

研究タイトル:

プロペラ性能評価/乱流場の数値的再現



氏名:	石向 桂一 / ISHIKO Keiichi	E-mail:	ishikou@asahikawa-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	航空宇宙学会、機械学会、LES 研究会		
キーワード:	数値流体力学、圧縮・非圧縮流、乱流、航空宇宙流体力学		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・流体の数値シミュレーション(圧縮性・非圧縮性、高次精度スキーム) ・乱流モデル(RANS、LES、DES) 		

研究内容:

1. プロペラのオートローテーション性能に関する研究

ヘリコプタが軟着陸するための操縦技術には、降下する運動エネルギーをプロペラの回転エネルギーに分散させ降下速度を抑えるオートローテーションという方法があります。このオートローテーションをドローンの急降下に対する安全対策の一案として検討するために、簡単な実験や、運動量理論と翼素理論を組み合わせた簡易的な運動解析を実施して、プロペラのオートローテーション性能を調査しています。運動解析は、降下と回転について運動方程式を連立し、ニュートン法で解を求めます。



Fig. 1 プロペラ例 (3D プリンタで製作)

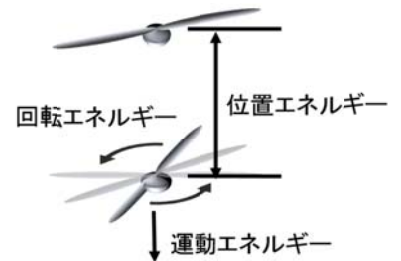
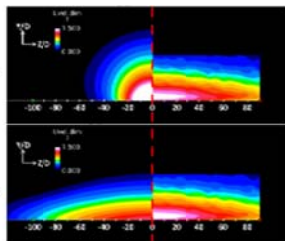


Fig. 2 オートローテーション概略

線形乱流モデル



実験

非線形乱流モデル

Fig. 3 壁面乱流噴流の噴流軸垂直断面内速度分布

2. 壁面乱流噴流用非線形乱流モデリング

離陸航空機のジェットエンジン排気は、地面に平行な乱流噴流(壁面乱流噴流)として表現されます。壁面乱流噴流では、レイノルズ応力輸送方程式における圧力-歪み相関項の影響を受け、レイノルズ応力に強い非等方性が現れるため、噴流軸方向の平均速度場が大きく扁平します。その効果をレイノルズ応力の高次非線形項としてモデル化する研究を行っています。

3. 非定常乱流場再構築手法の検討

数値流体力学を用いた音響解析では、LES で求めた非定常乱流場を音源としますが、高い計算コストが欠点です。そこで、LES に比べ計算コストの低い RANS で求めた定常解から、乱流統計量(乱流運動エネルギー、散逸率、長さスケールなど)を取得し、非定常乱流場を再構築する手法について研究しています。また LES や DES の流入条件等に応用することも検討しています。

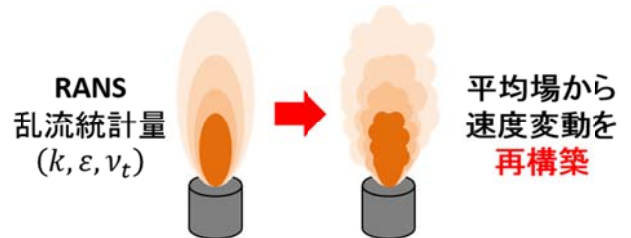


Fig. 4 非定常乱流場再構築の概略

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	