

周辺気象観測所のデータを用いた任意地点の簡易的風向・風速の推定（その2）

千葉工業大学 正会員 小泉 俊雄
 東京都港湾局 正会員 川崎 英明
 千葉工業大学 学生員 ○六反 久司

1. はじめに

林野火災の延焼予測にあたっては、林野火災現場の正確な風向、風速を知る必要がある。先の論文¹⁾では、地形の影響の少ない場所で、気象官署とアメダス観測点の間の距離の重みづけ平均による推定方法を検討したところ、距離の2乗に反比例させる方法が有効であることを示した。本研究は、地形の影響の大きな場所での実験式の作成と、地表面粗度の変化を考慮した風速の算定について研究を行った。

2. 地形の影響を考慮した解析

地形の影響の大きい場所において、先の論文¹⁾に示す方法により、検証点（アメダス観測所）から40km離れた上空風速、上空風向を求め、その風が検証点に吹いてくると仮定し、図-1に示すように検証点の標高 H_p 、検証点から主要山頂までの距離 L_M 、主要山頂から L までの距離 L_s の合計18個のデータの組み合わせにより独立変数を作成し、そこで求めた独立変数136個を説明変数とする重回帰分析により検証点の風向、風速を算定した。その結果を図-2、図-3に示す。これによると風向、風速ともほぼ推定していることが分かる。

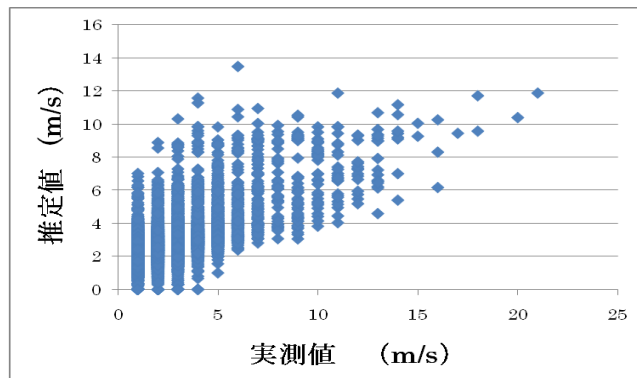


図-2 風速推定結果（相関係数 0.632）

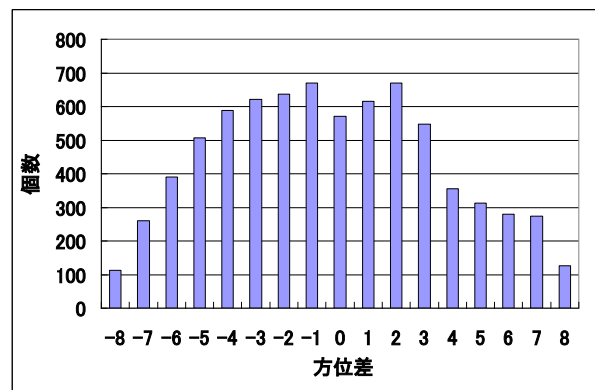


図-3 風向推定結果（風向の方位差）

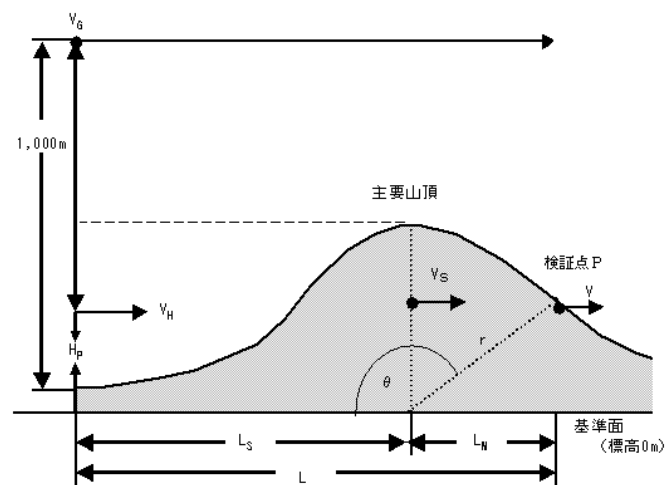


図-1 地形効果による風の変化

3. 地表面粗度の変化を考慮した風速の算定

3.1 目的

第3章で示した実験式は、風が地表を伝わる過程での地表面粗度の影響は考慮されていない。そこで本章では、風速の推定精度を向上させる1つの方法として、算定式に利用する地表面粗度を8方位別に導入し、風速の算定を試みた。

3.2 方法

本論文では、地形効果の少ない場所で解析した。具体的には図-4に示す船橋市の薬園台高等学校の敷地内にあるアメダス（以下より船橋観測所と呼ぶ）の風向、風速のデータを実測値として用いた。国土地理院発行の5万分の1の地形図に船橋観測所の周囲8方位、半径40kmの円を描き、地表面粗度を区分した。図-5は東方向にある地表面粗度の例である。都市周辺の住宅地の指数 $1/n=0.25$ が60%、田

キーワード：風向、風速、地形解析、アメダス

〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1

千葉工業大学工学部建築都市環境学科小泉研究室 TEL047-478-0450 E-mail: koizumi.toshio@it-chiba.ac.jp

園や農作物のある平坦地の指数 $1/n=0.143$ が 40%を占めており、この範囲の指数は $\alpha=0.207$ として解析を進めた。

船橋観測所周囲 8 方位の各地点の風速から、中心地点（船橋観測所）の風速を求めるために、周囲 8 方位の各地点の風速が船橋観測所に移動する際に受ける、地表面粗度の影響を考慮した算定式を(1)式のように作成した。

算定式の推定精度が最も高いものを算出するために、(1)式を用いて計算した各方位における推定風速と検証点（船橋観測所）の実測風速の較差が最小となる数値の基準高度 Z_H を最適な Z_H として算出することにした。本論文では 2001 年から 2003 年の 3 年間分のデータを用いて、①風向を考慮しないもののデータ、②各方位からの風向が検証点に向かっているものを抽出したデータ、③千葉観測所、船橋観測所間の 2001 年から 2005 年の 5 年間分のデータで解析したものの 3 通りについて行った。



図-4 船橋観測所の風向風速計

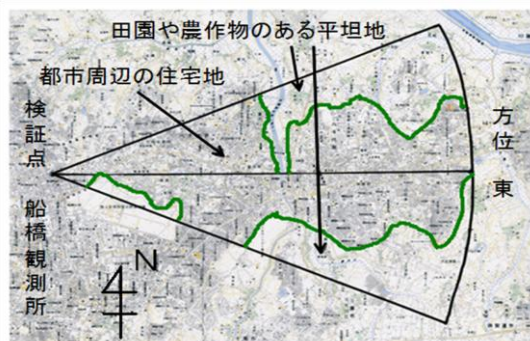


図-5 地表面粗度の算出（船橋・東方向）

$$V_{sn}(Z) = V_G \left(\frac{Z}{Z_H} \right)^{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_n} \right)} \dots (1)$$

V_{sn} : 推定風速値 (m/s)

V_G : 上空風速 (m/s)

Z : 検証点の高さ (m)

Z_H : 基準高度 (m)

n_i : 定数（地表面粗度により決まる）

3.3 結果

各解析での基準高度 Z_H は、図-6、図-7 に示す通り①風向を考慮しないものでは 200m、②各方位からの風向が検証点に向かっているものを抽出した解析は 300m、③千葉観測所、船橋観測所間では 310m で最も実測値に近い推定値が得られた。

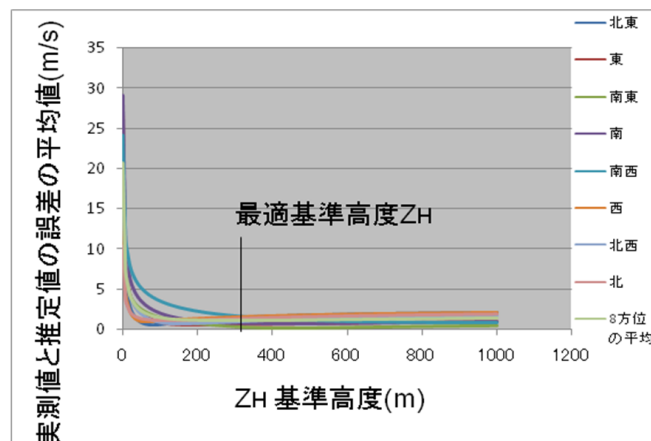


図-6 風向を考慮した 2001 年-2003 年の基準高度表

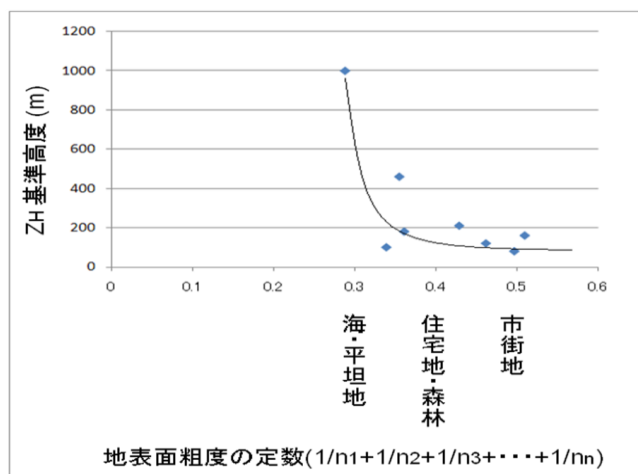


図-7 風向を考慮した 2001 年-2003 年の基準高度 Z_H と地表面粗度の関係

4. 結論及び考察

(1) 地形の影響のある場所において、関東及び静岡地区内の風向、風速を算定する実験式を作成した。

(2) 船橋観測所周囲 8 方位の風速が、船橋観測所に移動する際に受ける地表面粗度の影響を考慮した算定式において、地表面粗度のパターンと基準高度の関係は、海上や平坦地が多くを占めている場合は基準高度が高くなり、高層建築物が密集する市街地が面積の多くを占めている場合は基準高度が低くなるという傾向がみられた。

参考文献

1) 田上明佳, 小泉俊雄, 川崎英明: 周辺気象観測所のデータを用いた任意地点の簡易的風向・風速の推定-地形効果の少ない場所を対象として-, 第 36 回土木学会関東支部技術研究発表会、2009 年