

### 通信衛星スーパーバード7号機

#### Communications Satellite “ SUPERBIRD -7 ”

2005年10月に宇宙通信㈱から受注した通信衛星スーパーバード7号機は2008年の打ち上げに向けてシステム試験を実施中である。スーパーバード7号機は現在稼働中の東経144度にあるC号機の後継機でKuバンドのトランスポンダ28チャンネルと、日本、北東アジア、南東アジアをカバーする可動ビームのアンテナを搭載している。衛星バスは当社の40年にわたる宇宙開発によって蓄積された実績と技術を結集した静止衛星用標準バス“ DS2000 ”である。国内外の民間衛星ユーザーから商用衛星を受注するためには“ 高い信頼性 \* 低コスト \* 短納期 ”が必要である。この要求にこたえるのが衛星バス“ DS2000 ”であり、様々な用途の衛星で、共通するベース部分を同一のシステム仕様に標準化することでこれらの要求を満足している。打上射場への輸送、

軌道上ですぐに衛星を使える状態で顧客に引き渡すことが当社のサービスである。衛星はシステム試験終了後、仏領ギアナの打上射場に輸送され、アリアンロケットによって打ち上げられる。



通信衛星スーパーバード7号機

### 宇宙通信㈱向けスーパーバード7号機地上システム

#### SUPERBIRD -7 Ground System for SCC : “ BirdStar ”

宇宙通信㈱から受注した通信衛星スーパーバード7号機向けの送受信設備及び衛星管制ソフトウェア( BirdStar<sup>(注)</sup>)を中心とした地上システムの開発を行い、地上設備一式を製作/納入した。

BirdStarは衛星及び地上設備の状態監視と制御を行うことを目的とし、主に次に示す機能を計算機上に構築したソフトウェアシステムである。

- (1) 軌道解析：軌道制御/軌道情報(月蝕等)の算出
- (2) 運用計画：衛星/地上設備を自動運用する計画の立案

- (3) 地上局管制：地上局設備の監視・制御及び衛星測距
  - (4) 衛星管制：衛星制御命令を実行し衛星状態を監視
  - (5) データ解析：衛星状態データを解析し変化傾向を確認
- BirdStarは次の特長を持つ。

- (1) 操作性：操作性や視認性に、運用者の要望を組み入れた使い勝手のよいHMI( Human Machine Interface )を搭載し、計画自動運用機能及びバッチ処理ユーザー定義機能によって運用負荷の軽減を実現
- (2) 性能：大量データ検索処理に対する高速応答性能
- (3) 耐障害性：冗長構成制御機能、及びネットワーク監視装置を組み合わせた設備障害対応機能を持つ統合システム
- (4) 実績・信頼性：プラントやエレベーター等、他産業分野でも多くの運用実績を持つ監視制御プラットフォームとLinux<sup>(注)</sup> OSをベースとし、オブジェクト指向設計を採用した高い信頼性を持つ負荷分散システムを構築

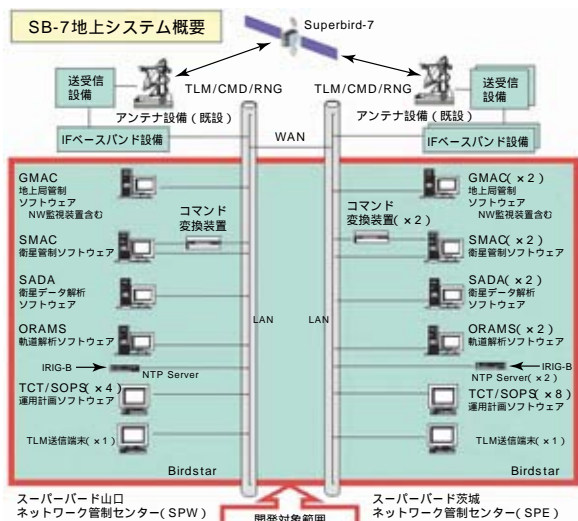


図1. システム構成概要



図2. システム画面

### ACA 12mアンテナ

#### ACA 12m - Antenna

##### 1. ALMA計画概要

2007年7月18日“巨大アンテナの大移動始まる”- 現地新聞の一面に、当社の技術の粋を結集したアンテナ3台の到着が報じられた。ALMA(アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計)は、チリ北部のアンデス山頂5,000mに日本、北米、欧州の国際協力によって合計80台の高精度アンテナを並べ、干渉計方式で一つの巨大な電波望遠鏡を合成して宇宙創生の謎(なぞ)を明らかにするものである(図1)。日本が担当するACA(アタカマ・コンパクト・アレイ)は、主鏡直径が12mのアンテナ4台及び7mのアンテナ12台で構成され、天体の強度や広がりやを正確にとらえ、ALMAのイメージング能力を飛躍的に向上させる役割を果たす。今回チリに到着したアンテナはそのうちの12mアンテナ3台である(図2)。

##### 2. ACA12mアンテナの特徴

ACAアンテナは、アンデスの砂漠の過酷な環境下で鏡面精度25 $\mu$ mRSS( Root Sum Square )未満、指向精度0.6秒

角RSS以下、経路長誤差20 $\mu$ m以内の驚異的な基本性能を達成し、かつこれまでのアンテナにない高速スイッチング駆動機能や天体領域の高速マッピング機能(OTF)を持つ画期的高精度大型アンテナである。その実現にあたっては、超高精度の削り出しアルミ製主鏡パネル、当社製ダイレクトドライブモータを用いた高精度・高信頼性駆動装置、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)トラス構造によって熱変形を抑制する主鏡骨組み、架台変形をマイクロオーダーで測定してアンテナの指向誤差を補正する参照フレーム方式メトロロジシステム等、数々の新技術を惜しみなく投入し、国内仮組み試験によって要求性能を達成する技術的見通しが立った。

2007年8月現在、3台の12mアンテナはOSF(アルマ山麓施設、標高約2,900m)で最終の組立・調整に入っており、2007年9月末に完成、続いて2008年3月末には4号機が完成し、アンデスの山並みと紺碧(こんぺき)の空の下に白銀に輝く4機のアンテナが姿を見せる予定である。

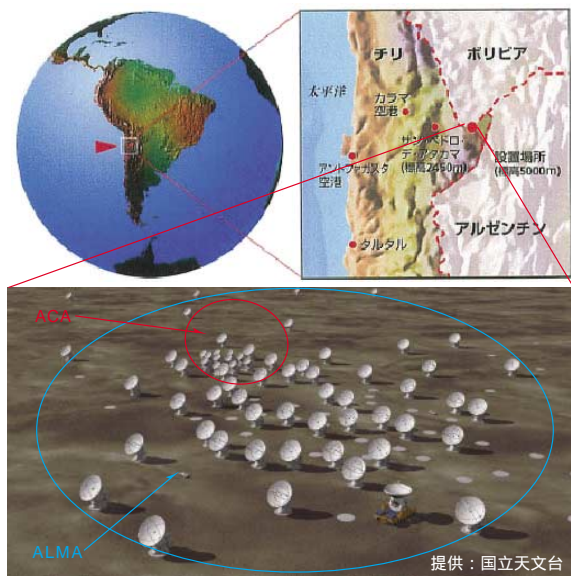


図1. ALMA設置場所とその全容(予想図)



図2. OSF(アルマ山麓施設)に向け輸送中の12mアンテナ

表1. ACA12mアンテナの主な仕様

項目	仕様
アンテナ諸元	主鏡直径: 12m 最大速度: AZ: 6, EL: 3(deg/s) 最大加速度: AZ: 10, EL: 5(deg/s <sup>2</sup> )
鏡面精度	総鏡面精度: 25 $\mu$ m RSS未満
指向・追尾精度	絶対指向: 2"RSS以下 オフセット指向: 0.6"RSS以下
経路長誤差	再現性: 20 $\mu$ m以内
環境条件	海拔5,000m, 0.5気圧 気温: -20~20(性能保証) 風速65m/s
質量・消費電力	質量: 105t以下 消費電力: 75kVA以下
高速駆動性能	高速スイッチング駆動 OTF(On The Fly)駆動
その他	専用トランスポータによる移動



図3. OSFで組立・調整中のアンテナ

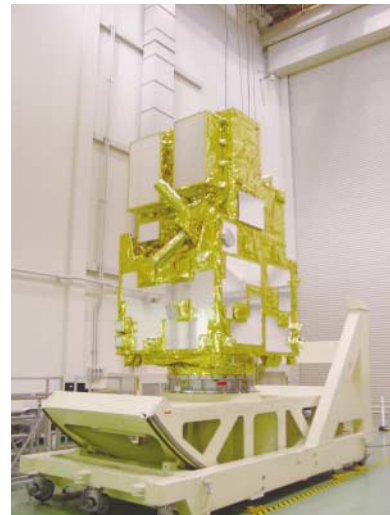
# 温室効果ガス観測技術衛星

## GOSAT : Greenhouse Gases Observing Satellite

温室効果ガス観測技術衛星( GOSAT : Greenhouse Gases Observing Satellite )は1997年に採択された京都議定書の第一約束期間( 2008 ~ 2012年 )で、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>などの温室効果ガスの全球濃度分布を測定するために、現在開発が行われている。

GOSATは宇宙航空研究開発機構( JAXA )、環境省及び国立環境研究所の共同プロジェクトで、JAXAは観測センサと衛星の開発( センサは環境省と共同開発 )、打ち上げ、運用及びデータ取得・提供を担当し、環境省と国立環境研究所は取得したデータを基に温室効果ガス吸収排出状況の把握などの利用を担当する。

当社はJAXA指導の下、衛星システムのプライムメーカーとして衛星本体の開発を担当している。既存技術の徹底活用などによる高信頼性設計とロバスト性( 堅牢けんろう )性を高めた設計の採用によってミッション達成が確実な衛星システムを実現しようとしている。現在、2008年度打ち上げを目指してフライトモデルの試験を進めている。



GOSAT熱構造モデル

## ミリ波帯通信装置

### Millimeter-wave Communications Equipment

ミリ波とは30 ~ 300GHzの周波数の電波であり、携帯電話や無線LAN等のマイクロ波よりも非常に高い周波数で、大容量無線通信を実現することが可能である。この特長を生かして、鉄道分野向けのホーム画像伝送装置やコンテンツ伝送装置を開発製造している。

ホーム画像伝送装置は、地上側の複数台のカメラで撮影する電車ドア付近の動画画像を電車内へ伝送するミリ波送信機と、運転席近傍に設置するミリ波受信機と、映像モニタで構成する。ミリ波の大容量通信特性によって、遅延を感じさせないリアルタイム伝送が可能であり、乗客乗降時の安全性確認を重視したワンマン運転支援用装置として、多くの路線に納入している( 図1 )。

コンテンツ伝送装置は、電車内の液晶ディスプレイに表示する広告やニュース等のコンテンツ情報を駅ホームから電車内へ伝送するミリ波地上局、ミリ波車上局で構成し、最新ニュースや動画広告という大容量コンテンツ情報を瞬時に更新することが可能であり、快適な車内空間を提供する装置として、適用路線が拡大しつつある( 図2 )。

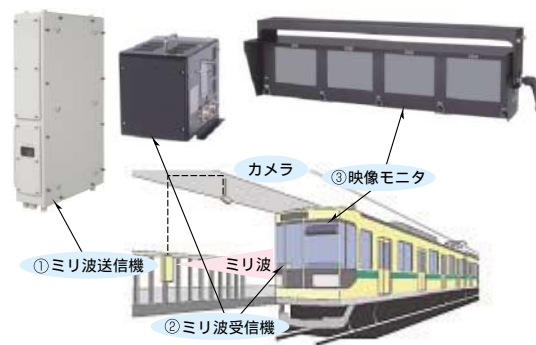


図1 . ホーム画像伝送装置( 40GHz帯免許波、アナログ伝送 )



図2 . コンテンツ伝送装置  
( 60GHz帯特定小電力無線局、デジタル伝送 )

### RFIDセカンドキット

#### 2nd Released Version of the RFID Kit

RFID(Radio Frequency IDentification)はID情報が埋め込まれたタグから電波を用いた無線通信によって情報をやり取りする技術である。バーコードに比べて、非接触で、長い通信距離が実現できることが特長であり、当社は2006年7月から、業界に先駆けて通信距離7mを実現したUHF帯RFIDファーストキットを市場投入し、同年12月にはファーストキットからの改良版であるセカンドキットを市場投入した。

システム構成としては、全体を統括するリーダライタ装置、物品に張り付けるタグ、リーダライタ装置と接続するアンテナからなる。ファーストキットからの改良点の概要は、次のとおりである。

#### (1) リーダライタ装置

リーダライタ装置には、隣接するRFID装置の設置状況による電波干渉を回避するためのLBT機能に加えて送信出力調整機能(7段階)を追加した。またリーダライタ装置をパソコン等の外部の制御装置から遠隔操作するための信号接続用にLANインタフェース(10/100BASE-T)を追加し、システム構築を容易とした。

図1にリーダライタ装置の外観を示す。また、主な仕様を表1に示す。

表1. 新型リーダライタ装置の主な仕様

項目	仕様
使用周波数	952~954MHz
対応エアプロトコル	ISO/IEC18000-6 Type C (EPC Global C1G2)準拠
出力	最大1W 出力可変7段階
アンテナポート	4個
電波干渉対策	LBT(Listen Before Talk)方式
インタフェース	RS232C LAN(10/100BASE-T)
通信距離(読取)	直線偏波: 7m 円偏波: 4m
寸法	(幅)265x(高)203x(厚)53(mm)

使用するタグ、環境条件によって通信距離は変化する。

表2. アンテナの主な仕様

項目	仕様
周波数	952~954MHz
偏頗	円偏波
最大利得	5dBi以上
外形寸法	(幅)112x(高)112x(厚)45(mm)
質量	700g以下

#### (2) タグ

ユーザーの使用方法・範囲を大きく拡張する金属面に張り付けた状態で業界最長クラスの7m通信を実現した金属面対応のパッシブ型RFタグを開発し、市場投入した。

また、更なる軽量化のニーズに対応するために、7mの通信距離を確保しながら、新素材を採用することによって質量を当社従来比で30%軽量化した製品を開発した。

#### (3) 小型アンテナ

アンテナは狭い場所への設置やアンテナ自体を壁面へ埋め込む場合があり、小型化の要望が多い。当社は従来の210mm×210mmのサイズから、業界最小クラスとなる112mm×112mmの小型アンテナ(面積比で約4分の1)を開発した。アンテナ放射素子の形状を工夫することによって、利得の低下を1dBに抑さえ5dBi以上の利得を確保し、RFタグとの通信距離を当社従来品とほぼ同等(通信距離比約90%)の性能を確保した。また耐環境性に優れた素材を用いることで、耐塵(たいじん)、防水、耐薬品、耐油性を向上させ、様々な環境下での使用を可能とした。図2にアンテナの外観写真を、表2に主な仕様を示す。



図1. 新型リーダライタ装置



図2. 小型アンテナの外観