



アマチュア通信技術実証衛星 NEXUS の運用経過報告 (7)

2019年4月1日

日本大学理工学部航空宇宙工学科
NEXUSプロジェクトチーム

日本アマチュア衛星通信協会 (JAMSAT) と日本大学理工学部航空宇宙工学科 NEXUS プロジェクトチームが共同開発したアマチュア通信技術実証衛星 NEXUS は、2019年1月18日 (金) 9時50分20秒 (日本標準時) に内之浦宇宙空間観測所からイプシロンロケット4号機で打ち上げられました。

ここに、関係各方面に謝意を表すとともに、打ち上げ8週間～10週間までの3週間 (2019年3月8日～3月28日) の運用経過をご報告いたします。

1. これまでの運用結果

この3週間のハイライトは次の4つです。

- 1) 学会等で発表：2019年3月13日，17日，23日
M2の山口が東工大で開催された Space Takumi Conference で，M1の山田が京都で開催された JAMSAT シンポジウムで，B3の藤井が巣鴨で開催された JARD の講習会にて，NEXUS の運用状況について発表しました。
- 2) 2019年2月19日に撮影したVGA動画の公開：2019年3月20日
7.5fpsで撮影した動画を公開。
http://sat.aero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/images/video/20190320_night.mp4
- 3) 角速度の上昇が収まったことを確認：2019年3月21日
かねてから懸案であった角速度の上昇については，減少トレンドにあることを確認しました。長周期 (半年程度) の振動に短周期の小振幅の振動が加わったような変化を見せていることがわかりました (図1)。
- 4) リニアトランスポンダの一般開放を開始：2019年3月24日
リニアトランスポンダをアマチュア無線家の方々に開放しました (図2)。今後は週末の運用の際に開放していく予定です。

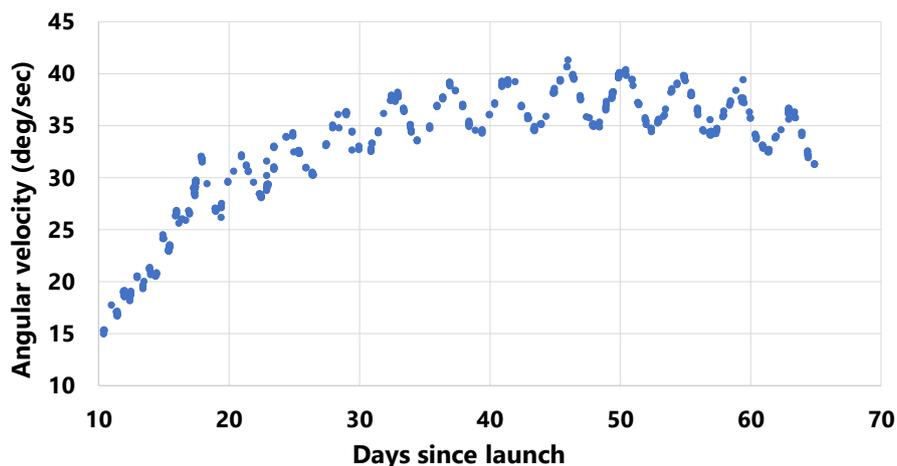


図1 角速度の変化



図2 リニアトランスポンダ運用中の様子

2019年3月28日夜の時点で、以下の結果を得ています（2019年2月7日時点と同様です）。

- 1) 初期運用を終了。
- 2) 七つのミッション（表1）のうち、ミッション①、②、⑤、⑥を完了

ただし、全く問題がないわけではなく、以下の問題を確認しています。

- 3) 衛星搭載ソフトのバグにより、予約コマンド（実行時間を指定してコマンドをアップリンクするもの）の予約時間が、アップリンク時から約3.5時間先までしか指定できない（932時間先まで予約できる仕様にしたはずだった）。

表1 NEXUSの7つのミッション

ミニマムサクセス	ミッション①	$\pi/4$ シフト QPSK 送信機の動作実証
	ミッション②	FSK 送信機の動作実証
フルサクセス	ミッション③	$\pi/4$ シフト QPSK 送信機の実用性実証
	ミッション④	FSK 送信機の実用性実証
	ミッション⑤	リニアトランスポンダの動作実証
	ミッション⑥	N-CAMの実用性実証
エクストラサクセス	ミッション⑦	高度約500kmにおける145MHz帯電界強度マップ作成

2. 今後の運用

週末にリニアトランスポンダを開放していきます。平日は、リニアトランスポンダの動作時の温度変化の確認など、今後の運用に必要となるデータを取得しつつ、エクストラミッションである電界強度測定ミッションを実施していきたいと考えています。

また、 $\pi/4$ DQPSK送信の受信系を整備し、1パスで高解像度画像が得られる程度の受信速度を実証していきたいと考えています。

3. 運用内容の詳細

2019年3月8日（金）午前から2019年3月28日（木）夜までの運用内容の詳細は表2～表4の通りです。

4. 謝辞

運用にあたり、受信協力をいただいているたくさんのアマチュア無線家の皆様に、深く感謝いたします。NEXUSのwebサイト（http://sat.aero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/3_Download.html）に掲載させていただいている結果には、アマチュア無線家の皆様に受信していただいたデータも数多く利用させていただいています。

表2 2019年3月8日(金)午前~2019年3月14日(木)夜までの運用内容

日付	Pass number	運用条件	運用内容	検証結果	検証目的	解析結果	運用結果
2019/3/8	1	AOS(JST): 08:22:34 LOS(JST): 08:31:57 Max Elevation: 12.15 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:52, SP:768, ESC:52, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.194 [V] ・角速度: 36.77 [deg/s] ・パケット取得数: 254 ・水平偏波: 202 ・垂直偏波: 131 ・円偏波: 131	・混信: 極強	
	2	AOS(JST): 09:55:35 LOS(JST): 10:06:26 Max Elevation: 31.56 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:52, SP:768, ESC:52, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.139 [V] ・角速度: 37.32 [deg/s] ・パケット取得数: 714 ・水平偏波: 491 ・垂直偏波: 358 ・円偏波: 358	・混信: 強	
	3	AOS(JST): 19:00:39 LOS(JST): 19:04:38 Max Elevation: 1.44 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ	・角速度を確認するため。 ・仰角が低い。	・バス電圧: 4.095 [V] ・角速度: 37.59 [deg/s]	・混信: 弱	
	4	AOS(JST): 20:29:51 LOS(JST): 20:54:01 Max Elevation: 58.90 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:0, ESC:53, EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.102 [V] ・角速度: 37.83 [deg/s] ・パケット取得数: 958 ・水平偏波: 1037 ・垂直偏波: 867 ・円偏波: 867	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
	5	AOS(JST): 22:05:42 LOS(JST): 22:13:08 Max Elevation: 5.83 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:832, ESC:52, EP:867	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 38.19 [deg/s] ・パケット取得数: 844 ・水平偏波: 1037 ・垂直偏波: 867 ・円偏波: 867	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。 ・CAM動画撮影全100枚中28枚の画像を復元。	
2019/3/9	1	AOS(JST): 08:02:30 LOS(JST): 08:09:52 Max Elevation: 5.56 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:256, ESC:53, EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 39.57 [deg/s] ・パケット取得数: 58 ・水平偏波: 37 ・垂直偏波: 0 ・円偏波: 0	・混信: 極強	
	2	AOS(JST): 09:34:32 LOS(JST): 09:45:50 Max Elevation: 63.34 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:256, ESC:53, EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.057 [V] ・角速度: 40.08 [deg/s] ・パケット取得数: 681 ・水平偏波: 584 ・垂直偏波: 428 ・円偏波: 428	・混信: 強	
	3	AOS(JST): 11:10:44 LOS(JST): 11:15:22 Max Elevation: 1.99 [deg]	・運用を実施しない。	・仰角が低い。			
	4	AOS(JST): 20:09:16 LOS(JST): 20:19:57 Max Elevation: 29.41 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:256, ESC:53, EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.095 [V] ・角速度: 40.26 [deg/s] ・パケット取得数: 1004 ・水平偏波: 1177 ・垂直偏波: 562 ・円偏波: 562	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
	5	AOS(JST): 21:43:38 LOS(JST): 21:53:02 Max Elevation: 12.59 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:512, ESC:53, EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 3.891 [V] ・角速度: 40.16 [deg/s] ・パケット取得数: 1071 ・水平偏波: 1284 ・垂直偏波: 230 ・円偏波: 230	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。 ・CAM動画撮影全100枚中28枚の画像を復元。	
2019/3/10	1	AOS(JST): 07:43:37 LOS(JST): 07:46:28 Max Elevation: 0.65 [deg]	・運用を実施しない。	・仰角が低い。			
	2	AOS(JST): 09:13:37 LOS(JST): 09:24:58 Max Elevation: 62.44 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:53, SP:768, ESC:53, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.105 [V] ・角速度: 39.39 [deg/s] ・パケット取得数: 984 ・水平偏波: 1255 ・垂直偏波: 679 ・円偏波: 679	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST): 10:48:33 LOS(JST): 10:56:14 Max Elevation: 6.70 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:0, ESC:54, EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.113 [V] ・角速度: 38.82 [deg/s] ・パケット取得数: 604 ・水平偏波: 853 ・垂直偏波: 170 ・円偏波: 170	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
	4	AOS(JST): 19:48:57 LOS(JST): 19:58:44 Max Elevation: 16.24 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:256, ESC:54, EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.095 [V] ・角速度: 37.16 [deg/s] ・パケット取得数: 349 ・水平偏波: 646 ・垂直偏波: 409 ・円偏波: 409	・混信: 弱	
	5	AOS(JST): 21:22:03 LOS(JST): 21:32:34 Max Elevation: 23.42 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:256, ESC:54, EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.090 [V] ・角速度: 37.29 [deg/s] ・パケット取得数: 1170 ・水平偏波: 1399 ・垂直偏波: 966 ・円偏波: 966	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
2019/3/11	1	AOS(JST): 08:52:52 LOS(JST): 09:03:50 Max Elevation: 30.85 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:512, ESC:54, EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.141 [V] ・角速度: 35.73 [deg/s] ・パケット取得数: 58 ・水平偏波: 342 ・垂直偏波: 188 ・円偏波: 188	・混信: 強	
	2	AOS(JST): 10:27:00 LOS(JST): 10:36:27 Max Elevation: 13.21 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:512, ESC:54, EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.179 [V] ・角速度: 35.07 [deg/s] ・パケット取得数: 703 ・水平偏波: 618 ・垂直偏波: 213 ・円偏波: 213	・混信: 強 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST): 19:28:59 LOS(JST): 19:37:17 Max Elevation: 8.68 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:768, ESC:55, EP:127	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.101 [V] ・角速度: 34.48 [deg/s] ・パケット取得数: 98 ・水平偏波: 375 ・垂直偏波: 0 ・円偏波: 0	・混信: 弱	
	4	AOS(JST): 21:00:48 LOS(JST): 21:11:53 Max Elevation: 45.68 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:54, SP:768, ESC:55, EP:127	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 34.42 [deg/s] ・パケット取得数: 1146 ・水平偏波: 1216 ・垂直偏波: 244 ・円偏波: 244	・混信: 弱 ・CAM動画撮影全100枚中33枚の画像を復元。	
2019/3/12	1	AOS(JST): 08:32:18 LOS(JST): 08:42:25 Max Elevation: 16.73 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:128, ESC:55, EP:383	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.179 [V] ・角速度: 35.21 [deg/s] ・パケット取得数: 179 ・水平偏波: 332 ・垂直偏波: 0 ・円偏波: 0	・混信: 強	
	2	AOS(JST): 10:05:42 LOS(JST): 10:16:15 Max Elevation: 23.61 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:128, ESC:55, EP:383	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.144 [V] ・角速度: 35.49 [deg/s] ・パケット取得数: 322 ・水平偏波: 453 ・垂直偏波: 213 ・円偏波: 213	・混信: 強 ・CAM動画撮影全100枚中33.5枚の画像を復元。	
	3	AOS(JST): 19:09:32 LOS(JST): 19:15:27 Max Elevation: 3.47 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ運用(受信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.111 [V] ・角速度: 35.86 [deg/s]	・混信: 弱	
	4	AOS(JST): 20:39:49 LOS(JST): 20:51:02 Max Elevation: 84.68 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(受信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 36.01 [deg/s]	・混信: 弱	
	5	AOS(JST): 22:16:37 LOS(JST): 22:22:27 Max Elevation: 3.17 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(受信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.090 [V] ・角速度: 36.01 [deg/s]	・混信: 弱 ・周波数調整の関係で他局との交信はできなかったが、初めて自局ループに成功した。他局との交信が上手でできなかったため、3/14にもリニアトランスポンダ試験運用を実施する予定。	
2019/3/13	1	AOS(JST): 08:12:00 LOS(JST): 08:20:35 Max Elevation: 8.65 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:128, ESC:55, EP:383	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.141 [V] ・角速度: 36.38 [deg/s] ・パケット取得数: 76 ・水平偏波: 27 ・垂直偏波: 9 ・円偏波: 9	・混信: 極強	
	2	AOS(JST): 09:44:34 LOS(JST): 09:55:46 Max Elevation: 44.50 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:128, ESC:55, EP:383	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.140 [V] ・角速度: 38.37 [deg/s] ・パケット取得数: 920 ・水平偏波: 857 ・垂直偏波: 682 ・円偏波: 682	・混信: 強 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST): 11:22:12 LOS(JST): 11:23:29 Max Elevation: 0.14 [deg]	・運用を実施しない。	・仰角が低い。			
	4	AOS(JST): 20:19:06 LOS(JST): 20:30:03 Max Elevation: 40.45 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:384, ESC:55, EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 39.05 [deg/s] ・パケット取得数: 1098 ・水平偏波: 1113 ・垂直偏波: 412 ・円偏波: 412	・混信: 弱	
	5	AOS(JST): 21:54:09 LOS(JST): 22:02:41 Max Elevation: 8.89 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:768, ESC:55, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.084 [V] ・角速度: 38.96 [deg/s] ・パケット取得数: 0 ・水平偏波: 0 ・垂直偏波: 0 ・円偏波: 0	・混信: 極強 ・FSK送信機が無変調状態だったため、すべての偏波が取得/パケット数が0となった。 ・EMで検証した結果、FSK送信機でダウンリンクしている途中に、再度FSK送信機を用いたダウンロードコマンドをアップリンクすると、FSK送信機が無変調状態になることがわかった。 ・もとより開始段階でのような仕様であることはわかっていて、このパスでは遠隔無線の影響もあり、CWのFUPLINK IS OK!が取れず、LimeSDRでもFSK送信機からの出力が確認できなかった。実際には1回目のコマンドは通っているのに通っていないと判断し、2回目のコマンドを送信したことが原因である。 ・CAM動画撮影全100枚中35枚の画像を復元。	
2019/3/14	1	AOS(JST): 07:52:16 LOS(JST): 07:58:04 Max Elevation: 3.03 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:768, ESC:55, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 39.78 [deg/s] ・パケット取得数: 3 ・水平偏波: 9 ・垂直偏波: 3 ・円偏波: 3	・混信: 極強	
	2	AOS(JST): 09:23:35 LOS(JST): 09:35:01 Max Elevation: 88.98 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:768, ESC:55, EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.108 [V] ・角速度: 39.57 [deg/s] ・パケット取得数: 956 ・水平偏波: 668 ・垂直偏波: 507 ・円偏波: 507	・混信: 中	
	3	AOS(JST): 10:59:00 LOS(JST): 11:05:32 Max Elevation: 4.34 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FSK送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920, SC,S:52, SSC:55, SP:592, ESC:55, EP:607	・角速度を確認するため。 ・2/19, 1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.160 [V] ・角速度: 39.29 [deg/s] ・パケット取得数: 72 ・水平偏波: 51 ・垂直偏波: 0 ・円偏波: 0	・混信: 強	
	4	AOS(JST): 19:58:38 LOS(JST): 20:08:54 Max Elevation: 21.52 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(送信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.091 [V] ・角速度: - [deg/s]	・混信: 弱 ・リニアトランスポンダの周波数追従のため、角速度データを取得できなかった。	
	5	AOS(JST): 21:32:21 LOS(JST): 21:42:22 Max Elevation: 17.27 [deg]	・カメラ運用(437.075MHz) ・バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(送信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.083 [V] ・角速度: 37.97 [deg/s]	・混信: 弱 ・初めて他局との交信に成功した。	

表3 2019年3月15日(金) 午前~2019年3月21日(木) 夜までの運用内容

日付	Pass number	運用条件		運用内容	検証事項	検証目的	解析結果	運用結果
		運用条件	日照・日陰					
2019/3/15	1	AOS(JST) : 09:02:44 LOS(JST) : 09:14:01 Max Elevation : 43.20 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:0,ESC:56,EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.134 [V] ・角速度: 36.64 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 560 垂直偏波: 727 円偏波: 548	・混信: 強 ・5パケット分の欠損あり。	
	2	AOS(JST) : 10:37:14 LOS(JST) : 10:46:00 Max Elevation : 9.85 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:55,SP:1008,ESC:55,EP:1015	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.144 [V] ・角速度: 35.99 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 520 垂直偏波: 475 円偏波: 0	・混信: 強 ・2パケット分の欠損を回収した。	
	3	AOS(JST) : 19:38:28 LOS(JST) : 19:47:34 Max Elevation : 11.92 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:256,ESC:56,EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 34.59 [deg/s]	・このパスではアップリンクが通らなかったため、ダウンロードができていない。原因は145MHz帯の混信などが考えられるが、はっきりとした原因はわからない。おそらく、地上局側の問題であるため、地上局の設定等を確認。アップリンクソフトにバグがないかなどをEMにて検証する。 →地上局ソフトの使用手順の誤りが原因だった。	
	4	AOS(JST) : 21:10:56 LOS(JST) : 21:21:47 Max Elevation : 32.37 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(送信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.101 [V] ・角速度: 34.42 [deg/s]	・混信: 弱 ・アップリンクが通ったことを確認。 ・リニアトランスポンダ運用でJAOFKM様と交信。	
2019/3/16	1	AOS(JST) : 08:42:04 LOS(JST) : 08:52:44 Max Elevation : 22.70 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:0,ESC:56,EP:255 ・リニアトランスポンダ運用予約コマンド送信	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.179 [V] ・角速度: 34.20 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 215 垂直偏波: 369 円偏波: 176	・混信: 弱 ・3/15.1stの5パケット分の欠損を回収した。	
	2	AOS(JST) : 10:15:49 LOS(JST) : 10:25:58 Max Elevation : 17.96 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ試験運用(送信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.057 [V] ・角速度: 34.30 [deg/s]	・リニアトランスポンダ運用で自局ループを確認。	
	3	AOS(JST) : 19:18:43 LOS(JST) : 19:25:57 Max Elevation : 5.79 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:55,SP:768,ESC:55,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 34.18 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 73 垂直偏波: 135 円偏波: 60	・混信: 弱	
	4	AOS(JST) : 20:49:49 LOS(JST) : 21:01:00 Max Elevation : 258.72 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:55,SP:768,ESC:55,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.095 [V] ・角速度: 34.61 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1384 垂直偏波: 1804 円偏波: 1216	・混信: 弱	
	5	AOS(JST) : 22:28:02 LOS(JST) : 22:31:14 Max Elevation : 0.85 [deg]	日陰	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。			
2019/3/17	1	AOS(JST) : 08:21:36 LOS(JST) : 08:31:07 Max Elevation : 12.33 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:55,SP:768,ESC:55,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.141 [V] ・角速度: 35.89 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 575 垂直偏波: 777 円偏波: 370	・混信: 弱	
	2	AOS(JST) : 09:54:36 LOS(JST) : 10:05:37 Max Elevation : 32.38 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダデモ運用(送信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz ・運用を実施しない。	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダデモ運用で、京都で開催のJAMSATシンポジウム会場との交信を試みるため。	・バス電圧: 4.011 [V] ・角速度: 36.39 [deg/s]	・AOS直後、自局ループを確認。 ・JAMSATシンポジウム会場でも自局ループを確認。 ・JAMSATシンポジウム会場との交信はできなかったが、別の局とのCW交信を確認することができた。	
	3	AOS(JST) : 18:59:48 LOS(JST) : 19:03:37 Max Elevation : 1.29 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。			
	4	AOS(JST) : 20:28:57 LOS(JST) : 20:40:04 Max Elevation : 57.73 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:256,ESC:55,EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 36.94 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 7 垂直偏波: 0 円偏波: 1041	・混信: 弱 ・地上局機器の配線不備により、水平および垂直偏波の取得パケットが極端に少なかった。バス後に配線を見直し、正常に動作することを確認した。 ・17パケット分の欠損あり。	
	5	AOS(JST) : 22:04:46 LOS(JST) : 22:12:11 Max Elevation : 5.86 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:256,ESC:55,EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 3.906 [V] ・角速度: 37.27 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 849 垂直偏波: 703 円偏波: 217	・混信: 弱 ・3/17.4thの17パケット分の欠損を回収した。 ・CAM動画撮影全100枚中40枚の画像を復元。	
2019/3/18	1	AOS(JST) : 08:01:31 LOS(JST) : 08:09:00 Max Elevation : 5.70 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:768,ESC:56,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.112 [V] ・角速度: 38.35 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 131 垂直偏波: 214 円偏波: 44	・混信: 弱	
	2	AOS(JST) : 09:33:33 LOS(JST) : 09:44:58 Max Elevation : 64.67 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:56,SP:768,ESC:56,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.144 [V] ・角速度: 38.16 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 551 垂直偏波: 450 円偏波: 0	・混信: 強 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST) : 11:09:36 LOS(JST) : 11:14:34 Max Elevation : 2.26 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:0,ESC:57,EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.179 [V] ・角速度: 38.14 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 91 垂直偏波: 15 円偏波: 0	・混信: 強	
	4	AOS(JST) : 20:08:20 LOS(JST) : 20:18:59 Max Elevation : 28.84 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:0,ESC:57,EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.093 [V] ・角速度: 37.26 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 581 垂直偏波: 531 円偏波: 85	・混信: 弱	
	5	AOS(JST) : 21:42:41 LOS(JST) : 21:52:04 Max Elevation : 12.68 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:0,ESC:57,EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 3.919 [V] ・角速度: 37.42 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1076 垂直偏波: 1273 円偏波: 7	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
2019/3/19	1	AOS(JST) : 07:42:32 LOS(JST) : 07:45:38 Max Elevation : 0.77 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。			
	2	AOS(JST) : 09:12:37 LOS(JST) : 09:24:05 Max Elevation : 61.98 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:512,ESC:57,EP:767	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.134 [V] ・角速度: 36.29 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1073 垂直偏波: 805 円偏波: 138	・混信: 中 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST) : 10:47:30 LOS(JST) : 10:55:24 Max Elevation : 7.06 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:768,ESC:58,EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.179 [V] ・角速度: 35.72 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 264 垂直偏波: 230 円偏波: 51	・混信: 強	
	4	AOS(JST) : 19:48:00 LOS(JST) : 19:57:44 Max Elevation : 15.94 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:768,ESC:58,EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 3.919 [V] ・角速度: 34.14 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 313 垂直偏波: 608 円偏波: 11	・混信: 弱	
	5	AOS(JST) : 21:21:05 LOS(JST) : 21:31:35 Max Elevation : 23.67 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:57,SP:768,ESC:58,EP:255	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 3.927 [V] ・角速度: 38.82 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1280 垂直偏波: 1520 円偏波: 257	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。	
2019/3/20	1	AOS(JST) : 08:51:50 LOS(JST) : 09:02:56 Max Elevation : 30.92 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:58,SP:256,ESC:58,EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.139 [V] ・角速度: 33.08 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 542 垂直偏波: 677 円偏波: 88	・混信: 中	
	2	AOS(JST) : 10:25:57 LOS(JST) : 10:35:34 Max Elevation : 13.69 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:58,SP:256,ESC:58,EP:511	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.160 [V] ・角速度: 32.87 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1072 垂直偏波: 902 円偏波: 177	・混信: 強 ・パケット欠損なし。	
	3	AOS(JST) : 19:28:01 LOS(JST) : 19:36:16 Max Elevation : 8.50 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:58,SP:512,ESC:58,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 32.44 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 158 垂直偏波: 429 円偏波: 26	・混信: 弱	
	4	AOS(JST) : 20:59:48 LOS(JST) : 20:59:48 Max Elevation : 46.49 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたCAM動画撮影データダウンロード →Size:2193920,SC,S-52,SSC:58,SP:512,ESC:58,EP:1023	・角速度を確認するため。 ・2/19.1stで行ったCAM動画撮影の画像データ(JPEG, VGA)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.112 [V] ・角速度: 33.24 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 397 垂直偏波: 627 円偏波: 97	・混信: 弱 ・CAM動画撮影全100枚中56枚を復元。 →一旦、CAM動画撮影ダウンロード区切りをつける。	
2019/3/21	1	AOS(JST) : 08:31:15 LOS(JST) : 08:41:28 Max Elevation : 16.85 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072,SC,S-00,SSC:00,SP:0,ESC:00,EP:195	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.101 [V] ・角速度: 33.83 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 319 垂直偏波: 344 円偏波: 36	・混信: 弱	
	2	AOS(JST) : 10:04:38 LOS(JST) : 10:15:20 Max Elevation : 24.32 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072,SC,S-00,SSC:00,SP:0,ESC:00,EP:195	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.128 [V] ・角速度: 33.96 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1482 垂直偏波: 1318 円偏波: 270	・混信: 弱 ・初期撮影画像全50枚中1枚の約半分まで復元したが、真っ黒の画像であった。	
	3	AOS(JST) : 19:08:34 LOS(JST) : 19:14:23 Max Elevation : 3.35 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072,SC,S-00,SSC:00,SP:196,ESC:00,EP:387	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.096 [V] ・角速度: 34.57 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 11 垂直偏波: 17 円偏波: 0	・混信: 弱	
	4	AOS(JST) : 20:38:48 LOS(JST) : 20:50:00 Max Elevation : 83.04 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072,SC,S-00,SSC:00,SP:196,ESC:00,EP:387	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.083 [V] ・角速度: 35.04 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1019 垂直偏波: 1319 円偏波: 489	・混信: 弱 ・初期撮影画像全50枚中1枚の約半分まで復元したが、すべて真っ黒の画像であった。	
	5	AOS(JST) : 22:15:33 LOS(JST) : 22:21:27 Max Elevation : 3.28 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧: GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072,SC,S-02,SSC:02,SP:00,ESC:02,EP:195	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.095 [V] ・角速度: 34.86 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 442 垂直偏波: 62 円偏波: 36	・混信: 弱	

表4 2019年3月22日(金) 午前~2019年3月28日(木) 夜までの運用内容

日付	Pass number	運用内容				運用結果	
		運用条件	日照・日陰	検証事項	検証目的		
2019/3/22	1	AOS(JST): 08:10:56 LOS(JST): 08:19:37 Max Elevation: 8.76 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072, SC:S:02, SSC:02, SP:00, ESC:02, EP:195	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.109 [V] ・角速度: 36.15 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 35 垂直偏波: 56 円偏波: 11	・混信: 強
	2	AOS(JST): 09:43:29 LOS(JST): 09:54:49 Max Elevation: 45.69 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072, SC:S:02, SSC:02, SP:00, ESC:02, EP:195	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。 ・3/22, 1stで欠損したパケットを回収するため。	・バス電圧: 4.117 [V] ・角速度: 36.33 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 585 垂直偏波: 575 円偏波: 396	・混信: 強 ・パケット欠損なし。 ・初期撮影画像全50枚中1枚の約半分まで復元したが、真っ黒の画像であった。
	3	AOS(JST): 11:20:43 LOS(JST): 11:22:56 Max Elevation: 0.41 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	4	AOS(JST): 20:18:03 LOS(JST): 20:28:59 Max Elevation: 39.64 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた初期撮影画像ダウンロード →Size:99072, SC:S:02, SSC:02, SP:196, ESC:02, EP:387	・角速度を確認するため。 ・初期撮影画像(JPEG, Full HD)を確認するため。	・バス電圧: 4.090 [V] ・角速度: 35.77 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1186 垂直偏波: 1308 円偏波: 470	・混信: 弱 ・パケット欠損なし。
	5	AOS(JST): 21:53:04 LOS(JST): 22:01:39 Max Elevation: 9.07 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・CAM, ROMセクタイレースコマンド送信	・角速度を確認するため。 ・CAM, ROMのセクタ情報を消去するため。	・バス電圧: 4.080 [V] ・角速度: 35.72 [deg/s]	
2019/3/23	1	AOS(JST): 07:51:10 LOS(JST): 07:57:05 Max Elevation: 3.12 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	2	AOS(JST): 09:22:29 LOS(JST): 09:33:02 Max Elevation: 87.68 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ	・角速度を確認するため。	・バス電圧: 4.158 [V] ・角速度: 34.21 [deg/s]	・混信: 強
	3	AOS(JST): 10:57:50 LOS(JST): 11:04:37 Max Elevation: 4.67 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	4	AOS(JST): 19:57:34 LOS(JST): 20:07:49 Max Elevation: 21.17 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:20, SP:256~ESC:21, EP:255)	・角速度を確認するため。 ・2/18の4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.096 [V] ・角速度: 32.38 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 610 垂直偏波: 841 円偏波: 79	・2パケット分の欠損あり。
	5	AOS(JST): 21:31:15 LOS(JST): 21:41:18 Max Elevation: 17.59 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:21, SP:256~ESC:21, EP:767)	・角速度を確認するため。 ・2/18の4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.086 [V] ・角速度: 32.13 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1148 垂直偏波: 779 円偏波: 95	・パケット欠損なし。
2019/3/24	1	AOS(JST): 09:01:38 LOS(JST): 09:13:00 Max Elevation: 42.93 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ運用(受信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.107 [V] ・角速度: 31.28 [deg/s]	・リニアトランスポンダ運用でJAOCAW様と交信。
	2	AOS(JST): 10:36:05 LOS(JST): 10:45:01 Max Elevation: 10.27 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ運用(受信固定) →送信周波数: 145.930~145.900MHz →受信周波数: 435.880~435.910MHz	・角速度を確認するため。 ・リニアトランスポンダ運用のため。	・バス電圧: 4.117 [V] ・角速度: 31.45 [deg/s]	・リニアトランスポンダ運用で自局ループは確認できたが、他局との交信はできなかった。
	3	AOS(JST): 19:37:23 LOS(JST): 19:46:27 Max Elevation: 11.73 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・デジタル運用(437.075MHz)	・角速度を確認するため。 ・アマチュア運用のため。	・バス電圧: 4.113 [V] ・角速度: 31.10 [deg/s]	
	4	AOS(JST): 21:09:49 LOS(JST): 21:20:41 Max Elevation: 33.08 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・SSTV運用(437.075MHz)	・角速度を確認するため。 ・アマチュア運用のため。	・バス電圧: 4.090 [V] ・角速度: 30.99 [deg/s]	
2019/3/25	1	AOS(JST): 08:40:56 LOS(JST): 08:51:42 Max Elevation: 22.72 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:20, SP:256~ESC:21, EP:255)	・角速度を確認するため。 ・2/18の4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.144 [V] ・角速度: 32.51 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 335 垂直偏波: 451 円偏波: 53	・混信: 強 ・13パケット分の欠損あり。
	2	AOS(JST): 10:14:40 LOS(JST): 10:24:58 Max Elevation: 18.56 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:22, SP:256~ESC:22, EP:511)	・角速度を確認するため。 ・2/18の4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.140 [V] ・角速度: 32.60 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1254 垂直偏波: 1113 円偏波: 129	・混信: 強 ・パケット欠損なし。
	3	AOS(JST): 19:17:37 LOS(JST): 19:24:49 Max Elevation: 5.68 [deg]	日陰	・運用を実施しない。	・運用者不在のため。		
	4	AOS(JST): 20:48:41 LOS(JST): 20:59:53 Max Elevation: 69.10 [deg]	日陰	・運用を実施しない。	・運用者不在のため。		
	5	AOS(JST): 22:26:46 LOS(JST): 22:30:15 Max Elevation: 1.02 [deg]	日陰	・運用を実施しない。	・運用者不在のため。		
2019/3/26	1	AOS(JST): 08:20:27 LOS(JST): 08:30:03 Max Elevation: 12.39 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:21, SP:768~ESC:22, EP:255)	・角速度を確認するため。 ・2/18, 4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.057 [V] ・角速度: 34.28 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 345 垂直偏波: 401 円偏波: 40	・混信: 強
	2	AOS(JST): 09:53:27 LOS(JST): 10:04:34 Max Elevation: 33.34 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いた軌道1周分のHKデータダウンロード(90分0.5秒間隔) (ROM1, SSC:21, SP:768~ESC:22, EP:255)	・角速度を確認するため。 ・2/18, 4thバスでセンシング開始したHKデータをダウンロードするため。 ・3/26, 1stで欠損したパケットを回収するため。	・バス電圧: 4.094 [V] ・角速度: 34.43 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1092 垂直偏波: 991 円偏波: 448	・混信: 強
	3	AOS(JST): 18:58:44 LOS(JST): 19:02:26 Max Elevation: 1.22 [deg]	日陰	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	4	AOS(JST): 20:27:48 LOS(JST): 20:38:56 Max Elevation: 56.40 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ PA OFF10秒間隔センシング (ROM0, SSC:14, SP:0~ESC:14, EP:137)	・角速度を確認するため。 ・日陰におけるリニアトランスポンダのPA OFF状態のHKデータを確認するため。	・バス電圧: 4.088 [V] ・角速度: 32.79 [deg/s]	
	5	AOS(JST): 22:03:34 LOS(JST): 22:11:06 Max Elevation: 6.08 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA OFFセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:14, SP:0~ESC:14, EP:139)	・角速度を確認するため。 ・3/26, 4thにセンシングしたデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.080 [V] ・角速度: 32.56 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 524 垂直偏波: 372 円偏波: 0	・混信: 弱
2019/3/27	1	AOS(JST): 08:00:21 LOS(JST): 08:07:55 Max Elevation: 5.75 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ PA OFF10秒間隔センシング (ROM0, SSC:17, SP:0~ESC:17, EP:137)	・角速度を確認するため。 ・日照におけるリニアトランスポンダのPA OFF状態のHKデータを確認するため。	・バス電圧: 4.177 [V] ・角速度: 31.30 [deg/s]	
	2	AOS(JST): 09:32:22 LOS(JST): 09:43:55 Max Elevation: 66.25 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA OFFセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:17, SP:0~ESC:17, EP:139)	・角速度を確認するため。 ・3/27, 1stにセンシングしたデータをダウンロードするため。	・バス電圧: 4.114 [V] ・角速度: 31.05 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 586 垂直偏波: 391 円偏波: 0	・混信: 強
	3	AOS(JST): 11:08:19 LOS(JST): 11:13:37 Max Elevation: 2.56 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	4	AOS(JST): 20:07:11 LOS(JST): 20:17:50 Max Elevation: 28.37 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ PA OFF10秒間隔センシング (ROM0, SC:15, SC:16)	・角速度を確認するため。 ・日陰におけるリニアトランスポンダのPA ON状態のHKデータを確認するため。	・バス電圧: 4.097 [V] ・角速度: 29.19 [deg/s]	
	5	AOS(JST): 21:41:29 LOS(JST): 21:50:57 Max Elevation: 13.03 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA ONセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:16, SP:0~ESC:16, EP:119, PA ONした後)	・角速度を確認するため。 ・3/27, 4thにセンシングしたデータ(リニアトランスポンダのPA ONからセンシング終了まで)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.112 [V] ・角速度: 29.00 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 12 垂直偏波: 42 円偏波: 46	・混信: 中
2019/3/28	1	AOS(JST): 07:41:21 LOS(JST): 07:44:32 Max Elevation: 0.81 [deg]	日照	・運用を実施しない。	・仰角が低いため。		
	2	AOS(JST): 09:11:26 LOS(JST): 09:22:59 Max Elevation: 61.08 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・リニアトランスポンダ PA ON10秒間隔センシング (ROM0, SC:18, SC:19)	・角速度を確認するため。 ・日照におけるリニアトランスポンダのPA ON状態のHKデータを確認するため。	・バス電圧: 4.161 [V] ・角速度: 29.10 [deg/s]	
	3	AOS(JST): 10:46:16 LOS(JST): 10:54:22 Max Elevation: 7.43 [deg]	日照	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA ONセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:15, SP:0~ESC:15, EP:19, PA ONするまで)	・角速度を確認するため。 ・3/27, 4thにセンシングしたデータ(センシング開始からリニアトランスポンダのPA ONする前まで)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.079 [V] ・角速度: 29.53 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 156 垂直偏波: 14 円偏波: 31	・混信: 強
	4	AOS(JST): 19:46:50 LOS(JST): 19:56:34 Max Elevation: 15.74 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA ONセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:18, SP:0~ESC:18, EP:19, PA ONするまで)	・角速度を確認するため。 ・3/28, 1stにセンシングしたデータ(センシング開始からリニアトランスポンダのPA ONする前まで)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.100 [V] ・角速度: 29.60 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 386 垂直偏波: 120 円偏波: 336	・混信: 弱
	5	AOS(JST): 21:19:52 LOS(JST): 21:30:26 Max Elevation: 24.31 [deg]	日陰	・CWカスタム運用(437.075MHz) →バッテリー電圧, GyroX, GyroY, GyroZ ・FKS送信機(GMSK, 9600bps, 435.900MHz)を用いたリニアトランスポンダ PA ONセンシングデータダウンロード (ROM0, SSC:19, SP:0~ESC:19, EP:119, PA ONした後)	・角速度を確認するため。 ・3/28, 1stにセンシングしたデータ(リニアトランスポンダのPA ONからセンシング終了まで)をダウンロードするため。	・バス電圧: 4.093 [V] ・角速度: 29.59 [deg/s] ・パケット取得数 水平偏波: 1243 垂直偏波: 1597 円偏波: 873	・混信: 弱

付 録

A.1. NEXUS の概要

NEXUS とは「**N**ext generation **X**Unique **S**atellite」の略で、NEXUS には“絆”，“つながり”といった意味があります。NEXUS は 10cm 立方で質量が約 1.3kg の CubeSat であり、日本大学にとって 4 機の超小型人工衛星となります。

NEXUS には、① リニアトランスポンダ、② FSK 送信機、③ $\pi/4$ シフト QPSK 送信機の 3 つの通信機、ならびに、④ 小型のカメラシステム (N-CAM) が搭載されており、これら 4 つのミッション機器の宇宙実証をメインミッションとしています。

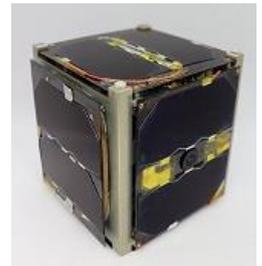


図 3 NEXUS 外観



リニアトランスポンダ



FSK 送信機



$\pi/4$ シフト QPSK 送信機



N-CAM

図 4 ミッション機器

ここ 5 年程で、CubeSat の打ち上げ数は急激に増加しており、その多くがアマチュア無線帯を利用していますが、通信速度がそれほど高くないものや、高速通信は可能だが消費電力が大きいもの、高価なものなどが多く、小型・安価で使い勝手のよい通信機が見当たりませんでした。

そこで、NEXUS では安価でかつ比較的性能の高い通信機を開発・実証することを目的としています。そして、目的達成後は、今後ますます増加する CubeSat にこれらの通信機を搭載していただければと考えています。また、併せて、今後、N-CAM の設計詳細を公開し、こういった小型カメラシステムを自作したい方々に参考にしていただければと考えています。

ミッション機器および衛星システムの詳細は、NEXUS の web サイトをご覧ください。

http://sat.aero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/1_System.html

また、NEXUS のミッションは以下の通りです。詳細は NEXUS の web サイトをご覧ください。

http://sat.aero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/1_Mission.html

ミニマムサクセス	ミッション①	$\pi/4$ シフト QPSK 送信機の動作実証
	ミッション②	FSK 送信機の動作実証
フルサクセス	ミッション③	$\pi/4$ シフト QPSK 送信機の実用性実証
	ミッション④	FSK 送信機の実用性実証
	ミッション⑤	リニアトランスポンダの動作実証
	ミッション⑥	N-CAM の実用性実証
エクストラサクセス	ミッション⑦	高度約 500km における 145MHz 帯電界強度マップ作成

A.2. 打ち上げ前の運用計画と実際の運用状況

打ち上げ前に考えていた運用計画は以下の通りです。

表 5 当初の運用計画

打ち上げ直後	NEXUS との電波の送受信の確認, 初期運用開始
1 か月後	初期運用 (衛星システム全体およびミッション機器の動作確認) の終了
2 か月後	ミッション① $\pi/4$ シフト QPSK 送信機の動作実証達成
3 か月後	ミッション② FSK 送信機の動作実証達成 【ミニマムサクセス達成】
4 か月後	ミッション⑤ リニアトランスポンダの動作実証達成
5 か月後	ミッション⑥ N-CAM の実用性実証達成
～最大 12 か月後	ミッション③ $\pi/4$ シフト QPSK 送信機の実用性実証達成
	ミッション④ FSK 送信機の実用性実証達成 【フルサクセス達成】
	ミッション⑦ 高度約 500km における 145MHz 帯電界強度マップ作成 【エクストラサクセス達成】
最大 12 か月後	ミッション運用終了
これ以降	アマチュア無線運用に移行

これに対し, 実際の運用状況は以下の通りです。

表 6 実際の運用状況

打ち上げ直後	NEXUS との電波の送受信の確認, 初期運用開始
9 日後	初期運用 (衛星システム全体およびミッション機器の動作確認) の終了
5 日後	ミッション① $\pi/4$ シフト QPSK 送信機の動作実証達成
5 日後	ミッション② FSK 送信機の動作実証達成 【ミニマムサクセス達成】
8 日後	ミッション⑤ リニアトランスポンダの動作実証達成
16 日後	ミッション⑥ N-CAM の実用性実証達成
	ミッション③ $\pi/4$ シフト QPSK 送信機の実用性実証達成
	ミッション④ FSK 送信機の実用性実証達成 【フルサクセス達成】
	ミッション⑦ 高度約 500km における 145MHz 帯電界強度マップ作成 【エクストラサクセス達成】
	ミッション運用終了
	アマチュア無線運用に移行