

Activity Report



2014 November

NEWS

- 10月31日に工学院大学創立127周年式典に参加し、大会にて日本自動車工業会会長賞を受賞したため大学から127周年記念表彰を受けました。



- 11月1日に有限会社オートスタッフ様からチタンホイールナットを無償提供していただきました。[\(Facebookでの紹介\)](#)



有限会社オートスタッフ様には2009年・10年度以来、再びスポンサーになっていただきました。今後もよろしくお願いいたします。

- 11月2日に富士スピードウェイにて開かれたカー Swap 試走会に参加してまいりました。特集記事がございます。
- 11月8,9,22,23日に日産自動車グローバル本社にて開かれた日産サポート講座に参加してまいりました。毎年誠にありがとうございます。
- 11月13日に日平機器株式会社本社に訪問し、新たにスポンサーになっていただくことが決定しました。足回りのCCKゲージ等の支援を頂く予定です。今後共よろしくお願いいたします。
- 11月14日に東洋電装株式会社に訪問し、新たにスポンサーになっていただくことが決定しました。センサー等の支援を頂く予定です。今後共よろしくお願いいたします。
- 11月14日に横浜ベイホテルにて開催された株式会社 IDAJ 様主催による「ICSC2014」の「GT-POWER Conference Day」にパワートレイン班の中島と竹内が参加致しました。

NEWS



GT-POWER のプロの世界での使用事例に関する発表を聴講することができ、とても貴重な経験となりました。

特に株式会社 IDAJ の佐々倉様とカルソニックカンセイ 株式会社 様との共同発表の「新クーリングシステム “SLIM” による燃費向上検証」では、その解析手法の理論的展開もさることながら発表の質の高さ、キレの良さにも驚きました。私も企業に就職するまでに佐々倉様のような理論的で聴講者に分かりやすいプレゼンテーションを行えるようになりたいと思いました。

- 11月28日に光明理化学工業株式会社の小林様に工房に訪問して頂き、デイスカッションを通じて技術アドバイスをいただきました。また排気成分測定器とエアフローインジゲーターを貸し出していただきました。誠にありがとうございました。[\(FBでの紹介\)](#)



リーダー・テクニカルディレクタ挨拶

落ち葉ちる候となりましたが、皆様いかがお過ごしでしょうか？早くも11月が終わり、今年も12月を残すのみとなります。

11月は8,9,22,23日に横浜の日産グローバル本社にて、日産サポート講座が開催され、1,2年生を中心に参加し、チーム運営、設計技術、計測技術の基礎を学んで参りました。3日目の「ブレーキ」の講座は弊チームOBで第3~5回大会に参加された三ツ井様による発表であり、活動を通して知りたかったことがピンポイントで分かり、かつ新しい発見のあるとても有意義な講座でした。

現在、弊チームでは、各担当にて部品設計に入っていますが、昨年度と比べ順調な活動状況となっております。現状のペースを保ち15年度全日本学生フォーミュラ大会に向け頑張っていこうと思います。12月21日(日)がチーム内のCAD提出締切日ですので、年末に向け追いこみをかけます。

2015年度チームリーダー 中島 亮平

2014年も残すところ1ヶ月程となり、お忙しい日々をお過ごしのことと存じます。キャンパスには黄色い銀杏の絨毯が敷き詰められ、秋の深まりを感じるようになりました。

さて、現在の進行状況をお伝え致します。11月2日にFSWで行われた試走会に参加致しました。そこで他大ドライバー、他大車両とのカースワップを行い、貴重な意見をいただき各部品の概要決定に取り入れれました。決定した部品の概要を元にCADソフトを用いて各担当が部品の設計をしており、重量配分に大きく関わるエンジンとドライバーの配置を基準としフレームに部品をアッセンブリしています。

さらに、来月の中旬からテスト期間となるのでそれまでに設計が終了するよう、各担当気を引き締め引き続き頑張っていきます。

2015年度 テクニカルディレクタ 高木 智規

富士スピードウェイカーズワップ試走会

11月2日には富士スピードウェイにて茨城大学様、名古屋工業大学様、慶應義塾大学様、東京理科大学様、ドライバーとして上智大学様、早稲田大学様、東海大学様、宇都宮大学様、芝浦工業大学様の参加による「カーズワップ試走会」を行いました。

カーズワップでは、各大学のマシンに異なる大学のドライバーに乗っていただき、修正すべき点等を指摘して頂きました。実際に弊チームからドライバーとして遠山が他大学様の車両に乗車させて頂き、他大学とKRTとの車両の違いを感じ、また1年生でカート経験のある期待の新人ドライバー八島はKRT14車両に初乗車を体験することが出来ました。



Fig.1 KRT14に乗車する大会10位・芝浦工業大学様のドライバー



Fig.2 大会7位・名古屋工業大学の車両に乗車する弊チームのドライバー遠山

カーズワップを行い、弊チームの車両に乗車した感想として多かったのが、慣

性マスが大きい事、応答性の改善要求、ドライバビリティーの悪さ（ドライバー姿勢、ステアのガタ、視認性、アクセル操作のしにくさ）というものがありました。



Fig.3 KRT14に大会6位・東海大学のドライバー様に乗って頂きました。

海外大会での経験もお持ちの上智大学藤本様が茨城大学様（第12回大会オートクロス6位）の車両に乗って出した最速ラップが44.30sなのに対し早稲田大学エースドライバーの佐々木様が弊チームの車両に乗って出した最速ラップが46.27sと予想を大幅に上回る良タイムでした。ドライバーによるタイム差が出ることを改めて実感したと同時にドライバーの技術育成が必須であると感じました。

今回企画・運営していただいた東海大学様、上智大学様と芝浦工業大学の吉野様にお礼申し上げます。

Powertrain

■活動報告

・エンジンベンチ

10月30日に国士舘大学様のエンジンベンチの視察を行いました。国士舘大学様では弊社チームと同じ本田技研工業株式会社様のPC40Eを使用しているのですが、エンジンベンチ借用のご協力をさせて頂けることになり、計測に必要なエンジンの治具の寸法取りのために国士舘大学様を訪問させて頂きました。15年度に向け、まずは試作吸気が完成し次第、エンジンベンチを借用させて頂き、吸気管長を変えながら計測を行いたいと考えております。



Fig.1 国士舘大学様のエンジンベンチ

2015年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平

・GT-POWERによる吸排気解析

2015年度車両の吸排気の設定・解析作業を行いました。昨年度から車両の吸排気解析にはIDAJ様より支援して頂いている解析ソフトGT-POWERを使用しています。

ここで、GT-POWERという解析ソフトについて大まかに説明させて頂きます。

GT-POWERとは、コンピュータ上に吸排気を含むエンジンモデルを作成し、解析を行うソフトです。解析の結果出力可能なデータは多岐にわたります。各管内の流速、温度、圧力に始まり、各エンジン回転数におけるP-V線図や、エンジンのトルクカーブも出力が可能です。エンジンベンチシミュレーションともいえるかと思います。

弊社チームにおける解析データと実測データとの整合性は以下のFig.2に示したとおりです。



Fig.2 2014年度車両のトルクカーブ比較

Powertrain

解析データに対して、実測データが完全に下回っていますが、GT-POWERの解析はギアボックスなどの抵抗を考慮しないエンジン単体の解析(エンジンベンチのような解析)なので、シャシーダイナモでの実測データとの差は問題ないと考えています。xxxx[rpm]より高回転の領域ではトルクカーブの山の大きさに違いがあるものの山の位置は概ね合っています。

このGT-POWERを用いて、今年度車両の吸排気を設計するのですが、周回走行でのタイム向上を目標とするために必要な性能条件として「レスポンスの向上」「フラットトルク化」「スロットル低開度時の性能」を満たすことを目標として設計しています。

目標決定後、今年度車両設計に入る前にGT-POWERを用いて、まず昨年度車両のレスポンスを解析しました。以下がそのグラフです。

2015年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平



Fig.3 2014年度車両のレスポンス解析

Fig.3のグラフは横軸が時間、縦軸がトルクで、スロットル全閉状態から $t=x.x[s]$ の時にスロットルを開け $x.x$ 秒間かけて全開にしたときのトルクカーブです($t \leq x.x[s]$ でスロットル全開)。Caseはエンジン回転数を表しCase1はxxxx[rpm]、Case3はxxxx[rpm]、Case5はxxxx[rpm]、Case7はxxxx[rpm]、Case9はxxxx[rpm]です。

レスポンスが良いという事は、スロットルを開けてから、いち早くトルクが上がり収束することだと考えました。つまりこのグラフの収束が早ければレスポンスが良いことになります。

また、グラフの各Caseがより近ければトルクがフラットという事になります。

Powertrain

この Fig.3 のデータをベースに今年度車両の設計に入りました。なお、昨年度車両と今年度車両の変更点として、(非公開)の変更があります。ノーマルの純正(非公開)から(非公開)への変更です。これはホンダ(非公開)ECU との親和性の為です。そして、田中工業様に計測して頂いた(非公開)のプロフィールを GT-POWER に入れて解析しています。なお、昨年度車両の GT-POWER 上の(非公開)は、実測データではなくエンジンのサービスマニュアルに記載されていた開・閉弁時期と最大リフト量を二次関数で結んだものです。

今年度車両の設計として、様々なパターンの吸排気管の解析を行い、現時点で最も性能が良いと思われるものを以下の Fig.4 に挙げます。

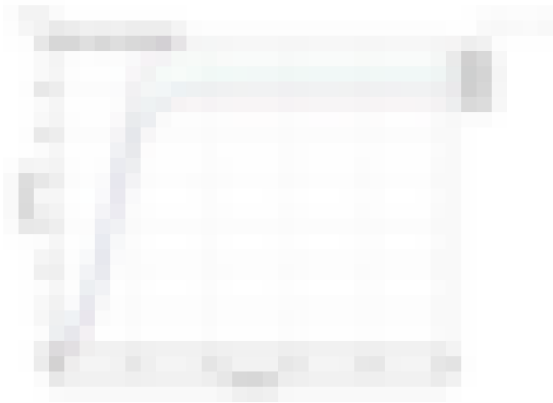


Fig.4 今年度設計中車両のレスポンス解析

(解析データ間のグラフを見やすくするためにグラフスケールを統一した為、

Fig.4 において Case7 がスケールの外に出ています。)

2015 年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平

レスポンスは完全に向上しており、昨年度車両 (Fig.3) と比較して $x.xx \sim x.xx[s]$ 程度向上しています。

しかし、トルクのフラット化は達成できていません。これは(非公開)の影響と考えています。昨年度の仮想(非公開)ト解析データに対して(非公開)のデータを用いると、トルクの山と谷の差が大きくなる傾向があります。よって、昨年度車両の解析データと同等のフラットトルク化は難しいと考えています。

なお、現時点ではまだスロットル低開度時の性能解析は行っていません。

・マフラー

マフラーについてはレギュレーション変更に伴い、より大きな消音効果が必要となるため自作することになっておりますが、1年生の山本が試作用マフラーを完成させ製品の試作に入っています。KRT ではマフラー自作経験がなくデータがないため、計算式で大まかに目標とする消音効果を達成できるように設計し、まずは実際にエンジンをかけてみてどの程度の消音効果を実現できるかを実測します。来月の月刊活動報告書には試作品写真を掲載できると考えています。また、エンジンベンチもしくはシャシーダイナモによるパワー計測時にマフラーがパワーカーブに及ぼす影響についても考察するつもりです。将来的には、IDAJ 社様にご提供いただいている GT-SUITE にて消音解析を行い製品製作する技術を身に付けたいと考えております。

Powertrain

2015 年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平

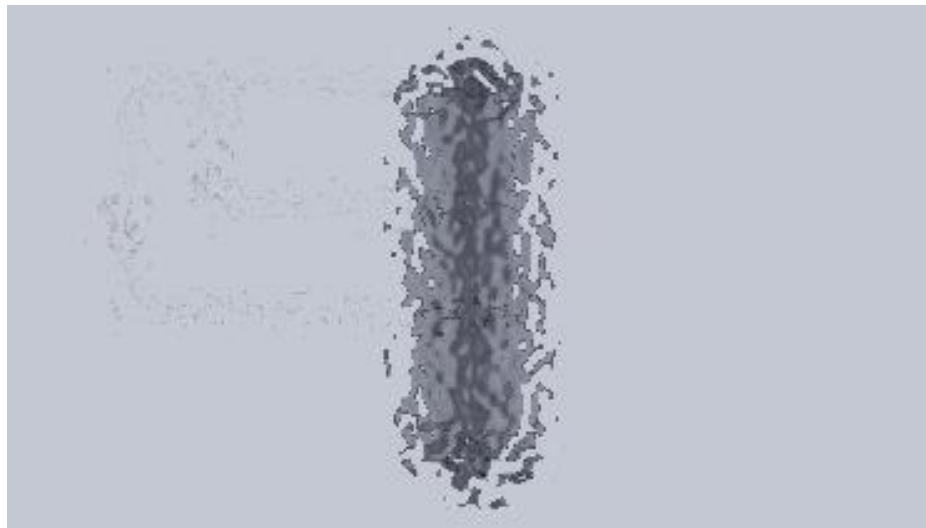


Fig.5 試作マフラー

・サージタンク流体解析

サージタンクの xL、xL の CAD の制作完了し、solid works の流体解析にけることが出来ました。結果、xL は圧力が低い概ねスムーズに流れていたのに対し、xLの方は容量が低いせいか、ファンネルと関係ない場所で渦を巻いてしまっていたので、xLを製作するには少々改良が必要です。



Fig.6 xL サージタンク解析結果



Fig.7 1.xL サージタンク解析結果

Powertrain

・ボトムインレット

Fig. 3は14年度大会に自作したボトムインレット、Fig. 4はPC40Eについている量産品の4連スロットルを切断したものです。この量産品のボトムインレットですが、(非公開)がついております。そこで今年度はこの量産品のボトムインレットに追加加工してKRT15車両に搭載することを考えております。邪道のように感じますが、カスタムカー等でこの手法を使っているモノを拝見しましたので参考にする次第です。



Fig.8(左) 14年度大会ボトムインレット

Fig.9(右) 15年度ボトムインレット検討

・ラジエータ

ラジエータのサイズ選定のために実験を行い、縦幅が現在と同じ xxxmm、横

2015年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平

幅を xxxmm と決定しました。

実験は(非公開)計測を行いました。ラジエータのコア部をアルミテープで塞ぎ同様の計測を行い、それらの値を excel に入力し縦軸温度、横軸時間で二次関数に近似しました。この近似式の開放率を変数とする別の近似式を求め、この式を微分や変形を行い 2014 年度大会エンデュランス終了時の水温、目標水温を入力することにより 2014 度のラジエータ比で最適なラジエータ開放率を求めることができる excel を作成しました。

しかし、この計算においては現在のラジエータからの最適比率を求めるものなので走行風、外気温度などの全ての開放率に効いてくる要因は無視しました。そして、この Excel にエンデュランス終了温度 85°C、目標最適温度 xx°Cとして入力した時の開放率は xx%であり横幅は xxxmm と求まりました。

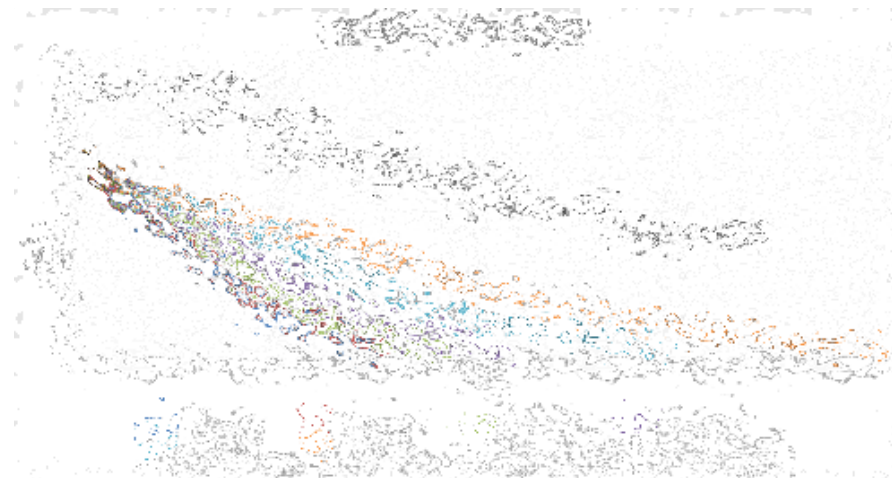


Fig.10 実測値と近似式

Powertrain

2015 年度パワートレイン班リーダー 中島 亮平

・エキゾースト

一年生金野がエキゾーストの CAD 煮詰めにかかっています。エキゾーストの CAD 製作は GT-POWER により管長決定し、フレーム等との干渉を避けつつ、等長を保つ、集合角度を小さくする、パイプ曲げ加工の金型 R を守る、曲げ R と曲げ R の直線区間が短くなりすぎてはいけない等、制約条件が多くとても骨の折れる作業となります。エキゾーストに関しても今月から試作に入ります。



Fig.11 新エキゾースト案 CAD

■今後の予定

- ・各種詳細設計 CAD、図面作成、各種解析
- ・試作エキゾースト製作
- ・自動車安全技術講習会

Electrical

■活動報告

先月に引き続き、マイコンと格闘しております電装班の宮崎です。
今月は、色々な方面で濃い1ヶ月となりました。まずは製作物の成果報告からさせていただきます。

・製作物成果報告

先月から苦戦していましたメーター類一式がようやくひと段落着きました。タコメーターは試作回路を実際に車両の配線と結線し、エンジンを回して稼動テストを行いました。



Fig.1 タコメーター実験風景

2015 年度電装班リーダー 宮崎 大宗

微々たる誤差があったものの、動作確認は完了し、タコメーターは完成となりました。

また、同じく製作に手詰まりしていた速度計は、車両に元からついていたセンサーを使用することで整合性の取れた速度計ができました。

これらの製作は月半ばに完了し、それ以降はフレームの CAD を元にしたハーネスの設計に入りました。まずは、バッテリー、マスタースイッチ等の主要部品の CAD 立ち上げを行い

それをフレームに組み合わせて、他の班の部品に干渉しないかなどの確認を行いました。

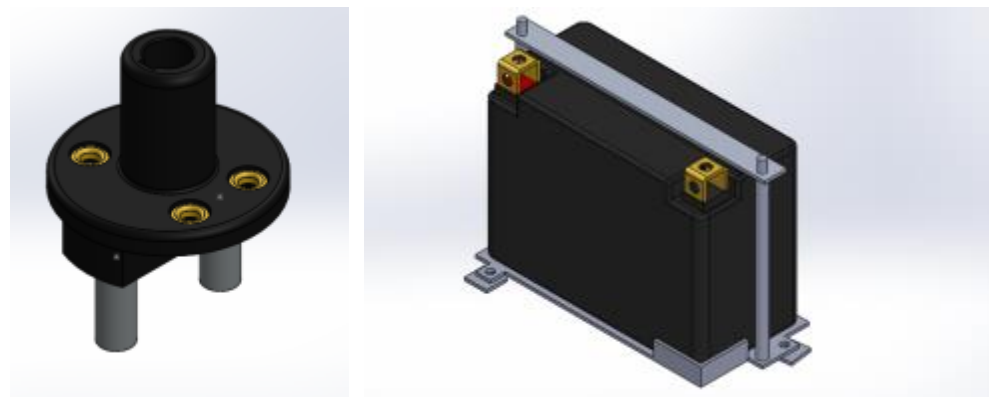


Fig.2 マスター、バッテリー

Electrical

2015 年度電装班リーダー 宮崎 大宗

・渉外について

今月の 14 日に東洋電装株式会社様にスポンサー交渉のために訪問しました。東洋電装様には御忙しい中時間をとっていただいたこと、また、ものづくりの前線に居られる方々と御話できる機会を下さったことこの場を借りて御礼申し上げます。また、今回の交渉で油温センサー、ペダルスイッチ、舵角センサーの提供を承諾していただきました。来月からは、このセンサー類に合わせた配線、プログラムの製作や、配置検討を行う予定です。

■今後の予定

- ・ハーネスの設計・考案
- ・ロガーの設計・製作

Suspension

■活動報告

今月足回り班は試走会での反省点を踏まえ、設計を進めています。昨年度まではアライメント調整は出発前に水平な場所で行ってから出発していましたが、今年度は水平台を導入して試走会や大会の会場でも水平な場所を確保し、アライメントを調整できるシステムを導入したいと考えています。

そこで今回の試走会では1年生の辻により水平台を試作し、実際に使用してみることとしました。しかし、学内で事前に調整したときに問題は起こらなかったのですが、実際の会場では想定外の斜面となっていたため、水平台の調整幅を超えてしまい、アライメントを調整することはできませんでした。この反省を活かし、次回以降の試走会に活かしたいと考えております。

2015年度足回り班リーダー 野崎 功旺



Fig.1 水平台の水平調整

・スタビライザー

また、今回の試走会には、'14年度大会においては装着しなかったスタビライザーを1年生の早川が製作し、車両の挙動変化を見ました。しかし設計が悪く、整備性が悪かっただけではなく、はっきりと変化が表れるほどの効果が見られませんでした。スタビライザーもまた、次回の試走会や大会に向け改善をしたいと考えております。

Suspension



Fig.2 戻らなくなってしまったスタビライザーバネ鋼

・ジオメトリ

また、'14年度車両で後内輪が旋回時に持ち上がる現象（インリフト）の原因が、スプリングの硬さ・ダンパーの締結方法の他に、ジャッキアップジオメトリと呼ばれる、車両諸元やサスペンション特性によって旋回時に車体がロールするだけでなく、持ち上がったたり逆に下がったりする現象による力が発生しているためと考えました。

2015年度足回り班リーダー 野崎 功旺

そこでアーム長やアームのフレームへの締結点の見直しを行いジャッキアップ力を減らしたほか、ロールセンター高、キングピン傾角をはじめとしたジオメトリの設計を進めています。



Fig.3 ジャッキアップジオメトリ

■今後の予定

試走会にて経験したことを参考に、諸元や部品の設計を進めていきます。

Frame

■活動報告

今月はAアームのピボット点が決まり、フレームのリアの形状を決めました。

レギュレーション、エンジンの大きさの関係で昨年度よりもリアのAアームピボット点の剛性が弱そうなので、デフマウントをステイするパイプを入れるなどで、合理的に集合部を増やすつもりです。今後は部品をアセンブリしながら、合理的で剛性の強い形状を模索していきます。

今月の解析は、1年生とともに Patran/Nastran でのねじれ解析(ビーム解析)、Patran に SolidWorks のフレームをインポートして Solid 解析、MSC Software の adams・Dytran などの導入の検討などをしました。

Patran でのねじれ解析は、ねじれ方は台上試験に近いと思われましたが、ねじれ剛性値がかなり大きくでてしまい信用がないので解析条件、材料定義などの見直しが必要になりました。

Solidworks をインポートしての Solid 解析は、エンジンなど他のパーツを組み込んで解析値を実車に近づけるために実験してみましたが、パイプ集合部やステイが自動メッシュでは節点が結合されず解析の計算が進まなくなりエラーになりました。メッシュを上手く作成できるように HyperWorks などでメッシュをきるなどを考えています。

Adams・Dytran などの導入の検討はフレームの解析条件にサスペンション、路面、走行条件を入れて機構解析と構造解析を組み合わせることが可能だからです。上手く使えれば、解析条件の同定が容易になる、試走回数を減らせるメリットがあると思います。

今後は一年生に昨年度と同じ Pro-engineer での解析、パーツアセンブリ、フ

2015 年度フレーム班リーダー 楠本 裕之

レームの設計、adams の練習などを任せ、自分は製作方法、解析結果の洞察、Patran の練習をしていきます。

■今後の活動

- ・アセンブリ
- ・解析
- ・木型のモックアップ
- ・ねじり試験

Interior

2015 年度インテリア班リーダー 森 健太

■活動報告

体型差を埋めるため、シートを箱で作り、その中にウレタンでかたどったシートを作ろうと計画していましたが、その意味があるのはモノコックだからであって、パイプフレームでは箱と人との間隔が広すぎて、ウレタンの使用量が多すぎて重量増になるので、例年通りの形状で製作することになりました。

また、ステアリングは電装班と話し合い、ステアリングホイールにメーターを埋め込もうと計画を始めました。

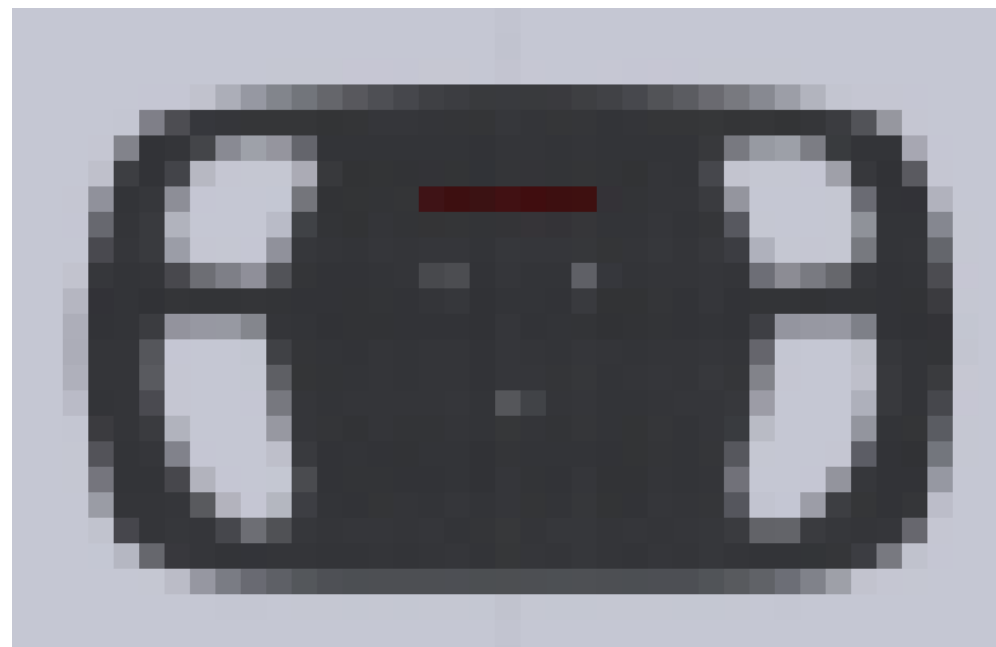


Fig1 ステアリング案の CAD

また、インテリアが直接関係する部品ではありませんが、円筒状に丸めた embrella®を使ったインパクトアッテネータを製作しようとしています。これにより、カウル班の担当するノーズの形状の自由度が増すのと、車両先端部という重心から遠い部品の軽量化が達成できると思われます。

■今後の予定

- ・ステアリングホイールの試作とシートの CAD を完成させたいと思います。

Aerodynamics

2015 年度エアロ班リーダー 遠山 良太

■活動報告

エアロ班は先月に引き続きエアロデバイスの設計・解析とカウルデザインの設計を行っています。解析は条件設定を変更することにより高精度な解析に変更し、足回り班の要求するダウンフォースを実車に提供できるよう随時改良中です。

現在は xxxN (@xxkm/h) まで発生させることができているので近日中に必要ダウンフォース量である xxxN (@xxkm/h) は達成できると考えています。

1年生3人のコンペ方式で設計を進めているため、現在解析データは秘密となっております。12月初頭に決定する予定です。



Fig.1 カウル案 CAD

現在フレーム形状や各パーツの配置等が決まり始めているので来月はカウルデザインを実車向けに変更していく作業が本格的に始まります。車両の容姿で他チームを圧倒できるようなマシンをデザインしていきたいです。また、ウィングの形状も決定するので来月の月刊活動報告書では新マシンの概形をお見せすることができると思います。

■今後の予定

- ・エアロデバイスの形状決定
- ・カウルデザイン CAD の設計・改良

Sponsors

私たち KRT は、多くのスポンサー様に支えられ、活動しております。ご支援頂いております皆様に、厚くお礼申し上げます。

株式会社IDAJ様
株式会社五十嵐プライヤー様
株式会社石川工業様
株式会社エフ・シー・シー様
株式会社江沼チエン製作所様
株式会社カナエ様
株式会社兼古製作所様
株式会社共和電業様
株式会社神戸製鋼所様
株式会社古寺製作所様
株式会社ジーエイクラフト様
株式会社スリーピークス技研様
株式会社ステンレス商事様
株式会社スポーツランドやまなし様
株式会社ソーシオ様
株式会社東京アールアンドデー様
株式会社東京サマーランド様
株式会社日本ヴィアイグレイド様

株式会社ハイレックスコーポレーション様
株式会社ピスコ販売様
株式会社深井製作所様
株式会社富士精密様
株式会社VSN様
株式会社マルト長谷川工作所様
株式会社ミスミ様
株式会社ミノルインターナショナル様
エイティーエス株式会社様
NTN株式会社様
呉工業株式会社様
光明理化学工業株式会社様
三協ラジエーター株式会社様
象印チェンブロック株式会社様
ソリッドワークス・ジャパン株式会社様
ダウ化工株式会社様
タカエンジニアリング株式会社様
タカタサービス株式会社様

田中工業株式会社様
THK株式会社様
東北ゴム株式会社様
東洋電装株式会社様
特殊技研株式会社様
トップ工業株式会社様
鍋屋バイテック会社様
ニコル・レーシング・ジャパン株式会社様
日信工業株式会社様
日平機器株式会社様
ハンマーキャスター株式会社様
本田技研工業株式会社様
松井精密工業株式会社様
有限会社オートスタッフ様
有限会社トップラインプロダクト様
有限会社須佐製作所様
工学院大学機械系同窓会様
工学院大学学生フォーミュラOB会様

■発行元

〒192-0015東京都八王子市中野町2665-1

工学院大学学生フォーミュラ

広報部 南雲 活広・吉村 慎太郎

Mail a113121@ns.kogakuin.ac.jp

URL <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1032/>

※会報に関するご意見、ご要望、ご質問等はお手数ですが左記までお願い致します。

KRTは現在、Facebookの更新に力を入れております。Facebookに登録されていなくても更新の確認は可能です。ぜひご覧ください。

<https://www.facebook.com/pages/Kogakuin-Racing-Team/423027064442842>

