

I-A 254

名港中央大橋主塔の架設時制振対策

J H名古屋建設局 正会員 橋本昌朗
 J H名古屋建設局 正会員 長井 正
 J H名古屋建設局 溝江 実
 J H名古屋建設局 伊藤正人
 J H名古屋建設局 羽原義樹

1. はじめに

名港中央大橋は、伊勢湾岸道路の主橋梁として名古屋港のほぼ中央に位置する鋼3径間連続斜長橋（290m+590m+290m=1,170m）である。本橋の主塔は、海面上の高さが約190mにもなることから、主塔架設時の耐風制振対策としてアクティブ型の制振装置を採用した。

本文は、名港中央大橋東塔（東京側）での制振装置の概要と制振効果を報告するものである。

2. 装置の概要

東塔に設置した制振装置は、ばね・マス・ダンパで構成される振動系とサーボモータ・ボールねじで構成される駆動系とをあわせ持ったハイブリッド型である。本装置は、通常時は、電源をオフにしたパッシブ状態にて待機し、装置設置位置である中段水平梁速度が、あるレベルを越えた場合にのみ、ハイブリッド状態にて作動するように運用した。装置の仕様を表1に示す。

3. 加振試験と制振効果

架設途中段階（T18、T24架設完了時）と主塔完成状態において、主塔振動特性および、制振装置の効果を把握する目的で制振装置を加振機として利用し、加振試験を行った。図1に架設状況を、表2に試験結果を示す。非制振時の対数減衰率は、0.012～0.026と若干振幅依存性が見られるが、全体的には風洞試験で仮定した設計基準である $\delta=0.01$ にほぼ近い値である。また、制振装置作動時には設計基準の対数減衰率以上を確保しており、制振装置の性能は必要対数減衰率を満足していることが確認された。

4. 動態観測

図2に塔頂においてH6.9～H7.9の間観測した10分間平均風速一乱れ強さの関係を示す。主塔や架設器材の影響で乱れ強さの大きいデー

表1 制振装置の仕様・諸元

1	型式	ハイブリッド型
2	総重量	約24[ton]
3	マス重量	14[ton]
4	台数	1台
5	振動数	0.179[Hz]
6	ストローク	±700mm
7	設置位置	中段水平梁上
8	盛り変え	無

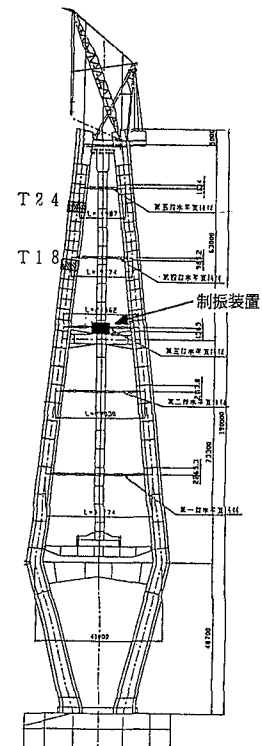


図1 加振試験時の架設状況

表2 加振試験結果

架設ステップ	固有振動数		対数減衰率		
	計測値	計算値	非制振時	制振時	必要対数減衰率
T18	0.247Hz	—	0.015~0.026	0.120	0.06以上
T24	0.196Hz	—	0.012~0.023	0.127	0.05以上
主塔完成時	0.185Hz	0.179Hz	0.013~0.023	0.128	0.05以上
ケーブル3根架設時	0.254Hz	—	0.011~0.092	—	—

タもあり、バラつきもあるが、渦励振発生風速での乱れ強さは、概ね $Iu = 2 \sim 15\%$ 程度と判断できる。

図3は、観測された風速と装置作動の有無を表わす図である。日別10分間平均風速最大値は、その1日の中で観測された10分間平均風速の最大値である。H6. 9～H7. 7の間で約70日の制振装置の作動が見られた。ケーブル架設後は、剛性の上昇や、渦励振発生風速の上昇の影響により、装置の作動はほとんど見られない。

図4は、観測結果を風洞試験結果の減衰一無次元振幅曲線上にプロットした図である。実風と風洞試験条件との差異はあるものの、制振装置作動時における発生振幅は、ほぼ風洞試験と同等であることから、主塔単独の場合には本風速域にて主塔頂部で1m級の振幅が発生し、作業性上の許容加速度である 50 gal を大幅に上回ることが予想される。

したがって、本制振装置の目的である架設作業時安全性の確保ができたことから装置の有効性が検証できたと考えられる。

5. おわりに

塔架設時には渦励振を生じる風が高い頻度で発生したが、制振装置により作業性を確保し、予定期間内に作業を終了した。名港中央大橋は平成8年夏に中央径間を閉合する予定である。

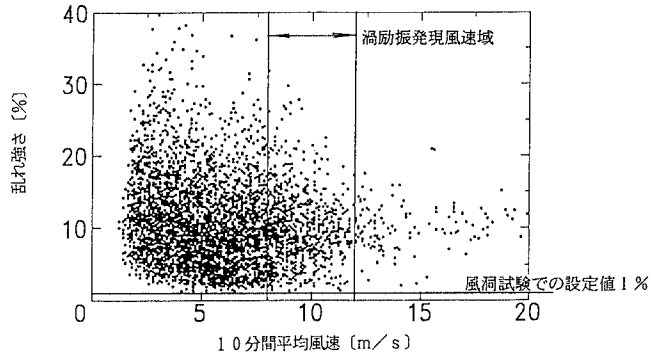


図2 10分間平均風速—乱れ強さ関係図

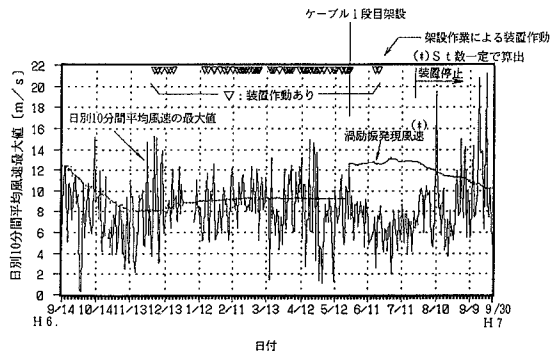


図3 発生風速と制振装置の作動履歴

STEP-3 一次（面外曲げ、 12 m/s 付近）

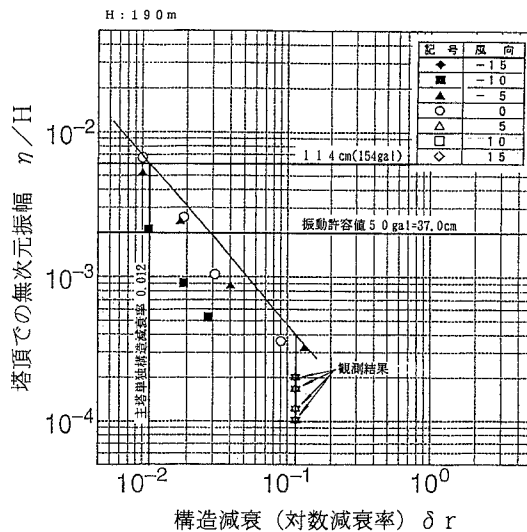


図4 観測結果と風洞試験結果の比較