

改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E) の一部データ欠損に関する原因究明について

- 1.はじめに
- 2.データ欠損の事象
- 3.不具合箇所の絞り込み
- 4.不具合箇所の特定
- 5.今後の対策



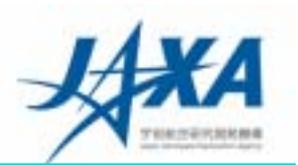
平成17年8月31日

宇宙航空研究開発機構

片木 嗣彦



1. はじめに



AMSAR-Eは、平成14年5月4日に打ち上げられ、観測を開始して以来、観測データは実利用、並びに研究の分野で広く利用されている。

この間の平成16年11月4日に、89GHz A系受信機(H偏波・V偏波)の出力が突然下限値に低下し、それ以降の観測が不能となった。

不具合発生後、AMSAR-E 89GHz受信機不具合原因究明チームを発足させ、不具合の原因究明を実施してきたので報告する。

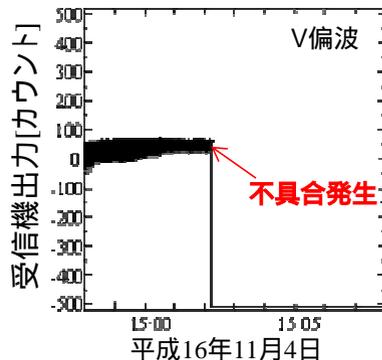
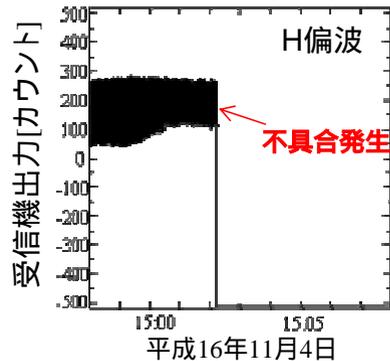


2. データ欠損の事象



発生事象

事象1: 89GHz A系受信機 の出力が瞬時に下限値(-512カウント)へ変化した。



事象2: 出力異常と同時に89GHz A系受信機の温度が低下を開始し、約2.5度低下した温度で安定した。

上記事象は、打上げ後約2.5年経過した時点で突然発生した。

上記事象発生時の衛星バスシステムは正常であった。

又、太陽フレア・磁気嵐の発生はなかった。



3. 不具合箇所の絞り込み



事象1,2に対する故障の木解析(FTA)を実施し、89GHzA系受信機+13.2V系統のガン発振器(注)で3部品、電圧調整器で5部品に絞り込んだ。

注: 海外メーカ製で、ガンダイオードを発振源とする局部発振器。
尚、ガン(Gunn)は発明者名である。

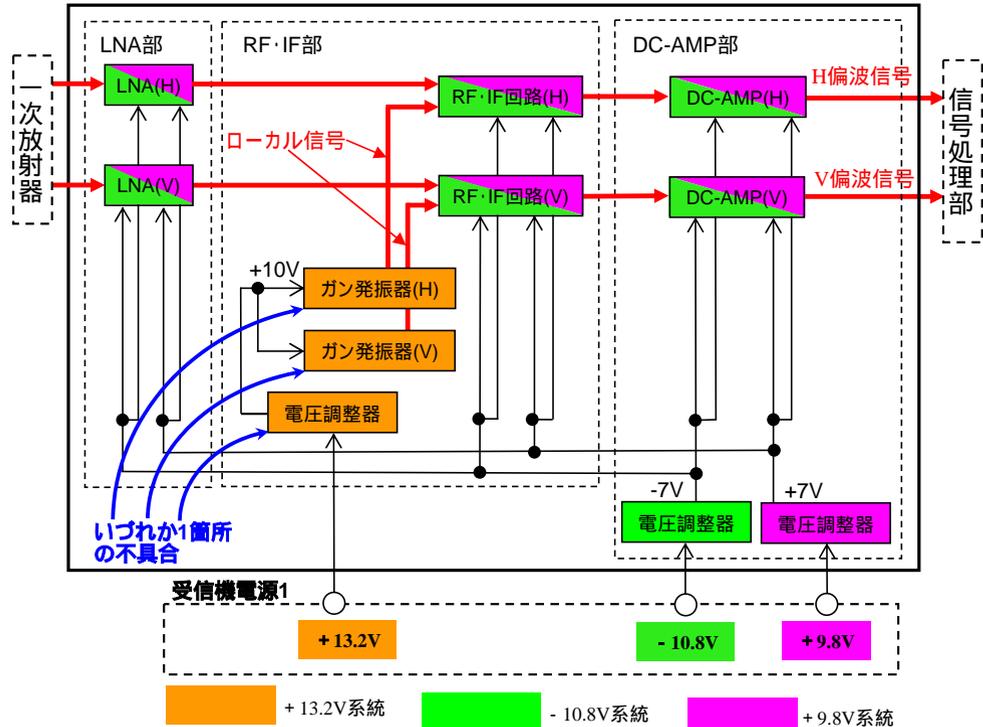
89GHz A系受信機ブロック図

ガン発振器で絞り込んだ部品

部品	故障モード	メカニズム
ノイズ除去フィルタ	ショート	フィルタ取付け時の過大トルク 過電圧
キャパシタ	ショート	過電圧 コンタミ
ガンダイオード	ショート	過電圧

電圧調整器で絞り込んだ部品

部品	故障モード	メカニズム
ダイオード	ショート	コンタミ
トランジスタNo.1	ショート	コンタミ
トランジスタNo.2,3	オープン	ワイヤボンディングの開放
集積回路	オープン ショート	ワイヤボンディングの開放 コンタミ





4. 不具合箇所の特定



絞り込んだ部品から原因を特定する為に、設計、部品、実装・組み立て、試験、軌道上運用の各段階における品質証拠記録等及びエンジニアリングモデル(EM)を使用した確認により検討を行った。

なお、ガン発振器に関しては、海外メーカへの問い合わせを行った。

ガン発振器

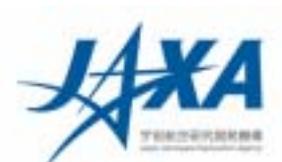
品質証拠記録等、軌道上運用データの再評価及びEMを用いた検査を実施した結果から今回の不具合につながるような直接的な事象を見出すことができなかった。但し、FTAで絞り込んだ不具合箇所の内、ノイズ除去フィルタ取付け時のトルクに関する記録が残っていない為、過大トルクをかけたことによるショート故障の可能性は残る。

電圧調整器

品質証拠記録等、軌道上運用データの再評価及びEMを用いた検査を実施した結果から今回の不具合につながるような直接的な事象を見出すことができなかった。



5. 今後の対策



対策その1

当該海外メーカーから調達するガン発振器については、ノイズ除去フィルタ取付けトルクの記録の欠如があったことから、今後は、品質管理に必要な記録を残すことを要求することとする。

対策その2

AMSR-Eは運用を継続するので、「ガン発振器」を使用している89GHz B系受信機、及び「電圧調整器」を使用している全ての周波数帯の受信機の動作状況を今後ともモニタする。