

大阪大学フォーミュラレーシングクラブ *Osaka-Univ. Formula RAcing Club*

大会結果報告書

[9th Student Formula SAE Competition of Japan]



OFRAC
2011年度Project Leader
久堀 拓人

Contents



▶ 1. はじめに

▶ 2. 2011プロジェクト概要

- 競技目標
- 車両開発

▶ 3. 第9回大会結果

- 車検・静的審査
- 動的審査
- 競技順位・表彰

▶ 4. 総括

1. はじめに

平素より、大阪大学フォーミュラレーシングクラブ (OFRAC) の活動に対し、多大なるご支援、ご協力をいただき、誠にありがとうございます。私たちOFRACは去る9月5日(月)～9日(火)に、静岡県小笠山総合運動公園(ECOPA)にて開催されました、第8回全日本学生フォーミュラ大会に参戦してきました。今年度は海外を含め87チームからエントリーがあり、75チームが書類選考で選ばれ、本大会で競い合いました。

OFRACは昨年度、関西勢初となる悲願の総合優勝を果たしました。今年度は前年度勝者として難しい立場でのプロジェクトでしたが、チーム一同精一杯頑張ってきました。本報告書ではこの第9回全日本学生フォーミュラ大会への私たちの参戦について、ご報告させていただきます。



2. 2011プロジェクト概要

昨年の2010年度大会、OFRACは悲願の総合優勝を果たしました。それはOFRACが本質を追求した技術開発および持続的な成長を理念に活動を続け、毎年開発技術を向上させてきた成果と感じています。しかし一方で、技術レベル・車両の速さ(ドライバー技能込み)の面ではトップレベルには一歩及ばない成績でありました。そのような結果を受けて挑む2011年度プロジェクトは、技術レベル・車両の速さにおいてもトップレベルにまでを上げること、そして誰もが納得できる総合優勝を勝ち取ることを目標としました。

OFRACは毎年マシンのコンセプト設定や各競技目標を決定する上で、現状分析や改善計画の設定に力を入れています。この点がチームの強みであると感じており、第4回大会までは苦しい時代だったOFRACも、以降は毎年目標を達成できるチームとなりました。2011年度もそのような結果を得るべく、昨年度車両を分析し、目標達成に向けて多くの新規開発投入等の挑戦を行いました。



競技目標

前述のように、2011年度は技術レベル・車両の速さにおいてトップレベルにまでを上げること、そして誰もが納得できる総合優勝を勝ち取ることを全体目標としています。

大会では「デザイン、コスト、プレゼンテーション」からなる静的審査と、「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」からなる動的審査の計7種目で行われ、合計1000ptでの総合順位を競います。OFRACは毎年これらの競技ごとに目標順位を定め、それぞれをどのように達成するのかを設定しています。総合優勝連覇を達成すべく、今年度も下リストのような各競技目標を定めそれを達成するための開発内容や取り組みを設定しました。

2011年度目標の中でも「デザイン1位、エンデュランス1位」は特に大きな目標であり、例年OFRACはこれらの競技でトップ争いをできていないのが現状です。また、これらの競技は静的・動的審査それぞれで最も得点の大きい競技であり、この競技で上位の車両は強豪と認められるチームでもあります。OFRACは2011年度これらの競技で勝つため、車両の「速さの目標」を立て、それを実現するための開発方針の設定を論理的に行いました。そうすることで全体としてまとまった開発の実現、設計上での「速さの目標」の達成を目指しました。

2011各競技目標順位 (括弧内は2010年順位)

デザイン審査 150pt 	1位 (4位)	アクセラレーション 75pt (加速性能) 	1位 (1位)
コスト審査 100pt 	1位 (1位)	スキッドパッド 50pt (旋回性能) 	1位 (3位)
プレゼンテーション 75pt (販売企画) 	3位 (4位)	オートクロス 150pt 	3位 (15位)
		エンデュランス 400pt 	1位 (3位)

車両開発

私たちのチームでは、「高い基本性能」を備えた上で「ドライバースキルに関わらず安定して速いタイムを出せる車両」を基本方針として毎年車両を開発しています。その基本方針を持った上で、前述の「速さの目標」をチームとして掲げるため、ラップタイム目標とコンセプトを設定しています。

今年度の車両ではエンデュランス競技で1位をとるための目標として、「ラップタイム 1.5秒短縮」という目標を昨年度のエンデュランス結果を下に設定しました。さらに、昨年度車両での分析結果から、コーナー進入区間では特にタイム差が顕著であったことを踏まえ、今年の車両では特に「コーナー進入性能の追及」というコンセプトを定めました。

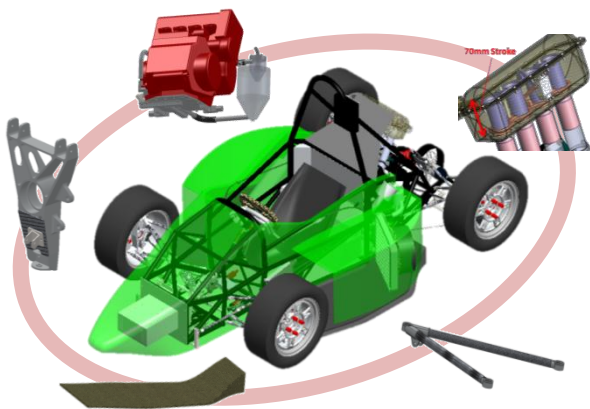
2. 目標

タイムの数値として目標を掲げているように、私たちは車両開発の最終目標はラップタイムの改善であると考えています。つまり、車両の各パラメータがラップタイムに与える影響を把握し、開発の方向性を定めることを非常に重要視しています。そのため各部の開発では、そのパラメータの改善がラップタイムにどれほど結びつくのかを車両走行シミュレーションを用いて数値として評価しました。その評価結果をもとにタイム短縮に有効な開発項目を絞り込み、各性能パラメータの開発目標を設定しました。このように全体目標から各パラメータの開発にまで目標設定を落とし込むことで、「速さ」を求めるためのまとまった車両を目指しました。

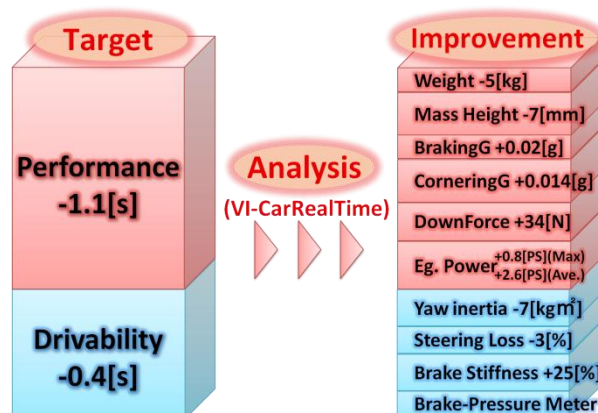
また、「コーナー進入性能の追及」のコンセプトについては、分析結果からコーナー進入区間ではドライバースキル差がタイムに大きく影響してしまうことが分かりました。このことから絶対性能ではなく再現性を高めることが効果的であると考え、ブレーキ・ステアリング操作のドライバビリティに焦点を当て、開発を行いました。

以上のように開発された車両でしたが、目標達成には今一步及びませんでした。詳しい結果と分析については後述の大会結果報告と分析で述べさせていただきます。

2011年度車両開発



各パラメータによるタイム短縮



参戦レポート

～最強の車を目指して～

私は2008年度から車両製作に参加し、それから3年と6ヶ月の間、OFRAC車両の進化に携わってきました。2011年度車両はその進化の集大成であり、過去最高の技術力と完成度を持つ車両だと自負しています。2008年度では考えられなかった多数の複雑な形状のアルミ合金削り出し部品やCFRP製品。可変吸気システムをはじめとする様々な電制デバイス。フレームワークやカウルも機能美にあふれる美しい仕上がりで、3位というポディウムにふさわしい車両であったと感じています。

しかし後述の報告通り、この車両で優勝は達成できませんでした。そして海外大会を見れば息を呑むような速さと美しさを持つ車両がゴロゴロしています。これからOFRACが造る車両はそれらを跳ね除けてポディウムの頂点に立つ＝最強の車両でなければなりません。

2011年度車両は決して歴代OFRAC車両の中で劣った車ではありませんでしたが、自分たちの目標に到達するには力不足でした。2012年度車両に求められるのは「本当に速い」という条件です。それは絶対性能のみならず、他大学と比較して速くはないドライバーであっても、それをカバーできるような懐の深い車であることも必要であると思います。私自身、最も得点が高い競技のドライバーを務め、それを痛感しました。

車両の設計に関わるのは今年度が最後になるが、チーフエンジニアとして、最強の車両を作り上げることに邁進しようと思う。

和泉 恭平



2011年度
Chief Engineer

3. 第9回大会結果

車検・静的審査

車検

大会は全チーム車検を受けることから始まります。この車検は審査員に車両の各部位を順々にチェックされる「静的車検」と、チルト試験・騒音試験・ブレーキ試験からなる「動的車検」に分けて行われます。この車検に合格しなければ一切の走行競技に出場できないため、点数には関係ありませんが意味大会で最も重要な段階となります。OFRACも2006年までは車検の通過が遅れ、悔しい思いをした年が続きました。

まず静的車検は2点ほど細部の指摘を受けたものの、その場で修正し、問題なく一度で合格することができました。シェイクダウンは例年よりも遅れたため車検に向けた対策が心配されていましたが、各支部の走行会車検に積極的に参加したこと、直前に自分たちで模擬車検を行ったことなどが合格に結び付いたと思います。

続く動的車検でもチルト試験・騒音試験は問題なく通過しました。しかし最後のブレーキ試験では苦しまれました。大会に向けた最終整備でキャリパの取り付け面がずれたことが原因で本来の性能が出せない状態でした。ヒヤリとしましたがセッティングを無理やり変更することで、その場は何とか合格することができました。

そして、予想外のトラブルは起こりながらも、2007年から5年連続で全車検を時間内にクリアすることに成功しました。



- 静的車検



- チルト試験



- 合格ステッカー

デザイン審査

静的審査はデザイン審査・コスト審査・プレゼンテーション審査に分けられます。その中でデザイン審査は車両の開発方針や各 부품の設計がプロの審査員の方に評価される、静的審査の中で最も得点の高い競技です。

審査では各部門ごとに開発グループリーダーが発表と質疑応答を行いました。この審査では上位4,5校は決勝審査が行われることになっており、動的・静的双方における強豪校は毎年この決勝審査に選ばれています。OFRACもアピールが上手いき、昨年度に続き2年連続で決勝審査に進むことができました。



- デザイン審査発表

参戦レポート

～新システム導入を含めた全体の飛躍～

今年度のパワートレインは可変吸気システムを始めとして、全領域での出力向上を目標としました。可変吸気システムは日本で初めて採用されたこともあり、デザイン審査ではその点を高く評価していただき、パワトレ全体もよく考えられた設計だとお褒めいただき、大変嬉しく思いました。パワートレインで満点を取れたことは、大きな進歩だと思います。

時野谷 拓己



2011 年度
PT Gr. Leader

3. 第9回大会結果

参戦レポート

～議論できる理解を～

私は11年度のデザインのサスペンション部門を担当しました。サスペンションの理解が浅いこと、デザインレポートを熟知していないこともあり、デザイン審査の時は正直焦りました。サスペンションの理解が浅い原因としてサスペンションの本を熟読していなかったこと、普段メンバーと議論しようとしていなかったらだと思います。来年度はサスペンションの理解を深めてデザイン審査員と対等に議論できるようにしたいです。

田谷 要



2011年度
SU Gr. Leader

佐藤 俊明



2011年度
BO Gr. Leader

～理論に基づく開発～

主な部品であるフレームについて、基本性能として高剛性化を行い、その為にカーボンファイバー等の先進的材料の応用を行いました。そのような開発を行う中で、これまでは踏み込めていなかった「なぜその性能がひつようなのか」ということについても、走行実験を行い評価しました。フレームが高剛性であることが車両を速く走らせることへどのように繋がるのかは非常に困難な問題ですが、今年はその答えに一歩近づけたと思います。今後も理論に基づいた更なる性能の向上を行いたいと思います。

決勝審査では他大学の多くの観客の前でマイクを持って質疑応答をしながらアピールを行います。このデザイン審査では車両の開発がいかに優れているかを評価されるため、数々の競技の中でも特別な競技です。OFRACも長年この競技での高得点を目指していましたが、総合優勝を勝ち得た昨年度でもこの競技は4位という結果に終わってしまいました。

今年度は昨年度指摘された商品性や開発としての革新性への対策が行えたことと、前述のような明確な目標・コンセプトの下での開発を大きく評価して頂くことができました。それでも1位にはわずかに及ばず、2pt差の2位(148pt)という結果となりました。しかしチームの車両開発が初めてトップレベルであると認められたことは大きな収穫ですし、次年度への励みにもなりました。この勢いを絶やさず、次年度こそデザイン審査1位の座を勝ち取り、出場校トップの車両開発であると認められるよう、頑張っていきたいと思います。



- 決勝審査



- 決勝審査発表

コスト審査

コスト審査は車両の製造について学生が作成したコストレポートを下に、車両価格やレポート計上の正確性が審査される競技です。

OFRACはこの競技で、特に正確性においてかなりの強さを誇っており、昨年度まではそれを武器に2年連続の1位に立っていました。しかし今年度は開発内容の変更により車両価格が上がったこと、グリップ材等の直前の追加項目に対応しきれなかったことが影響し、得点を落としてしまいました。結果、順位は3位となり2年ぶりに1位を退くこととなりました。



- レポート審査

3. 目標第9回大会結果

動的審査

残念な結果となりましたが、レポートの完成度自体は今年度も評価頂いており、対応すべきところを対応できていれば1位は無理ではなかったと感じます。来年度は返り咲けるよう、今年度の反省点をしっかり活かしていきたいと思います。

参戦レポート

～質とコストの両立に向けて～

今年度のコストレポートを作成するにあたって、昨年度の問題点であったスケジュール管理に着目しました。昨年度までは、コスト全体を理解しているコスト班が実質一人しかおらず、一人で全体のチェックを全てこなしていました。そのため、コスト班がほとんどの時間をチェック・修正にとられ、全体のスケジュール管理に時間を割けていませんでした。また、チェック待ちのメンバーが時間を持て余すという非効率な面もありました。そこで、今年度はコスト班を二人体制とし、チェックの負担を減らすことで、コストリーダーが全体の状況を把握し、遅れているメンバーにヘルプをつけるなどの人材配置が可能となりました。また、進捗状況を表にして随時更新し全体に知らせることで、全員が状況を把握できるようにしました。これによって、レポート作成を効率良く進め、チェックにも時間を多めに割けることでレポートの質を向上することができました。

結果からすると、目標としていた3連覇を果たせず、3位となってしまいました。が、レポートの質は確実に昨年よりも高く、高価な材料を多用したことが主な敗因でした。来年度は、コスト自体を安くできるように工夫して、再度優勝を目指します。

時野谷 拓己



2011 年度
Cost Leader

プレゼンテーション審査

プレゼンテーション審査はチームが企業車両を販売する立場となり、その販売戦略を企業に発表する形式で審査されます。

OFRACこの競技で毎年少しずつ順位を伸ばし、昨年度4位にまでなりました。しかし今年度は3世代をまたいで発表担当が変わることから発表技術や資料作成ともに心配の中での大会となりました。実際資料作成は前日の夜にも猛修正を行う状態でしたが、本番では担当者が3年生ながらも堂々とした発表を行ってくれたことで同4位を維持することができました。目標は3位でしたが、良くやってくれたと思います。今後はこの担当者を軸にしてプレゼン審査でのトップを目指したいと思います。



- 直前発表準備

参戦レポート

～2年目の飛躍へ～

今年度からプレゼンの発表を担当し、苦労や困難は大きかったものの、多くのことを得られました。事前の提出物等がないプレゼン審査では、当日での発表が全てであり、そのみで評価されます。そのため準備は大会直前の時期に行うこととなり、数日前からのラストスパートで前年度担当者の先輩と一気に仕上げて本番に望みました。当日の朝は疲労から、「発表できるのか？」と思いましたが、発表前にはアドレナリンの力を自ら体験し、10分間の発表に全てのエネルギーを注ぐことが出来ました。発表自体はうまく行ったものの、来年度への課題もご指摘いただきました。現状では厳しいと思わざるを得ない学生フォーミュラのビジネスプランを、企業の人達へ実際に示し「本当に成り立つのではないか？」と思わせるレベルまで到達出来るよう努力しつつ、来年度のプレゼンを楽しみにしています。

佐藤 俊明



2011 年度
Presentation Leader

3. 目標第9回大会結果

動的審査

アクセラレーション

動的審査はアクセラレーション・スキッドパッド・オートクロス・エンデュランスに分けられます。アクセラレーションは0-75mの直線走行の競技で、純粋に車両の加速性能が競われます。

競技出走直前にスロットルセッティングがずれていることが発覚するなど不安の出るスタートでしたが、何とか短い時間で対処し、納得いく状態で走ることができました。今大会が初のドライバーも含め、2人のドライバーともミスなく走ることができましたが、タイムは伸び悩みました。大会会場の路面コンディションが悪く、全体的にタイムが悪かったこともありましたが、競技順位としても4位に終わってしまいました。

これはエンジン性能、車両重量などの点で、まだトップには及んでいなかったという結果であると感じています。昨年度は悪天候の中、冷静にコンディションを判断することでこの競技の1位を獲得できましたが、次回は加速性能として文句のない形でトップに振り返れるよう、より高めていきたいと思います。

スキッドパッド

スキッドパッドは左右円の旋回走行の競技で、シャシーとしての旋回性能が競われます。

この競技ではトラブルもなく迎えましたが、タイムはトップ校に全く届かず結果は5位に終わりました。シャシー性能として及んでいないだけでなく、セッティングやドライバーにおいても走行時間を十分に取れていなかったと感じます。実際にスキッドパッドの練習でも昨年度並みのタイムを最後まで出すことができていない状況でした。1位の大学が好タイムをマークしたこともあり、残念ながら勝てる状態ではありませんでした。

そんな中でも初走行のドライバーは落ち着いて良いタイムを出してくれたと思います。来年度はシャシー設計を見直し、セッティング・ドライバーも含め、今年のトップ校に負けないタイムを出せるよう頑張りたいと思います。



- 競技前



- アクセラレーション



- 出走直前



- スキッドパッド

参戦レポート

～経験2か月の大会ドライバー～

初めて車両に乗ってから2ヶ月で大会を迎えることになりました。大会前の練習では、満足行くレベルのタイム・安定感には程遠く、このままでは...と思っていました。しかし、もう一人のドライバーへの信頼感から、それほどプレッシャーを感じることなく乗ることができました。いざ大会本番でシートに座った時から、スタートするまでのことは余り覚えていません。ただひたすらに「やるしかない」と自分に言い聞かせて、アクセラ・スキップと走行をこなしました。結果はなんとか練習でのベストタイムを刻み、次のドライバーへつなぐことが出来ました。来年度に向けてもドライバーは結果に直結する重要な要素なので、今年自分が受け継いだ経験を下の代にも渡していけるようにがんばります。

佐藤 俊明



2011 年度
Fresh Driver

3. 目標第9回大会結果

オートクロス

オートクロスは周回コースの1周のタイムで争う競技で、車両の総合性能が競われます。

例年このオートクロス競技では結果が良くないことに加え、今年は昨年度までのエースドライバーが引退していました。そんな状況の中でしたが新しいドライバーが冷静に走り、何とか好タイムをマークすることができました。結果はトップと0.8秒差の6位。目標に及ばない成績でしたが、今年の車両とドライバー練習量ではこれが精一杯かと思っています。

大会後に開いた走行会ではセッティング変更を行い、まだまだ車両として速くなるポイントがあることも見つかりました。シェイクダウンの遅れを始めとして、やはり速くなるための最後の詰めができていなかったと思います。



エンデュランス

エンデュランスは周回コースの20周を2人のドライバーで走り、そのタイムと走行燃費で争う競技です。点数は400ptで全競技中圧倒的に得点配分が高い競技です。

このエンデュランスを除く競技の合計点数ではOFRACが僅差で総合トップに立っていました。しかしオートクロスに引き続きトップに追いつくのは厳しいと思われた状況で、さらに加えて競技途中にブレーキトラブルを抱えてしまいました。ドライバーにとっては順位に対するプレッシャーやトラブルも重なった状況でしたが、2人とも落ち着いて走行をこなし無事完走を果たしてくれました。しかしトップチームとは大きくタイム差を話され、結果は5位に終わりました。エンデュランスとしての目標、そして総合優勝に届かずに終わり、車両の完成レベルとしてもドライバーの技量としてもトップに及んでいないことを思いしらされました。



参戦レポート

～新たなエースドライバーとなって～

直前の走行会において大会コースとほぼ同じコースを走らせることができたので、その感覚をイメージしながらオートクロスの走行を行いました。走行前のプラクティスで車両の感覚が今まで通りの感覚だったので、このままいけば上位のタイムも狙えると思い、1回目の走行に望みました。その結果、トップと約2秒落ちという結果になりました。中盤の数力所でミスをしてしまったので、それらを修正することを頭において2回目の走行に望みました。結果としてはトップと0.8秒落ちの6位になりましたが、後で振り返ってみると全体的にもう少し落ち着いてドライビング出来れば、さらにタイムを縮めることができたのかなと反省しています。

またエンデュランスではブレーキのセッティングが良くなかったのが、コーナー進入において少し余裕をもってアプローチし、コーナーの脱出において立ち上がりの速度を重視する走り方をしました。その結果、比較的安定したタイムを出すことができ、5位という結果を得ることが出来ました。

両競技とも初めてということもあり緊張してしまい、車両のポテンシャルを完全に活かしきれなかったと感じています。来年は車両の状態をさらに詳しく把握して、車両のポテンシャルを最大限に発揮したいと考えています。

後藤 明之



2011年度
Ace Driver

3. 目標第9回大会結果

競技順位・表彰

総合成績 3位

静的審査

デザイン審査	2位
コスト審査	3位
プレゼン審査	4位

動的審査

アクセラレーション	4位
スキッドパッド	5位
オートクロス	6位
エンデュランス	5位



- 受賞一覧 -

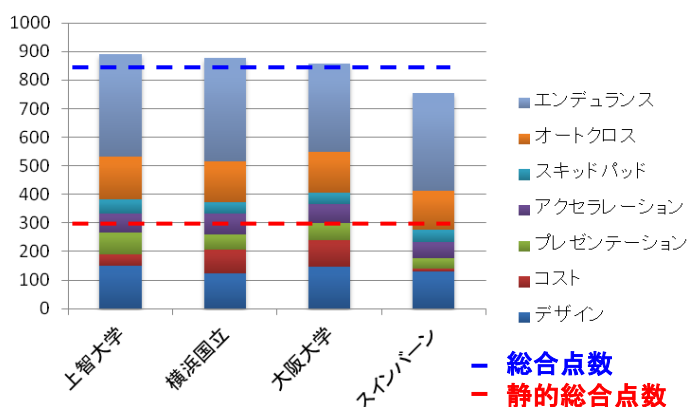
総合優秀賞	3位
コスト賞	3位
デザイン賞	2位
CAE特別賞	2位
FISITA賞	
日本自動車工業会会長賞 (完走奨励賞)	



結果、総合得点ではわずかに35pt及ばず3位という結果に終わりました。その中でも2年連続で静的審査の総合優秀賞のFISITA賞を獲得できたこと、そして全競技6位以内の成績を収められたことは大きな成果ですし、強豪校になったとう自信にもつながりました。

しかし、優勝を経験したもののまだ本来の意味でのトップにはなれていないという事実も改めて痛感させられました。次年度こそ各競技で、特に動的審査種目で一段上のレベルにステップアップし、本当の意味での総合優勝を勝ち取りたいと思います。

2011年度競技得点



4. 総括

～総合優勝を目指して～

前章の報告のように、各競技で目標に届かず総合成績では3位という結果に終わりました。終わってみると大失敗したという競技は無かったように思います。全ての競技で、そして総合成績においてもあと一步届かず、といった成績でした。

振り返ると今年度の活動には、「総合優勝は当然死守したいが、その中でも積極的に挑戦した開発を行う」といった難しさが常にありました。その考えの背景として、昨年度は技術レベルやドライバーを含めた車両の速さという点において、実際は優勝に届いていないという自覚がありました。そして一方で、今年度しっかりとレベルアップすれば優勝できるという自信も持っていました。

そういった難しさの中でも各メンバーの努力の結果、目標としていた開発はほぼ実現することができました。この点は成功点であり、その成果もあって開発内容が非常に評価されデザイン審査では1位と非常に僅差の2位につけることができました。今大会で最も目標達成に近かった競技であったと感じています。しかし実現した各開発に対して、信頼性テスト・セッティング・評価をそれぞれしっかりと行うには至りませんでした。この点が失敗点であり、動的審査においては4位以下に甘んじる結果となりました。その他開発だけではなく、スケジュールリングやドライバー育成に至るまで、一つ一つを詰め切れなかったのが2011年の結果に総じて言えることではないかと感じています。私自身も含め、各メンバーに最後を詰め切れる余力を与えられるような体制にできなかったのはリーダーとして反省すべき点でありますし、次年度以降は是非とも改善すべきポイントだと思います。



1年間、優勝チームのリーダーとして非常に貴重で有意義な経験をさせてもらいました。思えばチームの中心メンバーになって以降は、開発だけではなく上記のような「成功するために」どうすべきかを学ばせてもらうことが多かった活動でした。まだまだ未熟ながらも、大会の理念・チームの理念である人材育成を経験させて頂き、幸せに感じています。今後もOFRACが強いチームであり、強いメンバーを作る活動となるよう、少しでも力になればと思います。

久堀 拓人



2011年度
Project Leader



2 位

1 位

3 位