ある PC 斜張橋の動特性

日本大学大学院　学生員　○河田　真悟
日本大学理工学部　正会員　仲村　成貴
日本大学理工学部　正会員　鈴村　順一
日本大学理工学部　正会員　花田　和史

１．はじめに

斜張橋は、主塔、桁、ケーブル等にそれぞれ大きく異なる動特性を持つ要素により構成されている。このように構造的に特徴のある要素に加え、ケーブル張力の均一性などの施工要因によって、橋体の動的挙動特性は通常の桁橋に比べて複雑である。そこで斜張橋の振動実験を把握することを目的として、実在斜張橋で振動実験を行った。ここでは斜張橋の振動実験とその結果、さらに３次元 PC 斜張橋のモデルを作成し、これを用いて解析した結果と動的実験により得られた結果を比較することを目的とした。

２．対象橋梁と実験概要

対象橋梁の概略を図１に示す。橋長 255.0 m (支間 126.5 m+126.5 m)、主塔高さ 63.0 m、橋脚高さ 50.0 m、主塔形状は逆 Y 形、斜材形状はセミファン形２面吊り、１径間片側 17 本合計 68 本の斜材によって支えられている２径間連続 PC 斜張橋である。この橋梁にて次の振動実験を行った。

①起振機による起振実験

起振機には、偏心重錘型起振機(最大起振力 98 kN)と油圧制御型起振機(同 9.8 kN)の２種類を使用した。起振方向を P2 点では鉛直方向および橋軸直角方向、P1 では橋軸直角方向とし、定常起振、ランダウン起振、スイープ起振を行った。

②車両踏台落下法によるインパルス加振実験

P1 点でダンプトラックの後輪を高さ 10 cm の段差から落下させ、その衝撃によって発生する自由振動を計測した。計測時間は約１分間とした。

③常時微動観測

全計測点を同時に約 30 分間の観測を行った。

起振機および各センサーの配置を図２に示す。起振機の設置位置を主桁中央(P1)と右側支間中

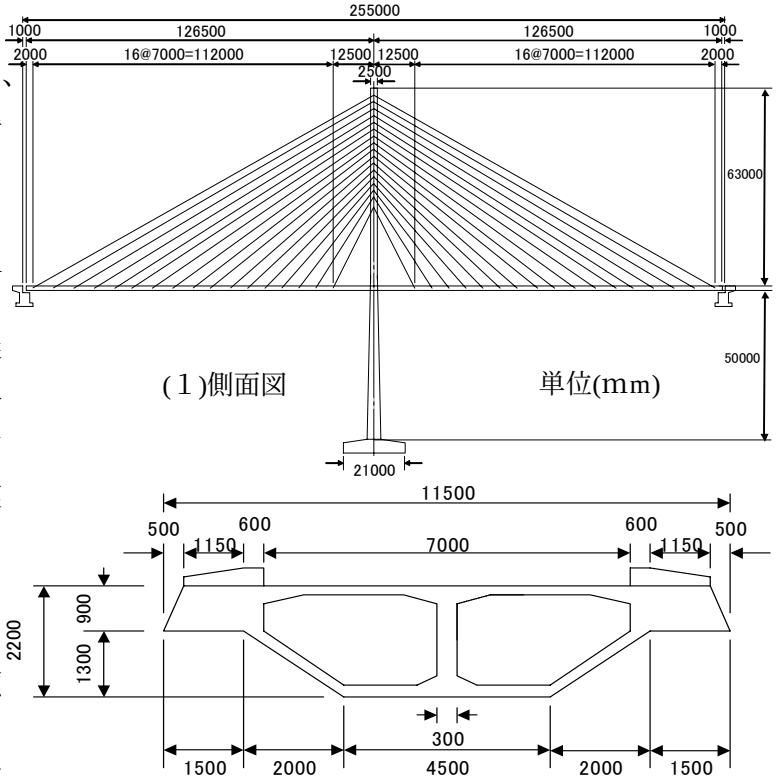

図１　対象橋梁の概略

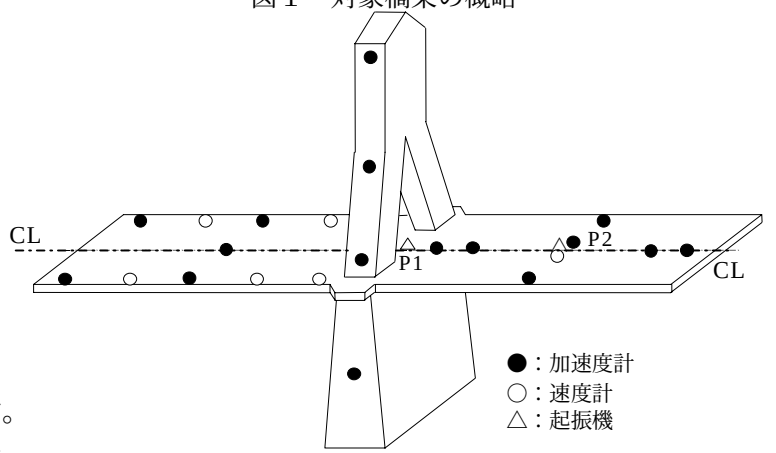

図２　センサー配置図

キーワード　：　実在斜張橋、モード特性、数値モデル、振動実験、実験モード解析
連絡先　：　〒101-8308　東京都千代田区神田駿河台 1-8、tel / fax 03-3259-0689

央(P2)の 2 箇所とした。主塔の計測点は、主塔の下から 1/8 の点、1/2 の点および主塔上端とし、橋脚の計測点は 1/2 の点とした。各計測点にはムービング型速度計(固有周期 1 s)およびサーボ型加速度計を設置し、鉛直方向、橋軸および橋軸直角方向の水平 2 成分に設置した。

3．数値シミュレーション

解析モデルの概観を図 3 に示す。桁を Mindlin シェル要素、主塔および橋脚を梁要素、ケーブルを弦要素としてモデル化した。1 節点当たりの節点自由度は両要素とも 6 自由度である。総接点数は 388 点、総要素数は 577 個である。桁と橋脚および主塔は鉛直方向と橋軸直角方向を結合し、桁および主塔とケーブルをピン接合とした。主塔の幾何学的形状を表すために、主塔の幾何学的形状を表すために、主塔の幾何学的形状を表すために、