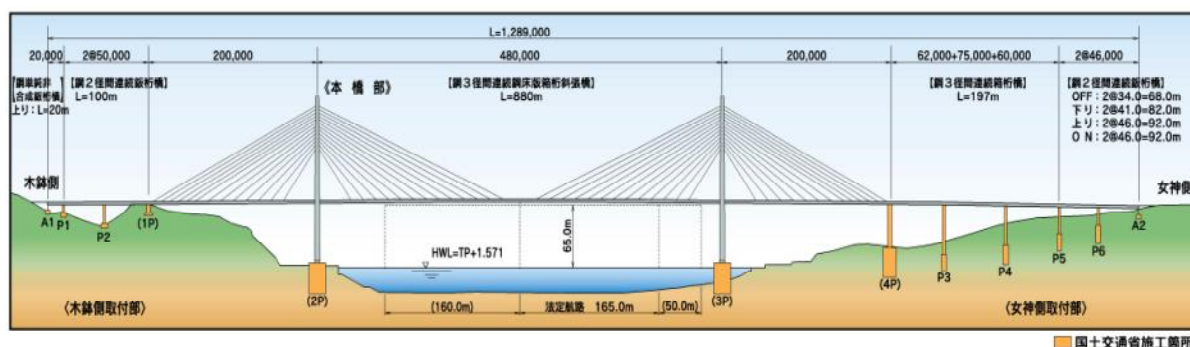


平成15年6月大型台風来襲時の女神大橋の挙動観測について

長崎県女神大橋建設事務所：正会員 北原雄一 三菱重工業(株)：正会員 上田浩之

1. まえがき

女神大橋は、長崎港の港口に建設中の中央径間480mを有する斜張橋である。架設地点の地形的要因によりフルバランシング架設を採用している為、完成時よりも架設時の構造形状の方が遙かに耐風安定上好ましくない。また本橋が構造的に揺れやすいこともあり、その耐風設計については様々な検討¹⁾²⁾³⁾の結果、制振対策を施している。本書では、建設途中に来襲した大型台風の風環境及び橋体の挙動観測について報告するものであり、今後、架設段階の観測データを基に制振対策の効果について検証していく予定である。



形式：3径間連続鋼斜張橋 200m+480m+200m、主塔：H型 170m 主桁：扁平箱桁

図-1 女神大橋一般図

2. 台風6号時の橋体挙動

1) 台風経路

平成15年6月19日朝に長崎に最接近し、その後長崎県対馬沖を9:00頃通過し多大な被害を残した。(図-2)に台風6号の経路・通過時間を示す。

2) 女神大橋2P主塔の風向風速分布

(図-3)に計測結果を示す。最大風速：40m/s弱、平均風速：20~30m/s、橋軸直角方向(南西)の風が4時間程度観測された。

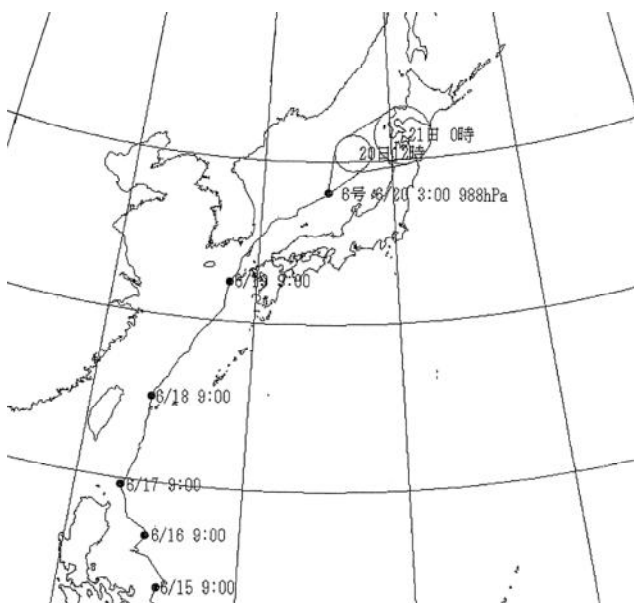


図-2 台風6号経路

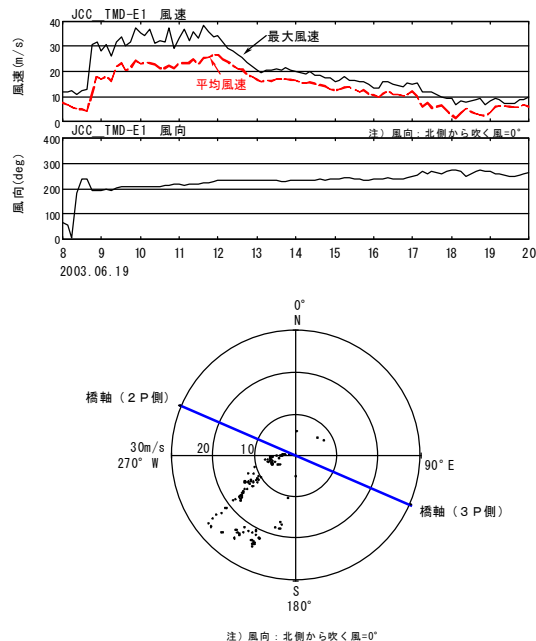


図-3 女神大橋2P風向風速分布

3) 台風来襲時の橋梁架設状態

女神大橋 2 P 側主塔の架設完了直後の自立時であり主塔ブロック架設に用いたジブクライミングクレーン (JCC) 撤去前の、非常に不安定な構造状態であった。(図-4)

4) 女神大橋 2 P 主塔の応答結果



図-4 台風 6 号来襲時の 2 P 主塔

時刻	最大風速 (m/s)	平均風速 (m/s)	平均風向 (deg)	塔頂 J21 橋軸 加速度 (Gal)	塔頂 J21 橋軸 変位 (mm)
10:30	37.2	24.2	92.1	101.9	223.1
10:40	35.2	23.0	92.7	102.0	215.5
10:50	34.5	23.6	92.9	111.7	344.4
11:00	37.1	23.2	92.1	113.3	319.3
11:10	31.3	22.9	94.0	107.5	258.8
11:20	32.3	21.3	95.7	130.3	250.1
11:30	31.6	21.3	98.5	120.1	229.4
11:40	37.3	22.3	100.5	142.3	155.7
11:50	29.5	21.1	102.2	155.1	186.4
12:00	33.4	23.1	102.1	155.0	230.0
12:10	36.8	23.4	101.8	193.8	295.0
12:20	32.4	23.2	103.5	210.4	216.7
12:30	36.0	24.7	103.1	211.8	213.5
12:40	33.4	22.9	105.3	211.7	211.6
12:50	38.6	25.4	109.9	181.9	272.6
13:00	35.9	25.6	110.7	211.4	232.7
13:10	33.6	26.5	116.6	168.1	227.9
13:20	34.4	26.5	118.8	130.6	159.5
13:30	31.6	25.0	119.3	142.8	177.8

注 1) 風向は 3 P 橋軸方向から吹く風を 0 度とする。

2) 主塔変位は計測された加速度波形の数値積分から求めた。

表-1 2 P 主塔振動計測結果一覧

6 月 19 日 10:30~13:00 までの主塔の振動計測結果を (表-1) に示す。塔頂部での橋軸方向最大変位として 344.4 mm (片振幅) を記録した。

風速と主塔変位 (橋軸方向) の関係を実計測データを基に (図-4) に示し、主塔変位と桁の鉛直変位の関係を、(図-5) に示す。主塔変位と桁鉛直変位には線形の関係があり、振動モードも主塔頂部の振動が大きくなる 1 次モードに近い振動であると考えられる。

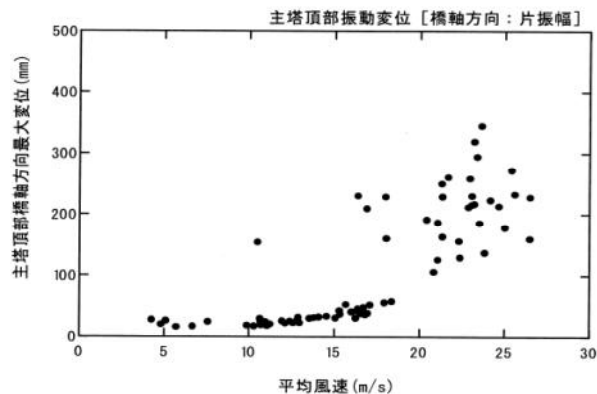


図-4 風速と主塔変位の関係

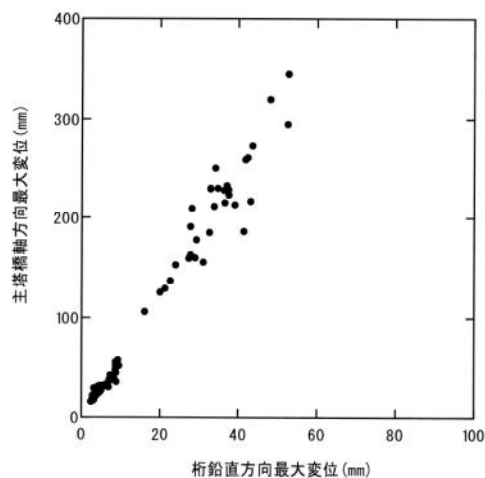


図-5 主塔変位と桁鉛直変位の関係

また、塔の振動原因として、今回は橋軸直角の風で、ある風速 (今回は 30m/s 程度) 以上では変位の低下が発生しているので、渦励振と推察されるが、過去の風洞試験⁴⁾における渦励振の共振風速は 10m/s 程度であったことから、例えば桁との相互作用など、別の要因も考えられる。

3. さいごに

女神大橋は、今年 4 月に主桁閉合の予定である。今後も、主塔・主桁の動態観測を継続しデータの蓄積及び分析を行っていきたい。

1) 本田、宮崎、石岡、坂庭「複雑地形における風環境と耐風設計に関する研究」第 13 回風工学シンポジウム 1994

2) 岩永、本田、今金「女神大橋主桁断面の耐風性について」土木学会第 50 回年次学術講演会 1995

3) 本田、藤田、石岡、坂庭「女神大橋架設地点の風環境に関する研究」土木学会第 51 回年次学術講演会 1996

4) 今金、藤田、本田「女神大橋完成系主塔の耐風性について」土木学会第 51 回年次学術講演会 1996