

重要な建造物を支える鋼製基礎杭に適用した電気防食工法の紹介

(株)ナカボーテック 正会員 ○久野 泰史 (株)ナカボーテック 非会員 馬場 徹
(株)ナカボーテック 非会員 八角 利正 (株)ナカボーテック 非会員 宮原 隆
広島市都市整備局営繕部営繕課 非会員 岡吉 慎太郎

1. はじめに

土壌中鋼材の腐食は、水中と比べて環境が不均一になるため、局部的に生じやすくなる。鋼製基礎杭においても、各土質層の土壌抵抗率などが異なるため、酸素濃淡による腐食セルが形成され局部腐食の要因となり、無防食状態が長期間にわたると貫通穴などの大きな腐食が懸念される。そこで、本防食対象となる鋼製基礎杭のように重要な建造物を支えている部材については、長期間確実に腐食抑制可能な防食対策工法が望まれ、既に多くの実績がある電気防食工法が採用された。

2006 年 7 月に国の重要文化財に指定された広島平和記念資料館に対して広島市発注の「広島平和記念資料館本館免震改修その他工事」における建屋鋼製基礎杭への電気防食工について、設計検討および施工を行ったので今回紹介する。



図ー1 施設全景【広島平和記念資料館 HP より】

2. 電気防食設計検討

表ー1 に発注仕様および変更仕様を示す。当初の発注仕様に対して作業エリアの制約による工程の圧迫や防食対象鋼製基礎杭の本数が減少したこと等を受け、防食システム全体の再検討を実施して変更仕様提案を行った。

表ー1 電気防食仕様

電防設備		発注仕様	変更仕様
直流電源装置		60V×20A×8 回路：2 基	60V×10A×6 回路，60V×20A×2 回路：1 基 60V×10A×5 回路，60V×20A×3 回路：1 基
通電電極		金属酸化物被覆電極（10A／本） 2 本／箇所×16 箇所：32 本	金属酸化物被覆電極（2A／本） 105 本
電極設置工法		ボーリング工法	開削工法
照合電極		亜鉛照合電極：6 個	亜鉛照合電極：16 個
排流端子		6 箇所	16 箇所
防食対象	杭径	φ 267.4～φ 508	φ 216.3～φ 508
	長さ	24.00m～25.15m	24.10m～25.25m
	総本数	232 本	178 本

(1) 電極設置工法検討

発注仕様は、マットスラブ下端にボーリング機材を配置してボーリング削孔した後に電極を設置する計画だった。しかしながら現地において上部空間が限られているため、機材を移動させながらの施工は効率が著しく低下することや、他工種との工程調整が困難となることが推定されたため、電極設置をバックホウ開削による水平設置にすることで工程の短縮が図れた。

キーワード 基礎杭，電気防食

連絡先 〒104-0033 東京都中央区新川 2-5-2 (株)ナカボーテック 技術統括部 技術部 技術二課 TEL：03-5541-5803

(2) 直流電源装置定格出力検討

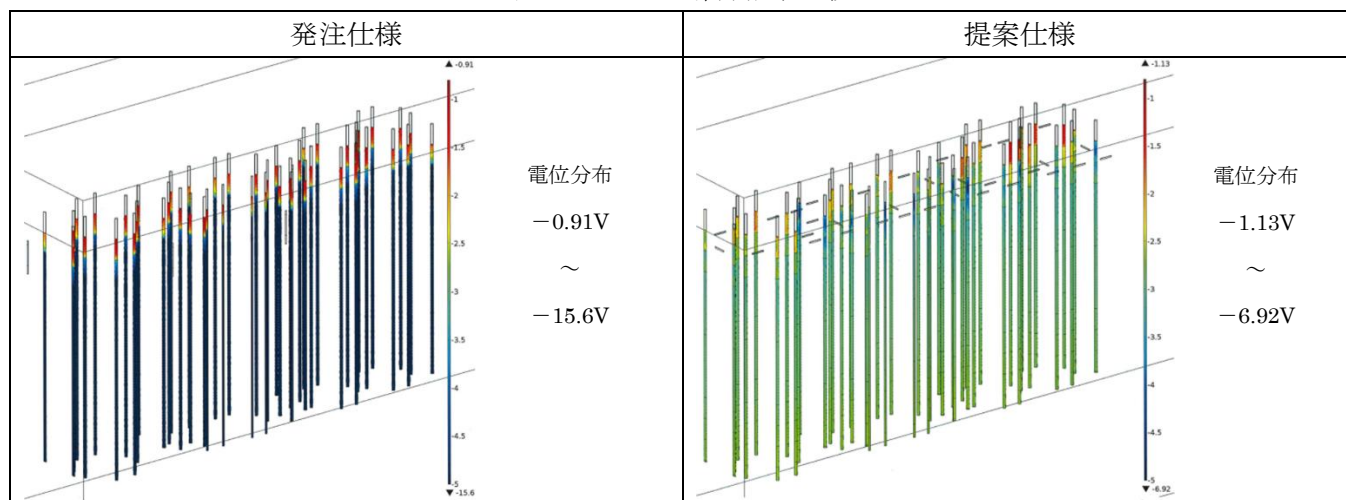
防食対象である基礎杭本数の減少に伴い発注仕様の直流電源装置定格出力では過大となることから、直流電源装置定格出力の再検討を行った。次項に示す電極配置と併せて検討を行い、直流電源装置の定格出力を 30% 程度低減できた。

(3) 電極配置検討

発注仕様における電極配置でも十分な防食効果が見込めると判断できる。しかし、無塗装の防食対象物に電気防食を適用した場合、電流分布が悪くなり電極位置からの最遠方点を基準とした出力調整が必要となる。そのため、過大な防食電流の供給が必要となり不経済である。直流電源装置定格出力検討と併せて可能な限り電極を分散配置することで電流分布の良化を図り、平滑化された電位分布となるような検討を実施した。

電極配置の検討では、FEM 解析を実施して妥当性を評価した。その FEM 解析結果の比較を図-2 に示す。

図-2 FEM 解析結果比較



電極の分散配置では発注仕様の電極個数の 3 倍を配置した。個数の増加に伴い、電極仕様を 10A 仕様から 2A 仕様に変更した。図-2 の FEM 解析結果比較からも明らかなように、電極分散配置による電位分布の平滑化が顕著に示された。

(4) その他電気防食設備の見直し

モニタリング用の亜鉛照合電極の設置箇所を 1 個/回路とした。これにより防食効果評価の信頼性向上が図れる。また、排流端子も 1 個/回路とすることで、防食回路に負荷される抵抗成分の緩和によって電流分布の改善に繋がった。

3. 施工状況紹介

電極設置を開削水平設置（図-3）させたことで、他工種との工程調整が容易となり、工期内で施工が完了できた。モニタリング用亜鉛照合電極（写真右）の設置箇所を増やして防食効果の診断機能を高めた。なお、完成時の対地電位は、 $-0.95\text{V} \sim -2.0\text{V vs.CSE}$ を示し、十分な防食効果が確認できた。

謝辞

工事関係者の方々には多大なる御協力を賜り、安全第一で工期内に完遂できました。ここに記して心より感謝申し上げます。



図-3 施工状況