

陽極の配置方向と設置高さが既設鋼矢板の電気防食範囲に及ぼす影響

東亜建設工業 正会員 ○濱田 洋志, 網野 貴彦, 宮沢 明良
日本防蝕工業 非会員 西阪 明将, 田代 賢吉

1. はじめに

鋼矢板式岸壁の海水中および海底土中への防食対策として、流電陽極方式による電気防食が適用されるが、一般には、陽極は縦向きに設置される。一方、水深が小さく、縦向きに陽極を設置することが困難な場合、横向きに設置することもある。しかし、その設置位置について具体的に定められたものではなく、工事当事者の判断で取付け可能な箇所に設置されることが多い。本稿では、建設後 48 年が経過した鋼矢板式岸壁に同一の陽極を縦向き・横向きに設置したときの鋼矢板電位の変動および高さ方向の電位分布について調査した内容を報告する。

2. 対象施設の概要

対象の鋼矢板式岸壁は、東京湾に位置し、建設後 48 年が経過した既設の岸壁である。その間、防食対策は行われず、今回はじめて電気防食が適用された。本岸壁の延長は 170m、前面水深は L.W.L.-1.5m～L.W.L.-5.0m と変化する条件であった。また、水深 L.W.L.-1.5m～L.W.L.-4.5m の区間では陽極の天端が L.W.L.-0.5m の位置になるよう横向きに設置し、水深 L.W.L.-4.5m～L.W.L.-5.0m の区間では天端が L.W.L.-1.0m の位置になるよう縦向きに設置した。なお、横向き・縦向きとも使用した陽極はアルミニウム合金陽極（3.5A-50 年型、L=2m）である。陽極設置後に、図-1 に示す測線 A、B、C において鋼矢板の電位計測を行った結果、前面水深が L.W.L.-4.0m 程度で横向きに陽極を設置した測線 B において防食管理電位である -800mV (vs. Ag/AgCl[sw]) に達しない状況が確認された。このため、工事期間中に②～⑥の 5 つの陽極の設置高さを L.W.L.-0.5m から L.W.L.-2.0m に変更した。

3. 陽極発生電流

測線 A および測線 C に位置する陽極に発生電流測定装置（シャント抵抗）を設置し、発生電流を測定した。図-2 に陽極を設置した直後からの発生電流の経時変化を示す。これより、陽極の横向き（測線 A）、縦向き（測線 C）の違いによらず、ほぼ同じ電流が陽極から発生していたことがわかる。また、約 8 カ月が経過した時点でも発生電流は低下し続けており定常状態には至っていない。今回対象の鋼矢板式岸壁が約 48 年間無防食状態であったことが、発生電流の安定に時間を要したものと考えられた。

4. 陽極を横付けしたときの高さ毎の鋼矢板の電位変動

図-3 に、測線 B における陽極設置後からの高さ毎の鋼矢板電位の経時変化を示す。これより、L.W.L.-1.0m キーワード 鋼矢板式岸壁、流電陽極方式、防食電位、横向き、水深

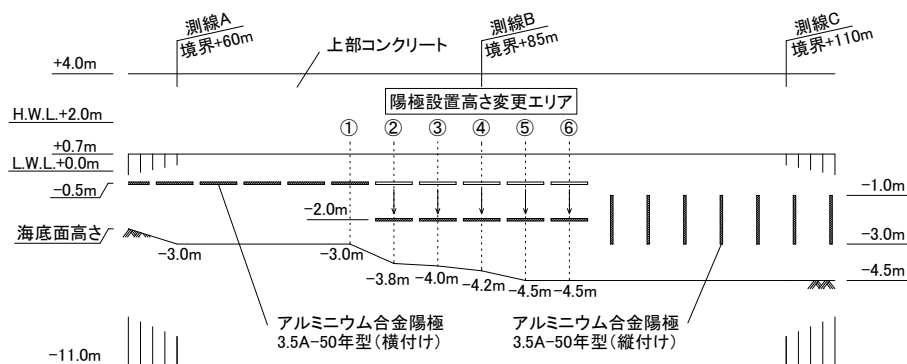


図-1 対象施設の概要および陽極設置位置の変更状況

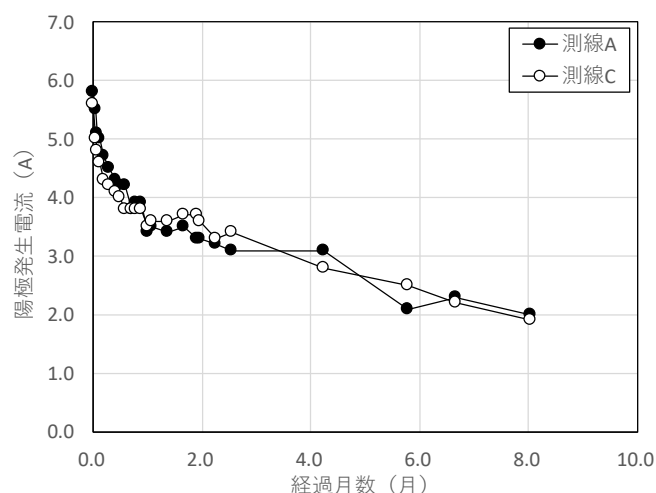


図-2 陽極発生電流の経時変化

より上方では、陽極設置直後から鋼矢板の電位は-900mV (vs. Ag/AgCl[sw]) 程度で安定していた。一方、L.W.L.-2.0m 以深では時間の経過とともに卑化したが鋼矢板の電位は貴な状態にあり、L.W.L.-3.0m 以深では工事期間中に防食管理基準である-800mV (vs. Ag/AgCl[sw]) 以下を満足できない様子が伺えた。測線 B 付近の②～⑥の陽極を L.W.L.-2.0m に移設した結果、全ての高さにて-800mV (vs. Ag/AgCl[sw]) 以下を満足した。

5. 陽極を縦向き・横向きに設置したときの鋼矢板の高さ方向の電位分布の比較

図-4 に、測線 A, B, C における高さ方向の鋼矢板の電位分布を示す。陽極設置前の電位分布は、測線や測定高さの違いによらず-700mV (vs. Ag/AgCl[sw]) 程度であった。これに対し、L.W.L.-0.5m に陽極を横向きに設置した後の電位(測線 A, B)は、陽極設置高さより上方では設置前の電位から約 200mV 卑側にシフトしたが、設置高さより下方では海底面に向かうほど分極量は小さくなった。また、陽極設置高さを変更した測線 B における変更後の電位分布は、陽極高さの移動量に応じて、変更前の電位分布がそのまま下方にシフトする様子が伺え、設置高さより下方の電位は時間の経過と共に卑化する傾向が見られた。一方、縦向きに設置した測線 C の電位分布は、横向きに配置した場合と同様、設置高さより下方で分極量が小さくなる傾向は同じであったが、横向きに配置した場合より分極量は大きかった。以上より、同一の陽極を用いた場合でも、横向きと縦向きに配置する場合では、電気防食効果が得られる範囲が高さ方向で異なり、特に、前面水深が約-3.0m 以上の条件で横向きに配置する場合には、陽極設置高さの事前検討が重要であると考えられた。

6. まとめ

本稿では、既設鋼矢板式岸壁に同一の陽極を縦向き・横向きに設置したときの高さ方向の電気防食範囲に関する調査結果を示した。文献 1) には、陽極配置の考え方は示されているが、横向きについては言及されていない。また、長期間無防食で腐食が進行した状態の鋼材に対して防食電流が安定するまでに相当の期間を要することは解説されているが、防食管理電位に到達するまでの期間の考え方や過去の実績についても示されていない。実際の工事では、工事期間中に所定の防食管理基準を満たすことを示して工事発注者に引き渡すことが求められる。長期間無防食状態にあり、前面水深が小さい鋼矢板式岸壁において横向きに陽極を設置せざるを得ない場合に、本稿の結果が参考になれば幸いである。

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)，pp.82, 2009

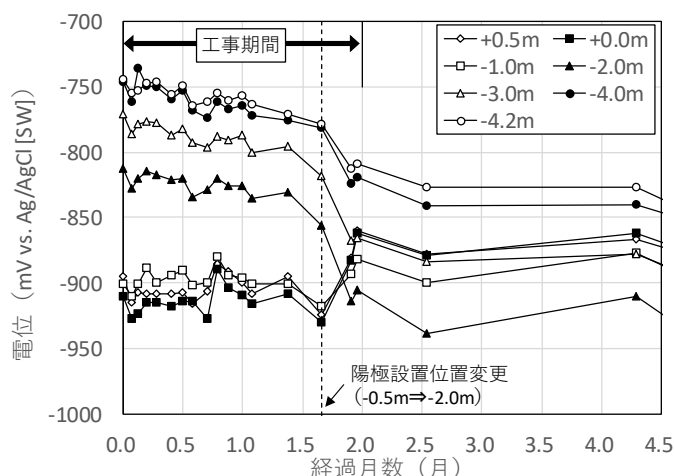


図-3 鋼矢板の電位の経時変化 (測線 B)

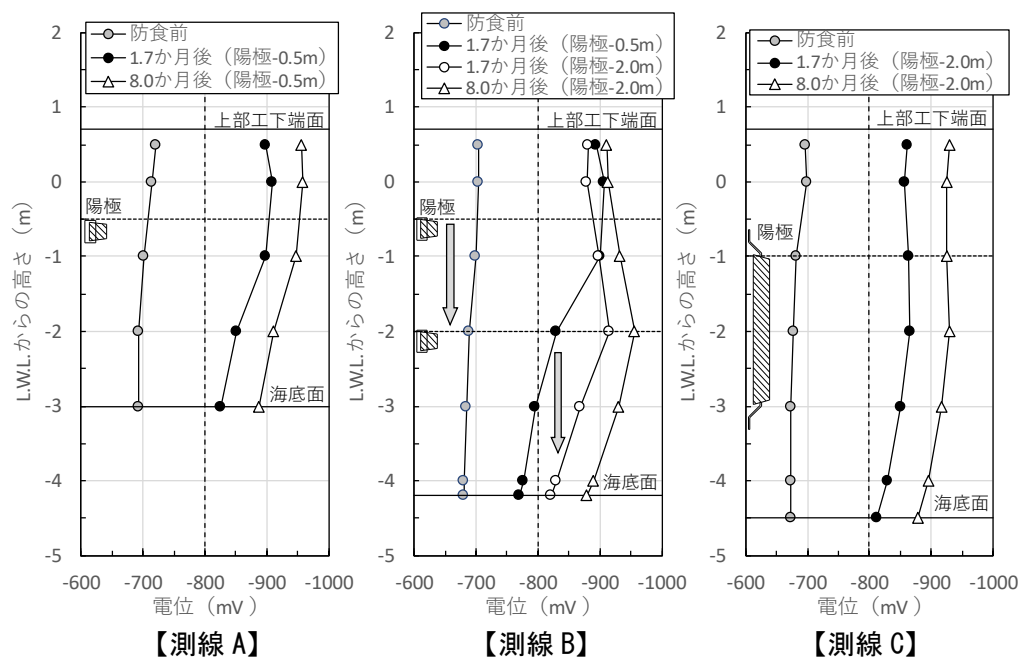


図-4 測線 A, B, C における高さ方向の鋼矢板の電位分布