

新幹線車両用 車軸軸受オイルシール

No.103

江戸 義博
東日本旅客鉄道株式会社
JR東日本研究開発センター
先端鉄道システム開発センター 主幹研究員

はじめに

現在、当社における新幹線車両は、油浴潤滑式の車軸軸受を使用しています(図1(a))。オイルシールは車軸軸受の潤滑性能を保つため、軸箱内の潤滑油を外部へ漏れ出さないようにする重要な役割を果たしています。

開発品とE2系への搭載

1997年からE2系は275km/hでの営業運転となりましたが、2002年ごろからオイルシールからの油漏れが高い頻度で発生するようになりました。また時を同じくして、台車の検査周期を延伸する計画もあったことから、メーカー、鉄道総研の協力のもと、油漏れしにくいオイルシールの開発を進めてきました。

それまでのオイルシールは、潤滑油を外部に出さない役割を持つオイルシールと、外部からの^{じんあい}塵埃や水分などを軸箱内に取り込まない役割を持つダストシールの2つのシールから構成されていました(図1(b))。油漏れの原因を調べたところ、ダストシールの発熱によるスラッジ発生や、シール間の負圧発生によりリップ部が油切りにベタ

当たりすることによって、オイルシールのシール性能が低下していることが判明しました。このため、まず、負圧発生を抑えることなどを目的に、シンプルにオイルシールにダストシールの機能も持たせることにしました。そして、微小隙間のラビリンス効果を狙ったダストリップを2重に設けることで、^{じんあい}塵埃や水分などを防止する構造にしました。また、発熱を抑えるため、ダストリップの接触を抑制するとともに、温度上昇にとまなう劣化対策としてオイルシールのリップには耐熱性や耐摩耗性の良い材質(フッ素ゴム)を使用することにしました。

開発品の検証として、定置試験では、軸箱体の内外の圧力差も加味した耐久試験を行いました。そして、現車確認として、E2系にて走行試験を実施し、油漏れ発生はなく、シールなどの状態が良好であることを確認したことから、2006年からE2系にこのオイルシールを搭載することになりました。

その後、E5系への搭載

一方で、上記と同時期に360km/hの営業運転を目指し開発を進めていた

FASTECH360は、当初、高速走行性能の有利なグリース潤滑式の軸受で開発・評価を進めていましたが、本オイルシールの高速走行性能が良好なことから、次期営業車E5系が320km/h運転と決定したことから、本オイルシールを適用した油浴潤滑式軸受の開発も進めました。軸受メーカー内で耐久試験を行った後に、当社の台車試験装置にて実軌道加振条件を負荷し120万kmの耐久試験を行いました。

その後、2009年1月からFASTECH360に搭載しての走行試験、2009年6月からはE5系へ搭載しての走行試験を実施し、異常なきことを確認しました。その結果、2011年3月に300km/h、2013年3月に320km/hの営業運転を迎え、現在に至るまで、順調に走行を続けています。なお、320km/hでの車軸軸受の走行性能を満足させるために、オイルシールのほか、軸受本体、軸箱体の構造見直しなどを行っています。

おわりに

現在、このオイルシールは、当社内のほぼすべての新幹線車両に使用しています。台車の検査周期が延伸されても設計変更の必要がなく、長い走行距離においても長期間安定して使用可能なオイルシールになりました。開発においては、キヤパー株式会社、株式会社不二越、新日鐵住金株式会社、日本精工株式会社、鉄道総合技術研究所、また、当社内においては、新幹線総合車両センターなど数多くの方の尽力があって成し遂げられました。この場を借りて改めて御礼申し上げます。

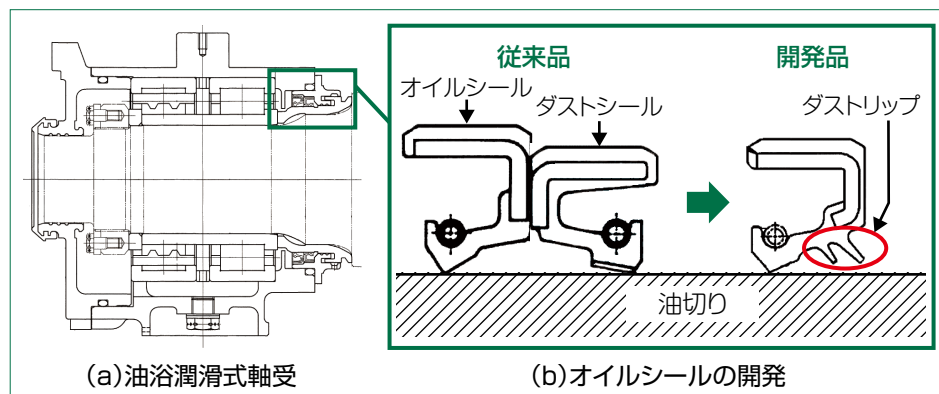


図1 油浴潤滑式軸受とオイルシールの開発