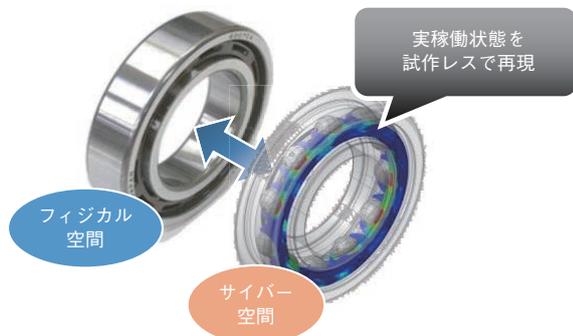


BEV 用高速玉軸受開発 ～それを支える MBD 技術～

Model Based Development for BEV High-speed Ball Bearing



MBD のイメージ

近年、軸受の開発において、システムを含めた性能の向上のみでなく、開発期間の短縮が求められている。そこで当社では、開発対象をサイバー空間上のモデルで再現し、このモデルに対してシミュレーションを行いながら開発・検証を進めるモデルベース開発 (Model Based Development : MBD) を積極活用している。ここでは、BEV 用高速玉軸受の開発にこれを応用したので、その内容を紹介する。

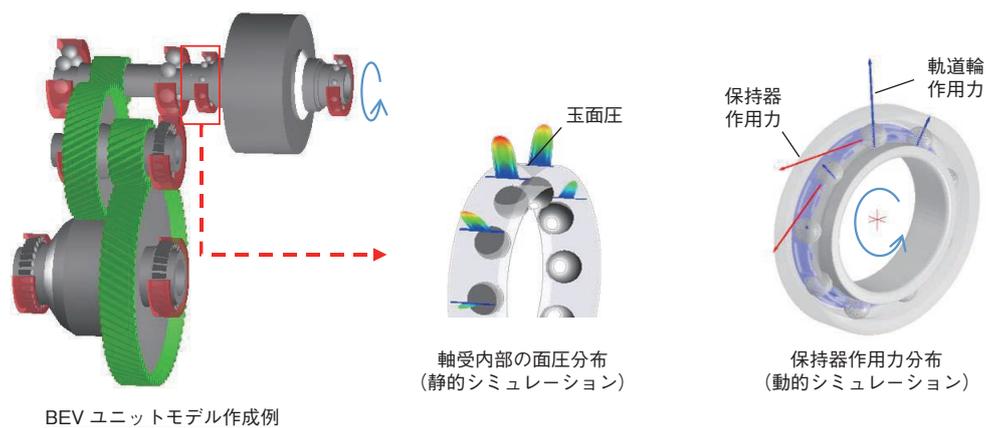
BEV 用高速玉軸受開発への MBD の活用事例

自動車の電動化の加速に伴い、転がり軸受には高速回転化や低トルク化がより求められている。回転時の軸受各部品には遠心力が作用し、特に高速回転下では通常よりも非常に過酷な稼働状態となる。高速回転下で破損や焼付きの発生しない軸受を開発するために、当社では MBD の技術開発を加速させている。

①高速回転下の軸受寿命予測による開発期間の短縮

軸受設計専用解析プログラムを自社開発し、軸受寿命や保持器耐久性の事前検証を可能にした。

- ・ 軸受に作用する荷重から軌道に生じる面圧を正確に見積もることで、軸受寿命や昇温を予測できる
- ・ 高速回転下において玉の進み遅れによる保持器への作用力を正確に見積もることで、保持器の耐久性を検証できる
- ・ 軸受品種ごとに専用モジュールを開発しており、新規軸受の開発に迅速に対応できる
- ・ 新開発軸受の設計検討期間を従来と比較して 1/2 に短縮した



BEV ユニットモデル作成例

軸受設計専用解析プログラムの活用例

株式会社ジェイテクト

②高速運転時の油流れ予測手法開発による潤滑設計最適化への貢献

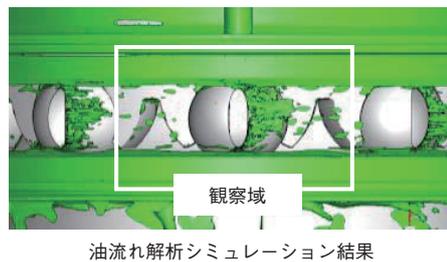
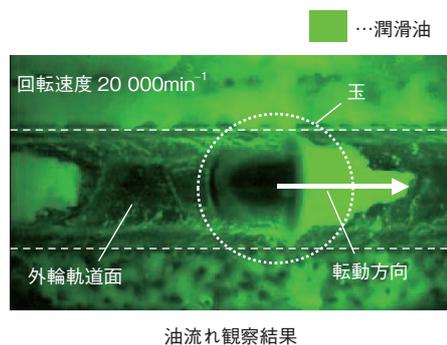
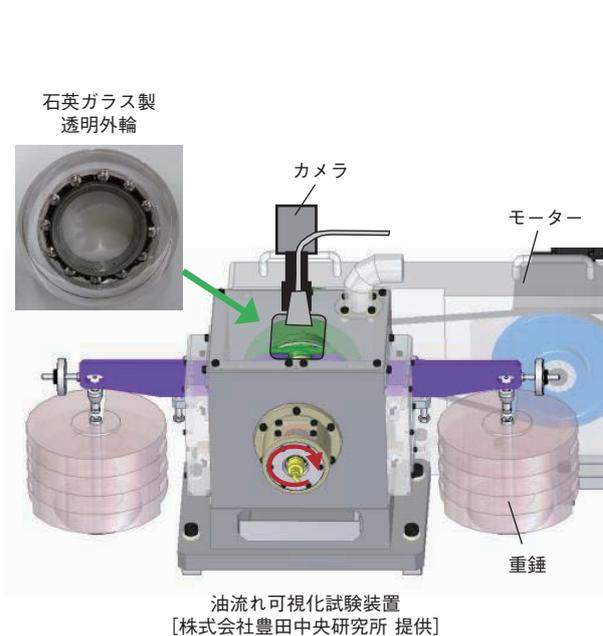
軸受の MBD を行う上では、軸受内部の潤滑状況の把握と、それに即した流体シミュレーションモデルの構築が必要である。そこで運転時の軸受内部の油流れを観察できる試験装置を開発した*1。

世界で初めて 20 000min⁻¹ の高速回転域における潤滑油流れの観察に成功、高速領域特有の希薄潤滑状態を観察することが可能となった*2。

- ・観察結果と相関を取ることで新しく油流れ解析シミュレーションモデルを構築した
- ・軸受内部に流入する潤滑油量の事前予測が可能となったことで、お客様の各種ユニットの潤滑設計に大きく貢献できる

* 1 株式会社豊田中央研究所との共同開発

* 2 2021 年 12 月時点の当社調査結果



油流れ予測手法

このような MBD 技術を活用し、グリース潤滑で $d_{mn}^{*3}185$ 万の BEV 用高速回転玉軸受を開発した。

* 3 $d_{mn} = \text{玉のピッチ円直径 (mm)} \times \text{回転速度 (min}^{-1})$: 軸受の回転性能を表す指標

* 開発事例の詳細は、本報「グリース潤滑用高速回転対応軸受の開発」82 ページに掲載。

お客様への貢献

- ①品質の高い軸受製品を短納期で提供でき、お客様の開発期間の短縮に貢献
- ②お客様のユニット性能を向上させる軸受仕様や潤滑設計をご提案

(産機・軸受事業本部 解析実験部)