

点検支援技術性能カタログ掲載技術の活用事例

○ 直轄国道の施設点検等で比較的活用実績の多い技術、効果が高いなど特徴的な活用がなされている技術の一部紹介。

施設区分	技術名	技術番号
橋梁	画像撮影システムを用いた橋梁点検画像の取得技術	BR010027-V0425
	全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術	BR010009-V0525
	赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム Evolution	BR020004-V0625
	橋梁等構造物の点検ロボットカメラ	BR010019-V0625
トンネル	走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM-R/MIMM	TN010006-V0624
	モバイルインスペクションシステムGT-8K	TN010015-V0122
	社会インフラ画像診断サービス「ひびみつけ」	TN010002-V0323
舗装	AI舗装点検システム HibiMiru	PA010025-V0024
	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」	PA010009-V0024
	道路管理画像撮影及び路面評価システム	PA010026-V0024
道路巡視	RoadManager損傷検知	PA020007-V0023
	道路区画線健全度診断システム	PA020020-V0023

橋梁概要（北陸地方整備局高田河川国道事務所）

橋梁名	: 子不知高架橋（国道8号）
橋梁延長	: 423m
橋梁形式	: 単純PCポステン箱桁橋、7径間連続PCポステン箱桁橋
対象部位・部材	: 上部構造（主桁、横桁、床版）、下部構造（橋脚、橋台壁面）
対象とする変状の種類	: ひび割れ、剥離、鉄筋露出、漏水、遊離石灰、床板ひび割れ



従来点検

- 橋梁点検車等を用いて作業員が近接目視
- 吊り足場、大型の高所作業車及びロープアクセス等が必要な場合もあり、作業員の安全性等に課題

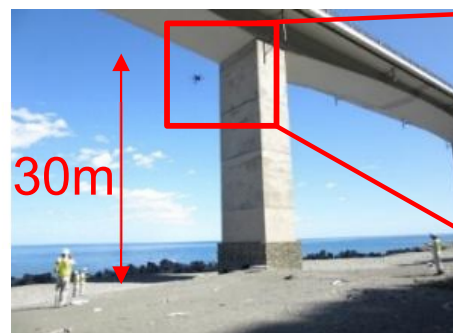


新技術の活用

（活用時期：R5.12）

画像撮影システムを用いた橋梁点検画像の取得技術

- 風速12m/s以下の強風下で運用可能なUAVを対象とした画像撮影システム。
- 画像撮影の際は、モニターおよび送信機を使用して、機体の操作と並行して対象物の撮影を行う。
- GPSによる位置補正を行うとともに、人力による安定した飛行性能を保持。

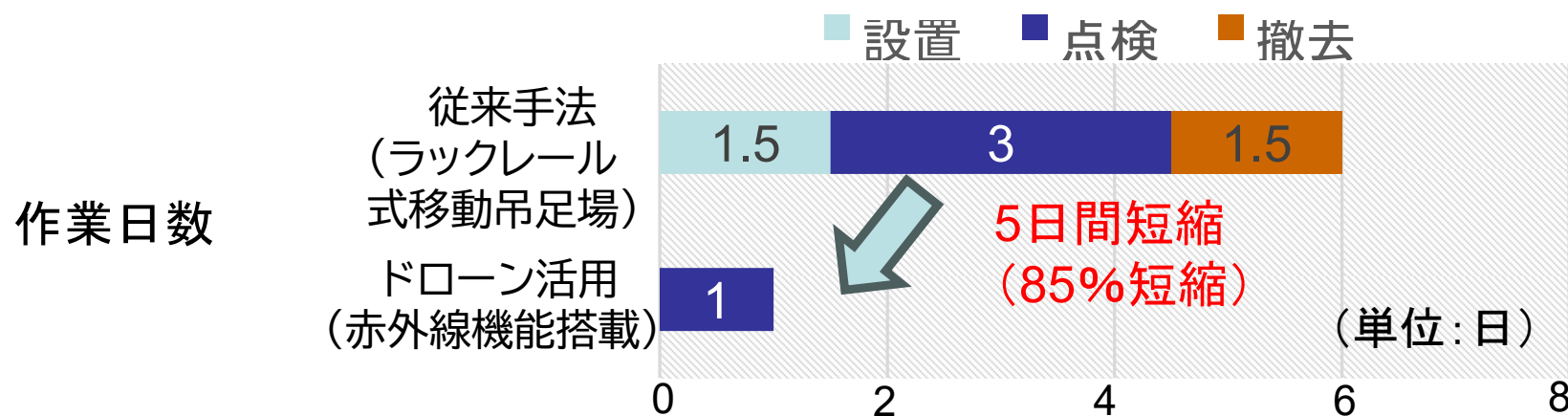
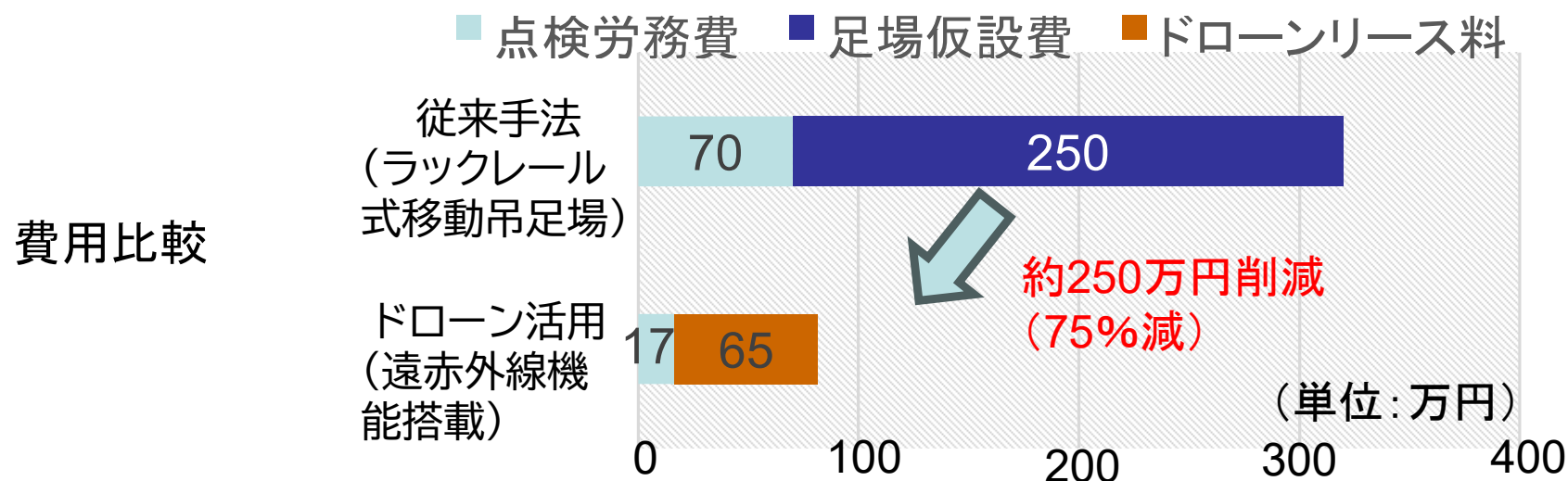


効果

- 交通規制期間の短縮。
- 変状展開図の精度が向上。

○ ラックレール式移動吊足場を用いた手法と比較して、費用において75%削減し、作業日数において85%削減。

従来手法とドローン活用時の比較



橋梁概要 (近畿地方整備局滋賀国道事務所)

橋梁名	: 草津川橋Bラインランプ (国道1号)
橋梁延長	: 57m
橋梁形式	: 2径間連続鋼非合成箱桁橋
対象部位・部材	: 第1～2径間桁下面
対象とする変状の種類	: ひび割れ、剥離、鉄筋露出、漏水、遊離石灰、床板ひび割れ



従来点検

- ・橋梁点検車等を用いて作業員が近接目視で実施
- ・吊り足場、大型の高所作業車及びロープアクセス等が必要な場合もあり、作業員の安全性等に課題



新技術の活用

(活用時期: R6.8)

全方向衝突回避センサーを有する小型ドローン技術

- ・狭小部(直径1.2m空間)に進入可能なインフラ点検用ドローン。
- ・飛行中、画像処理によって構造物をリアルタイムで3次元空間として把握し、画像処理の機能によって一定の離隔を確保しながら障害物との衝突を自動的に回避する。これらの機能は非GPS環境下においても動作する。



タブレット画面



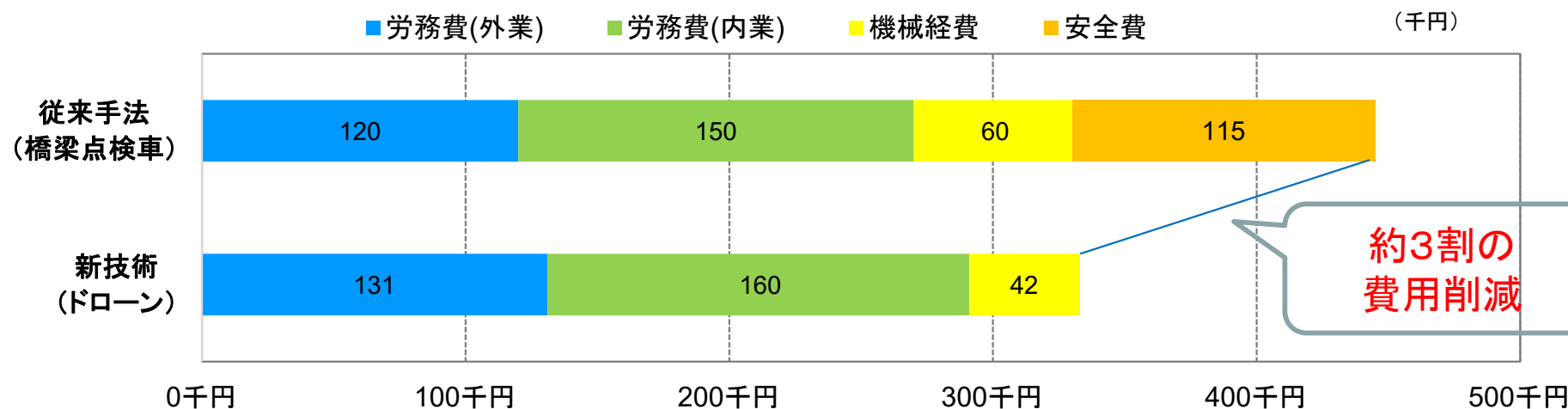
床版(遊離石灰)

効果

- ・高架下の条件(溪谷・河川上等)に左右されない。
- ・従来技術(橋梁点検車)と比べて通行規制が不要となり、現場作業時間の短縮が可能。
- ・高所作業がなくなり、点検員の安全性が向上。

コスト比較

比較条件：第1～2径間桁下面を点検した場合のコスト比較。
 評価：従来技術（橋梁点検車）と比べ、機械経費、安全費のコストダウンに寄与。



項目	従来技術	点検支援技術
外業	近接目視	ドローンによる状況把握
内業	点検調書作成	画像分析・点検調書作成
比較対象	橋梁点検車	ドローン
合計金額	445千円	333千円
工程	1日	1日

○諸条件

点検面積：450m²

橋脚高：約4.9m (GL～桁下)

天候：曇り 対象部位・部材：第1～2径間桁下面

進入路：有り

点検時間：9:00～17:00

たたき落とし作業：無し

積算：業者見積り

前回の健全度：Ⅱ判定

橋梁概要 (九州地方整備局 宮崎河川国道事務所)

橋梁名	: 宮本跨道橋 (国道10号)
橋梁延長	: 20.86m
橋梁形式	: PCプレテンション方式単純T桁橋
対象部位・部材	: 主桁、床版、地覆、橋台
対象とする変状の種類	: うき、剥離、鉄筋露出



従来点検

- ・橋梁点検車、高所作業車による打音検査。
- ・打音調査を基本とするため、対象部材への近接が必要となる。
- ・広範囲の打音検査を実施するため、点検に時間を要し、交通規制に係る社会的影響が大きい。



・橋梁点検車による点検



・高所作業車による点検



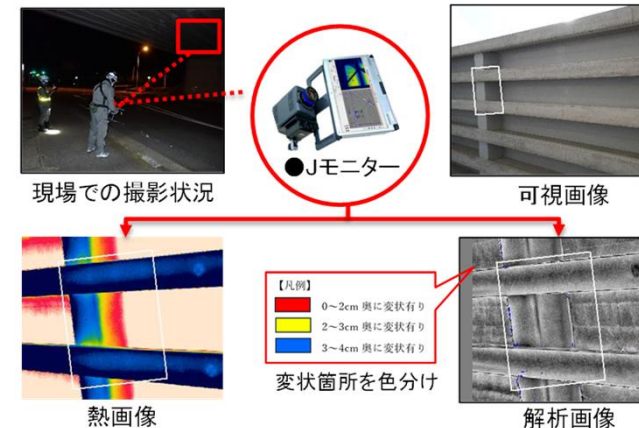
・交通規制状況

新技術の活用

(活用時期: R5.10)

赤外線調査トータルサポートシステム Jシステム Evolution

- ・橋梁等のコンクリート構造物において、鉄筋腐食に伴い発生する剥離やうき(コンクリート内部の剥離ひびわれ)を、遠望非接触にて赤外線法により検出。
- ・第三者被害防止の橋梁点検において、打音点検前の1次スクリーニングに用いる。



効果

- ・赤外線サーモグラフィ法による熱画像解析を行うため、点検時間を短縮でき、交通規制に関わる社会的影響が小さい。
- ・遠望から撮影した画像から異常部を検出することが可能であるため、対象部材への近接が不要。

橋梁概要（東北地方整備局湯沢河川国道事務所）

橋梁名	: 宇留井橋側道橋（国道13号）
橋梁延長	: 14m
橋梁形式	: 単純PCプレテン床版橋
対象部位・部材	: 主桁、床版
対象とする変状の種類	: うき、剥離、鉄筋露出、漏水、遊離石灰



従来点検

- ・吊足場仮設による近接目視。

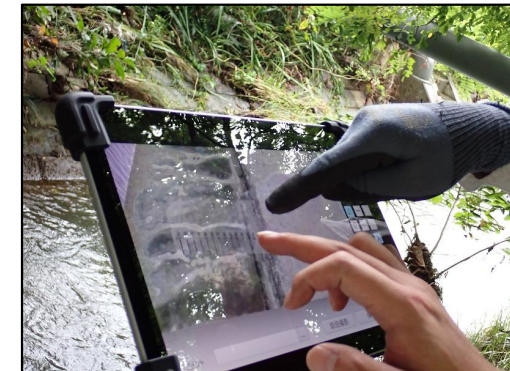


新技術の活用

（活用時期：R4.7）

橋梁等構造物の点検ロボットカメラ

- ・点検員が離れた場所よりカメラで視準して点検することが可能。
- ・点検ロボットカメラの向き、倍率（光学30倍ズーム）、撮影等をカメラから離れた操作端末（タブレットPC）から点検者が遠隔操作し、点検画像を取得する。
- ・操作端末に表示した点検画像に対し、擬似的なクラックスケール、L型スケールを点検者の操作で表示することができ、損傷の大きさを定量的に点検者が計測可能。



効果

- ・一般的な近接手段が適用不可の範囲に対する近接目視の補完が可能
- ・従来技術に比べ経済性に優れ、コスト縮減が期待できる

側道橋(上部工 33m²)におけるコスト比較



項目	従来技術	点検支援技術	新技術の具体的な効果や活用にあたっての課題
外業	足場仮設 近接目視	近接画像取得	<ul style="list-style-type: none"> 高性能なロボットカメラを使用することで、一般的な近接手段が適用不可の範囲に対する近接目視の補完を行い、点検の品質向上を図る。 作業準備や片付け、操作方法等がわかりやすく、点検作業が簡易である。
内業	写真整理	写真整理	<ul style="list-style-type: none"> 内業は従来技術と同程度である。
(その他比較)	足場仮設費	撮影機材損料	
合計金額	600千円	435千円	<ul style="list-style-type: none"> 従来技術に比べ経済性に優れ、コスト縮減が期待できる。
工程	1日	1日	<ul style="list-style-type: none"> 点検工程は従来技術と同程度である。

トンネル概要 (中部地方整備局紀勢国道事務所)

トンネル名 : 大吹トンネル(熊野尾鷲道路) (国道42号)
トンネル延 : 3, 313m
トンネル形式 : NATMトンネル
対象部位・部材 : トンネル本体工
対象とする変状の種類 : ひび割れ等の表面変状



坑口全景(起点側)

従来点検

- 交通規制を行い、トンネル点検車を用いた近接目視による変状確認を行う。

- 交通規制を実施
 - 片側交互通行規制を行い点検作業範囲を確保する
- トンネル点検車の作業台を利用して変状確認、チョーキング
 - アーチ部の変状を近接して確認し、スケッチ用のチョーキング実施
- 熟練点検員による変状スケッチ
 - チョーキングされた変状を路上より熟練した点検員が野帳にスケッチする
- 野帳から変状図をCAD化
 - 手描きされた野帳をCAD化する



点検状況(トンネル点検車使用)

新技術の活用

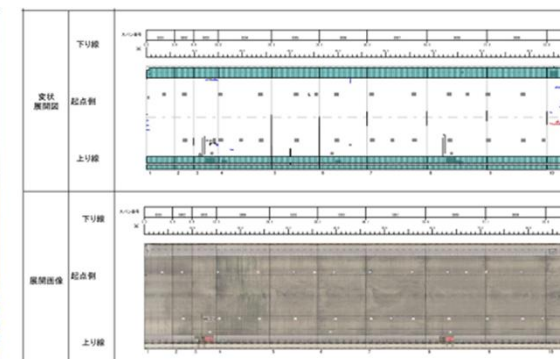
(活用時期: R4.6)

走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM-R/MIMM

- カラーラインセンサカメラを搭載した専用車両で覆工表面を撮影しトンネル全体の展開図を作成する。



画像計測状況

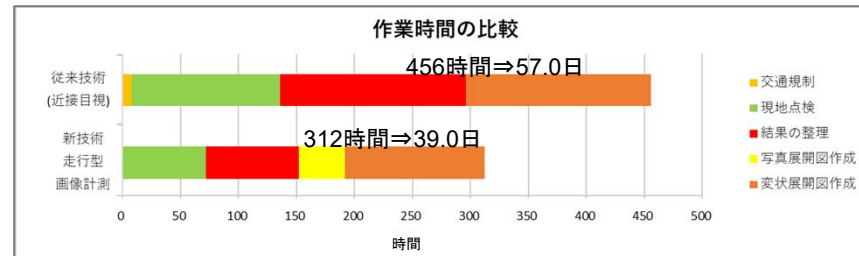


写真展開図と変状展開図

効果

- 交通規制が不要で、外業時間が短縮
- 正確な変状展開図が作成できるため、補修設計等にも活用できる
- 作業日数・コストの縮減が可能

大吹トンネル(活用箇所)における作業時間・コスト比較

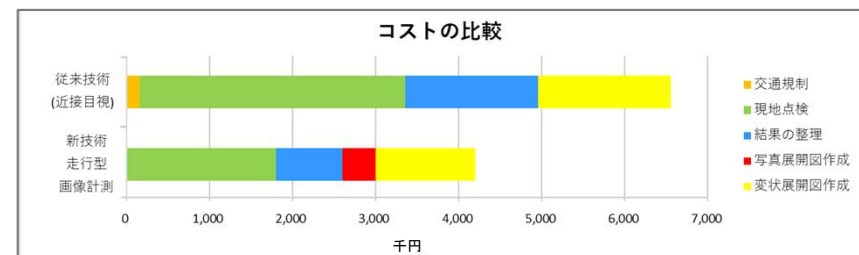


新技術は、作業時間の短縮が可能

従来技術: 57.0日、新技術: 39.0日

新技術は、コストの縮減が可能

従来技術: 6,560千円、新技術: 4,200千円



作業内容	作業時間(時間)	
	従来技術 (近接目視)	新技術 走行型 画像計測
交通規制	8	0
現地点検	128	72
結果の整理	160.0	80.0
写真展開図作成	0.0	40.0
変状展開図作成	160.0	120.0
合計	456.0	312.0

作業内容	費用(千円)	
	従来技術 (近接目視)	新技術 走行型 画像計測
交通規制	160	0
現地点検	3,200	1,800
結果の整理	1,600	800
写真展開図作成	0	400
変状展開図作成	1,600	1,200
合計	6,560	4,200

項目	従来技術	点検支援技術	具体的な効果や活用にあたっての課題
外業	近接目視 野帳スケッチ 変状図作成	計測車 MIMM/MIMM-R による撮影	<ul style="list-style-type: none"> 交通規制が不要なほか、外業時間の大幅な短縮が可能(5H⇒1H)。 新技術は、計測車両の台数が限られているため、車両の確保により工程の制約が生じる。 点検員と同等の変状抽出能力があるが、打音検査は出来ない。
内業	野帳CAD化	データ処理 写真展開図作成 変状展開図CAD化	<ul style="list-style-type: none"> 撮影画像から段階を経て変状展開図を作成するため、やや時間を要する。 写真の繋ぎ合わせや写真展開図からの変状をソフトで抽出するため、変状の位置が正確であるが、ひび割れ以外も変状として抽出することがある
成果	変状展開図	写真展開図 変状展開図	<ul style="list-style-type: none"> 正確な変状展開図を作成できるため、補修設計等でも活用が容易。 画像が残るため、覆工表面の状態を記録できる
合計金額	6,560千円	4,200千円	<ul style="list-style-type: none"> 計測車両の台数が少なく、データ処理に労力がかかっている。 今後の技術向上等によりさらにコスト縮減が可能。
工程	57.0日	39.0日	<ul style="list-style-type: none"> 今後の解析技術の進歩によりさらに工程短縮が図れる。

トンネル概要 (近畿地方整備局紀南河川国道事務所)

トンネル名	: 周参見第二トンネル (近畿自動車道松原那智勝浦線(E42))
トンネル延	: 2,648m
トンネル形式	: NATMトンネル
対象部位・部材	: トンネル本体工
対象とする変状の種類	: ひび割れ等の表面変状など



従来点検

- ・ 交通規制を行い、トンネル点検車を用いた近接目視による変状確認を行う。

- ① 交通規制を実施
 - ・ 片側交互通行規制を行い点検作業範囲を確保する
- ② トンネル点検車の作業台を利用して変状確認、チョーキング
 - ・ アーチ部の変状を近接して確認し、スケッチ用のチョーキング実施
- ③ 熟練点検員による変状スケッチ
 - ・ チョーキングされた変状を路上より熟練した点検員が野帳にスケッチする
- ④ 野帳から変状図をCAD化
 - ・ 手描きされた野帳をCAD化する



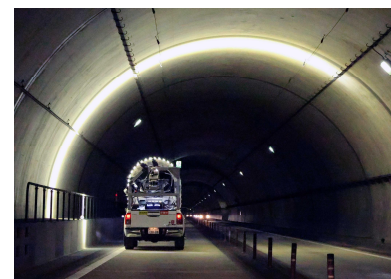
点検状況(トンネル点検車使用)

新技術の活用

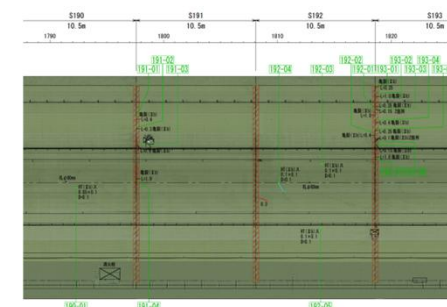
(活用時期: R6.4)

モービルインスペクションシステムGT-8K

- ・ 高精細画像を連続的かつ面的に取得する8Kエリアセンサカメラ、および、高精度レーザ測距装置を車両に搭載し、通常走行でトンネル覆工面や道路周辺等の計測を行う技術。
- ・ 取得した高精細カメラ画像と、3次元レーザ点群データからトンネル覆工面の展開画像を作成し、変状を検出することで、近接目視点検や打音検査を支援するデータ資料を作成



計測状況



変状展開図

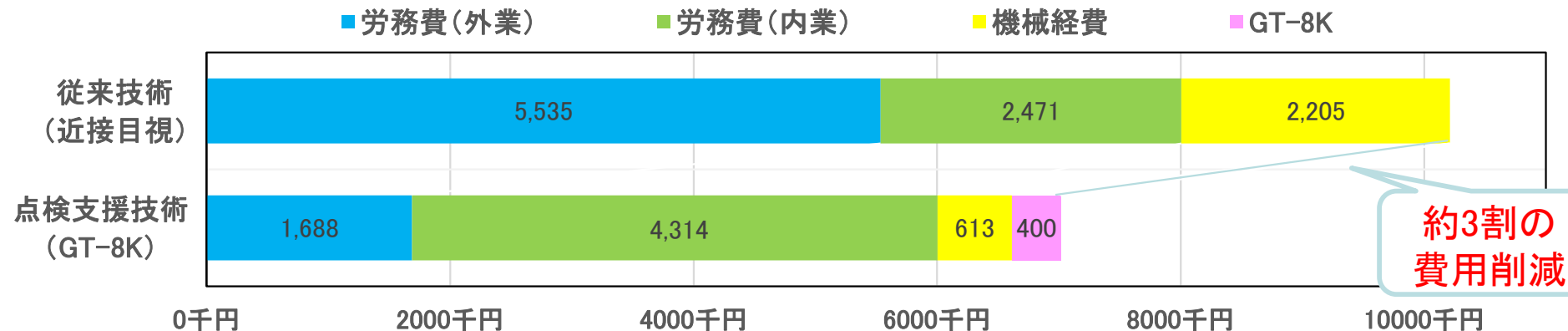
効果

- ・ 高精細画像により変状の抽出、打音検査実施箇所の絞り込みが可能で点検作業を効率化
- ・ 時速65kmで走行して計測可能なため、通行規制を必要としない
- ・ 3次元点群データを同時に計測、覆工の変形解析が可能

コストの比較

比較条件: アーチ・側壁を点検した場合のコスト比較。

評価: 従来技術と比較し、現地点検が効率化され、コストダウンに寄与。



項目	従来点検技術	点検支援技術
外業	近接目視・打音	走行型計測 近接目視・打音
内業	変状図作成 調書作成	画像解析 変状図作成 調書作成
比較対象	トンネル点検車 交通規制	走行型車両 トンネル点検車 交通規制
合計金額	10,211千円	7,014千円
工程	9日	4日

○諸条件

点検面積: 50,838m²

対象部位・部材: 覆工アーチ, 側壁

天 候: 晴れ

計測速度: 60km/h(事前計測)

点検時間: 9:00~12:00(走行型車両計測)

21:00~4:00(近接目視、打音検査)

たたき落とし作業: あり

積 算: 業者見積もり

前回の健全度: II 判定

その他: 集中規制内での作業のため

規制費用(安全費)なし

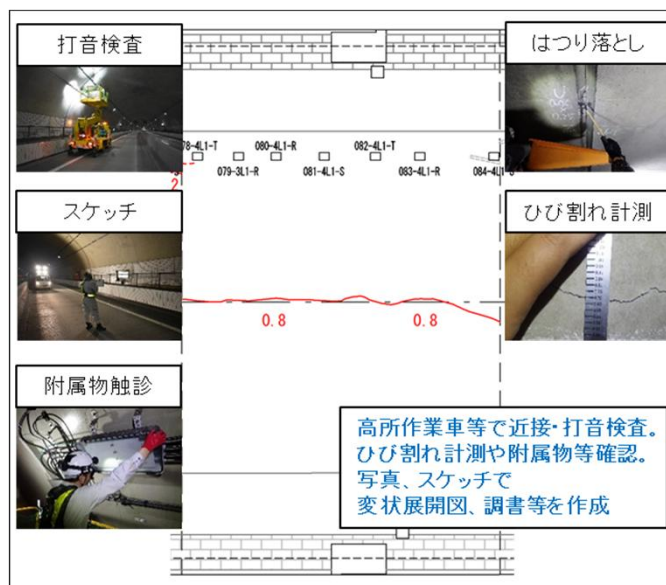
トンネル概要 (東北地方整備局南三陸沿岸国道事務所)

トンネル名	: 新鍬台トンネル (国道45号)
トンネル延	: 3, 330m
トンネル形式	: NATMトンネル
対象部位・部材	: 覆工、附属物
対象とする変状の種類	: ひび割れ、漏水、損傷等



従来点検

(近接・打音検査結果をスケッチ記録
写真等より変状展開図・調書作成)

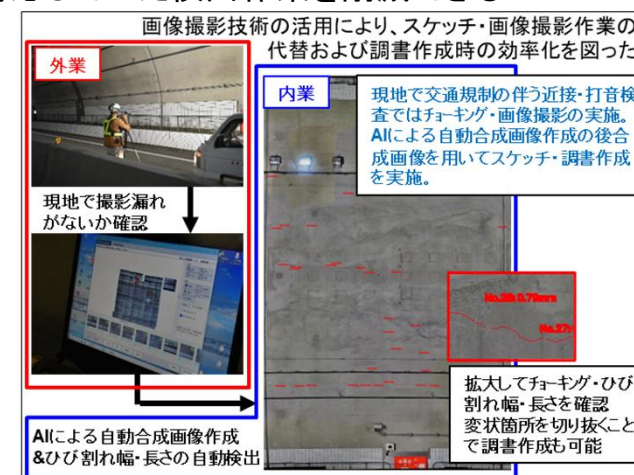


新技術の活用

(活用時期: R4.7)

社会インフラ画像診断サービス「ひびみつけ」

- ・ コンクリート構造物を撮影した写真からコンクリートに発生する「ひび割れの自動検出」と「ひび割れ幅の自動計測」をAIを活用した画像解析で行うシステム。
- ・ 従来人手で対応していた検出作業を削減できる



効果

- ・ 正確な変状位置情報・ひび割れ幅を画像・数値としてデータ化
- ・ 使用環境下・条件により、現場スケッチ作業時間短縮の見込み

道路概要 (北海道開発局室蘭開発建設部)

道路名 : 国道37号 (北海道室蘭市陣屋町～室蘭市仲町)
 対象区間延長 : 5.9km
 対象とする変状の種類 : ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、区画線の剥離

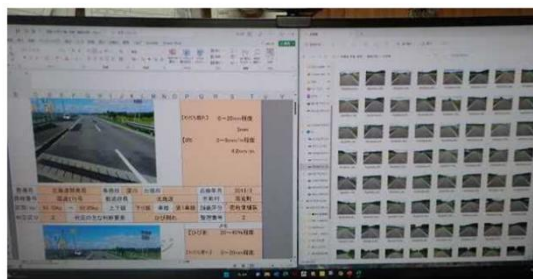


従来点検

外業 : 交通規制を行いながらひび割れ率・わだち掘れ量・IRIを計測



内業 : 撮影した写真を基に帳票を作成



新技術の活用

(活用時期: R7.11)

AI舗装点検システムHibiMiru

- 点検調査から帳票作成までの調査時の安全性向上や労力縮減を目的とし、性能評価項目(ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI)や区画線剥離率を評価する機能を有するシステム。
- 市販されているアクションカメラを車両ボンネット先端中央に設置して撮影した動画から得られる画像、加速度、緯度経度データを活用したAIによる自動評価と動画視聴による目視評価が可能で、評価結果のデータ出力が可能。
- 性能評価項目から健全性の診断も可能。

使用機器

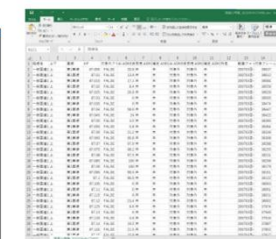
- アクションカメラ (GoPro) ※2



アクションカメラ (GoPro) 設置例



舗装評価システム画面



診断結果出力ファイル
(csv、KML形式対応)

効果

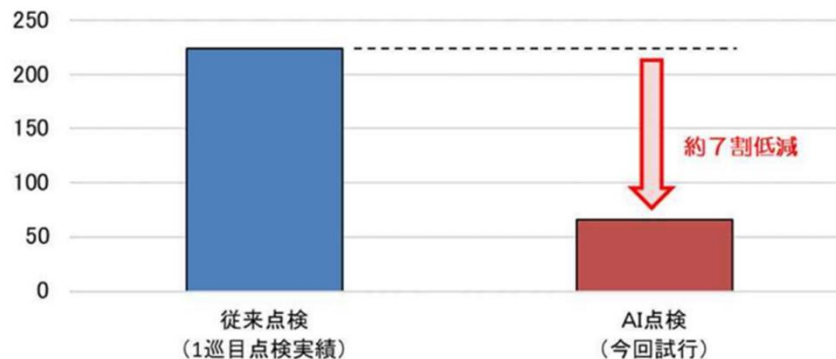
- 路上での作業が無いため、安全性が高い
- 現地調査作業がないため、外業時間が短縮
- AIによる解析・帳票出力機能により内業時間が短縮

カタログ技術活用におけるコスト及び省力化比較

コスト低減

(万円/100km)

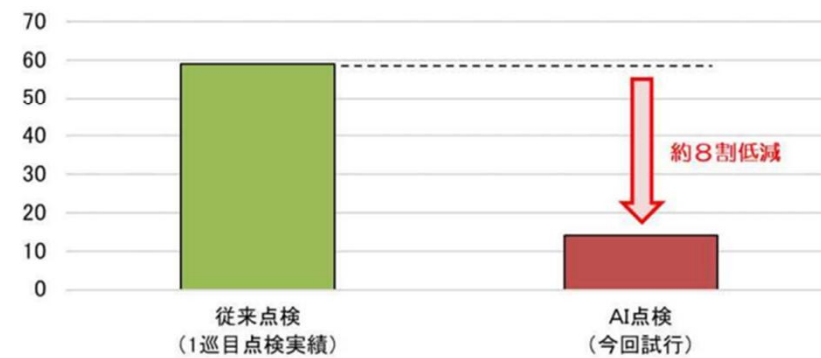
点検費用



省力化

(人日/100km)

延べ作業人数



※機械点検、目視点検は1巡目点検(H29～R3)の実績値平均
 ※AI点検は今回試行箇所 の平均値

項目	従来技術	点検支援技術	新技術の具体的な効果や活用にあたっての課題
外業	目視または機械を用いた点検	車載カメラ撮影	<ul style="list-style-type: none"> 路上での作業が無いため、安全性が高い 現地調査作業が無いため、外業時間の短縮が可能
内業	点検資料作成	AIによる解析・帳票作成	<ul style="list-style-type: none"> AIによる解析・帳票出力機能により内業時間の短縮が可能 パソコンの性能により解析時間に差が出る
合計金額	約230万円/100km	約60万円/100km	従来技術である目視または機械を用いた点検に比べ、点検費用は約7割低減
省力化	60日/100km	13日/100km	従来技術である点検資料作成に比べ、のべ作業人数は約8割低減

道路名 : 国道3号 (福岡県遠賀郡岡垣町～宗像市)
国道10号 (福岡県行橋市～築上郡上毛町)
対象区間延長 : 86km
対象とする変状の種類 : ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI



国道10号

[illegible]

16

道路概要 (近畿地方整備局姫路河川国道事務所)

道路名 : 国道29号 (兵庫県宍粟市)
対象区間延長 : 47.5km
対象とする変状の種類 : ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI



従来点検

ひび割れ調査



わだち掘れ調査



IRI調査

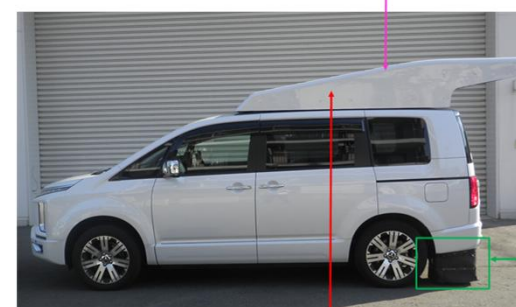


新技術の活用

(活用時期: R7.9)

道路管理画像撮影及び路面評価システム

- 1度の走行で10m毎の道路管理画像(前方画像)の撮影とひび割れ、わだち掘れ、IRIを測定する技術。
- ひび割れ率については、AIを活用した画像の自動判読で推計し、最終的に技術者の目で補完することで算出。



効果

- 書類作成の簡略化
- 点検の経費が削減
- 解析精度の向上(輝度・高さ画像の併用でひび割れの見落とし防止、10m間隔で評価するため局所的な損傷を検出可能)
- 交通規制が不要であるため安全性が向上、規制に伴う渋滞を回避

道路概要 (四国地方整備局香川河川国道事務所)

道路名 : 国道32号(香川県丸亀市)
対象区間延長 : 4.6km
対象とする変状の種類 : 区画線の摩耗



従来点検

- 点検員が路上に出て目視調査や路面撮影を行い、その現場状況等から区画線の摩耗評価を行う。



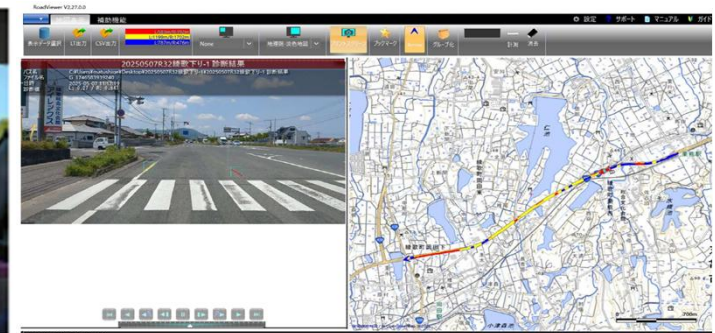
点検区間において、点検員が路面撮影や記録作業を行い、点検終了後に損傷状況の資料作成が発生

新技術の活用

(活用時期: R7.5)

道路区画線健全度診断システム

- 走行車両からのスマートフォン自動撮影、AI技術による区画線の自動認識・剥離率の解析、判定結果の電子地図上への表示等により、調査の効率化、定量化、可視化が可能。



効果

- 区画線の健全度調査時間が1/4に短縮(従来技術 8時間→新技術 2時間)
- 路上作業がなくなり、点検員の安全性向上
- 区画線の判定を自動化して個人差が解消され品質向上
- 施工前後で撮影すると机上で塗り替え状況が比較可能