PC 連続箱桁におけるウェブ側面の劣化に関する一考察

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北　法人会員　○佐々木　楓
東日本高速道路株式会社　東北支社　正会員　曽田　信雄
株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北　正会員　羽柴　俊明
株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北　正会員　早坂　洋平

１．はじめに

東北地方の高規格道路の PC 連続箱桁橋の点検で，写真-1～2 に示すような箱桁ウェブの内外に漏水痕やエフロレッセンス等が生じている橋が発見された．箱桁内部の漏水跡等は，PC ケーブル定着部などに著しく生じている状況であり，図-1 に示すように，路面水がグラウトホースの周囲を伝わり，ウェブ側面へ染み出し生じたものと推測された．

そこで，本文は，当該橋梁において，路面水の浸透経路を特定することを目的として実施した注水試験，含水比測定および塩分量試験の結果を報告するものである．

写真-1　① 箱桁内側の状況

写真-2　② 箱桁外側の状況

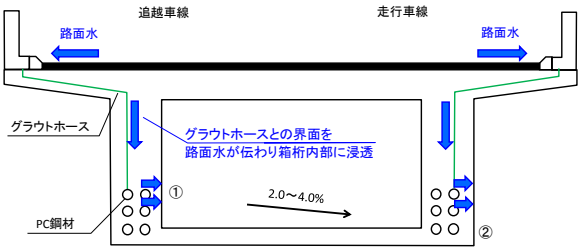


図-1　箱桁内部の状況

写真-3　各種試験実施箇所

２．試験概要

２．１　注水試験および含水比測定

注水試験の実施箇所は，写真-3 に示すウェブ側面に著しい漏水跡等が生じている箇所の直上とし，地覆をハツリ，漏水のひとつの要因として考えられるグラウトホースを露出させた．その後，露出させたグラウトホースの周辺に壁を作り，水を溜めて浸透量の確認を実施するものとした．

また，含水比の測定は，注水試験実施箇所直下の写真-3 に示す位置とし，メッシュ状に含水比測定箇所を選定し，注水試験前の表面含水比およびコンクリート内部（表面から深さ 50mm 程度）の含水比を測定した．

２．２　塩分量試験

試験用試料の採取箇所は，写真-3 の位置とし，内在塩分量の比較を行うため，ウェブ内側・外側から採取した．なお，採取方法はドリル法により行い，試験は蛍光 X 線分析装置を用いて実施した．

３．試験結果

３．１　注水試験結果

写真-4 に注水試験状況を示す．注水箇所は露出したグラウトホースが数本の束になっている箇所と，1 本ずつが独立している箇所の 2 箇所で実施した．注水から 15 時間後には，グラウトホースが束に配置された箇所では，水が全く残っておらず，1 本ずつ独立している箇所と比較し，浸透量が多

キーワード　PC 箱桁橋，グラウトホース，漏水，注水試験
連絡先　〒980-0013　宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ（株）ﾈｸｽｺ・ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ東北　TEL 022-713-7290

いことを確認した．これは，グラウトホース同士の隙間から水が浸透したためと考えられる．

３．２　含水比測定結果

写真-5 に含水比測定箇所を示す．ウェブ表面での含水比測定結果を図-2 に示す．漏水痕が見られない箇所では，注水試験から 1 ヶ月経過しても，含水比はほぼ一定に推移していた．一方，漏水痕がある箇所においては，注水後 42 時間で最大値となり，1 ヶ月経過でほぼ初期値と同等の含水比となっていることを確認した．コンクリート内部の含水比測定結果を図-3 に示す. 漏水痕が見られない箇所においても，表面から 50mm 程奥では，漏水痕が見られる箇所とほぼ同等の含水比であることが確認できた．また，深さが増すにつれて，含水比が高くなることも確認された．

これは, 路面水等の水分がグラウトホースを伝い，コンクリート中の鉄筋や PC 鋼材が密に配置されている箇所に滞留しているためと考えられた．

３．３　塩化物イオン量含有試験結果

ウェブ外側および内側の深さ方向における塩化物イオン量の測定結果を図-4～5 に示す. 横断勾配の高いウェブ外側では, 塩化物イオンの含有は殆どなく，横断勾配の低いウェブ内側では，鉄筋かぶり位置で発錆限界値以上の塩化物イオンを含有していた．

このように，勾配の高い外側より勾配の低い内側に向かって塩化物イオン含有量が多いことから，凍結防止剤を含む路面水がウェブ内部に浸透し，表面に流れ出てきたものと考えられる．

４．まとめ

今回の各試験結果より，地覆下にあるグラウトホースが一つの要因となり，箱桁ウェブ内部に水分が浸透したものと考えられた．なお，当該橋梁では，各種試験を実施後に，床版防水工を施工しており，現在は，グラウトホース付近には，水分が浸透しない状況となっている．

今後は，継続的に含水比の測定を行い，コンクリート中の水分の推移を確認する．また，漏水跡が見受けられる箇所では，内在塩分量も高いことが懸念され，さら に, 含水比の分布状況からウェブ内部に，空隙なども生じている可能性があるため，各種非破壊調査を活用し，空隙の有無を確認し，抜本的な対策を実施するための検討を行う．

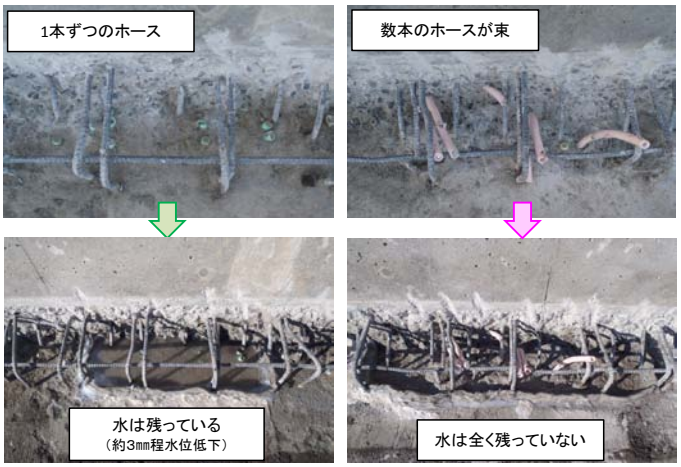


写真-4　注水試験状況

▲：表面含水比測定箇所，●：内部含水比測定箇所

写真-5　含水比測定位置

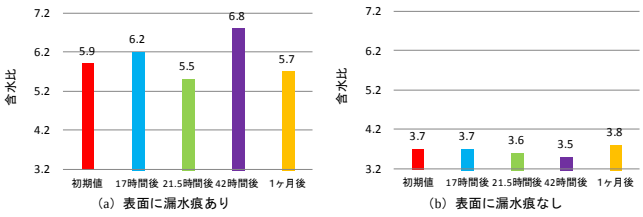
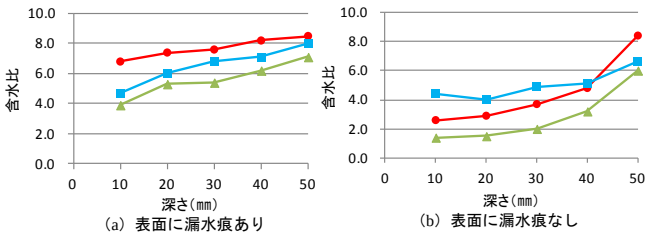


図-2　ウェブ表面の含水比



●：注水試験直前，■：注水試験 17 時間後，▲：注水試験 21 時間後

図-3　ウェブ内部の含水比

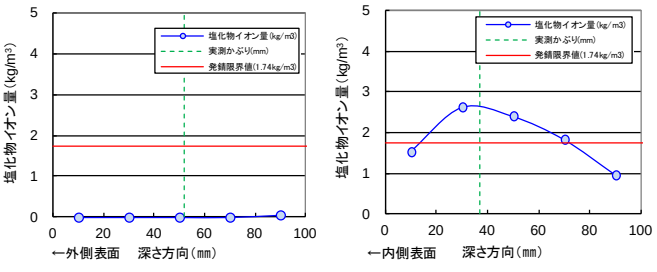


図-4　ウェブ外側の塩分量　図-5　ウェブ内側の塩分量