

コンクリート構造物の電気防食における干満帯の潮位と防食効果確認試験

(有) テクノ ミネッツ フェロー会員 ○峰松 敏和
 東洋建設 (株) 前田 庫利
 日本防蝕工業 (株) 小林 靖宏
 東京都港湾局 富屋万喜人

1. はじめに

干満帯におけるコンクリート構造物の電気防食は、大気中部と干満帯部との防食回路を分割し、環境が異なることによって生じる防食性状の違いを考慮した維持管理が実施されている。しかしながら、電気防食の防食管理の基本となる鋼材の電位は、干満における潮位に影響を受けることは事実であり、また、鋼管杭等に電気防食が施されている場合、コンクリート構造物の電気防食に、海洋鋼構造物の電気防食が影響することも事実である。

本報告は、RC 造直杭式栈橋の大気中部および干満帯部に電気防食を適用し、防食通電電流密度を決定するための試験（分極試験）と防食効果を確認するための試験（復極試験）を、潮位を考慮した時期を選定して、数回実施した。その結果、干満帯での電気防食の試験時期に関する非常に有用と考えられる知見が得られたのでここに紹介する。

2. 電気防食対象構造物の概要

電気防食の対象とした構造物は、東京港に位置し、東京都が管理するコンテナふ頭栈橋で、鋼管杭部に流電陽極方式の電気防食が施された鋼管直杭式栈橋で、上部工は RC 造である。電気防食の対象は、図-1 に示す梁部の底面と側面の一部で、大気中と干満帯での回路分けを行い、大気中;256 m²、干満帯;237 m²である。

適用した電気防食の方式は、チタンリボンメッシュを用いた溝切方式で、防食管理のための照合電極は、大気中、干満帯各 2 箇所設置した。

分極および復極試験の試験方法は、文献¹⁾に準じることとし、分極試験の時期は、対象（干満帯部）部材が水没していない時期であるが、対象部材の乾燥程度が異なる状況での仮分極（通電）試験を数回実施した。また、復極試験は、対象部材の水没状況が異なる時期を選定して実施し、比較することとした。

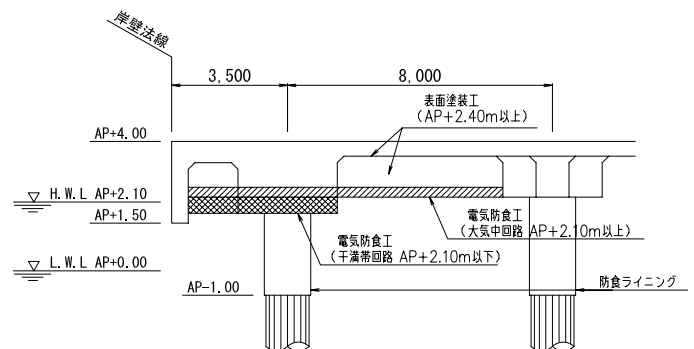


図-1 電気防食対象位置と回路区分

3. 分極試験結果

図-2 は、施工完了後に実施した分極試験の結果である。この分極試験時の潮位を図-3 に示す。この試験結果では、大気中の回路の方が分極性に優れており、少ない防食電流密度で防食基準を満足できているが、大気中と干満帯との必要防食電流の差は、さほど大きくない。これは試験を実施した時の潮位（図-3 参照）が、防食対象の梁底面が数日間水没しない状況にあるためで、大気中と干満帯の差が小さくなったと推察される。

一方、図-4 は、干満帯部（CH4）の電気防食施工時の仮分極試験（2回実施）結果と同一位置の図-2 を併記したものである。図-5 は、この仮通電試験時の潮位を示したものである。また、表-1 は、これらの計測時の自然電位である。この試験結果では、同一位置の電気防食であるにも拘らず、分極性状が全く異なる結果となっている。この理由としては、図-3 および図-5 に示す潮位の影響が考えられる。すなわち、1回目、2回目の測定では、防食対象は、満潮時に水没した後、露出後比較的短い時間での測定で、防食対象が干満の影響を大きく受けていることが明らかである。また、これらの測定時の自然電位は、梁底面に照合電極を設置した CH4 では非常に卑な値を示しており、これは、対象部位が水没時に鋼管に取付けられた流電陽極の電気防食の影響受け、復極速度も遅いためと考えられる。

キーワード：電気防食、干満帯、栈橋構造物、分極試験、復極試験

連絡先：〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 7-15-2 有限会社テクノ ミネッツ

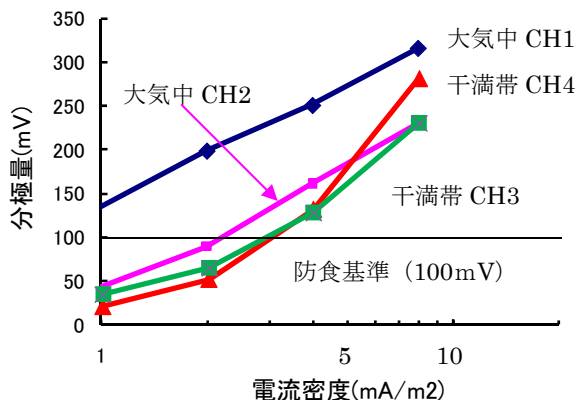


図-2 各回路の分極試験結果 (低潮位)

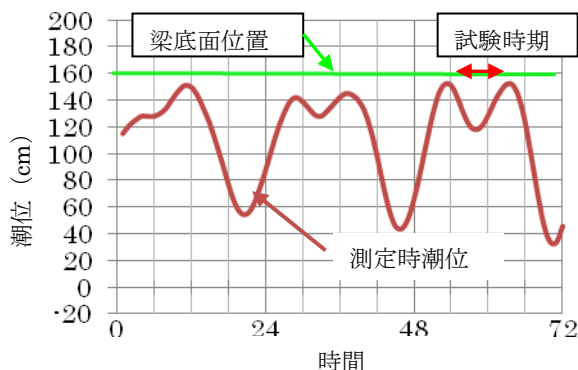


図-3 分極試験時の潮位-③

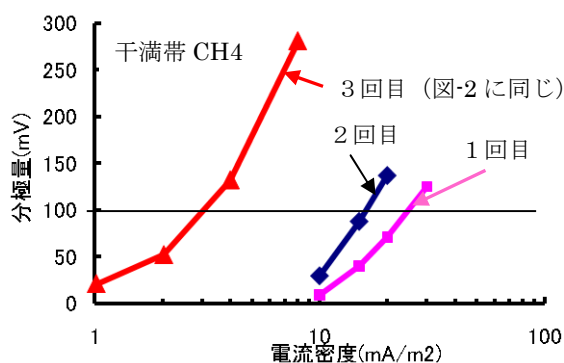


図-4 干満帯における分極試験と潮位の影響

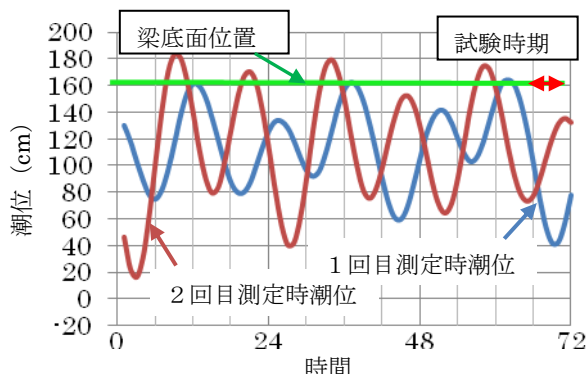


図-5 分極試験時の潮位-①, ②

表-1 分極試験時の自然電位 (vs ; CSEmV)

環境	大気中		干満帯	
照合電極 No	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4
1 回目測定	-298	-163	-380	-837
2 回目測定	—	—	-392	-672
3 回目測定	-250	-159	-378	-309

4. 復極試験結果

表-2は、本電気防食通電開始後に実施した復極試験結果で、復極試験も潮位の影響を考慮して、比較的潮位の高い時期と低い時期を選定して実施した。試験実施時の潮位を図-6に示す。なお、本試験実施時の通電電流密度は、図-2の低潮位時に実施した分極試験結果から算定し、大気中； 3 mA/m^2 、干満帯； 5 mA/m^2 と比較的小さい通電電流密度である。

本復極試験の結果、干満帯梁底面のCH4の復極量は、対象部位が水没する高潮位の時期の測定では、防食基準の100mVシフトを満足できていないが、低潮位で対象部位が水没しない時期では、防食基準を満足している。これは、①電気防食の分極特性が水分の影響を大きく受けること、②復極にはコンクリート中の酸素の拡散速度が影響すること、③鋼管等に他の電気防食が施工されている栈橋などでは、水没時にその影響を受けること、などがあげられる。

表-2 復極試験結果 (単位 : mV)

環境・通電状況等		No.	ON 電位	INS 電位	復極量
高潮位	大気中 3 mA/m^2	CH 1	-448	-436	125
		CH 2	-476	-472	271
	干満帯 5 mA/m^2	CH 3	-812	-765	311
		CH 4	-898	-845	81
低潮位	大気中 3 mA/m^2	CH 1	-448	-442	129
		CH 2	-481	-474	266
	干満帯 5 mA/m^2	CH 3	-846	-768	387
		CH 4	-912	-820	177

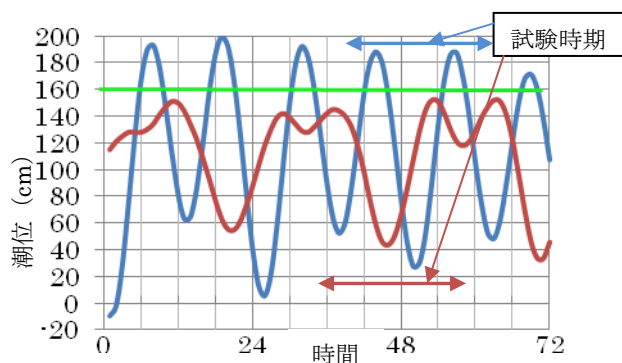


図-6 復極試験時の潮位

5. まとめ

以上、紹介したように干満帯でのコンクリート構造物の電気防食は、潮位の影響を大きく受けることが明らかであるが、干満帯での防食基準は明確に規定されていない。適正な防食基準やその試験時期なども含め、今後検討を進める必要があると考える。

参考文献

日本エルガード協会編；コンクリート構造物電気防食 Q&A,