環境観測技術衛星(ADEOS-)「みどり」運用異常に関する機械的挙動と姿勢変動の検討状況について

図表集

平成 15 年 12 月 15 日 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

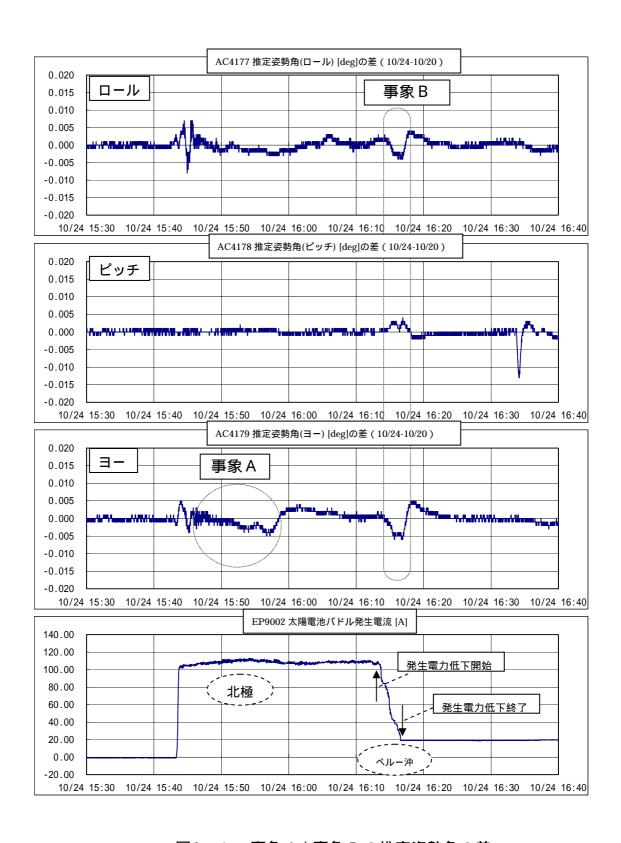
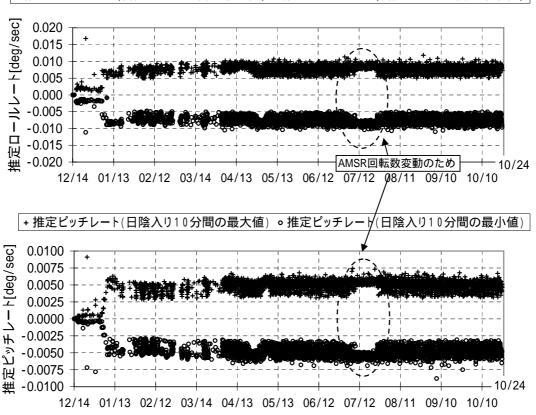
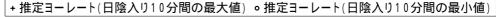


図2-1 事象 A と事象 B の推定姿勢角の差

+ 推定ロールレート(日陰入り10分間の最大値) 。推定ロールレート(日陰入り10分間の最小値)





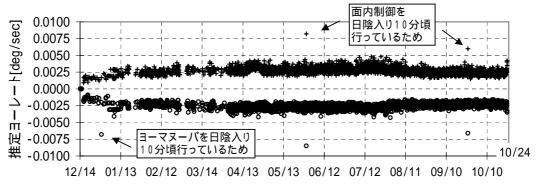
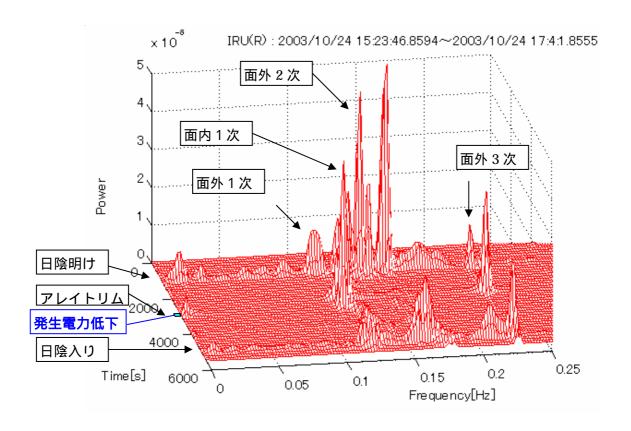




図2-2「みどり」における発生電流と姿勢のトレンド



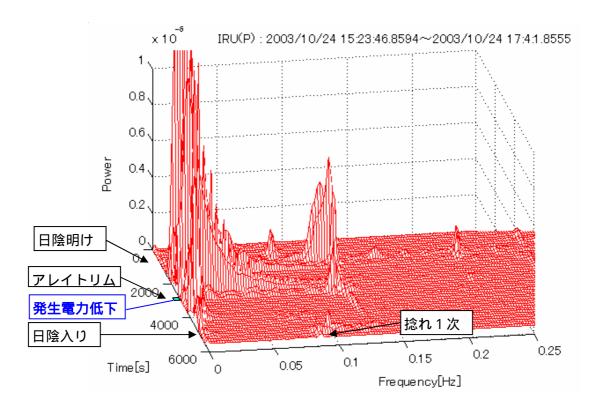


図 2-3 発生電力変動時の FFT データ(IRU) (1/2)

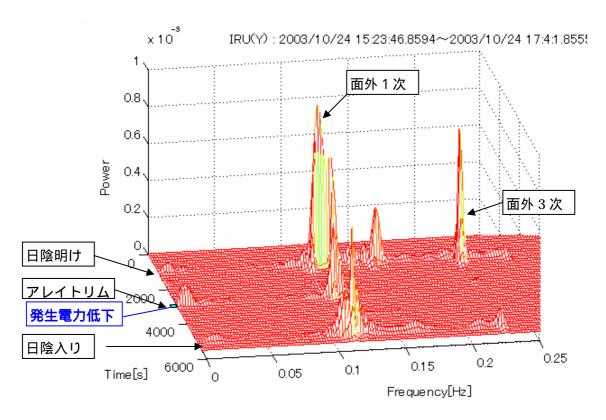
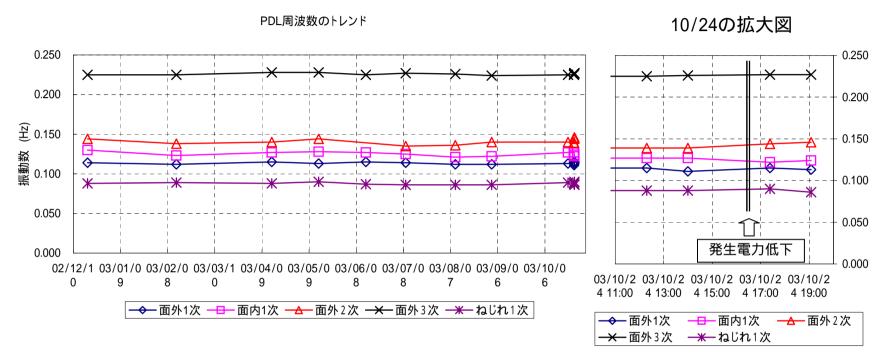


図 2-3 発生電力変動時の FFT データ(IRU) (2/2)



| 面外1次 | 面内1次 | 面外2次 | 面外3次 | ねじれ1次 | 解析値(パドル搭載状態) | 0.10~0.11 | 0.11~0.13 | 0.14~0.15 | 0.22 | 0.097 | (Hz)

図2-4 パドル固有振動数長期トレンド

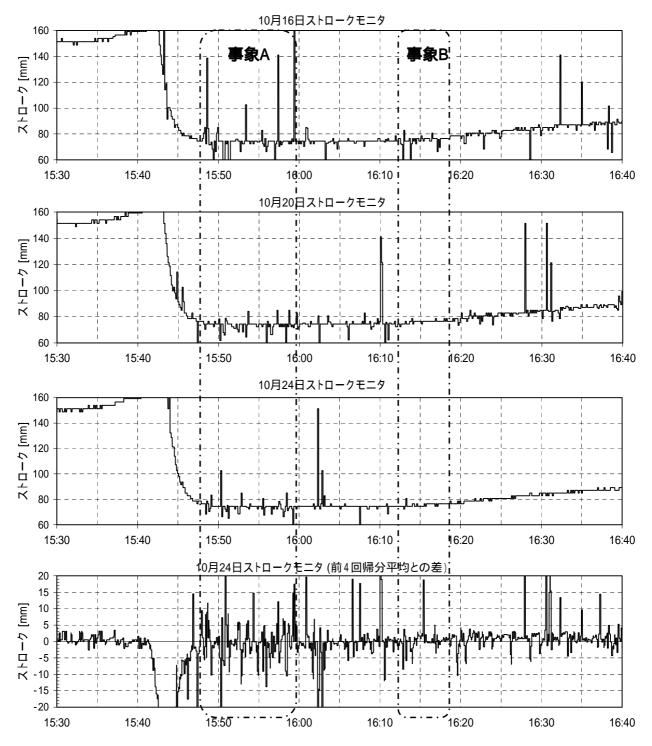


図2-5 発生電力変動前後のストロークデータ

注:スパイクノイズはシャント電流と相関が高く、電気的なノイズと推察される

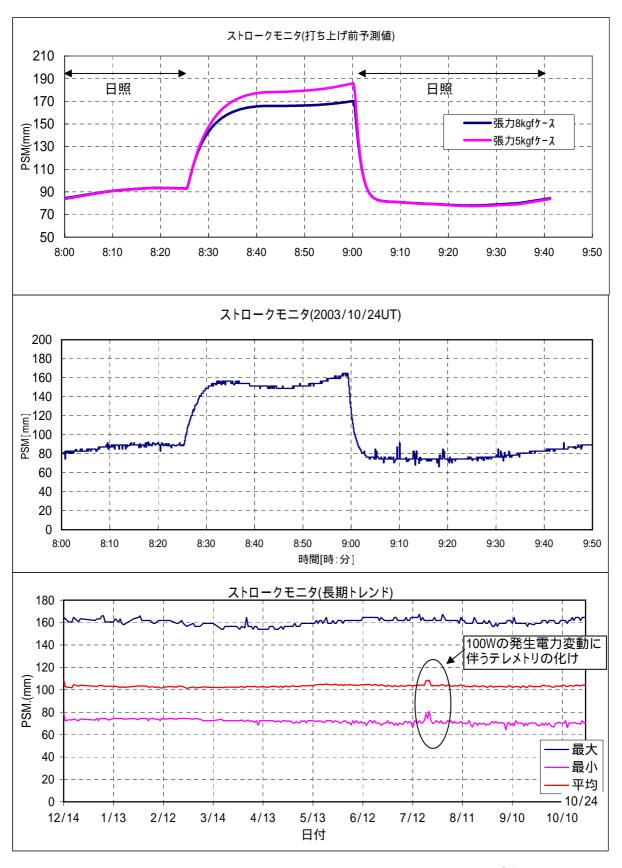


図2-6 軌道上ストロークのトレンドと打ち上げ前予測

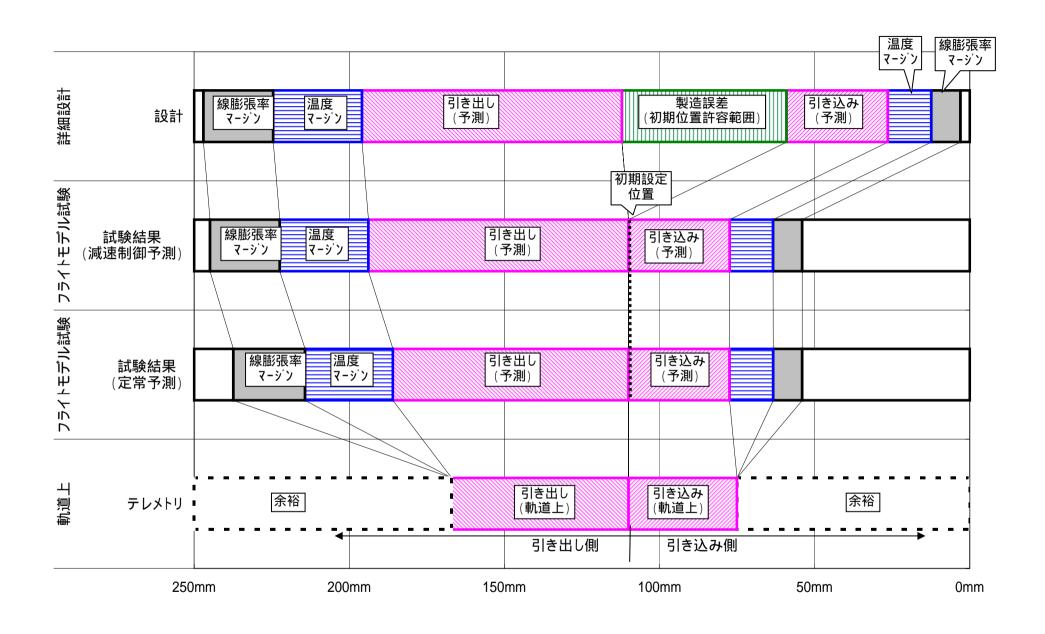


図2-7 ストロークデータの設計/製造結果/軌道上データの関係

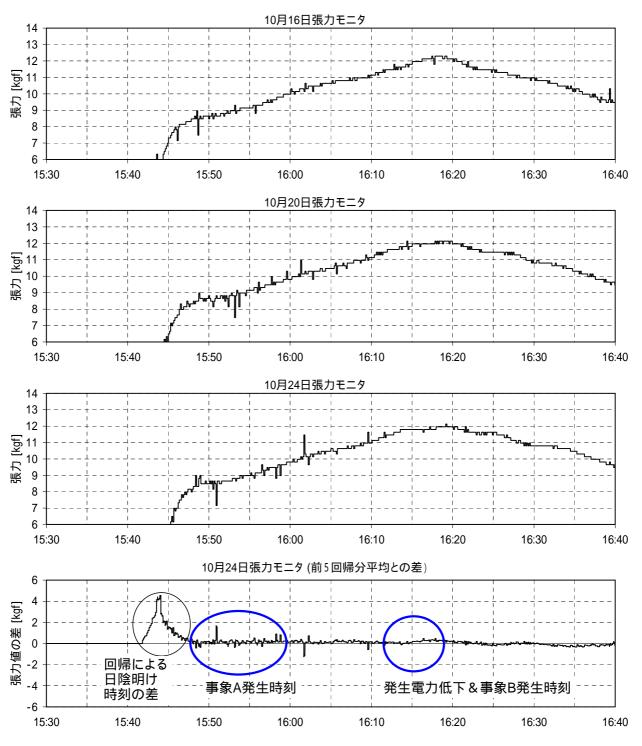
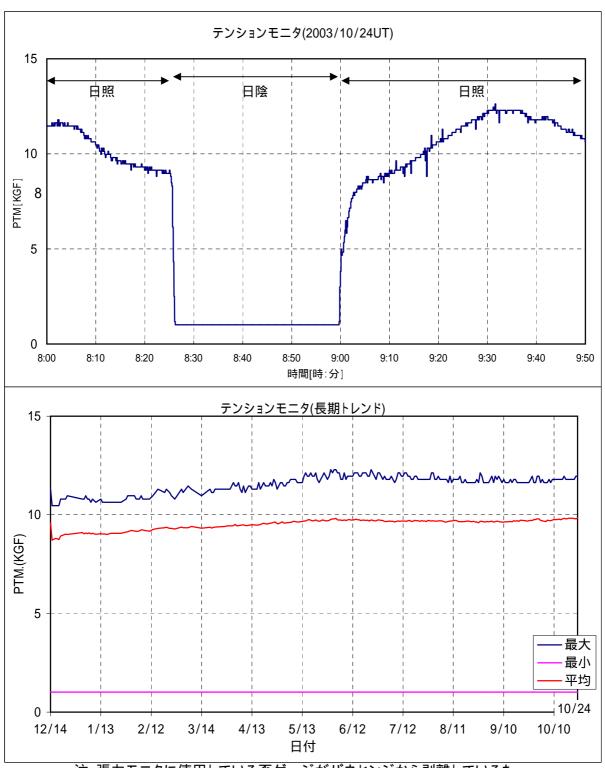


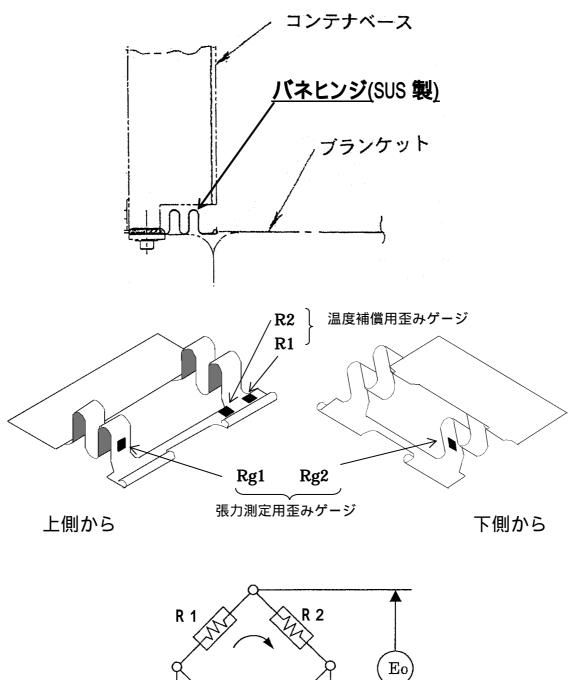
図2-8 発生電力変動前後の張力データ

注: 張力モニタに使用している歪ゲージがバネヒンジから剥離しているため、 本データは張力の絶対値を示すものではない



注:張力モニタに使用している歪ゲージがバネヒンジから剥離しているため、本データは張力の絶対値を示すものではない

図2-9 軌道上張力データのトレンド



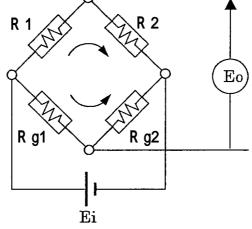
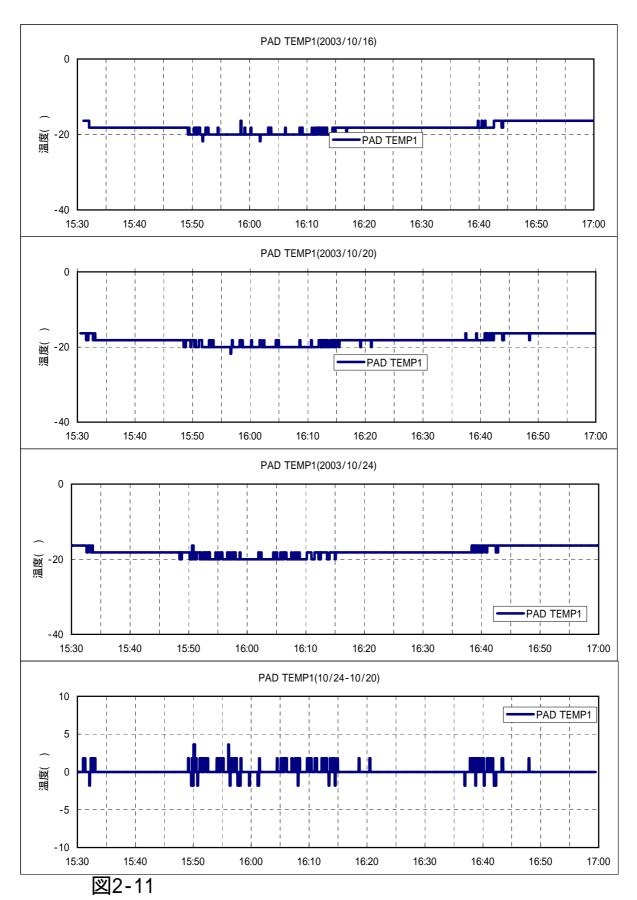


図2-10 張力データ計測概念図



太陽電池パドル温度(テンションコントロール機構部)の1,2回帰(4,8日)前との比較

テンションコントロール機構部温度長期トレンド(PD2002)

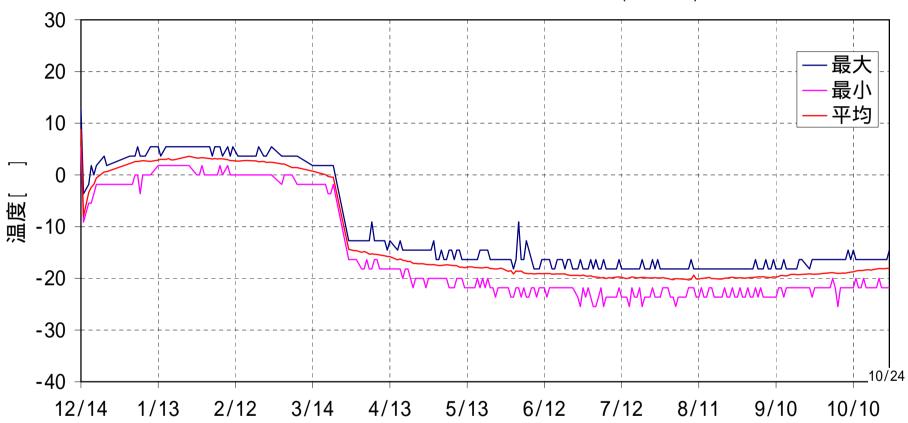
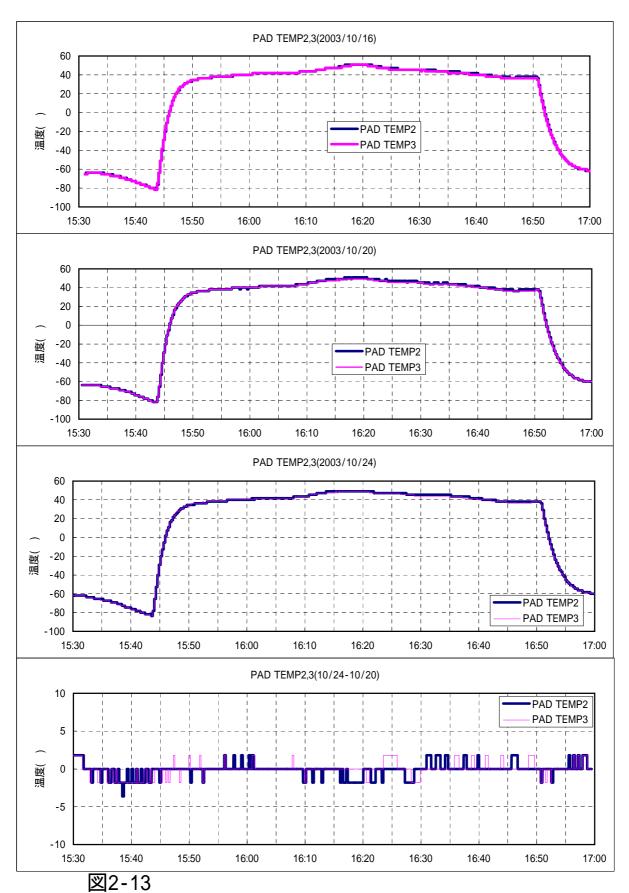


図2-12 テンションコントロール機構部温度データの長期トレンド



太陽電池パドル温度(ブランケット温度)の1,2回帰(4,8日)前との比較

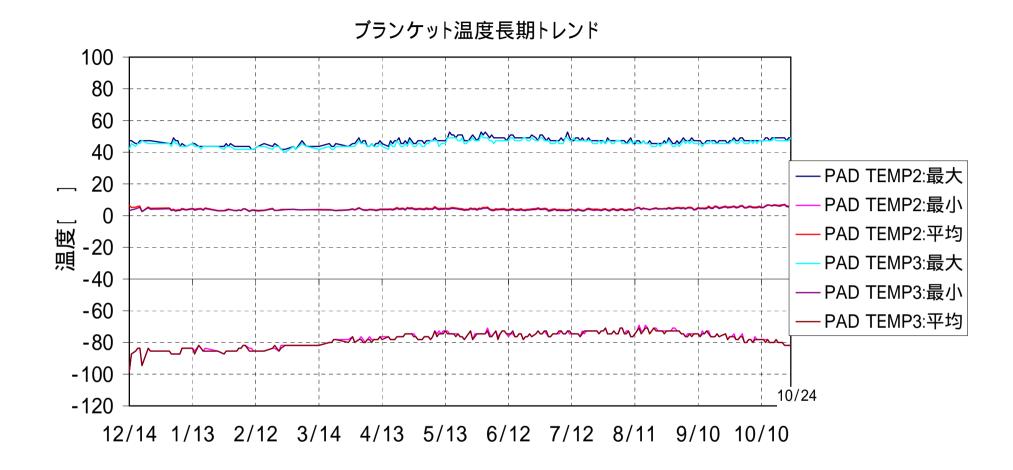
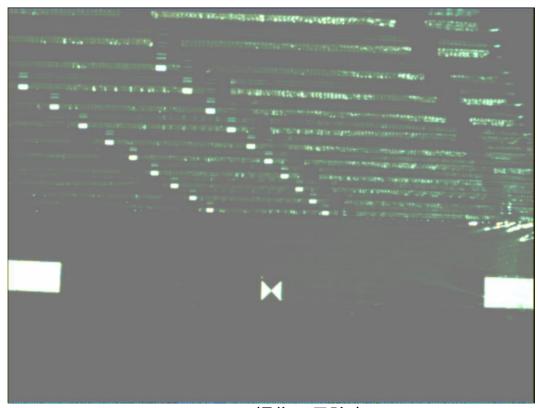
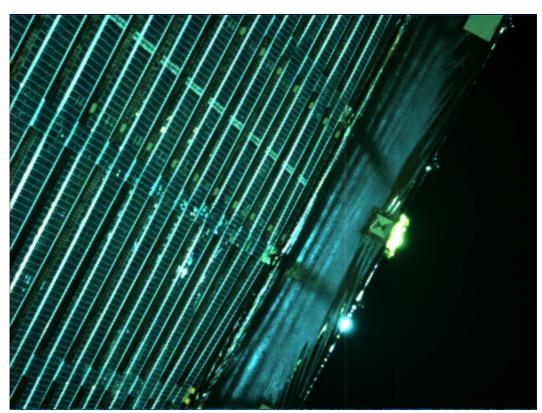


図2-14 太陽電池パドル(ブランケット温度)データの長期トレンド

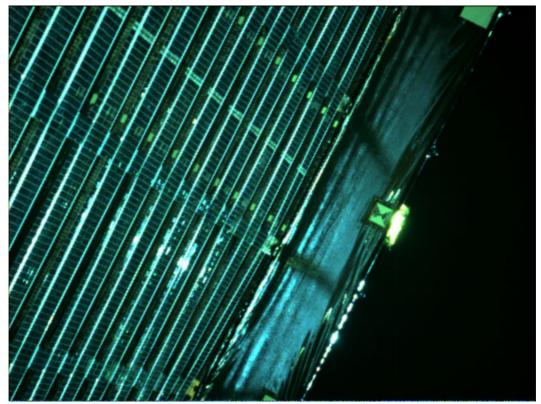


2002/12/26 撮像(日陰中)

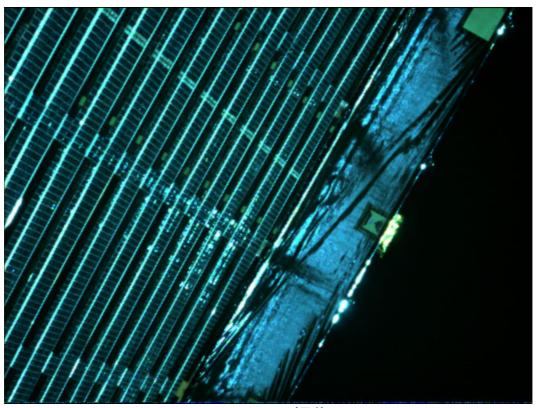


2003/2/10 撮像

図2-15(1/5) 食明け直後の VMS 撮像画像

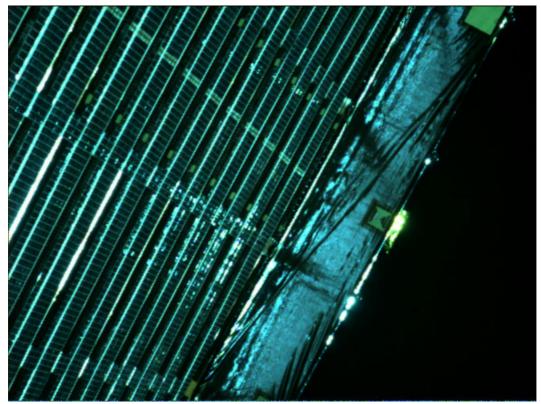


2003/3/16 撮像

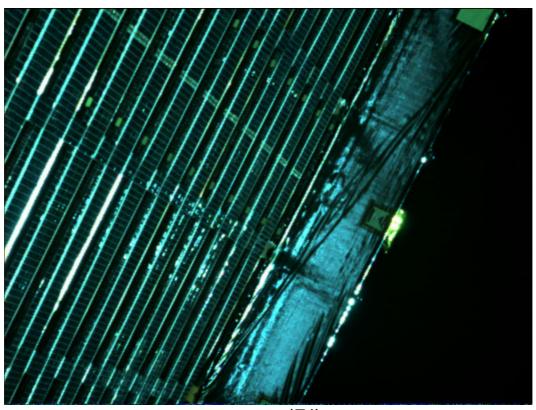


2003/4/16 撮像

図2-15(2/5) 食明け直後の VMS 撮像画像

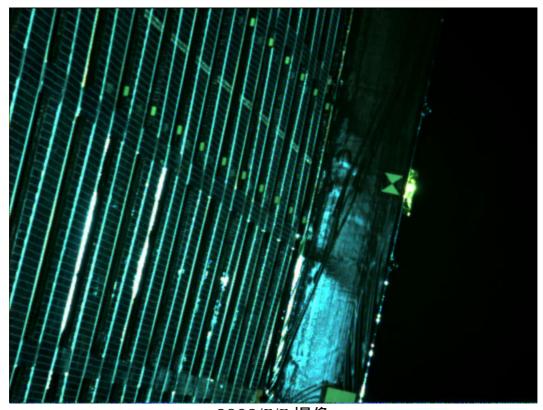


2003/5/24 撮像

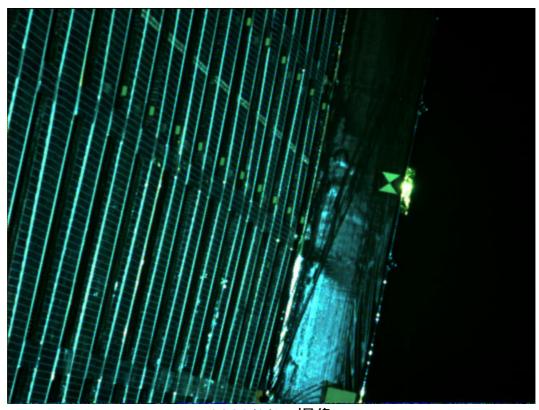


2003/6/7 撮像

図2-15(3/5) 食明け直後の VMS 撮像画像

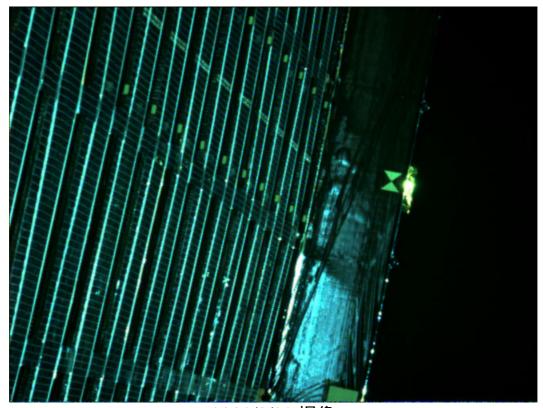


2003/7/7 撮像

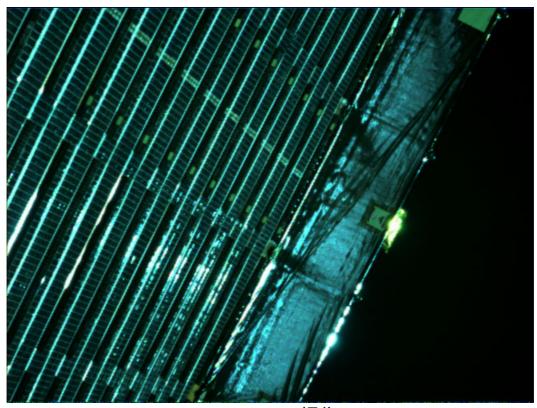


2003/8/17 撮像

図2-15(4/5) 食明け直後の VMS 撮像画像



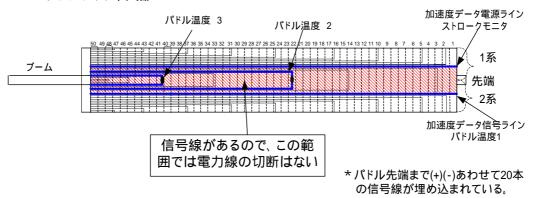
2003/9/23 撮像



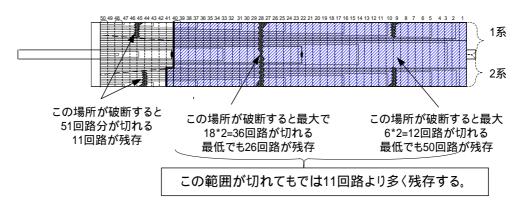
2003/10/24 撮像

図2-15(5/5) 食明け直後の VMS 撮像画像

ブランケット中央部



先端側ブランケット(ブランケット1-40)



ブーム側ブランケット(ブランケット41-50)

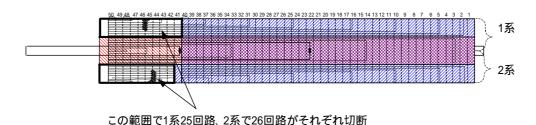


図2-16 部分破断とした場合のあり得る箇所

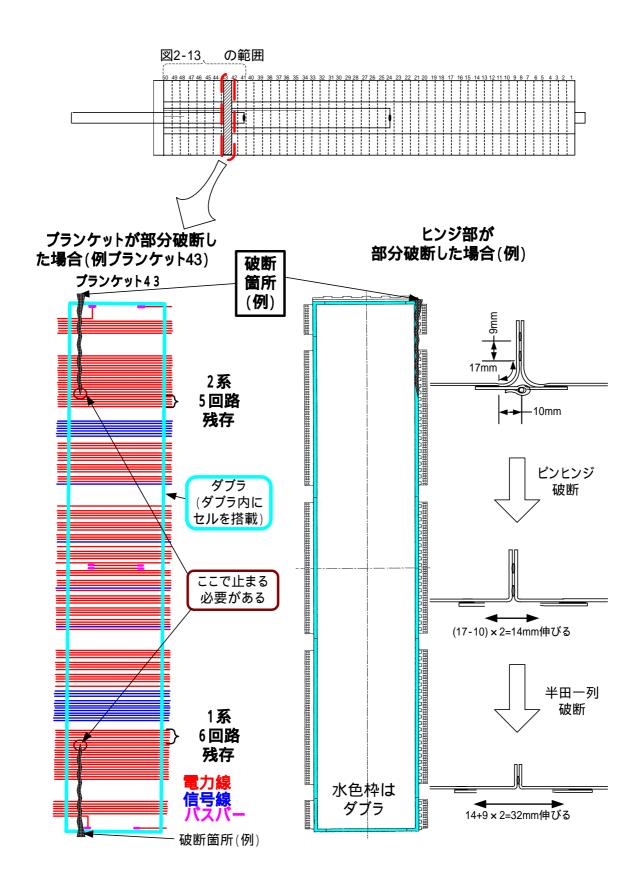


図2-17. 部分破断とした場合の破断モード

ADEOS-II 軌道上衛星不具合一覧

No.	不具合項目	発生日	不具合 ステータス	不具合内容	推定原因	処置状況
1	太陽電池パドル張力モニタ値の規 格外れ	2002/12/14		太陽電池パドルの挙動をモニタするデータの一部(張力モニタ)が規格を外れた。	かいことによる中力異常	データの監視を継続している。なお、パドルの固有振動数、発生電力、ストローク等からパドル自身および張力機構動作は健全であることを確認。
2	高性能マイクロ波放射計(AMSR)の 信号異常	2002/12/14	完了	AMSRの信号処理時刻タイミングに異常があったことを示す信号が見られた。	サバイバルモードに移行させるストアードコマンドシーケンス中のエラーフラグクリアコマンド発行タイミングが適切でなかったため、移行中の過渡的な状態により発生するエラーフラグをクリア出来なかった。	ドを再送信し、エラーフラッ グが正常にクリアされたこ
3	ロール軸まわり姿勢制御スラスタ噴射頻度の超過	2002/12/15		ロール軸まわりの姿勢制御スラスタ(1N)の 噴射頻度が予想値の1.5~3倍となってい た。	初期の自然外乱等の推定量が小さかった。	特になし。(衛星はリアクションホイールを用いた定常制御モードで問題な〈運用されている。)
4	USB送受信の乱れ	2003/01/03	完了	AMSRランアップ開始後にコマンド送信不受理が複数回発生する等、Sバンド送受信に乱れが生じた。	AMSRアンテナの回転に伴う反射電波が干渉した。	地上局可視の後半でコマンドの送信を行うこと等で対処。(通常DRTSを使用して運用する場合は影響なし)
5	ミッションデータパケット欠損	-	完了	データレコーダ(MDR)によって取得したミッションデータにパケット欠損が発生していることが複数のパスで確認された。	新たに発生したMDR特異点(エラー発生点)が原因。	パケット欠損は発生するが、データへの影響度は 小さいことから現状のまま 使用。

・・・運用異常との関連性を検討

ADEOS-II 軌道上衛星不具合一覧

No.	不具合項目	発生日	不具合 ステータス	不具合内容	推定原因	処置状況
6	AOCS関連	-		データが見られる。 - -	AOCSソフトウェアにおいて、演算に使用するバイト数誤りとC&DHとAOCS間のデータ処理用の信号同期がずれた際の処理アルゴリズムに誤りがあrった為と推定。	ソフトウェアを修正した。
7	PCD関連	- 完了		ミングパルス時刻に一時的な変動	GPSRのクロックドリフトの極性が 負の場合のAOCSソフトウェアにお けるデータ変換処理アルゴリズムに 原因があると推定。	
8				時刻ナータの上位とト位ナータの反転が一	C&DHとGPSR間のデータ処理用 の信号が同期がずれた際のGPSR ソフトウェア内のデータ処理アルゴリ ズムに原因があると推定。	
9			完了	ミング信号時刻が一次的に0になった。	GPS衛星からの航法メッセージがある特定パターンになる場合、GPSRが誤認識するGPSRソフトウェアアルゴリズムに原因があると推定。	
10				2003年2月5日、PCD異常調査用のコマンドをAOCSに送信したところ、AOCSのSDテレメトリが乱れた。	コマンド送信時になんらかの原因 により、AOCS内のパラメータが変更 されたためと推定。	同様の運用を行う場合は、AOCSのメモリダンプを行い、状況を確認する手順を追加。
11					GPSRのアンテナからGPSR内の DSP間でなんらかの異常が発生した 為。	ソフトウェアを修正した。
12	GPSR関連 -	- 完了		スしGPSRの航法が停止した。	計算負荷が高いGPS衛星の軌道 情報解読処理が、制限時間を超過 したためタスクが停止した為と推 定。	計算負荷を低減したソフ トウェアに改修した。
13					GPSRのアナログ部に原因があると推定しているが、詳細原因究明中。	GPSRハードウェアの健 全性は維持されていると判 断し、再立ち上げ運用を実 施。
14			元」	2003年9月7日、捕捉している6つのGPS 衛星中、3つのロック状態が劣化し、最終的 に全GPS衛星をロックロス、GPSRの航法が 停止した。	SEU等により、GPSR内のDSP処理異常が発生した為と推定。	GPSRハードウェアの健 全性は維持されていると判 断し、再立ち上げ運用を実 施。

・・・運用異常との関連性を検討

ADEOS-II 軌道上衛星不具合一覧

No.	不具合項目	発生日	不具合 ステータス	不具合内容	推定原因	処置状況
15	発生電力変動	2003/03/20		長期トレンド評価により、発生電力が100W 単位で低下および復帰する事象が確認された。	一次処置はなし。原因究明中	
16	パドルテンションコントロール機構部 温度低下 (PAD TEMP1)	2003/03/22	完了	が、この日を境に - 15 まで低下し安定した。なお、温度低下前後のPDL先端画像	部分的な荷重負荷および熱サイクルによりプレシャーボードのMLIの一部がはがれ、露出したことによる温度低下および、断熱シートを止めているテープのズレによるテドラカプトンフィルムのしわと推定する	特になし。VMS画像により 継続モニタする。
17	パドルテンションコントロール機構部 温度上昇 (PAD TEMP1)	2003/06/01	完了 (再確認中)	6月1日から7月上旬にかけて、 PD2002(PAD TEMP1)が食明け時に飽和出 力を示すことがある。	本温度上昇は、食中に発生しており、外部熱入力、熱特性から考え TCM部温度が一時的に上昇することは考えにくい。また。本事象発生の前中後を通してTCM動作を含めパドル関連テレメトリに異常は認められない。従って、本不具合事象は、温度センサを含めた信号ラインの不具合と推測される。	
18	発生電力低下	2003/10/25		10月24日UTからのKSA単独運用、およびUT23:03からのKSA単独運用において、KSAのリンクが確立しない旨の連絡がSNよりあったため、新GNマスパロマス局をアサインし、衛星状態を確認したところ軽負荷モードに移行していることを確認した。また、その後にテレメデータを確認したところ10月24日16:15UT前後、日照中のアレイトリム直前に約3分間で発生電力が約6kWから約1kWに低下していた。		

・・・運用異常との関連性を検討