

既設橋梁 耐震改善工事の設計・施工について

宇部興産株式会社 正会員 柴崎 誠
 宇部興産株式会社 正会員 宮内 浩典
 宇部興産株式会社 正会員 ○佐伯 雅人

1. はじめに

平成7年阪神・淡路大震災以降、耐震設計基準が改訂され、既設橋梁の耐震性向上を目的とした工事が実施されている。さらに、鳥取西部地震や芸予地震などの発生に伴い、構造物の耐震補強が急ピッチに進められている。阪神高速道路公団では既設橋梁の耐震改善（補強）として、①支承取替、②主桁連結、③落橋防止装置設置、④端横桁補強を主に行っている。今回、阪神高速大阪東大阪線の一部区間（延長435m）において交通供用下での工事を行ったので、設計・施工の概要について報告する。

2. 工事概要

(1) 施工箇所：本線部－東上 P-3～P-16, ランプ部－九条出 P-1～P-5

(2) 上部工：鋼桁、下部工：RC橋脚

(3) 施工数量

①支承取替	18 橋脚（122 個）
②主桁連結	5 橋脚（20 箇所）
③落橋防止装置	13 橋脚（98 箇所）
④端横桁補強	19 橋脚（92 箇所）

(4) 工期：平成11年9月～平成13年4月



図1. ゴム支承の一般形状

3. 支承取替

既設の鋼製支承（BP杓、ピン杓、ピンローラー杓）をゴム支承に取り替えた。単純桁は固定可動型ゴム支承に、主桁連結を行った箇所は免震支承とした。取替にあたり桁下空間を現地調査・実測したうえで、現場での施工性（取替の可否）、新設支承の高さ等を考慮し支承の設計を行った。桁下空間は箱桁部を除くと180mm前後と低いため、ほとんどの箇所において両フランジ型（図1）とした。アンカーボルトは既設をベースプレートに溶接して用いることを原則とし、既設アンカーボルトの耐力が不足する箇所は新設アンカーボルトを増設した。併せて、支点部付近の主桁の補強として、補強リブを取り付けた。施工はジャッキ設置の可否、橋脚のコンクリート欠け落ちを検討した上で主桁直下を3mmジャッキアップして行った。

4. 主桁連結

既設橋梁のノージョイント化は、耐震性の向上だけでなく、走行性の改善、交通振動・騒音の低減、維持管理の省力化等の効果が期待される。本工事では、構造的に連結可能な箇所はできるかぎりモーメントプレート＋シャーププレート方式による鋼桁主桁連結工法（図2）にて施工を行った。まず、構造的要因である主桁の本数、通り、交角、桁高差により連結の可否を検討し、桁連結後の下部工（地震時保有水平耐力）の照査および端部の遊間の照査を行うことにより連結径間数を決定した。

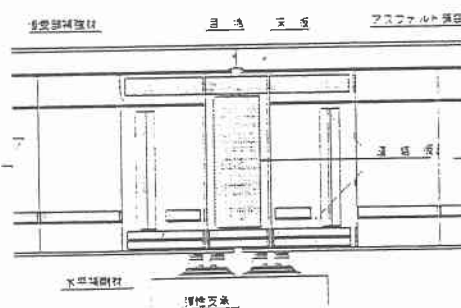


図2. 鋼桁主桁連結工法

主桁連結に伴い桁連結部（中間支分部）では活荷重による負の曲げモーメントが発生する。その断面力に対し連結板の板厚及び補強範囲を決定した。さらに、腹板の座屈を防ぐため下側に水平補剛材を取付けた。ゴム支承は、反力分散支承とし既設橋脚の照査を行うとともに、適切な鉛直バネ定数を設定し過大な支承反力やせん断力の発生を抑制することを考慮して設計を行った。なお、施工手順としては、連結前後で反力が

異なってくることから、支承取替を行った後に、主桁連結（連結板取付）を行った。

5. 落橋防止装置

主桁連結ができない箇所は落橋防止装置を設置した。2連の上部構造をゴム被覆チェーンまたはP Cケーブルにて相互に連結するのを基本とした。ただし、隣接桁の重量比（死荷重反力比）が2倍以上となる箇所は桁－橋脚間連結とした。落橋防止装置の選定（ゴム被覆チェーンかP Cケーブルか）は、経済比較により設計荷重の小さい（790.5kN 以下）箇所はゴム被覆チェーン、それ以上の箇所はP Cケーブルとした。ゴム被覆チェーンは3～7リンクの鋼製チェーンをゴムにより被覆したもの（図4）で、1橋脚上では同一規格のものを同一方向に取り付けた。さらに、取付部に偏心曲げが作用しないように1箇所に2個を向かい合わせで取り付けた。（図3）

6. 端横桁補強

阪神高速道路公団の端横桁はほとんどがニーブレース形式であり、阪神・淡路大震災において橋軸直角方向の水平力に対してニーブレース下端近傍の損傷が多く見られた。本工事では、ニーブレース下端につなぎ材（C T鋼）を取り付けることにより補強を行った（図5）。設計水平力は、全死荷重反力に等価水平震度を乗じた水平力を横桁パネル数で割った値とした。なお、つなぎ材には上記値の60%の軸方向力を分担するものとした³⁾。

7. おわりに

阪神高速道路公団における 11 年度東大阪線上部耐震補強工事について、設計・施工方法をまとめた。阪神・淡路大震災以降、既設構造物の耐震補強工事が全国各地で行われている。今後の参考となれば幸いである。

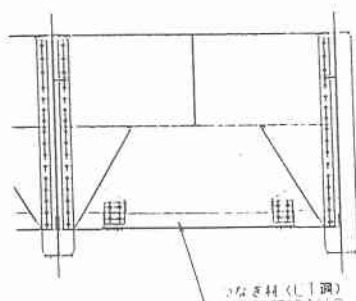


図5. 端横桁補強

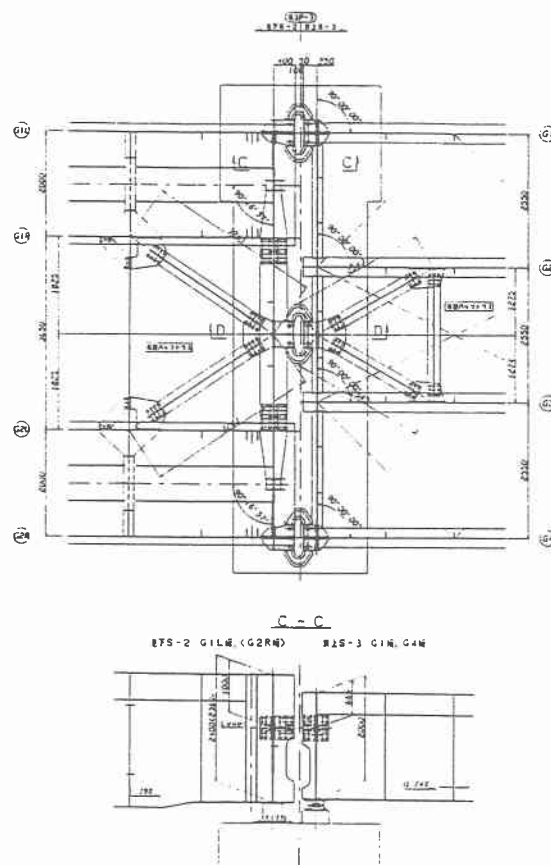


図3. 落橋防止装置

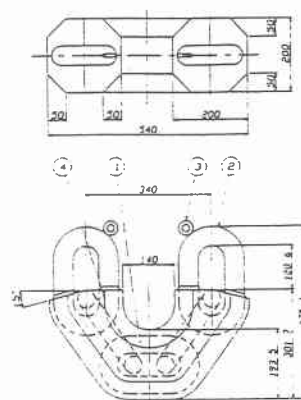


図4. ゴム被覆チェーン

<参考文献>

- 1) 阪神高速道路公団：既設鋼桁に対する支承・落橋防止システムの選定要領（案），H10.4
- 2) 道路保全技術センター：既設橋梁のノージョイント工法の設計施工手引き（案），H 7.1
- 3) 松井、中西他：鋼橋のニーブレースタイプ端横桁の耐震補強について，クリモト技報，No.39，1998.9