

ANSYS 解析報告書

名古屋大学フォーミュラチーム FEM

パワートレイン部門長

古田 浩貴

(1) チームプロジェクトの概要

名古屋大学フォーミュラチームFEMは、2003年11月に有志を募って発足し、第2回大会から全日本学生フォーミュラ大会に参戦しています。現在、約30名のメンバーにより構成されており、総合優勝を目指して日々活動しています。

(2) 解析事例 Part1 - インテークシステム -

今年度は、ANSYS CFXを用いたインテークシステムの非定常CFD解析に注力して解析を行いました。以下簡略に概要を掲載します。

2.1 解析目的

インテークシステム内の流れは圧縮性の非定常流れであり、さらに、エンジンの燃焼サイクルの中で各気筒が互いに影響を受けた流れとなっています。このため流れを予想することが難しく、非定常CFDを用いることで、より高いパフォーマンスを発揮できるインテークシステム開発を行うことを目的としています。

2.2 解析手法

境界条件としては、エンジンの点火順序に合わせて#1→#3→#4→#2の順に各エンジンポート面に対して負圧を与えています。各ポート面での平均質量流量を算出し、この質量流量が大きくなる、即ち吸入空気量が多くエンジン出力が高くなる形状を開発しました。また、インテークシステムの開発において重要となるレスポンスも解析にて評価しました。

2.3 結果

複数のモデルについて、それぞれ平均質量流量とレスポンスの比較を行い、最終的に選定したモデルと昨年度モデルを比較して、設計上のピークトルク発生回転域にて約18%の平均質量流量増加をしつつも、変わらないレスポンスのインテークシステムを開発することができました。

2.4 解析画像

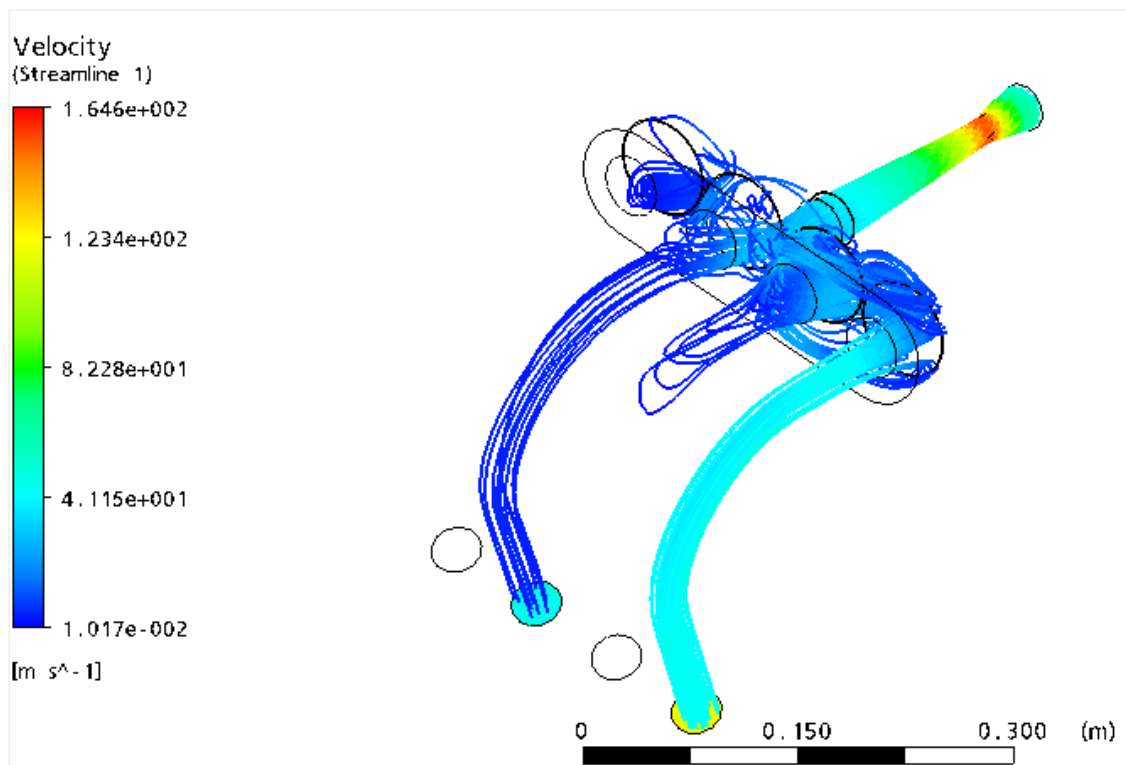


Fig.1 インテークシステム全体非定常CFD解析

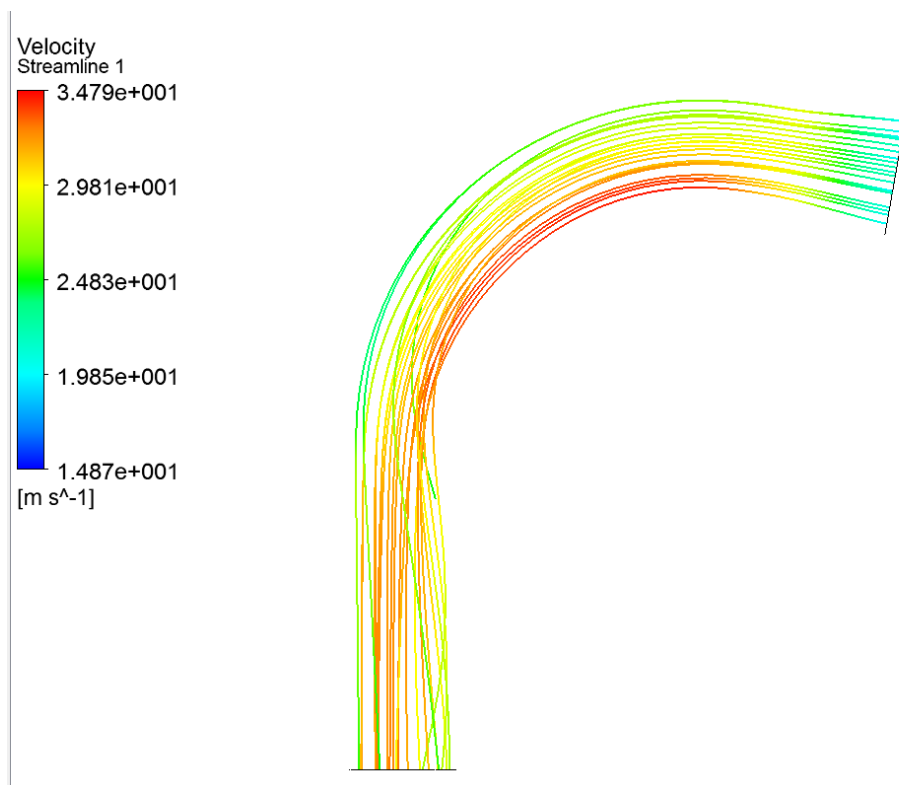


Fig.2 インテークマニホールドの定常CFD解析

(3) 解析事例 Part2 - その他 -

剛性アップを狙い、静的構造解析を行ってアーム、アップライト、ハブの開発を行いました。また、低速域から高いダウンフォースを発生できるように、定常CFD解析を用いてディフューザの開発を行いました。以下解析画像を掲載します。

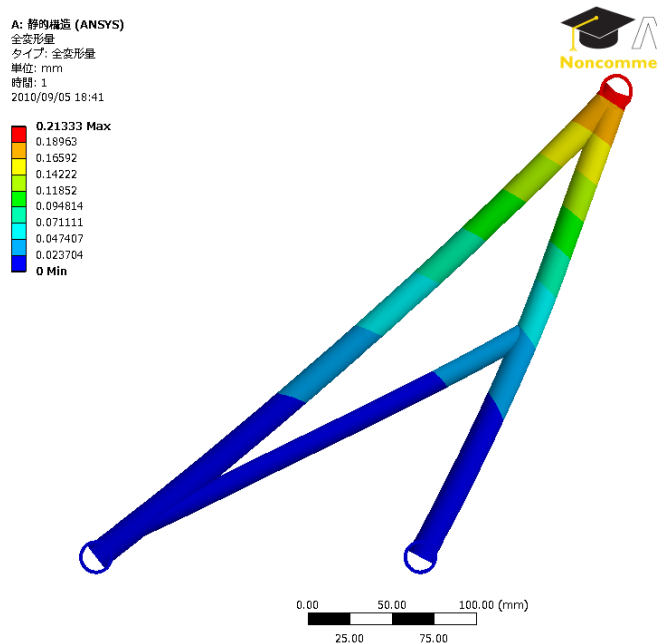


Fig. 3 アームの変位解析

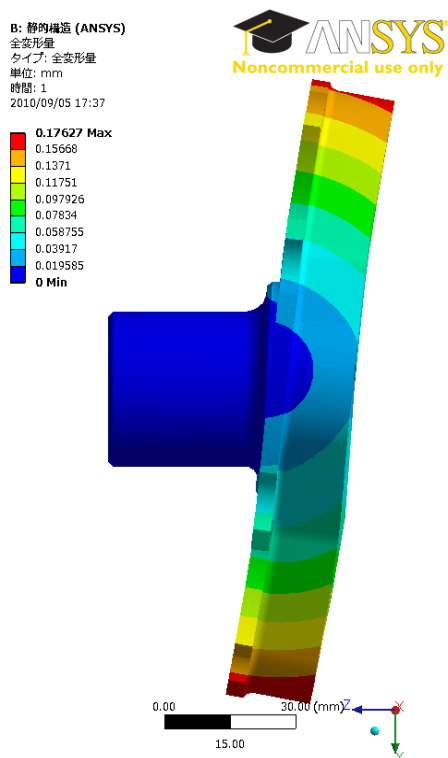


Fig. 4 ハブの変位解析

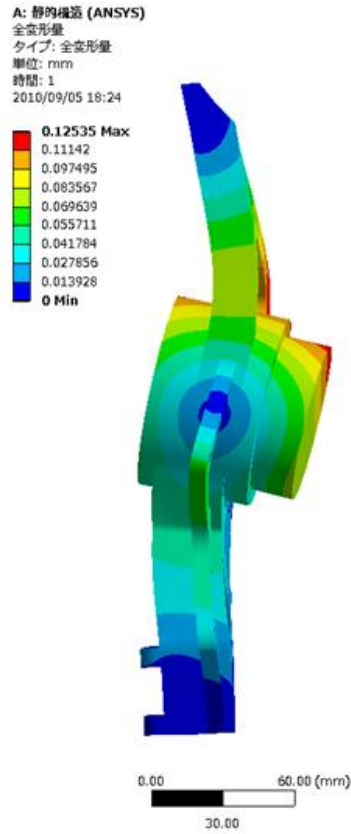


Fig. 5 アップライトの変位解析

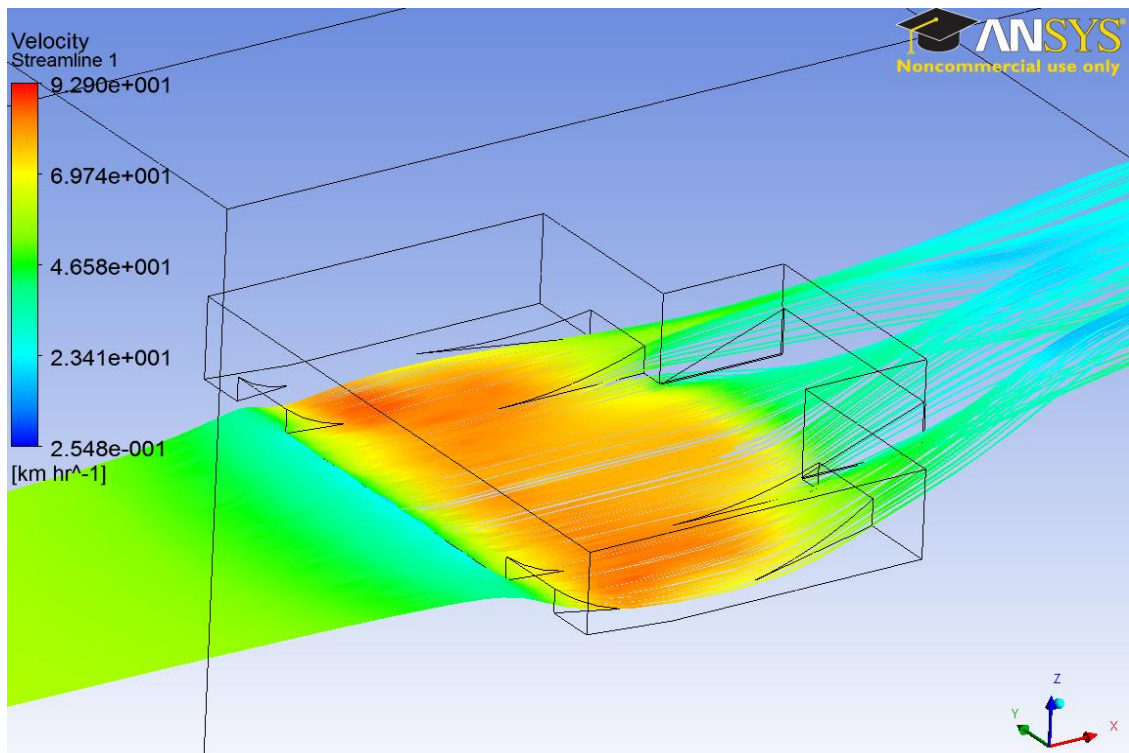


Fig. 6 ディフューザの定常CFD解析