

マイクロ地形因子を用いた風況推定に関する研究

徳島大学工学部 正員 宇都宮英彦 徳島大学大学院 学生員 ○浦上 郁雄
 徳島大学工学部 正員 長尾 文明 西松建設(株) 正員 神谷 宏

1. まえがき

未観測地点の風況を推定するにあたり、さまざまな手法が研究されている。地形因子解析法も有力な手段の一つである。従来地形因子解析法によりに風況推定する場合、地形図あるいは国土地理院が整備した国土数値情報より地形因子は抽出されていた。国土数値情報を使用することにより、地形因子を採取する方法は飛躍的に簡便かつ正確になったが、このデータは約250mピッチの平均標高が与えられているため、観測点に近い地形の情報が不完全であると考えられる。

本研究においては、徳島県内8カ所のAMeDAS風観測点(観測点の位置は図-1に示す)における風向別風速を、従来の地形因子解析において使用されている地形因子に加えて、観測点に極近い範囲の状況を表す因子(マイクロ地形因子)を設定し、地形因子解析を行い、マイクロ地形因子を考慮する必要性を調査した。

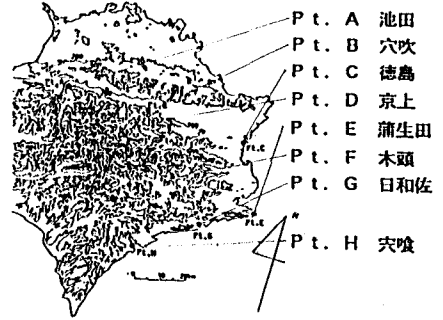


図-1 観測点の位置

2. 解析データおよび解析方法

本研究に使用した風速データは、徳島県内8カ所のAMeDAS風観測点における1983～1992年の10年間の風観測データをもとに算出した、風向別平均・最大風速、100年再現期待風速、風向発現頻度の4種類とした。考慮した地形因子は、従来より使用されている地形因子(風速計設置高さ、起伏度、平均標高、高度・陸度、海岸距離、障害距離、開放度)および以下で説明するマイクロ地形因子とした。

マイクロ地形因子を算出するにあたり、各AMeDAS風観測点において、地上5mの高さにセットした8mmビデオカメラで周辺状況を撮影した。この撮影した映像をもとに次の2種類のマイクロ地形因子を設定した。

- ①遮 蔽 度：得られた映像を16方位ごとの写真にし、各方位ごとに写っている稜線の標高を1/25,000地形図より読みとり、その最高・最低標高より写っている山をモデル化し、写っている山の面積をもとめる。その面積を観測点から稜線までの平均距離で割ったものを遮蔽度とする。
- ②近距離粗度：遮蔽度と同じ写真より表-1に従って粗度を5段階に分類し、方向別の値を近距離粗度とする。

表-1 地表面粗度区分

I	海、もしくは河川のような障害物のない平坦地
II	田畑、もしくは低木程度の障害物がある平坦地
III	低層建築物(2階以下)が散在している地域、あるいは竹やぶ、林のような障害物がある地域
IV	低層建築物がかなり密集している地域
V	中層建築物(3階～9階程度)が主となる市街地

解析は、上述の各観測点における風向別風速値を目的変数、地形因子を説明変数として、変数増減法¹⁾による重回帰分析を行った。また、従来の地形因子および、マイクロ地形因子の近距離粗度は上流側のみの因子を

用い、遮蔽度は、主流方向+主流方向に直角な方向の合計4方向の因子を用いることとした。

3. 解析結果

紙面の都合上、ここでは、100年再現期待風速のみを報告する。図-2に風向別の各推定値を、表-2に重相関係数、偏回帰係数の正負、T値を示す。図-2の上段は内陸部、下段は海岸部に位置する観測点である。Case Aは従来の地形因子のみの解析、Case Bはマイクロ地形因子を含めた地形因子を用いた解析である。重相関係数は、Case Aが0.67、Case Bが0.72とある程度の精度の向上が示された。マイクロ地形因子の偏回帰係数は主流方向の遮蔽度および近距離粗度において負の値となり、遮蔽および粗度の増加による減速効果を表す結果となっている。また、遮蔽度の主流直角方向の偏回帰係数は、正の値となっており、縮流による増速効果を表すと考えられる。以上のことから、地形因子解析法においてマイクロ地形因子が一般的に考えられている働きをしていると考えられ、マイクロ地形因子を用いた解析の正当性が示されたと判断できる。また、図-2よりCase Aでは、風向間の風速差が現れにくい、マイクロ地形因子を設定することにより、風向間の風速差を表すことができるようになってきているのが分かる。しかし、海岸部のように風向間に大きな差がある地点では高風速域で過小評価、低風速域で過大評価になっている。高風速の風向は、主に海が広がっている風向であり、本研究で用いた地形因子では説明できていないと考えられ、今後の課題である。

表-2 解析結果

		Case A		Case B	
		β	T 値	β	T 値
重相関係数		0.67		0.72	
CONSTANT		40.76		64.32	
内 陸 地 形 因 子	風速計高さ			正	2.89
	起伏度 5km	負	-2.20	負	-3.26
	起伏度 60km			負	-2.26
	平均標高 5km				
	平均標高 60km	負	-1.74	負	-2.30
	陸度 5km				
	陸度 60km				
	海度 5km				
	海度 60km				
	障害距離 50m	正	2.66		
海 岸 地 形 因 子	海岸距離 同陸度				
	起伏度 5km			負	-1.97
	起伏度 60km				
	平均標高 5km				
	平均標高 60km				
	陸度 5km				
	陸度 60km				
	海度 5km	正	1.92		
	海度 60km	正	2.72		
	障害距離 50m			負	-1.74
ミ ク ロ 地 形 因 子	100m				
	200m	負	-1.74		
	300m	負	-1.50	負	-1.45
	海岸距離				
	遮蔽度 上流			負	-2.25
因子	下流			負	-2.40
	右			正	2.94
	左				
因子	近距離粗度			負	-1.16

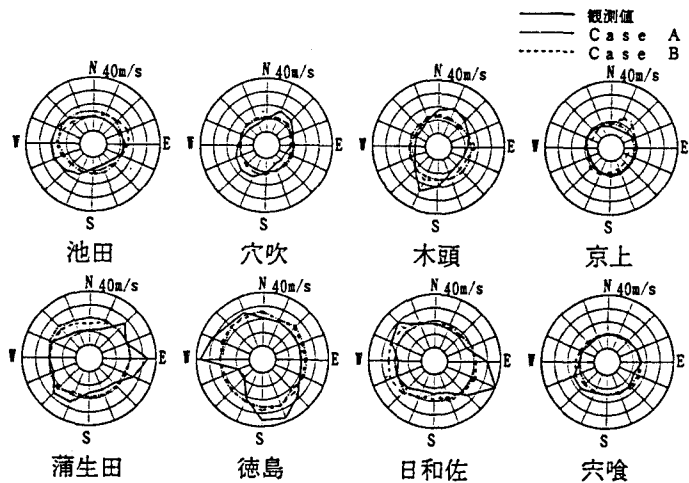


図-2 100年期待風速風向別解析結果

4. まとめ

従来使用されていた地形因子に加えてマイクロ地形因子を用いて地形因子解析をすることの必要性が示されたと考えられる。しかし、海岸部のようにこれらの地形因子のみでは十分説明できない地点があることから、新しい地形因子の算定とともに、例えば山間部と海岸部のように地域別に解析を行う必要があると考えられる。

5. 参考文献

- 1) 芳賀敏郎、橋本茂司：回帰分析と主成分分析，日科技連，1980年5月