

マニュアルトランスアクスル (MT) の油温予測技術

伝熱研究室 入谷昌徳

Prediction Technique for the Lubricating Oil Temperature in Manual Transaxle

Masanori Iritani

最近の自動車駆動系はエンジンの高出力化，車両の高性能化，低騒音化に伴い，熱的に厳しい状況におかれている。トルクを伝達するマニュアルトランスアクスル（以下MT）にも負荷増大に伴う発熱量増加の一方で，騒音規制対策の防音カバーのための放熱量低下に起因するMT全体の高温化が生じている。高温化を防ぎ，長寿命化の為に効率良いオイル冷却方法の開発が必要で，そのために，設計段階でオイル温度を予測する技術開発が望まれている。

MTの熱移動は①発熱：歯車によるオイルの攪拌発熱，歯車の噛み合いによる発熱，ベアリング，オイルシール等の摩擦発熱，②内部の熱移動：オイルあるいは内部空気の循環によるハウジング内面への熱移動，③放熱：ハウジング外面から外部空気への熱伝達となる（Fig. 1）。

上述の各発熱量を計測し，実走行条件において推定可能な整理式を作成した。内部の熱移動モデル構築のため，透明樹脂で製作したハウジングによってオイルの熱伝達率の計測と挙動の観察を行った。さまざまなオイル挙動は整理すると4つ流動様式に分類できることが判り，流動様式に対応した4つの熱伝達率整理式を作成した。外部空気への放熱は実車走行時のMT廻り風流れの流速分布，温度分布計測結果を基にモデル化した。

MTをオイル，ギア，内部空気，ハウジング（10要素に分割）の各要素に分け，MTの発熱から放熱へと至る熱移動のモデルを構築し，各要素の温度を求めた。

Fig. 2が走行状態（60分後）でのオイル温度の予測結果と実験結果との比較である。計算値の実験値に対する予測精度は ± 3 以内である。

Fig. 3はオイル量の低減によるオイル

温度低減効果について検討した結果である。計算による各オイル量の低減効果は実験値とよく一致している。

本手法により，オイル温度低減効果が予測可能になり，冷却性向上のための検討が設計段階にて短時間でできるようになった。

参考文献

- 1) 入谷昌徳, ほか4名: 自動車技術会学術講演会前刷集 No.975-146, (1997), 289

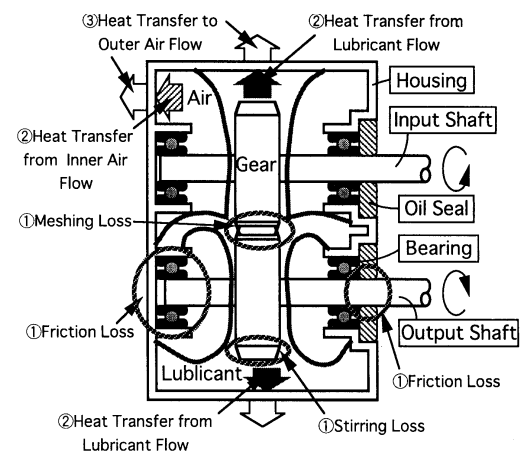


Fig. 1 Heat generation and heat transfer model in MT.

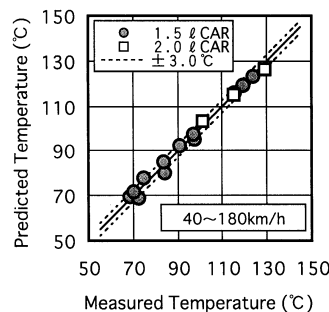


Fig. 2 Lubricant temperature comparison between prediction and measurements.

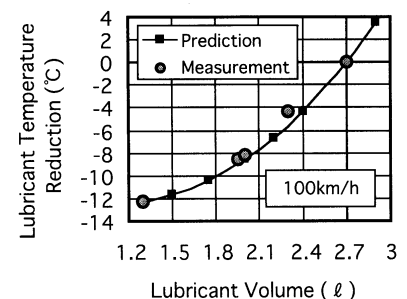


Fig. 3 Effect of lubricant volume on lubricant temperature reduction.