軸受の損傷と対策

画像集

大生物産株式會社

軸受の損傷と対策

目　次

ページ

１．フレーキング……１
２．ピーリング……５
３．かじり……６
４．スミアリング……８
５．摩耗……１０
６．なし地……１２
７．変色……１３
８．圧こん……１４
９．欠け……１６
１０．割れ、クラック……１７
１１．さび・腐食……１９
１２．焼付き……２１
１３．フレッティング……２３
１４．電食……２５
１５．転走跡の蛇行……２７
１６．保持器の損傷……２９
１７．クリープ……３１
１８．フォールスブリネリング……３２
１９．組込みきず……３３
２０．ＭＥＭＯ……３４

フレーキング

損　傷　状　態

●軸受が荷重を受けて回転したとき、内輪・外輪の軌道面又は転動体の転動面が転がり疲れによってうろこ状にはがれる現象。

原　因

●過大荷重。
●取付け不良（ミスアライメント）。
●モーメント荷重。
●異物の侵入、水の浸入。
●潤滑不良、潤滑剤不適。
●軸受すきまの不適正。
●軸・ハウジングの精度不良、ハウジングの剛性むら、軸のたわみ大。
●さび、腐食ピット、スミアリング圧こん（ブリネリング）からの進展。

対　策

●荷重の大きさのチェックと使用軸受の再検討。
●取付け方法の改善。
●密封装置の改善、休止時の防錆。
●適正粘度の潤滑剤の使用、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●すきまのチェック。

●深溝玉軸受
●内輪、外輪、玉のそれぞれにフレーキングが発生
●過大荷重が原因

●アンギュラ玉軸受の外輪
●軌道面にボールピッチでフレーキングが発生
●取扱い不良が原因

●深溝玉軸受の内輪

●深溝玉軸受の外輪

●深溝玉軸受の内輪
●軌道面の片側にフレーキングが発生
●過大アキシアル荷重が原因

●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の片列のみにフレーキングが発生
●過大アキシアル荷重が原因

フレーキング

損　傷　状　態

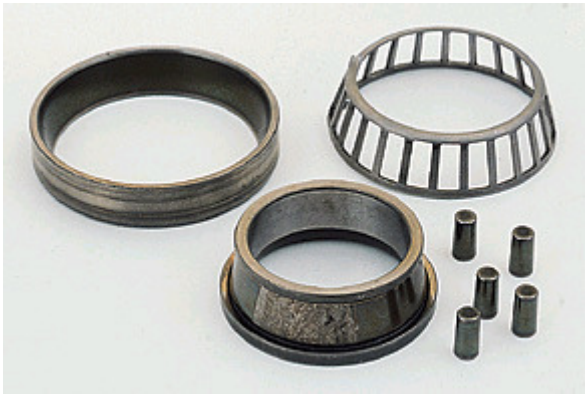
●軸受が荷重を受けて回転したとき、内輪・外輪の軌道面又は転動体の転動面が転がり疲れによってうろこ状にはがれる現象。

原　因

●過大荷重。
●取付け不良（ミスアライメント）。
●モーメント荷重。
●異物の侵入、水の浸入。
●潤滑不良、潤滑剤不適。
●軸受すきまの不適正。
●軸・ハウジングの精度不良、ハウジングの剛性むら、軸のたわみ大。
●さび、腐食ピット、スミアリング圧こん（ブリネリング）からの進展。

対　策

●荷重の大きさのチェックと使用軸受の再検討。
●取付け方法の改善。
●密封装置の改善、休止時の防錆。
●適正粘度の潤滑剤の使用、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●すきまのチェック。



●円すいころ軸受
●内輪軌道面の 1/4 周にフレーキングが発生、ころ、外輪が淡褐色に変色
●過大予圧が原因

●深溝玉軸受
●内輪、外輪、玉のそれぞれにフレーキングが発生
●過大荷重が原因

●スラスト玉軸受
●軸軌道盤（軸にはめあいする側の軌道盤）及び、玉にフレーキングが発生
●潤滑不良が原因

●複列円すいころ軸受の外輪（RCT 軸受）
●軌道面に発生した電食がフレーキングの起点となった例（電食のページ参照）

●アンギュラ玉軸受の内輪
●軌道面の半周にわたり生じたフレーキング
●切削液の浸入による潤滑不良が原因

●アンギュラ玉軸受の内輪
●軌道に対し斜めに生じたフレーキング
●取付け時の心出し不良によるもの

フレーキング

損　傷　状　態

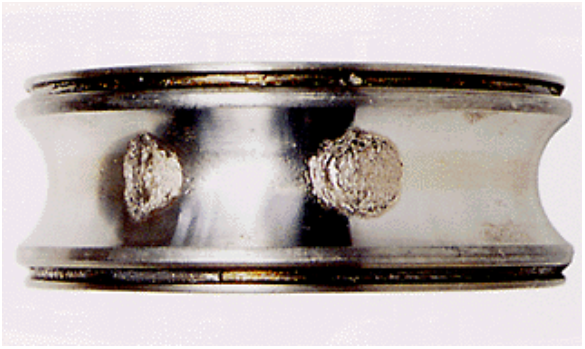
●軸受が荷重を受けて回転したとき、内輪・外輪の軌道面又は転動体の転動面が転がり疲れによってうろこ状にはがれる現象。

原　因

●過大荷重。
●取付け不良（ミスアライメント）。
●モーメント荷重。
●異物の侵入、水の浸入。
●潤滑不良、潤滑剤不適。
●軸受すきまの不適正。
●軸・ハウジングの精度不良、ハウジングの剛性むら、軸のたわみ大。
●さび、腐食ピット、スミアリング圧こん（ブリネリング）からの進展。

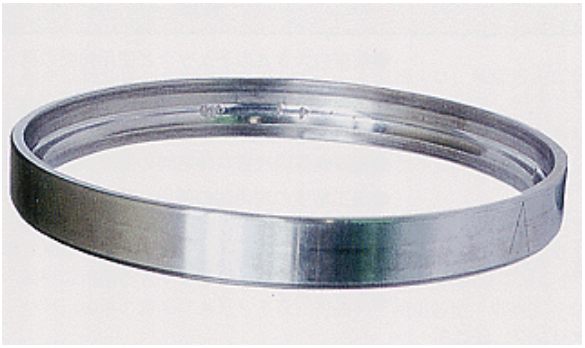
対　策

●荷重の大きさのチェックと使用軸受の再検討。
●取付け方法の改善。
●密封装置の改善、休止時の防錆。
●適正粘度の潤滑剤の使用、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●すきまのチェック。

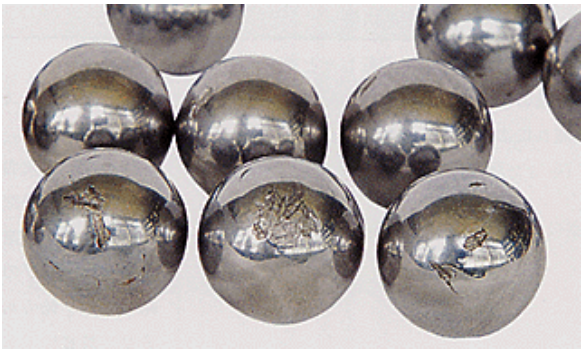


●深溝玉軸受の内輪
●軌道面に生じたボールピッチのフレーキング
●取付け時の衝撃荷重による圧こんからの進展

●アンギュラ玉軸受の内輪
●軌道面に生じたボールピッチのフレーキング
●運転休止時の衝撃荷重による圧こんからの進展

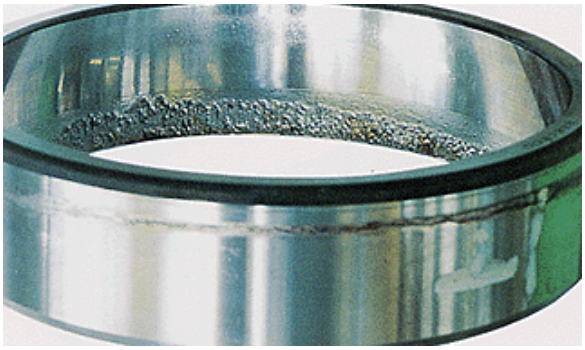


●アンギュラ玉軸受の外輪（写真右上の外輪）
●軌道面に生じたボールピッチのフレーキング
●運転休止時の衝撃荷重による圧こんからの進展



●アンギュラ玉軸受のボール（写真左のボール）
●ボール表面のフレーキング
●運転休止時の衝撃荷重による圧こんからの進展

●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の片列のみに生じた全周にわたるフレーキング
●過大アキシアル荷重によるもの



●自動調心ころ軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道面の片側に生じた全周にわたるフレーキング
●過大アキシアル荷重によるもの

フレーキング

損　傷　状　態

●軸受が荷重を受けて回転したとき、内輪・外輪の軌道面又は転動体の転動面が転がり疲れによってうろこ状にはがれる現象。

原　因

●過大荷重。
●取付け不良（ミスアライメント）。
●モーメント荷重。
●異物の侵入、水の浸入。
●潤滑不良、潤滑剤不適。
●軸受すきまの不適正。
●軸・ハウジングの精度不良、ハウジングの剛性むら、軸のたわみ大。
●さび、腐食ピット、スミアリング圧こん（ブリネリング）からの進展。

対　策

●荷重の大きさのチェックと使用軸受の再検討。
●取付け方法の改善。
●密封装置の改善、休止時の防錆。
●適正粘度の潤滑剤の使用、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●すきまのチェック。

●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の片列のみに生じたフレーキング
●潤滑不良によるもの

●円筒ころ軸受のころ
●転動面の軸方向に生じた初期フレーキング
●取付不良による組込みきずからの進展

ピーリング

損　傷　状　態

●軽微な摩耗を伴ったくもりのある面を呈している。くもり面には表面から微小なクラックが深さ5～10μm程度まで多数入り、微小脱落（微小はくり）が広範囲に起きる。

原　因

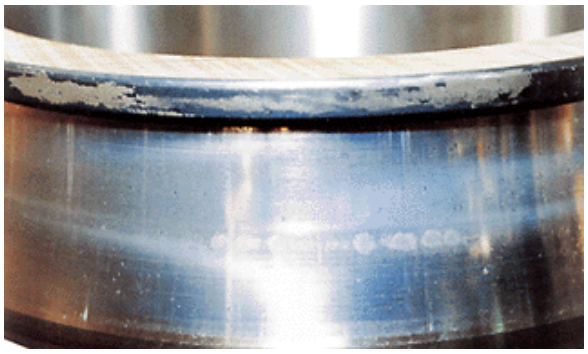
●潤滑剤の不適。
●潤滑剤への異物の侵入。
●潤滑不良による面荒れ。
●相手転がり部品の表面粗さが粗い。
●ころ軸受に発生し易い。
●ピーリングからフレーキングに進行することがある。

対　策

●潤滑剤の選定。
●密封装置の改善。
●相手転がり部品の表面粗さの改善。
●なじみ運転をする。

●自動調心ころ軸受のころ
●転動面にピーリングがみられる
●潤滑不良が原因

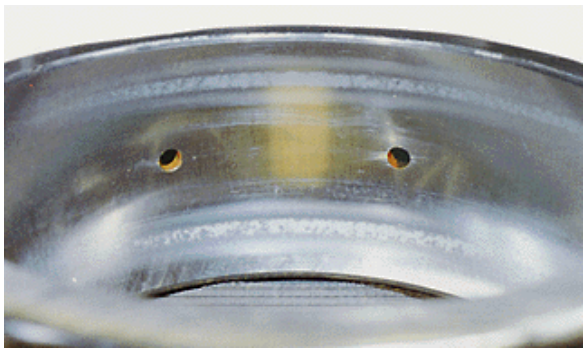
●円すいころ軸受
●内輪ところがピーリングからフレーキングに至った例
●潤滑不良が原因



●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の中央に生じた丸い紋様のピーリング
●潤滑不良によるもの

●写真左、紋様部分の拡大

●自動調心ころ軸受のころ（写真上のころ）
●転動面中央に生じた丸い紋様のピーリング
●潤滑不良が原因



●自動調心ころ軸受の外輪
●軌道面上下全周に生じたピーリング
●潤滑不良が原因

かじり

損　傷　状　態

●かじりとは、滑り面などに生ずる部分的な微小焼付きの集成によって起こる表面の損傷。
●軌道面、転動面の円周方向の線状のきず。
●ころ端面のサイクロイド状のきず、ころ端面の接するつば面のかじり。

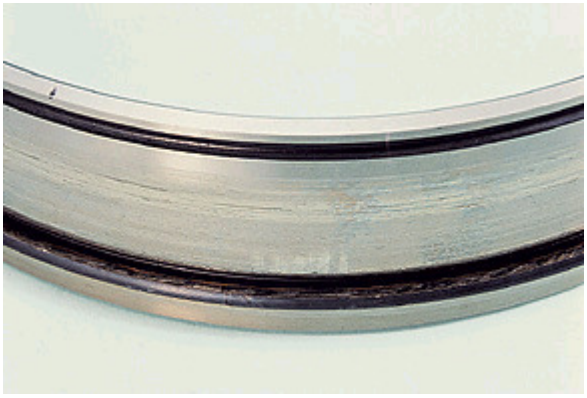
原　因

●過大荷重、過大予圧。
●アキシアル荷重大による、接触面の潤滑不良。
●異物のかみ込み。
●内輪・外輪の傾き、軸のたわみ。
●軸・ハウジングの精度不良。
●取付け、取外しなどの取扱い不良。

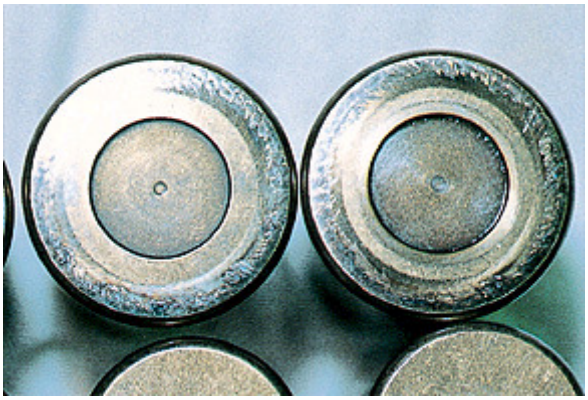
対　策

●荷重の大きさのチェック。
●予圧の適正化。
●潤滑剤、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジング精度のチェック。
●取付け、取外し方法の改善。
●使用条件の見直し。

●円筒ころ軸受の内輪
●つば面にかじりが生じている
●過大荷重が原因



●円すいころ軸受の内輪
●軌道面及び大つば面にかじりが生じている
●潤滑不良が原因



●円すいころ軸受のころ
●端面にサイクロイド状のかじりが生じている
●潤滑不良が原因

●円筒ころ軸受のころ
●組込み時転動面に生じたアキシアル方向のきず
●組込み不良が原因

●自動調心ころ軸受の内輪
●内輪大つば面に生じたかじり
●急加減速によるころの滑りが原因

●自動調心ころ軸受のころ（写真左のころ）
●ころ端面に生じたかじり
●急加減速によるころの滑りが原因

かじり

損　傷　状　態

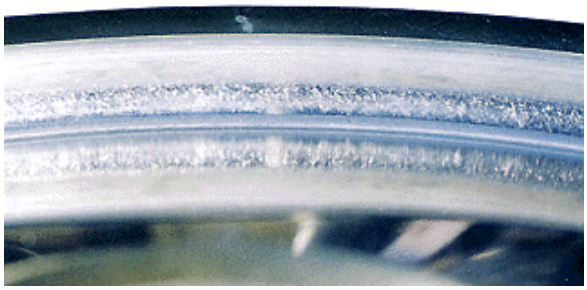
●かじりとは、滑り面などに生ずる部分的な微小焼付きの集成によって起こる表面の損傷。
●軌道面、転動面の円周方向の線状のきず。
●ころ端面のサイクロイド状のきず、ころ端面の接するつば面のかじり。

原　因

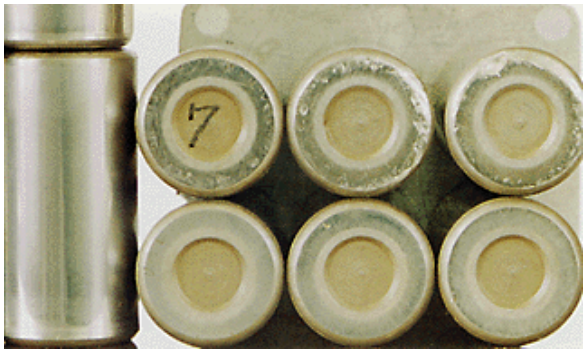
●過大荷重、過大予圧。
●アキシアル荷重大による、接触面の潤滑不良。
●異物のかみ込み。
●内輪・外輪の傾き、軸のたわみ。
●軸・ハウジングの精度不良。
●取付け、取外しなどの取扱い不良。

対　策

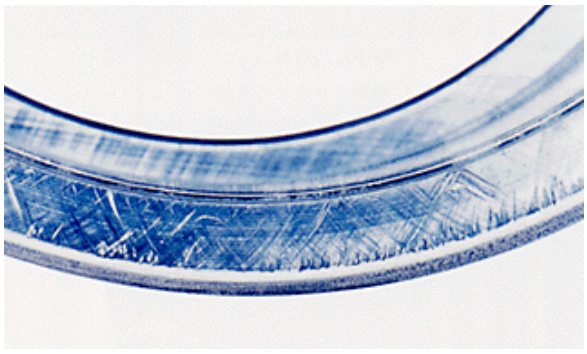
●荷重の大きさのチェック。
●予圧の適正化。
●潤滑剤、潤滑方法の改善。
●軸・ハウジング精度のチェック。
●取付け、取外し方法の改善。
●使用条件の見直し。



●スラスト円すいころ軸受の内輪
●内輪つば面に生じたかじり
●摩耗粉混入、過大荷重による油膜切れが原因

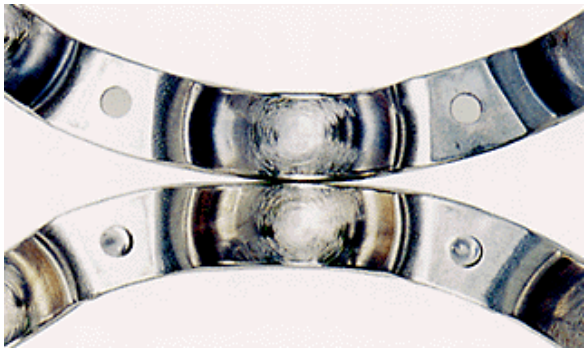


●複列円筒ころ軸受のころ
●ころ端面に生じたかじり
●潤滑不良、過大アキシアル荷重によるもの



●スラスト自動調心ころ軸受の内輪
●内輪つば面に生じたかじり
●異物のかみ込み、過大アキシアル荷重によるもの

●スラスト自動調心ころ軸受のころ
●ころ端面に生じたかじり
●異物のかみ込み、過大アキシアル荷重によるもの



●深溝玉軸受の保持器
●鋼板打抜き保持器ポケットに生じたかじりき
●異物侵入によるもの

スミアリング

損　傷　状　態

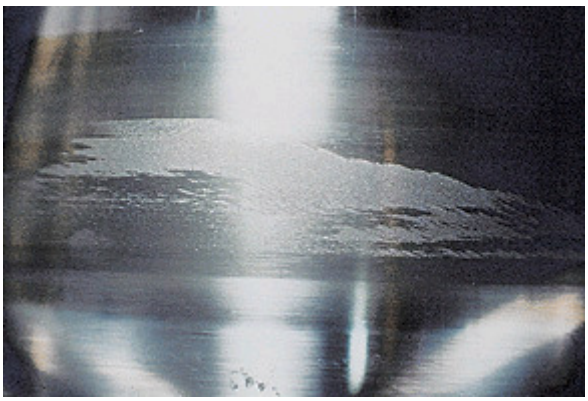
●スミアリングとは、軌道面又は転動面において転がりに伴う滑りと油膜切れで生ずる微小焼付きの集成によって起こる表面の損傷。
●溶着を伴う面荒れを生じる。

原　因

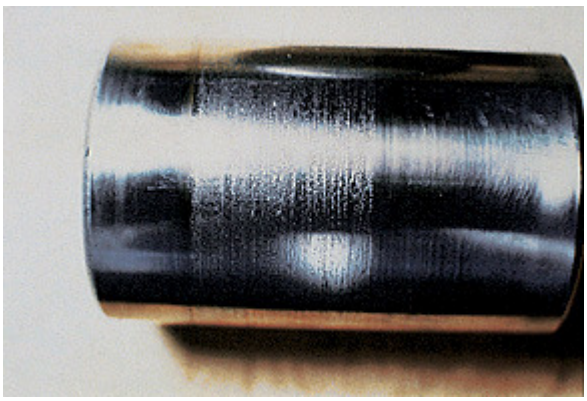
●高速軽荷重。（滑りの混在）
●急加減速。
●潤滑剤の不適。
●水の浸入。

対　策

●予圧の改善。
●軸受すきま改善。滑りを防ぐ工夫
（ラジアルすきまを小さく、予圧を与えるなど。）
●油膜性の良い潤滑剤の使用。
●潤滑方法の改善。
●密封装置の改善。

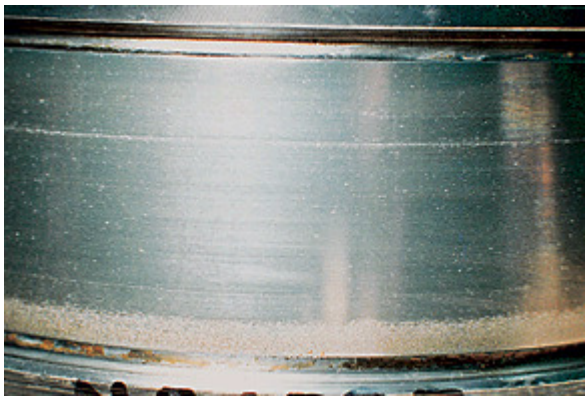


●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面にスミアリングが生じている
●異物かみ込みによるころの滑りが原因

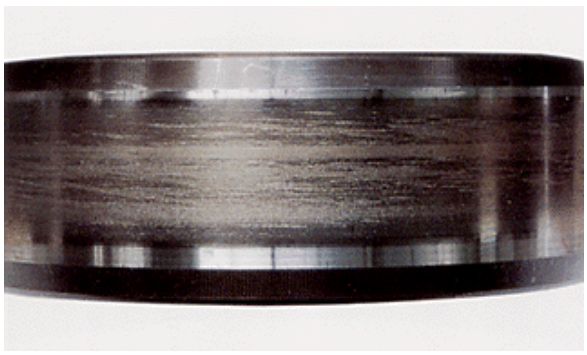


●円筒ころ軸受のころ（写真左のころ）
●転動面にスミアリングが生じている
●異物かみ込みによるころの滑りが原因

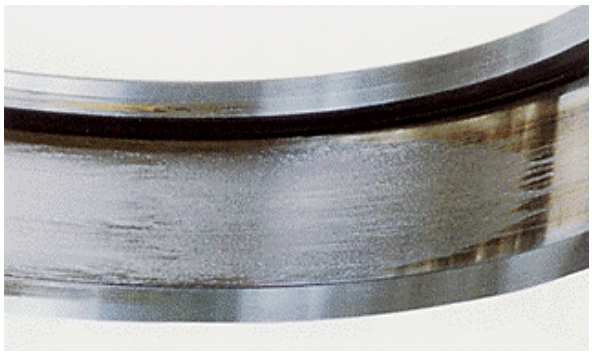
●スラスト自動調心ころ軸受のころ
●転動面の中央にスミアリングが生じている
●異物かみ込みによるころの滑りが原因



●複列円すいころ軸受の内輪
●軌道面にスミアリングが生じている



●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面の円周方向に生じたスミアリング
●潤滑グリースの封入過多によるころの滑りが原因



●円筒ころ軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道面の円周方向に生じたスミアリング
●潤滑グリースの封入過多によるころの滑りが原因

スミアリング

損　傷　状　態

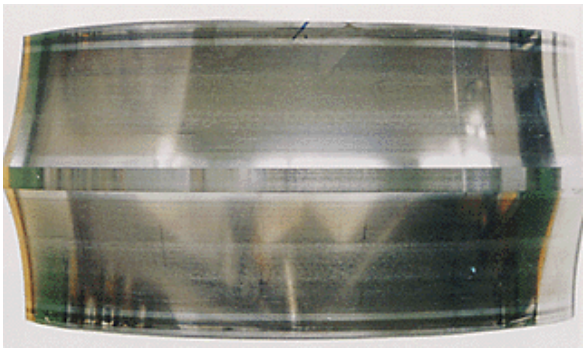
●スミアリングとは、軌道面又は転動面において転がりに伴う滑りと油膜切れで生ずる微小焼付きの集成によって起こる表面の損傷。
●溶着を伴う面荒れを生じる。

原　因

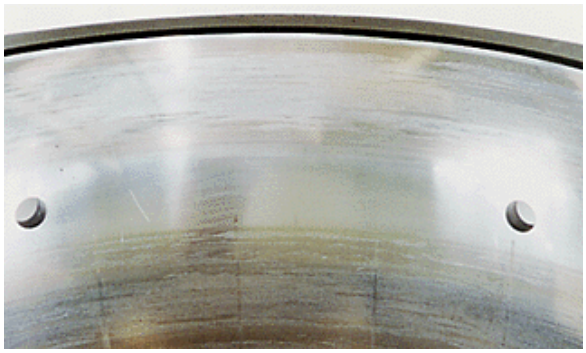
●高速軽荷重。（滑りの混在）
●急加減速。
●潤滑剤の不適。
●水の浸入。

対　策

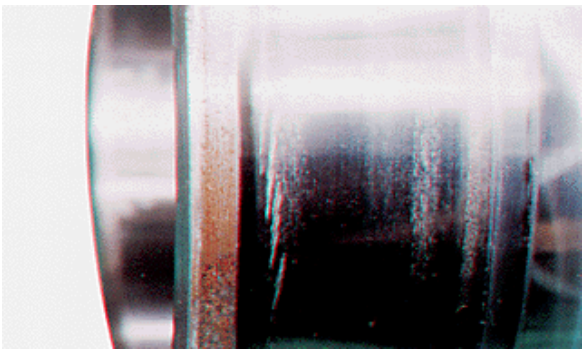
●予圧の改善。
●軸受すきま改善。滑りを防ぐ工夫
（ラジアルすきまを小さく、予圧を与えるなど。）
●油膜性の良い潤滑剤の使用。
●潤滑方法の改善。
●密封装置の改善。



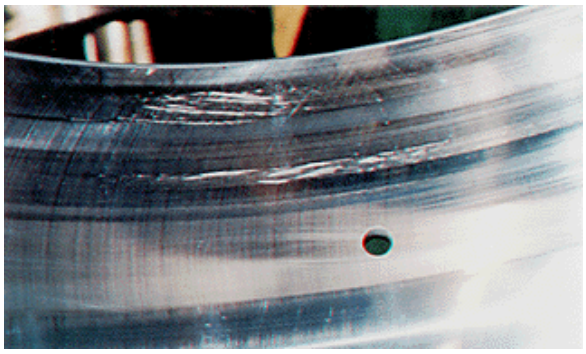
●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の円周方向に生じたスミアリング
●潤滑不良によるもの



●自動調心ころ軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道面の円周方向に生じたスミアリング
●潤滑不良によるもの



●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面の円周方向に生じた部分的スミアリング
●潤滑不良によるもの



●自動調心ころ軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道面の円周方向に生じた部分的スミアリング
●潤滑不良によるもの

●自動調心ころ軸受のころ（写真上のころ）
●転動面の中央に生じたスミアリング
●潤滑不良によるもの

摩耗

損　傷　状　態

●摩耗とは、摩擦によって軌道面又は転動面、ころ端面、つば面や保持器ポケット面などがすり減っていること。

原　因

●異物の侵入。
●さび電食からの進展。
●潤滑不良。
●転動体の不整運動による滑り。（ころのスキュー）

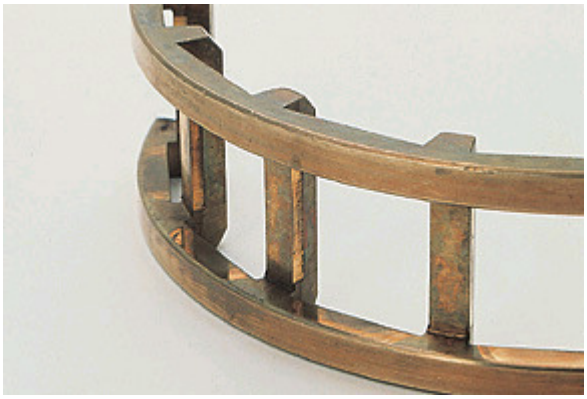
対　策

●密封装置の改善。
●ハウジングの洗浄。
●潤滑油の十分なろ過。
●潤滑剤及び潤滑方法のチェック。
●ミスアライメントの防止。

●円筒ころ軸受の外輪
●軌道面に段付き摩耗が生じている
●潤滑不良が原因

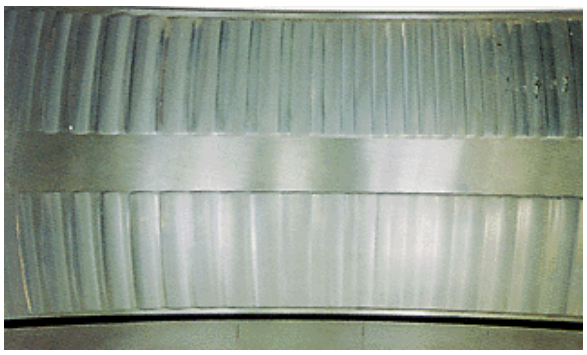
●円筒ころ軸受の内輪（写真左の内輪）
●軌道面の全周に段付き摩耗が生じている
●潤滑不良が原因

●複列アンギュラ玉軸受の外輪
●片側の軌道面に摩耗が生じている
●潤滑不良が原因



●円筒ころ軸受の保持器
●高力黄銅鋳物製もみ抜き保持器ポケット部の摩耗

●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面に生じた波状摩耗と電食による多数のピット
●電食からの進展によるもの



●自動調心ころ軸受の外輪
●負荷側軌道面に生じた凹凸のある波状摩耗
●静止中の繰返し振動下での異物の侵入によるもの

摩耗

損　傷　状　態

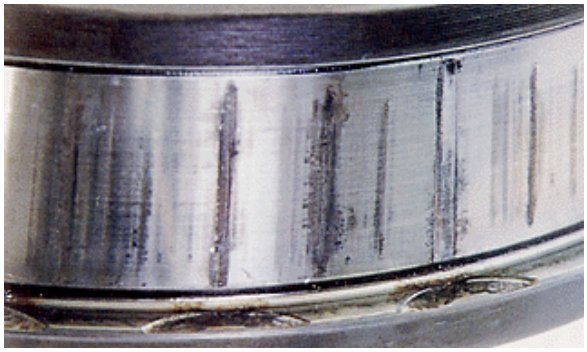
●摩耗とは、摩擦によって軌道面又は転動面、ころ端面、つば面や保持器ポケット面などがすり減っていること。

原　因

●異物の侵入。
●さび電食からの進展。
●潤滑不良。
●転動体の不整運動による滑り。（ころのスキュー）

対　策

●密封装置の改善。
●ハウジングの洗浄。
●潤滑油の十分なろ過。
●潤滑剤及び潤滑方法のチェック。
●ミスアライメントの防止。



●複列円すいころ軸受の内輪
●つば面の段付摩耗と軌道面のﾌﾚｯﾁﾝｸﾞ　摩耗
●静止中の過大荷重下でﾌﾚｯﾁﾝｸﾞが進展したもの

●複列円すいころ軸受のころ（写真左のころ）
●ころ頭部端面に生じた段付き摩耗
●静止中の過大荷重下でﾌﾚｯﾁﾝｸﾞが進展したもの

なし地

損　傷　状　態

●軌道面又は転動面に生じたにぶい光沢のなし地状の面。
●微小な圧こんの集合。

原　因

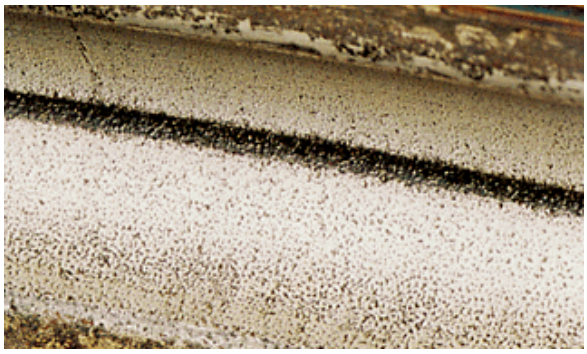
●潤滑剤中の異物のかみ込み。
●空気中の水分の結露。
●潤滑不良。

対　策

●密封装置の改善。
●潤滑油の十分なろ過。
●適正な潤滑剤の使用。

●複列円すいころ軸受の内輪
●軌道面になし地状荒れが生じている
●電食が原因

●深溝玉軸受の玉
●全面になし地状の荒れが大きい
●異物のかみ込み及び潤滑不良が原因



●旋回輪軸受の外輪
●軌道面に生じたなし地状の面、くぼみの底は侵食している

変色

損　傷　状　態

●温度上昇や潤滑剤との反応などによって、軌道輪、転動体、保持器が着色すること。

原　因

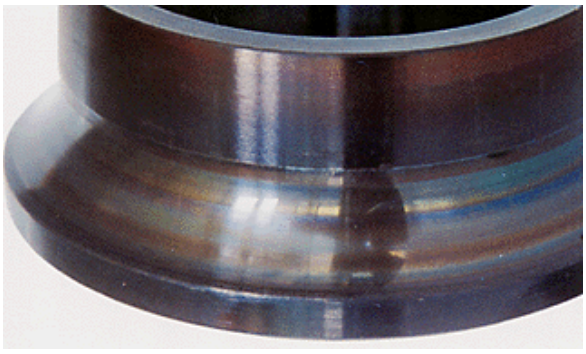
●潤滑不良。
●潤滑剤との反応による油焼け。
（劣化した油が表面に固着する）
●温度上昇大。

対　策

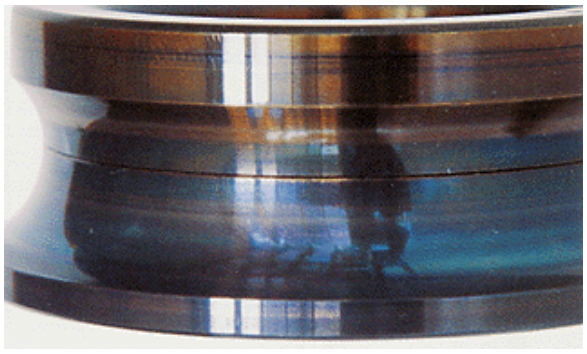
●潤滑方法の改善。
【判断】
●しゅう酸でふいて取れるものは、油焼け。
●サンドペーパーでこすっても凹凸の残るものはさび、腐食。
●きれいに取れれば発熱によるテンパカラー。

●自動調心ころ軸受の外輪
●軌道面の一部に生じた変色
●油焼けが原因

●自動調心ころ軸受
●内輪、外輪の軌道面の変色
●潤滑剤の劣化が原因



●アンギュラ玉軸受の内輪
●軌道面に生じた青紫色の変色
●潤滑不良による発熱が原因



●4 点接触玉軸受の内輪
●軌道面に生じた青紫色の変色
●潤滑不良による発熱が原因

圧こん

損　傷　状　態

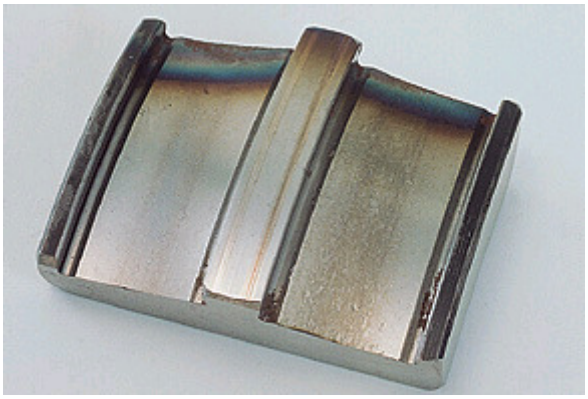
●金属の微粉、異物などをかみ込んだときに軌道面又は転動面に生ずるへこみ。
●取付け時などの衝撃による転動体ピッチ間隔にできるへこみ（ブリネル圧こん）。

原　因

●金属粉などの異物のかみ込み。
（特にフレーキング片）
●取付け時又は輸送中の衝撃。
●過大荷重。

対　策

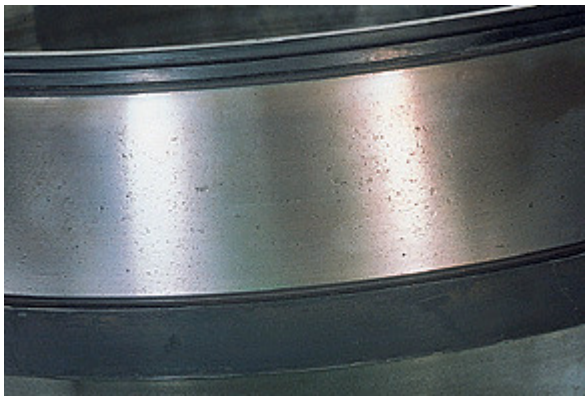
●ハウジングの洗浄。
●密封装置の改善。
●潤滑油のろ過。
●取付け及び取扱い方法の改善。



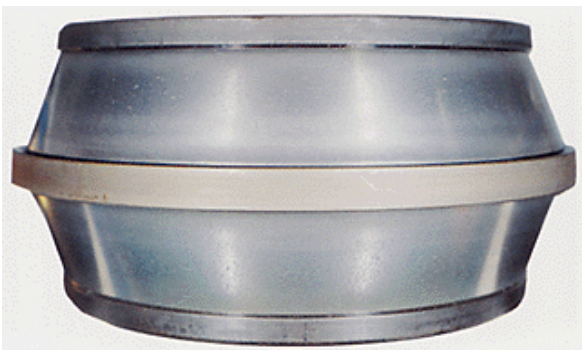
●自動調心ころ軸受の内輪（切断片）
●片側軌道面に圧こんが生じている
●固形異物のかみ込みが原因

●自動調心ころ軸受のころ
●軌道面に圧こんが生じている
●固形異物のかみ込みが原因

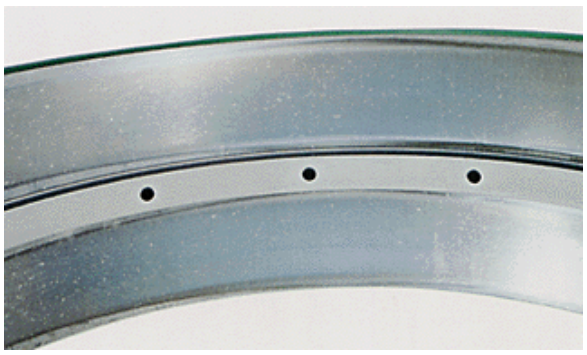
●円すいころ軸受のころ
●軌道面前面に圧こんが生じている（両端部にテンパカラー）
●潤滑油中の異物浸入が原因



●円すいころ軸受の内輪
●軌道面に圧こんが生じている
●固形異物のかみ込みが原因



●複列円すいころ軸受の内輪
●軌道面に生じた無数の微小圧こん
●異物のかみ込みによるもの



●複列円すいころ軸受の外輪
●軌道面に生じた無数の微小圧こん
●異物のかみ込みによるもの

圧こん

損　傷　状　態

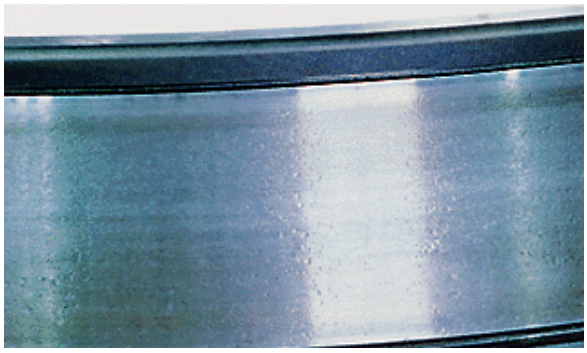
●金属の微粉、異物などをかみ込んだときに軌道面又は転動面に生ずるへこみ。
●取付け時などの衝撃による転動体ピッチ間隔にできるへこみ（ブリネル圧こん）。

原　因

●金属粉などの異物のかみ込み。
（特にフレーキング片）
●取付け時又は輸送中の衝撃。
●過大荷重。

対　策

●ハウジングの洗浄。
●密封装置の改善。
●潤滑油のろ過。
●取付け及び取扱い方法の改善。



●円すいころ軸受の内輪
●軌道面全周に生じた無数の大小圧こん
●異物のかみ込みによるもの

●円すいころ軸受のころ（写真左のころ）
●転動面全周に生じた無数の大小圧こん
●異物のかみ込みによるもの

欠け

損　傷　状　態

●欠けとは、軌道輪のつば又はころの角の局部的な部分に衝撃又は過大荷重が加わったために小部分に欠けることをいう。

原　因

●取付け時の打撃。
●過大荷重。
●落下などの取扱い不良。

対　策

●取付け方法の改善（焼きばめ、適正な治工具の使用）。
●荷重条件の見直し。
●軸受のつばのバックアップを十分にする。

●円筒ころ軸受
●内輪、外輪の案内つば部の欠け
●過大衝撃荷重が原因

●自動調心ころ軸受の内輪
●つば部の欠け
●過大衝撃荷重が原因

●円すいころ軸受の内輪
●大つばの欠け
●組込み不良による衝撃が原因

●複列円すいころ軸受の内輪
●端面の欠け
●取扱い不良による衝撃が原因

割れ・クラック

損　傷　状　態

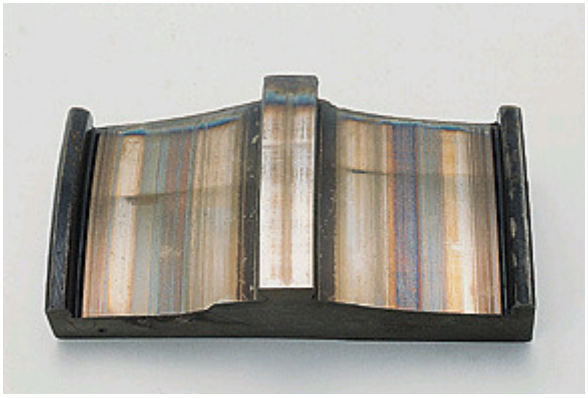
●割れとは、軌道輪又は転動体が割損することをいう。
●継続使用すれば割れに発展するようなクラックも含む。

原　因

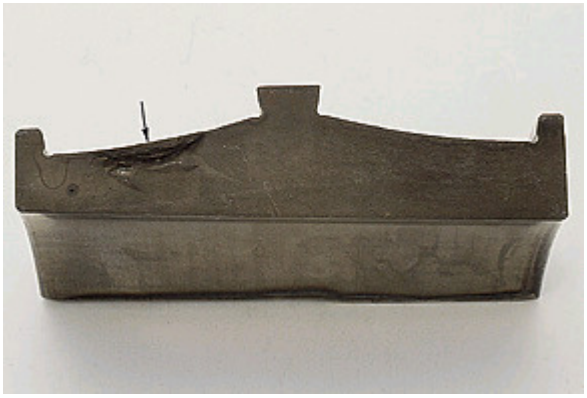
●過大しめしろ。
●過大荷重、衝撃荷重。
●フレーキングの進展。
●軌道輪と取付け部材との接触による発熱・フレッチング。
●クリープによる発熱。
●テーパ軸のテーパ角不良。
●軸の円筒度不良。
●軸の隅の丸みの半径が軸受面取寸法より大きいことによる軸受面取との干渉。

対　策

●しめしろの適正化。
●荷重条件のチェック。
●取付け方法の改善。
●軸形状の適正化。



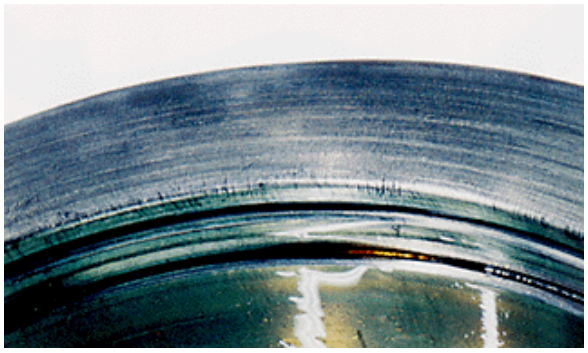
●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面のアキシアル方向の割れ
●しめしろ過大が原因



●写真左の破断面
●左側軌道面の中央部に起点が認められる

●四列円筒ころ軸受の外輪
●軌道面の円周方向の割れ
●大きいフレーキングが割れの起点

●アンギュラ玉軸受の外輪
●軌道面の円周方向割れ
●潤滑不良による玉の滑りが原因



●複列円筒ころ軸受の外輪
●外輪側面に生じたサーマルクラック
●外輪側面と相手部品の接触滑りによる異常発熱が原因

●スラスト円すいころ軸受のころ
●ころ頭部端面に生じたサーマルクラック
●潤滑不良による内輪つばとの滑り発熱が原因

割れ・クラック

損　傷　状　態

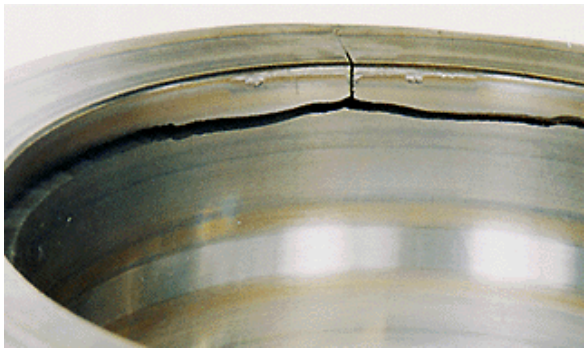
●割れとは、軌道輪又は転動体が割損することをいう。
●継続使用すれば割れに発展するようなクラックも含む。

原　因

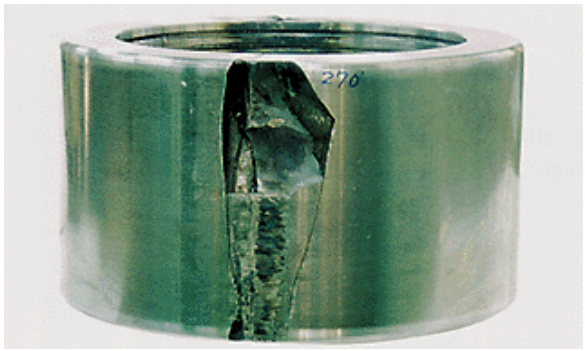
●過大しめしろ。
●過大荷重、衝撃荷重。
●フレーキングの進展。
●軌道輪と取付け部材との接触による発熱・フレッチング。
●クリープによる発熱。
●テーパ軸のテーパ角不良。
●軸の円筒度不良。
●軸の隅の丸みの半径が軸受面取寸法より大きいことによる軸受面取との干渉。

対　策

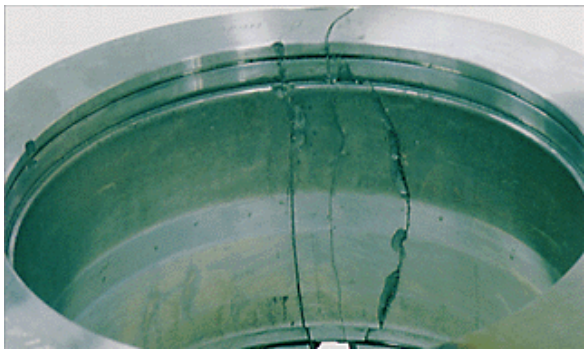
●しめしろの適正化。
●荷重条件のチェック。
●取付け方法の改善。
●軸形状の適正化。



●複列円筒ころ軸受の外輪
●軌道面に生じたフレーキングを起点にした軸方向と円周方向の割れ
●衝撃きずによるフレーキングからの発展

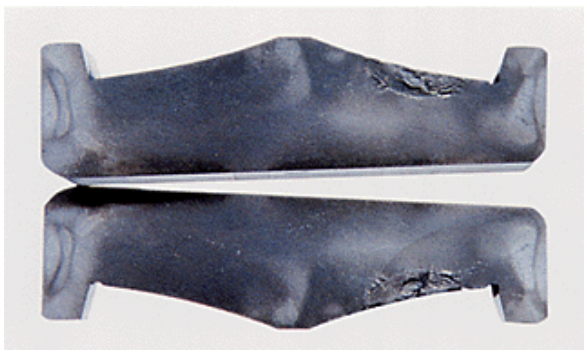


●外輪ロール使用複列円筒ころ軸受の外輪（外輪回転）
●外径面に生じた割れ
●外輪の回転不良によるﾌﾗｯﾄ摩耗と発熱が原因



●写真左上の外輪の軌道面
●外径面の割れが軌道面に進展している

●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面に生じた軸方向の割れ
●軸と内輪の温度差によるはめあい応力大が原因



●写真右上の内輪の破断面
●軌道面直下に起点が認められる

●自動調心ころ軸受のころ
●転動面に生じた軸方向の割れ

さび・腐食

損　傷　状　態

●軸受のさび・腐食には、軌道輪、転動体の表面のピット状さび、なし地状さび、転動体間隔と等しいピッチさび、全面さび及び腐食。

原　因

●水、腐食性物質ワニスガスなど）の侵入。
●潤滑剤の不適。
●水蒸気の凝結による水滴の付着。
●高温多湿時の運転休止。
●輸送中の防錆不良。
●保管状態の不適正。
●取扱いの不適正。

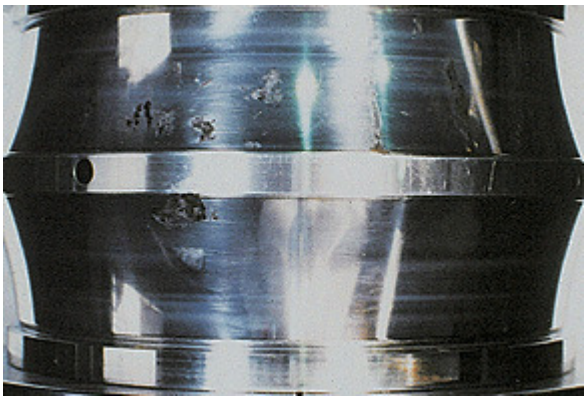
対　策

●密封装置の改善。
●潤滑方法の検討。
●運転休止時の防せい処置。
●保管方法の改善。
●取扱いの注意。

●円すいころ軸受の内輪
●軌道面にころピッチでさびが生じている潤滑剤の中の水分などによるもの。

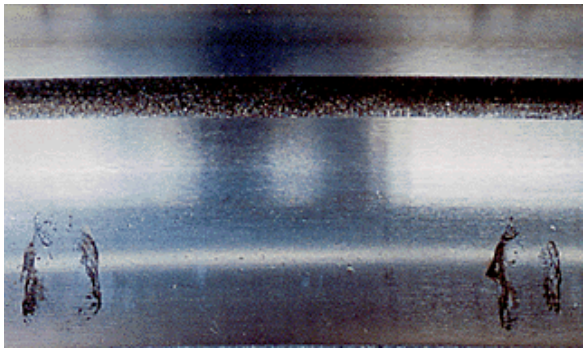
●円すいころ軸受の外輪
●軌道面にころピッチでさびが生じている潤滑剤の中の水分などによるもの。腐食している箇所もある

●自動調心ころ軸受のころ
●軌道面に生じたさび、腐食も認められる
●水の浸入が原因



●自動調心ころ軸受の内輪（スプリット形）
●軌道面にさび及び腐食が生じている
●水の浸入が原因

●円筒ころ軸受の外輪
●軌道面及びつば面に生じたさび
●水分の浸水による潤滑不良が原因



●旋回輪軸受の外輪
●軌道面に生じたボールピッチのさび
●運転休止時の水分の凝結によるもの

さび・腐食

損　傷　状　態

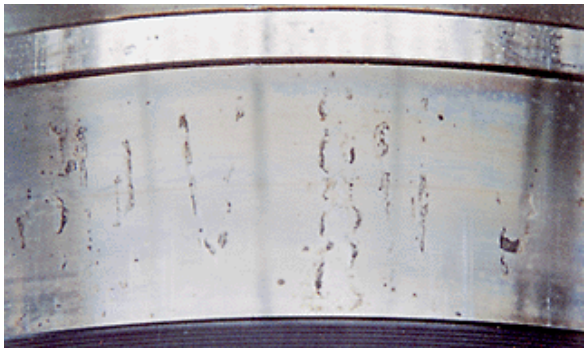
●軸受のさび・腐食には、軌道輪、転動体の表面のピット状さび、なし地状さび、転動体間隔と等しいピッチさび、全面さび及び腐食。

原　因

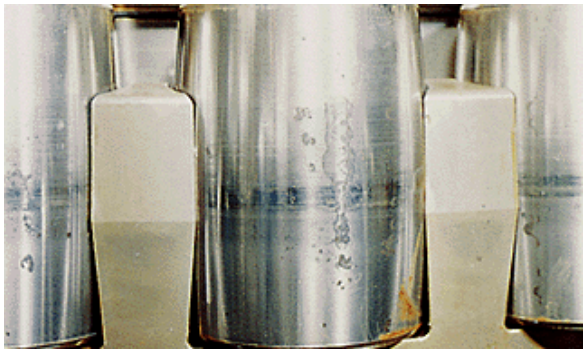
●水、腐食性物質ワニスガスなど）の侵入。
●潤滑剤の不適。
●水蒸気の凝結による水滴の付着。
●高温多湿時の運転休止。
●輸送中の防錆不良。
●保管状態の不適正。
●取扱いの不適正。

対　策

●密封装置の改善。
●潤滑方法の検討。
●運転休止時の防せい処置。
●保管方法の改善。
●取扱いの注意。



●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面に生じたころピッチのさび
●潤滑剤中への水分などの侵入によるもの



●自動調心ころ軸受のころ
●転動面に発生したピット状さび腐食している部分がある
●保管中の水分の凝結によるもの腐食している箇所もある

焼付き

損　傷　状　態

●回転中に急激に発熱し軌道輪、転動体及び保持器が変色、軟化、溶着し、その後破損に至る。

原　因

●潤滑不良。
●過大荷重（予圧過大）。
●回転速度の過大。
●すきま過小。
●水・異物の侵入。
●軸・ハウジングの精度不良、軸のたわみ大。

対　策

●潤滑剤及び潤滑方法の検討。
●軸受選定の見直し。
●はめあい、軸受すきま、予圧の検討。
●密封装置の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●取付け方法の改善。

●複列円すいころ軸受の内輪
●焼付きにより内輪が変色、軟化しころﾋﾟｯﾁに段付摩耗が生じている
●潤滑不良が原因

●複列円すいころ軸受のころ
●写真左の内輪とセットのころ、ころの転動面及び端面に焼付きによる変色、かじり、溶着を生じている

●自動調心ころ軸受の外輪
●軌道面の焼付きにより段付摩耗が生じている
●潤滑不良が原因

●円すいころ軸受の内輪
●軌道面大径側と大つば面が焼付いている
●潤滑不良が原因

●自動調心ころ軸受の内輪
●軌道面が変色、溶融し保持器摩耗粉が圧延付着している
●潤滑不足によるもの

●自動調心ころ軸受のころ（写真左のころ）
●ころ転動面が変色、溶融し保持器摩耗粉が付着している
●潤滑不足によるもの

焼付き

損　傷　状　態

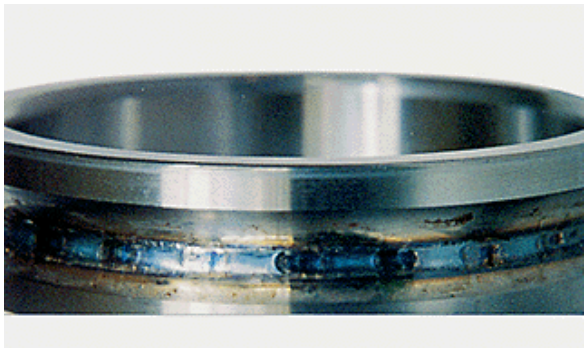
●回転中に急激に発熱し軌道輪、転動体及び保持器が変色、軟化、溶着し、その後破損に至る。

原　因

●潤滑不良。
●過大荷重（予圧過大）。
●回転速度の過大。
●すきま過小。
●水・異物の侵入。
●軸・ハウジングの精度不良、軸のたわみ大。

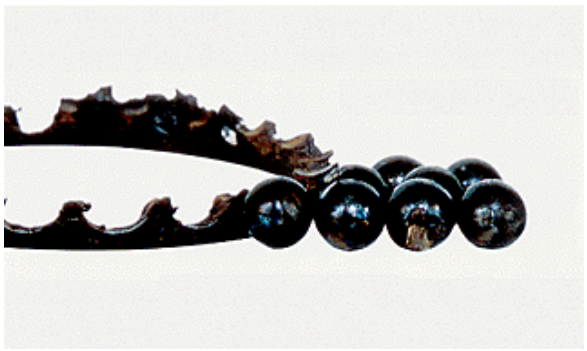
対　策

●潤滑剤及び潤滑方法の検討。
●軸受選定の見直し。
●はめあい、軸受すきま、予圧の検討。
●密封装置の改善。
●軸・ハウジングの精度チェック。
●取付け方法の改善。



●アンギュラ玉軸受の内輪
●軌道面が変色し、玉ピッチ間隔の溶融こんが生じている
●予圧過大によるもの

●アンギュラ玉軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道面が変色し、玉ピッチ間隔の溶融こんが生じている
●予圧過大によるもの



●アンギュラ玉軸受のボール（写真上のボール）
●保持器が溶融破損し、玉は変色、溶融している
●予圧過大によるもの

フレッティング

損　傷　状　態

●二面間の相対的繰り返し微小滑りによって生ずる摩耗。
●軌道輪と転動体との接触部やはめあい面に生ずる。
●赤褐色又は黒色の摩耗粉を発生することからフレッティングコロージョンともいう。

原　因

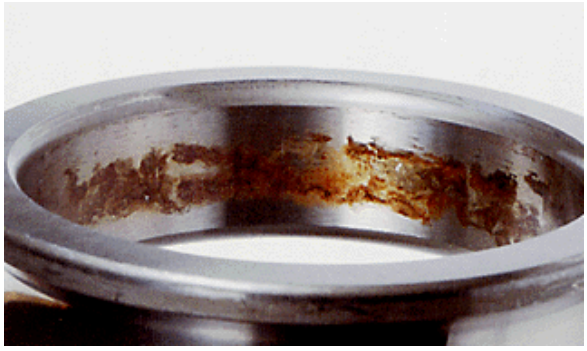
●潤滑不良。
●小振幅の揺動運動に伴い、潤滑剤が押し出され無潤滑状態となって著しい摩耗を生じる。
●しめしろ不足。

対　策

●適正潤滑剤の使用。
（揺動運動で使用する場合、油あるいは、ちょう度の大きい居グリースを使う。）
●予圧をかける。
●しめしろのチェック。
●はめあい面への潤滑剤の塗布。
●軸、ハウジングの固定。

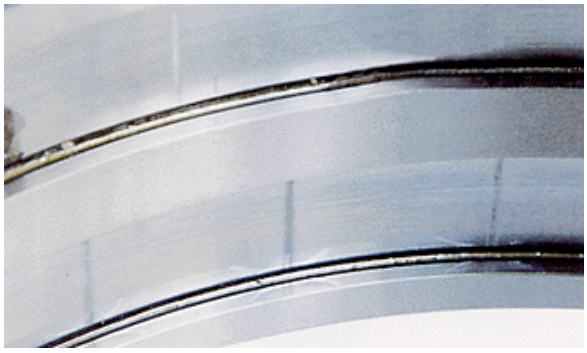
●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面に全周に生じた波板状のフレッティング
●振動が原因

●深溝玉軸受の内輪
●軌道面の全周に生じたフレッティング
●振動が原因



●深溝玉軸受の内輪
●内径面に生じたフレッティング
●振動によるもの

●アンギュラ玉軸受の内輪
●内径面全周に生じた著しいフレッティング
●しめしろの不足によるもの



●複列円筒ころ軸受の外輪
●軌道面にころピッチで生じたフレッティング

フレッティング

損　傷　状　態

●二面間の相対的繰り返し微小滑りによって生ずる摩耗。
●軌道輪と転動体との接触部やはめあい面に生ずる。
●赤褐色又は黒色の摩耗粉を発生することからフレッティングコロージョンともいう。

原　因

●潤滑不良。
●小振幅の揺動運動に伴い、潤滑剤が押し出され無潤滑状態となって著しい摩耗を生じる。
●しめしろ不足。

対　策

●適正潤滑剤の使用。
（揺動運動で使用する場合、油あるいは、ちょう度の大きい居グリースを使う。）
●予圧をかける。
●しめしろのチェック。
●はめあい面への潤滑剤の塗布。
●軸、ハウジングの固定。

●円筒ころ軸受の外輪
●外径に生じたはめあいさび

●円すいころ軸受の外輪
●外径に生じたはめあいさび

電食

損　傷　状　態

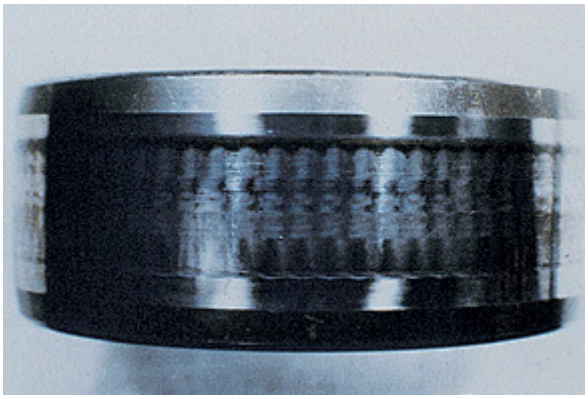
●電食とは、回転中の軸受の軌道輪と転動体との接触部分に電流が流れた場合、薄い潤滑油膜を通してスパークし、その表面が局部的に溶融し凹凸となる現象。
●顕著なものはなし地状、縞模様の凹凸が見られる。

原　因

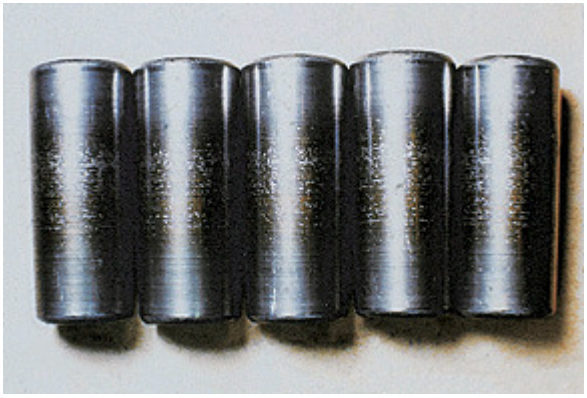
●外輪と内輪間の電位差により軸受内を電流が通過してスパークし、軌道表面が融解するため。

対　策

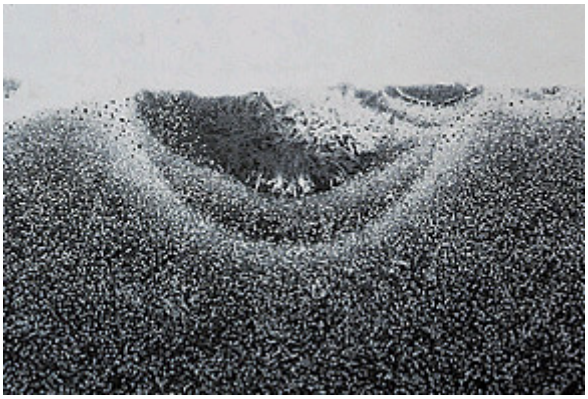
●軸受部に電流が流れないように電気回路を設ける。
●軸受の絶縁。



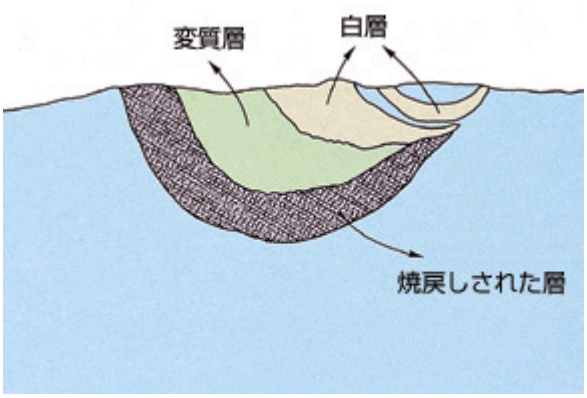
●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面に波板状の電食が生じている



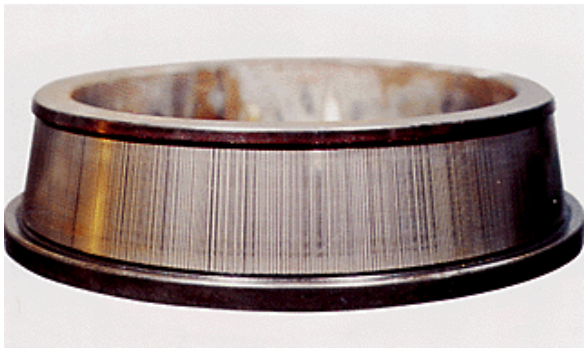
●円すいころ軸受のころ
●転動面の中央部に電食が生じている



●円すいころ軸受のころ（写真左上）転動面に生じた電食の断面拡大（×400）
●断面のナイタルエッチにより白層が見られる



●電食の断面拡大写真の説明



●円すいころ軸受の内輪
●軌道面に生じた縞模様の電食

●円すいころ軸受のころ（写真左のころ）
●軌道面に生じた縞模様の電食

電食

損　傷　状　態

●電食とは、回転中の軸受の軌道輪と転動体との接触部分に電流が流れた場合、薄い潤滑油膜を通してスパークし、その表面が局部的に溶融し凹凸となる現象。
●顕著なものはなし地状、縞模様の凹凸が見られる。

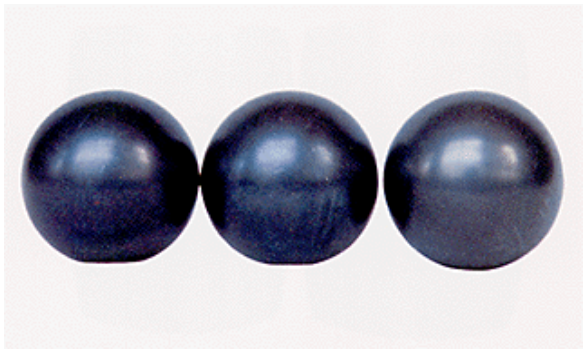
原　因

●外輪と内輪間の電位差により軸受内を電流が通過してスパークし、軌道表面が融解するため。

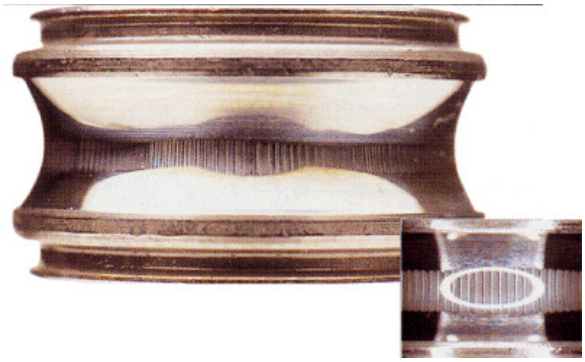
対　策

●軸受部に電流が流れないように電気回路を設ける。
●軸受の絶縁。

●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面に生じたピットを伴う帯状の電食



●深溝玉軸受のボール
●転動面に生じた濃い着色（全面）が電食



●深溝玉軸受の内輪（写真右上の内輪）
●軌道面に生じた縞模様の電食(高周波)

●深溝玉軸受の外輪（写真上の外輪）
●軌道面に生じた縞模様の電食(高周波)

転走跡の蛇行

損　傷　状　態

●軌道面にできる当り（転動体の転走跡）が蛇行（又は斜行）している。

原　因

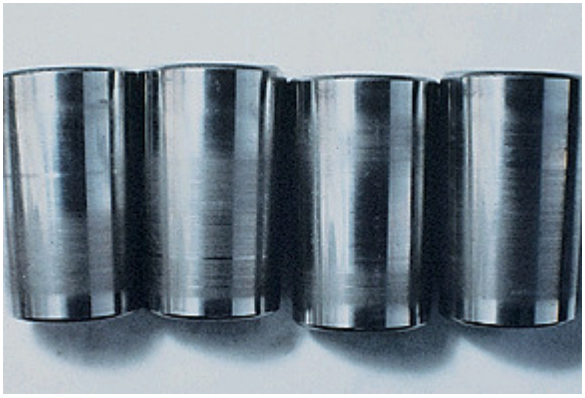
●軸又はハウジングの精度不良による軌道輪の変形及び傾き。
●軸及びハウジングの剛性不足。
●すきま過大による軸の振れ回り。

対　策

●軸及びハウジングの加工精度の改善。
●軸及びハウジング剛性の検討。
●すきまの見直し。

●自動調心ころ軸受
●内輪、外輪、ころの夫々の当りが不揃いである
●取付け不良が原因

●円すいころ軸受の外輪
●軌道面の当りが蛇行している
●取付け不良が原因



●写真右上円すいころ軸受のころ
●転動面の当り不揃い

転走跡の蛇行

損　傷　状　態

●軌道面にできる当り（転動体の転走跡）が蛇行（又は斜行）している。

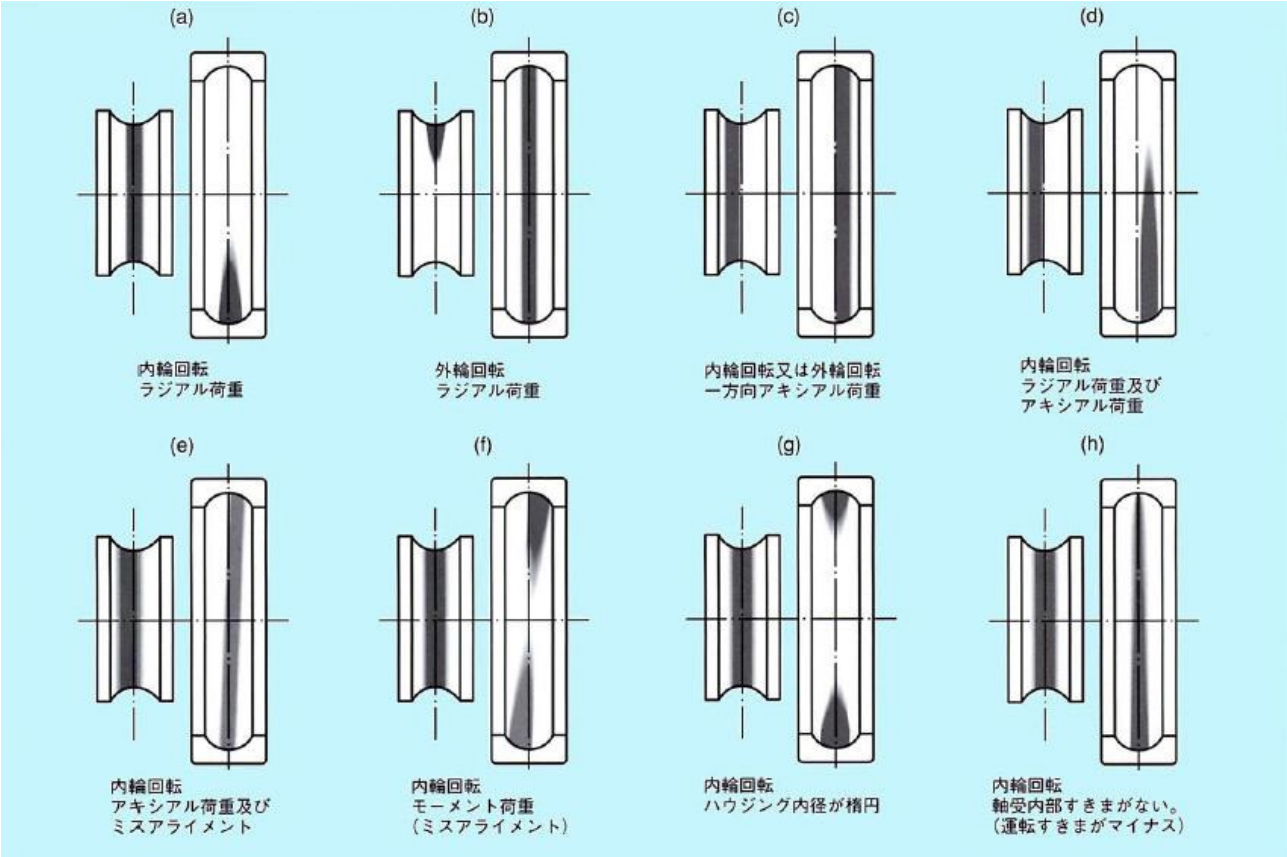
原　因

●軸又はハウジングの精度不良による軌道輪の変形及び傾き。
●軸及びハウジングの剛性不足。
●すきま過大による軸の振れ回り。

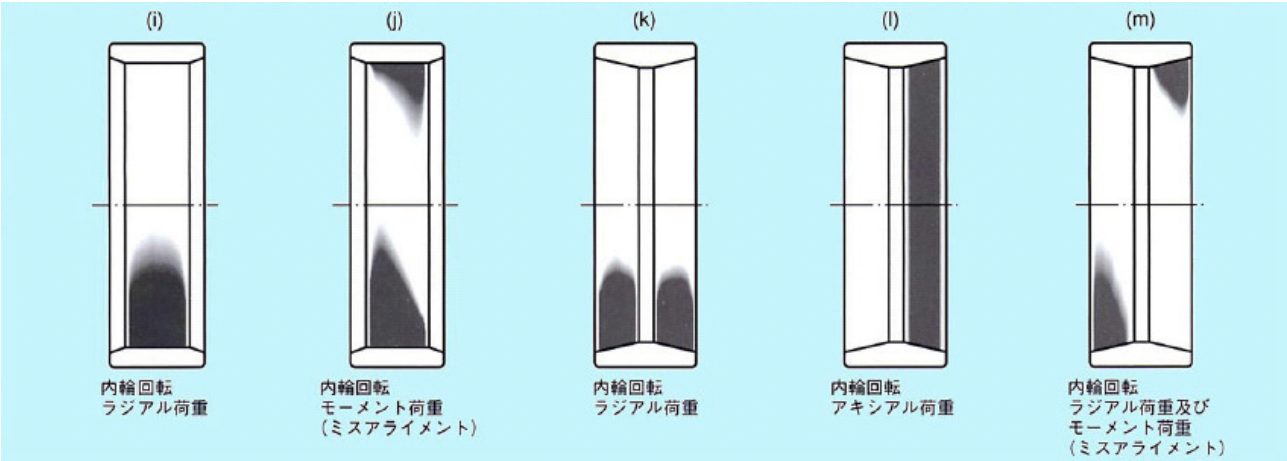
対　策

●軸及びハウジングの加工精度の改善。
●軸及びハウジング剛性の検討。
●すきまの見直し。

◆深溝玉軸受の代表的な転走跡



◆ころ軸受の代表的な転走跡



保持器の損傷

損　傷　状　態

●保持器の損傷には、保持器の変形・折損・摩耗などがある。
●柱の折損、端面部の変形、ポケット面の摩耗、案内面の摩耗。

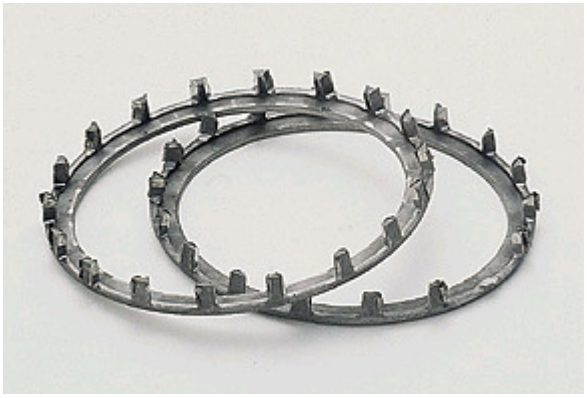
原　因

●取付け不良（軸受のミスアライメント）。
●取扱い不良。
●モーメント荷重大。
●衝撃・振動大。
●回転速度の過大、急加減速。
●潤滑不良。
●温度上昇。

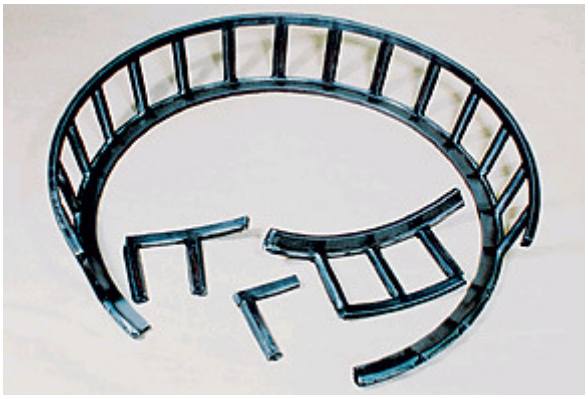
対　策

●取付け方法のチェック。
●荷重・回転・温度条件のチェック。
●振動の低減。
●保持器選定の見直し。
●潤滑剤、潤滑方法の見直し。

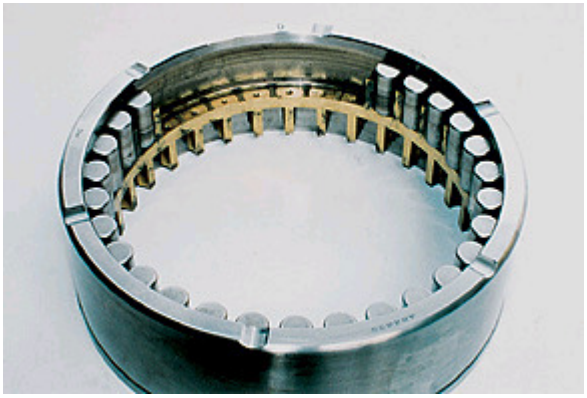
●アンギュラ玉軸受の保持器
●高力黄銅鋳物製もみ抜き保持器の破損
●潤滑不良が原因



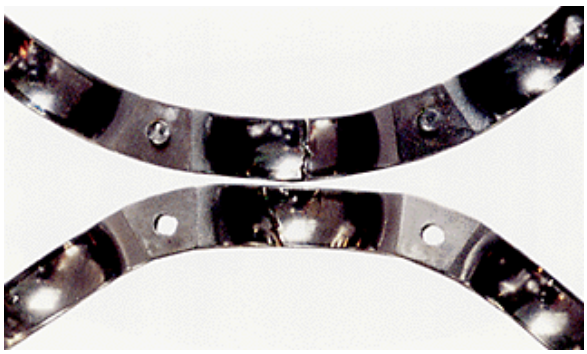
●自動調心ころ軸受の保持器
●鋼鈑打抜き保持器のポケット柱部の折損



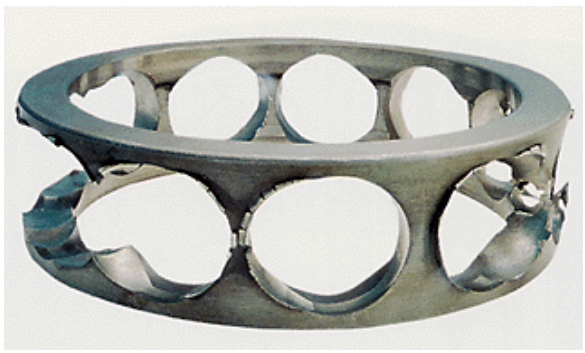
●円すいころ軸受の保持器
●鋼板打抜き保持器のポケット部の破損



●円筒ころ軸受の保持器
●高力黄銅鋳物製もみ抜き保持器のポケット柱部の折損



●深溝玉軸受の保持器
●鋼板打抜き保持器のポケット部折損



●アンギュラ玉軸受の保持器
●鋳鉄もみ抜き保持器のポケット柱の折損
●内外輪の傾いた取付けによる保持器への異常荷重の作用が原因

保持器の損傷

損　傷　状　態

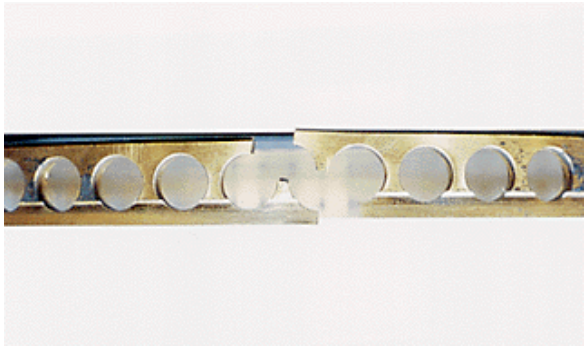
●保持器の損傷には、保持器の変形・折損・摩耗などがある。
●柱の折損、端面部の変形、ポケット面の摩耗、案内面の摩耗。

原　因

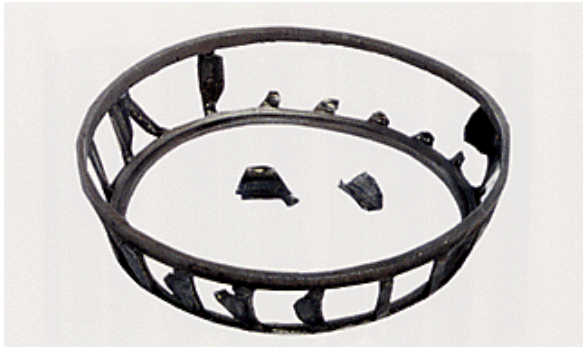
●取付け不良（軸受のミスアライメント）。
●取扱い不良。
●モーメント荷重大。
●衝撃・振動大。
●回転速度の過大、急加減速。
●潤滑不良。
●温度上昇。

対　策

●取付け方法のチェック。
●荷重・回転・温度条件のチェック。
●振動の低減。
●保持器選定の見直し。
●潤滑剤、潤滑方法の見直し。

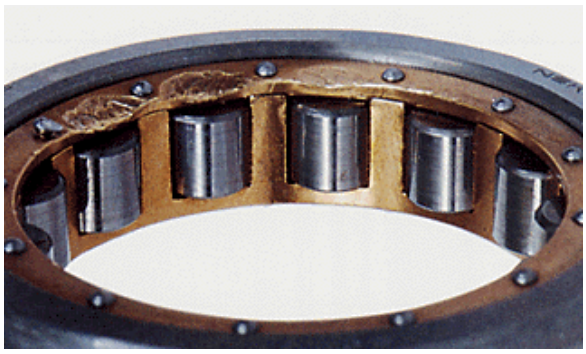


●アンギュラ玉軸受の保持器
●高力黄銅鋳物もみ抜き保持器のポケット部の折損

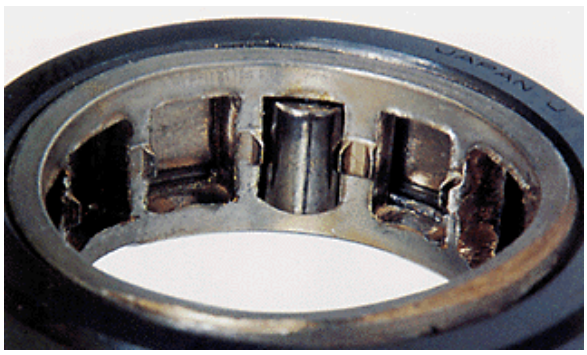


●円すいころ軸受の保持器
●鋼板打抜き保持器の柱の折損

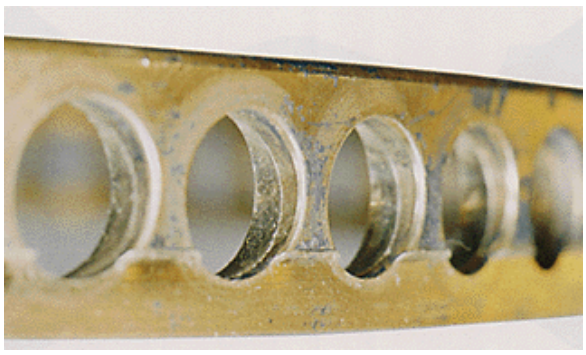
●アンギュラ玉軸受の保持器
●鋼板打抜き保持器の変形
●取扱い不良による衝撃荷重が原因



●円筒ころ軸受の保持器
●高力黄銅鋳物もみ抜き保持器の端面部の変形。
●取付け時の大きな衝撃によるもの



●円筒ころ軸受の保持器
●高力黄銅鋳物もみ抜き保持器のポケットの摩耗と変形



●アンギュラ玉軸受の保持器
●高力黄銅鋳物もみ抜き保持器のポケット面及び外径面に生じた段付摩耗

クリープ

損　傷　状　態

●クリープとは、軸受のはめあい面にすきまが生じたとき、はめあい面間で相対的にずれる現象をいう。
●クリープを生じたはめあい面は鏡面あるいはくもった面を呈し、かじり摩耗を伴う場合もある。

原　因

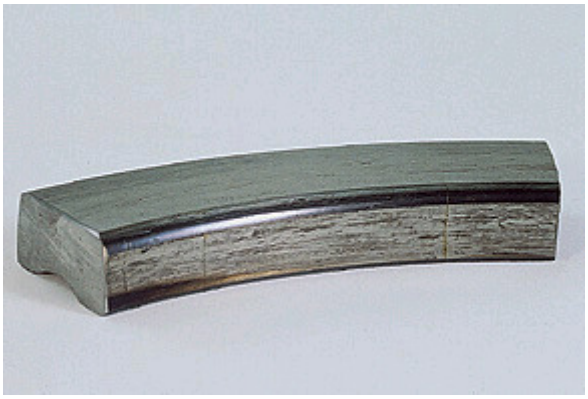
●しめしろ不足又はすきまばめ。
　内輪回転荷重：内輪のしめしろ不足
　外輪回転荷重：外輪のしめしろ不足
●スリーブの締付け不足。
●ハウジングがアルミなどの軽金属の場合、膨張差により
　しめしろが不足する場合がある。

対　策

●しめしろのチェック、廻り止めを施す。
●スリーブ締付けの適正化。
●軸・ハウジング精度の検討。
●アキシアル方向の予圧。
●軌道輪の側面締付け。
●はめあい面の接着。
●はめあい面への潤滑剤塗布。

●深溝玉軸受の内輪
●内径面がクリープにより鏡面になっている

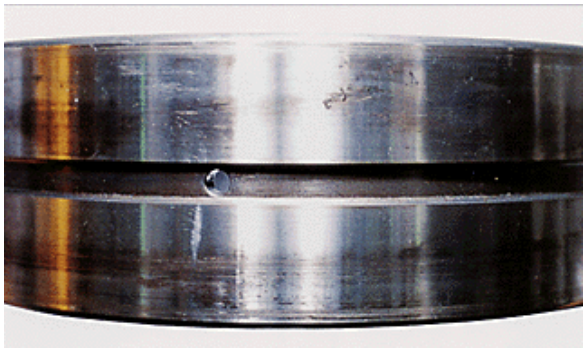
●円すいころ軸受の内輪
●内径面の中央部にクリープによりかじりが生じている



●スラスト玉軸受の軸軌道盤
●内径面がクリープにより、かじりが生じておりフリクションクラックも発生している

●円すいころ軸受の内輪
●幅面がクリープによりかじりが生じ、フリクションクラックが発生して大きなき裂に生長して内径面へ進展している

●自動調心ころ軸受の内輪
●内径面に生じたかじりを伴ったクリープ
●しめしろ不足によるもの



●自動調心ころ軸受の外輪
●外径面の全周に生じたクリープ
●外輪とハウジングのすきまばめによるもの

フォールスブリネリング

損　傷　状　態

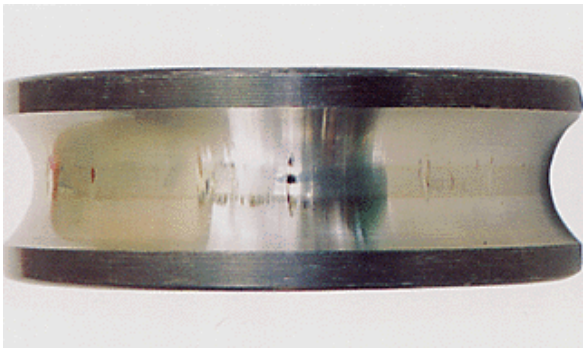
●フレッティングのうち、転動体と軌道輪との接触部分において振動や揺動による摩耗　が進みブリネル圧こんに似たくぼみを生ずること。

原　因

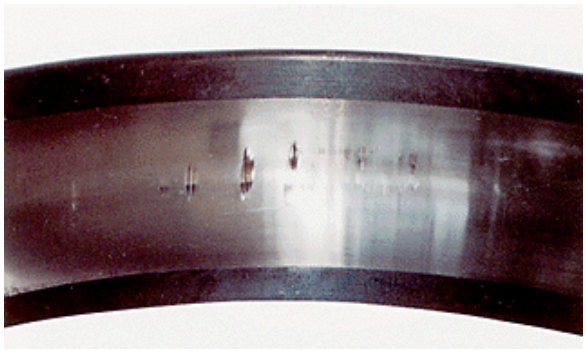
●輸送中など軸受停止中の振動・揺動。
●振幅の小さい揺動運動。
●潤滑不良。

対　策

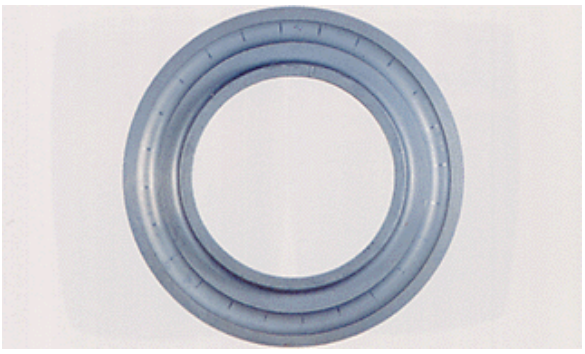
●軸とハウジングの輸送中の固定。
●内輪･外輪の分離包装による輸送。
●予圧をかけて振動を軽減。
●適正な潤滑剤の使用。



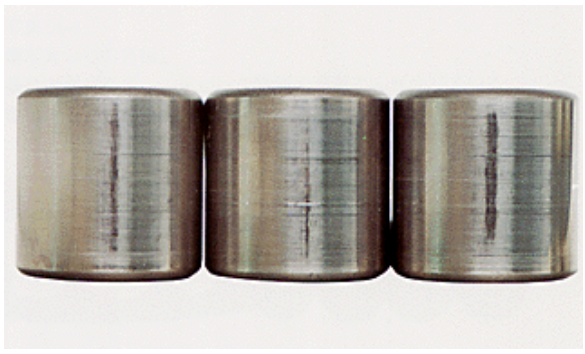
●深溝玉軸受の内輪
●軌道輪に生じたフォールスブリネリング
●回転停止時の外部からの振動によるもの



●深溝玉軸受の外輪（写真左の外輪）
●軌道輪に生じたフォールスブリネリング
●回転停止時の外部からの振動によるもの



●スラスト玉軸受の外輪
●軌道面に発生した玉ピッチのフォールスブリネリング
●小さい揺動角での繰返し揺動によるもの



●円筒ころ軸受のころ
●転動面に生じたフォールスブリネリング
●回転停止時の外部からの振動によるもの

組込み きず

損　傷　状　態

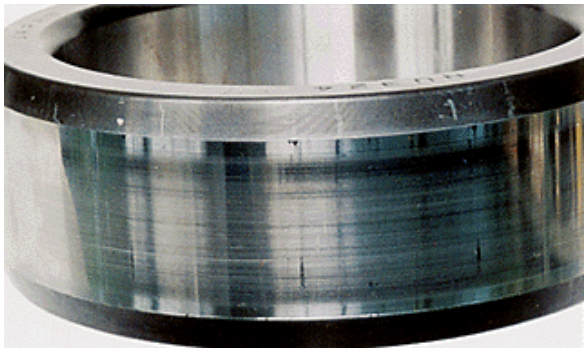
●取付け、取外しなど取扱い時に軌道面及び転動面に付いた軸方向の線きず。

原　因

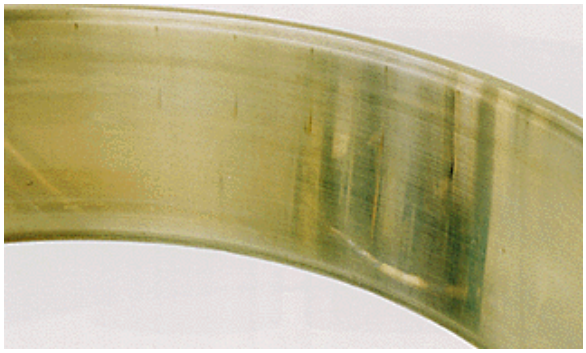
●取付け、取外し時の内輪・外輪の傾き。
●取付け、取外し時の衝撃荷重。

対　策

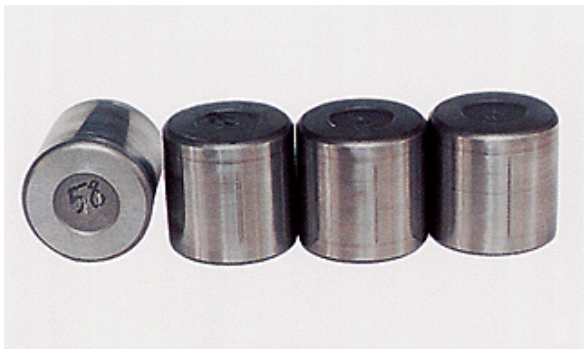
●適切な治工具の使用。
●プレス機の使用による衝撃荷重の防止。
●取付け、相互間の心合せ。



●円筒ころ軸受の内輪
●軌道面に生じた軸方向のきず
●取付け時の内輪・外輪の傾きによるもの



●複列円筒ころ軸受の外輪
●軌道面全周に生じたころピッチの線きず
●取付け時の内輪・外輪の傾きによるもの



●円筒ころ軸受のころ
●転動面に発生した軸方向のきず
●取付け時の内輪・外輪の傾きによるもの

MEMO

参考資料

ＮＴＮ株式会社：ベアリングの健康管理（CAT.NO.3017/J）

日本精工株式会社：NEW　BEARING　DOCTOR

お問い合わせは･･･

NTN 代理店

国 産・輸 入ベアリング各種取扱店

工業計器・工業薬品（試薬）販売店

大生物産株式會社

〒530-0047

大阪市北区西天満 3-14-26-105

ＴＥＬ　06(6364)2554　（代表）

ＦＡＸ　06(6364)2555