

新しい未来社会像の実現に果たす 建設技術の役割

一〇七年、第一次安倍内閣で豊かで希望にあふれる日本の未来の実現に向けた長期戦略指針「イノベーション25」が策定される

の併せ、内閣府は国民や科学者の意見、科学技術予測調査などを踏まえて「イラストで見る20のイノベーション代表例」をまとめている。二〇二五年に目指すべき社会イメージの中から、特に夢のあるものを実現する技術・システムを紹介したもので、建設技術関連では「建設工事の短縮化と安全確保のために工事現場で利用する知能ロボット技術」「世代交代、生活スタイルの変化、業務形態の変化、都市環境の変化などによる時系列上での要求変化や劣化に対する対応性・適応性の高い住宅・建築システム」などが挙げられている。一〇年ほど前にまとめられたものだが、現在にも共通する技術開発の方向性であろう。

効率化が目目されており、官民を挙げた取り組みが活発化している。

そんな中、政府が今年一月に閣議決定した「第五期科学技術基本計画」（二〇一六―二〇二〇年度）では、世界に先駆けて「超スマート社会」の実現を目指すことが掲げられた。どのような社会であるかを具体的にイメージするのは難しいが、「必要なもの・サービスを、必要の人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会のさまざまなニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といったさまざまな違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすこと」の社会」と定義されている。

これからの建築、インフラ維持・更新

では、こうした社会の到来で「建設」はどう変わっていくのだろうか。

「平成二十八年版科学技術白書」（編集・文部科学省）の第一部・第一章「超スマート社会の到来」には、国民生活に身近な視点から二〇年程度先の未来社会像を構想し、建築物の企画・設計から施工、維持管理に至る一連のプロセスなどについても記述がある。

それによると、地域住民や関係者との打ち合わせに建物の3D（三次元）画像を使うことで、

第五期科学技術基本計画で目指すもの

建設分野の技術革新は、「より安全に」「より便利に」「より快適に」といったニーズが原動力となってきた。さまざまな要求に応えるため、近代建設技術は軟弱地盤など建設地にはなり得なかった場所にも構造物の建設を可能とし、さらに「高く」「深く」「長く」「速く」などという技術的課題を次々とクリアして今日に至っている。日本が地震国でありながら「世界に冠たる建設技術の保有国」と自負するゆえんでもある。単に「造る」ことだけではない。近年は地球温暖化を背景に構造物のライフサイクルを通じた環境負荷の軽減など、企画・設計から完成後の運営・維持・更新までも含めたトータル環境対応力が求められる。コスト低減も含め、この日本で建設技術に要求されるものは確実に

合意形成のスピードは格段にアップ。設計や資材量の算出に必要な計算なども建設管理システムで行え、独創的な機能や美しいデザインの創造に多くの時間を割けるようになる。

工事ではドローンによる高精度な測量結果を基に3Dの現況図面が作成され、これと施工完成図面を重ね合わせてできる高低差を、自動制御の建機が正確に切り盛りしていく。建物の工事が始まると、進捗状況や現場で生じた誤差などをドローンが測量し、建物管理システムに送信。続いて資材工場から3D情報に基づき現場の誤差に合わせていくつかの部材を一体化したものが必要な時に送られて来て、現場でロボットと人が協働しながら設置・接合する。

さらに、過去の労働災害の発生状況に関するデータ解析から、あらかじめ現場での危険箇所も割り出されているため、全国の建設現場での労働災害も減少。竣工後の維持管理でも部材に取り付けられた小型センサーからの情報を基に建物の劣化状況などを蓄積し、施工主に対して適切な資材の取り換え時期の提案を行ったり、改修時に資材の再利用などのサービスを提供したりする。

このほか既存インフラの長寿命化については、ヘビのように細長いロボット、壁面に吸着しながら歩くロボット、遠くからでも劣化の状況を

広がりを見せているといえよう。

省力化による生産性の向上も長年にわたる技術的なテーマだが、その技術開発のトーンは需要動向を色濃く反映してきた一面がある。一九八〇年代から一九九〇年代にかけて、旺盛な需要に沸く日本の建設産業では建設作業のロボット化や部材を工場生産するPCa（プレキャスト）化に関する技術開発が積極的に展開された。建物の「全自動化」施工を目指した技術開発などは建設産業が労働力に依存した「労働集約型」から脱却していくのを予感させる取組みでもあったが、一九九〇年代後半になると建設不況の到来でそうした開発合戦は「コストに見合う効果が得られない」ことを理由にトーンダウンしてしまう。

だが、担い手不足の問題に直面する建設産業ではここ数年、あらためて建設生産の合理化、高速で検査できる技術などの登場が予測されている。さらに各施設の建設時の情報や利用状況、点検・修繕の履歴がシステムに蓄積され、そうした点検ロボットから送られてくる劣化や損傷の状況を基に修繕の時期・内容と各施設間の優先順位を決めていく。

継続的な生産革新への取り組み

個々の要素技術を見るとこうした世界はもはや夢物語でなく、普段は仮囲いの中で見られない建設生産やインフラの維持・更新がこれからのように変わろうとしているのかを、一般市民がイメージするのに分かりやすい一つの未来像ではある。急速に発展しているICTやIoT（モノのインターネット）、ビッグデータ、AI（人工知能）が建設生産にも大きな影響をもたらすのは必至であり、建設分野からも未来像を積極的に発信していくことが必要だ。

国土交通省が推進する「i-Construction」も現場での生産性向上にとどまらず、新しい社会像の実現にどんな効果を生み出していくのかという視点で捉えられていくべきであろう。高齢化の進展や生産年齢人口の減少など社会構造が大きく変化する中、需要動向に左右されない継続的な生産技術革新への取り組みを期待したい。