

徳島大学工学部	フェロ-	宇都宮	英彦
"	正員	長尾	文明
(株) 四国総合研究所		佐野	清志
"	正員	○ 泉	善弘

1. はじめに

我が国では、電力需要の増大、電源の遠隔化による送電線の長距離大容量化に伴い送電鉄塔は大型化、電力線は多導体化している。また、周辺環境への配慮から山岳部への送電線立地がほとんどである。そのため、送電線の諸荷重のうち風荷重の占める割合は大きく、送電線の設計強度はほとんど風荷重によって決定される。従って、送電線設計における山岳部の風荷重の検討すなわち風の性状の把握は送電線の信頼度向上および建設コスト低減の観点から重要であると考えられる。

2. 四国の台風時における風況

四国全域の風況を把握するため、山岳部に設置されている送電線監視システム（風車型風向風速計）および四国中央北部の法皇山脈沿いに設置した現地風観測装置（三杯型風速計）等により強風観測を実施するとともに気象官署データなどを収集整理した。

強風観測結果の例として、平成9年度中で最も強風であった台風9719号襲来時の経路（図1）と四国中央部で風が強い時間帯の9月16日19時における西日本地域のアメダス地点他の10分間の最大風速・風向を図2にベクトル表示した。なお、風速は各観測所毎の風速計取付高度によって1/7べき乗則で地上高10mの値に換算した。また、四国の風系の概要図を図3に示す。

図2から西日本全体のマクロな風系が台風中心に向かって反時計回りに渦巻き状に吹き込んでいることが確認できた。また準マクロなスケールで見ると、風の流れが地形の影響を受けて、海峡に沿った気流や高い山を回り込む気流などが見られる。西日本の地形状況から、四国を中央部、西部、東部に分け、四国の西側を通過する台風時の風の流れの特性を分類すると中央部では、図3に示すように土佐湾全体から燐灘に抜ける南風が収束し、西部では、豊後水道から北上し伊予灘に向かい、東部では、紀伊水道から北上し西側に向かい、収束するような傾向が見られた。



図1 台風9719号の経路

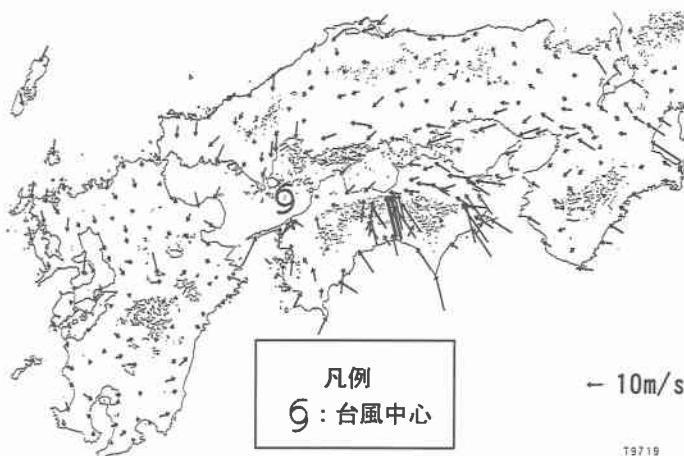


図2 台風9719号時の風向風速図



図3 四国の風系の概要図

3. 四国中央北部の山岳における強風分布

四国の台風時における総観的な風の流れにおいて四国中央部で収束が良く見られることから、四国中央北部での台風時における強風地域を概略把握するため図4に示すように、四国中央北部の法皇山脈の東西の稜線に沿って簡易型3杯型風速計を6地点に設置し、1997年の7～9月にわたり観測を実施した。各測点の標高と計測高さを表1に示す。

1997年の台風のうち最大風速の大きい台風9708,9709,9711,9719号の4台風について基準高さ50mに1/7べき指数で換算した最大風速を図5に示す。また、同最大瞬間風速については1/8べき指数で換算し、図6に示す。

6観測地点は同程度の標高の同じ稜線上に位置するが、高風速になるほど地点毎の風速差が顕著になり、また、高風速領域では最大風速と最大瞬間風速との分布形状が良く似ていることが確認された。(図5,6)6地点が僅か12km程度の範囲内に位置することから、周辺数km以内の局所的な地形の影響が相対的な風速の増減速に寄与したことが想定される。その1例として、東幹125では尾根の鞍部であり、尾根を越流する際の鉛直収束と鞍部への気流の水平収束が生じ、他地点より増速効果が大きくなっていることが推測される。

図7に観測地点の各設定風速以上の風についての風向頻度を調べた風配図を示す。

図から強風時の風向は稜線に直交する方向であることがわかる。しかしながら、東幹125では深い谷が南東方向に延びているため強風時の風向は南南東ではなく南東である。また、東幹130でも翠波峰の孤立峰に影響され南南西である。

4. まとめ

四国の西側を通過する台風時における総観的な風の流れの特性を分類すると中央部では、土佐湾全体から燦灘に抜ける南風が収束し、西部では、豊後水道から北上し伊予灘に向かい、東部では、紀伊水道から北上し西側に向かい、収束するような傾向が見られた。

また、四国中央北部において東幹125、三島西55は南風系の台風時に強風が生じる可能性がある。また、法皇山脈稜線上の強風時の風向は深い谷などの顕著なミクロ地形でない場合は稜線に直交した風向になる傾向がある。ほぼ同じような標高、上流側斜面勾配であっても周辺の局所的な地形の影響を大きく受け強風特性は大きく異なることが明らかとなった。



図4 四国中央北部の観測地点

表1 四国中央北部山岳の測定個所の標高他

地点	標高(m)	測器高(m)
東幹130	736	76.6
東幹125	726	28
三島西55	780	51.1
東幹113	788	77
東幹105	560	67
東幹90	779	67

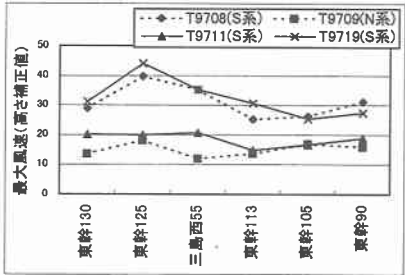


図5 台風時の最大風速

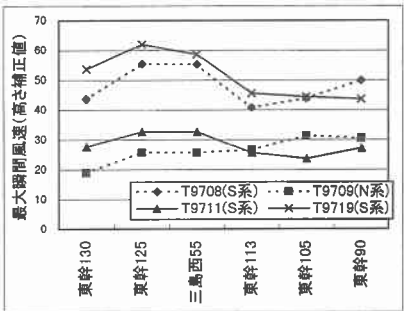


図6 台風時の最大瞬間風速

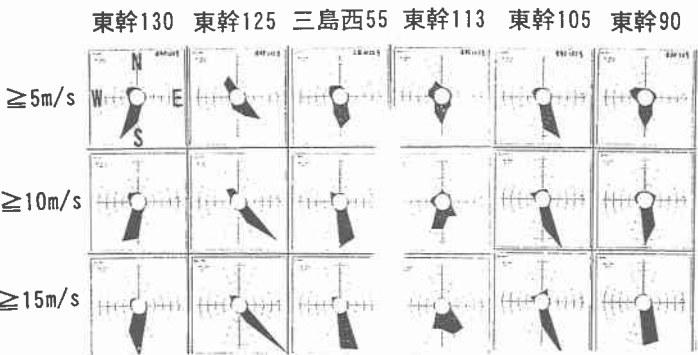


図7 四国中央北部観測点における風配図