

# コンプレッサ設計用 トライボ CAE 技術

～汎用マルチフィジックス解析技術の  
応用による軸受軌道計算の超効率化～

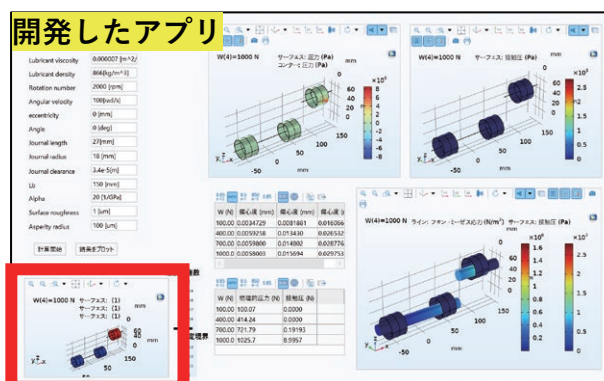
名古屋工業大学 准教授 前川 覚 (株)デンソー 丹羽 佑太

## 成果概要

現状のコンプレッサ設計ワークフローでは、個々の機械要素(すべり軸受)を独立して CAE 解析することは可能であるが、各要素間の相互作用を考慮した CAE 開発は未達成である。本研究では、汎用マルチフィジックス解析技術を複数軸受の連成解析に適用して、かつ、摺動面の摩耗モデルとして研究リーダーが開発済の Bi-Gaussian 粗さモデルを実装することで、クランク軸一回転当たりの摩耗量を数秒オーダーで計算可能となった。また、実験計画法により複数条件で計算した結果をサロゲートモデルに置き換えることで、各設計パラメータ(例えば軸受形状、位置、ミスアライメント条件、表面粗さ)が摩耗発生頻度に及ぼす確率の定量化が可能となった。大きな新規性は、トライボロジーの観点から公差設計に関する新たな設計指針の確立が可能となった点である。

## 特徴

- 複数軸受の連成計算  
本研究の成果により複数軸受の連成挙動解析が可能となった。
- サロゲートモデル実装によるパラメータの感度解析  
機械学習によるサロゲートモデルを使用することで各パラメータの感度解析を実施することが可能である。
- アプリとして配布可能  
ライセンスフリーのアプリ(実行ファイル形式)として配布可能であり部署間でのやりとりや現場への導入が容易である。



アプリで寿命設計基準のクリア判定が可能に

ターゲット 1 において開発したトライボ CAE

## 開発技術

摩耗による粗さ変化などを考慮するために、研究リーダーが開発済みの接触モデルをコンプレッサ用軸受の接触解析に実装することで、高速な摩耗解析が可能となった。

## 仕様

- 計算実行環境：実行ファイル形式にすることで特に制限はない。  
一般的な Windows 搭載 PC で実行可能。
- 計算条件：作動条件やジオメトリ(軸受位置や寸法など)は使用者が自由に変更可能。
- 基礎モデルは研究リーダーが中心となって設立したスタートアップを通して無料配布予定。

## 今後の展開

本プロジェクトの開発技術をベースにしたスタートアップ(株式会社スリーラボ URL: <https://three-labs.com/>)を通して、トライボ CAE に関する基盤技術の無料提供やアプリの配布、計算に必要な物性値取得のための技術支援、トライボロジー全般に関するコンサルティングを続けていく。

- お問い合わせ先：名古屋工業大学 工学研究科工学専攻 電気・機械工学類 前川 覚  
maegawa.satoru@nitech.ac.jp  
電話番号：052-735-5336 FAX: 052-735-5336
- 特許の有無：無