

HEV用トランスミッションのオイル潤滑経路の最適化

製品: HEVおよびEV用トランスミッション

解析目的: HEVおよびEVにおける潤滑性と冷却性改善のための潤滑油経路の最適化

トランスミッションオイルには、摩耗を最小限に抑えるための高速回転部品の潤滑と、部品間の接触により発生する熱の冷却という2つの役割が存在する。しかし、オイル量が過剰な場合、オイルは回転部品に対する抵抗となり、燃料消費に悪影響を及ぼす可能性がある。そのため、最良な潤滑および冷却効率を得るために、モデルの可視化と定量的な検討によって、トランスミッション内のオイル経路の最適化、および最適なオイル量を決定した。

◆ 解析モデル作成手順

- ① トランスミッション全体モデルでの回転や他の動きを含む機構解析モデルの構築。
- ② オイル流れの流体解析モデルと機構解析モデルの連成解析。
- ③ 実際のトランスミッションを用いた確認実験。(オイルの定量的挙動の確認)
- ④ 実験結果と解析結果の比較、および解析モデルのパラメーター調整。
- ⑤ パラメーター調整を実施した解析モデルを用いて、設計パラメーター変更によるオイル挙動への影響を視覚的・数値的に比較・分析。
- ⑥ さまざまな運転条件(車両の加速・減速および操舵)に応じた解析結果の分析

◆ 主要な解析技術

- ・トランスミッションの内部部品の機構解析モデル(RecurDyn)。
- ・オイルの特性に応じた高精度の流体解析モデル(Particleworks)。
- ・機構解析および粒子法解析で得られる高速回転部品の挙動とオイル流れの間での双方向での主要物理量の受け渡し(RecurDynとParticleworksの連成解析)。
- ・GPGPU(Particleworks GPUソルバー)を使った高速な粒子法解析技術。
- ・オイルと関連部品間の圧力と速度の高精度な計算。

	Oil Supply	H1	H2
[Low Speed]			
解析	X	X	X
実験	X	X	X
		供給なし	供給なし
		供給なし	供給なし
[High Speed]			
解析	△	○	○
実験	△	△	△
		中程度	十分
		中程度	中程度

画像: Hyundai自動車様ご提供 (VDI Dritev 2018でのChulmin Ahn様ご講演「Churning oil path optimization process development」より)

◆ Toolkits

- ・RecurDyn/Gear
- ・RecurDyn/Bearing
- ・RecurDyn SPI Pw+Gw

◆ ユーザーの課題

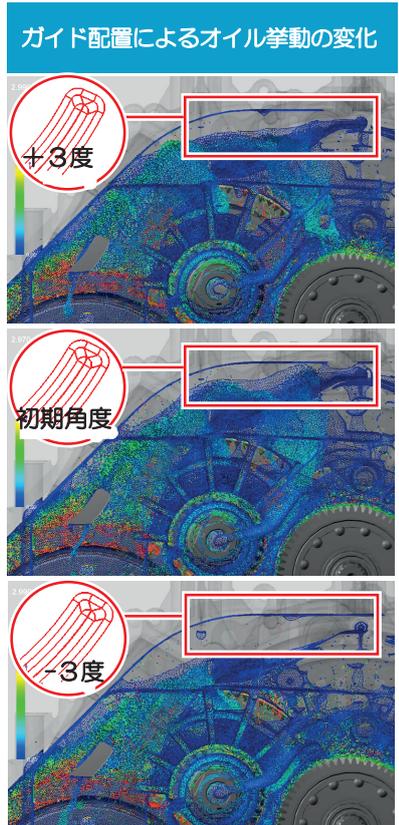
- 非効率なオイル潤滑によるトランスミッションの性能低下。
- 既存製品に比へた潤滑性能改善の要望。
- トランスミッション内部を目視できないことでの潤滑性能評価の困難さ。
- さまざまな設計仕様や運転状況検討のための試作に要する膨大な時間と費用。

◆ ソリューション

RecurDynとParticleworksの連成解析によるトランスミッション内部のオイル流れの可視化により、さまざまな設計仕様や運転条件(負荷トルクとオイル量)での定量的性能評価に要する時間と費用を削減

◆ 成果

- トランスミッション内のオイル流れの高精度な可視化と定量化により、トランスミッションの設計初期段階に求められるオイル経路形状を最適化。
- トランスミッション駆動時のオイル攪拌抵抗は解析と実験とで良く一致しているため、解析によるオイル攪拌抵抗の事前予測や、最適なトランスミッションオイル量の提案が可能。



ファンクションベイ株式会社

104-0031 東京都中央区京橋1-4-10 大野屋京橋ビル2F

03-3243-2031

www.functionbay.co.jp

fbj_info@functionbay.co.jp

FunctionBay, Inc.

5F, Pangyo Seven Venture Valley 1danji 2dong, 15, Pangyo-ro 228 Beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13487, KOREA

82-31-622-3700

www.functionbay.com

info@functionbay.co.kr



FunctionBay