

橋梁ジョイントの後打ちコンクリートの損傷傾向

首都高技術(株) 正会員 ○中井 健禄

首都高速道路(株) 正会員 前原 佑

首都高技術(株) 正会員 布施 光弘

首都高速道路(株) 正会員

首都高技術(株) 正会員

東和田真之

相馬 大輔

多田 恵一

白石 有佳

1. はじめに

近年、橋梁ジョイント（簡易鋼製タイプ）の後打ちコンクリートが、写真-1に示すように、剥離し、破損する事案が複数件報告されている。その中には、表-1に示すように、簡易鋼製タイプへの交換から3年以内で破損している箇所も含まれている。

このため、今後の維持管理や後打ちコンクリート破損の発生箇所の予測に役立てることを目的に、維持管理記録から補修履歴を集計し、後打ちコンクリート破損の傾向や、発生している箇所の特徴等を分析した。

2. 橋梁ジョイント（簡易鋼製タイプ）

写真-2に示す橋梁ジョイント（以下、簡易鋼製タイプ）は、止水材等と本体構造の鋼材を組み合わせて床版と一体化し、輪荷重を直接支持する構造で耐久性、止水性、低騒音、低振動の性能を有するジョイントである。

簡易鋼製タイプは、従来、採用されていたゴムジョイントよりも耐久性、経済性、施工性に優れることから、首都高速道路においては、ゴムジョイントから簡易鋼製タイプへの交換が進められている。

3. 後打ちコンクリートの破損原因

簡易鋼製タイプの後打ちコンクリートの破損は、以下の4つの要因により生じると推察されている。要因のほとんどが、施工に関連しており、後打ちコンクリートの破損の発生予測は困難とされている。

(1) 鉄筋の配筋不良、不足

後打ちコンクリート内の鉄筋が不足することや、配筋不良などによって、路面からの荷重伝達が困難となり、表面のコンクリート部から破損する。

(2) コンクリートの打設不良

後打ちコンクリートの打換えは、夜間に限られた時



写真-1 後打ちコンクリート破損事例



写真-2 橋梁ジョイント（簡易鋼製タイプ）

表-1 橋梁ジョイント（簡易鋼製タイプ）の使用期間（例）

使用年数	使用割合	交換率
0～1年	2.2%	9.0%
1～2年	4.3%	6.9%
2～3年	5.4%	12.4%
3～4年	5.0%	9.7%
4～5年	5.5%	6.2%
5～6年	6.3%	5.5%
6～7年	7.4%	7.6%
7～8年	6.5%	12.8%
8～9年	7.5%	5.9%
9～10年	7.6%	3.8%
10年以上	42.1%	20.3%
不明	0.2%	0.0%
合計	100.0%	100.0%

間内で施工するため、コンクリートの充填不良や、締め不足による豆板、被り不足が生じる事例が報告されている。また、コンクリート材料の性質や、施工が要因で、コンクリートにひびわれが生じると、アンカーバーや補強鉄筋との付着切れが生じ、後打ちコンクリート

にひびわれや、剥離が生じる可能性が高くなる。

(3) 想定以上の変位が発生

想定した温度変化に伴う変位以上に、上部工が変位した可能性がある。

(4) ウレタンフォームのはみだし

止水性を維持するために、簡易鋼製タイプ本体鋼材の下に設置されている弾性シール材下面のウレタンフォームがはみ出し、コンクリート充填部に干渉することでコンクリート打設不足、アンカー配筋の不良、ビーム材の支持不足が発生する。

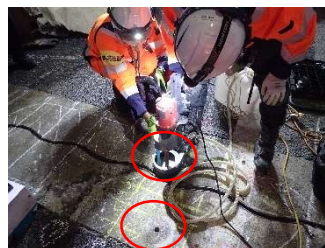
4. 損傷データの分析

2022 年度現在までの簡易鋼製タイプの補修履歴より、データを集計・分析し、後打ちコンクリート破損の発生要因を分析した。データ集計・分析に使用するデータは、簡易鋼製タイプから簡易鋼製タイプへと交換されているレーン数とした。

簡易鋼製タイプから簡易鋼製タイプへと交換されたジョイントの使用年数は、平均して 6 年 9 か月と短く、使用期間が 6 年 9 か月よりも早い時期に交換しているレーンが 5 割を占めていた。

破損した後打ちコンクリート箇所での調査や、データ集計・分析の結果から、下記の傾向が得られた。

- a) 交通量や大型車混入率、道路線形は、後打ちコンクリート損傷原因の第一要因となる可能性は低い。
- b) コンクリート桁間に設置された簡易鋼製タイプは、鋼桁間に設置された簡易鋼製タイプより、交換される割合が高いが、コンクリート桁間に対象が集中した路線を除いて集計すると、鋼桁とコンクリート桁の交換率に大きな差は無い。
- c) PC 桁区間は、建設当時に、遊間が狭く設定されるが、遊間を変更せずに交換した箇所の多くが、再び破損している。
- d) PC 桁間に設置された簡易鋼製タイプの中でも、ホロースラブや箱桁のように構造内部に空洞を有する箇所、交換されているジョイントが多い。
- e) 簡易鋼製タイプから簡易鋼製タイプに交換されているものの多くは、現形式に交換する前の遊間が 30mm 以下に設定された箇所に集中している。これまでに設置されてきた簡易鋼製タイプの遊間量は、30～50mm が 5 割を占めており、30mm 以下に設定された箇所は全体の 1 割程度である。



破損箇所内部の壁面観察



鉄筋位置でひびわれ

写真-3 破損箇所の内部状況確認

f) PC 桁間に設置された簡易鋼製タイプの多くは、現形式に交換する際に、遊間量を現状より大きく変更しているため、想定より高い温度変化を考慮したものと推察される。

g) 簡易鋼製タイプの使用期間と損傷発生の傾向が一致しないことや、現場調査の結果から、後打ちコンクリートの破損は、コンクリートの打込み不足が要因で生じる場合がある。また、コンクリート材料の性質が要因で、コンクリートにひびわれが生じると、アンカーバーや補強鉄筋との付着切れが生じ、後打ちコンクリートにひびわれや、剥離が生じる可能性が高くなることが写真-3 に示す通り、現場調査で確認された。

5. まとめ

(1) 補修履歴データ集計・分析結果

簡易鋼製タイプの後打ちコンクリートの破損要因は、施工上の要因の他に、温度変化による桁間の変位量が想定を上回ったことが考えられる。コンクリート桁区間で簡易鋼製タイプが交換される割合が高いが、特定の路線を除いた場合、上部工形式の違いによる交換率に大きな差は無かった。

コンクリート桁に着目すると、ホロースラブや箱桁のように中空構造が用いられている PC 桁間に設置され、かつ、遊間の狭いタイプ (30mm 以下) を選定していると、後打ちコンクリートの破損が発生しやすい傾向が見られた。

(2) 今後の維持管理

外観では、後打ちコンクリート内部の異常を確認することができないことや、床版の主鉄筋位置にコンクリート打設不足が存在する場合、打音検査で異常 (空洞音) を確認することが可能であったことから、5 年に 1 回の頻度で行う、定期点検において、打音検査を併用し、後打ちコンクリートの状態を確認することが望ましい。