

新たなモビリティと道路空間

(今回ご意見いただきたい内容)

新たなモビリティに対応した道路空間の方向性

(説明内容)

1. 新たなモビリティに関する最近の動向
2. 新たなモビリティに関する現状と方向性

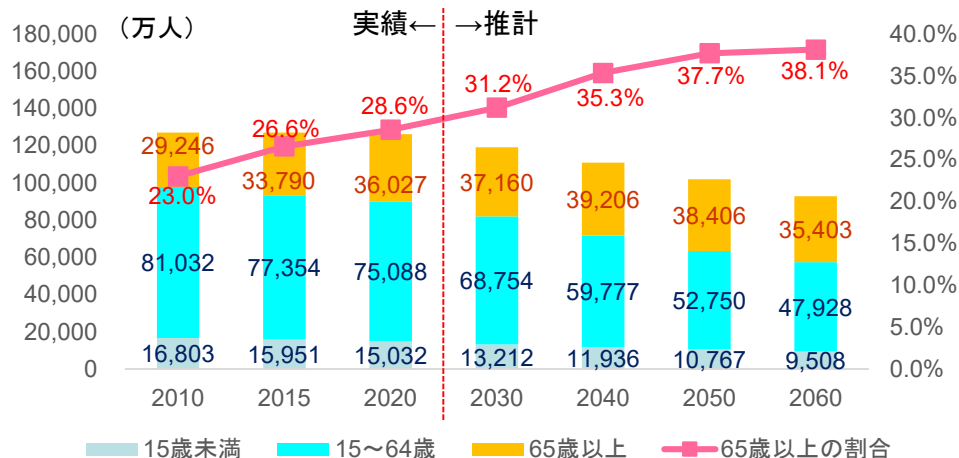
1. 新たなモビリティに関する最近の動向

人口の推移・高齢化の状況

- 2008年をピークに、2011年以降は人口は減少。特に地方部では顕著。
- 高齢化に伴い、高齢者の免許返納が進み、運転ができず移動困難になることに対する不安も大きい。

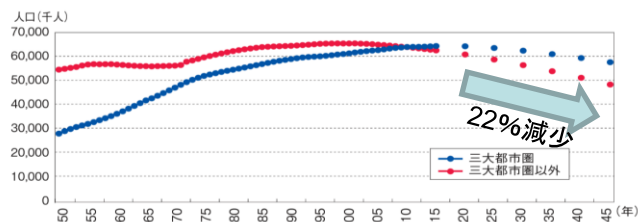
人口の減少、高齢化の進展

- 人口は、2030年には1億2千万人を下回り、さらなる減少が続く見込み
- 65歳以上の構成比は、2030年に3割を超え、その割合はさらに高まる見通し



・国勢調査結果
 ・日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所/H29推計/出生中位)より作成

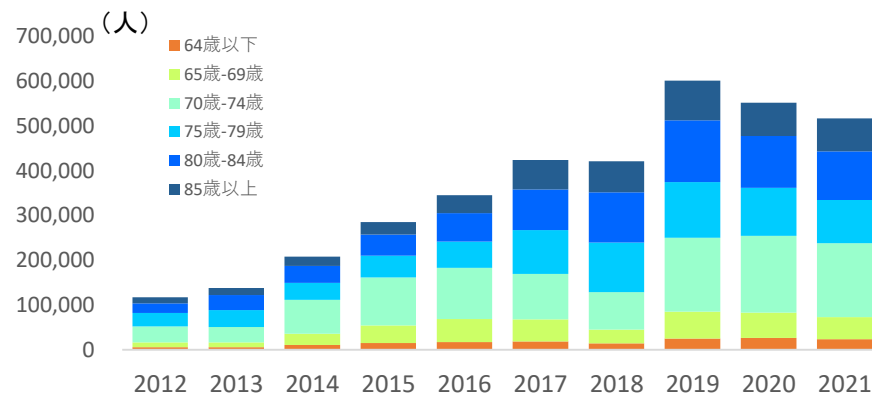
- 地方部では2045年には2015年より人口が22%減少



注：三大都市圏：埼玉圏、千葉圏、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、岐阜県、京都府、大阪府、兵庫県
 資料：2015年までは総務省統計局「人口推計」から、2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(平成30年3月推計)」から、国土交通省総合政策局作成

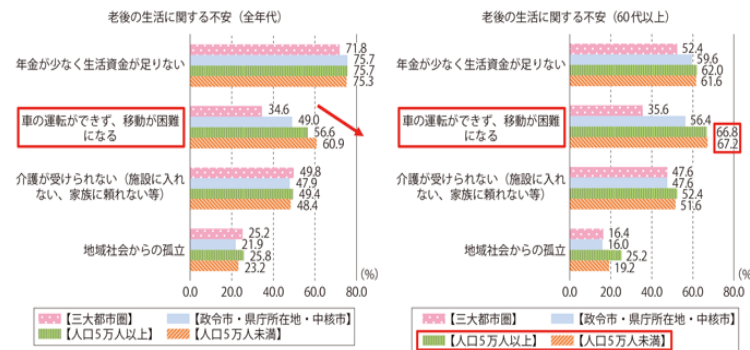
高齢者の運転に関する状況

<運転免許の申請取消(自主返納)件数の推移>



出典：警察庁運転免許統計より作成

- 車の運転ができず移動が困難になるとの不安を感じている人が多い



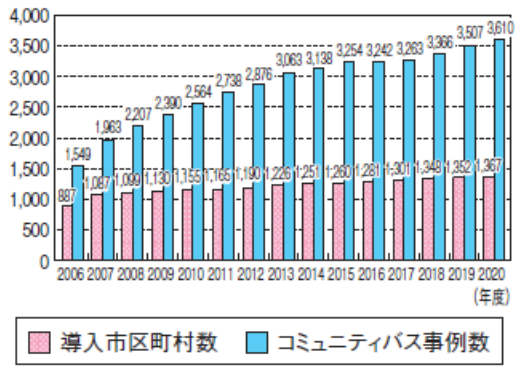
資料：国土交通省「国民意識調査」

出典：国土交通省白書2020

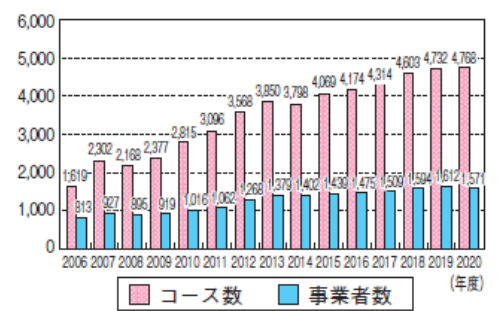
- コミュニティバス(交通空白地域・不便地域の解消等を図るために運行するバス)やデマンド交通(利用希望のある地点まで送迎する乗合タクシー等)が増加。また、電動車いすも増加傾向。
- また、「コンパクト+ネットワーク」による、コンパクトなまちづくりと、多様なモビリティを活用した持続可能な公共交通ネットワークの形成が進められている。

コミュニティバス・乗合タクシーの増加

＜コミュニティバスの導入状況＞



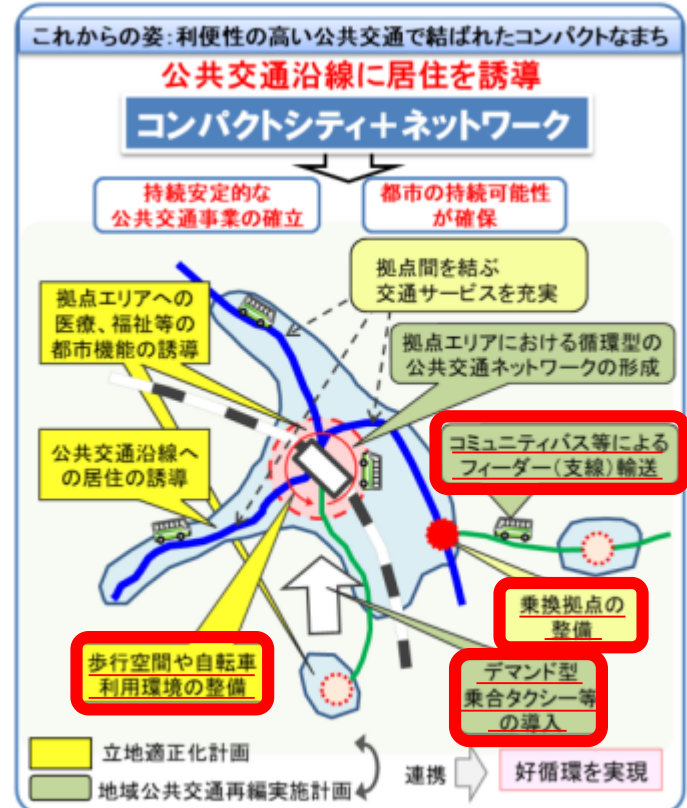
＜乗合タクシーの導入状況＞



注1：乗合タクシー：乗車定員11人未満の車両で行う乗合の旅客運送サービスをいう。
 注2：いわゆる「自家用有償運送」は含んでいない。
 出典：令和4年度交通政策白書

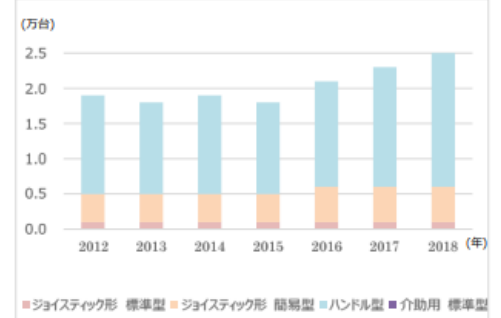
コンパクト+ネットワーク

＜立地適正化計画と地域公共交通再編実施計画との連携イメージ＞



電動車いすの普及状況

＜電動車いすの出荷台数の推移＞



出典：電動車いす安全普及協会資料より作成

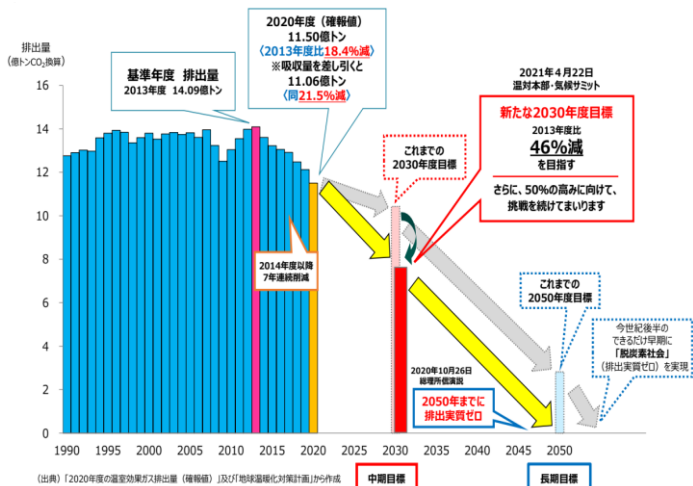
出典：立地適正化計画作成の手引き(国土交通省)

カーボンニュートラルと新たなモビリティ

- 政府は「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」ことを宣言し、当面の目標として、2030年度までに2013年度比46%減を目指すこととしている。
- エネルギー効率が高くダウンサイジングされた小型モビリティや、電動低速のグリーンスローモビリティ、保有からシェアへの移行によるシェアリングモビリティの普及も顕著。

我が国のCO2排出削減量の目標

- 我が国のCO2排出量は2020年度で11.5億トン、2013年度比で18.4%減
- 2030年度の目標として、2013年度比46%減(2020年度比34%減)、2050年度まで排出実質ゼロを目指す。



モビリティのダウンサイジング化

- 観光向けの2人乗り電動小型モビリティの貸出 (千葉県大多喜町)
- 小型の電気自動運転のコミュニティバス (茨城県境町)



出典: 大多喜町



出典: 境町

グリーンスローモビリティの普及

- ゴルフカート型のグリーンスローモビリティ運行の実証実験 (石川県輪島市)
- 都心部を走るグリーンスローモビリティ (東京都豊島区)



出典: ヤマハ発動機㈱

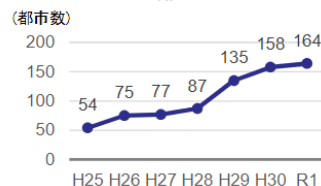


シェアリングモビリティの普及

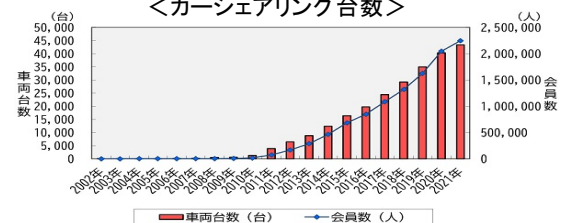
- シェアリングモビリティ(シェアサイクル、電動キックボード、カーシェアリング等)の普及が顕著。

<シェアサイクル>

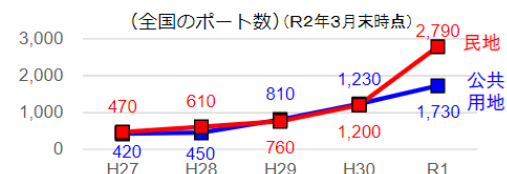
<本格導入都市数の推移>



<カーシェアリング台数>



<全国のポート数>



- 令和4年4月の道路交通法改正によって、自動配送ロボットを「遠隔操作型小型車」、電動キックボードを「特定小型原動機付自転車」とする新たな車両区分が設定。最高速度、車体の大きさ、通行場所、通行方法等が明確化。

遠隔操作型小型車(自動配送ロボット)の交通方法

○最高速度

6km/h

○車体の大きさ

長さ120cm×幅70cm×高さ120cm ※電動車椅子相当

○通行場所

歩道・路側帯を通行(歩行者扱い)

○通行方法

歩行者相当の交通ルールに従う

(信号や道路標識等に従う、横断歩道を横断など)



歩道



路側帯

出典:警察庁

○施行日 令和5年4月1日

特定小型原動機付自転車(電動キックボード)の交通方法

○最高速度

20km/h

○車体の大きさ

長さ190cm×幅60cm ※普通自転車相当

○通行場所

車道、普通自転車専用通行帯、自転車道を通行

※最高速度の制御(6km/h)とそれに連動する表示をした場合には、**例外的に歩道(自転車通行可の歩道に限る。)等の通行**



車道



普通自転車専用通行帯



自転車道

出典:警察庁

○施行日 令和5年7月1日

- 人口の減少、高齢化の進展、脱炭素化への要請や、自動運転等の技術革新などを背景に、多様なニーズに対応した新たなモビリティの開発・普及が進展。
- 少人数・小口の輸送かつ電動のモビリティなど、多様なモビリティが道路空間に混在。また、シェアリング運用を行うモビリティも登場。

主な走行空間

歩道



自転車道



車道



低

速度

高

- 令和3年4月以降、「新事業特例制度」により、各地で実証実験が実施され、電動キックボードの利用が急激に増加。令和5年7月には、改正道路交通法が施行予定。

国内における電動キックボードの状況

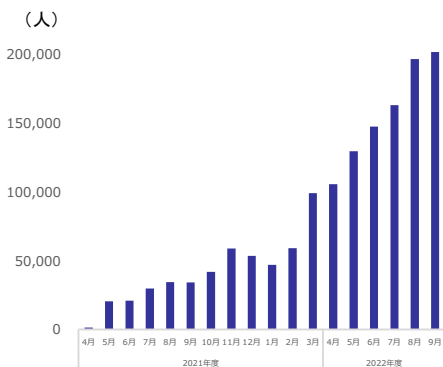
<新事業特例制度の実験地域>

(令和4年12月現在)



出典:経済産業省資料より作成

<乗車人数の推移(延べ人数)>



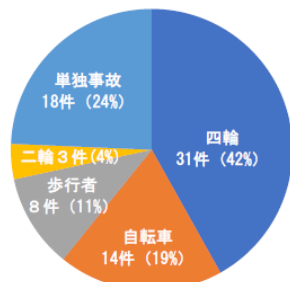
出典:経済産業省資料より作成

<電動キックボードに関連する交通事故件数・死傷者数>

	事故件数	死者数	負傷者数
令和2年度	4	0	5
令和3年度	29	0	30
令和4年度	41	1	41
合計	74	1	76

※電動キックボードが第1当事者又は第2当事者となった人身事故で、警察庁に報告があった件数を集計。
 ※令和4年度は4月から12月までの集計

<相手当事者別>



出典:警察庁

海外における電動キックボードの状況

<アメリカ>

- 2019年のシェアリング電動キックボードの利用回数は年間約8500万回
- 自転車と同様の通行空間を走行、歩道走行は禁止。
- ロサンゼルスでは、乱雑する迷惑駐車を解消することを目指し、行政において電動キックボードや自転車の駐車スペースを整備

SHARED MICROMOBILITY RIDERSHIP GROWTH FROM 2010-2019, IN MILLIONS OF TRIPS Source: NACTO

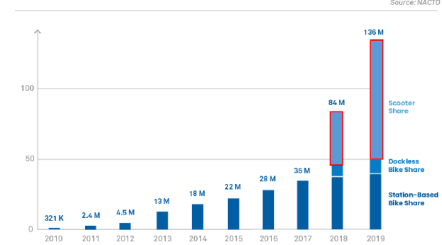


図 アメリカにおけるマイクロモビリティの利用回数の推移 (単位: 百万回)
 出典: NACTO Shared Micromobility in the U.S.: 2019
 出典:経済産業省資料



出典: サンタモニカ市
 道路管理者によるポート設置例

<フランス>

- パリは2018年にヨーロッパで初めて電動キックボードのシェアリングを開始。
- 自転車と同様の通行空間を走行、歩道走行は禁止。
- シェアリング電動キックボードの貸出・返却用に特定のポートを持たないため事業者や行政において、電動キックボード専用の駐車スペースを整備。



出典:パリ市



出典:パリ市
 道路管理者によるポート設置例

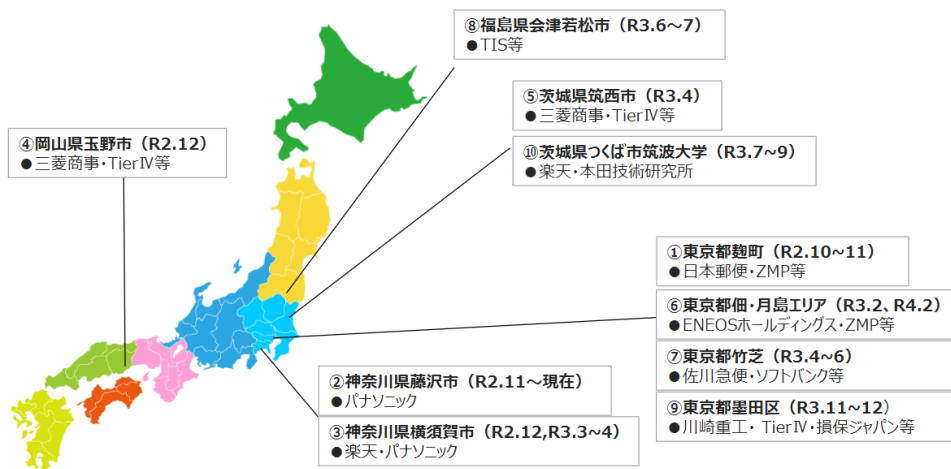
国内外の自動配送ロボットの状況

- 令和5年4月から改正道交法の施行が予定されているが、令和2年度以降、継続的に自動配送ロボットの実証実験が行われ、実装に向けて技術・運用・事業面等様々な観点から検証が行われている。

国内における自動配送ロボットの社会実験の状況

＜自動配送ロボット実証実験地域※＞

※自動走行ロボットを活用した新たな配送サービスの実現に向けた技術開発事業（経済産業省）



東京都墨田区



神奈川県横須賀市

出典：経済産業省

海外における自動配送ロボットの状況

＜スターシップ・テクノロジーズ(アメリカ・イギリス)＞

- 平成30年11月にイギリスでの宅配サービスを開始。
- 令和4年1月に250万台以上の商用配送を行い、アメリカ・イギリスで約482万km以上を走行。(1日平均1万件の配送)
- 歩道を走行。走行時速は6km以下。



出典：Starship Technologies



出典：VentureClef

＜JD.com(中国)＞

- 平成30年11月にサービスが開始。
- 令和2年10月までに600億個を配送。配送ロボットを自社開発し、300台以上を運用。
- コロナ流行後、病院から毎日約20件の物資の配送依頼があり、そのうち約50~70%が自動配送ロボットで配送。
- 車道を走行。走行時速は15km。



出典：JD.com



出典：JD.com

- 事業者への道路インフラに対するヒアリングでは、走行空間、拠点、データに関する意見が挙げられた。

項目	主な意見
走行空間	<ul style="list-style-type: none"> 歩道の幅員が狭い箇所や路肩に堆雪されている箇所、側溝蓋がない箇所等の道路環境では走行できない 自転車の駐輪や夏場の植栽、ごみ集積所での回避が難しいため、走行する道路上の障害物の解消が必要 今後、配送能力を拡張するにあたり、自動配送ロボットが車道を走行する場合は、空間の再配分が必要
拠点	<ul style="list-style-type: none"> 待機場所や充電スポット等の設備が必要
データ	<ul style="list-style-type: none"> 歩道の幅員データや凹凸データの共有化が必要 道路の点群データやビル内の情報を含むデータインフラ整備が必要
その他	<ul style="list-style-type: none"> 道路管理に自動配送ロボットが活用されるようになると期待

走行空間	<ul style="list-style-type: none">● 多様なモビリティの普及に対応して、各モビリティが分離又は共存する走行空間の構造や機能はどうあるべきか。● そのような空間をどのように確保すべきか。その際、まちづくりや周辺道路との機能分担などと連動して確保することも必要ではないか。
拠点	<ul style="list-style-type: none">● 新たなモビリティの普及に対し、道路上の拠点に求められるニーズ、機能は何か。● まちづくりや周辺道路との機能分担などと連動して、どのような場所にどのような拠点を配置すべきか。
データ	<ul style="list-style-type: none">● 道路側はモビリティの走行に対してどのようなデータを提供、整備すべきか。● データ基盤の在り方はどうあるべきか。

2. 新たなモビリティに関する現状と方向性

- 自動配送ロボットは、電動車いすが通行可能な段差、勾配を走行可能なものとして設計されている。
- 電動車いす、シニアカーの出荷台数も増加しており、歩行空間に歩行者とこれらのモビリティが共存。

自動配送ロボットの走行環境

- 全国の様々な場所で自動配送ロボットの社会実験が行われている。



出典：経済産業省

歩道での実験(東京都千代田区)



出典：経済産業省

歩道がない道路での実験(神奈川県藤沢市)

- 自動配送ロボットのスペックは、電動車いすと同等であり、段差の大きい箇所や狭い歩道は走行できない。



段差

出典：内閣府



幅が狭い歩道

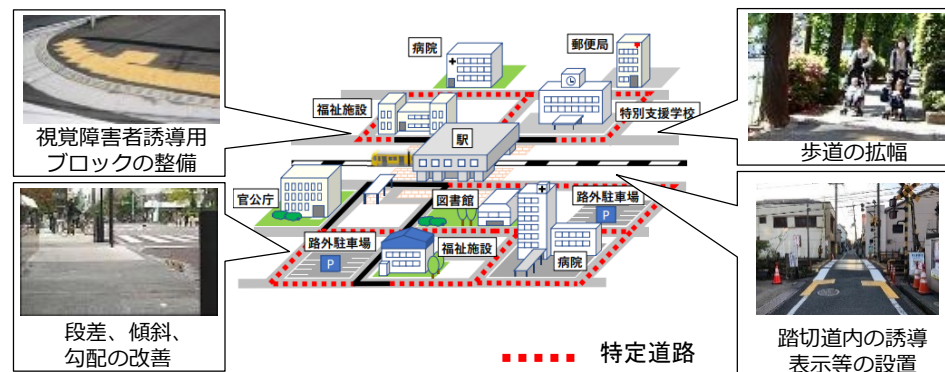
出典：内閣府

自動配送ロボットや電動車いすの通行が困難な例

特定道路の整備

- 鉄道駅等を中心に、商業施設や公共施設までの生活関連経路等、面的なバリアフリー化のための特定道路の整備を促進

＜バリアフリー法に基づき指定された特定道路(イメージ)＞



出典：道路分野におけるユニバーサルデザインの取組状況(国土交通省)より作成

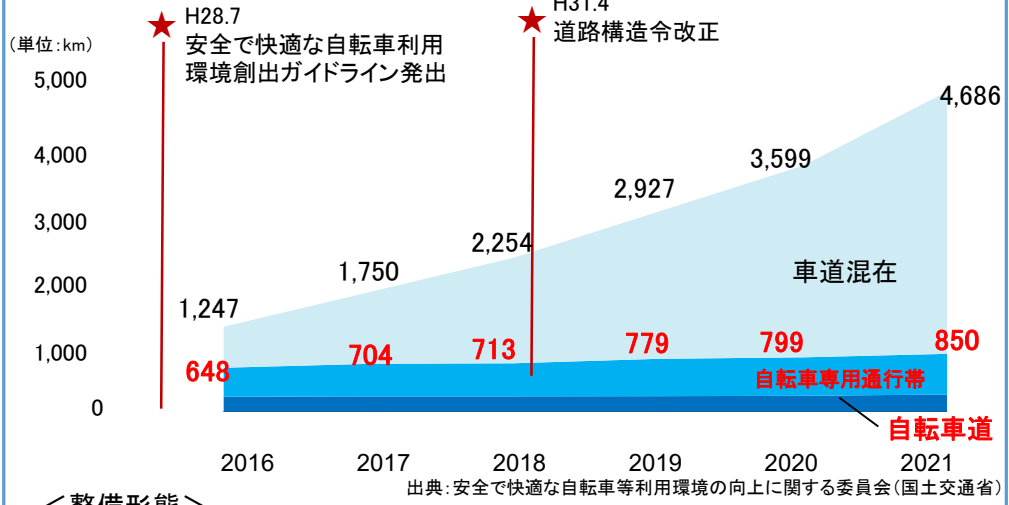
＜バリアフリー法に基づく特定道路の現状と整備目標＞

- 現状の指定延長は約4,450km(R1.7)
- 特定道路のバリアフリー整備目標(H30→R7)：約63%→約70%

● 電動キックボードが自転車と同じ通行空間を走行することも踏まえ、適切に分離された自転車通行空間の整備を加速。

自転車通行空間の整備状況

＜自転車通行空間整備延長の推移＞



＜整備形態＞

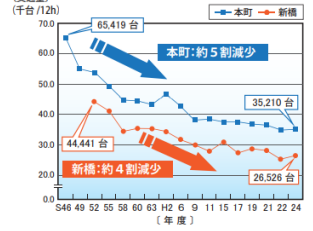


空間再分配による自転車通行空間の分離(大阪市)

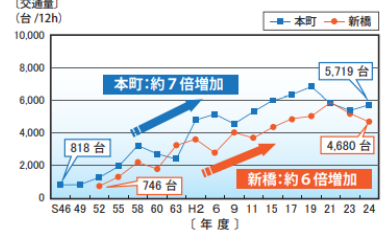
＜御堂筋(国道25号)＞

- 御堂筋の自動車交通量は阪神高速の道路ネットワークの整備等に伴い減少。一方、自転車交通量は増加
- 歩行者と自転車が歩道内で輻輳している状況を解消するため、側道部分を活用し、歩道の拡張、自転車通行空間の分離を実現。

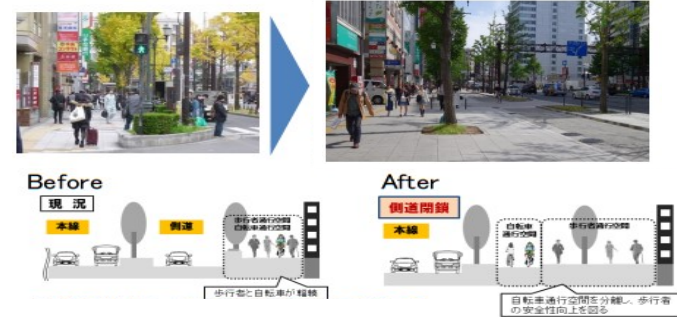
＜御堂筋の自動車交通量＞



＜御堂筋の自転車交通量＞



＜御堂筋の空間再分配＞



対応の方向性 ・ 自転車道等適切に分離された自転車通行空間の整備を促進

- 海外では、スローストリートやコンプリートストリートにより、歩行者やモビリティが安全に移動できる空間の構築に取り組んでいる事例がある。
- 国内でも、並行する道路と機能分担し、観光エリアの交通の輻輳の回避に取り組んでいる事例がある。

スローストリートの事例(アメリカ)

- 歩行者や自転車等の低速度の通行を優先した「スローストリート」がアメリカ各地で整備。
- サンフランシスコのスローストリートでは、時速15マイル(約24km)以下の速度制限を設け、歩行者や自転車等の安全性を確保。



出典:サンフランシスコ市交通局

コンプリートストリート(アメリカ)

- アメリカでは、年齢や身体能力や移動手段にかかわらず、だれでも安全に利用できるよう設計・管理された「コンプリートストリート」という概念が生まれ、人間を中心とした空間の活かし方を目指して道路空間の再配分が進められている。



出典:NC Eminent Domain Law Firm

機能分担による交通の輻輳回避の例(青森県十和田市)

＜奥入瀬溪流(青森県)(2022年10月)の実証実験計画＞

- バイパスの開通に伴い、観光客と通過交通のルートに分け、観光エリアの交通の輻輳を回避
- マイカー規制により自家用車の観光客はエリア外に駐車し、観光エリア内は徒歩、自転車、シャトルバス(電気バス)のみ通行
※災害による影響により実験は中止

バイパス開通
(通過交通はバイパス経由)



観光シーズンの激しい渋滞



北側からの自家用車の観光客用駐車場

観光エリア内の移動は
徒歩・レンタサイクル・
シャトルバスのみ通行

南側からの自家用車の観光客用駐車場



シャトルバスの運行

出典:奥入瀬溪流利用適正化協議会資料より作成

対応の方向性 ・まちづくりや周辺道路との機能分担などと連動して、多様なモビリティが共存できる空間の導入方策を検討

● 新たなモビリティに対応して、様々な規模・タイプの交通結節の拠点が存在

公共交通 × 新たなモビリティ

松本駅(長野県)

駅前にシェアサイクル設置



提供: OpenStreet(株)

宇都宮駅(栃木県)

駅前に電動キックボード、シェアサイクルを設置



複数の新たなモビリティと連携した交通拠点

境町高速バスターミナル(栃木県)

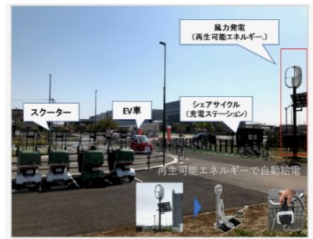
高速バス、路線バス、カーシェア、シェアサイクル、自動運転バスと接続



出典: 境町

さいたま新都心バスターミナル(埼玉県)

実証実験として、高速バス、路線バス、カーシェア、シェアサイクル、シェアスクータと接続



提供: OpenStreet(株)

海外の「モビリティ・ハブ」の事例

ミネアポリス市(アメリカ)

バス停留所に自転車シェアリングや電動キックボード等に加え休憩スペースを併設



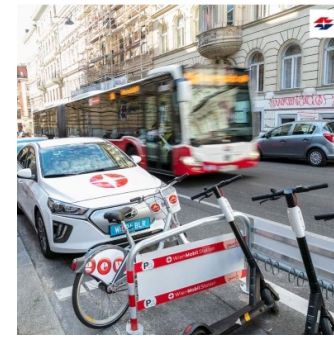
出典: ミネアポリス市



出典: ミネアポリス市

ウィーン市(オーストリア)

シェアサイクル、カーシェアリング、電動キックボード等のモビリティ・ハブを設置



出典: ウィーン市交通局



出典: Smarter Together

対応の方向性 ・地域の実情に応じて、新たなモビリティに対応した交通結節の拠点の整備や機能強化を支援

- 多様なモビリティの開発・普及にともない、拠点等の機能として様々なニーズが発生

待機・駐車機能

- モビリティが待機できる機能
- シェアリングモビリティを駐車する機能 (スペースやラック等)



出典: ENEOSホールディングス(株)



情報提供機能

- モビリティの利用方法や自動運転バスの接近情報の閲覧、利用予約等をする機能



出典: 大日本印刷(株)

充電機能

- モビリティが簡易に充電できる機能
- バッテリー交換できる機能



出典: (株)大林組



出典: (株)Luup



出典: 本田技研工業(株)

荷さばき機能

- トラック等から自動配送ロボット等への積み替えを行う機能



出典: 令和4年度 道路関係予算概要

対応の方向性

・海外の事例や、国内の実証状況を注視し、走行空間や拠点において新たに必要となる機能の抽出、拠点等のあり方を検討

- シェアサイクル、電動キックボード等のプローブデータにより、利用頻度の高い経路等の抽出が可能。
- 海外では、プローブデータ等のモビリティのデータに対して官民のデータ連携の標準仕様(MDS)を設定。モビリティデータの自治体への提供を義務化。

プローブデータの活用

- シェアサイクル・電動キックボードのプローブデータを事業者が保有、一部のデータはオープン化。
- 利用頻度の高い経路(利用ニーズ)の抽出等が可能となり、自転車道の整備計画に利用可能

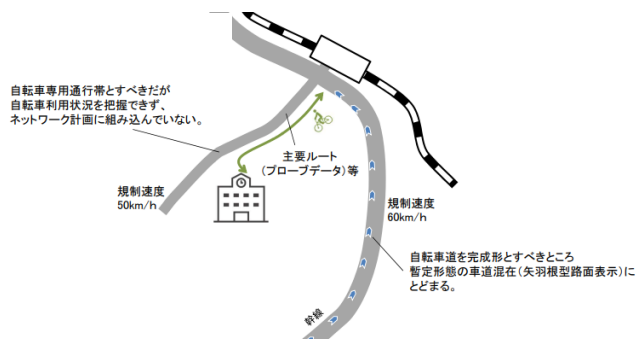


青線は車両走行軌跡を示す 集計期間：2021年5月度

少 ← 移動 → 多

提供：Openstreet株式会社

<利用ニーズを反映していない計画(イメージ)>

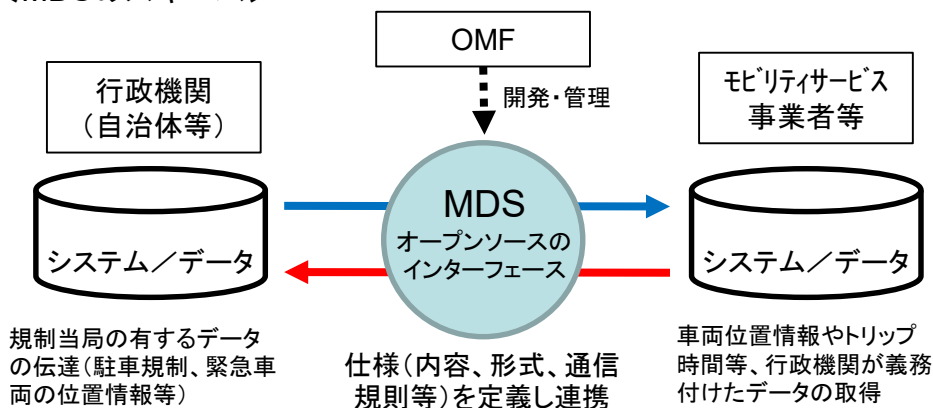


出典：安全で快適な自転車等利用環境の向上に関する委員会

海外でのデータ管理事例

- ロサンゼルス市は、2018年、市内で電動キックボードやカーシェアリングなどのシェアリングサービスの提供事業者に対して、プローブデータ等の提供を義務化。
- データは、各提供事業者のアプリからのAPI接続により、リアルタイムで市のMDS (Mobility Data Specification) に収録され、オープンソースとして公開。
- MDSのオープンソースでの開発・管理は、2019年に自治体、非営利団体、民間企業、専門家等から構成される非営利コンソーシアム、オープン・モビリティ財団(OMF(Open Mobility Foundation))に移管。

<MDSのスキーム>



対応の方向性

・民間の保有するデータを活用した、交通状況の分析・計画立案やその仕組みの検討

- 自動配送ロボットの走行には、走行前の経路選択のためのバリア情報(幅員、勾配、段差等)や、走行中の自己位置推定のための3D点群データが必要。
- 総合政策局では、経路選択に必要なバリア情報などを付与した「歩行空間ネットワークデータ」を構築。今後、歩行者や自動配送ロボット等歩行空間を移動する人・物の支援への活用に向けて、3D点群データを活用した効率的なデータ整備や、収集した3D点群データの共有方法を検討。

ICTを活用した歩行者移動支援の取組(国土交通省総合政策局)

<歩行空間ネットワークデータ>

- 幅員・段差等の経路選択に必要なバリア情報などを付与した「リンク」と「ノード」によって構成された「歩行空間ネットワークデータ」を構築

<今後の方針>

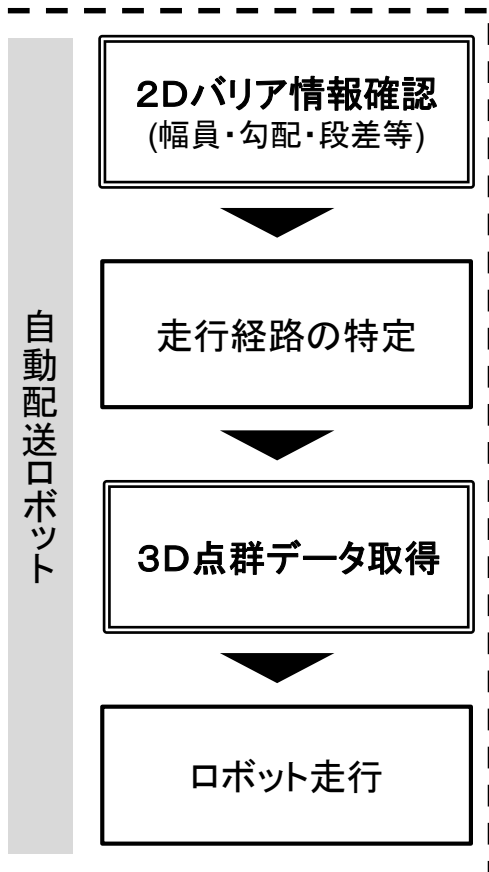
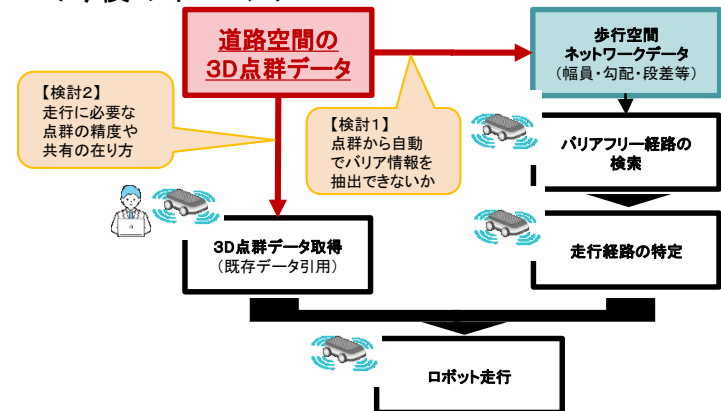
- 歩行空間ネットワークデータ等のデータ整備・更新と利活用を一体的に行うプラットフォームを構築し、歩行者や自動配送ロボット等歩行空間を移動する人・物の支援への活用を検討。
- モビリティの移動にも活用できるように、3D点群データを活用した効率的な歩行空間ネットワークデータの整備や、3D点群データの精度や共有方法を検討。

<歩行空間ネットワークデータ>



出典:バリアフリー・ナビプロジェクト

<今後のイメージ>



- 技術革新等により、歩道部の3D点群データの取得コストが低下。
- データの取得方法・精度・費用等について、現場検証を行い、技術の適用性を確認し、道路管理や自動配送ロボット等の走行支援に向けた3D点群データベースの構築を検討。

3D点群データの取得コストの低下

- LiDAR搭載のモバイル端末により、従来のMMSより、約1/4程度の費用で点群データの取得が可能(メーカーヒアリングより)



GNSS端末+ARマーカー



モバイル端末(LiDAR搭載)+スタビライザ

■密度 2,000~5,000点/m²程度

■出来形判定

測定項目	平均値	-3.3mm
標高較差	最大値(差)	17mm
	最小値(差)	-41mm

出典: ICT導入協議会(国土交通省)

3D点群データ収集の先進事例

静岡県「VIRTUAL SHIZUOKA」

県全域の点群データを取得、オープン化。災害復旧の迅速化やインフラの維持管理に使用。

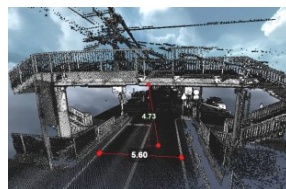


出典: 静岡県

車道MMS測量と、航空レーザープロファイラーによる測量

奈良県香芝市「香芝RID」

市全域の点群データを取得、オープン化。道路台帳図面の作成や、現地確認時の代替手段として使用。

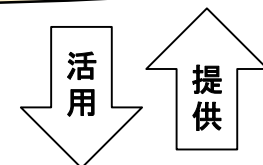
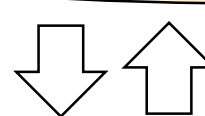
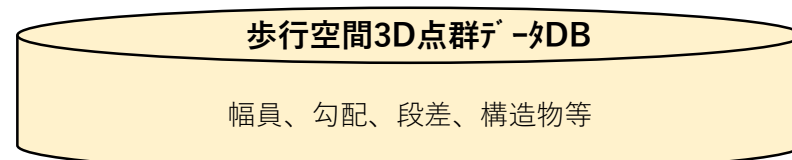


出典: ㈱日本インシーク

車道MMS測量

データベース運用のイメージ

＜歩行空間の3D点群データベース活用イメージ＞

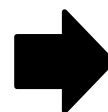


道路管理者

ロボット事業者

- 道路維持台帳等の図面のデジタル化
- 道路の維持管理や災害復旧への活用

等



- 特定道路等を中心にデータを整備
- 道路の改変時の際に更新

対応の方向性

・歩行空間の3D点群データの道路管理への活用可能性を検証し、官民連携したデータ基盤のあり方、自動配送ロボット等の走行支援のスキームを検討

	取組方針(案)
<p style="text-align: center;">走行空間</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定道路等を中心にバリアフリーに対応した歩行空間の整備を促進 ● 自転車道等適切に分離された自転車通行空間の整備を促進 ● まちづくりや周辺道路との機能分担などと連動して、多様なモビリティが共存できる空間の導入方策の検討
<p style="text-align: center;">拠点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たなモビリティに対応した交通結節の拠点の整備や機能強化を支援 ● 海外の事例や、国内の実証状況を注視し、走行空間や拠点において新たに必要となる機能の抽出、拠点等のあり方を検討
<p style="text-align: center;">データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 新たなモビリティのプローブデータなど民間の保有するデータを活用した交通状況の分析・計画立案やその仕組みの検討 ● 歩行空間の3D点群データの道路管理への活用可能性を検証し、官民連携したデータ基盤のあり方、自動配送ロボット等の走行支援のスキームを検討