

# ***TOYOTA GR86***

---

*PERFORMANCE OF VERUS ENGINEERING VENTUS 1 & 2 PACKAGES*

# SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES

-空力は車速の2乗で変化するため、グラフを使用しています。

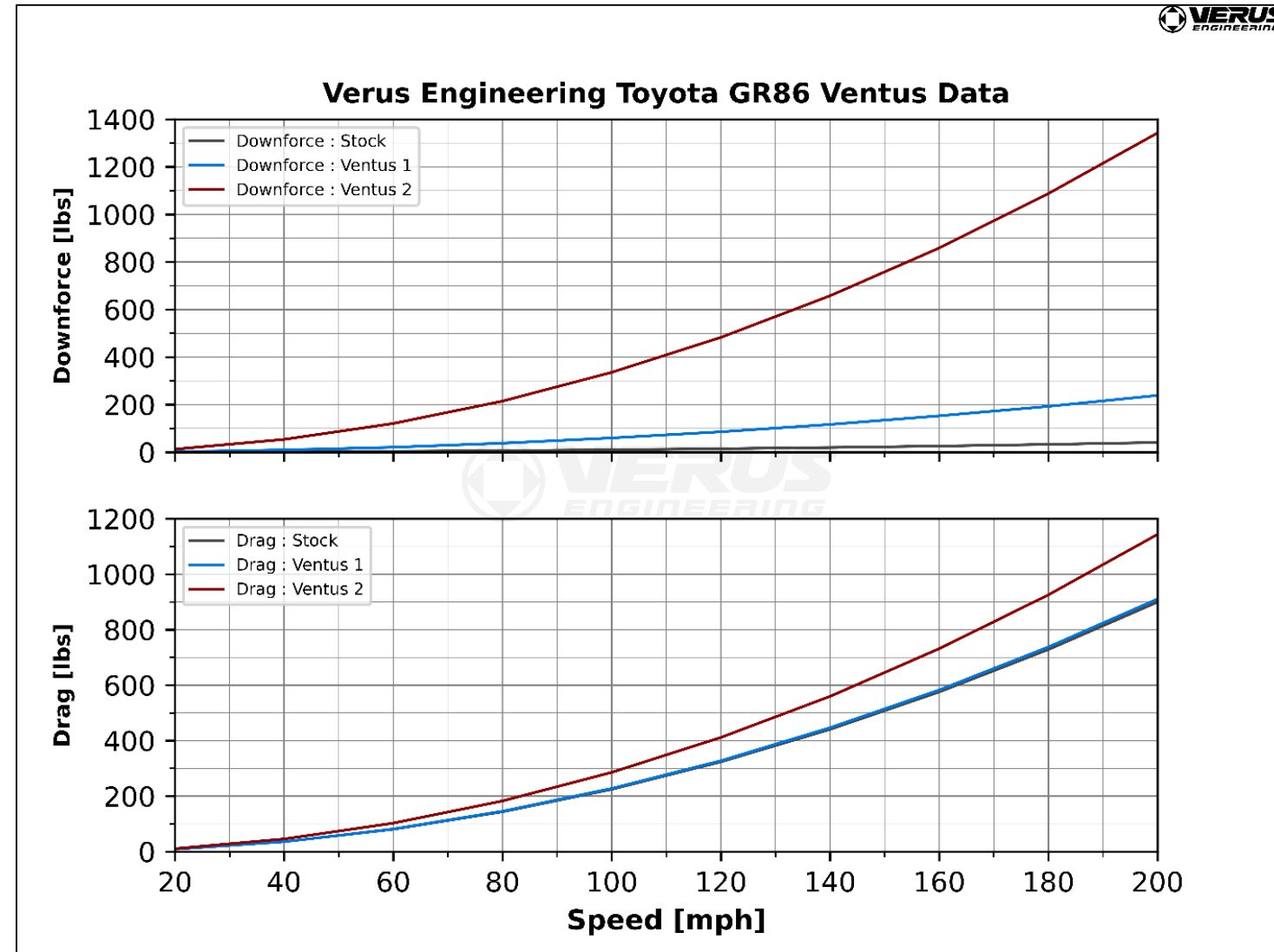
-Ventus1パッケージは、ノーマルよりもダウンフォースを増加させ、抗力はほとんど変化しません。

-Ventus2パッケージは、ノーマルよりもダウンフォースを増加させ、抗力はわずかに増加します。

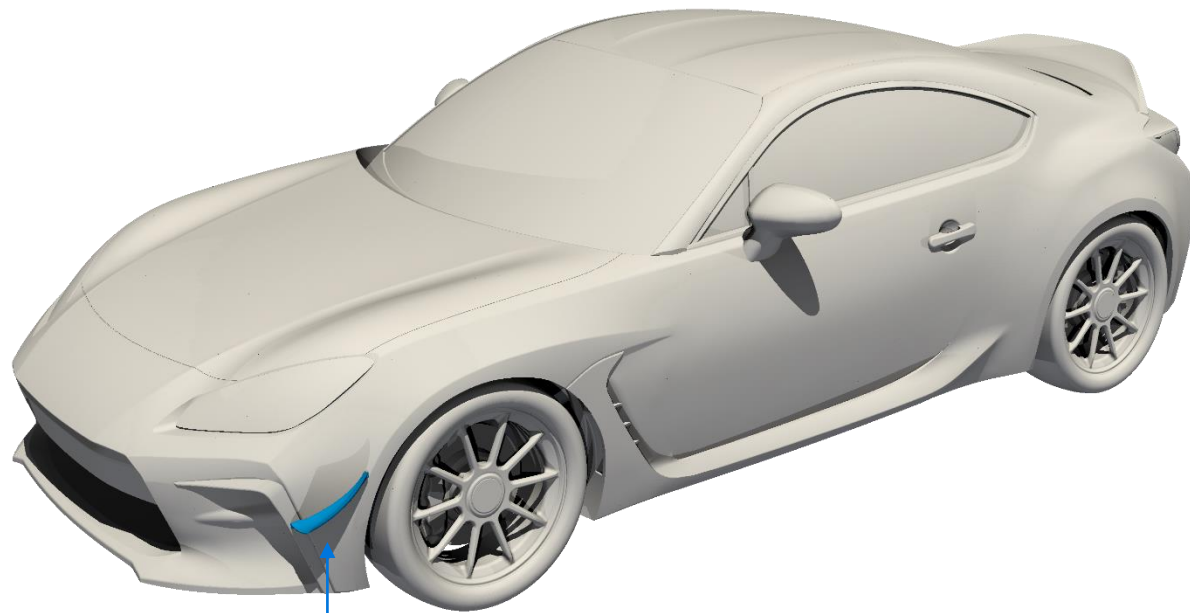
-Ventus2の低い値は、UCWリアウイングを10°にしたときの値です。

-AOA調整により、空力バランスをドライバーの好みに合わせて微調整することができます。

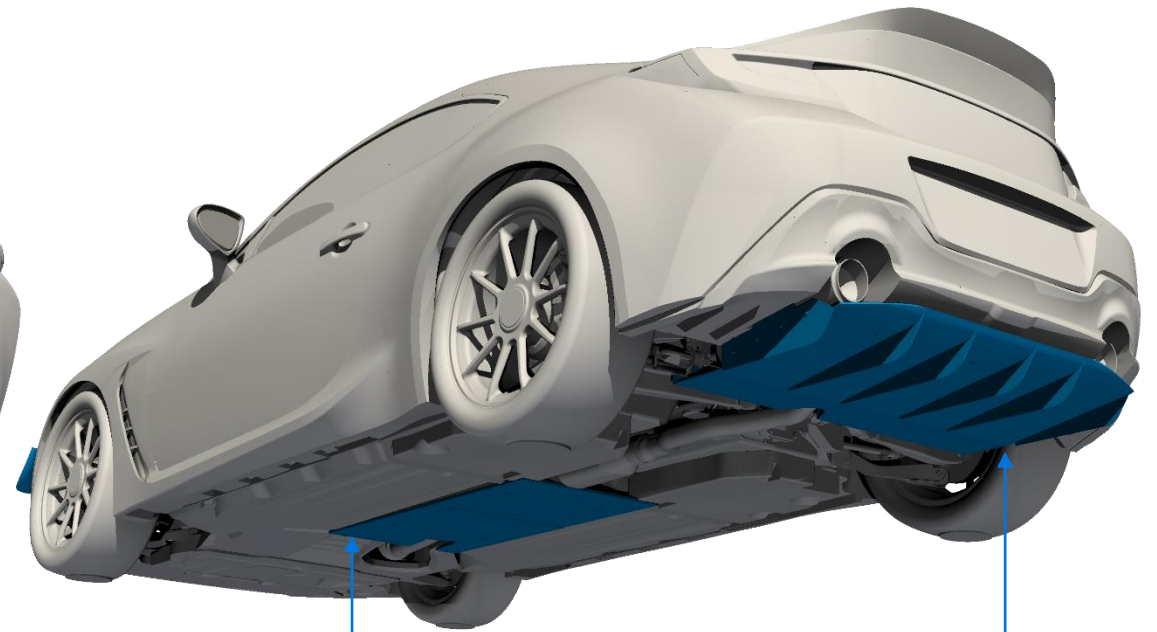
-Ventus kitsは、GR86を安全かつ効果的にサーキットで速く走らせるために設計されています。



# VENTUS 1 PACKAGE



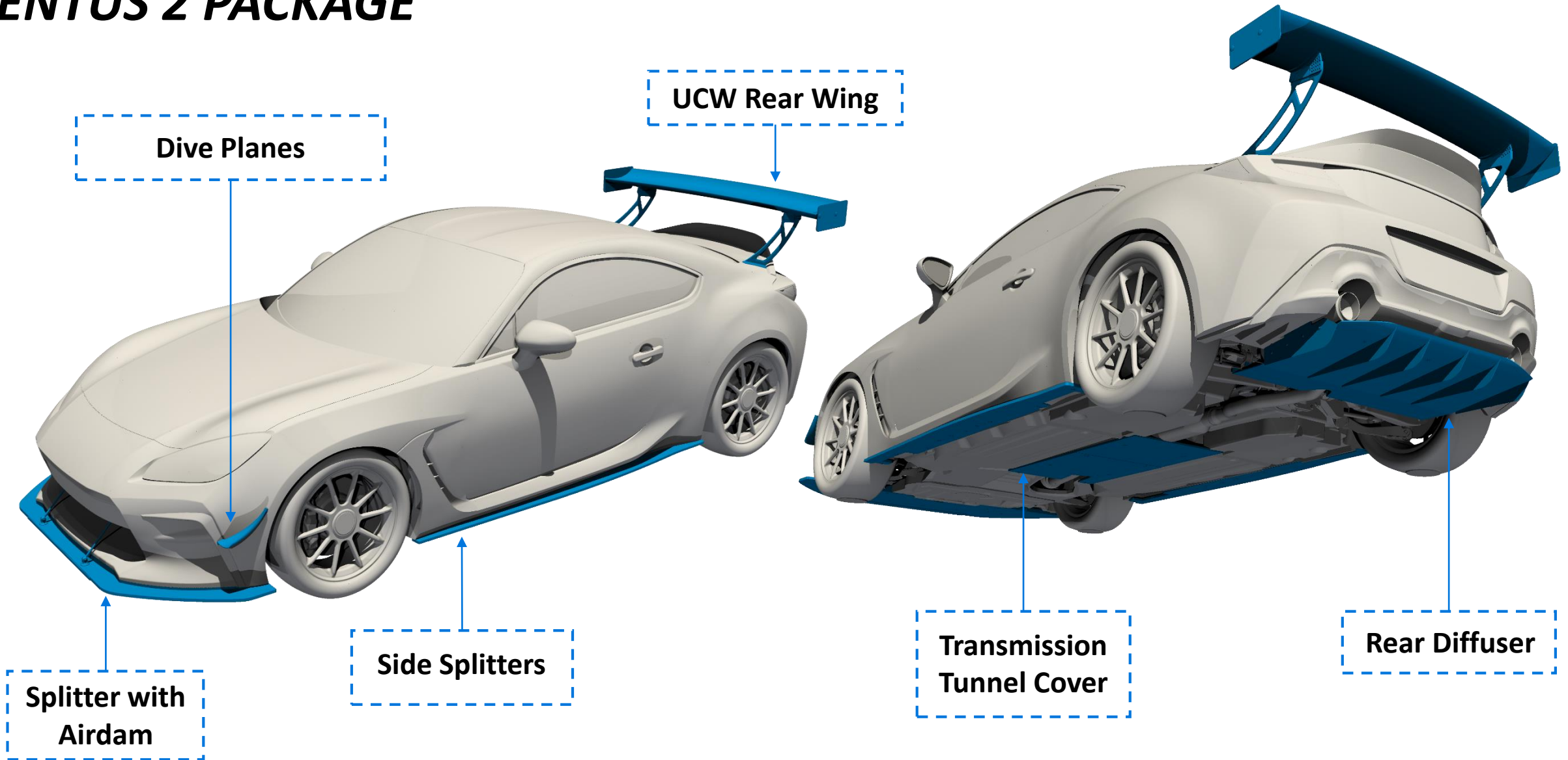
**Dive Planes**



**Transmission  
Tunnel Cover**

**Rear Diffuser**

# VENTUS 2 PACKAGE



Dive Planes

UCW Rear Wing

Splitter with Airdam

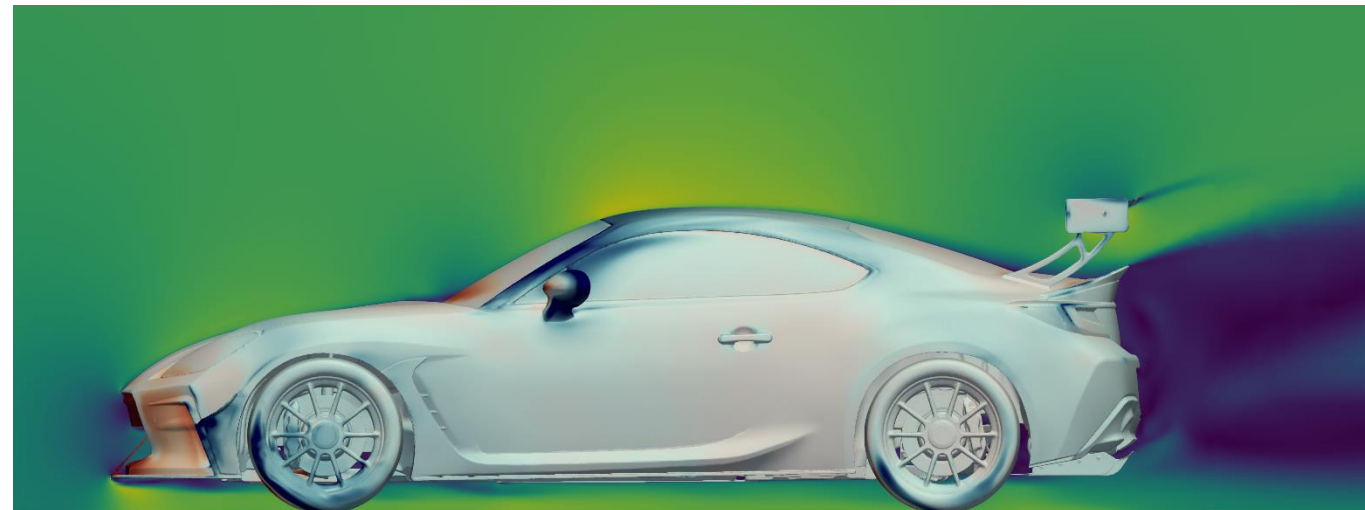
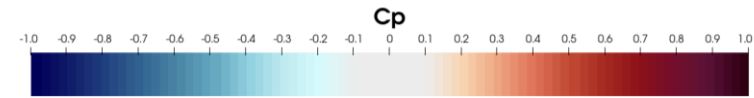
Side Splitters

Transmission Tunnel Cover

Rear Diffuser

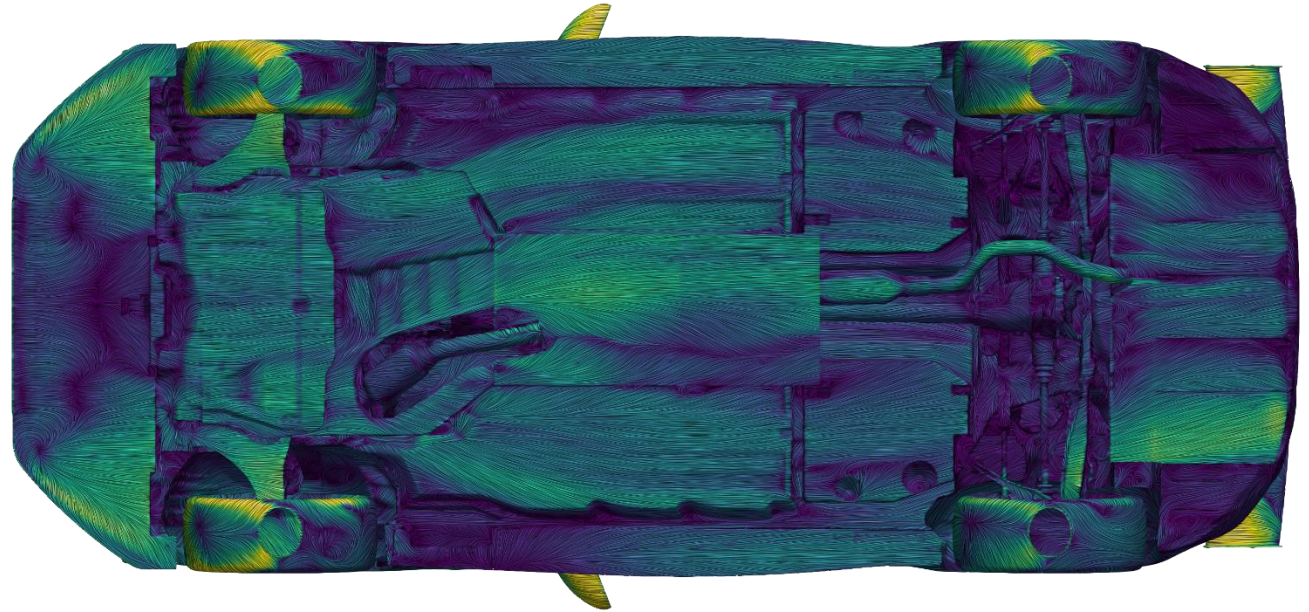
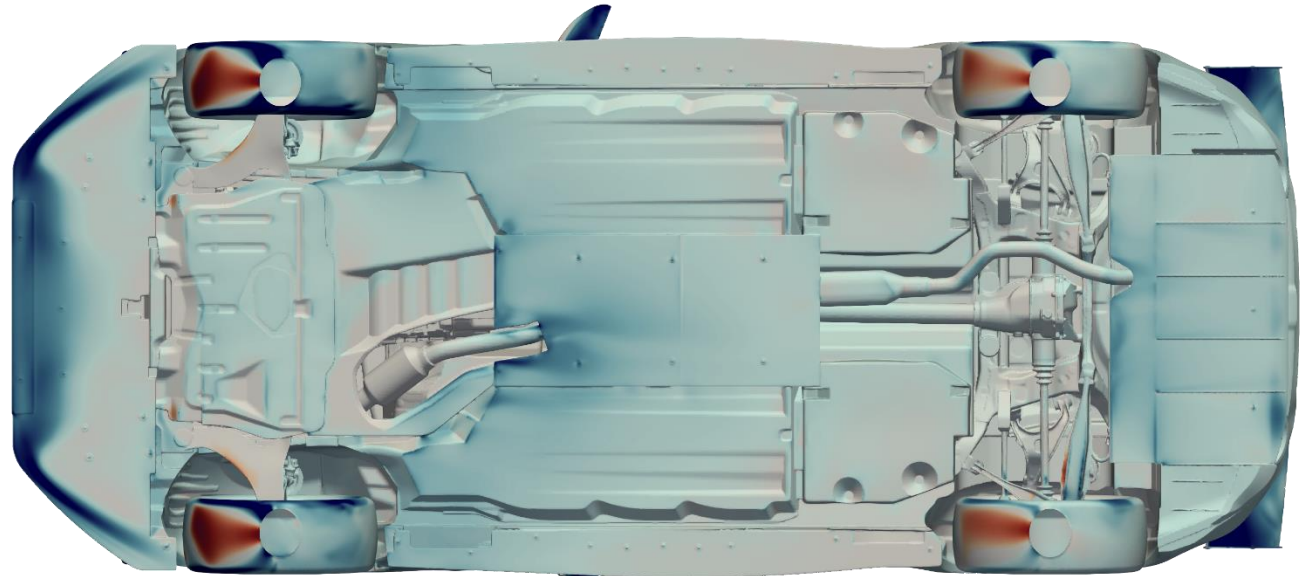
# REAR WING : UCW

- リアウイングは、リアのダウンフォースを大きく引き上げたいお客様に最適です。
- UCWの翼型はCFDで開発され、風洞で改良されたものです。
- この翼型は、純正のダックテールスポイラーとの組み合わせで、GR86のダウンフォースを効率的に発生させます。
- ダウンフォースの大部分を発生させるのは下面です。この低圧がクルマを下へ下へと引っ張る。
- 上面もダウンフォースを発生させますが、下面とは異なります。
- このキットは、OEリアスポイラーと組み合わせて設計されています。
- ウイングは2x2ツイル、プリプレグカーボンファイバーから作られ、トランクの構造部分にボルトで固定されます。



# SPLITTER

- フロントエンドダウンフォースを高めるのに最適なフロントスプリッターです。
- スプリッター、エアダム、サポートロッドを含むフルアセンブリーをシミュレートしています。
- スプリッターは、L/D（揚力と抗力の比）が17と非常に効率の良い空力デバイスです。
- スプリッターの上側には高い圧力がかかっており、高速走行時にスプリッターを下方向に駆動するのに役立ちます。
- 下側はリアウイングと同じように、上側よりも大きなダウンフォースを発生させます。
- スプリッターは硬質プラスチックで製造されており、軽量で剛性が高く、コスト的にも優れています。



# REAR DIFFUSER

-リアディフューザーは、効率的な車両のダウンフォースを生み出すための重要なコンポーネントです。

-ディフューザーは、適切に設計された場合、安定性（ダウンフォース）を追加し、\*ドラッグを削減することができるので、ストリートカーに最適です。

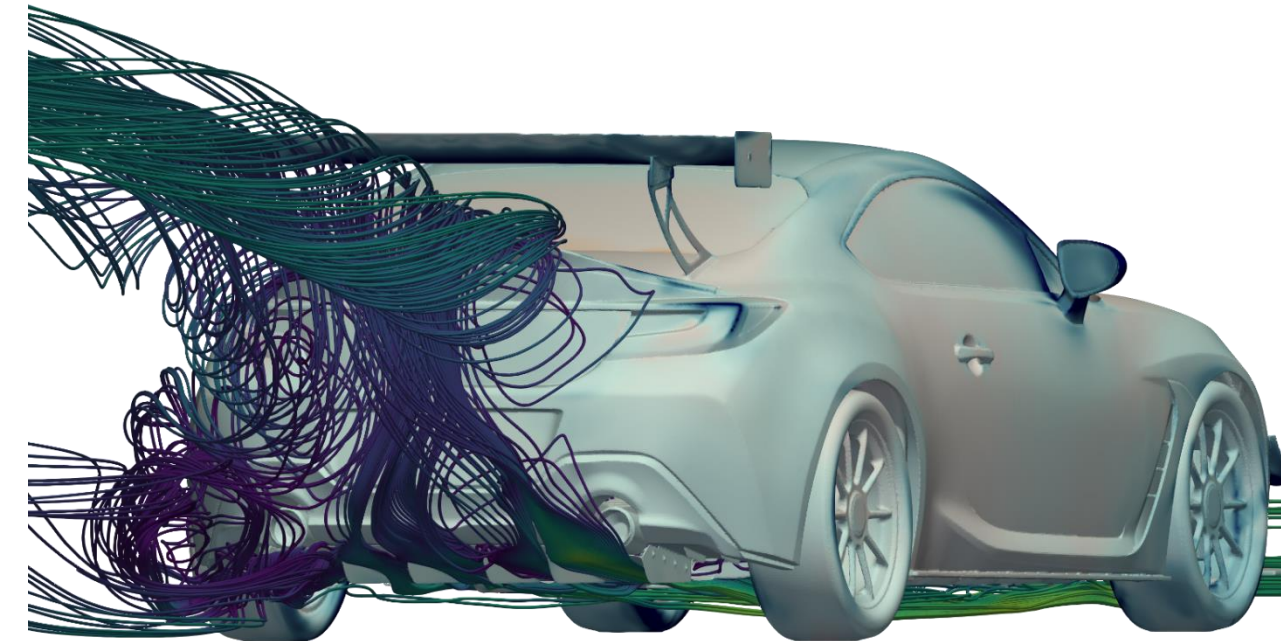
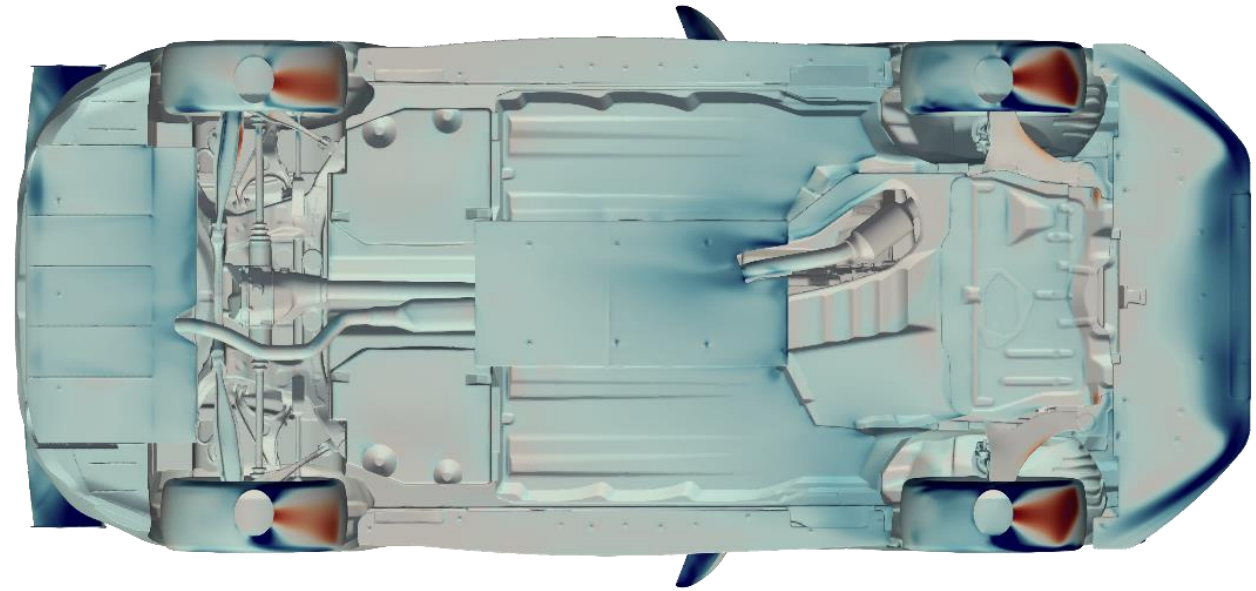
-ディフューザーは底面に低圧を発生させることで機能し、車両後方の空隙を埋めることで空気抵抗を低減させます。

-道路を走る車の抵抗の大部分は圧力抵抗で、車の後ろにある低圧の領域です。

-この低圧は車を後方に引っ張りたがり、後流領域とも呼ばれる。

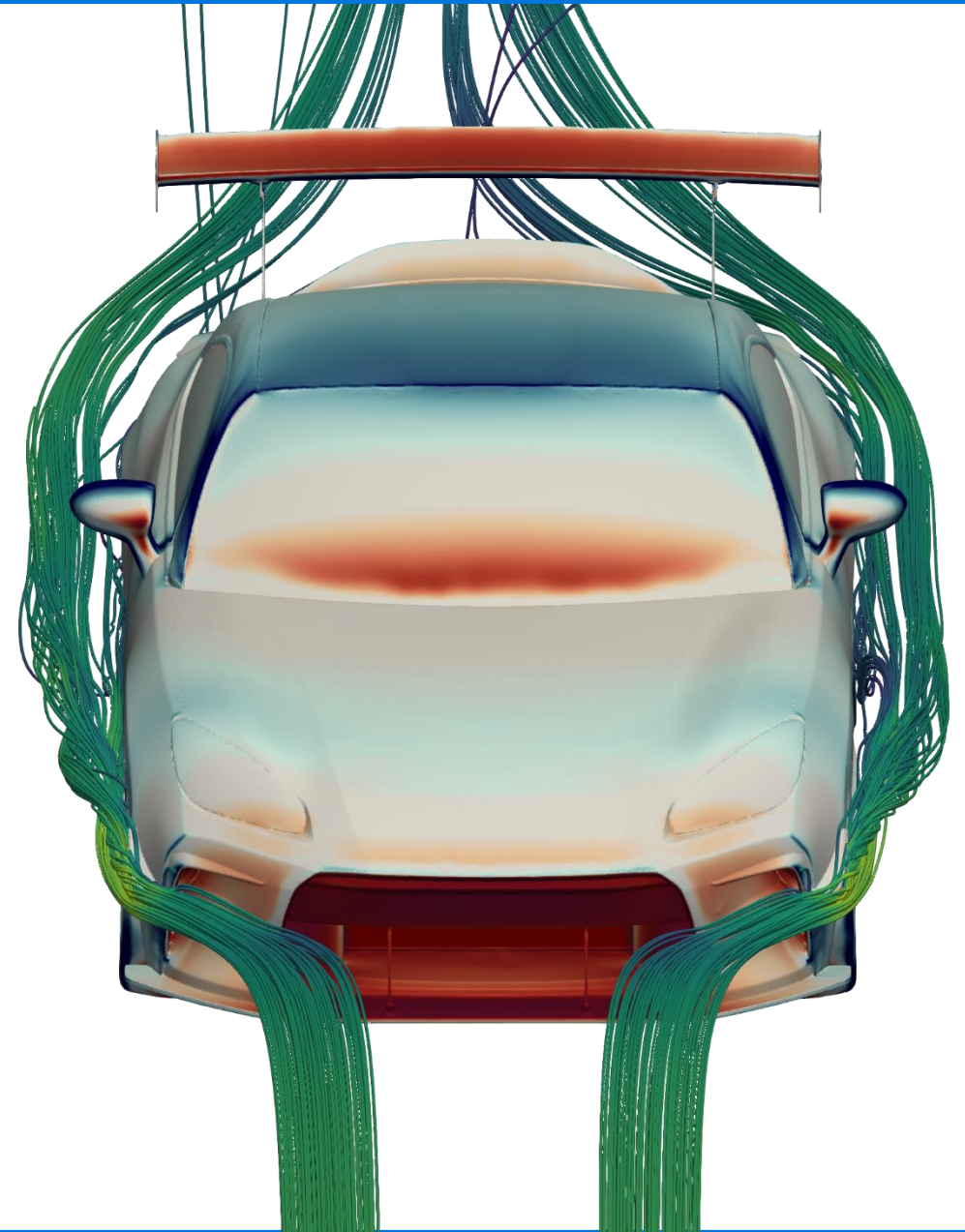
-CFDと優れた設計手法を駆使して、ダウンフォースを発生させ、抵抗を低減するソリューションを開発しました。

-リアディフューザーはアルミシートで、シャーシやバンパーの様々な場所に取り付けられ、安全で耐久性が高く、低コストなユニットです。



# DIVE PLANES / CANARDS

- ダイブプレーンは、フロントのダウンフォースをわずかに増加させ、地上高を下げないことをお望みのお客様に最適です。
- VerusEngineeringが開発したダイブプレーンは、ユニット自体ではなく、車両周囲の流れを制御することでダウンフォースを生み出し、効率を向上させます。
- ユニット自体にわずかなダウンフォースを発生させ、上部は高圧、下部は低圧にする。
- ダイブプレーンを開発し、有益な渦を発生させ、フェンダーを避難させるのに役立ちます。
- この渦がフェンダーの浮き上がりを抑え、パフォーマンスを向上させるのです。
- ダイブプレーンは、2x2ツイルカーボンファイバーを自動車用クリアコートで仕上げたものです。ユニットの位置が正しいことを確認するためのテンプレートが付属しています。





# SIDE SPLITTERS

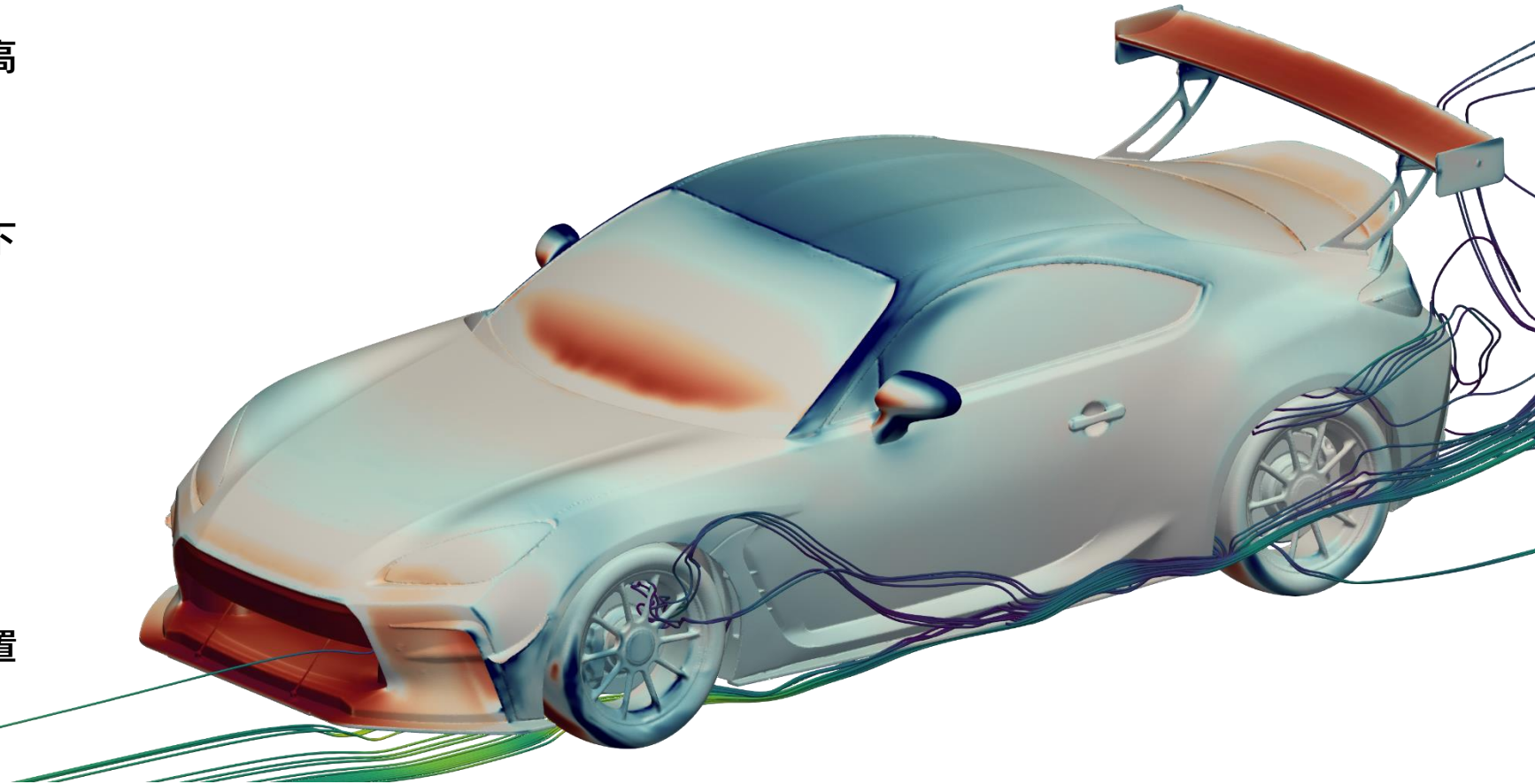
-サイドスプリッターは、車両上面からの高圧空気が車両下面に流入するのを抑制するものです。

-旋回時やヨーイングが大きい時に、車体下部の空気の流れをきれいにすることに重点を置いて設計しています。

-CFD（数値流体力学）では、実際のサーキットでの過去のテストから、典型的な車高とステアリング角度をシミュレーションしました。

-ダウンフォースの増加は車両の中央に位置し、エアロバランスに与える影響は最小限です。

-サイドスプリッターは剛性の高いプラスチックで製作し、純正のプラスチック製サイドスカート部分に設置されたリベットナットで車両に固定します。



# TRANSMISSION COVER

-トランスミッションカバーは、純正アンダーボディの抵抗を軽減します。

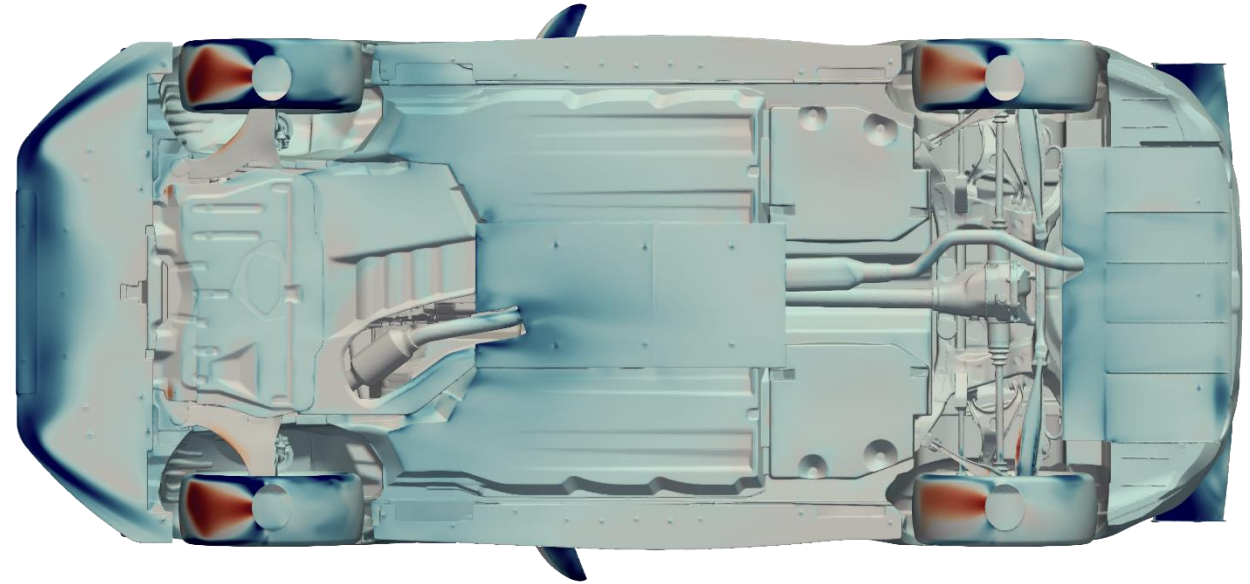
-2枚のパネルにより、車体下部の汚れた空気の流れを減少させ、大きな開口部をカバーすることができます。

-CFD（数値流体力学）では、8ポイントの抗力係数（Cd）低減を見込んでいます。

-エンジンルームから流れてくる空気をパネルに送り込むことで、ダウンフォースを増加させます。

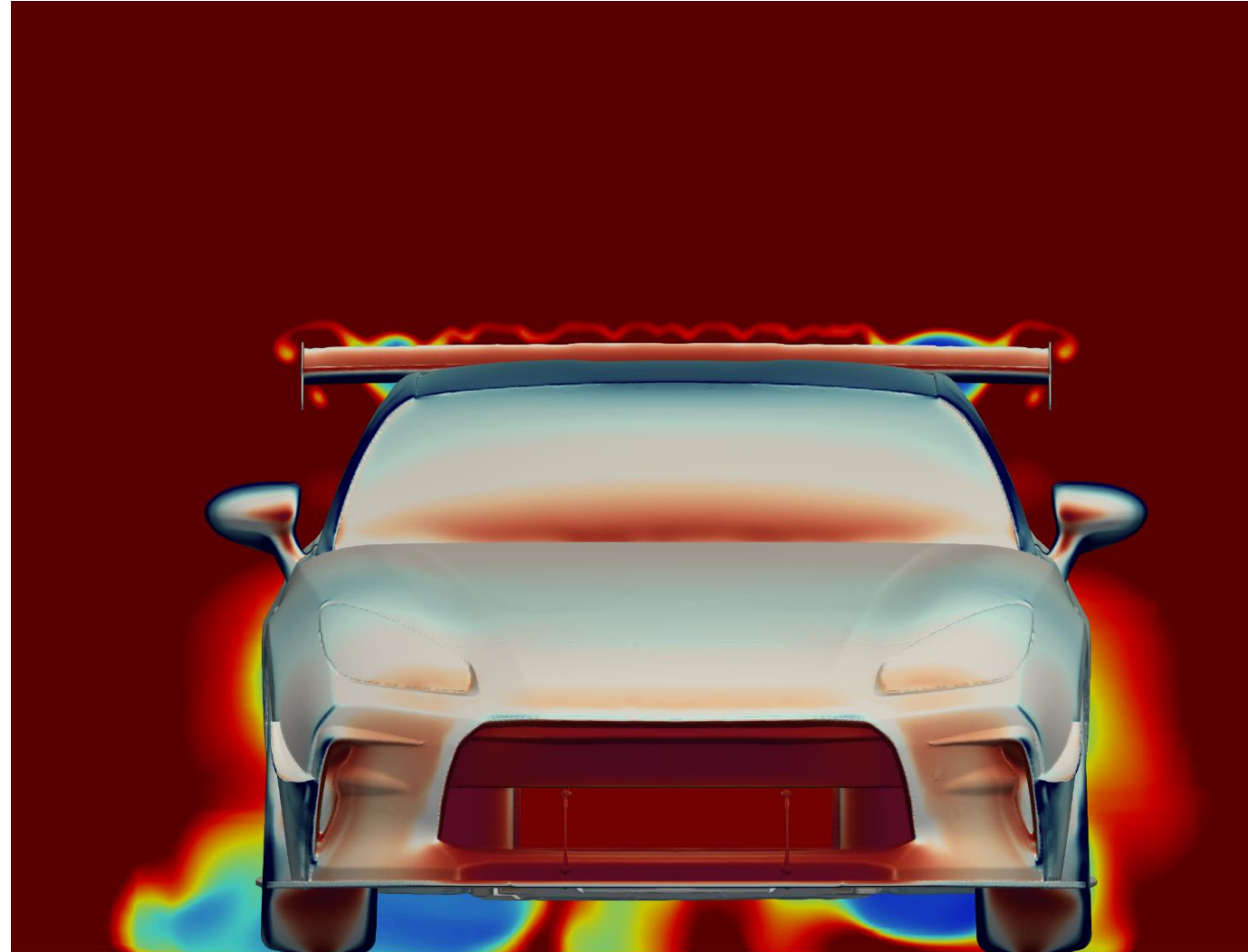
-また、エンジンルームから流入した空気は、リヤディフューザーに送られる際に、パネルによって整流されます。

-トランスミッショントンネルカバーは、アルミ板から製作され、お客様取り付けのリベットナットとOEボルトの位置でOE位置にボルト止めされます。



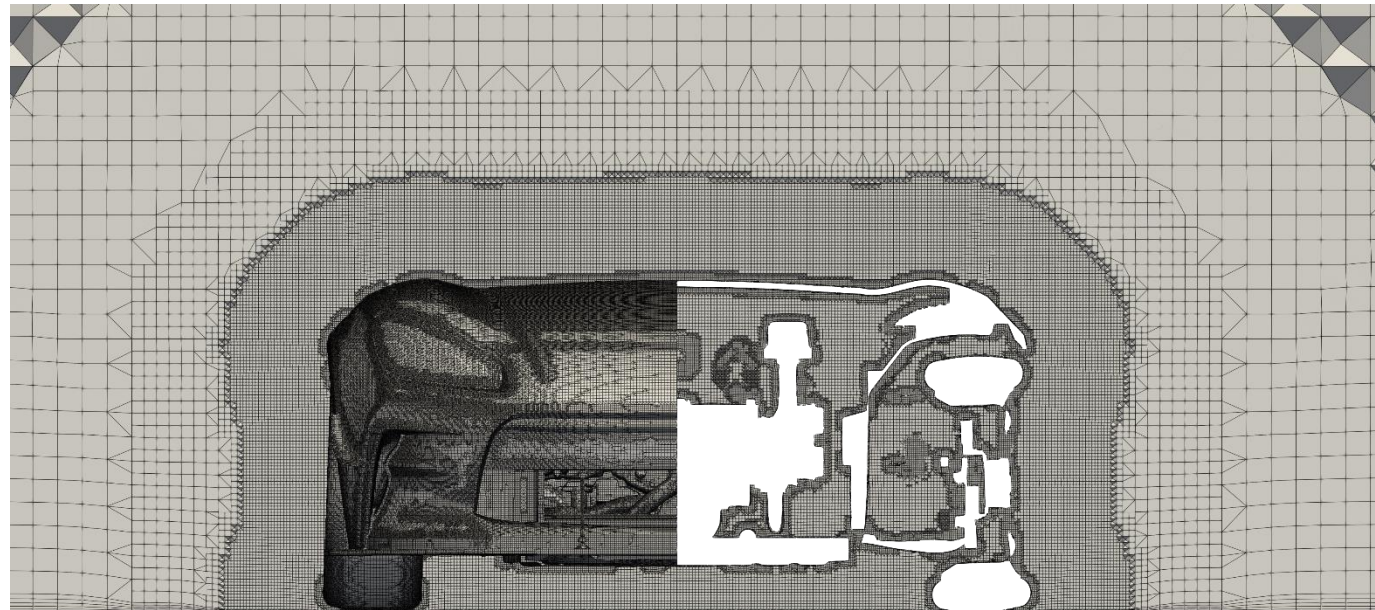
# SUMMARY : GENERAL

- Ventus kitsは、よく開発された機能的な空力部品を使用してラップタイムを短縮するように設計されています。
- 製品は、OEMのようなフィット感と仕上げを特徴とし、簡単にフォローできるインストールビデオとマニュアルがあります。
- この部品は、サーキットの内外で車の性能を向上させます。
- エンジンの改造をしないので、ドライブトレインの保証はそのままです！
- CFD、風洞実験、プロドライバーによるサーキットテスト、そして過去の作品から証明された設計など、最先端の技術を駆使して研究開発が行われました。
- 個々のコンポーネントは、フルパッケージでなくても取り付けることができますが、安全なバランスを確保するために、パッケージをお勧めします。



# QUALITY OF CAD MODEL

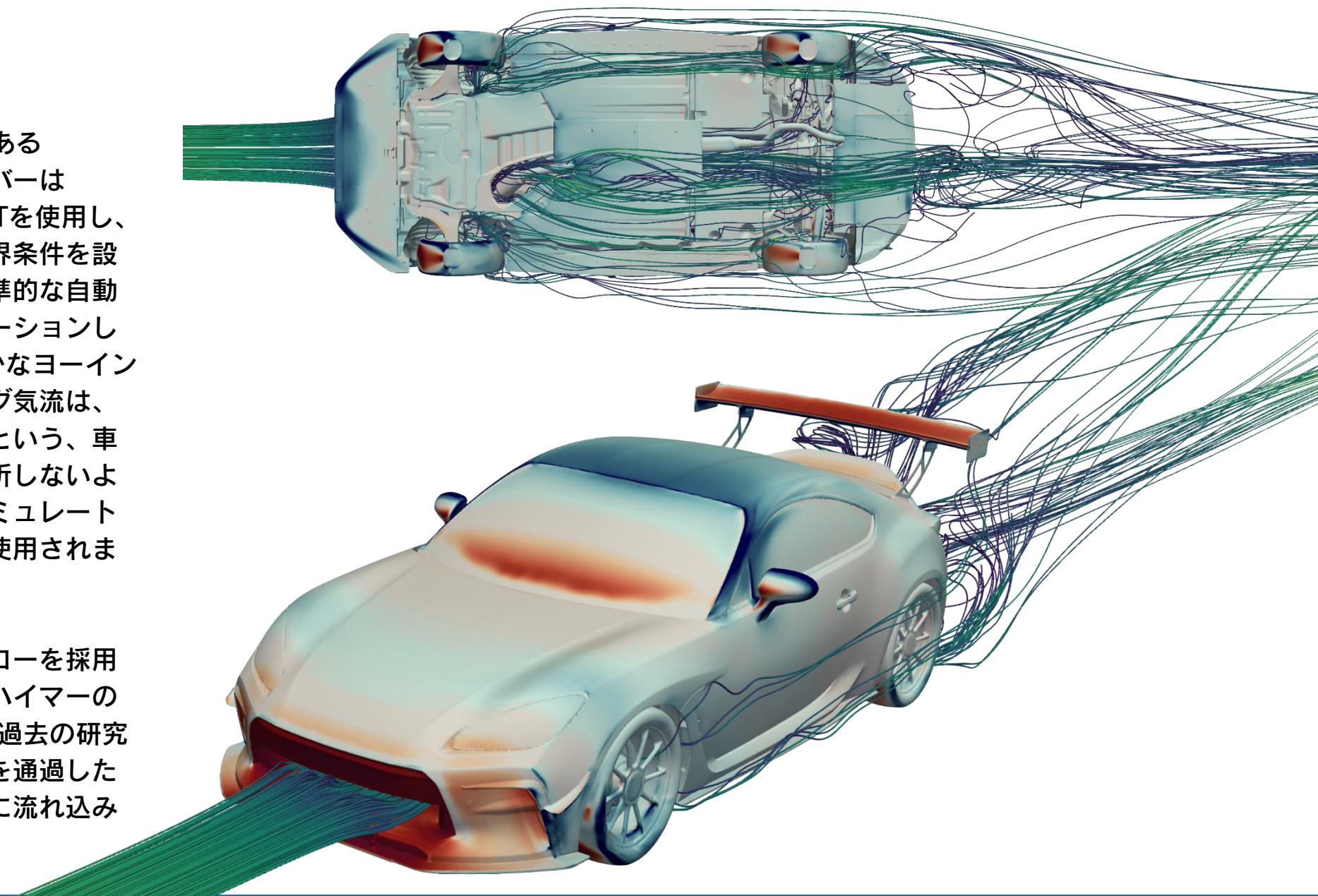
- CADモデルは、精度を左右する重要な要素です。
- 悪い入力悪い出力になる。
- CFDシミュレーションは、CFD解析のジオメトリとセットアップと同じくらい良いものでしかありません。
- トヨタGR86は社内でスキャンされ、このスキャンから3D CADモデルが作成されました。
- 右の画像は、CADモデル（グレー）とスキャン（ブルー）を重ね合わせたものです。
- 表面は、「最悪」な場所で実際のスキャンモデルから1mm以下の誤差しかなく、車の大部分はこれよりかなり小さいです。
- スルーダクトとラジエーターダクトをモデル化し、解析精度を向上させました。
- エンジンベイは簡略化されましたが、エンジンやトランスミッションを含む主要なコンポーネントは含まれています。"



# THE SCIENCE

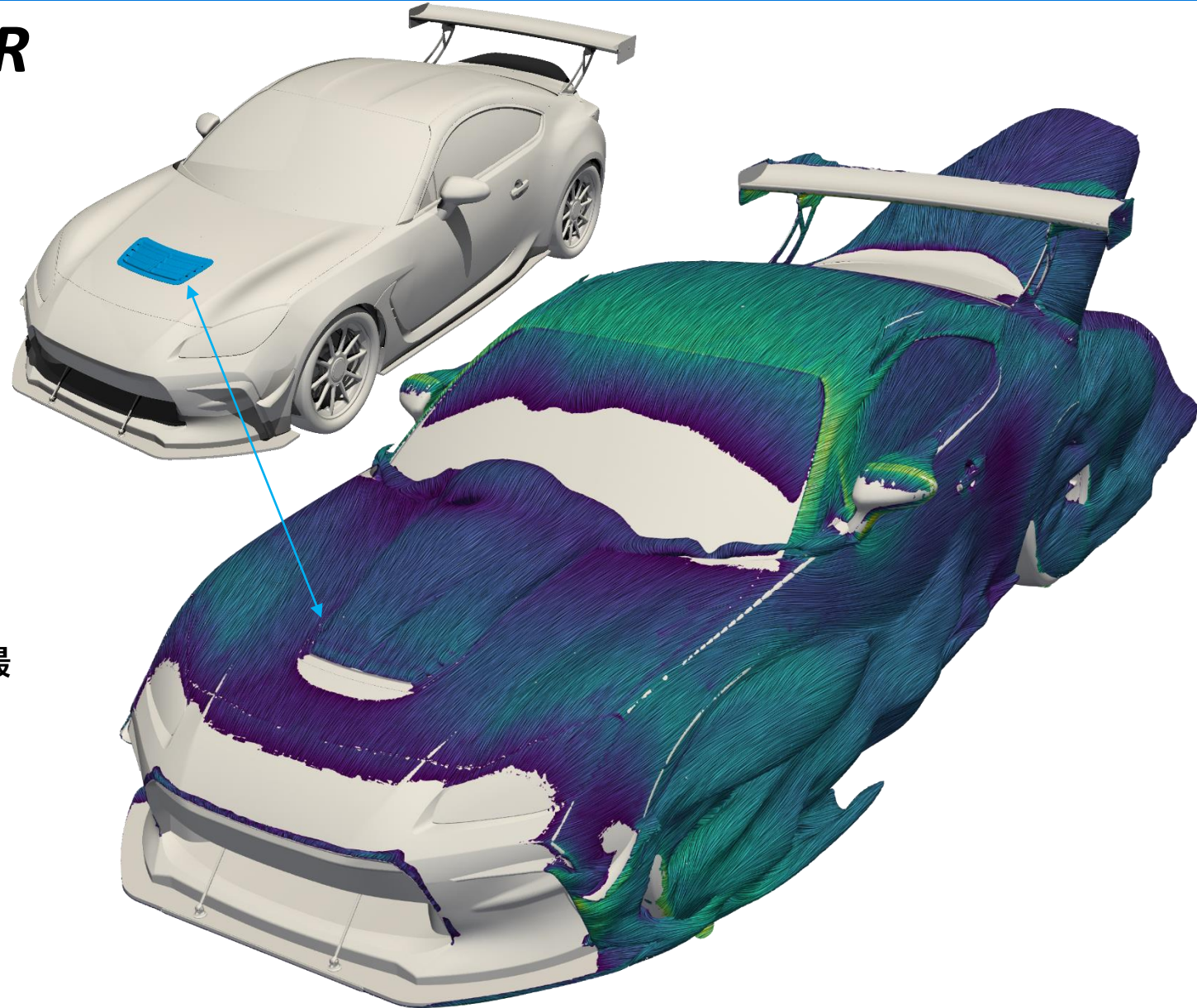
開発は、有限体積CFDソフトウェアであるOpenFOAMv2106を使用した。ソルバーはSIMPLE、乱流モデルはK-Omega SSTを使用し、標準的な壁面条件を用いています。境界条件を設定し、フルカーを実行する際には、標準的な自動車の配置を使用しています。シミュレーションしたほとんどのケースで、0.5度のわずかなヨーイング気流を使用しました。このヨーイング気流は、車の長さ方向に完全にまっすぐな気流という、車がほとんど経験しないような状態を解析しないようにするためです。コーナリングをシミュレートするために、他の車高とヨーレートも使用されました。

フロント冷却スタックにはポーラスフローを採用しました。使用したダルシーフォーチハイマーの値は、同様のラジエーター/熱交換器の過去の研究結果に基づくものです。ラジエーターを通過した流れは、簡略化されたエンジンルームに流れ込みます。"



# MISC ADD-ON : HOOD LOUVER

- ダウンフォースの増大とドラッグの減少
- GR86の総合効率を20ポイント向上させました。
- 空力バランスが約5%前方に移動
- リアウイングに影響を与えることなく、ラジエーターとエンジンルームからの流れを改善するために最適化されたデザイン。
- 熱成形によるABS樹脂の製造



# DEFINITIONS

1. Coefficient of Pressure ( $C_p$ ) = 大気圧に対する相対圧を表す無次元数です。  $C_p$ が0であれば大気圧、0以下であれば低圧、0以上であれば高圧を表します。
2.  $C_{pX}$  = X方向に垂直な  $C_p$ を表す無次元数です。ドラッグを発生させる場所を視覚化するのに役立ちます。赤はドラッグが発生している場所、青はスラストが発生している場所を表しています。
3.  $C_{pZ}$  = Z方向に垂直な  $C_p$ を表す無次元数です。ダウンフォースやリフトを発生させる場所を視覚化することができます。赤は揚力を発生させる場所、青はダウンフォースを発生させる場所を表しています。
4. Total Pressure Coefficient ( $C_{pT}$ ) = 気流の総エネルギーを表す無次元数です。 静圧と動圧の和である。
5. Wall Shear = 壁面での流体摩擦による単位面積あたりの力です。表面で分離している部分や急激な変化を可視化するために使用されます。
6. LIC Plot = 線積分畳み込み (LIC) は、表面上の「油」の流れを可視化するために使用されます。フロービズテストとの相関や、車体表面の流れを調べるのに適しています。
7. Streamline = 空気の行き来を可視化するための流体トレーサーです。通常、赤は高速、青は低速の速度で色分けされています。
8. Points = 1ポイントは、係数の0.001とみなされる。抗力係数 ( $C_d$ )、揚力係数 ( $C_l$ ) などに利用される。"