

Society 5.0 のビジョン実現に向けた ハビタット・イノベーション

出口 敦*

Habitat Innovation for Realizing Vision of “Society 5.0”

Atsushi DEGUCHI*

Abstract— “Society 5.0”, which is known as a new vision proposed by Japan’s National Cabinet in 2016, is not only the science and technology-led policy but also the composition of the meaningful concepts for future society to be aimed following the digital revolution. This paper is approaching to the meaning of this comprehensive vision by focusing on the key phrases described in the documents such as the 5th Science and Technology Basic Plan in 2016. It discusses on the directionality of the academic research and development under the new methodology for the habitat innovation promoted by H-UTokyo Lab. in order to realize the concepts of “Society 5.0” through profound consideration of the three important key concepts; merging of cyber space and physical space, balance between the solution of social issues and economic growth, and people-centric society.

Keywords— Smart City, Cyberspace, People-centric Society, Data-driven Society, City Planning

1. はじめに

2016 年 1 月に閣議決定された「第 5 期科学技術基本計画」[1] において提唱された“Society 5.0”は、わが国オリジナルの科学技術が主導する将来ビジョンである。その概念は、同基本計画や 2017 年 6 月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2017」[2] 等において、示唆的な言説として国内外に向けて発信されてきた。既にその趣旨に対しては各方面から多くの賛同が得られ、様々な予算化や事業化につながっているところである。

一方、その将来ビジョンは包括的でもあり、デジタル技術を活用した実に多様なタイプのスマートシティの取組みが林立するなど、国として目指す方向性や戦略が見え難くなり、結果として何を新たに創り出し、次世代に残し得るのが共有されないまま進むことも危惧される。

また、“Society 5.0”の将来ビジョンの実現のために、産学官民が共同して、より効果的で具体的な技術開発や

政策立案へとつなげていくためには、政府が発表した上記計画内の言説の意図の共通理解を深めると共に、如何なる考え方で関連研究に取り組むべきかといった研究の位置づけや方向性を明確化し、共有する必要がある。

日立製作所と東京大学は、両者による“Society 5.0”の実現に向けた産学協創の取組みを進めるために、2016 年 6 月に協定を締結し、「日立東大ラボ」を創設した [3]。同ラボでは、「エネルギー」と「ハビタット・イノベーション」の 2 つのプロジェクトに取り組んでいるが、後者のプロジェクトでは、“Society 5.0”の将来ビジョンの下で取り組むべき研究開発の意義や方向性をより明確化させるため、以下に示すように、“Society 5.0”の概念の言説を 3 つの観点から解題することに着手し、その概念の理解の下で具体的な研究開発や政策提言に取り組んでいる。日立東大ラボが進めるハビタット・イノベーション研究 (“Society 5.0”の実現を居住からの変革により図る研究) の取組みの基本的な考え方は、“Society 5.0”の実現に向けた産学の取組みや横断型基幹科学技術連合の趣旨にも深く関連し、広く汎用し得るものであることから、日立東大ラボでの成果をもとに本稿にて紹介させて頂くものである。

*東京大学 大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

*Dept. of Socio-cultural Environmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, 5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa City, Chiba

Received: 20 April 2020, Accepted: 13 May 2020.

2. “Society 5.0”を特徴づけるキーフレーズ

本稿では、政府が閣議決定し、公表された下記の計画と総合戦略における“Society 5.0”の言説にある3つの重要なキーフレーズを取り上げ、解題を試みることにする。

第一に「第5期科学技術基本計画」[1]では、「ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす『超スマート社会』を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ『Society 5.0』として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。」（文献[1] p.11）と記されているが、“Society 5.0”の概念を端的に示すキーフレーズとして、「サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組み」をまず取り上げることとする。

次に、「科学技術イノベーション総合戦略 2017」[2]に記載されている、「第5期基本計画で掲げた我々が目指すべき未来社会の姿である“Society 5.0”は、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会である。」（文献[2] p.12）という点に着目し、その中でも、特筆すべき点として「経済的発展と社会的課題の解決の両立」「人間中心の社会」の2点を取り上げることとする。

3. サイバー空間とフィジカル空間の融合

3.1 データ駆動型社会とは

先に触れた「第5期科学技術基本計画」[1]では、「サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）を融合させた取組により…」とあり、「科学技術イノベーション総合戦略 2017」でも「サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、…」と記されている。サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）との融合は、“Society 5.0”を理解し、進める上での最も重要な概念であるといえる。

サイバー空間の意味については、既に様々な場で定義がなされているが、本稿では“Society 5.0”についての既刊本（文献[4]）に基づき、その意味を「計算機の中の空間を意味しており、実社会から集めたデータから問題を分析して対策を立てる場」であり、「単に大量のデータをやり取りする空間のことだけではなく、問題の分析や問題の解決策の立案のために実社会のモデルが計算機の中につくられていく空間という意味も含まれる」と定義することとする（出典：文献[4] pp.14-17）。

また、「未来投資戦略 2018」[5]において、“Society 5.0”と並んでデータ駆動型社会について言及されているなど、データ駆動型社会という用語も“Society 5.0”を理解する上で不可欠な概念である。データ駆動型社会の用語は、“Society 5.0”が提唱されるより以前から使用されてきたが、“Society 5.0”と共に言及されるデータ駆動型社会には、「大量で多様なデータを使って人が意思決定することで社会を動かしていく意味と、人が介在することなしに、データが自動で社会を動かしていくという2つの意味がある」と捉えられる（出典：文献[4] p.35）。

ただ、筆者が属する都市計画学分野に照らしてみても、これまでの間も、長年にわたり都市計画や交通計画などの実務において、大量で多様なデータを活用してきたことは言うまでもない。プランニング（都市計画の立案・策定）の作業や意思決定などの様々な過程でデータが活用されてきており、一体、何が従来と異なるのかを確認しておく必要がある。

そこで以下では、従来のプランニングとデータ駆動型プランニングとの相違を意識しながら、都市計画分野における「データ駆動型」の概念定義を試みることにする。

3.2 都市計画分野におけるデータ活用の周期

わが国の都市計画では、例えば、都市計画法（第6条の2）に基づく「都市計画区域の整備、開発及び保全の方針（いわゆる都市計画区域のマスタープラン）」などの計画は、おおそ5年のスパンで見直しが行われる。同法第6条において、「都道府県は、都市計画区域について、おおむね5年ごとに、都市計画に関する基礎調査として、…」とあるように、同法で定める都市計画区域における基礎調査は、おおそ5年の周期で実施されることが規定されており、基礎調査で収集された最新のデータとデータ分析による人口や土地利用等の社会動態の把握に基づき、関連する計画の見直しがなされる。いわば、都市計画基礎調査に基づくような法律で定められた都市計画の見直しは、PDCA サイクルがおおよそ5～10年の長周期で実施されている（Fig. 1）。

その支援ツールとしては、近年では都市計画基礎調査などにおいて地理情報システム（GIS）や空間解析等のソフトが活用されている。例えば、日本都市計画学会では都市構造可視化特別委員会において、自治体や民間企業と共同で土地利用や人口等のデータをオーバーレイさせる視覚化システムを開発しており、自治体での活用が進められている[6]。

このように、従来の都市計画では、調査、データ取得と分析、課題整理、都市計画の立案から実施、評価、更新までの工程に凡そ5～10年の「長周期のデータ活用」が基本とされており、各段階で多くの労力と時間を割いているのが実情である。また、施策の適応対象は、都市内で暮らし、活動する個人への働きかけというよりは、

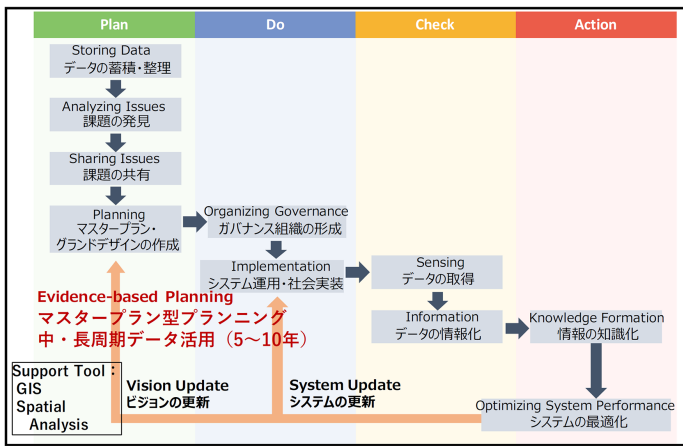


Fig. 1: Long-term Cycle of Conventional City Planning Process.

都市全体（自治体、もしくは都市計画区域）の最適化を目指した土地利用規制や道路網の整備への働きかけが中心である。

3.3 短周期データ活用とデータ駆動型プランニング

それに対し、近年、都市計画分野において各地で実施されている社会実験・実証実験やタクティカルアーバンイズム（戦術的まちづくり）（*注1）などの取組みは、数日から数か月の比較的短期間に実施する限定的で小規模な事業であり、従来の5～10年のスパンで計画を見直すサイクルとは異なる「短周期データ活用」の取組みと言える。

小規模で限定的な事業を試行的に実施し、その効果や影響に関するデータを収集、分析して、効果を測定し、それを全体計画の変更やハードウェアの事業実施に反映させる考え方であり、先述の都市計画の見直しとは異なるサイクル、方法として捉えられる（Fig. 2）。この場合、従来の計画サイクルで使用される統計データとは異なる種類のデータを社会実験・実証実験を通じて収集し、活用するが、データに基づく評価がその後の道路計画等の変更や道路の改変の実施判断をする上で重要な役割を果たす。

例えば、地域の要請に基づき都市内の道路の一部を歩行者専用化（歩行者天国化）もしくは優先化に改変するようなケースでも、交通計画や道路計画の変更を5～10年の計画見直しのサイクルの中で入念に検討を進めた後に、一気に道路の改変事業を実施するのではなく、自動車道を一時的に歩行者専用化して、自動車や歩行者の交通量への影響を評価し、その後に交通計画を見直していく方法が該当する。

また、地域内の公共交通による移動の不便さと運転手不足の問題を解消するための自動運転バスの試験的な導入により、その効果や影響、課題に関わる様々なデータ

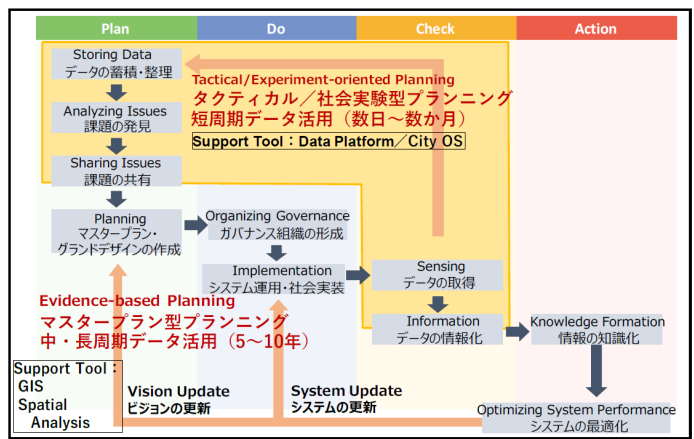


Fig. 2: Middle-term Cycle Planning imposed into Conventional City Planning Process.

を取得、分析する実証実験もこの「短周期データ活用」の取組みに該当すると言える。

一部の道路の歩行者天国化や、交通の不便さを解消するための自動運転バスの導入などの取組みも、人の移動、自動車交通への影響などに関わるデータだけでなく、地域内の消費行動、医療福祉、生活パターンなどへの変化の効果や影響も関係することから様々なデータを取得して分析することが求められる。そのためには、取得した様々なデータを蓄積するデータ連携基盤を地域で構築することとなり、さらに多様なデータを組み合わせた分析、情報化、活用を短周期のサイクルで行えるサービス提供を可能とする都市OS（*注2）へとつながることとなる。

いわば、専門家による高度な判断（情報の知識化）を内包した「短周期データ活用」を通じて、現場の課題に対応し、部分的・限定的ではあるが、短期に効果的な都市計画が推進されることとなる。

3.4 データ駆動型プランニングとマルチサイクル

さらに、AIやIoT技術により、データの取得、情報化、知識化がリアルタイムに行われると、従来のデータ活用と計画の周期に依存せず、個人の行動に対して直接働きかけることが可能となる。即ち、必要な情報がリアルタイムを基本としながらも、最適なタイミングで配信（受信）されることにより、個人が自律的に行動を選択できる「自律改善サイクル」のサービスを生み出すことが可能となる（Fig.3）。

例えば、自動車のドライバーに移動先の渋滞情報と渋滞を迂回するルートを配信するサービスなどが分かり易い例と言える。交通渋滞の課題に対し、道路整備（道路拡幅やバイパスの建設）などの従来の都市計画に基づくハード事業や交通信号の制御で対応するのではなく、ユーザーの行動を誘導することによる課題解決の方法

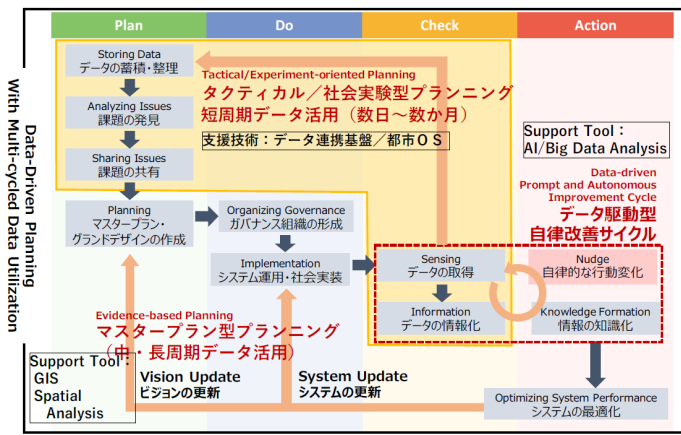


Fig. 3: Data-driven Prompt Improvement Cycle imposed into Conventional City Planning Process.

である。道路等の都市のフィジカル空間の構成要素の改変を伴わなくとも、自律改善サイクルを生み出すことによる課題解決を目指す方法と言える。この第3の方法はデータをほぼリアルタイムで活用し、先述の中・長期や短期のデータ活用のサイクルとは異なる「自律改善サイクル」を創り出す。都市計画分野において、データ駆動型社会へと進展することは、個々のサイクル内のデータ活用の方法がより高度化することを意味するだけでなく、データ活用の異なるサイクルが高度に組み合わさることを意味すると捉えられる。

いわば、都市計画分野におけるサイバー空間とリアル空間（現実世界）の高度な融合とは、データ活用のマルチサイクル化の進展として捉えることができ、従来から統計データを中心に活用してきた都市計画分野におけるデータ駆動型プランニングとは、より短周期のデータ活用による事業やリアルタイムの自律改善サイクルのサービスが加わることによるデータ活用のマルチサイクル化の方向性を意味するものであると言える。

4. 経済的成長と社会的課題解決の両立

4.1 社会課題指標の捉え方

“Society 5.0”について言及している「科学技術イノベーション総合戦略 2017」[2]では、「(中略) 経済的発展と社会的課題の解決を両立し、…」とあるが、一般に、経済的成長は社会的課題の増幅を伴うと認識されている。例えば、経済が成長することは、これまで人口当たりのエネルギー消費量を増加させ、CO₂排出量を増加させることと軌を一にしてきており、逆にエネルギー消費量を増加させ、CO₂排出量を増加させることで、人口当たりのGDPを指標とする経済成長が進められてきたとも言える。では、経済的成長と社会課題の解決を両立すると

は、どのようなことを意味し、研究開発はどのような役割を果たすべきなのか。日立東大ラボでは、「経済的発展と社会的課題の両立」の意味と研究開発の役割を明確化し、共有するために以下に示すKPIリンクという考え方を提案している（文献[4] pp.63-80）。

例えば、国際的な社会課題の一つに人口当たりのCO₂排出量の削減が挙げられるが、国連でも使用されている「CO₂排出量／人口」の指標は、一見すると人が我慢して活動を抑制する方向にもつながりかねない（Fig. 4 上段）。実際、日本の役所の施設内でも真夏の猛暑日に空調の室温を29度に設定して、暑い我慢して仕事をしている光景も珍しくない。こうした我慢する省エネなど、人の欲求や活動を抑制することで達成する指標と認識されてしまうと、社会課題の解決と経済的発展のための活動は二項対立的に捉えられ、その両立は極めて困難なものとして考えざるを得なくなってしまう。

4.2 KPI リンク

そこで、日立東大ラボでは、この社会課題に関する分数で表記された指標の分子と分母にそれぞれ同じ項目（エネルギー消費量と活動量）を掛ける操作を行い、因数分解式にすることでその両立を説明するKPIリンクという考え方を提案している。即ち、因数分解により3つの項に分解することで、一人当たりの経済活動量を向上させることと社会課題の解決の両立を図るとした“Society 5.0”の考え方をより明示的に表現する因数分解式による表記法を提唱している（Fig. 4 下段）。

KPIリンクでは、様々な分野での社会課題の指標に対して、課題解決と経済的発展の両立を図る上で必要な政策提言や技術開発の位置づけをより分かり易く示すことができるとともに、我々が研究によって目指す方向性を

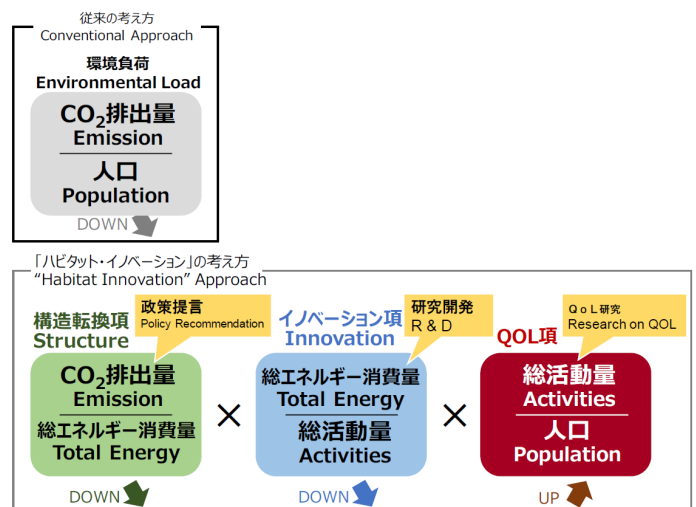


Fig. 4: Conventional Indicator (Above) and KPI Link.

分かり易く共有できるものと考えている。

例えば、地球温暖化という社会課題に対する指標は人口一人当たりのCO₂排出量の削減であるが、KPIリンクによる式において、この社会課題におけるその解決と経済成長の両立の方法と研究開発の位置づけを、3つの項に因数分解することで説明すると共に、各項は目指す指標づくりにもつなげることができる。

Fig. 4 下段の左側の項は、エネルギー消費量当たりのCO₂排出量を示し、これを低減するためには自然再生エネルギーなどへの転換が必要であり、政策提言などにより実現をめざす「構造転換」に対応する項と言える。

2番目の項は、人の活動量当たりのエネルギー消費量を示し、これを低減するためには技術開発によるビル・住宅・都市施設の性能の向上が必要であり、技術開発などによりその実現をめざす「イノベーション」に対応する項と言える。

3番目の項は、一人当たりの快適な環境下で活発に活動する量を示し、経済的発展に該当する項として捉えることができる。データ駆動型社会において、この項の値を向上させるためには、データの利活用と社会のセキュリティの両立が必要であり、データ社会の信頼や情報リテラシーに関する研究を深めることにより向上を目指す生活の質（Quality Of Life = QOL）に対応する項として捉えることができる。

このような因数分解の操作によって思考するKPIリンクの考え方は、様々な社会課題の解決に対応する指標にも適応でき、“Society 5.0”が目指す社会的課題と経済的発展の両立の意味と、そのための研究開発や政策提言の役割を明確化し、産官学が協働して目指す方向性を明確化していく上で有効であると考えている。

5. 人間中心の社会と持続可能な都市

5.1 人間中心の社会とは

科学技術イノベーション総合戦略2017」[2]では、“Society 5.0”の目指す社会を「... 人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会である。」と定義づけている。この定義が示す方向性は、どの時代でも社会的に受入れられるべき内容であるが、上記5.2で述べたような都市全体の最適化と部分の最適化の両立・共存の課題に加え、都市全体のサステナビリティと「人間中心の社会」が目指す個人の生活の質（QOL）の高さを如何にして両立・共存させるのか、という新たな難問を都市計画や関連分野に投げかける問題提起として捉えることもできる。

そもそも、QOLの高さとはどのような指標・尺度で定量的に計ることができるのだろうか、という課題から考えないとならない。QOLに係る指標として、日立東

大ラボでは個人の生活時間を対象とし、可処分時間の多い生活が質の高い生活であると捉え、実態の把握や評価法に関する研究に着手している。

例えば、首都圏と近畿圏とで生活実態調査による生活時間を比較してみると（Fig. 5）、双方の都市圏ともに全国平均に比べて、仕事に費やす時間が多いことに加えて、通勤・通学時間が飛び抜けて多いことが分かる（Fig. 5 下段）。また、それぞれの都市圏の就業者について、通勤時間に深く関係する居住地と従業地の立地を都心部と郊外部に分け、その組み合わせから4つのパターンに分類してみると（Fig. 5 上段）、長時間通勤が多い通勤パターンと思われる郊外部に居住して都心部に通勤する就業者（図中の第2象限に位置づけられる就業者）の割合は18～19%台であり、通勤時間が短いと想像される都心に居住し都心に通勤する都心居住パターン（図中の第1象限）は、首都圏で30.9%、近畿圏では16.7%と2つの都市圏で開きがあることが分かる。一方、いわゆる逆通勤と呼ばれる都心部に居住し、郊外部に通勤する就業者（図中の第4象限）の割合は、2.7～2.9%とごく少数派である。

“Society 5.0”が目指す「快適で活力に満ちた質の高い生活」を個々の人の生活時間を指標として考えると、可処分時間や好きなことに従事できている時間の多さが評価の対象となる。逆に考えると、通勤時間の長さなど可処分時間を阻害している要因とそれに費やしている時間を如何に低減するかが課題となるが、そうした要因は都市圏の都市構造や居住の立地などとも深く関連することが分かる。

5.2 サステナブルな都市との両立

質の高い生活を送る人間中心の社会の実現を個人の生活時間と可処分時間の観点から捉え、それを阻害する要因として、就業者の居住地と従業地の間の通勤時間が改善すべき対象となるが、それは居住地の選択の問題にも関わり、生活圏の都市の構造や環境とも関係する。また、生活圏内が災害に強く、安全で安定したサステナブルな環境となって、初めて居住地の選択の自由度も増してくる。

換言すれば、都市の脆弱性が改善され、安全性が増し、都市のサステナビリティが向上することで、通勤など可処分時間を阻害する要因を低減させる居住地の選択や生活の自由度が増すこととなり、さらにサイバー空間を活用した業務やコミュニケーションへの移行が組み合わさることで、QOLの更なる向上が可能となる。

即ち、「人間中心の社会」を目指すことは、都市のサステナビリティの向上と個人のQOLの向上の双方の取組みが組合わさった施策、あるいは両立した施策を指向することと考えられ、都市のサステナビリティとQOLの双方の向上のためには、それぞれの評価指標や測定法、その向上に寄与するデータ活用の方法や技術の

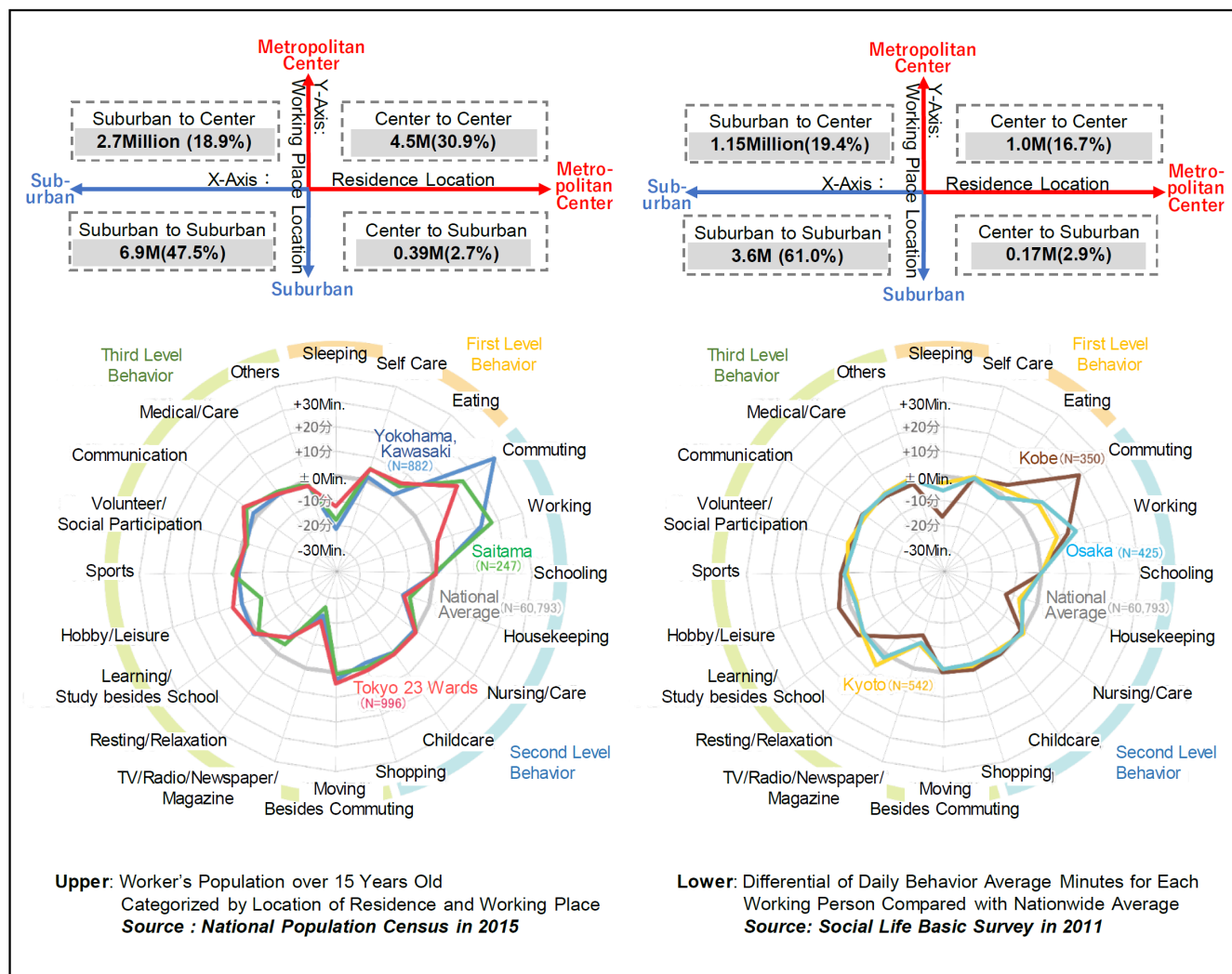


Fig. 5: Comparison of Daily Behavior Hours and Commuting Pattern Ratio in Tokyo Metropolitan Area (Left) and Kinki Metropolitan Area (Right) (Made by Dr. Taku Nakano).

開発研究に加え、QOL 向上の阻害要因を如何に取り除くかの研究が求められることとなる。

5.3 これまでの都市像と都市モデル

次に都市のサステナビリティに着目してみると、 “Society 5.0” の構成要素を時代の変遷の中に位置づけて理解するために、日立東大ラボでは、それぞれの時代 (Society) を代表する都市モデルを含めて整理を行ってみた (Fig. 6)。

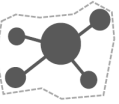
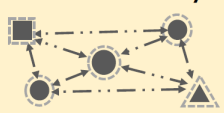
この整理の中では、工業社会 (Society 3.0) における都市モデルを線状都市 (帯状都市) としており、情報化社会 (Society 4.0) における都市モデルをネットワーク都市 (圏) としている。前者の著名な例としては、工業が都市の中心的機能となる 20 世紀初頭に考案された N.A. ミリューチンの線形都市やル・コルビジエが率いた ASCORAL による線形都市モデルなどがある。

工業化以前の時代 (Society 2.0) の欧州の都市には中

世以来の広場や教会が立地する中心があり、市壁で囲まれている都市モデルが中心であった。それに対し、20 世紀初頭に工業社会に適応するために考案された工業都市のモデルは、工場で製品がベルトコンベアによる流れ作業で組み立てられるように、リニアな形状に都市機能が連なり、中心核はなく、都市の成長に応じて延伸・拡張していける形態であることに特徴がある。

その後に発展してきた情報化社会 (Society 4.0) の都市モデルをネットワーク都市 (圏) としているが、その特長は中心となる母都市と衛星都市とが鉄道、道路などの交通やエネルギーの幹線でつながっている形態にある。例えば、大都市圏の交通ネットワークを対象にしてみると、母都市をハブとして、その周囲の各都市が都市間交通ネットワークで結ばれたネットワークを形成している。

ネットワークの規模は様々であるが、医療 (病院) のネットワークや系統電力エネルギーのネットワークもハ

	Society 1.0	Society 2.0	Society 3.0	Society 4.0	Society 5.0
Form of Society	Hunting Society	Agricultural society	Industrial Society	Information Society	Super-smart Society
Production	Capture, Gather	Manufacture	Mechanization	ICT	Convergence between cyberspace and physical space
Material	Stone	Metal	Plastic	Semiconductor	Material 5.0*
Transport	Walk	Animal (Cow, Horse)	Vehicle, Ship, Airplane	Multi-mobility	Autonomous Car
Urban Morphology	Settlements 	Fortified City 	Linear City 	Network City 	Symbiotic & Polycentric Autonomous City 
Principle of City	Viability	Defensiveness	Functionality	Profitability	Humanity/Sufficiency

* “Material 5.0” Sourced by The University of Tokyo, Material Innovation Research Center

Fig. 6: Components of “Society 5.0” in Chronology (Made by H-UTokyo Lab.).

ブがある形態を取る点で同様である。

5.4 コンパクト+ネットワークの都市モデル

わが国の政策で想定している都市モデルもネットワーク都市（圏）に近い考え方とも言える。例えば、2014年7月に国土交通省から公表された「国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～」[10]では、キーワードを「コンパクト+ネットワーク」としており、その求められる性能については、「人口減少下において、各種サービスを効率的に提供するためには、集約化（コンパクト化）することが不可欠」「しかし、コンパクト化だけでは、圏域・マーケットが縮小して、より高次の都市機能によるサービスが成立するために必要な人口規模を確保できないおそれ」「このため、ネットワーク化により、各種の都市機能に応じた圏域人口を確保することが不可欠」としている[10]。

国が進めるコンパクトシティ政策でも都市機能・居住地の集約化や公共交通機関によるネットワークが中心的課題となっており、政策上の都市モデルの基本形として、ネットワーク型都市（圏）の形態がその根底にあると言える。それに対し、日立東大ラボでは“Society 5.0”の考え方に基づく目指すべき都市像を“Society 4.0”のネットワーク都市（圏）モデルからさらに進化した「共生自律分散都市」を提案している。

5.5 現代都市が抱える課題と共生自律分散都市

情報化社会（＝“Society 4.0”）のネットワーク都市（圏）モデルは、ハブを中心とした経済効率性を追求した成長型のネットワークモデルであるが、これまでの経験から中央のハブが機能不全に陥るとネットワーク全体の機能

が低下し、麻痺するなどのリスクを抱えた形態であるとも言える。

ここでは、その課題を以下に4点ほど挙げておくこととする。

- 1) 事業所や人口のハブへの集中による混雑悪化や一極集中による外部不経済性。
- 2) ハブ（母都市）への過度の依存による脆弱性と中心の機能停止による周辺の機能不全への連鎖の可能性。
- 3) ハブとの幹線が切断されると幹線に繋がっていた一部が孤立するリスクなどのネットワークの非冗長性。
- 4) ハブへの過度の依存性に関連した居住者の選択肢を狭め、生活行動の融通性を損なう等の自律性の欠如。

他にも様々な課題があると思われるが、いつの時代における都市モデルに対しても共通して課せられてきた課題は、全体の最適化と部分の最適化を如何に両立・共存させるかという命題に係るものである。

そこで、日立東大ラボでは、ハブを中心としたネットワーク都市モデルの脆弱性を補い、“Society 5.0”の理念を実現するために個々の都市・地域が立地条件を活かしながら、データ活用技術を導入することで自律的な居住環境の形成を促す都市モデルとして、「共生自律分散型都市」を提案し、その実現に向けた研究を進めている。

その目指すところは、上述したネットワーク型都市モデルの持つ課題1)～4)の克服であるが、特にデータ活用のシステムを導入して対応を図るべき目標として強調すべき点を以下に挙げておく。

- 1) 鉄道、道路網、電力網、各種公共施設等の既存ストックを活かした全体最適化とデータを活用した状況の視覚化とエネルギーや資源の最適配分.
- 2) 都市・地域ごとの自律的な居住環境と居住者・地域が主導する生活像・地域像の実現.
- 3) 冗長性に富んだネットワークと常に多様な選択肢の中から最適解を選択できる柔軟性.

以上の点を含め、共生自律分散型都市モデルの実現のためには、従来の都市計画の方法だけで対応できるものではなく、データ駆動型の技術開発や政策提言に係る研究を通じて取り組むべき内容も含まれる。

共生自律分散型都市モデルを指向することは、都市のサステナビリティの向上と其中で暮らす個人のQOLの向上の双方の両立・共存を目指すことと同義であるかどうかは、他の都市モデルの可能性を含めて検討してみないとわからないが、“Society 5.0”のビジョンを実現するために目指す都市像と都市計画の一つの方向性として、こうした都市モデルの研究を共有していきたいと考えている。

また、冒頭に述べたように“Society 5.0”のビジョンが目指す方向性を共有する意味でも、都市モデルの議論は重要である。居住からの変革を目指すハビタット・イノベーション研究を含め、産官学が連携して取り組む“Society 5.0”のビジョン実現のための研究の共通目標、あるいは共通して目指すべき都市社会像として、都市モデルの概念を共有することは極めて重要である点を最後に強調しておきたい。

6. おわりに

本稿では、“Society 5.0”の理念を深く共通理解した上で、その実現に向けた研究開発を進めていく必要があるとの考えから、その概念を政府の計画における言説をもとに読み解くことを試みてきた。その共通理解を深めた上で、日立東大ラボでは、統計データで都市を見る従来の都市計画の観点と同様に都市を鳥瞰的に観察するデータ活用とは異なり、居住者・生活者の活動に積極的に働きかけるデータ活用により、都市内部における居住を変革するための技術開発や政策提言に取り組むハビタット・イノベーション研究を進めている。

今や国際社会全体が、ビッグデータを積極的に活用したデータ駆動型社会やデータに価値を見出す社会に向かっていくことは誰しもが認識していることである。ただ、高齢社会や地球温暖化の進展に伴う社会課題の克服のために、IoTやAIを活用したデータ活用の技術を日常生活に積極的に導入し、社会的課題の解決と経済的成長を両立させるデータ駆動型システムが日本の社会に許容され、浸透するためには課題も多い。個人情報保護や情

報セキュリティを担保する技術開発だけでは社会に普及させる上で限界があり、人の心理や信頼に係る課題に対しては、技術開発を担う理工学系のコミュニティだけでは立ちいかないことも想像できる。哲学、社会学、心理学といった人文社会系の専門家との対話や共同研究も不可欠であり、文系理系を跨いだ分野横断による“Society 5.0”の議論がさらに活発化することに期待したい。

謝辞: 本稿では、日立製作所と東京大学による日立東大ラボにて進めている「ハビタット・イノベーションプロジェクト」における産学協創の取組みの一端を紹介させて頂いた。プロジェクト推進でお世話になった方々、投稿の機会を与えて頂いた日立製作所の赤津雅晴様をはじめとする関係者の方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。

補注

- *注1 タクティカルアーバンイズムは、戦術的に小規模な行動や事業を実施し、都市に大きな変化を促すまちづくりの方法であり、2015年に米国のマイク・ライドンらがその著書で考え方や方法を提唱し（文献[7]）、日本にも紹介されてきた。
- *注2 松尾、安浦（九州大学）は「人々やモノの自由な移動、社会を支えるエネルギーの安定供給、それらを支える各種情報への自由なアクセスの3つのモビリティを提供する基盤」（文献[8]）、「人やモノの移動、エネルギーに機動的融通などの社会のモビリティを支える基盤的統合システム」（文献[9]）を都市OS（Urban Operating System）として定義し、その考え方や機能等を提示している。

参考文献

- [1] 内閣府、科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）、2016. <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>
- [2] 内閣府、科学技術イノベーション総合戦略2017（平成29年6月2日閣議決定）、2017. <https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>
- [3] 日立東大ラボホームページ. <http://www.ht-lab.ducr.u-tokyo.ac.jp/>
- [4] 日立東大ラボ、Society（ソサエティ）5.0人間中心の超スマート社会、日本経済新聞出版社、2018.
- [5] 未来投資戦略2018 - 「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革 - （平成30年6月15日）、2018. https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf
- [6] 日本都市計画学会都市構造評価特別委員会、都市構造可視化計画ホームページ. <https://mieruka.city/>
- [7] Lydon, M., Garcia, A., Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change, Island Press, 2015.
- [8] 松尾久人、安浦寛人、九大COIが構築する都市OSのコンセプト、2015. <http://coi.kyushu-u.ac.jp/project/都市OSコンセプト概要.pdf>

- [9] 松尾久人, 安浦寛人, 社会を結ぶ統合プラットフォーム
都市 OS, 信学技報, Vol.115, No.311, MoNA2015-33,
pp. 65-70, 2015.
- [10] 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～ (平成 26 年 7 月), 2014.
www.mlit.go.jp/common/001047113.pdf

出口 敦



1961 年生. 90 年東京大学大学院工学系研究科都市
工学専攻博士課程修了 (工学博士). 90 年日本学術
振興会特別研究員, 92 年東京大学工学部助手, 93 年
九州大学工学部助教授, 2005 年九州大学大学院人間
環境学研究院教授, 2011 年より現職. 専門は都市計
画学, 都市デザイン学. スマートシティ, コンパクト
シティ, 公共空間のデザイン・マネジメントなどの研
究に従事. 工学博士. 日本都市計画学会 (副会長),
日本建築学会等に所属.
