

橋梁点検および補修における 従来工法と新技術を活用した 点検と補修工法

株式会社 日本総合技術開発
田中 健吾

橋梁点検および補修における従来工法
と新技術を活用した点検、補修工法について

日本総合技術開発株式会社
田中 健吾

現在の橋梁の現状

- 日本の現在の橋梁 約17万5,000箇所
延長約1160万キロメートル

※ 内訳

橋梁形式	箇所数	延長
鋼橋	約6万6,000	約558万キロメートル
RC橋	約2万6,000	約125万キロメートル
PC橋	約7万8,000	約423万キロメートル
石橋	約310	約8,100キロメートル
木橋	約750	約2万7,000キロメートル
鋼+RC,PCの混合橋	約3,300	約50万キロメートル
その他	約660	約4万9,000キロメートル

出典：国土交通省 道路統計年報2017 橋りょうの現状

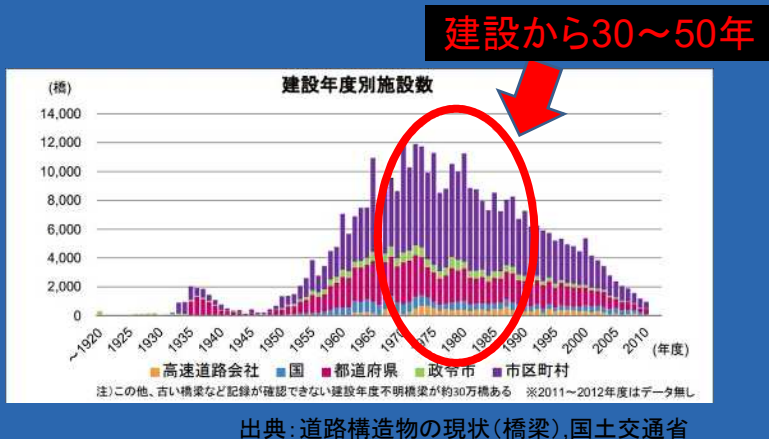
現在の橋梁の現状

昭和30年～50年代に建設された橋梁が26%
橋梁の寿命はおよそ50年



西暦2031年には約57%の橋梁が該当

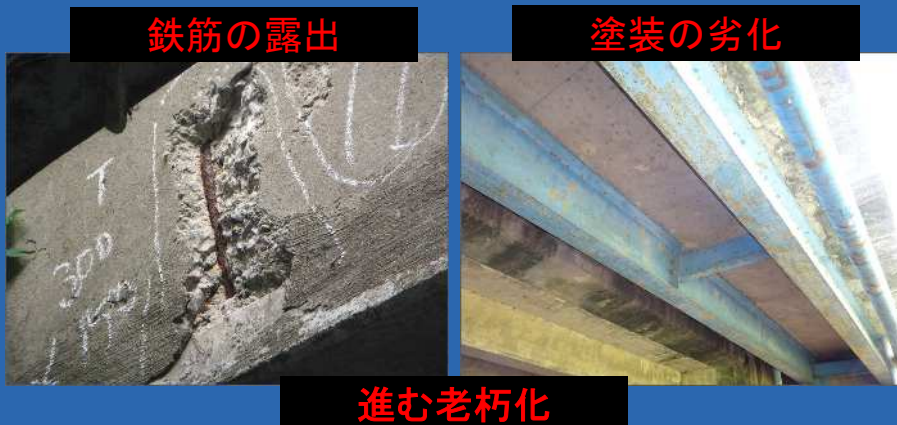
現在の橋梁の現状



現在の橋梁の現状



現在の橋梁の現状



橋梁法定定期点検について

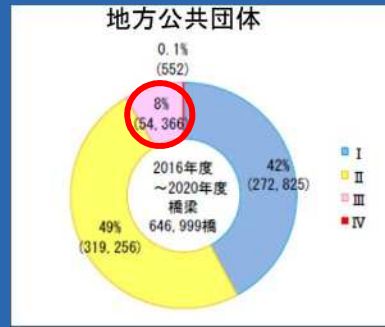
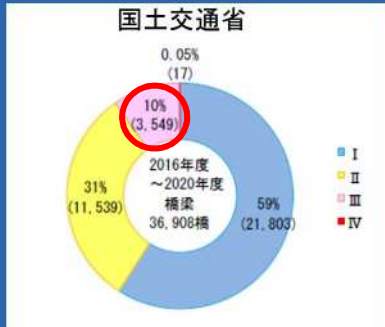
(道路橋定期点検要領: 国土交通省, 平成31年)

- 5年に I 度の橋梁点検が義務
- 近接目視点検が基本
- 点検結果を診断し4段階に分類

判定	区分	状態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

直近5年間の橋梁点検結果

- 緊急または早期に措置を行う必要のある橋梁は、国土交通省管轄で10%、地方公共団体管轄で8%



出典：日本の橋梁の現況、国土交通省、中部地方整備局、令和4年8月

橋梁点検方法

- 地上点検



- 脚立点検



橋梁点検方法

- 高所作業車



- 高所作業車(クローラー式)



橋梁点検方法

- 橋梁点検車(BT-200)



- 橋梁点検車(BT-400)



橋梁点検方法

高所点検カメラの利用

- ・写真も動画も撮影可能
- ・細かな隙間に侵入できる



40

高所点検カメラ



41

橋梁点検方法

点検口

箱桁内部



42

橋梁点検方法



43

橋梁点検方法



44

橋梁点検方法

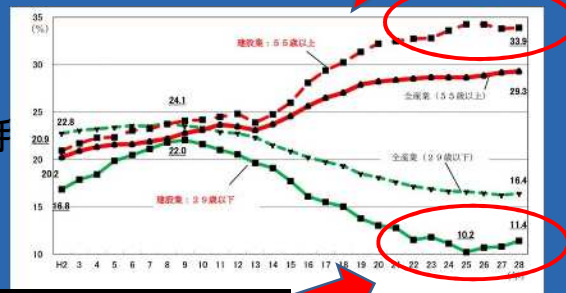


45

現在の橋梁点検の問題点

高年齢層従事者の増加

- 土木技術者の人手不足
および高齢化



若年層従事者の減少

- 出典：BCソリューション：建設業における人手不足の現状と将来予測から今後の対策を考える

46

現在の橋梁点検の問題点

- 交通誘導員の確保
誘導員も人手不足



47

橋梁点検方法

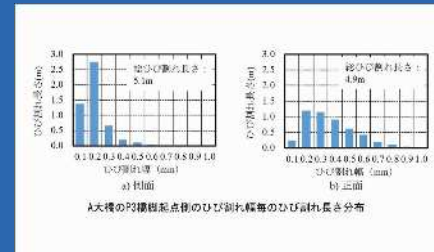
- ドローンを利用した点検 (資料提供 出典:株式会社オカベメンテ)



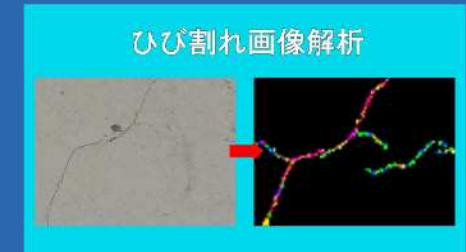
ドローンを利用したコンクリート照査

- ドローンを用いることにより、ひび割れが精度良く検出
- ひび割れ長のデータも得られるので、ひび割れの定量的な評価が可能

ひび割れ長さ分布作成



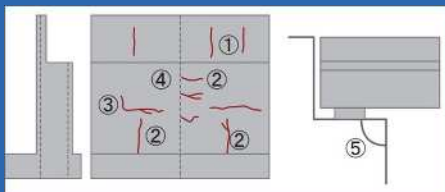
ひび割れ画像解析



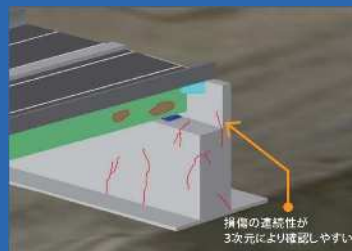
ドローン点検結果の可視化

- 国土交通省が点検結果の可視化を推進
- 点検結果に3Dを利用することで、ひび割れの位置や連続性、橋梁全体の損傷が簡単に把握

2次元 全体での損傷が把握しにくい



3次元



資料提供、出典:株式会社オカベメンテ

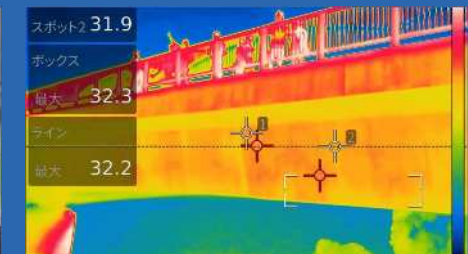
赤外線を利用したコンクリート照査

- 構造物の表面温度から欠陥を検知する方法
- コンクリート構造物の表層に浮きなどの空気層が生じている場所に熱の負荷が加わると健全部よりはやく温度変化が起こる

赤外線カメラ



熱画像



資料提供、出典:株式会社オカベメンテ

赤外線を利用したコンクリート照査

最近の研究の例

赤外線サーモグラフィ法によるコンクリート損傷の検出精度向上
西日本高速道路エンジニアリング四国、2013、コンクリート工学論文集

赤外線サーモグラフィ法によるコンクリートの微細ひび割れの定量的評価手法の検討
鳥取大学他、2014、農業農村工学会大会講演

赤外線を用いたコンクリート中の鉄筋腐食状況の把握に関する研究
法政大学、2014、コンクリート工学論文集

……など

橋梁補修について

- 損傷が深刻化してから大規模修繕を行う事後保全から、損傷が軽微なうちに修繕を行う予防保全への転換



出典：道路構造物の修繕及び更新について、国土交通省、平成29年

橋梁塗装の最新技術の紹介

三重塗料株式会社

株式会社エコクリーン

アースコートシステム(三重塗料株式会社)

アースコートシステム(三重塗料株式会社)

アースコート 防食塗装システム

鋼構造物の長寿命化、ライフ

サイクルコストの縮減を可

安全で強靱なインフラの
維持確保を図る

特に塩害部、重塩害地域での
耐塩害仕様としての評価が高い

アースコートシステム(三重塗料株式会社)

長所



ブラスト処理不要



長期防食性



工期短縮



有害金属の不使用



低汚染性

アースコート システム (三重塗料株式会社)

従来工法との 比較

〔従来 RO-2重塗系〕		〔従来 RO-3重塗系〕		〔アースコート防食-塗膜システム〕	
下地処理	2層ケレン	下地処理	3層ケレン	下地処理	2層又は3層ケレン
有機リン酸トリブホスフィド塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	下塗り	EARTH COAT 防食樹脂色塗材
塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚0.5mm以上
鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	中塗り	EARTH COAT 防食樹脂色塗材
塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚0.5mm以上
鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	上塗り	EARTH COAT 防食樹脂色塗材
塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	乾燥養生1.0時間以上	乾燥養生1.0時間以上
鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り		
塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上		
鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り	鉛亜鉛防食性エポキシ樹脂塗料下塗り		
塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上	塗膜厚1.0mm以上		

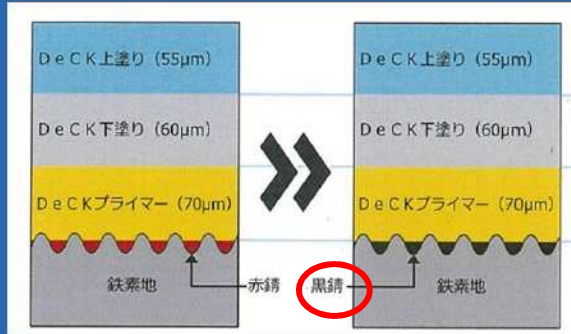
* 中塗り・上塗りの材料は、コストや環境に応じて対応可能ですが、ポリウレタン樹脂膜以上とします。

DeCK(株式会社エコクリーン)



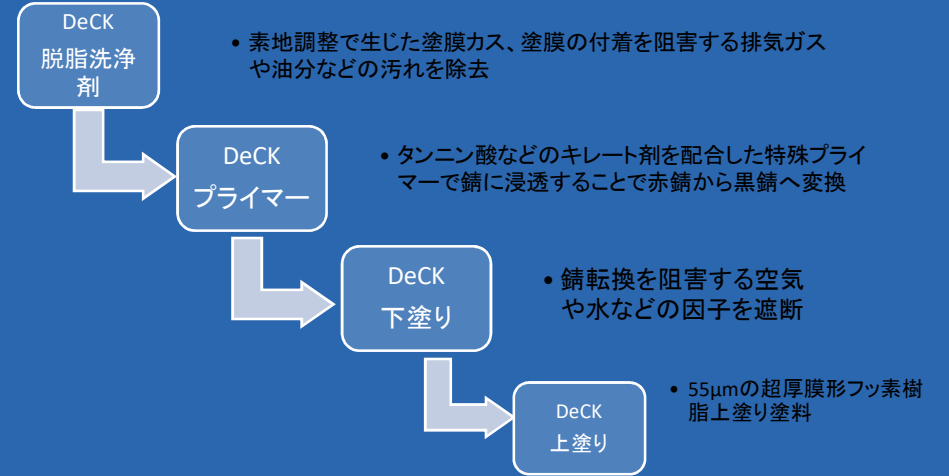
DeCK(株式会社エコクリーン)

- 鋼構造物の塗り替え塗装に関する新技術
- 初錆リスクである、赤錆を黒錆へ転換し防食



60

DeCK(株式会社エコクリーン)



61

DeCK(株式会社エコクリーン)



62

市民参加型の橋梁点検の取り組み

- 2015年からスタート (福島県平田村)
- 村が管理する橋梁すべてを毎年実施



簡易橋梁点検シート



出典: 日経コンストラクション 2021年1月25日号

63

これから橋梁点検を実施していくに あたり

- 新技術を活用した業務委託が増えてくる見込み
- 現在行っている点検方法に加え、新技術を用いた点検方法も検討する
- 補修工法の検討を行う場合にも、新技術を用いた工法を積極的に提案していく
- 委託者と受託者で、新技術についての情報共有が必要
- 新技術を活用した点検や補修工法の検討を行うため、知識や技術を習得する
- 災害大国日本で末永く愛される橋梁を目指して精進していく

END