Tokyo University of

Science Formula Racing



2022年度プロジェクト企画書 22' Project Planning Book



東京理科大学 TUS Formula Racing 第18期プロジェクト プロジェクトリーダー 羽田野勇佑

目次

1	はじめ	bi=		
		チームからの挨拶 FA(顧問)からの挨拶	p.3 p.4	
2	2.1	7ォーミュラ大会について 学生フォーミュラ大会 競技について	p.6 p.7	FORMULA SAF
3	3.1 3.2	ormula Racingについて チーム紹介 活動環境 活動沿革	p.8 p.9 p.10	
4	4.1 4.2	年度プロジェクトについて 2022年度プロジェクト目標(コンセプト) …p.17 2022年度マシン構想 年間計画	···p.12 ···p.14	TUS Formula Racing
5	5.1	ッサーシップについて スポンサーシップの内容 スポンサーの皆様	p.15 p.17	Seal I
6	リンク 6.1 6.2 ù	リンク	p.19 p.20	

1.はじめに 1.1 チームからの挨拶

私たち東京理科大学機械工学研究会 TUS Formula Racing は、公益社団法人自動車技術会主催の「全日本学生フォーミュラ大会」に参戦するため日々活動しております。本大会は「ものづくり育成の場」として、「ものづくりの総合力」を養い、産業界の発展、振興に資する人材を育成することをビジョンとして掲げております。

そして私たちの活動は、この大会に向けての学生自らの手による競技車両を構想・設計・製作及びその ために必要とされる車両製作プロジェクトの運営、広報活動、コストマネジメント主体となっております。 私たちはこの活動を通して、ものづくりの本質に触れそのプロセスを実践的に学び、技術者としての能 力を養い日本産業界の将来を担う優秀な人材となることを心掛けて日々活動しております。本書を通じて、 少しでも私たちの活動を知っていただければ幸いです。

また活動を続けていく上で、車両製作費、大会参加費、試走会等への遠征費、多額の活動資金が必要となります。部活動助成金や部費のみでそれらを賄うことが難しく、資金不足が慢性的な問題となっております。

そこで誠に恐縮ではございますが、私たちTUS Formula Racingの活動を皆様に支えていただきたく、広くポンサーシップをお願いしております。スポンサーシップ要領、連絡先については本書後半に記載しておりますのでそちらをご覧ください。私たちの活動にご賛同いただき、ご支援していただけるようであればぜひともご連絡ください。よろしくお願いします。

東京理科大学 機械工学研究会 TUS Formula Racing 第18期プロジェクトメンバー一同

1.2 FA (顧問) からの挨拶



東京理科大学 理工学部 機械工学科 教授 岡田 裕 専攻分野 :材料力学 研究分野 :固体力学 /計算力学

/連続体力学

学生フォーミュラ大会は、ご存知のように(公社)自動車技術会が次代のモノづくりを担う若者達の教育を一つの目的として開催されています。車づくりを通して、学生達は大学の座学を中心としたカリキュラムではなかなかカバーできない、システムとしてのモノづくりを経験しています。次代の日本のモノづくりを担う人材として大きく成長し、社会へと巣立って行っています。

スポンサーの皆様から各種部品・CAD/CAE ソフトウェアのご提供、部品・車体の加工・製作、激励のお言葉、技術的アドバイスといった、様々なサポートに深く感謝申し上げます。2021年はコロナ禍のためにしばしば活動中断と縮小を余儀なくされ、大会への出場叶わず大変残念なことになってしまいました。しかし、現在まだまだ活動に制約があるものの、2022年の大会で上位入賞を目指しチームが一丸となり車両づくりに励んでいます。

年を追うごとに、大会における TUS Formula Racing の存在感が増しているように感じています。今までご支援頂いたスポンサーの皆様のお力添えあってのことと思います。今後とも、TUS Formula Racing へのご支援賜りますようお願い申し上げます。



東京理科大学 理工学部機械工学科 准教授松崎 亮介專攻分野:機械材料/材料力学研究分野

研究分野 :複合材料 /知的構造材料 /材料機能化 機械工学研究会のFA(ファカルティアドバイザ)を担当しております松崎と申します. アドバイザという役割にはなっておりますが, 学生フォーミュラ大会は学生が自主的に設計製作することを主旨としており, 教員の助言なく学生が一から考えてフォーミュラカーを製作していきます. 学生主体のため予算もの企業の協力を得るところからスタートする必要がございます. 最近は遊びとしてインターネットや携帯ゲームが増え, まのを社に入ってからもコンピュータで設計することが増え, ものを触る機会が極端に減っています. 学生フォーミュラ活動を通して, 多くの人と協力しながら一つのもの作りをするというのは, 今の時期だけでなく, 社会にでてからエンジニアとして大変役に立つ貴重な経験になると信じています.

本活動を進めていくには、企業の皆様のご支援が欠かせない状況です。本活動の意義をご理解頂き、若い学生を応援して頂けますよう心からお願い申し上げます。



東京理科大学 理工学部機械工学科 教授早瀬 公則専攻分野:生産工学・加工学研究分野

: MFMS

東京理科大学 TUSFRにご関心頂き、ありがとうございます。本フォーミュラチームは学生達の自主的活動です。楽しく時に厳しく青春を謳歌する絶好の機会であるはずですが、この2年間、残念ながらコロナ禍により、大きな制約をうけながらの活動になってしまっています。しかし、この困難な状況の中、模索しながら多くの方々からの協力を得てプロジェクトを推進する体験は、きっと彼らの人生を豊かにしてくれるものと思います。と同時に、こうした経験をもつ若者が、将来、豊かな社会を生み出す原動力になるものと信じております。

先輩から後輩への伝達がスムーズにいかず、従来以上に失敗を繰り返してしまうことも多いと思いますが、TUSFRが羽ばたけるよう、皆様のご支援をいただけますようお願い申し上げます。



東京理科大学 理工学部 機械工学科 准教授 高橋 昭如 専攻分野 :材料力学 研究分野 :計算力学/材料科学 /材料強度学

第 16 期よりファカルティーアドバイザーとして、参加させていただきます。学生フォーミュラの活動は、大学生が主体として、機械工学を中心とした大学のカリキュラムとして学んだ知識をさらに発展させ実際のモノづくりに応用するという、大学生にとって大変有意義な活動です。さらに、プロジェクトリーダーや班から成る 組織を形成し、班毎での開発や班を跨いだディスカッションによって、1 つのモノ を作り上げる経験は、大学または大学院卒業後に実際のものづくりの現場で活躍するエンジニアを目指す学生にとって、大学のカリキュラムだけではなかなか経験することのできない貴重なものです。

このような学生フォーミュラの活動を通じて、多くの体験や経験をした学生が、次世代のモノづくりを担う人材に成長していくと信じております。今後も、皆様のご支援をいただけますようよろしくお願い申し上げます。

2.学生フォーミュラ大会について

2.1 学生フォーミュラ大会

➤概要

全日本学生フォーミュラ大会は、自動車産業の発展に寄与するべく、日本の学生に自分たちの能力や知識を発揮できる実践的な「ものづくりの機会」を与える目的で2003年に発足された競技大会です。学生の自主的なものづくりの総合能力を養成し、将来の自動車産業を担う人材を育てるための公益活動と位置づけ、多くの学生がこれに参加しています。第1回大会では参加チームはわずか17チームでしたが、第17回大会では、国内から80チーム、海外から27チームの全107チームのエントリーがあり、国内外において、高い関心が寄せられています。(新型コロナウイルスの影響で第18回大会は中止、第19回大会は車検及び動的審査部門が中止となっています)また日本大会は2013年度より米国、英国、オーストラリア、イタリア、ドイツ及びブラジルが加入しているFormula SAE®シリーズに正式に加入し、国際大会となりました。これにより海外チームが参戦し、さらなる技術の向上と盛り上がりが予想されます。

現在、この大会はトヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業をはじめとする、国内外の200社を超える多くの企業によってスポンサードされています。

➤大会背景

教室の中だけでは優秀なエンジニアが育たないことにいち早く気づいた米国において、四輪自動車生産で日本が米国を追い抜き世界一になった翌年の1981年に、『ものづくりによる実践的な学生教育プログラム』として Formula SAE® (SAE International主催)が開催されました。最近では米国自動車企業ビッグ3がSAE Internationalとコンソーシアムを組んで、100校を超える大学チームが参加する盛大かつ国際的な大会になっています。その出場大学の80%以上では活動を大学の単位として認定しており、また会場では、多くのサポート企業のもとで、将来自動車産業のエンジニアとして活躍したい学生のリクルーティングの場としても機能しています。

➤大会理念

- ものづくりの機会を提供することで、大学・高専等の工学教育活性化に寄与する。
- 学生自らの手でチームを組み、約1年かけてフォーミュラスタイルの小型レーシングカーを開発・製作する ことで学生がものづくりの本質やそのプロセスを学び、その厳しさや面白さ、喜びを実感する。
- 競技会おいては、走行性能だけでなく、車両のマーケティング、企画・設計・製作、コスト等のものづくりにおける総合力を競う。
- 学生に対しては、自己能力向上の場、そして企業に対しては将来を担う有能な人材発掘の場を提供する。

➤競技概要

学生が設計·製作したフォーミュラスタイルのレーシングカーによるデザインコンペティションです。チームは仮想企業として車両の開発にあたり、車両の速さだけでなく、設計や売り込みなども含めた企業としての総合力を5日間かけて評価されます。

2.2 競技について

競技は以下の表のように各種審査の合計得点により競われます。

競技種目		競技要素	配点	
車検		車両の安全・設計要件の適合性の確認、ドライバーの5秒以内 脱出、ブレーキ試験(4輪ロック)、騒音試験(所定の条件で 排気音108dB以下)、チルトテーブル試験(車両45度傾斜で燃 料漏れ確認、ドライバー乗車し車両60度傾斜で転覆しない)	1	
静的審本	コスト	コスト計算は、生産活動を行うにあたり考慮しなければならない重要な要素です。年産1000 台を仮定した「コストレポート」を事前に提出し、そのコストの妥当性を審査します。また、リアルケースシナリオという指定した部品の製造工程などの口頭試問を行い、それらの知識・理解度を評価します。	100	
査	プレゼンテーション	学生のプレゼンテーション能力を評価することが狙い。プレゼンテーションは、『市場要求に合った車両の製造、販売を含むビジネスプランを会社役員に納得させる』という仮想のシチュエーションのもとで行う。	75	
	デザイン	学生のプレゼンテーション能力を評価することが狙い。プレゼンテーションは、『市場要求に合った車両の製造、販売を含むビジネスプランを会社役員に納得させる』という仮想のシチュエーションのもとで行う。	150	
動的容	アクセラレーション	0-75m加速性能評価。各チーム2名のドライバーがそれぞれ2 回、計4回走行し、タイムを競う。	100	
審 查	スキッドパッド	8の字コースによるコーナリング性能評価。各チーム2名のドライバーがそれぞれ2回、計4回走行し、タイムを競う。	75	
	オートクロス	直線・ターン・スラローム・シケインなどによる約800mのコースを走行する。各チーム2名のドライバーがそれぞれ2回、計4回走行し、タイムを競う。エンデュランスは、このオートクロスの早いチーム順に走行する。	125	
	エンデュランス	線・ターン・スラローム・シケインなどによる周回路を約22km 走行する。走行時間によって車の全体性能と信頼性を評価す る。	275	
	燃費	耐久走行時の燃料消費量で評価する。	100	
	合計 1000			

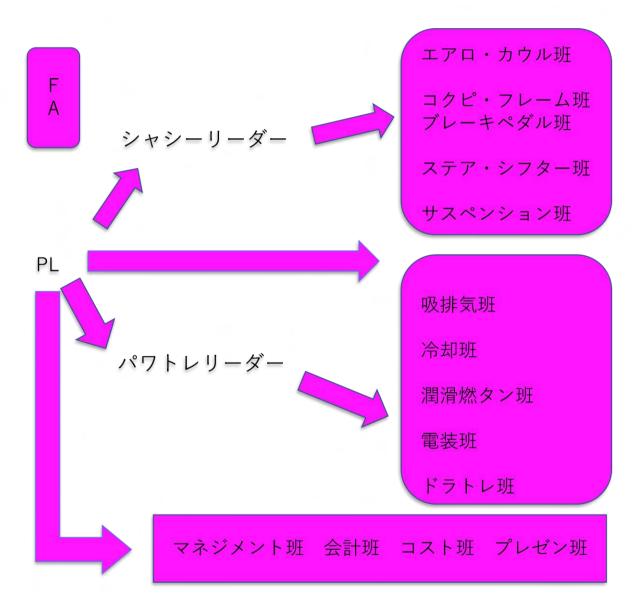
3.TUS Formula Racingについて

3.1 チーム紹介

弊チームTUS Formula Racingは、東京理科大学野田文化会・機械工学研究会の中の一つのプロジェクトとして2004年にスタートしました。先述の全日本学生フォーミュラ大会に第3回大会より参加し、今期は第20回大会へ向け参戦18年目の第18期プロジェクトとして活動しております。新型コロナウイルスの影

響が収まりつつありようやく本格的な活動ができるようになった中、大会での全審査の完走を目標として日々活動しています。

第18期は部員(学部1年9人、学部2年5人)14人で、 学部3年を中心とするOBと協力しながら活動しており ます。各部員は最低1つの担当が与えられています。



チームの統括者としてプロジェクトリーダー(PL)がいます。これとは別にファカルティアドバイザー(FA)という指導教員がいます。このFAは大学の教員に担当して頂いております。

組織としてパワートレイン系とシャシー系の2部門 に分けて、さらに各系の下を班として分けています。 班はエンジン関連(潤滑燃タン)の班、ドライブ トレイン班、電装班、コックピット・IA(Impact Atten uator)班、フレーム班、サスペンション班、ステアリング班、ブレーキ・ペダル班、カウル・エアロ班の8つがあります。各班の下は、さらに細かく担当に分けています。また静的審査などにも対応するため、デザイン、コスト、プレゼン班、マネジメント班の役割も割り当てています。

3.2 活動環境

部室:パソコンで設計を行ったり、学生フォーミュラに関する物を管理したりする部屋です。弊チームではスポンサー様から戴いているPCや『SolidWorks』というCADソフトウェアを使用しています。また、その他多くの解析ソフトを用いて設計の最適化を試みています。



工作室:

部員の手で製作することの難しい部 品や旋盤等の大型加工機械を必要と する部品の製作の際には当大学の設 備を利用したり、製作依頼をしたり しております。

ガレージ:

溶接機、グラインダ、フレーム用定盤、 エンジンクレーン、その他各種工具があり、 主にここで車両製作を行っております。



す。



講義棟:毎週月曜日にミーティングを行っておりま 17期にてオンライン中心になっていたものを教室での 対面形式に切り替えてコミュニケーションや連携を大 切にしていこうと考えています。

3.3 活動沿革

TUS Formula Racingの沿革

2004年2月	機械工学研究会の有志数名によりFSAEチーム結成準備
2004年4月	機械工学研究会内に"TUS Formula Racing"チーム発足
2005年9月	第3回全日本学生フォーミュラ大会に初参戦。全41チーム中総合21位。
	ルーキー賞(特別賞)2位獲得。
2006年9月	第4回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全50チーム中総合20位。
2007年9月	第5回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全61チーム中総合43位。
2008年9月	第6回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全62チーム中総合39位。
2009年9月	第7回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全63チーム中総合49位。
2010年9月	第8回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全70チーム中総合52位。
2011年9月	第9回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全70チーム中総合29位。
	東京理科大学史上初、全種目完走。日本自動車工業会会長賞獲得。
2012年9月	第10回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全72チーム中総合17位。
	2年連続、全種目完走。日本自動車工業会会長賞獲得。
2013年9月	第11回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全78チーム中総合9位。
	3年連続、全種目完走。ICV特別賞受賞。 歴代最高となる9位。
2014年9月	第12回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全90チーム中総合15位。
	4年連続、全種目完走。
2015年9月	第13回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全90チーム中総合25位。
2016年9月	第14回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全チーム93チーム中21位。
	チーム初のベスト三面図賞ノミネート。
2017年9月	第15回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全チーム94チーム中9位。
	全種目完走。ICV部門では歴代最高となる8位。
	2年連続ベスト三面図賞ノミネート、日本自動車工業会会長賞獲得。
2018年9月	第16回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全チーム92チーム中12位。
	全種目完走。
_	2年連続日本自動車工業会会長賞獲得。
2019年8月	第17回全日本学生フォーミュラ大会に参戦。全チーム90チーム中20位。
	9年連続エンデュランス完走。
2020年9月	新型コロナウイルスの感染拡大により第18回学生フォーミュラ日本大会は中止。
2021年9月	第19回学生フォーミュラ日本大会に静的審査のプレゼン審査部門のみ参加。
	部門別順位では過去最高の4位を獲得。

4.2022年度プロジェクトについて

4.1 2022年度プロジェクト目標

第18期(2022年度)チーム目標

動的審査の完走

コロナウイルスによる2年の動的審査の不参加によって現在のメンバーには大会を実際に経験した者がいなくなることとなりました。そのため上位入賞などに必要なビジョン等が見えてこないまま曖昧な達成できるか分からない目標よりも、3年ぶりの完全開催が見込まれる中で、失われた実地経験を次の代へ確実に受け継いでいきプロジェクトの存続が成されるような目標立てが良いと考えました。大会参加のあった15期以前からは目標が大きく後退してしまいましたが、チームの現状を踏まえればこれが最適であると考えています。16、17期で掲げた2か年計画を3年に拡大するような構想であるとお考えください。

第18期(2022年度)マシンコンセプト

斗折蛇行

18期マシンコンセプトは「斗折蛇行(とせつだこう)」。蛇のようにくねくねと曲がりながら進む、という意味を持ちます。弊チームでは、例年高いコーナリング性能を目指したマシンコンセプトを掲げています。今期のプロジェクトにおいても、速いマシンを作るにはコーナリング性能を上げるべきだという考えを踏襲し、「曲がる」というイメージが強いワードをマシンコンセプトに採用しました。

このマシンで目指すのは、「コーナリング性能の向上」です。またサブコンセプトとしてシャシー、パワトレのそれぞれに「高い旋回速度と安定性を実現すること」、「素早くコーナーを立ち上がる小気味よいエンジン特性とすること」を定めました。大会のコースレイアウトから、コーナリング性能を向上することがタイムを縮めるために重要であると結論付け、速く曲がるマシンを目指しています。

17期と同じコンセプトとなったのは17期の間でマシンが完成していないままの状態で引継ぎが行われたこと、メンバーの製作や設計の経験の不足などにより設計から始めると、大会の参加までの過程で準備不足が現れると考えたからです。17期のマシンの組み上げを優先し念入りに試走を行って、問題がなければそれを18期のマシンとして継承します。17期設計のマシンを実際に大会で走らせることで、17期で行われた設計変更の妥当性を検討します。

4.2 2022年度マシン構想

※17期の設計マシンの製作を引き継いでいます。

車両諸元					
ホイールベース		1750mm			
トレッド	フロント	1300mm			
トレット	リア	1300mm			
車両	重量	210kg			
前後重	量配分	45:55			
サスペンション	フロント	Double Unequal A-arm Push Rod			
リスペンション	リア	Double Unequal A-arm Push Rod			
エンジン		PC 40E HONDA CBR600RR			
排気	量	599cc			
最高	出力	65ps/10000rpm			
最大ト	・ルク	5.4Kgf/6000rpm			
Body材(:	カウル)	GFRP			
フレー.	ム構造	Steel Space Frame			
ホイール	・タイヤ	13inch Centerlocking OZ Wheel 205/407-13 Continental			

マシン外観

ECUの更新によりこれまでにない素早く細かなマシンのセッティングを目指し、実際にエンジンセッティングの高速化ができた。15期の204kgという徹底的に軽量化されたマシンと比べパーツの増加による重量増加が発生するため、その分をフレームの軽量化、剛性強化やエンジン内部の軽量化などで補っている。



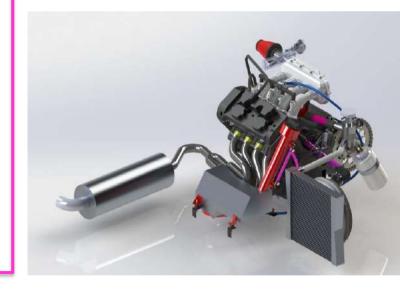


シャシー

重量配分を考慮しつつ、コーナリング性能を最大限発揮できるようにホイールベースを1750mmに設定。ドレッドは1300mmにすることで左右への荷重移動による限界横力の向上を図った。解析や試走を重ねて、ブレーキングによる前後の荷重移動にも対応した調整を行いたい

パワートレイン

スライド式のスロットルを採用しドライバーの思うままに操縦できるマシンを目指した。これまで問題なかったパートは微調整にとどめたが本マシンにおいて大きく変更されたのがECUにFconを採用したことである。これの活用によりエンジンのセッティングをより細かくかつ素早く行うことができるようになり、更なるエンジン性能の向上を目指せる。



4.3 プロジェクト計画

2022年3月末

マシン製作、接地まで行う。その後静的審査対策開始



5月末まで

シェイクダウンに向けた作業、新入生教育など



大会までに

試走や調整、静的審査に充てる

18期プロジェクトでは部員の経験や車両知識、試走データ等、製作に必要な要素が足りないと判断し、

17期の設計思想とその車両をそのまま引き継ぐ方針を立てました。再度アセンブリをして車両製作過程を実際に行ってみるなど、例年にない状況のなかで活動内容を探っています。





18期では17期でオンラインが中心だった定例部会を原則対面出席として、オンラインでは不足になりがちだったコミュニケーションを大切にします。それによって話し合いを活発にして問題点の共有などがスムーズに行われることを目指しています。

5.スポンサーシップについて

5.1 スポンサーシップの内容

私達の活動に御理解を頂き、御支援して下さる企業・個人様を「スポンサー」と呼んでいます。そこで私達が意味する「スポンサーシップ」とは企業と弊チーム間で下記の内容の契約を締結することです。私達だけに有益とならずに、双方にとって有益となるような関係を築きたいと考えています。

スポンサー様には以下の内容での御支援をお願いしています。

資金面でのご支援

パーツ、工作器具など物資、部品面でのご支援 機械加工や試走コースなど技術支援やサービス等のご支援

御提供して頂いた資金は、車両の部品購入や遠征費などチームの運営に使わせて頂きます。

御支援頂いた企業様・個人様には、活動報告として会報・活動報告書を送付させて頂きます。企業本社ならびに実際に支援して頂いた方のお名前および所属部署等の御連絡先を事前に御連絡頂きますようお願い申し上げております。

また、個人様におきましては活動報告書のご送付先を御連絡頂きますようお願い申し上げます。

なお、活動報告書の形式と致しまして、「書類」と「データ」の二形式がございます。 ご希望の形式をご連絡頂きますようお願い致します。



OB向け活動報告報告交流会(弊チームガレージにて)

企業、団体スポンサー様へ

参加車両への企業、団体ロゴの掲載 チームの参加するイベント等への広告の掲載 弊チームホームページへの広告掲載 活動報告として会報、活動報告書の送付

車両への試乗

イベントでの車両やその写真の展示

その他の広告活動の御提案、御要望への協力

個人スポンサー様へ

会報、活動報告書へのお名前の掲載

会報、活動報告書の送付

その他の御要望にも可能な範囲でお応えさせて頂きます。また、私達はスポンサーの方々との交流を通して社会勉強を行っていきたいとも考えています。社会人に必要な礼儀作法やマナー等、遠慮なくご指導頂けたら幸いです。また、大会終了後に活動報告会の開催を検討しております。オフィスや工場等での報告会の開催を希望される場合は、別途御相談させて頂きます。

5.2スポンサーの皆様

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)







NC旋盤加工· MC加工 堀越精機株式会社



















FUKAI embrela.

































































































































































































6 大会、チーム情報 - 6.1 リンク

◆ 全日本学生フォーミュラ大会 公式ホームページ
http://www.jsae.or.jp/formula/jp/
大会概要・歴史・エントリーチームなどが紹介されています。

◆ 弊チーム Facebook ページ http://www.facebook.com/tusfr ブログとともに、日々の活動状況を見ることができます。

◆ 弊チーム ホームページ http://tusformularacing.main.jp 弊チームの概要や会報を閲覧できます。

◆ YouTubeで大会の様子がアップロードされています。大会運営公式のチャンネルです。 http://www.youtube.com/user/StudentFormulaJapan



6.2 連絡先

東京理科大学 公認団体

野田文化会 機械工学研究会 TUS Formula Racing

〒278-8510 千葉県野田市山崎2641

東京理科大学部室棟 W-104 機械工学研究会

担当者氏名 羽田野 勇佑

Team-Mail <u>tusfr.mail@gmail.com</u>

TFI 080-2620-0843

