

FRS / BRZ / GT86 PLATFORM

PERFORMANCE OF VERUS ENGINEERING VENTUS PACKAGES

OVERVIEW

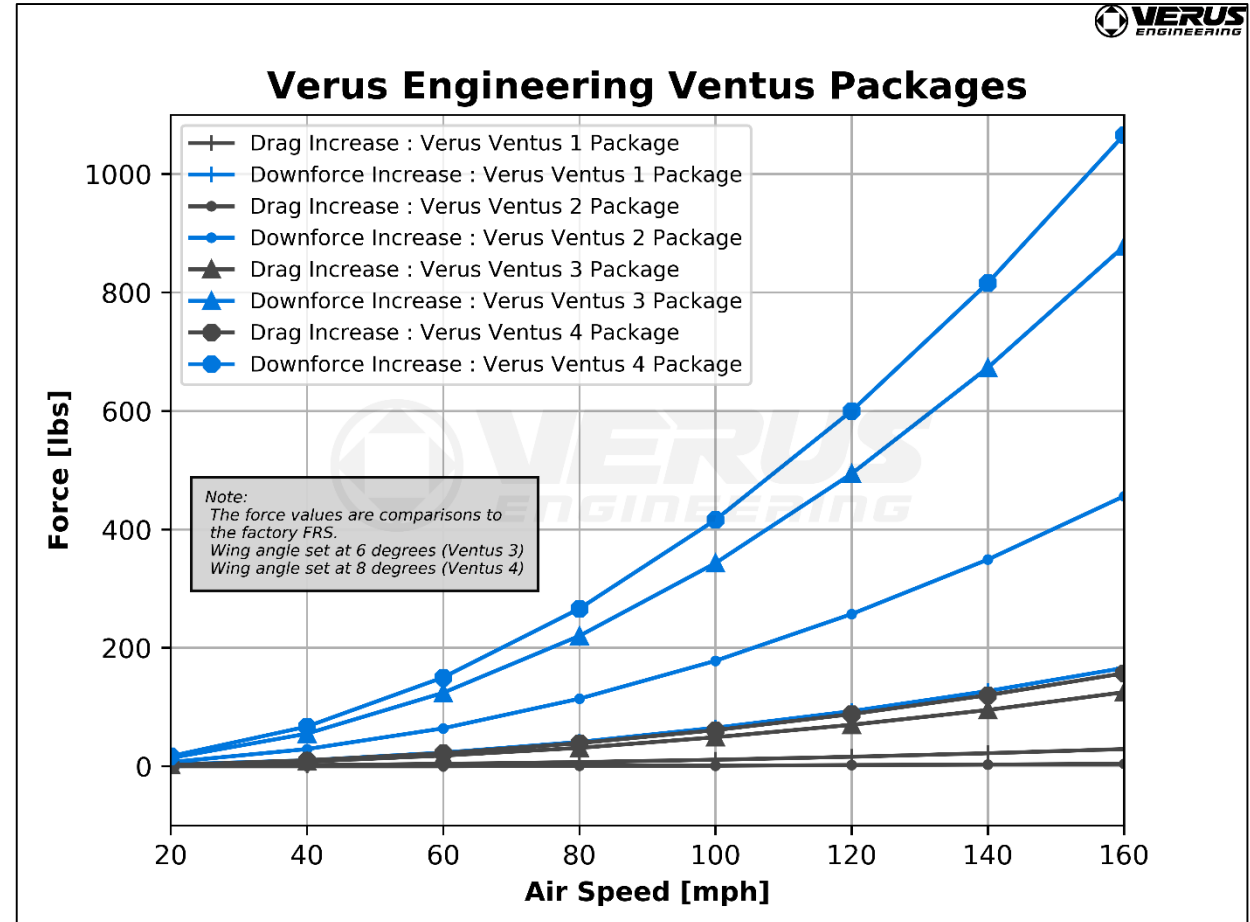
SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES.....	pg.3
SUMMARY : HIGH EFFICIENCY WING (VENTUS 3).....	pg.4
SUMMARY : UCW (VENTUS 4).....	pg.5
VENTUS 1 PACKAGE.....	pg.6
VENTUS 2 PACKAGE.....	pg.7
VENTUS 3 PACKAGE.....	pg.8
VENTUS 4 PACKAGE.....	pg.9
DEFINITIONS.....	pg.10
DIFFUSER DETAILS.....	pg.11-13
SPLITTER DETAILS.....	pg.14-15
DIVE PLANES / CANARDS DETAILS.....	pg.16-17
SPLITTER ENDPLATE DETAILS.....	pg.18
HIGH EFFICIENCY REAR WING DETAILS.....	pg.19-20
UCW REAR WING DETAILS.....	pg.21
SIDE SPLITTER DETAILS.....	pg.22
SUSPENSION TUNNEL COVER DETAILS.....	pg.23
SUMMARY.....	pg.24
THE SCIENCE.....	pg.25
Cp PLOTS Ventus 1.....	pg.26
Cp PLOTS Ventus 2.....	pg.27
Cp PLOTS Ventus 3.....	pg.28
Cp PLOTS Ventus 4.....	pg.29

SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES

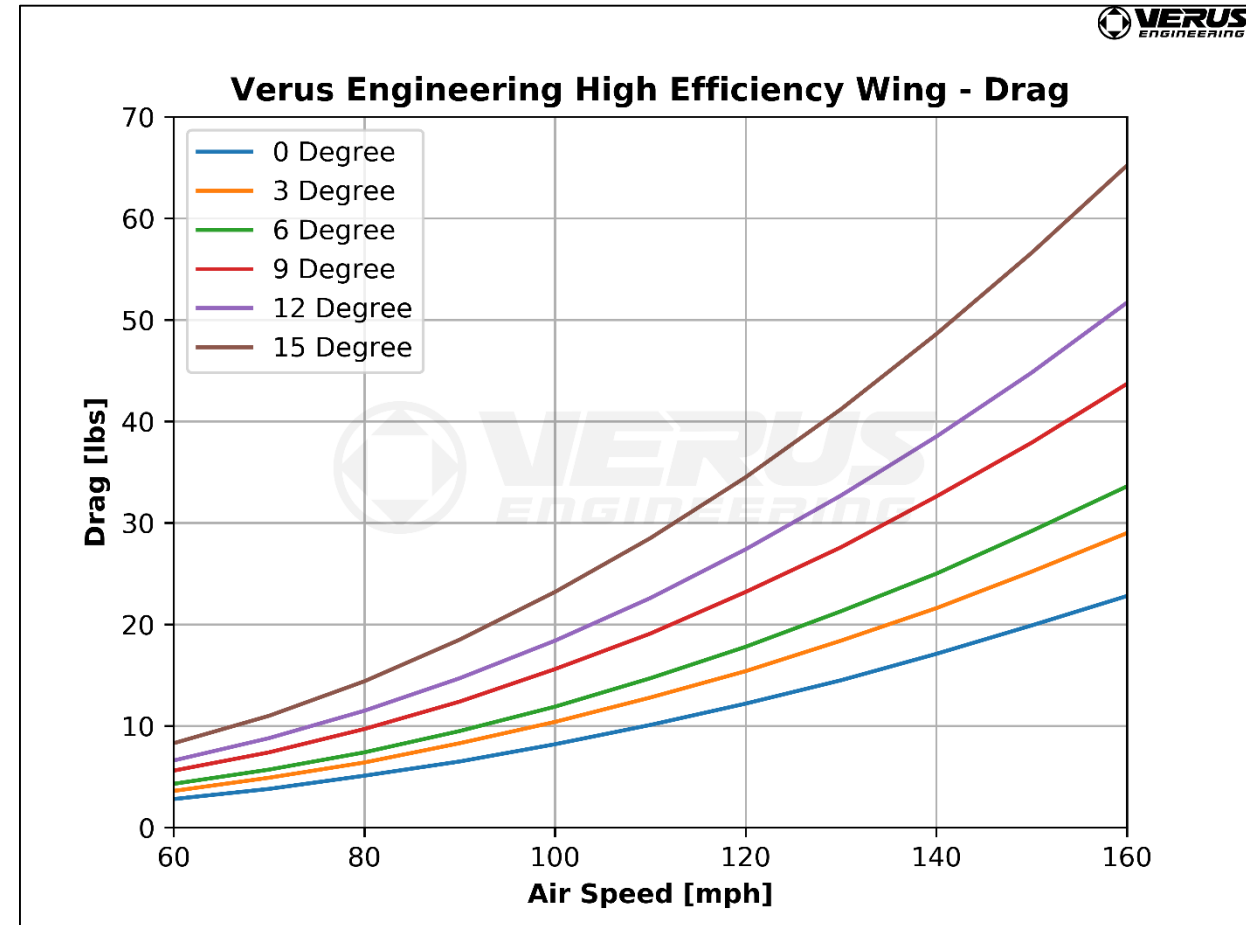
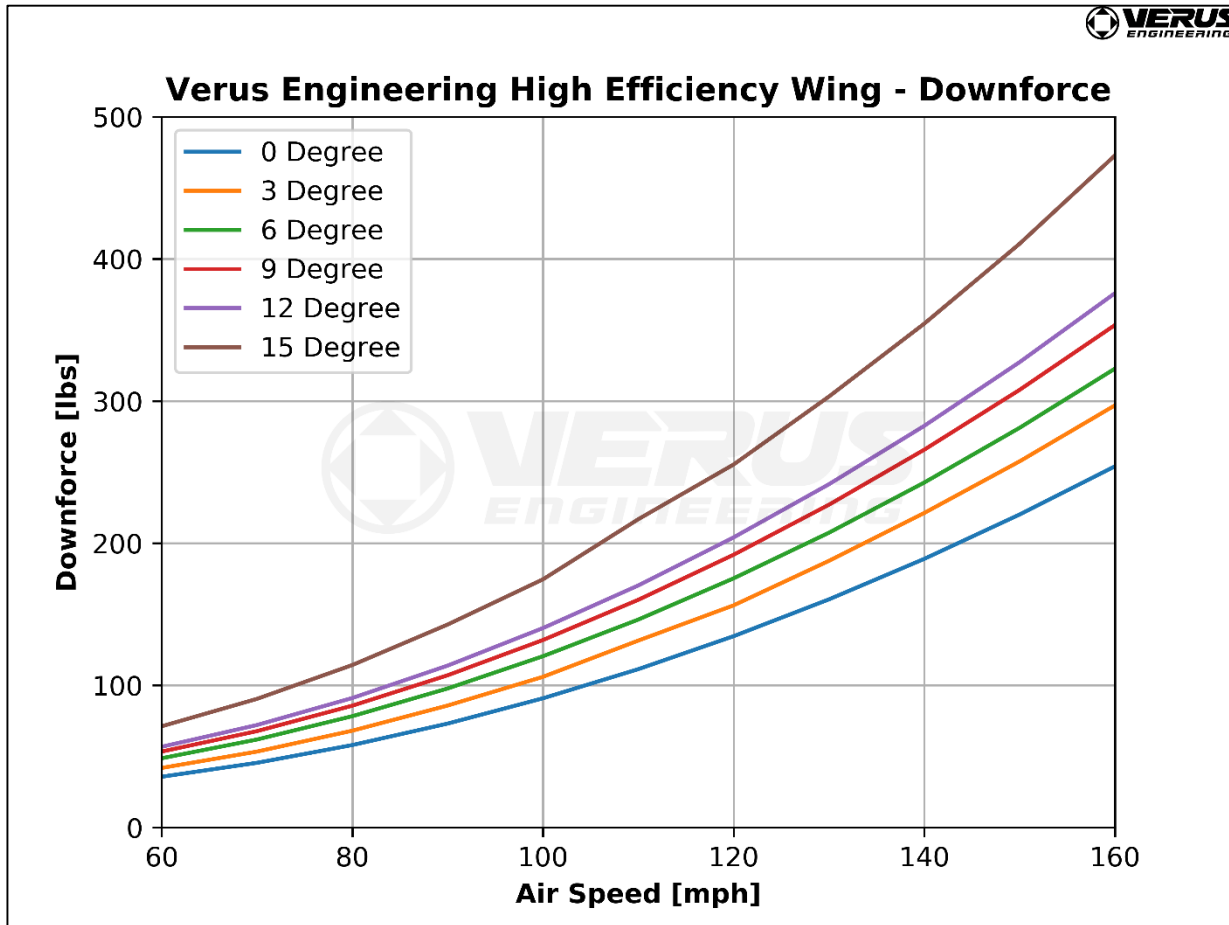
空力は車速の2乗で変化するため、力を記載するのではなく、データのグラフを共有しています。

VerusEngineeringでは、エアロダイナミクスパッケージを開発する際、ダウンフォースを大幅に増加させながら効率を最大化することを重視しています。つまり、ダウンフォースを発生させながら、抵抗の増加を最小限に抑えることを考えます。

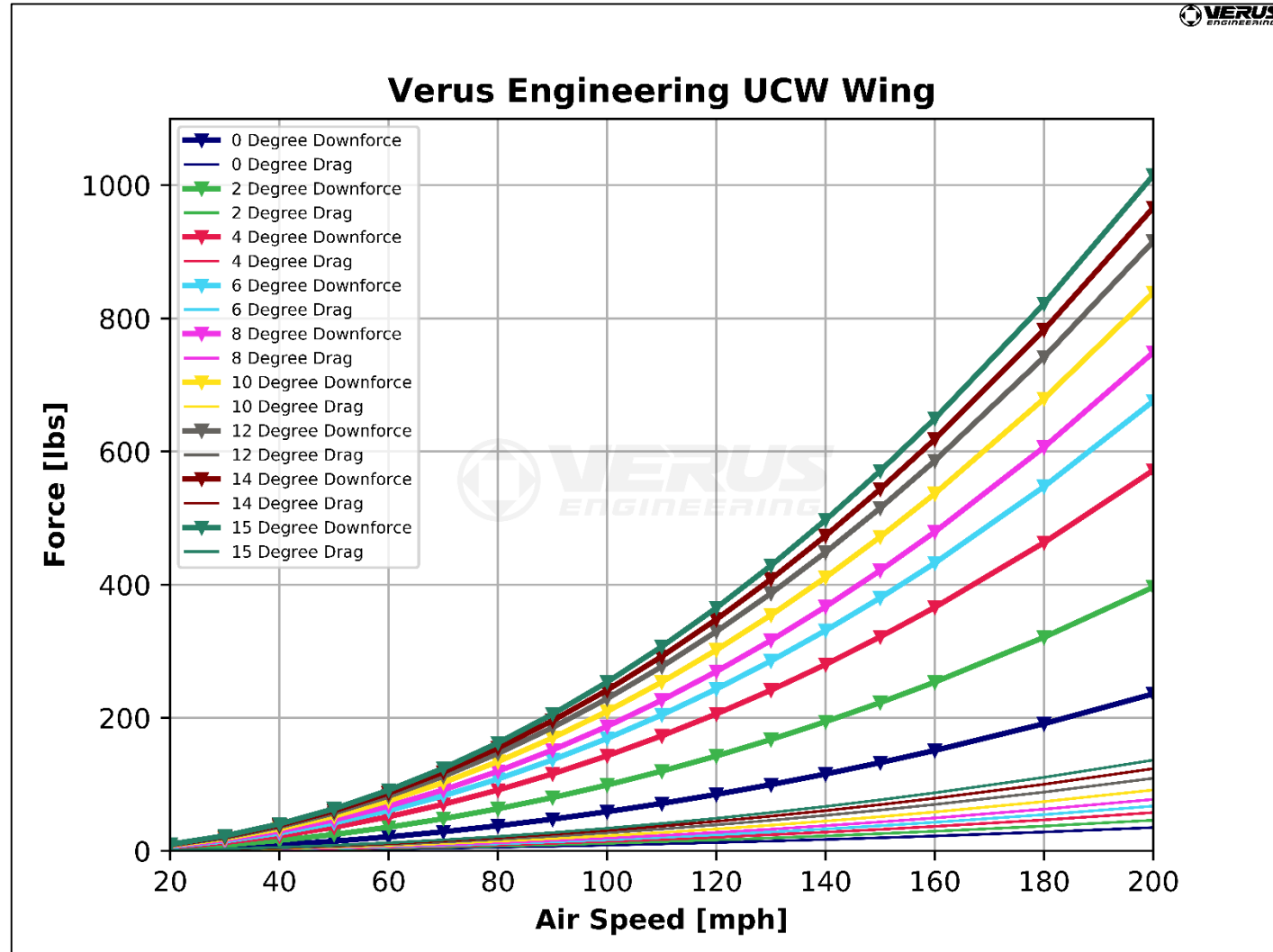
効率的なダウンフォースは、ラップタイムの短縮や車両性能の向上につながります。このように、ダウンフォースを高めながら、純正ベースの空力バランスを維持することが、パッケージ全体のメリットです。



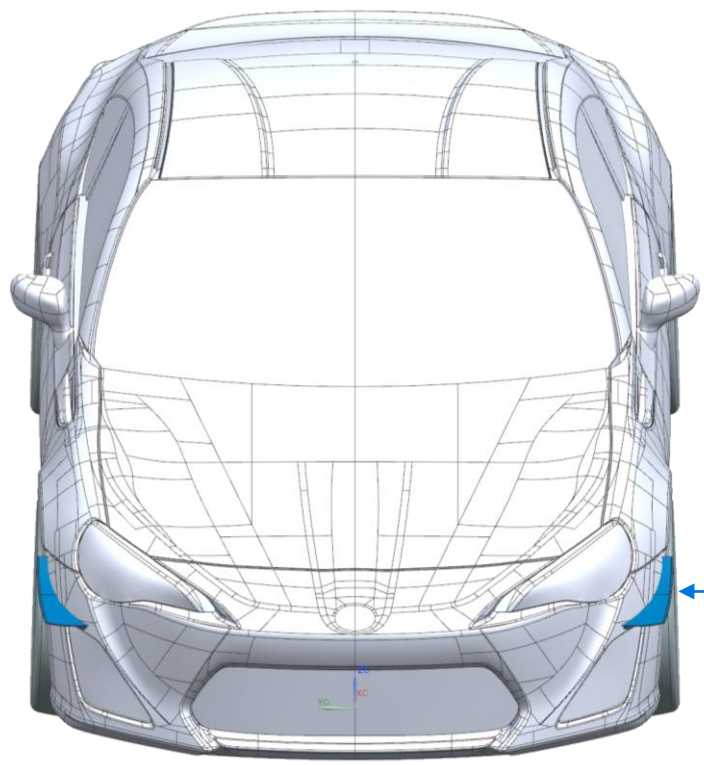
SUMMARY : HIGH EFFICIENCY WING (PART OF VENTUS 3 PACKAGE)



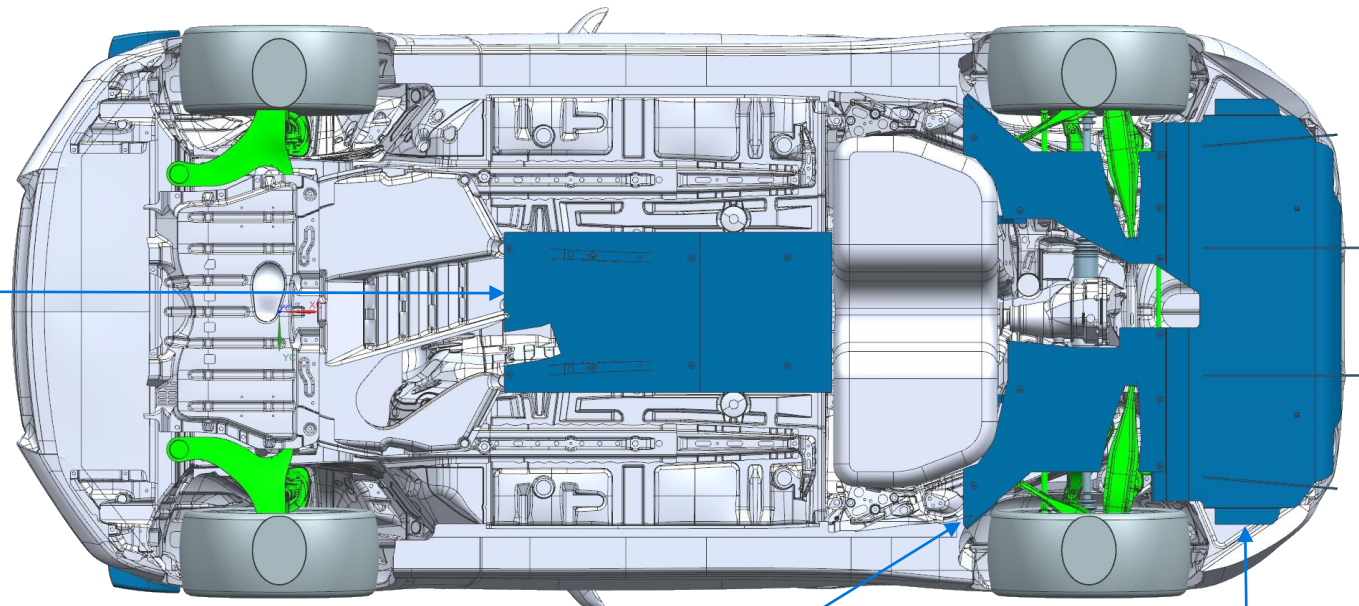
SUMMARY : UCW (PART OF VENTUS 4 PACKAGE)



VENTUS 1 PACKAGE



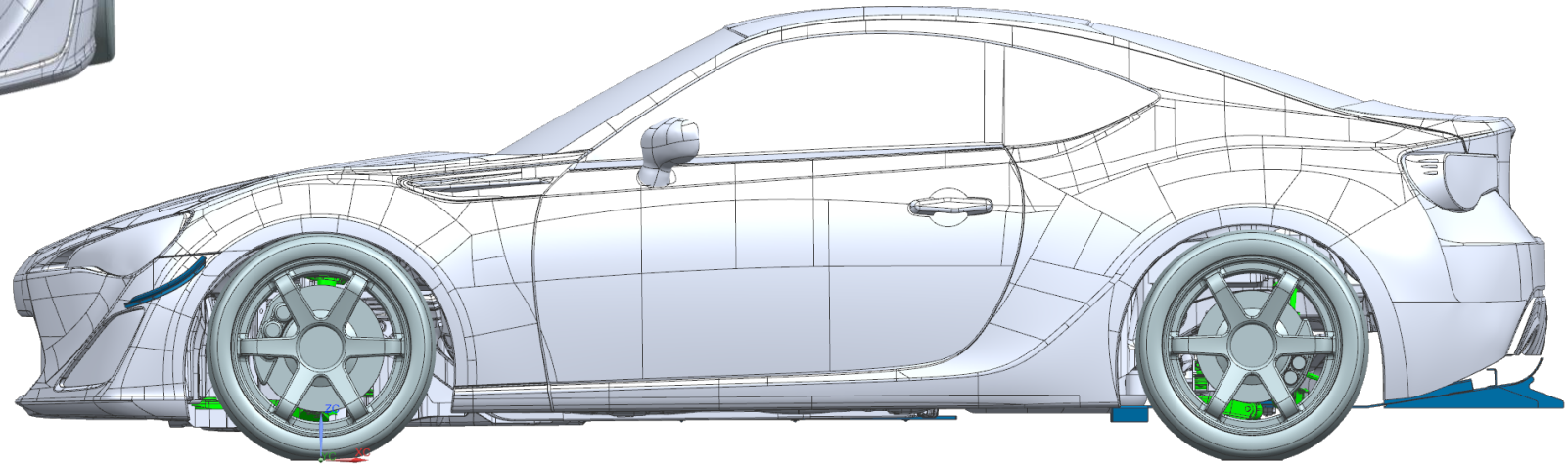
DIVE PLANES



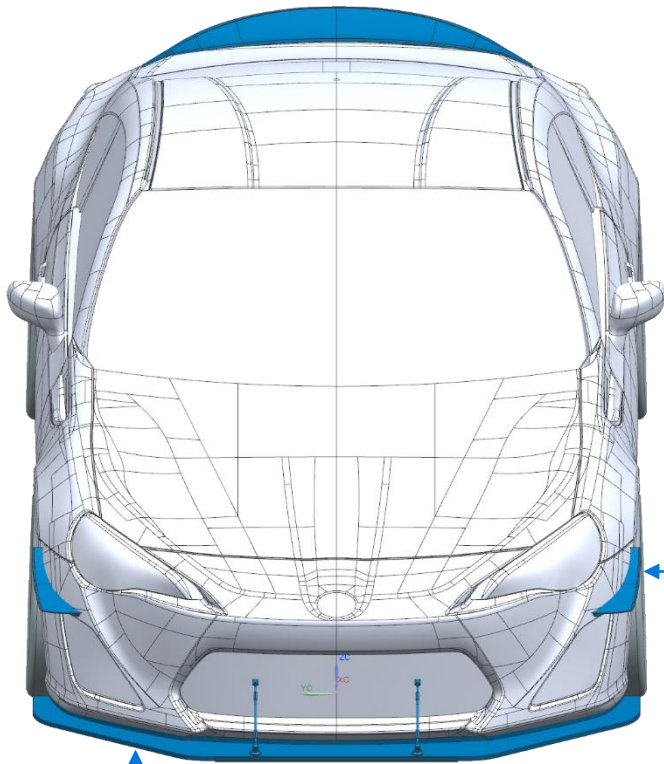
TRANSMISSION COVER

SUSPENSION COVERS

DIFFUSER



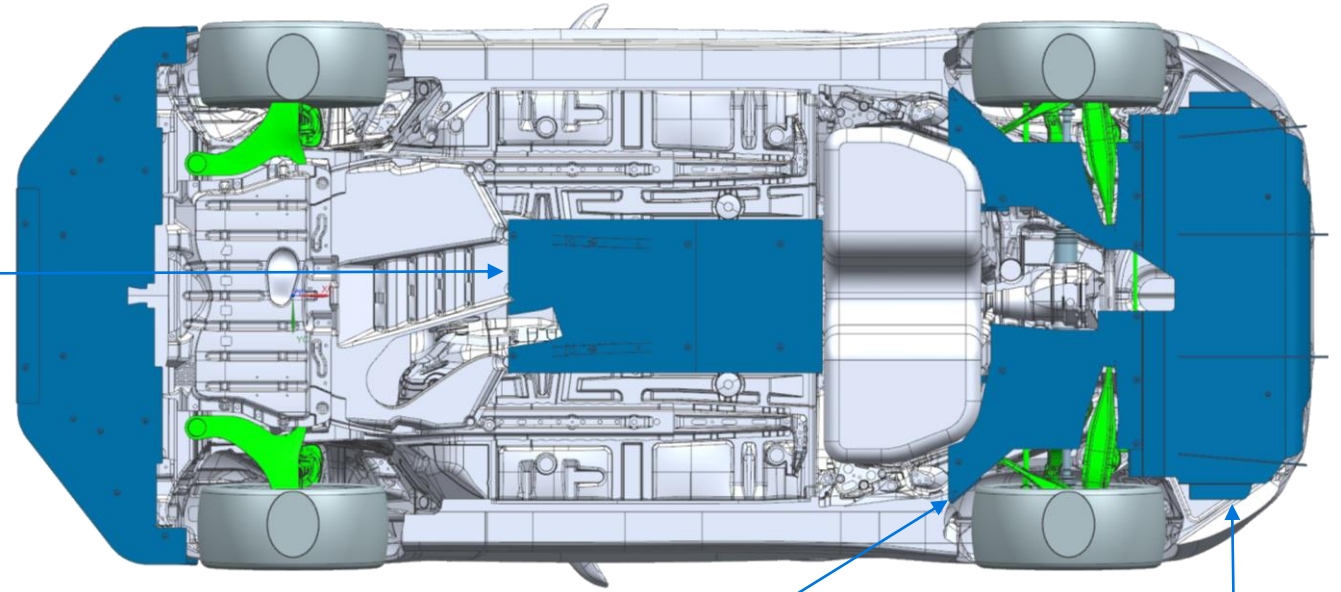
VENTUS 2 PACKAGE



SPLITTER

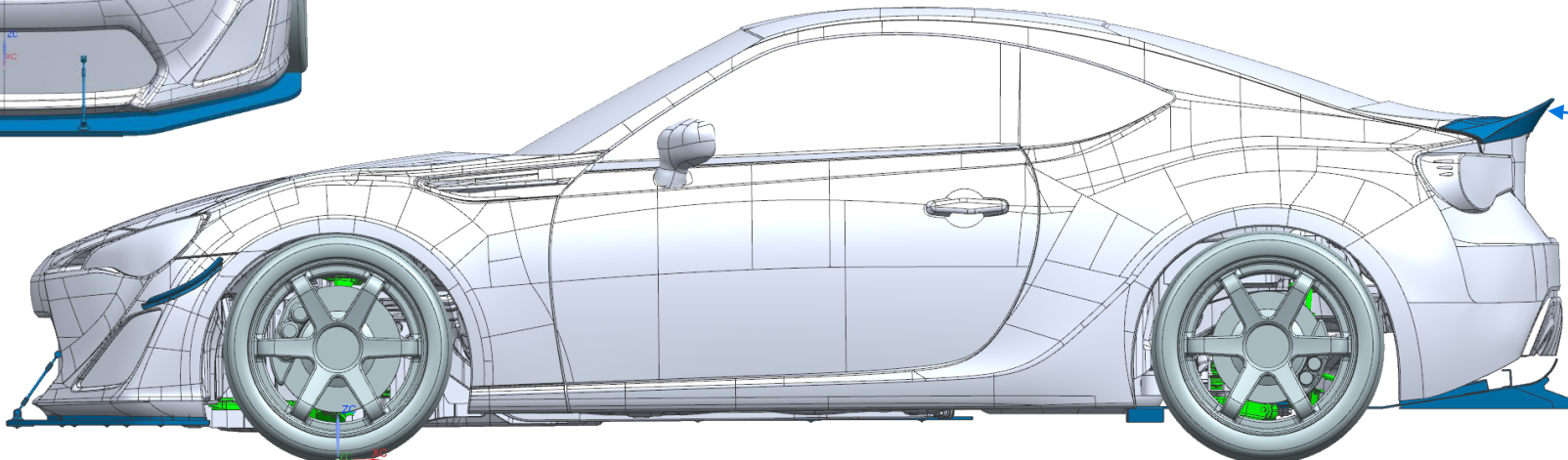
DIVE PLANES

TRANSMISSION COVER



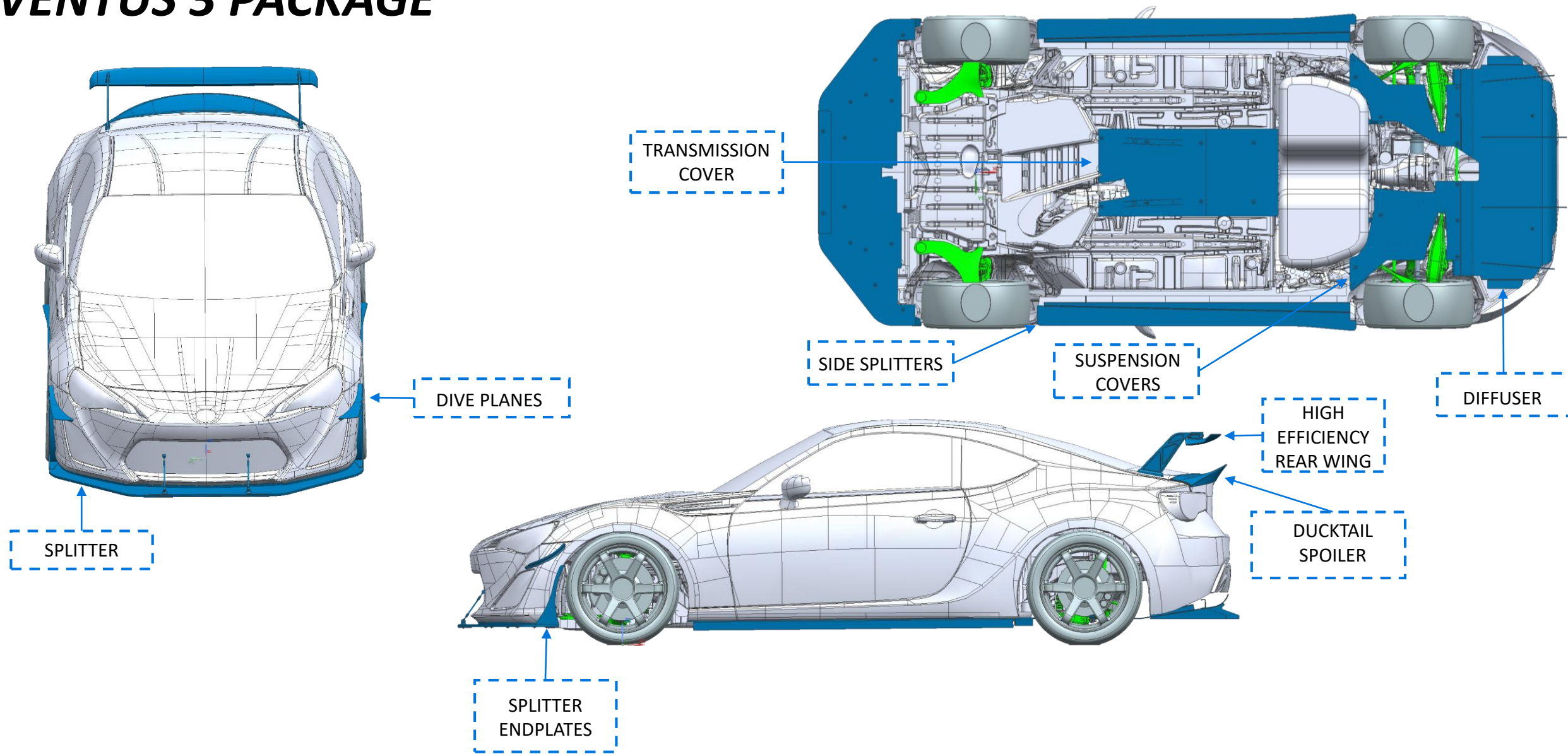
SUSPENSION COVERS

DIFFUSER

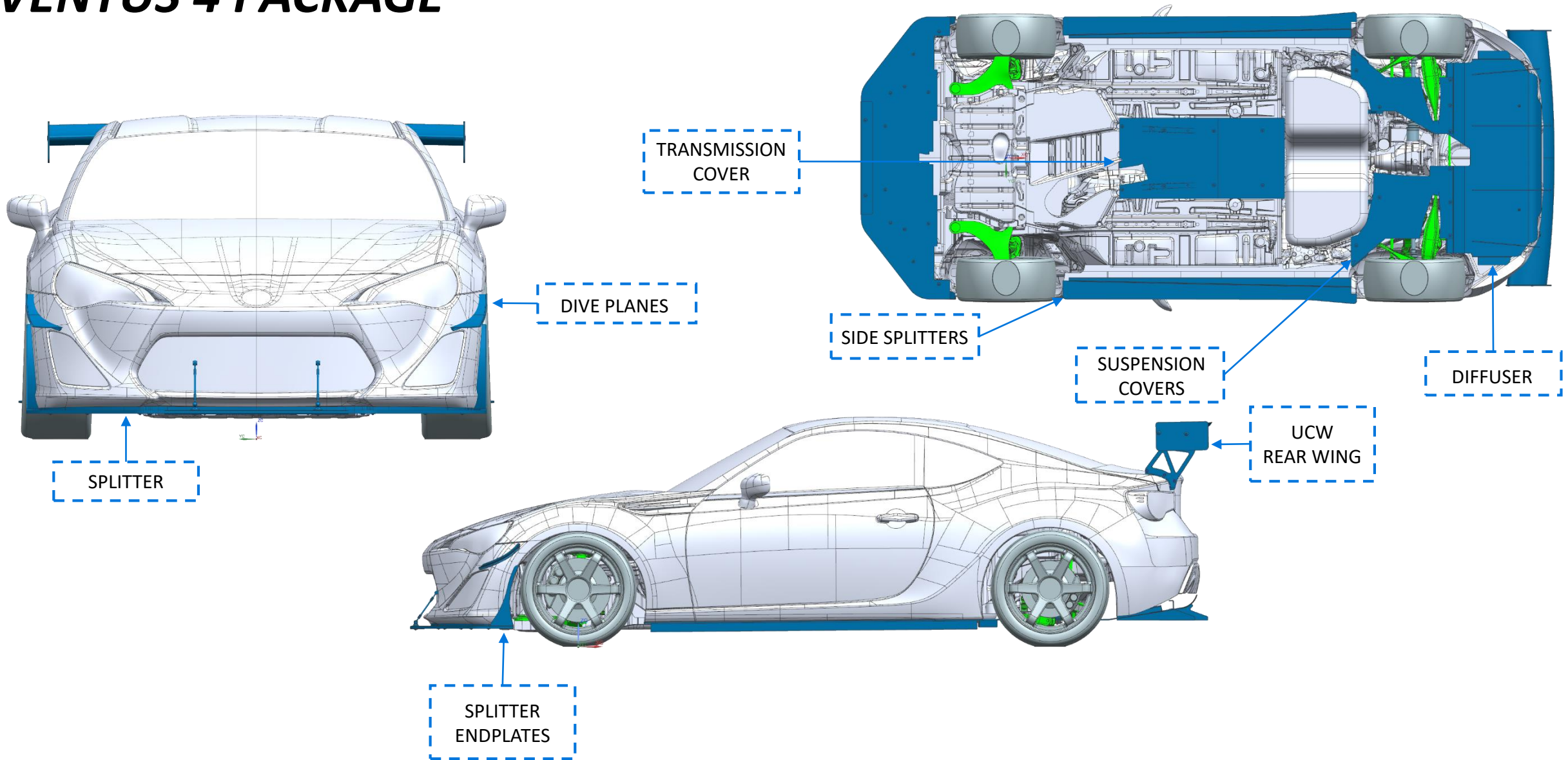


DUCKTAIL SPOILER

VENTUS 3 PACKAGE



VENTUS 4 PACKAGE



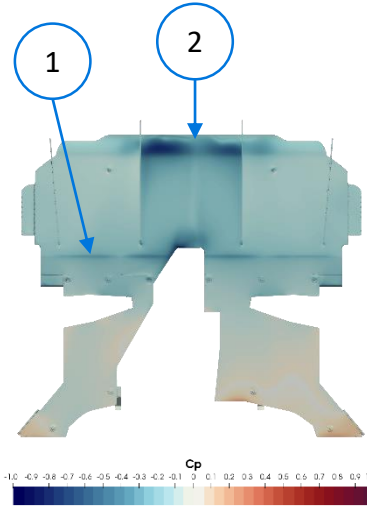
DEFINITIONS

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。

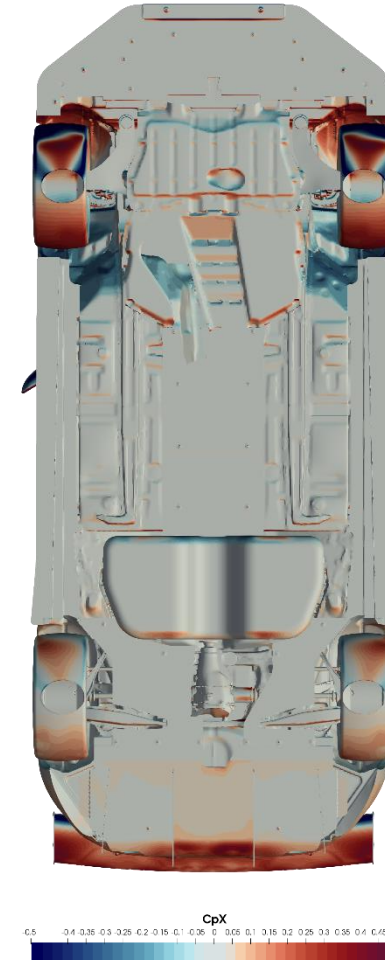
DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

VerusEngineeringのリアディフューザーは、効率的な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。リアディフューザーを装着することで、ダウンフォース（安定性）が増し、車両全体の空気抵抗が減少するため、ストリートカーには最適なパーツです。ダウンフォースは、ディフューザー表面の低圧力（ C_p & C_pZ プロット）で見ることができます。

ドラッグは少し難しいですが、ディフューザーの表面を見ると、ディフューザーが抵抗になるように見えます。これは、 C_pX plotで見ることができます。これは特に誘導抗力と呼ばれています。次ページでは、ディフューザーがどのように空気抵抗の低減に役立っているのか、さらに詳しく解説していきます。



- 1.メインディフューザーのスロート部
- 2.セカンドディフューザー スロート同義語録



DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

86プラットフォームのような通常の道路を走る車の抵抗の大部分は、圧力抵抗によるものです。圧力抵抗は、車両後方の低圧領域が車両を後方に引っ張ろうとすることで発生します。この車両後方の低圧領域は、後流領域と呼ばれます。この情報を知り、適切な研究開発を行うことで、リアディフューザーによってダウンフォースを増加させ、空気抵抗を減らすことができます。

VerusEngineeringのディフューザーは、特にウェイク領域をターゲットとし、この領域を車両下からの空気で満たすことを支援します。この後流領域を満たすことで、クルマ全体の空気抵抗を減らすことができます。



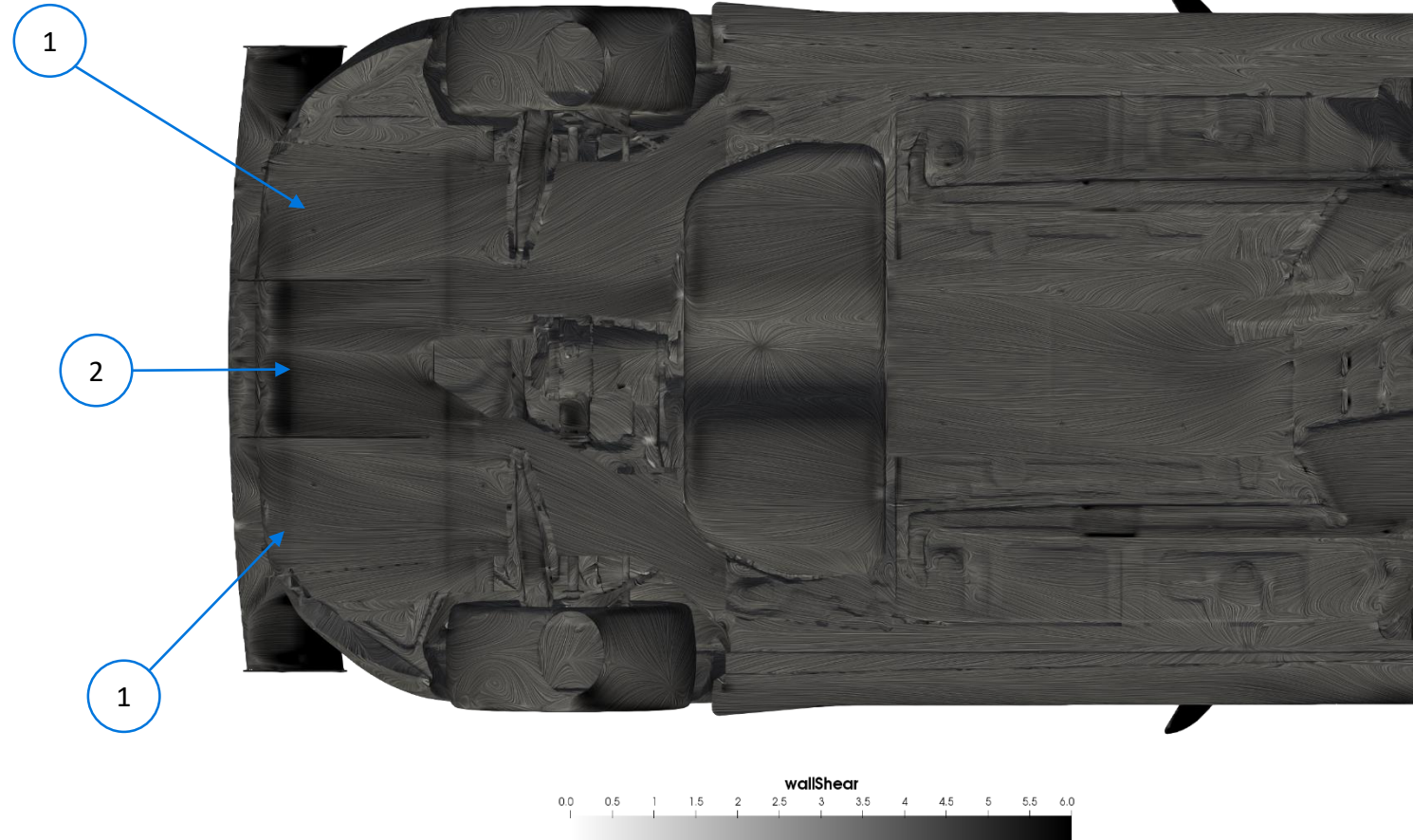
上図のCpTPlotは、車両後方の後流領域を視覚化するために使用されます。車体後方の青い部分が後流領域で、これをできるだけ小さくすることで空気抵抗を減らすことができます。

DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

右の写真は、気流が表面にどのように作用しているかを調べるために、壁の剪断をLICプロットしたものです。このプロットは、より良いパーツを開発するための優れたプロットツールであり、実際の結果との関連付けを行うことができます。

1. 外側のディフューザー部には、完全に付着した流れが見られます。

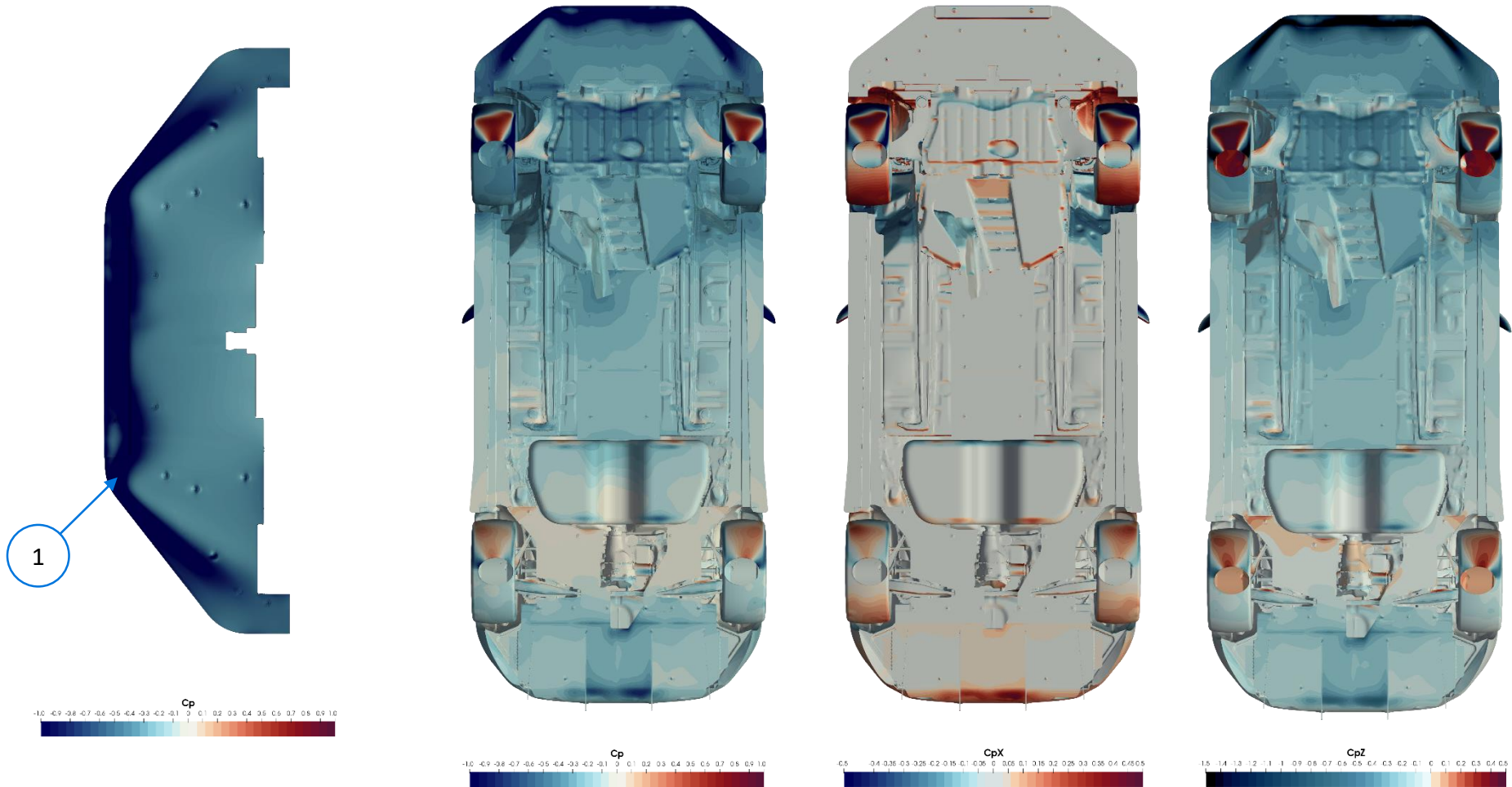
2. 中央のディフューザー部も流れが完全に付着している。



SPLITTER DETAILS

VerusEngineeringフロントスプリッターは、フロントエンドダウンフォースを増やすのに最適です。スプリッターはフラットな部品ですが、グランドエフェクトを使用しているため、大きなフロントダウンフォースを稼ぐことができます。

スプリッターのフルアッセンブリーをシミュレートしています。スプリッターフルアッセンブリーの効率[L/D]は26です。スプリッターは車両にとって非常に効率よくダウンフォースを発生させる部品です。

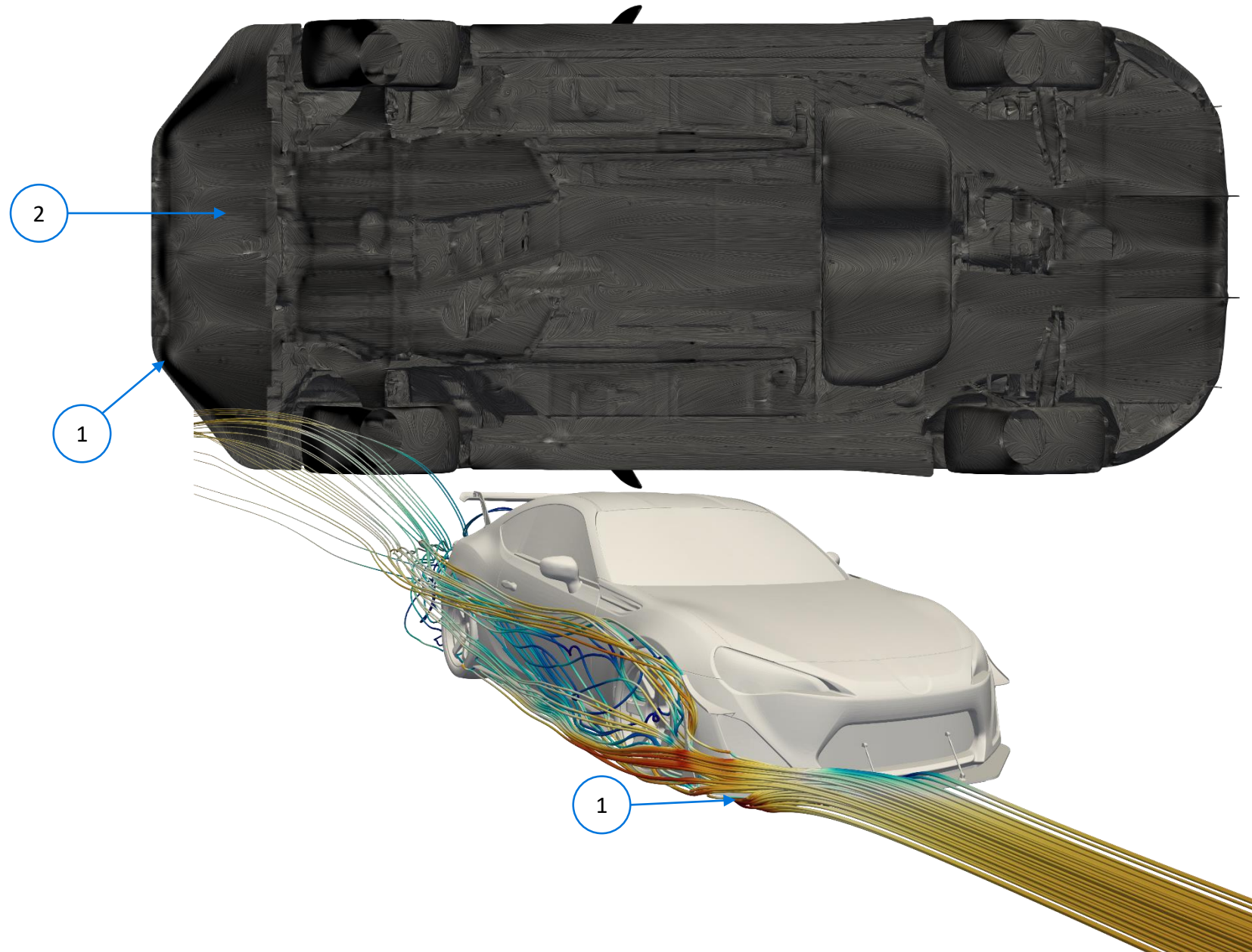


1. スプリッターの裏側のピーク低圧域。

SPLITTER DETAILS

1. スプリッターの前縁で渦が発生し、外側と後方へ移動する。これにより、大きな低圧域が発生し、ダウンフォースが発生する。渦のラインはLICプロットで見ることができる。また、ストリームラインプロットでも渦を確認することができる。

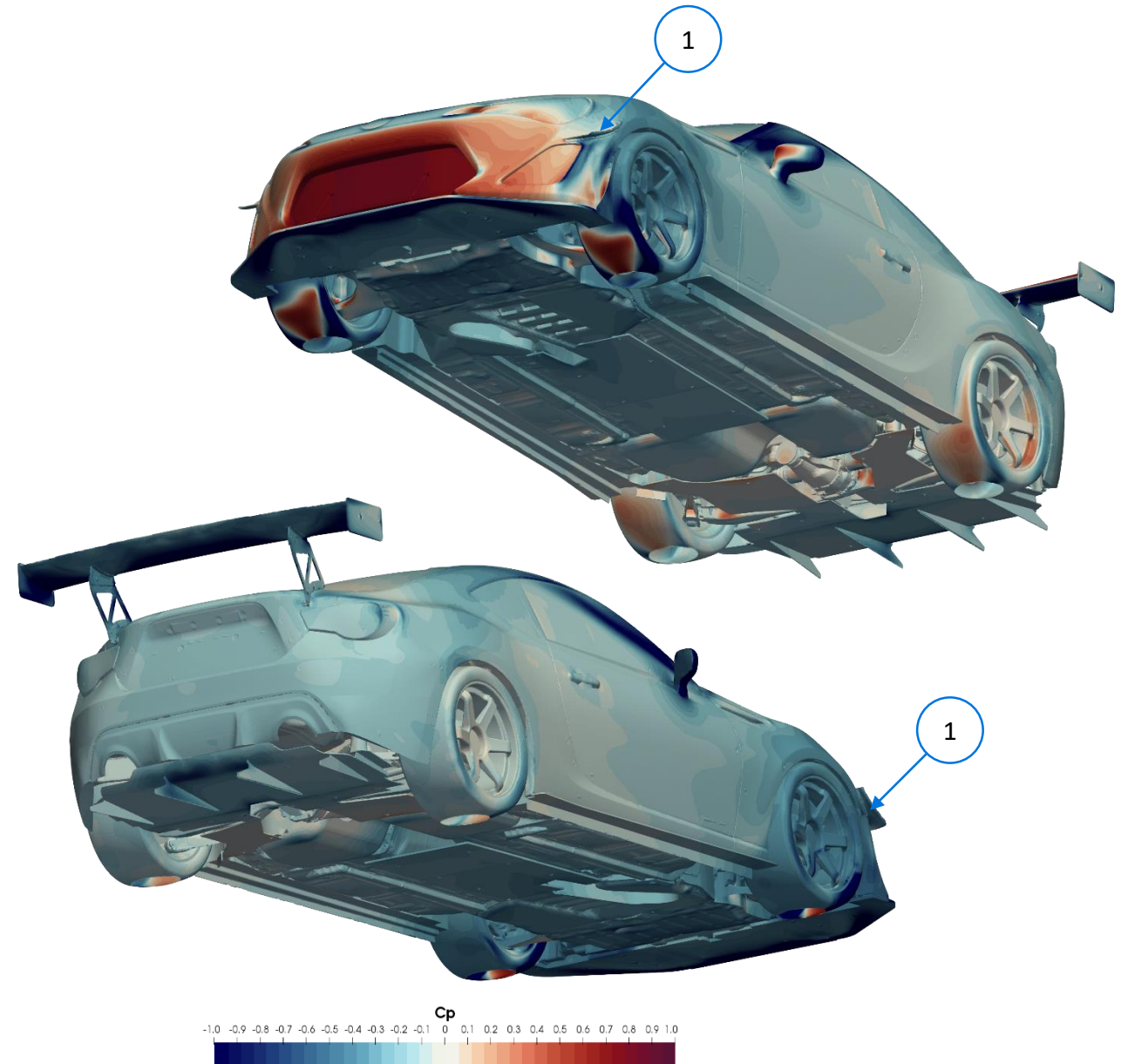
2. スプリッター中央の流れ



DIVE PLANE / CANARD DETAILS

ダイブプレーンには、さまざまな用途があります。ダイブプレーンのダウンフォースは、ダイブプレーン自体の気流によるものと考えられています。が、VerusEngineeringでは、それ以上に効果を高めるための開発を行なっています。

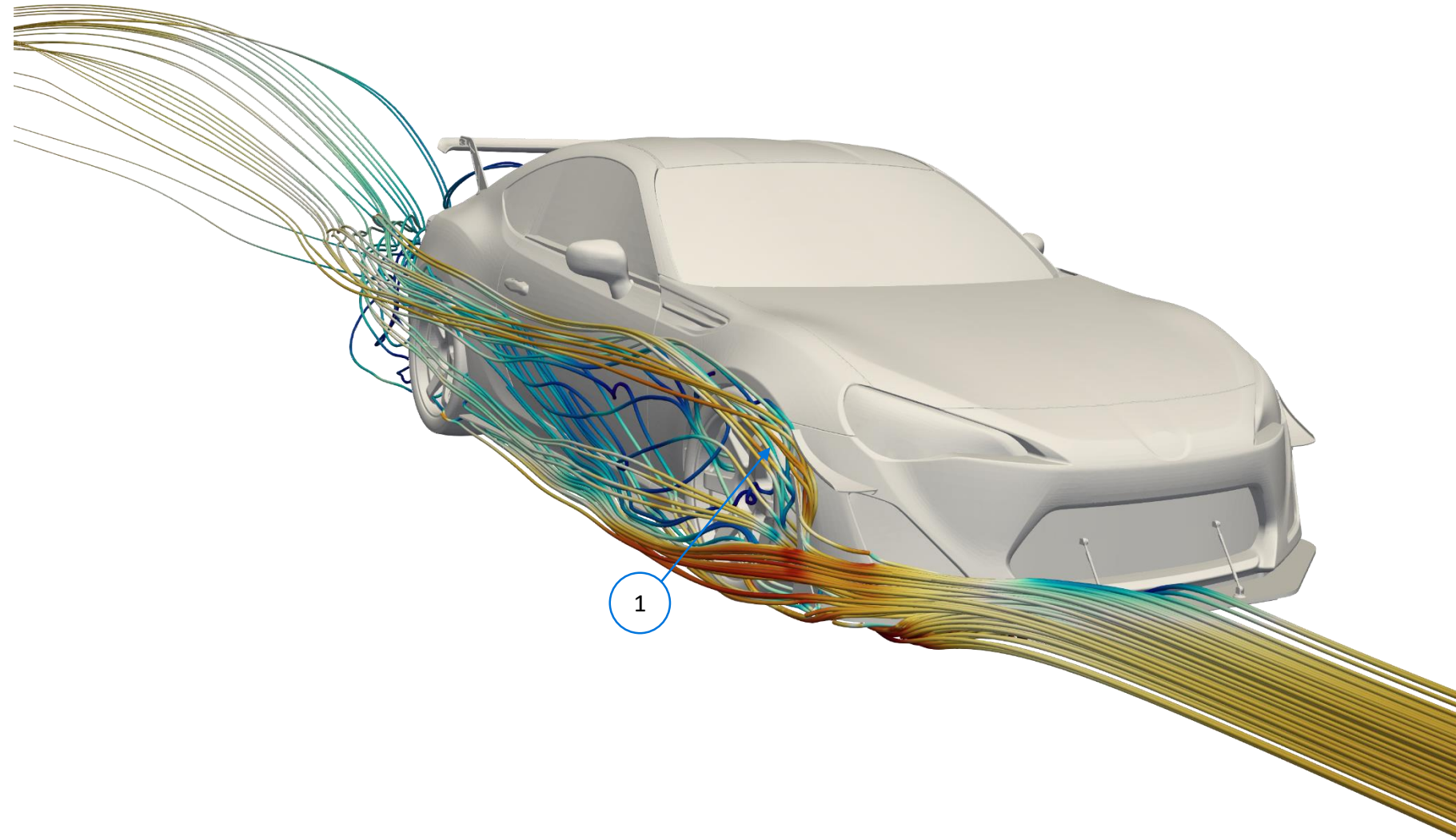
1.ダイブプレーンの追加によるダウンフォースのごく一部は、ダイブプレーン自体の表面にかかる力によるものです。ダイブプレーンの下側は圧力が低く、上側は圧力が高くなっています。これが下向きの力になるのです。しかし、これは完全な話ではありません。



DIVE PLANE / CANARD DETAILS

1. VerusEngineering Dive Planes / Canardsでダウンフォースを生み出す主な方法は、車体周りの空気の流れをコントロールすることです。私たちはダイブプレーンを使って渦を作り、フェンダーウェルから空気を引き出すのを助けます。

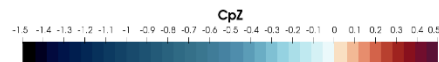
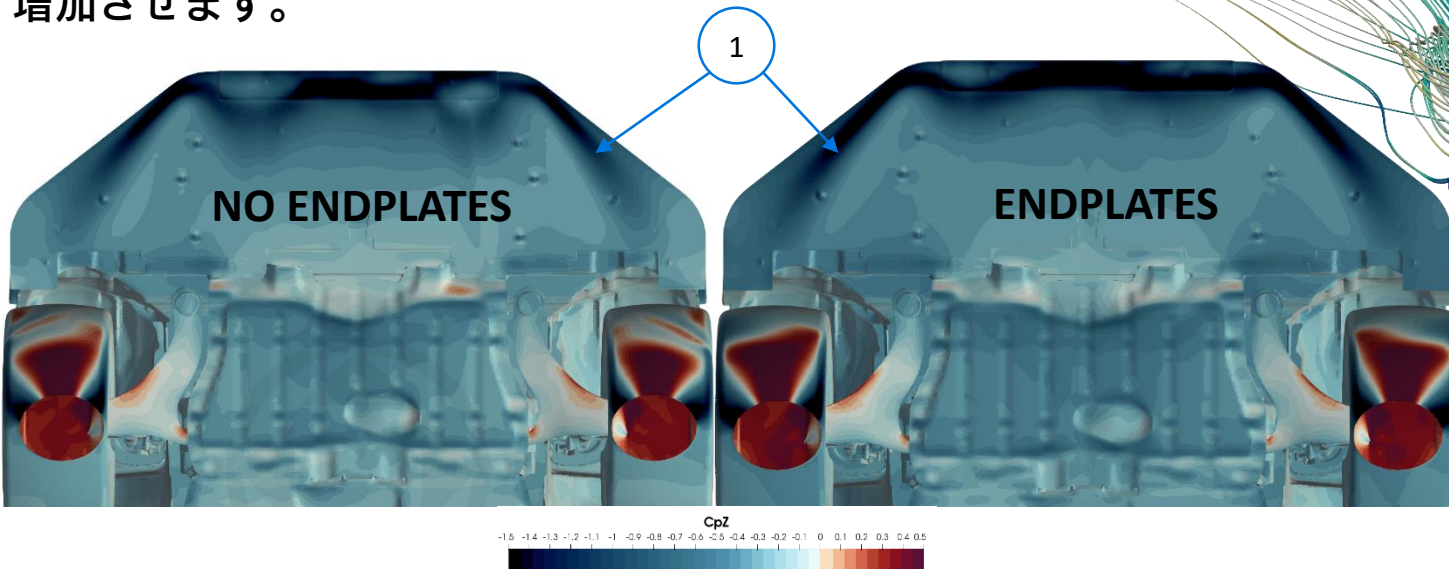
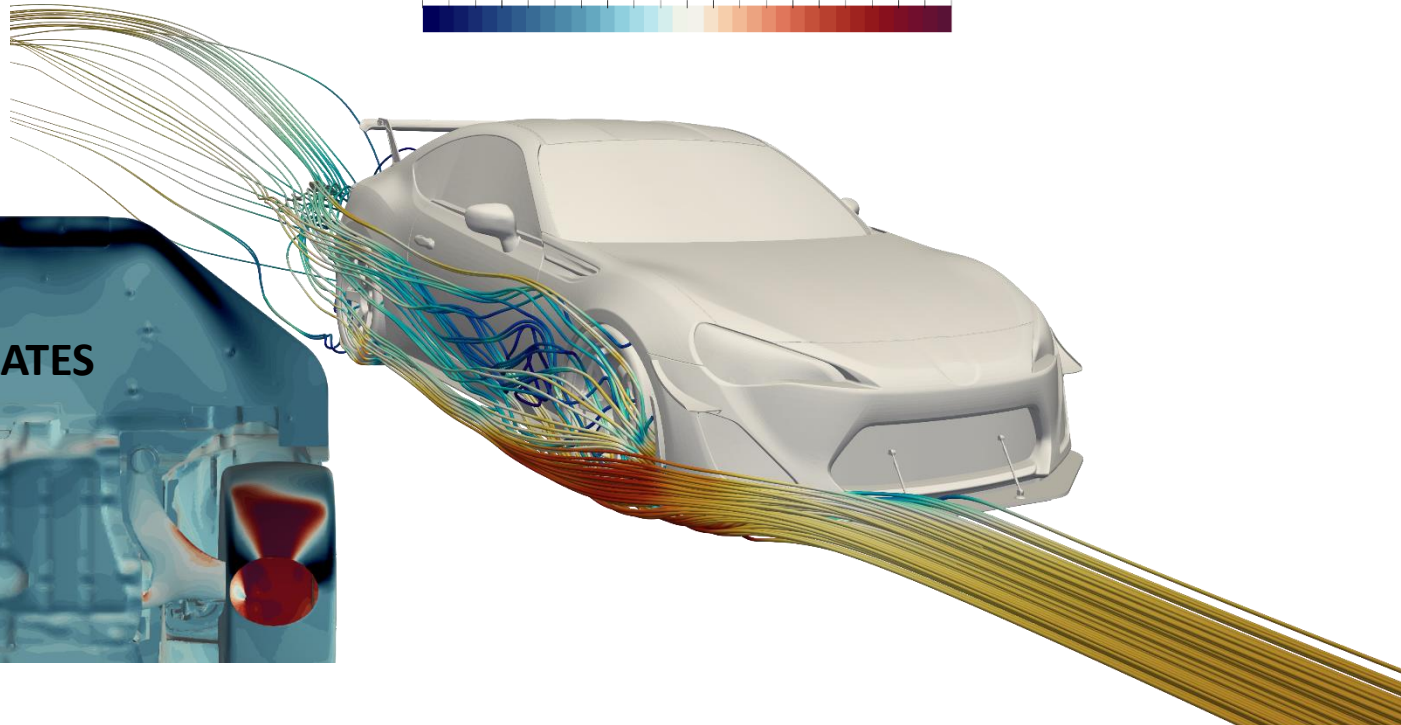
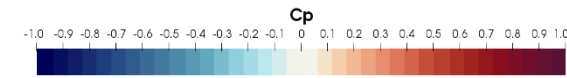
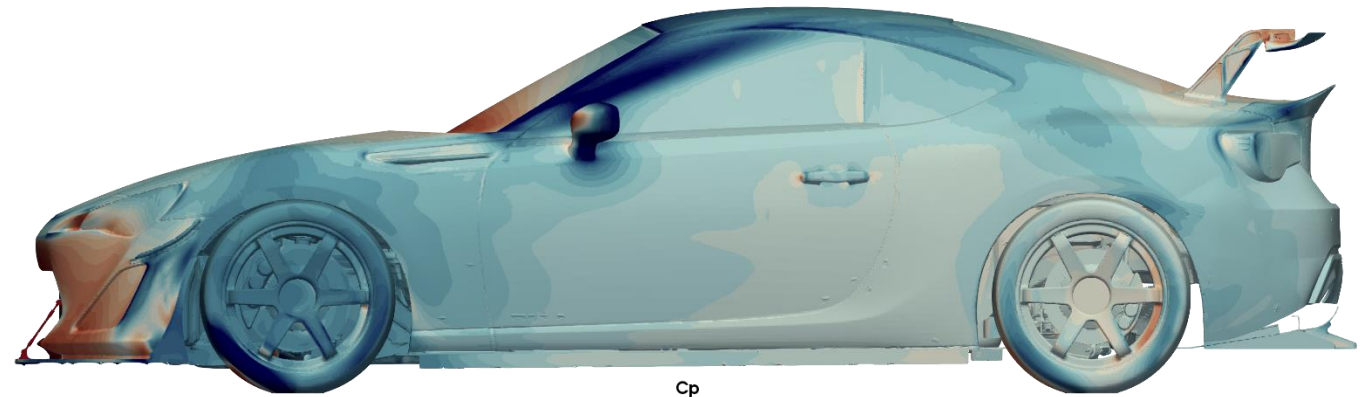
これにより、車体の浮き上がりを抑えることができます。ダイブプレーンの性能を最大限に引き出すためには、位置や配置が重要であるため、ダイブプレーン用の特定のテンプレートを用意しています。



SPITTER ENDPLATE DETAILS

スプリッターエンドプレートは、フロントのダウンフォースを大幅に増加させます。これはダイブプレーンとは全く異なる方法で機能します。

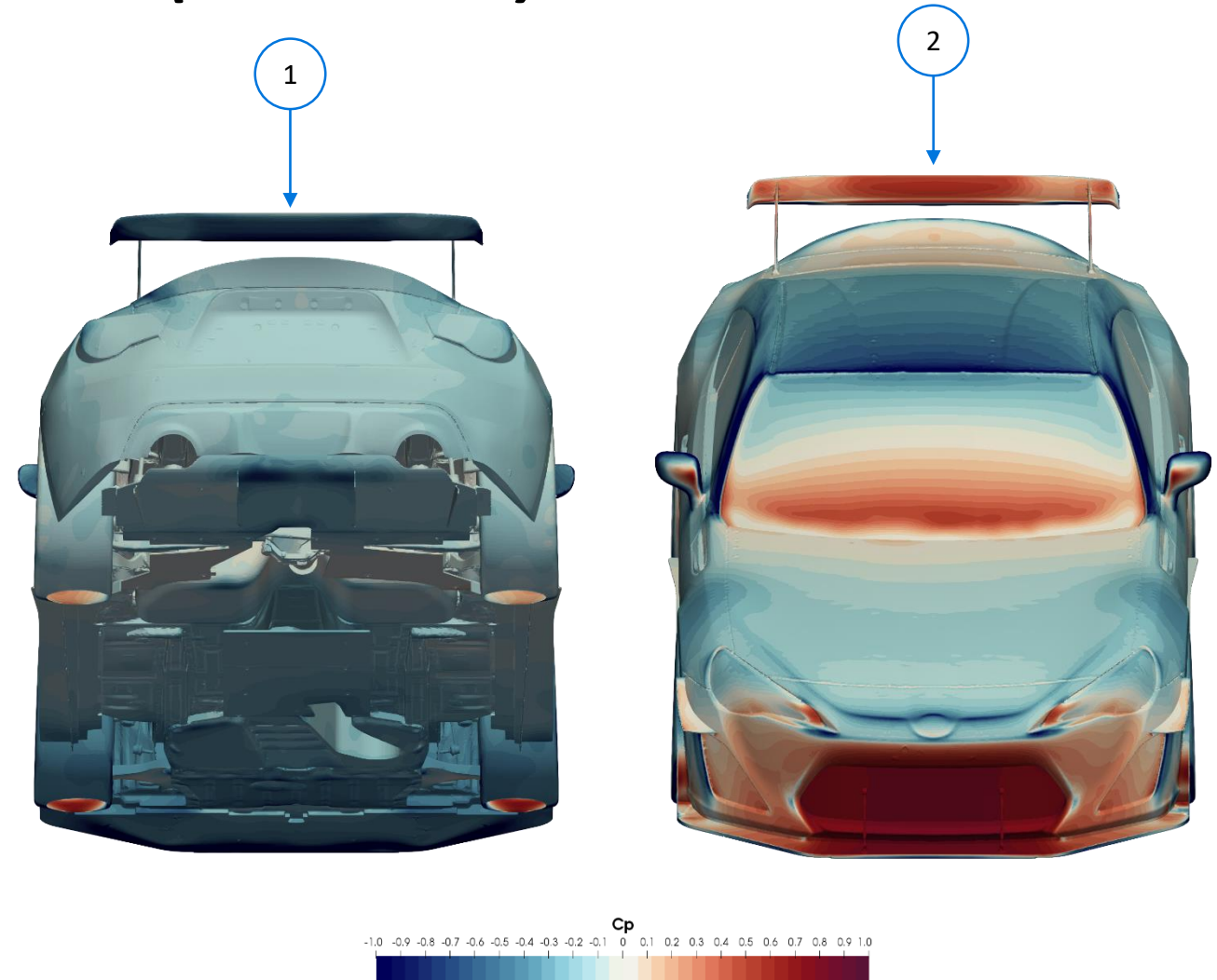
エンドプレートは、スプリッターからダウンフォースの性能を引き出すために設計されており、抗力は小さくなっています。エンドプレートは、スプリッターの下側の圧力を通常よりさらに低下させ、上側の圧力も増加させます。



HIGH EFFICIENCY REAR WING DETAILS (VENTUS 3)

VerusEngineeringの86プラットフォーム用リアウイングは、低出力車向けに開発された高効率ウイングです。隣接最適化ソルバーを用いて開発・最適化されたプロファイルは、リアウイングとして非常に効率的なダウンフォースを発生させます。

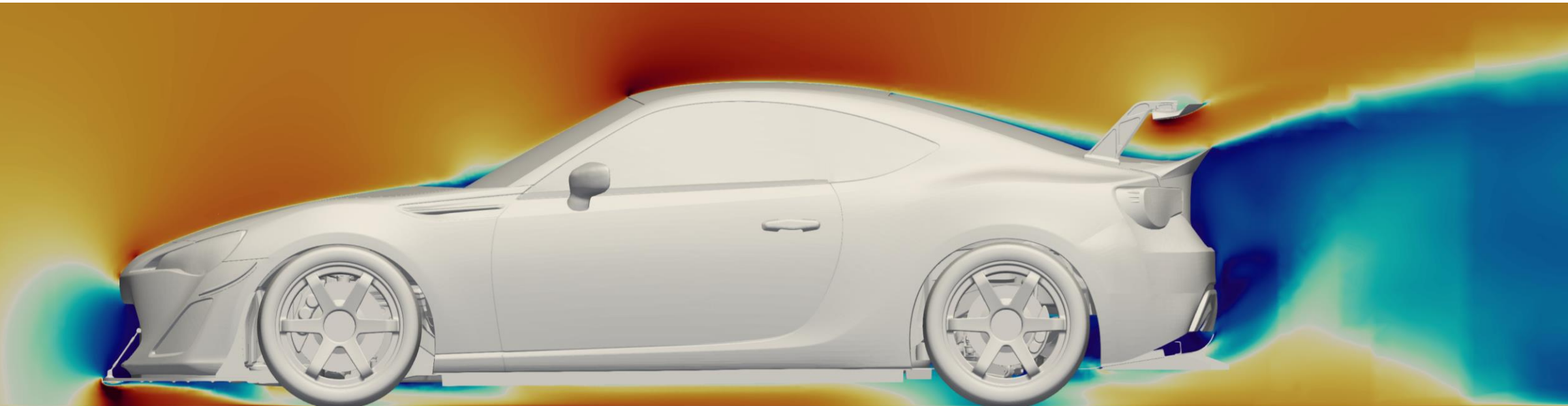
1. ダウンフォースを発生させるために、ほぼすべての作業が行われるのが下面です。この低い圧力が車両後部を引き下げることで、ダウンフォースを向上させます。
2. 上面もダウンフォースを発生させますが、それほど大きくはありません。Cpdは0.6を超えないのに対し、下面は-1以下。つまり、下面は上面よりもかなりダウンフォースを発生させる働きがあるのです。



HIGH EFFICIENCY REAR WING DETAILS (VENTUS 3)

翼の下側の速度は上側よりも高く、上面と下面の間に圧力差を生じさせます。

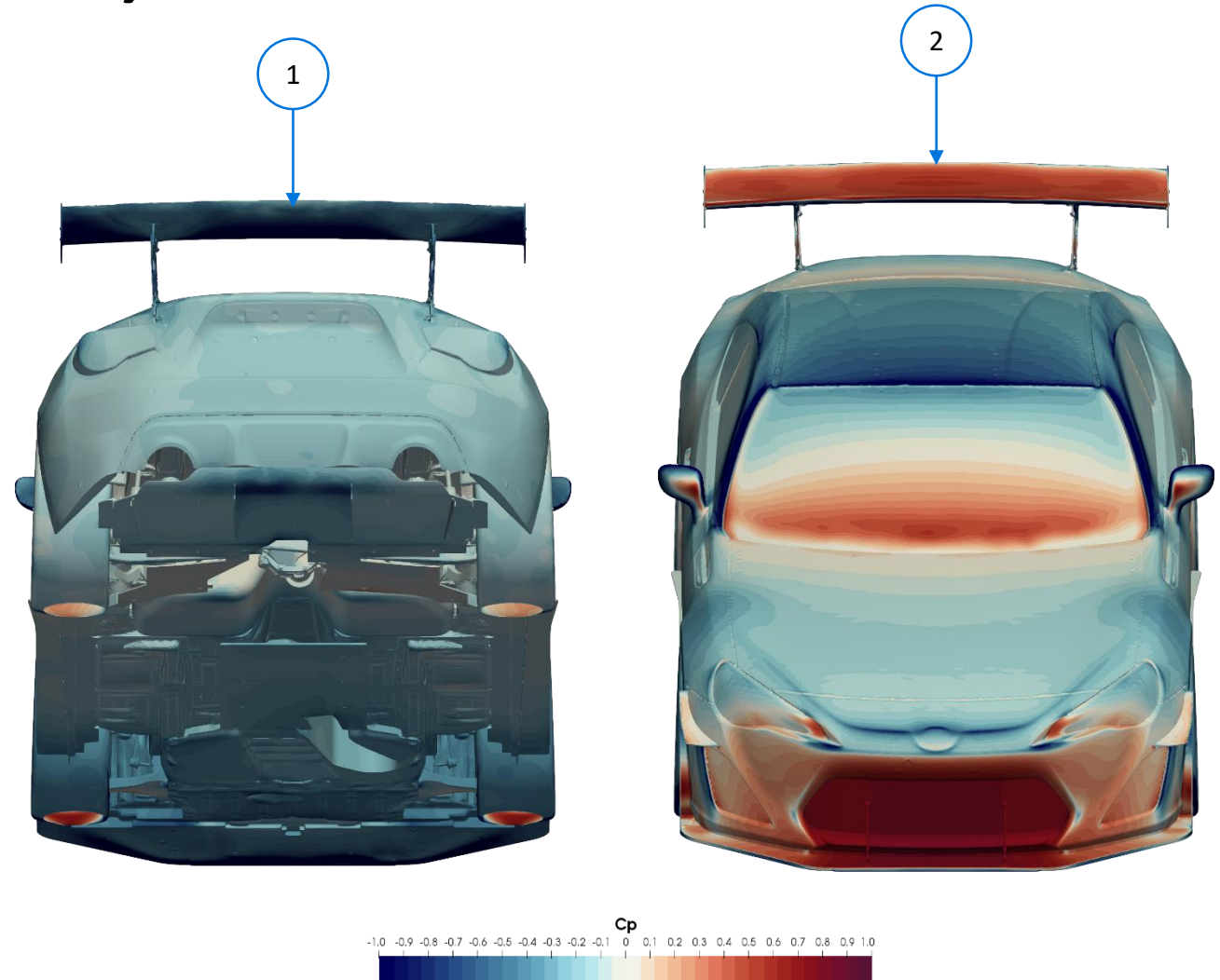
また、翼は全体の気流の向きを下向きから後方にまっすぐ向けるように変化させます。



UCW REAR WING DETAILS (VENTUS 4)

VerusEngineeringの86用UCWリアウイングは、ハイダウンフォース専用を開発されたUCWユニットです。CFDを駆使して形状を最適化し、リアウイングのダウンフォースを効率よく発生させることができるようになりました。このウイングは、CFDと風洞実験によって開発・改良され、サーキットで最終テストを行いました。

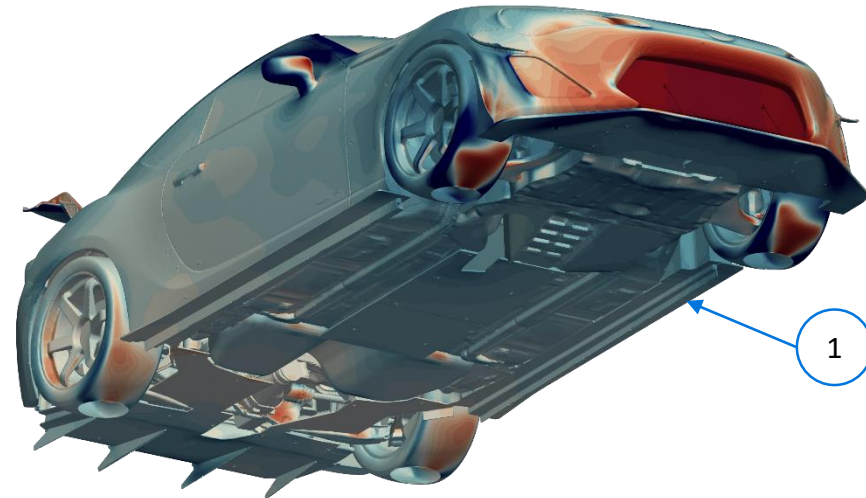
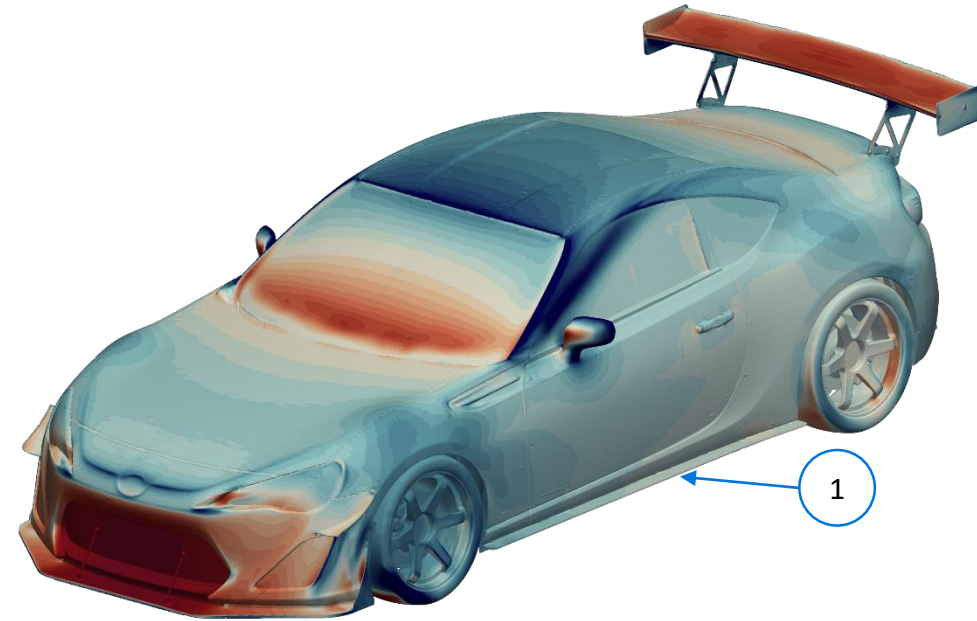
1. ダウンフォースを発生させるためには、翼の下面が最も重要な役割を果たします。車両後部を引き下げる低圧です。
2. 上面もダウンフォースを発生させますが、それほど大きくはありません。Cpdは0.6を超えないが、下面は-1以下である。つまり、下面は上面よりかなりダウンフォースを発生させているのです。



SIDE SPLITTER DETAILS

1. VerusEngineering Side Splittersは、車の上側から下側への流れの量を減らすことができます。これにより、6ポイントのダウンフォースを獲得し、抵抗は増加しません。

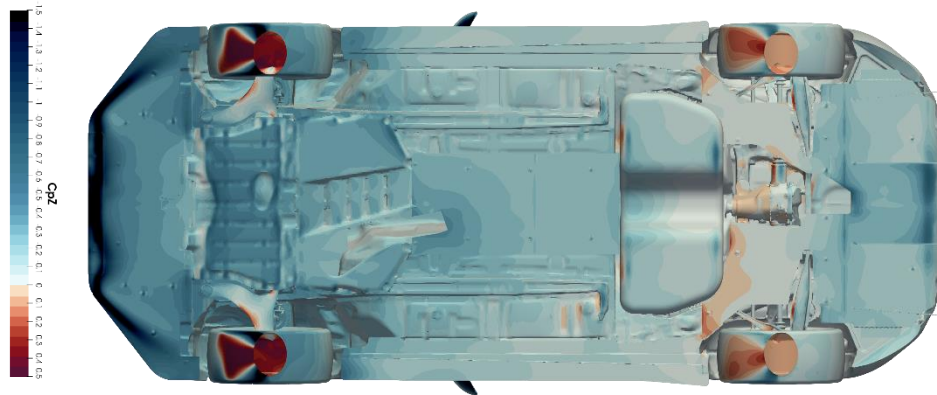
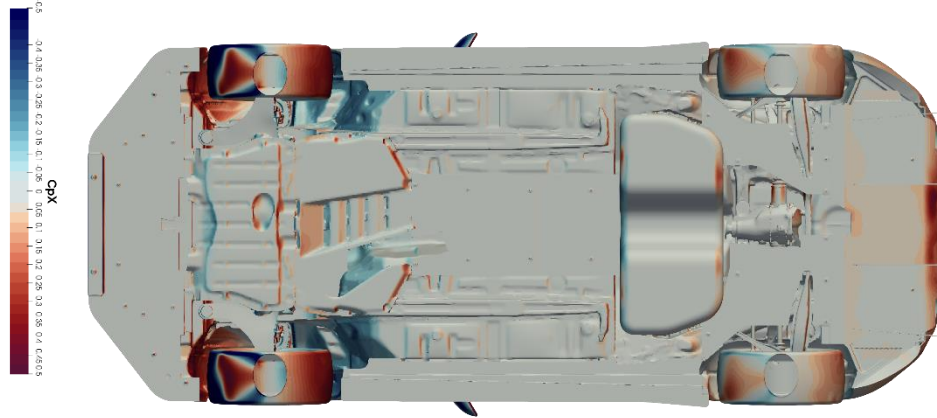
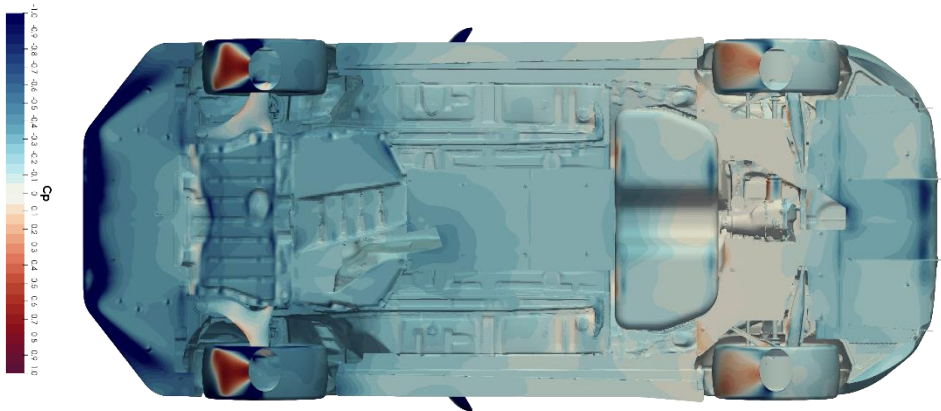
さらに、ヨー角が持続する場合は、より大きな効果が得られます。ダウンフォースは車体中央部に付加され、空力バランスは変化しません。



TRANSMISSION TUNNEL COVER DETAIL

VerusEngineering Flat Underbody Panels は、車両の空気抵抗を低減させます。2枚のパネルが車体下の汚れた空気を減らし、大きな開口部を塞ぐことで、空気抵抗を低減させます。

Cd値は8ポイント減少します。また、レーキがある場合は、ダウンフォースを増加させます。

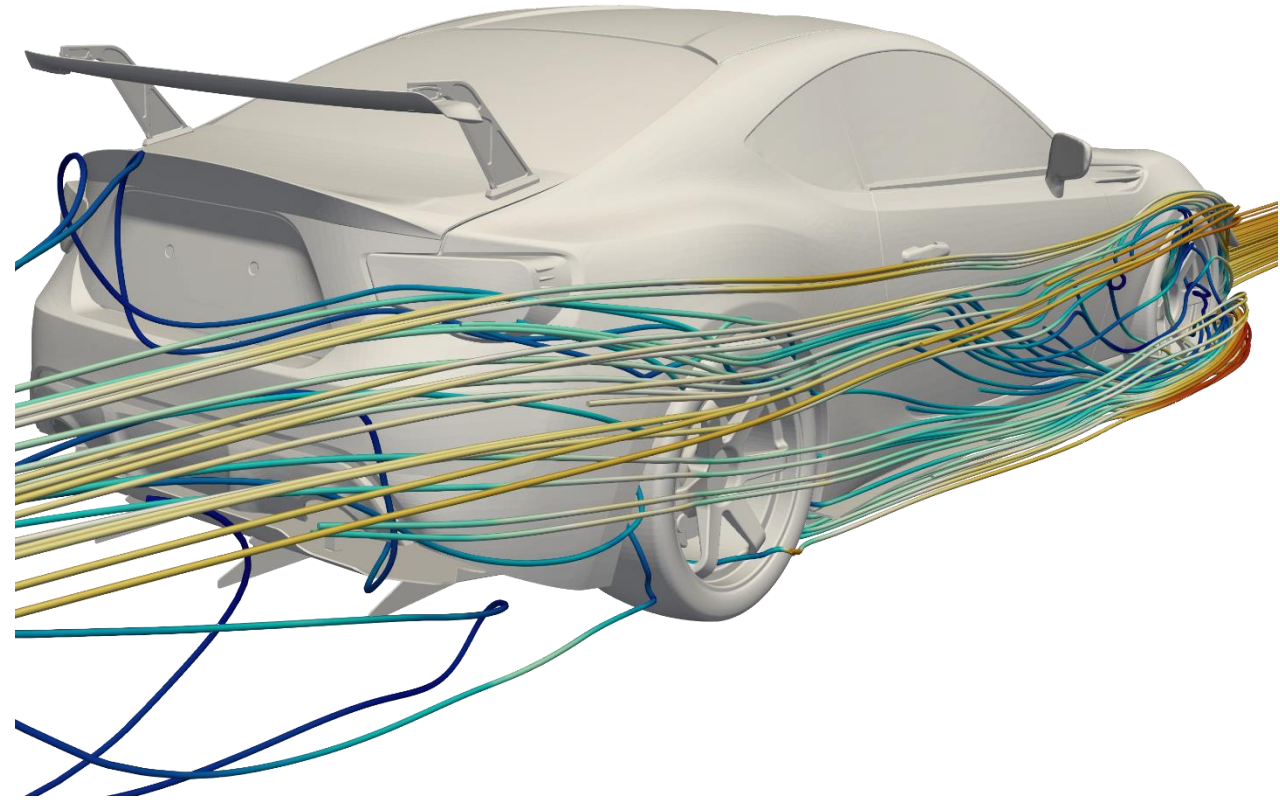


SUMMARY

VerusEngineering VentusPackages for the 86 Platform は、よく開発された機能的な空力コンポーネント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。

これらのパッケージは、純正パーツかのようにフィットするように設計されており、純正のボディの良さを維持しながら、それらをバランス良く向上させることができます。

このパッケージの研究開発は、CFD、風洞実験、プロドライバーによるサーキットテスト、そして過去の実績あるデザインなど、最先端技術を駆使して行われました。

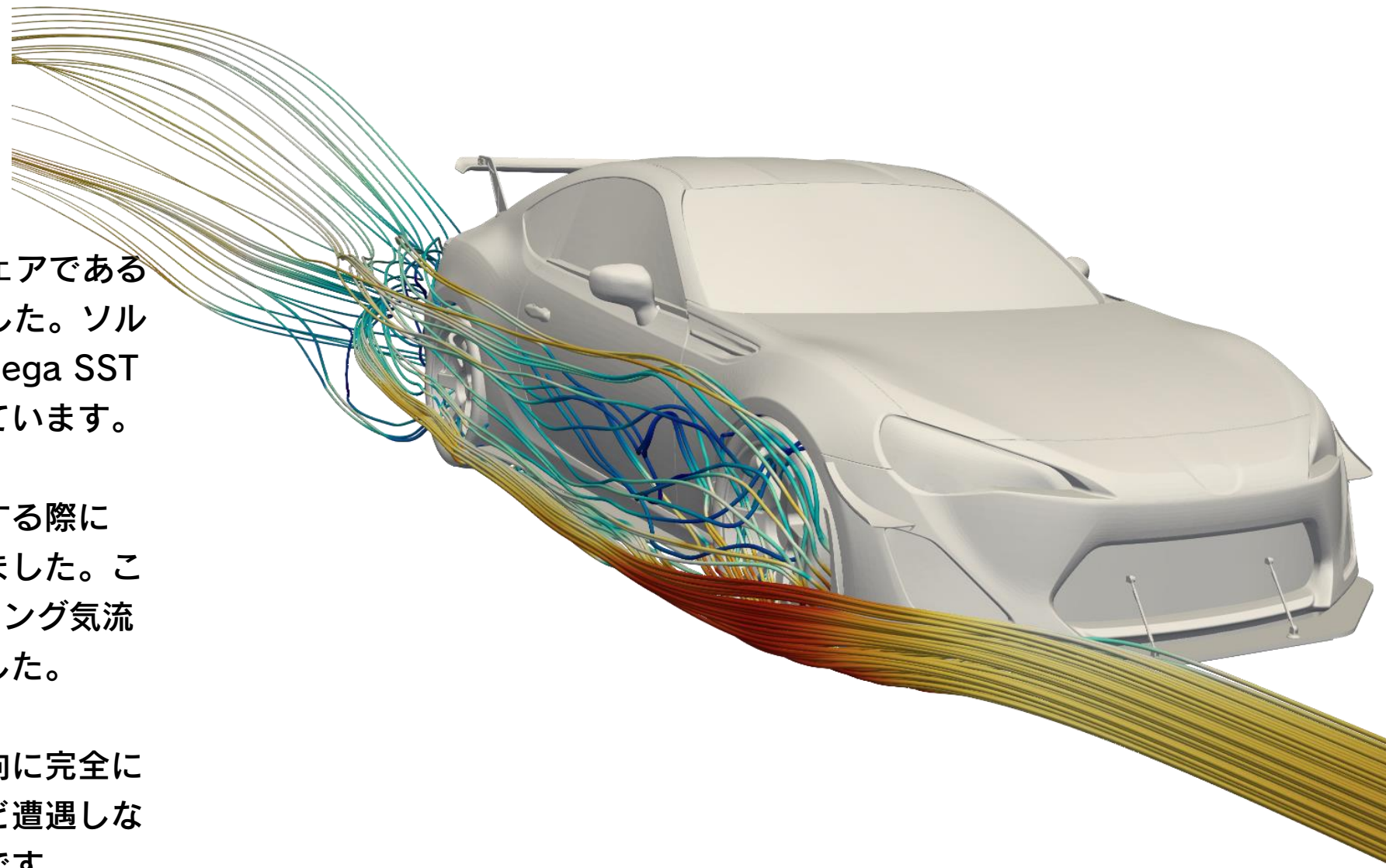


THE SCIENCE

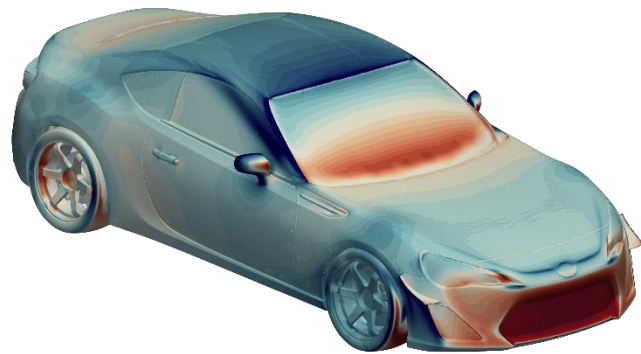
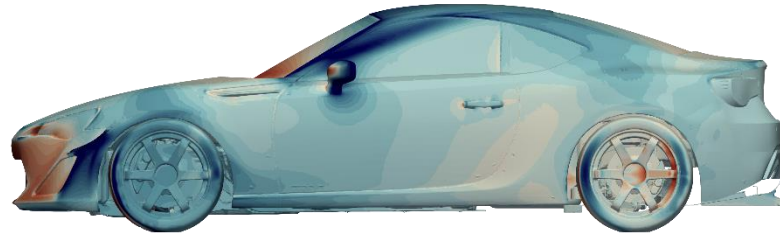
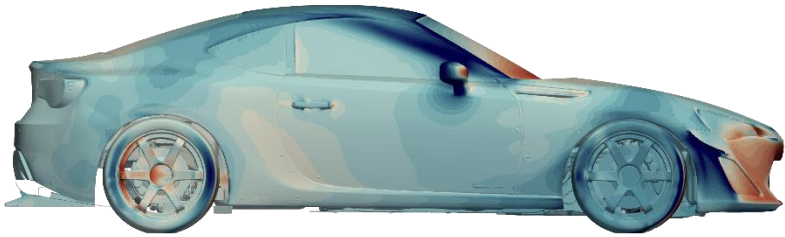
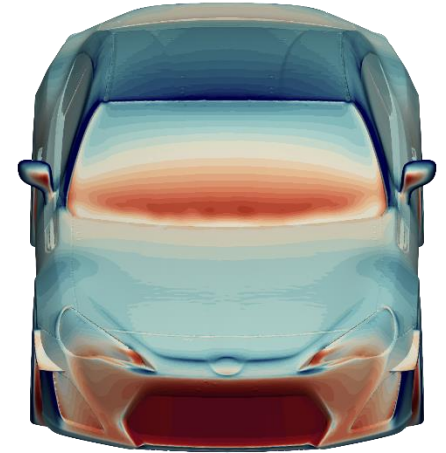
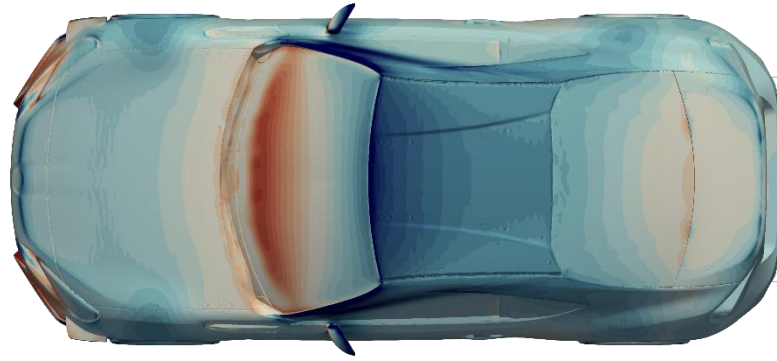
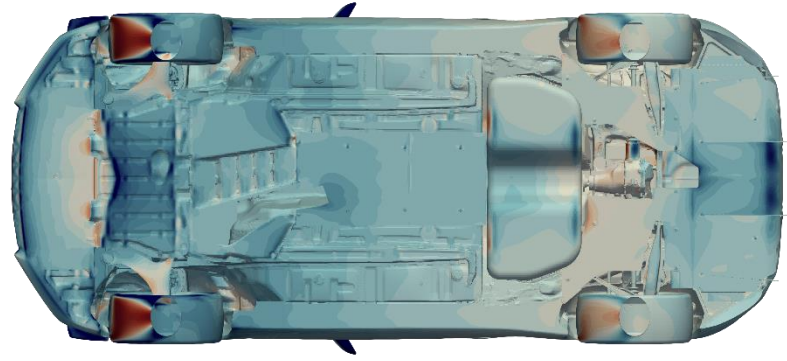
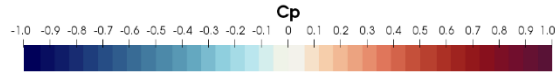
この解析は、有限体積CFDソフトウェアであるOpenFOAMV6を使用して行われました。ソルバーはSIMPLE、乱流モデルはK-Omega SSTを使用し、標準的な壁面条件を用いています。

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ました。このケースは、0.5度のわずかなヨーイング気流を使用してシミュレーションされました。

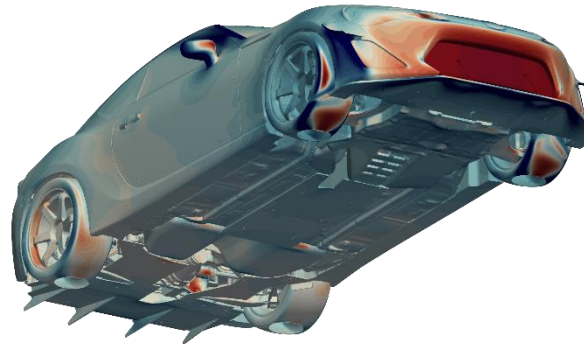
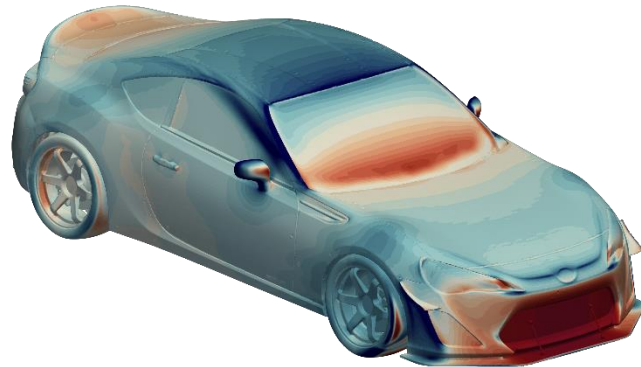
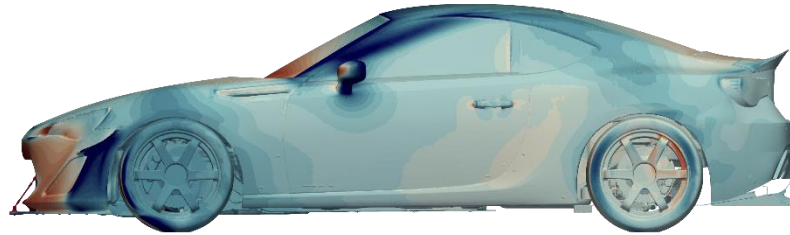
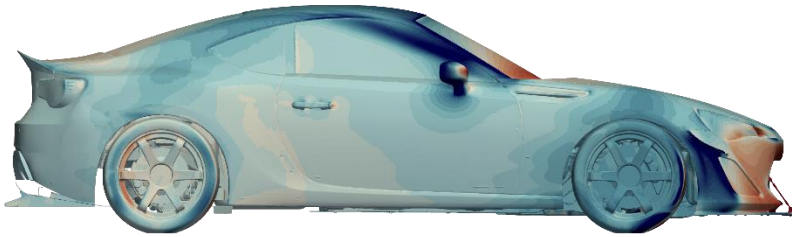
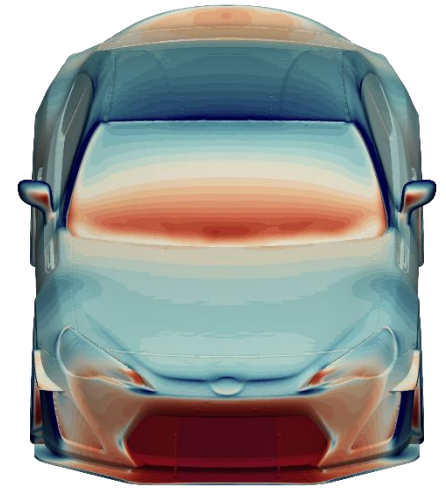
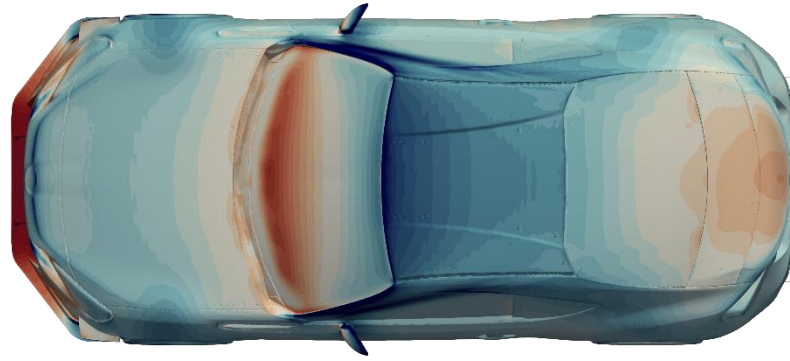
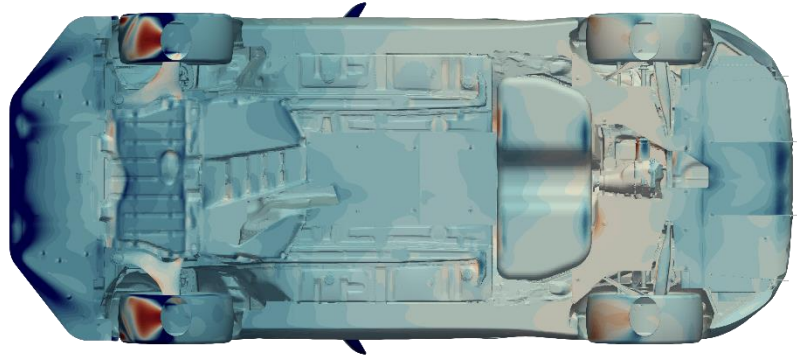
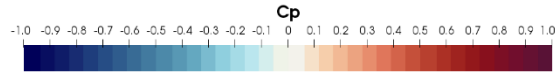
このヨーイング気流は、車の長さ方向に完全にまっすぐな気流という、車がほとんど遭遇しない条件を解析しないようにするためです。



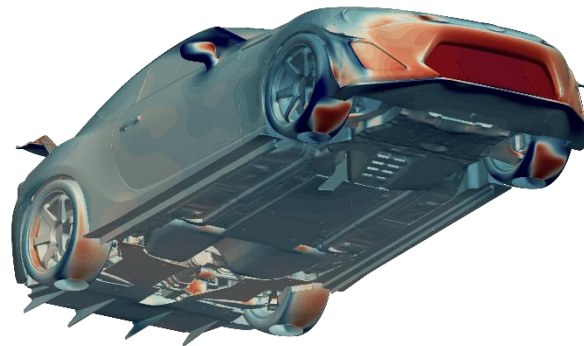
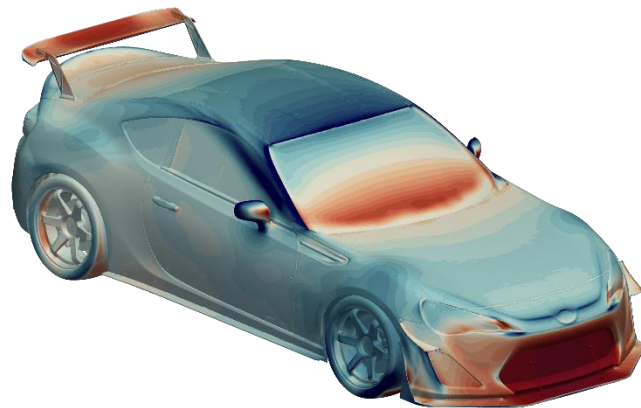
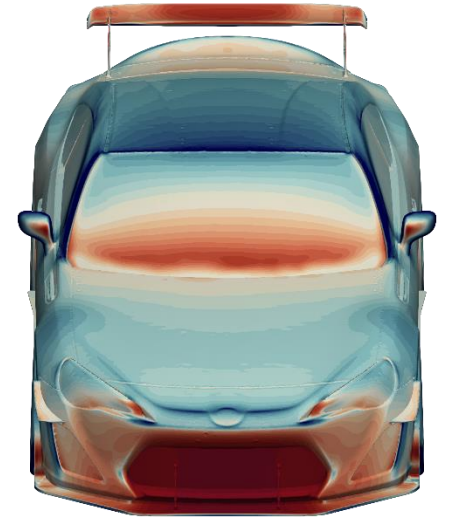
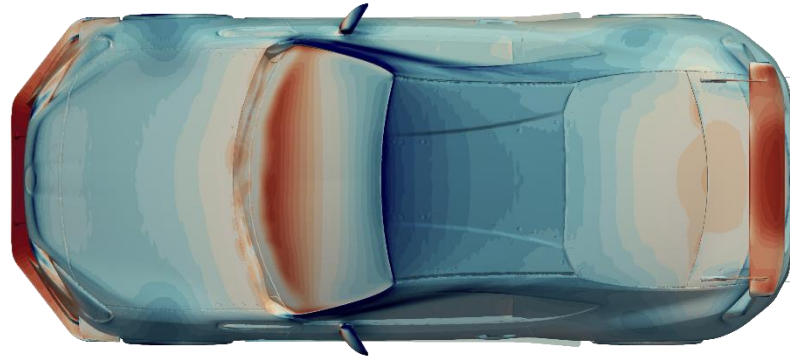
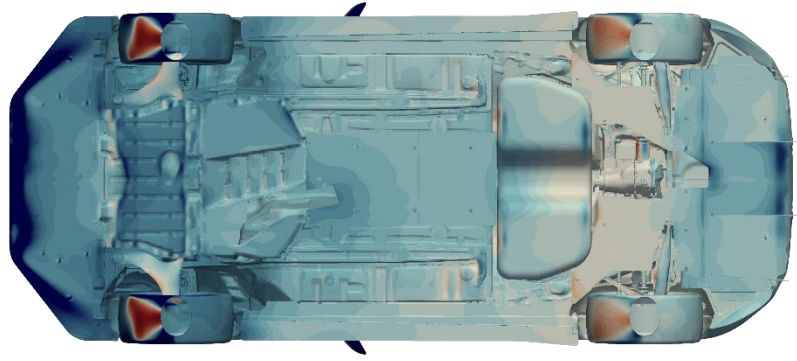
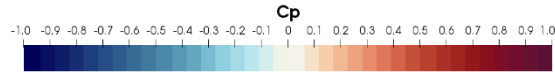
Cp PLOTS Ventus 1



Cp PLOTS Ventus 2



Cp PLOTS Ventus 3



Cp PLOTS Ventus 4

