

TUT FORMULA 活動報告書 2009



豊橋技術科学大学 自動車研究部 TUT FORMULA

豊橋技術科学大学 自動車研究部は大学での講義と実際のものづくりを結びつけ、人とお金のマネジメント能力をも養う学生フォーミュラ活動こそ、将来エンジニアとなるための研鑽の場として最高の機会であると考えます。同じ夢を持つ仲間と日々切磋琢磨しあい、感動を呼べるものづくりを目指しています。



全日本学生フォーミュラ大会

学生がフォーミュラスタイルの小型レーシングカーを設計・製作し、車の走行性能、車両コンセプト・設計・コストなど、ものづくりの総合力を競います。

競技は「静的競技」と「動的競技」の2つからなります。静的競技ではマシンを商品とみなし、その設計、コスト、販売を想定したプレゼンテーションを審査されます。動的競技では実際にマシンを走らせ、その加速性能、旋回性能、総合的な走行性能、耐久性、燃費を競います。競技は右表のように配点が決まっており、総合得点で順位が決まります。なお、動的競技に参加するには大会主催者が実施する車検に通過しなければなりません。

静的競技	配点
コスト審査	100
デザイン(設計)審査	150
プレゼンテーション	75
静的競技合計	325
動的競技	配点
アクセラレーション	75
スキッドパッド	50
オートクロス	150
エンデュランス	300
燃費	100
動的競技合計	675
総合得点	1000

スポンサー募集中

企業名やあなたの名前をフォーミュラカーに載せませんか？

企業 PR や学生の活動の応援として、私たちを支援して下さるスポンサーを募集しています。

支援していただいた際には、

- ・ 企業ロゴなどのステッカーをマシンへ貼付
- ・ 大会中ピット内のスポンサーボードへの企業名、個人名の掲載
- ・ 大会パンフレットへの企業名、個人名の掲載
- ・ TUT FORMULA の Web サイトにて紹介

をさせていただきます。

法人スポンサー 一口 50,000 円より

個人スポンサー 一口 5,000 円より



総合 11 位

第 7 回全日本学生フォーミュラ大会
2009.Sep.9-12 静岡県小笠山総合運動公園

ご声援ありがとうございました



豊橋技術科学大学 自動車研究部は9月9日から12日にかけて静岡県袋井市と掛川市にまたがる小笠山総合運動公園 エコパで開催された第7回全日本学生フォーミュラ大会に参加してまいりました。参加チームは海外7チームを含む80チームが参戦する大規模な大会となり、事前に書類審査による足切りも行われました。

総合成績は11位と昨年より1つ順位が落ちたものの、アクセラレーション競技では1位となり、弊チームでは初の動的競技での第1位を獲得することができました。また昨年に引き続き、デザインファイナルへの進出も果たし、TGO4 を大会参加者の皆様へアピールすることが出来ました。各競技での得点と順位の詳細は次の通りです。

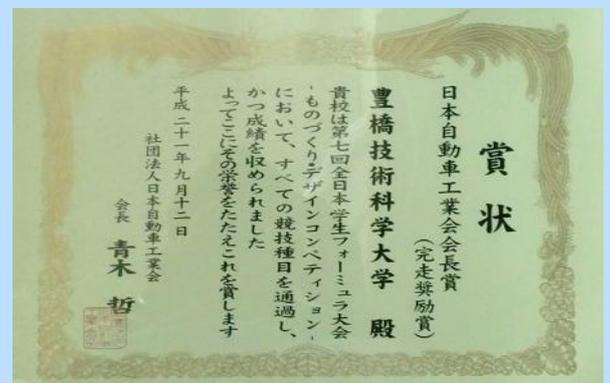
競技種目	得点/満点	順位
コスト	58.8/100pts	13 位
プレゼンテーション	43.42/75pts	22 位
デザイン(設計)	120/150pts	5 位
アクセラレーション	75/75pts	1 位
スキッドパッド	19.4/50pts	22 位
オートクロス	76.74/150pts	21 位
エンデュランス	113.97/300pts	21 位
燃費	39.18/100pts	13 位
総合	546.51/1000pts	11 位



アクセラレーション
4.064 秒
第 1 位

0-75mでの加速性能を競う、アクセラレーションで堂々の第1位になりました。(左写真) また、全競技に参加したチームに与えられる、全日本自動車工業会会長賞も受賞しました。(下写真)

日本自動車工業会会長賞 受賞



第7回全日本学生フォーミュラ大会

デイリーレポート

第0日目 -The day before competition-

前日車検 -The day before inspection-

2009年度の全日本学生フォーミュラにおいて、私たちTUIFormulaは大会の1日前に行われる、前日車検の権利を得ることが出来ました。9月8日にドライバー2名を含めた部員6名と、FAの先生の計7名で前日車検に向かいました。毎年、試走会や前年度の車検で言われたことを参考にして車両を製作していますが、今年は昨年、一昨年に比べて試走会への参加回数が少なく、大会前に車検を受ける機会も減ってしまいました。そのため、車検に対しては不安がありました。午後3時、車検が始まりました。車両全体について大まかに聞かれた後、車両各部に分かれてほぼ一対一で部品細部の質問に答え、ドライバー二人の脱出試験も無事に通過しました。しかしながら、ケーブルなどの固定について数箇所指摘を受けたことと、残るドライバー3名の脱出試験が大会当日の車検へ繰り越しとなりました。



第1日目 -The first day-

技術車検 -Tech. inspection-

前日に車両の大部分について車検を行っていたため、大会1日目の車検では、前日車検で指摘を受けた部分の固定と、インパクトアッテネータの衝突安全試験後の試験片の提示、そして残るドライバー3名の脱出試験などを行いました。前日車検終了後、すぐに車両を持ち帰って指摘のあった固定箇所などの修正を行ったため、特に大きな問題も無く、車検終わることが出来ました。記念すべき1枚目の車検通過シールを車両に貼り、技術車検は無事終了しました。



デザイン審査 -Design-

デザイン審査では車両の設計の良し悪しをディスカッションにより評価されます。カーボンモノコックは2年目ですが、今年は設計・製作が長引いてしまったために、静的審



査の準備にあまり時間を割くことが出来ませんでした。審査直前まで各々の担当パネルに向き合って各自練習しました。本番では昨年度に続きデザインファイナルに出場できるよう、そして私たちの車両 TGO4 の良いところを存分に知ってもらえるように頑張りました。

コスト審査 -Cost-

コスト審査は事前に提出した車両の製作にかかるコストを算出したコストレポートの内容と大会当日の審査員とのコストに関するディスカッションで評価されます。



今大会からコスト審査のレギュレーションが大幅に変わってしまったため準備に相当な時間がかかってしまいました。事前提出のコストレポートも提出期限を守るため確認不足が多々ありました。また大会当日のディスカッションの内容も今年から変わっており、大会当日には持って行った資料も全く役に立たなくなってしまっていました。そのためディスカッションでは上手く説明できませんでした。しかし今年から製造工程調査の代わりに始まったリアルケースシナリオでは資料不足は否めなかったものの審査員への説明が上手くいき高得点をとることができました。来年からは今年の経験を活かし高得点を取れるように頑張りたいと思います。

プレゼンテーション -Presentation-

プレゼンテーション審査は3人の審査官に自分達の車両の特徴、マーケティングプランなどを10分間にわたって説明した後、5分間の質疑とあわせ、プレゼン内容の構成、資料の見やすさ、発表の仕方を審査されます。

今年のマシンコンセプトBasic for Perfectをもとに作られた車両の特徴、車両に合わせた販売ターゲットや販売戦略など今年はマーケティングに重点をおいたプレゼンにしましたが、準備不足がたたって結果として昨年よりも点数が下がってしまいました。来年は準備をもっと早く始め十分な対策を練りたいと思います。今後主催者から送られてくる静的審査フィードバックをもとにそのほかの改善点の洗い出しから始めていきたいと思っています。

チルト・騒音・ブレーキ -Tilt,Noise,Brake-

大会1日目の午前中に技術車検を通過しましたが、デザイン審査やコスト審査のスケジュールとの兼ね合いで、チルト(傾斜)・騒音・ブレーキの各検査は午後となりました。まず燃料を満



タンにし、重量計測が行われました。空車時の重量はなんと195kg。恐らく今大会4気筒エンジン搭載車両の中では最軽量ではないでしょうか。チルト(傾斜)検査では4

5度の傾斜で燃料等漏れ、60度で4輪の接地を検査します。燃料漏れの検査はモノコック構造に起因する目視での確認が困難なため、内視鏡を用いて厳しく検査されましたが特段問題も無く通過できました。傾斜テストの後の騒音試験は106dBとTUT Formulaらしからぬ余裕を持って通過。サイレンサ自体は昨年と同じものなので、排気管長・排気管径が影響したものと思います。車両検査の最後はブレーキ試験です。このとき燃料マップのマッチングが取れておらずアクセルコントロールが極めて困難な状態で、4輪ロックに必要な速度を得るのに苦労し3回目ようやくブレーキ試験合格となりました。

プラクティス -Practice-

今大会では静的審査が早く終わったので1日目からプラクティスエリアでテスト走行することで車両の調整ができました。車両に問題があり大会直前まで直していたのですが、それがうそのような走りができ2日目以降にある動的競技に万全の状態での臨むことができました。

第2日目 -The second day-

加速競技 -Acceleration-

T604では大会前にほとんど走行ができませんでしたので、ドライバーはプラクティス会場で発進の感覚をつかみ、競技に挑みました。第一ドライバー茅野は



今回始めて大会ドライバーを務めました。1回目で4.099秒という前回大会の最速タイム4.164秒を大幅に上回るタイムを記録。2回目はさらにタイムを向上させ4.064秒を記録しました。第二ドライバー石川はシフトアップ操作のミスがあり、1回目4.162秒、2回目4.198秒という記録でしたが、前回大会の最速タイムを上回るタイムを記録しました。午後の発表で、0.004秒差という僅差ではあるものの、1位であることが分かりました。T604にはトラクションコントロールや過給といった目新しいものはありませんが、車両の大幅な軽量化、エンジン面研による圧縮比向上、カムシャフトの交換による高回転域での出力向上、抵抗の少ない排気管、車重・タイヤのキャパシティを考慮した適正な駆動力を得るギア比選定といった着実な改良が功を奏しました。来年は3秒台を目指します。

スキッドパッド -Skid pad-

1stドライバーの茅野は走行1回目、車両トラブルにより右旋回中にエンジンが停止したため、一度コースを出てエンジンの動作を確認しました。原因を特定することはできませんでしたが、時間も無かったため、再びトライしたところ、問題なく走行することができ5.663秒という記録を残すことができました。2ndドライバーの石川も茅野と同様に走行1回目、同じ右旋回中にエンジンが停止したため記録を残すことができませんでした。2回目の走行へ向けてならびなおしましたが、スキッドパッド終了時刻が来てしまい、走行することができませんでした。スキッドパッドで上

位を目指すには、大会前の車両のセッティングやドライバーの練習が必要不可欠です。

オートクロス -Autocross-

オートクロスはエンデュランスと同様なコースを1週走る競技です。この競技の結果によってエンデュランスの走行順が決まるため、気を抜くことは決してできません。しかし、車両の完成が遅れてしまったため、スピードをだして練習することがあまりできませんでした。また、直前のアクセルレーションとスキッドパッドで車両の問題が発覚したため出走も遅れてしまいました。結局時間との関係で、完全に修理が終わらないままの出走となったので、1本目はゆっくり走って様子を見ることにしました。結果は59.390秒でした。2本目は1本目でタイムを残すことができたためブレーキングポイントを遅らせること、そしてアクセルを早目から開けることでタイムの向上を目指しました。その結果、57.003秒とまずまずのタイムで走ることができました。

第3日目 -The third day-

エンデュランス -Endurance-

昼休憩を挟むため、午前中の出走に間に合うかどうかという状況で出走前車検を受けました。しかしここでフロント周りの最低地上高が低いことを指摘されてしまいました。急遽フロントの車高を上げることで対処しましたがリアの車高はそのまま。これが走行に大きく響く結果となってしまいました。午前中の出走にはぎりぎり間に合わず、午後一番の出走となりました。1stドライバーの河合からスタート。元気良く走り出し順調にラップを刻みます。大会ドライバーは初めての経験でしたが、緊張にも負けずアグレッシブな走り



で10周を走り切りました。しかしながら車両は観客席から見てもわかるほどアンダーステアが強く、マシンコントロールに苦労しているようでした。2ndドライバー田中に交代。走り終えた河合から、アンダーステアが強いとのコメントを受けコースに出ました。アンダーステアにも苦しみましたが、交代して数週目でアクセルが戻らなくなるトラブルが発生。直線でもアクセルを全開にできず、目標を完走に切り替えました。その後は順調に周回を重ねチェッカーフラッグを受けました。結果は21位と満足の行く結果は残せませんでしたが、度重なるモノコックの損壊から修復を繰返し、動的競技を全て完走出来たことで、次期車両の開発に役立つ多くの経験を得ることが出来ました。

第4日目 -The fourth day-

デザインファイナル -Design final-

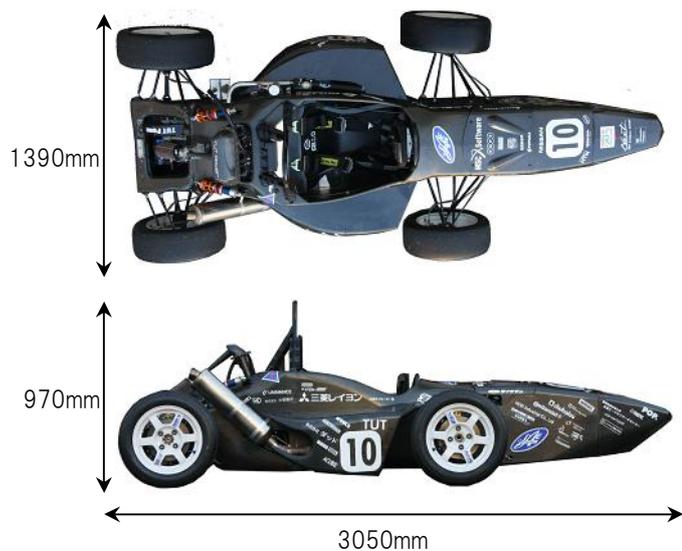
デザイン審査上位5校が参加することのできるデザインファイナルにも、昨年に引き続き出場することが出来ました。車両の良いところを少しでも多くアピールしようと、全員で頑張りました。

TG04 技術解説

“Basic for Perfect”

基本性能とのりやすさの追求

私たちの考える基本性能とは「軽量」「高剛性」「低重心」の3点であり、これらを向上させることにより、より速いマシンの製作を目指しました。また、ただ車両が速いだけではドライバーが乗りこなせなければ意味が無いと考え、のりやすさを追求することによりドライバーが車両の限界性能を引き出せるような車両を製作しました。パッケージングでは、旋回性能の向上のためホイールベースを1700mm から1550mmに変更。また、ドライバーを TG03 より寝かせて配置することにより、低重心を実現しました。



主要諸元

全長	3050mm
全高	970mm
ホイールベース	1550mm
トレッド前/後	1200mm/1100mm
最低地上高	30mm
重量	195kg
最高速度	130km/h

カーボンモノコック

TG04 では TG03 同様に車台構造をカーボンモノコック構造としました。また、昨年度の2ピースを改め1ピースとし、形状は曲面を多用することで応力の分散とカウルの省略を可能としました。



サスペンション

サスペンションはフロント、リアともにダブルウィッシュボーン・プッシュロッド式を採用しています。TG04 では TG03 の走行データを基に荷重を想定し、約4000g のばね下重量削減を達成しました。



パワートレイン

エンジンは TG03 と同様モーターサイクル用エンジン HONDA PC37E(CBR600RR)を搭載し、ヘッド面の研削により圧縮比を上げ、出力と燃費の向上をはかりました。吸排気系は CFRP やチタンを用いることにより、大幅な軽量化を達成しました。また、スリッパークラッチの採用によりシフトダウンの操作を容易にしています。

ドライブトレイン

最終減速比を変更することにより、発進時に適切な駆動力となっている。また、1-2速のみで大会エンデュランスコースを走行できます。

エレクトロニクス

計器盤はステアリングホイールに内蔵されており、ドライビングポジションによる視認性の変化をなくしています。また、加速度センサをはじめとした各種センサを搭載し、データロガーを用いた定量的なセッティングの指標の取得に対応しています。



TUTFORMULA ピットシャツ



大会時などでメンバーが着ている TUT FORMULA ピットシャツは 2007 年度から制式採用されました。

背中にはチーム章がプリントされており、一目で TUT FORMULA のメンバーと分かるようになっています。

大会会場などで見かけたら気軽に声をおかけください。

ファカルティアドバイザーより

機械システム工学系 准教授 柳田 秀記

「来年は車両製作を早めて走行練習を十分にし、動的競技で高得点を得る。総合3位を目指そう。」と1年前に目標を立てました。しかし、研究活動に忙しくなるメンバーが多くなるなど、思いに反して車両の設計・製作は捗らず、メンバーの中から出場を危ぶむ声が聞こえた時期もありました。私も今年はかなり厳しいかなと思っておりましたが、大会直前に何とか車両を完成させてくれました。

2年目となるカーボンモノコックボディ。強度と剛性を確保しながらも車体重量195kg という軽さを実現し、加速性能競技で1位というすばらしい成績を収めることができました。また、デザインファイナル進出はあり得ないと皆が思っていたのですが、ふたを開けてみたら今年もデザインファイナル進出。3位以内には入れませんでした。今年も本学チームのポテンシャルの高さを示してくれました。

全競技に参加・完走したものの、走行練習不足が祟って他の動的競技では得点が伸びず、結果的には昨年とほぼ同じ総合11位となりました。来年こそは・・・との思いを強めています。

経済不況にもかかわらず、スポンサー企業様からは多くのご支援・ご指導を頂きました。誠にありがとうございました。引き続き本学チームをご支援頂ければ幸いです。どうぞよろしくお願い申し上げます。



部長より

2009シーズン部長 赤澤 直哉

今年の大会では昨年に引き続き、全競技参加、デザインファイナル進出を果たし、さらにアクセラレーション競技において、自動車研究部史上初である1位を得ることが出来ました。総合順位は11位と昨年より1つ下がってしまいましたが、それでも動的競技における初入賞はチームとしての大きな一歩だと思います。今から1年前、私が部長に就任した当初は何をしたら良いのかわからず、先輩に教えてもらいながら手探りで進みました。車両の概要が決まって設計が始まると、より良い車両の設計のため、部員皆が話し合い、考えました。3月に入り、部品の製作が始まりましたが、設計が終了していない箇所もまだ多くありました。設計終了が遅くなったために、だんだんと製作の方も遅れが生じ始め、時間的な余裕が徐々になくなってきました。5月頃になると、大会提出書類の作成もあいまって、かなりのハードスケジュールになってきていましたが、先輩たちの大きな助力により乗り越えることが出来ました。車両の製作は相変わらず遅れていましたが、大会前の8月にはシェイクダウンを行い、無事に車両の調整を行って大会に参加することが出来ました。何度もあった辛い時を乗り越え、大会が終了したときには涙が出ました。総合順位こそ1つ下がってしまったものの、チームのみならず無事大会に出ることが出来て本当に良かったです。資金支援や物品支援・または技術の面で1年間私たちの活動を支えてくださったスポンサーの皆様、学内・学外の活動を問わず手助けしてくださった学校関係者の皆様、一番近くで私たちの活動を見守ってくださったFAの先生方、いつも私達を気にかけてくださったOBの先輩達、その他大勢の部活動を支えてくださった皆様のおかげで私たちは今シーズンを終えることが出来ました。厚くお礼申し上げます。



編集後記

渉外広報 太田 比奈子

昨年に引き続き、広報を担当させていただきます太田です。スポンサーの皆様方に、私たちの活動をしっかりとご報告できるように精一杯頑張りたいと思います。ふがいない点多々あるかと思いますが、何卒よろしく願い致します。



スポンサーのご紹介 (敬称略・順不同)

資金支援

武蔵精密工業株式会社
株式会社ダッド
CDS 株式会社
三菱レイヨン株式会社
豊橋技術科学大学
未来ビークルリサーチセンター
ポップリベット・ファスナー株式会社
株式会社中央発明研究所
コンティネタル・オートモーティブ株式会社
株式会社豊栄工業
株式会社山武
株式会社ユタカ技研
株式会社 MonotaRO
瀧川オブラート株式会社

物品支援

三菱レイヨン株式会社
トピー工業株式会社
ポップリベット・ファスナー株式会社
豊橋技術科学大学情報メディアセンター
NTN 株式会社
株式会社シーディー・アダプロ・ジャパン
ソリッドワークスジャパン株式会社
ヘンケルジャパン株式会社
イブリダセル株式会社
サイバネットシステム株式会社

ANSYS,Inc.
有限会社佐藤鋳造所
昭和飛行機工業株式会社
株式会社 WINKS
ハンツマン・ジャパン株式会社
株式会社レント
ミスタータイヤマン豊橋店
株式会社エーキューブ
株式会社ブリヂストン
大同アミスター株式会社
株式会社和光ケミカル
三協ラジエーター株式会社
東洋ゴム工業株式会社
住友スリーエム株式会社
株式会社オーファ
エムエスシーソフトウェア株式会社
株式会社アクロス
東洋紡績株式会社
株式会社羽生田鉄工所
協和工業株式会社
幸田サーキット YRP 桐山
シャトル工業株式会社
有限会社ツゲプラス
株式会社サイマコーポレーション
三菱マテリアル株式会社
オーエスジー株式会社
株式会社玉津浦木型製作所
株式会社富士精密

株式会社大倉製作

技術支援

豊橋技術科学大学研究基盤センター
本田技研工業株式会社
YSP 豊橋南
日産自動車株式会社
CDS 株式会社
株式会社ネクスト
伊藤レーシングサービス株式会社

個人スポンサー

田中七郎
夏原浩
渋江
中西利明
中村克己
渡海為治
茅野茂雄

OB会

塩原正行
谷智英
真鍋敬介
山田祐也
里川玄樹
近藤圭太
奥田裕也



豊橋技術科学大学 自動車研究部 TUT FORMULA

活動報告書 2009

平成 21 年 10 月 1 日 発行 平成 19 年 10 月 15 日 第三種郵便物不認可
発行者 〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
豊橋技術科学大学 自動車研究部 TUT FORMULA
web サイト <http://tut-f.com/> e-mail info@tut-f.com