

PC橋におけるひびわれ変状とその補修及び今後の保守について

東海旅客鉄道株式会社（正） ○阿知波 秀彦 奥田 直樹
古谷 佳久 長屋 修
鈴木 孝男 小野 敏

1. はじめに

当社在来線管内のPC橋において、平成13年の全般検査時にひびわれ変状が発見された。この橋りょうはそれ以前からひびわれが発見されており、随時修繕工事が行われてきた。本報告では、平成13年に発見されたひびわれ変状の概要、補修及び今後の保守方法について示す。

2. 橋りょうの概要

上部構造は上下5径間、片線PC2主桁構成であり、橋長は111.5m、支間は1Gと5Gが19m、2Gと4Gが22.1m、3Gが25.2mである。橋りょうの建設年月は昭和43年6月である。図1に当該橋りょうの全景を示す。

3. 当該橋りょうの変状履歴及び変状概要

平成2年の個別検査で1Gと5Gの桁端部にひびわれが認められたため、ひびわれへの注入を行う補修工事を実施した。また、平成5年の個別検査で2G終点方と3G起点方、および4Gに軽微なひびわれが認められた。さらに平成13年の全般検査で、3Gと4Gの主桁下面でひびわれの進行が認められたため、翌月に2G～4Gの個別検査を実施した。この時に認められたひびわれの形状を簡略的に図2に示す。またひびわれの状況を図3、図4に示す。



図1 当該橋りょう全景

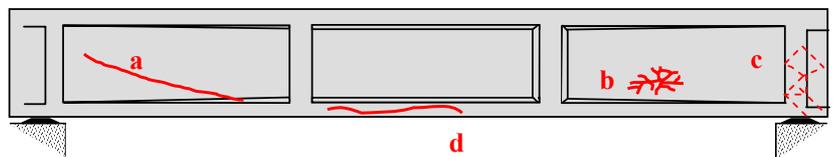


図2 ひびわれ変状の略図

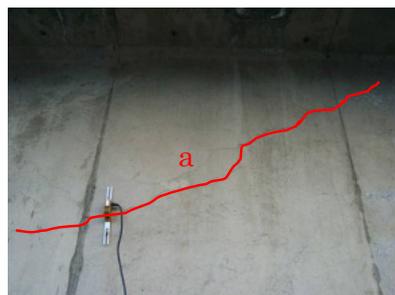


図3 シース沿いのひびわれ

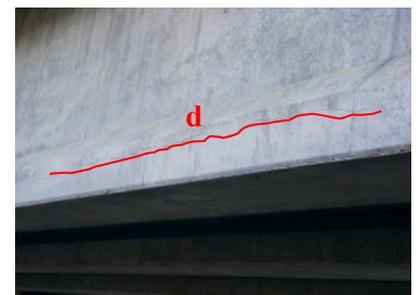


図4 下縁部側面の主桁方向ひびわれ

図2に示すaは、PC鋼材の配線に沿って生じたひびわれであり、荷重によって桁に作用するせん断力により発生し、bのひびわれは、主としてコンクリートの乾燥収縮によるもので寒冷地に多く発生するものである。cの主桁内側の亀甲状のひびわれは、bのひびわれと同様に乾燥収縮により生ずるものであり、またdの桁下縁部側面の主桁方向のひびわれはプレストレス導入の不適、あるいはシース内の水の凍結、グラウト注入圧過大が原因で発生すると推定される。これらひびわれの判定は、当社の健全度判定基準に照らすとB判定となるが、それはこのまま変状が進行すれば、橋りょうの機能低下を引き起こす可能性が考えられるためである。参考として、表1に健全度判定基準の考え方をまとめている。

判定区分	運転保安に対する影響	変状の程度	措置
AA	危険	重大	直ちに措置
A1	早晚脅かす 異常外力の作用時危険	変状が進行し、機能低下も進行	早急に措置
A2	将来脅かす	変状が進行し、機能低下のおそれ	必要な時期に措置
B	進行すればAランクになる	進行すればAランクになる	監視(必要に応じて措置)
C	現状では影響なし	軽微	重点的に検査
S	影響なし	なし	なし

表1 健全度判定基準の考え方

しかし、今回実施した当該橋りょうに対する個別検査の健全度判定はA2判定とした。それはaのシース沿

キーワード 検査判定、ひびわれ、PC鋼材の腐食、静ひずみ計

連絡先 〒508-0033 岐阜県中津川市太田町2丁目1番3号 中津川工務区 TEL 0573-66-1311

いのひびわれの開口量が最大 1.81mm であり、また d の下縁部主桁方向のひびわれの開口量が最大 1.16mm であったこと、さらに、今後これらひびわれ変状が進行する可能性が大きく、早期に処置しておくことが適切であると判断したためである。

4. 当該橋りょうの変状対策の流れ

はじめに、当該橋りょうのひびわれ変状に対する注入工事の補修計画を策定した。また補修を行うまでの短期的な措置として、静ひずみ計を3箇所設置し、ひと月に1回のひびわれ進行性の確認を行い、年末年始多客期には週に2回の目視検査を実施した。さらに、適切な補修対策を実施するため、鉄道総合技術研究所とともに詳細調査を実施し、ひびわれ変状の原因究明を図ることとした。

5. 詳細調査

1) 原因の推定

再度、至近距離からの目視等の検査を行い、変状原因を検討した。その結果、ひびわれの方向から判断すると過大プレストレスが主原因ではなく、シース内部に水分が浸入したことによるシース及びPC鋼材の腐食による膨張、凍害によるコンクリートの劣化などが原因と考えられる。しかし、主ケーブルや鋼材に腐食は生じているものの著しい劣化に至っておらず、桁下面に曲げひびわれ（線路直角方向）が生じていないことから、所定のプレストレスは保持されており現行耐力上の問題はなく、列車運行上の安全性に関して問題はないと判断した。

2) 推定原因の検証

目視等による調査結果を受け、2G 主桁下面の一部をはつり、シース管内の状況及びPC鋼材腐食状態を確認した。その結果、シース内に空隙が生じている部分があり、また鋼材に腐食が認められた。図5に桁下面のはつり位置を、図6に桁下面はつり後の状況を示す。

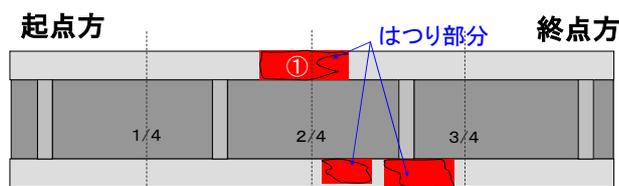


図5 桁下面のはつり位置（上り線2G上流側右下面）

6. その後の補修及び保守について

鋼材、シースに腐食が認められた箇所に対しては、断面修復工事を実施した。また平成14年度末までに、ひびわれ変状に対して注入による補修工事を実施し、設置した静ひずみ計により監視を継続した。その結果、全てのひびわれに対して進行性がないことを確認した。現在も引き続いて3ヶ月に1回、静ひずみ計によりひびわれの開口量の進行性を確認し、またひびわれ全体の形状の変化を捉える外観検査を年に2回以上実施している。



図6 桁下面はつり後の状況

7. まとめ

PC桁で発生したひびわれ変状に対して早期に原因究明を行ったことによって、内部進行すれば重度の機能低下を引き起こす可能性のあった、外観からは捉えにくい変状を補修することができた。現在まで新たな進行性のひびわれは確認されていないが、今後とも継続的に監視していく。