

## I - 489

## 明石海峡大橋主塔独立時の耐風特性

(その1： 渦励振応答)

川崎重工業 正員○下土居秀樹  
 本州四国連絡橋公団 正員 金崎 智樹  
 本州四国連絡橋公団 正員 秦 健作  
 三菱重工業 正員 佐々木伸幸

## 1. まえがき

現在建設中の明石海峡大橋では、2 P (本土側)・3 P (淡路側)の両主塔において、実機主塔の耐風性調査を目的とした動態観測を実施中である。<sup>1)</sup> 本報告は、そこで得られたデータのうち、主塔独立完成状態の主として渦励振応答に着目し整理を行った結果についてとりまとめたものである。

## 2. 観測の概要

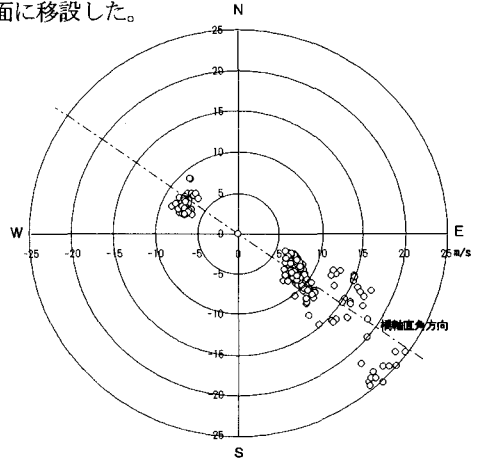
本観測においては、塔頂部の風速をプロペラ型風向風速計により、塔頂および中間部の塔面外・面内振動をサーボ型速度計により計測した。なお、図1に示すように、風速計は当初塔頂サドル上に設置したが、ケーブル架設の開始に伴い塔頂近傍の制振装置(AMD)<sup>2)</sup>側面に移設した。

## 3. 観測結果

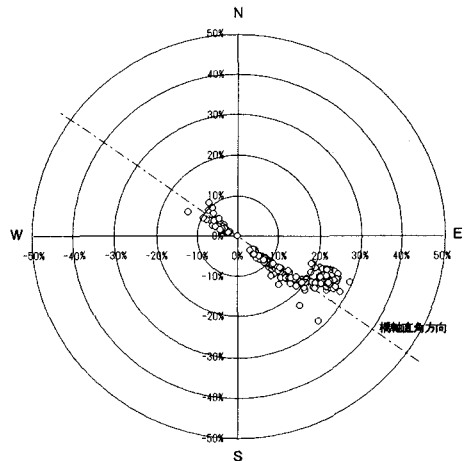
図2には、3 P主塔で得られた風速計記録のうち、塔頂片振幅5 cm以上の振動が発生した橋軸直角方向近傍の風向記録を抽出し、風向と風速・乱れの強さの対応について整理した結果を示す。この結果によれば、西風系に比べ東風系の乱れが強くなる傾向がみられるが、これは風速計設置位置の関係上、東よりの風が架設機材の影響を受けたことによるものと推定される。

図3には、渦励振発生時の風向・風速・振動時刻歴波形の一例を示すが、ここでは風速7 m/s程度で応答の発達がみられている。

図4、5には、橋軸直角方向近傍の風による振動発生時の、10分間平均風速と振幅の対応について整理した結果と



a) 風向-風速



b) 風向-乱れの強さ

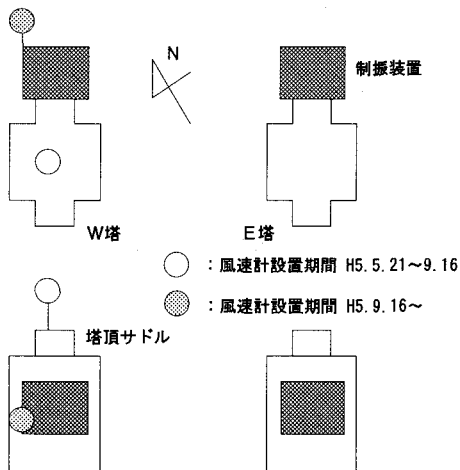


図1 風速計設置状況(3P)

図2 風向と風速・乱れの強さの相関

(3P: 橋軸直角方向±15°, 発生振幅5 cm以上)

風洞試験結果との対比を示す。なお、本主塔独立時における構造減衰としては、現地振動試験の結果、塔面外曲げ1次振動に対し対数減衰率で  $\delta = 0.024 \sim 0.027$  (TMD作動時) の値が得られており、風洞試験結果はこれに対応するものを用いた。

この結果によれば、本観測で得ら渦励振振幅は風洞試験結果に比べ多少小さめの値となっているものの、発生風速域など両者は比較的良好な整合を示しているものと考えられる。

#### 4. あとがき

本観測の結果、本主塔の渦励振特性は風洞試験で予測された結果と比較的良好に対応していることが確認された。また、発生振幅はいずれも許容振幅を下回るものであり、制振対策の有効性についても確認される結果となっている。

なお、本報告においては渦励振特性について評価時間を10分間とした風の特長をもとに整理を行ったが、例えば、応答発達時の風の特長をもとに整理を行うことにより、さらに明確な渦励振特性の把握も可能と考えられる。

本主塔における動態観測は、橋梁完成まで継続し実施する計画であり、これにより実構造物の耐風性に関する有効なデータが、今後もさらに蓄積されるものと思われる。

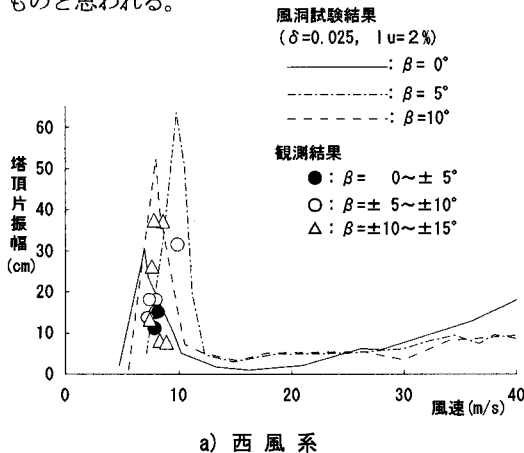


図4 橋軸直角風時 風速-振幅図(2P)

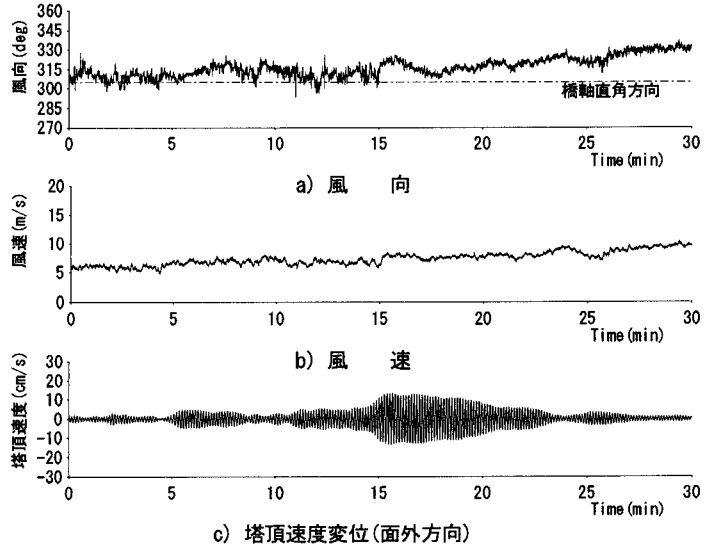


図3 渦励振発生時の風向・風速・振動波形(3P)

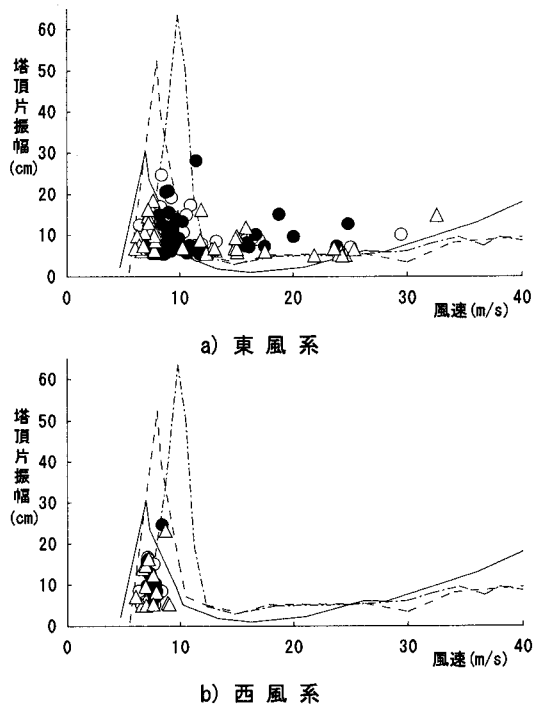


図5 橋軸直角風時 風速-振幅図(3P)

#### 参考文献

- 1) 佐々木, 辰巳, 秦, 大倉, 大西: 明石海峡大橋主塔の架設時動態観測, 土木学会第48回年次講演会, 1993. 9
- 2) 辰巳, 秦, 大倉, 大西: 明石海峡大橋主塔の制振対策, 第2回振動制御コロキウムPART B 講演論文集, 1993. 8