

# 先進空力センシング技術

空力技術研究ユニット

○加藤裕之、浦 弘樹、中北和之

## 研究の目的

環境に適合した低燃費・低騒音の機体開発において、その性能の評価に資する革新的な**空力センシング技術**を開発し、その研究開発成果を航空産業へ技術移転することで、我が国の国際競争力向上に貢献する。

研究開発によって得られた成果(知見、知財、ノウハウ等)は、航空関連企業だけでなく、**空力技術に関わる企業(自動車、鉄道、風力発電など)**への**社会実装**も目指す。

空力センシング技術として以下の3つの研究開発に取り組んでいる。

### 表面摩擦力分布計測技術

空力騒音の騒音源を高精度に特定するための技術  
Printed Electronics (PE) 空力センシング技術

## 表面摩擦力分布計測技術

### オイル干渉法

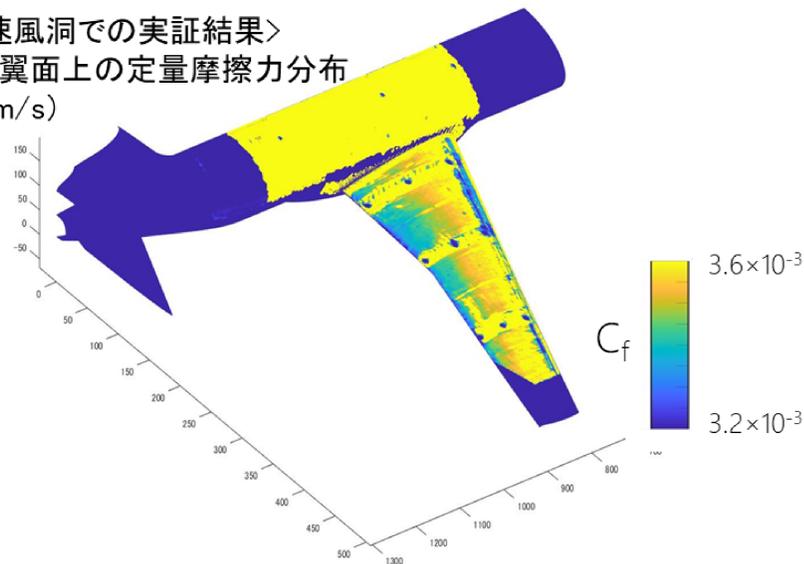
- ・ 空気の流で延ばされたオイル厚みから表面摩擦抗を算出(オイル厚みは干渉縞間隔から算出)
- ・ オイルの温度変化で計測精度が悪化
- ・ 点計測、曲面上でも計測可能

### 蛍光油膜法

- ・ 蛍光塗料を含んだオイルの動きから表面摩擦抵抗を算出(オプティカルフロー利用)
- ・ オイルの温度変化で計測精度が悪化
- ・ 分布計測、及び曲面上でも計測可能

JAXAでは、オイル干渉法と蛍光油膜法を組み合わせ、精度の良い分布計測を実施

<低速風洞での実証結果>  
CRM翼面上の定量摩擦力分布  
(30 m/s)



高精度イメージングの実現により、  
 ・どこの摩擦抵抗が高いかを直ちに判断  
 ・抵抗低減技術を瞬時に評価

## 空力騒音源計測技術

マイクロホンアレイを用いた音源探査  
 多数のマイクロホンを使用して、**音源の位置やその寄与度を一度の計測で把握可能**な実験手法

### 原理

音源から各マイクまでの距離が異なる  
 ⇒ 伝播時間も異なる  
**伝搬時間を逆算**して音波の波形を合成  
 ⇒ 着目位置に音源があれば波形が一致  
 ⇒ 周波数帯域毎の音圧分布

### マイクアレイ

降着装置模型 「飛翔」18%スケール半裁模型  
音源探査技術の適用事例

## PE空力センシング技術

・PE技術が持つ**コストや簡便さの優位性**を模型センシング技術に活用  
 ・**電気信号として計測**されるため、画像処理等の高コストなデータ処理は不要

PEによるセンサ製作  
 模型表面の物理量  
 風洞試験模型

### PE技術を用いた模型表面センサのコンセプト

130mm  
15mm  
コネクタ部  
温度センサ部 ヒータ部 温度センサ部  
シート厚さ: 約0.1mm  
シート上の配線は銀ペースト  
ヒータ部On ヒータ部Off  
下流側温度センサ出力  
上流側温度センサ出力  
電圧 (V)  
時間 (1ドットが1s)、風速10m/s

・ヒータ部Onにより、加熱された流体が下流に移流して、下流側の温度センサの出力が変化することが確認された。

### PE技術を用いたはく離検知センサ