

東京理科大学
機械工学研究会報

333
TUSFR
Journal

2018 年度 11. 12 月号

Vol. 15. 1

新期始動 編

15期始動

PICK UP

大会後フルディスアセから
走行チェックのなかで学んだこと



COLUMN

エンジン故障問題と 16 期エンジン



CONTENTS

1. 挨拶・15期メンバー紹介 ----- p.2

2. PICK UP: 15期始動 ----- p.6
～大会後フルディスアセから走行チェックのなかで学んだこと～

3. 活動記録 ----- p.10

4. COLUMN: エンジン故障問題と16期エンジン ----- p.13

5. 支援品報告と御礼 ----- p.15

6. スポンサー一覧 ----- p.16



15期プロジェクトリーダー
ペダル・ブレーキ班 兼
ドライブトレイン班担当

赤川 直哉



機械工学研究会第15期プロジェクトリーダーを務めさせていただきます赤川と申します。
ペダル、ブレーキ、ドライブトレインの設計開発を担当しております。

弊チームは毎年9月上旬に開催される全日本学生フォーミュラ大会に参加し、2018年度で参戦14年目を迎えました。2018年度大会では惜しくも総合12位と順位を落としてしまいました。

大会を終えて車両性能や組織としてのチームに関して反省点もまだまだ非常に多いことが判明いたしましたが、第14期が目指した車両性能は間違ってはいないと昨年度の大会をもって実感し、第15期は昨年度のノウハウを色濃く受け継ぎ、今度こそ総合順位6位入賞を成し遂げることをチーム一同固く決意いたしました。しかし、口にすることは簡単ですが実際にこの目標を成し遂げることはとても大変なことであると、昨年度私自身もチームの一人として関わったことからも深く理解しているつもりであります。決して楽に達成することができることではありませんが、困難に直面した際はメンバー同士や昨年度から引退せず今年度もチームに残り共に活動してくださる先輩方や既にチームを離れ社会人となつた先輩方、そして弊チームを金銭面及び技術面において支援してくださるスポンサーの皆様の知恵とお力を借りしまして、悲願の総合順位6位入賞を成し遂げられるようチーム一丸となって参ります。

最後になってしましましたが、弊チームがこの活動を続けることができますのは、弊チームをご支援してくださるスポンサーの皆様、弊チームのファカルティアドバイザーを務めてくださっている先生方、弊チームに活動場所を提供してくださり様々なサポートをしてくださる学校の職員の方々など数えきれない方々のご好意のおかげであります。チーム一同このような方々に対する感謝の気持ちを忘れず活動して参ります。支援していただいていますことに心よりお礼を申し上げますと共に、第15期プロジェクトにつきましても暖かいご理解、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

15期パワートレインリーダー
吸気班 兼 排気班担当

鬼海 北都



15期シャシーリーダー
サスペンション班担当
濱本 渉

機械工学研究会第15期シャシーリーダーを務めさせていただきます濱本と申します。サスペンション開発を担当しております。

14期に引き続き、15期でも旋回性能の向上をマシンコンセプトとして悲願の6位入賞を目指します。シャシー性能が旋回に与える影響は非常に大きく、やりがいと共に責任を感じておりますが、チームメンバーと協力し合って一つのマシンを作り上げていく所存です。

14期では数多くの試走に参加し、様々な経験を積むことが出来ました。その経験を如何に15期で活かすかを常に考え、実践していかなければと思います。

最後になりますが、私たちの活動はスポンサー企業様のご支援が無ければ成り立ちません。この場をお借りしてご支援に厚く御礼申し上げると共に、今後も弊チームの活動へのご賛同をお願い申し上げます。

機械工学研究会第15期パワートレインリーダーを務めます鬼海と申します。吸排気システムの設計開発を担当しております。

第14期では度重なるエンジントラブルにより試走会での走り込みができず、大会にもその影響が大きく出てしまいました。ですが、私自身としては第14期の試走会などでのトラブル発生時のほとんどに帶同していたおかげで多岐にわたるトラブルシューティングを経験し、対処法や改善策の引き出しを増やすことができたと実感しております。この経験を活かし、他のチームメンバーにもエンジンの正しい扱い方や整備方法を周知していく所存です。

第15期マシンでは旋回性能の向上に貢献すべく、低・中回転域でのトルクの底上げによるコーナー脱出加速の向上、コーナリング中の細かなアクセル操作に適切に反応できるハイレスポンスなエンジン特性を目指して開発を進めて参ります。

～ 2 年生 ～

～ 1 年生 ～

フレーム班・コックピット・IA 班担当

富部 悠太

ステアリング班・シフター班担当

神庭 裕輝

潤滑班・冷却班担当

高岸 瑞生

燃料タンク班・電装班

川野 一樹

(2018 年 10 月現在)

フレーム班・コックピット・IA 班担当担当

奥須賀 康佑

サスペンション班担当

小菅 規央

カウル・エアロ班担当

三浦 慶

潤滑班・冷却班・電装班担当

砂岡 優輔

吸気班・排気班・燃料タンク班担当

白鳥 達己

ドライブトレイン班担当

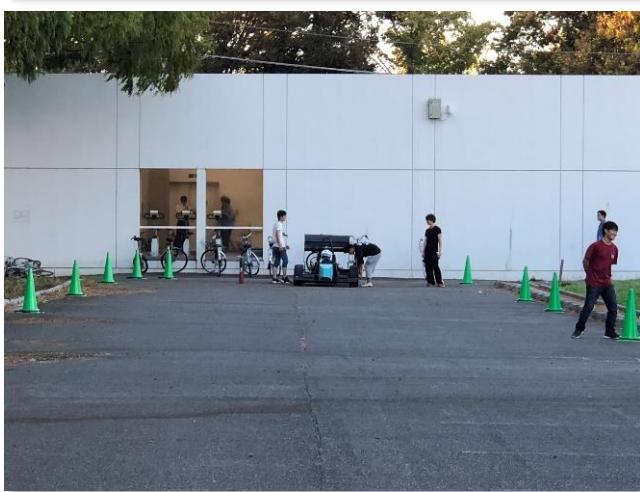
立木 魁



PICK UP

15期始動

大会後フルディスアセから走行チェックのなかで学んだこと



大会が終わり、14期から引き継がれ15期が本格的に始動しました。

大会終了後、新チームメンバーでマシンをフルディスアセンブリして今後の試走会のために損傷確認や修正を行いました。そして、10月6日に毎年恒例となっている走行チェックを14期マシンで行いました。以下は、各班がそうした中で感じたことや今後の意気込みです。

フレーム班

14期プロジェクトのフレーム製作ではサスペンションアーム用のプラケットなどの溶接に苦労しました。15期では14期フレーム製作での良かった点、悪かった点を精査して設計時期から製作方法を考えていこうと思います。

また、設計に関しましては15期のフレームは14期プロジェクトのフレームをベースにフレーム重量を25kg以内に維持しつつ2019レギュレーションに適用したフレーム、サスペンションアーム点変位、剛性などの解析及び考察をしています。

(富部)

サスペンション班

サスペンション班はディスアセンブリの他、大会にて強度不足が発覚したリアダンパー、マウントの再製作を行いました。設計段階での解析に問題があったと分かったため、15期では解析方法を見直そうと考えています。

ガレージでの作業に並行して、設計も開始しました。14期の設計方針を継承し、さらに洗練されたものとするため、パッケージングレイアウトからの見直しを図っています。サスペンション設計は難しい面も数多くありますが、やりがいも感じられます。旋回性能の向上というマシンコンセプトを達成できるよう、尽力していきたいと思います。

(濱本)

ステアリング班・シフター班

ステアリング、シフター班はディスアセンブリをし、損傷のチェックを行った後に、次の試走に備えて舵角を増やすための考察とアセンブリをしました。

シフターのアセンブリの際に3速以降になかなか入らずに調整に苦労しました。力不足を日々感じながらも、目標達成に向けて様々なことを学習することにやりがいを感じます。

まだまだ未熟ですが、チームメイトの足を引っ張らないように努力してまいりますのでご応援、ご支援のほど宜しくお願ひ申し上げます。

(神庭)

ドライブトレイン班

ディスアセ、アセンブリではデフグリースを扱うため手が汚くなってしまい大変でした。

また先輩の協力のもと行ったLSDの損傷チェックでは目立った損傷は見られず来期も使用できそうで一安心でした。チェーンの張り具合など細心の注意を払い走行チェックなどでも大きなトラブルはなく良かったです。

(赤川)

ペダル・ブレーキ班

前期でも担当していたため、ディスアセ、アセンブリなどあまりトラブルなくこなせました。

(赤川)

排気班

今年度は空燃比セッティングを見直すため、実験用に純正マフラーを改造して空燃比計を設置したのですが、なんとアイドリングで 23.3！！！いくらエンデュランス用の燃調セッティングとはいえ 15.0 前後になるはずで、トンデモなくおかしい数値が出てきました…マフラーとエキパイの付け根にねじ切って挿してねじ込んだだけなので、もしかしたらエア漏れが原因かもしれません。今度溶接して完全に塞いで様子を見ようと思います。(でも排気の方が高温、高圧だからエアが入ってくるとは考えにくいのですが…)

また、今年度はカムシャフトをよりオーバーラップの少ないものに換えて低・中回転域でのトルクを底上げすることに決めたので、カムプロフィールを測定次第、GTpower(エンジンモデル解析ソフト)のセットアップを行っていきます。

(鬼海)

吸気班

大会終了後にディスアセ&損傷チェックを行いました。第15、16回と2大会続けて同じ吸気システムを使用していたのでちょくちょくガタが散見されました。まず、サージタンクの上下接合面のガスケットがもろくなっていたので側面に液体ガスケットを塗って二次エア対策を施しました。どうやらフルスロットルにするとサージタンク内がかなり負圧になり、サージタンクがベッコベコになるおかげで、ガスケット部が押しつぶされて損傷を受けていたようです。今年度のマシンでは内部の負圧に耐えられるようサージタンクの構造を見直していくます。また、走行時のECUデータをロギングデータ上で見られるようになったので、燃調・点火時期セッティングの見直しを進めています。

(鬼海)

潤滑班・冷却班

潤滑班・冷却班では、大会後ディスアセンブリを行いました。その後損傷チェックを行いました。アセンブリの際は、オイルパンとエンジンの境界部分からのオイル漏れでアセンブリを一度やり直しました。また、設計の方ではラジエーター諸元決めや今期オイルパンなどの設計を進めています。
6位入賞という目標達成に向け、マシン設計・制作に尽力していきます。よろしくお願ひします。

(高岸)

燃料タンク班

私は2年生であるにも関わらず、まだ機工研としての日が浅いため、燃料タンクのアセンブリ、ディスアセンブリとともに分からぬことが多いあり、3年生の先輩から仕方を教わりながら、ディスアセをしてきました。

燃料タンクはパワートレインの中でも重要な部分を担っているので、きちんとした設計をしていきたいと思っております。

(川野)

電装班

大会後に電装班に配属されることとなり、ディスアセ、アセンブリの仕方が全くと言っていいほどわかりませんでした。そのため3年生の先輩方にも手伝っていただき、何とか走行チェックまでたどり着けました。配線が複雑でどこをどこに付けるのかも分かりませんでした。

まだまだ勉強不足なところが多いですが、できるだけ早く習得し、15期も14期以上に強くきれいな配線が作れるよう努力してまいります。

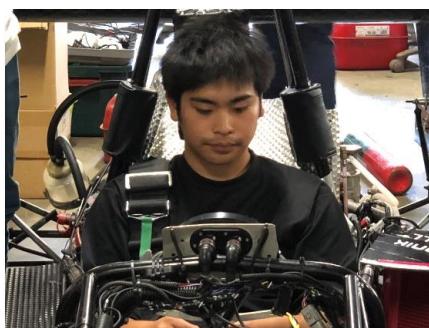
(川野)

コックピット・IA班

14期プロジェクトではドライバーシートの製作が積層用の型作りにとても苦労しましたが満足のいくシートは出来上がりませんでした。15期プロジェクトではシート製作に重きをおいて取り組みます。

また、設計に関しましては13、14期プロジェクトのデータやモックアップでのデータを元にしてドライバーポジションが確定しました。現段階ではヘッドレストの位置決め、シート締結方法の考察をしております。

(富部)



●●●● 活動記録 ●●●●

9月22,23日 本田応用講座

9月22、23日に本田応用講座がありました。この講座に参加した理由は、大会が終わり次の大会に向けて始動していかなければならないけれどまだ知識が足りていなかったことと他校の人に話を聞きたいと思ったからでした。この講座ではシャシーやパワトレだけではなく、大会の分析やねじがゆるむ原因に至るまで幅広く学ぶことが出来ましたし、質問時間が何回も用意されていたので、他校がどこでうまくいってないかを色々と聞くことが出来てよかったです。自分の担当しているフレームに関してはさらに知識が深まり、普段関わりのない他班に関しては今回学べたことを仲間に教えることで良い議論へつながりました。

この講座をきっかけにチームのさらなるレベルアップをはかりたいと思います。

(奥須賀)

9月29日 サスペンション講座

私は9月29日に行われた「サスペンション設計講座」に参加しました。車両運動力学の基礎からジオメトリ設定、各種チューニングについて教えて頂きました。とても分かりやすく、まだ知識の浅い自分にも十分理解できました。今回の講座で教わったことを改めて自分で考察し、しっかりと身につけて今後の活動に活かしていきたいと思います。

(小菅)

10月7日 エンジン講座

10月7日に本田技研工業株式会社様主催のエンジン講座に参加させて頂きました。前半はエンジンセッティングについてでした。燃調セッティングの方法や吸気系設計の方法を教えて頂きました。また、質問の時間にはカムシャフトについてのアドバイスを頂きました。

後半は、オイルエアレーションについてです。潤滑系の基礎知識やエアレーション性能の評価の方法などを教えて頂きました。弊チームでは右旋回時の油圧の低下という問題を抱えているので、潤滑班の私としてはとても勉強になる内容でした。

専門家の方から直接教えて頂ける貴重な機会を設けてくださいり、ありがとうございました。今回、学んだ内容を今期マシンの設計・製作に生かしていきたいと思います。

(高岸)

10月14日 シャシーダイナモ at スーパーオートバックス湘南平塚店

10月14日(日)にスーパーオートバックス湘南平塚店様にてシャシーダイナモを使ったパワーチェックおよびECUマッピングを行って来ました!今回の目標は現吸排気システムでのトルク特性を把握してECUマッピングの最適化を行うことでした。

まずは大会時に使用したマップでのパワーチェックを行い、4600~5700回転付近でトルクの落ち込みを確認しました。吸気管長の設計から負の脈動効果がちょうどこの辺りに出るはずだったので概ね予想通りだったのですが、思った以上に落ち込みが大きく、これがドライバビリティーの悪化をもたらしていたのだなと感じました。今回はこのトルクの落ち込みを最小化するためにはとの時間かけました。今回から投入した空燃比計、ECUから吸い出した燃料噴射量、点火時期のロギングデータとともにマッピング変更→ダイナモチェック→データとにらめっこ→マッピング再調整を延々と何時間も繰り返しました。実は筆者

本人が当日のスケジュールを作ったのですが、お昼休憩の時間を前もって考えていましたので、みんな持って来ていたパンを食べながら実験という厳しいカタチになってしまいました。本当にメンバーの皆さんごめんなさい(笑)。

みんなの頑張りもあり、最終的にわずかではありますが、トルク落ち込み領域を0.3kg/mほど持ち上げることができました。元々のマップでは恐らくノック限界を超えていたのと燃料が若干薄かったのか、点火時期を2度遅角して燃料噴射量を8%あげたマップが一番良い結果を得られました。ですが、完全にはトルクの落ち込みを解消することはできなかったので、やはり脈動効果の影響が大きいのだろうという結論に至りました。この結果をもとに、今期は脈動効果の影響を考慮して最適な吸排気管長の選定を重点的に行っていきたいと思います。

(鬼海)



10月20日 試走 at 日本自動車大学校

10/20に日本自動車大学校様のコースをお貸し頂き、15期初の試走を実施しました。当初は、前後の重量配分を変えての走行、ローンチを使ったアクセラレーションの実施を予定していましたが、重量配分を思うように変更できなかつたこと、ローンチが作動しなかつたことで計画通りの試走とはなりませんでした。しかし、新たなドライバーが初めて走行したことや車高がもう少し下げられることが確かめられたなどの収穫もありました。今回の試走で見つかった課題や得られデータを今期マシンに生かして行きたいと思います。

(高岸)



COLAM

エンジン故障問題と 16 期エンジン



エンジン故障問題

現在、本田技研工業株式会社様より CBR600RR 用エンジンを 2 基支援して頂いているのですが、実は第 14 期で大会直前に 2 基とも故障してしまいました。大会自体は湘南工科大学様より同一仕様のエンジンをお借りし、最悪の事態を避けることができたのですが、第 15 期始動にあたって、出鼻をくじかれたかたちになってしまいました。

エンジントラブルの詳細についてですが、1 基はスタータークラッチの故障によりクランキングできず、エンジンを始動できないという問題が発生しました。こちらは大会終了後に交換を施して使用できる状態になりました。しかし、もう 1 基は走行中にカムシャフトのスプロケットボルトが緩み、シリンダーへッドとヘッドカバーの壁面が飛び出したボルトによって削られ、その切り屑がエンジン内部を傷つけるといったトラブルにより使用不可能な状態になってしまいました。日頃の整備が甘かったのだと深く痛感いたしました。

第 15 期では直したエンジンを大会用エンジンに据え、もう 1 基を部品取りで使用することに決めました。2 度とエンジンを壊さぬよう正しい整備を徹底して参ります。

(鬼海)

16期エンジン会議

僕たち16期は、マシンを作るにあたってまずはエンジンについて考えてみることにしました。これは、最近の14期、15期でも考えられていたことで、14期の大会前にエンジンが壊したことにより購入を考え始めました。まず考えたのは、今のHonda CBR600RRのエンジンを続けてもう一基買うのか、それとも新しいエンジンを買うのかということです。今から色々調べたとして、果たして16期のマシンに使えるのか、そもそも新しいエンジンを用意するための知識不足など問題は山積みでした。そこで、15期パワトレリーダーの鬼海先輩をアドバイザーに迎え、いろいろな意見を検討してみました。これから、気筒数を変えるのか、それともこのままの四気筒で行くのか、もう一度16期全員で考えて行きたいと思っています。

(砂岡)



■■■■■ 支援品紹介と御礼 ■■■■■

昨日、第 16 回大会の結果報告並びに 15 期ご挨拶のためクイック羽生様を訪問させていただきました。今期も引き続き試走及びカート練習場所の提供支援をしていただける運びとなりました。誠にありがとうございます。

今期 6 位入賞を実現するためマシン性能だけでなく、より一層ドライバースキルの向上に邁進して参ります。

この度はこのような話し合いの場を設けていただきありがとうございました。今後とも弊チームをよろしくお願ひいたします。



(赤川)



先日、株式会社アネブル様より三宅様、岡田様にご足労いただき、来期のアドバイスや企業紹介を行っていただきました。様々な点についてご指導、ご指摘いただき誠にありがとうございました。本日ご教授いただいたことを基に来年度大会では好成績をおさめていきたいです。

(赤川)

10 月 14 日にスーパー オートバックス湘南平塚店様にてシャシーダイナモを使用させていただきました燃調セッティング変更による昨期マシンのエンジン特性のチェックが出来、良い実験結果が得られましたまた、同店上野様にはエンジンセッティングやマシン整備についてのアドバイスをいただき誠にありがとうございました。

(鬼海)



ご支援ありがとうございます、今後とも弊チームを宜しくお願ひ致します。

▲▼▲▼▲ スポンサー一覧 ▲▼▲▼▲

この活動は下記のメインパートナー様のご協力により成り立っています。

[順不同]

○エンジン関係

株式会社 IDAJ 様

<https://www.idaj.co.jp/>

エムエフマツモト有限会社 様

<http://www.mf-matsumoto.co.jp/>

カルソニックカンセイ株式会社 様

<http://www.calsonickansei.co.jp/>

株式会社キノクニエンタープライズ 様

<http://www.kinokuni-e.com/>

株式会社ケーヒン 様

<http://www.keihin-corp.co.jp/>

近藤科学株式会社 様

<http://kondo-robot.com/>

三恵技研工業株式会社 様

<http://www.sankei-gk.co.jp/>

テクノイル・ジャポン株式会社 様

<https://www.motul.com/jp/ja>

株式会社デンソー 様

<http://www.denso.co.jp/ja/>

有限会社トップラインプロダクト 様

<http://www.tpl.co.jp/>

ニコル・レーシング・ジャパン合同会社
様

<http://www.nicole.co.jp/>

日本オイルポンプ株式会社 様

<http://www.nopgroup.com/>

日本軽金属株式会社 様

<http://www.nikkeikin.co.jp/>

日本プレート精工株式会社 様

<http://nps1.jp/>

有限会社ブレイブオート 様

<http://www.carvek.jp/>

本田技研工業株式会社 様

<http://www.honda.co.jp/>

丸紅情報システムズ株式会社 様

<http://www.marubeni-sys.com/>

リオン株式会社 様

<http://www.riion.co.jp/>

○フレーム関係

株式会社キャロッセ 様

<https://www.cusco.co.jp/>

栄鋼管株式会社 様

<http://www.sakae-koukan.co.jp/>

有限会社昭立製作所 様

<http://syou-ritsu.co.jp/>

○シャシー関係

エヌ・エム・ビー販売株式会社 様

<http://www.nmbhanbai.com/>

オーゼットジャパン株式会社 様

<http://www.oz-japan.com/>

協和工業株式会社 様

<http://www.kyowa-uj.com/>

GOODRIDGE 様

<http://goodridge.com/>

コンチネンタル・オートモーティブ

株式会社 様

<http://www.continental-automotive.jp/>

株式会社サイアン 様

<http://www.cyan-rs.com/>

有限会社 コスモ精密 様

<http://www.kinzoku-sisaku.co.jp/pc/>

ゼット・エフ・ジャパン株式会社 様

http://www.zf.com/ap/content/ja/japan/corporate_jp/homepage_jp/homepage.html

株式会社東京アールアンドティー 様

<http://www.tr-d.co.jp/>

日信工業株式会社 様

<http://www.nissinkogyo.co.jp/>

ニッパツ機工株式会社 様

<http://www.nkiko-nhkspg.co.jp/>

日本トムソン株式会社 様

<http://www.ikont.co.jp/>

日本発条株式会社 様

<http://www.nhkspg.co.jp/>

有限会社プラスミュー 様

<http://www.plus-myu.com/>

株式会社レアーズ 様

<http://www.lears.jp/>

株式会社ワークスベル 様

<http://www.worksbell.co.jp/>

大成プラス株式会社 様

<http://taiseiplas.lekumo.biz/>

○電装関係

市光工業株式会社 様
<http://ichikoh.com/>

Aim Tech Srl 様
<http://www.aimsports.jp/>

LDL Technology 様
<http://tire-watch.jp/index.html>

株式会社ケーメックス 様
<http://www.kmecs.com/>

住友電装株式会社 様
<http://www.sws.co.jp/>

株式会社センサーダ・テクノロジーズ
ジャパン 様
<http://www.sensata.com/japan/>

タイコエレクトロニクスジャパン
合同会社 様
<http://www.te.com/jpn-ja/home.html>

○カウル関係

旭化成建材株式会社様
<https://www.asahikasei-kenzai.com/>

公進ケミカル株式会社 様
<http://www.kohshin-chem.co.jp/>

株式会社コバックス 様
<http://www.kovax.com/>

サイバネットシステム株式会社 様
<http://www.cybernet.co.jp/>

フューチャーテクノロジー株式会社 様
<http://www.future-technology.jp/>

ヘンケルジャパン株式会社 様
<http://www.henkel-ac.jp/>

株式会社ミナロ 様
<http://www.minaro.com/>

Oxeon AB 様
<http://oxeon.se/>

ケー・ケー・ヴィ・コーポレーション
株式会社 様
<http://www.kkv.co.jp/>

佐藤真空株式会社 様
<http://www.satovac.co.jp/>

有限会社 大竹製作所 様
<http://www.ohtake-ss.co.jp/>

ダイセル・エボニック株式会社 様
<http://www.daicel-evonik.com/company/>
株式会社 共和電業 様
<http://www.kyowa-ei.com/jpn/company/index.html>

○ドライブトレイン関係

NTN 株式会社 様

<http://www.ntn.co.jp/japan/>

株式会社江沼チェン製作所 様

<http://www.enumaco.jp/>

○コックピット関係

シールドエアージャパン合同会社 様

<http://www.sealedair-japan.com/>

株式会社深井製作所 様

<http://www.fukai.co.jp/>

○その他

株式会社アネブル 様

<http://www.enable-os.co.jp/Default.aspx>

株式会社ファソテック 様

<http://www.fasotec.co.jp/japanese/company/>

アルテアエンジニアリング株式会社 様

<http://www.altairjp.co.jp/>

株式会社旭スプリング製作所 様

<http://asahi-spring.co.jp/company.html/>

大成プラス株式会社 様

<http://taiseiplas.lekumo.biz/>

イグス株式会社 様

<http://www.igus.co.jp/>

NOK 株式会社 様

<http://www.nok.co.jp/>

株式会社神戸製鋼所 様

<http://www.kobelco.co.jp/>

シティーカート 様

<http://www.precision.co.jp/citykart/>

ジュニアモーターパーククイック羽生 様

<http://919.ms/>

株式会社 コトラ 様

<https://www.kotora.jp/>

ソリッドワークス・ジャパン株式会社 様

<http://www.solidworks.co.jp/>

公益財団法人電通育英会 様 http://www.dentsu-ikueikai.or.jp/	株式会社富士精密 様 http://www.fun.co.jp/
株式会社東日製作所 様 https://www.tohnichi.co.jp/	古藤工業株式会社 様 http://www.furuto.co.jp/
新羽金属工業株式会社 様 http://www.nippa-kk.co.jp/	堀越精機株式会社 様 http://www.horikoshi-seiki.co.jp/
株式会社日本ヴィアイグレイド 様 http://www.vi-grade.co.jp/	株式会社ミスミ 様 http://jp.misumi-ec.com/
株式会社友栄精密 様 http://www.tomoeiseimitsu.co.jp/	水戸工機株式会社 様 http://www.mitotool.com/index.htm
株式会社ニフコ 様 http://www.nifco.co.jp/	三和メック工業株式会社 様 http://www.sanwa-p.co.jp/
株式会社 Project White 様 http://shop.tsukumo.co.jp/	株式会社ロブテックス 様 http://www.lobtex.co.jp/
有限会社柳澤精機 様 http://www.yanagisawa-sk.co.jp/	アカオアルミ株式会社 様 http://www.akao.co.jp/
日本自動車大学校 様 http://www.nats.ac.jp/pc/home.html	ユーロポート株式会社様 http://www.europort.jp/
株式会社ノルトロックジャパン 様 http://www.nord-lock.com/ja/	株式会社 VSN 様 http://www.vsn.co.jp/
株式会社ハイレックスコーポレーション 様 http://www.hi-lex.co.jp/	株式会社エステリンク 様 http://www.st-link.co.jp/index.html

株式会社石井機械製作所 様

<http://www.iks-web.co.jp/>

サンワトレーディング株式会社 様

<http://www.sunwa-trading.co.jp/company/companyoutline/>

近藤技研株式会社 様

<http://kondougiken.com/>

○Special Thanks

東京理科大学 OB・OG 様

東京理科大学機械工作室 様

東京理科大学理窓会 様

<http://tus-alumni.risoukai.tus.ac.jp/>

東京理科大学こうよう会 様

<http://www.tus-koyokai.com/>

HONDA マイスタークラブ 様

<http://www.honda.co.jp/philanthropy/event/f-sae/meister/>

日産自動車株式会社 様

<http://www.nissan-global.com/JP/FORMULA/>

ニッポンレンタカーサービス株式会社

柏店 様

<http://www.nipponrentacar.co.jp/>

TUS Formula Racing は以下の皆様からご支援して頂いております（敬称略・順不同）





memo





TUS
FORMULA RACING

東京理科大学 機械工学研究会 (Tokyo University of Science Formula Racing club)

WEB : <http://www.facebook.com/tusfr>

E-mail : tusfr.mail@gmail.com

Facebook : <https://ja-jp.facebook.com/tusfr/>

Twitter : <https://twitter.com/tusfr>

次号予定 マシン設計編 (1月上旬ごろ)