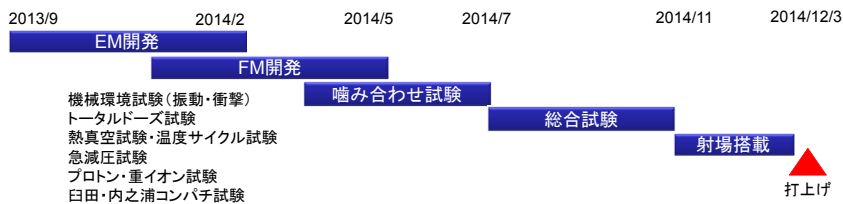


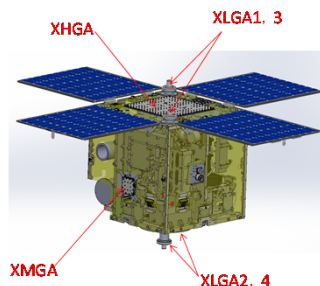
50kg級超小型深宇宙探査機PROCYONにおける 軽量X帯搭載深宇宙通信システム

小林雄太, 冨木淳史, 川崎繁男 (JAXA), 小島要, 新家隆広 (アドニクス), 青木勝, 土屋慎二郎 (DST), 羽賀俊行, 奥野秀一, 石川雅澄, 神田泰明 (アンテナ技研), 大森義智, 北島邦美 (アルモテック), 野々村拓, 三田信, 伊藤大智, 小林大輔, 福島洋介 (JAXA), 船瀬龍 (東京大学), 川勝康弘 (JAXA)

開発スケジュール

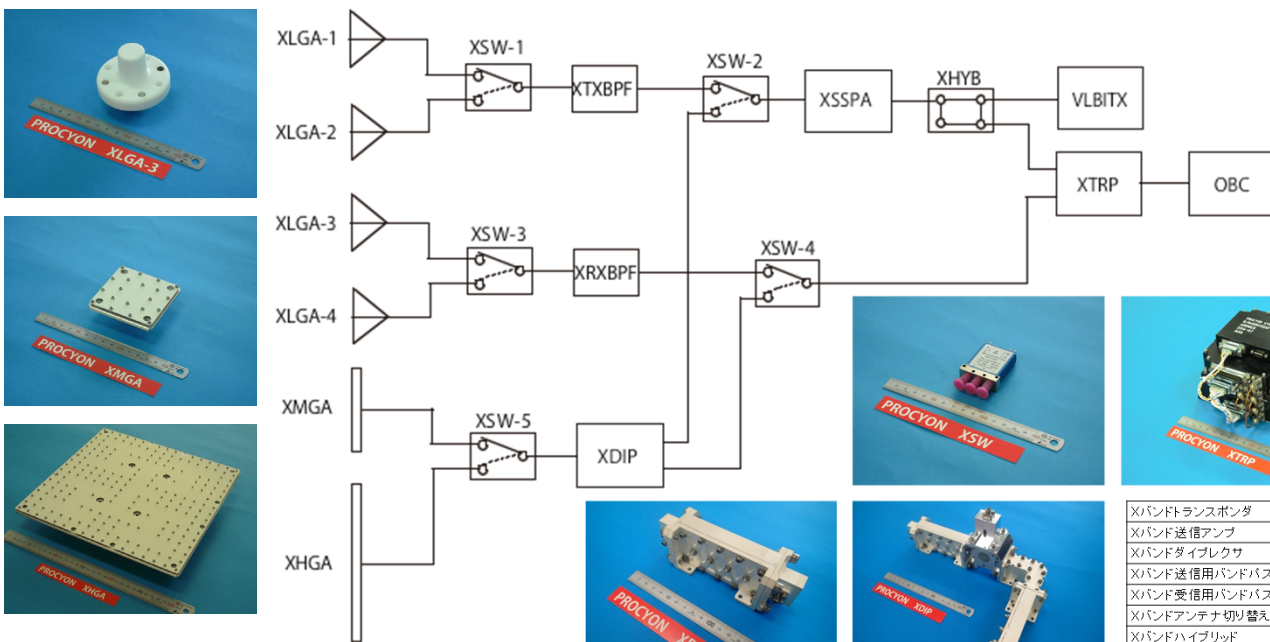
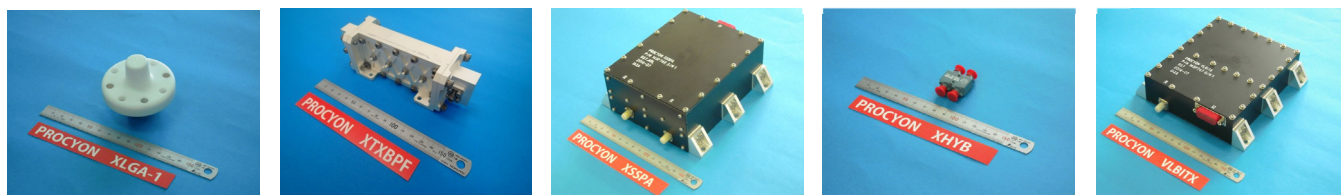


PROCYON外観・通信系諸元



項目	仕様
通信周波数帯	Xバンド, カテゴリー-B
アップリンク周波数	7.1 GHz
ダウンリンク周波数	8.4 GHz
コヒーレント比	749/880
送信出力	最大15W, 1W切り替え
コマンドビットレート	15.625, 125 bps, 1 kbps
テレメトリビットレート	8 bps ~ 32.768 kbps
通信距離	最大2.2 au
航法	2wayレンジ&2wayドップラー, DDOR (Delta VLBI)
地上局	臼田局, 内之浦コンパチ試験

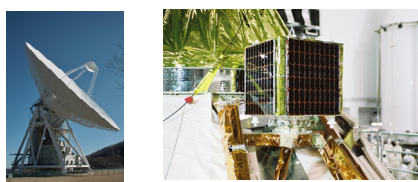
軽量X帯搭載深宇宙通信システム



- 民生部品の積極的な活用によって**小型軽量化**を実現し, 50kg級として世界で初めて**大型の探査機と同等の深宇宙通信システム**を搭載 (CCSDS準拠)
- 100%民生部品**で構成された深宇宙通信システムの実現
- JAXA/ISASが主導となり, 中小企業と協働し, 通信系機器を**約1年で新規開発** (大型探査機の1/10程度の開発費)
- 世界最小最軽量のX帯深宇宙トランスポンダ**, 深宇宙用として世界で初めて**GaN**を用いた**世界最高効率のX帯固体電力増幅器**等の実現

Xバンドトランスポンダ	XTRP
Xバンド送信アンプ	XSSPA
Xバンドダイプレクサ	XDIP
Xバンド送信用バンドパスフィルタ	XTxBPF
Xバンド受信用バンドパスフィルタ	XRxBPF
Xバンドアンテナ切り替え機	XSW
Xバンドハイブリッド	XHYB
VLBIT-オン信号生成器	VLBITX
Xバンド高利得アンテナ	XHGA
Xバンド中利得アンテナ	XMGA
Xバンド低利得アンテナ	XLGA

PROCYON 宇宙実証



- 200万km以遠の深宇宙空間を航行するPROCYONとUDSC64, USC34間の安定したコマンド・テレメトリ・レンジング回線を確立
- XMGAを用いた高速DL, VLBI実験等も実施

超小型衛星を用いた深宇宙探査時代の幕開け

通信系コンポーネントFM主要性能

機器名	サイズ[mm]	重量[kg]	RF特性	消費電力
XTRP	120*120*100	1.17	+17dBm出力, 受信電力-150~-50dBm, コヒーレント比749/880, PCM/PSK/PM, R&R, DDOR	<8W (Tx off) <12W (Tx on)
XSSPA	150*120*62	1.5	GaN SSPA 15W出力, 出力変動0.3dB以下@Fc±50MHz, 効率>32.7% (Max: 35.1%) (-20~+60°C)	< 47.7W (ALC ON)
VLBITX	150*125*40	1.07	+9dBm (各トーン), スイープ幅最大7.9MHz, スイープ時間2~40分 アラウンド: 1E-10以下 @ 1-100s, 1E-9以下 @ 1000s (-20~+60°C)	<23.4W (全トーンON)
XHGA	295*295*12	1.22	無給電素子付64素子円形パッチアレーアンテナ Tx: 25.5dBi, Rx: 24.7dBi (3dB BW: ±4deg)	N/A
XMGA	75*75*12	0.082	無給電素子付4素子円形パッチアレーアンテナ Tx: 13.9dBi, Rx: 13.3dBi (3dB BW: ±15deg)	N/A
XLGA	Tx: Φ68*37.5 Rx: Φ68*43	Tx: 0.13 Rx: 0.145	誘電体カバー付4線ヘリカルアンテナ Tx: 3.6dBi, Rx: 5.0dBi (-5dBi @ ±90deg)	N/A
XSW	38*59*13	0.05	通過: 0.2dB, ISO: 80dB, VSWR: 1.1	<1.82W
XHYB	25.4*34*9.6	0.02	通過: 3.3dB, ISO: 20dB, VSWR: 1.3	N/A
XDIP	273*200*118 (L型最外形寸法)	0.93	Tx通過: 0.9dB, Rx通過: 1.1dB, ISO: 100dB, Tx/Rx VSWR: 1.3	N/A
XTxBPF XRxBPF	152*47.6*51	0.27	Tx通過: 0.55dB, Rx通過: 0.75dB, ISO: 100dB, Tx/Rx VSWR: 1.3	N/A