

# 第2章 土地利用と交通

森本 章倫（早稲田大学理工学術院創造理工学部社会環境工学科 教授）

## 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上で、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。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等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れば、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等の交通問題を経験することになる。

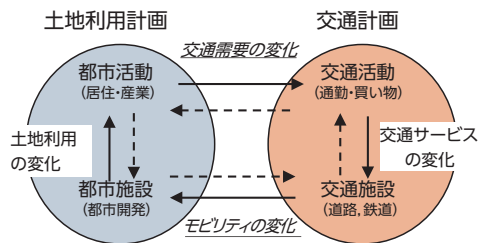


図1 土地利用計画と交通計画の関係

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？ わが国では、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付かない時代に、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）と言う。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、他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す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。例えば、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的かつ多核的な配置が推奨され、続く第四次計画（1986）に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、大気汚染等、地域や時代によって重視される点が変化する。21世紀になりわが国が直面している交通問題は、超高齢社会への対応、地球環境問題等により長期的、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？ この章では、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学ぶ。

## 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。特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する（Smart Shrink）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：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魅力の低下
- ・都市財政の圧迫：拡散した市街地の維持管理費の増大

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、先進国の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) とは、「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、人と環境に優しい持続可能な都市構造」を表す。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。特に、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上でも重要となる。

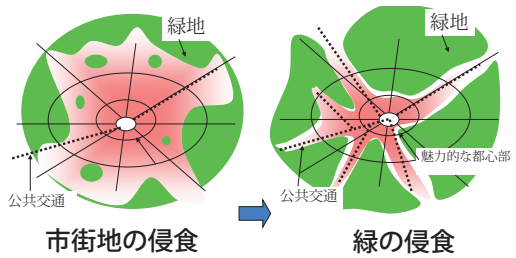


図2 都市の集約化

### 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年の国連のブルント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。マイカー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た。

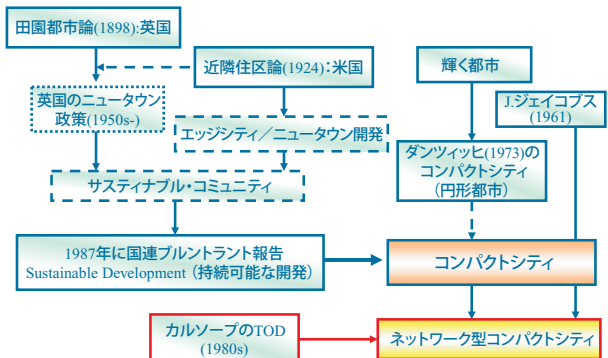


図3 ネットワーク型コンパクトシティの系譜

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、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<sup>2)</sup>。

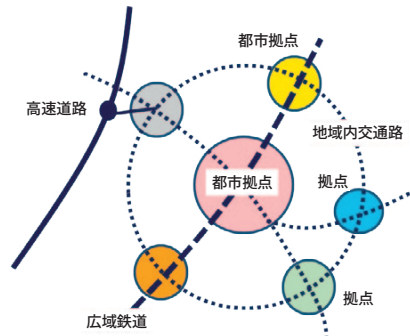


図4 ネットワーク型コンパクトシティのイメージ

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4に示す。ここで言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、他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）を高める効果も有している。

## 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、郊外部のバイパス道路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、過度の依存は他の交通手段を駆逐し、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Calthorpe, P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、住宅等の機能を配置して、歩いて暮らせるまちづくりを目指している<sup>3)</sup>。

公共交通指向型開発を行う上で、重要な3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・福祉等の公的機能を配置し、徒歩圏内に日常生活の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。

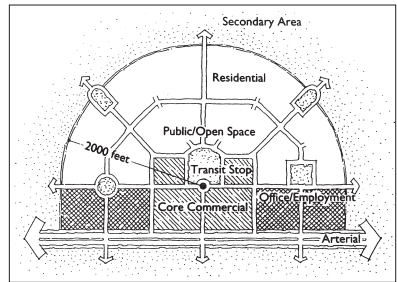


図5 TODの概念図(Calthorpe, P.)<sup>4)</sup>



図6 サンフランシスコ  
(Fruitvale Transit Village)

### 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等、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）等の、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 Response

Transit) 等の可変的な公共交通サービスを実施する。

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、ライフスタイルの変化によって居住地を選択することで、全世代に対応可能な都市づくりを目指す。

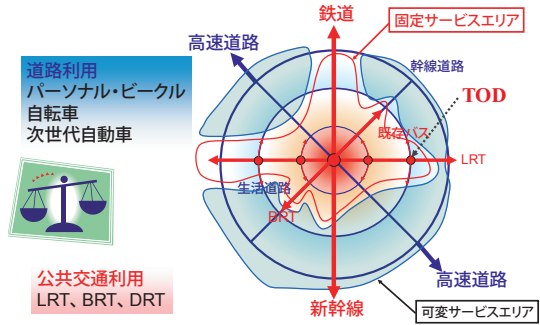


図7 TODを活用した都市空間デザイン

## 2.4 次世代の公共交通システム

### 2.4.1 都市交通の階層性の再構築

地方都市では過度な自動車依存社会への傾倒から、都市内外の移動手段が自動車のみとなった都市が多く見られる。生活道路にまで入り込んだ通過交通や、撤退を余儀なくされたバス交通等、都市交通の階層性は著しく破壊されてきたと言える。環境に優しく超高齢社会に対応するためにも、自動車だけに頼らない交通体系を再構築することは急務であると言える。

次世代の望ましい交通体系は、自動車と公共交通のバランスを取り、階層的な機能分化をすべきである。自動車交通で見ると、その階層性はトラフィック機能を最大限に高めた高速道路から、アクセス機能の高い身近な生活道路にいたるまで段階的なピラミッド構造を有している。一方で公共交通も同様に、都市間を高速に移動する新幹線や鉄道から、地区内を移動するコミュニティバスやデマンドバス等、ピラミッド構造が下になるほど、移動速度が低下しながら、サービスの柔軟性が増加する。

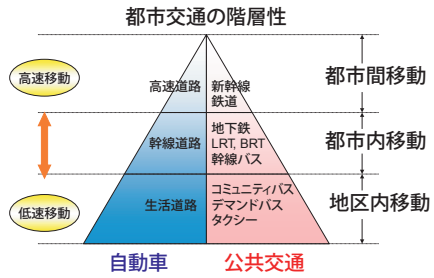


図8 都市交通の階層性

### 2.4.2 次世代の公共交通システムの機能

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、以下の機能を有する必要がある。

- ①定時性：専用走行路を有し、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、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システムであることである。

### 2.4.3 LRTとBRT

上述の機能を有する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、わが国では「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、他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。1978年にエドモントン市（カナダ）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、2008年時点で111都市に上る<sup>7)</sup>。

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、専用の走行空間を有してい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



図9 ヒューストンのLRT



図10 クリチバのBRT

いる。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。

## 2.5 大規模開発と交通アセスメント

### 2.5.1 大規模開発が抱える交通問題

近年、土地の高度利用や自動車社会の進展に伴い、都市部のみならず郊外部においても大規模な開発が数多く見られる。新たな開発により生み出される交通量は非常に大きく、その影響も広範囲に及ぶ。一方で、開発地域周辺は、既に相当量の交通需要が存在し、道路上では渋滞を引き起こしている箇所もあり、新規開発はさらなる渋滞、事故、公害等、新たな交通問題を引き起こす可能性が高い。慢性的な渋滞を緩和しつつ、土地利用と交通のバランスを図るためにはどのような手法があるか。ここではその基本的な手法として「大規模開発の交通アセスメント」を説明する。

### 2.5.2 交通アセスメントとは

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、交通影響評価または交通アセスメント（TIA：Traffic Impact Assessment）がある。

交通アセスメントは広義に捉えると、マクロな都市レベルからのアプローチとして、土地利用コントロール、密度コントロール、都市・交通マスタープラン等になる。一方、交通アセスメントを狭義に捉えると、ミクロな地区レベルでのアプローチとして、日本では一定規模以上の開発に対して実施される、国土交通省による「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」、経済産業省による「大規模小売店舗立地法」、公安委員会（交通管理者）による「先行交通対策」の主に3つの手法が知られている。一般的に交通アセスメントと言うと、狭義の交通アセスメントを指すことが多い<sup>8)</sup>。



### 2.5.3 大規模開発地の適正な駐車場整備

大規模開発を行う場合、発生交通量に見合った駐車場を整備する必要がある。例えば、大規模小売店舗立地法では、大規模店舗の設置者に附置義務駐車場として必要駐車台数を確保することを義務付けている。

必要駐車台数Xの算出には、来客原単位にピーク率や自動車分担率、駐車時間係数等のパラメータを加味して以下の式が用いられている。開発審査の段階で、適切な駐車場が確保されているかを確認することが重要である。

$$X = \frac{A \times S \times B \times C \times E}{D}$$

A : 店舗面積当たりの日來客数原単位 (人/千㎡)  
 S : 店舗面積 (千㎡)      B : ピーク率 (%)  
 C : 自動車分担率 (%)      D : 平均乗車人員 (人)  
 E : 平均駐車時間係数

### 2.5.4 大規模開発の交通シミュレーション

交通アセスメントを行う上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。1990年代頃からの情報技術の革新により、コンピュータ処理能力の飛躍的な向上が図られ、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り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等) で開発され、実務面で活用されている。

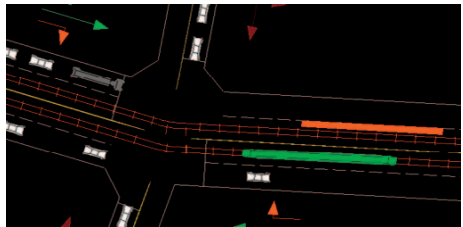


図11 交通シミュレーションの画

交通シミュレーションには多くの手間がかかるため、その適用条件を明文化して公表しておくことが望ましい。これは、出店者側が早期の段階から交通シミュレーションを検討することで、適地判断にも活用できるからである。例として、表1に栃木県における交通シミュレーション実施要件を示す。

表1 交通シミュレーション実施要件

| ピーク時來台数                      | 立地形態と交通量との関係 |          |
|------------------------------|--------------|----------|
|                              | 混雑のおそれなし     | 混雑のおそれあり |
| 200台以上600台未満<br>(1方向当たり100台) | 必要なし         | 必要あり     |
| 600台以上                       | 必要あり         |          |

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  
大で、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>9)</sup>。

#### 参考文献

- 1) 杉山雅洋, 国久荘太郎, 浅野光行, 苦瀬博仁編著『明日の都市交通政策』成文堂, 2003年
- 2) Morimoto, A. 2012. "A preliminary proposal for urban and transportation planning in response to the Great East Japan Earthquake." *IATSS Research* Vol. 36, No. 1: 20-23.
- 3) Transit Cooperative Research Program. 2004. *TCRP Report 102, Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects*. Transportation Research Board.
- 4) Calthorpe, Peter. 1993. *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. Princeton Architectural Press.
- 5) *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年
- 7) 「特集／わが国へのLRT導入の課題と展望」『IATSS Review』Vol. 34, No. 2, 2009年
- 8) 『交通アセスメントに関する調査研究報告書』国際交通安全学会, 2001年
- 9) 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年

#### 推奨文献

- 1) Randall, Thomas, ed. 2003. *Sustainable Urban Design: An Environmental Approach*. Spon Press.
- 2) Jenks, Mike, Elizabeth Burton, and Katie Williams, eds. 1996. *The Compact City: A Sustainable Urban Form?*. Taylor & Francis.
- 3) *Site Impact Traffic Assessment: Problems and Solutions, Proceedings of the Conference, Chicago*. The American Society of Civil Engineering. 1992.
- 4) *Transportation Impact Analyses for Site Development*. Institute of Transportation Engineers. 2006.

#### 参照すべき実践編プロジェクト

人口減少時代における土地利用フレームワークと交通システム 144ページ

駐車場からのまちづくり—都心部駐車場の密度の観点から 152ページ