

橋梁保全・耐震補強に向けた新たな支承機能の開発

株式会社エイト日本技術開発 正会員 ○廣瀬 彰則

社会資本整備重点計画法（平成15年法律第20号に基づき、社会資本整備事業を重点的、効果的かつ効率的に推進するために策定する新たな社会資本整備重点計画（第4次計画）が平成27年9月18日に閣議決定された。この中で、見直しのポイントの一つに「厳しい財政制約の下、社会資本のストック効果が最大限に発揮されるよう、集約・再編を含めた戦略的メンテナンス、既存施設の有効活用（賢く使う取組）に重点的に取り組むとともに、社会資本整備の目的・役割に応じて選択と集中の徹底を図ること」をあげている。

1. 研究の目的

兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧仕様から東北地方太平洋沖地震後に改訂された道路橋示方書（平成24年2月）に至る過程で、橋梁、高架橋の道路に対する耐震設計法の変遷に伴い、支承構造に求められる機能も大きく変化してきている。

また既存施設の有効活用に取り組む観点から、橋梁、高架橋についても新設・更新から保全・長寿命化へとシフトしており、関連する多くの構造計画の場においても支承に対して今までにない様々な機能を必要とする状況が発生してきている。本稿では、このような課題に対して必要となる機能を抽出し、対応するための新技術の概要と適用性を整理する。

2. 必要とする機能の着眼点

(1) 耐震設計上の機能

既設橋梁・高架橋の耐震補強を計画する際には、橋脚などの躯体そのものの耐震性能を向上させることを目的として、RC巻き立て工法などによる場合が一般的である。しかしながらそのことは、躯体の剛性を高めることにつながることから必ずしも合理的とはならず、免震構造や地震時水平反力分散構造のように支承システムを変更することによって対象橋梁システム全体の耐震性を向上させることが採用されることも少なくない。

しかしながらこれらについても既存施設に適用する際には、新設・更新の橋梁・高架橋に適用する場合と異なり、その橋梁・高架橋の実態に適したシステムを調整・採用する必要が生じてくる。

(2) 防錆機能の向上

多くの既設重要橋梁の定期点検結果の状況から判断して、保全・長寿命化を左右する因子に主桁端部周辺の漏水対策が必ず上がってくるほか、支承部の防錆対策も重要なポイントの一つである。

支承部には、桁端部周辺の漏水に含まれる融雪剤由来のCl⁻イオンが作用するケースが多く確認されているほか、地理的条件により路線が海岸部に近い場合には塩害環境下における影響を直接受ける、もしくは台風時などの波浪の際に直接海水が作用することさえ考えなければならない場合もある。

3. 新機能の必要性

(1) 既存施設の耐震性向上に向けた支承の機能

上記の免震構造や地震時水平反力分散構造は、地震時応答エネルギーをアイソレーターとしての支承の動的変形性能・減衰性能を用いることによって吸収しようとするものであり、結果として上部工の地震時応答水平変位は大きくなる。ここで既存の橋梁・高架橋においては隣接構造物との間の遊間量の大きさがこの応答水平変位を包含することができるかが問題となる。

(2) 支承構造の防錆対策

大陸の国々に比較して、山間部から臨海部への距離が短く平野が比較的狭いわが国の地理的特徴から、社会基盤システムとしての幹線道路ネットワークの少なくない区間が臨海部を通過している。臨海部に位置する

キーワード 直交異方性, ゴム支承, 橋梁予防保全, 長寿命化, 耐震設計, 防錆対策

連絡先 〒532-0034 大阪市淀川区野中北一丁目12番39号 (株)エイト日本技術開発 TEL06-6397-0804

幹線道路では交差する河川の幅も広くなり、長大橋梁も必要となっている。

基本的にはゴム支承が採用されるが、ゴム支承本体が耐候性の高いゴムで被覆されてはいても、橋梁・高架橋の上部構造または下部構造と固定するための部品は金属製であり、Cl⁻イオンの影響が激しい環境においてはこの部分の防錆対策を強化する必要がある。

4. 新機能の支承開発検討

支承の防錆対策については、既に別途露出する金属部分をゴム被覆する手法で解決できることを提案しており、実用化を図っている。(別途報告)

ここでは、特に既存施設に適用する場合の耐震デバイスの機能を備えた支承について、その開発に向けた検討と課題点を整理する。

(1) 課題の事例

一級河川内に位置する多径間連続高架橋で、橋脚は完成断面、上部工は片側1期線のみが施工されている橋梁がある。この既存高架橋は道路橋示方書耐震設計編(昭和55年)によっており、橋軸直角方向には固定としていて新たに2期線側上部工の架設を計画すると以下のような問題が発生する。

■ 現状の道路橋示方書で計画するとL2地震時に1期線の支承が損傷することから、全体系の耐震性まで損なわれることとなる。

■ 1期線の支承をL2対応とするため支承交換(直角方向:固定 ⇒ 全方向:免震)を行うこととする。

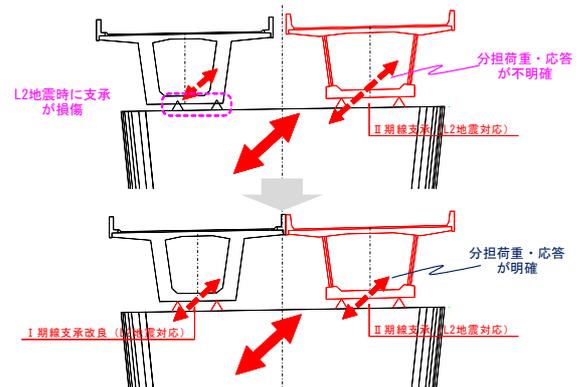


図-1 高架橋横断面図

- 橋脚の橋軸直角方向せん断応答がクリティカルとなり、図-2に示す通り1期線、2期線ともに免震設計とすることで河川内橋脚の補修工事を大幅に削減できることがわかる。
- 1期線の支承を免震支承に交換し、直角方向のせん断応答を軽減することはできるが、その分橋軸方向への応答変位も大きくなり、既存の遊間では吸収できなくなる。
- 橋軸方向と、橋軸直角方向とで応答変位量の異なる異方性ゴム支承が必要となる。

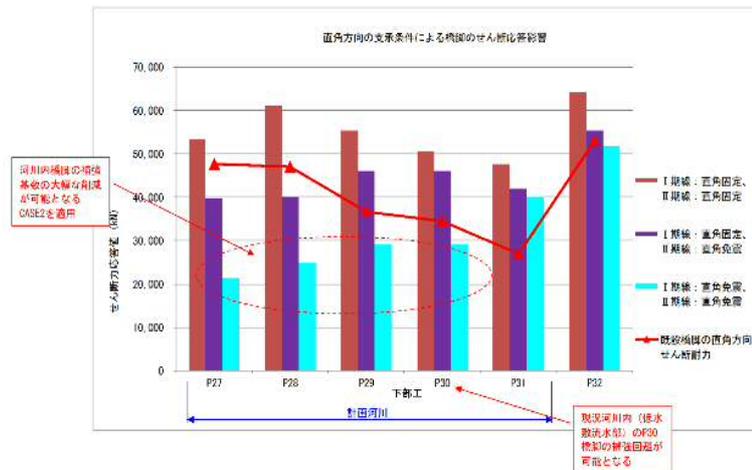


図-2 直角方向の支承条件と橋脚耐力

5. 新機能の適用性

橋軸方向と橋軸直角方向とで弾性応答の異なる支承の開発は上記の事例のような橋梁で、合理的な「一部新設、保全・長寿命化」に貢献できるばかりでなく、都市内の近接連担する高架橋の耐震補強設計、保全・長寿命化の場面においても有効である。

6. 謝辞

新機能支承の開発にあたっては、製作技術面で株式会社ビービーエムの協力を得た。記して謝意を表す。

参考文献

- ・第4次社会資本整備重点計画について 国土交通省総合政策局参事官(社会資本整備)付
:平成27年9月18日 <http://www.mlit.go.jp/common/001104252.pdf>
- ・第4次社会資本整備重点計画《計画期間:平成27(2015)~32(2020)年度》 国土交通省
: <http://www.mlit.go.jp/common/001104257.pdf>