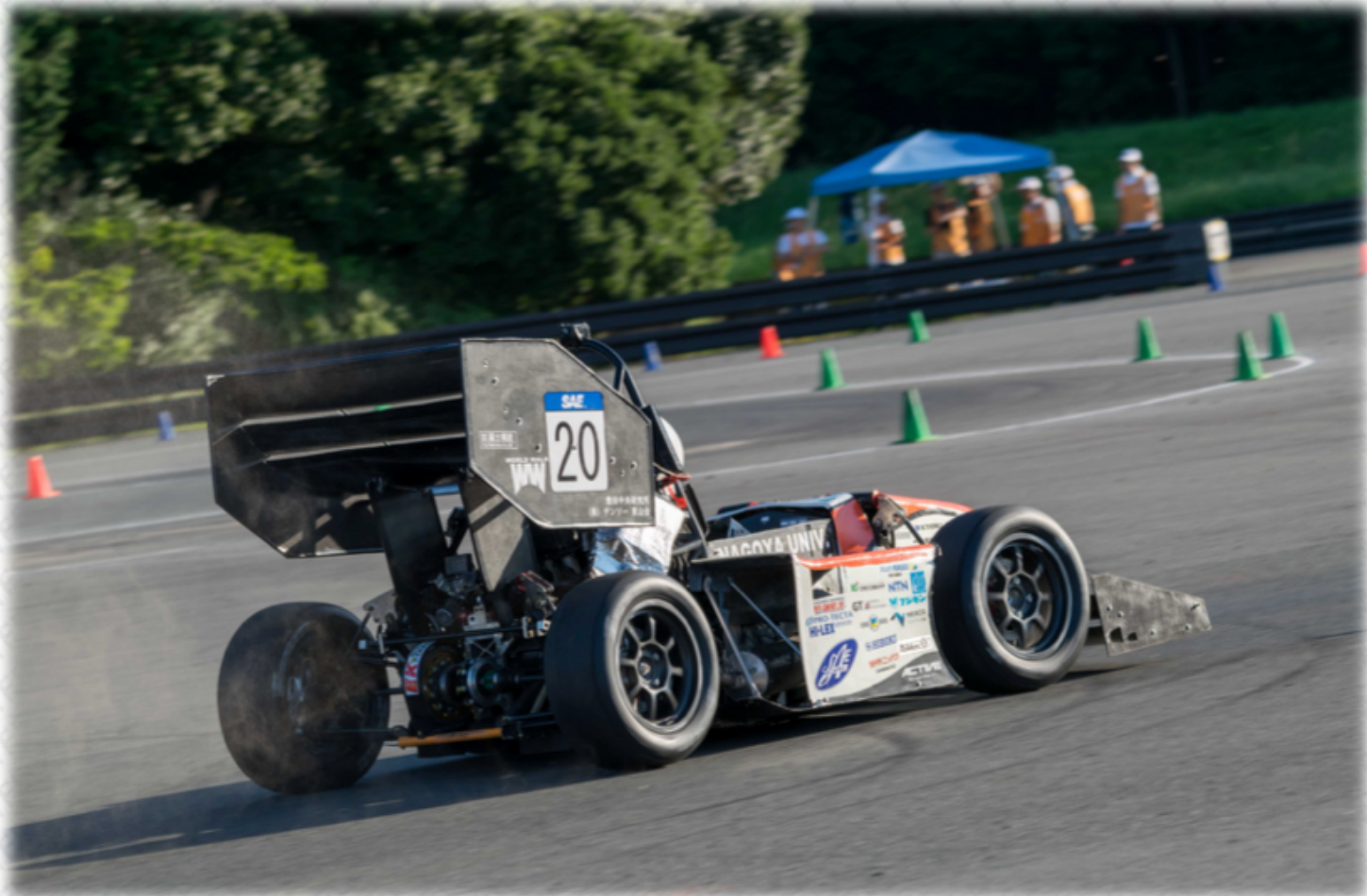




Formula Team FEM



工学部機械航空工学科 4年 高木 新

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途

名古屋大学フォーミュラチームFEM概要

チーム紹介

- ・全日本学生フォーミュラ大会に参加し優勝するためにフォーミュラカーを製作している学生団体
- ・2003年11月に発足し第2回大会から参戦
→現在13期目



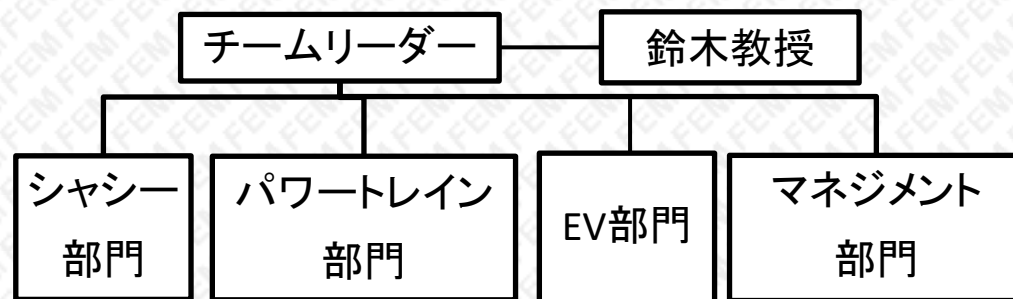
昨年度マシン(FEM-13)

チーム構成

顧問: 鈴木達也 教授

現役チーム員: 58名

活動場所: 工学部7号館A棟



2015-2016シーズン組織図

大会趣旨

自動車技術会が主催する、学生が構想から設計、製作、評価、また、チーム運営までを自分たちで行うことで、「**ものづくりの総合力**」を競い、自動車産業の発展・振興に資する人材を育成する



参加 **92** チーム
(うち 海外 **21** チーム)



欧州強豪
ヨアネウム応用科学大も参戦

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途

リタイア原因

- － リアウイング脱落

脱落原因

- － ウイング取付ステーの破断



原因

- ・ステアが板状
- ・ばね下マウントによる入力 of 左右差
- ・ステアの評価不足
- ・ウイングの重量

対策

- ・ステアを両持ち化
- ・ばね上マウント
- ・ステアの強度評価
- ・ウイングの軽量化

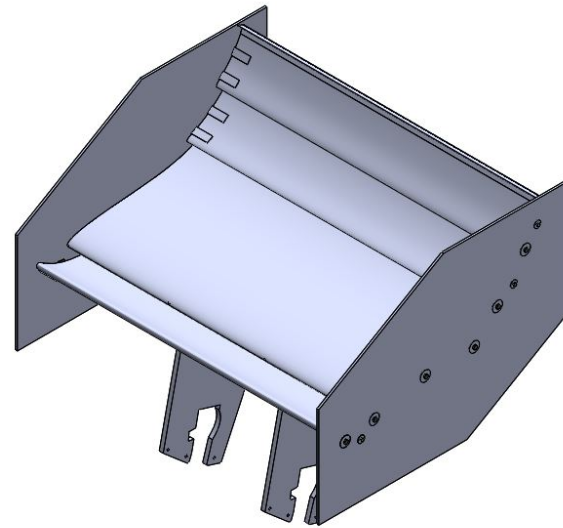


FEM-12



ロッドによる支持

FEM-13



パネルによる支持

材料曲げ試験の実施

8 / 25

実験材料

炭素繊維 3K平織

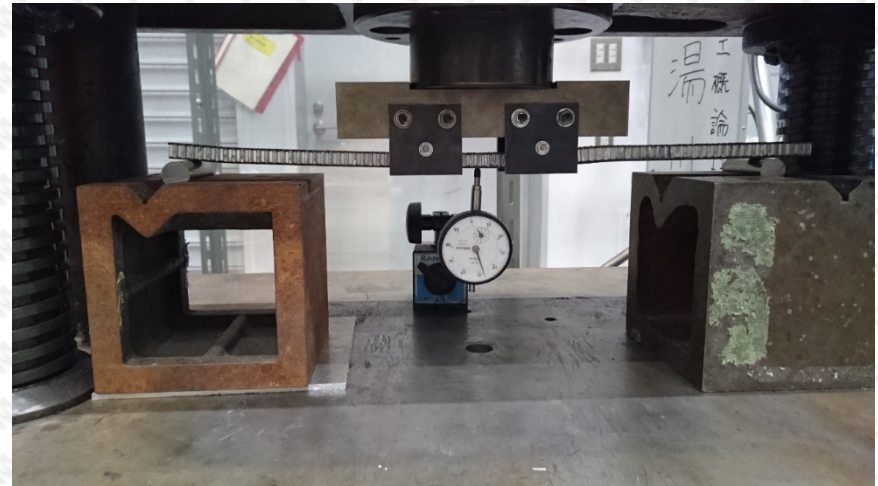
エポキシ樹脂

アルミハニカム

AL1/8-5052-.001 $t=10$ [mm]

試験片

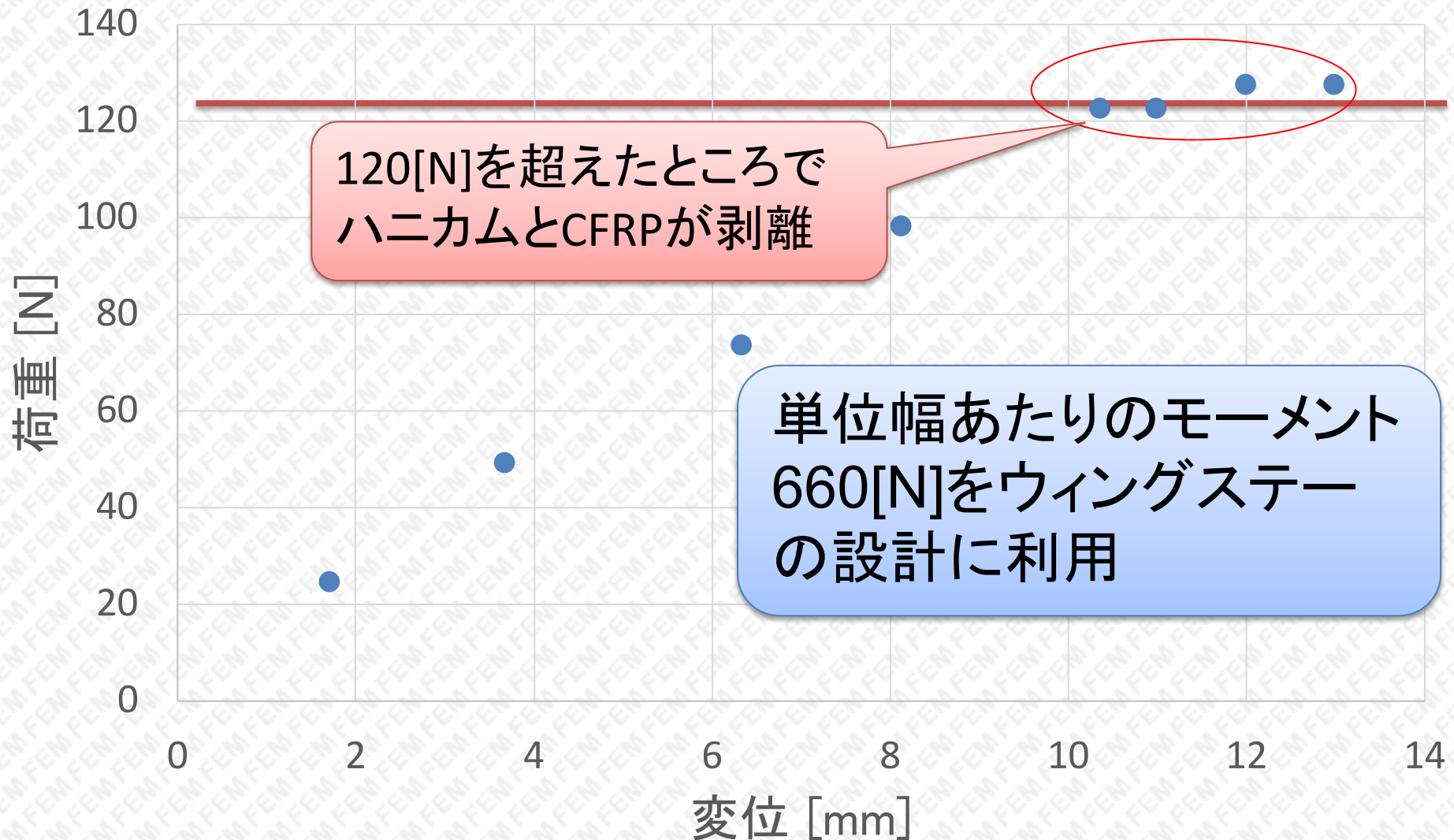
表層3層CFRP[0° 3]+ハニカムコア材+
表層3層CFRP[0° 3]のサンドイッチパネル



サイズ

	h :厚み [mm]	l :長さ [mm]	b :幅 [mm]
1	11.19	460	16.25
2	11.15	460	15.91
3	11.23	460	16.24

強度試験





エアロデバイスの軽量化

10 / 25

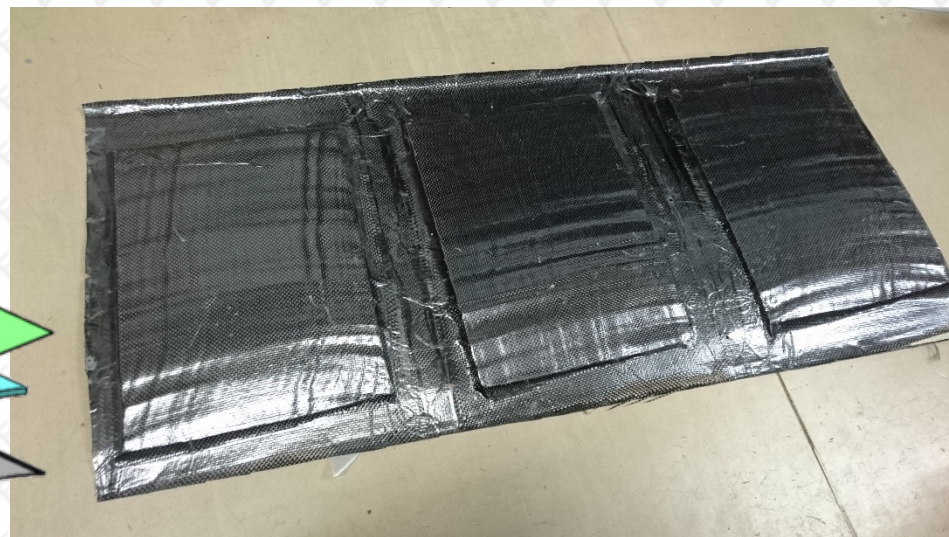
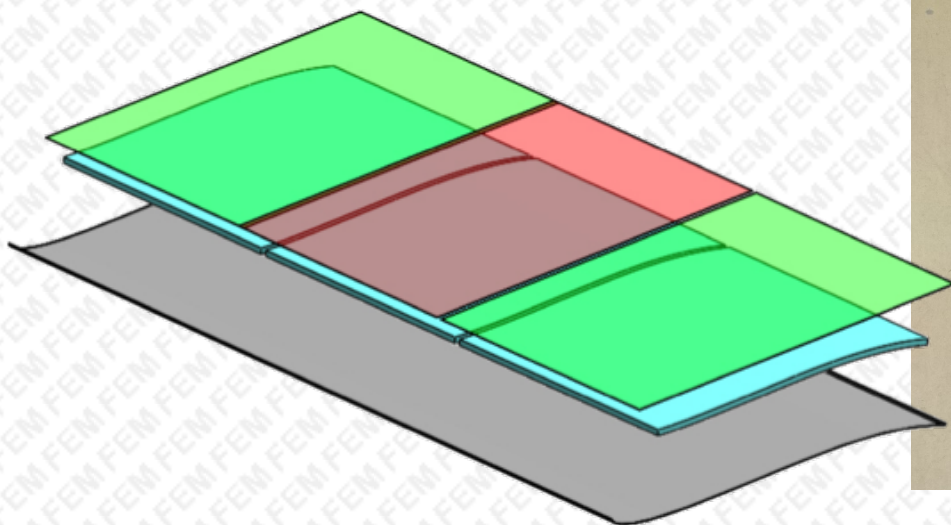
		FEM-12[g]	FEM-13[g]
Fwing	主翼	2255	1055
	フラップ	690	196
	内翼端板	1010	984
	外翼端板	610	610
	ロッド	1220	—
	合計	5785	2845
Rwing	メイン	3483	1435
	リブ構造 翼面	2031	635
		1452	480
	スラット	371	145
	フラップ	971	340
	翼端板	1100	1040
	ロッド	1338	-
	ハニカムパネル	-	850
	合計	7253	3810



翼面の軽量化

11 / 25

リブ間の翼面の剛性確保のため昨年度の炭素繊維4層から、2層+コア材に変更



972gの軽量化

ハニカムパネルをマシンに搭載し走行テスト 試験走行距離544km

大会前にハニカムパネルを再製作し、マシン搭載後147kmの走行確認の後大会へ

大会では完走

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途

昨年優勝校

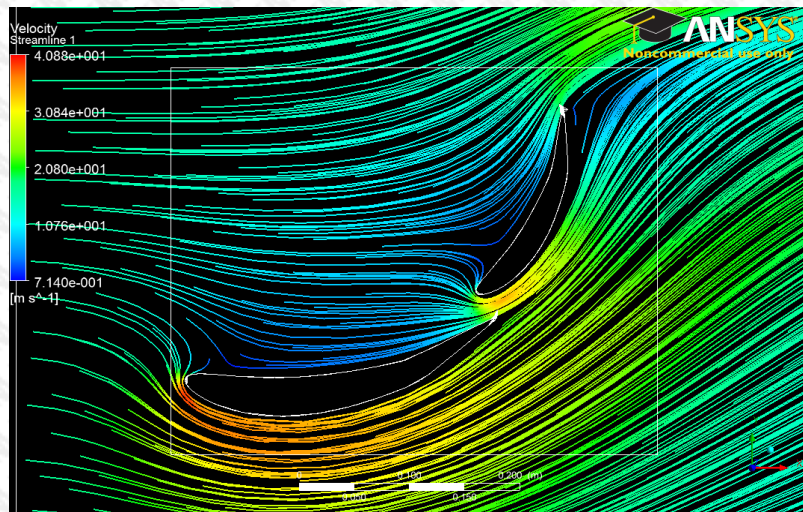


TU Grarz		FEM-12
155kg	車重	250kg
65ps	出力	89ps
??	DF@40km/h	174N

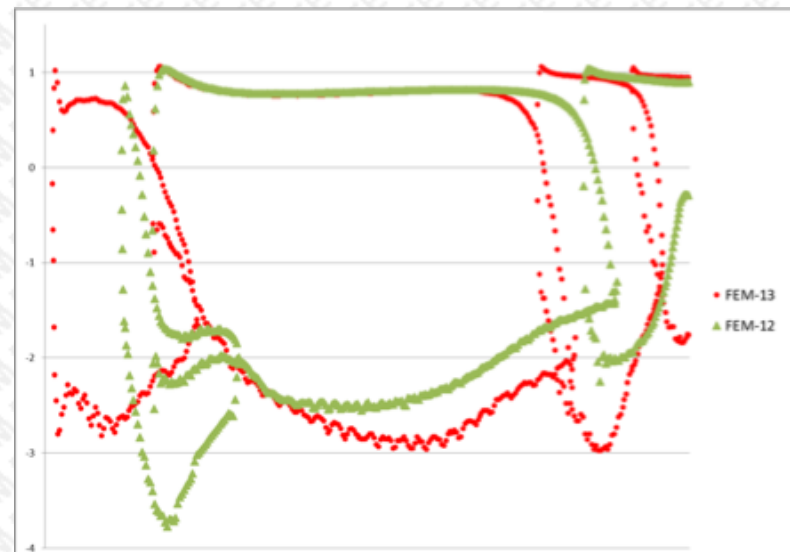
FEM-13

限界旋回G4.8% 加速G13%向上を目標
→20kgの軽量化, DF193N@40km/h が必要

- 二次元CFD(XFLR5,Fluent)を用いて翼型の設計を行う
- 低レイノルズ数領域でも高いダウンフォースが発生する翼配置を目指す
- 二次元解析で得た翼型の検証を、三次元解析(Fluent)で行い、同時に翼端板の設計を行う
- 乱流モデルには翼解析に強いk- ω SSTを使用



ANSYS Fluentによる二次元CFD

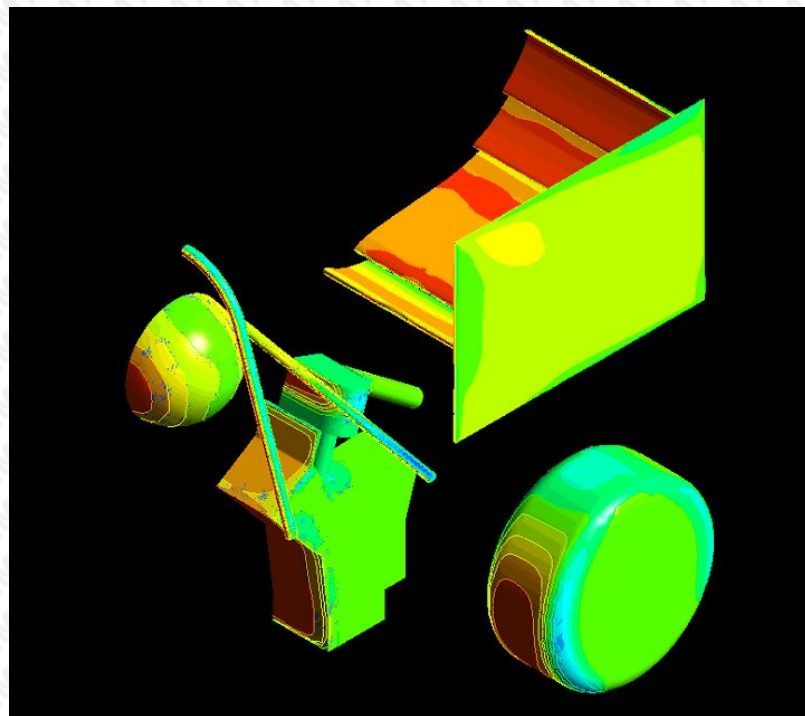


翼表面のCp分布

FEM-12では実際には解析値ほどのDFが発生できていないことが分かった
→解析条件を見直した

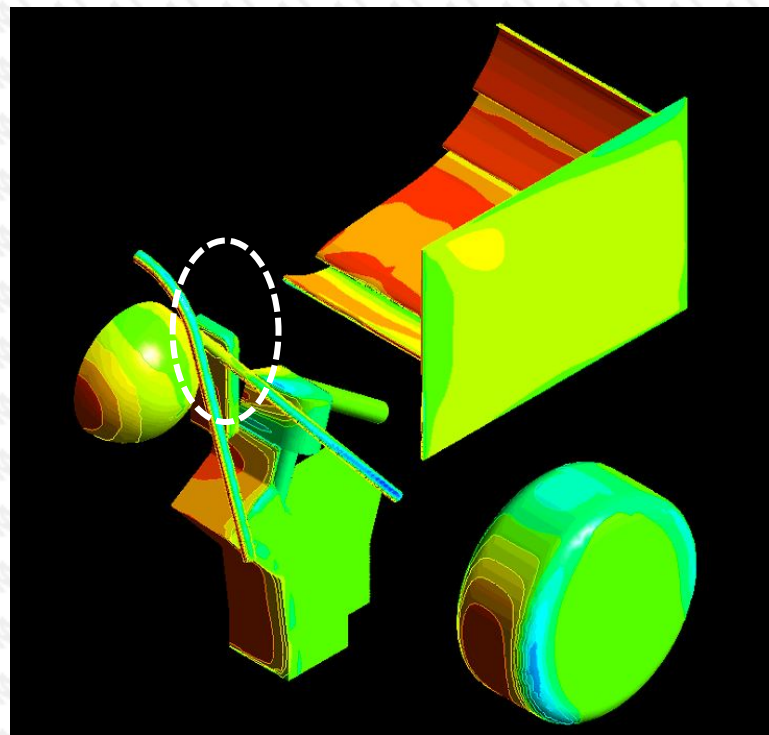
FEM-12開発の際の解析モデルにFEM-13では新たにヘッドレストを追加

ヘッドレストなし



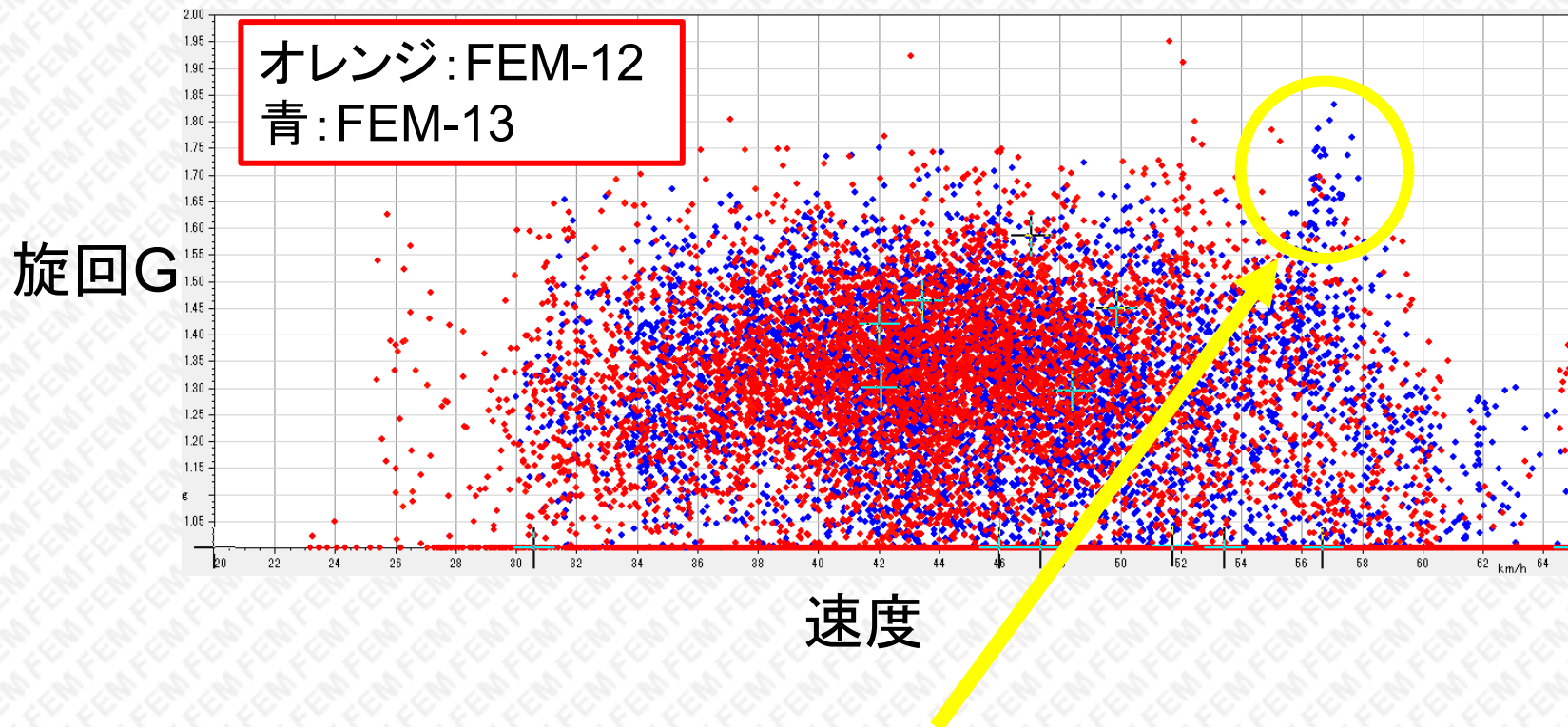
DF: 99.9N

ヘッドレストあり



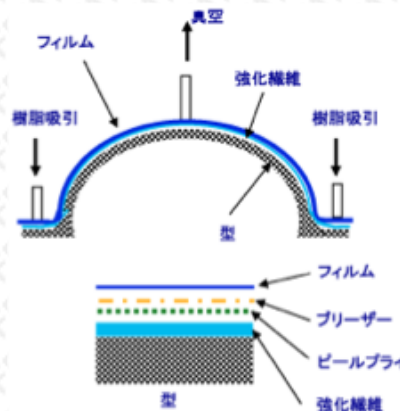
DF: 96.5N

エアロデバイストータルで
196N@40km/hを達成



高速域の限界旋回Gが向上

インフュージョン成型(VaRTM)の導入



真空ポンプ
2013年ボーイング
プロジェクト購入品



	FEM-12 (ハンドレイアップ法)			FEM-13 (インフュージョン)		
	単位面積	単位面積	単位面積	単位面積	単位面積	単位面積
サイトホーンツーン	1.8	1.1	1.64	1.23	1.16	1.06
合計	5.8	2.93	3.82	2.28	2.24	2.03

昨年度より3.5 kg
軽量化

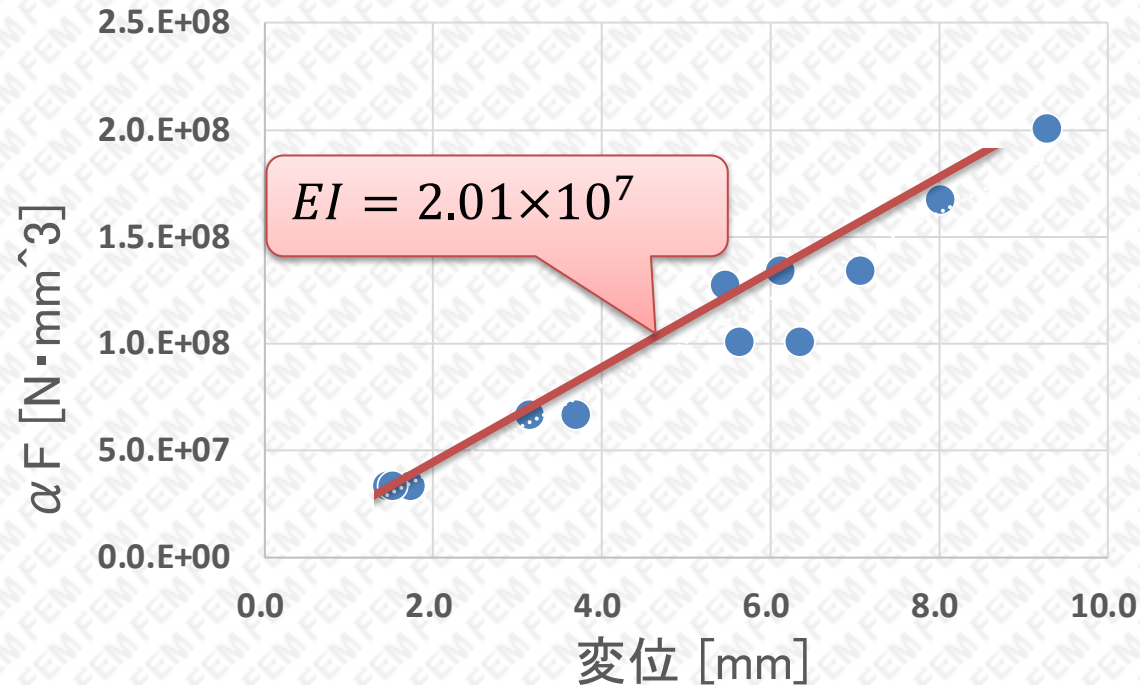
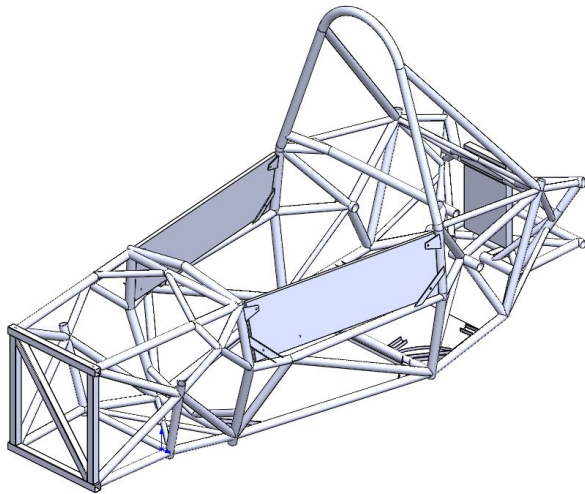
面積あたりの質量
46 %減



車体軽量化 -フレーム-

19 / 25

曲げ試験 剛性評価



・Eg下, サイドインパクトに
ハニカムサンドイッチパネル採用



	縦[mm]	横[mm]	厚み[mm]	質量[g]	質量当たりの曲げ 剛性[(N*mm ²)/g]
曲げ剛性の 等しい鉄板	460	15.85	4.17	239.4	8.40E+04
アルミハニカム	460	15.85	11.18	25	7.44E+05

- ・解析の際パネルは曲げ剛性の等しい鉄板に置き換え

ねじり剛性

解析値 : 2530 Nm/deg 実測値 : 2620 Nm/degを達成

フレーム全体で1.0kgの軽量化

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途



大会結果

22 / 25

静的審査

静的審査総合1位
袋井市長賞 獲得

動的審査

	2015年	2016年
		2位
		5位
		2位
アクセラレーション	4位	6位
スキッドパッド	4位	19位
オートクロス	中止	51位
エンデュランス	39位(リタイア)	6位
燃費	20位	25位
総合	20位	5位

概要

- 名古屋大学フォーミュラチームFEM概要
- 全日本学生フォーミュラ大会概要

活動内容

- 昨年度反省
- 車両開発

大会結果

資金の使途



資金用途

24 / 25

経費区分	品名等	単価 (円)	数量	金額 (円)	備 考
物品費	カーボクロス1m (東邦テナックス)	3,780	58	219,240	
設備備品費	アルミハニカムパネル (Lab-CAST inc.)	69,869	2	139,738	ハンドリングチャージ含
消耗品費	メディア (Lab-CAST inc.)	1,334	30	40,020	
	リリースフィルム (Lab-CAST inc.)	1,026	25	25,650	
	バッグフィルム (Lab-CAST inc.)	1,026	25	25,650	
	シーラントテープ (Lab-CAST inc.)	923	20	18,460	
	エポキシ樹脂 (Lab-CAST inc.)	6,567	8	52,536	
	L字ピート管 (テクノ西野)	29,160	4	116,640	
小計				637,934	
謝金・設備使用料					
小計				0	
旅 費					
小計				0	
その他					
小計				0	
合 計				637,934	



ご静聴ありがとうございました