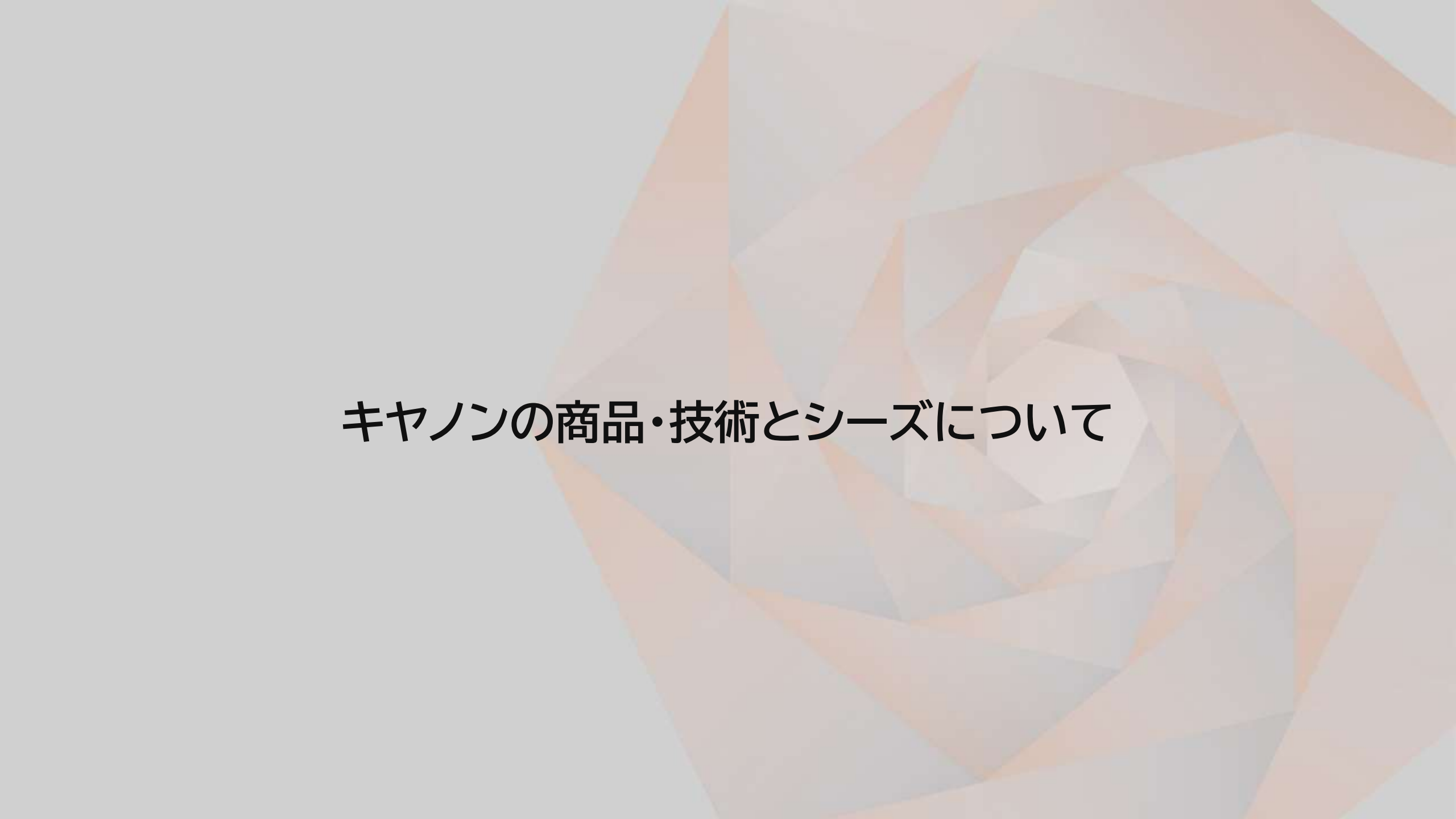


大阪市【非破壊調査で鋼橋の塗膜劣化状況を把握する技術】 へのシーズ提供

インスペクション EYE for インフラ Cloud Editionの鋼材「塗膜剥がれ」「腐食(さび)」検知技術の適用

キャノン株式会社 イメージング事業本部 IMG第三事業部
原



キヤノンの商品・技術とシーズについて

近接目視点検に代わる、画像点検サービスを提供中です



<https://canon.jp/biz/product/camera/nvs/analysis/inspection-eye>

2019年～

主にインフラ構造物所有者の方へサービスを提供

2024年11月～

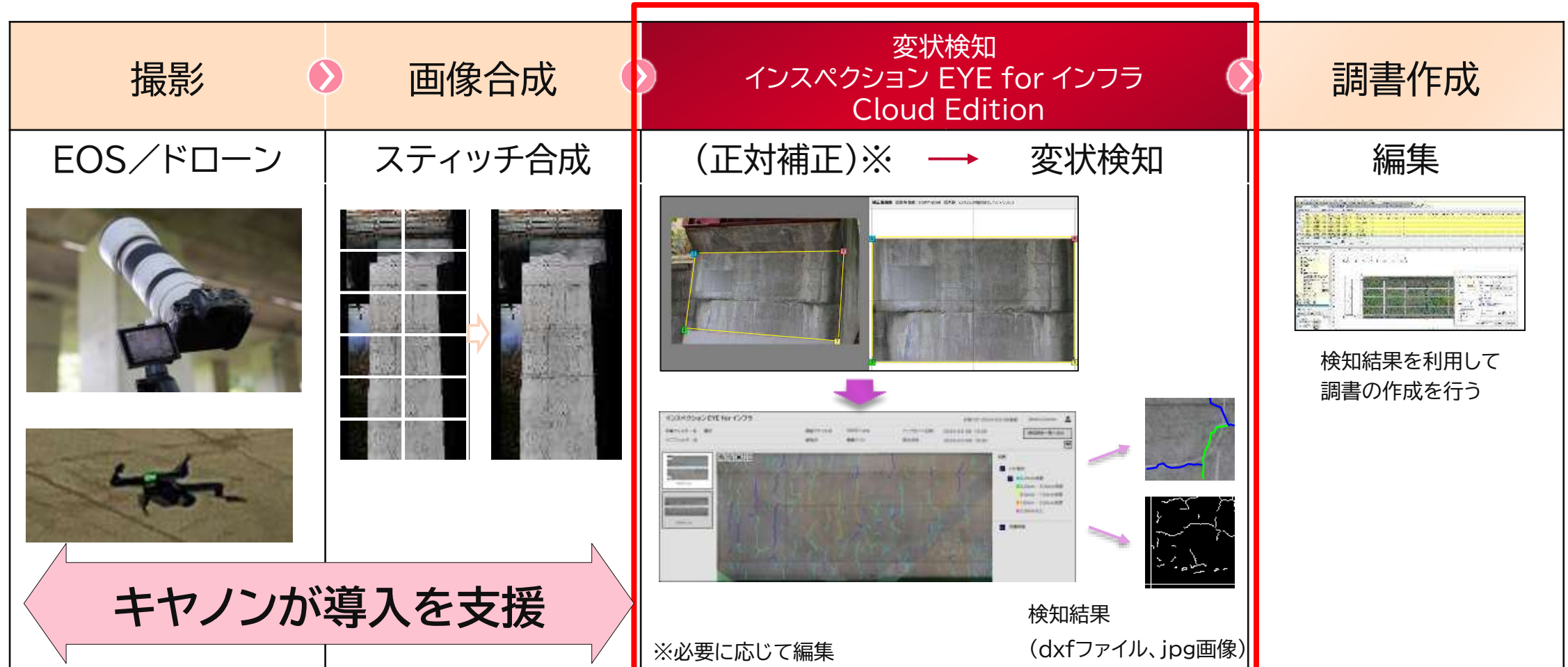
インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition提供開始

多くの方へご利用いただいております

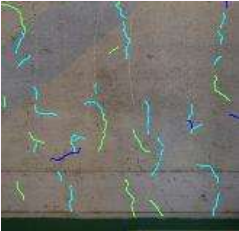
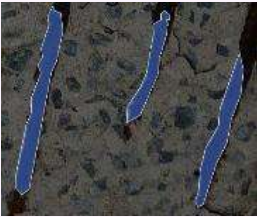
画像点検ワークフロー

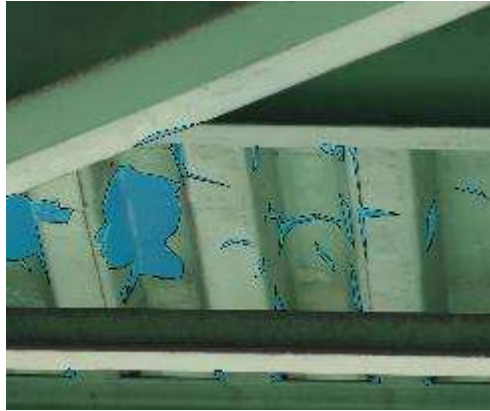
検知対象のインフラ構造物を撮影し、その画像の合成を行った後、クラウド上の本サービスにて変状検知を行います。

変状検知の結果はダウンロードし、点検調書の作成などに利用します。



コンクリート/鋼材/建物外壁 合計12種類の変状を検知

コンクリート		ひび割れ		エフロ レッセンス		鉄筋の 露出・腐食
		はく落		錆汁		エフロを伴う ひび割れ
		はく離		漏水		チョーク
						
	鋼材		腐食（さび）			
	建物外壁		建物外壁ひび割れ			



鋼材・塗膜剥がれ

主に塗膜の剥がれ始めから、下地が見えて腐食が始まっている状態を検知します。



鋼材・腐食(さび)

主に下地の腐食が始まっている状態から拡大している範囲を検知します。



実証実験概要

撮影方法(レンズ交換式デジタルカメラ利用時)



カメラ・レンズ・雲台・三脚
(撮影箇所1,2,3)



撮影箇所1

撮影箇所2

撮影箇所4

撮影箇所3

EOS R7

ミラーレスカメラ

→ 商品詳細



RF100-500mm F4.5-7.1 L IS USM

ズーム

→ 商品詳細



RF24-70mm F2.8 L IS USM

ズーム

→ 商品詳細



RF-S10-18mm F4.5-6.3 IS STM

ズーム

→ 商品詳細



主桁側面撮影方法

- 73m/109m離れたところから、自動雲台を活用して主桁側面を撮影。
- 実際の撮影時間はそれぞれ4～5分程度。



近接目視点検の調書と、画像点検/AI検知の比較

写真番号	17	径間番号	1	撮影年月日	2025年7月8日
					
部材名					
主桁					
部材番号					
01					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
D					
メモ					
腐食					

南側(上流)から撮影



主桁底面撮影方法

- 主桁下に入りて、撮影。
- 今回は時間の片方(東側)のみから撮影。撮影時間は3分程度。



近接目視点検の調書と、画像点検/AI検知の比較

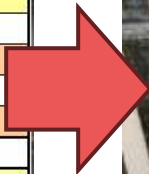
写真番号	27	径間番号	1	撮影年月日	2025年7月8日
					
部材名					
床版					
部材番号					
01					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
D					
メモ					
腐食					



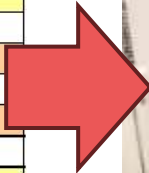
■ 鋼材腐食 (さび)
■ 鋼材塗膜剥がれ

近接目視点検の調書と、画像点検/AI検知の比較

写真番号	43	径間番号	1	撮影年月日	2025年6月13日
部材名					
取付階段					
部材番号					
101					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
D					
メモ					
腐食					



写真番号	52	径間番号	1	撮影年月日	2025年6月13日
部材名					
取付階段					
部材番号					
102					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
D					
メモ					
腐食					

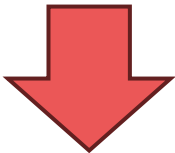




実証実験まとめ

■ 非破壊調査で鋼橋の塗膜劣化状況を把握する技術

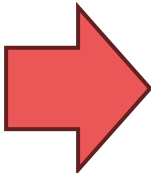
- 従来の塗膜の目視調査を代替できる手法であること、または塗り替え計画との乖離を抑制できる手法であること
- 面的な調査範囲を対象にできる、定量的にも塗膜の劣化状況を把握できる、調査が簡便である等のいずれかの点において、従来の塗膜の目視調査よりも優れていること



- 劣化状況 ⇒ 塗膜剥がれ/腐食(さび)の2種類
- 定量的に把握 ⇒ 可能



■ 2種類の劣化状況をマトリックスにすることで、塗り替え時期の判定を定量的に行えます(提案)



塗り替え時期の判定(案)

		はがれの程度						
		1	5%	2	30%	3	35%	4
さびの程度	1	① 当面、塗替えの必要はない				② 数年後に塗替えを計画する		
	2							
	3	②				③ 早い時期の塗替えを検討する		
	4							

%は仮の値です。

劣化状況の検知結果

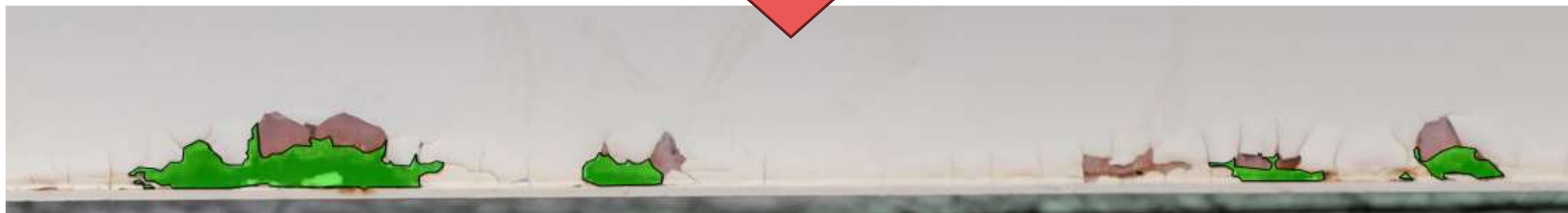
検知前



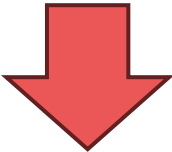
塗膜剥がれの
検知



腐食(さび)
の検知



定量的に状況を把握



■ 鋼材腐食 (さび)
■ 鋼材塗膜剥がれ

1,000

*寸法は実測値ではありません



19,000

*寸法は実測値ではありません

鋼材塗膜剥がれ 2.0%(375,554mm²)
鋼材腐食(さび) 1.4%(259,768mm²)

		はがれの程度											
		1		5%	2		30%	3		35%	4		
さびの程度	1	① 当面、塗替えの必要はない						② 数年後に塗替えを計画する					
	2												
	3	②						③ 早い時期の塗替えを検討する					
	4												

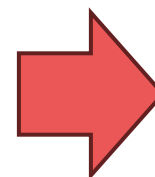
■ 実証実験では高性能カメラ「レンズ交換式デジタルカメラ(通称ミラーレスカメラ)」を利用

■ 同時に、スマートフォンでの撮影も一部実施した

■ 鋼材の変状検知については、点検対象に近づいて撮影できる場合に限りスマートフォンも活用できることを確認した



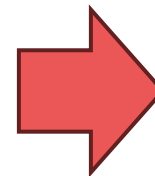
ミラーレスカメラ



推奨



コンパクトデジタルカメラ
スマートフォン



利用可能

- 画質が変状検知に適さない機種が多い
- 点検箇所は限定される



AIの精度

■黄色の枠の中のAIの精度を算出

橋梁側面(南側)



橋梁側面(北側)

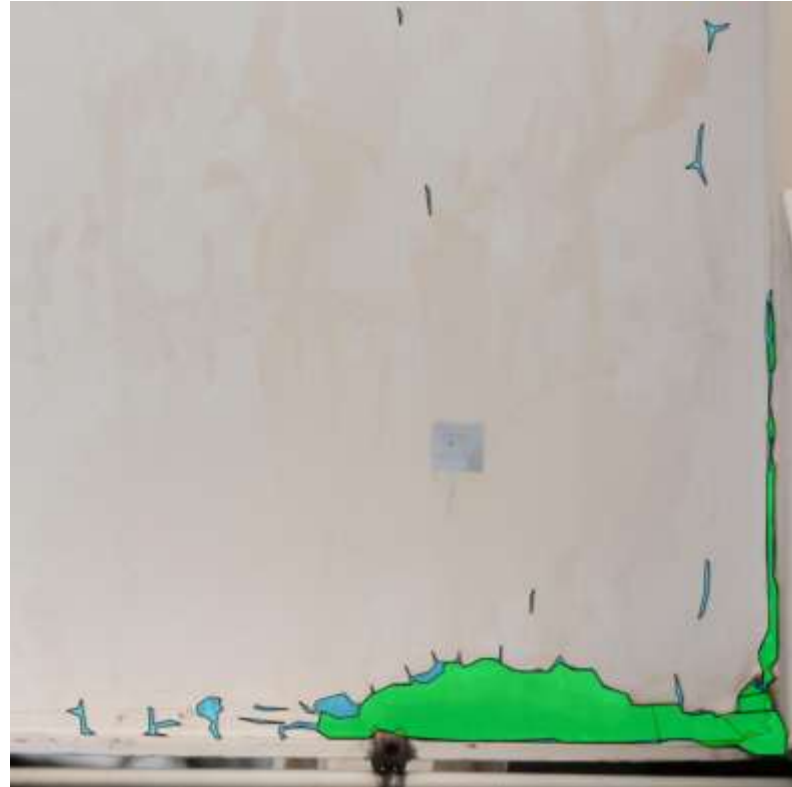


- AIの精度を求めるために、人による「正解」のデータを作成

検知前



人による判定(正解の作成)



AI検知結果



■ 鋼材腐食 (さび)
■ 鋼材塗膜剥がれ

■ 鋼材の塗膜剥がれ・腐食(さび)検知の精度(人による検知との比較)

※AIの精度を現わす値(再現率/適合率/F値)は非開示とさせていただきます

現象	要因分析	補足	今後
未検知	広く黒い部分の検知に弱い。汚れと認識している可能性あり。	変状が見られない正常な部分は、誤検知してはいません。	継続したAIのアップデートを行い、未検知・誤検知率の低減を目指します。
誤検知	塗膜剥がれ部分を腐食(さび)と認識している。		



AI活用に伴うコスト縮減

直接的・間接的なコストの縮減について

■ 直接的なコスト

- 床板面の点検で用いた船代は削減できる(約5万円)。
- 撮影・AI検知・実証実験報告資料作成に要した工数は下記の通り。

写真撮影	3時間程度	合計5.5時間程度
写真整理とAI検知	1時間程度	
AI検知結果のダウンロード	0.5時間程度	
報告書への画像の貼り付け	1時間程度	
AI(インスペクションEYE)利用料	約10万円程度	-

- 大きなコスト縮減効果が見込まれるケース
 - 大きな橋梁で、橋梁点検車を用いる点検対象

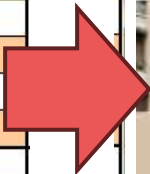
■ 間接的なコスト

- 調書における損傷個所の把握のしやすさ、調書の作りやすさ
- 「主観的な判断」から「データに基づく客観的な判断」
- 交通規制に関わる事前調整、実際の交通規制・渋滞発生・CO²の縮減

■ 調書における損傷個所の把握のしやすさ、調書の作りやすさ

現行の調書

写真番号	8	径間番号	1	撮影年月日	2025年6月13日
					
部材名					
地覆					
部材番号					
02					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
B					
メモ					
腐食					



画像点検の調書案

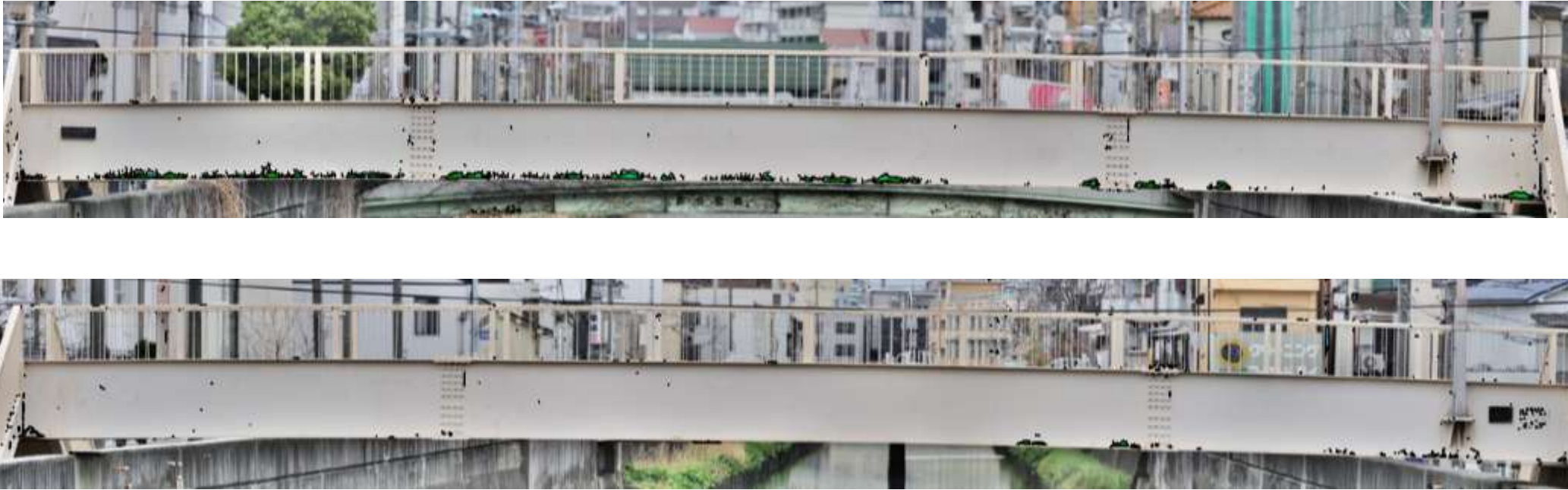
写真番号	8	径間番号	1	撮影年月日	2025年6月13日
					
部材名					
地覆					
部材番号					
02					
損傷の種類					
①腐食					
損傷度評価					
B					
メモ					
鋼材腐食 (さび) 鋼材塗膜剥がれ					

■ 調書における損傷個所の把握のしやすさ、調書の作りやすさ

定期点検記録様式(その6)旗上げ図			径間番号		〇〇		起点側		緯度		〇〇〇〇		終点側		緯度		〇〇〇〇		橋梁ID		〇〇〇〇	
									経度		〇〇〇〇				経度		〇〇〇〇					
橋梁名	東中川橋				路線名	県道〇〇				管理者	大阪府〇〇土木事務所				橋梁コード	〇〇〇〇						

損傷場所の記録図

径間番号〇〇



鋼材腐食 (さび)鋼材塗膜剥がれ

定量的に状況を把握



■ 鋼材腐食 (さび)
■ 鋼材塗膜剥がれ

1,000

*寸法は実測値ではありません



19,000

*寸法は実測値ではありません

鋼材塗膜剥がれ 2.0%(375,554mm²)
鋼材腐食(さび) 1.4%(259,768mm²)

		はがれの程度											
		1		5%	2		30%	3		35%	4		
さびの程度	1	① 当面、塗替えの必要はない						② 数年後に塗替えを計画する					
	2												
	3	②						③ 早い時期の塗替えを検討する					
	4												

鋼材の状況を定量的に把握出来るAIを開発しました
積極的な活用をお願いいたします

ご清聴ありがとうございました



キヤノン株式会社

インスペクション EYE for インフラ Cloud Edition
<https://canon.jp/biz/product/camera/nvs/analysis/inspection-eye>
連絡先:isb-infra-inspection@mail.canon

- NETIS:KT-230060-A:画像ベースインフラ構造物点検サービス「インスペクションEYE forインフラ」
- 点検支援技術 性能カタログ掲載:BR010075-V0126:画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」
- 河川点検技術カタログ:画像点検向けAI「インスペクションEYE for インフラ Cloud Edition」