



写真一2 取水管橋台劣化状態

(2) 調査結果

調査工事では、はつり調査、コア採取調査を行い、コンクリートの圧縮強度や、鉄筋の腐食状況、中性化深さ、塩化物イオン濃度等について評価した。

コンクリートの圧縮強度は、平均22.5 N/mm²で建設当時の設計基準強度18 N/mm²を満たしており、中性化は最も進行している個所でも鉄筋からはなれが5 mmであることを確認した。

また、コンクリート表面のひび割れ状況や、採取したコアの骨材周辺の反応リムより、コンクリートひび割れはASRが主要因であることも考えられたが、建設後50年以上経過していることや、並行して同時期に建設された同発電所の他設備の促進膨張試験結果から、反応は収束していると判断した。

一方、鉄筋の腐食状況としては腐食グレードⅢ～Ⅳ(加速期～劣化期)に該当しており、橋台建設時から現在までの腐食量と現状の塩化物イオン濃度から腐食進行速度を求めると、今後対策をせずに腐食が進行した場合、数年で構造的な欠陥につながる可能性が判明した。加えて塩化物イオン濃度の測定結果では、鋼材腐食発生限界濃度1.2 kg/m³(安全側に考慮した値)を超過している個所を確認しており、取水管橋台では支配的な構造物劣化要因が、塩害による鉄筋腐食であると判断し、対策を立案することとした。

3. 対策工法の検討

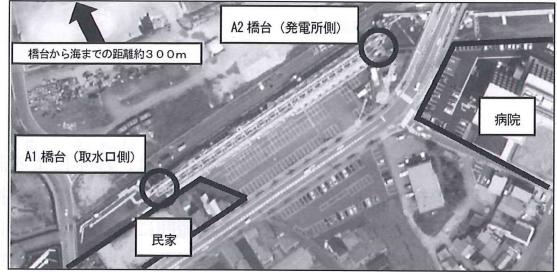
A2橋台から病院までの距離は約50 m、A1橋台に至っては最も近い民家まではわずか2 mであり、工事に伴う騒音・振動の影響が懸念された。施工箇所周辺状況を写真一3、4に示す。

調査結果および家屋との近接状況をふまえ、表一1のとおり工法の比較検討を行った。断面修復工法によりコンクリートの一部を取壊し、鉄筋を取替えることが最も安価で作業期間も短いですが、騒音や振動が発生すること、さらにA1橋台の民家側では、小型のピックハンマーであってもはつり作業に十分な空間の確保が困難であり、採用不可と判断した。

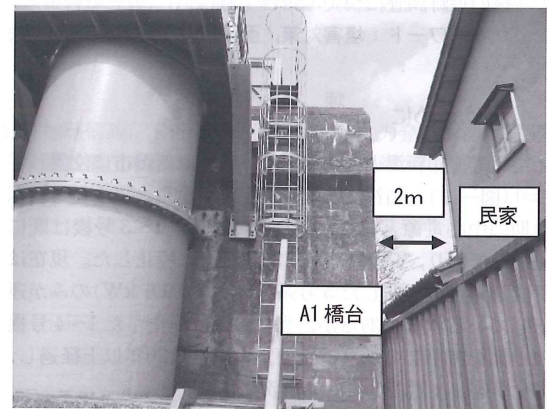
橋台は、これまでの調査結果から構造物内部の鉄筋には錆が見られるものの、現存の鉄筋量で安全性が確保されていることから、「劣化(鉄筋腐食)の進行を抑制すること」

を要求性能として、本工事では亜硝酸リチウム工法を採用した。

なお、電気防食工法については、イニシャルコストが高いことや、ランニングコストがかかるということから、今回の現場では亜硝酸リチウム工法に優位性があると判断した。



写真一3 施工箇所周辺状況図



写真一4 民家との近接状況(A1橋台)

表一1 工法比較検討表

項目	工法	断面修復工法 (はつり)	電気防食工法	亜硝酸リチウム 注入工法
作業期間	◎	作業期間が短い	○ 期間内で施工可能	○ 期間内で施工可能
工事費	◎	最も安価	× 最も高価	○ 安価
施工性	△	コンクリートポンプ車、ピック掘削の作業で十分な作業範囲がとれない	◎ 作業範囲も小さく、大型の重機が不要である	◎ 作業範囲も小さく、大型の重機が不要である
騒音	×	最も大きい	○ 電極設置時のはつりのみ	○ カプセル設置時の削孔のみ
評価		△	○	◎

4. 施工概要

(1) 工法概要

亜硝酸リチウム工法は、図一2、3に示す通り、亜硝酸イオン(NO²⁻)が鉄イオン(Fe²⁺)と反応し、塩害によって破壊された不導体被膜(Fe₂O₃)を鉄筋表面に再生することで、構造物内に塩化物イオンが存在している状況でも、鉄筋の腐食進行を抑制することを目的に開発されている。今回の工事では、この工法のうち、亜硝酸リチウムを加圧注入して、コンクリート内の鉄筋周辺まで浸透させ、鉄筋腐食を化学的に抑制することが可能である亜硝酸リチウム圧入工法を採用した。工法概要¹⁾²⁾を図一4に示す。

本工法は、劣化コンクリートの躯体に小径の削孔を行