

コマンド局のノイズ不具合に対する 対応状況

平成22年11月8日

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
鹿児島宇宙センター 射場技術開発室

佐藤 長未

1. 概要

H-IIAロケット15号機射場整備作業前に発生した、保安用コマンド送信時のテレメータ受信系に混入するノイズ^(※)について、現在までの対応状況及び、H-IIBロケット2号機に向けた対策について報告する。

※ロケットからのテレメータ信号を受信する為のアンテナ素子と、ロケットにコマンド信号を送信する為のアンテナ素子が、同一パラボラアンテナ上に共架していること及び、装置の劣化等が原因で、コマンド送信と同期してテレメータ受信系にノイズとして影響を与える事象が発生している。

2. 前回(平成22年第3回安全部会:平成22年4月13日)までの報告事項

ノイズ発生の原因が究明されるまでの打上げ(H-IIAロケット15号機、16号機)については、ノイズを低減させるために、コマンド送信電力を1kWに変更して運用した。

原因調査の結果、ノイズは複数の要因(コマンド送信系同軸中継コネクタの勘合不良、テレメータ受信系のダイポールアンテナL型コネクタの半田割れ)によるものである事が確認されたため、それぞれ必要な処置を実施し、部品交換・確認試験を順次、実施している。

要因が特定されていて未処置の案件は下記1件であり、17号機打上げまでに処置を完了する予定。処置が完了できない場合は、ノイズを低減させるために、コマンド送信電力を1kWに変更して運用する(変更後の送信電力においても、飛行安全管理が成立することを確認済み)。

第3回安全部会報告時点で未処置であったノイズ要因

発生箇所	ノイズ発生メカニズム	対応策	水平展開
従局 受信系ハイブリッド回路内にある無反射終端器	終端器の耐電力不足により、内部の中心導体摺動部で接触不良が起きることでノイズが発生する。	耐電力に充分余裕のある終端器に交換する。	主局についても同一設計であるため、交換を行う。

3. H-IIAロケット17号機打上げにおける対応

(平成22年第21回本委員会：平成22年6月9日「H-IIAロケット18号機による準天頂衛星初号機「みちびき」の打上げ計画概要」の中で「17号機からの反映事項」として報告)

終端器を耐電力に余裕のあるものに交換したところ、一時的にノイズはなくなったものの、その後のH-IIAロケット17号機打上げに向けた点検作業時にノイズが再発した。

交換した終端器は交換前と同様、摺動部のある構造であり、調査の結果、摺動部で接触不良が起こることにより微小放電が発生する可能性があることが判明した。

H-IIAロケット17号機及び18号機打上げまでに処置を実施することは間に合わない為、ノイズを低減させる事を目的として、コマンド送信電力を変更(5kW→1kW)して17号機打上運用を行った(主局および従局)。

結果、コマンド送信時のノイズは発生せず、良好に打上運用(主局→ダウンレンジ局に引継ぐ運用)を行うことが出来た。

4. H-IIAロケット18号機打上げにおける対応

18号機打上げにおいても、1kWの送信電力で打上運用に臨むこととし射場整備作業を行っていたところ、1kWでもテレメータ受信系にノイズが混入することが確認された。また、これまでノイズが確認されていなかったダウンレンジ局(同一設計)においても、ノイズが観測された。

当初発生していたノイズと、17号機打上げ前に発生したノイズおよび、18号機打上げ前に発生したノイズの比較(イメージ図)を図-1に示す。

観測されたノイズは飛行安全管理に影響を与えるレベルでないものの、事象が悪化した場合に備え、飛行安全管理運用への影響評価を実施した。結果、主局においてテレメータ受信に影響を与えるノイズが混入した状態でも、従局で受信が可能であるために飛行安全管理が可能であること、併せて、飛行後のデータ解析にも問題ないことが確認され、打上運用を行った。

結果、コマンド送信時のノイズは発生せず、良好に打上運用(主局→ダウンレンジ局に引継ぐ運用)を行うことが出来た。

5. H-IIBロケット2号機打上げに向けた対応

現状の設備でも、飛行安全管理に支障のない運用が可能であるが、本現象への恒久対策として、摺動部の無い終端器への交換が必要である。

H-IIBロケット2号機射場整備作業開始までに、主局・従局とも、摺動部の無い終端器に交換し、必要な検証試験を実施する。図-2に交換前後の終端器の構造概念図を示す。

万が一、修理が完了しなかった場合は、18号機と同様の運用を行う。この場合においても、飛行安全管理が成立することを確認している。

また、同一設計のダウンレンジ局については、H-IIBロケット2号機打上げでは使用しないため、主局・従局の検証結果を踏まえて打上後に処置を行う。

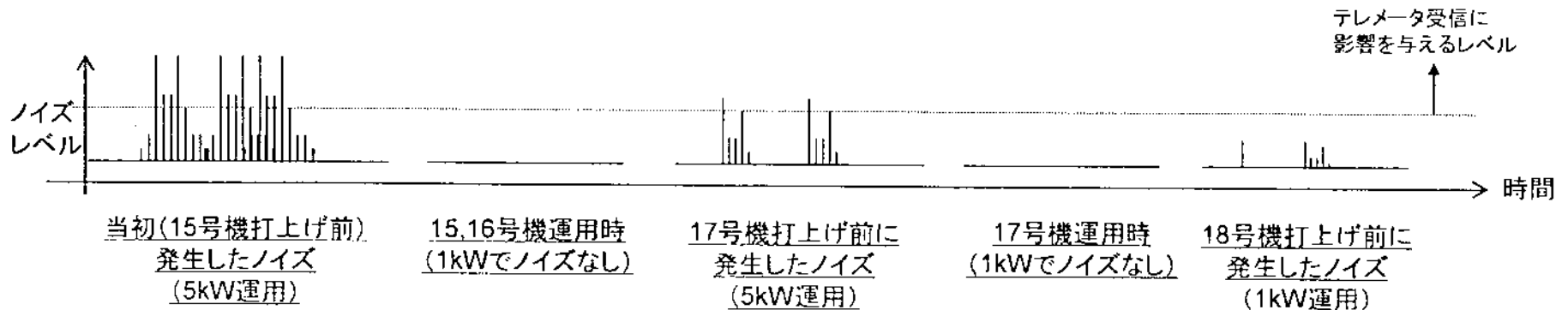
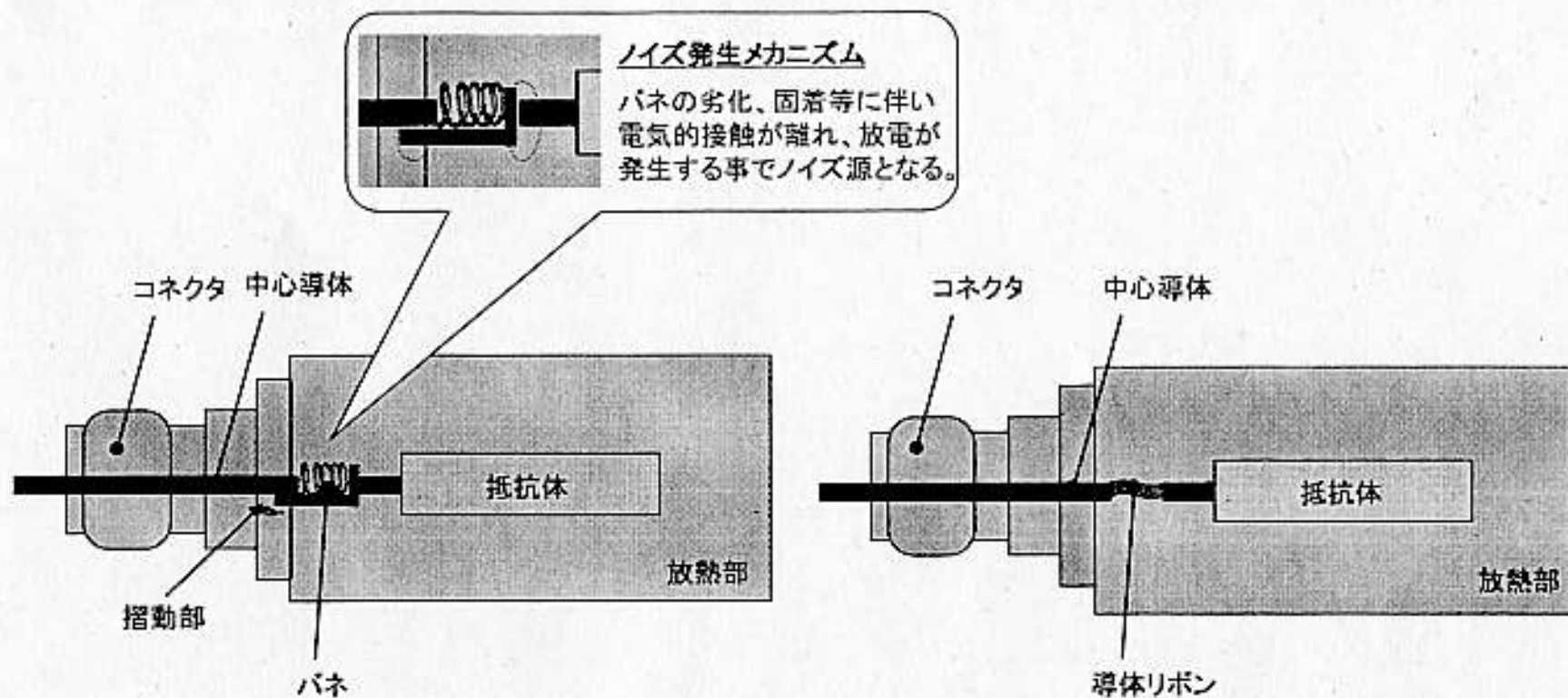


図-1 発生ノイズの比較(イメージ)



摺動部のある終端器

発熱により放熱部が膨張することで、中心導体と抵抗体が離れてしまうのを、バネで押し付けることで接触を保つ構造。

摺動部のない終端器

放熱部の膨張による抵抗体の動きを、導体リボンで吸収する構造。中心導体、導体リボン、抵抗体は一体構造となり、電氣的接続は常に保たれる。

図-2 終端器の構造比較(概念図)

参考: 本事象に関する要因分析FTA(概略版)

