

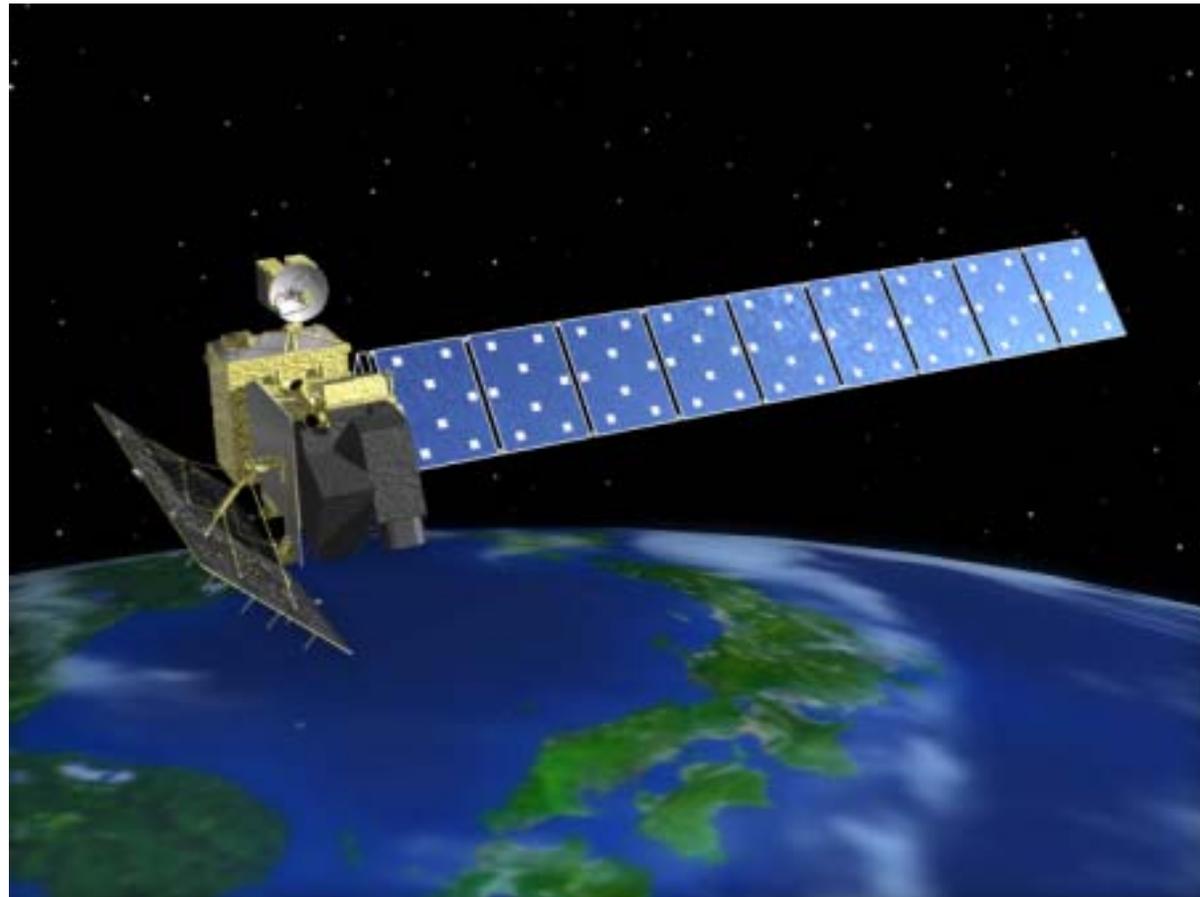


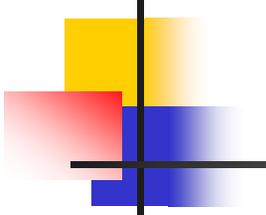
ALOS衛星システムとセンサ

ALOSデータ利用 シンポジウム

2003年2月20日

宇宙開発事業団
ALOSプロジェクトマネージャ
富岡 健治



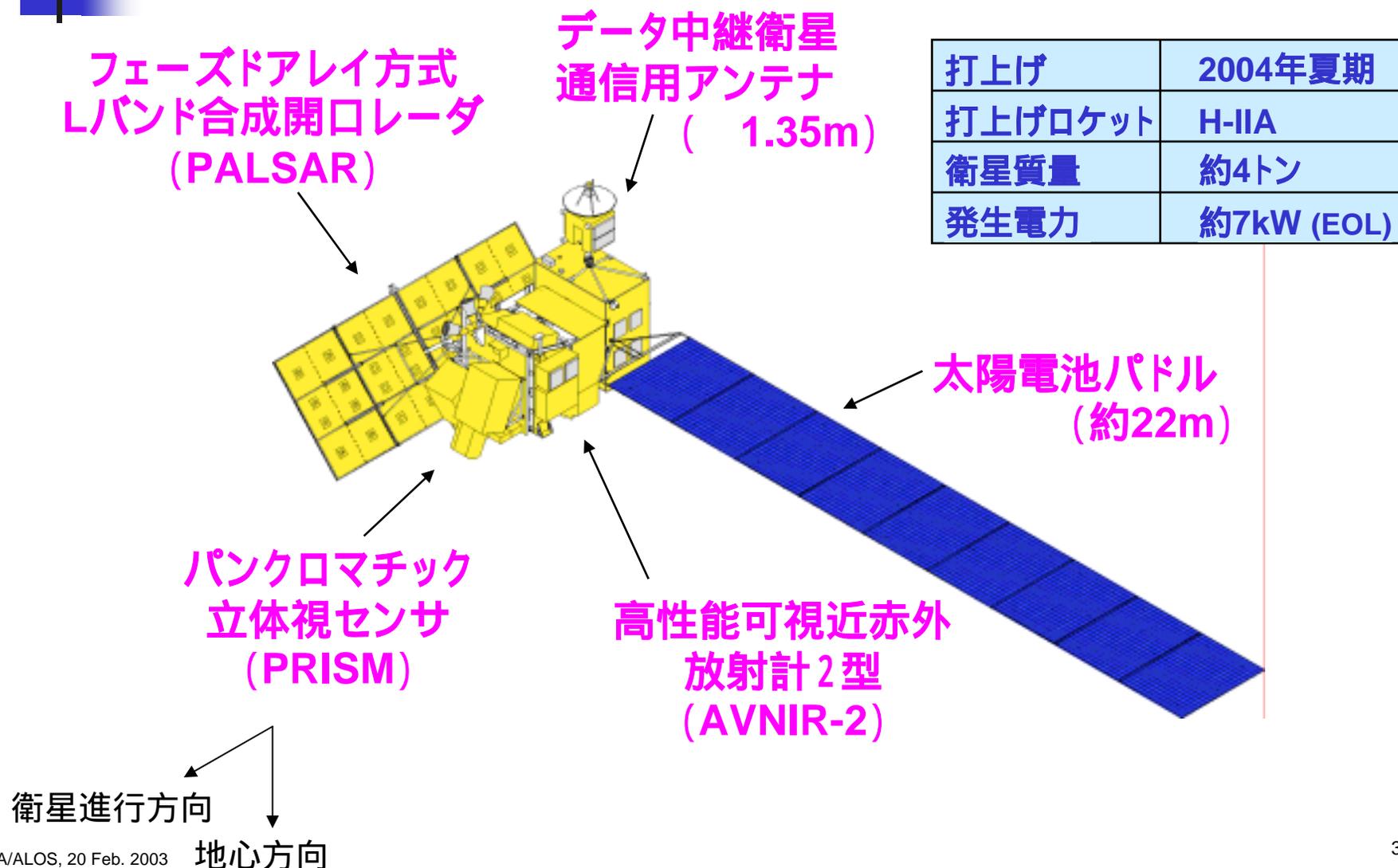


概要

- ALOS衛星の概要
- 観測センサの概要
 - PRISM
 - AVNIR-2
 - PALSAR
- ALOSの特徴(主要技術開発要素)
- ALOS開発スケジュールと開発状況

陸域観測技術衛星 (ALOS)

Advanced Land Observing Satellite



ALOS の軌道

軌道	太陽同期準回帰軌道
降交点通過地方時	10時30分 ± 15分
一日の周回数	14+27/46 周/日
回帰日数	46 日 (部分的 2 日)
回帰までの周回数	671 周回
衛星高度	691.65 km (赤道上)
周期	98.7 分
軌道傾斜角	98.16 度
隣接軌道間距離	59.7 km (赤道上)
軌道保持精度	± 2.5 km (赤道上)

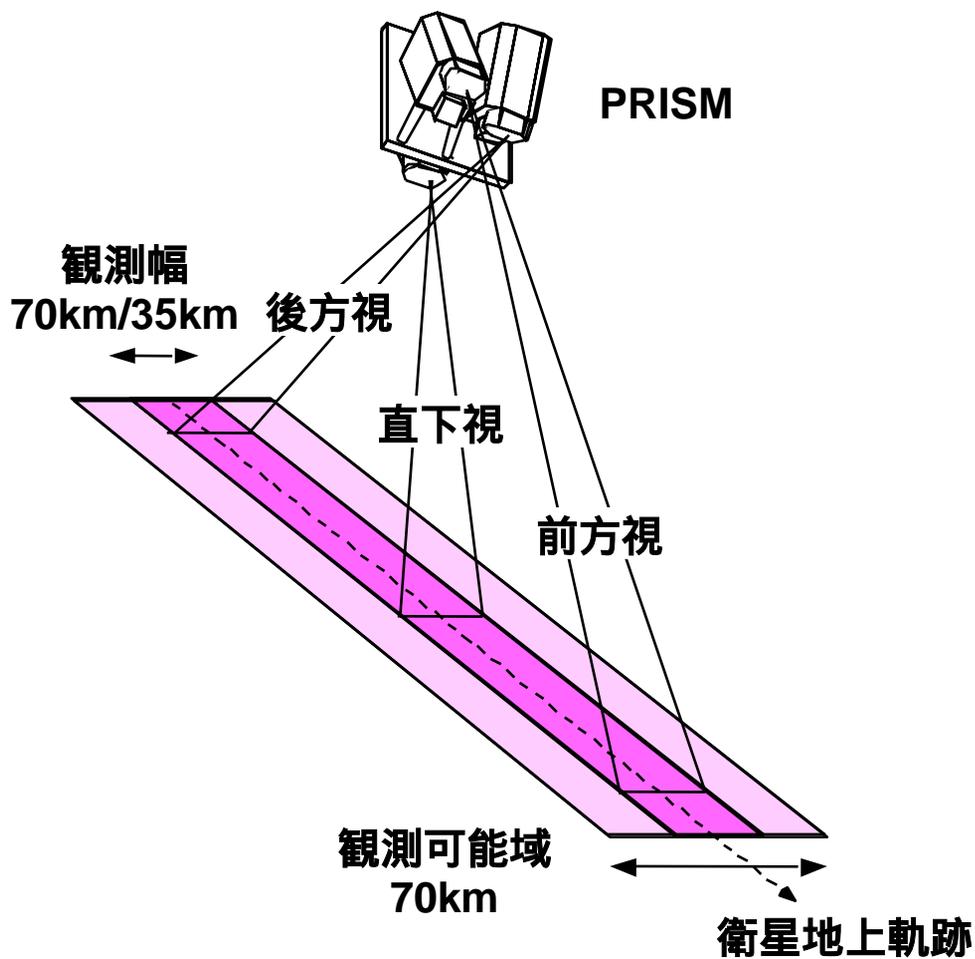
PRISMの特徴

- 3式の光学系を搭載
 - 前方視・後方視：良好な基線・高度比(B/H)
 - 直下視：幾何歪みの少ない画像
 - 広域の標高データを迅速に取得可能
 - 1軌道で立体視可能
- 3枚鏡方式
 - 広視野角
 - 色収差無し
 - 良好な光学性能
- 高分解能と広観測幅の両立
 - 分解能：2.5m
 - 観測幅：最大70km(直下視)

PRISM主要諸元

項目	仕様値	備考
観測波長	0.52 - 0.77 μm	
視野角	5.8 度以上 (直下)	
観測幅	70 km (直下) > 35 km (前方 / 後方)	基線長/高度 (B/H)=1.0 地球自転補正機能を持つ
瞬時視野角	3.61 μrad	焦点距離: 約2 m
分解能	2.5 m	
MTF	0.2 以上	@ナイキスト周波 (72lp/mm) 姿勢安定度による劣化及び衛星の進行による劣化分を含
S/N	70以上	入射輝度: アルベド60%相当
量子化ビット数	8ビット	

PRISM 観測概念図



PRISM前方視PFM音響試験 (筑波宇宙センター総合環境試験棟)



2002.1.11

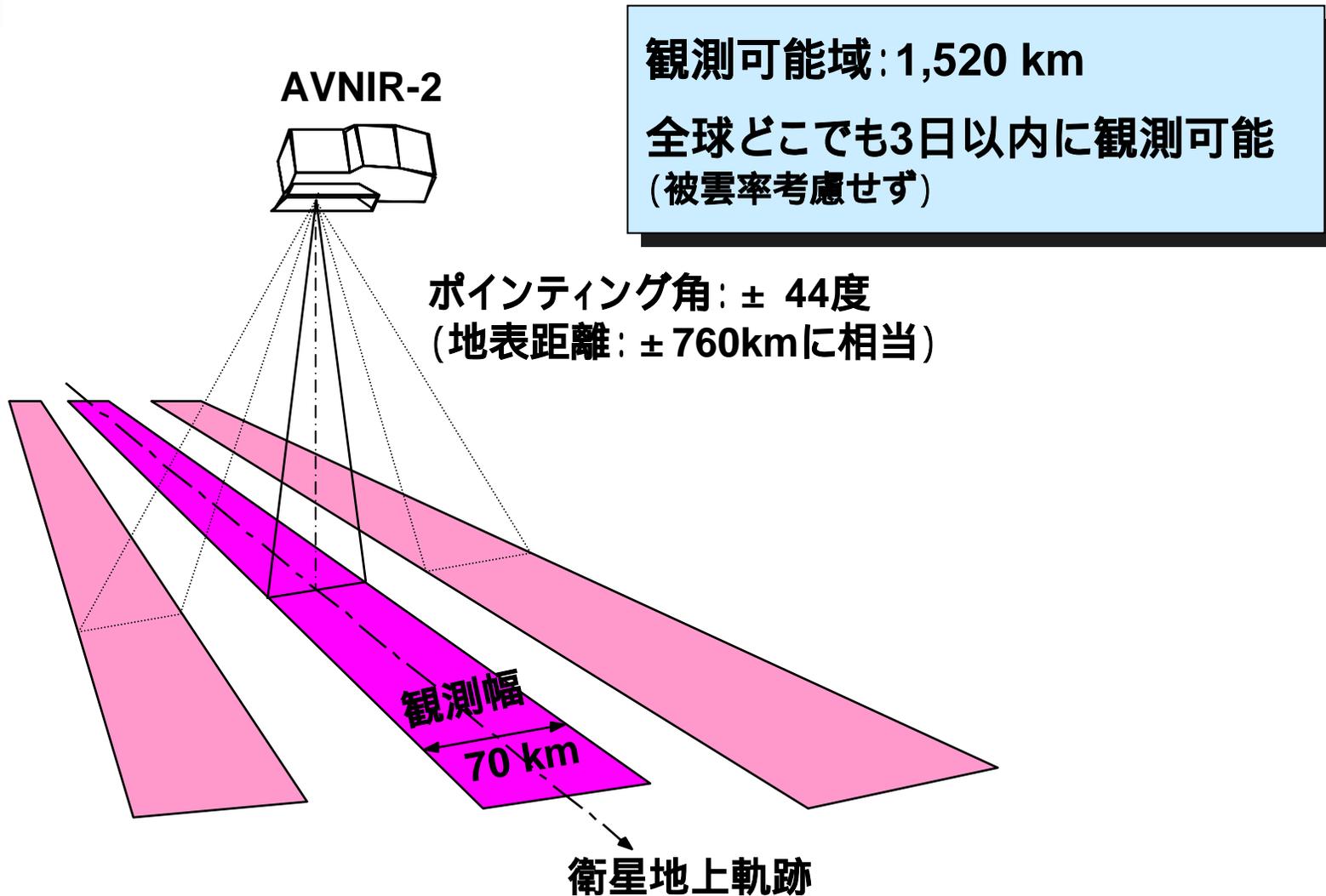
AVNIR-2の特徴

- **ADEOS/AVNIRの継続**
 - 観測の継続性: 同一観測波長帯
 - 技術の継続性: 軌道上実績のあるAVNIRの光学系と同一
- **ADEOS/AVNIRからの反映**
 - SRU内にアナログ信号処理部を設置
- **ADEOS/AVNIRからの性能向上**
 - 分解能: 16m 10m
- **広域内の任意の地点の観測が可能**
 - ポンティング角: ± 44 度 (地表面距離: 1,500km以上)
 - 災害状況把握等、迅速な観測が可能
 - AVNIR-2またはPALSARで全球どこでも48時間以内に観測可能

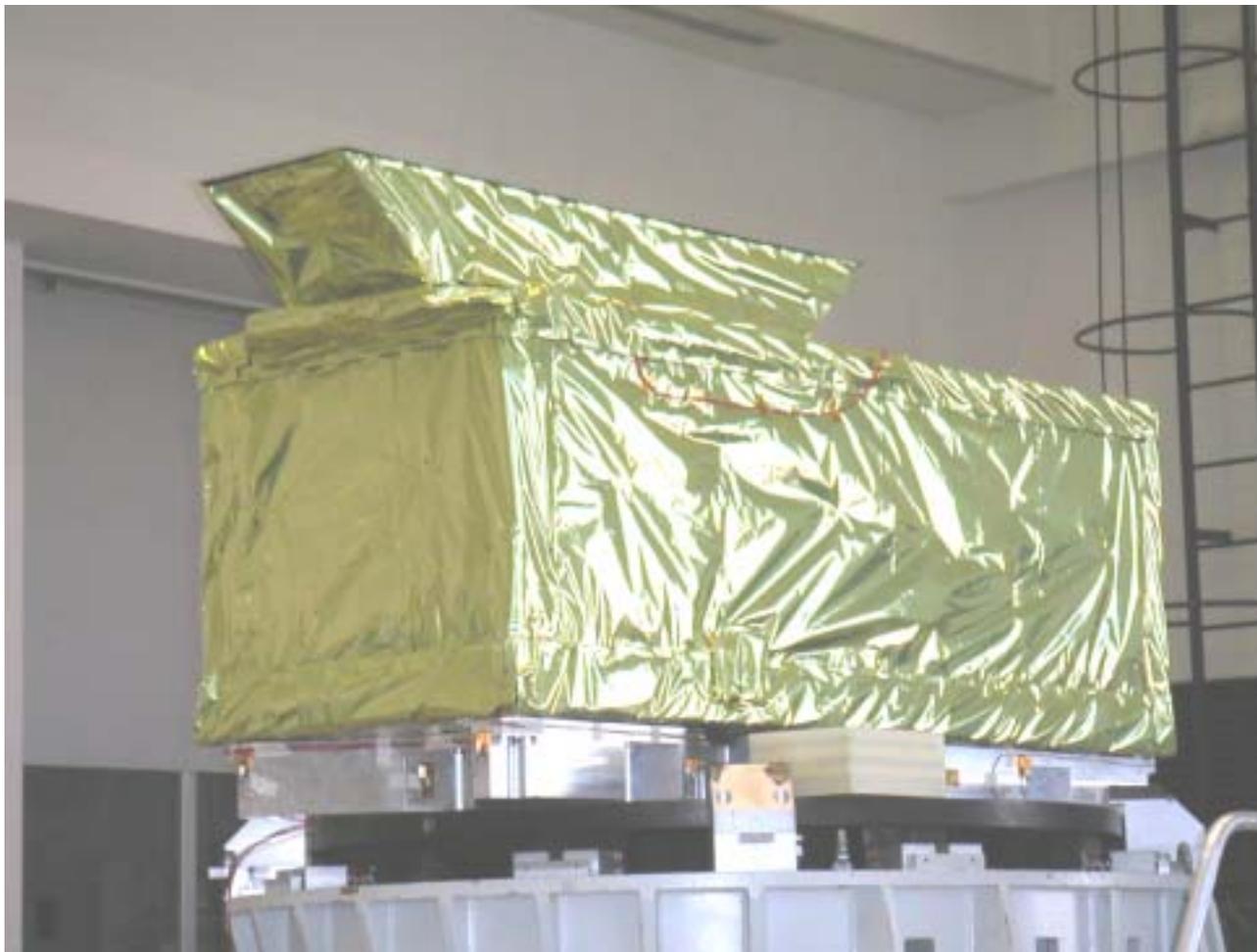
AVNIR-2主要諸元

項目	仕様値	備考
観測波長 (μm)	B1: 0.42 - 0.50、 B2: 0.52 - 0.60 B3: 0.61 - 0.69、 B4: 0.76 - 0.89	B:バンド
視野角	5.8 度	
観測幅	70 km	
瞬時視野角	14.28 μrad	焦点距離: 800mm
分解能	10 m	直下において
MTF	B1 ~ B3: 0.25以上 B4: 0.20以上	標準露光係数において @ナイキスト周波(43.5lp/mm) 姿勢安定度による劣化及び衛星 の進行による劣化分を含む
S/N	200以上	入射輝度: アルベド60%相当、 標準露光係数において
量子化ビット数	8ビット	

AVNIR-2 観測概念図



AVNIR-2 PFM振動試験 (筑波宇宙センター構造試験棟)



2002.2.21

フェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ

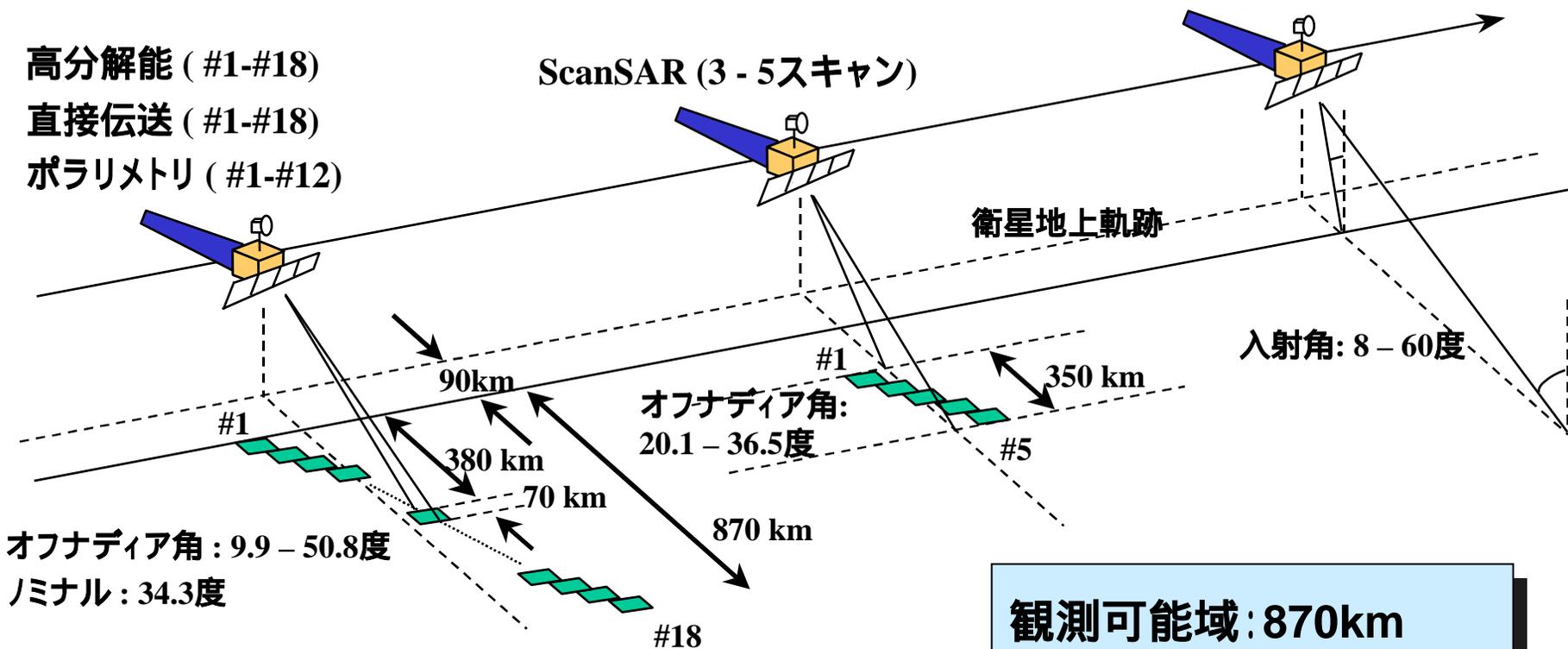
Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar

- JERS-1/SARの観測の継続性:(L-band)
- 多機能・高性能
 - 分解能の向上(18m → 10m)
 - 可変オフナディア角
 - 多偏波
 - 広域観測(ScanSAR)
- METI/JAROSと共同開発

PALSAR観測モード

- 高分解能 (#1-#18)
- 直接伝送 (#1-#18)
- ポラリメトリ (#1-#12)

ScanSAR (3 - 5スキャン)



観測可能域: 870km
全球どこでも、5日以内に
観測可能

PALSAR主要諸元

観測モード	高分解能		直接ダウンリンク	ScanSAR	ポラリメトリ
中心周波数	L band (1270MHz)				
チャープ帯域	28MHz	14MHz	14MHz	14MHz, 28MHz	14MHz
偏波	HH, VV	HH+HV, VV+VH	HH, VV	HH, VV	HH+VV +HV+VH
入射角	8 - 60度		8 - 60度	18 - 43 度	8 - 30度
分解能 (レンジ方向)	7 - 44 m	14 - 88 m	14 - 88 m	100 m (マルチルック)	24 - 89 m
観測幅	40 - 70 km		40 - 70 km	250 - 350 km	20 - 65 km
ビット数	5ビット		3 / 5ビット	5ビット	3 / 5ビット
データレート	240 Mbps		120 Mbps	120Mbps, 240 Mbps	240 Mbps

PALSARフライトモデル

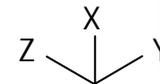
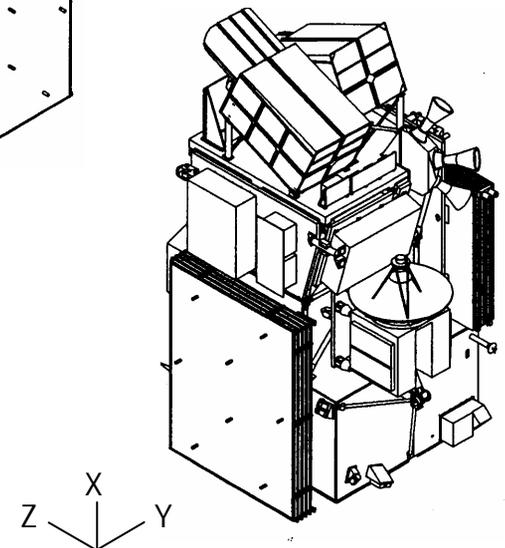
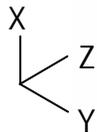
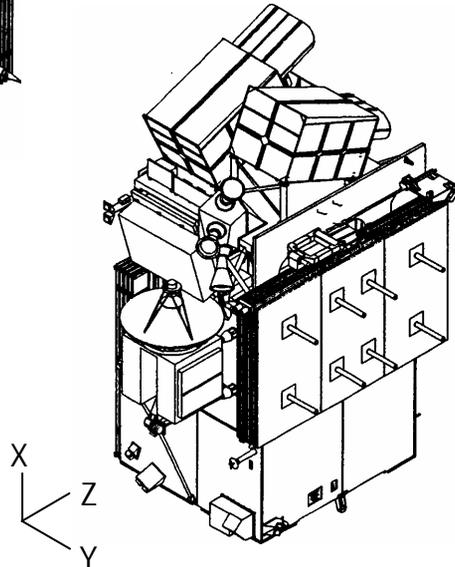
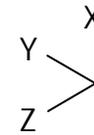
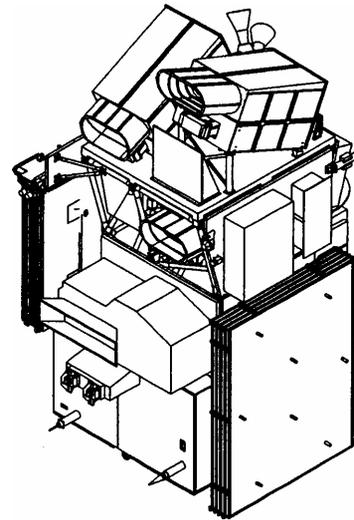
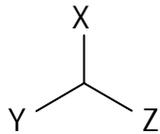
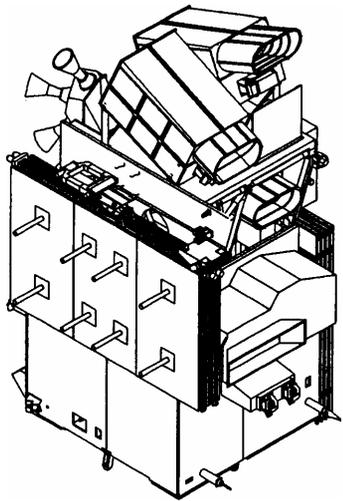


アンテナパネル全展開時



アンテナ部裏面
(送受信モジュール等)

ALOS鳥瞰図



高速大容量の観測データ処理

- 1Gbps超の高速データ処理
 - リアルタイム高速データ圧縮
 - 960Mbps 240Mbps
 - PRISMデータ: 1/4.5、1/9 DCT(非可逆圧縮)
 - AVNIR-2データ: 3/4 DPCM(可逆圧縮)
 - 半導体データレコーダ
 - 速度:420Mbps, 容量:768Gbits
 - リードソロモン誤り訂正符号
 - ビット誤り率 $<10^{-16}$
- CCSDS (宇宙データシステム諮問委員会) 勧告準拠のデータフォーマット

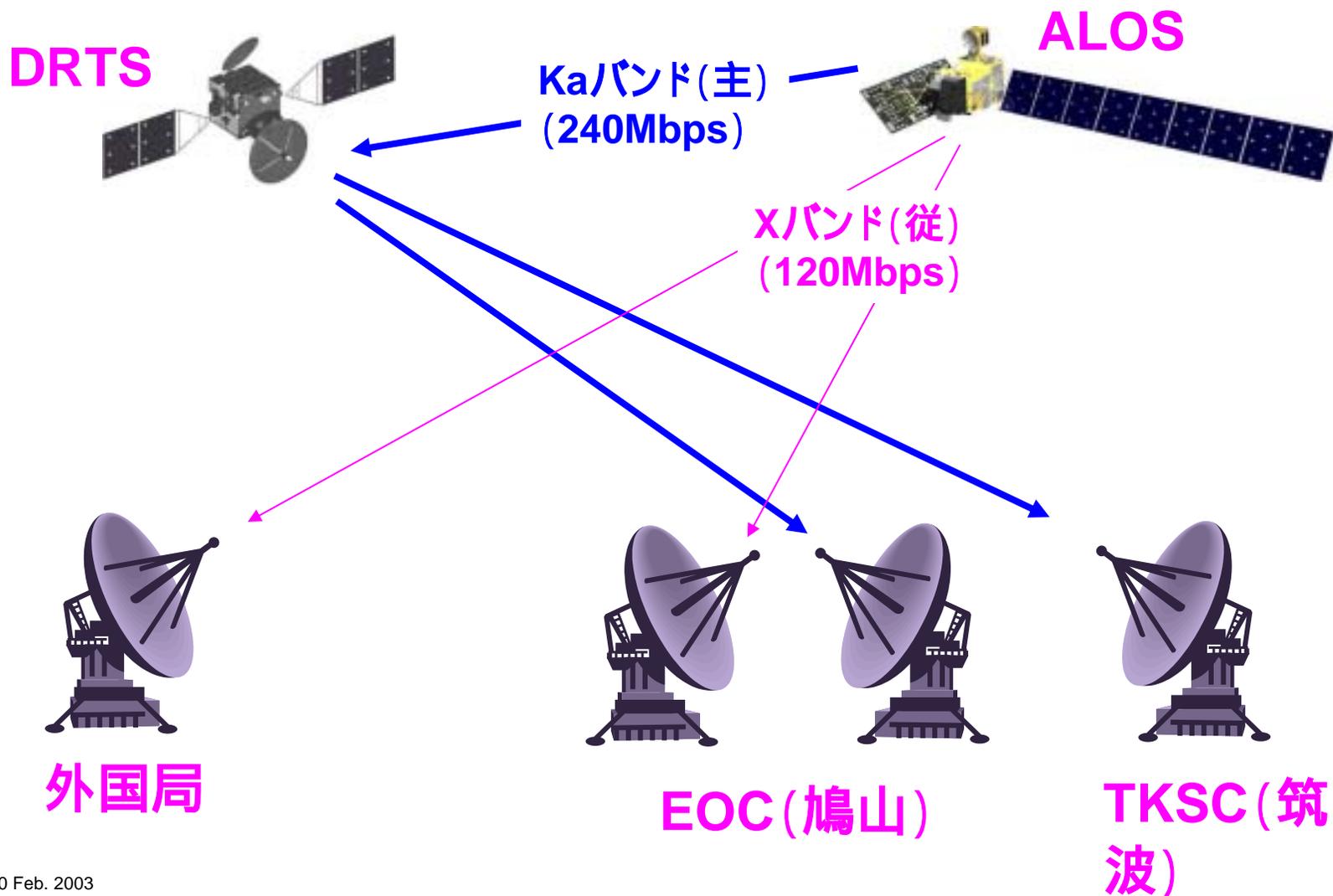
観測データ伝送

- **データ中継衛星経由**
 - ALOSの観測データ伝送の主回線
 - DRTS-W(2002)
 - 280Mbps × 1ch (Kaバンド)
 - TT&C (Sバンド)
 - 受信局: つくば及び鳩山
 - ADEOS-II、JEM等と共用
 - ESA/ARTEMIS, 次期TDRSとコンパチ
- **直接伝送**
 - ALOSの観測データ伝送の副回線
 - 140Mbps × 1ch(Xバンド)
 - 受信局: 鳩山及び海外のALOSデータノード局 (調整中)

高精度位置・姿勢決定

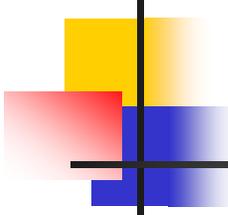
- 「地上基準点なしの地図作成」に必須
- 2周波搬送波測位型GPS受信機
 - オフライン位置決定精度: 0.2~1.0m
- 高精度恒星センサ
 - オフライン指向決定精度: 0.0002度
(地上距離2.5m相当)
 - オンボード姿勢決定精度: 0.0003度
- 高精度絶対時刻
 - GPS時刻と同期
 - 時刻校正の必要なし

観測データ伝送 (衛星間通信、直接伝送)



高精度姿勢安定(1)

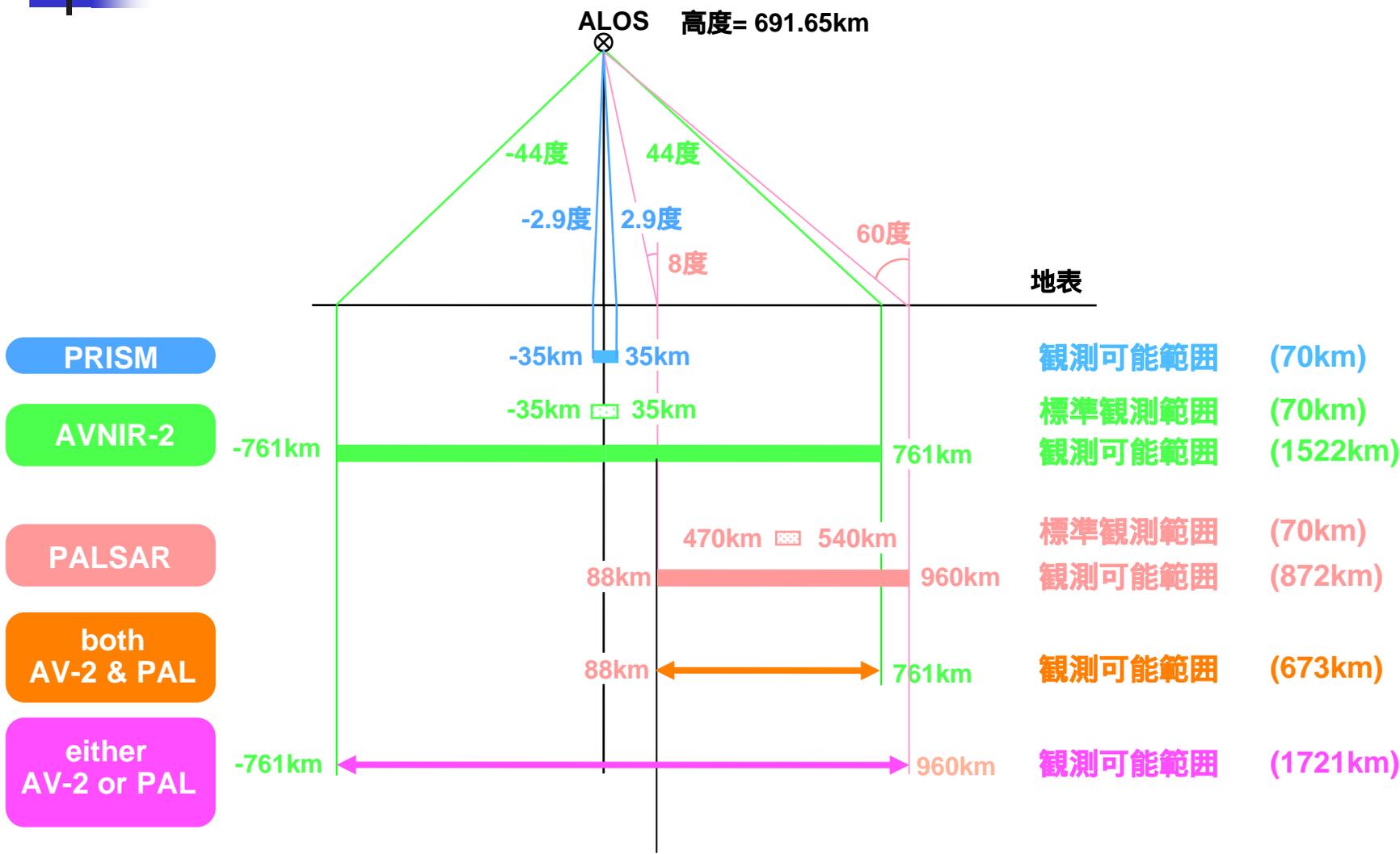
- 歪のない画像、高精度画素位置決定、高MTFを得るために必須
- ALOS姿勢安定度
 - 0.0002度 / 5秒(DRC非駆動時)
 - PRISM 1シーン(35km四方)内:1画素(2.5m)相当
- 主な擾乱源
 - データ中継用アンテナのポインティング機構
 - AVNIR-2ポインティングミラー駆動機構
 - 太陽電池パドルの駆動及びパドル自身の振動
 - PALSARアンテナ構造からの振動
 - 環境外乱



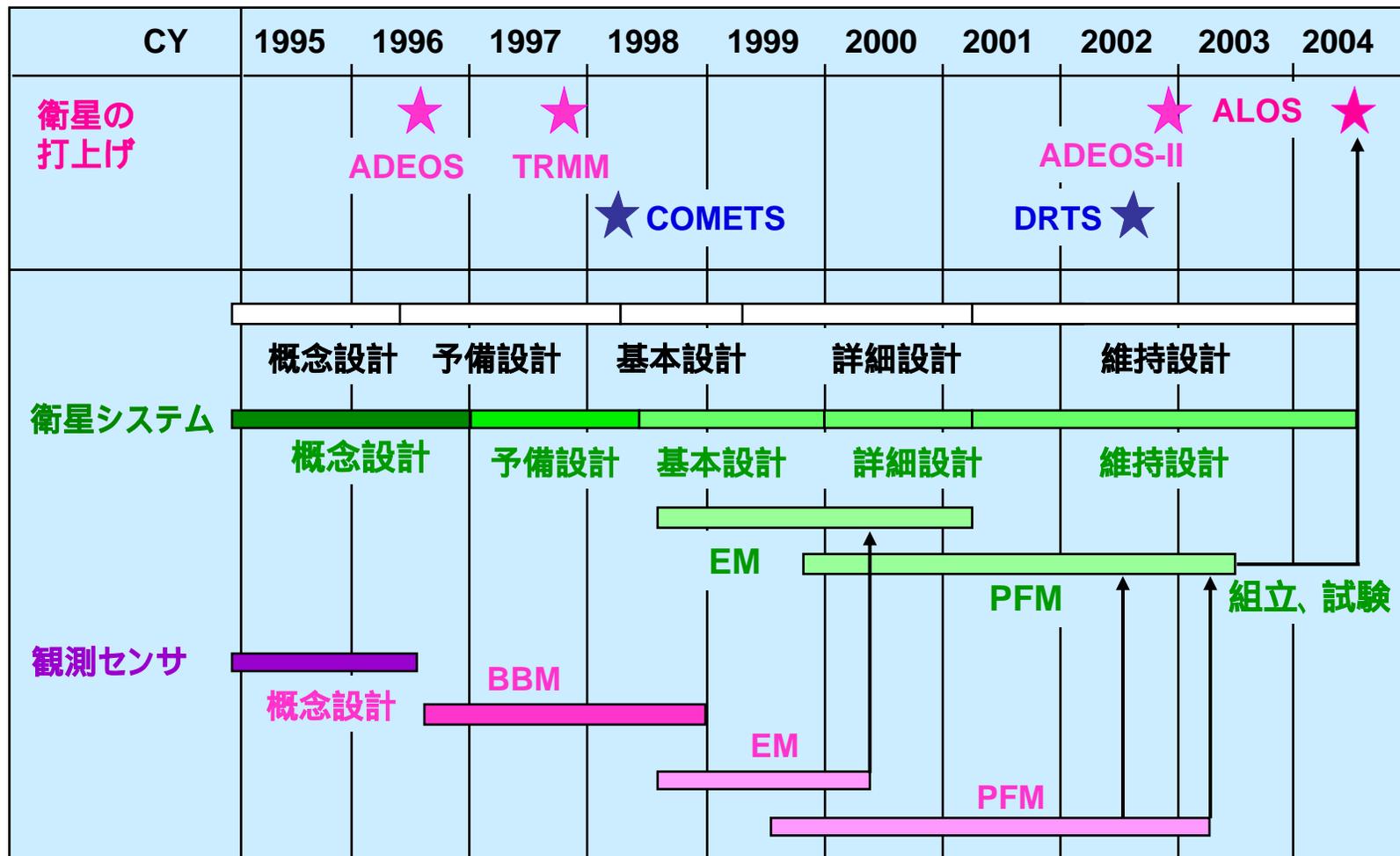
高精度姿勢安定(2)

- **必要な技術**
 - **フィードフォワード制御**
 - **軌道上パラメータ同定**
 - **太陽電池パドルのランダムな駆動**
 - **高精度恒星センサベースの姿勢制御**

ALOS観測可能範囲

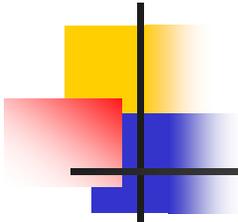


ALOS開発スケジュール



ALOS開発状況と今後の予定

- 2002年2月：システム・インテグレーション開始
- 2002年6月～：観測センサのシステム引渡し
- 2003年6月：インテグレーション完了予定
- 2003年夏～：ALOSシステム試験
- 2004年夏期：射場作業、ALOS打上げ
- 打上げ後3ヶ月間(Y+3ヶ月)：初期チェックアウト
- Y+8ヶ月迄：初期校正
- Y+9ヶ月～：定常運用



ALOSインテグレーション状況 (筑波宇宙センター 総合環境試験棟)



2003.1.27撮影



2003.2.18撮影



2003.2.18撮影