

道路橋ロッキング橋脚の耐震補強設計に関する取組み事例

中日本高速道路株式会社 正会員 ○真田 修 高橋 泰斗
株式会社C P C 正会員 芝野 亘浩 鈴木 邦彦

1. はじめに

平成 28 年 4 月、熊本県熊本市を震源とするマグニチュード 7.0 の地震が発生し、ロッキング橋脚を有する道路橋が落橋し高速道路が通行止めとなった。これまでに当社が管理する橋梁では、同様形式の橋脚が倒れることに起因する落橋事例はないものの、同様事象が発生した場合には甚大な社会的影響をもたらすことが预见されるため、優先的に取組んでいくこととなった。当社の静岡保全・サービスセンターでは清水 IC～浜松 IC 間 (81.7 km) を管轄しており、清水 IC～静岡 IC 間にある鳥坂橋は国道 1 号線を跨ぎ、上空には静清バイパスが供用されている。基礎が鋼管杭でロッキング橋脚を有し斜角のある鋼橋であり、平成 28 年度に耐震補強設計が発注された。本稿では、詳細設計にて全体構造系による非線形動的解析が用いられて検討されたロッキング橋脚基礎の RC 巻立て、剛結化、ブレース材による耐震補強について論じる。

2. 橋梁概要

東名高速道路鳥坂橋は、以下のとおり、基礎が鋼管杭基礎からなる 2 径間連続鋼版桁橋である。

上部工形式：鋼 2 径間連続 5 主鈑桁橋

橋長：74.1 m

有効幅員：10.95 m (上下線)

斜角：30° 40' 35"

橋台および橋脚の形式：橋台…扶壁式、橋脚…ロッキング橋脚

基礎形式：杭基礎 (鋼管杭、φ 508)

地盤種別：Ⅲ種地盤 (完成図書中、柱状図より)

3. 設計概要

現況の構造に対し、非線形動的解析で照査を行い、基礎のせん断耐力、曲げ耐力が不足する等の結果が得られた。橋脚基部にあつては基礎フーチング部との剛結化が必要とされ、橋脚頭部にあつては水平力補強および支承の逸脱防止機能が必要とされた。図 1 に本解析モデルを示す。経済性、施工性、合理性を比較検討した結果、橋脚フーチング部にはせん断補強工を併用した RC 巻立て工法が、橋脚基部にはアンカー工と RC による剛結化工法が、橋脚頭部には水平力補強工および支承逸脱防止装置が、そして柱間にはブレース補強工がそれぞれ設計された。

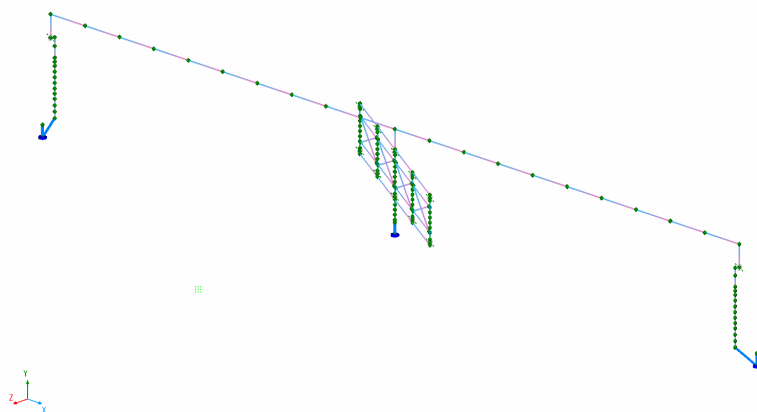


図 1 解析モデル

キーワード 道路橋, ロッキング橋脚, 耐震補強, ブレース補強, RC 巻き立て

連絡先 〒160-0004 静岡県静岡市駿河区中島 235-1 中日本高速道路株式会社静岡保全・サービスセンター-054-286-5181

4. 合理性を追求した設計上の特徴

本設計の特徴の一つは、基礎への負担増をなるべく抑えるという目的のもと、橋脚死荷重の増加分を極力抑制すべく柱間を RC 壁式とはしないことである。このコンセプトを実現すべく、非線形動的解析にて鋼管柱部材の応力状態を詳細に確認し、既存の鋼管形状の脚にブラケットを介させてブレース材を設置する手法が成り立つことが確認された。図2にこれらの手法による耐震補強構造を示す。

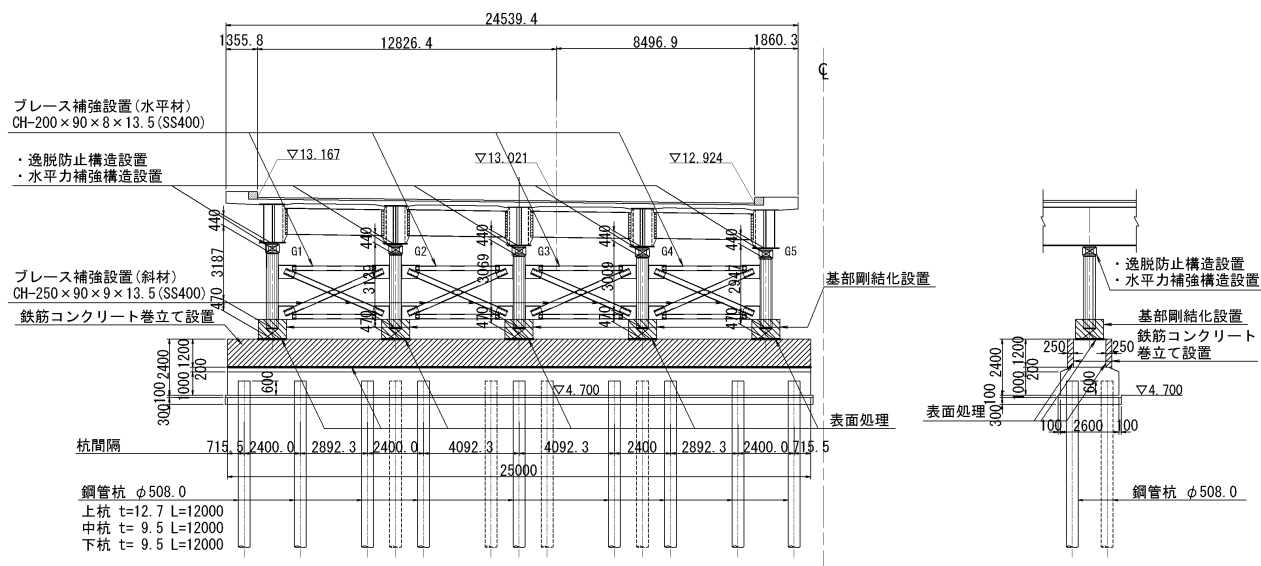


図2 耐震補強構造

5. 施工計画

耐震補強工事の現場は、東名高速道路直下で供用されている国道の上下線の中央分離帯内となり、資機材の搬入・搬出では交通規制が伴うことになる。そこで、施工計画を検討し図3のような施工フローとした。

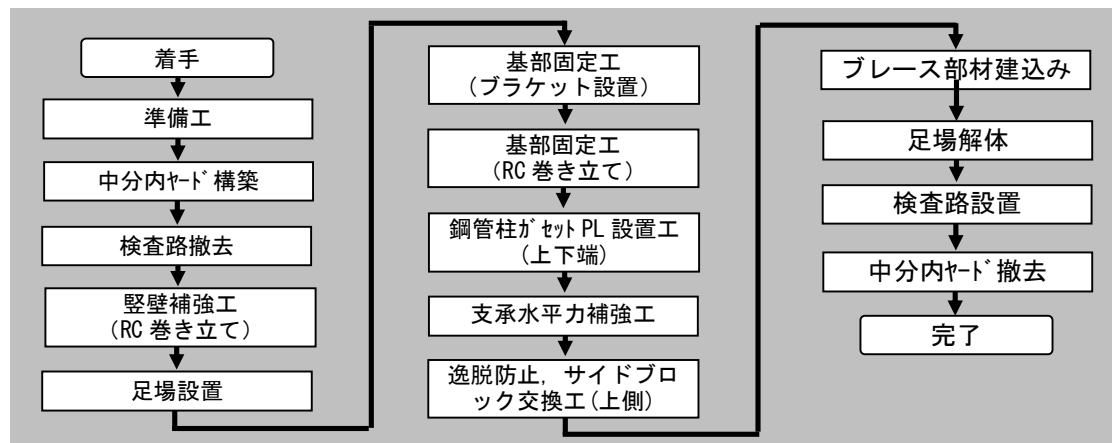


図3 耐震補強工事の施工フロー

6. おわりに

本稿を執筆するにあたり、中日本高速道路株式会社東京支社保全・サービス事業部構造技術チームの佐藤徹也氏には多くの助言を頂いた。ここに謝辞を述べる。一つの鋼橋での耐震補強設計事例にすぎないが、類似構造の橋梁における今後の耐震補強設計に係る検討にとって役立てられれば幸いである。

参考文献

- 1) 日本道路協会，道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編，2012.3
- 2) 中日本高速道路株式会社，設計要領第二集，橋梁保全編，2017.7