

維持管理に配慮した落橋防止システムの設計

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○坂口浩昭

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 広瀬知晃

(株)オリエンタルコンサルタンツ 正会員 安立 寛

1. はじめに

我が国には、長さが15mを超える道路橋が約15万橋存在する。現在これらの道路橋のうち、竣工50年以上の比率は約6%であるが、20年後の比率は約50%になると試算されている。このような現状を踏まえると、橋梁の維持管理は道路という社会基盤を保持するためにも重要であり、橋梁の長寿命化の観点からも、今後膨大な数の橋梁の維持管理を行わなければならないことは明白である。

現在、橋梁の維持管理のために点検、補修、補強、清掃、塗装塗り替えなどが実施されている。しかしながら、落橋防止システムを設置したことにより、支承を近接目視できないなど、今後の維持管理を阻害する事例が見受けられる。そこで、本稿では今後最盛期を迎えるであろう橋梁の維持管理を目前に、筆者が実施した落橋防止システムの設計の中から2橋を例に挙げ、今後の維持管理に配慮した落橋防止システム設計の一助とすることを目的とする。

2. 位置づけ及び設計方針

本稿は、筆者の行った橋梁の定期点検を基に、既設橋梁に設置された附属物に対して、維持管理の視点で考察し得た留意事項について、設計へのフィードバックを図ったものである。先の報告で筆者は、①橋梁の保護や補強の観点から設置した附属物が、結果として橋梁の変状の促進や支承を目視できないなどの維持管理のしづらさに繋がることを考察した。また、②経済性や施工性の検討だけでなく、維持管理性を十分に考慮することが、橋梁の延命化には必要であることを提起した。特に、③橋梁の変状をいつでも確認できる状況にしておくことやいつでも補強、補修できる状況にしておくことが、附属物を設置する上での留意事項と着眼点であることを示唆¹⁾した。

3. 設計を実施した橋梁の概要

先述した留意事項を踏まえ、落橋防止システムの設計を実施した橋梁を示す。

1) A橋の概要

A橋は、都市内にある連続高架橋である(写真-1)。橋梁諸元を表-1に示す。A橋は、PC連続プレテンT桁とPC単純ポステンT桁で構成されており、地下道や県道、河川などを交差している。橋脚は張出し式のコンクリート橋脚であり、耐震補強は未実施である。落橋防止システムについても設置されていない。現地踏査の結果、全ての掛け違い部で伸縮装置からの漏水が見られた。また、全ての橋脚に排水管を設置している。

表-1 橋梁諸元(A橋)

橋梁名	A橋
橋長	406m
全幅員	8.75m
径間数	21
交差物件	一般道,河川



写真-1 A橋側面

2) B橋の概要

B橋は、A橋と同じ現場条件である(写真-2)。橋梁諸元を表-2に示す。B橋は、PC連続プレテンT桁とPC単純ポステンT桁で構成されており、一般道や河川と交差している。橋脚はコンクリートのT型橋脚であり、橋脚の耐震補強は実施済みである。落橋防止システムは、平成7年の復旧仕様²⁾で設計されたRC突起構造が掛け違い部に設置されている。A橋同様、全ての掛け違い部で伸縮装置からの漏水が見られた。

表-2 橋梁諸元(B橋)

橋梁名	B橋
橋長	894m
全幅員	9.5m
径間数	43
交差物件	一般道,河川



写真-2 B橋側面

4. 落橋防止システムの設計

1) A橋の落橋防止システム設計

A橋の落橋防止システムを設計し、維持管理の観点での工夫と設計上の課題を示す。A橋は、上部工形式がPC連続プレテンT桁とPC単純ポス

キーワード 維持管理、落橋防止システム、落橋防止構造、変位制限構造、附属物

連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 (株)オリエンタルコンサルタンツ TEL03-6311-7860

テンT桁であり、上部工に落橋防止システムを設置すると、PCケーブルを切断する可能性があった。そのため、下部工にRC突起を設置し、横桁と主桁にRC突起をぶつける形式が、最適な変位制限構造と判断した。しかしながら維持管理の観点から、桁端部の視認性を確保できないことが懸念された。そこで、設計上の工夫として、全桁間にRC突起を設置するのではなく、1桁間毎にRC突起を設置するレイアウトを採用した(図-1)。設計上の課題は、1支承線上のRC突起の設置個数を減らしたことで、アンカー径がφ32mmからφ39mmに増加したことである。アンカー径の増加は、アンカー削孔の際、橋脚の鉄筋を回避させる等の施工性の低下へと繋がりがかねない。

A橋は、RC突起の1支承線上の設置個数を減らすことで、桁端部の視認性を確保し、維持管理への配慮を行った。一方で、維持管理への配慮がアンカー径の増加を招き、施工性は低下したと考えられる。維持管理への配慮と施工性は、トレードオフの関係にあり、設計者は両者を見据えた最適解を導くことが重要である。

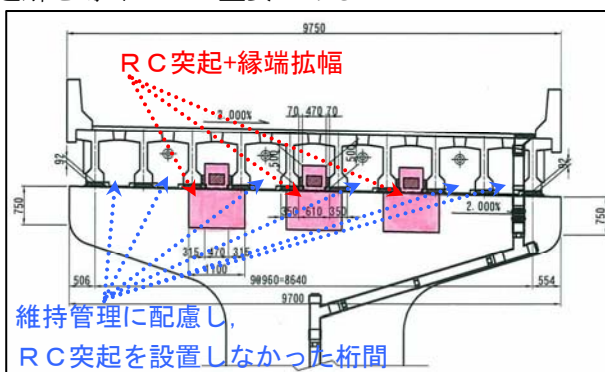


図-1 RC突起の設置例

2) B橋の落橋防止システム設計

B橋の落橋防止システムを設計し、維持管理の観点での工夫と設計上の課題を示す。B橋においても、上部工形式がPC連続プレテンT桁とPC単純ポステンT桁であり、上部工に落橋防止システムを設置すると、PCケーブルを切断する可能性があった。さらに、掛違部には復旧仕様で設計された既存のRC突起が全桁間に設置されており、新たに落橋防止システムを設置することは困難であった。そのため既設のRC突起を変位制限構造とするため、横桁とRC突起との遊間約40cm(写真-3)に、コンクリートブロックを設置し、変位制限構造とした。しかしながら維持管理の観点から、桁端部の視認性を確保できないことが懸念された。そこで、設計上の工夫として、ここでは既設RC突起が設置されていたため、常に桁端部の視認性を確保することが困難であったが、今後

の補修等に配慮し、現場打ちのコンクリートブロックとするのではなく、取外し可能なプレキャストコンクリートブロック構造とした(図-2)。

B橋は、限られた落橋防止システムの設置条件の中で、今後の維持管理を見据え、取外し可能な構造とした。特に既設橋梁へ新たに落橋防止システムを設置する場合、設置条件に制約を受けることがあるため、設計者は限られた条件の中で維持管理を見据えた最適解を導くことが重要である。



写真-3 横桁とRC突起の遊間

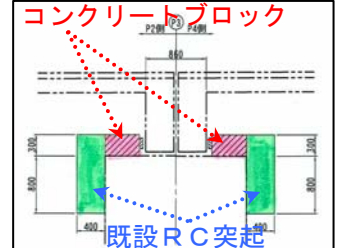


図-2 コンクリートブロック

5. 総括

A橋の落橋防止システム設計では、維持管理への配慮と施工性はトレードオフであること、またB橋の落橋防止システム設計では、維持管理への配慮は、落橋防止システム単体で考えることに限界があることが明らかとなった。設計者は、このような状況を踏まえながら、設計を実施することが重要であると言えよう。

一方で、現地踏査やこれまでの報告³⁾により、桁端部は伸縮装置からの漏水や伸縮装置の前後での段差、狭隘な環境などにより、他の部位に比べ、損傷が著しい傾向にある。

新たに設置する落橋防止システムについて維持管理への配慮をすることはもちろん、伸縮装置の非排水化や橋脚天端の排水処理、張出し床版、橋脚での水切り設置など、総合的な対策を施すことで、橋梁の維持管理を捉える必要がある。

6. おわりに

落橋防止システムを設置する際は、機能面だけに捉われて設置するのではなく、視認性を高めるなどの維持管理への配慮と橋梁全体を捉えた補修対策を実施することが、橋梁のさらなる長寿命化につながるのではないだろうか。

参考文献

- 1) 坂口浩昭, 広瀬知見, 安立寛: 橋梁の維持管理に対する留意事項の考察, 第64回年次学術講演会概要集, 2009
- 2) (社)日本道路協会: 「兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様」の準用に関する参考資料(案), 1995
- 3) 立山晃, 廣川誠一, 玉越隆史: 橋梁点検結果を用いた損傷の発生傾向に関する分析, 第61回年次学術講演会概要集, 2006