

HONDA CIVIC TYPE R

PERFORMANCE OF VERUS ENGINEERING VENTUS PACKAGES

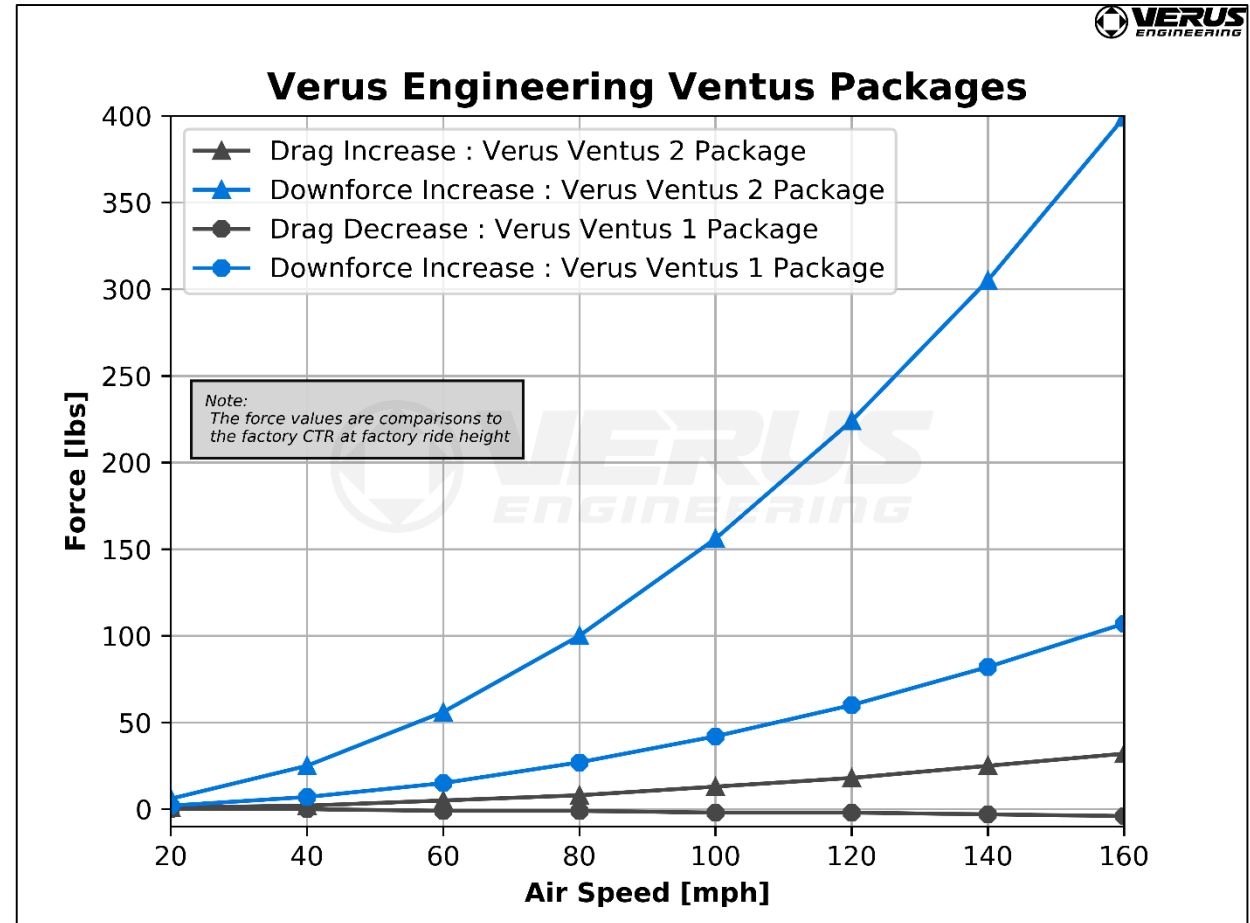
OVERVIEW

SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES.....	pg.3
VENTUS PACKAGES.....	pg.4
DEFINITIONS.....	pg.5
DIFFUSER DETAILS.....	pg.6-8
SPLITTER DETAILS.....	pg.9-10
DIVE PLANES / CANARDS DETAILS.....	pg.11-12
REAR WING DETAILS.....	pg.13-14
SUMMARY.....	pg.15
THE SCIENCE.....	pg.16
Cp PLOTS.....	pg.17
CpX PLOTS.....	pg.18
CpZ PLOTS.....	pg.19

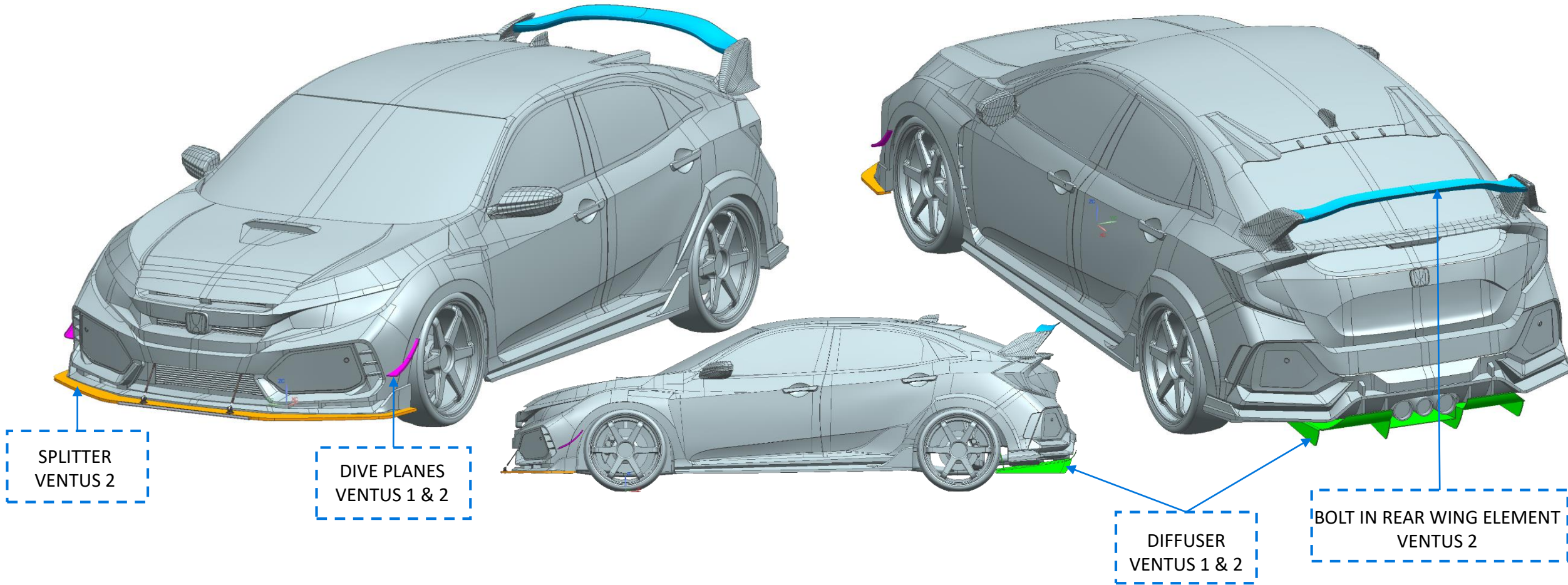
SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES

空力は車速の2乗で変化します。空力パッケージの開発において、VerusEngineeringは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に重点を置いています。

つまり、ダウンフォースを発生させながら、空気抵抗の増加を最小限に抑えることで、ラップタイムを短縮し、車両性能を向上させます。その結果、ダウンフォースを効率よく発生させることで、ラップタイムを短縮し、車両性能を向上させることができるのです。



VENTUS PACKAGES



DEFINITIONS

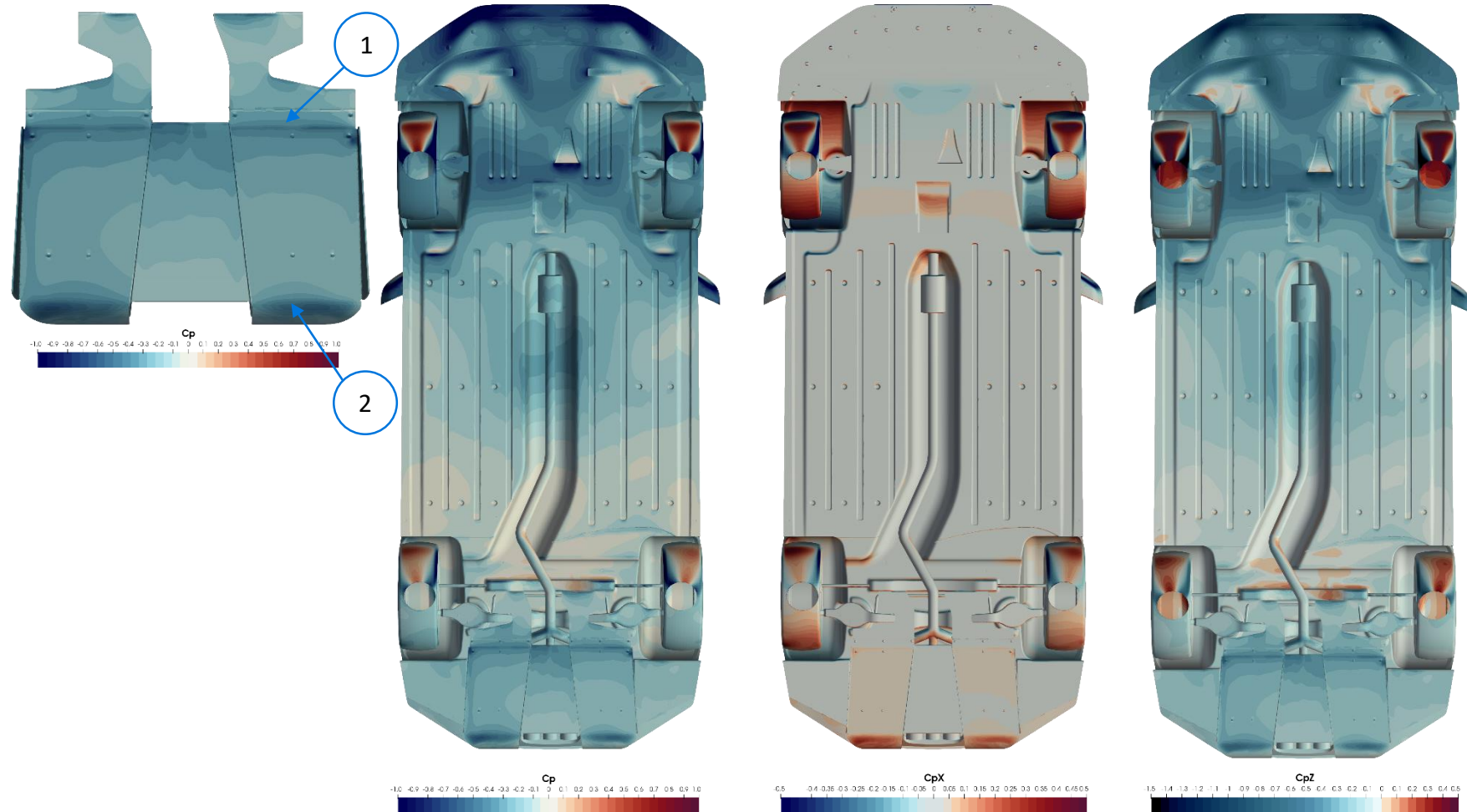
1. Coefficient of Pressure (C_p) = 大気圧に対する相対圧を表す無次元数です。 C_p が0であれば大気圧、0以下であれば低圧、0以上であれば高圧を表します。
2. C_{pX} = X方向に垂直な C_p を表す無次元数です。ドラッグを発生させる場所を視覚化するのに役立ちます。赤はドラッグが発生している場所、青はスラストが発生している場所を表しています。
3. C_{pZ} = Z方向に垂直な C_p を表す無次元数です。ダウンフォースやリフトを発生させる場所を視覚化することができます。赤は揚力を発生させる場所、青はダウンフォースを発生させる場所を表しています。
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 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、ダウンフォースと空気抵抗の低減を実現することができます。ダウンフォースは、ディフューザー表面の圧力が低いことで確認できます (Cp&CpZプロット)。

ドラッグは少し複雑になります。ディフューザーの表面を見ていると、ディフューザーが抵抗になっているように見えます。これは、CpXplotではっきりと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.第2回 VerusRearディフューザーと同義のディフューゼースロート



DIFFUSER DETAILS

シビック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、車両の後方にある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、後流領域と呼ばれています。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るダウンフォースを増加させ、空気抵抗を低減させることができます。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。この後流領域を埋めることで、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。

The CpT Plot shown above is used to visualize the wake region behind the car. The blue zone behind the vehicle is the wake and minimizing this as much as possible will reduce drag.

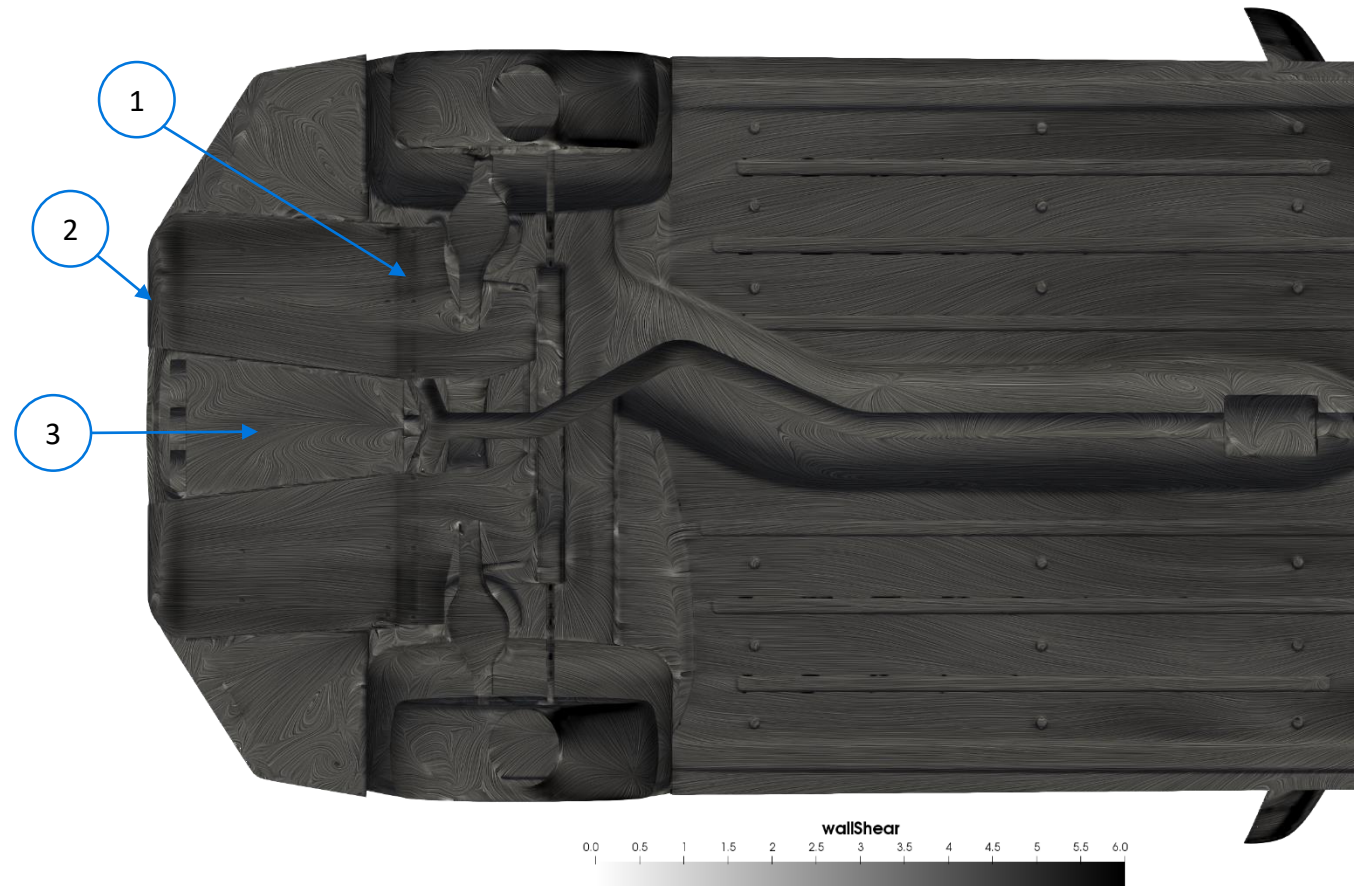
DIFFUSER DETAILS

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、実世界の結果との関連性を示すものです。

1. 外側の2つ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. ディフューザー後方部には、後方に剥離が見られるが、この位置では全く問題ない。

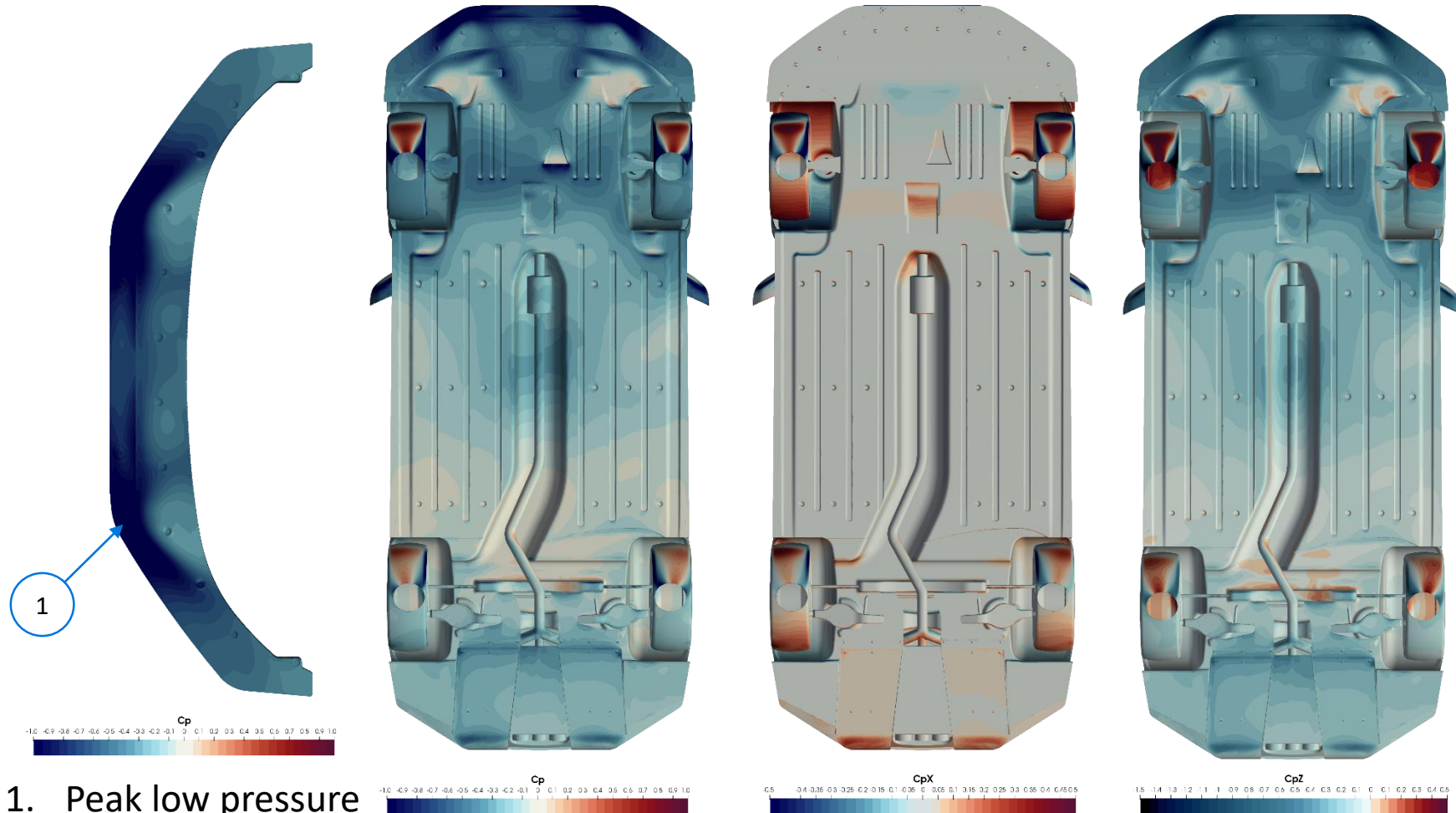
3. ディフューザーの中央部にはストレスのある流れがある。このストレスフローは、車の中央を流れる排気ガスによって直接引き起こされるものです。



SPLITTER DETAILS

VerusEngineeringのフロントスプリッターは、フロントエンドのダウンフォースを増加させるのに理想的です。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発生させます。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。スプリッターアセンブリーの効率[L/D]は70です。スプリッターは非常に効率よくダウンフォースを発生させることができる部品です。

1. スプリッターのピーク低圧領域

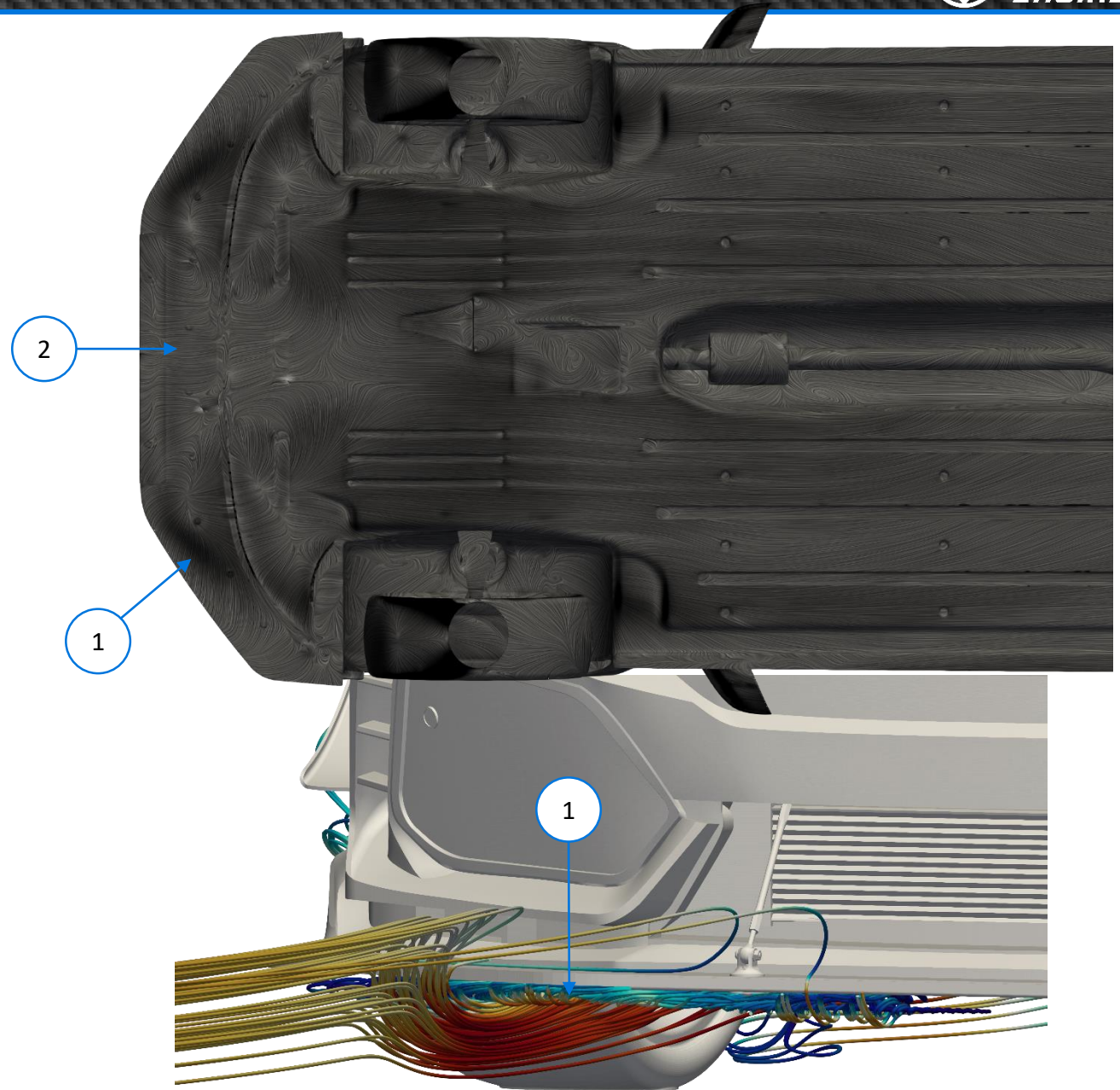


1. Peak low pressure region on splitter

SPLITTER DETAILS

1. スプリッターの前縁で形成された渦が、外側と後方に移動する。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. スプリッターの中央部に付着した流れ。ただし、前縁部では若干の剥離が見られる。

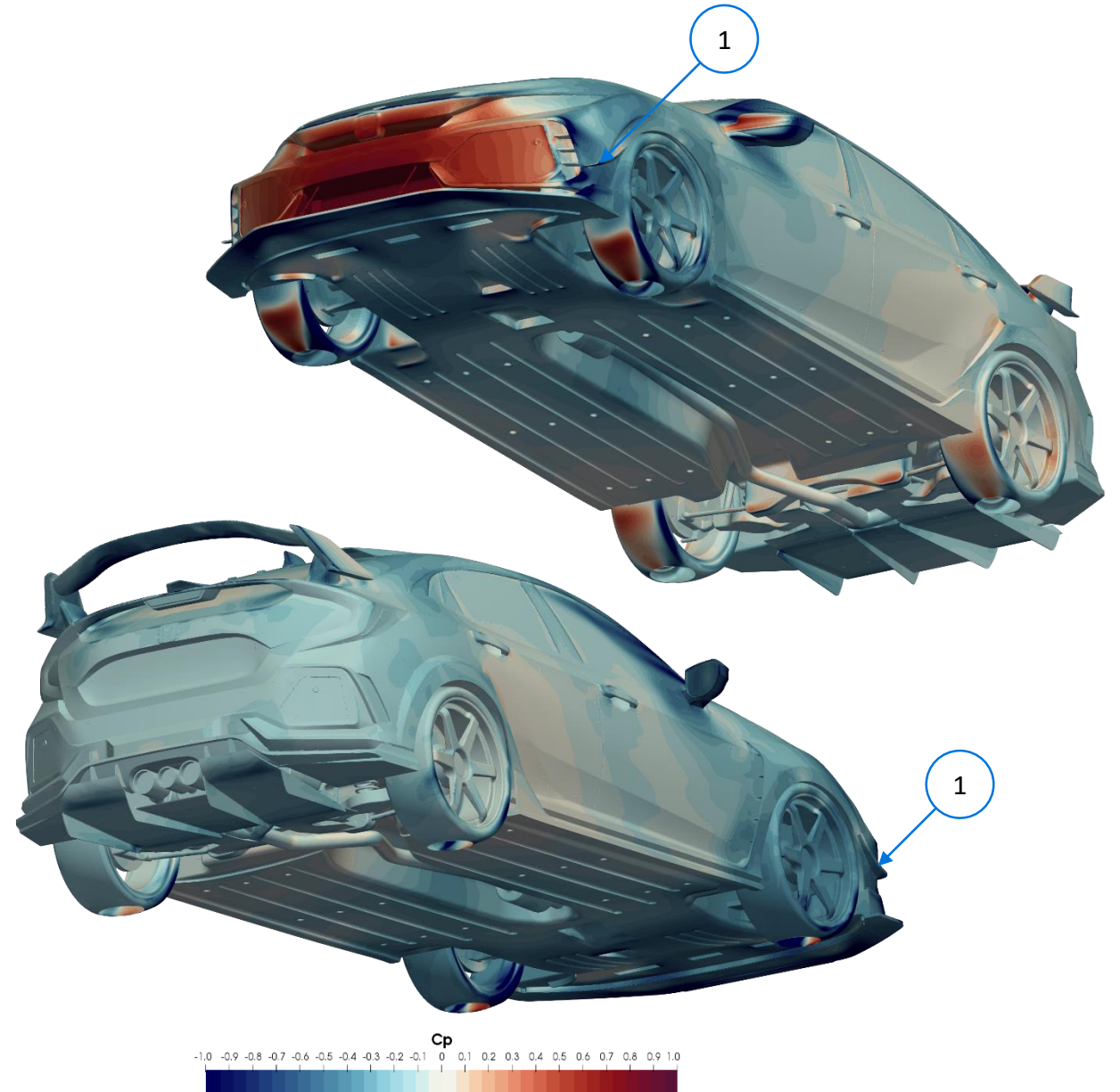


DIVE PLANE / CANARD DETAILS

ダイブプレーンには、さまざまな目的があります。ダイブプレーンは、空気の流れによってダウンフォースを発生させるというのが一般的な考えですが、Verus Engineeringでは、それ以上に効果を高めるために、様々な工夫を凝らして開発しています。

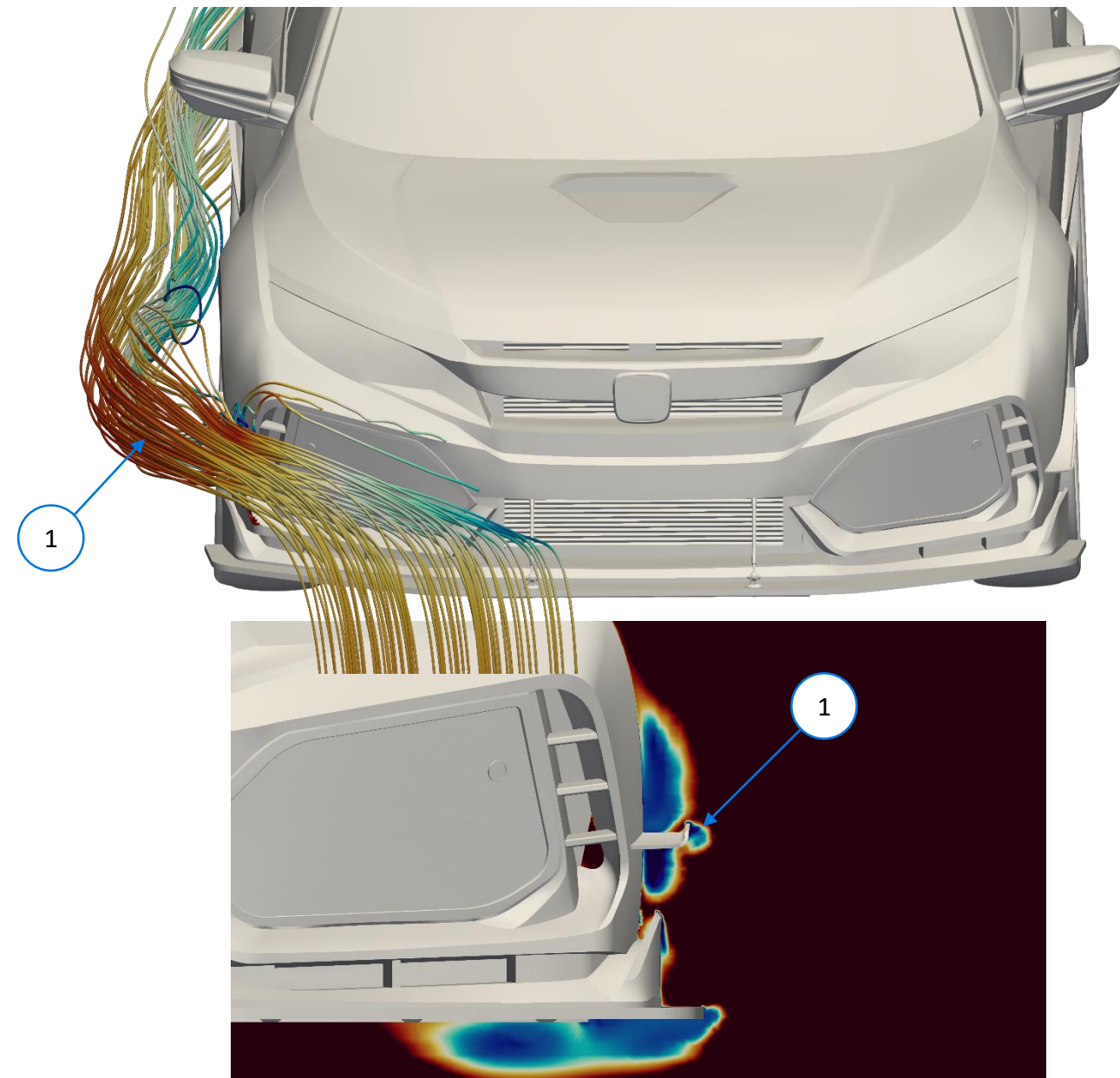
1.Verus製のダイブプレーン（カナード）でダウンフォースを生み出す主な方法は、車体周りの空気の流れをコントロールすることです。私たちはダイブプレーンを使って渦を作り、フェンダーウェルから空気を引き出すのを助けます。

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。



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。



REAR WING DETAILS

シビックタイプR用VerusEngineeringリアウイングは、VerusEngineeringが過去に開発した翼型プロファイルをベースにしています。このプロファイルは、アドジョイント最適化ソルバーを用いて開発され、リアウイングに非常に効率的なダウンフォースをもたらします。

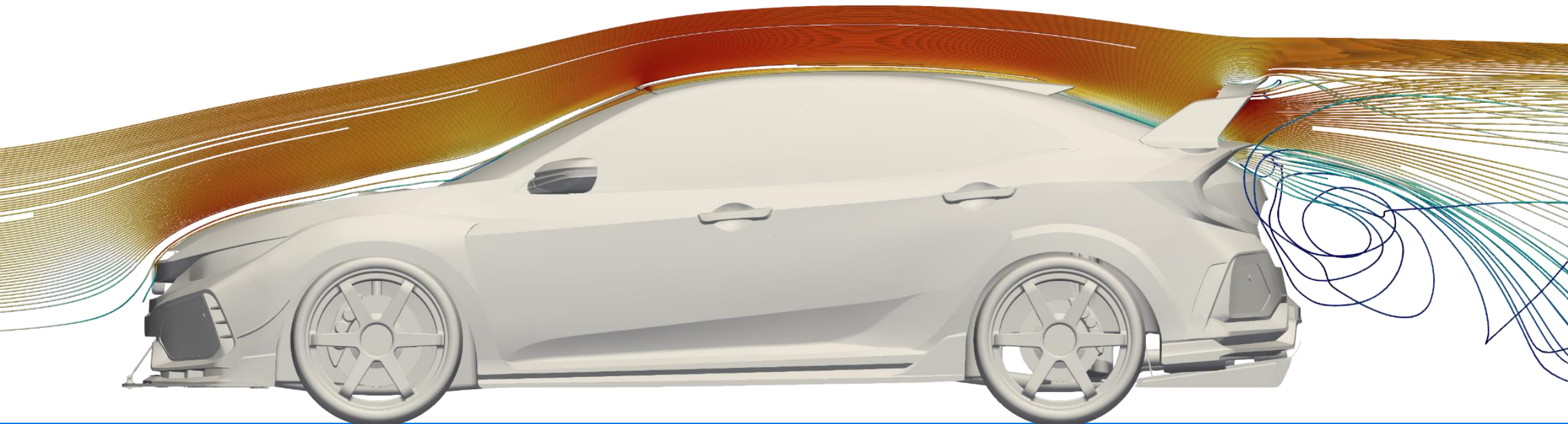
1.ダウンフォースを発生させるために必要なのは、翼の下面です。車両後部を引き下げる低圧です。

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、下面は上面よりもかなりダウンフォースを発生させているのです。



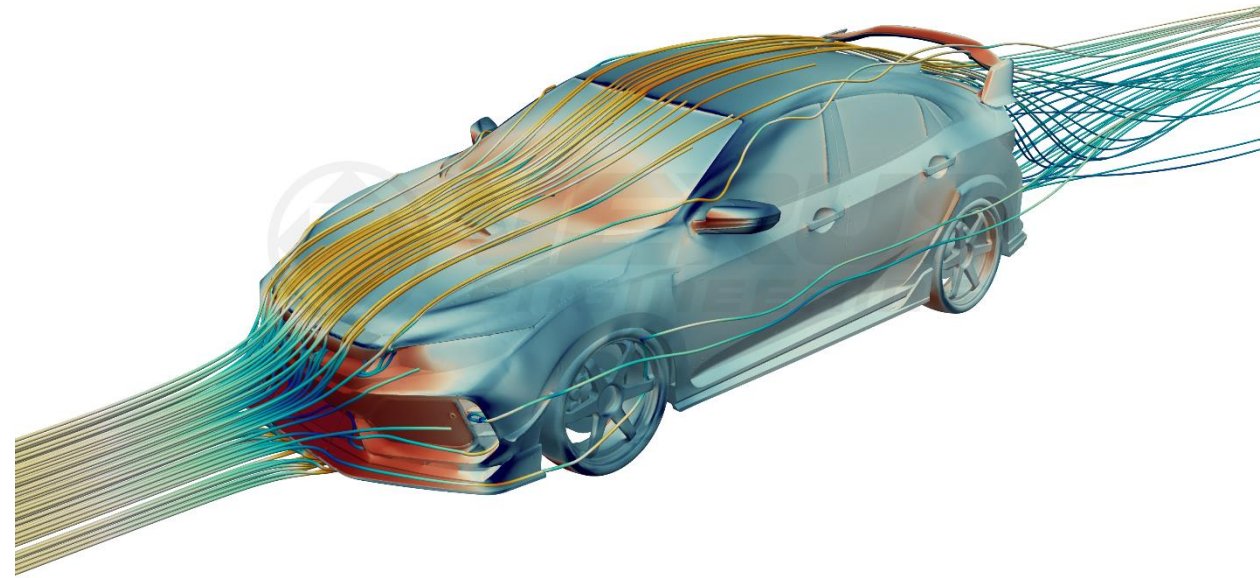
REAR WING DETAILS

翼の下側の速度は上側よりも高く、これが上面と下面の圧力差の原因となっています。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。



SUMMARY

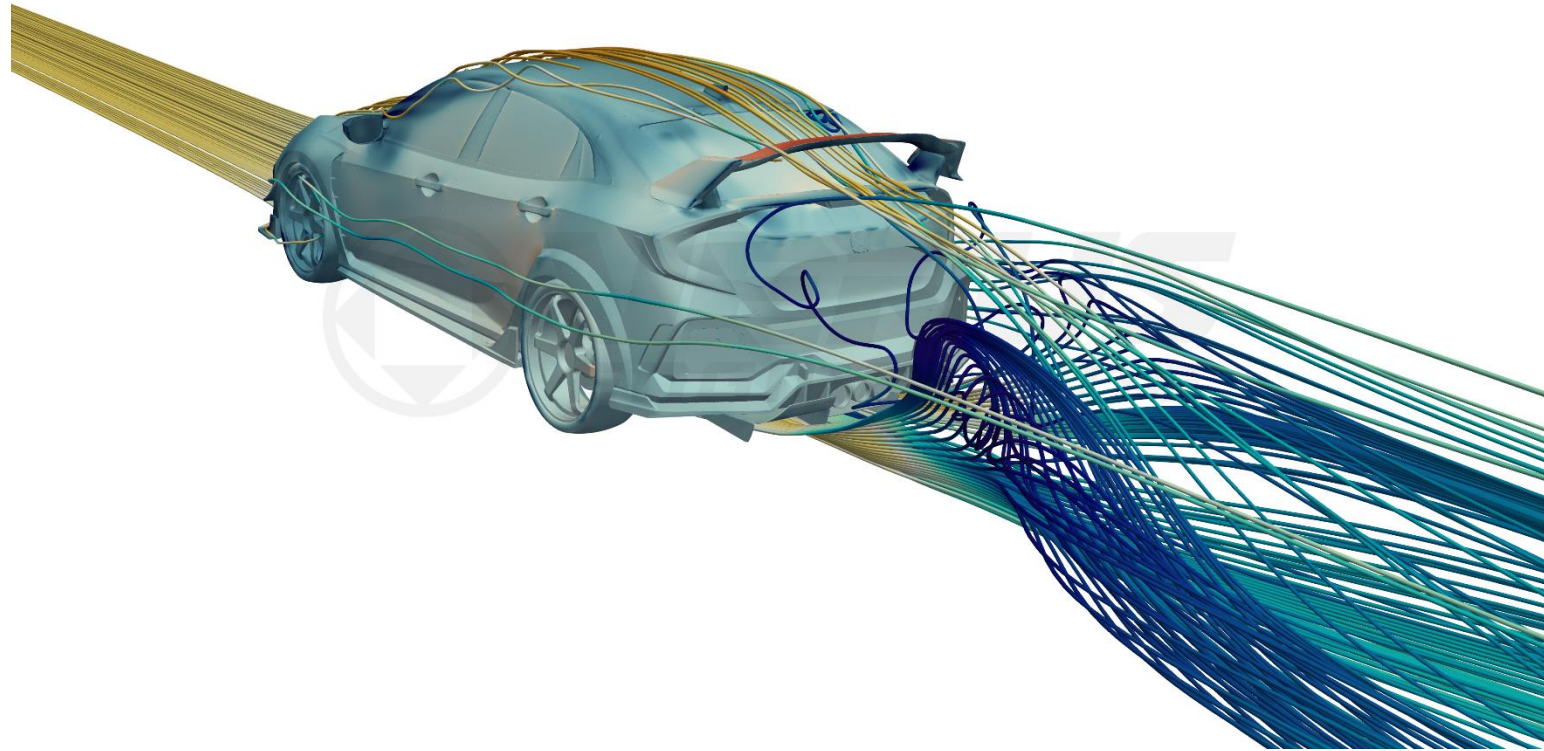
VerusEngineering VentusPackages for the Honda Civic Type Rは、よく開発された機能的な空力コンポーネントを使用してラップタイムを短縮するように設計されています。これらのパッケージは、OEMのようにフィットするように設計されており、工場保証を維持しながら、工場性能を向上させることができます。このパッケージの研究開発は、CFDの最先端技術と過去の実績のあるデザインを用いて行われました。



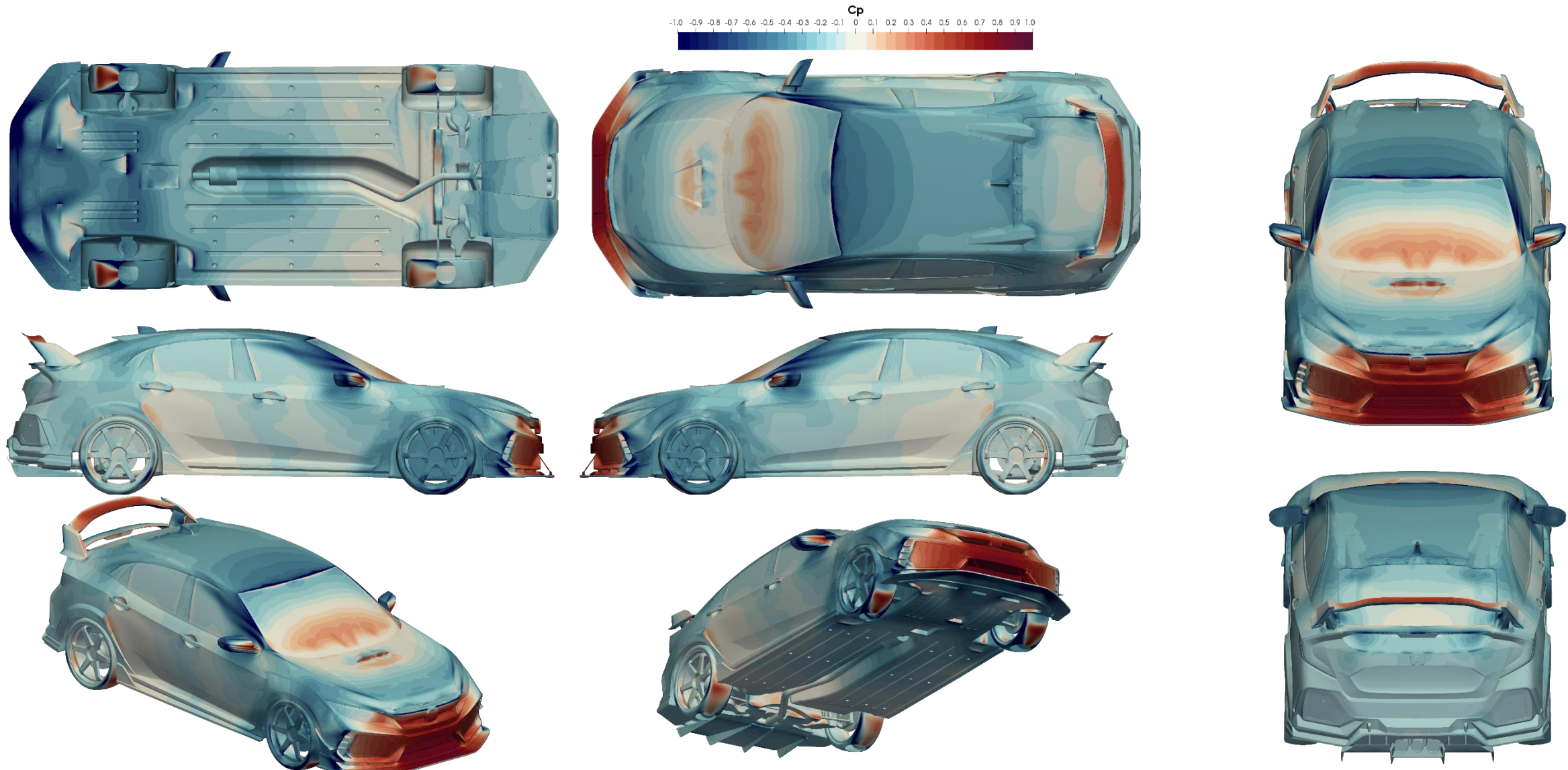
THE SCIENCE

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。

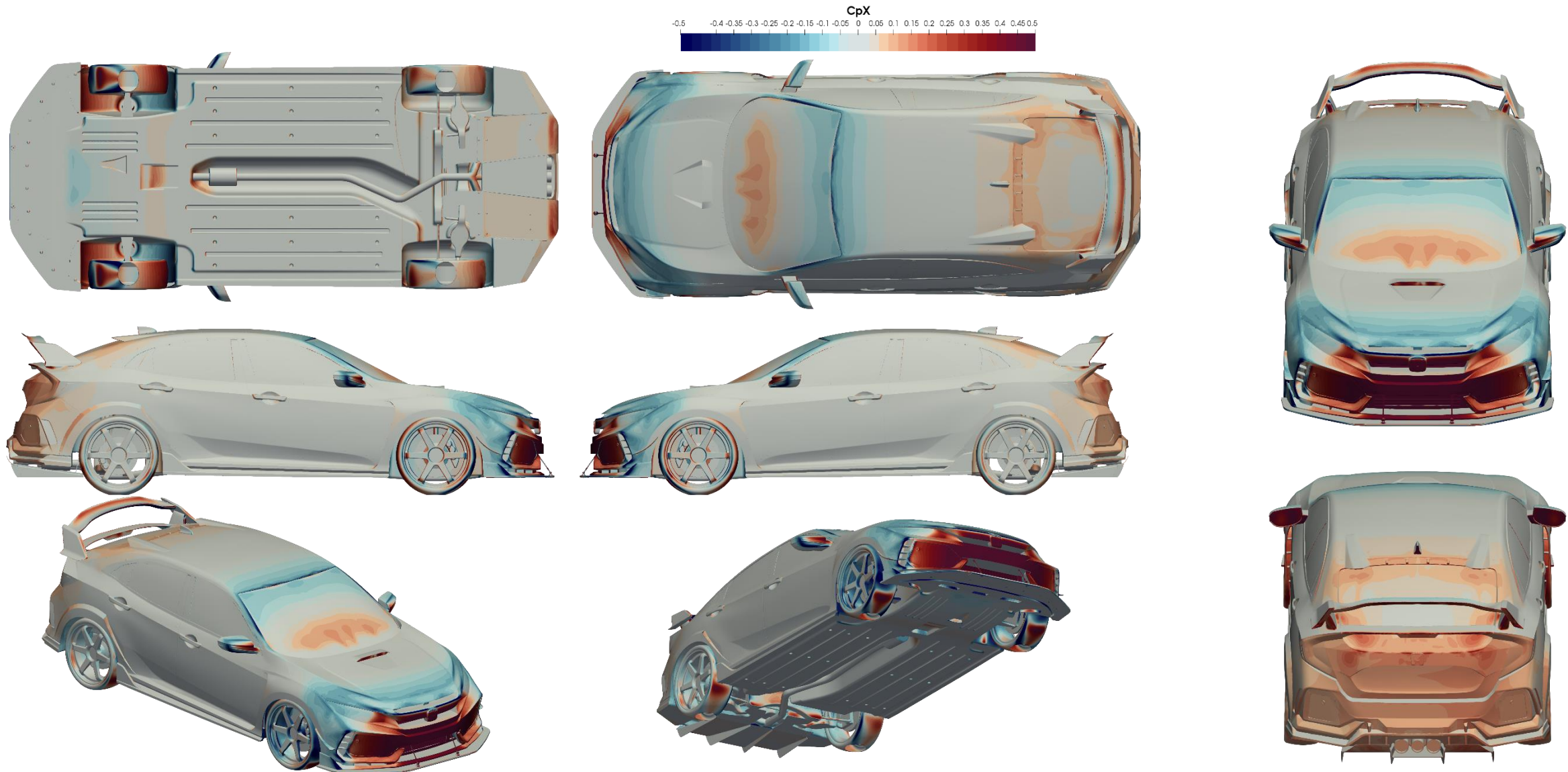
境界条件を設定し、フルカーを実行する際には、標準的な自動車の配置を使用しました。このケースは、0.5度のわずかなヨーイング気流を使用してシミュレーションされました。このヨーイング気流は、車の長さ方向に完全にまっすぐな気流という、車がほとんど遭遇しない条件を解析しないようにするためです。



Cp PLOTS



CpX PLOTS



CpZ PLOTS

