

不動産とファイナンス，テック， アナリティクス，教育をめぐる挑戦

石島 博

不動産ファイナンスは、金融のビジネスや学術研究で培われてきたアプローチにより、不動産の市場や投資に関するビジネスや研究を行う分野である。近年、大規模&オルタナティブデータや AI を融合させつつ、不動産アナリティクスと呼ぶべき新たなフェーズへと進化しつつある。それは、不動産に関する高品質なサービスや商品を、テクノロジー、特に ICT を利用して提供する不動産テック (PropTech) と呼ばれるビジネスの学術的な背景も提供する。本稿では、不動産ファイナンス、不動産テック、不動産アナリティクス、および不動産教育におけるチャレンジを紹介したい。

キーワード：不動産ファイナンス、不動産テック、不動産アナリティクス、不動産教育

1. 不動産と起業家精神

不動産ファイナンスについて産学官が集い自由闊達な議論を通じて研究を行う学会である日本不動産金融工学会 (JAREFE)、通称ジャレフを、筆者は会長として運営させていただいている。ジャレフは 2000 年に設立され、小規模だが過去 20 年超の歴史をもつ学会である。設立の契機ともなった、当時の大きな論点は、不動産の証券化 (securitization)、および不動産とファイナンスとの急速な融合にあった。当時の不動産業界にとってみれば、証券化やファイナンスは黒船であり、それらの導入にジャレフは研究と教育の両面で貢献したと先達より仄聞している。ここで不動産証券化とは何か？ 仮想的な例として以下に説明したい (日本に不動産証券化が導入された背景とは無関係な仮想的な例である)。

丸の内に立地する 741 億円のオフィスビルを一人で買うことは極めて難しい。しかし、たとえば、1口 50 万円の投資口へと小分けにすれば、興味をもつ投資家はたくさんいるかもしれない。何しろ、東京都心 3 区といわれる千代田区、港区、中央区の中でも別格である丸の内というアドレスにオフィスを構えようとする、超一流企業がテナントである。テナントから得られる賃料という将来キャッシュフローは、安定的な 3.6% の利回りを生むことが期待される。そして、741 億円を 50 万円で割った 14 万 8 千口が募集口数である。こう

したオフィスビルを複数保有すれば、公開市場での需要に応えられる供給量と、高い流動性も確保できるかもしれない。超低金利と低成長が長らく続く現代の投資環境、いわゆる low for long にあっては、魅力的な投資対象となり得る！ こうしたアイデアの下に生み出された金融商品が、不動産証券化である。

こうした不動産証券化の典型である日本版不動産投資信託 (J-REIT) が 2 銘柄でスタートしたのは、ジャレフ設立の翌年の 2001 年 9 月である。その後の日本における不動産証券化に関連する市場の発展とインデックス (指数) による視覚化の取組については、本特集を構成する澤田孝士氏による記事 [1] が詳しい。

さて、不動産証券化の最も初期のものの一つに、1958 年の Graybar Syndications が挙げられる [2]。Graybar ビルとは、米国ニューヨーク市の表玄関となるターミナル駅、グランドセントラル駅の真上にあるオフィスビルである。1927 年に建てられたアールデコ調の建物である。ビルの東側はレキシントン街に面しており、そのファサードの一部を成す、ネズミの彫刻が有名である。当時の募集広告によれば、ファンド規模は約 4 百万ドルであり、1口 1 万ドルであった。

日米における証券化の例に見るように、不動産のもつ稀有な特徴により、アイデア次第で、新しく、そして大きなビジネスを創出することができる。黎明期ならではのワクワクと期待に溢れた不動産ビジネスのチャレンジについて、コロンビア大学ビジネススクール (CBS) の Christopher Mayer 教授は「不動産とは起業家精神である」と称している。Mayer 教授は、不動産を対象とした経済学・ファイナンスの研究で著名な教授である。教育にも熱心であり、その名も不動産起

いしじま ひろし
中央大学大学院法務研究科
〒 162-8472 東京都新宿区市谷本村町 42-8
hiroshi.ishijima.77b@g.chuo-u.ac.jp

業家精神論 (Real Estate Entrepreneurship, 2018 年秋) という授業をご自身で担当されている。

2. 「ナラティブ」：コロンビア大学が不動産教育で強調していること (その1)

筆者は、過去に2回、CBSに附属する日本経済経営研究所 (CJEB) に滞在させていただいた。1回目 (2013.9-2014.8) は勤めている中央大学の在外研究の制度、2回目 (2018.9-2019.8) は科研費・国際共同研究加速基金 (A) の制度をそれぞれ利用させていただいた。貴重な機会をいただいたことに心より感謝をしている。その謝意として、2回目の滞在前に、当時所属していた専門職大学院の廃止に係る殿 (しんがり) の研究科長を務めた (かなり大変であったが、この話の詳細は別の機会に譲ることとした)。

さて、CJEBのご厚意で、CBSが提供するMBAの授業を聴講させていただいた。CBSでは、ファイナンス、会計学、経済学、マネジメント、マーケティングなど経営に関する高度人材育成を、各分野の世界的スター教授が、豊富な実績をもつ実務家教員とタッグを組んで教えている。ご存じのようにコロンビア大学はニューヨーク市マンハッタン区にキャンパスがあり、世界の金融の中心地であるウォール街も地下鉄ですぐである。教授陣のラインナップも凄いが、年間約7.7万ドル、2年の修学期間では約15.4万ドルにも達する授業料にも驚かされる。CBSに通うには、家賃などマンハッタンでの高額の生活費も考慮する必要がある。

CBSには不動産プログラムやPaul Milstein不動産研究所が設置されているのも特徴の一つである。不動産ビジネスを先導する人材を育成・輩出すべく、不動産ファイナンス/経済学についての理論や応用方法も教えている。印象的なことは、そうした座学で学ぶことよりは、リーダーシップや成功体験を、ケーススタディーや、頻繁に招聘されるゲストスピーカーの話聞いて学んでいくことが強調されている点である。なぜか？ これまでに存在しないビジネスのポテンシャルを、ビジネスパートナー、投資家、潜在的な顧客に共感してもらうことこそ、まずは重要だからである。そのためには、ビジネスを着想した自分の体験談、たとえば自分がユーザーや消費者として既存のサービスや商品を利用して、どれほどの不便や負の効用を被ったか、その体験をナラティブ (物語) として共有する。たとえば、いわゆる民泊の募集・提供サービスのポータルを運営するAirbnbの創業者は、元タクリーターである。SXSW (サウス・バイ・サウスウエスト) とい

う大規模イベントに泊りがけで出展をしようとしたところホテルが予約できなかった。その苦い体験を踏まえて、「自分の地元で大規模イベントが開催される時には、自分の家の空き部屋を提供しよう。ベッドは空気で膨らませる手持ちのエアーベッドでいいかな？ 簡単なものでいいから、朝食ブレイクファストも提供して自分の家のように滞在してもらおう。そのサービス内容、エアーベッド・アンド・ブレイクファストの頭文字をとって、われわれはAirbnbを名乗ろう！」早速、プログラミングが得意な同居人が、インターネット上でイベント期間中の滞在を募ったところ大人気となった。これが、不動産テック (PropTech) といわれる不動産ビジネスの新潮流の代表格の一つ、Airbnbの誕生ストーリーである。

3. 不動産テックやフィンテックとは何か？

3.1 不動産テックの定義とX-Techの意義

CBSのTomasz Piskorski教授によるその名もPropTech and Real Estate Disruption¹という授業が2019年春に開講されており聴講させていただいた。同教授によれば、不動産テックとは「住居用・商業用不動産について、購入する、賃貸借する、売却する、管理する、建設する、設計するといった実務について、テクノロジーを利用して飛躍的 (破壊的) に向上させるビジネスのこと」をいう。日本における不動産テックの状況は、本特集を構成する谷山智彦氏による記事 [3] が詳しい。

筆者の解釈を加えつつ不動産テックやフィンテックなどの、いわゆるX-Tech (クロステック。Xには不動産、フィンなどが入る) の意義について考察してみる。たとえば、スーツを買う際には、ビスポークか吊るし、という二つのオプションがある。それになぞらえて、身の回りの商品やサービスを考えてみれば、ビスポークは、高品質でテーラーメイドなサービスである一方、高額であるため富裕層だけが享受できる。一方、吊るしは、安かろう悪かろうといわれ、一律、One-size-fits-allなサービス提供となる。すなわち、従来のビジネスの常識として、「高品質なサービス」と「安価に提供すること」とはトレードオフの関係があった。ここに、

¹ 日本語に訳せば、不動産テックと不動産破壊。すごい授業名である。日本の大学では授業名は学則に記す必要があり長年の使用に耐え得る凡庸な名称が多い。しかし、特別講義という扱いであれば、奇抜な授業名も学則ではなく講義要項 (シラバス) にカッコ書きで記すだけで良いのであり得るかもしれない。ただし、教授会での承認が必要なのでその上程には勇気と根回しが必要であろう。

そこで理財工学研究センターでは、21世紀にふさわしい、アウトソーシング型のサイバー金融システムを構築すべく、従来型の金融システムとは全く異なる、インターネット利用型の新世代金融システムの構築を提唱します。すなわち、現在の企業金融のネックになっている優良な貸付先と不良な貸付先の区別ができない企業実体情報の不透明性を払拭し、将来性のある経営活動を行う企業には十分な資金供給を、また将来性の乏しい貸付先からは直ちに企業清算を迅速に行う企業スキームの構築を目指します。

図1 サイバー金融システム構想 (1998, 白川浩教授作成)

X-Tech がもたらそうとする革新や意義は、ICTなどのテクノロジーを利用することにより、従来のビジネスの常識を覆し「品質と価格のトレードオフの関係を破壊して、飛躍的に高品質・低価格を実現すること」にあるといえよう。これがX-Techの文脈における破壊的(disruptive)に関する筆者の解釈である。

3.2 不動産テックの価値の源泉

本特集を構成する拙論[4]において、不動産は所有権と利用権が付随する稀有な資産であることを述べた。それら二つの権利は分離して取引することが可能であり、それぞれに対応した市場が存在することも特徴となっている。所有権を取引するいわゆる不動産市場、利用権を取引する賃貸市場がある。後者の利用権は、不動産が保有する広さなどの空間、駅徒歩、築年数といった属性の利用に関するものである。人々は不動産の空間などの利用から便益を享受できるため、その対価として価値が生まれるのである。たとえば、Airbnbでは、大規模イベントが開催される期間限定で、空き部屋をイベント参加者に、インターネットを介して提供したのがそのビジネスのはじまりであった。「利用権の空間的・時間的な空白を、テクノロジーを活用して、高密度化する、効率化する、生産性を高めること」、これが不動産テックの価値の源泉と考えられる。

3.3 不動産と金融との融合

不動産はその資産価値が大きいことも特徴である。オフィスビル、商業施設、住宅などを、ビジネスや家計が所有や利用する場合には大きな投資や出費となる。そのため自己資本に加えて、銀行などから借り入れる場合も多い。たとえば、住宅の購入に際しては、いわゆる頭金(自己資本)で賄えない住宅価格の大部分について、住宅ローンを借り入れることが多い。住宅価格は高額であるため、住宅ローンもまた多額である。ゆえに、住宅ローン市場は巨大である。日本のみならず、米国においても住宅ローンは巨大である。ただし、日米の住宅ローンは性質が異なっており、米国の住宅ローンはその性質を反映してモーゲージと呼ばれる。モーゲージを裏付けとする、RMBS(住宅)やCMBS(商業

不動産)といったモーゲージ証券もある。このように不動産は、その大きな価値に裏付けられて、金融と密接な関係が存在するのである。日本における最も初期のフィンテックの一つとして、東京工業大学のプロジェクト『サイバー金融システム構想(1998)』が挙げられる。大学院生だった筆者の元に師匠白川浩教授がやってきて、ニコニコしながら手渡してくれた文書の一部を図1に再現して示す。これによれば、同プロジェクトは、東京工業大学理財工学研究センター(CRAFT)と大手メーカーによる、産学連携のクレジット・レーティング+レンディングに関するサービスであったことがわかる。すなわち、将来的には、金融と不動産の積集合を狙ったものであったともいえよう。

3.4 不動産と金融資産のアセット・プライシング

前節では、不動産と金融との密接な関係を見た。また、本稿の冒頭で述べたように、不動産ファイナンスは、金融のビジネスや学術研究で培われてきたアプローチにより、不動産の市場や投資に関するビジネスや研究を行う分野である。したがって、不動産と金融に関する市場は密接に連動し、それらのビジネスも高度に融合している。同時に、学問的背景としても、ファイナンス理論を共有しているといえよう。そこで、フィンテックや不動産テックの本質を、ファイナンス理論から捉えてみたい。主要なテーマの一つは、株や債券などの金融資産の価格はどのように評価されるべきかというアセット・プライシングである。その根底にある原理は、無裁定条件である。12本(1ダース)が1,200円で売られている鉛筆を考える。それをばらで売るときにも、1本100円でなければならないという条件である。たとえば、90円や110円で売るとは排除される。鉛筆の属性がまったく同一であれば、1本の鉛筆が欲しい人は90円の方を買い、110円の方は買わないであろう。その結果、みんなが買う90円は値上がりし、誰も買わない110円は値下がりし、やがては100円となる。すべての情報が瞬時に伝わる効率的市場では、この価格調整は瞬間的である。こうした考察を突き詰めた理論体系がアセット・プライシングである。その

表1 アセット・プライシングの前提条件

| | |
|-------------|--|
| 権利の無限分割可能性 | 資産に付随する所有権や利用権等の権利は無限に分割できる。 |
| 流動性 | 資産は市場で自由に売買をすることができ高い流動性がある。 |
| 手数料や税金 | どの市場参加者が行うどの取引にも、手数料や税金がかからない。 |
| 情報の対称性 | すべての市場参加者は対称な情報を持ち、市場は効率的である。 |
| 合理性 | すべての市場参加者は合理的に行動する。 |
| 安全利子率の存在 | 絶対にデフォルト（破産）しない安全資産があり、どの市場参加者も、同一の安全利子率（リスク・フリー・レート）で売買できる。 |
| 市場 | 危険資産（金融資産・不動産等）と安全資産の取引市場がある。 |
| 需給の均衡 | マーケット・クリアリングが成り立つ。 |
| 資産価格等の観測可能性 | 資産価格は 24/7、離散/連続時点にて観測可能である。また、財務/非財務データも観測可能である。 |

本質は、すべての資産価格は線形であるということである。なぜ、ファイナンスや不動産ファイナンス/経済学の研究にて、線形モデルばかり扱うのかといえば、無裁定条件が背景となっているためである。現時点では AI やデータサイエンスが全盛であり、非線形モデルを多用しているようだが、これを金融資産や不動産の価格分析に用いるには注意が必要である。

3.5 ファイナンス理論とフィンテック・不動産テックの前提条件

アセット・プライシングでは、表1に示す前提条件が陽に暗に仮定されている。こうした前提条件は現実市場では成立しないと筆者は学生時代に教わった。1990年代半ばから後半にかけてのエピソードである。

時代は流れ、今や、金融産業においては、アセット・プライシングの前提条件を満たす投資環境になりつつある。ゆえに、市場ではアセット・プライシングの理論がある程度、機能しているといえる。たとえば、日経225やTOPIXといった「理論上のポートフォリオのプロキシ（代理）」のパフォーマンスを凌駕することは難しいとされる。日経225やTOPIXは指標であって、直接的に投資することはできないが、それを近似する投資信託が巨大な資本を背景として提供されている。そうした投資信託を、ほんの少額でも多額でも売買可能である。かつ、その手数料は極めて安い。

フィンテックへのインプリケーションはなにか？「いくつかの簡単な質問に答えてもらって個人投資家のリスク選好を計ろう。その選好に適うように、投資信託

を組み合わせると、ポートフォリオを自動で作ろう。これをアプリで極めて安価に提供しよう」というビジネスアイデアにつながるのである。これがロボアドバイザーというフィンテックである。

3.6 ファインテックと不動産テックの新たな定義と目的

こうしてみると、「フィンテックの一つの定義は、ファイナンス理論を完全に機能させるために提供される金融サービスや商品のこと」と述べるができるであろう。もちろん、すべてのフィンテックを俯瞰し理解しているわけではないため、狭義の定義ということになる。そのうえで、「フィンテックの目的とは、ファイナンス理論の背景となっている仮定や前提条件を満たすように、市場の機能、市場での取引、金融サービス・商品を理想的なものに近づけるプラットフォーム・サービス・商品を提供すること」と述べるができる。

ひるがえって、不動産テックを再考してみると、その一部は不動産ファイナンスに関連するものであり、上記のフィンテックの定義や目的に沿って、現状の動向や将来の課題を捉えると整理がしやすいであろう。たとえば、先述の Airbnb が体現してみせた「利用権の空間的・時間的な空白を、テクノロジーを活用して、高密度化する、効率化する、生産性を高めること」は、利用権を可能な限り分割して提供するサービスであろう。また、不動産の証券化も、所有権を分割して提供する金融商品である。

一方、手数料はどうか？ 私たちは、不動産を購入したり売却したりする場合には、不動産仲業者に、購入/売却価格の3%、プラス6万円を上限とする手数料を払っている。購入時と売却時、どちらにも仲介手数料が発生する。これがどれくらい大きいのか？ 筆者は、数年前に中古マンションを購入した際に、買うのが良いのか、借りるのが良いのか、かなり精緻に計算をしたことがある。前提条件として、「今後5年間住むこととする。買う場合には、現時点で買って、5年後に売却することにする。」すると、買う場合には、5年間のキャッシュフローのうち34%が手数料となるのである。賃料の約3か月分だけ、買う方が借りるよりも不利という結果となった。ただし、買う場合には別の価値が生まれるので、買うという意思決定をした（本ケーススタディーについて興味をもっていただける読者がいるようであれば、またの機会に詳述したい）。このように、フィンテックの定義や目的に照らしてみると、不動産テックには、多くの課題、裏返せば機会が

眠っているように思料される。

4. 不動産テックと不動産アナリティクス

Airbnb や、コワーキングスペースなどを提供する WeWork がかつて成功したのは、働き方やライフスタイルが多様化する現代に訴求するナラティブに優れていただけではない。不動産がもつ属性の一つである空間の利用密度（利用効率）を、これまでの商慣行の常識を超えて飛躍的に高めたことにある。前述の言葉でいえば、空間の「破壊的 (disruptive)」な利用である。ソフトバンクはかつて SoftBank Vision Fund を通じて WeWork に 30 億ドルもの投資をしていた。その際、WeWork の価値を 450 億ドルと評価した [5]。WeWork は、実物不動産を保有していないのに、なぜそのようなバリュエーションを得ることができたのか？

CBS の Piskorski 教授の授業では、WeWork のビジネスをケーススタディーの一つとして取り上げていた。その内容を再現するというよりは、そのエッセンスを筆者のフィルターを介して述べることにする。WeWork においては、スタートアップに訴求する立地の良い物件を、契約期間をできるだけ長期にして有利な内容で賃借する。加えて、WeWork が創業された 2008 年当時は、2007 年から 2008 年の世界金融危機の影響で有利な内容で賃借できたようである。そのうえで、ユーザー（入居者）のニーズに合った自由度の高いメンバーシップを月単位で発行するのである。ユーザーにとっては大きなメリットがある一方で、WeWork 側の収益は不安定となり大きなリスクとなる。それを補うべく WeWork は、スタートアップの働き方に即して、空間の利用を融通して高密度にしたのである。各利用者が何時から何時まで利用するのか、大空間とデスクをそれぞれどれくらい利用するのかを把握する。そのうえで、空間的・時間的に利用を最適化し、高密度化するわけである。そのうえで、空間一単位あたりの利用料金や、グレードに応じたメンバーシップ料金が、賃借料を上回るようにシミュレートする訳である（なお、CBS のケーススタディーでは、単純化された前提条件の下で、WeWork の一つの賃借に関する正味現在価値 (NPV) や収益性 (IRR) を算出するに留まっている）。

さて、このように不動産テックにおける空間の高密度化という問題に対しては：

- インターネットに接続されたセンサーやデバイスなどの IoT (Internet of Things) によるオフィスでの人の働き方の計測、
- 人の働き方など大規模かつオルタナティブなデー

タの収集と整備、

- 職種やポジションなどユーザーの属性ごとの働き方や空間の利用の特徴を、深層学習・機械学習などの AI (人工知能) によって解析、
- 収益を最大化するメンバーシップの動的プライシング (価格評価)、

といったアプローチが必須となろう。このような問題へのアプローチには先達があり、アナリティクス (analytics) と呼ばれている。

アナリティクスとは、データをより良い意思決定に資する深い知見へと変換する、科学的な過程のことをいう [6, 7]。換言すれば、データ・セントリックなオペレーションズ・リサーチのことをいう。このような着想のもとで、筆者は「不動産アナリティクス」を提唱して、不動産テックの背景として研究を進めている [8]。不動産アナリティクスとは、不動産テックの諸課題について、ファイナンス／経済理論を踏まえた実証アプローチと、データ・ドリブンアプローチを上手く融合させて解決するものといえよう。

- ファイナンス／経済理論を踏まえた実証アプローチ：不動産投資を金融資産への投資と同列で扱えるよう、ファイナンス理論を拡張するアプローチである。詳細は本特集を構成する拙論にて詳述している [4]。その理論に基づいた統計・計量モデルの開発や、さまざまな観点からの実証分析も必須である。
- データ・ドリブンなアプローチ：不動産の分析に必要なデータは、価格・取引高・需給などに加え、立地・築年数・駅徒歩といった不動産の空間や時間軸に占める属性、不動産取引主体のクレジット、さらには不動産を利用する人々の心理や評価が反映されたテキストなど、大規模かつオルタナティブなデータといって良い。このようなデータより、スタイライズド・ファクトを発見するべく、深層学習などの AI の効果的な利活用が要点となる。本特集を構成する佐久間誠氏による記事 [9] は、不動産アナリティクスの優れた実践となっているので、ご一読をお勧めしたい。

5. 「人柄」：コロンビア大学が不動産教育で強調していること (その2)

不動産ビジネスにおいて、一番重要なことは何か？ピッチ (要点を凝縮して短時間で行うプレゼン) や営業がいくら上手くても、どれだけ金をレイズできようとも、あるいは AI を駆使した画期的なサービスを提

供できるとしても、より重要なことは、人柄である。革新的な不動産ビジネスの登場に感動して、その行く末を期待して見ている、粉飾や詐欺、英語でいえば fraud があまりにも多く、ガッカリする。具体的な事件を記さないが、日米双方で頻繁に見られる印象である。CBS の Mayer 教授による不動産起業家精神論の授業では、次代の不動産ビジネスを先導し担っていく学生に対して次の 2 例のように教育している。

米国シアトルに本社があるアマゾン、その第 2 本社計画 (Amazon HQ2) について、バージニア州アーリントン郡クリスタルシティと、ニューヨーク市クイーンズ区ロングアイランドシティの 2 か所を選定したと発表した (2018.11.13)。後者については、Savanna ファンドが保有する One Court Square というオフィスビルが提供される予定となった (残念ながら、本件は 3 か月後に破談になり、2021 年現在、前者のクリスタルシティにて、工事が進められている)。その発表のタイミングで、Savanna の共同経営者で CBS 卒業生の Nicholas Bienstock 氏が Mayer 教授の授業のゲストスピーカーとして招聘された (2018.11.28)。とても印象的だったのは、「われわれのチーム作りで最も重要だと考えるのは人柄だ」と述べたことだった。

もう一つ、Mayer 教授の授業で印象的だったことがある。最初のケースで取り上げたテーマは、リーダーに求められる人柄に関するものであった。不動産テックの Airbnb の共同創業者である Joe Gebbia 氏が、スタートアップが生き残り成功する過程にあって、避けて通れない悲しみの深い溝 (trough of sorrow) に陥った。ビジネスの成長が滞り資金繰りが立ち行かなくなる状態が続くことをいう。現代の革新をもたらすべく起業するスタートアップと、20 世紀初頭の未開の地を切り開こうとする探検家は、資金繰りなど、類似点が多いという慧眼で Mayer 教授はケースを作った。Airbnb の Gebbia 氏が深い溝に陥ったとき、英国南極探検家 Ernest Shackleton 氏が Endurance 号を失って南極に取り残されたとき、彼らが共通して発揮したリーダーシップは何か? Never Say Die! (弱音を吐

く) だ。私たちは、不動産ファイナンスの産学官のコミュニティの持続的な成長や、その担い手である次代の高度人材育成を考える場合、学術研究やビジネスに関するものはもちろん重要であるが、加えて、優れた人柄をも育むことに取り組む必要があるだろう。

6. 結び

いま最もチャレンジングで可能性のあるテーマの一つである不動産テックや不動産アナリティクスについて、雑駁な内容で恐縮ではあるが、概観させていただいた。また、ESG 投資の時代にあって持続可能な研究コミュニティの発展のため、不動産教育についても言及させていただいた。多くの読者の方に、本分野に興味をもっていただき、ご参加いただければ望外の喜びである。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP16H03127, JP16KK0086 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 澤田考士, “不動産証券化市場における投資インデックスの整備と発展,” オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, **66**, pp. 671–676, 2021.
- [2] W. J. Poorvu, *Graybar Syndications*, HBS Case Collection, Harvard Business School, 1968.
- [3] 谷山智彦, “不動産テックの生態系と展望—不動産ビジネスのイノベーションを目指して—,” オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, **66**, pp. 657–662, 2021.
- [4] 石島博, “不動産ファイナンスのすすめ,” オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, **66**, pp. 644–649, 2021.
- [5] Real Deal: New York City Real Estate News, “We-work now valued at \$45b after another Softbank infusion,” <https://therealdeal.com/2018/11/13/wework-now-valued-at-45b-after-another-softbank-infusion/> (2021 年 7 月 5 日閲覧)
- [6] T. H. Davenport, “Competing on analytics,” *Harvard Business Review*, **84**, pp. 98–107, 2006.
- [7] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introduction to Operations Research: 11th Ed.*, McGraw Hill, 2021.
- [8] 石島博, “不動産アナリティクス,” ジャレフ・ジャーナル, **11**, pp. 27–28, 2019.
- [9] 佐久間誠, “不動産市場分析におけるオルタナティブデータの活用可能性と展望,” オペレーションズ・リサーチ: 経営の科学, **66**, pp. 663–670, 2021.