

第5世代低トルク円すいころ軸受（LFT-V）の紹介 —超モノづくり部品大賞受賞—

5th Generation Low Friction Torque Tapered Roller Bearings (LFT-V)
—'CHO' MONODZUKURI Innovative Parts and Components Awards—

1. はじめに

当社が開発した第5世代低トルク円すいころ軸受（LFT-V）¹⁾は、日刊工業新聞社主催の2025年超モノづくり部品大賞においてモビリティ関連部品賞を受賞した。LFT-Vの外観を図1に示す。

自動車のトランスミッションやデファレンシャルに搭載される円すいころ軸受の低トルク化は、エネルギー損失を低減することでモビリティの低燃費化に寄与する。今回受賞したLFT-Vは、1980年代のLFTシリーズ開発以降、低トルク化技術を継続的に高度化してきた成果であり、カーボンニュートラル実現に貢献する技術である。

本報では、LFT-Vの特長および性能について紹介する。



図1 第5世代低トルク円すいころ軸受（LFT-V）
5th generation low friction torque tapered roller bearing (LFT-V)

2. LFT シリーズの進化

当社は低トルク円すいころ軸受（LFT）を1983年に開発した。その後、内外輪軌道への特殊クラウニング形状の付与や、流入油量の低減などの改善を重ね、低トルク化の要求に対応してきた。

潤滑油のかくはんによる損失トルクの低減に関して、製品開発の進化を図2に示す。第3世代（LFT-Ⅲ）は、

保持器と内輪小つばの間にラビリンス構造を設けることにより、軸受内部に流入する油量を抑制した。第4世代（LFT-Ⅳ）²⁾は、樹脂保持器の採用によって流入油量を低減した。

その後、低燃費化要求の一層の高まりに対応するため、2020年に第5世代であるLFT-Vを開発した。本製品では、樹脂保持器形状の最適化により潤滑油流入量を制御し、低トルク化とともに軸受昇温の低減を実現した。この技術により、昨今の低粘度油化や油量低減への対応を可能にした。

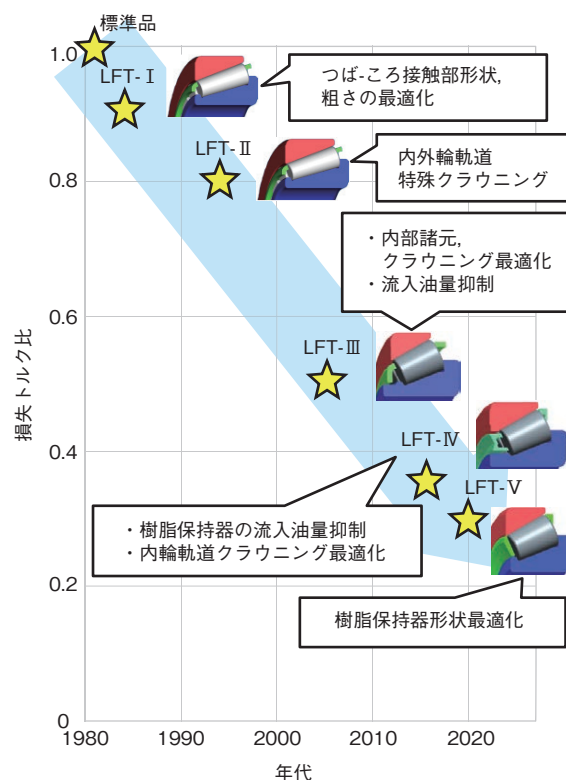


図2 LFT シリーズの世代進化
LFT series evolution

3. 設計コンセプト

LFT-Vの構成部品および適用技術を図3に示す。低トルク化を目的として、軸受内部における潤滑油のかくはん損失を低減するため、保持器の内輪小つば面側に幅の狭いラビリンス構造を設け、軸受内部への流入油量を抑制した。

低昇温化に関しては、内輪大つば側の外輪軌道と保持器大端側の外径に油保持溝を設け、隙間が小さくなるよう設計した。この構造により、保持器小端側の隙間から流入した油が大端側で滞留しやすくなる。その結果、内輪大つば面へ油が誘導され、ころ大端面とのしゅう動による発熱を抑制できる。

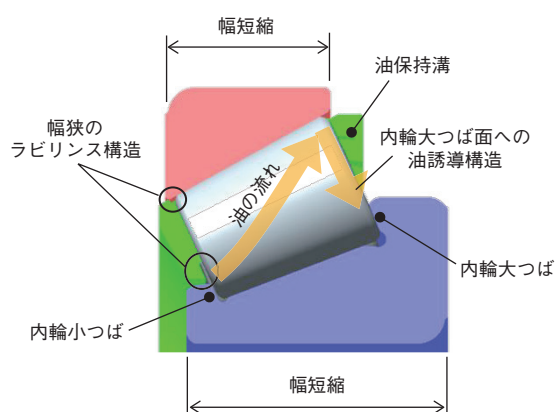


図3 LFT-Vの構成部品と技術
Components and technology of LFT-V

4. LFT-Vの性能¹⁾

4.1 貫通油量と回転トルクの特徴

LFT-Vの貫通油量および回転トルクについて、LFT-IVと比較した結果を図4および図5に示す。LFT-Vでは、保持器形状の最適化により、LFT-IVに対して貫通油量を70%、回転トルクを15%低減した。

4.2 昇温特性

内輪大つば面への油誘導構造による低昇温効果を確認するため、供給油量を低減した条件でLFT-VとLFT-IVの外輪温度を比較した。外輪温度の測定結果を図6に示す。供給油量の低下に伴って、両軸受とも外輪温度は上昇したが、LFT-VはLFT-IVと比較して外輪温度の上昇が抑制された。これにより、油誘導構造による低昇温効果が確認された。

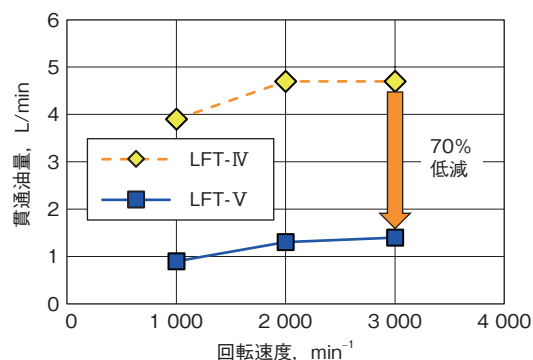


図4 LFT-VとLFT-IVの貫通油量比較
Comparison of penetrated lubricant between LFT-V and LFT-IV

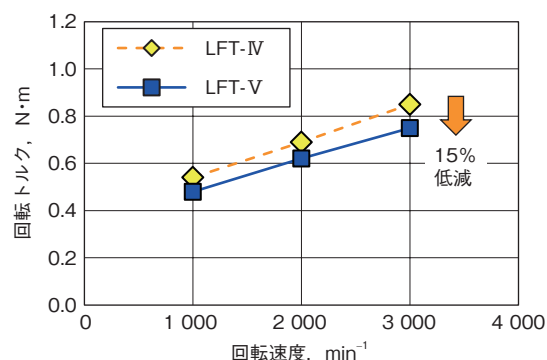


図5 LFT-VとLFT-IVの回転トルク比較
Comparison of rotational torque between LFT-V and LFT-IV

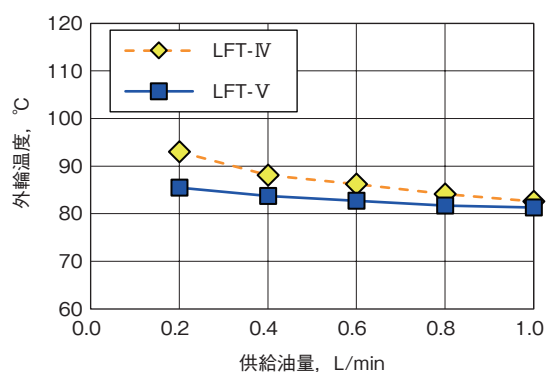


図6 LFT-VとLFT-IVの外輪温度
Comparison of outer temperature between LFT-V and LFT-IV

5. カーボンニュートラルへの貢献

リアデファレンシャルのピニオンギヤに用いられる2個の軸受（フロント側とテール側）にLFT- Vを適用した。従来の自動車向け標準低トルク仕様であるLFT- IIと比較して、軸受損失トルクを60%低減できた。これにより、車両1台あたり0.44 kg（走行距離10万km相当）の二酸化炭素排出量の削減が期待される。LFT- Vを適用した車両が年間30万台市場投入された場合、132トンの二酸化炭素の削減効果が見込まれる。

6. 2025年超モノづくり部品大賞受賞

冒頭で述べたとおり、第5世代低トルク円すいころ軸受LFT- Vは、日刊工業新聞社主催の「2025年超モノづくり部品大賞」においてモビリティ関連部品賞を受賞した（図7）。本賞は日本のモノづくりの競争力向上や産業発展に貢献する優れた部品・部材に贈られる賞であり、LFT- Vはその低トルク性能が高く評価された。

なお、LFT シリーズのLFT- IIIは社団法人日本機械工業連合会主催の「平成18年度（第27回）優秀省エネルギー機器経済産業大臣賞」を受賞³⁾している。

7. おわりに

LFT- Vは、2024年にピックアップトラック向けの軸受として量産を開始した。今後は本技術の適用対象を拡大し、自動車の低燃費化およびモビリティにおけるエネルギー損失低減に貢献していく。

* LFT は、株式会社ジェイテクトの登録商標です。

参考文献

- 1) 谷口陽三，山口高平：第5世代低トルク円すいころ軸受（LFT- V）の開発，JTEKT ENGINEERING JOURNAL, No. 1021(2024)76-80.
- 2) 岡本大輔，鈴木章之，合田友之，内藤光一郎：次世代超低トルク円すいころ軸受（LFT- IV）の開発，JTEKT ENGINEERING JOURNAL, No. 1014(2016)69-73.
- 3) 株式会社ジェイテクト：平成18年度（第27回）優秀省エネルギー機器経済産業大臣賞受賞，JTEKT ENGINEERING JOURNAL, No. 1003(2007)87-88.

（産機・軸受事業本部 軸受技術部）

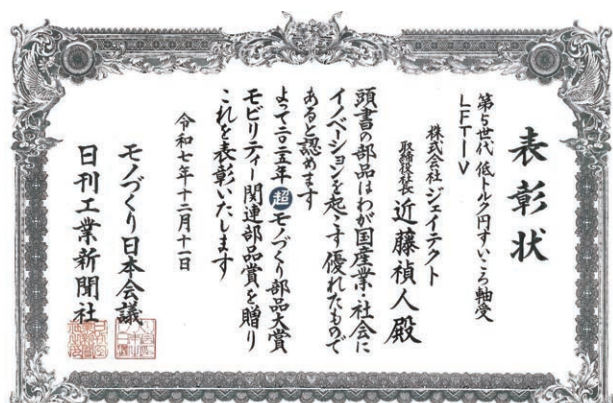


図7 超モノづくり部品大賞受賞

'CHO' MONODZUKURI Innovative Parts and Components Awards