

高速新幹線用 合成系車軸軸受油

【概要】

新幹線車両のさらなる高速化および省メンテナンスを想定すると、車軸軸受油には高速回転で発生する熱と、現行より長い期間の使用に耐えうる性能が必要であることが考えられます。

そこで、基油として鉱油に加え耐熱性および耐久性に優れた合成油ポリアルファオレフィン（PAO）を混合した車軸軸受油を開発しました。

【特徴】

室内試験の結果から、試作油は優れた性能を有すること、また、PAOを50%混合した試作油（試作2）の性能は、PAO100%の試作油（試作1）の性能と顕著な差がないことが分かりました（表1、図1）。そこで、コストを考慮し、試作2について、運転速度420km/h、150万km走行相当の、実際の軸受を用いた台上試験を実施しました（表2）。その結果、油分析値および使用した軸受の摩耗状況には問題はなく、400km/h域の高速走行に伴う油の高温化にも対応可能な耐熱性および120万km走行の長期使用にも対応可能な耐久性を有していることが確認できました（表3、図2）。

表1 試作油の組成

| 試作油番号 | 基油の組成割合 | | 添加剤 |
|-------|---------|-----|-----------------|
| | PAO | 鉱油系 | |
| 試作1 | 100% | 0% | 酸化防止剤 極圧添加剤等 |
| 試作2 | 50% | 50% | |

【用途】

- ・ 400km/h域高速新幹線車両の車軸軸受油に適用
- ・ 車軸軸受油交換周期延伸への対応

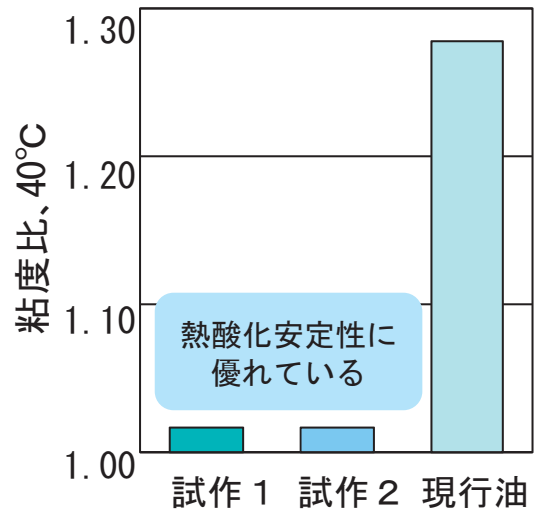
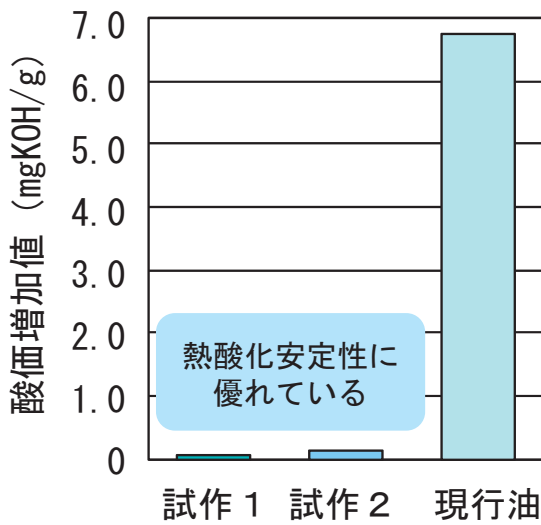


図 1 劣化促進試験後の各試作油の性状変化 (150°C、600 h)

表 2 台上試験条件

| 項目 | 条件 | 備考 |
|--------|-----------------------|--------------|
| 回転速度 | 420km/h相当 | 400km/hの5%増 |
| 荷重 | ラジアル：連続 アキシアル：周期的 | 車両重量・曲線通過を想定 |
| 回転パターン | 正転－逆転 1周期3,000km相当 | 往復運転を想定 |
| 走行相当距離 | 目標150万km | 120万kmの25%増 |



軸受外輪

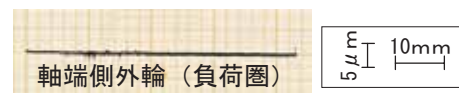


内輪およびころ

(a) 軸受の外観

表 3 試作 2 の台上試験後の性状分析結果

| 評価項目 | 試作 2 分析値 | (参考)新幹線車軸軸受油の管理基準値 |
|------------------|----------|--------------------|
| 動粘度変化率 100°C (%) | -4.0 | ±10 以内 |
| 酸価増加値 (mgKOH/g) | 0.06 | 0.2 以下 |
| ヘプタン不溶分 (mass%) | 0.01 | 0.2 以下 |



軸端側外輪 (負荷圏)

(b) 軸受外輪の母線形状

図 2 試作 2 の台上試験後の車軸軸受の状態