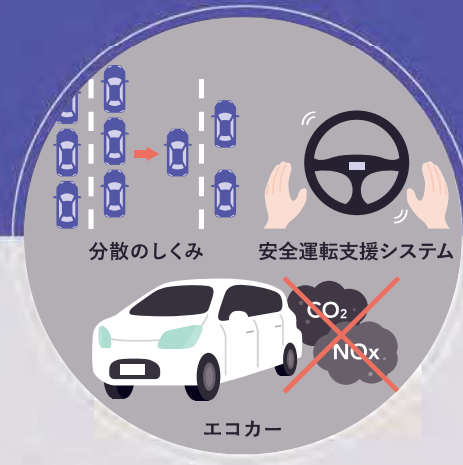


車社会の普及は、常に社会問題と背中合わせ



自動車の普及がもたらす世界共通の
3大社会問題 → 渋滞、事故、環境汚染

問題



課題は明らか！
・渋滞の緩和・解消
・重大事故の回避・軽減
・環境負荷の軽減

課題



・交通量最適化による渋滞緩和と解消
・安全機能向上による重大事故の回避
・技術と利用改善による環境負荷の軽減

解決

問題

車中心の交通システムがもたらす負の効用

世界の多くの都市や都市間でしばしば発生する交通渋滞は、多大な経済損失を招いている。交差点改良やバイパス整備等で交通容量を拡大するハード面の対策、交通需要をコントロールする等によるソフト面の対策により渋滞は減少傾向にあるが、人口減少が進む先進国においても今だ多大な経済損失が発生している。

車の普及に伴い、車優先の道路整備、都市計画が進められた。郊外では、車を前提とした無秩序な市街地開発（スプロール現象）もみられる。近年は、高齢者が被害者および加害者になる死亡交通事故が相対的に多発する傾向にある。

自動車は、NO_x等の排出ガスによる大気汚染、CO₂排出による地球温暖化、周辺への騒音等の環境問題の大きな要因となっている。



世界
ポテンシャル
インパクト試算

2021年の渋滞による経済損失額は、新型コロナウイルス感染症(以下、新型コロナウイルス)の影響による交通量の減少で改善したものの、アメリカで約21.4兆円、イギリスで約6.2兆円、ドイツで約4.0兆円に及ぶと試算されている。(B)

試算方法

経済損失額 = 各国ドライバー1人あたりの経済損失額¹/年 × 各国人口(2020年)²



世界

ポテンシャル
インパクト試算

自動車をすべて電気自動車にし、発電システムを再生可能エネルギーに置き換えた場合、社会全体のCO₂排出量は、何も対策をしなかった場合に比べ、2割程度削減することができるとの試算がある³。(C)



日本

ポテンシャル
インパクト試算

交通事故死者数を2022年と2012年とで比較すると、全体では42%減少したが、高齢者(65歳以上)では35%減少に止まった⁴。また事故件数を2021年と2011年とで比較すると、全体では56%減少したが、高齢ドライバーでは36%減少に止まった⁵。(B)

課題

交通流最適化と移動手段の安全・環境対策

課題解決のポイント

最適化:交通量・時間帯の平準化を促すソリューション

都市内の交通渋滞には、交通需要を平準化し、交通量が集中する場所や時間帯を分散する技術や仕組み(デマンド・サイド・マネジメント)が有効である。例えば、空いている道路に誘導するカーナビの機能の高度化や、民間のプロブデータ(カーナビやドライブデータなどのテレマティクス技術を用いて取得されるデータ)やAIを活用した渋滞予測技術の高度化が挙げられる。また朝夕の通勤ラッシュによる渋滞を抑制するための時差通勤やテレワークの推奨等、需要側の行動変容を促す仕組みも重要である。

課題解決のポイント

事故回避:自動車や道路における安全支援機能の充実

国産新車の多くは既に安全運転を支援するシステムを実装しており、新たに左折巻込や右直事故防止、ドライバーの体調管理や誤踏み防止等の技術開発も進んでいる。

一方で、新たな交通手段である電動キックボードの出現により、新たな形態の交通事故の発生が懸念されるなど、安全対策の対象範囲を拡大する必要性が生じている。

課題解決のポイント

環境負荷抑制:環境負荷の低い移動手段の普及と利用促進

車を含めたモビリティ分野での環境負荷を減らすためには、特にCEV(Clean Energy Vehicle)に置き換えていくことが有効である。また、燃費の改善、環境負荷の低い燃料の開発も重要である。

加えて、ライドシェア等によりモビリティの利用効率を高める、自転車や電動キックボードに転換するなど、環境負荷の小さいモビリティを支援するサービスの導入も重要である。

① 最適化

実用化時期

経路制御・調整

- AI分析やデジタルツインを用いて交通流を円滑化、清流化する技術が登場し、これにより精度の高いルート案内が可能になりつつある。例えば、デジタルツインにより、高精細な地理空間情報やセンサー情報に基づいた世界をデジタル空間上に再現できるようになるため、現実世界では簡単に実施できない社会実験やシミュレーションによる交通流の再現が可能になる。

2025-35

参考事例

豊田中央研究所と東京大学は、量子コンピュータを用いて都市の交通状態に応じて適応的に信号機を協調制御する手法を開発した⁶。

NTT人間情報研究所は、渋滞が発生しないような最適化された交通流を実現するため、デジタルツインの活用を検討している。細かい時間粒度/空間粒度の交通需要データを用いて、デジタルツイン上における現実世界の交通流の再現や将来の交通流の予測を行うことを進めている⁷。

- GPS衛星の高精度な位置情報により、車線ごとの渋滞情報を生成し、混雑車線を避けた効率的なルートを案内するシステムや、混雑時に流入する車両に対して課金するシステムの開発が進められている^{8,9}。

2020-25

需要側の行動変容

- 渋滞予測にビッグデータを取り込むことにより、渋滞予測精度は向上する。ドライバーは渋滞予測への信頼が高まり、渋滞回避の行動を起こしやすくなる。

2025-35

参考事例

NTTドコモ、一橋大学、立命館大学は、御殿場プレミアム・アウトレットを運営する三菱地所・サイモン、NEXCO中日本、御殿場市観光協会と連携して、ナッジを活用した混雑・渋滞緩和の実証実験を2021年に実施した。観光情報の配信により、CO₂排出削減の効果を図る取り組みとなっている¹⁰。

2022年7月一般財団法人道路交通情報通信システムセンターは、トヨタ、日産、ホンダ、バイオンが独自で集めたプローブ情報を活用したVICS情報の提供を全国へ拡大すると発表。2020年4月より実施してきた実証実験によれば、プローブ情報の活用は渋滞回避とスムーズな交通の実現に寄与するとの結論を得ている¹¹。

② 事故回避

安全に運転できる技術

- ドライバーの健康状態等を顔画像解析やバイタルセンサーを用いて常時モニタリングする技術が開発されている。居眠りや体調不良などの異常を検知した際には自動運転走行に切り替わり、安全な場所に移動、停車、緊急通報する技術開発も進む¹²。
- 交差点内での右折直進事故の防止に向けて、路車間通信や車車間通信を用いた事故回避技術が開発されている。また重大事故に繋がる左折巻き込み事故の防止に向けて、AIカメラシステムを用いて、自転車や歩行者を検知し警報する側方衝突警報装置の販売が開始された。

参考事例

ソフトバンクとスズキは共同で、自動車と基地局間および車車間の通信を使い、交差点で対向車線に右折車がいる場面で衝突の恐れがある場合、直進車両と右折車の双方のドライバーへ警告を出すシステムを検証し、この有用性が確認された¹³。
INBYTE社は、大型トラックなどの左側方に接近してくる自転車などを検知・警報する後付け可能な側方衝突警報装置「巻き込み事故防止 AIカメラシステム i7」を2022年11月より発売開始した¹⁴。

歩行者の安全確保

- 歩行者が道路を横断しようとする時、自動的に横断歩道を表示させる技術が開発されている。

参考事例

横断歩道をダイナミックに出現させる道路標識コントロール技術をUmbrellium社(英国)が開発、試行運用している。歩行者・自転車の有無やそれぞれの動きに合わせて、横断歩道を描いたり、自転車用の停止線を出したりできる¹⁵。

- 人優先の安全・安心な通行空間の整備が進められている。

参考事例

生活道路における人優先の安全・安心な通行空間の整備の更なる推進を図るため、2021年8月から、警察と道路管理者が連携し、最高速度30キロメートル毎時の区域規制と物理的デバイスとの適切な組合せにより交通安全の向上を図ろうとする区域「ゾーン30プラス」を設置、全国で拡大している¹⁶。
居心地がよく歩きたくなる街(ウォークアブルシティ)の構築を目指す取り組みが世界中で進められている¹⁷。ウォークアブルシティでは、自動車の乗り入れを制限し、それに代わり一人乗りのパーソナルモビリティや、逆に店舗自体が移動してサービスを提供するショッピング・モビリティの導入が進められている¹⁸。

2025-35

2020-25

2025-35

2025-35

③ 環境負荷抑制

実用化時期

運輸部門の環境負荷削減

- 自動車や航空機などに用いる燃料に関しては、生産過程や素材も含めた脱炭素化を図る動きがある。

2025-35

参考事例

ENEOSは、自動車や航空機などの運輸部門におけるCO₂排出量の大幅削減、カーボンニュートラル化へ向け、既存の石油製品（ガソリン、ジェット燃料、軽油など）の代替が可能である「CO₂」および「水素」を原料とした「合成燃料」の製造技術の開発に取り組んでいる¹⁹。持続可能な航空燃料（SAF：Sustainable Aviation Fuel）は持続可能性の基準を満たす、再生可能又は廃棄物を原料とするジェット燃料であり、JALグループでは、2030年に全燃料搭載量の10%をSAFに置き換えるという目標を掲げている²⁰。

- 一般市民が保有する自家用車を用いるライドシェアは、同方向に向かう複数人による相乗りを通じて、自動車交通量を削減する効果が期待されるものである。ライドシェアのメリットは、自家用車の所有者にとっては自由な時間にサービス提供できること、利用者にとっては割安な料金で利用できることである。一方で、誰でもサービス提供者になれることにより発生しうる運転者としての資質の問題や、運転者と利用者との間でのトラブル、事故時の対応などの課題も考えられる。

2020-25

参考事例

NearMe社と三菱地所は、「三菱地所のレジデンスクラブ」会員を対象に、家から職場や買い物先までドアツードアで利用できる都市型MaaS「nearMe.Town（ニアミー タウン）」の実証実験を2020年11月16日から2021年2月15日まで実施した。AIを活用したオンデマンド型シャトルの相乗りサービスで、エリア内の希望発着地点を予約して利用する。AIが複数人の輸送に最も効率的なルートを選択するため、通常のタクシーよりも低価格で利用できるのが特徴である²¹。

解決 解決への糸口【規制動向】

- 環境省と国土交通省は、地域が抱える様々な交通課題の解決を同時に進める「グリーンスローモビリティ」の導入を奨励している。地域交通の大幅な低炭素化、目的地に移動するためのラストワンマイルの確保、観光振興、中心市街地の活性化などに向けた実証事業や導入促進を支援している²²。
- 環境に配慮した車の購入促進を狙い、国土交通省と経済産業省は「エコカー減税」、「グリーン化特例」「環境性能割」など、税負担を時限的に軽減する特例措置を講じている²³。
- 国土交通省は2020年度より「まちなかウォークアブル推進事業」を創設し、ウォークアブル都市の構築に向けた街路・公園・広場等の既存ストックの修復・利活用に対して重点的・一体的な支援を実施している²⁴。
- 国土交通省は、渋滞緩和を狙いとして、日本で初めてとなるダイナミックロードプライシング（時間帯による料金の上乗せ・割引）を、2021年の東京オリンピック・パラリンピック期間中の首都高速道路で導入・試行した。
- 国土交通省は2021年11月から国産の新型乗用車への自動ブレーキの搭載を義務付け、自動車各社の技術開発を促進している。
- 日本国内での排出ガス規制は年々強化されており、世界各国では排出ガス抑止を目的としてガソリン車やディーゼル車の販売を規制する動きもある。英政府は、2035年に国内におけるガソリン車とディーゼル車の新車販売を全面禁止する方針を発表した²⁵。

- 2023年3月、欧州(閣僚)理事会は、乗用車及び小型商用車の二酸化炭素(CO₂)排出基準改正法案を正式に採択した。2021年7月に欧州委員会(EC)が提案した欧州グリーンディールの包括的な法案「Fit for 55 Package」の中の一法案である。「2035年以降の欧州連合(EU)内における全ての新車販売を原則CO₂排出ゼロ車とする」というものであるが、例外として合成燃料(以下e-fuel)や水素を利用する専用内燃機関(以下エンジン)搭載車に限り新車販売を2035年以降も容認する²⁶。
- 経済産業省では、国土交通省と連携し、自動運転レベル4等の先進モビリティサービスの実現・普及に向けて、研究開発から、実証実験、社会実装まで一貫した取組を行う、新たなプロジェクト「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト(RoAD to the L4)」(下図)を立ち上げた²⁷。

「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト (RoAD to the L4)」
研究開発・社会実装計画概要

実施内容

無人自動運転サービスの実現及び普及

・テーマ1

遠隔監視のみ(レベル4)で自動運転サービスの実現に向けた取組

将来像：
・2022年度自途に限定エリア・車両での遠隔監視のみ(レベル4)で自動運転サービスを実現。

(イメージ) 永平寺町：遠隔自動運転システム

2021

2022

主な検討課題

- 事業モデルの整理
- 遠隔監視での1：3の運用の実証評価
- 遠隔システムのセキュリティ対策
- 遠隔システムのインターフェースの改善
- 1：Nの拡大や他タスクとの併用の実証評価
- 事業モデルの展開

将来イメージ

・テーマ2

さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

将来像：
・2025年度までに多様なエリアで、多様な車両を用いたレベル4無人自動運転サービスを40カ所以上実現。

2022

2025

主な検討課題

- サービス内容、事業モデルの整理
- ODD/ユースケースの類型化 (イメージ) トヨタ・日野
- 自動運転バスの高度化、多様化 自動運転バス
- 民間の開発車両の活用
- 多様な走行環境、車両による実証評価
- 事業モデルの発展
- 主要なOEM、サービス提供者の参加の元、先ずはODD/ユースケースの類型化を実施

将来イメージ

・テーマ3

高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

将来像：
・2025年以降に高速道路でのレベル4自動運転トラックやそれを活用した隊列走行を実現。

(イメージ) 高速道路での自動運転

2022

2025

主な検討課題

- レベル4を前提とした事業モデル検討
- レベル4検証用車両開発
- 運行管理システムのコンセプト検討
- ODDコンセプト等の評価、確立
- 運行管理システムの実証評価、確立
- 民間による車両システム開発
- マルチブランド協調走行の実証評価

将来イメージ

・テーマ4

混在空間でレベル4を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

将来像：
・2025年頃までに協調型システムにより、様々な地域の混在交通下において、レベル4自動運転サービスを展開。

(イメージ) インフラからの走行支援

2022

2025

主な検討課題

- 協調型システムの評価
- 地図情報やデータ連携スキームの検討
- 協調型の事業モデル検討
- 協調型システムの国際動向分析・戦略作成
- モデル地域での技術、サービス実証
- テストベッドを活用した検証、アップデート
- 協調型システムの国際協調、標準化提案

将来イメージ

RoAD to the L4 (自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト) <https://www.road-to-the-l4.go.jp/> より転載

SDGsとの対応



問題 車中心の交通システムがもたらす負の効用 **課題** 交通流最適化と移動手段の安全・環境対策

対応するSDGsターゲット

3.6 2020年までに、世界の道路交通事故による死傷者を半減させる。