第25号（毎月1日・15日） ©橋梁通信社　橋　梁　通　信　2019年（平成31年）4月1日（月曜日）　(10)

ロボット技術による事前調査に道開く

複数技術の組み合わせが鍵

岐阜大ＳＩＰ実装プロ

ＳＩＰインフラ等で開発された新しい技術を、いかに社会実装して効率・高度化を図るか。「岐阜大学ＳＩＰ実装プロジェクト」（岐阜大ＳＩＰ実装プロ）では、特殊橋を対象に、複数ロボットを組み合わせた事前調査と近接目視点検で課題解決の道を開いた。岐阜大ＳＩＰ実装プロは、その成果を今年に入って第5回報告会（2月12日）、第6回報告会（同27日＝最終）で発表した。橋梁通信は、最終報告会の概要を2回に分けて紹介する。（肩書は開催時）

各務原大橋で事前調査

新技術を実装するための課題は、「道路橋定期点検要領」との整合をいかに図るか、法定点検で求められた近接目視にどう対応するか、点検で各種ロボット技術をどう使うか――にあった。

岐阜大ＳＩＰ実装プロはこれに対し、「ロボット技術を取り入れた橋梁点検指針（案）」（平成30年4月　新しい橋梁点検技術の適用性評価委員会／岐阜大学）（＝以下、指針（案））を作成し、ロボット技術を取り入れた事前調査による近接目視の効率化として使うべきと提案。岐阜県各務原（かかみがはら）市が管理する「各務原（かがみはら）大橋」の点検業務で、挑戦を形にした。

同橋は市南部の市道稲9926号線に位置し、木曽川に架かるPC10径間連続桁フィンバック橋（橋長594m）。構造的な特徴は、①供用後5年の新しいPC橋②プラケットが存在して主桁が曲面形状③付属物がプラケットを貫通④小判型橋脚断面⑤増水時は橋脚全基が水に浸かる⑥車道から地覆までが幅広（4・8m）で、かつ歩道拡幅部が存在――等がある。

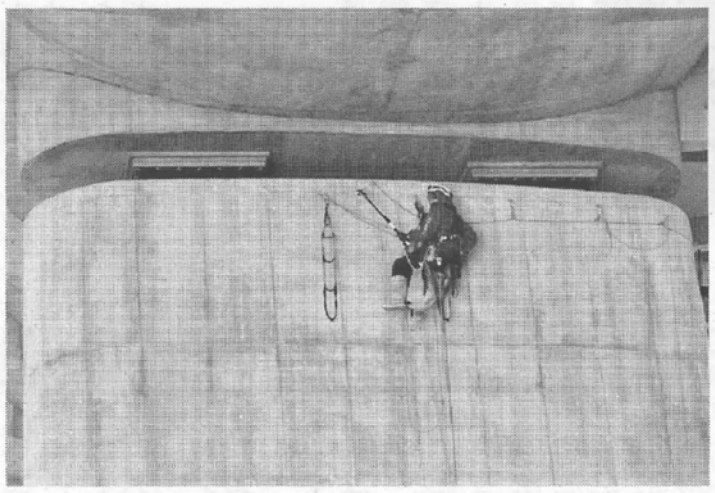
同橋の点検の課題は、一般的に使われている大型橋梁点検車（BT400）は歩道部が干渉して使用ができず、全面的な足場設置やロープワークによる近接目視では膨大な費用がかかること。近年開発された超大型橋梁点検車「バーリンAB1400X」は使用が可能だが、台数や費用増加などの制限がある。新技術活用による効率化と、これによる点検費用の削減が必要だった。

フィールド試験におけるロボット技術の性能・精度を確認した結果、①単独のロボット技術で同橋の全部材の調査は難しい②複数のロボット技術を組み合わせることで全部材の調査が可能③各ロボットの得意分野を生かした使い分けが効果的――だと判断した。

広域調査すべてと狭域調査のうち橋脚3基をデンソーの飛行型ドローン。狭域調査では上部工A2-P8間・P2-A1間を三井住友建設・日立産業制御ソリューションズの懸垂型ロボ。P8-P2間をジビル調査設計の自走型カメラシステム。支承周りと橋脚6基は富士通・名工大の小型マルチコプタ。打音検査を新日本非破壊検査と日本電機のそれぞれ飛行ロボで行った。

岐阜大ＳＩＰ実装プロでは今回、コンクリート橋の点検を対象に、基準類の整備、要求性能の明確化、技術の評価、技術の組み合わせ運用提案の活動をしてきた。ロボット技術を取り入れた橋梁点検は今後、ＡＩによる点検支援や診断支援を含めた体制構築が必要になると想定。今後は今回のような活動を、鋼橋への適用拡大につなげていく必要性を考えている。

バーリンＡＢ１４００Ｘによる近接目視（岐阜大提供）



特殊高所技術による近接目視（岐阜大提供）

開発者とユーザーつなぐ

大きなうねりの中で実現

六郷名誉教授

「開会挨拶」　岐阜大学　六郷恵哲名誉教授

岐阜大ＳＩＰ実装プロの2年半の取り組みを振り返ると、いろいろな橋でのフィールド試験をしたうえで、2017年4月に第6回目のフィールド試験を岐阜県各務原市の各務原大橋で実施し、実橋で技術の性能確認や改良指針（案）の作成、技術評価などを行った。

18年4月に指針（案）を発刊し、ホームページに公表。同11月に各種ロボットを用いて各務原大橋の事前調査を終え、翌19年1月に事前調査を踏まえて、バーリンＡＢ１４００Ｘと「特殊高所技術」を用いた同橋の近接目視点検を行った。

ＳＩＰの枠内で岐阜大にできたことは、①自治体管理の橋でフィールド試験②開発者とユーザーとの意見交換③評価法を含む指針（案）の作成④技術の性能評価⑤複数の技術を組み合わせて適用――等が挙げられる。

では、大学だけでできるのかと言えば、それは違う。

ＳＩＰインフラという、インフラメンテナンスをより良くしようという大きな潮流があったからこそ。

今後を考えると、ＳＩＰのような大きなうねりの中で大学が活動していくことが重要だ。

新技術が使われにくい理由として、①良さ（情報）が伝わらない②コストが合わない③法令に合わない④未完成で使えない⑤使い方が分かりにくい⑥高度過ぎて必要とされない――等、複数ある。

岐阜大ＳＩＰ実装プロでは、各務原大橋の定期点検にロボット技術を取り入れ、6点のうち、③法令を修正、指針（案）を作成④ユーザーと一緒に改良⑤組み合わせた使い方例を提示――等に取り組み、一定の成果をあげた。

使われれば進歩ある

岐阜大チームに感謝

日本初ロボット点検を評価

藤野ＰＤ

「来賓あいさつ」　ＳＩＰインフラ藤野陽三プログラムディレクター

ロボット点検は複数チームが取り組むなど、ＳＩＰインフラで象徴的な先導する形で進んだ。同市はロボットを用いた点検支援業務の発注も、日本で初めてしてくれた。

道路橋の定期点検が開始して5年が経過し、今年3月に改訂された道路橋定期点検要領もロボット活用への緩和が見える書き方になった。発注者が受注者と合意して責任を持つのであれば、新技術の導入も構わないという趣旨に変わった。ＳＩＰインフラ社会実装での各務原大橋と江島大橋の取り組みが発端になったと思っている。

新技術は、使われれば進歩があるので、好循環になってくれればと願っている。改めて、各務原市と岐阜大チームの協力に感謝したい。

アクティビティの1つ。

地域実装チームの1つである岐阜大の六郷先生を中心としたチームが、各務原市と一緒になって