

南極 40cm 望遠鏡の分解覚え書き

2009/5/11

沖田博文(東北大)

2009年4月に行った南極40cm望遠鏡の分解時に、望遠鏡の追尾不良の原因と思われていた箇所の調査を合わせて行った。以下、今回の分解で判明した問題点等を各部毎に報告する。

[1]ベアリング

RA軸下部の軸受けには円筒軸受け NJ2211R とスラスト軸受け 51211 部が使われているが、51211 が NJ2211R の内輪と外輪の両方に触れているのではないかとこの疑惑があった。(下の CAD 図参照)

しかし実際は内輪のみに接しており、この軸受け部分は正しく機能している事が分かった。(51211 が RA 軸にカチコミで取り付けられており、ベアリングを軸から外して解析する事は出来なかったが、本体に付いたままの状態を確認した。)

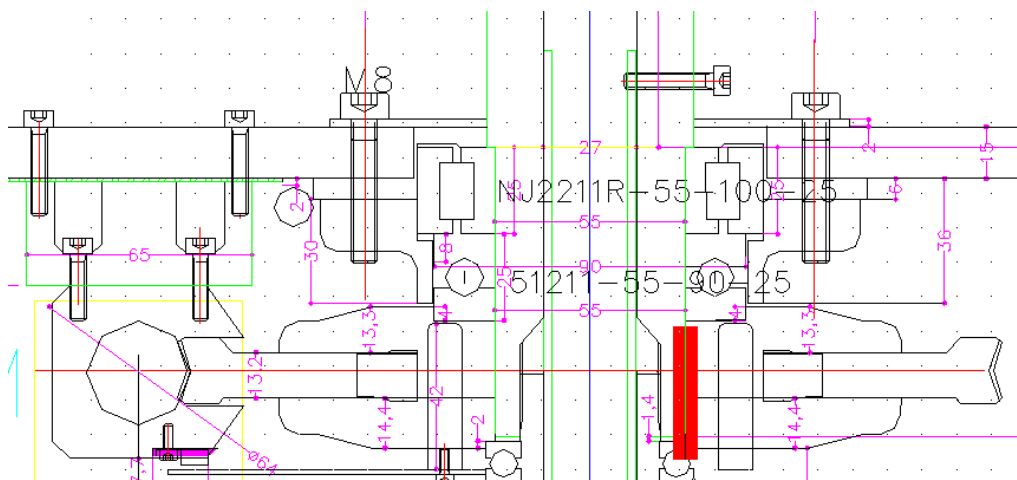


図1. 設計図ではNJ2211Rの内輪、外輪とも51211に接触しているように描かれている。

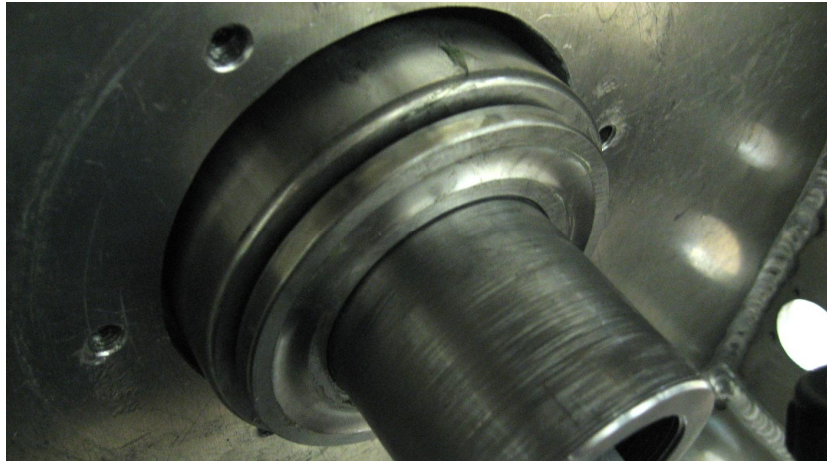


図2. NJ2211R の外輪と 51211 に推定 1mm の隙間があり、内輪のみ接している事が分かった。

[2]ウォームホイール

IK 望遠鏡はウォームホイールを両サイドから押さえ込んで固定する機構(通称クラッチ)があるが、南極 40cm 望遠鏡ではグリスの使用を極力避け、代わりにテフロン板とすず板を間に挟みこんである。この機構が望遠鏡のスリップに与える影響を考える。まずテフロン板について、外観上の変形はなく、荷重をかけても極めてスムーズに回転する。すず板については、厚みが場所によりまちまちで、0.4~1.0mm であった。また押さえ金具の方にはすず粉と思われる微少な金属粉が大量に付着していた。おそらくすず板が削れたのだろう。しかしながらすず板の回転は非常に重く、この部分が望遠鏡のスリップに影響しているとは考えにくい。



図3. テフロン側のウォーム押さえ。若干テフロンが削れ付着している。



図4. すず板側のウォーム押さえ。すず板が削れ、金属粉が大量に付着。

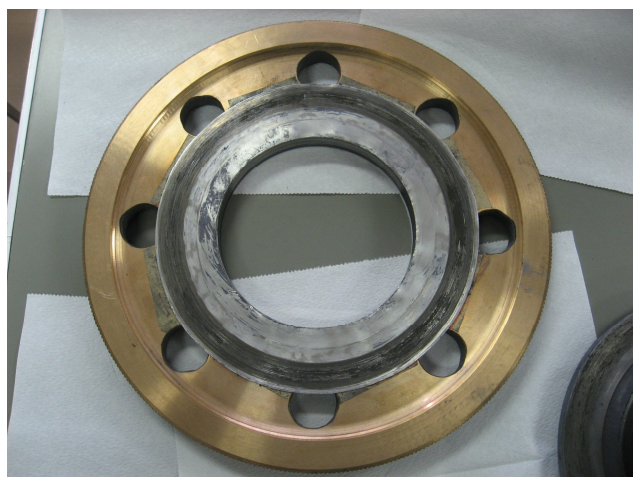


図5. すず板とウォームホイール。すず板が削られているのが分かる。

[3]モーターユニット

今回分解してはじめて分かったが、ウォームネジホルダーに、ウォームホイールが接触して出来たであろう傷が見つかった。(注：別の解釈有り。ウォームネジホルダー内の部品を現物合わせでグラインダーやヤスリ等の工具で加工したとすると、このような傷が出来る。)

ウォームホイールとウォームネジホルダーの隙間は最大で 1mm 程度で、またウォームネジとウォームホイールの接する位置は、ホルダーの中心より約 4.3mm モーター側にある為、モーターユニットの取付には細心の注意を払う必要がある。

なお、ギヤの傾きや隙間はバックラッシュにのみ影響し、またウォームホイールがホルダーにこすれていた場合は、モーターの脱調の原因にはなる可能性があるが、これらはいずれも追尾遅れの原因になるとは考えられない。

いずれにせよこの傷が何によって出来たものか理解しなければならない。

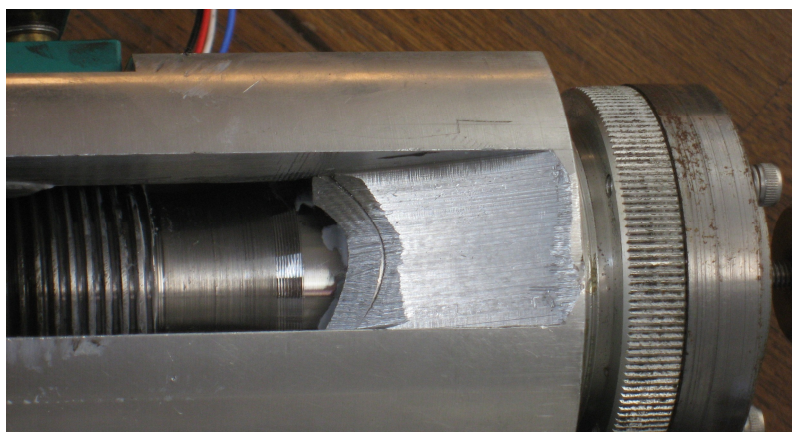


図6. ウォームギヤホルダーの傷。脱調の原因か？

[4] グリス

南極 40cm 望遠鏡は「極力グリスは使用しない。使用する場合は -80°C でも凍らない FOMBLIN グリスを使用する。」として製作したはずであるが、この度分解してみて、随所にグリスの使用が確認された。これらは南極で凍ってしまう為、すべて交換する必要がある。



図7. ベアリングに使用されていた緑色のグリス。FOMBLIN グリスは白色で、明らかに異なるグリスが使用されている。