

日本機械学会・機械材料・材料加工部門

「締結・接合・接着部の CAE 用モデリング及び評価技術の構築」分科会

WG 1 提案

ねじ締結体の CAE モデリングのためのガイドラインの提案

平成 18 年 6 月 22 日

幹事：東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻 泉 聡志

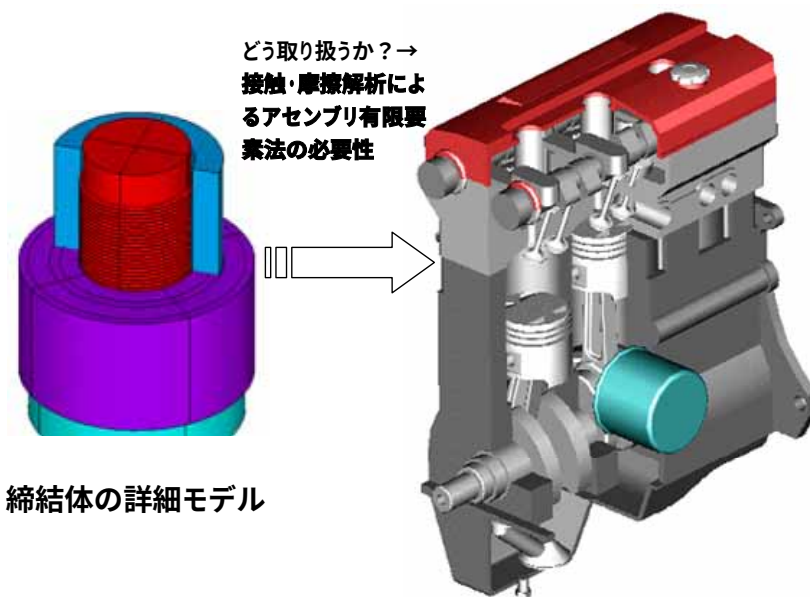
近年の有限要素法による接触・摩擦解析により、ねじ締結体のねじ山を螺旋形状にモデリングし、ねじの締め付け工程やゆるみ過程の三次元接触・摩擦シミュレーションが可能になっている。これにより、単一のねじ締結体の力学挙動を、理論的に解明できる見通しが立った。しかしながら、一般の機械構造物は、多数の締結より成っており、これらすべてを精密にモデリングすることは不可能である。

本WGでは、ねじ締結体の詳細解析手法をベースに、どのような手法を使えば締結体の挙動を簡易に扱え、多数の締結部からなる構造物の解析が可能かを考察する。具体的には、締結体をばねで置き換えた時の等価剛性や、振動の際の等価減衰率などを詳細解析モデルで求め、実験との比較検討を通して、どのような近似手法が締結体のモデリングに有効なのかを検討する。これらの研究成果をもとに、ねじ締結体をCAEでモデリングする際のガイドライン、CAEによる評価技術（疲労やゆるみの設計手法）を作成する。

参加企業より、単純化された共通課題を設定してもらい、機密保持の観点で問題がない題材を扱う。

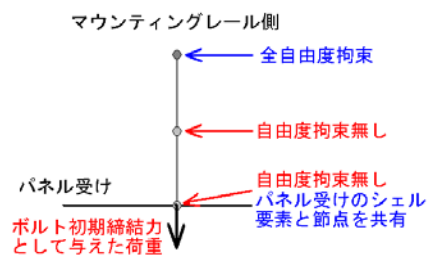
活動

- 年2から3回程度
- 参加企業及び個人を広く集め、意見を出してもらう。
- CAEエンジニアが用いている様々な従来手法の調査を行う
- 詳細モデル及び実験結果と、簡易モデルとの詳細な比較を行う。

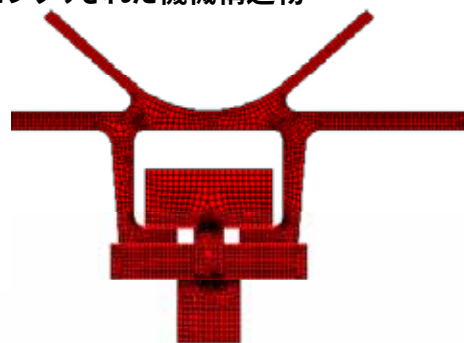


締結体の詳細モデル

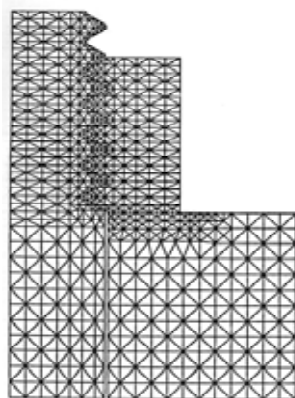
アセンブリされた機械構造物



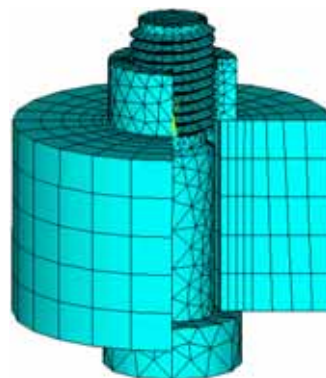
マウンティングレールとパネル受けのボルト締結のビーム要素による表現例



鉄道軌装レールの対称モデリング（ねじ山はモデリングせず、ボルトとナットの座面に接触要素をはり、プリテンション要素により、締結力を表現する



軸対称モデルによるねじ山の応力分布解析例



ねじ山らせん形状をモデリングした三次元フルモデリング、ねじ山、ボルト・ナット座面すべてに接触要素をはっている