



Kyoto University

# 京都大学

## 理想的な車両を追い求める長期的な計画の一步

今年度の車両コンセプトを考える際に、まず「誰もが乗りやすく安定した速さを常に発揮できる車両」の開発を行うことを第1目標といたしました。ただ、私共の理想とする車両像は今まで受け継がれてきた車両コンセプトとはまったく異なるものであり、それら全てを1年で達成することは現実的にも難しいことは明らかでした。それよりも、むしろ整備性や自由度の観点から、理想とする車両を役割に応じて分割し、モジュール化して、各モジュールの開発を長期的にかつ確実にを行う方が良く考えました。そのために理想とする車両の開発に対して3ヶ年計画を掲げました。その結果、3ヶ年計画の1年目にあたる今年度はカーボンモノコックとシームレストランスミッションの開発を中心に行うことに決定いたしました。

次に「誰もが乗りやすく」、「安定した速さを」、「常に」発揮できる車両において何が必要かを考えました。その車両は信頼性、整備性、限界性能、ドライバビリティ等を高い次元で兼ね備えているべきであると考え、それらの項目について明確に定義しました。あくまで3ヶ年計画の1年目にあたる今年度は信頼性、整備性が確保できることを制約条件とし、その上で限界性能とドライバビリティを最大限向上させることに注力いたしました。

理想とする車両コンセプトを決定したとして、何もかもを1年という期間で、



・空力開発  
・材料の置換による軽量化

・パワートレインの一新  
・足回りの高剛性化

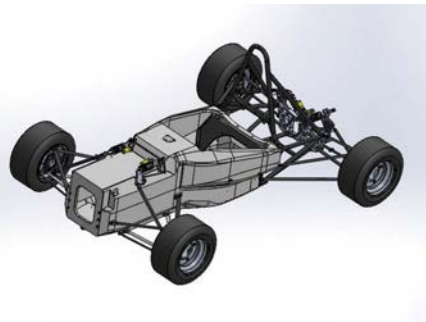
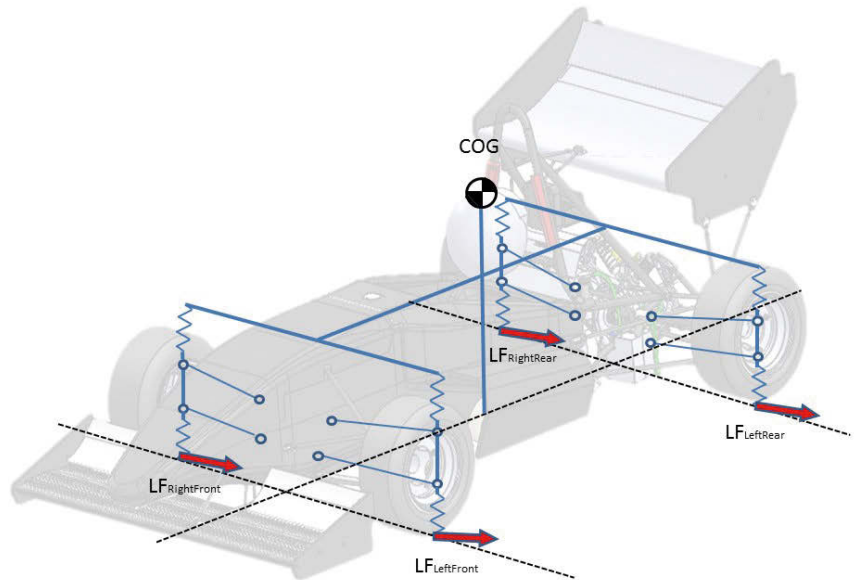
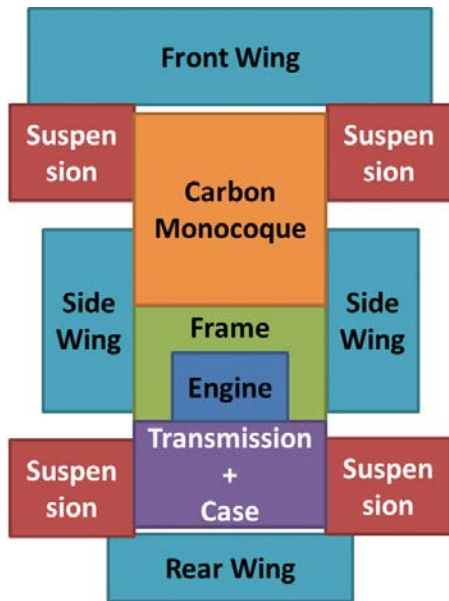
・カーボンモノコック  
・シームレストランスミッション

かつ高い水準で達成することは現実的ではないと思います。しかし、中長期的な計画を定め、部分的に目標を達成していくということを中心に実際の車両製作スケジュールを進めることで、総合的に優れた車両を開発するチームとして成長できることは間違いないと考えます。その考え方がこのデザイン審査というものにおいて少なからず評価していただいたことについては、大変うれしく思います。

今年度特に新しく挑戦したカーボンモノコック、並びにシームレストランスミ

ッションの技術は、さまざまな意見を取り入れつつ独自に開発し、それらを高い精度で製作いたしました。シームレストランスミッションの方は実際に大会で搭載はしていませんでしたが、事前の走行テストでの変速時間の短縮を示し、かつ実際にエンジンに搭載したモデルをご覧いただくことで高い評価をいただきました。また、カーボンモノコックを含めたCFRP製品をできるだけきれいに製作できたことも評価に繋がったのではないかと思います。

# 京都大学





Nagoya University

# 名古屋大学

## EV×ビジネス=∞

私たち名古屋大学では昨年までのICVから新たにEVでの参戦という大きな転機を迎えました。なぜEV化へと踏み切ったのかという話は別の機会に譲ることにし、プレゼンテーションに限ったポイントについてお話しします。

現実、学生フォーミュラ関係なく、EVを使ったビジネスを行う上で「車両価格」と「航続距離（充電時間）」という2つの大きな課題が存在します。プレゼンテーションの相手である製造会社の役員を納得させるためには、これらを解決する方法をプレゼンテーション内で提案する必要があります。このことを念頭に置いたうえでプレゼンテーション資料の制作を行いました。

実際にBLC、プレゼンテーション制作を始める前に、プレゼンテーション審査の原点に立ち返り、車両ありきのビジネスではなく、ビジネスありきの車両開発という点を重視することを確認しました。そこで、我々のコンセプトを実現するビジネス、「ショッピングセンターでモータースポーツ」にマッチした車両として、排出ガスや騒音といった面で利のあるEVの開発を行うものとなりました。このようにやりたいビジネスを実現するために、そこに立ちちはだかる課題を車両やビジネスモデルで解決を図るという構成が評価いただいたポイントのひとつになったのではないかと考えています。

また、「お金で買えない価値がある」ものを相手に提供することも行いました。



今回のプレゼンテーションでは、収集したデータを提供し、(バッテリーの) 研究開発に役立ててもらうことを提案しました。製造を委託する際に、金銭対価だけではどうしてもその多寡とビジネスの実現性によってのみ判断されてしまいます。金銭+αを提供することで、それが相手の今後のビジネス拡大に魅力的であれば、多少のリスクを負ったとしても成約へ結びつけることができるのではないのでしょうか。

プレゼンテーション本編の制作に当たっては、いかに初見の人がすんなりと1回で理解できるかを最重要視し、できるだけ多くの方にプレゼンテーションを見ていただく機会を設けました。8月初めに中部支部主催で開催された基礎技術交

流会を皮切りに、お盆には多くのチームOB、OGに、8月下旬にはスポンサー3社（3日連続！）で発表を行いました。実際に企業で働いている人々の意見をしっかりと組み入れることでより理解しやすく、現実味を帯びたスライド、発表になったと思います。また、これらの発表で抱かれた質問全てに対応できるような質疑応答対策を行うことができたことも、当日の質疑応答で自信をもって回答ができた要因にもなったと考えています。

今年も弊社チーム主催で静的交流会を開催予定です。全国のプレゼンテーション担当の皆さん(デザイン、コストの人も)、ぜひ交流しましょう！名古屋でお待ちしています！



# 名古屋大学

## 本日の流れ 1 / 25

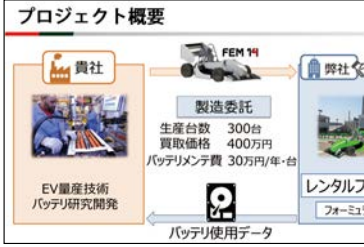
1. プロジェクトコンセプト/概要
2. 市場分析
3. ビジネスモデル
4. 車両の紹介
5. 生産性向上への取り組み
6. 研究開発へのご協力
7. 利益計画
8. まとめ

## プロジェクトコンセプト 2 / 25

**FORMULA ENTERTAINMENT MOTORSPORT**  
～街で楽しむモータースポーツ～

より多くの人々に、モータースポーツの楽しさを！

## プロジェクト概要 3 / 25



## プロジェクト概要 3 / 25



## 車両紹介 14 / 25

車両紹介 14 / 25

**FEM14**

ATTRACTION  
魅力的で楽しいマシン

## 車両紹介 15 / 25

車両紹介 15 / 25

レーシングカーとしての速さ

あらゆるレベルのドライバーが“モータースポーツを最大限楽しむ”限界性能の高さ

採用機種: A社, B社

パワウエイトレシオ最大のモデルによる**迫力のある加速感**

## 車両紹介 16 / 24

車両紹介 16 / 24

安全性 モータースポーツを“安全”に楽しむ

Vehicle Control Moduleの搭載

規定タイムクリアにより出力制限解除

## 市場分析 6 / 25

市場分析 6 / 25

市場分析

ターゲット層：モータースポーツを体験したいと思っている人々

ターゲット層 560万人 × SCを訪れる頻度 月1度以上 75% × 退屈な時間 30分以上 50% = 210万人/月

## 市場分析～課題～ 7 / 25

市場分析～課題～ 7 / 25

課題①：人出の少ない平日

フォーミュラカー教室

課題②：排出ガス・騒音

電気自動車開発

## 生産性向上への取り組み 18 / 25

生産性向上への取り組み 18 / 25

製造性・メンテナンス性の向上

電装部品のユニット化 (高電圧電装BOX, 同時生産可能)

資材不要作業

高電圧電池 (高価格作業, メンテナンスの容易化)

制御BOX

## 研究開発へのご協力 20 / 25

研究開発へのご協力 20 / 25

研究開発へのご協力

新製品の開発 (寿命予測モデル等, 新型リチウムイオン電池)

効率的なメンテナンス (FEM14)

走行・電池使用データ提供

電池リメンテ費 30万円/台・年

## ビジネスモデル 9 / 25

ビジネスモデル 9 / 25

ビジネスモデル

SCの屋上、駐車場に走行コースを常設

メイン: レンタルフォーミュラ (サブ) フォーミュラカー教室

買い物も目的にSCを訪れた退屈な時間を過ごしている人 (客層) → フォーミュラカー教室を目的にSCを訪れる人

祝休日メイン (運営) → 平日メイン

## ビジネスモデル 10 / 25

ビジネスモデル 10 / 25

レンタルフォーミュラ

30台/店舗, 5台走行, 40分/日

¥3000円/10分

SCでの退屈な時間を楽しむ時間に！

## ビジネスモデル 11 / 25

ビジネスモデル 11 / 25

フォーミュラカー教室

ドライビングレッスン & セッティング講座

理論×実践 (¥) 週1回1時間 2万円/月～

モータースポーツを**深掘り**して楽しむ！

## 利益計画 22 / 25

利益計画 プロジェクトによる弊社の収支(予測) 22 / 25

利益計画

営業利益総額: 約1億4600万円/5年 (R.C.I.E. +923万円/年)

売上高営業利益率: 平均4.61% (R.C.I.E. △0.39%)

売上高: 約31億円/5年

## 利益計画 23 / 25

利益計画 プロジェクトによる貴社の収支(予測) 23 / 25

利益計画

製造委託価格: 400万円/台

電池リメンテ費用: 30万円/台・年

発注予定台数: 300台/5年

貴社利益総額(推定): 約1億2100万円/5年

## 25 / 25

アクセス良好 SC

フォーミュラEV FEM14

**FORMULA ENTERTAINMENT MOTORSPORT**  
～街で楽しむモータースポーツ～

1億2100万円 電池使用データ

2ビジネス展開

貴社

ご検討よろしくお願致します



Kyoto Institute of Technology

# 京都工芸繊維大学

## 作業体制の改善を行うことで正確性の向上を目指す

私たちのチームでは誰が見ても容易に理解することができるコストレポートの作成を心がけています。しかし、昨年度はBOM、FCAと裏付け資料の整合性にミスが多かったため、Accuracy Pointは27.60点と目標を大きく下回ってしまいました。そこで、今年度は作成・確認の体制を見直すことでAccuracy Pointの向上を目指しました。

コストレポートの作成はチーム全員で取り組んでいます。作業体制はFCA・工程表作成班と図面作成班で役割分担をしました。FCA・製図の理解度が低い2回生をFCA・工程表作成班にし、製図の理解度が高い上回生を図面作成班にすることで、メンバーへの負担を削減しています。資料の確認は理解度の高い上回生のみで行い、2回生は常に資料の作成・修正を行いました。以上のように役割を分担することで作成者の理解度・資料の完成度を効率的に高めていこうと考えています。

裏付け資料にはFCAに記載した全工程を図としてまとめた工程表を用意しました。どのような状態か、どこを加工したのか、加工体積や加工距離はいくらか、といった情報を工程表に記載しています。また、FCAと工程表は同時に作成を行うことで作成時のミスの削減を目指しました。

作成した資料の確認を行う際は整合性にミスがないかを特に重視しました。FCA・工程表の確認はセットで行い、

### Real Case Scenario BRAKE LINES

#### 現状の分析

組付けの所要時間

組付け生産体制  
 ・1日16時間、年間180日  
 ・1台あたり5人体制  
 ・2台同時生産  
 Brake Lines  
 作業工数:16時間/日  
**生産可能台数 年間488台**

#### 評価観点

コスト	○ 目標達成
時間	× 年間1000台不可
生産性	× ライン取付けに課題
安全性	○

**Final Assyのエア抜き工程・ライン取付け工程の再検討を行う**

#### 時間における課題

エア抜き工程において  
 ①ペダル側とキャリパー側の2人の作業員を要する  
 ②フルードの循環速度が遅い

**加圧式ブリーダー**  
 ブリーダータンク内の空気を加圧しリザーバータンクのフルードを押し出すことで循環させる。

**導入効果**  
 ・一人で作業可能  
 ・循環速度が速い

#### エア抜き工程における改善案

**負圧式ブリーダー**  
 ハンディポンプのレバーを繰り返し握ることでフルードを循環させる。

**加圧式ブリーダー**  
 リザーバータンク

	時間(分)	作業人数	導入コスト(\$/台)	削減工数(分/台)	解決される課題
現状	150.5	2	-	-	-
負圧式ブリーダー	159.7	1	約0.095	-141.3	①
加圧式ブリーダー	83.6	1	約0.064	-217.4	①・②

#### 生産性の課題

**現状**  
 結束バンドとゴムホースによるライン取り付け  
 ・取付箇所  
 フレーム - 9箇所  
 アーム - 6箇所

**現状における課題**  
 作業員により  
 ・取付け位置  
 ・締め付け力  
 にバラつきが生じる

時間 4.2分  
 コスト \$5.3

#### ライン取付けの改善案

**プレーキラインホルダー**  
 アームの6箇所に適用

**導入効果**  
 ・締め付け力の均一化  
 ・取り付け時間の短縮  
 ・\$6.7個の導入コスト

時間 4.2分  
 コスト \$44.1

**プレーキラインホルダーの導入により生産性を改善**

#### 結論

作業工数:16時間/日  
 作業日数:年間180日  
**作業工数:2.3時間/台**  
**生産可能台数 年間1252台**

車両組付け性における**時間、生産性**の課題を解決



# 京都工芸繊維大学

工程に無理はないか、記載寸法に間違いはないか、整合性に問題はないか、といったことを上回生複数人で確認しました。図面の確認は一通り完成するまでは図面のみで行い、全ての資料が一通り揃ったらFCA・工程表・図面で最終的な整合性の確認を行いました。素材寸法や材質、個数といった細かいところまで何度も確認することで、今年度のAccuracy Pointは満点である40.00点を獲得することができました。

## 得点向上に向けた課題

今年度はAccuracy Point 向上のみに注力していたため、Cost Pointは23.19点となってしまい、目標よりも低い得点となってしまいました。しかし、現状の作成方法には値段削減を行う余地が充分にあると考えています。来年度は正確性を維持したまま値段削減の工夫を行い、Cost Pointの得点を上げることを目指します。

Real Caseにおいては、新たな課題となった車両組付け性についてOBの方々から実際の生産現場の意見等をいただきました。最終的に複数の観点から組付け性を評価し、改善案の検討を行いました。結果としてReal Case Pointは18.00点を獲得することができましたが、当日の質疑応答からどのような所を変えるべきなのかという反省点も見えました。来年度は今年度の反省を生かしてReal Case Point満点を目指します。

Kyoto Institute of Technology Formula Project Team "Grandelfino"

2017 Student Formula SAE Japan Cost Report

System	Brake System
Assembly	Rear Brake Lines
Part	Proportioning Valve
PN Base	10405

GDF-12

GDF-12 ID	SPJ-17-001-EN-0000-AA		
System	Engine & Drivetrain	材質	
Assembly	Intake System	尺数	1 / 2
Part	Injector Body	備考	
日付	2017/06/22	作成	北平

**60106 Pinion 加工工程表**

・緑色の部品は組み付ける部品を示す  
・枠内左下の数字は枠内内の部材個数の状態の部品個数を示す

工程10	工程10
工程10	工程10
58.660cm3	51.777cm3
工程10	工程10
工程10	工程10
49.415cm3	39.368cm3

・緑色の部品は組み付ける部品を示す  
・枠内左下の数字は枠内内の部材個数の状態の部品個数を示す

工程10	工程10
工程10	工程10
25.514cm3	
工程10	工程10
工程10	工程10

**60105 Rack End 加工工程表**

・緑色の部品は組み付ける部品を示す  
・枠内左下の数字は枠内内の部材個数の状態の部品個数を示す

工程10	工程10
工程10	工程10
55.975cm3	53.448cm3
工程10	工程10
工程10	工程10
51.232cm3	

・緑色の部品は組み付ける部品を示す  
・枠内左下の数字は枠内内の部材個数の状態の部品個数を示す

工程10	工程10
工程10	工程10
50.481cm3	39.451cm3
工程10	工程10
工程10	工程10
39.265cm3	39.096cm3

610mm Coolant Hose Upper 2 (212038)  
780mm Coolant Overflow Tank Hose 1 (212014)  
Coolant Overflow Tank (22201)  
1100mm Coolant Hose Upper 1 (211062)  
Radiator (211011)  
Engine (20101)  
700mm Coolant Overflow Tank Hose 2 (222022)  
250mm Coolant Hose Lower 1 (212034)WP Flange (212031)  
Electric Water Pump (21301)  
EWP Flange (21303)WP Flange (21302)  
1200mm Coolant Hose Lower 2 (21305)WP Flange (21304)  
90mm Coolant Hose Lower 3 (21306)

GDF-12 ID	SPJ-17-001-EN-A0211-AA-3		
System	Engine & Drivetrain	材質	
Assembly	Coolant Lines	尺数	
Part		備考	
日付	2017/07	作成	北平

18	Steering	1	Material
17	Rack End	2	Material
16	Bearing	4	Material
15	Washer	3	Material
14	Nut	5	Material
13	Ball	2	Material
12	Accel Link Bearing Stopper	2	30712
11	Accel Link Spacer	1	30711
10	Accel Link Plate	2	30710
9	Accel Rod End Spacer Link	2	30709
8	Accel Rod	1	30708
7	Accel Rod End Spacer	2	30707
6	Accel Axle Bearing Stopper	2	30706
5	Accel Axle Bearing Spacer	1	30705
4	Accel Wire Pull Arm Arm	1	30704
3	Accel Wire Pull Arm	1	30703
2	Accel Wire Pull Arm Collar	1	30702
1	Part	1	30701
No.	Part	Qty	P.N.
GDF-12 ID SPJ-17-001-EN-A0097-AA-1			
System	Frame & Body	材質	
Assembly	Accel Pedal Unit	尺数	1 / 2
Part		備考	
日付	2017/06/12	作成	北平

**A0315 Final Assembly 組付け工程表**

工程10-60:リアバルクヘッド周りの組付け

工程70-110:エンジンを組付け

工程10-60

工程70-110

工程120-250:リアバルクヘッドを組付け

工程260-500:ブレーキ及びアクセルペダルの組付け

工程120-250

工程260-500

・緑色の部品は組み付ける部品を示す  
・ワイヤー類は一部省略する

工程510-600:ステアリングの組付け

工程610-820:ラジエーターの組付け

工程510-600

工程610-820

工程830-1131:吸気の組付け

工程1140-1180:バッテリーの組付け

工程830-1131

工程1140-1180