

No	衛星名	開発事業主体	打上/停波	ロケット/ 軌道	質量 (kg)	ミッション/ 目的	使用周波 数(U/D)	費用/期 間	開発/支援 体制	衛コン	支援/運 携org/費 用元	技術情報	備考/広報の 度合	凡例(色)	注記
(	擬似衛星	JAMSAT/2m	~1977	富士山頂		擬似衛星実験/アマ			jarl/jamsat+ProVo+st	—	アマ無線		初学生参加(1974/SSC;JARL/JAMSAT)	達成	ミッションを長期に概ね達成
1	AO-8_TRP	JAMSAT	197803/198306	Delta		日本初アマチュア搭載機器-J-TRP/アマ	アマ		JAMSAT/jar+ProVo+st	—	アマ無線	AO-8搭載	日本初アマチュア搭載機器(SSC:オーム技術賞)	一部異常/未達	一部機能未達/一時異常、一部ミッション未達
2	JAS-1(FO-12)	JARL/JAMSAT	198608/198911	H-I ①/1497km	50	日本初アマチュア衛星:TRP/CW/PKT(世界初S&F方式)/アマ	アマ	10億?	NEC/ProVo+st	—	アマ無線	衛星バス:NEC	日本初アマチュア衛星(198702/SSC;MOS-1~)	分損・故障/未達	機能一部故障/ミッション未達
3	JAS-1b(FO-20)	JARL(2nd)	199002/200804	H-I ⑥/1740km	50	TRP/CW/PKT/DigTalker/アマ	アマ	JAS-1に含む	NEC/ProVo+st	—	アマ無線	JAS-1PM改	(199002/SSC;MOS-1b)	全損/失敗	軌道未確認/動作停止
4	おりずる	NAL	199002/199002	同上	50	伸展・展開/研究	研究		NEC	—	NAL官需	一次電池	(1991/SSC;技術士登録)	LV失敗	打上失敗
(	衛星設計コンテスト		1993~			衛星修行の道場							宇宙教育企画(1995/SSC;YAG-J)	(無色)	未評価/(対象外)
5	JAS-2(FO-29)	JARL(3rd)	199608/	H-II ④/1720km	48.8	TRP/CW/PKT/DigTalker/アマ	アマ	4.3億/3.25年	NEC/ProVo	—	アマ無線	JAS-1活用			
(	CANSAT	大学等	1999~	モデルロケット			アマ?						宇宙教育企画(1999/衛コン審査委員・)		
6	P-3D_SCORP	JAMSAT	200011/2002?	Arian		CAM/アマ	アマ		JAMSAT/ProVo+st	—	アマ無線		(2000/SSC;UNISAT/UNISEC)		初大学衛星
7	WEOS	千葉工大	200212/2008s pri	H-II A/800km	47.7	データ収集/研究	研究	0.8億+α/5年	千葉工大/Pro+ve+st	2nd電情通	科研費				
8	μ-LabSAT	NASDA	200212/200609	H-II A/800km	54	技術実証/研究	研究		東芝他	—	JAXAR&D				
9	CUTE-1(CO-55)	東工大	20030630/	ROCKOT/820km	1	CW.FMtlm/教育	アマ		東工大/ProVo+Ve	(常連校)	研究室	CW.FM, makI, D, FMTX/RX; ALINCO			初Cubesat
10	XI-IV(CO-57)	東大	20030630/	ROCKOT/820km	1	CW.FMtlm+cam/教育	アマ		東大/ProVo+Ve	(常連校)	研究室	TX/RX; 西無			初Cubesat。2009年頃よりカメラ画質の(短波長)劣化進む(放射線/紫外線によるレンズ特性変化?)
11	INDEX	ISAS	200508/	Dnepr/600km	72	オーロラ他/研究	研究	4.6億+3億/6年	ISAS/Pro+Ve	—	JAXAR&D				
12	XI-V(CO-58)	東大(2nd)	200510/	COSMOS/860km	1	Cw.FmTlm+Cam/教育	アマ		東大/Ve		研究室	TX/RX; 西無			
13	CUTE-1.7+APD(CO-56)	東工大(2nd)	20060222/20091025大気圏突入	M-V/hp271km	3	CW.FM+APD/教育	アマ		東工大/Ve	10.11th	研究室	TX/RX; INVAX, ALINCO, KW			大気圏突入
14	SEEDS	日大	200607/LV失敗	PLSV	1	CW.FM+DT/教育	アマ		日大/Pro+Ve	(常連校)	研究室				
15	HIT-SAT(HO-59)	北工大+HSU	20060923/20080618大気圏突入	M-V/hp271km	2.7	技術実証/教育	アマ		北工大/Ve		研究室				大気圏突入
16	SEEDS II(CO-66)	日大(2nd)	200804/	PLSV/630km	1	通信/教育	アマ		日大/Pro+Ve		研究室	TX: 武蔵野, RX: 西無			デジターカー
17	CUTE-1.7+APD II(CO-65)	東工大(3rd)	200804/	PLSV/630km	3.6	ガンマー線/教育	アマ		東工大/Ve	10.11th	研究室	TX/RX: COSMO WAVE, ALINCO, KW			
18	SDS-1	JAXA	200901/201009	H-II A/680km	100	技術実証/研究	研究		JAXA+Ve+st		JAXAR&D				
19	SPRITE-SAT(雷神)	東北大	20090123/	同上	43.9	スプライト観測/研究	研究	2.5億+α/2.75年	東北大/Pro+Ve	11th地球惑星	科研費?	WEOS活用			2/4テレメ・コマンド異常?/電源系異常?/ミッション機能停止中(10日の作動)、成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/04_Tohoku_University.pdf
20	STARS-1	香大	200901/	同上	8	テザー実験/教育	アマ		香大/Ve		研究室				Longテザー未達、成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/06_Kagawa_University.pdf
21	KKS-1	航空高専	200901/	同上	3	通信/姿勢制御/教育	アマ		航空高専/ProVo+Ve	(常連校)	研究室				テレメデータ異常?/コマンド不達、成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/05_Metro_Cit.pdf
22	PRISM	東大(3rd)	200901/	同上	8	30m/伸展光学/教育	アマ		東大/Ve	(公開レビュー会)	研究室	XI-IV/V活用			成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/12_Tokyo_University_UNISEC.pdf
23	SOHLA-1	東大阪組合	200901/200910停波	同上	50	技術実証/雷他/研究	研究+アマ	NEDO8億+1億?	東大阪組/JAXA+Ve+st	(10thPetsat?)	地域産業+	JAXA活用+			JAXA技術移転、成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/03_Sorun.pdf
24	かがやき	ソラン	200901/	同上	3	子供達へ夢/理工学実験/アマ	アマ		Pro+Ve+東海大		企業+				軌道上動作確認できず、成果報告: http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/03_Sorun.pdf
25	UNITEC-1	UNISEC	201005/05	H-II A/DS	20	Cバンド遠距離通信/教育	アマ		東大他/Ve		UNISEC+研究室	SOHLA一部活用?			テレメ解読不可?/2日後30万km超で通信途絶:通信系・電源系不具合?/温度状態?、成果報告: http://www.unise.jp/unitec-1/ja/top.html
26	NEGAI	創価大	20100521/0619大気圏突入	同上/300km	1	カメラ/μフィルム/教育	アマ		創価大/Pro+Ve	(常連校)	研究室				地球撮影未達、約1ヵ月後に大気圏突入、成果報告: http://www.unise.jp/history/g-a/2010_03.pdf
27	WASEDA-SAT	早大	201005/?	同上/300	1	教育	アマ		早大/Ve?		研究室				軌道上動作確認できず、成果報告:?
28	KSAT	鹿児島大	20100521/0608大気圏突入	同上/300km	1	Ku大気観測他/研究	研究	1000万円?	鹿児島大/Ve		研究室+地域				通信確立難儀→途絶(20日間)、大気圏突入、成果報告: http://www.unise.jp/history/g-a/2010_03.pdf

29	鳳龍2号	九工大	20120518/20170128停波	H-II A/G-C/677km	6.33	300V、カメラ他デブリ検出、SC劣化計測/教育	アマ		九工大/Pro+Ve	13th電情通	研究室+地域	周波数ズレ?・6/5テレメ異常→7/3自然回復→実験ミッション実施中→12/2再テレメ異常/コールサインのみ(約半年作動原因?)→20140602テレメ復活→0613テレメ断?→20141122テレメ自然復活(コールサインのみ)?20160413現在/1611201現在テレメ断の様子/170128高温状態→停波コマンド送出 成果報告	
30	SDS-4	JAXA	20120518/	同上	48?	3軸実証/研究	研究		JAXA/ve		JAXAR&D	成果報告; http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/130415_1.pdf	
31	PROITERS	大阪工大	20120909/	PLSV/800km	10	電気推進+カメラ/教育	アマ		大阪工大/ve		研究室+地域?	20120914通信途絶(7日間作動) 092以降キャリア送信のみ?他、テレメ異常(12/14現在)、成果報	
32	RAIKO	和歌山大	20121004放出/20130807大気圏突入	ISS放出/約400km	2	S/Ku/画像/他/研究	研究		東北大/ve		UNIFORMの一環?	10/6S受信、Ku-B?、10/12以降Ku-B微弱受信/太陽電池パドル展開未確認?/Uコマンド不達?、10/25分離直後画像初公開も通信確立不十分で全画像46枚取得は2013/4/10完了、12/14Ku-TX(100mw)動作確認、データレート19.2k切替確認(2/27)/100kデータ復元不可(4/5)、リアルタイム画像取得(2013/4/10) 成果報告; http://www.astro.mech.toh	
33	FITSAT-1	福岡工大	20121005放出/20130704大気圏突入	同上		光(LED発光)/G/U&V/画像/教育	アマ		福工大/ve?		研究室+地域	10/5U、17C受信、22C放出時の画像公開するも通信確立不十分で50%程度と(11/6)、LED発光実験(11/21日輝で観測<7等星位?)、その後各地で観測)、2月頃より5.6G/カメラ・画像伝送が不調? 成果報告; http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/130415_5_1.pdf ;福工大FITSAT-1	
34	WE WISH	明星	20121004放出/20130311大気圏突入	同上	1	熱赤外線カメラ/教育?	アマ		明星		明星社内?	10/5受信周波数ズレ+5kHz?、テレメ取得10/18(2週間作動)一時停波後再送信もテレメ異常?(ピーコックキャリアのみ?) 2013/3/11大気圏突入、成果報告; http://aerospacebiz.jaxa.jp	
(衛星設計コンテスト)			20131010受賞	平成25年度宇宙開発利用大賞。文部科学大臣賞									
35	PicoDragon	Vietnam(衛星開発)/東大/IIHA	20131119放出/20140228大気圏突入	HTV4/ISS放出	1	地球撮像/アマ通信/教育	アマ		東大/ベトナム人材育成支援/アジア支援他		東大/Vietnam/IIHA	XI-IV/V技術?、TX/RX;西無	20131120CW初受信成功→21日受信不可?→23日受信可→27日日照時CWテレメ送信、日陰時は弱い受信報告(11/29)→稀に受信報告(20140118現在)、20140228大気圏突入
36	WNISAT-1	WNI	20131121/	Dnepr/600km	10	近赤外500m等による北極圏観測等/商用	日本初の超小型商用衛星?	3億円/3年?	AXELSPACE(2008年科学技術振興機構の大学発ベンチャー創出事業に参画)		AXELSPACE	初AX技術?汎用バス/機器の放射線耐性等強化要?一ほどよし/UNIFORMの前座?	2006年科学技術振興機構の大学発ベンチャー創出事業に参画(研究開発費最高5000万円/1課題);日本初の超小型商用衛星?γ;12年9月→13年11月21日→21/22日テレコマ動作/衛星状態確認一回転制御(11/26)、GPS(12/12)、サンセンサー(12/13)、画像撮影成功(11/29First Light,12/20)等(20140123現在)→140516スターセンサー/カメラ故障により当初ミッション遂行不可能と発表(故障時期不明) 情報元
37	STARS-II (M&D)	香大(2nd)	20140228/0426大気圏突入	H-II A/GPM/400km	21.5	テザー実験/教育	アマ		香大/ve		研究室/静大/JAXA	TX/RX;西無+HUV301	140228DK3WN他 受信、M&D CW弱い受信0301→MのみCW受信可、D衛星パドル展開未達?、コマンド/テザー不達(軌道低下結果から300m伸展したとの推測もあり?)、大気圏突入140426 情報元; http://stars.eng.shizuoka.ac.jp/stars2.html
38	TeikyoSat-3	帝京大	20140228/1025大気圏突入	同上	20	微生物観察/教育	アマ	3000万円/2年?	帝京大/ve+アマ?	18th機械学	研究室/理科大+地域+JARL橋上	TX/RX;西無+HUV301	140228DK3WN他 CWのみ受信可、コマンド不達、0517以降CW入感なし? 10月25日大気圏突入
39	可視光通信衛星 (ShindaiSat)	信大	20140228/1124大気圏突入	同上	20	双方向可視光通信/可視光カメラ20*13.4kmsw/100kmsw/教育?	アマ/研究?(1200bpsAFSKデコード方法未公開)		信大/地域企業+Pro	18th電情通	研究室/JAXA+地域(40社)	TX/RX;西無+HUV301、LP-ANT	140228DK3WN UoT他 送受信可、0318落成検査完、0428以降LED点灯実験実施中とのことが本来ミッションの光双方向通信実験他の成果や姿勢制御成果等は不明、11月24日大気圏突入 情報元; http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/engineering
40	KSAT2	鹿児島大(2nd)	20140228/0517?大気圏突入	同上	1.5	大気水蒸気他/研究	研究(13GHz,400M/2G)	TMC3~400万円/4年	鹿児島大/ve		研究室/東北大/福井工大+地域	KSAT活用、TX/RX;マラ	140228Ku-B通信系動作確認、UHFコマンド不達orかかりにくい?姿勢状態?0316現在、Kuテレメ復調?0321現在、落成検査完0324、0401大気水蒸気観測データ取得開始、高度300Km位から受信安定?、0517?大気圏突入でミッ

41	ARTSAT-1 INVADER (CO-77)	多摩美大	20140228/0902 大気圏突入	同上	1.8	テレメデー タ芸術利用 他/教育	アマ	SAT400 万.TMC<1 000万	東大(衛星 本体担当)	(5th愛媛 大;審査委 員長特別 賞に同様 なアイデア)	研究室/ 東大	VI-IV技 術? TX/RX; 西無	140228DK3WN/JA10GZ 受信、電源事情から0301 日陰時CW/日照時FM、 0308Dig-Talker動作、OBC 「MORIKAWA」稼働、落成 検査完0313→0601M/P- OBC間で異常⇄P-OBCリ セットで回復繰返し?0623 現在3回発生)+Safe_mode/ 回復散発→8月下旬大気 圏突入?/HP等充実
42	OPUSAT	大阪府大	20140228/07 24大気圏突入	同上	1	工学実験: LiBAT/Cap aの複合電 源、バドル 展開/教育	アマ	1000万 円?/3.5年 一300万 円キット 発売計画 あり (150218)	大阪府大 /Ve+Pro	(常連校)	研究室/ 大阪電通 大+地域 /AES	TX/RX; 西無	140228DK3WN,SSSRC 受 信、0303ミニマムサクセス 達成、0318姿勢制御実 験、0325落成検査完、LiC 充放電実験他実施→0517 定常運用移行、0614バド ル展開未確認?、0717ビー コン未入感?→0724大気圏 突入でミッション終了
43	ITF-1	筑波大	20140228/06 29大気圏突入	同上	1	工学実験: S_Ant、 MPU/教育	アマ		筑波大/ve?	(19th審査 落)	研究室+ 産総研 /?	TX/RX; ?、P- ANT	140228軌道上動作確認で きず?→0629大気圏突入
44	RISING2	東北大/北 大	20140524	H-II A/ALOS2 /約600km	42	5m級地球 2.4*3.2kms w/発光現 象撮像他/ 研究	研究	3.8億+教 員6名/院 生7名	東北大;衛 星バス(ベ テラン衛星 技術者がメ ンター)、北 大;セン サー	(常連校)	文科省20 億の内	RISING活 用	補助金:20140524東北大 局テレメ受信→0612魚眼 カメラ初画像/姿勢制御確 認→0707HPT望遠カメラ画 像公開/26年度宇科連報 告/141218HPT_NDV1マッ プ公開/以降報告無? 情報元: http://www.astro.mech.toh
45	SPROUT	日大	20140524	同上	7.1	膜展開/姿 勢系実験/ アマ無線他 /教育	アマ		日大//ve	(常連校; 14thPRIM OUS?)	研究室	SEED活 用他	20140524CWテレメ受信→ PKT/DigT/SSTV運用中→ 2015年6月23日膜面展開 実施→151013展開第一報 公表(展開不十分?):日大 運用報告他
46	UNIFORM-1	UNIFORM 和	20140524	同上	50	火災(可視 100m/100k mSW・熱赤 外 200m/100k mSW)監視/ 国際協力/ 研究	研究		NESTRA(衛 星OB主導: HODOYOS HIと共通バ ス)?	?	文科省15 億/5年? の内	初 NESTRA 技術(バ スはH- 3.4と共 通)?	補助金:20140524和歌山 大局テレメ受信→バドル展 開?、0528熱赤外初画像 /0625可視初画像/0709以 降自動撮像画像公開 /0820カナダ山火事初検 知/0930御嶽山噴火 /150423チリカルブコ山噴 火観測他順次公開中(熱 赤外線校正等要?) 成果 報告:04-p1.uniform、 20161206新たな情報無 情報元: http://www.wakayama-u.ac.jp/ifes/news/20140524uniform.html : https://www.jstage.jst.go.jp
47	SOCRATES	AES	20140524/20 161201軌道上 任務完了報告	同上	50	バス・ミッ ション実証/ 光通信 (SOTA)他/ 研究	研究		AES;衛星 バス、 NICT;光通 信 (SOTAbN EC)?、 JAXA;地球 センサー byMeisei? CAM;理大 木村研		AES	AES技術 (50kg級 標準バス ACE-50)	20140524NW KSAT局Sテ レメ受信→バドル展開/ク リチカル運用完了報告 0626→初期フェーズ運用 完了報告0903→定常運用 移行0731→軌道上1年の 成果でACE-5050kg級標準 バス発表1504→150603 ミッション達成→160527運 用2周年報告→20161201: 2年3ヶ月のフルミッション 完了で軌道上任務完了 (停波有無不明)→ 20170711衛星量子通信実 証実験成功発表NICT、
48	HODOYOS HI-3	東大N- SC/NESTR A	20140620	海外 /Dnepr/ 約650km	60	MCAM: 40m/82kmS 、MCAM: 200m/500k mS、S&F、 イオン液体 リチウム二 次電池/研 究	研究	3億?/2年	NASTRA/A X、WCAM; 理大木村研		内閣府41 億?の内 (21年度か ら5年間)	AX/NES TRA技 術?	20140620J-1stAOS//バDL 展開/受信;テレメ復調難 儀→0622WDB/OBCリセッ トで回復?/0623UVOC作 動?→0625'26姿勢調 整?/SHUデータ転送/S&F 作動/M&Wカメラ試験撮 像?/0627広角カメラ初画 像公開/LCAM初画像公開 /0702CSUNモード移行 /0704粗地球指向確認 /0706M_LCAM画像公開 (直下点ズレ)→151124現 在、情報少ない? 成果報 告:hodoyoshi3- 4_review_20150313 情報 元:
49	HODOYOS HI-4	東大N- SC/NESTR A	20140620	海外 /Dnepr/ 約650km	66	ミッションカ メラ;6m級 /24kmS、 S&F、IES/ 研究	研究	3億?/2年	NASTRA/A X、WCAM; 理大木村研		内閣府41 億?の内	AX/NES TRA技 術?	20140620J-1stAOS/受信 /バDL展開/SSモード /0622広角カメラ初画像公 開→0625'26姿勢調 整?/SHUデータ転送/S&F 機器動作/ミッションカメ ラ試験撮像?/0702CSUN モード/0704粗地球指向 /0801HCAM試験運用開始 (輝度傾斜&焦点ズレ?)、 1205イオン推進作動/イオ ンリチウム電池データ取 得公表→151124現在情報 少ない? 成果報告; hodoyoshi3- 4_review_20150313 情報 元:
50	TSUBAME	東工大	20141106	海外 Dnepr/AS NARO	50	地球・天体 観測技術実 証/研究?	アマ+研 究(S)	4億+/ ?	東工大、 CHANNEL- 1CAM;理大 木村研	12th設計 大賞	文科省20 億の内	TX/RX; ALINCO 、COSMO WAVE、 KW、 ADDNIC S、	201411061stAOS受信以 降初期運用、1109定常 モード(MTQ)移行完、1110 頃FMテレメ?/コマンド→ 20150129頃よりCWテレメ 不感? 情報元: http://gsas.mes.titech.ac.jp/ssp/tsubame/opeblog/
51	QSAT-EOS	九大他	20141106/	海外 Dnepr/AS NARO	50	地球観測/ 理工学実験 /研究	研究 (S/Ku)?	4億(3.8 億)+学 生?/ ?	九大 /Pro+Ve	(常連校)	文科省20 億の内		201411061stAOS受信?/ 通信弱い、遅い?→ 20150107姿勢安定化に目 途?の情報有るも詳細不 明? 情報元: https://twitter.com/QSAT

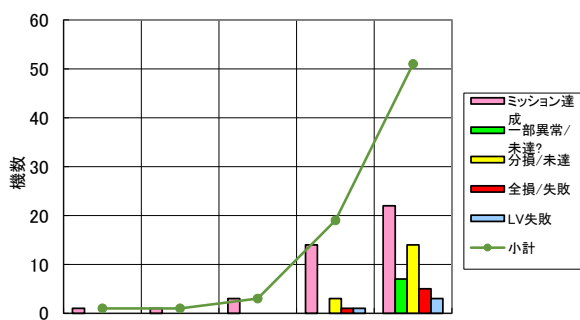
52	HODOYOS HI-1	東大N-SC/NASTR A/AX(VB)	20141106/	海外 Dnepr/AS NARO/500km	60	5→6.8m/28km SJリモセン/研究	研究(UHF/S/X)?	2億?/1.5年	AX/NESTR A	内閣府41億?の内→201803宇宙開発利用大賞30年度総理大臣賞受賞;ほどよしプロジェクト対象	AX/NES TRA技術?	201411061stAOS受信/1111分離直後報告/1208初期運用中(姿勢制御、データー伝送試験、撮像試験他)→1226初撮像報告/150118以降画像ギャラリー等順次公開(分解能10m台?/焦点?/SNR?)→151124現在、自動撮像運用等順調? 情報元: http://www.axelspace.com
53	Chubu-Sat-1	名大/大同大/MASTT	20141106/	海外 Dnepr/AS NARO	50	可視/赤外カメラ+アマ通信/教育	アマ(11/17?情報公開始まる)	3億?+学生	Pro+Ve?/M HI支援	?	?	201411061stAOSテレメ受信もその直後から受信不能→20150104現在、全機能停止と公表(情報元: www.frontier.phys.nagoya-u.ac.jp/chubusat/chubusat_satellite.html)
54	PROCYON	東大/ISAS/明星大/理大/北大	20141203/	H-II A/はやぶさ2	59	50kg探査機バス/深宇宙通信/小惑星撮像/研究	研究	5億円+学生?	Pro?	理大/北大/明星大他	HODOYO SHI技術活用+	20141203 1stAOS受信→1208初期運用(通信、姿勢・軌道制御/ISAS地上局追跡他)→150126現在地球から2000万km超、150125→150406/バス/ミッション系の初期チェックアウト概ね達成(ミニマムミッション達成?) /イオンズラスタ-223時間で不調→150508小惑星2000DP107接近・撮像断念と報告→151203通信途絶・原因不明 情報元: https://www.facebook.com/procyon.spacecraft/timeline
55	しんえん2(FO-82)	九工大/鹿大	20141203/1207迄入感	同上	15	CFRP宇宙機/深宇宙通信/30万kmS&F通信/放射線計測等/教育	アマ	経費1000万円超+学生30名?	Ve?	鹿児島大(通信系)		201412031stAOSアマ局受信→1216現在 約180万km迄の国内/230万km海外局受信報告有(トラボン動作・S&F通信報告無?/放射線計測報告無?→AMSAT-NAよりFO-82授与 情報元: http://leo.sci.kagoshima-u.ac.jp/KSAT-HP/Ksathp.html https://twitter.com/nishio
56	ARTSAT2(FO-81)	多摩美大/東大	20141203/20150103終了宣言	同上	30	協調ダイバシティ受信/3D(宇宙彫刻)他/教育	アマ	?	Ve?	東大	TX;西無	201412031stAOS受信→1216現在Phase3運用・多摩美局(約98万km)他国内/約470万km(深宇宙通信)海外局等の報告有→アマチュア衛星通信最遠距離記録樹立/FO-81授与、150103運用終了宣言有 情報元: http://artsat.jp/
57	S-CUBE	千葉工大/東北大	20150917/20161123大気圏	ISS放出/約400km	1U?	流星観測	研究(U/S)					20151217無線局免許交付流星観測?
58	ChubuSat-2	名大/大同大/MASTT	20160217/	H-II A(30)/ASTRO-H	50	放射線観測/アマ無線中継	研究(実験試験局2.2GHz帯)/アマ(144/430MHz帯)	?	Pro+Ve?/M HI支援	大同大/MASTT	Chubu-Sat-1改良?	201602171stAOS受信→0305現在初期運用中(衛星状態報告少ない)/アマ受信可→160413アマ回線成立も一部機器トラブルで初期運用継続中、以降ビーコン受信のみ確認170714 情報元: http://www.frontier.phys.nagoya-u.ac.jp/en/chubusat/chub
59	ChubuSat-3	MHI/大同大/名大/MASTT	20160217/	同上	50	温室効果ガス/デブリ環境/アマ無線中継	研究(実験試験局2.2GHz帯)/アマ(144/430MHz帯)	?	Pro+Ve?/M HI支援	大同大/名大/MASTT	Chubu-Sat-1改良?	201602171stAOS受信→0305現在初期運用中(衛星状態報告少ない)/0229アマ受信無→0304?受信可/160413アマ回線成立も一部機器トラブルで初期運用継続中、以降170209以降テレメ受信出来ず(170714) 情報元: http://www.frontier.phys.nagoya-u.ac.jp/en/chubusat/chub
60	風龍4号	九工大	20160217/	同上	10	放電実験他	アマ(144MHz, 1.2GHz/2.4G, 430MHz)	?	九工大/		風龍2号改?	201602171stAOS受信→0224メインミッション(放電実験)運用開始/成功(1604SCTC報告) 情報元: http://kitsatele.kyutech.a
61	DIWATA-1	比国/東北大/北大	20160427放出/	HTV打上/ISS放出	50kg級	地球観測(HPT3m/WFC魚眼/MFC185m/MSI80m590Band/400km)/比国人材育成	研究(UHF/X)?	1/2/LV8億比国負担/1'2年	東北大/北大/比国人材	比国/東北大/北大	RISING2技術?	20160602プレスリリース(PR);初画像取得に成功 http://www.hokudai.ac.jp/news/160602_diwata_pr.pdf 20160826PR;高解像撮像に成功 http://www.hokudai.ac.jp/news/160826_diwata1_pr.pdf
62	AOBA-Velox	九工大/NTU(シンガポール)	20161209/20170116ISS放出/20181102頃大気圏突入?	HTV6/ISS放出	2U	プラズマラスター実験他	アマ(144/430MHz)					201701161stAOS CW受信確認/FMアップリンク成功→171128UP不安定?/以降詳細不明→181102大気圏突入 情報元: http://kitsatele.kyutech.ac.jp/AOBApro/AOBA/whatt_aoba.js.html#
63	EGG	東京大学他	20161209/20170116ISS放出/170515大気圏突入	HTV6/ISS放出	3U	インフレータブル展開実証/イリジウム・GPSでの衛星管制	イリジウムSBD					20170114現在順調に飛行中/170117イリジウム・GPS管制達成→170211展開シーケンス実行/170212TLEから高度下降傾向確認/170407;360km/170512;260km/170515大気圏突入でミッション終了→2017年度機械学会宇宙部門・宇宙賞受賞 情報元: http://gdisas.jaxa.jp/~kzyamada/EGG_FL_2017/ ; http://fanfun.jaxa.jp/jaxatv

64	ITF-2(OSCAR-89/TO-89)	筑波大	20161209/20170116ISS放出	HTV6/ISS放出	1U	アマ無線地上ネットワーク構築	アマ(144.430MHz)				2016年ワーストベース起業	20170116 71stAOS_CW受信確認/0117CMJルーブ確認→超小型アンテナ実験中(モ/ポール)→170325定常運用移行→170415衛星電波未確認/170425リセットコマンドで復帰/定常運用/コマンド処理多少
65	STARS-C	静岡大	20161209/20161219ISS放出/180303大気圏突入	HTV6/ISS放出	2U	テザー伸展実験(宇宙エレベータ基礎実験)他	アマ(144.430MHz)					20161219海外アマ局で親衛星CW受信(信号弱い?)、161220静岡大局で親子CW受信(信号弱い?)、161220以降子衛星受信できず→20170105海外でCW受信報告有/デジタルテレメ確立せず? 161228→170212通信状態検討中/170511(子)、170518(親)衛星の通信不可?→テザー伸展5月以降?(光学観測条件次第?)→170215さしアストロパーク光学撮影成功→180303大気圏突入 情報元:
66	FREEDOM	中島田/東北大	20161209/20170116ISS放出/170207大気圏突入推定	HTV6/ISS放出	1U	膜展開軌道離脱実験	(通信機器等非搭載)					公的機関による軌道情報で展開確認予定→170202現在300km→170206現在240km(←当初高度約400km170116)で膜展開効果で減速中と推定→170207大気圏突入と推定(運用終了)/20170301実験結果報告 http://www.nakashimada.co.jp/dcms.media/other/nakashimada-press.2017.03.01_1400a.pdf 情報元: http://www.nakashimada.co.jp/aerospace/freedom.p
67	WASEDAST3	早大	20161209/20170116ISS放出→20181006頃大気圏突入推定	HTV6/ISS放出	1U	通信等電子機器日搭載	アマ(144.430MHz)					20170117現在衛星電波受信報告無?
68	TRICOM-1	東大(電通大,Ant)	20170115	SS520-4/JAXA	3U(3Kg)	・SS520で衛星打ち上げ? ・民生カメラによる地球撮影 ・S&Fデータ通信ミッション	特定小電力?/研究?(467/401Mhz)	SS520約7億円?/ロケット4億円/打上費用5億もあり/	TRICOM-1? http://www.gakkai-web.net/gakkai/iei/ce/gakusei/21pr/pdf/125.pdf	経済産業省?		SS520ロケットによる小型衛星打ち上げ初ミッション; http://www.mext.go.jp/bmenu/shingi/gijyutu/gijyutu/2/060/shiryu/_icsFiles/af/fieldfile/2016/06/09/1371895_7.pdf *経産省開発事業として実施 20170115ロケットテレメ断で2段目点火中止で打ち上げ失→分離着数直前にテレメ確認と? 関連情報: http://www.2s.biglobe.ne.jp
69	CE-SAT-1	キヤノン電子	2017.7.23	PLSV	約60KG/50X50X60cm	地球観測他(レフカメラ改1m/4X6km)	研究	10億/2年	キヤノン電子/酒匂(東大cube→信州大)			ほどよし+信大?/高度600km、20170904日経:広域撮像済/精細撮像9月予定 20180807https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4139&context=smallsat:/バステスト中で1mGSD評価未?
70~74	BIRDS-1	九工大/新興国支援プロジェクト	20170603/20170707ISS放出	SPACE-X II/ISS	1U×5	地球撮像/国歌他	アマ(/430MHz)	新興国留学生各国支援	九工大			九工大+ガーナ、モンゴル、バングラディッシュ、ナイジェリア等の留学生共同制作 情報元: http://birds.ele.kyutech.ac.jp/ http://birds.ele.kyutech.ac.jp/files/BIRDS_Newsletter_Issue_No_17.pdf
75	WNISAT-1R	w/n	20170714	soyuz	43kg	北極圏観測:海氷、台風、火山	研究	3億円?	axelspace			170714wnisat-1R打上→同日衛星電波受信/初期運用実施中/170809ファーストライト画像公表/171226GNSS-Rデータ取得に成功と発表 情報元: https://jp.weathernews.com/news/、 https://www.axelspace.co
76	IDEA/OSG-1*1	astroscale(VB)	OSG-1:20171128LV失敗*2)	soyuz-2(新射場に対する1st/2ndジャイロ設定困難?*)3)	22kg	OSG-1;デブリ観測	研究(S-BAND)	ファンド:\$53M/28億円?	19th(九大)機械学会賞	九州大学		情報元: *1)https://repository.exst.jaxa.jp/dspace/bitstream/ais/613944/1/AA1630052037.pdf *2)https://jp.sputniknews.com/russia/201711284321625/ *3)http://www.russianspac
77	TRICOM-1R「たすき」	東大他(電機大、理科大?)	2017.12.28→2018.2.3	SS-520-5/JAXA/180km×1500km、5億円+α	3U/3Kg	地球撮像、データ収集S&F、SS-520での小型衛星打上再挑戦	特定小電力?/研究?(467/401Mhz)	???/???	経産省/文科省/JAXA補助金?		経産省/文科省/JAXA補助金?	ほどよし技術活用/SS-520-4号機教訓 小型衛星打ち上げ小型ロケット(IHL/キヤノン電子他)再挑戦。本実験は経産省 平成27年度宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業(民生品を活用した宇宙機器の軌道上実証)の採択をうけて実施→20171226機体不具合で延期→180203打上成功/衛星動作確認→20180221TRICOM-1R成功発表http://www.t.u-tokyo.ac.jp/shared/press/data/setnws.201802211351495770963444_207260.pdf →20180822運用終了発表(大気圏突入模様と) 情報元: http://www.isas.jaxa.jp/ho

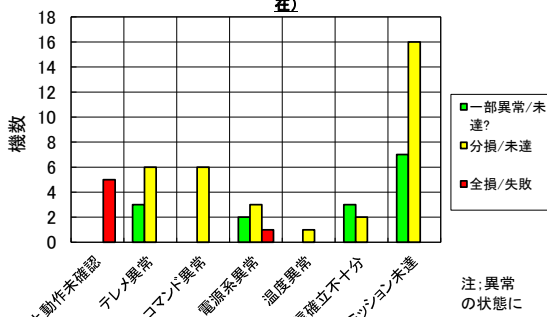
No76迄は
20171222評価済
但し、
No62,69,75は
未評価(状況不明のため)

78~80	BIRDS-2	九工大/新興国支援プロジェクト	20180629/20180810ISS放出	SPACE-X15/ISS	1U×3	地球撮像/国歌他	アマ(430MHz)	新興国留学生各国支援	九工大				九工大+ブータン、フィリピン、マレーシア等の留学生共同制作 情報元: http://birds.ele.kyutech.ac.jp/ 公開報告無/見つからず?
81	SPATIUM-1	九州工大/シンガポール南洋理工大学	2018.9.23HTV-7/10.6放出	HTV-7	2U	超小型原子時計・電子密度計測	研究U?						
82	RSP-00	Ryansat	2018.9.23HTV-7/10.6放出	HTV-7	1U	地球撮像/高速通信	アマV						放出後、軌道上での稼働確認できず(衛星電波未確)
83	STARS-Me	静岡大	2018.9.23HTV-7/10.6放出	HTV-7		軌道エレベーター実証	アマU						2018.10.6 マザー/HT機CW受信報告、ドクター/CV機未確認?
84	DIWATA-2	比国/東北大/北大	201712~1801?→20181029	H-II A(40)/GO SAT-2相乗り(有償)	50kg級(55.9kg)	フィリピン国内の天然資源リモセン及び災害監視	アマ(430/144MHz) 他						20170421JAXA公表 20181029 比国地上局受信/衛星状態把握
85	地球低軌道環境観測衛星「Ten-Koh」	九州工業大学/他	201712~1801?→20181029	H-II A(40)/GO SAT-2相乗り	50kg級(23kg/14面体)	CFRTP宇宙環境実験他	アマ(435MHz/437MHz)		10か国の留学生参加			しんえん-2ベース	181029アマ局受信報告有り
86	AO-stars	静岡大	201712~1801?→20181029	H-II A(40)/GO SAT-2相乗り	1U(1.5kg)	星空撮影超小型望遠鏡衛星/430MHz・100Kbps通信実験/スマホ制御?	アマ(144/430MHz)?						181029アマ局CW受信報告有りもコールサイン未送信?/181102頃からCWも停波
87	AUTcube2	愛知工科大	201712~1801?→20181029	H-II A(40)/GO SAT-2相乗り	1U(1.65kg)	光実験/魚眼カメラ(2台)/スマホ制御?	アマ(144/430MHz)						181019現在稼働報告無?
(	SS520-5		20180203										機体重量 打上成功→201804世界最小衛星打上ロケットとしてギネス世界記録登録
(	MOMO	IST(VB)	20170730	MOMO	20kg/100km	民間初観測ロケット/小型ペイロード打上	?	?	IST		JAXA?他	機体重量;it?)	打上66秒後に機体損傷による通信途絶?(高度約20km)
(	MOMO-2	IST(VB)	20180428→0429に変更→180630	MOMO	7kg/100km	民間観測ロケット/小型ペイロード打上	?	?	IST		JAXA?他	機体重量;it?)	1号機失敗を教訓に再打ち上げしたが、新規導入の姿勢制御推進系の異常で打上直後に失敗
計画中													
	Nano-JASMINE	東大/国立天	2013~?	海外?	35	宇宙位置天文	研究		東大/Pro+Ve?		11th設計大賞		2011年→14年?
	HODOYOSHI-2(RISESAT)	東大N-SC/東北大/北大/京大他	2014~?	海外	50	理学観測/光通信(VSOTA)?	研究?	2億?/1.5年		NASTR/AIX, NICT(VSOTA)?		同上	同上+RISING-2 同上
(	UNIFOM-2	UNIFORM和	補助金終了のため打ち上げ計画なし?		50	2?機コンストラクション?	?	?/2年		文科省15億/5年?の内		NESTRA技術?	(補助金、22年度から5年)補助金終了により製造訓練機に流用?
-	UNIFOM-3	UNIFORM和	補助金終了のため打ち上げ計画なし?		50	2?機コンストラクション?	?	?/2年		文科省15億/5年?の内		NESTRA技術?	(補助金、22年度から5年)補助金終了により製造訓練機に流用?
	DIWATA-2?	比国/東北大/北大	2017?		50kg級	同上?	研究?/アマ?	同上	同上			同上	20170122アマ無線計画情報? 打上未定?
	プロイテレス2号	大阪工業大学	201712~1801?→20181029?→搭載期限に間にあわず非搭載		50kg級(45kg)	自律航行能力(電熱加快速型)バルスプラズマスター実験/検証							
	NEXUS	日大/JAMSAT	201710引き渡し→2018初γ?		1U(1.5kg)	無線、中継器/n/4shift-qpsk送信機	アマ(144/430MHz)			日大/JAMSAT(中継器/QPSK送信機)共同開発		SEEDSヘリテージ他	情報元: http://sataero.cst.nihon-u.ac.jp/nexus/index.html
	ELSD-D	astroscale(VB)	2019?			ESLD-D;デブリ捕捉	ファンド;\$53M/28億円?			19th(九大)機械学会賞		九州大学IDEAプロジェクト	情報元: https://repository.exst.jaxa.jp/dspace/bitstream/axis/613944/1/AA1630052037.pdf
	人工流れ星計画(宇宙エンターテイメント)	ALE(VB)	2018~19実証?		約400kmSSO	65kg(60×60×80cm)	人工流れ星出現	研究(S/UHF)	ファンド;	首都大/東北大/日大/神奈川大		SP;JAL	
	GRUS1-3	Axelspace	2017→2018			各100kg	地球観測2.5/5m/43km	研究?S/X)	ファンド				AxelGlobe:50機/衛星改良のため打上変更 20171108 情報元: https://www.axelspace.com/axelglobe/ ; https://www.axelspace.com/solution/grus/
	Z-Sat	komaki_ham	?			50kg	HAM/赤外線カメラ	アマ/研究(S)?				Yasutaka Narusawa JR2XEA	cubesat? 20180115IARU情報から: http://www.amsatuk.me.uk/iaru/formal_detail.php?serialnum=580
No	衛星名	開発機関	打上/停波	ロケット/軌道	質量(kg)	ミッション	使用周波数	費用/期間	開発/支援体制	衛コン	支援/連携prg	技術情報	備考

日本の小型超小型衛星の足跡(顛末)20171222現在



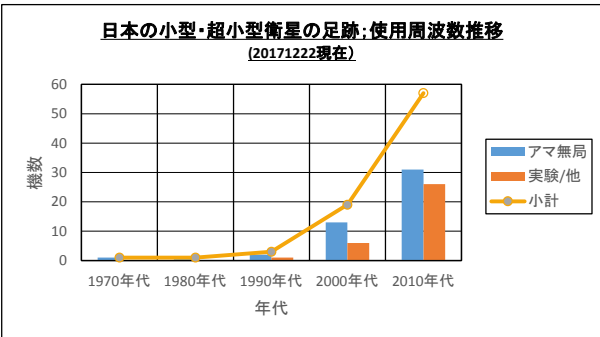
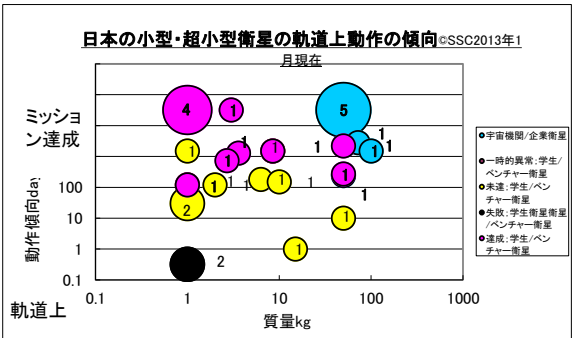
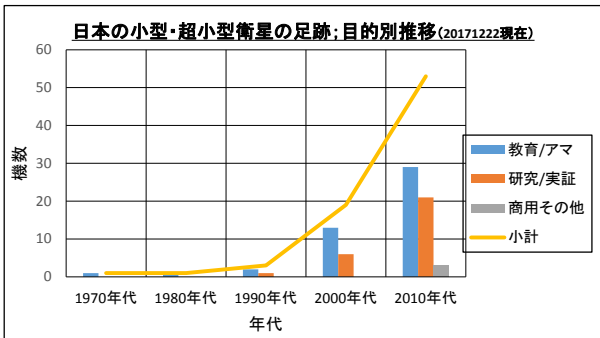
日本の小型・超小型衛星の足跡;異常分析(20171222現在)



注:異常の状態に

1970年代 1980年代 1990年代 2000年代 2010年代
年代

軌道上
異常の状態



教訓・分析情報

- SSCnote-HP手作り衛星製作者の心得 http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/sat_tech.html
- 同上:小型・超小型衛星の確かなモノづくりへの思い -蓄積技術・経験を生かし、新世代に伝承する(温故知新)- http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/s_sat.pdf
- 第4回相乗り小型衛星WS・セミナー参加者の意見の集約-http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/110310_4_1.pdf
- 第4回相乗り小型衛星WS・小型衛星開発に関するコメント-http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/topics/data/110310_4_2.pdf
- 宙の会HP論壇・小型衛星論シリーズNo1~8; <http://www.soranokai.jp/>
- 小型衛星論シリーズ No.9(SSCnote版3>20150106) 小型・超小型衛星の近年の傾向と展望 http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/s_sat_no9.pdf
- "我が国のアマチュア無線衛星事始めと「ふじ」が遺したものを" http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/fuji_30s.pdf
- 教訓・分析情報本文;

(小型衛星論シリーズ No.8<補追20130501→131219→20140415→140526適宜補足、改訂140710>)
学生衛星の確かなモノづくりに期待と顛末(異常・故障) 白子悟朗

大学等での主に宇宙(工学)教育の実践的な訓練・教材としての小型衛星の在り方、利用開拓で大学・企業の連携、確かなモノづくり等、期待を込めて応援としてのべる。

JAXAの公募、H-II Aロケット/ISS-きぼうからの放出、海外ロケットでの副衛星打ち上げ機会も数を重ね、宇宙へのハードルが低くなる道筋が見えてきた反面、軌道上での成果や今後の見通しも結実しないまま結局を迎えそうな事態や、それも共通要因と思われる状況が続いている様相から、その足跡(顛末)を示しながら、今後の宇宙教育における学生衛星の確かなモノづくりの期待を切実な思いで述べる。

他方、近年の小型・超小型衛星の動向は教育主体の学生衛星に加えて、大学・企業の連携で国の助成金等(数十億円)による研究利用や商用目的の動きも活発で併せて分析した。(参照上記6)

1. わが国の小型・超小型衛星の足跡(顛末)を概観
我が国では「ふじ」シリーズのアマチュア(無線)衛星から始まった小型・超小型衛星分野の展開は、学生衛星とは一線を画した国の助成・補助金による利用市場開拓も加わり、2016年12月現在で軌道上に到達した小型・超小型衛星は通算61機(上記表参照)で、その足跡(顛末)と異常分析を上図に示した。* これらのデータベースは各衛星プロジェクトの公開情報から私なりに記録したもので独断と偏見もあろうかと思うがご理解・ご容赦願いたい。
* 日本の小型・超小型衛星の足跡(顛末・異常・故障) http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/j_ssat_trend.pdf
これを見る限り誠に残念だが2009年以降に急速に打上が増えたが、多くの衛星が残るかかの異常・故障によってミッション未達の結果に終わっている。

状況分析してみると
1)打上後、軌道上稼働が確認できない
2)テレメトリーデータが取れない(復調できない)
3)コマンドがかからない(通らない)/かかりにくい(周波数帯によっては地上波干渉も原因?)
4)通信回線が不十分でデータ取得や画像取得等が十分でない
5)電源系異常/容量不足で運用制限やミッションが十分達成できない
6)ミッション関連機器の異常/故障でミッションが不達か達成度が低い
7)打上後短時間(数か月程度)で、突然機器故障/異常と思われる状態で通信途絶やミッション未達となる...SSC語録;1/3の法則?
等々、さらに打上後も地上系整備が不十分等と多岐に亘っていますが、ミッション以前にどれも衛星システムにとって最小限具備しなければならないシステム要素が整っていない様子がうかがえる。そしてこれらは設計や地上試験等で解決できるものも大多数と言って過言ではないだろうか。
いずれにしても小型・超小型衛星と云えども学生衛星を含み安易な取り組みは厳に慎むべきと感じている。

ここで小型・超小型衛星の目的・役割を使用(割当)周波数を根拠に3つに分類しておきたい。
a)アマチュア衛星:もっぱらアマチュア無線周波数を使用し、広くアマチュア無線家等にも情報公開し運用する(衛星開発者とアマ無線家がともに享受する)
b)研究衛星:もっぱら研究用周波数を使用し、限られた用途で運用する(衛星開発者と研究コミュニティに限定)...ほどよい衛星/UNIFORM等
c)商用・事業用衛星:もっぱら商用・事業用周波数を使用し、商用・事業用途で運用する(事業者限定)...Winsat
即ち、学生衛星のほとんどはa)アマチュア衛星であるため、情報公開・広報が大切であることを理解されたい。
一方でb,c)の計画が国の産学連携の補助/助成金で始動し、2014年からその軌道上成果が評価される段階となってきた。

2. 学生諸君に望む、宇宙教育における小型・超小型衛星の在り方
1)確かなモノづくりへの期待
「小型衛星論シリーズ No.7 学生衛星の確かなモノづくりに期待」でも、要点を纏々述べてきたが、異常・故障分析事象を踏まえ、
・図解:学生衛星の確かなモノづくりに期待-衛星設計コンテストからの飛躍
・小型・超小型衛星の確かなモノづくりへの思い(温故知新)
にまとめ公開しているので、少しでも皆さんの参考になればと願うばかりである。
2)デブリ対策は、a)電波のゴミ問題をどうするか b)衛星のミッション終了後の宇宙デブリとしての対策(25年ガイドライン遵守)の二つの面を熟慮されたい
デブリ情報:NASA Orbital Debris Program Office <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/quarterly-news/newsletter.html>
3)科研費や補助金等、国費を使用し大学・企業等の連携した衛星製作に開いた計画は、純粋な学生衛星とは別次元の時代となりつつある?
・成果評価では、単に綺麗な写真が撮れた等、自己満足に終わることなく、ミッションサクセスクライテリアに則った研究、利用の検証・今後の展開を期待する

以上、小型・超小型衛星の分野は、宇宙教育目的の純粋な学生衛星から、ベンチャー/地域企業や専門企業が主力となり、部分的に学生がシェアしている傾向も出ている。その中で学生衛星本来の目標(宇宙工学教育の実践的な訓練・教材)としての衛星開発が、一生懸命やった結果であることは間違いないが、"学生衛星であり、失敗も貴重な経験"や"宇宙に行けたのだから"終わることがないよう、貴重な打ち上げ機会や学生諸君のパワーを投入する教育的プログラムとしての原点に立ち戻って、成果や結果を出すために"宇宙(環境:特に放射線耐性)を侮ることのない確かなモノづくり"を重ねてお願いしたい。
今後も多くの心得ある人たちの応援を受けつつ、皆様方の知力・力量が十分発揮され、これからの宇宙開発・利用に宇宙工学教育の成果が貢献することを願ってやみません。

参考HP: 宙の会論壇: 小型衛星No.1~8、デブリ対策、H-II Bで・・・
<http://www.soranokai.jp/>
 SSCnote-HP: 宇宙技術者の心得
<http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/engineer.html>
 SSCnote-HP: 手作り衛星製作者の心得
http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/sat_tech.html
 SSCnote-HP: アマチュア衛星の話
<http://www2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/am-sat.html>
 =====

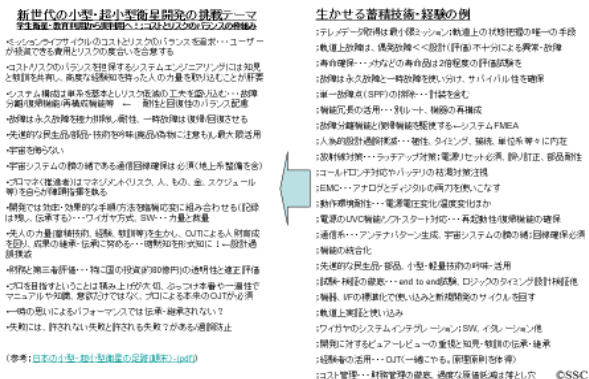
図解: 学生衛星の確かなモノづくりへ期待

— 衛星設計コンテストからの飛躍 —



小型・超小型衛星の確かなモノづくりへの思い

— 蓄積技術・経験を生かし、新世代に伝承する(温故知新) —



9) 小型・超小型衛星の確かなモノづくりを数値評価・・・20140811

学生衛星を含み、国内外を問わず多くの小型・超小型衛星が計画、打上げられ、教育からビジネス展開の広範で斬新な発想としてFBC、rapid、「ほどよし信頼性」等々の動機づけが続いている。それらは確かに一見すると新たな挑戦といえるが、普遍的な学問として追及するの、手法・技法となるのか定かでない。科学衛星の開発で始まった我が国の衛星開発は、その実績・教訓を生かしたアマチュア衛星となり、さらには多くの宇宙技術者等の応援などによりCubesatに代表される超小型衛星や小型衛星の学生衛星やビジネス展開を試みるまでに進化してきているが、その中で最も重視しなければならないことは、確かなモノづくりではないであろうか。

そこで、確かなモノづくりとはいかなるものであるかを、私なりに抽出し、箇条的に列記した。

- ・ミッションサクセスクリテリアが明確であること
- ・確かな/良いものを目標として徹底的に追い込む。いい加減では最低線の及第点すら取れない
- ・最低線の及第点を確保・・・最小限の機能を果たす
 - * ほどほどの点をとる・・・目標の機能を果たし、ほどほどの性能確保(多少のリスク*が発生しても機能停止回避策や運用回避策を考慮する)
 - * 完成度の高い点を取る・・・100点満点を狙う?
- ・確かな/良いモノを開発/設計する事とは
 - 開発者/設計者が持つ、発想やイメージを具体化/具現化する事で当事者のできる範囲のものであり、さらに、その過程で生じる課題や選択肢を絞り込む、それには開発者/設計者の知識、経験、そして発想力に加えて、プロセスを定めることが重要で、人による作りこみ過程での品質が肝要と思う。
 - ・制約要素: 技術+時間+費用のバランス
 - ・確かな/良いモノ=確実に機能を果たす > +性能を満足する > +長い時間使える
 - * 機能を果たす=機能が明確+壊れにくい+用途に耐える+機能冗長がある
 - * 機能の確認=設計が簡素+試験+検査で検証ができる
 - * 機能冗長=寿命を延ばせる+簡単には故障しない
 - * 完成した技術/機器等を使い込む=時間短縮+低コスト+壊れにくい
 - * システム的機能はソフト的視点+性能はハード的視点のバランスが大切
 - * システム不在にならないように
 - ・専門家や経験者の主導的参画やレビューが大切
 - ・力量: 少ない人数でも仕事をできるように、人のマルチ力量(りきりょう)化によって実現する
 - ・裁量: 人の考えによって判断し、処理すること
 - ・働く人の力量や裁量は教育・訓練し、そして身についたかを評価する

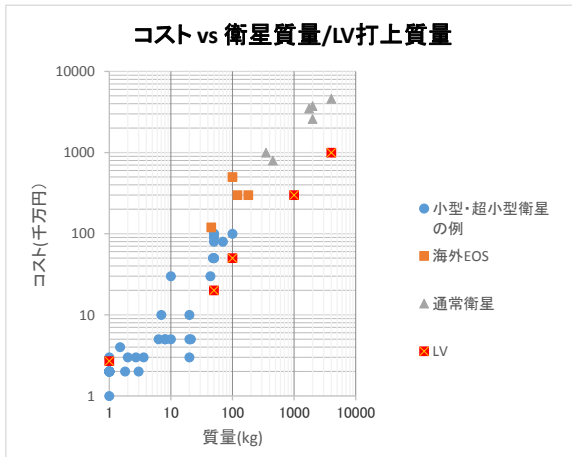
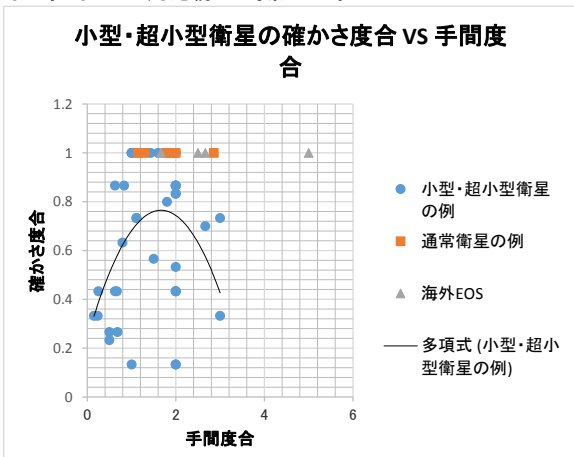
これらは一般論であって、小型・超小型衛星に見合った適用が必要で、具体的な事例としては前出の「蓄積技術・経験を生かし、新世代に伝承する(温故知新)」参考になろう。

そこで上記の確かなモノづくりの観点で「日本の小型・超小型衛星の足跡」を「確かさ度合」と「手間度合」で数値評価してみた。評価の方法及びその詳細数値は白子の独断と偏見となるが、衛星開発50年の体験と信念に基づいていることを申し添えたい。(個々の数値は非公開とさせていただきます)

- ・評価の概念は以下の通りで、それぞれの評価数値は足跡(顛末)から推測などで設定している。
- ・確かなモノづくり数値評価: 確かさ度合=確実に機能を果たす(×、+)性能を満足する(×、+)長い時間使える
- ・手間度合の数値評価: 手間度合=TMC(トータルミッションコスト: 衛星+打上費+運用費)÷衛星質量

その結果は図の通りとなったが、これからある程度概観できたことは;

- 1) 手間の度合は小型・超小型衛星と一般衛星とは差異はなく、1~2が妥当で1000~2000万円/Kgが一つの目安と出た
- 2) 確かさの度合はミッションの設定によってまちまちであり、規模による差異は無いのではないだろうか
- 3) 持論にはなるが、冗長系の有無をむやみに信頼度を上げるための手法ととらえるのではなく、基本はシンプルさを目指す中で、どれだけリスクを覚悟するかに対して必要に応じた冗長(機能冗長を含む)を組み込むと同時に確かなモノづくり(人的な作りこみ)にもっと専念すべきことであろう。「モノ」は人によって作り込まれる。
- 4) 手元D/Bで最近の衛星質量とコストをプロットした。その結果、衛星コストは質量比例の関係が顕著だが、打上コストは小型・超小型衛星にとって負担が大きい傾向など等となったが、引き続き考察したい。



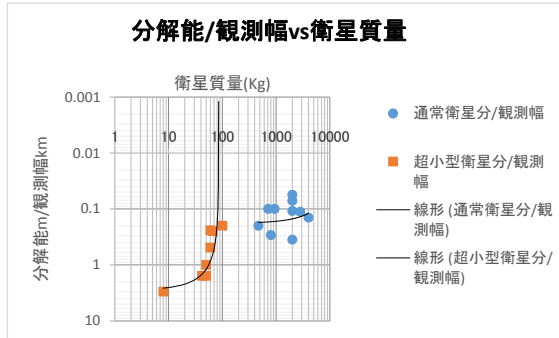
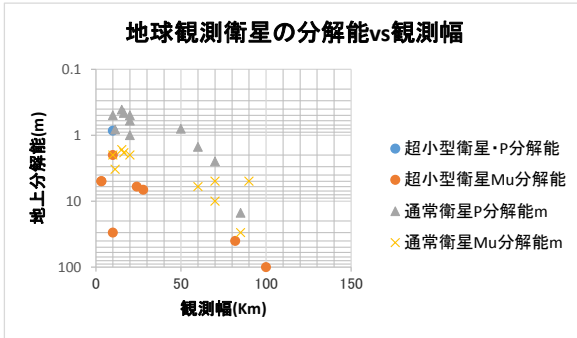
10) 我が国における小型・超小型衛星分野の在り方を想像

昨今の林立する小型・超小型衛星の宇宙教育/ニュービジネスが今後どのように効果・効率的に展開されるのを見守り続けたい。

- ・学生衛星: 宇宙工学教育および宇宙科学研究の人財つくり→衛星設計コンテスト他/Cansat/Cubesat他→教官/メンターで宇宙工学教育促進し若手を排出
- ・研究開発衛星: 大学等での研究利用→東北大Rising/Risesat、東工大TSUBAMEバス活用で宇宙科学や利用研究を進化→衛星OBのメンターと若手主導で継続
- ・ビジネス衛星化: いち早く利用ミッションをビジネス転嫁→UNIFORM/HODOYOSHI等を基本バスとして利用ビジネス促進→宇宙OB主導/若手OJTで事業化
- Axelspace(大学発ベンチャー)/NESTRA(宇宙プロOB集団?)を今後如何に民力で展開するのか? ビジネスモデルを見越した組織・体制・人集め・VC活用が肝要?
- さらに確かなモノづくりを維持するには開発拠点の集約化や数量の確保、そして人財の確保・育成が鍵か?
- 学生や若手技術者のパワー(スキル+マンパワー)をボランティア力からビジネス力(パワーに見合った対価他)への転換策

11) 雑感

- a) ユーザーコミュニティがコミットするミッション要求と衛星技術が、衛星規模を含めた能力とコストを形成すると考え、目指すミッションに対して適当な衛星規模/軌道選があり、ミッションとコストおよび、リスクの明確なトレードオフ(バランス)で、最終的な衛星規模が決まると云ってきた。即ち、小型衛星利用の市場開拓を、「ユーザーコミュニティ(研究/事業主体)の利用目的(ミッション/アプリケーション)に即した技術(先進/既存)を駆使して、確実にかつ少ない投資(安価)で短期間で実現する」ことを目指すことであろう。よって小型衛星vs大型衛星の対峙構造で小型(・超小型衛星)に肩入れすることは適当でないのではないか?
- b) 下図は小型・超小型衛星利用の一面を地球撮像に焦点したもののだが、これらからも夫々が意図するところを捉えたミッションの設定が肝要であることが判る? また、地球観測目的のセンサー/カメラ類は単に画像が撮れたでなく、研究・ビジネスの利活用に耐える校正・検証が急務



- c) hodoyoshi/UNIFORMプロジェクトなど国の補助金抛出(総額推定約60億円)などで平成21年頃から数年かけた実績成果の公表/公開が望まれるところであるが残念ながらその数や内容は限定的でより広範な内容/教訓などを期待したい<20160423
 ・SOCRAATESbyAESはその軌道上成果を1周年、2周年と公表した<20160527

- d) 熊本・大分の広範にわたる大地震に当たってALOS2や海外の地球観測衛星等の画像による被災状況把握や地殻変動解析などが行われ活用されている。一方、近年打ち上げられた小型・超小型衛星ではそのミッションで地球観測、災害対応の実証を謳っていた衛星(ほどよし、UNIFORM、RISING2、QSAT-EOS衛星他)も多くあるが発災後3週間後の今日現在これらに関する情報は報道、WEB等で見つけることが出来ていない。ともかく公表し、次への糧にされたい。<20160504

- e) 従来観測ロケットとして使用されたSS520ロケットを小型衛星打ち上げに転用する初打ち上げが公表された<20160527→20170115打上げ失敗と報道(文部科学省宇宙開発利用部会; http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/060/shiryo/1371895.htm)

* 本計画は経産省・27年度開発事業: 民生品を活用した宇宙機器の軌道上実証として実施→再打上成功20180203

* 関連私見; 超小型衛星打ち上げロケットSS-520-4の顛末を追跡する/-5号機打上成功; <http://www.2s.biglobe.ne.jp/~gshirako/proposal.html>

- f) MOMO動向: 1号機は機体不具合で失敗20170730 → 2号機は打上直後に姿勢制御推進系の異常で失敗20180630

12) 当資料引用情報

- 1) RSSJ VOL37 NO2 連載講座「超小型衛星によるリモートセンシング(第1回概論)」引用文献2)