

審査講評①

車検イベント

車検リーダー

三宅 博  
(UDトラックス)



「厳正」と「迅速」を徹底させた第14回大会

昨年大会後、車検を振り返った時に思い浮かんだことはチームからの厳しい言葉であった。その中でも印象深いものとして「車検員によって裁定がばらつく」という事を耳にした。大会は、年々参加チームが増加しルールも複雑化する。このような状況下、車検審査チームとしてどのように取り組むかが急務であった。色々悩んだ末に出した答えが「組織的な取り組み」を行なうべく車検WGを結成し、1年間準備を進めてきた。

学生フォーミュラはあくまでも主役は学生であると考えている。1年間、寝食を忘れマシンの開発に挑むわけだから車検は「厳正」であるべき。併せて、大会での審査は「迅速」に行なわれなければならない。車検WGを結成した背景には、このような「厳正」、「迅速」というキーワードを克服する狙いがあった。メンバーは、車検講習会や各地で開催される試走会への参加を通して、学生チームが本大会での車検をスムーズにパスできるための指導を熱心実践。その事で机上の検討だけでなく、学生のみならずと議論し、実車を模擬審査することで、本大会における審査基準とその方法を作成してきた。

そして、全日本大会の前哨戦となる三支部合同試走会を全車検員への教育の場と位置づけ、これを実践した。規定時間で車検を終了させることで戸惑ったチームもあったかと思う。いくつかの課題も残り、日本大会までには対策を講じた。考えられることはすべてWG内で共有し組織で「厳正」と「迅速」を達成しようとした。日本大会でも時間厳守と組織的な審査運営、また、安全第一で火災を未然に防ぐための審査指導、更に海外チーム審査専門班も急造し大会に臨んだ。結果、大会3日目には77校の車検合格という成果を出すことができた。更にダイナミックエリアでも1台も火災を起こすことなく無事エンデュランス走行まで終了できた。

私だけでなく、車検WGメンバーの努力と車検全域のスタッフの方々、そして支えてくれた大会事務局のお陰だと感謝するばかりである。その一方で、学生フォーミュラチームとしてのレベル差もあった。U.A.S. Grazのチームと比較して申し訳ないが車両の完成度の高さや車検に対する認識の違いも垣間見られた。レース文化の違いと言われればそれまでだが、ルールブックを持たない、エビデンスを持たない等々、他大会では決して許されない行動が目についた。上位校はぜひ世界大会に挑戦し、日本大会がガラパゴス化しないためにも挑戦から学びを得、そして日本大会のレベルアップに貢献していただきたい。我々スタッフもその手助けを惜しまない覚悟である。

また、車検の受付や予約するシステムの仕組みがWG内で徹底できてない事もあり、多少の混乱も起きた。次年度は大幅なレギュレーション変更も予定されているが、今年度で得られた課題や仕組みは次年度へ申し送り、車検審査チームとしては「厳正」「と迅速」を引き継げるようにしたい。最後になりますが、学生のみならずの頑張りや協力してくれた方々に御礼を申し上げます。ありがとうございました。

審査講評②

静的イベント

静的イベントリーダー

有ヶ谷 英人  
(オイレス工業)



静的イベントを振り返って

2016年、第14回大会は天候にもほぼ恵まれ、無事終了できました。参加されたチームの皆様、大会関係者皆様のご協力に感謝しています。

昨年大会よりチームピットをエコパスタジアムに配し、同様な形での2回目開催となり、静的審査（コスト・デザイン・プレゼンテーション）としては、審査会場（テントおよび会議室）への動線や誘導板等を改善し、チームメンバーの負荷削減をめざしつつ、審査開始時間の前倒しや延長等々によって年々増える参加チーム数への対応を進めています。

また、静的審査WGとしては、各審査で評価フィードバックの実施、フォローアップセミナーの開催等、大会レベル向上を目的とした施策の継続・改善を行っておりますので、フィードバックやセミナーへの積極的な参加をお願いします。

近年の変化として海外からのエントリーチームの増加と海外チームの大幅なレベル向上を感じています。海外チームのレベル向上は当初、動的審査領域において顕著でしたが、ここ数年静的審査でも質の高いレポートや当日審査での高評価が目立ち、日本大会の国際化が進んでいると考えます。

2年続いた欧米チームの参加は、例えれば「江戸時代の黒船」だと思っています。同じルールでものづくりを競う大会において、「やりきればあのレベルまで到達できる！」と目標にして下さい。黒船には潤沢な資金や企業サポートがあるから……は言い訳にしかありません。ものづくりの原点は企画にあります。自分たちがどんなマシンを創りたいかというコンセプト創りが重要で、これはそのままプレゼンテーション審査のビジネスロジックになります。そのコンセプトを具現化する作業がデザイン審査に繋がり、マシン製作のための図面や実作業はコストと製造の審査へ直結しています。

9月の大会が終わりではありません、次年度大会に向けたスタートと認識して下さい。1年間頑張った成果を大会で確認し、次に進むべき方向や目標を立てる大切なスタートポイントとなります。年間での推進フローは学生フォーミュラホームページに掲載してあります。まずはコンセプトに基づく目標作りとその数値化のために現在のポジションを把握し、目標と現実の乖離を確認します。

その対策立案と実施手法の検討、それらをしっかりとした年間推進タイムテーブルに設定し、決めたチェックポイントで推進状況を把握し、遅れを挽回する施策を立てる……。これは実社会でも重要な事柄でもあります。

とはいえ、学生フォーミュラ大会をもっと楽しい大会にしましょう！ そのためには大会までにすべての作業を終え、万全の体制で大会へ臨めるようチーム一丸で頑張ってください。この大会は人を育てます。卒業し社会に入ったとき、やってきて良かったと必ず実感できます！ 私は10余年フォーミュラ大会と関わってきましたが、第14回大会をもって卒業いたします。来年度大会ではひとりのOBとして、皆さんの笑顔にお会いできることを楽しみにしています。

審査講評③

動的イベント

動的イベントリーダー

中澤 広高

(本田技術研究所)



動的イベント審査を振り返って

夏の終わりの熱戦、皆さんが1年間開発してきた成果をいかに発揮され、感動されたことと思います。動的審査ではチームが最高のパフォーマンスを発揮できる環境を提供するため、チームが1年間必死で活動し参加するのと同様に、前大会終了直後から数々の施策を議論・検討し、今大会で実施をしました。

特に、近年の車両の高性能化に対応した万全な安全確保を大勢のスタッフの熱心なサポートにより実施し、不順な天候の中でも円滑かつ質の高い審査ができた事に感謝いたします。チームの皆さん、動的に高性能（高得点）な車両づくりには車体・動力・空力・タイヤのすべてが、高次元にバランスが取れている事がとても重要になります。今回、車両のバランスが良くなく、ドライバーが苦勞してドライブしている姿を幾度となく見かけましたが、バランスのセンサーとなるのがドライバーの感覚です。それら大切な情報を基に分析解析を行ない各パートで改善する。そして、実走テストの中で繰り返し、“高次元でのバランス取り”を行ない、車両の完成度を上げて下さい。

また、次大会に向け車両を更に進化させるには、毎年チームメンバーが入れ替わる中でも、先輩から基本技術のノウハウを忠実に引継ぎ、チームで確立された技術をベースに早期に車両を完成させる。そして、自分たちの意思を入れた攻めた新技術で、いかに数多く実走テストを行ない、数多く改善を図るかがカギとなります。失敗を恐れず果敢にもものづくりに挑戦し、皆さんの更なる飛躍に期待します。

審査講評④

コストと製造審査

コストと製造審査リーダー

鈴木 健



まずはAccuracy Pointsが残ることを考えてください

京都工芸繊維大学の皆さん、二度目の総合優勝おめでとうございます。今年の大会は総合1位から3位まで4点も差が付かない大接戦でしたが、その中を抜け出し優勝を制したのは総合力の差と言えるでしょう。

コストと製造の審査は、大阪大学が僅差で同志社大学の四連覇を阻み、3年ぶりの優勝となりました。おめでとうございます。そして3位には日本工業大学入り、関西勢の上位独占を阻止しました。さらに4位、5位には名城大学、名古屋大学の中部勢と、コストと製造の審査の関西勢優位はなくなってきたようにも思えますが、大阪大学と同志社大学の2強が更にレベルアップしてくるの到来が楽しみです。

さて、今年のコストと製造の審査では、Accuracy Pointsが残ったチームが26チームと過去最多となりました。とても嬉しいことです。毎年我々審査員が審査を通して皆さんへフィードバックしてきたことが少しでも役に立ってきたのかな、と感じています。来年はAccuracy Pointsが残るチームが更に増えることを期待しています。

毎年大会レビューで言い続けていますが、コストと製造の審査ではAccuracy Pointsが残る、すなわちPenalty Aが40pointsを超えないことを第一に考えてください。昨年も述べましたが、下記3つの項目を守れば、少なくともAccuracy Pointsはゼロにはならない（Penalty Aは40pointsを超えない）と思います。

- ①提出するCost Reportの印刷物と電子データは同一の内容であること。
- ②少なくとも自作部品は図面を書いて部品を作成し、その図面を裏付け資料として、Cost reportに添付すること。
- ③車両1台分の部品を、ルールを守って、漏れなくBOMとFCAに計上すること。

また近頃海外の一部の大会のように「コストレポートの審査を止めたらどうか」と言う関係者がいますが「バーチャルな自動車会社を学ぶ」という、学生フォーミュラ本来の姿が失われないことを望みます。来年もまた素晴らしい車たちと共に、元気な皆さんとエコパで会えることを、審査員一同楽しみにしています。

審査講評⑤

プレゼンテーション審査

プレゼンテーション審査リーダー

馬場 雅之

(本田技術研究所)



審査員の心を動かすプレゼンテーションに期待

今回のプレゼンテーション審査はエントリー92チーム（事前辞退含まず）に対し、残念ながら当日審査を受けられなかったチームが5チームあり、実質的には87チームの審査を行ないました。その結果、1位：U.A.S. Graz、2位：名古屋大学、3位：金沢大学となりました。U.A.S. Grazは日本大会こそ初出場ですが、欧州等の大会で実績を積んできたと思われ、大変洗練された質の高い、そして心を動かされるプレゼンテーションであったと感じました。また、名古屋大と金沢大もそれぞれ質の高いプレゼンテーションでした。1位との差は、強いて言えばつかみの巧さと内容のユニークさだったと思います。その他の注目校としては、昨年60位だった静岡大学が4位にジャンプアップし、中部支部勢の躍進が目立ちました。

点数の分析では、今年は「質疑応答」の点数が低かったようです。その要因としては、数値や決定事項に対する根拠が不十分であったことが挙げられます。バックデータを活用して納得のいく回答をすばやく提示できるように準備することが重要です。また、「内容」については昨年よりも高い点数配分となったものの、まだ課題もあります。ビジネスロジックケースを事前に提出するため、市場の分析、会社としての戦略、販売価格と目標販売台数、収益、車両の特徴、コスト低減やつくりの工夫などが一通り網羅されるようになってきました。一つのことには偏ることなく、全体を説明することは重要ですが、その中でも特に自分たちが主張したい部分についてもっと明確にアピールしてくれると聞く側も心が動かされることでしょう。

プレゼンテーションは、設定された市場の要求にベストマッチする車両を設計し、それを利益が出るように製造・販売できる総合的なビジネスケースを提案し、その製造を考えている会社の役員（審査員）にそれを確信させること、つまり心を動かすことが目的です。昨年のレビューにも書きましたが、あえて繰り返したいと思います。来年は審査員の心を動かすようなプレゼンテーションがたくさん出てくることを期待しています。

審査講評⑥

EV審査

EV審査リーダー

玉正 忠嗣

(日産自動車)



質的向上が感じられました。でも、低電圧側の作り込みの弱点も露呈

第14回大会でのEVは、参加チーム数は10チーム（昨年9チーム）、そのうち大会に車両を持ち込んだのが8チーム（同9チーム）で、車検に合格し動的審査に進んだのが4チーム（同5チーム）と数的にはほぼ昨年並みの数となりました。しかしながら、質的には大きく進歩したと感じています。まずは電気車検で初日に2チームが最後のレインテストまで合格しました。電気車検で何を問われているかの理解が進み、事前に準備ができるようになってきたのだと理解しています。

次に動的審査では、スキッドパッドではレインタイヤながらも12位に入り（EV過去最高で37位）、エンデュランスでは2台が完走しました。エンデュランスでは完走30台中の29位、30位ではあったものの、145%の基準タイムをオーバーすることなく、周回数ポイント以外のポイントと効率のポイントを獲得し、ガソリン車と同じ土俵で競えるレベルに手が届きはじめました。

特筆すべきは、2つのモーターを配備し、左右のトルク配分を変化させることができる車両が、1つの動力源からディファレンシャルで左右に振り分けている車両とは異なる旋回挙動を示したこと。エンデュランスを完走したEVの2台はラップタイムはほぼ同じ、使用したエネルギー量もほぼ同じだったのですが、使用した最大出力ではお互いの倍・半分程度と大きく違ったことです。深掘りをする価値があるポイントかもしれません。ぜひEVチーム間で情報を共有し、論議し、深めていただければと思います。

残念ながらこの2台は、事情は異なりますが、ともにフルパワー、フルトルクをかけることができず、バッテリーやモーターの能力を引き出しきれなかったようです。効率（Efficiency）イベントの成績を見ますと、今回のエネルギー量の2倍を消費しても充分上位に食い込めます。次のステップとして全開にできる電気システム・車両システムへと発展させて欲しいところです。

もう一つ露呈した残念な点は、低電圧のシステム制御系の回路の作り込みがおろそかになっているチームが見られることです。駆動能力としては十分なスペックを持ったシステムを組んでいても、それを制御する方がきちんとできていないとまったく動かなくなるということもありうるということです。高電圧系はそれなりに注意を払って製作していることが見てわかるのですが、低電圧側は見るからに課題があるチームがほとんどです。電流・電圧に対して余裕のある配線（配線の選定）、振動に対して大丈夫か（車体への固定）、水に対して大丈夫か（防水コネクタ、配線経路）など確認をしてください。「電気回路は電線で繋げば動作するんだよ」という考えで作られているようで、「屋外で走行する車両」という環境で使われる際には機械的な作り込みも大事な要素です。配線が1本外れたり、切れたり、接地したりすると車両が動かなくなることになることに繋がることがありますので充分に気持ちを入れて製作してください。

今年エンデュランスを完走したチームは5月、6月から走行を開始したチームです。電気車検に合格したチームは8月の試走会で事前車検を受けたチームです。やはり早く製作し、実際に動かすことで課題を洗い出し、完成度を高めるという過程が必要です。ぜひ計画的に進めていただければと思います。

EV車もいよいよ電動ならではの特性を発揮できる段階にきたと感じています。2017年の大会ではガソリン車を脅かすような車両が登場することを期待します。

審査講評⑦

デザイン審査

デザイン審査リーダー

長谷川 淳一

(トヨタ自動車  
動的性能技術開発室)



欧州チームの2連覇、  
そして聞こえてきたアジアの足音

デザインイベントでは2年連続で欧州チームの優勝という結果に終わりました。いや、U.A.S. Grazは実質的にほとんどのイベントでの完全勝利といってもいいでしょう。欧州のチームは企業やレーシングチームと直結し、資金や設備などで手厚いサポートを受けていると聞きますし、何人かのチーム員は学業を中断してフォーミュラ活動専属で行なっているそうです。これはフォーミュラ活動で留年しても悪とはみなさない社会の風土（むしろ有意義な経験として評価されているかも）も然り、実践的なレーシングチームのプロセスにも価値を見出す姿勢も然り。片や日本はF1やWRCですらTV中継のないお国柄、留年は落ちこぼれとみなす風土、学生フォーミュラを学業の一環としてアカデミックな一面しか評価しない一部の大人。その中でサークルの延長線で手弁当で活動している日本のチームが正面から戦っても厳しいかもしれません。

しかしここで絶対にしらけないで欲しい。間違っても「彼らは金や設備があるから勝てるんだ」などと思わないで欲しい。デザインイベントは思考の競技であり、考えたこと/頭の中身のプライオリティが70%、できたクルマはその結果として30%の評価対象であると毎年繰り返し言っています。その70%の部分さらに磨けば総合点で彼らを凌駕できる可能性は充分にあります。(去年今年のGrazは思考的にも非常に高レベルなのでそう簡単ではありませんが)。

一方、後ろを見るとアジア勢がすぐそこまで追いついてきています。数年前、ある中国チームから抗議を受けました。曰く「うちの車両はカーボンモノコックだし、エンジンはホンダの4気筒で100馬力も出てるし、大型のウイングもついている。なのになぜデザインのスコアがこんなに低いんだ！」それに対し僕は「なぜカーボンモノコックなの？ なんで100馬力いるの？ なんでウイングつけたの？ 効果あったの？」と聞きました。すると「えっ、だってF1もカーボンだし、馬力ないよりあった方がいいでしょ。ウイングだってないよりある方がいいのでは」との答え。すなわち思考はまったくなく、単に一流に見えるクルマをコピーしてきていた。ああ典型的な中国製品だと思ったものです。そんなクルマが動的競技で好成绩を収められるわけもなく（アクセルだけは速かったが）、大きなRRウイングはただ慣性モーメントを増やただけでグラグラとロールしてまともに走っていませんでした。「我々が知りたいのは"なぜその設計をしたか"であって、"なにがついているか"ではない」その言葉に納得してそのチームは帰っていきました。

そしてあれから数年、彼らはそれができるようになってきました。今年のTONGJI大学はデザインレポートもしっかり書いていたし審査での質疑も適確に検証データを示し受け答えができた。最後にエン

デュランスでサスペンションが壊れてリタイヤしてしまったが、そこまでは走りも良かった。ちなみに過去数年、デザインファイナルに残った車両のほとんどがエンデュランスGr.Aに残っている、すなわちデザインは速いクルマを走る前から見抜いています。他にもタイヤインドネシアの車両の出来もかなりレベルが上がってきています。油断していると彼らにも足元をすくわれます。

大会はすべての参加者に公平であるべきで、海外校のレベルが上がることはいいことです。ぼくも中国チームへのアドバイスが効果を成したことをやや複雑な気持ちながら喜んでます。とはいえ日本チームが欧米チームに負けて欲しくないと願う気持ちも人一倍強い。デザインスタッフはその手助けをする用意があります。どうぞ遠慮なく、貪欲に行動して下さい。そしていつか「日本大会で勝つことこそ世界一の証」と言われる大会を創り上げていきましょう。

次に、デザインジャッジによって選ばれる特別賞についてのコメントも追記しておきます。これを参考に今後の特別賞も狙っていただく。

ベスト3面図賞

ボディセクションジャッジ

鈴木 弘道

(三菱自動車パッケージング開発部)

ベスト3面図賞では、「図面を通じて、より多くの情報を適確に伝えられること」の条件として以下の3点に着目しています。

- ① 図面の体裁が整っているか？ (投影方向、引き出し線の位置、スケールなど)
- ② すべてのコンポーネントのレイアウトと、ドライバーの姿勢を確認することができるか？
- ③ 読者にわかりやすいよう、表現が工夫されているか？ (線種の使い分け、詳細図の利用など)

今回最優秀賞に挙げた岡山大学は、①と②を高いレベルで実現した上で、線種や線の太さを効果的に使い分けていた点と、ドライビングポジションについて詳細な表現ができていた点を評価しました。次点チーム9校については現地にてコメント付きで発表させていただいたのでここでは割愛します。

2014大会でのベスト3面図賞設立以来、3面図のレベルは飛躍的に向上しており、上位の10数チームについては大きな差がなく、ベスト1校を選抜するのが大変だと審査員からは嬉しい悲鳴が上がっています。その意味ではこの賞は当初の目的を果たしたと考えられますが、学生のモチベーションを高める目的で来年度大会も継続することにします。(スポンサーの東京R&D様、ご賛同ありがとうございます)

今後の課題は、基本的な図面のルールを守った上で、③のレベルを上げていくことです。3面図で表現すべき内容を精査の上、分かりやすい図面の作成に努めてください。来年度の更なるブラッシュアップを期待しています。

## ベストコンポジット賞

### コンポジットフローティングジャッジ

## 高石 新

(東京R&Dコンポジット工業)

本年度大会において、コンポジットの使い方のレベルアップを図る目的としてベストコンポジット賞を設立した。ベストコンポジット賞は、モノコックにCFRPを適用しているチームを対象として、UD（一方向）材適用、構造部品適用（モノコック以外）、結合剛性配慮、締結部の陥没配慮、積極的な接着適用、外観品質、解析適用、PLYBOOK（積層仕様書）作成について加点評価した。

ベストコンポジット賞を獲得した**U.A.S. Graz**はモノコックに加えてサスアーム、リアフレーム、ホイールの構造部品にも適用しており、上記要件すべてを満たしていた。さらにUD材だけでなく剛性の異なる繊維を適用したクロス材も部分的に使用している点も評価した。

次点としては、豊橋技術科学大学は外観品質は全体的には良いもののサスアーム凹凸、FRウイング端面処理（ウェット追加）で加点が及ばなかった。東海大学、上智大学はコンポジットモノコックをなんとか形にしているが、配慮不足が目につき美しさに欠けた。Harbin Institute of Technology at Weihai (ICV&EV)はサスアーム、ベルクランク等構造部品に適用し積極性は評価できるものの、製作が課題であり、トリミングやウイング後端の剥離など雑な作りが目についた。愛知工業大学は細かな設計配慮があると同時に非常に美しいが、基本設計のみ学生担当ということでGrazには及ばなかった。

CFRP部品設計には、検討が必要なパラメータが非常に多い。また、製造に於いても多くの工程、手作業が必要である。だからこそ手間を惜しまず、情報共有、技術伝承を充分に行ない、発生した課題解を1つ1つ解決して、技術、品質向上をめざして頂きたい。

## CAE特別賞

### CAEフローティングジャッジ

## 神野 研一

(レーシングカーエンジニア)

CAE特別賞では主に以下3つの視点からCAE技術の活用レベルを評価しています。

- ①『CAE技術の基本を理解しているか?』
- ②『CAE技術を設計で運用できているか?』
- ③『CAE技術により何らかのベネフィットが得られているかどうか?』

ほとんどのチームが何らかのCAEは用いている中、今回選出した3チームについては、この3つの視点において他チームよりも高いレベルにありました。特に1位の**U.A.S Graz**についてはCAE技術の適用範囲は多岐に渡っており、それぞれの分野で高いレベルにあったことが受賞の理由です。2位の**茨城大学**では、ひずみゲージによる空力効果の定量化に取り組んでおり、CFD解析の妥当性検証がしっかりと実行している点を評価しました。3位の京都大学はCFDを車両旋回中のダ

ウンフォース最大化に着目し、一歩進んだ着目点で車両の性能向上にCAE技術を役立っている点を評価しました。

今後の課題はCAE解析結果の妥当性検証をより正確に実施することと、車両開発プロセスにおける開発工数の削減を意識した使い方ができるようになることです。単にCAE解析を実行することを目的とせず、今後も更なる活用度の進化/深化を期待します。

## ベストエアロ賞

### エアロダイナミクスフローティングジャッジ

## 寺門 晋

(トヨタ自動車 車両技術開発部 空力先行Gr.)

ベストエアロ賞は、オートクロス完走校を対象として、「空力目標設定の考え方」、「空力開発に用いたツールの妥当性検証」、「車両周り流れの思想」、「各部アイテムの工夫・オリジナリティ」の項目について評価しました。

ベストエアロ賞を獲得した**茨城大学**は旋回時の角速度を伴う流れを模擬したCFDを実施し、その結果を受けて翼端板の形状を変更するなど、精度を高めた解析を実施し結果を車両に織込んだ点を評価しました。

次点としては**U.A.S. Graz**は荷重計を搭載し、走行試験で空気力を計測しており、京都大学はCFDをオイルフローの剥離点に合わせこむ検討をしており、両者ともCFDの検証をていねいに実施していました。解析ツールは必ずしも正しい結果を得られるとは限らず、その精度を踏まえた上での使い方が求められます。ツールの精度検証ステップをきちんと踏んだ上で更なる性能向上をめざして頂きたいと思います。

## ベストサスペンション賞

### デザインジャッジシャシーセクションリーダー

## 塚本 将弘

(トヨタ自動車シャシー先行開発部)

選定にあたってはサスペンションについて、「V字開発をいかに高いレベルで行なっているか」※、「構成部品の重量、製作精度、外観品質」、「大会スキッドパッド、オートクロスの車両挙動・タイム」を総合的に評価して受賞校の決定を行ないました。

受賞校はエビデンスを示しながらサスペンション開発の取組みを説明できていました。また、タイヤの特性を把握し、性能を最大限発揮させる事への尽力も充分できていました。

### ■受賞校のサスペンション開発において評価された点

#### U.A.S Graz

高いレベルでのV字開発を実施できていました。エアロデバイスによる効果、影響を考慮してサスペンションシステムの目標特性を設定し、完成車にて設計どおりのステアリング特性が実現できているか検証までできていました。また、個々の部品が軽量かつ高剛性にできており、外観品質と製作精度が良くできていた点も評価しました。

#### 横浜国立大学

車両の速さだけでなく、ドライバーの意図どおりの車両挙

動・フィードバックを得られる車両を目標に設定し、サスペンションシステムの特長、部品の剛性・重量などを定量的に設計目標に落とし込んで開発できていた点を評価しました。

### Tongji大学

サスペンション部品軽量化の取組みに加え、V字開発の積み重ねが車両の速さに結びついていました。部品への入力測定、サスペンションの剛性やタイヤ切れ角の確認、完成車のロール角の線形性・ステアリング特性等の設計値との比較検証を行ない、設計どおりのサスペンション性能の実現を確認できていた点を評価しました。

賞には漏れたが次点としては京都工芸繊維大学が該当しました。

### ■評価した点

- ・部品の軽量化推進
- ・アームへの入力荷重、サスペンションのフリクション低減にこだわったプッシュロッド、ダンパー配置を実現できていたこと。ただし空力・重心高の観点では背反する配置である。
- ・スキッドパッドとオートクロスのタイム、実車の挙動

### ■あと一歩及ばなかった点

- ・サスペンション開発における、サスペンションシステム、部品への定量目標値の設定とその評価、検証
- ・実車の外観品質。無塗装のスタビライザーバー、リンク等

次次点としては名古屋大学、京都大学、茨城大学も優れていました。

開発においては、車両の狙いからサスペンションシステムおよび部品の目標を定量的に設定して設計を行ってください。実車にて部品、システムが設計どおりできているか、車両性能がめざしたものになっているかの検証を必ず行なうこと。計算では性能が向上しているはずなのに、タイムが上がらない、思いどおりに車両が動かないといった場合に、理論が間違っているのか、車両が設計どおりにできていないのかを判断でき、毎年ノウハウの積み重ねができる開発を心がけてください。これはデザイン審査、フィードバック（フリートーク）でお伝えしているV字開発に他なりません。その上で、独自のアイデアを盛り込んだ完成度の高いサスペンションができることを期待し、応援しています。

### ※ 車両開発におけるV字開発プロセスとは

製造業において広く活用されている開発プロセスのこと。開発を設計フェーズと検証フェーズに分け、それぞれのフェーズをさらに階層化している。V字開発プロセスの上位に開発コンセプト（実現したい性能）を置きつつ、最初のステップとしてシステム全体概要（例：車両パッケージング）の設計から始まり、コンポーネント設計（サスペンション、エンジン等）、部品設計（ボルト、ベアリング等）へと設計を進め、階層が下がる毎に設計の詳細度が上がる。一方で検証フェーズでは詳細度の高い検証から始まる。つまり、部品設計の妥当性検証（剛性、強度、安全率等）から始まり、次にコンポーネントが設計の狙いどおりに製作されているかどうかの検証（ポストリグテストやエンジンダイナモ等）、そして最後に車両としてのパッケージングの成立性（各コンポーネントのアセンブリに伴う物理的干渉や機能的干渉の有無）を検証する。また、最終的に走行テスト（直線加速、定常円旋回、スラローム走行等）により目標性能が達成しているかどうかを確認する。

このような一連の開発ステップを図で表すとV字となることから、自動車業界ではV字開発プロセスまたはVプロセスと呼ばれる。

