

500kV実規模試験送電線路における風観測

(財) 電力中央研究所

同上

同上

同上

○正員 岡田哲実

前野陽治

正員 清水幹夫

正員 石川智巳

正員 赤木康之

正員 大友敬三

正員 櫃本充美

1. はじめに 徳島県木沢村に建設された500kV実規模試験送電線路において1994年9月29日に観測された台風9426号の風の記録を報告する。

2. 観測の概要 試験線路の概略を図1に示す。この3基2径間の試験線路に風向風速計ほか気象観測用センサー70ch、加速度計、ひずみゲージほか応答観測用センサー198chの計268chのセンサーを設置し観測を行っている。気象観測用センサーについてはサンプリングタイム $\Delta t=0.1\text{sec}$ にてAD変換された値を自動的に記録し、また常時10分毎に各種データの平均値、最大値、標準偏差を計算し記録している。

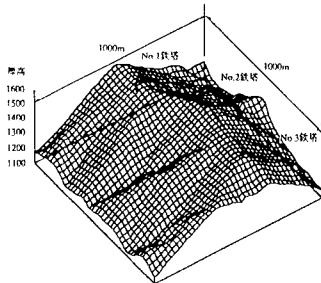


図1 試験線路の概略図

3. 台風の進路 図2に台風の進路を示す。台風は足摺岬の南方を非常にゆっくり北上し、9月29日21:00に徳島県の東側を通過し、大阪付近に上陸、翌早朝に富山湾から日本海へ抜けている。試験送電線路においては19:00に最低気圧831hPaを記録した。

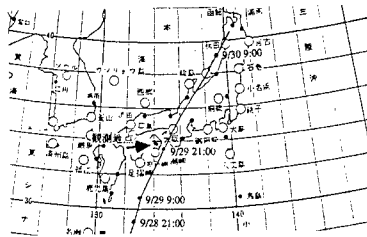


図2 台風9426号の進路

4. 観測記録

【風速および風向の時間変化】 図3と図4にNo.2鉄塔頂部のベーン型風向風速計により観測された10分間平均風速、瞬間最大風速、および風向の変化を示す。

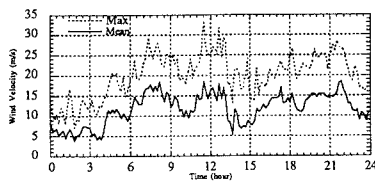


図3 風速の時間変化

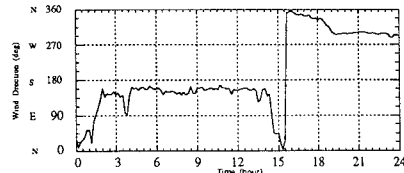


図4 風向の時間変化

【風速と乱れの強さの高さ方向の変化】 No.2鉄塔に取付けられた4台のペン型風向風速計の10分毎の統計値による10分間平均風速と乱れの強さの高さ方向変化を図5～図6に示す。南南東の風であった10:00～13:00と西北西の風であった20:00～23:00の2つの場合について示している。

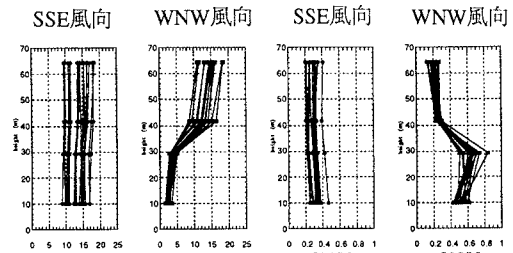


図5 平均風速と高さ

図6 乱れの強さと高さ

【平均風速と乱れの強さ、ガストファクタ、ピークファクタ】 同時刻におけるNo.2鉄塔頂部のベーン型風向風速計の10分間統計値による平均風速と乱れの強さ、ガストファクタ、ピークファクタの関係を図7～図9に示す。

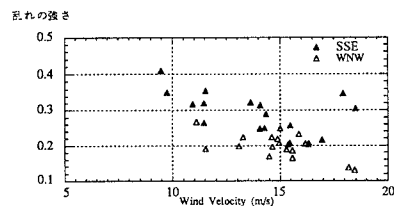


図7 平均風速と乱れの強さの関係

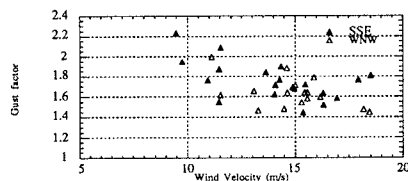


図8 平均風速とガストファクタの関係

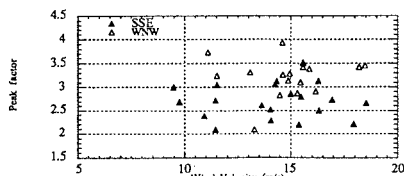


図9 平均風速とピークファクタ

【パワースペクトル】 No.2鉄塔の4台のベーン型風向風速計により12:50～13:00の間に記録された0.1secごとのデータから求めた変動風速のパワースペクトルを図10に示し、同様に得られたNo.2～No.3径間の観測点P.9～P.13の5台のベーン型風向風速計による変動風速のパワースペクトルを図11に示す。

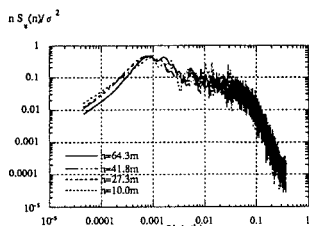


図10 変動風速のパワースペクトル

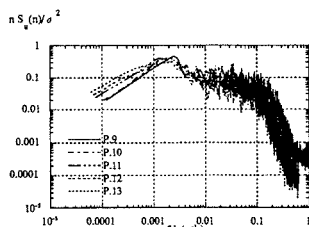


図11 変動風速のパワースペクトル

【ルートコヒーレンス、フェイズ】 No.2鉄塔の高さ方向に54.3m離れた2台のベーン型風向風速計の同時刻のデータより求めたルートコヒーレンスとフェイズを図12にNo.2～No.3径間にて70m離れた2台のベーン型風向風速計のデータより求めたルートコヒーレンスとフェイズを図13に示す。

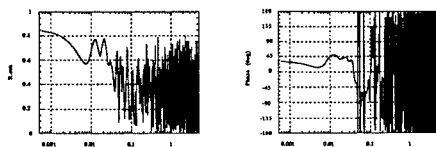


図12 ルートコヒーレンスとフェイズ

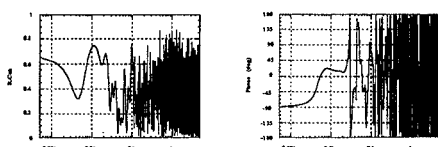


図13 ルートコヒーレンスとフェイズ

【空間相関係数】 No.2～No.3径間の5台のベーン型風向風速計の同時刻のデータより求めた距離と横方向の空間相関係数の関係を図14に示す。塩谷の横方向の乱れのスケールを用いた空間相関係数の式にあてはめると乱れのスケールを70m程度とした場合と近くなる。

No.2鉄塔の4台のベーン型風向風速計のデータより得られた高さ方向の距離と高さ方向の空間相関係数の関係を図15に示す。

また、No.2鉄塔の4台のベーン型風向風速計のデータより主流方向の乱れのスケールを求め、Drydenの式より求めた主流方向の距離と空間相関係数の関係を図16に示す。この時の主流方向の乱れのスケールは96～119m程度と想定された。

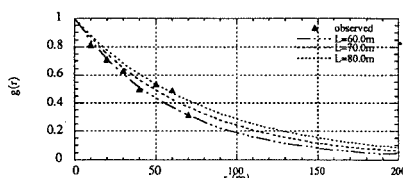


図14 横方向の空間相関係数

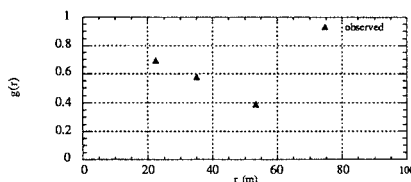


図15 高さ方向の空間相関係数

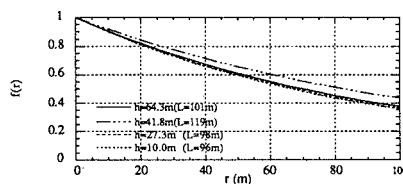


図16 主流方向の空間相関係数

5. まとめ 500kV実規模送電線路において観測された台風9426号の風の性状について報告した。地形の影響が大きいためべき指数で表せるような上空通増の傾向は現れなかった。乱れの強さ、ガストファクタ、は平均風速が大きくなるにつれて小さくなる傾向が認められる。また、パワースペクトル、ルートコヒーレンス、フェイズの周波数特性をこのように求めることができれば、送電線路の風応答解析時の入力として用いることが可能であると考え。謝辞 本報告にあたりご助言を賜りました局地風対策研究委員会（大熊武司委員長）の諸先生方をはじめ、観測設備の建設にご尽力いただきました全電力の委員および四国電力徳島支店の方々に心より感謝申し上げます。

参考文献 1) 前田潤滋、牧野稔：大気乱流の平均流方向成分の統計的性質に関する研究、日本建築学会論文報告集第287号、1980年1月 2) 日野幹雄：スペクトル解析、朝倉書店、1977年10月