

次世代エアモビリティの設計効率化に向けたデータ同化による空力弾性予測法の開発 東京農工大学・亀田正治

・ 概要／背景

翼の剛性や質量分布などの**構造特性を同定するための新しい手法を開発**する。画像計測によって風洞実験における翼模型の変形状態の測定データを取得し、数値流体力学(CFD)シミュレーションとデータ同化を援用して構造特性を同定する。

・ FS目標

- (1)ソフトウェア実装作業・検証を通じた**提案手法の妥当性確認**
- (2)研究フェーズで**実施すべき項目の選定**
- (3)事業者へのヒアリングを通じた**設計開発フローにおける本手法の位置づけ確認**

・ 実施項目、実施結果

(1) ソフトウェア実装作業・検証

- ・ 二次元翼の構造特性パラメータを同定する**データ同化手法**の実装 ⇒ 5つのパラメータを数10ステップで推定可能
- ・ CSDで用いる**構造モデル**の実装 ⇒ Hodges & Dowell (1974)に基づく in-house コードの作成

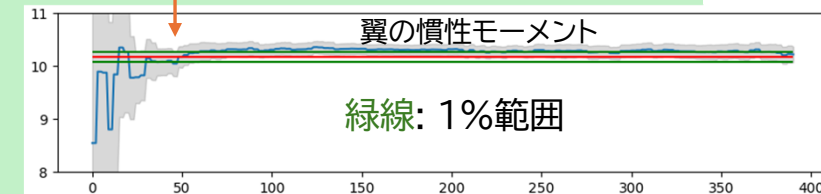
(2) 研究フェーズで実施すべき項目の選定

- ・ **Prescribed deformation** による **CFD解析**と実験データの比較
⇒ ブレードによる変形状態の違いやCFD/実験の気流条件の違いの考慮が必要

(3) 設計開発フローにおける本手法の位置づけ確認

- ⇒ サブスケールモデル実験を用いた設計サイクルの効率化
- ⇒ フルスケール(実機)試験における画像計測の展開

50ステップ程度で真値(赤線)に到達



パラメータの不確かさ(灰色)を含む推定が可能に

次世代エアモビリティの設計効率化に向けたデータ同化による空力弾性予測法の開発 東京農工大学・亀田正治

・ 研究フェーズにおける計画概要

(1) 3次元翼に対する構造パラメータ推定法及び統合利用可能なCSD解析ソルバーの定式化, ソフトウェアの実装, 提案手法の特許化

3つの変形(フラップ, トーション, リード・ラグ)に対する運動方程式内の構造パラメータをデータ同化を用いて推定, 実験と比較による精度評価・チューニングの実施

(2) JAXA風洞実験による提案手法の有効性検証

推定に必要な計測項目・精度の把握, 複数ブレード変形状態の同時計測セットアップ, 静荷重試験によるパラメータ推定値とのズレ傾向の把握

(3) 実機計測への提案手法・システムの拡張
事業者との連携による, 計測セットアップの設計

・ 研究フェーズ終了後における長期構想の概要

(1) 実機開発コストの削減に寄与する, 実機での変形計測, 構造特性同定技術の開発

(2) 航空機設計事業者への構造特性同定ソフトウェアのライセンス提供を中心とした事業化の推進

(3) 航空機ライフサイクル全般にわたる, データ・モデルの管理技術である, デジタルスレッド上での航空機モデル作成につながる, 空力・構造設計の自動化への展開

