

橋梁メンテの効率化
(デジタルツール)

画像撮影および A I を用いた 自治体内橋梁の包括点検

2023年4月21日

(株) 東設土木コンサルタント
キヤノン (株)

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検

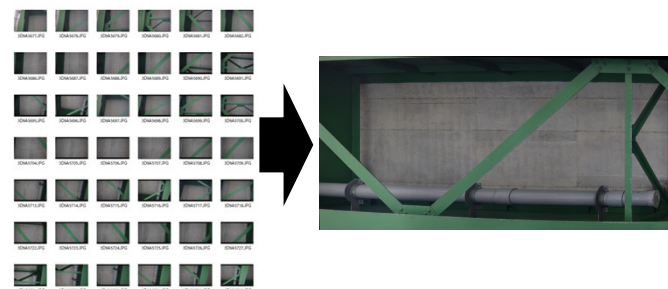
点検支援技術（画像計測）

一眼レフカメラやドローンで撮影



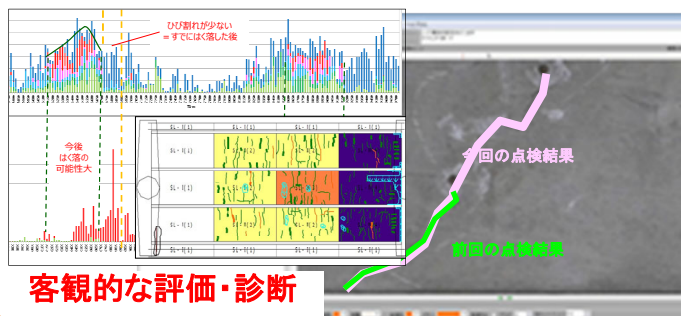
撮影画像の合成・補正

撮影画像を合成し、歪みを補正



客観的で一貫性のある維持管理

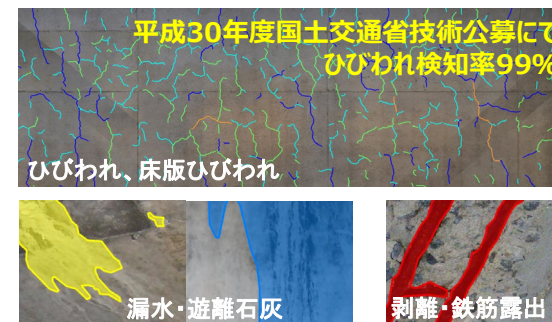
客観的な評価・診断・補修計画
適切な経年管理、アセットマネジメント



客観的な評価・診断

AIによる変状検知

ひびわれや漏水などをデータ化



画像撮影およびAIを用いた橋梁点検

橋梁点検におけるAI活用に関する研究

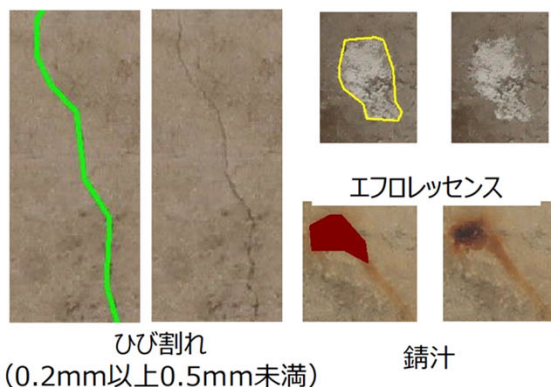
橋梁などのコンクリート構造物の変状検出や判定にAIを活用し、点検業務の生産性を向上します。

■ 研究概要

NEXCOにおいては点検支援技術を積極的に活用し、現場作業の効率化を実現しています。更なる効率化を目指し、AIによる変状自動検知や変状ランクの自動判定等に取り組んでいます。本研究ではNEXCO総研、東設土木コンサルタント、キヤノンマーケティングジャパンの3社の強みを活かし、共同研究を行っています。

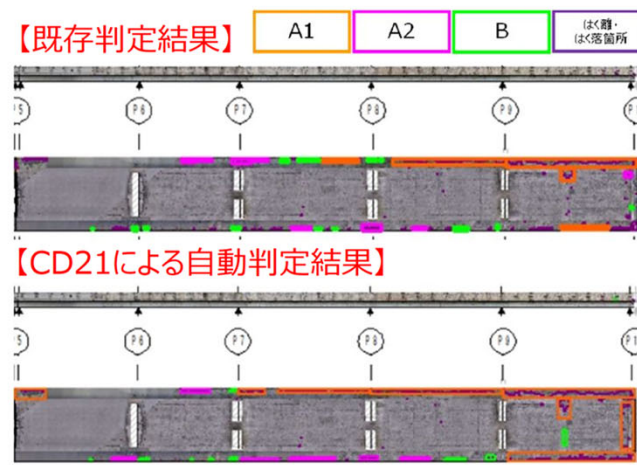
■ AIによる変状検知例

- ◆ 対象変状：ひびわれ、漏水、エフロレッセンス、錆汁、鉄筋露出、剥落
- ◆ 再現率：概ね85～95%



■ 個別変状の自動判定例

- ◆ 近接目視で報告されている箇所を漏れなくピックアップ
- ◆ A1の判定精度が高い
- ◆ 判定違いでも安全側で判定



「新技術交流イベント in Shizuoka 2022」での展示パネルから抜粋

AIの活用性についてNEXCO総研様と共同で検討

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検

「新技術交流イベント in Shizuoka 2022」での展示パネルから抜粋

■ 期待されるAIの導入効果

【生産性向上、点検精度の向上】

点検の効率化により生産性を向上し、よりの確な点検を推進します。

- ◆ 変状確認・記録時間の縮減 ◆ クラウド利用による大量データの効率的な処理
- ◆ 変状確認や変状評価のバラつき削減、一貫性のある点検・評価・診断

【DX化による高度なアセットマネジメント】

従来の人力確認・記録では困難であった詳細データの蓄積をAI導入により実現し、より高度なアセットマネジメントを推進します。

- ◆ 過去と現在のデータ比較による変状の経年変化、進行性の客観的な把握
- ◆ データ蓄積により、将来的な変状の進行予測
- ◆ 変状の進行予測に基づく、適切な点検時期の提案
- ◆ 変状の進行予測に基づく、健全度の将来予測と最適な補修時期の提案

これらの研究成果により、自治体橋梁の点検効率化に貢献します

(株)高速道路総合技術研究所 / (株)東設土木コンサルタント / キヤノンマーケティングジャパン(株)

AIやデータ化をはじめとするDX化は、目先の効率化だけでなく、高度化による中長期的な効率化・省力化に貢献

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検

開始距離 0.000000 終了距離 100.000000 [A基準] 少数点以下桁数 6 更新 一般損傷図_20230421

昇順 降順 開始距離により再計算 集計方法変更 固定列設定 1 更新

調査日	部位	凡例	始点XY	終点XY	延長	方向	面積	長辺	短辺	最大深さ	最大幅
損傷_38	2023/04/21	径間番号6_Ds0301	床版ひび割れ0.1mm程度	X:0.765266Y:6.6045	X:0.641500Y:6.6184	0.130569	→				
損傷_41	2023/04/21	径間番号6_Ds0301	床版ひび割れ0.1mm程度	X:0.643257Y:7.3560	X:0.645000Y:7.3059	0.059317	↑				
損傷_42	2023/04/21	径間番号6_Ds0401	床版ひび割れ0.1mm程度	X:0.741707Y:5.2435	X:0.644539Y:5.2349	0.097546	→				
損傷_43	2023/04/21	径間番号6_Ds0401	床版ひび割れ0.2mm以上	X:0.784500Y:3.6265	X:0.645500Y:3.6325	0.146407	→				
損傷_46	2023/04/21	径間番号6_Ds0201	剥離	X:0.647862Y:9.1319	X:0.653217Y:9.1691	0.080020	→	0.000100	0.037225	0.005355	
損傷_47	2023/04/21	径間番号6_Ds0501	床版ひび割れ0.1mm程度	X:0.695000Y:2.3814	X:0.648000Y:2.4394	0.077570	/				
損傷_48	2023/04/21	径間番号6_Ds0501	床版ひび割れ0.1mm程度	X:0.649000Y:2.6789	X:0.743000Y:2.5864	0.170413	/				
損傷_49	2023/04/21	径間番号6_Ds0501	床版ひび割れ0.2mm以上	X:0.658500Y:1.8189	X:0.658000Y:2.0139	0.213789	↑				

4183件 CSV書出 822.191356 0.336674 体積合計 0.000000 図面上の図形を選択 行移動で図形選択

変状部位を自動で取得 **変状規模やひびわれ方向を自動で取得**

レイヤ シンボル 作図部品 画像

図形選択時ブックを展開する

一般損傷図_20230421

ブック・レイヤ

ブック・レイヤ	個数	凡例
<input checked="" type="checkbox"/> 床版ひび割れ0.1mm程度	3760	
<input checked="" type="checkbox"/> 床版ひび割れ0.2mm以上	338	

図面部分拡大 部位 放射線 国・県トンネル定義

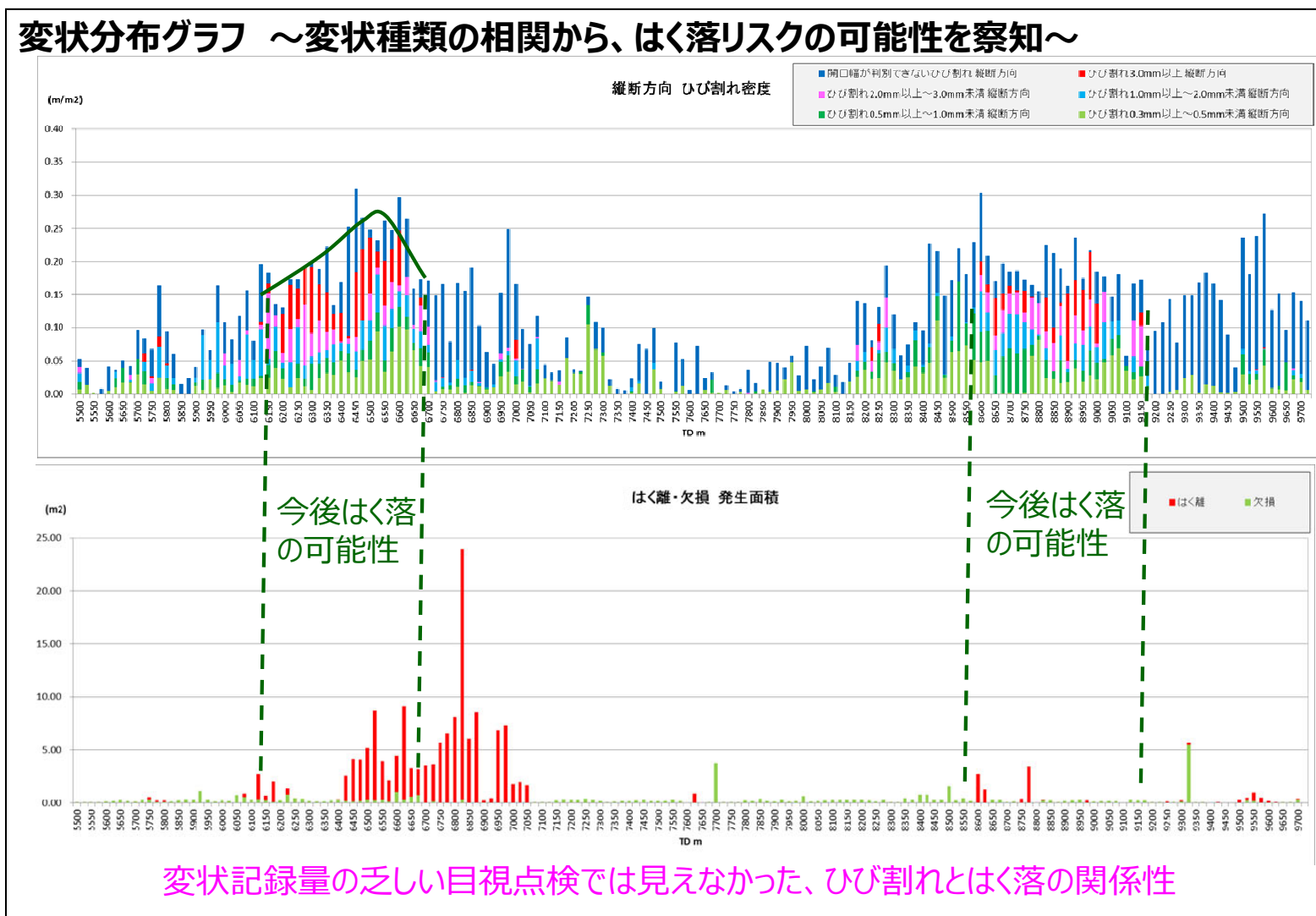
選択図形から取得 編集

全て ジャンプ

C:\Users\5610022\Desktop\sample.cd2 (0.00m~100.00m [100.00m] 1スパン)

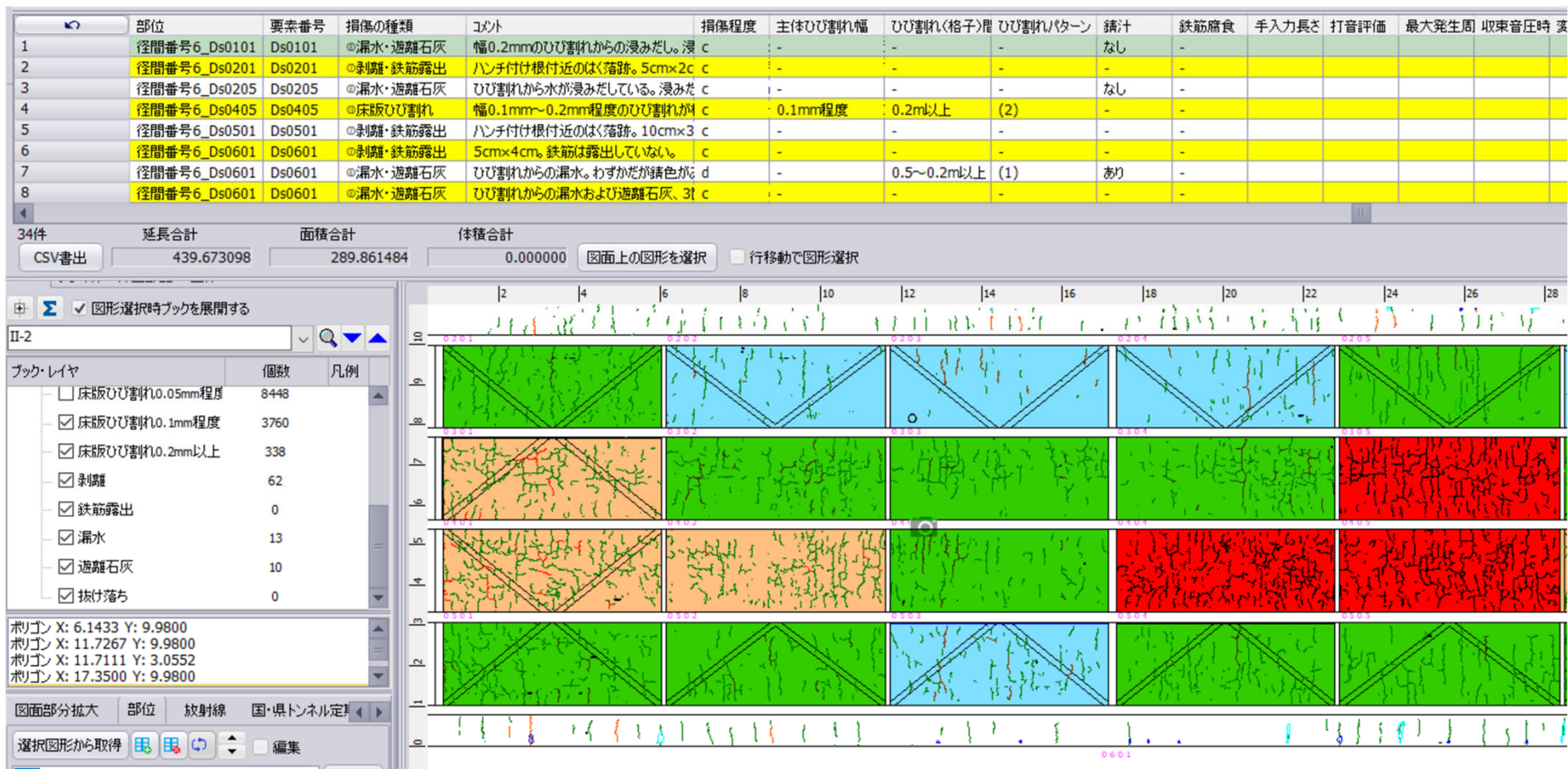
客観性の高い変状データベースを自動で効率的に構築

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検



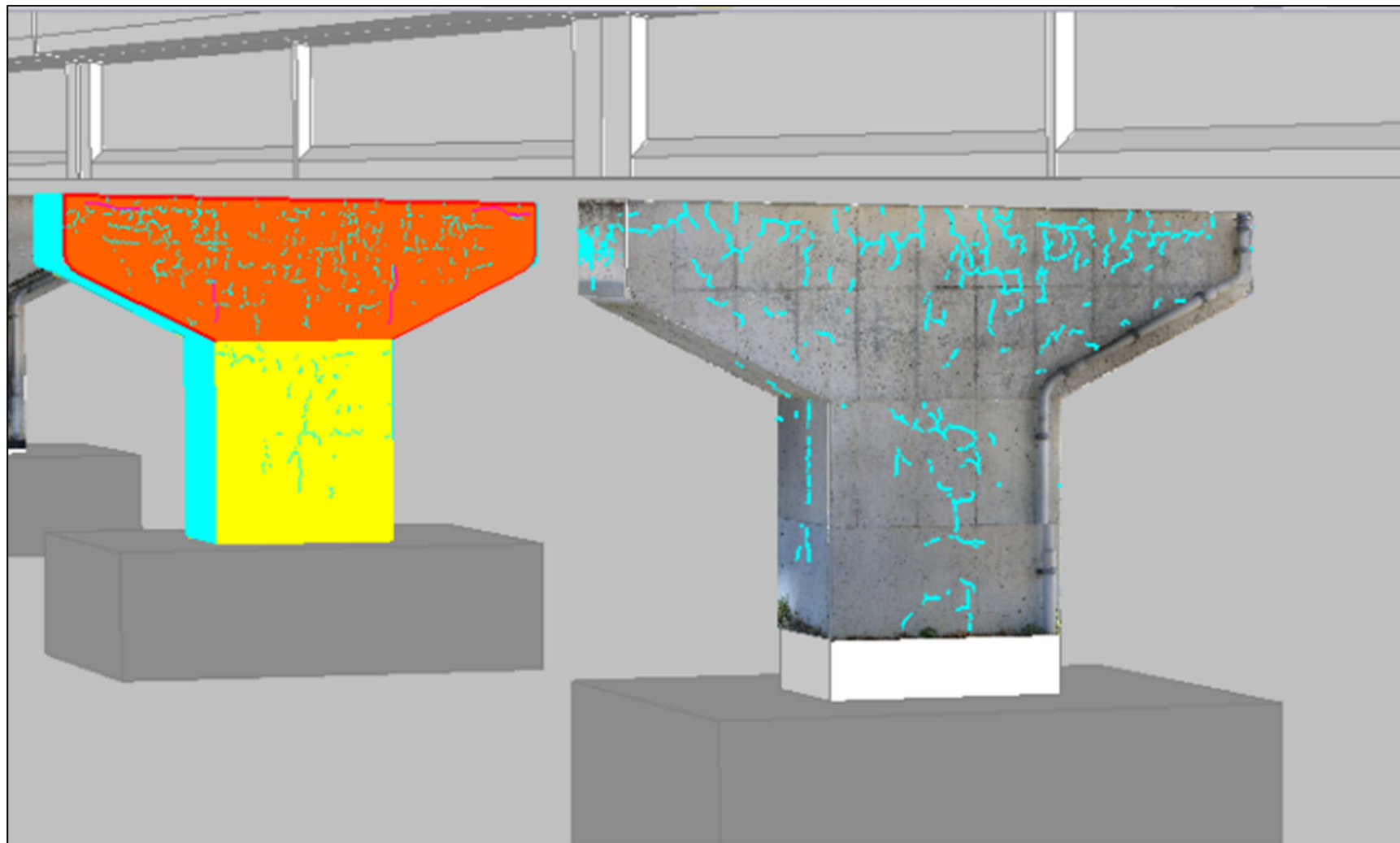
客観性の高い変状データから、今まで見えなかった変状の傾向や実態を把握

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検



一貫性があり、一目でわかる健全性

画像撮影およびAIを用いた橋梁点検



非熟練も分かりやすい3次元成果

点検支援技術活用の課題

国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism



Press Release

令和 5 年 3 月 31 日
道路局 国道・技術課

点検支援技術性能カタログを拡充

橋梁・トンネル・舗装の点検支援技術を追加、道路巡視の支援技術を新規掲載

国土交通省では、道路構造物の点検の効率化・高度化を推進するため、点検に活用可能な技術をとりとまとめた「点検支援技術性能カタログ」を策定しています。

この度、橋梁、トンネル、舗装の点検に活用可能な 57 技術を点検支援技術性能カタログに追加しました。舗装については、令和 5 年 4 月に更に追加する予定です。

また、道路巡視に活用可能な技術についても 5 技術を新たに掲載いたしました。

点検支援技術性能カタログは、国が定めた標準項目に対する性能値を開発者に求め、国管理施設等において技術を検証した結果をカタログ形式でとりまとめたものです。

直轄国道の橋梁とトンネルの定期点検の一部項目において、今年度から点検支援技術の活用を原則化しており、直轄国道の舗装の定期点検においても、令和 5 年度から点検支援技術の活用を原則化する予定です。この際、点検支援技術性能カタログに掲載された技術の中から基本的を選定します。

引き続き新技術の積極的な活用と、これによる点検の効率化・高度化を進めてまいります。

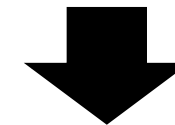
(ご参考) 国土交通省ホームページ <https://www.mlit.go.jp/road/tech/index.html>

■掲載技術数

<橋梁・トンネル>

項目	掲載数	(追加数)
画像計測	93	(25)
非破壊検査	52	(10)
計測・モニタリング	67	(12)
データ収集・通信	3	(0)
計	215	(47)

画像計測だけでも93技術



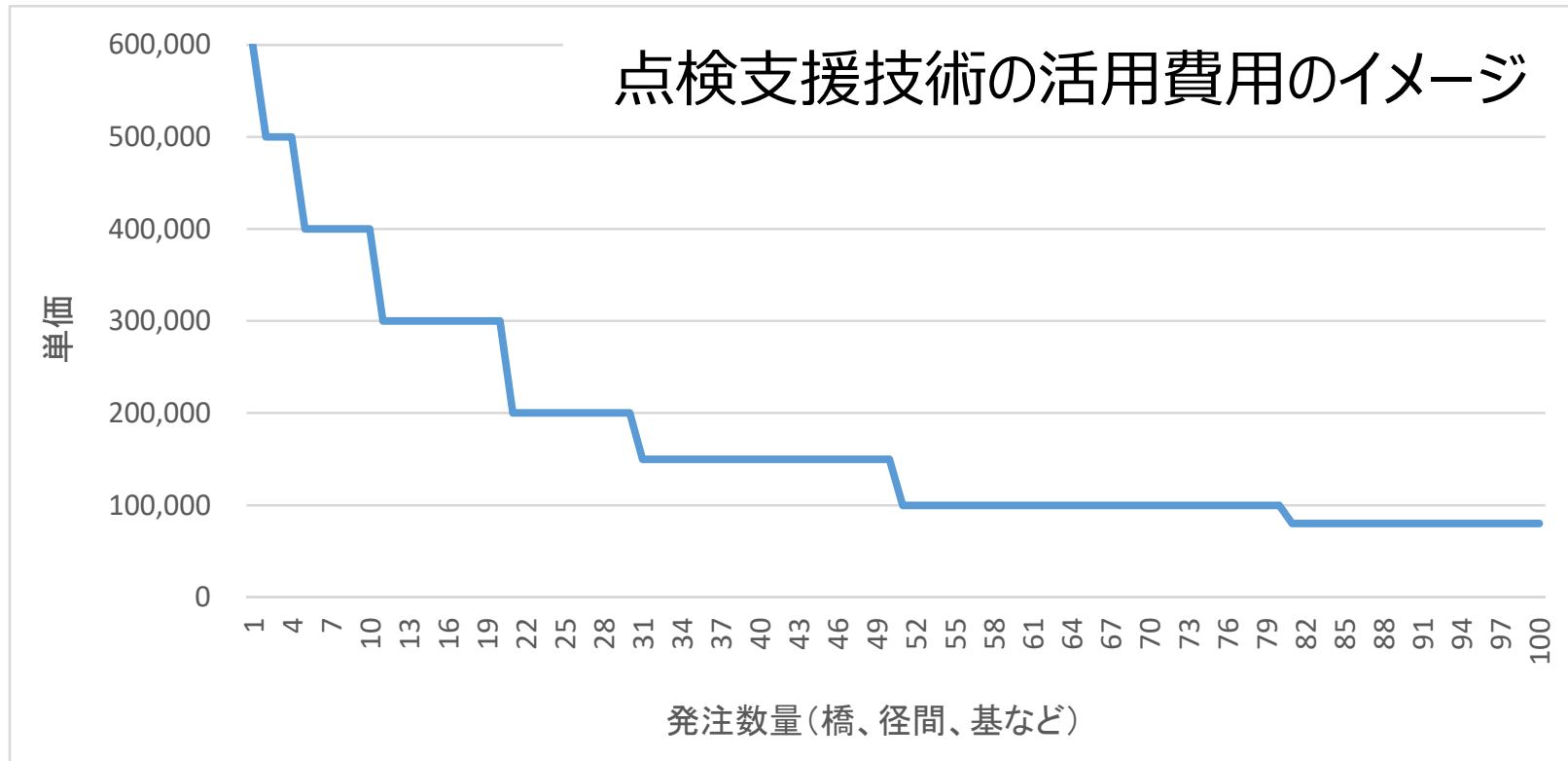
現場条件、性能、対応変
状種類、活用費用・・・など
多種多様



✓ 画像点検の経験がないと、適切に選定することが難しい

点検支援技術活用の課題

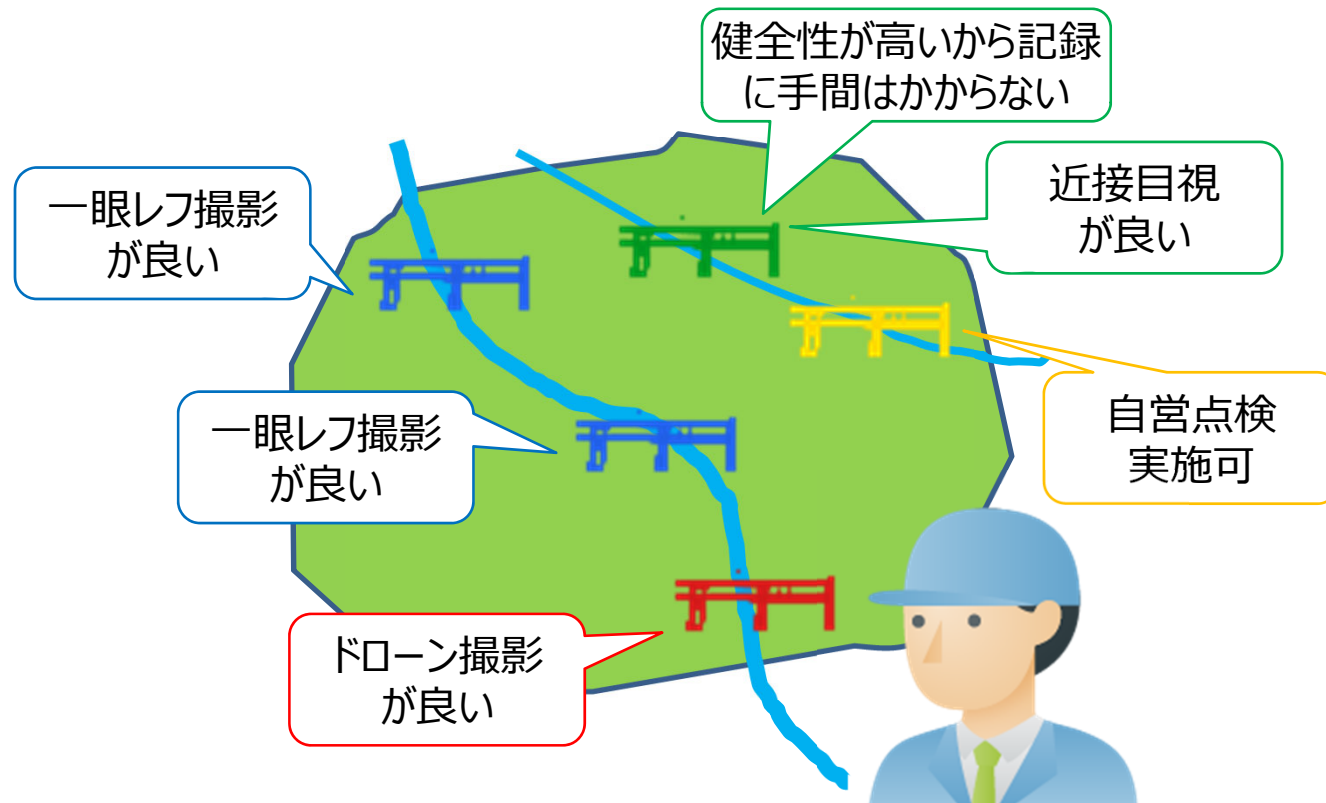
従来手法よりも費用が高いことが多い



- ✓ 支援技術やAI技術は、大数量を効率的に実行することが得意
 - ✓ 少数橋梁、単発で導入しても費用対効果は小さい
- ⇒ **多橋梁、定期的な活用でスケールメリットが発生する**

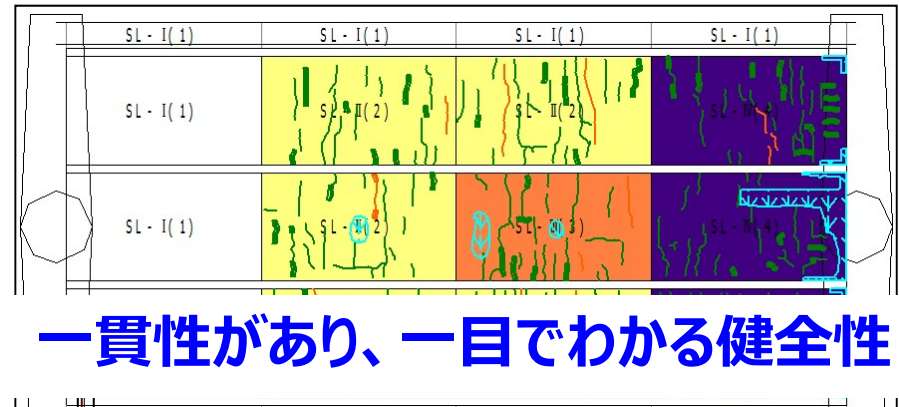
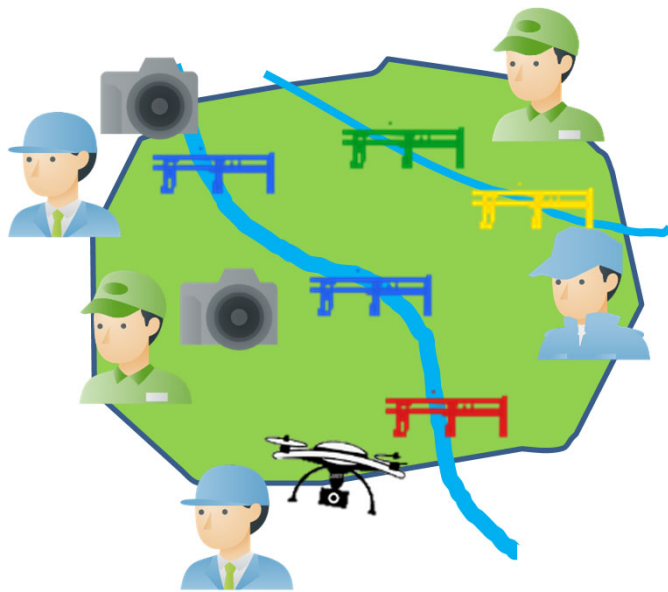
① 適用可能範囲の調査

- 自治体様の橋梁について、最適な点検方法を橋梁ごとに調査、整理します

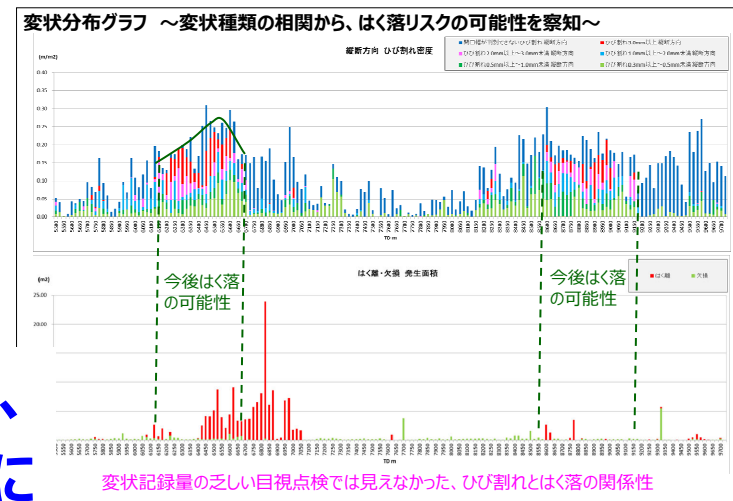


② 包括点検による均質化

- 包括的な点検及びDX化（点検支援技術、A I、変状データベース化等）により、点検・評価・診断を均質化することを提案します



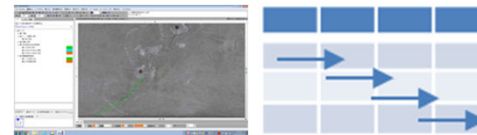
従来までわからなかった変状の傾向を知り、
抜本的な補修・対策の検討に



③ 点検ツールと教育プログラム

- DX（カメラ、A I、データ管理、データ活用など）になじみのない方々が、実務で使いこなせるようになるまでの教育プログラムを検討いたします

点検ツールと教育プログラムの提供



- 点検データ管理ツール提供
- 画像点検全般ガイダンス
- 経年劣化判定方法解説
- 予防保全計画作成支援

東設土木
コンサルタント



キヤノン



- 点検向けカメラ機器ガイド
- AIの性能と制約の解説
- AIツール（クラウド）提供
と使い方説明・サポート

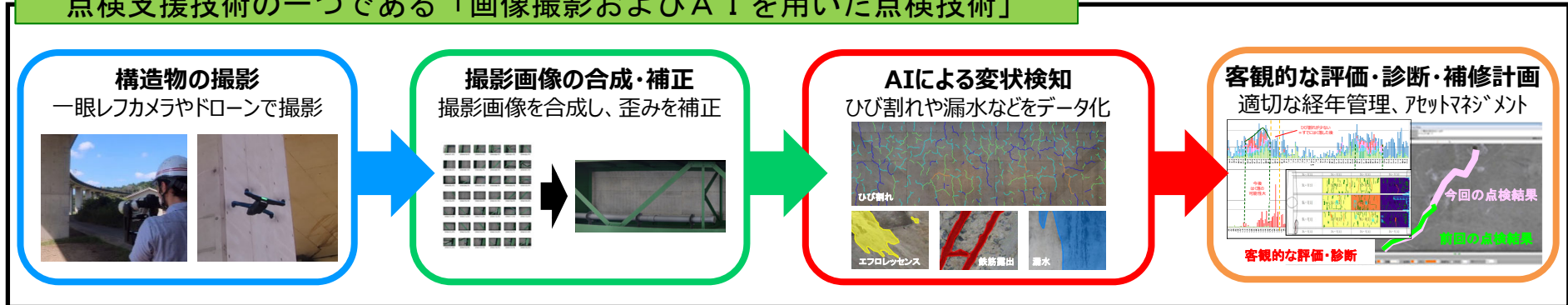
提案のまとめ

- 点検支援技術である画像撮影とA I の活用による、橋梁点検の効率化・高度化への道筋を示します
- ① 適用可能範囲を調査して、点検の高度化と効率化（コスト縮減）を両立させる計画をご提案します
- ② 包括点検により均質化を行って、補修の高度化・効率化にもつなげることを提案します
- ③ 点検ツールと教育プログラムをご提供することで、職員様や点検業者様による点検推進を支援いたします

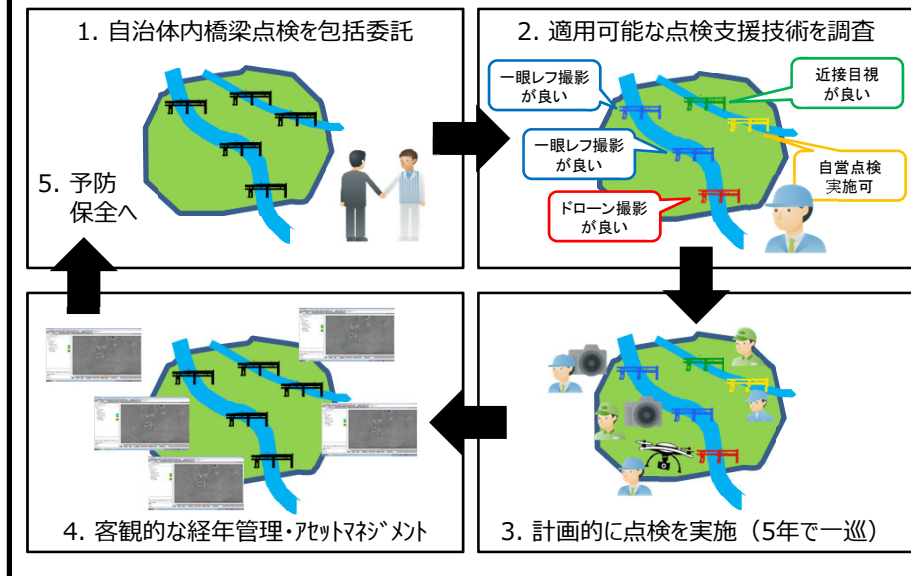
画像撮影およびAIを用いた自治体内橋梁の包括点検

■インフラの維持管理・修繕等に係る官民連携事業の導入検討
□官民連携グリーンチャレンジモデル

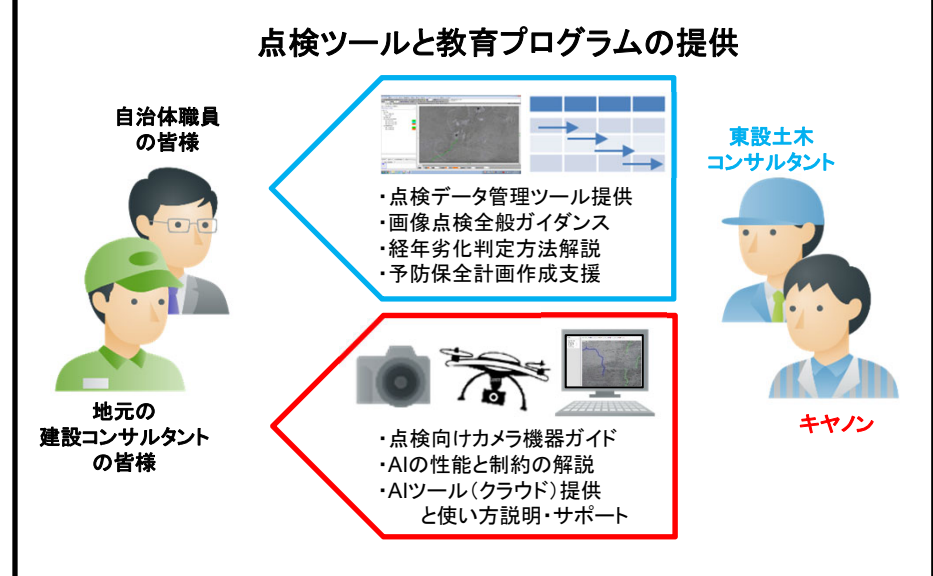
点検支援技術の一つである「画像撮影およびAIを用いた点検技術」



提案イメージ① 自治体内点検の包括的な受託



提案イメージ② 自営点検向け教育プログラム提供



会社名	担当部署	担当者	連絡先メールアドレス	連絡先電話番号
(株)東設土木コンサルタント	事業推進部	中川光貴	nakagawa@tousetu.co.jp	080-9042-3256 (直通)
キヤノン(株)	IIS事業推進センター	穴吹まほろ	anabuki.mahoro@mail.canon	044-920-3700 (内線46129)

画像撮影およびA I を用いた自治体内橋梁の包括点検

■インフラの維持管理・修繕等に係る官民連携事業の導入検討
□官民連携グリーンチャレンジモデル

①提案によって解決する自治体の課題のイメージ

- 令和4年度より、直轄国道の橋梁とトンネルの定期点検業務において、点検支援技術の活用を原則化することにより、定期点検の高度化・効率化の促進が図られています。この取り組みにより、地方公共団体など他の道路管理者における新技術活用も促されています。（<https://www.mlit.go.jp/road/tech/index/pdf/chokatukokudu.pdf>）
- 上記を受け、点検支援技術の積極活用を検討される自治体様も増えてくるかと思いますが、人手不足や予算不足といったそれぞれの事情があるなかで状況にあった点検支援技術とは具体的にどれであるかや、その技術が適用可能な点検対象は自治体内にどの程度あるのかが不明で、点検支援技術活用に向けた道筋を明らかにできないという課題があるのではないかと考えます。

②提案の概要

- 点検支援技術の一つである「画像撮影およびA I を用いた点検技術」を、試行を通じて自治体様向けにご紹介した上で、自治体内点検対象における適用可能範囲の調査を行い、定期点検の高度化・効率化促進に向けた道筋を示します。
- 「画像撮影およびA I を用いた点検技術」は、民間インフラの維持管理でも多く実施されており、トンネルや橋梁等を高解像度カメラで撮影し、その撮影画像群を合成・補正した画像に対してA I でひび割れ等の変状を検知します。その結果を自治体技術職員や土木技術者がチェック・解析することで、精度高く（見落としや間違いなく）効率的に点検調書を作成することができます。点検結果はデータ化されるため、予防保全の実現にも役立てることができます。
- 自治体内点検の包括的な受託を提案するだけでなく、小規模自治体様や技術職員不在の自治体様における自営点検実施に向けた教育プログラムの提供も提案できればと考えます。



自動雲台を利用した橋梁撮影

ドローンを利用した橋梁撮影

AIによる画像からのひび割れ検知例

③スキーム（技術）の導入により得られる効果

- 支出を伴う点検支援技術利用と点検効率化（費用や工数削減）を両立させる計画を、自治体事情に応じて具体的に可視化する効果、および、自営点検実施方策を具体化する効果

その他

- 提案する技術は、点検支援技術性能カタログ（令和4年9月）に記載されています。（技術番号：BR010022-V0222、技術名：遠方自動撮影システム、NETIS登録番号：KT-190008-VR）

会社名	担当部署	担当者	連絡先メールアドレス	連絡先電話番号
(株)東設土木コンサルタント	事業推進部	中川光貴	nakagawa@tousetu.co.jp	080-9042-3256（直通）
キヤノン(株)	IIS事業推進センター	穴吹まほろ	anabuki.mahoro@mail.canon	044-920-3700（内線46129）