

建設省土木研究所 正員 横山功一
 建設省土木研究所 正員 ○佐藤弘史
 建設省関東地方建設局 湯沢 聡

1. まえがき

構造物の対風応答特性は接近流の乱れの特性の影響を受けることが知られている。このため、長大橋梁の耐風設計にあたっては架橋地点の自然風の特性を考慮していく必要がある。土木研究所ではいくつかの長大橋梁における自然風および対風応答の観測データの解析を実施しているが、ここではそのうち関門橋および末広大橋における地形条件と自然風の乱れ強さとの関係について報告する。

2. 関門橋における観測結果

中央径間1/2点に設置されている風速計（海面からの高度約90m）より得られた平均風速約15m/sのデータを用いた。データ1RUNはサンプリングタイム200ms、長さ約400秒であり、平均風向と乱れ強さ（ I_u ：主流方向変動風速、 I_w ：鉛直方向変動風速）の関係を求めた。結果を架橋地点の地形図と重ね合せて、図1に示す。本橋の兩岸にはそれぞれ約200mの山があるが、図より山の方角から吹く風はほとんどないことが読み取れる。また、 I_u 、 I_w とも値のバラツキは大きい、下関市街あるいは田野浦から吹く風に比べ、海峡に沿って橋軸直角方向に吹く風の乱れ強さはかなり小さくなっていることなどが読み取れる。

3. 末広大橋における観測結果

中央径間およそ1/4点に設置されている風向風速計（水面からの高度はおよそ36m）より得られた平均風速約10m/sおよび約15m/sのデータを用い、 I_u について2と同様な解析を行った。データ1RUNはサンプリングタイム100ms、長さ600秒である。結果を図2に示す。図より、風向が新町川沿いの場合乱れ強さは小さくなり、川からはずれると大きくなることが読み取れる。

4. 既往の研究結果との比較

ESDU¹⁾では、既往の研究結果に基づき、粗度長および高度から乱れ強さを求める図が作成されている。いくつかの地表条件で関門橋および末広大橋の風速計高さにおける風の乱れ強さをこの図より読み取り、下表に示す。表と図1、図2とを比較すると、観測値は Centre of large towns, cities および Outskirts of towns の地表条件に対応する乱れ強さを中心にバラツキているが、風向が海峡沿いあるいは河川沿いになると、関門橋の場合には Calm open sea に対応する乱れ強さにまで、また末広大橋の場合には Rough sea に対応する乱れ強さにまでそれぞれ低下することがわかる。

表 ESDUより推定される自然風の乱れ強さ

地表条件	粗度長 (m)	高度 90 m (関門橋) I_u I_w		高度 36 m (末広大橋) での I_u
Centre of large towns, cities	1	0.17	0.11	0.24
Outskirts of towns	0.4	0.15	0.09	0.21
Farmland, few trees	0.05	0.13	0.06	0.16
Rough sea	0.01	0.11	0.05	0.14
Calm open sea	0.0001	0.07	0.03	0.09

参考文献 1) ESDU: Characteristics of atmospheric turbulence near the ground. Item Number 74031. Wind Engineering Vol.1

