

建設現場におけるニーズ・シーズのマッチングの取組



技術・調達政策グループ 副総括
横地 和彦

1 取組の背景

建設技能労働者の減少および高齢化が進行しており、10年後には建設業における高齢者が大量に離職する見通しである。これまで成長を支えてきた労働者が減少する中、それを上回る生産性の向上が建設業に求められている。一方、AI、IoT、ビッグデータといった言葉に代表される情報の収集・処理技術の飛躍的進歩は、建設業における生産性を大幅に向上させる可能性を秘めている。政府も生産性を向上させるプロジェクトを推進しており、その取組の一つである i-Construction は、ICT の全面的な活用等の施策を導入することで、建設生産システム全体の生産性の向上を図り、2025 年までに建設業の生産性を 2 割向上させることを目標として掲げている。

国土技術研究センターは、国土交通省からの受託業務を通じて、i-Construction の取組の一つである建設現場のニーズと技術（シーズ）をマッチングさせ、最新技術の現場導入を促す取組を支援している。本稿はその取組について紹介する。

2 i-Construction の取組

2.1 i-Construction における産官学の連携

i-Construction の取組において、産官学の連携を推進すべく、2017 年 1 月に i-Construction 推進コンソーシアムが設立された（図-1 参照）。コンソーシアムの会員は民間企業、有識者、行政機関など広く一般から公募され、産官学協働でワーキングが運営されている。このワーキングの一つが「技術開発・導入ワーキング」（以下、WG）であり、最新技術の現場導入のための新技術の発掘や企業間連携の促進方を検討することを設置目的としている。

WG の会員数は 700 者を超え、ゼネコン、建設コンサルタント等の建設関連企業、IoT・ロボット・AI・画像解析等の

技術を有するメーカー、あるいは金融機関など建設関連以外の企業も参画しており、業種は多岐に亘る。

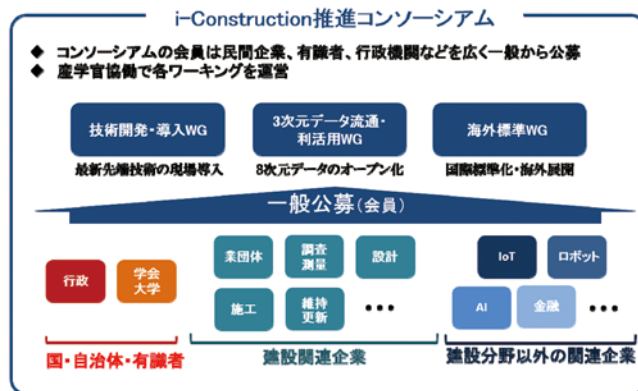


図-1 i-Construction 推進コンソーシアムの体制

2.2 マッチングの取組の流れ

WG の取組の一つとして行われた現場ニーズと技術（シーズ）のマッチングの取組の流れを図-2 に示す。取組はまず、建設現場が持つニーズ、および、WG 会員が持つシーズをアンケート調査によって把握することから始まり、その中から代表的なニーズをシーズ側に紹介する説明会（ニーズ説明会）を開催した。次にニーズ説明会で紹介されたニーズ等に対して対応可



図-2 マッチングの取組の流れ

能なシーズを紹介するピッチイベント（シーズ説明会）を開催。ニーズ・シーズ相互の個別相談を通じて技術的課題の調整を行い、マッチングを行った。以下に取組の詳細を記す。

3 ニーズおよびシーズのアンケート調査

建設現場が現在抱えている様々な課題の解決や、業務のさらなる効率化等に対して、新たな技術に期待することを建設現場からのニーズとして把握するためにアンケート調査を実施した。アンケート調査は、国土交通省の各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局ならびに各々の所管の現場事務所に加え、WG 会員を対象に実施した。

また、WG 会員を対象として、今後、建設分野への導入が可能な技術に関するシーズアンケート調査を実施した。

その結果、1,700 件を超えるニーズ、300 件を超えるシーズの回答が寄せられた。アンケート調査から得られたニーズを分類整理し、またシーズアンケートの回答を参考に、各ニーズに対応すると想定される技術を整理したものを表-1 に示す。

ニーズの回答を見ると、現地の状況把握といった主として調査業務に関わるものから、設計・施工、さらには維持管理に至るまでの一連の業務に関わる幅広い分野にニーズがあることが分かる。また、多発する自然災害とそれに対する迅速な対応を求められる施設管理者の立場から、災害時の対応の高度化を求めるニーズも寄せられている。さらに、職員の減少を反映してか、行政事務（入札契約・監督検査・施設管理）

の効率化を求めるニーズも見受けられた。

対応すると想定される技術を見ると、センサーや画像解析といった技術は、どの分野にも幅広く対応が想定される。また、現地状況の把握や災害対応に関しては UAV 技術、設計・施工においては作業機械やロボット、VR・AR といった技術の適用も想定される。さらに、最近話題となることの多い人工知能も幅広い分野での対応が想定されている。既に、サービス業ではコールセンターでの接客業務等において実用化されている人工知能であるが、画像認識等の識別機能、データに基づく予測機能、さらに作業等の自動化に結びつく実行機能が向上することで、建設分野においても幅広い分野での利用が想定されていることがうかがえる。

4 ニーズ説明会の開催

建設現場への導入に向けた最新技術の提案や開発を促進するため、ニーズの中から代表的なものを紹介するニーズ説明会が昨年 4 月 20 日に開催された。説明会ではニーズを提示した者から、現場が抱えている課題や、今後の実現を期待している技術に関するプレゼンテーションが行われた。これに対し、聴講している WG 会員等の技術開発者から、技術に求められる機能や性能、同様のニーズが全国にどの程度あるのか等に関する質疑を受けることで、ニーズに対するシーズ側への情報提供と理解促進を図った。

当日は 29 件のニーズが紹介され、WG 会員を中心に約

表-1 ニーズの分類と対応が想定される技術の例

| ニーズの概要 | 想定技術（例） |
|---|---------------------------------------|
| I. 現地の状況を把握したい | |
| 1. 測量を簡便に行う技術 | レーザー、画像解析、センサー、MMS、マルチビーム |
| 2. 地質や地下空間等を簡便に把握する技術 | センサー、画像解析、化学薬品、データベース |
| 3. 動植物調査を省力化する技術 | 画像解析 |
| 4. 道路・交通状況を簡便に調査する技術 | 画像解析、センサー |
| 5. 日々の施設点検を支援する技術 | UAV、ロボット、センサー、画像解析、アプリケーションソフト、カメラ、通信 |
| 6. 災害時に被災状況等を把握する技術 | ロボット、UAV、センサー、画像解析、ビッグデータ、人工知能、通信 |
| II. 設計・施工を効率化したい | |
| 1. 設計を補助する技術 | データベース、人工知能、レーザー |
| 2. 視覚的に分かりやすい説明を行うための技術 | 人工知能、AR、VR、3D プリンター |
| 3. 高機能な建設材料 | プレキャストコンクリート、アスファルト、作業機械 |
| 4. 土・地盤・地下空間に関する技術 | センサー、人工知能、画像解析、作業機械、データベース |
| 5. 施工の生産性を向上する技術 | ロボット、自動操縦、自動運転、センサー、カメラ、通信、作業機械、水中ソナー |
| 6. 修繕工事を省力化する技術 | ロボット |
| 7. 工事事故を防止する技術 | センサー、位置情報、作業機械 |
| 8. 除草を省力化する技術 | 作業機械、センサー、位置情報、化学薬品 |
| 9. 清掃を省力化する技術 | センサー、位置情報、作業機械 |
| 10. 施工管理を効率化するシステム | アプリケーションソフト、画像解析（写真測量）、データベース |
| 11. 新工法 | プレキャストコンクリート |
| 12. 熟練の技術を伝承するシステム | VR、データベース |
| III. 災害時の対応を高度化したい | |
| 1. 災害時に被災状況を把握する技術（再掲） | ロボット、UAV、センサー、画像解析 |
| 2. 水防活動を支援する技術 | ビッグデータ、人工知能、カメラ、通信 |
| 3. 水質事故対応を支援する技術 | センサー、画像解析 |
| 4. 雪害対応を支援する技術 | 画像解析、ロボット、新材料・新工法、センサー |
| 5. 設計を補助する技術 | 人工知能 |
| IV. 行政事務（入札契約・監督検査・施設管理）を簡便に行いたい | |
| 1. 入札契約関係資料を簡便に作成するシステム | アプリケーションソフト、人工知能 |
| 2. 監督検査を効率化するシステム | カメラ、位置情報、データベース、通信、画像解析、レーザー、人工知能、VR |
| 3. 施設管理を効率化するシステム | データベース、音声認識、人工知能、画像解析、センサー |

300名が聴講した。説明会と並行して、ニーズ説明者とシーズ側とが直接、情報・意見交換を行う場を設置することで、ニーズ・シーズの相互理解を深化させる取組も行われた。

5 ピッチイベント（シーズ説明会）の開催

ニーズ説明会で紹介されたニーズを中心に、これに対応できる技術（シーズ）をWG会員から募集し、紹介する説明会＝ピッチイベントが昨年5月29日に開催された。ピッチイベントとは、ベンチャー企業等が自社の製品やサービスを短時間のプレゼンテーションで投資家等にPRするイベントの開催形態を指す言葉であり、民間では、ビジネスチャンスを広げるために多様なテーマで実施されている。今回のピッチイベントでは、シーズに関する開発者からの説明の後、シーズの有するスペックや適用条件等に関する質疑を受けることで、シーズに関するニーズ側の理解を深め、現場実装に向けての取組を促進するものである。

当日は13件のシーズが紹介された。ニーズ説明会と同様に、シーズ側からの説明の後、聴講者からの個別の質問・相談を受ける場を設置することで、ニーズ・シーズの情報共有・相互の理解を深化させる機会とした。このイベントから、特に現場での試行を通じて、現場実装のステップへと進むことが可能なシーズを絞り込んでいった。

6 マッチングの実施

ニーズ説明会、ピッチイベントを通じて、ニーズに合致し、現場試行を通じて活用可能性を検証するシーズをマッチングの成立案件として抽出した。なお、抽出にあたってはWG会員に対し、ピッチイベントの参加者以外にも同様の技術を持ち現場試行を希望する者を照会・確認している。今回マッチングの成立した案件5件のニーズとシーズの概要を以下に記す。

案件1：寒冷地でのコンクリート品質を評価できる技術

【ニーズ提供者】北海道開発局

【シーズ提供者】原子力燃料工業（株）

①ニーズの概要：

- ・コンクリート構造物の凍害や塩害への耐久性には表面の品質が大きく影響。
- ・施工後間もない時期にコンクリート表面の状況から耐久性を評価する技術が限られており、時間がかかるほか、測定場所による差や個人差が生じる恐れがある。コンクリート施工後の表面全体の品質を客観的、定量的に評価する技術がほしい。

②シーズの概要（図-3参照）：

- ・AEセンサーを用いた打音現場検査装置により検査対象の施工不良、経年劣化を検出。アンカーボルト、支柱、コンクリート床版、橋脚等の検査に活用例あり。
- ・検査結果は現場での確認が可能。また、AIやクラウドサーバーの活用により検査データの解析、データベース管理が可能。検査の合理化や保全計画策定を支援できる。



図-3 AEセンサーを用いた現場打音装置

案件2：排水機場の構造物モニタリング技術

【ニーズ提供者】関東地方整備局関東技術事務所

【シーズ提供者】（株）八州

①ニーズの概要：

- ・排水機場のポンプのエンジンは年に1回クランク軸の歪みをチェックするが、レベルを用いた測定では誤差が大きく作業も煩雑。
- ・排水機場や水門等で土木構造物の劣化に起因する機械設備の不具合を防止するため、エンジンフロアの横断・縦断方向の変位量を把握する自動モニタリングシステムが欲しい。

②シーズの概要（図-4参照）：

- ・対象物から高精度の地上レーザースキャナで点群データを取得、二点間の辺長をmm単位で測定することが可能。
- ・任意の縦横断面図や経年変化グラフが作成可能であり、異常箇所の迅速な把握が可能。

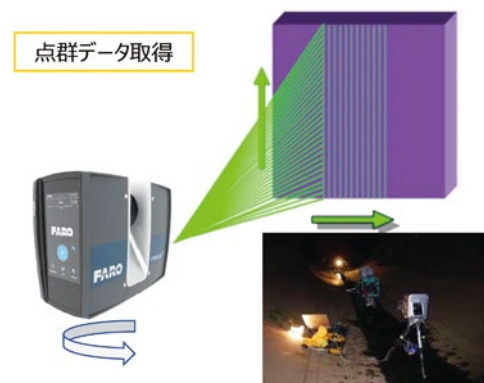


図-4 レーザースキャナを利用した変状把握

案件3：工事現場の可視化と遠隔地で確認ができる技術

【ニーズ提供者】東北地方整備局、和歌山県

【シーズ提供者】パイオニア VC (株)

①ニーズの概要：

- ・限られた人員で多くの現場を監督しており、臨場の時間がとれず、施工業者にも待ち時間が発生するなど非効率。
- ・モニターカメラを現場に設置して出来形計測や施工状況確認を行い、臨場による監督を低減し検査にも活用したい。

②シーズの概要 (図-5 参照)：

- ・PC のデスクトップ画面や音声、カメラ映像をネットワークを介してリアルタイムに伝送する技術。
- ・PC 上で動作するあらゆるツールを遠隔で共有でき、また、映像上でペンで書き合ふことができるなど、簡単に覚えらる操作性を確保。
- ・複数の現場を一元管理するなど、確実な進捗管理ができるとともに、職員の移動時間等の労力を軽減できる。

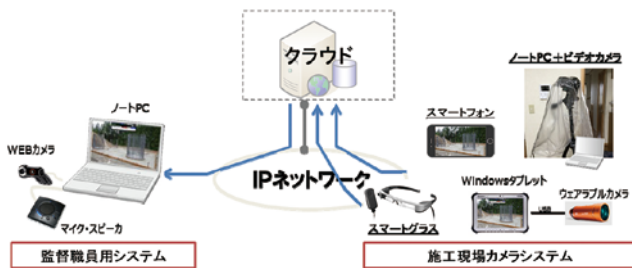


図-5 現場映像等を遠隔地と共有するシステム

案件4：現場の作業員・重機の動きをモニタリングする技術

【ニーズ提供者】清水建設 (株)

【シーズ提供者】(株) 日立ソリューションズ

①ニーズの概要：

- ・トンネル坑内での作業は危険が多い。
- ・作業員のバイタルデータ・作業状況を取得できる技術が欲しい。安全管理に加え、生産状態の分析と効率化のためのデータの蓄積も行いたい。

②シーズの概要 (図-6 参照)：

- ・スマートフォン等のIoT デバイスを活用して、作業員や重機の位置を地図上で管理し安全性を向上する技術。トンネル内への作業員の入坑管理、トンネル内の作業員の位置把握なども可能。



(※)PDR: Pedestrian Dead Reckoning (歩行音自律軌法)

図-6 IoT デバイス等を活用した作業員等の状況把握

- ・バイタルセンサを用いることで、作業員の健康状態やヒヤリハット情報を検知。安全管理に関する情報も取得可能。

案件5：工事施工データ等の基盤情報を有効活用する AI 技術

【ニーズ提供者】国土技術政策総合研究所

【シーズ提供者】ユニコシステム (株)

①ニーズの概要：

- ・調査設計業務から工事施工、維持管理に至る基盤情報を有効活用したい。
- ・AI 技術を活用し、受発注者の業務の高度化・効率化を目指したデータの自動収集や解析システムを構築したい。

②シーズの概要 (図-7 参照)：

- ・AI 機能を用いて、過去の工事データを収集し、必要な情報を適切に提示するシステムを構築。
- ・設計の合理化によるプレキャスト製品の利用拡大、積算の効率化システムによる作業軽減、工期計画設定の高度化システムによる工期遅延の事前回避等が可能となる。



図-7 AI を活用した業務の効率化支援システム

これら5つの技術は、現場での試行を行い、現場での本格導入に向けた課題等が検証される。

7 今後に向けて

現場ニーズと技術シーズのマッチング等を通じた最新技術の建設現場への導入は今後も進むものと思われる。

新技術の活用には、今まで建設分野との接点が少なかった様々な技術分野を意欲的に取り入れていく積極的な姿勢、新たな技術に精通した人材の育成が必要となってくる。現場の課題やニーズに常に耳を傾け続ける努力も必要である。

人工知能、ビッグデータ、AR や VR といった新たな技術の建設分野への適用の提案は今後さらに増えてくるものと思われる。国土技術研究センターも、自主事業の一環として、工事記録映像の活用の検討に取り組んでおり、こうした取組を通じ、建設現場の生産性向上に今後も寄与して参りたい。