

問題(1) 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渋滞で多大な経済損失が発生している。

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)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

- 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交通死亡事故が相対的に多発する傾向にある。

日本



ポテンシャル
インパクト試算

交通事故死者数は2021年には2011年と比較して44%減少したが、高齢者(65歳以上)の死者数の減少率は34%にとどまっている³。また、事故件数も2020年には2010年と比較して58%減少したが、高齢ドライバーによる事故の減少率は36%に過ぎない⁴。(B)

- 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

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ることで、対策を実施しなかった場合と比較して、社会全体のCO₂排出量を2割程度削減することができるとの試算がある⁵。(C)



取り組むべき

日本未 → 世界未

日本済 → 世界未

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

- 交通渋滞の解消には、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、渋滞が生じているエリア全体の信号機を制御する仕組みや、空いている道路に誘導するようなカーナビの機能高度化が進んでいる。都市の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推奨等、需要側の行動変容を促す仕組みも効果的である。

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、今後自動運転化が進めば、現状発生しているヒューマンエラーによる交通事故の多くは回避できる。加えて、歩行者や走行している車両の情報を、車両と道路のセンサーで把握することで、いっそうの安全性向上を期待できる。

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

- 車が環境に及ぼす負荷を減らすためには、まず環境性能の高いエコカーの利用を拡大する必要がある。そのために、利便性・安全性・快適性・価格の各面で優れた車種の開発が期待される。
- 加えて、ライドシェアや積載率の向上によって車の利用効率を高めること、自動車に代えて公共交通機関の利用を増やすことも、環境負荷軽減に大きく寄与する。

解決への糸口

技術動向

① 最適化

 実用化
時期


経路制御・調整

- 量子コンピュータを活用して交通を制御する技術が登場し始めた。車両ごとに最適なルート案内すること、エリア一帯の信号機を群管理・制御することが可能になりつつある。空飛ぶクルマやドローンといったエアモビリティの航路や運航ダイヤのリアルタイム制御でも実証が進められている。

 2025
~
2035年

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。

参考事例

住友商事、東北大学、無人機管制システム開発会社OneSky(米国)は、エアモビリティが飛び交う将来に向けて、量子コンピューティングを活用して複数台の最適航路・運航ダイヤをリアルタイムで制御する実証実験を開始した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
~
2025年

需要側の行動変容

- ビッグデータを活用した渋滞予測を提供することで、ドライバーに渋滞を回避しようとする行動を促す仕組みが普及しつつある。

 2025
~
2035年

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。

技術動向

② 事故回避

実用化
時期
▼

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¹¹。
- 視界不良や歩行者の飛び出しによる事故防止に向けて、運転手の目視では把握し難い道路状況を検知する技術が開発されている。LiDAR(光を用いたリモートセンシング技術)、ミリ波レーダー、エッジコンピューティング技術(端末機器に近い位置でデータを処理する手法)などを活用する。

2025
~
2035年

2025
~
2035年

歩行者の安全確保

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

2025
~
2035年

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¹²。

③ 環境負荷抑制

車の環境負荷削減

- 自動車が走行時に排出する二酸化炭素のみならず、生産過程や素材も含めて脱炭素化を図ろうとする動きがある。

2025
~
2035年

参考事例

持続可能な開発のための世界経済人会議(WBCSD)と世界経済フォーラム(WEF)は、サーキュラー・カー・イニシアチブ(CCI)を発足し、自動車製造工程における二酸化炭素排出量を最小限に抑え、パリ協定の気候シナリオ1.5℃目標の達成を目指す¹³。

- 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、交通の総量を削減する効果が期待される。

2020
~
2025年

人中心のまちづくり

- 居心地がよく歩きたくなる街(ウォークブルシティ)の構築を目指す取組みが世界中で進められている¹⁴。ウォークブルシティでは、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¹⁵。

2025
~
2035年

技術動向

③ 環境負荷抑制(続き)

実用化
時期
▼

公共交通機関の利用促進

- 公共交通機関等を最適に組み合わせて個人別のニーズに即した移動サービスを提供するMaaSの開発が進んでいる。その結果、マイカーから公共交通への転換による環境負荷軽減や渋滞緩和効果が期待される¹⁶。
- 観光地では、移動手段を、エンタテインメントの一環として提供する動きが広がっている。観光列車やグリーンスローモビリティ(時速20km未満で公道を走ることができる電動車を活用した小さな移動サービス)などが導入されている。

2025
~
2035年

2020
~
2025年

参考事例

尾道市とJR西日本は、2019年よりグリーンスローモビリティの導入に向けて実証事業を進めている。土・日・祝日を中心に運行しており、スマホなどを使ってバスの位置や乗車人員をリアルタイムに知ることができる¹⁷。

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¹⁸。
- 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¹⁹。
- 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²⁰。
- 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²¹。