

豊橋技術科学大学
自動車研究部
TUT FORMULA
2011 シーズン活動報告書



目次

1	はじめに	122
2	全日本学生フォーミュラとは	122
2.1	大会概要	
2.2	大会理念	
2.3	主要ルール	
3	大会結果	123
3.1	審査内容	
3.2	各審査結果	
3.3	大会を終えて	
4	TG06 の紹介	124
4.1	車両概観	
4.2	主要諸元	
4.3	技術解説	
5	TUT FORMULA の活動実績	126
6	スポンサー紹介	127
7	ファカルティアドバイザーより	128
	チーム代表挨拶	128

1 はじめに

私たち、豊橋技術科学大学自動車研究部(以後 TUT FORMULA と称す) は、2011 年 9 月 5 日から 9 日に静岡県小笠山総合運動公園エコパにて開催された、自動車技術会主催『第 9 回 全日本学生フォーミュラ大会』に参加しました。そこでの大会結果と今年度の活動報告を致します。

2 全日本学生フォーミュラとは

2.1 大会概要

大会には、学生がチームを組んで企画・設計・製作したフォーミュラスタイルの小型レーシングカーを持ち寄ります。そして、車両の走行性能だけでなく、車両コンセプト・設計・製作コストなど、ものづくりの総合力が評価されます。

2.2 大会理念

- ・ ものづくりの機会を提供することによって、大学・高専等の工学教育活性化に寄与する。
- ・ 学生自らがチームを組み約 1 年間でフォーミュラスタイルの小型レーシングカーを開発・製作することによって、学生がものづくりの本質やそのプロセスを学び、ものづくりの厳しさ・おもしろさ・喜びを実感する。
- ・ 競技会では、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、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。

2.3 主要ルール

- ・ オープンホイール・オープンコクピットのフォーミュラカースタイルの車両である。
- ・ 総排気量 610cc 以下の、4 ストロークガソリンエンジンを使用する。
- ・ 直径 20mm 以下の吸気リストリクタを装着する。
- ・ 加速、旋回、耐久イベントによる走行性能審査(動的審査)と設計やコストなどの審査(静的審査)を行い、各チームは得点を競う。
- ・ 安全面については、厳格で緻密なルールを定められている。
- ・ 車検に合格した車両でなければ、プラクティス走行及び動的審査に参加できない。また、大会会場でエンジンを掛けることはできない。

3 大会結果

3.1 審査内容

第9回全日本学生フォーミュラ大会では、海外8チームを含む合計75チームが参加しました。大会の審査は動的審査と静的審査に分けられ、静的審査はコストレポートの正確さやコスト削減の手法を競うコスト審査・車両を販売するためのマーケティング手法を競うプレゼンテーション審査・車両設計の妥当性を競うデザイン審査の3種目、動的審査は加速性能を競うアクセラレーション・旋回性能を競うスキッドパッド・総合的な走行性を競うオートクロス・耐久性を競うエンデュランス・燃費の5種目で、これらの合計が総合成績として評価されます。

なお、燃費はエンデュランス完走後のガソリントank残量から評価するため、エンデュランスを完走しなければ審査対象となりません。

3.2 各審査結果

静的 審査	コスト審査	49.9 / 100 pt	22 位
	プレゼンテーション審査	30.0 / 75 pt	40 位
	デザイン審査	94.0 / 150 pt	12 位
動的 審査	アクセラレーション	55.56 / 75 pt	14 位
	スキッドパッド	20.3 / 50 pt	28 位
	オートクロス	15.24 / 150 pt	44 位
	エンデュランス	3/ 300 pt	DNF
	燃費	0 / 100 pt	DNF
	総合成績	268.0 / 1000 pt	43 位

※DNF : Do Not Finish

3.3 大会を終えて

今シーズンは当初のスケジュールより車両完成が遅れてしまい、大会前に十分な問題点の洗い出しやセッティングを行うことができませんでした。しかし、予定していた試走会には参加でき、模擬車検で車両の問題点を把握したことで、指摘された箇所を修正して大会に臨むことができました。これにより、技術車検やブレーキ試験などは大きなトラブル無く、動的競技開始前に通過でき、全動的種目に参戦できましたが、最終日のオートクロスではエンジントラブルにより途中リタイアしてしまいました。

総合得点は向上しましたが目標である6位入賞には届かず、43位となりました。

4 TG06 の紹介

4.1 車両概観

Fig.1 に第 9 回全日本学生フォーミュラ大会参戦車両 TG06 の概観を示します。車両の設計に約 5 ヶ月、製作に 6 ヶ月を費やしました。

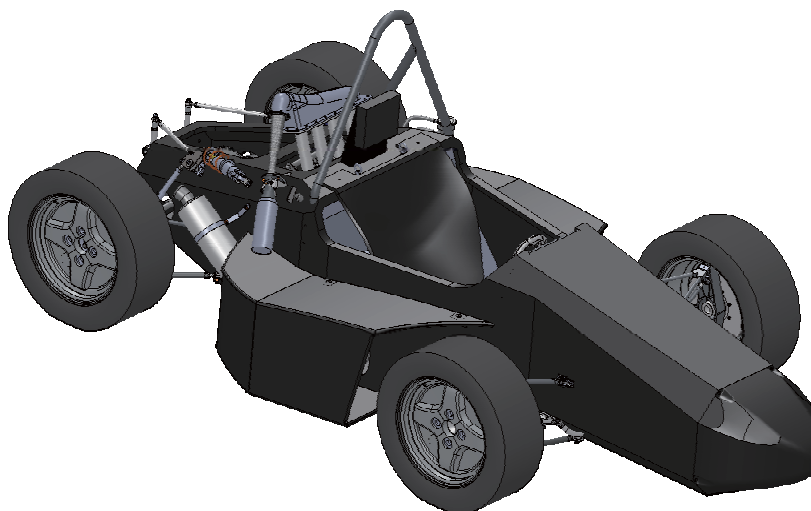


Fig.1 TG06 3D Model

4.2 主要諸元

名称	TG06
全長	2726mm
全高	1136mm
全幅	1390mm
ホイールベース	1550mm
トレッド 前/後	1200mm / 1100mm
最低地上高	35mm
車両質量	195kg
エンジン	HONDA CBR600RR PC37E 599cc
最大出力(クランク軸出力補正值)	79ps/12000rpm
最大トルク	5.3kgf-m/9000rpm
圧縮比	12.6
駆動方式	チェーン駆動
サスペンション 前/後	プルロッド / プッシュロッド

4.3 技術解説

コンセプト

2009 シーズン車両 TG04 は、優れた加速性能を発揮致しました。これをふまえて、2010 シーズン車両 TG05 はコーナリング性能の向上を重視した設計を行いました。そこで、2011 シーズン車両 TG06 は車両の全体性能が問われるエンデュランスを想定し、これまでに培ってきた加速・旋回性能を更に高めることで、コース走行におけるタイム向上を目指しました。コース走行において重要な基本性能を考え、「**Basic for Perfect** ～旋回特性の向上・高パワーウェイトレシオ・操作効率の向上～」を開発コンセプトと致しました。

・ シャシ

過去3年間の車両同様、安全性・比剛性の面で優れているカーボンサンドイッチパネルを用いたモノコック構造のシャシを採用しました。TG05 の型を用いて、これまで培ってきた炭素繊維複合材料に関する知識・経験を活かし積層構成を検討することで 1300g の軽量化を達成致しました。

また、開口部を設置することで作業効率が向上しました。

・ サスペンション

低速コーナーが多く小さい旋回半径が要求されるエンデュランスを想定し、ホイールベースを 1550mm と小さくしました。また、サスペンションアームにカーボンパイプを採用することによりバネ下重量の削減を行い、旋回性能向上に貢献しました。

・ パワートレイン

TG05 と同じく、CBR600RR のパワーユニットである PC37E を搭載しました。TG06 に搭載する吸気・排気系を考慮して燃調や空燃比等を調整し、トルク・馬力向上を実現しました。

・ ドライブトレイン

TG06 では、車体重量、過去の大会走行データ、駆動力線図の見直しにより最終減速比を検討した結果、1 速と 2 速のみでエンデュランスコースを走行できるようにしました。また、それに伴い不要なギアを排除することにより約 1400g の軽量化を達成しました。

5 TUT FORMULA の活動実績

日付	車両・活動
2010 年 9 月	・ 新体制発足 ・ スポンサーに大会結果報告
10 月	・ 技科大祭にて車両展示とデモ走行を行う ・ TG06 開発のためのテスト走行
11 月	・ TG06 各部品設計開始
12 月	
2011 年 1 月	・ 設計会議
2 月	・ 図面作成
3 月	
4 月	・ TG06 部品製作開始 ・ 新入部員入部
5 月	・ カーボンモノコックシャシ製作開始 ・ 車両安全性証明書類の作成
6 月	・ 車両安全性証明書類提出 ・ デザインレポート作成・提出 ・ コストレポート作成・提出
7 月	・ 車両製作 ・ カーボンモノコックシャシ完成
8 月	・ 車両組立 ・ TG06 シェイクダウン
9 月 5 日～9 日	・ 第 9 回全日本学生フォーミュラ大会参戦

6 スポンサー紹介

2011 シーズンに御支援頂いたスポンサー(敬称略)を以下に記します。

資金支援

武蔵精密工業株式会社

CDS 株式会社

三菱レイヨン株式会社

豊橋技術科学大学

未来ビークルシティリサーチセンター

物品支援

三菱レイヨン株式会社

YSP 豊橋南

株式会社豊栄工業

株式会社 WINKS

サイバネットシステム株式会社

ソリッドワークスジャパン株式会社

トピー工業株式会社

ハンツマン・ジャパン株式会社

株式会社和光ケミカル

ポップリベット・ファスナー株式会社

株式会社アクロス

株式会社玉津浦木型製作所

オーエスジー株式会社

株式会社サイマコーポレーション

豊橋技術科学大学情報メディア基板センター

株式会社ミスミグループ本社

大同アミスター株式会社

株式会社レント

有限会社ツゲブラセス

ANSYS, Inc.

ミスタータイヤマン豊橋店

株式会社オーファ

NTN 株式会社

イブリダセル株式会社

ヘンケルジャパン株式会社

昭和飛行機株工業株式会社

三菱マテリアル株式会社

株式会社江沼チェン製作所

株式会社富士精密

技術支援

豊橋技術科学大学 研究基盤センター工作機器部門

YSP 豊橋南

本田技研工業株式会社

株式会社ネクスト

個人支援

畑内 慎也

澤田 美智明

中村 克己

赤沢 伸一

中西 利明

太田 孝正

井上 輝男

OB 会

戎野 由展

上嶋 宏紀

澁江 佑介

奥田 裕也

田中 和宏

岡田 隆志

手塚 康瑛

茅野 浩之

東 宏昭

近藤 圭太

谷 智英

永井 宏典

7 ファカルティアドバイザより

豊橋技術科学大学 機械工学系 准教授
顧問兼ファカルティアドバイザ 柳田 秀記

本学自動車研究部が日本初のカーボンモノコックボディー車両を製作し、大変な脚光を浴びた2008年大会から3年が経過しました。4台目のカーボンモノコックシャシ車両で今大会も臨みましたが、カーボンでシャシを作るチームが他大学でも現れるなど、それだけでは話題になりにくくなっているのを感じています。本学チームは、一層の軽量化などを目指して新たにカーボンホイールの製作も行いましたが間に合わず、車両に取り付けるところまではいきませんでした。しかし、大会会場で展示した試作品は大変な注目を集め、総合成績では残念な結果に終わりましたが、本学チームのポテンシャルの高さを今年も示してくれました。

自動車研究部の活動は、スポンサー様からのご支援に加え、未来ビークルシティリサーチセンターを始めとする学内関係者各位からのご支援により成り立っています。優秀なエンジニア育成プロジェクトである学生フォーミュラ活動を展開する自動車研究部に対し、今後も引き続きご支援頂きますようお願い申し上げます。特に、活動スペースについては現在不安定な状況にありますので、落ち着いて活動できるスペースを確保して頂けるようご助力頂ければ幸いです。

8 チーム代表挨拶

豊橋技術科学大学 生産システム工学課程 学部4年
自動車研究部 2011 シーズン 部長 赤松 陽介

自動車研究部 2011 シーズンの部長を務めました赤松と申します。

全日本学生フォーミュラ大会も今年で9回目を迎え、参加チームのレベルも年々上昇しております。今大会の中でも、車検通過チームが例年より多く、各チームの車両完成度の高さを実感しました。そのような中で、今シーズンのメンバーの多くは設計経験がなく、初めて設計から車両製作を行いました。技術不足やスケジュール管理の甘さなど、多くの苦労がありました。また、ものづくりを通じて先輩方の技術力の高さと自分たちの読みの甘さを知りました。未来ビークルシティリサーチセンター様にも、ご支援のお願いが遅くなりご迷惑をお掛け致しました。

2011 シーズンに開発した車両 TG06 は、CFRP 製品の新しい技術にも挑戦しております。ホイールやサスペンションアームなどの CFRP 製品は大会会場でも注目を集めました。大会の結果は満足のいくものではありませんでしたが、私たちはこの大会への取り組みの中で、ものづくりのつらさ、楽しさを知り、一段と成長できたと思います。このように、最先端の技術に触れ、また構想から製作までの一貫したものづくりを経験できるのも、皆様のご支援のおかげです。部員一同、深く感謝致します。現在は、2011 年大会の反省を真摯に受け止め、新しい体制のもと次期車両 TG07 の開発を行なっています。学生フォーミュラを通じてより一層成長していきたいと考えておりますので、今後ともよろしくお願い致します。