

平井大橋における電気防食設備の更新による橋梁長寿命化の取組

～100 年先を見据えた橋梁保全の実践報告～

1. 橋梁長寿命化の重要性と難しさ

インフラ整備の進展等に伴い、既存施設の維持管理の重要性は年々高まっている。過去 20 年間で、五建補修課の予算は 35 億円から 100 億円（安全施設費（無電柱化等）を除く）に増大した。とりわけ橋梁は、適切な保全策を講じるか否かで必要費用等が大きく変わる代表的な構造物である。都では全国に先駆けて 2009 年に「橋梁の管理に関する中長期計画」を策定し、長寿命化などの取組を進めており、橋梁の保全策に関して進むべき方向性は既に定まっている。しかし、現場においては、地形・地盤、構造、交通量、劣化の度合いなどの特性が橋梁ごとに異なることを背景に、個別の橋梁ごとに、日々、試行錯誤を繰り返しながら、必要費用に代表される将来負担を、できるだけ少なくするための取組を進めている。

今回は、そうした検討の一事例として、長大橋でかつ地盤特性から基礎杭における腐食のリスクが高く、その防止のために電気防食設備が設置されている平井大橋において、①電気防食の更新時期の後ろ倒し、②設置電極素材の変更、③現場状況を踏まえた台船の調達という観点からの取組を進めた結果を報告する。

2. 平井大橋の課題

平井大橋は、1967 年に荒川と中川に架けられた橋長 734m の橋梁である（図－1）。基礎杭として、杭長 36m～55m の鋼管杭が 702 本用いられている。地盤構造としては、鋼管の腐食速度が一般的な地層に比べ、およそ 5 倍と想定される軟弱シルト層が厚く堆積し、かつ感潮域に位置することから、鋼管杭の腐食防止が大きな課題である。この課題は橋梁整備時から強く意識されており、同橋には、建設局管理の橋梁において 4 箇所しか設置されていない「電気防食設備」が設置されている。この設備は、河川中央部の土被り 0.5 m の位置に計 29 本の電極を設置し、常時電気を流すことにより、鋼管杭表面での還元反応を促進し、鋼管杭の腐食を防ぐものである（図－2）。本設備は、杭周辺の電位がマイナス 780 ミリボルト以下であれば機能すること、電極は設置から一定期間を経ると劣化することが分かっている。平井大橋では、1967 年の竣工以来、電極の更新を 1986 年と 2001 年に実施した。また、1986 年には、電位を常時確認できる装置を各橋脚に合計 27 カ所に設置した。五建管内においては、基礎の劣化が原因と思われる橋台の変位を理由に、架替を迫られるケースも生じており、鋼管杭の腐食防止は非常に重要な取組である。また、今後も複数回の設備更新が見込まれるため、長期的な観点から見たトータルコストを最小化する検討と工夫が求められる状況であった。



図－1 平井大橋



図－2 電気防食設備模式図

3. トータルコスト低減に向けた工夫

①更新時期の後ろ倒し

まず重要と考えたのは、電極の更新時期の見極めである。橋梁の竣工以来、これまでに2回行われてきた電極交換は、設計耐用年数である15～20年の周期で実施していた。安全性を追求するのであれば更新時期は基準通り実施した方が良い。しかし、可能であれば、機能発揮の有無を踏まえ、交換時期を決定することがコスト面で有利となる。本橋梁においては、電位を連続観測している利点を活かし、電位観測値の平均が、基準値を下回る可能性の出てくる23年目に更新を後ろ倒しすることにより、既存設備の可能な限りの有効活用を図った(図-3)。

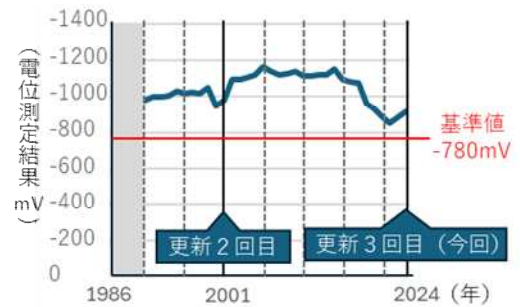


図-3 電位計測値(27カ所平均)の推移

②設置電極素材の変更

次に使用する電極等は、今回の更新をできるだけ先にするため、これまでと同様の素材ではなく、近年の技術動向を踏まえ、より長く、より効果的に機能を発揮する素材等の検討を行った(表-1)。その結果、設計耐用年数が20年の「高珪素铸铁電極」から、25年に延長可能な「酸化物被覆電極」に変更できると判断した。

	高珪素铸铁 (既存)	酸化物被覆 (採用)
電極写真		
耐用年数(年)	20	25
100年間の 更新回数(回)	5	4

表-1 設置電極素材の比較

③現場状況を踏まえた台船の調達

電極の更新工事は、安全性やコストを考えると連続した作業を実施可能な渇水期である11月から5月の期間で終了させることが必要であった。一方、荒川・中川は舟運の多い河川であり、舟が発生させる波による台船の揺れが作業効率を下げることを防止する必要があった。このため、杭(スパット)により固定する機能を持つ台船を調達し、一般的な台船と比べ、1日あたりの作業時間を平均2時間程度短縮した(図-4)。また、台船には自走機能も持たせ、作業位置につくまでの調整時間を短縮することなどの工夫を行い、予定通り5月までに工事を完了させた。

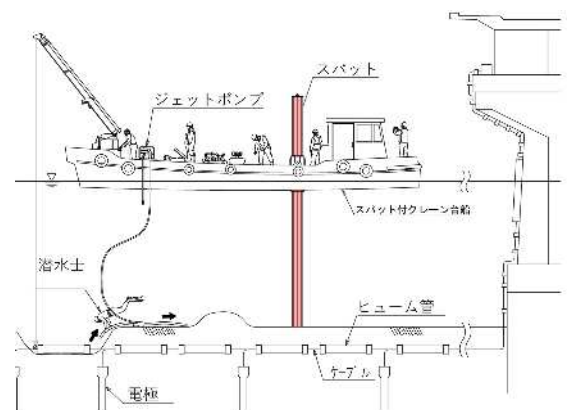


図-4 施工状況図

4. コスト等の低減効果と今後の展開

今回の取組みにより、①実施時期の後ろ倒しでは15%程度、②設置電極の素材変更では25%程度の設備の延命化を実現し、結果としてコスト低減等を達成した。また③現場状況を踏まえた台船の調達などによりコスト上昇リスクを回避した。今回の取組を実施可能にしたのは、1986年に電位観測装置を設置したことがもたらした面が多い。

今後とも、有効な長寿化策など実現するために、有効なデータを如何に適切に収集し、それをどう活かすかなどについて、常に強く意識して業務を進めていきたい。