

棧橋鋼管杭モルタル被覆防食の延命化技術

海水吸上げ効果を利用した防食技術の適用検討

Life Extension Technique of Mortar Lining Method for Steel Pipe Piles at Jetties

Evaluation on the Protection Coating of Seawater Absorbed

(電力技術研究所 土木G)

(Civil Engineering Group, Electric Power Research and Development Center)

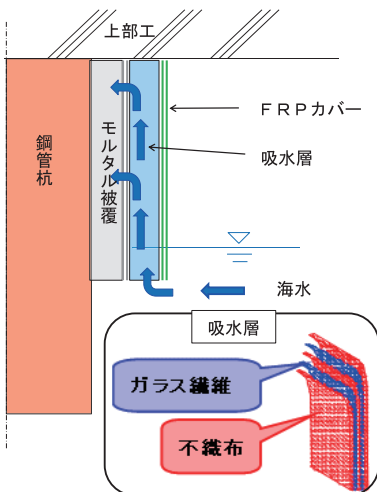
棧橋鋼管杭の干満帯および気中部に施工されるモルタル被覆防食は、経年劣化によって防食性能が低下する。既設のモルタル被覆防食の表面に吸水層を設置し、鋼管杭への酸素供給を抑制して防食性能を延命化する工法を対象に、室内実験および鋼管杭を模擬した実海域暴露実験を実施することにより、防食効果と適用範囲を確認した。

Mortar lining located in tidal and splash zones of steel pipe piles deteriorates its anticorrosive function with age. This paper describes the results of laboratory and exposure experiments in the sea to simulate a steel pipe pile, in order to confirm the anti-corrosion effect and the range of application for the method to extend the life of the anticorrosive function by installing a seawater absorption layer on the existing mortar lining, thereby suppressing the oxygen supply to the steel pipe pile.

1 背景・目的

海洋環境に曝される棧橋の鋼管杭には、防食対策として、海中部に電気防食工法、気中部に被覆防食工法が一般的に施される。被覆防食工法の一つであるモルタル被覆防食は、多くの適用実績がある一方で、期待耐用年数30年程度と考えられており、経年により防食性能が低下する。防食性能を延命化する技術として、モルタル被覆の表面に吸水層を設置し、毛細管現象により吸上げた海水がモルタル表面に供給されることで、モルタル内部が湿潤状態となり、腐食因子である酸素の供給を抑制して腐食速度を低減する工法(第1図参照)がある。しかし、酸素供給を抑制すると見なす湿潤の程度や、毛細管現象により海水が供給される範囲が不明であった。

そこで、室内実験によりモルタル中の水分量と鋼材の腐食との関係を確認するとともに、鋼管杭とモルタル被覆防食を模擬した供試体を実海域に設置した暴露実験により、高さ方向のモルタル中の水分量分布を確認した。



第1図 延命化工法



(a) 磨き鋼板 (b) 鋼板設置 (c) エポキシ被覆
第2図 供試体作製状況

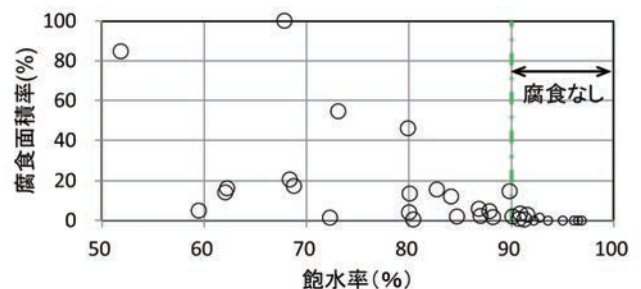
が所定の値になるように調整してから全体をエポキシ樹脂で被覆して、各供試体の飽水率が変化しないようにした(第2図参照)。なお、打設したモルタルの配合および厚さは、鋼管杭のモルタル被覆防食と同じ条件としている。

腐食促進のために35℃の恒温室で供試体を約1ヶ月間暴露した後に、鋼板の腐食状況を確認した。鋼板の腐食状況の例を第1表に、全供試体の飽水率と腐食面積率の関係を第3図に示す。

第3図より、飽水率が90%以上の場合には腐食面積率がほぼ0%である。一方、飽水率が90%未満の場合には腐食面積率のバラツキが大きくなり、飽水率の低下にしたがって腐食面積率が上昇していることがわかる。

第1表 鋼板の腐食状況の例

腐食状況			
飽水率	90.79 (%)	89.85 (%)	73.10 (%)
腐食面積率	0.76 (%)	14.56 (%)	54.48 (%)



第3図 飽水率と腐食面積率の関係

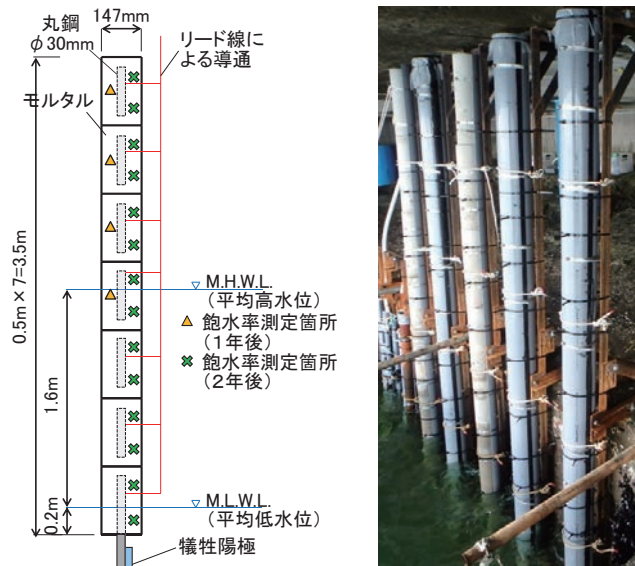
2 概要

(1) モルタル水分量と鋼材腐食

モルタル中の水分量と鋼材腐食との関係を確認する目的で、供試体を用いた室内実験を行った。供試体は、塩ビ管(直径80mm×高さ70mm)に底板を設けた容器内に磨き鋼板(縦50mm×横50mm×厚さ6mm)を配置した上にモルタルを打設後、モルタル中の水分量(飽水率)

(2) 実海域暴露実験

(1) より、飽水率90%以上の場合に腐食速度の低減効果が発揮されるものと定め、海面からの高さ方向の飽水率分布を確認する目的で、実海域暴露実験を行った。実海域暴露実験の概要および暴露状況を第4図に示す。



第4図 実海域暴露実験の概要および暴露状況

鋼管杭を模擬した丸鋼（直径30mm×長さ0.4m）を埋設した円柱モルタル（直径147mm×高さ0.5m）を、7体積み上げたものを供試体とした。なお、各円柱モルタル内の丸鋼は全てリード線にて電気的に導通させて1本の鋼管杭と見なせるようにした。

実験ケースを第2表に示す。供試体は、モルタル表面に吸水層を設置したもの（吸水層あり）と設置しないもの（吸水層なし）の合計5体とし、吸水層ありの供試体では吸水層表面からの蒸発を防ぐ目的で塩び管にて密閉している。また、既設鋼管杭のモルタル被覆部分には経年により塩化物イオンが浸透していることから、モルタル中に塩化物イオン混入した供試体も作製している。暴露期間は2年（Case1は1年）とし、暴露終了後に供試体を回収・解体し、第4図に示す箇所でモルタルの飽水率を測定した。なお、暴露終了後に、丸鋼を取り出して腐食状況を確認したが、今回の実験の範囲では、どのケースも腐食はほとんど生じていなかった。

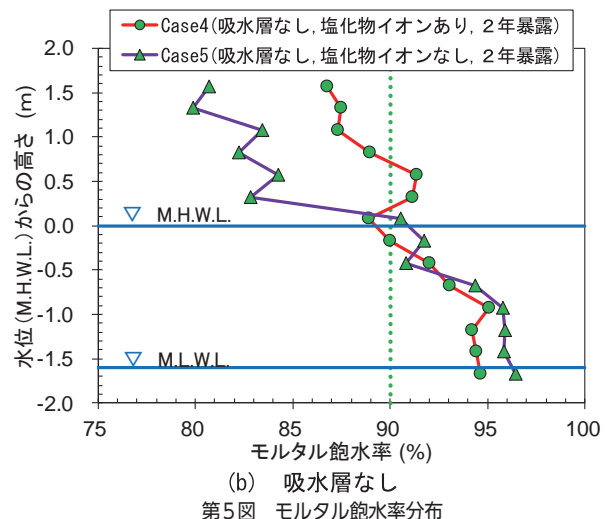
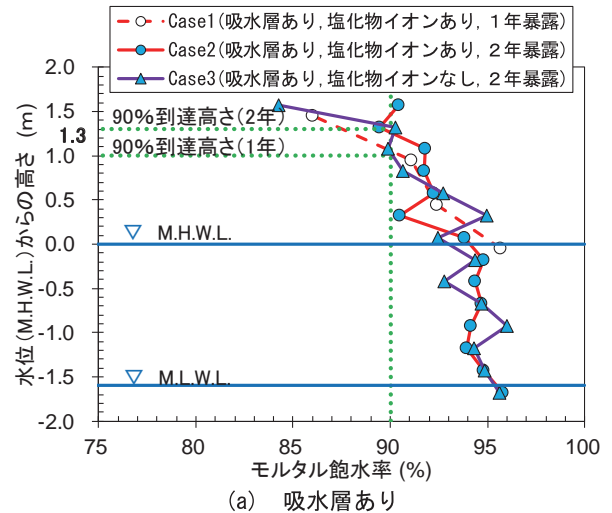
第2表 実験ケース

	吸水層	塩化物イオン	暴露期間
Case1	あり	10(kg/m ³)	1年
Case2	あり	10(kg/m ³)	2年
Case3	あり	なし	2年
Case4	なし	10(kg/m ³)	2年
Case5	なし	なし	2年

高さ方向のモルタルの飽水率分布を第5図に示す。

防食効果が期待できる飽水率90%以上の範囲が、吸水層なしの供試体では、M.H.W.L.（平均高水位）程度ま

であるのに対し、吸水層ありの供試体では、暴露期間1年で1.0mまで、暴露期間2年で1.3mまでであることがわかった。また、吸水層の有無に関わらず、塩化物イオンを混入した供試体の方が水面から離れた高さでの飽水率が高くなっている。



第5図 モルタル飽水率分布

3 まとめ

モルタル被覆防食の表面に吸水層を設置して延命化する工法の防食効果と適用範囲を確認する目的で、室内実験と実海域暴露実験を実施した。室内実験結果より、モルタル飽水率90%以上で防食効果を発揮することが確認できた。また、実海域暴露実験結果より、今回暴露実験を行った海域では、工法適用から2年後にはM.H.W.L.より上方1.3mの範囲まで延命化工法の効果が期待できることが確認できた。



執筆者／加藤誠司