

# 東京理科大学 TUS Formula Racing 2017 年度 Inspire 使用報告書

## 1. 概要

東京理科大学の学生フォーミュラチーム TUS Formula Racing は第 3 回大会より全日本学生フォーミュラ大会に参加しています。昨年度よりエアロデバイスを導入し更なる限界性能向上に取り組みつつ急速に軽量化を進めています。その努力の末、第 15 回全日本学生フォーミュラ大会では ICV 部門 8 位という結果を獲得しました。

13 期プロジェクトのマシンである TFR13 (Fig.1) には、アルテアエンジニアリング株式会社の支援を受け、“solidThinking-INSPIRE” を利用した部品が多く搭載されています。本紙はその中の 1 つであるブレーキペダルの開発について記載します。



Fig.1 TFR13

## 2. 開発背景

TFR13 のマシンコンセプトは「コーナリングの楽しさの実感」であり、これは細かい部品についても軽量化とヨー慣性モーメントが要求されるものであります。特にブレーキペダルはフレーム重心点より遠い位置にある部品のため軽量化が求められる部品である一方で、剛性を高い水準で保つことも要求されており、最適な形状を追求する手法として INSPIRE によるトポロジー最適化は欠かせないものとなっています。

## 3. 解析の手法

3D モデリングおよび有限要素解析(FEA)には 3D CAD ソフトウェアを使用し、その後 INSPIRE を用いて形状を最適化することとしました。

設計時の制約条件として、ドライバーの踏力を踏面に垂直方向へ 2000N の荷重を設定した。またペダルマウント部に回転支持、マスターシリンダーマウント部には差動方向固定を設定した。この条件でシェルメッシュによる線形静解析を行いました。INSPIRE によるトポロジー最適化の際にも上記と同様の条件で解析を行いました。

先ず周囲の部品よりブレーキペダルの外形・厚みを決定しモデリングを行いました。(Fig.2)

その後、INSPIRE によるトポロジー最適化を行い最終的に形状が決定しました。(Fig.3)



Fig.2



Fig.3

## 4. 結果

最終的に重量は 213g となり、昨年度に比べ約 100g の軽量化が成されました。今後もよりマシンの軽量化を進めていくにあたり、INSPIRE は効果的な肉抜きによってそれを実現できるソフトウェアであると考えています。