

## S3-19

## 全日本学生フォーミュラ大会参加 10 年の軌跡と今後の課題

## A result and problem of the Formula SAE Competition of JAPAN that Nihon University Engine Association participated in during ten years

○横田拓也<sup>1</sup>, 星野倫彦<sup>2</sup>, 堀内 伸一郎<sup>2</sup>, 吉田 幸司<sup>2</sup>, 飯島 晃良<sup>2</sup>\*Takuya Yokota<sup>1</sup>, Michihiko Hoshino<sup>2</sup>, Shinichiro Horiuchi<sup>2</sup>, Koji Yoshida<sup>2</sup>, Akira Iijima<sup>2</sup>

This paper attempts to think about the history and achievements of 10 years of Engine Association. The Engine Association was established in 1952 as a club for voluntary monozukuri learning and has been participated the Student Formula SAE Competition of JAPAN from the 1st competition in 2003 for 10 years. In 2008 it took part in “feature GP” as a Formula R&D. Then now, it has been working on to gain the experience and knowledge of practical monozukuri through the development of the vehicle for the Student Formula SAE competition of JAPAN.

## 1. 諸言

円陣会（フォーミュラ工房）は日本大学理工学部にもものづくりを自主的に学ぶ会として 1952 年に誕生した。現在では公益社団法人自動車技術会が主催する「全日本学生フォーミュラ大会」に参加している。これはフォーミュラ車両の製作を通して学生にもものづくりの実践的な知識を身に付けさせることを目的としたイベントである。競技は動的審査と静的審査の 2 つに分けられる。その内容を Table1 に示す。円陣会は国内大会開始以前に自動車技術会関東支部チームの一員として米国大会遠征から参加している。また国内大会においては初回大会から今年で 10 回目を数える。今回はその軌跡と今後の課題を考える。

## 2. 10 年間の軌跡と成果

円陣会は米国大会へ合同チームから参加していたも

Table1. The contents of the competition

静的 審査	コスト [100]	事前に提出したコストレポートの精度、製造度合等を確認し、コストと車両との適合を評価
	プレゼンテーション [75]	学生のプレゼンテーション能力を評価
	デザイン（設計） [150]	車両および構成部品の設計の適切さ、革新性、加工性、組立性などについて評価
動的 審査	アクセラレーション [75]	0-75 m の加速性能を評価
	スキッドパッド [50]	8 の字コースによるコーナリング性能の評価
	オートクロス [150]	約 900m のコースを 2 周走行するタイムアタック
	エンデュランス [300]	周回路を約 22km 走行し車両の総合性能と耐久性、信頼性の評価
	燃費 [100]	エンデュランス時の燃料消費量の評価

の、第 1 回の日本大会に向け活動を始めた当時、合同チームに参加していた在学メンバーが不在であった。そのため車両設計、製作、チーム作りとゼロからのスタートとなり初年度は自動車メーカー、大学、町工場など様々な方のアドバイスを受け、車両制作のノウハウを学ぶことに重点が置かれていた。

第 2～3 回大会になると、学んだノウハウを基にさまざまな挑戦を行っている。たとえばマグネシウムを用いた部品の作成やデジタルメータと言った市販車においても珍しいものを採用している。

その後第 4～5 回大会になると、今までは部品単体での進化にとどまっていたものが、車両をトータルで考えるようになる。それは例えば、車両の運動性能を引き上げるために重心高を下げるなど、目に見えるものではなく、目に見えない内部の進化を遂げたのがこのころである。

このように着実に進化をしているように見える円陣会も第 6 回大会のころまでは、レギュレーションへの不適合や部品の破損といったトラブルが多く発生している。

しかし第 7 回大会になると、円陣会内部での技術的なデータの蓄積やチームの熟成も進み大きなトラブルが非常に少なくなる。その結果として、第 7 回大会以降、車検における重大な問題がなく、また動的種目において全種目完走を続けている。だが、他大学も同じような進化を遂げ、全種目完走だけでは上位に食い込めない時代となってきた。

第 8 回で 1 つ山場を迎えることになる。自動車の重要部品であるエンジンの交換である。第 1 回～第 7 回までは、車両は毎年作りかえていたもののエンジンに関して同じものを使用していた。そのためさまざまな技術蓄積があったが、それが 1 度リセットされてしま

った。同時にこの時に、エンジン回りの部品を一新しなければならず、莫大な費用と時間を費やし、フレームと足回りに関しては、相当の我慢が強いされていた。そのため細かな改良を行っているものの大きな進化を遂げずに、かなり保守的な車両制作を行っている。

第 9～10 回では、今までの蓄積データによって問題なく車両造りができている。同時に第 8 回大会に仕方なく行った保守的な車両造りが引き継がれてしまい、以前のような、斬新で挑戦的な車両制作が行われていない。ここで過去の大会成績と 2012 年に行われた第 10 回大会の成績を Table2, Table3 に示す。

### 3. 現状と今後の課題

先に示したように、円陣会は進化を続けているが、現在はそのスピードが少しずつ落ちている。それは、現在活動している学生が第 8 回大会の保守的な車両造りを見て活動してきたために、新しいことに挑戦することなく保守的な車両造りを行っているためである。

もう 1 つの理由として、ものづくり自体に興味が集

中している学生が多く、車自体に興味がない学生が多い。そのため、自分の担当パーツを完成させて満足してしまい、マシンが完成した後のマシン全体のことを考えていない。また、完成後のマシンのデータ収集、セッティングなどが曖昧になってしまい、走行テストを十分に活かすきれなかった点がある。

以上より根本的な課題として車に興味がない学生が多いということが挙げられる。この課題を改善していくためには車両を製作するだけでなく、メンバー全員に車両の挙動やセッティングに対して考えてもらい、パーツやセッティングの変更による挙動の変化をデータ収集を通して、「なぜ変化が起きたのか」「どうしたらさらに良くなるか」といった研究にも通ずる面白さを実感してもらうことが大切であると考えます。

よって今後は走行テストをすぐに行える環境を、今まで以上に生かしてデータ収集を行いつつ、学生が車に興味を持てるようにしていきたい。

### 4. 参考文献

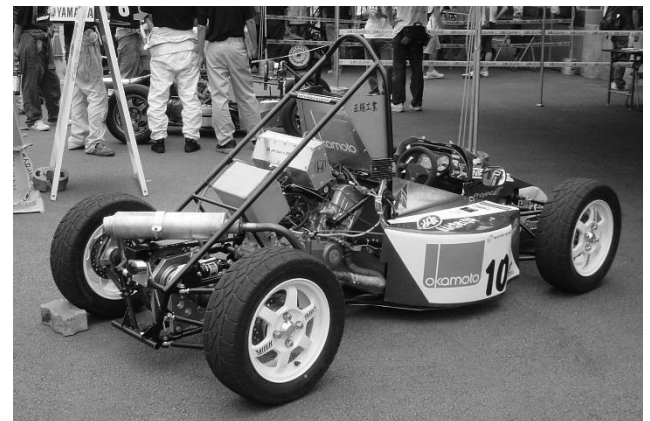
[1] 山崎祥文 他：全日本学生フォーミュラ大会 6 年間の成果, 第 52 回日本大学理工学部学術講演会講演論文集, S2-10, pp. 22-23, 2008.

**Table2.**Result of the past 10 years

2003 年 第 1 回大会	総合第 7 位/17 チーム
2004 年 第 2 回大会	総合第 10 位/28 チーム
2005 年 第 3 回大会	総合第 6 位/41 チーム
2006 年 第 4 回大会	総合第 7 位/50 チーム
2007 年 第 5 回大会	総合第 23 位/59 チーム
2008 年 第 6 回大会	総合第 25 位/66 チーム
2009 年 第 7 回大会	総合第 16 位/63 チーム
2010 年 第 8 回大会	総合第 21 位/75 チーム
2011 年 第 9 回大会	総合第 15 位/75 チーム
2011 年 第 10 回大会	総合第 25 位/76 チーム

**Table3.**Results of the 10th

静的審査	コスト	17.96/100.0 Pts.(55th)
	プレゼンテーション	27.63/75.00 Pts.(41th)
	デザイン (設計)	50.0/150.0 Pts.(51th)
動的審査	アクセラレーション	41.09/75.00 Pts. (25th)
	スキッドパッド	21.69/50.00 Pts. (31th)
	オートクロス	47.41/150.0 Pts. (33th)
	エンデュランス	197.65/300.0 Pts. (22th)
	燃費	76.81/100.0 Pts. (6th)



**Figure1.** NU-CST/001 (2003)



**Figure2.** NU-CST/010 (2012)