

大阪北港連絡橋における強風の乱れ特性について

立命館大学 理工学部 正員 小林紘士
 大阪大学 工学部 正員 川谷充郎
 立命館大学 大学院 学生員 〇木場和義

1. 序論

北港連絡橋において、現在自然風観測を継続して行っている。今回、昭和62年10月16日～17日にかけて、台風19号が接近し、その強風データを得られたので、時々刻々と変化する風向、風速に対する、強風特性の変化について報告する。

2. 観測方法

風速計は、3方向超音波風速計を3台と、プロベラ風速計を1台用いた。各風速計の取り付け位置を図1に示す。北港連絡橋の橋軸は、東西方向から時計回りに $2^{\circ}57'$ ずれているが、風向は橋軸方向をE-Wとし、橋軸直角方向をN-Sとした。サンプリング周波数2.5Hzで得られたデジタルデータと、アナログデータを21HzでAD変換したデータを用いて解析した。

3. 乱れ特性の変化

観測されたデータを図2に示す。

このデータの一部を取り出し、10分間ごとの風速、風向の平均、及び乱れ強度、ガストファクタをプロットしたものが図3である。

(1) 乱れの強さ 風速の水平成分及び、鉛直成分について、それぞれ乱れ強さ $I_u = \sigma_u / U$ 、 $I_w = \sigma_w / U$ を求めた。 I_u は南風のとき10～30%と変動が大である。これに対して、 I_w は3～6%と風向、風速によらずほぼ一定である。

(2) ガストファクタ $G = U_{max} / U$ によってガストファクタを求め、乱れ強さと同様にプロットした。ガストファクタは、風向及び、風速による傾向はないが、観測時刻によって大きく変動している。特に、風向が南から西へ変わるとき、 $G = 4.7$ と大きな値を示している。

(3) 空間相関係数 以上で解析を行った部分の他にも、いくつかの部分について、スペクトル解析及び相関解析を行った。風速の水平成分のパワースペクトルを図4に示す。また、風速の水平成分及び鉛直成分についての水平横方向の相互相関係数 $R_u(\eta, \tau)$ 、 $R_w(\eta, \tau)$ を求め、 $\tau = 0$ における値を距離 η を横軸にとって空間相関係数の図を作成した。図5は、そのいくつかの例を、風向ごとにプロットしたものである。水平成分は、距離が100数十m離れても相関の高い例が多い。一方、鉛直成分は、距離が30mとなると、相関は0となっている。

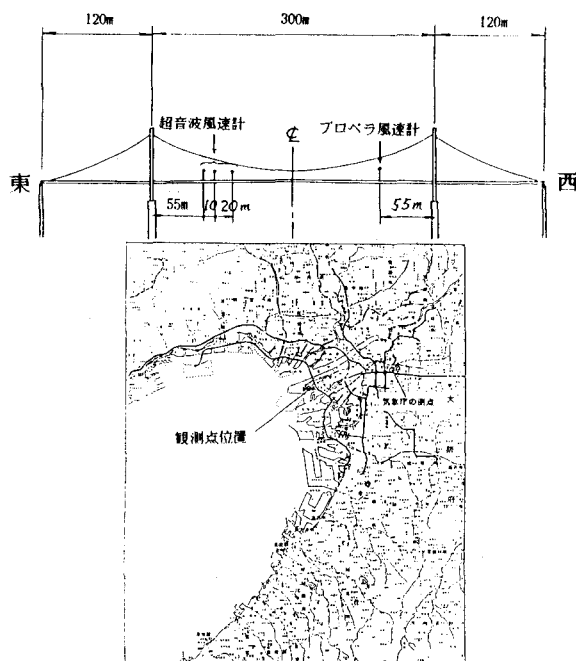


図1 風速計の位置、観測点位置

本報告に当たり、観測並びに解析に協力してくれた4回生の三木成人君に感謝の意を表します。

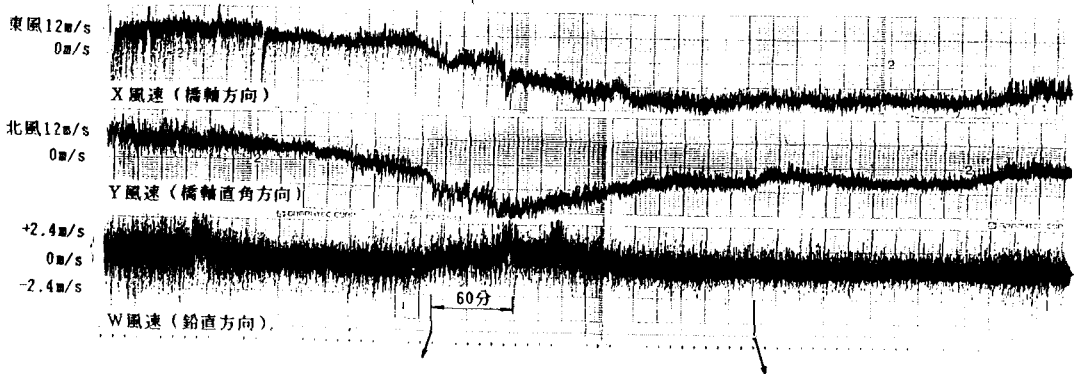


図2 台風19号風速記録

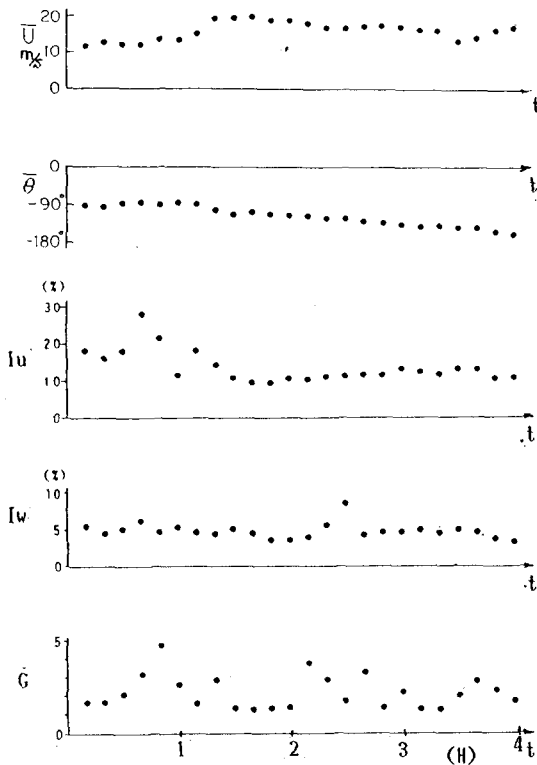


図3 平均風向、風速、及び乱れ強さ、ガストファクタ

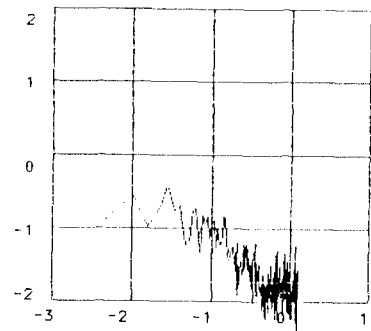


図4 風速水平成分のパワースペクトル

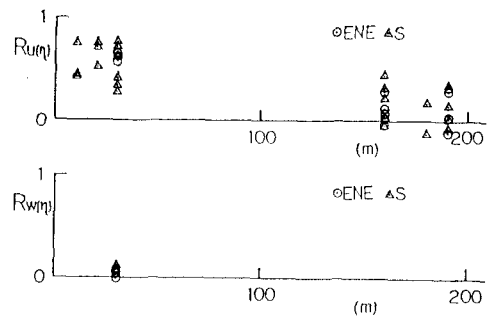


図5 空間相関係数