

# ANSYS 解析報告書

Formula-SAE

東京都市大学 Mi-Teach Racing

## 1. 初めに

当チームは全日本学生フォーミュラ大会へ第1回より参戦している。当初より HONDA CRF450 に搭載されている単気筒エンジンを採用し、軽量且つコンパクトな車両を設計・製作してきた。2008 年にはエンジンのパワー向上の為に燃料供給方式をキャブレター方式から ECU 制御のフューエルインジェクション方式へと変更し、2009 年では基本設計を見直し理論に則った設計を行うことでチーム発足以降最高位となる総合 6 位の成績を収めている。



図 1 M2009 (2009 年製作車両)

## 2. ANSYS による解析

2009 年度より ANSYS による構造解析を導入した。そのため CAD モデルより有限要素モデル (以下 FE モデル) への変換を行い解析を行うまでを目標に取り組んだ。結果としてフレーム・ハブ・サスペンションアームに関しての解析を行い解析結果の出力を行う事が出来た。

## 3. フレームのねじり解析

車両が走行した際に 4 輪のタイヤから異なる荷重が掛かることでフレームにねじりモーメントが発生する。こうした外力に対する設計したフレームのねじり剛性を知るために ANSYS を用いて構造解析を行った。当チームのフレームは鋼管を溶接して製作するパイプフレームの為、モデリングした CAD をそのままソリッドボディとしてメッシュング作業を行うと要素数が多すぎ、解析時間が掛かる。短時間での解析を行うため当チームではパイプの断面二次モーメントを近似してモデルを構成する BEAM133 要素を用いて解析を行った。解析結果を図 2 に示す。

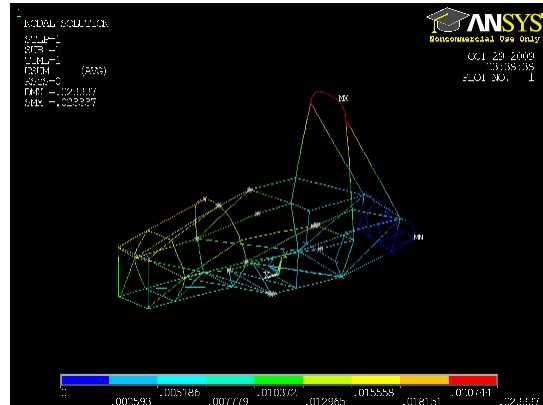


図 2 解析結果 (回転変位)

## 4. ハブの解析

ハブはタイヤからの入力を直接受け止める部品であるため、特に強度設計について検討が必要な部品であると共にまだまだ軽量化の余地が残されている部品である。こ

の部分の構造解析を行うことで今後の更なる性能向上を目指した。検討項目としてコーナリングの際にタイヤ・ホイールから掛かる荷重・ブレーキング時におけるブレーキディスクからの荷重を挙げ解析を行った。タイヤ・ホイールからの荷重を考慮した解析結果を図 3 に、ブレーキディスクからの荷重を考慮した解析結果を図 4 に示す。

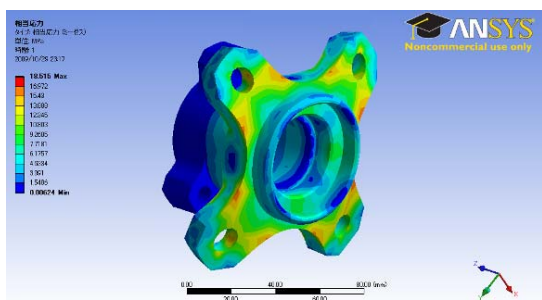


図 3 ハブ解析結果 1

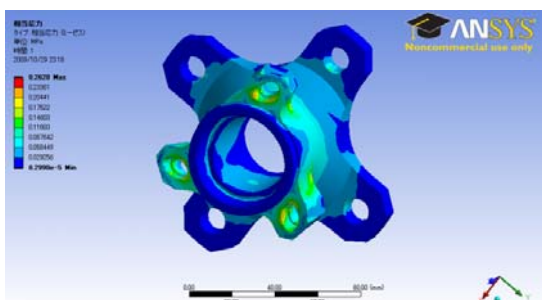


図 4 ハブ解析結果 2

## 5. サスペンションアームの解析

ハブ同様にサスペンションアームも強度部材として重要な部品である。アームに使用するパイプ径を検討するために ANSYS を用いて構造解析を行った。解析結果を図 5 に示す。

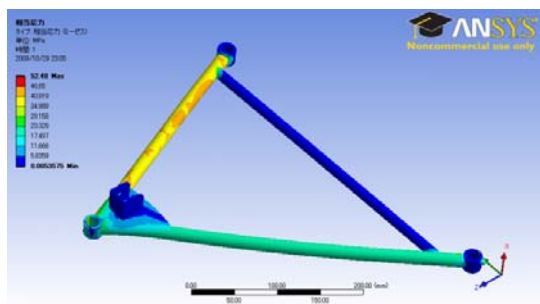


図 5 サスペンションアーム解析結果

## 6. 今後の展開

今回は構造解析を ANSYS で行う事为目标としたため実際の設計への本格的なフィードバックは行えていない。そのため今後はまず過去のデータも同様の境界条件で構造解析を行い、結果の比較及び整合性の検討を行うことで今後の車両設計へフィードバックしていきたい。また今回行うことが出来なかった流体解析・モーダル解析・動解析にも今後取り組んでいきたいと考えている。