４－６　ＤＸ推進の環境整備

4-6-1 ＤＸ推進のための環境整備

（１）好循環の実現に向けたＤＸ推進の環境整備

建設コンサルタント業界各社の「成長と分配の好循環の実現」のためには、中長期的な社会問題を見据え、将来世代にわたって便益が及ぶ社会資本を重点的に整備するとともに、社会インフラのライフサイクル全体の生産性を向上させることが重要である。そして、そのための有効な手段が ICT の活用である。

IoT や各種センサー等を活用して、多様化する社会問題に関する情報を取得し、それらの情報を AI 等により分析し、その結果に基づき将来世代にわたって便益が及ぶ社会インフラサービスを提供することにより社会の成長を促すことで、新たな社会資本投資につながることが期待できる。

また、担い手の働き方改革に資する ICT 活用も重要である。公共調達に係る発注関係事務等の電子化を進め、業務効率化を図ることできれば、品質確保や受発注者双方の人材育成・確保につながる。

更に、i-Construction 及び BIM/CIM の推進により、社会インフラのライフサイクル（企画、調査、計画、設計、施工・施工管理、管理・運営、補修・改築・除却）全体のシームレス化を図ることで、質の高い社会インフラを効率的かつ経済的に生産・管理することが可能となる。

こうした ICT の活用による社会問題を解決するための仕組みづくり（DX）を推進していくためには、社会インフラを担う企業各社が、DX 推進のための環境整備に取組む必要がある。

（２）ＤＸ推進の環境整備における現状課題

１）ＢＩＭ／ＣＩＭへの対応

2023 年の詳細設計等における BIM/CIM の「原則適用」の開始、BIM/CIM を用いたフロントローディング等による事業全体の最適化･効率化に対応するため、今後の詳細設計業務では BIM/CIM への対応が必須となる。

しかし、BIM/CIM に対応するためには、従来の CAD ソフトと比較して高額な BIM/CIM ソフトを使用する必要があり、加えて使用する PC 等のハードウェアに高い性能を要求され、BIM/CIM ソフトのオペレータの確保や育成にも高額な費用が発生することなどから、業務原価を圧迫する要因となっている。

また、BIM/CIM の見積りにおいては、発注者との合意形成のための資料作成や協議等に時間を要している。「モデル活用」においては、検討内容によって作業量が大きく変動するため見積り以上の作業が発生するケースも散見される。

２）ＤＸ、テレワーク等への対応

社会インフラ分野の DX として、3 次元空間情報の効果的な利活用、社会インフラの保全や流域管理などへの AI 活用、業務効率化に資する RPA（Robotic Process Automation）の開発・利用などの技術開発が積極的に行われているが、今後も長期にわたって技術開発が必要になり、永続的に開発・維持管理に係るコストが発生することが見込まれる。

また、各種情報のデジタル化が進展したことにより、非公表の事業計画や個人情報を取扱う建

設コンサルタントにとって、従来よりも厳しい情報セキュリティ対策が必須となっている。

加えて、テレワークの推進には、従来の一般管理費に加えて WEB 会議システムの導入やその維持費、Wi-Fi ルータ・携帯電話などの環境整備費が欠かせない状況となっている。

このような DX に対する技術開発やテレワークの環境整備に係る費用は、継続的に企業運営するために必要であり、かつ、今後も恒常的に発生するため、これらの対応費用の増加が負担となっている。

（３）今後の取組み方針

「DX 推進の環境整備」は、「成長と分配の好循環の実現」における基盤整備に位置付けられることから、社会インフラを担う企業の「DX 推進の環境整備」に向けた新たな投資を促すためにも、DX 推進の費用面での環境整備が重要となる。

今後に向けて、下記に示す受発注者協同による改善の取組みを進めることにより、建設コンサルタント業界各社の「成長と分配の好循環の実現」を目指していくこととしている。

①BIM/CIM 活用の業務価格の算定方法の見直し

・「BIM/CIM 標準歩掛」の段階的な設定、「BIM/CIM 使用料」の適切な計上

②DX、テレワーク等に対する一般管理費の見直し

・「一般管理費等係数（β）」の適切な計上

③DX 推進の環境整備のための助成金の創設

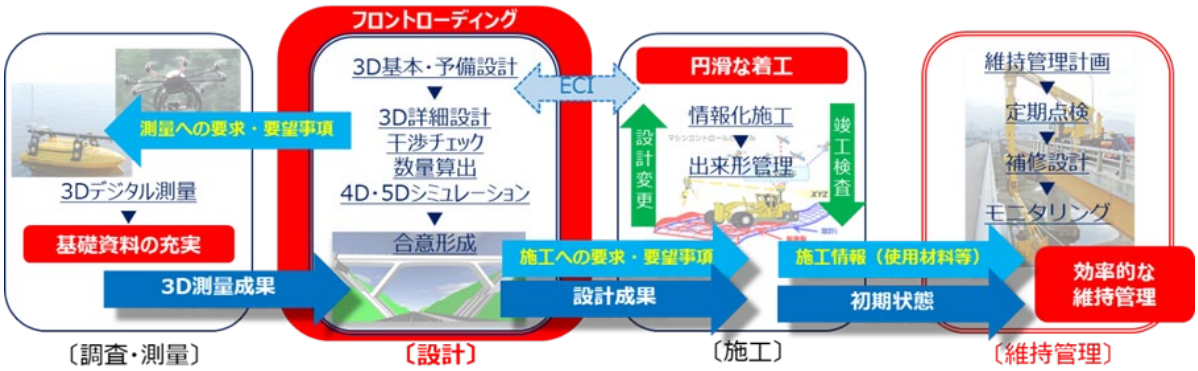
・他省庁等における既存の助成制度等の情報共有

・DX 推進の環境整備のための助成金の創設

4-6-2　i-Construction への対応

（1）フロントローディングによる市場拡大

世界でも屈指の高品質な社会資本（インフラ）を社会に提供してきた我が国は、施設の老朽化に伴う維持管理コストの増大、次世代技術者の不足、新たな社会ニーズへの対応等の課題に直面している。これらの諸課題に対し、生産性向上を図るために、ICT や AI の導入、さらには事業全体のなかでフロントローディングを行う BIM/CIM 等の DX 施策に取り組んできた。(図 4-6-1)。



出典：協会　統括技術委員会生産性向上 WG にて作成

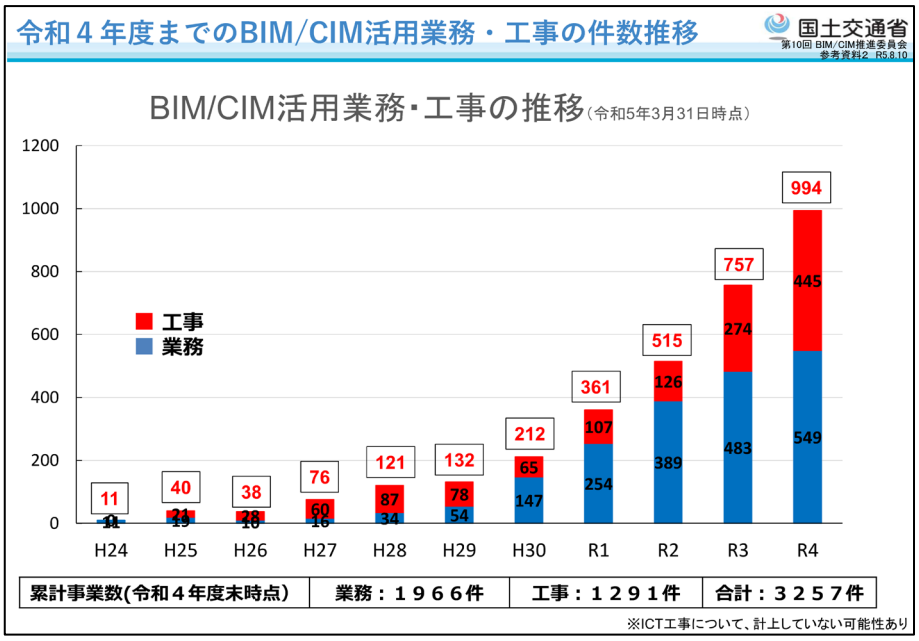
図 4-6-1　社会資本整備事業におけるフロントローディングのイメージ

特に、調査、測量の段階から維持管理まで一貫して有益な情報を管理していくことが事業全体のフロントローディングに繋がり大きな効果を生み出すと考えられる。このような取組みは、事業全体を通じたデータ連携が必須であり、事業の前段階を担う建設コンサルタントにおいて取り組むことが期待されている。そのためには、事業全体を通して俯瞰する仕組みと社会ニーズを捉えた多様かつ高度な技術力を備えることが重要であり、生産性の向上と建設コンサルタントの市場拡大につながると期待されている。

（2）BIM/CIM の活用促進と原則適用の開始

i-Construction や DX を進めるなか、フロントローディングを担う建設コンサルタントに期待される役割は大きく、その成果は、建設生産・管理システム全体の生産性向上に資する。なかでも、BIM/CIM の活用は、建設コンサルタントが事業初期に作成する 3 次元モデルが、その後のプロセスにおいても一貫して情報共有していく基盤となるものであり、積極的に活用が進められてきた（図 4-6-2）。

更に、2023 年からは詳細設計等における BIM/CIM の「原則適用」が開始された。BIM/CIM では、従来の 2 次元図面を 3 次元図面に発展させることで、設計照査や関係者間の合意形成がスムースに進み、手戻りの少ない業務遂行ができる。また、3 次元モデルに付与する属性情報の活用で、発注者の事業マネジメント及び工事では生産性向上が進み、その後の維持管理においても定期点検や補修・補強設計を迅速かつ正確に実施することができる。これらは事業下流でのメリットだけでなく、上流の測量等の調査情報の計画段階での活用や、上下流連携による効果もある。例えば、地形や地質の情報が BIM/CIM の 3 次元データで提供されると、それらに続くグランドデザインも容易に行えるようになる。



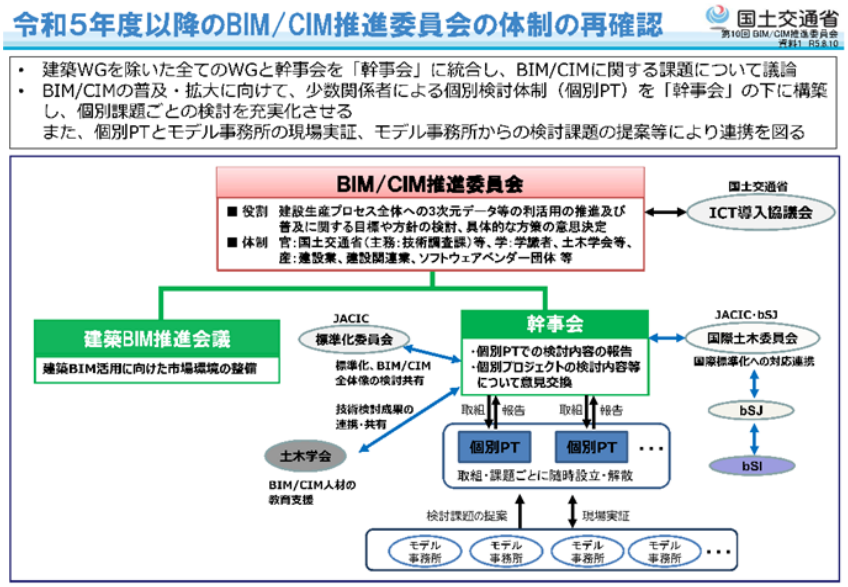
出典：第 10 回 BIM/CIM 推進委員会「2022（令和 4）年度までの BIM/CIM 実施方針・件数の推移」（2023 年 8 月）

図 4-6-2　BIM/CIM 活用業務の増加

BIM/CIM の活用を更に推進して行き、全国展開とするためには制度面や基準類の整備も進める必要がある。そのため、協会では技術部会に生産性向上 WG と、2023 年からは新たに協調領域 WG が発足し、それらが中心となって、国土交通省の BIM/CIM 推進委員会等へ委員を派遣し、発注者及び関連業界と協働しながら課題解決に向けて取り組んでいる（図 4-6-3）。

また、協会では BIM/CIM に関する高い技術を身に付け、i-Construction の推進に資するため、会員企業を対象とした講習会を開催している。一時コロナ禍では対面と WEB とのハイブリッド開催等で行ってきたが、現在も参加者の利便性向上のため継続的に実施している。

一方、会員企業が BIM/CIM を導入、活用するためのソフトウェアやハードウェアの整備、それらを活用する技術者の教育、訓練や専門技術者の雇用等、新たな経費がかかる課題があるが、これらに対し、BIM/CIM の見積り様式（フォーマット）の作成や BIM/CIM 全面適用後のフォローアップ調査を会員企業に行い実態把握と改善策の検討に役立てた。



出典：第 10 回 BIM/CIM 推進委員会「2023（令和 5）年度以降の BIM/CIM 推進委員会の体制の再確認」（2023 年 8 月）

図 4-6-3　2023（令和 5）年度以降の BIM/CIM 推進委員会の体制

（３）BIM/CIM 原則適用後の実施状況とフォローアップ調査

令和 5 年度の直轄工事・業務においては BIM/CIM の原則適用が実施され、1 年が経過したことを踏まえ、その実施状況を把握するため、会員企業を対象にフォローアップアンケート調査を実施した。対象業務は回答者がランダムに選択し、対象業務の概要や発注形態など契約内容や業務の履行状況、原則適用によるメリットとデメリット、運用上の課題などについてアンケートを実施した。実施した分野は、橋梁・道路・砂防・河川・ダム発電の 5 分野から得られた 94 回答を取りまとめた。

その結果、契約時に特記仕様書に BIM/CIM 実施の記載はあるが、実施項目や対象箇所、範囲や活用意図など発注者から指定されたものは少数であった。受発注者協議又は受注者提案など受注者が作業提案している場合が多く見受けられた。業務遂行における BIM/CIM 有効活用のための実施項目の変更についても受注者主体で提案されている場合が多く、BIM/CIM 原則適用後は受注者

提案型となっていた（**図 4-6-4**）。

また、BIM/CIM 実施目的は「出来上がり全体イメージの確認」や「施工ステップの確認」などイメージの共有を図る内容が多数を占めた。目的物形状や数量、根拠等が事業として引き継がれるといった活用が十分ではなく、発注者間で十分に活用目的について意識共有がなされていない可能性が考えられた。

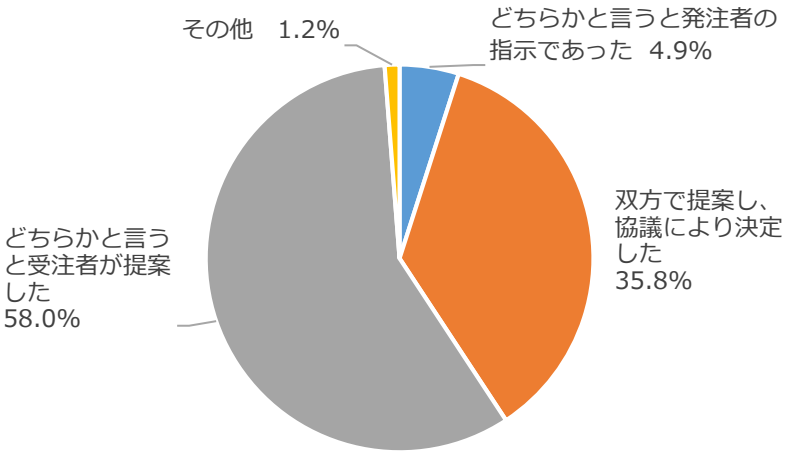


図4-6-4　BIM/CIM原則適用による実施項目と仕様について

一方、受注者における履行上の課題としては、BIM/CIM 人材の不足や BIM/CIM 成果の照査手法など挙げられた。BIM/CIM 人材確保については資格制度の拡充など、BIM/CIM 成果の照査については照査実施者が定まっておらず統一された基準・要領の整理などへの要望が多数あった。

BIM/CIM 原則適用による活用効果については、設計業務の生産性は BIM/CIM モデルを作成することで「手間が増えた」とされ、生産性向上に至っていない。一方、成果品の品質向上や協議の円滑化による効果が確認された（**図 4-6-5**）。

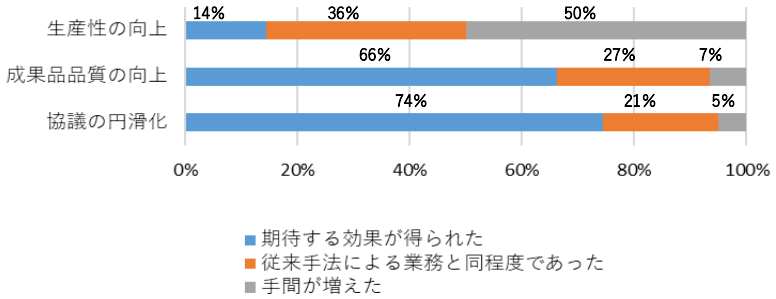


図 4-6-5　BIM/CIM 原則適用による活用効果について

今後、フロントローディングとして作成した BIM/CIM 成果の後工程への引継ぎなどが課題と考えられる。現在、ソフト間の互換性がなく、他業務との引継ぎの際は加工ができず手間が生じており、ソフトの互換性や統一したソフト開発、2 次元成果と 3 次元成果の連動もプロセス全体の生産性向上の課題となっている。

また、施工段階における作成データの活用についても懸念であると多数の意見があり、各フェーズに視点が異なり難しい点があるが、施工、維持管理段階に直結する BIM/CIM データの作成手順やデータ形式について建設プロセス全体でデータ連携できるシステム構築が必要であることが明らかになった。

（４）BIM/CIM の標準見積様式（フォーマット）の作成

現在、BIM/CIM 適用業務における 3 次元モデル作成等の費用は、各業務において個別見積りで対応することになっている。しかし、見積り費用の計上方法に定められた様式が無いため現実にはバラツキが生じており、今後、適切な BIM/CIM 費用の積算のための標準歩掛等の検討を行うべく、新たに BIM/CIM の標準見積様式（フォーマット）を策定し、国土交通省へ提出した。この標準見積様式は、令和 6 年 3 月に、国土交通省のホームページに「BIM/CIM 適用業務における新たな見積り様式」として公開され使用が推奨されている（**表 4-6-1**）。これらの見積り資

料を蓄積し、BIM/CIM 標準歩掛りを作成するための基礎資料として整理分析を行った上で 、国土交通省へ提示する方針である。

表 4-6-1　記載例（橋梁）抜粋

別紙－１

この見積りは橋梁の工種で作成される標準的な見積り項目を記載している。
その内から該当する項目を抽出し見積書を作成すること。

総　括　表

令和○年度　○○○橋梁詳細設計業務

名　称	仕　様	単位	数量	単価	金額	摘　要
1. 直接人件費						
(1) BIM/CIM実施計画書の作成		式				内訳-1
(2) 3次元モデルの作成		式				内訳-2
(3) 3次元モデルの変更		式				内訳-3
(4) 3次元モデルの活用(推奨項目)						
1) 視覚化による効果	重ね合わせによる確認	式				内訳 4
	現場条件の確認	式				内訳-5
	施工ステップの確認 (ステップ数:○ステップ)	式				内訳-6
2) 省力化・省人化	施工管理での活用	式				内訳-7
3) 情報収集等の容易化	不可視部の3次元モデル化	式				内訳-8
(5) 3次元モデルの照査 1) 3次元モデル照査時チェックシート		式				内訳-9
(6) BIM/CIM実施報告書の作成						
1) BIM/CIM実施報告書	3次元モデル作成手順シート含む	式				内訳-10
	1.直接人件費　集計					

モデル化した構造物がわかるように記載

モデルを変更した構造物がわかるように記載

何を重ね合わせたのかわかるように記載

3次元モデルに重機等を配置し、どんな現場条件を確認したか記載

ステップ数及び何を確認するために施工ステップを分けたのかを記載

何に利用したのかがわかるように記載

どこの不可視部を3次元化したのかがわかるように記載

○○○○○○○○株式会社

出典：国土交通省 BIM/CIM 関連基準要領等(R6.3) BIM/CIM 適用業務における新たな見積り様式

（５）鋼橋のデータ連携実装に向けた共同開発

建設コンサルタントが実施する鋼橋の詳細設計では、コンクリート系床版を有する鈑桁、箱桁の場合、一般的に自動設計システムが利用され、線形から解析、設計、図面、材料まで一貫して流れるシステムとなっている。また、メーカーでの製作では、自動原寸システムを活用しており、設計図面から必要な情報を手入力して、作成した 3 次元データから製作に必要な切断、溶接といった NC（数値制御）化の情報を出力していたが、令和 5 年 4 月、設計～施工段階におけるデータ連携を推進することにより、橋梁建設事業における生産性の向上及び建設生産・管理システムの更なる改善を促進することについて、国土交通省立ち合いのもと（一社）建設コンサルタンツ協会と（一社）日本橋梁建設協会は「橋梁技術のデータ連携実装に向けた共同宣言」を行った（**写真 4-6-1**）。

このデータ連携システムの開発には、（一社）日本橋梁建設協会の他、システム開発に関わるベンダー企業も参画し、課題抽出や対応の検討、3 件の合理化鈑桁を対象に試行工事を行った。なお、データ連携を促進することで、以下が期待される。

・設計情報だけでなく数量情報もデータ連携が可能となり、積算数量や施工数量に連携が可能

・将来的には、2 次元図面先行ではなく、3 次元モデル先行の業務フローに変換

今後は、他桁種の鋼橋への展開を行っていく（**図 4-6-6**）。

写真 4-6-1　共同宣言の署名式

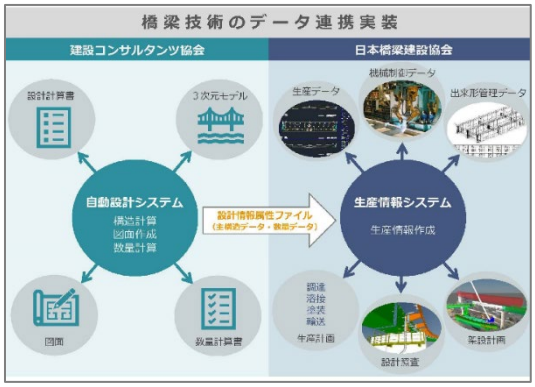


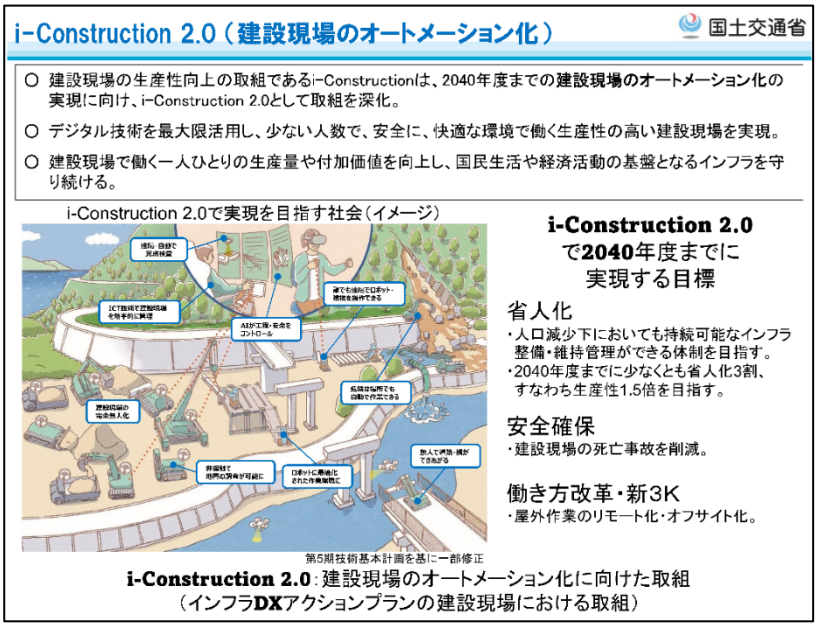
図 4-6-6 データ連携のイメージ

4-6-3 革新技術の開発・導入

（1）社会経済状況の変化と建設コンサルタントを取り巻く革新的技術の動向

近年における ICT の著しい進展により、DX（デジタルトランスフォーメーション）を初めとした社会のデジタル化が急速に進み、今や、現実空間（フィジカル空間）とデジタルデータにより仮想された空間（サイバー空間）とが融合した「Society5.0」に向かって社会は進展している。

今は、i-Construction はもちろんのこと、地図や地盤等の基盤情報のデジタル化や 3 次元データである BIM/CIM の適用事例、事業範囲も拡大し、インフラを取り巻く様々な分野で動的なデジタルデータが取得されるようになった。建設コンサルタントは、これらのビッグデータをもとに、業務への利活用を進め、それらを実現するためのロボットや AI 等の革新技術を効率的に活用して生産性を向上させることが課題である。また、国土交通省インフラ分野の DX 推進本部（2024 年 4 月）では、建設現場のオートメーション化を提唱しており、建設コンサルタントとしてもその流れを進める立場で各分野において取り組んでいる（図 4-6-7）。



出典：第 9 回国土交通省インフラ分野の DX 推進本部（2024 年 4 月）

図 4-6-7　i-Construction2.0～建設現場のオートメーション化に向けて～

（２）革新的技術の事例と取組み

1）AI への取り組み

AI 技術については、例えば地球温暖化に伴い、降水量の増大が見込まれるが、降雨予測に AI 技術を活用して予測し、洪水流量の予測に使用するなど、過去データによる深層学習を活用して

いる。一方、道路、橋梁分野では劣化診断に AI 技術を活用し画像認識によるひび割れ等の劣化の検出や IoT センサーデータの AI 解析による異常検知などが行われている。また、生成 AI 技術によるチャットボット（自動会話プログラム）により、例えば、多自然川づくりの提案、アイデア出し、マニュアルなどを抽出し、現地でもスマートフォンを活用し即座にソリューションを生成するなど、活用方法が検討され実用化が図られている（**図 4-6-8**）。

図 4-6-8　AI 技術を用いた活用イメージ（生成 AI 技術：ChatGPT4o にて作成）

2）RPA への取組み

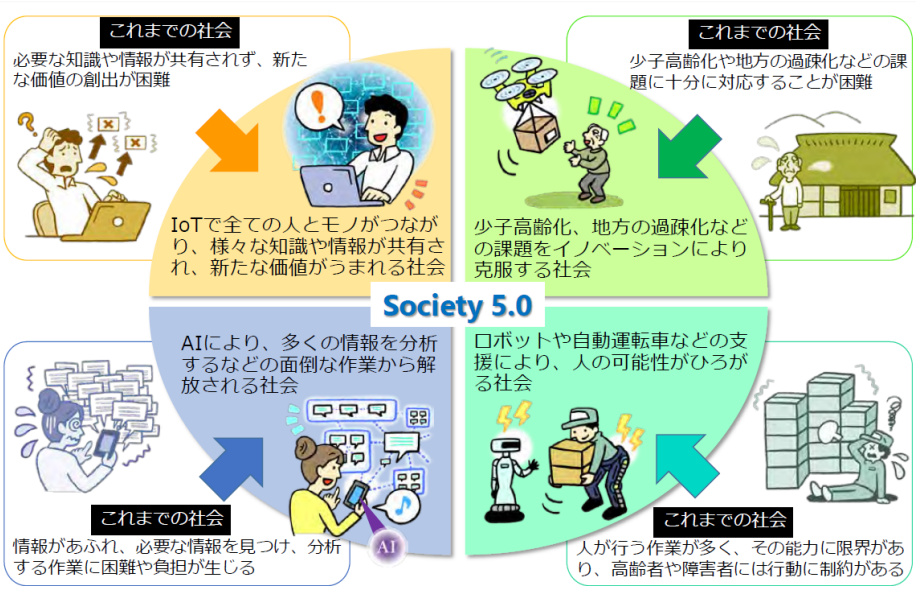
RPA（Robotic Process Automation）は、「ロボットによる作業の自動化」であり、PC 内のロボットが各種作業を自動的にやってくれるもの（ソフト・仕組み）を言う。数年前からこれを実現するための RPA ツールが登場し、従来は手作業でしかできないと思われていた繰り返しの作業について、多くの分野で効率化が図られている。建設コンサルタントでは、以前から従業員の負担軽減が課題となっており、ノー残業デーの推進をはじめ様々な施策が実施されているところであるが、RPA の活用によって、これまでの作業が大幅に削減でき、社員の負担軽減効果が期待される（**図 4-6-9**）。

このため、多くの企業で「RPA 推進室」「DX 推進室」等の推進組織を立ち上げ、RPA の活用を進めている。

図 4-6-9　効率化の方向性と効果

3）Society 5.0 への対応

政府が提唱する Society5.0 とは、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会（Society）である（**図 4-6-10**）。これは、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第 5 期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として提唱された。



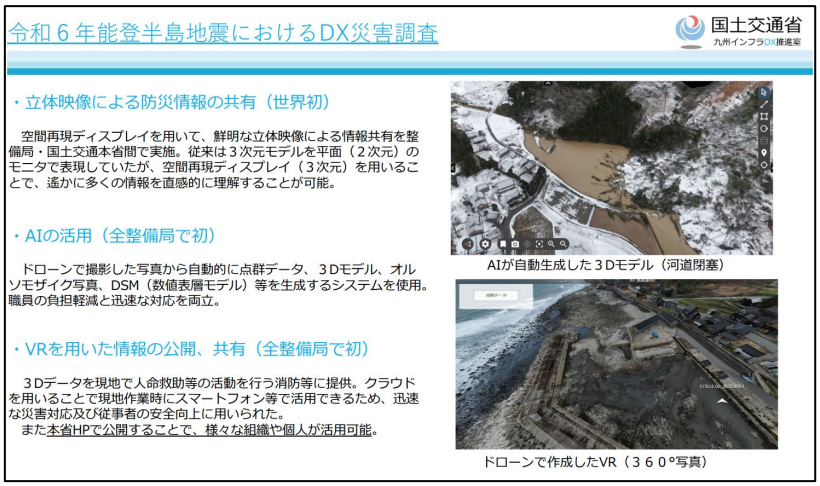
出典：内閣府ホームページ https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/

図 4-6-10　Society5.0 で実現する社会

世界が大きく変化する一方で、IoT、ロボット、人工知能（AI）、ビッグデータといった社会の在り方に影響を及ぼす新たな技術の開発と活用が進んでいる。我が国は、これら先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会である Society 5.0 の実現を目指しており、建設コンサルタントにおいても、これらの新技術に積極的に取り組み業務の高度化を図るとともに、インフラ整備を通じて安全、安心で暮らしやすい社会の創出に貢献している。

4）AR/MR/VR 技術の活用

BIM/CIM の標準化に伴い 3 次元モデルの採用が進んでおり、3 次元モデルを使って現地調査や点検、事業の合意形成等に活用する動きが広がりつつある。AR（Augmented Reality:拡張現実）や MR（Mixed Reality :複合現実）は、3 次元モデルを現実空間に重ね合わせて利用する拡張次元としての利用や、デジタル模型としての利用が多く行われている。拡張次元としての利用は、設計データの関係者間のイメージ共有、維持管理の現地確認時に各種情報を重ね合わせて見る場合などに用いられている。また、デジタル模型としての利用は、災害時の現地の状況の理解などに用いられている。特に、2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震では、ドローンを用いて被災箇所の状況を撮影して 3 次元データを生成し、消防等に提供を行うとともに、VR デバイスを用いて省内での状況共有に活用し、災害対策における迅速な意思決定への活用が図られた（**図 4-6-11**）。



出展：能登半島地震において DX 災害調査を実施 立体映像、AI 等を用いた新しい災害調査（国土交通省九州地方整備局 R6.2.2 プレスリリース）

図 4-6-11　災害対策における VR 等を含むデジタル技術の活用事例

MR は従来、現地調査時に紙で持ち歩いていた図面や資料を MR デバイスで見ることでハンズフリー化できるため、地元説明ツールの安全性向上や効率化につながっている。

VR（Virtual Reality :仮想現実）は、3 次元モデルを仮想空間で活用するもので、近年はゲームエンジン技術や VR デバイスの普及で活用が進んでいる。AR や MR が現地でその空間に 3 次元モデルを重ね合わせる必要があるのに対して、VR は室内空間において現地状況の再現や設計対象物の規模感などを確認することができる。この技術は、安全教育等の教育訓練や景観検討や完成イメージの合意形成などに多く活用される（**写真 4-6-2**）。

写真 4-6-2　VR 技術で実体験に限りなく近い被災シミュレーションを実現『浸水 VR』

このように、BIM/CIM の普及や 3 次元データの整備が進むことで、情報を理解しやすい形にすることが求められ、AR/MR/VR 技術が更に発展し、建設コンサルタント業務への活用が進むことで、業務の円滑な推進と高度化につながる。

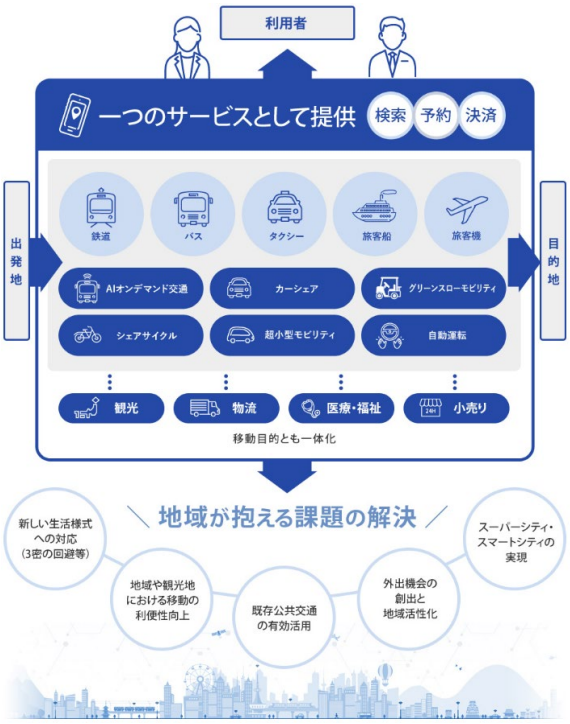
5）MaaS への取組み

MaaS（Mobility as a Service）は、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対

応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせて検索・予約・決済等を一括で行うサービスであり、観光や医療等の目的地における交通以外のサービス等との連携による移動の利便性向上や地域の課題解決にも資する重要な手段である（図 4-6-12）。

MaaS の導入にあたっては、その地域に適した MaaS の在り方の検討、実験による試行、MaaS の運用、サービスアプリケーションの開発、効果分析・検証等が必要になり、建設コンサルタントが様々な部分で関わる（図 4-6-13）。

また、MaaS の運営に伴い得られる人や交通の動き等のビッグデータは、交通政策や街づくりに活用することで、更に利便性が向上し、地域の活性化や発展にも貢献できる。



出典：国土交通省ホームページ　日本版 MaaS の推進
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/

図 4-6-12 MaaS(マース：Mobility as a Service) とは

出典：国土交通省「MaaS 関連データの連携に関するガイドライン　Ver.2.0（概要）」より建設コンサルタントの参画分野を整理

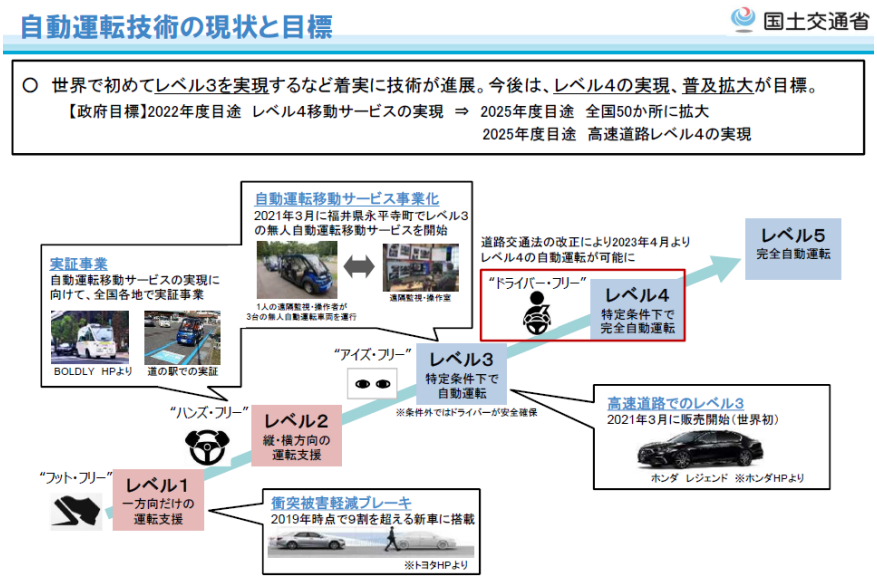
図 4-6-13　MaaS におけるデータ連携の構造

6）自動運転分野への参画

自動運転は交通事故の削減、地域公共交通の維持・改善、ドライバー不足への対応、国際競争力の強化等への効果が期待されており、生産性向上という観点からも期待の高い領域分野である。

自動運転は図 4-6-14 に示すとおり、レベル 1～5 に区分され、現在、我が国では、世界で初めてレベル 3 の型式指定を受けたホンダレジェンドの市場投入に続き、レベル 4 の無人自動運転移

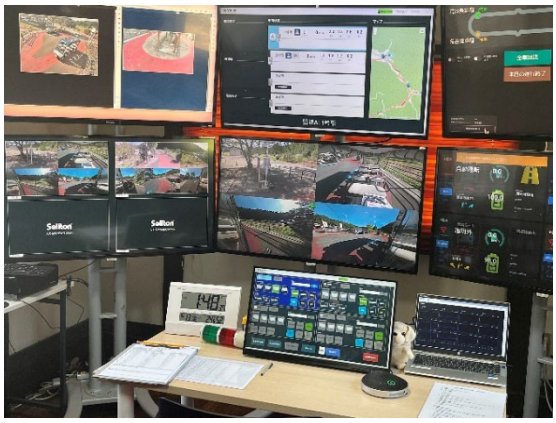
動サービスが福井県永平寺町で 2023 年 5 月から始まっている。政府は 2025 年度目途にレベル 4 の移動サービスの実現を全国 50 か所に拡大、高速道路でのレベル 4 実現等を目標としており、自動運転の社会実装実現に向けた取組みが着実に進展している。



出典：国土交通省自動車局「自動運転の実現に向けた取り組みについて」2023 年 5 月 9 日
https://www.mlit.go.jp/koku/content/001609155.pdf

図 4-6-14　自動運転技術の現状と目標

建設コンサルタントにおいても、自動運転は交通政策面やインフラ整備面などから実現しなければならない分野であり、技術部会社会マネジメント技術委員会に「自動運転 WG」を設置し、関連する ITS 専門委員会、交通・安全専門委員会、道路専門委員会、情報新技術専門委員会との連携等により、調査研究を行っている。具体的には、国の政策動向、車両技術、インフラ技術、法制度、地域実装・提供サービス等の観点から、その最新動向等を調査し研究を行っている。また、関係組織等の専門家を招聘しての情報収集と意見交換を行い、社会実装の先進事例について、茨城県境町、福井県永平寺町（**写真 4-6-3**）などの事例を視察し、最新情報の把握と情報共有を進めている。



出典：自動運転 WG メンバー撮影、2023 年 10 月 13 日

写真 4-6-3　社会実装先進事例の視察事例（福井県永平寺町の無人自動運転移動サービス）