

トランスミッション部品のフレーキング検出

放射線応用研究室 杉本隆雄

Flaking Detection of Automatic Transmission Parts

Takao Sugimoto

1. はじめに

近年の高回転・高トルクエンジン搭載車の自動変速機（以下、AT）は、使用条件がますます厳しさを増している。このAT部品の一つであるプラネタリギヤのピニオンシャフトに発生するフレーキング（軸受の軌道輪や転動体の表面剥離）の問題は、ATの耐久性を確保するうえで重要である。従来、ピニオンシャフトに発生するフレーキングは、耐久試験の終了後、分解調査し確認していた。しかし、この方法ではフレーキングの発生時点が把握できず、かつ分解を必要とするため多大な人工を費やしていた。そこで、フレーキングを非分解で検出する方法および加速試験法を検討したので、その概要を紹介する。

2. 方法

今回対象となった供試品は、FF車両用ATのオーバードライブ部分のプラネタリギヤである。ピニオンシャフトはピニオンギヤの軸受け（インナーレース）の役目をしており、その外周面を数十個のローラが転動している。

フレーキングの検出手法としては、薄層放射化によるRIトレーサ法と定量フェログラフィ法（非RI法）につき検討した。

RIトレーサ法は、ピニオンシャフト転動面の表面層のみを放射化し、運転によって生じたオイル中に含まれる摩耗粉の放射線強度を連続的に測定し、フレーキングの発生を判定する（Fig. 1）。一方、定量フェログラフィ法は、採取したオイル中の摩耗粒子量の変化から判定を行う（Fig. 2）。

なお、試験においては、ピニオンギヤの個数を通常より少なくし、ピニオンシャフト1本当たりの負荷を大きくすることで、フレーキングの発生を加速させ、試験時間の短縮を図った。

3. 結果

RIトレーサ法により従来法では困難であったフレーキングの非分解・実時間検出が可能となり、ストレーナの違いがフレーキング寿命に与える影響度などが確認できた（Fig. 3）。しかし、定量フェログラフィ法では、全摺動部品が評価対象となるため、限定した部品の判定は困難であった。

また、考案した加速試験法により、従来の耐久試験法に比べ、試験時間が大幅に短縮できた。

なお、本研究はトヨタ自動車(株)ドライブトレイン技術部と共同で実施したものである。

参考文献

- 1) 山本匡吾, 山田研一: RADIOISOTOPES, 44-10(1995), 70

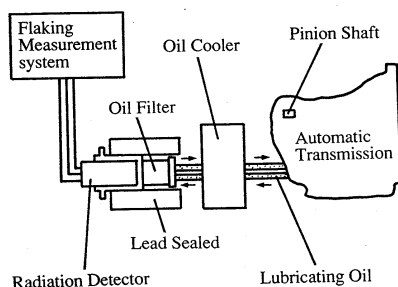


Fig. 1 Flaking measurement system for pinion shaft by RI tracer techniques.

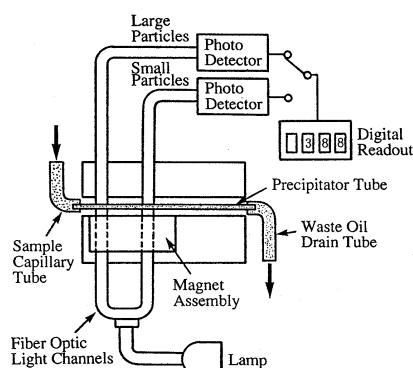


Fig. 2 Principle of Ferrography.

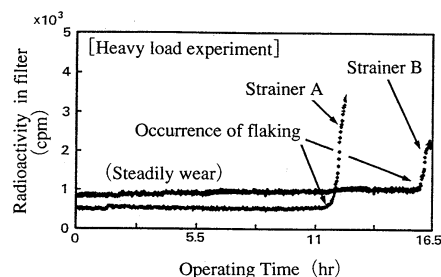


Fig. 3 Effect of strainer type on flaking appearance time.