

NEC標準バス「NEXTAR」の 実績と今後の事業

NEC宇宙システム事業部
主席主幹
小川 俊明

1. はじめに

平成28年11月に「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」（宇宙活動法）と「衛星リモートセンシング記録の適正な取扱いの確保に関する法律」（衛星リモセン法）が成立した。これらの法律は従来国の組織が中心となって進められてきた宇宙開発から、民間主導の宇宙産業の拡大へとという大きな転機が訪れたことを意味している。また平成29年5月に発行された「宇宙産業ビジョン2030」では2030年代に宇宙利用産業を含めた宇宙産業全体の市場規模の倍増を目指すことが掲げられている。

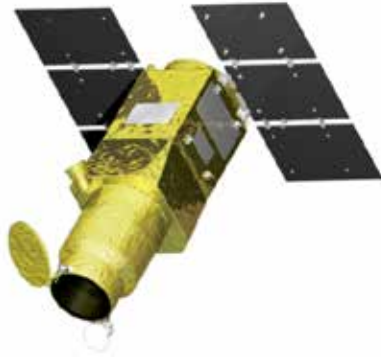
NECの宇宙事業では海外商用マーケットをターゲットにした機器の開発・製造・販売を行ってきた。1つ目の製品は商用通信衛星向けのRF通信機器である。今までに世界各国の通信オペレータや政府が所有する250機以上の衛星に対して7000台以上の機器を販売した実績を誇る。2つ目の太陽電池パドルも1000枚以上のパネルを出荷している。しかしながら、NECの宇宙事業において、海外向け事業の売上比率は全体の10%程度にすぎない。日本政府の宇宙関連予算の大幅な増加が望めない今、宇宙事業の拡大に向けて海外を含む民間市場への新規製品・新規サービスの投入、新規顧客の獲得が重要なファクターと考えている。このような事業環境の中、NECは経済

産業省の推進する小型地球観測衛星「ASNARO」シリーズの開発を機に海外市場への衛星販売、観測画像サービスの拡大を目指している。

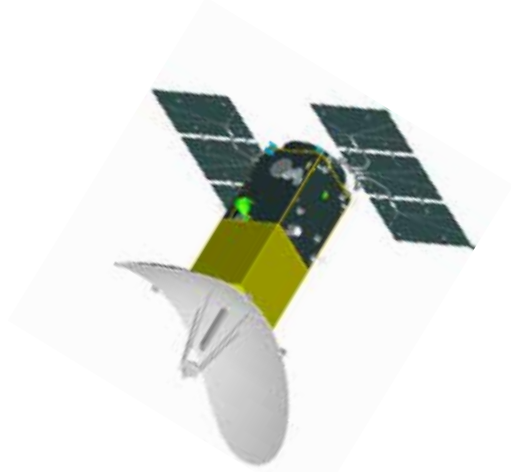
本稿ではASNARO-1/ASNARO-2で採用したNEC標準バスNEXTARの紹介と、NECが進めているNEXTARを用いた宇宙ソリューションビジネスによる事業拡大の方向性について述べたいと思う。

2. NEC標準バスNEXTAR

平成26年11月、経済産業省の研究開発プロジェクトである「小型化等による先進的宇宙システム」（ASNARO-1）がロシアのドニエプルロケットにより打ち上げられ、現在も実証運用が続けられている。この衛星は500kg程度という小型の光学地球観測衛星で分解能（GSD：Ground Sample Distance）50cm以下という性能を実現しており、また同様に経済産業省のプロジェクトで合成開口レーダによる高分解能地球観測衛星の実証を目指したASNARO-2の打上げが今年度計画されている。（図1および図2） NECはASNARO-2と同型の衛星をベトナム政府に対して提案している。



ASNARO-1



ASNARO-2

図1 ASNARO-1／2軌道上形状図



東京スカイツリー



西之島

図2 ASNARO-1の初画像（経済産業省ホームページより）

ASNAROシリーズの特徴として、2t級の観測衛星の性能を500kg程度で実現する点であり、海外の観測衛星と比較して十分競争力のある分解能を保有している。（表1および表2）これらの衛星にはNECが開発した標準バス、NEXTAR（NEXT GENERATION STAR）が採用されている。以下に自動車の標準プラットフォームの考え方を例に、衛星向けの標準バスを簡単に説明したいと思う。

自動車の場合、シャーシ、エンジン、トランスミッション、サスペンション、ブレーキ、ステアリングなど、ユーザから見えない部分を共通化し、車のボディや内装などのデザインを変えることで、根幹となる標準部分の設計を変更することなく、様々な車種を作り出し、顧客の幅広いニーズに答えることに成功している。

この考え方を衛星に持ち込んだのが標準バ

スNEXTARである。衛星は衛星の目的を達成するために必要なミッション部と、ミッション部に電力や制御信号を送ったり、衛星の姿勢を安定させたりするバス部に区分される。先ほどの車の例ではシャーシ部分がバスにあたり、ボディ部分がミッションにあたる。今までは、そのバス部はミッション部の質量や電力量、姿勢や軌道の違いにより搭載するソフトウェアやハードウェアを変更したが、「標準バス」という考え方では「共通にする部分」

と「衛星ごとにカスタマイズする部分」を識別したうえで、共通部分を可能な限り多くするように設計したものである。

わかりやすい例として、衛星に搭載する計算機の見方について説明する。(図3) 衛星には内部の制御信号をコントロールするデータ制御用の計算機、衛星の姿勢をコントロールする姿勢制御用の計算機、ミッションの観測運用やデータ伝送運用をコントロール

表1 ASNARO-1と海外光学衛星のベンチマーク

	ASNARO-1	DMC3	KOMPSAT-3	Pleiades	WorldView-2	WorldView-3
衛星形状						
衛星質量	500kg	350kg	980kg	940kg	2.8t	2.8t
衛星高度	504km	630km	685km	694km	770km	617km
GSD (地上処理前)	0.46m (Pan) 1.84m (Mu)	1m	0.7m (Pan) 2.8m (Mu)	0.7m (Pan) 2.8m (Mu)	0.46m (Pan) 1.84m (Mu)	0.31m(Pan) 1.24 (Mu)
観測幅	10km	23km	16.8km	20km	16.4km	13.1km
Mu/バンド数	6/バンド	4/バンド	4/バンド	4/バンド	8/バンド	8/バンド+ 8SWIR+ 12CAVIS
製造会社/国	日本 (NEC)	イギリス	フランス	フランス	米国	米国

表2 ASNARO-2と海外SAR衛星のベンチマーク

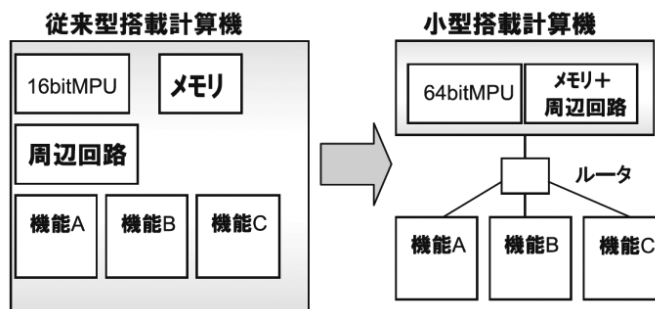
	ASNARO-2	SAR-Lupe	COSMO-Skymed	TerraSAR-X	RADARSAT	ALOS2
衛星形状						
衛星質量	600kg	770kg	1,700kg	1,230kg	2,280kg	約2000kg
衛星高度	約500km	500km	620km	515km	798km	628km
周波数	X/バンド	X/バンド	X/バンド	X/バンド	C/バンド	L/バンド
分解能	1m	1m	1m	1m	3x1m	1-3m
観測幅	10km	5km	10km	5x10km	20m	25km
極波	2極波	非公開	1,2極波	1,2極波	1,2,4極波	1,2,4極波
製造会社/国	日本 (NEC)	ドイツ	イタリア	ドイツ	カナダ	日本 (MELCO)

するミッション制御用の計算機など、複数の計算機が搭載されている。これらの計算機は目的ごとに機能が違うため、異なる大きさや、異なるCPU、異なるソフトウェアとなっていた。NECではまずこの計算機を小型高性能の計算機1種類に削減し、ソフトウェアもOSやミドルウェアを共通化することからスタートさせた。そして目的ごとに機能が異なる部分についてはネットワーク経由でPlug inすることにより実現する方式を採用した。Plug inのために必要な機器もサイズや電気的なインターフェースは標準化した「標準機器」とし、ミッション要求やバスの信頼性要求に応じてネットワークに接続する機器を置き換えたり、2台に増やしたりすることが可能となった。こ

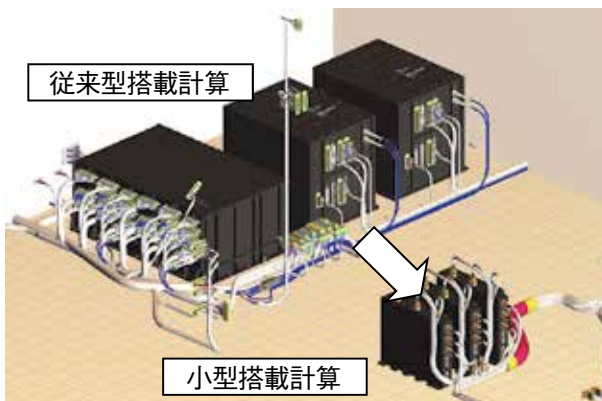
れらの標準計算機や標準機器はASNARO-1/2だけではなく、平成25年に打ちあがった「ひさき」、平成26年に打ちあがった「はやぶさ2」、平成28年に打ちあがった「ひとみ」にも採用されており、いわゆる「量産化によるコスト削減」を実現している。さらに「バス機器は標準機器を採用する」ということを徹底することで、衛星の開発期間の中でクリティカルパスとなる機器設計期間が短縮されることから「より速く、より安く」というニーズが実現可能となる。

3. NECが目指す宇宙ソリューションビジネス

NECは、「人と地球にやさしい情報社会を



小型計算機とネットワーク技術の採用



NEXTARにおける小型搭載計算機の採用の効果



NEXTAR小型搭載計算機
SpaceCube2

図3 NEXTAR小型搭載計算機的设计思想



図4 NECが提供する宇宙ソリューションサービス例

イノベーションで実現するグローバルリーディングカンパニー」を「NECグループビジョン」として掲げ、ICTを活用して社会インフラを高度化する「社会ソリューション事業」に注力し、さまざまな社会課題の解決を通してグローバル社会に貢献することを目標としている。(図4) NECが目指す「宇宙ソリューションビジネス」とは、NEXTARにより獲得される多種多様なセンサ／通信ペイロードに柔軟に対応可能な宇宙システムとICTによりさまざまな分野における「社会価値」を生み出すものである。

衛星リモートセンシングによる地球環境、社会活動等のさまざまな「データ」を「情報」に変換し、その状態／推移等を明示・把握することが「見える化」であり、これらのデジタル情報をBig Data技術、AIといったData Science、さらにコンピュータ／ネットワークの処理能力を駆使して「分析」し、そこから

生み出される「知識」や「知性」によりこれまでの常識を覆す革新的なサービスが可能となる。

図5はNEXTARを利用した宇宙ソリューションとして衛星+データ利用+社会ソリューションをパッケージで販売する事業の例を示している。Step1はまず顧客に高分解能観測衛星及び地上システム、画像処理設備などのハードウェア、ソフトウェアを購入してもらう、いわゆる従来型のプロダクト事業である。しかしながら単に「衛星だけ欲しい」顧客は数少なく、Step2のように衛星を保有した顧客はその衛星からのデータを利用するためのプロダクトの生成・コンテンツの整備に必要なアプリケーションやITインフラストラクチャとともに、画像の利用方法について顧客と一緒に考えて提供するサービスが必要となる。Step-3はNECが得意とするBig Data技術、AI技術、画像処理技術を衛星が生成する情報に

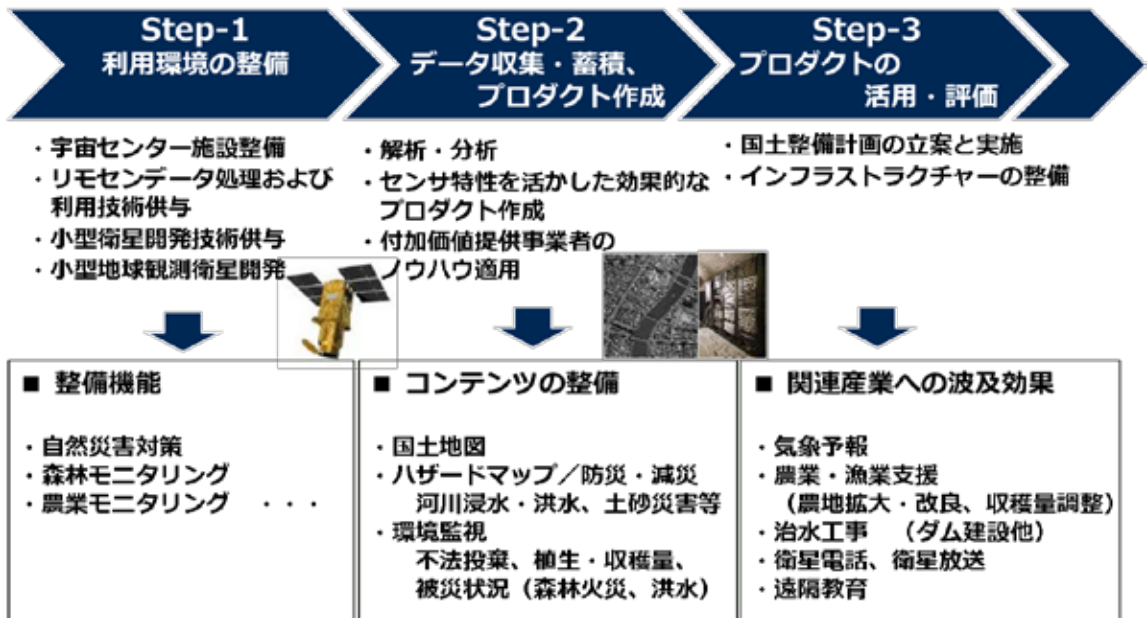


図5 NEXSTARを利用した宇宙ソリューションパッケージ例

適用し、新たな社会ソリューションを実現する事業である。

NECではNEXSTARを中心とする宇宙事業とIT技術の融合を進め、国や地域により異なる顧客のニーズや予算、目標とするゴールに応じたソリューションを提案・提供し、社会への貢献を目指していく。

4. おわりに

上記で述べたようにNECは宇宙産業の変化に対応し、宇宙ソリューションビジネスの拡大を目標にNEXSTARという製品群の開発を進めてきた。「宇宙産業ビジョン2030」に掲げ

られる、宇宙産業の規模倍増を実現するためには、衛星システムという「プロダクト」の受注を増やすだけでは到底不可能であり、ソリューション事業に必要な地上のインフラやサービスを含めて宇宙事業全体の裾野を広げることが産業界に課せられた課題である。

そのためにNECでは衛星システム、地上システムという従来型のプロダクト販売事業だけではなく、ASNARO-1/2事業で開発した小型観測衛星システムで撮像・収集した衛星画像を活用したソリューションビジネスを進めることを事業の大きな柱の一つとして、宇宙事業を進めていく所存である。