

# Comments by Judges

## 審査講評

審査講評

1

### 車検イベント

## ルールを理解した上で マシンの製作を

今年の大会において技術車検の初回合格はわずか「5校」です。

参加されたチームの皆さんには「車検は厳しい」と感じている方も多いのではないかと思います。我々車検審査員は皆さんが大変な苦勞をしてマシンを製作し、大会会場にやってきているのを知っています。ですから全チームが動的イベントに進み、エンデュランスを完走して欲しいと願っています。決して車検で「落としたい」わけではないのです。

しかし、競技である限り車検審査は「公平・公正」かつ「厳正」に行なわれなければなりません。その姿が「車検は厳しい」と映っているのかもしれませんが。

ただ、今年の“技術車検の初回合格「5校」”は、書類審査（SES/IAD）の段階である程度は予測できました。SES/IAD審査の段階で提出～不合格～修正/再提出を何度も繰り返すチームが続出していたからです。理由としてSES/IAD書式がフルモデルチェンジされたことが大きく影響したことも容易に推測されました。

すなわち、昨年までは先輩達が作ってきたレポートをベースに今年度の変更分のみを修正すれば良かったため、次第に本質的なことを理解せぬままレポート提出（あるいはマシン製作）がなされる状態になっていたのではなからうか？と推測されます。チームの遺産を有効に活用するこ



車検リーダー

西 英之（マツダ）

とは良いことですが、表面的なところではなく本質的なところ（ルール）を理解したうえで活用して欲しいと思います。

既に来年度マシンの構想/設計に入っていることでしょう。その前に是非、来年度のルールを熟読し理解に努めてください。来年は「車検は優しい」と笑顔でエコパにやってくる皆さんと再会できることを楽しみにしています。

審査講評

2

### 動的イベント

## 動的イベント審査を振り返って

皆さんの活動の集大成、一喜一憂されましたか？

連日の不順な天候の中、参加チーム・審査スタッフ皆様の的確で俊敏な対応等により、大きな事故もなく、安全かつ質の高い審査が出来たことに感謝いたします。

動的運営では安全確保を最優先と考え、前大会終了直後から施策を議論・検討し、安全性向上/審査精度向上/審査効率向上/予算削減等の数々の改善を実施、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できたと感じています。

チームの皆さん、動的イベントに於いてエンデュランスでのポイント獲得は大変重要だと思っておりますが、今年の大会では車

両の完成度不足によるエンデュランスでの完走率の低下が見られました。これは、種々ある技術の選択肢の中から独自の車両を企画/設計しているので、おのずと課題対応が多くなり完成度が上げられないことと察します。完成度を上げるには、先輩からのノウハウをうまく引き継ぎ、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、数多くの実走テストPDCAを回し、改善を図りパフォーマンスアップした車両の完成度を上げて下さい。

また、すでにチームの皆さんは来年の大会に向け活動していると思っておりますが、



動的イベントリーダー

中澤 広高（本田技術研究所）

動的審査の経験豊富な先輩ドライバーが引退する前の今の時期に、後輩ドライバーの方は先輩からドライビングスキルを中心に、動的FSAE Rules・動的審査の流れ・安全に速く走らせるためのノウハウ等を受け継ぎ、来年の動的イベントに望んで下さい。

失敗を恐れず果敢にものづくりに挑戦し、皆さんのさらなる飛躍に期待します。

## Comments by Judges

審査講評

審査講評

3

コストと製造審査

### 新たな加点方式を意識した レポート作成を

大阪大学の皆さん、コストと製造のイベント3年振り5度目の優勝おめでとうございます。

コストレポートのスコアルールは2009年から昨年まで10年間同じルールで行なわれてきましたが、2019年にFSAEのルール改定が行われ、それまでのAccuracy PointがDiscussion Scoreに変更になりました。

2018年までのAccuracy Pointは持ち点40点からのペナルティー削減でしたが、今回のDiscussion Scoreは持ち点ゼロ+コストレポートの出来映えに対する加点(Max40点)に変わりました。しかしながら、FSAEルールのままでは、下位チームの得点が、当日審査があってもマイナスになってしまうという問題がありました。そこで日本大会ではローカルルールで修

正を加え、下位チームの得点がマイナスにならないように改定しました。

このDiscussion Score (加点方式) は下位チームにとってはローカルルールの設定により影響が少なかったのですが、Total Scoreが50点以上のチーム数が9チーム(昨年は19チーム)に半減しました。すなわちトップ下のチームScoreへの影響が大きくなるルール改定になりました。元々FSAEのルール変更が、上位チームと下位チームの得点差が付くようにという変更であったのに対し、ローカルルールで下位チームの得点がマイナスにならないように日本大会は修正したので、上位チームと下位チームは昨年までと変わらず、中間のチームのScoreが下がる結果になったようです。大会4日目に全チーム対象で実施した



コストと製造審査リーダー

鈴木 健 (ボランティア)

Cost Seminarで皆さんに説明したとおり、従来からお願いしているペナルティーの少ないAccuracyの高いコストレポート作成に加え、これからは加点の取れるコストレポート作成にも心がけていくことをお願いします。この二つのことを心がけることが、コストレポートの得点アップに繋がることでしょう。

それでは、また来年素晴らしい車と共に、元気な皆さんと会えることを楽しみにしています。

審査講評

4

プレゼンテーション審査

### プレゼンテーション審査を 振り返り

今年のプレゼンテーション審査結果は、

**1位: 日本工業大学**

**2位: 横浜国立大学**

**3位: 芝浦工業大学**

でした。入賞された各校ともおめでとうございます。

今年の審査はSAEルールの変更に伴い、日本大会独自のコンセプトとし、審査要領も変更になりました。これまで以上に内容を重視し、発表の仕方や資料の見やすさなどは総合的に判定されるようになりました。従ってきちんとルールや変化点を把握し、それにどう対応するかというコンペティションの基本を今一度確認をお願いします。

実際の審査においてはより内容を重視した審査としました。

チームが想定する市場に対してのアプローチですので、各チームが十分に練り上げたシナリオに対して内容、深さ、企業としての総合力を審査しました。10分間という短い時間ですので、チームの依頼やお願い事は何なのか? ということを知りやすく、見やすく表すことが重要です。また質疑においても素早く期待する答えを論理的に用意できているか? 審査要領のすべてにおいて準備をどれだけしておくかが重要です。

プレゼンテーション審査は唯一技術軸で



プレゼンテーション審査リーダー

増田 貴彦 (ショーワ)

はないイベントですが、良いものを設計してもそれが周りに理解されないことは大変残念です。今後社会において最も使用する機会が多いスキルですので、これからもより良いプレゼンテーションになるよう審査し、アドバイスしていきます。

来年もオリジナリティー溢れる楽しいプレゼンテーションをお待ちしております。

## Comments by Judges

審査講評

審査講評  
5

EV審査

### 設計とドキュメント(ESF、FMEA)の重要性を再認識すべし!

今回の大会は、過去最多となる27校のEVエントリーがあり、近年の自動車業界の電動化の流れが徐々に学生フォーミュラ大会にも広がりつつあると感じられました。また、27校中14校が海外校で、EVクラスは国内・海外エントリー数が遂に逆転。電動化の流れは、国内よりも海外の方が勢いを増していると言えます。

そのような状況の中、今大会全体を通じた結果の分析及び我々からのメッセージを記します。

#### 【ESF審査結果】

27校中8校しか合格しませんでした(ちょっと残念)。また、合格校は国内4、海外4と同数ですがレベル的には海外の方が断然優位でした。

#### 【電気車検結果】

平均通過時間5.1時間。ESF合格校は8校中7校が通過しましたが、不合格校で車検通過したのは2校のみ。また、動的審査まで行けたのは9校中7校で、ESFが不合格でも動的まで行けた学校は1校のみでした。これは、「車両をしっかり設計し、それをドキュメント化(ESF)することが動的への近道」であることを物語っています。また、そうすることで次年度以降の後輩達へ技術が伝承されていき、技術の進化へと繋がっていきます。この事を、学生諸君は再認識すべきです!

#### 【動的審査結果】

残念ながらICVにはまだまだ及びません(アクセラレーションと効率しか勝てない)。



EV審査リーダー

白井 和成 (デンソー)

海外では既にEVがICVを凌駕しており、ポテンシャルは絶対にあります。今後の課題は、車両軽量化と車両運動制御(4輪独立制御等)にあると感じています。

#### 【我々からのメッセージ】

次回大会以降、我々EV車検チームは「EVで総合優勝」をスローガンに学生諸君を応援します。大いなる目標に挑戦して下さい!

## Comments by Judges

審査講評

審査講評

6

デザイン審査

### デザインイベントは“考えたこと” を“自らアピールする場”

デザインの事前書類審査では、本年度提出分と前年分のデザインレポートを見ています(初参加校についてはこの限りではありません)。

今年、特に気になったのは、レポートの文面が昨年度のをほとんどコピーし、図面までまったく同じものを再提出しているチームが散見されたことです。学生フォーミュラ大会の本分は単にクルマを走らせることだけではありません。部分的であっても、毎年のように再設計してレベルアップを図っていくことです。このイベントは“ものづくり・デザインコンペティション”です。その努力をしていないチームに対しては、今後は厳しい措置を取らざるを得ないと考えさせられました。

次に、本年度大会ではデザイン選抜の特別賞6つについて、エントリー制としました。これは特別賞奪取に対するモチベーションの高揚と、ただでさえ4ページしかないデザインレポートに、サスペンションやエアロやコンポジット、エルゴノミクスといった特別賞の内容を書き切れないという想いもあるだろうと、それに対応した施策です。

しかし予想に反してエントリーしてきたチームが少なかったのが残念でした。

例えば当日審査の場でアクセルペダルの踏み面が昨年まで平面だったのを今年は曲率をつけてドライバーがコントロールしやすくした、と説明しているチームがあ

りましたが、このチームに「それはエルゴノミクス賞にエントリーした?」と聞いたら返事はノーでした。しかもデザインレポートにも記載していない。当日審査で確認できたから加点できて良かったものの、せっかく技術的努力・工夫をしているのに伝わらないのはもったいない。来年はぜひ貪欲にエントリーしてください。

日本大会も17回を迎え、デザインスタッフも学生フォーミュラOBが多くなってきました。今年は全34名の内、ほぼ半数の16名がOBです。OBが積極的に関わってくれるのは大会運営として健全な姿だと思います。

しかし彼らと話をしているひとつ驚いたのは、彼らが現役の時、デザインジャッジは敵だと考えていた人が少なからずいるということです。何かアラを見つけて減点してやろうと攻めてくるジャッジに、負けるものかと戦いを挑む意識で臨むのがデザイン審査だと思っていたそうです。

そういう意識も悪くはないです。負けん気は向上心の第一歩です。

だけど、デザイン審査は加点システムです。技術的努力や工夫に対して加点していきます。書式違反や空欄のスペックシートなどへの減点はありますが、知識が不足していたり、例え間違っていたとしても減点などしません(加点にもなりません)が。

ジャッジはチームの努力をできるだけ拾



デザインイベント統括リーダー

長谷川 淳一

(トヨタ自動車動的性能技術開発室)

いたいと、こちらから加点ポイントを探しています。そのために質問が厳しくなることもあり、大会後のアンケートでも学生サイドからそのような(審査が厳しいという)声も聞こえるようです。しかし加点ポイントは本来チームサイドからアピールすべきです。デザインイベントで我々が何を期待しているかは、公式ウェブサイトの Information to Team (@3/7) に、2019FSAE\_Design\_Judging\_J\_v1 と 2019FSAE\_J\_Design Score Sheet\_J\_v1 (和文)として掲載してあります。思ったようにスコアが伸びないと感じるチームは、今一度ここを確認して下さい。

以降に、デザインジャッジで選抜した特別賞についての講評も記しておきます。特別賞を担当したジャッジも6人中4人がフォーミュラOBです。各々がその道のプロであり、読むと分かるように実に真剣に選抜してくれています。皆さんが講評を咀嚼して、来年はさらにレベルの高いエントリーがたくさん増えることを期待します。そして皆さんもOBになったら次は是非スタッフとして名乗りを挙げてください。



## Comments by Judges

審査講評

審査講評

7

ベスト三面図賞

ボディセクションジャッジ  
サブリーダー

齋藤 拓也(東京工業大学OB)  
(SGLカーボンジャパン)



- 三面図賞では、
- ①A4サイズで見る“図面”として体裁が整っていること
  - ②すべてのコンポーネントのレイアウトと、ドライバーの姿勢が確認できること
  - ③読み手にわかりやすいよう、表現が工夫されていること
  - ④必要な諸元に抜けがないこと(全長、全高、全幅、ホイールベース、前後トレッド、最低地上高)
  - ⑤実車が図面どおりに製造されていることを指標に評価しています。今年はエントリー制になり、エントリーシートに記載内容と図面を照らし合わせながら審査しました。ベストの京都大学、おめでとうございます。まず、公式掲示の内容を振り返ってみます。

京都大学はエントリーシートにあるとおり、カウルの表現に工夫をし、シンプルで解りやすく、最小限の図示で車両のレイアウトを最も良く表現できていました。ホイール内のレイアウトが前後混同していたのが残念です。細かい所にも配慮できると良いでしょう。

芝浦工業大学はエントリーシートに「説明的立ち位置」も備えたとあり、コンセプトは面白いです。そのため図面では詳細図が多用されています。しかしながら、本来の三面図としては必要以上の図は好ましくなく、ベストにはなりません。せっかくの発想は“三面図”とは別のところで利用してみてもどうでしょうか。タイヤの接地部の変形が図示されているのは非常に良いです。正しい車両位置を把握するにも大切な“代”ですので、使っているタイヤのデータを参考に図示してください。乗用車のタイヤについては日本自動車タイヤ協会の規格が参考になるでしょう。Tongji University EV's drawings are also very simple and good. Especially, it is very good that the safety belts are shown and the pedal adjustment is related to the design report. On the other hand, some points are incomplete. They can be improved, and the higher level can be achieved.

また、実車との差異について公式掲示に

記載しましたが、レポート作成から大会までの間に変更や改修が入ることは想定しています。

全体的には図面の線種が正しく使われていないことが気になります。1つ参考としてJISでの線種の使い分けが説明されたHPを右のQRコードにて紹介します。企業では各社にそれぞれのスタンダードがありJISのとおりではありませんが、1つのルールに沿って線を“使い分ける”ことは図面を正しく伝えるために重要なことです。今一度確認してください。



特別賞へのエントリーに関わらず、ぜひ三面図の質について自チームのものを見返してみましょう。図面とは何なのか、図面として必要なものは揃っているか、寸法の有効数字は配慮されているか、図面の体裁になっているか。車両レンダリングの絵になっているものもありますよ。機会は少ないですが、実際の“図面”を見る機会があったらぜひじっくりと観察してみてください。

来年もさらに多くのチームの図面が向上することを願っています。また来年(と言っても数ヶ月後に)皆さんのレポートを読めることを楽しみにしています。

審査講評

8

ベストエアロ賞

エアロダイナミクス  
特別審査員

倉地 星也(慶応大学OB)  
(日産自動車 先行車両性能開発部)



ベストエアロ賞では以下3つの項目を総合的に評価して受賞校の決定を行ないました。

- ①CFDの活用方法、及びその精度検証の取り組み
- ②車両まわりの風流れのトータルパッケージングとダウンフォース追求の工夫
- ③エアロパーツの製作品質

ベストエアロ賞に選出したTongji Universityは、CFDの精度検証を定量的に実施しており、また空力設計においてもフロント～リヤまでの流れを各エアロパーツの相互作用や熱性能とのトレードオフを考慮し作り込むことができていました。特に精度検証においては最終的な力(ダウン

フォースやドラッグ)の値だけでなく、流れ場パラメーター(圧力、流速)の値を適切に計測・評価できており、さらに製作後の性能検証まできちんと実施できている点は高く評価すべき点でした。また、熱性能に関しても正しい指標で設計・評価できている点も高く評価しました。

しかし、風流れのトータルパッケージングとしてはラジエーターの配管部品がむき出しになっている箇所があり、この点については改善の余地があると感じました。

この風流れのトータルパッケージングについて、非常によく検討できていたのは京都大学でした。リヤサスペンション形式を変更して実現したフロント～リヤへの大

きな流れのパッケージングだけでなく、ポルテックスジェネレーターなどの細かな工夫が見られ、どうすればダウンフォースを稼げるか、がよく考えられた設計でした。しかし精度検証に関してTongji Universityが一枚上手だったため、次点としました。

車両を実際のコースで速く走らせるため、空力性能を改善することが空力設計の目的です。決してCFD上で高い空力性能を出すことが目的ではありません。CFDはあくまでも、ある計算条件での空力性能を評価するツールでしかなく、これは風洞実験についても同様です。最終的に実走時に狙った性能が出るのか? 車両は速くなるのか? というのを考えながら空力設計に取り組んで欲しいと思います。

来年も皆さんの熱意のこもった車両を見れるのを楽しみにしております。

## Comments by Judges

審査講評

審査講評

9

ベストコンポジット賞

コンポジット特別審査員

高石 新

(東京アールアンドデー 車両開発部門)



年々カーボンモノコックのチームが増えると共に、設計解析の高度化、製造品質向上が見られ嬉しく思います。今年のベストコンポジット賞は軽量化、強度/剛性、見栄え等の観点でレーシングカーとして最も高完成度なコンポジットパーツを実現した京都大学を選出しました。受賞チームと次点チームのコメントを今年のテーマとした積層設計を中心として以下に紹介します。

### 京都大学 製造要件を考慮した積層設計

経験のない積層が難しい絞り形状に対して、実際にシワなく積層できるかなど、適用できるプリプレグ及び配向角を事前に確認した後に積層設計解析を実施し、ありがちな設計と製造のミスマッチによる出戻りなく効率的なプロセスで進められてま

す。来年はぜひ積層技術を上げてより効果的な積層設計により軽量化に取り組んでください。

### JiLinUniversityEVとTongjiUniversity EV 積層最適化解析による軽量化

ごく限られた領域で取り組まれているこの解析技術を利用され始めたのは、正直なところ驚きです。積層最適化解析より得られる結果を軽量化と共に製造性を満足する積層とするには、最適化プロセスの確立、制約条件などパラメーター設定の最適化及び製造要件適合化のためのデフォルメが必要不可欠と考えます。製造担当者と十分に議論をして、製造性とバランスの取れた究極の軽量化を目指して取り組みを継続して積層最適化解析技術を獲得してください。

### 豊橋科学技術大学 インサート廃止による軽量化

積層を積層熟練者でなくとも容易に積層出来る様なモノコック形状、積層設計とすると共に、サスアーム取り付け部のインサートを大胆にも廃止し、アウターとインナースキンのみとすることと、UD材を積極的に利用することで大幅な軽量化を実現をされました。来年は今年の結果を振り返り、リスクを踏まえて軽量化貢献度、剛性評価も行ない軽量化に取り組んでください。

最後に。

目的を明確にして、目標性能、評価項目を数値化して結果評価、及びチーム全体の情報共有を行ない翌年へ生かすサイクルを継続して、さらなるレベルアップに取り組んでください。

審査講評

10

エルゴノミクス賞

ボディセクション  
ジャッジリーダー

影山 邦衛

(ボランティア 元レーシングカーエンジニア)



3回目を迎えた今年はエントリー制として、「異なる体格のドライバーへの対応について特に工夫したポイントは？」という課題を入れました。基本的な審査基準については長くなるので昨年のレビューを参照してください。

結果は

**1位：京都大学**

**2位：Tongji UniversityEV**

**3位：豊橋技術科学大学EV**

とさせていただきます。選ばれたチームの皆さんおめでとうございます。

エントリーは14チームと予想より少なか

ったのですが、それぞれのチームのエントリーシートには熱がこもった記述がみられました。

今回選ばれた3チーム以外にも有力なチームはありました。中にはエントリーシートの「デザインレポートの三面図にドライバーモデルが描かれていることは必須である」という記述を見逃したのか、残念ながらここで選考から漏れたチームがいくつかあります。入賞したチームに劣らないはず、と自信があったチームは再確認してください。

またエントリーをしていないけれど賞に値しそうな車両も数々見られました。デザインレポートにエルゴノミクス関連の記述

に力を入れたチームは「デザインレポートを参照に」と書いてもエントリーはできませんので、次回は積極的にエントリーしてください。

今回の課題への対応は基本的なシートに対してドライバーに合わせてクッションを入れるという例が多かったです。それに対してシート前後スライドとステアリングテレスコピックを取り入れたチームもありました。重量物であるドライバーの位置を動かさないという取り組みは良いのですが未成熟なところがあったので、今後の改良に期待します。

ドライバーの着座位置、姿勢は車両レイアウトをする際、いちばん最初に決めるべき所で、この後スケジュールが進むと修正が難しいです。設計中の次期車両を再確認していただき、より良い車両を期待しています。

## Comments by Judges

審査講評

審査講評

11

ベスト  
サスペンション  
賞

サスペンションセクション  
ジャッジリーダー

塚本将弘(名古屋大学OB)  
(トヨタ自動車 シャシー開発部)



ベストサスペンション賞へのエントリーを頂いたチームの中から、下記を総合的に評価して受賞校の決定を行ないました。

- ①V字開発をいかに高いレベルで行なっているか
- ②構成部品の重量、製作精度、外観品質
- ③大会スキッドパッド、オートクロスの車両挙動・タイム

受賞校は車両運動性能、コンポーネント、部品の目標を定量的に設定し、評価検証を確実にこなすことによって高い運動性能を持った車両の実現ができていました。

### 受賞校のサスペンション開発において

#### 評価された点

##### 1位:京都大学

チームの目指す「誰もが乗りやすく安定した速さを常に発揮できる車両」に対して高いレベルで取り組み、実現できていました。

ジオメトリー設計では適切な対地キャンバーを保ちながらドライバーがタイヤの限界を感じ取りやすい操舵トルクを実現するキングピンジオメトリーを検討し、ホイールの自作と

合わせて車両に織り込んでいました。

部品設計では、質量と剛性の比に着目し、ホイール等効果的と考えた部位に材料置換を適用していました。ベルクランク、アップライト等、個々の部品に対して剛性の配慮や形状の工夫が行き届いており、完成度の高いサスペンションを実現していました。カーボンホイールの車両側面を型面にする等、外観品質にも気を配った開発ができていました。

スキッドパッドタイムやサスペンションのアーカム入力の算出において自作シミュレーションを使用し、理解度高く解析を行なっていました。

##### 2位:茨城大学

サスペンションの解析、製作、評価・検証を確実にこなすことによって開発を推進できていました。

解析ではサスペンションアセンブリーの入力、剛性解析において拘束・接触・入力条件等を実車に近づけるよう見直し、実測値との差を縮める努力を行なっていました。各部品のトー剛性・キャンバー剛性への寄与度を分析し、各剛性目標値に対して効率よく各部品への目標を割り付けられていました。サスペ

ンションアセンブリーの剛性試験も歪ゲージの構成に気を配る等、精度高く行なえていました。

実車評価ではサーモカメラによるタイヤ温度測定を行なって最適キャンバーの設定やタイヤ摩耗の検証を行なう等、性能確認・セッティング手法の向上に努力していました。

##### 3位:Tongji大学

サスペンションのV字プロセス開発を高いレベルで行なえていました

キャンバー特性や縦ばね定数の荷重変化等、使用するラジアルタイヤの特性を良く把握し、サスペンションジオメトリーの設計、剛性目標に反映できていました。3rdエレメントの狙いと効果を定量的に検討・検証し、採用できていました。スキッドパッド等実車での評価・検証を行ない、定量的に設計どおりの性能が出ているかの確認を行なっていました。

次点には名古屋大学EVが該当しました。

車両運動性能を高いレベルで考察し、コンポーネントの目標設定ができていました。

及ばなかった点としては、ハードウェアの作り込み・評価、車両運動性能の評価、周回走行審査のタイムです。

評価は高かったが、特別賞にエントリーされていなかったチームには大阪大学が該当しました。

審査講評

12

CAE特別賞

サスペンションセクション  
ジャッジ

井上 豪(大阪大学OB)  
(トヨタ自動車 先進シャシー開発部)



CAE特別賞では、例年以下3つの観点からCAE技術に対する理解度と活用レベルを評価してきました。

- ①CAE技術の原理や特徴を理解しているか?
- ②CAE技術を設計で正しく運用できているか?
- ③CAE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?

本年からCAE特別賞は他の特別賞同様にエントリー制とし、事前に書類を提出して下さったチームを対象にしています。また、③の観点の中でも「性能向上」や「効率化」を実現できているか? を特に重視して評価しました。

1位の京都大学は、幅広くCAE技術を活

用し、複数の領域で性能向上を実現していることに加えて、CAEを効率良く使えるよう工夫している点を評価しました。特にカーボンホイールの設計にあたっては、試験片を使ったCAE環境の妥当性検証を実施した上で、実物を使った製造要件を確認し、積層仕様の制約としてCAE環境に織り込み設計/評価を実施するという、手戻りのない大変効率的なプロセスで設計できていました。

2位のTongji Universityは、CAEの妥当性検証をどの技術領域でも高いレベルで実施していることに加えて、空力開発においてフロントウイング形状最適化に挑戦し性能向上を図る等、CAEを高いレベルで活用でき

ている点を評価しました。3Dの形状最適化は大変難しい技術ですが、部分最適化可能な範囲を見極めた上でCAEを効果的に活用できていました。

3位の名古屋大学は、4輪独立インホイールモーターという複雑なシステムの導入にあたって、MBD環境を活用し、制御の設計やソフトウェアの実装を短期間で実現した点を評価しました。自作車両モデルと組み合わせ、システム正常時の機能検証やセンサー異常時の制御の振る舞いの確認等、実車評価に頼らない効率的な開発ができていました。

CAE技術の基本原則を理解し、正しく活用できるチームは確実に増えています。今後はさらに一歩進んで、各チームの目標に対して予算や時間が不足する時にCAEが有効な解決の手段となるように、チームで知恵を出し合って技術が深化することを期待します。



## Comments by Judges

審査講評

審査講評  
13

### ベスト電器回路設計賞 Best Electrical System Awards

## シーメンス・メンター オートモーティブ

#### 1位 : E01 名古屋大学EV

Our judge saw real electrical system engineering done by this team to light-weight their Formula Electric car's drivetrain wire harness. Nagoya U changed their power train to all-wheel-drive, in-wheel electric motors architecture, instead of 2WD with an inboard motor. This change in electric drivetrain architecture normally needs much longer, heavy-weight high-voltage cable.

One part of their solution is a high-voltage battery to reduce electrical current and HV cable size. Not only that, normally (all other teams) uses 15-35 square mm thick cable for HV power cable, but Nagoya U uses just 5 sq mm cable! They calculated the heating level in the competition, the heaviest electrical load is expected during the Acceleration event. It is a short time, so they did some calculations to show that they can use thin, lighter weight cable, instead of over-specifying the cable.

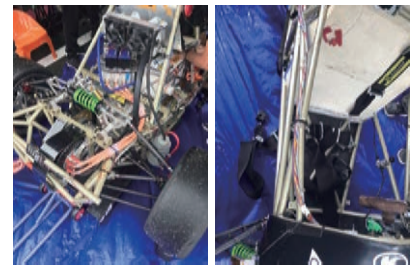
Our judge really liked this light-weighting challenge and thought process. The team did manual calculations of the cable heating level; in future Siemens may show them how to Siemens' Capital Analysis software module to simulate electrical load analysis for even more accuracy and to cover more load scenarios more quickly. This team had the best example our judge found for an electrical system engineering challenge and solution, at FSJ 2019.



#### 2位 : E04 National Tsing Hua University EV

It is rare for FSAE teams to determine 3D wire lengths via integration with the CAD model of the chassis - a capability that is a strong point of Siemens software suite. And it can be very difficult in other vendors' tools. But #1: Nagoya U.

This team did design the harness routing layout in 3D design. This is the right direction for professional engineering rather than using string or measuring tape and having to wait till the chassis was complete to start wire harness fabrication.



#### 3位 : E10 トヨタ自動車大学校EV

One of the most beautifully implemented and smart arrangements of the electrical drivetrain components, that allowed the heavy high-voltage cables to be shorter than usual. With the system layout having the battery in the side pontoon, and motor at the rear. This layout allowed the HV harness to be shorter. The machine packaging is a really good electric system engineering design, and also the fabrication of the harness was of professional, high quality.



審査講評  
14

### グッドアキュムレータコンテナデザイン賞 Good Accumulator Container Design Awards

## プライムアースEVエナジー

#### 1位 : Tongji University EV

#### 2位 : 豊橋技術科学大学EV

#### 3位 : 名古屋大学EV

#### 特別賞の概要

本賞では、アキュムレータコンテナを構成するバッテリー、アキュムレータ容器、制御システムの3つの設計要素について、デザインレポート、ESF、等価構造計算書 (SES) の記載内容から下記2点を重視して加点評価をしています。

①バッテリーの安全性確保及びバッテリー性能を生かすための考察が十分に行わ

れたか(電子部品の適切な選定、アキュムレータ容器や制御システムによるバッテリーの安全性確保、コンテナ容器内の温度設計、回生制御設計など)。

②バッテリーセルやBMS(バッテリーマネジメントシステム)の自作、コンテナ容器の材質の選定など技術難易度の高いチャレンジがあるか。

#### 受賞チームへのコメント

1位のTongji University EVチームは、昨年同様にアキュムレータ容器の材質選定やBMSの自作など技術的なチャレンジが多いことに加え、デザインレポートやESFに

部品選定の根拠を示したこと、なかでも容器内の電池セルの温度ばらつきや上限温度設計は車両特性と関連づけて優位性を示しており、2年連続1位に選出しました。

2位の豊橋技術科学大学EVチーム、3位の名古屋大学EVチームは、加点項目に対する設計考察の内容にやや不十分な点が見受けられましたので、次点と判断しました。

EV部門はすべての動的審査の完走車両がわずか2台と厳しい結果でした。走行中の厳しい環境や雨(水)から保護する安全設計について十分考察頂き、次回に生かして欲しいと思います。