

紙上セミナー 岐阜大学 六郷恵哲名誉教授の講演から

地域の大学が産官学の「要」に

—ロボット技術の地域実装支援—



強いニーズと技術者集団との出会い

引張性能に優れた繊維補強コンクリート(FRC)の実装。過去に実施したFRCの実装経験に関して、第1段階では信頼できる研究と製造方法の確立、第2段階では試験方法の確立と設計施工指針作成、第3段階では簡便な利用方法と利用アイデアを提示した。

これらの実装が実現できたのは、強いニーズとの出会いと、実装支援を必要とする技術者集団との出会いがあったからこそ改めて実感した。これから話すロボット技術についても同じことが言える。

問題を技術開発者と自治体に大別

■新技術の実装に関する問題点と支援
その経験をもとに、問題を技術開発者と構造物管理者(自治体)に大別して

インフラ管理者の英断で前進

同会議中部フォーラムが18年2月に発足し、同年7月には2回目、10月には3回目のフォーラムを開催した。この中部フォーラムでメンターを務め、公開フィールドで社会実装を展開する岐阜大学の六郷恵哲名誉教授の講演内容をまとめた。インフラメンテナンスを円滑に進める上での課題やポイントを探る。

国内のインフラが急速に老朽化する中、2016年11月に「インフラメンテナンス国民会議」が正式に発足した。限られた予算の中でインフラの長寿命化を進めるため、革新的技術の発掘と社会実装、企業などとの連携の促進、地方自治体への支援、インフラメンテナンスへの市民参画などを目的に、各地区でも公認フォーラムが立ち上がった。中部地区では

■新技術導入しやすさのための調査
橋梁点検へのロボット技術の適用。地域実装チーム全体の報告書の取りまとめを進めている。

公開で行ったフィールド試験では、トンネルや堤防、橋梁、舗装路盤などの点検技術をSIP維持管理技術として実装した。発注者・開発者・受益者などからなる参加者の間で開発と実用に関する意見交換を行い、多くの意見やアイデアを共有することができた。大学が公開フィールドに入ると滑らかに運営できることを実感した。

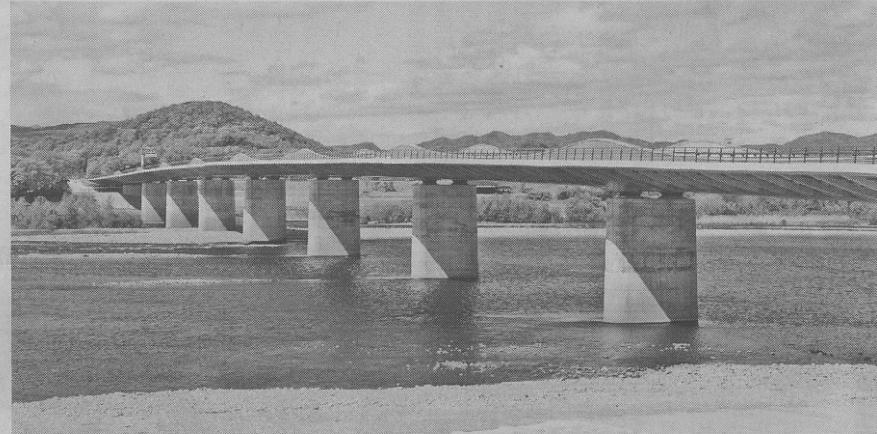
従来、人が行っていた打音検査や背面空洞点検、巻厚不足調査などをAVや非接触レーザなどで探査し効率化できることも確認できた。高速道路開通前には、舗装の健全度と、盛土の安定度、液状化の危険度を探索した。全自動ハイブリッド計測画像から変位展開図を作成し、レーザ計測による盛土データから変形モードを算出。非接触レーザ探査で、巻厚不足、背面空洞、内部欠陥を検出する手順で行った。実用化されている技術に、新しい検出技術(非接触レーザ)探査を上手に組み合わせる手法だ。

新技術が導入しやすい条件は、「内容が優れている」「評価方法が確立」「活用方法が明確」「コスト削減が期待できる」などが一般的だ。特に、ルール順守や倫理規定、会計検査の影響も大きく、大学が産官学連携の要の役割を果たす準備が整っている。一方で、新技術を実装する際の障壁については、発注者と開発者が分類し検証した。発注者は「トータル発注時のリスクや導入労力が大きい」など。開発者は「投資判断が難しい」「要求仕様不明確」などが主な障壁と、マッチングが進まないことが判明した。

各務原大橋で公開フィールド試験

■岐阜大学SIP地域実装プロジェクトの活動内容
課題名は「使いたくあるSIP維持管理技術のM.E.ネットワークによる実装」。岐阜県の各務原大橋実装プラットフォーム、SIP技術の説明会やフィールド試験の実

■各務原大橋
管理者・各務原市・橋長759.4m・全幅17.1m・11車道(歩道幅7.5m)歩道幅2.0m・形式10径間連続コンクリート橋。竣工2013年。



は説明会や公開実証試験の開催、基準類の不備な技術の分類に「高いコスト」は各務原大橋で実装した結果の検証、「発注の公平性確保」は中立的機関の関与が必要であることを指摘している。

橋梁点検の課題はコストなどに分類

■橋梁点検へのロボット技術の適用
橋梁点検では、点検が困難な橋梁での点検やロボット技術と大型点検車の併用による橋面交通規制の短縮、詳細な点検情報の取得などを行った。岐阜大学SIP地域実装支援チームは、ロボット技術の適用指針の整備、要求性能と性能評価、ロボット技術の最適な組み合わせを例示した。

橋梁点検の課題は、コスト、交通渋滞、点検記録、補修設計、情報管理、技術者不足に分類した。このうち、コストについては橋梁点検の費用削減、交通渋滞については社会的損失の回避、点検記録では発注者の経年変化の把握、補修設計では点検記録の活用などを挙げた。

実装はニーズ主導型と

■新技術の実装を進めるためのポイント
新技術の実装は、自治体、国交省、新技術開発者、実装支援者それぞれの立場で考える必要がある。例えば、自治体は、予算不足や人手不足、技術者不足の課題を解決するための経費削減や自力化につながる技術を求めていることをアピールする。国交省は、基準類や要求性能、評価方法、積算方法の整備を進める。新技術開発者は実装活動を明確に意識した開発計画を立てるなどだ。新しい組み合わせと関係者の心理的負担の分散・軽減がポイントとなる。アイデアは「組み合わせ」と「分散」から生まれることを強く訴えたい。

シーズ主導型で

■地域実装を支援する
地域実装支援は、ニーズ主導型とシーズ主導型に分けて考えることを提唱する。ニーズ主導型では、岐阜大学が各務原大橋で実装したロボット技術の適用を提示した。5種類のロボット技術の組み合わせ、ロボット技術を取り入れた橋梁点検指針案の作成、事前調査と近接目視点検との組み合わせなどだ。シーズ主導型では、東北大学が開発した「データベース」システム自治体普及方法を例示した。

高度化技術は基準類など整備必要

近接目視点検調査作成の割合が大幅に減少していく予測した。将来、AIによる点検支援が進めば、技術者による健全性診断も削減され、点検と診断に費やすコスト全体を削減できると判断した。

新技術の多くは効率化部分と高度化部分が混在する。例えば、橋梁点検ロボット技術の場合、効率化技術には変位の検出と記録など、高度化技術には3次元情報の管理などが含まれる。新しい効率化技術は、ニーズニーズのマッチングやPRイベントが有効であり、新しい高度化技術は、基準類や要求性能、評価方法、積算方法の整備が必要であることも強調したい。

■心理的負担の分散・軽減ポイント
新技術の実装を進めるためのポイント
新技術の実装は、自治体、国交省、新技術開発者、実装支援者それぞれの立場で考える必要がある。例えば、自治体は、予算不足や人手不足、技術者不足の課題を解決するための経費削減や自力化につながる技術を求めていることをアピールする。国交省は、基準類や要求性能、評価方法、積算方法の整備を進める。新技術開発者は実装活動を明確に意識した開発計画を立てるなどだ。新しい組み合わせと関係者の心理的負担の分散・軽減がポイントとなる。アイデアは「組み合わせ」と「分散」から生まれることを強く訴えたい。

新しい組み合わせの要素は、人組織、新技術、ルール、情報、財源など。心理的負担(責任)の分散・軽減は、技術の評価と認定、管理者裁量の拡大、委員会の承認、上位規定の変更などだ。岐阜大学SIP地域実装チームでは、アイデアを開発技術者に還元するイベントの開催、実装の障壁と対策を調査するヒアリング調査、指針案の作成・要求性能の明確化・性能評価の実施など、他、橋梁点検ロボットの適用、地域実装の支援方法と具体例の取りまとめを行った。地域の大学が、産官学の連携の要となつて、新技術の実装支援を行うことの有効性と可能性を強調して講演を終了する。