

港湾施設の劣化・変状の特性と維持補修技術の選定手法について

国土交通省 九州地方整備局 正会員 吉田 秀樹 正会員 山内 洋志 貞弘 行雄
 (財) 沿岸技術研究センター 禮田 英一 深海 正彦
 ポートコンサルタント(株) 正会員 ○内藤 輝

1. はじめに

港湾施設を効率的・効果的に維持管理していくためには、施設の劣化・変状特性に応じて、適宜、維持補修方法を選定していくことが重要となる。本報告は、九州地方整備局管内（以下、管内）の港湾施設の変状・劣化の特性を整理するとともに、維持補修技術の選定手法について考察を行ったものである。

2. 管内の港湾施設の劣化・変状の特性

港湾施設の代表的な劣化・変状現象として、港湾 RC 構造物の塩害劣化、および係船岸の空洞化（矢板式、重力式）を挙げて、管内の港湾施設の劣化・変状特性について整理した。

(1) 管内の港湾 RC 構造物の塩害劣化特性

全国港湾 RC 構造物（35 港 63 施設）を対象とした塩化物イオン量測定結果¹⁾から、コンクリートの品質を表す指標 D 、塩害環境の厳しさを表す C_0 について整理した。図-1 に管内の RC 構造物の見かけの拡散係数 D の頻度分布を、図-2 に表面塩化物イオン量 C_0 の頻度分布を示す。図より、拡散係数 D は、全国平均 $2.6E-8 \text{ cm}^2/\text{s}$ 、管内平均 $3.4E-8 \text{ cm}^2/\text{s}$ となっており、コンクリートの品質に大きな違いがないことがわかる。一方、表面塩化物イオン量 C_0 についてみると、全国平均 $11.5 \text{ kg}/\text{m}^3$ に対して、管内平均 $14.1 \text{ kg}/\text{m}^3$ と大きくなっており、その分布形状も異なっていることがわかった。 C_0 値は、一般に干満や波浪作用の影響を強く受けることから、九州地方の特有の環境要因が関連していることも考えられる。

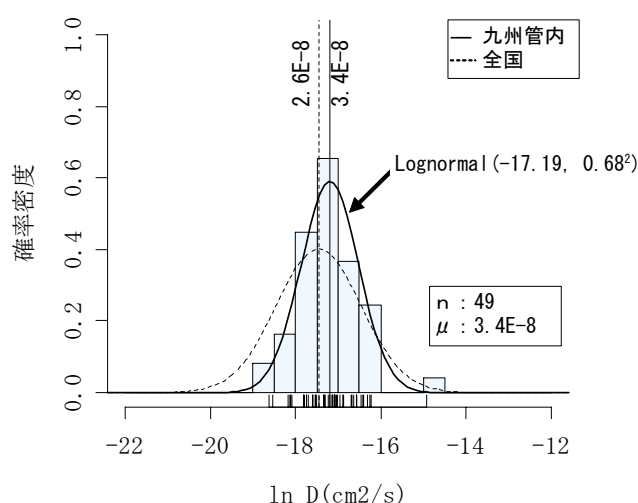


図-1 管内の RC 構造物の D 分布

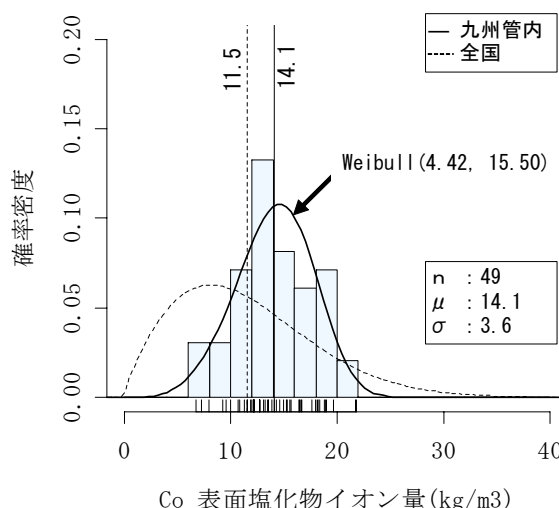


図-2 管内の RC 構造物の C_0 分布

キーワード 港湾施設, 維持補修, 塩害, 空洞化

連絡先 〒102-0092 東京都千代田区隼町 3-16 (住友半蔵門ビル 6 階) (財) 沿岸技術研究センター TEL 03-3234-5862

(2) 管内の係船岸（重力式、矢板式）の変状特性

管内係船岸（重力式・矢板式）の調査結果から主な変状現象を整理した（表－1）。その結果、変状が伺える9施設中8施設に空洞化が発生しており、うち6施設にエプロン上に沈下等の変状が顕在化していることがわかった。空洞化の原因としては、明確にされていないが、防砂シートが破損した箇所からの吸出しが考えられる。

表－1 管内係船岸（重力式、矢板式）の主な変状現象

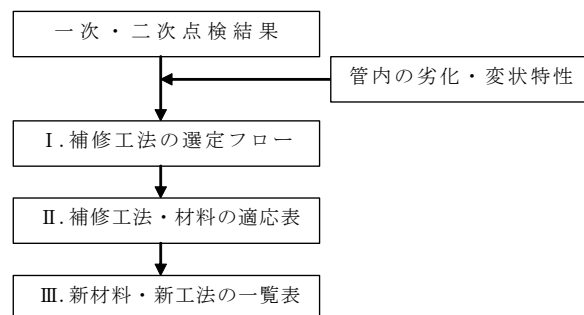
対象	構造形式	主な変状現象
A港	矢板式	空洞化, エプロン沈下
B港	重力式	空洞化, エプロンひび割れ
C港	重力式	船舶衝突による損傷
D港	重力式	空洞化, エプロン沈下
E港	重力式	空洞化, エプロン沈下
F港	矢板式	空洞化, エプロン沈下
G港	矢板式	空洞化, エプロン沈下
H港	矢板式	空洞化
I港	矢板式	空洞化

(3) 管内の港湾施設の劣化・変状特性のまとめ

管内の港湾RC構造物の塩害劣化特性として、 C_0 値が全国と比べ大きくなっていること、変状が伺える係船岸（矢板式、重力式）の変状特性として、空洞化が多く発生していることがわかった。これらの原因としては、九州地方特有の環境要因が関連していることが想定される。その要因として、九州地方は全国と比べ勢力の強い台風が頻繁に接近すること、有明・八代海や周防灘など干満差が著しく大きい海域があること、等が挙げられる。これら環境要因と管内の劣化・変状特性の関連性については、今後点検データを収集して評価していく必要がある。

3. 維持補修技術の選定について

今後、管内の港湾施設を効率的・効果的に維持補修していくためには、本報告で懸念されているような環境要因と劣化・変状特性の因果関係を解明することが必要である。しかし、現時点では、このような解明を待たずとも、問題がひどくならないように、早急に適切な対策を講じることが重要である。これらを踏まえて、現場で適切な維持管理業務が遂行できるようなマニュアル素案を作成した（図－3）。この素案は、各担当者が、現場で容易に活用できるように、点検結果や管内港湾施設の劣化・変状特性に応じて、Ⅰ. 補修工法から材料選定に至る過程をフローチャート方式で示すとともに、Ⅱ. 補修工法・材料の有効性・適用範囲を表に示したものである。さらに、近年新たに開発された補修技術にあたっても、従来技術と比べて何が優れているのか、より具体的な情報が得られるようにⅢ. 新材料・新工法の一覧表にて詳述している。



図－3 維持補修のマニュアル素案の流れ

今後、維持補修が必要な港湾施設は膨大な数にのぼることが予想される。維持補修を効率的・効果的に実施するために、長期的には環境要因と劣化・変状特性の因果関係を解明すること、短期的には現場で適切な維持管理業務が遂行できるようなマニュアルを整備すること、などの取組みが重要な課題となる。

4. まとめ

本報告では、管内の港湾施設の変状・劣化の実態及びその特性を整理するとともに、管内の現場で容易に活用できるマニュアル素案を紹介した。今後、管内の港湾施設の効率的・効果的な維持管理の実現の一助となるように、この素案を試験的に現場で活用しながら、適宜見直していく予定である。

参考文献

- 1) 山路徹・中野松二・濱田秀則：港湾コンクリート構造物における塩害環境の定量的評価手法に関する検討，港湾空港技術研究所報告，Vol. 44，No. 3，2005. 9