

鋼橋技術研究会
耐風制振設計研究部会
報告書

平成10年12月

1. はじめに

鋼構造ではその軽量性を利点として長大構造物の建設を可能とした反面、その柔構造化により風の作用を受けやすい場合もあり、他の構造物に比べ慎重な耐風設計が進められてきた。

設計の観点からは、本州四国連絡橋架橋事業に伴う耐風設計基準類の整備に代表されるように、特定の長大橋を対象とした基準の整備がまず実施されてきた。この中では、作用する風の確率統計的な取り扱いから始まり、構造物への風の静的・動的作用、形状検討を含めた耐風制振対策、架設の取り扱い等各方面にわたる技術が培われてきた。

一方で、構造解析技術ならびに構造材料の進歩により、より多様でスレンダーな鋼構造物が設計可能になってきており、従来の長大橋に重きを置いた耐風設計法では網羅できないものも目に付くようになってきている。

これらの耐風設計の状況を実務の観点から見ると、必ずしも一般設計技術者にわかりやすい具体的な手順を示したものが整備されている状況ではなく、具体的な作業は一部の専門技術者の手で進められている場合が多い。これは、風により発生する現象が、時間平均的な荷重のみでなく、不規則外力や周期的な外力に対する設計になる場合が多いことやこれを荷重化することが困難なことによるものと考えられる。

本部会では、このような現状を鑑み、一般の設計技術者にもわかり易く現象を解説すると共に、実際に風を考慮した設計を進めるにあたり具体的に活用できるマニュアルの作成を目指して活動を進めてきた。

本報告書は、約3年の部会活動成果を取りまとめたものである。耐風設計に関わる方の一助になれば幸いである。

最後になりましたが、本部会の活動を支援していただいた関係各位に深く感謝いたします。

1998年 初夏
山田 均

<記号表>

本報告書の記号は特にことわりのない限り次の定義による。

- (1) A_n : 単位長さあたりの有効鉛直投影面積 (m^2/m)
- (2) B : 総幅 (m)
- (3) C_D : 抗力係数, C_L : 揚力係数, C_M : 空力モーメント係数
- (4) D : 総高 (m)
- (5) d : 有効高 (m)
- (6) f : 振動数 (Hz)
- (7) G : ガスト応答係数
- (8) h : たわみ振幅 (m)
- (9) I_u, I_v, I_w : 乱れ強さ, 添字は(15)参照
- (10) L : 最大支間長 (m)
- (11) m : 単位長さあたり質量 ($kgf \cdot s^2/m^2$)
- (12) p : 単位面積あたり風荷重 (kgf/m^2)
- (13) P : 風荷重 (kgf/m)
- (14) S : パワースペクトル密度関数
- (15) u, v, w : 風速の3成分を表わす添字であり, それぞれ主流水平方向成分, 主流直角水平方向成分, 鉛直方向成分を表わす。
- (16) U_{10} : 基本風速 (m/s)
- (17) U_c : 発現風速 (m/s)
- (18) U_d : 設計基準風速 (m/s)
- (19) U_r : 照査風速 (m/s)
- (20) z : 構造物の高度 (m)
- (21) δ : 構造減衰 (対数減衰率)
- (22) θ : ねじれ振幅
- (23) ρ : 空気密度 ($kgf \cdot s^2/m^4$)
- (24) ϕ : 充実率
- (25) Φ : 固有振動モード