

感潮域河川近傍の水路に設置された鋼構造物の調査について

㈱四国総合研究所 正会員 山本尚明

1. はじめに

本調査は、感潮域河川近傍の水路に設置された鉄塔基礎鋼構造物の詳細調査（板厚測定、腐食浸透測定、水質分析等）および目視点検等の外観調査を実施して、現状における鋼管杭の腐食状況等を把握するとともに、今後の補強および防食等の補修対策方法を確立する一資料とするものである。

2. 調査概要

調査は、表-1に示す機器を用い、前述した項目について実施した。また、調査範囲は図-1に示す鋼管杭の水面から鉄塔基礎スラブコンクリート下面接続部までの観察可能な範囲全面とした。なお、水面下についても水面上から目視可能な範囲で調査した。

3. 調査結果

3. 1 目視点検結果

目視状況の代表例について、展開図で表示する。（図-2参照）

腐食は、いずれの鋼管杭も水位変動の間および飛沫帯部分で発生しており、河川の下流側近傍に位置するD鉄塔の鋼管杭では、コンクリートスラブ下面に達するなどその腐食範囲が著しい。

また、残置されたH形鋼および平鋼でもその周辺を含め腐食が見られた。

表-1 使用機器一覧表（抜粋）

名 称	規 格
超音波板厚計	UTM100形
超音波探傷器	FD-610
p H 計	HPH-22型
濁 度 計	FN-5R型
電気伝導度計	DS-7型

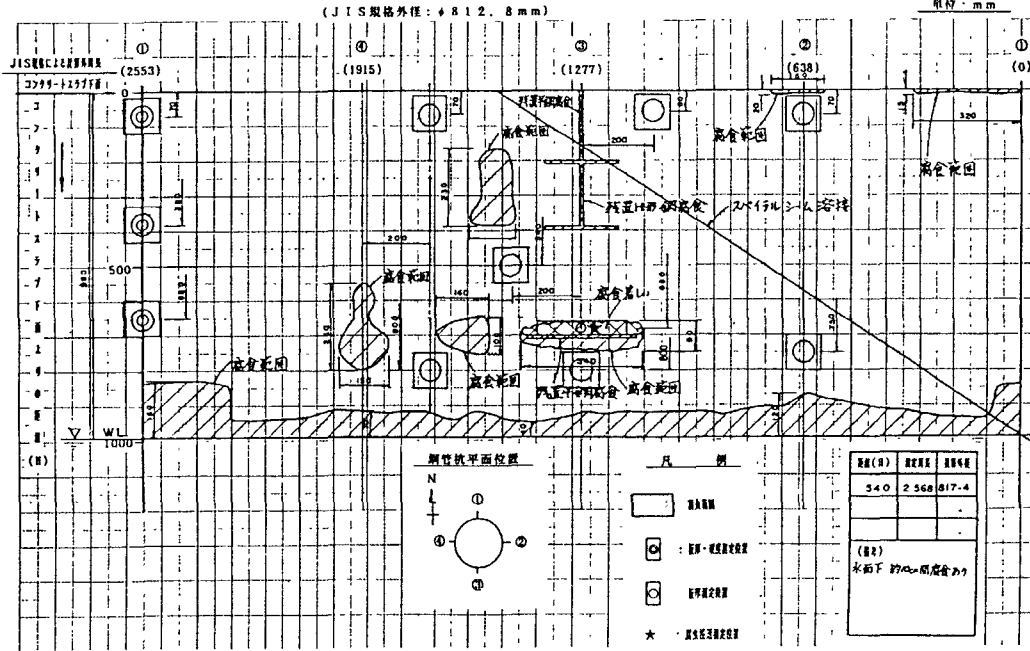
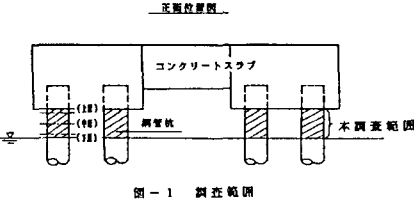


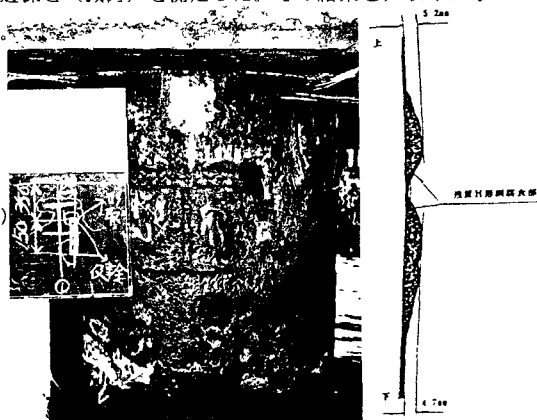
図-2 目視点検結果展開図〔A鉄塔No. 5鋼管杭〕

3. 2 腐食浸透測定結果

目視点検により、腐食が著しい箇所およびその状況に至る途中段階と思われる箇所を選定して形取り（molding compound）し、鋼管杭の腐食浸透深さ（減肉）を測定した。その結果を、以下に示すとともに浸透状況および形状を表示して取りまとめた。

①各鉄塔における腐食浸透測定による腐食量の最大値は、A鉄塔で3.0mm、B鉄塔で2.7mm、C鉄塔で4.8mmおよびD鉄塔で5.2mm（図-3および写真-1参照）と、鋼管杭の腐食の浸透が予想以上に大きい（年平均腐食浸透量 $\approx$ 0.17mm $\sim$ 0.33mm）ことがわかった。

②また、A鉄塔に比べ、B鉄塔ではその値が少し低いものの、鉄塔4基全体では、A鉄塔からC鉄塔、D鉄塔と、隣接する河川の下流側に行くにしたがって、その値が大きくなる傾向が見られた。



3. 3 水質分析結果

写真-1・図-3 D鉄塔No. 14鋼管杭腐食浸透状況

今回、調査を実施した各鉄塔は、河川に隣接する水路に設置され、位置的にも河口に近く、水門からの流入あるいは堤防から浸透する河川水中の塩分等の影響が懸念される。そこで、鋼管杭の腐食と水質の因果関係等を探るため、腐食とのかかわりが大きいと思われるpH、濁度、電気伝導度、塩素イオン濃度、硫酸イオン濃度等の項目を測定した。その結果のうち主なものについて述べる。

①pH：各鉄塔位置およびD鉄塔位置に隣接する河川堤防鋼矢板からの湧水のpHは、すべて7程度（6.73 $\sim$ 7.27、但し、測定時の水温は7.6 $\sim$ 10.6℃の範囲であった。）の中性域であり、その差は殆ど見られなかった。

②塩素イオン濃度：電気伝導度と同様、A鉄塔で290mg/ℓと最も低い値を示し、以下、鉄塔番号が後順になるに従ってその値が大きくなり、D鉄塔では1,420mg/ℓとなる。最も大きな値は、河川堤防鋼矢板からの湧水で1,470mg/ℓであった。文献によれば、河川水では平均約6 $\sim$ 8mg/ℓ、海水では、約19g/ℓであり、上記項目と同様海水が河川水により希釈された状態の値である。

4. 結論および今後の課題

全体として、腐食は、水位変動の間（いわゆるタイダルゾーン）および飛沫帯（スプラッシュゾーン）部分に集中し、上流側（A鉄塔）から下流側（D鉄塔）に行くにしたがって、その範囲および浸透深さが著しく増大する傾向にあった。腐食の原因としては、水質分析等の結果より、塩分を含む感潮域河川水の流入に起因するものと考えられる。

また、鋼管杭設置時に仮止めされたと思われる残置H形鋼および平鋼部分でも、その周辺を含め数多くの箇所で腐食が認められた。この原因としては、現場溶接に伴う鋼管母材の材質変化および防食塗膜の剥がれに起因するものと考えられる。

構造物を取り巻く環境等の諸条件等により、腐食の形態および腐食速度等に差はあるものの、今回調査した鋼管杭は腐食の範囲および腐食浸透深さが著しく、しかも、今後ますます加速されることが予想される。したがって、今後は、今回の調査結果をふまえ、構造解析等を含めた鋼管杭の健全度ならびに補修方法を検討するとともに、補強および防食等の補修対策方法を確立する必要がある。

最後に、本調査ならびに結果の公表に対し御協力および同意をいただいた関係各位に、この稿をお借りして謝意を表する次第であります。

以 上.

〔参考文献〕

- 1) 「河川水質試験方法（案）」、建設省技術管理業務連絡会水質部会、（財）土木研究センター