

## 風向別基本風速マップ作成の試み

広島大学 フェロー会員 中村 秀治  
 電力中央研究所 正会員 石川 智巳  
 神奈川大学 大熊 武司

### 1. 目的

送電用鉄塔は、内陸部山岳地あるいは沿岸部に建設されることが多く、鉄塔本体よりも架渉線の受ける風荷重比率が高いため、強度的に方向特性の強く現れやすい構造物である。送電用鉄塔は従来の設計で十分な耐風性能を有するものと考えられているが、更なる合理化と構造健全性の向上を実現する上で、風向別基本風速の導入が有効と考えられる。本文では、全国 140 箇所に及ぶ気象官署データに基づく風向別風速の再現期間値算定と、4 分割した日本列島についての風向別気流解析、およびこれらの結果をもとに作成を試みた風向別基本風速マップについて、その概要を述べる。

### 2. 気象官署データの収集と補正

ここでは、基本風速は粗度区分（日本建築学会：建築物荷重指針・同解説，1993）の地上 10m における 10 分間平均風速の再現期間 50 年に対する値と定義する。

1961 年以降 2000 年までの全気象官署における風観測データ（気象庁月報，気象官署磁気データ，アメダス磁気データ）を中心に、1960 年以前の強い台風の影響を受けたデータも取り込むために

台風データ（1951 年～1960 年：台風時の 6 時間毎の正時 10 分間平均風速とその時の風向）を収集し、各風向毎に年別最大風速を抽出した。風向は 8 方向とした。

さらに、測器補正、高さ補正、および地表面粗度補正を行った上で統計処理し、官署位置における 8 風向別基本風速を定めた。

### 3. 官署間の風速の内挿に活用するための気流解析

日本列島を 4 分割（九州・四国・中国，関東・中部・近畿地方，東北，北海道）し、水平方向 2km メッシュ，鉛直方向 100m メッシュ（地表から 500m まで，それ以上は等比級数的にメッシュ幅を広げた）とし、乱流モデルとしては標準  $k$ - を用いて気流解析を行い（図 1 参照，電中研開発コード使用），各メッシュ点の平均風速と乱れ強さを求めた。なお，各メッシュ点の標高値は，国土地理院発行の数値地図をもとに定めた。

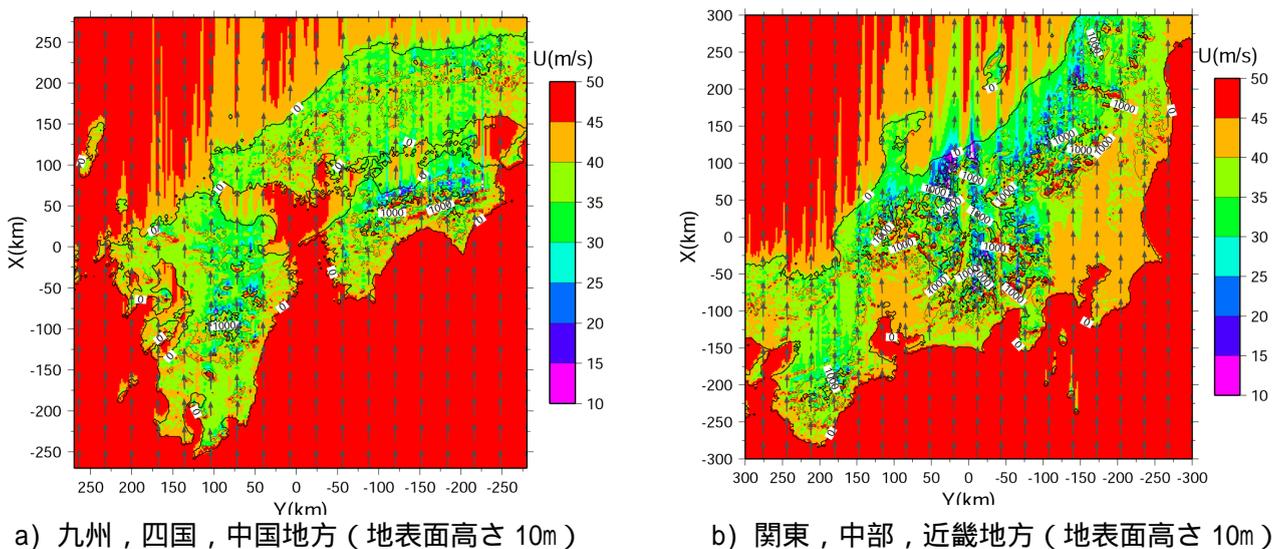


図 1 南方海上を入力地点（海上の粗度区分，陸上の粗度区分）として気流解析した例

キーワード 送電鉄塔，耐風設計，風向別風速，基本風速マップ，数値解析

連絡先 〒739-8527 東広島市鏡山 1 - 4 - 1，Phone & Fax.0824-24-7531

#### 4．風向別基本風速マップの作成

官署位置における再現期間 50 年の風向別風速および気流解析結果をもとに風向別基本風速マップを作成する手順は次の通りである．

全体として官署再現期間値との差が最も少なくなるように気流解析結果を比例的に増減する．

スムージング（格子点を中心に 9 点の平均を新たな格子点の値とする操作）を 3 回行う．

官署位置では官署再現期間値に一致し、官署間では補正量が線形に変化するように、気流解析結果を補正する（図 2 参照）．

図 2 の三角形の領域外は急に段差がつかないように補正を徐々にゼロにもっていく．

図 2 のメッシュ分割ラインが際立たないように、この段階で再度スムージングを 1 回行う．

コンターを描いて風向別基本風速マップを作成する（図 3 参照）．

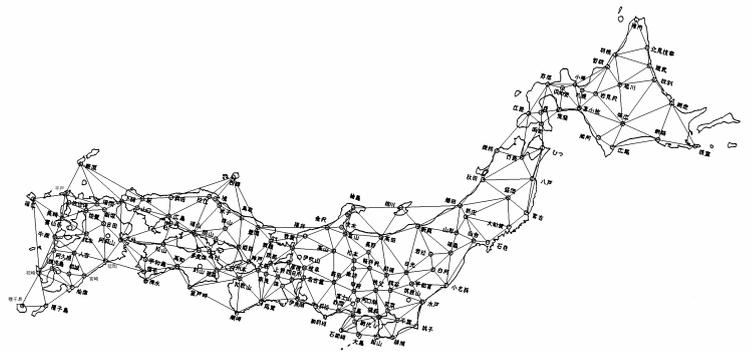


図 2 官署間を線形補正するためのメッシュ図

#### 基本風速マップ

地表面高さ：10m

地表面粗度区分：

高温季：4月～11月

— 38— [m/sec]  
— 34-36 [m/sec]  
— 30-34 [m/sec]  
— 26 [m/sec]

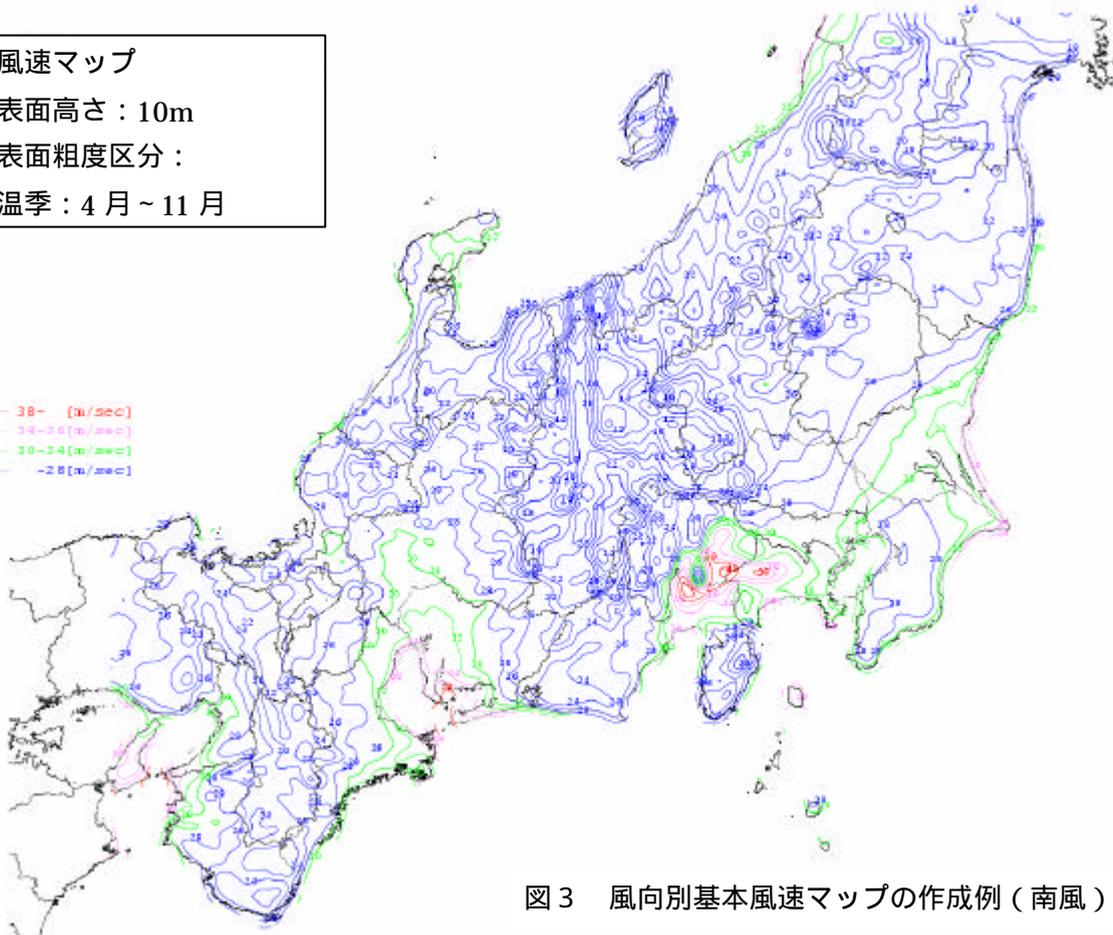


図 3 風向別基本風速マップの作成例（南風）

#### 5．まとめ

本文で示した風向別基本風速マップは、あくまでも十分な年月の観測記録が得られていない箇所の風向別風速推定法つまり、官署間の内挿方法について提案するものである。従って、設計風速算定までの論理的な整合性に十分配慮するとともに、次のような課題について十分検討する必要があると考えられる。

- 1) 官署位置での基本風速について観測値のみをベースとする場合には、風向別に整理することでサンプリングエラーの影響が顕在化する可能性があるため、台風シミュレーションなどとの併用が考えられる。
- 2) 観測値は少なからず周辺の小地形の影響を受けているため、この影響をできるだけ排除する必要がある。