亜熱帯かつ高波浪海域での鋼材の腐食特性に関する検討

正会員	弯空港技術調査事務所	橫浜港濯	関東地方整備局	国土交通省	
非会員	特定離島港湾事務所				
正会員	港湾空港技術研究所	标研究所	こ・港湾・航空技術	(国研) 海上	

会員 〇小林茂則 渡部 昌治 会員 廣瀬 好明 会員 山路 徹

腐食達度

1. はじめに

鉛直に連続した海洋鋼構造物の場合,飛沫帯,L.W.L.直下付 近で腐食速度が大きくなる傾向にある(図 1).飛沫帯について は,海水飛沫の供給量や温度の影響を受けるとされる.一方, L.W.L.付近の集中腐食については,必ずしも起こるわけでなく, さらには影響要因が多岐にわたるため,そのメカニズムは現状 においても不明である.

本検討では, 亜熱帯かつ高波浪な海域に位置する鋼構造物の 腐食傾向を把握するため, 当該海域に位置する実鋼構造物およ びテストピースによる調査を実施した.

2. 調査概要

(1) 実構造物

東京都の離島にある港湾施設(鋼枠内にコンクリートを打設 して建造)の護岸側,泊地側の2面,それぞれ3側線,計6側 線において,超音波厚み計を用い,鋼材の肉厚測定を実施した (図2).設置後、①が約6年,②が約5年,③が約4年経過し ている.

(2) テストピースによる検討

鋼枠部の表面に,腐食速度を評価するためのテストピース (φ32mm,母材とは絶縁) (図3)を5深度に設置した.なお, 5深度(10個)中2深度(4個)が既に脱落したため,残りの3深 度(6個)分を回収し,調査を実施した.台座(溝形鋼,母材と 導通)についても,上記と同様な調査を実施した.

3. 結果

(1) 実構造物

実構造物の鋼枠部における腐食速度の分布を図4に示す.

H.W.L.より下においては、一般の海中部での標準的な速度である 0.1-0.2mm/y¹⁾程度のものが多い.図1に示 したように、L.W.L.直下付近で集中腐食が生じる場合があるが、今回はその傾向は明確ではなかった.ま た、泊地側、護岸側いずれも③(最沖側)において腐食速度がやや大きい.理由として、沖合で波浪が厳し い、経過年数が比較的短い等が考えられる.

(2) テストピース及び溝形鋼

図5にテストピースおよび溝形鋼の腐食速度を示す.なお、実構造物の結果のうち、L.W.L.より上の値を 図中に再掲した.溝型鋼の結果において、H.W.L.より下は、実構造物の場合と同様な値(0.2mm/y程度)で あったが、H.W.L.より上になると大きくなる傾向がみられた.テストピースについても、3深度ではあるが 上方ほど値が大きくなる傾向が見られた.

キーワード	海洋環境,	亜熱帯環境,	鋼材腐食,	集中腐食		
連絡先	〒221-0053	神奈川県横浜市	市神奈川区橋	本町 2-1-4	ΤEL	045-461-3897





図3 テストピース概略

ここで,鉛直に連続して存在している実鋼部材(鋼枠) に対し,テストピースは絶縁され,溝形鋼は導通してい る.両者の結果に差は無く,実鋼部材の影響(マクロセル 腐食の影響)は顕著ではなかったと推測される.ただし, L.W.L.付近については,テストピースが脱落していたた め,溝形鋼の腐食に対する実構部材の影響は不明である.

(3) 既往の知見との比較及び考察

熱帯地域(フィリピン,シンガポール)に曝露された長 尺鋼材試験体での腐食速度の調査結果(暴露3年及び10 年))²⁾を図6に示す.L.W.L.より離れるにつれて腐食速度 が大きくなっている.この傾向は今回の調査結果と同様で あった.なお,値については今回の調査結果よりも大き い.温度の違いが影響している可能性がある.

一方,L.W.L.直下付近の集中腐食の傾向については,暴 露10年において,フィリピンでは明確な傾向が見られた が,シンガポールでは今回の実構造物同様,不明確であっ た.L.W.L.直下付近の集中腐食の要因として,干満帯の錆 びの還元反応が挙げられる³⁾.今回環境のように,干満帯 の範囲が狭い場合,上記の還元反応は減り,集中腐食は起 こりにくくなると考えられる.しかし,図6の2例におけ る,集中腐食傾向と干満帯の範囲については,相関性が見 られない.今回の調査対象の実構造物については,現状で は集中腐食の傾向が見られなかったが,引き続き確認が必 要と考える.

4. おわりに

亜熱帯かつ高波浪海域における腐食傾向について,実構 造物およびテストピースによる調査結果を以下に示す.

・L.W.L.付近より下の腐食独度は一般海域と同程度(0.1-0.2mm/y 程度)であった.また,L.W.L.から上に離れるにつれて,腐食速度は大きくなる傾向を示した.

・L.W.L.直下付近での集中腐食の傾向は明確ではなかった.

参考文献

1)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 年版), 2009.

2)福手勤,一之瀬 政男,土居 一幸,塩谷 千歳:熱帯海 域における港湾施設の腐食と防食,防錆管理,Vol.42,

No.11, pp.379-386, 1998.

3)松岡和巳,山本 正弘,五戸 清美:海水中に暴露された鋼材のマクロセル腐食現象の解析,材料と環境, Vol.56, pp.99-105, 2007.



図4 実構造物の腐食速度の深度分布



図5 テストピース,溝形鋼の腐食速度の深度分布 (実構造物も併記)



図6 熱帯での調査結果例²⁾