

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

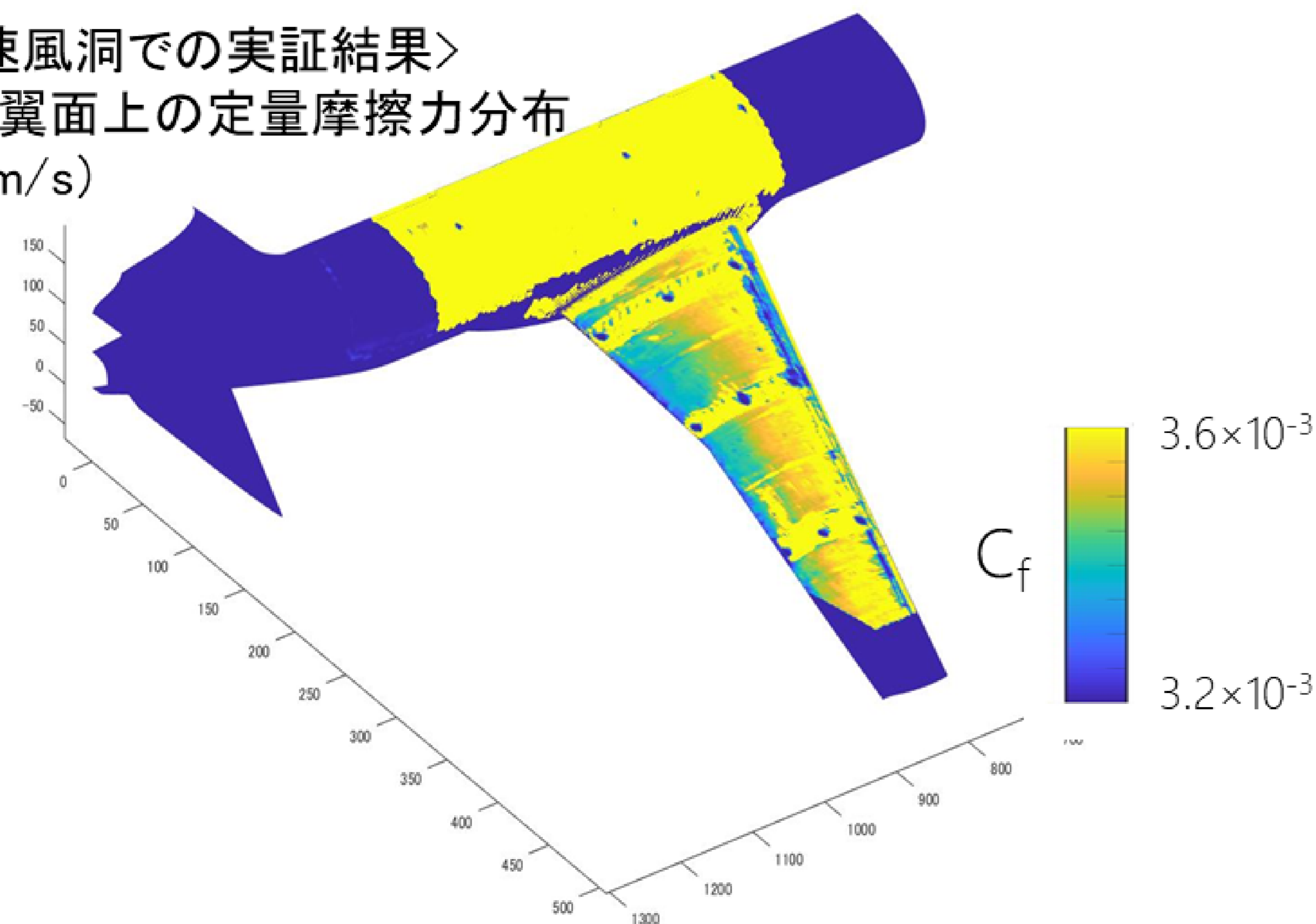
- ・ 空気の流で延ばされたオイル厚みから表面摩擦抗を算出(オイル厚みは干渉縞間隔から算出)
- ・ オイルの温度変化で計測精度が悪化
- ・ 点計測、曲面上でも計測可能

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

マイクロホンアレイ 翼模型

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