港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化のための 点検診断および性能評価に関する技術開発

- ■研究責任機関:海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所
- ■参画研究機関:東京工業大学、東京理科大学、東亜建設工業株式会社、株式会社ナカボーテック

研究開発の目的

<u>港湾構造物のための、より実践的で無駄の無い点検診断・評価・</u>マネジメント支援ツールの開発とその社会実装

港湾インフラ(特に、桟橋)の点検診断・評価・マネジメント技術の開発により、インフラ事業主体(国・港湾管理者・民間)における維持管理業務の効率化を図り維持管理コストを抑制するとともに、我が国の国際競争力の維持・向上や重要防災拠点としての港湾インフラの機能維持に貢献する。

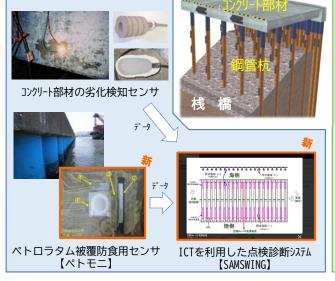
- 点検診断が困難な海上・海中部の部材のための点検診断技術の開発
- 技術レベルや予算規模に応じた点検診断・評価方法の提案
- 個別施設または施設群でライフサイクルコストを最適化するための維持管理計画の策定方法の提案

研究開発の内容



マネジメントタイプに<u>適した点検診断の開発</u>





ロボットに

港湾構造物のライフサイクルマネジメントの高度化のための 点検診断および性能評価に関する技術開発

- 【研究責任機関:海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所
- |参画研究機関:東京工業大学、東京理科大学、東亜建設工業株式会社、株式会社ナカボーテック

ペトロラタム被覆防食用センサ【ペトモニ】

港湾の鋼構造部材(L.W.L.-1.0m以上)は、被覆防食による防食を施 すことが義務づけられている。しかし、これまでは、目視調査や解体調 査により、定性的に防食効果を評価するのみに留まっていた。

本研究では、ペトロラタム被覆防食の防食性能を、センサにより定量 的に評価する手法を開発し、防食性能の低下を判断するための閾値(積 算電流量)を提案した。

【利点】

- ・耐用年数ではなく'性能評価'による維持管理
- ・定量的なデータの取得
- ・点検作業の省力化

点検診断システム【SAMSWING】

センサにより取得したデータを、WEB上でユーザー(施設設置者、施 設管理者、専門技術者※)に公開するシステム。センサが異常を検知し た場合に、ユーザーに自動で警告を送信する機能を有する。異常に対す る専門技術者の判断と対応方針をコメントとしてWEB画面上に表示する。 本研究によるシステム改良により、上部工用センサ4種類、下部工用セ ンサ2種類(うち、1種類は本研究で開発)、環境計測センサ(温湿度、 波高、流速など)への対応が可能となった。また、ソーラーパネルを利 用したデータ収集・送信への対応を可能とした。

【利点】・定量的なデータの取得と蓄積

- ・点検作業の省力化
- 専門技術者の関与
- ※港湾の施設の維持管理は、専門技術者が関与することが規定されている。

| 桟橋上部工点検用ROV

位置情報を付加した画像データを取得するROV型の点検用ロボット。陸 上のオペレータが操作画面上でロボットと鋼管杭の相対位置を確認しな がら、遠隔操作で桟橋上部工下面の状況を撮影する。本研究における装 置改良により、測位精度の向上に加えて、未撮影防止機能や衝突自動回 避機能が装備された。

【利点】 ・点検作業の安全性の向上

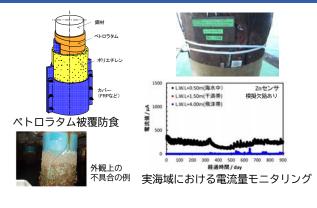
・点検データの記録・保存の効率化

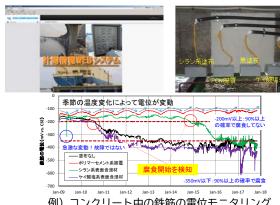
非接触式肉厚測定機

海生生物等の付着物の除去や鋼材表面の研磨を伴わずに、海中部の鋼 材の肉厚を推定する装置。本装置を活用することにより、現在、無防食 鋼構造物の目視調査で多発している異常点(孔あき、集中腐食等)の見 落としが低減されることが期待される。

・鋼部材の異常点の検出(スクリーニング) 【利点】

・点検作業の効率化





例)コンクリート中の鉄筋の電位モニタリング









現地調査の様子



超音波送受信装置



海中部の生物付着

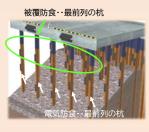


現地調査の様子

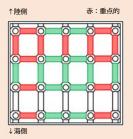
桟橋の点検優先部位の検討

我が国の標準的な桟橋1施設(全長 約200m) は、鋼管杭 約120本,RC部材 約800部材から構成 されている。国の点検診断ガイドラインでは、桟 橋の上部工(はり・床版・杭頭部)および下部工 (電気防食,被覆防食)について、3~5年ごとの 全数点検を義務付けている。

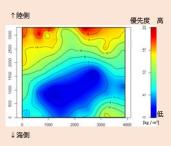
本研究では、各部材・部位に発生する損傷の早 期発見や、モニタリングセンサを設置する箇所の 選定に向けて、耐久性および耐震性の観点から、 優先的に点検すべき部位を抽出した。



下部工(鋼管杭)の 点検優先部位



耐震性の観点から設定した 上部工(梁)の点検優先部位



耐久性の観点から設定した 上部工 (床版) の点検優先部位