

多径間連続斜張橋を対象とした合成主塔に関する一考察

東海大学 学生会員 ○岡本 裕
 東海大学 フェロー会員 中村 俊一
 東海大学 石高 純光

1. はじめに

本研究では、多径間連続斜張橋（図1）の主塔に、コンクリート充填鋼管（CFT）を用いた新しい合成主塔を提案し、静的および耐震検討を行った。この合成主塔は基本的にはサンドイッチ構造（図5）であり、矩形の二重鋼殻内部にコンクリートを充填したもので、耐力および、じん性にも優れると考えられる。通常、斜張橋は2塔の3径間のものが一般的であるが、フランスにある Millau Bridge（ミヨー橋）に代表される多径間連続斜張橋は景観的にも優れた魅力的な橋梁形式である。しかし、主桁上の活荷重の載荷位置によって主塔や主桁が複雑な挙動を示すと推定される。そこで、活荷重の載荷パターンおよび主塔高さの違いによる検討を行う。また、その耐震性についても検討した。

2. 構造緒元

検討するモデルは、橋長が 1400m、支間長を 100m+200m@6+100m とした。主塔（図2）は、高さ 62m の2面吊りH形主塔とし、矩形鋼管の内部にコンクリートを充填させたコンクリート充填鋼管（図5）を使用した。また、主塔高さの違いによる挙動を調べるため、主塔下部高さが 15m, 50m, 100m のモデル（図3）を作成した。主桁は、全幅員 18.6m の鋼箱桁（SM490Y）とした。（図4）

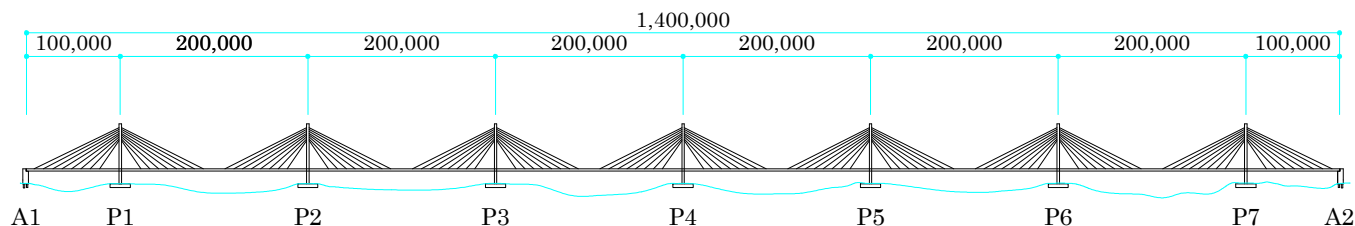


図1 一般図（単位：mm）

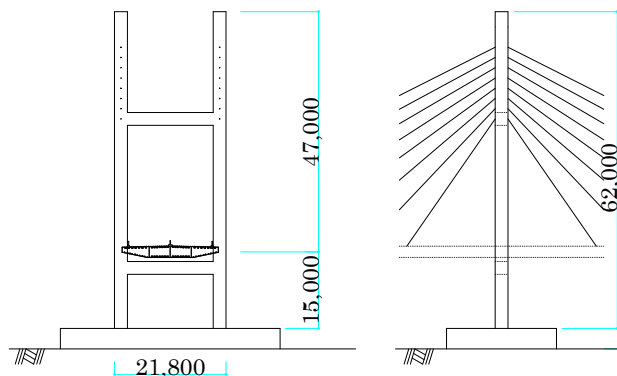


図2 主塔（単位：mm）

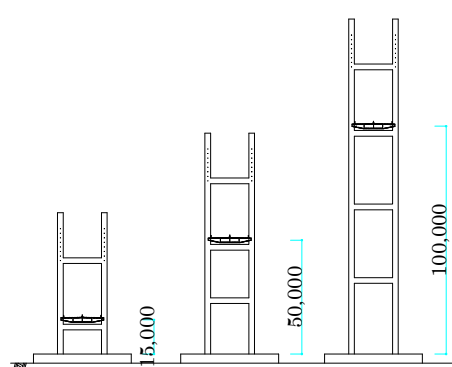


図3 主塔の高さ比較（単位：mm）

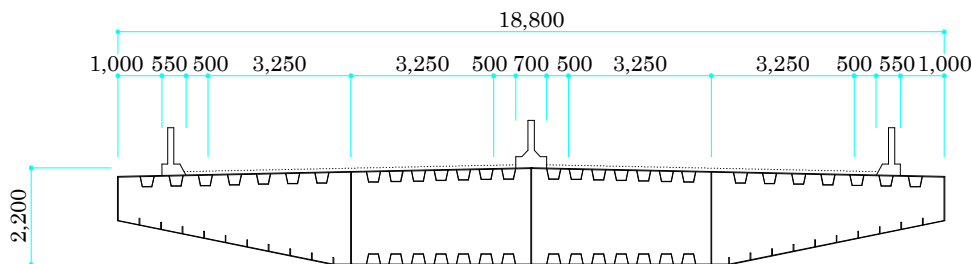


図4 鋼箱桁断面（単位：mm）

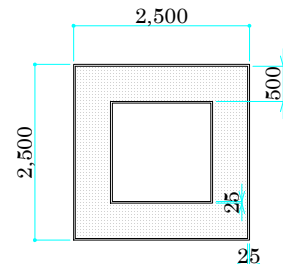


図5 主塔断面（単位：mm）

キーワード 多径間連続斜張橋, 合成主塔, サンドイッチ構造, 時刻歴応答

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 1117 東海大学 TEL0463-58-1211

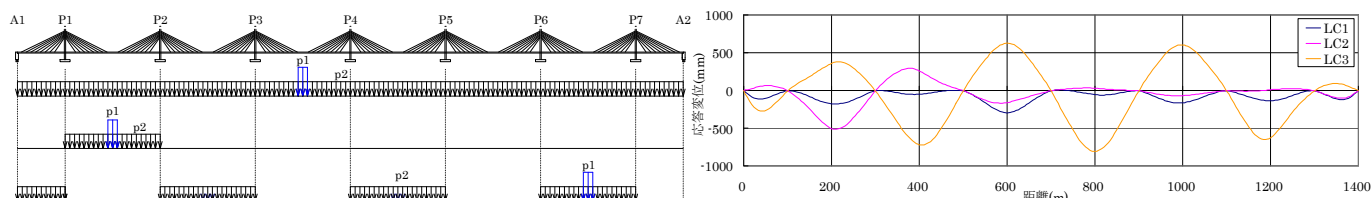


図6 活荷重載荷パターン

図7 主桁の活荷重変位

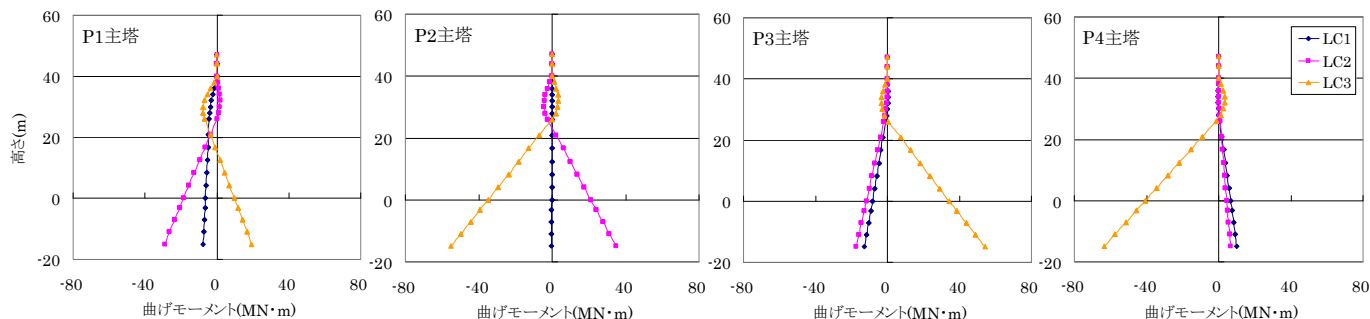


図8 主塔 P1~P4 基部の曲げモーメント (荷重ケースによる違い)

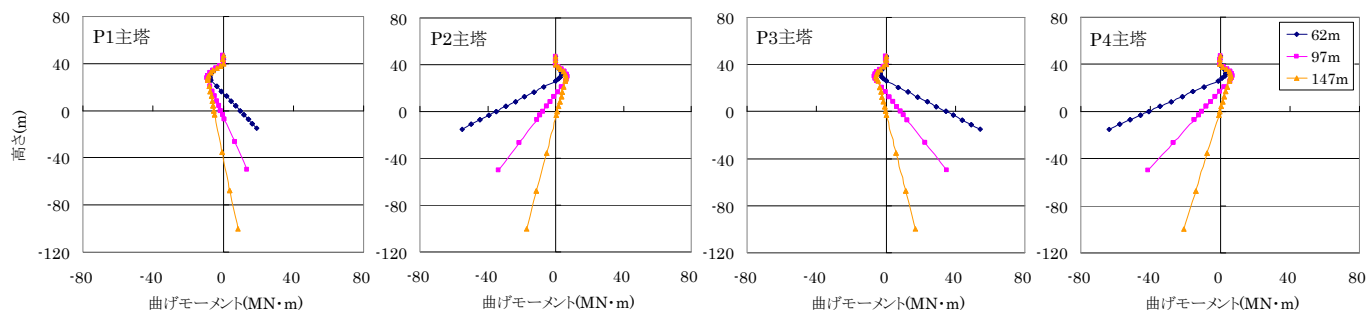


図9 主塔 P1~P4 基部の曲げモーメント (主塔高さの違い)

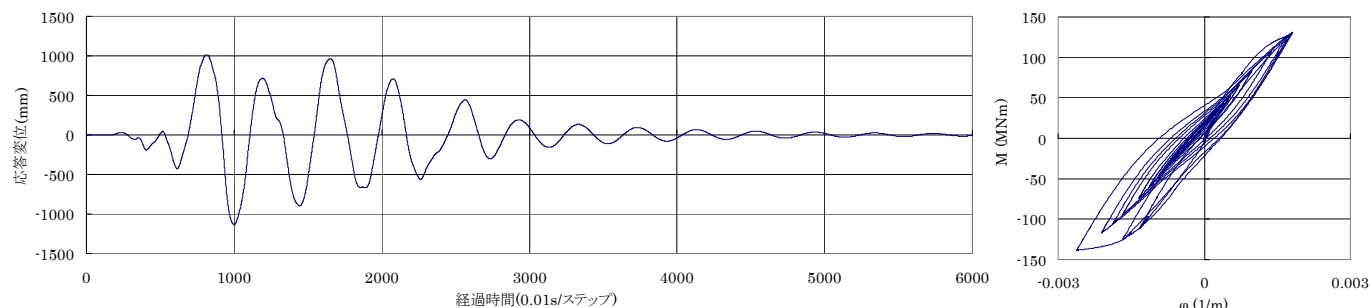


図10 主塔 P4 上端の時刻歴応答変位

図11 主塔 P4 基部の M-φ 曲線

3. 解析結果とまとめ

構造解析プログラム FORUM8 を用い、静的構造解析および時刻歴応答解析を実施した。設計地震動には、大規模地震を想定したレベル2地震動、I種地盤 (I-I-2 タイプ) を用いた。活荷重載荷パターンによる静的解析結果から、交互のスパンに活荷重を載荷するケースが主桁および主塔により大きな曲げモーメントを生じさせた。また、主塔が高くなるにつれて最大変位が増加、最大曲げモーメントは減少する傾向があった。時刻歴応答解析より得られた主塔 P4 基部の M-φ 曲線図は、エネルギー吸収性能に優れたヒステリシス曲線を示した。これは、鋼の座屈変形が鋼管内部に満たされたコンクリートによって抑制され、充填コンクリートは鋼管により拘束され強度が増すコンファインド効果によるものである。