風洞実験模型

九州大学 応用力学研究所

内田　孝紀
092-583-7776
takanori@riam.kyushu-u.ac.jp

ー風洞実験：単純地形ー

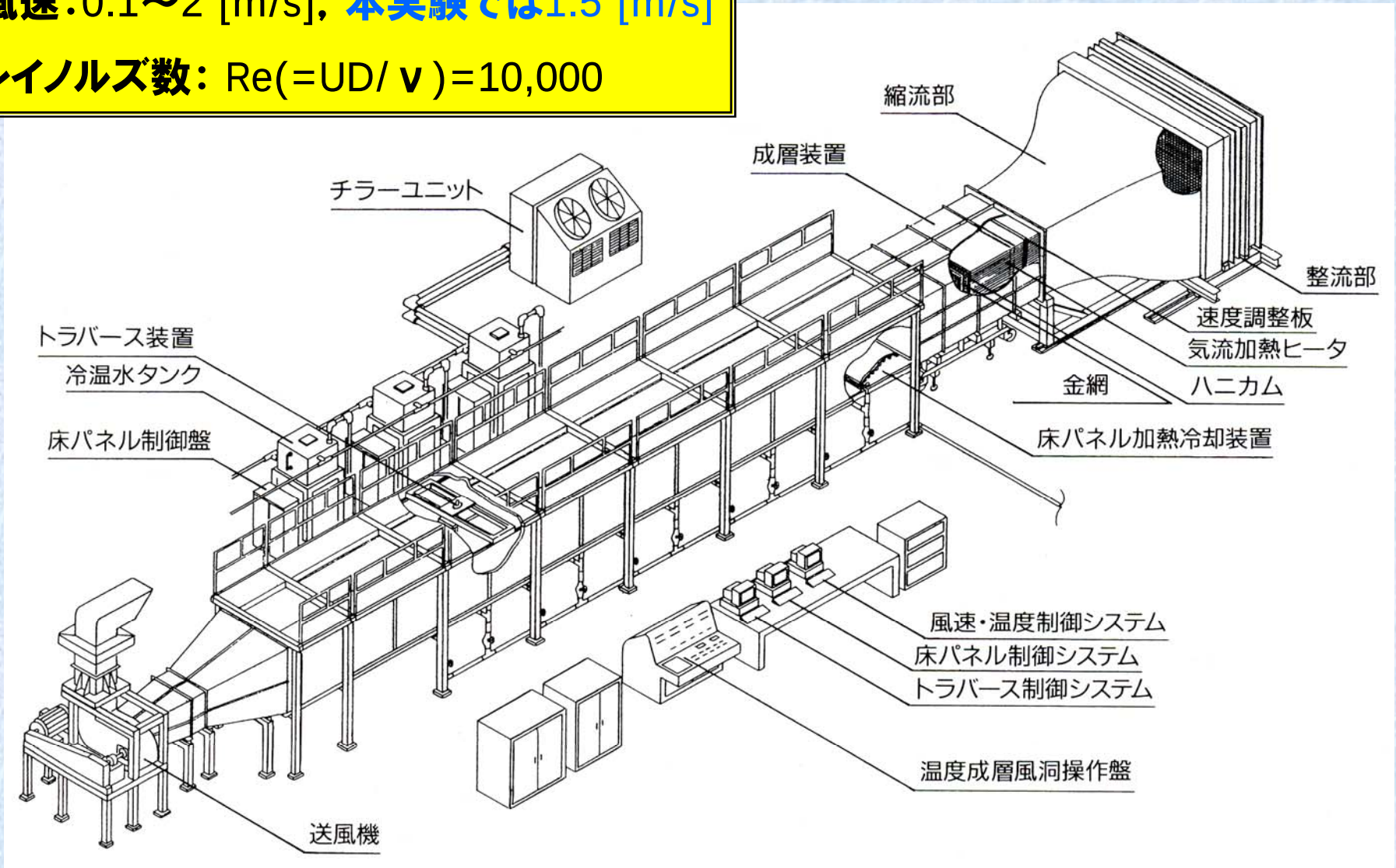
温度成層風洞

形式：単回路吸い込み式

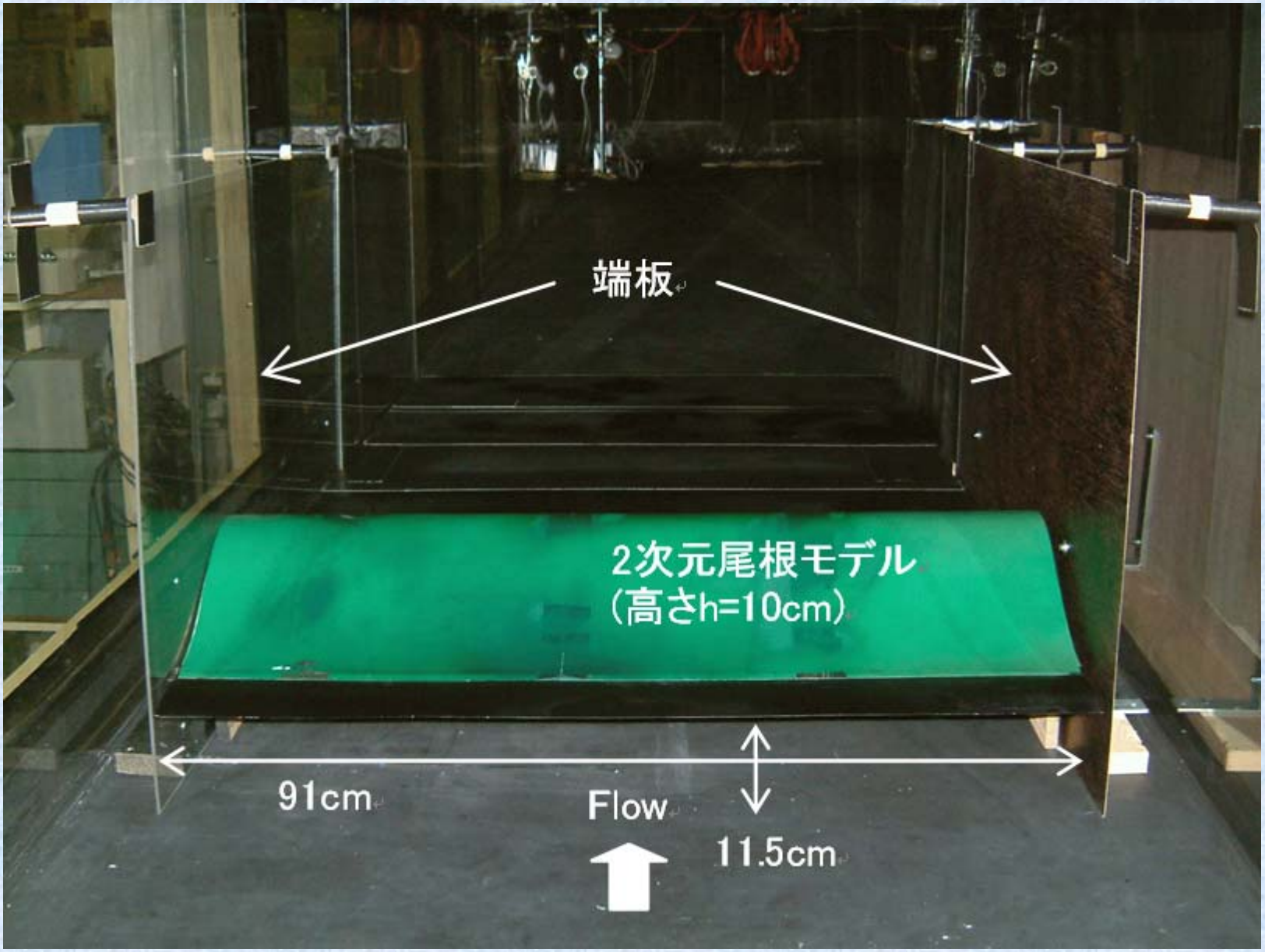
測定胴：長さ13.5×**幅**1.5×**高さ**1.2 [m]

風速：0.1～2 [m/s]，**本実験では**1.5 [m/s]

レイノルズ数： Re(=UD/ν)=10,000



実験風景



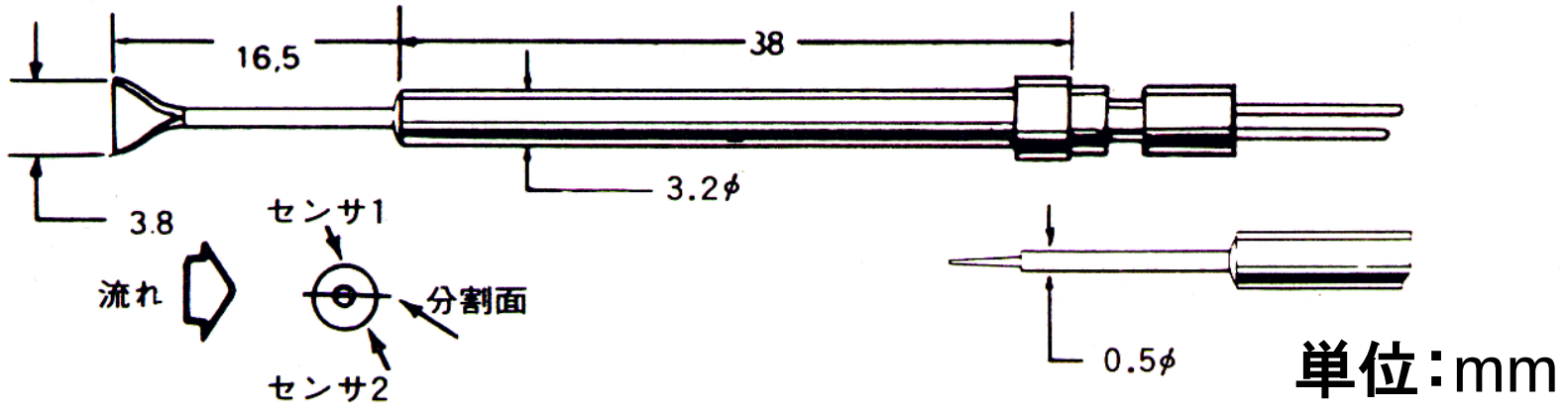
センサープローブの種類

■スプリットフィルム　MODEL 1288

TSI

逆流域を検出可能

（国内：カノマックス社）



単位：mm

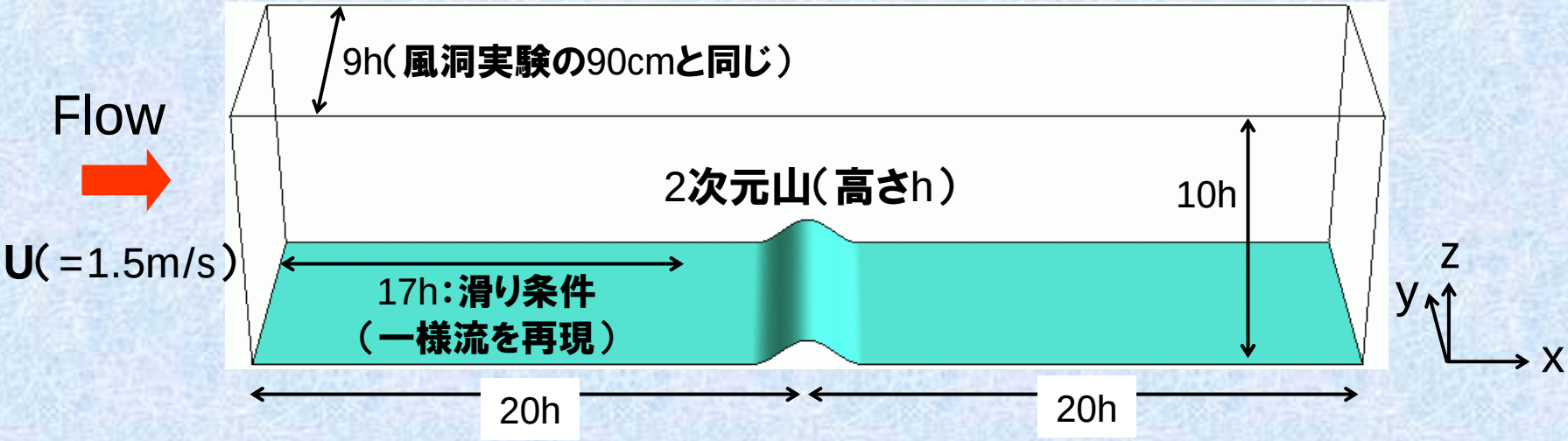
システム7000
熱線流速計

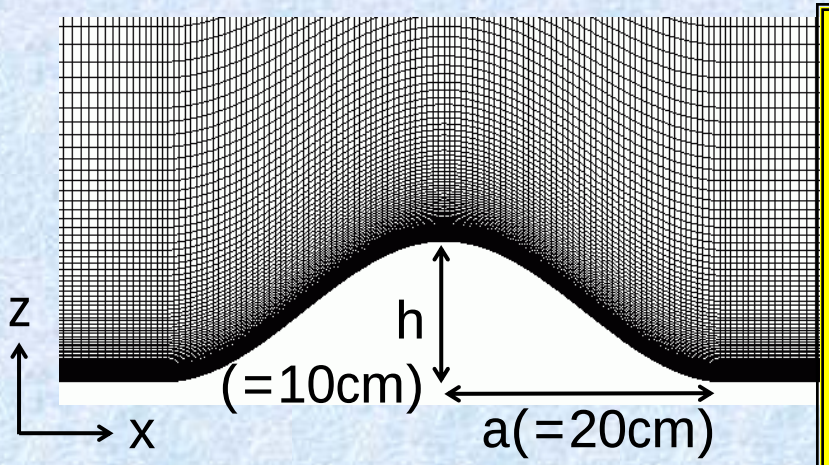
●1010(CTAユニット)
●1013(リニアライザ)
（リニアライザとしてではなく，
二乗器として使用する）

を使用する.

スプリットフィルムプローブ(SFP)
カットオフ周波数：200 [Hz]
サンプリング周波数：500 [Hz]
サンプリング時間：100 [s]
オフセット電圧：2.5 [V]
アンプ（ゲイン）：1 [倍]
取り込みレンジ：±10 [V]

実験条件および計算パラメータ





2次元山近傍の計算格子

◎レイノルズ数:Re(=Uh/ν)=10,000

◎格子点数:241(x)×91(y)×101(z)点

◎格子幅:Δx=0.04h～1h, Δy=0.1h(等間隔),

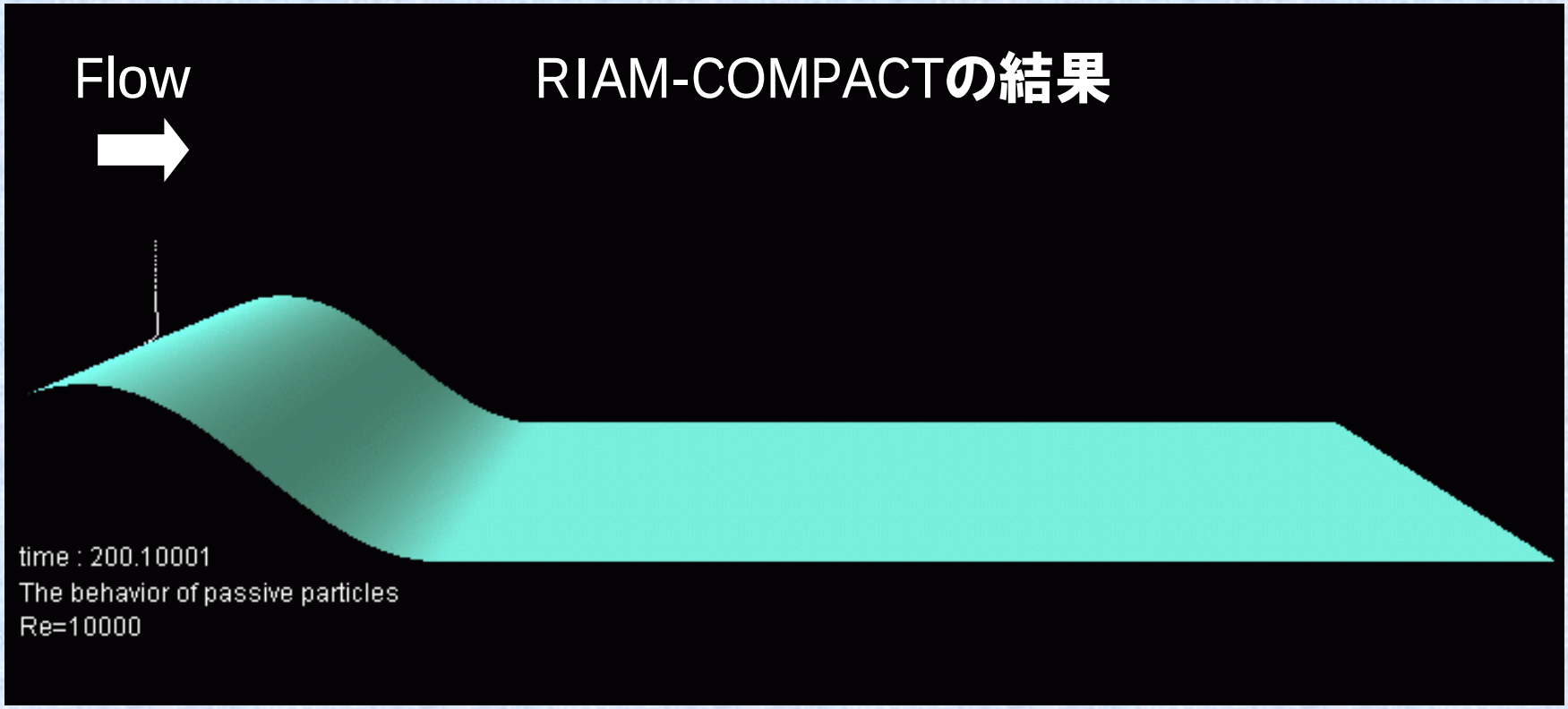
Δz=0.0035h～0.5h(不等間隔)

◎2次元山の断面形状:コサイン形状

z(x)=0.5h×(1+cos(πx/a)), 但し, a=2h

◎無次元時間刻み:Δt=0.002

RIAM-COMPACTの予測精度の検証
～温度成層風洞を用いた風洞実験(中立流)との比較～

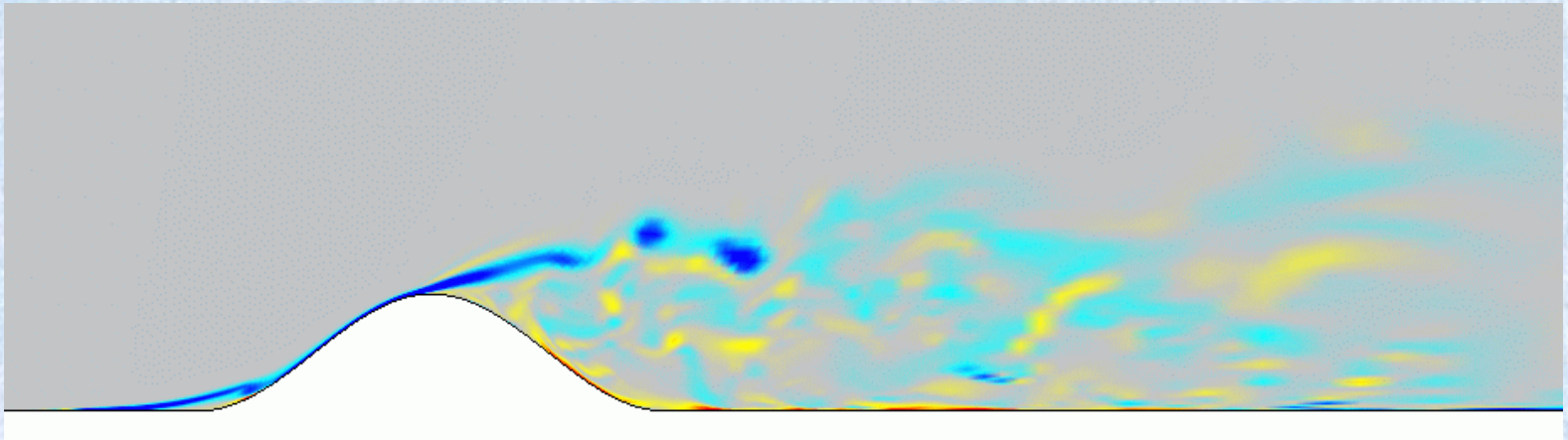


一様流中の急峻な2次元山まわりの流れ場

（風に対する地形効果を明確に評価可能）

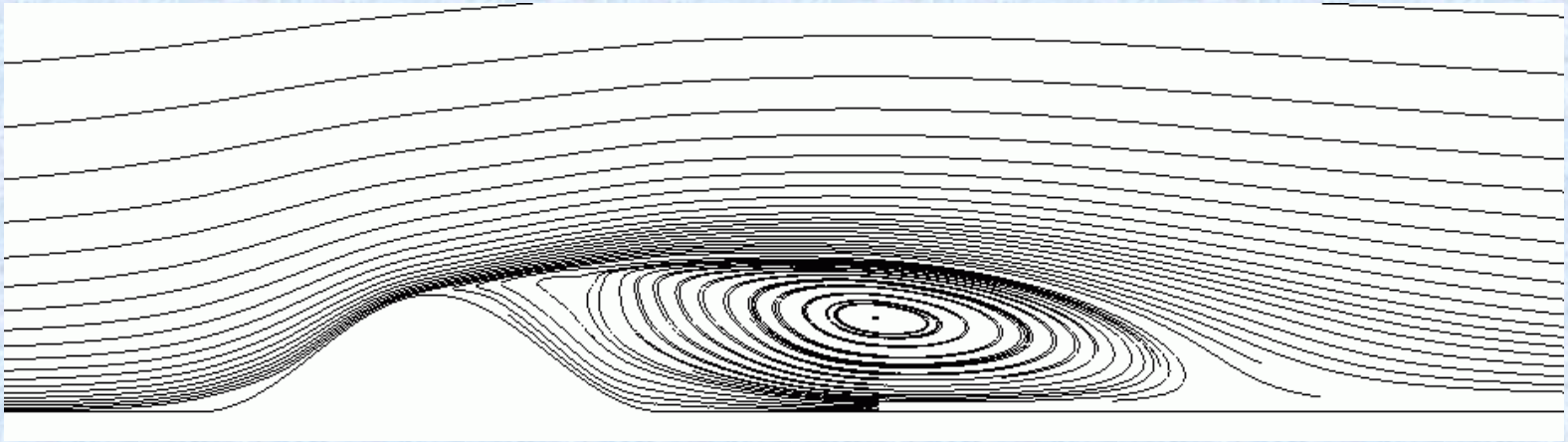
風洞実験の可視化の動画

RIAM-COMPACTによる計算結果
～2次元山近傍の流れ場の可視化～



Flow

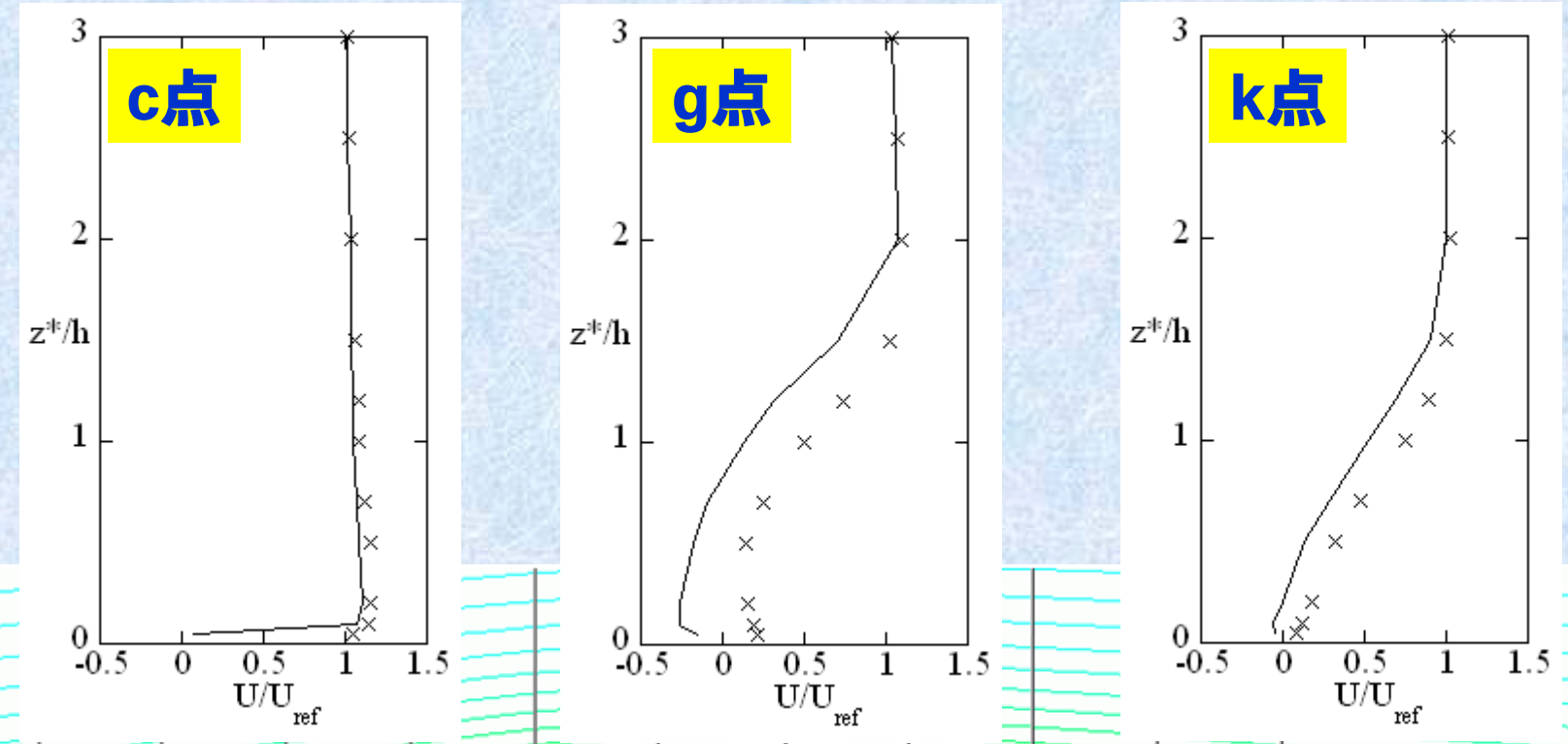
瞬間場，渦度の分布(ω_y=±12)，スパン中央断面(y=0)

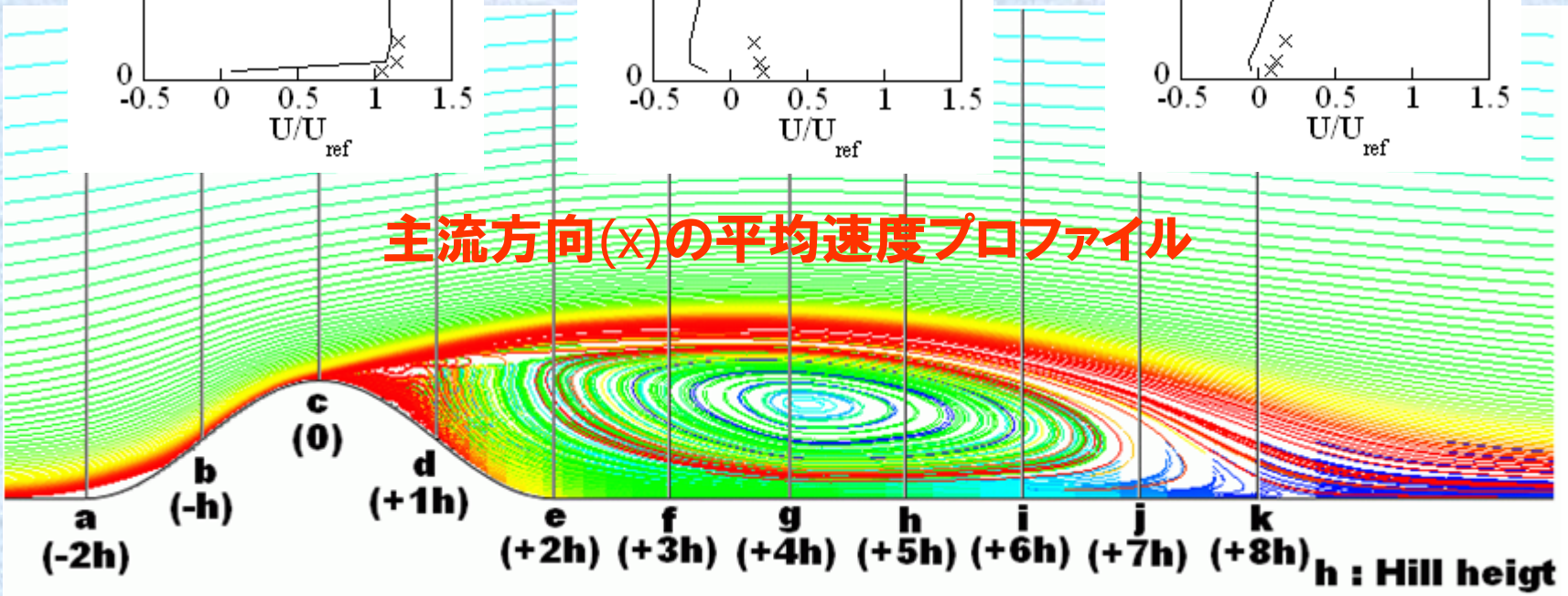


時間平均場(Δt=100)，流線図，スパン方向平均有り，再付着長さは約7h

実験結果①

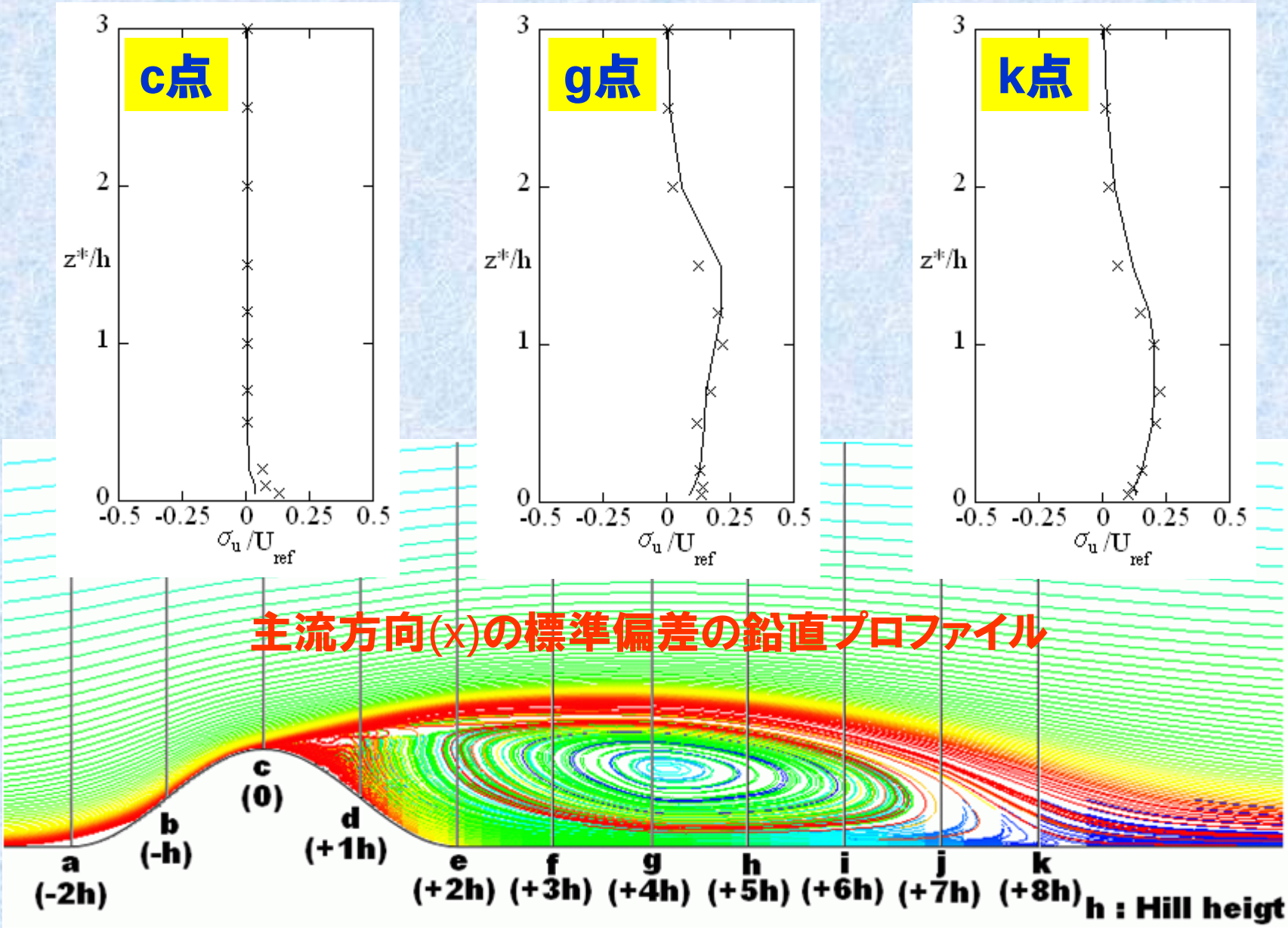
——　：スプリットフィルムプローブ
×　：Ｉ型熱線プローブ





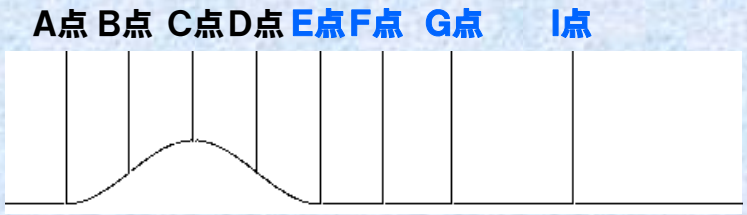
実験結果②

——：スプリットフィルムプローブ
×　：Ｉ型熱線プローブ



実験結果と数値計算の比較

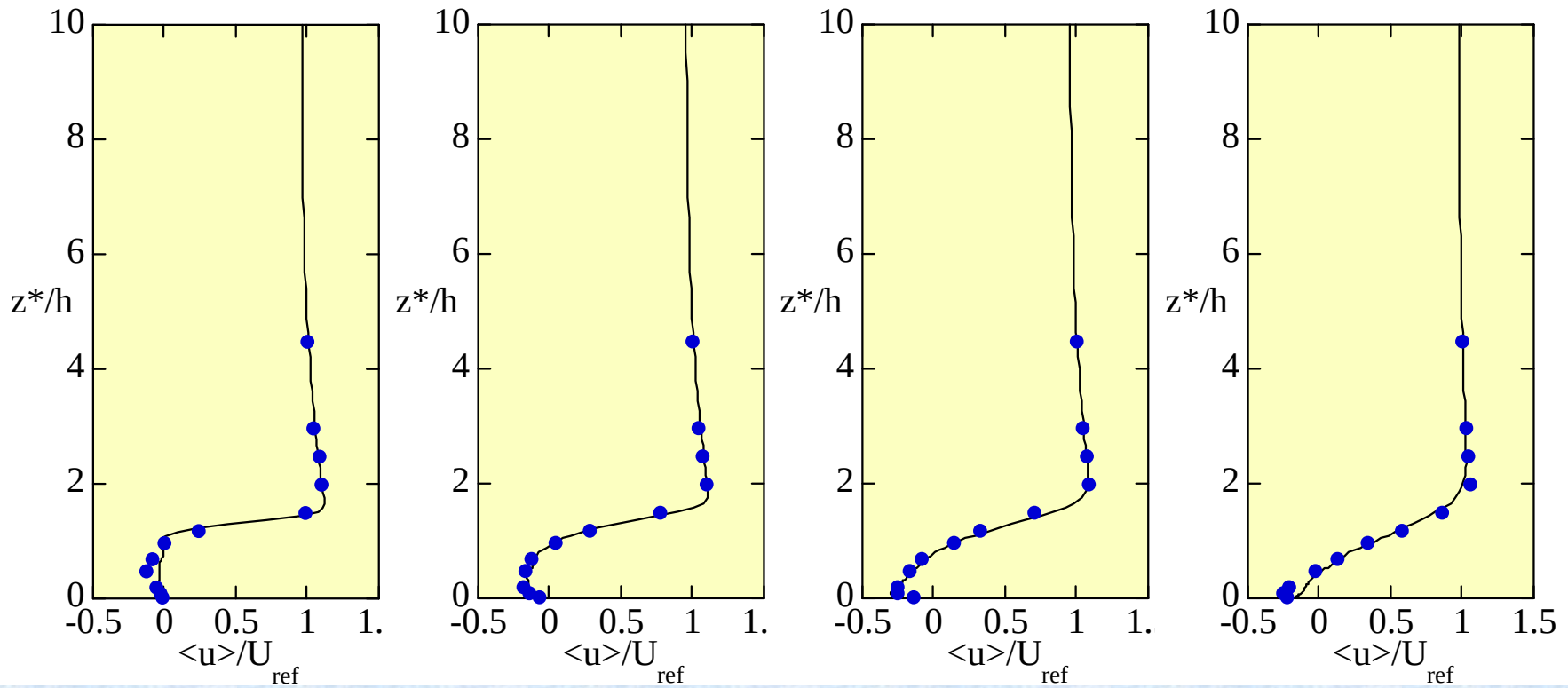
測定点（スパン中央断面）



——— ：RIAM-COMPACT（数値計算）

● ：風洞実験

主流方向(x)の平均速度プロファイル

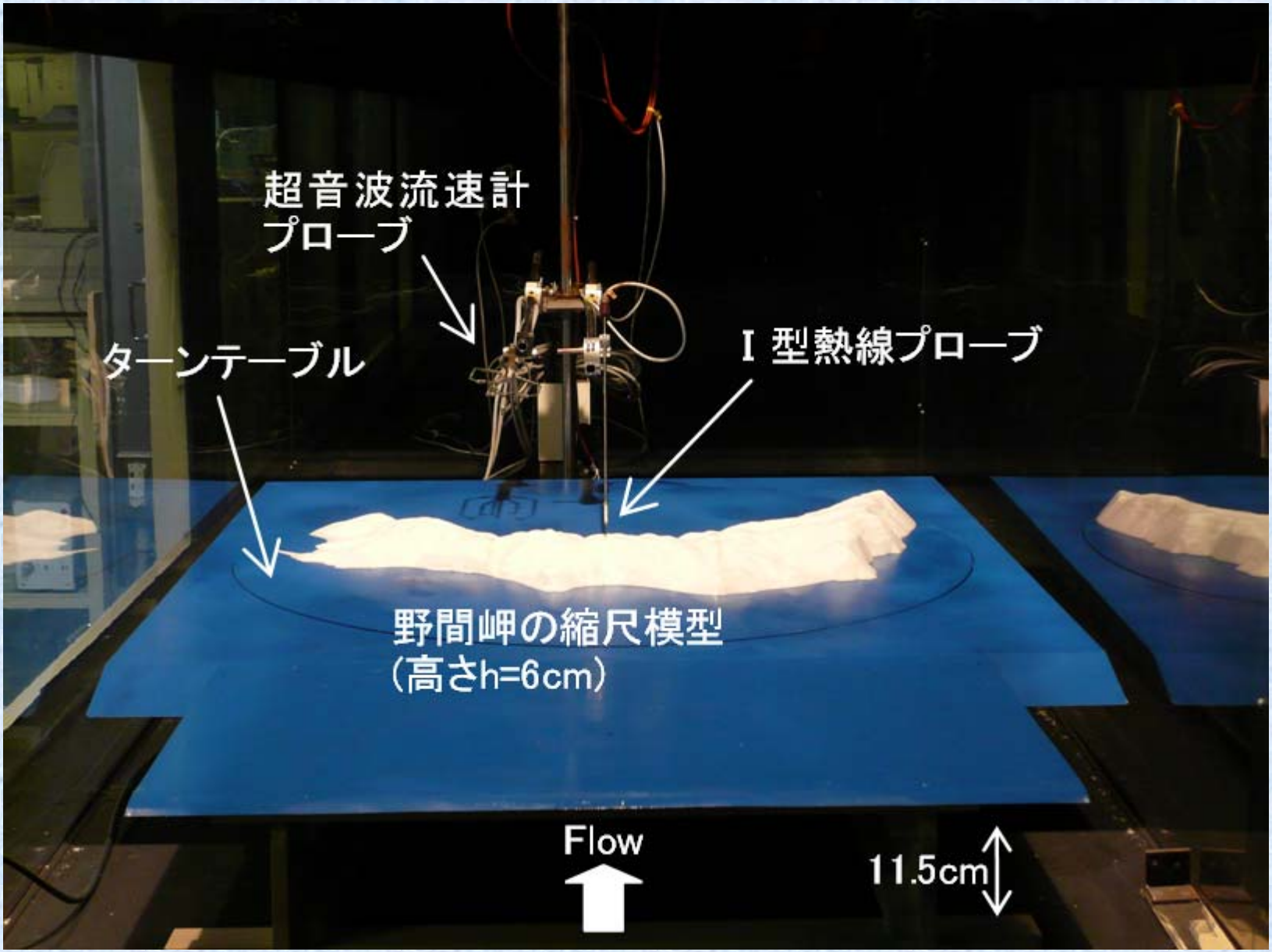


E点　F点　G点　I点

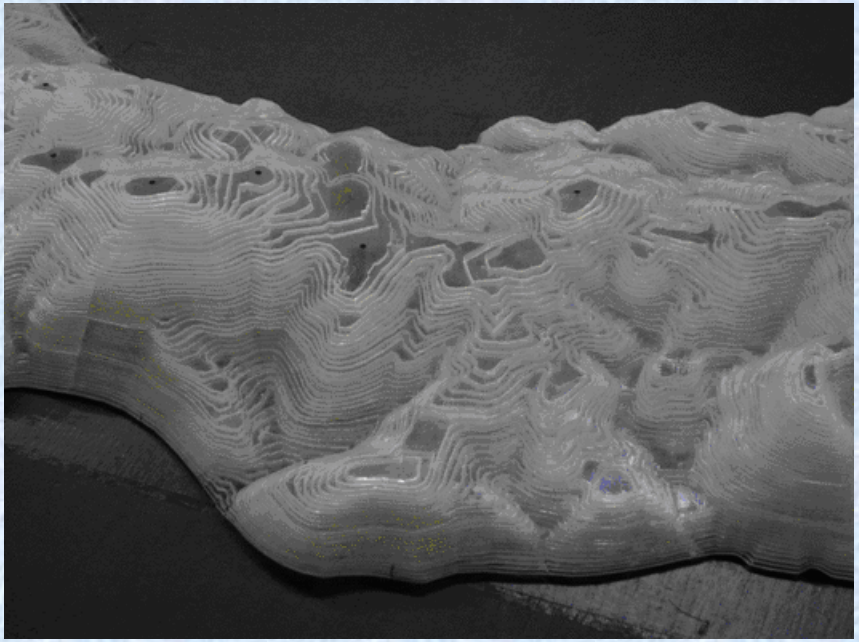
＊数値計算と風洞実験ともに，各測定点において上空風速U_{ref}で正規化

ー風洞実験：複雑地形ー

実験風景

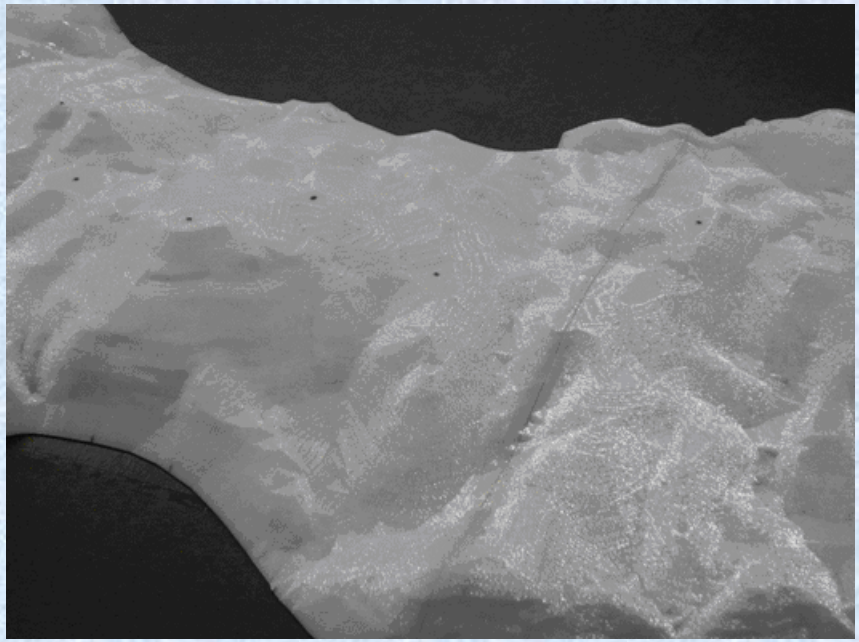


縮尺模型の比較



凹凸あり縮尺模型

1mm厚のアクリル板を積み上げて作成



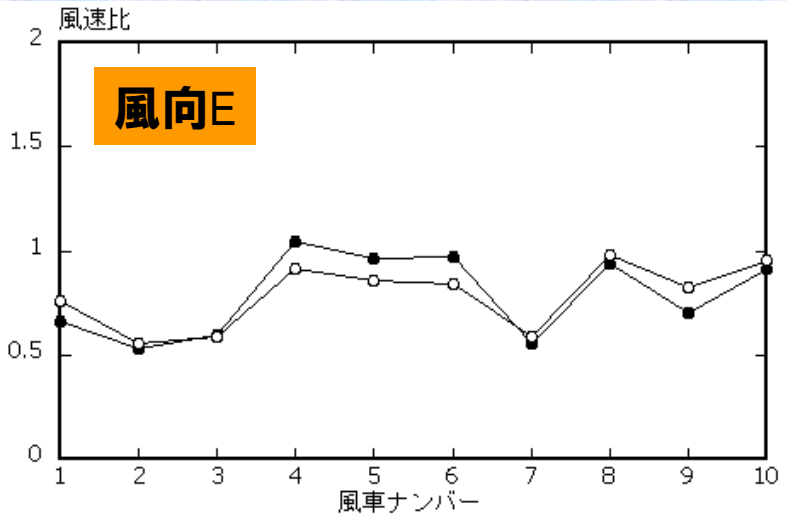
凹凸なし縮尺模型

ポリカーボネートより作成

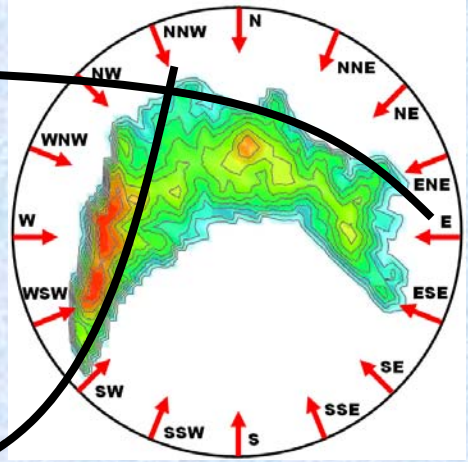
1/2800の縮尺模型

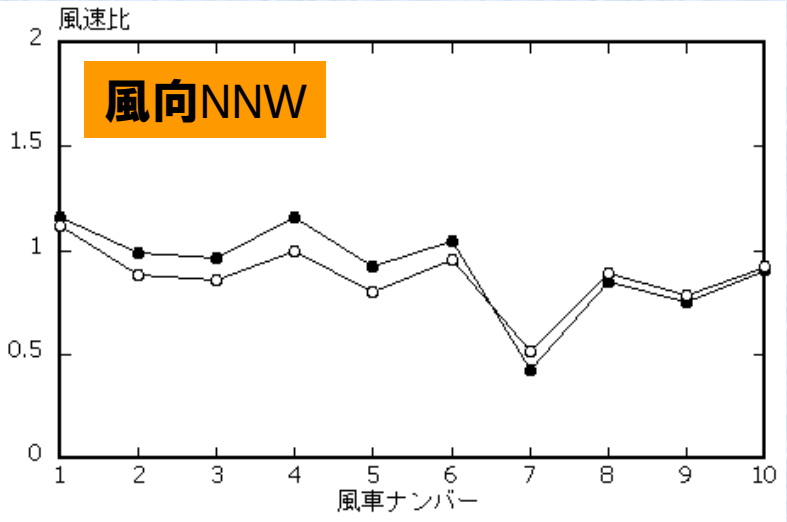
実験結果

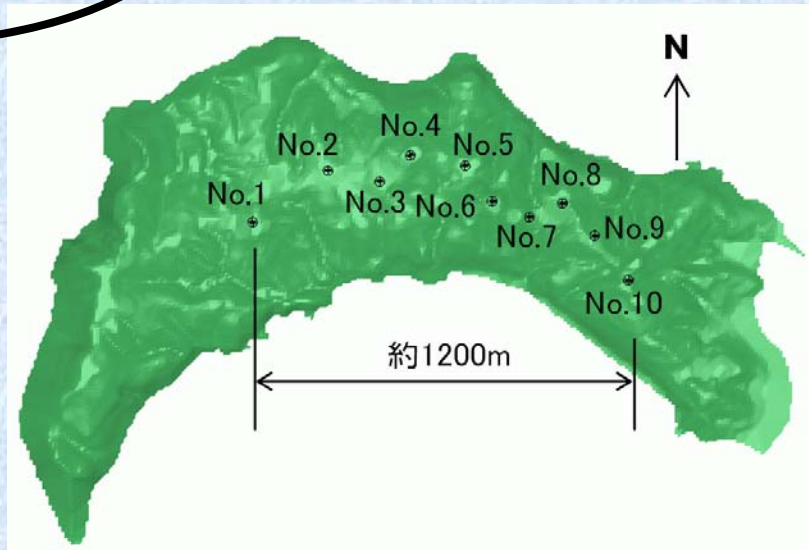
風速比



(風速比)=(各風車ハブ高さの平均風速)/
(縮尺模型を設置していない場合のターンテーブル
中心位置z=50mmでの流入気流風速)







風車ナンバー