

青山学院大学 学生フォーミュラプロジェクト
“AOYAMA GAKUIN UNIV. RACING CARS Inc.”

2015 年度

AGF-06/15 プロジェクト

活動報告



AGRC

STUDENT FORMULA TEAM

まえがき

私達、”AOYAMA GAKUIN UNIV. RACING CARS INC.” は日本自動車技術会主催による全日本学生フォーミュラ大会(F-JSAE)への参加を目的としたプロジェクトチームです。



2010年度大会初参戦集合写真

全日本学生フォーミュラ大会は 2003 年度から毎年開催されており今年度で第 13 回大会を迎えます。本学の F-SAE への取り組みは、全日本大会が始まる以前の 2000 年、アメリカ大会において”チーム・チャレンジニッポン”として国士舘大学、上智大学、日本大学、神奈川工科大学、都立航空高専、そして青山学院大学の合同チームとして参戦した経験があります。

その後、世界で唯一である FR レイアウトを採用したフォーミュラマシンを設計、製作し第 11 回大会まで参戦しておりました。そして、一昨年は学部一年生を中心としたメンバーで新たなスタートをきりました。今年度の大会では技術車検を通すことができず動的競技への参加はかないませんでした。初めて自分たちで組んだ車両での大会参加を通して、大いに刺激を受けました。この悔しい気持ちを 2016 年度大会へぶつける気持ちで精進してまいります。

本プロジェクトにご支援・ご協力して下さったスポンサーの皆様、学校関係者の皆様、チーム関係者の皆様本当にありがとうございました。

以下、2014 年 9 月より第 13 回全日本学生フォーミュラ大会への参戦へ向けて取り組んできた”AGF-06/15”プロジェクトの活動報告をさせていただきます。

2015 年度チームリーダー 藤森大輝

目次

1. 2015 年度目標
2. 活動スケジュール
3. AGF-06/15 設計・製作概要
4. 大会結果報告

1. 2015年度目標

私達の2015年度シーズンにおける目標は 「第13回大会日本学生フォーミュラ大会での すべての動的競技での完走」でした。

私達のチームの最終目標は全日本学生フォーミュラ大会での総合優勝です。しかしいきなり優勝争いを演じることはほぼ不可能な上、無理な目標設定は方向性を失いかねません。2015年度の目標はあくまで全競技に出走し、動的競技を完走することでそのノウハウの土台を構築することが目標でした。しかし、経験のないチームにおいて初めての設計製作は困難を極めました。車両完成の遅れ、無駄なプライマリ構造の追加などマシンは不完全で非常に重く大型化してしまいました。

2. 活動スケジュール

年	月	項目
2014	9	2015年度チーム体制始動 マシンコンセプト・基本デザイン・レイアウト検討
	10	車両仕様諸元決定
	11	スケジュール作成、CAD設計開始 レイアウト・基本寸法決定
	12	CAD設計
2015	1	設計検討会
	2	再設計、フレームパイプ加工開始
	3	フレーム完成
	4	新入生勧誘・新メンバー加入
	5	インパクトアッテネーターレポート提出
	6	デザインレポート・コストレポート提出
	7	期末試験 ビジネスロジックケース提出
	8	AGF-06/15 仮完成・シェイクダウン完了
	9	第13回全日本学生フォーミュラ大会参戦

3. AGF-06/15 設計・製作概要

3.1. 主要諸元

寸法・重量	形式名	AGF-06/15
	全長×全幅×全高 (mm)	2800×1350×1110
	ホイールベース (mm)	1628
	トレッド (mm) 前/後	1257/1257
	最低地上高 (mm)	40
	車両重量 (kg)	220kg (乾燥重量:目標値)
	タイヤ	165/70R10
	ホイール	10inch 5.5J
エンジン	エンジン形式	YAMAHA WR450F
	排気量 (cc)	450
	気筒数	1 気筒
	燃料供給	インジェクター
	吸気方式	NA
	燃料タンク容量 (L)	5.0
シャーシ	駆動レイアウト	MR 方式
	フレーム形式	鋼管スペースフレーム
	カウル	GFRP
	空力デバイス	Non device
走行装置	ブレーキ方式(前・後)	油圧ベンチレーテッドディスク
	ブレーキキャリパー(前・後)	brembo 製 2Pod
	変速機方式	機械式
	動力伝達方式	シャフトドライブ/LSD 装備
	サスペンション方式(前・後)	ダブルウィツシュボーン式 プッシュロッド・インボードダンパー
	ショックアブソーバー	垂直置き
	スプリング	コイルスプリング
	ステアリング方式	ラック&ピニオン式

3.2. マシンコンセプト

「走る・止まる・曲がる～基本性能の追求～」

私達は動的競技に参加したことのない、成長段階にあるチームです。2015年度のコンセプトは「走る・止まる・曲がる～基本性能の追求～」を掲げました。2015年度の目標を達成するためには車両の基本性能が確実に発揮できなければなりません。以下に2015年度のマシン製作の詳細について説明させていただきます。

3.3. シャシー

シャシー班では誰が運転してもピーキーな特性の出にくい、マイルドな特性なシャシー構造にすることをコンセプトにしました。さらに弱アンダーステアな特性にすることでこの特性を可能にすることを目標としました。

3.3.1 フレーム

コーナーリング最中にスタビリティファクタの符号が正の出やすい車両特性、具体的にはエンジンやドライバーなどの重量物を車両の中心に置き、リアタイヤをやや後方に設置することで重量配分をフロント寄りにし、弱アンダーステアになりやすい設計にしました。一般的にはオーバーステア傾向の車よりアンダーステア傾向の車のほうが安全かつ運転が簡単といわれており、これにより運転にあまり経験のないドライバーでもプッシュしてもスピンしにくいことで安定してオートクロス、エンデュランス競技を完走できる車両に設計しました。また、フレームはきわめてシンプルな構造にすることで構造をわかりやすくし、誰でも簡単に整備することのできるフレーム構造にしました。



図1 フレーム写真

3.3.2 足回り

ホイールは一本当たり 3.2 kg、と軽量な 10 インチホイールを採用しました。ダンパーには自動車やバイク用ではなく、小型かつ軽量である、マウンテンバイク用のショックアブソーバーを採用しました。これによりばね下重量が軽くなることで懸架系のバネマス系収束が速くなり、減衰比があがります。また、駆動系の慣性モーメントを減らすことで運動性能を上げることを図りました。デフなどの駆動系パーツへの負担を軽減することでトラブル発生のリスクを少なくし信頼性の確保を狙いました。



図2 フロントシャシー

3.4 パワートレイン

AGF-06/15 のパワーユニットには、YAMAHA 発動機様の競技用バイク WR450F に搭載されている J326E 型エンジンを例年に引き続き使用させていただきました。2015 年 3 月 YAMAHA 様にキャブレターを用いた状態での A/F 最適をご指導いただき、無負荷状態での A/F セッティングを手に入れることができましたが、車両制作に時間を取ってしまい大会においてベストな燃長とはいきませんでした。来年度はインジェクション化を進めていき A/F の最適化を狙います。

冷却ラインに関してはドライバーが温度計をみてスイッチをオンオフさせることによりラジエターが動作するように設計しました。これによりエンジンのオーバーヒートを防ぐことができました。容量に関しては十分にありましたがスペースを大きくとっていたのでより次年度は小型化を目指して大きさを選定していきます。

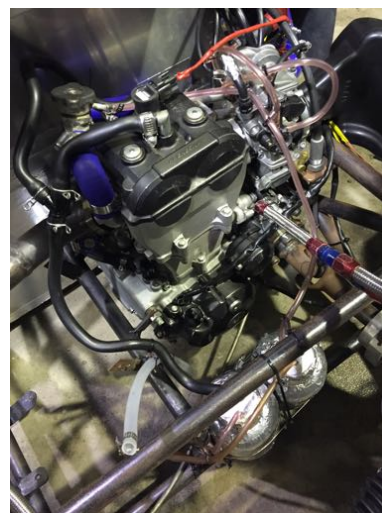


図3 エンジン

3.5. ドライブトレイン

整備性の向上を狙い、エンジン出力から駆動軸まで例年同様シャフトドライブを採用しました。プロペラシャフトの間にユニバーサルジョイントを挟むことでデフボックスを車体から着脱するとき、シャフトパイプが曲がることにより着脱容易になるようにしました。また、デフボックスとファイナルギアを自作することでファイナルギアユニットの小型軽量化を試みましたが、人員不足、資金不足により実現には至らず、来年度に設計を持ち越す結果となってしまいました。



図4 デファレンシャルギア

3.6. ドライバーインターフェース

3.6.1. 電装

電装品は必要な部品の選定および取り付けを行い動作させることはできましたがハーネスの製作が滞ってしまいシンプルに配線をまとめ上げることができませんでした。次年度は配線図を早めに作成し、ハーネスをフレーム完成と同時に作りあげるよう努めます。

3.6.2. ペダル

ペダルについては角パイプメインの構造にすることによりシンプルな設計にすることができ、簡単な加工で製作することができました。しかしマウントの設計が主要構造体であるフレームの交差部分などをフルに生かしていなかったためより高く強度をつけるために今後はこういった部分をいかせるよう工夫していきます。

また本年度から手元にシフトレバーとクラッチを配置し片手で操作できることにより操作を単純化させましたが、いざ実際にドライバーが操作してみると操作になかなか手間を取ってしまいました。



図5 ペダルユニット

4. 大会結果報告

本大会は9月1日～5日の5日間、静岡県掛川の小笠山総合運動公園(ECOPA)にて開催されました。

【大会1日目】

大会初日は静的審査におけるプレゼンテーションが16:00から予定されていたので朝7:00に学校集合し、12:00に学校出発、15:00に大会会場に到着しました。プレゼンテーション班は資料準備と練習に移り、他メンバーはピットの設営を行いました。また、車検審査の事前準備項目のカウル取り付け、電装の点検、足回りなどのIマーク漏れのチェックなど行い、19:30にピットを離れました。



図6 ピット設営

【大会2日目】

2日目はコスト審査とデザイン審査が午前中に立て続けに審査項目があり、その合間を縫って技術車検を受ける準備を進めていくというスケジュールになりました。コスト審査においてはパーツ記載場所のミス、リアルケースシナリオの準備不足などがあり得点数が伸び悩む結果となってしまいました。



図7 コスト審査

午後は16:00に予約を入れた技術車検を受けるべく着々と準備を進めていきましたが、15:30ごろ給油の際に燃料ホースが劣化していたため、燃料が漏れてしまうというアクシデントが発生してしまいました。そのためその日の技術車検をキャンセルし、ピットにて修復作業を行い19:00にピットを離れました。

【大会 3 日目】

動的審査に進むためには大会 3 日目の午前 12 時までには技術車検を通過する必要があったため、6:30 にピット入りし急ピッチで燃料ライン等の修復作業を完了させました。11:00 に車検を受けることができましたが事前の車検シートを用いたレギュレーション確認を十分行っておらず細かなミスも含め 10 項目以上のレギュレーション違反を指摘されました。



図 8 移動時の様子

また、指摘項目が多すぎたためすべての箇所に対して十分な修復作業が行いず、その日のうちに再車検を受けることができなくなってしまい動的車検を断念する結果となってしまいました。翌日、大会 4 日目のフォローアップ車検を受けるべく改善作業に取り組みました。

【大会 4 日目】



図 9 技術車検の様子

6:30 にピット到着後、14:00 に予約の取れたフォローアップ車検を受けるべく車両調整を進めました。また、作業の合間を縫い他大学の見学・訪問などをさせていただきました。14:00 からフォローアップ車検を 1 時間以上行ってもらい、前日より改善は見られましたがシートやサスペンション、パワートレイン等に多くの指摘項目があり今後の課題となりました。フォローアップ車検が終

了後は指摘された箇所の修正改善を再度行いました。その日は 18:00 から行われたデザインファイナルを見学後、ピットを離れました。

【大会 5 日目】

そして大会最終日、静的車検及び動的競技とも不通過となってしまい無念な結果となってしまいましたが、次年度のマシン設計の参考にすべく他大学のマシン視察やエンデュランス走行の見学をし、情報収集に専念しました。

【大会結果】

コスト:11.6p プレゼンテーション:-5p デザイン:42p 合計 48.6p/72位(86チーム中)

【結果評価】

今年度の大会は車検さえ通過できなかったため、順位はあまり上位には食い込めず72位という結果に終わり、自分たちの力不足を思い知らされる大会となりました。目標であった全種目完走を果たせなかった原因としては、やはり設計段階での知識不足だと考えております。しかし、2年前に当時学部1年生のみであったチーム体制の中で設計をしたマシンで大会会場に車両を持ち込めたことで得た経験や知識は莫大なものとなりました。また、メンバーの少なさや金銭面などの問題で一時廃部の危機に陥ったり、メンバーの気持ちが折れそうになったこともありましたが、ここまで来ることができたのはスポンサー様、OBの皆様、FAの先生のご協力のおかげです。今年度の大会ではあまりいい報告ができず申し訳なく思っていますが、来年度はいい報告ができるようメンバー一同精進してまいります。

この2年間で私たちは様々な経験を積んできました。さらに新しいメンバーもたくさん入ってきてくれたことで、ここから青山学院大学学生フォーミュラチームは絶えずレベルアップを図り、5年後、10年後には上位を競える強力なチームにしていく所存です。

連絡先

2015年度チームリーダー

藤森大輝（理工学部 電気電子工学科3年）

Tel:090-1867-6216

2016年度チームリーダー

野上一石（理工学部 電気電子工学科3年）

Tel:080-5464-8224

MAIL:aguformula@gmail.com

FA(ファカルティアアドバイザー)

林光一（理工学部 機械創造工学科 航空宇宙システム研究室教授）

MAIL:hayashi@me.aoyama.ac.jp

佐久田博司（理工学部 情報テクノロジー学科 設計情報工学研究室教授）

MAIL:sakuta@it.aoyama.ac.jp