

河川内鋼製橋脚に発生した腐食損傷の補修検討

首都高速道路株式会社	正会員	○吉田 祥二
同上	正会員	佐藤 歩
同上	正会員	栗林 伶二

河川内に建設された鋼製橋脚における橋脚内面及び外面に腐食による損傷が発見された。それらの損傷に対し、長期耐久性を確保することができる補修方法について検討した。

1. はじめに

河川内に建設された鋼製橋脚の内面及び外面に腐食損傷が発見された。建設当時、橋脚本体の防食として、橋脚外面における水中部～干満部の範囲に防食板が設置され、橋脚内面及び外面には電気防食工が施工された。完成後約 45 年が経過した現在、防食板や橋脚本体に腐食損傷が発見され、電気防食も一部消失していることが確認されたことから、それらの損傷に対し、長期耐久性を確保できる補修方法について検討した。

2. 橋脚構造概要

図-1 に位置図、図-2 に橋脚断面図を示す。橋脚①は護岸と一体構造であり、陸上部に建設されている。また、地中梁を有する構造となっており、建設当時、その内面に亜鉛陽極、外面にマグネシウム合金陽極（いずれも設計耐用年数 50 年）が設置された。橋脚②～④は、河川内に建設され、橋脚外面に板厚 28 mm の防食板が設置されている。また、橋脚②については、橋脚①と同様地中梁を有する構造であり、内面に亜鉛陽極、脚柱外面にアルミニウム合金陽極が設置されている（設計耐用年数不明）。また、橋脚③、④については、耐震補強として中詰めコンクリートが施工されたが、地中梁を有する橋脚①、②については橋脚内にリブ補強が施工されたため、現在でも地中梁内に進入することができる。

3. 損傷概要

橋脚①における地中梁内部では、耐用年数 50 年の犠牲陽極が設置されていたにもかかわらず、腐食損傷が発生していた（写真-1）。減厚量としては 2～3mm 程度であったが、地中梁内部がほぼ全面的に腐食している状況であった。この原因は、建設当時は電気防食のため地中梁内部が水で満たされていたが、その後何らかの要因により完全にドライになり、亜鉛陽極が防食機能を発揮することができなかったためと推測される。実際に、現場では亜鉛陽極がほぼ原形のまま残存して

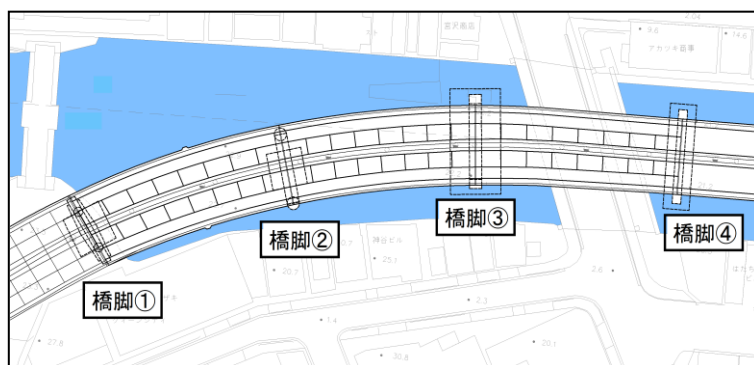


図-1 位置図

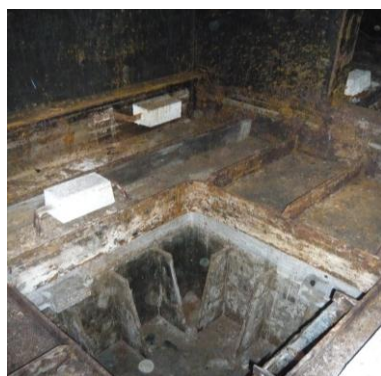


写真-1 地中梁内腐食状況

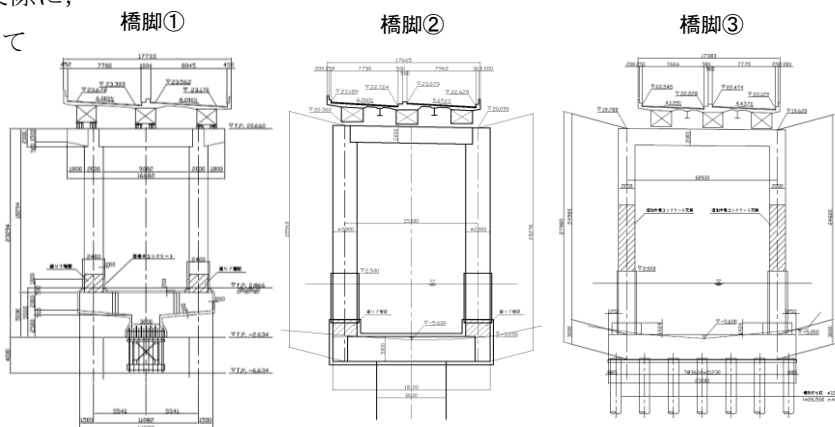


図-2 橋脚断面図（橋脚④は橋脚③とほぼ同一構造）

キーワード 鋼製橋脚、腐食、補修

連絡先 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎 43-5 首都高速道路(株) 東東京管理局 保全設計第一課 TEL 03-5640-4865

いた(写真-2)。一方、地中梁外面については腐食状況を直接確認することができないが、地中に埋設されているマグネシウム合金陽極の電圧測定を行ったところ、防食効果が消失していることが確認された。

橋脚②については、橋脚外面及び地中梁内面に設置された亜鉛陽極が機能していたと思われるが、建設当時のしゅん功図に記載されている亜鉛陽極の性能から推測すると、現在では残存していないと考えられる。

河川内の橋脚②～④の干満部では、防食板に平均 2mm 程度、防食板と橋脚本体の境界部に平均 4mm 程度の減厚量の腐食損傷が発生している。また、すべての橋脚外面気中部で、塗装の剥がれや腐食が発生している。

4. 補修概要

橋脚①については、消失している橋脚外面の犠牲陽極を、設計耐用年数 50 年の新たなマグネシウム合金陽極に交換することとした。また、地中梁内部については、残存していた亜鉛陽極が使用可能であることが確認されたため内部を水で満たすことにより電気防食が可能となるが、その場合、地中梁内部の点検が不可能になってしまうことから、地中梁内面全面に超速硬ウレタン塗膜を吹付けて防水することにより腐食の進展を防ぐこととした。

橋脚②における内面及び外面の電気防食については、設計耐用年数 50 年の新たなアルミニウム合金陽極を設置することとした(図-3、図-4)。また、橋脚③、④については、建設時に電気防食が施工されていなかったが、今回新たに設計耐用年数 50 年のアルミニウム合金陽極を設置することとした。

水中橋脚における飛沫部や干満部については、最も腐食しやすい部位であるが電気防食工が適用できない。したがって、橋脚②～④については、港湾構造物等において実績が最も多いペトロラタムライニング工法による被覆防食を行うことにした(図-5)。また、気中部の橋脚外面については、ふっ素樹脂塗料による塗替塗装を行うこととした。

5. おわりに

河川内に建設された鋼製橋脚における橋脚内面及び外面に発生した腐食損傷に対し、長期耐久性を確保するため、超速硬ウレタン塗膜を用いた防水や、アルミニウム合金陽極やマグネシウム合金陽極を適用した電気防食、ペトロラタムライニング工法による被覆防食などによる補修を行うこととした。なお、当該補修工事は、平成 26 年秋頃より施工する予定である。



写真-2 亜鉛陽極残存状況

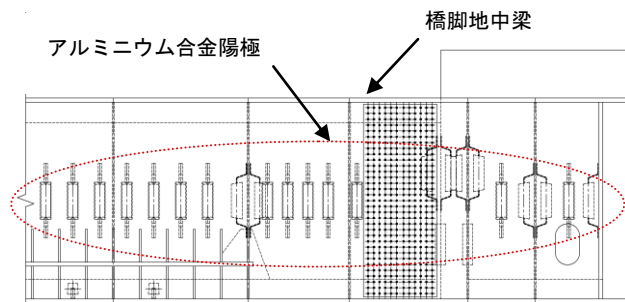


図-3 河川内橋脚内面電気防食工

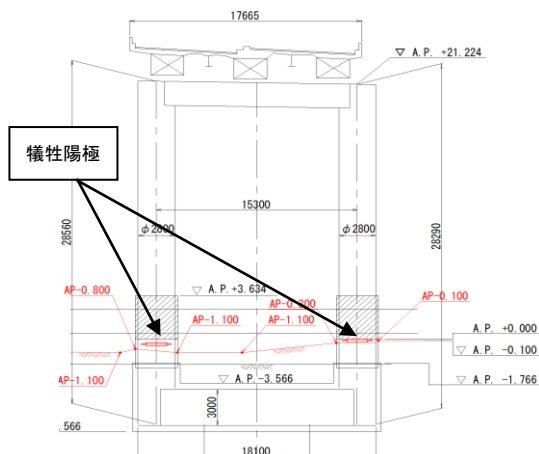


図-4 河川内橋脚外面電気防食工

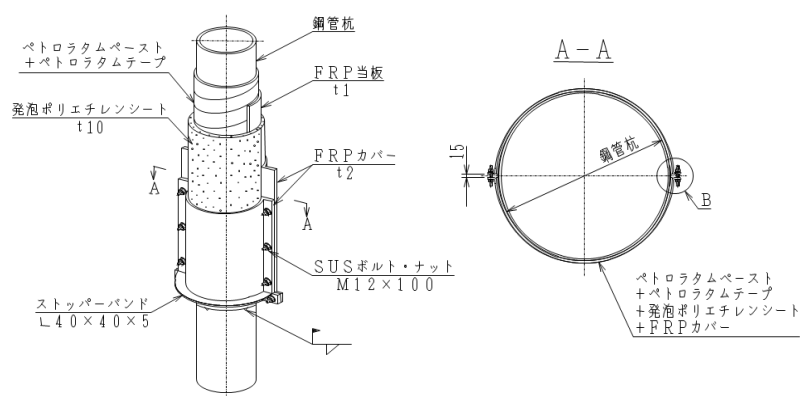


図-5 橋脚被覆防食工