

学生フォーミュラチーム FA の助言要領

Essentials for advising of the student formula team Faculty Advisors

川原万人[†]
KAWAHARA, Takahito

石井友之[‡]
ISHI, Tomoyuki

江川庸夫[‡]
EGAWA, Tsuneo

宮本昌幸[‡]
MIYAMOTO, Masayuki

松村誠^{‡‡}
MATSUMURA, Makoto

亀井延明[‡]
KAMEI, Nobuaki

要旨

第9回全日本学生フォーミュラ大会に参加した明星大学のフォーミュラカーチームのファカルティアドバイザ (FA) がおよそ1年間の活動期間中にチームに行った助言について記述する。また助言の結果からFAの助言の要領を示す。FAはチームへの係わり方についてのルールの解釈を柔軟に行い、学生の状況に応じた助言を行うことができる。助言の内容には技術的なものとチームマネジメント上のものがある。チームの活動結果から推定して、実施された助言は概ね正しいものと判断できる。将来的には、技術的な助言は少なくなる可能性が高い。一方でチームマネジメント上の助言は重要であり、FAの役割はこのことに集約される可能性がある。

1. はじめに

全日本学生フォーミュラ大会[1] (FSAE-J) とは、日本の自動車技術会が主催する大学対抗[2]のものづくりと設計の競技会である。日本で開催される工学系の大学対抗のイベントとしては最も規模の大きなものとなっている。

明星大学はFSAE-Jに、2004年の第2回には工学院大学との合同チームで、2005年の第3回からは単独チームとして、2011年の第9回まで連続して参加している[3]。

FSAE-Jのルールは米国SAEが主催するFormula SAE シリーズのルール[4]に準拠している。このルールに規程されるチーム活動上の基本となる重要事項は、2011年の時点で次の三つにまとめることができる。

- I : 学生 (大学院生を含むことも可能) がチームを組み、1年間でアマチュア週末レーサーのためのオープンホイールのレーシングカーを学生自身が設計・製作し、実際に走行させること
- II : ファカルティアドバイザ (FA) と呼称される、チームと行動を共にし、技術的

およびプロジェクト運営に関する一般的助言を行う顧問を、大学によりその専任教職員から選出すること

Ⅲ：FAを含む大学の教員や大学外の専門家が、設計上の判断を行ったり、設計、製作に直接関与したりすることを禁止すること

Ⅱの一般的助言の一般性は、普通の日本の大学の工学部3年生の常識を基準とするか、自動車開発に携わるエンジニアの常識を基準とするかにより、大きく変わる。またⅢの直接関与の直接性も同様に、基準となる知識や技量により、程度が変わる。つまり、ⅡとⅢに関してはルール解釈の上で幅があるとみなすのが自然である。そうでなければ、例えば、自動車試作会社内の常識レベルをルール解釈の基準とすると、FSAE-Jに初めて参加するような、フォーミュラカーの設計・製作に関する知識を全く持たない学生によるチームの場合、1年間で自学自習して走行可能な車両を完成させなければならなくなる。しかし、これは不可能であり、学生からすると原因の特定ができない失敗となろう。このタイプの失敗を予見した上で体験させることは、教育上は好ましくない。また、失敗が続けば、FSAE-Jに参加することにも嫌気が差す。このようなことをルールは期待していないと考えるのは当然である。したがって、Ⅰを達成するために、Ⅱの一般的助言の一般性とⅢの直接関与の直接性については、FAが適切な判断をすることができ、結果、学生の状況に応じた助言を行うことができる。

2011年の第9回FSAE-Jに参加した明星大学のフォーミュラカーチームは、世代間の技術情報やチーム運営ノウハウの伝承が数年間にわたり上手くいかなかったことが原因で、結成当初は初参加に等しい状態であった。つまり、FAにとっても一般性と直接性の判断をいかにするか、そしていかに助言を行うか、課題多き1年であった。

本稿は、この経験を記録することを目的とし、まず、チーム結成当初の学生についてのどのような学生像を想定したか概説する。ついで、FAの助言内容や方法について記述する。最後にそれらをまとめ、全体として今後のFAの助言要領とする。

2. 想定した学生像

日本においては若者の車離れが進んでいる。その指標として、東京モーターショーの入場者数がある。その増減は20歳前後の層で自動車に関心のある者の対人口比率に左右される。2011年では842,600人[5]の入場者があり、その前回となる2009年の入場者より228,200人増加した。しかし、ピーク時の1991年の2,018,500人からすると、その40%強でしかない。このことから、若者にとっては自動車は興味の対象としては相変わらず優先順位の低いものとなっていることが窺える。これは、工学部機械系への入学者であっても自動車に全く関心が無い多数の学生の存在を、学生フォーミュラに係る大学の教員は前提としなければならないことを示唆している。実際に明星大学のフォーミュラカーチームの学生も、参加当初では大半が自動車に関心が無い。

ところが、自動車に関心が無いにもかかわらず、明星大学ではチームへの参加者は絶えない。その理由を探るべく、2010年のチームの学生に、参加した動機の本音を聞いたところ、「車を作りたい」より、「授業以外で学生のうちに何かを成し遂げたい」を挙げる学生が多かった。つまり、自動車そのものではなく、授業に直結した課外活動に参加の動機付けがある

ことが解った。この意味では、現在の学生は実利主義者である。

また、理系の学習を、答えのある問題を法則や定理、公式を使って効率よく解くこと、あるいは手順どおりに実験することと誤認識して行ってきたためか、複合的な機能を持つ機構の設計のような、複数の課題を解決する最適解を考案することが苦手である。言い換えれば、「お手本となる完成図のない設計」は上手くできない。これは言葉としては矛盾しているが、設計における「解りません」という学生のことばが、実際には「お手本がありません」、あるいは「参考データが見つかりません」であることから推測できる。この意味では現在の学生はデータ依存症である。

3. 技術的助言

想定した学生像から、技術的助言を積極的に行わなければならないと判断した。なぜなら、技術的助言は学生の日々の活動成果に短期間で影響を及ぼすことができ、実利主義者の心を刺激するからである。また、フォーミュラカーの設計・製作に関する知識の増加にもなる。

具体的には、設計開始前後に、フォーミュラカーの画像を大量に示した。2011年のチームは鋼管スペースフレームの車体を採用したので、1960年代前半の英国チーム・ロータスの鋼管スペースフレームのフォーミュラカーの画像を中心とすることに留意した。理由は、この形式の車体はチーム・ロータスによって1960年代中ごろに一応の完成形が作られており、学生が必要とするお手本となるからである。インターネットの普及により、全体のパイピングが解る画像のみならず、パイプ同士の溶接の仕方やサスペンションアームのブラケットの作り方までがわかる、車体の部分のアップの画像データが、海外のコレクターやマニアのサイトから多数入手できた。なお、参考としたいずれの車両も、コピーしただけでは大柄な車体となるか、無理に小型化すればルール違反となるので、学生がお手本を参考にしつつ設計しなければならない状況を確保できた。

ついで、必要な部品について、名称や機能を口頭ではあるが全てFAから示した。これは、設計・製作上のコミュニケーションにも係る知識であるので、チーム全員が一通り覚えるまで繰り返し行った。同時に、全ての部品をCADで設計することが必要であるとの助言を徹底した。これは、現在の製品開発では当たり前のことであるので、学生が知っておくべき知識として強調した面もあるが、チームの悪しき伝統となっていた、前年度の車両の部品をやっつけ仕事の的に流用することを避ける目的もあった。なおこのことは、後の提出書類作成でも良い影響をもたらした。

チームの活動が軌道に乗ってからは、個々の設計等の活動について最低でも週3回はレビューし、不備を指摘したり、学生の「解らない」についての相談に応じたりして、学生が助言を求める機会を可能な限り増やすようにした。

4. チームマネジメント上の助言

大学への入学形態が様々になったことから、学生の学力や生まれ持った能力については、一学科内であっても大きな広がりを持つようになっている。これは前述の学生像とは概念上直交するものである。このような多様な学生が存在する状況で、学生が学生をマネジメントしてチームを成り立たせることは、非常に難しい。したがって、FAはチームマネジメントに

については現場レベルで情報を収集し、指示に近い助言をする必要がある。実際には、チームメンバー全員の特性や能力を把握し、設計や製作、書類作成等への適性を見極めに注力した。その上で、チームリーダーとは、リーダー個人とチームの状況それぞれについてコミュニケーションを密にとり、可能な限り具体的な助言を行った。一方で、リーダー以外の各メンバーとは技術的な助言をするために個別に話をする機会を使い、個々の仕事の理解度や捗り具合、周囲との関連性の理解度を把握した。その結果でチームマネジメント上助言が必要と判断した場合は、技術的助言に含めて行った。また常に、チームメンバーが可能な限り納得するような、適材適所の仕事分担を目指し助言を行った。

5. まとめ

2011年のチームは本大会前に車両のテスト走行を行うなど、少なくとも期待された最低限の成果は出せたと考えている。したがって、技術的およびチームマネジメント上の助言は、概ね正しかったと判断している。

ところで、チームマネジメントについては、助言というよりはマネジメントそのものであるといえるかもしれない。しかし、現状が要求するチームマネジメントのレベルは前述の通り、学生が対応できる範囲を明らかに超えている。したがって、チームマネジメントに対する助言こそが、今後とも重要なFAの役割であるといえる。

一方で、技術的助言は、FSAE-J本大会で走行した車両とその設計データが蓄積されれば、学生に必要な見本や参考データになるため、FAはやがては黙っていてもいいことになるであろう。ただし、現状の車両の改良だけでは2～3年のうちに技術的には行き詰るはずであるので、FAは技術革新の種を準備し、技術的助言という形でチームに蒔く必要がある。

6. おわりに

Formula SAE シリーズは、日本車の攻勢に遭った米国の自動車業界が、自動車の開発に直結する手法で技術者を育成することが重要な対抗策であると考え、始めたとも言われている。確かな記録がないので風説かもしれないが、これを信じる立場をとれば、開始から30年を経た日本に対抗するためのイベントの日本版が、自動車に関心が無くなった今の日本の学生に、自動車に対する関心や興味を与える大きなきっかけとなっていることは、皮肉なことである。

いずれにしても、自動車に関わりのある工学系の教員としては、この競技会を十分に活用し、自動車を通じて、次世代の技術者を育成していきたいと考えている。

参考文献等

- [1] 全日本学生フォーミュラ大会, <http://www.jsae.or.jp/formula/jp/>
- [2] 全日本学生フォーミュラ大会には、高等専門学校や自動車専門学校も参加可能である。
- [3] 亀井延明 他: フォーミュラカープロジェクト 2010, 明星大学理工学部研究紀要第47号, pp.111-116. (2011)
- [4] Formula FSAE のルールは <http://www.fsaeonline.com/> のリンクから入手できる
- [5] 東京モーターショー入場者の記録, <http://www.tokyo-motorshow.com/history/record.html>