

建設生産システムの変革を牽引する 『越境人材』とは何者なのか？

伊藤 昌明¹・郷田 智章²・堀 仁³・マエムラ ユウ⁴

¹正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ 統括本部（〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1）
E-mail: itoh@oriconsul.com

²正会員 株式会社長大 まちづくり事業部（〒104-0054 東京都中央区勝どき1-13-1）
E-mail: gouda-t@chodai.co.jp

³正会員 株式会社建設技術研究所 東京本社CM・施工管理センター（〒103-0143 東京都中央区日本橋浜町3-21-1）
E-mail: h-hori@ctie.co.jp

⁴正会員 東京大学大学院社会基盤学専攻（〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1）
E-mail: maemura@civil.t.u-tokyo.ac.jp

本稿は、歴代の土木学会長や各職種の代表者のコメントに加え、経営学におけるイノベーション理論も参考にしながら、建設生産システムの変革を牽引する人材ビジョンについて考察した。そして、建設生産システムの各プロセス・各職種を越境して知の探索行動を起こし、新たな知と既存の知を組み合わせるイノベーションを生み出していく、いわゆる経営学でいうイントラパーソナルダイバーシティ、バウンダリースパナーのような『越境人材』こそが、変革の主役になるのではないかという考えを示した。

Key Words : transformation of construction production systems, innovation, business administration

1. はじめに

昨今の建設産業界においては、建設DX、i-Constructionといった取り組みが数多く打ち出され、建設生産システムにおいても、これまでの部分最適から全体最適へと大きな変化が生まれている。こうした中で、測量・設計・施工のそれぞれの現場では、新たな取り組みに対して試行錯誤しながら、実践ノウハウを蓄積しているところである。さらに、2020年より長期化するコロナ禍の影響によって、ICT技術、AI技術、非接触技術などの導入が加速化している。

その一方で、こうした変革を牽引する土木技術者個人のあるべき姿や、変革の中で求められるスキル、それを備えるためのキャリアパスといった人材ビジョンについては、未だ議論が不十分な状況ではないだろうか。

本稿では、こうした問題認識のもと、建設生産システムの変革を牽引する人材ビジョンについて考察する。なお、本稿で対象とする人材は、高度ICT技術を有したオペレーター的人材ではなく、建設生産システムの変革に向けてブレークスルーなアイデア、価値を生み出すイノベーター的人材とする。そして、その人材がどのような資質を持ち、変革に対してどんな役割を担うのか、その人材像に明らかにしたい。

2. 調査方法

人材ビジョンの考察にあたっては、以下①②の文献調査及びインタビュー調査を行い、「建設生産システムに関する現状の課題」、「未来のあるべき姿」、「未来に求められる人材像」の観点から考察した。あわせて、業界変革、企業経営に関する学問である経営学におけるイノベーション理論も参考とした。

- ①土木学会誌2020年8月号～2021年7月号の1年間の「特別座談会」、「小特集」、「会長インタビュー」等より、本稿での問題意識に関連するコメントを抽出。
- ②建設産業界の各プレイヤー（ゼネコン役員／ベンダー営業担当者／建設コンサルタント若手技術者）と意見交換し、それぞれの立場での見解、コメントを抽出。

3. 建設生産システムに関する課題

■分業の弊害解消は、土木学会創設以来の大課題

分業体制では、設計者、施工者ごとに検討の経緯や痕跡が見えず、自社内でクローズしている。生産するプロセス全体でみると、サイロ化していて非効率。

【ベンダー営業担当者】

■情報のサイロ化

古市公威初代会長は「専門分業ノ文字ニ束縛セラレ萎

縮スル如キハ大ニ戒ムベキコトナリ」と述べ、それがないようでは「将二将タル人」たりえないという主旨を語っています。縦割りの弊害をなくすというのは、土木学会創設以来の大課題なんですね。

【第108代土木学会会長家田仁】

■前例主義によるイノベーションのジレンマ

会社でも様々な技術の研究開発をしていますが、いざ使う段になると前例があるものや汎用性の高いものだけが求められることが多い。すると研究開発自体もそうした発想から抜け出せず、新しいことを前進させる意欲につながらない。

【土木学会理事・野平明伸】

昨今、建設DXやi-Construction、BIM/CIMをはじめ、PPP、DBO、ECIなどの多様な取り組みが推進されているが、これらの本質的な意味は、建設生産システムにおけるこれまでの分業体制、部分最適から、プロセス統合への変革により、新たな付加価値を社会に提供することだと捉えることができる。

表-1で示すように、これまでの建設生産システムは「いかに効率的に実行するか」という社会的命題に対して、プロセス及び職種ごとに分業し、部分最適を目指し専門分化してきた。その具体的な行動は、徹底した深掘り、前例の踏襲、マニュアル化・基準化であり、これらは効率化・合理化という価値観において整合的である。

一方、これからの変革期においては、「いかに付加価値を創出するか」が社会的命題となる。そして、建設生産システムは各プロセスの統合、職種間の越境を指向し、プロセス全体の最適化を目指すことになる。その具体的な行動は、イノベーションの創出を目的に、新たな知の獲得や、知と知の融合であり、これらは社会に対する高付加価値化、イノベーション創出の源泉行動だといえる。

このような大きな変革の流れの中では、上記したコメントにもあるように、これまでフィットしていた前例踏襲やマニュアル化といった行動規範が、逆にプロセス間でのデータのサイロ化や、職種と職種のコミュニケーションの断絶、イノベーションのジレンマといった変革の動きを鈍化させる要因になってしまっている。

このことから、社会的命題が効率化・合理化から高付加価値化へと変化することにあわせて、行動規範もマネジメント偏重から、マネジメントとイノベーションのバランスの最適化へと、世の中の趨勢にフィットさせていくことが必要なのではないだろうか。

それを考えていく上で、経営学におけるイノベーション理論の一つである「知の探索・知の深化理論」は大きな示唆を与えてくれる。ここからは、建設生産システムの変革を進めるために、業界・企業・個人はどのような行動が求められるのか、これからのあるべき姿について経営理論とあわせて考察していく。

表-1 建設生産システムのこれまでとこれからの姿

	これまで	これから
社会的命題	効率化・合理化 いかに効率的に実行するか	高付加価値化 いかに価値を生み出すか
建設生産プロセス	分業 部分最適	統合・越境 全体最適
行動規範	マネジメント ・徹底的な深掘り ・前例の踏襲 ・マニュアル化・基準化	マネジメントとイノベーション ・新たな知の獲得 ・知と知の組み合わせ ・トライ&エラー&ラーン
フィットする理論	知の深化 行動への落とし込み	知の深化と知の探索 アイデアの創出

4. 未来のあるべき姿

■建設生産プロセス全体のデータサプライチェーン

これまでは設計はコンサル、施工はゼネコン、検査や維持管理は発注者と分業化され、データの断絶がありましたが、設計の3次元データを受け取り、施工段階でスムーズに使えるようにするなど、つなぎの部分の断絶の解消に力を注ぎ、建設分野全体の大きなPDCAをデータ連携で回していけるよう変革していきたい。

【第104代土木学会会長・田代民治】

■多様性から化学反応を生み出す機会の創出

前例や基準に縛られて思考停止に陥るのを防ぐには、色々なものがどんどん混ざっていく場になることが重要ではないでしょうか。いろいろ混ぜて化学反応を起こすようなことを積極的にやっていく必要がある。

【東京大学大学院教授・中井祐】

■土木のビッグピクチャー

ビッグピクチャーとは、多くの人々が信頼して共有し得る全体最適の将来見通しや全体俯瞰図を指します。各人の絵、想いを持ち寄って、小異を捨て大きな力を発揮するようにしていくプロセスを大切に議論し、共通の絵、旗を掲げることが肝要。

【第109代土木学会会長・谷口博昭】

イノベーションの父と言われるジョセフ・シュンペーターは、「イノベーションとは既存の知と別の既存の知の新たな組み合わせから生まれる」と述べている。

そして、イノベーション理論の「知の探索・知の深化理論」については、早稲田ビジネススクール入山章栄教授の著書「世界標準の経営理論」の中で、「人・組織が新しい知を生み出す（＝イノベーション）ために必要なことは、自分の現在の認知の範囲外にある知を探索し、それをいま自分が持っている知と新しく組み合わせることなのである。それが、知の探索である。一方で、知の探索だけではビジネスにならない。なぜなら、新しい組み合わせを試みる中で生まれた知が、実際に商売のタネになるかもしれないとなれば、それは徹底的に深掘りし、何度も活用して磨きこみ、収益化する必要があるからだ。

それが、知の深化である。」と示されている。

つまり、イノベーションを生み出すためには、これまでの延長線上ではなく、これまでの認知の範囲を越境し、新たな知を獲得するための行動をして、それと既存の知を新たに組み合わせることが必要だということだ。

では、今の建設産業界に当てはめるとどうだろうか。

「前例や基準に縛られて思考停止に陥るのを防ぐには、いろいろなものを混ぜて化学反応を起こすことが重要である」といった中井氏のコメントにもあるように、これまでは効率化・合理化を追求する知の深化に偏っており、新たな知を獲得するための知の探索が限定的だったのでないだろうか。図-1に示すように、経営学ではこうした状態のことをコンピテンシー・トラップと呼び、知の範囲が狭まり中長期的なイノベーションが停滞している状態だと問題視している。そして、この状態を脱するために、業界・企業・個人それぞれのレベルで知の探索の方向に押し戻し、知の探索と知の深化のバランスを取り戻すことが重要だとしている。

とはいえ、知の探索はコストがかかる割に成果がなかなか出ないというリスクがある。そのため、リスク回避的思考が働き、短期的に成果が出やすい知の深化を選択しやすい。その結果、知の深化にバランスが偏ってしまい、長い目で見た投資的思考となる知の探索の機会を喪失することになってしまう。そうならないためにも、谷口氏が論ずる「小異を捨てて大きな成果を得るために、中長期的な視点での国土、社会、建設生産システム全体のビッグピクチャー」を描くと共に、知の探索、イノベーションの創出の意義を、業界全体の共通認識として持つことが求められているのではないだろうか。

さらに言うと、知の深化は徹底的に無駄を省き、ミスなく確実にこなす行為だが、これはAIやICTの得意とする領域である。一方で、失敗が多く無駄が多い知の探索はコンピューターでは絶対にやらない、人間にしかできない行為である。であれば、知の深化をコンピューターに任せて、人間にしかできない知的行為である知の探索の方に多くの時間を割くことは必然で、そのような時代はすぐそこまで来ている。そう考えると、DXは知の探索のためにあるといえるのではないだろうか。

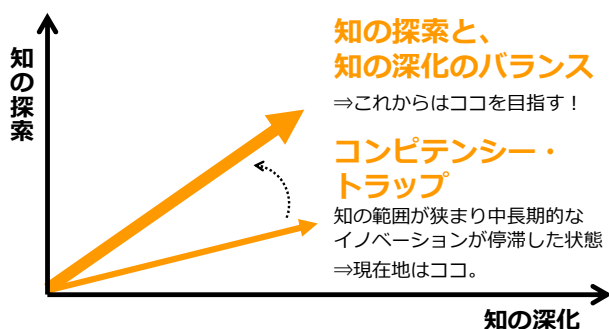


図-1 知の探索と知の深化のバランス

5. 未来に求められる人材像

■将に将たる人

古市公威初代会長は、「本会の会員は将校なり兵卒に合あらず。即ち指揮者なり。指揮者を発揮する人、いわゆる将に将たる人を要するに土木においてもっとも多しとす」とリーダー論を述べています。さらに、リーダーたるものの素養について「土木の専門のものは人に接すること、すなわち人と交渉することもっとも多し」とも述べています。リーダーたるには、専門性ばかりでなく、幅広い見識が必要だというわけです。

【第108代土木学会長・家田仁】

■隣接分野や他分野にシャシャリ出る

土木人は個々の専門を超えて、俯瞰的総合力を磨く意識が重要。餅は餅屋という感覚から脱皮して、隣接分野や他分野に大いにシャシャリ出ることが私たちの分野の次の躍進のために必要不可欠だと感じます。

【第108代土木学会長・家田仁】

■職種の壁を越えて情報をキャッチアップする技術者

建設業界は設計から維持管理までのPDCAを大きく回す方向へ舵を切り始めました。発注方式ではECI、事業方式ではDBOの導入も進んでいくと思われます。そうすると「施工だけをやっていればいい」という時代ではなくなります。技術者が多方面の情報を取り入れ、設計を施工を維持管理を担っていく時代になるはずですし、そういう技術者が育つことが重要。

【第104代土木学会長・田代民治】

知の探索は、業界・企業・個人それぞれのレベルで行うことが求められる。例えば、業界レベルでは変革と整合するような制度への改正や、各企業が技術開発しやすいよう財政支援することも考えられるだろう。また、企業レベルではコーポレートベンチャーキャピタル投資や、アクセラレータプログラム、レンタル移籍といった大企業とスタートアップの協業はすでに事例も多い。さらに、個人レベルでは越境学習やリスクリング、複業、キャリアチェンジなどは、イノベーション創出の観点から近年注目されている動きである。

本稿では、特に技術者個人の在り方に着目する。そして、ここでは建設生産システムの変革を牽引するイノベーター的人材を「会社・職種・業界の外に出て新たな知を探索し、自分の持っている知と組み合わせ、新たなアイデア・価値を生み出す人材」と定義し、『越境人材』と呼ぶこととする。

では、なぜ越境人材が建設生産システムの変革を牽引するに足る人材なのか。建設生産システムのプロセス統合、全体最適化にあたっての最大の課題は、プロセス間・職種間でサイロ化した情報・データ・コミュニケーションをシームレスにつなぐことである。そして、この課題に対してブレークスルーなアイデアを持って解決できるのは、複数のプロセスや職種の実態を知り、それぞ

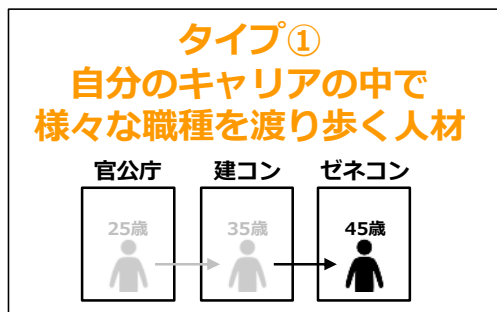
れの障害を取り除き、それぞれの知とノウハウをつなぐことができる越境人材というのが本稿の主張である。

越境人材は、大きく2つのタイプがある。

タイプ①は、図-2に示す「自分のキャリアパスの中で、様々な職種を渡り歩く人材」で、例えば発注者を経て建コンを経験した後ゼネコンで活躍するような人材だ。経営学では、イントラパーソナルダイバーシティと呼び、一つの組織に多様な人がいる状態（＝組織ダイバーシティ）とは区別し、一人の人間が多様な幅広い知見や経験を持っているなら、その人の中で知と知の組み合わせが進み、新しい知が創造できる（＝個人内多様性、一人ダイバーシティ）として、その重要性を説いている。

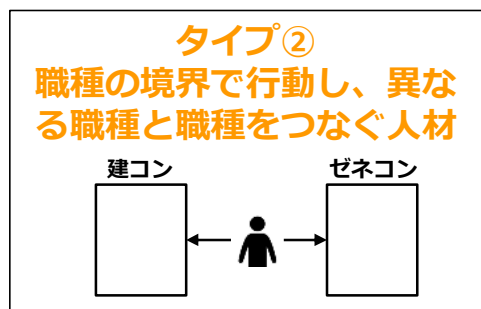
タイプ②は、図-3に示す「職種の境界で行動し、異なる職種と職種をつなぐ人材」で、例えば建コンとゼネコンの間に立って、双方のニーズや言い分を踏まえ最適解を導き出すような人材だ。経営学では、バウンダリースパナーと呼び、ソーシャルネットワーク分野において異なる価値観をうまく翻訳しその間の調整やコンフリクト解消の役割を担うイノベーターとして注目されている。

なお、タイプ①、タイプ②のような人材を経営メンバーとして有する企業ほど、業績が高い傾向にあることが立証されている。こうしたことから、家田氏が論ずる「将に将たる人材」、「隣接分野にシャシャリ出る人材」すなわち越境人材こそが、建設生産システムの変革を牽引する存在だといえるのではないだろうか。



例：イントラパーソナルダイバーシティ
(個人内多様性／一人ダイバーシティ)

図-2 越境人材タイプ①



例：バウンダリースパナー
(異なる価値観をうまく翻訳し組織間の調整
やコンフリクトを解消する役割を担う)

図-3 越境人材タイプ②

6. おわりに

本稿では、歴代の土木学会長や各職種の代表者のコメントに加え、経営学におけるイノベーション理論も参考にしながら、建設生産システムの変革を牽引する人材ビジョンについて考察してきた。

そして、建設生産システムにおける各プロセス・各職種を越境して知の探索行動を起こし、新たな知と既存の知を組み合わせるイノベーションを生み出していく、いわゆる経営学におけるイントラパーソナルダイバーシティ、バウンダリースパナーのような『越境人材』こそが変革の主役になるのではないかという考えを示した。

パンデミック特別小委員会では、引き続き仮説と検証を繰り返しており、本稿はその議論の一部を抜粋して紹介したものである。これをきっかけに、建設生産システムの変革を牽引する人材ビジョンに関する議論が活発化することを望んでいる。ぜひ、読者の皆様とも意見交換したい。そして、ますます建設産業界が社会の発展に寄与していくよう取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 土木学会誌：2020年8月号～2021年7月号
- 2) 入山章栄：世界標準の経営理論，ダイヤモンド社，2019.

(2021.10.11. 受付)

LEADING THE TRANSFORMATION OF CONSTRUCTION PRODUCTION SYSTEMS: WHAT ARE TRANSBOUNDARY HUMAN RESOURCES?

Masaaki ITO, Tomoaki Goda, Hitoshi HORI, Yu MAEMURA

This paper considers the human resources vision that will lead the transformation of the construction production system, by incorporating industrial challenges identified by stakeholders and successive presidents of the Japanese Society of Civil Engineers, with theories of innovation in business administration.

We argue that transboundary human resources that traverse between procedural and organizational borders will initiate the discovery and combination of knowledge; and that these actors will play a key role in the industrial transformation through the creation of innovation.