

UME－349	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） Kathy Riggs Larsen：Materials performance, p.26～, December (2017)			本資料の作成者名 梅村文夫
整理番号	資料のタイトル Characterizing Severe Bridge Pile Corrosion in a Florida Marine Environment—A Case Study (Researchers Suspect Microbiologically Influenced Corrosion Caused Localized Degradation)			
失敗事例のタイトル 電気防食は、バクテリアが存在すると、その効果が低減される。				一次原因（材料要素） 腐食/ 微生物腐食
機種 橋	部品 H 形杭（橋杭）	材料 炭素鋼	使用環境 海洋環境 海水	
損傷発生時の状況 フロリダの海洋環境にある Mickler-O'Connell 橋では、橋杭に腐食が発生し、防食対策を行っても進行し続けている。橋は 1976 年に建設され、基礎はコンクリート杭とコーティングされてない鋼製の H 形杭で支えられている。2000 年に、橋の検査を行ったダイバーは、H 形杭に激しい腐食が発生している事を観察した。当時、FDOT（フロリダ州運輸局）の腐食対策グループは、亜鉛アノード（犠牲陽極）を使用した陰極防食（CP）システムを適用することを決定した。 2006 年に、亜鉛アノード CP システムが設置され、陰極防食が開始された。 CP システムが開始されてから 1 年後、腐食対策グループは亜鉛アノードが著しく消耗している事を見出した。 2008 年、腐食対策グループは、H 形杭に腐食によって生じた孔を確認し、亜鉛アノードを使用した CP システムでは不十分であると判断した。 2009 年に、亜鉛アノード（犠牲陽極）を使用した陰極防食（CP）システムは不十分と判断し、より確実な外部電源方式の電気防食システムに置き換えた。 2014 年に、検査官は、すべての H 形杭がさらに腐食し、状態が改善してないと評価した。				
調査内容とその結果 2013 年、橋の近傍に設置した試験用鋼サンプル（クーボン）と採水した水を分析した結果、微生物腐食（MIC：Microbiologically Influenced Corrosion）に関連するバクテリアが多数確認された。 すなわち、クーボン片では、多数の嫌気性 SRB（> 100,000[CFU：colony forming units] / ml）と、少数の酸生産バクテリア（APB：acid-producing bacteria）およびスライム形成バクテリア（SFB：slime-forming bacteria）が検出されました。水の分析では、嫌気性 SRB（100～10,000 CFU / ml）、APB、および SFB が検出されました。 2016 年、水が再採取され、再度検査され、その結果 2013 年の評価と同様の結果が得られた。 上記の結果は、微生物が H 形杭の腐食を引き起こしている可能性を示しています。				
損傷発生のシナリオ バクテリアによるマクロファウリングのため、CP システムによる鋼表面の分極が十分に行われなかった。 すなわち、バクテリアの存在によって CP システムによる分極が妨害され、微生物が、H 形杭の腐食（MIC：Microbiologically Impacted Corrosion）を加速した。				
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とるべきと考えられる対策） CP システムで、分極をより大きくする必要がある。 CP に加えて、防汚コーティングを行う事は、H 形杭の腐食を軽減するのにより効果的である。				
教訓 バクテリアの存在によって CP システムの効果は低下する。				
備考				
主要因		教訓とすべき対象者		
チェックボックス		チェックボックス		
	当時の技術レベルでは不可抗力		設計者	
	情報伝達不備・不足	○	製作者 / 建設担当者	

○	担当者不勉強/教育不十分/意識不測	○	検査者
	指示ミス	○	使用者
	うっかり、ぼんやり	○	メンテナンス者
	その他		その他