

山梨大学学生フォーミュラ部

八月活動報告資料

大会参戦レポート

支援者様へ

盛夏の候の候、ますます御健勝のこととお喜び申し上げます。大変遅くなりましたが山梨大学学生フォーミュラ部の八月の活動報告と全日本学生フォーミュラ大会の参戦報告をいたします。

まず弊部はスポンサー企業様・個人支援者様そして本学の御支援・御協力により、すべての部品の製作、組み付けを終えることができ、無事、第五回全日本学生フォーミュラ大会へ出場することができました。

本年度、弊部が活動を続けてこれたのは、スポンサー企業様・個人支援者様、そして本学の支援者様のおかげであります。沢山のご支援・ご協力ありがとうございました。弊部はこれからも全日本学生フォーミュラ大会を目指して車両開発を続けていきます。また、大学生として技術者の卵として困難を乗り越え、様々な問題を解決していく次第であります。今後もご支援・ご協力をお願いします。

それでは、弊部の八月の活動報告をさせていただきます。

1. フレーム班・サスペンション班

フレーム班では八月の初旬にフレームを完成させました。そして、サスペンション、エンジンマウントの取り付け検討を行いました。

弊部が設計したサスペンションにはロッドエンドベアリングを使用していますが、ゴムブッシュなどとは違い、取り付けの際、少しの誤差も許されません。フレームには溶接時に発生する熱の影響で多少なりとゆがみが生じてしまっているため、サスペンションを取り付けるブラケットの位置をずらして誤差を吸収することに努めました。

具体的な対応策として、部室にベニヤ板を水平になるように配置し、フレームの寸法、サスペンションの取り付け寸法をベニヤ板に罫書き、ハイトゲージ・直角スコヤなどの治工具を利用してフレームへの取り付け位置を決定していきました。

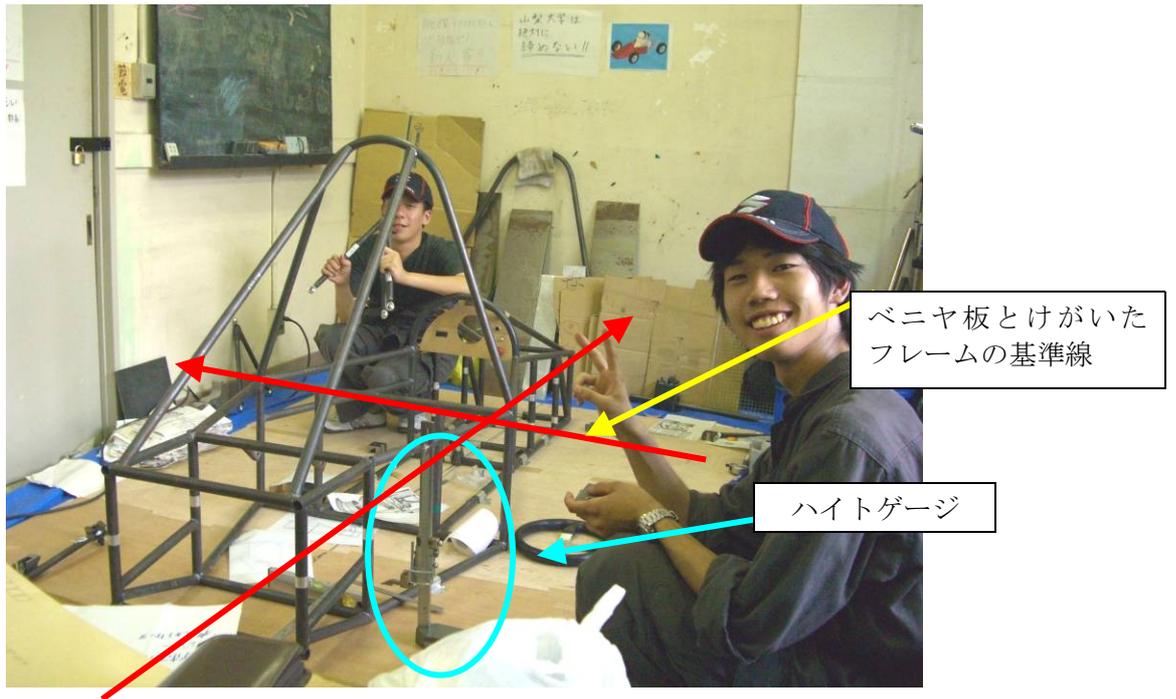


図1 サスペンション取り付け検討中



図2 サスペンション取り付け位置決定



図3 サスペンション取り付け完了

なお、サスペンションアームブラケットをフレームに取り付ける際、キャンバ・キャスターなどのホイールアライメントを正確に割り出すことに最も時間がかかりました。また、ホイールは13inchのものを採用しました。タイヤは横浜タイヤのADVAN NEOVA AD07（サイズ 165/R13 60）をタイヤガーデン甲府昭和店様よりスポンサー価格にて購入いたしました。タイヤガーデン甲府昭和店様ありがとうございました。

2. フレーム班・エンジン・パワトレ班

フレーム班とエンジン・パワトレ班により、エンジンの搭載位置、デファレンシャルギヤの搭載位置の検討を行いました。そしてフレームへの取り付けを行いました。

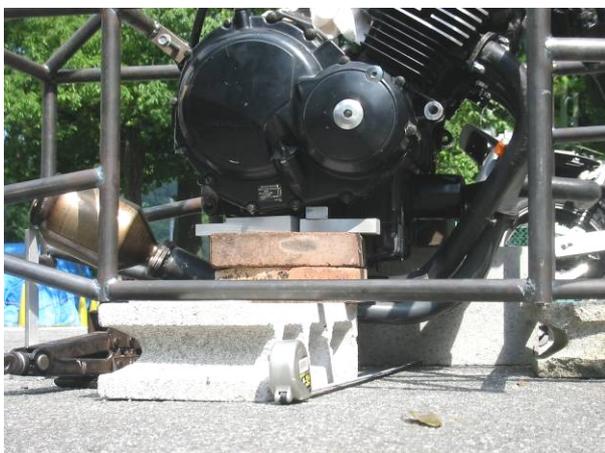


図4 排気系・触媒の搭載位置検討



図5 デフマウントの取り付け位置確認

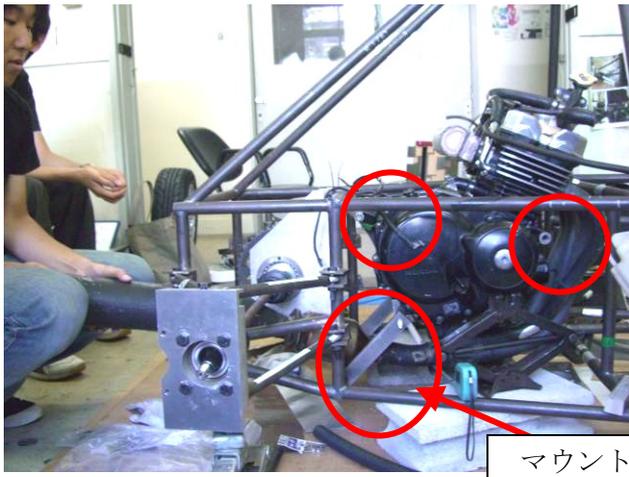


図6 エンジンマウント位置確認



図7 冷却系の搭載位置検討

エンジンマウント及び排気系の搭載に関しては、特にこれらが熱源である事から、電気系・燃料系のパーツと干渉を起こさないか注意を払いました。また同時に遮熱対策も考案していきました。



マウント用ステー



搭載したエンジン

図8 エンジンマウントステー

図9 エンジン搭載

エンジンの搭載はCB400の純正の取り付けステー用の穴を用いて搭載しました。なおステーは自作です。基本的にエンジンの取り付け方法はCB400と同等であり、左右の取り付け位置はカラーを挿入することによりフレームの誤差を吸収しました。



図10 デフマウント全体図



デフマウント

図11 デフマウント詳細

3. サスペンション班・パワトレ班

サスペンション・パワトレ班ではコスト削減を目指し、リヤハブのスプライン加工をワイヤ放電加工により自作しました。（スプラインとは小さな歯車のような形をした機械的駆動力伝達機構です）

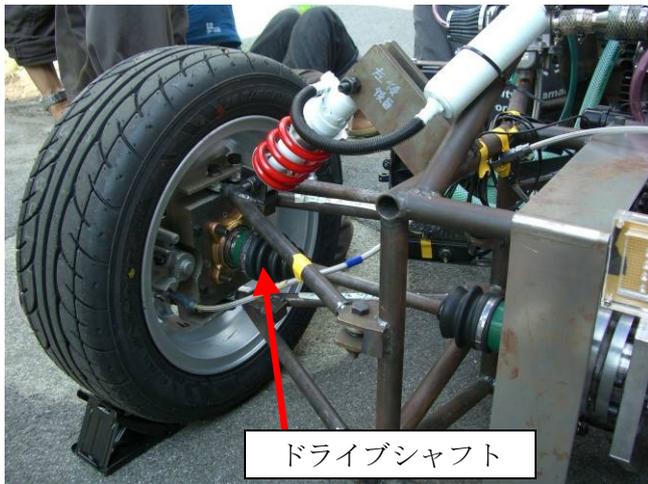


図12 パワトレインの構造図

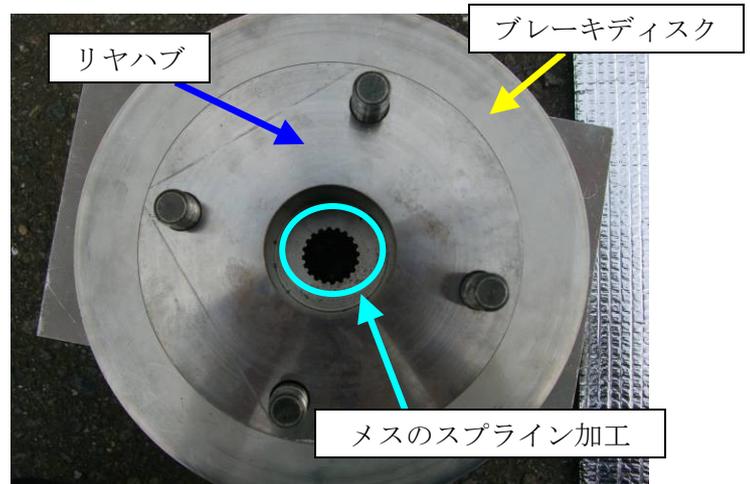


図13 スプライン加工

4. エンジン班

エンジン班では先月製作したF型サージタンクをステンレスパイプを用いて製作し直しました。またサージタンクとエンジンの締結用のフランジも製作しました。



図14 サージタンク

さらにキャブレターに関してもスロットル径の小さいものへ変更しました。またメインジェット、スロージェットなどにも変更を加えました。そしてエンジン始動試験の結果、A/F 値はエンジンの完全暖機後の測定値で 10 前後となることが確かめられました。しかしながら特にエンジン始動時においては A/F 値がばらつきました。この原因は、図 14 の「4」が書かれている 4 番気筒がリッチエンストを起こしていることが原因であると考えられます（ガソリンを吸い込みすぎ、スパークプラグが着火できない状態にある）。またエンジンの排気管の温度をそれぞれ測定したところ、4 番気筒が他の三つに比べ低いことがわかりました。

つまり以上のことを考察すると、

4 番気筒がガソリンを吸い込みすぎ→スパークプラグ周りにガソリンが直接付着→着火性が悪化→一部、生ガスを排出するために排気温度が低い→A/F 値が変動する（エンジンの動作が不安定）

であると考えられます。

なお、完全暖機後はエンジンの各部位が熱を持った状態になるため、ガソリンが良く気化され、4 番気筒も正常な状態で動作されます。

5. エンジン班（燃料系の設計）

エンジン班では燃料タンクの設計製作を行いました。材料には 3.2[mm]厚の SS400 の鉄板を使用します。



図 15 燃料タンク

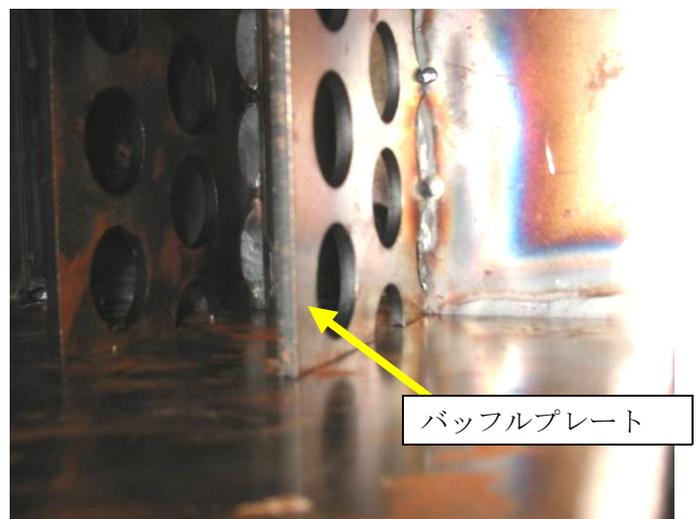


図 16 バッフルプレート

なお材料の鉄板はレーザー加工機を使用して所定の寸法に切り出した後、TIG 溶接を使用してタンクを作製しました。またタンク内には燃料の特にコーナリング中に起こる偏りを防ぐために「バッフルプレート」と呼ばれる邪魔板を挿入しています。

6. フレーム班・電装班（内装設計・製作）

フレーム班ではマシンに取り付けられるバケットシート・シートベルト・ヘッドレスト、メーターパネルの設計・製作を行ってきました。バケットシート・シートベルトに関してはドライバーをしっかりと保持できるよう、またメーターパネルに関してはドライバーの視認性を確保できるようなパネルの配置にしました。

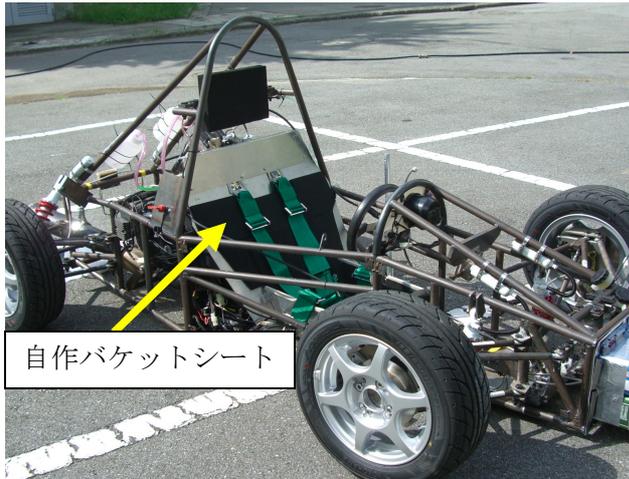


図 17 自作バケットシート



図 18 ヘッドレストの検討

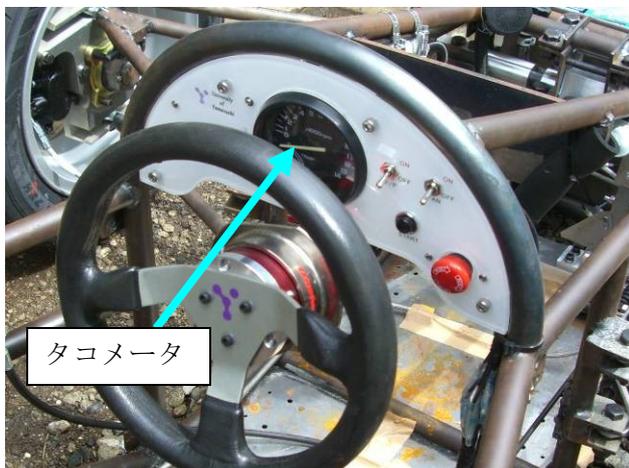


図 18 メーターパネル



図 19 シートベルト用アイボルト

今回、メーターパネルの製作にはレーザー彫刻機を用いて加工しました。材料はアクリル板です。なおこのメーターパネル裏には電気回路を集積させ、コンパクトなコクピット周りとなっています。図 19 はシートベルトをフレームに固定するためのアイボルトです。マウントには SS400 の角材を使用し、それをフレームに直接溶接します。



図20 メインハーネス

図20はマシンの電装系のメインハーネスになります。図のように回路をマシンの右部に集積させ、取り回しの向上・メンテナンス性の向上を図っています。

7. サスペンション班 (ペダルユニットの製作)

サスペンション班ではブレーキペダル・アクセルペダルのユニットを製作しました。材料はアルミニウムを使用しています。

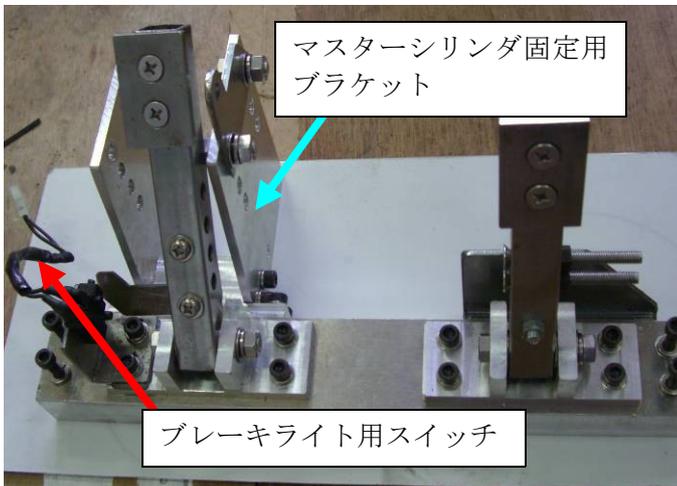


図21 ペダルユニット単体

図22 ペダルユニットとフレーム

これらの部品にはブレーキライト用のスイッチやオーバートラベルスイッチが配置されます。またアクセルペダルにはアクセルワイヤーがとりつけられます。

8. サスペンション班 (クラッチ・シフトノブの製作)

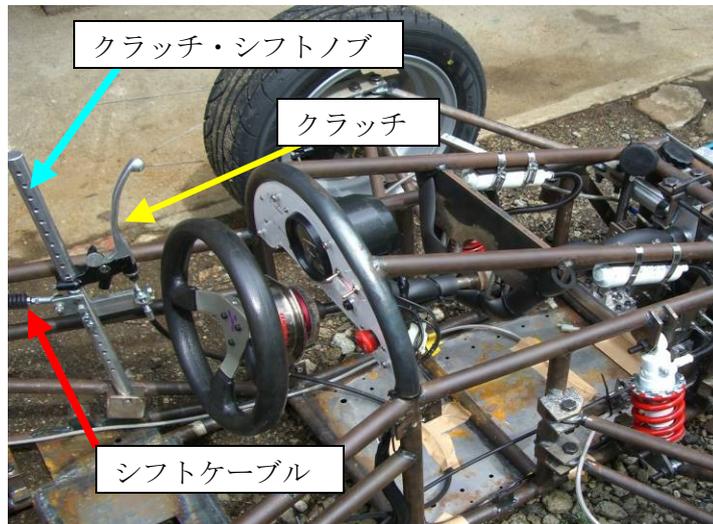


図23 クラッチ・シフトノブ

図23はクラッチ・シフトノブになります。クラッチ操作・シフト操作のどちらもコントロールケーブルを使用し、操作を行っています。なお、ドライバーのステア操作の邪魔にならない位置を割り出し、フレームに取り付けました。

9. ボディ班 (ボディカウルの製作)

ボディ班ではボディカウルの製作を行いました。材料はアルミの1[mm]板を使用します。製作方法は曲げ加工機を使用しアルミ板を曲げ、板と板の接合にはリベットを使用して接合します。また、ボディの先端のノーズコーンの部分はFRPを使用し成形しました。

なお、FRP製カウルの製作には赤沼フューチャーズクラフト様に多大なるご支援・ご協力をいただいております。赤沼フューチャーズクラフト様ありがとうございました。



図24 アルミ製ボディカウル

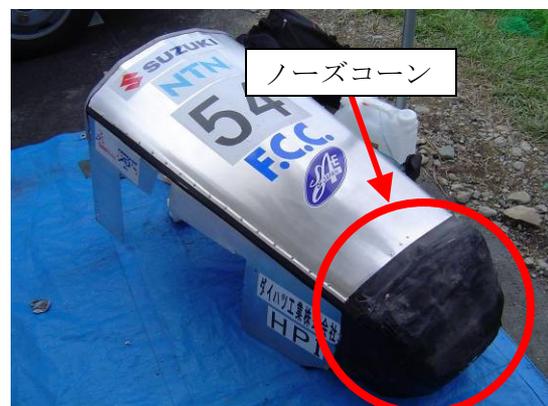


図25 FRP製ノーズコーン

マシン完成!



8月全体の作業報告

八月に入り、幣部ではサスペンションやエンジンなどマシンを構成する主要な部品の取り付けを行いました。マシン（フレーム）に取り付ける部品はサスペンションやエンジンだけでなく、燃料タンクや操舵系部品、電装系部品、シート、シートベルト・・・など多岐にわたります。

今回、幣部が痛感したことは治工具の小ささ・幼稚さです。例えば溶接などを用いてフレームに部品を取り付ける際には、溶接による熱変形を考慮して取り付けを行わなければなりません。しかしながら部品取り付けの初期段階では治工具を十分に用意できなかったために、熱による変形を起こし、部品のつけ直しを行うこととなってしまいました。また同様のことがフレーム本体にも言え、フレームがわずかに歪んでしまっていることにより、サスペンション、デファレンシャル、エンジンの取り付け位置の修正にかなりの時間を費やすこととなってしまいました。

来年度以降は各部品の取り付け用の治工具を設計初期段階から考慮に入れ、設計・製作を行うべきであると痛感しました。また、治工具を製作するためのコストの見積もりが甘かったことも反省すべき点であると感じました。

最後に

八月に入り、幣部ではマシンの各部位の製作を終え、サスペンションやエンジンなどの主要構造物の取り付けを行いました。今回、何よりも痛感したことは「ものづくりは組織力」であるということです。例えば、エンジンをフレームに搭載するにはフレーム班とエンジン班だけでは行えません。フレームには他のすべての部品が取り付けられるものであるがゆえに、他の部品の干渉や熱による影響・強度・振動などを全部署共同で考えていかなければなりません。

今回、九月の大会までにマシンの完成を間に合わせる事ができましたが、満足な試走・エンジンの調整を行うことができませんでした。このことを来年への反省とし、今後も「組織力」の向上を図っていく次第であります。

最後になりましたが、山梨大学学生フォーミュラ部は沢山の支援者の皆様のご協力の下、マシンを完成させることができました。皆様のご支援がなければマシンは完成できなかったと言っても過言ではありません。今回幣部にこのようなものづくりの機会を与えてくださった支援者の皆様、ありがとうございます。そして今後もご支援・ご協力をお願いします。

山梨大学学生フォーミュラ部 一同

第五回全日本学生フォーミュラ大会

大会参戦レポート

幣部ではマシンの製作を無事終えることができ、第五回全日本学生フォーミュラ大会へと出場することができました。支援者の皆様、ご協力ありがとうございました。この度は幣部の大会参戦報告をいたします。

なお、大会スケジュールは以下のようになっております。

9/11 大会前日

チーム受付；コストレポート修正提出、チームパドック設営、キャプテンミーティング

9/12 水曜日 大会初日

技術車検；マシンの構造物の不備のチェック、レーシングスーツ・ヘルメットなどの安全上必要とされる装備のチェック

チルト検査；マシンを傾けさせた状態で静止し、オイルなどの漏れがないかチェック

騒音試験；マシンの騒音をチェック（110[db]以下であればクリア）

ブレーキ試験；マシンのブレーキ性能をチェック（4輪ブレーキロックすることが条件）

コスト審査；マシンコストのプレゼンテーション、コスト削減への取り組み・工夫点の発表

デザイン審査；マシンのデザインの工夫点・改善点の発表

プレゼンテーション；幣部を仮想ベンチャービジネス企業と想定し、マシンをどのように販売・整備し、いかにサービス体制を築いていくかのプラン（ビジネスモデル）を提案・発表する競技

9/13 木曜日 大会二日目

技術車検 ; 昨日不備があったチームは再度車検に臨める

チルト試験 ; 昨日不備があったチームは再度試験に臨める

騒音試験 ; 昨日不備があったチームは再度試験に臨める

ブレーキ試験 ; 昨日不備があったチームは再度試験に臨める

アクセラレーション ; マシンの加速性能を競う (0-75[m]の加速性能)

スキッドパッド ; マシンの旋回性能を競う (八の字走行)

オートクロス ; コース1周のタイムアタック

9/14 金曜日 大会三日目

技術車検・チルト試験・騒音試験・ブレーキ試験 ; 昨日不備があったチームは再度試験に臨める

エンデュランス ; マシンの耐久走行・燃費チェック

9/15 土曜日 大会四日目

エンデュランス ; マシンの耐久走行・燃費チェック

デザインファイナル ; デザイン審査の決勝

表彰式・閉会式

以後、この大会スケジュールに沿って弊部の大会参戦レポートをいたします。

大会初日

1. デザイン審査

大会初日はデザイン審査から静的種目がスタートしました。審査では事前に製作したパネルを持ち寄り、ディスカッションを行いました。



デザイン審査の様子

デザイン審査では全体のコンセプトの発表、フレーム班・サスペンション班・エンジン・パワトレ班・電装班・ボディ班の順でマシンの設計の要点、そして部品の加工方法の工夫点などを説明していきます。発表は15分で質疑応答が15分です。

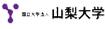
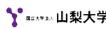
弊部はマシンコンセプト「すべての人に走る喜びを」を達成するための設計の各要点を説明する一方、難しい加工を伴った自作パーツ（ブレーキディスク・スプライン加工）などをアピールし、また大会ではルール規定が無く、自主的に取り組んでいる環境への配慮（今年度は排気触媒の採用）についてもアピールしました。

なお、今回用意した資料にはFEM（有限要素法）・CFD（数値流体力学）などを利用した定量的なデータの比較が少ないと審査員の方からご指摘がありました。どちらも設計段階では何度となく利用して設計を進めていただけに、資料の有効活用ができなかったことを反省しました。

2. プレゼンテーション審査

プレゼンテーション審査ではチームを仮想ベンチャービジネス企業として、マシンの販売方法・サービスなどのビジネスモデルを提案し、その再現性・発表のクオリティを競い合います。発表は10分で質疑応答が5分です。

幣部では「環境に配慮したマシン」と今までにない販売方法の提案をおこないました。

  <p>山梨大学学生フォーミュラ部 プレゼンテーション資料</p> <p><u>マシンコンセプト</u> ～すべての人に走る喜びを～</p>  <p>University of Yamanashi Formula Racing Team</p>	  <h3>2. ユーザーニーズ分析</h3> <p>市場ニーズのポイント</p> <p>消費者の真のニーズは環境性能!</p> <p>レーシングカーに求められるニーズ 1. マシン性能? 動力・旋回・制動性能・安全性 } 2. 整備性 } 消費者のニーズはこれだけか?</p> <p>市販車に求められるニーズ 1. マシン性能 2. 整備性 3. 経済性(価格・ランニングコストの良さ) } 社会的な責任 4. 環境性能(排気ガスの低エミッション) } 体裁も求められる</p> <p>→ 環境に良く、万人受けするマシンならば売れる!!</p> <p>University of Yamanashi Formula Racing Team</p>
--	--

プレゼンテーションの資料の一部

3. 技術車検

技術車検ではマシンの構成要素の基本設計からボルト・ナットの取り付けまで、すべての項目にチェックが入ります。またドライバーの脱出試験も同時に行われます(5秒以内にマシンから脱出できなければならない)



車検場へ向かう一コマ



車検中の一コマ

初日の車検では、操舵系・電装系・燃料系などで不備が見つかり技術車検をパスすることができませんでした。

4.コスト審査

コスト審査では製作コストの正確性だけでなく、設計・製作段階においてコスト削減の為に、どのような工夫や改善を行ったかが審査されます。

弊部では治具の有効利用や安価で剛性の高い鉄鋼材の使用、そして自作パーツと既製品をバランスよく使用し、コストを削減したことをアピールしました。



審査員と設計担当者によるディスカッション

このような静的種目が用意されていることが全日本学生フォーミュラ大会の最大の特徴です。学生フォーミュラ大会ではマシンの性能（速さ）だけが評価されていると思われがちですが、各大学の「ものづくり」としての取り組みを大きく評価しています。またその取り組みが半端なものであれば上位へ入賞することができません。

以上で大会初日は終了しました。

大会二日目

大会二日目は前日に不備を指摘された箇所の補修工事から始まりました。大会会場には溶接機やグラインダーなどの設備がそろった修理工場があり、そこでマシンの補修工事を行いました。このとき修理の指導をしていただいたのはホンダのマイスタークラブの方々です。マイスタークラブの皆様には大会を通して多大なるご支援をいただきました。ありがとうございました。



修理場でマシンの補修工事

この後、再び技術車検へと向かいましたが新たな不備が見つかり車検不合格となってしまいました。

午後はその対応策を考えることで終わってしまいました。しかし、技術車検の検査官の方々、スチュワートの方々、本学OBの方々のご指導・ご協力をいただき、改善案を考案することができました。また、補修部品の製作においては静岡理工科大学様の工場施設を利用させていただきました。静岡理工科大学様ありがとうございました。

本日の技術車検で弊部の車両には各部位で大きな不備が存在することがわかりました。また無知ゆえに起こしてしまった不備もありました。しかし大会関係者の方々より、来年度につながる多大なるアドバイスをいただきました。今回の反省を来年へとつなげることが何よりも大切であると部員一同痛感しました。

以上で大会二日目は終了しました。

大会三日目

大会三日目は前日考案した改善策を施すため、修理工場へ向かいました。



修理工場でのコマ

修理を終えていよいよ三度目の技術車検に向かいます。

1. 技術車検



技術車検でのコマ

車検場では指摘された不備をどのような考えで、どのような方法で修理・補修を行ったのかを徹底的に議論します。また不備には至らない箇所であっても、その改善案や対応策に対して指導を受けます。



技術車検にクリア！

今回の技術車検では自分たちでは想定していなかった不備が何か所も見つかりました。また車検検査官の方々からは厳しくも、来年度へつながる多大なるアドバイスをいただきました。

来年度は技術車検を一度でパスできるよう、今回の反省を生かし、よりクオリティの高いマシンを製作できるよう努力します。検査官の皆様、ありがとうございました。

2. 燃料給油

技術車検をクリアするとこの後の重量測定、チルト試験、騒音試験に備えてマシンに給油を行います。



給油中

3. 重量測定

給油後、マシンの重量測定を行いました。測定の結果、弊部のマシンは300[kg]を超えることが判明しました。

他大学のマシンが200[kg]台であることを考えるとかなり重いマシンになってしまいました。原因として考えられるのはマシンの各部位の安全率を高く見積もり過ぎたことが挙げられます。また材料費の捻出が財務上厳しく、安価な鉄鋼材をマシンのかなりの部位に使用していることも原因として挙げられます。



マシンの重量測定

4. チルト試験

重量測定後、チルト試験を行いました。これはマシンを最大60度傾けたときにオイルや燃料などの漏れが生じないかを確認する試験です。この試験は見事一回でクリアすることができました。



チルト試験の様子

5. 騒音試験

チルト試験の後に騒音試験を行いました。この試験ではマシンの騒音を検査します。マシンから出される騒音（音圧値）が110[db]以下であれば合格となります。

今回幣部が製作した車両は、「純正マフラー」+「触媒」を用いた排気システムとなっているため測定値は90[db]台となり見事一発合格となりました。

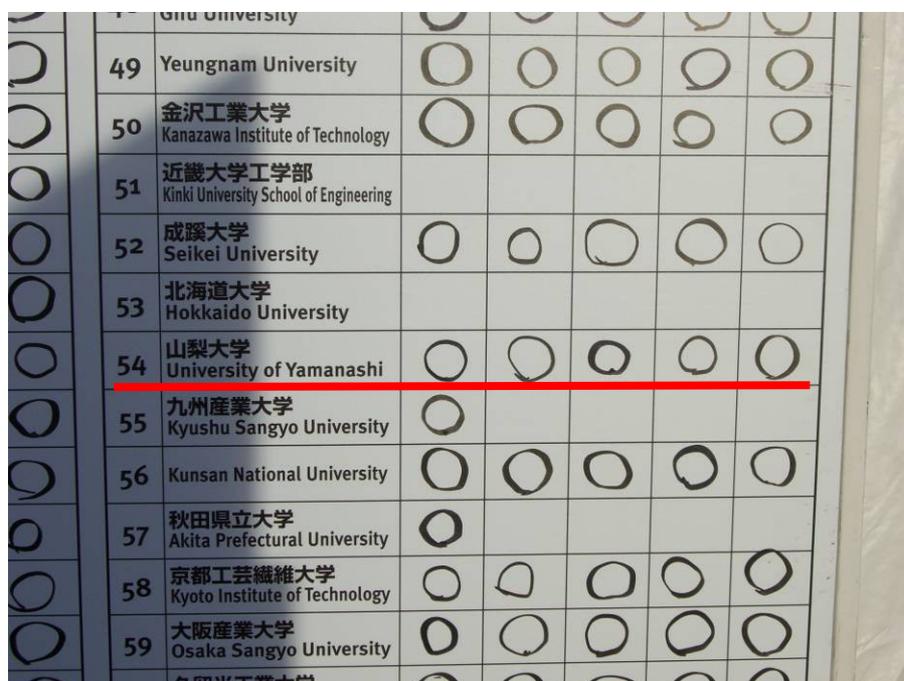
6. ブレーキ試験

ブレーキ試験ではマシンの制動性能が試されます。具体的には「加速後→ブレーキ→全輪がロック」で試験合格となります。

一回目の試験ではブレーキの効きが弱く、全輪がロックすることができませんでした。そこでブレーキにあたりをつけるために練習走行を行いました。

そして二回目の試験ではブレーキにあたりが付き、見事全輪がロックするのが確かめられ、試験クリアとなりました。

なお、試験が終了したのは日没寸前でした。今回の試験も検査官の方々、大会関係者の皆様より多大なるご指導・ご協力をいただきました。検査官・大会関係者の皆様ありがとうございました。



大学名	項目1	項目2	項目3	項目4	項目5
49 Yeungnam University	○	○	○	○	○
50 金沢工業大学 Kanazawa Institute of Technology	○	○	○	○	○
51 近畿大学工学部 Kinki University School of Engineering					
52 成蹊大学 Seikei University	○	○	○	○	○
53 北海道大学 Hokkaido University					
54 山梨大学 University of Yamanashi	○	○	○	○	○
55 九州産業大学 Kyushu Sangyo University	○				
56 Kusan National University	○	○	○	○	○
57 秋田県立大学 Akita Prefectural University	○				
58 京都芸繊維大学 Kyoto Institute of Technology	○	○	○	○	○
59 大阪産業大学 Osaka Sangyo University	○	○	○	○	○
60 大阪工業大学	○	○	○	○	○

車検のスコアボード

すべての車検にクリアしたことにより最終日のエンデュランスに出走可能となりました。

以上で大会三日目は終了しました。

大会最終日

1.エンデュランス（耐久走行）



出走順を待つ山梨大学

最終日はエンデュランス（耐久走行）に臨みました。ブレーキ・エンジンなど万全の体制で走行に臨みましたが、ドライバーの練習不足・エンジンから白煙が昇るなどトラブルが発生し、約1[km]を走り切ったところでリタイヤとなりました。

マシン製作にかなりの時間を費やし、満足のいく練習走行を行えなかったこと、エンジン自体が古く、またその性能を十分に発揮できるようなチューニングを行えなかったことが原因であると部員一同反省しました。

山梨大学学生フォーミュラ部は結果的にリタイヤとなってしまいましたが、山梨大学の名前、そして約一年かけて苦心して設計・製作したマシンおよびそのエンジン音が大会会場に響き渡りました。

2. 表彰式・閉会式

大会の全競技が終了し、いよいよ表彰式が始まりました。弊部が目指したのはルーキー賞・・・

様々な部門ごとの特別賞が表彰される中、ベスト WEB サイト賞の表彰式がはじまりました。1位から3位へと入賞チームが読み上げられる中、



「ベスト WEB サイト賞・努力賞、山梨大学！」・・・。

何と、山梨大学の名前がアナウンスされました。部員一同、思いもよらぬ形で賞を受賞することができました。しかし、何もないところから部を発足し、資金難に喘ぎながらも、地元密着型の活動体制をとり、また大会ルールに規定の無い「環境」にも足を踏み込み、そして部の活動の情報公開に努め、マシン開発を続けてきた・・・そんな今までの活動がこのような形で評価され、喜びの気持ちでいっぱいになりました。

そして大会常連校が各賞に表彰される中、ルーキー賞の受賞が始まりました・・・



ルーキー賞2位「山梨大学」・・・・・・・・！！

ルーキー賞の受賞式でついに山梨大学の名前がアナウンスされました。ゼロからチームを立ち上げ、マシン製作に苦心した一年、すべての努力がこの瞬間に報われました・・

そして部を支援していただいた支援者の皆様への感謝の気持ちがあふれてきました・・



記念写真



受賞トロフィー

最後に

部を支援していただいた支援者の皆様、ありがとうございました。山梨大学学生フォーミュラ部は皆様のご協力の下、ルーキー賞2位とベストWEBサイト努力賞を受賞することができました。皆様のご支援がなければこのような賞を受賞することはできなかったと言えます。

山梨大学学生フォーミュラ部はこれからも挑戦し続けます。そして「環境と工学の融合」という目標（夢）へ向かって、走り続けます。