

2018 年度すばる望遠鏡の保守報告

○佐藤立博、並川和人、坂東貴政、谷口明充、岩下浩幸、鍋島芳武、瀧浦晃基、小俣孝司
(国立天文台ハワイ観測所 望遠鏡エンジニアリング部門)

概要

2018 年度のハワイ観測所すばる望遠鏡は、地震による観測中止や UPS 故障による停電、ハリケーンによる大雨などに見舞われた。それぞれの状況において観測所では対応を実施した。本稿では、2018 年度のすばる望遠鏡保守について報告する。

1. はじめに

ハワイ観測所すばる望遠鏡は、ファーストライトから約 20 年が経過した。現在、すばる望遠鏡は摩耗劣化の故障期間に入った。現在、すばる望遠鏡は、コストが削減されるなか、長期にわたり望遠鏡を健全に運用することが期待されている。しかし 2018 年度は、5 月の地震により観測中止と TUE 交換作業が長期間中止となった。また、ハリケーン Lane による大雨によるドーム内への漏水があった。さらに、望遠鏡の制御に用いている UPS 故障による停電も影響した。望遠鏡の保守運用に従事する人的リソースが限られるなか、それぞれにおいて対応を実施した。本報告では、2018 年度のすばる望遠鏡の保守について述べる。

2. 2018 年度の保守

2018 年度の主な保守作業の項目を表 1 に示す。5 月の地震により望遠鏡の健全性チェックを製造メーカーへ依頼した。その後、観測再開となったが頻発する地震により、主焦点観測装置の交換は 9 月に地震活動が収束するまで延期した。機械系保守と TUE の電気系保守は、予定していた予防保守作業である。9 月と 11 月には UPS が故障し、それぞれで運用側への影響が生じた。

表 1 2018 年度の主な保守作業

| 日付 | 項目 | 影響 |
|---------------------|------------------|-------------------------------------|
| 5 月 4 日 | M6.9 地震 | 観測再開:5 月 17 日 TUE 交換再開:9 月 10 日 |
| 8 月 20 から 9 月 4 日 | 機械系保守 | なし |
| 8 月 23 日 | ハリケーン Lane による大雨 | 観測装置とドーム内への漏水 |
| 9 月 13 日 | UPS2 故障 | 観測再開:10 月 3 日 TUE 交換再開:10 月 11 日 |
| 11 月 3 日 | UPS1 故障 | 駆動速度制限 制限解除:12 月 27 日 |
| 11 月 7 日から 12 月 7 日 | TUE 電気系改修 | なし |

3. M6.9 地震

5月4日には、2つの大きな地震が発生した。1回目は、11:32にM5.9の地震が発生し、12:33にはM6.9の地震が発生した。11:32の地震により、主鏡アクチュエータの支持が大きな力を検出することで停止した。図1に主鏡アクチュエータ固定点の力センサ値を図1に示す。

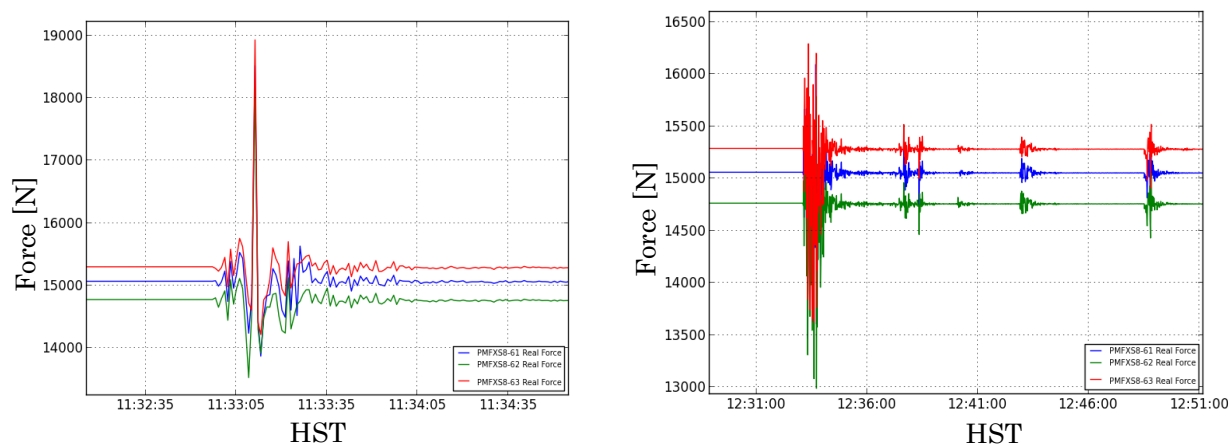


図1 主鏡アクチュエータ固定点の力センサ値

2006年の地震では、27kNの力で主鏡と固定点の剥離が発生した。今回は、約19kN程度の力が加わった。剥離が懸念されたが、目視点検では、特に異常は見られなかった。一方で、メインシャッターは、ガイドローラ位置ずれが発生した。シャッター全体が地震により揺れて位置がずれたものと考えられる。これは開閉により正しい位置へ復帰した。図2にガイドローラの写真を示す。



図2 ガイドローラ

また、参照光源の電源基板の焼損も見つかった。これらはリモート制御可能な安定化電源を購入し仮復旧した。今後、こうした地震後の健全性確認の方針や参照光源などの本復旧について所内で議論する必要がある。

4. ハリケーン Lane による大雨

8月23日には、カテゴリー3のハリケーン Lane がハワイ島に接近した。降雨の影響が大きくドーム内への漏水が発生した。また、主鏡表面にも漏水の跡が見られた。雨量は、150mm/24h となり過去4年間では最高となった。これらは、ドームの外装パネルの劣化などが原因であると考えられる。ハワイ観測所では、これらの経験から、大雨が予想される場合の対策について検討し、事前と事後準備の

方針を策定した。また、水が多く侵入すると考えられる空調の通気口も高性能なガラリに変更した。しかし、ドーム本体の漏水対策は進んでいない。今後は、計画的にドームの外壁パネルの改修などを考える必要がある。

5. UPS 故障

マウナケア山頂では、月 2 回程度の 1 秒未満の瞬停が発生する。そのため、すばる望遠鏡には UPS1～5 までの UPS がある。UPS1 が望遠鏡の駆動用であり、望遠鏡制御計算機 UPS2 が望遠鏡制御計算機用である。また、UPS2 は TUE の制御用にも用いられている。他の UPS は、観測や装置に用いている。今回、UPS2 が 9 月 13 日に故障し、つづいて 11 月 3 日には、UPS1 が故障した。原因は、バッテリーの老朽化である。前回のバッテリー交換から、14 年が経過していた。バッテリーは、1 つの UPS に対して、6V バッテリーを 153 個使用している。UPS2 の故障の仮対策としては、各制御計算機に個別の 1.5kVA の UPS を接続した。UPS1 の故障では、瞬停発生時に望遠鏡が減速せずに急停止する可能性があり製品安全上の懸念がある。また、仮復旧が難しいことから、望遠鏡の AZ/EL を低速で運用する方策とした。UPS1 のバッテリーは、12 月 27 日にすべてを交換し復旧した。UPS2 は、2019 年 3 月に交換予定である。

UPS については、ハワイ観測所内での担当者が不在であり、保全計画はなかった。今後、消耗品である UPS バッテリー交換などの定期保守を所内で、どのように進めていくのか議論する必要がある。

6. まとめ

2018 年度は、事後保全の作業が多かった一方で、予定していた保守作業も滞りなく実施できた。また、今後の多くの課題も残った。限られた人的リソースのなか保守運用を継続していくことは困難であるが、今後は、保守の年間計画や体制を構築して戦略的な保守を目指したい。