

山梨大学学生フォーミュラ部

中間報告資料

支援者様へ

春暖の候、ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚くお礼申し上げます。この度は山梨大学学生フォーミュラ部の活動の中間報告と今後の活動方針について報告させていただきます。

まず、現在弊部ではスポンサー企業様・個人支援者様の御支援・御協力により各部署での設計作業・製作活動を順調に進めてきております。そして何より技術面に関して多大なるご支援していただいております他大学のチームの方、先生方、OBの皆様に深く感謝いたします。

支援していただいた皆様の御協力の元、9月の大会への出場を目指し、部員一同奮闘しております。今後も御支援・御協力をお願いします。

さて、山梨大学学生フォーミュラ部は以下のコンセプトの元、車両製作を続けております。

コンセプト 「すべての人に走る喜びを」

目標 「誰もが手軽に、安全に、安く楽しめる車両の提供」

弊部では掲げるコンセプトと目標を達成するために次のマシンメカニズムを構築中です。

■ 手軽に、スポーツ走行できる車両

→扱いやすいパワーでマニュアル操作を楽しめる車両

400[cc] のホンダ製エンジン

最大出力 53ps/1100rpm 最大トルク 3.7kg-m/10000rpm

6速ミッション

最終減速比の変更による高トルク化

■ 整備性の良い車両

→出来るだけシンプルな構造・市販部品の流用

ダブルウィッシュボーンサスペンション カヤバ工業製ダンパーの採用

NTN 社製ハブベアリング、THK 製ロッドエンド→量販店などでも購入

可能

日信工業製 2POT キャリパー（前） 1POT キャリパー（後）の採用（ボルトによって固定なので取り外しが極めて容易）

■ 経済的な車両

→軽量で燃費のよいマシン・安価な車両価格

バネ下重量物にはジュラルミン、バネ上重量物には安価な鉄鋼材を用い
適材適所を図った車両

FEM 解析を用いて構造を最適化→使用材料の削減・軽量化に貢献

ハブ・ナックル・ブレーキディスク・ステアリングなど自作することにより、
原価低減と最適な重量、システムを構築

■ 環境への配慮

→リサイクル可能な素材の多用。排気触媒の採用。バイオエタノールなどの化石燃
料以外の燃料の使用。製作工程に生じる CO2 排出量の調査及び改善提案

排気触媒の採用→,CO HC,NOx の低減

バイオエタノールの混合に対応したパワートレイン

CO₂,CO,HC の削減に貢献

トルクの向上が可能

バイオエタノール 100 % の場合 Nox の低減

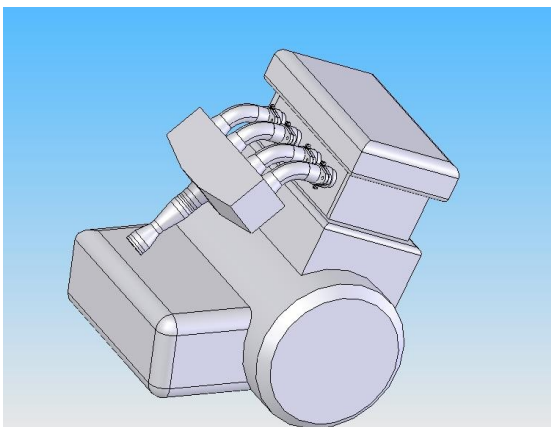
マシンのシャシーは鋼材からなるので 100 % リサイクル可能

車両概要及び使用パーツ

1. エンジン「確実な出力・トルクの実現を目指して」

湯村自動車学校様より HONDA CB400 SUPER FOUR を提供していただきました。
エンジンや電気回線を取り出し使用させていただく予定です。

YOU SHOP おかだ様より KEIHIN 製 CR スペシャル(キャブレター)を割引価格
にて購入させていただきました。



400[cc] のエンジン（ホンダ製）→購

入が容易

リストリクタ（アルミ製）

キャブレター（KEIHIN 製）

サージタンク（アルミ製）

インテークマニホールド（アルミ製）

エンジン本体とキャブレター以外の
パーツはすべて自作

図 1 エンジンの CAD 図

現在、弊部では環境に配慮した車両を目指し、バイオエタノールの使用を検討しています。バイオエタノールをガソリンに混合し燃料として使用する場合、以下に示すようなメリットが挙げられます。

バイオエタノールの使用によるメリット

オクタン価が上がることによりノッキングの抑制・トルクの向上
環境負荷物質の削減（CO₂、CO、HC）
バイオエタノール 100 % の場合 Nox の低減

※ 山梨県では周知の通り、ワインという名産品があり、さらに森林資源も豊富に存在しています。弊部は地元山梨の資源を有効に利用した燃料を使用し、環境負荷低減に向けて「学生フォーミュラ」のレギュレーション上でできる限りの提案を行っていく予定です。

注；今年度の全日本学生フォーミュラ大会においてはバイオエタノールの使用は許可されておりません。弊部が目指すものはあくまでバイオエタノールの混合に対応したパワートレインの構築であり、今年度の大会はガソリン燃料によって走行することを予定しています。そのため大会においてはガソリン燃料使用における規定の元に作られた部品を使用します（リストラクターなど）。

2. 吸気系「パワーとレスポンスの両立を目指して」

現在、ソリッドワークス様からご提供いただいた 3DCAD ソフトを活用し、インテークマニホールド・サージタンクの設計を行っています。

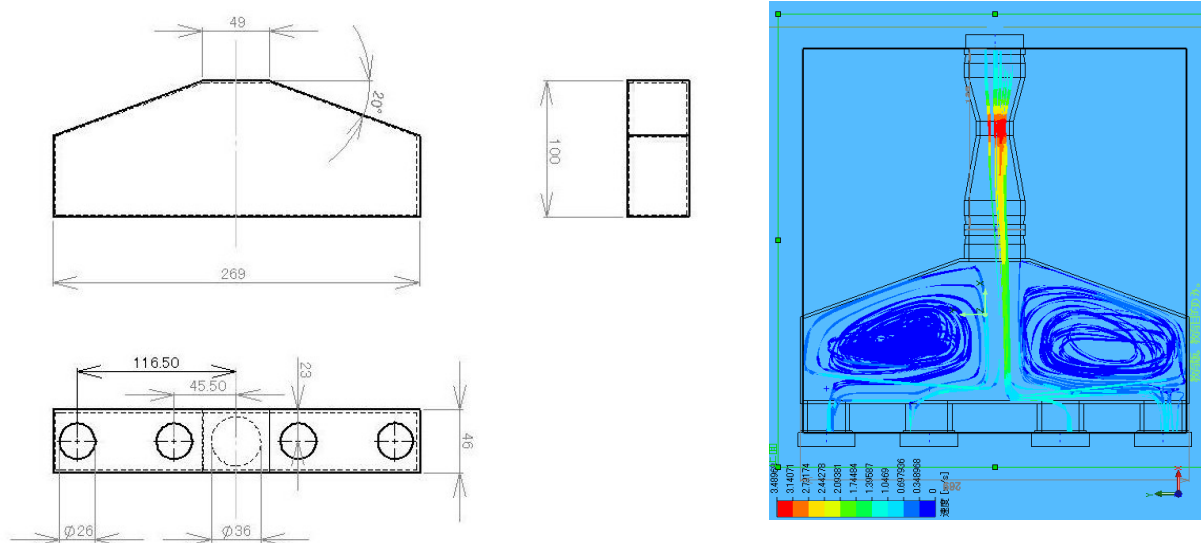


図2 サージタンクの設計図と解析例

リストリクターの設計に関して、内径 20 mm はレギュレーション上決定事項ではありますが、全長をどの程度にするかなどは検討中です。なお、工場にある工作機でどの程度のものならできるのか調査してから加工する予定です。
使用する材料 ； ステンレス（バイオエタノールへの対応）

2-1. サージタンクとエンジンの結合方法の提案

サージタンクとエンジンの取り付けは下図のような取り付け方法を使用する。
使用する材料

ステンレスパイプ・・・外径 32 肉厚 5 × 4
ステンレス・・・76×38×6 ×4
76×50×6 ×4
ガスケット ×4

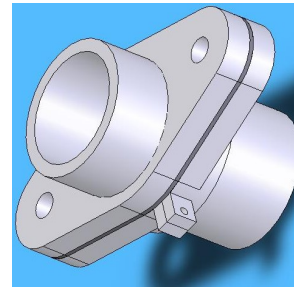


図3 結合部

2-2. エンジン吸排気系における進捗状況

現在弊社では、バイクから取り出した状態で CB400 のキャブレターを使用してエンジンを始動することができました。次はシングルキャブでの始動を行う予定です。そのためサージタンクの開発を急ピッチで進めております。



図4 エンジンの始動試験

3. ドライブトレイン系「スムーズなコーナリングを目指して」

F.C.C様よりご提供いただいた「F C C T R A C」を用いてドライブトレインを構築中である。またY O U S H O P岡田様よりご提供いただいた「バンディット純正スプロケット」を使用する予定である。

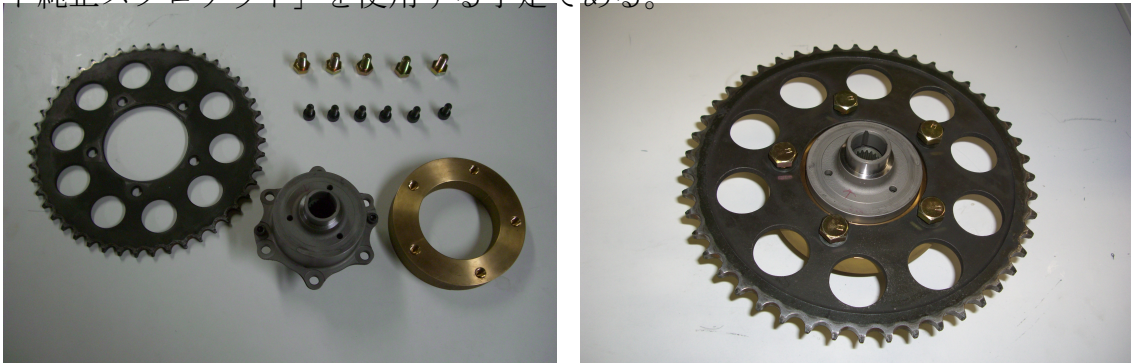
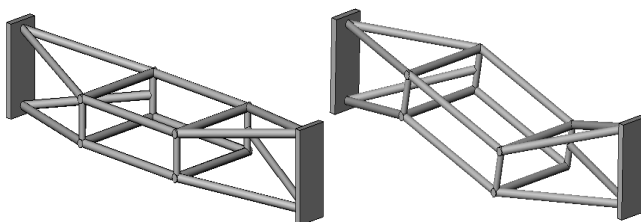


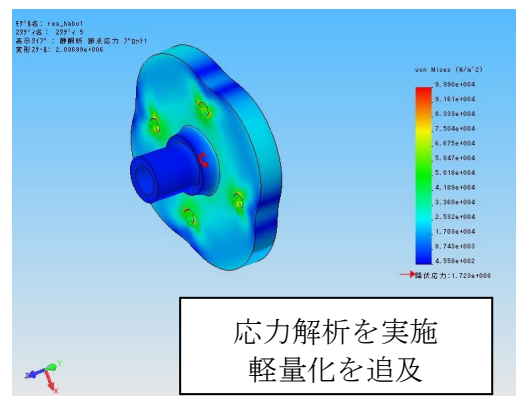
図5 ドライブトレイン系の部品

4. サスペンション・ブレーキ「スポーツ走行を実現させるサスペンション」

ソリッドワークス様からご提供いただいた3DCADソフトを用い、設計が順調に進んでおります。また日産自動車様が主催されました「日産サポート講座」での講義内容を生かし、コーナリング時の対地キャンバ角の変動を小さく抑え込み、かつジャッキアップ、ジャッキダウン、ダイブ、リフトを抑えたジオメトリを考案しました。参加初年度の弊部に大変貴重なアドバイスをしていただいた日産自動車様に深く感謝いたします。ありがとうございました。



サスペンションジオメトリの変化の解析→最適な形状を実現



応力解析を実施
軽量化を追及

図6 サスペンションジオメトリ

図7 強度解析例

ジオメトリの最適化により、優れたコーナリングを実現
カヤバ製ダンパーの採用を検討
THK 製ロッドエンドの採用
ハブの自作（軽量化・低コスト）



図8 リヤのナックル・ホイール周りの3DCAD図

弊部ではNTN様が製造されております、第二世代ハブベアリングを使用することによって、整備製の良い車両へ向けて設計を行っています。また応力解析を積極的に行い、さらなるナックルの軽量化を図る予定です。

4-1. ブレーキ周り（安定した制動力の発生を目指して）

弊部では日信工業株式会社様からご提供していただいたマスターシリンダー・ブレーキキャリパーを用い、ブレーキシステムを構築中です。

またコスト低減を目指し、ブレーキローターを自作する予定です。材料にはステンレスを使用します。

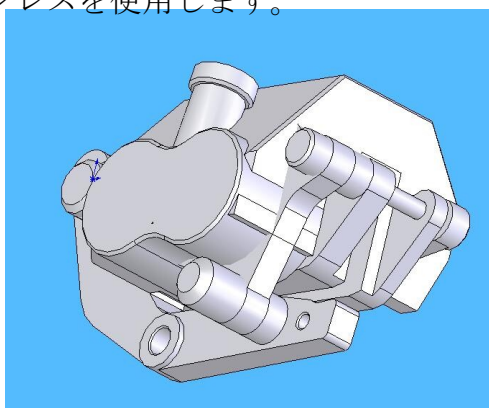


図9 フロント2POTキャリパー

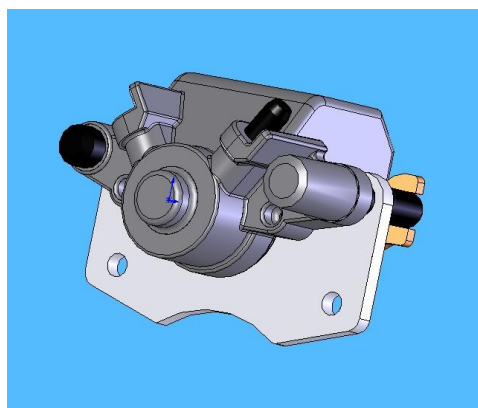


図10 リヤ1POTキャリパー

※ ブレーキシステムの設計には東京電機大学の川口先生と自動車技術会深見様に多大なるご支援・ご協力をいただきました。この場をお借りしてお礼申し上げます。ありがとうございました。

5. マシンフレーム（軽量・高剛性の追及を目指して）

幣部では加工技術の向上を目指し、去年11月ごろより溶接練習を開始しました。TIG溶接、アーク溶接を主に練習してきました。最終的な目標はパイプとパイプをしっかりと接合できるようになることです。そのために鉄板の溶接、角パイプの溶接、円パイプの溶接を練習してきました。また、円パイプはSTKM材6メートル(¥3,150)を練習用として購入し、さらに溶接時のパイプ固定用として常盤を購入しました。

そして精度のあるフレームを製作するためにパイプ溶接部の加工(カットグラインダー、旋盤、フライス)の練習をしました。TIG溶接は1.6mmの溶接棒、アーク溶接は5mmの溶接棒を使用する予定です。最終的には4月にフレームの完成を目指します。

また幣部ではフレームにSKTM14Aを採用し、まずは剛性の高いフレームを目指します。さらにソリッドワークス様からご提供いただいた3DCADソフトを活用し、軽量化を図っていく予定です。



図11 溶接練習（左がTIG溶接、右がアーク溶接）



図12 パイプの接合練習

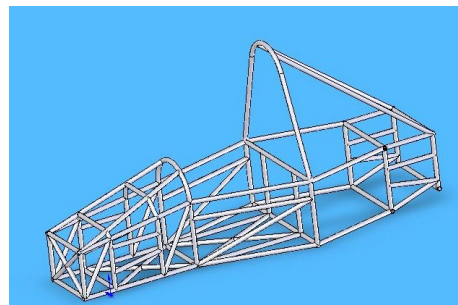


図13 フレームの3DCAD図

なお、フレームの溶接練習には大学附属ものづくり実践教育センターの先生方に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。

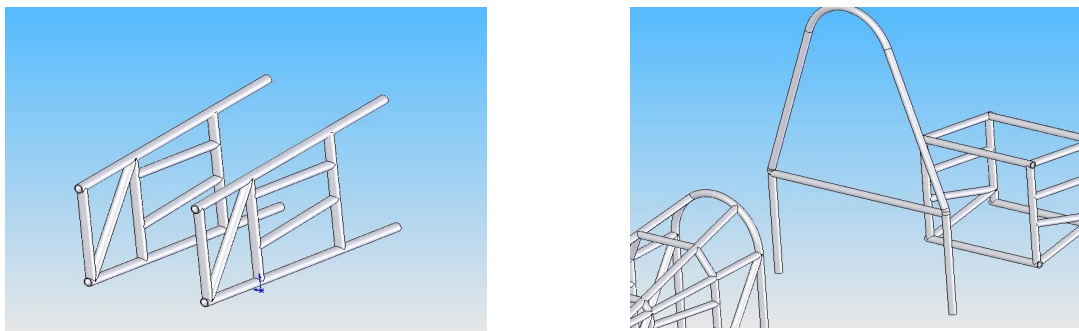


図 14 組み立て順序の考案

現在、弊部ではフレームの設計、溶接練習と同時並行でフレームの組み立て手順を検討しています。効率的な組み立て手順の構築を目指す中で、品質を追求するためには第一に作り易さが必要とされます。そのようなことを加味しながら4月一杯までの完成を目指します。

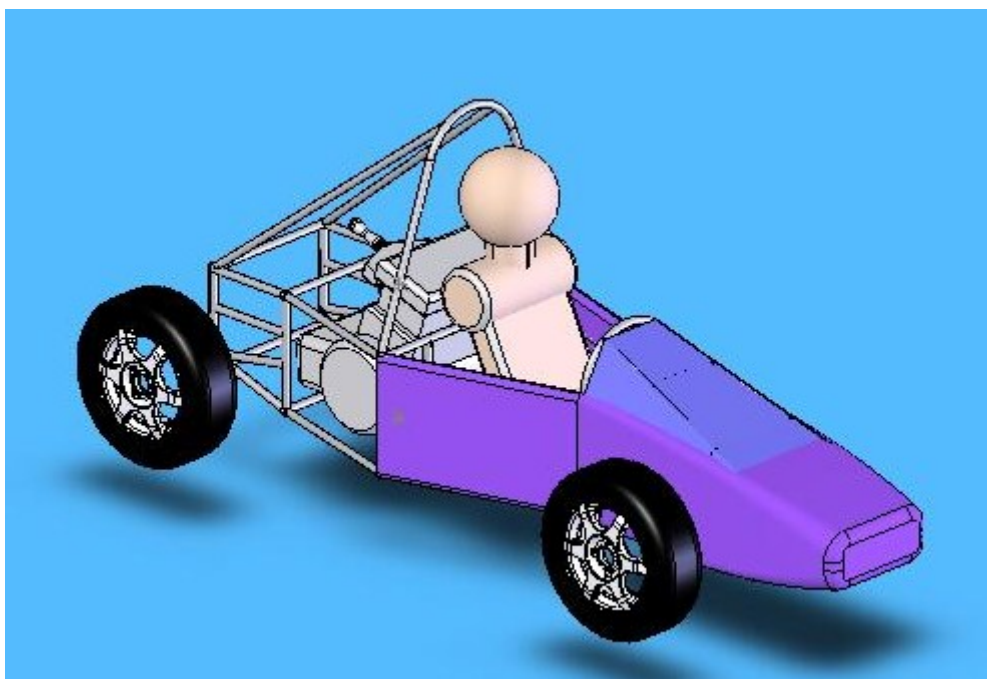


図 15 マシン全体図

上図のマシン全体図はボディーカウルなど含めてまだ暫定的な段階です。今後、シート形状・ステアリングの形状など煮詰めていく予定です。

6. 操舵系の設計の進捗状況

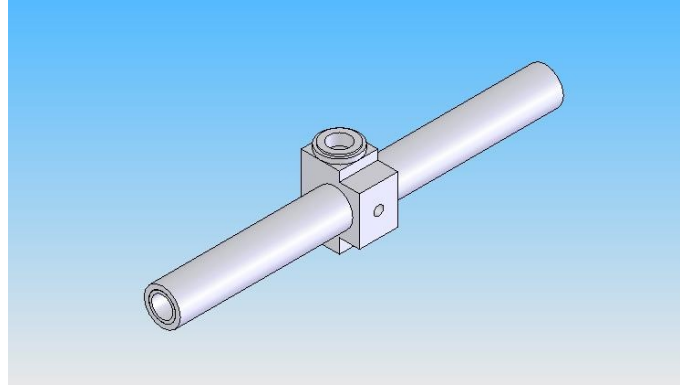


図 16 ラックケースの 3DCAD 図

幣部では操舵系のすべてを自作することを目指し、設計を行っています。また滑らかな操舵フィールの実現のために、固体潤滑材を採用する予定です。マシンの重要な機能を担うパーツであるので、ラック・ピニオンの試作にいち早く取り組む予定です。（4 月末までに試作完了を目指しています）

7. 衝撃吸収器の設計の進捗状況

6 月に試験結果の提出が迫っていることから、設計・製作を早急に進めています。試験機は大学の学生実験で用いられている油圧圧縮試験機を用いる予定です。

今後の方針

現在、幣部ではマシンを構成するパーツの設計と製作準備に取り掛かっております。山梨大学学生フォーミュラ部はマシン製作とともに「環境負荷低減のために自分達ができることは何か」を追求していく予定です。

今後、マシン製作のために工作機械を使用する機会が増えていきますが、その時のCO2排出量などを換算し、車両製作の面でも環境負荷低減に向けて改善提案を行っていきたいと考えております。

また、日々の業務においても部員一人一人が積極的に意見を出し、その意見を尊重する中で切磋琢磨し合い、強力な組織となることを目指します。

幣部は「ものづくりは組織力」であるとの共通認識の元、さらなる改善を続けていきます。

おわりに

この度は幣部の情報公開が遅れてしまったことに対し支援者の皆様に深くお詫び申し上げます。山梨大学学生フォーミュラ部の活動は多くの支援者の方々の協力により成り立っております。この場をお借りして今一度深く感謝いたします。ありがとうございました。

幣部では今後より一層の情報公開と地域社会の方々への広報活動を通し、社会に貢献する活動にしていきたいと考えております。今後もしもご指導・ご鞭撻よろしくお願い致します。

山梨大学学生フォーミュラ部 一同