

航空機認証 DX(飛行性 CbA)に関する研究開発

報告書番号：R24JCMP50

利用分野：競争的資金

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2024/26752/

● 責任者

橋本敦, 航空技術部門 航空機 DX チーム

● 問い合わせ先

航空技術部門 XANADU プロジェクトチーム 石田崇(ishida.takashi@jaxa.jp)

● メンバ

橋本 敦, 林 謙司, 井手 優紀, 石田 崇, 古賀 星吾, 松崎 智明, 中北 和之, 小島 良実, 鳥井田 浩也, 山本 貴弘, ラッシャー デービッド, サンシカ アンドレア

● 事業概要

本事業は, NEDO による「経済安全保障重要技術育成プログラム／航空機の設計・製造・認証等のデジタル技術を用いた開発製造プロセス高度化技術の開発・実証」(以降 K プロと呼称) への提案に対応するものである。国内重工メーカーと JAXA が共同でこの提案を行い採択されている。K プロは, 2023 年度から 2027 年度までの期間で, 大きく 4 つの項目の実施が要求されているが, その一つが本事業の認証 DX である。

認証 DX では, 安全性を担保しつつ効率的な認証プロセスを推進するため, 航空機メーカーや認証機関, 国際 WG と連携を図りながら実用性の高い CbA (Certification by Analysis) を実証するとともに CbA ガイドラインを構築し, さらに MBSE (Model Based Systems Engineering) を用いたシステムモデルで, 設計, 認証, 生産のプロセスともデジタルプラットフォーム上で統合することを目的としている。具体的な実施事項としては構造/飛行性/耐雷の CbA ガイドライン構築, CbA 模擬審査, CP (Certification Plan) に係る MBSE 適用が計画されている。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

本事業では, 縦及び横・方向のトリム・静安定に関する CbA を実機飛行データと比較することによって実証し, 飛行性 CbA のガイドライン作成も行うが, これらに必要となる解析に JSS を用いることを計画している。

飛行性 CbA のガイドライン作成にあたっては,

- ・複数の舵面をパラメトリックに組み合わせ膨大な計算ケースを実施して実機飛行データと比較する必要がある,

- ・FaSTAR を用いた RANS 解析でも, 詳細に乱流現象を捉える必要があるため, 計算コストが膨大となる,

- ・離陸形態や RANS 解析の V&V (Validation and Verification) のための格子細分化・非定常解析では格子数が増大し、大規模な計算資源が必要となる,
- ・形状データの機密性を保持するため、内部リソースを利用する必要がある,

といった理由から JSS を利用する必要がある、JSS から創出される成果は本事業の目的を達成するために必要不可欠である。

● 今年度の成果

縦及び横・方向のトリム・静安定に関する CbA の実証に向けて、飛行条件や操舵面をパラメトリックに組み合わせた大量の解析を実施して空力データベースの構築を継続した。また, family grid を用いた格子収束確認や乱流モデル係数に対するパラトリックスタディを実施して, CFD の不確かさ評価を実施した。

この成果は, NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構) の委託業務 (JPNP23012) の結果得られたものです。

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	非該当
プロセス並列数	480 - 2400
1 ケースあたりの経過時間	60 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 2.19

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	57,577,006.20	2.63
TOKI-ST	263,023.79	0.27
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	8,602.35	4.19
TOKI-LM	8,093.12	0.58
TOKI-TST	0.02	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	2,609.25	1.76
/data 及び/data2	292,769.46	1.40
/ssd	3,027.94	0.16

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	50.72	0.17

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	307.28	0.21

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合