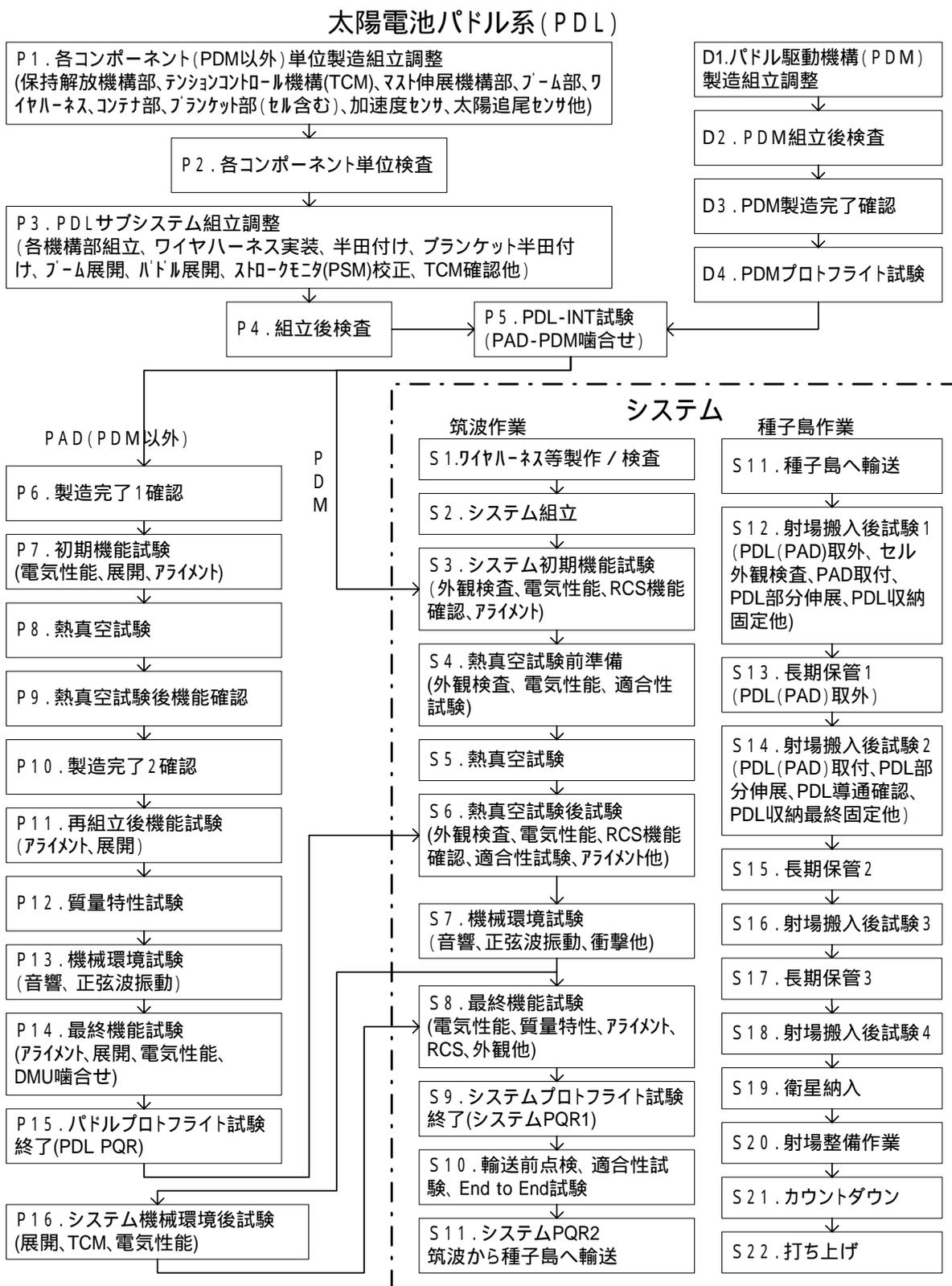


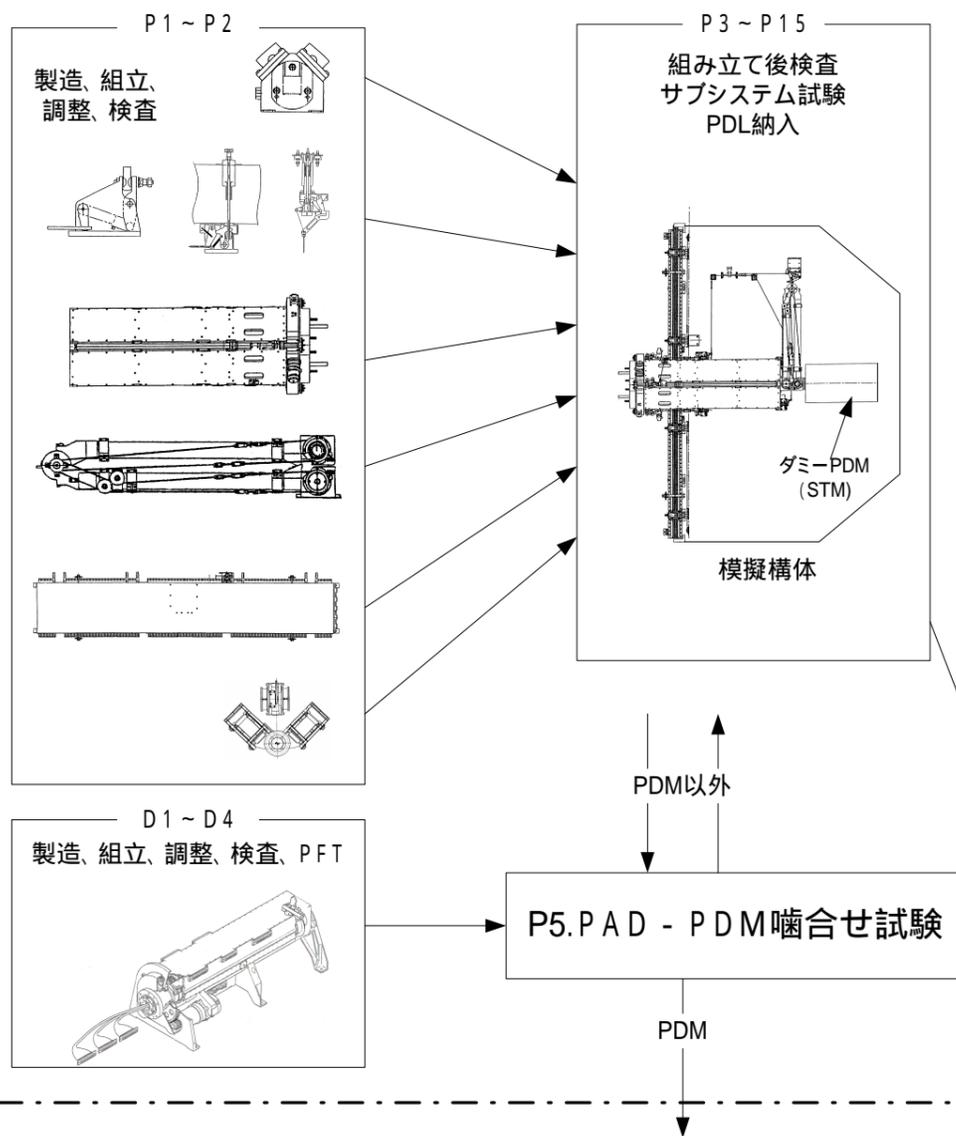
平成 15 年 11 月 27 日
独立行政法人
宇宙航空研究開発機構

環境観測技術衛星 (ADEOS -) 「みどり」 の太陽電池パドル等の
設計・製造時の試験・検査について

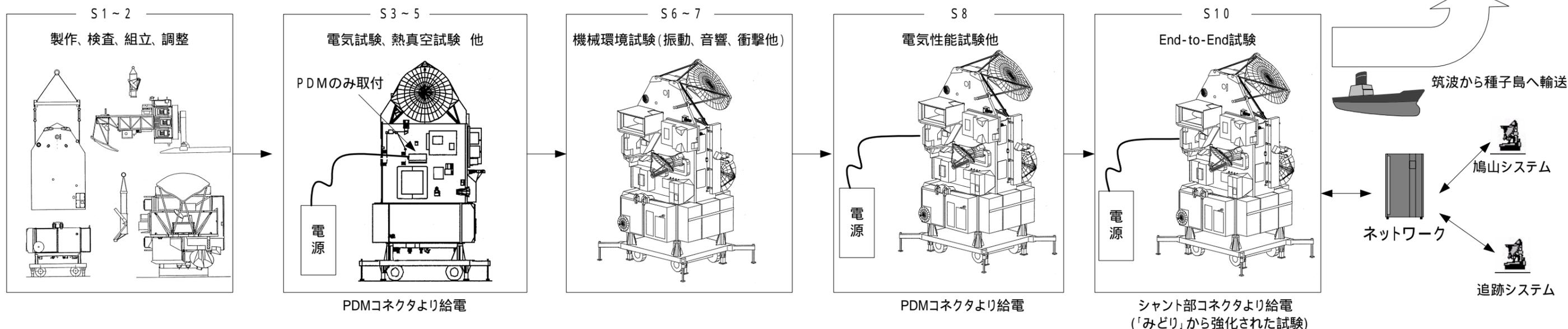
太陽電池パドル及びシステムハーネスの製造から打上げまでの製造試験フローを以下に示す。



太陽電池パドル(PDL)サブシステム試験



「みどり」 PFM 地上試験フロー



衛星システム試験

No.	試験等名	試験等内容	コネクタ接続状態	場所
P1	各コンポーネント単位製造組立調整	各コンポーネントごとの製造、組立、組立後の調整作業で銅ハーネスの半田付け作業も半分実施	-	メーカー工場
P2	各コンポーネント単位検査	各コンポーネントごとに組立調整後の現品検査及び単体試験	-	同上
P3	PDLサブシステム組立調整	各コンポーネントを太陽電池パドル系(PDL)サブシステムとして組立、調整する作業(パドル駆動機構(PDM)はダミー(PDM熱構造モデル)を使用)で銅ハーネスの半田付けの残り、ハーネス実装も本作業で行っ	を接続	同上
P4	組立後検査	サブシステム組立後の現品検査	-	同上
P5	PDL-INT試験(PAD-PDM噛合せ)	電気系作業(PDLの全てのハーネスの導通及び絶縁の確認、PDMとの機械的/電気的インタフェースの確認)	を接続/取外	同上
P6	製造完了1	パドル追尾用太陽センサ(SPSS)、PDM、プレッシャーホールド(PB)、コンテナハーネス(CB)、テジョンモタ用アップ(SGE)はダミー	-	同上
P7	初期機能試験(電気性能、展開、アライメント)	機械系作業(セル外観検査:太陽電池セルの外観検査、展開試験:初期の保持解放機能、ブーム展開機能、パドル展開機能を確認する試験、アライメント試験:初期のSPSSとPDMのアライメントを確認する試験) 電気系作業(電気性能試験:初期の太陽電池セルに擬似太陽光を照射し、各回路ごとに発生電力性能の確認する試験)	のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	同上
P8	熱真空試験	機械系作業(熱真空試験:PDLがプロトタイプ試験(PFT)レベルの熱真空環境下において十分な耐性を有していること及びヒータ等により各部の許容温度範囲内に維持できること、熱数学モデルの妥当性確認する試験)	同上	同上
P9	熱真空試験後機能確認	機械系作業(展開試験:熱真空試験後の展開試験、アライメント試験:熱真空試験後のアライメント試験)	同上	同上
P10	製造完了2	PDM以外はフライトモデル(既にシステムへ引き渡し済み)CB再組立時、CB上のコネクタの取外し取り付けあり	を取外、再接続(最終接続)	同上
P11	再組立後機能試験(アライメント、展開)	機械系作業(展開試験:再組立後の保持解放機能、ブーム展開機能、パドル展開機能を確認する試験、アライメント試験:再組立後のSPSSとPDMのアライメントを確認する試験)	のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	同上
P12	質量特性試験	機械系作業(質量特性試験:PDLの質量、重心位置、慣性モーメントを確認する試験)	-	筑波宇宙センター
P13	機械環境試験(音響、正弦波振動)	機械系作業(正弦波振動試験:PDLにPFTレベルの正弦波振動環境を負荷し、耐性及び最低次固有振動数を確認する試験、音響試験:PDLにPFTレベルの音響環境を負荷し、耐性及び搭載機器の環境条件が設定値以下に維持できていることを確認する試験)	のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	同上
P14	最終機能試験(アライメント、展開、電気性能、DMU噛合せ)	機械系作業(セル外観検査:最終の太陽電池セルの外観検査、展開試験:最終の展開試験、アライメント試験:最終のアライメント試験) 電気系作業(電気性能試験:最終の電気性能試験、DMU噛合せ試験:PDM及びシステムハーネスを模擬した試験ケーブルを介してDMS(DMU)機能モデルと接続し、加速度計出力を確認する試験)	のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	メーカー工場
P15	パドルプロトフライト試験終了(PDL PQR)	パドルプロトフライト試験終了の確認	-	同上
P16	システム機械環境後試験(展開、TCM、電気性能)	機械系作業(セル外観検査:システム機械環境試験後の外観検査、展開試験:システム機械環境試験後の展開試験、TCM(張力調整機構)機能確認:システム機械環境試験後のTCMの動作の確認) 電気系作業(電気性能試験:システム機械環境試験後の電気性能試験、導通/非導通/絶縁確認:ハーネスの接続、非導通、絶縁、極性の確認)	のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	同上

No.	試験等名	試験等内容	コネクタ接続状態	備考
D1	パドル駆動機構(PDM)製造組立調整	駆動モジュール、駆動シャフト、駆動シャフト用ベアリング、平歯車(大)、スリップリングアセンブリ、角度検出器、筐体アセンブリの製造組立調整	PDM内部ハーネス接続終了	メーカー工場
D2	PDM組立後検査	上記各部組立後の検査	-	同上
D3	PDM製造完了	PDM製造完了の確認	-	同上
D4	PDMプロトフライト試験	a:初期検査、b:初期機能性能試験、c:熱真空試験、d:熱真空試験後機能性能試験、e:振動試験、f:最終機能性能試験、g:最終検査 機械系作業(回転速度関連、保持トルク、トルクマージンの確認(上記b、c、d、fで実施)) 電気系作業(サミスタ出力、モータの巻線抵抗、スリップリングの静抵抗及び動抵抗、消費電力の確認(同上))	-	同上

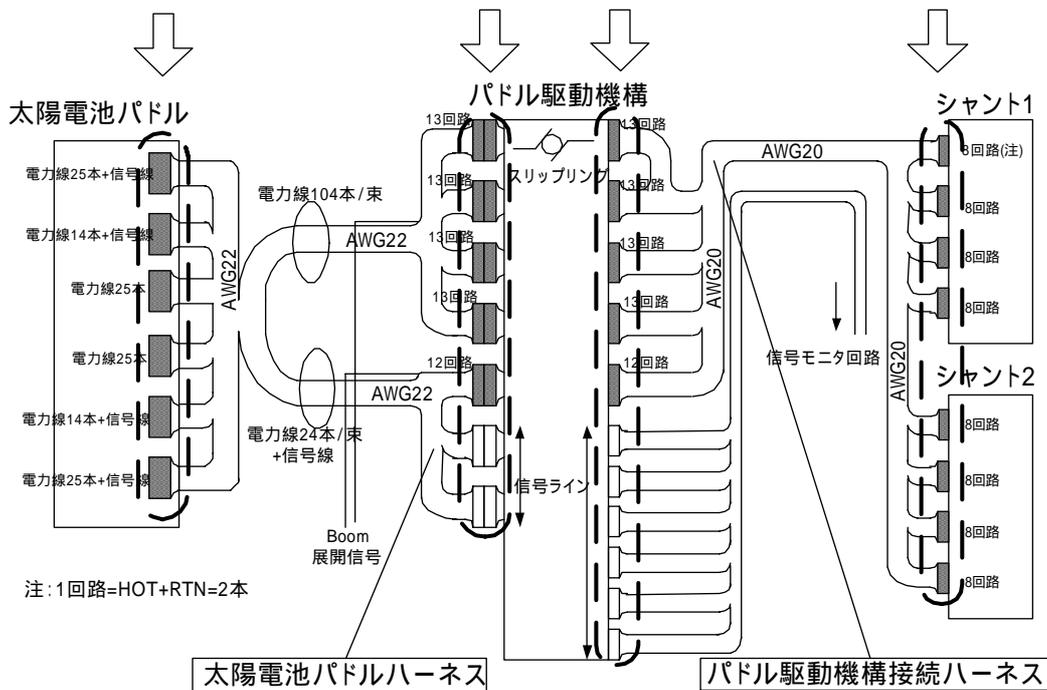
シャント部コネクタ、パドル駆動機構接続ハーネス側PDMコネクタ、太陽電池パドルハーネス側PDMコネクタ、太陽電池パドル部コネクタ(詳細は5/5参照)

No.	試験等名	試験等内容	コネクタ接続状態	場所
S1	ワイヤーネス製作/検査	・ワイヤーネス(製作、コネクタ接続、検査)	-	メーカー工場
S2	システム組立	・機械系作業(インテグレーション:各ユニットの搭載取付) ・電気系作業(DCインテグレーション:ボンディング抵抗測定、配線チェック、ユニット消費電力の測定、伝導雑音EMC測定、ユニット動作確認)	の接続 のパドル駆動機構(PDM)側は電気モジュール(EM)を接続。	筑波宇宙センター
S3	システム初期機能試験	・機械系作業(初期外観検査、初期アライメント測定、推進系(RCS)機能確認試験1) ・電気系作業(初期電気性能試験:PDMのDCインテグレーション、パドル伸展位(MDM)駆動確認、マスト伸展量/完了信号動作確認、PDM駆動/パドル追尾用太陽センサ(SPSS)自動追尾動作確認他)	の取外 の最終接続 のPAD側に試験ケーブル及びパドルシミュレータを接続/取外	同上
S4	熱真空試験前準備	・機械系作業(軌道間通信系(IOCS)取外、外観検査) ・電気系作業(電気性能試験、地上局適合性試験1)	のPAD側に試験ケーブルを接続/取外	同上
S5	熱真空試験	・機械系作業(熱バランス試験) ・電気系試験(電気性能試験)	同上	同上
S6	熱真空試験後試験	・機械系作業(外観検査、RCS機能確認試験2、アライメント測定、PAD(PDM)以外のPDL)/IOCS取付) ・電気系作業(地上局適合性試験2、熱真空試験後電気性能試験:PADのDCインテグレーション、SPSS動作確認、MDMヒータ動作確認他)	の接続	同上
S7	機械環境試験(音響、正弦波振動、衝撃他)	・機械系作業(試験前アライメント測定、試験前外観検査、音響試験、正弦波振動試験、衝撃試験:衛星分離、AMSR、DCS、SeaWinds、IOCS保持解放衝撃試験、IOCS取外、PDL保持解放衝撃試験(ブーム展開、マスト部分伸展)、試験後外観検査、試験後アライメント測定)、PAD取外、セル外観検査) ・電気系作業(試験前テレトリードアウト、試験中テレトリードアウト、試験後テレトリードアウト)	の取外し	同上
S8	最終機能試験	・機械系作業(IOCS/PAD取付、質量特性試験、アライメント測定、RCS機能確認試験3、最終外観検査) ・電気系作業(最終電気性能試験:MDM駆動確認、マスト伸展量/完了信号動作確認、PDM駆動/パドル追尾用太陽センサ(SPSS)自動追尾動作確認他)	のPAD側に試験ケーブル及びパドルシミュレータを接続/取外の接続	同上
S9	システムプロトフライト試験終了(システムPQR)	システムプロトフライト試験結果の確認	-	同上
S10	輸送前点検、適合性試験、End to End試験	・機械系作業(輸送前点検:PDL部分展開試験(ブーム展開、部分マスト伸展)、RCS遮断弁リーク試験、IOCS保守点検、IOCS取付、輸送前取外作業) ・電気系作業(適合性試験3:SOP検証、End_to_End試験、電気性能試験:MDMヒータ動作確認他)	の取外し のPDM側に試験ケーブルを接続/取外	同上
S11	システムPQR2衛星輸送	筑波宇宙センターから種子島宇宙センターへ衛星を移動	-	筑波 種子島
S12	射場搬入後試験1	・機械系作業(輸送後外観検査、システム再組立、PDL取外、セル外観検査、PDL取付) ・電気系作業(電気性能試験:SPSS動作確認、MDMヒータ動作確認、PDL部分伸展試験(ブーム展開、部分マスト伸展)、PDL導通確認他)	の取外 のPAD側試験ケーブルを接続/取外の接続	種子島宇宙センター
S13	長期保管1	・機械系作業(PDL取外、IOCS取外)PDL、IOCS非搭載にて保管	の取外	同上
S14	射場搬入後試験2	・機械系作業(PDL最終取付、PDL確認試験:マスト最終段ラッチレバ-動作確認、TCM機能確認、PDL最終外観検査、PDL最終収納、IOCS最終取付) ・電気系作業(電気性能試験:SPSS動作確認、MDMヒータ動作確認、PDL部分伸展試験(ブーム展開、部分マスト伸展、PTM(パドルテンションコントロールモニタ/PSM(パドルストロークモニタ)信号確認、マスト伸展完了マ	のPAD側試験ケーブルを接続/取外の最終接続	同上
S15	長期保管2	・機械系作業(AMSR-SENS取外、保管、AMSR-SENS最終取付)	-	同上
S16	衛星搬入後試験3	・機械系作業(アンテナ/VAバンドクランプ取付、RSC確認試験、アライメント測定) ・電気系作業(電気性能試験、増田適合性試験、Y-0リハ-サル)	の取外し のPDM側に試験ケーブルを接続/取外の最終接続	同上
S17	長期保管3	・機械系作業(保管)	-	同上
S18	射場搬入後試験4	・機械系作業(テストバッテリー取外/フライトバッテリー取付、フライトコンフィギュレーション設定作業、質量特性試験、STA2 SFA移動、火工品取付、ヒドラジン充填、衛星最終組立/外観検査) ・電気系作業(フライトバッテリー取付後初期充電、点検、補充電、フライトコンフィギュレーション設定作業)	-	同上
S19	衛星納入	射場搬入後試験結果の確認他	-	同上
S20	射場整備作業	・機械系作業(衛星分離部結合) ・電気系作業(バッテリー補充電)	-	同上
S21	カウントダウン	フライトコンフィギュレーション	-	同上
S22	打ち上げ	同上	-	同上

シャント部コネクタ、パドル駆動機構接続ハーネス側PDMコネクタ、太陽電池パドルハーネス側PDMコネクタ、太陽電池パドル部コネクタ(詳細は5/5参照)

No.	太陽電池パドル製造試験等	実施時期	ブーム展開*	パドル展開*	No.	システム製造試験等	実施時期	ブーム展開*	パドル展開*
P1	各コンポーネント単位製造組立調整	H11.7迄	0	0	S1	ワイヤハーネス製作/検査	H10.10迄	0	0
P2	各コンポーネント単位検査		0	0	S2	システム組立	H10.10~H11.5	0	0
P3	PDLサブシステム組立調整		5	0	S3	システム初期機能試験	H11.5~10	0	0
P4	組立後検査		0	0	S4	熱真空試験前準備	H11.10~11	0	0
P5	PDL-INT試験	H11.7	0	0	S5	熱真空試験	H11.11~12	0	0
P6	製造完了1	H11.9	0	0	S6	熱真空試験後試験	H11.12~H12.6	3	0
P7	初期機能試験	H11.9~10	3	5	S7	機械環境試験	H12.6~9	1	2
P8	熱真空試験	H11.10~11	0	0	S8	最終機能試験	H12.9~12	2	0
P9	熱真空試験後機能確認	H11.11	2	1	S9	システムプロトタイプ試験終了	H13.3	0	0
P10	製造完了2	H11.12	0	0	S10	輸送前点検	H13.3~9	1	1
P11	再組立後機能試験	H11.12	2	5	S11	システムPQR2	H13.9	0	0
P12	質量特性試験	H11.12	0	0	S12	射場搬入後試験1	H13.9~12	2	2
P13	機械環境試験	H12.1~3	2	0	S13	長期保管1	H13.12~H14.5	0	0
P14	最終機能試験	H12.3~4	5	5	S14	射場搬入後試験2	H14.5~6	2	1
P15	パドルプロトタイプ試験終了	H12.4	0	0	S15	長期保管2	H14.6~7	0	0
P16	システム機械環境後試験	H12.9~11	2	4	S16	射場搬入後試験3	H14.7~9	0	0
太陽電池パドル小計			21	20	S17	長期保管3	H14.9~10	0	0
システム小計			11	6	S18	射場搬入後試験4	H14.10~11	0	0
合計								32	26

* ブーム展開: 下図の太陽電池パドルハーネス搭載状態でブーム展開した回数
 パドル展開: 太陽電池セル搭載のブラケットを展開した回数(先端側ブラケット数枚のみの部分展開を含む)



コネクタ接続の定義