

# TUT FORMULA 活動報告書 2008



# 総合10位

## 第6回全日本学生フォーミュラ大会

2008.Sep.10-13 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10日から13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6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6チームを含む62チームと過去最大規模の大会となりました。

総合成績は10位と大きな躍進を果たし、国土交通大臣賞をはじめ6つの賞を頂きました。

悲願であった動的競技の全種目参加、思いもよらぬデザインファイナルへの進出なども含めて、4期参戦3年目でチームの成長が感じられる大会内容でした。

各競技での得点と順位及び受賞の詳細は次のとおりです。

競技種目	得点/満点	順位
コスト	63.3/100	14位
プレゼンテーション	45/75	20位
デザイン(設計)	143/150	3位
アクセラレーション	70.40/75	6位
スキッドパッド	20.11/50	18位
オートクロス	38.27/150	28位
エンデュランス	169.87/350	11位
燃費	19.98/50	6位
総合	569.02/1000	10位

#### ■ 受賞



##### 国土交通大臣賞

動的審査上位チーム中、安全、環境、新技術の評点をもとに総合得点



##### 日本自動車工業会 会長賞 3位

設計安全、衝突安全、軽量化努力、燃費、騒音、スポーツマンシップ等の評点をもとに総合得点



##### 静的優秀賞 6位

静的競技総合得点



##### デザイン(設計)賞 3位

デザイン(設計)審査



##### ユニークデザイン 特別賞 1位

設計において工夫・苦心している



##### New Thinking 賞

新しい発想が設計や製作に採用されている



らはコスト審査に関するレギュレーションが大幅に変更されます。速やかに変更に対応し、コスト競争力を高めていきたいと思ひます。

## 第1日目 -The first day-

### ■ プレゼンテーション審査 -Presentation-

プレゼンテーション審査は3人の審査官に自分たちの車両の特徴、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。



今年の車両は「乗りやすさと軽量化の両立」をコンセプトに開発しました。プレゼンテーションでは学生フォーミュラOBをターゲットにして「軽さ」と「剛性」とアピールしました。

結果は45点と昨年より向上したものの、まだまだ向上の余地が残されています。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対策を練り、来年は満点を目指します。

### ■ 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。



今大会から事前に書類審査が設けられ、各種レポートの提出期限を守らなかったチームは大会に参加できなくなる可能性があります。昨年のコストレポートは提出が遅れてしまったこともあり、今年は提出期限に間に合うように作成には力を入れました。

またカーボンモノコックはスペースフレームに比べて高くなることが予想されたため、コストレポートでは各部品の加工工程を見直し、いかに安く製作するかを検討しました。

大会当日は事前に作成した説明用のパネルを使用し、短い時間で自分達の思いが全て伝えられるように練習を重ね努力しました。

例年なかなか点数がとれなかった製造工程説明は事前に工場見学を行い、発表練習を重ね万全の体制で臨むことが出来ました。

結果は63.3点と昨年より大幅に向上しました。来年か

### ■ 車検-技術車検 -Tech. inspection-

動的競技への参加には車検に通過しなければなりません。このため早期の車検通過は悲願でありました。



TG03 は日本大会初のカーボンモノコックを採用したために車検の際には厳しく検査されることを覚悟しました。その為、大会前にはレギュレーションと照らし合わせて指摘されそうな箇所を念入りにチェックしたり、カーボンモノコックのために見えにくくなっているパーツを写真で撮ったりして対策をしました。

その結果今回の大会では、途中でデザイン審査のために中断はあったものの一発で合格することができました。

### ■ デザイン(設計)審査 -Design-

デザイン審査は事前に提出したデザインレポートと、当日の審査員とのディスカッションによってその車両の設計などが評価されます。



日本大会初のカーボンモノコック車両とあって、私たちのチームにとっては頑張りどころでもあります。その上で、短い時間でいかに審査員に印象良く車両に興味を持ってもらえるかを考えてディスカッションに臨みました。自分たちの考えをできる限り審査員の方に伝えられたと思ひます。

### ■ 車検-チルト・騒音・ブレーキ -Tilt, Noise, Brake

技術車検通過後はチルト、騒音、ブレーキのテストに臨みました。チルト試験では燃料漏れなどをチェックされますが、モノコック構造のため目視での確認が困難でした。このため、ドライバーを乗せた状態で車両を60°傾けて5分ほど待機し、ガソリンのにおいが無いかどうかで燃料漏れのチェックを受けました。



例年通過に苦しむ騒音テストでは、念のためにバッフルを用意して臨みました。しかし許容範囲ぎりぎりではあるものの使うことなく無事に通過することが出来ました。

ブレーキテストではしっかりと四輪ロックし、無事に通過しました。

参戦3年目にして初日に全ての車検に通過することができました。

## ■ プラクティス -Practice-

今大会では比較的早い時間に車検を通過できたため、1日目のプラクティス走行に参加することができました。この日は1日目ということで、エコパでの走行感覚をつかむために経験の浅いドライバーを中心に走りました。

## 第2日目 -The second day-

### ■ アクセラレーション -Acceleration-

大会前に十分なテスト期間が得られなかったことから、プラクティス会場でクラッチミートの感覚をつかみ、競技に臨みました。

1<sup>st</sup>ドライバー石川は走行1回目に4.291秒とまずまずの結果を残しました。このため2<sup>nd</sup>ドライバー草野には精神的な余裕ができたためか、走行2回目に石川の記録を更新し4.241秒を記録しました。

結果は6位と上位に食い込むことができました。アクセラレーション1位とのタイムの差は0.077秒。来年はエンジン出力の向上、ローンチコントロールの導入などで1位を目指します。



### ■ スキッドパッド -Skid pad-

1<sup>st</sup>ドライバー石川は走行1回目、プラクティス会場の路面とスキッドパッド会場の路面の違いに苦しみ、3つのパイロンタッチがありました。走行2回目ではパイロンタッチが無いよう慎重に走行しましたが、ゴール直前で加速しようとしたところブッシュアンダーが生じ、タイム計測用の光電管に衝突、破損してしまいました。

2<sup>nd</sup>ドライバー草野は1回目2回目ともにパイロンタッチの無い安定した走行を見せました。ベストラップは2回目の5.644秒と、大会前の練習走行のタイムを更新しました。

なお光電管の破損により、2つあるコースの一方を閉鎖させてしまいました。このため他チームの皆様および大会主催者様には多大なご迷惑をお掛けしました。深くお詫び申し上げます。



### ■ オートクロス -Autocross-

オートクロスドライバーの田中と手塚はこの日の午後出来るだけプラクティス走行を行い、車両に慣れるようにしました。1<sup>st</sup>ドライバー田中はアグレッシブな走りを見せましたが、足回りのセッティングが完成していない車両のコントロールに苦しみ、パイロンタッチ、コースアウトをしてしまいました。2<sup>nd</sup>ドライバー手塚は慎重な走りを見せ、ノーミスで走りきりました。

結果は28位。トップチームとは10秒近い差があります。車両には進化およびセッティングの余地が十分にあり、今後まだまだ速くなると確信しています。やっと、上位チームの背中が見え始めたのだから、来シーズンは更なる高みを目指します。



## 第3日目 -The third day-

### ■ エンデュランス -Endurance-

昨日のオートクロスで過度のアンダーステアが問題になっていました。このままの状態ではエンデュランスに出走してもまともな記録は残せないことは分かっています。残された時間でいかにして車両の特性を変えるか。ドライバーとサスペンション担当の松本で対応策を話し合い、優先順位をつけてリストアップし、時間ギリギリまでプラクティスエリアでセットアップを行いました。少ないプラクティス回数の中でも車両のセットアップは順調に進み、かなり良い状態でエンデュランス本番を迎えることができました。

1<sup>st</sup>ドライバー手塚が安定した走りを見せ、ノーミス・ノートラブルでドライバー交代エリアに帰ってきました。水温が高いのが若干気になりましたが特にマシンに異常はないようでした。タイヤも均等に温まっており、オートクロスの時よりも格段に乗りやすくなっているとのことでした。

手塚よく2<sup>nd</sup>ドライバーの田中に交代し、順調にラップを刻みました。ベストラップでは1分2秒台を記録し、去年よりトップチームとの差を縮めることができました。途中何度かパイロンタッチがありましたが、大きなトラブルも無く、無事に完走することができました。

結果は11位と昨年よりも良い結果を残すことができたが、より上位を目指すにはドライバーのスキルの向上、車両の基本性能の向上が必要不可欠です。



## 第4日目 -The fourth day-

### ■ デザインファイナル -Design final-

チーム初のデザインファイナル出場ということで、前日の夜は何度もシミュレーションを行いました。

昨年と異なり質問形式で行われたデザインファイナルに始めのうちこそ戸惑いもありましたが、全員きちんと質問に答え車両の魅力を存分にアピールすることができました。



# TG03 技術解説

## ■ コンセプト

TG03の開発コンセプトは「のりやすさと軽量化の両立」。

昨年モデル TG02 は車両重量 200kg と4気筒エンジン搭載車としては極めて軽量の車両でしたが、その反面のりやすさがスポイルされてしまいました。

TG03 は車両の性能を引き出すのはあくまで人間であるという思想のもと、のりやすさと軽量化を追求し、開発されました。

## ■ モノコック

のりやすさのための剛性と軽量化を追求すると、カーボンモノコック以外の選択肢はありません。



重量あたりのフレーム捻り剛性は TG02 の30倍を達成しました。

また、カーボンファイバーコンポジットの優れたエネルギー吸収性と、ドライバーを完全に覆うモノコック構造により、ドライバーの安全性は飛躍的に向上しました。

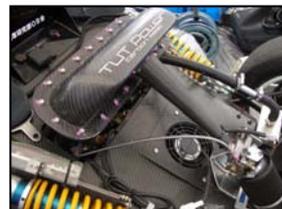
モノコックの設計に当たっては100パターン近い条件での材料試験を行い、積層構成やキュアスケジュールの最適化を行いました。

## ■ 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。TG03 ではダンパーユニットを見直し、より適した減衰特性を持つダンパーユニットを新たに採用しました。

## ■ パワートレイン

TG02と同じく CBR600RR のパワユニットである PC37E を搭載しています。シャシダイナモ上でのテストを繰り返し、吸気系・排気系・エンジンマネジメントシステムのチューニングを煮詰めました。アクセラレーション6位、燃費6位という結果からもパワートレインの完成度の高さが窺えます。

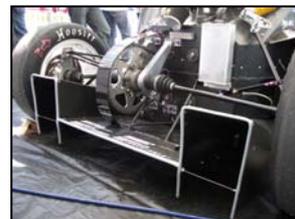


## ■ ドライブトレイン

TG02 では軽量化を追求するため省かれていた LSD を搭載しました。ドライブシャフトのレイアウトを見直し、ロスのないレイアウトとしています。ドリブンスプロケットは軽量化の追求のため強度解析のもと独自の肉抜きを施しました。

## ■ エアロダイナミクス

CFD 解析を積極的に行い、グランドエフェクトによるダウンフォースを得られるアンダートレイを開発しました。CFD 解析の結果は実走行時の車体下面の直接圧力測定と併せて検証され、高速コーナー脱出速度向上の効果が得られました。



# TUT FORMULAこの1年

## 2007年

### ■ 9月

新体制発足

TG03 にカーボンモノコックを採用することを決定

### ■ 10月

技科大祭で車両展示、デモ走行  
スポンサー様に報告

### ■ 11月

TG03 開発のため TG02 を用いてテスト走行  
パッケージングレイアウトの決定

### ■ 12月

各部品設計



## 2008年

### ■ 1月

1次設計完了

### ■ 2月

2次設計完了

### ■ 3月

富士スピードウェイ試走会を見学  
工場操業開始

### ■ 4月

新入部員獲得  
各種部品製作

### ■ 5月

各種部品製作  
等価構造計算書・インパクトアッテネータレポート作成  
デザインレポート作成

### ■ 6月

コストレポート作成開始  
各種部品製作  
モノコック完成  
自動車技術会中部支部学自研エコパ  
試走会に TG02 で参加

### ■ 7月

コストレポート完成・提出  
TG03 着地  
富士スピードウェイ試走会に参加

### ■ 8月

TG03 シェイクダウン  
ツインリンクもてぎ試走会に参加

### ■ 9月

第6回全日本学生フォーミュラ大会参  
戦

総合10位



## 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

三菱レイヨン株式会社

株式会社ダッド

CDS 株式会社

アシスト株式会社

エイム株式会社

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

株式会社ユニバンス

株式会社豊栄工業

株式会社中央発明研究所

豊橋技術科学大学 30 周年記念事業

福玉精穀倉庫株式会社

コンティネンタル・オートモーティブ株式会社

アスモ株式会社

株式会社山武

### ■ 物品支援

トピー工業株式会社

ソリッドワークスジャパン株式会社

エムエスシーソフトウェア株式会社

サイバネットシステム株式会社

三菱レイヨン株式会社

株式会社東日製作所

NTN 株式会社

豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター

有限会社石田商店

ハンツマン・ジャパン株式会社

株式会社 WINKS

株式会社和光ケミカル

昭和飛行機工業株式会社

大同アミスター株式会社

レンテック大敬株式会社

東洋ゴム工業株式会社

株式会社今田製作所

株式会社ユニバンス

武蔵精密工業株式会社

株式会社マキタ

株式会社 MonotaRO

中央発條株式会社

株式会社玉津浦木型製作所

株式会社サイマコーポレーション

株式会社富士精密

SUNX 株式会社

株式会社ブリヂストン

株式会社デイトナ

ダイモ販売株式会社

三菱マテリアル株式会社

### ■ 技術支援

株式会社ネクスト

本田技研工業株式会社

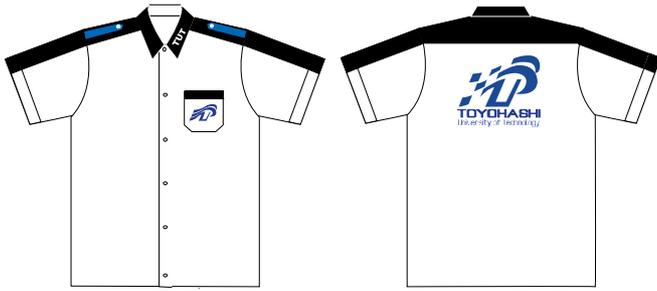
YSP 豊橋南

日産自動車株式会社

ハンツマン・ジャパン株式会社

豊橋技術科学大学 研究基盤センター工作機器部門

## TUT FORMULA 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より

機械システム工学系 准教授 柳田 秀記

本学チームが他大学チームに先駆けて取り組んだ「カーボンモノコックボディ」。メンテナンス性の悪さからロケット仕様の車と評された。ボディ剛性の高さ、革新性というプラスの評価要素が前記の負の評価要素をどれだけ上回れるか。やや不安を抱きながら大会を迎えたが、杞憂に終わった。二日目の午前中もチームテントで作業をしていた昨年と比べ、やきもきすることもなく平穏な時間を過ごすことができた。全動的競技参加、耐久走行競技完走と目標を達成しただけでなく、デザインファイナル進出、多くの受賞と予期せぬ好結果がもたらされた。本学チームのポテンシャルの高さが示され、誇らしく感じている。大会前に走り込みがもっとできれば、トップ3も夢ではないであろう。来年の大会が楽しみである。

本学チームのフォーミュラ活動は、多くのスポンサー企業様からのご支援により成立っております。種々頂きましたご支援・ご厚情に対し厚く御礼申し上げます。引き続き本学チームをご支援頂きますようお願い申し上げます。



## 部長より

2008 年度部長 前川 浩規

車検一発通過、動的競技全種目参加、デザインファイナルへの進出。そして総合順位は10位。過去最高の成績で大会を終えることができました。

思い返せば昨年9月。皆でカーボンモノコックシャシの導入を決めました。それからは資料収集、データ収集のための実験を繰り返し、それと並行して設計、検討、再設計。



3月からは製作に全力を傾け、シェイクダウンは8月頭の富士試走会。部品製作の傍ら、等価構造計算書、デザインレポート、コストレポートの作成。その後は走行テストにカウル、アンダーパネルの製作。何度も話し合い、何度も徹夜で作業を進めました。つらい時期もありました。

しかし、そんな中でも、一歩ずつ前へ進もうとする皆の姿勢によって、この結果を得ることができました。私はこの結果を誇りに思います。

振り返ればあっという間に駆け抜けた一年間。そして素晴らしい程に充実した一年間でした。ただ、我々だけではこの結果を得ることは到底できなかったでしょう。

T008 には過去のマシンで積み重ねられてきた先輩達の様々な工夫が生かされています。カーボンモノコックシャシ製作に多くの時間と人手も割かなくてはならない中、実質全ての部品を設計し直し、作り直す。先輩達の残された有形無形の資料が無くては到底できないことでした。

多額の資金、そして高度な技術、高価な材料、我々の活動にご協力いただいたスポンサーの皆様。本当にありがとうございました。スポンサーの皆様のご協力により、カーボンモノコックへの挑戦、吸排気開発、サスペンションセッティングを初めとする車両開発をここまで行うことができました。

工場での部品製作アドバイスを下さった技官の皆様。私達の活動をいつも支えてくださった FA の先生方。チームメンバー、チームメンバーの家族の皆様。本当にありがとうございました。

## 編集後記

広報 太田 比奈子

2009 年度の広報担当になった太田です。今回初めて広報として仕事を手伝わさせていただきました。いざ文章を書き始めると上手い言葉を捜すことができず、時間ばかりが過ぎてしまったように思います。それでもできないなりに、どのような文章にしたら読み手にとってわかりやすいのか。またどのように表現したら学生フォーミュラ大会の熱さや私達のマシンの良さが伝わるかなどを考え頑張りました。

結果として私の未熟な文章は大半を先輩に直されることになりましたが、2009 年度の広報担当になった以上、これにめげず日々精進し良い報告書が作れるように頑張りたいと思いますので今後ともよろしくお願いします。

豊橋技術科学大学 自動車研究部 TUT FORMULA  
活動報告書 2008

平成 20 年 9 月 30 日 発行

発行者 豊橋技術科学大学 自動車研究部 前川 浩規

〒441-8580

愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1

web サイト <http://tut-f.com/>

e-mail [info@tut-f.com](mailto:info@tut-f.com)