

桁端狭隘部の調査・補修工法

—NSRV 工法—

技術本部
東北支店

技術部
土木営業部

大林敦裕
諸橋克敏

1. はじめに

寒冷地の橋梁には、冬期に多くの凍結防止剤が散布されるため、伸縮装置の損傷箇所などから凍結防止剤を含んだ漏水が桁端部に到達し、塩害や凍結融解により桁端部のコンクリートが劣化する場合がある。特にプレストレストコンクリート（以降、PC）橋の桁端部には、PC鋼材が定着されており、構造上非常に重要な部位であるため劣化が認められた場合には早急な対応が求められる。しかしながら、桁端部と橋台の隙間は一般に狭く、調査が困難なことから未対応のまま供用されていることが多いのが現状である。

本研究では、このような現状をふまえてコンクリート橋の桁端狭隘部の調査手法、補修にかかる時間の短縮および早期の交通開放が可能となる補修方法（NSRV 工法）を開発することとした。

NSRV 工法はおもに以下の技術から構成されており、これらの効果を確認するため試験施工を行った。

- ①ビデオスコープによる狭隘部コンクリートの調査技術
- ②狭隘部コンクリートの塩化物イオン濃度の測定技術
- ③狭隘部コンクリートのはつり技術
- ④早期強度の発現性と塩分吸着性能を有する断面修復材

本文では NSRV 工法の概要とともに試験施工の結果について報告する。



写真-1 ビデオスコープ

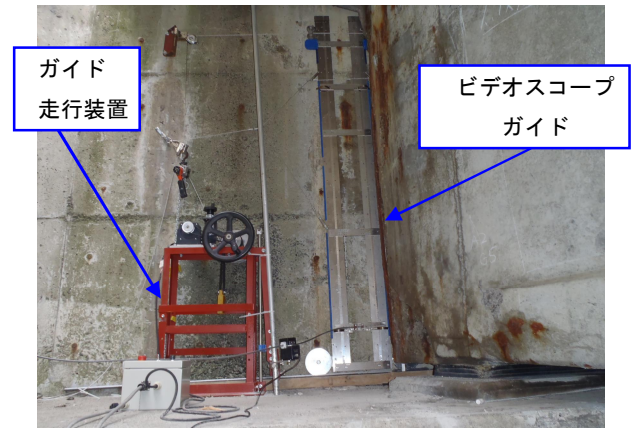


写真-2 ビデオスコープガイド

2. 橋梁損傷状況調査

2.1 ビデオスコープによる桁端狭隘部の調査

調査では、桁端の25～50mmの遊間にケーブル長12m、外径6mmの工業用ビデオスコープ（写真-1）を挿入し、コンクリート表面の状況観察と動画の撮影を行った。ビデオスコープの挿入は新たに開発したビデオスコープガイドを用いて行った（写真-2）。本装置は、カメラの先端を固定でき、カメラ取付け位置は任意の高さに設置できる構造とした。なお、本装置は桁端の遊間が20mmまで対応可能である。

2.2 試料採取装置による桁端狭隘部のコンクリートの採取および塩化物イオン濃度の測定

桁端部の最外縁の鉄筋付近におけるコンクリートの塩化物イオン濃度を調査するため、桁下の空間を利用して、コンクリートの試料を採取する装置を開発した。装置本体の大きさは厚さ90mm、幅240mmとした。乾式のコアのビットは2重とし、さらにコアビットの中にドリルを取付けた3重構造とすることにより1回の削孔で30g程度の試料を採取できる構造とした（写真-3,4）。

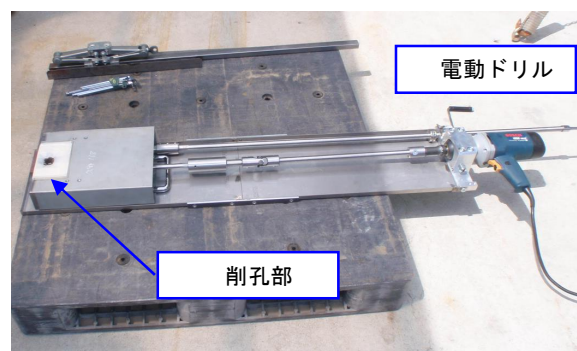


写真-3 試料採取装置



写真-4 試料採取状況

3. 桁端狭隘部の補修

3.1 施工工程

試験施工を行った上蔵王橋は、現在供用中の橋梁であるため、施工を行う上り線2車線のうち1車線分の車線規制を実施した。施工は①車線の規制、②伸縮装置撤去、③劣化部分のはつり、④断面修復、⑤伸縮装置設置および⑥規制解除の手順とし、一連の作業を夜明けから翌日の日没までの約36時間で行う工程とした。

3.2 ウォータージェットによるはつり

伸縮装置撤去後に、ウォータージェット（以降、WJ）によるはつり作業を行った。はつり作業では、超高压水発生装置2台とX-Y移動式コンクリート除去処理装置に鉛直方向の推進装置（Z軸方向）を別途取付けた装置を用いた。

はつり作業は従来、鉛直方向の穿孔を繰り返す方法で行われていたが、今回使用した装置は、X-Y-Z方向に移動可能な構造であるため途中段階ではつり状況の確認や施工時間を短縮することができた（図-1）。また、はつり面の平坦性の確保も可能となった。

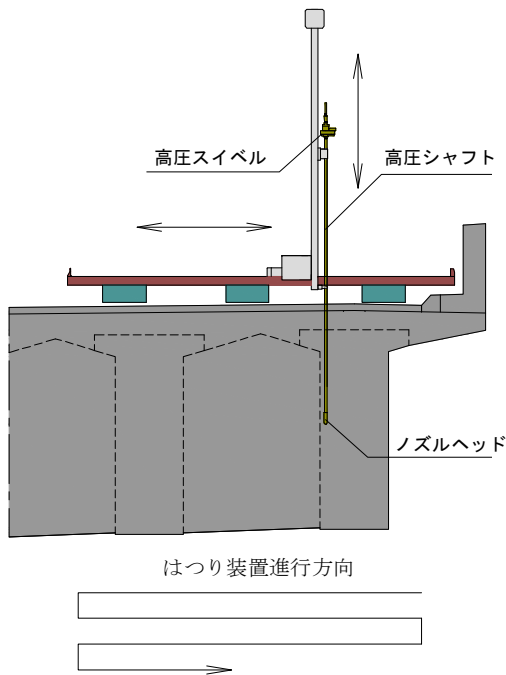


図-1 WJによるはつり装置の概要

3.2 鉄筋防錆材の塗布

はつり作業完了後、塩分吸着材を10%添加したセメント系の鉄筋防錆処理材（以降、防錆ペースト）を塗布した。なお、防錆ペーストには三菱マテリアル（株）製のアーマ#700を使用した。防錆ペーストの塗布は、狭隘部でも吹付けが可能な装置を製作し、これを用いて鉄筋に吹付け、その後刷毛を用いて鉄筋背面側まで塗布をした。

3.3 断面修復材の充填

これまで塩害対策用の断面修復材で早期に強度が発現するものがなかったため、NSRV工法用に新たに断面修復材を開発した。新たに開発した断面修復材は速硬型で塩分吸着作用を有するポリマーセメントモルタルであり、三菱マテリアル

（株）製のアーマ#720PSを使用した。アーマ#720PSは塩分吸着剤が1%添加されており、優れた遮塩性および防錆性能を示す。また、鉄筋付近のコンクリートの塩化物イオン濃度に応じて塩分吸着剤を現場で追加することも可能である。さらに高い流動性を有しており、ロートやポンプによる充填が可能である。断面修復材の圧縮強度は側枠解体時で5N/mm²、規制解除時で24N/mm²の管理基準値を十分満足し、約36時間の工程に影響しないことが確認された。



写真-5 着手前



写真-6 補修完了

4. おわりに

伸縮装置からの漏水の影響で塩害や凍結融解作用により損傷した桁端狭隘部の調査・補修工法（NSRV工法）について報告した。本報告が今後必要性が高まると考えられる、桁端狭隘部の調査・補修の参考となれば幸いである。本工法は東日本高速道路（株）東北支社、（株）ネクスコ・メンテナンス東北、（株）ネクスコ・エンジニアリング東北、（株）ピーエス三菱および三菱マテリアル（株）の5社で共同開発したものである。

Key Words : 桁端狭隘部, 調査, ビデオスコープ, 補修, ウォータージェット, 塩分吸着材



大林敦裕



諸橋克敏