

自動運転の社会実装に向けた検討会議・活動報告書 ～「歩くまち・京都」における新たなモビリティサービスの活用（方策）～

1 目指すまちづくり

○ 京都市では、平成21年度に「歩くまち・京都」総合交通戦略を策定し、人と公共交通優先の「歩くまち・京都」の取組を進め、公共交通利用者は増加し、市内交通の自動車分担率は減少してきた。しかしながら、市民と観光客の移動の錯綜による公共交通の一部路線の車内や歩行空間における混雑、全国的な運転士や整備士等の担い手不足といった、新たな交通分野の課題が顕在化し、解決・緩和に向けた取組が求められている。

○ また、京都市では、平成24年2月に策定した「京都市都市計画マスタープラン」に基づく都市づくりを進めており、これまでの「保全・再生・創造」の土地利用を基本としながら、鉄道駅等の交通拠点周辺に都市機能の集積を図るとともに、各地域が公共交通等によりネットワークされた、暮らしやすく、持続可能な都市構造を目指すこととしている。

平成31年3月には、公共交通等の都市基盤の活用を含む「都市計画マスタープラン」の実効性をより高めるため、人口減少・少子高齢化の進行といった課題に対して、将来にわたって暮らしやすく、魅力や活力のある持続可能な都市構造を目指した、土地利用の誘導等を図るための「まちづくり指針」として、「京都市持続可能な都市構築プラン」を策定したところである。

同プランに基づき、市民・事業者との協働のもと、公共交通ネットワークも活用しながら、各地域の特性や強みを活かしたまちづくりを推進するとともに、歴史や文化を次世代に継承し、新たな価値を創造し続ける「持続可能な都市」を目指した取組を進めている。

○ こういった状況の中、IoTやAI等の急速な発達により、様々なまちづくりの課題を解決する可能性のある新たな技術が生み出されている。更に、2020年にはわが国でも一部地域で5Gサービスが開始される見込みであり、今後、自動運転をはじめモビリティサービスの更なる進化や関連する新たなサービスの創出が予想される。

こうした技術の進展を踏まえ、「持続可能な都市構築プラン」に掲げる将来像の実現に向けて、交通政策の視点から、京都の課題解決や未来のまちづくりにおける新たなモビリティサービスの活用方策を検討する。

《参 考》

① 「歩くまち・京都」総合交通戦略（平成22年1月策定）

持続可能な脱「クルマ中心」社会のモデル都市の形成に向け、世界トップレベルの使いやすい公共交通を構築し、歩く魅力にあふれるまちをつくり、また一人ひとりが歩く暮らし（ライフスタイル）を大切にすることによって、「歩くまち・京都」の実現を目指す

（総合交通戦略の3つの取組の柱）

- ・既存の公共交通を再編強化し、使いやすさを世界トップレベルにする
- ・歩く魅力を最大限に味わえるよう歩行者優先のまちをつくる
- ・歩いて楽しい暮らしを大切にすライフスタイルに転換する

② 京都市持続可能な都市構築プラン（平成31年3月策定）

人口減少・少子高齢化の進行といった課題に対して、将来にわたって暮らしやすく、魅力や活力のある持続可能な都市構造を目指した、土地利用の誘導等を図るための「まちづくり指針」として策定。

京都市域全体を対象に、概ね20年後の2040年を目標年次とし、次の3つの基本コンセプトのもと、1200年を超えて受け継がれてきた京都の歴史や文化を、次世代に継承し、新たな価値を創造できる都市の構築を目指す。

（基本コンセプト）

- ・京都の歴史特性を基礎とするまちづくり
- ・市域全体の持続性を確保するまちづくり
- ・人々の活動を重視するまちづくり

（基本方針）

- ・都心部と周辺部等の拠点の魅力・活力の向上
- ・安心安全で快適な暮らしの確保
- ・産業の活性化と働く場の確保
- ・京都ならではの文化の継承と創造
- ・緑豊かな地域の生活・文化・産業の継承と振興

2 対象とする期間

- 持続可能な都市の構築に向けては、今後の人口減少・少子高齢化の更なる進展を踏まえて、まちづくりを進めていく必要がある。
- 国の推計では、2040年（令和22年）には、京都市の人口が約13万人減少して134万人となるとともに、生産年齢人口（15～64歳）が約17万人減少する一方、高齢者人口（65歳以上）が約7万人増加する見込みである。
- こうした20年後の様々な社会経済状況の変化を見据えて、新たな技術やそれによって生み出される新たなモビリティサービスの活用方を検討していくことが重要であるが、20年後にモビリティ関連のサービスや技術がどれほど進展しているかは、現時点では予測困難であり、とりわけ多様な課題の解決が期待される、人が操作しない完全な自動運転についても、日常生活における実用化に至るまで、相当に長い期間を要するものと考えられる。

このため、比較の見通しが立ちやすい、概ね今後10年間に進展が想定される技術やサービスを前提として、まちづくりの課題解決やまちの魅力向上に寄与する方策を検討することとする。

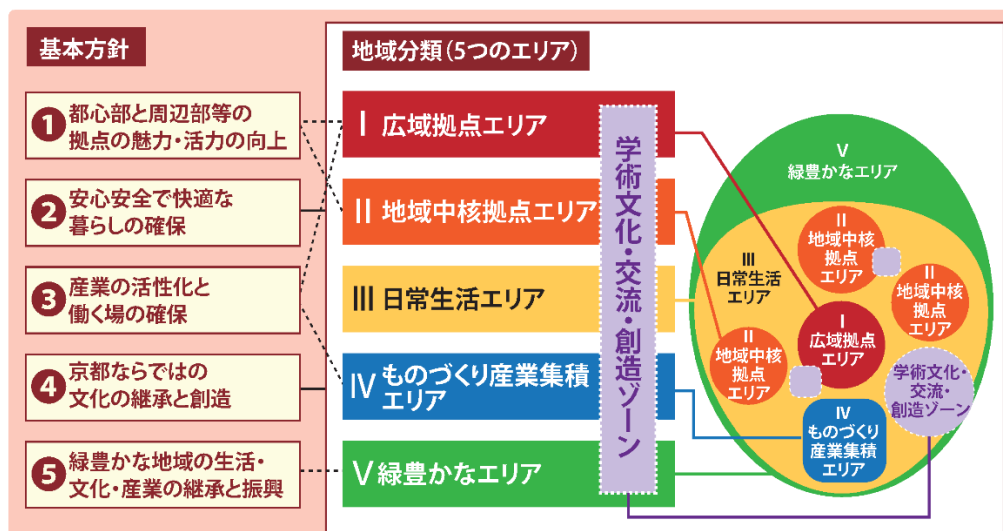
3 地域の特性を踏まえたエリア設定

「国際文化観光都市」「環境モデル都市」「大学のまち・学生のまち」「ものづくり都市」等、京都市は非常に多様な特性を有するため、地域ごとの役割などを考慮し、地域の特性と将来像を踏まえて、取組を進める必要がある。

「京都市持続可能な都市構築プラン」では、市内各地域の関係性等も考慮しながら、市内全域において、それぞれの特性を踏まえた5つのエリアを設定し、各エリアの将来像の実現に向けた取組を進めることとしていることから、新モビリティサービスの活用方策についても、同プランとの整合性を図るため、これに沿ったエリアを設定し検討を行う。

《参 考》

「京都市持続可能な都市構築プラン」におけるエリア設定



4 「歩くまち・京都」における新たなモビリティサービスの活用（イメージ）

IoT や AI 等の急速な発達により創出される新技術や新たなサービスを活用し、まちづくりを推進

<目指すまちづくり>

- 世界トップレベルの使いやすい公共交通を構築し、歩く魅力にあふれるまちをつくり、一人ひとりが歩く暮らしを大切にすることにより「歩くまち・京都」の実現を目指す。
- 人口減少・少子高齢化の進行といった課題に対して、将来にわたって暮らしやすく、魅力や活力のある持続可能な都市構造を目指す。

①まちづくりの主要課題

【市域全体の基礎的課題】

- 人口減少・少子高齢化が進展
- 若年・子育て層の市外流出
- 産業・働く場の不足（市内で働く市民の減少等）
- 公共交通や物流業界の担い手不足

ア 広域拠点エリアや地域中核拠点エリア等

（課題）

- 市民と観光客の移動の錯綜により、公共交通の車内での混雑、マイカーの集中による渋滞、歩行者の集中による混雑が発生

イ 日常生活エリア

（課題）

- ①若年・子育て層の市外流出、周辺部における人口減少・少子高齢化の進展
- ②全国的なバスの運転士などの担い手不足による公共交通の持続可能性
- ③日常の買い物に不自由を感じる地域では、いわゆる「買物弱者」が発生。加えて、物流業界における配送員（運転者等）の担い手不足や、これまで生活の足であったマイカーが運転できなくなった高齢者が増加

ウ ものづくり産業集積エリア

（課題）

- ①らかなん進都は、公共交通による東西方向の移動手段が希薄。エリア総体として、公共交通による通勤手段の確保が課題
- ②物流業界でも配送員（運転者等）等の担い手が不足する中、将来に向けて、ものづくりの資材や製品を効率的に運搬する手法を確立していくことが必要

エ 緑豊かなエリア等の郊外部

（課題）

- ①人口減少・少子高齢化の進展
- ②不採算のバス路線が多く、従前から地域住民の足の確保が課題で、マイカーへの依存度が高い。加えて、全国的なバスの運転士などの担い手不足による公共交通の持続可能性
- ③従前からの「買物弱者」の課題に加えて、物流業界における配送員（運転者）の担い手不足、これまで生活の足であったマイカーが運転できなくなった高齢者の増加

②新技術を使った課題解決の方策（概ね今後10年間）

【テーマ1】

MaaSによる移動の最適化・利便性向上

- ・生活交通と観光交通の利用者の特性を踏まえた移動の誘導
- ・利用データの交通事業者へのフィードバック（臨時便等）（5Gの大容量・多数同時接続による利用データの収集）
- ・カーシェア等も含むサービスでラストワンマイルを補完
- ・手ぶら観光やパークアンドライドの取組との連携
- ・地域・事業者を超えたアプリの相互連携を前提としたユニバーサル MaaS の推進

【テーマ2】

運転補助技術等の進展による担い手の負担軽減（公共交通）

- ・車両制御や自動ブレーキ等の運転補助技術による運転士の負担軽減（新たな免許制度）
- ・旅客対応の分業化による運転士の負担軽減
- ・バス等への運転補助技術や自動運転技術の装備を踏まえた、高齢者を含む幅広い層の活躍の場の創出やそのための訓練

【テーマ3】

運転支援技術により利用の増加が見込まれるマイカーの流入抑制

- ・MaaSによる公共交通利用促進や、自動車流入抑制策の研究・検討

【テーマ4】

予約型のオンデマンド交通の導入

- ・周辺部における高齢者等の移動の足の確保
- ・子どもの習い事や高齢者の介護施設の送迎
- ・将来的には自動運転車両への切替えも想定

【テーマ5】

専用の走行路を前提とする新たな都市交通システム

- ・移動需要に柔軟に対応できる、専用の走行路を自動走行する新たな新都市交通システムの研究

【テーマ6】

限定されたエリアでの自動運転車両の走行

- ・自動運転（レベル4）実用化に向けた効果的な限定エリアの選定と、5G通信設備や道路環境などのインフラ整備

【テーマ7】

運転補助技術等の新技術による担い手の負担軽減（物流）

- ・運転補助技術や、宅配から地域の拠点への配送に転換することにより、運転者（配送員）の負担を軽減
- ・地域の拠点から各戸への配送に自走台車を活用し、配送員の負担軽減

【テーマ8】

グリーンスローモビリティや誰もが利用しやすいパーソナルモビリティの活用

- ・地域の高齢者や観光客の移動の足として活用
- ・電動車両の活用でCO2排出量を削減
- ・将来的には、自動運転車両への切替えも想定

【テーマ9】

エリアを限定した共助による相乗り自家用車の活用

- ・運転補助技術を搭載した安全性の高い車両を用いた、共助による相乗り自家用車の活用

③新技術を活用したエリアごとのまちづくりのイメージ（概ね20年後を想定）

*20年後にどのような技術が生まれているかは予測できないことから、現在検討されている技術が更に進化・発展している想定

ア 広域拠点エリアや地域中核拠点エリア等

- ・商業施設、オフィスビル、ホール等が集積する広域拠点エリアや、文化・大学・観光型の地域中核拠点エリアでは、国内外からの人々が交流している。
- ・MaaSにより、移動サービスの予約・決済はもとより、商業、観光等のあらゆる生活サービスが、一元的に供給されており、誰もが快適な移動サービスを受けている。
- ・また、MaaSが更に進化し、利用データが共有されることにより、都市間における広域の公共交通や市域の公共交通を使った人やモノの移動が最適化され、人と公共交通優先の「歩くまち・京都」が一層進展している。

イ 日常生活エリア

- ・日常生活エリア等では商業施設、病院、保育施設、高齢者福祉施設などが身近に存在し、子どもから高齢者まで、安心安全・快適に生活している。
- ・自動運転の路線バスや、需要に応じて柔軟に輸送量の変更が可能な、専用の走行路で運行する自動運転の都市交通システム等、利便性の高い公共交通ネットワークにより、市民が快適・便利に移動している。
- ・自動運転のオンデマンドバスが、子どもの習い事や高齢者の介護サービス利用等の送迎を行い、子育て世代等の負担が軽減されている。
- ・カーシェア等を公共交通と組み合わせてMaaSとしてパッケージ化することで、マイカーの総量が抑制されているほか、車両回送の自動化により駐車場を整理できるため、土地の利用効率が向上している。
- ・物販や娯楽、医療等、様々なサービスが自動走行技術を使って供給されており、移動に制約がある人も享受できている。
- ・災害時には、自動制御で道路上の車両が移動することで緊急車両がスムーズに移動し、迅速な救助活動等が可能となっている。
- ・公共交通では、自動運転車両の導入により運転の技能的な制約がなくなり、旅客案内等の業務で高齢者を含む幅広い層が活躍している。

ウ ものづくり産業集積エリア

- ・ものづくり産業集積エリアでは、中小企業やベンチャー企業、グローバル企業が集積している。
- ・エリアで働く人々が自動運転の新都市交通システム等の公共交通で快適に通勤している。

エ 緑豊かなエリア

- ・緑豊かなエリアでは、自然、農林業、歴史資源の活用・充実により、都市部からの観光、更には移住・定住が促進されている。
- ・完全自動化されたグリーンスローモビリティにより、高齢者が安心して快適に移動している。
- ・自動運転のオンデマンドバスの運行により、居住者も観光客も、便利に移動している。
- ・自動制御された無人の車両やドローンが、食料品や日用品を配送し、近隣に商業施設がない世帯も快適・便利に買い物ができる

【テーマ1】MaaSによる移動の最適化・利便性向上

- 生活交通と観光交通の利用者の特性を踏まえた誘導を行い、移動の最適化を図るためには、複数の交通手段をシームレスに跨いで一元的に検索・予約・決済できるMaaS等の新たなサービスの導入が有効である。
- 供給量に限りのある既存の公共交通において、MaaS等の利用データ等を集約することで、交通事業者の需要予測の精度が高まり、最適な増便や臨時便の運行が可能となる。更に路線の適正化や営業コスト削減等で交通事業者の運営が効率化され、公共交通の持続可能性も高まる。
- 上記2つのサービスには、「高速大容量」「多数同時接続」が可能な5Gの通信設備が一定の密度で整備されている必要がある。
- ラストワンマイルを補完するには、カーシェアやシェアサイクルを含む一元的なサービスが有効。なお、人と公共交通優先のまちづくりを進める京都においては、市内中心部へのシェアリング車両の流入・集中を抑制する工夫が必要である。
- MaaSにパークアンドライド駐車場の検索・決済も付加することで、都心へのマイカーの流入抑制と公共交通の利用促進に寄与する。
- 同様に、手荷物配送サービスの検索・決済機能も付加することで、路線バス車内等へのキャリーバッグの持ち込みも抑制できる。
- なお、国内の各地域や事業者ごとに異なる枠組みでサービスを提供しては、複数の交通手段をシームレスに繋ぐ、MaaS本来のメリットを生かせない。ユニバーサルなMaaSを創出していく観点で、他の地域・事業者と連動したアプリを開発できる環境を整備することが必要である。

⇒特に効果が見込めるエリア

広域拠点エリア

地域中核拠点エリア

日常生活エリア

ものづくり産業集積エリア

緑豊かなエリア

【テーマ2】 運転補助技術等の進展による担い手の負担軽減（公共交通）

- 自動運転技術や車両制御，自動ブレーキなどの運転補助技術により，より安全に旅客運送を行えるよう，新技術を装備した公共交通車両の導入を進めることが重要
- 運転士の負担を軽減する観点から，運転業務と案内業務の分担も有効であり，レベル4の完全自動運転車両では，案内業務の係員のみの乗車で運行することも可能
- 一方，少子高齢化が進展する中では，担い手不足が生じることから，高齢者を含めた幅広い年齢層の方々に活躍いただく観点も重要である。

高齢ドライバーのあり方や制度等については，慎重に取り組む必要があるが，公共交通機関における，運転支援技術・自動運転技術の導入や，これらを踏まえた訓練プログラムを前提に，高齢者を含め幅広い年齢層に担い手となっていただくための制度づくりや環境整備を検討していくことが望ましい。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア 緑豊かなエリア

【テーマ3】 運転支援技術により利用の増加が見込まれるマイカーの流入抑制

- 運転支援技術の進展により，人的ミスや前方の情報不足などに起因する交通事故の削減が期待される一方，レベル5の自動運転化に至る過渡期において，自動車そのものの利便性が向上することで利用が促進され，都心部へのマイカーの集中，ひいては渋滞等を引き起こす可能性がある。
- 車両の流入抑制については，需給状況に応じて利用料金の変動するダイナミック・プライシングを取り入れたカーシェアリングも，有効な対策となる可能性がある。とりわけ，車両の通行量等のビッグデータを踏まえて料金を設定することで，より実効性を高めることができる。
- 合わせて，MaaS等による更なる公共交通の利便性向上も，マイカー等の利用の抑制に効果があるものと考える。

⇒特に効果が見込めるエリア

広域拠点エリア 地域中核拠点エリア 日常生活エリア

【テーマ4】予約型のオンデマンド交通の導入

- 郊外部などの既存の公共交通の採算が見込めないエリアでは、利用者の予約に応じて柔軟に運行できるオンデマンド車両の導入が有効である。スマートフォンを使った予約・決済機能や、MaaSと連携させることで利便性が高まるものとする。とりわけ、免許を返納された高齢者の移動手段として期待できる。
- ドアツードアサービスが可能になれば、子どもの習い事や高齢者の介護施設への送迎にも活用できて、子育て世代等の負担軽減を図ることができる。
- さらに、地方創生の観点から、限定されたエリアにおいて、5G環境が整備されることにより、オンデマンド交通の車両を自動運転で運行できるようになるなど、当該サービスの持続可能性も向上するものと考えられる。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア 緑豊かなエリア

【テーマ5】専用の走行路を前提とする新たな都市交通システム

- 京都市は、平成30年度に、多数の電動小型車両が専用の走行路を高密度で自動走行することで、大きな輸送力を供給するとともに、需要に応じて輸送量を調整できる新たな都市交通システムの調査・研究を行い、主に次の内容が判明した。

- ・ 1時間当たりの想定輸送量は、最大で1万人（片方向）
- ・ 大量の輸送力を有しながら、地下鉄等に比べて距離当たりの整備費が安価（1kmあたり約60億円）
- ・ 法的には軌道法に基づき運用されることが妥当

こういった交通システムは、特に日常生活エリアの一部やモノづくり産業集積エリアにおける、朝夕の通勤通学など移動需要の偏在の解決に、寄与する可能性があると考えられる。

一方で、構想段階にあるシステムであり、一から安全基準の策定を行う必要があるなど、多くの課題整理と時間を要するものであるため、京都の様々な交通課題に照らし、既に確立されているシステムも含めて、幅広く研究していくことが必要である。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア ものづくり産業集積エリア

【テーマ6】 限定されたエリアでの自動運転車両の走行

○ マイカー等の一般道におけるレベル4の完全自動運転の限定エリアについては、当面は、次のような条件が必要であると考えられる。

- ・交通量が少なく見通しが良い
- ・車両が自転車や歩行者等と混在しない
- ・直線で平坦な道路が続くなど、走行環境が比較的単純な場所

これらの条件は、技術の進化やそれを踏まえたルールづくり、当該エリアにおける住民の受容性の高まりにより緩和されるものと思われるが、自動運転に必要な、5G等の通信環境や高精度道路地図等のインフラ整備には相当なコストや時間が想定されるため、エリアの選定については、慎重な検討が求められる。

とりわけ、公共交通優先のまちづくりを進める京都では、市内中心部への過度なマイカー等の流入・集中を抑制するとともに、郊外部などの移動の利便性向上に寄与できるような場所の選定が必要である。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア 緑豊かなエリア

【テーマ7】 新技術による担い手の負担軽減（物流）

○ 自動運転技術や運転補助技術により、高度な運転技術を持たなくても運転を可能にするとともに、各戸への配送ではなく、地域の拠点への配送に転換することで、運転者（配送員）の負担を軽減できる。

○ 地域の拠点から各戸への配送については、運転者とは異なる地域専属の配送員が自走台車を使用することで、過度な労力をかけずに大量の荷物の運搬が可能になるとともに、運転者の負担を一層軽減できる。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア ものづくり産業集積エリア 緑豊かなエリア

【テーマ8】 グリーンスローモビリティや誰もが利用しやすいパーソナルモビリティの活用

- 観光客の利便性の高い周遊手段にもなり得るグリーンスローモビリティやその他のパーソナルモビリティの活用は、郊外の観光地の利便性向上に有効である。また、電動の車両を活用することで地球温暖化対策にも寄与するものとする。
- 郊外等の公共交通が十分に整備されていないエリアでは、高齢者等の移動に制約がある人の移動手段としても、グリーンスローモビリティや、電動車いすの機能を持った誰もが利用しやすいパーソナルモビリティが有効である。
- さらに、限定されたエリアにおいて、これらの車両を自動運転で走行させることで、あらゆる人が運動負担をかけずに快適に移動できる環境を創出するものとする。
- 導入に当たっては、自動車等他の交通との関係に配慮し、とりわけ安全基準の設定や走行可能な場所の選定を慎重に検討する必要がある。

⇒特に効果が見込めるエリア

日常生活エリア 緑豊かなエリア

【テーマ9】 エリアを限定した共助による相乗り自家用車の活用

- 郊外では、ラストワンマイルの移動手法として、既存の公共交通事業者との棲み分け等も考慮しつつ、地域の助け合いによる相乗り自家用車の活用も検討していく必要がある。
- これからの人口減少社会では、こういった新たな形態のサービスについても、自動ブレーキや誤発進等の抑制装置などの運転補助技術の装備を前提とし、従事者向けの訓練プログラムを十分に整えたうえで、地域の高齢者を含む幅広い層の活躍の場を創出していくことが重要である。

⇒特に効果が見込めるエリア

緑豊かなエリア

【あしがき】

- この「歩くまち・京都」における新たなモビリティサービスの活用（方策）は、「自動運転の社会実装に向けた検討会議」における6回に渡る議論の内容を取りまとめたものである。
- 平成29年度の発足当初は、シンポジウムや体験乗車イベントを開催するなど、市民や来訪者の皆様に、自動運転や周辺技術の活用が進展した社会への理解を深めていただくことに主眼を置いた取組を行ってきた。
- 一方、国内外において、MaaSやデマンド交通等、IoTやAI等を活用した新たなモビリティサービスが登場しており、これらのサービスの活用が「歩くまち・京都」のまちづくりに貢献することが期待されるため、自動車の自動運転に加えて、公共交通の利用促進を軸とした幅広いサービスについても、研究・検討を行ってきた。
- この活用（方策）は、先述のとおり、検討会議の委員の皆様の意見を取りまとめたものだが、令和元年度現在の視点で、20年後のまちの姿を見据えながら、今後10年間の技術やサービスの進化を予想し、京都の課題解決やまちづくりに有用と考えられる未来に向けた技術や取組の方向性を示したものとなっている。
- 検討会議の活動は令和元年度末で終了するが、今後も、技術革新や新たなサービスの創出が想定されることから、今回取りまとめた活用（方策）の中で記載している技術やサービスについて、最新情報へと更新し、検討を加えながら、「歩くまち・京都」や「持続可能な都市構築」に資する方策として活用されることを願ってやまない。