

係留施設の効率的な維持管理のための点検診断システムの開発

(一財) SCOPE 正会員 ○兵頭武志、西原孝仁、末村経、林田秀樹、合田聖一

東京工業大学 正会員 岩波光保

横浜市(元(一財)SCOPE) 正会員 北里新一郎

1. 背景と目的

港湾施設は厳しい海洋環境に曝されており、現場へのアクセスが容易でないことから、維持管理を適切に行うことが困難な場合が多い。物流の根幹をなす港湾施設の老朽化が深刻となる中で、予防保全を前提とした維持管理の実施には、施設の劣化状況を的確に把握することが前提であるという理解は得られているが、点検診断にかかる作業や分析・評価のより一層の効率化を図らなければ十分に対応できないという実態がある。本稿では、港湾施設のうち、係留施設である栈橋を対象にして、現状で実施可能な目視調査から補修の要否や緊急性の評価、ライフサイクルコストの概算値を示すことで、維持管理に対する認識を向上させることを目的として開発した点検診断システム(以下、本システム)について述べる。

2. システム化の範囲と要件

港湾施設の維持管理の流れとシステム化の範囲を図-1に示す。本システムでは、点検診断と総合評価をシステム化の範囲とし、点検診断種別では目視を主体とした日常点検と一般定期点検診断をシステム化の対象とした。

栈橋の構造の例を図-2に示す。図に示すように、栈橋は下部工である鋼管杭の上にコンクリート製の上部工を設けた構造であり、塩害劣化が懸念される上部工の下面側の点検は通常、小型船に乗船して行うが、潮位や利用状況により作業が制限されることが多い。そこで、過去に実施した栈橋の点検者に対するヒアリング結果から点検作業やデータの分析・評価における問題点を抽出し、本システムに求める要件を、(1)点検作業中に作業位置が把握できること、(2)過去の点検結果を参照できること、(3)船上で安全に使うことができること、(4)少人数、低予算で手軽に利用できること、(5)点検位置と撮影写真のヒモ付けを容易に正確に行えること、(6)写真を漏れなく撮影できること、(7)点検内容を簡単に記録できること、(8)点検者の熟練度によらず、精度の高い劣化判定を行うことができること、と設定し、これら8要件を満足するシステムを構築した。

3. システム概要

本システムの全体構成を図-3に示す。本システムは、点検データの設定や結果のまとめを行う「事務所用端末システム」(パソコン)と、施設点検の記録を行う「現場点検用端末システム」(タブレット)で構成される。点検現場における写真

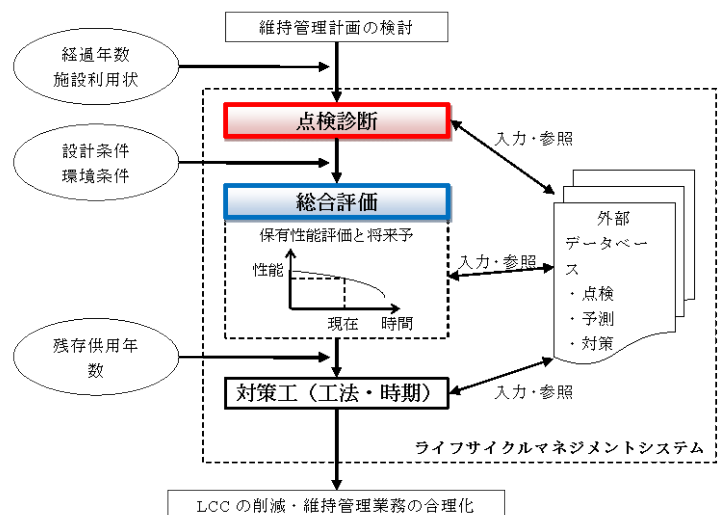


図-1 ライフサイクルマネジメントに基づく維持管理の流れとシステム化の範囲

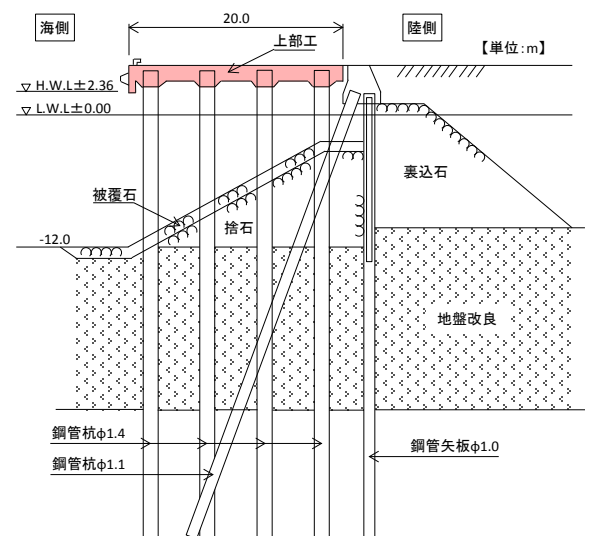


図-2 栈橋の例

キーワード：維持管理、係留施設、栈橋、点検診断、ライフサイクルコスト、システム

連絡先（住所：東京都千代田区霞が関 3-3-1 尚友会館 3 階 電話：03-3503-2803 FAX：03-5512-7515）

撮影は、別途用意するデジタルカメラ、または、現場点検用端末のカメラ機能により行う。

各機器間の通信について、事務所では USB ケーブルにより、事務所用端末システムと現場点検用端末システム、及び、デジタルカメラとの間でデータ通信を行う。また、点検現場ではデジタルカメラ等が保有する Wi-Fi 通信機能を利用することで、現場点検用端末システムへの写真転送を行うものとした。なお、現場点検用端末システムでは、点検現場でのインターネット接続が行えないことを考慮し、インターネット接続を行わない状態で点検作業が遂行できるものとした。

また、外部データや帳票の扱いは以下の通りとした。

- ・外部データベースとのデータのやり取りは、テキスト形式のファイルを用いた方法を基本とする。
- ・既存の点検調査等の記録情報は、事務所用端末システムにデータを直接入力することで取り込む。
- ・点検調査書は表計算ソフトのファイル形式で出力する。
- ・点検写真はフォルダに整理して出力する。

現場点検用端末システムの画面表示例を図-4 に示す。同図は栈橋

上部工の下面側の梁及び床版の劣化度 (a～d) 判定において、判定基準を参照した画面の例を示したものである。その他に、劣化度別の具体的な判定写真を参照する画面など、「2. システム化の範囲と要件」で述べた 8 要件を満足するための工夫や、ライフサイクルコストの概算値を表示する機能を有している。

4. まとめ

港湾施設のうち、係留施設である栈橋を対象として、現状で実施可能な目視調査から、補修の可否や緊急性の評価、ならびに、ライフサイクルコストの概略算定が可能な汎用性の高いシステムを開発した。本システムの使用方法としては、港湾管理者や港湾利用者が日常点検や定期点検に携行し、目視調査結果を入力することを想定している。本システムを活用することで、維持管理技術の底上げが図られ、維持管理の確実な実施による港湾施設の安全性向上が期待できる。

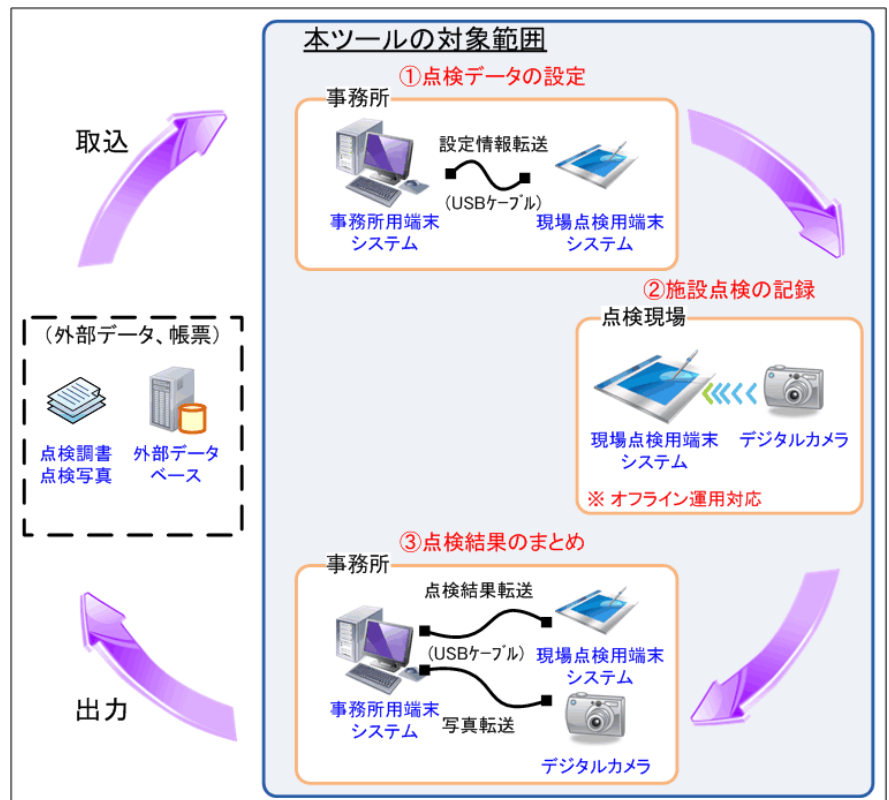


図-3 本システムの全体構成

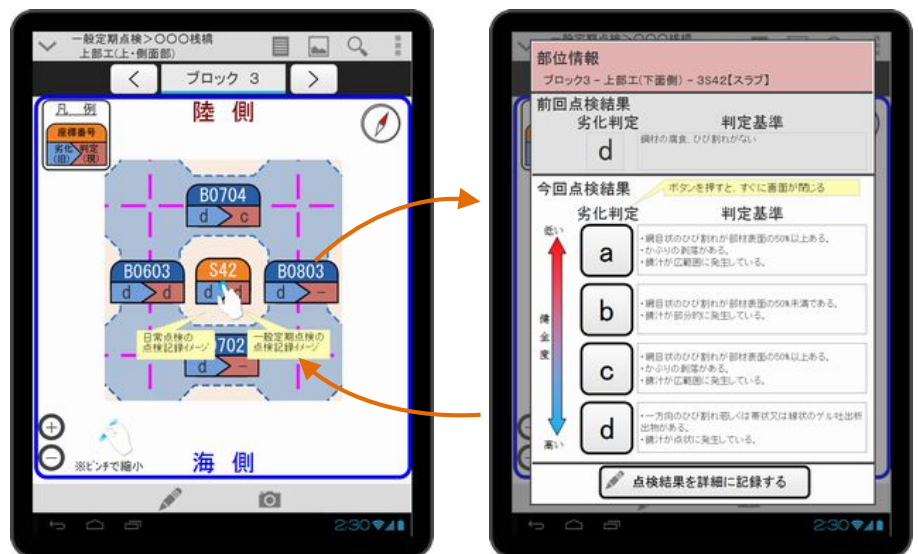


図-4 現場点検用端末システムの表示例（劣化度判定基準の参照）