

高齢化社会における低速モビリティの活用

産業調査ソリューション室 植村 佳代

要旨

- 世界に先駆けて高齢化が進むわが国において、65歳以上の免許保有者の割合は、2000年に10.1% (77万人)であったが、2020年では23.3% (191万人)と約2.5倍になった。
- 一方で、免許返納後に高齢者が選択できるモビリティ(移動手段)は限られており、高齢者の移動手段の確保は喫緊の課題である。運転不安のないモビリティは、2030年以降とされる完全自動運転車が待たれるところであるが、足元は安全性確保の観点から「スピードが出ないモビリティ(低速モビリティ)」の必要性が高まっている。
- 高齢化社会における低速モビリティの導入に向け、自動運転の走行環境を踏まえた「混在空間(生活道路)」と「交通環境整備空間(幹線道路など)」における低速モビリティの活用および「モビリティハブ」の設置が、完全自動運転社会への移行に向けた取り組みになると考える。

本稿では、高齢化社会における低速モビリティの導入に向け、課題を整理するとともに中国や欧州といった海外での事例を紹介し、自動運転の走行環境を踏まえた低速対応エリアの設定についてまとめた。

1. 高齢化が進む免許保有者

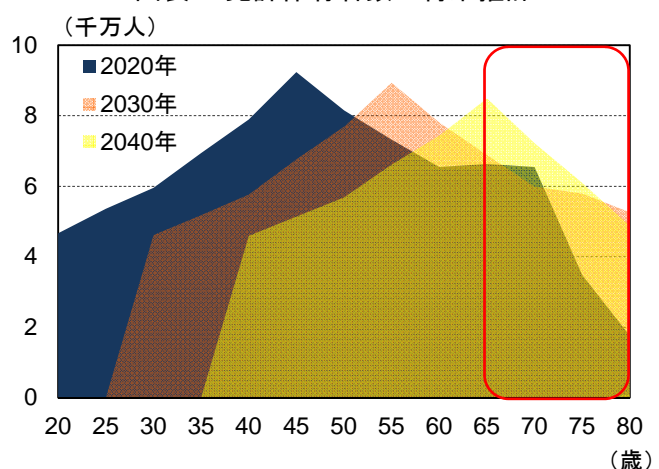
運転免許の保有者数はモータリゼーションの進展に伴い増加してきたが、2020年に初めて減少に転じ約8,200万人(前年比0.2%減)となった。一方で、65歳以上の免許保有者の割合は、2000年に10.1% (77万人)であったが、2020年では23.3% (191万人)と約2.5倍になった。さらに、免許保有率が最も高い1970年代生まれの世代が60代となる2040年には、免許の保有者は約1,600万人の増加が見込まれる(図表1)。

2. 必要性が高まる低速モビリティについて

高齢者は、身体能力や認知能力の低下により、車の運転時に誤操作を生じやすい。後期高齢者(75歳以上)の死亡事故の要因は「操作不適」によるものが約3割と最も高く、そのうち「ハンドル操作不適」が13.7%、「ブレーキとアクセルの踏み違い事故」が7.0%となっている。

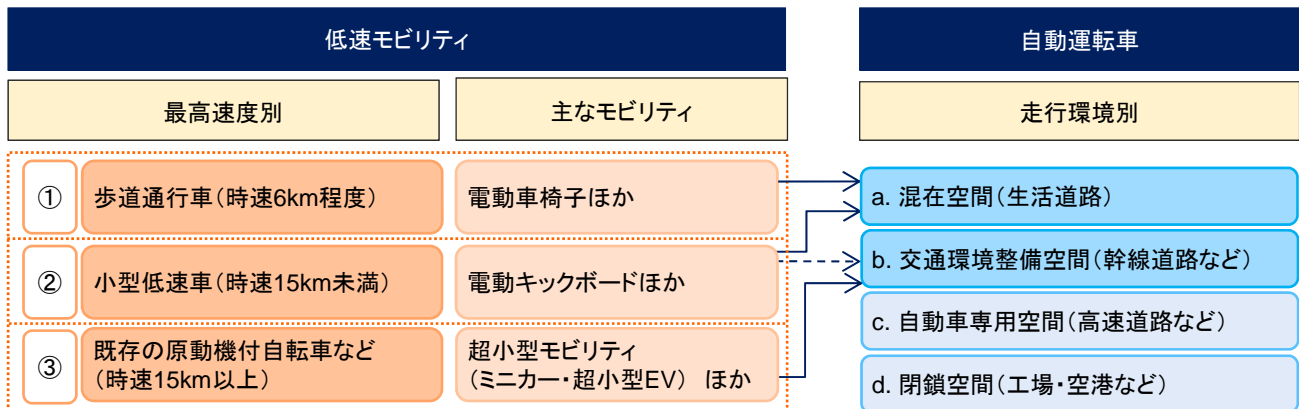
そのため、運転不安のないモビリティ(移動手段)として、2030年以降とされる完全自動運転車が待たれるところである。国は、2020年に「自動走行の実現に向けた取組報告と方針(経済産業省・国土交通省)」において、自動運転車の走行環境を「a.混在空間(生活道路)」、「b.交通環境整備空間(幹線道路など)」、「c.自動車専用空間(高速道路など)」、「d.閉鎖空間(工場・空港など)」の四つに分類し、それぞれの走行環境ごとに無人自動運転サービスの実現および普及に向けたロードマップを作成している。

図表1 免許保有者数の将来推計



(備考) 1.警察庁「運転免許統計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」により日本政策投資銀行作成
2.2020年時点で20歳以上の推計

図表2 低速モビリティと自動運転車の走行環境



(備考)経済産業省・国土交通省「自動走行の実現に向けた取組報告と方針(2020年)」、警察庁「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会(2021年)」により日本政策投資銀行作成

完全自動運転までは時間を要するが、高齢者の移動は喫緊の課題であり、その際モビリティの「安全性の確保」は重要なテーマである。そのため、スピードが出ないモビリティの必要性が高まっている。

国は、低速で移動する新しい乗り物を「多様な交通主体」とし、2021年4月に「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会(警察庁)」において中間報告を公表した。報告書では、低速なモビリティについて車両特性に応じた交通ルールの在り方の検討を行っており、そのうちのひとつとして最高速度に応じて三つに分類した制度設計の検討が盛り込まれている。

具体的に低速モビリティを三つに分類すると、「①歩道通行車(時速6km程度・電動車椅子ほか)」、「②小型低速車(時速15km未満・電動キックボードほか)」、「③既存の原動機付自転車など(時速15km以上)」となる。③には、最高速度が時速60km以下で走行する軽自動車よりコンパクトな「超小型モビリティ(ミニカーなどが含まれる第1種原動機付自転車・超小型EVなど)」が含まれる。

これらの時速60km以下で走行する低速モビリティを、前述の自動運転車の走行環境に当てはめると、①電動車椅子および②電動キックボードは主に「a.混在空間(生活道路)」において、③乗用車タイプの超小型モビリティなどは「b.交通環境整備空間(幹線道路など)」における利用が想

定される(図表2)。

3.国内メーカーの取り組み

国内メーカーの取り組みにつき、前章で挙げた三つの分類①歩道通行車、②小型低速車、③既存の原動機付自転車などに沿って紹介を進める(図表3-1)。

①歩道通行車(時速6km程度)

時速6km程度のモビリティに該当する電動車椅子などは、道路交通法上は歩行者扱いとなり、運転免許を必要とせず歩道を走行できる。2012年設立のWHILL社は主に電動車椅子を販売しており、2016年に米国食品医薬品局(FDA: Food and Drug Administration)の医療機器認証を取得した米国をはじめ、英国、イタリア、中国、オーストラリア、台湾など23の国と地域に幅広く展開している。

なお、道路交通法の範囲外として屋内の利用に限定されるが、WHILL社の電動車椅子は、車椅子に取り付けたセンサーやカメラが周囲を認識しながら、自律的に走行する自動運転を2020年から日本の空港内で実施している。加えて、この自動運転は目的の場所に車椅子が到着し利用が終了すると、人が降車したことを着座センサーが検知し、20秒後に無人運転により待機場所へ戻る世界初の機能を搭載している。

図表3-1 主な低速モビリティ*の分類

時速 カテゴリ		6km 程度まで					~15km		~30km		~60km		~100km超	
		従来車 (ガソリン車)		次世代車		電動キックボード		超小型モビリティ		FCV		商用車		
現状	公道 通行帯	歩道		車道		規制緩和		最高時速約20kmで実装運行中 規制緩和		乗用車		乗用車		
	免許	要		要		要		要		要		要		
検討中	公道 通行帯	①歩道通行車 歩道、路側帯		②小型低速車 路側帯、車道 自転車専用レーン		③既存の原動機付自転車など 車道		***		要		要		
	免許	要		要		要		***		要		要		
将来**	公道 通行帯	ウォークアブルエリア 通行帯融合 ほか		中速・自動運転走行レーン ほか		高速・自動運転走行レーン ほか								
	免許	要		要		要								

*低速モビリティは赤枠

**将来は完全自動運転が実現するとされる2030年以降を想定

***電動キックボードは時速20km以下で運転免許不要について検討中(2021年12月時点)

(備考)各種資料により日本政策投資銀行作成

②小型低速車(時速15km未満)

時速15km未満に該当する電動キックボードに分類されるものとしては、2018年に設立したベンチャー企業であるLuup社や、2021年10月よりサービスを開始した米国Bird Rides社(以下BR社)の日本法人BRJ(以下BRJ社)などがある。BR社は2017年に米国カリフォルニア州で設立され、電動キックボードのシェアリングサービスを初めて実施したパイオニア企業である。現在は、世界300以上の都市で同サービスを提供しており、自治体と連携したサービスの導入事例を数多く有する。

BR社の強みは、機体ごと、エリアごとに遠隔設定を行うテクノロジーの活用にある。電動キックボードは機体ごとにSIMカードが入っており、常に通信が可能な状態で、GPSによる位置情報や走行状態の

把握などができる。遠隔からの機体の操作として、混雑が予想される区間など特定エリアにおける最大速度の制限、駐車制限の設定、ブレーキの緩みや振動などから車体の不具合の検知、不慣れな人も乗りやすいビギナーモードによる緩やかな加速設定、業界初となるブレーキが作動しなかった際の自動ブレーキの発動機能などがある。日本で導入を進めるBRJ社は、これらの遠隔設定に関連したデータを含め毎分200データをリアルタイムに把握でき、自治体側とデータの可視化ツールであるダッシュボード機能を用いた情報共有を行いながら、自治体とエリアごとに安全性の高い使用方法や利用者のマナー違反が生じない細かな設定を行える。BRJ社は、2021年10月より東京都立川市で実証サービスを開始した。

なお、二輪のキックボードを高齢者が利用する際、安全性の確保に課題もあるが、BR社はゆくゆくは三輪、四輪のモビリティの導入も見据えており、前述の電動車椅子のWHILL社と連携し、ニューヨーク市においてレンタルサービスの提供を2021年7月より始めている。

③既存の原動機付自転車など(時速15km以上)

超小型モビリティに関連する一例では、トヨタ自動車

が2020年12月に超小型EV「C+pod(シーポッド)」を法人向けに、2021年12月より個人向けの取り扱いを開始した。C+podは、日常生活における近距離の移動で利用しやすい2人乗りタイプのEV車である。また、小型ながらも踏み間違えた際、ソナーを用いて衝突の回避をサポートするシステムや、単眼カメラ・レーダーを活用した歩行者・自転車運転車を検知する衝突回避支援などといった安全装備を搭載している。このような超小型モビリティの最高時速は60kmに制限されているため、高速道路の走行はできない。なお、C+podは全車

図表3-2 主な国内メーカーの取り組み

速度別分類*	種類	社名	取り組み内容
歩道通行車	電動車椅子	WHILL	<ul style="list-style-type: none"> 空港内などで自動運転(自律走行ほか)を実施 2021年よりBirdと連携しNY市でレンタル事業を開始。米国でFDA認証取得済み
	電動車椅子	テムザック	<ul style="list-style-type: none"> 後ろ乗り型の電動車椅子 2022年2月頃より自動運転を活用するモビリティサービス事業を開始予定
小型低速車	電動キックボード ほか	Luup	<ul style="list-style-type: none"> ミッションとして「街中を駅前化するインフラをつくる」を掲げる 高齢者向け四輪モビリティなどの導入を予定
	電動キックボード	Bird Rides [日本法人 BRJ]	<ul style="list-style-type: none"> 世界200以上の都市でマイクロモビリティ事業を展開 遠隔から機体ごと、エリアごとの設定ができる(最大速度の制限、遠隔での駐車制限など)。三輪、四輪のモビリティ開発も予定 2021年10月より国内での実証を開始
	ハイブリッドバイク	glafit	<ul style="list-style-type: none"> 2021年7月より電動バイクと自転車の車両区分が切り替わる日本初のモビリティ・カテゴリー・チェンジャーの機能を搭載した「ハイブリッドバイクGFR」の運用を開始
原動機付自転車ほか	グリーンスローモビリティ ほか	ヤマハ発動機	<ul style="list-style-type: none"> 2021年3月より遠隔監視・操作型の自動運行装置を備えた車両による自動運転の運行を開始 2021年4月より小型・低速の四輪のハンドル型電動車いすと同分類の電気自動車(EV)「NeEMO(ニーモ・1人乗りモビリティ)」の実証を開始 3輪立乗モビリティ「TRITOWN(トリタウン)」開発中
	超小型モビリティ ほか	トヨタ自動車	<ul style="list-style-type: none"> 2020年12月に超小型EV「C+pod(シーポッド)」を法人向けに、2021年12月より個人向けに販売を開始 年間2千台の販売を予定、価格は165万円(税込)より 2021年10月に三輪立乗モビリティ「C+walk(シーウォーク)」の販売を開始(公道走行は不可)
	超小型モビリティ	出光タジマEV	<ul style="list-style-type: none"> 2022年中に超小型EV「IDETA(イデタ・4人乗り)」の発売を予定。年間100万台相当の新たな需要創出を目指す。価格は150万円以下を予定 次世代モビリティサービス(高齢者の運転状況の見守りなど)を提供予定
	超小型モビリティ	FOMM	<ul style="list-style-type: none"> 2019年に近距離移動に最適(4人乗り、最高時速80km)で緊急時に水に浮く超小型EV「FOMM ONE」の量産を開始。タイに製造拠点あり モビリティの開発製造およびサービスの企画・開発(モビリティ情報をクラウド上で管理するサービスなど)も実施

*速度別分類は、警察庁「多様な交通主体の交通ルール等の在り方に関する有識者検討会(2021年)」で検討中の分類(備考)各種資料により日本政策投資銀行作成

リース契約となっており、車両を回収することで搭載電池のリユース、リサイクルなどの仕組みの構築を目指している。

グリーンスローモビリティは、時速20km未満で走行し乗車定員が4人以上のモビリティで、現状ではゴルフカートタイプの車両が最も多い。ヤマハ発動機などが開発を手掛けており、当該の車両は、道路運送車両法の規制が一部緩和され、窓ガラスがなくシートベルトなどの装着も免除となっている。また、2021年3月より福井県において、国内で初めて認可を受けた自動運行装置を搭載したグリーンスローモビリティの車両が、時速12km以下でレベル3の自動運転による運行を公道で開始した。このレベル3の自動運転では、自動運行装置の搭載により、特定の条件下で、運転者に代わって遠隔地の拠点から遠隔監視による車両の操作を行う(図表3-2)。

4.普及への課題と解決に向けた取り組み

前章において、多様な低速モビリティを紹介してきたものの、これらはまだ社会実装の途上にある。低速モビリティの導入を進める際、さまざまな課題がある中で、わが国で低速モビリティの導入を推進するためには、(1)関連する規制の緩和、(2)社会意識の変化、(3)インフラの整備といった取り組みが必要となる。

(1)低速モビリティに関連する規制動向(国内)

多様な低速モビリティが登場する中、道路交通法などの法律上の扱いが不明確となる場合が生じ、国は新しいモビリティの枠組みの整備や走行可能な場所の設定などについて検討を進めている。各モビリティごとの動向について以下で紹介する。

・電動車椅子など

電動車椅子は時速制限があり、現状は早歩き程度の時速6km以下となっている。海外では時速8km程度の設定もあり、時速の制限を8km~10km程度まで緩和して欲しいとの要望もある。また、トヨタ自動車は2021年10月に三輪立乗モビリティ「C+walk(シーウォーク)」の販売を開始した。安

心・安全を追求しているため、公道走行が不可となっており、屋内のみの使用に限定されているが、法案の改正も待たれる。

・電動キックボード

電動キックボードは、道路交通法並びに道路運送車両法上の原動機付自転車に該当するため、利用に際しては、運転免許やヘルメットの着用が必要で、車道のみでの走行となる。また、2021年4月から国の産業競争力強化法に基づく新事業特例制度により、渋谷区など一部地域で実証を行う際は、ヘルメットの着用が任意となるなど走行条件の変更が適用された。加えて、新たなルール改定の検討も進められており、2021年12月時点では時速20km以下の走行を条件に運転免許証が不要になり、時速を6kmまでに制御した車両で、その旨を車両に表示した場合は、歩道での走行も可能となるなどの検討が進められている。

・ハイブリッドバイク

ハイブリッドバイクは、ペダル付き電動バイクと電動アシスト自転車を掛け合わせたモビリティである。ペダル付きの電動バイクは、原動機を使用せずにペダルのみで走行する際、電動バイクとしての通行区分や運転方法に従う必要があり、自転車としての走行ができなかった。2021年7月より、ナンバープレートを覆う「モビリティ・カテゴリー・チェンジャー」という機能の搭載により、ハイブリッドバイクは車両区分の切り替えが可能になり、ナンバープレートを非表示にすると自転車として利用できる。

・超小型モビリティ、そのほか

超小型モビリティは、国土交通省の区分により、ミニカー、型式指定車、認定車の3区分がある。前述のC+podは型式指定車に分類され、車両規格が長さ2.5m以下、幅1.3m以下、高さ2m以下の軽自動車であり、最高時速が60km以下、高速自動車国道などを運行しないものと定義が明確化され、最高時速60km以下の車両であることを示す表示マークを車両後面の見やすい位置に付けることで、2020年9月より一般公道を自由に走行できるようになった。そのほか、自動運転関連の規制緩和も併せて紹介する。自動運転電気バスは、2021年に緊急時

に対応する保安要員が不要となった。茨城県で最高時速が約20kmの実装運行の事例があり、保安要員の配置が不要になったことで必要な人手の確保が軽減した。

(2) 低速モビリティへの社会意識の変化

(中国の例)

次に低速モビリティの導入が先行する海外事例より、(2)社会意識の変化、(3)官民一体となったインフラの整備について触れる。

中国における電動車の販売シェア上位をみると、最高車速が時速60km以下の超小型モビリティが約4割を占め、超小型モビリティを目にする機会が増えている。たとえば、超小型モビリティの機種別の販売トップは「五菱宏光ミニEV」であり(図表4-1)、価格は約50万円に抑えられている。この五菱宏光ミニEVの工場を有する柳州市は超小型モビリティの普及を推進するため、小型EV専用の低価格帯での駐車場の設置や混雑時におけるバス専用レーンの解放、充電器の整備といった官民一体の導入支援を行っている。さらに、このような小型、低価格で利便性の高いEV車は、車のパーソナライズ化に

より、内装・外装両方に購入者の好み反映できる。

同国では、このような低速EVモビリティが、地方都市や農村を中心として「近距離移動手段」という新しい市場を作りつつある。近距離の移動に適する低価格のEV車の受け入れが進む背景は、単に価格が抑えられたり、導入支援があるといったことだけでなく、低速モビリティが街中を走行するシーンが増え、低速モビリティに乗ってもよいという、社会意識の変化が生じたことも重要な要因の一つと言える。

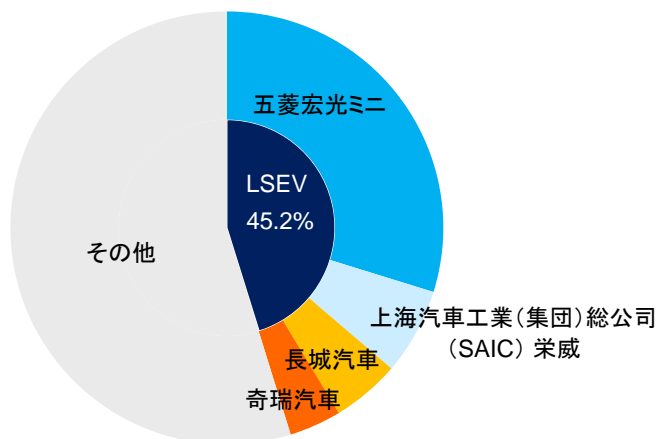
(3)-1 インフラ整備:モビリティハブの設置

(ドイツの例)

社会意識が変化した次のステップとして、街中での移動を快適にする取り組みが挙げられる。具体的には、低速の超小型モビリティとパーソナルモビリティとの結節点を増やす、ドイツのブレーメン市の事例がある。同市は、多様なモビリティが混在する「ラージモビリティハブ」と「スモールモビリティハブ」を2030年までに少なくとも300mごとの設置を進める計画がある。ブレーメン市に限らず、欧州におけるモビリティハブの設置は、単なるモビリティの結節

図表4-1 中国の超小型モビリティの販売状況

電動車の販売動向(2021年8月時点)

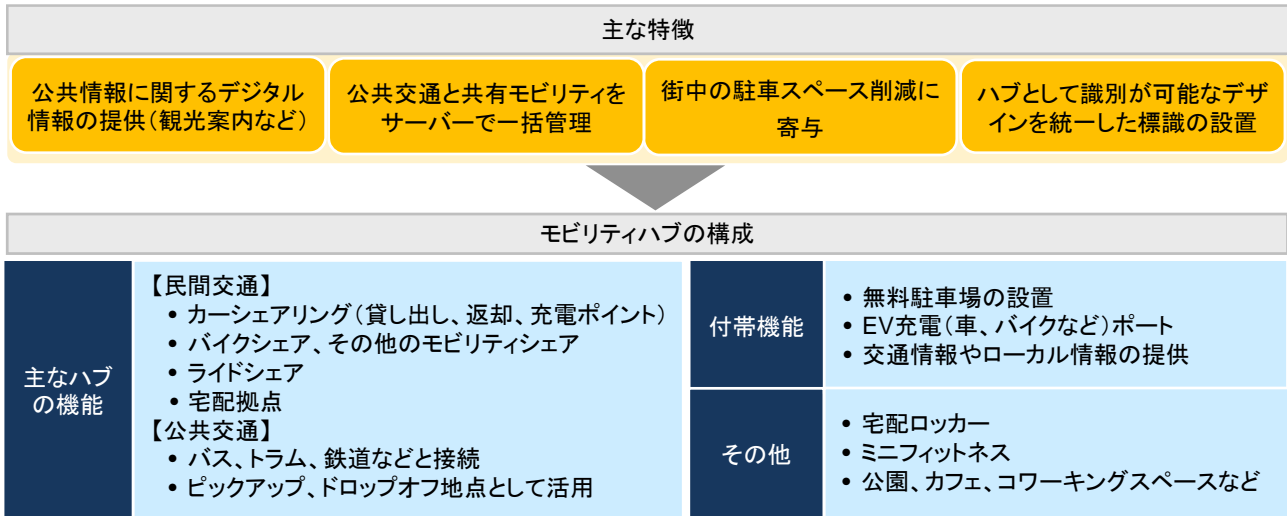


LSEV
(Low Speed Electric Vehicle)



(備考)1. MarkLinesデータにより日本政策投資銀行作成
2. 電動車は、BEV、PHEV、HEV、FCEV
3. 日本政策投資銀行撮影

図表4-2 欧州のモビリティハブの構成イメージ



(備考)CoMoUK “Mobility Hubs Guidance”などにより日本政策投資銀行作成

点としての機能にとどまらず、移動サービスに関連する公共情報の発信の場としての活用や公園、カフェの併設などを行い、移動に関連する多様なサービスの集約を進めている。また、宅配ロッカーの設置によりモノの移動も取り込み、モビリティハブの高度化を図っている(図表4-2)。このように、低速モビリティの取り組みを進めることは、人の移動だけでなくモノの移動についても併せて検討が必要となろう。なお、モノの移動に関しては、日本政策投資銀行 今月のトピックス No.333『進むコロナ禍でのリテールDX ～食品EC(ネットスーパー)のサプライチェーン動向～』(2021年4月)に詳細を記載している。

(3)-2 インフラ整備:ウォークアブルなエリアの設定 (フランスの例)

フランスのパリ市では、徒歩15分圏内で完結するコミュニティづくりの計画がある。この計画は、パリ市が主導し、気候変動に取り組む大都市を中心に関心が高まっている。このようなウォークアブルな街作りは、徒歩や自転車での移動が中心となるため、自動車の使用頻度が低減する。そのため、市内ではパーソナルモビリティの利用を進めるため、車道の利用変更を進めている。なお、パリ市は2021年

8月に市内のほぼ全域で自動車の速度を時速30km以下とする制限を開始した。

5.低速モビリティの活用に向けて

わが国における高齢化に対応する低速モビリティの活用は、世界からも注目を集めており(World Economic Forum: Transforming Rural Mobility in Japan and the World)、なかでも前述のグリーンスローモビリティで取り上げた福井県の事例のような、人口が減少し、高齢者の移動手段の確保が課題となっている地方での取り組みが評価されている。

そこで、完全自動運転までの移行期間として、まずは高齢者が低速モビリティを利用しやすい環境の醸成を図り、既存インフラを活用した低速対応エリアの導入を徐々に進める必要がある。

具体的には、I.混在空間(生活道路)に人とモビリティが共存できるウォークアブルエリアを既存街路の活用により設定し、パーソナルモビリティなどの利用を促進、II.交通環境整備空間(幹線道路など)において、既存の走行レーンを低速レーンに切り替え、超小型モビリティなどの活用を進める。その際、免許返納後に利用できるモビリティとして超小型モビリティの普及を後押しすることも有用と

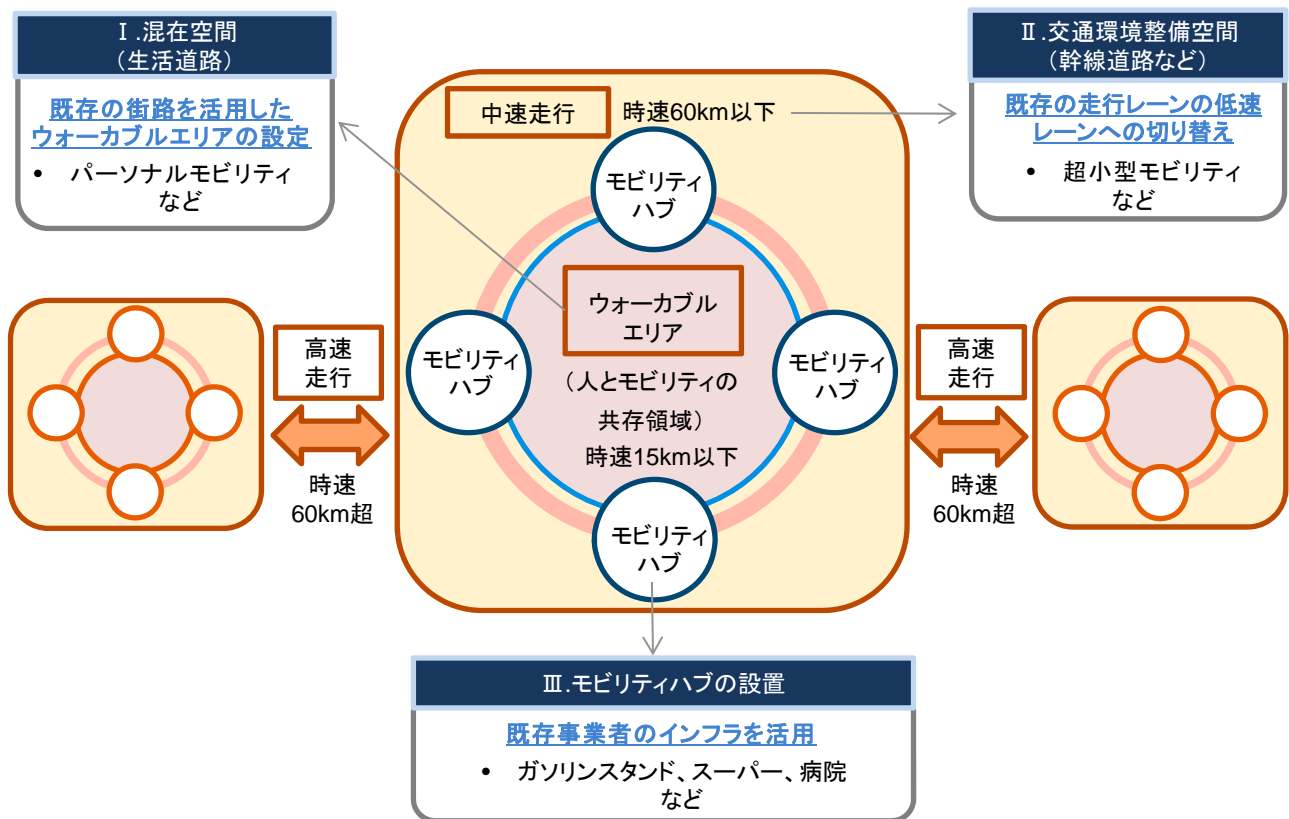
なろう。なお、ウォークブルエリアは、閉鎖空間に近い環境下である点を活かし、機体ごとの遠隔管理の実施や自動運転サービスの導入なども進めやすい。

さらに、IとIIの結節点として、低速モビリティの利用機会の向上を目指したIII.モビリティハブの設置も有用となろう。先行して民間事業者を中心にモビリティポートなどの配置が進むが、欧州の事例のような公共交通と一体となったハブの配置やガソリンスタンド、スーパー、病院などといった既存事業者のインフラを活用しハブを増やすことは、低速モ

ビリティが高齢者の生活に溶け込みやすく、利用の促進につながろう(図表5)。

安全性の確保の観点から低速モビリティの必要性が高まるなか、高齢者への普及においては多くの課題を有しているが、「規制の緩和」や「社会意識の変化」、そして「インフラの整備」を行い、低速対応エリアの設定を進めることは、世界に先駆けて高齢者の移動という課題解決を図ると共に、完全自動運転社会への移行に向けた取り組みとなろう。

図表5 既存インフラを活かした低速モビリティの活用



(備考) 1.各種資料により日本政策投資銀行作成
 2.中・高速の時速60kmの設定は、本稿で時速60km以下のモビリティを対象としたため
 3.低速モビリティを対象としているため高速道路の利用想定は除く

©Development Bank of Japan Inc.2022

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。
本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

お問い合わせ先 株式会社日本政策投資銀行 産業調査部
Tel: 03-3244-1840
e-mail(産業調査部): report@dbj.jp