

未来創発センター 研究レポート Vol.13

デジタル・イノベーションの社会実装：
アーバン・トランスフォーメーションに向けて

— 建設・不動産のDXから、都市・空間のDXへ —

2024年3月



デジタル・イノベーションの社会実装：
アーバン・トランスフォーメーションに向けて

— 建設・不動産のDXから、都市・空間のDXへ —

野村総合研究所 未来創発センター

2024年3月

谷山 智彦

目次

はじめに	1
1. デジタル技術を活かしきれていない建設・不動産業界	2
1. 1 「デジタル化」しても業績が上がらない	2
1. 2 未だ「トランスフォーメーション」まで至っていない	4
1. 3 産業としての「生産性向上」は待ったなしの状況	7
2. 不動産テック (PropTech) からアーバンテック (Urban Tech) へ	10
2. 1 不動産テックの登場と不動産DXの進展	10
2. 2 不動産から都市へ：アーバン・トランスフォーメーションを目指す動き	13
2. 3 アーバンテック市場の急拡大	18
3. アーバン・トランスフォーメーションを推進する上での3つの方向	20
3. 1 個々のサービスからプラットフォームへ	21
3. 2 サステナブルからジェネラティブへ	23
3. 3 一極集中型から多極分散型へ	25
おわりに	27

はじめに

金融業界におけるフィンテックに少し出遅れつつも、2015年頃から建設・不動産業界にもデジタル化の波が押し寄せてきた。私たちの日常生活や産業活動において、土地や建物などの不動産は極めて重要な役割を担っている。家庭生活の場としての住宅、就業の場としてのオフィス、生産の場としての工場、それらの基盤としての土地など、あらゆる人間活動は不動産なしには存在し得ない。このように極めて重要な役割を担っている不動産に対して、まさに足元において日進月歩で進化しているデジタル技術を応用することで、産業活動の基盤である都市インフラが効率化され、都市や地域における人々の日常生活が豊かになり、建設・不動産業界においても新たなイノベーションが生まれ、産業としても都市としても持続的に成長していくのではないだろうか…。

今から約10年前、筆者はそのような将来像を描き、不動産業界におけるテクノロジー活用の推進について積極的に提言を行ってきた。第三者的な提言だけではなく、2017年には自らベンチャー企業を立ち上げ、イノベーションの社会実装にもチャレンジしてきた。あれから約10年。今では不動産テックや建設テック、そして不動産DXとも呼ばれるようになったデジタル化に向けた一連の動きは、結果として建設・不動産業界に何をもたらしたのだろうか。そして今後はどのように進化していくべきなのだろうか。

本稿では、建設・不動産業界における不動産テックや不動産DXなどのデジタル化の現状を踏まえ、それを包含し、さらに昇華させた新たな概念として登場しつつあるアーバンテック (Urban Tech) について紹介する。そして、今後のデジタル・イノベーションの社会実装の場として、都市空間インフラのDXを目指すアーバン・トランスフォーメーション (Urban Transformation) の方向性について示す。

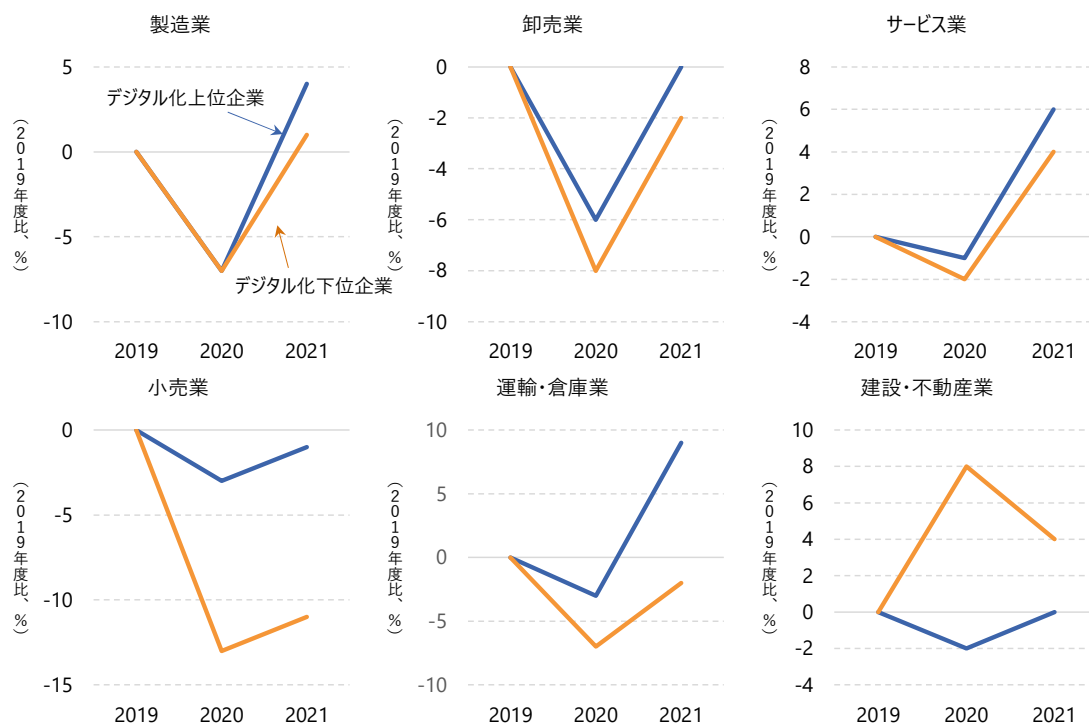
1. デジタル技術を活かしきれていない建設・不動産業界

まず、社会経済活動の基盤である都市空間インフラを支える建設・不動産業界の現状について見てみよう。昨今のデジタル技術の活用によって建設・不動産業界は成長したのだろうか。今までのデジタル化の方向性は正しかったのだろうか。そして、今後、どのような取り組みが求められるのだろうか。

1. 1 「デジタル化」しても業績が上がらない

令和4年度の年次経済財政報告、いわゆる経済財政白書で示された1つのグラフに、筆者は大きな驚きと同時に自責の念を抱いた。それは企業の売上高の推移をデジタル化の進捗度合い別に比較した図表1である。

図表1 デジタル化の進捗度と売上高の関係



(注) 従業員一人当たりのソフトウェア資産額について、同一業種の中央値と比べて大きい企業を「デジタル化上位企業」、小さい企業を「デジタル化下位企業」と定義している

(出所) 内閣府「令和4年度 年次経済財政報告（経済財政白書）」より作成

一般に、デジタル化が進んでいる企業群の方が、同業他社対比で業績が良好な傾向が観察できる。この結果は、経済財政白書でも示されているように、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以降に消費者の非対面型サービスの需要が高まったほか、リモートワークや商談のオンライン化等、デジタル技術が事業を円滑に進める上で重要性を増しており、デジタル化の進捗度の差がコロナ禍前後の業績差につながっている可能性を示唆している。

しかし、同白書でも「建設・不動産以外の業種では」と但し書きされているように、建設・不動産だけが特異な形状のグラフを示しているのである。実際に図表1で見られるように、他の業種ではデジタル化上位企業の方が下位企業よりも売上高が上昇しているのに対して、建設・不動産においては真逆の形を描いている。つまり、デジタル化下位企業の方が上位企業よりも業績が良好であるという状況になっているのである。

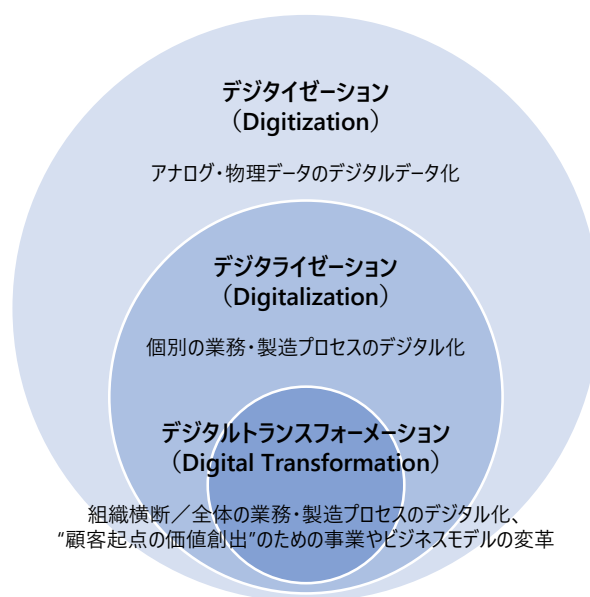
既に述べたように、筆者は2015年頃から不動産業界におけるテクノロジー活用を推進すべく、さまざまな提言活動を行ってきた。それも全て、私たちの生活の基盤である都市・不動産・インフラ領域を支える建設・不動産業界が、デジタル技術を活用することでより成長し、ひいては私たちの生活がより便利で魅力的なものになって欲しいと思ってこそである。当時は「不動産テック」という言葉も定着しておらず、先行する「フィンテック」を羨ましく思ったものである。

しかし、この図表1を見る限り、建設・不動産業界は他の産業とは大きく異なり、デジタル化によって業績が向上していないように見える。むしろデジタル化に消極的な企業の方が業績が好調であると言えるような結果になってしまっているのである。もしかしたら、建設・不動産業界における「デジタル化」は、少し違う方向に向かってしまっているのではないだろうか。

1. 2 未だ「トランスフォーメーション」まで至っていない

そこで思い至るのが、「デジタル化」には3つあるということである。よく言われるように、デジタル化には3つの段階が存在する。具体的には図表2に示したように、広い意味での「デジタル化」の範疇に含まれる概念として、「デジタイゼーション」、「デジタルライゼーション」そして「デジタルトランスフォーメーション（DX）」の3つがある。

図表2 3つのデジタル化



(出所) 経済産業省「DXレポート2 (中間とりまとめ) 2020年12月28日」

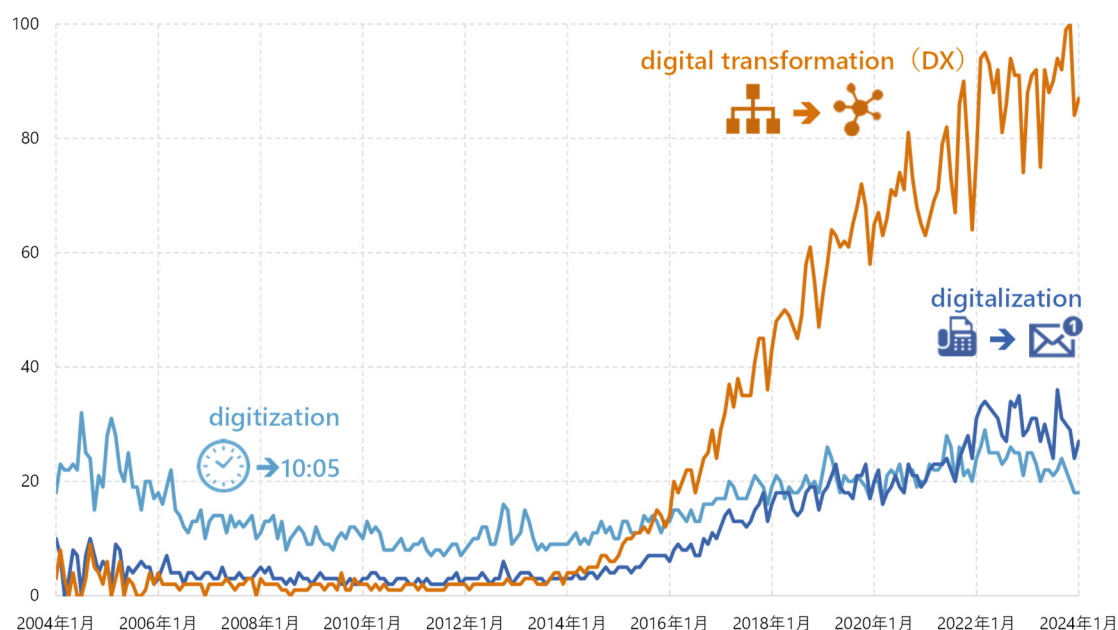
このうち、デジタイゼーションはアナログ・物理データのデジタルデータ化を、デジタルライゼーションは個別の業務・製造プロセスのデジタル化を意味する。実際のビジネスで言えば、前者のデジタイゼーションは紙のレポートなどに記されていたデータを電子データに変換することなどであり、後者のデジタルライゼーションは押印作業や人手による業務フローなどに電子押印やシステムのワークフローなどを導入することなどである。

そして、特に重要なのが近年注目を集めているDX (デジタルトランスフォーメーション) である。これは「世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」(2020年7月17日閣議決定)によれば、企業が外部エコシステム(顧客、市場)の劇的な変化に対応しつつ、内部エコシステム(組織、文化、従業員)の変革を牽引しながら、第3のプラットフォーム(クラウド、モビリティ、ビッグデータ／アナリティクス、ソーシャル技術)を利用して、新しい製品やサービス、新しいビジネスモデルを通して、ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し、競争上の優位性を確立することとされている。つまり、DXは単なるトレン

ドなどではなく、競争上の優位性を確立するための企業としての戦略論として位置付けられるものである。

これらの3つのデジタル化について、検索エンジンであるGoogleで検索されたボリュームの推移を見ると、そのトレンドが明確に分かるだろう。図表3は、Googleでdigitization、digitalization、そしてdigital transformationが検索されたボリュームを示したものである。

図表3 3つのデジタル化の検索ボリュームの推移

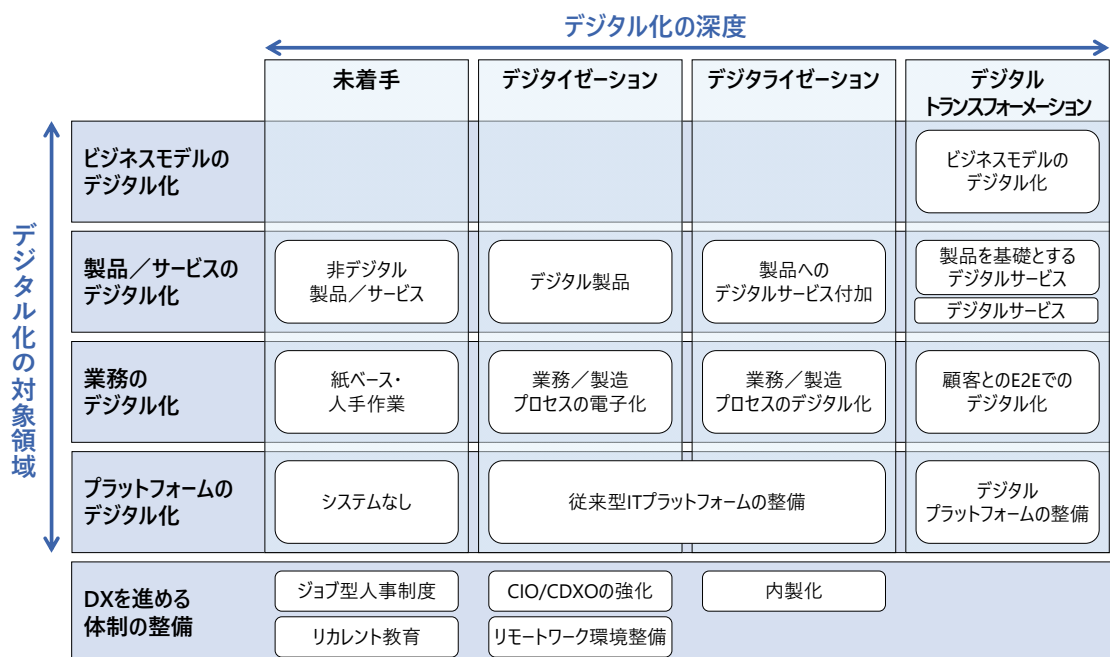


(出所) Google Trendsより作成

この図表3からは、まさに今注目を集めているデジタル化とは、DX (digital transformation) であり、従来のデジタルイゼーションやデジタルライゼーションではないことが分かる。そのため、日本語で単純にデジタル化と言っても、その中身が大きく変化していることに留意する必要がある。

さらに、デジタル化の取り組み領域を明らかにするために、デジタル化の各アクションをその対象領域と段階に分けて整理された「DXフレームワーク」と呼ばれるものを図表4に示した。このフレームワークは、3つのデジタル化の深度に応じて、プラットフォームや業務、製品やサービス、そしてビジネスモデルそのものなど、そのデジタル化の対象領域が整理されているものである。

図表4 DXフレームワーク



(出所) 経済産業省「DXレポート2（中間とりまとめ）2020年12月28日」

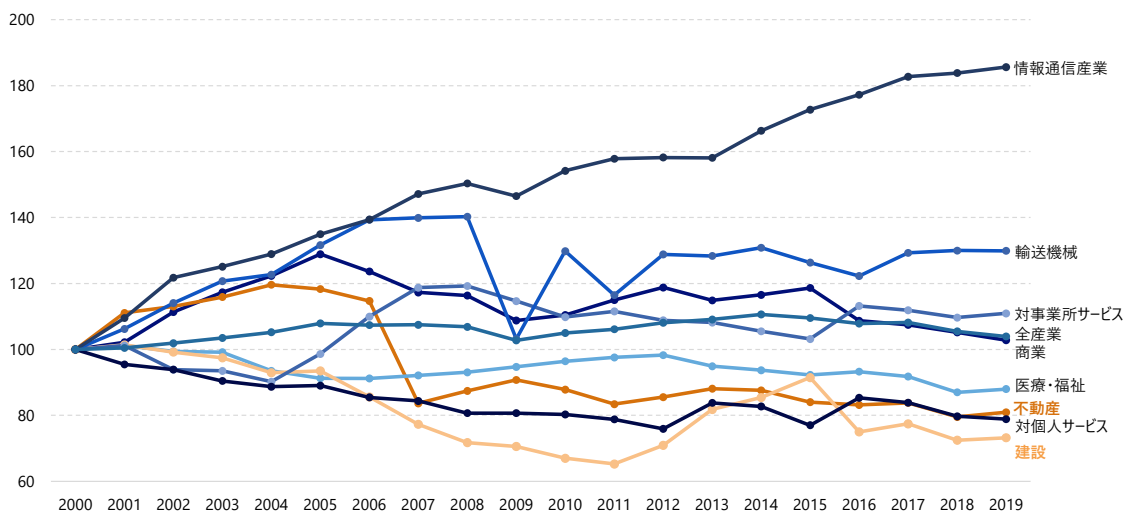
デジタル化しても業績が向上していない建設・不動産業界は、このDXフレームワークに従えば、デジタル化の深度も対象領域も未だ限定的であり、業務のデジタル化におけるデジタイゼーションやデジタライゼーションの段階に留まっていると言えるのではないだろうか。

1. 3 産業としての「生産性向上」は待ったなしの状況

ここで、我が国における建設・不動産の現状について整理しておこう。建設・不動産は、日本の国内総生産（GDP）の約15%を占める大きな産業であり、その法人数も全産業に対して約30%を占めるなど、我が国の都市インフラを支える極めて重要な産業となっている。しかし、産業としての「労働生産性」を見てみると、極めて厳しい状況が浮かび上がってくる。

まず、図表5は、産業別に見た実質労働生産性の推移を見たものである。2000年を100とした指数となっているが、建設業及び不動産は最下位に近い位置を推移し、実質労働生産性が下落傾向にあることが示されている。デジタル化によって労働生産性を向上し続けている情報通信産業などは大きく異なり、建設・不動産の生産性の伸び率は他の産業と比べると大きく劣後していると言えるだろう。

図表5 産業別に見た実質労働生産性指数（2000年=100）の推移

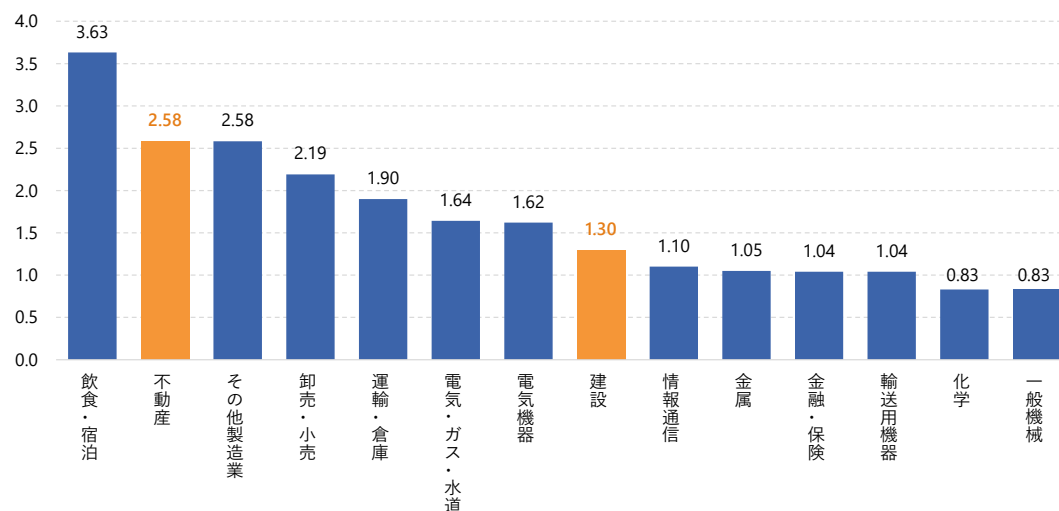


(出所) 総務省「令和元年版 情報通信白書」を参考に作成

実際のところ、このような建設・不動産における労働生産性の低さは、他国と比べてどの程度なのだろうか。図表6は、少し古いデータではあるが、平成27年版の厚生労働省「労働経済の分析」で示された産業別に見た日米の労働投入の比較結果である。これは同じ付加価値1単位を生み出すために、どの程度の労働投入をしているのかを日米で比較したものである。労働投入とは、労働生産性の分母であり、一般には労働者数×労働時間となる。

この図表6からは、概ねどの産業でも米国よりも労働投入が多くなっているが、なかでも不動産は約2.6倍、建設業は約1.3倍も労働投入が多くなっている。つまり、米国の不動産業及び建設業が付加価値1単位を生み出す労働投入量と比較して、日本の不動産業及び建設業はより多くの労働が投入されていることになる。

図表6 日米の産業別の付加価値1単位当たりの労働投入の比較

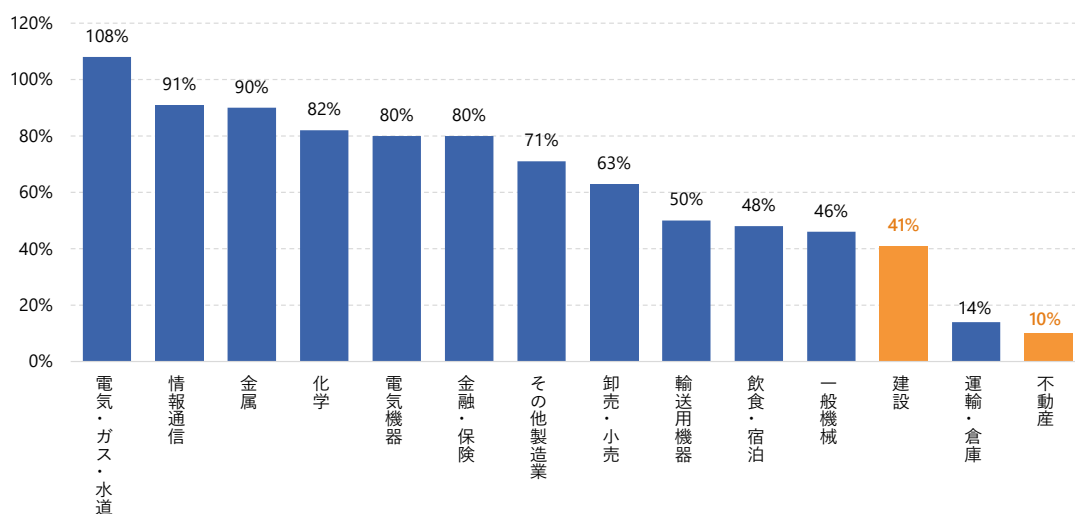


(注) 2000年代の日米の付加価値1単位当たりの労働投入を産業別に比較した数値。米国を1としている
(出所) 厚生労働省「平成27年版 労働経済の分析」より作成

このように米国と比較すると多くの労働投入が見られる建設・不動産業だが、その労働生産性を向上する手段としてのIT資本投入は、米国と比較してどのようになっているのだろうか。それを示したのが図表7である。

この図表7からは、建設業では約40%、不動産業に至っては約10%しか米国の同産業に比べてIT資本投入が行われていなかったことが示されている。つまり、日本の建設・不動産業においてはIT投資が全く進んでこなかったため、労働生産性も向上せず、その結果が現在の状況となっていると言えるだろう。

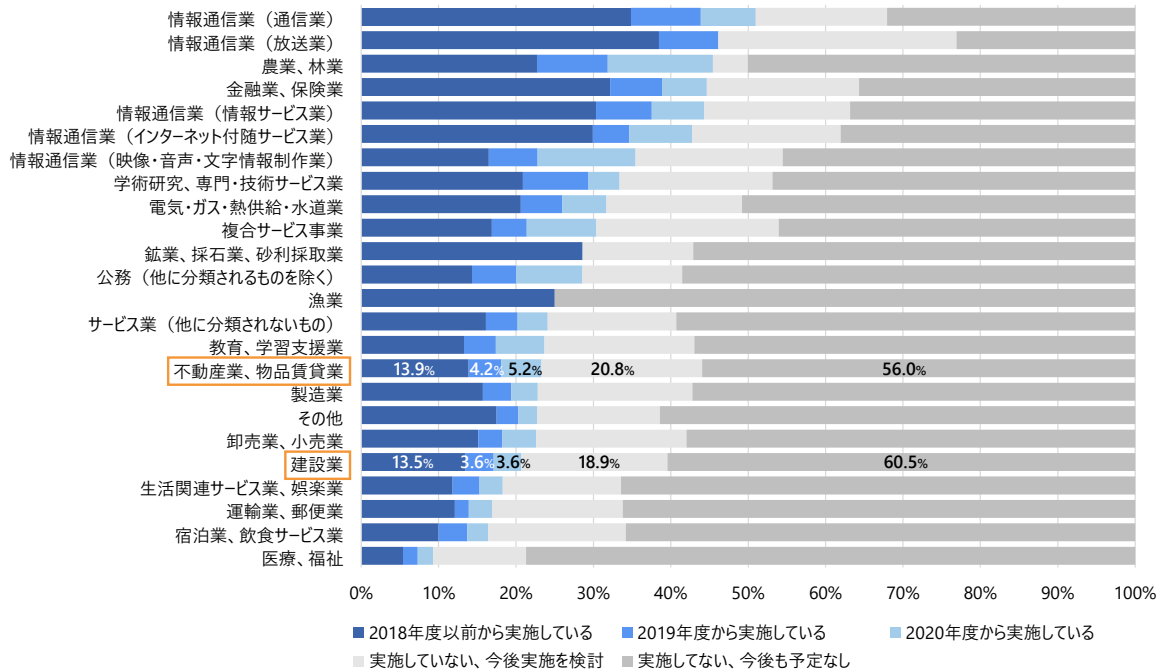
図表7 日米の産業別のIT資本投入の比較



(注) 2000年代の日米の付加価値1単位当たりの労働投入を産業別に比較した数値。米国を1としている
(出所) 厚生労働省「平成27年版 労働経済の分析」より作成

しかし、建設・不動産におけるDXの進展は、今も道半ばにある。図表8は、日本の各産業がDXにどのように取り組んでいるのかを示したものである。ここでは、建設・不動産では約20%の企業が既にDXに取り組んでいると回答しており、今後も約20%の企業が取り組む意思があると回答している。

図表8 DXの取り組み状況



（出所）総務省「令和3年版 情報通信白書」より作成

逆に言えば、今までIT資本投入が極めて小さかったからこそ、今後の伸び代が極めて大きな産業であるとも言える。そして今後実施していくIT資本投入は、従来の建設・不動産業界が取り組んできたデジタイゼーションやデジタルライゼーションの段階に留まるのではなく、組織や業界そのものを変革する本当のDX投資とすることで、建設・不動産が持続的に成長し、より良い都市・地域が整備されることを期待したい。

2. 不動産テック（PropTech）からアーバンテック（Urban Tech）へ

デジタル技術の重要性の高まりから、金融業界における「フィンテック（Fintech）」と同様に、2015年頃から建設・不動産業界においても「不動産テック（PropTech）」や「建設テック（ConTech）」と呼ばれる動きが登場してきた。そして近年、その対象を都市や空間などに広げ、新たなデジタル・イノベーションを社会実装する動きとして「アーバンテック（Urban Tech）」と呼ばれる概念が登場している。以下では、これら不動産テック（PropTech）とアーバンテック（Urban Tech）の動きについて見てみよう。

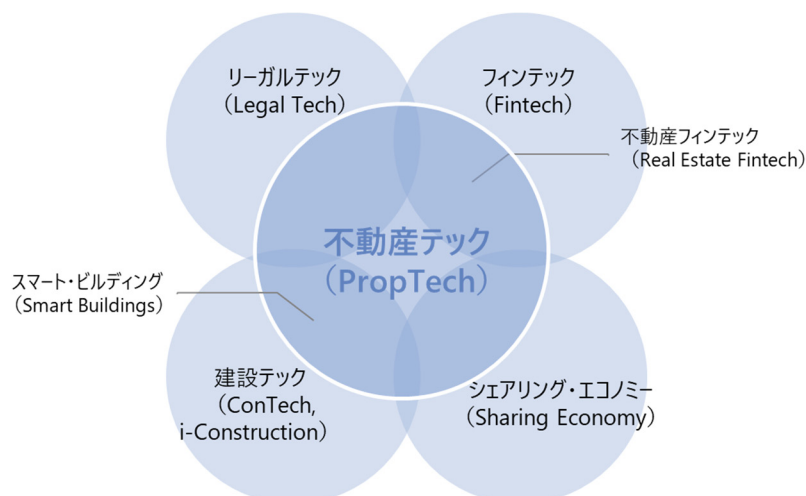
2. 1 不動産テックの登場と不動産DXの進展

今般の新型コロナウイルス感染症による社会の構造変化に対応しつつ、少子高齢化や気候変動などの喫緊の社会課題を解決し、その課題解決を通じて新たな市場を創造する手段として、デジタル技術の重要性が高まっている。具体的には、第4次産業革命（Industry 4.0）や超スマート社会（Society 5.0）の実現に向け、人工知能（AI）やビッグデータ、IoT（モノのインターネット）やブロックチェーン（分散型台帳）などのテクノロジーに注目が集まっている。そして、これらの日進月歩で進化するテクノロジーを用いて、利便性・汎用性が高く、コスト競争力があり、企業の生産性向上やさまざまな社会課題を解決する取り組みや新しい付加価値を創出するサービスがさまざまな業界で登場している。

これらの動きは建設・不動産業界も例外ではなく、「不動産テック（PropTech、Real Estate Tech）」や「建設テック（ConTech、i-Construction）」と呼ばれる新しい建設・不動産サービスが2015年頃から国内外で次々と登場した。この不動産テック（PropTech）とは、不動産（Property）とテクノロジー（Technology）を組み合わせた造語である。しかし、その本質は、単純に不動産業務において情報技術（IT）を利用するということではない。それは、不動産に関連する業務プロセスや特定の作業を効率化するためにデジタルツールを活用するのではなく、不動産に関連する新しいビジネスモデルを構築し、不動産事業そのものを変革させるためのデジタル化を目指す動きと捉えるべきである。つまり、まさに先述した不動産DX（デジタルトランスフォーメーション）の取り組みそのものであり、単に不動産業務の効率を向上させるという従来の「デジタル化」の延長線上にはない概念である。

ここで、不動産テックの概念図を整理したのが図表9である。不動産テックとは、既に示したように、不動産に関連する個々の事業・サービスに対して、さまざまな先端テクノロジーを活用して新たな付加価値を生み出し、不動産業界のデジタルトランスフォーメーションを目指す動きである。しかし、不動産テックは、単に不動産業界だけに留まる話ではない。

図表9 不動産テック（PropTech）の概念図



（出所）Baum et al.（2020）“PropTech 2020: the future of real estate”等より作成

不動産業界は、極めて裾野の広い産業であり、用途としてもオフィス、住宅（戸建住宅、マンション）、商業施設、物流施設、工場などがあり、その業務としても取得・開発、分譲・賃貸仲介、資産・物件管理、査定・調査、そして投資・融資など極めて多岐にわたる。そして市場構造としても資産市場と空間市場があり、そこにはストックとフロー（建築着工）がある。そのため、不動産テックも他業界での動きを包含する広範な概念となり、金融業や建設業などの近接する業界だけではなく、空間の所有や賃貸に加えて新たに登場しつつある利用形態である「共有（シェア）」の考え方なども含まれてくる。

実際に、不動産とは密接不可分である金融業界のフィンテック（Fintech）、そして同じく密接不可分である建設業界の建設テック（ConTech, i-Construction）とは、重複する部分が多い。特にフィンテックとの重複部分は、不動産フィンテック（Real Estate Fintech）とも呼ぶことができ、不動産とテクノロジーの融合だけではなく、さらに金融とも複合的に融合した領域となっている。ここには、モーゲージ・テック（Mortgage Tech）や不動産クラウドファンディング（Real Estate Crowdfunding）、そして不動産に関わるセキュリティ・トークン（Security Token）などのデジタル証券など、不動産金融に関連するさまざまなサービスが存在する。これらの具体的な内容については、NRI未来創発センター研究レポートVol.7「デジタル・アセット・ファイナンスの可能性と課題」を参照されたい。

また、シェアリングエコノミーに関しても、民泊やコワーキング・オフィスに代表されるように、空間の共有という考え方は、同じく不動産テックと重複する部分となってくる。さらに空間のシェアだけではなく、将来的にはライドシェアなどのモビリティ（交通や流通など）の共有も、住居やオフィスの立地に対する選好の変化や都市部の混雑の緩和、そして駐車場へのニーズの変化など、都市・不動産・インフラ業界に少なからず影響を及ぼしてくるだろう。これらのサービスは、

不動産に係るヒト・モノ・カネ・情報を、従来よりも飛躍的に素早く、効率的にマッチング・シェアリングさせることが可能であり、不動産取引などの生産性向上だけでなく、不動産取引市場そのものの拡大や、プラットフォームを通じた資産・資金の有効活用を促進させることに寄与するものとして発展してきた。

2. 2 不動産から都市へ：アーバン・トランスフォーメーションを目指す動き

ここまで示したような不動産テックや不動産DXの動きに加えて、近年では都市空間インフラ領域における一連のイノベーションを包含する概念として、新たに「アーバンテック（Urban Tech）」と呼ばれる考え方も登場しつつある。従来の「不動産」や「建設」といった産業レベルでのイノベーションから、より広範な「都市」や「空間」そのものの持続可能性を目指し、デジタル・イノベーションを社会実装する動きにも注目が集まりつつあるのである。

ここでは、都市経済学者のリチャード・フロリダ氏が示したアーバンテックの概念を図表10に整理した。

図表10 アーバンテック（Urban Tech）の定義



（出所）Adler and Florida（2021）“The rise of urban tech: how innovations for cities come from cities”, Regional Studies等より作成

まず、アーバンテック（Urban Tech）とは、都市化の進展を可能にする一連のイノベーションであり、都市の集積と混雑のトレードオフを解決し、より高い集積の定常状態を持続可能にするようなテクノロジーやサービスのことを意味する。もともと「都市」はイノベーション創出のプラットフォームであったが、現在では新しいテクノロジーを応用する対象、つまりデジタル・イノベーションの社会実装の場となっているのである。

このアーバンテックについては、Adler and Florida（2021）では、8つのサブカテゴリに分類されている。先ほど紹介した不動産テックも1つのサブカテゴリに位置付けられているが、ここでは簡単にそれぞれのカテゴリについて紹介しよう。

(1) モビリティ・アプリケーション (Mobility Applications)

人々や企業が都市に集中するのは、いわゆる集積の利益があるからである。一方、都市に集積することに伴い、当然のことながら渋滞や混雑などが発生するという不利益もある。これは都市経済学における大きな課題の1つとして長らく議論されてきたものである。

そこで、ライドシェアやライドヘイリングなど、都市内をより早く簡便に移動できるデジタル・プラットフォームは、まさにこの集積と混雑のトレードオフを解決するソリューションになり得るのである。

(2) シェアード・スペース (Shared Spaces)

日本でも民泊サービスを提供するAirbnbやレストラン予約のOpenTableなどのサービスが登場しているが、都市の余剰スペースを合理化し、共有するアプリケーションが数多く登場している。

このような空間を短期的に提供するようなサービスは、従来の不動産の賃貸市場に悪影響を及ぼすという考え方もあるが、都市集積を維持するという観点から見れば、都市活動を拡大させるサービスと捉えることができる。

(3) オンデマンド・デリバリー・サービス (On-demand Delivery Services)

消費者が好きなきに商品やサービスを自宅などで移動せずに受け取ることができるサービスは、たとえ都市が混雑していても、それを許容しやすくする効果がある。レストランから食べ物をデリバリーしてくれるUber Eatsや出前館などは、その代表例だろう。消費者は追加のお金を支払うことで、レストランに行くまでの渋滞から感じるストレスを軽減することができるのである。

また、フードデリバリー以外でも、いわゆる「便利屋」のような労働力をオンデマンドで依頼できるようなサービスもあり、消費者と企業が共に移動せずに商品やサービスを受け渡すことが可能になりつつある。

(4) スマート・インフラストラクチャ (Smart Infrastructure)

都市内の物理的なインフラにさまざまなデジタルセンサーを備えることで、都市に関する情報の収集及び分析が高度化し、新たなソリューションが生まれつつある。これはプラットフォームというよりもハードウェアに基づいたソリューションであり、水道やエネルギーなどのスマート・メーターなどのアプリケーションが存在する。

また、デジタルでリアルタイムに都市空間に関するデータを収集・分析・活用することで、公共財などの価格付けをダイナミックに最適化することも可能になるだろう。

(5) リアルエステートテック／プロップテック (Real Estate Technology / PropTech)

前節で示した不動産業界におけるDXを目指す不動産テックもアーバンテックの1つの分野として位置付けられるだろう。持続可能な都市・空間を目指す上でも、住宅や不動産に関連する新たな商品やサービスが必要になる。

(6) オートメテッド・サービス・ワーク (Automated Service Work)

都市は物価が高く、低賃金のサービス労働者を維持することが難しい状況になりつつある。そこで従来は人間が行っていたサービス労働力を、デジタル技術を用いて自動化することに注目が集まっている。

例えば、小売業におけるレジなし店舗や、ホテルや病院などでの自動監視システムは、従来は人間が行っていた業務を置き換えたものである。

(7) ヴァーティカル・ファーミング／アーバンアグリ (Vertical Farming / Urban Agriculture)

都市の境界が広範囲に拡大するにつれ、郊外の耕作地を都市利用へと転換する傾向が見られる。農地の減少に伴う食糧問題などの課題を解決するソリューションとして、都市農業や集約的・垂直的な農法へのニーズが高まっている。

植物工場などの新たな都市農業は、持続可能な都市における新たな資産クラスとして登場しつつあると言えるだろう。

(8) アーバン・エンゲージメント・テクノロジー (Urban Engagement Technology)

都市内の交流を促進するためのプラットフォームとして、近くに住む人同士がつながったりするようなサービスもアーバンテックと言えるだろう。マッチング・アプリなども人々が都市で出会う上では重要なサービスになりつつあり、持続的な都市環境を維持する上で求められている機能となっている。

Adler and Florida (2021) に従えば、アーバンテックは以上8つのサブカテゴリによって構成されているとされるが、おそらく決してこれだけではないだろう。都市空間インフラという幅広い領域において、人々の生活を持続可能に、そして快適にするようなサービスが「アーバンテック (Urban Tech)」と定義でき、それは今後も次々と新しいカテゴリが生まれてくるだろう。

また、欧州におけるアーバンテック領域のベンチャーキャピタルである2150と、スタートアップ関連のデータベースサービスを提供するDealroom.coが共同で発表した”Urban Tech 2022”というレポートでは、以下の図表11のように、アーバンテックの投資対象をアーバンスタック（Urban Stack、都市階層）として表現している。

図表11 アーバンテック（Urban Tech）の投資対象となる都市階層

Urban Stack (都市階層)	
Experience (体験)	<ul style="list-style-type: none"> 都市における生活環境の中で、市民が働き、暮らし、健康で安全に過ごせるようにするサービス ワークプレイス・テック／働き方の未来、空気の質／大気汚染 ヘルシー・ビルディング、安心・安全 など
Operate (運営)	<ul style="list-style-type: none"> センサーを備えた都市、ビル、施設管理から都市物流まで、都市資産（Urban Assets）を最適化するソリューション ビルディング・オートメーション、冷暖房、都市のモビリティと物流 ファシリティ・マネジメント、サステナビリティ・トラッキング、ESGマネジメント など
Build (建設)	<ul style="list-style-type: none"> ビル、インフラストラクチャー、そして生産システムなどのプランニング・建設を含む建設方法 コンクリート、鉄、持続可能な新素材、新しい建設手法とモジュール建築 二酸化炭素の回収・貯留、建設用ソフトウェア・自動化 など
Enable (実現化)	<ul style="list-style-type: none"> 都市の持続可能性とレジリエンス（回復力）の拡張を可能にするインフラ技術とプラットフォーム 廃棄物マネジメント、インテリジェント・デジタル・インフラストラクチャー 二酸化炭素・生物多様性のトラッキング、クリーンエネルギーやグリッド技術など

(出所) Dealroom.co & 2150 (2022) "Urban Tech 2022"より作成

ここでは、アーバンテックとは、広範な都市環境を改善し、より持続可能で回復力があり、効率的なものにするテクノロジーとして位置付けられている。つまり、都市の持続可能性（サステナブル）、回復力（レジリエンス）、そして効率性（エフィシエント）の3つを高めるテクノロジーと言える。

そして、このアーバンテックは、都市における4つのスタック（階層）に投資をするものとしている。ここでは、その4つについて簡単に紹介しよう。

（1）体験（Experience）

まずは都市における体験にイノベーションをもたらすサービスがある。都市での働く場所や働き方、建物の健全性や室内外の空気の質など、都市生活における体験をテクノロジーで快適に、そして効率的にするようなサービスが考えられる。

(2) 運営 (Operate)

次に都市に存在する資産 (Urban Assets) を最適に管理・運営するようなソリューションがある。スマートに建物を管理し、都市内の移動や物流を最適化し、ESGに配慮したマネジメントを可能にするようなソリューションが必要とされるだろう。

(3) 建設 (Build)

都市における建築物やインフラなどを持続可能な状態で計画、開発、建設する工法やソリューションなどがある。それには環境に配慮した建設手法や二酸化炭素の回収・貯留など、持続可能な都市環境を実現するための新たなアプリケーションも必要となるだろう。

(4) 実現化 (Enable)

そして最後に、都市を持続可能な状態にするための基礎的なテクノロジーがある。廃棄物処理やクリーンエネルギーなど、都市の基盤となるインフラを支えるデジタル・プラットフォームが必要となるだろう。

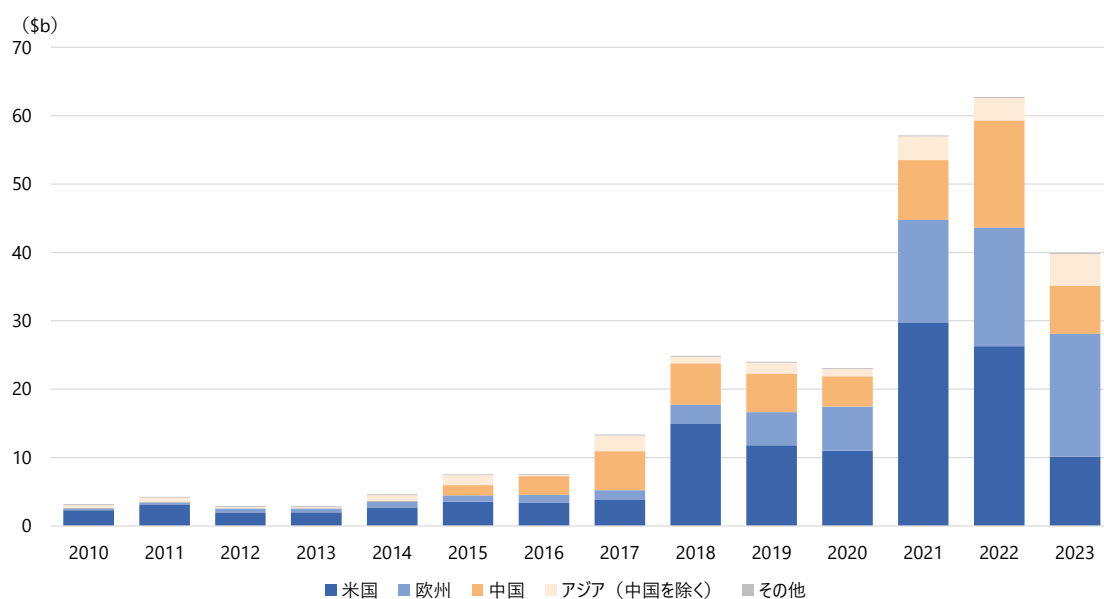
上記で示したようなアーバンテックにおける8つのサブカテゴリや4つの階層は、まだまだ明確に定義されたものとは言い難いが、目指す方向性は持続可能な都市の実現に向けた新たなイノベーションであり、従来の不動産テックを都市や空間というレベルまで昇華させた概念だと言えるだろう。

2. 3 アーバンテック市場の急拡大

ここまで見てきたアーバンテックについて、以下では市場規模や主要なセクターについて、データに基づいて確認してみよう。まず、**図表12**はアーバンテック領域におけるスタートアップ企業の資金調達を時系列に示したグラフである。

この**図表12**では、アーバンテックは2015年頃から拡大しつつ、2018年及び2021年に大きく成長したことが分かる。また、そのエリアを見ても、米国を中心として拡大しているものの、近年では欧州やアジアにおいてもアーバンテックが急拡大している様子が見られる。

図表12 アーバンテック (Urban Tech) 市場規模の推移

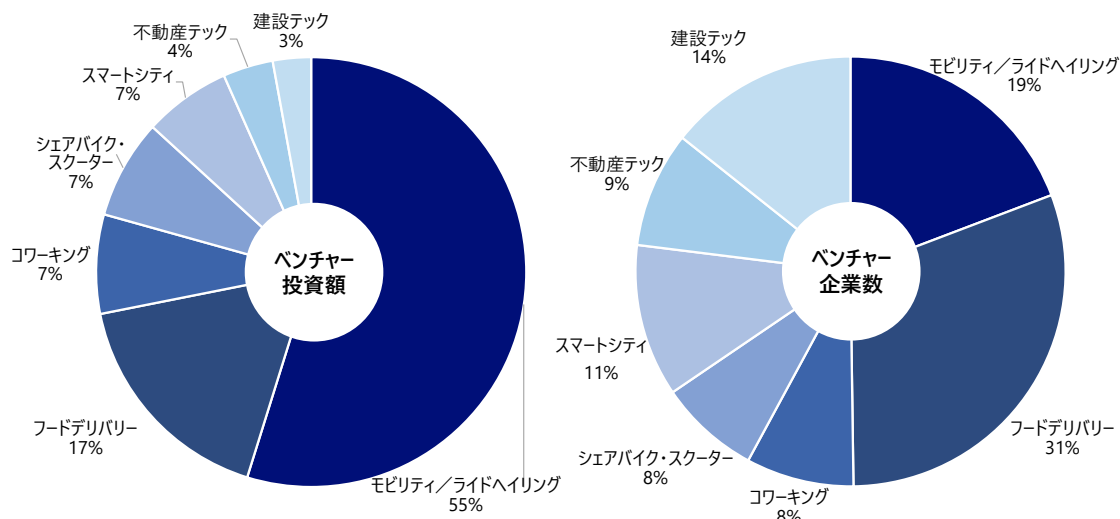


(出所) Dealroom.coより作成

次に、アーバンテックのなかで、どのような領域にベンチャー投資が行われているのかを示したのが**図表13**である。ここではベンチャーへの投資金額と企業数の比率について示している。

この**図表13**からは、ベンチャー投資額としては「モビリティ/ライドヘイリング」が最も大きく、企業数としては「フードデリバリー」が最も多いことが分かる。また「不動産テック」や「建設テック」は、アーバンテック全体から見ると、まだまだ規模が小さいことも示されている。

図表13 アーバンテック（Urban Tech）の主要セクター



(出所) Florida, R. (2018) "The Rise of 'Urban Tech'", Bloombergより作成

他の先行したフィンテックや不動産テックと比べると、このアーバンテックは新しく登場した概念である。不動産や建設という個々の産業レベルのイノベーションではなく、都市レベルのイノベーションを目指すアーバンテックは、新たなデジタル・イノベーションを都市や空間に社会実装することで、今後の都市変革（アーバン・トランスフォーメーション）を目指す動きとすることができるだろう。

日本においては、未だ不動産テックや不動産DXも道半ばの状況ではあるものの、今後は建設・不動産の生産性向上に向けたDXを徹底して実行しつつ、アーバン・トランスフォーメーションやアーバンテックという大きな方向性を踏まえた上で、都市や空間における次の新たなイノベーションの創出を目指し、業界として持続的に成長していく戦略を描くべきではないだろうか。

3. アーバン・トランスフォーメーションを推進する上での3つの方向性

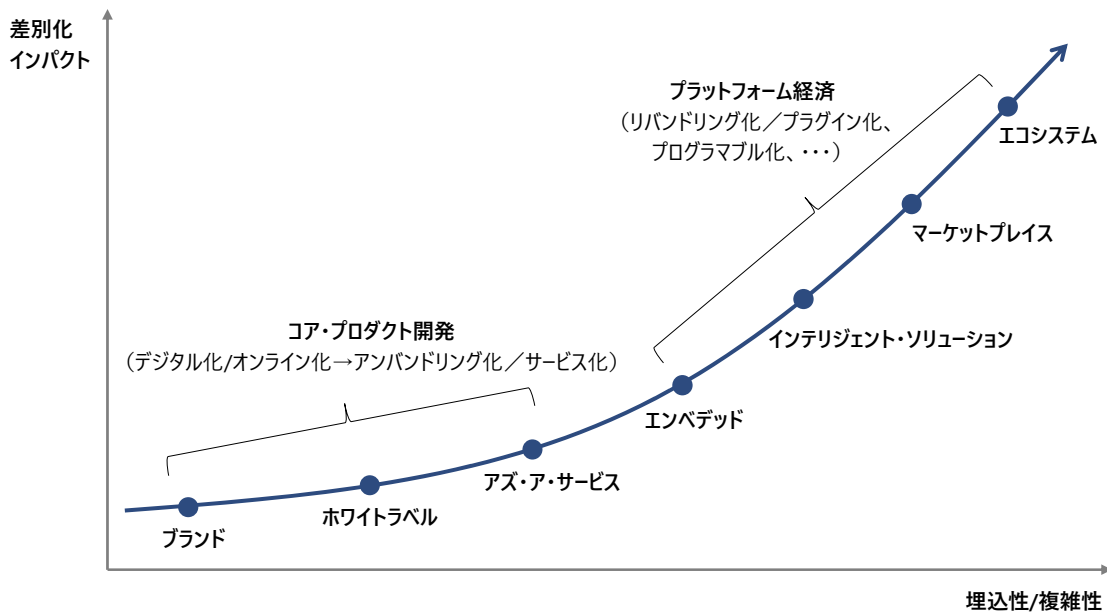
デジタル技術を用いた産業のイノベーションとして、建設・不動産では不動産テック（PropTech）や建設テック（ConTech）が登場してきた。そして現在、それが都市や空間、インフラのイノベーションとして、アーバンテック（Urban Tech）へと昇華しつつある。これは都市や空間そのものを変革するアーバン・トランスフォーメーション（Urban Transformation）を目指す動きとして捉えることができるだろう。

最後に、このようなアーバン・トランスフォーメーションを推進し、社会経済活動の基盤となる都市空間インフラを変革するために、イノベーションを創出する民間プレイヤーやそのイノベーションを都市空間に社会実装する国・自治体などにとって、今後目指すべき3つの方向性について近年のトレンドを踏まえて紹介する。それは具体的には、（1）将来的にプラットフォーム経済に組み込まれることを意識したサービスや事業開発を行うこと、（2）現状維持を目指すような持続可能性（サステナビリティ）の追求だけではなく、新たな市場や産業の「生成」や「持続的な成長」のためのイノベーションを創出し、社会に実装すること、そして（3）大都市への集積という一極集中型の都市モデルだけではなく、デジタル技術の強みを活かした多極分散型の都市・地域の構造を実現可能にするようなサービスやビジネスモデルを構築することである。以下では、それぞれの方向性について、最後に簡単に示す。

3. 1 個々のサービスからプラットフォームへ

まず、既に見てきたように、建設業や不動産業におけるテクノロジー活用は、DX以前のデジタル化であるデジタルイノベーションの段階から始まり、その後、不動産テックや建設テックと呼ばれる無数のサービスが登場しつつある。図表14は、このようなデジタル化、DXの進展に伴って、デジタル・ビジネスがどのように進化していくのかをイメージとして図示したものである。

図表14 DXの進展に伴うデジタル・ビジネスの進化イメージ



(出所) Simon Torrance (2020) "Embedded finance: a game-changing opportunity for incumbents" Fintech Futures, Goldman Sachs (2021) "The Embedded Finance Journey: Innovation That Differentiates the Customer Experience"等より作成

この図では、まずはデジタル技術を用いたコア・プロダクトを開発する段階と、それらのコア・プロダクトを組み合わせるプラットフォーム化する段階に大きく分類している。そして、それぞれの段階において、サービス化や埋め込み化（エンベデッド化／プラグイン化）のステージが存在する。

現在の我が国における建設・不動産業界では、「オフィス・アズ・ア・サービス」や「リアルエステート・アズ・ア・サービス」などと呼ばれ、不動産という財を「サービス化」し、コアのプロダクトとして提供するような取り組みが幾つか見られる。この図表14で言えば、先端的な企業においてはコア・プロダクト開発の最終段階である「アズ・ア・サービス」のステージまで到達していると言えるだろう。

この次の段階として想定されるのは、個々のサービスがリバンドリングされたプラットフォーム経済である。まさに足元の金融業界では「エンベデッド・ファイナンス」などと呼ばれ、金融サービスが他のプラットフォームに組み込まれていく動きが見られるところである。ここでは建設や不

動産という枠を超えてサービスが連結され、都市や空間を対象としたような巨大なプラットフォームやエコシステムの一部として組み込まれていくだろう。まさに、先ほど見たような、不動産テックからアーバンテックへの昇華のような動きが進展していくのではないだろうか。

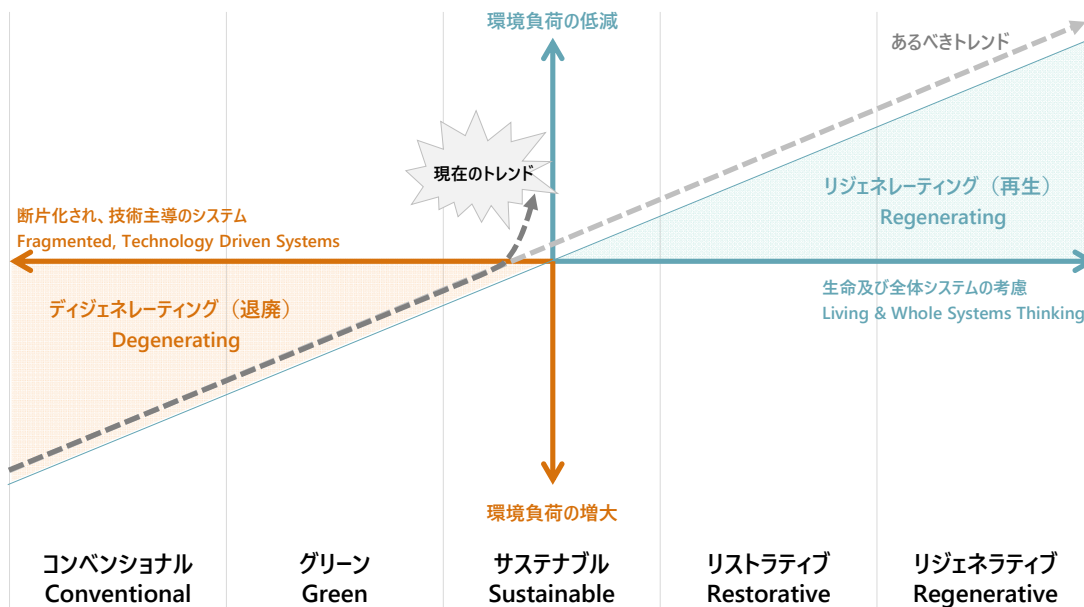
そのため、今後新たなサービスや事業開発を行う際には、将来的には上記のような建設や不動産という枠を越えたプラットフォーム経済や大きなエコシステムに組み込まれることを意識することが重要になるだろう。建設・不動産から、都市・空間への広がり、そしてさらにその先のプラットフォームやエコシステムを意識することで、より大きなインパクトをもたらすことができる。

3. 2 サステナブルからジェネラティブへ

次に想定される方向性は、いわゆる「サステナブル」に関する点である。既に示したように、アーバンテックは持続可能な都市環境を支える一連のイノベーションとされている。しかし、このサステナブル（持続可能）という表現は、環境負荷の軽減を最大の目的とするものであり、あくまで現状維持というニュアンスもある概念となりつつある。

図表15は、Craft et al. (2017) が示したサステナビリティ・アプローチの範囲を図示したものである。ここでは、現在のトレンドは環境負荷の低減を最大の目的として進んでおり、生命や全体システムを考慮することなく、ポジティブな再生というよりは、あくまで現状を維持する姿勢が見られるのではないかという問題が提起されている。

図表15 サステナビリティ・アプローチの範囲



(出所) Craft et al., 2017. "Development of a regenerative design model for building retrofits" Procedia engineering, 180, pp.658-668より作成

実際に、アーバンテックにおいても、環境負荷の低減や都市の持続可能性を最大の目的として新たなイノベーションを起こすことが大きく取り上げられがちではあるものの、都市空間や生活の快適性や効率性を高めるためのテクノロジーも重要なイノベーションである。都市の現状維持ではなく、都市の持続可能な「成長」を目指し、都市環境を再生（リジェネラティブ）することや、新たに産業やコミュニティなどを生成（ジェネラティブ）する都市を目指すことが重要ではないだろうか。

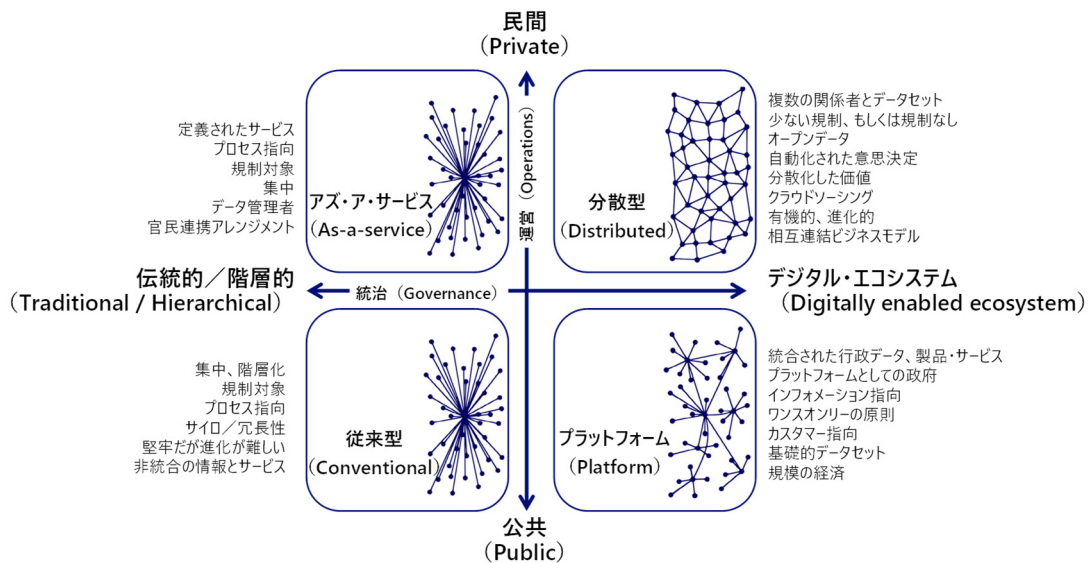
そのため、現状維持を目指すような持続可能性（サステナビリティ）の追求だけではなく、新たな市場や産業の再生・生成や持続的な成長のためのイノベーションを創出し、社会に実装することが求められてくるだろう。

3. 3 一極集中型から多極分散型へ

最後に、都市の変革、アーバン・トランスフォーメーションを目指すアーバンテックは、都市の集積を持続可能にするイノベーションであるがゆえに、郊外から都市への一極集中をさらに加速させてしまう可能性も考えられる。日本で言えば東京などの大都市にさらに一極集中することを可能にするイノベーションとも捉えることができる。

しかし、デジタル技術を活用した変革においては、中央集権的なシステムから自律分散的なシステムへの転換も極めて重要な方向性の1つである。図表16は、参考までに国際連合欧州経済委員会（UNECE）が示した今後の土地管理システムにおける4つの将来シナリオを示したものである。これは、DXや都市化などが今後の重要なメガトレンドだと踏まえた上で、政府や地方自治体などの公共セクターとして、どのように土地を管理していくべきなのかを検討したものである。この図表16では、その結果として、伝統的な土地管理システム（Conventional）、サービス提供型（As-a-Service）、プラットフォーム型（Platform）、そして分散型（Distributed）の4類型が挙げられている。

図表16 土地管理システムにおける4つの将来シナリオ



(出所) 国際連合欧州経済委員会（UNECE）“Scenario Study on Future Land Administration in the UNECE Region”, November 2021.より作成

もちろん伝統的な中央集権的なシステムは、都市空間インフラをマネジメントする上ではあり得るシナリオの1つではあるものの、都市の集積と分散を同時に維持するシステムも、もしかしたら可能なのではないだろうか。つまり、アーバンテックによる都市の集積の推進と同時に、地域における都市の自律分散化を推進する分散型システムである。将来的にはモビリティやエネルギー、農業分野などでのイノベーションの社会実装によって、多極分散型の都市構造や地域構造を持続可能に

することも、新たなアーバンテック、アーバン・トランスフォーメーションと捉えることができるのではないだろうか。

そのため、大都市への集積という一極集中型の都市モデルを実現するイノベーションだけではなく、デジタル技術の強みを活かした多極分散型の都市・地域の構造を実現可能にするようなサービスやビジネスモデルを構築することも重要な方向性であろう。

おわりに

都市化（Urbanization）は世界各国で急速に広がっており、都市への集積が抱える多様な問題を解決し、持続可能な都市空間インフラを実現することは世界的にも喫緊の課題となっている。それを担うソリューションであるアーバンテック（Urban Tech）は、今後の日本においても極めて重要な役割を担うだろう。

我が国の建設・不動産業界における不動産テック・不動産DXの現状は、個別の業務コストの削減や個別のアプリケーションの開発などに留まっており、残念ながら組織や業界全体の変革（トランスフォーメーション）までは未だ至っていないと言わざるを得ない。今後は、建設・不動産という業界の枠も越えて、新たなエコシステムの形成に向けて、都市や空間そのものの変革、アーバン・トランスフォーメーション（Urban Transformation）を目指すべきではないだろうか。

折しも政府も不動産IDや3D都市モデルのPLATEAU、建築BIMなどの建築・都市のDXを推進している。これらの流れに民間ニーズをうまく結合させることで、都市空間インフラのデジタル変革の動きをさらに加速させることが極めて重要だろう。

建設・不動産という限定的な範囲でのDXに囚われることなく、まさに足元において日進月歩で進化しているデジタル技術を積極的に都市や空間に応用することで、産業活動の基盤である都市空間インフラが効率化され、都市や地域における人々の日常生活が豊かになり、建設・不動産業界においても新たなイノベーションが生まれ、産業としても都市としても持続的に成長していくことを再度期待したい。

執筆者



谷山 智彦

株式会社野村総合研究所（NRI）

未来創発センター デジタルアセット研究室長

2024年3月発行

野村総合研究所 未来創発センター

野村総合研究所 未来創発センターは、「未来志向型シンクタンク」を目指しています。各領域で高い専門性を有したメンバーが、日本・世界が直面する社会課題・経済課題を洞察し、科学的な判断に基づき、その処方箋を提言・発信していきます。

<https://www.nri.com/jp/service/souhatsu>

E-mail : miraisouhatsu-report@nri.co.jp

株式会社野村総合研究所 未来創発センター

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-9-2 大手町フィナンシャルシティ グランキューブ