

# 調 査 報 告 例

件 名 : 23028BL1D1X50C3 の破損調査の件

## 1. 調査目的

自動調心ころ軸受 23028BL1D1X50C3 の破損原因に関する調査依頼を受けたものである。

<発生状況>

- ・ 7月28日に軸受取替。(平成6年に整備)
- ・ 9月26日15時頃、マシンを停止させる。(業務によるもの)  
(オイルの循環停止せず。)
- ・ 9月26日 18:00頃 運転再開。
- ・ 9月26日 18:40頃 断紙。
- ・ 9月26日 19:00頃 異常確認。

異常(損傷)状態で2~3時間の運転状態であったと推測される。(担当者談)

## 2. 品名、使用箇所、使用状況

品 名	23028BL1D1X50C3
使用箇所	抄紙機 操作・駆動側
使用状況	荷 重 : $F_r$ = 不明 $F_a$ = 不明  回 転 数 : $n = 900\text{rpm}$  使用温度 : 約 $60 \sim 80^\circ\text{C}$ 軸内の蒸気温度 : 120 度以上?  油 滑 : カニックオイル スーパーカ 150  ハメアイ : 軸 ⇒ ハジシク ⇒  ト ル ク : 不明  負荷状況 : 不明  使用期間 : 2006 年 7 月 28 日 ~ 約 2 ヶ月)

## 2. 調査結果及び考察

### 【操作側】 固定

#### 1) 外 輪 [別紙 画像 1～3 参照]

軌道面：内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
ほぼフレーキング状態。

外側⇒焼き付きが確認される。

外径面：スピン痕（外輪が廻った疵）が確認される。

#### 2) 内 輪 [別紙 画像 4～6 参照]

軌道面：内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
ほぼフレーキング状態。

外側⇒焼き付きが確認される。

内径面：特に損傷は確認されない。

#### 3) 転動体（ころ） [別紙 画像 7～10 参照]

内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。

外側⇒焼き付きによる溶解が確認される。

#### 4) 保持器 [別紙 画像 7～9 参照]

内側⇒支柱の折損が確認される。ポケットはかなり磨耗している。

外側⇒焼き付きによる変色が確認される。

### 【駆動側】 自由

#### 5) 外 輪 [別紙 画像 11、12 参照]

軌道面：内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。

外側⇒ピーリングが確認される。

外径面：特に損傷は確認されない。

#### 6) 内 輪 [別紙 画像 13、19、20 参照]

軌道面：内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。

保持器案内部分全周（肩）にかじりが確認される。

外側⇒圧痕が確認される。

内径面：特に損傷は確認されない。

#### 7) 転動体（ころ） [別紙 画像 14～18 参照]

内側⇒保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。スミアリングも確認される。

外側⇒スミアリングが確認される。

#### 8) 保持器 [別紙 画像 14、15 参照]

内側⇒ポケットは微小に磨耗している。

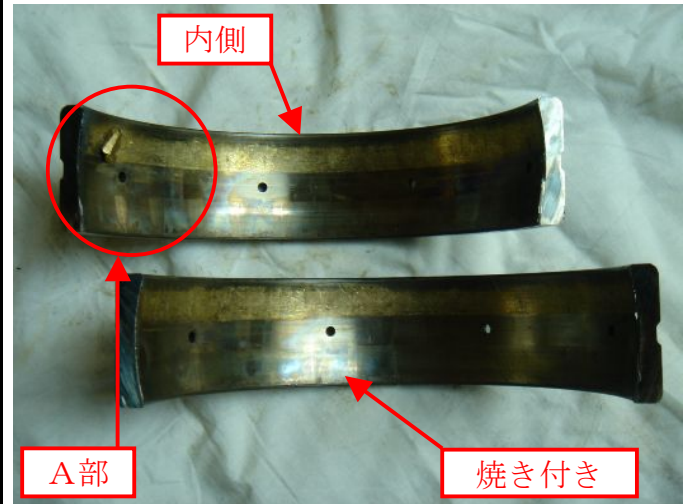
外側⇒特に損傷は確認されない。

画像1 [外輪外径面]



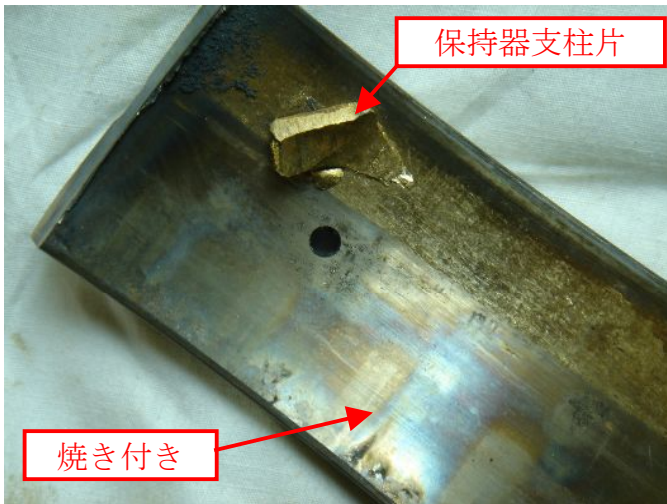
・外輪にスピン痕。

画像2 [外輪軌道面-1]



・保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
・転動体のピッチ間隔で生じた焼き付き。

画像3 [外輪軌道面-2]



・画像2のA部拡大。  
保持器支柱片が溶着している。

画像4 [内輪軌道面-1]



・外側に転動体のピッチ間隔で生じた焼き付き。

画像5 [内輪軌道面-2]



・内側（赤丸 下側）の保持器案内部分（肩）全周に生じたかじり痕。

画像6 [[内輪内径面]



・取り外し時に生じたと思われる軸方向の線疵。

画像 7 【保持器内側と転動体-1】



- ・支柱が折れた保持器。

画像 8 【保持器内側と転動体-2】



- ・保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。
- ・保持器にはヒビが確認できる。

画像 9 【保持器外側と転動体】



- ・焼き付きにより変色した保持器と転動体。  
一部の転動体は、高温の為に、溶解している。

画像 10 【内側と外側の転動体】



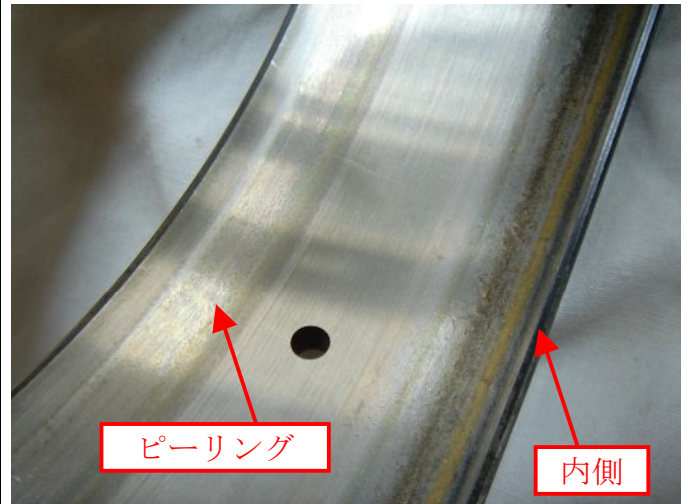
- ・内側と外側の転動体の違い。  
全てのところが同じ状態である。

画像 11 [外輪外径面]



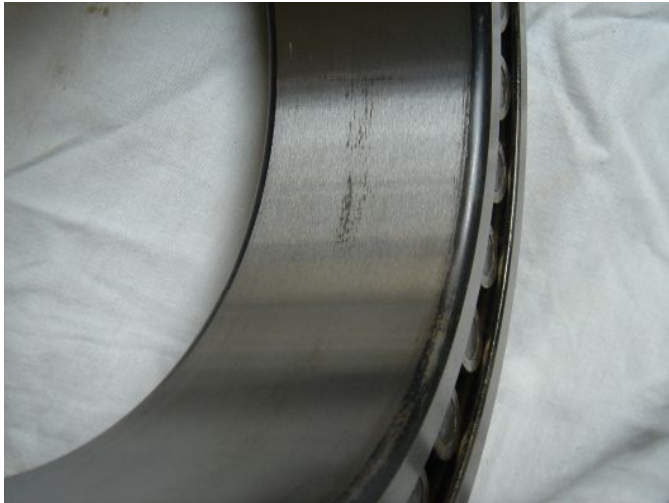
・特に損傷は確認されない。

画像 12 [外輪軌道面]



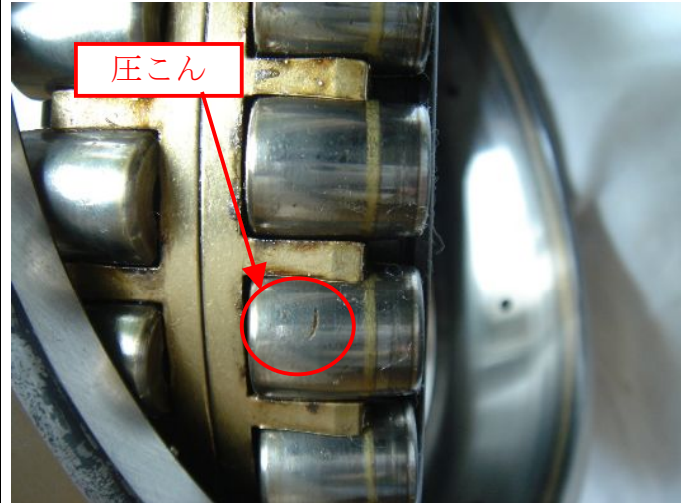
・保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
・転走跡の歪みは特に確認されない。

画像 13 [内輪内径面]



・特に損傷は確認されない。

画像 14 [内側の保持器と転動体]



・保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
・圧痕も確認される。

画像 15 [外側の保持器と転動体]



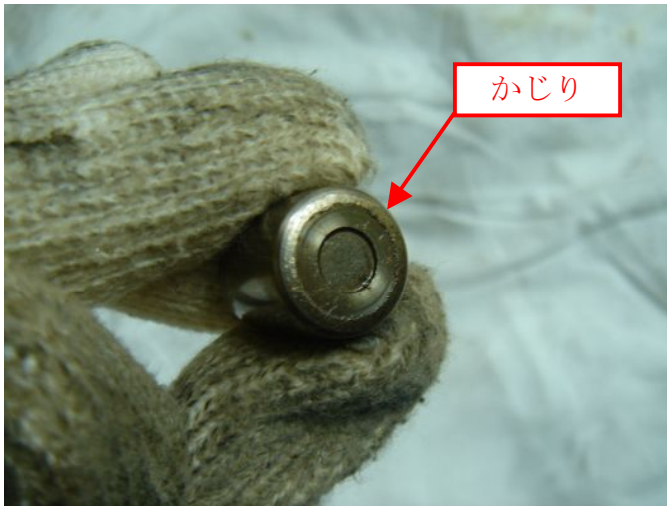
・スミアリングが生じている。

画像 16 [内側の転動体]



・保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。  
・スミアリングも確認される。

画像 17 [内側の転動体]



- ・端面にかじりが生じている。

画像 18 [外側の転動体]



- ・端面に保持器の磨耗粉（黄銅色）が溶着している。
- ・かじり痕は確認されない。

画像 19 [内輪軌道面 内側より]



- ・保持器案内部分（肩）全周に生じたかじり痕。
- ・軌道面には多数の圧痕が生じている。

画像 20 [[内輪軌道面 外側より]



- ・保持器案内部分（肩）は特に損傷は確認されない。
- ・軌道面には多数の圧痕が生じている。

<以上の調査より、下記の通り回答致します。>

① 軌道面の転走跡が歪んでないことから、組み込み後は正常回転していたものと考えられます。

(今回の損傷は、短時間のうちに生成されたものと考えられます。)

② 操作側、駆動側ともに内輪の保持器案内部分（内側方向）の全周および転動体端面にかじりが生じていること（画像 5、17、18、19）から、何らかの内側へ引っ張る力（仮定）により、かじりが生じ、保持器のポケットが磨耗され、転動体のスキューが発生し、保持器支柱の折損に至り、磨耗粉や折れた支柱が転動体によって軸受片側全体に溶着したと考えられ、最終的に軸受がロックしたものと想定されます。また、このときに軸受が高温発熱し、一部の転動体が溶解したものと確認出来ますが、操作側軸受の外側の軌道面上に残っている転動体のピッチ間隔状の焼き付き痕（画像 4、5 参照）は、転動体の通過による上書き疵が見受けられないことから、軸受停止後に発熱の余波によって生成されたものと考えられます。

【再度ご確認ください】

- ★ 各所にスミアリングやピーリングが見受けられますが、これらは潤滑不良時にも発生しやすい疵であります。潤滑状態を再度ご確認ください。
- ★ 軸内部を高温蒸気が通っているとのことですが、現在ご使用の軸受耐熱温度は 120℃以下です。軸受周辺温度が 120℃を超える場合は耐熱使用の軸受を必ずご使用願います。
- ★ 軸受を内側へ引っ張る力が発生したのではと仮定いたしておりますが、キャンバスの張りやその他要因によって発生する事由は別途ご確認ください。

以上

※ ご注意ください。

今回の調査におきましては、以下の項目に問題点がなかったものと判断して報告いたしております。

- ① 潤滑
- ② 軸径公差 はめあい
- ③ 使用環境 運転時の軸受温度が 120℃以下