

# 福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト 2017年度 Inspire 使用報告書

福井大学 機械・システム工学科  
藤田 裕人

## 1. チームの紹介

私たち福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト（FRC）は、全日本学生フォーミュラ大会で好成績を残すことを目標とし活動しています（Fig.1）。近年、私たちの成績は向上しており、第15回大会では総合順位14位という歴代最高成績を残すことができました。今後も成績の向上を目指し、メンバー一同精進していきます。

第15回大会に参戦した車両 FRC17（Fig.2）では、アルテアエンジニアリング株式会社様より提供していただいた solidThinking Inspire を活用し、幾つかの部品の設計を行ないました。その結果、部品の剛性を保ちつつ軽量化を達成しました。



Fig.1 第15回大会前の集合写真



Fig.2 FRC17

## 2. Inspire 導入前の設計方法や課題

Inspire 導入前は、例えばアップライトの場合、アッパーアーム、ロアアーム、タイロッドの取り付け点を決めたのち、他大学を参考に形状を決定していました（Fig.3）。この方法では、形状を決める際に、剛性などがわからないまま肉抜きを行い、その後解析を行なっていました。しかし剛性が足りなかった場合、もう一度解析を行う必要があり、形状設計と解析を繰り返していました。また、剛性を維持しつつ肉抜きできる箇所があったとしても、それに気付かない可能性もありました。以上から、部品の軽量化に大きく踏み込めないことや、設計に長い時間を要している事が課題でした。

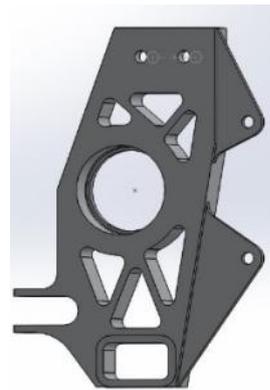


Fig.3 Inspire 導入前のフロントアップライト

## 3. 導入のきっかけ、決め手など

第14回大会の企業ブースにて実際に Inspire のデモを拝見したことがこのソフトウェアを知るきっかけでした。私たちはその年、初めてアルミ製のアップライトを製作したのですが、他大学と比較して重いという課題がありました。そのため Inspire の剛性を保ちつつ肉抜きの最適化できるという機能に大変興味をひかれました。

また大会後に Inspire のトレーニングに参加しました。そのとき実際に解析をかけてみて、解析の有効性やソフトウェアの使い勝手の良さを体感しました。その為 Inspire の導入を決定しました。

#### 4. Inspire でのフロントアップライトの解析についての詳細

最初にベースとなる肉抜きをしていないアップライトの外形をつくり、解析に必要な条件である固定点や力の向きは、アルテアエンジニアリング株式会社様が YouTube に掲載されているアップライトの解析の動画を参考にしました。またアップライトにかかる力は、私たちの車両に合わせて数値を決定し解析を行いました。解析の内容は目標値を剛性の最大化として行いました。その結果、実際に完成した FRC17 のフロントアップライトは 920g であり、前年に使用していたフロントアップライト (1650g) と比較して大幅な軽量化を果たしました (Fig.4)。



Fig.4 Inspire 導入後のフロントアップライト

#### 5. Inspire 導入のメリット、導入してからの変化

2 章で前述したように Inspire の導入前は作業効率が悪く、軽量化の余地があるにも関わらずでまぐにいました。しかし導入後は 4 章で記述した通り、あらかじめベースとなる外形を決定し、条件を指定すると軽量化と剛性を両立したアップライトを設計することができました。このように導入

後では効率よく無駄のない解析ができ、フロントアップライトだけで合計 1360g の軽量化ができました。このことによりバネ下質量の削減に大いに貢献できたと思います。

また Inspire はアップライトだけではなくベルクランクなどの剛性と軽量化の両立が必要な部品にも使用されています (Fig.5)。

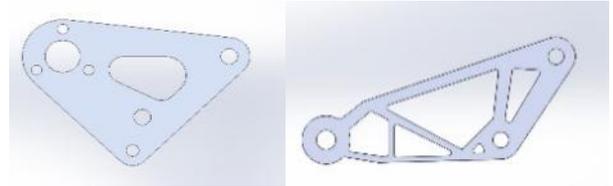


Fig.5 Inspire 導入前 (左) と導入後 (右) のフロントベルクランク

#### 6. 今後の Altair または Altair 製品との関係性

今後も私たちは Inspire を様々な部品で使用していこうと考えております。アップライトに関しては、来年も新規に設計製作する計画があり、その際には今回できなかったリアアップライトも Inspire を活用して設計したいと考えています。またそれ以外にもベルクランクやペダルなどの部品でも幅広く使用していく予定です。

現在、主に活用しているのは Inspire なのですが、次年度車両は空気抵抗を考慮した、より流線的なカウルを設計する必要がありますので、CFD 解析などを使用してみることにも視野に入れております。