

フォーミュラマシン構造部材の静的構造解析

及び吸気システムのCFX流体解析

横浜国立大学フォーミュラプロジェクト 渡辺 和人
中西 真崇
国谷 喜洋
国実 曜弘

(1) 解析目的

() 静的構造解析

- ・各部品解析結果をもとに、安全率の確保、軽量化の両立の実現。

() 流体解析

- ・インテークマニフォールド内における圧力損失の減少。
- ・カウルエクステリアにおけるダウンフォース、抗力の算出。

(2) 解析手法

() 静的構造解析

- ・車両構成部品のCADモデルを製作。荷重入力点に掛かりうる最大の静的荷重を掛け、回転軸を円筒支持指定することで車両走行中の負荷を再現する。
- ・フレームのソリッドモデルを作成。フロントアームを固定し、リアの片輪に車両の全荷重が掛かったことを想定して静的荷重を掛ける。それに耐え、更にサスペンションパートが望むねじり剛性値の値を実現するよう、フレームの構造を変えていく。
- ・フレームのソリッドモデルに、前方からの激力に見立てた静的荷重を掛け、耐衝突安全性を評価する。

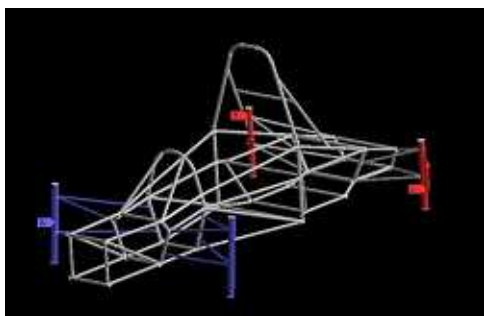


Fig. フレーム構造解析の条件指定

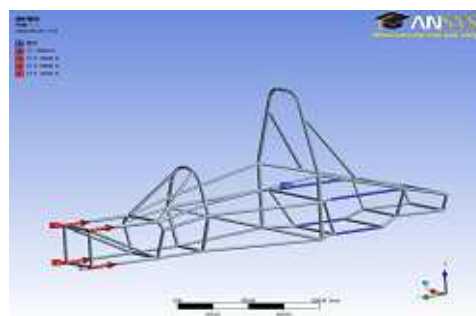


Fig. フレームの耐衝撃性の条件指定

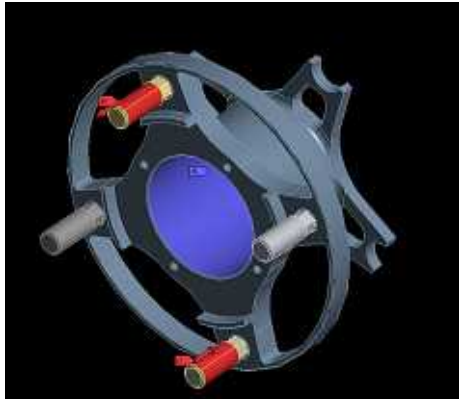


Fig. フロントハブの構造解析の条件指定

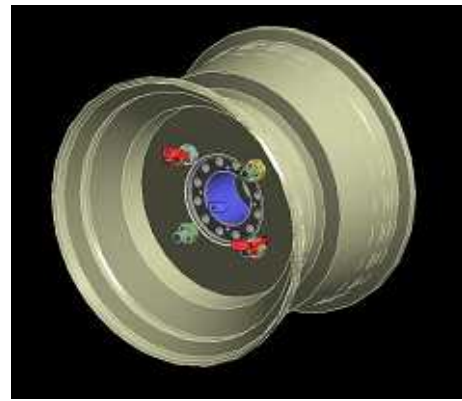


Fig. ホイールの構造解析の条件指定

() 流体解析

- ・インテークマニフォールドのソリッドモデルを作成。境界条件は、入口を大気圧、出口を 9000rpm における吸気ポートの流速として設定した。
流量を一定とした状態で比較を行い、圧力損失の量を比較した。
- ・カウルのモデルを作成。境界条件は、入口を走行速度と同じ流速、出口を流入流出自由として設定し、車速 60 km/h におけるカウルの抗力を算出した。

(3) 結果、考察

() 静的構造解析

- ・解析を繰り返すことで、限界まで無駄を省いた形にすることが出来た。結果、軽量 & 高剛性を実現することが出来たが、反面、加工難度が向上してしまったので、今後は加工手順を踏まえた形状を更に考慮に入れる必要がある。
- ・耐衝撃性において、最低限の強化でレギュレーションを満たす構造を実現し、軽量化を達成した。

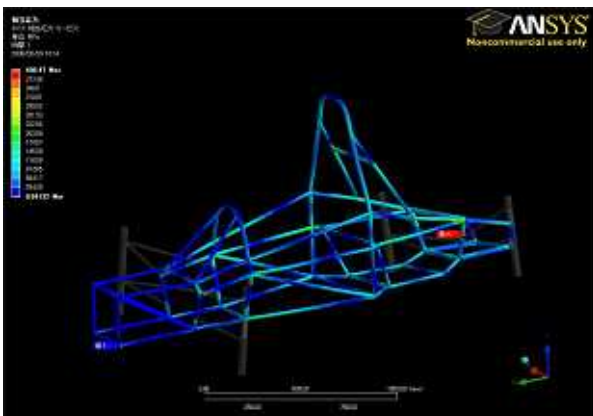


Fig. フレームの静的構造解析

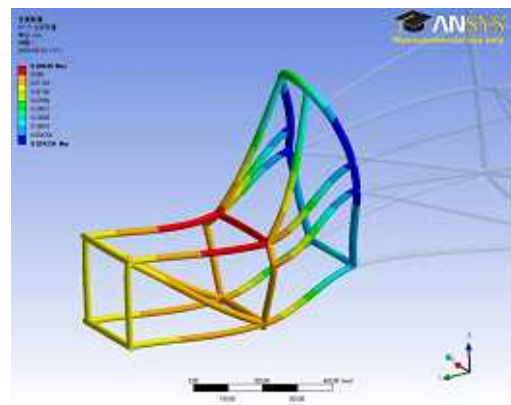


Fig. フレームの耐衝撃性解析

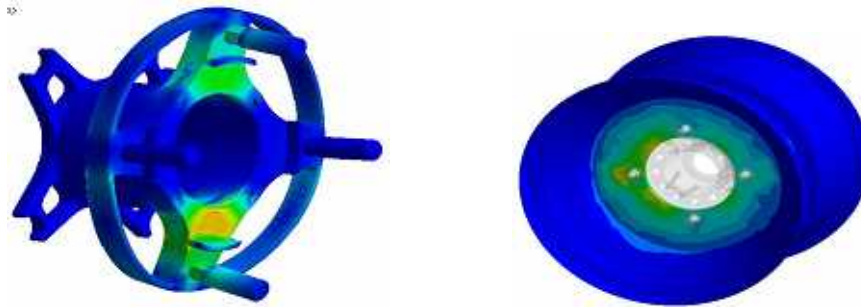


Fig. フロントハブ、ホイールの構造解析

() 流体解析

- ・ 解析より得られた結果により、複数のサージタンクモデルを製作。実装しての実験によって得られたデータも含め、より効果の高いサージタンクを採用した。
- ・ 実際、昨年度のインテークマニホールドと比較し、56%の圧力損失減を達成した。
- ・ カウルの空力解析の結果、抗力の1.54%減少を達成した。

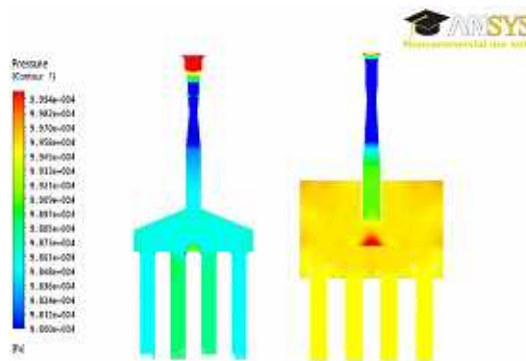
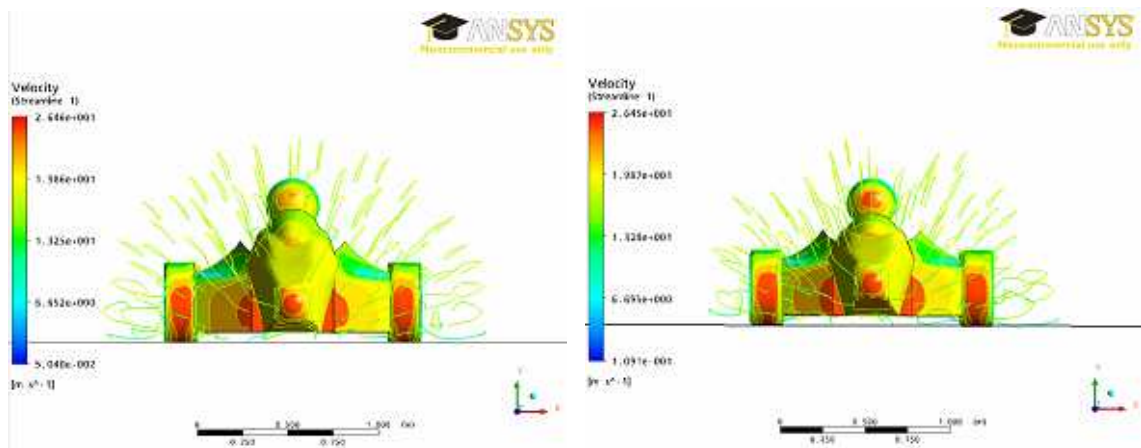


Fig. サージタンクの圧力解析



2007年度車両

2008年度車両

Fig. カウルエクステリアの空力解析