

56. 2. 16

LP-101161

技術試験衛星IV型(ETS-IV)の打上げ及び追跡管制結果の概要

(昭和56年1-2月期)

1. 打上げ及び追跡管制の目的
2. 打上げ及び追跡管制結果の概要
3. その他

宇宙開発事業団

宇宙開発事業団は、昭和56年2月11日、Nロケット7号機(F)により技術試験衛星IV型(ETS-IV, 「さくろ号」)を、種子島宇宙センターから打ち上げ、以後の追跡管制を実施しているが、その概要は次のとおりである。

1. 打ち上げ及び追跡管制の目的

技術試験衛星IV型(ETS-IV) / Nロケット7号機(F)の打ち上げ及び追跡管制は、衛星を近地点高度約230 km, 遠地点高度約36,000 kmの長楕円軌道に投入することにより、N-IIロケットの性能確認を行うとともに、併せて宇宙機器に関する搭載実験を行うことを目的とする。

2. 打ち上げ結果及び追跡管制の経過の概要

(1) Nロケット7号機(F)は、昭和56年2月11日、日本標準時17時30分に、発射方位角92.5度として垂直に打ち上げられた。ロケット打ち上げ時の天候は快晴、北西の風3.9 m/s, 気温は10.3℃であった。

オ1段液体ロケット及び固体補助ロケットの燃焼は正常で、固体補助ロケットは発射後約1分25秒に、またオ1段ロケットは発射後約4分44秒に切離しが行われ、これに引き続いてオ2段液体ロケットは、発射後約4分50秒の燃焼開始から、発射後約11分35秒の燃焼停止までの間正常に燃焼し、また、この間の誘導制御も正常に行われた。

その後、オ2段再着火、オ3段スピンアップ、オ2段切離し及びオ3段固体ロケットの燃焼が正常に行われ引き続いて、発射後約27分24秒に計画どおり技術試験衛星IV型(ETS-IV)とオ3段ロケットとの分離が行われ、「さくろ号」は長楕円軌道に投入された。

この間、ロケット及び人工衛星の追跡、計測も良好に行われ予定したデータを取得することができた。(打ち上げ結果の概要を表1に示す。)

(2) 追跡管制の実施状況については、増田追跡管制所が2月12日午前4時57分44秒に、オ1周回の電波を計画どおり受信し、衛星が長楕円軌道に投入されたことが確認された。

オ2アポジ周回においては、軌道決定、姿勢決定を行い、衛星が予定どおりの軌道に投入されたことを確認した。

オ4アポジ周回においては、太陽センサの動作を確認するためのテストマヌーバを行い、太陽センサの動作が正常であることを確認した。

オ7アポジ周回においては、AMF粗姿勢制御を行い、オ9アポジ周回においてAMF精姿勢制御を行ってAMF姿勢を確立した。

オ11アポジ周回においては、赤道面垂直姿勢粗姿勢制御を行って衛星の赤道面垂直姿勢を確立した。なおオ13アポジ周回において赤道面垂直精姿勢制御を行う計画であったが、オ11アポジ周回において姿勢が確立したので、オ13アポジ周回の制御はとりやめとした。

追跡管制については、打上げから赤道面垂直姿勢確立までの主要イベントを無事終了した。(追跡管制結果の概要を表2に示す。)

ETS-IVの衛星各部の状態は、既に動作させた装置については正常である。一部テレメトリ(姿勢制御系のスピンドレート及び太陽角、及びがジェット系のタンク圧力)の異常表示が生じているがこれらの異常表示については現在のところ、衛星の実質的な運用には支障はない。

なお、これらの不具合の原因及び対策については、現在検討中であり、今後結果が判明次第、報告する予定である。

3 その他

(1) 射場安全

打上げ当日(2月11日)、関係機関の協力を得て警戒体制を実施した。

また、射点における事前散水を行ったが、空気が乾燥していたため、射点近傍の枯草に発火を見た(18か所、2700m²)。しかし射場安全班の消火活動により、延焼することなく鎮火することができた。

(2) 飛行安全

打上げ前の射点近傍危険解析及び今期新たに開発され初めて使用された飛行安全システムによるロケットの飛行監視は、ほぼ先期のとおり正常に実施され、常に不測の事態に備える体制を維持することができた。

表1 ETS-N/N7(F)打上げ結果の概要			
1. 発射日時及び天候			LP-102410
発射日時	昭和56年2月11日(水) 17時30分00秒(JST)		
発射時の天候	天候快晴 地上風北西の風3.9m/s 気温10.3℃ 湿度45%		
	雲高 —	雲量 0	視程 50km 気圧 1018mb
2. 発射方位角及び主要イベントシーケンス(リフトオフ後の時間)			
項目	実測値 (通報)	計画値 (OTD)	備考
発射方位角		92.5°	初期飛行方位角
リフトオフ	0 秒	0 秒	X=17時30分00.507秒
SOB 6本燃焼終了	38.8	39	
SOB 3本点火	39.1	39	
SOB 3本燃焼終了	79.0	78	
SOB 9本分離	85.3	85	
オ1段燃焼停止	275.2	273	
バーニアエンジン燃焼停止	282.0	279	
オ1・2段分離	283.8	281	
オ2段点火	289.8	287	
衛星フェアリング分離	300.1	298	
オ2段燃焼停止	695.0	693	
オ2段再着火	1429.7	1426	
オ2段再着火燃焼停止	1433.3	1430	
オ3段スピナップ	1494.0	1490	
オ2・3段分離	1496.6	1491	
オ3段点火	1535.5	1530	
オ3段燃焼終了	1580.6	1573	
オ3段・衛星分離	1653.8	1650	
ヨーウェイト放出	—	1652	確認不済

3 受信・追尾状況			
項	目	記事	備考
レーダ追尾	野木レーダ		ランチヤ上 ~ X + 約576秒
	宇宙ヶ丘レーダ		ランチヤ上 ~ X + 約575秒
	小笠原レーダ		X + 約211秒 ~ X + 約758秒
ペリジ高度	小笠原レーダ	2段燃焼序(1)後	約229 km.
テレメータ受信	中之山テレメータ	(2段テレメータ)	ランチヤ上 ~ X + 約576.6秒
	増田テレメータ	(")	ランチヤ上 ~ X + 約579.0秒
	小笠原テレメータ	(")	X + 約217.8秒 ~ X + 約754秒
	クリスマステレメータ	(")	X + 約128.6秒 ~ X + 約1708秒
		(3段テレメータ)	X + 約1227.6秒 ~ X + 約1695.0秒
保送用コマンド	大崎コマンド		ランチヤ上 ~ X + 約423秒
	野木コマンド		
	小笠原コマンド		X + 約432秒 ~ X + 約680秒 (権限引継 X + 約425秒)
光学追尾	オ1 飛行安全		ランチヤ上 ~ X + 約280秒
	オ4 光学		ランチヤ上 ~ X + 約280秒
	オ3 光学		ランチヤ上 X + 約5秒 ~ X + 約280秒
衛星テレメータ受信	増田追跡管制所		ランチヤ上 ~ X + 約581秒
	クリスマス移動追跡所	(1705MHz)	X + 約1223秒 ~ X + 約1698秒
衛星スピンドル	クリスマス移動追跡所	衛星分離直前	約62 rpm

表2

ETS-IV 「まく3号」 追跡管制の概要

オ パ ー ト 項 目	軌道		トランスファ 軌道											
	日時 (JST)		1971年2月11日		2月11日		2月13日		2月14日		2月15日		2月16日	
	イベント項目		外階段燃焼終了時		オパール3点通過時		テストマヌーバ		AMF姿勢制御 (粗)		AMF姿勢制御 (精)		赤道面垂直姿勢制御	
項目	決定値及び計画値		決定値	計画値	決定値	計画値	決定値	計画値	決定値	計画値	決定値	計画値	決定値	計画値
基準時刻 (JST)	81:02:11	81:02:11	81:02:11	81:02:11	81:02:13	81:02:13	81:02:14	81:02:14	81:02:15	81:02:15	81:02:16	81:02:16	17:56:21	17:56:13
軌道長半径 a (km)	24495.5	24477.6	24403.3	24399.7	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0	24387.0
離心率 e	0.7305	0.7302	0.7294	0.7295	0.7303	0.7303	0.7303	0.7303	0.7302	0.7302	0.7289	0.7289	0.7305	0.7302
軌道傾斜角 i (度)	28.63	28.5	28.62	28.62	28.50	28.50	28.50	28.50	28.48	28.48	28.50	28.50	28.63	28.5
昇交点赤経 Ω (度)	305.24	305.24	305.16	304.69	304.23	304.23	304.23	304.23	303.91	303.91	303.61	303.61	305.24	305.24
近地点引数 ω (度)	180.30	180.00	180.43	181.20	181.95	181.95	181.95	181.95	182.47	182.47	183.00	183.00	180.30	180.00
平均近点離角 M (度)	359.97	359.96	180.00	164.23	139.14	139.14	139.14	139.14	91.36	91.36	155.72	155.72	359.97	359.96
遠地点高度 h_a (km)	36011.3	35974.2	35824.4	35789.2	35820.8	35820.8	35817.9	35817.9	35812.3	35812.3	35804.3	35804.3	36011.3	35974.2
近地点高度 h_p (km)	223.4	224.9	225.9	222.4	199.9	199.9	199.9	199.9	200.6	200.6	236.6	236.6	223.4	224.9
軌道周期 P (分)	635.9	635.2	632.3	632.2	631.7	631.7	631.7	631.7	631.6	631.6	632.1	632.1	635.9	635.2
スピンの軸赤経 α (度)	217.92	217.06	217.92	222.76	223.76	223.76	223.76	223.76	39.55	39.67	39.80	39.80	217.92	217.06
スピンの軸赤緯 δ (度)	-22.05	-22.43	-22.05	-26.20	-26.40	-26.40	-26.40	-26.40	-24.81	-24.87	-24.68	-24.68	-22.05	-22.43
スピン率 $S.R$ (rpm)	63.14	63.14	63.14	63.14	62.84	62.84	62.84	62.84	62.84	62.84	62.45	62.45	63.14	63.14
記事													赤道面垂直姿勢制御は粗制御により目標を達した上で、精制御を行なった。	

打上げ変更の経緯について

- (1) オフ2段推進系統点検において、ヘリウムレギュレータのデータに疑問点が発見されたため、3段衛星の射点への移動、結合作業を1月19日以降に延期し、その間にオフ2段推進系統点検の一部を再実施することとし、打上げ日を2月6日以降とした。(1月16日発表)
- (2) 上記疑問点に係る特別試験並びに技術検討の結果、同レギュレータはそのまま使用可と判断し、スケジュールの見直しを行い、打上げ日を2月7日とした。(1月19日発表)
- (3) 1月24日に実施予定の電波干渉試験を、天候不良により整備塔退避ができなかったため1月26日に実施した。この作業遅延に伴い打上げ日2月7日を2月8日に延期した。(1月26日発表)
- (4) 2月4日にY-4日カウントダウン作業を実施中、2-3段分離機構の一部に不具合が発見され、不具合部品(スプリング)の交換のため、打上げ日2月8日を2月9日に延期した。(2月5日発表)
- (5) 2月9日Y-0カウントダウン作業を進めていたが、強風となり、おさまる見込みがなかったため、打上げを中止した。なお、電気系点検の再実施等を考慮し打上げ日を2月11日とした。(2月9日発表)