平成30年度科学研究費補助金基盤研究(A)

物体と干渉する非定常 3次元渦流れの解明

研究代表者 東北大学 流体科学研究所 大林 茂

研究分担者(代表) 東北大学大学院 工学研究科 **浅井 圭介,野々村 拓**

物体と干渉する非定常3次元渦流れ



非線形・非定常な流れ場と空気力の対応

→ 「流体力学における未解決の問題」









研究計画①: MSBSと先進計測の融合



^{基礎空力研究用パイロット風洞} 干渉のない非接触・非侵襲 計測への挑戦





先進計測

く画像計測> • 速度場:粒子画像流速計測法(PIV) • 圧力場計測:感圧塗料(PSP) • 境界層遷移:感温塗料(TSP) せん断応力場: 蛍光油膜法(GLOF) くloTセンサーン

• 内蔵センサー/データ伝送

研究計画②: 基準データベースの構築 大型MSBSと先進計測の組み合わせによる高信頼, 大規模な実験データベース



<u>1-m MSBSでのペタバイト級データベース構築</u>

- ・0.3mで培った画像計測, IoT技術による先鋭化
- ・高解像度PIVによる世界最高精度の時空間デー タベース(基盤S予算)
- ・システム改善による更なる生産性の向上 (基盤S予算)

大型風洞を活かした「スケール効果」 幅広い流体現象を明らかにし、 JAXA・NASAと連携し実用化の出口へ



基本幾何形状物体の風洞試験 円柱(上図),球(下図)など



研究計画③:データ同化による物理の理解



新しい物理解釈の枠組み:データ同化 → 時空間の特徴抽出 → 物理的理解



用語	説明
CFD	Computational Fluid Dynamics: 数值流体力学
MSBS	Magnetic Suspension and Balance System: 磁力支持天秤
PIV	Particle Image Velocimetry: 粒子画像速度計測法
PSP/TSP	Pressure/Temperature Sensitive Paint: 感圧/感温塗料
GLOF	Global Luminescent Oil Film: 蛍光油膜法
データ同化	モデルに実際の観測値を入力してより現実に近いシミュレー ション結果を出す方法。
ベイズ定理	条件付き確率に関して成り立つ定理で、トーマス・ベイズに よって示された。事前確率,事後確率を考慮することで尤も らしい結果を推測する。