

I-712

標識構造物に対する風荷重の検討

阪神高速道路公団保全技術課

関 惟忠 正会員○西岡 敬治

駒井鉄工(株)技術課

正会員 細見雅生 正会員 木場 和義

まえがき

近年、構造物の耐風設計の資料は徐々に整備されつつあり、耐風設計便覧の発行など具体的な基準化も進んでいる。このような動向の中で、阪神高速道路公団(以下、阪公と略す。)においても、橋梁本体の設計に使用する風荷重については調査と基準改訂を実施してきた。一方、橋梁の付属物の一つである標識構造物の設計において風荷重は主要な荷重であるが、この風荷重については資料は十分ではなく、検討課題として残されまゝであった。今回、標識構造物に対する風荷重の見直しのため、下記に示す一連の風洞試験と検討を行った。

- ① 標識板単独時の抗力係数の調査(風洞試験)
- ② 標識板支持構造物が標識板の抗力係数に与える影響の調査(風洞試験)
- ③ 突風が標識板の抗力係数に与える影響の調査(風洞試験、内容は文献3)参照)
- ④ 斜風時の風荷重の調査(風洞試験)
- ⑤ ガスト応答解析(標識構造物を対象としてガスト応答解析を行った。)
- ⑥ 標識構造物に対する風荷重の検討と部材断面の試算

ここでは①②④⑥の項目についてその概略を説明する。

a. ① 標識板単独時の抗力係数の調査について

縦横比が異なる数種の平板模型と実物の小型標識板を用いて抗力係数を計測した。代表的な風洞試験結果を図-1に示す。この試験結果は既往の実験結果^{1) 2)}とよく対応している。標識板の縦横比に対する抗力係数は最大で $C_d=1.3$ であることを確認した。

b. ② 標識板支持構造物が標識板の抗力係数に与える影響の調査について

図-2に示すように縮尺1/15の標識板支持構造物に標識板模型を取り付け、標識板支持構造物が標識板の抗力係数に与える影響を調査した。風洞試験結果を図-1の△印で示す。これらの結果から、阪公の標識構造物の形式については、その影響が小さいことを確認した。

c. ④ 斜風時の風荷重の調査について

②で使用した標識構造物の模型を風洞の水平に回転するターンテーブル上に設置し、ターンテーブル

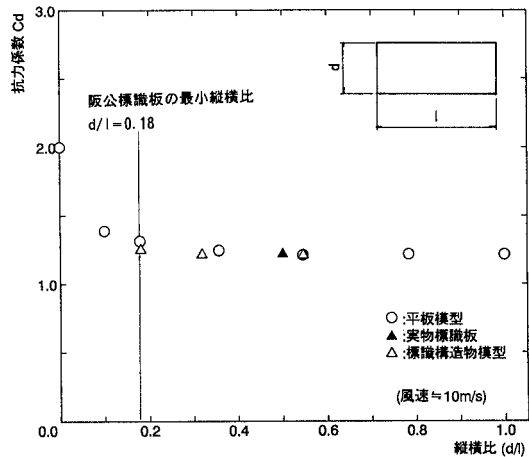


図-1 縦横比による標識板の抗力係数の変化

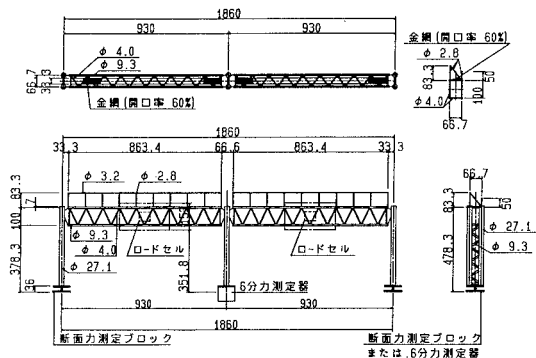


図-2 標識構造物模型の一般図(S=1/15)

を回転させて風向角を変化させ、標識板の抗力係数と標識構造物の柱下端の断面力を測定した。試験結果を図-3、図-4に示す。標識板の抗力係数は風向角40°付近まではほぼ一定であるか、あるいは40°付近で若干大きくなる。また、柱基部の面外曲げモーメントは標識板の抗力係数と同様の傾向である。しかし、面内曲げモーメントは面外曲げモーメントの7%以下と小さい。この面内曲げモーメントは標識板を取り外しても発生することから、主に標識構造物の柱に作用する風による曲げモーメントと推定される。

d. ⑥標識構造物に対する風荷重の検討と部材断面の試算について

上記の風洞試験による検討結果をもとに標識構造物に対する風荷重を検討し部材断面の試算を行った。ここでは設定した風荷重の概要と部材断面の試算の一例を示す。

標識板の抗力係数は今回の検討結果をもとに $C_d = 1.3$ を使用した。基本風速、高度補正係数、ガスト応答係数は本体構造物の風荷重の基準に準じて湾岸部と内陸部に分けて設定した。斜風時（風向角を有する風が作用するケース）の扱いについては、現基準では標識板など、すべての部材に対して面外風荷重、面内風荷重とも直風時の1/2を載荷する斜風時の条件を設定している。今回は風洞試験の結果をもとに、柱に対してのみ斜風の条件を考慮することとした。標準的な標識構造物に対して、現基準と試算による部材断面を比較した一例を表-1に示す。湾岸部では風荷重は現基準より増加しているが、斜風の扱いの影響によりほぼ同等な部材断面になる。内陸部では柱断面は小さくなる。今後、試算結果をさらに吟味し、基準化していきたいと考える。

最後に、本検討を行うにあたり御指導して頂いた京都大学、白石成人教授に深く感謝の意を表します。
参考文献

- 1) 岡内功, 伊藤学, 宮田利雄: 耐風構造, 丸善(株), P133
- 2) E. Simiu, R. H. Scanlan: Wind Effects on Structures, JOHN WILEY & SONS, P379
- 3) 木場和義, 細見雅生, 小林紘士, 松田健一: 平板の抗力係数に対する風速急変の影響, 土木学会第49回年次学術講演会, I-475, 1994. 9

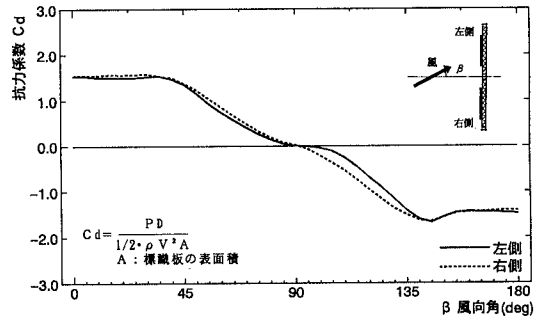


図-3 風向角と抗力係数の関係
(標識板の縦横比 $d/l=0.181$, 風速10.7m/s)

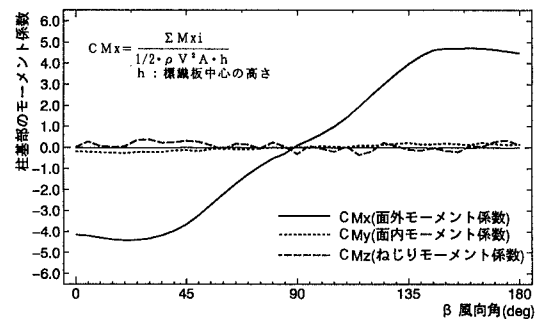


図-4 風向角とモーメント係数の関係
(標識板の縦横比 $d/l=0.181$, 風速10.7m/s)

表-1 現基準と試算による部材断面の比較
(門-1-02タイプ)

		風向ケース	部材断面
現基準	柱断面	斜風	2×φ406.5×6.4 幅800mm
	梁断面	直風	4×φ114.3×4.5 幅800mm, 高1000mm
試算	湾岸部	柱断面	2×φ355.6×7.9 幅800mm
		梁断面	4×φ139.8×4.5 幅800mm, 高1000mm
	内陸部	柱断面	2×φ355.6×7.9 幅600mm
		梁断面	4×φ114.3×4.5 幅800mm, 高1000mm