

I - B 386

地表に設置した壁状構造物に作用する自然風による風荷重測定実験

J R西日本 大阪建設工事事務所 施設技術課 正会員 ○金子 雅
 J R西日本 大阪建設工事事務所 施設技術課 機田 正人
 ジェイアール西日本コンサルタンツ 技術部 正会員 五十嵐 裕昌

1. はじめに

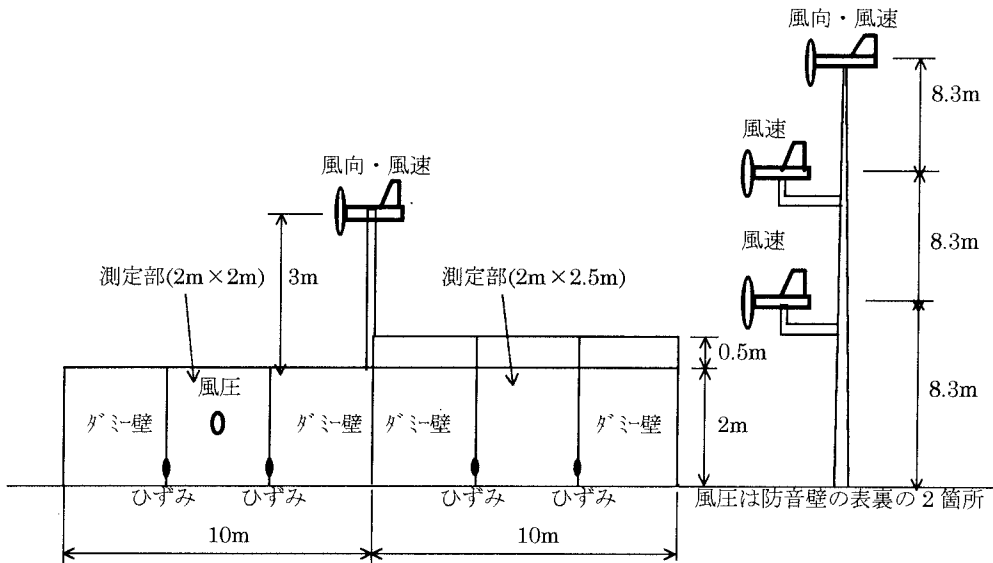
鉄道において、地表に設置する壁状構造物（遮音壁）の設計に用いる風荷重は、橋りょうに作用する風荷重と同様な数値で扱われてきた。この風荷重についての基準は「普通鉄道の施設に関する技術上の基準の細目を定める告示(昭和62年運輸省告示)」に規定されており、「橋りょうの垂直投射面に対し 300kgf/m^2 及び、橋りょう上に列車等がある場合は 150kgf/m^2 を標準とする」とされている。

これまで高架橋等の高欄については、地表から高い位置に設置された橋りょうとしての規定を踏襲し設計されてきた。また、一般に地表に設置する壁状構造物でも、この考えに準じて荷重設定がなされている。しかし、地表に設置された壁状構造物の場合、周辺地域の地表の粗度（家屋分布の程度）の影響を受けること等から風荷重の設定を低減できるものと考えられる。

今回の風荷重測定実験は、試験地に設置した実物大模型遮音壁に作用するひずみ、風圧及び風速の鉛直分布を測定し、得られたデータから地表の壁状構造物の設計に用いる風荷重の設定を行うことを目的としている。

2. 実験設備の概要

実験設備および測定点の配置構成を下图に示す。



・実物大模型遮音壁は壁延長方向に20mの長さで設置した。壁面に作用する風荷重は、壁面が自然風を受けその力が支柱に生じる応力から推定し、確認のため風圧計による計測を併用することとした。また、同時に壁の中央部に設置した風向・風速計による計測を行い、風速と風荷重との関連付けを行う予定である。

壁状構造物、設計風荷重、自然風の鉛直分布

J R西日本 大阪建設工事事務所 施設技術課(大阪市北区芝田 2-4-24,06-6376-6114,FAX06-6376-6171)

- ・一方、風の鉛直分布を測定するために、高さ約 25m のポールを遮音壁に隣接する位置に設置した。このポール長を 3 分割する位置と頂部に、それぞれ風速計を取り付け地表の粗度の影響を観測することになっている。

3. 測定項目と処理手順

(1)測定項目

測定項目を下表に示す。

風速	4 箇所（遮音壁 1 箇所、ポール 3 箇所）
風向	2 箇所（遮音壁 1 箇所、ポール頂上 1 箇所）
風圧	1 箇所（遮音壁 1 箇所）
支柱のひずみ	4 箇所（遮音壁 2 パネル：支柱ひずみより壁にかかる風荷重を算出する）

(2)処理手順

- ・データは一次処理としてサンプル周波数 4 回／秒でパソコン収録する。
- ・二次処理として 10 分間瞬間最大風速が 10m／s 以上のデータを抽出する。
- ・三次処理として風速を風向成分（壁に対し垂直成分と平行成分）に分け風速 10m 以上 5 段階に区分し、データの図化を行う。
- ・風速と風圧、壁面での風荷重の関係を風向別に整理し、設計に用いるべき抗力係数を算定する。
- ・観測地の東西で地表粗度が異なるため、風向により風速の鉛直分布特性が異なる可能性がある。東風時と西風時の空気力係数を比較し、鉛直分布特性が風荷重に与える影響を調べる。
- ・今回の実験で得られた結果を基に風荷重設定の検討を行う。

4. 荷重設定

「鉄道構造物等設計標準・同解説（鉄道総合技術研究所編）」では、次に示した式により風荷重を算出することとしている。

$$p = c \times 1/2 \times \rho \times v^2$$

ここで、 p ：風圧 (kgf／m²)

c ：抗力係数

ρ ：空気密度 (kgf・s²／m⁴)

v ：風速 (m／s)

今回の観測により得られた現地での風圧 p と風速 v の関係から抗力係数 c の設定を行う。また、風の鉛直分布の測定から、地形の影響による風速の低減効果を推定する。これらを考慮し上記風荷重の計算式により、周囲の地表粗度が特定の条件にある場合の設計風荷重の低減を提案する。

5. 終わりに

本実験は、平成 10 年 12 月より約 1 年間の期間でデータ収録中である。今回得られた成果を基に、地表に設置した壁状構造物に対する設計風荷重の低減を図りたいと考える。

なお、本実験に先立ち、技術的ご指導を賜った鉄道総合技術研究所環境防災技術開発推進部気象防災担当の方々に対し、謝意を表します。