



2023年1月 工学院レーシングチーム 活動報告書

Kogakuin Racing Team



CONTENTS

- チームリーダー挨拶
- テクニカルディレクター挨拶
- 1月の日程、2月の予定
- 各セクションの活動報告
- 連絡先





チームリーダー挨拶

1月の活動報告をさせていただきます。現在チームはフレーム治具の製作が進み、設計期から製作機への移行段階となっております。2月からは各パーツの製作に着手し、3月シェイクダウンに向けて励んでまいります。

また今月の13日に行われた本田技研工業株式会社様の活動報告会では、来年度車両への取り組みをご評価いただいた反面、22年度車両におけるレギュレーション不適合が多かった問題についてご指摘を頂きました。レギュレーションの変更があったパーツを含め、隈なく慎重に適合確認を行い、大会当日には車検の初回通過を目指してまいります。

2月以降の車両製作も妥協なく取り組んでまいりたいと思いますので、是非とも今後も変わらぬご支援、ご声援を何卒よろしくお願い申し上げます。

2023年度 チームリーダー 山邊港

テクニカルディレクター挨拶

まだまだ大変寒さの厳しい日々が続いておりますが、寒さ厳しき折から、お風邪など召しませぬようお気を付けください。

さて、チームの全体的な進捗状況を報告致します。正月休み明けから下旬までの期末試験が終了し、現在は予定通り、各担当が部品や治具の製作に取り掛かっています。日程の遅れが見られるパーツもありますが、全体日程に影響を及ぼさないよう取り組んでまいります。

また、1月13日に本田技研工業株式会社様に昨年度大会の総括や今年度車両の進捗を報告させていただき、パッケージングレイアウトの作成や足回りのセッティングの出し方について等多くのフィードバックをいただきました。

特に日程管理について、新しく導入する機構やパーツがあるときは先行開発を行い、もしそのパーツが機能しなかった時に全体のスケジュールに影響を及ぼさないようにとご指摘を頂きました。弊チームでは今年度からクイックシフターの導入を考えていますが、不具合があった時のバックアッププランを考え製作を行って参りたいと思います。他にも水温を下げる工夫や、ブレーキロック、排気設計について等のアドバイスもいただきました。これらを今年度設計に生かして、さらなる順位向上につなげて参りたいと思います。

今後は春の長期休暇に入り部品の製作が続きます。3月シェイクダウンを目指しチーム一同精進してまいりますので、今後とも変わらぬご支援の程宜しく申し上げます。

2023年度 テクニカルディレクター 長野力己



1月の日程, 2月の予定

2022年1月

1月1日	1月2日	1月3日	1月4日	1月5日	1月6日	1月7日	1月8日	1月9日	1月10日	1月11日	1月12日	1月13日	1月14日	1月15日	1月16日
ステアリング・クラッチ・シフター・フレーム治具設計												活動確認 会	加工依頼	1/1~1/12と同様	
フレーム治具制作・パイプ端面加工													1/1~1/12と同様		
吸気・排気・冷却・デフマウント・ダッシュパネル設計					スポンサー様 MTG	吸気・排気・冷却・デフマウント・ダッシュパネル設計							1/7~1/12と同様		
制作日程立て					CFRP材料試験								CFRP材料試験 第3試験片制作		

1月17日	1月18日	1月19日	1月20日	1月21日	1月22日	1月23日	1月24日	1月25日	1月26日	1月27日	1月28日	1月29日	1月30日	1月31日
ステアリング・クラッチ・シフター設計										ステアリング 設計	ステアリング・クラッチ・シフター設計			
フレーム治具制作・パイプ端面加工											フレーム治具制作・パイプ端面加工 ステアリング制作			
吸気・排気・冷却・デフマウント、ダッシュパネル設計								燃料タンク図面作成						
CFRP材料試験										セクション	試作FW用アクリル・フォーム切断			
第3試験片制作										MTG	試作FW用材料発注		発注	

2023年2月

2月1日	2月2日	2月3日	2月4日	2月5日	2月6日	2月7日	2月8日	2月9日	2月10日	2月11日	2月12日	2月13日	2月14日	
ステアリング・クラッチ・シフター設計 フレーム治具・ステアリング制作 パイプ端面加工、溶接				ミッド 日	2/1~2/4と同様			フロント クラッチ 日	試走会	ステアリング クラッチ シフター制作	フレーム 日	ステアリング クラッチ シフター制作		
1月分の設計 + エキゾーストマニホールド・冷却治具設計								2/1~2/8と同様						
CAD	切り出し	外注連絡	デフ調整機構、燃料タンク制作							2/4~2/8と同様				
試作FW制作								本番用FW制作						
試作FW用材料 切断・成形		3枚目・2枚目翼 制作		翼端板制作		メインプレーン制作		組み立て	材料準備	3枚目翼制作		2枚目翼 制作		

2月15日	2月16日	2月17日	2月18日	2月19日	2月20日	2月21日	2月22日	2月23日	2月24日	2月25日	2月26日	2月27日	2月28日
シフター制作													
ステアリング・クラッチ制作											完成		
各パーツ修正・治具の設計、製作													
外注連絡	冷却ライン制作												
本番用FW制作							本番用RW制作						
2枚目翼 制作	翼端板制作		メインプレーン制作			組み立て		材料切断・成形			3枚目翼制作		2枚目翼 制作



各セクションの活動報告

● パワートレイン班

パワートレイン班リーダー 工学部機械工学科2年 寺坂樹大

1月はテスト期間と重なってしまったこともあり、設計をする時間を十分に確保することができず、先月から設計があまり進んでいないパーツもありますが、空き時間を有効活用し各自活動を行いました。

・吸気

今月はサージタンクに、吸気を固定するためのステーと吸気温センサーの取り付け口の追加、インローの設計を行いました。

インローは、インシュレーターが中心がずれていることからそれに合わせてインローも中心をずらして製作を行う必要がある点、インジェクター接続部分の製作が難関である点から、インロー自体も3Dプリンターで製作を予定しております。現時点ではまだ形状を考えている段階ですので、2月第二週までには設計を完全凍結し、製作を行っていただける企業様に外注をお願いする予定です。しかし、まだまだ課題が多く残っているため、現在設計している吸気がシェイクダインに間に合わない可能性も視野に入れ、21年度や22年度の吸気パーツを流用できるよう、2月には調整を行ってまいります。

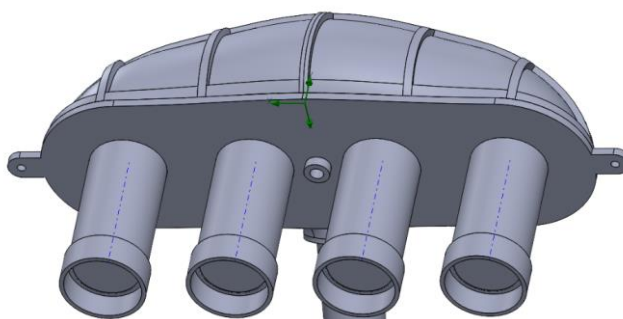


Fig.1 ステーと吸気温センサー取り付け部分

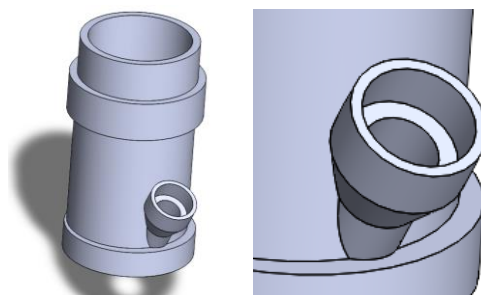


Fig.2 インロー外観（左）、インジェクター接続部分（右）



・排気

今月は先月に決定した今年度採用パターンのエキゾーストマニホールドから、GT-SUITE を用いて管径及び管長の変更を行い、常用回転域における出力・トルクの向上が見込めるパターンの模索を行いました。(下記 Table.1)

Table.1 エキゾーストマニホールド管径・管長比較

KRT23 Exhaust Manifold 管長・管径 解析結果 (完全等長仕様)															
Graph No.	Primary Pipe		Primary - Secondary Joint			Secondary Pipe		Secondary - Tertiary Joint			Tertiary Pipe		Result		備考
	Diameter [mm]	Length [mm]	Main Diameter [mm]	Angle [deg]	Length [mm]	Diameter [mm]	Length [mm]	Main Diameter [mm]	Angle [deg]	Length [mm]	Diameter [mm]	Length [mm]	Max Power [HP]	Max Torque [N·M]	
1	35	229.5	38	20	35	38	227	40	17.2	50.6	40	94.25	66	51	台括弧に合わせたベースデータ
2	36	229.5	40	20	35	40	227	42	17.2	50.6	42	94.25	66.7	50.3	ベースに比べ全長でパワー向上
3	37	229.5	42	20	35	42	227	47	17.2	50.6	47	94.25	67.2	50.6	
4	35	229.5	42	20	35	42	227	47.8	17.2	50.6	47.8	94.25	67.1	50.7	最高値
5	35	229.5	42	20	35	42	227	47.8	17.2	50.6	47.8	200	67.1	50.6	Tertiary 94.25に比べパワー低い状態
6	35	229.5	42	20	35	42	300	47.8	17.2	50.6	47.8	94.25	67.1	50.7	No.4とほぼ同等ながら回りほこり
7	35	229.5	42	20	35	42	350	47.8	17.2	50.6	47.8	150	67.1	50.6	より同様

以上の検討の結果、すべて t=1.5 のパイプを使用し、プライマリーにΦ38、セカンダリーにΦ45、ターシャリーにΦ50.8 のパイプを採用することにしました。この管径については、材料に使用する SUS304 パイプの規格から使用できるパターンは限られているため、限りなく最良に近い選定ができたと考えています。

また、昨年度吸排気の実測では常用回転域中の 6500rpm~7500rpm にトルクの谷ができ(下記 Fig.3)、扱いづらいトルク特性となっておりました。



Fig.3 22 年度車両シャシダイナモ実測結果



この昨年の反省を踏まえ、今年度は初期案の管長からターシャリーのパイプ長を 1.5 倍に伸ばすこと
 によって、トルクの谷を 5000rpm から 4500rpm に移しています。

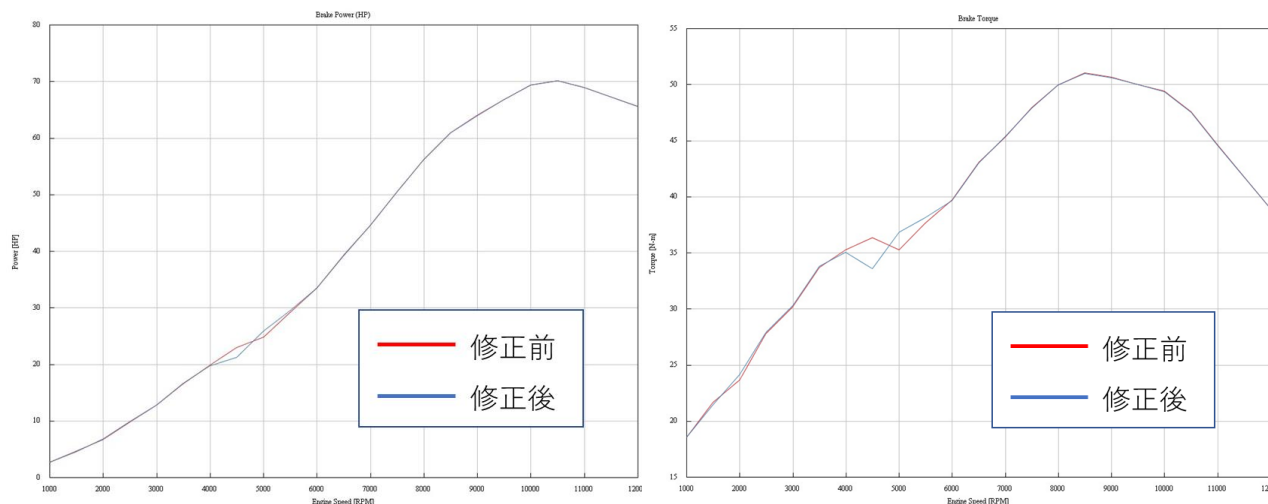


Fig.4 初期案及び修正後案の比較 出力 (左) トルク (右)

しかし、このような改善を重ねても今年度吸排気は昨年度の吸排気に比べ、高回転域でのパワーが下回ってしまうため (下記 Graph.2)、吸気側と協力しながらトップエンドでのパワー伸びを出せるように改良を加えていきたいと思えます。

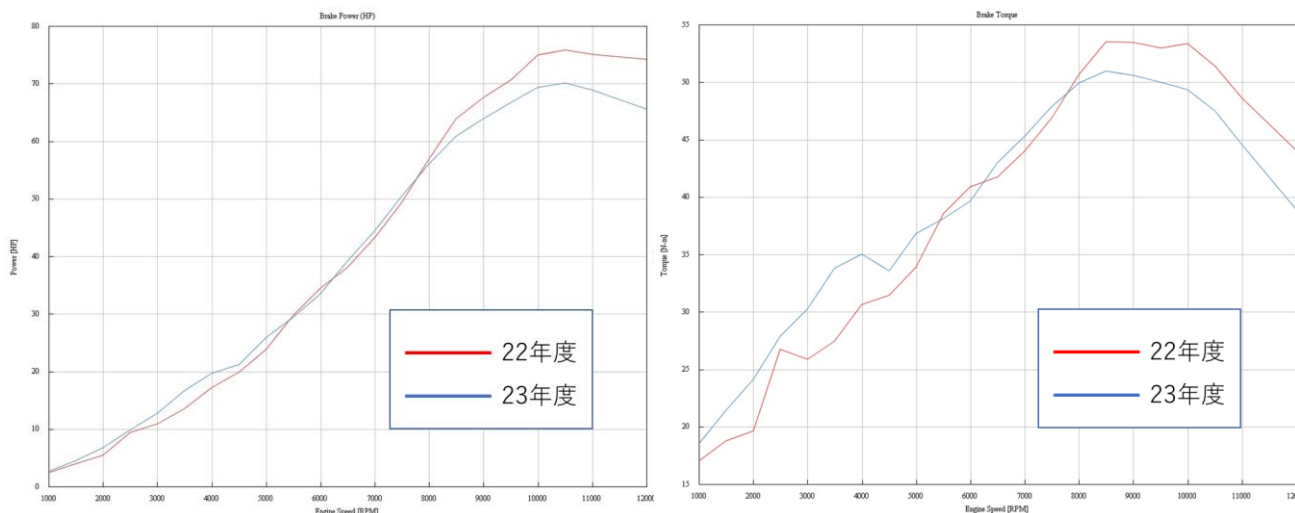


Fig.5 22 年度吸排気、23 年度吸排気比較 出力 (左) トルク (右)



・燃料タンク

燃料タンクは新設されたローカルルールに適合すべく、遮熱板を新たに追加しました。遮熱板は熱反射フィルムなどを用いてエキマニからの熱で燃料が加熱されるのを防ぐために設置します。粘着テープを用いて設置していたことで低下していた整備性を改善すべく、今年は機械締結できる遮熱板にしました。遮熱板の締結部はゴムワッシャーなどで断熱を測ります。

設計はこれで凍結します。設計をもとに1月より材料などを購入し、制作を始めています。

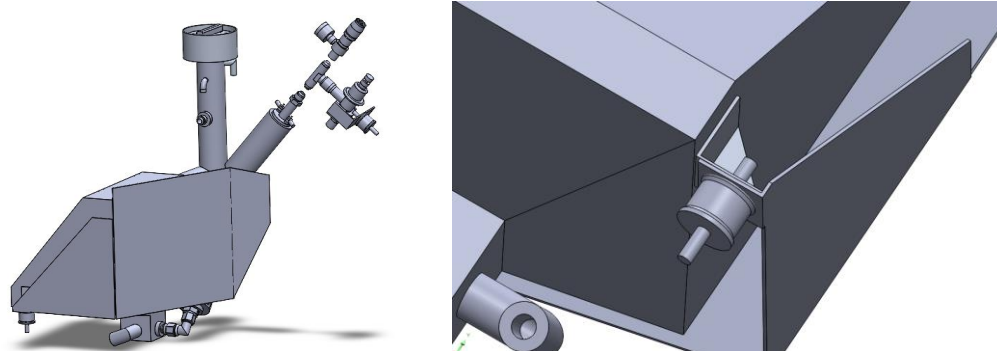


Fig.6 燃料タンク遮熱版外観（左）、機械締結部分（右）

・冷却

今月は冷却ライン及びサイドポンツーン的设计を行いました。

冷却ラインの設計は、エキゾーストマニホールドやマフラーの配置の変更による干渉やサイドパネルとの干渉を考える必要があり、想定より時間がかかってしまいました。他のパーツとの干渉確認をしつつ、最終決定していきます。

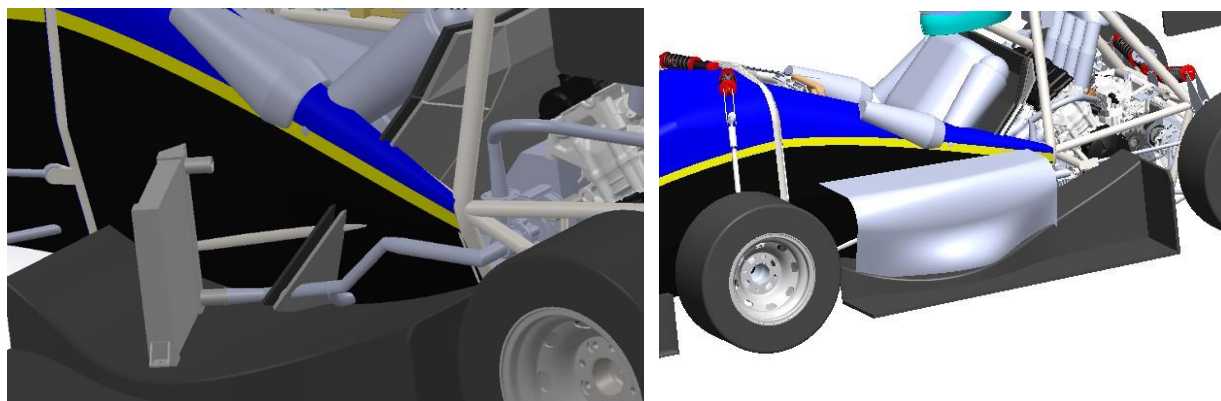


Fig.7 冷却干渉確認（左）サイドポンツーン外観（右）

サイドポンツーンは、昨年度より開口部を広げ、フレームとサイドパネルに沿うような形に設計いたしました。今後はサイドポンツーンの内部と全体の流体解析を行う予定です。



・電装

12月に行った試走によって得られたデータとクイックシフター導入後のシフトロスを用いてアクセラレーション評価を行いました。

試走で得られたデータから、KRT22車両でのシフトロスは0.11~0.18秒でした。そこで、KRT22で一番シフトロスが小さいものに近いシフトロス0.10秒と、KRT23車両に導入予定のクイックシフターを用いたシフトロスの予想値の0.06秒で、エクセル上でアクセラレーション評価を行いました。

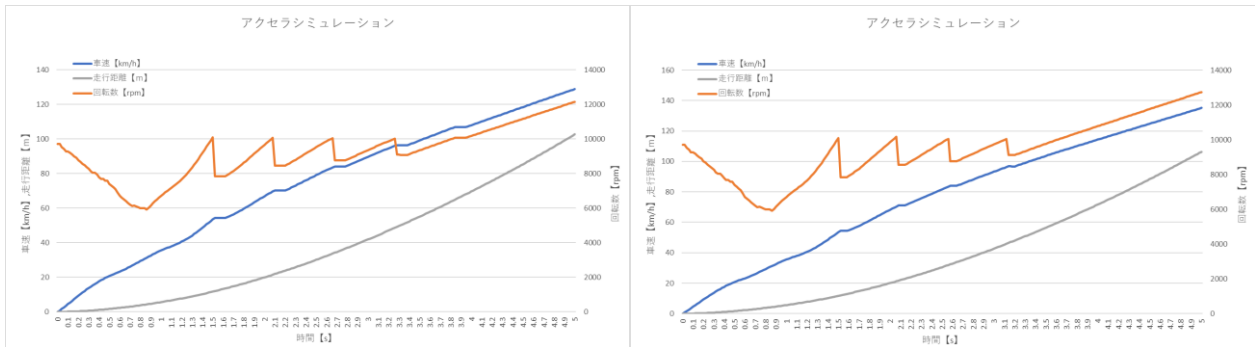


Fig.8 アクセラレーション評価シフトロス0.10秒(左)シフトロス0.06秒(右)

この結果、シフトロス0.10秒の場合4.20秒、シフトロス0.06秒の場合4.12秒というアクセラレーションのタイムができました。これらのデータから、クイックシフターの導入によってシフトロスがどれだけ小さくでき、タイム短縮にどれだけ貢献できるかなどを評価してまいります。

今までの設計ではダッシュパネルを左右に分割して配置する予定でしたが、左側のスペースがクラッチパドルによって使えなくなってしまったため、左側のダッシュパネルに搭載予定だったA/Fモニターをコックピットの側方に移動させました。走行中に頻繁に確認する必要があるものは正面のダッシュパネルに残し、そうでないものは側方に移動させる方向で調整していきます。

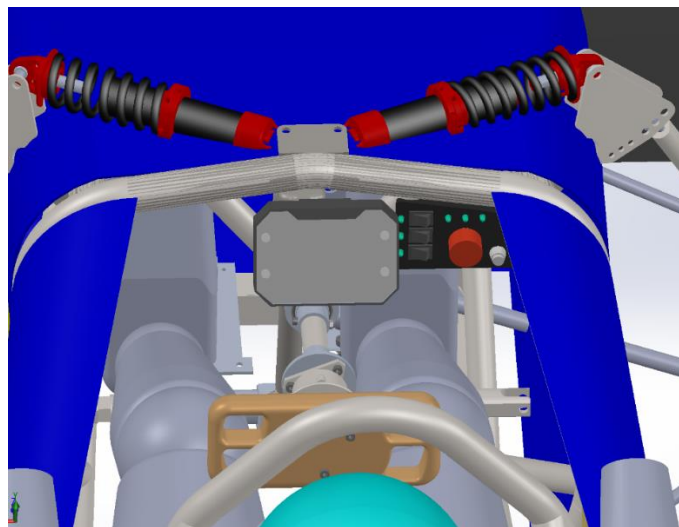


Fig.9 A/Fモニター、ダッシュパネル外観



● シャシ班

シャシ班リーダー 工学部機械工学科2年 加藤悠大

シャシ班はステアリング、クラッチ、シフターの設計を進めるとともに、フレームの制作を行ってまいりました。

・ステアリング

ステアリングは、OBから頂いたアドバイスなどをもとに設計を煮詰め、シャフト部のステアに関しては角パイプだった部分を丸パイプに変更することで、軽量化とねじれ方向への高剛性化を行いました。

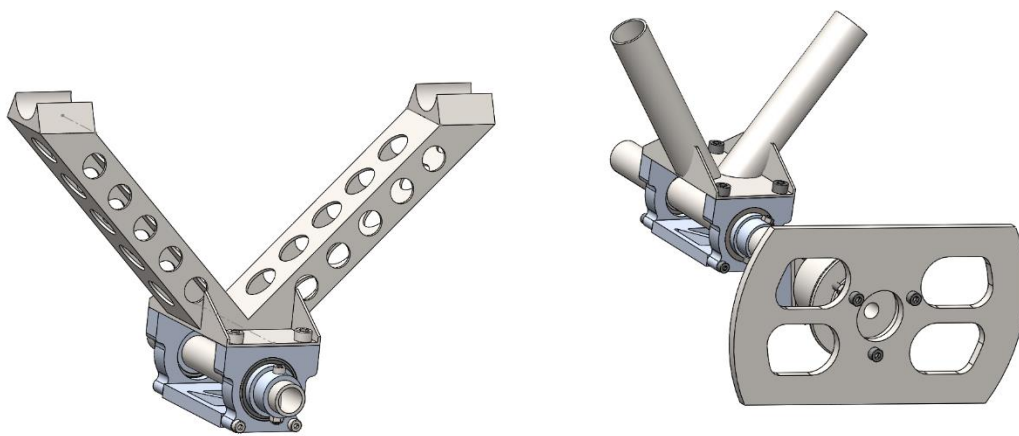


Fig.10 昨年度と今年度のステア部比較

また、ステア部の設計を行ったことにより、ステアリング全体の設計が終了となりました。全体として、約450gの軽量化を達成しました。今後は材料を発注し、早期シェイクダウンに間に合うよう製作を行います。



Fig.11 ステアリング全体像



・フレーム

フレームは現在設計が完了し、制作のための治具設計を進めています。今年は昨年使用した MDF 材を用いた治具に加え、アルミフレームを用いた治具を加えて製作を進めています。

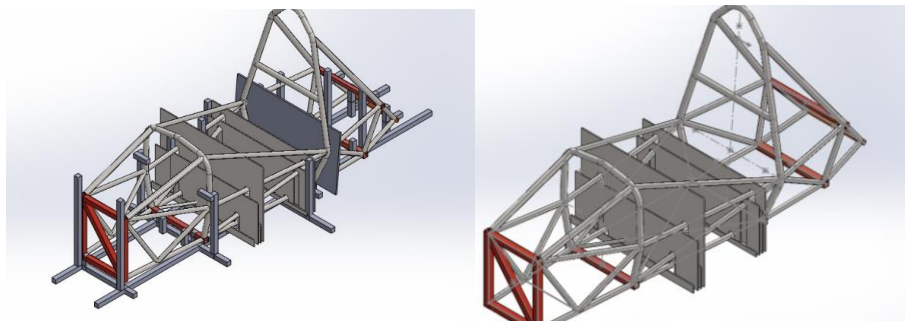


Fig.12 アルミフレームと MDF 材によるフレーム治具案



Fig.13 制作したアルミフレーム治具

MDF 材を用いた治具に関しては昨年の反省を生かし、アルミフレームに MDF を固定できるようにすることで MDF 材の歪みによる製作誤差を防ぐことが出来るような作りになっています。製作は年末に立てた計画に比べ約半月ほど遅れているため、しっかりとスケジュールを見直し、シェイクダウンに間に合うよう活動してまいります。

また昨年度の課題の 1 つであったコスト審査についても 2 月から図面制作を進めてまいります。

・シフター

シフターにつきましては、概ね設計が完了しました。本年度はクイックシフターの導入に向けて、シフターのパドル部分とワイヤーとの間に、圧力センサーを組付けるため昨年度とは設計が大きく異なりました。具体的には、パドル部分から円筒の状の圧力センサーの一方を組付け、もう一方に圧力センサーとワイヤーを組み付けるための構造を取り付けました。今後は、他パーツとの位置関係などから内容を煮詰め、完了し次第制作へ移ります。



Fig.14 圧力センサーを導入したシフターの全体形状（ワイヤーなし）

クラッチにつきましては、昨年度と同様の方針で設計を進めているものの、他パーツとの位置関係やレギュレーションの観点から大きさや組付け位置に難があり、それらの課題点を解消できるよう設計を進めております



● 足回り班

足回り班リーダー 工学部機械工学科3年 小島辰之進

一月は、サスペンションとしての CAD 完成やホンダ技研興業株式会社様に向けて車両開発の報告を行いました。報告会では、マイスタークラブ様より 22 年度車両の走行時の問題点と原因のご指摘を頂きました。具体的には、22 年度車両の問題点はコーナーでリアの外輪側がポジティブキャンバー、内輪側がインリフトであり、その原因はキャンバー剛性不足やアライメント設定ミス、ジャッキアップ力の設定ミス、ロール剛性不足であると考えられるなどと様々なご意見を頂きました。頂いたフィードバックを 23 年度車両の設計や車両セッティングに活かしていきたいと思えます。以下フルアッセンです。

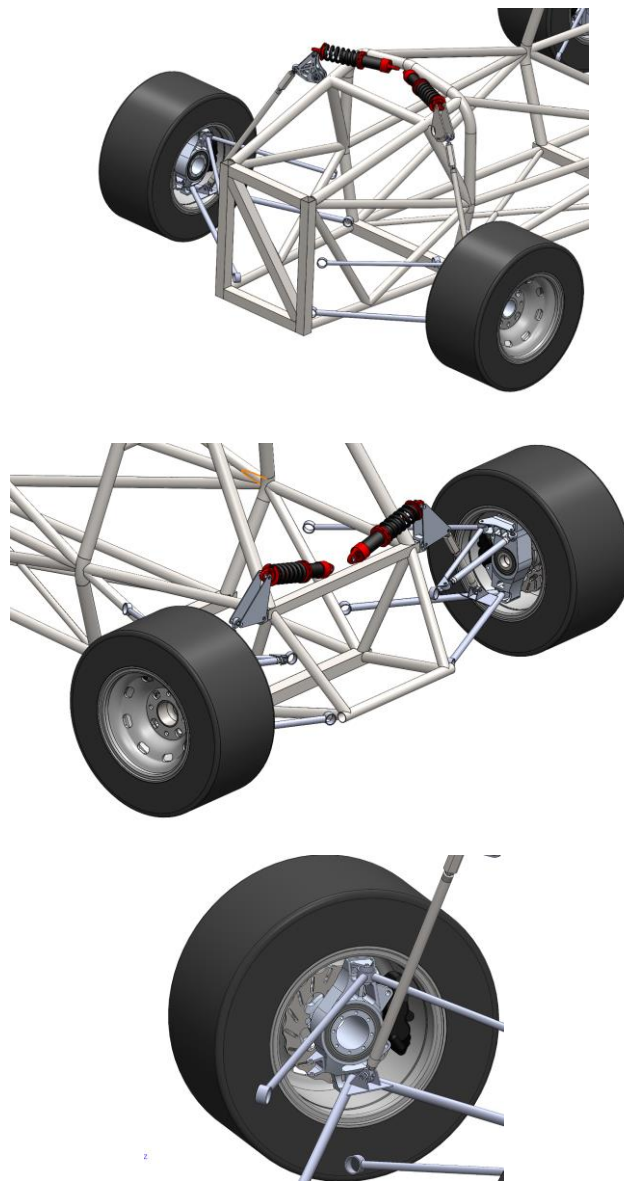


Fig.15 足回りフルアッセン



・サスペンション諸元

22 車両の改善点は、「車両挙動の不安定さ、ドライバビリティ、タイヤの接地面の確保」でした。その理由は、

- ・車両挙動はロールセンターの位置の乱れ、バンプトール変化。
 - ・ドライバビリティはスクラブ半径、キャストトレールの設定。
 - ・タイヤの接地面は、ステアリング操舵時のキャンバー角変化
- であると考えました。

車両挙動に関しては、ロールセンターの位置とバンプトール変化の値の改善を図りました。22 車両 (Fig2 (左)) では、スキットパッド走行想定時にロールセンターがトレッド内に収まらずに、重心からほど遠い位置に存在していました。上記の点を改善するために 23 車両ではロールセンターをイニシャルの状態から左右 30mm 以内、上下 5mm 程度の変化 (Fig) と設定しました。

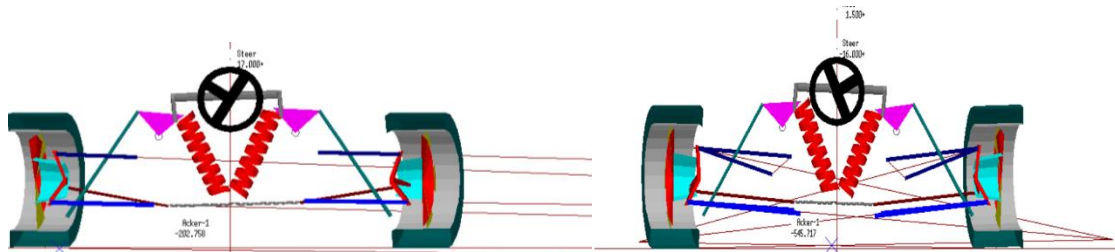


Fig.16 スキットパッド走行時のロールセンター 左:22 車両 右:23 車両

タイヤの接地面積の不足

分析としてステアリング操舵時のキャンバーゲインであると考えました。サスペンション解析ソフトを使用し、22 車両のスラローム走行時でのキャンバーゲインを解析しました。解析はバンプ量を 2mm 固定、ステアリングを 0° 8° 16° としたときのキャンバー角を確認しました。

Hoosier 18×7.5J 10inch のタイヤテストを行った TTC のタイヤの実験データでは、旋回時に荷重の大きい外側のホイールグリップは、キャンバー角-1.5° の時に最大となり、キャンバー角がポジティブになるにつれて急激に小さくなる傾向であることがわかりました。Fig.14 の解析結果ではスラロームまた、R 半径の小さいコーナー時の roll 約 1.5° Steer16° ではキャンバー角が約-0.7° になり、最大グリップを出せていなかったことがわかりました。

上記の点を踏まえて、23 車両では最大横力時にキャンバー角を意識して設計をしました。Roll 約 1.5° Steer16° ではキャンバー角を-1.5° 近くになるように設定しました。

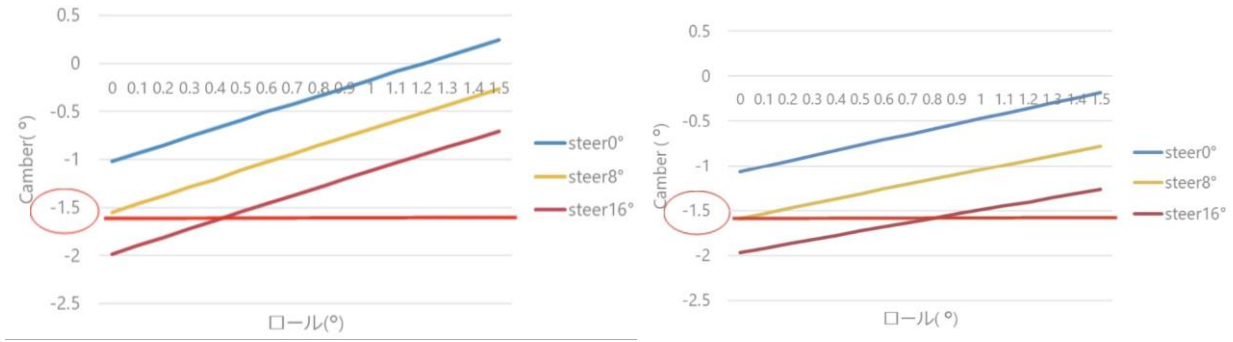


Fig.17 ステアリング操舵によるキャンバー角変化 左：22 車両 右：23 車両



・リアジオメトリー

コンプライアンス→剛性を意識してレイアウトを行いました。

- ・加減速時のトー変化→スクラブ半径
- ・旋回時のトー変化 →キャストトレール

上記が影響を与えると考えた上でアーム・ホイール内のレイアウトやキャンバーゲインを考慮しました。

リアキャンバーは、できるだけロール時におけるキャンバー角のポジティブ方向への移動を減らすジオメトリとしました。また、ロールセンターの移動を抑えるためにキングピン角とキャスト角が影響しスクラブ半径とキャストトレールの値が目標から外れてしまいます。コンプライアンス→剛性とキャンバーゲインの要素でクロスポイントな値に設定しました。

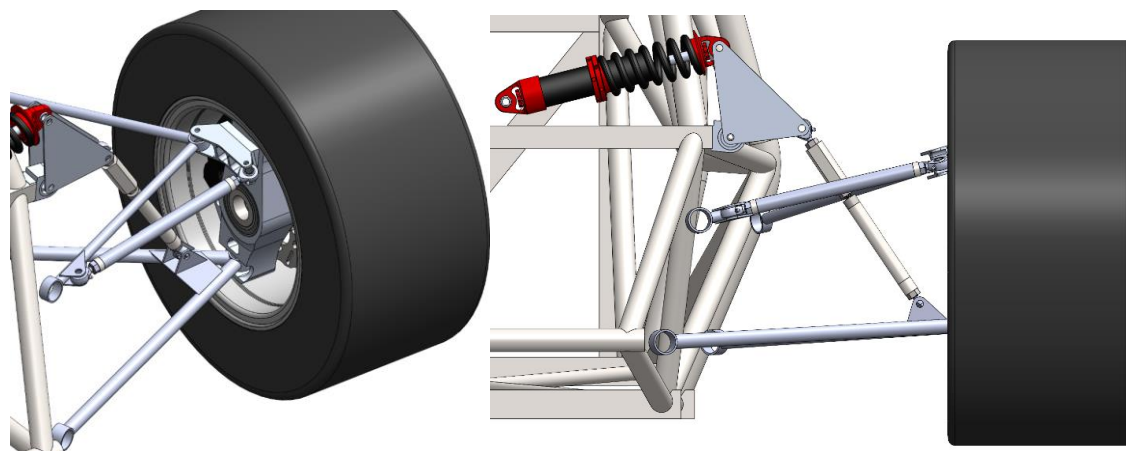


Fig.18 リアジオメトリー ダンパーレイアウト



● エアロ班

エアロ班リーダー 工学部機械システム工学科1年 片岡亮太

今月も引き続き材料試験を進めておりました。1月25日で材料試験を終了しフロントウイングの試作を開始する予定でしたが、材料選定に想定以上に時間がかかっており1週間程度の遅れが生まれています。リスケジュールを行い、2月1日から作業開始できるよう尽力して参ります。

● 材料試験

第3弾試験片としてこれまでと比較して薄手かつ目の大きいカーボンにて試験片を製作しました。なお、樹脂量や制作方法に変更は加えませんでした。結果は樹脂量不足と塗りムラにより表面に気泡が出来てしまい望んだものとはなりません。樹脂量増により重量増の懸念もあり、第1弾と第2弾で使用したカーボンを併用して今後の制作を進めることとなりました。



Fig.15 硬化直後の試験

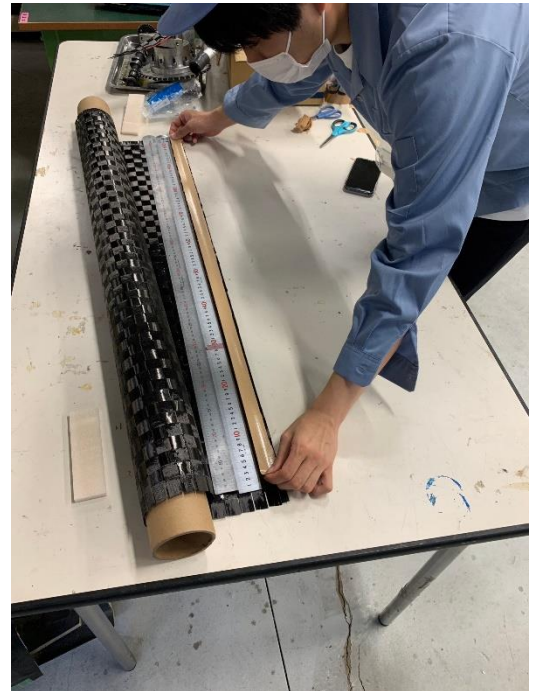
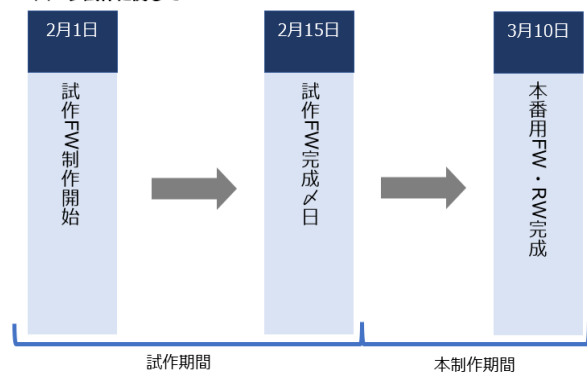


Fig.16 製作の様子

● 今後の予定

先述の通り、現在1週間程度の遅れが発生しています。そのため試作期間に関する締め切りを1週間遅らせた右記 Fig.17 のスケジュールで進めて参ります。また、これ以上の遅延を防止するために、日付単位と時間単位でのスケジュール作成を進めております。班全体に誰がいつ何を何のためにするのかを周知させる取り組みを推進して参ります。

● パーツ試作に関して





● 広報班

広報班リーダー代理 工学部機械工学科3年 山邊港

1月にはTwitter・Instagramを主とした広報活動を行ってまいりました。広報実績つきまして下記Table.2に示します。

Table.2 2023年1月Twitter広報実績

総投稿数	総インプレッション数	総エンゲージメント数
12	27,402	1,024

また、今月は新たに弊チームをご支援くださる株式会社三陽様との投稿が最も拡散されました。特にフォロワーさんの多い株式会社三陽様がリツイートして下さったことが大きな要因だと考えております。今後もスポンサー様にご協力をお願いさせていただきながら、弊チームの広報を盛り上げていきたい所存です。

本日は株式会社三陽様 (@sanyo0528817857) にお越しいただき、断熱・熱交換型の塗装のご支援のご相談をさせていただきました。断熱塗装が施されたデモカーの86のマフラーを触らせていただきましたが、まったく熱さを感じずとても驚きました!! 今後ともよろしくお願いたします!

#学生フォーミュラ




39


4


0

インプレッション数 ⓘ

3,618

エンゲージメント ⓘ

228

詳細のクリック数 ⓘ

59

新しいフォロワー数 ⓘ

1

プロフィールへのアクセス数 ⓘ

27

Fig.18 1月に最も反応があったツイート

スポンサー様一覧

数多くのご支援・ご協力の下、私達は日々活動しております。
誠にありがとうございます。

HONDA

The Power of Dreams

Tools by Sanjo Niigata

新潟三条地域工具メーカー連携----プロジェクト



大矢化学工業株式会社 森産業株式会社
工学院大学校友会 工学院大学機械系同窓会 工学院大学学生フォーミュラ OB 会
工学院大学 自動制御研究室



KOGAKUIN
UNIVERSITY

連絡先

工学院大学 学生フォーミュラプロジェクト
工学院レーシングチーム (KRT)

顧問

工学部 機械工学科
自動車音響振動研究室 山本崇史 教授
メールアドレス：takashi_yamamoto@cc.kogakuin.ac.jp
研究室電話番号：042-628-4459

2023 年度チームリーダー

工学院大学 工学部 機械工学科 3年 山邊港
メールアドレス：a120138@g.kogakuin.jp
携帯電話番号：070-3138-3710

住所：〒192-0015

東京都八王子市中野町 2665-1 工学院大学八王子キャンパス 17 号館 1 階夢づくり
工房

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

Facebook: <https://www.facebook.com/KogakuinRacingTeam>

Twitter: <http://twitter.com/kogakuinrace>

Instagram: https://instagram.com/kogakuinracingteam20?utm_medium=copy_link

