

市街地既設橋脚における耐震補強工の計画

戸田建設(株) 正会員 近藤 秀輔*1

戸田建設(株) 正会員 ○林 光芳*2

1. はじめに

本件は国道 19 号線を跨ぐ浅山歩車道橋を対象に、レベル 2 地震動に対応する耐震補強工を計画したものである。一般に既設橋に対する耐震補強工は、落橋防止システムの設置、支承条件の変更、橋脚・基礎の補強で構成されるが、狭隘な作業空間、建築限界の近接、既設物との干渉、通行車両への影響等によって標準的な方法が採用困難となる場合が多い。本文では、このような制約を受ける既設橋梁に対して実施した耐震補強工について報告する。

2. 補強対象

本橋は、春日井市中心を通る国道 19 号線を跨ぐ単径間 6 連の RC および PC 床版橋で、商業施設の連絡橋として昭和 58 年に建造されたものである。平成 8 年には阪神大震災を教訓に桁かかり長の拡幅工を実施し、落橋に対する応急措置が図られている。今回の耐震補強工事は、東海、東南海地震が予想される中で、緊急輸送路の確保の観点から、国道跨道部を対象に、レベル 2 地震動に耐える性能を付加したものである。図 - 1 に橋梁側面図を、図 - 2 に下部工一般図を示す。

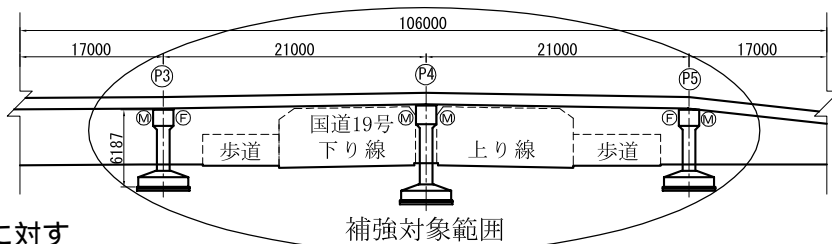


図 - 1 橋梁側面図

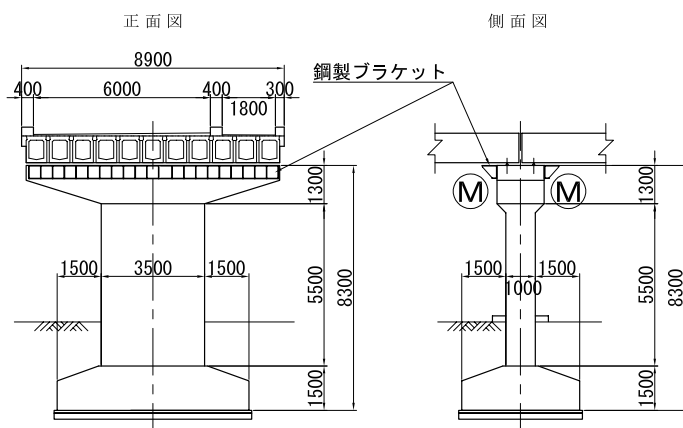


図 - 2 下部工一般図

3. 落橋防止システム

3.1 支承タイプの選定

支承タイプは以下の問題により、タイプ A として耐震設計を進めた。

- ・タイプ B では支承本体が大型となり、上部構造と下部構造の間に空間を確保できない。
- ・タイプ B では支承のアンカーボルトを上下部工に定着させるため 400 mm のジャッキアップが必要となり、橋の供用を中断せざるを得なくなる。

3.2 落橋防止システムの計画

タイプ A の支承部に必要な落橋防止システムを表 - 1 に示す。本橋には橋軸方向の桁かかり長の確保と落橋防止構造が必要であるが、主桁はプレキャストの PC 桁のため、桁表面から浅い箇所に PC 鋼材が配置されている。このため落橋防止構造を取り付けるためのアンカー削孔によって PC 鋼材を傷めるおそれがあった。また、PC 桁は肉厚 100 mm の中空構造のため、アンカー定着長を確保できない。これより、新たに落橋防止装置を設置するのではなく、桁かかり長を割増しすることで対応した。

表 - 1 タイプ A 支承部に必要な落橋防止システム¹⁾

項 目	桁かかり長	落橋防止構造	変位制限構造	ジョイントプロテクター	段差防止構造
橋軸方向			×	×	×
橋軸直角	-	×	×	×	-

：設置必要 ×：設置不要 -：検討不要

キーワード 耐震補強，炭素繊維，既設橋脚，市街地

連絡先：*1 〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉 1-22-22 戸田建設(株) 名古屋支店 土木部 Tel 052-951-8543

*2 〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1 戸田建設(株) 本社 土木設計部 Tel 03-3535-1609

4. 橋脚の耐震補強

4.1 補強工法の選定

レベル2地震動による検討の結果、本橋脚は照査荷重の1/3から1/5の段階で、橋軸方向は曲げ破壊、橋軸直角方向はせん断破壊することが判明した。耐震補強工法は、鋼板併用鉄筋コンクリート巻立て工法、鉄筋コンクリート巻立て工法、炭素繊維巻立て工法の中から、道路建築限界（離隔250mm）を侵犯することのない案を採用した。なお、本橋脚の平面寸法は図-3に示すように、橋軸方向B=1.00m、直角方向L=3.50mの「壁式橋脚」のため、横拘束を高めるPC貫通鋼棒とこれを保護するコンクリートが必要であるが、地中に収めることで建築限界との干渉を回避した。

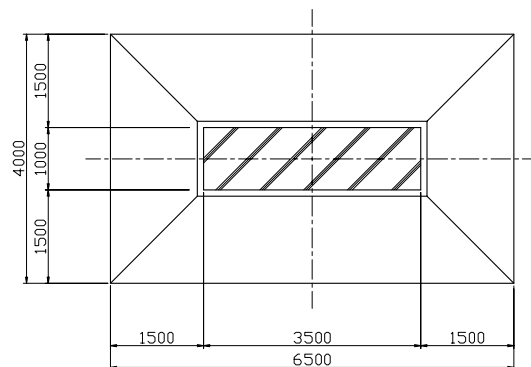


図-3 橋脚平面寸法

4.2 固定支点橋脚の補強

歩道部に位置するP3、P5橋脚は、2連の主桁の支持条件が固定と可動であるため、地震時には、固定側の主桁の全自重と可動側の主桁の自重の1/2が慣性力として作用する。このため、炭素繊維補強のみでは柱基部の曲げ耐力が不足するため、アンカー鉄筋をフーチングに定着させるRC巻立てを併用した²⁾。補強図を図-4に示す。

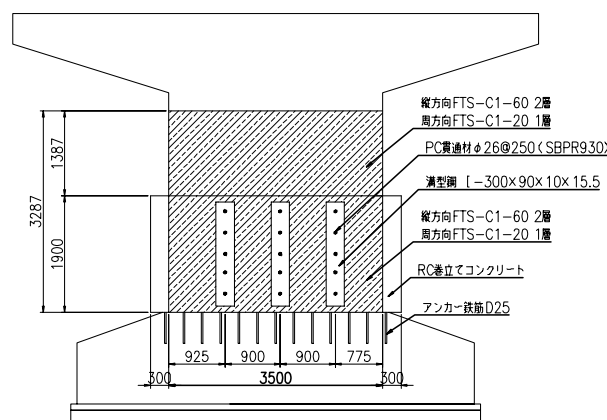


図-4 固定支点橋脚補強図

4.3 可動支点橋脚の補強

中央分離帯に位置するP4橋脚は、2連の主桁の支持条件が両方とも可動であるため、地震時の慣性力は、主桁の自重の1/4となる³⁾。これより、P4橋脚は炭素繊維補強とRC巻立てによるじん性向上によって所要の耐震性を確保させる設計とし、P3、P5橋脚に採用したアンカー鉄筋のフーチング定着を不要とした。補強図を図-5に示す。

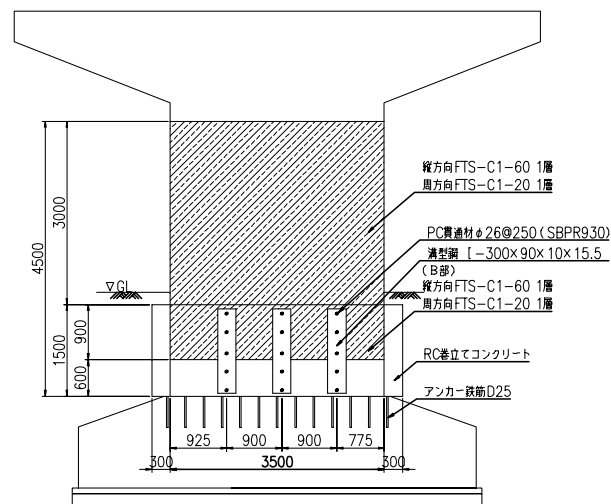


図-5 可動支点橋脚補強図

5. おわりに

国道19号線は非常に交通量が多いものの、両側の歩道幅が6.1~7.0mと広いため、車線を歩道側に4.5m移設し、車線規制を行わずに工事を進めることができた。今回の耐震補強工は、狭隘な作業空間、建築限界の近接、既設物との干渉、通行車両への影響回避等、多くの制約を受ける中での計画であったが、所要の耐震性能を確保できるものであると考えている。「神奈川県西部の地震」、「南関東地域直下の地震」、「東海地震」はいつ起きても不思議ではないといわれている状況において、本報告が同種工事の一助になれば幸いである。

参考文献

- 1) (社)日本橋梁建設協会：既設橋梁落橋防止システム設計の手引き，平成11年3月
- 2) (社)日本道路協会：既設道路橋の耐震補強に関する参考資料，平成9年8月
- 3) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説 耐震設計編，平成14年3月