

京 都 大 学 正 員	白 石 成 人
大 阪 市 土 木 局 正 員	藤 沢 政 夫
大 阪 市 土 木 局 正 員	○石 田 貢
三 菱 重 工 業（株）正 員	斎 藤 通

1. まえがき 大阪市にて計画の淀川新橋（仮称）は中央径間長238mの3径間連続鋼床版箱桁の斜張橋である。本橋のケーブルは、2本の平行なケーブルからなる中央一面張りで、塔の形状は図1に示すような1本柱形式が採用されている。本橋の塔断面は、ほぼ正方形に近い形状であり、そのため架設時はもちろんケーブルが張られた完成後においても橋軸方向の風に対して塔が振動（渦励振及びギャロッピング）することが懸念された。本研究では、上記1本柱の塔の耐風性を改善する方法を検討するため、風洞において模型試験を実施した。なお、改善法としては、耐風性を改良するためだけを目的とした添架物の取り付けは極力さけ、塔断面の形状そのものを工夫することにより耐風性を改善することを試みた。具体的には①断面の四隅に設けた隅切り（形状及び大きさを変化）及び②断面中央に設けたスリットの制振効果を調べた。

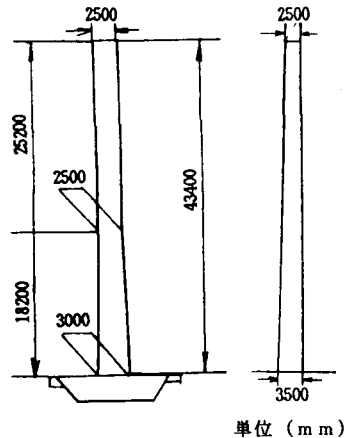


図1 淀川新橋（仮称）
塔の基本断面形状

2. 実験方法 風洞は三菱重工業（株）長崎研究所の大型汎用風洞を用いた。模型は縮尺1/20の全体剛体模型で、基部をバネで支持することにより、近似的に橋軸直角方向の曲げ1次モードを再現できるようにした。なおケーブルは模型化していない。又風向はすべて橋軸方向である。

3. 実験結果 i) 基本断面の応答特性・・・基本断面对数減衰率が $\delta=0.01$ の場合風速約25m/sで限定的な振動が発生し風速30m/sを超すと発散的な振動が発生する。しかしながら本発散振動は発散過程が非常に緩やかであり僅に減衰を増大させるだけで消滅し、後には20～25m/sと30～35m/sに限定振動が残る。このような限定振動は一般に正方形断面の場合発生することは考えにくく、これは基部及び頂部の断面形状の違い（テーパの影響）による渦励振の共振風速のずれが原因しているものと思われる。（表1参照）
ii) 正方形隅切りの制振効果・・・隅切り率が増大するにつれて低風速側の限定振動は消滅し、高風速側の限定振動と発散振動が分離し、それぞれ限定振動は低風速側に発散振動は高風速側に発生風速が移行する。隅切り率が15%を超すともはや100m/s以下では発散振動は発生しなくなり安定な断面となる。ただし限定振動については隅切り率が10～20%の間ではほとんど変わらない。従って本橋の場合、正方形隅切りは発散振動を抑制する効果は十分あるが、限定振動に対してはあまり制振効果は期待できないものと思われる。（表2参照）

iii) 隅切り形状の違いによる制振効果・・・本橋の場合三角形隅切りは正方形隅切りに比べ制振効果が劣るが、長方形隅切りの場合非常に制振効果があり、限定振動も全く発生しなくなる。（表3参照）

iv) スリットによる制振効果・・・断面中央にスリットを設けた場合、限定振動及び発散振動ともに全く発生しなくなり、スリットは本橋の塔の耐風性を大幅に改善する。なお図2にはスリットを有する塔の具体的な断面形状を示す。（表4参照）

4. あとがき 本橋の塔の場合四隅に長方形隅切りを設けるか、中央にスリットを設けることにより耐風性は著しく改善できる。今後は風向を持った風が作用した場合にも同様の制振効果が期待できるか否かを調べ、更に架設時を考え橋軸直角方向の風に対する安定性についても検討することが必要である。

表1 基本断面の応答特性

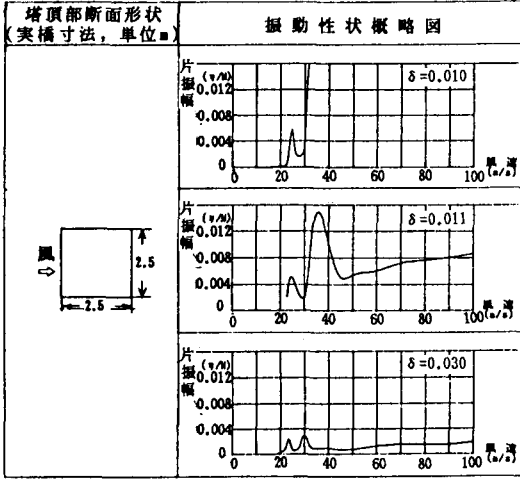
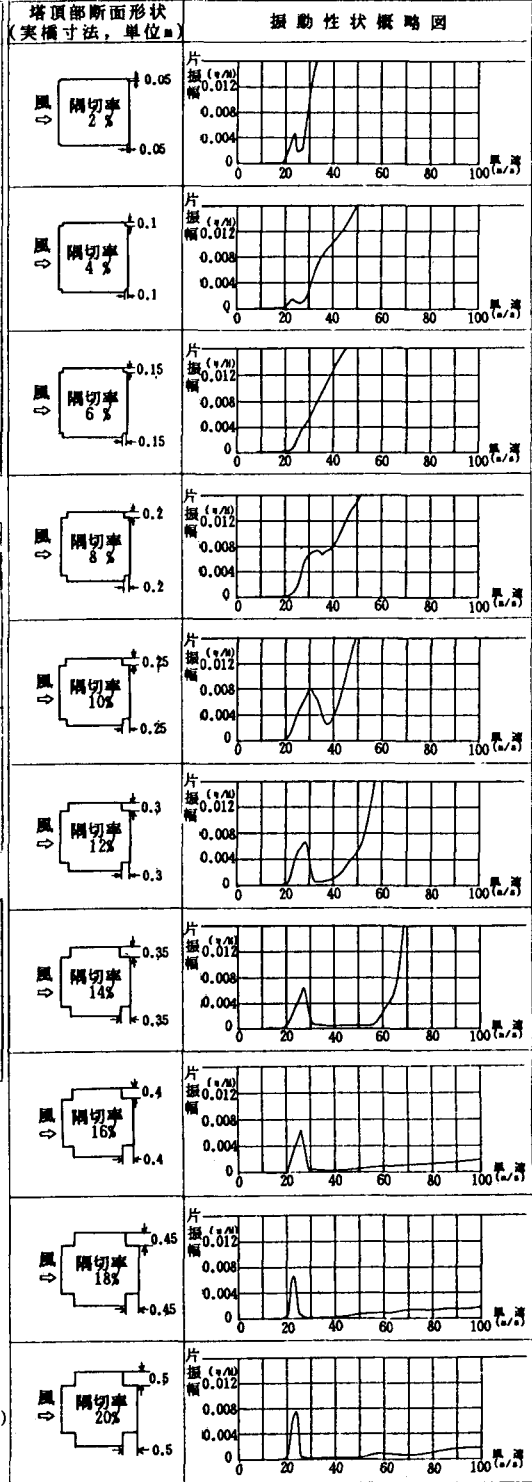
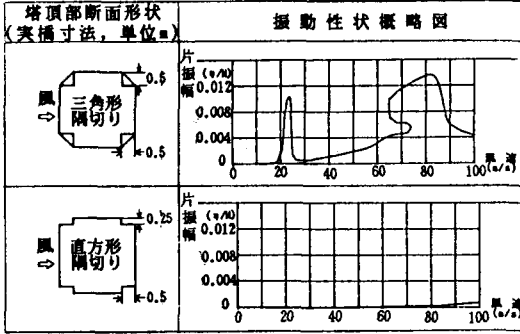
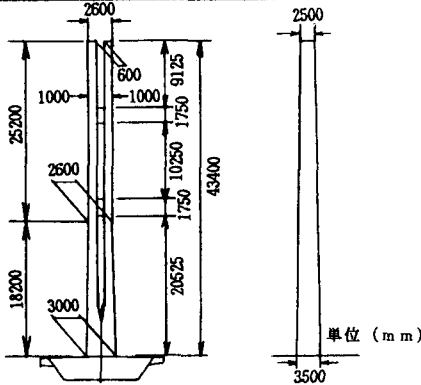
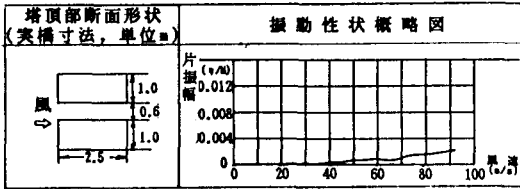

表2 正方形隅切りの制振効果($\delta=0.01$)

表3 隅切り形状の制振効果($\delta=0.01$)

表4 スリットの制振効果($\delta=0.01$)


図2 スリットを有する塔の断面形状