

2016 年 12 月号

S-Racing

Contents

- ・ チーム活動報告
- ・ 各班の活動報告
- ・ 今後の活動予定



・ チーム活動報告

SUZUKI 支援校合同報告会



図 1 SUZUKI 報告会参加メンバー

12月9日マシンに搭載するエンジンをご支援して頂いているスズキ株式会社様主催の「スズキ支援校合同報告会」にご招待頂き弊チームから5名が参加してきました。内容は、上位入賞校によるプレゼンテーション・学生フォーミュラ出身スズキ社員様のプレゼンテーション・グループ討議・他大学交流会など現チームにとってとても大切なものばかりでした。

上位校のプレゼンテーションでは大阪工業大学（デザイン審査）・金沢工業大学（プレゼンテーション審査）・京都工芸繊維大学（総合優勝）の3校により行われました。2016年度の成功理由や失敗談・2017年度大会に向けての抱負などを発表されていて、私達が上位入賞するために足りない事などがたくさん詰まっていました。

私達のチームはエンデュランスを2年連続完走し今年は動的全種目すべてを完走することができましたが、上位入賞するにあたって静的審査が毎年の課題でありました。日程や人員、資金など様々な面により対策できていないのが大きな原因と考えておりましたが、そうではなく静的審査において重要とされるVプロセスは静的・動的審査の両方に関係してくる重要な要素であってVプロセスを意識した車両開発・マシンセッティングを行えばどちらも良い成績が残せます。日程や人員・資金が不足していたとしてもチーム独自の小技などのオリジナル性を盛り込むことで十分に補う事ができることを知りました。

交流会においては普段話せない事や小さいことから大きいことまで様々な話をする事ができました。私達は普段試走会や大会などで会う時はライバルですが今回の交流会を通して今後もたくさんの交流をしてきていきたいと思えます。

SUZUKI4気筒エンジン講習会



図2 エンジン講習会の様子

合同報告会の翌日に静岡理科大学さんで私達のマシンに搭載してある「GSX-R600」のオーバーホール講習会が開かれました。会場の関係上弊チームからは3名が代表として参加しました。

実際に目の前でエンジンを分解し組み立てて頂きました。私達もオーバーホールを3月と5月に2回行っていたためその時に問題となった事などがより明確に理解することができました。また、オーバーホールを行う際の注意することや裏技など話をされていたため弊チームのようなオーバーホールするための専用工具などが揃っていないチームでも活用できるものがたくさんありました。

今回学んだことを今後の活動に活かしていきたいと思います。

車検講習会

12月10日に大阪大学で車検講習会が開かれました。2017年度シーズンはFormulaSAEレギュレーションが改定される年に変更点が多いためマシン制作に細心の注意が必要です。

2016年度の車検を振り返りどこがよく指摘されるやSES（等価構造計算書）などの静的書類についても細かく指導して頂き2017年度レギュレーションについてよく理解することができました。今回の講習会ではCADデータを持参すれば技術指導して頂けるのですが残念ながら、SR-08のCADが完成していなかったためデータを持参することができませんでした。しかし、周りの大学の話を聞く中でどこに気をつけなければいけないなどを学んできました。今回の車検講習会の日程に2回生の重要なテストが重なってしまい1回生だけの参加となりましたが、1回生にとって車検についてレギュレーションを読むだけで深く理解出来ていなかったと思うのでとても良い機会になったと思います。

12月26日 堀場製作所松浦様 来校



図3 設計報告会の様子

年末のお忙しい時期にも関わらず全日本学生フォーミュラ大会で今年度「車検リーダー」を務める堀場製作所 松浦様に技術指導のために大学へ来ていただきました。

松浦様には11月にも来て頂いておりその際に一度車検チェックをして頂いたのですが、前回よりも詳細な CAD 図面が完成していたため細かいところまで車検に対応しているかチェックしていただきました。その結果、サスペンションに関して今までよりも良くできていると評価して頂きフレームをはじめとする細かくレギュレーションが存在するパートについても現状では問題となる部分は見当たらないと言っていました。

また、車検だけでなくマシン設計についてのアドバイスやチームマネジメント・他大学の情報なども教えていただき私達のチームにとってとても重要な1日となりました。

ご多忙の中、大学までお越し頂き本当にありがとうございました。

良いマシン設計しエンデュランス完走はもちろんのこと上位入賞を目指したいと思います。

12月26日～28日

フロントセクションモックアップ作成



図4 SR-08 モックアップ (未完成)

26日～28日にかけて大学へ徹夜を申請しモックアップ作成に取り掛かりました。以前作成したモックアップから大幅にフレームを変更したため再度モックアップを作成する必要がありました。しかし、通常の作業時間にモックアップ作成のための時間を確保することができないため徹夜申請を利用する事にしました。

SR-08 のモックアップはフロントセクションのみの作成でリアセクションについてはSR-07 とほぼ同じ寸法であるため昨年度データからモックアップはフロントとコックピット部分だけ作成し時間の短縮を行いました。

モックアップ作成の結果一番気になっていたドライバー足周りのテンプレートが入らず少しフレームを修正する形となってしまう、フロントサスペンションのジオメトリーに影響がでてしまい設計を遅らせる形となってしまうました。しかし、CAD 上でどの程度クリ

アランスをとれば干渉しないかなど様々なデータが得られたので今後の設計に活用できるものとなりました。

各班の活動報告

・フレーム

今年度コンセプトの1つである「コンパクト」フレーム班としてこれを実現するために全長を短くすることを目標として設計してきました。しかし、全長を短くするためにはメインフープを高くする必要があり、全長は抑えられたとしても全高があがることで重心高が上がり結果として車両運動性能に大きく影響を与えてしまいます。また、上下スペースは広くなったとしても前後が狭くなり各パーツの干渉が大きく設計の大きな壁となっていました。そこで、今までの全長を落としてコンパクトにする方針から全高を落とす方針へ切り替えました。設計方針を根本的に崩してしまったことでフレームを再設計することになりました。しかし、メンバー全員でフレーム設計を行ったため何とか年内に概要をまとめることとモックアップ作成を行うことができました。

現在の状況は、アッパーサイドインパクトの位置でねじれやひずみに強い設計にしましたがバルクヘッドサポートやサイドインパクトのパイプの本数が多いため、ねじれやひずみに強かったとしてもフレーム自体の重量が増加し車両運動性能に悪影響を及ぼします。それを防ぐために肉厚やトラスの入れ方を変更・工夫を行うことで少しでも軽量化できるようにフレーム解析を行っています。

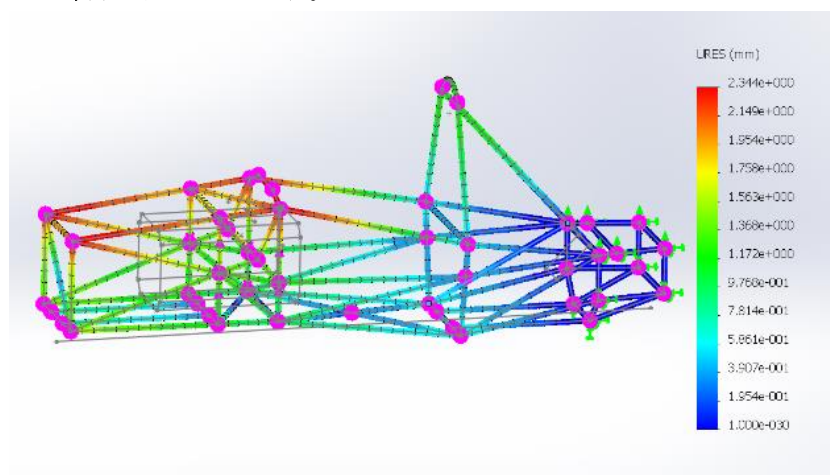


図5 フレームねじり解析結果（応力）

・サスペンション

リアサスペンション配置が前回のフレームでは厳しかったため、今年度もリアボックスを採用しました。剛性確保とコンパクトを目指しリアバルクヘッドの作成を検討しました

が、弊チームの加工設備では加工することができないということから断念しました。また、フロントサスペンションにおいてもステア、ペダルとの干渉が設計の大きな壁となっていたためフレームの設計方針を変更することで改善することができました。

フレーム設計方針を大きく変更したことでサスペンションジオメトリーの自由度が広がり設計が大幅に進みました。現在は、ジオメトリーがすべて完成しバネレートの設計を行っています。今後は、バネレート選定後レバー比を決定しベルクランクなどの解析し軽量化を目指します。

次に、サスペンションジオメトリーの詳細については以下の通りです。

表1 ジオメトリーの詳細

Front		Rear	
ロールセンター高	40mm	ロールセンター高	40mm
キャスター角	6.43deg	キャスター角（※ロワは平行）	4.43deg
キャスターオフセット	8.64mm	キャスターオフセット	11.64deg
キャスタートレール	21.35mm	キャスタートレール	91.14mm
キングピン角	7.85deg	キングピン角	8.84deg

フロントジオメトリー

スクラブ半径を0mmにすることを優先に設計を行いました。サスペンション第一案にプッシュロッドでサスペンション配置にオイラー角を用いた3D配置を検討しましたが、全体設計の遅れから、今年度マシンを昨年度の改良型に方針を変更したリンクレイアウトは昨年度マシンを踏襲、その他の点でデザインアプローチを行うことになりました。

ジオメトリーはキャスタートレールを21mmに設定し、昨年度よりも少し大きくすることで直進安定性の向上を狙います。キャスター角を大きくすると、直進安定性が向上する反面、操舵力が大きくなってしまいますが、現段階ではどれほどの影響が生じるか不明でテスト走行を通して検証しようと思います。

昨年度から大きく異なることはフロントが昨年度に比べ長くなる点、走行の安定性を向上させる点を考慮し、初めてアンチダイブの考え方を採用しアンチダイブ率20%目標に設計したことです。また、現在使用しているタイヤの振動特性を計測、固有振動数やロール剛性などの設計に応用、スプリングの選定にも利用するつもりです。

リアジオメトリー

リアの場合ドライブシャフトがアップライトの中心を通っているためロワアームを中心によせるとプッシュロッドが干渉します。逆にアップアームを外側によせるとオフセット量が大きくなりダンパー以外にも余計な力が加わり破断の恐れがあるためよせることが

できません。

リアジオメトリー設計において一番優先したことはオフセット量をなるべく減らしアップライトの剛性を最優先に設計しました。その結果、キャスター角が大きくなってしまいました。このキャスター角は直進安定性を左右する重要なものであるためこの値が車両運動にどのような影響が出るのか自分たちの設計が正しいのかしっかりとテスト走行などで確認したいと思います。

・ステアリング&電装

11月にステアアセンブリは完成したためステアリングシャフトの強度解析を行った。

また、ステアリングは今年度より東洋電装様からご支援頂いたパドルシフトスイッチを搭載するため、それが私達の使用する電磁シフターで動くのか。また、パドルシフトスイッチは定格DC5V2.3mA最大定格DC12V50mAなのですが実際にかかる電圧電流は12V11mAなので定格に合うのか電装班と共に実験を行った。実験は今年度のマシンに搭載するバッテリー・配線をすべてつなげ実走行状態に近い状態で去年度シフトアップダウンスイッチにどれだけの電圧電流がかかっているのかを測定した。次に、パドルシフトスイッチを取り付け動作確認、動くことを確認し実験を終えた。

耐久テストは行っていないが電流値に余裕があるため問題ないと判断しました。今後は、ステアリングに搭載方法を具体的に検討していきます。

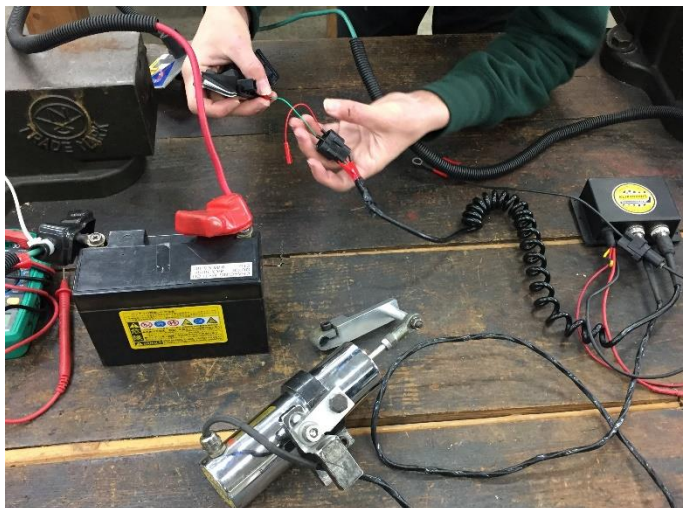


図6 パドルシフト作動実験の様子

・ブレーキ

今年度ブレーキ担当者がプロジェクト活動をやめてしまい現状のスケジュールと人員からマシンを走らせる事を最優先した結果、今年度はSR-07ペダルにマイナーチェンジを施したものを搭載することを決定しました。

担当者から新担当者に引き継ぎを行いました。1回生であるため現在勉強を行っています。今年度は残念ながら新しいものを搭載することができませんが、昨年度の問題点を解決できるようにマイナーチェンジによって補おうと思います。

マイナーチェンジの内容としましては、SR-07ペダルをコンセプトに沿うようにペダルユニットの幅を縮め、昨年度問題点であったリアのロック減少を抑えるためのPバルブの採用。この2点にしぼり改良を加えて行きます。

・冷却

今年度担当者がプロジェクト活動をやめてしまい、現在のメンバー数では残念ながら冷却を担当する人員が確保できないため今年度はSR-07を流用する形になりました。

ただ、流用するだけでなく昨年度車検において指摘された箇所などできる限りの改善を行い少しでも良い状態のものをマシンに搭載したいと思います。

昨年度のラジエターは放熱量がGSX-R600に対して大きく適正ではありません。しかし、これは走行中にドライバーこまめに水温をチェックしエンジンマネジメントを行うことで解決できると判断しました。

・駆動

今年度プロジェクト担当者が活動をやめてしまい、新たな担当者に引き継ぎを行いました。

昨年度の問題点であったギア比が適正ではなくエンデュランスにおいて1速でしか走行できない問題を解決するために適切なギア比の選定を行いました。また、スプロケット側も固定用穴径が適正のものが市販されていなく毎年振動によるスプロケット固定ボルトの緩みが課題でしたが、今年度は株式会社ザム・ジャパン様に特注にて支援した頂ける事になり問題が解決出来ます。今年度ギア比は上記の通りです。

今後は、デフマントをさらに軽量化できるように解析を行っていきます。

表 2 昨年度とのギア比の比較

SR-07 Final Drive Ratio	2.923
SR-08 Final Drive Ratio	3.615

・排気

メンバー減少につきメンバーの穴埋めを行うたい、シェイクダウンを行う際に最優先されるパーツを作成するため今月排気班は活動休止としました。

しかし、排気を諦めたわけではなく、基本設計は終了しているため残りは実際に走行させて検証するのみです。実測の検証結果により全長を波長の何倍かの長さにするのかを確定させる方針です。

マフラーは10月に行われた学内テスト走行で排気抵抗を減らすために改良が加えられたSR-07Rを活用し、速いマシンを作るためにエンジン出力を向上するために少しずつ修正を加えようと考えています

・吸気

11月の時点で主要設計が終了し残りは中にあるファンネルの長さを解析結果に合わせて調整するだけの状態だったのでメンバー減少につきメンバーの穴埋めを行うため今月吸気班は活動休止としました。

しかし、フレーム形状の大幅変更がありリストラクターが包絡線に入っていなかったため包絡線内に収まるように90度曲げパイプを使用し干渉を避けました。

今後は、他のパートとの設計も受け持っているためマシンを最優先にした設計を行っていく予定です。吸気の概要は決まっているため解析結果に合わせての変更は随時行える状態です。

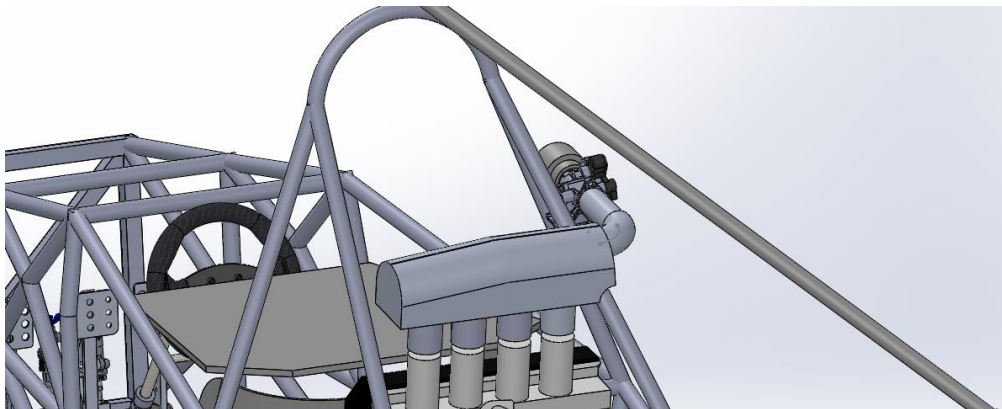


図 7 吸気アセンブリ (CAD 図)

今後の活動予定

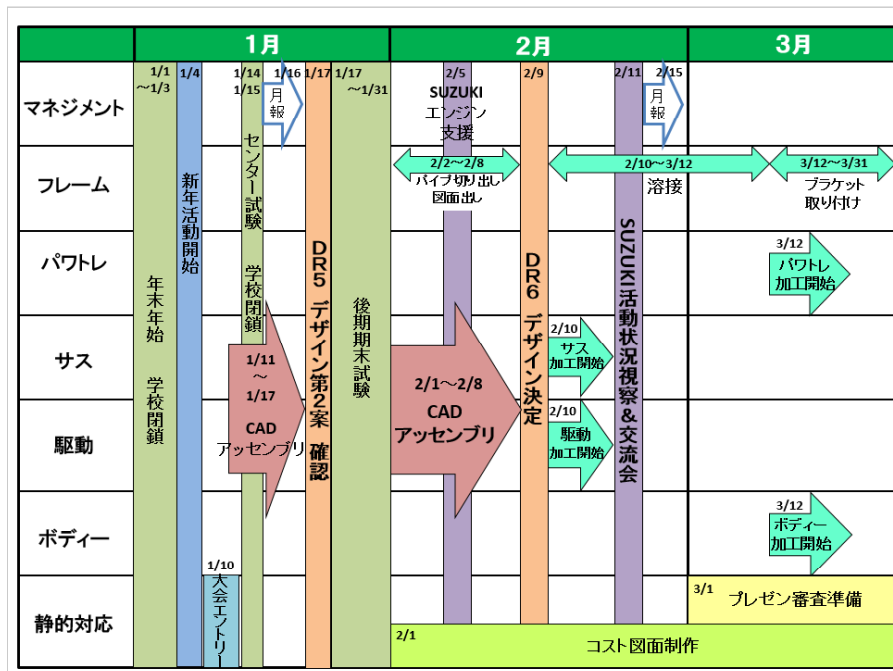


図 8 今後の予定

11月でのスケジュールでは設計を12月10日に開催された車検講習会までに終了させその後、車検に適しているかどうか確認を行なって最終設計になる予定でした。

しかし、リアサスペンションの配置やフロント周りの干渉が避けられずあらゆる手段を使っても改善する見込みがありませんでした。

そこで全長を縮めてコンパクトに見せるのではなく全高を落としていく設計へ変更しました。フレームはほぼゼロからの設計となりかなりの時間を費やしてしまいました。その結果として設計が期限までに間に合わずフルアッセンブリを年内に行なうことができなくなってしまいました。しかし、フレームは12月24日に暫定の形が完成し各パートからのオーダーと干渉確認を12月25日に完了する事ができました。そのため、モックアップ作成は予定通りの26日から28日にかけて作成を行なう事ができました。

残りの設計は、各パートの詳細設計及びコンパクトを目指し煮詰めるだけとなり年明け後にフルアッセンブリを行ないたいと思います。

引き続き加工開始予定日は2月7日を予定しております。

次に加工日程についてですが、基本的に各パートが各自必要なものを加工していくという方式を進めたいと思います。加工スケジュールはフレームを第1に考え設定しました。フレーム自体の溶接を3月12日には完成させ3月中にはシェイクダウンに必要な各マウント類の溶接を完了させる予定です。残りのパートについては加工期間が短いためシェイ

クダウンを優先した加工優先順位を決定し加工を行なっていきます。

シェイクダウンはただ走ればいいのではなく質の良いシェイクダウンを目指したいと思います。シェイクダウン日程も引き続き4月29日を予定しております。

スポンサー様へ

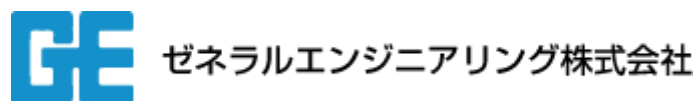
平素より摂南大学全学フォーミュラプロジェクトにご支援・ご協力いただき誠にありがとうございます。先月の報告書から新たに2社様がスポンサー契約をして頂けることになりました。私達の活動に興味持って頂き応援して下さる方が増えていくことは私達にとっての最大の励みとなります。今後も応援にお答えできるよう活動していきます。

メンバーが経済的理由や個人的理由で数名減少してしまい活動が厳しくなっています。限られた人員とスケジュールの中でも最後まで諦めずチーム全体で支え合いながら活動していきます。そして、大会でよい結果を残せるようマシンを製作します。

ご支援とご協力の程よろしく願いいたします。

摂南大学全学フォーミュラプロジェクト チーム一同

スポンサー様一覧（順不同、敬称略）





株式会社 小松行永商店



ご支援・ご協力ありがとうございます。