

2017 年度 活動報告書



SINCE 2002

2018 年 2 月 5 日 (月)

金沢工業大学

夢考房フォーミュラカープロジェクト

<https://www.facebook.com/KITformula>

<http://www2.kanazawa-it.ac.jp/formula/>

目次

1. 活動目的と背景	1
2. KIT-17model 概要	2
2.1. 車両コンセプト	2
2.2. 車両パッケージ	2
2.3. 車両設計概要	3
2.3.1. フレーム	3
2.3.2. サスペンション	5
2.3.3. パワートレイン	12
2.3.4. エアロデバイス	21
2.4. 設計概要まとめ	26
3. 年間活動概要	27
3.1. 活動スケジュール	27
3.1.1. パッケージング・設計において	29
3.1.2. 製作において	30
3.1.3. 試走において	31
3.2. チーム組織	31
3.3. 活動目標	33
3.4. チーム運営における総括	33
4. 大会結果報告	34
4.1. 大会結果と分析	34
4.2. 大会期間中の流れ	35
4.3. 大会期間中の反省	38
5. スポンサー様一覧(順不同)	39
謝辞	41

1. 活動目的と背景

米国「Formula SAE®」(以下：F-SAE)は1981年から「ものづくりによる実践的な学生教育プログラム」として米国で開催され、学生自らが企画・設計・製作に取り組むことで技術の理解を深め、実践的な能力を養うことを目的としている。そのため米国の大学の80%以上では単位として認められている活動であり、有能な学生が多いことから学生のリクルーティングの場としても機能している。そうした状況を踏まえ、日本自動車技術会では、F-SAEのルールに準拠し、2003年9月10日に「全日本学生フォーミュラ大会ーものづくり・デザインコンペティションー」(以下：日本大会)を開催した。大会では学生が設計・製作を行った車両に対するものづくりの技術力・革新性・安全性・生産性など、プロフェッショナルからの評価が得られる貴重な場である。夢考房フォーミュラカープロジェクト(以下：FMC)は、この日本大会の開催をきっかけに2002年4月に発足した。

FMCは毎年9月に開催される全日本学生フォーミュラ大会への出場を目指し、フォーミュラカーの設計・製作、それに伴うプロジェクト運営活動を通じて、メンバーが以下のような事項を習得することを目的としている。

- (1) プロジェクトに参加することで、企業の方々を含め、多くの人達と交流しその経験から技術者、社会人として求められる倫理観や人間性を身につける。
- (2) 車両を設計するために必要な自動車工学・人間工学の知識を学び、習得した知識を活用して車両設計において工学的なアプローチをして人から信頼されるものづくりに求められることを体得する。
- (3) 車両を製作するために、実際に工作機械や工具に触れ、加工技術や工具の適切な使用方法を体得することで、設計者に求められるスキルを身につける。
- (4) マーケティングを通してスケジュール管理、予算管理、生産管理などを行うことで経営マネジメントを疑似体験し、組織で働く人間として求められる能力を身につける。
- (5) プロジェクト組織内において、メンバーが責任を持って与えられた役割を果たすことで、リーダーシップ力、コミュニケーション能力、社会人基礎力を身につけ向上させる。

2. KIT-17model 概要

2.1. 車両コンセプト

チーム目標を「シングルフィニッシュ」とし、チーム目標を達成するための車両コンセプトを「旋回性能の向上」とした。大会で使用されるコースのレイアウトは、直線が少なく中低速コーナーが多く存在するものとなっている。各種目の目標を達成するためには旋回性能が高い車両を設計し、製作する必要がある。

2.2. 車両パッケージ

第15回大会車両(以下, 17model)では、車両コンセプトの「旋回性能の向上」を目指し各部品的设计を行った。16model からの変更点として、リアのオーバーハングに搭載されていたツインラジエーターとフロントショックアブソーバーに搭載されていたサードダンパーを廃止することで軽量化を図り、エアロデバイスの改良を行うことで車両コンセプトの達成を目指した。

主要車両諸元として車両乾燥重量/ホイールベース/トレッド/前後重量配分/を、それぞれ 225 [kg] / 1550[mm] / 1185[mm] / 48:52 とし、エンジンは直列4気筒エンジン(SUZUKI GSX-R600 K9)を使用する。エンジンの使用回転域は2速で 3000[rpm]から 14000[rpm]とし、最高出力 55.2[kW] / 12000[rpm], 最大トルク 7.3[kg] / 10500[rpm]を目標値に設定した。図 2.2.1 に 17model 車両外観を、表 2.2.1 に車両諸元表を示す。



図 2.2.1 17model 車両外観

表 2.2.1 車両諸元表

KIT-17model 車両諸元	
全長/全高	2979[mm] / 1185[mm]
ホイールベース	1550[mm]
トレッド(前/後)	1200[mm]/1200[mm]
車両乾燥重量	225[kg]
前後重量配分	48:52
エンジン	SUZUKI GSX-R600 K9 N735
最高出力	55.2[kW]/12000[rpm]
最大トルク	7.3[kg]/10500[rpm]
タイヤ	Hoosier 20.5×7.0-13 R25B
ホイール	13inch TWS Mg Wheel
サスペンション形式	前後ダブルウィッシュボーン

2.3. 車両設計概要

2.3.1. フレーム

1. 17model の設計方針

16model の問題点として、フレームの剛性不足、フレームの主要構造以外のパイプの重量増、製作性の悪化などが挙げられた。これらの問題を解消するため、以下のことを行った。

- ・ノーズの長さを 16model から短くすることでフロントオーバーハング部分の軽量化する。
- ・メインフープの形状変更によりフレーム上部の軽量化、低重心化を行う。
- ・エンジンマウントのメンバーの変更,追加を行うことによりフレームリアセクションの剛性向上を図る。
- ・従来のフレームでは使用されていなかった $\phi 31.8 \times t1.2$ 、 $\phi 19.8 \times t1.2$ をフレームメンバーに多く使用することで軽量化、高剛性化を行う。

また、17model の車両コンセプト「旋回性能の向上」に沿って設計を行う上で、16model において問題であったサスペンションの取り付け点についても、フレームの集合部付近に取り付けることにより、サスペンションからの入力に対する剛性の向上を図り、理想的なサスペンションの作動を目指し設計を行った。

2. 17model の設計の流れ

以下に設計の流れを示す。

- (1)16model のフレームの解析を行い、変位が大きい箇所や応力値が高い箇所に使用されている構造の変更、使用されるパイプの径や肉厚を変更する。
- (2)変更を行ったフレームの解析を行い、各セクションのねじり剛性を算出、グラフ化し、評価する。
- (3)(1)~(2)を繰り返し、最終的なモデルをもとに治具の設計を行い、製図する。

次に、図 2.3.1.1 にフレームの形状比較を示す。

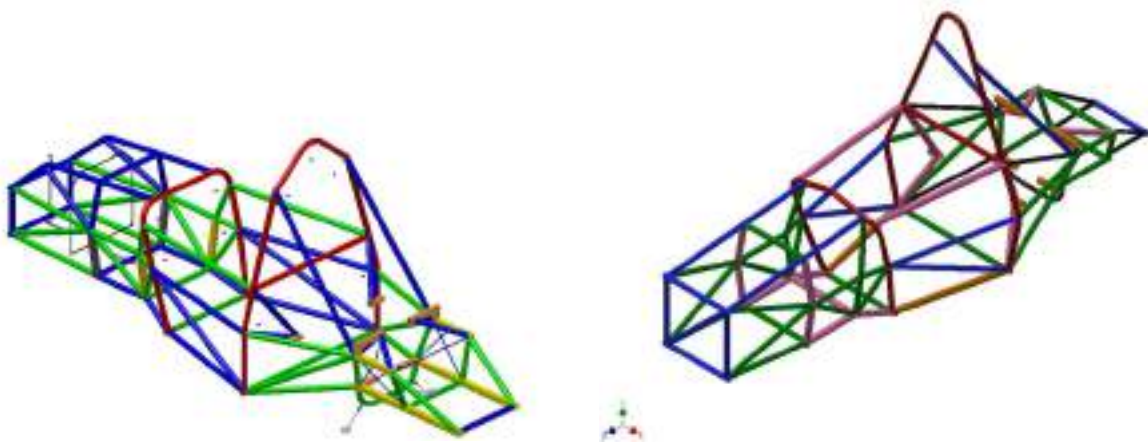


図 2.3.1.1 フレームの形状比較(左 : 16model, 右 : 17model)

17model の基本構造は、16model を踏襲したものとなっている。16model からの変更点として、フ

フロントノーズに曲げパイプを使用してはならないというレギュレーション変更に伴い、フロントセクションのレイアウトを大幅に変更した。前モデルで多く使用していたものよりも断面二次モーメントが大きい図 2.3.1 の桃色パイプφ31.8×t1.2 を多く使用することで軽量化、高剛性化を図った。

また、フロントバルクヘッドからフロントフープまでの距離を詰めることにより、フロントオーバーハングを約 53[mm]短くすることができた。これに伴い、フロントバルクヘッドが大きくなったため、16model と比較してレギュレーションであるペダルテンプレートにゆとりのある仕様となった。

リアセクションについては、エンジンをストレスメンバーとし設計を行った。

図 2.3.1 のφ19.1×t1.2 の黒色パイプを力のかかりにくい箇所に配置することで軽量化を図った。また、エンジンマウントサポートに 16model よりも外径の大きいパイプを使用することでリアセクションの剛性向上を行った。また、メインフープの上部の形状を絞ることで低重心化を狙った。

製作に伴い、レギュレーションであるペダルテンプレートに適合するためのパイプ径変更や、インパクトアッテネータの性能に大きく関わるフロントバルクヘッドの斜めのパイプ追加などの設計変更を行った。

3. 評価

以上の点を変更し、ANSYS を用いて解析を行った。解析結果を図 2.3.1.2 に示す。また、ねじり剛性の比較を表 2.3.1.1 に、重量の比較を表 2.3.1.2 に示す。

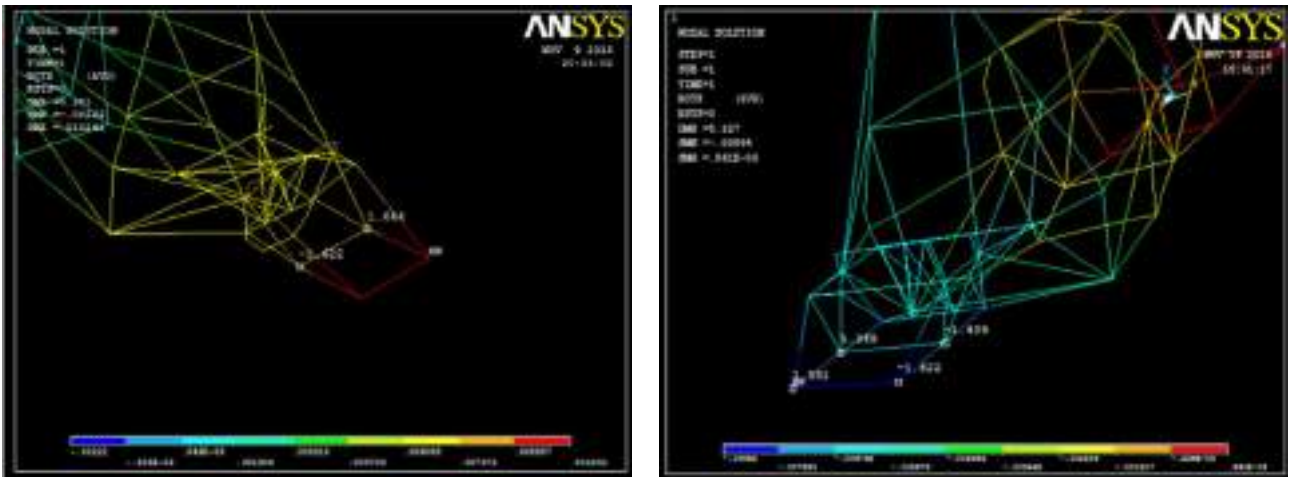


図 2.3.1.2 ANSYS による解析結果(左 : 16model, 右 : 17model)

表 2.3.1.1 ねじり剛性の解析結果の比較

	16model	17model	差
変位[mm]	1.555	1.369	-0.168
ねじり剛性[N・m/deg]	1172	1422	+250

表 2.3.1.2 CAD モデルでの重量比較

	16model	17model	差
重量[kg]	38.6	38.4	0.2

解析結果を比較し、パイプのレイアウトの適正化を行い、変形量を抑えることができた。それに伴

い、ねじり剛性が向上した。また、レギュレーション変更によりフロントバルクヘッドが大きくなり、フロントセクションの重量増加となったが、車両全体では 16model から重量増とはならなかった。これらのことから、重量の維持かつ高剛性を達成することができた。

フレームの集合部にサスペンションの取り付け点を配置することで剛性を上げることができ、オーバーハングを減らすことができたため、17model の車両コンセプトである「旋回性能の向上」に沿うものとなったと評価する。

2.3.2. サスペンション

(I) Front Shock Absorber & Stabilizer

1. 設計方針

チームコンセプトが車両旋回性能の向上ということで、16model よりもストロークすることを目標とし、低重心化とばね上固有振動数 2.5[Hz]を目標として設計を行った。

2. 17model の仕様・評価

図 2.3.2.1 に 17model の Front Shock Absorber と Front Stabilizer の 3D モデルを示す。

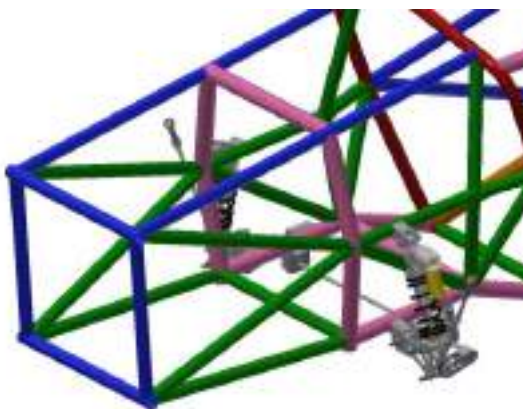


図 2.3.2.1 17model の Front Shock Absorber と Front Stabilizer の 3D モデル

図 2.3.2.1 のようにプルロッド方式にし、Bell Crank やその他のパーツの形状の最適化を行うことにより、低重心化と軽量化を行った。

17model の Front Stabilizer は 3 段階のロール剛性調節幅が設けられている。この調節機構を設計するうえで予め目標とするロール剛性値を設定して設計を行った。これにより理想的なロール剛性配分を達成することができる。ここで Front Stabilizer Bracket の腕の長さの調節を行った際の、表 2.3.2.1 にロール剛性並びにロール角を示す。

表 2.3.2.1 17model Front Stabilizer のスペック

腕の長さ[mm]	ホイールレート[kgf/mm]	ロール剛性[N・m/rad]
非搭載時	0.00	29173
36.0	36.5	43934
49.0	19.8	37653
67.0	10.6	33997

表 2.3.2.2, 表 2.3.2.3 にそれぞれ 16model と 17model の Front Shock Absorber と Front Stabilizer の重量比較を示す.

表 2.3.2.2 Front Shock Absorber 重量比較

	16model[g]	17model[g]	差[g]
Pull Rod	120	84.3	-35.7
Bell Crank	75.8	42.5	-33.3
Shock Bracket	53.8	49.7	-4.1
Bell Crank Bracket	74.5	53.8	-20.7
Assy	2741	2602	-139

表 2.3.2.3 Front Stabilizerf 重量比較

	16model[g]	17model[g]	差[g]
Rod	373	-	-373
Stabilizer Bracket	167	78	-89
Torsion Bar	490	239	-251
Upper Stay	26	71	45
Lower Stay	29	27	-2
Stay Bracket	39	76	37
Assy	1758	982	-776

表 2.3.2.2, 表 2.3.2.3 からわかるがほぼ全てのパーツにおいて軽量化を行っている. また 16model に搭載されていた Third Damper を取り外したことにより 2432[g]の軽量化となっている.

3. まとめ

サスペンションはそれぞれのパーツが密接に関係しているため全体との兼ね合いを考えた設計を行うことにより, 車両としての運動性能の向上を果たすことができる. 次モデルではそのことに重点を置いて設計に取り組み, より旋回性能を高めた車両としたい.

(II)Rear Shock Absorber & Stabilizer

1. 設計方針

まず, ジオメトリと Damper の設計を関連付けて行うことでお互いのパーツを活かせる設計を目指した. 次に車両コンセプトである「旋回性能の向上」をバネ下重量の軽量化によって達成することを目指した. バネ下重量の軽量化は慣性質量を減少させ足回り全体の無駄な動きを抑制することができる. そしてフロントとリアに共通のロール剛性の目標値を定め調整幅も同じとした. これによってセッティングする際にロールバランスが分かりやすくなり, セッティングを容易にしようとした.

2. 17model の仕様・評価

まずコンセプトに沿って, 姿勢変化を抑制しタイヤの接地面積が変化しにくいというジオメトリの設計を考えたうえで旋回性の向上を図った. 具体的にはロール剛性を下げる方向で設計を行った.

また慣性質量を減らすためにパーツの軽量化を検討し Shock Absorber Assy で 300[g], Stabilizer Assy で 434[g]の軽量化を達成した. 表 2.3.2.4, 表 2.3.2.5 に Shock Absorber と Stabilizer それぞれの重量比較を示す.

表 2.3.2.4 Shock Absorber の重量比較

	16model[g]	17model[g]	差[g]
Shock Bracket	325	66.2	-259
Bell Crank Bracket	90.5	183	92.1
Bell Crank	229	197	-32.2
Push Rod	531	429	-101
Assy	1176	875	-300

表 2.3.2.5 Stabilizer の重量比較

	16model[g]	17model[g]	差[g]
Torsion Bar	661	321	-340
Stabilizer Stay	165	178	13.1
Stabilizer Stay Bracket	83.3	99.0	15.7
Stabilizer Rod	531	408	-123
Assy	1439	1006	-434

16model の問題点として Sutabilizer Stay Bracket の整備性が悪いことが上がられる. ステーブラケットが小さく工具が入れにくいことが原因であった. そこで形状を変更することで整備性を向上させた. 図 2.3.2.2, 図 2.3.2.3 に 16model と 17model の Stabilizer Stay Bracket を示す.



図 2.3.2.2 スタビライザーステーブラケット(16model)

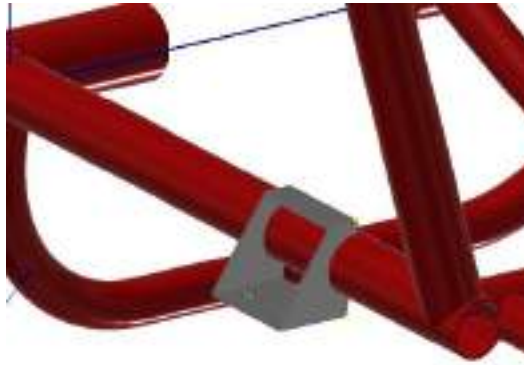


図 2.3.2.3 スタビライザステー(17model)

3. まとめ

ショックアブソーバー単体でのロール剛性を下げる方向で設計を行ったが、ジオメトリと平行して設計を行ったため車両全体で見るとロール角を減少させることができた。よってジオメトリを活かしてより高いコーナリング性能を実現できたと言える。しかし、実際はエアロデバイスとの兼ね合いより車高を設計値通りにすることができなかつたので設計とは異なるものになっていた。またピッチングの増加が確認できたので次モデルでは対策が必要である。

(III)Steering

1. 設計方針

ステアリングレシオを減少させ、よりクイックな操作感と最小回転半径を小さくすることで「旋回性能の向上」を目指した。

2. 17model の仕様・評価

ドライバーからの要望より **Steering Wheel** の切れ角は **180[deg]**と設定した。よって最初の目標である最小回転半径の減少にはステアリングギアレシオの変更を行った。ステアリングギアレシオはタイヤ $1[^\circ]$ に対して **Steering Wheel** の舵角の比である。ステアリングレシオはピニオンギアの歯数によって変更可能であり、今回は、16model の 15 枚から 18 枚に変更した。これによってステアリングレシオが減少し、最小回転半径を小さくした。表 2.3.2.6 に詳細な仕様を示す。

表 2.3.2.6 ステアリングレシオと最小回転半径について

	16model	17model
Steering Wheel の切れ角[°]	180	180
ピニオンギアの歯数	15	18
最大ラックストローク[mm]	17.7	21.2
ステアリングレシオ	5.2	4.2
最小回転半径[m]	5.8	4.8

16model で問題点となった Rack と Rack Bar の締結の緩みについては、Rack のネジ加工の変更と Rack End という新パーツで解決を試みた。16model では Rack 側に雌ねじ加工を施し、Rack Bar に

ネジを通し締結していた。17modelでは、Rackに雄ねじ加工を施し、Rack Barの先端を切り取ったような形状の新パーツのRack Endを採用することでレギュレーションに準拠した緩み止め締結を行うと共に、Uナットのトルク管理も可能になった。図 2.3.2.4, 図 2.3.2.5 に詳細を示す。



図 2.3.2.4 Rack(左 : 16model)と Rack End(右 : 17model)



図 2.3.2.5 締結方法の変更(左 : 16model, 右 : 17model)

3. まとめ

17modelのSteeringの特徴は、「最小旋回半径を1[m]短く設定」、「RackとRack Barの締結の緩みを解決」、「軽量化」である。また、ステアリングジオメトリについて理解を深め、アッカーマンジオメトリについて熟考した。今後のSteering設計に大いに役立つ土台を作ることができたと考えられる。今後は、試走時のSteeringの実測方法などを再考し、より良い情報を得た状態で設計に臨めるようにしていきたい。

(IV)Upright

1. 設計方針

17modelでは、Hub Bearingの再選定と予圧のかけ方の考案をHub担当者で行い、問題解決を狙う。また、17modelではBrake Caliperの変更により、Caliper SupportをUprightと一体にする。そして、NCフライス盤を使用し、Uprightの外形切削を行うことで、適切な剛性と質量の実現を狙う。これにより、サスペンション挙動が設計値通りになり、高いコーナリング性能を実現できると考えた。

2. 17modelの仕様・評価

17modelのFront Uprightは、設計方針より16modelから大きく変更して整備性の向上や対向

2Pod Caliper の使用を可能にした。また、Hub Bearing の再選定により、Bearing の外径を大きくすることで、Bearing の剛性を向上させた。入力によって取り付け点が大きく変位し想定外のジオメトリ変化が起きるのを防ぐために強度を上げることに取り組んだ。その評価方法としては3つの基準点を設けてそれぞれのキャンバー方向の変位量を求めた。図 2.3.2.6 に3つの基準点を、表 2.3.2.7 に詳細を示す。

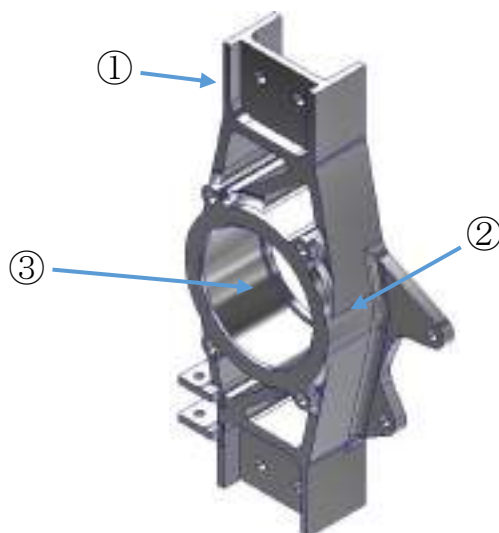


図 2.3.2.6 基準点

表 2.3.2.7 キャンバー方向の変位

	16model[mm]	17model[mm]	差[%]
①	0.0157	0.0164	4.46
②	0.2700	0.0302	-88.8
③	0.0207	0.0146	-29.5

3. まとめ

17model では、16model で問題となった Hub Bearing の再考や Caliper Support の一体化を行った。Hub Bearing については、16model のものより大きくし、ファイン U ナットを用いて予圧をかけたことで以前のような異音やハブが抜けるような問題は発生しなくなった。しかし、Hub Bearing の剛性を意識し過ぎ、径の大きいものを選んだため、Upright 本体の大きさも大きくなり、質量が 16model に比べ重くなった。Caliper Support の一体化については、取り付けボルトのワイヤーロックがしやすくなったことやエア抜きの際に Caliper をはずすことが容易になったため、整備性が向上したといえる。

(V)Hub

1. 設計方針

17model のコンセプトは旋回性能の向上であり、Hub はジオメトリの設計を活かすために剛性を維持しつつ軽量化を目指した。また、一新した Front Brake Caliper 採用への対応や 16model で問題となっていた Front Hub Bearing の剛性確保と抜け防止、Rear Hub Bolt と Caliper Support の干渉対

策に取り組んだ。

2. 17model の仕様・評価

Bearing の予圧と Stopper には、Hub に雄ねじ加工を施しファイン U ナットを採用した。また軽量化のために、16model では Bearing Inner 接触面と Wheel 取付部間の形状が円弧となっていて、その上に鋼材のすり鉢状の Spacer を挟んでいたが、それを廃止して一体型のテーパ形状とすることで剛性を維持しつつ 116[g]の軽量化を実現した。

3. まとめ

Hub 単体では目標を実現したが、Hub Bearing の大径化とそれに伴う Upright の大型化によって全体として重量増となった。18model では Hub Bearing の再選定をおこない、必要最低限のサイズを選択してバネ下重量の低減を図る。また Brake Rotor がフローティングしていないものがあったため、Rotor 内径と Hub 外径、Floating Pin 穴径の公差を見直す。さらに、17model ではレギュレーションの確認不足から車検官に Hub Bolt が Wheel Nut から 2 山出ているとの指摘があり、使用する Wheel Nut を途中で短いものに変更した。その結果 Wheel Nut からの Hub Bolt の突き出し量が多くなりクロスレンチが使えず整備性が悪化した。与圧に関しては与圧ありとなしでの剛性試験を行い実測の評価を行うのと同時に、適切な与圧量をメーカーに直接問い合わせ確認をとる必要がある。

(VI)Arm

1. 設計方針

旋回性の向上のために Arm はバネ下重量の軽量化に重点を置いて設計することにした。ばね下重量は軽いほど慣性モーメントの減少など車体の運動性能の向上につながる。しかし、ただ軽いだけでは走行中に Arm がゆがんでしまうことが考えられるので剛性の確保も目標とした。

2. 17model の仕様・評価

表 2.3.2.8 に 16model と 17model の Arm の重量比較を示す。

表 2.3.2.8 Arm の重量比較

	16model[g]	17model[g]	差[g]
Front Upper	386	340	-46
Front Lower	422	353	-69
Rear Upper	362	325	-37
Rear Lower	455	426	-29

表 2.3.2.8 より Arm では軽量化を達成できたことがわかる。

3. まとめ

17model ではジオメトリを活かすために軽量化を狙うという方針で設計や製作を進めてきた。その結果、これまで作られたアルミ丸アイブによる Arm の中で最軽量とすることができた。今後はサスペンション全体を考えた設計を心掛けたい。

2.3.3. パワートレイン

(I)Intake Manifold

1. 設計方針

16model では前方吸気のレイアウトにしていたため、吸気口がリアウイングへ流れる風を妨げていた。そこで、レイアウトを後方吸気に変更することでリアウイングの下に吸気口が来るため、空気抵抗が減少させた。後方吸気化やファンネルをサージタンク内に納めることで、吸気全体の重心が下がり旋回性能の向上に貢献すると考えられる。サージタンク容量の増加と形状の変更を行うことで、サージタンク内の整流効果を高め、エンジンへ安定した空気流入ができるようにした。

2. 17model の仕様

吸気口のレイアウトを前方から後方吸気に変更したことで、リアウイングの下に吸気口が来るため、リアウイングへの抵抗が無くなった。

後方吸気に伴いサージタンク容量と形状の見直しを行った。容量を 16model では 1.6[L]と設定していたのに対し 17model では 2.4[L]に増加させた。更に、流体解析ソフトを使用して形状の変更を行い、空気流入量の増加を実現した。また、16model で挙げられた各吸気管への空気流入量に偏りがあるとされていたが、1 番管の空気流入量が 4641[g/s]で 3 番管への流入量が 4783[g/s]と変化が小さくなった。これはサージタンク形状を見直したことで、気流が 1~4 番管までバランスよく流入されたためである気流の解析結果を図 2.3.3.1 に示す。

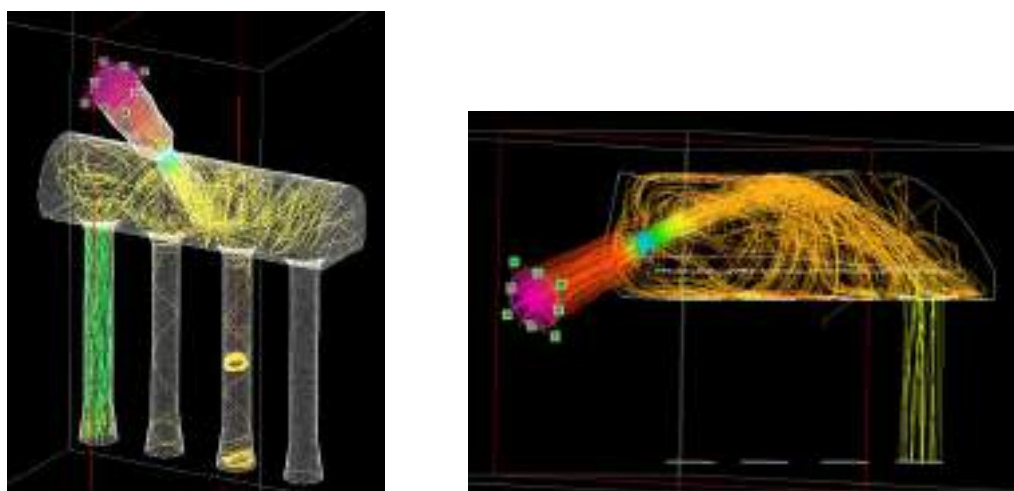


図 2.3.3.1 気流の解析比較(左：16model, 右：17model)

ファンネルをサージタンクの中に入れた設計を行った。また、様々なファンネル形状の解析をして形状の見直しを行った。これにより、1 番管への空気流入量が 16model から約 1300[g/s]増加した。

16model では吸気管長を 270[mm]として同調回転数を約 7000[rpm]と設定していたが、コースのレイアウトやエンジンの特性上より高回転域を多く使用するため、同調回転数を約 10000[rpm]に設定して管長を 160[mm]に変更した。

3. 評価

表 2.3.3.1 に重量の比較を示す。17model では、サージタンク容量の増加に伴いサイズも大きくなっ

ているため大幅な重量増となった。しかし、サージタンク重量が目標値を大幅に上回ってしまった。解析を行っていく上で、サージタンク形状の変更を繰り返し、よりよい結果を得るためにサージタンク重量が目標より増加してしまった。これを他パーツで可能な限り軽量化をし、最小限の重量増で抑えることができた。解析結果より重量の増加以上に、エンジンへの安定した空気供給や低重心化など利点が多く得られている。

表 2.3.3.1 重量比較

パーツ名	目標	16model(Inventer)	17model(Inventer)	差
Assy	2469	2510	2528	+18
Throttle Body		582	582	0
Restrictor	90	94	41	+53
Surge Tank	600	566	659	+93
Surge Tank Stay	15	34	20	-14
Intake Tube	600	652	644	-8
Fuel Rail		582	582	0

単位:[g]

・まとめ

17model の車両コンセプトである低重心を実現するため、後方吸気に設計の変更を行った。後方吸気することで、リアウイングへの影響を無くすことにも成功した。16model では、同調回転数を 7000[rpm]と設定していたが、エンジンの特性を活かすため 10000[rpm]で同調が取れるように吸気管長を変更した。これらの設計を見直し解析を行った結果、エンジンへ安定した空気の供給をすることができている。

(II)Exhaust Manifold

1. 設計方針

エンデュランスコースを走行する際に低速トルクを重視すると立ち上がり加速は向上するが、ドライバーのアクセルワークがシビアになり、走行中に車両がスピンする可能性が高くなる。それを起こさないために最適なアクセル開度でコーナリングするために低速トルクの立ち上がりをなだらかにしドライバーのアクセルコントロールをしやすくする。騒音を減らすため排気のレイアウトを見直す。

2. 17model の仕様

同調回転数を 16model の 7000[rpm]から吸気と同じ 10000[rpm]に変更した。トルク特性を最大トルク 10000[rpm]付近で発生させることにより、より高回転向きのトルク特性にした。それを実現するために排気管長を去年よりも短くすることにより排気管の抜けを向上させた。また、低速トルクを確保するためにパイプ径を小径化することにより、抜けだけが良くなっただけでなく流速を上げ抵抗を増やしている。また、パイプの小径化により騒音の低域側の消音化を実現する。同時にレイアウトの変更により低重心になるようなレイアウトとしマスの集中化と低重心化をする。合わせてサイレンサーを新しく、容量の大きいものに変更することにより騒音を低下させる。図 2.3.3.2 にパーツの形状比較を示す。



図 2.3.3.2 パーツの形状比較(左 : 16model, 右 : 17model)

下記に排気管長を定める式を示す.

$$L = \frac{a}{12qn_E} \left(\theta - \frac{720}{z} \right)$$

a=500[m/s](排気管内の圧力波), $\theta=320$ [°](排気弁の有効角), q=2, 3(波長),
n_E=6000[rpm](同調回転数), z=4 (気筒数)

上記の計算結果の値と同時にスズキ純正のエキゾーストマニフォールドの排気管長も参考にした.
計算結果と純正排気管長を使用し決定した排気管長を表 1 に示す.

表 2.3.3.2 排気管長

パーツ名	計算値[mm]
First Pipe	420
Second Pipe	420
Third Pipe	420
Fourth Pipe	420
Center Pipe 1-4	200
Center Pipe 2-3	200
End Pipe	220

計算で求められた全体の排気管長から純正のエキマニ部分と Center Pipe 部分の長さを使用した.

3. 評価

実測重量比較を表 2.3.3.3 に示す.

表 2.3.3.3 重量比較表

	16model	17model	差
重量[kg]	4.446	2.948	-1.498

重量比較は製作誤差やビードの分があるため CAD 上での重量比較ではなく実測での比較をすること

とした。その結果サイレンサーがついていない状態でのエキゾーストマニフォールドでは約 1.5[kg]もの軽量化をすることに成功した。これは排気管長が短くなったことも影響しているが、Center Pipe と End Pipe の肉厚を t1.6 から t1.2 に変更したことが要因として挙げられる。また、排気管の一部の製作方法に輪切りを使用することにより溶接ビード分の重量を減らせると共にレイアウトの自由度が向上した。

騒音は、アイドリングではレギュレーションの音量を容易にクリアすることができた。しかし、指定回転数の騒音は燃調も出ていなかったこともあり、一定回転数を維持できず音量にばらつきが多かった為、数 dB 騒音が大きかったが消音性能は昨年より向上した。

(III)Cooling System

1. 設計方針

コンセプトがコーナリング性能の向上であることから冷却では軽量化に重点を置いて設計を行った。ラジエーターの設置場所をよりエンジンに近くすることによって配管の長さが昨年度の半分程度となるようにし、サイドポンツーンを風が入りやすい形状にすることで冷却性を向上させラジエーター自体の小型化も行う。ファンシュラウドに関してはエアロデバイスの解析で用いられる CFD 解析を使用し最適な形状とする。最終的には水温が 100[°C]前後で安定させる。

2. 17model の仕様等

16model はラジエーターをマシン後方に左右一つずつ搭載していた。しかし 17model はマシン左側のサイドポンツーン内に一つ搭載する。これは 16model で増加した重量を軽くするのが目的である。ラジエーターを一つにすることでステアやファンなどのパーツを減らすことができ、ラジエーターがエンジンに近くなることで配管が今年の半分程度の重量となった。しかし昨年から搭載し始めたエアロデバイスによりサイドポンツーンに風が入りにくいという事が問題となっていた。そのため今年はエアロ班と協力しサイドポンツーンの形状を大幅に変更しサイドポンツーンの横側にも開口部を設けることで車体側面部に流れる風も取り込めるようにした。これにより、ラジエーターのタンク厚さを昨年度の 50[mm]から 40[mm]に変更しラジエーター自体の軽量化も行った。図 2.3.3.3 にレイアウトの比較を、図 2.3.3.4 に左サイドポンツーンモデルを、図 2.3.3.5 に CFD 解析による解析結果を示す。

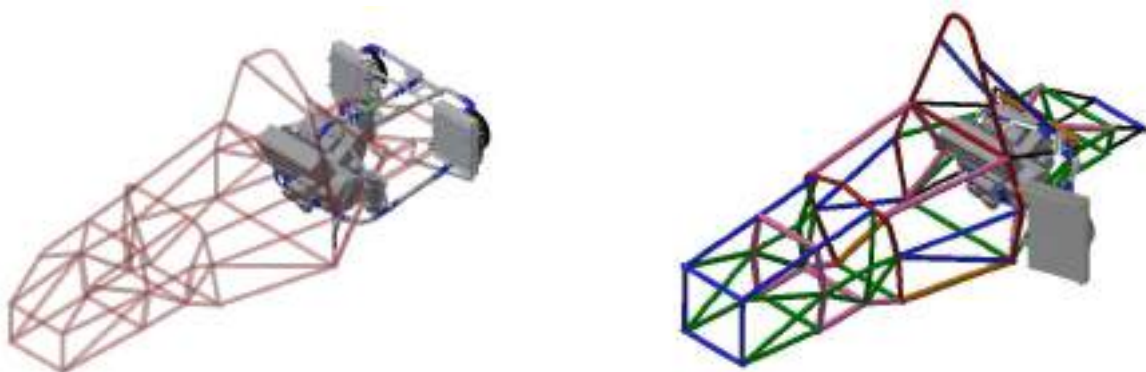


図 2.3.3.3 レイアウト比較(左 : 16model, 右 : 17model)

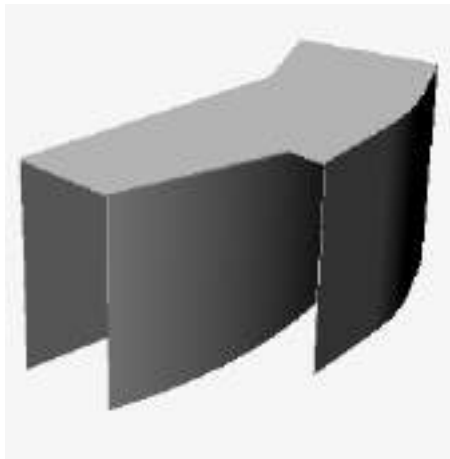


図 2.3.3.4 17model 左サイドポンツーン形状

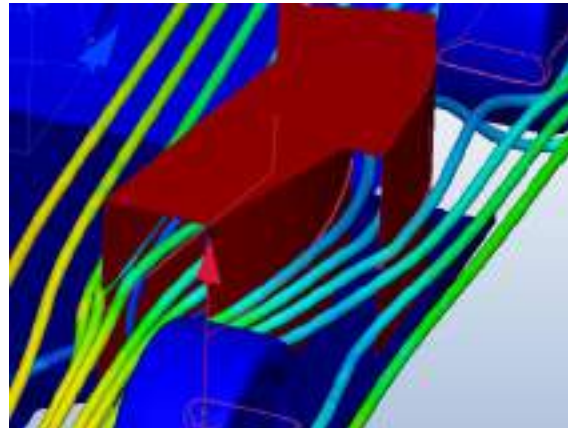


図 2.3.3.5 サイドポンツーン解析結果

図 2.3.3.5 の解析から車体側面部に流れている空気をラジエーターに導風していることがわかる。また、サイドポンツーン内に仕切りの板を設ける事でより導風することができている。

3.評価

試走等で実測した結果水温は約 97[°C]で安定していた。これはサイドポンツーンの形状変更、ラジエーターのダウンフロー、ファンの大型化により全体的なパーツを軽量化しても安定した冷却性能を生み出す事ができ、目標としていた水温 100[°C]前後で安定させるという目標を達成することができた。しかし、高温時での再始動性が悪く大会のエンデュランスドライバー交代時にエンジンを再始動させることができずリタイヤという結果に繋がった。表 2.3.3.4 に各パーツの重量比較を提示する。

表 2.3.3.4 各パーツの重量比較

パーツ名	目標[g]	16model[g]	17model[g]	16model 重量差[g]
Radiator	4000	5300	3800	-1500
Cooling line	800	1300	832	-468
stay	250	300	287	-13

各パーツの重量を比較した結果、一部目標を達成できなかったが昨年度比で合計 1981[g]の軽量化を達成することができた。これはコーナリング性能の向上に繋がった。

本大会では目標としていた水温を達成することができたがドライバー交代時の状況を考慮した設計では無かった。来年度はドライバー交代時の水温管理を想定した設計を実施する事でリタイヤがないようにする。

(IV)Fuel Tank

1. 設計方針

16model では以前までの燃料タンクと比べ、ガソリンがタンク内に戻って来る部分のホースのアダプターのネジの破断さえなければ大きな問題は無かった。17model のコンセプトが旋回性能の向上より、燃料タンクはこれまでの形状から変更し、シートの裏側に配置して低重心化とマスの中心化を図ることで理想の旋回性能が得られると考えた。

2. 17model の仕様

エンデュランスのコース形状からコースの長さを大きく伸ばすことは考えられにくいですが、レギュレーション上では全長 22[km]と決められていることから、コース長が 16model から伸びる可能性がある。

また、今回タンクがシート裏になり、タンクが細長い形になるのでガス欠現象が起きやすくなると考え、余裕を持ってタンク容量を 5.5[L]にした。

16model で起きた問題を解決するためにアダプターのねじを管用テーパねじから M10 に変更した。以前までトルク管理がしづらかったが、これによりトルク管理が簡単に行えるようになった。また、アルミ板の厚さが 2[mm]のままであると質量が 15[%]程増加される見込みがあった為に自分の溶接技術や板金技術等の成長から 1.5[mm]でも製作できると考え、軽量化を図って今回のアルミ板の厚さは 1.5[mm]とした。

3. 評価

今回バッフルプレートがどの程度機能していたか疑問であったため、流体解析を行った。解析条件としてエンデュランスコースで一番横加速度が掛かり、かつ一番時間のかかるコーナー部分の走行データを基に、容量を 500[mL]、タンクに 1.5[G]の力を 4[s]かけた状態を解析した。図 2.3.3.6 にその結果を示す。

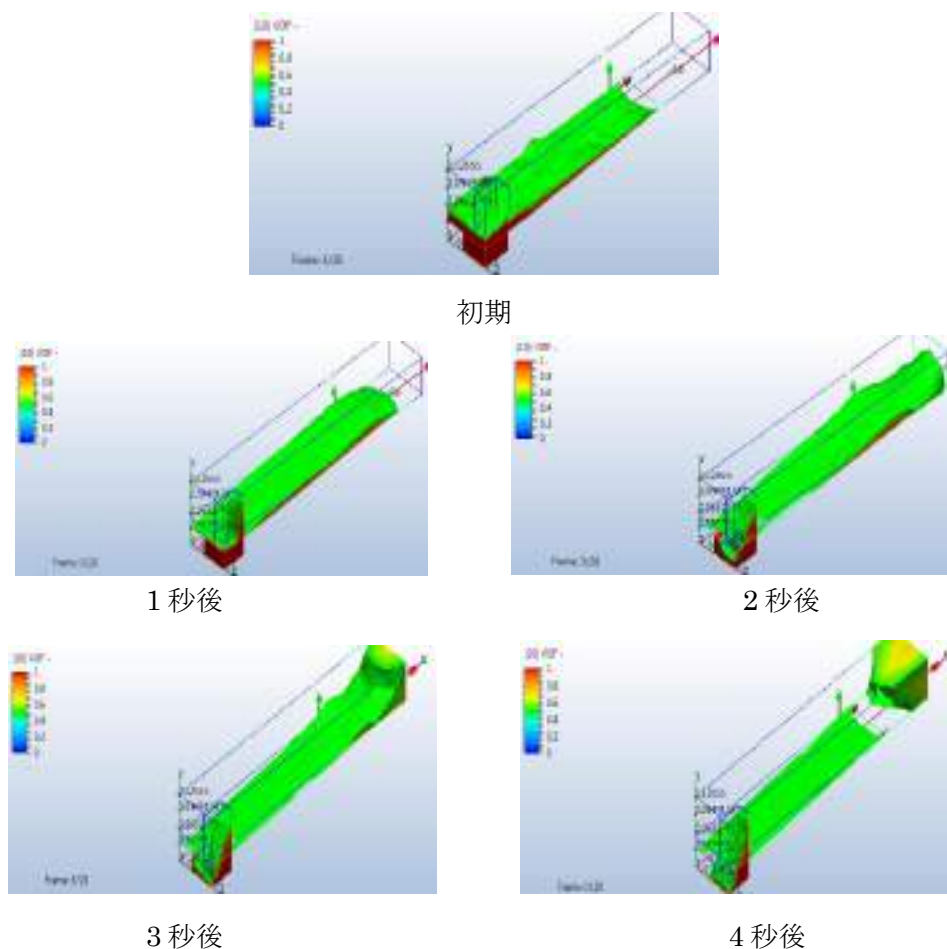


図 2.3.3.6 流体解析結果

4秒間同じ横加速度が加わったとしてもバッフルプレートとコレクタータンク内にガソリンが溜まっている状態が確認できた。このことからバッフルプレートが適切に機能しているといえる。また、表 2.3.3.5 に燃料タンクの 16model の質量とガソリンの質量及び解析結果を示す。

表 2.3.3.5 16model と 17model の比較

	16model	17model	差
変位[mm]	0.4881	0.3666	-0.1215
安全率[-]	3.39	3.8	+0.41
質[g]	1616.5(実測)	1599.294	-16.204
ガソリン[kg]	3.75	4.125	+0.375
重心高[mm]	245.751	207.919	-37.832

板厚は小さくなったが全体面の表面積を大きく増やしたことで以上のように変位が下がり、安全率も大きく増加した。また、タンク全体の高さを減らすことで低重心化することができた。

今回の 17model では、大幅なタンクの形状変更を行った。それに伴って低重心化に成功し、板厚を減らすことで軽量化に成功した。また、以前は行っていなかった流体解析を用いることでバッフルプレートの機能を確認することができた。ただし、流体解析に負荷のかけ方を二次元的にしか考えておらず、実際の傾きとは異なったものであった。それに加えて、あくまでもエンデュランス及びスキッドパッドを走行できるようにしかバッフルプレートの設計を行っていない。そのために設計値以上の横加速度がかかり、コーナリング時間が長いとガス欠現象が生じてしまった。今後大会後の試走で行ったような実験を再び行う場合や今後走行の横加速度が大きくなりうる場合はバッフルプレートの形状及びコレクタータンクを見直す必要がある。

今回は内容量を 5.5[L]として燃料タンクの製作を行った。しかし大会後に計測すると約 5.2[L]しか入らなかった。今回は全体的にタンクの制作が難しくなっており、台形部分の制作がとくに難しく、燃料タンクの歪が大きくなり、タンクの形状が大きく変形してしまった。そのせいで内容量が減少した可能性がある。今後は台形部分の製作方法や治具についても考慮すべきである。

また、今回は燃料ラインのパーツでの不具合が度々起きた。原因は主に管理が悪かったことといつから使用しているかわからないままパーツを使用していたことである。今後部品の管理を書類上でも行うべきである。

(V)Drivetrain

1. 設計方針, 仕様

リアプロケットは昨年のもよりも剛性を向上させるため、inventor のシェイプジェネレータという形状を解析する機能を用いて設計を行った。また、複雑な肉抜きを行うとその分コストが増えるため、円形を組み合わせた形状の肉抜きを設計した。

17model では、リアサスボックスのフレームに 16model にはなかったフレームが採用されている。これ自体はリアサスボックスの剛性の向上のために追加されたものであるが、このフレームにデフマウントステイを固定することで、デフマウントステイの剛性の向上につながるのではないかと考えた。

デフマウントステイの治具には、例年溶接を用いていたが、それ自体が歪みの原因であったのではないかと考え、ボルト締結によって部品を固定する方法を考案した。図 2.3.3.7 に 17model でのデフマウ

ントステイの固定方法を示す。

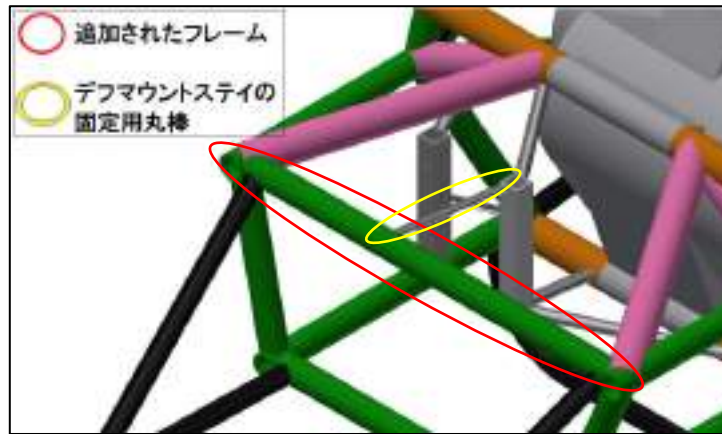


図 2.3.3.7 リアサスボックスの新しいパイプとデフマウントステイの固定方法

2. 評価

16model, 17model のリアスプロケットに, inventor で構造解析をかけた。リアスプロケットの安全率はチェーンとの衝突により衝撃がかかる場合があるため, 衝撃荷重のかかる場合の安全率 15 以上が最適であると考えた。図 2.3.3.8 に 16model と 17model の inventor 上での解析結果を, 表 2.3.3.6 に 16model と 17model の比較を示す。

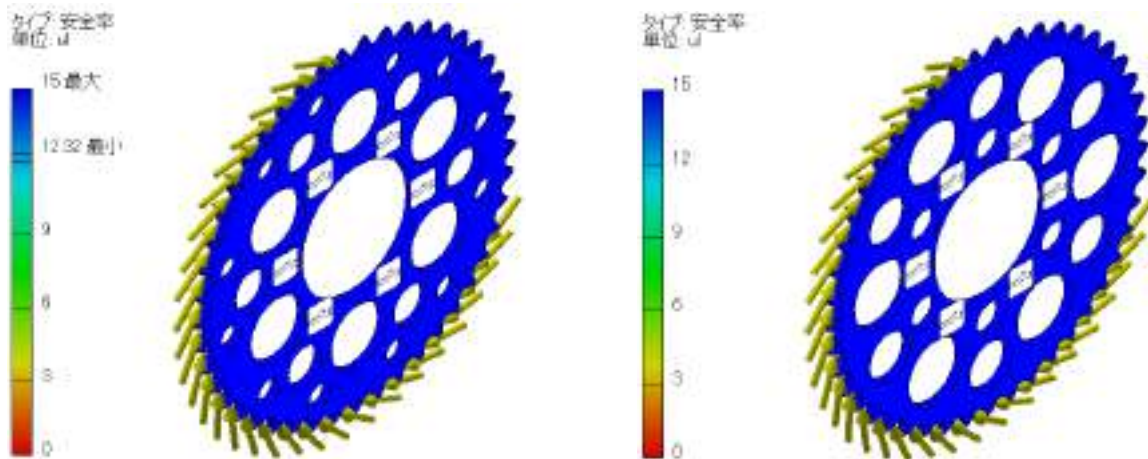


図 2.3.3.8 inventor での解析結果(左 : 16model, 右 : 17model)

表 2.3.3.6 16model と 17model の重量, 安全率の比較

	16model	17model	差
重量 [g]	339	322	-17
安全率 [-]	12.3	15.0	+2.68

重量を削減しながら安全率の向上につながり, 問題を解決できたと考えられる。

次にデフマウントステイである。デフマウントステイは, 16model にて歪みがあったため, 剛性向上に向けて設計を行った。また, 17model で使用していたデフマウントステイは 16×16 の角パイプがボルトの締結力過多によって変形が生じたため, 20×20 の角パイプへの変更を行った。

図 2.3.3.9 に 16model の inventor 上での解析結果と 17model の inventor 上での解析結果を，表 2.3.3.7 に 16model と 17model の比較を示す．17model の解析には 20×20 の角パイプを用いている．

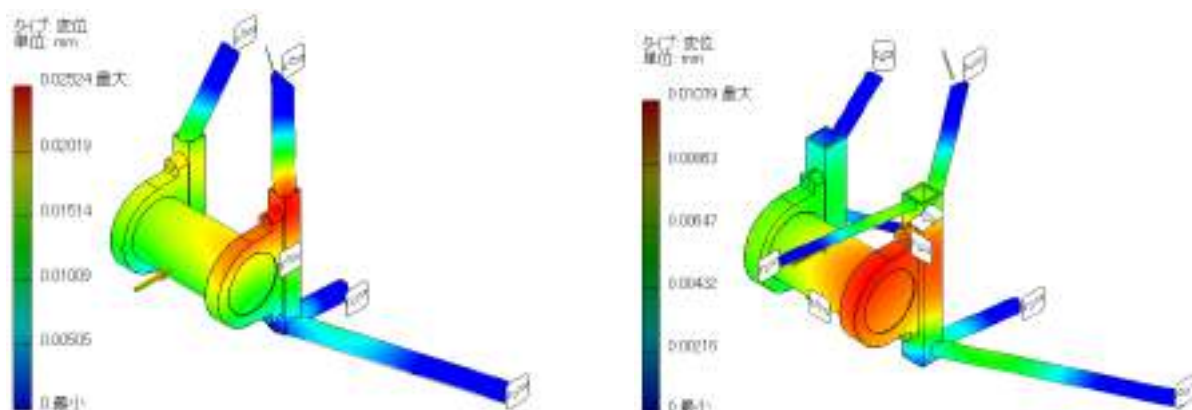


図 2.3.3.9 inventor での解析結果(左 : 16model, 右 : 17model)

表 2.3.3.7 16model と 17model の重量, 安全率の比較

	16model	17model	差
重量 [g]	450	568	+168
変位 [mm]	0.0252	0.0108	-0.0145

17model では角パイプの変更と新たに丸棒を追加したことから，重量が増えたがその分変位を軽減できたため問題の解決につながったと考えられる．

3. まとめ

設計当初の 17model の狙いであったリアスプロケットの歪みの軽減と試走でのデフマウントステイの歪みを軽減すること達成できたと考えられる．

しかし，溶接用の治具に剛性が足りなかったため，溶接時のデフマウントステイの歪みの軽減ができず，デフマウントからベアリングが抜けた．今回は，デフマウントを作り直して問題が解決できたが，18model ではデフマウントステイの歪みがないように設計，製作を行うべきである．

また，デフマウントステイの角パイプがボルトの締結力過多によって変形したため，17model では角パイプの変更，デフマウントステイの再製作を行った．18model では，角パイプにボルトの締結による軸力を考えた設計を行う必要がある．

ドライブシャフトの長さの問題も起きた．ドライブシャフトが短すぎたため，ハブベアリングが抜けた．ハブベアリングの押えを製作することによって問題は解決できたが，18model では，ドライブシャフトを適切な長さに再設計する必要がある．

(VI)Electrical

1. 設計方針，仕様

16model では，ヨシムラの ECU を使用していたが，MoTeC に変更することで回転域ごとに，点火時期を燃料噴射量に合わせて自由に設定できるため，エンジンをより正確にコントロールできるようにし，応答性をよくすることで旋回性の向上を図る．MoTeC はフルシーケンシャルインジェクション

制御が可能である。これにより、各気筒に装着されたインジェクターを、個別の吸気タイミングで燃料噴射でき燃焼効率が向上し、エンジン出力、レスポンス、燃費、排気ガス清浄、アイドリングの安定などの性能の向上が見込める。また、各気筒別に燃料噴射量の微調整も可能であり、エンジンごとに精密なセッティングをすることができる。さらに MoTeC の採用によりワイヤーハーネスを新しくし、メンテナンスをいやすくなる。タコメーターは、ドライバーの要望によりデジタル式からアナログ式に変更し、シフトインジケーターは自作でより表示が大きいものに変更する。

2. 評価

表 2.3.3.8 にワイヤーハーネスについて 16model と 17model の重量値を示す。

表 2.3.3.8 重量比較

パーツ名	16model [g]	17model [g]	差 [g]
ワイヤーハーネス	3800(実測)	3800(実測)	0

ワイヤーハーネスは、メーター、ECU、ダッシュパネル、ステーすべてであり、重量は、16model から現状維持となった。

大会前の試走中にカムチェーンガイドのボルトが脱落し、クラッチハウジングを破損した。エンジン自体に問題は見受けられなかったが再度組み付けした後 MoTeC でのエンジン始動ができなくなり、ヨシムラ ECU で大会に臨んだ。しかしながら、ヨシムラ ECU では燃調をうまく補正できず、水温が 80[°C] 付近の温間時の始動不良とバッテリーの熱害により大会ではエンジンが再始動できなかった。

バッテリーは排気管に 5[cm] と近く、ファイヤーウォールで対策したがセルモーターへの出力が足りなくなった。ファイヤーウォールなしの場合バッテリーの表面温度は最高約 80[°C] になっており、オルタネーターの故障も発生したため、バッテリー能力の低下が疑われた。

ヨシムラ ECU のためのハーネスについては今まで使用していたハーネスをカプラだけ切り取り、一部を再利用する形でワイヤーハーネスを引き直した。水温計とシフトインジケーターは Arduino で製作したが水温計について使用した IC では実際の温度と表示温度に差が見られたためサーミスタに変更するなどの対策が必要である。

2.3.4. エアロデバイス

1. 設計方針

17model のエアロデバイスは、コーナリング性能の向上に寄与するため、エアロデバイスの重量を維持したまま、16model 以上のダウンフォースを発生させることを目標とした。前後ウイングの形状に、16model で採用していた薄板翼を廃止し、17model ではウイング形状として一般的かつダウンフォースを得やすい翼型の採用を決定した。16model までの薄板翼から厚みのある翼型への変更に伴い、重量の増加が予想されるが、フラップ内部のコア材にスタイロフォームを採用し、その周りをカーボン 1 層で積層することによって最小限の重量増加に抑えた。

2. 17model の仕様, 評価

・フロントウイング

16model において問題となっていた型の精度不足による製作誤差は, 薄板翼を採用していたこともあり, 曲率が合うように翼弦長と最大キャンバーと最大キャンバー位置を設定した物であったために生じた. 17model ではコア材を型に用いることで解決を目指した. 図 2.3.4.1 にフロントウイングのモデルを示す.



図 2.3.4.1 17model フロントウイング

図 2.3.4.2, 図 2.3.4.3, 図 2.3.4.4 にフロントウイング単体で行った解析結果を示す. 解析結果は, ウイング中央部 A と 2 枚フラップ中央部 B で分けて示す.

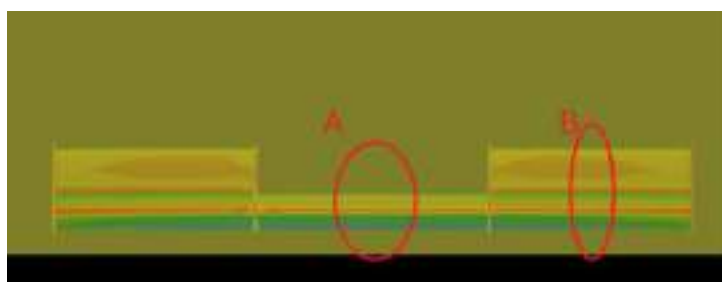


図 2.3.4.2 フロントウイング前面形状



図 2.3.4.3 ウイング中央部 A の流れ



図 2.3.4.4 2 枚フラップ中央部 B の流れ

フロントウイング中央部はノーズの下に入る設計上, 2 枚フラップにすることができないため, 1 枚となる. 2 枚フラップ部は, レギュレーションの関係で前面から見てタイヤと重なる箇所は 250[mm]以

上に搭載できない。サイドポンツーン内にラジエーターを搭載することも考慮すると跳ね上げすぎることは良くないと判断し、2枚フラップでメインフラップ前縁と2枚目の後縁を約15[°]に設定した。図2.3.4.4より、2枚フラップ部では剥離することなく流れていることがわかる。フロントウイング単体での解析結果では、91.3[N]のダウンフォースを発生している。よって、搭載するのは妥当であると判断した。表2.3.4.1にフロントウイングの各数値を示す。

表 2.3.4.1 フロントウイングの数値

	ドラッグ[N]	ダウンフォース[N]	L/D	重量[kg]
17model	13.491	91.259	6.764	2.638

・リアウイング

リアウイングに関しても、フロントウイング同様にジューコフスキー翼を採用した。レギュレーション上限の1200[mm]付近までフラップが来るようにしても剥離しないように枚数は3枚とした。図2.3.4.5にリアウイングのモデルを示す。



図 2.3.4.5 17model リアウイング

図 2.3.4.6 にリアウイング単体での解析結果を示す。

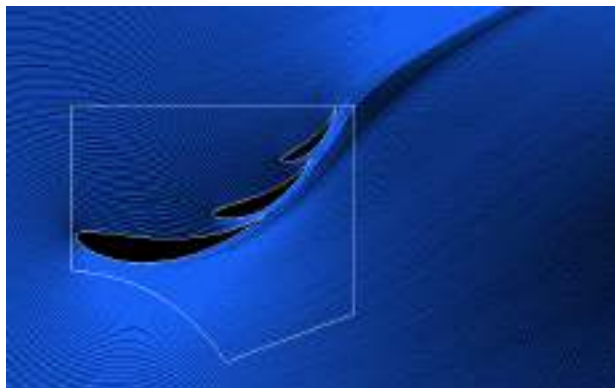


図 2.3.4.6 リアウイング単体の解析結果

図 2.3.4.6 より、40[km/h]においてリアウイング下面を剥離することなく空気が流れていることがわかる。また、単体で行った解析ではダウンフォースは 135.7[N]発生しているため、効果が認められると判断した。表 2.3.4.2 にリアウイングの各数値の記載と 16model との比較を示す。

表 2.3.4.2 16model フラップ版と 17model の数値比較

	ドラッグ[N]	ダウンフォース[N]	L/D	重量[kg]
16modelフラップ版	13.491	91.259	1.518	2.332
17model	47.536	135.738	2.855	3.940

図 2.3.4.5 と図 2.3.4.6 及び表 2.3.4.2 より、単体の解析ではドラッグは厚翼の方が大きいもののダウンフォースも 17model の方が大きい値を示した。また、L/D の数値の結果も厚翼の方が良い値を示しているため、薄板翼より翼型を用いた厚翼の方が効果があると判断した。

・サイドポンツーン

図 2.3.4.7 にサイドポンツーンのモデル、図 2.3.4.8 と図 2.3.4.9 に車両全体で解析を行った際のポンツーンへの流れを示す。



図 2.3.4.7 サイドポンツーンのモデル

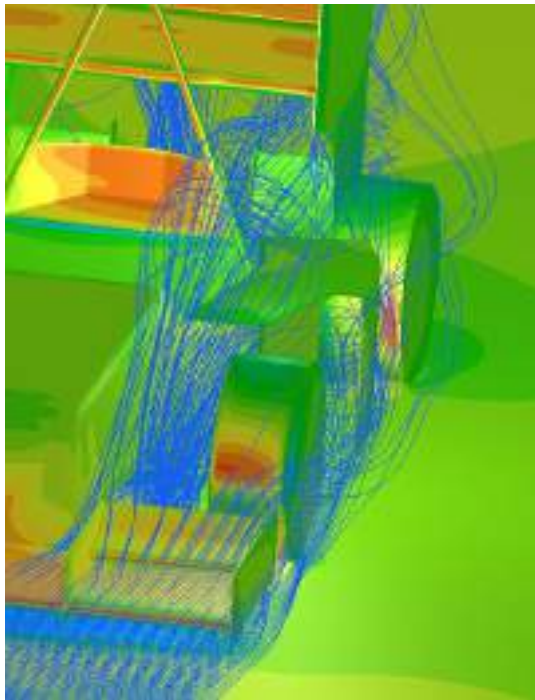


図 2.3.4.8 左サイドポンツーンへの流れ



図 2.3.4.9 右サイドポンツーンへの流れ

図 2.3.4.8 と図 2.3.4.9 より，左右のポンツーンへ空気の流入が確認できる．フロントウイングで跳ね上げた空気が，ノーズ脇を通り，ポンツーン内へ侵入しているほか，タイヤの外を回り込んだ空気もポンツーンへ侵入していることから左ポンツーンの開口部を2つに分割することは効果がありラジエーターの冷却に寄与することができた．

・アンダーパネル

ディフューザーはラジエーターがポンツーン内に搭載される関係上 16model と違い跳ね上げを大きくすることが可能となった．また，車体後部のフレームやサスペンションパーツの配置上エアロデバイスのステーを取り付ける位置の確保が困難であるため，ディフューザーとリアウイングの翼端板を締結することで剛性を確保した．ディフューザーとアンダーパネルは一体にすることでボルトの締結箇所を減らし，アンダーパネルが車両最下面となるため，サスペンションのストロークによるボルトの接触を解決した．以下に図 2.3.4.10，図 2.3.4.11 でディフューザーのモデルとフラップ部の流れを示す．



図 2.3.4.10 アンダーパネルとディフューザーのモデル

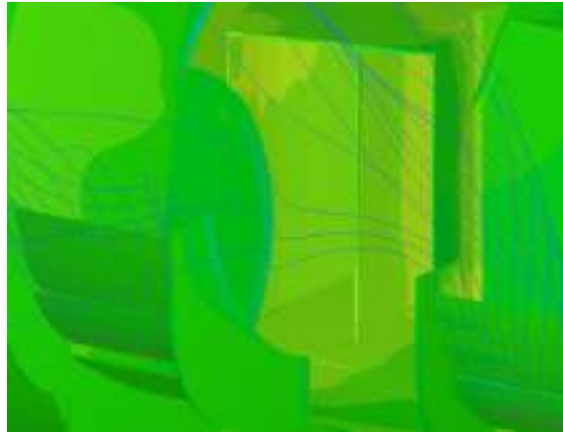


図 2.3.4.11 フラップ部の流れ

剥離はほとんど起こっていないが、ディフューザー中央部の空間から抜ける空気が多く、フラップとしての効果は薄いため、翼型での重量増加よりも、薄板に曲率を持たせる程度のフラップで十分であると判断した。

3. まとめ

以上の評価から、17model のエアロデバイスは 16model と比較し、より高剛性で軽量化を実現することができた。また、学生フォーミュラで主流となっている翼型を採用したことで、エアロデバイスとしての性能を向上させることができ、車両の運動性能に貢献することができた。今後は流体解析の精度を向上や数値でのデータ取りの技術を確立させ、更に運動性能に貢献できるエアロデバイスの設計製作を目指していくべきである。

2.4. 設計概要まとめ

車両コンセプトを達成するために、今までの走行データや大会のベンチマークから 16model の設計を見直し、改良を重ねた。

以上により車両コンセプトである「旋回性能の向上」が達成される。これにより「シングルフィニッシュ」ができると考えられる。

3. 年間活動概要

3.1. 活動スケジュール

表 3.1 に今年度の実際のスケジュール，表 3.2 に予定と実際のスケジュールの比較を示す。

表 3.1 実際のスケジュール

2016 年 9 月	6~10 日	第 14 回大会
	11・12 日	大会後休み
	13 日	新チーム始動
	23~30 日	チームコンセプト，車両パッケージング決め
10 月	24・25 日	中間設計発表会
11 月	1 日	設計発表会(フェーズ 1)
	16~24 日	設計発表会(フェーズ 2)
12 月	1~9 日	設計発表会(フェーズ 3)
	21 日	図面提出
2017 年	10 日	車両製作開始
1 月	31 日	春休み製作期間開始
	2 月	22 日
2 月	25 日	夢考房プロジェクト発表会
	3 月	1~17 日
4 月	1 日	静的書類製作一時停止・製作再開
	4 日	春休み製作期間終了
	12 日	新入生説明会
	30 日	シェイクダウン延期決定
5 月	6 日	静的書類製作開始・IAD&SES 提出
6 月	2 日	学内試走見極め通過
	16 日	コストレポート提出
7 月	15・17 日	八束穂試走#1(総走行距離 48.4[km])
	19 日	学外試走見極め通過
	24 日	車検講習会&模擬車検
8 月	7~9 日	3 支部合同試走会(走行距離：1.3[km])
	21~22 日	走行技術トレーニング#3(走行距離：5.5[km])
	25 日	大会出場見極め通過
	28・29 日	車両塗装
	31 日	八束穂試走#3(走行距離：3.7[km])
9 月	1 日	大会前ミーティング
	5 日	大会へ向け出発

表 3.2 予定と実際のスケジュールの比較

年 月	2016				2017									
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
予定	パッケージング (~10/1)	設計 (~12/31)			製作 (1/10~2/28)		コスト (2/28 ~ 3/21)	製作 (3/21 ~ 4/30)	評価・改良					大会
実際	パッケージング (~10/1)	設計 (~12/31)			製作 (1/10~2/22)		コスト (2/22 ~ 3/31)	製作 (4/1~6/1)	評価・改良					

図 3.1 に設計発表会(フェーズ 1), 図 3.2 に MoTeC の始動実験, 図 3.3 に春休み製作期間(ウイングの作成), 図 3.4 に春休み製作期間(アップライトの加工), 図 3.5 に新入生説明会, 図 3.6 にコストレポート提出, 図 3.7 にシェイクダウン後の車両, 図 3.8 に試走会の様子を示す。



図 3.1 設計発表会(フェーズ 1)



図 3.2 MoTeC 始動実験



図 3.3 春休み製作期間(ウイング作成)



図 3.4 春休み製作期間(アップライトの加工)



図 3.5 新入生説明会



図 3.6 コストレポート提出



図 3.7 シェイクダウン後の車両



図 3.8 試走会

3.1.1. パッケージング・設計において

第14回大会終了後、大会反省や昨年度の活動を振り返る現状分析を行った。第14回大会でエンデュランスリタイアとなった原因の究明を行い、試走会でのタイムやデザイン審査での車両評価等の情報からベンチマークやパッケージングを決定した。今年度は学生フォーミュラ向けの参考書に記載されているベンチマークやコンセプトの設定方法に沿った決め方を行ったため、設計期間中にコンセプトとの結びつけに苦勞するパーツが出ることはなかった。また、リタイアの原因究明後に本学の駐車場で試走を行い、車両の走行性能に関するデータや設計に必要なデータを収集した。

反省として、リタイアの原因となったブレーキの固着の原因究明に時間を取られたため、試走を行える日数が少なく、十分なデータ取りを行えなかったことが挙げられる。毎年車両を進化させていくためには、車両挙動に関するデータを数値化して記録し、データに基づいた評価や考察を行わなければならない。よって、今後車両の完成度を高めていくためには、設計や製作の技術だけでなくデータの計測法やデータの扱い方に関する技術を習得していく必要がある。

3.1.2. 製作において

今年度の製作は、通常の製作期間(講義のある日の活動)と春休み製作期間の(1月31日～4月3日)に分けられる。春休み製作期間においては、より効率的に活動時間を製作に充てるため、昨年度と同様に作業工程書を製作し、各パーツのタスク管理を行った。

以下に記入項目を示す。

- 製作部品名
- 使用工作機械
- 作業場所
- 作業担当者

作業工程書の内容をエクセルシートにまとめたものを表 3.3 に示す。

表 3.3 作業工程表

サスペンション班 ステアリング担当											1月																					
チェック	班	パーツ	予定(日)	実績(日)	予定時間	実績時間	工作機械	作業場所	工程	数量	担当者1	担当者2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	サスペンション班	ラック	1		4	0	旋盤	26	雄ねじ加工	1	若林																					
	サスペンション班	ピニオンギアシャフト	7		20	0	フライス盤・旋盤	26	寸法公差	1	若林																					
	サスペンション班	スライドブッシュフランジ	4		10	0	フライス盤	26		2	若林																					
	サスペンション班	ピニオンギア	4		10	0	旋盤・フローチ盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	ギアボックスステア	2		5	0	フライス盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	ラックバーステー	3		8	0	フライス盤	26	摺合せ	2	若林																					
	サスペンション班	ギアボックス	8		24	0	NCフライス・フライス盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	ギアボックスステア治具			42	0	フライス盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	ピニオンシャフトコネクタ			10	0	フライス盤・旋盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	ローアシャフト			6	0	フライス盤・旋盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	シャフトアダプター			16	0	フライス盤・旋盤	26		2	若林																					
	サスペンション班	ユニバーサルジョイント			8	0	TIG溶接	溶接場		2	若林																					
	サスペンション班	シャフトベアリング			8	0	旋盤	26		1	若林																					
	サスペンション班	シャフトステア			6	0	フライス盤	26		2	若林																					
	サスペンション班	アッパーシャフト			6	0	フライス盤・旋盤	26		1	若林																					

表の左側に工程、数量、担当者、総作業時間、工作機械、作業場所を明記し、右側のカレンダー部分には作業日(赤色)と予備日(緑色)で色分けをした。これにより、誰が、いつ、どこで、何をしているかを可視化した。

進捗に遅れが生じたパーツは、早急に計画を組み直しテクニカルディレクターに確認をとって作業を再開させることで遅延による影響を抑えるようにした。

春休み製作期間での反省点を以下に記載する。弊チームが活動拠点として利用している夢考房の移転が春休み製作期間と重複することになっていたため、春休み製作期間を前半と後半に分けて計画を立てていた。しかし、実際は事前に伝えられていた情報よりも移転の前後で合計3週間夢考房が利用できず、製作を進めることができなかった。そのため、全体で進捗の遅れを取り戻すことが不可能となった。また、今年度は吸気やアップライトの製作を、NC工作機械を主に使用して製作する方針に決定していた。結果として例年よりも完成度の高いパーツが出来上がったが、NC工作機械を利用して加工することを前提としていたため、加工ミスによる製作遅れの修復が困難になっており、シェイクダウンの予定が大幅に遅れることとなった。

改善点として、製作のプランをNC工作機械に頼るだけでなく、複数のプランを用意し、万が一遅れが生じた場合でも周囲のメンバーに作業を分散させることでフォローができる状態を構築させる必要がある。

3.1.3. 試走において

表 3.4 に今年度車両の走行距離を示す。

表 3.4 今年度車両総走行距離

試走名称	月日	距離[km]
八束穂試走#1	7月15日	25.4
八束穂試走#2	7月17日	23.0
3支部合同走行会	8月7日～9日	1.3
走行技術トレーニング#4	8月21日～22日	5.5
八束穂試走#3	8月31日	3.7
総走行距離		58.9

今年度車両の大会までの目標走行距離を 250[km]とされていたが、大幅なシェイクダウンの遅れに加え、シェイクダウン後も MoTeC の調整に苦戦し、走行を行うことができない日が数日あった。これらのことが原因となり、今年度目標走行距離を達成できなかった。八束穂試走では、周回コースとスキッドパッドコースで走行試験を行い、車両の初期不良の洗い出しや MoTeC の調整、ドライバーの走行トレーニングを行った。走行技術トレーニングでは、大会のエンデュランスと同じコースレイアウトで走行試験を行う予定であったが、MoTeC の不調によって十分なデータの収集やドライバーの育成を行うことができなかった。3支部走行会では、自動車技術会関東支部・中部支部・関西支部に所属する大学が集まって模擬車検や走行会を行った。本走行会では、大会と同等の車検を受けることができ、走行するコースのレイアウトも大会と同じであるため、レギュレーションとの整合性の確認やドライバーの育成、セッティングのテストなどに専念した。

試走では、MoTeC の調子に影響を受けた場面が非常に目立った。長年頓挫していた計画を1年で達成しようと活動を進めていたが、経験や情報の不足が目立ち、大会の直前で搭載を断念した。ECU 選択のデッドラインを明確に定めていなかったことが原因であるため、スケジュール管理や目的を明確にする必要がある。

3.2. チーム組織

図 3.10 に今年度の組織図を示す。

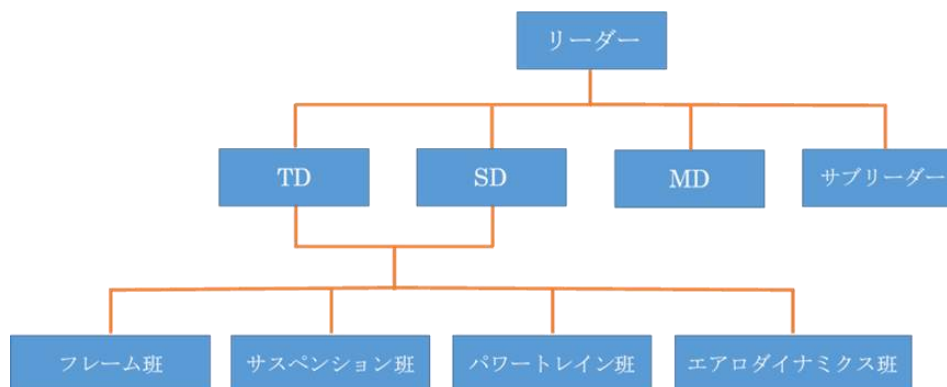


図 3.10 組織図

図 3.10 のように今年度のチームにおける役職はリーダー、サブリーダー、TD(Technical Director)・SD(Static Director)・MD(Management Director)、各班の班長とした。リーダーはチームの日程管理や各種書類作成、他大学との交流を行い、サブリーダーはリーダーの補助を行った。TD は車両設計・製作において一切の決定権限を持ち、各パーツの設計が妥当かどうかを判断した。SD は静的審査競技において必要なコストレポートの管理を行った。MD は活動予算管理やチームの日程管理補助を行った。班長は各班のメンバーを統括した。表 3.5 に第 15 回大会出場の際の各メンバーの役割を示す。

表 3.5 FMC メンバー表

学年	名前	役職	所属班	担当パーツ	大会役割
技師	権谷 基	FA	-	-	安全管理者
M1	飯野 晟典	-	フレーム班	フレーム	アドバイザー(1年生教育)
(2人)	花村 勇哉	-	パワートレイン班	電装	アドバイザー(1年生教育)
B4 (11人)	有元 良輔	-	パワートレイン班	ペダル	ドライバー
	井口 湧登	-	サスペンション班	ハブ	-
	北村 正拓	-	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-
	西川 秀輝	-	フレーム班	フレーム	-
	西出 裕	-	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-
	野島 佑太	-	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-
	松坂 貴裕	-	フレーム班	フレーム	-
	松本 隆義	-	パワートレイン班	吸気	-
	三石 陽亮	-	サスペンション班	ショックアブソーバー&スタビライザー	-
	守 拓也	-	サスペンション班	ステアリング	-
	森田 浩貴	-	パワートレイン班	冷却	-
B3 (12人)	有江 奈緒子	MD	パワートレイン班 プレゼンテーション班	電装	-
	池田 雅宏	-	パワートレイン班	駆動	-
	尾崎 雅也	班長	パワートレイン班	排気	-
	角本 健太	-	パワートレイン班	吸気	-
	川野 航奨	-	パワートレイン班	燃料タンク	-
	酒井 裕幸	SD	サスペンション班	アップライト	-
	坂野 光一	班長	サスペンション班	ショックアブソーバー&スタビライザー	ドライバー
	笹川 拓未	-	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-
	高久 佳雅	TD	パワートレイン班	エンジン&電装	-
	高橋 穂	班長	フレーム班	フレーム	-
	山本 拓実	班長	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-
	渡辺 基樹	リーダー	エアロダイナミクス班	エアロデバイス・ファイヤーウォール	現場監督
B2 (9人)	甘利 建文	-	フレーム班	フレーム	ドライバー
	高畠 茂樹	-	パワートレイン班 プレゼンテーション班	冷却	-
	三宅 良太	-	サスペンション班	ハブ	ドライバー
	広瀬 朝彦	-	フレーム班	フレーム	-
	若林 俊亮	サブリーダー	サスペンション班	ステアリング	エントラント
	長谷川 友佑	-	サスペンション班	アーム	ドライバー
	袋井 聖弘	-	パワートレイン班	ペダル	-
	國分 浩太郎	-	フレーム班	フレーム	備品管理
	阿部 航輝	-	サスペンション班	ショックアブソーバー&スタビライザー	-
B1 (12人)	赤林 直樹	-	サスペンション班	ステアリング	-
	浅野 紘幸	-	パワートレイン班	電装	-
	荒川 詩朗	-	パワートレイン班	電装	大会スタッフ
	梅田 隼太郎	-	サスペンション班	アップライト	エントラント
	遠藤 将輝	-	パワートレイン班	燃料タンク	-
	木村 優太	-	パワートレイン班	排気	大会スタッフ
	高谷 郁壮	-	パワートレイン班	吸気	健康管理
	中橋 圭太	-	パワートレイン班	駆動	-
	新美 慧太	-	サスペンション班 プレゼンテーション班	ブレーキ	-
	西住 太一	-	フレーム班	フレーム	-
	野中 大河	-	サスペンション班	ショックアブソーバー&スタビライザー	大会スタッフ
	山本 有馬	-	エアロダイナミクス班	エアロデバイス	-

表 3.4 よりメンバー数は 46 人、運営責任者の技師は FA(Faculty Adviser)として合計 47 人で活動した。

昨年度はリーダーとサブリーダーの仕事の線引きが曖昧で、新入生勧誘や教育において管理不足が目立っていたが、今年度は予めサブリーダーの仕事の明確化していたため、昨年生じた問題が再発することとはなかった。

3.3. 活動目標

今年度はチームの活動目標を総合9位以内とした。表3.6に今年度目標と昨年度結果を示す。最初に、「シングルフィニッシュ」という目標を掲げ、そこから各競技獲得しなければならない点数を定め、点数から必要なタイムを設定した。

表 3.6 今年度の各競技目標と昨年度結果

種目		今年度目標			昨年度結果		
		順位	得点	タイム	順位	得点	タイム
静的 競技	コスト	10	55/100	-	54/92	15.8/100	-
	デザイン	15	100/150	-	24/92	84.00/150	-
	プレゼンテーション	18	48.75/75	-	25/92	41.25/75	-
動的 競技	アクセラレーション	9	81.3/100	4.343 秒	35/46	29.88/75	5.140 秒
	スキッドパッド	6	64.5/75	5.163 秒	28/44	2.5/50	6.244 秒
	オートクロス	9	100.65/120	59.811 秒	31/74	82.45/150	66.021 秒
	エンデュランス	7	209.16/275	1350 秒	51/51	0/300	DNF ^{※1}
	効率	20	53.34/100	-	-	0/100	-
総合		5	712.7/1000	-	41/92	255.97/1000	-

※1 : DNF=Do Not Finish

表 3.5 中の目標順位やタイムは過去3年間の上位9チームを参考に設定した。目標順位やタイムを設定する際、第14回大会で順位の低い競技に注目し、点数を上げるボトムアップ的アプローチを取った。

3.4. チーム運営における総括

昨年度のチーム運営方法をそのまま引き継ぐ形で今年度のチーム運営を行った。設計までの段階ではスケジュール通りに進んでいたが、春休み製作期間中に生じた進捗の遅延を修正することができず予定していたシェイクダウンに間に合わせることができなかった。進捗の管理を行うTDが車両製作において最も負担の大きい部分を担当していたため、全体の進捗管理を十分に行うことができない状況となっていた。各班の班長も管理の補佐をやっていたが、班によって方法や頻度に差があり、状況の把握に差ができていた。

チームとして活動していく上で、メンバーの意識の統一は非常に重要になってくる。今回は全体を管理するリーダーやTDがメンバーの意識の統一や同じ方向を向いて活動させることが満足にできていなかった。そのため、今後はメンバーの特性を考慮した運営を行っていくべきであると考えます。

4. 大会結果報告

4.1. 大会結果と分析

表 4.1 に第 15 回大会結果を示す。

表 4.1 第 15 回大会結果

種目		今年度結果			昨年度結果		
		順位	得点	タイム	順位	得点	タイム
静的 競技	コスト	36/94	27.91/100	-	54/92	15.8/100	-
	デザイン	24/94	81/150	-	24/92	84/150	-
	プレゼンテーション	2/94	71.25/75	-	25/92	41.25/75	-
動的 競技	アクセラレーション	28/54	54.44/100	4.698 秒	35/46	29.88/75	5.140 秒
	スキッドパッド	53/67	15.37 /75	5.919 秒	28/44	2.5/50	6.244 秒
	オートクロス	36/76	73.01/120	64.53 秒	31/74	82.45/150	66.021 秒
	エンデュランス	50/65	10/275	DNF ^{※1}	51/51	0/300	DNF ^{※1}
	効率	-	0/100	-	-	0/100	-
総合		46/94	332.98/1000	-	41/92	255.97/1000	-

※1 : DNF=Do Not Finish

動的競技は、昨年度よりもタイムを向上させることができたが、設定した目標との差が大きい結果となった。大会直前に MoTeC の搭載を断念し、例年使用しているヨシムラの ECU に換装して出場したが、燃調が合っておらず、アクセラレーションとスキッドパッドでは結果を残すことができなかった。オートクロスまでノートラブルで走ることができたが、エンデュランスのドライバー交代時にエンジンを再始動させることができず、リタイアとなった。

静的競技に関しては、例年よりも健闘することができた。コスト審査では、SD を中心にコストレポートの補足資料の追加を行い、点数向上を目指したが、レギュレーションの見落としに気付かず減点の対象となった。しかし、リアルケースのリハーサルを事前に行い、メンバー全員で対策を練ることによって、リアルケースの点数は過去最高点を獲得することができた。デザイン審査では、採点項目に対して忠実な説明を準備することによって、満足に車両のデータが収集できていない状況下でも例年と同様の点数を獲得することができた。プレゼンテーション審査では、過去最高の順位を獲得することができた。発表スライドを早期に完成させ、リハーサルを例年よりも多く行ったことで、完成度の高い発表を行うことができた。今年度はエンデュランスを完走した大学が例年よりも多いため、途中でリタイアとなった弊チームは昨年度よりも更に総合順位を落とす結果となった。今後大会において上位を目指すには、エンデュランス完走が当たり前にできるチームになる必要がある。

4.2. 大会期間中の流れ

以下に大会の流れを示す。

<大会 1 日目【9/5】>

大会受付を済ませ、スタジアムへと向かい、ピット設営を行った。16 時頃から技術車検を受けたが、燃料系の項目で指摘を受け、1 回で合格することはできなかった。その後、ピットクローズの時間まで指摘項目の修正に取り掛かっていた。図 4.1 にピット作業、図 4.2 に技術車検の様子を示す。



図 4.1 ピット作業



図 4.2 技術車検

<大会 2 日目【9/6】>

午前中に指摘項目の修正が完了し、再車検を通過した。午後からは残りのチルト試験、騒音審査、ブレーキ試験を受け、騒音試験以外の項目をクリアした。また、午前にプレゼンテーション審査とコスト審査、午後にデザイン審査を受けた。図 4.3 にドライバー審査、図 4.4 にチルト試験、図 4.5 に騒音審査、図 4.6 にデザイン審査の様子を示す。



図 4.3 ドライバー審査



図 4.4 チルト試験



図 4.5 騒音審査



図 4.6 デザイン審査

<大会 3 日目【9/7】>

午前に騒音審査を通過し，続いてアクセラレーション，スキッドパッド，オートクロスに出場した．今年度は午前からオートクロスに出走することができるスケジュールになったため，午前中に記録を残し，午後はプラクティスエリアで走行を行い，燃調の調整を行っていた．図 4.7 車検ステッカー，図 4.8 にセーフティローダーでの運搬，図 4.9 にアクセラレーション，図 4.10 にコースウォークの様子を示す．



図 4.7 車検ステッカー



図 4.8 セーフティローダーでの運搬



図 4.9 アクセラレーション



図 4.10 コースウォーク

<大会 4 日目【9/8】>

エンデュランスのランオーダーを受け、セーフティローダーの運行時間が開始されてからすぐに動的エリアに移動し、エンデュランスの待機列に並んでいた。出走後、前半の 10 周は走行することができたが、ドライバー交代後にエンジンの再始動をさせることができず、リタイアとなった。排気の測定後、スタジアムのピットへ帰還し、チームの記念撮影を行った。また、午後にはデザイン審査のフィードバックに参加し、審査員からデザイン審査や設計についてのアドバイスをいただいた。図 4.11 に出走待機、図 4.12 にエンデュランス、図 4.13 にデザインフリートーク、図 14 に集合写真の様子を示す。



図 4.11 出走待機



図 4.12 エンデュランス



図 4.13 デザインフリートーク



図 4.14 記念写真

<大会 5 日目【9/9】>

他大学調査やチームピット訪問者対応を行った。また、午後からは全体での集合写真の撮影や表彰式が行われた。図 4.15 に全体の集合写真、図 4.16 にプレゼン審査の表彰式の様子を示す。



図 4.15 全体の写真撮影



図 4.16 プレゼン審査の表彰式

4.3. 大会期間中の反省

今年度の大会では、当日に車検の燃料系の項目が厳格化され、弊チームでも燃料タンクに関する項目で指摘を受け、一回で通過することができなかった。指摘項目がリーダーが担当していたパーツであったため、本来ならば現場監督としてチームを管理するはずの人間が作業に追われており、チーム全体の動きを指示することができていなかった。そのため、全体の管理をエントラントのみに任せる形となり、円滑な運営を行うことができていなかった。そのため、万が一リーダーが機能しない時に代役を行えるようにサブリーダーや TD と事前に打ち合わせを行っておく必要がある。

今年度は昨年度の反省から備品管理の担当を追加し、忘れ物の対策を行った。その結果、昨年度よりもピットと動的エリア間の往復回数を減らすことに成功した。

今年度は昨年度から更に“一時待機エリア”に入場できる人数が減らされ、4人となった。事前に台車の製作を行い、少ない人数でも対応できるようにしていたが、一時待機エリア内の動きについていけず、スタッフから注意を受けた場面があった。対策としては、7月や8月にエコパで行われる走行会から大会を意識して少人数で対応できるように練習を重ねるべきである。

5. スポンサー様一覧(順不同)

<p>有限会社アキラックス 〒920-0356 石川県金沢市専光寺町カ 44-2 TEL: 076-268-4188 URL: http://www.akirax.co.jp/</p>	<p>塗料提供・塗装支援 </p>
<p>株式会社 ウエダ 〒594-0022 大阪府和泉市黒鳥町 3-1-71 TEL: 0725-45-2222 URL: http://www.kk-ueda.jp/</p>	<p>アクセル・クラッチワイヤー提供 </p>
<p>NTN 株式会社 〒550-0003 大阪府大阪市西区京町堀 1-3-17 TEL: 06-6443-5001 URL: http://www.ntn.co.jp/japan/</p>	<p>ドライブシャフト・ベアリング提供 </p>
<p>株式会社エフ・シー・シー 〒431-1394 静岡県浜松市細江町中川 7000-36 TEL: 053-523-2400 URL: http://www.fcc-net.co.jp</p>	<p>LSD 提供 </p>
<p>協和工業株式会社 〒474-0011 愛知県大府市横根町坊主山 1-31 TEL: 0562-47-1241 URL: http://www.kyowa-uj.com/</p>	<p>ユニバーサルジョイント提供 </p>
<p>金沢工業大学 夢考房 〒921-8501 石川県野々市市扇が丘 7-1 TEL: 076-248-1100 URL: http://www.kanazawa-it.ac.jp/yumekobo/</p>	<p>プロジェクト活動全般支援 </p>
<p>有限会社 草島ラジエーター工業所 〒920-0342 石川県金沢市畝田西 2-89 TEL: 076-268-2713 URL: http://www.k-radiator.net/</p>	<p>ラジエーター提供・加工支援 </p>
<p>スズキ株式会社 〒432-8611 静岡県浜松市南区高塚町 300 TEL: 053-440-2061 URL: http://www.suzuki.co.jp/index.html</p>	<p>エンジンおよび部品, 情報提供 </p>
<p>住友電装株式会社 〒510-0067 三重県四日市市浜田町 5 番 28 号 TEL:059-354-6200 URL: http://www.sws.co.jp/</p>	<p>電装部品提供 </p>
<p>大同工業株式会社 〒922-8686 石川県加賀市熊坂町イ 197 番地 TEL : 0761-72-1234(代) URL: http://www.did-daido.co.jp/</p>	<p>チェーン提供 </p>
<p>株式会社 TAN-EI-SYA 〒934-8558 富山県射水市片口高場 1 番地 1 TEL : 0766-86-3311(代) URL: http://www.taneisya.co.jp/index.html</p>	<p>マグネシウムホイール支援 </p>
<p>株式会社 TAN-EI-SYA WHEEL SUPPLY 〒934-0035 富山県射水市新堀 34-5 TEL 0766-86-0117 http://www.tws-forged.com/</p>	<p>マグネシウムホイール支援 </p>

<p>株式会社トランプ 〒921-8805 石川県野々市市稲荷 2-75 TEL 076-294-3641 URL: http://www.tolap.jp/</p>	<p>技術支援</p> 
<p>梅花株式会社 〒435-0026 静岡県浜松市南区金折町 702 TEL: 053-427-1811 URL: http://www.cars-baika.com/</p>	<p>現地サポート</p> 
<p>株式会社 丸双ラバー 〒920-0831 石川県金沢市東山 3-4-26 TEL: 076-251-5111</p>	<p>タイヤ組み換え支援</p> <p>丸双ラバー</p>
<p>森田商会 〒959-2712 新潟県胎内市築地 1297 TEL:0254-45-2167</p>	<p>技術支援</p> <p>森田商会</p>
<p>株式会社ミスミ 〒135-8458 東京都江東区東陽 2丁目 4番 43号 TEL: 03-3647-7112 URL: http://www.misumi.co.jp/</p>	<p>各種製品提供</p> 
<p>日信工業株式会社 〒386-8505 長野県上田市国分 840 TEL: 0268-24-3111 URL: http://www.nissinkogyo.co.jp/</p>	<p>部品提供・情報提供</p> 
<p>ゼネラルエンジニアリング株式会社 〒144-0035 東京都大田区南蒲田 2-16-1 NOF テクノポートカマタセンタービル 6F TEL: 03(3735)1081 URL: http://www.geng.co.jp/index.html</p>	<p>活動支援</p> 
<p>株式会社深井製作所 〒326-0005 栃木県足利市大月町 465 番地 3 TEL:0284-90-2820 URL: http://www.fukai.co.jp/</p>	<p>embrella®支援</p> 
<p>RS SANSAI 〒921-8802 石川県野々市市押野 4丁目 50 番地 TEL: 076-294-1881 URL: http://www.rssansai.com/</p>	<p>技術支援</p> 
<p>プラスミュー 〒168-0081 東京都杉並区宮前 5-24-3 TEL: 03-3247-2355 URL: http://www.plus-myu.com/</p>	<p>フローティングピン支援</p> 

謝辞

今年度のプロジェクトリーダーを担当するにあたり、シングルフィニッシュを目指して活動して参りました。結果としてはエンデュランスでリタイアとなり、総合順位を昨年度よりも下げる形となりました。しかし、1年間の活動を振り返ってみるとプロジェクトとして大きく進歩することができたのではないかと思います。

車両の設計では長年搭載が見送られていたMoTeCを搭載可能な状態まで仕上げることができました。また、アップライトと吸気ではNC工作機械のプログラムを用いた加工を行ったことで、パーツの完成度を飛躍的に向上させることができました。チーム運営では長年更新が停滞していたホームページや月間活動報告書の更新を再開させることができました。そして、大会ではプレゼン審査において過去最高の順位である2位を獲得することができました。

広報活動を再開させたことによって、学生フォーミュラチームとしてあるべき姿に漸く戻る事ができたと思います。今後もチームとして正しく発展していくことができるようにチームに貢献できるようにしたいと思います。

最後になりますが、今年度もFMCとして活動に注力できたのは、ご声援・ご協力いただいた皆様のおかげであると存じております。メンバー一同、心より感謝申し上げます。この場をお借りしてお礼申し上げます。このような活動の場を我々に与えてくださった大会スタッフの皆様、スポンサーの皆様、金沢工業大学、夢考房関係者、OB・OGの皆様、そして、私たちを見守ってくださっている保護者の皆様、暖かいご声援を頂き誠にありがとうございました。これからも夢考房フォーミュラカープロジェクトは日々精進して参りますので、今後ともご声援・ご鞭撻の程よろしく願いいたします。

末筆となりますが皆様方のますますの発展を祈念し、謝辞といたします。

金沢工業大学 工学部 機械工学科 3年
夢考房フォーミュラカープロジェクト
17model プロジェクトリーダー
渡辺 基樹