



2012 ANSYS Summary Report

大学名：東海大学

チーム名：Tokai Formula Club

チームの概要と、ANSYS を使用した解析についての説明

東海大学は本年度、フレームおよびアップライトの構造解析を行いました。

チーム概要

私たち Tokai Formula Club はゼロからのものづくりを活動理念としています。毎年コンセプトが大幅に異なるマシンをゼロから設計、製作しています。今年度は高剛性を重点に設計、解析を行いました。私たちは ANSYS を昨年度より早期設計の段階から活用しました。解析を素早く行える ANSYS により、設計へのフィードバックがスムーズに行えました。

フレーム解析による ANSYS の活用

今年度の車両ではスペースフレームを採用しました。フレームではサスペンションを積極的に機能させ、トラクションを有効に活用するために、「高剛性化」を第一に設計しました。昨年度より早期設計の段階から ANSYS を活用し高剛性化を目指しました。この解析結果より、アームブラケットのフレーム取り付け点を、パイプ集中部に位置させることで、サスペンションから入力される荷重の分散が可能になりました。このため、昨年度よりフレームは同重量ながらねじれ剛性 2978N/deg となり 46.3% の剛性向上を実現しました (Fig1 参照)。さらに今年度はサスペンションブラケットから発生する荷重を考え、曲げ荷重の解析も行いました。この結果、曲げ方向のフレーム剛性は 4047N/deg となり昨年度より 34.9% の剛性向上を実現しました (Fig2 参照)。

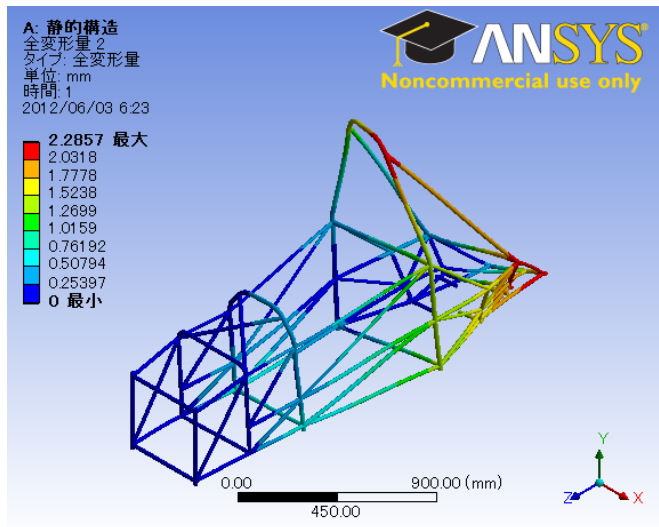


Fig1, フレームねじり荷重解析

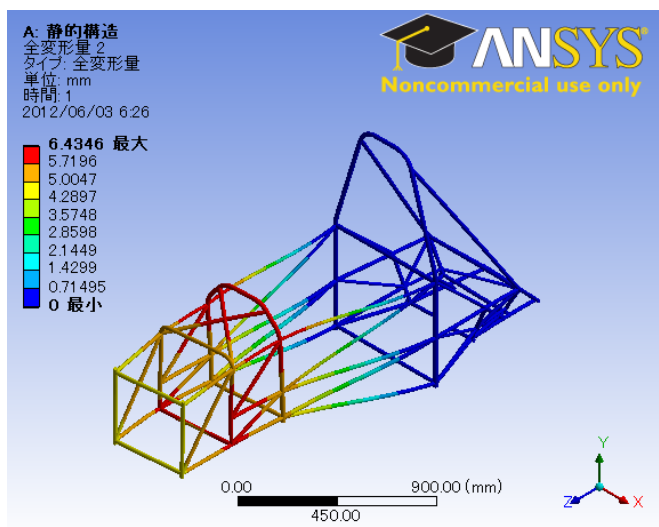


Fig2, フレーム曲げ荷重解析

アップライト解析による ANSYS の活用

アップライトでは立ち上がりを重視する車両の基本コンセプトから、昨年度よりねじれ方向と圧縮方向の剛性の向上を目指しました。ANSYS による昨年度の解析結果を参考にし、設計を行いました。この解析結果より今年度は剛性向上のため、トーロードとアッパーアームを固定するブラケットの取付け幅を 58mm から 80mm に変更しました。これによってねじれ剛性が昨年度と比較し 18.0%の向上 (Fig3 参照)。圧縮方向は 15.0%の向上に成功し

ました (Fig4 参照)。さらに、昨年度アップライトが破損するという事故が発生したため、今年度は安全率 3 以上を目指しました。ANSYS により、コーナリング時に 2G の力がかかることを想定し解析を行いました。この解析結果より、負荷のかかる部分にリブを設置することで、昨年度より安全率を 44%の向上に成功しました。(Fig5,6 参照)

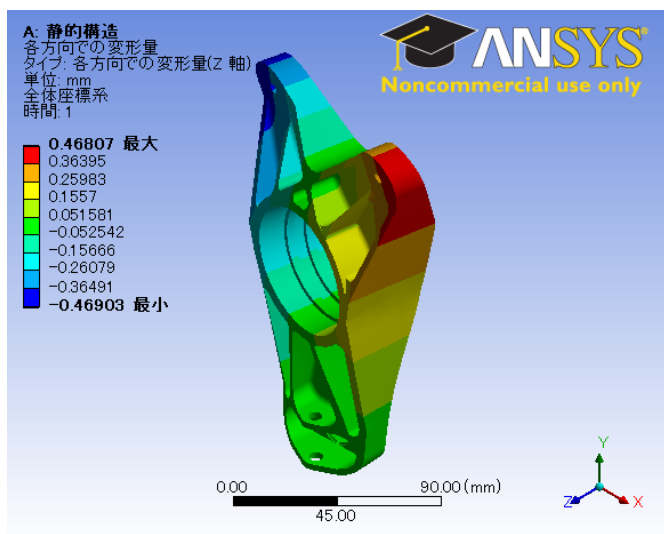


Fig4, アップライトねじれ剛性解析

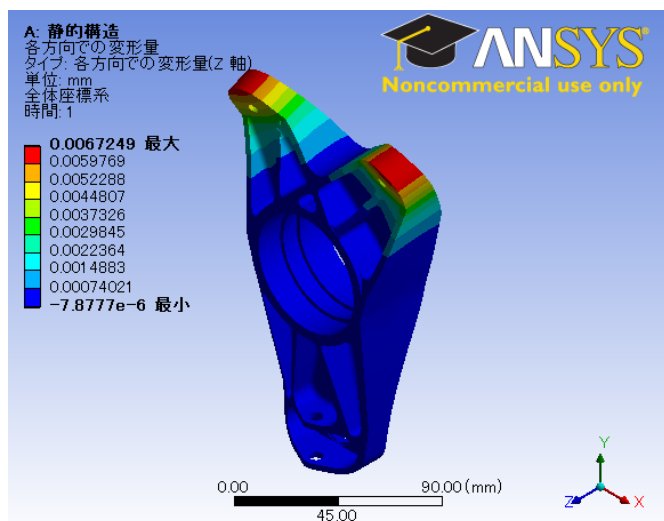


Fig5, アップライト圧縮剛性解析

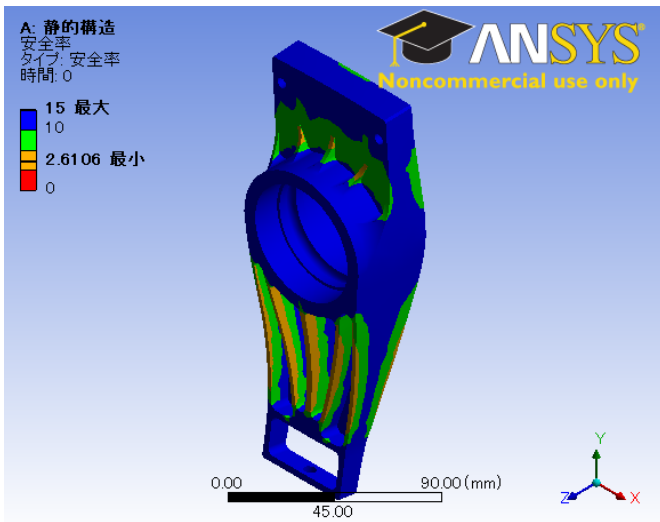


Fig5, 2011 年度アップライト安全率解析

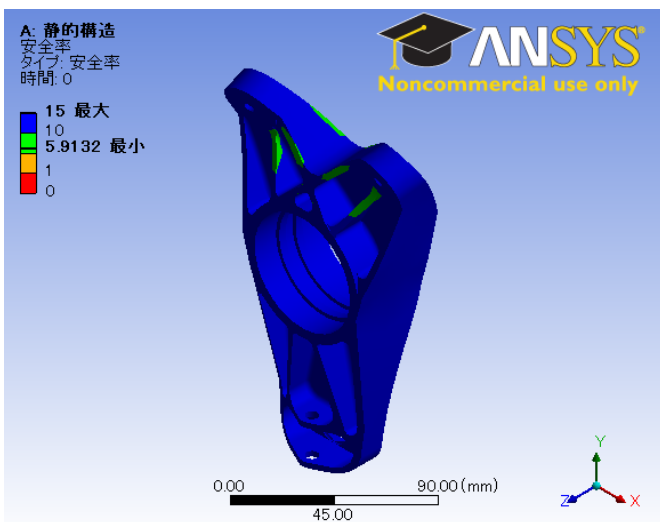


Fig6, 2012 年度アップライト安全率解析

まとめ

以上のように、剛性を必要としているフレームとアップライトには応力解析を行いました。今年度は早期設計の段階から ANSYS を使用し、設計に解析結果をフィードバックできました。この結果、シェイクダウンから大会までの期間においてフレームとアップライトには大きなトラブルは発生せず、車両のセットアップに集中することができました。さらに解析結果が素早い ANSYS を使用したことで、昨年度より設計の時間を短縮することができました。このため今年度は昨年度よりシェイクダウンが 2 ヶ月早く行うことができました。今後は解析できるパーツを増やしていき、より車両のデータを詳細にしていき

と思います。