



数値流体力学 (CFD) を活用した ハイパフォーマンスモーターサイクル Kawasaki Ninja H2/H2Rの開発

研究・開発機関 : 川崎重工業株式会社 モーターサイクル&エンジンカンパニー
 利用施設 : 自社設備
 計算規模 : 数千万セル
 利用ソフトウェア : STAR-CCM+

Before

- 従来は、ものづくりを始める前にエンジン冷却性能や空力特性などを効率的に精度良く把握することは困難でした。
- そのため、試作品を製作した後に風洞テストなどの実験を行って改良を重ねており、多くの工数がかかっていました。

After

- 事前にCFDを活用して数値解析を行うことにより、最初の試作で基本的な冷却性能を確保することができました。
- 更に、空力デバイスの形状検討を容易に行うことができ、発生揚力を低減させる形状を見出すことに成功し、高速走行時の接地感向上に大きく貢献しました。

背景と目的

Kawasakiは日常では体感することのできない感動的な加速感を二輪車で提供するため、過給エンジンを搭載したNinja H2/H2R (図1、図2)の開発を行いました。この未知の領域の開発においては、エンジンの冷却性能や車体挙動の安定性を確保することが重要なポイントとなりました。

しかし、これら多くの課題を実機によるテスト(風洞テストなど)のみで解決することは、開発日程やテスト工数の面から不可能でした。そこで、ものづくりを始める前に二輪車全体のCFDを用いた数値解析を行い、これらの技術的課題を把握する必要がありました。



図1 Ninja H2 (2015年海外モデル)



図2 Ninja H2R (2015年モデル)

■ 利用成果

開発の中でCFDを実効ツールとして用い、定着化させるためには、「1回あたりの解析工数が多く、ターンアラウンドタイムが非常に長い」という課題を解決する必要がありました。そこで、まず作業の自動化を進めることで、二輪車全体のCFDターンアラウンドタイムを従来の4分の1以下に短縮することに成功しました。その結果、容易に事前検討を行うことが可能となり、下記のような成果を挙げることができました。

①冷却性能の確保

冷却性能を確保するための重要な要素として、十分なラジエータ通過風量の確保が挙げられます。特に、ラジエータ通過風量は、カウル(空気抵抗を減らす目的の、走行風を整流するために車体を覆う部品)の形状が大きく影響します。そこで、事前に二輪車全体のCFDで解析を行ったところ、従来のフルカウルやネイキッドの形態では冷却性能を満足するだけのラジエータ通過風量が確保できないことがわかりました。

引き続きCFDを活用して適切な形状を探索し、図3に示す形状でものづくりを行った結果、最初の実機テストにて所定の冷却性能を満たすことができました。



図3 冷却性能を確保するカウル形状

②高速走行時の接地感向上

高速走行時の接地感を向上させるため、Ninja H2/H2Rには専用設計の空力デバイスを搭載しています。この空力デバイスはタイヤを路面に押しつける役割を持ち、リフトを抑えて二輪車の挙動を安定させるものです。最適形状を目指して詳細検討する際に、二輪車全体のCFDを有効活用しました。

最終的には図4の形状となり、発生揚力を低減することに成功しました。これにより、ライダーは路面の状態がつかみ易くなりました。

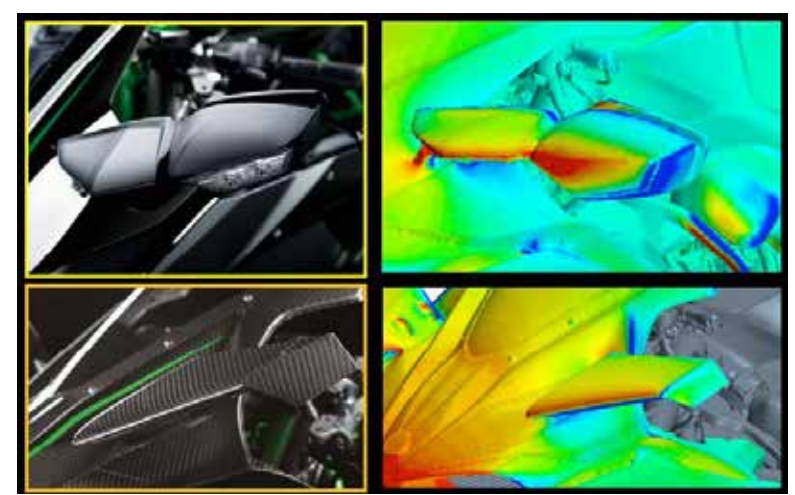


図4 空力デバイス検討結果

これらは、最先端の流体解析技術を有する航空宇宙カンパニーの空力専門家と二輪設計者の共同設計により実施されたもので、量産二輪車にはじめて採用されました。これからも、地球環境との調和を図り、高性能バイクを自在に扱う楽しさを提供できる二輪車を開発していきます。