

# 企画書

「第7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*で参戦し、優勝を目指す」



*OFRAC* (OSAKA-univ. Formula Racing Club)

プロジェクトリーダー 池内 祥人

## 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.	2009 年プロジェクト構想	7
3.1	2 カ年計画概要	7
3.2	第 7 回全日本学生フォーミュラ大会における目標	8
3.3	2009 年度プロジェクトの課題と取り組み	9
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**、**静的競技**、**動的競技**が 3 日間にわたって行なわれ、車両性能だけでなく、チームの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 年あたり 1000 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、車両製作にあたり、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、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となります。また、数多くの企業が大会運営、講習会の開催、スポンサー支援といった形で、このような学生達の取り組みに協力しています。

### 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 900m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 [300 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 [100 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, これらの種目の得点を総合した点数で総合順位が決定されます. 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ってきます. また, 今年度からは昨今の情勢を踏まえて燃費の配点比率が大きくなり, 自動車業界が直面している問題にも取り組んでいます.

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。活動開始当初はチーム体制が未熟で、設計、製作能力も低かったことから大会の動的競技においてリタイヤをしてしまうなど、成績は低迷しておりました。

しかし 2007 年度においては、チームマネジメントの改善にも取り組み始めたことで、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、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 位という結果を得ました。

昨年度の 2008 年度では、それまで使用してきたサンドバギー用 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、第 6 回大会に出場しました。結果、エンジン変更 1 年目にして総合順位 6 位の他、特別賞も獲得、設計審査の最終審査通過といった OFRAC 史上最高の成績を残すことに成功しました。しかし、ドライバーの運転技術や車両特性によって点数が左右されるオートクロス、エンデュランス競技にて上位チームとは大きく点差をつけられ、2009 年度に課題を残す結果となりました。

2009 年度プロジェクトでは上位大学に匹敵するレベルにまで車両の完成度を上げ、第 7 回大会において総合優勝を目指して活動を行っております。



第 6 回大会での獲得トロフィー(左から自工会会長賞 2 位，総合優秀賞 6 位，静的優秀賞 5 位)

**過去の大会成績：**

第1回大会（2003年9月） 17位／17校

第2回大会（2004年9月） 21位／28校

第3回大会（2005年9月） 22位／41校

第4回大会（2006年9月） 33位／50校

第5回大会（2007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、全競技完走。

第6回大会（2008年9月） 6位／77校

：新型エンジンを搭載し、さらなる車両の基本性能を向上させ、目標である総合順位6位を達成。また、特別賞(日本自動車工業会 会長賞2位，静的優秀賞5位)も獲得



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



2008年度プロジェクト

## 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**を目指して私達は日々活動を行っています。

### 3. 2009年プロジェクト構想

#### 3.1 2カ年計画概要

学生フォーミュラにおいては1年ごとに新型車両を開発、製作し、走行テストを行う必要があります。また、トップレベルの成績を残すには新技術の開発も同時に行う必要があります。しかし現状では、これらの活動を1年以内にすべて行うことは活動資金、人、時間という点で困難になっております。そこで私達 OFRAC はエンジン変更による大幅な設計変更を伴った 08 年度より 2 カ年計画を策定し、08 年度を車両の基本設計に重点をおく年度、09 年度を車両の完成度向上と新技術の開発に重点をおく年度と定めて日々活動を行っています。以下に 2 カ年計画の概要を示します。

#### 2カ年計画概要

##### 1年目 (08年度)

- ・ 車両の基本性能の引き上げ
- ・ 車両を早期に完成させ、走行期間を十分に確保
- ・ ドライバーの育成環境の整備
- ・ 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 (09年度)

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

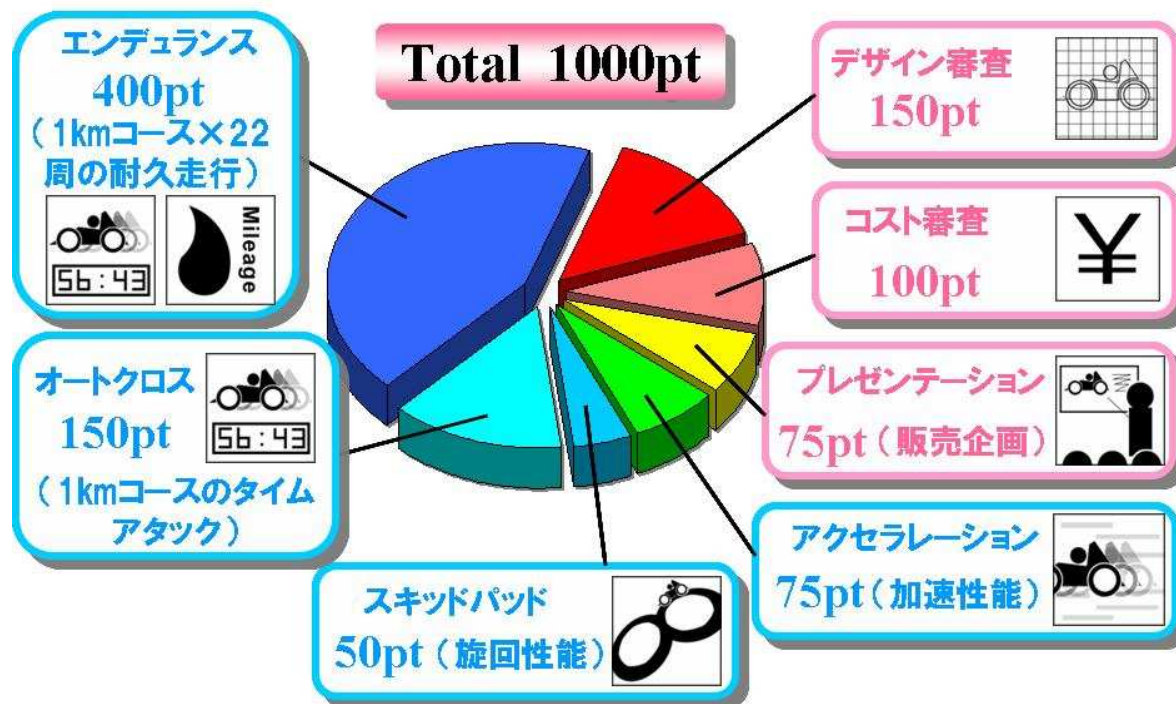
08 年度では、上記の車両の基本性能の引き上げ、ドライバーの育成環境の整備という計画については達成できたものの、車両完成時期が大幅に遅れてしまったため、予定されていた走行テストの回数をこなすことができませんでした。また、大会成績ではアクセラレーション4位、スキッドパッド5位と、大会での目標である「アクセラレーション1位、スキッドパッド1位」を達成することができませんでした。このように1年目の計画について、ある程度の達成はできたものの、2年目の計画において課題を残す結果となりました。

### 3.2 第7回全日本学生フォーミュラ大会における目標

09 年度プロジェクトを始めるにあたって、私達 OFRAC では 2 カ年計画 1 年目で残された課題、第 6 回大会での得点分布および、周回走行でのトップレベルチームとのタイム差等より、目標の実現可能性を分析、検討をし直しました。その結果、この 1 年で実現することのできる目標を「第 7 回大会全日本学生フォーミュラ大会において総合順位 3 位以内を獲得する」と定め、競技ごとに以下のような目標を定めました。

- ・ 動的競技 3 位以内
- ・ 静的競技 3 位以内

全日本学生フォーミュラ大会においては、以下のグラフのように動的競技における配点が高く、動的競技にて高得点を獲得することが総合において上位にくい込むための絶対的条件になっています。また、毎年、動的競技のエンデュランスにて 1 位を獲得しているチームが総合優勝を手にかけています。



私達 OFRAC は動的種目におけるオートクロス、エンデュランスにおいて上位チームと点差を付けられており、この 2 種目において、どれだけ他の上位チームのレベルまで追いつくことができるかという点が上位入賞へ向けての大きなポイントとなります。09 年度においてはこの 2 種目の成績を上げることを最も重要な課題として受け止め、活動を行ってまいります。

また、毎年、動的種目において上位を獲得しているチームが静的競技においても上位を獲得しており、総合優勝を目指すチームにとっては静的競技における点数の取りこぼしも許されません。私達は静的競技においても昨年度の 5 位を上回る 3 位以内を目指し、デザイン審査における最終審査の 2 年連続出場を目標として活動を行ってまいります。



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、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。

### 3.3 2009年度プロジェクトの課題と取り組み

2カ年計画の1年目が終了し、09年度プロジェクトを開始するにあたって、次のような課題があげられています。これらの課題は動的競技において上位チームと互角以上に渡り合うために克服しなければならない課題となっています。

#### 2009年度プロジェクトの課題

- ① 設計期間の遅延による走行テストの減少
- ② トップレベルチームとの車両性能の差をなくし、さらには上回ること
- ③ ドライバーの運転技術を向上させ、オートクロス、エンデュランスにおいて上位成績をとること、

09年度プロジェクトではそれぞれの課題に対して、以下の3項目を主な取り組みとして活動を進めてまいります。

#### 2009年プロジェクトの主な取り組み

- ① スケジュール管理システムの確立
- ② 新技術の投入
- ③ 走行データを基にしたドライバーの育成

#### ① スケジュール管理システムの確立

学生フォーミュラ大会において動的競技で上位にくい込むためには、何よりも走行テストをこなし、車両の完成度を上げる必要があります。また、オートクロス、エンデュランスにおいてはドライバーの運転技術の向上も必要になります。そこで私達は大会の会場であるECOPAで行われる3月の走行会を1つのマイルストーンと定め、それまでに車両完成を目指しています。しかし、08年度においては設計期間が大幅に伸びたことでスケジュールの混乱を招き、予定していた走行テストの回数をこなすことができませんでした。この課題を解決するために、09年度においてはスケジュール管理システムの確立を目指し、計画通りのスケジュール進行を目指します。

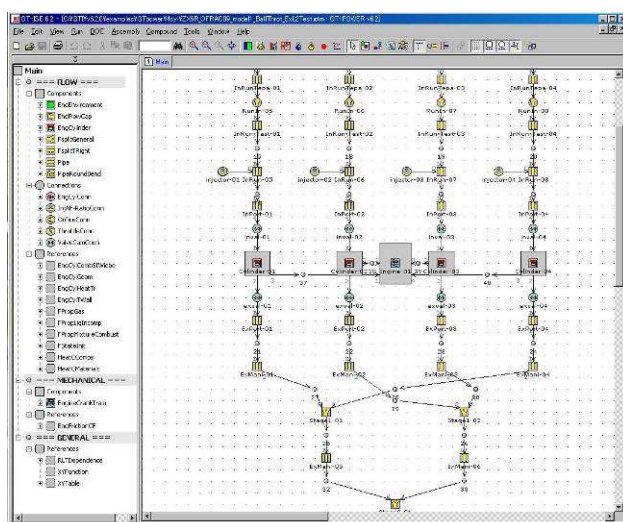
08年度においても同じような取り組みを行いましたが、管理システムがうまく働かず、結果としてスケジュールの遅延は防止できませんでした。09年度においては08年度のスケジュールの遅延要因を洗い出し、スケジュール管理システムの改善を行っています。また、昨年度の取り組みにおいて、個々のパーツの設計期間や発注時期に関するデータの蓄積に成功しており、09年度においてはこれらのデータを参考することによりスケジュールの効率化を行っています。

## ② 新技術の投入

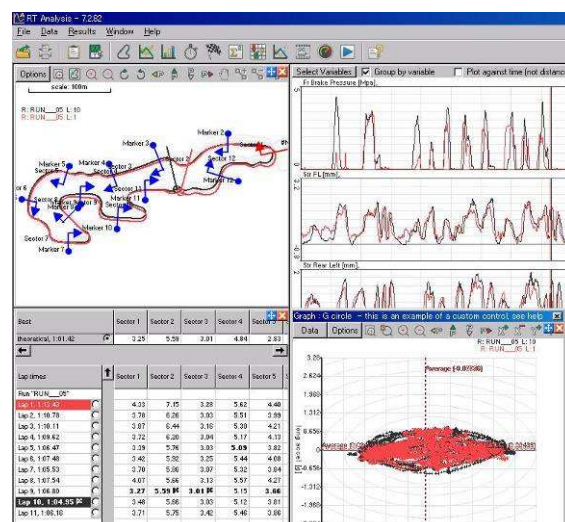
09 年度プロジェクトにおいては動的競技で勝つために、車両性能に直結する新技術の開発を行ってまいります。新技術の開発にはある程度の人員と資金、時間が必要になり、1 年のうちに車両の新設計と同時に行うことは現状では困難です。しかし、2 カ年計画によって 08 年度の段階で車両の基本設計はある程度の水準に達しており、09 年度における設計、製作作業の効率化が可能になっています。これにより、計画 2 年目(09 年度)においては新技術の開発のために人員、時間を割くことができるようになりました。すでに、08 年度車両においていくつかの試作品を投入し、走行テストを行うことによって新技術開発のためのデータを収集しています。また、新技術の開発によって静的競技におけるデザイン審査の点数獲得にもつながり、大会の目標である「デザインファイナル 2 年連続出場」のための取り組みにもなっています。

## ③ 走行データを基にしたドライバーの育成

09 年プロジェクトにおいては動的競技の順位を大きく左右するドライバーの運転技術の向上を目指して活動を行ってまいります。ドライバーの育成には走行テストにおいて、どのような運転操作がタイム短縮につながるかを的確に指導する必要があります。私達は 08 年度よりデータロガーによる走行時の車両運動解析の導入に成功し、09 年度においてはその走行データを基にしてドライバーの指導を行う計画を立てております。すでに、走行会において他大学の優秀なドライバーに私達チームの 08 年度車両に試乗してもらい、そのデータを分析し、指導を行うことでタイムの短縮が見込まれています。



吸排気系シミュレーションの様子



車両走行データの活用

以上の取り組みにより、2009 年度のプロジェクトの目標である総合順位 3 位以内を達成すべく、チームの基盤をつくり、車両を開発していきたいと考えています。ご理解の程、宜しくお願い致します。

## 4. スポンサーシップのお願い・連絡先

私達 OFRAC は、2009 年 9 月に開催される第 7 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ております。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 全日本学生フォーミュラ大会での車両およびヘルメットに社名、ロゴ等の掲載
- ② OFRAC の Web サイト (<http://ofrac.net>) 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 7 回大会では海外からも 14 校) の学生が集まるだけでなく、多くの企業の方々が集まるため、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	三菱東京 UFJ 銀行 千里中央支店
口座番号	普通 5548227
口座名	オフラック OFRACカイケイ ヒトミ タカシ
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 2009 年度プロジェクトリーダー 池内 祥人

〒560-8531 大阪府吹田市山田丘 2-1

大阪大学 工学部 応用理工学科

機械工学科目 細田研究室

E-mail : [yoshito.ikeuchi@ams.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:yoshito.ikeuchi@ams.eng.osaka-u.ac.jp)

Mobile phone: 090-9611-6162