

PC 単純 T 桁橋の端部横桁損傷調査

(財) 首都高速道路技術センター 正会員 ○高橋 聡子
 首都高速道路 (株) 正会員 鈴木 寛久
 (財) 首都高速道路技術センター 正会員 吉沢 勝

1. はじめに

PC 単純 T 桁橋の端部横桁に、ひび割れ損傷が発見された。損傷は、平成 13 年度に 2 箇所、平成 19 年度に新たに 3 箇所の計 5 箇所確認され、面状で段差が生じている。隣接橋梁がノージョイント化による床版連結を行っていること、損傷橋梁と隣接橋梁の主桁数が異なり主桁が対向しない箇所に損傷が出ていることから、原因は隣接橋梁の主桁による押抜きせん断による損傷と推察した。損傷の原因を調査するため、詳細調査としてファイバースコープによる遊間の接触状況の観察、超音波法によるひび割れ深さや方向の調査及び横締め PC 鋼棒グラウト充填確認を行ったのでその結果を報告する。

2. 構造物概要

当該橋梁は、橋長 32m、有効幅員 7.3m の PC 単純 T 桁橋 (6 主桁) が 2 橋 (上り線、下り線) 並行に位置し、昭和 43 年にしゅん功、供用後 40 年を経過している。始脚側に隣接する橋梁は 6 径間連続 PC 桁橋 (4 主桁)、終脚側に隣接する橋梁は 7 径間連続 PC 桁橋 (4 主桁) である。隣接するどちらの橋梁も昭和 63 年から平成 4 年のノージョイント化により床版連結を行って単純桁から連続桁に構造が変更されている。

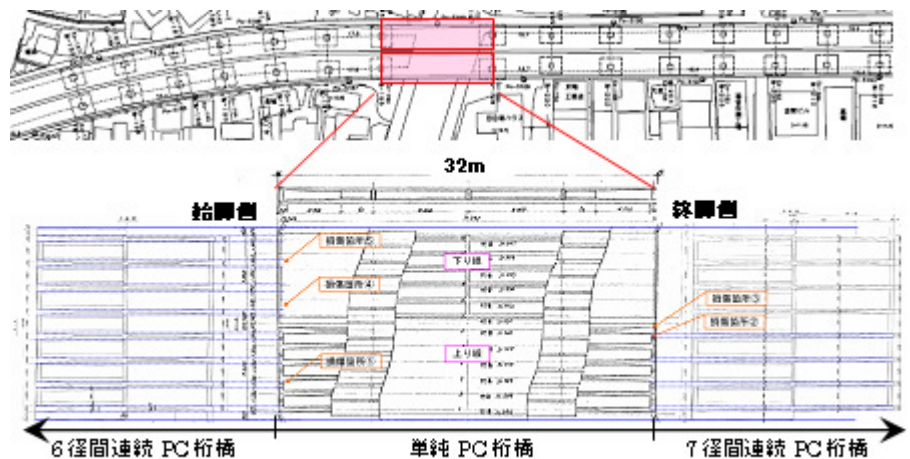


図-1 平面図

3. 損傷状況

ひび割れ損傷は、平成 13 年の定期点検において 2 箇所 (損傷①、④) 発見され、平成 19 年の定期点検において新たに 3 箇所発見された。始脚側の端部横桁に 3 箇所、終脚側の端部横桁に 2 箇所の両側に発生し、端部横桁正面に対して面状に浮きやひび割れが発生し、その幅は 0.2mm を超え、段差が最大 50mm 程度確認された。発生位置は、主桁プレキャスト部材と横桁場所打ちコンクリートとの境界付近である。



写真-1 損傷部①



写真-2 損傷部⑤



写真-3 ひび割れの段差

損傷の発生した橋梁は 6 主桁、隣接橋梁は 4 主桁と主桁数が異なる。主桁配置は図-2 に示すとおりであり、ひび割れは主桁が対向しない箇所で発生している。また、隣接橋梁は床版連結を行っており、温度変化による伸縮量が増加した可能性がある。以上のことから、損傷の発生した橋梁の端部横桁は、隣接橋梁の主桁に押し出されたことによる押抜きせん断ひび割れが発生したと推察する。

4. 原因推定

損傷の発生した橋梁は 6 主桁、隣接橋梁は 4 主桁と主桁数が異なる。主桁配置は図-2 に示すとおりであり、ひび割れは主桁が対向しない箇所で発生している。また、隣接橋梁は床版連結を行っており、温度変化による伸縮量が増加した可能性がある。以上のことから、損傷の発生した橋梁の端部横桁は、隣接橋梁の主桁に押し出されたことによる押抜きせん断ひび割れが発生したと推察する。

キーワード PC 桁橋、端部横桁、ノージョイント化、押抜きせん断破壊

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-10-11 (財) 首都高速道路技術センター 技術開発部 TEL 03-3578-5751

5. 調査項目及び方法

遊間及び損傷の状況を調査するため、微破壊検査による詳細調査を行った。調査項目及び方法を以下に示す。

(1) 遊間調査

端部横桁と隣接橋梁の主桁の接触状況を確認するため、端部横桁を削孔（ $\phi 27 \sim 110 \text{mm}$ ）し、ファイバースコープを挿入して遊間の状況を観察する。調査箇所は損傷①、②、④、⑤の計4箇所である。

(2) ひび割れ調査

端部横桁を貫通したせん断破壊によるひび割れを確認するため、超音波法によりひび割れ深さ調査を行う。調査箇所は、損傷②の1箇所である。

(3) 横締め PC 鋼棒グラウト充填調査

端部横桁の浮きや剥離が発生した原因として、端部横桁の横締め PC 鋼棒のグラウト未充填が考えられるため、シース内の充填状況を確認する。ハンマードリルにてシース表面まで削孔し一部シースを切除する。ファイバースコープを挿入し、グラウト充填状況を確認する。調査箇所は損傷①、②、⑤及び損傷の発生していない1箇所の計4箇所である。

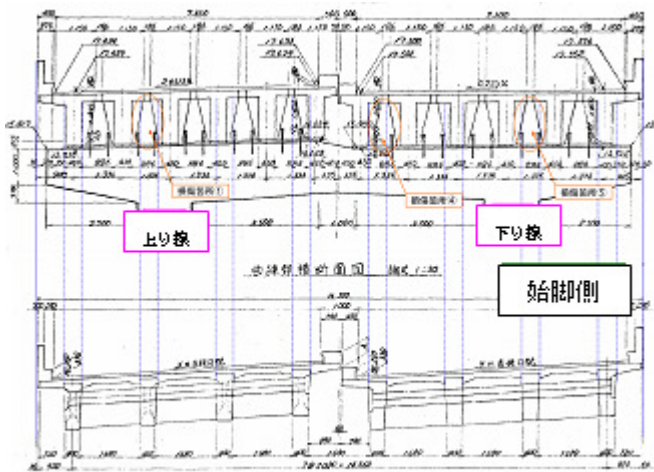


図-2 断面図

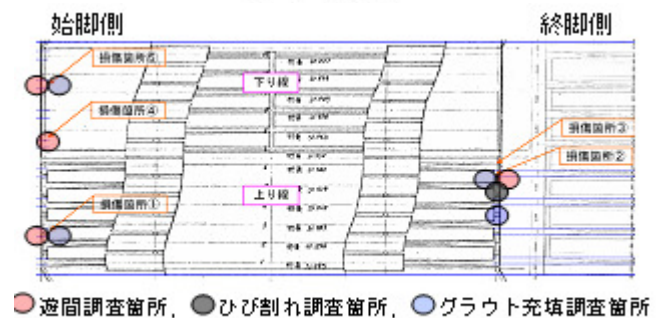


図-3 調査箇所

6. 調査結果

ファイバースコープによる遊間調査の結果、端部横桁下部において、土砂やコンクリートガラ等が凝固して詰まっており、隣接橋梁と端部横桁の遊間に隙間は全く認められなかった。ファイバースコープで確認したひび割れの深さと超音波法によるひび割れ調査結果は、一致しなかった。この原因として、ひび割れが発生していても、接触面が圧接された状態では超音波は経路して戻ってくるため、ひび割れと認識しなかったためと考えられる。超音波法では、ひび割れが貫通しているかどうかの確認はできなかった。横締め PC 鋼棒グラウト充填調査を6本行った結果、2本の空洞を確認した。調査で確認できたのは、削孔した孔周辺のみであるため、空洞の範囲は不明である。空洞を確認した2本の PC 鋼棒は、黒皮が腐食している程度であり欠損までは至っていない。

7. 考察

隣接橋梁との遊間は、土砂やコンクリートガラ等の凝固により隙間が認められない状態であった。路面からのアスファルト塊や橋脚天端に積もった塵くず及びコンクリートガラ等が堆積し、交通振動などにより少しずつ締め固められたと考えられる。損傷の発生した端部横桁の下部は、アスファルト目地材により閉塞しており堆積しやすい状況にあった。ひび割れが発生しなかった隣接橋梁の端部横桁の下部は、隙間があり遊間に堆積しにくい構造であった。調査の結果、隣接橋梁のノージョイント化による桁伸縮量の増加及び土砂やコンクリートガラ等が堆積凝固し遊間に隙間がない状態となったことにより、隣接橋梁の主桁によって端部横桁に押抜きせん断破壊によるひび割れ損傷が発生したと考えられる。

7. おわりに

近年8年間において5箇所のひび割れ損傷が確認された。損傷が発見されたのは隣接橋梁の主桁と対向しない位置であるが、まだ損傷が発生していない同様の構造箇所が4箇所ある。この4箇所においても遊間に堆積凝固して隙間が無くなっていたことから、アスファルト目地材を撤去し、遊間の堆積物の除去を行った。現在、端部横桁の補修等の恒久対策を検討している。