

- 研究開発項目 : 点検・モニタリング・診断技術の研究開発
- 研究開発テーマ : ラジコンボートを用いた港湾構造物の点検・診断システムの研究開発
- 研究責任者 : 五洋建設(株) 小笠原哲也
- 共同研究グループ : 五洋建設(株)



研究開発の目的・内容



研究開発の目的

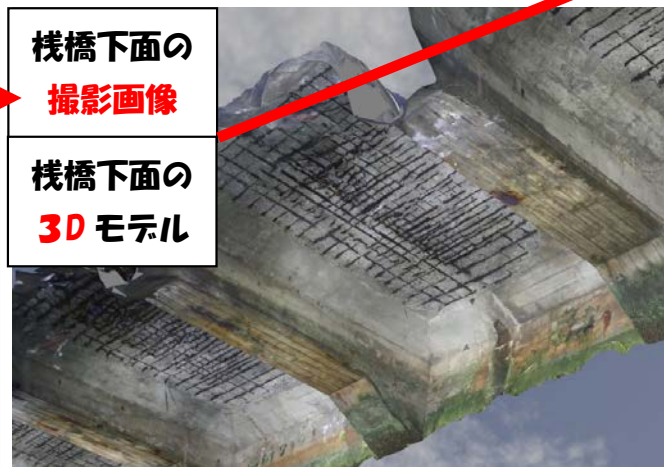
- (1) 小型のラジコンボートに高性能の動揺抑制装置を介して撮影用カメラを搭載し、波浪による動揺を抑制しながら栈橋上部工下面部の画像を効率的に撮影できるシステムを開発する。
- (2) 撮影した画像から、画像解析により劣化診断・モニタリングするシステムを開発し、港湾施設の効率的・客観的な維持管理業務を実現する。

研究開発の内容

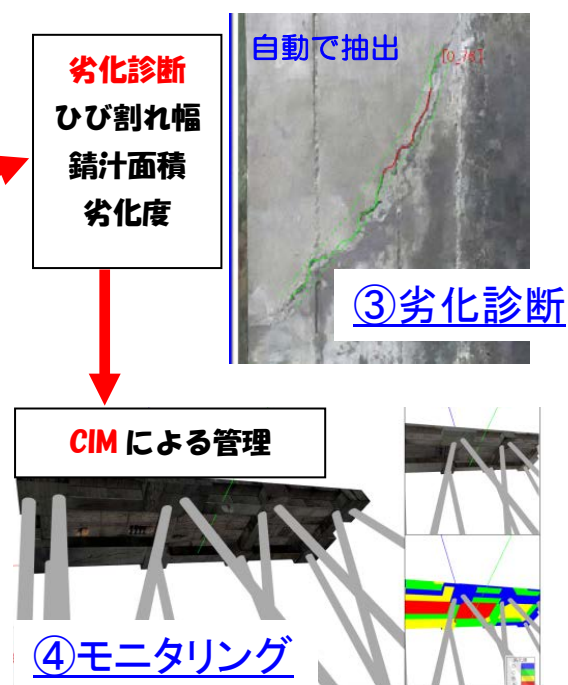


動揺抑制装置
& 撮影用カメラ

栈橋上で操縦
撮影画像を
リアルで転送



栈橋下面の
撮影画像
栈橋下面の
3Dモデル



①ラジコンボートで栈橋下面の撮影

②画像解析

ラジコンボートと専用ソフトウェアを用いた総合的点検・診断システムの確立

○2014年～2015年に開発したラジコンボートと専用ソフトウェアを使用して、2016年に**実橋橋下面**を調査し、本システムの有用性を検証

○大量の**撮影画像**から**SFM/MVS**により**3Dモデル**を作成したあと、**正対画像**を抽出し自動劣化**診断ソフト**による診断結果と**人員**による診断結果を**比較**しました。本技術による診断結果と人員による診断結果は**概ね合致**し、本技術の**有用性**を**確認**できました



実橋橋におけるラジコンボートによる調査状況

本技術によるメリット

- ①**専門知識を持たない人員**により、**直接橋橋下部に行かず**に点検・診断可能
- ②**人員調査の2倍の速度**で調査可能 → **点検の効率化**
- ③**画像による客観的なデータ蓄積** → **担当者が交代しても定量的に劣化状態把握**
- ④**3Dモデル**により、**容易に劣化状態**をパソコンで**把握**可能
- ⑤**狭隘な箇所**や**上方への長時間にわたる調査**で生じる**点検者への負担**を**軽減**
- ⑥**専用の劣化ソフト**により、**後処理を効率化**。劣化状態を定量的に把握し、**劣化の経時変化を比較(モニタリング)**可能

ラジコンボートによる
画像撮影



3Dモデル作成



正対画像取り出し



専用ソフトへ登録



変状の抽出
(変状トレース:半自動)



劣化度判定(自動)

○本技術の劣化診断フロー

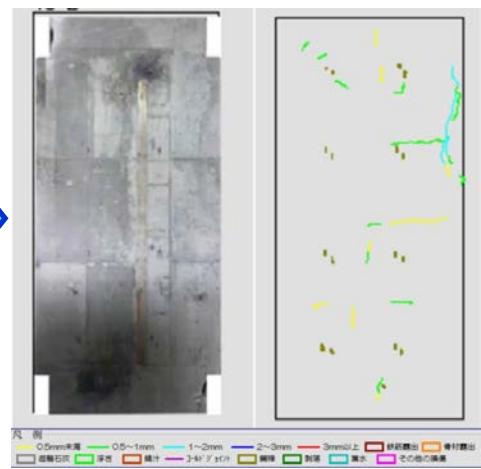
ラジコンボートと専用ソフトウェアを用いた総合的点検・診断システムの確立



ラジコンボートによる撮影写真



撮影写真より作成した3Dモデル



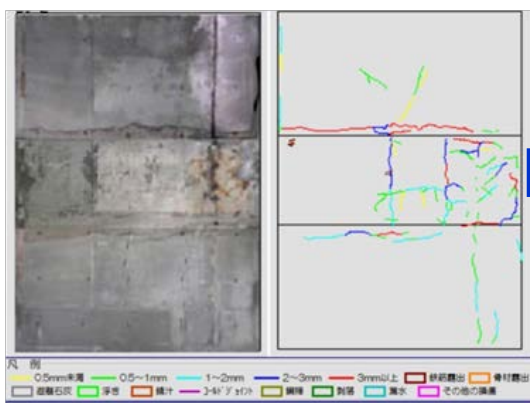
3Dモデルより抽出した正対画像 (スラブ)

実架橋での劣化診断検証結果
 本技術と人員の劣化診断結果の比較

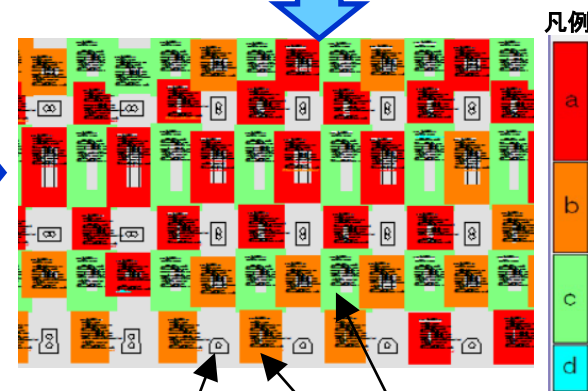
①スラブ →98%一致
 (一箇所以外一致)

②梁 →65%一致
 (概ねあっている)

梁部材について、本技術の調査で、主に雨天時の水滴と照度の影響で画像が悪く、ひび割れが判断できていない部分があったが、撮影方法の改善で対応可能(LED照明増他)



3Dモデルより抽出した正対画像 (梁の展開図)



専用ソフトによる劣化診断結果の例

最終目標

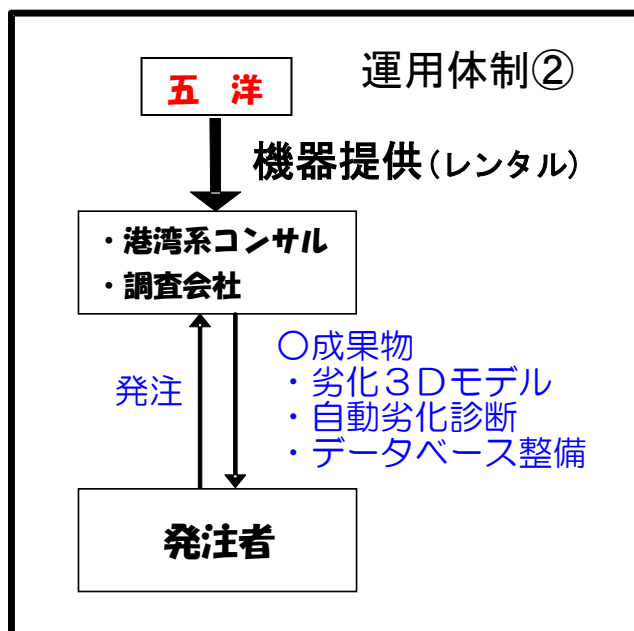
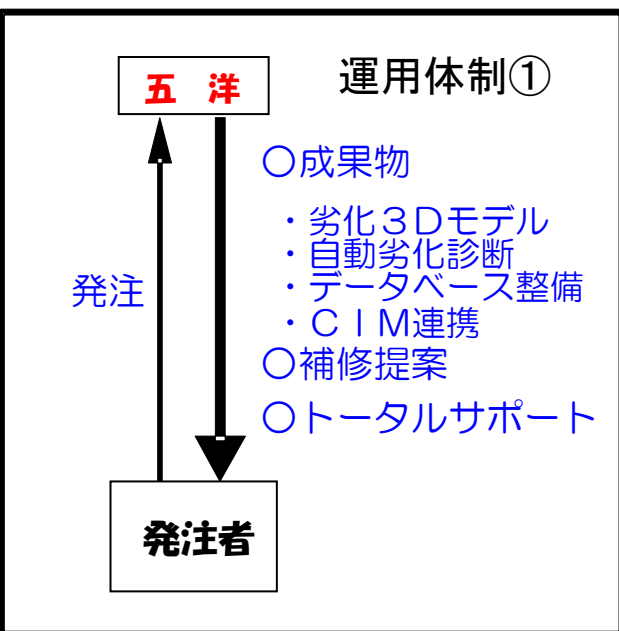
港湾施設の維持管理の効率化・進展に貢献

- 後処理の時間・コストまで含めて、従来の目視点検と比較していく
- 人員調査結果と概ね合致しているが、一部において生じている人員結果との相違の原因を突き詰めて、診断精度の向上を図る
- 準備、後片付けの時間を短縮することを考え、1日にできる調査面積を増やすことを目標とする
- 論文投稿、雑誌掲載等により、技術の普及を図る

平成28年度(最終年)の最終目標

ラジコンボートと自動劣化判定ソフトを用いた総合的点検・診断システムの高度化と完成(効率化・高精度化)

本技術の社会実装イメージ



本技術を社会実装していくことにより今後、点検・診断データを蓄積して点検・診断精度の向上を図っていく

より広範な利用の可能性

- ひび割れ幅等の抽出について、より精度が向上すれば、国内や海外の新規建設時において初期点検に利用できる可能性がある
- 簡易的かつ広域のモニタリングとしては、他分野でも利用の可能性はある