

# 建築産業におけるイノベーション

Innovation in the construction industry

吉田 敏<sup>1\*</sup>

Satoshi Yoshida<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>東京都立産業技術大学院大学 Advanced Institute of Industrial Technology  
\*Corresponding author: Satoshi Yoshida, yoshida-satoshi@aiit.ac.jp

**Abstract** The concept of innovation has continued to be heard in various places in the country. With regard to the concept of innovation, there is a sense that in recent years it has been taken as 'technological innovation' in the scope of the Japanese language. This is considered to be a misinterpretation. The definition of innovation in this publication is "the phenomenon of creating new value that permeates society by discontinuously changing the practice trajectory of existing economic activities". The purpose of this paper is "to understand the nature of innovation in the context of architectural production and to organise ideas for the future development of architectural production". To date, surprisingly little discussion of innovation has taken place in the field of architectural studies. This would suggest that no one may understand one wing of the industry with regard to its development. Therefore, this study aims to provide a minimal organisation of innovations in building production (planning, design, construction, maintenance, demolition, etc.). In particular, as innovation research is difficult from the standpoint of architecture alone, this study establishes the foundations for the construction of a systematic theory of innovation in building production, while integrating knowledge from architecture, business administration and technology management.

**Keywords** innovation; construction industry; case study; technology management; construction process

## 1 はじめに

ここ10年以上、国内ではイノベーションという概念を様々なところで耳にする状況が継続されてきた。まず、本稿におけるイノベーションの定義は、「既存の経済活動の慣行軌道を非連続に変化させることによって、社会に浸透する新たな価値を創出する現象」とする。本稿の目的は、「建築生産を対象としたイノベーションの本質を理解し、これからの建築生産の発展のための考え方を整理すること」である。

これまで、驚くほど、建築領域でイノベーションの議論が殆ど行われてこなかった。これは、産業の発展に関する片翼を、誰も理解していない可能性を示唆していることになる。そのため、ここでは、建築生産（企画・設計・施工・維持管理・解体など）のなかでも生産活動の中心と考えられる設計と施工に重心を置きながら、イノベーションについて、最低限の整理を行うものである。特に、建築学の単独の視点からだけではイノベーション研究は困難である面を考慮し、建築学・経営学・技術経営学の知見を融合させつつ、建築生産におけるイノベーションの体系的理論構築のための礎の確立を目指すものである。

イノベーションという概念については、近年、日本語の範囲において「技術革新」として捉えられていた感がある。これは、以下のような理由で誤訳であると言わざるを得ないと考えられる。基本的に、この概念は、経済学者であった Schumpeter によってもたらされたものである[1]。Schumpeter は、直接「イノベーション」という言葉を流布させたわけではないものの、経済活動の慣行軌道の変更が経済を発展させるという考え方を明示している。これは、当時、活動の慣行軌道の変更を視野に入れていなかった他の経済学的思想に対して、明確に異を唱えたものであった。言い換えれば、経済的な活動の行動基盤を確信していられる軌道内であれば、これまでの経験と知識で社会や経済の発展に関しても十分対応できるが、世の中の進歩の動きにはそれだけでは説明できないものが多く含まれるということである。つまり、この考え方は、慣行軌道を非連続に変更しながら経済が進歩する現象を捉えたものとなっており、この現象が社会メカニズムの発展に大きな影響を与えていること

を指摘したものである。また、Schumpeter は、このような社会や経済を発展させる流れについての事例として、馬車から鉄道に変わった局面を紹介している。これは、このような発展に対して、馬車を運営する事業体がこれまでの経験や知識では全く乗り切ることができない点を説明し、今日でいうイノベーションの概念を明示しているのである。逆に、小規模農業から大規模農業への移行は、組織化や機械化が行われていくことになるものの、行動基盤を確信していられる範囲、軌道内でこれまでの経験と知識で局面ごとに対応していくことができたとされている。そのため、俯瞰的にみるとこのような2つの流れが両輪となり、社会や経済が発展することが理解されることになる。

また、慣行軌道の変更は、実際の経済活動の中では、以下のような5つの要素を含んでいると指摘されている[1]。

- ・新しい商品の開発
- ・新しい生産方式の導入
- ・新しい販路や市場の開拓
- ・新しい材料供給源の獲得
- ・新しい組織の形成

ここでわかるように、このイノベーションの概念は、技術革新と捉えられる範囲に限られることなく、市場の開拓や、材料や部品の供給減の獲得、そして組織の刷新などを含むものであると考えられる。また、近年では、マネジメントや戦略の非連続的な刷新なども対象とする考え方が指摘されている[2]。また、その対応方法に関する指摘もなされてきた[3]。

このようなイノベーションについて、ここ数年来、国内でも多くの議論が行われてきた。しかし、その範囲や考え方は、全ての対象で一様であったとは言えない。特に、産業領域や製品領域に分けて考えた場合、かなり偏った結果となっている。

本稿では、その中でも極端に議論や推進が少なかった領域の一つとして、建築産業を取り上げていく。国内を中心に考察していくが、建築産業は、世界中どの地域でも主要な産業分野であり、GDP においても小さくない割合を示す産業であるということが出来る。特に、国内において、建築産業でのイノベーションに関する議論は、行政、産業領域内、学術のいずれの範囲においても、極めて少なかったといえる。そのため、ここで

の試みは、一定の意味が生じるものと期している。

## 2 イノベーション理論と建築

### 2.1 イノベーション理論の展開の概要

ここでは、各領域や視点におけるイノベーション研究の概要を見ていく。

まず、つくり手の創造性が、イノベーションの生成に重要な影響を及ぼしていることに言及している研究が少なからずみられる。つくり手の創造性がイノベーションの重要な決定要因の一つであることは、異なる視点の複数の研究で指摘されてきた[4,5]。最小の技術的進歩や漸進的な革新でさえ、つくり手の創造性が重要であるという指摘もある[6]。つくり手の創造性がなければ、どのような組織でも市場や社会のニーズに対応する革新的なソリューションを開発することが困難であると考えられている[7-9]。創造性とイノベーションの間の関係性についての理解を深めるために、既往研究ではさまざまなレベルの分析が進められてきた[10-12]。また、創造性に影響を与える組織的および制度的要因をより詳しく調べた既往研究の知見も存在する[13]。一方、ミクロレベルと組織レベルからの洞察を組み合わせた創造性と革新のモデルの考察については、複数の既往研究が存在する[14-18]。

つくり手の視点以外にも、多くの視点が既往研究で展開されている。開発のアプローチが出現した時間的起源と文脈を議論し、製品等が創出される流れを追ったものや[19-21]、イノベーションや技術革新におけるユーザーの役割を議論したものなど[22-23]、様々な考察が存在している。このような局面は、対象となる製品やサービス分野によって異なる議論が生じ、注目する立場によってさまざまな議論を引き出すことになる。

ここでは、このような多くの議論を参照しながら、建築分野の生産という具体的な対象を前提にし、出来るだけシンプルな体系化をしながらまとめていきたい。それにより、これまで見たことの無い、建築産業のイノベーションの世界を初めて描き、必要な知見を率直に得ることが出来る内容としていく。

### 2.2 建築におけるイノベーションの認識

前述のように、建築生産分野では、イノベーションについての認識や理解が、全くと言ってよいほど進んでいない。建築以外の他産業では、このイノベーションの側面が認識され、発展してきている事例が多い。例えば、iPhoneなどのスマートフォンは、携帯電話の機能に留まらず、携帯電話のデザイン、SNSなどの新しいコミュニケーションの取り方、音楽や映像の楽しみ方、コンテンツや様々なものの買い方などを大きく変え、アプリケーションを加えていくことによる持ち主独自の世界を創り出すことが出来るようになり、爆発的なヒットとなった。また、IBMはスマーター・プラネットという考え方を掲げ、地球上の多くのものが結び付き始めていることを指摘し、無駄を排除した理想化のため合理的に関係づける考え方を示し、スマート・グリッドをはじめ多方面に膨大な影響を及ぼしている。これらは、広くイノベーションという概念で認識されており、建築産業の領域には見当たらない事例と言える。

しかし、建築産業では、そのような意識は殆ど無かったため、

考え方や着目すべきポイントが明確になっていないが、イノベーションにあたる内容が皆無であったとは考え難い。実際にイノベーションと見なすことが出来る行為や活動を実践しても、それらを整理することなく、意識もしてこなかったとすると、感覚的な経験が残っているだけとなり得る。これでは、せっかく創り出した新しい価値が広く浸透する可能性があっても、つくり手がその意味を理解せず、その後の的確な対応や判断が出来ない可能性がある。事実、建築産業では、新しい価値が創出されたと考えられる事例においても、業界慣行による表面的な利益率の悪さなどから、かなり軽視されている高い技術も散見される。そのため、せっかく創り出した貴重な空間や素材、考え方やつくり方などが、一過的なものになってしまう可能性が懸念されることになる。

別の角度から見ると、建築領域でも、いろいろなものが発展していくのには、少しずつ「改善」をくりかえし、徐々に良くなっていくことが考えられる。例えば、2次元CADは、ここ30年ほど同一軌道の中で発展してきたと考えられ、合理的な使用範囲が徐々に広がって作業効率が上がってきたと考えられそうである。また、材料の強度が徐々に向上していく場合など、小さな「改善」を積み上げて対応していることが多いと考えられる。

しかし、このような「改善」のパターンでは、対処できないケースも多く見受けられる。例えば、以下のような場合に、このようなケースが少なからず見られることになる。

- ・大幅な工期やコストの圧縮が必要な場合
- ・今までに事例が無い仕様が望まれた場合
- ・今までに無い素材の使い方をやりたいと思った場合
- ・海外の企業や組織と共同作業をしなければならない場合

このような場合、それまでのやり方や考え方に固執しているのでは対処が難しい場合が多く、それらを一新していく必要があることになる。

逆に言えば、このイノベーションという考え方は、これらの例を考えてみると建築生産業務では日常に試みられていることである。つまり、前述のように、建築生産では、この考え方は極めて当てはまりやすいものであり、すでに長きに渡って実行してきたと考えることが出来る面も存在する。

### 2.3 建築におけるイノベーションの可能性

では、建築領域で、どのようにイノベーションを起こすのであろうか。

建築の生産活動の慣行の軌道内では、自分たちの考え方や知識、経験などの行動の基盤に確信をしている。プロジェクトの推進に際し、課題解決や想定外の事態への対応のために、周囲との関係も持ちつ持たれつで相互調整を繰り返しながら進めていくことが、迅速性を保つことになり、合理的である。ところが、従来と全く違うものを創りだし、そしてそれを可能とするシステムを構築するには、これまでの作業や思考の流れに逆らって進めていく部分が必要となる。

この場合、これまでの経験や知識が、邪魔や障害となってしまいう傾向がある。特に、これまでの慣行を変更すると、設計や施工をする内容に関する推察や洞察に苦慮することになり、な

かなか完全に自信を持って対処方法をまとめていくことが困難になる。そして、これまでの慣行の諸要素が頭に過り、まとめた内容に関してネガティブな証拠となる様々な事項を並べることになる。

しかし、世の中が大きく変化しようとしているときに、設計や施工の一部の業務の内容だけが変わらないでいることは、極めて合理性を欠き、説明することが困難なこととなりえる。また、特別な条件やユーザー側からの新しい要望があった場合、つくり手側としては、それに応えるために新しい考え方を検討しなければならない局面も生じ得ることになる。

Drucker の指摘[3]を参照すると、イノベーションを成功させるには、下記のような変化から機会を見出すことが重要であるということである。

- a) 予期しないことが起こったとき
- b) 現実と理想がかい離する状況
- c) 業務を改善する必要性
- d) 産業特性や市場特性の変化
- e) 関係する対象人口構造の急激な変化
- f) 社会の見方や感じ方の変化
- g) 新しい知識や情報の出現

このように、多くの局面にチャンスはあると言える。そのため、どのようにそのチャンスを生かすかが重要となってくるとも考えられる。それには、一言でいえば、リスク志向では難しく、機会志向であることが極めて重要である[3]。機会を常にうかがい、イノベーションを特別のものと考えすぎず、日常的な業務の中に取り込んでいく必要があると言える。また、常に陳腐化した内容、創造性が無くなった内容については的確な理解をしていく必要がある。

### 3 建築のイノベーション事例

#### 3.1 建築生産におけるイノベーションの主要因子の検討

建築生産のイノベーションについては、そのプロセスの特性を考えながら整理を進めていきたい。前章で、つくり手の創造性の重要性と視点を置く立場による議論の可能性について、既往研究の示唆によりイノベーションを認識するための重要な因子であることを理解した。また、変化を伴う局面が機会となって、イノベーションを促進する可能性に触れた。ここでは、このような内容に加え、建築がプロジェクト型の事業モデルによって生産されていく特性があることを考えていく。

まず、つくり手の創造性を考えると、まさにイノベーションを支える重要な要素であり、これがトリガーとなって新しい価値が創出されることが想定されることになる。また、関与者としての立場によって、異なる可能性が生じ、様々なところに結果が生じることが考えられることになる。本稿では、これらを前提にし、つくられる対象の構成とつくるプロセスに着目することを検討する。また、建築生産のプロジェクトの持つ一過性と複雑性を前提にした場合、プロジェクトのマネジメントにも着目していく必要があると判断できる。これらより、次項では、3つの範疇に分けて、建築のイノベーションの事例をみていく。

#### 3.2 建築のイノベーションの事例

##### 1) つくる対象の構成の非連続な進化

###### 【事例：カーテンウォール】

ニューヨークの国連ビルは、第二次世界大戦直後に建てられたが、外装にそれまでの鋼製のものに代わり、アルミニウムを使用したプレハブを用いており、カーテンウォールの始まりを含蓄した建築物といえよう。そのころ、アルミニウムの加工技術が向上し、安価で精度の高い押し成型技術が可能となった。これは、鋼製の組立てに関する手間よりはるかに工程が簡素になり、精度に加え、工期や価格においても優位となった。特に、コルビジェによる基本設計に対し、実施設計段階で、技術を持つ各企業と協力し、サッシ、方立てなどを工場で加工することによって合理化し、現在のカーテンウォール手法の基礎が確立されたと考えられる。この手法は、ご存知のように、米国だけではなく、日本をはじめ世界中で広まり、社会に広く浸透していったと言える。

このような事例は、規模の大小と関係なく起こり得ることであり、素材や加工技術をはじめ、様々な周辺技術の進歩に支えられたものであり、それらの情報の入手と企業間の協力が重要となる。

###### 【他の事例】

このパターンのイノベーションとしては、パソコンから電気自動車まで生活を変化させるものの中で建築に関連する可能性があるものに対し、建築生産の取り組みにより、意匠から構造・設備の非連続な変化に当てはまる。例えば、設備面の事例としては、電気自動車に関連する建築の内容として、電気自動車のバッテリーを住宅地域全体の蓄電池として活用していく考え方などがあげられる。その他、住宅長寿命化、家歴書、ITを活用したセキュリティ等、様々な方向において可能性が考えられる。このパターンで重要なのが、他産業からの情報収集とその理解である。

##### 2) つくるプロセスの非連続な進化

###### 【事例：ユニットバス】

60年ほど前の東京オリンピック準備において、宿泊施設の絶対数が足りない状況となり、全般的に工事の進捗を早める必要性が生じた局面があった。そのような中、ホテル施設の工期を大幅に短縮する目的で、現場でしか作られたことの無かった水回りに関し、工場においてバスルームのパネル化制作を試みたことがユニットバスが生み出された理由となった。その後、国内の企業が高い技術や品質を発展させ、現在では極めて高い普及率が達成されている。

この事例は、建築産業側から他産業への誘導から始まったイノベーションであり、目的は建築に設置するまでの大幅な工期の短縮であった。そのため、いかに現場施工と比較して品質を落とさずに新しい生産システムを構築するかが目標であったため、現在の国内のメーカーの技術力は国際的にみても極めて高い品質を達成している。

この事例のように、建築産業から関係する製品、部品、素材に対して影響を与えることによって、社会の中に浸透していくような内容がなし得る。ただし、上記の例はオリンピックの準備で急いだという偶然性がきっかけとなっている。このきっかけ



けを、戦略的に考えていくことが家電品や IT などの他産業では多く見られ、大きな価値を創り出している。

#### 【他の事例】

このパターンのイノベーションとしては、プレコンなどのプレファブ化したものは基本的に当てはまる。また、それ以外でも海外でユニット化や大きさなどの標準化をしている素材や部品などを使用することによって、イノベーションをおこすことができる可能性を持つことになる。

別の視点では、生産作業そのものの物件に即した切り分け方や、海外との協働にも新しい合理性を創る機会があると考えられる。

### 3) つくるマネジメントの非連続な進化

#### 【事例：霞が関ビルプロジェクト】

霞が関ビルは、基本的に国内で最初の超高層ビルプロジェクトとして1960年代後半に進められたものである。これは、1959年の東京駅の超高層化計画に端を発し、高層化による有効な土地利用に適応する適正設計震度の研究などが進んだことに端を発したもので、構造体の高層化を中心に国内では未経験なことばかりであった。この時、多くの課題を次々に解いていくため、建設委員会という、施主、設計会社、施工者、関連企業、大学教授など100人近くの重役やエキスパートによる組織が100回以上召集された。この組織は、生産物（超高層ビル）に対する技術的知識・理解が十分でないため、合理的に要素分割することが困難な状況に対応していった（エレベータシャフトの風切り音対策、太陽が当たっている面の湾曲に対する構造体の墨出しの手法など）。各々の知見は、その後のプロジェクトに明確に影響しているものが多い。また、プロジェクト後は、生産システム（超高層ビルの建設）に対する理解がまとめられたことによって、各組織が独立した分業を実施できるようになり、現在の調達方式を築く基盤となった。

#### 【他の事例】

現在の事例としては、基本的に全ての建築プロジェクトに多かれ少なかれ含まれることと考えられる。各プロジェクトは、独自の条件や目的があり、これまでの事例の組み合わせで解けない課題が生じるの方が自然であると考えられる。例えば、東京スカイツリーも課題を持ちながら高さへの挑戦がなされた内容と言える。しかし、技術的なマネジメントの刷新もさることながら、重要な点は、つくり手の技術のみならず、社会がプロジェクトに対して注目したことであり、一つの社会現象を起こしたと言える点である。これは、プロジェクトそのものに社会が価値を感じるという現象を起こしたわけであるが、残念なのは建築産業の中で対応方法が浮かばなかったことである。効果的な対応があれば、より大きな建築側の発信による価値創造できた可能性があったと考えられる。そのため、建築側としては、外部から求められる情報を発信した点にとどまり、建築側から魅力的な側面を外部に浸透させる動きなどは見いだせない状況であった。このように、つくり手側の対応の仕方や考え方も、イノベーションの浸透や確立に大きな影響を及ぼすことを抑えておく必要がある。

上記のように、このようなプロジェクトの課題は、プロジェクトの大小には関係ない。敷地が持つ難しい課題への対応、施

主要望による難しい課題、特殊な用途や仕様による課題など様々なものがほとんどのプロジェクトに含まれる。ただ、そこでの対処方法や知見が社会の中で価値を持つ可能性を追うか追わないかは極めて大きな違いとなりえる。

### 3.3 イノベーション事例の背景と影響因子

#### 1) 周辺技術の革新

前章の事例を俯瞰すると、建築分野におけるイノベーションの可能性は、小さなものから大きなものまで様々な様相であり得る。ただし、「改善」として今までの考え方ややり方を踏襲すれば可能な範囲と、イノベーションとしてこれまでの考え方ややり方の一部を非連続に刷新する必要があることを、明確に分けて整理しながら理解していくことが重要である。また、イノベーションを起こすために、何をどのように変えていこうとするかという点と、どのような新しい価値を創出するのかという点とを、意識しながら整理することによって、明確に方向性が理解できるようになる。

例えば、これまでになかった仕上方法を計画する場合、新しい仕上げ材や下地そのものを考えたり（新製品の創出）、これまでに依頼したことのない領域の専門業者に依頼したり（新しい供給業者との提携）、新しい技術や工法を探したり（新しい生産方式の考案）することが考えられる。また、それらの内容に伴い、計画以後の新しい使用用途や使用範囲を考えたり（新しい市場や流通先の検討）、どのように他の物件にも展開できるか考えたり（新しいビジネスモデルの創出）することが重要になる可能性も生じることが考えられる。

このように、対処する内容を整理して考えることによって、無意識のうちに局所的な価値創造に終わらせるのではなく、広く影響を及ぼす価値を生む機会に結び付ける可能性を大きくすることになる。

#### 2) つくり手の評価と使い手の評価

イノベーションの定義にあるように、イノベーションを起こす場合、社会で認められる価値を創れるかどうかが重要である。社会で認められる価値は、つくり手側が抱く価値の範囲と、使い手が感じる価値の範囲の二つの範疇が考えられる。しかし、これまでは、事例の通り、つくり手側の抱く価値の範囲だけが目立っている傾向が認められる。

このような点から、重要であると考えられるのが、使い手側の視点で考えていくことである。特に見落としがちなのが、建築物の使い手側（施主、テナント、訪問者、管理者、近隣など）がどのような基準でどのように評価をするかということを考察してみる点である。つまり、つくり手は、品質や性能に関して、自分たちで決めた指標や基準に基づいて出来るだけ良いものを目指して作り込むことになるが、その内容は使い手には直接関係しないものや興味がないものが多いと考える。使い手は、自分が必要な内容、興味がある内容に対して注力し、また評価を加えていくことになり、その評価が高いものに対して価値を感じるようになる。しかし、その二つの視点による評価は全く異なる理由に基づいており、一致する評価レベルになるとは言えない。例えば、つくり手の評価が高い公園やオープンスペースが使われず、評価が低い児童公園が地縁的コミュニティを誘

発している事例などは、よく観察し、よく考察し、検討していく必要がある。

### 3) 建築を取り巻く技術と社会の変化

なぜ、近年、このイノベーションという考え方が脚光を浴びてきたかという、基盤技術と呼ばれるコンピュータ技術や通信技術が、飛躍的に発展してきたことが根本的な原因の一部であると考えられる。これは、多くの製品やシステムに強い影響を与え、一般的な社会での生活や価値観に大きな変化を及ぼし始めている。例えば、一人ひとりがスマホを持ち、パソコンを使い、インターネットが当たりまえになり、人々のコミュニケーションの取り方までも変化してきている。これらの人々の生活が変化しつつあることから、建築生産業務にどのような影響が及ぼされるのか、慎重に考えていかなければならない。

例えば、新エネルギー技術、IT、AI、そして通信技術などについて様々な変化が起こっている。そして、住宅レベルでの新エネルギーや地域レベルの蓄電池の活用や、住宅の各機能の自動化などの概念などが取り上げられ、このような複数の他の技術領域の進化に対応しながら、建築生産も進化していく必要性が考えられることになる。つまり、周辺技術の変化は、建築生産業務に徐々に影響を及ぼし始めていると考えられるということである。

一つの事例として、光ファイバー技術による通信のブロードバンド化を挙げて考えてみよう。実は、かなり前から我が国における光ファイバー網はかなり進んでおり、10年以上前からと言ってよいと思われるが、主要エリアについてはすでに幹線道路を中心に殆どで設置済みである。しかし、現状の問題点は、通信産業、通信技術の内容や情報が、建築産業や建築技術に伝わっていないことである。つまり、どのように施主や顧客に説明し、どのように設置していくか、ほとんど建築産業では誰も対応できないことが問題である。そのような中で、2010年11月に、NTT東日本およびNTT西日本は、2025年を目標に電話機用メタル線を廃止し、光ファイバー化を基本とした方針を発表した。これは、実質的には第二の地デジと考えるべき側面を持った内容であったはずである。このような技術の変化は、建築に求められる内容に対して極めて大きな変化をもたらす可能性を持っている。現在議論されているものだけでも、映像情報の配信、セキュリティシステムの刷新、学校や医療関係での活用、緊急時・災害時における活用、複数建築物の高度一元管理など様々な可能性が挙げられている。これらは、建築物の目的の一部に少なからず影響を及ぼすものであり、施主の要望も近々大きく変化していく可能性を表しているものである。

また、膨大な情報が高速に流れ、AIが活用されながら、コンピュータが無尽蔵に出てくる情報を速やかに処理していく世界に推移していくことにより、技術的に様々な可能性が生み出され、建築にも影響を及ぼし始めている。近年、設備機器を中心に建物ごとモニタリングして合理化を進める技術や、建物の設備更新などの履歴を一元的に管理する家歴書の考え方が登場してきた。

注目を集めている新しい技術を使った住環境の整備についての考え方として、スマートシティがある。これは、地域レベルで合理化した交通・物流・エネルギー循環などを、ITを活用

して結びつけ、地域全体で理想的なエネルギー活用をしていく考え方である。エネルギー面だけ考えても、これまでは、建物単位でエネルギーの使い方を考えていく方向性しかなかったため、建築分野にとっては当然一つの建築に閉じた考え方しかなく、すでに確立した手法がある。しかし、地域レベルでのエネルギー活用という新しい考え方により、異なる主要用途の複合化した建築についての考え方や、全体のシステムと個々の建築との関係性など、建築生産にとって新しい知識や情報が必要となってくる可能性が高い。一方、インターネットの普及を中心に、多くの情報技術が発展してきている。そして、このインターネットを利用した、様々なSNSなどの新しいコミュニケーションの手段が急激に普及し、社会全体に対し、広範囲に思いもよらない結果を起こしている。注視する必要のある事例として、通信技術における双方向性という概念が挙げられる。これは、すでに気付いている生産分野の関係者も多いと思われるが、これまで専門知識を持たなかった住宅の施主等も、SNSなどの使用経験から、様々な局面で情報発信が可能となってきた。この場合、発信者が無尽蔵のように現れることになり、この種の情報の持つ可能性は予期することが不可能と考えるべきであろう。これらのことから、スマートシティの概念では、エネルギーだけでなく、情報流、物流、そして人の流れまで、コントロールする対象として議論が進んでいる。

このように、建築生産を取り巻くさまざまな変化の中で、これまでの知識や経験だけを拠り所とし、同じプロセスと同じ組織だけで生産作業を行っていくことは、ある局面で無理が生じる可能性を含んでいると言えよう。つまり、これまでの慣行によって全てを執り行うのではなく、新しい慣行を創り、新しい価値を創り出すイノベーションを起こす必要性について理解しなければならない。

## 4 まとめ

本稿は、これまでほとんど進められてこなかった、建築領域のイノベーション議論を展開したものである。本稿の中で示したように、イノベーションは建築の領域でも多くの事例があり、これまでの領域の発展も、徐々なる進化と共に、イノベーションが片翼を担ってきたことが理解できたと考えられる。

国内におけるイノベーション研究は、欧米の内容を追う形で展開されてきたことが否定できない。そのために、欧米の事例に基づく理論が学術領域の中心となり、また、それらは欧米の社会メカニズムを基盤とする現象であったことは前提として理解しなければならない。ただし、日本の産業界が創り出した事業環境は、明らかに独自性がある。また、日本の組織体も、世界レベルで顧みると高い独自性があると考えられる[24,25]。特に国内の建築産業では、国際的にも高い技術的側面を内包しながら、高い品質を達成してきた面がある。これらは、どのような独自性があり、どのような理由で高い技術が達成できて来たかを理解し、さらなる的確な発展に結び付けていかなければならない。既往研究で、建築のつくり手側が持つ組織的能力についての理解は進められてきた[26]。しかし、非連続性を持つイノベーションについての学術的な議論が欠落していた面も

あると考えられる。

一方、特定の産業領域を中心にイノベーション研究が展開されてきた面があることは、否定しきれない。自動車産業や電子産業などが代表的なイノベーション研究の対象産業領域になるが、むしろ殆ど手がついていない社会的な活動領域は多いと考えられる。有形の製品を開発する領域でも、本稿のターゲットである建築産業や土木産業などは典型と考えられる。また、ものをつくるプロセスを考えても、デザインや意匠性などの検討など、感性に関する内容については、かなり研究が進んでいない面がある。しかし、このような内容は、学術的な議論が必要でないと言い切る理由が見当たらず、むしろ積極的な姿勢が求められるといえる。また、このような有形の製品だけでなく、サービスやシステム、情報、ソリューションなど、人が創っていく対象については、有形の製品と同様の議論が可能であるとされる。また、製品開発だけでなく、医学領域、法学領域、芸術学領域、音楽領域などでも議論は可能であり、今後積極的な学術としての姿勢が求められるのではないであろうか。

本稿は、国内における多くの対象に関するイノベーションの理解についての入り口に過ぎない。今後、様々な対象や領域について、広い視点から多くの議論を展開していくことが必要と考えられる。少しでも多くの研究者が、この点について積極的な活動をしていくことが望まれるのではないだろうか。

## 参考文献

- Shumpeter J.A., *Capitalism, Socialism & Democracy*, Harvard College, 1950.
- 丹羽清, *イノベーション実践論*, 東京大学出版会, 2010.
- Drucker P. F., *Innovation and entrepreneurship*, Harper Business, 2006.
- Amabile, T. M. The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of personality and social psychology*, 1983;45(2): 357-376.
- Baer, M., & Frese, M. Innovation is not enough: climates for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance. *Journal of Organizational Behavior*, 2003;24(1): 45-68.
- Calic, G., Mosakowski, E., Bontis, N., & Helie, S. Is maximising creativity good? The importance of elaboration and internal confidence in producing creative ideas. *Knowledge Management Research & Practice*, 2020;1-16.
- Anderson, N., Potočník, K., & Zhou, J. Innovation and Creativity in Organizations A State-of-the-Science Review, Prospective Commentary, and Guiding Framework. *Journal of Management*, 2014;40(5): 1297-1333.
- Katila, R., Thatchenkery, S., Christensen, M. Q., & Zenios, S. Is There a Doctor in the House? Expert Product Users, Organizational Roles, and Innovation. *Academy of Management Journal*, 2017;60(6): 2415-2437.
- Verwaeren, B., & Nijstad, B. A. What I do or how I do it - the effect of accountability focus on individual exploration. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 2022;31(3): 421-439.
- Lee, Y.-N., Walsh, J. P., & Wang, J. Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact. *Research Policy*, 2015;44(3): 684-697.
- Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., & Piller, F. T. Knowledge diversity and team creativity: How hobbyists beat professional designers in creating novel board games. *Research Policy*, 2021;50(8): 1-15.
- Saroghi, H., Libaers, D., & Burkemper, A. Examining the relationship between creativity and innovation: A meta-analysis of organizational, cultural, and environmental factors. *Journal of Business Venturing*, 2015;30(5): 714-731.
- Heinze, T., Shapira, P., Rogers, J. D., & Senker, J. M. Organizational and institutional influences on creativity in scientific research. *Research Policy*, Special Issue: Emerging Challenges for Science, Technology and Innovation Policy Research: A Reflexive Overview, 2009;38(4): 610-623.
- Eom, B.-Y., & Lee, K. Determinants of industry-academy linkages and their impact on firm performance: The case of Korea as a latecomer in knowledge industrialization. *Research Policy*, Special Section on Government as Entrepreneur, 2010;39(5): 625-639.
- Gong, Y., Kim, T.-Y., Lee, D.-R., & Zhu, J. A Multilevel Model of Team

Goal Orientation, Information Exchange, and Creativity. *Academy of Management Journal*, 2013;56(3): 827-851.

- Liu, D., Chen, X.-P., & Yao, X. From autonomy to creativity: a multilevel investigation of the mediating role of harmonious passion. *Journal of Applied Psychology*, 2011;96(2): 294-309.
- Motohashi, K. University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research Policy*, 2005;34(5): 583-594.
- Revilla, E., & Rodríguez-Prado, B. Building ambidexterity through creativity mechanisms: Contextual drivers of innovation success. *Research Policy*, 2018;47(9): 1611-1625.
- L Soete, B Verspagen, B Ter Weel, *Systems of innovation*, Handbook of the Economics of Innovation 2010;2, 1159-1180.
- Benoit Godin, *National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective*, Science, Technology, & Human Values, 2009;Volume 34, Issue 4.
- Lundvall, B.-Å. (ed.), 'Innovation system research: where it came from and where it might go', Globelics Working Paper, No. 2007-01, available at [www.globelics.org](http://www.globelics.org).
- Fagerberg, Jan & Morten Fosaas & Koson Sapprasert, *Innovation: Exploring the knowledge base*, Research Policy, Elsevier, 2011;vol. 41(7), pp. 1132-1153.
- Uriona-Maldonado M., Raimundo N. M. & Gregorio V., State of the art on the Systems of Innovation research: a bibliometrics study up to 2009, *Scientometrics* 2012;91(3).
- 藤本隆宏, *日本のモノづくり哲学*, 日経 BP マーケティング, 2004.
- 吉田敏編著, *技術経営 一MOTの体系と実践一*, 理工図書, 2012.
- 藤本隆宏, 野城智也, 安藤正雄, 吉田敏, *建築ものづくり論*, 有斐閣, 2015.



Open Access This article is licensed under CC BY 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>