

# 第 2 章

## 土地利用と交通

### 2.1 土地利用と交通の相互関係

より豊かで安全な交通社会をデザインするうえで、土地利用と交通の相互関係を理解することは極めて重要である<sup>[1]</sup>。

土地利用と交通の関係は、鶏と卵の関係に似ており、相互依存の関係にある（図 2.1）。土地を活用することで都市活動が発生し、新たな交通活動に対応するために道路などの交通施設を整備する。新設あるいは拡幅された道路は、沿線の土地の魅力を増加させ、新たな都市施設を誘発する。都市が緩やかに成長しているときは、土地利用計画と交通計画は歩調を合わせやすい。しかし、急激な経済成長が起こる

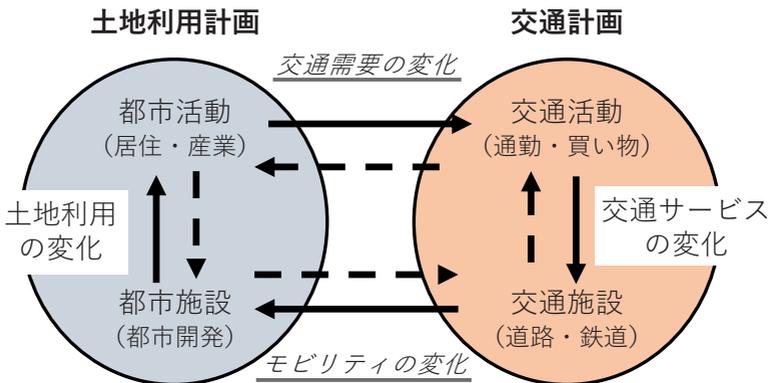


図 2.1 土地利用計画と交通計画の関係。

と、土地利用の需要は加速化する一方で、交通施設整備が間に合わなくなる。高度経済成長下では多くの都市で激しい交通渋滞などの交通問題を体験することになる。

それでは、どのようにして土地利用と交通のバランスを図ることができるのか？我が国では、急激なモータリゼーションによって拡大する道路需要に対して、交通施設の整備が追いつかない時代に、交通需要自体を調整する施策を実施した。これは交通需要マネジメント（TDM）という。道路をすぐに新設・拡幅できないとき、ピーク需要を変化させたり、ほかの交通手段への転換を図ったりして、既存の道路施設を最大限に活用した。

さらに本源的な対応法は、土地利用の適正誘導にある。交通施設が貧弱なときは、容積率を低く抑え、交通インフラ整備の状況に合わせて容積率を緩和していくことでバランスを図ることができる。また、都市構造自体を変化させることで、長期的な持続性も検討すべきである。都心に集中する交通需要を、副都心や核都市に分散させることで交通渋滞を緩和しつつ、都市全体の均衡ある発展を目指すことができる。これは多極分散型の都市構造として、東京をはじめとした大都市で実施されてきた。たとえば、第三次首都圏整備計画（1976）の中には、東京一極集中の是正と広域のかつ多核的な配置が推奨され、続く第四次計画（1986）では、多核多圏域型の都市構造の形成を目指して、業務核都市および副次核都市の重点整備が掲げられた。

また、交通問題は渋滞、騒音、大気汚染など地域や時代によって重視される点に変化する。21世紀になり我が国が直面している交通問題は、超高齢社会への対応、地球環境問題など、より長期的、広域的な視点が強く反映されるようになった。このような新たな問題に対しても、土地利用計画と交通計画を時間軸上で組み合わせることで、新たな時代が要請したさまざまな交通問題の解決の糸口を見つけることができる。

どのような都市構造を目指すべきなのか、またその都市構造は、どのような手法で構築可能か？ そのときに重視される交通機関はどのようなものか？ それでも発生する局地的な渋滞にどのように取り組むべきか？ 以降の節では、先進諸国が経験している課題への対応策をもとに、次世代の都市づくりに必要な4つのキーワードについて述べる。

## 2.2 コンパクトシティ

### 2.2.1 なぜコンパクトシティが必要か

モータリゼーションの進展によって拡大した市街地を、いかに整理・統合して持続可能な都市へと転換できるかは成熟した社会では大きな問題である。とくに人口減少社会に突入した日本では、不要となった市街地を賢く縮退（Smart Shrink）することは急務となっている。社会資本整備審議会第二次答申（2007年）は、拡散型都市構造を放置した場合の問題として、次の問題を指摘している。

- 公共交通の維持が困難：低密な市街地ではまとまった需要確保ができない
- 超高齢社会の移動問題：自動車を利用できない交通弱者が拡大する
- 環境への負荷の高まり：自動車への過度な依存が環境負荷を高める
- 中心市街地の一層の衰退：郊外開発の助長によって相対的の魅力が低下する
- 都市財政の圧迫：拡散した市街地の維持管理費が増大する

経済成長をしている開発途上国においても、人口増加期に適切な都市構造へと誘導することが、先進国と同じ轍を踏まないためにも重要である。

### 2.2.2 コンパクトシティとは何か

コンパクトシティ（Compact City）を特徴づけるのは、「生活に必要な機能を中心部に集約化し、適度な人口密度を保ちつつ、人と環境にやさしい持続可能な都市構造」である。人口増加期において、市街地が周辺の緑地を侵食して増大してきたのに対して、人口減少期には緑地が市街地を侵食することで、都市自体を適切な規模に縮退させることが期待される（図 2.2）。とくに、公共交通軸に沿った集約が自動車と公共交通の適正バランスを考えるうえでも重要となる。

### 2.2.3 ネットワーク型コンパクトシティの提案

コンパクトシティは、1987年の国連のブランドラント報告における持続可能な開発の都市モデルとして推奨されたことを契機に着目を集めた。これは、自家用車に過度に依存せずに、公共交通や徒歩で暮らせる街を目指している。しかし、一度広がった市街地を集約させるのは極めて困難で、各自治体が都市計画マスタープランで目標と掲げながらも、実現までの道のりは長い。低密に広がった車型都市構造から脱却するためには、公共交通を中心としたまちづくりのさらなる推進が不可欠である。ここでは、後述する公共交通指向型開発（TOD）をベースとした、「ネッ

トワーク型コンパクトシティ」を提案する（図 2.3）<sup>[2]</sup>。

ネットワーク型コンパクトシティとは「都市の中の多様な魅力を複数の拠点として集約（コンパクト化）し、それを利便性の高い公共交通を中心とする多様な交通手段で連携（ネットワーク化）した都市」のことである。都市構造のイメージを図 2.4 に示す。ここでいうコンパクト化とは必ずしも一極集中ではなく、複数の拠点に効率的に集約することを示している。ネットワーク型コンパクトシティは災害に

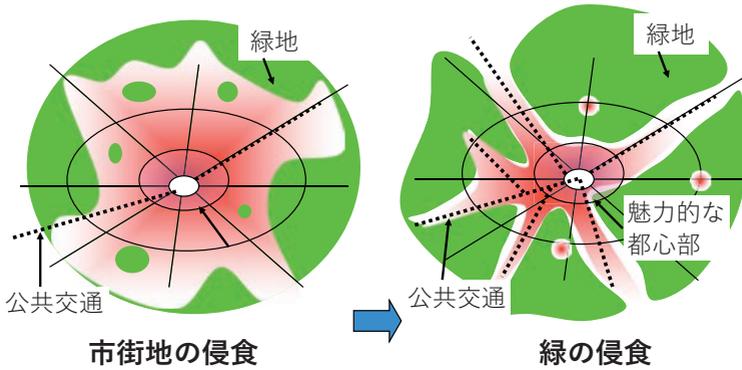


図 2.2 都市の集約化。

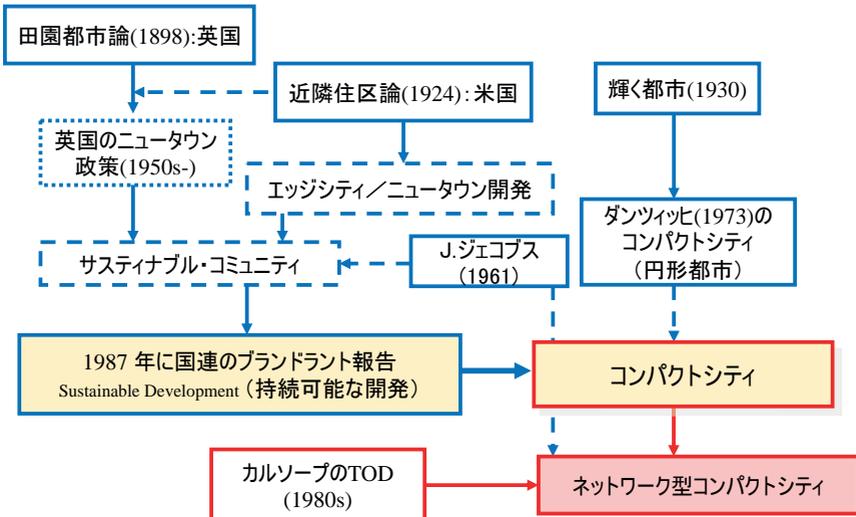


図 2.3 ネットワーク型コンパクトシティの系譜<sup>[2]</sup>。

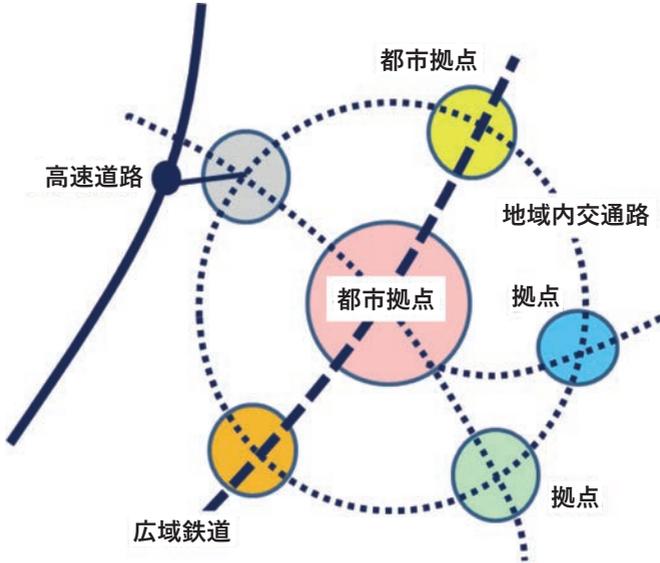


図 2.4 ネットワーク型コンパクトシティのイメージ。

も強い。集約拠点をつなぐことで、都市の一部が被災したとしても、都市内の相互補完性 (redundancy) を確保することができ、ほかのエリアが弾力的に復旧活動を行うことで、都市全体の回復力 (resilience) を高める効果もある。

## 2.3 公共交通指向型開発 (TOD)

### 2.3.1 自動車依存型の都市開発の功罪

都市人口が急激に増加する時代に、都市は住宅地の不足に悩まされ、郊外部に大規模なニュータウンが次々に造成された。大都市郊外部では鉄道沿線の開発が多く、公共交通ネットワークの拡充とともに増加した。一方で地方都市では様相が大きく異なり、ニュータウンの多くは公共交通の利便性とは無関係に造成され、自動車への依存度は大きく上昇した。また、商業開発においても自動車の利便性を前提に、郊外部のバイパス周辺に相次いで立地し、中心市街地の衰退に拍車をかけた。

自動車は確かに快適で便利な交通手段であるが、過度の依存はほかの交通手段を駆逐し、自動車を持たない交通弱者が暮らしにくい社会を築くことになる。このような反省から、先進諸国では公共交通を中心としたまちづくりが注目を集めている。

### 2.3.2 公共交通指向型開発とは

公共交通指向型開発（Transit Oriented Development）とは、「自動車に過度に依存しない、公共交通を基軸とした都市開発」を指す。その基本的な概念は1980年代に P. Calthorpe によって提唱されたが、駅前開発としての原型は戦前からの日本の私鉄沿線開発にも見られる。鉄道駅を中心に半径 600m 程度に商業、業務、住宅などの機能を配置して、歩いて暮らせるまちづくりを目指している（図 2.5）<sup>[3,4]</sup>。

公共交通指向型開発を行ううえで、重要な三つの要素（3Ds）がある<sup>[5]</sup>。

(1) 適切な密度（Density）：公共交通を維持するには一定程度の人口密度を確保する必要がある。その値は地域特性によっても異なるが、一般的に 40 人/ha を下回らないように計画すべきである。

(2) 土地利用の多様性（Diversity）：駅前には商業機能や医療・福祉などの公的機能を配置し、徒歩圏内に日常生活の多岐にわたる基礎的な機能を集約させることが重要である。

(3) 良質なデザイン（Design）：土地利用を誘導するためには良質な空間デザインは欠かせない。魅力的な空間が、人々の居住地選択行動を変化させる（図 2.6）。

### 2.3.3 TOD を活用した市街地の集約化

都心部には新幹線や鉄道など他都市と連結する高速公共交通機関が整備され、その都心部から郊外部に向けて LRT（Light Rail Transit）や BRT（Bus Rapid Transit）などの、定時性と速達性を兼ね備えた公共交通を導入する。TOD は主に

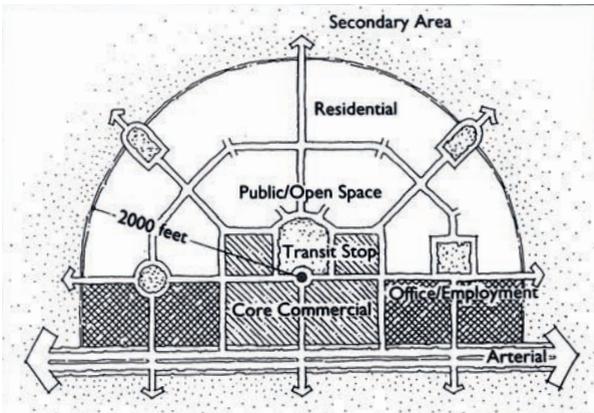


図 2.5 TOD の概念図（P. Calthorpe）<sup>[4]</sup>。

この公共交通軸上に実施することになる<sup>[6]</sup>。このエリアは高い公共交通サービスが長期間にわたって定常的に提供されるため、都市の集約化が進む。一方で、郊外部では人口減少に合わせて、DRT (Demand Responsive Transport) などの可変的な公共交通サービスを実施する (図 2.7)。

高齢者をはじめとした交通弱者はできるだけ TOD 内への居住を促し、車の利便性を享受するファミリー層は、郊外部の緑豊かな市街地で子育てを行う。つまり、



図 2.6 良質な空間デザインの例 (サンフランシスコの Fruitvale Transit Village, 執筆者撮影)。

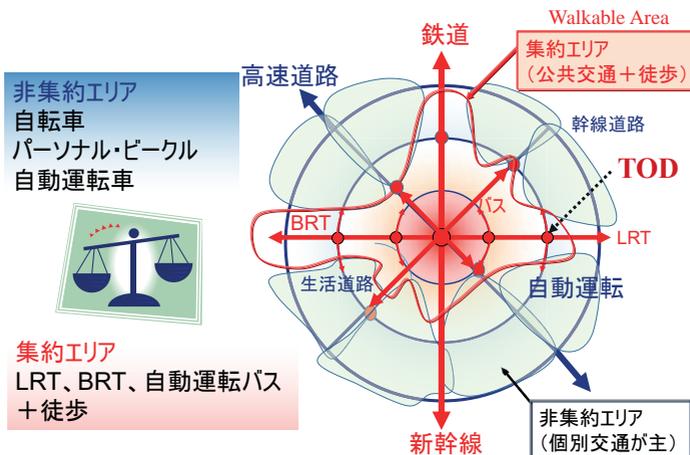


図 2.7 TOD を活用した都市空間デザイン。



### 2.4.2 次世代の公共交通システム

衰退した都市内の公共交通を再生させるためには、より快適で便利な公共交通を導入する必要がある。そのためには、以下の機能を備える必要がある。

- (1) 定時性：専用走行路があり、渋滞に影響されないシステムであること
- (2) 快適性：振動が少なく、バリアフリーで高齢者にも優しいシステムであること
- (3) 環境性：少ないエネルギーで運行でき、騒音や排出ガスが少ないこと
- (4) 魅力性：車両や停車場が街並みに適合し、まちづくりに寄与できること

重要なことは、システムが自動車からの乗り換えを誘発するだけの機能と、沿道土地利用を変化させるだけの付加価値を有することである。

上述の機能を備えた公共交通システムとして、近年注目されているのが次世代路面電車システム（LRT）と快速バスシステム（BRT）である。

LRTはLight Rail Transitの略語で、主として都市間交通を担う鉄道（Heavy Rail）に対して、都市内交通を担う軽量軌道（Light Rail）として注目されており、我が国では「次世代型路面電車システム」と訳されている。特徴としては、従来の路面電車の性能を向上させ、ほかの交通手段との連携強化を図り、総合的な都市交通システムとして、まちづくりに貢献しているものを指す（図2.9）。1978年にカナダの都市エドモントンで整備されたLRTが最初とされる。その後、世界中でLRTの導入都市は増え続け、2013年時点で140都市に上る<sup>[8]</sup>。



図 2.9 ヒューストンの LRT（執筆者撮影）。

BRTとはBus Rapid Transitの略語で、大量の旅客をバスで高速に輸送することを可能としたシステムである。通常の路線バスとは異なり、専用の走行空間があるため高頻度な定時運行ができ、場合によって連結車両で輸送力を向上したり、専用の停留所によって円滑な乗降を可能にしたりする工夫がなされている(図2.10)。先行事例としてはオタワ(カナダ)、クリチバ(ブラジル)やボゴタ(コロンビア)が挙げられる。

双方のシステムに共通しているのは、単なる輸送手段として導入されたのではなく、次世代都市に適合した持続可能なモビリティシステムの一環として整備されていることである。公共交通を土地利用面から支えると同時に、魅力的な公共交通が土地利用の集約を促す効果が期待される。

### 2.4.3 次世代交通と人中心の交通システム

自家用車をはじめとした個別交通でも、進化が続いている。自動車技術の革新により電気をエネルギー源としてモーターで走る電気自動車(EV)や、水素などを燃料として発電する燃料電池自動車(FCV)が開発され実用化されている。また、自動運転技術も日々進化をとげ、2023年4月の道路交通法改正で、特定の条件下でドライバーがいない完全自動運転(レベル4)の公道走行が認められた。

また、小型の移動支援機器も普及している。たとえば、一人乗りの小型移動支援機器であるパーソナルモビリティ(Personal mobility)や、さらに小型・軽量・低



図 2.10 クリチバの BRT (執筆者撮影)。

速で、短距離の移動を補助するマイクロモビリティ（Micromobility）の利用が都市部を中心に増えている（図 2.11）。

また、情報通信技術（ICT）の進化によってさまざまな交通機関を組み合わせる利用するサービスが始まっている。2016年にフィンランドのヘルシンキで始まった MaaS（Mobility as a Service）は、世界各地の交通サービスのあり方に革命を起こした。今後、AI や ICT のさらなる発展により、利用者が既存システムや次世代交通など多様な交通手段を自由に選択し、シームレスに移動する新しい交通システムが出現するだろう。ここでは、これを「人中心の交通システム」と呼ぶ（図 2.12）<sup>[9]</sup>。



図 2.11 小型の移動支援機器（執筆者撮影）。

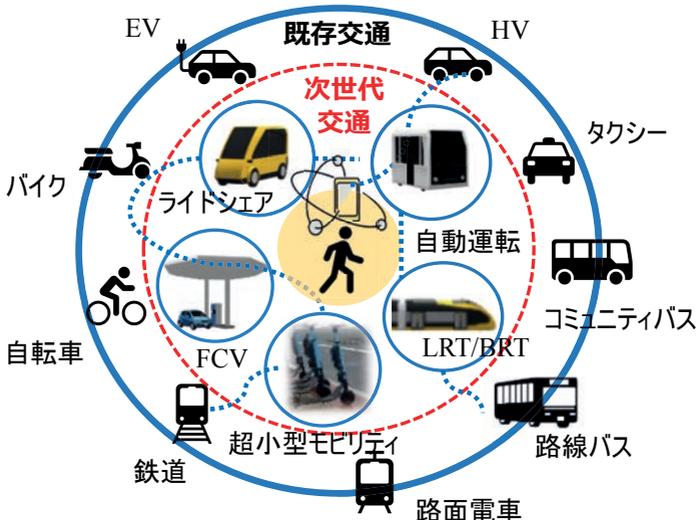


図 2.12 人中心の交通システム<sup>[9]</sup>。

## 2.5 新技術を用いた都市・交通政策

### 2.5.1 交通アセスメントとシミュレーション

交通と土地利用の調和を図る観点から、開発計画の交通影響を事前に評価し、所要の交通対策を講ずるための手法・制度として、1990年代頃から交通アセスメント（TIA, Traffic Impact Assessment）が実施されている<sup>[10]</sup>。

交通アセスメントを行ううえで交通状況を定量的かつ詳細に把握することは極めて重要である。近年の情報通信技術の革新により、コンピューターの処理能力が飛躍的に向上し、信号制御、車線構成等を組み込んだ、秒単位の詳細な交通状況の再現や、アニメーションによる視覚的な表現が可能となった。その結果、多くの交通シミュレータが国内（tiss-NET, AVENUE, TRAFFICSS, VISITOK等）や海外（NETSIM, Pramics, WATSim, TransModeler等）で開発され、実務面で活用されている（図2.13）<sup>[11]</sup>。

この結果をもとに、出店者、道路管理者、交通管理者の間で可能な交通対策を講じることで、大規模店舗立地前に交通影響を緩和することができる。なお、大規模開発による影響が多めで、交通施設整備ではその緩和処置が困難な場合は、大規模開発の適地選定を含めた再検討が必要である<sup>[12]</sup>。

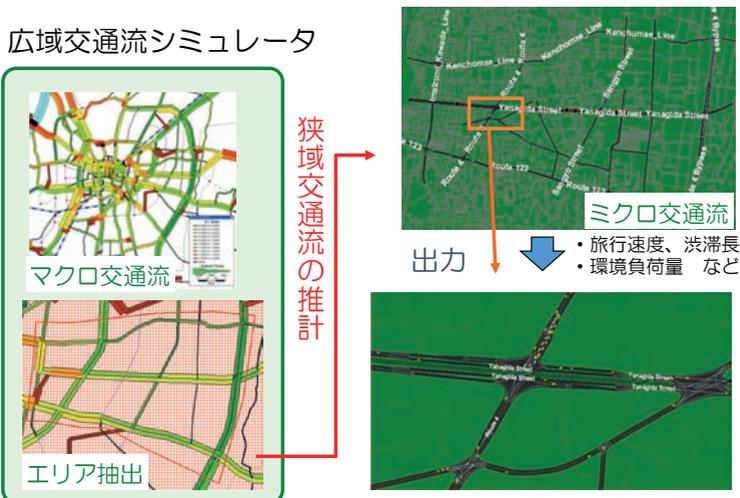


図 2.13 交通シミュレーションの画像<sup>[11]</sup>。

### 2.5.2 スマートシティ

近年、AIやICTを活用したさまざまな取り組みが注目されている。これまで個人が所有し、単独利用していた施設やサービスは、容易に複数名で効率的に共同利用できるようになった。カーシェアリングやコワーキングなど共有経済（sharing economy）が進化する中で、都市計画においてもICTを活用した「スマートシティ」が着目されている。スマートシティとは「都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」と定義されている（図2.14）<sup>[13]</sup>。

2010年代の初頭からスマートシティの議論が活発化し、国内外で多くの事例がある。当初は個別分野の課題解決から始まったスマートシティだが、近年は分野横断的になり、かつ都市全体を対象とした広域的な取り組みが増えてきた。

### 2.5.3 フィジカル空間とサイバー空間の融合

人口減少社会に対応した持続可能な都市モデルとしてのコンパクトシティ、ICT等の新技術を活用して全体最適を図るスマートシティなど、都市計画をめぐる議論は活発化している。従来はフィジカル空間（現実空間）の改善が主であった都市計画は、サイバー空間（仮想空間）の活用によってその対応すべき対象や範囲は大きく拡大した。そのため、都市計画においてフィジカル空間とサイバー空間は同時に

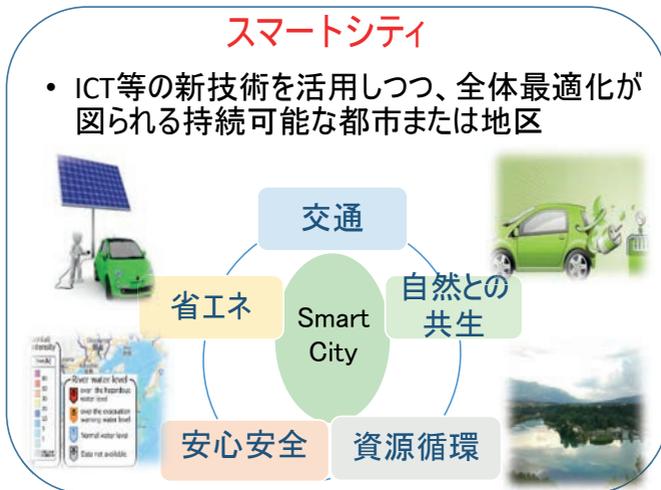


図 2.14 スマートシティの概念<sup>[13]</sup>。

検討すべきテーマとなり、その融合が課題となっている（図 2.15）<sup>[11]</sup>。

たとえば、駅を中心に集約を図るコンパクトシティに対して、駅から離れた場所の移動も効率化するスマートシティは、しばしばトレードオフの関係になることも懸念される。郊外部の魅力がスマートシティで高まれば、相対的に都心部の魅力が下がる。重要なことはサイバー空間をどのようにデザインし、マネジメントすれば、全体最適化を図ることができるかである。

都市にはさまざまな交通機関が存在し、それぞれの交通機関には長所と短所がある。それらを賢く組み合わせることで都市や地区の特性に合わせて提供することが肝要である。望ましい交通と土地利用の関係を図 2.16 に示す<sup>[11]</sup>。高密度の都心部では徒歩を中心に鉄道や地下鉄などの大量輸送機関を整備してウォークアブルな空間形成を目指す。市街地内では公共交通指向型開発（TOD）を行い、LRTやBRTが重要な都市内幹線輸送を担う。さらに郊外部では定時定路線型の自動運転バスにより移動サービスを提供する。そして都市外縁部ではドアツードア型の自動運転サービスにより、需要に応じたきめの細かい対応をする。このような交通体系が都市構造の持続性を担保し、公共性を保ちつつ人々の幸福度（Well-Being）を上げることが期待される。

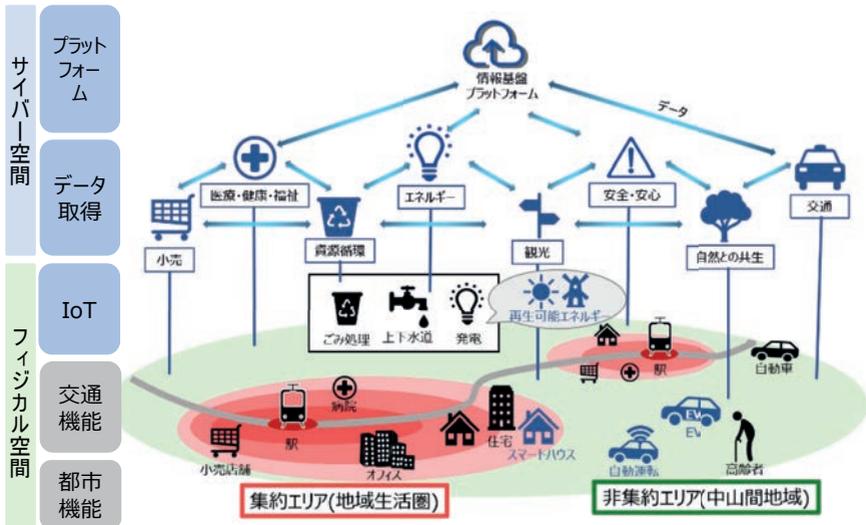


図 2.15 スマートシティの概念<sup>[11]</sup>。

## 人口規模に応じた交通体系と沿線土地利用

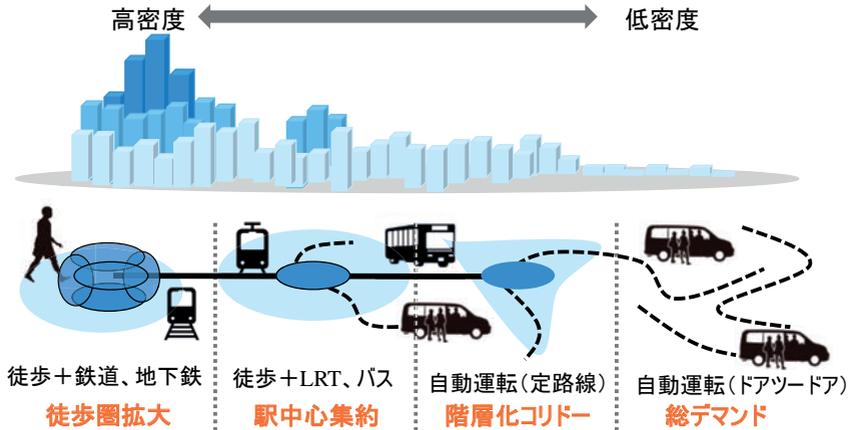


図 2.16 望ましい交通と土地利用の関係<sup>[11]</sup>。

### 参考文献

- [1] 杉山ほか編著、『明日の都市交通政策』, 成文堂, 2003.
- [2] Morimoto, A., “A preliminary proposal for urban and transportation planning in response to the Great East Japan Earthquake”, *IATSS Research*, 36 (1), pp. 20-23, 2012.
- [3] Cervero, R., et al., “Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects”, *TCRP Report* 102, 2004.
- [4] Calthorpe, P., *The Next American Metropolis; Ecology, Community, and the American Dream*. Princeton Architectural Press, 1993.
- [5] Dunphy, R. T., et al., *Developing Around Transit: Strategies and Solutions That Work*, ULI (the Urban Land Institute), 2004.
- [6] 林良嗣, 加藤博和, 土井健司, 国際交通安全学会土地利用交通研究会編著, 『都市のクオリティ・ストック——土地利用・緑地・交通の統合戦略』, 鹿島出版会, 2009.
- [7] 森本章倫, 「次世代交通と駅まち空間の再構築」, 『再開発コーディネーター』, No. 212, p. 2, 2021.
- [8] 宇都宮浄人, 「LRTとまちづくり——多様な導入形態とその効果——」, 『土地総合研究』, 2014年春号, pp. 17-25, 2014.
- [9] 森本章倫, 「都市における望ましい自動運転の活用のあり方」, 『新都市』, Vol. 77, No. 2, pp. 1-6, 2023.
- [10] 国際交通安全学会, 『交通アセスメントに関する調査研究報告書』, 2001.
- [11] Morimoto, A., *City and Transportation Planning: An Integrated Approach*, Routledge, 2021.
- [12] 関達也, 森本章倫, 「大規模開発における交通アセスメントの整理と今後の展望」, 『土木学会論文集D』, Vol. 66, No. 2, pp. 255-268, 2010.
- [13] 国土交通省都市局, 「スマートシティの実現に向けて【中間とりまとめ】」, 2018年8月.

