

豊橋技術科学大学

自動車研究部

TUT FORMULA

2012 シーズン活動報告書



目次

1	はじめに.....	175
2	全日本学生フォーミュラとは.....	175
2-1	大会概要	
2-2	大会理念	
2-3	主要ルール	
3	大会結果.....	176
3-1	審査内容	
3-2	各審査結果	
3-3	大会を終えて	
4	TG07 の紹介	177
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	179
6	スポンサー紹介	180
7	ファカルティアドバイザーより	181
8	チーム代表挨拶	181

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，2012 年 9 月 3 日から 7 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 10 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について報告致します。

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 以下の吸気リストラクタを装着する。
- ・ 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。
- ・ 指定させた期日までに車両の完成を証明する走行動画の提出がなければ，本大会で動的競技への参加は許されない。

3. 大会結果

3-1 審査内容

第10回全日本学生フォーミュラ大会では、海外6チームを含む合計81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

表3-2-1に第10回大会の種目別結果を示します。

表 3-2-1 第10回大会結果

静的審査	コスト審査	35.43 / 100 pt	36 位
	プレゼンテーション審査	19.74/ 75 pt	52 位
	デザイン審査	90.00/ 150 pt	15 位
動的審査	アクセラレーション	50.37 / 75 pt	9 位
	スキッドパッド	0 / 50 pt	DNF
	オートクロス	89.62 / 150 pt	20 位
	エンデュランス	120.28 / 300 pt	31 位
	燃費	31.16 / 100 pt	27 位
	総合成績	416.59 / 1000 pt	31 位

※DNF : Do Not Finish

3-3 大会を終えて

過去2大会は車両のトラブルにより本来の車両性能を発揮することができず、満足のいく結果を残すことができませんでした。そこで、今大会は車両の完成度を意識して、初期不良を発見する為のテスト走行期間の確保と車両の調整に重点を置き大会に臨みました。しかし、スキッドパッド競技中にステアリングのトラブルにより記録を残すことができませんでした。エンデュランス競技におきましても、直前にスロットルセンサーが故障するという事態が発生しましたが、他大学の方のご助力をいただき問題を解消し、同競技を3年ぶりに完走することができました。

全動的競技での完走は果たせませんでしたが、エンデュランス競技の完走やオートクロスの順位向上により、総合得点が昨年を上回り、総合31位となりました。

4. TG07 の紹介

4-1 車両概観

図 4-1-1 に第 10 回全日本学生フォーミュラ大会参戦車両 TG07 の概観を示します。車両の設計に約 5 ヶ月、製作に約 5 ヶ月を費やしました。

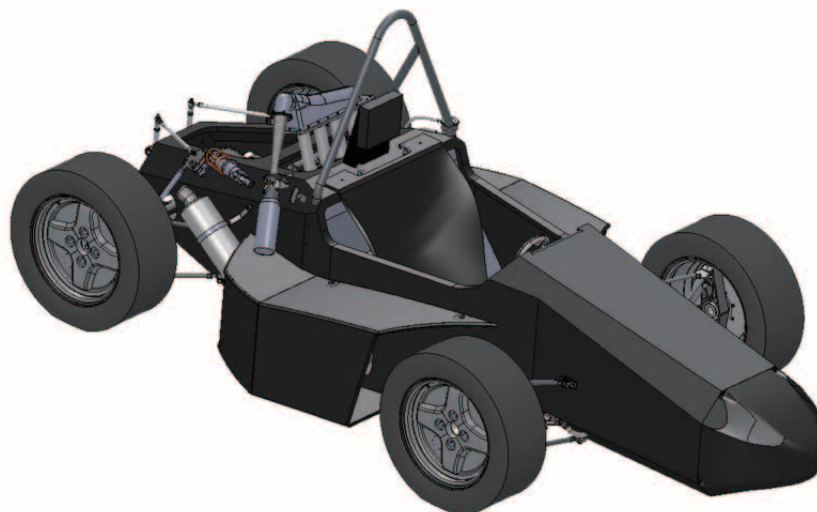


図 4-1-1 TG07 の 3D モデル

4-2 主要諸元

表 4-2-1 に TG07 の主要諸元を示します。

表 4-2-1 TG07 の主要諸元

名称	TG07
全長	2726mm
全高	1136mm
全幅	1405mm
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)	80ps/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

軽量なカーボンモノコックの利点とパワーとレイン開発の成果により 2009 シーズン車両 TG04 は優れた加速性能を発揮してきました。これを踏まえ、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。さらに、2011 シーズン車両 TG06 ではコース走行におけるタイム向上のため、これまで培ってきた加速性能とコーナリング性能の更なる向上を目指しました。しかし近年のコースレイアウトの変更により、車両のコーナリング性能がいつそう求められています。そこで、2012 シーズン車両 TG07 はコース走行時のコーナリング性能に重点をおき、コース走行のタイム向上を目指すため「Basic for Perfect ～軽量・低ヨー慣性・低重心～」を開発コンセプトと致しました。

また、過去 2 大会の経験より車両の調整期間の確保により車両完成度の向上に重点を置きました。

- ・ シャシ

過去 4 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 TG06 からさらに 500g の軽量化を達成致しました。さらに、積層品の加工タイミングの変更やプリプレグ切断形状の工夫により作業効率を上げ TG06 に比べ完成日を約 1 ヶ月短縮することに成功しました。

- ・ 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、レスポンス性並びにトルク、馬力の向上を実現しました。

- ・ ドライブトレイン

TG07 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

表 5-1 に 2012 シーズンの活動内容を示します。

表 5-1 2012 シーズンの活動内容

日付	車両・活動
2011 年 9 月	・ 新体制発足
10 月	・ 技科大祭にて車両展示とデモ走行を行う ・ スポンサーに大会結果報告
11 月	・ TG07 開発のためのテスト走行 ・ フロンティア 21 エレクトロニクスショー2011 にてブース展示
12 月	・ TG07 各部品設計開始 ・ 名古屋モーターショー あいち ITS ワールド 2011 にて車両の展示
2012 年 1 月	・ 設計会議
2 月	・ 図面作成
3 月	
4 月	・ カーボンモノコックシャシ製作開始 ・ TG07 部品製作開始 ・ 新入部員入部
5 月	・ 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 ・ 車両組立
8 月	・ TG07 シェイクダウン ・ もてぎサスペンションアライメント講座に参加 ・ もてぎ試走会に参加
9 月 3 日～7 日	・ 第 10 回全日本学生フォーミュラ大会参戦

6. スポンサー紹介

2012 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	三菱レイヨン株式会社
CDS 株式会社	有楽製菓株式会社
日本インシュレーション株式会社	共立産業株式会社
株式会社ユタカ技研	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	株式会社ミスミグループ本社
YSP 豊橋南	大同 DM ソリューション株式会社
株式会社豊栄工業	株式会社レント
株式会社 WINKS	有限会社ツゲプラセス
サイバネットシステム株式会社	ANSYS, Inc.
ソリッドワークスジャパン株式会社	有限会社ガレージタカハシ
トピー工業株式会社	株式会社オーファ
ハンツマン・ジャパン株式会社	NTN 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	ヘンケルジャパン株式会社
株式会社玉津浦木型製作所	昭和飛行機工業株式会社
オーエスジー株式会社	三菱マテリアル株式会社
株式会社サイマコーポレーション	株式会社江沼チエン製作所
株式会社富士精密	豊橋技術科学大学情報メディア基盤センター

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	本田技研工業株式会社
YSP 豊橋南	株式会社ネクスト
伊藤レーシングサービス株式会社	株式会社アクロス

個人支援

畑内 慎也	中村 克己	中西 利明
-------	-------	-------

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ーより

豊橋技術科学大学 機械工学系 教授

自動車研究部顧問兼ファカルティアドバイザー 柳田 秀記

本学自動車研究部が全日本学生フォーミュラ大会に参戦するようになってから7年が経過しました。脚光を浴びた2008年大会時から比べ、2010年、2011年大会では全動的競技への参加ができず、またエンデュランス競技では完走できないなど、部員諸君にとっては大変悔しい残念な結果となっていました。2012年大会は従来よりも車両製作が1か月近く早く終わるなど、非常に期待が持てる状況でした。久しぶりにエンデュランスで完走し、総合順位も前回大会より10番近く向上し、上向き傾向に転ずることができました。しかし、目標にはまだ遠く、反省点が多く残ったようです。新しい体制の下、2013年大会に向けてスタートしております。高い目標を掲げましたので、上向き傾向を維持して、目標に近づけることを期待しています。

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。

8. チーム代表挨拶

豊橋技術科学大学 機械システム工学課程 学部4年

自動車研究部 2012シーズン 部長 白木 翔平

自動車研究部 2012シーズンの部長を務めました白木と申します。

全日本学生フォーミュラ大会も今年で10回目となりました。たくさんの参加チームがある中で空力パーツをふんだんに搭載したマシンや、コースレイアウトに合わせて単気筒エンジンを採用するチームも増えています。動的競技における優勝チームのタイムを見てもレベルが高くなっていることを痛感しました。その中で私たちの車両をどのように仕上げていくのか、様々なトラブルに対処するための準備や大会に向けてのスケジュール管理など多くのことを考えさせられる大会となりました。大会の結果は満足のいくものではありませんでしたが、新たな試みとして、炭素繊維強化熱可塑性プラスチックを用いての部品を製作し最先端の技術に触れることが出来き、大会後からは次期車両でのカーボンホイール装着を目指し、カーボンホイールの疲労試験を行い良好な結果を得る事が出来ました。

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、2012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TG08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。