

企画書

「第6回全日本学生フォーミュラ大会（主催 社団法人自動車技術会）に大阪大学チーム *OFRAC* で参戦する」



OFRAC (OSAKA-univ. Formula Racing Club)

プロジェクトリーダー 田中 慎也

目 次

1.	全日本学生フォーミュラ大会 (Formula SAE JAPAN)とは?	3
1.1	私たちの参加する全日本学生フォーミュラ大会について	3
1.2	学生フォーミュラ大会概要	3
1.3	全日本学生フォーミュラ大会 競技内容	4
2.	OFRAC とは?	5
2.1	OFRAC の経緯	5
2.2	OFRAC のチーム理念	6
3.	2008 年プロジェクト構想	7
3.1	2008 年度プロジェクト目標・活動方針	7
3.2	2008 年度チーム体制	8
3.3	2008 年度プロジェクト活動計画	9
3.4	2008 年度年間スケジュール	10
4.	スポンサーシップのお願い, 連絡先	11

1. 全日本学生フォーミュラ大会 (Formula SAE JAPAN)とは？

1.1 私たちの参加する全日本学生フォーミュラ大会について

現在の日本では学生の理系離れが進み、とりわけ、工学系分野ではものづくりを通じた教育の機会が欧米に比べ少ない傾向にあり、将来の日本を支えていく優秀な学生が育っていないとも言われています。

一方で 1980 年代の米国では、教室の中だけでは優秀なエンジニアが育たないことに気づき、産官学が協力した「ものづくりによる実践的な学生教育プログラム」の一環として、1981 年、**学生主体でレーシングカーを作り、チームを運営し、競技する「Formula-SAE®」**を開催しました。現在、米国では、100 校以上の大学チームが参加する大会となり、多くのサポート企業のもとで、将来エンジニアとして活躍したい学生のリクルーティングの場としても機能しています。

そこで日本においても、米国における Formula-SAE®の主義を高く評価し、社団法人自動車技術会・自動車業界・大学が中心となって、2003 年 8 月、**第 1 回全日本学生フォーミュラ大会 (Formula-SAE JAPAN)** が開催されました。この大会は、将来の産業界の発展を担っていく学生を「実践的なものづくり」を通して教育していくことを目指しています。具体的な大会理念としては、「**創造性を育て、学生時代での技術の理解を深め、意欲を高めることを支援する場を提供したい。また、優秀なエンジニアは実戦で切磋琢磨してこそ湧出する。**」を掲げており、人材育成の基盤づくりの一環として開催されているものです。

1.2 学生フォーミュラ大会概要

全日本学生フォーミュラ大会は、学生たちが企画・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で競技を行ないます。大学等の学生がチームを組んで約一年かけて製作した車両を持ち寄り、**車検**、コスト審査、設計審査、プレゼンテーションの**静的イベント**、及び、アクセラレーション、スキッドパッド、オートクロス、エンデュランスの**動的イベント**が 3 日間にわたって行なわれ、車両性能だけでなくものづくりの総合力を競います。そして、これらの総合成績から順位が決定され、優秀なチームが表彰されます。

学生たちは、アマチュア週末レーサーに販売することを仮定して車両を製作します。したがって、加速性能、ブレーキ性能、操作性能、耐久性能が優れているだけでなく、安全性、美しさ、快適さ、低コスト、メンテナンス性を高めることも要求されます。また、1 日あたり 4 台の生産計画のもとに、その車両の実質コストは 325 万円以下としています。さらに、車両製作にあたっての車体フレームとエンジンに関する制約は必要最小限にすることによって、学生の知識や独創性や構想力が発揮できるようにされています。

これらの狙いと、目標に適合した車両を設計・製作するために学生チームは挑戦します。学生たちは、車づくりを通して実践的な問題解決力や応用力、旺盛な行動力やマネジメント能力など教室では培うことが難しい貴重な経験を積むことになります。

1.3 全日本学生フォーミュラ大会 競技内容 (Formula-SAE @準拠)

競技 [合計 1000 点]		内容
●車検 [0 点]		車両の安全・設計要件の適合, ドライバーの 5 秒以内脱出, ブレーキ試験 (4 輪ロック), 騒音試験 (排気音 110dB 以下), チルトテーブル試験.
<静的競技> ■コスト評価 [100 点]		開発した車両の量産生産を想定し, 各チームの製造コスト・コスト精度に関する審査. 加えて, 製造方法の工夫や部品製造プロセスなどの口頭試問も実施.
<静的競技> ■プレゼンテーション [75 点]		「製造会社の役員に設計上の優れていることを確信させる」という仮想のシチュエーションのもとでの車両をアピールするプレゼンテーション審査.
<静的競技> ■設計 [150 点]		設計資料と車両をもとに, 車体および構成部品の設計の適切さ, 革新性, 加工性, 補修性, 組立性などについて口頭試問する.
<動的競技> ▲アクセラレーション [75 点]		0-75m加速性能評価. 各チーム, 2名のドライバーがそれぞれ最大2回, 計4回走行し, タイムを競う.
<動的競技> ▲スキッドパッド [50 点]		8の字コースによるコーナリング性能評価. 各チーム2名のドライバーがそれぞれ最大2回, 計4回走行し, タイムを競う.
<動的競技> ▲オートクロス [150 点]		直線・ターン・スラローム・シケインなどによる約 900 mのコースを1周走行する. 各チーム2名のドライバーがそれぞれ最大2回, 計4回走行し, タイムを競う.
<動的競技> ▲エンデュランス [350 点]		オートクロスとほぼ同等の1周約 900mの周回路を 22 周する. 走行時間によって車の全体性能と信頼性を評価する耐久走行競技.
<動的競技> ▲燃費 [50 点]		耐久走行時(エンデュランス時)の燃料消費量で評価する.

大会では, 車検に通過したチームのみが動的競技に参加できます. 一般的に, もっとも配点の高いエンデュランス競技を完走できるか否かが, 大会で良い結果を残すための前提条件となります.

大会の審査員・スタッフは, 自動車業界の関係者・エンジニア, (社)自動車技術会, 大学関係者, 学生によって構成されています.

2. OFRAC (OSAKA-univ Formula Racing Club)とは？

2.1 OFRAC の経緯

私達 OFRAC は、全日本学生フォーミュラ大会に参戦するため、大阪大学の一研究室主体で2003年に結成され第1回大会から参戦しています。当初のメンバーは研究室の修士と学部4回の学生のみでしたが、年を追うごとに活動の輪を広げ、現在では、様々な学部・学年の学生により構成されております。

過去の大会成績：

第1回大会（2003年9月） 17位／17校

：車検のブレーキ試験にて車両が壊れ、動的種目リタイア。

第2回大会（2004年9月） 21位／28校

：「壊れない」をコンセプトにした車両を持ち込み、全種目完走を果たす。

第3回大会（2005年9月） 22位／41校

：「軽量化」を目指した車両で上位を狙うも、エンデュランスでリタイア。

第4回大会（2006年9月） 33位／50校

：車両性能は向上したものの、信頼性に欠け、エンデュランスでリタイア。

第5回大会（2006年9月） 13位／61校

：今まで培った技術をもとに「エンジンのFI化・低重心化・信頼性向上」を達成し、全種目完走。



2003年度プロジェクト



2004年度プロジェクト



2005年度プロジェクト



2006年度プロジェクト



2007年度プロジェクト



OFRAC2007

初年度の2003年は、第1回大会直前の7月にOFRACの活動が発足し活動期間が十分でなく、車両の作り込みが足りず、大会ではブレーキ試験において車両が壊れ、動的競技には参加できませんでした。第2回大会には、「壊れない車両」というコンセプトで開発した車両は全種目完走を果たしましたが、車両の強度に余裕がありすぎ重量が重く、車両運動性能に悪影響を及ぼし、思わしい結果ではありませんでした。第3回大会の2005年度は、車両の軽量化を第一目標に掲げた結果、車重を370kg(04年)から235kgへと減量に成功しましたが、大会では耐久走行イベントにおいてオーバーヒートによりリタイヤという結果になりました。

2006年度では、エンジン特性の向上のために燃料系電子制御化(FI化)に取り組みましたが、続出するエンジントラブルを解決ができず大会直前で従来のキャブレター仕様に変更し第4回大会に臨んだことで燃料系の信頼性を確保できず、またしてもトラブルにて耐久走行イベントのリタイヤのため、悔いの残る結果となりました。

昨年度の2007年度は、車両の技術開発だけでなく、チームマネジメントの改善にも取り組み活動を進めたことで、タスク・スケジュール管理が改善され、車両が早期に完成し、走行期間も確保でき、車両の信頼性は格段に向上しました。また、昨年度達成できなかったエンジンの燃料系電子制御化(FI化)を成功させ、車両レイアウトの改善にも取り組み、車両の低重心化も達成できました。大会では、全校の中で1番に車検を通過、全競技完走を果たし、13位というOFRAC至上最上位の結果を得ました。しかしながら、車両の基本性能やセッティング、ドライバーの技術などでトップチームとの差を感じる大会ともなりました。

2008年度プロジェクトでは、昨年度まで使用して来たサンドバギー用V型2気筒エンジンから、高出力バイク用4気筒エンジンに変更しエンジン出力の絶対値を上げつつ、その高出力エンジンを受け持つ車体の基本性能を向上させ、車両全体のレベルアップを目標に掲げ、第6回大会へ向けて活動を行っています。

2.2 OFRACのチーム理念

大阪大学の**学生が主体**となり実際にチーム運営を行い、自分達で見て、触って、考え、悩みながら、組織として1年をかけてフォーミュラカーを作ることによって、「**モノづくりに対する価値観**」や「**組織に貢献する喜び、それに伴う達成感**」について自分達なりの答えを見つけること。そして、老若男女問わず私達の活動を見てくださっている多くの人々に、モータースポーツのすばらしさや、それ自身の持つ何物にも変えがたいドキドキ感を伝え、身近に感じていただくこと。さらに、本大会の意義や本大会に出場する私達学生の活動を、既存の大会スポンサーだけでなく、数多くの企業の方々に知っていただくこと。

これらのことをチーム理念として掲げ、**関西勢初の優勝**を目指し、将来的には**Formula-SAEの本場米国で優勝**すること目標に、私達は日々活動しております。

3. 2008年プロジェクト構想

3.1 2008年度プロジェクト目標・活動方針

2008年度の車両開発にあたり、第6回大会において以下の目標を掲げます。

- ・ アクセラレーション 1位
- ・ スキッドパッド 1位
- ・ 静的競技 10位以内（うち、デザインは6位以内）
- ・ 総合成績 6位以内

アクセラレーションは0-75m加速により、車両の加速性能を評価し、スキッドパッドは8の字コースにより、コーナリング性能を評価します。この2競技は他競技に比べ車両の素性が結果を左右します。つまりこの2つの競技において1位を獲得するということは車両の基本性能が十分に高い事を証明することになります。

アクセラレーション1位を実現するためには、我々が昨年度まで使用していたサンドバギー用V型2気等エンジンではトップチームの半分以下という馬力であり、出力として十分ではありません。1位を獲得するためのターゲットタイム3.9秒(例年の記録より分析)が実現できません。そこで、高出力のバイク用4気筒エンジンに変更することで、ターゲットタイムの達成に必要な出力を実現させ、同時に、その駆動力を地面にしっかりと伝える車体の開発に取り組みます。

スキッドパッド1位を実現するためには、ターゲットコーナーの旋回をシミュレーションした上での理想的なホイールベース、トレッド、重量配分、タイヤグリップを限界まで引き出すジオメトリの実現が必要となります。昨年度車両から走行データを計測することで、昨年度の設計の評価を行い、改善点を洗い出します。さらに改善し実走行することを繰り返す中で、今回の車両設計における指針を決定し、ターゲットタイム4.8秒(例年の記録より分析)を実現する車両を実現します。

しかし、その目標を達成するために全てを新設計するだけの必要十分な開発期間、工数を今年1年で、確保することは難しいと考えられます。そのため、昨年度の車両の設計を踏襲し、目標を達成するために当たって、重要なパーツを優先して改良を行います。車両全体としては、2年間かけて全パーツを改良し、さらなる低重心化、高剛性化、軽量化を実現させます。そして「2年後に全日本学生フォーミュラ大会総合1位」になるという2ヵ年計画を掲げます。2ヵ年計画の概要は次のようになります。

2カ年計画概要

1年目（2008年）

- ・ 車両の基本性能を引き上げ
- ・ 車両を早期に完成させ、走行期間を十分に確保
- ・ ドライバの育成環境を整備
- ・ 全日本学生フォーミュラ大会にて
「アクセラレーション1位、スキッドパッド1位」 を獲得

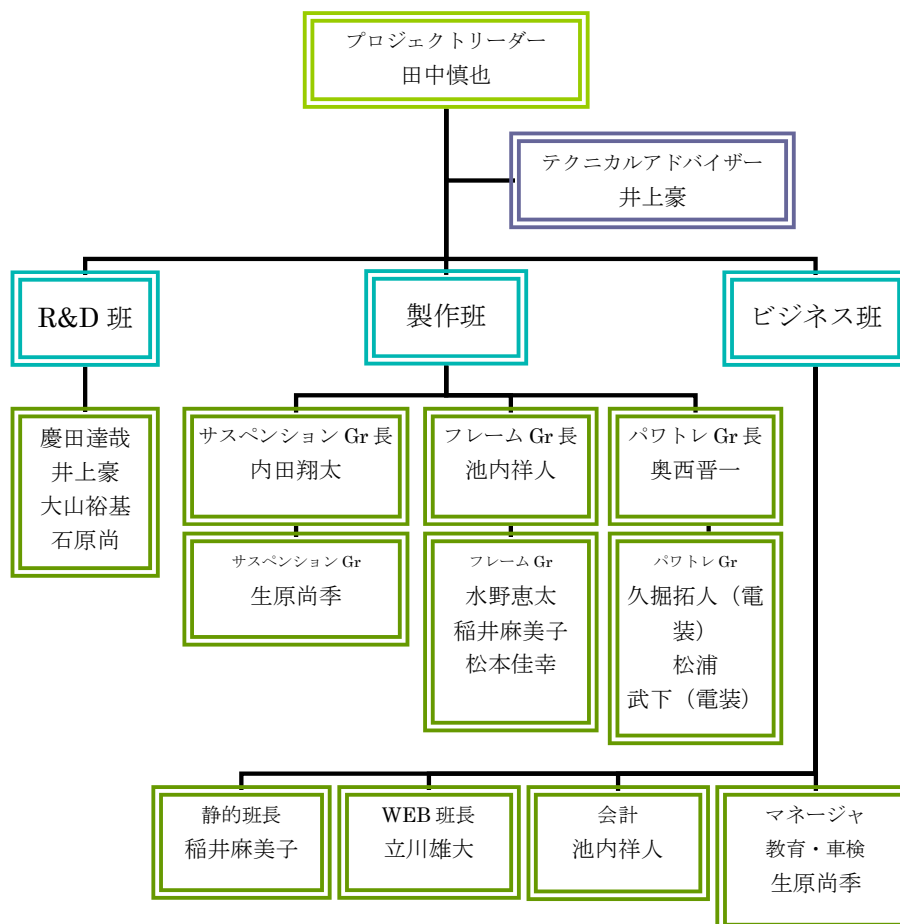
2年目（2009年）

- ・ 車両の完成度の向上（高剛性化，軽量化，低重心化）
- ・ 全日本学生フォーミュラ大会にて総合1位を獲得

上記のように，学生フォーミュラ大会にてより良い成績を目指していくことを目標に掲げておりますが，本活動を通じて「本質的なものづくり」を実践し，体験し，各人が身に付けていくことにも取り組んでいく所存です。

3.2 2008年度チーム体制

下記の図が，現時点での2008年度チーム体制となっております。



3.3 2008年度プロジェクト活動計画

上記の内容を踏まえ、2008年度の具体的な活動計画を述べていきます。

エンジンの変更に関しては、大きなリスクを伴っていることは事実であり、新エンジンのセッティング等については一から経験を積むことが必要です。それに付随して、CVT から MT となることによるシフト関連の設計変更と、チェーン駆動化によるリアセクションの新設計が必須となります。それらの問題点に対して、2008年度はエンジン変更をメインに、エンジンとエンジン周辺的设计変更に多くの人員を割き、車両を製作するという方針で対応したいと考えています。

さらに、大会でベストなパフォーマンスを発揮するためには、車両が完成した後に試走を行い、車両の強度不足な部分を洗い出し、セッティングを行い、さらにドライバーの練習を行う必要があります。そのために、昨年度の車両において継承できる設計は積極的に継続使用し、早期に車両を完成させます。十分な走行期間を確保する上で、走行テストとその準備・修理・改修の期間等も考慮に入れると、大会まで約半年の期間が必要になります。また車両が早期に完成する事で、静的競技への時間も十分に確保できるほか、チームの勧誘活動をはじめとして、さらにチームを強化する取り組みに着手することもできます。

またチームのメンバーが昨年度から大幅に入れ替わる事もあり、知識やノウハウの伝承や、車両開発の方針の意思統一など、メンバーへの教育・育成にも重点を置く必要があります。今後も継続して伝承が行えるようなシステムの開発を行いたいと思っております。

よって以下のような計画概要を考えております。

活動計画の概要

- ① 車両完成時期を3月末に設定
- ② 設計期間短縮のために2007年度設計の継続使用
- ③ OFRACメンバーの教育・育成プログラムの確立

以上の計画により、2008年度のプロジェクトの目標を達成し、さらに2009年度には大会で総合1位を達成するべく、チームの基盤と車両を製作いきたいと考えております。ご理解のほど宜しくお願い致します。

3.4 2008年度年間スケジュール

2008年度の年間スケジュールについては、以下のように計画しております。

		2007年				2008年								
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
全体			★川崎報告会 ■岡山走行会 ■ドライバー練習(カート): 毎月	■白浜走行テスト1		★学内報告会1		★大会エントリー	★シェイクダウンパレード		学内報告会3★	■白浜走行テスト2	■白浜走行テスト3	
			★設計完了(12/2)		★製作開始(1/5)					★学内報告会2		第6回大会■		
車両	Sus Frame	レイアウト パッケージング	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
	Power Train	基本設計	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→	←→
静的競技		▼アンケート		▼昨年度静的競技分析		▼静的競技方針会議						▼インパクトアッテネータ Report	▼Design Review	▼Cost Report
													▼プレゼン練習	

4. スポンサーシップのご案内

私たち OFRAC は、2008 年 9 月に開催される第 6 回全日本学生フォーミュラ大会 (Formula SAE JAPAN) に出場するため、広く企業様、個人の皆様にスポンサーシップをお願い致します。学生のみでの活動であるため、車両を製作するにあたり資金面で非常に厳しい状況にあります。私たちのプロジェクトおよび学生フォーミュラ大会の主旨にご賛同頂ける企業様・個人の皆様、何卒ご支援宜しくお願い申し上げます。

● 企業の皆様

スポンサー企業様の**物資または資金による支援**に対して、以下の項目を主とした広告・宣伝活動を行ないます。

- ① 車両およびヘルメットに社名、ロゴ等を掲載
- ② Web サイト (<http://ofrac.en.tc/>) での広告
- ③ 学園祭や学外での各種イベントでの車両の展示、その際の配布資料への広告掲載

その他ご要望があれば、私たちができる限りのことをさせていただき所存であります。

大会当日は全国から多くの大学 (第 5 回大会では海外からも 4 校) の学生が集まるだけでなく、多くの企業の方が集まるため、私たち OFRAC が好成績を収めることは大きな宣伝効果になると思います。

● 個人の皆様

私たちの活動にご賛同頂ける個人の皆様、何口からでも結構です。下記口座へお振込みをお願い申し上げます。また、お振込み頂いた際には、下記連絡先まで e メールまたは電話にてご一報頂ければ幸いです。何卒ご支援よろしくお願い申し上げます。

お振込先	三井住友銀行 千里中央支店
口座番号	普通 0794780
口座名	OFRAC カイケイ イケウチ ヨシト
一口	4000 円より

お振込先	郵便局
口座番号	00940-3-299205
口座名称	OFRAC
一口	4000 円より

連絡先

OFRAC 2008 年度プロジェクトリーダー 田中 慎也

〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

大阪大学 基礎工学部 システム科学科

電子システム学コース 潮研究室

E-mail tanaka-s@hopf.sys.es.osaka-u.ac.jp

Mobile phone 090-6919-0861