

【事例講演1】

産官学の協力による福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト活動

福井大学 学術研究院工学系部門 准教授

新谷 真功 氏



ご紹介ありがとうございました。福井大学の新谷です。「産官学の協力による福井大学フォーミュラカー製作プロジェクト活動」について、お話しさせていただきます。

(以下スライド併用)

皆さんは、あまり学生フォーミュラ日本大会をご存じないと思いますので、まず意義等を説明させていただきます。そして福井大学、富山大学のこの数年の成績。福井大学のフォーミュラ活動について企業とのコミュニケーション、官とのコミュニケーション、他大学とのコミュニケーションについてお話しして、最後にまとめになります。

1.学生フォーミュラ日本大会について

2005年5月ごろ「自動車技術会でフォーミュラ活動があるけど、やらないか」と学生に声掛けをして発足しました。私がフォーミュラ活動を立ち上げた本人になるのですが、最初は、私の狭い実験室で活動していたのですが、工学部の皆さんのご協力の下、今の場所で活動しています。ファカルティアドバイザーを、当初から行ってきました。お手元にある平成27年度の資料の中に、この発足当時の話も少し入れてありますので、後で読んでいただければと思います。

学生フォーミュラ日本大会にどういう意義があるかということ、先ほどお話しされましたように少子化による学生の減少、近年の若者の理科離れ、自動車産業にとっての将来の国際競争力・企業競争力の低下、優秀な技術者の人材不足が起こるということで、学生時代にものを創っていくことで技術の理解、実践的な能力、ものづくりのプロセス、ものづくりの厳しさを学んで、創造性に満ちた若き技術者の育成を目指すということで始まりました。

第1回のフォーミュラ大会は2003年8月、今の公益社団法人自動車技術会を中心に富士スピードウェ

イで開催されました。このときの参加校は15校ですが、金沢大学と金沢工業大学は当初から始めています。

福井大学が参加した時代、50校ぐらいの参加でしたが、現在は90校ぐらいになっています。実際に申し込む学校の数は140とか、かなり多くの数になっています。そのうち参加しているのは90校程度ということなんです。

大会への参加校の推移



歴代の優勝校には、上智大学、金沢大学も一度優勝しています、東京大学、大阪大学、最近では京都工芸繊維大学が優勝しています。そして同志社大学、名古屋大学、名古屋工業大学があります。今年も名古屋工業大学が優勝しています。東京大学、大阪大学、名古屋大学、後、京都大学があるのですが、京都大学は今、2位ぐらいで、もう少しで優勝するのではないかと考えています。

これは歴代のマシンです。金沢大学、東京大学、上智大学、大阪大学。非常に素晴らしいマシンを作っています。

## 歴代総合優勝マシン



これは東京大学のマシンです。少し形の変わったものを作っています。



東京大学のマシン

2020/1/10

京都大学のマシンです



京都大学のマシン

2020/1/10

大阪大学のマシンです。



大阪大学のマシン

2020/1/10

11

これは少し古いのですが大会のスポンサーです。トヨタ、日産、ホンダを中心に自動車関連企業で支えられています。

これは福井大学、富山大学、金沢大学、金沢工業大学の3年間の成績です。福井大学は2017年14位、2018年14位でしたが、今年は27位ということで下がってしまっています。富山大学は頑張られていて80位、77位、54位と、かなり成績を上げていて、これからどんどん伸びていくという感じがします。金沢大学は一回優勝したのですが、今年は29位。金沢大学は非常に基礎がしっかりしているチームなので、またどんどん上がっていくと思います。金沢工業大学も今年は43位ですが、最後のエンデュランスを完走しなかったため、完走すれば福井大学を追い越していく勢いだと思います。

## 2.日本大会 2019 での成績

富山大学は今回、全部の種目を完走しましたので、日本自動車工業会会長賞を受賞しています。福井大学も同じように受賞しています。富山大学のこのフォーミュラプロジェクトは、ホームページによれば2010年ごろからということでした。福井大学は2005年5月ごろから始めています。

福井大学の順位は、最初は50位前後に長年いました。一時25位というのがありましたが、エンデュランスを完走しないと大体、40位から50位付近にいます。ただ、最近は順位を上げて27位ですが、福井大学もこのまま順位を上げていくかという、ちょっとまだまだ敷居が高いので、いろいろ頑張らなければいけないと思っています。

部員数は当初20名弱ぐらいで、一時期は10名でした。10名というのは形式上での10名で、実質は7名でしたので、マシンを作るのは大変な人数でした。ところが最近なぜか人数が増えて、今年で24名です。

どういう加減か知りませんが、傾向的には全大学でフォーミュラの部員数は減っていています。私学では結構多いのですが、国立大学は結構減っています。福井大学は24名で、まだ多い方だと思います。

これは大会の様子の写真です。あとエンデュランスを控えているような状況なので、学生は少しリラックスして整備をしています。

### 今季大会の様相



これが車検の風景になります。

### 車検の光景、チルト



大会には静的審査の中にプレゼンテーション審査がありますが、これは学生がその審査を行っているところです。静的スタッフに自分たちの販売戦略を説明するのですが、仮想的な会社を想定しての話になっています。

大会にはOBの応援があり、他大学との交流も行っています。こちらに女子の部員がいますが、他大学では女子の部員が結構頑張っています。

福井大学のピットの前が京都大学でしたので、写真を撮らせてもらったのですが、さすがに京都大学です。スマートなマシンでした。ただ今年18位という順位でした。

### 京都大学のマシン 18位



京都大学のすごいのは、タイヤのホイールにカーボンファイバーを使って軽量化していることです。とても福井大学ではできないようなことを、さすがに京都大学は行っています。

他大学との交流ですが、富山大学とも交流させてもらって、この写真は富山大学の方が福井大学のピットに来て、質問しています。

### 富山大学との交流



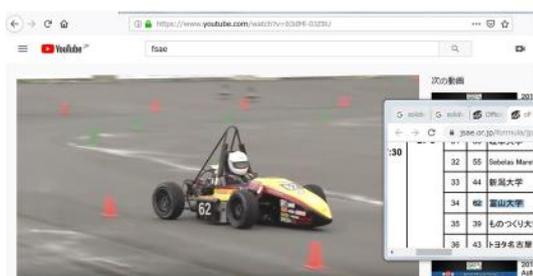
学生の両親も応援に来ています。これが集合写真ですが、第17回の大会のパネルの前です。真っ白い帽子をかぶっているのが私です。

### 集合写真



富山大学のエンデュランスの動画データがないので、学生が富山大学の車の写真だけ見つけてくれました。後でビデオを紹介しますが、これが富山大学のエンデュランスの走行の写真です。

## 富山大学のエンデュランス



こちらは先日金沢工業大学でお会いしたときに、富山大学からデータをいただきましたので、今日再生させていただきます。

この写真が学生フォーミュラ日本大会の集合写真になります。多くのマシンと、参加人数も多い大会でした。

## 日本大会2019の集合写真



### 3.福井大学のフォーミュラ活動

ここから福井大学のフォーミュラ活動の説明になります。どこのチームもそうですが、コンセプトが10月ごろに、設計・解析が11月ごろ、製作が12月ぐらい。溶接は福井大学ですと2月ぐらい、組立が3月、4月です。5月にシェークダウンが終わって、レポート提出、そして試走会、大会という形で活動しています。

製作は工場の工作機械を使って、穴あけをしています。

## ボール盤での穴あけ



旋盤を使って、切削をしています。



フレームは2~3月ごろに学生が溶接を行っています。

これは身近に免許がある方がいないと作業できないため、工場の技術職員がいるところで学生は作業しています。

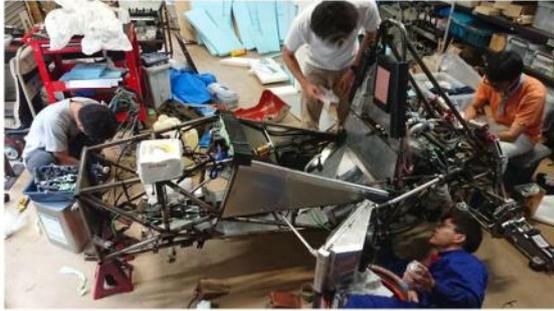
## フレーム溶接



マフラーも自分たちで、溶接を行っています。

マシンの組立です。

## マシンの組立



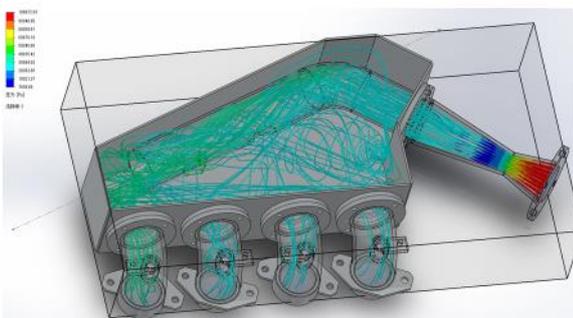
シェークダウンです。これは5月の初めです。これはスキー場の駐車場を使って行っています。私はここにいます。

1~3年生がまだ講義でも習っていない応力解析を自分たちで行う必要があります。学生たちは、応力解析をソフトを使って行っています。

吸気系の流れ解析も勉強していないのですが、ソフトがあれば、3DCADで形を作れば、ある程度は解析できます。ただ、このスライドを見て分かるように、この気筒にはたくさん空気は入っていますが、周りの気筒にはだんだん入る量が少なくなっていきます。あまりいい設計にはなっていないので、変更が必要です、変更して、本当は均等に入れてもらえるとエンジンのパワーがもっと出るのですが、まだまだそこまでいっていないということです。

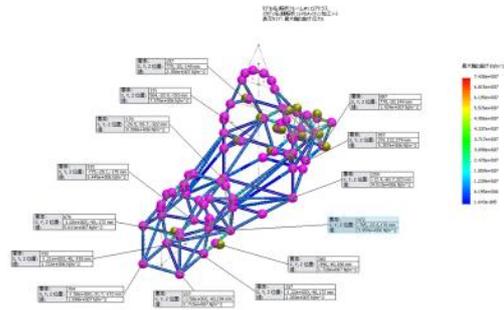
このスライドも同じように、この気筒に空気がたくさん入りますが、他の気筒には空気が充分に入っていないので、やはり出力がでないマシンになっています。

## 吸気系の流れ解析



フレームの応力解析です。

## フレームの応力解析



これは福井大学のスポンサーですが、初めに福井大学、そして、スズキのエンジンなので、スズキ、そして、先端科学育成センターです。福井大学は坂井高校とも連携しています。あとは福井商工会議所、OB、そして、新谷研究室です。新谷研究室はフォーミュラに対して、結構お金をつぎ込んでいます。

大会が終わりますと、副学長、研究科長に成果報告会をします。この写真は14位になったときの報告会ですが、副学長の岩井先生、研究科長の小野田先生がいらっしゃいます。こちらが技術指導をお願いしている元日産の石田さんです。こちらが私です。

## 副学長、研究科長報告会



学生がこういう形で報告をしています。

昨年はスポンサーにも一緒に報告会に入ってもらいました。こちらが岩井先生で、こちらが福井研究科長になります。私が前の方にいます。

## 副学長、研究科長報告会



報告会

報告会が終わりまと、必ずマシン見学会を行います。スポンサーの方は初めてマシンを見るようで、非常に興味を持って見ていただきました。

## 副学長、研究科長、スポンサー報告会(2018年)



報告会

見学会

企業とのコミュニケーションですが、福井大学は日産講習会、スズキのエンジンを使っていますのでスズキ報告会に行きます。ここでは、エンジンの分解組立の講習会があります。最近では燃調講習会、車検講習会、プレゼン講習会等、企業の方とコミュニケーションしながらフォーミュラの成績を上げる努力を行っています。

## 企業とのコミュニケーション



### 疑似車検

企業の専門技術者との技術的コミュニケーション  
学生が、企業技術者と直接、会話ができる機会です。

この写真は疑似車検で、企業の方3名に対して学生がいろいろコミュニケーションを行っています。

福井大学はスズキ勉強会を10年以上前から行って、毎年2月中旬に1泊2日でスズキの技術者を招いて勉強会を行っています。最初はエンジンがなかなかかからないということで、エンジン燃焼についての講義をスズキの方に行っていただきました。最初のころ学生はエンジンのことも知らない、燃焼のことも知らないということで、なかなか質問が生まれませんでした。でも今では、さらに他の企業も招いて多くの人数で勉強会を行っています。

最近では報告会と企画書の報告も行き、富山大学、金沢大学、金沢工業大学、福井工業大学の学生と坂井高校の生徒、OBも参加して行っています。

この写真は学生の発表です。

## スズキ勉強会



学生の発表に対して、企業からの質疑応答があります。

この写真は去年の大会の振り返りです。

## 学生の発表



こちら写真はスズキの岡さんという結構有名な方です。

この写真はいつの風景か分かりませんが、こんな感じで金沢大学、富山大学、金沢工業大学の学生が参加してくれています。

この写真が今年の2月の集合写真です。結構、人数がいます。前は10名ぐらいでしたが、今は20名以上でOBの方も参加してくれています。

## 2019年 スズキ勉強会



この写真は18年の2月です。

## 2018年 スズキ勉強会



地元高校との連携で、この写真は坂井高校ですが、この高校には自動車科がありまして非常に設備が整っています。その設備を福井大学は使わせてもらい、カーチェックを行っています。

## 地元高校との連携



他大学とのコミュニケーションということで、今日金沢工業大学の先生がお見えになっていますが、夢考房のプロジェクト発表会に福井大学も行きました。金沢工業大学の学生とコミュニケーションを行っています。

また、福井大学は地元の中学生とのコミュニケーションも行っています。今年は5名と少なかったのですが、中学生が大学見学ということで、福井大学のフォーミュラ活動の見学に来ています。

女子生徒に「乗ってみたいか」と言いましたら、どうにか喜んで乗ってくれたようでニコニコしています。

## 地元中学生とのコミュニケーション



地域との連携ですが、我々は公開講座、オープンキャンパス、きてみてフェア、先ほどの坂井高校との連携、自動車販売店との連携、先ほどの中学生の大学見学、ものづくり講演会、自動車技術会との連携を行っています。

エンジン分解・組立を公開講座で行っているのですが、これはなぜ行っているかというフォーミュラ活動する学生に単位が出ないのかと話がありまして、やはり単位を出した方がいいのではないかとということで、学際実験実習の講義に、初めは企業の方を呼んでエンジンの勉強をしましょうということで講演をしていただきレポートをまとめるという形をしていました。ところがなかなか企業の方も来てくれなくなりましたので、エンジン分解・組立という形に変わってきました。

今ではフォーミュラ活動の学生がエンジン分解・組立ということで、公開講座、オープンキャンパス、きてみてフェアなどで地域の人とのコミュニケーションを行っています。

この写真はエンジン分解の風景です。

## エンジン分解・組立の説明 (きてみてフェア)



こちらにいる2人の学生がフォーミュラの学生です。エンジン分解・組立ですが、組み立てた後、エンジンを起動させています。これもフォーミュラの学生に手伝ってもらいながら行っています。

### 組み立てたエンジンの起動



ものづくり講演会も企業というよりは、学生が勉強する動機付けになるということで企業に来てもらって講演をしていただいています。一度ロードスターの開発責任者山本修弘氏に来てもらいました。そのときには200人以上の参加者がいました。非常に著名な人だったと後で気付きました。最近マツダの方に来ていただいて、ものづくり講演会を行っています。

この写真が今年の講演会の様子です。

### ものづくり講演会(マツダ)



マツダからは世界一になるコツを教えてくださいました。一つは今日いろいろ話の中にありました技術や理論をしっかり勉強しましょうということと、二つ目は学生には大学の教科書は全部買って企業に持って行ってください。あと一つは、世界一を目指すということは目先の目標ではなくていろいろ勉強して、その世界で一番を目指すことです。そうすると、自然と世界一になっていくということのようでした。

この写真が、ものづくり講演会の光景です。

### ものづくり講演会の光景



地域企業との連携で、マシンの展示を行っています。先ほどもお話ししましたが、先週、北陸合同試走会が金沢工業大学のキャンパスの駐車場で行われました。そのときに金沢工業大学、金沢大学、富山大学、福井大学の4校が参加しています。

### 地域企業との連携



地域企業との連携、マシンの展示

この写真が集合写真で、こちらが富山大学、福井大学、金沢大学、金沢工業大学になります。

### 集合写真



この写真が福井大学の走行風景です。

## 走行風景



次の日、今度は自動車技術会中部支部の企画で、キッズ・ものづくり・ワンダーランドで、マシンをエンゼルランドふくいに展示して、子どもたちに乗ってもらっています。このようなイベントで87名の参加者があり、かなり盛況だったようです。

## 福井県児童科学館 エンゼルランドふくい



87名の参加者がありました。

と思っています。

今、スズキの新しいエンジンを使っているのですが、なかなかかかりにくいようです。走行会でスズキの方や他の企業の方からいろいろアドバイスを受けて試行錯誤しているのですが、まだまだ調子が出ません。本日、学生サービス課の許可を得て、大学内でエンジン調整を行うことになっています。ただ、それだけでは駄目で、やはり金沢工業大学や技術講師の方と相談して綿密な調整を行い、エンジンの起動時のトラブルを解決してほしいと思うのですが、本当にできるのかなというのが今の福井大学の状況です。

フォーミュラ活動は産官学の協力の下で成り立っています。学生の頑張りにも当然支えられています。ただ、フォーミュラ活動には富山大学もたぶん苦勞されていると思いますが、やはり予算が必要なのです。これからも皆様のご協力をご支援をお願いしたいと思います。

これで終わりなのですが、動画を再生しますので、少しお待ちください。

## 4.まとめ

学生はマシンを設計・製作し大会に参加することによって、大学の講義では味わえないような多くのことを経験していきます。エンジン、足回り、フレーム等、座学では学ぶことができないことを実践的に学んでいます。また企業、官、他大学とのコミュニケーションを行っています。大会ではコストレポート、デザインレポート等のレポートを作成、提出します。プレゼンテーション能力も身に付けています。あと、グループ活動なので、協調性やスケジュール管理も行っています。

先ほどの講演でもたくさん出ましたが、PDCAのものづくりサイクルを学生たちは学んでいます。PはPLAN（計画）、DはDO（実行）、CはCHECK（考察、評価）、AはATICON（改善）。ただ、一般の学生はPDで終わっているのかと思います。フォーミュラの学生はPDCAのものづくりサイクルを行って