

既存の流体解析の問題点

計測

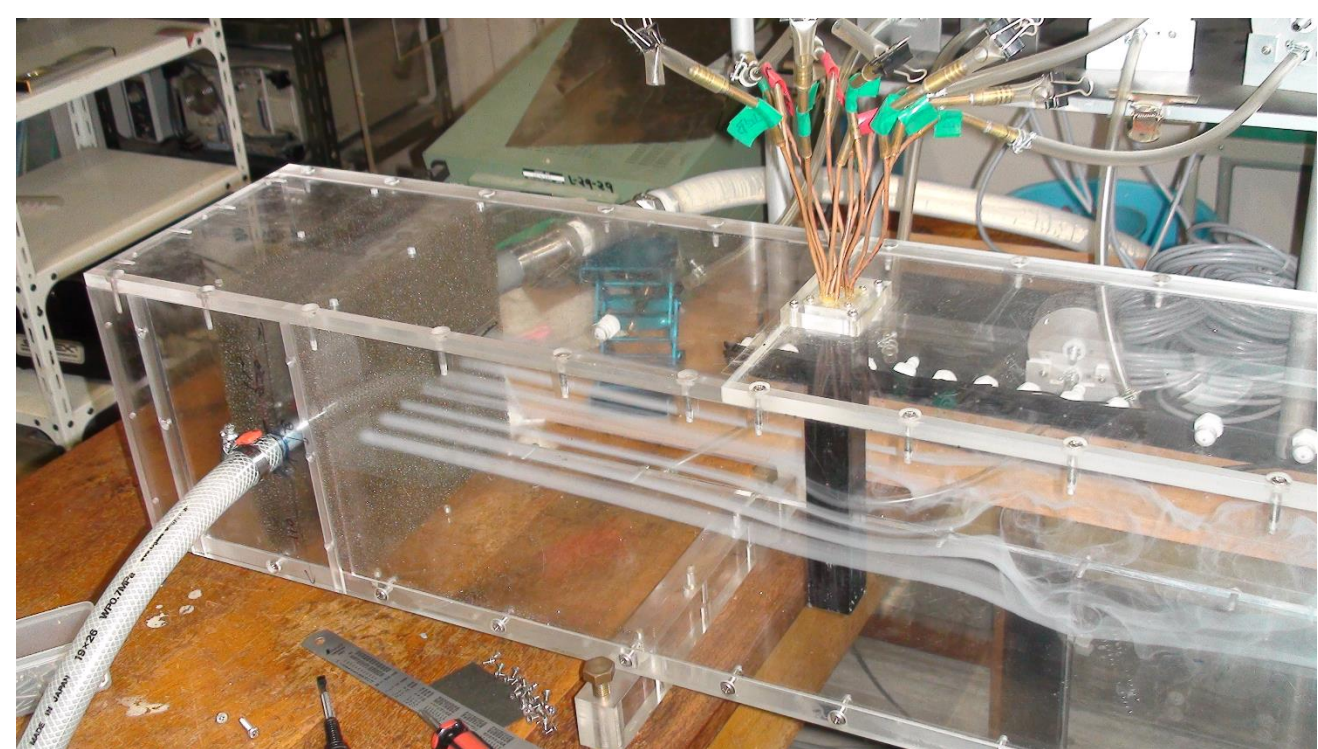
- 実現象の情報が得られる(測定精度の範囲)。
- 任意の状態量の時空間分布を得るのは困難(例:圧力分布)。

数値解析

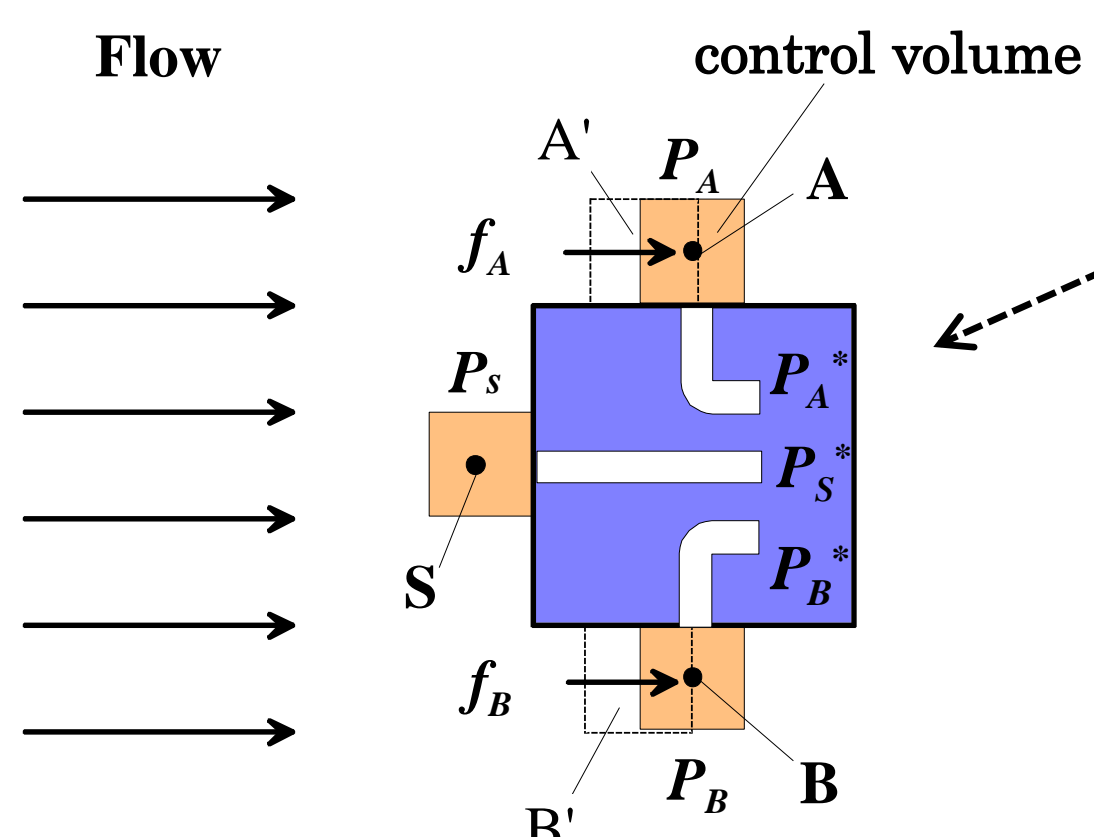
- 任意の状態量の時空間分布が得られる。
- 実現象の正確な情報を得るのは困難(計算モデル、初期条件・境界条件)。

ハイブリッド風洞

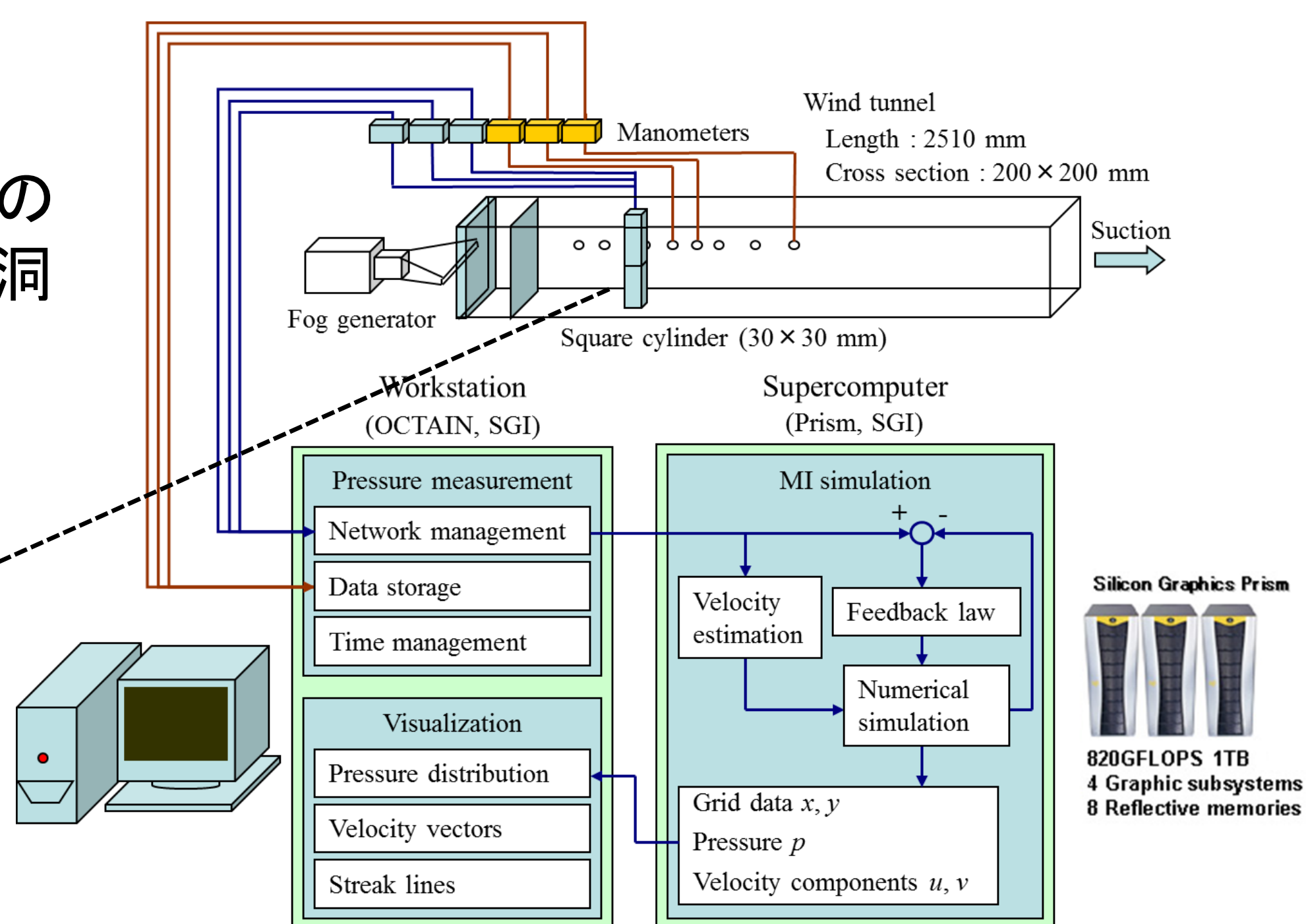
制御理論のオブザーバを流れの数値解析に応用し、流れ場の計測データをフィードバックしながら解析を行うハイブリッド風洞を用いて、非定常の複雑な流れ場を解析しています。



ハイブリッド風洞内の角柱まわりの流れ



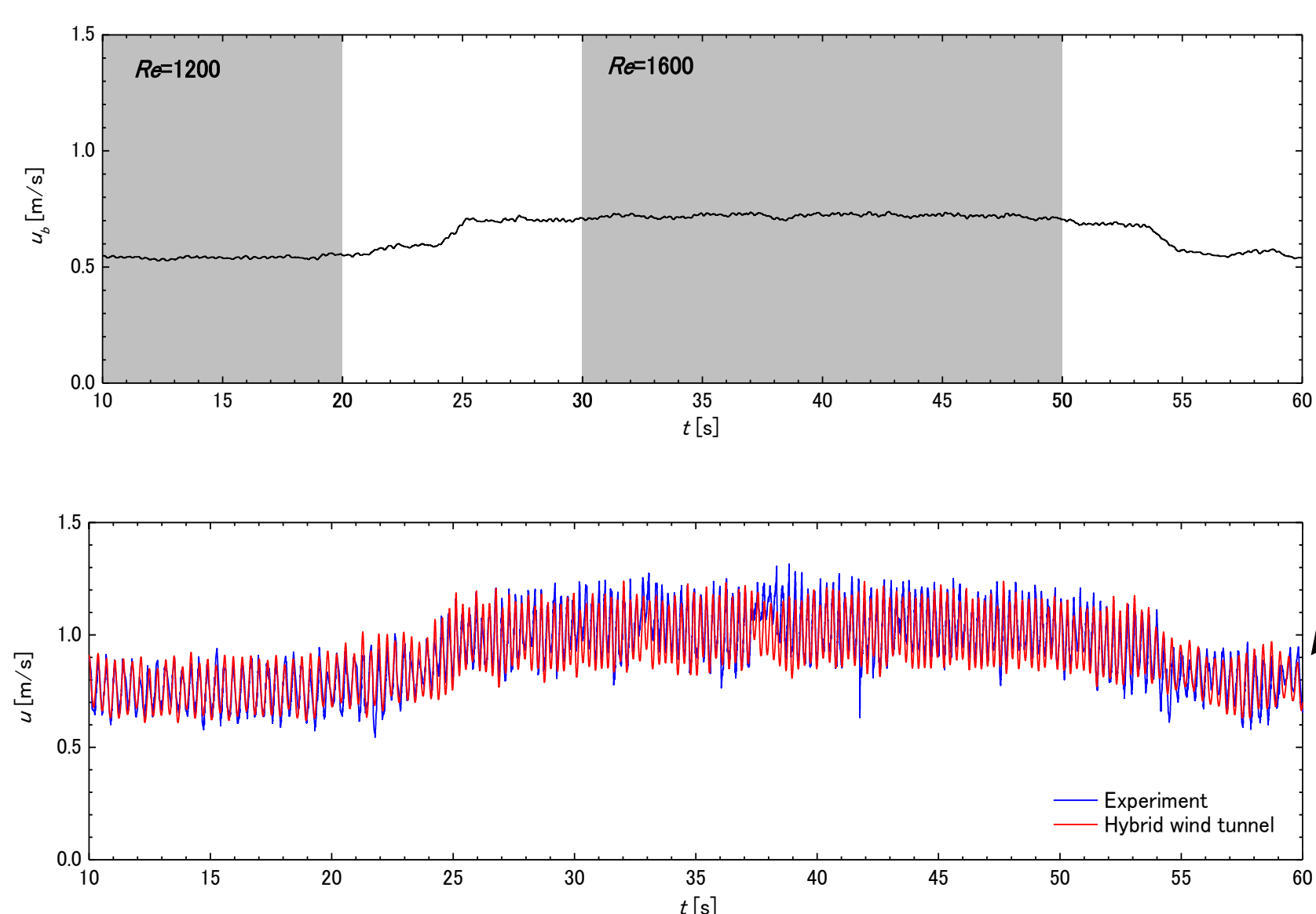
角柱壁面上の圧力計測位置と計算格子



ハイブリッド風洞のシステム図

角柱後流のカルマン渦列の解析

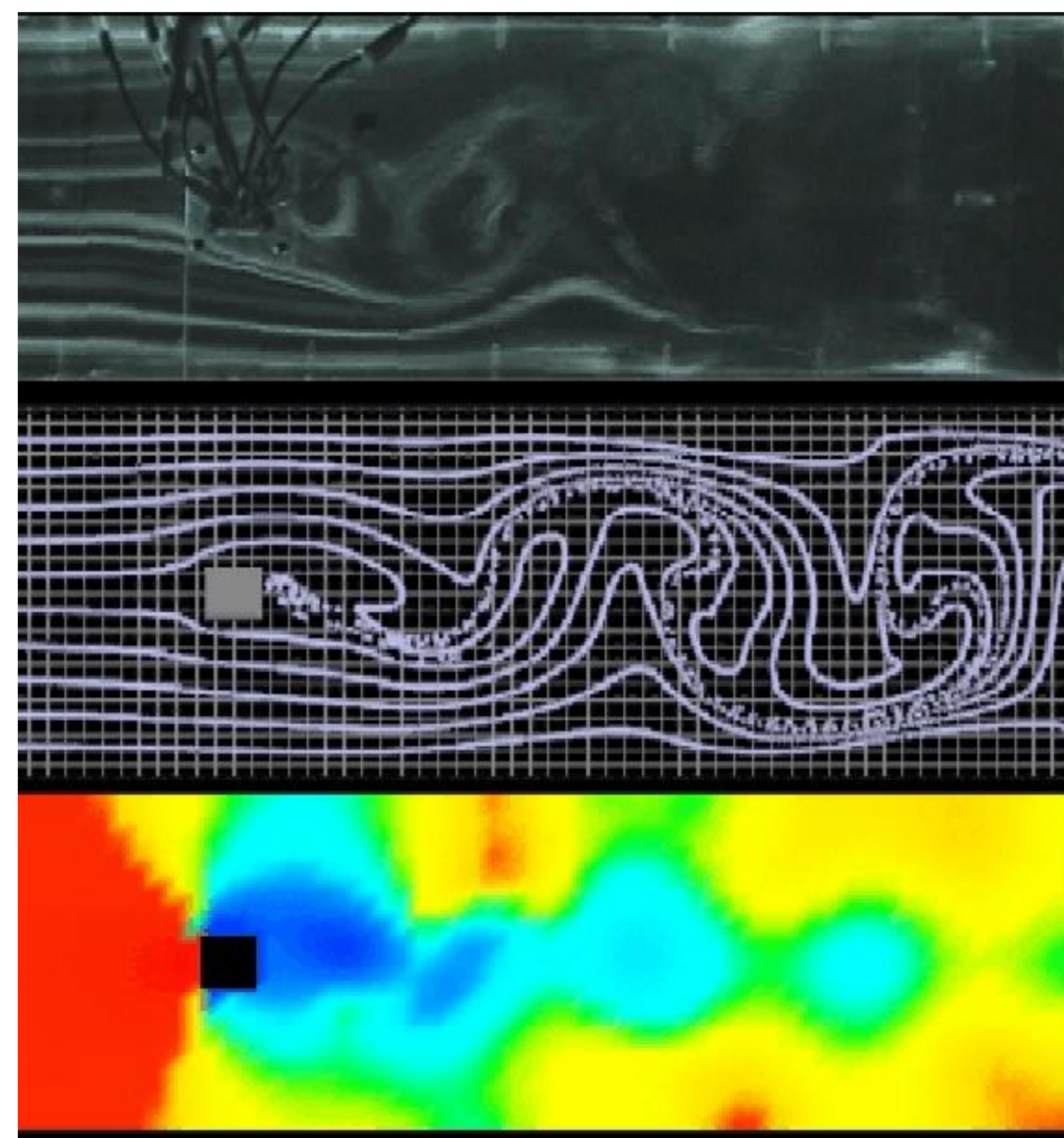
ハイブリッド風洞により、リアルタイムに流れ場を解析し、速度や圧力分布を可視化することが可能になりました。



流れ方向の速度:(a)実験条件(入口平均流速), (b)モニター点における比較

周波数の誤差は
0.06%以下

通常のシミュレーション
に比べて**1000倍以上**
高速・高精度化



角柱後流のカルマン渦列の解析結果

まとめ

ハイブリッド風洞を応用することにより、輸送機械や構造物のまわりの流れ、電子機器の熱流動などの詳細な解析が可能となり、製品の設計開発に役立つと考えられます。

参考文献

1. K. Nisugi, T. Hayase, A. Shirai, Fundamental Study of Hybrid Wind Tunnel Integrating Numerical Simulation and Experiment in Analysis of Flow Field, JSME International Journal, Series B, Vol. 47, (2004), 593-604.