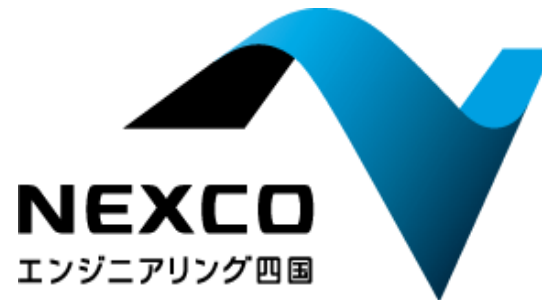


Jシステム

Society5.0 を融合した
次世代の赤外線調査支援技術



本日の内容

1. 赤外線調査の活用メリット
2. 赤外線調査の事例紹介
3. Jシステムによる赤外線調査と進化
したJシステムのご説明
4. 偏光フィルタを活用した赤外線カメラの開発

本日の内容

- 1. 赤外線調査の活用メリット**
2. 赤外線調査の事例紹介
3. Jシステムによる赤外線調査と進化
したJシステムのご説明
4. 偏光フィルタを活用した赤外線カメラ
の開発

現状の構造物点検（橋梁）



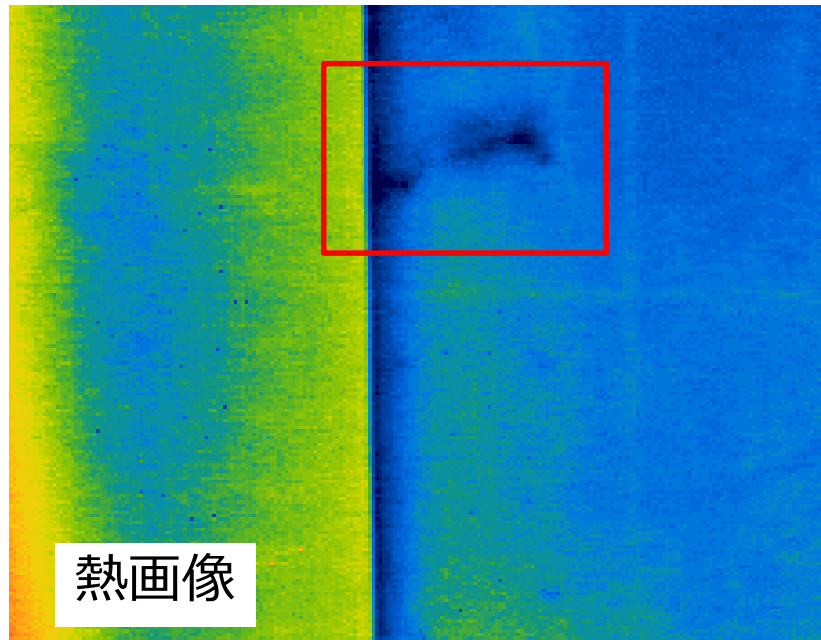
省令にて規定 5年に1回
近接目視と打音検査が基本

橋梁の詳細点検は
莫大な時間と労力が必要



赤外線調査とは

橋梁コンクリート床版の事例



赤外線調査でスクリーニング



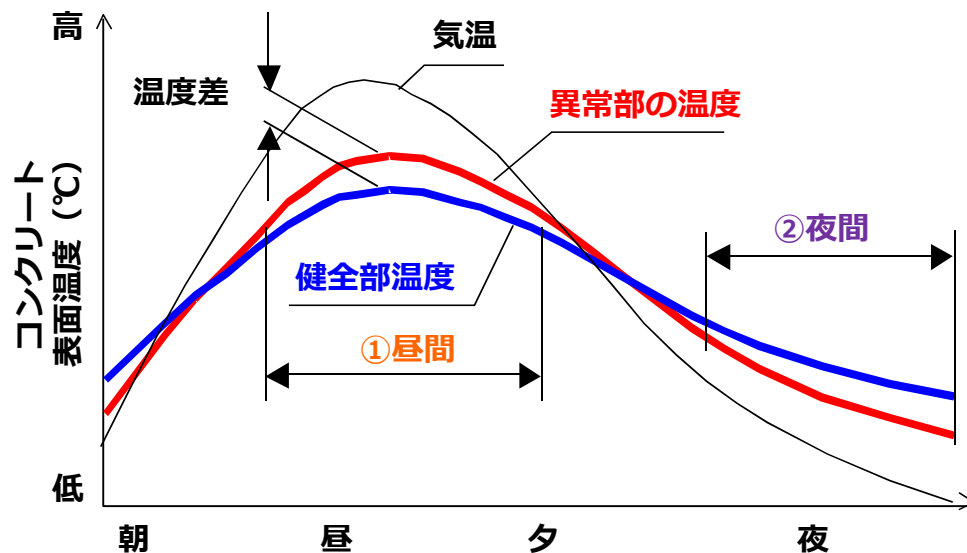
ピンポイントの打音点検



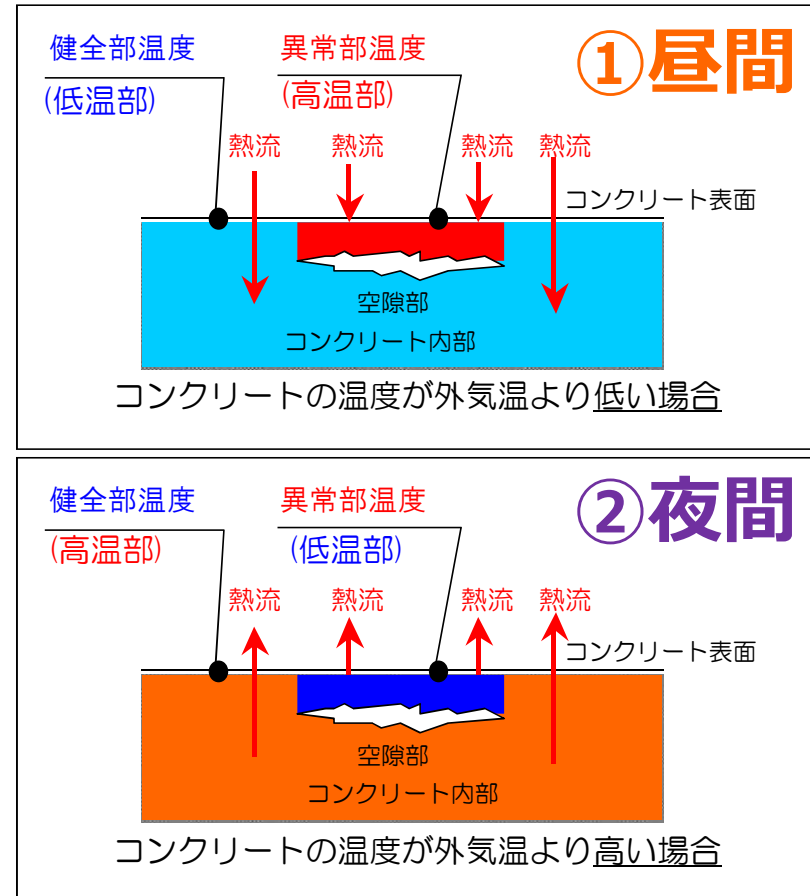
赤外線調査のポイント

調査原理

- 気温の寒暖差によりコンクリート中に熱流が発生
- **異常部**と**健全部**の**表面温度差**からコンクリート内部の損傷を検出

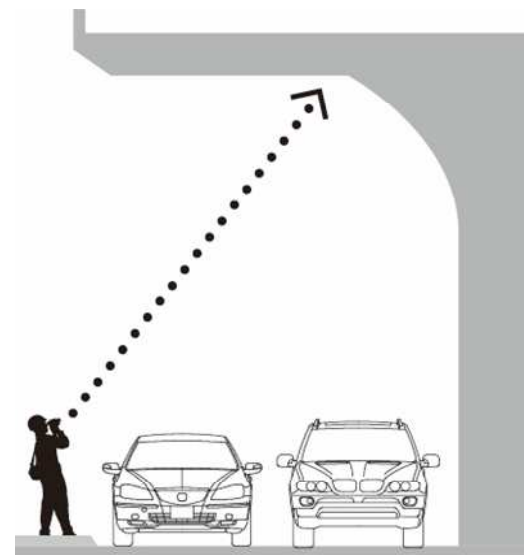


調査時間帯別の異常部の温度の違い



Point ! 異常部 (赤色) と健全部 (青色) に温度差が発生する時間帯に調査実施することが重要

構造物の点検支援技術 Jシステム



※調査状況イメージ（実際の点検は「夜間」となります）

平成29年1月	次世代インフラロボット現場検証	国交省・経産省
平成29年5月	NETIS評価にて準推奨技術に選出	国交省
令和 2年3月	点検の高度化に向けた検討委員会	NEXCO東・中・西日本

【認定】コンクリート構造物のうき・剥離を100%検出

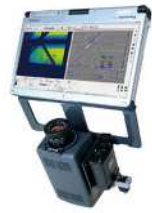
「Jシステム」とは

Jシステムは、以下の3つの技術で、コンクリート構造物のうき・剥離を100%抽出します。

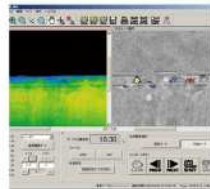
- ① 熱環境測定（現場キャリブレーション）装置による調査実施の最終判断
- ② 調査時に赤外線（熱）画像と解析画像を表示するJモニター
- ③ 損傷の判定を支援するJソフト



EM(S)装置



Jモニター



Jソフト

ただし、太陽に熱せられた舗装や地面などの熱反射を赤外線カメラが捉えてしまうため、**点検の実施は夜間に限定**していました。

これまでの赤外線調査の流れ

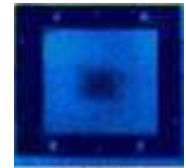
計画

降雨が少なく日較差が大きい時期に計画※気象状況により、Jシステムの調査可能日は限定される。



EM(S)装置
の確認

調査当日に熱環境を最終確認



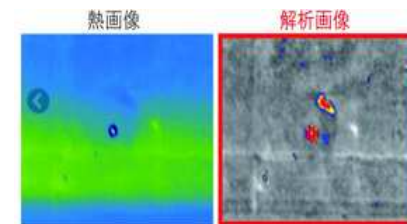
赤外線調査

赤外線カメラの特性から日射の影響の無い夜間に調査



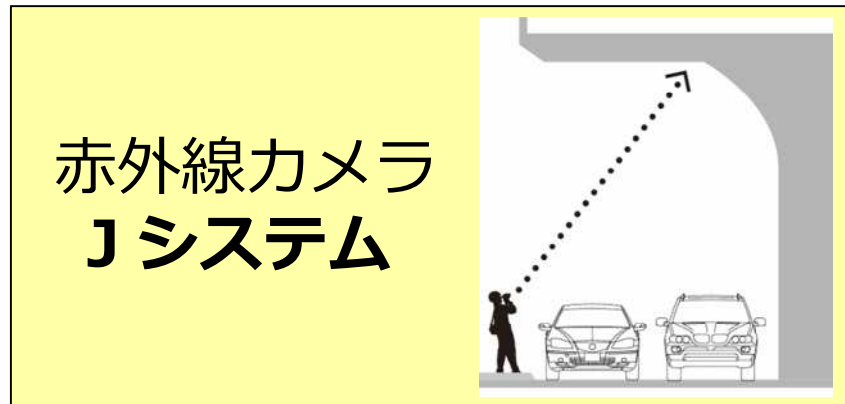
画像解析

Jソフトの解析画像は損傷グレードを3段階に表示



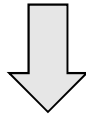
現状の活用状況

活用する橋を選定



第三者に対する
被害を未然に防止
する観点から行う
点検の流れ

検出なし



打音検査を省略

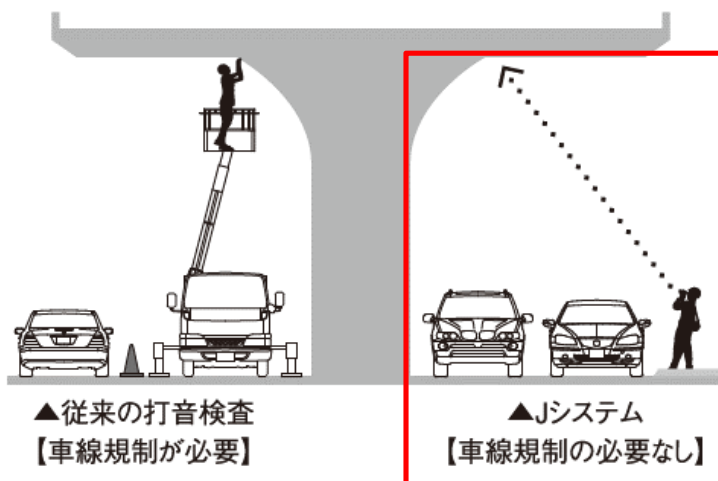
検出あり



検出箇所のみ
打音検査



橋梁点検へ赤外線調査を適用する目的・有効性



調査状況

目的 (◆) と有効性 (①~③)

- ◆遠望(90m)非接触で調査できる
 - ①高所作業車や交通規制が不要
- ◆打音検査範囲の絞り込み
 - ②点検時間の短縮
- ◆打音検査の実施計画への活用
 - ③点検車両の使用日数が想定できる



《適用効果が特に大きいケース》

Case1 連続高架橋

同じ熱環境で連続して調査できる

Case2 重要交差点

占用施設・交差物に関係なく調査できる

Case3 損傷が少ない

スクリーニングの効果が大きい

打音検査の時間短縮効果の検証例

四国支社管内 A橋

(PC 3径間連続合成桁、経過年数22年)



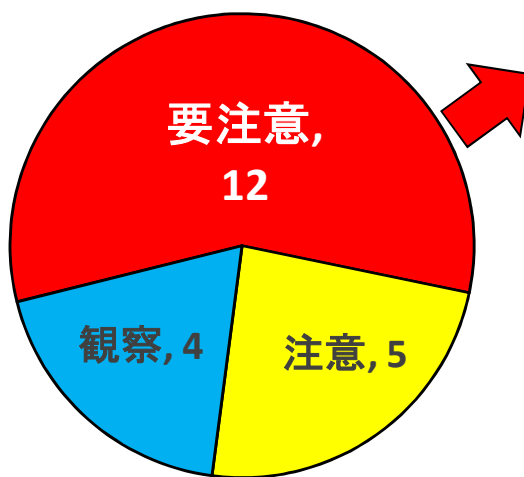
赤外線調査による点検支援効果について検証

赤外線調査の結果

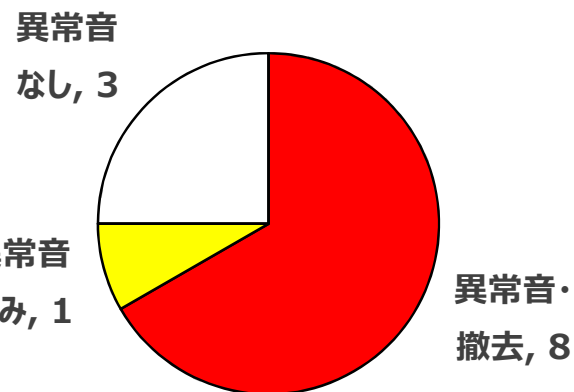
		打音点検結果			
		異常音・撤去	異常音のみ	異常音なし	合計
赤外線調査結果	要注意	8	1	3	12
	注意		1	4	5
	観察			4	4
	合計	8	2	11	21

赤外線調査で検出した異常箇所は全21箇所。
(要注意は12箇所)
 全面打音検査の結果、
 ・異常音でコンクリート片を撤去 = 8箇所
(全て要注意箇所)
 ・異常音のみ = 2箇所
要注意1箇所
注意 1箇所
 ※以外に異常音なし

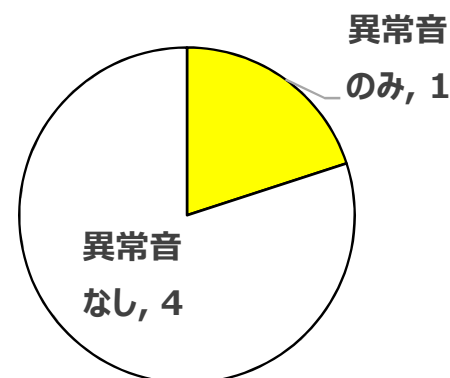
赤外線調査の結果



要注意の打音点検結果



注意の打音点検結果



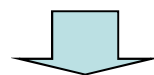
打音検査の結果、要注意として抽出した箇所が危険な（撤去が必要な）箇所を100%カバー！！

赤外線調査導入による効率性の検証結果

A橋での比較

(実稼動時間)

項目	従来点検		スクリーニング併用点検		備考
	時間	人	時間	人	
打音検査	6時間	36時間・人	1時間 要注意、打音 (12箇所)	6時間・人	打音:1名 記録・指導:2名 交通規制:3名 オーバーハング車:1台
赤外線調査	—	—	3時間	6時間・人	調査員:1名 記録・指導:1名
合計	6時間	36時間・人	4時間	12時間・人	



ピンポイントで打音検査を実施するため
打音検査の効率は**3倍向上** (延人数)

点検支援技術性能カタログ

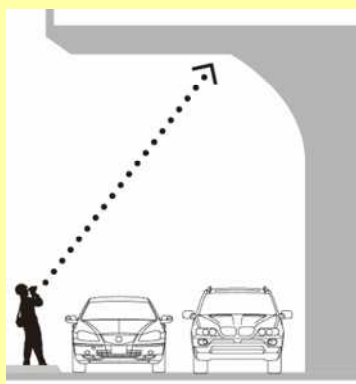
点検支援技術 性能カタログ (案)

[非破壊検査技術を抜粋] 令和2年6月時点

分類	検出項目	技術名	技術番号	頁	
非破壊検査技術	腐食	全磁束法によるケーブル非破壊検査	BR020001-V0020	2-207	
	亀裂	鋼材表面探傷システム	BR020002-V0020	2-214	
	うき	デジタル打音検査とデジタル目視点検の統合システム	BR020003-V0020	2-220	
		赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム	BR020004-V0120	2-226	
		ポール打検機	BR020005-V0120	2-232	
		橋梁点検支援ロボット+橋梁点検調書作成支援システム	BR020006-V0120	2-237	
		近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システム	BR020007-V0120	2-243	
		コンクリート構造物変状部検知システム 「BLUE(ブルー) DOCTOR(ドクター)」	BR020008-V0120	2-248	
		最大6mの距離からプラスチック弾を発射し、反射音の弾性波成分から内部空洞を探知するシステム	BR020009-V0020	2-253	
		漏水・滞水	床版上面の損傷箇所判定システム	BR020010-V0020	2-260
		塩化物イオン濃度	コンクリートビュー	BR020011-V0020	2-267

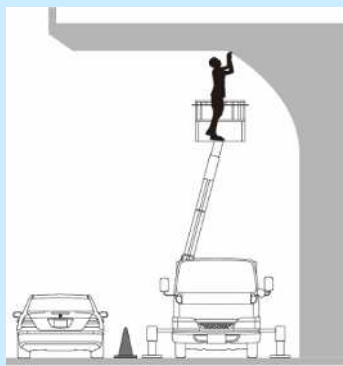
調査精度の評価項目

赤外線カメラ
Jシステム
打音範囲を
抽出



比較

打音検査
うき・剥離
を確認



① 抽出率 (%)

打音範囲の抽出数

うき・剥離の数

100% = 見逃しゼロ

② 的中率 (%)

うき・剥離の数

打音範囲の抽出数

24% = 非効率

Jシステムによる赤外線調査の精度

コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術の評価（平成29年1月20日）

技術名	赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム
開発者	西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社
NETIS番号	SK-110019-V
技術概要	<ul style="list-style-type: none">・橋梁等のコンクリート構造物のうき・剥離などの変状箇所を、赤外線法により、高精度かつ定量的に検出する点検技術。・遠望非接触の非破壊検査のため、足場や交通規制が不要。・独自に開発した損傷判定支援システムにより、解析作業の熟練度にかかわらず、赤外線画像から変状箇所の損傷状態を定量的に判定することが可能。
対象物	コンクリート構造物のうき・剥離の検出
①精度 検出率	100% ※ただし、分母は検証対象部位・部材に限る (うき: 52箇所 / 52箇所、剥離: 38箇所 / 38箇所)
②効率性 ヒット率	26% ^{※1} (90箇所 / 350箇所)
検証対象部位・部材	主桁(フランジ、ウェブ)、横桁(フランジ)、床版下面、地覆側面、壁高欄

※1 ヒット率

(当該技術で異常が検出された箇所数のうち、従来方法による点検で損傷が把握された箇所数) / (当該技術で異常が検出された箇所数)

(当該技術で異常が検出された箇所数: 打音検査を必要としない軽微な損傷も含む)

Jシステム調査実績 (H29年度～R3年度)

整備局	H29年度実績			H30年度実績			R1年度実績		
	業務件数	橋梁数	調査面積 (㎡)	業務件数	橋梁数	調査面積 (㎡)	業務件数	橋梁数	調査面積 (㎡)
北海道開発局	1	7	6,200	1	1	300	-	-	-
東北地整	1	2	900	1	2	500	1	2	1,400
関東地整	1	17	12,000	1	3	11,400	-	-	-
北陸地整	1	11	3,700	1	3	1,500	-	-	-
中部地整	4	16	27,700	1	1	200	2	5	4,100
近畿地整	2	7	5,700	-	-	-	6	11	6,600
中国地整	1	13	11,000	1	2	1,300	1	1	900
四国地整	1	15	11,000	-	-	-	-	-	-
九州地整	1	17	8,400	2	2	1,100	7	11	5,500
沖縄総合事務局	1	4	1,300	-	-	-	-	-	-
合計	14件	109橋	87,900㎡	8件	14橋	16,300㎡	17件	30橋	18,500㎡

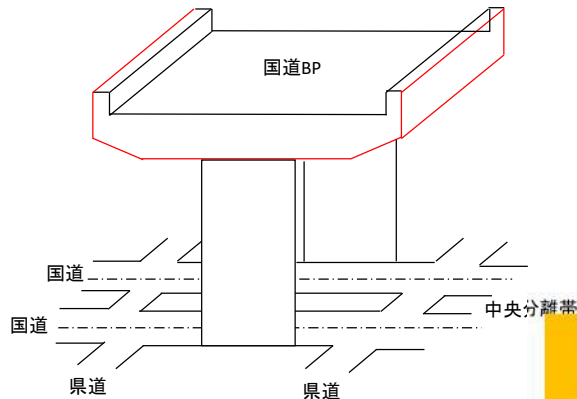
整備局	R2年度実績			R3年度実績		
	業務件数	橋梁数	調査面積 (㎡)	業務件数	橋梁数	調査面積 (㎡)
北海道開発局	3	6	2,100	-	-	-
東北地整	-	-	-	1	1	100
関東地整	1	1	800	1	3	900
北陸地整	2	16	9,000	1	5	4,000
中部地整	3	3	2,500	6	58	47,500
近畿地整	3	34	17,600	9	48	29,200
中国地整	5	11	5,700	2	2	1,400
四国地整	-	-	-	1	22	23,700
九州地整	6	11	7,000	7	16	9,300
沖縄総合事務局	-	-	-	-	-	-
合計	23件	82橋	44,700㎡	28件	155橋	116,100㎡

本日の内容

1. 赤外線調査の活用メリット
- 2. 赤外線調査の事例紹介**
3. Jシステムによる赤外線調査と進化
したJシステムのご説明
4. 偏光フィルタを活用した赤外線カメラ
の開発

橋梁下面からの調査

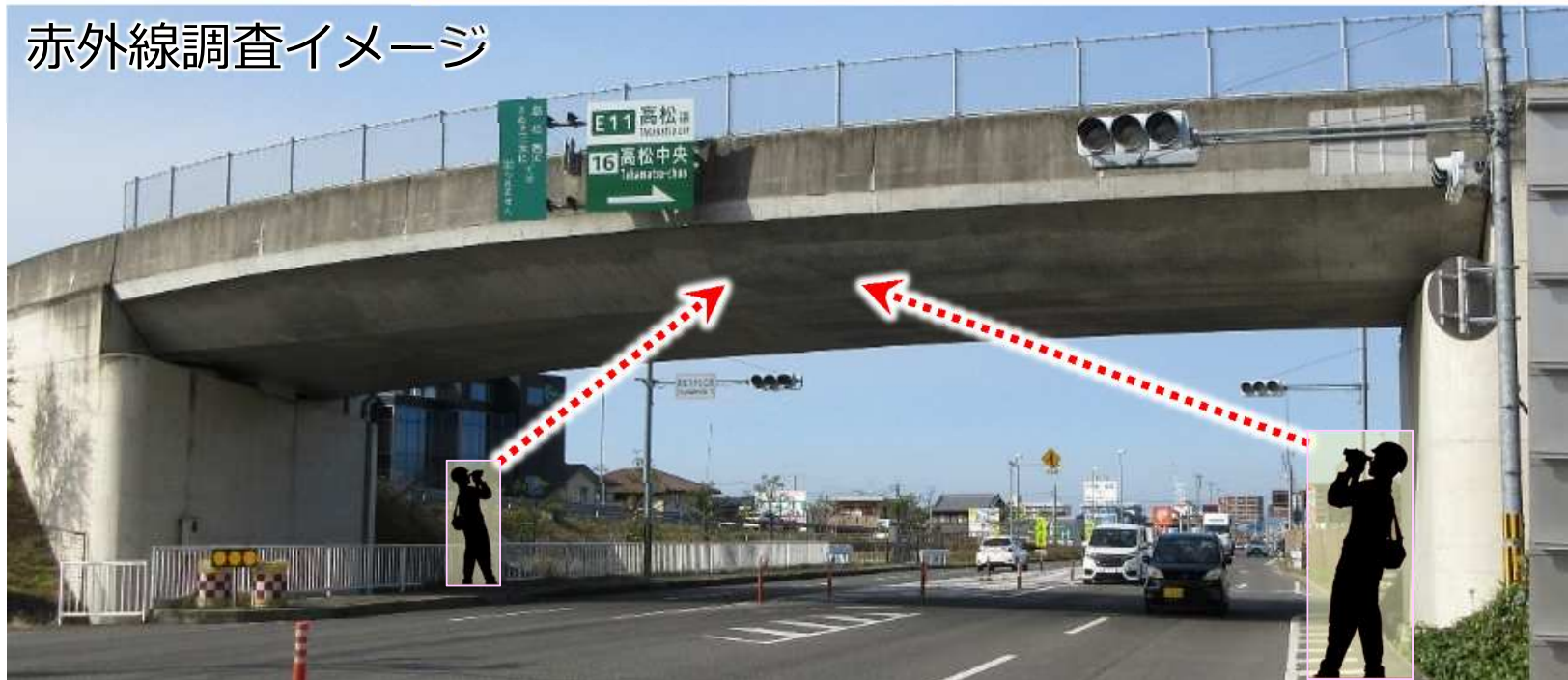
対象橋梁の概略図



- 全面を打音検査
4車線の交通規制と規制切替が必要
- 赤外線調査を導入
 - ✓ 打音検査日数・費用の削減
 - ✓ 交通規制、切替の削減

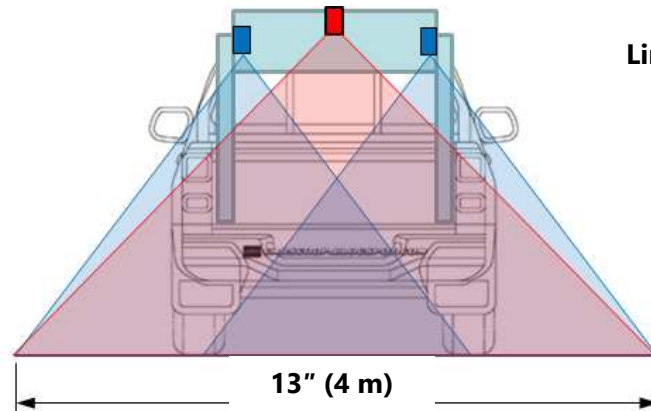
コスト削減、規制中の事故リスク低減

赤外線調査イメージ



橋梁上面からの調査：米国での事例紹介

NEXCO-West USAに技術提案した橋梁コンクリート路面の調査

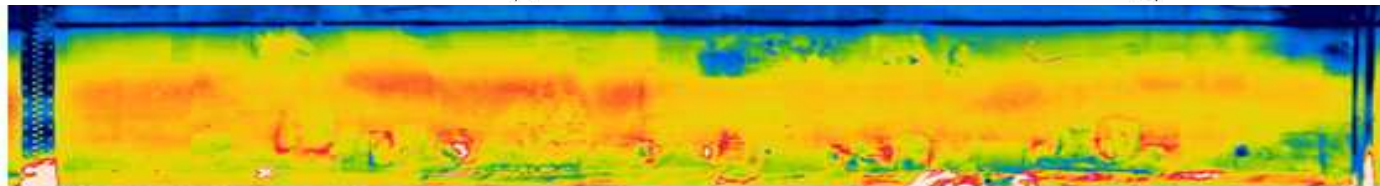


Line sensor camera

IR camera



Line sensor camera



Raw and processed IR image



IR camera



Line sensor camera



Visual image

舗装表面からの調査

成田国際空港に
技術提案した
滑走路(AS舗装)
の点検



撮影機能	赤外線カメラ
解析機能	基本ソフト：Jシステム（NEXCOエンジニアリング四国）
測定幅	4.5m
測定速度	30km/h
その他	GPS搭載 LED作業灯装備 黄色警光灯装備



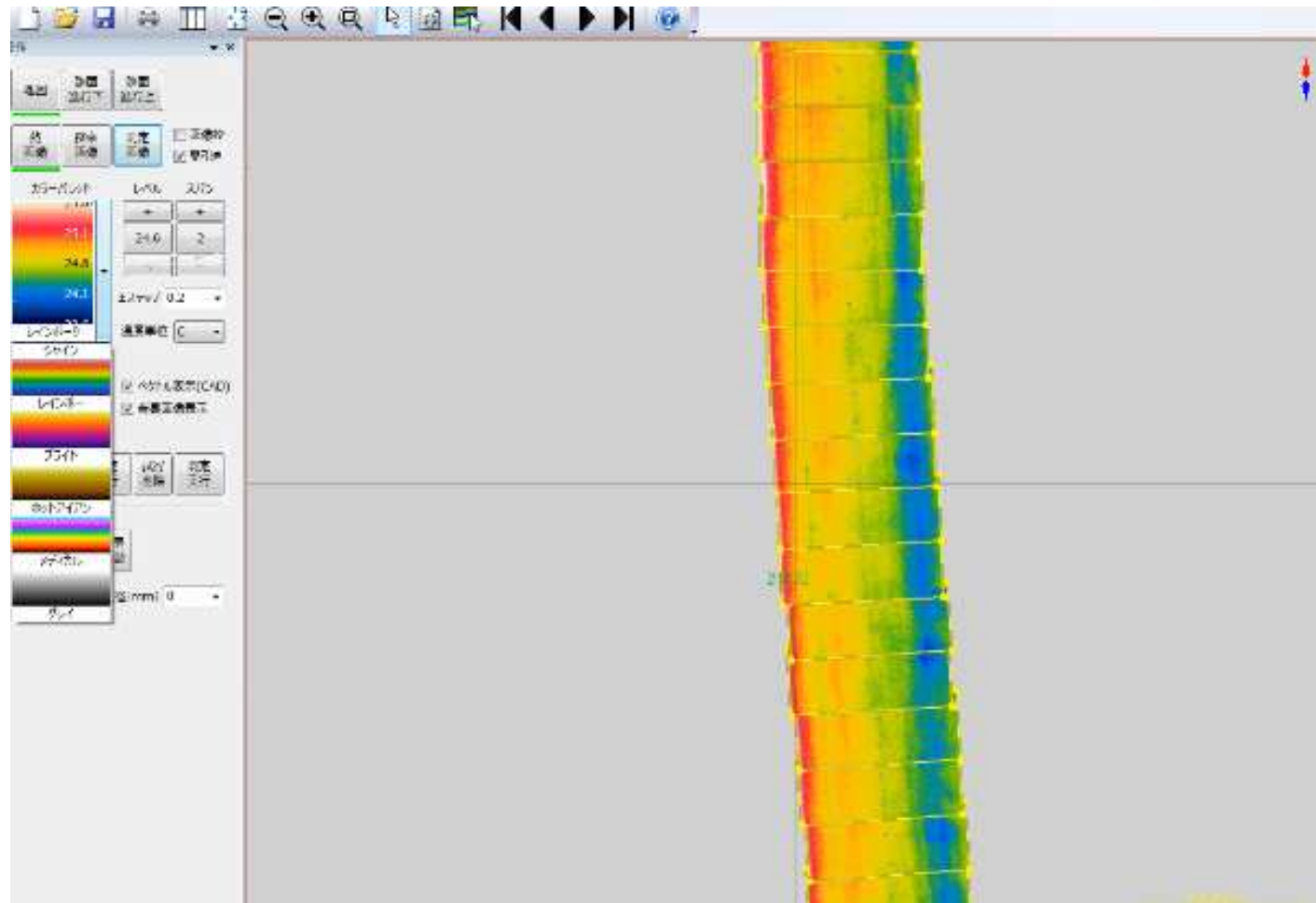
高度化
効率化



<https://www.naa.jp/jp/20190611-sekigaisensyaryou.pdf>

橋梁上面からの調査

取得した熱画像はあおり補正後、自動でレイアウト可能
⇒平面で展開された熱画像から異常部を検出



位置情報 &
車速データ



走行軌跡から
膨大な熱画像
を自動
レイアウト

補強・補修された範囲の調査

【間違った認識】 補強・補修された範囲は調査できない

⇒赤外線調査による診断が特に有効

- ✓ 表面が均一になると異常部を検出しやすい
- ✓ シート上からでも、シートの剥がれ、コンクリートの浮き・はく離が検出できる

補修された範囲でのコンクリート片落下事象



<有識者による点検状況>

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

「世界の北海道」を目指して
—北海道振興戦略計画—

ウポボイ
UPPOBOI
防災共生事業支援

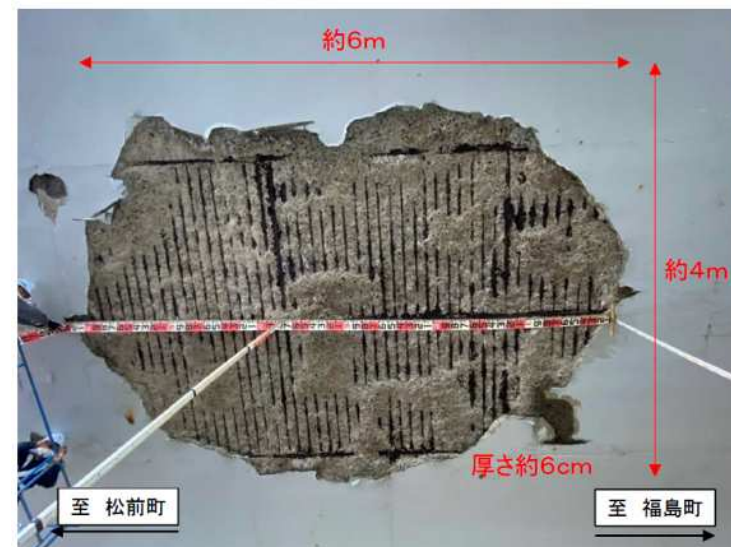
令和3年7月17日

国道228号 まつまえちょうしらかみ
松前町白神

コンクリート片落下による通行止めについて（第1報）

令和3年7月17日17時頃、国道228号松前郡松前町白神において、道路上に覆土の天井からコンクリート片が落下したことから、松前郡福島町松浦～松前郡松前町白神間の約6.0kmにおいて、国道の通行止めを行っております。

道路利用者の皆様には大変御迷惑をおかけしますが、御理解と御協力をいただきますようお願いいたします。



<コンクリート剥離状況>

<https://www.hkd.mlit.go.jp/hk/>

本日の内容

1. 赤外線調査の活用メリット
2. 赤外線調査の事例紹介
- 3. Jシステムによる赤外線調査と進化
したJシステムのご説明**
4. 偏光フィルタを活用した赤外線カメラの開発

従来の赤外線調査に抱くイメージ

いつ調査すればいいの？

熱画像を見てもよくわからない...

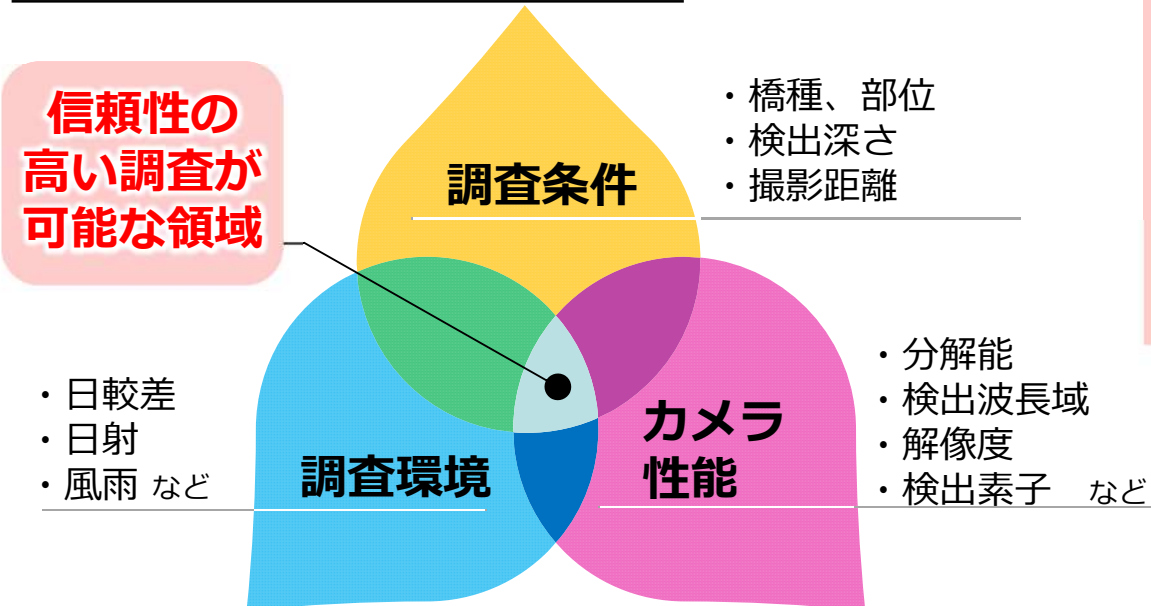
調査方法が良くわからない

解析が面倒くさそう...



ネガティブなイメージが先行している！

赤外線調査に影響を与える要因






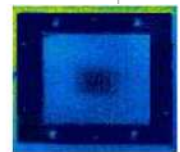


赤外線調査を正しく（精度良く）行うための要求性能を約20年研究した集大成が『Jシステム』



「Jシステム」開発年表

赤文字：現行仕様

	2000	2005	2010	2015	2020	次世代技術 の開発
調査条件	対象物	●橋梁コンクリート		●路面追加		★模索中
	時間帯	●昼夜		●夜(加夜変更)		★昼夜
	撮影距離			●40m(望遠レンズ) ●90m(超望遠レンズ)		
加夜性能	 ●長波長	 ●中波長		 ●短波長		★精度良く 昼夜撮影 する方法
調査環境	 ●据置型装置による確認	 ●貼付型装置による確認		 ①調査予報システム ②IoT化		
画像解析	●汎用ソフト 温度差・勾配 損傷サイズでの判定		●専用ソフト製作 画像処理での 3段階判定		③AIによる 自動判定	
調査実績 (累積)	0万㎡	15万㎡	85万㎡	205万㎡	310万㎡	
			●Nexco四国⇒	●Nexco西G⇒	●国交省措置点検⇒	
NETIS評価		H24少実績優良→		H28活用促進→H29準推奨		

次世代技術の開発による進化

これまでのJシステム

計画

天気予報 1日前
天気予報 2日前
天気予報 当日

調査できるかな?

計画したのに調査できないと**非効率**

【課題】
どの時期に調査をすればいいかわからない

【熱環境測定装置(EMS)】

密着シート t=1mm
空隙 □10×10cm t=1mm
熱交換
熱的に一体化

【課題】
現場待機しても空振りとなる⇒能力ダウン

赤外線カメラの特性から日射の影響の無い夜間調査となる

【課題】
夜間調査で体制構築に苦慮

項目	温度差	検出精度	対応距離
総観	0.1℃	3~4cm	100m
近接	0.1℃	2~3cm	10m
近接	0.1℃	2cm	1m

コンクリート中の新築リスク

微小な温度差が分かる ⇒リアルタイム画像解析により、はく落危険性が3段階で分かる

【課題】
損傷の判定まで複数工程 ⇒時間が掛かる

進化した次世代Jシステム

進化①

AIによる調査予報システム

対象橋梁の気象データ
1kmメッシュデータ

INPUT

【改善効果】
最適な調査時期を提示

調査可能日
推定モデル

IoTを活用した当日の調査可否を判断

EM(S) センサ&通信装置

電源供給用BOX

調査員携帯

事務所PC

【改善効果】
現地に行かず実施判断可能

偏光熱画像の取得技術

【現行方法】
池の水の熱反射 あり

【新たな方法】
池の水の熱反射 除去

【改善効果】
①昼間調査できる
②夜間調査も精度向上

AIによる自動判定機能

蓄積データ変状を自動判定

変状区分	確率
引剥	88.07
段差	6.43
遊離石灰	2.54
健全・その他	1.15

【改善効果】
①内業を大幅に削減
②技術者の技量に左右されない



いつ調査すればいいかわからない（時期）

【課題】 調査できる時期や
その日の判断が難しい

天気予報
1日前



天気予報
2日前



天気予報
当日



調査でき
るかな？

現場へ移動

調査できず...⇒ 非効率

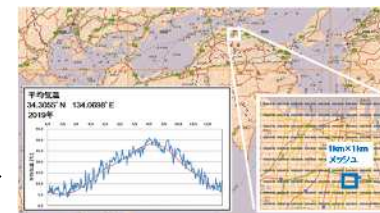
赤外線調査の適した時期
に計画するには・・・

AIによる
調査可能日
推定モデル



&

高密度
気象情報



= 調査予報システム

最適化された年間工程表

調査区間毎に調査数量を調査できる可能性が最も高い月に分配

(m²)

事務所	区間	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
愛媛	いよ小松IC・JCT～いよ小松IC・JCT	0	0	0	88	0	0	0	0	0	88
	いよ小松IC・JCT～川内IC	0	0	0	1,180	956	0	0	0	0	2,136
	いよ小松北IC～いよ小松北IC	0	0	0	1,519	424	0	0	0	0	1,944
	いよ西条IC～いよ小松IC・JCT	1,215	4,560	169	1,062	1,654	0	2,969	0	0	11,628
	小松北IC～いよ小松IC・JCT	0	0	0	0	5,021	0	0	0	0	5,021
	松山IC～伊予IC	0	15,041	0	535	2,719	0	5,011	0	0	23,307
	松山IC～松山IC	0	0	0	0	684	0	0	0	0	684
	川内IC～松山IC	0	0	0	2,185	0	932	358	0	0	3,476
	大洲IC～大洲IC	0	0	0	189	0	0	0	0	0	189
	東予丹原IC～いよ小松北IC	0	8,236	0	0	0	0	0	0	0	8,236
	東予丹原IC～東予丹原IC	0	2,300	0	0	0	0	0	0	0	2,300
	香川	高松檀紙IC～高松西IC	0	0	8,536	0	12,643	6,397	0	15,814	0
高松檀紙IC～高松檀紙IC		0	0	0	0	0	0	0	2,671	0	2,671
高松中央IC～高松檀紙IC		0	4,580	5,924	1,512	0	9,004	6,368	0	4,951	32,338
高松東IC～高松中央IC		0	0	188	0	0	0	0	0	0	188
志度IC～さぬき三木IC		4,691	0	965	0	0	0	0	0	0	5,656
川之江東JCT～川之江東JCT		0	151	0	0	0	0	0	0	0	151
津田寒川IC～志度IC		1,627	0	0	0	0	0	0	0	0	1,627
津田東IC～津田寒川IC		555	0	0	0	0	0	0	0	0	555
高知		高知IC～伊野IC	1,812	0	0	0	0	0	2,184	0	796
	南国IC～高知IC	1,506	0	0	0	0	0	0	0	4,366	5,871
徳島	徳島IC～藍住IC	0	0	0	1,082	8,312	4,865	0	0	0	14,259
	美馬IC～井川池田IC	1,529	490	0	0	0	0	0	0	0	2,020
	藍住IC～土成IC	0	0	0	477	0	495	0	0	0	972
	脇町IC～美馬IC	0	700	0	0	0	0	0	0	0	700
計		12,934	36,059	15,781	9,830	32,414	21,693	16,890	18,485	10,112	174,197

調査対象
数量

大

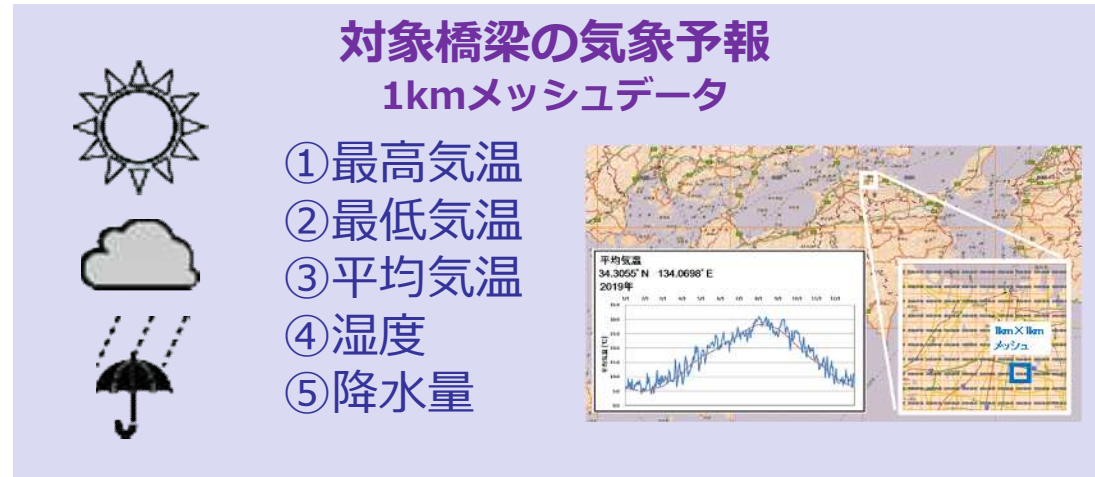
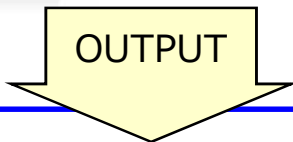
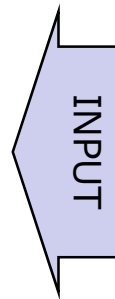
小

AIモデルによる実施工程（週間）の自動作成

各橋梁の気象情報（予測値）から調査可能確率を推定し週間工程を自動作成・更新



AIによる
調査可能日
推定モデル



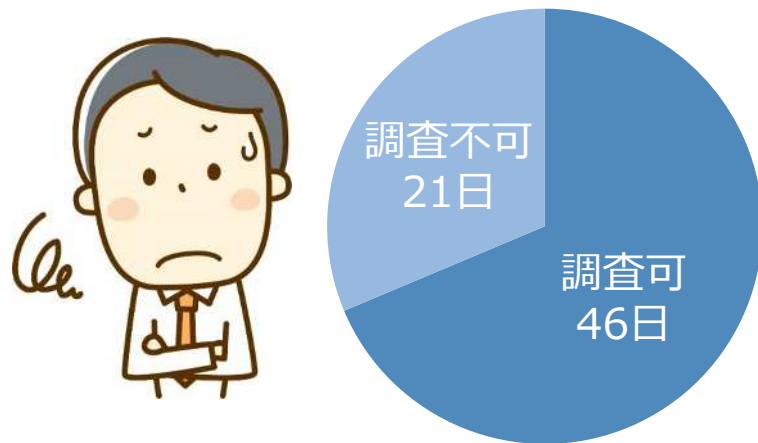
日別調査可能率を明記
した実施工程表

気象予報精度が高くなる
最新予報で日々更新
⇒調査予報精度が
さらに向上

調査点検箇所			工程表及び予定表					
道路名	IC区間	橋梁名		4/20	4/21	4/22	4/23	4/24
				月	火	水	木	金
松山自動車道	△△IC ~△△IC	●●橋	予定	0	0	52(%)	0	0
			実施					
高松自動車道	△△IC ~△△IC	●●橋	予定	0	0	0	0	0
			実施					
	●●橋	予定	0	85(%)	51(%)	0	0	
		実施						
	△△IC ~△△IC	●●橋	予定	0	73(%)	62(%)	0	0
			実施					
●●橋	予定	0	72(%)	0	0	0		
	実施							

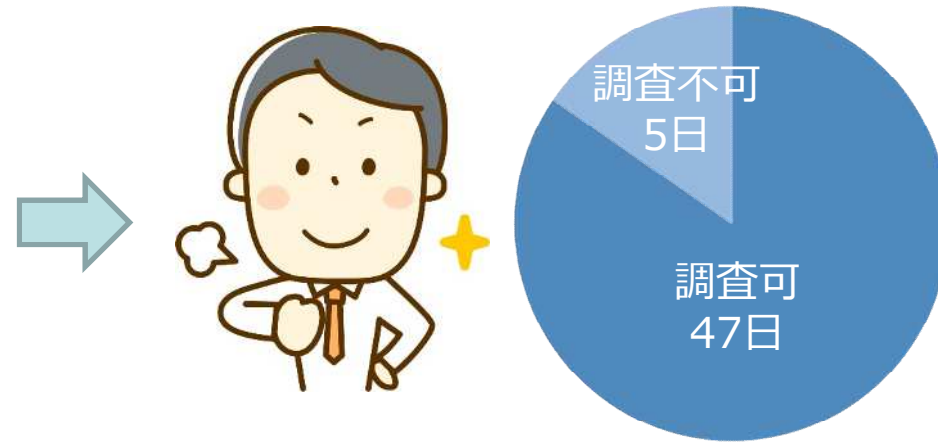
赤外線調査予報システムの運用

導入前 R1年度



稼働率 : 70%

導入後 R3年度



稼働率 : 90%

四国支社管内赤外線調査（調査面積 約16万㎡）

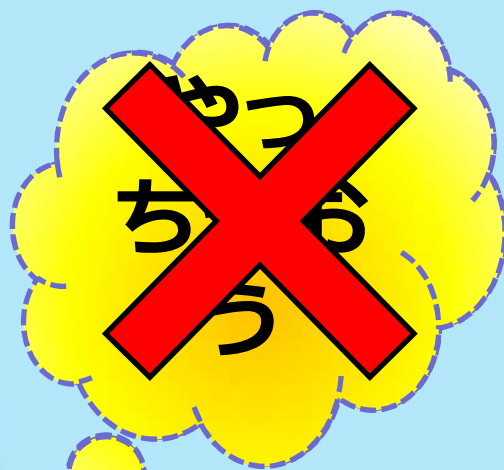
赤外線調査予報システムにより稼働率向上

赤外線調査のデメリット解消へ

いつ調査すればいいかわからない（調査当日）

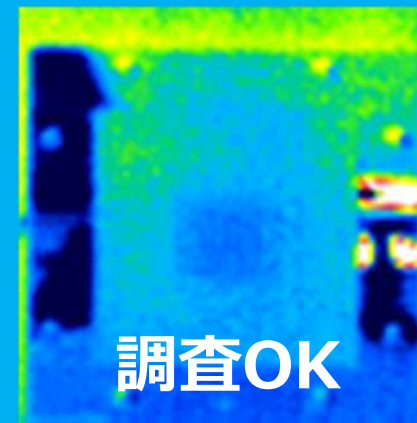
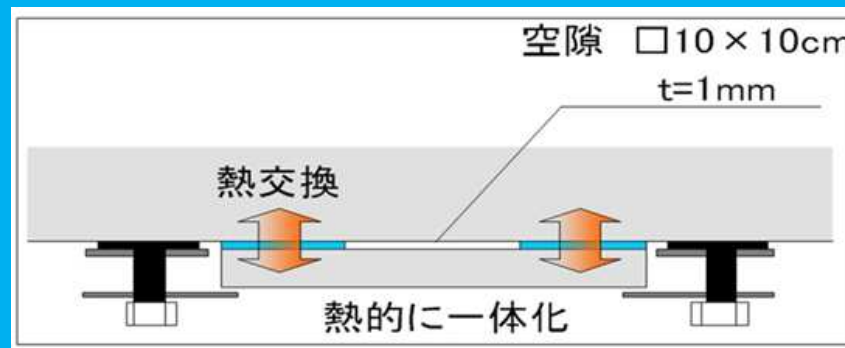
従来^レの赤外線調査

天気予報
当日



Jシステムによる赤外線調査

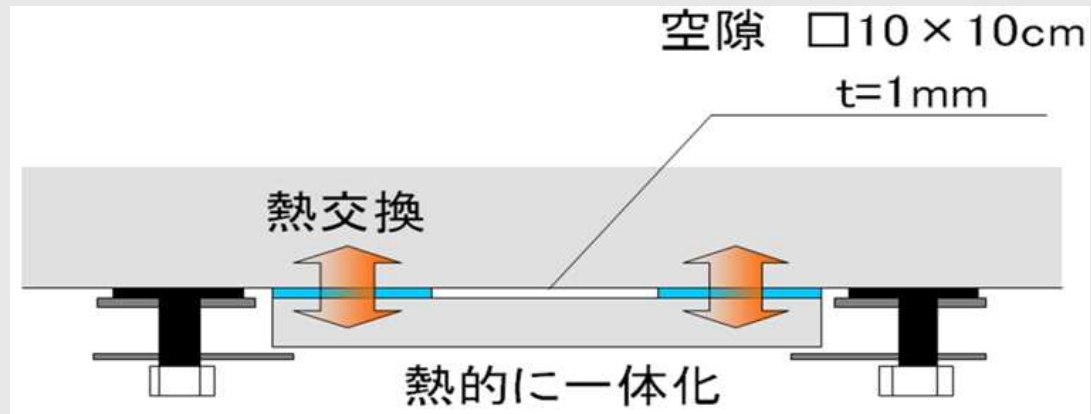
- EM(S)
= 異常部を再現した装置



Point! 調査前に、EM(S)装置で熱環境を正確に把握する。

EM (S) 装置 (熱環境測定装置)

1) 断面図 (設置状況)

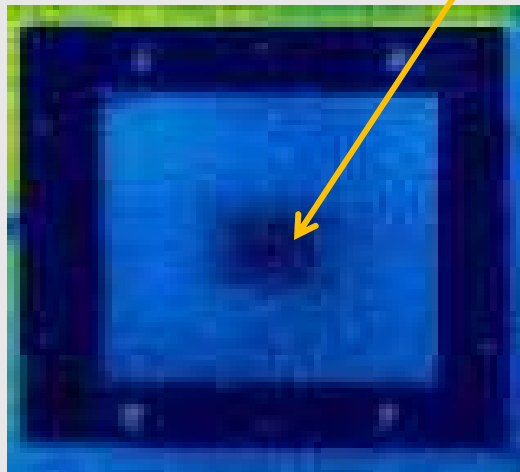


2) 可視画像 (設置状況)



3) 熱画像

異常部の見え方で
熱環境がわかる

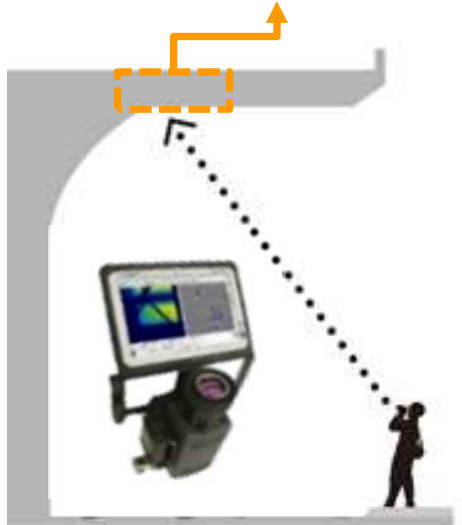
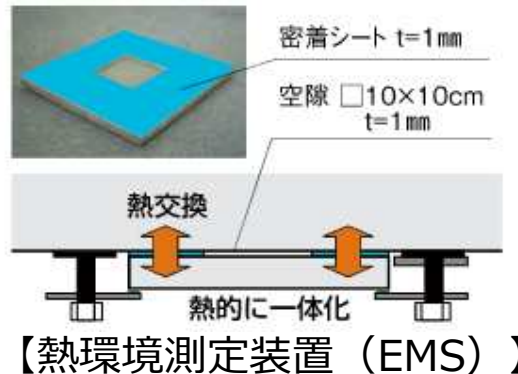


EM(S)装置を用いると
熱環境を正確に
判断できる

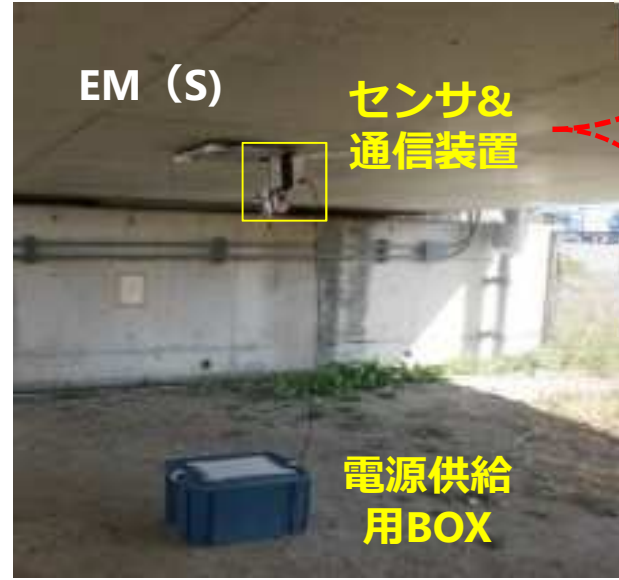
進化② IoTを活用した当日の調査可否を判断

これまでの方法
⇒**現地確認**

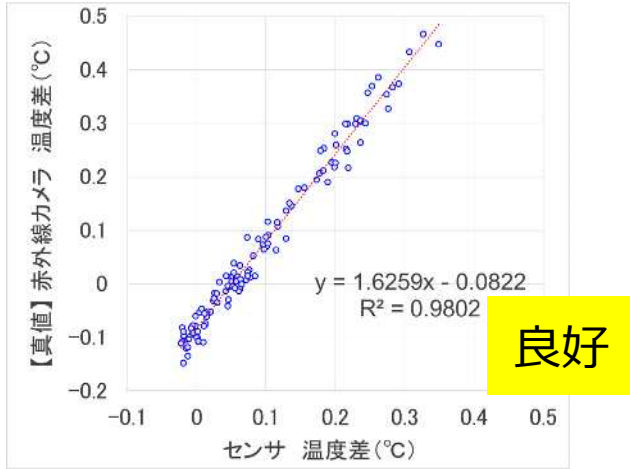
現場待機しても空振りとなる
⇒**能力ダウン (非効率)**



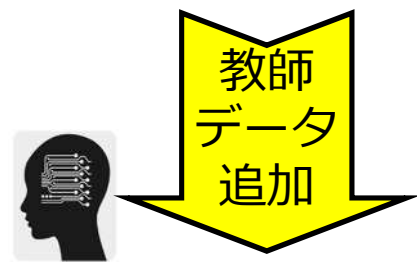
IoTを組み込むことで
遠隔監視を実現



【精度検証】 センサと赤外線カメラの比較



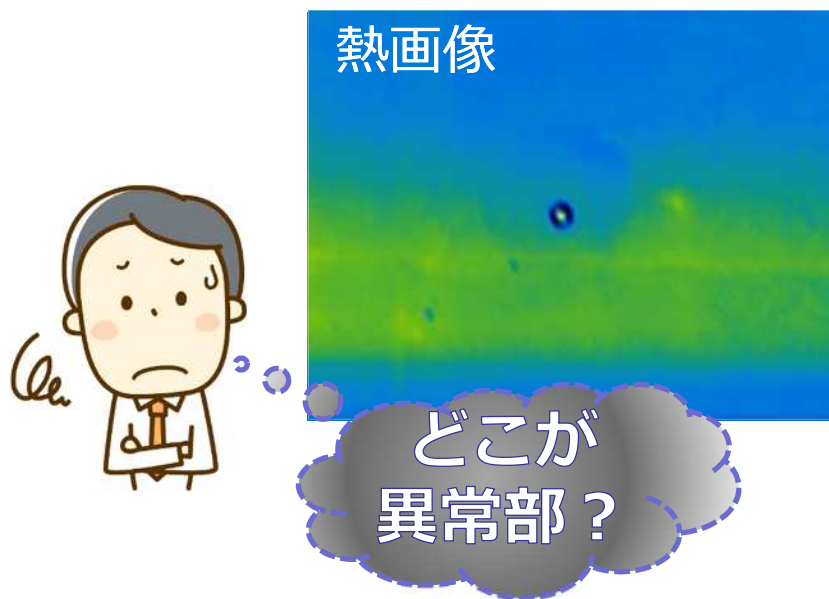
調査員の個人携帯



AIによる調査
予報システムの
更なる精度向上

リアルタイム解析画像による現場調査

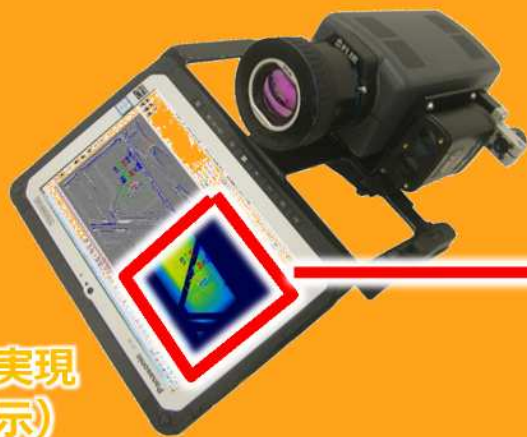
従来の赤外線調査



Point !

調査中に
異常部が
探し易い

解析結果の
リアルタイム表示を実現
(熱画像と2画面表示)

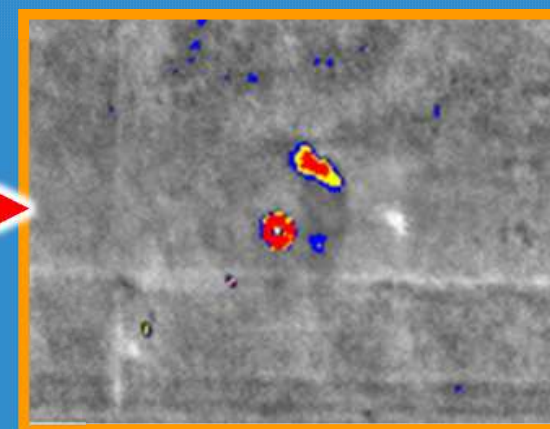


Jシステムによる赤外線調査

写真

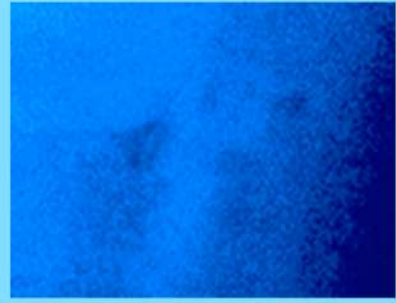
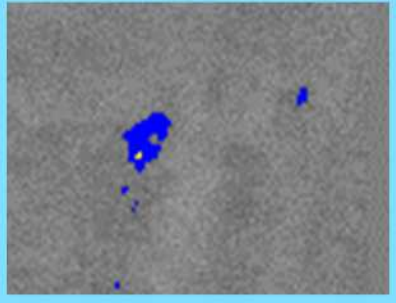
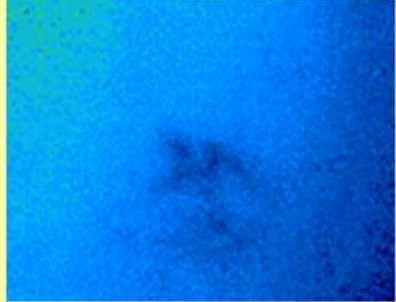
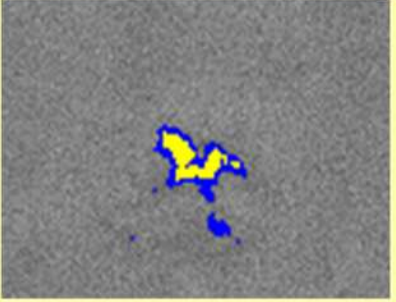
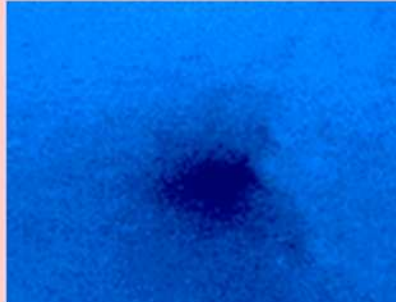
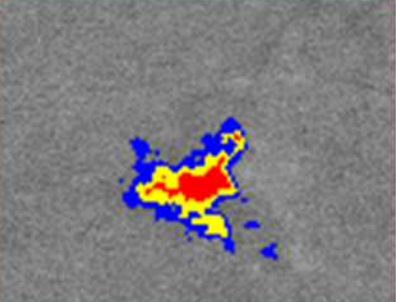


● Jモニター



異常部が色付けされる画像を
リアルタイムで確認できる

Jソフトによる損傷グレードの三段階表示

判定	熱画像	解析画像	判定の目安
観察			コンクリート表面から 3~4 cm 奥に 損傷有り
注意			コンクリート表面から 2~3 cm 奥に 損傷有り
要注意			コンクリート表面から ~2 cm 奥に 損傷有り



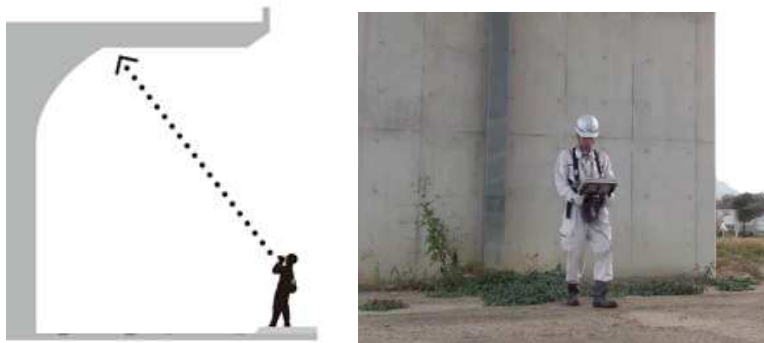
※10cm×10cm以上の損傷を対象

Jシステムによる赤外線調査イメージ

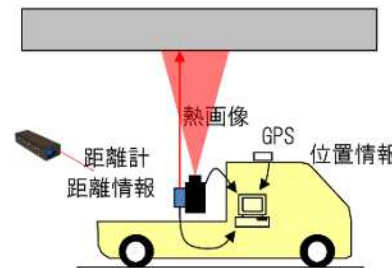
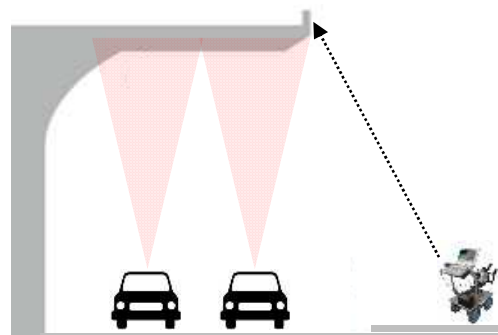


現場環境に合わせた点検手法

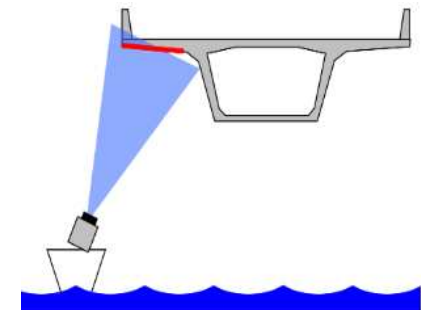
走行調査 ～基本スタイル～



車両走行調査 & 台車による調査



海上調査

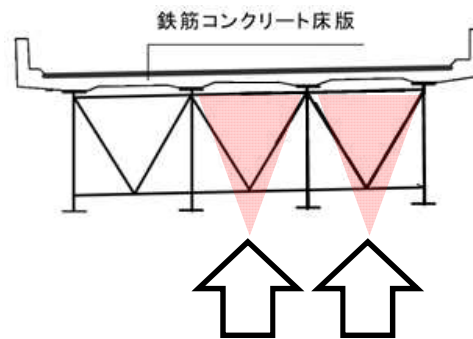


<赤外線調査 構成例>



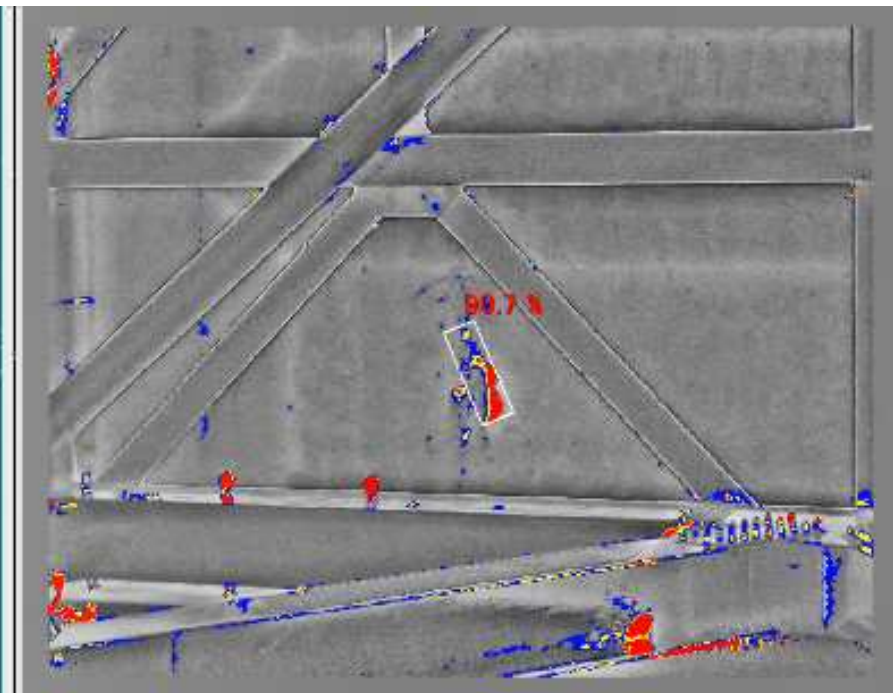
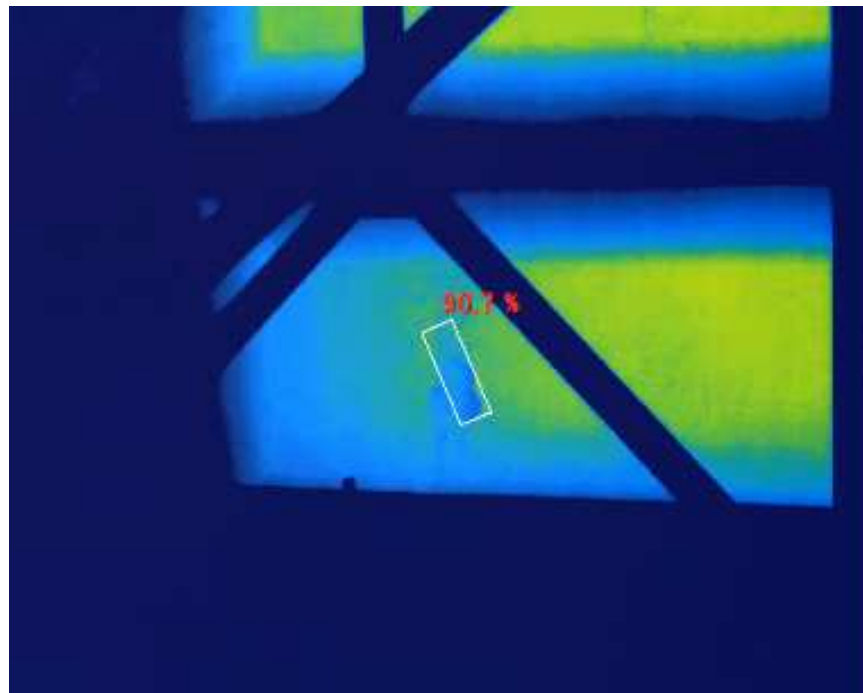
調査員が現地で確認できる画像例（Jモニター）

CASE: 鋼橋



熱画像

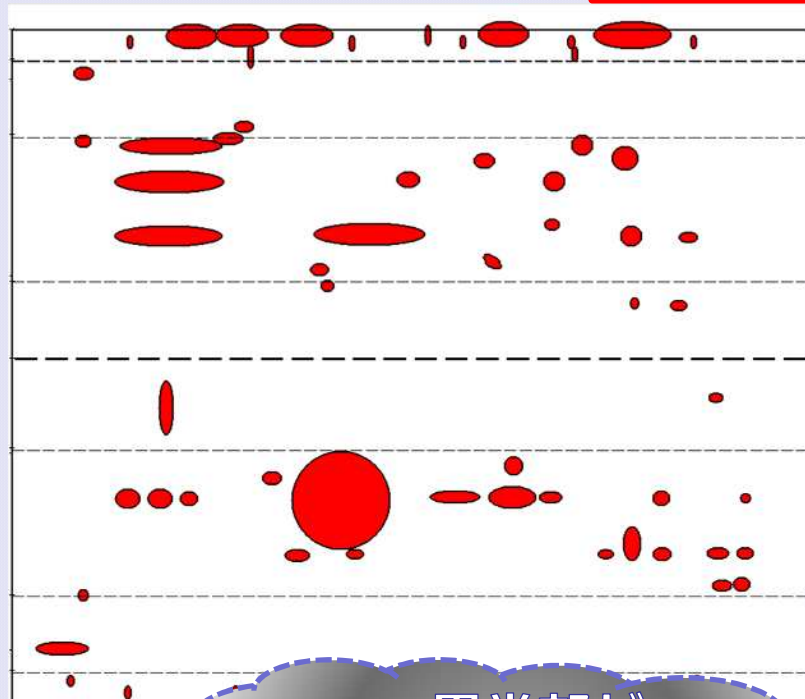
解析画像



解析結果 ⇒ **浮き・剥離あり**

損傷グレードによる打音検査範囲のスクリーニング効果

従来の赤外線調査



異常部が
たくさんあるよ…

赤外線調査の
意味がない…



Jシステムによる赤外線調査

打音検査の対象



●Jソフト

損傷傷レベル（損傷深さ）を
3段階（**赤黄青**）表示
→打音検査範囲を特定

進化③ AIによる自動判定機能

当社では、15年前からAI(機械学習)の導入による損傷自動判別に取り組んできた。

★ 損傷の自動診断方法



自動診断精度の確認

判別精度：98.0%

(4,032件のうち表中の着色部3,951件が的中)

自動判別 打音結果	浮き	剥離	汚れ 色むら	その他	計
浮き	279				279
剥離		341			341
汚れ 色むら	3	11	987	54	1,055
その他	2	7	4	2,344	2,357
計	284	359	991	2,398	4,032

「はく離」、 「浮き」 は100%的中

本日の内容

1. 赤外線調査の活用メリット
2. 赤外線調査の事例紹介
3. Jシステムによる赤外線調査と進化
したJシステムのご説明
4. **偏光フィルタを活用した赤外線カメラの開発**

令和4年10月26日 ニュースリリース



料金・交通

サービスエリア情報

企業・採用情報

よくあるご質問 > お問い合わせ > お身体の不自由な方 > language >

文字サイズ: 小 **中** 大



会社案内

事業案内

調達・お取引

CSR情報

IR情報

プレスルーム

採用情報

ホーム> お知らせ・ニュースリリース > 偏光フィルタを用いた赤外線カメラの活用により構造物点検を進化させます

ニュースリリース

偏光フィルタを用いた赤外線カメラの活用により構造物点検を進化させます — 「Jシステム」の更なる効率化でNEW ACE DXsを推進 —

令和4年10月26日

西日本高速道路株式会社

西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社

NEXCO西日本（大阪市北区、代表取締役社長：前川 秀和）は、構造物点検のDX化を強力に進めています。点検技術者による近接目視・打音点検においては、すでに赤外線カメラを用いた画像撮影システム（以下、「Jシステム」）をはじめとする点検支援技術を導入し効率化を図っています。

この度、NEXCO西日本と西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社（香川県高松市、代表取締役社長：北田 正彦）は、**Jシステムにおいて、偏光フィルタを採用した赤外線カメラの実用化に成功しました。**これにより、コンクリート構造物の損傷箇所（浮き・剥離）抽出的中率が向上し、高速道路の構造物点検が大幅に効率化されます。また、本技術が様々な構造物の点検に活用されることにより、更なるDX化の推進が期待されます。

<https://corp.w-nexco.co.jp/corporate/release/hq/r4/1026c/>

現状の活用状況

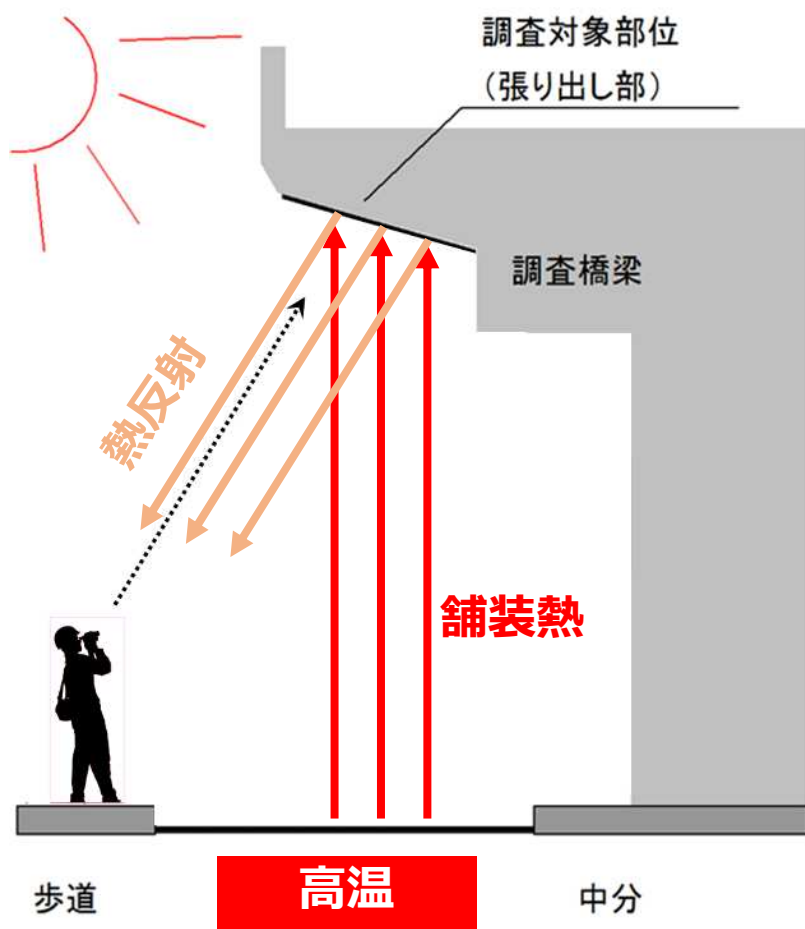
橋梁の点検支援技術として
Jシステムによる赤外線調査は導入を進めてきた…

しかし、調査は

夜間に限定

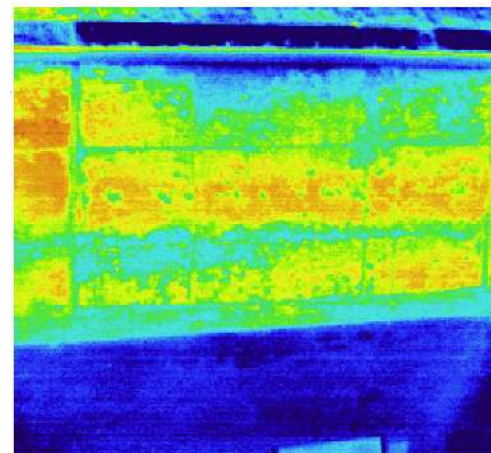


赤外線調査の精度に影響する熱反射



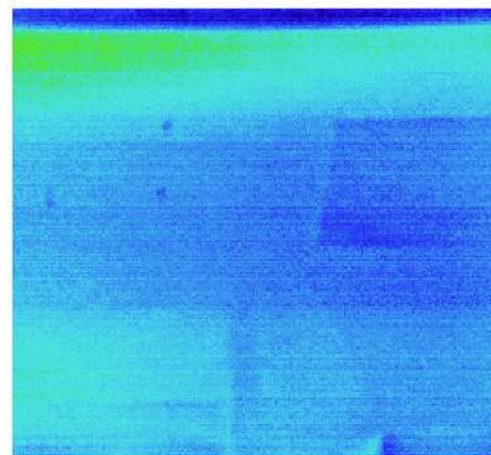
昼間撮影

車道の舗装熱などが熱反射して高温に
⇒調査精度に影響あり



夜間撮影

本来の温度
⇒調査精度に影響なし



この「**熱反射**」を除去できれば昼間調査が可能に

熱反射を除去する方法

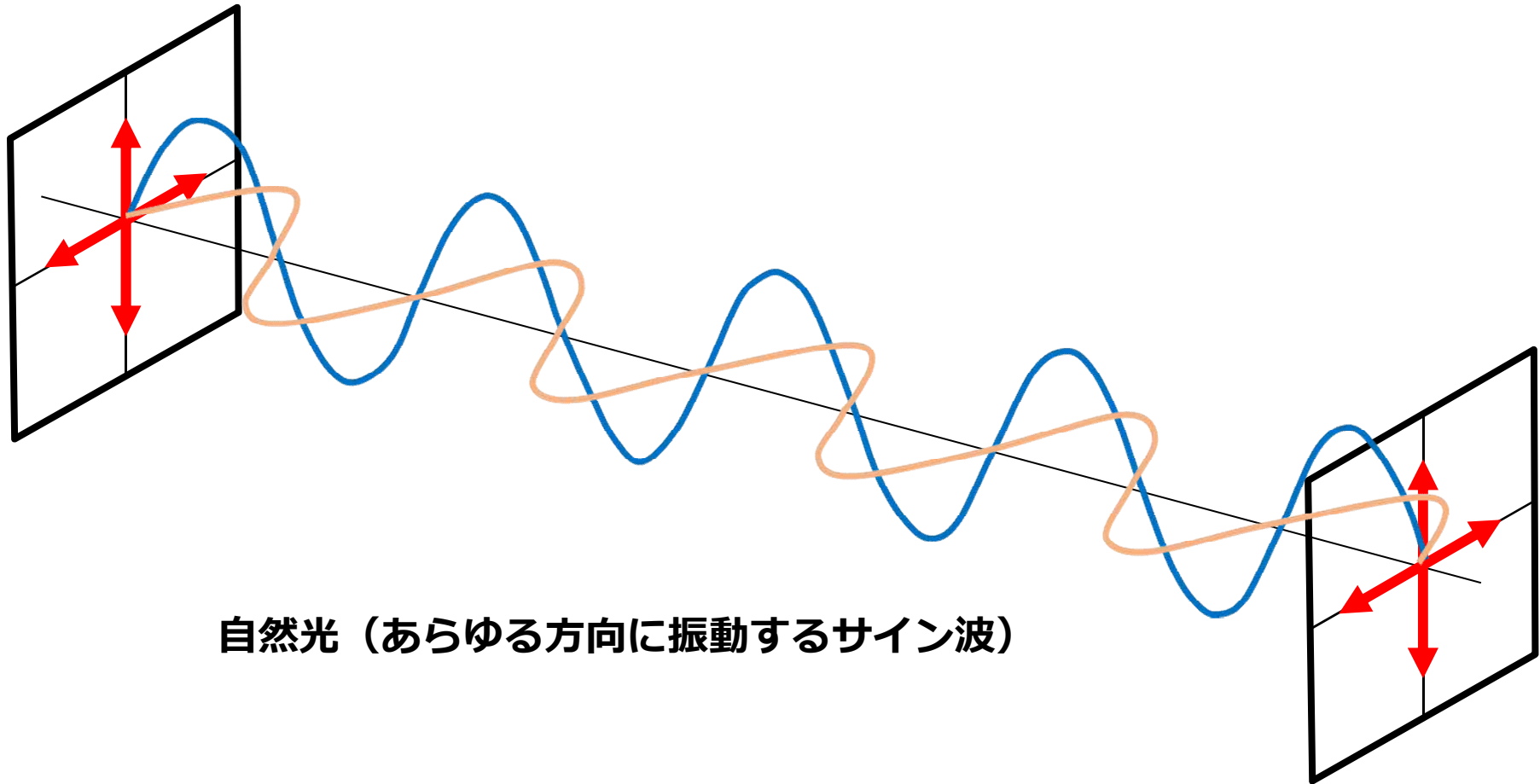
偏光フィルタ



※国の特別名勝「栗林公園」にて撮影

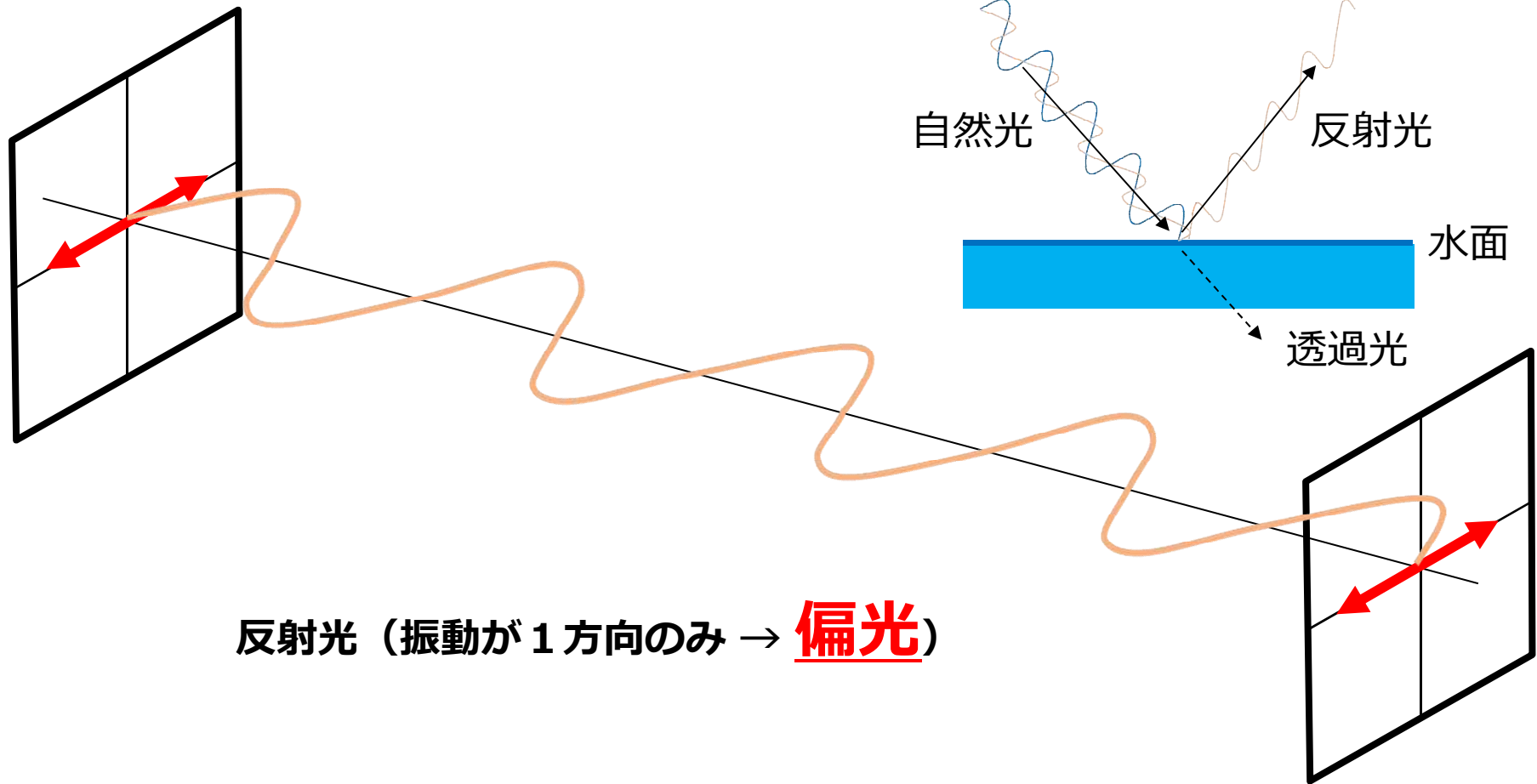
偏光フィルタを赤外線カメラに応用すれば
熱反射を除去できるかもしれない
⇒**令和3年10月 開発に着手**

反射光の特性と偏光フィルタ機構

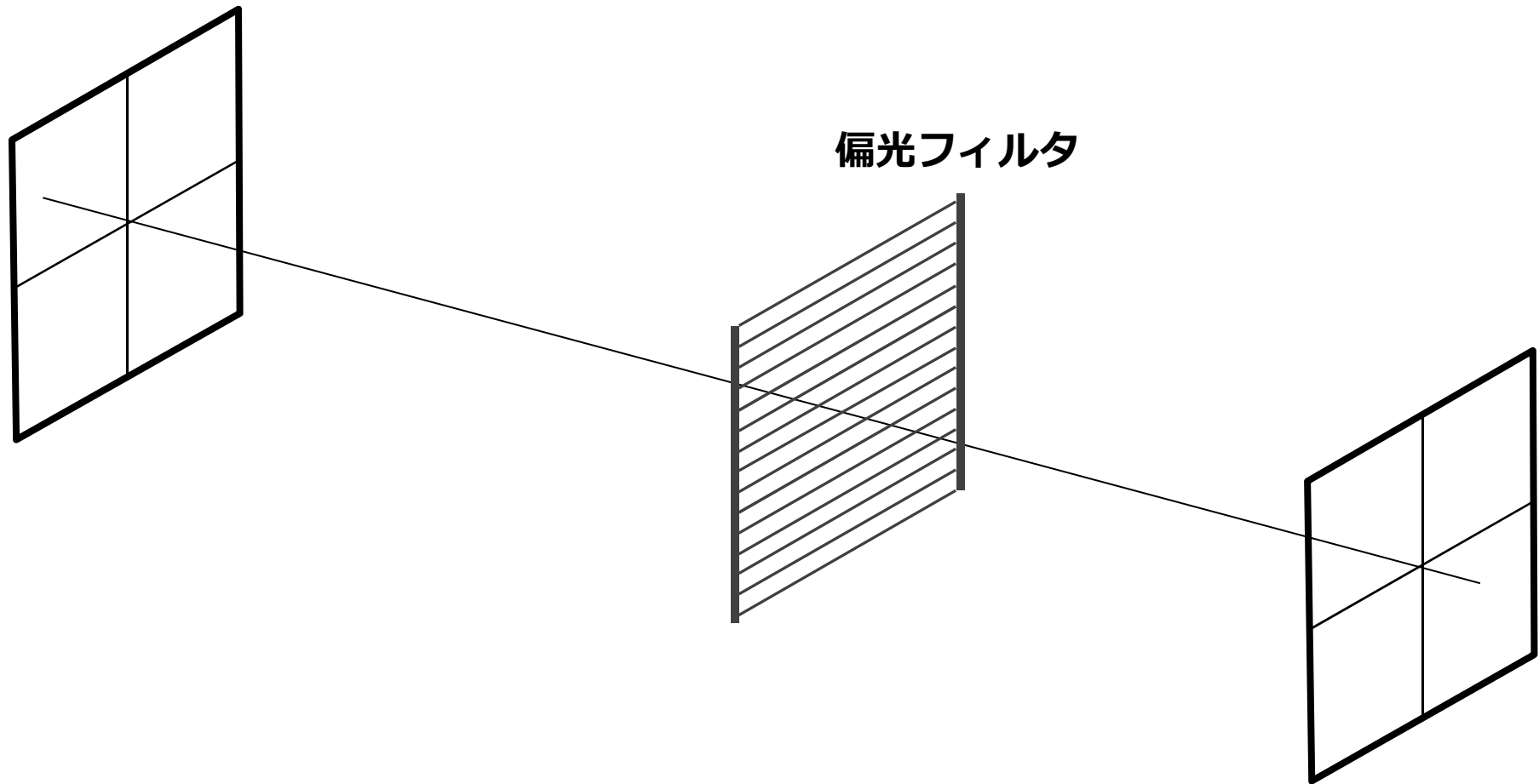


自然光（あらゆる方向に振動するサイン波）

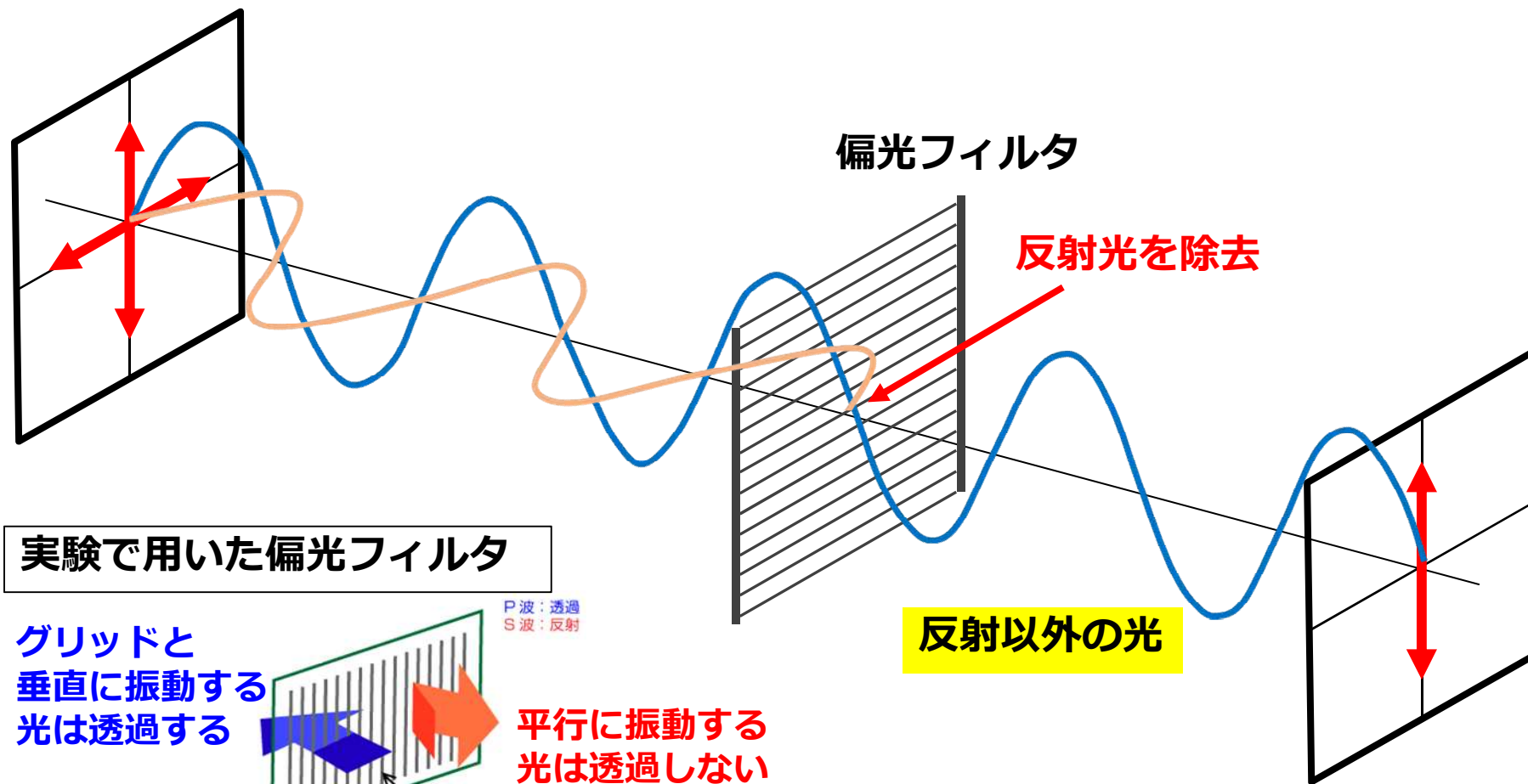
反射光の特性と偏光フィルタ機構



反射光の特性と偏光フィルタ機構



反射光の特性と偏光フィルタ機構



【Point】
グリッド方向によりフィルタ効果が左右される

赤外線調査の熱反射も
除去可能では？

進化★ 偏光熱画像の取得技術

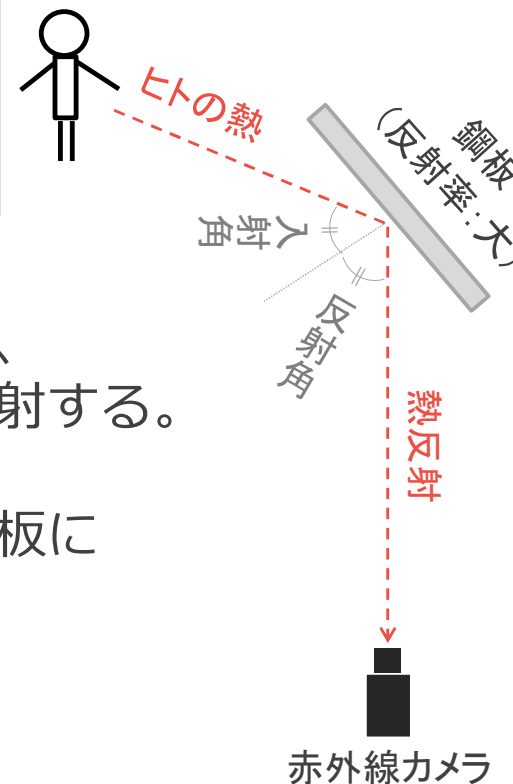
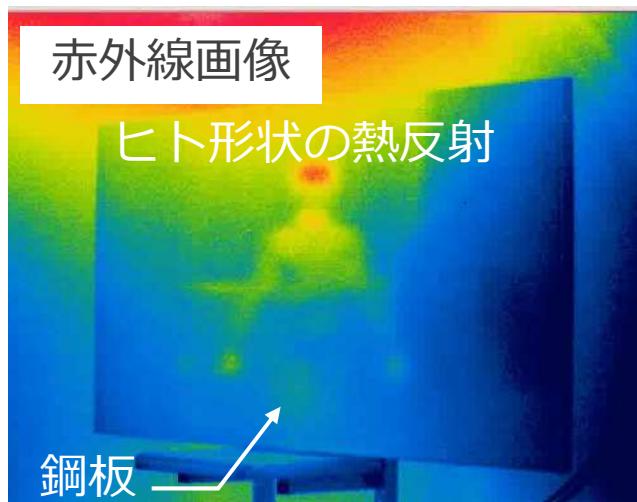
通常レンズ



偏光レンズ



熱反射の実例（その1）

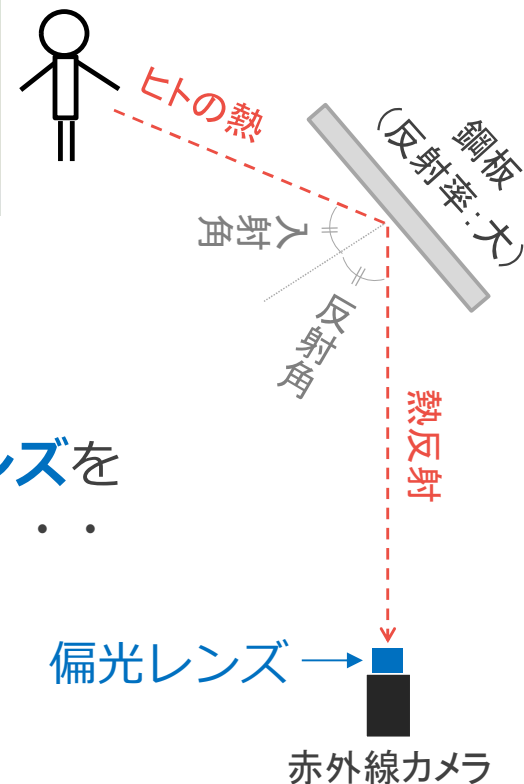
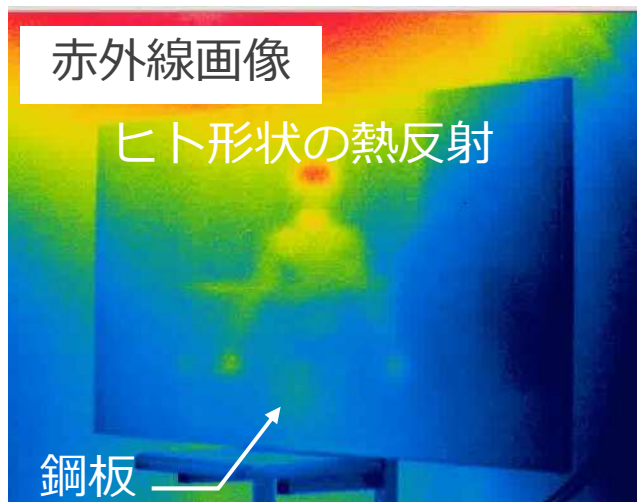


右図レイアウトの場合、
ヒトの熱が鋼板面で反射する。

ヒトの形をした熱が鋼板に
映り込む現象が発生。

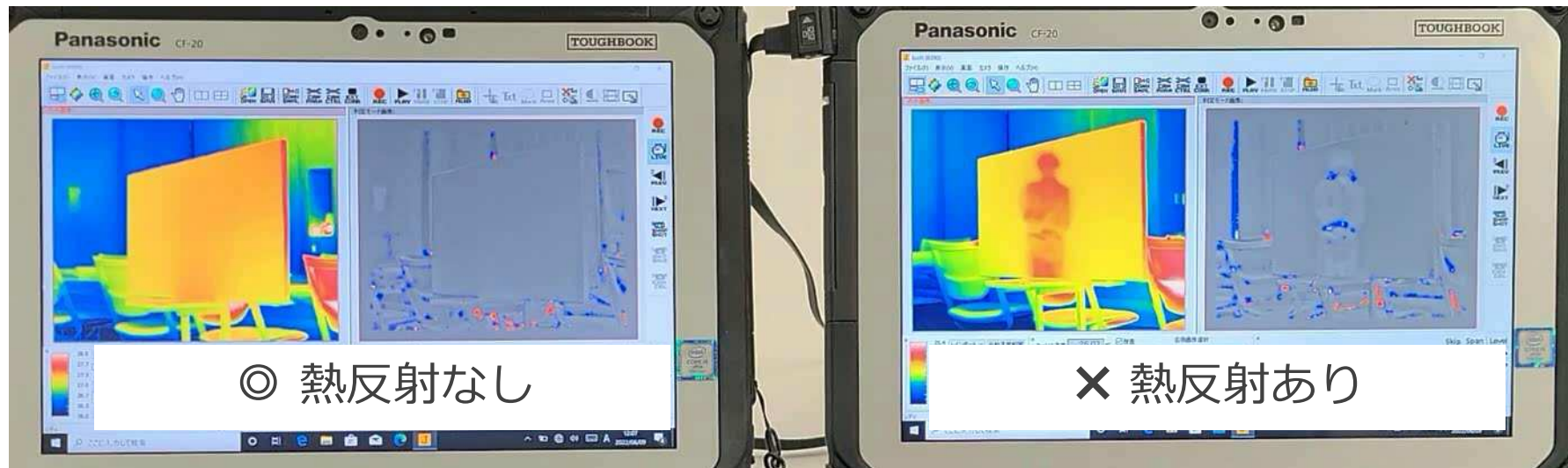
⇒ **熱反射**

偏光レンズの効果（その1）



偏光レンズを
回すと・・・

偏光レンズの効果（その1）



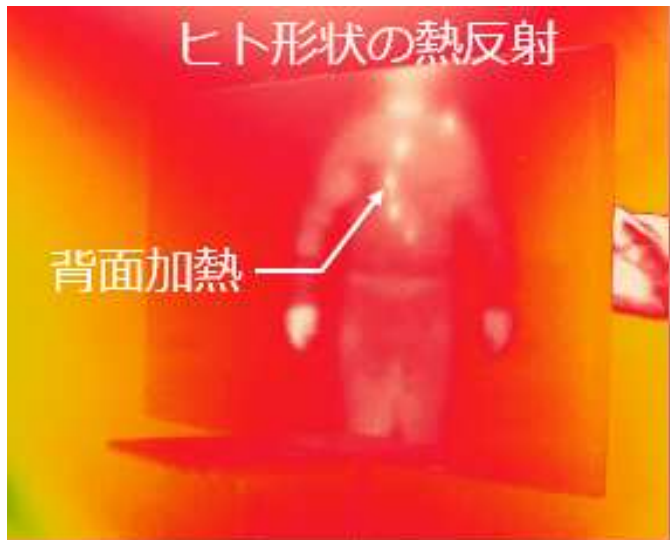
偏光レンズ カメラ

従来カメラ

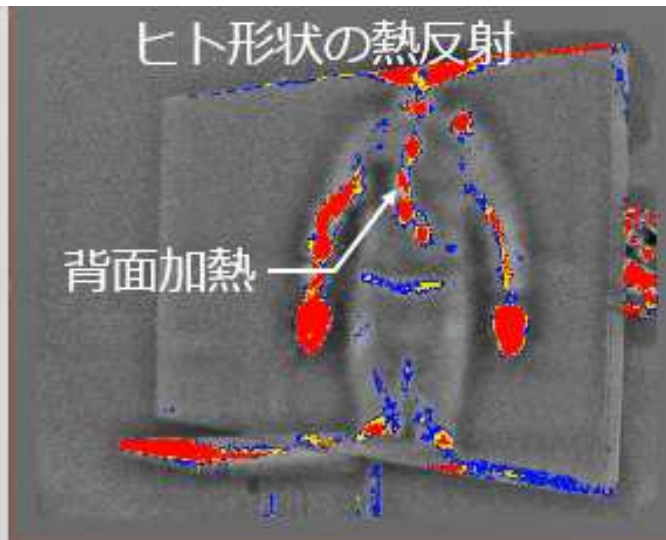
偏光フィルターを挿入すると感度が低下すると言われている。
偏光レンズと従来レンズと比較しても感度は同じ

偏光レンズの効果（その2）

赤外線画像



判定画像（温度差画像）

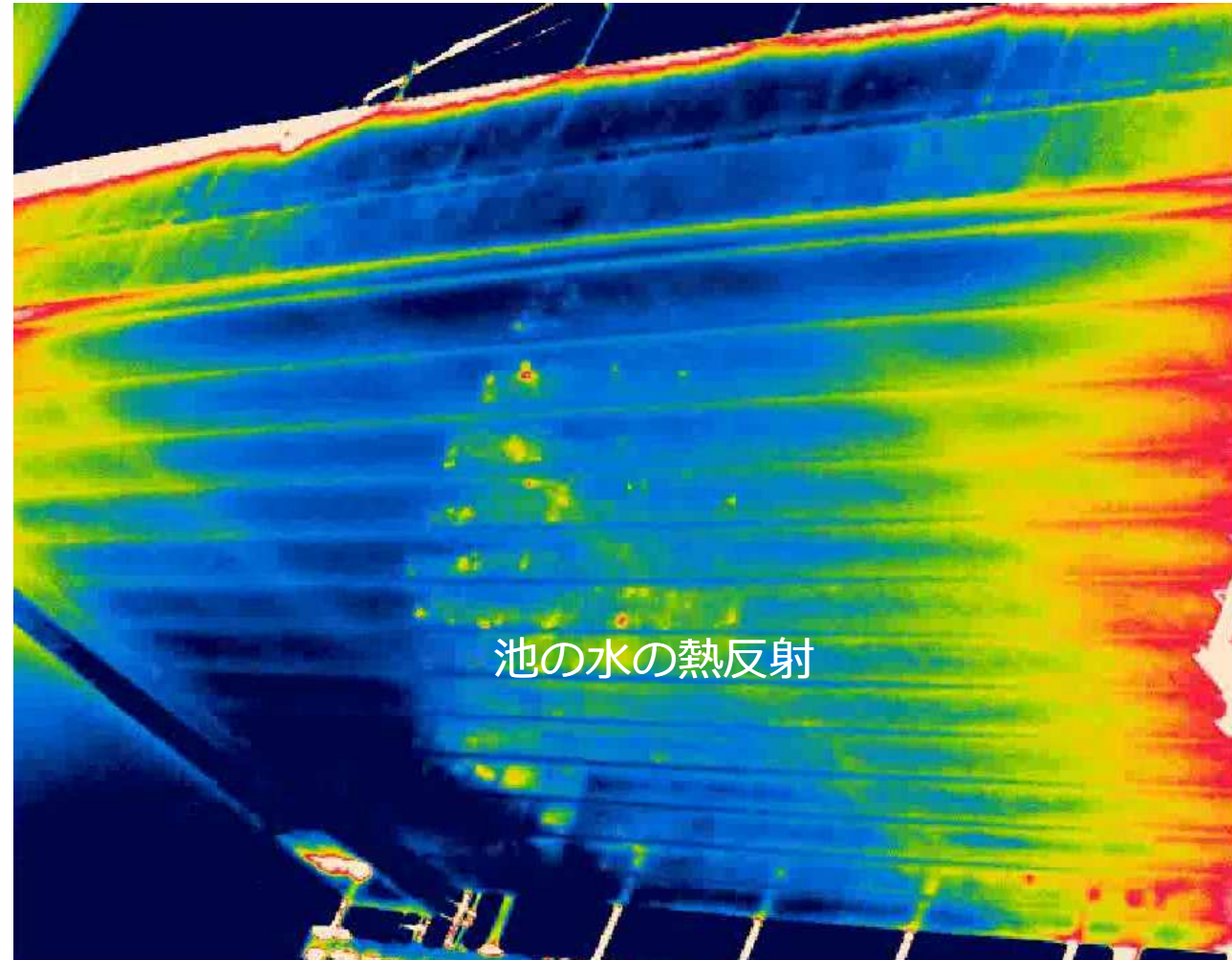
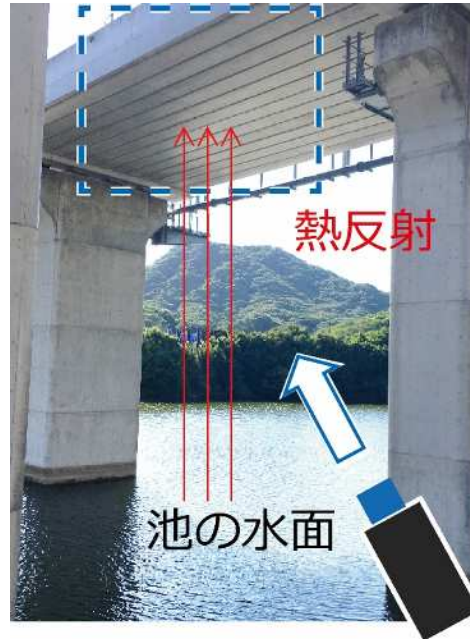


偏光レンズを
回すと・・・

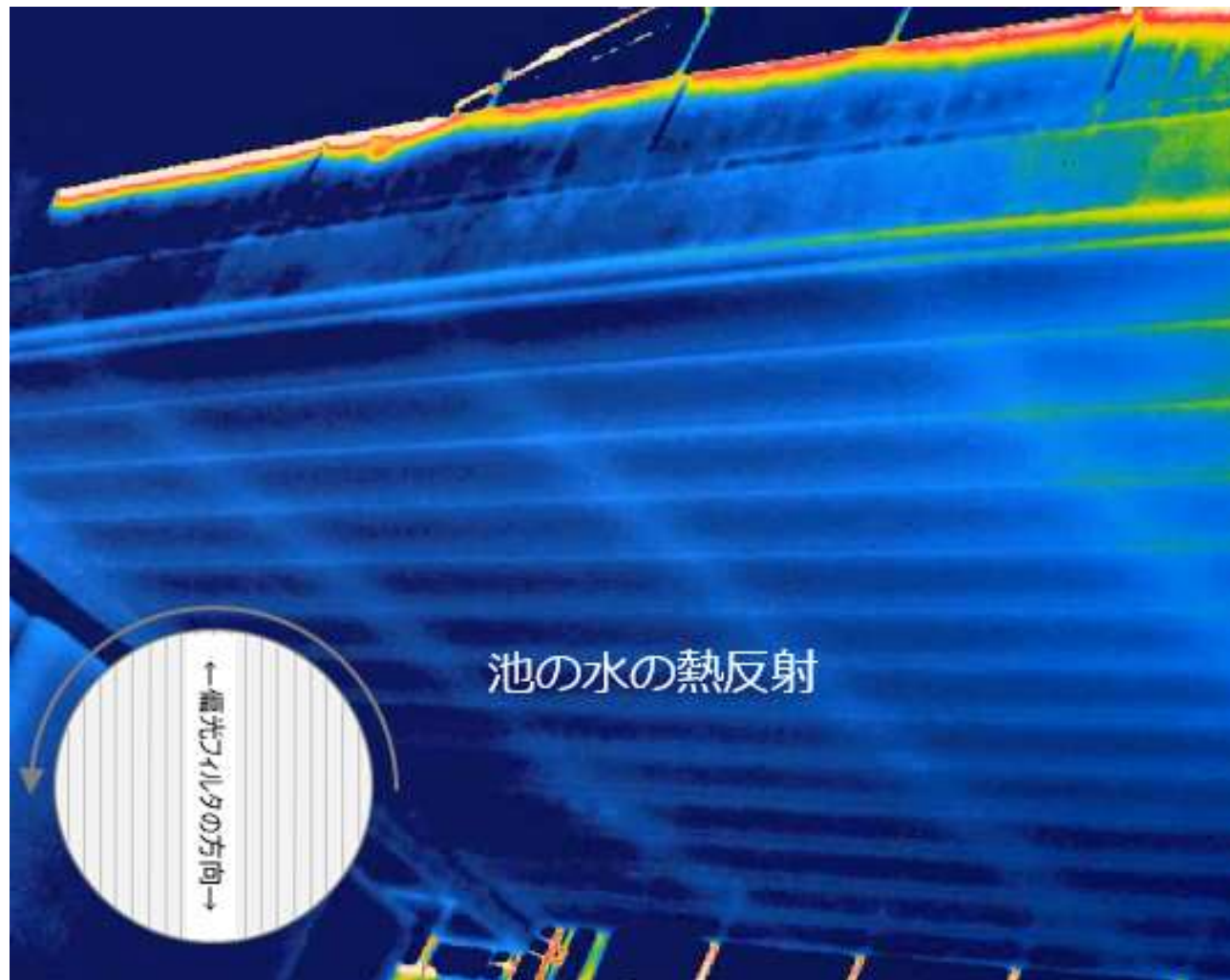


**熱反射だけを除去
異常部の温度差の
みを検出**

水面から橋下面への熱反射

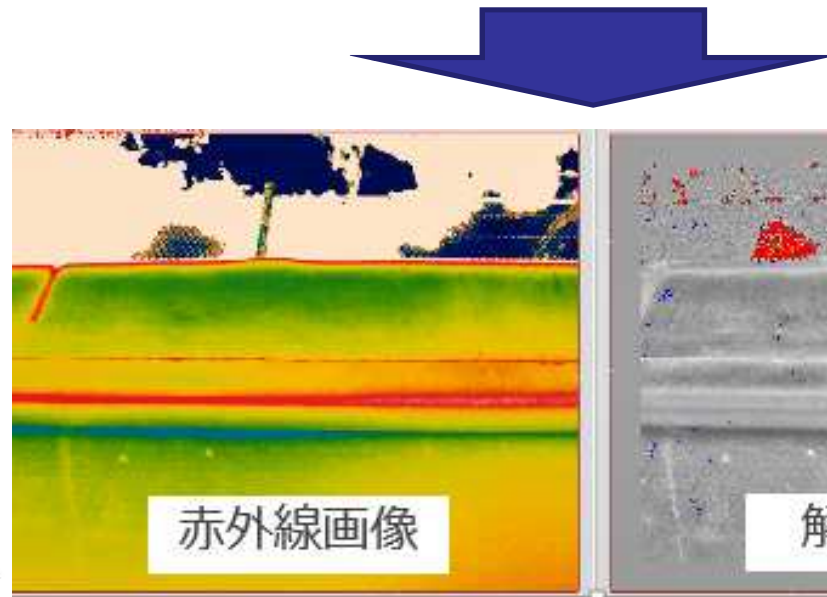
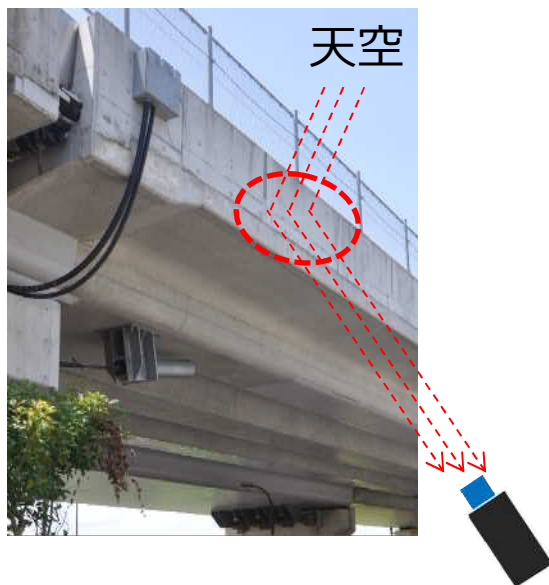
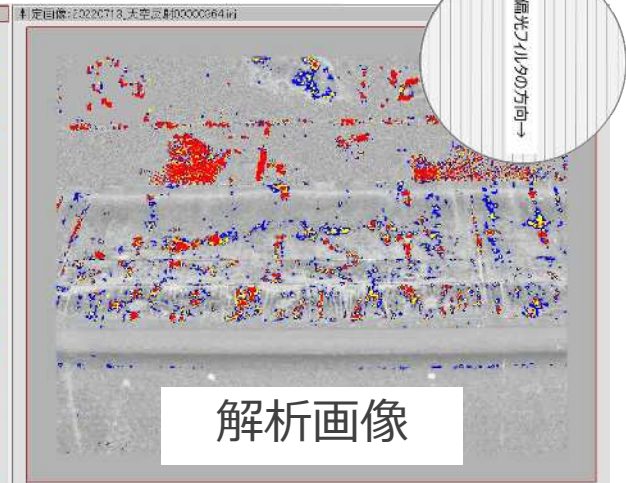
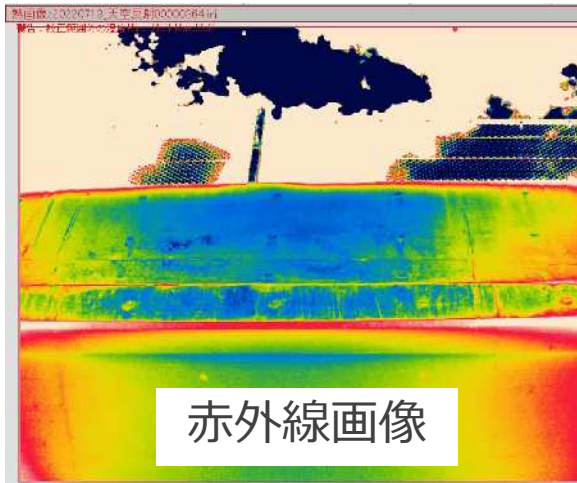


水面から橋下面への熱反射



偏光レンズを回すと・・・

天空（空）から壁高欄への熱反射



偏光レンズの導入効果

✓昼夜問わずいつでも
赤外線調査ができる



作業時間帯の制約の解消
作業環境の改善

効率化UP
調査：1.2倍
解析：2.0倍

✓従来より更に調査精度
が向上する



抽出率100%は
そのままに、的中率向上！

的中率UP
従来のJシステム：24%（夜間）
↓
JシステムEvolution
46%（昼間）

（注）効果はエンジン四国の実績値に拠る

橋梁点検だけじゃない、
進化するJシステム

Jシステムは
Jシステム **Evolution**へ



あらゆる構造物の点検を目指し
これからも進化を続けます



Evolution