中小建設業のデジタル化の現状と今後の方向性

技術・調達政策グループ
上席主任研究員
高橋　千明

技術・調達政策グループ
元副総括
篠田　宗純

技術・調達政策グループ
元主席研究員
小野　信治

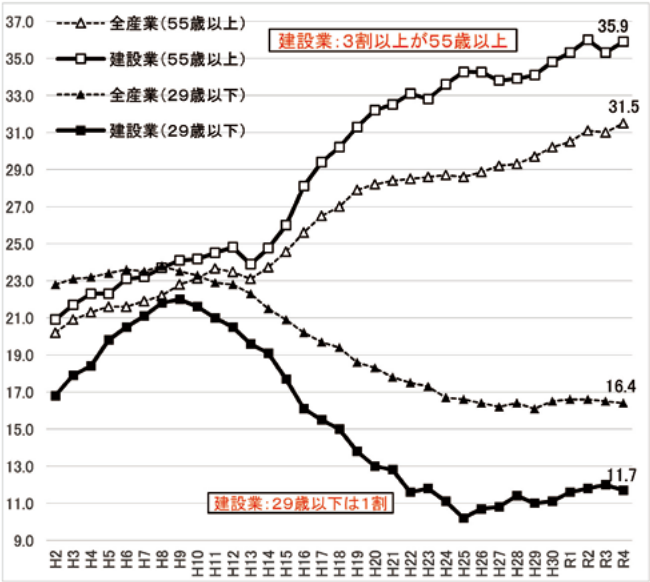
技術・調達政策グループ
主席研究員
片山　祐介

技術・調達政策グループ
主席研究員
野村　洋人

1　はじめに

建設業に従事する技術者ならびに技能労働者不足が進む中、建設現場での人材確保に加えて、施工の労働生産性向上や品質管理の高度化等を図ることが喫緊の課題となっている。

また、建設業就業者数はピーク時（1997 年）より約 29% 減少している。業界の担い手不足とともに、担い手の高齢化が進行しており、今後の大量離職が想定され、次世代への技術継承の観点からも建設事業を執行する環境は厳しくなっている。（図 1）



出典：総務省「労働力調査」（暦年平均）を基に国土交通省で算出
（※平成 23 年データは、東日本大震災の影響により推計値）
図 1 建設業就業者の高齢化の進行 [1)]

社会資本整備の担い手である建設業が地域の守り手としての役割を果たしていくためには、生産性向上が必要不可欠であり、国土交通省では建設生産プロセスのあらゆる段階において、3 次元データや ICT の活用等により建設現場の生産性を 2025 年度までに 2 割向上させることを目指して、i-Construction を推進してきた。この取組により工種単位の効率化が実現されてきたが、例えば ICT 土工では作業時間縮減効果が 3 割で横ばいになる等、工種毎に個々のデジタル技術を取り入れただけでは効果が限定されることが分かってきている。

令和 5 年度より BIM/CIM 原則適用が開始され、国や民間等で建設生産プロセス間の連携やデジタルツイン等のデータの取得・活用の双方向で利用していく技術が開発されている。国交省では PLATEAU、DX データセンター及び ICTPF 等、土木研究所では OPERA 等、民間企業ではデジタルツインによる自施工や各工程間のデータ連携基盤技術の開発が進められ、建設現場の更なる生産性向上（省人化）を目指して i-Construction2.0 の取組が展開されている。

中小建設業では、積極的にデジタル技術を活用する取組をしている企業もあるが、初期費用や人材の確保の観点からデジタル化が遅れているのが現状である。中小建設業は、地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には、最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手であるため、デジタル技術の活用が今後の担い手不足への対応策として必須である。

本稿では、中小建設業のデジタル化の現状について調査結果を報告し、デジタル技術導入・活用に向けた課題を整理するとともに、導入・活用に向けた今後の方向性について示す。

2　中小建設業のデジタル技術導入における現状

2.1　直轄工事における ICT 施工の普及状況

代表的なデジタル技術である ICT 施工に着目して、中小建

設業のデジタル化の状況を調査した。

国土交通省では、建設業を A、B、C、D の 4 段階に区分し、一般的な工事では、予定価格で、A ランクは 7 億 2,000 万円以上、B ランクは 7 億 2,000 万円まで、C ランクは 3 憶円まで、D ランクは 6.000 万円までの工事しか受注できない。このうち、中小建設業は、主に C、D ランクに格付けされている。

2016 年度から 2022 年度の我が国の一般土木工事の等級別 ICT 施工経験割合では、A ランクの大手建設業では 96.8%、B ランクの準大手建設業では 92.2% であり、90% 以上の企業が ICT 施工を実施している。一方で、直轄工事を受注している C ランクの中小建設業では 63.3%、更に D ランクでは 14.3% であり、ICT 施工が相対的に普及していないことが分かる。（図 2）

中小建設業の中には直轄工事を受注していない企業も多いため、直轄の C、D ランクの受注以外を含めた地域企業全体の ICT 施工普及率は更に低くなると考えられる。

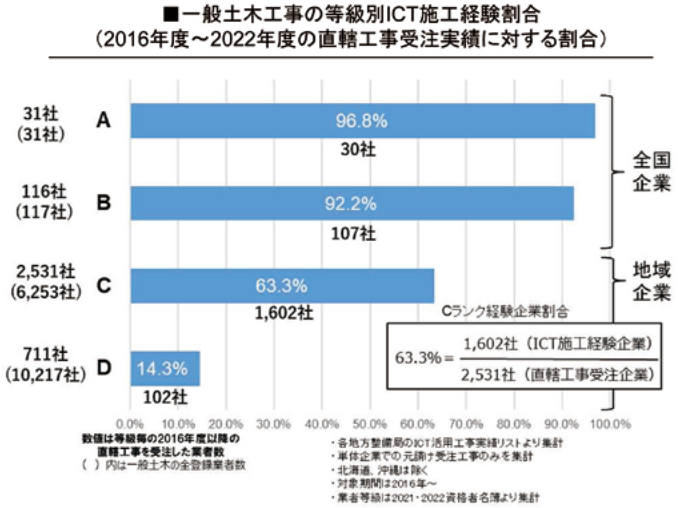


図 2 直轄工事における等級別 ICT 施工経験割合 [2)]

2.2　中小建設業のデジタル化の先駆的な取組

多くの中小建設業でデジタル化が進まない中で、先駆的な取組をしている企業もある。代表的な事例を以下に示す。

（1）「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」における中小建設業の取組

平成 30 年度から令和 4 年度までにプロジェクトで試行された直轄工事より、社員数 200 名程度以下の地域建設業の取組を抽出した結果、中小建設業における試行は 11 件であった。対象工種別では、土工 1 件、河川維持 1 件、道路維持 3 件、道路改良 3 件、道路修繕が 1 件、橋梁下部 2 件であり、道路維持管理に関する試行が 7 件で地元密着型工事となっている。

開発した技術の中には、中小建設業で導入可能な安価で入手しやすい機材により ICT 化が推進できる技術が含まれている。（図 3）

（2）インフラ DX 大賞受賞者における中小建設業の技術開発事例

本制度は、インフラ分野において、データとデジタル技術を活用し、建設生産プロセスの高度化・効率化、国民サービスの向上等につながる優れた実績を表彰するものである。

令和元年度から令和 4 年度の受賞技術より中小建設業でも導入可能なデジタル技術を抽出したところ、工事・業務部門では中小建設業における取組事例が 3 件（土工、法面掘削及び法面整形工、地盤改良工）あり、i-Construction 推進コンソーシアム会員の取組部門では 2 件（三次元測量や点群に関する技術）あった。

受賞したデジタル技術活用事例の中には、中小建設業で導入可能な小型の ICT 建機を用いた小規模土工や法面工等が含まれている。

図 3 「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」における中小建設業の取組事例 [3)]

図 4　インフラ DX 大賞受賞技術における中小建設業の取組事例（小規模 ICT 土工）[4) 5)]

3　中小建設業のデジタル技術導入における課題

3.1　デジタル技術導入に関するアンケート調査

中小建設業が建設現場でデジタル技術を活用する上で、「技術面」、「費用面」、「人材面」並びに「制度面」の課題がある。

（1）アンケート調査における着眼点

中小建設業における建設現場でのデジタル技術活用状況や活

用を推進するための課題を抽出するために、a) 技術面、b) 費用面、c) 人材面並びに d) 制度面を着眼点としてしたアンケート調査を実施した。(表 1)

表 1　中小建設業へのアンケート調査における着眼点 [5)]

a) 技術面	・活用したい既存技術とその内容 ・開発したい技術とその内容　等
b) 費用面	・既存技術活用の初期費用等の課題 ・デジタル技術の開発費用の状況と課題 ・補助金制度等の適用に関する意見　等
c) 人材面	・現在の人員で対応する場合の課題 ・デジタル技術を扱える人材等の採用状況、新規入職者を採用する上での課題 ・デジタル技術活用に関する講習会や研修会への参加希望　等
d) 制度面	・既存技術の活用におけるニーズ・シーズマッチング等に関する希望、意見 ・デジタル技術を活用する際の技術基準や積算基準等に関する希望、意見 ・デジタル技術を活用した監督・検査に関する希望、意見　等
e) その他	・デジタル技術活用に関する希望 ・その他自由意見　等

(2) 調査対象者の選定

先駆的な取組をしている企業と従来技術を主体としている企業から意見を聴取することを目的に①～③より調査対象者を選定した。①で 9 社、②で 7 社及び③で 44 社の合計 60 社より回答を得た。

① 国土交通省「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」の試行者のうち社員数 200 名程度以下の中小建設業

② インターネット検索より抽出したデジタル技術を導入している先駆的な取組と行っている中小建設業

③ 都道府県の建設業協会に所属する中小建設業

(3) 調査結果

60 社から回収した回答を類型化し集計を行った。ここでは、上述の着眼点について、代表的な回答を示す（図 2)。

(a) デジタル技術導入状況については、半数以上の 53.3% が導入済みと回答した一方で、導入困難、該当なしが合わせて 10% であり、90% の企業が導入に積極的であるが 10% の企業が導入困難な状況にある。

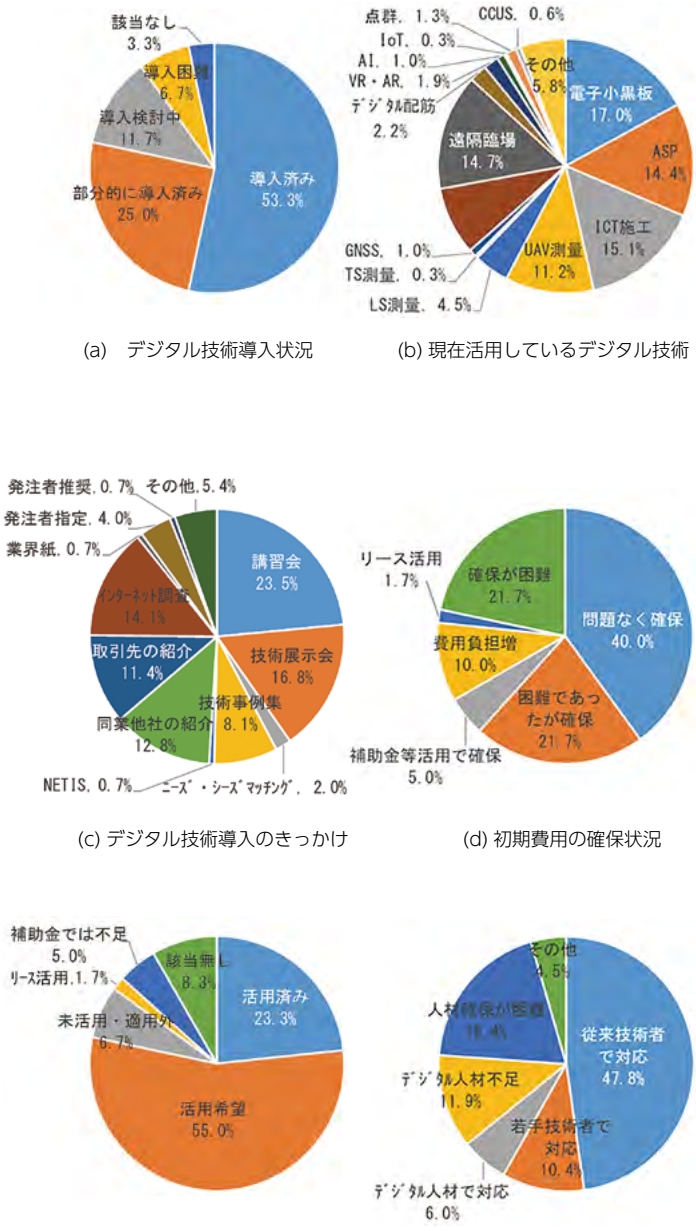
(b) 現在活用しているデジタル技術については、電子小黒板、情報共有システム（ASP）はほとんどの企業で導入している結果であった。また、ICT 施工は 15.1% と比較的導入率が高い状況にある。

(c) デジタル技術を導入したきっかけについては、講習会が 23.5% と回答数が多かった。次に、技術展示会が 16.5%、インターネット調査が 14.1% となっている。

(d) デジタル技術導入に係る初期費用の確保の状況では、問題無く確保した企業が 40% であった。また、困難であったが確保した企業も 21.7% であり、6 割以上の企業が確保できている状況である。

(e) デジタル技術導入に係る補助金制度の活用状況については、活用済みが 23.3%、活用希望が 55.0% であった。また、活用を希望しているものの、制度の仕組みや申請方法が分からないとの回答があった。

(f) デジタル技術導入のための人材確保の状況については、従来技術者で対応している企業が 47.8% で最も多かった。また、若手技術者やデジタル技術に特化した人材で対応している企業がそれぞれ 10.4%、6.0% であった。一方で、デジタル人材不足、人材確保が困難と回答した企業が合わせて 31.3% であり、そもそも人材不足であり、デジタル技術を扱う人材の確保まで至らない企業も多い。



(a)　デジタル技術導入状況　　(b) 現在活用しているデジタル技術

(c) デジタル技術導入のきっかけ　　(d) 初期費用の確保状況

(e) 補助金制度の活用状況　　(f) 人材の確保状況

図 5　中小建設業へのアンケート調査結果 [5)]

3.2　アンケート調査に基づくヒアリング調査

(1) ヒアリング対象者の選定

アンケート調査結果について、更に詳細な内容を把握するためにヒアリング調査を実施した。調査にあたっては、デジタル技術について先駆的な取組を行っている企業 10 社とデジタル技術の導入が進んでいない企業 2 社を対象に対面でのヒアリングを実施した。

ヒアリングの対象は以下①～⑤の要件を踏まえることとし 14 社選定した。

① i-Construction 大賞、インフラ DX 大賞を受賞した企業
② i-Construction の取組に参画し、ICT アドバイザーを務めている企業
③国交省 PRISM プロジェクトに主体的に参画した企業
④デジタル技術を取り入れている先駆的な企業
⑤デジタル化に着手しているが、課題を有している企業

(2) ヒアリング項目

ヒアリング項目はアンケート調査項目と同じ項目とし、具体的に確認する内容を設定した。

①基本情報
- デジタル技術活用のきっかけ
- 職員数、うち土木と建築の割合
- 受注額、うち土木と建築の割合。受注している直轄工事の概況
- 地域の直轄、都道府県、市町村の事業量の推移
- 地域の発注者のデジタル化に関する意識
- 周辺の同業他社のデジタル化に関する意識等

②技術面
- 活用 / 外注しているデジタル技術
- 主なソフトとハードの購入 / リース
- デジタル技術導入に当たっての留意事項
- 取り組む技術開発の状況や見通し
- 今から取り組む企業に勧める技術
- 土木と建築のデジタル化導入の違い、シナジー等

③費用面
- デジタル技術導入に当たり活用した支援制度
- 支援制度の検索方法

④制度面
- デジタル技術導入を進めるに必要と感じる制度面の要望

⑤人材面
- 会社の年齢構成や近年の採用の状況
- デジタル技術の導入に取り組む部署等社内の牽引役
- 異分野や女性、外国人材を活用したデジタルバックオフィスの構築
- デジタル技術の導入に向けた社内の工夫や研修制度等

⑥デジタル技術導入効果
- デジタル技術の導入により感じた具体の効果

⑦その他
- その他の要望、自由意見

(3) ヒアリング結果と課題の整理

(2) の各項目について具体的な要望や指摘を聴取し、課題を抽出し整理した。(●：要望、○：指摘)

①技術面

【新技術の検索】
- ● 会社のニーズに合致したデジタル技術の検索の支援となる勉強会や技術・ノウハウ集の整備があれば使いたい
- ● 単なる技術集ではなく、失敗事例も共有して欲しい
- ● 導入済企業やリカレント研修終了者を対象とする最新技術の情報提供やデモ機による実践講義も必要
- ● 直感的に三次元設計データを作成できるソフトの開発やその標準化について、国が先導して実施すべき
- ● 発注者ごとに ASP や遠隔臨場のソフトが異なるために、様々なソフトの操作に習熟しなければいけない状況なので、国が仕切って揃えるべき
- ○ 今から取り組む企業に向けては ICT 施工のアドバイザー制度の整備や拡大、あるいは ICT 施工に関する民間企業に対する一元化した相談窓口の設置が有効

【新技術の活用促進】
- ● 新技術の活用を前提とするフィールドを用意することで、活用が進むのではないか
- ● 新たに基準類整備してほしいデジタル技術は特にないが、整備された新たな基準類についての説明の場が欲しい
- ● 整備局におけるニーズ・シーズマッチングの取り組みは随時対応とし、募集は馴染みのある HP にして欲しい
- ● 検査のための移動の距離が馬鹿にならない地域もあるので、遠隔臨場にもっと対応して欲しい
- ○ 無償で点群データが使えるといろいろなことができるので、行政で整備し解放して欲しい
- ○ NETIS は使えないものも混ざっているので、過去の活用における実証情報をしっかりと出していくべき
- ○ NETIS 検索が使いにくい
- ○ いろいろなデジタル技術活用の勉強に繋がるため、受注していない工事の BIM/CIM のデータを公表してはどうか
- ○ 手元の技術の相場分析により導入検討が進むので見積もり対応で新技術を活用した場合に受注者から提出される見積もりを公表すべき

②費用面

【財政支援】
- ● 補助金制度を理解していないので教えて欲しい
- ● 補助金制度を活用したいので、申請方法を教えて欲しい
- ● 補助金の案内等を入口としてインターネットで条件等を確認し、可能なものに応募しているが、探すのが大変なので案内があれば使いたい

- 補助金だけでは資金不足である
- デジタル技術導入に活用可能な財政支援制度集の整備や県建設業協会等の仕切りでのメーカー等を呼んでの技術動向とセットでの勉強会が有意義

【調達制度・積算】

- 現在、公共工事において ICT 活用工事の初期費用や各業務にかかる経費を補正係数で計上しているが、今後補正係数の見直し等がある場合は、全国平均等ではなく工事内容・規模、現場条件に応じて補正率の設定ならびに見積採用の継続をお願いしたい
- ICT に関係する機械等がリースでも高額な傾向にあり、入札の基準価格を上げないと取組みが困難となる

③制度面

【講習会】

- デジタル技術の使い方初級向け講習会、上級向け講習会を引き続き開催して欲しい
- 参加しやすい時期に講習会を開催して欲しい
- 実機を用い実フィールドにおける講習会を開催して欲しい
- 単なる技術集ではなく、失敗事例も共有して欲しい
- 導入済企業やリカレント研修終了者を対象とする最新技術の情報提供やデモ機による実践講義も必要

【デジタルバックオフィス構築】

- デジタルバックオフィスの職員を評価するための ICT 施工に関する資格制度が必要
- 外国人材の資格取得支援を考える必要がある
- 売り上げ規模からから単独でデジタルバックオフィスを構築するのが困難であり、県建設業協会等を通したデジタルバックオフィス機能の共有化が必要

【技術開発】

- 技術開発に関しては、中小建設業が担っている維持管理や除雪といった分野の財政的支援をお願いしたい
- 維持工事の後継者不足が課題。出勤があるか分からないというのが技術者の負担となっており、降雪時の除雪の体制等の判定技術が必要
- 映像の変化や人、機械の間の距離を数値化し、AI で各種判定をするといった、本来映像が持っている深みの解析が出来ないか
- 支援については、大手とは異なり開発に対する財政余力が少ないことを踏まえ、経費の実費をみる支援制度が必要
- 技術開発する会社で連携のネットワークを構築し、技術開発に必要なデータを共有し取組のロットを大きくすることで、IT 技術の早い進展についていかないといけない
- 中小建設業は全く新しい技術を開発するのではなく、如何に既存技術を組み合わせて新たなことができるかを試すべき

④人材面

【人材確保】

- 専門性が高いものは外部委託をしている
- JICA などのインターン制度を利用し高度外国人材の活用により、デジタル人材を確保している
- DX に特化した部署や関連会社の設立
- 事務系人材を活用

⑤その他

- 最低限のデジタル技術導入は義務化していくべき
- 都道府県や市町村でも ICT 経費を計上してもらわないと中小建設業に ICT は普及しない

4 中小建設業のデジタル技術導入・活用促進に向けた方策の提案

前述のヒアリング結果を踏まえ中小建設業におけるデジタル技術の活用・導入を促進するための今後の方向性を整理した。

技術面では、ニーズに合致したデジタル技術を検索するための技術のデータベースの整備や勉強会の実施、一部地方整備局で運営されている ICT アドバイザー制度などの全国展開による相談窓口の設置等が考えられる。

費用面では、デジタル技術の導入にかかる財政支援制度のデータベースの整備と分かりやすい広報、デジタル化に係る費用の実態把握と補助金規模の見直し等を行い、中小建設業が容易にデジタル技術導入の費用を確保できる仕組みを作っていく必要がある。

制度面では、デジタル技術の活用を前提とする発注や、工事規模、現場条件に応じた積算基準の設定が有効と考える。

アンケート調査及びヒアリング調査より整理した課題や要望を踏まえ、今後、中小建設業におけるデジタル技術活用が広く普及していくために必要と考えられる方策を検討した。

人材面については、人材確保のための財政支援制度の創設、中小企業の人材供給を可能にする人材ネットワーク（協会等）の構築等が考えられる。

①技術面

【新技術の検索】

- ニーズに合致したデジタル技術を検索するための技術のデータベースの整備や勉強会の実施
- 一部地方整備局で運営されている ICT アドバイザー制度などの全国展開による相談窓口の整備
- 先駆的なデジタル技術活用企業の担当者間の情報交換・交流ネットワークの拡大の支援

【新技術の活用促進】

- デジタル技術の活用を前提とする発注や、それに必要な基準類整備とセットでの説明会、ニーズ・シーズマッチングを含む活用フィールドの充実
- 基盤となるデジタルデータや過去のデジタル技術活用における現場実証や費用情報のオープン化
- 使いやすく検索しやすい技術検索システムの検討

- 三次元設計データの作成や ASP や遠隔臨場等の基幹的なソフトの標準化と発注者を跨いだ地域単位での統一
- データ共有プラットフォームの設置

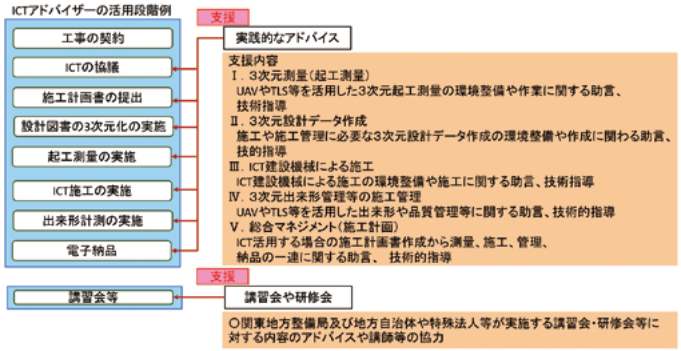


図 6　ICT アドバイザーの活用段階例 [6)]

②費用面

【財政支援】

- デジタル技術の導入にかかる財政支援制度情報のデータベースの整備
- 財政支援制度の分かりやすい広報
- デジタル化に係る費用の実態把握と補助金規模の見直し

【調達制度や積算】

- 工事規模、現場条件に応じた積算基準の設定
- デジタル化に係る費用の実態把握と入札基準価格の見直し

③制度面

【講習会】

- 講習会の継続と開催時期の見直し
- 体験型講習会を取り入れるなどの内容の見直し
- ニーズに合致したデジタル技術を検索するための技術集や勉強会の整備

【調達制度や積算】

- 発注図面の三次元化の標準化
- 総合評価方式等の入口 / 出口評価（加点）におけるデジタル技術活用に対する評価について、単なる活用から工期短縮といった生産性向上への切り替え
- 小規模な土工等における積算等のあり方の見直し
- 基準類等の整備に際しての業者説明会の開催
- 建設関連技術者情報のデジタルプラットフォームの形成
- デジタル技術活用を前提に、分任官特例制度を活用した柔軟な発注ロットの設定

【デジタルバックオフィス構築】

- デジタルバックオフィス整備に関する好事例の収集・整理と情報展開
- デジタルバックオフィス整備を支援する企業に対する各種税制優遇制度の創設
- デジタルバックオフィスの職員の育成を主眼に置いた研修制度や資格制度の整備

【技術開発】

- 中小建設業が担う維持管理、除雪分野の重点化
- 中小建設業の財政力を踏まえた経費の実費を見る財政支援制度の創設
- 技術開発に取り組む中小建設業同士の情報交換・交流ネットワークの形成の支援

④人材面

【人材確保】

- 人材確保のための財政支援制度の創設
- 中小企業の人材供給を可能にする人材ネットワーク（協会等）の構築
- ICT 施工の国庫補助事業への適用拡大

5　おわりに

中小建設業就労者の若者離れや担い手不足が深刻化する中で、デジタル技術導入は労働条件の改善による新 3K の実現など建設業の魅力向上につながり、他分野の人材が興味を持ち入職するきっかけになる。

より円滑なデジタル技術の導入促進に向けては、行政による取り組みだけでなく、中小建設業の個社が自主的に相互に支援し合う自律的な体制整備が肝要であり、専門業団体単位等での構築を図っていく必要がある。

デジタルバックオフィスの整備等では、土木系職員が担当することが望ましいが、土木に関する専門課程が存在しないなどにより採用等の難しい地域においては高齢者や女性、外国人材となることを念頭に置いた制度設計をおこなっていく必要がある。

建設業界の課題解決に向け、引き続き、中小建設業のデジタル化について方策を検討し提言していきたい。

参考文献（例）

1) 国土交通省：建設業を巡る現状と課題 , https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001610913.pdf
2) 国土交通省：ICT 施工の普及拡大に向けた取組 , https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001631832.pdf
3) 国土交通省：建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト , 令和 3 年度試行内容（概要の紹介）,2021 年 8 月
4) 国土交通省：令和 4 年度インフラ DX 大賞、別紙 2-1 受賞取組概要（工事／業務部門）,2023 年 2 月
5) 一般財団法人国土技術研究センター：「令和 5 年度 デジタル技術を活用した建設技術に関する整理検討業務」報告書 ,2024 年 3 月
6) 国土交通省関東地方整備局：ICT アドバイザー制度, https://www.ktr.mlit.go.jp/dx_icon/iconst00000010.html