

神戸大学工学部	学生員	○宮里 剛
神戸大学工学部	正 員	中山 昭彦
神戸大学工学部	正 員	市成 準一

1. はじめに

山岳地帯の多い日本では、山地を造成して道路や空港などを建設するが多い。大規模な土地の切り盛りによって、起こる風の局地的影響を調べることは重要である。特に山岳地帯では山自体によって風が乱され状況は非常に複雑である。傾斜地に接近する大気境界層の乱流スケールの斜面上流れへの影響を実験的に調る。前報 1) では斜面のスケールが比較的小さいものを調べたが、本研究では斜面のスケールが境界層より大きい場合、つまり大規模な山地の切り盛りを想定した。また、境界層厚さがモデルとほぼ同じ場合、モデルよりも大きい場合とも比較、検討した。問題を複雑にするのを避けるため、鉛直方向の温度勾配による密度成層、地球の自転によるコリオリーの力の影響などは考慮に入れず、境界層厚さの違いによって如何に気流特性に影響を及ぼすかを比較することに重点を置いた。

2. 実験の概要

実験では、図-1 に示す境界層型風洞で測定断面は、 $60 \times 60 \text{ cm}^2$ 、長さ5mの低速吹き出し型風洞で行われた。この図には大規模山地を表す台形モデル、大気境界層作成のためのサンドペーパーラフネス、用いられた座標系が示されてある。平均流速はピトー管により、また瞬時速度は二成分熱線風速計を用いて計測した。瞬時信号は1KHzの周期でサンプルし、一点で総数7,650個のサンプルの出力信号をA/D変換しパソコンにより流速分布を確認しながらデータを取り込んだ。本実験ではモデルの高さを変化させる代わりに異なるラフネスを用いて境界層厚さを変化させた。本実験で用いたサンドペーパーラフネスによる境界層厚さは約5cmであった。前報 1) の実験では、50mm立方体ラフネスを用いた場合は境界層厚さ約20cmで、25mm立方体ラフネスを用いた場合は境界層厚さ約10cmであった。結果は境界層外のピトー管による流速で無次元化した。

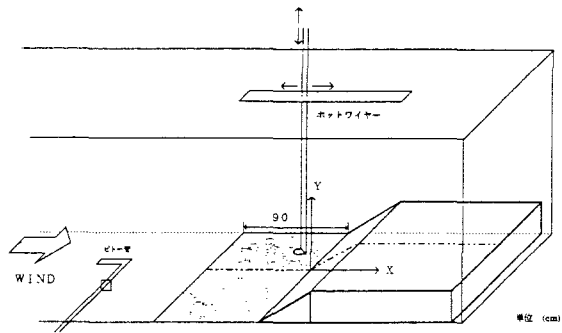


図-1 風洞実験装置

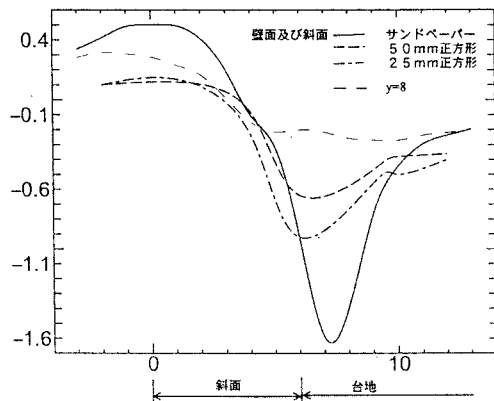
3. 実験結果

壁面での圧力分布を図-2 に、平均流速ベクトルを図-3 に示されてある。境界層厚さが小さくなるにつれて、圧力係数の変動が大きくなっている。境界層厚さが5cmの場合は、境界層厚さが20cmで剝離が起こっていない場合と、10cmで僅かに剝離が起きている場合と比べると非常に大きい差があり斜面上で剝離がみられる。図-3 から剝離がみられる。x=13とx=17の乱流強度分布を図-4 に示されてある。x=13の場合、境界層厚さが小さくなるにつれて乱流強度も減少している。x=17の場合、境界層厚さが5cmの乱流強度が台地表面近くで大きくなっている。x=17の位置は図-2、図-3での剝離している位置の近くにあたる。図-5に乱流応力 $\overline{u^2}$ 分布を示されてある。

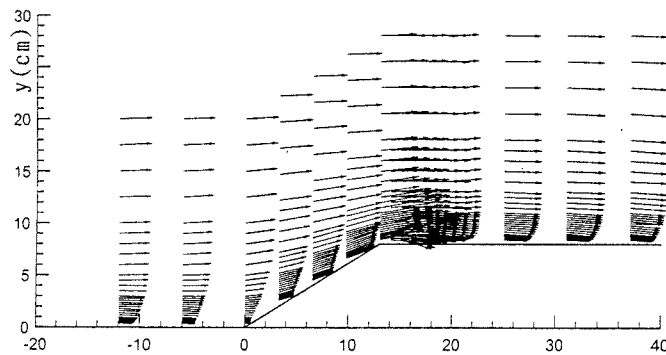
4. 結論

境界層が異なる場合の斜面上の気流の特性を調べるため、台形モデルを用いて二次元の風洞実験を行った。

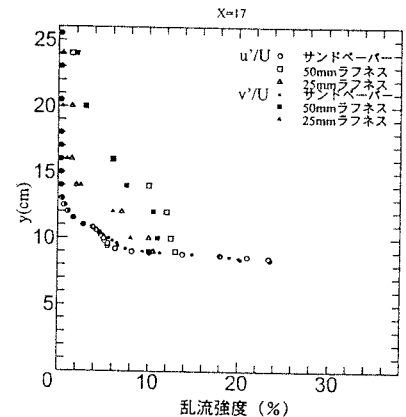
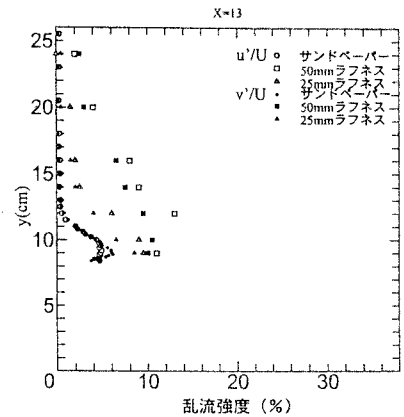
境界層厚さが約20cm、10cmの場合と比べて5cmの場合は斜面上で剥離が顕著にみられた。また $x=17\text{cm}$ の乱流強度もこのことを表している。図一5の乱流応力の分布からも見る事ができる。また、境界層厚さが5cmの時、流速が斜面上では最大約50%もアップし風の乱れが非常に大きい。大気境界層の内か外かによってモデルに与える影響が大きく異なることが今回の実験によりわかった。



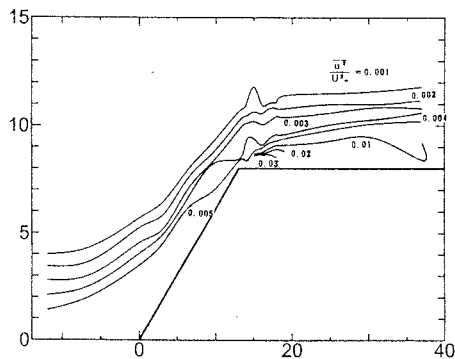
図一2 壁面での圧力分布



図一3 平均流速ベクトル



図一4 乱流強度の比較



図一5 乱流応力 $\overline{u^2}$ 分布

参考文献

- 1) 吉住・中山：大規模斜面の気流特性について，平成五年度関西支部年次学術講演概要集，II-18
- 2) 亀井・丸田・牧野：日本建築学会全国大会論文概要集，PP. 2381-2382，1983