

# 「創造的な自動車社会」への飛躍に向けたビジョン 2050

## 最終レポート

平成28年6月

21世紀自動車社会の未来に関する体系的研究委員会



## まえがき

### [研究の経緯]

「21世紀自動車社会の未来に関する体系的研究委員会」(座長：寺島実郎(一財)日本総合研究所理事長)は、産学官の有識者や専門家等の知見やネットワークを活用し、21世紀における「創造的な自動車社会」をダイナミックに構想することを目的に、平成25(2013)年10月、3年間の研究プロジェクトとして設置されたものである。

フェーズ1(1年目)では、自動車産業と道路インフラ・システム、ICT(Information and Communication Technology)との相関に焦点をあて、国内外を一体的に視界に入れた『21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像(ビジョン)草稿』を平成26(2014)年2月にとりまとめた。そこでは、将来において蓋然性の高いと考えられる社会の構造変化の整理を踏まえ、創造的な自動車社会を構想する前提となる日本の目指す社会像を提示した上で、創造的な自動車社会の根本思想及びその構成要素、目指す姿を提示した。

フェーズ2(2年目)では、創造的な自動車社会の全体像を明らかにするための検討を行った。委員会及びその下部に設置された分科会(自動車産業調査分科会、道路インフラ・システム調査分科会、海外戦略プロジェクト構築分科会による合同分科会)での議論を踏まえ、2050年を見据えた基本認識や基本思想を詳細に考察するとともに、創造的な自動車社会を地域に当てはめたモデルスタディの概要を示した。また、創造的な自動車社会の実現に向けて必要な制度設計に資する一定の検討を行った。これらの一連の検討結果を『21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像(ビジョン)改訂版(草稿)』として平成27(2015)年6月にとりまとめた。

3年の研究計画の最終年におけるフェーズ3(3年目)では、フェーズ2で骨格を提示した創造的な自動車社会の全体像を具体化するための検討を行った。すなわち、創造的な自動車社会の実現によ

って目指す日本社会像を明確にした上で、具体的な姿を3つのモデルスタディによって描き、その構成要素の日本全国や海外（主にアジア）への応用、さらにその実現のために必要な制度設計等と合わせ、創造的な自動車社会の全体像を構想した。

[本研究を通じた3つの基本メッセージ]

3年間の研究による現段階の成果が本最終レポート『「創造的な自動車社会」への飛躍に向けたビジョン2050』である。最終レポートでは、本研究委員会が今後の日本において重要と考えている自動車社会のあるべき姿を提示している。特に、3年間の「創造的な自動車社会」に関する研究を通じ、本研究委員会が重要と考える基本メッセージは、次の3つに集約される。

### **基本メッセージ①：基幹産業としての「自動車産業」から社会的基盤としての「自動車社会」への転換へ**

20世紀後半、自動車産業は「一本足打法」とも呼ばれる基幹産業として、高速道路網等の交通インフラの整備と相まって日本経済の成長と発展を牽引してきた。一方、21世紀に入り、交通インフラの高度化・ネットワーク化やICTをはじめとする様々な技術革新の進展によって、自動車はその他の移動体や交通インフラ・ICTと連携して他産業の高度化や新産業・サービス（需要）の創出を支援したり、移動だけに限らない用途を持つようになるなど、産業の枠にとらわれない社会的基盤とも言える大きな役割を担うようになってきたと認識している。

このような基本認識の下では、自動車は従来の形状や使用素材等にとらわれない、様々な用途・目的に合わせた形状・使用素材等のものが登場し、利用者に対して多様な選択肢を提供可能な、新たな自動車産業へと変容していくものと考えられる。また、交通インフ

ラも自動車をはじめとする移動体の変化にも対応できるよう、さらなる高度化が進むものと想定される。このような移動体と交通インフラを支える基盤となるのは ICT であり、他産業や社会全体にその効用を波及させる役割も担う。

このような認識を踏まえ、日本の発展の根幹をなす社会的基盤として、自動車を中心とした「移動体」、道路等の「交通インフラ」、「ICT」の 3 層がより連携した「自動車社会」として取組む必要がある、というのが本研究の 1 つ目のメッセージである。

## **基本メッセージ②：自動車社会を通じた「新たな日本の発展シナリオ」を実現へ**

社会的基盤としての自動車社会の実現には、「移動と交流」をより促進することを目指す必要がある。なぜなら「移動と交流」は、個人の感性や創造性を高めるとともに、多様な人・モノ・資源・技術の出会い・マッチングのきっかけとなることで、人口減少下においても 1 人二役三役を担うことにつながり、それがニーズや社会的課題に応える新たな価値創出の起点になると考えるためである。また、新たな価値を国内・海外に提供し続けることは、人類の進歩への貢献を意味しており、グローバルなリスペクトにつながると考える。

本研究では特に「人間」、「個人」に着目し、そのような価値創出活動に個人が積極的に参画する社会の構築が、世界に先行して少子化・高齢化が進展する状況下でも持続可能な日本の礎となつて、それが新たなプロダクトやサービス、プロジェクト等という形で結実し、個人がより豊かで幸福な人生が享受できる可能性が拡大すると考えている。また、価値創出に見合った対価を再度個人（自身）に投資することが、新たな価値創出活動につながるといふ、良循環がもたらされると考える。

このような「移動と交流」を起点とし、個々人のライフスタイル

の進化が基盤となった「人間の可能性を拓（ひら）く日本」につながる発展シナリオを目指して、自動車社会の構想を行っていく必要がある、というのが2つ目のメッセージである。

### **基本メッセージ③：利用者が中心となる「人間の顔をした」自動車社会の構築へ**

自動車社会を具体的に構想するにあたっては、新たな日本の発展シナリオにつながるよう、移動と交流を行いやすく、新たな価値創出につなげやすい構造にする必要がある。本研究が対象としている将来（2050年を想定）においては、ICT/IoT（Internet of Things）、AI（Artificial Intelligence：人工知能）等を通じて、利用者のニーズ等が反映された移動体や交通インフラの提供が可能になるものと想定される。

一方、AIに関しては、「シンギュラリティ」という考え方に代表されるように、AIが人間をコントロールするのではないかと危惧する声もある。しかし本研究では、人間がAIなどを適切に活用することで、移動体や交通インフラの利用者が利用しやすく、新たな価値創出につなげるための自動車社会を描くことが可能であるという考えを基に、構想を行っている。

ただし、そのためには、個人が積極的にその構築に参画するとともに、自動車社会から得られる効用に対して応分の責任も負わなければならない。

これが、本研究が考える「人間の顔をした」自動車社会である。このように根本的に社会の姿が変われば、必要な制度設計や、システムを守るセキュリティの方法なども大きくと変わることが想定され、そのための方向性を今から社会的受容性を含め丁寧に打ち出していく必要がある、というのが3つ目のメッセージである。

このような3つのメッセージを基に、「創造的な自動車社会」の全体像を構想したのが、本最終レポートである。

本レポートでは 2050 年をターゲットとして、自動車社会を通じた日本の発展イメージと、そこで生活している個人の多様な活動の姿を、ビジョンとして描いている。

本ビジョンで描いた 2050 年は、創造的な自動車社会（全体像は I 章参照）を通じ、個人にとって選択肢が豊富で、自らのやりたいことに積極的にチャレンジできる社会（目指す日本社会像は II 章参照）であり、その際の多様な活動の姿を、特色を有する 3 地域でのモデルスタディなどを通じて明示している（III 章参照）。3 つのモデルスタディの例示による創造的な活動の姿が、若年世代をはじめ全世代にとって多様なライフスタイルの選択肢を考えるきっかけになることを期待している。

2050 年では、AI を初めとした機械が現在よりも大幅に進歩していることが予想される。本研究では、人間が機械をうまく活用し、これまで以上に豊かで充実感のある暮らしを送るためには、それに対応した社会構造を転換していく必要があると考えている。そうした社会構造への転換を見据えた新たな制度設計（IV 章参照）を、今から検討しておくことが重要と認識している。

最後に、創造性本位社会は新たな価値を生み出し続けるために必要な「創造性」を最も重視する、日本が目指す新たな社会の姿であり、新たな価値を生み続けることが人類の進歩に貢献するものと考えている。その創造性を高める大きな手段が、「移動と交流」である。

2050 年を目標とする本レポートの主要なメッセージが、次世代を担う若年層をはじめ、シニア層に至る個々人が、これからのライフスタイルの選択肢（人間としての可能性）をできるだけ広げる上で参考となり、実際に社会を進歩させる行動へのきっかけとなることを強く期待するものである。



# 目 次

## まえがき

I. 基本認識・基本思想	1
1. 創造的な自動車社会の基本認識・基本思想	1
2. 創造的な自動車社会の全体像（相関図）	10
II. 創造的な自動車社会の姿	13
1. 目指す日本社会像	13
2. 創造的な自動車社会の必要性	20
3. 価値共創ネットワーク	26
III. モデルスタディ	33
1-1. 東京臨海部モデル【大都市圏モデル】	33
1-2. 相模原モデル【大都市圏モデル】	45
1-3. 熊野モデル【中山間地モデル】	63
2. 日本全国への応用	75
3. アジアへの応用	90
IV. 創造的な自動車社会の実現に向けた制度設計	109
1. 新たな制度設計の方向性	109
2. 新たなファンディング方法（税・料金体系等）	114

## あとがき

## 資料編（参考文献、データ集）



## I. 基本認識・基本思想

### 1. 創造的な自動車社会の基本認識・基本思想

#### [基本認識]

#### ① 時代的・思想的転換点にある現在

本体系的な研究における基本認識として、現在は今後の日本のあり方・かたちを決める「時代的・思想的転換点」にあると考えている<sup>1</sup>。

過去の転換点を鑑みると、冷戦終了時のドイツでは、一つの国の中に東西の文化を抱えることによる価値観の葛藤をはっきりと認識した上で、自己の価値観を前提から見つめながら、議論を積み重ねることを奨励した。また、フランスの大統領であったサルコジは、大恐慌以来最悪と言われた 2008 年の世界経済危機を単なる経済現象ではなく、文明社会が直面している危機であり人間の知識の発展によってその危機を克服できるかが問われていると捉え、GDP にとってかわる経済業績と社会進歩に関する普遍的な価値観を提案するため、経済学者のジョセフ・スティグリッツを中心に検討を始めさせた（「スティグリッツ報告」）。

現在が時代的・思想的転換点にあると考えるならば、日本が世界を牽引して「グローバルなリスペクト」を得るためには、同様に新たな省察が必要となる。

#### ②自動車産業から自動車社会へ

第 2 次世界大戦後、日本は国のあり方について省察し、新しい国のかたちを目指して進んできた。目指した社会として共有されたイメージは、米国のモータリゼーションを具体とする豊かさと自由さであり、その結果築き上げられた新しい日本の特徴の一つは、自由で伸びやかな社会である。このような社会を基盤として、経済成長

---

<sup>1</sup> 世界的な潮流として「アジアダイナミズムと全員参加型秩序」の傾向にあり、時代的な潮流として、「エネルギーと ICT」の重要性が増していると認識している。このような世界認識については、本研究委員会『21 世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）改訂版（草稿）』（2015 年 6 月）において詳述している。

を支えてきた輸出製品の競争力が作り上げられ、次第に自動車産業が基幹産業となり、政治・経済・文化などの面で日本が世界の参照点となった。

言い換えれば、20世紀の日本において、自動車は単に基幹的な産業となっただけではなく、自由で伸びやかな社会における象徴的な存在であった。例えば、自動車は個人が自由に活動できる範囲を拡大させ、密閉空間においてプライバシーを獲得し、それまで抑圧されていた「個」の開放を促進した。

その結果、自動車産業は社会的な影響を強く持つようになった。通勤や通学、商用などの活動を実現するための「派生的交通」需要に応える大量移動を可能とするモビリティシステムの構築が、経済活動や国民生活を支えた。その反面、騒音や環境汚染などの「自動車の社会的費用」と呼ばれる自動車利用者以外に及ぶ損失や、温暖化や資源の枯渇などの地球の持続可能性に対する問題も招来することとなった。

一方、21世紀に入り、インターネットの普及などや技術革新により、ICTの社会的基盤の役割が大きく増し、その影響は自動車産業にも及ぶこととなった。例えば、自動車は密閉されたスタンドアローンの存在ではなく、ICTにより車車間や路車間などで様々な情報がやりとりされ、交通インフラを含めた外部とつながる存在となりつつある。

このような環境変化の中で省察すると、今後の日本のあり方は創造性を本位として新しい産業を生み出し、既存産業を高度化し、新産業と既存産業の結びつきを強めていき、経済の好循環と社会進歩をもたらすというものであろう。このあり方を実現するためには、日本における自動車産業は社会的な影響を一層強め、それ自身が基幹産業であり続けるよりも、社会的基盤としての役割を果たすことに期待が大きくなるだろう。つまり、稼ぎ頭としての自動車産業から、経済循環や社会進歩をもたらす「自動車社会」への移行が望ま

れている。今後もこの潮流は強化されていくものと考えられる。

また、ICT などを活用した交通需要マネジメントなどによって今後は過剰な派生的交通はなくなり、創造的な活動と一体となった移動を目的とした「本源的交通」が増加していき、移動の用途や手段も多様化すると考えられる。したがって自動車社会の実現には、自動車を中心とした移動体、交通インフラ、ICT といった三層が連携して、柔軟で高度なモビリティシステムの構築を行っていく必要がある。さらに、社会的な役割が増すに当たって、セキュリティ、安全性が保証され、人命の保護が大前提・最優先となっているシステムでなければならない。

これらの潮流を踏まえ、それに適応する「創造的な自動車社会 (creative automotive society)」の未来像が求められる。

### [基本思想]

「創造的な自動車社会」の未来像を構想するにあたっての、本体系的な研究での基本思想は、以下の3つである。

#### ①「移動と交流」の促進

本研究における最も重要な基本思想は、将来の日本の発展のためには、「移動と交流」の促進が重要という点である。

少子化・高齢化、人口減少により、現在の日本の生産活動の主力をなし、付加価値を生み出しているとされている生産年齢人口（15歳～64歳）は大きく減ることになる。一方で、2030年に6,000万人の訪日外国人を目標として掲げられていることから象徴されるように、今後の日本はこれまでよりも大勢の外国人が滞在し、移動を行う社会となる。

一方、世界共通の懸案事項である環境・エネルギー問題に関しては、世界的にCO<sub>2</sub>など温室効果ガス抑制の必要性に迫られる中で、より一層エネルギー・環境面での制約が強まることになる。

上記のような潮流を踏まえると、今後日本がさらなる発展をしていくためには、以下のような社会に変革していく必要があると考える。それはすなわち、生産年齢人口に限らず、日本人一人ひとりがその持っている能力を存分に生かして、エネルギー・環境面の制約を踏まえながらも、増加する訪日外国人から吸収できる新たな知見等も取り入れながら、新たな付加価値を生み出したり、新たな社会的な仕組みを作り上げていく社会である。

そのような社会を実現する源泉は日本人一人ひとりの感性や創造性のさらなる向上であり、そのために必要となるのが「移動と交流」であると考えられる。

例えば、普段行かない場所へ移動し、風景や文化から得られる刺激が五感に働きかけることで、その個人の感性が研ぎ澄まされる。この経験により、新たな情報（データ）とこれまで知っていたデータが結びつくことで知識となり、その知識を強み（*competence*：コンピタンス）に高めていくことにつながる。

これは、「スティグリッツ報告」における「暮らしの質」の観点で、人間の能力（*ケイパビリティ*；*capability*）に着目している<sup>2</sup>こととも関連している。暮らしの質の向上は自由の拡大に支えられており、自由の拡大とは個人の能力を高める機会の多さであると捉えているためである。

また、国内・海外ともに、今後は均一化された大量生産ではなく、多様なニーズに応える商品やサービスを生み出していくことが求められる。一人ひとりの多様なニーズに応える商品やサービスを生み出していくためには、多様な人との交流により、アイデアを闘わせて創造性を高めることが必要となる。アイデアが多数の人の目に触れ、いろいろな能力・スキルを持った人と結び付けられれば、その

---

<sup>2</sup> ジョセフ・スティグリッツ／ジャンポール・フィトゥシ／アマティア・セン『暮らしの質を測る—経済成長率を超える幸福度指標の提案』（福島清彦訳、金融財政事情研究会、2012年）。

実用化への可能性が広がる<sup>3</sup>。

これらを踏まえて「創造的な自動車社会」は、多様な移動と交流の形態に対応して個人の可能性をできるだけ広げるとともに、人間同士の交流を促進することを目指して構想する必要がある。

## ②「人間の顔をした、参画し責任を共有する自動車社会」の実現

21世紀の自動車社会の構想にあたっての基本思想の2つ目は、作り手（メーカーなど）ではなく、利用者・消費者（人間）を中心に捉えたモビリティシステムを構築する「人間の顔をした」自動車社会を目指す点である。

これは、これまで作り手側に主に任せていた自動車の社会的側面に関し、利用者・消費者も積極的に参画していく必要があることを意味する。すなわち、利用者・消費者がより移動・交流しやすい移動体や交通インフラを、ICTなどを活用して生産者とともに作り上げていく社会となる。

一方で、利用者・消費者も参画により一定の責任も生じることになる。自動車社会から享受することになる効用、あるいは移動に際して交通インフラや環境・エネルギーに及ぼす負荷に対し、応分の対価を支払うことで、自動車社会を持続可能なものとしていくことになる。

## ③「ソーシャルメディア」としての自動車の活用

基本思想の3つ目は、「ソーシャルメディア」としての自動車の活用が重要という点である。

21世紀における自動車は移動のためのツールのみならず、ICT（Information and Communication Technology）の活用、特にビッグデータの収集（センシングの役割）と解析、IoT（Internet of Things）による外部接続やAI（Artificial Intelligence：人工知能）、

---

<sup>3</sup> 飯田泰之／木下斉／川崎一泰／入山章栄／林直樹／熊谷俊人『地域再生の失敗学』（光文社新書、2016年）。

ロボットによる自動化・自律化等により、様々な役割を果たすことが期待される。

IoTにより、自動車生産はより効率的になるとともに、消費者の多様なニーズに応えられる自動車が生産できるようになる。また、移動に際しては、運転をしながら新たなサービスを受けることができたり、車内を様々な用途で活用することが可能となる。さらに、自動車自らがセンサーとなり、そこで得た情報を外部に提供していくことが公共の利益になる。

また、IoTにより、自動車は移動時以外にも大きな役割を果たすことができるようになる。その1つがエネルギーシステムへの貢献、すなわち、不安定な再生可能エネルギーによる余剰電力の電気自動車による蓄電、提供などである。さらに、余った電気を水素に変換することで、水素自動車の普及を後押しする可能性もある。

さらに、自動車の1日の稼働率は、5%未満と言われている<sup>4</sup>中で、所有者が使わない場合、AIによる自動車のロボット化、すなわち自動運転によって、利用したい人に貸し出すことで自動車を有効に活用する、といったことも考えられる。

このような、所有者による移動手段として利用されてきた20世紀型から、IoTやAI等によって社会的な用途への活用を含めたその他の機能を考慮した自動車・モビリティに変貌することが想定される。このような自動車をはじめとした移動体の機能を最大限活用するための、交通インフラとICTとも連携した、「高感度なモビリティシステム」<sup>5</sup>を構築する必要がある。

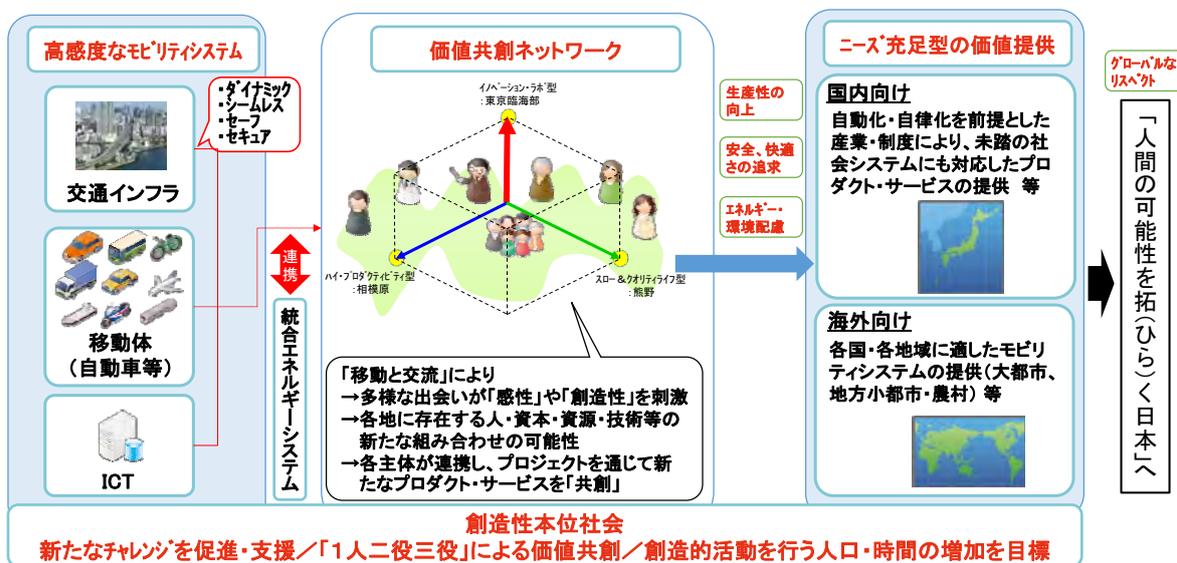
---

<sup>4</sup> 毛利雄一／若井亮太／山本悟司「道路交通センサス OD データを用いた自動車の保有・走行及び駐車特性に関する分析」(第53回土木計画学研究発表会・講演集、2016年)によると、H22道路交通センサスに基づく自家用乗車の1日に時間でみた稼働率(走行台時)は4.8%である。

<sup>5</sup> 「高感度なモビリティシステム」とは、利用者の状況・ニーズ等にすぐに(高感度に)対応した交通サービスが提供可能な「人を見るモビリティシステム」を意味する。詳細はII章に記述する。

## [エグゼクティブ・サマリー]

上記の基本思想を踏まえて本体系的な研究で構想された「創造的な自動車社会」の未来像は、以下の図表-1のように要約される。



図表-1 「創造的な自動車社会」の未来像：要約

2050年の日本では、ICTの技術革新などによって企業、消費者、政府／自治体などの様々な主体間のネットワークがより強固となり、各主体が新たなプロダクト・サービス生産や、異次元の高齢化への対応をはじめとした多様な社会的な課題解決のためなどに積極的に参画し、共に価値を創出していく（「価値共創」）ことが想定される。本体系的な研究では、その基盤となるネットワークを「価値共創ネットワーク」と呼ぶ。

価値共創ネットワークでは、「移動と交流」によって、各主体の感性や創造性などを刺激し、それぞれが持つ知識や技術などを価値創出のための強み（コンピタンス）に変えていくことが重要となる。そこでは、自動車をはじめとする移動体、道路をはじめとする交通インフラ、ICTの三層と、それらを利用する人間が共に創り上げた「高感度なモビリティシステム」が「移動と交流」を支える自動車

社会が土台となる。その際、自動車は各主体のネットワークを強化し、双方向コミュニケーションを促進する「ソーシャルメディア」の役割を担う。

価値共創ネットワークとそれを支える高感度なモビリティシステム的具体像は、地域によって違うものとなることが想定される。例えば、主に機械の活用によって生産性の向上を重視した「ハイ・プロダクティビティ型」の地域と、それとは対照的に自然や文化・観光資源などを活かし、ゆとりのある生活を送ることができる「スロー&クオリティライフ型」の地域では、それぞれの特性にあったモビリティシステムが求められる。また、これまでの日本にはなかった、創造性を存分に発揮して新たなプロダクトやサービス、プロジェクト・社会的仕組みを生み出すための実験を行う「イノベーション・ラボ型」の地域が今後必要となると考えられるが、それに合ったモビリティシステムも求められる。

このような特徴的な地域づくりを行い、さらに地域間で連携・交流することで日本全体の活力が増す。さらに、個人にとってもあるタイプの地域にずっと留まるのではなく、複数のタイプの地域を渡り歩き、多様な経験をすることが新たなライフスタイルとなる。それにより、個人の感性や創造性が一層高まっていく。

さらに、価値共創ネットワークにより、企業だけでなく個人からも、国内・海外のニーズに応えるための様々なプロダクトやサービス、プロジェクト等のアイデアが創出される。それを基に、国内向けには未踏の社会システムにも対応したプロダクトやサービスが効率的に生産され、利用者・消費者や社会に提供される。海外向けには、各国・各都市に適したモビリティシステムの提供などが行われる。このような「ニーズ充足型の価値提供」を行うことで、経済的な利益を享受できるとともに、国内・海外の社会的課題解決にも貢献し、その結果グローバルなリスペクトを得ることにもつながる。

このように、個人が積極的に価値創出活動に参画し、新たなプロ

プロジェクト等に結実していく社会の構築が、持続可能な日本の礎となる。これにより、得られる報酬や達成感・満足感、自信等を通じて個人が成長していき、より豊かで幸福な人生が享受できる可能性が拡大していく「人間の可能性を拓（ひら）く日本」が実現する。

## 2. 創造的な自動車社会の全体像（相関図）

図表-2 (p12) は、2050年における創造的な自動車社会の全体イメージである。この図は、達成が望まれる状態・状況を上位のゴールとして、サブゴール、サービス、リソース、ステークホルダーとそれぞれの依存関係を示すことで、達成されていく道筋や関連性を示している。

達成が望まれる状態につながる主な流れは、「期待される効果（価値）」によって、計測可能な上位のゴールである「生産性の向上」「安全・快適さの追及」「エネルギー・環境配慮」がもたらされ、それによって「人間の可能性を拓く日本」となり、最上位のゴールである「グローバルなリスペクト」につながる、というものである。

創造性本位社会は、この最上位のゴールと相互依存関係にある、達成の計測が難しいゴールを示している。ゴールは、「感性価値」、「1人二役三役」、「多様性」、「創造性」であり、相互に影響し合っている。

「期待される効果（価値）」は「高感度なモビリティシステム」で実現され、各々の「場」に応じて適切な形で提供されるサービスに依存している。また、個々の「期待される価値」（サブゴール）は、「場」の様々な人々（ステークホルダー）に対し、地域内及び地域間の快適な「移動と交流」を提供することで創出され、別のサブゴールに依存している（矢印の方向は、上位のサブゴールにプラスに寄与する関係を示している）。一方、移動と交流の促進による負の側面として、CO<sub>2</sub>などの環境への影響に対してはマイナスの効果となる。この否定的な関係性は煩瑣になるため示していないが、環境への影響を最小限に抑えるエネルギーシステムは重要である。

このようなサービスは、「交通インフラ」、「移動体（自動車等）」、「ICT」の3層構造の連携に含まれる関連する施設や設備、技術、データなど様々なリソースを、規制やルールに基づき、適切に組み合わせられ、利用者のニーズに応じて提供される（組み合わせは様々で

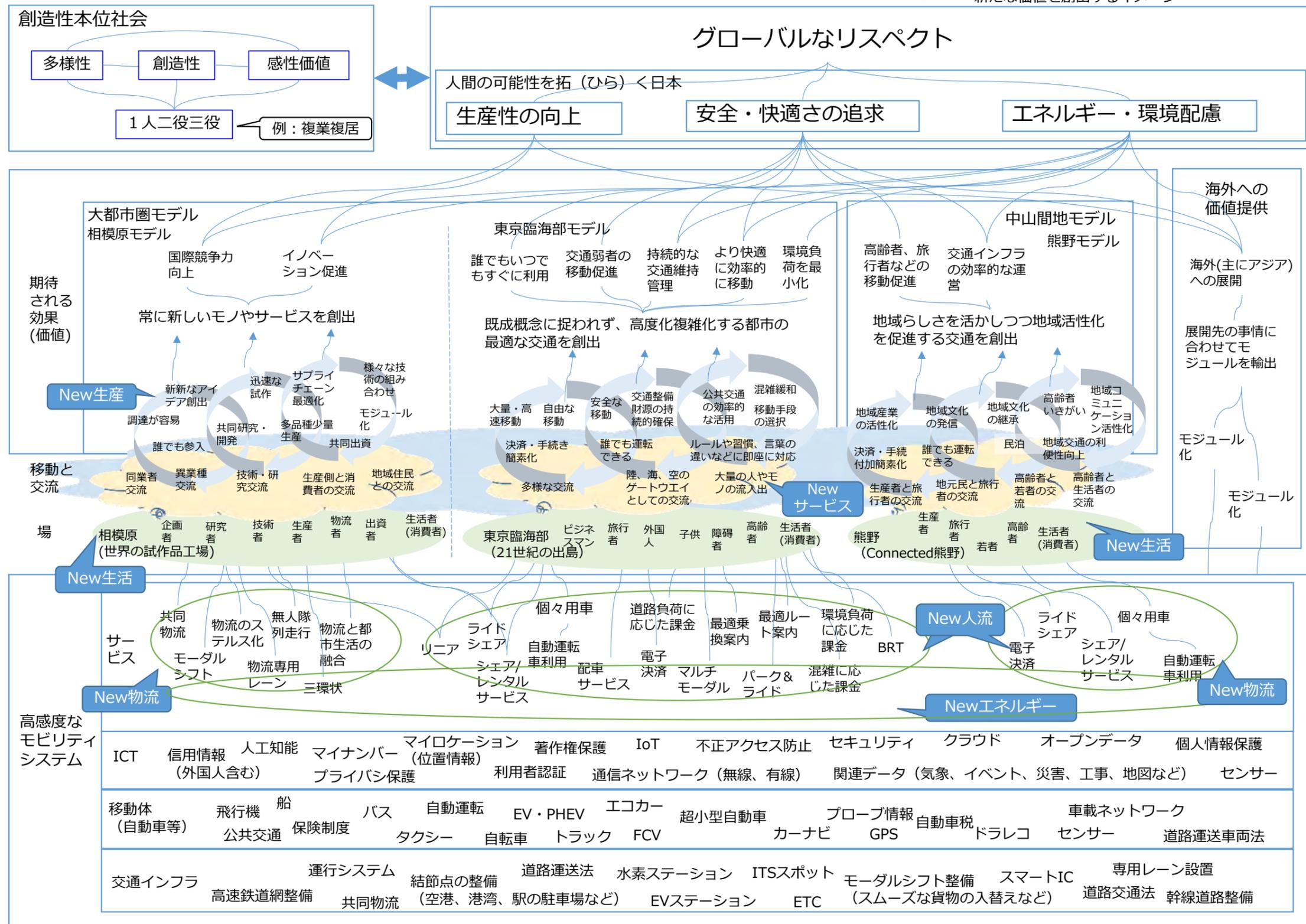
あるため、図では依存関係を表記していない)。

これらサービスは、競争、連携、融合することで「New 人流」、「New 物流」、「New 生産」、「New エネルギー」、「New 生活」、「New サービス」と言った新しい産業につながる。そして、時代の変化に応じて発展・衰退を繰り返しながら形を変えていく。新しい産業につながる具体の形成プロセス(新たな価値創出のイメージ)については、Ⅲ章の3つのモデルスタディ(東京臨海部、相模原、熊野の各モデル)で例示する

「高感度なモビリティシステム」は、国内だけでなく海外(主にアジア)においても適用できる。「高感度なモビリティシステム」により実現されるサービスやシステムについて、輸出先の都市の事情に応じて適切な形で提供できるようモジュール化することで、様々な国や地域へ提供できるようにしている。(組み合わせは様々であるため、図では依存関係を表記していない)。



：発展・衰退を繰り返しながら  
新たな価値を創出するイメージ



図表-2 「創造的な自動車社会」の全体像(相関図)



## Ⅱ. 創造的な自動車社会の姿

### 1. 目指す日本社会像

I章で示した通り「創造的な自動車社会」は、自動車産業の発展のみならず社会全体に影響を及ぼし、将来目指す日本社会を実現するために必要なものである。裏を返すと、「創造的な自動車社会」を構想するにあたっては、将来目指す日本社会をまず明らかにする必要がある。

#### [目指す日本社会としての「創造性本位社会」]

本研究では、世界に先駆けて超高齢化社会に突入する日本の目指す姿として、「創造性本位社会」を提案する。

「創造性本位社会」とは、全ての国民が創造的活動、もしくは他人の創造的活動のサポートを行うことで地域、日本、ひいては世界への貢献を行う社会である<sup>6</sup>。これは、リチャード・フロリダが提唱する「クリエイティブクラス」に多くの人が属する社会のイメージに近い<sup>7</sup>。

「創造的活動」とは、将来的な機械との分業時代を見据え、機械では代替できない行為、または人間が行うにふさわしい行為と定義する。これは、機械に実行してもらうための目的や実現したいビジョンを考える行為、アーティスティック・エンターテインメントな仕事、医療・介護・教育等の人間と向き合う仕事、科学研究など、人間の感性（ワクワク感等）を刺激し、その欲求に応えたり、さらに人類の持続的発展を促進するような活動が該当する。

技術は模倣されるが、クリエイティビティとサイエンスを合わせた模倣されない「創造性」が、消費者・利用者が求めているプロダクトやサービスや、社会を持続可能にしていくための仕組みの刷新

---

<sup>6</sup> 「本位」とは、EUにおける「Sustainability（持続可能性）」のように、その社会で最も重視する価値であることを意味する。

<sup>7</sup> リチャード・フロリダ『クリエイティブ都市経済論』（小長谷一之訳、日本評論社、2010年）。

といった「価値」を生み出す源泉となる。また、「価値」あるプロダクトやサービス、仕組みには、それに応じた対価が支払われることになるため、創造性は「稼ぎ」のための源泉とも言える。

さらに、「人工物（機械、モビリティ、制度・法律等）」との適切な役割分担を行い、全ての世代がチャレンジしやすい、創造的活動に従事しやすい環境を地域や時代に応じて柔軟に構築する必要があることも、重要な創造的活動である。

### 【新たなチャレンジを促進・支援する社会への転換】

21世紀に入り、ICTや3Dプリンタ等の生産技術の劇的な技術進歩があり、アイデアをすぐにプロダクト化、サービス化、仕組み化、というように形作ることが可能となってきた。「創造性本位社会」では、できるだけアイデアを思いついたらすぐに形にし、世の中に問うことにチャレンジするマインドを国民全員が持つこと、そしてそれを積極的に奨励する仕組み・制度があることが重要である。

これまでの日本では米国等の欧米と比較すると、新たなチャレンジに対する意識が希薄であるとともに、社会としてもチャレンジをサポートする仕組みが十分整っていなかったと考えられる。しかし、「千三（せんみ）つ」という言葉が示すように、価値があると認められるプロダクトやサービスが生み出される確率は1%よりも低いとも言われている。よって、「創造性本位社会」では、価値があるプロダクトやサービスを生み出し続けるために、創造的な活動にチャレンジする機会を増やすことを奨励し、そして失敗には引きずられずむしろ「名誉」と捉え、その経験を基にすぐに再チャレンジができる社会でなければならない。

日本の強みとしてこれまで言われてきたものとして勤勉さや実直さがあるが、これは誇るべき強みである一方、やや受け身的な捉え方もできる。このような強みに加えて、個人一人ひとりが実現したいことに積極的にチャレンジしていく、あるいはチャレンジする人

をサポートしていく社会に展開していくことを創造性本位社会で目指す。

また、創造性を高め、チャレンジを行う個人を増やすための「人づくり」、すなわち個人への投資を日本の社会全体で行っていく必要がある。これにより、例えば教育制度は、機械（AI）にはない能力と言われている「発想力」、「広い枠でのパターン認識能力」、「複雑なコミュニケーション能力」を高めることに重点をおいたものに転換していくことが考えられる<sup>8</sup>。また、インターネット等を通じて世界中にある教育リソースにアクセス可能になってきており、それらの活用を奨励するような新たな教育制度（企業内教育も含む）なども考えられる。

いずれにせよ、機械の発展が見込まれる中で、機械とうまくパートナーを組んで互いに比較優位のある点をうまく組み合わせる新たな価値を生み出していくための能力や、機械にはできない、人間の心に響くビジョンを掲げ、卓越したコミュニケーション能力で人々を導いて行くリーダーシップを持った人を生み出していく「人づくり」も創造性本位社会では行っていくことになる。

### **〔多数の人が共に創造的活動を行う「共創」が主流に〕**

これまでの20世紀型の創造的活動とは、一部の特殊能力や才能を持った人のみが行えるというイメージがあり、チャレンジすることの敷居が高かったことは否めない。しかし、21世紀型の「創造性本位社会」においては、全ての人に必ずしも突出した能力・才能が必要という訳ではない。ある人が思いついたアイデアをインターネット上などで共有し、それに共感した人が自らの持っている能力を活かし、ニーズ調査、必要な資金調達、実際のプロダクト化・サービス化、広報活動、といった様々な形で貢献することが可能であり、これら全ての人々が共に創造的活動を行っていることになる（「共創」）。

---

<sup>8</sup> エリック・ブリニョルフソン／アンドリュー・マカフィー『ザ・セカンド・マシン・エイジ』（村井章子訳、日経BP社、2015年）

その中で特に重要となるのが、バラバラに存在する多様な人材やモノなどをつなぎ合わせて新たな価値の可能性を構想し、プロジェクトとして束ねることのできる、一種の「プロジェクト・エンジニアリング」能力を持った人であると考えられる。

このような社会では、1人の人間があるプロジェクトでは最も根幹となるアイデア出しを行うが、別のプロジェクトではその具体化の設計を行ったり、さらに別のプロジェクトではまとめ役を担ったり、資金面で支援したりと、「1人二役三役」の役割を果たす人が増えると考えられる。また、一度に二役三役を担わなくても、ライフステージに従ってその役割が変化していてもよい。このように、多くの人がいちいち異なる形で創造的な活動に関わっていくことが、チャレンジの数を増やすために重要となってくる<sup>9</sup>。

#### **〔高齢者、幼少者、障害者、外国人も含めた創造的活動に従事する「活動人口」（創造的活動にチャレンジする人口）の増加〕**

これまでの社会で付加価値を生み出し、稼ぎの中心となってきた世代は生産年齢人口（15～64歳）であるが、上記で定義した創造的活動は生産だけでなく、社会に貢献する活動も含み、またICTや新たな生産技術などを活用すれば、15歳未満あるいは65歳以上でも行うことが可能である。さらに、障害者や外国人についても、ICTなどにより身体的・言語的ハンディ等の障壁がなくなってくれば、創造的活動を行うことが可能となる。

今後生産年齢人口が減少していく中で、高齢者、幼少者、障害者、外国人も含めて創造的活動にチャレンジ・従事できる「活動人口」<sup>10</sup>の増加を目指す。

特に、2050年には人口の約4割を占めることになる高齢者であっ

---

<sup>9</sup> 例えばクリス・アンダーセン『MAKERS』（関美和訳、NHK出版、2012年）では、既に米国では多様な能力を持った人がインターネットを通じて集い、新たなサービスを「共創」することでベンチャーが生まれた例が紹介されている。

<sup>10</sup> 「活動人口」とは、生産・社会活動に参画する人口と定義する。

でも創造的活動にチャレンジし続けることができる社会となれば、超高齢化に伴う医療費の増大や、孤独老人化等の課題の緩和につながるるとともに、活力ある持続可能な日本が実現するものと考えられる。また、これまでの社会では取り入れられることが少なかった幼少者、障害者、外国人のアイデアも取り上げられることになれば、新たな視点による新たな価値を生み出すことにつながる。

どのような世代や境遇の人であっても、多様な創造的活動の選択肢があり、自らの関心や心境などより柔軟に選択できるといった社会が創造性本位社会であり、このような社会を日本は目指すべきと考える。

### 〔創造性本位社会の実現までのフェーズ〕

基本的に、創造的活動の中心を担うのは20～40歳代、特に若者世代と考えられる。また、これからさらに増加する高齢者（シニア）世代は、自らが創造的活動を行うだけでなく、若者世代が今後創造的活動を行うことに必要となると考えられる知識・経験等の蓄積を次世代に引き継ぎ、全世代がサステイナブルな社会を共創していくことが重要となってくる。

創造性本位社会の実現に向け、現在のシニア世代も活躍している2030年までと、現在の30～40歳代がシニア世代になる2050年までを対象として、それぞれの世代の役割等について考える。

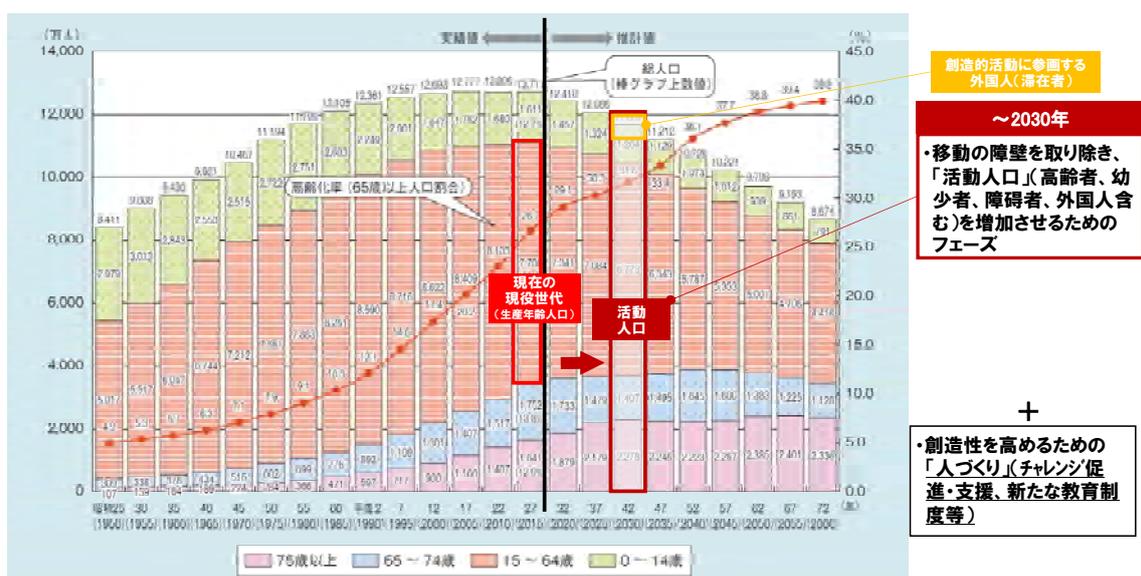
#### ① 2030年まで～活動人口を増やすフェーズ～

生産年齢人口は今後減少するが、シニア世代や幼少者も含めた全世代、あるいは障害者や外国人（滞在者）も生産・社会活動に参画し、活動人口の増加を目指す。ICTをはじめとした技術進歩などを活かして、そのための障壁、特に移動と交流に関わるものを取り除いていくフェーズであると考えられる。

その際のポイントとなるのは、現在（2016年）のシニア世代であ

り、2030年においても可能な限り創造的な活動に従事するとともに、現役世代（主に30～50代）と適切な連携・役割分担を行うことで、生涯に渡って生産・社会活動に携わることが可能な社会の姿を、2030年を目指して構築していくことが必要となる。

また、チャレンジ促進・支援、新たな教育制度等、創造性を高める「ひとづくり」のための制度を合わせて整備していくことが必要である。



(出典)内閣府「平成28年版高齢社会白書」図1-1-4を基に作成

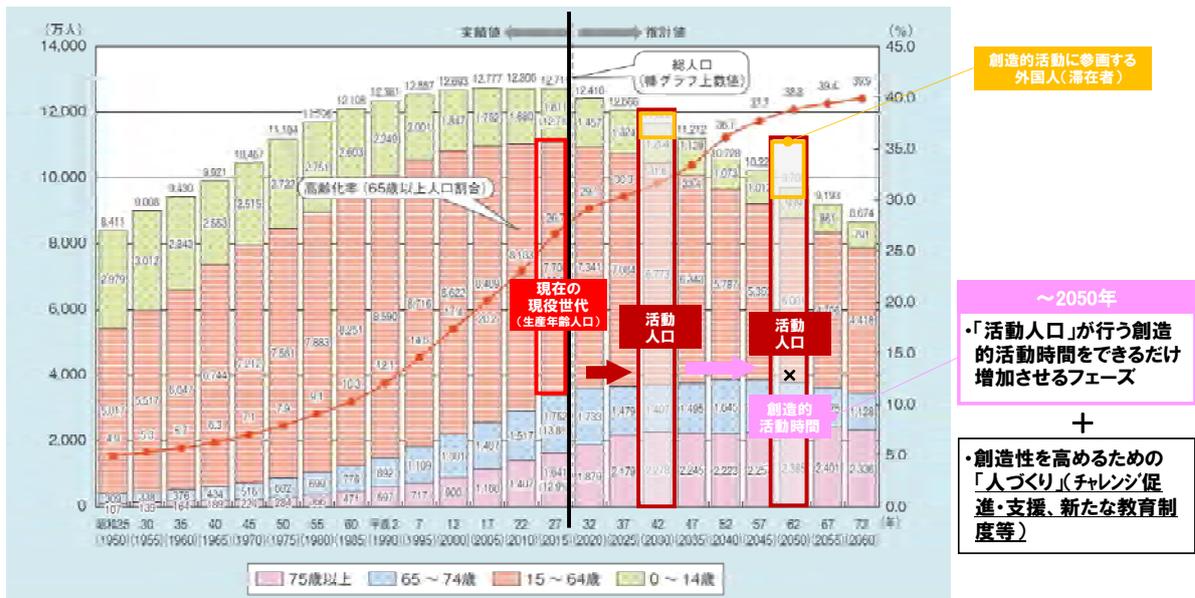
図表－3 「創造性本位社会」の実現に向けたフェーズ（2030年まで）

②2050年まで～創造的活動に費やす時間を増やすフェーズ～

2030年までの活動人口を増やすフェーズが目論見通り進展すれば、現在の現役世代（主に30～50代）がシニア世代になる2050年頃までには、人口の大半が活動人口として活動することができ、かつ外国人による創造的活動を受け入れる体制が整っており、量としては飽和していると考えられる。

そこで2030年以降、2050年までのフェーズは、各個人が創造的活動に充てる時間や、「1人二役三役」の役割をいかに増やしていけるか、といった質的な側面が重要となる。

すなわち、非創造的活動は可能な限り機械に代替し、人間は多様なニーズや感性に応えた、真に人間に必要となる新サービス等を創出するために、生身の人間同士の交流を増やし、創造性を高めることが重要になる。



(出典)内閣府「平成28年版高齢社会白書」図1-1-4を基に作成

図表一 4 「創造性本位社会」の実現に向けたフェーズ (2050 年まで)

## 2. 創造的な自動車社会の必要性

前節で示したように、日本は今後「創造性本位社会」を目指すことを本研究では提唱し、そのためのフェーズとして、活動人口を増やす2030年までと、創造的活動に費やす時間を増やす2050年までに分類した。

本研究では、このような「創造性本位社会」を実現するために必要な「創造的な自動車社会」を構想する。すなわち、活動人口と創造的活動に費やす時間を増やすため、移動の障壁をできるだけ取り除き、交流を促進するための自動車社会として、「創造的な自動車社会」を位置付ける。それを実現する移動体、交通インフラ、ICT (IoT、ビッグデータ、AI、ロボット等) の3層構造による具体のモビリティシステムが「高感度なモビリティシステム」である。

「創造的な自動車社会」は、将来想定される自動車社会に関する潮流を踏まえた上で、社会的基盤としての自動車社会を目指し、以下の「3箇条」に基づき構想する。

### ① 「誰でも作り手になれる自動車社会」

自動車は限りなくアセンブル化・モジュール化が進み、様々な分野の技術も活用可能となり、自動車メーカーでなくともアイデアがあれば自動車作りが可能となる。これにより、利用者の個別ニーズに対応したオーダーメイドの自動車、さらに新たな移動体が登場する。

その結果、電源、住居、仕事スペース等の移動以外の用途にも活用される自動車も登場し、自動車の非稼働時間は減少する。これにより、自ら運転をしない所有者が増加したり、あるいは移動を主目的としない自動車も登場することが考えられる。

### ② 「誰でも運転できる自動車社会」

自動運転や、翻訳機能付き案内等により、高齢者、幼少者、障碍

者、外国人等の移動制約が大幅に緩和、もしくは解消する。それに伴い、運転免許や自動車に係る法規制の考え方が変化する。

また、自動車をはじめとする移動体のシェアリングが一般的となり、自動車を購入できない人であっても気軽な利用が可能となる。

### ③「自動車社会の IoT 化」

誰でも自動車作りに参入でき、誰でも運転できる自動車社会を支える前提になるものの1つは、自動車社会の IoT 化である。

生産過程から自動車をはじめとした移動体に情報・通信機能を持たせることで、よりニーズに対応した自動車生産が可能となるとともに、利用に際しても交通インフラとの連動により、効率的で環境にやさしく、安全な移動が可能になる。

さらに、全てのものとの通信が可能となることから、それに伴い自動車社会に関連する産業（観光関連産業、保険等）で提供されるプロダクト・サービスも大きく変化することになる。また、これまで結びつけられなかった新たな産業とも結びつけられることから、新たなプロダクト・サービスが生み出されることが期待される。

上記3箇条を踏まえて、「ダイナミック」、「シームレス」、「セーフ」な移動を可能とし、災害やサイバー攻撃による被害といった非常時への備えも考慮された「セキュア」な性質を備えた「高感度なモビリティシステム」を構想する。

#### [ダイナミックな移動を可能にするシステム]

高感度なモビリティシステムでは、ICT/IoT や AI により移動体と交通インフラ間のリアルタイムの通信が可能となることから、交通状況などに応じて移動体や交通モードの選択肢がダイナミックに変化することになる。これによって、利用者はニーズに応じた移動手段を選択することができる。

特に AI の活用などによって、その人の性別、年齢、嗜好などの特性なども考慮しつつ、移動中のワクワク感や爽快感などの感性を高めるための移動方法が自動的にレコメンドされるようになる。これは、同じ目的地であっても移動する人によって違う選択肢が提示されることもある「人を見るシステム」である。また、異次元の高齢化社会においては、健康維持の観点から徒歩や自転車をその他のモードと適切に組み合わせながら、無理のない移動手段が提示される、といったことも考えられる。

また、交通インフラ側も、AI から各個人に対して提示される選択肢を把握し、その選択によって変化する交通流を予測した上で、リアルタイムの情報提供や料金設定を行う。その際、混雑状況や自動車をもたらす環境負荷などに応じてダイナミックな料金設定（ダイナミック・プライシング）を行うことで、可能移動量の最大化や使用エネルギーの最小化に向けて交通需要をコントロールすることも可能となる。

人流だけでなく物流についても同様に、その時々交通状況などに応じて選択肢が変化し、その中から利用者が自由に選ぶことができる。

このような高感度なモビリティシステムでは、自動車・道路以外の他モードも合わせて、絶えず料金などの交通条件が変化することになる。また、そのような情報を、予測も含めて利用者が把握することが可能となる。

このように、交通の利用者側と提供者側の情報が双方向でダイナミックにやり取りされ、利用者のニーズに応じた交通手段が選択可能となる「サービス・ドミナント」なモビリティシステムが、移動と交流を促進する。

### **[シームレスな移動を可能にするシステム]**

高感度なモビリティシステムでは、自動車利用だけでなく、鉄道、

船舶、航空や超小型モビリティ、自転車、徒歩を含めた全交通モードにおいて、シームレスに移動することを可能とする。

すなわち、ハード面で各モードが繋がっており、できる限り移動体によって乗換地点に近づくことができる。また、自動車を想定した場合、他モードへの乗換の際に問題となるのは駐車であるが、自動運転車による自動駐車や、配車サービスを利用することによって、そのような懸念なく移動することが可能となる。

また、上記のようなハード面だけでなく、料金徴収方法などのソフト面でもシームレスとなる。すなわち、交通に関わる料金徴収は同一のデバイスを通して行われることで、チケット購入の時間ロスやストレスのない移動を実現する。

物流の面でも、シームレスな輸送が可能となる。すなわち、港湾や空港に運ばれたコンテナをロボット等により自動運転トラックに積み替え、高速道路を利用して物流拠点に運び、さらにそこで小型トラックに積み替えられて目的地まで中断なく輸送されるといった、効率的な物流システムが構築されることになる。

### **[セーフな移動を可能にするシステム]**

高感度なモビリティシステムは、「移動と交流」を促進する際の大前提として、人命の保護が保証されたものとなっている。安全が保証されることがさらなる移動と交流を生む、という好循環につながる。

自動車やモビリティだけでなく、自転車、歩行者を含めた道路利用者の事故がほとんどなくなるための大きな要因の1つは自動運転車である。自動運転車は、自動車やモビリティ、自転車、歩行者を感知し、事前に停車するなどして事故を回避する。

また、仮に自動運転車以外の自動車を運転する場合であっても、逆走、アクセルとブレーキの踏み間違い、信号無視、自転車や歩行者との接触などの危険性に備えて、交通インフラとモビリティが連

携し、逆走や信号無視をした場合は自動的に停車するようになって  
いる。また、自転車や歩行者に接触する可能性があると感じた場  
合は自動的に停車するよう、ICT を活用したモビリティ側の制御が  
行われることになる。

さらに、事故の原因等につながる道路インフラの老朽化に対応す  
るため、自動車が走行中に各種センサーや車載カメラなどによって  
収集した情報を予防保全的な維持管理・更新に活用する「高度なア  
セット・マネジメント」が行われる。これは、維持管理費の低減に  
も貢献する。また、重要性が高い交通インフラは常に予防的に保全  
する一方、需要がなくなってきたインフラは徐々に畳んで新たなイ  
ンフラに代替するなど、メリハリと柔軟性のあるアセット・マネジ  
メントが実施されることにより、高感度なモビリティシステムは維  
持される。

このように、高感度なモビリティシステムでは、事故とはほとん  
ど無縁となり、安全な移動と交流を支える。

### [非常時への対応を考慮したセキュアなシステム]

高感度なモビリティシステムでは、平常時だけではなく、災害等  
が発生した非常時において、適切に対応できるようになっている。  
その際に重要な役割を果たすのが、鉄道等と比べて移動の自由度が  
高い移動体である自動車であり、自動運転可能なトラックなどで絶  
えまない輸送を行うことなどにより、早急な復旧を支える。

また、EV（電気自動車）やFCV（燃料電池自動車）は、走行時に  
CO<sub>2</sub> を排出しないことから平常時は低炭素社会の実現に向けて貢献  
するが、電源としての機能も持っていることから、災害時（大規模  
なものだけでなく、小規模な停電等も含む）には移動体を越えた重  
要な社会的な役割を担うこととなる。

また、交通インフラ側も、自動車のセンサー機能等によって収集  
したビッグデータを活用し、災害時においてどの道路が通行可能か

を把握して情報提供を行い、早急な物資輸送（飛行可能ロボットによるものも含む）等に活かす。

高感度なモビリティシステムは ICT に大きく依存することになるため、ハッキング等のサイバー攻撃の危険性に常にさらされている。信頼性・安全性が確保されたシステムの構築が必要であるが、サイバー攻撃を受けるなどしてシステムの不具合（自動車や交通インフラからの通信が不可能となる等）が起こるような非常時にも、バックアップシステムが作動し、安全が保障されているシステムとなっている。

上記4つの性質を持つ「高感度なモビリティシステム」は、移動の障壁を取り除いて交流を促進することにより、一人ひとりが創造性を高め、思う存分それを活用できる基盤となる。これにより、新たな価値を創出していくに相応しい、新たな社会の姿が実現することになる。

### 3. 価値共創ネットワーク

#### [高感度なモビリティシステムによるネットワーク形成]

前述したように、2050年ではICT/IoTにより、あらゆるものがインターネットを通じてつながっている社会が想定される。これより、企業、消費者、政府／自治体などの様々な主体間の垣根がほとんどなくなり、プロダクトやサービスの利用者・消費者と生産者・提供者が連携することにより、利用者・消費者のニーズに合わせた「サービス・ドミナント」なプロダクトやサービスが創出されやすくなる。

このように、生産・社会活動に参画する垣根は低くなる。ただし、他では生み出せない新たな価値を生み出すためには、「創造性」が必要である。そのためには、リアルな体験を基にしたよりきめ細やかなニーズや、その場所に行ってみなければ分からない技術や情報の把握が重要であると考えられる。個人一人ひとりがそれぞれ多様な体験をしてそれを蓄積していき、それをどうやって人間のより豊かな生活のために活かしていくかを考えることが、機械・ロボットにはできない、創造的活動につながる。

特に、日本は様々な地域において豊富な社会的・経済的・文化的資源や、伝承されてきた技術・ノウハウが存在し、世界的にも評価されているものも多い。そのような歴史的に積み上げてきた資産（ストック）も活用しながら、最先端の技術等と組みあわせていくことで、他のどこにもないサービス・ドミナントなプロダクトやサービスの創出につながっていくと考えられる。

また、前述した通り、今後の創造的活動は「共創」によって行われると考えられ、それはインターネットなどのバーチャル空間を利用することでより効率的に行われることになる。ただし、多様な個人が顔を突き合わせ、侃々諤々の議論が行われることが、キーとなるアイデアを生み出し、ブラッシュアップしていく上で重要であることは、2050年においても変わらないものと考えられる。

前節で示した「高感度なモビリティシステム」は、移動の障壁を取り除き、多様な地域や主体のリアルな交流を促進することで、アイデアの検討の機会を提供したり、主体間の関係を強固にすることでニーズとシーズのマッチングを行いやすくし、利用者・生産者がともにニーズに応じた経済的価値・社会的価値を創造（共創）していくことに貢献する。

このように、様々な主体間のネットワークがより強固となることで、新たなプロダクト・サービス生産や、多様な社会的な課題解決のためなどに積極的に参画し、共に価値を創出していくことにつながる。このような、高感度なモビリティシステムによって多様な主体の移動と交流が促進されることで新たな価値を共に創出（共創）する基盤となるネットワークを「価値共創ネットワーク」と呼ぶ<sup>11</sup>。

#### 〔価値共創ネットワークによって生み出される価値〕

価値共創ネットワークは、高感度なモビリティシステムによって「安全・快適」で「エネルギー・環境」に配慮した移動と交流を行うことで創造性を発揮し、人口減少社会の中でも新たな価値を創出し続ける。これにより、日本全体の「生産性の向上」につながる。また、創出した新たな価値を海外にも展開することで世界全体の発展にも貢献し、最終的に「グローバルなリスペクト」に結びつく。

なお、価値共創ネットワークによって生み出される価値は、必ずしも現在のGDP（国内総生産）に該当する「付加価値」と同一ではない。例えば、現在の行政サービスの提供は政府支出という形でGDPに反映されるが、将来的に一般市民による創造的活動によって、当該行政サービスと同等または同等以上のサービスが無償で提供される可能性がある。これはGDPを減らす方向にあるが、社会全体にとっては明らかにプラスである。このような例から、経済的価値を測るGDPに代わり、社会的価値も含めた「価値」を適切に測る指標の

---

<sup>11</sup> 移動と交流を促進する「高感度なモビリティシステム」の構築は、「創造性本位社会」、「価値共創ネットワーク」のいずれの実現にも不可欠なものである。

確立が求められる。

価値共創ネットワークから生み出された経済的・社会的価値は、国内だけでなく海外の利用者・消費者のニーズを充たすよう、提供されることになる。このような「ニーズ充足型の価値提供」を行うことにより、日本は経済的な好循環を生み出し、対価を得ることにつながる。また、国内・海外の社会的課題の解決に対しても貢献することとなる。

### [3軸による国土構造]

ここまで、将来の日本の社会像としての創造性本位社会を目指し、創造性を高めるために必要な移動と交流を促進する高感度なモビリティシステムを構築することで、創造性ある多様な主体が連携して経済的価値・社会的価値の創造（共創）を行う価値共創ネットワークが構築されることが、「創造的な自動車社会」の姿であることを示した。

ただし、創造的な自動車社会の具体の姿は、国土の地域特性等によって違ったものになってくるものと想定される。そこで、創造的な自動車社会における具体の価値共創の姿を、モデルスタディにより例示する。モデルスタディ対象の地域は、国土の地域特性の違いを踏まえた上で、それぞれにおける最先端の地域を対象とする。

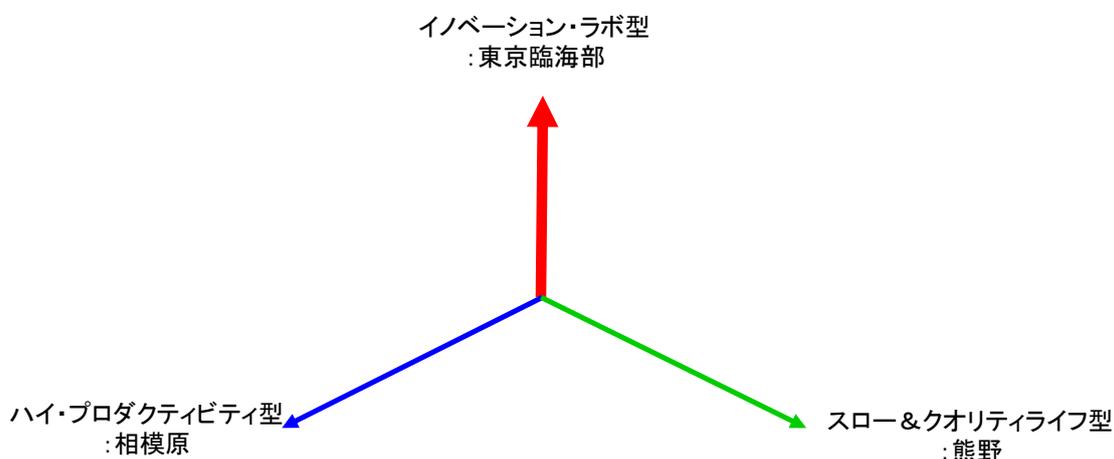
日本の国土を大きく類型化すると、まず拠点として東京に代表されるような大都市圏、その周辺に都市圏の中の郊外中核都市がある。さらに地方圏にも都市があり、そこでは一定の人口が集積し社会経済活動が展開されている。その周辺には中山間地域が全国各地に点在し、国土の保全、生産活動を展開している。さらに、これらの拠点や地域をまたいで鉄道、道路、空路などの交通ネットワークにより多軸型の国土構造を構成し、各地域は結ばれている。

モデルスタディでは、幅広い地域への応用可能性を考慮して、大都市圏（大都市、郊外中核都市）とその対極にある中山間地域を対

象とし、いかなるモビリティシステムと地域社会が実現するのかを検討する（地方都市は、郊外中核都市の機能に準じるものとする）。

さらに、具体の地域の選定にあたっては、創造的な自動車社会における特徴を体現するような機能を有する地域として、創造性を十分に発揮して新たなプロダクトやサービス、プロジェクトを生み出したり、社会的仕組みを作るための実験を行う「イノベーション・ラボ型」、主に機械の活用によって生産性の向上を重視した「ハイ・プロダクティビティ型」、自然や文化・観光資源などを活かし、ゆとりのある生活を送ることができる「スロー&クオリティライフ型」に分類される3地域を対象とする。さらにそれぞれの最先端と考えられるポテンシャルを有する地域として、以下を選定する。

イノベーション・ラボ型	：東京臨海部	（大都市圏：大都市）
ハイ・プロダクティビティ型	：相模原	（大都市圏：郊外中核都市）
スロー&クオリティライフ型	：熊野	（中山間地：地方小都市）



図表－5 創造的な自動車社会を具現化する地域・モデルスタディ

大都市圏（大都市・郊外中核都市含む）の多くの地域では、多くの人やモノが集積し、効率性を重視したより便利で生産性の高い地

域づくりが行われると考えられる。また、自然が豊富で人が少ない中山間地では、ゆっくり・ゆとりといった大都市圏にない特性を活かした地域づくりが求められる。

ハイ・プロダクティビティ型の先端的な地域としては、リニア新幹線により大都市と中山間地を結ぶ結節点となり、また圏央道も整備されることによって物流や生産の拠点として位置付けられる相模原を、ロボットやAIなどといった機械をフルに活用したモノづくり地域の例として、モデルスタディの対象地域として選定する。

また、スロー&クオリティライフ型の先端的な地域としては、山や海といった自然環境に近接して農業、林業に比較優位があるとともに、観光資源として地域外、さらには外国人観光客をひきつけることが可能な地域である熊野を、モデルスタディの対象地域として選定する。

ただし、将来の日本において、人間にしかできない創造性を存分に発揮するためには、新たなアイデアに基づくサービスやそれに伴う法制度等を試す「イノベーション・ラボ型」の都市が必要と考えられる。新たなイノベーションはいきなり生み出されるのではなく、数多くのアイデアの中から、1,000個に3つ（千三つ）といったわずかな確率で生み出されるものである。よって、数多くのアイデアを生み出して、それがユーザーのニーズに合致するのか、市場性があるのか等の実験を行うサービスとして結実するには、従来の規制・制約等を超えて、自由に実験できるような、「創造性本位社会」の象徴たるべき地域が必要と考える。

そのような地域として、2020年に東京オリンピック・パラリンピックが開催され、そのための先端的なインフラやモビリティシステム等の導入が進められているとともに、オリンピック・パラリンピックレガシーの有効活用が期待され、また羽田空港等と近いことから外国人との盛んな交流が可能となる地域である東京臨海部（大都市圏：大都市）を実験の場にふさわしいと考え、モデルスタディ対

象地域として選定する。

各モデルスタディの際に想定している地域の属性と、主に応用が想定される地域は図表－6の通りである<sup>12</sup>。

		モデルスタディ地域の属性			主に応用が想定される地域
		分類	想定する移動範囲	特性	
大都市圏モデル	東京臨海部モデル (イノベーション・ラボ型)	大都市 (先進地区)	数km (徒歩圏～)	国内外から多様で数多くの人・モノ・情報が集まる高密度な地域	・大都市(非最先端地域含む)
	相模原モデル (ハイ・プロダクティビティ型)	郊外中核都市	10km程度 (30分圏)	都市と地方をつなぎ、人とモノが集まるスーパーTRANZITハブ的地域	・郊外中核都市(非最先端地域含む) ・地方都市(県庁所在都市+人口30万人以上都市)
中山間地モデル	熊野モデル (スロー&クオリティライフ型)	地方小都市 (人口5万人以下の市町村)	数10km (1時間圏)	不便だが自然、文化・観光資源が豊かな地域	・地方中心都市(人口5万人～30万人の都市) ・地方小都市

図表－6 モデルスタディ地域の属性と主に応用が想定される地域

次章(Ⅲ章)では、各モデルスタディにふさわしい創造的な活動とそれを支える高感度なモビリティシステムを構想の上、各地域ならではの価値の創造(共創)の姿を示す。

3モデルは、大都市圏⇔中山間地といった対極にある地域、かつその中でも最先端の地域をモデルスタディの対象としているが、これらを「全国の縮図」と捉え、人・モノが密に集まる地域から疎の地域までの多様な移動・創造的な活動シーンを、具体のモビリティシステムやプロジェクト形成等を含めて提示する(Ⅲ章1-1.～1-3.)。

東京臨海部モデルは主に大都市、相模原モデルは主に大都市圏の郊外中核都市や地方都市(県庁所在都市+人口30万人以上都市)、熊野モデルは地方中心都市(人口5万人～30万人の都市)や地方小都市(人口5万人以下の市町村)に、各モデルで構想された「高感

<sup>12</sup> ただし、「イノベーション・ラボ型」、「ハイ・プロダクティビティ型」、「スロー&クオリティライフ型」に分類されない地域も想定される。そのような地域を含めた日本全国の高感度なモビリティシステムについてはⅢ章2.「日本全国への応用」で検討する。

度なモビリティシステム」の内容は応用できるものと想定され、それぞれ展開されるシステムの構成要素について検討する。

また、全国各地をラストワンマイルの移動手段や、ICT を活用したバーチャルな手段も含めて全国津々浦々に至るまでつなぎ、くまなくネットワーク化されることによる全国的な価値共創ネットワークの実現についても検討する（Ⅲ章2.）。

さらに、「高感度なモビリティシステム」の構成要素の一部は海外（主にアジア）にも応用できると考えられ、具体的な展開例（2ケース）について検討する（Ⅲ章3.）。

### Ⅲ. モデルスタディ

#### 1-1. 東京臨海部モデル【大都市圏モデル】

「大都市圏モデル」の1つとして位置付けている「東京臨海部モデル」では、多様で国内外から数多くの人や情報、資金が集まる高密度な大都市（巨大都市）における価値共創の姿を描く。

東京臨海部は、高速道路や鉄道などの国内交通の結節点に加え、経済成長の著しいアジアの諸都市をつなぐ「世界のゲートウェイ」となる羽田空港に近接する立地から、我が国で「移動と交流」が最も活発に行われる地域の1つになる。この特性が多様性と創造性といったイノベーションの原動力を生み、多様なイノベーションの統合によるシナジーをもたらす。そのシナジーを通じて、世界に通用するソリューション（New サービス）を生み出す東京臨海部を「21世紀の出島」と位置づけ、社会実験や最先端の機能の実装の場（プラットフォーム）、すなわち「イノベーション・ラボ型」の場として、多様な人々が価値創出活動にチャレンジしている社会の姿を描く。



図表-7 東京臨海部モデルでの活動・移動の姿（21世紀の出島）

### (1) 東京臨海部モデルにおける創造的な活動の姿

東京臨海部は、2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催地区となる「東京ベイゾーン」を対象地域（直径8～10km程度の範囲）とし、この地域を最先端型の実験や取り組みを行い、ソリューション（New サービス）を創出する「21世紀の出島」として位置付ける。出島は、江戸時代の1634年に建設されて以降、218年間にわたってオランダ等の西欧諸国との国内で唯一の対外的な窓口として機能した。完成後当初は貿易の制限はなく、この限定された空間の範囲内で、人々は柔軟な発想で貿易・文化・交流を活発に行い、様々なノウハウが集積した。

これに倣い、東京臨海部を国内外から多様で数多くの人・モノ・情報が集まる21世紀版の出島と捉え、当該地域の創造的な活動の姿について構想する。

#### [海外インターフェースとしての「実験都市」東京臨海部]

2050年では、アジア地域の経済成長が進み、人種・国籍を超えてますます人・モノが活発に往来する。東京臨海部もその例外ではないが、実験都市として他都市と差別化を図るため、街のオープン化のみならず、国内外の人々を惹きつける新たなライフスタイルや最先端のサービスを常に備え、「あこがれの対象となる場」として不断に街を進化させることが重要である。

東京臨海部では土地利用の自由度の高さを活かし、既成概念を脱却してダイナミックにチャンレンジすることにより、創造性を最大限に発揮できる環境を整備する。そこでは、高齢者や障害者、外国人等、多様な人々が集まり、規制などに縛られず自由に柔軟な発想を持って、創造的で先端的な活動が行われ、絶えず変化している。日本全国・世界各地から新しいソリューションシステムを求めて常に新鮮な人・モノ・情報が入出りを繰り返す、「New サービス」を創出する場である。



図表－８ 「実験都市」東京臨海部での活動の姿（イメージ）

この東京臨海部の域内の経済活動、生産活動、そして技術進展のための実験活動については、規制に縛られず高い自由度を持って行える空間を創出する。

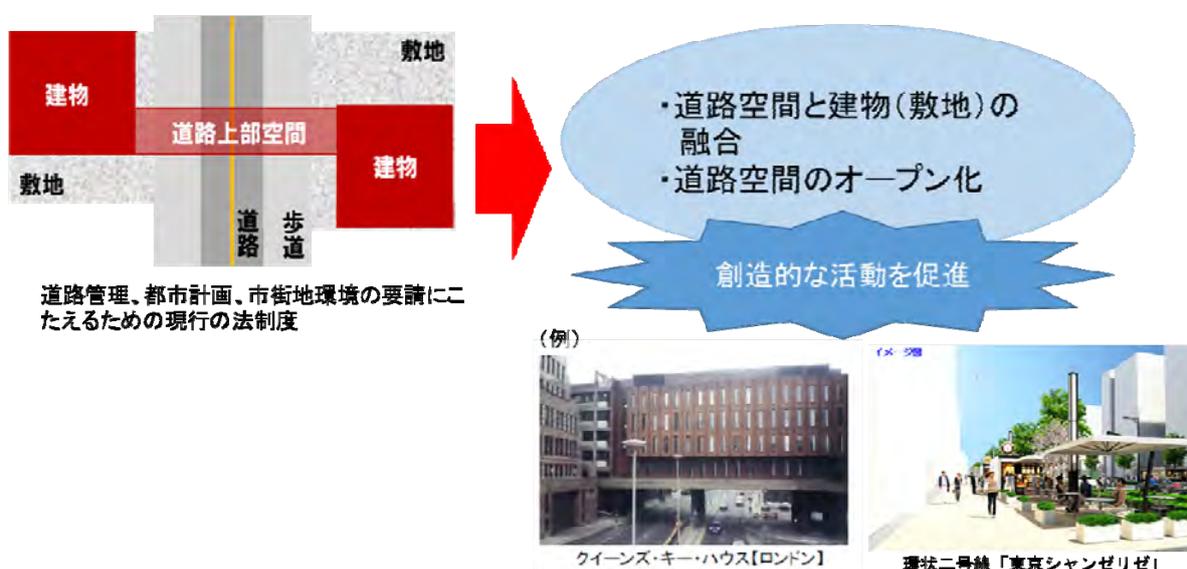
例えば、この域内における経済活動では独自の通貨を使用し域内における取引などに使用する貨幣単位を一元化することで、取引活動をスムーズにする。また、この域内に滞在する者に限って、出入国における要件の緩和により、「移動と交流」の活発化をさらに後押しする。この地域では、日本国内と世界からのビジネスパーソンや研究者、旅行者などの一時滞在者が数多く活躍することが想定される。よって、ルールや習慣、言葉の違いなどに対応するとともに「実験都市」にふさわしい柔軟な制度に基づきまちづくりを進める。

中長期的に滞在するオフィスや研究設備については、借りるスペースを決め、間取りや設備などは自由にアレンジできるような弾力的な空間利用が可能な建物が整備されている。安全性は考慮しつつ、空間利用についての規制はできるだけ設けず、自由な発想を生み出しやすい環境を形作る。

東京臨海部では、新たな技術やビジネス創出につながる活発な実験活動が展開されることから、日本全国・世界各地から機械・自動

車などの企業の本社機能や研究設備、大学などの研究施設、起業家などのベンチャーも数多くこの区域に集まり、この区域で創造的な活動をするメリットを最大限享受できる環境を整備する。様々な「実験」活動に加え、新しいソリューションを各地で展開していく人材を育成する拠点としても機能する。

2020年東京オリンピック・パラリンピック開催後の施設利用の一環として、都用地を活用するなどにより、「実験」を行いやすい環境を整える。また、実験活動を展開する都市空間のあり方として、道路は交通、建物（敷地）は人（歩行者）の活動、という仕切りを取り払い、道路空間と建物（敷地）を融合させ道路空間のオープン化を図り、敷地や建物内部でモビリティの実験を行う。逆に道路空間ではカフェなどの商業活動を行う「実験都市」として、創造的な都市活動の最前線を常に展示する画期的な取組みを推進する。



図表－9 道路空間と建物（敷地）の融合（イメージ）<sup>13</sup>

<sup>13</sup> クイーンズ・キー・ハウスの例は国土交通省「道路空間のオープン化の概要」より抜粋。  
環状二号線「東京シャンゼリゼ」の例は東京都ホームページより抜粋。

東京臨海部での創造的な活動を支えるために、この区域を一体的にマネジメントする組織が存在し、当該組織に港湾区域の運用や道路の占用を弾力的に運用できる権限を付与され、創造的な活動を実現する体制を創出している。

他方で重要になるのは「安全」である。従来の「安全」に対しての概念とは異なり、まず多種多様な人々を受け入れる区域となるため、治安の維持やサイバーセキュリティの確保が必須であり、域内においても自律的な活動を行うと同時に、中長期的に滞在するにおいて最低限遵守すべきルールは存在する。また、地震や津波などの災害に対しての準備体制も万全であり、国内外問わず滞在する者が安心して創造的な活動を行える環境を提供することも不可欠である。

「実験都市」を展開する上で重要な視点として、「実験」には「成功」に限らず、「失敗」をも内包しているという点である。つまり、思う存分「失敗」できるような環境を整えない限り、創造的な活動を継続して行うことは不可能である。もちろん危険を伴うような「実験」を行うためにはルールや実施場所を限定する必要があるが、基本的には試行錯誤を全面的にバックアップできるような環境がこの東京臨海部に存在することが、何よりの魅力となる。具体的な例は（5）にて詳述する。

#### **[エネルギーや環境にきめ細やかに配慮した東京臨海部]**

世界の化石燃料需要が増加の一途をたどるとともに、CO<sub>2</sub> など温室効果ガス抑制が迫られる中で、エネルギー・環境制約を解決する1つの可能性として、電気に加えて、水素の活用を促すことが考えられる。

具体的には、再生可能エネルギーを積極的に活用した「電気」と、製造した「CO<sub>2</sub> フリー水素」を活用する。加えて、化石燃料の改質とCO<sub>2</sub>の回収・貯留（CCS： Carbon dioxide Capture and Storage）を組み合わせた「実質 CO<sub>2</sub> フリー水素」などの活用が望まれる。そ

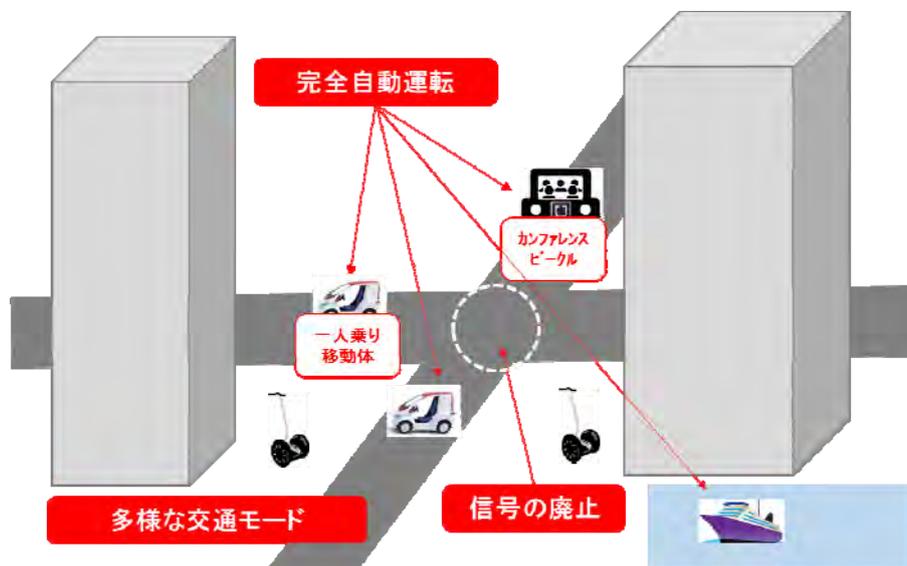
の際は海外の CO<sub>2</sub>フリー水素も含めた全体設計が必要となる。

これを踏まえて東京臨海部では、燃料電池車（バスなどを含む）の積極的な活用をはじめ、太陽光発電等の再生可能エネルギーで起こした電気の余剰分で水素を作って貯蔵し、必要な時に電気に換えるシステムの導入など、クリーンな移動と交流を促すとともに、街のサステナビリティを高めるために、世界に先駆けた自立分散型のエネルギー産業の実証実験と実装を展開する。

また、東京臨海部では、巨大都市特有の課題に対するソリューションを国内外に発信する場として、「排気ガスゼロ」、「ゴミゼロ」社会を実現するための「実験」を行う。EV・水素ステーションの整備を行い、区域全体でのエネルギーの最適化が常に行われている。区域のエネルギーは、集中エネルギー貯蔵によって、需要の変動に対応し、非常時における非常用電源としても活用される。

区域内における人流と物流の動線は明確に分けられる。人流については、(2)にて詳細を記述する。物流について、生産物などの輸送にあたる「動脈物流」と廃棄物などの輸送にあたる「静脈物流」の動線は、原則地中や地下にそのラインが張り巡らされている。地上含め、人の目につく場所には廃棄物などはなく、環境と景観にも配慮した街づくりを行う。

## (2) 創造的な活動を支える高感度なモビリティシステム [移動体と交通インフラ]



図表－10 「東京臨海部」の移動体と交通インフラ（イメージ）

東京臨海部では、誰もが多種多様な機会に参画するための、自由かつ快適に移動することを可能とする次世代交通システムの象徴として、当地区でパーソナルモビリティ時代の扉を開く。多様な人々がビジネスや研究目的で中長期的に滞在する空間を創出するため、域内では徒歩または、誰でも運転ができる自動運転モビリティを自由にオンデマンドで選択できる仕組みを構築する。歩道と車道は厳格に分け、安全を確保する。また、車道は多層的な構造を有し、高層ビルの間は高層の車道も通り、移動の効率化が図られている。

また、域内において革新的な交通制御を導入し、特に多様な交通モードの実証実験を行っている地区等では信号機や標識の設置はなく、すべて自動運転のモビリティのみである。これにより、信号待ちなどのストレスもなく移動ができる。また、カンファレンスを移動中にできるようにするための完全自動運転のカンファレンスビークルも車道を走り、効率的で創造的な空間を創出する。移動体の動力源としては電気や水素が用いられる。

先進的な実験を行っている東京臨海部では、モビリティについての実験も積極的に展開されている。現段階で運用されている様々なモビリティは、同時に実験等で改良が重ねられたり、新たなモビリティが生まれたりするなどして進化をしていくとともに、絶えずモビリティが変化し続けている。

さらに、東京臨海部では水面を有効に活用する。車道上でも走行可能な水上モビリティ（完全自動運転）の普及が考えられる。通行する航路は決められており、域外に出たり、他の船舶と衝突したりしないようにコントロールされている。水陸両用のモビリティも域内での移動手段の選択肢の1つとして、島同士をシームレスに移動することができる。

## [ICT]

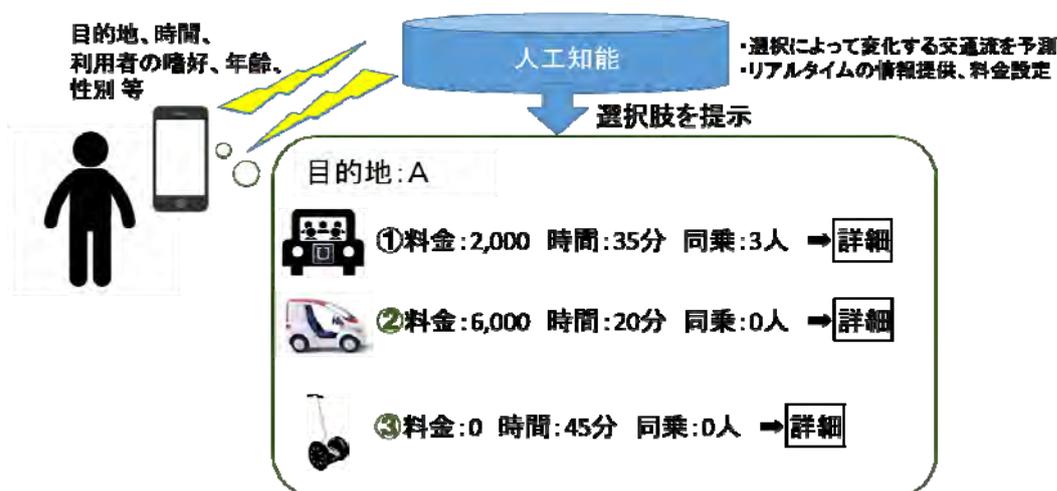
絶えず変化を生み、進化をしていくためには、24時間365日、誰でもいつでもすぐに利用できるシステムが必要である。個々人のオンデマンドで利用したいモビリティを選択でき、その選択肢はAIから各個人に対して提示される。AIはその選択によって変化する交通流を予測した上で、リアルタイムの情報提供や料金設定を行う。その際、混雑状況や利用者の人数によって、ダイナミックな料金設定（モビリティ・プライシング）を行うことで、可能移動量の最大化や使用エネルギーの最小化に向けて交通需要をコントロールすることも可能となる。

また、東京臨海部では多様なモードが存在するので、ICTを最大限活用して、マルチモードでのダイナミックプライシングを実現する。例えば、域内の移動で同方面に向かう人同士でのライドシェア<sup>14</sup>を行う選択肢と同時に、利用者の嗜好や年齢、性別を判断して一人

---

<sup>14</sup> ライドシェアとは、乗用車の利用（相乗り含む）の需要をマッチングさせるソーシャルサービスの総称。携帯端末等を使うことでユーザーは容易で迅速に自動車を利用することができ、所有者・運転者は交通サービスを他者に提供することで収入を得ることが可能となる。米国で開始され、2016年時点で世界的に普及し始めている。

で移動をするという選択肢を提示し、それぞれに応じた料金を示す。また、積極的なライドシェアを推奨することにより、多様な交流による創造的な活動を促進する。



図表－11 「東京臨海部」でのモビリティ選択のイメージ

また、決済等については、多様な地域から多様な人々を迎える地域であるからこそ簡素でシームレスなシステムである。例えば、料金の支払いについても手続きを簡素化し、電子決済ができる。先述したように、域内では独自の通貨を使用しているので、その他の様々な決済においても共通の電子決済のシステムを利用する。

一方で、ICT に大きく依存することになるため、ハッキング等のサイバー攻撃の危険性に常にさらされている。信頼性・安全性が確保されたシステムの構築が大前提であり、万が一サイバー攻撃を受けるなどしてシステムの不具合（自動運転モビリティからの通信が不可能となる、決済システムの停止等）が起こるような非常時にも、バックアップシステムが作動し、安全が保証されるシステムとなっている。

#### [制度]

ここまで述べてきた東京臨海部における創造的な活動を支える

ためには、「21世紀の出島」として、当該区域内における都市計画の立案から実行までを一貫してマネジメントすることが重要である。よって、創造的な様々な「実験」を自由に行える環境を整備する主体となる組織のあり方を模索する必要がある。また、車道や港湾区域の利用における各種許可申請等をこの組織に窓口を一元化し、弾力的な運用ができる制度を構築する。

### （3）創造的な活動・移動シーン（イメージ）

海外とのインターフェース、国際交流拠点として、国内外からのビジネスパーソンの居住者や一時滞在者、研究者・海外観光客などの短期滞在者や一時居住者が集う東京臨海部では、ビジネスと連動した最先端の研究開発が盛んに行われ、職住近接で無駄な移動等を省いた「低環境負荷（ゼロ・エミッション）」型の生活を人々は送っている。

例えば、目的地への移動手段として提示される選択肢には、手段・料金・時間等の違いに加え、同乗者の有無などの情報もリアルタイムに表示され、その時のニーズに合わせて選択肢を選べる。一人で移動したいというニーズが強い場合、料金は高くなるが一人で移動できるモビリティを利用できる一方で、同乗者の情報を元に、情報交換や交流をしながら移動したいというニーズがある場合は、ライドシェアの選択肢を選べる。

新たな発想は、多様な人々との交流の中から生まれるという考えの下、この区域内では後者を推進するようにプログラミングする。区域内における移動時間を多目的に活用できるようにするため、移動体は自動運転である。移動体の選択肢も、パーソナルモビリティや水上モビリティなど、様々な組み合わせが考えられる。

また、区域内では最先端の移動体の実証実験も同時並行で進められており、常に進化し続けていることも特徴である。実証実験はある安全基準に到達するまでは人々の供用空間とは別の空間で実験さ

れ、到達後はオープン化されている道路空間を利用して積極的に行えるようになっている。

多種多様な「実験」活動が繰り広げられているこの地域に、日本全国・海外から同様に実験をして新しい技術の開発をしたいと考える人々や新しい技術を取り入れてさらなるビジネスを展開していきたいと考える人々などが集まる。街のいたるところで「ショーウィンドウ」のように、「実験」活動が行われ、その活動を行っている主体とその活動に対して関心を抱く主体がコミュニケーションを取り、さらなる展開を促すきっかけとなる。そこで得た成果品は、区域内でさらに進化させると同時に、中長期で滞在していたビジネスパーソンや研究者は各々の国や地域に戻って、成果を還元する重要な役割を持っている。そして、さらなる発想やビジネスを求めて東京臨海部を訪れる、という循環を生み出し、東京臨海部の「実験都市」としての持続可能性を高めていく。

#### **(4) 創造的な活動・移動シーンの実現に向けた障壁**

##### **[ポテンシャルの最大化]**

「21世紀の出島」として機能するには、空港との近接性、ウォーターフロントとしての魅力、2020年のオリンピック・パラリンピックレガシーの活用など、東京臨海部のポテンシャルの最大化が求められる。そのためには、「移動と交流」の活発化が不可欠である。区域内における道路管理の一点を取った場合、現行制度下では複数の法律と複数の主体によって管理されており、実証実験等を行う場合に踏まなければならない手続きが煩雑であり、創造的な活動を行う上では障壁となる。

また、区域における持続可能な「実験」活動に資するファンディングのあり方についても検討が必要である。従来の枠組みの税体系を超えて、この区域において利益を受ける主体に相応の負担を求めるしくみが必要である。

## [外国人（旅行者、ビジネスマン等）の増加]

観光立国の取組によって、東京への外国人観光客は過去最高を記録しており、2020年のオリンピック・パラリンピックを契機に一層の増加が見込まれる。そのため、これまで以上に外国人をはじめ、すべての人（高齢者、障害者含む）にとって自由で安全な移動を実現することが求められる。ルールや習慣、言葉の違いなどに即座に対応し、スムーズな「移動と交流」を支えるシステム構築が、海外とのインターフェースとしての東京臨海部には必要である。

## （5）法制度等の提案

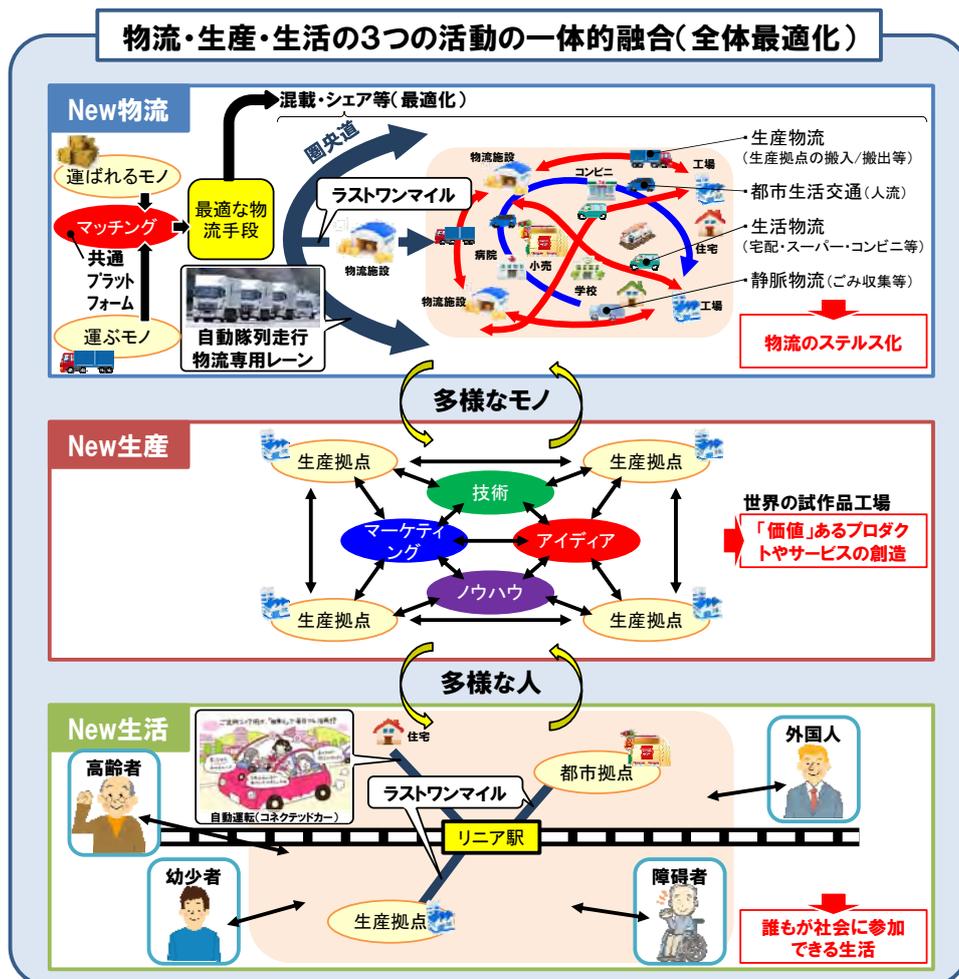
当該地域での実験活動は、従来ある規制を大きく緩和することで実現する。都・区が創造的な活動を支えるように、抜本的に規制をせず高い自由度を保障する空間を創出する。例えば、域内における地区利用や道路占有許可等について、地区や道路の使用の制限をなくすことで、モビリティの実験を自由にできるようにしたり、住宅地区、商業地区、道路の上などの空間利用に関しても、従来の規制に縛られずに利用できるようにしたり、抜本的な手法でこの地域の運営にあたる。現行制度における、道路法、都市計画法、建築基準法の規定についての検討が必要と考える。また、完全自動運転の精度やパーソナルモビリティの利用の際、道路交通法や道路運送車両法の適用についても検討が必要となる。

ファンディングについては、受益者負担の原則に則り、**BID**（**Business Improvement District**）のような位置付けで、この創造的な活動を通して様々な果実（新たなソリューションの開発やビジネスの創出等）を得られる受益者たる個々人が共同で「居住税」や「法人税」等を負担するしくみを形成する。モビリティでの移動に対しては、利用に伴う料金（対距離課金等）を充当することが考えられる。

## 1-2. 相模原モデル【大都市圏モデル】

相模原モデルでは、大都市と中山間地の結節点として多くの人やモノが集積するという特長を活かして、「価値」ある製品を産み出し続ける「ハイ・プロダクティビティ型」の姿を描く。

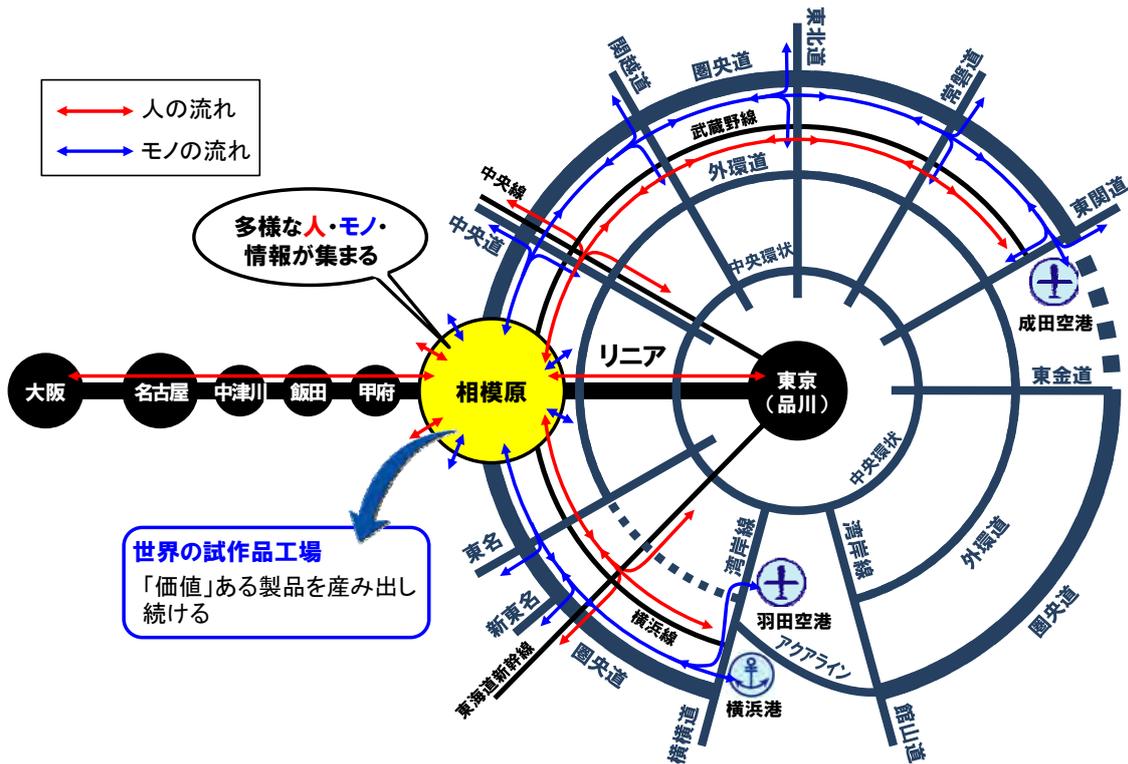
具体的には、物流、生産、生活という、従来の都市計画では別々に検討されてきた3つの活動について、一体的融合（全体最適化）を図ることで、多様な人やモノの「移動と交流」を促進し、知恵やアイデア、技術やノウハウをマッチングした「価値」ある製品を創造する「世界の試作品工場」として発展する姿であり、そのために求められる「物流のステルス化」や「誰もが社会に参加できる生活」のイメージについて、それぞれの姿を描く。



図表-12 相模原モデルでの活動・移動の姿（世界の試作品工場）

### (1) 相模原モデルにおける創造的な活動の姿

2050年の相模原地域は、首都圏郊外の中核都市でありながら、充実した高速道路ネットワーク<sup>15</sup>とのアクセス性や、リニア中央新幹線<sup>16</sup>の停車地としての特性から、様々な人やモノが同時に集まる地域となる。



図表-13 相模原の位置づけ

このような都市は他に例がなく、従来の延長線上の都市計画や交通システムでは成り立たないと考えられる。徹底した最適化によって、次世代のコンパクトシティを目指す必要がある。

ここで言う「最適化」とは、大量の人やモノを無機質に効率的に捌くのではなく、それぞれの人やモノに適した移動体や交通インフラ、ICT等を最適に組み合わせることで、移動のストレスを減らし、交流の機会を増やすことを想定している。

<sup>15</sup> 2020年までに圏央道が概成。

<sup>16</sup> 2027年までに東京-名古屋間が開業、相模原地域には神奈川県駅（仮称）が予定。

それが新たな知恵や工夫を産み出す源となり、人やモノが集まる拠点（センター）へと成長させ、さらなる人やモノの集積を呼び込むという、相乗効果につながる。

### 〔相模原に集まる多様な人〕

現在の相模原地域は、東京のベッドタウンとしての色彩が濃く、相模原に住みながら都心に通勤して生活している人々が多い。しかし、今よりも人口が減少する将来は職住接近が進み、本人が望めば、より職場の近くに住むことが可能となる。一方、リニアを代表とする交通機関の発達により、本人が望めば、職場と離れた場所に住んでいても、それほど時間をかけずに通勤することが可能となる。すなわち、将来は、人々は「どこに住まなければならないか」ではなく、「どこに住みたいか」によって、比較的自由に居住地域を選ぶことが可能になると考えられる。

では、相模原にはどのような人が住むと考えられるだろうか。まずは、相模原で働く人々である。2050年の相模原は、後述するように、多様な人とモノが集まるという特長を活かし、新たな価値を共創していく拠点となっており、モノづくりに携わる人々が生活している。ただし、モノづくりと言っても、実際に製造現場で働く人だけでなく、モノや技術を組み合わせ、新たなアイデアからこれまでにない製品を生み出す人もいる。また、そのような場所であるからこそ、何かアイデアが欲しい人、あるいはアイデアはあってもモノがない人などが次々と集まってくることになる。

一方で、これまで都心で働いていた人や地方で働いていた人がシニア世代となり、第二の人生を相模原で過ごそうと移住してくることも考えられる。新しいモノを生み出しつづける相模原では、新しいアイデアだけではなく、シニア世代の経験やノウハウが活かされる場面も多く、そのような人々が活躍できる場となる。

その他の居住者は、相模原から外に働きに行く人である。都市と

地方の中間に位置しながら、交通機関の発達により地域外への移動が容易な相模原では、普段の仕事は他の地域で行いながら、生活の場としてこの地域を選ぶ人もいると考えられる。あるいは、生活の半分は都市で過ごしながら、残りの半分以上を農村で畑を耕すなどして生活するような人にとっては、相模原はリニアや高速道路ネットワークの充実により、非常に魅力的な場所となる。

しかし、相模原の特長は、これら相模原に住んでいる人だけでなく、外から多くの人々が集まって来るという点にある。大都市でも観光地でもない郊外の中核都市に人が集まるのは、相模原が新たな価値を生み出し続けるモノづくりの拠点だからこそである。そのような拠点となるためには、従来のように、人は人、モノはモノ、と分ける発想を切り替え、人が生活する場所にもかかわらずモノも集まり、だからこそアイデアや新たなモノが生まれるという、これまでにない融合をもたらす地域として構想する必要がある。

### **〔物流・生産・生活の3つの活動の一体的融合（全体最適化）を目指す相模原〕**

従来の都市計画では、物流は人々の生活空間から離れたところに配置するのが一般的であったが、相模原モデルでは、人もモノも集まる結节点的地域の姿を示すことがポイントとなる。物流の効率性と快適な都市生活を個別に最適化（部分最適）するのではなく、物流・生産・生活の一体的融合による全体最適を目指す必要がある。その際には、これまでの空間的（3次元）な最適化から、時間（4次元）を加えた最適化に発展させることも考えられる。

このような最適化を図るためには、局所的には不便さを許容する必要もあるかもしれない。例えば、時間帯や路線、車線による人の流れとモノの流れのシェアや、人が移動するモビリティの一部をモノの配送にシェアしたり、逆にモノの配送車を人が利用したり——といった場面も出てくるであろう。このように、局所的には従来と

比べて最適ではない場面が生じたとしても、地域全体としての最適化を目指すという考え方の転換が必要とある。

そのため、相模原モデルの検討に際しては、特に物流面に着目した検討を行う。そこで、まず初めに、我が国における物流や流通に関する現状を俯瞰した上で、相模原が目指すべき物流の姿（New 物流）を示す。

さらに、モノが集まるだけでなく、人も集まるという特長を踏まえ、新たな価値の生産活動の拠点としての姿（New 生産）を示す。

また、そのような地域において、人々がどのような生活を送っているのか、どのように「創造的な活動」に携わっているのかといった生活の姿（New 生活）を示す。

#### **[我が国における物流・流通の現状]**

20世紀終盤から、「物流」に代わり「ロジスティクス」という用語も使われるようになった。本稿で用いる物流とは、後述される物的流通という意味ではなく、より広義のロジスティクスの意味を示している。ここでのロジスティクスとは、「コストの最小化」と「付加価値の最大化」を目的に、「商品や物資を顧客のニーズに合わせて届けるとき、発地から着地までの商取引流通（受発注、金融）と物的流通（輸送、保管、流通加工、包装、荷役、情報）を効率的かつ効果的に、計画・実施・統制すること」であり、そのためには、「必要な商品を適切な時間・場所・価格のもとで、要求された数量と品質で、供給すること」が必要である。原材料の調達から生産を経て消費に至るサプライチェーンにおいて、ロジスティクスがあつてこそ、実際に商品を流通させ、運ぶことが可能となる。

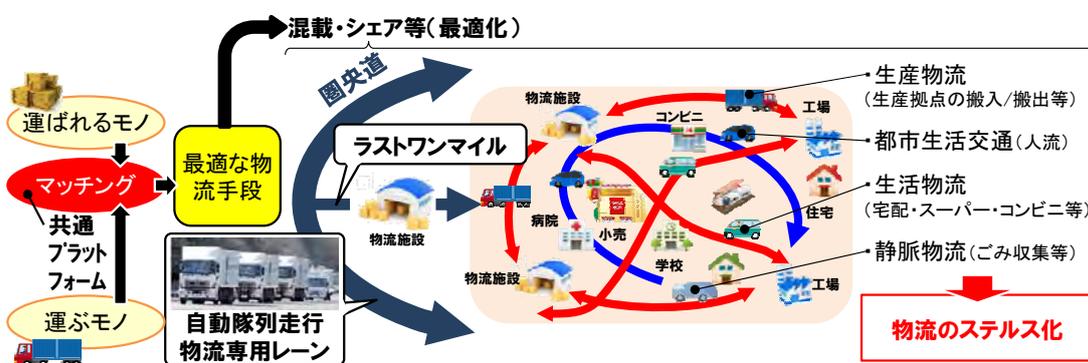
また、先の商取引流通を担当する生産者・卸売業者・小売業者は、それぞれ多くの商品を販売することで、自らの業務拡大を目指す。そのため、商取引流通は、「より遠く・より高く・より多く」という拡大原理が基本となる。しかし、物的流通では、同じ商品を輸送や

保管する場合には、長距離輸送よりも短距離輸送の方が効率的であり、長期保管より短期保管の方が費用は小さい。そのため、物的流通は、空間と時間の移動が少なくなるように、「より近く・より安く・より少なく」という縮小原理が基本となる。

本稿で対応する物流（ロジスティクス）の目的は、この相反する商取引流通と物的流通の双方について、「コストの最小化」と「付加価値の最大化」の最適化を図ることである。ここで、物流の高付加価値化とは、ソフトな管理技術に加え、輸送機能を高めていくことである。例えば、輸配送に荷役管理を加えた配送と貨物の連携、配送に運行管理を加えたジャスト・イン・タイム配送、配送に在庫管理を加えた輸送と保管の連携、商品管理に生産流通統合、生産管理に加えた生産と流通の連携等、単なる輸送からロジスティクス、さらにはサプライチェーン全体を管理するものである。

本節で示す相模原モデルにおける「New 物流」とは、コストの最小化と付加価値の最大化という複雑な問題をより最適化していくための高度なインフラ（ハード・ソフト）とシステムについて、新技術等から展開していくものである。

[相模原における「New 物流」の姿＝運ぶモノと運ばれるモノの最適なマッチング]



図表－14 相模原における「New 物流」の姿

現在の物流は、物流業者がそれぞれの荷主の指示によって荷物を発地から着地まで運んでいる。そのためトラックの運転手は、自分が何を運んでいるのか正確に把握していない場合もあるし、近くを走るトラックが何を積んでいるかも分からない。その結果、同じ方向に複数のトラックが走っていたり、目的地に到着した後のトラックが空荷で発地に戻っていたりという無駄が生じている。

このような課題を解決するためには、従来の商習慣を超え、物流もこれまでの姿から脱皮することが求められる。具体的には、荷主と物流業者等がそれぞれの情報を共通のプラットフォーム上でオープンにすることで、それぞれのニーズに合った運搬方法の選択が可能となるようなシステム（フリートマネジメント）の導入が求められる。

具体的には、荷主がどこからどこまで何をどのように運んで欲しいのかを示すと、各物流業者のトラックやコンテナの位置情報や運行予定等から、複数の物流手段が提示され、その中から（料金・時間・環境も考慮した）ニーズに合ったものを選択することができるようになる。適切なフリートマネジメントシステムが実現すると、例えば地方から都市に運ばれる農産物と水産物を混載して運んだり、下り便では生活用品をまとめて運ぶことも一般的になる。地域内でも、スーパーやコンビニへの定期輸送がセットになったり、場合によっては新聞配達宅配便の2回目配送を行うようなサービスも出てくる可能性もある。

これは、言わば「運ぶモノ」と「運ばれるモノ」のマッチングであり、これまで別々に検討されてきたものを融合することで、新たな物流（=New 物流）が実現される。

以上は New 物流の全体的なシステム面の姿であるが、次に、このようなシステムの下、実際にモノを運ぶ個々の姿について整理する。

## 〔未来の技術と人間の知恵による物流サービス最適化〕

相模原は、日本の物流の大動脈である東名高速道路と中央自動車道の上に位置し、両者を接続する圏央道が地域内を通過していることから、他地域や空港・港湾等の物流拠点とのアクセス性が非常に高い。さらに、後述するようにモノづくりの拠点となっていることから、相模原の周縁部には、高度な TC 機能（通過型物流センター）を有した物流施設が多く立地し、主に東日本における物流の核の一つ<sup>17</sup>として機能することとなる。

そのため、相模原には日本中からモノが集まり、あるいは出ていくことになる。このような、相模原と外の地域との物流については、高速道路ネットワークを利用したトラック輸送が中心となるが、その際には、自動運転や隊列走行等の技術により、効率化とドライバーの負担軽減が図られる。

また、高速道路においては、時間や曜日等にも応じた物流専用レーンの運用や、高速ネットワークから物流施設への専用ランプの整備などにより、ラストワンマイルを含めた効率化が図られる。

一方、相模原の地域内では、新たな価値の生産活動の拠点となるべく、地域内を生産活動に係る物流（資材の搬入や製品の搬出等）が活発に行われるとともに、都市生活に必要な物流（スーパー・コンビニエンスストアへの配送や宅配等）や、いわゆる「静脈物流」と呼ばれる、ごみ収集などの物流が混在することになる。

これら様々な種類の物流について、前述した効率的な管理運営（フリートマネジメント）が行われた結果、最少のトラック数による効率的な配送が実現する。それは、それぞれの物流車両が個別に最速を目指して走るのではなく、多少輸送に時間がかかったとしても、空いている車両を利用することで、地域全体として効率的でかつ環境面での負担が軽減される輸送手段を選択するなど、これまでは別々に考えられてきたものを適切にバランスする物流システムの姿

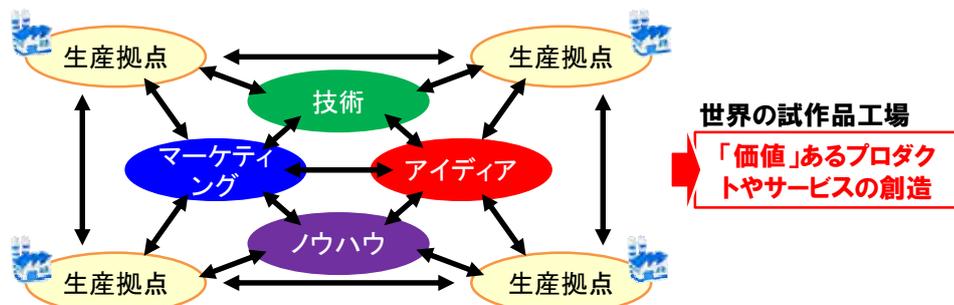
<sup>17</sup> 内陸型の物流拠点として、臨海部（太平洋側／日本海側）との適切な棲み分けが行われている。

である。

例えば、街なかからトラックが減った分は、ドローンの有効活用や集約配送システムによって補い、地域ごとの集配センターに荷物を受け取りに行けば、その分配送料が安くなるようなサービスも生まれることも考えられる。

なお、ドローンを活用した宅配については、既に幕張新都心において実証実験が始まっており、2050年には一般的になっているものと想定される。

### [相模原における「New 生産」の姿＝世界の試作品工場として]



図表－15 相模原における「New 生産」の姿

2050年の相模原は、圏央道という物流（陸送）の軸が通過する地域（拠点）であるとともに、リニア駅の整備や在来線の延伸等により人々が集まる（通過する）地域（拠点）となることから、人とモノが集積（通過）・交流する空間となり、多様な人々が多様な生産に参加できる地域となる。

物流の核でありながら人が集まる（通過する）という特長から、調達が容易で誰でも参入可能な環境が整い、様々な技術の組み合わせによって斬新なアイデアが数多く生まれる多品種少量生産や、試作品産業といった新たな価値の生産活動（＝New 生産）の拠点となる。

そのためには、人やモノと生産活動（＝New 生産）を結びつける「何か」が必要である。それは人、システム、AIなどが考えられる

が、これらをつなぐ「ワークマイスター」が、多様な人が活躍する場をアレンジし、多様なモノから新たなモノを作り出す。

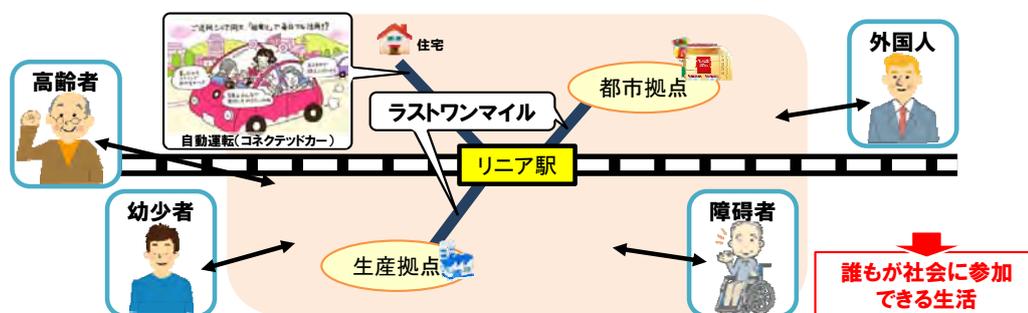
相模原は生産の拠点ではあるが、活躍するのはモノづくりの人だけではない。モノとモノを組み合わせる新しいモノをつくる人、アイデアを出す人、マーケティングを行う人、販売を行う人、それを使う人、といった多様な人々が集まってくることで、「価値」が生まれる。

生産活動は、これまでのような大規模郊外型の生産拠点ではなく、市中に立地し、利便性と小回りの良さを生かして価値の高い製品を産み出し続ける場で行われる。そういった小さな「場」が集まる地域（拠点）として、相模原は他地域との差別化が図られている。

イメージとしては、ある製品が、相模原という地域を経由することで、さらなる価値が加わった新しい製品に生まれ変わる場である。発地から着地に直接モノを運ぶよりも、相模原を経由することで、価値が付くということになれば、モノがモノを呼ぶとともに、新たなビジネスを展開する人が集まってきて、人が人を呼ぶという、さらなる良循環が生まれる。

このようにして相模原は、「世界の試作品工場」として、価値あるプロダクトやサービスを創造する場となっていく。

### [相模原における「New 生活」の姿＝多様な人がそれぞれの働きに応じて活躍する場]



図表－16 相模原における「New 生活」の姿

相模原は、都会と地方の双方からの適切な距離感と、新たな産業（生産拠点・物流拠点）の集積地となることから、都会生活者と地方生活者、及びリニアを利用したインバウンドなどが集まる地域となっており、多様な人（1人二役三役もある）が混在し、交流（情報交換、役割交換）することで、互いに刺激し合うことになる。

リニアの整備により、相模原から都心までは約10分、名古屋にも約45分で行けるようになることで、ビジネス拠点としての相模原のポテンシャルは飛躍的に向上する（都会としての相模原）。一方で、甲府や飯田までも30分以内で行けることから、地方における生産活動（農林業等）への参加なども可能となる（地方としての相模原）。

多様な人々が移動する際には、乗用車や小型ビークル、二輪車、自転車、歩行といったモビリティの中から、目的や本人の嗜好によって、最適な移動手段とそれを支えるインフラが選択できるようになっており、利用に応じて料金を負担するようなシステムが構築されている。

そのため、人々は移動に対するストレスから解放され、ラストワンマイルを含めて思う存分移動し、交流を深めることが可能となる。

ここでは、多様な人（高齢者、障害者含む）にそれぞれ役割（New生産への従事・参加）があり、希望に沿った価値生産の紹介（マッチング）が行われる。誰でも額に汗して働くことができ、高付加価値な製品を産み出し続けられる相模原は、サステイナブルで新たな生活スタイル（New生活）を実現する都市として、国内外他都市の憧れの場となる。そして、そのような相模原で生活すること自体が「価値」となり、ステイタスとなる。

## （2）創造的な活動を支える高感度なモビリティシステム

創造的な活動を行うためには、人やモノの賢い移動により「移動と交流」を促進する必要がある。

以下では、相模原においてより創造的な活動を行うため、これを

支える移動体と交通インフラ、ICTについて構想する。

### [人とモノを最適に移動させる移動体と交通インフラ]

多様な人とモノが集まる相模原では、それぞれのニーズに応じた多様な移動体と交通インフラが求められる。

物流車両は生産施設との融和性からロボット型の車両となり、荷物の搬入・搬出まで自動で行う汎用性の高いものや、逆に特定の機能に特化した車両（自動ごみ収集車等、ドローンも含む）なども出現し、それに合わせた交通インフラの整備が行われる。

一方、地域の中で人とモノが共存するためには、適切な棲み分け（時間やレーンによるシェアなど）が必要となるが、そのためには、交通インフラ側の整備と合わせ、例えば用途や属性に応じた交通運用に対応したモビリティ（通学路やシルバーゾーンにおける規制対応等に対応した車両等）による走行なども考えられる。

また、圏央道やリニア、在来線などを活用して地域内外から集まる多様な人が創造的な活動を行うためには、移動におけるストレスを極力減らすことが重要である。徒歩、自転車、小型モビリティ、自動車、移動ベルト等、必要に応じて自動運転も含めた多様なモビリティの中から、それぞれの人の嗜好や特徴に合わせて適切な移動手段を選択できることが求められる。それぞれの移動手段はシームレスとなっており、鉄道やバスなどの公共交通も有効活用した効率的な移動システムを構築する必要がある。

このように、人とモノがラストワンマイルを含めて最適に移動できる環境を整えることで、物流・生産・生活の3つの活動の一体的融合（全体最適化）を図る。

### [人とモノを賢く移動させる ICT]

人やモノを賢く移動させるには、ICTの的確な活用が必須となる。例えば、人の移動に際しては、携帯端末（スマートホン等）と連動

した交通管理システムを構築することで、個人用の車（「個々用車」）の配車や、世代・属性に応じたモビリティの選択が可能となる。また、用途に応じたモビリティの利用システムを構築することで、マルチモード型ライドシェア等のサービスも出現する。

一方、地域の中で人とモノが共存するには、ICT を活用したフリートマネジメントシステムを構築し、人々が物流車両を意識しない（＝ステルス化）社会を実現する必要がある。

### （３）創造的な活動・移動シーン（イメージ）

#### 〔都市生活と共存した物流のイメージ〕

人とモノが集積（通過）・交流する相模原では、現在でも都市生活交通と生活物流、静脈物流が混在しているが、生産拠点が市中に立地することにより、さらに生産物流が混入する。限られた空間を様々な交通が有効利用するためには、物流と都市生活を共存させる方策が必要である。

都市生活が営まれている背後で活動しているステルス化した物流の移動シーンのイメージは、次の通りである。

#### ①自動運転や共同配送等を駆使した生活物流

商業施設やスーパー、コンビニ等への搬入物流は定期便のため、自動運転による共同配送システムによって効率化する。

宅配については、２回目配送が有料化され、エリア内の集配センター止にすれば料金が安くなるなど、多様なサービスが構築され、全体として生活物流が減少している。

#### ②昼は人優先、夜はモノ優先等の時間配分で全体最適を実現

人とモノが同時に集まる相模原では、適切な時間配分・空間配分による移動の最適化を図る必要がある。

そのため、例えば、交通量が増える朝夕のピーク時は人の移動を

優先し、モノの移動はそれ以外の時間（夜間など）を有効に活用するなど、時間的シェアや時間帯別の課金制度などが導入されている。

一方、モノの移動の中でも、時間を選ばない静脈物流（ごみ収集）や、宅配便の2回目配送は夜間に行うなど、夜はモノの移動が優先されている。

このように、限られた時間と空間を有効に使い、人にもモノにもストレスが少ない移動を実現することで、全体最適を実現する。

### ③「ごみゼロ」を目指す静脈物流

ごみ収集等の静脈物流は、定期ルートのため、自動運転による夜間収集とすることで、ステルス化を図る。また、大型ドローンによる自動収集システムが構築されたり、地下ごみ収集システムが整備されていることも考えられる。

さらに2050年には、エネルギー変換技術の発展等により、ごみは各家庭においてエネルギーに変換され、「ごみゼロ」が実現されるなど、静脈物流は革新的に変化していることも想定される。

### ④IoTを活用した生産物流

「New 生産」を実現する相模原では、生産拠点への搬入・搬出が従来と比べて少量多頻度となるため、共同配送システム等による貨物の集約が図られている。

個々のモノがIoT化することで、どこに何があるのかを誰もがモニタリングできるようになり、無駄な移動が削減される。

### [多様な人による創造的な活動と移動のイメージ]

物流がステルス化することにより、利便性は確保されながらも物流を意識しない都市生活が可能となり、人々は、創造的な活動への幅を広げることが可能となる。

相模原が「世界の試作品工場」として発展するためには、地域内

外から活動人口を引き寄せることで、首都圏における広域拠点（スーパーランジットハブ）となる必要がある。そのためには、多様な人々が活躍する「場」と「移動と交流」の手段が必要である。

そこで、相模原の周辺地域（10km 圏内程度を想定）に居住する高齢者（シニア世代）を対象とし、週に数日、相模原の中心部に通って「New 生産」に参加する際の移動のシーンをイメージ化する。

#### ①自動運転による運転の負担軽減とコネクティッドカーによる移動時間の有効活用

朝、予め予約しておいたクルマが自動運転によって自宅前に到着する。クルマに乗ってスマートホンをセットすることで、体調チェックが行われるとともに、自動運転で目的地（生産拠点）まで移動する（時速 20km/h 程度の低速移動を想定）。

移動の間（10km 圏内ならばおよそ 30 分）は、自由な時間として、読書、新聞、ニュース、テレビ、インターネットなどを見て過ごす（乗合車の場合は談笑の場としても活用）。

#### ②現役世代と高齢者（シニア世代）の交流による創造的な活動

生活と職場の適度な距離感により、生産拠点に到着した高齢者（シニア世代）は、ゆとりをもった活動に従事する。

建物内では歩行補助車両などもあり、人々の移動と交流をサポートする。

ゆるい幅の職場空間において、高齢者（シニア世代）の知識やノウハウを現役世代に継承する形で、主に創造的な活動に従事する。

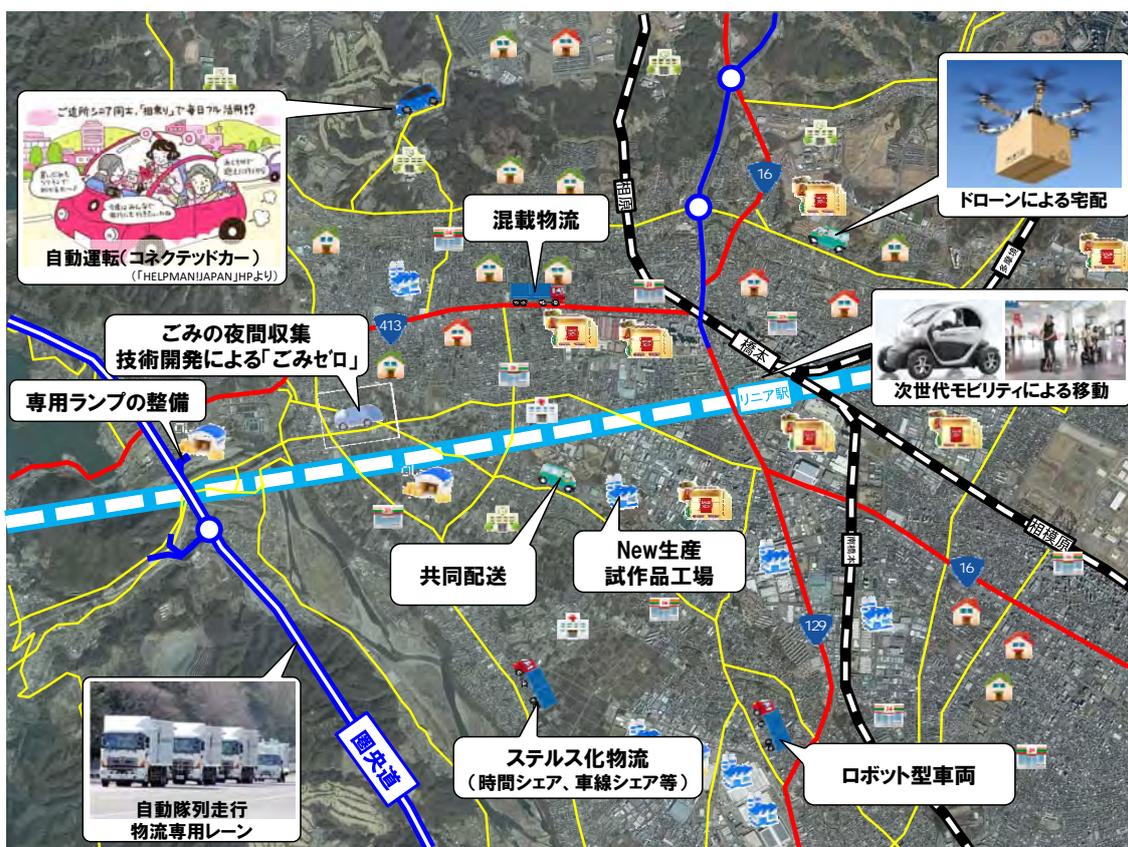
一方、現役世代は高齢者（シニア世代）から継承した知識やノウハウと、自らが持っている知恵や技術などを融合させることで、新たな創造的な活動を行うことになる。

### [平常時と災害時における創造的な活動・移動のイメージ]

相模原地域は、首都圏郊外の中核都市であり、充実した交通インフラや物流施設が整備されているとともに、地盤の良い洪積台地に位置し、液状化や津波による影響がないと考えられることから、首都直下型地震等によって首都圏が甚大な被害を受けた場合のバックアップ基地としての役割を担うことが期待される。

平常時から人やモノが集まる地域であるからこそ、災害時でも人とモノの移動の拠点として、例えば遠方からの救援物資は一度相模原に集めた上で、的確に配送することなどが考えられる。その際、New 生産に携わる多様な人々が互いに連携することで、物資輸送システムの最適化や最適な仕分けシステムの構築などが行われる。

このように、相模原には災害時にも人とモノが集まり、また出ていく拠点として貢献することが期待される。



図表－17 相模原地域内の創造的な活動・移動のイメージ

#### **（４）創造的な活動・移動シーンの実現に向けた障壁**

##### **[都市生活と共存した物流の実現に向けた障壁]**

次世代の物流を実現するためには、消費者側からの物流効率化への貢献を含め、現在の物流業界、流通業界の商習慣を超えたシステムの構築が求められる。

また、都市生活と物流を共存させるためには、「必ずしも便利になることが最適ではない」ということを受け入れ、地域全体の最適化のために過剰なサービスは控えるような意識改革が必要である（例えば宅配における２回目配送の問題など）。

一方、技術的な障壁としては、自動運転の実現に向けた継続的な技術開発や、保険制度を含めた法制度の拡充が求められる。

##### **[多様な人による創造的な活動と移動の実現に向けた障壁]**

多様な人による創造的な活動と移動を実現するためには、移動におけるストレスを極力減らすことが求められる。

そのためには、自動運転技術やコネクティッドカー等の実現に向けた技術開発や、それに合わせたインフラ整備を行っていく必要がある。

#### **（５）法制度等の提案**

創造的な活動シーンの実現には、自動運転車を含む次世代移動体の普及が不可欠であるが、そのためには、このような移動体に対応した免許制度や保険制度を検討する必要がある、国民的議論による合意が必要になる。

また、新たな移動体が普及すれば、それに対応した新たな道路空間（道路構造等）が必要とされるため、それに対応した交通規制制度（車線運用・規制速度等）についての検討も必要である。

一方、物流のステルス化を実現するためには、時間シェアや車線シェアといった考え方を踏まえた交通制度の整備が必要である。こ

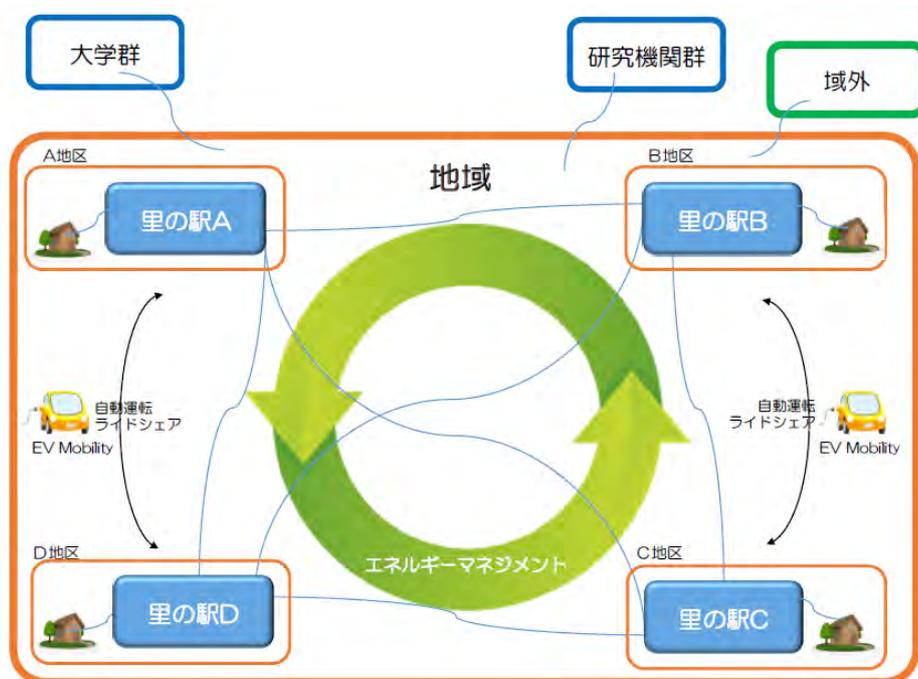
のような新たな制度の導入は混乱を招くことも考えられるため、当初はマナーとして協力依頼によって運用し、徐々にルール化していくなど、段階を追った対応が求められる。

さらに、人とモノの混載等による最適化を目指すためには、乗用車と貨物車利用の垣根を超えた法制度の構築が必要と考えられる。

### 1-3. 熊野モデル【中山間地モデル】

熊野モデルでは、中山間地における創造的な自動車社会を構想する。生活する上での利便性をやみくもに探究せず、それよりも自然、歴史や伝統、文化などを重視した、ゆったりとした時間とつながりのある社会生活に価値を置く「スロー&クオリティライフ型」のモデルスタディである。

地域資源を背景にネットワーク化された地域循環型の社会こそ、2050年の新たな中山間地像である。そこでは、ICTによって現実の移動と仮想の移動を高度に組み合わせた高流動型の社会になっている。生活に必要な機能・サービスが手に入る「里の駅」を中心に、自然的、歴史的、文化的な要素をもつ多様で小規模な「地区」を基礎単位として、ICTにより一つの「地域」を形成している。国内の他の地域や海外など、域外ともダイレクトにつながり合いながら、機能・サービス、エネルギー、人材などの対流が発生し、新たな価値を創出する姿を描く。



図表-18 熊野モデルでの活動・移動の姿 (Connected 熊野)

### (1) 熊野モデルにおける創造的な活動の姿

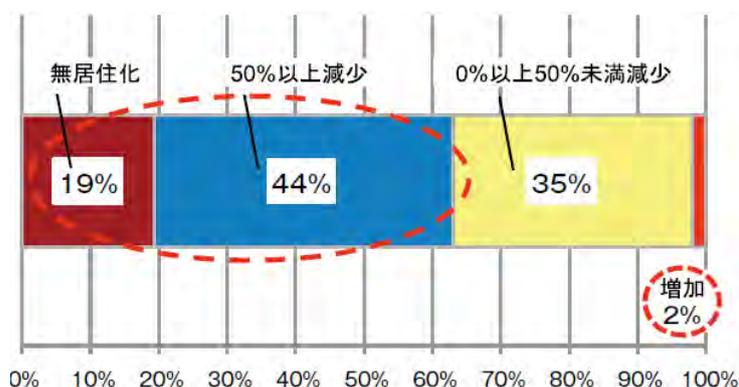
熊野モデルを構想するに当たり、まず将来の日本が抱える地域の特性を把握する。

2008 年をピークに人口減少局面に入った日本は、2050 年には人口は1億人を割り込み、およそ9,700万人になると推計されている。

日本の国土を縦横1kmメッシュで見ると、現在、人が住んでいる地域の6割以上の地点で、2050年に人口は半分以下に減少、そのうち2割は無居住化するなど地域が消滅する危機を抱えている。

なお、高次の都市機能を維持するには人口30万人程度が必要と言われているが、平成22年国勢調査によると、全国の市町村のうち、およそ96%は人口30万人以下、また、およそ70%は人口5万人以下であるなど、人口規模の小さい市町村が多い。さらに、平野の外縁部から山間地までの地域、いわゆる「中山間地」が国土のおよそ7割を占めている。

加えて、世界のどの国も経験したことのない異次元の高齢化や巨大災害の切迫等に対する危機を抱えている状況である。



図表-19 人口増減割合別の地点数 (2010年→2050) <sup>18</sup>

こうした危機的な状況を打開すべく、2014年の国土交通省『国土のグランドデザイン 2050～対流促進型国土の形成～』の中で将来の

<sup>18</sup> 国土交通省『国土のグランドデザイン 2050～対流促進型国土の形成～』(2014年)より作成。

目指すべき国土づくりの理念や考え方が示された。「コンパクト＋ネットワーク」という考え方を基本に、多様性と連携による国土や地域づくりを目指している。各地域が自らの資源に磨きをかけるとともに、長い歴史の中で育ててきた多様性を再構築し、複数の地域が連携することで、人・モノ・情報の交流が促進されることを狙いつている。

中山間地は、一定の不便さを感じるかもしれないが、至近距離にある豊富な自然と相まって地域独特のゆるやかな空間や時間を過ごせる豊かさがある。お金や物に依存しない真の豊かさ（幸福感）への可能性が凝縮されている。

以上のような問題意識と未来への可能性を念頭に、中山間地のモデルとして熊野を選定し、2050年の創造的な姿を描く。

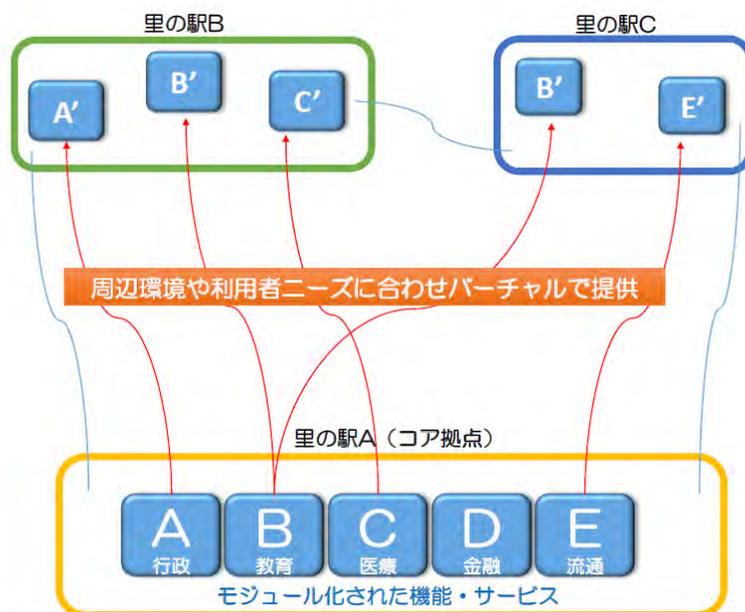
### 〔昔ながらのつながりに価値を感じる生活＝「New 生活」〕

熊野で生活する人々は、昔ながらのつながりや地域資源、生活や自然のリズムを大切にし、継承している。また、日々の暮らしの中に一定の不便さを感じてはいるものの、新たに都会へ移住したり、目新しい建物を欲したりせず、いま住んでいる地域に住み続けたいという思いが強い。一方で、人口減少や高齢化などの環境変化は避けて通ることはできないため、地域が果たしてきた機能やサービスは、これまでと異なる方法で維持あるいは向上が図られている。

その中心になるのは、生活を営むうえで必要な機能・サービスを提供する拠点「里の駅」である。人のたまりと交流を生み出し、災害拠点にもなり得るなど多機能な里の駅が、2050年の熊野にいくつも存在している。中心的な役割を担う拠点とそれ以外のものがあり、それらはICTにより常にコネクテッドな状態が保たれている。

機能・サービスはモジュール化され、周辺環境や利用者のニーズに合わせて拠点ごとに自由自在に組み合わせることができる。地域のコア拠点に付随される機能・サービスを基本モジュールに、その

他の拠点は補完作用が働き、柔軟かくニーズに対応し、全体として支障なく機能している。



図表-20 モジュール化された機能・サービスのイメージ図

旧役場や小学校などがある昔ながらの中心地区には、かつての集会所や寄り合い所のような役割を引き継いだ地域のコア拠点が設置されている。行政、教育、医療、金融、流通などの機能・サービスが集積され、地域の基本モジュールとして、実際に（リアルに）目の前で各種サービスを受けることができる。

その他の拠点は、周囲の状況や利用者のニーズに合わせて基本モジュールを自由自在に変容し、コア拠点と同等のサービスをバーチャルで受けることができるよう整備されている。例えば、奥深い山麓の人口が少ない地域の拠点では、子どもたちは遠隔授業を受けたり、高齢者は遠隔操作による医療サービスやドローンなどによる配送サービスを受けたりすることもできる。

各々の拠点や機能・サービスは一見すると独立性があるように見えるが、実際はコネクテッドされた要素の集まりである。隅々まで拠点が整備されている訳ではないが、利便性はほどよく向上し、熊

野全体としてバランスよく稼働している。

日本ではこれらの地域群がいくつも生成され、相互につながり合  
って都市機能の代替性を確保し、従来の行政区域はなくなっている  
ことも想定される。



図表-21 日本全国・海外とつながる熊野 イメージ図

また、里の駅には地元で採れた新鮮な野菜なども販売され、域内  
のみならず、域外からの来訪者も多く集い、交流が極めて活発に行  
われる。

里の駅は地域で設立された会社によって運営され、地域住民が勤  
務するなど域内で人と人が交わり、社会参画の実感も共有している。  
地域で生活する人々のリズムやペースを崩すことなく、高いコネク  
ティビティを持つ拠点は人々のつながりを強める存在になっており、  
みな生き生きと活動している。

[地産地消による持続可能なエネルギー社会 = 「New エネルギー」]



図表-22 エネルギーマネジメント イメージ図

多様なエネルギーがある中で、中山間地は各々の自然的特長を活かした再生可能エネルギーを選択している。

熊野は面積のおよそ9割が森林を占める典型的な中山間地であり、かつ、海にも近い。そのため、間伐材や果樹剪定枝など豊かな森林や農地などの四季折々の原料を使ったバイオマス発電の他、海沿いという地の利の良さを活かした小水力発電が行われている。電力はスマートグリッドを通じて、域内の諸施設や住居へ供給されたり、域外へ売電されたりしている。電力の積極的な地産地消により、生産や消費に伴って発生する破棄物をゼロにする真のゼロ・エミッション社会の実現に近づいている。

また、熊野にはこれまでのような大量にエネルギーを蓄える需給拠点は存在せず、自立分散型のエネルギー社会になっている。熊野ならではのEVモビリティ（電気を動力源とし、モーターによって走行する小型乗用車、小型バス、電動アシスト自転車等）などの移

動体、交通インフラなどの社会資本をはじめ、住居、公共施設、研究機関、大学も、新たな用途として自らセンサーとなってエネルギーマネジメントに大きな役割を果たしている。ICT 端末としてコネクテッドな状態であり、常に形が変化するアメーバ型スマートグリッドを構築している。

各々の端末は AI によって、周囲の状況や状態を取得し、ネットワークを介して集積・分析している。電力需給状況を自ら判断、自動的に充電するデマンドレスポンス（需要応答）の他、充電時間の短縮や充電電力のピークカットなど、エネルギーマネジメントに重要な役目を果たしている。このため、大規模災害が発生した場合も、電力供給が途絶えることなくしなやかに対応可能な、レジリエントな中山間地を実現している。

このようなエネルギー社会は、地域全体で取り組むチャレンジングな研究や教育に支えられている。

熊野にはイノベーションを好み、サステイナブルなエネルギー社会に対する理解と造詣が深い人々、研究機関や高等教育機関が続々と集まっている。

豊富な研究素材を求め移転してきた生物学やバイオエネルギー関連の研究機関は、地域住民の生活の場で実証実験を行うなど、熊野に生活する人々も研究開発に参画する仕組みが整えられている。

また、熊野には新たな地域大学も創造されている。生物学やバイオエネルギーを中心に全国から多様な学部が集まり、一つの総合大学が設置されたのと同程度の文教エリアを形成している。教育と研究、実生活が至近距離にあるのは熊野の特長の一つで、学生は専門知識の他、熊野という地の DNA や生活の知恵なども吸収し、それらをもとに企業や研究機関において新たな経済的価値を創出するなど、熊野の伝道師として活躍している。こうして、人材（人財）においても付加価値の高い地域循環が実践されている。

歴史的に大学は教育と研究を本来的な使命としてきたが、熊野で

は蓄積された専門知識やデータを研究機関や企業、さらには住民に還元するなど、地域の「知の拠点」としても持続可能な社会の発展に大きく寄与し、存在感を示している。

昔ながらのつながりや地域資源、生活や自然のリズムは守るべきという価値が受け継がれ、「モジュール×コネクテッド」によりほどよく利便性が向上した里の駅を渦巻くように対流が発生、新しい生活を創り出している。さらに、地産地消によるエネルギー循環に加え、知識や人材（人財）などにおいても良循環が発生し、持続可能な社会を実現している。

## （２）創造的な活動を支える高感度なモビリティシステム

熊野の創造的な活動を支えているのは、個人の移動に関する障壁が限りなく下がり、かつ地域のエネルギーマネジメントにおいて重要な役割を担っているモビリティシステムである。

以下では、具体の移動体と交通インフラ、ICT について構想する。

### 〔移動体と交通インフラ〕

人口減少と高齢化が進むものの、つながりのある生活に価値を見出している人々は移動の意欲が旺盛で、オンデマンド輸送を基本とするモビリティでアクティブに移動している。

豊かな自然に溶け込むデザインの EV モビリティは、自動運転で動いている。移動体の用途は拡大し、発電と蓄電、自らの判断で充電・給電するなどスマートグリッドの一部でもある。

オンデマンド輸送と自動運転に対応できるよう高度化された交通インフラはリアルタイムで道路状況や道路の状態などを把握・分析し、最適なルートをもビリティにフィードバックする他、スマートグリッドの一部として地域の安定したエネルギーマネジメントに貢献している。

## [ICT]

賢い移動を支える EV モビリティや交通インフラ、地域のエネルギーマネジメントに ICT は広く活用されている。

配車やシェアリングの予約、EV モビリティの選択、自動運転などは先端的な ICT によって支えられている。また、モビリティシステムはスマートグリッドの一部として、平時はもちろん大規模災害発生時においても安定的なエネルギーの供給に寄与している。

EV モビリティは、ICT によって利便性と安全性が確保された移動手段としてだけでなく、サステイナブルな地域の社会基盤にもなっている。

## (3) 創造的な活動・移動シーン（イメージ）

### [生活する人々の創造的な活動と移動]

熊野の人々は、昔ながらの生活や習慣、つながりに心地よさを感じ、未来に向けて残すことに最大の価値を置いている。そのため、一定の不便さは当然と理解しており、むしろそれをカッコいい、あるいはクールと捉えている。

ほどよく利便性が向上した里の駅で、人々は必要な時に必要な機能を利用し、サービスを受けている。機能・サービスはモジュール化され、いずれの里の駅でも自分のニーズに合ったサービスを受けることができる。また、里の駅には地域の特産物や観光情報なども集積され、域外からも多くの人が集い、生産者と消費者、高齢者と子どもたち、生活者と来訪者などの交流が行われている。

人々は、EV モビリティをシェアリングしながらこれらの拠点へ移動している。オンデマンド輸送に対応する EV モビリティは、シェアリングを希望する人たちで予約が埋まり、高度化された交通インフラとの連動により最適なルートをスムーズに自動で移動する。利用料金は所要時間やサービスの程度で異なり、さらに高級で高性能な EV モビリティを使い高速移動をする場合、オークションによる

料金や走行順序の決定が行われている。

EV モビリティは前述のように地域のスマートグリッドに不可欠な要素であり、熊野で移動する全ての人々は、自動的に地域の安定したエネルギーマネジメントに参加している。

また、熊野の豊富な自然のもとには、生物学やバイオエネルギー関連の研究機関や大学が全国から集まっている。研究機関で働く人々はライドシェアや超小型モビリティなど賢い移動手段を選択し、通勤している。研究機関で使われるエネルギーは域内で生産されたものを使用している。

研究機関や高等教育機関が多数あることに人々は誇りを感じており、実証実験に住居を提供するなど積極的に研究に参加している。

### [地域資源を味わう創造的な活動と移動]

今後は産地直送に対する人々の価値が変わり、「産地」（＝そこにしかない本物）により重きが置かれるようになっている。加えて、優れた高速道路ネットワークの実現やリニア中央新幹線の開通などにより、人の流れが「産地」へ向かっている。

熊野には、熊野ならではの地域資源がある。一定期間、熊野の空間に身を置いて初めて感じることのできる、四季折々の自然や季節の移り変わりなど自然的要素、神話・伝承・伝説や神社・仏閣など歴史的要素、地方色豊かなお祭りや生活・食習慣など文化的要素など、これら「熊野の定義」を味わい、静かに感性や創造性に刺激を受けている人々がいる。

また、比較的近い距離に伊勢神宮や高野山があり、神々が棲む癒しと蘇りの聖地を巡る旅として国内・国外から多くの観光客が訪れている。

これら熊野を訪れる人々は、高度に整備された高速道路ネットワークを利用して熊野に入り、かつての SA・PA の機能を持つ里の駅で地域の生活流に合流している。あらゆるものがコネクタされた空

間へ入り、高感度なモビリティシステムを使って移動し、域内の人々と交流している。EV モビリティや交通インフラも含め、移動そのものが地域のアイコンとしての役目を果たしている。

#### （４）創造的な活動・移動シーンの実現に向けた障壁

中山間地の新しい生活を実現するためには、古くから伝わる地域ならではの資源を大切にす価値を共有するとともに、イノベーション志向であることが求められる。

人口減少や高齢化による移動の制約が創造的な活動の制約にならないために、移動したい人にとって移動しやすい環境づくりを目指し、高いコネクティビティを持つ生活インフラと交通インフラを一体的に整備することが必要である。「必要なときに、必要なところで」というシェアリングは重要な概念で、完全なる自動運転システムとスマートグリッドはその中心的要素である。

これらの実現に向けて、ICT の更なる技術開発はもちろん、シェアリングと自動運転に対応した免許制度や保険制度の確立、関連法案の整備等が必要と考える。

#### （５）法制度等の提案

ライドシェアリングと自動運転の実現には、道路交通法、道路輸送車両法、道路法などの規制緩和が不可欠である。自家用自動車などの目的外使用を認め、中山間地での移動と交流の促進を後押しすることが求められる。

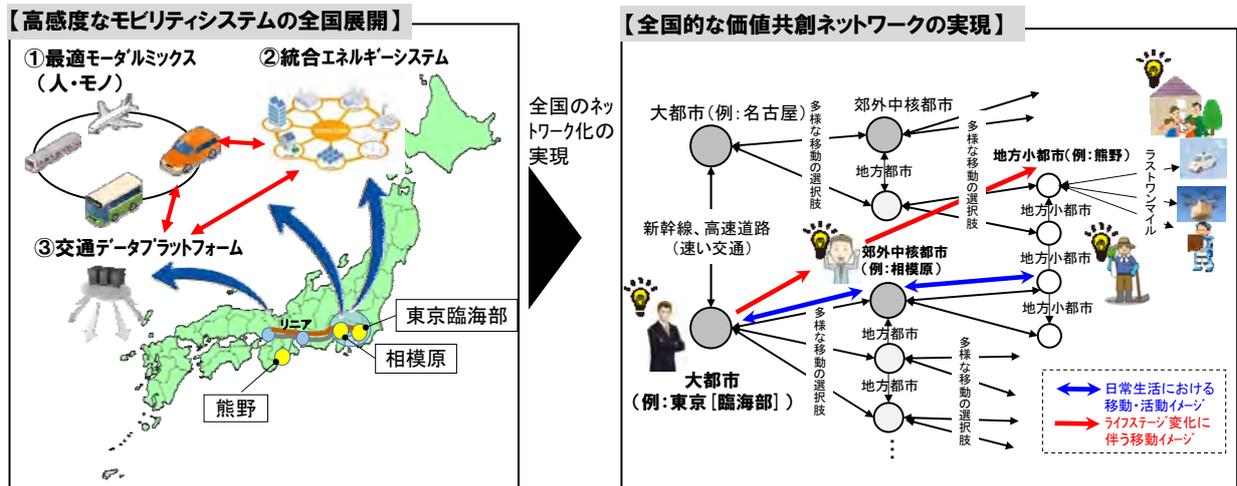
創造的な活動が行われている新しい生活のモビリティは全て EV になっているものの、中には自動運転に対応できないモビリティ、例えば、これまで中山間地の生活で重宝されてきた軽トラックなどが至近距離を移動する足として残っていることも考えられる。そのため、事故が発生しないよう自動走行専用のレーンや時間帯設定など柔らかな対応が必要である。

その他、モビリティシステムや交通インフラそのものを観光資源の一つとして認定する制度の創設も、熊野ならではのアイコンとして価値を高めることになると思う。

## 2. 日本全国への応用

3つのモデルスタディで示された創造的な活動を支える高感度なモビリティシステムは、当該地域のみならず、全国各地域にも展開されることで全国がネットワーク化されることになる。そこで、高感度なモビリティシステムの構成要素を「最適モダルミックス」、「交通データプラットフォーム」、「統合エネルギーシステム」の観点から横断的に再整理し、日本全国に応用するにあたっての要件、ならびにシステム構成要素について構想する。

さらに、最適モダルミックス、統合エネルギーシステム、交通データプラットフォームの各要素が全国に展開され、ラストワンマイルの移動手段や ICT を含めてくまなくネットワーク化されることが、全国的な「価値共創ネットワーク」につながる姿を描く。それにより、個人が様々な地域で様々なプロジェクトに参画（「複業複居」）したり、ライフステージに応じて価値共創の拠点とする地域を移動（移転）するなどの、より豊かな生活・価値創出活動が可能となる。

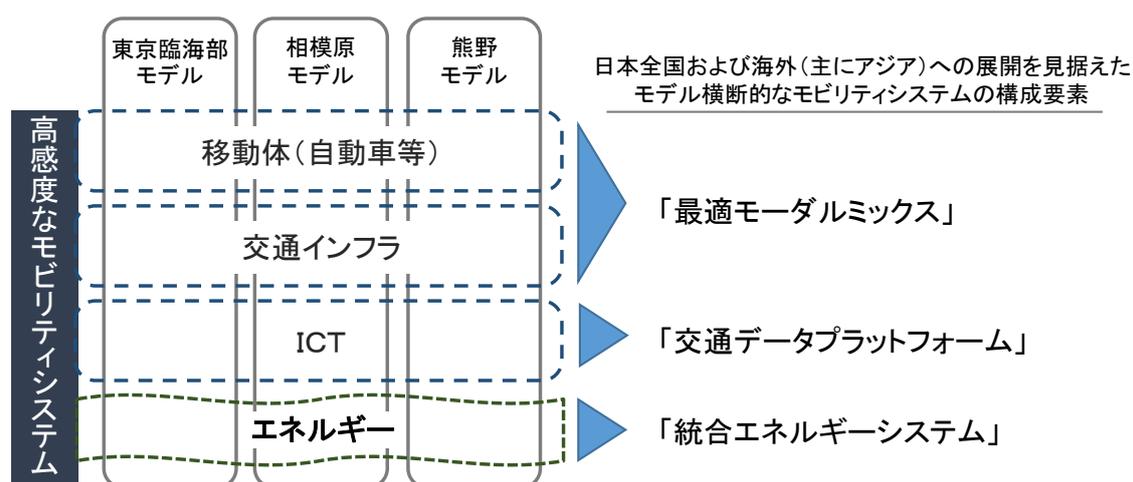


図表-23 高感度なモビリティシステムの全国展開による価値共創ネットワークの実現

### (1) 高感度なモビリティシステムの構成要素の展開

3つのモデルスタディでは、各地域の特性（イノベーション・ラボ型、ハイ・プロダクティビティ型、スロー&クオリティライフ型）を踏まえながら、モデル毎の創造的な活動の姿を示した。その際、創造的な活動を支える自動車をはじめとした移動体、交通インフラ、ICTの活用により、ダイナミック、シームレス、セーフに移動できる高感度なモビリティシステムを構想した。これを3地域のみならず、全国各地域にも展開することにより、全国がネットワーク化されることになる。

そこで、3モデルにおけるモビリティシステムを国内に应用するために、3層構造のうち主に移動体（自動車等）と交通インフラによって実現する「最適モーダルミックス」、ICT/IoT、ビッグデータによって移動と交流を支える「交通データプラットフォーム」、世界的な懸案事項である環境・エネルギー面における自動車社会の貢献を示す「統合エネルギーシステム」の各観点から横断的に再整理する。そして、高感度なモビリティシステムを日本全国に展開するにあたっての要件、ならびにシステム構成要素について提示する。



図表-24 3モデルスタディを踏まえた高感度なモビリティシステムの構成要素

### [最適モーダルミックス]

最適モーダルミックスとは、自動車だけでなく鉄道（新幹線等）や旅客機などの多様な選択肢が提供される中で、人・モノの移動をスムーズでシームレスに行うためのダイナミックな最適化を図っていくためのシステムである。

3モデルにおける最適モーダルミックスの要素を以下に整理する。

図表-25 3モデルから抽出される最適モーダルミックスの要素

3モデル	最適モーダルミックス
東京臨海部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・信号機や標識の設置はなく、全て自動運転のモビリティで移動</li> <li>・AIによりオンデマンドで利用したいモビリティを提示</li> <li>・AIにより交通流予測の上、リアルタイムの料金設定や情報提供を実施</li> </ul>
相模原	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フリートマネジメントによりニーズに合った運搬方法の選択が可能</li> <li>・共同配送/集約配送、混載物流を実施</li> <li>・物流専用レーン、専用ランプ設置を設定</li> <li>・ロボット型物流車両（自動運転走行隊列、ドローン等）による配送</li> <li>・ステルス化物流を実現</li> </ul>
熊野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オンデマンドの交通システム</li> <li>・ドローンによる配送</li> <li>・EV モビリティ（自動運転、ライドシェア、小型バス、電動アシスト自転車等）の走行が中心</li> <li>・シェアリングシステム（予約・オークション）が利用可能</li> </ul>

これらの要素を基に、全国全ての地域に応用・展開できるものと、モデルスタディでは構想しなかった「地方都市」に主に応用・展開できるものをそれぞれ整理する。なお、ここでの「地方都市」は、札幌市、仙台市、広島市、福岡市、北九州市といった「地方中枢都市」と、県庁所在地及び人口が概ね30万人以上の都市（旭川市、浜松市、福山市等）の「地方中核都市」を対象とする。

#### ①全国共通に展開可能な要素

##### a) 自動運転システムの実現

自動車による移動については、自動運転システムが実現する。多様な移動ニーズに対応できるよう、個人用の車（個々用車）の導入

の他、乗合車やシェアリング、さらにはまとまった人数が移動する時の小型バスなど、オンデマンドで対応できるような自動車が導入されている。

それに伴い交通インフラでも、自動運転専用車線や超小型モビリティ専用車線を設ける、といった対応を行う。これらの専用車線では、交通感知型の信号システムを採用し、交通量に応じた交通コントロールを行う。

#### b)モビリティをオンデマンドで選択

人やモノの移動がスムーズでシームレスに行われるために、自動車だけでなく、鉄道や航空機、船舶などの多様な交通モード・モビリティの選択肢が用意され、それを柔軟に選択できるシステムが構築される（このシステムの実現を可能とするのが、後述する交通データプラットフォームである）。このようなシステムの詳細を、人の移動（人流）とモノの移動（物流）の観点から概観する。

#### 【人の移動】

当該システムでは、道路利用時の混雑状況や自動車がもたらす環境負荷などに応じたダイナミックな料金設定（ダイナミック・プライシング）を行われる。リアルタイムの料金変更に応じて、自動車に搭載、もしくはユーザーが携帯している AI 機能搭載端末が、ユーザーにとって最適、もしくはお薦めと考えられる利用モビリティや経路を提示し、ユーザーがそれを選択することになる（需要を事前に把握し、経路選択をオークションにより割り振るといった交通マネジメントも可能となる）。その際、シェアリングによる自動車も選択肢として考慮される。

また、鉄道や旅客機を利用した場合、到着した駅や空港からシームレスにレンタカー（自動運転車含む）、配車サービス、バス等を利用することで、スマート IC による高速道路への接続も含めたスムー

ズな移動を可能とする。このような手配も、経路を選択した時点で AI を活用することにより自動的に実行されることになる。これにより、用途に応じたモビリティの利用システムとして、マルチモード型ライドシェアのような新サービスの創出が期待される。

さらに、インバウンドを睨み、交通インフラと駐車場、観光地、宿泊地とも連結し、利用者のニーズを踏まえて最適な観光地までのモビリティ・経路に加え、観光・宿泊プラン等も提示する。海外からの観光客は、上記を全てパッケージ化されて選択可能となることで、円滑な移動が実現する。

さらに、シームレスな移動のために、鉄道等の既存のマストランジットとの連携のみならず、電動アシスト自転車などの小回りの利くモビリティと親和性の高い移動体も活用される。また、海や川がある地域では、水陸両用モビリティの活用も考えられる。

### 【モノの移動】

モノの移動においては、モノの生産地や輸入地に応じて、船舶、貨物列車とトラックが連携したモーダルシフトの最適化が行われる。人流と同様、リアルタイムで変化する輸送にかかる費用（混雑、環境・道路負荷に応じた料金等も含む）と時間に応じて輸送コストは変動し、荷主は AI によって提示される輸送手段の選択が可能となる。

用途・属性（重量等）別の通行規制（通学路やシルバーゾーンなど）に柔軟に対応できる車（指定された道路のみ通行可）や、用途別貨物車なども取り入れる。交通インフラも、ある時間帯だけ専用レーン化するといったフレキシブルな対応を行う。

また、端末物流での小規模な荷物は、ドローンをはじめとした飛行可能ロボットなどによって配送される。

### c) CO<sub>2</sub>を排出しないモビリティの活用

基本的に EV、FCV、PHEV（プラグインハイブリッド車）といっ

た CO<sub>2</sub>を排出しない自動車のみが利用される。今後生み出される新たなモビリティについても、CO<sub>2</sub>を排出しないもののみが実用化されることになる。さらに、高効率な走行により、排熱も少なく、ヒートアイランド現象の抑制にもなる。それに伴い、EVステーションや水素ステーションが全国全ての地域で整備される。

## ②主に地方都市への応用

県庁所在地等の地方都市は、中山間地を含む周辺の地域のネットワークの中心として、教育・医療サービスの提供を含めた生活に必要な機能を提供するとともに、他地域との連携を密にしてその機能を高めていくことになる。その際、効率的な物流を実現するため、地方都市が地域の物流拠点になることが考えられ、主に相模原モデルの姿が参考になる。

地方都市につながる高速道路には、自動走行隊列を行うことが可能な物流専用車線を整備する。ただし、高速道路の車線数を増やして一部を専用レーン化するだけでなく、ある時間帯だけ専用レーン化するというフレキシブルな対応を行うことを可能とする。また、物流ルートと物流施設を直結する設備（専用ランプ）を整備したり、荷さばき用駐車施設を用意したりする。物流拠点に一度集めて、自由度の大きい小型車に自動的に積みかえた上での輸送や、様々な業種を束ねた共同配送などが行えるようにする。

地方都市の周辺地域を通る高速道路では、スマート ICなどを増やしてより多くの地域をネットワークでつなぎ、災害時でもできるだけモノが運べるようにする。

## 〔統合エネルギーシステム〕

最適モーダルミックスによって環境にやさしく低炭素社会に貢献するためのモビリティが選択され、それに対応した交通インフラが整備されることになる。それと協調し、「統合エネルギーシステム」

ではダイナミックにモビリティ・交通インフラとエネルギー体系が連動することで、移動の際に利用するエネルギーや移動体から提供するエネルギーの最適化を図るとともに、災害が起こった際のバックアップにも貢献する。

3モデルにおける統合エネルギーシステムの要素を、以下に整理する。

図表-26 3モデルから抽出される統合エネルギーシステムの要素

3モデル	統合エネルギーシステム
東京臨海部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電等の再生可能エネルギーで起こした電気の余剰分で水素を作って貯蔵し、必要な時に電気に換えるシステム</li> <li>・集中エネルギー貯蔵によって需要の変動に対応し、非常用電源としても活用</li> </ul>
相模原	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー変換技術の発展等により、ごみは各家庭においてエネルギーに変換（「ゴミゼロ」）、EV等に備蓄</li> </ul>
熊野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EVが電力網と接続し電池の役割</li> <li>・バイオマス発電や小水力発電などの電力エネルギー、バイオリファイナリーによる燃料の積極的な地産地消</li> </ul>

これらの要素を基に、全国全ての地域に応用・展開できるものと、東京臨海部・相模原以外の「大都市・地方都市」、熊野以外の「中山間地」に主に応用・展開できるものをそれぞれ整理する。

### ①全国共通

自動車等の移動体ならびに交通インフラにおいて、エネルギーマネジメントを行う。最適モータルミックスに示したように、CO<sub>2</sub>を排出しない自動車が大半となる中で、EVにより電力の備蓄が行われてスマートグリッドに接続し、災害が起こるなどの非常時も含め、適宜提供されることとなる。その際、自動車の所有者はエネルギーの供給者（販売者）としての役割も果たすこととなる。

また、相模原モデルで提示されているエネルギー変換技術の発展などによって日本全国でごみは各家庭においてエネルギーに変換さ

れば、電力や水素として EV、FCV 等に備蓄される。

なお、交通データプラットフォームとエネルギーシステムを連動させるシステムにより、移動に伴うエネルギー消費から環境負荷（例えば CO<sub>2</sub> 排出）を与える場合、ユーザーが料金（CO<sub>2</sub> 排出権価格などにより決定）として負担することになる。これにより、環境負荷を与えるモビリティに対する需要は減っていき、最終的にはほぼゼロに近づくことになる。

## ② 大都市・地方都市

東京を含めた大都市圏や地方都市のように一定規模の電力需要がある地域においては、東京臨海部で示されている太陽光発電等の再生可能エネルギーで起こした電気の余剰分で水素を作り、集中貯蔵するシステムを導入する。これにより、需要の変動に対応して電気に換えて提供する。また、当該システムを非常用電源としても活用する。

なお、貯蔵されている電力は主に中山間地といった地方部で発電したものであり、エネルギー面では大都市・地方都市といった活動の密度の高い地域は、中山間地などによって支えられているものと考えられる。

## ③ 中山間地

中山間地でバイオマスや小水力により発電が可能な地域においては、EV などに貯蔵して非常用電源とする。また、地域内の需要以上に発電した電力を、電力網、あるいは備蓄した EV を通じて他地域に提供することにより、当該地域の収入源とする。

また、中山間地では植林を行って森林を保全するとともに、それに伴う CO<sub>2</sub> の吸収によって環境面で貢献を行う。これにより、排出権を得ることによる新たな稼ぎの手段ともなる。

## [交通データプラットフォーム]

交通データプラットフォームは、各地域の最適モーダルミックスと統合エネルギーシステムをつなげる全国共通の基盤であり、大都市のみならず、過疎の中山間地に至るまで、全ての地域に張り巡らされている。以下ではその要素を整理する。

### ①全国共通

上記の最適モーダルミックスや、統合エネルギーシステムを実現するためには、日本全国の交通に係る情報を集約・制御する交通データプラットフォームが必要となる。本プラットフォームは、セキュアであることが保証された上で、ダイナミックでシームレス、セーフな移動の実現を支える。地域ブロック単位でデータセンタがあり、それらが交通データを収集・分析して全地域が連携・統合されることで全国の交通プラットフォームが構築される。

交通データプラットフォームでは、個人におけるマイナンバーとともに、各車両に「マイロケーション」を割り振り、移動を管理する。これを活用し、前述の交通状況に応じたリアルタイムでの料金設定を可能にするとともに、スムーズな移動を支援するための簡素でシームレスな信用保証・決済システムを構築する。

また、携帯端末（スマートフォン等）と連動した交通管理システムを導入し、事故発生時の自動通報システムを備えることにより、利用者に対して緊急時の支援も行う。

さらに、インバウンドへの対応として、移動体と交通インフラだけでなく、駐車場、観光地、宿泊地の空き状況等とも連結し、利用者のニーズに応じた情報提供を行う。観光コースや交通手段の提案や携帯電話などによる決済方法も可能とし、来訪者の利便性を高める。

さらに、移動と交流を促進するためのサービス創出のため、ビッグデータのオープンライセンス化（移動履歴情報の共有化等）を行

う。これにより、物流では荷主と物流業者がそれぞれの情報がプラットフォームで共有化され、互いに最適な取引相手をマッチングすることができる。

なお、ビッグデータのオープンライセンス化に伴い、個人情報保護法の改正、情報提供に対する税・料金等の優遇等の新たな制度設計が必要となる。

上記で再整理した高感度なモビリティシステムの要素のうち、交通データプラットフォームは全国共通で構築され、各地域に適した最適モビリティミックスと統合エネルギーシステムの要素が組み合わせることで、全国の各地域に網羅的に高感度なモビリティシステムが展開される。

すなわち、「人の流れ」、「モノの流れ」、「情報の流れ」がこれらのシステムによって強化されることで、大都市から中山間地も含めた地方まで、移動と交流がスムーズになる。これにより、大都市圏の活動を地方圏が支えるとともに、地方圏からも大都市圏、あるいは他の地方圏にアクセスが容易になることによって新たな価値創出の可能性が広がり、全国各地域の相互連関によって大都市圏、地方圏ともに活性化する。

また、最適モーダルミックス、統合エネルギーシステム、交通データプラットフォームの各要素は、日本国内に応用・展開できるだけでなく、海外において新たなビジネス機会として応用・展開していけるものと考えられる。Ⅲ章3. では、主にアジアへの応用・展開を見据えた構想を行う。

## （２）地域間移動による全国的な価値共創ネットワークの実現

次に、最適モーダルミックス、統合エネルギーシステム、交通データプラットフォームの各要素が全国に応用・展開され、ラストワンマイルの移動手段や ICT を含めてくまなくネットワーク化される

ことが、全国的な「価値共創ネットワーク」の形成につながることを示す。

### **〔全国津々浦々に張り巡らされた「高感度なモビリティシステム」〕**

東京臨海部、相模原、熊野の各モデルスタディにおけるそれぞれの高感度なモビリティシステムの要素は全国各地域に応用・展開された上で、それらの各地域は強固に連結され、どの地域からでも全国への移動を行いやすくすることで、全国的な価値共創ネットワークを形成する。

2050年の日本では、高速道路や新幹線のような高速鉄道が全国に張り巡らされているという、世界に類を見ない特徴を持っており、こういった交通インフラ網が東京、大阪、名古屋のような大都市や相模原のような郊外中核都市、さらには仙台、広島、福岡等の地方都市間をつないでいる。また、物流面では内航船による輸送網も活用される。

さらに、全国各地に点在する熊野のような中山間地は、まずは近隣の地方都市との道路によるアクセスが全国への移動の入口となる。その際にはSA/PAや道の駅といった施設や江戸時代の宿場町だった地域を小さな結節点として活用し、拠点としての地方都市につなぐ。これを經由して首都圏や京阪神等の大都市圏に容易にアクセスできるようにするとともに、他の中山間地域との連携を強める。

このようなハードインフラをベースとした上で、「交通データプラットフォーム」を活用して「最適なモーダルミックス」と「統合エネルギーシステム」との連携を図り、どの地域にいてもその時点で最も効率的で環境・エネルギーに適した移動手段により他地域への移動を実現する。

### **〔地域間移動を完結させる「ラストワンマイル」〕**

地域間の移動は高速道路、高速鉄道、航空等の「速い交通」によ

る移動が基本となるが、「最適モーダルミックス」によりその時の混雑状況に応じて利用者が望ましいと考える手段を選択の上、移動する。

ただし、全国のどの場所にも人・モノが容易に移動できるためには、最終目的地までの「ラストワンマイル」の移動手段が確保されていることが必要である。

他の地域ともつながりながら、ラストワンマイルのための多様な手段が用意されているのが、その地域における「結節点」である。都市であれば主要駅が主な「結節点」として考えられる。また、中山間地であれば SA/PA や道の駅といった施設や江戸時代の宿場町だった地域、さらには熊野モデルで提示された「里の駅」などが該当する。

3モデルスタディにおいても示されているが、その手段は人の移動、モノの移動それぞれで以下のものが考えられる。

人の移動：自動運転車や小型モビリティ等のレンタル、シェアリング、徒歩（パワースーツ等の活用）等  
モノの移動：小型貨物車、シェアリングによる乗用車、自動運転車、ドローン等

通常時だけでなく、災害時において道路がふさがれるなどの状況においても手段の選択肢が残されているよう、結節点には当初から多様な選択肢が用意されている必要がある。

このような結節点や、観光地や生産・物流拠点といった人やモノが集まる場所には、高速道路や鉄道駅が専用ランプ、専用道路などを通じて直付けされている。そこから上記のようなラストワンマイルをつなぐ移動手段や、ICT を活用したバーチャルな手段が提供され、全国津々浦々に至るまで、全地域がネットワーク化されている。

### [地域間移動を通じた価値共創ネットワークの形成]

全国津々浦々に張り巡らされた高感度なモビリティシステムを通じ、全国各地域への移動が容易となることで、全国的な価値共創ネットワークを形成する。形成過程の例示として、モデルスタディ対象の3地域を取り上げる。

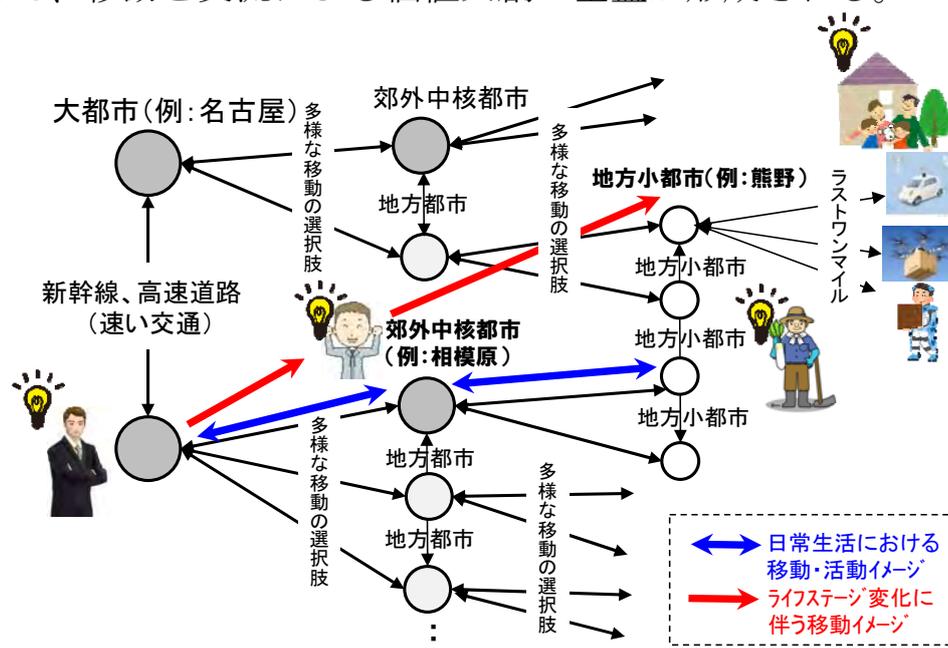
まず、東京臨海部では、「実験都市」を標榜し、法制度の自由度を高めることで、新たなプロダクト・サービス、仕組み作りの創出に対して意欲的な人材が集まる。ただし、実験を行うためのアイデアは、東京臨海部に留まっているだけでは必ずしも生み出し続けることはできない。高速道路ネットワークや羽田空港等を通じて他地域に移動し、多様な人材と交流を行うことで、新たなニーズや日本全国に存在する新たな技術の萌芽、さらには歴史的・文化的資源を取り入れて価値創出の源泉などとするのが重要である（また、海外への展開を見据え、海外への移動と交流も頻繁に行う）。東京臨海部は実験を行う場として活用されるが、その基になるアイデアは、全国の多様な主体とともに生み出すことになる。

世界の試作品工場である相模原も東京臨海部と同様に、リニア新幹線や高速道路（圏央道）等を活用した他地域への移動によってニーズやアイデアを把握した上で、圏央道等を通じて全国から多様なモノが集まるという利点を活かし、実際に作品化する場所として活用する。また、既存の生産システムとも連携し、世界のどこにも真似ができない付加価値がついた製品を作れるシステムを構築する。例えば、現在世界に冠たる技術力と工場集積を持つ大田区から相模原までは、リニア新幹線が開通すれば最短で約30分程度で移動できるようになる。両地域に存在する多様なモノづくり人材（アーティストタイプと職人タイプなど）が密に連携することで、相模原で実験的なプロダクトを生み出しつつ、実際の製品化を大田区の町工場で行う、といった、新たな日本のモノづくり生産体制を構築する。

熊野のような中山間地では、当該地域にしかない資源によって他

地域から人材を惹きつけ、双方が持つ知識や技術、資源等を組み合わせ新たな価値を創出する。特に、全国各地の中山間地には、その地域にしかない歴史的・文化的資源や、それを活用した技術やプロダクト・サービスがあると考えられる。それらの各地の中山間地を、ICT などの技術を活用することによるバーチャル・ネットワーキングとともに、高感度なモビリティシステムによるリアル・ネットワーキングを強化することで、血の通ったものとして強固に結びつける。これによって、空間を超えた人材や資源の集積状態を作り出し、都市圏では生み出せない新たな価値を創出する。

これらをまとめると、全国がラストワンマイルを自動運転やドローン等をつないだり、ICT を活用したバーチャルな手段も含めて、くまなくネットワーク化（国土の「ハイパーリージョン化」<sup>19</sup>）されることで、移動と交流による価値共創の基盤が形成される。



図表-27 全国的な価値共創ネットワークにおける移動・活動イメージ

<sup>19</sup> 「ハイパーリージョン」は「メガリージョン」とは異なり、リアルで地域的な集合体を表すのではなく、バーチャルをリアルに組み込んだ地域が全てつながっている (Connected) という概念である。すなわち、熊野モデルのように、リアルだけでつなぎきれないものをバーチャルなサービス等で補完され、それによってラストワンマイルも担保される、というネットワークである。

このような価値共創ネットワークにより、創造的活動や生活の選択肢が大きく広がる。例えば、地域間の移動の障壁がラストワンマイルを含めて取り除かれれば、1つの地域だけでなく、様々な地域での様々な価値共創が日常的に可能になる（「複業複居<sup>20</sup>」）。（図表-27の）。

また、日常的な移動だけでなく、ライフステージに応じて価値共創の拠点とする地域を容易に移動（移転）することで、より豊かな生活・価値創出活動を行うことも可能となる（図表-27の）。

このように、多様な移動や創造的な活動、さらにはライフスタイルをこの全国的な価値共創ネットワークから実現できる。そのような多様な可能性を持つこと自体も価値とも言え、そこから各個人にあった人生の送り方を選択することができる。「創造的な自動車社会」によって、新たな価値の創出とともに、豊かで充実感のある人生を実現する人を増やしていくことにつながると考えられる。

---

<sup>20</sup> ここでの「居」は必ずしも居住地を意味せず、居場所やコミュニティの意味も含む。そのような「居」をたくさん持っている人は多様性に触れることで創造性も高められるし、また多様な選択肢を楽しむことができる豊かな人生を歩むことができる個人と考えられる。

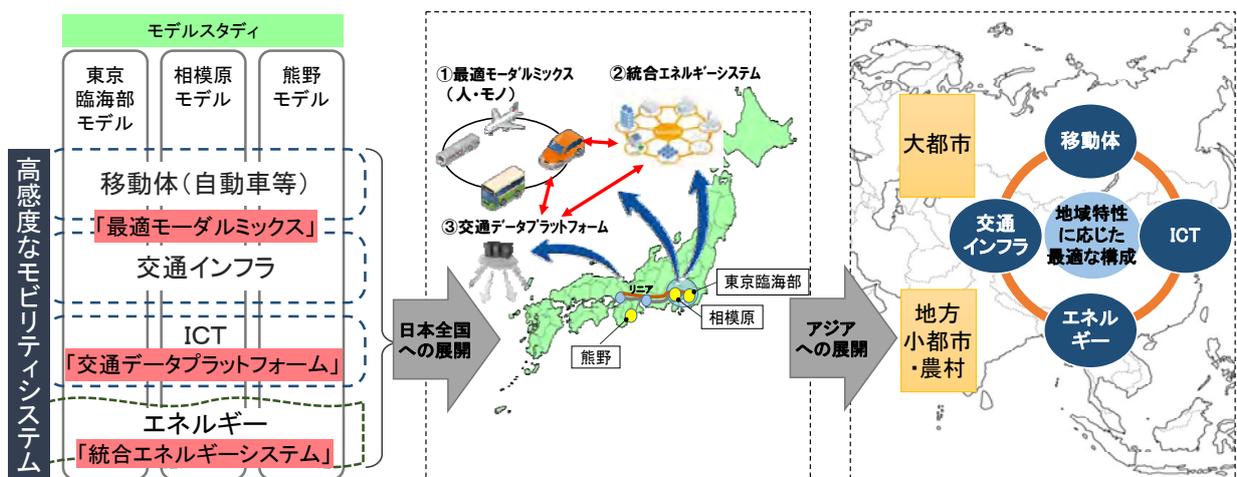
### 3. アジアへの応用

本節では、日本の高感度なモビリティシステムの海外、とりわけアジア諸国への応用・展開のあり方について構想する。

日本で成果を得たモビリティシステムは、アジア諸国の地域特性に応じて柔軟に展開される。それを通じて、日本のグッドプラクティスが波及し、成長著しいアジア地域の生産性・創造性向上、さらには持続的成長に貢献する。日本は、アジアダイナミズムと向き合いながら、成熟した先進国として牽引役を担っていくことが期待される。

アジア諸国で構築される高感度なモビリティシステムには様々な姿が考えられるが、本節では、3モデルスタディや日本全国への応用を下地としながら、2つの展開例を提示する。

一つは、大都市における交通渋滞や大気汚染を解決しつつ、大量かつ効率的な移動を実現する展開例であり、具体例として、タイ・バンコクのケースを取り上げる。もう一つは、交通基盤も含めたインフラ全般の脆弱な地方小都市・農村において、地域資源を活かしつつ、周辺都市と結びつきながら発展を目指す展開例であり、具体例として、カンボジア・シェムリアップのケースを取り上げる。



図表-28 3モデルスタディ、日本全国への応用・展開とアジアへの応用・展開の関係(イメージ)

## 〔アジアダイナミズムを基底に TPP も見据えた展開〕

アジア全体では、2050年に向けて引き続き人口増加・経済成長の基調の継続が見込まれており、国際社会に対するアジアの影響力はさらに大きくなるものと推察される。日本は、アジアの一員として、そうしたアジアダイナミズムのうねりと向き合いながら、成熟した先進国としてリーダーシップを発揮していくことが望まれる。

多様性に富む日本の国土において実現される高感度なモビリティシステムは、目覚ましい発展を遂げているアジア諸国でも、大いに展開・活用できる可能性がある。したがって、日本が牽引役となつて、技術革新の成果を活かしながらアジア全体の生産性や創造性を高め、持続的発展を推進していくことは、日本のプレゼンスを高める上で非常に効果的な取組みと考えられる。

その際、相乗的に影響を波及させ、高い効果を得ていくためにも、単発的、散発的な点的取組みではなく、線的、面的な取組みであることが重要である。また、競合国との関係を考慮すると、北東アジアや東南アジア等の日本と関係の深い地域だけでなく、環太平洋地域といった広い視野で臨むことが不可欠である。

おりしも、交渉が進められている「環太平洋パートナーシップ協定（TPP 協定）」では、その意義として「成長著しいアジア太平洋地域に大きなバリュー・チェーンを作り出すことにより、域内の人・モノ・資本・情報の往来が活発化し、この地域を世界で最も豊かな地域にすることに資する」ことが謳われている<sup>21</sup>。こうした環太平洋地域における政治経済動向を視野に入れつつ、日本発の高感度なモビリティシステムを海外展開していくことは、アジア地域のみならず環太平洋地域における日本の中長期戦略として非常に重要な意義を有すると考えられる。

---

<sup>21</sup> 「環太平洋パートナーシップ協定（TPP 協定）の概要」（内閣官房 TPP 政府対策本部、平成 27 年 10 月 5 日）

### [地域特性に応じた柔軟なシステム構築]

アジアにおいて展開される高感度なモビリティシステムも、これまで検討してきた三層構造（自動車を中心とした移動体、交通インフラ、ICT）の応用として提示された最適モダルミックスや交通データプラットフォームの考え方を踏襲するとともに、今後アジア諸国がさらなる経済発展を遂げていく過程で不可避となるエネルギーシステムとの関係性についても考慮する。

ただし、日本の3モデルスタディのような、三層構造の要素とエネルギーシステムの全てを備えたフルセット形式を前提とするのではなく、高感度なモビリティシステム及びそれにより実現されるサービスはモジュール化され、地域特性に基づいて最適なものが選出され、当該地域において応用・展開されるというあり方を想定する。

なお、利用者・消費者（人間）を中心に据えたモビリティシステムの構築は言うまでもなく基本的な要件である。また、アジア諸国内で高感度なモビリティシステムが断続的、波状的に構築、展開されることで、最終的には、各国内で価値共創ネットワークが芽生え、成長することを目指していく。

### [日本のグッドプラクティスの波及]

アジア諸国では、日本国内で実現された高感度なモビリティシステムを礎にしながら、各国の事情に応じたモビリティシステムが柔軟に構築される。その際、必ずしも最先端のモビリティシステム構築にこだわらず、十分な機能を有し、こなれていて信頼性や安全性が高い前世代の技術や製品、言い換えれば高品質低価格なレガシー技術／製品を活用することでコストを抑制し、モビリティシステム構築のハードルを下げるという方向性も視野に入れる。

既に日本で導入され成果を得ているモビリティシステムを各国事情に応じて改良したものや、実験的ながら成果の期待されるモビリ

ティシステムを継続的に輸出することにより、日本のグッドプラクティス（高感度で環境保全型のモビリティシステム、高度なアセット・マネジメントを通じた構造物等のライフサイクルコストの低減等）をアジア諸国に波及させ、人やモノの移動の促進・円滑化を支援することができる。

なお、導入されたモビリティシステムが長期間安定的に維持管理されていくためには、技術協力のみならず人材育成（交換研修等）も支援することが不可欠である。システムと人材の両面が充実することではじめて、各国に根差した継続的な運用が可能となる。

### 〔2つの展開例：「大都市」と「地方小都市・農村」〕

アジア諸国で構築される高感度なモビリティシステムには様々な姿が考えられるが、ここでは、3モデルスタディを下敷きにしながら展開例として2つのケースを想定し、構想する。

1つは、都市化が進んだ地域（大都市部）を対象に、人口や経済活動の集中等によって生じている都市交通が抱える様々な課題・問題点（輸送力の逼迫、交通渋滞等）を解決し、大量かつ効率的な移動を実現することで生産性や創造性を高めていこうとする展開例である。

もう1つは、人口集積度が比較的低く経済規模が小さい各国内諸地域（地方小都市や農村）を対象に、周辺の都市と結びついて移動と交流を活発化し、地域の資源を有効活用しながらさらなる発展を目指していく展開例である。

以下ではまず、日本での成果をもとにアジアで応用・展開が期待される高感度なモビリティシステムのあり方を構想する。次いで大都市と地方小都市・農村についての展開例（創造的な活動を支える高感度なモビリティシステムの展開イメージ）を、それぞれ現状の考察とともに提示する。

## (1) アジアにおける高感度なモビリティシステムの姿

アジア諸国において高感度なモビリティシステムを実現するには、日本の場合と同様に、モーダルミックスの最適化や交通データプラットフォームの整備等が必要になる。それらに加えて、エネルギー効率や環境への影響を勘案し、これらの仕組みが最適なエネルギーシステムによってサポートされていることが重要である。しかしながらアジア諸国の中には、交通インフラも含めた社会インフラ全般が十分に整備されているとは言い難い国もあり、日本で成果を得た仕組みをそのまま適用するのは困難な場合も少なくないと考えられる。また、日本の場合と同様、最適なモビリティシステムのあり方は、地域特性によって変わってくる。すなわち、大都市と地方小都市や農村とでは、モビリティシステムに対して求める内容や水準が異なる。したがって、導入されるモビリティシステムのあり方は、大都市と地方小都市・農村とでは異なるものになる。

### [アジアの大都市が抱える都市交通上の課題・問題点]

大都市の場合、既にある程度の交通基盤は存在するものの十分な能力を有していないことが多い。そのため、輸送量の飽和による慢性的な渋滞や通勤・通学ラッシュの発生、大量の自動車による大気汚染等、大都市の都市交通特有の課題・問題点を抱えることになる。

例えば、インドネシアの首都ジャカルタは、人口約 1,017 万人（2015 年）を抱える東南アジア屈指の大都市である。都市圏人口で見れば、ジャカルタは東京に次ぐ約 2,400 万人の人口を有しており、アジアの成長センターの一翼を担う。同時に、ジャカルタは世界最悪の渋滞都市とも言われ（2015 年時点で世界ワースト 1 位）、走行時間の 27.2%がアイドリング状態である<sup>22</sup>。同様に、インドネシアのスラバヤ、中国の成都や天津なども、渋滞のひどい都市として知られる。

<sup>22</sup> 英国カストール社調査（じゃかるた新聞、  
<http://www.jakartashimbun.com/free/detail/23008.html>）

一方、インドの首都ニューデリーは、大気汚染が最も深刻な都市の一つと言われており、世界保健機関（WHO）が2014年5月に発表した報告書では、ニューデリーのPM2.5の年間平均濃度は世界1,600都市中で最悪とされた。その主な原因には、経済発展による自動車数の激増にあると指摘されている。ニューデリーだけで毎日1,400台ずつ自動車が増加しており、1日当たり120万台以上の自動車がニューデリーと近隣都市間を往来している<sup>23</sup>。インドのルディアナ、中国の北京や蘭州等も、大気汚染が深刻な都市として名前が挙げられる。

2050年には、アジアは世界のGDPの約50%を占めるまでになると予測されており、アジア各国では、首都を中心により一層の都市化が進み、都市人口率が急激に高まることが想定される。それに伴い、こうした現在の都市交通が抱える課題や問題点は、経済成長を牽引する都市が交代していくにせよ、引き続きアジアの経済発展が見込まれる2050年までの間、継続的な対処が求められる重要な論点として存在し続けるものと考えられる。

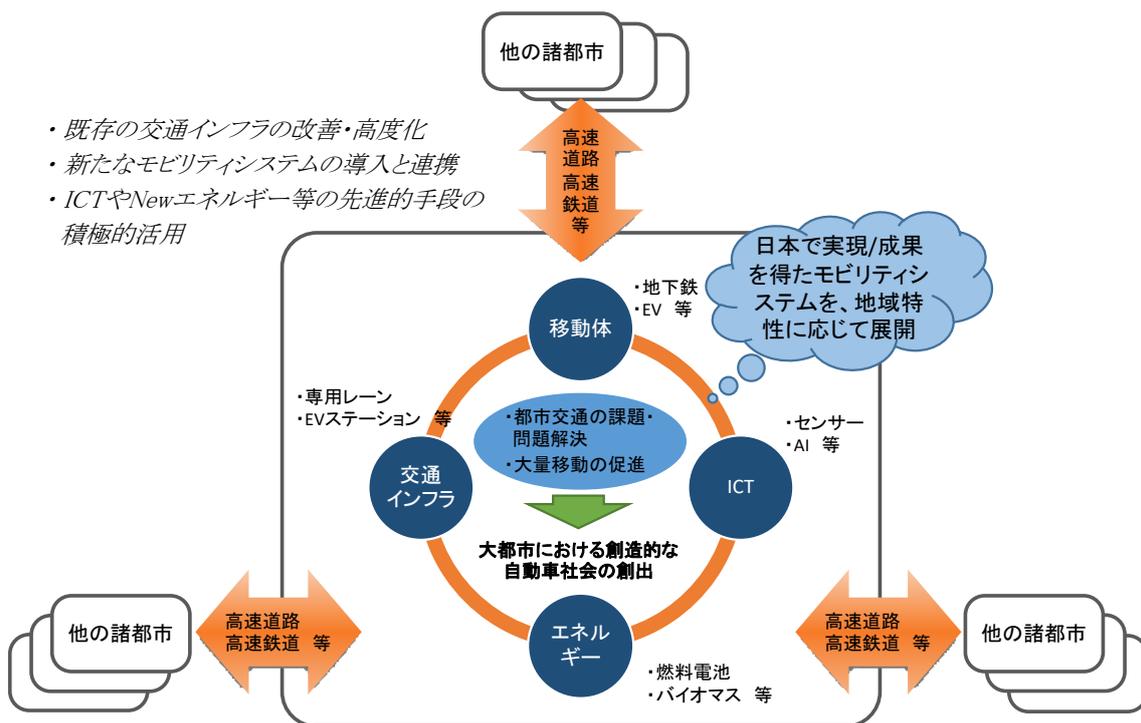
大都市は、経済活動の中心地として様々な財やサービスを生み出すとともに、先端文化の発信地として多くの人々を惹きつける。とりわけ、経済成長の著しい都市には大量の人やモノが流入し、人々がそこで活発な移動と交流を繰り返すことによって経済活動はさらに活性化され、独特な先端文化も育まれていく。しかし、前述した通り、経済成長中の国や地域では、急速なモータリゼーション化に対応できるほど道路などの社会インフラが整っておらず、結果として、都市部における著しい交通渋滞や深刻な大気汚染といった、人やモノが集中することに伴う様々な不都合が生じている。

---

<sup>23</sup> 「インドの大気汚染、世界最悪レベル どうしたら改善できるか、専門家に聞く」（ハフントンポスト、  
[http://www.huffingtonpost.jp/2015/02/16/sair-pollution-india\\_n\\_6690702.html](http://www.huffingtonpost.jp/2015/02/16/sair-pollution-india_n_6690702.html)）

### [大都市での高感度なモビリティシステムの応用・展開方針]

こうした現状と将来見通しを踏まえ、今後、高感度なモビリティシステムを展開するにあたっては、利用可能なスペースの限られた大都市では、短期間で抜本的な対策を講じるのは費用や所要期間等の点からも難しいことから、いかに既存の移動体や交通インフラを改善、活用できるか、また、それらと連携しながら新たなモビリティシステムを組み込んでいくか、そしてそうした既存・新規のモビリティシステムに ICT や New エネルギーといった先進的な手段をどう取り入れていくか等に焦点を当てながら、進めていくべきと考えられる。一例として、前出のニューデリーにおいてモーダルミックスの最適化は最重要施策の一つであるが、同時に、革新的なエネルギーシステムの導入も欠かすことのできない要素である。



図表-29 大都市における高感度なモビリティシステムのイメージ

### [アジアの地方小都市・農村における交通上の課題・問題点]

一方、地方小都市や農村の場合、アジアで経済の成長過程にある国々では、大都市とそれ以外の地域との間に社会的・経済的基盤に大きな格差があることも少なくない（例として、インド、フィリピン、インドネシアなど）。依然として農村部人口が多くを占めるアジアにおいて、地方小都市や農村部における交通インフラの未整備は、成長の大きなボトルネックとなっている。

例えば、大都市圏に集積し目覚ましい発展を遂げてきたインドの ICT 産業は経済発展の好事例だが、不動産価格の上昇や人件費等のコスト増大に伴い、地方都市への展開が模索され始めている。

一例を挙げれば、風光明媚な避暑地として古くから親しまれてきたインド北部のウッタラカンド州デヘラードゥーンでは、州政府による産業育成が進められているが、市内の主な公共交通手段は、バス（10 路線、合計約 100 台）や三輪タクシー（リクシャー：10 路線、約 1,300 台）に留まる。また、1980 年代後半から年間約 5～6% の持続的成長を成し遂げてきたベトナムでも、ハノイ市とホーチミン市の二大都市以外の交通基盤は脆弱であり、国内交通における道路への依存度は貨物輸送の 74.3%、旅客輸送の 92.1%（2011 年時点）と非常に高いものの、道路網の舗装率は 2007 年時点で 57.3%に過ぎない。既存の道路網も、維持管理が不十分なため老朽化が進んでいたり、容量不足のため拡張が必要な状況である。

このように、経済成長に伴う地方都市の発展及び交通基盤の整備は喫緊の課題であるとともに、さらなる成長に向けたターニングポイントである。一層の経済発展を睨み、脆弱な道路インフラの整備とともに補完的な公共交通手段の提供が必要であると考えられる。

### [地方小都市・農村での高感度なモビリティシステムの応用・展開方針]

地方小都市や農村で高感度なモビリティシステムを展開するにあ

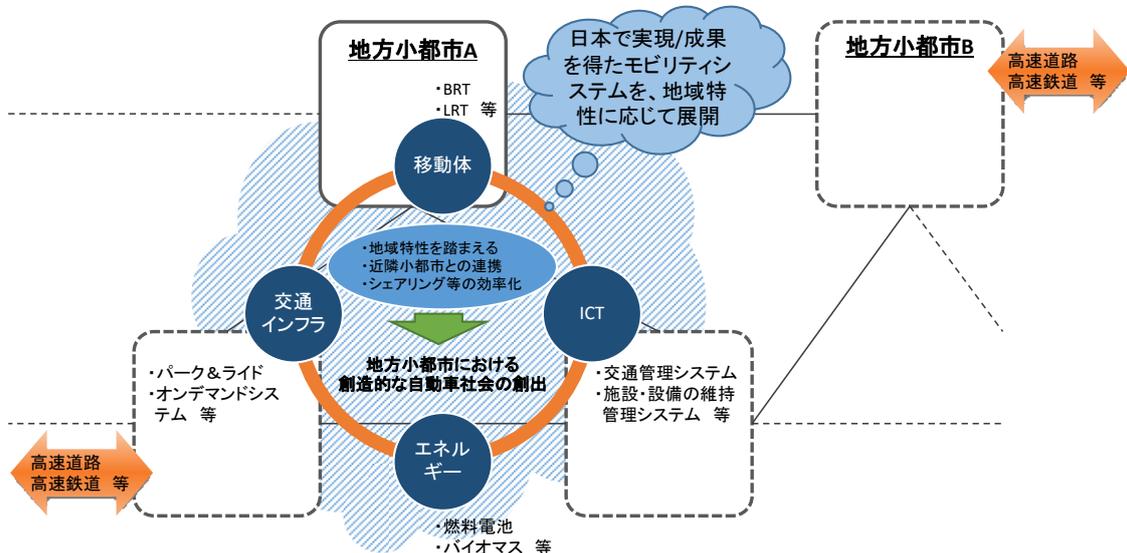
たっては、以下のような方向性／進め方が考えられる。まず基本方針としては、脆弱な交通基盤を前提としながら、現状と中長期的目標との間を埋めるための具体的な方策を練りつつ、地域特性を踏まえた展開を考えることになる。その際、地方小都市や農村は、人口や経済活動の規模が小さく、それぞれが大都市のような都市機能を全て揃えることはできないため、最寄りの大都市もしくは中核都市、さらには近隣の小都市間と移動と交流を強め、足りない部分を補い合っていくことが重要である。

大都市・中核都市への移動については主に高速道路や高速鉄道等の活用が考えられるが、近隣の小都市への移動や地域小都市内の移動については、一般道路や在来線を使うことになる。近隣での移動では大量移動はできないため、それに応じたモビリティシステムが必要となる。近隣型小規模モビリティシステムを展開する際のポイントは、大きく以下の3つと考えられる。

- －地域特性（自然環境、経済、社会、文化、歴史等）を踏まえたシステム構築
- －移動媒体のリソースが少ない中で、シェアリングなどを効率的に運用
- －住民の移動と交流の頻度を増やす仕組みの確立

地方の小都市が連携し、住民の生活利便性の確保はもとより、様々な交流を進めることで創造性を発揮する地域づくりを行う。その際、各小都市は、各地域の特性を活かした役割（施設整備等）を担う。それを支えるのは、小都市群の間のスムーズな移動を支える細やかなモビリティシステムである。また、観光産業による外貨の獲得や、他地域からの人材の交流のために、大都市や中核都市から小都市への移動もスムーズに行う仕組みを整えることが必要である。

- ・脆弱な交通基盤の整備(移動体、交通インフラ)
- ・ICTやNewエネルギー等の先進的手段の積極的活用
- ・近隣の都市や町村と連携し、街の機能を補完し合う



図表-30 地方小都市や農村における高感度なモビリティシステムのイメージ

人口集積度が低く経済規模が小さいという大都市とは対極的な特徴を踏まえ、同じ効率性であっても、マストランジットにおける効率性ではなく、個人あるいはごく少人数の「パーソナル（もしくはグループ）ランジット」を効率化する方策が求められる。さらに、開発が進んでいないような地域では、環境破壊を招かないためにも、大都市とは異なる形のエネルギーシステムや移動体・交通インフラ整備が必須となる。

**[多様な言語環境やユーザー像への配慮の必要性]**

このように、大都市と地方小都市・農村とでは、モビリティシステムに対する要件が大きく異なることを念頭におきながら、以下の海外展開戦略を検討していく。なお、海外展開にあたっては、多言語環境を考慮する必要がある。例えば、インドのように、英語やヒンディー語以外にも多くの言語が使用されている地域では、多言語環境に対応できるモビリティシステムを用意する必要がある。また、

識字率の低い場所での展開も勘案し、文字情報に依存するのではなく、音声ガイダンスやユニバーサルデザインの採用を心掛けるなど、多様なユーザー像を念頭に置いておく必要がある。

## (2) 海外展開戦略

3つのモデルスタディ及び高感度なモビリティシステムの日本全国への応用、ならびに上記(1)で整理した観点を踏まえながら、以下では、大都市と地方小都市・農村を例にとり、創造的な活動を支える高感度なモビリティシステムの展開イメージを描く。

### 1) 大都市での展開例

#### “空気清澄で人もモノも快適に流れる 2050年のタイ・バンコク”

##### [現状]

東南アジア有数の大都市であるタイの首都バンコクは、現在約828万人の人口を抱える<sup>24</sup>が、2030年にはそれが約1,110万人に達する見込みである。すでに深刻な問題になっている交通渋滞(2015年時点で世界ワースト2位<sup>25</sup>)は、今後の人口増加や経済発展に伴って、さらに悪化するものと考えられている。バンコクは、モータリゼーションの進展によって自動車所有率が急激に伸びていること、また、道路を利用する交通手段(自動車、バス等)への依存度が非常に高いという特徴がある。

##### [高感度なモビリティシステムの展開]

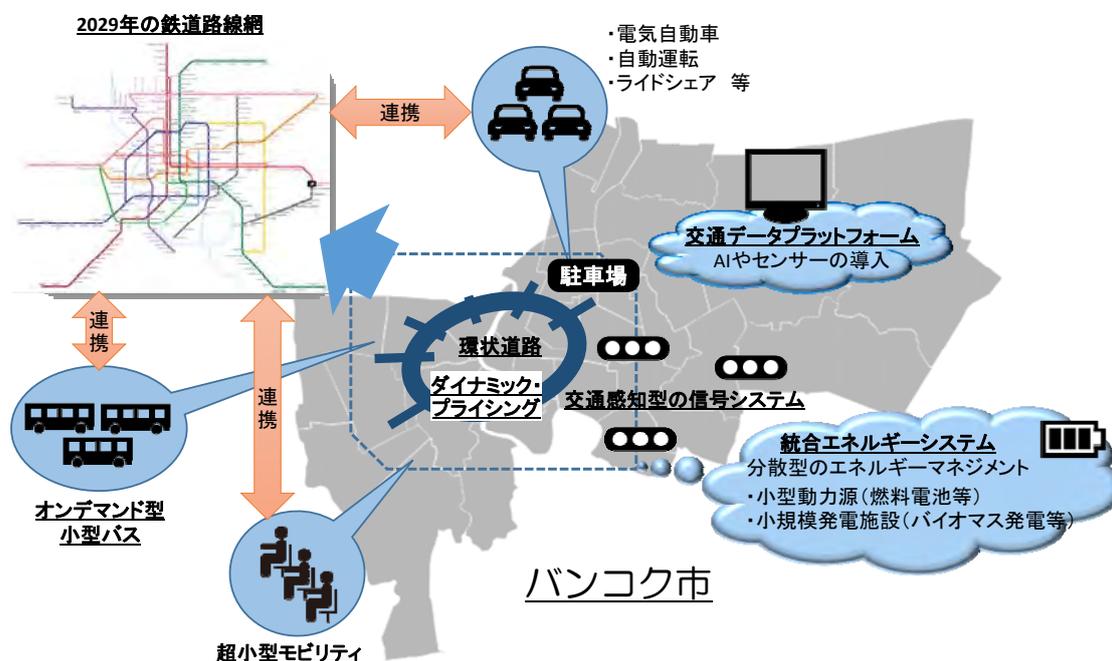
大都市における高感度なモビリティシステムは、通勤・通学者や地域住民の移動を支援するものとともに、大都市ならではの商用や観光等での訪問者の多さも考慮し、双方の効率性、利便性を

<sup>24</sup> 「バンコクスタイル」(JETRO、2013年2月)

<sup>25</sup> Measuring Congestion Worldwide (TOMTOM Traffic Index)  
[https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list)

高める仕組みとなる。日本においても、東京をはじめとする都市交通のあり方は中長期的な課題であるが、東京臨海部モデルや相模原モデルで示されたモビリティシステムの全国への応用を通じて、モビリティシステムの洗練、高感度化が図られる。

同様に、アジアの大都市では、東京臨海部モデルや相模原モデルで構想されたモビリティシステムを下敷きにしながら、地域特性を考慮しつつ、効率的で環境に配慮したモビリティシステムであることを基本に展開・発展していくことを想定する。バンコクでは、モーダルミックスの最適化を図り、道路に対する負荷の分散を図ることが有効な対策であるといえる。同時に、交通データプラットフォームの整備を通じてモーダルミックスの最適化を支援するとともに、持続的な発展を目指して環境に配慮した統合エネルギーシステムを導入していく。



図表－31 大都市での展開例：タイ・バンコクでの展開イメージ

## [モーダルミックスの最適化]

モーダルミックスの最適化については、様々な種類の移動体を活用することで多様な選択肢を用意する。現状では、道路を利用する移動体（自動車、バス等）への依存度が非常に高い。したがって、これらの移動体の大容量化や効率的運用を目指すとともに、自動車やバスと幹線鉄道や地下鉄等の他の移動体とのシームレスな移動が可能とし、モーダルシフトを促す。

現在バンコクでは鉄道整備が大きく進んでおり、2029年には現在の約5倍となる515.3kmが供用され、2032年には、公共交通のうち鉄道が占める割合が、現在の東京（36%）やシンガポール（40%）を超える42.4%を目指すとされている<sup>26</sup>。日系企業連合は、バンコク都市鉄道において、2016年8月開業予定の「パープルライン」及び2020年の完成を目指す「レッドライン」を手掛けるなど、バンコクの都市交通の改善、高度化に貢献している。

こうした、既に着手されている取組みを踏まえて今後重要な取組みとして推進されるべきなのは、単発的な整備支援だけではなく、既存、あるいは建設中の交通網の相互連携（路線や駅の設置を工夫し乗換えし易くする等）を推進するとともに、自動運転車や超小型モビリティのような革新的な移動体も積極的に取り入れていくことで選択肢の幅を広げることである。

とりわけ、駅などへのアクセスが不便な場所については、オンデマンド型小型バスやライドシェア等によって「ラストワンマイル」に配慮した仕組み作りを行い、モーダルシフトを支援していく。

また、移動を支える交通インフラは、人やモノの大都市中心部への過度な集中を回避させ、効率的な移動を支援するものとなる。例えば、環状道路がほとんどないバンコクに日本の3環状等を参考にした環状道路整備の技術を輸出し交通量の分散を図ったり、信号システムの脆弱なバンコクで交通感知型の信号システム（交通量に応

---

<sup>26</sup> BTS Group Holdings PCL, 'Bangkok Rail Mass Transit Master Plan' in "General Presentation January 2016"

じた信号切り替え等)を整備して、交通量の分散や柔軟な経路設定を可能としたりといった対応は、有効な手段の一つと考えられる。

自動車からのモーダルシフトを促すためには、前述のように、シームレスな移動を支援する拠点/結節点を整備(駅→EVのライドシェアなど)するとともに、受け皿となる駐車場サービスも併せて提供するなど、包括的なアプローチが不可欠である。

さらに、混雑状況や環境負荷などに応じたダイナミックな料金設定(ダイナミック・プライシング)といった方法の採用も検討する。これらの取組みを通じて、自動車の都市中心部への流入量が適正化され、渋滞や大気汚染等を抑制できるようになる。

#### **[交通データプラットフォーム]**

ICTを活用した交通データプラットフォームでは、自律的な交通管理のためにAIを導入したり、交通インフラにセンサーを取り付けて施設・設備の状況を継続的に監視したりすることを行う。それによって、膨大な数の施設・設備の維持管理を効率的に実施できるようになり、労力や要する資源が少なくて済むようになる。交通データプラットフォームが収集する大量のデータ、すなわちビッグデータの分析を通じて、さらなる効率化策の立案も支援する。

#### **[統合エネルギーシステム]**

エネルギーに関しては、人やモノが大量に移動する大都市、とりわけ経済発展の途上にあるような都市では大気汚染等の環境破壊が発生しやすい。よって、環境負荷を低減し持続的な成長をもたらすためにも、効果的なエネルギーマネジメントが必要である。自動車等の移動体の動力のみならず、交通インフラや交通データプラットフォームを運用するための統合型エネルギーシステムの導入によって体系的なエネルギーマネジメントが実現し、エネルギーの最適化が図られる。また、これまでのような大規模発電所に依存する形態

ではなく、移動体が具備する小型で軽量の動力源（燃料電池等）、個別施設・設備毎に設置する小規模発電施設（バイオマス発電等）というように、分散型のエネルギーマネジメントを採り入れていくことも重要である。

## 2) 地方小都市・農村での展開例

### “2050年、アンコール遺跡群のお膝元カンボジア・シェムリアップの成長を支える高感度なモビリティシステム”

#### [現状]

カンボジアは、長期にわたる内戦の影響で経済、社会ともに疲弊し、インフラも大きく損傷した。カンボジアの道路網総延長54,000kmのうち、主要国道9路線（2,243km）の舗装率は100%であるが、州道（4,407km）になると10%程度に急落し、地方道（38,931km）は劣悪なところも多い<sup>27 28</sup>。また、カンボジアの鉄道は南線と北線の2路線のみであり、タイ国境付近は線路が失われているため、回復工事が施されている。首都プノンペンにおいても事情は大きく変わらず、バスや鉄道といった公共交通は無く、もっぱら自転車やバイク、自動車、三輪タクシー等が移動手段である。経済の復興、発展に伴って、カンボジアでもモータリゼーションが進展しつつあり、現在約20%の各家庭の自動車保有率が、2035年には45%まで上昇すると予想されている<sup>29</sup>。

プノンペンから約300km離れた人口約17万人のシェムリアップは、アンコール・ワット等の遺跡群を擁し、カンボジア観光の主要観光地となっている。しかし、市街地の規模は小さく、交通基盤も整っていない。同地の交通網はバイクタクシーや三輪タクシーなど

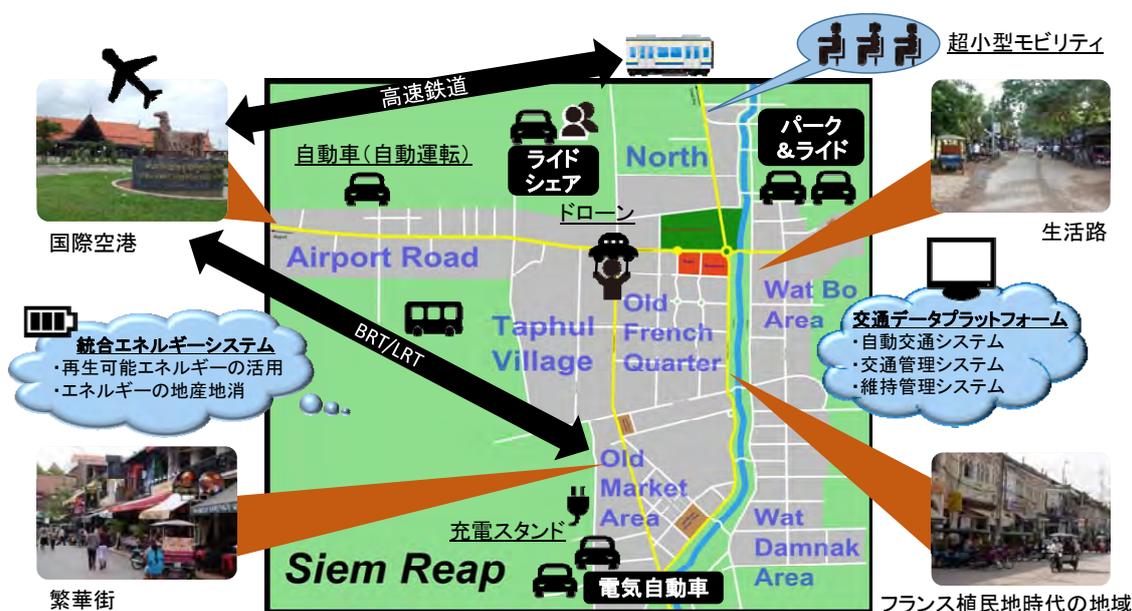
<sup>27</sup> 「カンボジア王国の道路事情（2015年3月）－民間アタッシュェによる海外現地情報（建設関連）」（国土交通省）

<sup>28</sup> 「カンボジア・インフラマップ」（ジェトロ・プノンペン事務所、2012年）によると、州道の舗装率は1.7%。

<sup>29</sup> 「カンボジアにおける都市交通」（UN-HABITAT Cambodia, 2013）

が中心で公共バスなどは運行していないため、住民以外の者にとって、同地で移動するのは非常に不便な状況にある。

したがって、観光業を基礎としたさらなる経済成長、及び同地住民の移動と交流を通じた生活環境の改善を行うためには、通常のスナップにこだわらない柔軟なモビリティシステムの構築が必要である。



図表一32 地方小都市・農村での展開例：カンボジア・シェムリアップでの展開イメージ

### [高感度なモビリティシステムの概要]

シェムリアップへの高感度なモビリティシステムの展開は、観光や商用等で訪れる来訪者に利便性を提供するとともに、地域住民が、通勤、通学、買い物等で日常的に近隣地域に移動するのを支援することになる。ただし、大都市に比べて来訪者の数は小規模であり、あくまで地方都市や農村部の生活リズムを重視した展開を想定する。また、豊かな自然環境を損なわないよう、モーダルミックスの最適化や統合エネルギーシステムの整備においては環境に配慮した仕組み作りが不可欠である。

## [モーダルミックスの最適化]

モーダルミックスの最適化については、近隣や地域内から通勤・通学する人々のアクセスを確保する交通手段として自動車やバスといった移動体の整備を図るとともに、それを支える道路網等の交通インフラの整備も併せて実施する。前述のように、当該地域では、現状では公共交通は極めて脆弱である。したがって、場合によっては、ガソリン式の自動車から電気自動車へという段階を追わずに、いきなり電気自動車を導入することも考えられる。

電力網は、開発途上国でも、他の社会インフラに比べて比較的整備が進んでいるものであり、技術発展によって、充電スタンドの設置もより容易になっていくと思われる。したがって、環境負荷軽減の点からもこうしたアプローチは検討に値する。

また、ガソリン式、電気式に関わらず、自動車は必ずしも全ての世帯で保有せず、シェアリングを行うことで効率的な移動を行う。併せて、例えば、小規模ながらシェアリングへの重要なアクセス手段となっているシェアリング国際空港と町の中心部との間にBRT、LRT等の補完的な公共交通手段の整備も検討するとともに、環境への配慮という観点から、「パークアンドライド」のような複合型交通システムも考慮する。

自動車を通じた移動については、大都市での料金変更は混雑等を抑制する手段であったが、地方小都市ではむしろ移動を促進する手段として、料金の引き下げも行う。

プノンペンのような大都市や中核都市との往来で使用するために高速鉄道を整備する場合、駅から目的地までの移動距離によって、自動車、小型モビリティ、電動自転車等の様々な交通手段や、自動運転による自動返却、オンデマンド型ライドシェア等の様々なサービスを用意する。地域によっては、ドローンによる人間の運搬も考えられる。いずれも高速鉄道乗車時点で選択されており(変更可能)、駅到着時にはすぐに利用できるようにする。

### **〔交通データプラットフォーム〕**

これらの移動を支える交通データプラットフォームでは AI を利用し、少ないリソースで最大限のサービス提供が行えるよう効率的な運用を行う。安全性かつ利便性が確保された自動交通システムや、交通量予測、自動走行、異常検知／報告を自律的に行う交通管理システム、異常検知／報告を自律的に行う施設・設備の維持管理システムなどが構築される。また、交通網の運営担当者を支援する ICT ツールとして、簡易 3D シミュレータ等を利用した平時の教育訓練システムや、携帯型ビジュアルツール等を利用した緊急時の意思決定支援システムなどを用意し、高感度なモビリティシステムの運営管理に素早く馴染めるようにサポートする。

### **〔統合エネルギーシステム〕**

エネルギーについては、前出のように、移動体も含めた統合エネルギーシステムの構築が行われる。すなわち、現状では限られた移動体や社会インフラしかないという点を逆手にとり、最先端の仕組みを簡易化して導入するというアプローチを検討する。例えば、ガソリン式自動車の代わりに電気自動車を導入し、ガソリンスタンドの代わりに充電スタンドを設置するという方法である。発電方法は、太陽、風力、水力、バイオマス等の再生可能エネルギーを活用することにより、既存の電力網の容量を補完するとともに、段階的に再生可能エネルギーへと切り替えていくことで、エネルギーの地産地消を目指していくことが重要と考える。



## IV. 創造的な自動車社会の実現に向けた制度設計

前章までに示したモデルスタディの具体的構想（活動・移動シーン）を通じた「創造的な自動車社会」を実現し、国内・海外における高感度なモビリティシステムの構築と展開につなげるためには、それを担保するための法制度の改正や新設を検討する必要がある。対象となる法制度は多岐にわたると考えられるが、2050年での法制度を具体的に設計することは困難であるため、本章では「創造的な自動車社会」の実現のために必要な制度設計の体系的な方向性を示す。

特に、「創造的な自動車社会」の基本思想である「移動と交流」を促進し、かつ「参画し、責任を共有する」自動車社会に相応しい制度設計や資金調達（ファンディング）方法の方向性を提示する。

### 1. 新たな制度設計の方向性

「創造的な自動車社会」に必要と考えられる制度設計の目的と、具体の方向性を、特に「最適モーダルミックス」、「交通データプラットフォーム」、「統合エネルギーシステム」の実現を見据え、自動車社会を構成する三層構造である移動体（自動車等）、交通インフラ（道路等）、ICT、さらに、いずれの実現においても必要不可欠であり、今後より一層その重要性が増すセキュリティについて、それぞれに関わる法制度に関する観点から示す（「・」は方向性の背景に関わる事項、「★」は先行的[5年以内を想定]に取組可能と考えられる方向性に関わる事項、「○」は将来的[5年後以降、技術的実現可能性等を考慮]に取組可能と考えられる方向性に関わる事項として、それぞれ整理）。

#### 〔移動体（自動車等）〕

目的① 環境にやさしいゼロ・エミッション型移動体への転換を促進

- ・EU や米国（カリフォルニア州）など、世界では自動車走行に伴う CO<sub>2</sub> 排出に対してより一層厳しく抑制する傾向にある。CO<sub>2</sub> を排出する移動体を今後も作り続けると、排出権負担などが重くのしかかり、競争に取り残される可能性がある。
- ★そこで世界に先駆けてゼロ・エミッション社会を実現し、それを競争力要因の1つとするために、移動時、生産時の CO<sub>2</sub> 排出削減をもたらす技術開発、イノベーションを支援する税体系へと転換する。逆に、移動時、生産時の全ての CO<sub>2</sub> 排出に対しては重い税を課す。これらにより、東京臨海部モデルや熊野モデルで示したように利用者側に EV、FCV 等の CO<sub>2</sub> を排出しない移動体への需要シフトを促し、生産者側にゼロ・エミッション型移動体生産に対するインセンティブを付与する。
- ★ゼロ・エミッション型移動体の自動車社会にいち早く転換できれば、逆に排出権を提供する側になり、環境への寄与とともに、結果としての日本の外貨獲得の大きな柱になるとも考えられる。

## 目的② 自動車の稼働率上昇とソーシャル・モビリティ化を促進

- ・現在自動車は、95%以上の時間で遊休している状態にある。主に移動のための役割である現在の自動車とは違い、2050年の自動車には様々な社会的な役割があり、ニーズに伴いそれを所有者の移動以外で活用することは社会的な貢献につながる。また、新たなビジネスの一手段ともなる。
- そこで、遊休状態にある自動車をできるだけ活用するため、個人所有車の社会的用途への活用（シェアリングによる公共交通機関の代替、端末輸送での活用、統合エネルギーシステムを通じた電力の提供等）を前提とした車両・道路等に関する法的枠組みに転換する。
- その際は自動運転車の活用を前提とし、相模原モデルや熊野モデルで示したシェアリングの日常的な活用とともに、高齢者、障

者、外国人等も容易に使用できるための枠組みを検討する。

## [交通インフラ]

目的① 「最適モーダルミックス」によるシームレスな人・モノの移動の実現

- ・ 現在責任系統が分かれている道路管理（維持管理等）と交通管理（信号制御等）は、それぞれ効率的な交通の実現、安全な交通の実現と異なった役割がある。しかし、2050年における高感度なモビリティシステムでは、ICT/IoT、AIなどを活用することで、効率的かつ安全な交通を、他の交通モードも含めて一体的に実現することが可能となる。よって、責任系統が分かれている現在の体制は、非効率なものとなっていく。
- そこで、現在責任系統が分かれている道路管理（維持管理等）と交通管理（信号制御等）、さらにはその他交通モード（鉄道、航空、港湾等）における管理機能を統合し、交通全体を一元管理する。東京臨海部、相模原、熊野の3モデルのみならず、日本全国を通じた最適なモーダルミックスは、本機関によるコントロールにより実現する。
- 交通全体を一元管理する組織は、混雑状況、環境負荷、積載重量等に応じた動的な料金設定、移動をスムーズにする信号制御、他の交通モードに関する情報提供等を行い、人の移動を支援する。
- モノの移動に関しては、交通データプラットフォームを通じて把握した輸送需要に応じて、高速道路の動的な貨物車両専用レーン化や、港湾におけるバースの内航海向けの動的割当等を行うことで、最適なマルチモードの物流を実現する。

目的② ダイナミックな料金設定による交通需要の適切なコントロール

- ・ 現在の静的な料金体系では、混雑している際に料金を上げて抑制

し、また空いている際には料金を下げて需要転換を促す、といった適切な需要コントロールができない。よって、渋滞等の社会的不効用に対応し、最適なモーダルミックスを実現するといったところまでは進んでいない。

- ★そこで、最適なモーダルミックスを実現する際に必要となるダイナミックな料金設定による交通需要の適切なコントロールを行うため、全ての移動体において自動料金収受システム（ETC等）の搭載を前提とした交通インフラの設計を行う。

## [ICT]

目的① 「最適モーダルミックス」の基盤となる「交通データプラットフォーム」の構築

- 日本全国で「最適モーダルミックス」を行うための基盤となる交通データプラットフォームは、自動車等をはじめとするメーカーが保有する走行データ、「マイロケーション」により車両に紐づけられた位置情報データ、道路管理者、交通管理者が保有するデータを一元化・標準化（一部オープン化）し、さらにマイナンバーに紐づけられる個人の移動に関する情報、統合エネルギーシステムの情報等との連動した情報の一元管理を行う。なお、標準化の際には、海外への展開を見据え、世界的に受容されやすい方法を採用することとする。
- 一元管理の際には、交通データプラットフォームにおける膨大なデータ（ビッグデータ）を最新の技術によって解析し、最適モーダルミックスを実現する料金設定、自動運転の事故の責任の特定方法、最先端のセキュリティ方策等を追及する研究機関の設置も合わせて必要となる。

目的② 自動車社会への積極的参画に対するインセンティブの付与・シェアリングや配車サービス、宿泊施設シェアサイトなどの利用

の増加に伴い、それらを組み合わせて利用する際の決済方法の分断が、特に外国人観光客の移動の促進を阻害している側面がある。

- そこで、移動による決済システムの効率化・簡素化を図るため、交通データプラットフォームを活用し、誰もが全交通モードの料金決済をキャッシュレスで利用できる「信用保証システム」を構築する。

### [セキュリティ]

目的① 安全な移動と交流を支える堅固なセキュリティの構築

- ・自動車産業が基幹産業としての役割を果たしていた 20 世紀では、セキュリティに関する責任は主に交通（道路）インフラが担ってきた。しかし、自動車をはじめとした移動体やそれを支える交通インフラ、ICT の 3 層が社会的基盤としての役割を果たすようになる 21 世紀では、そこで構成される高感度なモビリティシステムの社会的影響・効用が大きくなる一方で、システムのセキュリティの頑健性が、利用者を含めたほぼ全ての国民の個人情報等に影響する可能性があるため、国の存亡にかかわるほど決定的に重要となってくる。
- ★よって、移動体・交通インフラ・ICT の 3 層と利用者を含めた自動車社会横断的なセキュリティ体制の強化を、国家を挙げて進める必要があり、そのための法制度を整備する必要がある。
- また、自動運転の普及によって安全性が格段と高まるが、主にモビリティシステムが原因による事故等が起こる可能性も存在する。そのような事態を想定し、ドライバーからシステムへのリスクの比重が移ることに伴う保険体系の構築が必要となる。

## 2. 新たなファンディング方法（税・料金体系等）

移動と交流を促進することで創造性を高め、価値共創ネットワークの基盤となる「高感度なモビリティシステム」を構築し、持続的に機能強化・維持更新していくためには、高感度なモビリティシステムの構成要素と整合した、新たな税・料金、さらに新たな手段も含めた資金調達（ファンディング）方法が必要である。

本節では、新たなファンディング方法を提案するにあたっての目的と、望ましいと考えられる方向性について提案する（「・」は方向性の背景に関わる事項、「★」は先行的[5年以内を想定]に取組可能と考えられる方向性に関わる事項、「○」は将来的[5年後以降、技術的実現可能性等を考慮]に取組可能と考えられる方向性に関わる事項として、それぞれ整理）。

目的① 自動車社会の効用の適正な「対価」を徴収することで持続可能性を確保

- ★自動車社会を持続可能にするためには、税・料金を「高感度なモビリティシステム」を支えるための「負担」という考え方ではなく、それを利用することによって得られる社会・経済的効用に対する「対価」と捉えることが必要となる。そして、得られた効用に資する税・料金の支払となる体系を構築する。
- ★逆に、モビリティシステムを利用することによって混雑や環境負荷、道路損傷等の社会的な費用が発生する場合、その費用分を把握し、税・料金を通じて費用を発生させた利用者が責任を持って補填する体系を合わせて構築する。
- ★自動車に関わる税・料金は、基本的には効用が得られる利用時・走行時に関わるものを徴収する。よって、現行における取得・保有段階の税（自動車税、軽自動車税、自動車重量税、自動車取得税等）の負担を大幅に軽減、もしくは廃止する。
- ★利用に関わる税でこれまで最も収入が大きかったのは揮発油税で

あるが、前述の通りゼロ・エミッション型モビリティへの転換を図ることから、事実上その税収はゼロとなる。よって、これに代わる財源は、利用に伴う料金（対距離課金等）を充当する。

- また、料金は、混雑緩和、環境負荷、路面損傷等の移動によって発生する社会的費用に応じてリアルタイムに設定し、一般道路での課金も行われる。
- 徴収した料金は、高感度なモビリティシステムを支えるため、一義的には交通インフラの一層の機能強化や適切な維持修繕・更新等に活用する。これにより、高速道路の償還満了後も料金を継続的に徴収することが望ましい（永久有料）。

#### 目的② 移動と交流の「機会」の公平性担保

- ・2050年になっても、大都市と中山間地では、移動の際の選択肢には引き続き差が存在するものと考えられる。一方で中山間地は、環境・エネルギー面で大都市を支えるとともに、大都市で働き、生活する人への新たな刺激の場として貢献しており、そのような観点からも可能な限り移動と交流の障壁を軽減する必要がある。
- ★そこで、全国全ての地域から移動と交流のための機会を「公平」に提供する観点から、交通に対する選択肢が少ない地域の居住者等に対しては、他地域との格差を是正し、移動と交流を促進するための税・料金体系等を構築する。
- ★例えば、軽自動車・小型モビリティ等の税・料金優遇、シェアリングへの補助やパワースーツの貸与などが考えられる。ただし、時限を設けるなど、格差が是正されるに伴って優遇が自動的に縮小・廃止される制度も合わせて導入する。

#### 目的③ 交通インフラの機能強化や維持修繕・更新等が必要な地域への資金の確保

- ★税・料金収入に余剰のある地域から、不足している地域への資金

移転を可能とする、税・料金の使途の弾力化を可能とする。

- ★なお、自動車走行による道路利用への対価として得られた税・料金であったとしても、自動車・道路等のための利用に必ずしも限定するものではなく、その他の交通モードを含めた高感度なモビリティシステムの構築・維持更新等のために使用する。

#### 目的④ 多様なファンディング方法の確保

- ★高感度なモビリティシステムの基本的な構成要素は、税・料金で徴収される公的資金で整備されるが、機能の拡張やプロダクト・サービス創出のための具体の活用は、データの一部オープンライセンス化、モビリティシステムに対するファンド等による民間資金の積極的活用により実施していく。
- ★交通データプラットフォーム自体は公的な機関によって管理されるが、観光地・宿泊地・駐車場等の他産業・サービスとの連動の仕組み作りは、新たなビジネス機会となるため、民間企業等からの投資を呼び込むことによって構築する。
- ★そのような投資が行われ、付随的なプロダクト・サービスが絶え間なく創出されることが、モビリティシステム自体の価値を高め、さらなる移動と交流を生むことになるため、交通データプラットフォームにおける一部データのオープンライセンス化等を行う。

#### 目的⑤ 社会的基盤としての自動運転を支える仕組みの整備

- ・自動運転の自動車・モビリティの普及とそれを支える交通インフラ、ICT のシステムは、これまで移動できなかった人が移動できるようになるだけでなく、大幅に交通事故による死傷者を減らすなど、車を利用しない人も含めて社会全体に対して幅広く、かつ非常に大きな効用をもたらす。
- ・その一方で、自動運転は自動車自体の能力やビッグデータ等に支えられているため、それらに起因した事故（システムのハッキング

グなどによる自動運転システム全体の停止等、第3者の悪意によるものも含む) のリスクは残る。

- これらを念頭におき、自動運転による効用を享受し続けるために、自動車メーカーや ICT 企業だけでなく、国民全員が自動運転システムを支え、セキュリティ面等のリスクを軽減しながら持続可能にしていく仕組みを構築する。
- 具体的には、ハッキング対策などのセキュリティやバックアップ機能への投資、大規模な損害が出た場合の補償等の、自動車メーカーや ICT 企業に責任が及ばない部分の財源を、税（国税）等から確保する。



## あとがき

本最終レポート『「創造的な自動車社会」への飛躍に向けたビジョン 2050』では、創造的な自動車社会の実現によって目指す日本社会像を明確にした上で、具体的な姿を3つのモデルスタディによって描き、その構成要素の日本全国や海外（主にアジア）への応用、さらにその実現のために必要な制度設計等と合わせ、創造的な自動車社会の全体像を構想した。

今後の本研究の展開として、本構想を若年層を含む多くの人に周知・共有していくことが重要と考えている。また、創造的な自動車社会の実現に向け、具体のプロダクト・プロジェクトを形成していく上で、創造的な活動の姿やそれを支える高感度なモビリティシステムを例示したモデルスタディの成果を活かした次なる展開が必要と認識している。改めて3つのモデルスタディの概要（ポイント）を再整理すると、以下の通りである。

### [東京臨海部モデル]

- ・ 高速道路や鉄道、「世界のゲートウェイ」となる羽田空港に近接し、国内外から多様で数多くの人・モノ・情報が集まる高密度な地域において、自由に社会実験や新しいビジネス・システム作りにチャレンジする地域の姿を提示（「21世紀の出島」）

### [相模原モデル]

- ・ 圏央道やリニア新幹線を介して国内外から集まる人・モノを、全体最適化によってストレスなく移動・交流させ、「価値」ある製品を産み出し続ける地域の姿を提示（「世界の試作品工場」）

### [熊野モデル]

- ・ 地域資源（自然、文化・観光資源等）を背景に、ICTによって現実の移動と仮想の移動を高度に組み合わせ、域内外がネットワー

ク化された循環型の地域の姿を提示（「Connected 熊野」）

上記を踏まえて、今後より具体化が必要と考えるプロジェクト形成に資するコンテンツ（検討例）を以下に示す。なお、本最終レポートで提示した研究成果のうち、主に応用が想定されるもの（モデルスタディ結果）も挙げている。

### ① 「超高齢化時代」における自動車社会

- ・ 65 歳以上人口 4,000 万人（2040 年）時代における、いつでも誰でも運転・利用できる自動車・移動体（ライドシェア含む）やそれを支える交通インフラの構築についての検討

【主に応用が想定される研究成果】

- ・ 熊野モデル

### ② 「超インバウンド時代」における自動車社会

- ・ 政府の訪日外国人目標（2020 年 4,000 万人、2030 年 6,000 万人）に対応できるモビリティシステムの設計（個人旅行を念頭に置いた、自由な移動を可能とするレンタカー・カーシェアリング、交通インフラ、ホテルとの連動、保険を含めた事故対応等）についての検討

【主に応用が想定される研究成果】

- ・ 東京臨海部モデル、熊野モデル

### ③ IoT 時代における自動車社会

- ・ 米国におけるビッグデータ型（Google、Amazon 等によるクラウド活用）、ドイツにおける Industrie 4.0 型（匠の技の ICT による高度化）に代わる、日本の新たな産業構造に適した「日本版 IoT」

(クラウド+匠の技) との連動を想定したモビリティシステムの構築についての検討

【主に応用が想定される研究成果】

- ・相模原モデル

#### ④ 防災型の自動車社会

- ・災害時にマルチモーダル（陸上・海上輸送等）が連携し、コンテナハウスや生活物資等の迅速な輸送が可能となるモビリティシステムの構築についての検討

【主に応用が想定される研究成果】

- ・相模原モデル、熊野モデル

#### ⑤ 医療と連携した自動車社会

- ・医療ビッグデータ（DNAバンク等）とも連動した、健康寿命延伸や健康状態に起因した事故防止等に貢献する自動車・移動体や保険制度等の構築についての検討

【主に応用が想定される研究成果】

- ・東京臨海部モデル、熊野モデル

このような本研究の成果を基にした具体のプロジェクトを想定すると、自動車を中心とする移動体、道路等の交通インフラ、ICTの3層による連携に加え、他産業とも「共創」する研究体制の構築等が、新たな発展シナリオの実現につながると考えられ、引き続き関係各位からのご支援・ご協力をお願いする次第である。

## 21 世紀自動車社会の未来に関する体系的研究委員会 委員名簿

イエダ	ヒトシ	政策研究大学院大学教授
家田 仁	ナオキ	トヨタ自動車（株）渉外部部長
イシイ	マサヒロ	大成建設（株）常務執行役員
石井 直生	ナオヤ	（一社）日本プロジェクト産業協議会常務理事
オオシマ	トシフミ	東京海上日動火災保険（株）取締役社長
大嶋 匡博	ケン	東京大学大学院情報学環教授
カドワキ	ワイチ	（株）日本経済新聞社編集委員
門脇 直哉	ナオキ	（株）NTTドコモ法人ビジネス本部 IoT ビジネス部長
キタザワ	ナオキ	（一財）日本総合研究所理事長
北沢 利文	ミヒコ	国立研究開発法人情報通信研究機構理事
サカムラ	ツヨシ	日本ユニシス（株）最高技術責任者
坂村 健	タカシ	本田技研工業（株）渉外部部長
セキグチ	カオル	東日本高速道路（株）執行役員 経営企画本部 副本部長兼経営企画部長
関口 和一	テルヤス	産業戦略研究所代表
タニ	カツアキ	日産自動車（株）渉外部長
谷 直樹	ヨシヒコ	鹿島建設（株）執行役員土木管理本部副本部長
テラシマ	マサユキ	東京都市大学環境学部特別教授
○ 寺島 実郎	マサユキ	○座長 （50音順、敬称略）
トミタ	フミヒコ	
富田 二三彦	ツヨシ	
ホシナ	タカシ	
保科 剛	カオル	
ホリコシ	テルヤス	
堀越 崇	カツアキ	
マツサキ	ヨシヒコ	
松崎 薫	マサユキ	
ムラカミ	マサユキ	
村上 輝康	マサユキ	
ヤスダ	ヨシヒコ	
安田 克明	マサユキ	
リホ	マサユキ	
利穂 吉彦	マサユキ	
ワクイ	マサユキ	
涌井 雅之	マサユキ	
<b>(オブザーバー)</b>		
マエダ	ヤスヒロ	経済産業省大臣官房審議官
前田 泰宏	ヒデアキ	経済産業省製造産業局自動車課長
イブキ	ミキオ	国土交通省道路局高速道路課長
伊吹 英明	マサユキ	国土交通省自動車局技術政策課長
ヨシオカ	マサユキ	総務省総合通信基盤局電波部移動通信課長
吉岡 幹夫	マサユキ	
シマ	マサユキ	
島 雅之	マサユキ	
ナカザワ	マサユキ	
中沢 淳一	マサユキ	

※平成 28 年 6 月（第 12 回委員会開催時）時点。

## 委員会における検討の経過（フェーズ1）

### ○第1回 平成25年11月8日（金）

- （1）本研究の趣旨等の説明
- （2）経済産業省・国土交通省からのプレゼンテーション
- （3）意見交換
- （4）その他

### ○第2回 平成25年12月9日（月）

- （1）委員等からのプレゼンテーション
- （2）論点整理
- （3）その他

### ○第3回 平成26年1月30日（木）

- （1）委員からのプレゼンテーション
- （2）事務局からの報告・提案
- （3）その他

### ○第4回 平成26年2月18日（火）

- （1）21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）草稿（案）に関する報告
- （2）調査研究報告書（案）に関する報告
- （3）その他

## 委員会における検討の経過（フェーズ2）

### ○第5回 平成26年10月7日（火）

- （1）フェーズ2（2年目）の研究テーマ・研究方針等の説明
- （2）基礎調査（Fact Finding 調査）報告
- （3）その他

### ○第6回 平成26年12月10日（水）

- （1）委員等からのプレゼンテーション
- （2）研究テーマと議論の方向性についての説明
- （3）その他

### ○第7回 平成27年2月2日（月）

- （1）委員からのプレゼンテーション
- （2）21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）改訂版骨子等に関する説明
- （3）その他

### ○第8回 平成27年3月18日（水）

- （1）21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）改訂版作成に関する報告
- （2）ビジョン改訂版作成に向けた章構成（各項目）の内容に関する説明
- （3）その他

### ○第9回 平成27年6月4日（木）

- （1）21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）改訂版（草稿案）に関する報告
- （2）その他

## 検討の経過（フェーズ3）

### ○第10回 平成27年11月5日（木）

- （1）フェーズ3（3年目）の研究テーマ・研究方針等の説明
- （2）創造的な自動車社会の全体像、モデルスタディに関する報告
- （3）その他

### ○第11回 平成28年2月9日（火）

- （1）創造的な自動車社会の全体像、モデルスタディに関する報告
- （2）その他

### ○第12回 平成28年6月15日（水）

- （1）21世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）最終レポート（案）に関する報告
- （2）その他

# 21世紀自動車社会の未来に関する体系的研究 分科会 メンバー名簿

☆合同分科会座長、○主査（50音順、敬称略）

## (1) 自動車産業調査分科会

- |        |   |
|--------|---|
| 尾崎 信之  | （株）東芝インフラシステムソリューション社技監                   |
| 小野田 弘士 | 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科准教授                    |
| ○草鹿 仁  | 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科教授                      |
| 中馬 淳   | （株）博報堂 HAKUHODO UNIV.人材開発戦略室室長            |
| 中村 信孝  | （株）NTT ドコモ法人ビジネス本部 IoT ビジネス部 ITS ビジネス担当部長 |
| 羽田 昭裕  | 日本ユニシス（株）総合技術研究所長                         |
| 矢野 博之  | 国立研究開発法人情報通信研究機構執行役・経営企画部長                |

【オブザーバー】 平田 洋一（東京海上日動火災保険（株）営業企画部マーケティング室グローバルマーケティンググループ課長代理）

## (2) 道路インフラ・システム調査分科会

- |       |  |
|-------|--|
| 池谷 知彦 | （一財）電力中央研究所材料科学研究所副研究参事                    |
| ○大口 敬 | 東京大学生産技術研究所教授                              |
| 下山 明彦 | 大成建設（株）土木営業本部プロジェクト推進営業部部長                 |
| 谷口 直行 | （株）日立製作所アーバンソリューションビジネスユニット駅・街ソリューションセンター長 |
| 中井 俊雄 | 中日本高速道路（株）経営企画本部経営企画部長                     |
| 西川 了一 | 東日本高速道路（株）経営企画本部海外事業専任役                    |
| 福田 大輔 | 東京工業大学環境・社会理工学院准教授                         |
| 毛利 雄一 | （一財）計量計画研究所企画部部長・主幹研究員                     |
| 山本 俊行 | 名古屋大学未来材料・システム研究所教授                        |

【オブザーバー】 大島 弘明（（株）日通総合研究所経済研究部担当部長）

## (3) 海外戦略プロジェクト構築分科会

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| 大口 敬    | 東京大学生産技術研究所教授            |
| 加藤 浩徳   | 東京大学大学院工学系研究科教授          |
| 草鹿 仁    | 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科教授     |
| 西川 了一   | 東日本高速道路（株）経営企画本部海外事業専任役  |
| ☆○羽藤 英二 | 東京大学大学院工学系研究科教授          |
| 三輪 恭之   | （一社）日本プロジェクト産業協議会事業企画部部長 |

【オブザーバー】 山田 文明（（株）国際社会経済研究所グローバル・ビジネス・リサーチ部部長）  
譲尾 進（JICA 経済基盤開発部平和構築・都市・地域開発第一課課長）

※平成28年6月（第12回委員会開催時）時点。

# 「創造的な自動車社会」への飛躍に向けたビジョン 2050

## 最終レポート 参考文献

### I. 21 世紀自動車社会の未来に関する基本認識・基本思想

- ・21 世紀自動車社会の未来に関する体系的研究委員会『21 世紀における「創造的な自動車社会」の全体像（ビジョン）改訂版（草稿）』（2015 年）
- ・ジョセフ・スティグリッツ／ジャンポール・フィットウシ／アマテア・セン『暮らしの質を測る—経済成長率を超える幸福度指標の提案』（福島清彦訳、金融財政事情研究会、2012 年）
- ・飯田泰之／木下斉／川崎一泰／入山章栄／林直樹／熊谷俊人『地域再生の失敗学』（光文社新書、2016 年）。
- ・毛利雄一／若井亮太／山本悟司「道路交通センサス OD データを用いた自動車の保有・走行及び駐車特性に関する分析」（第 53 回土木計画学研究発表会・講演集、2016 年）
- ・寺島実郎[監修]／（一財）日本総合研究所[編]／日本ユニシス（株）『全 47 都道府県幸福度ランキング 2014 年版』（東洋経済新報社、2014 年）

### II. 創造的な自動車社会の姿

- ・リチャード・フロリダ『クリエイティブ都市経済論』（小長谷一之訳、日本評論社、2010 年）
- ・クリス・アンダーセン『MAKERS』（関美和訳、NHK 出版、2012 年）
- ・エリック・ブリニョルフソン／アンドリュー・マカフィー『ザ・セカンド・マシン・エイジ』（村井章子訳、日経 BP 社、2015 年）
- ・寺島実郎／（一財）日本総合研究所『新・観光立国論—モノづくり国家を超えて』（NHK 出版、2015 年）

### Ⅲ. モデルスタディ

- ・国土交通省『国土のグランドデザイン 2050～対流促進型国土の形成～』（2014年）

# 「創造的な自動車社会」への飛躍に向けたビジョン 2050

## 最終レポート データ集

I. 21世紀自動車社会の未来に関する基本認識・基本思想	資料－ 1
II. 創造的な自動車社会の姿	資料－ 7
III. モデルスタディ	
1－1. 東京臨海部モデル	資料－ 8
1－2. 相模原モデル	資料－15
1－3. 熊野モデル	資料－22
2. 日本への応用	資料－27
3. アジアへの応用	資料－30
IV. 創造的な自動車社会の実現に向けた制度設計	資料－38



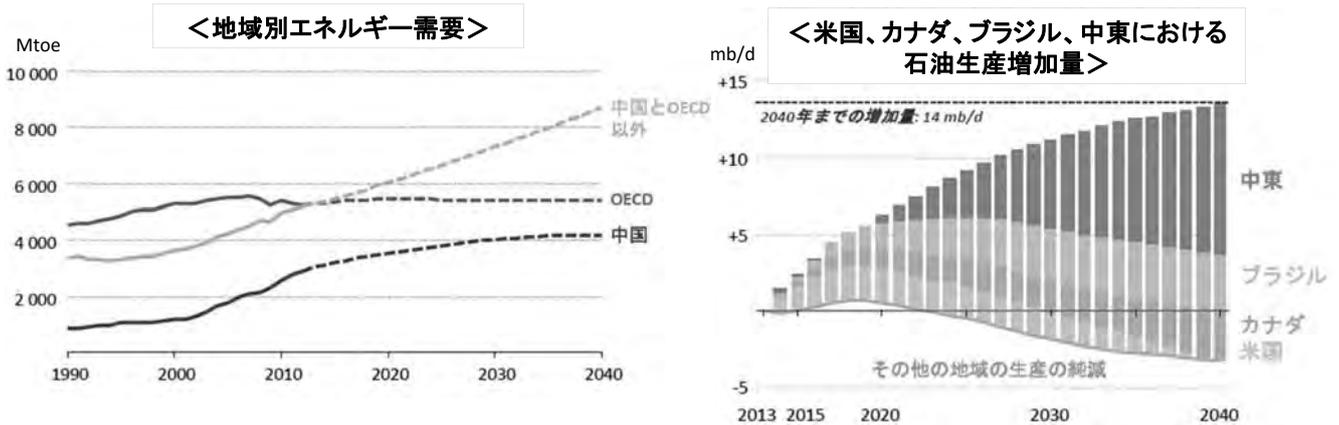
【世界のエネルギー需要と石油生産の見通し】

【エネルギー需要】

- OECD諸国は横ばいで安定化する見通し。
- 中国は2020年中盤まで需要増を牽引するが、伸び率は鈍化し、2030年後半に横ばいの見通し。
- 中国の減速後、インド、東南アジア、中東、アフリカの一部地域、ラテンアメリカが需要増を牽引。

【石油生産増加量】

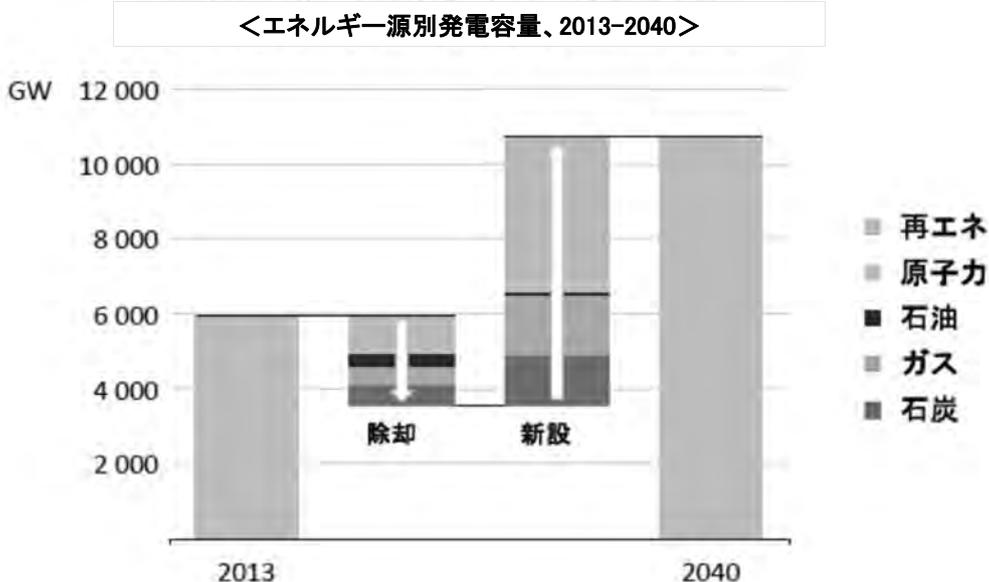
- 石油の需要は2040年までに、現在より日量1,400万バレル増加する見通し。
- アメリカが2020年終わり頃まで世界最大の産油国となるが、その後生産量は減り始め、2040年までに生産量は現在のレベルとなる見通し。
- カナダはオイルサンドがあり、今後メインソースとなって北米の供給源となる見通し。
- 需給間のギャップを埋めるのは中東であり、中東依存が高まる見通し。



(出典)IEA “World Energy Outlook 2014”

【世界の発電容量の見通し】

- 2013年時点で設置済みの約6,000GW分の発電設備のうち、40%(約2,400GW分)は老朽化により除却の見通し。
- 電力需要の増加により、2040年までに現在の容量を上回る約7,200GW分の新設が必要。
- 今後新設される発電所のおよそ半分は再生エネルギーとなる見通し。

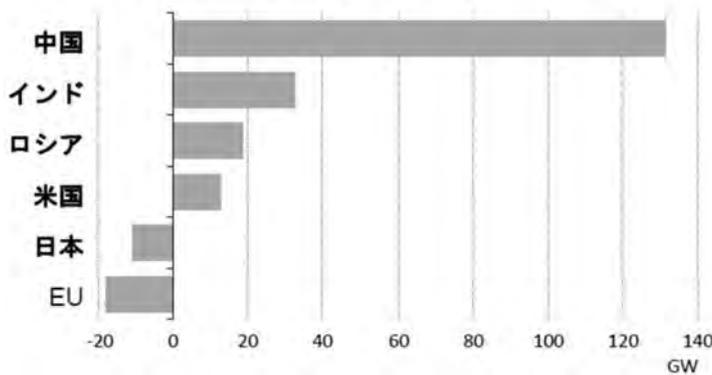


(出典)IEA “World Energy Outlook 2014”

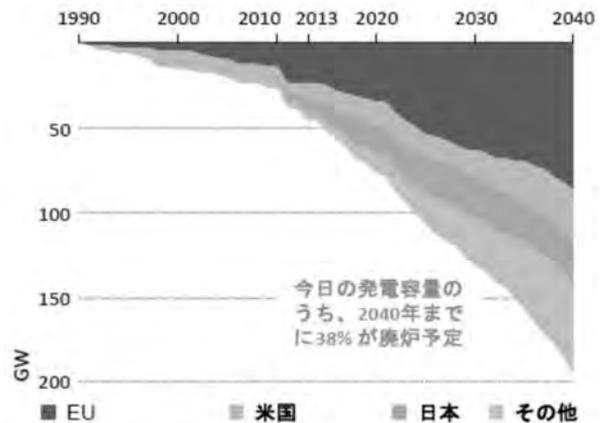
【世界の原子力発電の見通し】

- 原子力発電容量は、2013年時点の392GWから2040年には624GWへと約6割増加する見通し。
- 中国やインドなど新興国において大幅に増加する一方で、日本やEUにおいては減少する見通し。
- 2013年時点で稼働している434基の原子炉のうち、2040年までに約200基が廃炉となる見込みであり、廃炉費用は1,000億ドル以上にのぼると試算。

＜主要地域における発電容量変化、2013-2040＞



＜原子力発電の廃炉、1990-2040＞

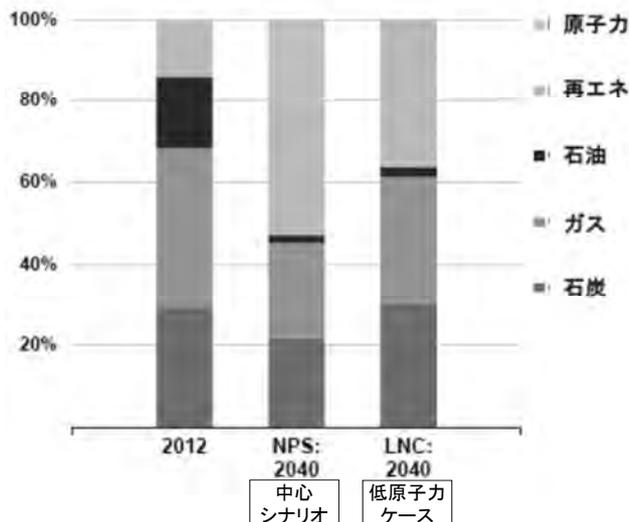


(出典)IEA “World Energy Outlook 2014”

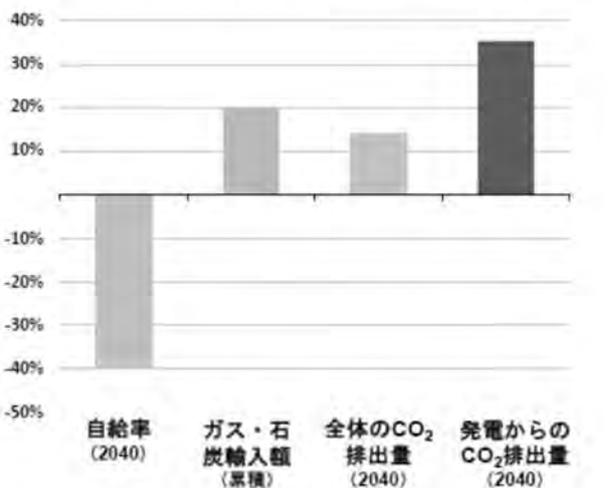
【日本の電源構成の見通し】

- 2040年における日本の電源構成は、再生エネルギーが13%から32%に、原子力が2%から21%に増加し、化石燃料への依存度は現在より低くなる見通し。
- 原子力を使用しない場合（低原子力ケース）、化石燃料の割合は47%から64%に増加することが見込まれる。エネルギー自給率が低下してエネルギー安全保障上のリスクが高まるほか、燃料輸入額やCO<sub>2</sub>排出量の大幅な増加が懸念される。

＜中心シナリオ及び低原子力ケースにおける日本の電源構成＞



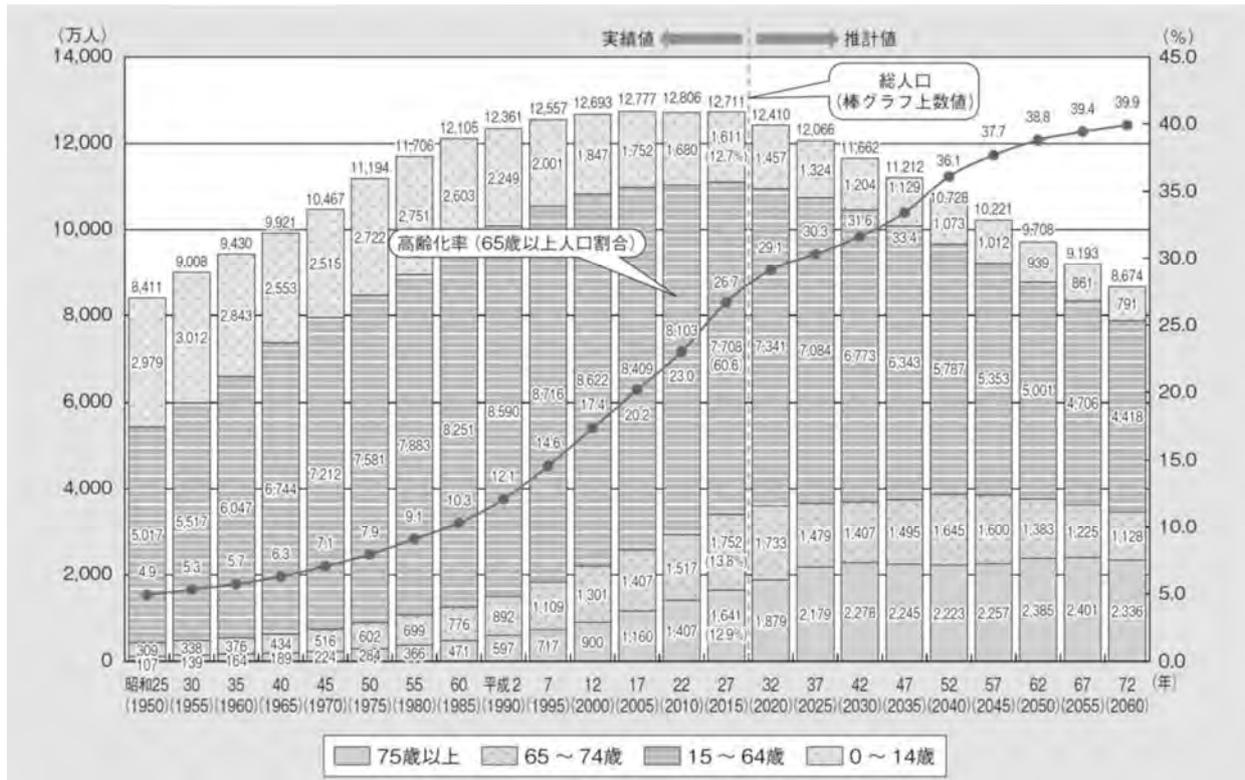
＜低原子力ケースにおける、日本のエネルギー指標の中心シナリオからの変化＞



(出典)IEA “World Energy Outlook 2014”



【高齢化の推移】



(出典)内閣府「平成28年版高齢社会白書」

III. モデルスタディ 1-1. 東京臨海部モデル (1 / 7)

【最新のモビリティシステムを導入した新しい都市のイメージ】

- 森ビルが理想として掲げている立体緑園都市 (Vertical Garden City) に最新のモビリティシステムを導入した新しい都市のイメージの一つ。
- 東京臨海部モデルにおける「創造的な活動・移動のシーン」を検討した際の参考イメージ。



(出典)森ビル(東芝エレベータ「FUTURE DESIGN 2013 vol.33」)

【道路空間のオープン化—日本の事例「東京シャンゼリゼプロジェクト」】

- 道路管理者が特例道路占用制度を利用しやすくし、地元とともにまちの活性化を図っていく取組。
- 道路におけるオープンカフェ等の設置・運営の要望があった場合、関係する団体や機関で構成される「道路空間活用検討委員会」において協議を実施。

<目的>

特例道路占用制度を活用することで、パリのシャンゼリゼ大通りのように、道路をにぎわいの場とするインフラの多機能化を推進し、まちの活性化を図っていくことを目的とする。

<道路上に設置できる施設>

- ◆ 広告塔または看板で、良好な景観の形成または風致の維持に寄与するもの
- ◆ ベンチ、街灯、標識等の工作物(※)
- ◆ オープンカフェなどの食事施設や購買施設等で道路利用者の利便の増進に資するもの
- ◆ レンタルサイクルなどに使用する自転車駐車器具
- ◆ 露店、商品置場、ベンチ等のイベント施設(※)

(※)国家戦略特別区域法における区域計画に位置付けられる道路のみ

イメージ図



(出典)東京都建設局「東京シャンゼリゼプロジェクト」

【道路空間のオープン化—海外の事例】

- 道路空間のオープン化(上部空間の民間開放、高架下の民間開放等)について、海外における道路空間の利用例として提示。



クイーンズ・キー・ハウス【ロンドン】



売店(新聞スタンド)【ニューヨーク】



フランス大蔵省【パリ】

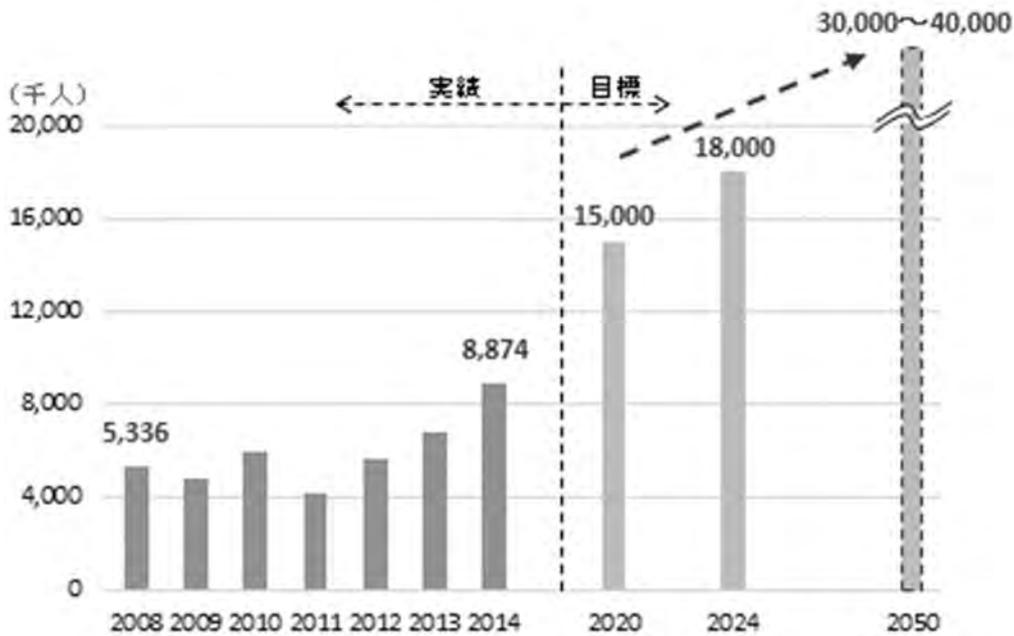


広告塔【パリ】

(出典)国土交通省「道路空間のオープン化の概要」

【東京都の外国人旅行者の推移】

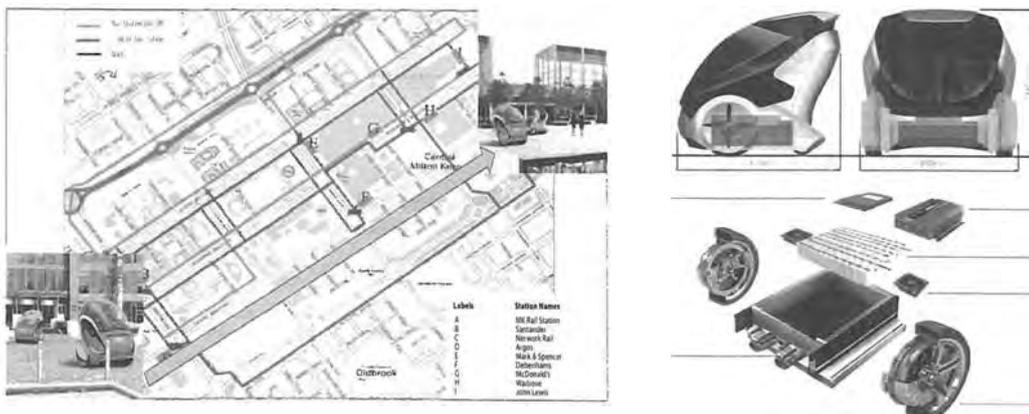
- 観光立国の取組みにより、東京への外国人観光客は過去最高を記録。
- 2050年は2020年以降(目標値)のトレンドでの想定値を算出。



(出典)東京都「東京都観光客数等実態調査」

【ロンドン郊外での実証実験 - 自動運転小型EVを利用したモビリティ・サービス】

- 世界初の自動走行車による市街地でのモビリティ・サービス実証。(すでに実験を開始しており、完全運用は2017年の予定)
- 2人乗りのEV「The Pods」100台を使用。
- 主要駅と市中心部間で運用。(駅-ショッピングセンター-オフィスパーク等)
- 利用者はスマートフォンで車両を呼び出して乗り込み、目的地を指定すれば時速19kmで自律自動運転により走行。(1回300円程度の利用料金)
- 歩道の半分を使って実証実験を行う。最初は中央分離帯を設けるが、いずれは分離帯をなくす予定。自律型モビリティを用いるのでセンサーの設置など特段のインフラ整備は不要。



(出典)Automotive Council UK 資料

【ロンドン郊外での実証実験 - 交通ビッグデータ等を利用したアプリケーション・サービス】

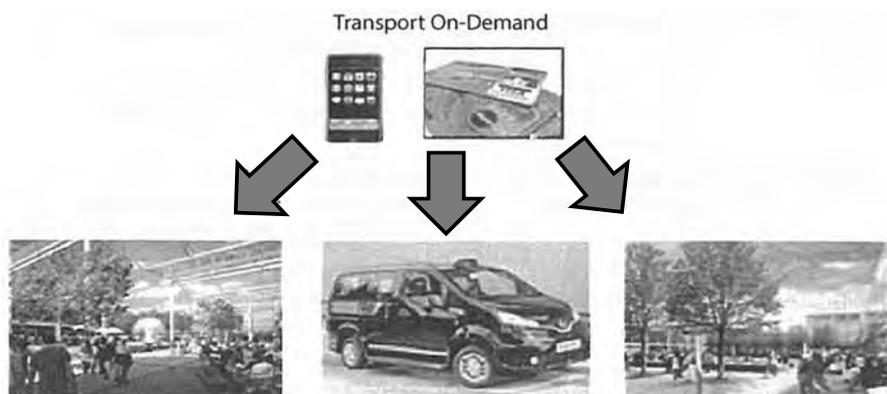
- 状況に応じて最適な交通モードを提案するアプリケーション「City Motion Map」の開発が進められている。(2017年に供用開始予定)
- カバーする交通モードは徒歩、車、バス、電車、自転車、タクシー、カーシェア等。
- バス・電車の時刻表やチケット購入サービス、カーシェアやオンデマンド交通のアクセスサービス、キャッシュレス決済サービス等を統合。
- リアルタイムであらゆる交通モードの混雑状況等を地図上にて確認可能。
- 到着地点の情報を提供。(例:レストラン、映画館、小売店など)



(出典)Automotive Council UK 資料

【ロンドン郊外での実証実験 - オンデマンド公共交通サービス】

- 小型もしくは中型の自動車を用いて展開するオンデマンドの公共交通サービスの開発が進められている。
- タクシーのような便利さをバスと同じくらいの価格で提供することを目標とする。
- サービスを提供するための要は、車両の調整、予約・課金・決済、ライドシェア(相乗り)を最適化するシステム。
- ライドシェアについては、ICTを用いて同じ時間、同じ目的地への移動ニーズを束ねることにより実現。
- 本システムは「City Motion Map」で提供されるリアルタイムの交通情報を利用。



(出典)Automotive Council UK 資料

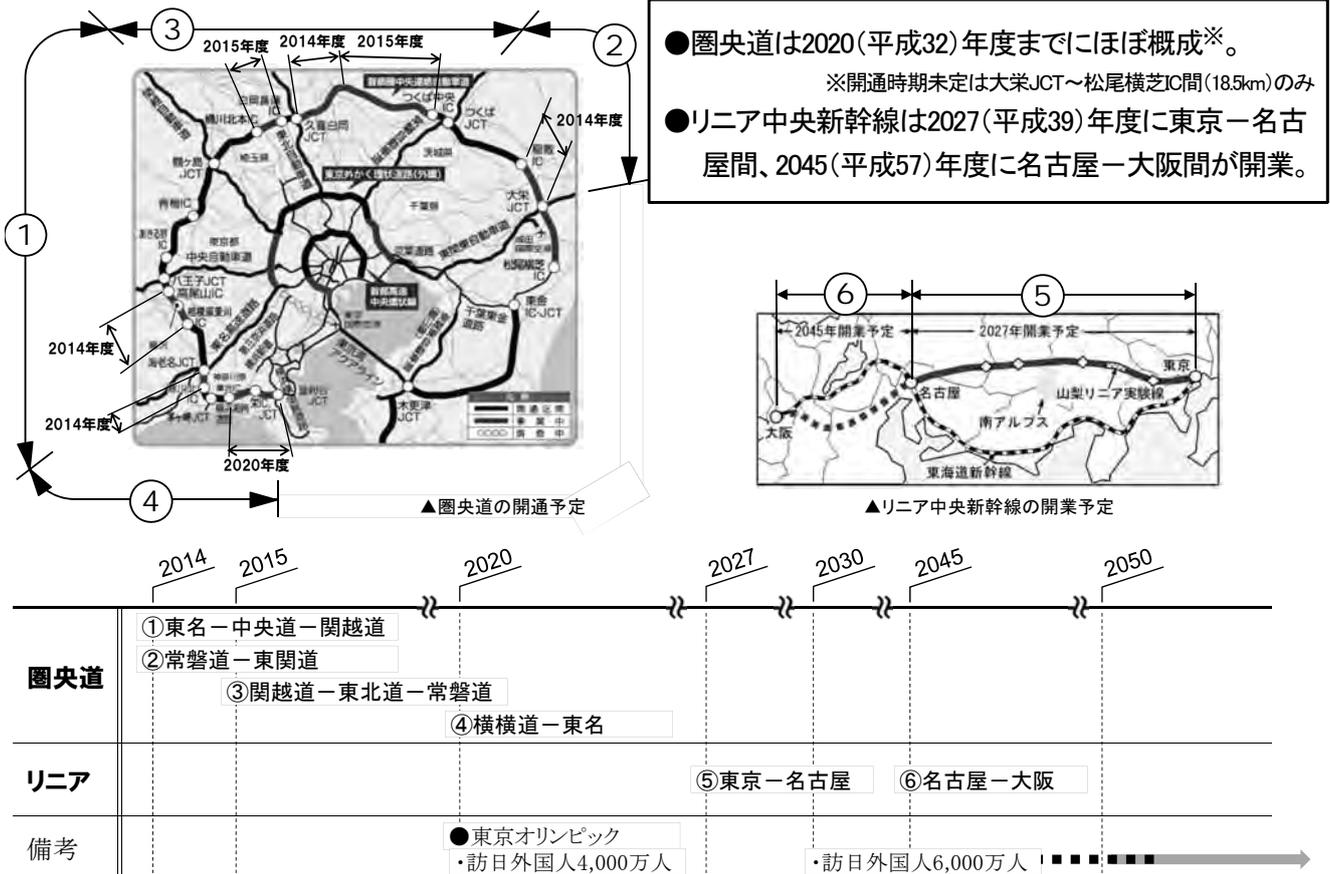
【首都圏の都市構造】

- 完成した道路や鉄道の骨格インフラにより、人・モノの交流がさらに活発化し、東京圏の活力を生み出すだけでなく、4つの空港の役割分担や京浜三港連携などが促進され、日本各地及び世界へ様々な効果が波及
- 都心域と多摩広域拠点がそれぞれ自立した機能を発揮するとともに、交通インフラで結ばれ、すべての人が自由に住み・働き・憩う場を選択し、活躍できる交流機能を誘導。

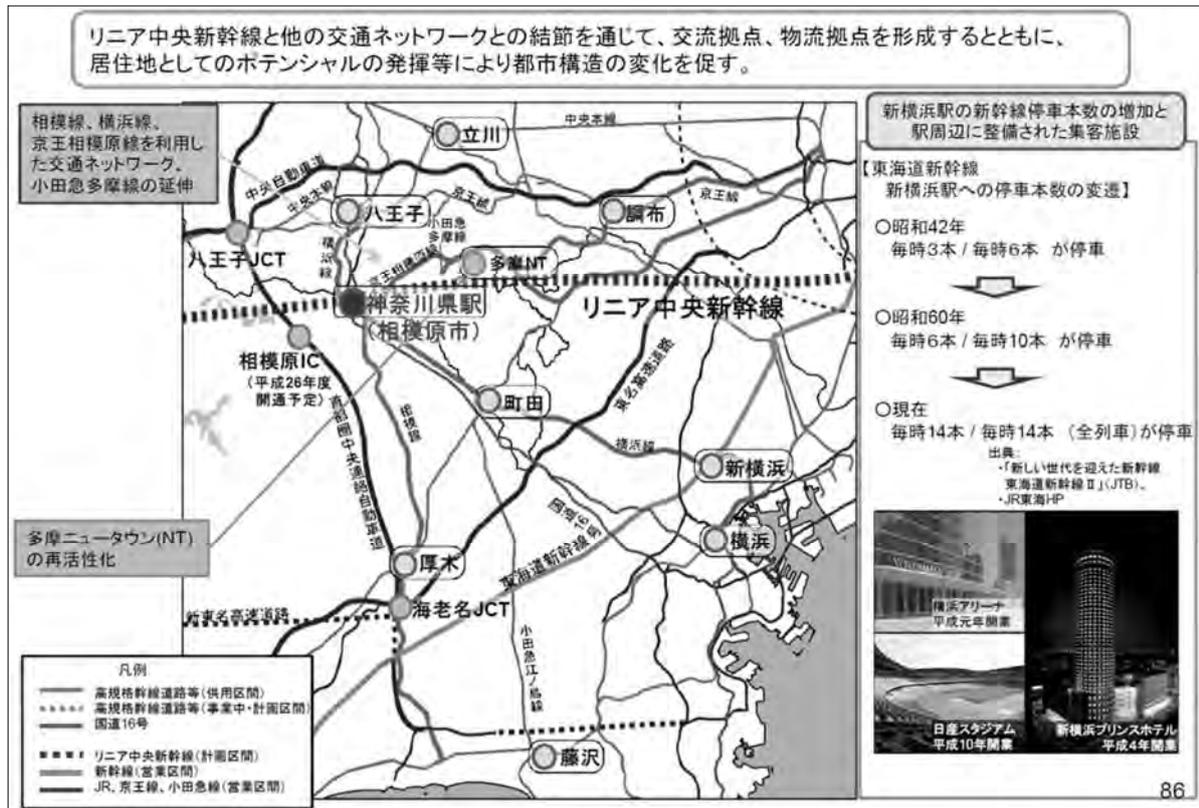


(出典)第3回都市づくり調査特別委員会 会議資料

【リニア・圏央道の整備予定の確認】



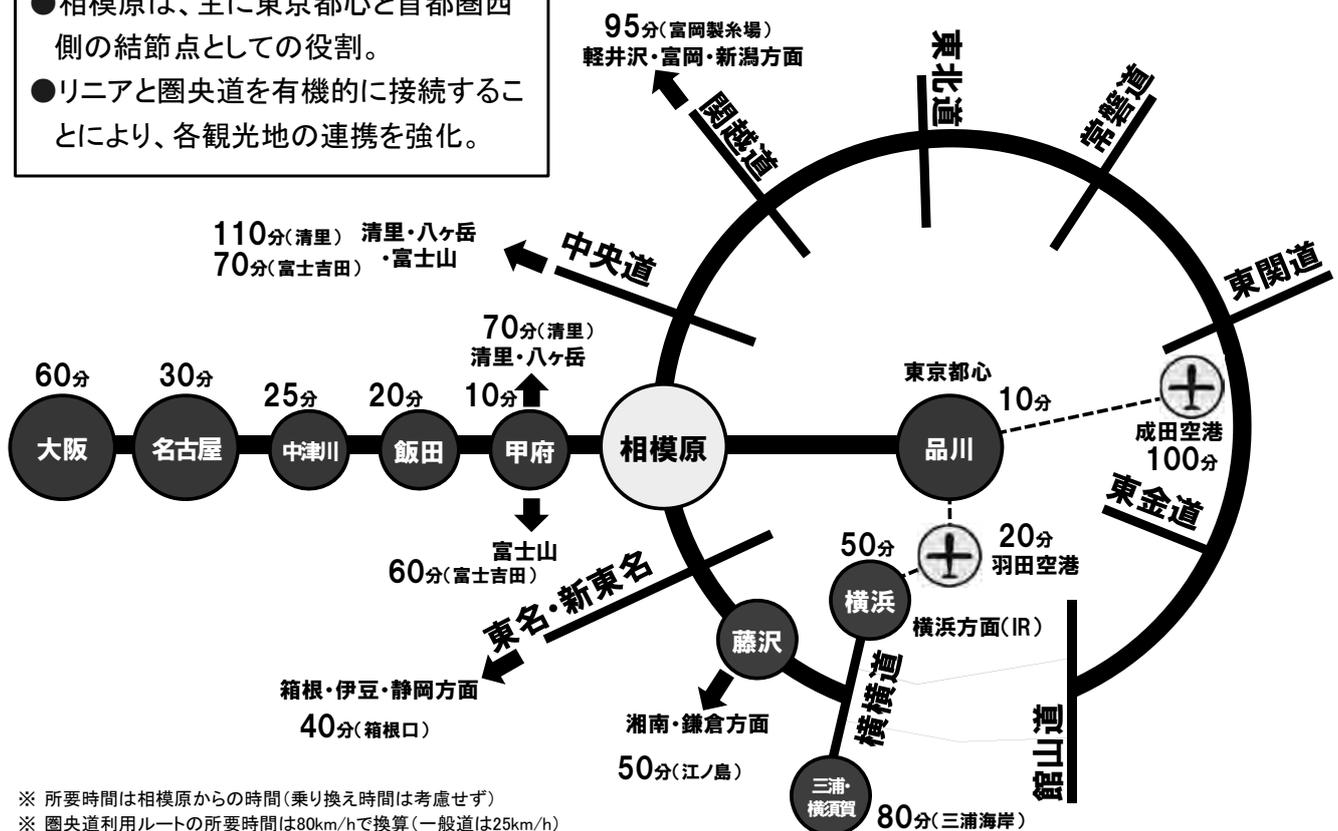
【リニア新幹線と他の交通ネットワークとの結節点】



(出典)国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)

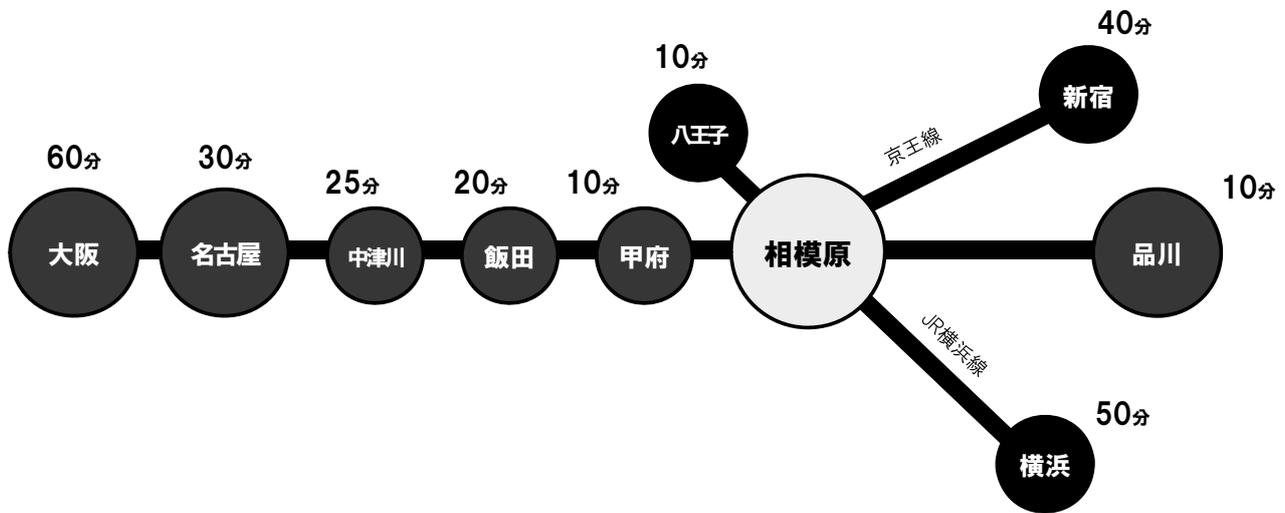
【相模原を中心とした観光地】

- 相模原は、主に東京都心と首都圏西側の結節点としての役割。
- リニアと圏央道を有機的に接続することにより、各観光地の連携を強化。



【居住地としての相模原】

● リニアの開業により、相模原⇄甲府が相模原⇄八王子と同程度となり、新たなライフスタイルを生み出す地域となる。

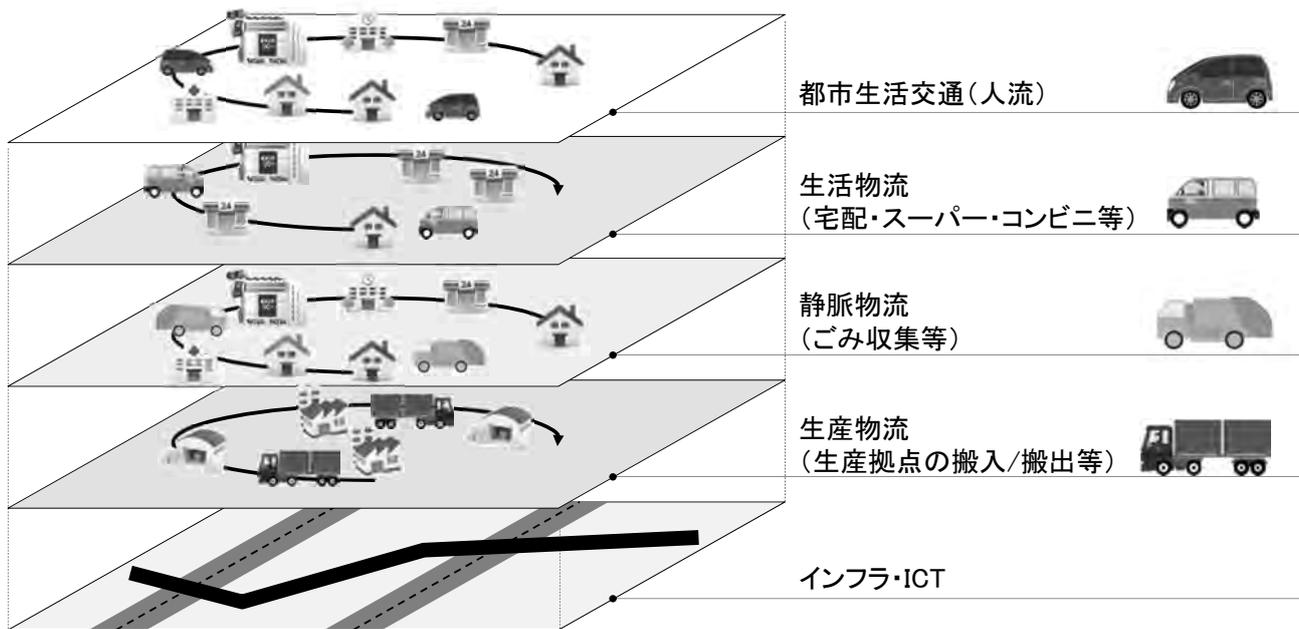


※ 所要時間は相模原からの時間(乗り換え時間は考慮せず)

【相模原周辺のニュータウン図】



【物流の種類とレイヤー構造】



Ⅲ. モデルスタディ 1-3. 熊野モデル (1/5)

【人口階級別市町村数と人口】

●平成22年国勢調査によると、全国の市町村のうち95.8%は人口30万人未満、また69.1%は5万人未満であるなど人口規模の小さな市町村が多い。

【人口階級別市町村数と人口】

人口階級	平成22年	
	市町村数	人口(千人)
総数	1,728	128,057
市	787 (45.5%)	116,157 (90.7%)
100万以上	12 (0.7%)	28,827 (22.5%)
50万~100万未満	17 (1.0%)	11,641 (9.1%)
30万~50万	43 (2.5%)	16,691 (13.0%)
20万~30万	39 (2.3%)	9,775 (7.6%)
10万~20万	157 (9.1%)	21,845 (17.1%)
5万~10万	266 (15.4%)	18,567 (14.5%)
3万~5万	178 (10.3%)	7,006 (5.5%)
3万未満	75 (4.3%)	1,804 (1.4%)
町村	941 (54.5%)	11,901 (9.3%)
3万以上	72 (4.2%)	2,749 (2.1%)
2万~3万未満	105 (6.1%)	2,537 (2.0%)
1万~2万	283 (16.4%)	4,151 (3.2%)
5000~1万	244 (14.1%)	1,792 (1.4%)
5000未満	237 (13.7%)	672 (0.5%)

<人口30万人未満>  
 1,656市町村(95.8%)
 
  

 <人口5万人未満>  
 1,194市町村(69.1%)

※カッコ内は総数に占める割合

(出典)総務省統計局「平成22年国勢調査」、総務省統計局『日本の統計2016』

【三重県熊野市の概要】

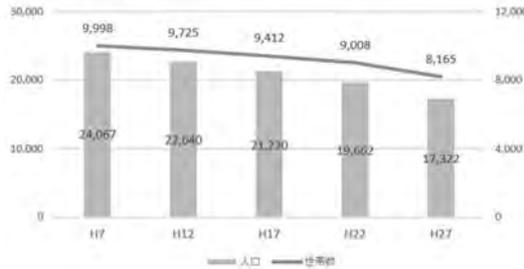
- 熊野市は、紀伊半島の南部に位置し熊野灘に面している。市の面積の約88%は森林。温暖多雨で、年間平均気温は17℃と暖かい一方、年間雨量は約3,000mmと多く、集中豪雨や台風の常襲地域。
- 人口及び世帯数は、平成27年国勢調査で8,165世帯17,322人と引き続き減少。平成22年の高齢化率は36.9%で、全国や三重県全体と比較してそれぞれ10%以上高い。自動車の保有台数は世帯あたり1.62台で、うち55.0%は軽自動車。

＜熊野市の位置＞

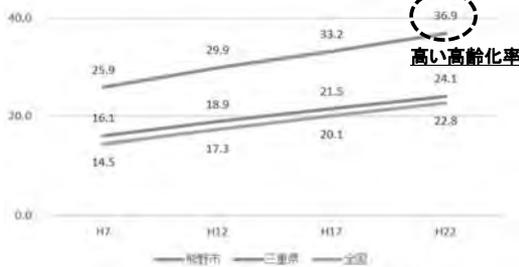


- ・津市(県庁所在地)まで約140km
- ・名古屋まで約210km
- ・大阪市まで約160km

＜人口と世帯数の推移＞



＜高齢化率の推移＞

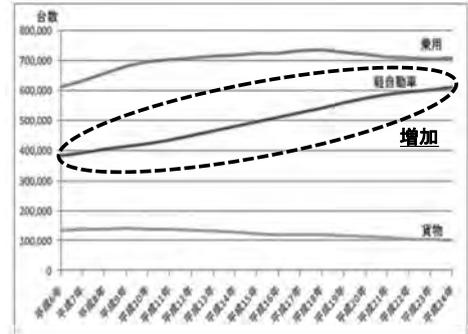


＜熊野市の自動車保有台数＞

自動車の保有台数	軽自動車の保有割合
1.62台/世帯 (全国 1.41台/世帯)	55.0% (全国39.5%)

(出典) 中部運輸局三重運輸支局「平成25年三重県の運輸概況」

＜参考: 三重県の自動車保有台数の推移＞

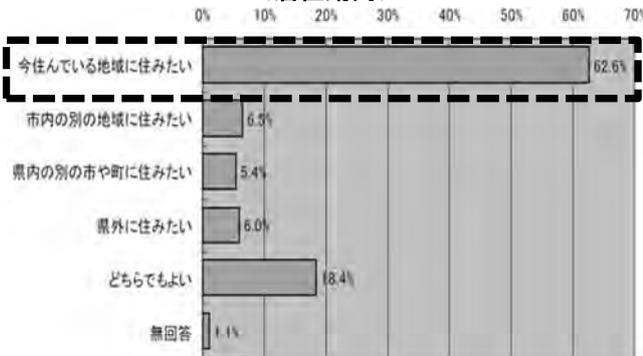


(出典) 三重県「三重県総合交通ビジョン」(2015)

【居住に関する熊野市民の意向】

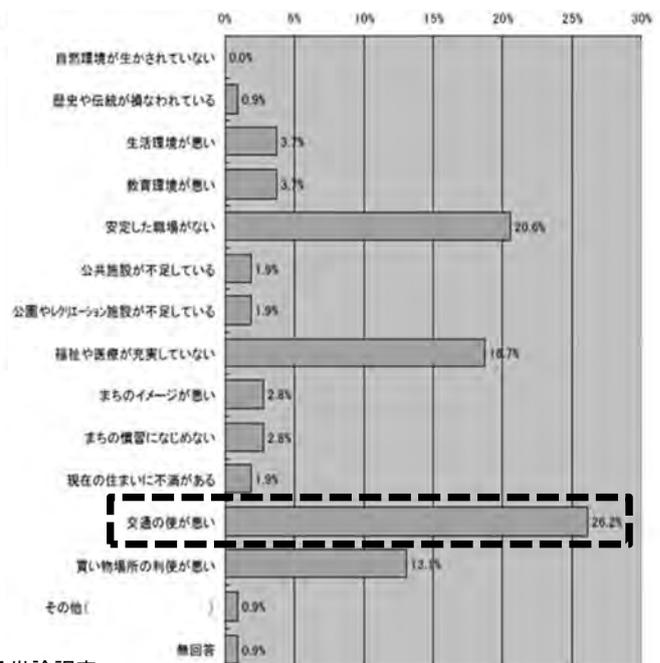
- 現在居住する地域の定住意向は、「今住んでいる地域に住みたい」が62.6%、「市内の別の地域に住みたい」が6.5%。一方で、市外や県外の居住希望は11.4%。
- 住みにくさの理由は、「交通の便が悪い」が26.2%と最も高く、次いで「安定した職場がない」が20.6%、「福祉や医療が充実していない」が18.7%、「買い物場所の利便が悪い」が13.1%。

＜居住動向＞



(出典) 熊野市「平成24年度まちづくりアンケート調査結果報告書」

＜住みにくいと思う理由＞



＜参考: 居住地の中心部への集約に関する意識(全国)＞

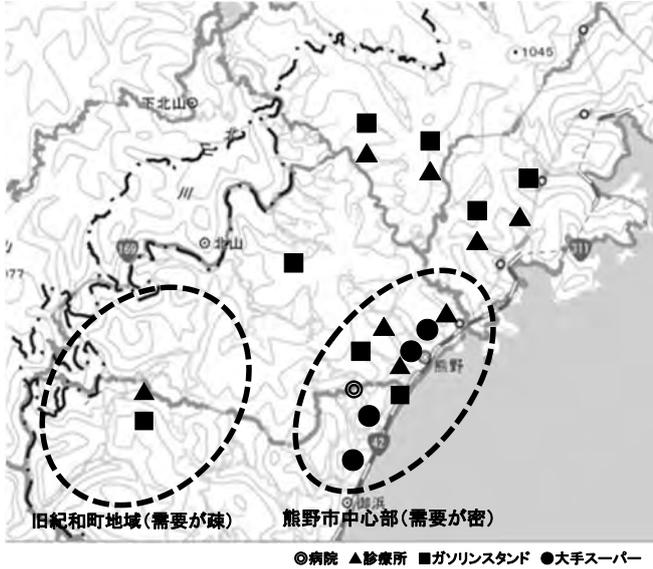


(出典) 内閣府「平成26年度人口、経済社会等の日本の将来像に関する世論調査」

【医療・生活機能の分布と将来の人口増減】

- 一次産業の比重が高いことに関連し、農道や林道は暮らしを支える重要なインフラ。
- 国道42号線上にある海沿いの4町で熊野市人口の6割超を占める。これに伴い医療・生活機能等が偏在しており、大災害発生時には都市機能が断絶するなどのリスクは極めて高い。
- 2050年に向けて人口が減少する中で、熊野市周辺も非居住化が進む見通し。

＜医療・生活機能の分布＞



(出典)熊野市ホームページ

＜2050年の人口増減状況(2010年との比較)＞



(出典)国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)

【地産地消型エネルギープロジェクト事例】

- 自立分散型(地産地消型)エネルギーによる地域づくりはひとつの方策。

＜分散型エネルギーインフラプロジェクトの種類＞

- 1 自立循環型**  
～関伏村等のエネルギー源から最終需要まで、当該地域内での自立循環を目指すタイプ～  
○ 離島や中山間地の集落等における自立完結的なエネルギーシステム  
→長崎県対馬市、北海道下川町
- 2 タウンリニューアル型(リジェネレーション)**  
～熱湯管ネットワークエリアでの地域再開発による需要の集約化とサービス・イノベーションを伴うタイプ～  
○ 市街地中心部におけるコンパクトシティ化と併せて推進  
→青森県弘前市、鳥取県鳥取市、山形県、大阪府四條畷市
- 3 既存ニーズ先導型**  
～重油ボイラー等の既存ニーズを掘り替えることで、基本的な需要を確保しながら、地域に応じたサービス・イノベーションを伴うタイプ～  
○ 工業団地や温泉街等の需要をベースに、近隣の市街地でのサービス拡大  
→鳥取県米子市、栃木県、鹿児島県いちき串木野市、北海道石狩市、静岡県富士市
- 4 地域開発型**  
～熱湯管ネットワーク構築等を軸に、観光、移住、高齢者福祉等による地域開発を伴うタイプ～  
○ 熱湯管ネットワーク沿いに各種施設整備をきんだ地域開発計画ととちに推進  
→岩手県八幡平市、群馬県中之条町、兵庫県淡路市

＜プロジェクト実施自治体＞



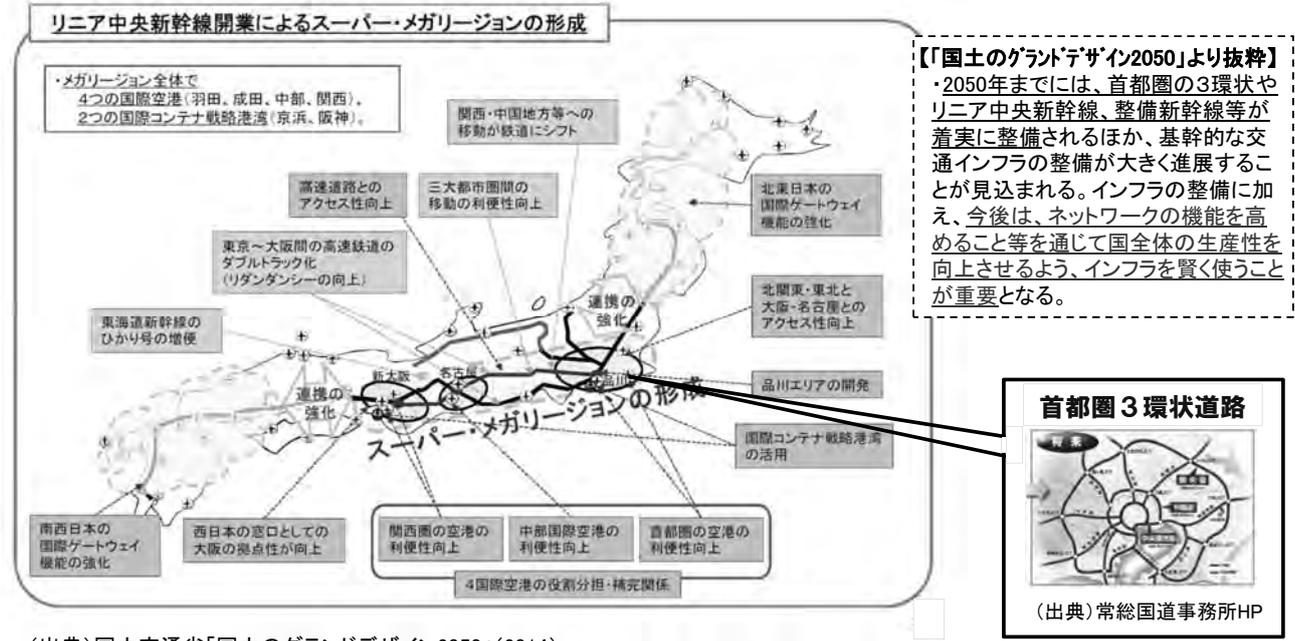
＜長崎県対馬市のプロジェクト＞



(出典)総務省「自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会 資料」

【2050年における日本の国土構造】

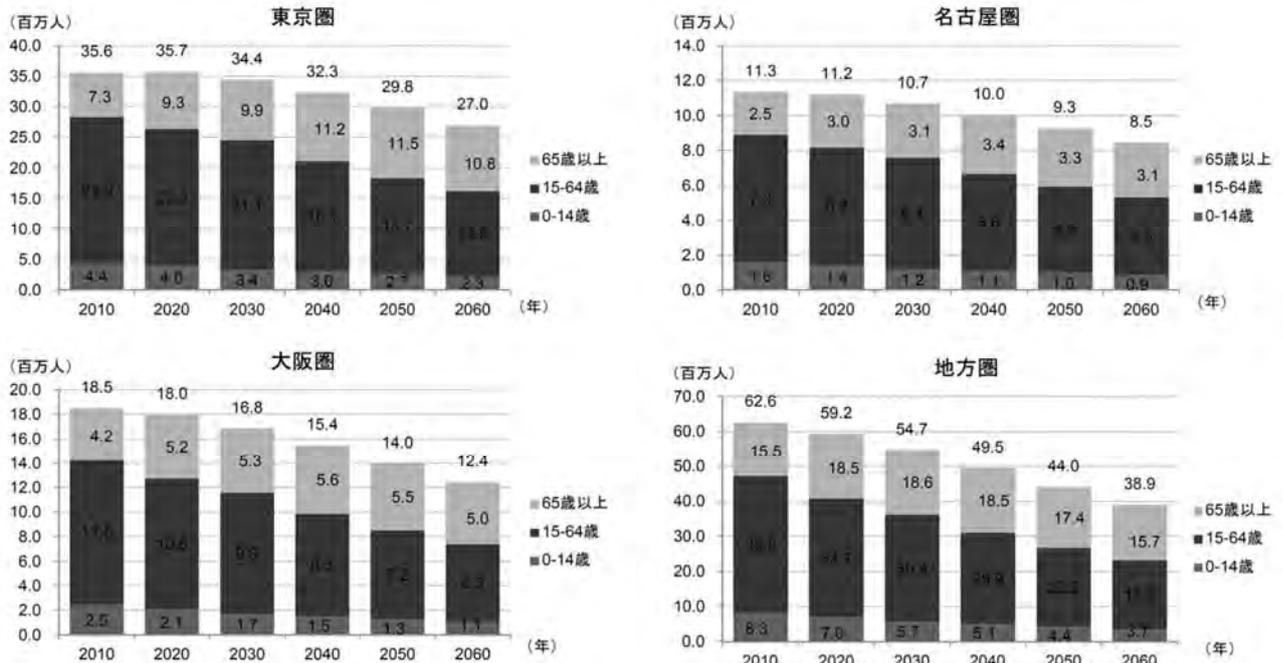
- 高速道路ネットワーク、リニア新幹線等の基幹交通インフラは整備済。
- 交通インフラをより賢く利用することにより、各地域の連携を強化。



(出典) 国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)

【地域毎の将来推計人口の動向】

- 大都市圏・地方圏別の将来推計人口(中位推計)の動向を年齢別にみると、全ての地域で若年・生産年齢人口の減少や高齢者の増加が進むが、①東京圏での高齢者の大幅増、②地方圏での生産年齢人口の大幅減など、地域差が見られる。



(出典) 国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)

### Ⅲ. モデルスタディ 2. 日本全国への応用 (3 / 3)

【想定される東京圏(東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県)の構造変化(現在→2030年→2050年)】

	現在	～2030年	～2050年
人口	3,592万人	約3,440万人	約2,980万人
高齢者率・数	約23%(843万人)	約28%(約960万人)	約38%(約1,140万人)
外国人観光客数 (全国・東京)	全国:約1,973万人 東京:約700万人	全国:約6,000万人 [政府目標:30年] 東京:約1,800万人 [東京都目標:24年]	—
(参考) 自動車技術関連	—	・完全自動運転車が試用(20年代後半) ・次世代自動車が過半数(政府目標:30年)等	・次世代自動車ほぼ100%普及(環境省資料:50年)等
(参考) インフラ関連	—	・3環状の概成(8割:16年、9割:22年頃) ・高速道路路上でのオートパイロットシステムの実現(20年代前半) ・品川-名古屋リニア開通(27年予定)等	・品川-大阪リニア開通(45年予定)等
(参考) ICT関連	—	・生活のIT化(個人レベルのエコシステム、3Dプリンタ)	—

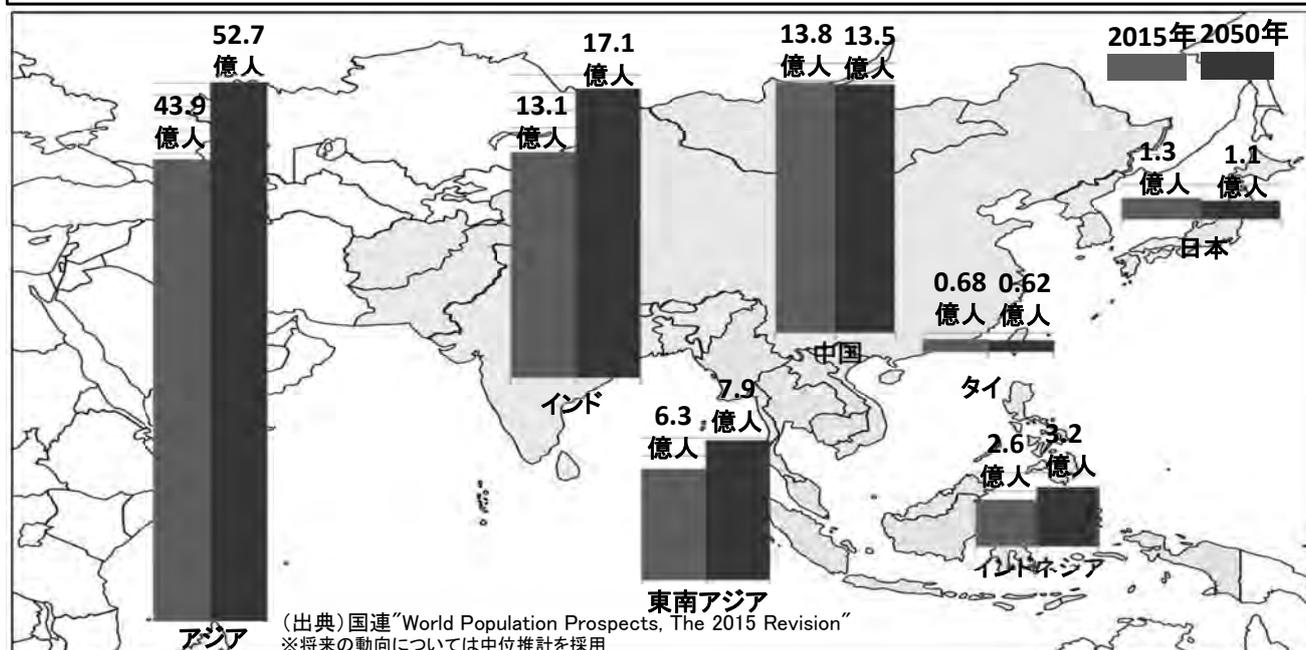
(出典)

- ・現在の人口、高齢者率・数は内閣府「平成27年版高齢者白書」における2014年時点データ、現在の外国人観光客数(全国)は日本政府観光局「国籍/月別 訪日外客数(2003年～2016年)」における2015年データ、外国人観光客数(東京)は東京都「平成27年訪都旅行者数等の実態調査結果」における2015年データ。
- ・2030年、2050年の人口、高齢者率・数は国土交通省「国土のグランドデザイン2050」(2014)。

### Ⅲ. モデルスタディ 3. アジアへの応用 (1 / 8)

【アジアの人口の見通し】

- アジアの人口は2015年時点で43.9億人。2030年が49.2億人、2050年が52.7億人にのぼり、2015年から20.0%(8.8億人)増加する見通し。
- 2021年から2022年にかけてインドの人口が中国を上回る見込み。2050年には中国が2015年比で2.2%減の13.5億人となる一方で、インドの人口は急成長し30.5%増の17.1億人に達する。この間、東南アジアの人口は25.4%増の7.9億人と人口成長が著しく、インドネシアの人口は23.1%増の3.2億人に達する。一方、タイの人口は8.8%減少して6千2百万人となる見通し。日本は15.4%減の1.1億人となる見通し。



【想定される海外の人口に係る変化(現在→2030年→2050年)】

- アジアは今後都市化(都市への人口集中)が進展。
- 2030年における巨大都市の上位7位までをアジアの都市が占め、中でも東京圏が現在に引き続き世界一の都市との予想(国連レポートより)。

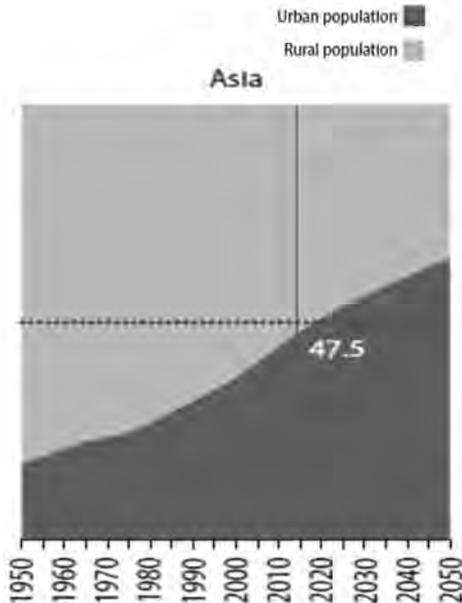
	現在(2014年)	2030年	2050年
<b>世界各地域の都市化率</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア:48%</li> <li>・アフリカ:20%</li> <li>・ヨーロッパ:73%</li> <li>・北米:81%</li> <li>・中南米:80%</li> <li>・オセアニア:71%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア:約55%(+7%)</li> <li>・アフリカ:約45%(+25%)</li> <li>・ヨーロッパ:約78%(+5%)</li> <li>・北米:約84%(+3%)</li> <li>・中南米:約83%(+3%)</li> <li>・オセアニア:約72%(+1%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア:64%(+16%)</li> <li>・アフリカ:56%(+36%)</li> <li>・ヨーロッパ:82%(+9%)</li> <li>・北米:87%(+6%)</li> <li>・中南米:86%(+6%)</li> <li>・オセアニア:74%(+3%)</li> </ul>
<b>海外の巨大都市(人口)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①東京圏:約3,800万人</li> <li>②デリー(インド):約2,500万人</li> <li>③上海(中国):約2,300万人</li> <li>④メキシコシティ(メキシコ):約2,100万人</li> <li>⑤サンパウロ(ブラジル):約2,100万人</li> <li>⑥ムンバイ(インド):約2,100万人</li> <li>⑦近畿圏:約2,000万人</li> <li>⑧北京(中国):約1,950万人</li> <li>⑨ニューヨーク(US):約1,850万人</li> <li>⑩カイロ(エジプト):約1,450万人</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①東京圏:約3,700万人</li> <li>②デリー:約3,600万人</li> <li>③上海:約3,100万人</li> <li>④ムンバイ:約2,800万人</li> <li>⑤北京:約2,800万人</li> <li>⑥ダッカ(バングラデシュ):約2,700万人</li> <li>⑦カラチ(パキスタン):約2,500万人</li> <li>⑧カイロ(エジプト):約2,450万人</li> <li>⑨ラゴス(ナイジェリア):約2,400万人</li> <li>⑩メキシコシティ:約2,400万人</li> <li>※⑬近畿圏:約2,000万人</li> <li>⑭ニューヨーク:約2,000万人</li> </ul>	-

(出典)United Nations "World Urbanization Prospects:The 2014 Revision"

【アジアの都市化の動向】

- アジアの都市化は引き続き進展し、都市人口比率は2050年には2014年比で16%増加する。同期間に日本の都市人口比率の上昇が5%に留まるのに対して、中国・インドネシア・タイ・インドといった新興国では、都市化が大幅に進み、それぞれの国で2050年までに20%近く上昇する見通し。

<アジアの都市人口比率>

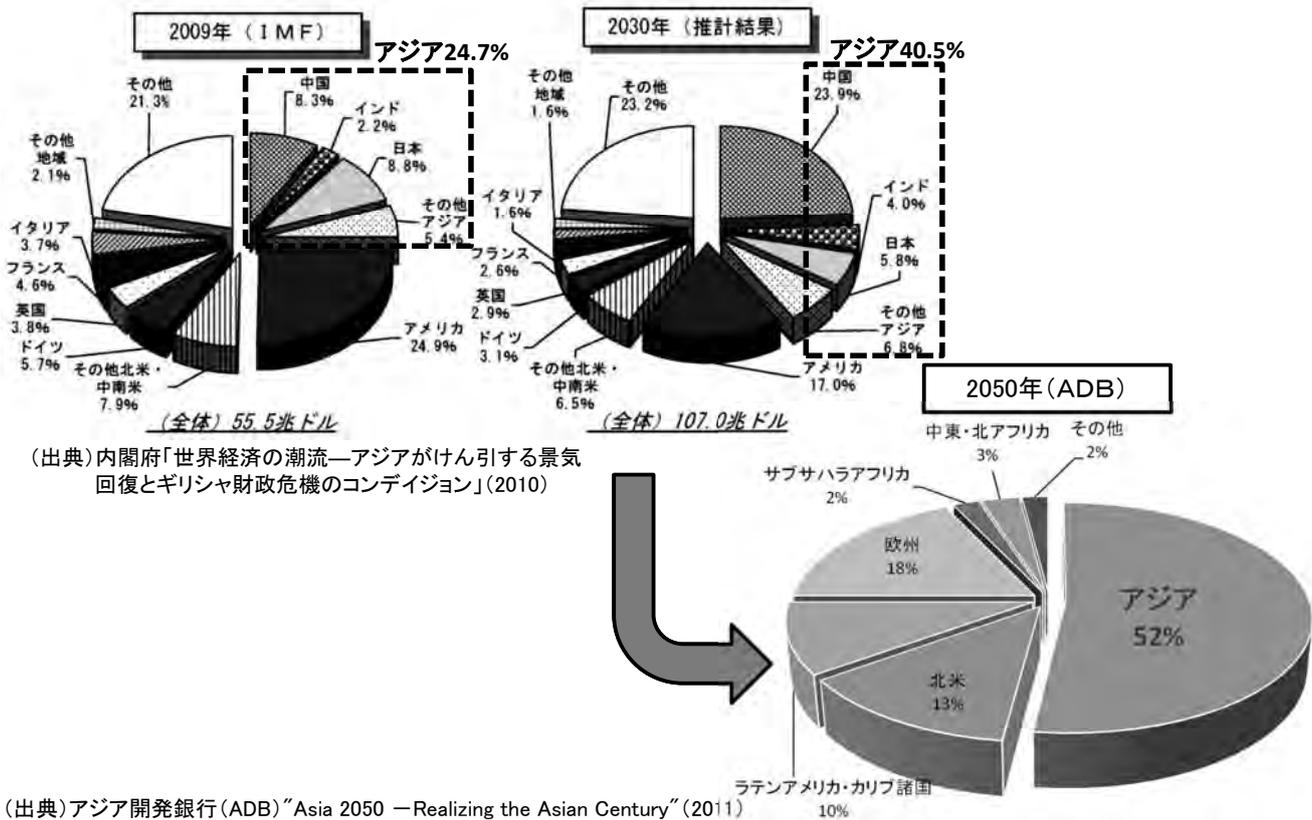


	1990	2014	2050	2050-2014
アジア	32%	48%	64%	16%
東アジア	34%	59%	78%	19%
日本	77%	93%	98%	5%
中国	26%	54%	76%	22%
東南アジア	32%	47%	64%	17%
インドネシア	31%	53%	71%	18%
タイ	29%	49%	72%	23%
南アジア	27%	34%	52%	18%
インド	26%	32%	50%	18%

(出典)United Nations "World Urbanization Prospects:The 2014 Revision"

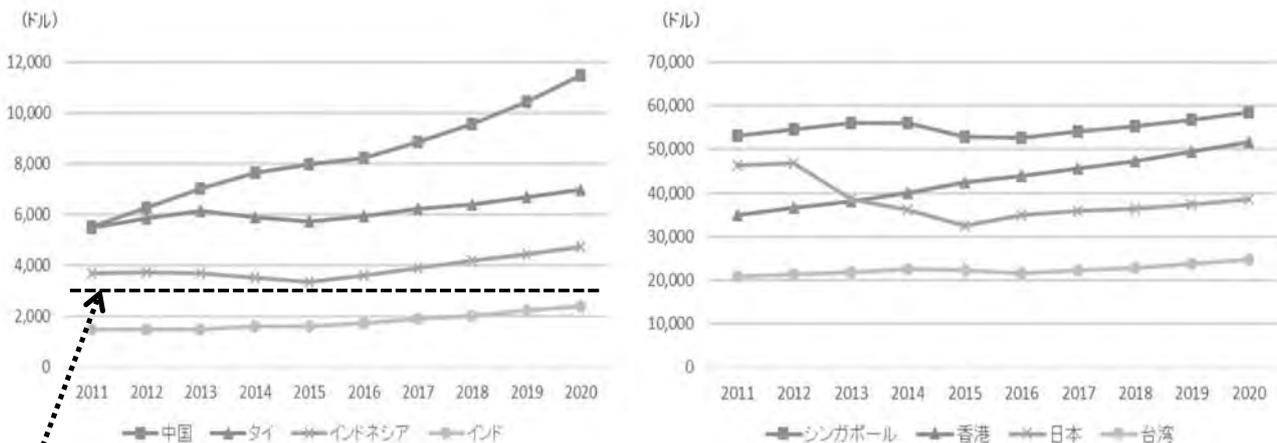
【GDPの見通し】

●アジアのGDPのシェアは、2030年には40.5%、2050年までには52%に拡大する見通し。



【1人あたりGDPの見通し】

- 中国とインドの1人あたりGDPは2015年から2020年にかけて 約45%の大幅な増加が見込まれる。タイやインドネシアについても堅調な伸びが見られ中間層が拡大する見通し。
- モータリゼーション(自動車普及率の上昇)は、1人あたりGDP3,000ドルを超えはじめ、中間層が拡大する時期に最も加速するといわれており、中国はもちろんのこと、タイやインドネシアといったASEAN諸国では今後急速に自動車の普及が進む見通し。
- インドは今後高い成長率が予想されるものの、1人あたりGDPの水準はまだ低く、自動車普及率の急進展は1人あたりGDPが3,000ドルを超える見通しの2020年以降と考えられる。

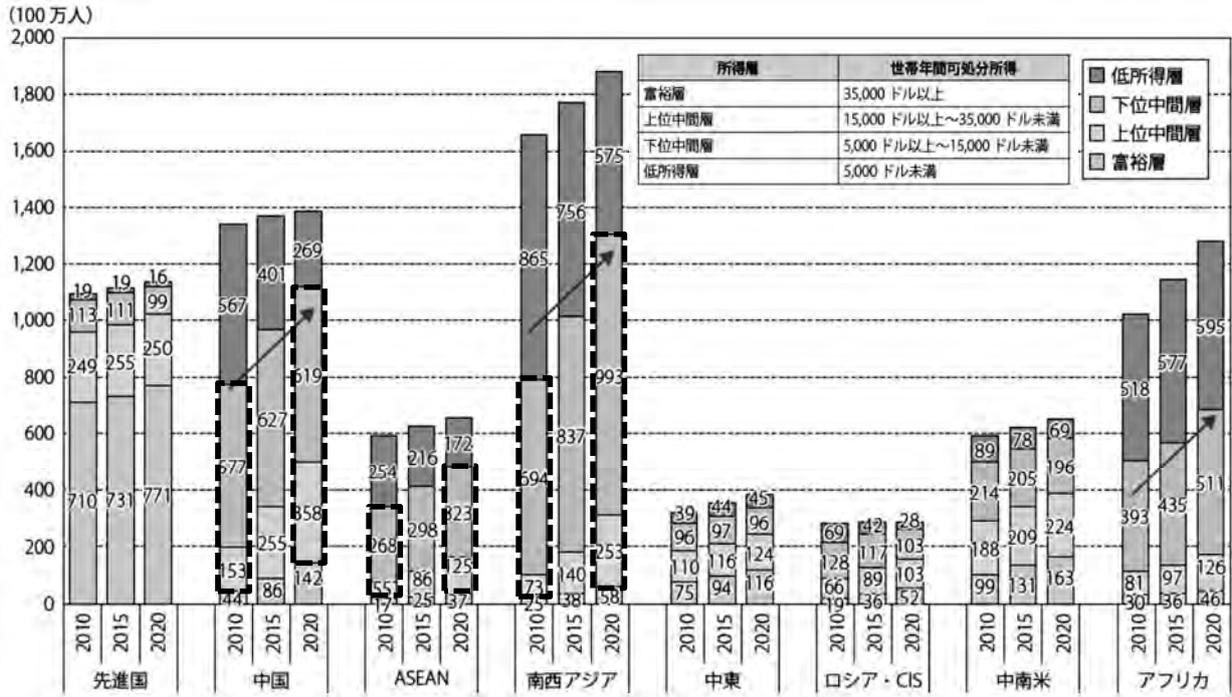


モータリゼーション加速ライン

(出典)IMF “World Economic Outlook Database” (April 2016)

【中間層の見通し】

●2020年にかけてアジアの新興国で中間層が大幅に拡大する。なかでもインドをはじめとした南西アジアや中国の伸びが顕著であり、それぞれ2010年から4.8億人、2.5億人と大幅に増加する見通し。東南アジアにおける中間層も1.3億人増と着実に増加する見通し。



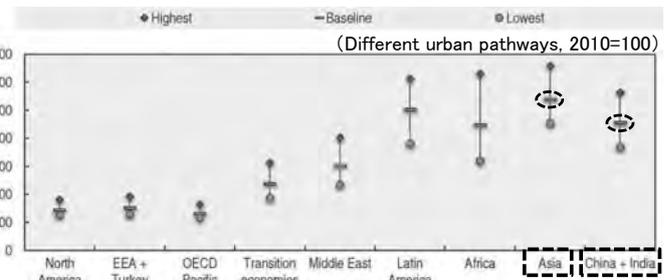
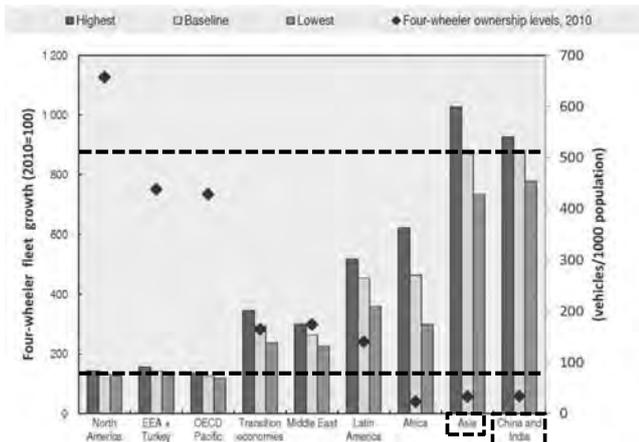
(出典) 経済産業省「通商白書2013」

【陸上旅客輸送の見通し】

●モータリゼーションが既に進んでいるOECD加盟国などの高所得国においては、2010年から2050年にかけての四輪車保有台数は1.2倍から1.4倍と大幅な増加は見込めず、陸上旅客輸送量も2010年と比較して1.5倍程度の増加にとどまる見通し。  
 ●今後モータリゼーションの進展が見込まれる中国やインド、アジア諸国においては、2010年から2050年にかけて四輪車保有台数が8倍超に増加し、これに伴い陸上旅客輸送量も2010年と比較して5倍前後まで増大する見通し。

<四輪車の保有状況と増加率 2010-2050>

<陸上旅客輸送量(vehicle・km) 2010-2050>



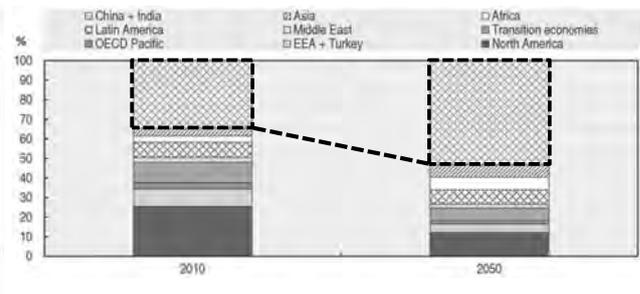
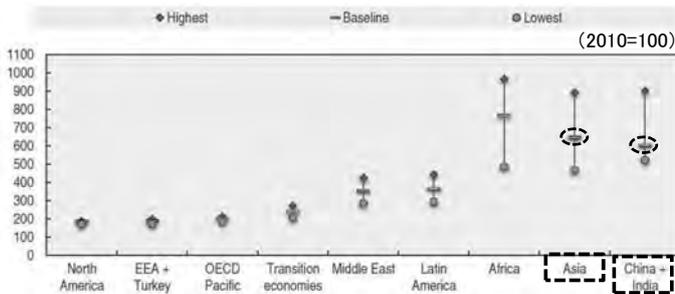
(出典) OECD「ITF Transport Outlook 2015」

【道路及び鉄道貨物輸送の見通し】

- OECD加盟国などの高所得国における道路・鉄道貨物輸送量は、2010年から2050年にかけて2倍程度の増加が見込まれるが、新興国の大幅な増加に伴い、シェアは35%程度から20%未満まで低下する見通し。
- 中国とインドの道路・鉄道貨物輸送量は、6倍程度の大幅な増加が見込まれ、中国とインドをあわせたシェアは35%程度から50%超まで拡大する見通し。
- その他のアジア諸国の道路・鉄道貨物輸送量も、6倍以上に増加し、シェアが拡大する見通し。

<道路・鉄道貨物輸送量(t・km) 2010-2050>

<道路・鉄道貨物輸送量(t・km)のシェア 2010-2050>



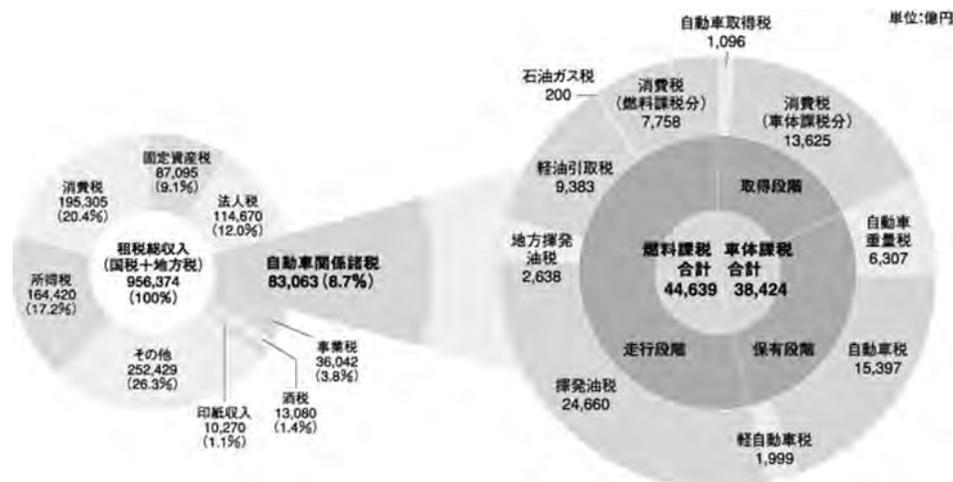
(出典)OECD“ITF Transport Outlook 2015”

IV. 創造的な自動車社会の実現に向けた制度設計 (1 / 3)

【日本の自動車関係諸税】

- 日本の自動車関係税は、取得段階(自動車取得税、消費税)、保有段階(自動車重量税、自動車税、軽自動車税)、走行段階(揮発油税、経路取引税、石油ガス税、消費税)で負担。
- 2015(平成27)年度(当初予算)では、自動車ユーザーが負担する税金の総額は国の租税総収入89兆円の8.7%に当たる8.3兆円。
- 2014年度は同8.6兆円(租税総収入の9.7%)であることから、2015年度は額、比率ともに低下。

<2015(平成27)年度租税総収入の税目別内訳並びに自動車関係諸税の税收額(当初)>



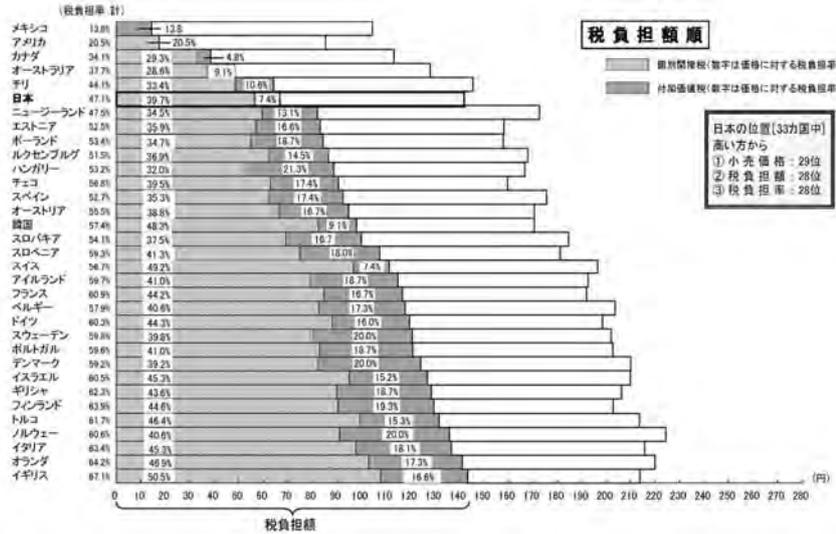
- (注)
1. 租税総収入内訳の消費税収は自動車関係諸税に含まれる消費税を除く。
  2. 自動車関係諸税の消費税収(自動車整備含む)は日本自動車工業会の推定。
  3. 消費税収には地方消費税収を含む。

(出典)日本自動車工業会ホームページ

【揮発油税】

●日本のガソリン価格と税は、EU諸国等に比べて必ずしも高くない(32カ国中29/28位)が、北米諸国に比べて割高。EU諸国は、温暖化対策税や既存エネルギー税の概念を考慮して税率を設定。

<OECD諸国のガソリン1ℓ当たりの価格と税(2015年第2四半期)>



(注)

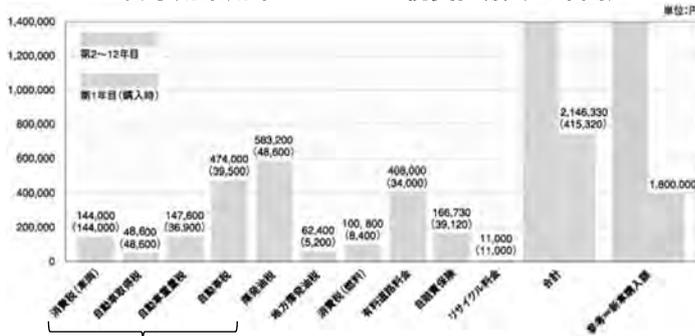
- 上記グラフについては、IEA「エネルギー価格と税(2015年第3四半期)」から2015年第2四半期のデータが入力できる国(OECD34か国中33か国)のみを記載。
- わが国の消費税は、付加価値税に区分している。なお、アメリカの小売売上税は上記のグラフ上区分表示されていない。
- わが国の個別間接税は、揮発油税、地方揮発油税及び石油石炭税である。なお、ガソリンに係る日本の石油石炭税の本則税率は2.04円/リットルであるが、地球温暖化対策のための課税の特例により、2014年4月1日から2.54円/リットルとなっており、本比較では、現在の税率である2.54円/リットルとして計算している。

(備考) 邦貨換算レートは、2015年4月から6月の為替レートの平均値(Bloomberg)。

(出典) 財務省ホームページ

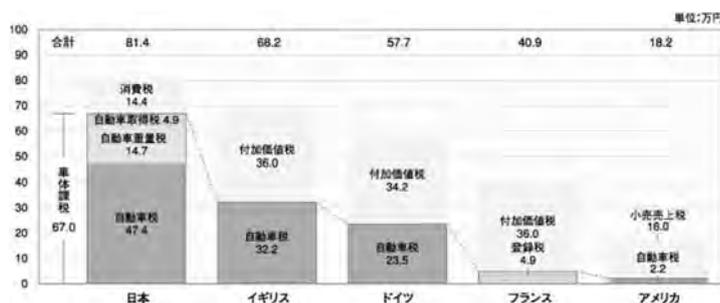
【自家用乗用車ユーザーの税負担額(12年間)・自動車関係諸税(取得・保有段階の車体課税)の国際比較】

<自家用乗用車ユーザーの税負担額(12年間)>



※前提条件: [1]1800ccで車体価格180万円(税抜き小売価格)の乗用車 [2]車両重量1.5トン以下 [3]年間燃料消費量1,000 [4]重量税は車検証交付時または届出時に課税(第1年目は新車に限り3年分徴収) [5]税率は2016年4月1日現在 [6]消費税は8%で計算 [7]リサイクル料金は1800ccクラスの平均的な額  
注: 1.有料道路料金、自賠責及びリサイクル料金は自動車諸税に準ずる性格を有するため計算上加味した。(自賠責保険は2016年4月1日現在の保険額) 2.有料道路料金は2014年度料金収入より日本自動車工業会試算。

<自動車関係諸税(取得・保有段階の車体課税)の国際比較>



●英独仏米といった先進国に比べて、日本は取得・保有段階の車体課税が高い(日本には自動車取得税、自動車重量税あり)。

(出典) 日本自動車工業会ホームページ

**【本研究委員会に関するお問合せ先】**

一般財団法人日本総合研究所 調査研究本部

担当：清水、青木

電話番号：03-5275-1570

E-mail：mshimizu@jri.or.jp