

調査報告例

件名：NU318MCMU 軸受損傷とグリス硬化原因調査の件

1. 調査目的

円筒ころ軸受 NU318MCMU の軸受損傷とグリス硬化原因の調査依頼を受けたものである。

<発生状況>

- 電動機の負荷軸受 NU318MCMU が異音を発生した為、交換。グリスが硬化（炭化）していた。

2. 品名、使用箇所、使用状況

品名	NU318MCMU (NSK 製)
使用箇所	電動機 90KW-4P
使用状況	荷重：Fr=2000Kg Fa=300Kg 回転数：n=1750rpm 使用温度：約 65～75℃ 油滑：マルチグリース No2・・・1回/3ヶ月 ハメアイ：軸⇒不明 ブラケット⇒不明 トルク：不明 負荷状況：50% 使用期間：約 15ヶ月

3. 調査結果及び考察

1) 外輪軌道面 [別紙 画像 1～9 参照]

- 外輪軌道面全周に、“フレットニング”が確認される。特にきしり音対策の溝を境に疵の深さが異なる。(画像 1～4)
- 軌道面の一部はきしり音対策の溝が無くなる程強く“フレットニング”が発生している。(画像 5～7)
- 軌道面肩がクリープにより鏡面化されている。(画像 8～9)

2) 転動体（ころ） [別紙 画像 10 参照]

転動体が茶色に変色していたので、クエン酸洗浄による油焼けの有無を確認。

処理前：画像 10 上

処理後：画像 10 下・・・変色が取れている。

3) 保持器 [別紙 画像 11 参照]

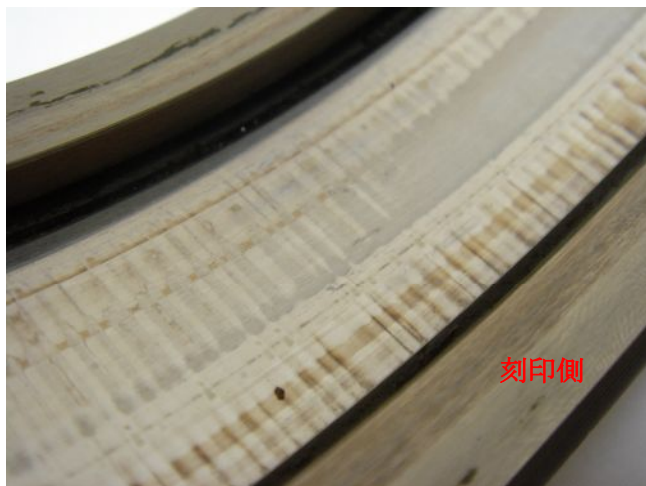
一部の箇所に外輪と干渉した疵が認められる。

4) 潤滑材について [別紙 グリース充填量・補給間隔計算書参照] (2項使用状況より計算)

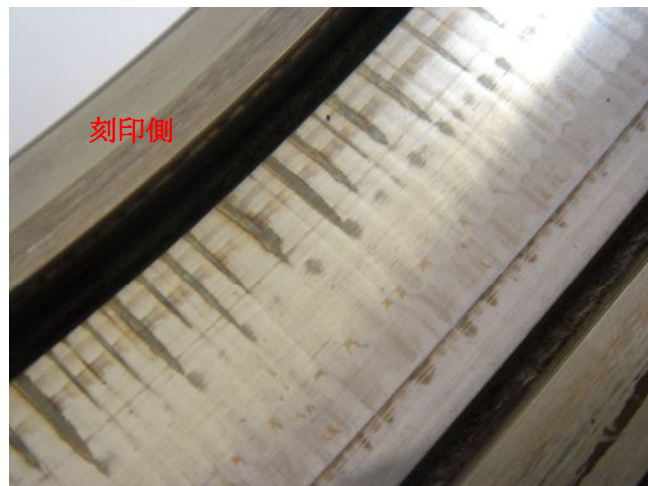
適正充填量：約 57～76 cm³ + ハウジング容積の 30～60%

標準補給間隔：約 1300 時間 (約 2ヶ月)

画像1 [外輪軌道面1]



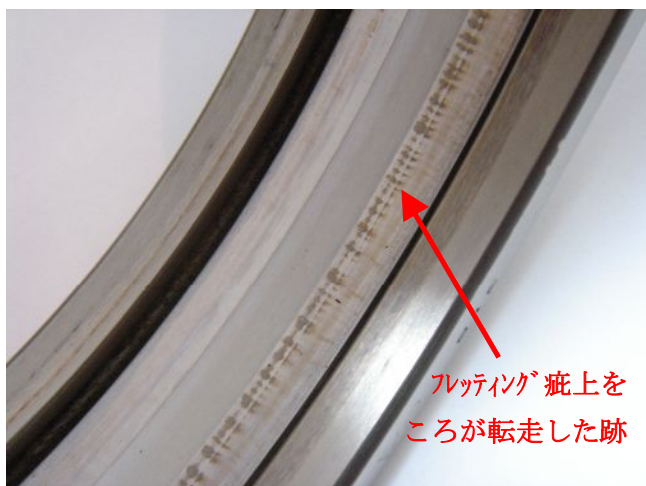
画像2 [外輪軌道面2]



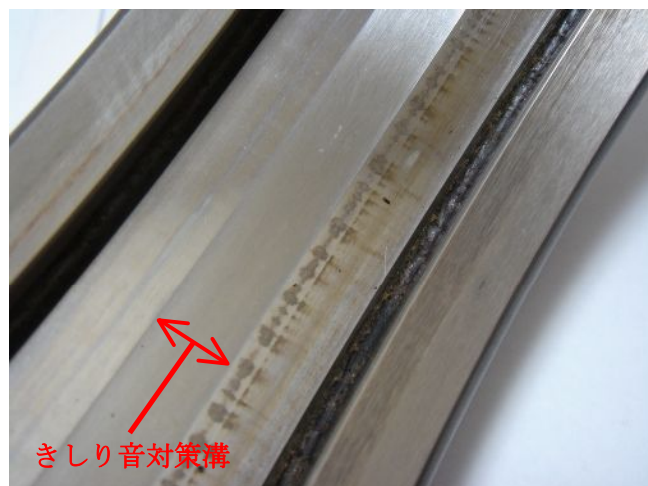
外輪軌道面の“フレットニング”。刻印側から確認。手前が疵の深い側。

外輪軌道面の“フレットニング”。反刻印側から確認。手前が疵の深い側。

画像3 [外輪軌道面3]



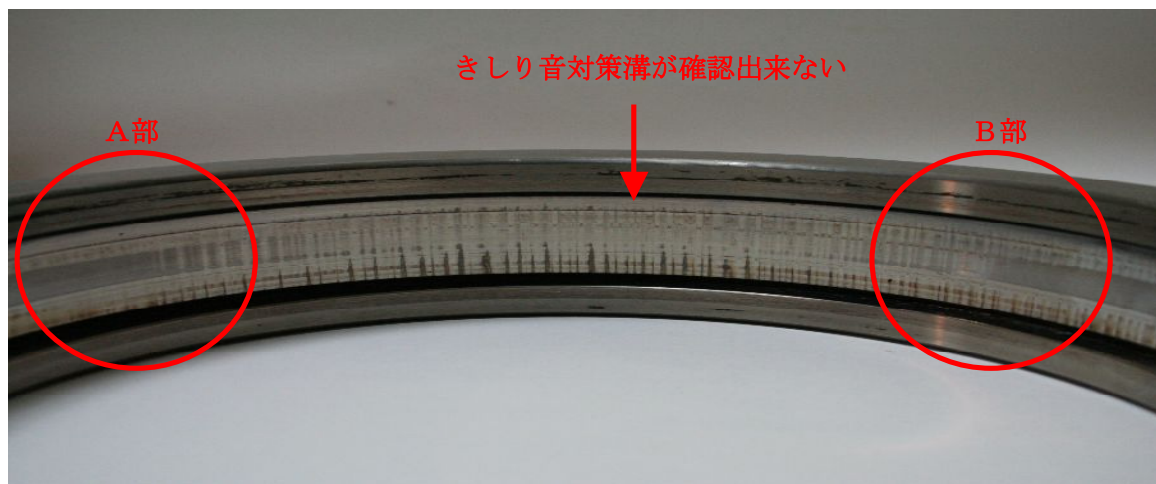
画像4 [外輪軌道面4]



外輪軌道面の“フレットニング”。刻印側から確認。疵の浅い側。

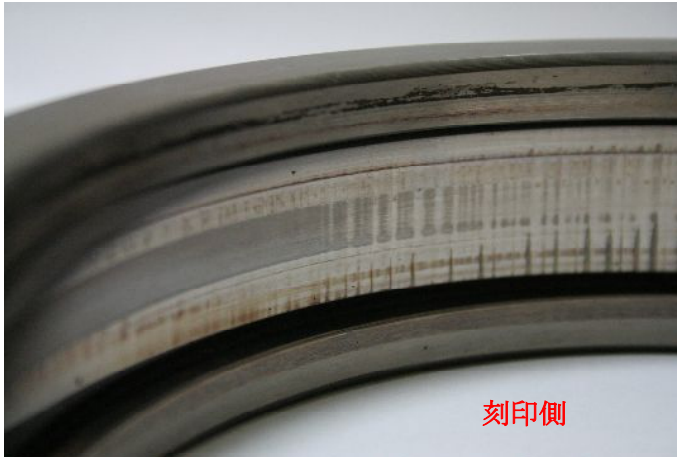
外輪軌道面の“フレットニング”。刻印側から確認。画像3を拡大。

画像5 [外輪軌道面5]

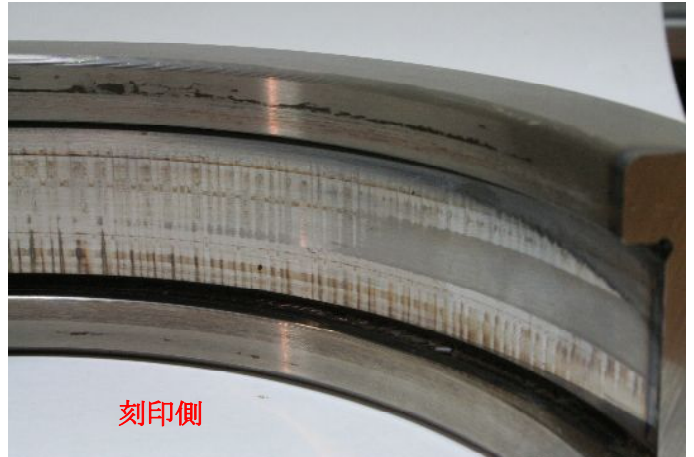


“フレットニング” 疵の深い側（円周半分）。
A部とB部から“きしり音対策溝”もフレットニングが発生している。

画像6 [外輪軌道面6]



画像7 [外輪軌道面7]



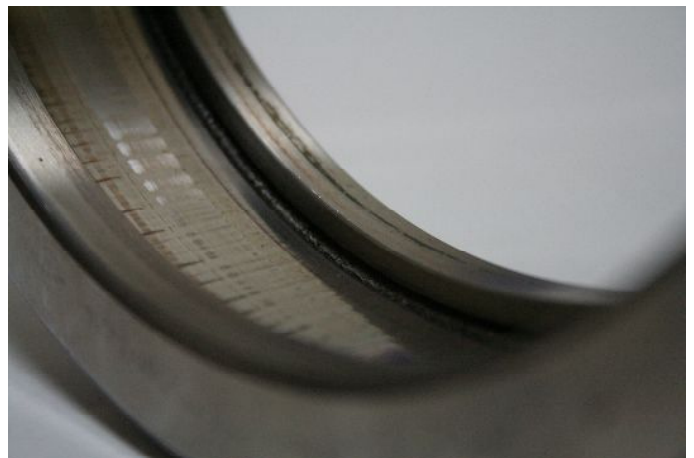
画像5 A部を拡大

画像5 B部を拡大

画像8 [外輪軌道面肩1]



画像9 [外輪軌道面肩2]



転動体接触による、外輪軌道面の刻印側肩の鏡面化。

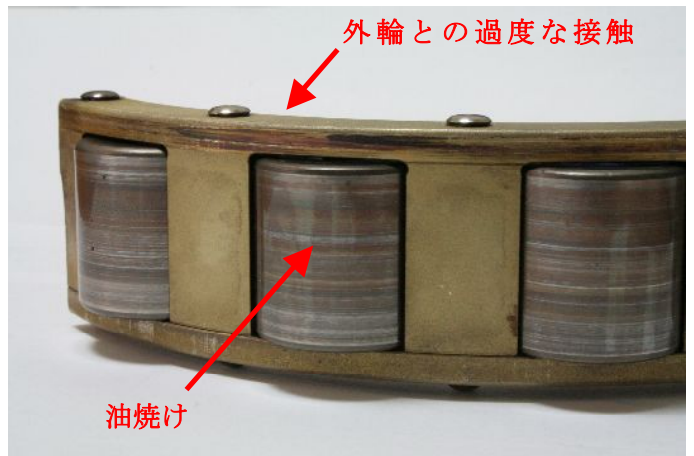
画像8の反刻印側から見た外輪軌道面。軌道面の写りは認められない。

画像10 [転動体]

つば面に“かじり”が発生している



画像11 [保持器]



上画像：クエン酸による洗浄処理前。
下画像：クエン酸による洗浄処理後。

全ての転動体に“油焼け”が認められる。
保持器の一部に接触痕が認められる。

<以上の調査より、下記の通り回答致します。>

- ① 外輪軌道面半周の刻印側に深い“フレットィング”が認められ、その疵の上を転動体が転走していることから、異音の発生はこの“フレットィング”によるものが大きいと考えられ、組み込み後の使用期間が15ヶ月程である為、組み込み不良が原因ではないと判断されます。
なお、この“フレットィング”は疵の痕跡から、軸受の回転が停止中の振動や変動荷重、またはラジアル荷重が掛かりながらの過大な一方向のアキシャル荷重によるものと推定されます。
- ② 転動体をクエン酸洗浄処理することにより変色が除去できたことから、変色の原因は“油焼け”によるものであり、低温の発熱があったことが認められます。
(クエン酸洗浄処理により変色が除去出来ない場合は“テンパカラー”であり、軸受が300~400度以上に加熱された場合に発生します。)
- ③ 転動体の片側に“かじり”が認められ、外輪転送面の肩(刻印側の半周)が“クリープ”により鏡面化していること、また、保持器の一部が外輪と密に接触している痕跡が認められることから、過大な一方向のアキシャル荷重が発生していたことが推定されます。
- ④ 潤滑材の選定・補充間隔において、特に問題点は認められませんが、充填量においてはハウジング容積が確認出来ておりません為、90gが最適値であるかどうかの判断は再度検討する必要があります。
当軸受は砲金保持器の為、プレス保持器と比較すると軸受空間容積が少なく、過度な充填は発熱の原因となります。

上記①~④の状況より総合的に判断すると、異音の原因は“フレットィング”によるものであり、一部の箇所において無潤滑状態が発生し、低温発熱が起こったものと考えられ、またこの時に発生した磨耗粉(転動体・保持器の磨耗粉を含む)が潤滑材に混じり、低温発熱とともに潤滑材の劣化を助長したものと考えられます。

【再度確認願います】

- ★ 軸受停止中の微振動の有無。(フレットィング、発熱の対策)
- ★ 軸のたわみ、ならびに軸・ハウジングとのしめしろ。(クリープ、発熱の対策)
- ★ 潤滑充填量。(発熱、劣化の対策)

以上