 - Position based RUC and Tolling Price varies between time, place and distance.

Alt. 1 - Felles prosess ved bruk av AutoPASS



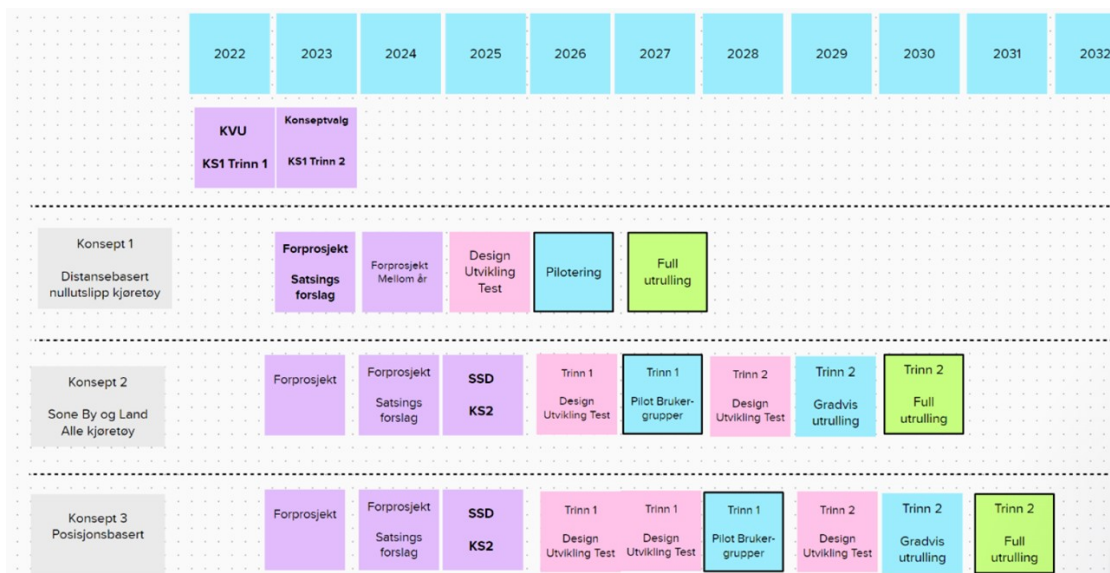
出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.9 コンセプト 3 の構成

「Concept selection study」は、技術的ソリューション以外にも次のトピックも含んでいる。

- ・ **組織:** アクター間の所有権、役割、および責任の分担。各コンセプトは、公共と民間の両方で異なるアプローチを持つことができ、ノルウェー公道局(NPRA)とノルウェーの税務局(NTA)の違いもある。
- ・ **規制:** ソリューションが適用されなければならない関連規制。現在の規制の改善。プライバシー (GDPR) および EEA 法に関連する行動の余地。
- ・ **価格モデル:** インセンティブ、移動する車両である短所を補う支払い方法、運用時のデータベースの料金も含まれる。
- ・ **ユーザグループ:** イニシアチブの代替を提案するグループへの配慮。
- ・ **政治的な配慮**
- ・ **リスク:** ノルウェーが最初に動くべきか。電気自動車の普及数はそれを示していると言えるか。

各コンセプトの計画から実装までの想定時期は図 2.3.10 に示すように、計画は共通して2023年を開始とし、コンセプト1（ゼロエミッション車へのRUC）は2027年に運用開始、コンセプト2（エリアのRUC）は2030年に運用開始、コンセプト3（全ての自動車へ展開）は2031年に運用開始することを想定している。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.10 各コンセプトの想定時期

2.3.8 ノルウェーの RUC の実証実験

(1) 初期段階の研究

ノルウェー公道局(NPRA)は、「Concept selection study」より以前に、SINTEF および Q Free と協力して、ノルウェー研究評議会(Norwegian Research Council)が支援する研究プロジェクトで RUC の研究「GeoFlow」を 2018 年に開始していた。

- NPRA の役割は、コンセプトの構築に貢献し、実装の可能性を評価すること。
- 研究プロジェクトの意図
 - ▶ テクノロジーソリューションが推奨できるかどうかを明確にする
 - ▶ ユーザーエクスペリエンスと概念に対する考え方についての知識を提供する
- その後、調査プロジェクトは、国税局とノルウェー公道局との間の共同作業における座標ベースの道路利用料金と通行料に関する問題に対処するために拡大された。

GNSS 技術による「GeoFlow Road user charging and toll」の実証実験は次の概要と報告されている。

- Trondheim 市の pilot では、OBU を使ったロードプライシング技術の成熟度を評価すること。(図 2.3.11)
- 信頼性、ドライバーとのやり取り、ユーザーの受容性、プライバシー、データ処理に重点を置きます。

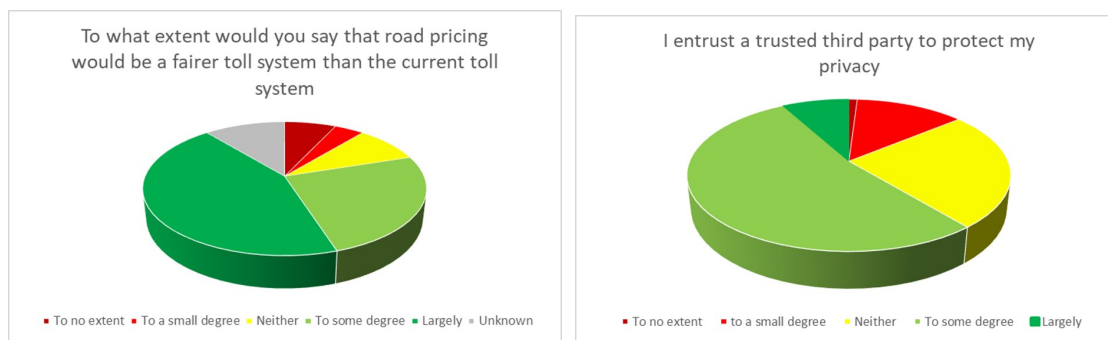


出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.11 トロンハイムの実証実験地図

- ・ 移動距離は GNSS によって記録され、トンネル・橋・フェリーの利用も識別できました。Geofence zones を基本として座標ベース RUC は移動の距離を計測できる。
- ・ ローカルデータ処理は支払情報を転送するのみ。
 - GDPR に関するデータ検査官の推奨に従う。
 - toll のバックエンドシステムを再利用できる。
- ・ このコンセプトは toll と road user fee のキャッシュフローを区別することができる。

参加者アンケートでは、約 70%がこのコンセプトに賛成、約 65%は第三者によるプライバシー保護に信頼が持てると回答している。(図 2.3.12)



(RUC は公平と公平と思うか) (第三者によるプライバシー保護は信用できるか)

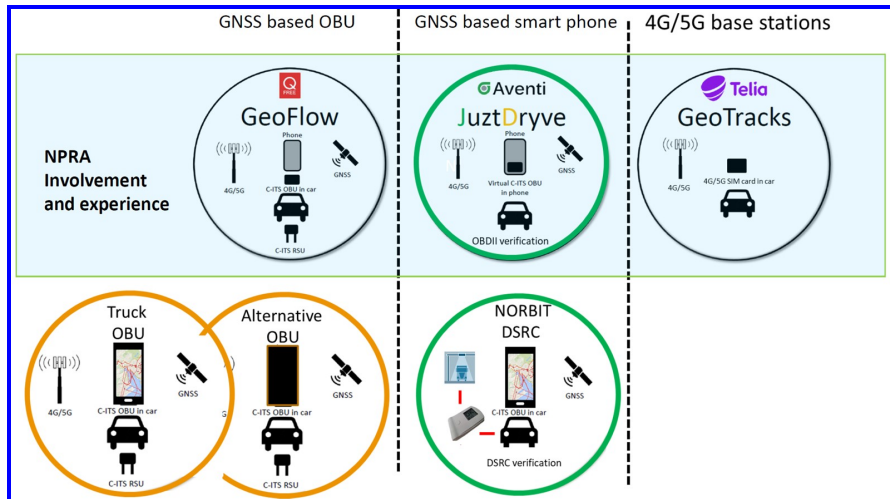
出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.12 アンケート結果

(2) 本格的な研究

ノルウェー国税局(NTA)とノルウェー公道局(NPRA)による「Concept selection study」が始まると、RUCの研究「GeoFlow」も拡大して他の課金手法も評価している。図 2.3.13 に示すように、複数のオプションについて実証実験を進めている。

- ・ ユーザーが自分に合ったテクノロジーを選択できることを推奨します。
 - OBU
 - Integrated solution in new cars
 - Application in smartphone
- ・ すべてのソリューションは GNSS 技術に基づいており移動データを必要とする。
- ・ 移動データを使用して、外部コストに関連する価格設定戦略を変更することができる。
- ・ Road user charging と tolls は、技術的な観点からは別個に計算して保持することができる。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.13 RUC のオプション

1) Integrated in new vehicles

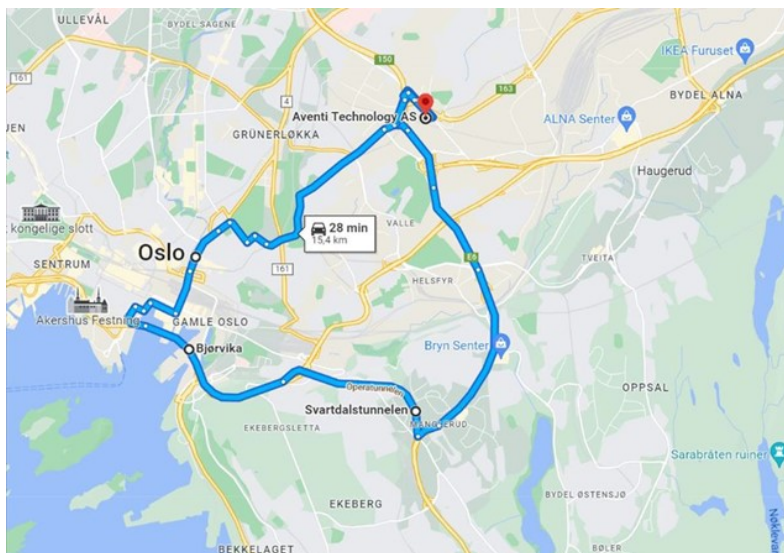
- Polestar および Q Free とともに、thick client（車載器側に多くの機能を実装し、センターには処理結果を装置）と thin client（センター側に多くの機能を実装し、車載器は座標をセンターへ送信するのみ）を GeoFlow から Polestar の infotainment system に移植しました。
- 新しい車両は、GeoFlow プロジェクトの OBU の機能と同等の環境を提供できる。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

2) As an Application in a smartphone

TØI ・ Aveni ・ Kapsch は共同で、車に乗ると自動的にロード プライシングを開始するスマートフォンアプリを開発した。このコンセプトはシンクライアントとして設定されている。スマートフォンアプリを利用した実証実験はオスロ近郊で行われた。(図 2.3.14)

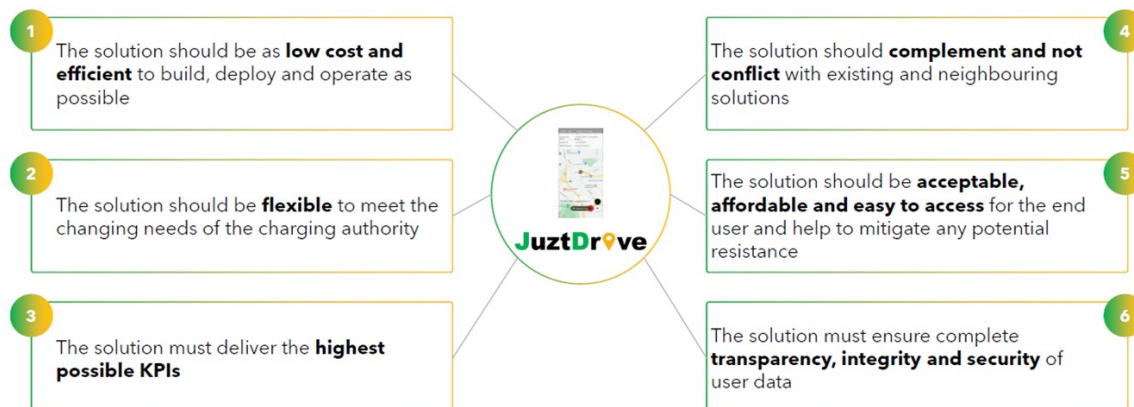


出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.14 オスロ市近郊でスマートフォンアプリを利用した RUC 実証実験

3) JuztDrive の取組み

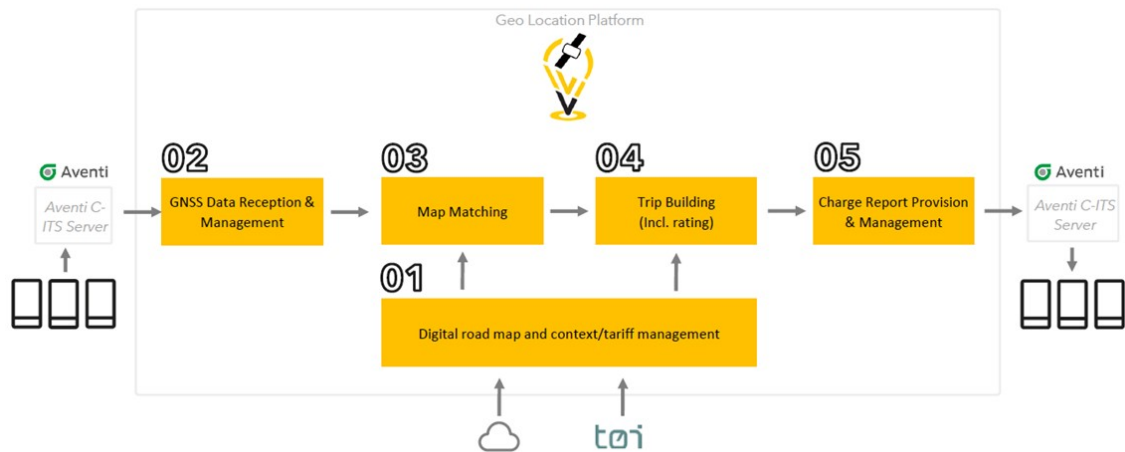
スマートフォンアプリ「JuztDrive」を使ってオスロ市内と近郊の道路課金の実証実験をしている。JuztDrive のコンセプトは図 2.3.15 に示すように、コスト効果・柔軟性・高い信頼性などを実現することにある。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.15 「JuztDrive」のコンセプト

「JuztDrive」で位置情報を収集して、センターサーバの「Geo Location Platform」でマップマッチングなど位置補正を加えた後に道路利用料金を算出し、「JuztDrive」にある利用者のアカウントに結果を通知する仕組み（図 2.3.16）を評価した。料金設定は、表 2.3.5 に示すように、都市部と郊外で曜日・時間別の料金、燃料別の 4 車種、道路規格の種類について距離単価を設定している。この料金には、混雑・騒音・CO₂ 排出などの外部費用も考慮されている。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.16 「JuztDrive」の道路課金の仕組み

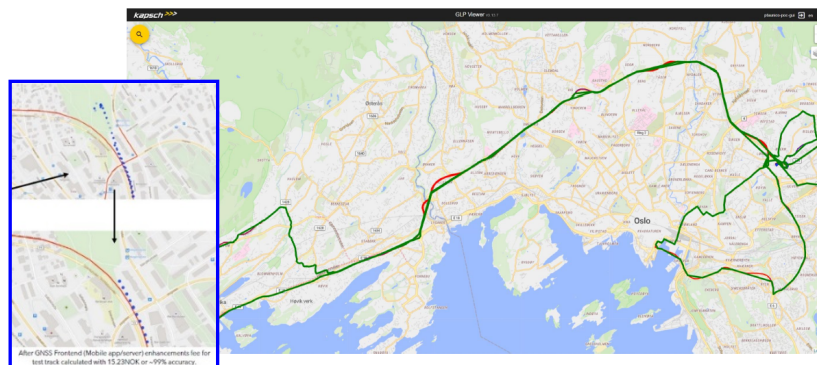
表 2.3.5 実証実験で使用した料金テーブル

		Urban			
		Non-Urban	Non-weekday	Weekday	
				Non-rush-hour	Rush-hour
Motorway	Zero-emission	0.33	0.79	1.25	3.57
	Plug-in hybrid	0.35	0.83	1.31	3.75
	Gasoline	0.36	0.86	1.35	3.85
	Diesel	0.40	0.95	1.49	4.27
Trunk	Zero-emission	0.33	0.79	1.25	3.57
	Plug-in hybrid	0.35	0.83	1.31	3.75
	Gasoline	0.36	0.86	1.35	3.85
	Diesel	0.40	0.95	1.49	4.27
Primary	Zero-emission	0.30	0.71	1.12	3.21
	Plug-in hybrid	0.32	0.75	1.18	3.37
	Gasoline	0.32	0.77	1.21	3.47
	Diesel	0.36	0.85	1.34	3.84
Secondary	Zero-emission	0.27	0.63	1.00	2.86
	Plug-in hybrid	0.28	0.67	1.05	3.00
	Gasoline	0.29	0.68	1.08	3.08
	Diesel	0.32	0.76	1.20	3.42
Tertiary and Unclassified	Zero-emission	0.20	0.48	0.75	2.14
	Plug-in hybrid	0.21	0.50	0.79	2.25
	Gasoline	0.22	0.51	0.81	2.31
	Diesel	0.24	0.57	0.90	2.56
Residential	Zero-emission	0.17	0.40	0.62	1.79
	Plug-in hybrid	0.18	0.42	0.66	1.87
	Gasoline	0.18	0.43	0.67	1.93
	Diesel	0.20	0.47	0.75	2.13
Track	Zero-emission	0.00	0.00	0.00	0.00
	Plug-in hybrid	0.00	0.00	0.00	0.00
	Gasoline	0.00	0.00	0.00	0.00
	Diesel	0.00	0.00	0.00	0.00

Prices in NOK per km

出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

実証実験では、トリップ単位で料金を算出している。「JuztDrive」が計測した位置は、トンネルや周囲の建物などの影響で誤差が生じるため、センターサーバの「Geo Location Platform」で図 2.3.17 に示すようにマップマッチングなどの位置補正を加えることで 99%以上の精度で正しい料金を算出することができている。



出典 Road User Charges and Tolls, ITS Norway October 11th, 2022

図 2.3.17 GeoLocation で位置補正

この実証実験では、次の成果を確認できたと報告されている。

- 人の手を介在しない、GDPR (General Data Protection Regulation) と EDPB (European Data Protection Board) のガイドラインに準拠するデータ処理
- 収集したデータは道路課金の目的で利用し、期限が来たら削除
- トリップの始点と終点のデータは保持せず、道路利用料金のデータのみを保存

2.3.9 RUC の考察

電気自動車の普及率が世界で一番先行しているノルウェーでは道路税のうち将来の燃料税減少の見通しから自動車関連諸税の見直しを始めており、自動車の利用に適切な税を設定することで社会的余剰を最大化できる道路利用課金の研究に着手している。自動車の道路利用を適切に配分するためには移動データを利用した走行距離課金が目的に合うことから財務省と運輸省が連携して RUC の研究を進め、2022 年度には実施用実験で実現可能性と有効性を評価している。実際の導入に向けては、法令改正も必要であるが、2027 年にゼロエミッション車への RUC を運用開始、2031 年には全ての自動車への RUC を運用開始することを想定している。これは電気自動車などゼロエミッション車への移行を促進する政策と並行して、内燃機関車の利用は許容しながらも CO₂ 排出量への課金を含めた道路利用への費用を公平に配分する持続可能な自動車関連諸税の仕組みへの移行を進めることになると考えられる。

日本において燃料税は一般財源となっているが燃料税は 4 兆円を超え国の税収の 4%程を占めており、また地方においても燃料税の減収は地方経済にも影響を及ぼすことが懸念される。日本においてもカーボンニュートラルを実現するための方策に次世代自動車への移行を掲げていることもあり、自動車の平均年齢は普通車が約 8 年、大型車が約 11 年であることを考えると、燃料税の減少への対応策を検討する時期も迫っており、欧米のように実現可能な制度・仕組み・技術オプションについて研究を開始する時期になっていると考えられる。

出典：

- 1) ノルウェー電気自動車協会 (2022 年 12 月時点の公開情報)
- 2) ITS Norway, Road User Charging Webinar, 11 Oct. 2022

3 章 米国道路課金の動向

3.1 ペンシルベニア州有料道路料金未収問題

3.1.1 AET 化

(1) 経緯

ペンシルベニア州有料道路¹は、1940 年 10 月に開通した米国におけるもっとも古い有料高速道路のひとつであり、州を東西に横断する対距離料金区間 (I-76) と州東部の均一料金区間 (I-476) から構成されており、対距離区間では入口では通行券を発行し出口で現金收受を行っていた (図 3.1.1)。

2000 年 12 月 2 日より E-ZPass 車載器による ETC が利用可能となり、E-ZPass の利用率が 60%を達成した 2010 年に、AET に向けた Feasibility study に着手した。全線における AET 化の経過は下記の通りである。

- ・ 2012 年 3 月に Feasibility report を公開し、2013 年には、600 名の収受員の削減を含めキャッシュレスを 2018 年までに実現する計画が立案された。
- ・ 2016 年 1 月に Delaware river bridge の一カ所で均一料金の AET の pilot を開始し、2017 年と 2018 年にかけて AET pilot を拡大した。
- ・ 2019 年 11 月ペンシルバニア高速道路委員会は全路線をキャッシュレス (AET) にすると発表した。
- ・ 2020 年 6 月 新型コロナ感染が長期化したことを受け、恒久的に現金收受を廃止することを発表し、正式に高速道路の全線で AET の運用に移行した。

¹ ペンシルベニア・ターンパイク (Pennsylvania Turnpike) とも呼ばれ、現在の営業距離は 550 マイルである。

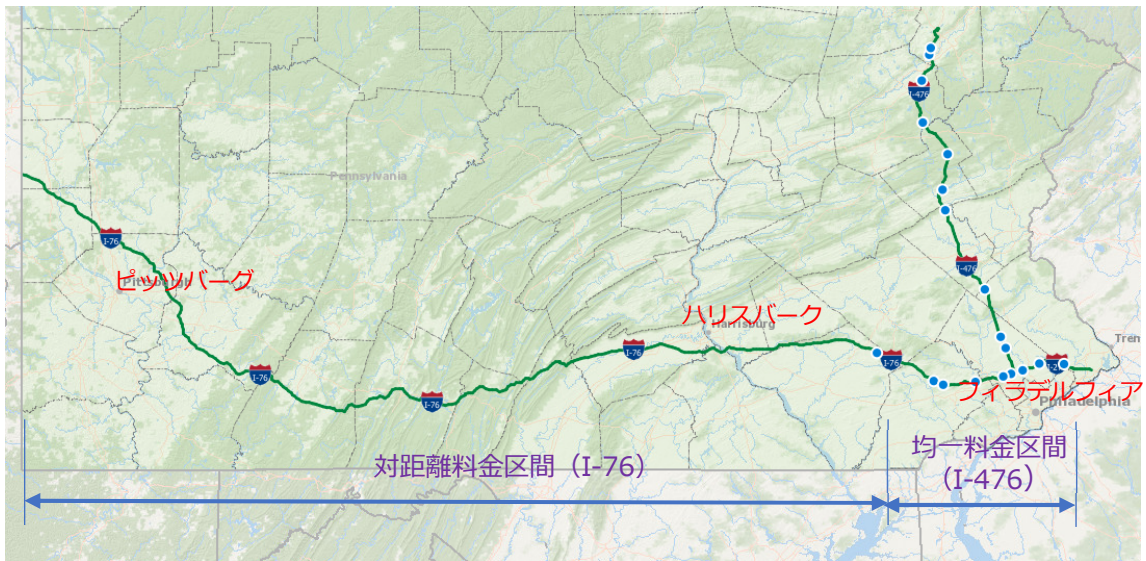


図 3.1.1 ペンシルベニア州高速道路

(2) AET システム

ペンシルベニア州高速道路は、州を横断する対距離料金区間と東部の均一料金区間とがありそれぞれ AET 化への対応方法が異なっている。

(a) 対距離料金区間

従来の料金所や収受ブースは残し、車両進入側に車線毎の課金用路側機（無線アンテナ、カメラ等）が取り付けられたガントリーが設置されている（図 3.1.2）。



図 3.1.2 対距離料金区間の AET 化²

(b) 均一料金区間

従来の本線料金所を撤去し、フリーフロー用として課金用路側機（無線アンテナ、カメラ

² <https://www.paturnpike.com/about-us/turnpike-history/then-and-now>

等) が取り付けられたガントリーが設置されている (図 3.1.3)。



図 3.1.3 均一料金区間の AET 化³

3.1.2 AET の料金未収問題

(1) 経緯

ペンシルベニア・ターンパイク経営委員会 (PTC) は、2021 年 9 月に AP 通信社の開示請求により、全線 AET 化後の一年間 (2020 年 6 月～2021 年 5 月末) の収益状況について、全課金処理の 6.4%にあたる 1 億 400 万ドルの未回収があった事を公表した⁴。

- 全課金処理 : 1 億 7000 万件
- 課金収入予定額⁵ : 13 億ドル
- 未回収額 : 1 億 400 万ドル⇒課金処理件数の 6.4%

公表後この未回収問題が各種メディアに取り上げられ、PTC は州上院聴聞会にて未回収の要因についての報告をおこない、州関連機関と共に下記の対策について取り組む事となった。

- 州議会への年次報告書提出の義務化
- 未払い通行者に対する車両登録停止の強化
- モバイル決済等による支払い利便性の向上

(2) 収益保証計画指標の公表

PTC は、2022 年 5 月に“Revenue Assurance Plan Metrics Summary (収益保証計画指標概要)”を公表した (図 3.1.4)。

³ <https://www.paturndpike.com/all-electronic-tolling>

⁴ <https://apnews.com/article/lifestyle-technology-laws-only-on-ap-carlisle-a2c9f6845ef5d8e1ce53f7a533ce0733>

⁵ 支払い額 (Paid) と未払い額 (Unpaid) の合計



図 3.1.4 収益保証計画指標概要

これは、2021年4月から2022年3月末までの1年間の収益状況をまとめたものであり、未回収額は通行台数の増加に伴い増加し、また未回収率は通行台数の6.5%と増加している。

- 全課金処理 : 1億9700万件
- 課金収入予定額 : 14億9100万ドル
- 未回収額 : 1億5500万ドル⇒課金処理件数の6.5%

課金処理93.5%が支払い済みもしくは支払い見込みであり（図3.1.5）、E-ZPassによる自動支払いは86.7%である（図3.1.6）。

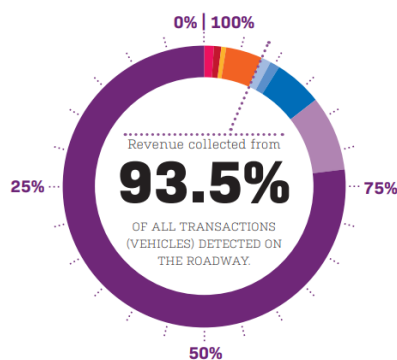


図 3.1.5 課金処理内訳

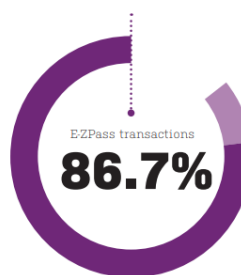


図 3.1.6 E-ZPass 処理

Pay By Plate による事後請求は13.3%であり、そのうち6.8%が支払い済み（Pay By Plate の51.1%）であるが、残りの6.5%が未払い（Pay By Plate の48.9%）である（図3.1.7）。

- ① 請求書発行・支払い（6.8%）
 - 30日以内に支払い：4.9%
 - 60日以内に支払い：1.0%

- 150日以内に支払い：0.9%
- ② 請求書発行・未払い（4.6%）
 - 未払い：4.1%
 - 宛先不明：0.5%
- ③ 請求書発行不能（1.9%）
 - NP 読取不可：1.0%
 - 住所特定不可：0.9%

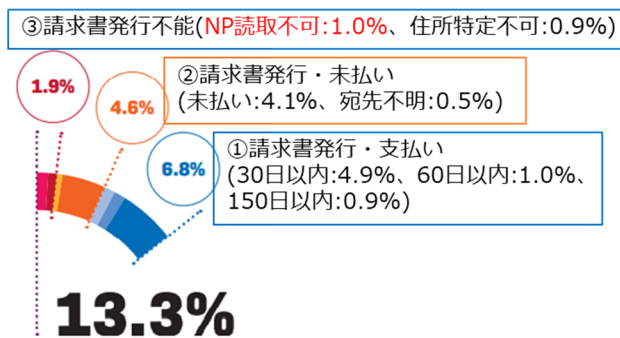


図 3.1.7 Pay By Plate の内訳

また NP 読取り不可 1.0%の内訳は図 3.1.8 の通りであり、NP 未取付やカメラ視野外、それに車体構造による NP 隠れ等による読取不能が 92.6%（下記①+②）を占める。

- ① NP 未検出：49.0%

NP を取り付けていないか、カメラの視野外となる場所への取付など
- ② NP の隠れ：43.6%

自然的要因（例：泥、雪）または車体要因（例：トレーラーヒッチ、バイクラック、個人用トレーラー）によりナンバープレートが見えない場合
- ③ 技術的限界：3.6%

技術的な制約によりプレートを特定できない場合（暗所での限界、明条件、焦点など）
- ④ 仮ナンバー：2.1%

運転者都合によるもの
- ⑤ NP の意図的な隠蔽：1.3%

NP をガムテープ等で隠蔽し、完全な画像を撮影できないようにした等
- ⑥ 無料通行車両：0.4%

緊急車両やメンテナンストラック等の無料車

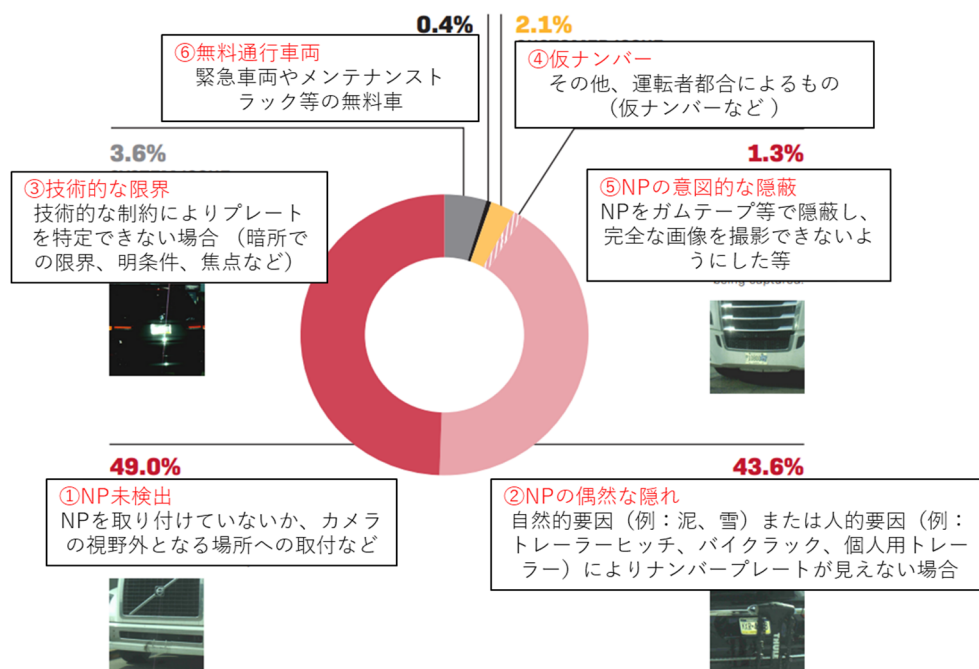


図 3.1.8 ナンバープレート読取り不可の内訳

過去 12 ヶ月間に特定した請求書の内訳は下図の通りであり、ペンシルベニア州（PA）が 83.6%であり、オハイオ州（OH） 9.1%、ニュージャージー州（NJ） 8.2%、以下ニューヨーク州（NY）、ミズーリー州（MD）などとなっている（図 3.1.9）。

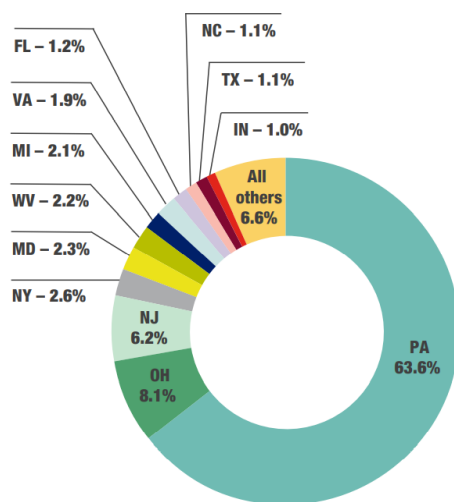


図 3.1.9 請求書の宛先州

3.1.3 新法律の制定

(1) 経緯

州下院交通委員会は、2021 年 9 月に PTC より未回収問題の報告を受けたあと、関連法案

の改定作業を行い、2022年5月に法案 HB 2139 は州下院議会は全会一致にて可決された。本法案は10月に州上院交通委員会にて一部修正後（HB 1486）、州上院議会にて可決され、11/3に州知事により署名され制定された⁶。

(2) 新法律による規制

新法は2023年1月より施行され、主要な規制内容は次の通りである。

- 登録停止に必要な未払い通行料が500ドルから250ドルに引き下げられた。
- 通行料を回避するための意図的なナンバープレートの変更、妨害、カバー、歪曲、操作、除去が禁止された。
- 未払い請求書が配達不能で返送された場合、ターンパイクにスキップトレーシング⁷の手法を使い、人を探し出す明確な権限を与えられた。
- ターンパイク委員会は、未払い通行料に関する年次報告書を立法府に提出することが義務付けられた。

(3) 新法律の概要

ペンシルベニア連結法令集のタイトル74（交通）および75（車両）を改正し、下記事項の再定義ならびに改定等を行う。

- セクション1：用語定義
ナンバープレート画像に基づくビデオ通行料（V-Toll）の定義等
- セクション2：電子料金徴収：「通行料未払い」に対する車両所有者責任の明確化
車両の運転者が所定の通行料金を支払わなかった場合、車両の所有者は、車両の運転者が本条に従わなかったことについて委員会に責任を負うものとする。
- セクション3：年次公聴会での証言の義務化
- セクション5：登録プレートの表示
- セクション7-料金未払い車両への登録停止の強化

3.1.4 まとめ

ペンシルベニア州高速道路のAET化の経緯と、その大きな課題である「通行料の未回収」の現状とその対策として法制度改定について紹介した。2021年4月から一年間の未回収率は通行台数の6.5%であり、日本の高速道路における未回収率と比べると3桁以上大きく驚愕す

⁶ 2022年法律112号：Act 112 of 2022

⁷ Skip Tracing：電話番号や信用情報（ローン申込書、クレジットカード申込書）などの関連情報を基に追跡調査をおこなう方法であり、米国では合法であるが費用（20～350米ドル）が発生する。

べき数値であるが、他の州の AET における未回収率と比べて決して大きな数値ではない⁸。

これはフリーフローの代償とも言えるが、多くの州において人件費削減による運用コスト低減化とのバランスでフリーフローによる AET 化に切替えており、未回収問題は共通課題として国際業界団体である IBTTA⁹にて議論されている。

ペンシルベニア州においては、未回収問題の要因は Pay by Plate の 48.9%を占めるナンバープレートの未認識と請求書の宛先不明等である。今後 AI によるナンバープレート読取技術の進歩や、法改正による不法ナンバープレートの取締りを強化してもナンバープレートの未認識率低減には限界がある。また請求書の宛先不明については、スキップレーシングによる車両所有者の住所特定を行っていくなど一定の評価はできる。

結論的には、未回収件数をゼロにすることは不可能であり、その要因を明らかにして公開する事により州民の理解を得る事ではないかと思われる。

参考資料

- 1) PTC, Revenue Assurance Plan Metrics Summary, May 2022
- 2) The General Assembly Of Pennsylvania, House Bill 2139, June 15 2022

⁸ マサチューセッツ州での未回収率は 4.8%であった（参考：2019/3 MasDOT AET update）。

⁹ IBTTA: International Bridge, Tunnel and Turnpike Association

<p style="text-align: center;">TRANSPORTATION (74 PA.C.S.) AND VEHICLE CODE (75 PA.C.S.) - OMNIBUS AMENDMENTS</p> <p style="text-align: center;">Act of Nov. 3, 2022, P.L. 1734, No. 112 Cl. 74</p> <p style="text-align: center;">Session of 2022 No. 2022-112</p> <p>HB 1486</p> <p style="text-align: center;">AN ACT</p> <p>Amending Titles 74 (Transportation) and 75 (Vehicles) of the Pennsylvania Consolidated Statutes, in turnpike, further providing for definitions, for electronic toll collection and for annual hearing; in registration of vehicles, providing for contributions for the prevention of child abuse and neglect, further providing for display of registration plate, providing for pollinator conservation registration plate, for Afghanistan and Iraq veterans plate and for Blue Star Family plate and further providing for suspension of registration upon unpaid tolls; in fees, further providing for payments to special funds and establishing the Pollinator Habitat Program Fund; and, in powers of department and local authorities, further providing for provisions relating to fare evasion.</p> <p>The General Assembly of the Commonwealth of Pennsylvania hereby enacts as follows:</p>

まえがき

ペンシルベニア州連結統計のタイトル 74 (運輸) および 75 (車両) を改正し、ターンパイクでは、定義、電子料金徴収、年次公聴会をさらに規定し、車両登録では登録プレートの表示についてさらに規定し、料金未納時の登録停止をさらに規定する。

セクション 1

ペンシルベニア州連結法令第 74 章第 8102 節における「電子料金徴収」および「違反執行システム」の定義を修正し、同節に定義を追加することにより、以下のように改正する。

§ 8102. 定義

本章で使用される以下の語句は、文脈が明らかにそうでないことを示さない限り、本節で与えられた意味を持つものとする。

"電子料金徴収" 電子システムを用いた車両の自動識別および分類に基づき、車両に搭載された装置と料金徴収施設の料金レーンの装置との間の情報の電子伝送により、口座保有者または登録車両所有者に所定の通行料金を請求することができる通行料金または料金を徴収するシステムをいう。この用語には、オープンロード通行料、ビデオ通行料、または通行料に係るその他の類似の構造的もしくは技術的な強化のシステムが含まれる。

"電子料金徴収装置" 電子的な料金徴収に使用される機械的または電氣的な装置の一部である。

"フラットビデオ料金" ビデオ画像に基づいて変化しない通行料金で、委員会がナンバープレート画像を良好な状態にあるアカウントと照合できた場合にアカウントに請求される。

"料金徴収システム" 料金徴収施設と連動する場所に設置された車両センサーで、車両が料金徴収地点を通過する際に、車両のビデオテープまたは写真、顕微鏡写真またはその他の記録画像を自動的に作成するものをいう。写真的、機械的、電子的またはその他の方法により車両を識別するその他の技術も含む。

"ビデオ通行料" 車両が料金徴収所を通過する際に有効な電子料金徴収装置が読み取れなかった場合に、車両のナンバープレート画像に基づく通行料金。

"違反取締システム" 料金徴収施設と連動するように設置された車両センサーで、車両が料金徴収規則に違反して使用または運転された時点で、各車両の後部のビデオテープまたは写真、顕微鏡写真またはその他の記録画像を自動的に作成するものである。この用語は、写真的、電子的又はその他の方法により車両を識別するその他の技術を含む。

セクション 2

タイトル 74 の第 8117 条(a)、(b)および(d)は修正され、同条は以下のように小項目を追加することにより改正される。

§ 8117. 電子料金徴収

(a) 所有者の責任-

(1) [違反取締]料金徴収システムから得られた情報によって違反が証明される場合、電子料金徴収の手段によって通行料金が徴収される場所において、車両の運転者が所定の通行料金を支払わなかった場合、車両の所有者は、車両の運転者が本条に従わなかったことについて委員会に責任を負うものとする。

(2) 本条違反が行われた場合、違反取締システムによって記録された車両の登録プレート番号は、その車両の所有者がその車両を運転していたことを推論させるものとする。この推論は、所有者が以下のことを示す書面をすべて提出した場合に覆されるものとする。

- (i) 違反時に所有者が車両を運転していなかったことを証言する。
- (ii) 当時、誰が車両を操作していたのかについての調査に応じる。
- (iii) 氏名および居住地が判明している場合はその住所を明らかにする。
- (iv) 旅行時の車両の運転者の氏名および居住地の住所。

<途中省略>

(1.1) 通常の業務過程で作成された手動または自動の郵送記録は、請求書の郵送を証明する一義的な証拠となる。

(1.2) 未配達郵便以外の郵便物が返送された場合、委員会は、米国郵政公社、債権回収サー

ビス、電話帳のレビューまたは関連するスキップトレーシングなどの情報源から住所情報を入手し、車両所有者の代替住所または運転者の住所(場合により)を特定することができる。

<以下省略>

セクション3 タイトル 74 の第 8121 条は以下のように改正される。

§ 8121. 年次公聴会および報告書

(a) 証言の義務--要請があれば、少なくとも1名の委員は、毎年、上院の収用委員会および下院の収用委員会の公聴会で証言し、ターンパイクの運営および他の州機関との調整に関する情報を提示する。

(b) 報告の義務

(1) 2022年10月1日およびその後の各10月1日までに、委員会は、前会計年度において徴収された通行料収入および徴収されなかった通行料収入、ならびに徴収される見込みおよび徴収されなかった理由を含む通行料収入を要約した報告書を総会に提出するものとする。

(2) 報告書は、次に掲げる者に提出するものとする。

(i) 上院運輸委員会の委員長及び少数委員長。

(ii) 下院の運輸委員会の委員長及び少数委員会委員長。

(3) 報告書には、以下の情報を含めるものとする。

(i) 前会計年度に徴収された有料道路料金の金額および徴収される見込みの金額。

(ii) 前会計年度に徴収され、徴収されると予測される有料道路料金の徴収方法別の金額と割合。

(iii) 前会計年度に徴収されなかった、および徴収されないと予測された通行料金の金額および割合。

(iv) 未回収の通行料の内訳は、ナンバープレートの読み取り不能や紛失、住所不明、請求書の未払いなど、未回収の理由を詳述したものである。

<以下省略>

セクション4

<以下省略>

セクション5

タイトル 75 の第 1332 条(b)は改正され、同条は、以下のように小項目を追加することにより修正される。

§ 1332. 登録プレートの表示

(b) 汚れたプレート：以下のような登録プレートを車両に表示することは違法である。

(1) 妥当な距離からその番号または文字を読み取ることができないほど汚れている。

(2) 第 3116 条（一級市における赤色灯自動点灯システムに関する）または第 3117 条（特定の市町村における赤色灯自動点灯システムに関する）に従って設置された赤色灯自動点灯システム、もしくは本タイトルによって認可されたその他の自動点灯システム、または 74 Pa.C.S.§ 8117（電子料金徴収に関する）により認可された電子料金徴収システムが適切に作動しない方法で、読めない、不明瞭、覆われているかその他の障害となっている。

(3) 合理的な距離において、[その他] 判読不能であるか、不明瞭であるか、覆われているか、またはその他の方法で妨害されている。

(4) 発行管轄の可視性を合理的な距離で阻害するような方法で、判読不能、不明瞭、覆われているか、またはその他の方法で妨害されている。 または、

(5) 色付きプレートカバーを備えている。

セクション 7

タイトル 75 の第 1380 条(a)(1)、(c)(2)、(d)、(e)および (h) を以下のように修正する。

§ 1380. 未払い通行料による登録の一時停止

(a) 一般規定

(1) 部門は、有料道路事業者から、車両の所有者または登録者が以下のいずれかを行ったとの通知を受けた場合、車両の登録を停止する。

(i) <省略>

(ii) 未払い請求書の数に関係なく、合計で最低 250 ドルの未払い通行料または管理費または費用が発生した場合。

<以下省略>

3.2 IBTTA の料金未回収対策の検討

3.2.1 まえがき

米国では有料道路で AET (All Electric Tolling : 全自動料金収受) への移行が進んでいる。料金所の現金収受を廃止して、ETC と ANPR カメラ (車両ナンバー情報を利用した料金収受) による料金収受に移行すると、料金収受ロスの増大が問題として浮上してきた。このため 2020 年に IBTTA に Lost revenue タスクフォース (以下、TF) を新設して関係者間で対策方法の検討を開始した。2021 年 10 月の IBTTA Annual meeting で報告された TF の中間報告および、HNTB 社 (TF メンバー、道路コンサル会社) が TF の結果を White paper としてまとめ発表されており、本章では各々の概要を報告します。

3.2.2 中間報告の概要

TF には、AET を導入しているペンシルバニア州、マサチューセッツ州、フロリダ州などの道路事業者とコンサル会社から 22 名が参加している。TF の当初のスケジュールは図 3.2.1 と説明され、2020 年 11 月にキックオフ会議を開催している。

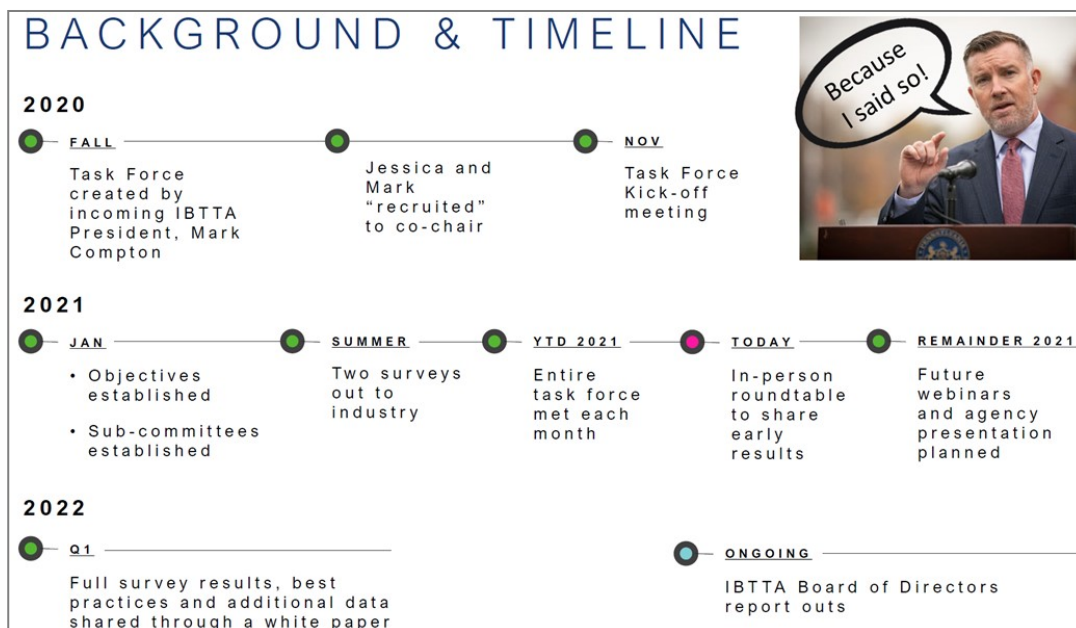


図 3.2.1 タイムスケジュール

中間報告では次が説明されている。

- ・ 目的は、高い料金収受を保証するプロダクトの拡大と収入ロスの最小化を目指して、現在の取組みからの学び、将来への展望を纏めることにある。
- ・ 複数の道路会社から集める収受実績データは図 3.2.2 のように分類する。



図 3. 2. 2 料金収入・収入ロスの分類

- ・ 収受実績データの集計結果
 - データは 25 箇所の有料道路から入手(一部未回答もある)して傾向を整理している。画像を利用した料金収受をしている割合、収入ロスの内訳が整理されている。
 - 料金収受方法の区別: 車載器もしくは現金支払いによる料金回収(図中は白)と(車載器の通信エラー発生時のリカバリー含めた)画像を利用したアカウントへの請求と事後請求および収入ロス(図中は灰色)に分類、ほぼ回収できている有料道路もある。

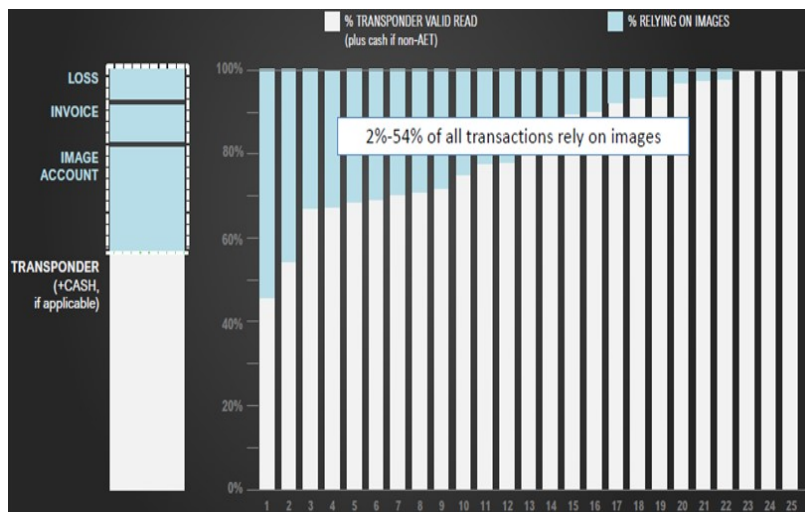


図 3. 2. 3 料金收受方法の区別

- 車載器もしくは現金以外の料金收受方法の区別：画像を利用した課金は、アカウントへの請求(画中は濃い灰色)と、事後処理と収入ロス(画中は薄い灰色)に分類できる。アカウントへの請求による回収率の高い有料道路もあるが、回収率の低い有料道路も多い。

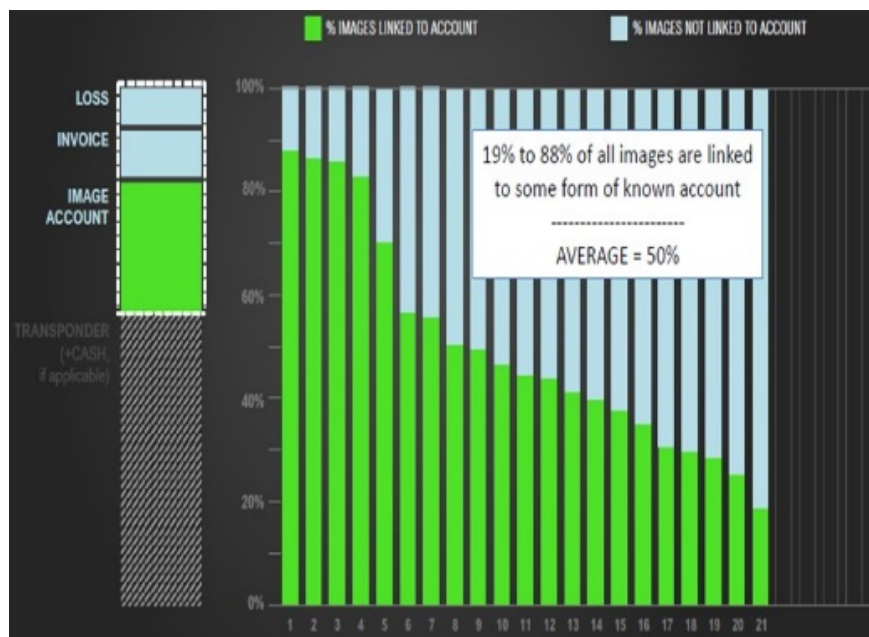


図 3. 2. 4 料金收受方法の区別

- 車載器もしくは現金以外の料金收受方法の区別：収入ロスは、請求先住所不明と、請求先住所間違いと、画像の判別不能、更に支払い拒否に分類できる。この分類のデータを提供した有料道路は 6 ヶ所と少ないが、アカウントへの請求の対象と

なった全体のうち平均 2%程度が請求先の住所を特定できなかったとされる。



図 3.2.5 料金收受方法の区別

- 最も深刻なのは、全体の 1%未満であるが、利用者が意図的に画像を読めなくする行為である。
- 整理した未払いの項目に対する対策(検討中)については次が挙げられている。
 - Unreadable Images;
 - ナンバー読取り率を向上するため、OCR の性能向上、ナンバーのキャプチャ数を 4~6 枚/台とする、DMV と協力してナンバーのデザインを変更する。
 - Unavailable address/Undeliverable Mail;
 - 州外へのナンバー照会を無料にする、カナダへのナンバー照会を可能にする。NCOA (National Change of Address, 米国郵政公社のライセンスによる事業) や Skip Tracing (用途を限定した個人の追跡サービス) の利用を許可する。
 - Unpaid Notices/Invoices;
 - 自動車登録の保留/一時停止、税金還付の停止、召喚/レッカー、裁判/訴訟
- 道路事業者の積極的な取り組み(いずれもテキサス州)として次が挙げられている。
 - Harris County; 有料道路の専用の郡警察

- CTRMA; 契約した警察による強制執行（評価中）
- NTTA; 4社の料金回収代理店の利用（請求後の90-365日の期間を2社、366～720日を2社）
- ・ まずは支払い率を向上させるため次を検討している。
 - ナンバー読取り方法は、支払い方法を複数提供と、車載器への移行を促進する
 - 車載器利用の方法は、利用への抵抗感を除去すること、他の車載器への移行を容易にする
- ・ 将来の目指す姿は次が検討されている。
 - 将来は自動車の車載装備品
 - 20年前に車載器を歓迎したように、市場の置き換えは10～15年はかかる
 - 今すぐ何か対策（AET2.0?）、ナンバー読取りを段階的に廃止して車載器100%（AET3.0?）

出典

1) IBTTA LRTF 報告書：

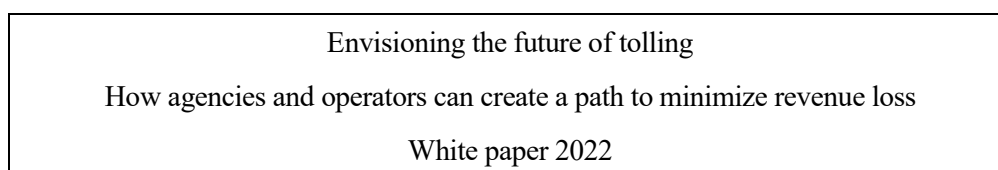
<https://www.ibtta.org/sites/default/files/documents/2021/89AM/IBTTA-Lost-Revenue-Lunch.pdf>

2) IBTTA LRTF web：

<https://www.ibtta.org/lost-revenue-task-force-lrtf>

3.2.3 最終結果(White paper)

TFの結果はHNTB社(TFメンバー、インフラのソリューション会社)がWhite paperとしてまとめ発表している。



White paper では次が説明されている。

- ・ このホワイトペーパーは、道路事業者が料金収支入ロスを減らすという目標を達成するのに役立つ短期的なソリューションへのロードマップを提供する。
- ・ AET1.0：現在のAETのリスク
 - 安全性の向上(料金所事故、コロナ対策)、混雑緩和、よりクリーンな環境、長期的

なコスト削減、顧客の利便性という AET のメリットを完全に実現するために、道路事業者は収益の一部を犠牲(料金収入ロス)にしている。

- 料金収入ロスは、主にナンバープレートベースの料金徴収の使用に起因している。走行後に利用者を特定し、郵便で請求し、支払いを待つという請求方法である。
- 収益損失の原因を 4 つの主要なカテゴリに分類
 - ◇ 判読できないナンバープレートの画像
 - ◇ 請求先住所が見つからない
 - ◇ 配達できなかった請求書（住所は正しいが住民が異なるなど）
 - ◇ 未払いの請求書（請求書は届いても未払いが、年間通行料収入ロスの 60%以上を占める）
- AET2.0 : 現在より効率的な料金回収
 - 道路事業者は失われた収入の原因を特定して定量化(中間報告のグラフ参照)した。(revenue assurance data mapping と呼ばれるプロセス)
 - 道路事業者は次の組合せの収受方法を採用している。
 - ◇ 「高保証製品」(車載器, 別名トランスポンダー) を最大限に活用して収益を増やす
 - ◇ 「低保証製品」、主に画像ベースの請求書および関連するすべての損失を最小限に抑える
 - ◇ プリペイドまたは事前登録されたナンバープレートベースの料金徴収などの「中保証製品」の使用を進める
 - その他のアプローチとして次を紹介している。
 - ◇ 道路事業者がリスクを売る方法：第三者機関は、契約に基づき、通行料の一部をジョージア州の道路事業者に支払い(道路事業者はより高い保証に変換したことになる)、未払いの請求書と追加料金を徴収して費用と利益を賄うリスクを負う
 - ◇ 支払い方法の充実：ペンシルベニアターンパイク委員会は、トランスポンダ以外の顧客が便利なコンビニエンスストアで請求書の支払いを可能にした
 - ◇ 割引きの提供：請求書による支払いに比べ、割引きが適用された道路事業者の独自のナンバープレート登録料金徴収アプリで「中保証」製品の提供を拡大する
 - AET 1.0 では、85%が ETC で、15%は走行後の請求書から収集される。道路事業者が請求書の 50%を回収した場合、全体の約 93%の料金収入を実現できる。AET 2.0 では、エージェンシーは以下の 3 つの戦略を実行することにより、7%のギャ

ップを埋める努力をする。

- ◇ トランスポンダーの使用を最大化する。車載器、RFID ステッカーの全てが使えるよう全ての通信プロトコルを路側装置が装備する。
- ◇ 請求書(低保証製品)による支払いを最小限に抑える。通行料を調整して損失率をカバーすることで、最も費用のかかるこの支払い方法の使用を低下させる。同時に、支払いの追跡を強化して、トランスポンダーへの移行を進める。
- ◇ トランスポンダーと高額な Pay-by-plate の料金のバランスをとる。情報を共有することをいとわない顧客へ、独自もしくはサードパーティのアカウント管理アプリの利用を促すプレミアム価格を設定する。

➤ AET2.0 は、料金収入を 90%の中～高の範囲に増やす可能性がある。

・ AET3.0 : 料金收受方法の革命

- 組立ラインで車載通信機を装備して出荷されるコネクテッド車が市場の飽和状態に達し料金徴収業界と協調すると AET3.0 が到来し、ナンバープレートやトランスポンダーの料金徴収の制限と非効率性は現金回収と同じように過去のものとなる。(下図)
- 道路事業者、課金システムのインテグレーター、自動車メーカーの協力により、既存の AET 料金徴収技術と並行したプロトタイプ AET3.0 の路側システムの実装が開始されている。

※SAE Tolling application committee において J3217(C-V2X 端末の ETC)の標準化作業が進行中、テキサス州の実道路では試験が行われていた。

Evolution of Tolling

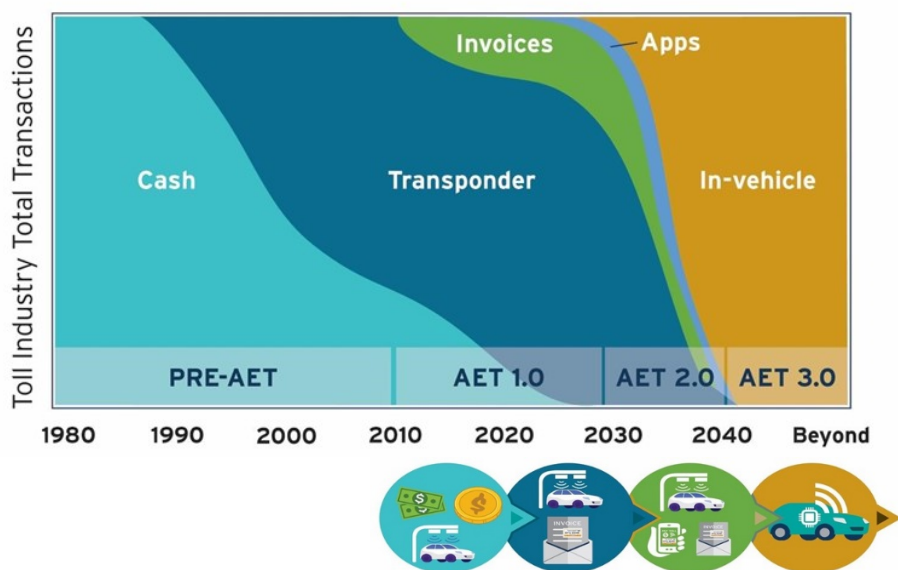


図 3.2.6 料金收受の革新

出典：

- 1) HNTB White paper 2022 Envisioning the future of tolling
<https://www.hntb.com/envisioning-the-future-of-tolling/>

3.3 RUC America の RUC 実装のための計画

3.3.1 まえがき

米国では、自動車燃料税制度の代替手段として道路使用料課金(RUC:Road Usage Charge)の研究・開発・実証を進めています。背景には、電気自動車など ZEV (Zero Emission Vehicle) の普及に伴い燃料税が減少して道路を建設・修繕するための税収が不足してきていることが挙げられます。オレゴン州とユタ州は試行運用を経て本格運用を始め、他の州も導入検討を進めています。RUC America (2022 年 11 月 22 日 RUC West から改名) は米国の州の RUC 導入をサポートする目的で、加盟州のこれまでの経験を「RUC の実装のための 10 カ年戦略計画」(以下、10 カ年戦略計画)としてまとめ 2022 年 12 月に公表しています。

「10 カ年戦略計画」の概要は次の通りです。(詳しくは 3.3.3 に記載)

- | |
|---|
| 1. 概要 |
| 2.2 道路利用課金が必要な理由 燃料税減少の要因 |
| 3. 実装前の段階 目標、アクション、推奨事項 |
| 4. 開発段階(1~2年) 目標、アクション、推奨事項 |
| 5. 運用段階(3~7年) 目標、アクション、推奨事項 |
| 6. 進化段階(8~10年) 目標、アクション、推奨事項 |
| 7.1 戦略と目標 国民の意見,政策目標,立法,公平性などの検討 |
| 7.2 標準設定 プライバシー保護,認証基準,州の機能要件などの検討 |
| 7.3 テクノロジー 管理コスト,コネクテッドビークル,自動車の切換えなどの検討 |
| 7.4 コミュニケーション 市民と利害関係者との対話と教育などの検討 |
| 7.5 収益への影響 支払いオプション,管理コスト,監査などの検討 |
| 7.6 組織管理 役割と機能,RUC 管理,不正対策などの検討 |
| 8.1 シナリオ 1: 完全な置換え 全ての乗用車が RUC プログラムに移行 |
| 8.2 シナリオ 2: ハイブリッドの展開 EV,FCV などが RUC プログラムに移行 |
| 8.3 シナリオ 3: フリートからの移行 サービスカーから RUC プログラムに移行 |
| 9. 計画の実施 3つのシナリオの実施ポイントを説明 |
| 10. 今後の検討事項 モビリティプラットフォーム、電気自動車の普及、新技術など考慮すべき事項 |

11. 結論

- ・ 州間の違い：政治的感受性、経済的影響、ガバナンス構造などは多様で RUC も単一ではない。
- ・ 標準の必要性：州間の相互運用性を実現するには、国家データセキュリティ標準が必要
- ・ 市民へのアウトリーチと教育：RUC システムに対する市民の共通の理解を確立するのは不可欠
- ・ 神話の払拭：プライバシーへの影響、管理の複雑さ、高い運用コスト、地方と都市の公平性など
- ・ 州の DOT の役割：RUC プログラムの管理者、歳入、他の部門との関係
- ・ 電気自動車から始める：電気自動車は、RUC プログラムの最初の選択肢であることは明らか
- ・ RUC 料金：RUC 料金は、州の政策に応じて、車両の重量、排出量、燃費に基づく場合もある
- ・ 立法機関の関与：RUC には、複数の政党にわたる立法者および知事との強力な協力関係が必要
- ・ 連邦政府の役割：国の RUC のガイダンスは、州の RUC の展開方法を決定する上で重要な役割
- ・ 地域間の相互運用性：地域間の相互運用性は必要
- ・ 経験が受容を生む：パイロットで大衆の支持をより強く獲得する可能性、経験が受容を生む
- ・ 進化するテクノロジーに適応：車載テレマティクスなどテクノロジーは進化し続けます

3.3.2 考察

米国では RUC の導入に向けた議論が進み、オレゴン州とユタ州では RUC を実際に運用しつつ制度の見直しを継続、他にもパイロットプログラムを実施することでユーザを含めた社会受容性を確認しつつ本格運用の検討を進めている州、これから研究を進める州など様々な状況にはあるが、いずれの州も燃料税の不安定さから自動車燃料税制度の代替手段として RUC に期待していることが伺える。先行する各州で実際に取り組んできた実績から、開発の各段階で共通していると整理されたアクションと推奨事項、注目される個々の課題にどのように対応してきたかの知識と知恵が纏められており、例えば次のトピックはとても興味深く、この「10 年戦略計画」から学べることは多い。

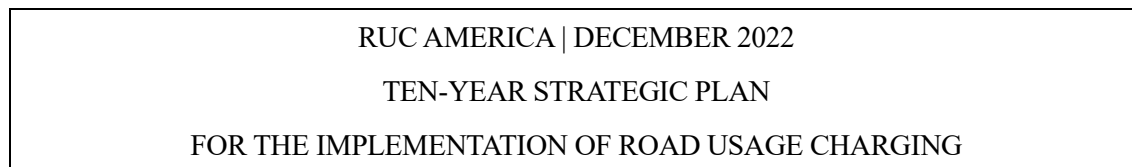
- ・ 市民の理解を深め、地域性もありながら、社会受容性を高める方法
 - ・ RUC 税は燃料税の代替だけを考えるのではなく、車両の特徴含めた道路課金としてのあり方を検討する
 - ・ 運用においては、政府と運用主体と利用者の役割を明確にして、運用主体を許認可制にしつつ民間による新たなビジネスモデルを創出する
 - ・ 走行の軌跡を扱うことからプライバシーの懸念が指摘され、利用者が選択できる技術オプションを考案する
 - ・ 財政と経済への影響分析をどう進め、ステークホルダの理解をどのように深めるか
- また、「10 年戦略計画」には、3.2.3 章で将来の AET3.0 では車載装備品が主流になると記載されていたことと同じく、車載装備品が RUC の技術オプションであるとされ、米国で

は将来に車載器装備品があらゆる道路課金のシーンで利用できることを目指しているようにも思われる。

日本では次世代 ITS の検討が始まり、米国のように 2030～2040 年の道路と自動車の環境を見据えた検討が進むことを期待する。

3.3.3 RUC の実装のための 10 カ年戦略計画の要約

以下のタイトルの概要をこの章では説明する。



※ 「10 カ年戦略計画」の各章番号を□で表している。

1. 概要

- RUC America とその加盟州は、自動車燃料税制度の代替手段として、道路使用料課金 (RUC) の研究、開発、実証を進めています。液体燃料からの必然的な移行が輸送収入にどのように影響するかを認識した RUC America は、消費ベース (燃料税) のシステムからより公平な利用ベースのシステムに移行するという概念を考案し、RUC を実現しました。
- この計画は、主要な陸上輸送の収入源として自動車を完全に RUC に移行する運用可能な RUC プログラムの実装に関連する複数のチャレンジの案内として州が利用するための戦略的ロードマップを提供します。
- RUC を実装するという課題に加えて、環境、公平性およびその他の社会的懸念のバランスを取りながら、さまざまなインフラストラクチャの需要に対して新たな持続可能な収益を上げる必要性など、10 年間にわたって移行を牽引する競合する輸送の優先事項もあります。10 カ年戦略計画は、これらの課題と優先事項をドキュメントにまとめたことで、自動車燃料税への移行への道筋を示すために幹部や政策立案者がすぐに使用できます。
- 10 カ年戦略計画は、RUC プログラムを開始する方法を超えて、ロードマップでは自動車燃料税の収入と共存し、最終的にはそれを置き換える段階的なアプローチに向かっています。RUC プログラムに関連する無数のチャレンジに対処し、RUC の運用を開始および維持するために 3 つのシナリオの評価方法を提供します。

2. 道路財源の新たな道

電気自動車(EV)と代替燃料車(FCV)、内燃機関車(ICE)の燃費が向上して人気が高まっているのは明かです。ほとんどの州では道路の使用に比例して負担を支払っていないこれら自動車の増加は自動車燃料税の直接的な減少をもたらしています。

2015年、国立再生エネルギー研究所は、燃料効率の向上により、「2022年までに燃料税収入が570億ドル減少する」と指摘しました。

同年、TeslaのEVは、米国の総販売台数に占める市場シェアを0.11%から6.59%(2015年3月–2022年3月)に拡大しました。カリフォルニア州は、2021年には約50万台のEVが新たに登録されました。

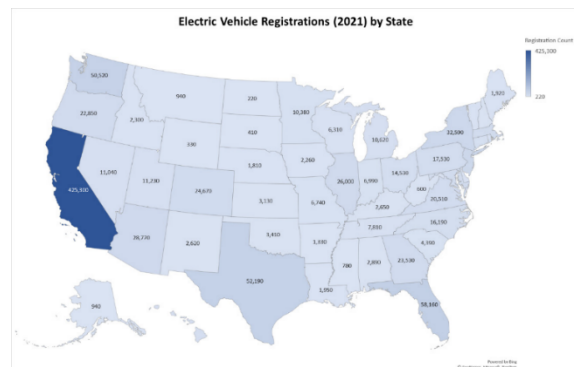


図1 州ごとのEVの登録台数(2021)

2.1 RUC Americaにはソリューションがある

RUC Americaとその加盟州は、自動車燃料税制度の代替手段として、道路使用料課金(RUC)の研究、開発および実証を推進するリーダーです。RUC Americaは、将来の全体的な輸送収入がどのようになるかを把握しており、州がより柔軟で持続可能で将来に備えたRUCの資金調達モデルの展開を検討できるようにする戦略を模索しています。

RUC Americaの目的は、共同出資による共同研究を通じて、公共部門の知識と理解を高めることです。RUC Americaは、技術的な研究開発、法律と政策の問題、財政と経済への影響、基準と認証、管理と運用上の課題、管轄区域間の懸念、利害関係者のアウトリーチとコミュニケーション、州または地域のプラットフォームと運用などの問題を積極的に調査してきました。

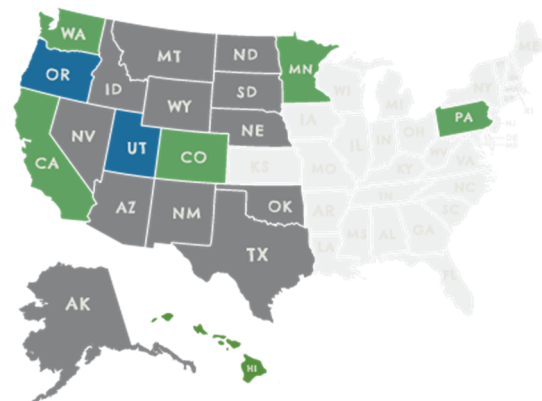


図2 州のTierのレベル

RUC Americaとその加盟州は、現在、次世代の資金源としてのRUCの実施において国をリードしています。調査研究からパイロットデモンストレーションの成功、RUC収益プログラムの運用まで、RUC Americaは真に「道路資金調達への新しい道」を開拓しています。

RUC Americaの加盟州は、その管轄区域でのRUC推進への現在の関与レベルに基づいて、3つの層で編成されています

- ・ Tier 1 – RUC プログラムを実施している州 (OR, UT)
- ・ Tier 2 – RUC パイロットプログラムを実施している州 (WA, CA, CO, MN, PA)
- ・ Tier 3 – RUC の研究をしている州 (NV, ID, MT, WY, AZ, NM, ND, SD, NE, OK, TX, AK)

2.2 道路利用課金が必要な理由

RUC は、購入した燃料のガロンごとに追加料金を支払うのではなく、走行距離ごとに料金を支払うことで、ドライバーが道路や高速道路のメンテナンスをサポートできるようにする輸送資金調達メカニズムです。

燃費の良い自動車や電気自動車を使用するドライバーは、道路を利用するための料金が低く、燃費の悪い自動車を使用するドライバーは料金が高くなります。比較して RUC は、走行距離に基づくマイルあたりの料金を支払います。すべての車両は、消費する燃料の量に関係なく、道路の使用に対して公平な割合を支払います。

現在の自動車の燃料税制度は、燃費の向上と燃料の多様化により収益の減少をもたらすでしょう。さらに、燃料税から徴収される限られた収入は、全体的な購買力の低下と建設費の上昇により価値を失い続けます。



燃料税の持続可能性

連邦燃料税が 1993 年に最後に引き上げられて以来、車両の燃費効率が大幅に向上し、収益の減少につながっています。ガロンあたり 21 マイル(mpg)から、車両の平均燃料効率が向上して 2020 年には 25mpg になりました。



燃料の多様化

近年、いくつかの代替燃料が導入され、輸送インフラへの投資を支援するための税制がほとんどまたはまったくありません。RUC West 2018 Report on Financial Impacts of Road Use Charges on Urban and Rural Households によると、RUC America 州で走行した全車両走行距離

(VMT)の 10%未満が非ガソリンベースの車両で発生しています。

前回連邦燃料税が引き上げられた 1993 年以降、購買力は着実に低下しています。2022 年の高インフレ以前の 2021 年の購買力は、1993 年の 46.7%に過ぎませんでした。この傾向は今後も続き、短期的にはエスカレートするでしょう。

2.3 RUC の 10 ヶ年戦略計画

RUC America の協調性は、RUC に関する組織的な知識と投資と相まって、すべての小型車の 10 年間の実施計画を作成するための主要な連合となっています。RUC America は、地理的に幅広い範囲の州を代表しています。RUC のポリシー、戦略、および管理上および技術上のソリューションは、各州の運営方法の変動性を考慮しなければなりません。同時に、RUC の本格導入には一貫性と共通性が必要です(例えば、基本的な技術と関連する標準、民間部門に規模の経済を提供すること、他州への旅行に関する政策など)。

RUC America は、RUC プログラムが、プールされた資金による研究、IIJA2022 年 4 月に成立したインフラ・雇用投資法のような助成金プログラム、および一般の知名度を高め、意識を高めるための追加のパイロット研究を通じて、より普及することを想定して 10 年間の期間を選択しました。さらに、州がクリーンエアイニシアチブを実施し始め、EV 充電インフラを拡大し、新しい EV バッテリー技術がリリースされると、今後数年間で電気自動車の販売が指数関数的に増加すると予想されます。これらの要因により、今後 10 年以内に、オレゴン州、ユタ州、およびバージニア州での立法で認可されたプログラムの成功を基に、いくつかの新しい州が独自の立法で認可された RUC プログラムを展開することが予想されます。

自動車燃料税収入の減少という課題に対処できる RUC プログラムを開始するにあたり、各加盟州がさまざまなレベルの関心、プロセス、政策を持っていることを認識し、RUC アメリカは加盟州に助言するための 10 年間の実施計画を作成することを決定しました。RUC プログラムの実装を検討していると述べています。この実装計画は、RUC の成熟度レベル、RUC に対する政治的欲求、または RUC America 内の Tier レベルに関係なく、ガイドとして役立ちます。

この実施計画は、州が RUC America 層を進めて独自の RUC プログラムを実施する際に参与するハイレベルな手順、推奨事項、ベストプラクティスを提供することを目的としています。各州には独自のプロセス、ポリシー、および管理規則があるため、この実装計画で提供される推奨事項は、各州固有の運用環境に最適になるようにカスタマイズする必要があります。

実装計画は、ポリシー、公共の受容、テクノロジー、公平性、および管理を含むいくつかの主要な重点分野にわたるガイダンスを提供します。さらに、このレポートでは、RUC の成熟度レベルを超えて前進する際、および RUC プログラムの展開、運用、および管理を開始する際に、州が経験する可能性のある課題の多くを特定しています。計画は RUC プログラムを展開するための推奨事項を提供しますが、推奨事項の実行が既存のポリシーと競合すること、各州の他の優先度の高い戦略的イニシアチブを損なうことがないように、既存の州のポリシーおよび計画に対してそれぞれを評価する必要があります。

2.4 ゴールと目的

複数の州の状況を考慮して、このレポートは 10 年間の実施計画を構成する共通のゴールと目的を確立します。

包括的で役立つ情報 (COMPREHENSIVE AND USEFUL INFORMATION)

この実装計画に含まれる情報は、RUC America の州が RUC プログラムを検討および展開する際に活用できるほど包括的であると同時に、独自のアプリケーションに合わせてカスタマイズするのに十分役立つものでなければなりません。

10 年間のタイムフレーム (TEN-YEAR TIMEFRAME)

RUC プログラムを展開する適切な政治的意思があると仮定すると、プロセスと推奨事項は 10 年の時間枠で完了することができるはずです。

州のオフランプ (OFF-RAMPS FOR STATES)

この実施計画では、州が全体的な RUC プログラムの目標に大きな後退を経験することなく活動を一時停止および再検討できるステップとフェーズを明確に確立する必要があります。

Tier レベルにとらわれない (AGNOSTIC TO TIER LEVEL)

この計画に示されている情報は、RUC America 内の Tier に関係なく、州によって容易に理解され、受け入れられる必要があります。提供される情報は、州で RUC を展開する方法を適切に説明する必要がありますが、すべての州が簡単に理解して受け入れることができる方法で提供する必要があります。

適応性と拡張性 (ADAPTABLE AND SCALABLE)

提供されるプロセスと推奨事項は、各州がカスタマイズできるように意図されています。中核となるプロセスと推奨事項はそのまま維持する必要がありますが、それらは州によって容易に適応可能であり、各州の固有の状況に役立つものでなければなりません。

現実的なガイダンス (REALISTIC GUIDANCE)

推奨事項は、RUC America の各州からの重要なインプットと、他の RUC の普及からのベストプラクティスに基づいており、州がそれぞれの RUC プログラムを開始するための正確で信頼性が高く、正当化できる道筋を提供する必要があります。

2.4 実装と移行フェーズ

次の章では、運用する RUC プログラムの実装に関連する課題と障壁について詳しく説明し、10年間にわたる構造化されたロードマップを明確にします。主要な陸上輸送の収入源として小型車両を RUC に完全に移行するには、克服しなければならない課題が複数あります。次の10年間の実装ロードマップは、州の RUC プログラムの開発を支援することを目的としています。ロードマップは4つのフェーズに分かれており、それぞれが特定の課題、決定ポイント、および推奨されるアクションについて説明しています。



RUC を実装するという課題に加えて、環境、公平性のバランスを取りながら、さまざまなインフラストラクチャの需要に対して新たな持続可能な収益を上げる必要性およびその他の社会的懸念など、10年間にわたって移行を牽引する競合する運輸部門の優先事項もあります。この10カ年計画は、これらの課題と優先事項を文書に組み込み、自動車燃料税への移行への道筋を示すために行政機関や政策立案者がすぐに使用できるようにします。

3. 実装前の段階 (Pre-implementation)

RUC プログラムの開発の前に、大衆の支持を得ること、法令が承認されること、運用する RUC プログラムの展開率を定義するために、実装前の期間が必要です。実装前フェーズの、手順、決定事項、推奨事項のリストで、RUC プログラムを積極的に進めると決定した州を対象としています。特に明記していない限り、Tier2 もしくは3を目指す州が対象です。

以下は実装前の段階にポリシーを制定する目標のリストです。RUC プログラムの展開より前の数年以内に立法、行政、関係機関のレベルで政策の枠組みが追加されるべきです。

目標 #1: RUC プログラムに登録される車両(MPG(燃費)で分類された)を特定し、自動車を効率的に移行させる、プログラムの日付、目標、およびベンチマークを確立するポリシーの作成

目標 #2: プログラムの責任を負う適切な州機関を特定および決定し、目標とベンチマークを通じてプログラムの人員配置とリソースの増加率を設定するポリシーの作成

目標 #3: 管理オフィスの設立の日付、目標、およびベンチマークを定義し、各フェーズを通して RUC プログラムの運用に必要なスタッフ配置レベルを定義するポリシーの作成

目標 #4 : 収益の損失を軽減するために、法規定と標準に基づいて、適切な不正防止ポリシーを定義および概略するポリシーの作成

目標 #5 : 効率的で費用対効果を保証する RUC プログラムの管理と運用が許容可能なコストとするための目標とベンチマークを特定するポリシーの作成。

目標 #6 : 継続的なモニタリングとレポートを通じて公平性のある RUC の普及を考慮し、RUC プログラムの設計に影響を与える州および連邦の公平性のあるポリシーの作成

3.1 パブリックアクセプタンス

RUC に対する大衆の支持を構築することは、州の機関にとって優先事項です。調査では、交通プログラムがどのように資金提供されているか、または交通の料金や税金でどれだけ支払われているかについて、大衆のほとんど知らないことが分かっています。また燃料税に問題があることも認識されていません。料金が課せられる目的を明確に説明することがなければ大衆は新しい料金を課すことには反対します。RUC ポリシーの大衆への受容はチャレンジですが、州は受容されるまで待つ必要はありません。



アクション

- 1) ベースラインとなる世論の意見と理解度の調査
- 2) ユーザとステークホルダの RUC のトピックに関する市場調査
- 3) 既存の交通の資金システムに関するアウトリーチと教育
- 4) 燃料税を補うための代替資金源の必要性と、助成金や研究の急増

推奨事項



世論調査（世論調査、調査、またはフォーカスグループ）を実施します。これにより、各州の市民の知識ベースと関心に合わせたアウトリーチと教育資料の開発が可能になります。

3.2 プログラムの拡大率

10 年以内に州の全乗用車を対象とした RUC プログラムに移行するためのスコープは大きく迫っています。範囲は大きく迫っています。しかしながら、実装前に、乗用車の移行に関する州の概説計画の目標の策定は、完全な実装をもたらすベンチマークの手本として役立ちます。



アクション

- 1) RUC プログラムで移行する対象の自動車を決定します
- 2) 燃費(mile-per-gallon)と代替燃料システムを調査して、RUC プログラムの車両クラスを登録するかを判断します
- 3) 州の歳入、持続可能性、および公平性の目標が、政策によってどのように影響を受けるかを調べます

考慮事項には次のものが含まれますが限定されません：運用上の特徴、技術、料金表、不正対策、登録車両クラス、登録者の社会経済的要因、および地理的境界

- 4) RUC への移行時に更新もしくは補強が必要な州のシステム、人員配置、および政策ニーズを特定します

推奨事項



目標設定における燃費幅を含め、乗用車が 10 年以内にどのように移行できるかを示す車両登録目標を作成します。同等の収益のバランスをとるために、州は最も燃料効率が良く代替燃料の電気自動車から始めるべきであり、必要であれば燃費効率の低い乗用車への移行も検討します。

3.3 組織構造

州政府の構造の多様化は、RUC にも同様に多様化をもたらします。開発フェーズもしくは早い段階のフェーズで、RUC プログラムの開始に影響するいくつかの意思決定ポイントがあります。



アクション

- 1) RUC プログラムの責任を負う主な州機関を特定します
- 2) 予想されるスタッフとリソースの増加を決定します
- 3) 関係機関と民間契約者の規模とスコープについて、州の一般的な視点に基づいて、組織構造のバランスをとります。

推奨事項



プロセスの早い段階で、州の意思決定者は、プログラムを監督する主要な州機関を決定する必要があります。各機関の（主導的および支援的）役割と責任を特定できます。

RUC プログラムの発展によっては、州と民間の適切な組織と人員配置の変

更が必要になる可能性があります。

3.4 徴収コスト

RUC システムは本質的により複雑であるため、他の交通の資金調達アプローチと比較して、収集にコストがかかる可能性があります。政府機関は、費用対効果の高い方法で収集できることを（選出された役人、利害関係者、および一般市民に対して）示さなければなりません。徴収コストを削減するための一般的な戦略は、民間部門のアカウントマネージャーを活用することですが、これには、料金と税の徴収について民間パートナーとの契約または認定に必要な制度的サポートと法定権限が必要です。



アクション

- 1) パイロットのための政策策定と併せて、実行可能な徴収する場所と機会を特定します



推奨事項

- 1) 車両登録、車両検査、通行料など州のその他の料金を参考に、運用および管理するためのプロセスと関連コストを特定します

3.5 不正への対応

（すべての Tier）RUC システムは、比較的不正対策のし易い燃料税システム（燃料販売業者が支払いを行う）から、ドライバーが料金を支払う可能性が高いシステムへの移行となっています。管理費や徴収費と同様に、民間のアカウントマネージャーに頼ることで、不正対策を民間部門に移すことができます。ただし、州ベースの不正対策戦略、つまり RUC の不正対策を車両登録や支払い不履行による更新の拒否と関連付けることによる不正対策戦略の必要性が依然としてある可能性があります。



アクション

- 1) 法定の制限と標準的な慣行に基づいて、適切な不正対策ポリシーを決定します



推奨事項

州は、その人口に適した執行政策のレベルを決定する必要があります。受動的な不正対策には年間の車両登録の保留が含まれ、積極的な不正対策にはコンプライアンスの欠如に対しては召喚状を発行する州および地方の不正対策があります。RUC プログラム開発の初期段階では、RUC を遵守していない支払者に対する年間の登録保留を使用することをお勧めします。RUC プログラムが確立され、ユーザがプログラムを認識すると、より高度な執行形態(たとえば、州および地方の不正対策機関の召喚状)を展開できます。

3.6 管理費

(すべての Tier) 収集コストと同様に、管理コストは RUC システムの実装によって変化する可能性があります。これらのコストは、税金と手数料の管理に既存の州のリソースを活用することで最小限に抑えることができます。ただし、これには、政策策定およびパイロット設計の初期段階で、自動車部門などの関連する州機関との調整が必要になります。



アクション

- 1) 料金徴収する州の他機関と提携する (例: 自動車、歳入など)
- 2) 地域/ローカルパートナーと提携する (例: 通行料金の運用、公共交通など)
- 3) 運用と管理のプロセスと関連コストを特定する



推奨事項

自動車燃料税に関連する徴収および管理コストの効率性は、代替の資金調達メカニズムで実現できる可能性は低いです。しかし、機関間の調整と規模の経済を通じて管理コストは大幅に低下する可能性があります。近い将来、州は管理コストに対する許容度の決定を求められるでしょう。

3.7 公平性に関する考慮事項

RUC システムは、さまざまなユーザグループ間で交通費の負担を軽減する可能性があります。政府機関は、新しい資金調達アプローチが成功するためには、それが公正であることを証明する必要があります。ただし、公正性 (fairness) と公平性 (equity) の認識は、ユーザグループ間で大きく異なります。そのため、州はシステム開発の最初のステップとして、公平分析

と公平アウトリーチ活動に投資する必要があります。さらに、公平性の考慮事項は、連邦プログラムの主要な考慮事項であり、将来の連邦資金によるイニシアチブの一部として対処する必要があります。



アクション

- 1) 州および連邦の推進者と協力して、公平性に関する考慮事項を定義します
- 2) RUC プログラムの設計に影響を与える可能性がある州および連邦の公平性ポリシーを特定する
- 3) RUC の展開に続く追加の公平性への影響を検討する



推奨事項

公平性グループを特定し、関連するステークホルダまたは関連団体との関係を確立します。大学との関係を確立して、政策オプションを分析し、公平性への影響の可能性を評価します。

RUC west と Eastern Transportation による地方/都市部の影響評価があります。

3.8 立法の関与と承認

政府機関は通常、立法上の承認や監督をあまり必要とせずに RUC 調査を実施できます。しかし、多くの立法者は、RUC システムの開発を支援するために政策資本の投資をためらうでしょう。特に、このコンセプトに対する一般市民の支持が当初不足していることを考えると、なおさらです。つまり立法との関与は、コンセプトについて彼らを教育し、政策開発とその後の試験的システム設計への意見を求めるために必要です。パイロットは立法なく実施することができますが、実証活動の終了後に政策立案者が行動を起こすという保証はありません。法律を承認することで、州の機関が研究を実施し、結果をどのように使用するかの枠組みが提供されます。いずれにせよ、パイロットの後の実装には、法律が必要になります。



アクション

- 1) RUC プログラムを管理するためのルールメイキング（立法、行政、機関）の好ましい方法を決定します
- 2) パイロット設計前に立法者 (legislators) と提携します
- 3) RUC パイロット（州または地域）に参加する機会を立法者に提供します



推奨事項

州議会と協力してタスクフォース、委員会、およびその他の立法により認可された組織を設立し、RUC 実施の根拠を確立し、最初の政策ガイダンスを提供し、パイロットのコンセプトの開発を進めます。

RUC の深い知識を持つポリシーの専門家によって作成されたルールメイキングの決定を含む、RUC の立法を実行するための意思決定機関を設立します。

4. 開発段階(1~2年)

RUC プログラムが立法府の支持を確保し、権限を与える法律が可決され、行政府の承認が発行されると、州の機関には RUC プログラムを実施する権限が与えられます。開発フェーズでは、担当機関の経営陣と技術スタッフは、RUC の運用の迅速な開発をサポートするように求められます。このフェーズの主な課題と決定事項を以下に示します。特に明記しない限り、これはティア 2 または 3 を達成する州を対象としています。

以下は、開発段階の政策制定目標のリストです。これらの目標は、この段階での成功への重要な道筋を表し、運用 RUC プログラムの展開の 1~2 年目に確立する必要があります。

- **目標 #1:** 基本的なプライバシーとデータ保護の要件を確立し、プライバシーとデータ保護の要件の達成を契約上の文言とコンプライアンスの実証に照らして評価し、非場所固有のマイレージレポートオプションを納税者に提供するポリシーの作成。
- **目標 #2:** 民間部門のデバイスとシステムの標準化プロトコルを評価し、RUC プログラム内での一貫性と品質を確保するためのレビューと文書化のための認証基準を開発するポリシーの作成。
- **目標 #3:** 車両データを活用し、車両データの要件をコンプライアンス基準に組み込み、デジタルマイレージタイプの車両アクセスを消費者に提供または利用可能にすることを要求する国家基準の採用を奨励するポリシーの作成。
- **目標 #4:** 手数料および税金の徴収権限に関連する関連法および法定文言を認め、州機関が支払いサービスのために民間部門と提携して支払いシステムが徴収をサポートできるようにするための制限と制限を特定するポリシーの作成。

4.1 ドライバーの関与と登録

(すべての階層) 初期のプログラム展開では、将来のプログラム参加者が登録方法、責任、および評価とレポートのオプションを確実に理解できる必要があります。これらの取り組み

は、特にプログラムが新しい車両分類を含むように拡大するにつれて、プログラムの過程で維持される必要があります。

アクション



- 1) プログラムの成長率を確立する
- 2) RUC プログラムの目標と目的の重要業績評価指標 (KPI) を作成する
- 3) 自動車運転者の関与と登録のレベルで KPI を評価する

推奨事項



プログラムの成長率に基づいて、関与と登録の緊急性は州によって異なります。自動車運転者の関与と登録は、コミュニケーション計画に含まれる一般の教育と受け入れの取り組みと密接に結びついている必要があります。

4.2 プライバシー保護

プライバシーに関する懸念は、ユーザごとに異なる可能性があります。システムユーザーにとって重大な懸念となる可能性があります。道路利用データの収集と送信にほとんどまたはまったく問題がない場合もあります。対照的に、いかなるデータの収集も、国家による容認できない侵入および行き過ぎとみなす人もいます。成功する RUC システムは、一般への働きかけとコミュニケーションの最初のステップとしてプライバシーの懸念に対処する必要があります。プライバシー保護とデータセキュリティの要件がポリシー開発とシステム設計の一環として慎重に対処されていることを示す必要があります。

アクション



- 1) 基本的なプライバシーとデータ保護の要件を確立する
- 2) 契約上の文言とコンプライアンスの証明に対して、プライバシーとデータ保護の要件の達成を評価する
- 3) 納税者に非場所固有のマイレージレポートオプションを提供する

推奨事項



州の関連するプライバシー法とデータ保護要件がプログラムマニュアルと契約文言に反映されていることを確認します。州は、場所に固有でないマイレージレポートオプションを使用することによって、地域および国の相互運用性に課される制限を考慮する必要があります。

4.3 認証

RUC の運用とアカウント管理は、程度の差こそあれ、民間企業によって処理される可能性があります。これらのエンティティは、評価のための新しい技術アプローチを開発するよう奨励されるべきです。ただし、これらの新しいアプローチが適切に機能し、プログラム管理に適切なデータを提供することを示す必要があります。認定は、新しいテクノロジーサービスを RUC 市場にもたらすための、一貫した公平で透明性のあるアプローチをベンダーに提供します。さらに、プログラムが成長し、より多くの車両が含まれるにつれて、認定により、州は新しいベンダーをシステムに簡単に参加させることができます。

アクション



- 1) 民間部門のデバイスおよびシステムの標準化プロトコルを評価する
(例：自動車技術者協会、OmniAir、国際標準化機構)
- 2) レビューと文書化のための認証基準を開発する
- 3) 確立された基準の連邦政府による採用を奨励する

推奨事項



認証基準は、州が受け入れるイノベーションと柔軟性のレベルを民間部門のエンティティに通知します。認定基準は、特定の州の政治的現実に関連するレベルに設定し、RUC プログラムの目標と目的を達成し、データセキュリティを確保しながらユーザのプライバシーを保護する必要があります。

4.4 人員配置

人員配置の必要性は、料金と税の徴収と不正対策のために既存の州のリソース内に RUC システムをどの程度統合できるかに大きく依存します。たとえば、RUC は、強化された登録料の代替評価および支払いオプションとして実装される可能性があります。この場合、登録料の管理は、既存の車両登録システムに大幅に組み込むことができます。ただし、燃料税の代替として、または新しい高速道路使用料の報告オプションとして RUC を開発するには、新しい情報技術システムの開発と新しい人員配置が必要になる場合があります。

アクション



- 1) パイロットの完了後、基本的な管理アプローチの確立に続いて、リソースと人員配置を検討します
- 2) ポリシーおよびシステム開発活動におけるさまざまな管理アプローチの潜在的なコストを評価します。



推奨事項

初期パイロット活動の一環として、管理作業とコストを文書化して分析します。実施される手数料のポリシー目標の確立時に人員配置要件を評価します（既存の手数料の置き換え、新しい手数料の報告オプションなど）。

4.5 車両データ

RUC システムでは、評価のために旅行データが必要です。このデータは、単純な走行距離計の読み取り値や地理位置情報を含む複雑なものなど、比較的最小限のデータです。とにかく、それは正確で強制力のあるものでなければなりません。オンボード診断または組み込みテレマティクスのいずれかを介して車両自体から提供されるデータを使用することは、移動距離を決定するための非常に正確で比較的費用対効果の高い方法です。



アクション

- 1) 車両データを活用する機会を特定する
- 2) 車両データ要件をコンプライアンス基準に組み込む
- 3) デジタルマイレージタイプの車両アクセスを消費者に提供または利用可能にすることを要求する国家基準の採用を奨励する



推奨事項

道路使用状況の評価に利用できる方法を評価し、州のプライバシーとデータセキュリティの要件に関連して評価します。

4.6 データ統合

RUC のパイロットは、評価プロセスをサポートするプラットフォームを他のいくつかの州および地方のデータプラットフォームと統合して、サービス提供を強化できることを示しました。ただし、これらのシステムは通常、異なる、場合によっては独自のアーキテクチャで運用されている他の機関で見られます。統合の可能性を考慮した入念なシステム設計により、RUC データアーキテクチャは将来の統合に柔軟に対応できます。



アクション

- 1) 手数料および徴税当局に関連する法律および法定文言を特定する
- 2) 国家機関が支払いサービスのために民間部門と提携するための制限と制限を特定する
- 3) 調達手順と顧客エンゲージメントを含む支払いシステム計画を策定する



推奨事項

州の機関は、RUC の顧客からの支払いシステムの実装について幅広い視点を開発する必要があります。最初の実装では少数の支払いオプションしかサポートされていない可能性があります。将来のオプションの拡張により、ユーザは最も快適な計測および評価オプションを選択できます。機関は、民間部門が提供する可能性のあるものに加えて、公的機関ベースの支払いオプションを提供する必要性を考慮する必要があります。

4.7 車両およびサービスベースのパートナーシップ

(すべての層) RUC システムは、自動車メーカー、さまざまなモビリティサービスプロバイダー、その他のビジネスモデルとのパートナーシップを評価およびアカウント管理に活用する可能性があります。これは、限られた数の燃料販売業者から燃料税を徴収する既存の輸送資金調達システムからの大きな脱却を意味します。そのため、政府機関は、ポリシーおよびシステム開発プロセスの早い段階でこれらのパートナーと連携する必要があります。



アクション

- 1) 隣接する州および地方/地域のパートナーと連携する
- 2) データ共有と統合のニーズを評価する
- 3) 現在のアーキテクチャを知らせるために、将来のデータ統合のニーズを特定する
- 4) データ共有が RUC システムのプライバシーに対する一般の認識に与える潜在的な影響と、それが移行に対する一般の信頼を損なうかどうかを検討してください。



推奨事項

地域や国の相互運用性という観点から見ると、長期的な検討事項のように思えるかもしれませんが、将来のデータ統合のニーズを早期に検討することは、州にとって具体的な決定ポイントです。そのため、政府機関は、他の州機関や地方/地域のパートナーとの潜在的な統合の機会を特定する必要があります。

5. 運用段階(3~7年)

開発フェーズでは、車両クラスのサブセットを運用して収益を得るために必要なすべての機能を含む RUC プログラムを確立します。運用フェーズに移行すると、成熟した RUC プログラムは、一貫性のある標準化されたプロセスを実施します。主導機関と支援機関の役割は明確に定義されており、作業項目には課題を解決するためのプロセスと一連の期待事項があります。この段階で、RUC プログラムは指数関数的に拡大し、ほとんどの乗用車を獲得します。

ただし、RUC プログラムの改良が続けられているため、以下のトピックで説明する課題と決定点がまだあります。特に明記しない限り、これらのトピックは、ティア 2 または 3 を達成する州を対象としています。

以下は、運用段階の政策制定目標のリストです。これらの目標は、このフェーズでの成功への重要なパスを表し、運用フェーズの 3~4 年で確立する必要があります。

- **目標 #1:** データ収集メカニズムを評価し、データの正確性を確保するための透明性プロトコルを文書化するポリシーの作成。
- **目標 #2:** システム設計の前に、一貫した監査率のために十分な人員レベルを確保するポリシー開発の一環として、監査要件を制定し、関連する州機関に働きかけるポリシーを作成します。

5.1 データの正確性

(すべての階層) RUC システムが政策立案者、利害関係者、および大衆に受け入れられるためには、そのシステムが正確であることを示す必要があります。これまでに実施された試験運用では、データの収集と評価に使用されるテクノロジーのほとんどが一般的に正確であることが示されています。匿名化されたデータの正確な情報を公開することを決定する場合、州は、ユーザの信頼を構築するためのプログラムによる透明性の利点と、プライバシー侵害の認識およびデータセキュリティへの影響とのバランスを取る必要があります。



アクション

- 1) データ収集メカニズムを評価する
- 2) 透明性プロトコルの開発と文書化



推奨事項

プログラムの透明性は、RUC プログラムのユーザと将来のユーザに信頼を与えることが証明されています。RUC プログラムの Web サイトまたは公開プレゼンテーションを通じてデータの正確性を積極的に表示することで、ユーザは自分のデータが正確に記録されていることを確認し、RUC の料金が公正であることを確認できます。

5.2 データの監査可能性

RUC のシステムとポリシーの設計では、正確性と信頼性に関する懸念に対処するために、高度な監査能力をサポートする必要があります。徹底的な監査プロセスにより、データシステムが適切に機能し、ユーザに正しい金額が請求されていることが保証されます。さらに、執行活動やサービス提供者が義務を果たしていることを確認するために、監査機能が必要です。



アクション

- 1) 監査要件の作成
- 2) システム設計前の政策策定の一環として、関連する州機関へのアウトリーチ
- 3) 一貫した監査率のために十分な人員レベルを確保する



推奨事項

州は、運用する RUC プログラム内の透明性を確保する監査要件と監視プロセスを開発するために行動する必要があります。

5.3 地域の相互運用性

公共の受容に関する調査では、輸送システムのユーザの間で一貫して相互運用可能なシステムが好まれることが示されています。運転手は、RUC が各州間で実施されると、ユーザが

州間を移動するために異なるシステムに登録しなければならない、国のシステムが断片化することにつながるのではないかと懸念しています。相互運用可能なシステムの成功には、地域レベルまたは国レベルでの共通の標準セットが不可欠です。



アクション

- 1) 州、MPO、地方および地域のパートナーと調整して、相互運用性に関する一連の共通の目標とニーズを定義します。
- 2) 州、MPO、地方、および地域のニーズを確立された連邦基準と関連付けます。
- 3) データと収益の相互運用性をすでに実践している機関とクリアリングハウスを特定して、関連性とベストプラクティスを特定します（例：IFTA、Visa、EZ-Pass）。
- 4) データ転送、資金転送、報告、不正対策に関して、州間で一貫性を持たせる共通の最低基準とデータフィールドを作成します。



推奨事項

隣接する州および地方の管轄区域と協力して、データ共有、保管、クリアリングハウスパートナーシップの機会を特定します。

6. 進化段階 (8~10年)

運用段階では、RUCプログラムは、正規化された運用、正式なプログラム活動、効率的な機関間の相互作用、および主導機関内の制度的知識を達成します。しかし、技術が進歩するにつれて、州は進化する輸送システムの需要の増加に直面しています。これには、RUCシステムの実施を取り巻く主要なコンポーネントと手順が含まれます。料金徴収業界が理解の基盤を提供する場合、特に自動車メーカーが車載テレマティクス内で RUC の標準化を進めているため、政府機関は、市場に登場する新しい技術に対応できる回復力のある RUC システムを作成する必要があります。これらの進歩には、次の課題と決定点を予測して計画しながら、**進化フェーズ**の間、州が柔軟性と適応性を維持する必要があります。特に明記しない限り、これはすべての階層を対象としています。

以下は、進化段階の政策制定目標のリストです。これらの目標は、この段階における成功への重要な道筋を示しており、進化段階の初期に確立する必要があります。

- **目標 #1**：後続の RUC 実装に柔軟性を組み込むことを要求し、将来のテクノロジーを運用する RUC プログラムに確実に組み込むことができるように、技術仕様とビジネス要件の技術的進化に対する柔軟性を明確に強調するポリシーの作成。
- **目標 #2**：データ標準：システム設計の開始時に標準を組み込むことを要求し、技術市場の継続的な評価を可能にし、変更に基づいて必要に応じて標準が更新されるように一貫した更新を可能にするポリシーの作成技術で。
- **目標 #3**：全国的な相互運用性：システム設計中およびそれ以降の技術要件およびビジネス要件に相互運用性を組み込むことを保証する、地域の全国的な相互運用性について継続的な検討を必要とするポリシーの作成。

6.1 進化する技術

道路利用データを収集、処理、送信する技術は進化し続けます。車載テレマティクスは、標準機能として工場でインストールされるシステムが増えるにつれて改善され、自動化された車両アプリケーションもいつか標準になる可能性があります。RUC システムは、技術革新を促進するか、少なくとも柔軟に対応できるように構築する必要があります。

アクション



- 1) 技術の進化を考慮して、初期のパイロットアプリケーションを設計します。
- 2) その後の実装に柔軟性を組み込む
- 3) 技術仕様とビジネス要件の技術進化に対する柔軟性を明確に強調する

推奨事項



情報の要求 (RFI) やベンダーデーなどのイベントを利用して、潜在的なシステムベンダーやアカウント管理者から、進化するテクノロジーに柔軟に対応できるように技術要件を構築する方法について意見を求めます。OEM メーカーや業界団体と連携して、車載テレマティクスの組み込みに適した標準と要件を特定します。認定要件が業界のベストプラクティスに合わせて常に更新されるようにします。

6.2 データ基準

可能な限り、RUC システムは標準ベースの設計に依存する必要があります。これには、データプロトコル、システム間およびサブシステムインターフェイス間のシステム、車両デー

タ形式、テレマティクス、ドライバーの安全性への影響、精度、およびデータのセキュリティと保護に関する標準が含まれます。

アクション



1) Society for Automotive Engineers (SAE)、National Institute of Standards and Technologies (NIST)、Payment Card Institute (PCI) などの収益収集機関などの標準化団体に関与してください。

2) システム設計の開始時に標準を組み込み、一貫した更新を可能にします。

3) 技術市場の評価を継続し、技術の変化に基づいて必要に応じて標準を調整する

推奨事項



標準の参照は、すべての技術要件、入札の仕様、認証およびテスト基準に含める必要があります。サードパーティプロバイダーは、システムを展開する前に、自己認証を通じて標準への準拠を示し、コンプライアンス監査を受ける必要があります。

6.3 国内の相互運用性

燃料税は最初にオレゴン州で採用され、その後、他の多くの州で採用されました。連邦燃料税は何年も後に実施されましたが、同様のパターンが RUC で発生する可能性があります。2つの州（オレゴン州とユタ州）は既にシステムを実装しており、3番目の州は2022年から2023年に展開する準備をしています。相互運用性のための連邦システムと関連する国家運用フレームワークは、より多くの州が実装されて初めて実現する可能性があります。

アクション



1) パイロットの設計時に国内の相互運用性を考慮する

2) システム設計時に技術要件とビジネス要件に相互運用性を組み込む

推奨事項



業界標準に基づいて柔軟に技術要件とビジネス要件を構築します。概念を実装した州と協力して、相互運用性の機会を特定します。

6.4 サービスとしてのモビリティ

一般の人々は、個人の車の所有権以外のモビリティオプションへのアクセスがますます増えています。アメリカ人は引き続き交通機関などの代替手段を利用でき、カーシェアリングやライドヘイリングなどの代替モビリティサービスは、使用料を支払うことで車両や乗り物へのアクセスを提供します。さらに、モビリティウォレットアプリケーションは、すべてのサービス(トランジットを含む)を1つのプラットフォームに統合し、迅速な予約と支払いを実現します。将来的には、Mobility-as-a-Service (MaaS) アプリケーションのファミリーが、RUC システムユーザーの追加のアカウント管理オプションとして機能する可能性があります。

アクション



- 1) パイロット設計時に MaaS と関連アプリケーションを検討する
- 2) システム設計時に MaaS および関連する技術要件とビジネス要件を組み込む

推奨事項



MaaS サービスの提供を監視し、事業運営を妨げることなくこれらのシステムに対応できる技術的およびビジネス要件の開発においてプロバイダーと調整します。

7. アクションの定義

州が10年間のタイムフレームでRUCプログラムの実施を検討しているため、複数のカテゴリにわたって実施する必要があるいくつかの行動項目があります。これらのアクションは、最終的なRUCプログラムの効率と有効性を決定します。このセクションでは、実装シナリオに関係なく、発生する必要がある必要なアクションの概要を説明します。アクションのカテゴリには、戦略と目標、ポリシーと公平性、テクノロジー、コミュニケーション、収益への影響、および組織管理が含まれます。

7.1 戦略と目標

州は、RUCプログラムの運用を達成するための適切なプログラム目標と支援戦略を設定し、適切なRUCプログラム機能を開発し、RUCに対するコンテキストと関連する一般市民の態度を診断し、立法上のアウトリーチを実施し、何をすべきか、何をすべきかについて州議会に助言する必要があります。認可法には含まれません。RUCシステムでは、さまざまな政策目標がしばしば衝突する可能性があるため、州はすべての影響を慎重に検討する必要があります。

ます。

7.1.1 アクション (順番は任意)

- ・ **州の状況と国民の態度を診断**：RUC プログラムが義務付けられている州は、RUC に対する人口統計、地理、および国民の態度を最初に評価することを優先する必要があります。各州の特性と態度に基づいて、特定のプログラム機能を実装して、特定の懸念や物流上の課題を軽減できます。
- ・ **政策目標の定義**：州の状況と国民の態度に基づいて、州が RUC システムで対処すべき問題は何ですか？収入安定？公平性？ ZEV への移行を奨励する？設定された目標は、最終的なプログラム構造を形成します。
- ・ **立法へのアウトリーチの実施**：立法者との初期および定期的な関与は、政策の策定および運用システムの設計に関する意見を求めるために必要です。政府機関は、州議会と協力してタスクフォース、委員会、およびその他の法的に認可された組織を設立し、RUC 実施の根拠を確立し、政策ガイダンスを提供する必要があります。
- ・ **プログラムの機能の開発**：コンテキストと公共の態度データを使用して、州の人口のニーズと一致し、懸念を和らげる特定のプログラム機能を開発する必要があります。これらには、レポート方法と支払いオプション、データセキュリティ基準、プライバシー保護、公平性に関する懸念、ユーザコンプライアンス、不正対策の実施が含まれますが、これらに限定されません。
- ・ **プログラムの拡大率を定義**：プログラムの成長は意図しない結果をもたらす可能性があるため、早い段階で、州はプログラムの拡大の適切なレベルを決定する必要があります。特に、エネルギー源または MPG によって定義される個別の車両クラスを計画する必要があります。
- ・ **公平性の考慮事項**：公平性の問題は、RUC が個人やより大きな集団にどのように影響するかについて公平性を保つために、調査、定義、および対処する必要があります。新しい政策の枠組みと同様に、政府機関は公平性の問題を特定し、可能であれば軽減する必要があります。
- ・ **立法認可の支援**：運輸機関が運用する RUC プログラムの実施を実行するための枠組みを提供する認可立法が必要になります。州は、主任機関に立法命令を実行するための行政規則作成権限を与える立法を奨励する行動をとるべきである。

7.2 標準設定

運用する RUC プログラムを管理するポリシーフレームワークは、適切な実装、管理、およ

び将来の進化に必要な機能を確立します。さらに、ポリシーフレームワークは、RUC プログラムがすべてのユーザにとって公平であることを含め、RUC に関連する既知の意図しない結果を特定して軽減します。公平性のための政策規定には、都市部と農村部の公平性、電気自動車やその他の燃料効率の高い車両、すべての所得層とユーザが参加できる支払いシステムの開発が含まれます。ポリシーの枠組みには、公平性に加えて、プライバシー保護、不正対策ポリシー、認証基準も含める必要があります。

7.2.1 アクション(順番は任意)

- ・ **プライバシー保護の開発**：既存および将来の RUC テクノロジーの進歩における重要な要素は、プライバシー保護です。プライバシー保護は、機密性の高い個人情報の使用/処理を管理する基準を確立する、提案されたテクノロジーとポリシー規定の徹底的なテストと検証によって実現できます。その結果、州は、個人を特定できる情報 (PII) を確実に保護するデータセキュリティ基準を設定する措置を講じる必要があります。データセキュリティに関する業界の慣行を活用することで、データ管理とプライバシー保護の慣行がさらにサポートされます。
- ・ **認証基準の開発**：民間部門の RUC アカウントマネージャーは、評価のための新しい技術アプローチを開発するよう奨励されるべきです。ただし、これらの新しいアプローチが適切に機能し、プログラム管理に適切なデータを提供することを示す必要があります。認定は、新しいテクノロジーサービスを RUC 市場にもたらすための、一貫した公平で透明性のあるアプローチをベンダーに提供します。
- ・ **州の機能要件の策定**：州は、特定の州の政治的現実に関連する機能要件を確立し、RUC プログラムの目標と目的を満たし、データセキュリティを確保しながらユーザのプライバシーを保護する必要があります。

7.3 テクノロジー

テクノロジーは、管理コストを削減し、コンプライアンスと不正対策を支援し、ユーザに選択肢と利便性を提供し、コネクテッドビークルや料金徴収業務などの他の先進的な輸送プログラムとの相互運用性を提供する可能性を秘めています。RUC のさまざまなテクノロジーの適用可能性をテストし、理解するために、多くの研究とパイロットが実施されました。

7.3.1 アクション：

- ・ **マイレージレポートオプションの定義**：マイレージレポートおよび収集活動は、ローテク（走行距離計の読み取りから年次登録まで）からハイテク（車載テレマティクスデータの

収集) までさまざまです。代理店は、運用 RUC プログラムの一部として提供されるマイレージレポートデバイスと手順の種類と配布を定義する必要があります。

- **進化するテクノロジーを予測して適応**：道路利用データを収集、処理、送信するためのテクノロジーは進化し続けます。車載テレマティクスと自動化は、標準機能として工場にインストールされるシステムが増えるにつれて、進化し続けます。各国は、技術革新を促進するか、少なくとも柔軟に対応できるように構造化された RUC システムを開発するよう行動する必要があります。
- **車載テレマティクスへの対応**：組み込みテレマティクスシステムは、道路利用データを自動的に収集する機会を提供し、改ざんや回避の可能性を低減します。州は、組み込みの車載テレマティクスおよびその他のすべての新興技術の組み込みをサポートする運用 RUC システムの開発を検討し、標準および適切な要件を特定するために相手先商標製造会社および業界団体と調整する必要があります。
- **車両の切り替えの予測**：米国の車両は燃料効率が向上しており、代替燃料や電気自動車の使用がますます増加しています。州は、車両の種類にとらわれないように、技術的およびビジネス上の要件を構造化する必要があります。
- **Mobility-as-a-Service (MaaS) に柔軟性を提供**：アメリカ人は、利用料金を支払って、トラジット、カーシェアリング、配車サービス、およびその他の代替モビリティサービスを利用しています。さらに、モビリティウォレットアプリケーションは、迅速な予約と支払いのために、これらすべてのサービスを 1 つのプラットフォームに統合します。将来的には、MaaS アプリケーションのファミリーが、RUC システムユーザの追加のアカウント管理オプションとして機能する可能性があります。州は、MaaS サービスの提供を監視し、事業運営を妨げることなくこれらのシステムに対応できる技術的およびビジネス要件の開発においてプロバイダーと調整する必要があります。

7.4 コミュニケーション

長期的な十分な資金調達の見込みについて、一般市民と主要な利害関係者を教育する必要性は非常に重要です。州は、なぜ RUC が自動車燃料税を増補または代替する必要があるのかを示さなければならず、コミュニケーション計画の策定と実行も同様に重要な問題の 1 つです。

7.4.1 アクション

- **聴衆の識別**：RUC に関連する多くのコミュニケーションの課題の 1 つは、複数の多様な聴衆と話すことの複雑さです。政策立案者、地元の利害関係者、州レベルの機関の利害関

係者、外部の利害関係者、一般市民など、RUC プログラムの実施前および実施中に、検討、相談、教育が必要な対象者がいくつかあります。

- ・ **ロバストなコミュニケーション調査を実施**: ターゲットユーザに重要なメッセージを作成する前に、しっかりとした市場調査が必要です。これは、世論調査、州内のさまざまな場所でのフォーカスグループ、ソーシャルメディア、ウェブサイト、ブログを通じて感情や問題を把握することで達成されます。完了したら、次のステップは、結果を分析して共通のテーマを特定し、量的および質的分析を実施し、研究結果を分類し、発生頻度に基づいて主要な結果に優先順位を付けることです。
- ・ **強力なコミュニケーションとメッセージの作成**: 強力なコミュニケーションプレゼンスには、RUC 関連のすべてのコミュニケーションの単一窓口、すべてのコミュニケーション活動と資料の研究、分析、開発に焦点を当てた RUC コミュニケーションタスクフォースの形成、コミュニケーションメッセージの確保が含まれます。プログラムの目標と目的に沿っており、調査結果に基づいてカスタマイズされたメッセージング資料を作成し、よくある質問 (FAQ) を作成し、コミュニケーション資料をタイムリーに展開して、公共の関心事への応答性と注意力を示します。州は、関心のある関係者がプログラムの資料に簡単にアクセスし、重要な質問に答えられるようにする RUC プログラムの Web サイトを作成する必要があります。
- ・ **自動車運転者の関与と登録**: 最初の運用 RUC プログラムの展開では、将来のプログラム参加者が登録方法、責任、および評価と報告のオプションを確実に認識できるようにする必要があります。これらの努力は、特にプログラムが新しい車両分類を含むように拡大するにつれて、プログラムの過程で維持される必要があります。州は、RUC プログラムの成長率を確立し、RUC プログラムの目標と目的のベンチマークを作成し、十分な顧客サービスサポートを提供し、これらの要素を運転者の関与と登録のレベルと密接に関連付けることが推奨されます。

7.5 収益への影響

自動車燃料税から運用上の RUC システムへの移行は、必然的に全国の州機関に多大な影響を与えることとなります。歳入への影響に対処するために、州は、RUC への可能な限りシームレスな移行を実現するために、いくつかの定義されたアクションを実行する必要があります。

7.5.1 アクション

- ・ **柔軟で包括的な支払いシステムの提供**: 支払いオプションの多様性と柔軟性は、多くの成

功した RUC プログラムとパイロットの重要な要素です。最初の実装では少数の支払いオプションしかサポートされていない可能性があります。将来のオプションの拡張により、ユーザは最も快適な計測および評価オプションを選択できます。テクノロジー、バンキングへのアクセス、およびプライバシーの懸念に対するさまざまなレベルの快適さを考慮する必要があります。州は、民間部門が提供する可能性のあるものに加えて、公的機関ベースの支払いオプションを提供することを検討する必要があります。さまざまな支払いシステムのオプションを提供するという決定は、主に公平性、プライバシー、およびコストに関する懸念によって決定されます。追加の長期的な考慮事項は、地域の相互運用性と国境を越えた旅行への影響です。

- **管理コストの分析と調整**：収集コストと同様に、管理コストは運用する RUC プログラムの実装によって変化する可能性があります。これらのコストは、税金と手数料の管理に既存の州のリソースを活用することで最小限に抑えることができます。州は、実施前段階の初期段階で、自動車局などの関連する州機関と調整するために行動する必要があります。機関間の調整と規模の経済により、管理コストは大幅に削減される可能性があります。ただし、短期的には、州は管理コストの許容範囲を決定する必要があります。
- **RUC 収益の収集、調整、および監査の計画**：RUC プログラムの運用を成功させるには、正確かつタイムリーな RUC 収益の収集が必要です。これには、ユーザおよびアカウントマネージャーからの手数料の徴収、RUC の過払いまたは過少支払いが発生した場合のアカウントの調整、RUC アカウントの監査が含まれ、適切な金額の RUC が査定および徴収されていることを確認します。州は、監査手順とガイドを作成し、適切な会計手順を決定し、財務報告と会計システムを評価し、金融口座を監視し、アカウントマネージャーと協力して、評価および回収された RUC 資金が正確に報告、回収、入金、および保証されるように行動する必要があります。

7.6 組織管理

組織構造は、州機関のバックボーンであり、部門の優先事項と主要な目的を達成するためのスタッフとリソースを提供します。RUC プログラムの運用をサポートするための組織構造の設計は、各州に固有のいくつかの独立変数に基づいて決定されます。

7.6.1 アクション

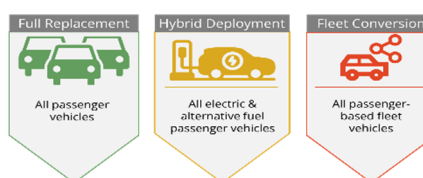
- **重要な役割と機能の定義**：RUC プログラムには、契約管理、収益分析と予測、プログラムの実施サポート、アカウント管理(州および商業)、および公開情報の普及など、制度上の機能が必要です。州は、既存のフルタイムの従業員で埋めることができる主要なポジショ

ン、新しいフルタイムの従業員が必要な場所、および民間部門の支援を利用して埋められるポジションを特定するために行動する必要があります。

- **RUC プログラム管理のオフィスを作成**：RUC プログラムを効果的に管理および管理するのを支援するために、発生するすべての課題と問題の調整を担当する主要なオフィスを州が設立することが重要です。RUC プログラムの最適な実施のために、主任オフィスは RUC プログラムの説明責任の主要なポイントとなり、プログラムの問題を軽減し、RUC の運用を管理し、他の利害関係者グループからの問い合わせをサポートします。これには、人員配置の必要性、組織の枠組み、管理システムの必要性、関連するプログラム管理コストの特定、および管理作業の文書化（初期のパイロット活動の一部として把握できる）が含まれます。
- **不正対策プロトコルの確立**：RUC の不正対策面では、徴収機関、個々の RUC 支払者、州ハイウェイパトロール、または地方の法執行機関と協力して、未払いの RUC 資金に必要な登録保留を設定します。政府機関は、適切な実施ポリシーのレベルを決定し、それらをポリシーフレームワークに組み込むための措置を講じる必要があります。
- **RUC システムの設計**：運用 RUC プログラムの実装を見越して、州は、RUC プログラムの運用、管理に必要な IT システムのすべての技術面をサポートする設計を作成する必要があります。これには、財務報告、RUC データベース、データ収集、取引処理、口座管理、顧客サービス、および RUC プログラムの報告、評価、実施に使用される他の国家システムとの統合に関連するシステムの技術的および運用上の要件の作成が含まれます。作業レベルには、運用コンセプトの作成、システムアーキテクチャの開発、技術要件とビジネス要件の作成、関連する標準の特定、テスト計画と手順の作成、設計ドキュメントの作成、および契約したプロバイターへの技術とサービスへのシステム設計ガイダンスの提供が含まれます。

8. 実装シナリオ

州および中央政府の非常に動的で絶え間なく変化する性質を考えると、検討に値する多くの実装シナリオがあります。このセクションには、公共部門のエンティティが 10 年の時間枠で RUC の実装を予測する際のガイドとなる、実装のための 3 つの異なるシナリオが含まれています。



完全代替シナリオでは、すべての乗用車に対して、自動車燃料税を RUC に一度に置き換えます。ハイブリッド展開シナリオでは、すべての電気、水素、バイオ燃料、および天然ガスを燃料とする車両に RUC を展開します。このシナリオでは、すべてのガソリン車または

ディーゼル車に対して自動車燃料税が引き続き適用されると想定されています。最後に、フリートコンバージョンシナリオでは、輸送ネットワーク会社（TNC）、タクシー、レンタル車両、小型配達車両などのフリート車両に RUC を最初に適用します。ただし、10 年以内にすべての車両に RUC が移行されます。

これらのシナリオの探索は、ユーザとそのユニークな体験の視点を通じて行われます。ドライバー、運輸局、その他の政府機関を含む各ユーザストーリーは、特定の関係者の体験と彼らが遭遇することを明確に示しています。このセクションは、各シナリオ間の比較評価で締めくくります。

8.1 シナリオ 1：完全な置換え（FULL REPLACEMENT）

「完全代替」シナリオでは、主機関は RUC を使用して自動車燃料税を完全に代替するように指示されます。このシナリオでは、燃料の種類、車両の燃料効率、または場所に関係なく、すべての乗用車が運用する RUC プログラムに即座に移行されます。完全交換シナリオと他のシナリオの主な違いは、短期間に発生する変化のペース、サイズ、および大きさです。この全体的かつ即時の移行は、ドライバーに変化をもたらす、州の運輸部門の構成と運用を再構築し、州の機関間の調整のための新しい領域を作成します。ただし、現実的には、これは可能性があります。

クラスまたはカテゴリごとに車両を事前登録し、アカウントを確立し、おそらく、ドライバーの習熟度トレーニングまたは小規模なパイロットのデモンストレーションを行って、即時のスワップオーバーが発生する前にドライバーに慣れさせる。このアプローチを検討している州は、歳入への影響と管理上のハードルに対して複雑さを評価する必要があります。

8.1.1 ドライバーの経験

完全な交換のシナリオでは、RUC の存在への移行に伴い、ドライバーの経験は変化に満ちています。以下は、移行フェーズごとのドライバーのユーザエクスペリエンスの要約です。

- **実装前**：実装前の段階では、RUC への今後の変更について州が認知度を高め、一般に受け入れられるようになると、ドライバーはさまざまなソースから RUC プログラムの情報を受け取り始めます。
- **開発段階**：移行が開発段階に進むと、ドライバーは州から詳細な情報を受け取り、登録方法、責任、マイレージレポートのオプションについて知ることができます。
- **運用段階**：開発段階の後半または運用段階の初期段階から、ドライバーは運用 RUC プログラムへの登録を開始します。この段階で、ドライバーは、州または商用のアカウントマネージャーへの登録、マイレージレポートオプションの選択、マイレージレポートデバ

スの受け取りと設置（該当する場合）を体験します。プログラムに登録すると、ドライバーは通常どおり運転を再開できますが、アカウントを監視し、期限内に支払いを行うよう求められます。RUC 料金の支払いに失敗した場合、登録保留などのいくつかの強制措置が可能になる可能性があります。

8.1.2 リードエージェンシーの経験

完全な交換のシナリオでは、州の運輸省（または、歳入省や自動車省などの主要機関）の経験は、調整、変革、および進化の1つになります。DOT は、完全な実装をサポートするために州政府全体で RUC システムと機能を迅速に開発するというプレッシャーにさらされます。完全な交換のシナリオでは、認可法制の緊急性により、プログラムの拡大率は他のシナリオよりもはるかに速くなる可能性があります。以下は、移行フェーズごとの DOT の経験の要約です。

- **実装前**：実装前の段階では、DOT は、プログラムに対する一般の受け入れを構築するために、一般向けの教育と意識向上キャンペーンの実施を開始します。これらのキャンペーンは、州全体で行われ、目立つようにする可能性があります。この時点で、DOT は RUC プログラムのプログラム拡大率を決定し、役割と責任について他の関連する州機関と調整を開始する可能性があります。これにより、いつ、どの車両がプログラムに登録されるかを明確に理解できます。
- **開発段階**：DOT が開発段階に移行すると、運用する RUC プログラムをサポートする組織構造の開発と実装、運転者の関与と登録、プライバシー保護の開発、支払いシステムの選択、状態の設計と商用アカウント管理慣行の開発が開始されます。どの走行距離報告オプションを提供するかを決定します。
- **運用段階**：DOT は、高いレベルの登録と運用する RUC プログラムの大幅な成長を経験し始めます。このフェーズでは、数百万人ではないにしても、数十万人のドライバーが RUC プログラムに移行します。優れた顧客サービスが重要になります。また、このフェーズの間、DOT は、データの正確性と監査可能性、認証基準、不正対策の実施など、システムとプロセスを改善し続けます。
- **進化段階**：10 年間の実装ウィンドウの後半で、DOT は運用する RUC プログラムの進化を経験します。これは、車載テレマティクスや MaaS、継続的なプログラム監視、完全に自動化されたプロセスなど、管理の負担とコストを削減する新しいテクノロジーの導入と組み込みを意味します。

8.1.3 その他の州機関での経験

運用中の RUC システムで役割を果たす州の機関がいくつかあります。以下は、移行フェーズごとのさまざまな州機関の経験の要約です。

- **実装前**：完全な交換シナリオに関連する実装のペースが速いため、州の機関は実装前フェーズの初期段階で調整プロセスを開始します。調整作業の一環として、州の機関は DOT と協力して、RUC プログラムの実施と管理に関連する明確な役割と責任、プロセスの改善について概説します。
- **開発段階**：運用 RUC プログラムが開発段階に移行すると、州の機関は、運用 RUC プログラムの役割と責任に対応するために、必要な組織構造の開発と実装、およびプロセスの改善を開始します。実装のペースが速いため、州政府機関は、組織が RUC プログラムをサポートするために必要な主要なポジションと機能を特定して獲得するために移動するため、急速な変化の時期を経験する可能性があります。
- **運用段階**：運用段階では、DOT と連携して作業する州の機関が、RUC プログラムの重要な機能を促進するために、機関間のやり取りに参加します。機関間の情報共有が一般的になり、自動車燃料税の期間よりも連携が深まる可能性があります。
- **進化段階**：実装前、開発、および運用段階を通じて、州の機関と DOT は、明確な役割と責任に基づく強力な協力関係を築きます。これらの強力な協力関係は、新たに獲得された制度的知識の獲得に加えて、進化段階で州政府を位置づけます。彼らは、新しいテクノロジー、行政機関全体にわたる官僚制度の変化、およびその他の新たな傾向に適応するのに適した立場にあります。

8.2 シナリオ 2：ハイブリッドの展開 (HYBRID DEPLOYMENT)

「ハイブリッド展開」シナリオでは、担当機関は RUC を使用してすべての非ガソリンおよびディーゼル燃料車を置き換えるように指示されます。このシナリオでは、電気自動車、圧縮天然ガス自動車、バイオ燃料自動車、および水素燃料電池自動車が RUC プログラムに移行します。ただし、自動車燃料税は、ガソリンまたはディーゼルを使用するすべての車両に対して永続的に適用されます。このシナリオは、RUC 移行へのより穏やかなアプローチを表しており、完全な置き換えのシナリオよりも実施の負担や州の課題が少なくなりますが、特定の政策目標を達成できない可能性があります。この部分的かつ段階的なアプローチの移行は、ドライバーのサブセットに変化をもたらし、州の運輸部門の構成と運用を再形成し、州の機関間の調整のための新しい領域を作成します。

8.2.1 ドライバーの経験

ハイブリッド展開シナリオ中、ドライバーのエクスペリエンスには、移行フェーズごとに次のことが含まれます。

- **導入前**：移行の開始時、導入前の段階で、州が今後の変更に対する認識と一般の受け入れを構築し始めると、代替燃料車のドライバーはさまざまなソースから RUC プログラムの情報を受け取り始めます。RUC。
- **開発段階**：移行が開発段階に進むと、ドライバーは州から詳細な情報を受け取り、登録方法、責任、マイレージレポートのオプションについて知ることができます。
- **運用段階**：開発段階の後期段階または運用段階の初期段階から、ドライバーは運用 RUC プログラムへの登録を開始します。この段階で、ドライバーは州または商用のアカウントマネージャーに登録し、マイレージレポートオプションを選択し、マイレージレポートデバイスまたはソフトウェアパッケージ(該当する場合)を受け取ってインストールします。プログラムに登録すると、ドライバーは通常どおり運転を再開できますが、アカウントを監視し、期限内に支払いを行うよう求められます。RUC 料金を支払わない場合、登録の保留など、いくつかの強制措置が講じられる可能性があります。

8.2.2 DOT の経験

ハイブリッド展開のシナリオでは、州の運輸部門の経験は、調整、変換、および進化が 1 つになります。DOT は、州政府全体で RUC システムと機能を迅速に開発し、対象となる車両のサイズが小さいため、完全な実装をサポートするというプレッシャーが大幅に軽減されます。認可法制の緊急性のため、プログラムの拡大率は他のシナリオよりも遅く、整然としたものになる可能性があります。

- **実装前**：実装前の段階では、DOT は、プログラムに対する一般の受け入れを構築するために、一般向けの教育と意識向上キャンペーンの実施を開始します。この時点で、DOT は RUC プログラムのプログラム拡大率を決定し、役割と責任について他の関連する州機関と調整する可能性があります。これにより、いつ、どの車両がプログラムに登録されるかを明確に理解できます。
- **開発段階**：DOT が開発段階に移行すると、運用する RUC プログラムをサポートする組織構造の開発と実装、運転者の関与と登録、プライバシー保護の開発、支払いシステムを選択、状態の設計と商用アカウント管理慣行の開発が開始されます。どの走行距離報告オプションを提供するかを決定します。このプログラム機能の実装と展開のペースは、ハイブリッド展開シナリオでは、プログラムの全体的な拡大率に関連する緊急性のため、より整然としたものになります。

- ・ **運用段階** : DOT は、高いレベルの登録と運用する RUC プログラムの大幅な成長を経験し始めます。ハイブリッド展開シナリオは、ドライバーの車両の一部のサブセットを扱っているため、このフェーズ中に運用 RUC プログラムで移行する車両の数は、他のシナリオよりもはるかに少なく、管理しやすくなります。また、このフェーズの間、DOT は、データの正確性と監査可能性、認証基準、不正対策の実施など、システムとプロセスを改善し続けます。
- ・ **進化段階** : 10 年間の実装ウィンドウの後半で、DOT は運用する RUC プログラムの進化を経験します。これは、車載テレマティクスや MaaS などの新しいテクノロジーの導入と組み込み、継続的なプログラム監視、および管理の負担とコストを削減する完全に自動化されたプロセスを意味します。ハイブリッド配備シナリオでは、車両のサブセットがより小さく、より管理しやすくなるため、他のタイプの車両の将来の拡張の可能性は、運用する RUC プログラムの開発と成熟から恩恵を受けるでしょう。

8.2.3 その他の州機関での経験

上記の 8.1.3 で説明されているように、他の州機関の活動には、移行フェーズごとに次のものが含まれます。

- ・ **実装前** : ハイブリッド展開シナリオでは必要な車両のサブセットが小さくなり、実装のタイムラインが延長されますが、州機関は実装前フェーズの初期段階で調整プロセスを開始します。調整作業の一環として、州の機関は DOT と協力して、RUC プログラムの実施と管理に関連する明確な役割と責任、プロセスの改善について概説します。
- ・ **開発段階** : 運用 RUC プログラムが開発段階に移行すると、DOT などの州機関は、運用 RUC プログラムに対する役割と責任に対応するために、必要な組織構造とプロセスの改善を開発および実装し始めます。これは、他のシナリオよりも小規模で発生します。ただし、州政府全体で同じ機能を開発および調整する必要があります。実装のペースは遅く、より整然としていますが、RUC プログラムの運用をサポートするために組織が必要とする主要な役職と機能を特定して獲得するために、州政府機関は内部の変化を経験します。
- ・ **運用段階** : 運用段階では、DOT と連携して作業する州の機関が、RUC プログラムの重要な機能を促進するために、機関間のやり取りに参加します。機関間の情報共有が一般的になり、自動車燃料税の期間よりも連携が深まる可能性があります。よりゆっくりとした、より整然とした実装のペースを考えると、州機関は、運転者が RUC プログラムへの登録を開始するにつれて、運用を徐々にシフトします。
- ・ **進化段階** : 実装前、開発、および運用段階を通じて、州の機関と DOT は、明確な役割と責任に基づく強力な協力関係を築きます。これらの強力な協力関係は、新たに獲得された

制度的知識の獲得に加えて、進化段階で州政府をうまく位置付けます。これは、運用中の RUC パイロットの完全な実装を必要とするポリシーの変更が発生した場合に特に重要になります。

8.3 シナリオ 3：フリートからの移行(FLEET CONVERSION)

「フリートコンバージョン」シナリオでは、担当機関は、RUC を使用して、輸送ネットワーク会社(TNC)、タクシー、カーシェアサービス、レンタル車両、軽量配送車両などのフリート車両の自動車燃料税を置き換えるように指示されます。このシナリオは、RUC 移行への緩和されたアプローチを表しており、完全な置き換えのシナリオよりも州への負担が少なくなります。移行へのこの段階的なアプローチは、ドライバーのサブセットを利用して、運用する RUC プログラムをゆっくりと開発し、州の運輸部門の構成と運用を再形成し、州の機関間の調整のための新しい領域を作成します。フリートの転換が行われると、残りのすべての小型乗用車は運用する RUC プログラムに登録されます。

8.3.1 ドライバー（フリートマネージャー）の経験

フリートからの移行シナリオでは、フリートマネージャーの経験が移行フェーズごとに要約されます。

- **実装前**：移行の開始時、実装前の段階で、フリートマネージャーは、州が RUC への今後の変更に対する認識と一般の受け入れを構築し始めるにつれて、さまざまなソースから RUC プログラムの情報を受け取り始めます。
- **開発段階**：移行が開発段階に進むと、フリートマネージャーは州から詳細な情報を受け取り、登録方法、責任、マイレージレポートのオプションを知ることができます。
- **運用段階**：開発段階の後半または運用段階の初期段階から、フリートマネージャーは運用 RUC プログラムへの登録を開始します。この段階で、フリート管理者は、州または商用のアカウントマネージャーに登録し、マイレージレポートオプションを選択し、マイレージレポートデバイスを受け取ってインストールします(該当する場合)。プログラムに登録すると、フリートマネージャーは自分のアカウントを監視し、期限内に支払いを行うようになります。RUC 料金を支払わない場合、登録の保留など、いくつかの強制措置が講じられる可能性があります。
- **進化段階**：進化段階に続く運用段階の後半では、すべての非フリートドライバーは、州または商用アカウントマネージャーへの登録、マイレージレポートオプションの選択、およびマイレージレポートデバイスの受け取りとインストール(該当する場合)を経験します。)

8.3.2 DOT の経験

Fleet Conversion シナリオの間、運用 RUC プログラムの対象となる車両の初期のサイズが小さいため、DOT は完全な実装をサポートする RUC システムと機能を迅速に開発する必要性が大幅に軽減されます。しかし、時間が経つにつれて、すべての非フリート車両が運用する RUC プログラムに参加し始めるため、プログラムの拡大率は激しさを増します。

- **実装前**：実装前の段階では、DOT は、プログラムに対する一般の受け入れを構築するために、一般向けの教育と意識向上キャンペーンの実施を開始します。これらのキャンペーンは、州全体のすべてのドライバーを対象とする可能性が高く、非常に目立ちます。この時点で、DOT は、RUC プログラムのプログラム拡大率を決定し、役割と責任について他の関連する州機関と調整する可能性があります。これにより、いつ、どの車両がプログラムに登録されるかを明確に理解できます。
- **開発段階**：DOT が開発段階に移行すると、運用する RUC プログラムをサポートする組織構造の開発と実装、運転者の関与と登録、プライバシー保護の開発、支払いシステムの選択、状態の設計と商用アカウント管理慣行の開発が開始されます。どの走行距離報告オプションを提供するかを決定します。
- **運用段階**：DOT は、高いレベルの登録と運用する RUC プログラムの大幅な成長を経験し始めます。フリートコンバージョンシナリオはより小さなサブセットを扱っているため、このフェーズで RUC プログラムに移行する車両の数ははるかに少なくなり、最初はより管理しやすくなります。これにより、DOT は、データの正確性と監査可能性、認証基準、不正対策の実施など、システムとプロセスを継続的に改善するための時間を得ることができます。
- **進化段階**：運用段階の後半と進化段階の初期段階で、DOT は数百万ではないにしても、数百万の新しいドライバーが運用 RUC プログラムに組み込まれることを経験します。これは、運用する RUC プログラムの進化を潜在的に妨げる可能性があります。ただし、DOT には、RUC プログラムが成長し続けるにつれて、車載テレマティクスや MaaS などの新しいテクノロジーを導入する機会があります。

8.3.3 その他の州機関での経験

上記の 8.1.3 で説明されているように、他の州機関の活動には、移行フェーズごとに次のものが含まれます。

- **実装前**：フリートコンバージョンシナリオの間、州の機関は、フリート車両の流入に対応する RUC システムを設計するために迅速に行動するよう求められます。実施前段階の初期段階で、州の機関は DOT との調整プロセスを開始し、運用 RUC プログラムの実施と管

理に関連する明確な役割と責任、プロセスの改善を概説します。

- **開発段階**：運用 RUC プログラムが開発段階に移行すると、DOT などの州機関は、運用 RUC プログラムに対する役割と責任に対応するために、必要な組織構造とプロセスの改善を開発および実装し始めます。プログラムに参加するフリート車両の最初の流入がある一方で、機関はすべての車両の登録前に必要な変更を行うための追加の時間があります。この開発段階では、州政府機関は、RUC プログラムをサポートするために組織に必要な主要な役職と機能を特定して獲得するために移動するため、適度な変化の期間を経験します。
- **運用段階**：運用段階では、州政府機関は DOT と連携して、運用 RUC プログラムの重要な機能を促進するために、機関間の相互作用に参加します。この時点で、すべてのフリート車両が運用する RUC プログラムに登録されています。州の機関は現在情報を共有しており、機関間の連携は自動車燃料税の期間中よりも深くなっている可能性があります。これらの関係と確立されたプロセスは、運用段階で急速な変化の時期を経験する州機関にとって有益です。
- **進化段階**：州の機関は、進化段階への登録を引き続き確認する可能性があります。ただし、この時点で州の機関は成熟しています。実装前、開発、および運用段階を通じて、州の機関と DOTS は、明確な役割と責任に基づいた強力な協力関係を築くことになります。これらの強力な協力関係は、新たに獲得された制度的知識の獲得に加えて、進化段階で州政府をうまく位置付けます。

9. 計画の実施

3つの実装シナリオのそれぞれが、RUC への移行を達成するための機会と課題を提供します。徹底的な比較は不可能ですが、各機関や法定環境で発生する可能性のある文脈上の違いを考えると、高レベルの比較に適した一般的な要素がいくつかあります。

- 1 移行の効果：シナリオでは、乗用車を自動車燃料税から道路使用料に移行するのはどのくらい簡単ですか？
- 2 公平性促進の程度：このシナリオは、車両タイプ、地理的位置、その他のドライバーの社会経済的条件を超えた公平性と公平性を促進するのにどの程度適していますか？シナリオは完全参加への道筋をどの程度提供しているか？
- 3 自動車燃料税収入の置換えの程度：このシナリオは、自動車燃料税によって創出される収益と同等またはそれを上回る収益をどの程度効果的に生み出しますか？シナリオは、収益創出を強化する機会をどの程度もたらしますか？
- 4 サポートする複数のテクノロジー：シナリオは、既存の利用可能なテクノロジーに

どの程度適応していますか?シナリオは、新しいテクノロジーや市場に対してどの程度の柔軟性を備えていますか?

- 5 既存の州の組織の活用：このシナリオでは、追加レベルの管理とリソースがどの程度必要ですか?
- 6 費用対効果の高い普及へのサポート：低導入コストを促進するためのシナリオは、どの程度有効ですか?
- 7 単純な公衆とのコミュニケーションを推奨：シナリオは、シンプルで効果的なターゲットを絞ったコミュニケーションや政治的関与をどの程度サポートしていますか?
- 8 リスク回避：シナリオは、政治的、技術的、または財政的にどの程度リスクに回避的ですか?

他のシナリオと同様に、いくつかのトレードオフがあります。各シナリオは、関連する各タスクのフェーズと課題によって評価されます。表-1 は、各シナリオが互いにどのように比較されるかを示しています。

表-1 全てのシナリオ

All Scenarios								
	Supports Easy Motorist Migration	Degree of Equity Promotion	Effectiveness in Replacing MFT Revenues	Supports Multiple Technologies	Leverages Existing State Organization	Supports A Cost Effective Deployment	Encourages Simple Public Comms	Degree of Risk Aversion
Scenario 1 Full Replacement								
Scenario 2 Hybrid Transition								
Scenario 3 Fleet Conversion								

High -----> Low

9.1 シナリオ 1：完全な置換え

「完全代替」シナリオでは、担当機関は RUC を使用して自動車燃料税を完全に代替するように指示されます。このシナリオでは、燃料の種類、車両の燃料効率、または場所に関係なく、すべての乗用車が運用上の RUC プログラムに即座に移行されます。主な考慮事項と課題、および各評価カテゴリに関連する推奨事項の一部を以下に示します。



- **運転者の容易な移行をサポート**：このシナリオでは、車両の登録が非常に複雑になります。すべてのメーカー、モデル、パワートレイン、目的、および居住地にまたがる車両は、ガロン単位の資金調達モデルからマイル単位のアプローチに急速に移行します。
 - **課題**：プログラムの急激な増加は、散発的な収入、実施上の問題のリスクの増加、混乱した運転手、および高度な法執行違反につながる可能性があります。
 - **推奨事項**：主要なマイルストーンとベンチマークを備えた段階的な実装計画を作成します。これは、車両のカテゴリ、登録された場所、または収益の流れを調和させ、体系的な移行をサポートする目的に基づいています。自動車局などの既存の機関を通じて包括的なコミュニケーションエンゲージメントキャンペーンを展開し、運転者に移行を通知し、移行の明確なマイルストーンを確立して、登録済みの運転者からの混乱を軽減します。
- **公平性プロモーションの程度**：このシナリオは、公平性プロモーションの最高度をサポートします。場所、車両の種類、またはその他の社会経済的要因に関係なく、すべての車両と運転者が登録されるため、特定のグループが選ばれたり、不当な負担を強いられたりすることはありません。
 - **課題**：このような大規模な実装により、一部のグループは不当に扱われていると感じるでしょう。電気自動車の所有者は、自動車が化石燃料や排出ガスへの依存を減らすのに役立つため、不当に罰せられていると感じるかもしれません。ライドシェアサービスは、プログラムで混雑緩和をサポートしているため、不当に扱われていると感じる場合があります。地方の運転者は、RUC に移動すると、長距離を運転するため、不当に不利益を被る可能性があると感じる場合があります。
 - **推奨事項**：燃料税ベースの資金調達モデル全体がもはや持続可能ではないこと、およびすべての運転者が信頼できる交通インフラを確保するために公平な分担をサポートする必要があることを説明する一貫したメッセージを発信します。超党派の政府関係者、著名人、プロの擁護団体など、主要な支持者を募集して、一般の人々へのメッセージを促進します。ドライバーが現在のモデルで支払う金額と、RUC で支払う金額を示す Web ベースの計算機を起動します。
- **自動車燃料税 (MFT) 収入の置き換えにおける有効性**：このソリューションは、自動車燃料税の置き換えに最高の収入をもたらします。このシナリオでは、以前に自動車燃料税を支払っていたすべての車両が RUC に移行します。政策と料金が適切に設定されれば、生成される収益は、電気自動車の統合によって改善されないにしても、少なくとも現在の自動車燃料税の下で見られるものを模倣するでしょう。
 - **課題**：最初は、運転者が RUC に移行すると、走行距離による支払いに敏感になり、一時的

に収益が減少するため、運転習慣が変化する可能性があります。RUC が自動車運転者に課す行動上の考慮事項を考えると、投資家や債券評価者は、RUC が資金提供する債券により高いリスク格付けを設定する可能性があります。これは、長期投資に悪影響を与える可能性があります。

- **推奨事項**：先入観のあるリスクや予想される行動の変化を取り除くために、早期かつ頻繁にコミュニケーションを確立します。RUC 計算機を作成し、パイロットデモンストレーションを開始して、RUC の下での影響が想像よりも大幅に少ないことを示します。「e ウォレット」などのプリペイド支払いオプションを実装するか、RUC 支払いを他の資金調達サービスと統合して、親しみやすさを促進します。行動に関する懸念を考慮しながら RUC 収益を予測する堅牢な金融収益モデルを作成しますが、債券評価者に情報を提供するために VMT の長期的な調和を示します。
- **複数のテクノロジーのサポート**：このシナリオでは、複数のテクノロジーをサポートするための最高の可用性が提供されます。メーカー、モデル、年式、パワートレインに関係なく、すべての車両が登録されることを考えると、複数のテクノロジーに対応する必要性が最も重要になります。テクノロジーとアカウント管理オプションの選択は、このような幅広いドライバーによる受け入れを促進するための鍵となります。
- **課題**：複数の選択肢が必要なため、技術や民間企業の認証に関連する課題が生じます。また、すぐに利用できる標準がないため、車両から RUC 関連の情報を正確、安全、確実に収集できる技術を認定する際に、DOT にかかなりの課題が生じます。最後に、1996 年より古い車両には OBD-II ポートがないため、技術を必要としない別の問題が生じます。
- **推奨事項**：ドライバーにハイテク、ローテク、およびノーテクの可能性を提供するオプションを調べます。信頼性と信頼性を促進する必要性と複雑さのバランスをとる認証基準を作成し、OmniAir などのエンティティを関与させて、アカウントマネージャーに自己認証オプションを提供します。州はまた、すでに市場でのプレゼンスを持ち、セルラーデータプラン、公益事業、料金徴収、車載テレマティクス、または親しみやすさを促進するその他の可能性など、RUC を既存のサービス機能と統合できるアカウントマネージャーとのオプションを検討する必要があります。
- **既存の国家組織を活用**：このシナリオは、新しいスタッフを大幅に増員しない限り、既存の組織構造に対応するにはあまり適していません。ドライバーとのやり取りやアウトリーチの多くは、民間部門のアカウントマネージャーを使用してサポートできますが、膨大な量だけを考えると、追加のスタッフが必要になります。
 - **課題**：調整、通信、歳入徴収、執行に必要なタッチポイントの数は、自動車燃料税の下で以前に必要な数よりも指数関数的に増加しています。メッセージの伝達、ア

カウンタマネージャーの監督、未払いの RUC の回収、監査とコンプライアンス評価の実施には、追加のスタッフが必要になります。

- **推奨事項**：既存のスタッフを維持する方法を含め、RUC プログラムを管理するために必要な新しいスタッフを特定する、堅牢な組織フレームワークを作成します。州の予算に十分な人員リソースが含まれていることを確認してください。契約、支払執行、監査とコンプライアンス、コミュニケーション、プログラム評価、技術認証、プログラム管理、立法の調整、相互運用性、および財務報告について、複数の部門およびそれらの部門内のオフィスにまたがる明確な役割と責任を提供します。RUC の新しい運用をサポートするために、新しいスタッフを雇用し、既存のスタッフを再トレーニングする間、管理責任を一時的にアウトソーシングすることを検討してください。
- **費用対効果の高い展開をサポート**：州全体で RUC に完全に移行すると、特定されたすべてのシナリオの中で展開コストが最も高くなります。すべての機能（通信、技術システム、ポリシー、コンプライアンス、組織構造、人員配置など）に資金を提供するための費用は、最初の展開から完全な運用までかなりの額になるため、このアプローチを検討している州は、からの移行に多額の資金を喜んで投資する必要があります。RUC への自動車燃料税。
 - **課題**：すべての運転者と車両タイプに効果的に伝達し、技術システムを作成および認定し、民間企業との契約を特定および確立し、認定し、新しいスタッフを雇用および訓練し、顧客サービスを提供し、新しいシステムを確立し、プロセス。
 - **推奨事項**：段階的なマイルストーンとイニシアチブを作成して、展開コストを数年に分散させます。料金所の運営者、交通機関の運営者、またはサービスを共有するその他の団体を含む、他の行政機関と協力してください。国家と民間団体の間の官民パートナーシップも調査して、潜在的な費用分担イニシアチブを特定する必要があります。
- **シンプルなパブリックコミュニケーションの促進**：RUC プログラム開発の初期段階、特に実装前および開発段階では、コミュニケーションの取り組みは高いレベルの重要性を維持します。フォーカスグループ、世論調査、一般大衆および主要な利害関係者との州全体の教育キャンペーンなどの広範なコミュニケーション活動は、大衆の受容を構築するために必要となります。
 - **課題**：このタイプの RUC 展開の参加者の数は、かなりの量の通信メッセージング、調査、および関与を必要とします。かなりの数の運転手と、彼ら固有のニーズに対応する必要性により、かなりの複雑さと課題が生じます。
 - **推奨事項**：調査、フォーカスグループ、世論調査など、最初のコミュニケーション調査を実施します。地元の著名人、立法者、および専門家団体によって提示された一連のターゲットを絞ったコミュニケーションメッセージを作成し、調査から得られた特定の

調査結果に対処します。公共情報局と協力して、否定的な広告に対処し、新しい資金源の必要性和相まって、各ドライバーが信頼できる堅牢なインフラストラクチャから得られる全体的な利益を促進するキャンペーンを展開し、新しい資金調達モデルの利点を説明します。

- **リスク回避度**：完全な交換シナリオには、非常に多くのリスクが伴います。本格的な RUC 実装の複雑さは、プログラムの過程で対処しなければならないいくつかのリスクをもたらします。
 - **課題**：完全交換シナリオに関連する主な技術的課題は、運用中の RUC システムのバックボーンとして機能する RUC システムの開発とテストに必要な時間です。また、RUC プログラムが、実施のペースが速いために車両の展開および初期登録中に事故に遭遇した場合、重大な政治的課題が発生する可能性があります。コンプライアンスと不正対策のポリシーは、さまざまな州の機関にとって新しい手順を伴うものであり、効果的に受け入れられ実行されるまでには時間がかかる可能性があります。
 - **推奨事項**：リスクを積極的に特定して対処します。公共の受容、技術、プロセス、文化、組織、政治など、複数の領域にわたってリスクを分類します。それぞれの分野の課題に対処した経験を持つ各カテゴリのチャンピオンを特定し、リスクを軽減するための戦略を開発するように関与させます。プログラムに最大の課題をもたらすリスクを明確に特定し、優先順位を付け、関与し、監視し、最終的に軽減するためのリスク管理計画を作成します。

9.2 シナリオ 2：ハイブリッドの展開

「ハイブリッド配備」のシナリオでは、主機関はすべての非ガソリンおよびディーゼル燃料車を RUC に置き換えるように指示されています。このシナリオでは、電気自動車、圧縮天然ガス自動車、バイオ燃料自動車、および水素電池自動車が RUC プログラムに移行します。ただし、自動車燃料税は、ガソリンまたはディーゼルを使用するすべての車両に対して永続的に適用されます。このシナリオは、RUC 移行へのより穏やかなアプローチを表しており、完全な置き換えのシナリオよりも実施の負担や州にとっての課題が少なくなります。主な考慮事項と課題、および各評価カテゴリに関連する推奨事項の一部を以下に示します。



- **運転者の容易な移行をサポート**：このシナリオでは、すべての車両タイプを網羅する大規模な州全体の登録と比較して、車両の登録が中程度の複雑さを提供します。
 - **課題**：このシナリオで登録される車両は少なくなります。これらの異なるパワートレインを搭載した車両の移行には依然として重大な課題があります。最初は、これら

のクラスは車両プール全体の少数の人口を表しますが、州や車両メーカーが化石燃料を動力源とする車両から移行するにつれて、登録者の数はより複雑になります。さらに、代替燃料車の購入を思いとどまらせることなく、持続可能な収益をサポートする料金体系を開発して伝達することは、全体的な受け入れと移行への重要な足がかりです。

- **推奨事項:** 初期の経済的影響分析を実施して、移行による収益への影響を判断します。政治的な影響が最も少ない RUC にすぐに移行できる車両から始めます。代替燃料を使用する国営車両を使用したパイロットプログラムを調べます。平均燃費に基づいて、自動車燃料税から失われた収入に相当する登録料を課し、親しみやすさを促進する手段として、代替燃料の所有者が既に支払っている代替燃料使用料以上を支払うことなく、最初に RUC に登録する方法を提供します。
- **公平性プロモーションの程度:** このシナリオでは、RUC に該当する車両は現在公平に貢献しておらず、高額な車両が所有する傾向があるため、税率の設定方法によっては、道路維持に対する納税者の負担により多くの公平性がもたらされる可能性があります。社会経済的カテゴリーの。
 - **課題:** このハイブリッドシナリオが直面している公平性の最大の課題は、これらの自動車所有者が、炭素排出量の削減と化石燃料への世界的な依存の削減に貢献したことで不当に罰せられていると感じているという懸念に関連しています。
 - **推奨事項:** 他のシナリオと同様に、一貫したメッセージを発信し、すべての人が道路の使用に対して公正な分担金を支払う必要性に焦点を当てることをお勧めします。特定の車両所有者グループの関与とパイロット研究は、懸念を和らげ、政治的受容を得るのに役立つ可能性があります。連邦および州の購入インセンティブなど、代替燃料に対して提供される他のより効果的な税制上のインセンティブと RUC を統合することも、これらの車両クラス全体での受け入れを促進するのに役立つ可能性があります。
- **自動車燃料税 (MFT) 歳入の置き換えにおける有効性:** 当初、このシナリオでは、MFT 歳入を置き換え点まで増加させる方法はほとんどありません。ただし、価格の引き下げと充電の利用可能性の向上により、より多くの電気自動車が市場に参入するにつれて、このシナリオでは RUC が MFT に取って代わる可能性があります。高くなります。
 - **課題:** 最初は、費用対効果がこのシナリオでの RUC の最大の課題になります。最初は、このプログラムを展開するために必要なコストは、このような小さな車両プールから得られる収益をはるかに上回ります。課題は、即時のプラスのキャッシュフローが必要な政治環境でプログラムの実行可能性を維持することです。
 - **推奨事項:** この課題は、少なくとも最初は、ドライバーが概念に慣れる方法としてプ

プログラムを扱うことで克服できます。確立された RUC 率は、登録ロイヤルティを超えないように設定することができ、RUC が既存の税制上のメリットを妨げないようにすることもできます。この「試用期間」中、各州は、RUC の収益を使用して、より便利なサービス、EV 充電インフラストラクチャ、ドライバー向けの代替燃料貯蔵庫を提供する方法を検討し、RUC を使用して全体的な交通環境を改善する方法を示す必要があります。

- **複数のテクノロジーのサポート**：このシナリオでは、複数のテクノロジーをサポートするための可用性が提供されますが、本格的な実装によって現在可能な限りではありません。
 - **課題**：多くのハイテク、ローテク、およびノーテクオプションを利用できるようにすることができますが、車両のオンボード診断（OBD-II）ポートが利用できないため、プラグインテクノロジーに制限が生じます。さらに、企業は、少数の車両プールに技術を提供する意思がない可能性があります。
 - **推奨事項**：RUC に対応できる OBD-II ポートデバイス以外の実行可能なオプションを検討します。すでに代替燃料車のサービスを提供している企業やデータブローカーと連携します。RUC のアカウントマネージャーとして、代替燃料貯蔵所や充電プロバイダーと連携する方法を探ります。
- **既存の州組織の活用**：このシナリオでは、追加のスタッフが必要になる場合がありますが、少なくとも最初のうちは、州全体での即時の実施と同程度ではありません。最初は、RUC プログラム管理をサポートするために既存のスタッフを再訓練できるかもしれませんが、ますます多くの車両が代替燃料方式に移行するにつれて、追加のスタッフが必要になる場合があります。
 - **課題**：初期の自動車運転者の数は完全代替シナリオよりもかなり少ないものの、特に州の既存の自動車燃料税と並行して、新しいプログラムに対応するために利用可能なスタッフを確保するという課題がまだあります。
 - **推奨事項**：スタッフのニーズ、トレーニングの要件、および2つの並行した収益源を管理するために必要な複雑さを特定する組織的なフレームワークが推奨されます。最初の数年間は大変ですが、移行期間が長くなることで、スタッフはすぐに新しい役割を引き受ける必要がなく、新しいプロセスについてトレーニングすることができます。その後、ますます多くの運転手が代替燃料車に移行するにつれて、複雑さと課題が減少し、並行した管理の流れが必要なくなる可能性があります。これにより、人員を大幅に増員する必要がなく、既存のスタッフを使用できる可能性があります。
- **費用対効果の高い展開をサポート**：このシナリオでは、州にいくらかの展開コストがかかりますが、完全な交換シナリオで予想されるほどではありません。

- **課題**：通信、技術システム、ポリシー、コンプライアンス、組織構造、人員配置などの一部のアクティビティの導入コスト。それでも必要になる場合は、初期の財務上の影響を最小限に抑えるために、コストを複数年にわたって段階的に行うことができます。また、ますます多くの州が RUC プログラムを展開するにつれて、州はプールされた資金研究を通じて担保と知的資本を共有することができ、全体的な展開コストを相殺するのに役立つ可能性があります。ただし、最初の数が少なすぎると、市場アクセスの大幅な拡大が認識されないため、州は商業アカウントマネージャーを引き付けるのが困難になる可能性があります。
- **推奨事項**：段階的な展開計画を作成し、段階的なコストを特定します。プールされた資金の調査に参加し、RUC を展開している他の州や組織と協力して、コストを相殺する共有のコラボレーションの機会を特定します。
- **シンプルなパブリックコミュニケーションを奨励**：このシナリオに関するコミュニケーションは強力ですが、当初は代替燃料車を運転する運転者のみに限定される可能性があります。プログラムが進化し、ますます多くの車両が登録されるにつれて、通信メッセージは拡大するはずですが。
 - **課題**：このシナリオが直面するコミュニケーションの最大の課題は、すでに善意で行動したと感じている可能性のある運転者を関与させる必要があることです。一部のドライバーは、環境への配慮を示すために代替燃料や電気自動車を購入しています。そのため、大型トラックなどの他の運転者が対処する必要があるため、輸送の改善に関する会話に積極的に参加しない可能性があります。
 - **推奨事項**：信頼できる輸送インフラストラクチャが責任の共有であることを示します。各車両タイプに基づいて車両コストを伝達し、他の車両タイプおよびパワートレインによって支払われるコストに対する代替燃料の所有に対する税制上の優遇措置を伝達します。
- **リスク回避の程度**：ハイブリッド導入シナリオには、完全交換シナリオと同様のリスクが依然として多くありますが、最初に登録された車両の数が少ないほど、州への全体的なリスクは少なくなります。
 - **課題**：全般的な社会的受容、テクノロジー、プロセス統合、組織の複雑さ、政治的受容など、課題が存在します。RUC は環境に優しい車両に対するペナルティと見なされる可能性があるため、これらの課題はさらに大きくなる可能性があります。ただし、車両の台数だけでも、登録者数が少なく、マイレージレポートとアカウント管理のオプションが少ないことと相まって、完全な交換シナリオよりも全体的なリスクが低くなります。

- **推奨事項**：テレマティクスデータの使用を加速して、技術的なリスクを軽減します。環境に優しい車をターゲットにすることに関連する特定の政治的リスクに対処するために、既存の税制優遇措置を伝え、他の一般的なコストと比較して RUC の財政的影響を示すことは、懸念を保証するのに役立ちます。特定のユーザビリティリスクへの対処を支援するために、パイロットデモンストレーションは、一般的な誤解を否定しながら、親しみやすさと理解の向上を通じてサポートを得ることが示されています。

9.3 シナリオ 3：フリートからの移行 (FLEET CONVERSION)

「フリートコンバージョン」シナリオでは、主機関は、当初、フリート車両の自動車燃料税に代わって RUC を使用するように指示されます。このシナリオでは、運輸ネットワーク会社 (TNC)、タクシー、カーシェアリングサービス、レンタル車両、軽量配送車両が RUC プログラムに



移行します。ただし、10 年以内に、すべての小型乗用車が運用する RUC プログラムに移行されます。このシナリオは、RUC 移行への緩和されたアプローチを表しており、最初は、完全な置き換えのシナリオよりも負担や課題が少なくなります。この段階的な移行アプローチでは、ドライバーのサブセットを利用して運用する RUC プログラムをゆっくりと開発し、その後、すべての車両を含むより大きな運用する RUC プログラムに移行します。主な考慮事項と課題、および各評価カテゴリに関連する推奨事項の一部を以下に示します。

- **自動車運転者の容易な移行をサポート**：このシナリオでは、自動車運転者の移行が最も容易になります。フリートは、自動車運転者コミュニティ全体に占める割合はるかに小さいため、移行を簡単に拡張して、はるかに小さな車両プールに展開できます。
 - **課題**：各シナリオでのタイムリーで簡単な移行にはいくつかの共通の課題がありますが、フリート車両の移行に関する課題はかなり少なくなります。最大の課題は、異なるテクノロジーと料金徴収システムにわたって一貫したレポートを確立することです。州はまた、艦隊会社に代わって RUC を収集するために、フリート会社と新しい契約を結ぶ必要があるかもしれないため、追加の課題が生じます。
 - **推奨事項**：既存の収集および報告プロセスを可能な限り最大限に活用します。RUC への移行を成功させるために、企業に助成金または無利子ローンを提供します。
- **公平性プロモーションの程度**：公平性の考慮事項は、フリートの転換にほとんどまたはまったく影響を与えませんが、このシナリオでは、州が特定のコミュニティに関与し、フリートプログラムが移行されている間、RUC の概念を促進するためのより多くの時間を提供します。
 - **課題**：フリートの所有者は、経済にプラスの影響を与えているため、不当に扱われてい

ると感じるでしょう。ほとんどのフリートシステムは、取引のほとんどが手数料と見なされるため、税の報告にも制限があります。

- **推奨事項**：フリートの所有者に、RUC に関する特定のメッセージを作成するよう働きかけます。高速道路のインフラストラクチャを改善するための投資を活用する、各フリート所有者に固有のキャンペーンを作成します。RUC に登録するための潜在的な税補助金または節約を提供します。
- **自動車燃料税 (MFT) 歳入の置き換えにおける有効性**：このシナリオは、最初は既存の歳入にほとんどまたはまったく影響を与えず、税率が自動車燃料税と同等の税率を超えない場合、歳入が減少する可能性があります。
 - **課題**：このシナリオの最大の課題は、実装の最初の数年間で、持続可能で前向きな収益源を生み出すことです。さらに、フリートの RUC は消費者のコストを増加させる可能性があります。他の多くの経済分野に波及効果をもたらす可能性があります。
 - **推奨事項**：フリートの関与に悪影響を与えることなくフリートへの参加を促進し、技術やプロセスの改善に関連するコストを相殺するのに役立つ料金体系を検討します。補助金またはゼロ金利ローンを作成して、コストを相殺し、即時のプラスのキャッシュフローをサポートします。
- **複数のテクノロジーのサポート**：このシナリオでは、テクノロジーの選択肢はフリートプロバイダーによって選択されたものに限定されます。
 - **課題**：技術オプションが直面している最大の課題は、フリート所有者に法外なコストを証明することなく、RUC とレポートデータを明確、正確、かつ確実に収集する必要があることです。
 - **推奨事項**：使用するオプションに関係なく従わなければならない一連の機能要件と標準への準拠を作成します。フリートの所有者は、独自の優先テクノロジーを使用して基準を満たすことができます。フリート所有者の技術更新をサポートする助成金または無利子ローンを検討してください。RUC を既存のフリートサービス機能（セルラーデータプラン、公益事業、料金徴収、車載テレマティクス、その他の可能性など）と統合するためのオプションを検討してください。
- **既存の国家機関を活用**：RUC が最初にフリートに活用されるまでの間、組織の複雑さはほとんどなく、プログラムは既存の契約および税務管理スタッフを使用して簡単に対応できるはずです。
 - **課題**：このシナリオで組織が直面する最大の課題は、プログラムが大規模なロールアウトに発展するにつれて、新しいプロセスとスタッフを統合する必要があることです。フリートの展開中に新しい組織上の課題が発生しますが、それらは最小限であると予

想され、既存のプロセスとスタッフに大きく依存します。

- **推奨事項**：フリートライセンスなどのフリート収益プログラムに既に精通している既存のプロセス、スタッフ、およびシステムを活用します。新しい車両クラスが RUC プログラムに移行されるにつれて、スタッフと能力を段階的に強化します。
- **費用対効果の高い展開をサポート**：フリートを RUC プログラムに移行すると、すべてのシナリオの中で展開コストが最も低くなります。時間の経過とともに完全な実装への移行には確かにコストがかかりますが、それらのコストは数年にわたって分散されると予想され、新しい車両が RUC プログラムに参加するにつれて系統的に制御できます。
 - **課題**：このシナリオに関連するコストのほとんどは、新しい契約メカニズムの確立、おそらくシステム更新作業のための助成金または無利子ローンの確立、フリート所有者と協力して顧客に通信を展開することに関連しています。
 - **推奨事項**：既存のフリートシステムとプロセスを活用します。フリートオーナーと協力して、顧客に RUC を伝えるコストを分担します。
- **シンプルなパブリックコミュニケーションの奨励**：このシナリオでのパブリックアウトリーチとコミュニケーションは、車両所有者の責任となります。一貫性のある正確なメッセージを確実に伝えるには州の関与が必要ですが、関与する必要がある利害関係者の数が少ないことは、最も単純なシナリオであることを証明しています。
 - **課題**：このシナリオでのパブリックコミュニケーションの最大の課題は、フリートの所有者が州の方向性と一致するメッセージを提供していることを確認することです。一部のフリート所有者は、メッセージを弱体化させて自社のビジネスの優先事項を促進する可能性があり、長期的なコミュニケーション計画を狂わせる可能性があります。
 - **推奨事項**：フリートの所有者と協力して、一貫したメッセージを確立します。共有コミュニケーションコンテンツを開発し、フリートオーナーが宣伝できる広告やその他の国有資料を作成します。
- **リスク回避度**：このオプションは、すべてのシナリオの中で最小のリスク量を提供します。リスクは予想されますが、新しい車両クラスが RUC に移行されるにつれて、リスク管理へのより体系的なアプローチを可能にする、簡単に対処できることが期待されます。
 - **課題**：このシナリオの最大の課題は、フリート所有者による受け入れと、無給の RUC の不正対策です。
 - **推奨事項**：フリート所有者との明確なコミュニケーションとコラボレーションは、リスクの軽減に役立ちます。また、登録先取特権を簡単に課すことができるフリート所有者に収集の責任を負わせることは、不正対策リスクへの対処にも役立つ可能性があります。

10. 今後の検討事項

運用可能な RUC プログラムの完全な実施への道のりは、州が RUC システムの設置を検討する際に考慮しなければならないさまざまな課題と行動に満ちています。ただし、運用する RUC プログラムが実施されると、将来の考慮事項もいくつかあります。すべてのサービスとユーザ料金が 1 つのプラットフォームにまとめられているモビリティマーケットプレイスの出現は、RUC システムとの統合を目指しています。電気自動車の普及は、収益源を混乱させる可能性があり、その結果、政策立案者が RUC プログラムの実施を通じて行動を起こすよう促す可能性があります。新しく出現するテクノロジーにより、州はユーザにさらなる利便性を提供するより効率的な方法でサービスを提供できるようになりますが、これらのサービスには、革新的なテクノロジーの将来の統合に対応するための適応性と柔軟性に優れた RUC システムが必要です。

10.1 モビリティマーケット

現代社会において、お客様は生活のあらゆる面でますます便利になることに慣れてきました。交通機関も例外ではありません。モビリティマーケットは、交通システムのユーザに、単一のプラットフォームを通じてあらゆる交通手段にアクセスできる機能を提供します。交通機関、通勤電車、またはマイクロモビリティオプション(e バイク、電動スクーター、電動スケートボードなど)のチケットを購入する場合でも、単一のアプリケーションによってシステムのユーザはこれらの取引をシームレスな方法で柔軟に行うことができます。ただし、モビリティマーケットは、地上交通システムを構成するさまざまなモードへのアクセスだけではありません。モビリティマーケットには、消費者が RUC などのユーザ料金を支払う機能も含まれます。全国の RUC パイロットは、利便性がユーザの受け入れへの入り口であり、より高いレベルの満足度を生み出すことを一貫して実証してきました。この観点から、モビリティマーケットへの RUC 料金支払いの統合は、ユーザが歓迎する可能性が高い。

10.2 電気自動車の普及

電気自動車やその他の燃料効率の高い車両の出現により、自動車燃料税の持続可能性に長期的な課題が生じています。電気自動車の成長は、引き続き破壊的な要因であり、自動車燃料税が陸上輸送システムに十分な資金を供給する能力を妨げます。以前の電気自動車モデルの最近のバージョンでは、バッテリー寿命が以前のものよりも 20~100%長くなりました。さらに、バッテリーのコストは 2010 年以降 85%以上削減されました。自動車メーカーは、低コストのバッテリーとバッテリー寿命の延長により航続距離の不安が軽減されただけでなく、モデルや車種を問わず、電気自動車の充電オプションを拡張しました。さらに、電気自動車

の採用は、野心的な政策と補助金によっても支えられています。さらに、カリフォルニア州など一部の州では、すべてのガソリン車の販売を停止する計画を発表しています。そのため、今後数年間で電気自動車の採用が大幅に増加し、すでに減少している自動車燃料税の収益に圧力をかけると想定するのは合理的です。

10.3 新技術

道路利用データを収集、処理、送信する技術は進化し続けます。RUC パイロットは、OBD-II ドングルやスマートフォンなどのアフターマーケットデバイスを使用して、道路使用データを収集、処理、送信してきました。ただし、組み込みテレマティクスシステムは、そのようなデバイスを使用せずに道路使用データを自動的に収集する機会を提供します。さらに、システムは改ざんや回避の可能性が低くなります。車載テレマティクスは、標準機能として工場ですべてインストールされるシステムが増えるにつれて改善され、自動化された車両アプリケーションもいつか標準になる可能性があります。そして、未知の未来技術がさらなる可能性を解き放つかも知れません。RUC システムは、技術革新を促進するか、少なくとも柔軟に対応できるように構築する必要があります。運用 RUC システムの望ましい柔軟性は、実装前の段階で確立する必要があります。その後の実装では、技術仕様とビジネス要件で柔軟性を考慮する必要があります。

11. 結論

この10年間の実施計画は、州が独自のRUCプログラムの運用を実際する際にRUC Americaが関与できる、高レベルの手順、推奨事項、政策のトレードオフに関する考慮事項、およびベストプラクティスを提供しています。さらに、10年実施計画では、州がRUCの成熟度レベルを超えて前進し、独自の運用RUCプログラムの展開、運用、および管理を開始する際に、州が経験する可能性のある課題の多くを特定しています。各州には独自のプロセス、ポリシー、および管理規則があるため、この10年間の戦略計画で提供される推奨事項は、各州固有の運用環境に最適になるようにカスタマイズする必要があります。

10年実施計画の策定を通じて、いくつかの重要なポイントと所見が特定されました。これらの重要なポイントは、州が運用するRUCプログラムの実施に移行する際に考慮すべき洞察を表しています。これらの重要なポイントは次のとおりです。

- **州間の違い**：政治的感受性、経済的影響、ガバナンス構造、および人口間の社会経済的差異はさまざまであり、多くの場合異なるため、RUCプログラムの展開に関して各州が取るべき単一の道はありません。
- **標準の必要性**：州間の相互運用性を実現するには、国家データセキュリティ標準が必要

になります。

- **市民へのアウトリーチと教育**：市民へのアウトリーチと教育は、特に現在の資金調達モデルと、それがもはや持続可能ではない理由、RUC が実行可能な代替手段である理由、RUC システムに対する市民の優先事項について共通の理解を確立する場合に不可欠です。彼らの状態。
- **一般的な神話の払拭**：プライバシーへの影響、管理の複雑さ、高い運用コスト、地方と都市の公平性など、RUC に関連する一般的な神話は、教育を通じて対処できます。
- **州の DOT の役割**：DOT の役割は、最初は RUC プログラムの主要な管理者になる可能性があります。プログラムがより多くの車両やカテゴリを扱うようになるにつれて、その役割は歳入や自動車などの他の部門に移行する必要があります。
- **電気自動車から始める**：電気自動車は、RUC プログラムの初期実装の最初の選択肢であることは明らかですが、州は、他の車両クラスを最適に統合する方法と時期についても検討する必要があります。
- **RUC 料金**：RUC 料金は、すべての乗用車に一律に適用される場合もあれば、州の政策の優先順位に応じて、車両の重量、排出量、または燃費に基づいて異なる場合もあります。
- **立法機関の関与**：RUC の立法上の承認を得るには、複数の政党にわたる立法者および知事との強力な協力関係が必要です。
- **連邦政府の役割**：国の RUC パイロットプログラムからのガイダンスは、州が独自の RUC ソリューションを展開する方法を決定する上で重要な役割を果たします。
- **地域間の相互運用性**：地域間の相互運用性は必要であり、IFTA は、州間の歳入相互主義の一貫性を可能にする共通の基準に準拠しているため、州が検討すべきモデルを提供します。
- **経験が受容を生む**：RUC では、経験が受容を生みます。以前に大衆向けのパイロットプログラムを展開した州は、RUC に対する大衆の支持をより強く獲得する可能性が高くなります。
- **進化するテクノロジーを予測して適応する**：道路利用データを収集、処理、送信するためのテクノロジーは進化し続けます。車載テレマティクスと自動化は、標準機能として工場にインストールされるシステムが増えるにつれて、進化し続けます。各国は、技術革新を促進するか、少なくとも柔軟に対応できるように構造化された RUC システムを開発するように行動する必要があります。

RUC America とその加盟州が運用する RUC プログラムを展開し続けるにつれて、全国の

州は、「道路資金調達への新しい道」を開拓する際に、彼らは突破口を熱心に観察するでしょう。実際、RUC America は、自動車燃料税システムの代替として RUC の研究、開発、実証を推進するリーダーとして全国的に認められており、RUC の実施のための 10 年間の戦略計画を作成するのに非常に適していました。運用する RUC プログラムの実施には課題が伴いますが、これらの課題は、この 10 年間の実施計画に含まれる行動と推奨事項で満たすことができます。

出典

- 1) RUC America ホームページ
https://caroadcharge.com/media/hawhi11i/ruc-america-ten-year-strategic-plan-12082022_508.pdf

3.4 Managed lane とダイナミックプライシングの実施状況

3.4.1 まえがき

米国の Managed Lane は、交通量の多い路線において特定車線を有料にすることで旅行時間の信頼性を高めるという交通マネジメントの手法で、日本の有料道路のダイナミックプライシングの参考になると考えられる。

この章では米国の Managed lane に関係して次の 3 つを説明しています。

- ・ ロサンゼルス市の Managed lane の現地視察報告

ITS 世界会議 2022 がロサンゼルス市で開催され、現地の Express Lane (Carpool 含む) を視察した内容を報告します。

- ・ 特別車線と高速道路の全米目録

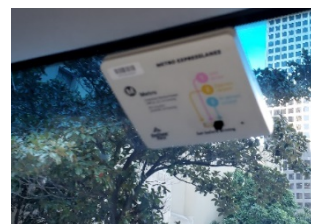
米国 DOT の連邦道路庁 (FHWA) により 2021 年 2 月に公開された、全米の特別車線と高速道路について調査し 502 の施設の情報を収集し、10 のカテゴリに整理した技術報告の要点を説明します。

- ・ 管理車線の価格設定メカニズムの比較

米国 DOT の支援でテキサスの交通研究所から 2021 年 4 月に公開された、6 つの Managed lane の運用データからパフォーマンス測定を行うことで「時間帯に基づく可変価格設定」と「混雑に応じた動的料金設定」の 2 種類のダイナミックプライシングについて比較検討した報告書の概要を説明します。

3.4.2 ロサンゼルス Metro の Managed lane の現地視察報告

Metro Express Lane は FasTrak と呼ばれる車載器を使用して車両内の人数を宣言することで、I-10 および I-110 の Metro Express Lane を HOV/Carpools discount と toll-free trips で利用することができます。旅行を開始する前に、FasTrak Flex のスイッチを適切な設定(1、2、3+)に動かして、車両の人数を示します。

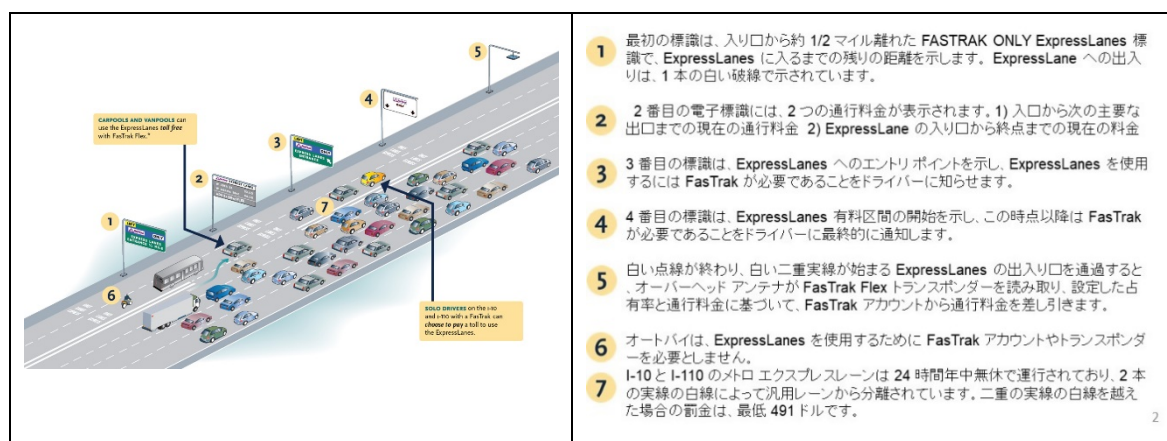


トランスポンダー (FasTrak Flex)



出典：ロサンゼルス Metro ホームページ

図 3.4.1 ロサンゼルス Metro の Managed Lane (濃い色の路線)



出典：ロサンゼルス Metro ホームページ

図 3.4.2 Managed Lane の利用方法

現地視察時の写真

I-105 の HOV Lane



Carpool の車線 (左側 1 車線)



路側機器 (車載器通信とカメラ撮影)

I-110 の Express Lane



Express Lane の車線 (左側 2 車線)



Express Lane の料金表示



3.4.3 特別車線と高速道路の全米目録

以下のタイトルの概要をこの章では説明する。

National Inventory of Specialty Lanes and Highways
Technical Report
February 2021

概要

過去数十年間、交通機関は道路の混雑とモビリティの問題に対処してきました。多くの政府機関や当局は、交通量を改善し、輸送システムの有用性を高めるために、さまざまな戦略を採用しています。これらのアプローチは、carpools や vanpools のアクセス、さまざまな料金体系など、特別車線(special lane)や高速道路の実装に焦点を当てています。

このレポートは、現在運用中(2019年時点)の特別車線と高速道路について合わせて10のタイプについて述べています。全50州とプエルトリコで運用している特別な施設とその主な特徴をまとめたものです。

表 3.4.3 特別レーンのサマリー

Type of Facility	Abbreviated Name	Number of Facilities	Total lane mile
High-occupancy vehicle (乗車人数)	HOV	97	2,872
Bus-on-shoulder (バスの路肩使用)	BOS	46	1,142
High-occupancy toll (有料・乗車人数)	HOT	31	716
Express toll lane (有料・特急車線)	ETL	22	406
Static part-time shoulder use (静的・時間帯の路肩使用)	S-PTSU	13	79
Dynamic part-time shoulder use (動的・時間帯の路肩使用)	D-PTSU	6	53
Truck-only lane (or roadway)	TL	5	34
Non-toll express lane (無課金・特急車線, バスバス)	NTEL	4	16
Bus-only lane, busway, or transitway	BL	3	8
General toll facilities (turnpikes, toll roads, and bridges)	Toll	275	25,496

備考1: HOT, ETLのような料金設定された Managed lane は移動時間の信頼性と収益創出の機会を提供している。
 備考2: D-PTSUの1ヵ所(コロラド州 I-70 Mountain Express Lane)では週末と祝日の年間で合計100日だけ料金設定している。(スキー・リゾートのためで通勤とは関係ない)

このうち料金徴収のある施設はHOT, ETL, Tollの3種類で、次の料金設定手法を用いている。。

- **Fixed pricing (固定料金)** : 時間や曜日に関係なく固定の料金

- **Time-of-day pricing (時間帯料金)** : 特定の時間帯と曜日に応じて料金が異なる
- **Dynamic pricing (変動料金)** : 需要にリアルタイムに応じて料金が増減する

フロリダ州 Tampa の Selmon Expressway では、固定料金は 1 カ所、時間帯料金は 13 カ所、変動料金は 40 カ所に導入されている。

多くの有料車線は、旅行者にアカウント登録とキャッシュレスのトランスポンダー (ETC 車載器) の利用を求めています。いくつかは旅行者に “Pay-by-Mail” オプションとして事後に請求書を郵送することがあります。

北バージニア州の Dulles とワシントン州の橋 (SR520) の有料道路では HOV が運用されていて、有料道路の料金を支払ったドライバーは HOV レーンで追加の料金を支払うことはありません。

レポートの構成

第 1 章：特別車線と高速道路の概要

特別車線とは何か、米国でどのように使用されているかについての背景を提供します。

第 2 章：情報収集アプローチ

米国の特別車線の一覧を作成するために必要なデータを収集する際のプロジェクトチームの方法論について説明します。これには、データソースに関する情報、地域の専門家が関与するデータ検証手法、専門家レビューパネルに関する情報が含まれます。

第 3 章：特別車線と高速道路の目録

専用車線施設の種類の種類、施設数による州間の分布、専用車線施設の車線マイル数が最も多い州などに基づく集計情報

第 4 章：結論と謝辞

調査チームと専門家のレビューパネルによる考察と見解について説明します。

付録：各州および施設タイプごとの詳細な目録情報

このレポートに含まれる特別車線 (Specialty lanes)

Managed Lanes (管理車線). 一般的な幹線道路に隣接 (多くはその中央) して、幹線車線の補助的な施設で基本的に使用は任意です。ドライバーの料金の支払い意思に基づいて車線に入ることができます。例：HOV (high-occupancy vehicle), HOT (high-occupancy toll), express, express, part-time shoulder, and bus and truck-only lanes.

Toll Roads or Turnpikes (有料道路). ドライバーは料金を払って施設を利用することを選

扱えます。基本的には州が有料道路を完全に所有しています。連邦政府の高速道路資金なしで資金提供および建設された歴史的な道路で後に連邦システムとなった有料道路と、独自の通行権に基づいて建設され、連邦制度から「離れて」いる有料道路があります。例：Pennsylvania Turnpike, New Jersey Turnpike, Ohio Turnpike, Indiana Toll Road, Chicago Skyway, Florida Turnpike system.

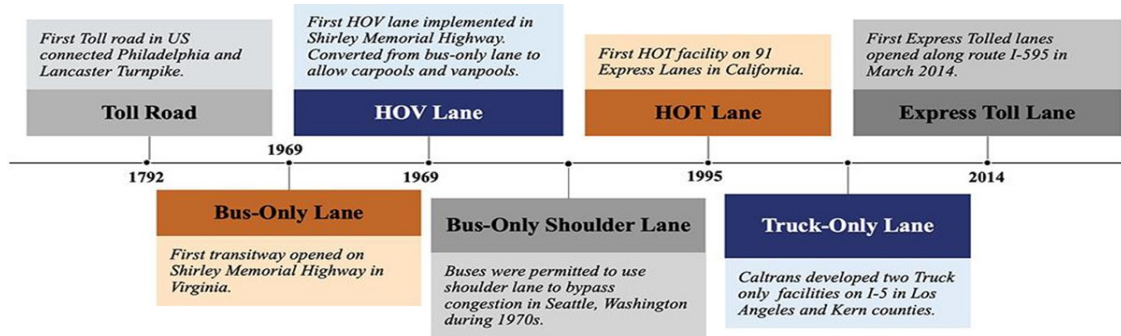






図 3.4.4 管理車線施設の歴史

<p>有料道路・Turnpike 一般道路と路線が区別された(並行しない)有料の高速道路。</p>	<p>HOV レーン 相乗り・トランジット・特別な許可が与えられた電気自動車などが無料で利用できるレーン。</p>	<p>HOT レーン 乗員数要件を満たさない車両が通行料を支払って利用するレーン。 混雑したレーンを迂回したい旅行者に、信頼性が高く、混雑していない、時間を節約できる代替手段となる。</p>	<p>Express toll レーン 全ての自動車を対象とし、通行料を支払うことで利用できるレーン。 地域によって、相乗りは割引、トランジットは無料などのオプションもある。</p>
			
<p>ペンシルバニア州</p>	<p>テキサス州</p>	<p>テキサス州</p>	<p>カリフォルニア州</p>

公道や高速道路に特別車線が必要な理由

一般的に、利用者は税金を既に支払っているため道路の建設と利用へ支払う必要はありません。特殊な道路は公的資金だけでなく、一部では投資収益を目的とした民間企業からの資金提供もある。連邦・州・地方の政府は、特別車線による (carpool などへ) 乗換え・通勤・駐車場の利点を促進し、また利用者への選択肢を提供することで公共施設をより適切に管理するという間接的な公共利益をもたらすことにあります。重要な点は、隣接する混雑した高速道路よりも時間の信頼性の高い移動を提供することで、これら施設はその目的を達成する必要があるということです。

時が経つにつれて、特別車線や施設がさらに多く全国的に設置されるようになりました。そのすべてには、信頼性や安全性といった利益をもたらす次に挙げる多様なテーマがあります。

- Traffic management
- Reliable trip times
- Promotion of carpooling and other incentives
- Generate revenue (building and operating these special lanes costs money, any revenue return from these special lanes must comply with Federal regulations)
- Enhanced public transit (e.g., bus-only lanes)
- Peak-hour congestion mitigation

結論

このレポートは 2019 年 12 月時点で、州の web サイト、利用可能なデータベース、専門家から収集したデータを使用し、積極的なアウトリーチで補足された、全米の特別車線と高速道路をまとめたものです。特別車線の情報の収集と分類には、州運輸局 (DOT)、連邦道路庁 (FHWA)、輸送調査委員会 (TRB) の協力が必要でした。

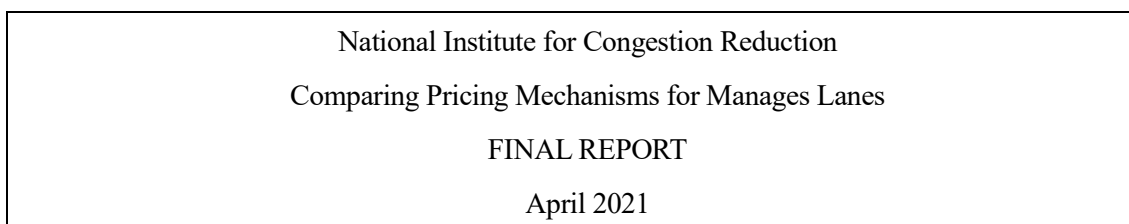
今回、公共と民間の事業者が管理する 502 の施設について調査し 10 のカテゴリに分類している。そのうち 3 つが有料、残りの 7 つが無料の専用車線と特定しました。

出典：

- 1) FHWA ホームページ https://ops.fhwa.dot.gov/freewaymgmt/mngd_lns_hov.htm

3.4.4 管理車線の料金設定メカニズムの比較

以下のタイトルの概要をこの章では説明する。



※ 「FINAL REPORT」の各章番号を□で表している。

1. 概要

有料の管理車線 (ML: Managed Lane) は米国内で交通量の多い高速道路の一部で使用され、車線が混雑しないよう料金を設定することで一般車線よりも優れた移動オプションを提供します。ML に料金を設定する一般的な方法は、時間帯に基づいて料金を変更する方法と、リアルタイムの混雑に基づいて動的に料金を変更する方法の二つがあります。どちらの ML の使用がより効果的かは明らかではありません。変動料金設定はより高い精度と適応性で現在のトラフィック状況に対応できることから理論的には優れているが、特定の時点での正確な通行料金が不明であることから政治的および世論の反対に直面しています。この調査では、通行料金、車両の移動速度、交通量に関する大規模なデータセットを使用して、米国内の 6 つの ML の交通状況に対する 2 つの異なる渋滞課金戦略の影響を評価しました。

可変料金設定 (Variably priced: 時間帯の料金): SR-91, I-25

動的料金設定 (Dynamically priced: 混雑に応じた料金): I-35W, I-394, I-35E, MoPac

この調査では、7 つの異なるパフォーマンス測定を使用して、通行料金が ML の交通を規制する能力を調べました。これらには、移動時間の節約、可変性の利点、計画時間指標の利益、通行料金が渋滞に影響を与える能力、速度しきい値の達成、速度グラフ、およびスコアリング指標が含まれます。これらのパフォーマンス測定値には、このプロジェクトの一環として開発されたいくつかの独自の測定値が含まれており、ML 料金が交通流を管理し ML の円滑な運用を維持することに役立つことが証明されました。

これら 7 つのパフォーマンス指標を使用して、研究者は 2 つの料金設定アプローチが交通状況に与える影響を評価しました。全体として、どちらの料金設定方法も ML でのトラフィックの流れを維持することがわかり、どちらの料金設定方法が明らかに優れているわけではありませんでした。動的料金設定はほとんどの指標でわずかに優れていることがわかりました。ただし、どちらの料金設定メカニズムも ML の流れを維持するためにうまく機能したため、ML オペレータには実行可能なオプションです。

今後は、これらのパフォーマンス測定値を追加の ML データセットに適用して、調査する

ML のセットにおいて、どちらの価格設定のパフォーマンスが優位であるかを研究します。

2. 文献調査

- ・ パフォーマンスを測定する理由は二つあります。
 - ML の交通速度、サービス、信頼性が要件を満たしているか確認すること
 - ML のパフォーマンスを文書化して混雑料金を検証すること
- ・ 料金収受機関が使用する典型的なパフォーマンス指標には次が挙げられ、これらの指標は ML の全体的なパフォーマンスを判断するために使用されます。
 - 車両速度
 - ピーク時の移動時間の節約 (TTS: Travel Time Saving)
 - 旅行時間の信頼性
 - スループット
 - 安全性
 - 料金収受の回数
 - システム拡張の能力;
 - 相乗りや乗り継ぎなどの手段による HOV 利用の増加。
 - パイロット期間中のトランスポンダーの購入数
- ・ シカゴで混雑課金の実現可能性調査が行われた時には、選出された役人の 89% が可変料金設定を好み、動的料金設定は複雑で旅行者が事前に旅行モードを決定することを妨げると感じていた。
- ・ バージニア州の I-66 の Express lane の通行料は開通してから何度も \$40 を超えました。料金が上昇することで一般車線が混雑しているという誤った理解を与えていたことが原因でした。
- ・ ダラスの I-30 では、開通後の 6 ヶ月は可変料金設定が使用され、その経験的データを使用して動的料金設定へ移行しました。
- ・ 2012 年 Yin 氏は、シミュレーションを使用して南フロリダの I-95 の Express Lane に実装された料金設定アルゴリズムを静的料金設定と比較したところ、動的料金設定は需要の変動に適応できるためより柔軟であることが確認され TTS は高くなること結論付けられました。ただし実装には費用がかかります。
- ・ 2012 年 Laval 氏は、さまざまな動的料金設定戦略をモデル化することで ML のパフォーマンスを調査しました。シミュレーションを使用し、固定料金設定戦略が最大の収益を

生み出す一方で、可変ボトルネックキャパシティ線形料金設定戦略がシステム全体の遅延を最小限に抑える最も効率的な料金設定メカニズムであると結論付けました

- 2017年 Ye氏は、将来のCAV(Connected Autonomous Vehicle)環境(non-CAV, 混在, 完全なCAVの3つ環境)における動的料金設定について調査し、予約ベースの動的料金設定を検討しました。最適な料金設定戦略を決定するために自己学習アプローチを採用し旅行者の支払い意欲を学習することでより細かいレベルで通行料を変化させることができるが、実装の複雑さとコスト増大の問題があることを明らかにしています。
- これら研究ではシミュレーションを使用して評価してきたが、旅行者は経済的な理由で有料レーンを使用するか合理的に決定を下すという仮定を根底としていたが、実際にはそうでないことも多くあり、どちらの料金設定が優れているかについては更にMLの経験的データを分析することが不可欠です。

3. Managed Lane 施設

3.1. ダイナミックプライシング方針

- ダイナミックプライシングは車線の混雑度に基づいて通行料を頻繁に変更しますが、その計算方法には代表的な4つの方法があります。

Origin based: 出発地もしくは入口の場所に基づいて計算

Distance based: 移動距離に基づいて計算

Trip based: 入口と出口もしくはO-Dに基づいて計算

Segment based: 道路がいくつかのセグメントもしくはゾーンに分割され横断する数の積算

- 料金を決定する混雑レベルの測定方法は、ほとんどの場合はセグメントの混雑です。
- 通行料の設定のアルゴリズムは2つの分類があります。

Discrete toll algorithms: 通行料は交通速度または交通量に基づき事前に定義された表を使用する

Continuous toll algorithms: 通行料は事前に定義されずリアルタイムの交通状況に基づき計算される

- 併設の一般道路の交通状況をダイナミックプライシングに考慮することもあります。

ML metrics only: ML(管理車線)のみの交通状況のみを考慮して通行料を決定

ML and GPL metrics: ML(管理車線)およびGPL(一般車線)の交通状況を考慮して通行料を決定

3.2. MLのみを考慮した動的料金設定アルゴリズム(Continuous)

I-394 MnPASS Express Lanes in Minnesota

- I-394にはWayzataとdowntownの間に11マイルのHOTレーンが含まれ、5つの料金ゾーンと2つの料金セクションがあります。
- 合計料金は、2つのセクションの料金の合計です。最低料金は0.25ドル、最高料金は8ドルです。
- 通行料は3分ごとに更新され、ML内の交通量が時速50から55マイルを保つように調整されます。
- 通行料の決定手順

1) Discrete toll algorithms (2015年まで)

- ① 30秒間隔ごとに交通密度(Density)を計測し、6分間を平均化(Dt)します。
- ② 連続する料金徴収期間の間の密度の変化を決定します。

各ゾーンの期間tの密度 D_t は6分間の最大密度、tでの密度の変化は次式で与えられます。

$$\Delta D = D_t - D_{t-1} \quad (\text{式})$$

表 3.4.4.1 交通密度の変化と通行料の増分

ΔD	1	2	3	4	5	6 or Greater
Dt						
19-29 (例)	\$0.00	\$0.25	\$0.50	\$0.75	\$1.00	\$1.25

$\Delta Toll = (\Delta D - 1) * 0.25$ ΔD がプラス; 最大の $\Delta Toll = 1.25$

$\Delta Toll = (\Delta D + 1) * 0.25$ ΔD マイナス; 最大の $\Delta Toll = -1.25$

- ③ 期間tの料金は、期間t-1の料金に $\Delta Toll$ の変更を加えます。

$$Toll_t = Toll_{t-1} + \Delta Toll \quad (\text{式})$$

次の表に示すようにLOS(Level Of Service)毎に最小・最大の通行料があります。デフォルトレートはシステム起動時にのみ使用します。

表 3.4.5 LOS(交通密度)と通行料金の変動範囲

LOS	交通密度		通行料の範囲		Default Rate
	Minimum Density	Maximum Density	Minimum Rate	Maximum Rate	
A	0	11	\$0.25	\$0.50	\$0.25
B	12	18	\$0.50	\$1.50	\$0.25
C	19	29	\$1.50	\$2.50	\$1.50
D	30	35	\$2.50	\$3.50	\$3.00
E	36	45	\$3.50	\$6.00	\$5.00
F	46	50	\$6.00	\$8.00	\$8.00

2) Continuous toll algorithms (2015年に更新)

- ① 下流で計測された最大の交通密度(k)を使い、直近6分間のデータを使用して3分ごとに計算します。(k=112でToll=\$8.08)

$$Toll = a * k^b \quad (式)$$

k: 区間の下流の最大交通密度

a: 係数、デフォルト値は0.045

b: 乗数、デフォルト値は1.10

Tollは最も近い\$0.25単位に丸められます。

I-15 Express Lanes (South) in San Diego, CA

- I-15 Express Lanesには長さは8マイルのExpress laneがあります。
- 時間当たりの交通量に応じて23の通行料が設定されています。
- 目標はHOTレーンで少なくともLOS Cを維持することです。
- 通行料金は6分毎に調整され、2つのHOT車線の最新の12分間の交通量によって決定されます。

表 3.4.6 通行料金テーブル

12分間の交通量の下限閾値 12-Minute Volume Lower Threshold (Vehicles)	時間交通量 Equivalent Hourly Volume (Vehicles per Hour)	LOS	Toll (\$)
<240	<1,200	A	\$0.50
240	1,200	A	\$0.75
290	1,450	B	\$1.00
320	1,600	B	\$1.25
350	1,750	B	\$1.50
380	1,900	B	\$1.75
410	2,050	B	\$2.00
424	2,120	C	\$2.25
440	2,200	C	\$2.50
450	2,250	C	\$2.75
460	2,300	C	\$3.00
470	2,350	C	\$3.25
480	2,400	C	\$3.50
490	2,450	C	\$3.75
500	2,500	C	\$4.00
610	3,050	D	\$4.50
620	3,100	D	\$5.00
630	3,150	D	\$5.50
640	3,200	D	\$6.00
650	3,250	D	\$6.50
660	3,300	D	\$7.00
670	3,350	D	\$7.50
680	3,400	D	\$8.00

I-15 Express Lanes in Utah

- 通行料は Express Lane の利用可能な容量に基づいて調整されます。
- ユタ州運輸局によって設定された目標は、時速 50 mph から 55 mph を保つこと

$$TollRate = \frac{Zone\ Value}{Vol\ threshold - Vol\ max} \quad (式)$$

Zone Value : GPL(一般車線)に対する EL の理論値。EL および GPL の速度が、目標で定義されている 50 mph から 55 mph の一般的なしきい値速度を下回ると、Zone Value は増加します。

Vol threshold = 1,675 vehicles/hour (vph) として採用された EL の交通量閾値

Vol max = 各ゾーンの任意の場所で測定された最大交通量

- 各ゾーンの通行料は 5 分ごとに変わり、\$0.25 から \$2.00 の範囲です。EL の交通量が閾値 (Vol threshold) を超えない限り、通行料は一度に \$0.25 増加する可能性があります。

Toll rate determined by volume in the Express Lanes

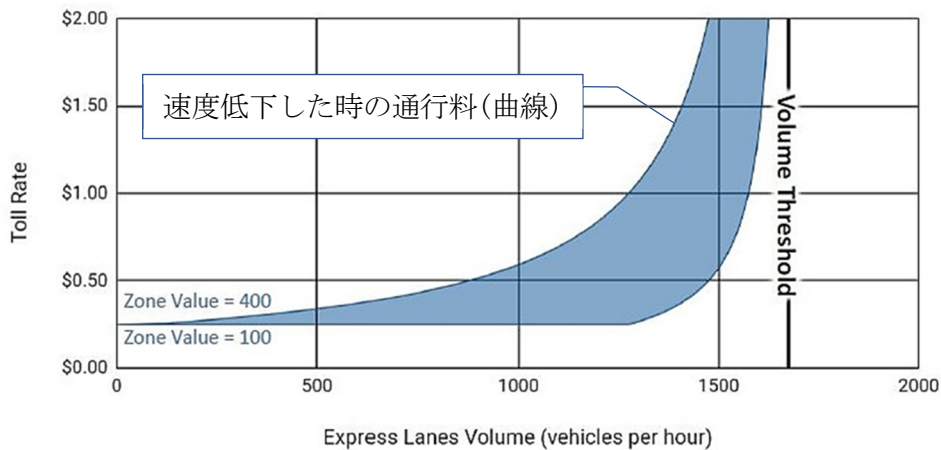


図 3.4.7 時間交通量と通行料のグラフ

3.3. ML および GPL を考慮した動的料金設定アルゴリズム (Continuous)

SR-167 in Seattle, WS

- SR-167 の通行料は、ML と GPL の両方で交通量と速度が考慮されます。
- 次式に基づいて 5 分ごとに変化します。

$$Toll_t = Toll_{t-1} + Toll_{inc} * (Increment\ Level) \quad (式)$$

$Toll_t$: 期間 t の通行料

$Toll_{inc}$: デフォルト値は \$0.25.

$$Increment\ Level = Round((W_{ML} * TIM_{ML} + W_{GPL} * TIM_{GPL}) T_{scale}) \quad (式)$$

TIM_{ML} and TIM_{GPL} : 通行料の増分測定

T_{scale} : 通行料の増分倍率 (デフォルト値は 1)

W_{ML} and W_{GPL} : ML と GPL の重み係数 (デフォルト値はそれぞれ 0.9 と 0.1)

- 通行料の増分測定は、ML と GPL の交通量と側道変化に依存します。また通行料の増分測定は、車線内の大型車両の割合が考慮されます。

$$TIM_{ML} = W_{vcf} * \left(\frac{V'_{ML}}{V_{scale-ML}} \right) * VWF_{ML} + W_{scf} * (-S'_{ML}) * SWF_{ML} \quad (式)$$

$$TIM_{GPL} = W_{vcf} * \left(\frac{V'_{GPL}}{V_{scale-GPL}} \right) * VWF_{GPL} + W_{scf} * (-S'_{GPL}) * SWF_{GPL} \quad (式)$$

$$W_{ML} + W_{GPL} = 1 \quad (式)$$

$$W_{vcf} + W_{scf} = 1 \quad (式)$$

V' (S') : ML and GPL に関する期間の交通量(速度)の変化

W_{vcf} and W_{scf} = 交通量と速度の重み係数 (デフォルト値は 0.5)

V_{scale_ML} = 交通量から速度への変換係数

VWF (SWF) = 混雑時の交通量(速度)の加重係数

I-15 Express Lanes (North) in San Diego, CA

- I-15 North of SR-56 は、複数の入口と出口があり、セグメントベースの動的料金設定アルゴリズムを採用しています。
- 通行料は、ML の TTS と時間価値(VOT)を使用して計算します。
- 最小 VOT は\$24/hour、最大 VOT (Value Of Time)は\$48/hour です。VOT の増減は 1 時間あたり \$4.80 です。
- ピーク時の最低料金は\$0.10/mile、オフピーク時の最低料金は\$0.05/mile です。料金は最大でも\$1.00/mile です。
- ML の最小の許容される平均速度は 60mph です。
- 通行料は次の手順で決定します。

① Determine the VOT at time t for segment i (VOT の決定):

- 下流セグメント (i=1 から n) の平均速度を計測します。
- 2つの連続する期間 t-1 および t-2 で平均速度が 60 mph より大きい場合、期間における各下流セグメントの VOT t は\$4.80/hr 減少します。
- 2つの期間のいずれかの平均速度が 60 mph 未満の場合、期間 t での下流セグメントの VOT は\$4.80/hr 増加します。
- それ以外の場合は、VOT は変化しません。

② **Determine the toll rate at time t for segment i (通行料の決定):**

- 通行料金は、VOT に累積の下流の TTS を掛けて求められます。
- 距離は、セグメント i から最後の下流セグメント n までのすべての長さの合計です。

③ **To protect the tolls from extreme fluctuation (通行料の制限範囲):**

- 例えば、8つのセグメントがある ML では;

セグメント 4 の期間 t-1 の累計時間節約 (CTS) は次式で与えられ、

$$CTS_{t-1} = \sum_{i=4}^{i=8} \frac{L_i}{V_{GPL\ i,t-1}} - \frac{L_i}{V_{ML\ i,t-1}} \quad (式)$$

セグメント 4 の期間 t-1 の料金 (\$/mile) は次の式で計算できます。

$$Toll_i = \frac{CTS_{t-1} * VOT_t}{\sum_{i=4}^{i=8} L_i} \quad (式)$$

Toll_i: セグメント i の期間 t における通行料金

CTS_{t-1}: 全ての下流ゾーンを網領 ↓ 累積時間節約 (cumulative time savings)

L_i: セグメント i からセグメント n までの距離

VOT_t: 期間 t での VOT

3.4. 可変料金設定アルゴリズム (Discreate)

SR-91 Express Lanes in Orange County, CA

- SR-91 Express Lane の通行料金は 3 か月ごとに見直され、3 ヶ月間の交通量に応じて調整されます。
- 料金表に基づき通行料金は 1 時間ごとに変わります。
- 通行料金は、オレンジ郡交通局 (OCTA) によって決定されます。
 - 両方向の 1 時間ごとの交通量は、12 週間連続して監視されます。
 - 最適な最大容量は、1 方向あたり 3,400 vph です。
 - 平均交通量が 3,200 vph 未満の場合、通行料金は変わりません。平均交通量が 3,200 ~ 3,299 の場合、時間料金は 0.75 ドル増加します。平均交通量が 3,300 を超える場合、1 時間あたりの通行料金は \$1.00 増額されます。
 - 平均交通量が 2,720 vph を下回った場合、通行料金を \$0.50 引き下げて、より多くのドライバーが車線を使用するよう促します。
 - 通行料改定は少なくとも 10 日前に公衆に通知されます。

91 Express Lanes Toll Schedule		Westbound						
Effective January 1, 2020*		Riverside Co. Line to SR-55						
	Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat	
Midnight	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
1:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
2:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
3:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
4:00 AM	\$1.70	\$3.05	\$3.05	\$3.05	\$3.05	\$3.05	\$1.70	
5:00 AM	\$1.70	\$4.95	\$4.95	\$4.95	\$4.95	\$4.70	\$1.70	
6:00 AM	\$1.70	\$5.15	\$5.15	\$5.15	\$5.15	\$4.95	\$1.70	
7:00 AM	\$1.70	\$5.65	\$5.65	\$5.65	\$5.65	\$5.50	\$2.15	
8:00 AM	\$2.15	\$5.15	\$5.15	\$5.15	\$5.15	\$4.95	\$2.50	
9:00 AM	\$2.15	\$4.10	\$4.10	\$4.10	\$4.10	\$4.10	\$3.20	
10:00 AM	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	
11:00 AM	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.60	
NOON	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.60	
1:00 PM	\$3.60	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.60	
2:00 PM	\$3.60	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.60	
3:00 PM	\$3.60	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	\$3.60	
4:00 PM	\$3.75	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	\$3.75	
5:00 PM	\$3.75	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	\$3.75	
6:00 PM	\$3.75	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.70	\$3.20	
7:00 PM	\$3.20	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$2.50	\$2.50	
8:00 PM	\$3.20	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
9:00 PM	\$3.20	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
10:00 PM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
11:00 PM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	

*Subject to change

91 Express Lanes Toll Schedule		Eastbound						
Effective January 1, 2020*		SR-55 to Riverside Co. Line						
	Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat	
Midnight	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
1:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
2:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
3:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
4:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
5:00 AM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	
6:00 AM	\$1.70	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$1.70	
7:00 AM	\$1.70	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$1.70	
8:00 AM	\$2.05	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	
9:00 AM	\$2.05	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	
10:00 AM	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	
11:00 AM	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.20	
NOON	\$3.70	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.85	\$3.70	
1:00 PM	\$3.70	\$3.55	\$3.55	\$3.55	\$3.85	\$6.00	\$3.70	
2:00 PM	\$3.70	\$5.15	\$5.15	\$5.15	\$7.45	\$7.85	\$3.70	
3:00 PM	\$3.20	\$5.50	\$5.75	\$7.75	\$6.75	\$8.65	\$3.70	
4:00 PM	\$3.20	\$5.35	\$5.50	\$7.50	\$7.80	\$8.45	\$3.70	
5:00 PM	\$3.20	\$5.30	\$5.40	\$6.40	\$8.20	\$7.05	\$3.70	
6:00 PM	\$3.20	\$5.50	\$3.95	\$3.95	\$4.85	\$6.55	\$3.20	
7:00 PM	\$3.20	\$3.85	\$3.85	\$3.85	\$5.60	\$6.05	\$2.50	
8:00 PM	\$3.20	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.55	\$5.60	\$2.50	
9:00 PM	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$2.50	\$3.55	\$2.50	
10:00 PM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$2.50	\$1.70	
11:00 PM	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	\$1.70	

*Subject to change

Toll Decrease
 Toll Increase

図 3.4.8 SR-91 の料金表 (2020 年 1 月時点)

4. Managed lane のパフォーマンスの測定と指標

- ML に関するいくつかの既存のパフォーマンス基準には、TTS、移動時間の信頼性、動作速度、VMT、および収益生成などが含まれます。さらに、新しいパフォーマンス指標も開発しました。
- ML に関するパフォーマンスは、旅行者の観点、オペレータからの観点到に分類できます。

4.1. 利用者視点からの指標

Travel Time Savings (移動時間の節約)

TTS は、GPL と比較して ML で移動することを選択することで旅行者が節約した移動時間を測定します。この指標は、交通データの利用可能な粒度に対して計算されました。

$$TTS = TT_{GPL} - TT_{ML} \quad (式)$$

Variability Benefit (変動性の利点)

変動性の便益は、移動時間の標準偏差の比率として定義されます。この指標は、ML および GPL での旅行者の視点を捉えたものです。

$$\text{Variability benefit} = \frac{\sigma_{TT,GPL}}{\sigma_{TT,ML}} \quad (\text{式})$$

Planning Time Index Benefit (計画時間の利点)

PTI は、95 パーセンタイル移動時間と自由流動移動時間の比率です。PTI は、ML と GPL について別々に計算する必要があります。

$$PTI = \frac{\text{95th percentile travel time}}{\text{Free flow travel time}} \quad (\text{式})$$

計画時間の利益は、PTI の差として定義されます。

$$\text{Planning time index benefit} = PTI_{GPL} - PTI_{ML} \quad (\text{式})$$

4.2 オペレータ視点からの指標

Ability of the Toll to Impact Congestion (通行料金が混雑に影響を与える能力)

通行料の変更が車両のスループットに与える影響を、ML の平均交通量の変化と通行料の増加率を測定して計算します。平均車両処理能力の変化率は、連続する料金区分ごとに計算できます。

$$\text{Ability of the toll to impact congestion} = \frac{\% \text{ change in average vehicle throughput in the MLs}}{\% \text{ increase in toll}} \quad (\text{式})$$

Speed Threshold (速度閾値)

車線が目的の速度に達した回数の割合を測定し、次の2つの方法で定義できます。

- ・ **External threshold (外部閾値)** : 連邦道路管理局 (FHWA) がこの速度しきい値を定義しています。運用のピーク時に少なくとも 90% の時間、時速 45 マイル以上の速度を維持する必要があります。
- ・ **Internal threshold (内部閾値)** : 料金徴収機関は、速度を維持するためのこの基準を定義する場合があります。例えば、通行料を調整して、ML トラフィックが時速 50~55 マイルで流れるようにしています。

Speed Graphs (速度グラフ)

車線が少なくとも 45 mph の速度を維持するという FHWA 目標を達成した合計時間の割合を視覚的に表したものです。

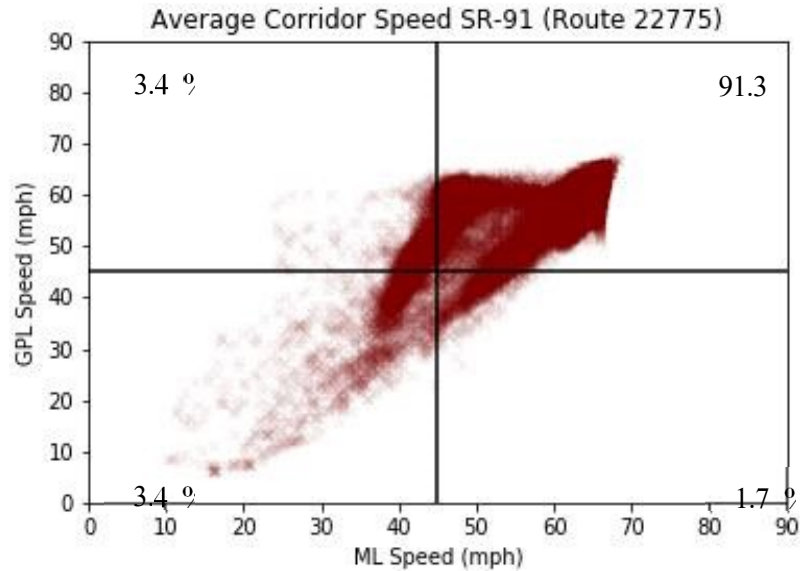


図 3.4.9 ML 車線と GPL 車線の速度比較グラフ (例)

Scoring Index (得点指標)

利用可能なデータの粒度ごとにスコアを提供します。レーン容量を決定し、速度流量図と流量密度図をプロットします。

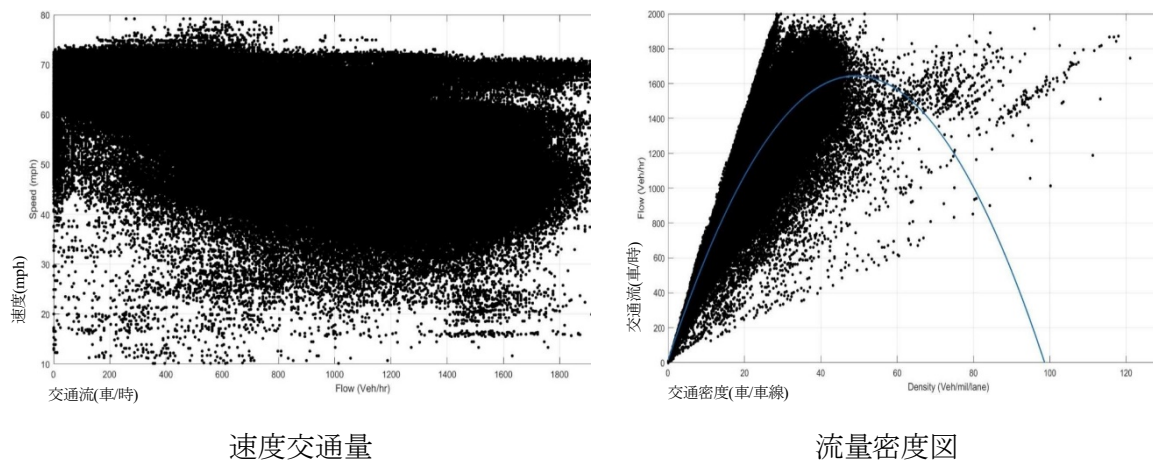


図 3.4.10 交通流-速度グラフと交通密度-交通流グラフ (例)

5. 分析結果

6 ヲ所の ML 施設のデータを用いて変動料金のパフォーマンスの測定値を比較すると表 2 のようにまとまりました。

- ・ 可変料金設定と動的料金設定に明確な優位性は見られない。
- ・ 皮肉なことに可変料金設定のスコアは最高と最低に分かれ、動的料金設定は中間のスコアとなった。
- ・ 今後の研究で対象の ML 施設を増やして評価を継続する必要がある。

表 3.4.1 各 ML 施設のパフォーマンス測定値の比較

Performance Measure	可変料金設定 (Variable Pricing)			動的料金設定 (Dynamic Pricing)				
	SR-91 (Orange County Portion)	I-25 North Express Lanes	平均	I-35W	I-394	I-35E	MoPac	平均
TTS (時間節約)	0.45	2.56	1.51	1.44	2.74	1.03	1.68	1.72
Variability benefit (変動性の利点)	1.53	2.26	1.90	2.08	1.87	2.26	1.14	1.84
Planning time index benefit (計画時間の利点)	0.11	0.56	0.34	0.34	0.44	0.36	0.51	0.41
Ability of the toll to impact congestion (通行料の渋滞に与える影響の能力)	全ての通行料で正の値、ただし非常に小さい(0.04)	高い通行料で小さなマイナス/プラス。(-0.34, 1.24) 低い通行料で大きなプラス(15.95, 84.66)		高い通行料で小さな正の値(-0.172)	高い通行料で小さな負の値(-0.231)	高い通行料で大きな負の数(-0.819)	低い通行料で小さなプラス。最高の通行量でプラス/マイナスが僅かに大きい	-
Achieve 45 mph goal (percent of time) (速度目標の達成)	No (82%)	Yes (97.5%)	Yes (90%)	Yes (97%)	Yes (99%)	Yes (100%)	No (87.5%)	Yes (96%)
Achieve internal speed goal (percent of time) (内部速度目標の達成)	Yes (90%)	N/A	Yes (90%)	Yes (93.5%)	Yes (91.5%)	Yes (99%)	Yes (95%)	Yes (95%)
Scoring index (得点指数)	0.45	0.97	0.71	0.75	0.88	0.95	0.86	0.86

6. 結論

この調査では、2つの可変料金設定の ML (SR-91 および I-25) と 4つの動的料金設定の ML (I-35W, I-394, I-35E および MoPac) からの交通データを調べました。理論的には、動的料金設定は、トラフィックの短期的な変動により敏感に反応し、ML で高レベルのフローをより適切に維持できるはずですが、欠点は、動的料金設定では価格を設定するためにより多くのデータが必要であり、追加のセンサーが必要になることです。また、動的料金設定は、一般市民や役人にとって理解が難しい概念でもあります。

6つの ML は、7つの指標に基づいて調査されました。

1. TTS: ML のユーザーが節約した平均移動時間。

2. **変動性の利点**：GPL の移動時間の標準偏差を ML の移動時間の標準偏差で割ったものとして定義されます。この比率が大きいほど、GPL と比較して ML の信頼性が高くなります。
3. **計画時間の利点**：車線の信頼性を測定します。これは、GPL の計画時間インデックスから ML の計画時間インデックスを引いた差です。計画時間指数は、95 パーセントイル移動時間を順調に移動した時間で割った比率です。したがって、混雑した日にそのルートを移動するのにかかる時間(%)は、混雑していない移動と比較してわかります。
4. **通行料金が混雑に影響を与える能力**：ML の需要の弾力性を調べます。
5. **速度しきい値**：車両の平均移動速度が検出され、平均速度が目標とする所定のしきい値を超えた時間の割合が決定されます。
6. **速度グラフ**：これらの指標のいくつかのパフォーマンスをグラフィカルに表示します。グラフには、各時間間隔の GPL と ML の両方の速度があります。
7. **得点指数**：ML と GPL の速度とフローに基づいて、EL に-3 から+3 のスコアを単純に与える新しい指標。より大きな正の値は、ML が高レベルで動作しており、フローがキャパシティに近いかそれを超えて速度も高速であり、一方で GPL が混雑していることを示しています。これは、通行料がうまく機能していることを示しています。負の値は、ML の機能が不十分であることを示します。

これらの指標に基づくと、可変料金設定レーンと動的料金設定レーンの両方がうまく機能していました。ただし、母数が少なすぎて、スコアの差も小さく、どちらの料金設定が明らかに優れていることを断言することはできませんでした。ただし、動的に料金設定されたレーンは、いくつかの指標でわずかに優位に立っているようです。指標の平均は、両方のタイプの有料施設について計算されました。動的料金設定は、ほとんどの指標で優位に立っているようです。移動時間の節約、計画時間の利点、速度しきい値、および得点指数は、動的料金設定の方が優れていました。可変料金設定では、変動性の利点がわずかに優れていました。ただし、使用した交通データの大きさは、両方の施設で均一ではありませんでした(I-25 の 4 か月から MnPass の 2 年までの範囲)。将来の研究では、この分析に他の ML が追加される可能性があり、それは明らかに支配的な料金設定メカニズムの証拠を提供する可能性があります。将来の研究では、車両のスループットの代わりに、人のスループットまたは車両の占有率を考慮することもできます。パフォーマンス指標は、車両の数だけでなく、旅行者の数によって重み付けすることができ、結果は両方の料金タイプで比較されます。

したがって、この研究の主な貢献は、変動料金が ML の混雑を制御する能力を分析するために使用できる一連の指標です。これらの 7 つの指標には、旅行者の視点(TTS と変動性)と

ML オペレーターの視点(スループット、流れを調整する通行料金の能力、速度目標の達成)の両方が含まれます。得点指数は、この調査の一環として作成され、ML の容量と、隣接する GPL と比較してその車線の交通流に基づいて、ML ごとに独自の尺度を提供します。

出典：

- 1) ROSAP (Repository and Open Science Access Portal) ホームページ
<https://rosap.nsl.bts.gov/view/dot/56968>

4 章 欧州における WIM を用いた過積載車両の取り締まり

欧州の WIM (Weigh-in-Motion) を用いた過積載車両の取り締まりは、2006 年に英国で違反の可能性のある車両を、道路上の離れた場所で停止させて重量測定することから始まった。走行中の重量車両を事前に選別して取り締まる (Preselection Enforcement) 方式を採用している。その後 2015 年にチェコ共和国で、走行中の重量車両を停止させることなく、遠隔地の取り締まり機関が過積載車両を自動的に把握するリモート取り締まり (Direct and Automatic Enforcement) を開始した。本章では欧州の WIM 導入経過、最新 WIM 技術と運用事例を紹介し、自動リモート取り締まりの効果を説明する。さらに欧州以外の各国の WIM 運用事例にも触れ、おわりに自動リモート WIM 導入の教訓と運用コストについて述べる。

4.1 欧州の WIM 導入経緯と取り締まりの運用形態

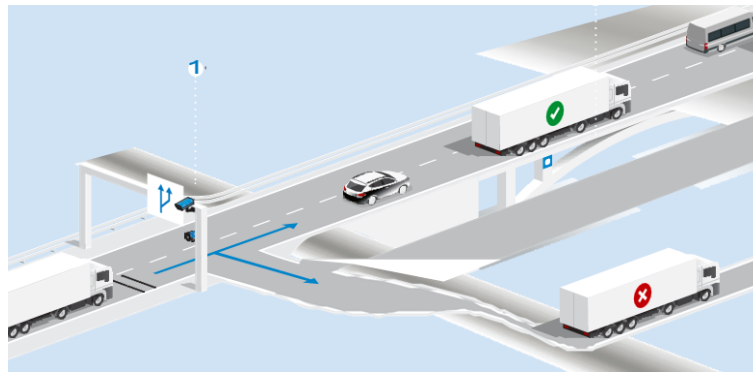
4.1.1 欧州の WIM 導入経過 (その 1)

欧州では、2006 年に英国で高速走行中の重量車両の WIM (Weigh-in-Motion ; 重量検知システム) の導入が、過積載車両を事前に選別して取り締まる (Preselection Enforcement) 方式で始まった。その後フランス(2007)、ドイツ(2011)そしてチェコ共和国とスイス連邦(2012)、さらにイタリアと運用開始国が増えた (参照 1)。

スイス連邦では重要な走行道路で、重量計測と車両認識カメラ (ANPR) に加えて車高の制限超過を監視している。またイタリアでは WIM による過積載トラックによる陸橋の損傷を防止している。

4.1.2 取り締まりの運用形態 (その 1 : Preselection Enforcement)

道路本線上に設置される WIM (過積載検知システム) と車両認識カメラ (ANPR) を組み合わせた車両監視システムを用いて、高速で走行する車両の総重量、軸重、速度などを測定し、過積載の車両の選別を自動化している。運用は民間への委託を含む道路管理者である。



出典：Kistler 社公開資料

図 4.1.1 Preselection Enforcement

違反の可能性のある車両に対する実際の重量測定は、先の離れた場所で警察が車両を停止させて実施する。この運用形態では過積載車両の事前選別による取り締まりになり、「Preselection Enforcement」と呼ばれるものである。

4.1.3 欧州のWIM導入経過（その2：自動化へ）

欧州では2015年になりチェコ共和国で高速走行中の過積載車両を自動把握し、即座に違反車両を遠隔地の取り締まり機関（Office）に通知する自動リモート取り締まりが始まった。その後ハンガリー（2016）、そしてオランダ、スイス、ロシア連邦、中国などで採用する国々が増えた。道路は頻繁にみられる過積載車両によって早く損傷する。その対応に各国の取り締まり機関と道路管理者が、先の車両停止を必要とする取り締まりの方法から自動化（Automated）する方法に切り替えている。遠隔地での自動リモート取り締まりは地域の警察力を道路（安全）管理業務からより重要な国のセキュリティー維持の業務に割くことができるようになった。

4.1.4 取り締まりの運用形態（その2：Direct and Automatic Enforcement）

遠隔地での「自動リモート取り締まり」は、高速走行中の過積載車両を自動で把握して即座に遠隔取り締まり機関に通知する。通知メッセージには正確な重量データと車両データ（プレートナンバーを含む車両の画像）を付けて送信する。取締り担当官は国のデータベースに突き合わせて違反車両を特定し、罰則通知書（Penalty Letter）を発行する。

従来の「過積載車両の事前選別」による取り締まりでは、別の場所に重量計（Static Scale）を設置する必要がある。Direct Enforcementではその必要がなく、優れたリアルタイムなリモートでの取り締まり方法である。

チェコ共和国での運用現場の事例を以下に示す。



- 手持ちの端末画面には、
- 走行車両の総重量 (15,639kg)
 - 車両の左右バランス (45/55)
 - 車両の走行方向 (Forward)

出典：Kistler 社公開資料

図 4.1.2 Direct Enforcement の現場

取り締まりの担当官は、国のデータ・ベースに突き合わせて違反車両を特定して、罰則通知書 (Penalty Letter) を発行する。



出典：Kistler 社公開資料

図 4.1.3 罰則通知書の印刷物

Direct Enforcement (自動リモート取り締まり) は、罰則の手続きが法律により承認された国から運用され始めている。チェコ共和国に続きハンガリー、ロシア連邦で運用が開始されている。最近ではベルギーが研究を進め (2023 年 1 月に論文発表：参照 2)、今後システムの



型式認証発行によりオンラインの取締りが可能としている（システムの信頼度 $\geq 99.8\%$ ）。またフランスでは当初 2021 年に開始が見込まれていたが、現在準備中と思われる

4.1.5 WIM の運用形態の段階と取り締まりの組み合わせ（Mix）

(1) Applications of WIM

WIM 国際学会では WIM の運用形態を複数の段階別に、それぞれの長所（Pro）、短所（Con）を表にまとめている。

表 4.1.1 WIM の段階別運用の長所（Pro）と短所（Con）

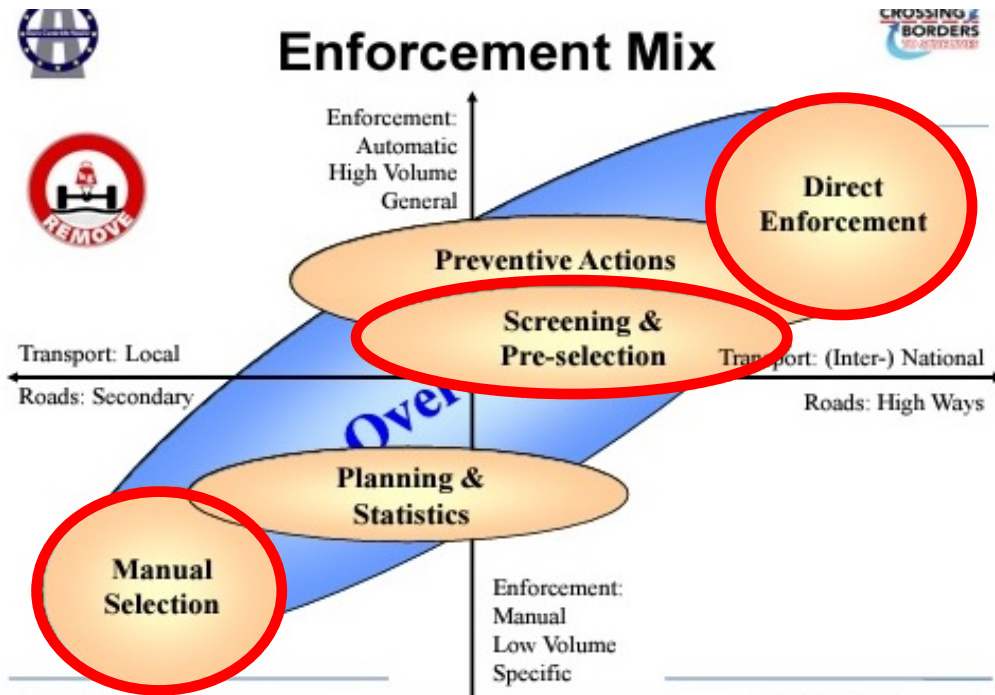
Applications of WIM

Application	Pro's	Con's
Manual Selection	Flexibility for special situations	Low efficiency
Statistics & Planning	More effective controls	No identification of violators
Screening & Pre-selection	Efficient controls, Hit rate > 95%	Only local effects, Evasion possible
Preventive Actions	Focus on compliance + Cheat companies	New way of working
Direct Enforcement	Highly efficient High traffic volumes	Expensive systems, Not (yet) accepted

出典：WIM 国際学会資料（参照 3）

(2) Enforcement Mix

WIM 国際学会では、取り締まりの段階を対象の道路種類と自動化レベルを軸に分類し、取り締まり（統計・計画含む）の組み合わせ（Mix）を整理している。



出典：WIM 国際学会資料（参照 3）

図 4.1.4 WIM 取り締まりの組み合わせ

4.2 最新の WIM 技術と応用分野

スイスの WIM システム大手である Kistler 社の資料（参照 4）を編集して記す。

4.2.1 WIM 応用分野と車両重量の測定精度

WIM の 3 応用分野と車両総重量の要求精度を以下にまとめる。

表 4.2.1 WIM 応用分野と車両総重量の要求精度

WIM 応用分野	車両総重量 (GVW) の要求精度
1) Traffic Data Collection and Bridge Protection	±10- 15% (設置時－運用時)
2) Preselection for Weight/Tire Enforcement and Bridge Protection	±5- 10% (設置時－運用時)
3) Direct Weight and Tire Enforcement	±2- 5% (設置時－運用時)

4.2.2 WIM システムの取得データ

高速走行中の重量車両を走行道路に設置される各種センサーで計測、取得される WIM システムの車両データを以下に示す。

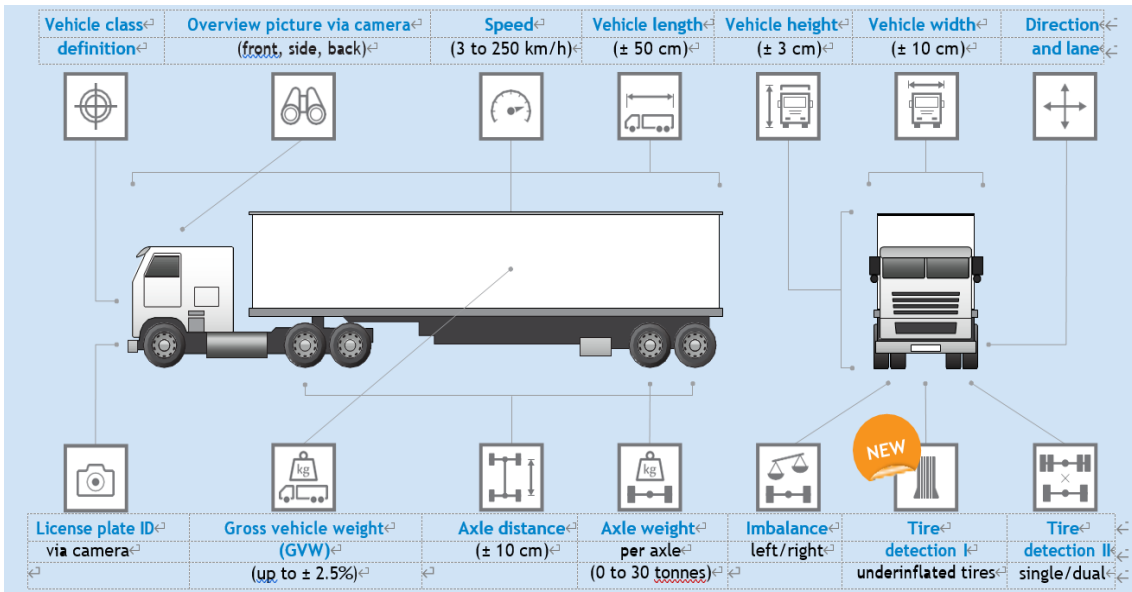


図 4.2.1 最新の WIM システムの取得データ

主要取得データ：

1. Overview pictures via camera 3 方向（前、横、後）
2. Speed 3 to 250 km/h
3. Vehicle measurements 長さ±50 cm、高さ±3 cm、幅±10cm
4. License plate ID via camera
5. Gross vehicle weight (GVW) up to ±2.5%
6. Axle distance ±10 cm
7. Weight per axle 0 to 30 tons
8. Imbalance left/right
9. Tire detection 1 underinflated tires
10. Tire detection 2 single/double

4.3 欧州の自動リモート取り締まり（Direct Enforcement）の運用事例

欧州で 2015 年にチェコ共和国から始まった自動リモート取り締まりの運用を、チェコ共和国とハンガリーを例に状況を紹介する。また WIM のさらなる運用で考えられている候補について記す。

4.3.1 チェコ共和国

WIM が高速走行する過積載車両の違反の法的エビデンスを提供し、違反者に対する罰金通知書を自動的に作成する。チェコの WIM システムベンダーである Cross 社は、隣国ドイツ、スロバキアにつながる高速道路（Highway:例 D5,D2）と自動車専用道路（Motorway:例 D8）上で、双方向の走行に対して重量を正確に測定し、車両前後のナンバープレートカメラで読み取る。現地試験を経て認証を受けた自動罰金の WIM システムは、車両総重量（GVW）の精度は5%、信頼性レベルは95%以上である。



出典：Cross 社公開資料

図 4.3.1 チェコの幹線道路

最近 2020 年 10 月になり、ボヘミア地方（南西部）中心部の一級幹線道路の一部の道路で、従来の事前選別で使用していたセンサーを新規に取り換え、道路表面も変更して自動リモートでの取り締まり（Direct Enforcement）に切り替えている。

【自動リモート取り締まりによる効果】：

- ①道路補修、維持費用の削減 ←過積載車両による損傷から道路を守る
- ②地方行政予算への財政資源（Finance）←道路とは無関係にある過積載車両に罰金を課す



CrossWIM installed on a highway in Czech Republic

出典：Cross 社公開資料

図 4.3.2 路上設置センサー

【自動リモート取り締まり 5ヶ所での年間データ】

- ・ 過積載違反件数 3,500 違反/年
 - ・ 違反金収入 500,000 ユーロ/年 (145 ユーロ/違反)
 - ・ 違反車両の割合 平均 3%
 - ・ 使用標準 OIML*に準拠
- (*) OIML: International Organization of Legal Metrology 国際法定計量機関
- ・ 車両総重量(GVW) ±5% (精度)
 - ・ 走行速度 ベンダーによる
 - ・ 信頼レベル 95%



出典：Kistler 社公開 Video (参照 5)

図 4.3.3 Direct Enforcement Site

4.3.2 ハンガリー

ハンガリー政府 (Ministry of National Development) は 2016 年に法的に拘束力がある自動リモート取り締まり (Legally Binding Automated Measuring System) を国内 5 ケ所でパイロット試験を開始した。先の 2014 年に既設の通行料金所を利用する WIM システムの採用を決定し、法制度を含めて 2 年間の準備期間内に、入札によりバックオフィスのソフトウェアを含める WIM 取り締まりの自動化システムを開発した。(スイスの Kistler 社)

ハンガリーのリモート自動取り締まり (Direct Enforcement) は、2018 年には国内 89 ケ所の料金所の内 62 ケ所 (残 27 ケ所は事前選別法) でフル稼働し、欧州ではこの種の最大規模レベルのプロジェクトになっている。



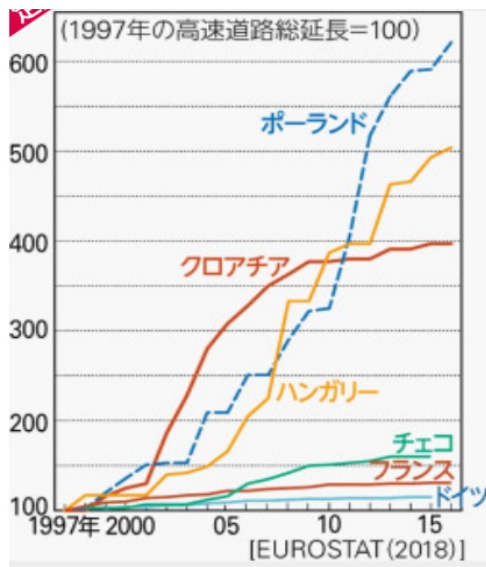
出典：Kistler 公開資料

図 4.3.4 ハンガリー道路

過積載車両の「事前選別」から「遠隔地自動化」への取り締まり方法の切り替えを容易にするために、道路利用者 (運輸会社、車両ドライバー) に対して、パイロット試験からフル稼働への移行期間中は、経過処置が適用された。この間、違反者に対しては正式な警告 (Official Warning) のみ通知され、罰則 (Penalty) は課さないことにした。

【自動リモート取り締まりによる効果】

- 1) 道路利用者の自発的な法令順守が増えた
- 2) 以前は稀でなかった過積載 (規制重量の 50%以上) の車両が減少した
- 3) 道路の損傷 (Deterioration) がスローダウンする
- 4) 過積載車両による交通事故が減少する



出典：Eurostat2018

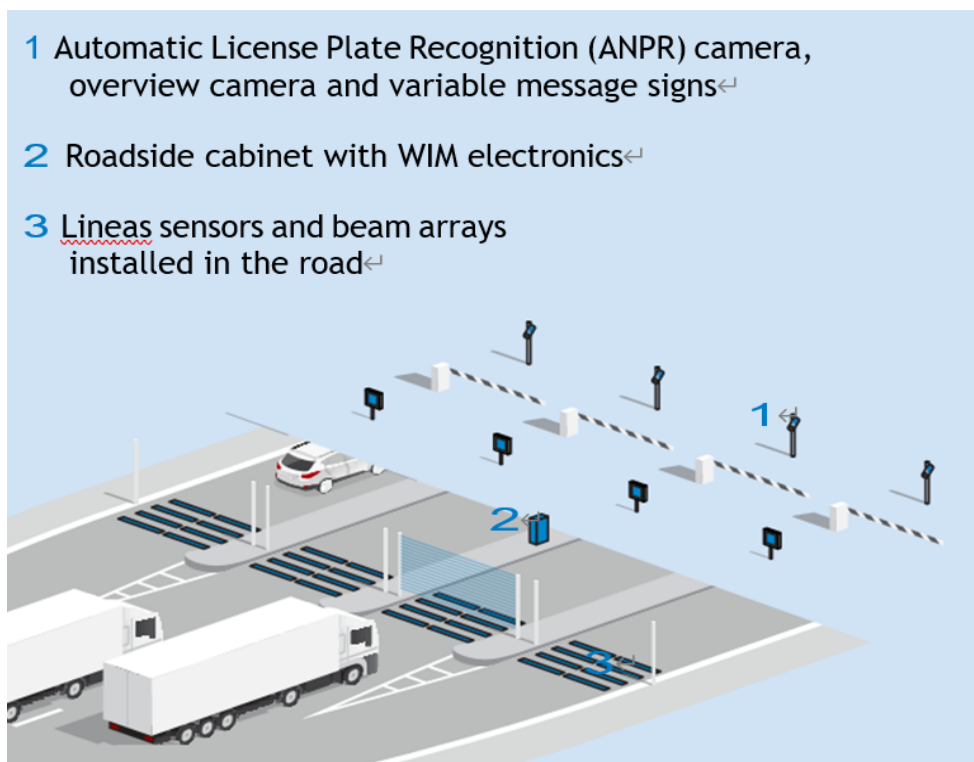
図 4.3.5 高速道路総延長

4.3.3 WIM の他の運用の候補

(1) Toll by Weight (走行時実重量による課金)

有料道路の通行料では、走行車両による道路の摩耗、破損に比例させるのが望ましいとする“Causer pays”の原則に沿った課金が考えられる。道路の利用者が車両の走行時の実重量によって通行料を支払うものである。Toll by Weight は道路使用料 (Road Usage Fees) の公正化の助けになる。

道路管理者は正確で信頼性のある WIM システムにより過積載の違反車両を即座に罰することができ、また走行車両の流れを損なうことなく (Free Flow /Open Road) 通行料金の徴収が可能になる。



出典：Kistler 公開資料

図 4.3.6 Toll by Weight

(2) Industrial Truck Weighing（産業車両貨物の自動料金請求）

WIM システムはセメント工場、資源の採掘場または港湾の運搬現場に利用することができる。1 時間当たり数百台の多数のトラックを停めることなく重量計測して法の適合データを作成し、かつ運搬貨物の荷主への料金請求を自動化できる。

4.4 自動リモート取り締まりの導入効果（事例研究）

自動リモート取り締まり (Direct Enforcement) を使用する場合と使用しない場合とでは道路修理、維持計画において大きな違いが生ずる。大型重量車両の過積載への罰則を取り入れることにより過積載違反車両が大きく減り、道路の損傷が 5 倍程度まで減少することが分かった。また過積載の大型重量車両の走行を排除すれば、道路状態を最適に維持して寿命を当初の想定まで伸ばし、さらに延長することも可能になる。

チェコ共和国の Camea 社の事例研究を以下に紹介する（参照 6）。

4.4.1 Introduction

道路管理者は、道路計画時の利用期間と実際の道路寿命との比較を頻繁にする。道路寿命は道路交通の強度(Intensity)と構成(Structure)を基に、認定された方法で見積もる。しかしながら過積載車両の台数を予測することはとても複雑である。～道路の損傷のほとんどが過積載車両によることが分かっており、とても重要ではあるが。

事例研究では、道路の損傷レベルをできる限り正確にすることを目指した。WIMシステムを使って実際の累積道路荷重に相当する等価単軸重(Equivalent Single Axel Loads : ESALs)を測定した。

4.4.2 Observations

計画時点の道路条件と実際の道路条件とは違ってくる。① 道路の修理は、計画した補修コストに達したら即座に実施する必要がある。② 道路の修理は、適切な時間内に間に合うようにしなくていけない。修理が遅れるとその後の修理コストが著しく増加する。道路管理者は、走行車両の荷重を計測すれば実際の道路荷重を正確に知ることができ、効率的な道路修理の計画を立てることができる。

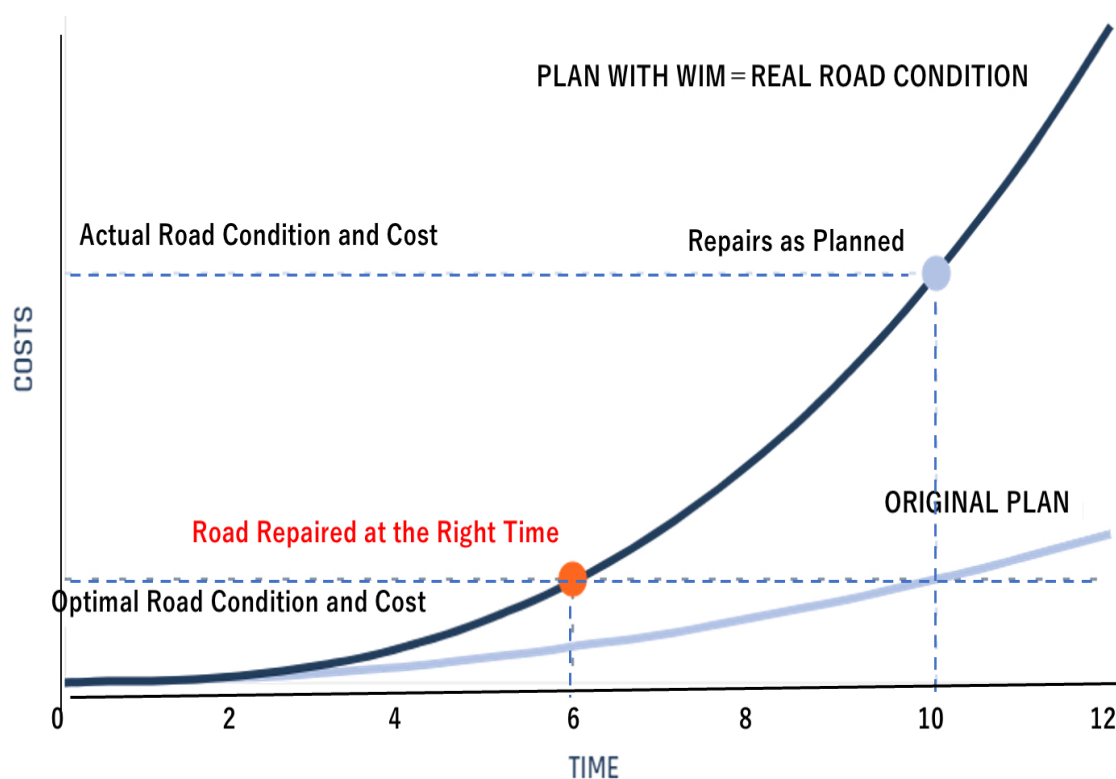


図 4. 4. 1 当初修理計画と実際の道路条件（損傷）での最適な修理タイミング

自動リモート取り締まり (Direct Enforcement) の導入により、過積載違反車両による道路の損傷をおよそ 5 分の 1 に減少できる。

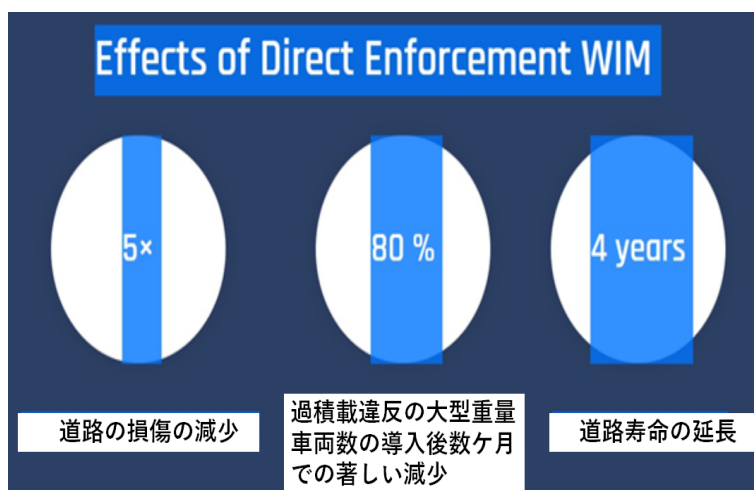


図 4.4.2 Direct Enforcement 導入効果

ここで明らかなことは、道路の損傷はすべて大型重量車両 (10t 超) によるものである。大型重量車両 1 台は乗用車 30,000 台分に相当する。乗用車は勿論、小型車両 (3.5t~10t) も道路の損傷にはほとんど無関係である。

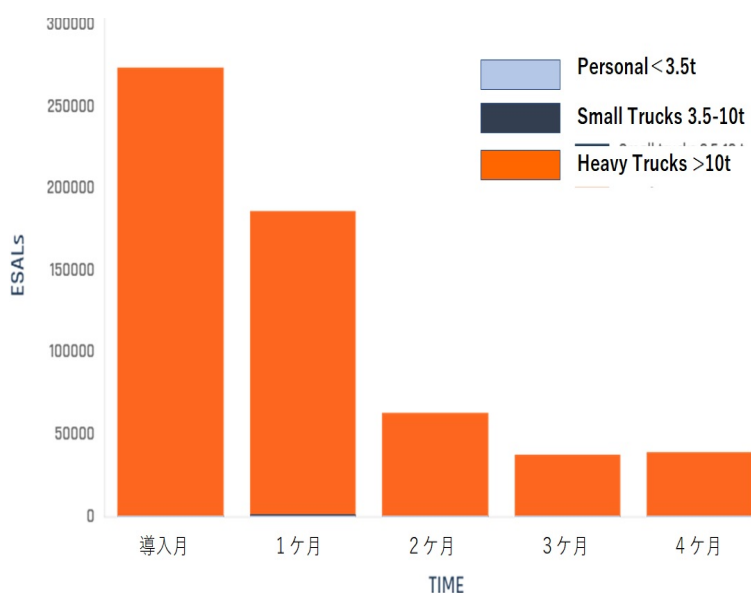


図 4.4.3 Direct Enforcement 導入直後の道路損傷

4.4.3 Conclusion

自動リモート取締り (Direct Enforcement) を導入すれば、違法な過積載車両の通行を無くし、道路の寿命を大きく延長することができる。道路の状態を最適に維持し、当初計画のコストで修理ができるようになる。大型重量車両は、積載貨物重量を法定内にしなければならない。今後は、大型の過積載車両が別の道路へ逃げることがないようにするためには、WIM システムの密なる (Web) 設置が推奨される。

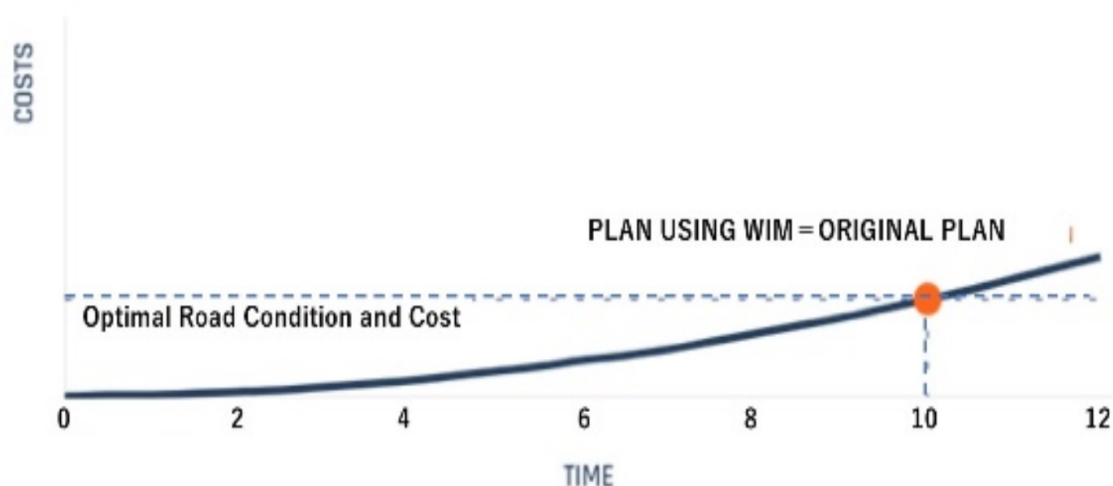


図 4.4.4 当初修理計画と実際の修理時点の一致

4.5 世界の WIM 運用事例

欧州以外の世界各国で導入されている WIM 取り締まりの状況を Kistler 社の公開資料から紹介する。

4.5.1 トルコ

橋への接近、通過する車両の重量モニタリングを実施している。(Statistics, Planning)

4.5.2 ロシア連邦

ロシア連邦では、Moscow, Saint Petersburg など 6 カ所に Direct Enforcement を導入し、通行データの統計を取っている。

【ロシア連邦道路局(Rosavtodor)の正式統計】

取締り 60 ケ所での年間データ (2019 年)

- ・積載重量の測定数 5,697,983 車両
- ・過積載違反件数 266,626 違反/年
- ・違反車両の割合 4.6 %

- ・使用標準 国内基準 (Local)
- ・車両総重量(GVW) $\pm 5\%$ (精度)
- ・走行速度 20 to 140 km/h
- ・信頼レベル 95% (入札要件)



出典：Kistler 社公開 Video (参照 5)

図 4.5.1 Direct Enforcement Site

4.5.3 米国

各州および連邦プログラムにより 2003 年から重量車両の交通量データの収集を始めている。過積載車両の取締りは Preselection Enforcement である。

4.5.4 メキシコ

過積載車両は橋の入り口手前で Preselection され、課金場所に誘導される。

4.5.5 インドネシア

港湾の出入口でコンテナ車両の重量計測と車両 ID 認識を実施している。モンスーンの時期でもセンサーは信頼性のある動作をする。(Manual Selection)

4.5.6 オーストラリア

空港に重量センサーを設置して機首車輪の重量を測定し、A380s と小型機の識別をしている。パイロットは航空機の誘導路 (Taxiway) を間違った場合には警告を受ける。

4.5.7 中国

各地の高速道路の入り口手前で、過積載車両の Preselection を実施している。大都市周辺の高速道路と一般道路では、Direct Enforcement を実施している。

【過積載の判定基準と罰金 (広東省の例)】

103 の高速道路、839 の料金所

積載総重量 (GVW) の罰金ルール

- ・ 過積載 1 トン以下 警告のみ、1 トン超 77 米ドル/トン、最大 4,600 米ドル
- ・ GVW 制限 49 トン超の車両は走行不可

【自動リモート取り締まりの統計 (広東省)】

取得期間 : 2017 年 10 月から 12 月

前年の同一期間との比較 : 高速道路の維持コストが大幅に減少

- ・ 過積載違反件数 73.5% 減少
- ・ 事故件数 30.7% 減少
- ・ 死亡事故件数 22.8% 減少

- ・ 使用標準 OIML に準拠
- ・ GVW $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ (ini.)
- ・ 走行速度 0.5 to 100km/h
- ・ 信頼レベル 90-95%



出典：Kistler 社公開 Video（参照 5）

図 4.5.2 広東省 Direct Enforcement

4.6 車載型 WIM

前節（4.1～4.5）で説明している通常の WIM では、車両の重量測定を走行道路上もしくは道路脇に設置する固定型の装置で行なう。

一方車両の重量測定を車載の装置で行なう「車載型 WIM」が開発されている。車載型 WIM（On-Board Weighing : OBW）では、計測される重量データを走行車両からいつでもどこからでも外部に通信することができる。OBW では各車輪と車軸の荷重を算出する。グローバルな WIM の非営利団体の国際学会である ISWIM (International Society for Weigh-in-Motion) の掲載記事を参照して車載型 WIM について記す。

4.6.1 Static On-Board Weighing

車両が駐車場、休憩場所あるいは赤信号などで停止した状態で車両重量を計測して、許容貨物重量を考慮した複数車両の運行管理と走行ルート of 管理を最適化する。

現在 **Static** なデータ読み取りは最も信頼性が高く、読み取りの 95%に対して 2%の精度をもつ。また読み取り誤差は±500Kg である。OBM システムは読み取りの精度を確保するために、重量計測の場所で少なくとも年 2 回の校正を行う

4.6.2 Dynamic On-Board Weighing

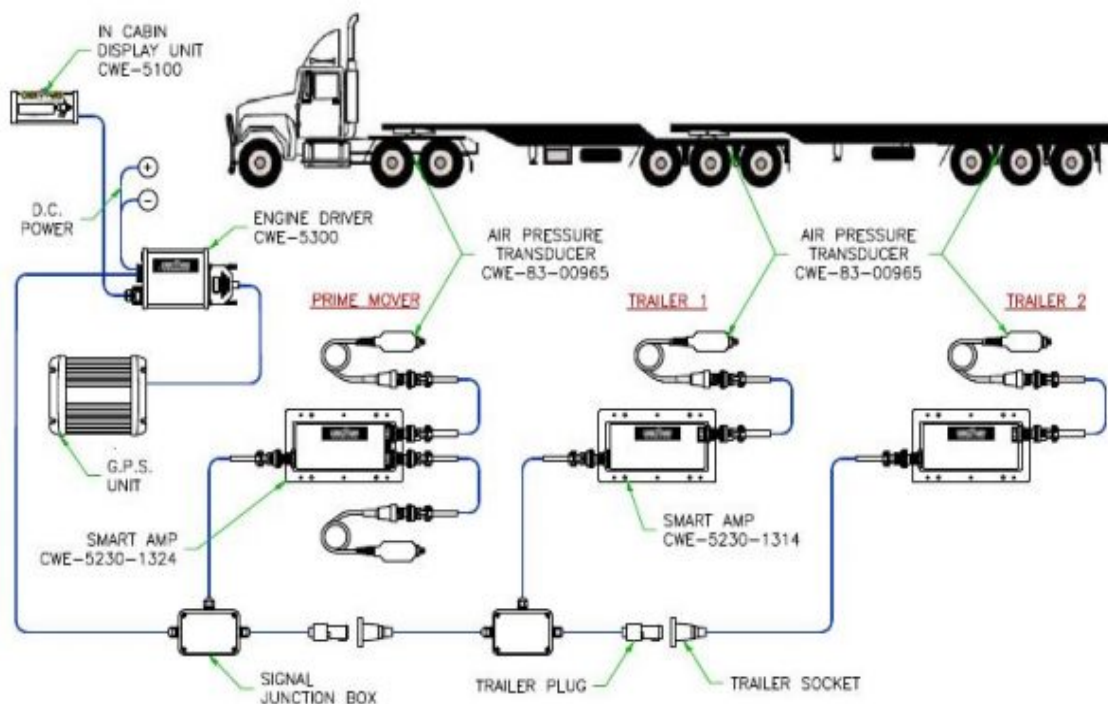
技術の進歩により、現在では走行中の車両の重量データを **Dynamic** に読み取り、設定されたサンプリング周期で継続的に監視できるようになった。複雑なアルゴリズムを使って上述の **Static** 読み取り値を見積もる。 **Dynamic** システムでは **Load Cells**, **Strain Gauges** と **Air/Hydraulic Pressure Transducers** などのいずれのセンサーも利用できるが、さらに加速度センサーと変位センサーなども使える。代表的な重量測定精度は±1-3%である。

【オーストラリアの応用事例】

車載型 **WIM** の成功例は、重量貨物車両のアクセスと法令順守を監視するために採用されたオーストラリアの **Intelligent Access Program (IAP)** である。IAP により重量貨物車両の運行の生産性、効率化ならびに安全確保の成果が出ている。

Note 1; この行政機関による重量貨物車両のリアルタイム監視の仕組みは、先述「**Direct Enforcement**」と同類の取締りの事例と言える。

Note 2; 安全面では重量貨物車の運行を監視し、対象とする橋への接近防止および都市部への大型車両の乗り入れ防止などがある。



出典：ISWIM 国際学会資料（参照 7）

図 4.6.1 オーストラリア IAP の車載型 WIM のハード構成

4.7 自動リモート WIM 導入の教訓と運用コスト

欧州を中心に実施されている自動リモート WIM 取り締まりの教訓と運用コストに関して、Kistler 社の公開 Video 情報 2020 を例に以下に紹介する。

4.7.1 WIM 取り締まりの導入の教訓

(1) WIM 導入の事前準備

自動リモート WIM 取り締まりは、道路利用者にとってはまだ新しい手続き（Procedure）である。そこで認証と立法機関は、実際の取締りに入る前には道路利用者との長い討議の期間が必要になる。

(2) 取り締まり法制度

罰金を課せられる多くの車両保有者（運送会社）は違反の証拠に疑問を呈し、意義申し立てにもなりうる。違反の詳細を説明できる法定計測システムと罰則の法制度をしっかりと準備しなければならない。

(3) バックオフィス教育

遠隔地の取締りのバックオフィスでの処理は、国（地域）の立法機関によってはとても複雑になりうる。簡単かつ明瞭な処理のルールとバックオフィスの操作員には広範囲の訓練が必須である。

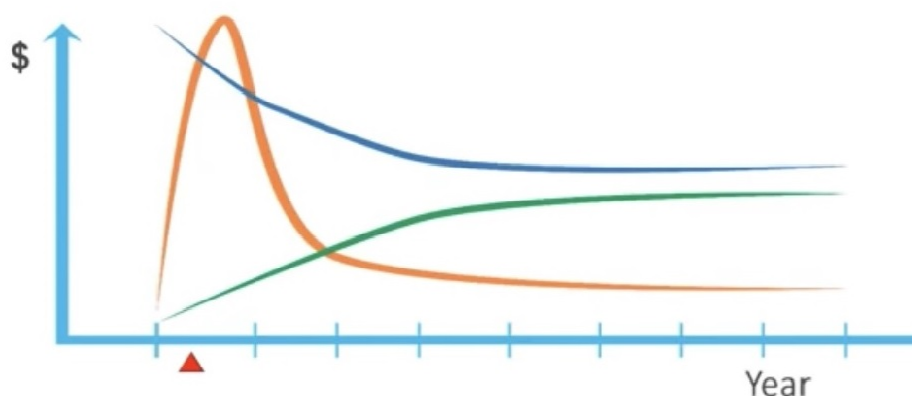
(4) 計測装置の校正

道路の状態（Quality）は時間の経過で変化し、高速走行車両の計測精度に影響を与える。計測精度を保つためには常々の校正（Calibration）が必要であり、ベンダーによる道路の構造解析サービスを受けることも重要である。

4.7.2 自動リモート WIM の運用、維持コスト

自動リモート WIM 取り締まりにおける過積載車両への罰金（赤線）は、開始後の短期間は一時的に大きく上昇し、その後経年で漸次減少していく。一方重量貨物トラックによる道路損傷（青線）は、WIM 取り締まりをしない場合に比較して修理にかかる費用が大きく減少し、その減少分に相当する利得額（緑線）（ここでは補償額：Compensated Amount と表現）が長期間にわたって増えていく。

自動リモート WIM 取り締まりによる運用、維持コストは総合的に見た場合には、WIM 取り締まり開始前の高いコストが、開始後には短期間で大きく減少しその後も漸次減少が継続する。



オレンジ：自動リモート WIM 取り締まり開始後の過積載車両への罰金
青：重量貨物トラックによる道路損傷での補償額(Compensated Amount)
緑：自動リモート WIM 取り締まりの運用、維持コスト

出典：Kistler 社公開 Video（参照 5）

図 4.7.1 自動リモート WIM 取り締まりでの運用、維持コスト

参考文献

- 1) <https://www.mlit.go.jp/common/001108751.pdf>
- 2) Direct Enforcement in Belgium with High Speed Weigh-in-Motion(HS-WIM Electronics 2023, 12,555.
<https://doi.org/10.3390/electronics12030555>
- 3) https://www.is-wim.org/doc/workshop_enf130227_vanloo_jacob.pdf
- 4) <https://www.kistler.com/files/download/200-746e.pdf>
- 5) <https://youtu.be/dELjDRWbZaM>
- 6) https://www.cameatechnology.com/data/files/comea-wimtronic-en-20220530.pdf?utm_source=about&utm_medium=web&utm_campaign=about-camea-present
- 7) On-board WIM - ISWIM (is-wim.net)

5 章 ETC 専用化施策

5.1 ETC 専用化運用状況

5.1.1 はじめに

2020年9月に社会資本整備審議会国土幹線道路部会の『「持続可能な国土幹線道路システムの構築に向けた取組」中間とりまとめ』が発表され、この中でETC専用化の導入手順や概成目標時期を明示したロードマップを策定し、料金所のキャッシュレス化・タッチレス化を計画的に推進すべきであると示されたことを踏まえ、各高速道路会社のETC専用化等に向けたロードマップが策定された。これを受けて2022年3月1日に最初の専用化が首都高速道路の5か所の料金所で開始され、その後NEXCO東日本・中日本高速道路、阪神高速道路、NEXCO西日本高速道路へと順次導入されてきている。以下その導入状況等について記載する。

5.1.2 国土省道路局の専用化計画プレス発表（高速道路会社6社同時発表）

2020年12月道路局高速道路課から「ETC専用化等による料金所のキャッシュレス化・タッチレス化について ～都市部は5年、地方部は10年程度での概成に向けたロードマップの策定～」と題した記者発表がなされた。

この発表の中でETC専用化等の導入目的として、ETCを活用することにより、

- ・ 戦略的な料金体系の導入が容易になることを通じた混雑の緩和など利用者の生産性向上
- ・ 将来的な管理コストの削減
- ・ 高速道路内外の各種支払いにおける利用者の利便性向上
- ・ 料金所収受員の人員確保が困難な中での持続可能な料金所機能を維持
- ・ 料金収受員や利用者に対する感染症リスクの軽減

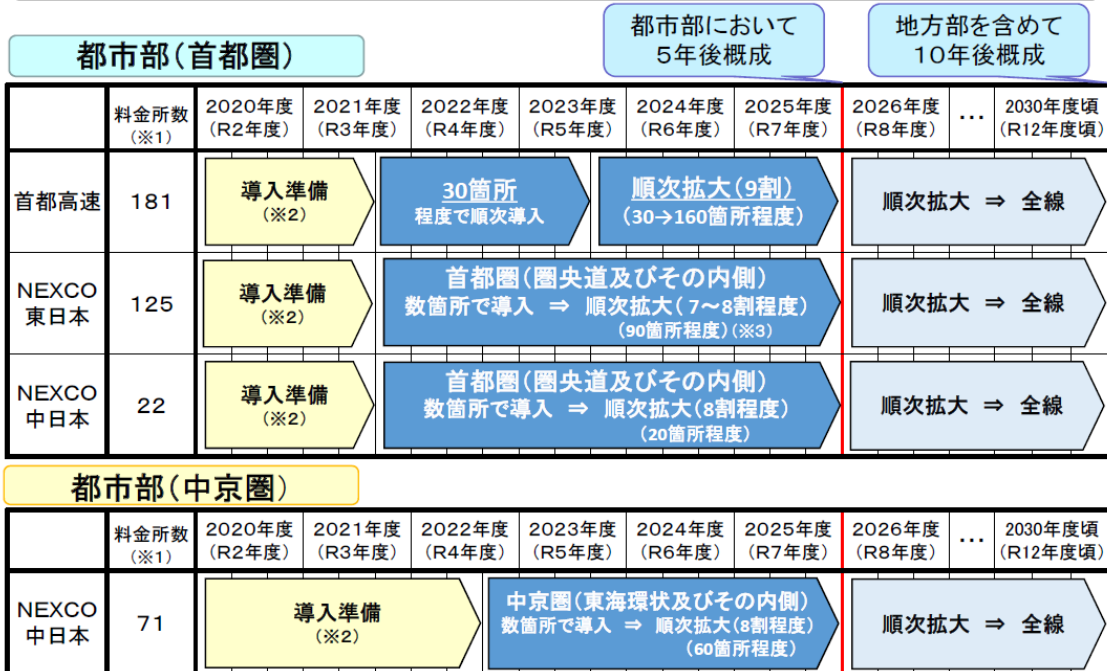
等に資することから、近年のETC利用率の拡大等の社会情勢の変化を踏まえつつ、ETC専用化等による料金所のキャッシュレス化・タッチレス化を推進するとしている。

またETC専用化の進め方に関わる基本的な考え方として下記の基本的考え方で推進することとしている。

- ・ 都市部は5年、地方部は10年程度での概成を目指して実情に応じて推進
- ・ ETC利用率・非ETC車の交通量・近隣ICでの代替性等を考慮し、一部料金所で試行的に開始し、運用状況等を踏まえながら順次拡大

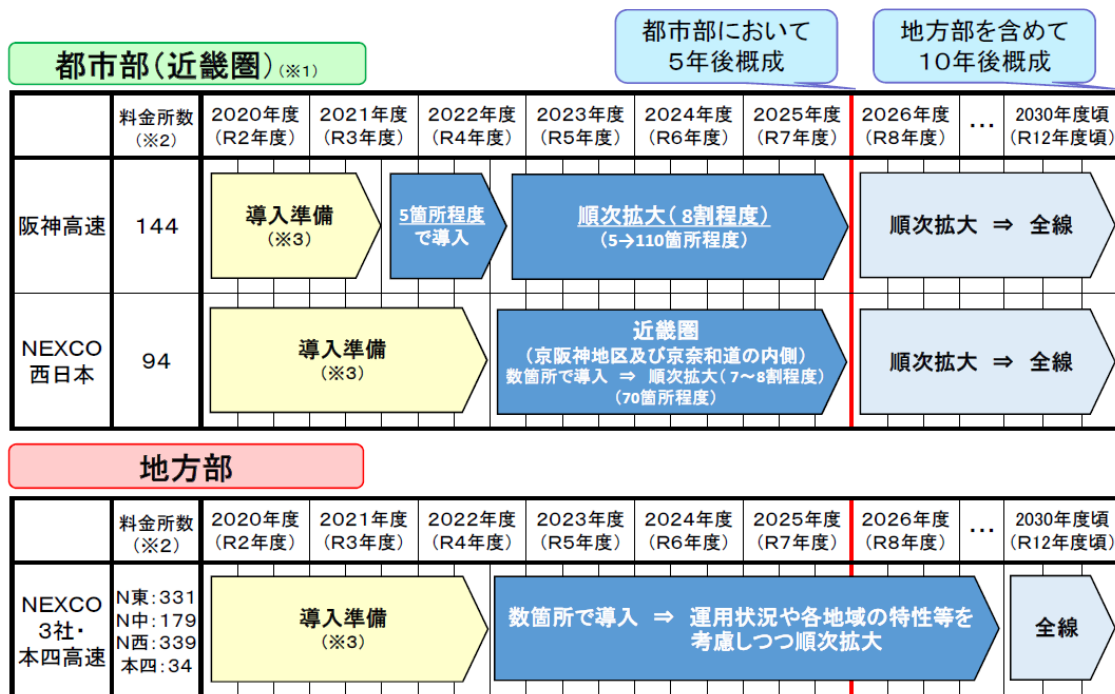
ETC専用化のロードマップは図5.1.1、図5.1.2のとおりである。

ETC専用化等のロードマップについて



出典：2020年12月国土交通省道路局記者発表資料

図 5.1.1 ETC専用化ロードマップ(首都圏、中京圏)



出典：2020年12月国土交通省道路局記者発表資料

図 5.1.2 ETC専用化ロードマップ(近畿圏、地方部)

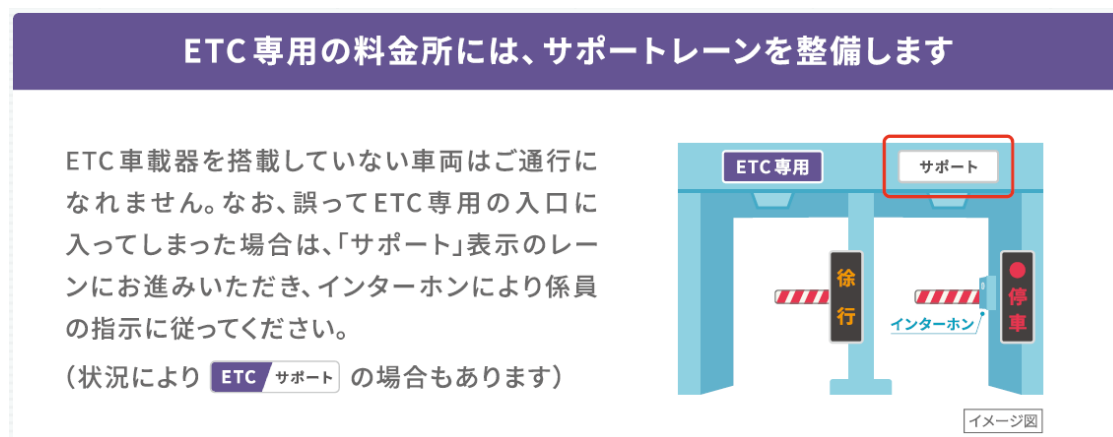
5.1.3 2022年3月首都高速へ最初の専用化導入

2022年3月1日に首都高速道路の5か所の料金所、引き続き4月1日に29か所の料金所（計34か所）が専用化された。表5.1.1に運用開始料金所を示す。

表 5.1.1 運用開始料金所

運用開始時期	運用開始する料金所
2022年3月1日	一ツ橋、滝野川、浦和南（上）、晴海、安行
2022年4月1日	霞が関（内）、霞が関（外）、代官町、空港西、新宿、初台、幡ヶ谷、護国寺、中環大井南、富ヶ谷、初台南、高松、王子北、四つ木（内）、四つ木（外）、清新町、さいたま見沼、浜町、加平（南）、加平（北）、加賀、新木場（西）、新木場（東）、大井、磯子、木場、横浜駅東口、新山下（上）、新山下（下）

専用化の運用開始にあたって、専用レーンに加えて「サポート」表示レーンを設置して、誤って専用入り口に入ってしまった車両などに対して、インターホンにより係員対応することとした。図5.3にETC専用料金所のサポートレーンのイメージ図を示すが、この後に続いてNEXCO3会社と阪神高速道路で専用化された際も同様なレーン形態となっている。



出典：首都高記者発表資料

図 5.1.3 サポートレーンイメージ図

阪神高速道路では2022年5月に5料金所が専用化され、さらに2023年3月8料金所が専用化され、累計13か所で運用中である。

5.1.4 NEXCO3会社の専用化状況

NEXCOによる最初の専用化は首都高速道路の導入の1ヶ月後の2022年4月に首都圏の5

か所の料金所で導入され、NEXCO 東日本が東京外環自動車道の2か所（戸田西、戸田東）、NEXCO 中日本が圏央道2か所（八王子西、相模原）、中央道1か所（稲城）で専用化が開始された（図 5.1.4、図 5.1.5）。



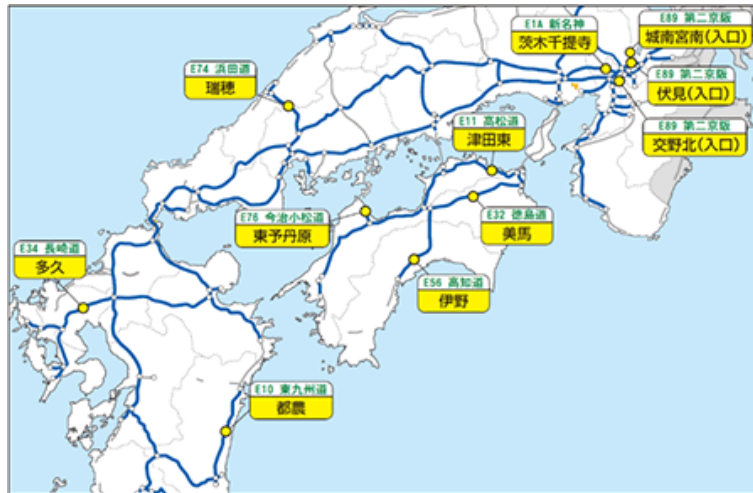
図 5.1.4 戸田西料金所専用化導入後の料金所写真



図 5.1.5 入口部専用化の路面標示と標識

さらに NEXCO 中日本では最初の導入開始1年後の2023年4月、中京圏の4か所《名二環有松（外回り）・鳴海（外回り）、東海環状道 山県・大野神戸》で専用化が開始された。

また NEXCO 西日本は2023年4月に管内11料金所を運用開始したが、近畿圏のみならず初めて中国・四国・九州の地方部にも運用を開始した。図 5.1.6 に NEXCO 西日本の運用開始箇所を示す。



出典：NEXCO 西日本記者発表資料

図 5.1.6 NEXCO 西日本の専用化運用開始箇所

以上 5 つの高速道路会社で、2023 年 4 月末の段階で、首都高 34 か所、阪神高速 13 か所、NEXCO 東日本 2 か所、NEXCO 中日本 7 か所、NEXCO 西日本 11 か所の合計 67 の料金所が専用運用されている。

5.1.5 道路整備特別処置法改正による高速道路会社による料金請求の明確化

専用化の運用料金所の拡大に伴って車載器の未搭載車両等による未払い件数が増えることも考えられ、この場合車両の所有者を特定するための車籍照会件数が増加していくことが懸念される。

従前、有料道路事業者は料金未払いの料金所通過車両があった場合、その所有者特定のための情報を入手するために煩雑な手続きと費用をかけていた。日本では普通自動車を登録管理する組織と軽自動車を届出管理する組織が異なり、特に軽自動車においては弁護士を通じて情報開示の申請をする必要があったなど車籍照会の手続きが非常に煩雑で高額となっていて、効率的な所有者特定の仕事が求められていた。

また高速道路会社の営業規則では利用者（車両の運転者）に対して料金を請求できることとしており、車両の所有者に対する料金請求の権利があいまいとなっていたところである。

以上の課題に対処するため、2023 年 6 月道路整備特別処置法が下記の方針のもと、改正された。

高速道路料金の確実な徴収

- ① 車両の運転者に加え、使用者にも高速道路料金を請求できることを明確化します。
- ② 軽自動車・二輪車による料金不払いがあった場合、高速道路会社等は、軽自動車検査協会等から使用者の情報を取得することができることとします。

(報道発表資料 2023 年 2 月 10 日：「道路整備特別措置法及び独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構法の一部を改正する法律案」を閣議決定)

この改正により従前の煩雑な高速道路会社による不正通行車両への請求手続きの効率化が図られたこととなり、ETC 専用化施策が進めやすくなったといえる。

5.2 AET 導入に伴う取り締まり

5.2.1 AET 導入による課題

欧米で進みつつある料金所トールプラザのフリーフロー化(AET All Electronic Tolling)では、日本のように ETC 専用(車載器必須)ではなく、車載器未搭載の車両への課金はナンバー読み取り方式(ANPR Automatic Number Plate Recognition)を採用していることから、車載器搭載率が日本より低い 70~90%程度の欧米では、ANPR による課金 Toll-By-Plate の比率が大きく増えることになる。搭載率が 80%の場合は ANPR 比率が 20%にも達するということになり、AET 化によって車両所有者への請求件数が非常に多くなる。

この ANPR 課金 Toll-By-Plate では下記の課題がある。

- ① AET 化で道路上の料金所が撤去されフリーフローガントリーのみになり、道路自体がそもそも有料区間であることを認識しない運転者が増加する。
- ② ANPR ではナンバープレートの読み取りが必須であり、読み取りができなかった場合は料金請求ができないことから、ナンバープレート隠しや偽のナンバープレート装着等の不正通行をしようとする車両が増加する。
- ③ 読み取ったナンバープレート情報から車両登録情報機関への車籍紹介を経て、車両所有者を特定後請求するのであるが、車が外国登録車両であったり、米国では州ごとの車両登録のため車両所有者が特定できなかつたり、特定できても請求書を送るだけで実際の支払いがなされないなどの料金徴収漏れが多くなる。

上記課題の①は AET 化直後多く発生し「料金表示標識」追加などにより徐々に減少していくものであるが、②と③の課題はこの対象車両がなかなか減少せず、米国のペンシルベニアなどの一部の州では AET 化による料金徴収漏れが巨額となり問題になっている。

州をまたいでの課金逃れ車両への対策として、隣接州の間で法的執行の可能な互恵協定 **reciprocal agreement** を締結することが必要で、米国の東部の州ではこの協定締結によりスムーズな車両所有者特定や請求手続きを図っている。さらに他の課題解決策として、不正通行車両への罰則強化を図っている州が多くなっており、次の 5.2.2 で紹介する。

5.2.2 ニューヨーク州等におけるナンバー隠しなどによる不正通行車両への罰則強化

ニュー YORK 州等では AET 化後、故意のナンバープレート隠しにより料金支払い逃れをした場合、罰金の増額と車両登録取り消しできる法制化を図っている。これは違反者を捕まえても罰金が道路料金より少額で抑制の効果が無いからであり、ニュー YORK 州では料金逃れの不正通行者に対して料金を払うまで車両登録の停止、またナンバー隠しによる罰金は 205 ドルに増額をする対策を行った。

図 5.2.1 は違法に隠されたナンバーの事例であるが、覆いを付けたり、一部の数字だけ黒く塗ったりするなどさまざまで、2021 年には 1300 台以上の車両を停止させ取り締まりを行っている。



出典：Post Journal 2022 年 9 月 28 日

図 5.2.1 違法に隠されたナンバープレート

ニュージャージー州では 2022 年 4 月末、ホランドトンネルの AET 料金所を通過する手前で特殊な装置でナンバープレートを隠し、通行料を逃れようとした運転手が通行料金違反で逮捕されたが、このような通行料逃れのナンバープレート車両に対する罰金を 500 ドルから 750 ドルに引き上げる法案を提出したとのことである。

図 5.2.2 は黒いカバーで覆われたナンバープレートの写真であるが、これは機械的にナンバ

一をカバーできるようになっているものであるが、ジェームスボンド張りの回転式のナンバープレートもあるなど、ナンバー隠しによる料金逃れをしようとする車両は多く、罰金増額・車両登録取り消し、また警察による料金所付近での監視強化を図っている。



出典：NJ Advance Media for NJ.com 2022年4月29日

図 5.2.2 機械的に黒いカバーで覆われたナンバープレート

5.3 おわりに

欧米では AET 化することによって、Toll-By-Plate による課金率上昇し、不正通行車両や料金徴収漏れが増加していることを述べたが、我が国では ETC 利用率が 95%程度と非常に高いので ETC 専用化運用が全国的に進んでも、欧米のような大幅な不正通行車両の増加や料金徴収漏れの問題は発生しないであろうが、車載器未搭載車の専用料金所への侵入の増加や料金不払いでの通過はある程度考えられ、その結果車両所有者特定のための車籍照会件数が増えることが予想される。

5.1.5 で述べた道路整備特別処置法改正による高速道路会社による料金請求の明確化により車籍照会の効率化が図られたが、道路整備特別処置法第 26 条に基づく「免れた通行料金と割増金（免れた通行料金の 2 倍に相当する額）」を徴収できる割増金が欧米に比べて低額であ

るので、不正通行をしようとする車両が想定以上に増加した場合は本条項の強化が必要となるかもしれない。

参考文献・報道発表資料

- 1) 国土交通省 報道発表資料 2020 年 12 月 17 日：ETC 専用化等による料金所のキャッシュレス化・タッチレス化について～都市部は 5 年、地方部は 10 年程度での概成に向けたロードマップの策定～
https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001391.html
- 2) 首都高速道路記者発表資料：2022 年 4 月首都高速道路の料金所のうち、34 箇所が新たに ETC 専用になります
https://www.shutoko.co.jp/company/press/2021/data/12/10_etc_dedicated/
- 3) 阪神高速道路記者発表資料：2022 年 5 月 27 日から ETC 専用運用を実施している料金所について
https://www.hanshin-exp.co.jp/drivers/ryoukin/etc_exclusive.html#20220527
- 4) NEXCO 東日本記者発表資料：【C3】東京外環自動車道 戸田西・戸田東インターチェンジ（入口）」が令和 4 年春に ETC 専用料金所になります。
https://www.e-nexco.co.jp/pressroom/head_office/2021/1210/00010597.html
- 5) NEXCO 中日本記者発表資料：料金所が ETC 専用順次かわります
https://dc2.c-nexco.co.jp/etc/service/dedicated_etc.html
- 6) NEXCO 西日本記者発表資料：2023 年春から 11 料金所が ETC 専用料金所になります
<https://corp.w-nexco.co.jp/corporate/release/hq/r4/1130a/>
- 7) 国土交通省報道発表資料 2023 年 2 月 10 日：「道路整備特別措置法及び独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構法の一部を改正する法律案」を閣議決定
https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001630.html

6章 世界の道路の電化（電気自動車用充電設備）

6.1 各国の電気自動車用充電設備の整備状況

循環型社会（サーキュラーエコノミー）の実現のためには輸送部門での二酸化炭素の排出量を削減すべきであり、そのため、内燃機関から電気や水素を利用する機関をもつモビリティに変換していくべき時に来ている。

内燃機関の利点はすでに燃料充填設備が充実していて短時間で充填が可能な点である。電池電気自動車（電気自動車、EV）では現状充電設備が不十分なことと、充電に時間を要すること、電池価格が自動車初期費用に含まれ高価であるなどの問題を抱える。したがって、拡販にはインフラ整備が欠かせない。なお、米国テスラのようにインフラ整備も拡販の活動の範囲を捉え自前で整備を図る企業もあることに注目すべきでもある。

水素自動車はEVと同じく現状では、充填設備の整備が不十分であるが、充填時間は内燃機関と同程度であるのが利点である。また、水素は電気分解ではなく科学反応で生産が可能でEVの電気生産過程での二酸化炭素排出の懸念がないことも挙げられる。また、水素を内燃機関で使用することも検討されている。その場合のNOxの排出に懸念があるしEVの課題と同じく拡販にはインフラ整備が欠かせないことも重要である。

ここではこの現状に鑑み、EVのインフラ設備の拡充の動きの調査結果を国ごとにまとめた。

6.1.1 日本

日本は、低炭素社会への移行や低炭素化に向けた取り組みの一環として、EVの普及を積極的に推進している。しかし、EVの開発が大幅に進んでいるにもかかわらず、EV充電インフラに関してまだいくつかの課題に直面している。

(1) 遅い充電速度

公共の充電ステーションが多数あるにもかかわらず、充電容量が小さく、日本の平均充電速度は他の国に比べて比較的遅い。これにより、EVの航続距離が制限され、EV所有者の長距離移動が困難になる可能性がある。

(2) 標準化の欠如

日本には複数の異なる充電ネットワークと充電ポートの種類があり、EV 所有者が自分の車両と互換性のある充電ステーションを見つけるのが困難になっている。これは、EV 所有者にとって混乱と不満につながる可能性がある。

(3) 不十分な充電ネットワーク

都市部には多数の公共充電ステーションがあるが、充電インフラへのアクセスが制限されている日本の農村地域はまだ多くある。これにより、これらの地域での EV の採用が妨げられる可能性がある。

(4) 高コスト

日本では充電ステーションの設置と維持にかかるコストが比較的高く、中小企業が充電インフラストラクチャーに投資するのは困難な場合がある。

(5) 自宅充電との競合

日本の多くの EV 所有者は、自宅で車両を充電することを好む。これにより、公共の充電ステーションの使用が制限される可能性がある。公共の充電ネットワークの効率が低下し、EV 所有者が自分の車を長距離移動に使用する能力が制限される可能性がある。

全体として、日本における EV の開発は進展しているが、日本の EV 充電インフラストラクチャーを改善するには、まだやるべきことがある。これらの問題に対処することで、日本は EV の普及をさらに促進し、人々が電動モビリティに簡単に切り替えられるようにすることができる。

日本では、EV への転換が進んでいない。理由は充電設備の整備が不十分であることである。トヨタを含め業界で充電設備を充実化する動きがないが、2023 年、やっと動きが出てきた。政府は小型の EV を数分で充電できる高出力充電器の普及に乗り出し、出力が高い機器の設置や取り扱いに関して適用している規制を 2023 年めどに大きく緩め、低い出力と同じ扱いにして利用しやすくするとのことである。日本は充電インフラの乏しさが EV 導入の壁となっているし、自動車産業の競争力を高めるためにも、国内の環境整備を進めるとのことであり、期待したい。現状、OEM の販売店の充電設備は営業時間外アクセスが不可であるなど不便であり、利用者軽視とも見られることも事実である。

一方で商用車などが利用する走行中充電の開発は進んでおり、ホンダが路側給電方式を開発し TC268 において国際標準化する動きもある。ワイヤレス給電方式国産開発は大学の研究

レベルにあるが、ワイヤレス給電方式に関しては、イスラエルの企業エレクトロンとトヨタ/デンソーが MOU を締結しインフラ整備に前向きの動きも出てきている。

6.1.2 米国

EV 充電インフラストラクチャーは、米国で EV の普及を促進する上で重要である。ただし、このインフラストラクチャーの成長を妨げている課題がいくつかある。

(1) 標準化の欠如

米国にはいくつかの異なる充電ネットワークと規格があり、EV 所有者が互換性のある充電ステーションを見つけるのが困難になっている。

(2) 農村部での限られた充電オプション

都市部では充電インフラが増加しているが、農村部では依然として EV 充電ステーションがほとんど利用できないため、これらの地域に住む人々が EV を所有して運用することは困難である。

(3) 遅い充電速度

現在の米国の充電インフラストラクチャー構築は、主にレベル 2 の充電に重点を置いており、EV の満充電には数時間かかる場合がある。これにより、長距離移動に EV を使用する実用性が制限されている。

(4) 高コスト

充電ステーションの設置には費用がかかる可能性があり、そのコストは多くの場合、特定の充電ネットワークにアクセスするための高額な充電料金またはメンバーシップ料金を通じて消費者に転嫁されている。

(5) 限られた公共充電オプション

職場や家庭での充電オプションは増えているが、公共充電ステーションの利用可能性は依然として限られているため、職場や家庭での充電を利用できない人が EV を所有して運用することは困難である。

これらの課題は、米国での EV の広範な採用に対する重大な障壁であり、この重要な産業の成長をサポートするために対処する必要がある。

バイデン政権下のインフラ法での代替燃料車の充電・充填設備の連邦予算枠 10 億ドルも確保され、その補助金目当てに OEM、インフラサービスプロバイダが本格的に充電設備を整備する動きが活発になりつつある。加えて、商用車の走行中充電の開発実用化パイロット・プロジェクトが実施されている。

2023 年 2 月バイデン政権は、ブランドに関係なく EV に対応できる充電器に資金を制限することを含め、連邦資金を受け取る EV 充電器の新しい要件を発表した¹。これにより、テスラは、自社の車両にのみ対応する充電器にこの方針に従い他社との共用化に対応すると予想される。テスラが充電器の一部を開放し、2024 年末までにすべての EV で少なくとも 7,500 台の充電器を利用できるようにするだろうと予想されている。

また、ピート・ブティジェッジ運輸長官は、連邦政府の資金で購入した充電器はアメリカで組み立てる必要があるとも言う（超党派インフラ法では、EV の充電器に 75 億ドルが割当られている）。

6.1.3 欧州

欧州連合(EU)は、EV 充電ステーションの数を増やし、EV 充電インフラストラクチャー全体を改善するために積極的に取り組んでいる。これらの努力にもかかわらず、EU 全体で EV の普及と機能的な充電ネットワークを確保するために対処する必要があるいくつかの問題が残っている。

(1) 標準化の欠如

EU 内の国や地域によって、EV 充電に関する規制や基準が異なるため、ドライバーが国境を越えて移動するときに、互換性のある充電ステーションを見つけるのが難しくなる可能性がある。

(2) 長距離旅行用の限られた充電オプション

急速充電ステーションの数は増加しているが、特に農村地域では、長距離旅行をサポートするにはまだ十分ではない。EV ドライバーが長距離の移動を計画することが難しくなり、充電ネットワークの信頼性に対する信頼が低下する可能性がある。

¹ <https://thehill.com/policy/energy-environment/3858661-biden-to-require-ev-chargers-to-be-universal-for-federal-funds-expects-tesla-to-open-some-chargers/>

(3) 高コスト

EV 充電ステーションの設置と維持のコストは高くなる可能性があり、これらのコストは多くの場合、充電ステーションを使用するための高額な料金の形で消費者に転嫁されている。特に充電オプションが限られている地域に住んでいる人々は、EV の使用を思いとどまらせる可能性がある。

(4) 不十分な電力供給

一部の地域の電力供給は、EV 充電の高い需要をサポートするのに十分でない場合がある。充電時間が遅くなり、利用可能な充電ステーションの数が減少する可能性がある。

(5) 認識の欠如

多くの人々は、EV の利点と充電インフラストラクチャーの利用可能性をまだ認識していない。

EU は EV 充電インフラストラクチャーの改善において進歩を遂げたが、EV が従来の化石燃料車の実行可能な代替手段であることを保証するためには、まだ多くの課題に対処する必要がある。

現状、EU 諸国全体合計で約 224,237 台の EV 充電ステーションがある。ただ、ヨーロッパ全体の EV 充電ステーションの 70% を 3 か国だけで占めている課題もある。

欧州議会が EV 充電インフラの目標を承認しており予算が確保されれば米国同様に整備が進むことも予想している。また、走行中充電の開発が盛んでパイロット・プロジェクトが多数進んでいて CENELEC で欧州標準化が進んでいる。欧州委員会から「ホライゾンヨーロッパ」の様な豊富な資金提供予算が確保され、EV の充電インフラの充実推進を目的として以下のようなパイロット・プロジェクトが実行されている。

eCharge4Drivers : <https://echarge4drivers.eu/>

USERCHI : <https://www.userchi.eu/>

INCIT-EV : <https://www.incit-ev.eu/>

SCALE : <https://www.polisnetwork.eu/project/scale/>

EV には L1e と呼ばれるマイクロモビリティも含まれ、認証規格は ISO15118 を遵守、再生可能エネルギーの活用を含める、いつ、どこで充電をアプリで推薦する、インフラ需要予測ツールの提供する、どこに設置すべきか決定ツールを提供することを目的としている。

6.1.4 豪州

オーストラリアは、EV 充電インフラストラクチャーの開発を進めてきたが、対処しなければならない課題がまだいくつかある。

(1) 充電ステーションの不足

EV 充電ステーションの数は増加しているが、オーストラリアの多くの地域、特に農村部や地方部では充電インフラがまだ不足している。これにより、EV 所有者が長距離の旅行を計画することが難しくなり、充電ネットワークの信頼性に対する信頼が低下する可能性がある。

(2) 充電時間の遅さ

オーストラリアの既存の EV 充電ステーションの多くは充電速度が遅いため、EV の充電に時間がかかる場合がある。人々に EV の使用を思いとどまらせ、主要な交通手段としての実用性を低下させる可能性がある。

(3) 高コスト

EV 充電ステーションの設置と維持のコストは高くなる可能性があり、これらのコストは多くの場合、充電ステーションを使用するための高額な料金の形で消費者に転嫁されている。特に充電オプションが限られている地域に住んでいる人々に、EV の使用を思いとどまらせる可能性がある。

(4) 標準化の欠如

充電コネクタの種類と充電インフラ自体が標準化されていないため、EV ドライバーが旅行中に互換性のある充電ステーションを見つけるのが困難になる可能性がある。

(5) 不十分な電力供給

一部の地域の電力供給は、EV 充電の高い需要をサポートするのに十分でない場合がある。これにより、充電時間が遅くなり、利用可能な充電ステーションの数が減少する可能性がある。

(6) 政府のサポートの欠如

オーストラリア政府は、EV 充電インフラストラクチャーの開発をサポートするためにいくつかの努力を行っているが、EV の広範な採用をサポートするための包括的な政策と投資

はまだ不足している。

全体として、オーストラリアは EV 充電インフラストラクチャーの開発を進めてきたが、EV を従来の化石燃料車に代わる実行可能なものにするためには、まだ多くの作業が必要である。これらの問題に対処するには、充電インフラストラクチャーの可用性とアクセシビリティを高め、EV の採用を促進するために、政府、業界、および一般市民による協調的な取り組みが必要である。

現在、オーストラリアの道路を走る EV の数は、2022 年初めの 44,000 台から 83,000 台以上に増加し、過去 1 年間でほぼ倍増した。その数は、今後数か月で 100,000 台を超えると予想される。流通している 83,000 台のうち、79%がバッテリー式 EV で、21%がプラグインハイブリッド車である。EV は、2022 年のオーストラリアの新車販売全体の 3.8%を占めたが、その市場シェアは地域によって大きく異なる。市場シェアはオーストラリア首都特別地域で最も強く、2022 年に購入された新車のほぼ 10%が EV であり、2021 年の 5%から増加した²。

2022 年の EV の市場シェアは、ニューサウスウェールズ州とビクトリア州で 4%、クイーンズランド州で 3%強でしたが、ノーザンテリトリーではわずか 1%。テスラモデル 3 は 2022 年に最も多く購入された EV モデルで、10,877 台が販売され、テスラモデル Y は 8,717 台販売された。充電インフラストラクチャーも改善されたが、EV の販売ほどのペースではない。公共の充電器は 2021 年の 3,413 台から 2022 年には 4,943 台に増加し、急速充電器は同期間に 231 台から 365 台に増加した。市場は、より多くのマルチペイの超高速充電サイトを「合理的な間隔で」地方に建設することを求めている。連邦政府の国家 EV 戦略への 440 以上の提出物が公開され、EV の価格を引き下げる可能性のある変更に対する幅広い支持が明らかになった。

² https://www.theguardian.com/environment/2023/feb/07/number-of-electric-vehicles-on-australian-roads-soars-as-demand-exceeds-supply?utm_campaign=Making%20News%20in%20Transport&utm_medium=email&_hsmi=245421757&_hsenc=p2ANqtz-8fd82Zp4zBKq4ld0dyte3nWu5OMKUHlwk15qK2ENApRzx9zk_SA4s-sOPf-tM-NldccYcMrMD0WSEuHZ2IVDAluwxWWA&utm_content=245421757&utm_source=hs_email

6.2 世界動向にかかわる最新情報

6.2.1 米国

ここでは、米国の動向について、35件の最新情報の概要を示す。

(1) バイデン政権のインフラ予算の優先順位³

2023会計年度予算5.8兆ドルには、高速道路プロジェクトと自動車の開発が含まれる。なお、全国EVインフラストラクチャフォーミュラプログラムの下でEV充電ステーションのネットワークに提案される金額は10億ドルである。

(2) バイデン政権とOEMの調整：充電設備は相互運用可能であるべき⁴

充電ステーションと車両は相互運用可能であるべきで、どの車を運転するか、どこでEVを充電するかに関係なく、シームレスなユーザーエクスペリエンスを提供する必要があるという幅広いコンセンサスを確認している。

(3) 20の州：電気トラック販売促進⁵

20近くの州の連合が、トラックの電化の取り組みを進める計画を起草した。ネバダ州、ケベック州、ワシントンDCなど、全国の20の州が、トラックとバスの電化を推進するための行動計画について協力するための覚書に署名した。



図 6.2.1 トラック用充電設備の例

³ <https://www.constructiondive.com/news/biden-budget-proposal-highways-AVs-infrastructure/621274>

⁴ <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/biden-administration-holds-electric-vehicle-industry-meeting-with-musk-barra-2022-04-07>

⁵ <https://www.smartcitiesdive.com/news/nevada-joins-nescaum-multi-state-zero-emissions-vehicle-mou/623483>

(4) オレゴン州：充電設備ネットワーク整備に取り組む⁶

ODOT は EV の充電インフラに 1 億ドルを投じる。連邦のインフラ予算の 5,200 万ドルは必要費用の 20% であり、連邦高速道路局のガイダンスに従って、「代替燃料回廊」沿いの EV 充電インフラストラクチャーに費やすこととしている。

なお、代替燃料回廊は、FHWA によって承認された道路であり、州は連邦資金を使用して代替燃料インフラストラクチャーを構築できる。電気は代替燃料であり、オレゴン州には州間高速道路 5、84、82、および米国 26、101、20、97 の 7 つの回廊がある。



図 6.2.2 米国の充電設備の例

(5) カリフォルニア州：PG&E 社の EV からグリッドへの給電⁷

カリフォルニア公益事業委員会は、パシフィックガスアンドエレクトリック社の 3 つの車両グリッド統合パイロットを承認するとともに、規制当局が言うテクノロジーはバックアップ電源を提供し、回復力を構築し、EV 所有のコストを削減するのに役立つとしている。

(6) 全米 EV 充電設備ネットワークマップ⁸

「カリフォルニアには 13,658 の EV 充電ステーションがある一方で、アラスカには 40 しかない」ことが分かる。

⁶ <https://ktvz.com/news/oregon-northwest/2022/05/06/odot-commits-100-million-to-electric-vehicle-charging-infrastructure/>

⁷ <https://www.smartcitiesdive.com/news/california-approves-117m-vehicle-to-grid-pilots-in-pge-footprint/623397/>

⁸ <https://www.fastcompany.com/90744415/animated-map-of-ev-charging-stations-shows-huge-dead-zones-around-the-country>



図 6.2.3 全米 EV 充電設備ネットワークマップ⁹

(7) チェース銀行支店に充電設備整備¹⁰

Chase Bank は EVgo と提携して、米国の 50 の支店に EV の充電ステーションを追加する。

(8) ガソリンスタンドの経験をエミュレートすることを目的とした EV 充電ネットワークを活用するバイデン政権の計画¹¹

6月9日、バイデン政権は充電ステーションをより豊富にするだけでなく、あらゆる EV に対応する、より信頼性が高く標準化されたものにするための一歩を踏み出した。この計画では、「ブランドに関係なく」あらゆる EV で動作できる標準化された充電ステーションとされ、「充電ポートの最小数」、「ステーションの設置および保守方法に関する基準」、「監視と管理のためにネットワークに接続された充電ステーション」が示されている。この基準の目標は、米国中および全米を電気で移動することへの信頼できる期待を消費者に提供し、EVSE（EV 供給装置）の設置と保守に熟練し訓練された全国の労働力をサポートする。

⁹ <https://youtu.be/KAz4Cb73W6M>

¹⁰ <https://www.cnbc.com/2022/04/07/chase-bank-evgo-to-add-ev-charging-stations-at-50-us-bank-branches.htm>

¹¹ <https://www.forbes.com/sites/edgarsten/2022/06/09/biden-administration-plan-to-juice-ev-charging-network-aimed-at-emulating-gas-station-experience/?sh=78942f9978ea>



図 6.2.4 カリフォルニア州モントレーパークにある EV の充電ステーション

(9) Seattle City Light が、市内のカーブサイドに EV の充電器を設置¹²

Seattle City Light は 2022 年 6 月、路外駐車場にアクセスできない可能性のある EV ドライバーに車両を充電する機能を提供するため、市内の特定のカーブサイドに EV の充電器を設置する計画の新しいサービスを発表した。

City Light は、レベル 2 EV 充電器を市域内に設置、所有、運用、および保守を行う。充電器は先着順で利用可能であり、予約することはできない。1 時間の充電で 30 マイル以上走行可能である。ドライバーは、充電にあたり、1kWh あたり 20 セントの料金を支払う。この料金は、Smart Cities Dive が 11,000～25,000 ドルと推定した初期購入および設置コストを相殺しつつ、電気、運用、保守、および修理のコストを支払うように設計されている。



図 6.2.5 電柱に設置されたレベル 2 の EV 充電器（シアトルシティライト経由の写真）

¹² <https://www.geekwire.com/2022/seattle-city-light-to-install-electric-vehicle-chargers-at-curbside-locations-across-city>

(10) 西海岸の EV 充電ネットワーク EVCS は、急速充電器の設置面積を拡大するため 6,880 万ドルを調達¹³

EVCS は最新の資金調達 (6,880 万ドル) について公表した。うち 5,000 万ドルは、Spring Lane Capital からの債務ファシリティの形で提供され、1,880 万ドルは、Abdo Partners、Spring Lane Capital および Copulos Group が共同で主導するシリーズ A の株式投資を通じて提供された。

この資金により EVCS は、西海岸全体で 600 台の充電器からなるネットワークを今後 18 か月で 2 倍以上の 1,500 台にし、より多くの EV ドライバーに同社独自の無制限充電サブスクリプションモデルを利用する機会を提供する。



図 6. 2. 6 EVCS は 2023 年までに充電ネットワークを 1,500 台に拡大する

(11) 都市型水害は、EV の充電ステーションに課題をもたらす¹⁴

6 月 22 日に公表された連邦官報¹⁵において、連邦高速道路局は、新たに提案された連邦規制に基づき、全国 EV インフラストラクチャフォーミュラプログラムの下で資金提供された充電ネットワークが 100 年の洪水にさらされる地域に充電器を配置するリスクを考慮することを求めた。さらに、規則案では、「自然災害からの避難などの緊急時」の EV 充電器へのアクセスを考慮する必要があるとされ、2022 年 8 月 22 日まで、EV 充電インフラの設置、運用、保守、相互運用性、ネットワーク接続を対象とする規制案へのコメントの収集が示された。

¹³ <https://electrek.co/2022/07/06/ev-charging-network-evcs/#more-244330>

¹⁴ <https://www.smartcitiesdive.com/news/urban-flooding-presents-challenges-for-electric-vehicle-charging-stations/626567/>

¹⁵ <https://www.smartcitiesdive.com/news/urban-flooding-presents-challenges-for-electric-vehicle-charging-stations/626567/#:~:text=%E9%9B%BB%E6%B0%97%E8%87%AA%E5%8B%95%E8%BB%8A%E3%81%AE%E5%B8%82%E5%A0%B4,%E3%81%99%E3%82%8B%E3%81%93%E3%81%A8%E3%81%8C%E3%81%A7%E3%81%8D>



図 6.2.7 EV の市場が成長し続けるにつれて、米国はさらに多くの充電ステーションを必要とする

(12) テキサス州は、ほとんどの州間高速道路に 50 マイルごとに EV 充電ステーションを設置予定¹⁶

テキサス州は、州全体に十分な EV 充電ステーションを追加し、100 万台の EV へのサポートを通じて長距離の移動を容易にするために、数十の新しいステーションを追加する計画案を発表した。計画案でテキサス運輸省は、主要な回廊と州間高速道路に沿って開始し、州全体に充電器のネットワークを設置する 5 年計画を打ち出した。計画では、ほとんどの非ビジネス州間高速道路に沿って、50 マイルごとに充電ステーションを設置予定である。



図 6.2.8 テキサス州は 4 億 800 万ドルの連邦資金で、100 万台の EV をサポートするのに十分な充電ステーションを建設したいと考えている

¹⁶ <https://www.texastribune.org/2022/06/20/texas-electric-vehicle-charging-stations/>

(13) 企業はEV充電器の生産を増やすために7億ドルを投資¹⁷

ホワイトハウスの発表（6月22日）によれば、米国の企業がEV充電器の生産拡大のため7億ドル以上の投資を計画しており、少なくとも2,000人の雇用の増加に相当する。投資には、フォルクスワーゲンのElectrify Americaによるもの（4億5,000万ドル）と、テキサス州とカリフォルニア州のEV充電プラントを拡張するSiemensによるもの（2億5,000万ドル以上）が含まれる。

(14) GMが、既存および将来のEVにプラグアンドチャージ機能を追加

GMはEVgoとの既存の提携を拡大し、UltiumCharge360エコシステムに新しいプラグアンドチャージサービスを追加した。ここでプラグアンドチャージとは、顧客のEV充電プロセスの合理化を意味し、EVgoアカウント、アクティブなOnStar接続サービス、および車両用のGMブランドアプリを持つドライバーは、アプリ内で1回アクティブ化を実行すれば、充電ケーブルを差し込むだけで充電できるようになる。



図 6.2.9 GMは、簡素化され、効率的で、アクセスしやすいEV充電体験を提供することに取り組んでいる

(15) VinFastの新しい「充電プログラム」は、米国の顧客に無制限の充電または無料の家庭用充電器を提供¹⁸

ベトナムの自動車メーカーであるVinfastは、新しく購入したEV内のサブスクリプションだけでなく、追加の充電特典も提供する新しいプログラム（VinFast EVの購入客は、3年間の無料無制限充電または無料のレベル2家庭用充電器から選択可能）を米国の消費者にも導入した。

¹⁷ <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/white-house-says-companies-investing-700-million-boost-ev-charger-production-2022-06-28/>

¹⁸ <https://electrek.co/2022/06/15/vinfast-unlimited-charging-free-home-charger/>



図 6. 2. 10 2021 年 11 月のロサンゼルスオートショーで展示された VinFast の VF8

(16) Uber のドライバーはテスラを好む¹⁹

Uber の発表（6 月 28 日）によれば、15,000 人を超える Uber ドライバーが、レンタカー会社 Hertz との提携を通じてテスラ車のレンタルにサインオンした。Uber によれば、これまでに Uber 利用の 500 万回以上、4000 万マイル以上がテスラの車両によるもので、これは 2030 年までに車両を電化するという Uber の計画にとって順調なスタートとなっている。

(17) 各州は、連邦の EV 基金を使用するために早期に青信号を取得²⁰

DOT の発表（9 月 14 日）によれば、米国エネルギー省は、州、コロンビア特別区、プエルトリコ等の 35 州の EV インフラ展開計画の早期承認をおこなった。これは、全米の 53,000 マイル以上の高速道路に充電器を設置することを目的とする、National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program に基づく 2022 年から 2023 年度の 9 億ドルの資金調達を対象とするものであり、ピート運輸長官は、EV の充電場所を「ガソリンスタンドを見つけるのと同じくらい簡単に」見つけられるようにすることが目標と述べた。

NEVI の資金により、州は、指定された代替燃料回廊に沿って EV 充電器を配備し、全国に相互接続された EV 充電ネットワークを確立できるようになる。各州は、連邦道路局の承認を得て、2022 年 8 月 1 日までに EV インフラストラクチャーの展開計画を米国エネルギー運輸共同局に提出する必要がある。なお、FHWA は、エネルギー運輸合同局と連携して、州の計画を定期的に見直し、承認している。計画承認後、州の運輸部門は NEVI 資金にアクセスできるようになるほか、EV 充電ステーションの場所と候補地に関する情報が公開される。

¹⁹ <https://www.theverge.com/2022/6/28/23185468/uber-drivers-tesla-car-rentals-through-hertz-growth>

²⁰ <https://www.ttnews.com/articles/states-get-early-green-light-spend-federal-ev-funds>



図 6.2.11 高速道路に充電器を設置中

(18) ペンシルベニア州ターンパイクが、EV 向けの電化された道路サービスを開始²¹

ペンシルベニア州ターンパイクは、メンテナンスビルやオフィスビルに電力を供給するために太陽光発電に参入し、その発電電力を使用して有料道路の一部を電化し、EV が走行中に充電できるようにする。

ターンパイクはすでに所有している不動産を利用して太陽エネルギーを開発し、余分な容量を販売する。また、ペンシルベニア州当局は、オハイオ・ターンパイクやユタ州立大学の特別プログラムの専門家と協力し、高速道路の一部を電化するパイロット・プロジェクトに取り組んでおり、オハイオ州とペンシルベニア州の国境にまたがる有料道路システムの一部を電化して、ドライバーが運転中に充電できるようにする予定である。

(19) 多くのドライバーがガソリンから遠ざかり、多くの EV 充電ステーションがニューヨーク市に開設²²

EV の価格が下がり、人気が高まるなかで、EV の購入者は、排出量を削減し、ガソリンへの依存度を下げること満足している。ニューヨークの EV 所有者にとっての課題の 1 つは、市内で EV 充電ステーションを見つけることだが、充電ステーションは増加しており、ニューヨーク市の EV 所有者は騒然としている一方、「十分な数の充電器がなく、時々ある充電器が機能していない」との意見もある。

²¹ <https://www.post-gazette.com/news/transportation/2022/09/11/pennsylvania-turnpike-ohio-turnpike-solar-power-electrified-road-surface-charging-evs/stories/202209110061>

²² <https://www.cbsnews.com/newyork/news/electric-vehicle-charging-stations-new-york-city-con-edison/>

(20) 直接衛星スターリンクがテスラ車に搭載される²³

SpaceX と T-Mobile は、SpaceX が T-Mobile の既存の 5G スペクトルの一部である「ミッドバンド PCS」を使用して、最新の Starlink 衛星を携帯電話に直接接続できるようにすることを発表した。

セル・エリアあたり 2~4 メガビットに制限されるものの、T-Mobile の標準プランの顧客がテキストメッセージを送信したり、地球上で最も離れた地域でも電話をかけたりするには十分である。

(21) イケアと Electrify America が提携、より多くの車両充電器を提供²⁴

イケアは Electrify America と提携して、米国の店舗で EV 充電器の数を 4 倍に増やすと発表した。気候変動に積極的な企業になるために、小売業者は超高速の公共充電ステーションと配達車両の EV 充電を少なくとも 25 店舗に導入する。イケアの目標は、2025 年までにゼロエミッションの宅配を達成し、2030 年までに顧客と同僚の移動による相対的な排出量を半減するというものである。

(22) カリフォルニア州は、EV の採用を促進するためにサブメタリング技術を展開²⁵

この決定はサブメタリング機能を開発し、通信プロトコルを標準化するための 10 年間の努力の集大成であり、EV や電気バス、電気トラックの所有者は、車両が消費する電力を測定するために追加のメーターを設置する必要がなくなり、州全体での EV の採用に対する主要な障壁が取り除かれる。

ガビン・ニューサム知事は「顧客が車両を充電する方法と時期をより細かく制御できるようにする取り組みを加速し、促進し、顧客が需要をより適切に管理し、EV 固有の料金から利益を得られるようにしたい」と述べた。

²³ <https://electrek.co/2022/08/25/direct-to-satellite-starlink-coming-to-tesla-vehicles/>

²⁴ <https://www.mediapost.com/publications/article/376731/ikea-electrify-america-partner-to-offer-more-vehi.html>

²⁵ <https://www.utilitydive.com/news/california-puc-ev-electric-vehicle-submetering/629043/>



図 6.2.12 カリフォルニア州の規制当局は、サブメータリング技術に関するこの種のものとしては初のプロトコルを承認した

(23) ニューヨークの EV インフラストラクチャーを強化するための IoT 対応充電パイロット²⁶

Connected Curb は、ニューヨーク市運輸局(NYC DOT)と Newlab によって、IoT 対応の EV 充電パイロット・プロジェクトの旗艦である The DOT Studio に選ばれた。これにより Connected Kerb は、ニューヨークでのプロジェクトに路上 EV 充電器を提供し、EV 充電への公共アクセスが、車を路上駐車する 50%の住民の間での EV 所有の促進を実証する。

(24) 全国 EV 充電ネットワークの FHWA チャートパス²⁷

FHWA は、主に民間産業によってその場しのぎで進化してきた、今日の EV 充電インフラストラクチャーの初期開発を全国規模で改善しなければならない分野として、EV 充電と代替燃料供給施設の使用について通知した。これは、連邦政府の資金を受け取る州で充電ステーションがどのようなものでなければならないかを定めるものである。これまでのところ、FHWA は40を超えるパブリックコメントを受け取っている。これには、Ceres Corporate Electric Vehicle Alliance(31 の主要企業とフリートオペレーターの連合)と、2,000 人以上の個々のフリートマネージャーを代表する NAFA Fleet Management Association からの共同書簡が含まれる。

²⁶ <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/electric-vehicles/iot-enabled-electric-charging-pilot-to-ramp-up-new-york-ev-infrastructure/>

²⁷ <https://www.ttnews.com/articles/fhwa-charting-path-national-ev-charging-network>



図 6.2.13 EV の充電ステーションの例

(25) GM、旅行事業者、EV 充電ネットワークを開発するパイロット²⁸

米ゼネラル・モーターズ (GM.N) と旅行会社パイロットは高速道路近くでの充電を容易にするため、旅行センターに 2000 台の EV 充電スタンドの全国ネットワークを構築すると発表した。ステーションは「Pilot Flying J」と「Ultium Charge 360」の共同ブランドであり、EVgo を搭載し、最大 500 の Pilot および Flying J 旅行センターですべての EV ブランドに開放する。

(26) USDOT NEVI フォーミュラプログラムが EV 代替燃料コリドーに資金を提供²⁹

FHWA は、最新の代替燃料回廊指定を発表した。これは、全国的な EV 充電ネットワークを構築し、より多くのアメリカ人が EV を利用しやすく手頃な価格にするというバイデン政権の取り組みを後押しするものである。

バイデン大統領の超党派インフラ法によって確立された新しい国家 EV インフラストラクチャー (NEVI) フォーミュラプログラムの中で、資金は指定された EV 代替燃料回廊に向けられ、全国的な EV 充電ネットワークのバックボーンとして機能することになる。

²⁸ <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/gm-travel-operator-pilot-develop-ev-charging-network-2022-07-14/>

²⁹ <https://www.autoconnectedcar.com/2022/07/usdot-nevi-formula-program-funds-ev-alternative-fuel-corridors/>



図 6.2.14 代替燃料回廊指定図

(27) テスラは、EV でマシン・ツー・マシンのセルラーデータサービスを申請³⁰

テスラは、カナダでの電気通信サービスの提供に必要な基本国際電気通信サービス(BITS)ライセンスを、カナダのラジオテレビおよび電気通信委員会(CRTC)に申請した。承認されれば、テスラがカナダで電気通信販売代理店サービスになることが技術的に許可される。申請書の中で、テスラは送電設備を運用する予定がないことを明らかにしたが、「車内でのマシン・ツー・マシンのセルラーデータサービス」の提供を計画していると述べている。

なお、テスラは、2012年のモデル S 以降の10年間、車内のコネクティビティレベルで自動車業界をリードしてきた。当初はすべてのテスラ車でインターネット接続が完全に無料だったが、2018年には、よりデータ量の多い接続機能の一部にアクセスするために、月額料金で新しい有料の「プレミアム接続」パッケージを要求し始めている。



図 6.2.15 テスラはEV からデータ収集

³⁰ <https://electrek.co/2022/11/07/tesla-applies-machine-to-machine-cellular-data-service-electric-cars/>

(28) Einride EVトラックネットワークがLA港の近くでローンチ³¹

スウェーデンを拠点とする貨物技術会社の Einride は、ロサンゼルス港近くの場所から始めて、米国に新しい充電ネットワークを展開すると発表している。そして、Einride の顧客である AP Møller-Maersk（今後 5 年間で 300 台の Einride E トラックを北米の倉庫保管、流通、輸送事業で利用予定）をサポートするために、電気トラックの充電機能、メンテナンスセンター、ドライバー用のラウンジエリアを備えた最初の Einride ステーションがロサンゼルス港の近くに配置される。2023 年オープン予定で、最終的には Einride 以外の顧客にも対応予定である。1 つの Einride ステーションは、最大 200 台の車両をサポート可能である。

なお、Einride の E トラックは、Maersk が 2040 年までに正味ゼロ排出を達成し、顧客に 100%グリーンソリューションを提供するという目標を達成するのに役立つものであり、最終的には、車両全体を 100%再生可能電力で充電する予定である。



図 6. 2. 16 トラック用充電設備の例

(29) GM が農村地域における EV 充電器の大規模計画を発表³²

EV の購入にはさまざまな懸念点があるが、特に充電オプションが多くない都市に住んでいる場合の充電の可能性について、ゼネラルモーターズ (GM) は、充電器のサプライヤーである Flo と提携して、ディーラーコミュニティ充電プログラムを進める。

このプログラムでは、GM 販売店がコミュニティに最大 10 台の新しい Flo 充電器を設置することを求めており、米国とカナダの農村地域および充電インフラが整備されていないその他の地域に最大 40,000 台の新しい充電器を設置する予定である。アメリカ人の 90%近くが GM 販売店から 10 マイル以内に住んでおり、このプログラムは地方の充電インフラのギャップに大きな影響を与えるはずである。すでに 1,000 近くの GM 販売店がプログラムに登録し

³¹ <https://www.freightwaves.com/news/einride-to-build-ev-truck-charging-facility-near-port-of-la>

³² <https://www.motortrend.com/news/general-motors-flo-ev-charging-station-program-launch/>

ている。

(30) フォードの新しい EV ディーラーネットワークは、米国最大の DC 急速充電ネットワークの 1 つになる³³

フォードの米国ディーラーの 3 分の 2 (1,920) が参加する EV ディーラーネットワークが、米国最大の DC 急速充電ネットワークになる。これは、EVgo (850 箇所) や Electrify America (800 箇所超) をはるかに上回るほか、テスラのスーパーチャージャー (米国内に 1,500 箇所超) よりもわずかに多くなる。



図 6.2.17 Ford Pro の DC 急速充電器

(31) EV を充電できる道路、電気道路³⁴

ユタ州では、公道に埋め込ワイヤレス EV 充電ネットワークをテストするパイロット・プログラムを計画しており、今後 2 年間で、走行中に EV を充電できる技術を道路に埋め込む予定である。ワイヤレス道路システムは、EV のバッテリーの航続距離を延ばし、バッテリーの再充電に必要なアイドル時間を短縮し、貨物トラックがより小型で安価なバッテリーを使用できるようにすることで、EV に移行できるようにする可能性がある。

使用される電磁誘導充電(携帯電話をワイヤレス充電器にセットするのと同様の技術)は、

³³ <https://electrek.co/2022/12/06/ford-ev-dealer-network-result-one-of-the-largest-dc-fast-charging-networks-us/>

³⁴ <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/blogs/stateline/2022/11/16/states-test-an-electrifying-idea-roads-that-can-recharge-your-ev>

舗装に埋め込まれたコイルが磁気エネルギーを EV の下に取り付けられた受信機に転送し、バッテリーをワイヤレスで充電するものであり、ユタ州立大学のブラブラック氏によれば、重い長距離バッテリーを不要とし、主に州間幹線道路を中心に、2035 年までに全国の一部の地域で誘導型の道路充電ネットワークを開発するには、年間約 300 億ドルが必要になるものの、長距離車両用のバッテリーを購入するために数兆ドルを費やしているのに比べてはるかに安価だと述べている。同様の取り組みは、ユタ州の他、ミシガン州、インディアナ州、フロリダ州でも行われている。

また、ペンシルバニアターンパイク委員会でも、2026 年から 2030 年の間にこの技術の設置を考えている。施設責任者のキース・ジャック氏は「600 マイル(約 600 マイル)を運転しなければならない場合、ほとんどの EV 車にはそれを実行する能力がない。20 分間停止し、急速充電を行う必要がある」「ここからインディアナに行く場合、20 分間で 6 回停止するつもりはない。私たちは長距離旅行をより簡単にしようとしている。」「私たちが道の右側またはメンテナンス小屋でエネルギーを生み出すことができれば、それを道路に適用することができる」「EV への移行に伴い、エネルギーとの関係、つまりエネルギーをどこで作り、どこで使用するかを考える必要がある。」と述べている。



図 6.2.18 電気道路の例（非接触型）

(32) 水素燃料電池は、EV が到達できない輸送ニッチを求め³⁵

水素燃料電池は、軽量輸送の分野でのリチウムイオン電池との戦いに敗れつつあるが、水素価格が低下するにつれて、長距離の重量輸送の分野にニッチを見つける可能性がある。

近年、EV が急速に普及する一方で、バッテリーには範囲と重量の両方に限界があることも事実であり、特に貨物トラックなどの長距離の大型車両にとって課題となっている。大型

³⁵ <https://www.reuters.com/business/energy/hydrogen-fuel-cells-seek-transport-niches-evs-cant-reach-2022-11-09/>

トラックは乗用車の半分の航続距離を達成できれば幸運であり、航続距離を延ばすためにバッテリーを大きくすると、かさばり、貴重な貨物スペースが奪われることになる。この問題に関して、ボルボは、水素燃料電池の大型トラックの航続距離は最大 1,000km で、バッテリー自体の重量は 2 トン未満であると述べている。

南カリフォルニアのスタートアップ Hydron は、長距離輸送向けに 40,000 ポンド(18 トン)以上を牽引できる燃料電池大型トラックを製造している。同社によれば、「水素は長距離運用に最適で、どんな気象条件でも機能し、EV ができるように寒い天候でも効率を失うことはない。」「クラス A のトラックなら約 20 分で燃料を補給でき、(クラス A のトラックがほぼ連続して走行し、休憩もなく、給油と予防保守のために停止するだけだと仮定すると、) 道路上のすべてのトラックの容量を 2 倍にし、二酸化炭素排出量をほぼゼロにすることができる。」と述べている。ただし、水素燃料補給インフラストラクチャーのネットワーク整備の課題も存在しており、Hydron などは、大量の商業ハブを取り囲む、特定のルートに沿って給油ステーションを設置することを検討している。

一方、カリフォルニア州は、燃料電池市場を刺激するために、州内に水素補給ステーションを建設するための資金の提供に乗り出している。現在、カリフォルニア州全体で 56 のステーションが開設されており、州は 2025 年までに官民の資金を合わせて 200 箇所を設置するという目標を設定している。CARB の Leslie Goodbody 氏は「商用燃料電池車を展開するための重要な要素は、水素インフラストラクチャーが必要な場所と、燃料電池技術の開発を希望する OEM メーカーにとって最も役立つ場所を知ること」、「ゼロエミッション技術を採用する際、ドライバーと車両にとって燃料供給インフラストラクチャー、ステーションの場所、および信頼性は 2 つの重要な考慮事項。私たちはまだ初期段階にあり、州がゼロエミッションへの移行に向けてますます多くの車両タイプを移行するにつれて、バッテリー電気と燃料電池の両方のインフラストラクチャーもサポートしていることをフリートが理解することが非常に重要」と述べている。

(33) CFX (Central Florida Expressway Authority) は EV 運転の将来の可能性をテスト³⁶

2026 年に完成予定のレイク/オレンジ高速道路 (全長 5 マイル) のうち 1 マイルが、EV の充電用に電化される予定である。CFX の Laura Kelley 氏は、有料道路の総コスト 4 億 6000 万ドルに対してパイロット・プログラムの費用は約 1,000 万ドルであり、「レイク/オレンジ高速道路の多くの持続可能性機能の 1 つである」、「貨物輸送の将来のために研究する価値がある

³⁶ <https://www.wmfe.org/cfx-will-test-a-possible-future-for-ev-driving-charging-as-you-go/204725> (記事は現在削除された状況である)

と信じている」と述べている。

高速道路当局は、ユタ州立大学の ASPIRE と提携して高速道路を建設している。ASPIRE のマネージング・ディレクターのタリス・ブラック氏は、高速道路での誘導充電を、携帯電話や電動歯ブラシを充電器に置いて充電するようなものだと例えたうえで、「高速道路を時速 70 マイルで走行するセミ充電が可能である。」「共同住宅の住人向けの外出先での充電、小型バッテリーを搭載した安価な車、中国製のバッテリーや材料への依存度の低下など、EV ビジョンの一部である」と述べている。

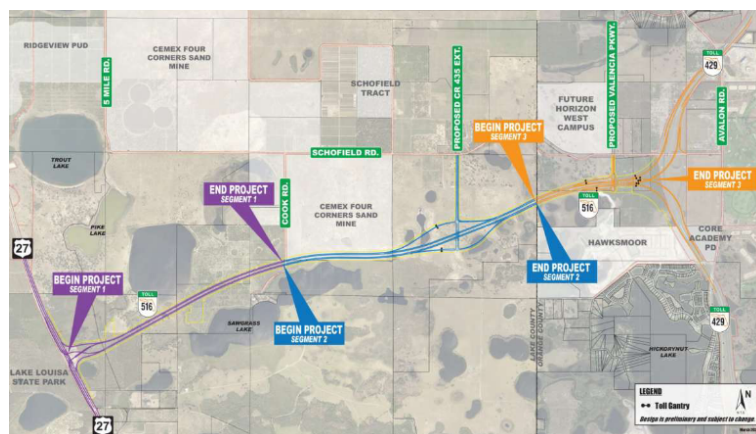


図 6.2.19 現在設計段階にあるレイク/オレンジ高速道路の予想ルート
(マップ:CFX 提供、セグメント 1 ; 紫、2 ; 青、3 ; オレンジ)

(34) Inside Pilot の大規模な EV 充電イニシアチブ³⁷

消費者の習慣とデジタル技術が変化する中で燃料環境が進化し続ける中、大手コンビニエンス・ストア・チェーンは EV 充電に飛びついている。Wawa は 2017 年に店舗での EV 充電を開始し、セブン-イレブンは 2021 年に、2022 年末までに米国とカナダの 250 店舗で少なくとも 500 の充電ステーションを開発する計画を明らかにした。また、Circle K と Couche Tard は 2024 年までに 200 の充電場所を設けるという目標を設定し、Phillips 66 は、EV ドライバーを店舗に配置する独自の計画を立てた。

そのようななか、Pilot は、自動車メーカーの General Motors および EV 急速充電ネットワーク EVgo と協力して、米国の 500 の旅行センターにまたがる 2,000 の急速充電ステーションのネットワークを構築していることを 7 月に発表した。

この動きは、コンビニエンス・ストア・チェーン業界における EV 充電の拡大競争の始まりを示唆している。

³⁷ <https://www.utilitydive.com/news/pilot-ev-charging-convenience-stores/633972/>



図 6.2.20 Pilot は、米国の 500 の旅行センターにまたがる 2,000 の急速充電ステーションのネットワークを構築している

(35) カリフォルニア州の砂漠に巨大な EV ステーション・バッテリーがオープン³⁸

充電ネットワーク事業者の Electrify America は、ロサンゼルスとラスベガスの間の小さな砂漠の町カリフォルニア州ベイカーにある EV 充電ステーションに、66 キロワットのソーラーアレイによって支えられた 1.5 メガワットと巨大なバッテリーを取り付けた。これにより、電気グリッドからの絶え間ない支援なしで大きなステーションを完全に動作させるのに十分な大きさのバッテリーと EV 充電器を組み合わせた、テスラに続く 2 番目の米国のネットワークになった。

EV の増加にともない、より強力な充電器が求められるようになった。このことは、電気事業者が大規模なエネルギーユーザーに対して高需要料金を課す可能性と、需要量が供給量を超える可能性をもたらす。上述した Electrify America の投資は、これらの問題に対処するためである。Electrify America の担当者は、「ベイカーのエネルギー貯蔵システムは、完全に充電された場合、1 回の充電で平均的な家庭に 3 か月以上十分なエネルギーを供給できる」と述べている。

Electrify America は、ベイカー以外にも、米国内で 150 を超えるステーションに約 35 メガワットのストレージを設置している。そのステーションの大部分はカリフォルニアにあり、そのカリフォルニアの規制当局への報告は公開されている³⁹。なお、Electrify America は、ドイツの自動車メーカー Volkswagen AG が 2015 年の排ガス不正問題に対する罰則として立ち上げたネットワークである。

³⁸ <https://www.eenews.net/articles/huge-ev-station-battery-opens-in-calif-desert/>

³⁹ <https://media.electrifyamerica.com/assets/documents/original/918-Q22022ElectrifyAmericaReporttoCARBPublic.pdf>

6.2.2 欧州

ここでは、欧州の動向について、7件の最新情報の概要を示す。

(1) 欧州における EV 充電の現在のインフラストラクチャー⁴⁰

欧州では EV が発売されて以来、着実に販売が伸びており（2020 年の登録台数は 2019 年から 137%増）、また EV 充電に利用できるインフラストラクチャーも急速に増加している。

ただし、充電ステーションあたりの EV の数も、2010 年の 2 台から 2020 年には 11 台に増加しており、EV の成長と成功のためには、欧州全体でより多くの充電ステーションの実装が必要である。

また、EU 諸国全体で 224,237 台の EV 充電ステーションのうち、その 70%がオランダ、フランス、ドイツの 3 か国に偏っていることも課題である。



図 6.2.21 欧州の充電設備の例

(2) Lightyear 0 は、ソーラーパネルルーフを使用して充電せずに数か月間運転できる⁴¹

世界初の長距離ソーラーカーを開発しているオランダのハイテク企業である Lightyear が、新しい名前のソーラーカーの生産バージョンを発表した。

Lightyear 0 では車のルーフとフードにある 5 平方メートルのソーラーアレイによる充電により、特に夏には、平均的な通勤を完全にカバーするのに十分な充電が可能である。

⁴⁰ https://www.intertraffic.com/news/infrastructure/electric-vehicle-charging-2021-europe/?utm_term=&utm_content=ITD2022_NB_07_A_EN_&utm_medium=email&utm_campaign=Nieuws_brieven_2022&utm_source=RE_emailmarketing&tid=TIDP3845535XFD8BEA83625C424A846DA0BF62807086YI2&noactioncode=1

⁴¹ <https://electriccarsreport.com/2022/06/lightyear-0-is-here-the-worlds-first-production-ready-solar-car/>



図 6. 2. 22 Lightyear 0 のルーフとフードにはソーラーパネルがある

(3) 客待ちの間に電気タクシーをワイヤレス充電!オスロで新たな試み間もなく開始⁴²

オスロ市は、EV をワイヤレス充電できるタクシー用の設備を待合場所に導入する計画を明らかにした。しかも使用される電気はクリーンエネルギーによるもの（ノルウェーの発電の90%は水力によるクリーンエネルギーである）。

これは、待機中はEV タクシーをワイヤレス充電するものである。具体的には、地中に埋め込んだプレートから電磁誘導で車のバッテリーを充電する。これを利用するにはタクシー車両側に受電できるようレシーバーの搭載が必要だが、取り付けてしまえば、そのプレートの上に駐車するだけで、車から降りることなく充電できるようになる。



図 6. 2. 23 オスロ駅の客待ちタクシーの列

⁴² <https://techable.jp/archives/96267>

(4) EV の成長と政府資金に牽引されて、自動車充電器への投資が急増⁴³

2022 年、EV の充電業界には 48 億ドル以上が投入され、欧州全体で 11,000 台の急速充電器が設置された。投資には、BP と Iberdrola による 10 億ユーロの投資のほか、Blackrock、Daimler Truck、NextEra Energy Resources による米国での 6 億 5,000 万ドルの投資が含まれている。

また、Electrify America は、親会社である Volkswagen と Siemens から、米国の充電ネットワークのために 4 億 5,000 万ドルの投資を受けた。

さらに、フランスのエネルギー貯蔵および EV 充電プロバイダー NW Storm は 3 億ユーロ、急速充電メーカー Freewire は 1 億 2500 万ドル、充電オペレーター EVCS は 6900 万ドルを調達した。英国の主要な充電会社をみても、Raw Charging と Gridserve は 2 億 5,000 万ポンドと 2 億ポンドを調達し、Instavolt は 1 億 1,000 万ポンドの負債による資金調達をおこなった。

このほか、中小企業による M&A もあり、充電への累積投資額は 2030 年までに世界で 3,600 億ドルを超え、2040 年までに 1 兆ドルを超え、EV 車両のニーズを満たすと予想されている。



図 6. 2. 24 150KW の急速充電設備

(5) EV 充電が具体的に進展⁴⁴

建材プロバイダーの Holcim は、ドイツに本拠を置く磁化可能なコンクリートの新興企業である Magment への投資を通じて、道路の EV 充電ソリューションにおける既存の協力関係を拡大している。

両社はワイヤレス誘導充電技術を可能にする手法を共同で開発しており、Holcim のグロー

⁴³ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-08-16/car-charging-investment-soars-driven-by-ev-growth-and-government-funds?leadSource=verify%20wall>

⁴⁴ <https://www.itsinternational.com/its9/news/ev-charging-makes-concrete-progress>

バルイノベーションセンターの責任者であるエデリオベルメホ氏は「2040年までに、世界中で販売されるほぼすべての新車がEVになり、両社の磁化可能なコンクリートと技術を組み合わせ、車両が移動しながら充電できるようになる」と述べている。

(6) 欧州議会がEV充電インフラの目標を承認⁴⁵

2022年10月19日、欧州議会は代替燃料インフラ規制(AFIR)の実施に関する欧州委員会の提案に関するMEP Ismael Ertugの報告書を、賛成486票、反対65票で承認した。今後、最終合意の成立に向けて議会とEU理事会（閣僚理事会）の間での交渉に入ることになる。

欧州委員会案では、(1) EVの登録台数に応じた国別目標の設定（EV1台当たりにつき求められる充電設備の出力は全加盟国一律で設定）、(2) 汎欧州運輸ネットワーク（TEN-T）沿いに一定間隔ごとに整備、の2方式を併用して、充電ポイントの設置を加速させるとしている。

議会案では、(1)については、加盟国の乗用車の保有台数に占めるEVの割合に基づき目標を設定するとし、その割合が低い国ほどEV1台当たりにつき求められる充電設備の出力を高くすることで、EVの普及が遅れている国により一層の整備を促すものとなった。また、

(2)については、間隔は60キロと欧州委案を支持したが、乗用車およびバン用、大型車用の双方について求められる出力を大幅に引き上げたほか、大型車用のスタンドに設置が求められる充電設備の出力の下限も引き上げた。一方で、過疎地や島しょ部などについては交通事情に基づき、加盟国に設置数について裁量権を与えるといった柔軟性を認めた。

また、欧州委員会案と同様、加盟国に対し、2024年までに欧州委員会に整備計画案を提出することを求め、2026年までに初回の進捗報告を、その後は毎年提出し、その内容については「欧州代替燃料観測所」で公開するとして、欧州委員会案より加盟国の努力を強く促すものとなった。

このほか、水素充填インフラについても、欧州委員会案より目標が高められた。

さらに、利用者の利便性の向上のため、すべての充電・充填ポイントで、電子マネーや非接触型決済などを利用可能とするほか、消費者が容易に価格を比較できるように電力1キロワット時（kWh）もしくは水素1キロ当たりの価格を表示することや、消費者に欧州各地の充電ステーションの利用可能性、待ち時間や価格といった情報をまとめて提供できるようにすることも求めた。

自動車業界は「正しい方向」と議会案を歓迎する一方で、より充実したインフラ網の整備には法整備だけでなく民間投資も必要となると指摘し、投資リスクの軽減や、送配電網の更

⁴⁵ <https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/10/2c3e50ab063265ea.html>

新、関連する許認可手続きの迅速化などを求めたほか、2022 年内に発表される予定の大型車の二酸化炭素排出基準規則の改正案の策定において、代替燃料インフラ規則案で提示された大型車用インフラ整備目標を考慮に入れるように求めた。

(7) 誘導充電プロジェクトがドイツで始動⁴⁶

バーリンゲンでは、ドイツで初めて、EV の動的ワイヤレス充電技術が実際にテストされている。パイロット・プロジェクトの主役は、ガーデンショー2023 のシャトルバスで、走行中に車両のバッテリーを充電する。

EV の誘導充電を専門とするイスラエルの会社 Elect Reon は、このプロジェクトのためアスファルトの下に長さ 400 メートルの電気道路システム(ERS)と 2 つの誘導固定式充電ステーションを設置する予定である。また、プロジェクトの後期段階では、道路区間を 1km に拡張予定である。

このプロジェクトは、Electreon Germany (Dynamic Wireless Power Transfer(DWPT)技術を提供)、EnBW(プロジェクトの管理、充電インフラの設置と運営)、Karlsruhe Institute of Technology (KIT) (ラインのルートと充電ステーションの位置を最適に調整する計画ツールを提供)、Stadtwerke Balingen (電気バスの運営) の各プロジェクト・パートナーに加えて、ドイツ航空宇宙センター(DLR)の後援も受けている。

ElectReon は「ElectReon と道路建設会社 Eurovia は、ドイツで別のプロジェクトを計画している。具体的には、EIMPOWER というドイツ政府が資金提供するプロジェクトである。2022 年 7 月に開始されたこのプロジェクトは、バイエルン州北部の高速道路の 1 キロメートル区間に ElectReon の技術を統合することを目的としている。ただし、今のところ、焦点はバーリンゲンに設定されている。このプロジェクトの枠組みの中で、Electreon は、プロジェクトへの参加に対して最大 320 万ユーロを受け取る。」と述べている。



図 6. 2. 25 誘導充電用コイル群が舗装面に埋め込まれる

⁴⁶ <https://www.electrivedrive.com/2022/12/16/mobile-inductive-charging-project-takes-off-in-germany/>

6.2.3 中国

ここでは、中国の動向について、1件の最新情報の概要を示す。

(1) 電気道路：太陽電池を道路に埋め込む⁴⁷

ソーラーパネルを備えた道路はしばらく前から存在しているが、中国ではさらに一歩進んで、道路を使用した車両のワイヤレス充電を可能にした。

新華社通信によると、中国は2022年12月28日、山東省東部で、最初の「光弁の高速道路」のテストに成功した。道路は、保護面として機能する透明なコンクリートの薄いシートが上にあるソーラーパネルを使用して構築されている。パネルは、互換性のあるEVへの電気伝達を容易にする。



図 6.2.26 中国のソーラーパネルを備えた道路

6.2.4 豪州

ここでは、オーストラリアの動向について、1件の最新情報の概要を示す。

(1) EV 急速充電ネットワークの主要なマイルストーン⁴⁸

オーストラリアの西オーストラリア州は、JET Charge 社と 49 箇所、98 台の EV 充電器の提供に関する契約を締結した。これは、州内の EV インフラの強化を目指す McGowan 政権による 4,350 万ドルの投資の一部であり、これにより、世界最長の継続的に接続された電気ハイウェイを形成することができる。

⁴⁷ <https://swarajyamag.com/insta/chinas-electric-road-photo-voltaic-highway-in-jinan-termed-success>

⁴⁸ <https://www.mediastatements.wa.gov.au/Pages/McGowan/2022/08/Major-milestone-for-WA's-EV-fast-charging-network.aspx>

西オーストラリア州政府は、Synergy と Horizon Power を通じて高速道路を提供しており、410 万ドルのプロジェクトで 6,600 キロメートル以上を延長。EV 急速充電ネットワークは、北はカナナラから南はエスペランス、東はユークラにまで及ぶ。各場所には、標準充電器と急速充電器の両方がある。最大 150 キロワット DC の急速充電器により、ドライバーはわずか 15 分で EV に充電できる。最初の充電ステーションは今年 11 月に設置される予定で、ネットワークは 2024 年までに完全に運用される予定である。

6.2.5 日本

ここでは、日本の動向について、2 件の最新情報の概要を示す。

(1) ENEOS、NEC から EV 充電網取得：脱炭素の対応急ぐ⁴⁹

ENEOS の発表（6 月 6 日）によれば、同社は NEC がスーパーやショッピングモールなどに設置している充電器の運営権を取得した。

(2) EV 急速充電器の規制緩和 設置容易に、2023 年めど⁵⁰

政府は、2030 年までに EV 充電器 15 万基（うち急速充電器 3 万基）の目標に向けて、小型の EV を数分で充電できる高出力充電器の普及に乗り出す。

6.2.6 世界

(1) EV の販売成長が充電設備の拡充速度を上回る⁵¹

世界の公共充電ポイントあたりの EV 台数は、2020 年末の 7.4 から 2021 年末には 9.2 に増加した。

各国の傾向は次のとおりである。中国では、EV 台数が大幅に増加しているが、公共充電ポイントも増加のペースを維持し、結果として 2018 年以降比較的安定している。それに対して米国では、2021 年より上昇傾向であり（EV に対応する充電ポイントの数が減少）、2019 年以降 EV の販売が急増している欧州では、米国以上にその上昇が顕著である。

Vinson&Elkins 社によれば⁵²、「EV 充電インフラストラクチャーを大規模に構築するための資金調達ソリューションとして登場する準備が整っているモデルは 1 つもないが、投資家はこの新しい市場に参入する方法を見つけることに熱心であり、確実に既存の実証済みのモデ

⁴⁹ <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC060HY0W2A600C2000000/>

⁵⁰ https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA228L30S2A121C2000000/?n_cid=NMAIL007_20230104_A

⁵¹ <https://www.bqprime.com/business/electric-vehicle-growth-outpaces-battery-charger-installations>

⁵² EV-Infrastructure-Finance-Brochure_MC22_F4.pdf

ルから借りて、前進する方法を見つける。」とされている。

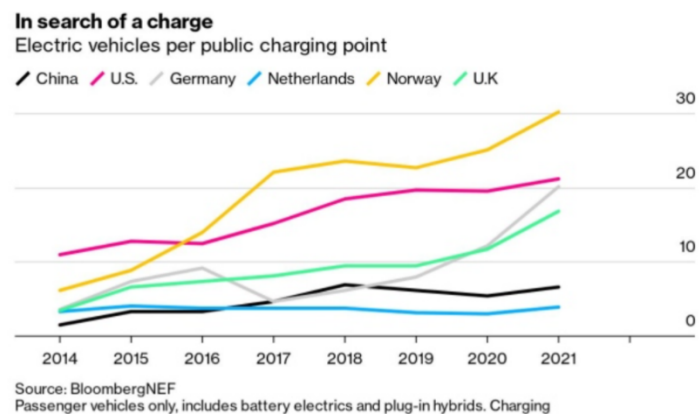


図 6.2.27 各国の充電器あたりの EV の数（高いほど充電渋滞発生のお機が大きいなる）

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ

http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください

A-872 道路課金・大型車マネジメント・EV 充電施設の
新しい展開

技術革新をふまえた道路課金の進展に関する
研究プロジェクト

2023 年 7 月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会