

ハイブリッド車用トランスミッションの潤滑オイルポンプ

西本直樹^{*1}, 間瀬佳昭^{*1}, 吉村光浩^{*1}, 酒井信弥^{*1}

Lubrication Oil Pump for Hybrid Vehicles Transmission

Naoki Nishimoto^{*1}, Yoshiaki Mase^{*1}, Mitsuhiro Yoshimura^{*1}, Shinya Sakai^{*1}

1. 開発の背景

近年厳しくなる環境規制の対応として、自動車では燃費向上が求められており、ハイブリッド車の拡大、車両軽量化のニーズがある。ハイブリッド車のトランスミッションの構成部品は、軽量化ニーズが高い。

このニーズを受け、従来金属製であった潤滑オイルポンプに対し、金属と樹脂の複合構造による部品軽量化の開発を行った（図-1）。

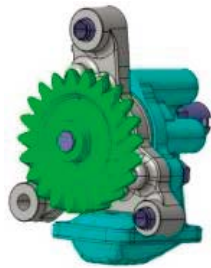


図-1 オイルポンプ

潤滑オイルポンプは、トランスミッションの内部下面に搭載され（図-2）、ポンプが吐出するオイルは、ギヤの潤滑に使用される。

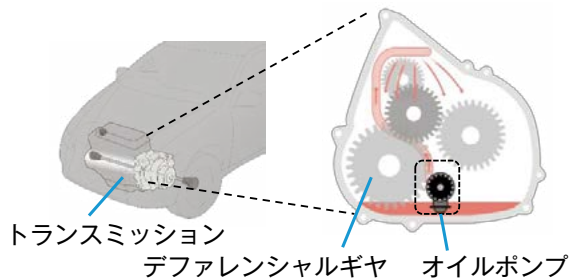


図-2 オイルポンプ搭載位置

タイヤ軸と直結するデファレンシャルギヤより回転力をポンプについているギヤで受け取り、内部のポンプ部が駆動し、オイルの吸入と吐出を行う（図-3）。この部品に必要な性能は、狙いのオイル流量を確保することである。

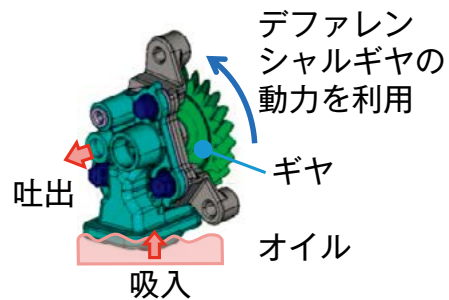


図-3 オイルポンプの機能

2. 開発品のコンセプト

カバーとギヤの樹脂化により軽量化を実現した。構造の見直しにより従来並みの性能は担保。具体的には、従来の金属製では高精度部位（ポンプ部、軸受け部）をボディ、カバーの2部品に跨って設定していたが、開発品では、軸受け構造を変更して高精度部位をボディに集約し（図-4 緑色部）、要求精度の低い部位を切り分けることで、カバー部（図-4 水色部）に樹脂が採用できる構造を構築した。

この構造変更には、吸入部のオイル流路が複雑化する（図-4）背反があったが、これを解決する技術については3項で記述する。

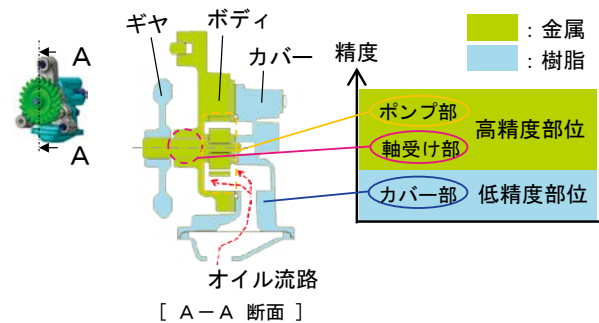


図-4 開発品のコンセプト

*1 FC 技術部 FC 第3 技術室

3. 設計のポイント

3-1. 開発品の課題

この樹脂、金属複合構造の課題は、軸受け構造変更による摩耗抑制とオイル流路の複雑化による流量低下である。この流量低下は、キャビテーションが要因となって引き起こされるものである。キャビテーションとは、液圧が飽和蒸気圧より低くなった時、液体が気化する現象で、本稿ではこのキャビテーションを抑制する技術について記載する。

3-2. キャビテーション抑制技術

キャビテーションの要因となる流路部とポンプ部の流速を独自の算出式で算出し、目標となる流速を見極め、部品寸法を設定した。図-5に流速目標の領域イメージを記載する。

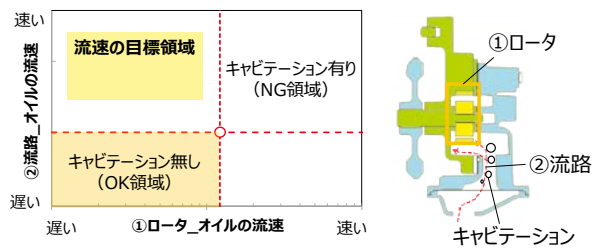


図-5 流速の目標領域グラフ

3-3. 技術開発の効果

流量の低下をキャビテーション抑制技術により改善し、目標流量を達成(図-6)。軽量化効果は、金属製オイルポンプに対し27%低減できた(図-7)。

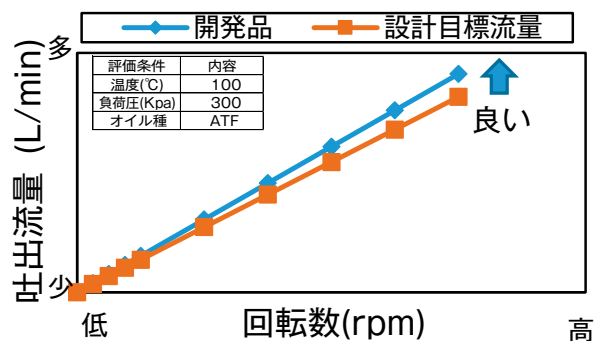


図-6 開発品の流量グラフ

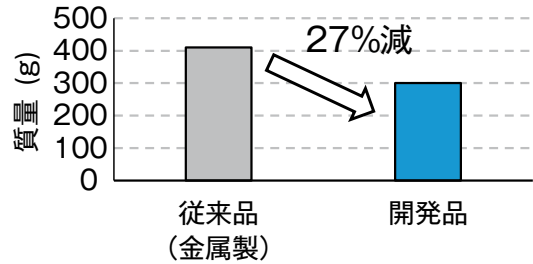


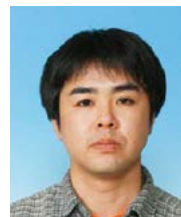
図-7 軽量化の効果

4. おわりに

今回量産化した潤滑オイルポンプの金属と樹脂のハイブリッド構造を応用し、更なる軽量化ニーズに貢献できるよう適用拡大を目指していく。

最後に、本製品の開発にご支援、ご指導いただいたトヨタ自動車株式会社 第1パワートレーン開発部、関係部署の方々に厚くお礼申し上げます。

著者



西本直樹



間瀬佳昭



吉村光浩



酒井信弥