

港湾鋼構造部材の腐食発生位置に関する検討

港湾空港技術研究所 正会員 ○野上 周嗣, 山路 徹, 加藤 絵万
国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 佐藤 徹

1. 目的

鋼管杭や鋼矢板を主要部材の1つとする栈橋, 鋼矢板式係船岸にとって, 鋼構造部材の腐食は施設の安全性低下につながる重大な変状である. 平成25年度, 全国の老朽化した主に港湾施設を対象として実施された点検・調査の結果, 他と比較して腐食速度が大きい箇所や貫通孔が多く発生している箇所など, ひとつの施設の中でも著しく腐食が進行している箇所があった. 腐食が進行しやすい箇所が予め特定されれば, 重点的に点検・調査すべき箇所が絞り込めるようになり, 施設の効率的な点検・調査が可能になると考えられる. そこで, 腐食要因として船舶の影響に着目し, 施設の対象船舶の係留位置と腐食発生位置との関係を検討した.

2. 対象施設の概要

電気防食が施されていない栈橋(施設A: 供用開始後37年経過), および鋼矢板式係船岸(施設B: 供用開始後41年経過)の各1施設を対象とした. 施設Aでは+2.5m~-1.2m付近まで被覆防食が施されているが, 施設Bでは被覆防食は施されていない. また, いずれの施設も, 河川水の混入がない水域に建設されていた. 実際に, 施設を利用する船舶の種類・規模は様々であるが, 本検討では対象船舶のみを対象施設の中央に係留すると想定した. 対象船舶の全長および満載喫水は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」¹⁾を参照した. 各施設における対象船舶の係留位置を図-1, 2に示す. 対象船舶の係留位置の両端が, 船舶の船首もしくは船尾となる.

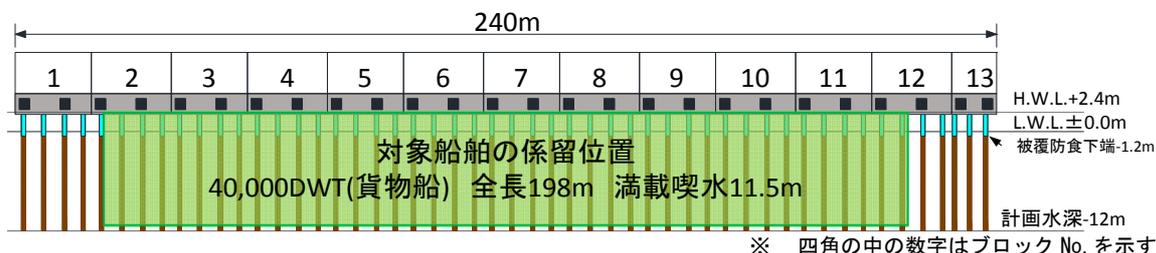


図-1 施設A(栈橋)における対象船舶の係留位置(横断面図)

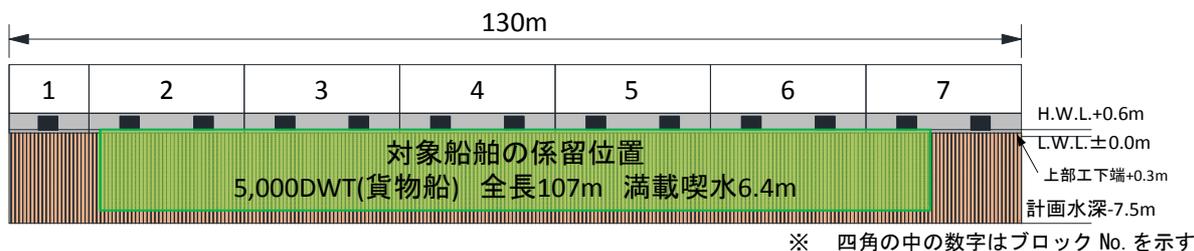


図-2 施設B(鋼矢板式係船岸)における対象船舶の係留位置(横断面図)

3. 港湾鋼構造部材の腐食発生位置

各施設の目視調査から得られた腐食発生位置を図-3~4に示す. 施設Aの鋼管杭1列目の結果では, 貫通孔は11, 12ブロックの-1.5m付近, 赤錆は-1.2~-4.6m付近, -8.1m付近で確認された. 施設Bでは, 貫通孔は1, 4ブロックのL.W.L.±0.0m付近, 赤錆は2~7ブロックのL.W.L.±0.0m~-2.0m付近で確認された. 施設Aでは干満帯付近に被覆防食が施されており, また, 施設Bはコンクリート製の上部工下端がM.S.L.付近に位置

キーワード 港湾施設, 鋼構造部材, 鋼材腐食, 船舶

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 国立研究開発法人港湾空港技術研究所 TEL046-844-5106

している。このような環境下にある鋼構造部材では、集中腐食の発生要因となる干満部の鋼材面積(カソードとなる面積)が小さくなるため、L.W.L.±0.0m 付近での集中腐食は進行しにくいとされている²⁾。しかし、施設 A および B とともに、L.W.L. ±0.0m において貫通孔が確認された。

各施設の肉厚測定から得られた腐食速度を図-5~6 に示す。施設 A の-1.2m および-2.0m における腐食速度は、11, 12 ブロックが他よりも比較的大きかった。施設 B の腐食速度は、L.W.L.±0.0m および-1.0m の凸部で大きく、L.W.L.±0.0m では 1, 2, 7 ブロックが、-1.0m では 2 ブロックで大きかった。既往の研究によれば、船舶のサイドスラスタースクリューによる海水の流動と気泡による作用を受ける場合、鋼構造部材は通常の海水中の腐食よりも数倍大きな腐食が生じる³⁾。特に、着岸する位置がほぼ固定されている場合、作用を受ける範囲が特定されるため、鋼構造部材の腐食は促進されることとなる。そこで、施設 A および B について、対象船舶の船首および船尾に位置するブロックと岸壁中央付近のブロックの腐食速度を比較した。施設 A では、岸壁中央部分と比較して 11, 12 ブロック付近の腐食速度が大きかった。また、施設 B では、L.W.L.±0.0m 凸部に着目すれば、岸壁中央部分と比較して端部に位置するブロックの腐食速度は大きかった。よって、船舶が鋼材の腐食速度に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

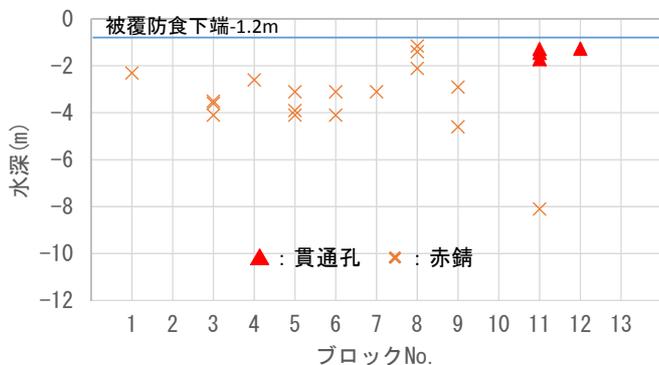


図-3 施設 A の腐食発生位置(鋼管杭 1 列目)

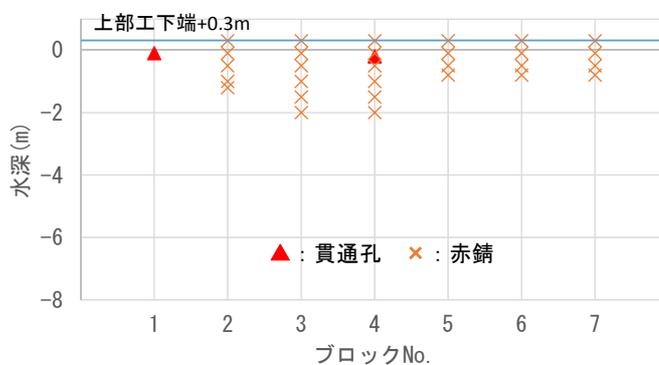


図-4 施設 B の腐食発生位置

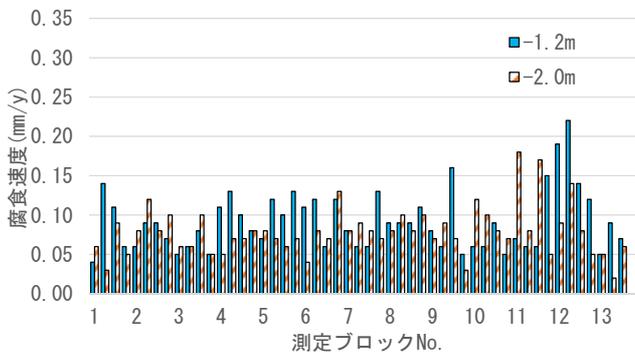
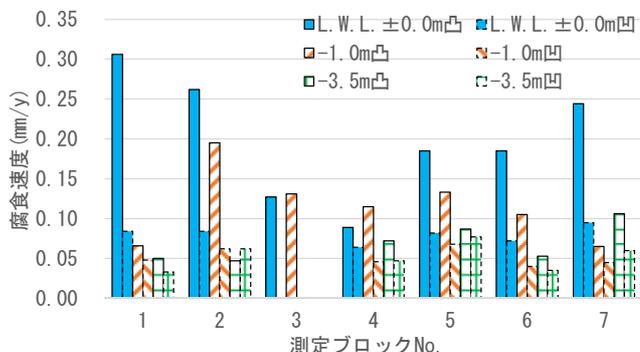


図-5 施設 A の腐食速度(鋼管杭 1 列目)



※3 ブロックの腐食速度で 0mm/y 以下となった箇所は 0mm/y とした

図-6 施設 B の腐食速度

4. まとめ

本検討では、対象船舶の係留位置と腐食発生位置の関係について検討した。その結果、船舶が鋼構造部材の腐食速度に影響を及ぼす可能性が示唆された。今後、施設を利用する船舶や係留位置を詳細に把握するとともに、船舶の係留位置と腐食発生位置に関するデータを蓄積し、腐食が進行しやすい箇所の特定を目指したい。

参考文献

- 1) 国土交通省港湾局監修:港湾の施設の技術上の基準・同解説, 日本港湾協会, 2007
- 2) 財団法人沿岸技術研究センター: 港湾鋼構造物防食・補修マニュアル, 2009
- 3) 防食・補修工法研究会: 港湾鋼構造物 防食工法の新しい維持管理技術読本, 2012