

苫小牧港湾の鋼矢板の腐食要因に関する検討

苫小牧工業高等専門学校創造工学科 正会員 ○松尾 優子
北見工業大学地域未来デザイン工学科 林 和哉

1. 研究背景

港湾構造物には矢板式係船岸など鋼構造物が多く建設されてきた。これらの鋼材の腐食対策として電気防食，腐食しろが用いられてきたが，海洋環境において水温，塩分の成分，潮流，波浪など様々な腐食要因が影響するため，腐食の進行を予測することは困難であり，予測と異なる場合もある。国際拠点港湾である北海道苫小牧港湾においても，多くの鋼構造物が使用されており，一部では場所によって腐食の進行が異なることが確認されている。本研究では，苫小牧港湾において腐食の進行度が異なる要因を調査するため暴露試験を行った。本稿ではその結果を報告する。

2. 調査方法

苫小牧港湾において，鋼材の暴露試験を行い腐食速度の度合いを定期的に測定する。暴露試験箇所図を図1に示す。図1は苫小牧港湾西港区の堀込港湾の入口部であり，外洋（太平洋）側と，船溜まり内（港内側）の2地点で，各2箇所行った。鋼材の試験片は港湾構造物に使用されている鋼矢板 SP-3(SY295)を160mm×160mm×厚さ13mmに切出し，図2および図3に示すように飛沫部，干満部，海面直下，海水中にそれぞれ試験片がくるように港内側に6枚，外洋側に4枚設置した。なお，外洋側を4枚としたのは水深1.6m以深より3.2t型の異形ブロックが設置されているためである。また波浪により鋼材が動揺しないよう，最下端には5kgアンカーを2個，計10kgを下げた。暴露は2021年5月11日より開始し，7月，10月，12月において鋼材の厚さ減少量を測定した。また，海水中の主な腐食要因となる溶存酸素濃度(DO)，生物付着量，phについても調査した。

3. 調査結果

(1) 肉厚減少量

鋼板の肉厚減少量は，試験片の腐食部をグラインダで削り，超音波厚さ計（(株)エー・アンド・デイAD-3255）で鋼板の厚さを測定し，その厚さ変化を腐食量とした。測定は10cm×10cmの範囲で場所を変えて10回計測し，その平均値を測定結果とした。2021年5月

11日～12月1日までの約7か月間の肉厚減少量を図4に示す。なお，図4の数値は各2箇所の平均値を用い，グラフ右側には海洋環境における一般的な腐食傾向を表している。通常，H.W.L(高水位)からの距離により腐食速度が変化し，特に干満帯付近では，干満帯をカソード（陰極），平均干潮面直下をアノード（陽極）とす

キーワード 港湾構造物，腐食，鋼矢板

連絡先 〒059-1275 北海道苫小牧市字錦岡443番地 苫小牧工業高等専門学校 TEL0144-67-8063



図1 暴露試験位置図（苫小牧港湾）

港内	外洋	水深(m)	
(1)	(1)	1.75	飛沫部
(2)	(2)	0.75	干満部
		0.00	
(3)	(3)	-0.25	海面直下
(4)	(4)	-1.25	海水中
(5)	3.2t 異形ブ ロック	-2.30	
(6)		-3.30	

図2 鋼材設置状況

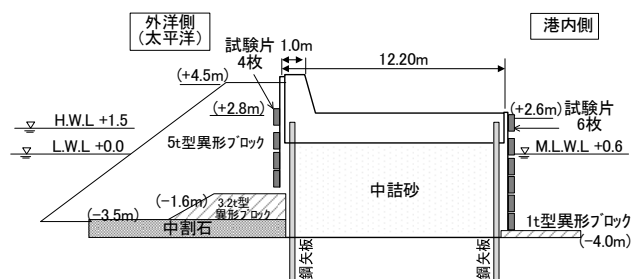


図3 岸壁断面図

るマクロ腐食電池の形成により平均干潮面直下の腐食が大きくなるが、本暴露試験では連続した一枚の鋼板ではないため、マクロ腐食はみられなかった。

一方、外洋側と港内側を比較すると、外洋側の腐食の方が全体的に0.02mm程度、港内側より大きいことが確認できる。

(2) 溶存酸素濃度(DO)

溶存酸素濃度は図5に示す溶存酸素ロガー(HOBO U26 溶存酸素ロガー)を用いて5~10月に港内側と外洋側とで測定を行った。測定間隔は3分毎とし各地点で30分間計測し、その平均値をとった。図6(左)にDOと水温の測定結果を示す。図より港内側の方が外洋側よりいずれの測定月においてもDOが高いことが確認できる。深さ方向のDO変化について10月測定時の結果を図6(右)に示す。水深による変化量は0.2~0.37mg/L程度であり、いずれの水深でも港内側が1割程度DOが高いことが確認できた。

(3) 生物付着量

海水中では海生生物の付着も、腐食要因の一部である。生物付着量については鋼板を引き上げ時に目視にて確認した。外洋側はNo.3, No.4に若干の付着が見られ、港内側ではNo.4, No.5の鋼板の生物付着量が最も多く、図4において港内側の腐食量が多くなっているのは、生物付着による影響であることが推察される。また、No.6では生物付着はほとんど見られなかった。図7に港内側、外洋側の水深-1.25m(No.4)の写真を示す。港内側では糸状の生物、外洋側は白い点(フジツボ等)が多く、付着する生物種類もやや異なる傾向が見られた。

(4) 水中の様子

これまでの調査では腐食量は外洋側が大きいのに対し、腐食要因は港内側のほうが大きい。そこでデジタルカメラにより、水中の様子を確認した。港内側(図8)は日光が差し明るく、岸壁の壁面には藻類、貝類やその他の生物の付着が非常に多いことが確認できた。一方、外洋側(図9)では、前面に消波ブロックがあるため常に日陰となり水中の様子も暗く、コンクリート壁面には藻類や生物はほとんどみられなかった。

4. まとめ

今回の調査では、港内側と外洋側で暴露試験および腐食要因に関する調査を行った。その結果、腐食量は外洋側が大きいのに対してDOや生物付着による腐食要因は港内側が大きい結果となり関連性は確認できなかった。今後は、水位変動の違いや苫小牧沿岸の底質は砂鉄を多く含むため、底質による影響がないかを検討していきたい。

謝辞 本研究に際しては、北海道開発局室蘭開発建設部苫小牧港湾事務所にご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

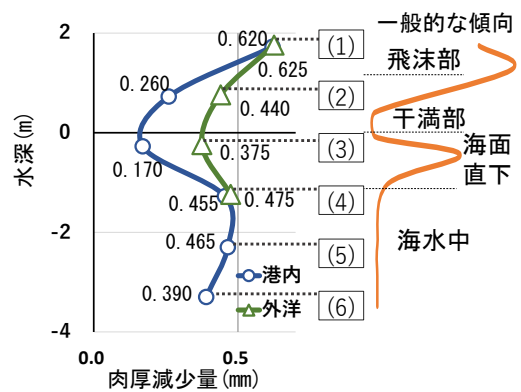


図4 肉厚減量(7か月間)



図5 溶存酸素ロガー

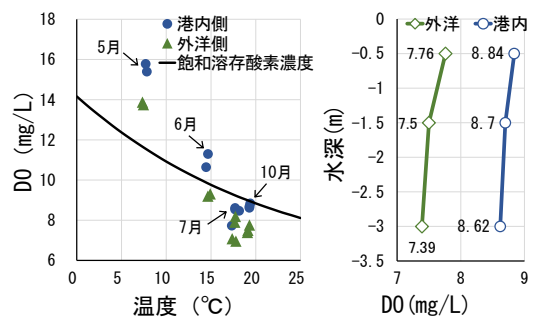


図6 DO測定結果



図7 生物付着量



図8 水中の様子(港内側)



図9 水中の様子(外洋側)