

# INDEX衛星概要

- 工学的目的: 小型3軸科学衛星実現のための先進的衛星技術の開発/実証
- 理学的目的: オーロラの微細構造の観測  
オーロラ撮像と粒子の同時観測
- 軌道: 高度610×640Km, ほぼ太陽同期  
ローカルタイム 24時
- 衛星: 重量70Kg, 発生電力150Wmax  
3軸姿勢安定
- 2005年夏打ち上げ、ドニエプロケットピギーバック

# 工学ミッション(1/2)

## 小型3軸科学衛星の実現のための 先進的な衛星技術

- (1) 小型衛星での高精度3軸姿勢制御
- (2) 高速プロセッサによる衛星統合化制御
- (3) 地球周回衛星バス電源にエネルギー密度  
100WH/kgのリチウムイオン2次電池の搭載
- (4) 太陽パドル技術
  - ・ 高効率国産28%セル
  - ・ 薄膜反射器による太陽集光パドル
  - ・ デンプルレスハニカムパネルの搭載
- (5) 超小型GPS受信機の軌道上動作

コア部分

# 工学ミッション(2/2)

新規技術

- (6)フレキシブルな可変放射率素子の評価
- (7)  $\beta$  —チタンファスナーの搭載
- (8)マルチジャンクション太陽電池セルの放射線劣化  
モニター実験 (総技研)

# 搭載機器の国際的水準

## 1. 小型3軸観測衛星技術

数10Kg級衛星での3軸姿勢制御観測

→未だ少数例。MOST(天文衛星), サリー, CHIPSAT

## 2. 高速CPU搭載

宇宙用の60MHzCPUボードによる、衛星制御

→トップレベル

## 3. 太陽パドル

高効率28%“国産”セル

薄膜反射器による太陽集光パドル

比電力(W/Kg)の向上を狙う。

リジット型パドル→リジット型+(薄膜)反射器

⇒薄膜太陽電池型パドル

4. ラミネート実装のMn-Li-ION二次電池の  
近地球周回軌道実証。世界初。  
今後の民生電池の主力。  
スペースシャトルの宇宙用服？  
構造パネルに埋め込む？
5. 超小型GPS受信機  
おそらく世界最小。(コールドスタート60分以内,  
20Krad,SELフリー, プロトン200MeV)  
SERVIS 2号機, ISS/MAXIに搭載決定。
6. 世界初の衛星搭載
  - フレキシブルな可変放射率素子
  - ディンプルレスハニカム(?)
  - $\beta$  チタンネジ

# INDEXプロジェクトの水準

コスト	5億円
開発体制	インハウス/ベンチャー/衛星メーカーに単体発注
文書管理	簡素化、システム確認書、データブック、試験手順書
冗長系	一部(CPU, BAT)
単一故障点	リスクの低いものを許容する
故障波及防止	ブレーカー, DCDCのグループ化/過電流保護
部品	システム機器: 科学衛星基準を合理的にグレードダウン ミッション: ロケット並み
地上系	相模原3m局, (初期運用、TLM取得20m)

# 開発担当

○: 主担当, △: 一部担当

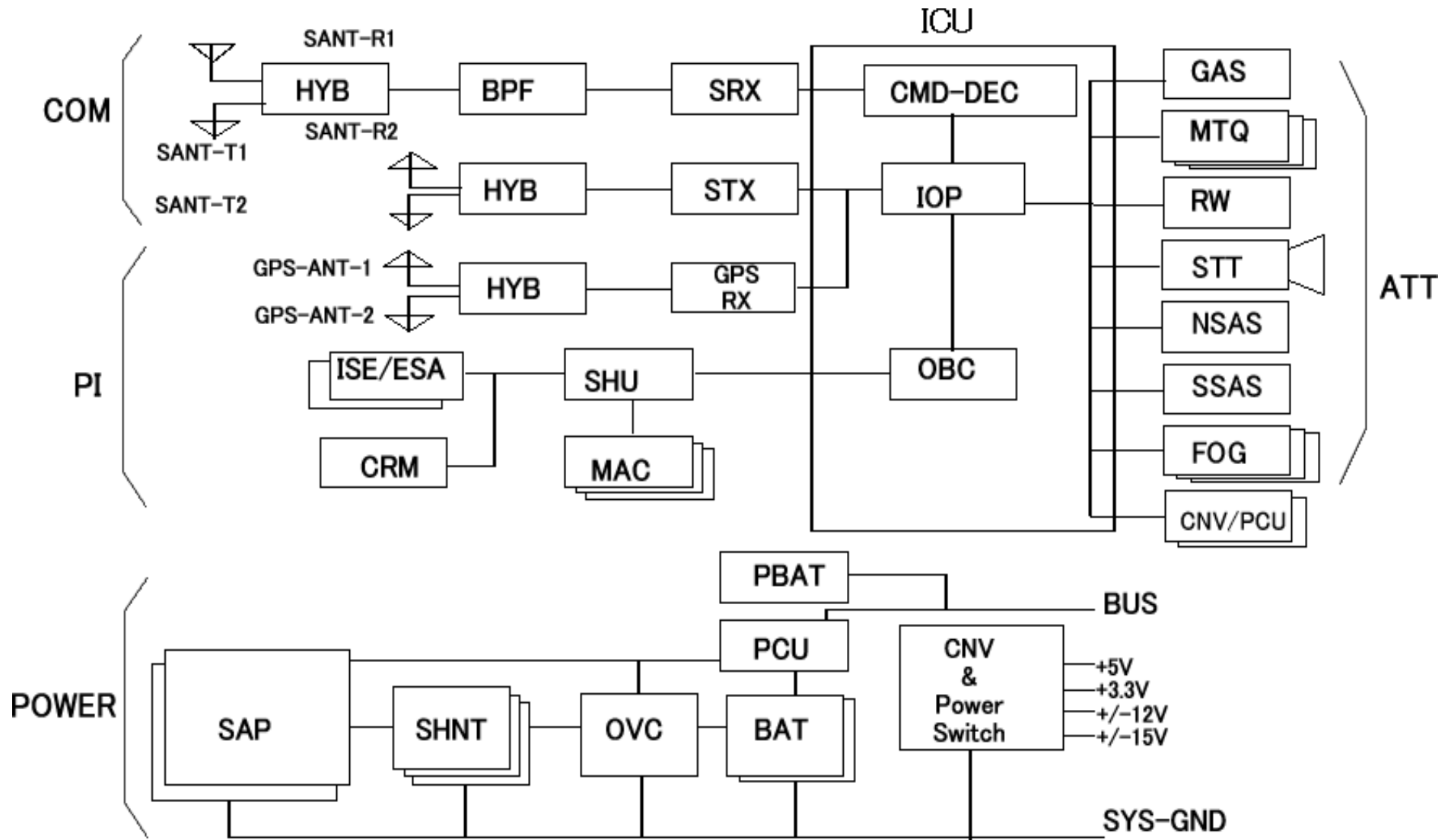
項目 担当	システム		姿勢系				通信系			電源系				データ処理系			構造系		熱系		ミッション	
	システム設計	電気環境試験	システム設計	搭載ソフト	姿勢試験	搭載機器	システム設計	通信機器	地上局	システム設計	電力制御器	太陽パドル	バッテリー	システム設計	CPU / CMD	IOボード	構造解析	パネル	熱解析	熱計装	理学観測機器	GPS受信機
宇宙研	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○	△	△	○		○	○				○	○
共同研究	△									○	△		△	△	○						○	
ベンチャー/ 新規メーカー		△						○	△		○					○	○		○	○	○	△
衛星メーカー						○						○	○		○			○				

# 機器の担当

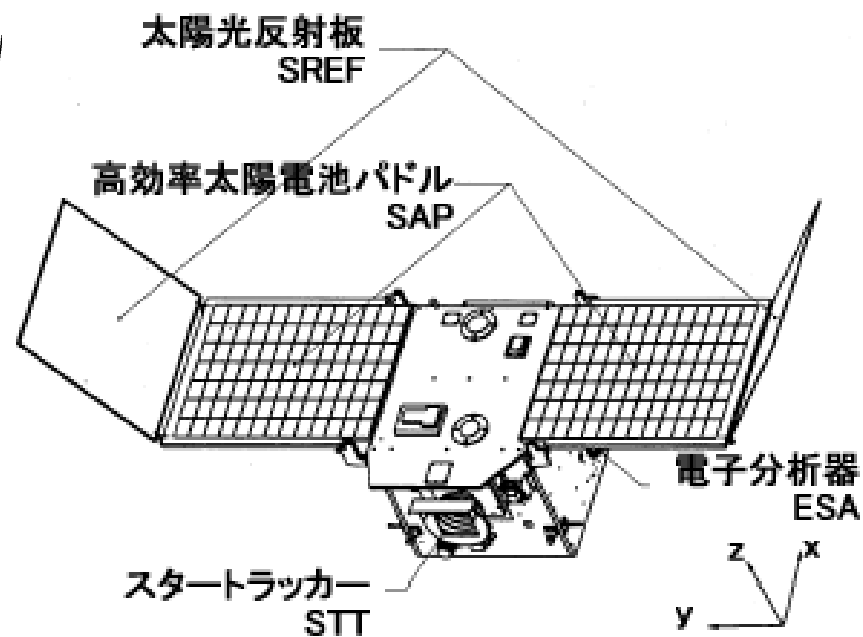
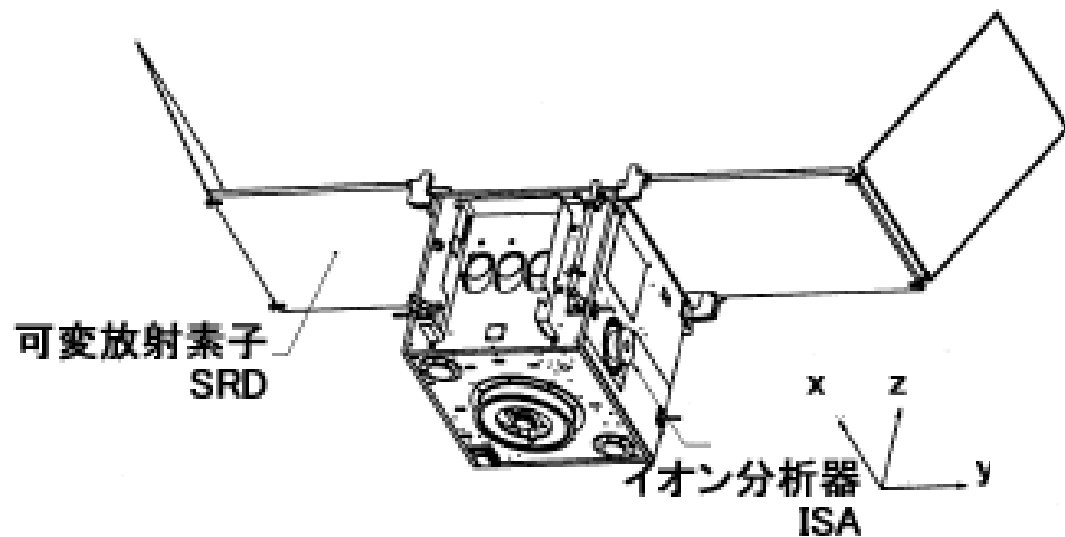
	機器名	担当
通信	ANT/SHYB	ISAS
	RF機器	アドニクス
データ	ICU	ISAS/エーディー/日立/NTS
電源	SAP/BAT	NTS
	PCU/CNV/SH	ISAS/日エレ
	PBAT	ISAS/日エレ
姿勢	GAS	MEDA(米)
	SSAS	明星
	NSAS/STT	NTS
	RW	MPC
	MTQ	ZARM(独)
	FOG	JAE/ISAS
構造	構体	MHI
電気	電気計装	ISAS/日エレ
熱	熱設計	MHI
工学	GPS	ISAS/JRC
	SRD	NTS
理学	SHU	ISAS/エーディー
	EISA	ISAS/明星
	MAC	東北大, 浜ホト



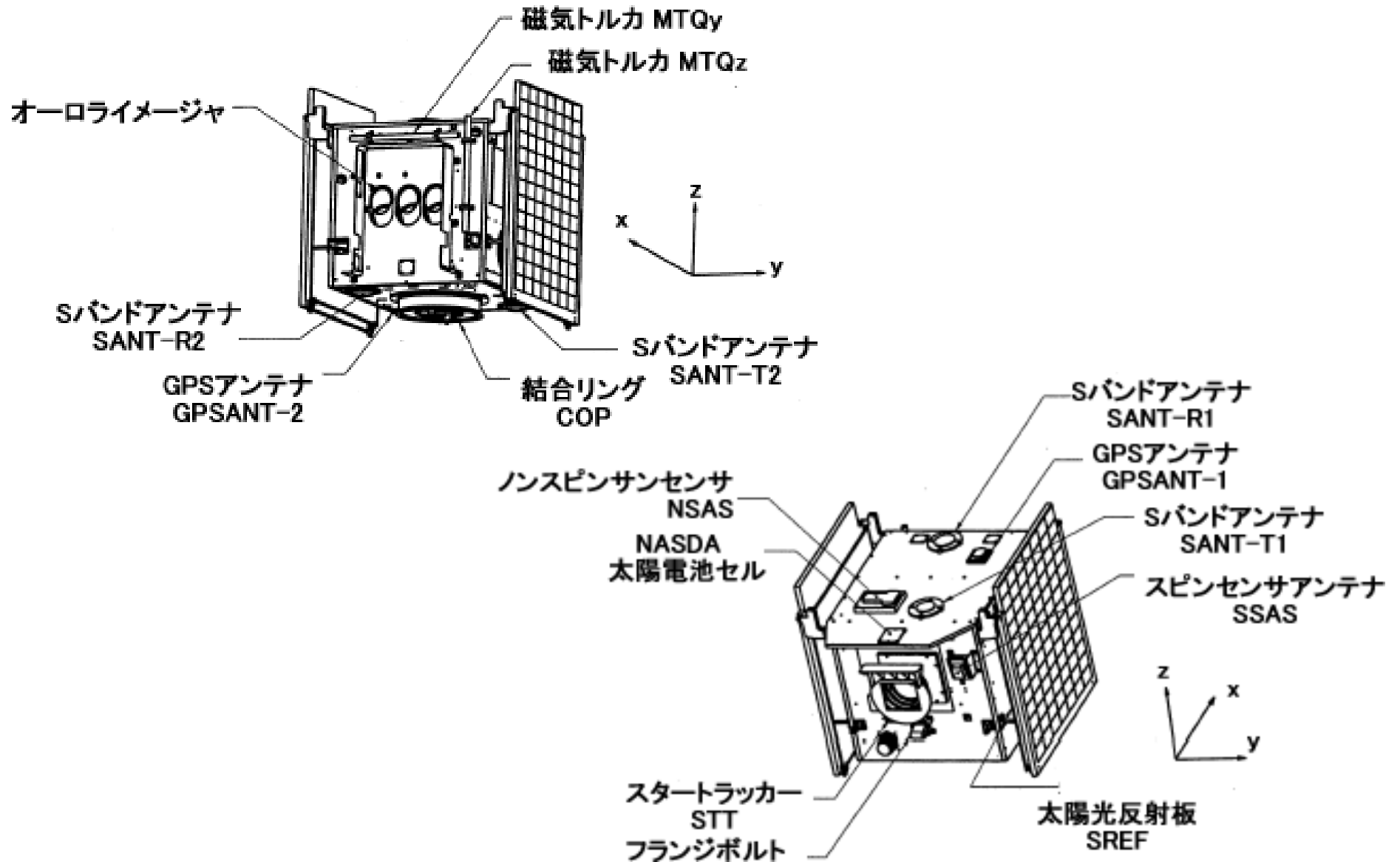
# SYSTEM BLOCK DIAGRAM



# 外観図SAP展開時



# 外観図SAP収納時



# INDEX衛星の機能(1/2)

電源系	太陽集光型展開パドル 3段シーケンシャルパーシャルシャント 3AH×2系統、Mn-Li-Ion電池(100Wh/Kg) DCDCコンバータ(バス用、FOG用、ミッション用) ブレーカー(ミッション機器)、ヒューズ(ヒーター)
通信系	Sバンド、コマンド1Ksps テレメトリ(8~32Kbps@相模原3m,131Kbps@USC20m)
データ処理系	統合化制御方式 SH-3 3重多数決 60MHz CPU I/O RTFPGA(32Kgate)ハード回路

# INDEX衛星の機能(2/2)

姿勢系	バイアスマーメント3軸姿勢制御(0.5°制御,0.05°決定) RW×1,MTQ×3, STT,NASAS,FOG, GAS, SSAS STT星同定姿勢決定、カルマンフィルタ姿勢推定 ・オーロラ撮像/粒子同時観測姿勢 ・オーロラ高度分布観測姿勢 ・磁力線追尾観測姿勢
構造系	アルミハニカムパネル構造 薄膜反射器、太陽集光展開パドル
熱制御系	受動的熱制御、BAT,STTにヒーター制御

# INDEX重量管理表

単位Kg

<b>電源系合計</b>	<b>16.45</b>	<b>データ処理系合計</b>	<b>4.13</b>	<b>電気系装合計</b>	<b>5.10</b>
CNV	3.20	ICU	4.13	主束線ハーネス	4.07
PCU	2.29	<b>姿勢制御系合計</b>	<b>8.44</b>	セパレーションケーブル	0.38
SHNT	0.20	FOG	0.94	理学系ハーネス	0.65
BAT1	1.12	GAS	0.49	<b>機械計装系合計</b>	<b>8.40</b>
BAT2	1.12	MTQ-X	0.31	ねじ	2.00
PBAT1	0.47	MTQ-Y	0.31	重心面ウェイト	3.60
PBAT2	0.47	MTQ-Z	0.31	D/Bウェイト	2.80
PBAT3	1.38	NSAS	0.90	<b>熱計装系合計</b>	<b>0.30</b>
PBAT4	0.92	STT	2.40	MLI	0.30
PBAT5	0.47			<b>ミッション系合計</b>	<b>11.42</b>
PBAT6	0.47			GPSR	0.23
SAP本体(2個)	3.02	SSAS	0.10	GANT-1	0.10
SAPヒンジ(4個)	0.95	SSASブラケット	0.09	GANT-2	0.10
SAPコニカルコーティング(4個)	0.12	RW	2.45	TST-CELL	0.11
SAPケーブルガイド(2個)	0.04	RWブラケット	0.14	SRD(SAPに含む)	0.00
SAPケーブルフィティング(2個)	0.06	<b>構造系合計</b>	<b>12.04</b>	SHU	3.50
ワイヤーケーブル	0.07	+Xパネル	1.06	ISA	1.40
フランジボトル	0.08	-Xパネル	1.25	ESA	1.40
<b>通信系合計</b>	<b>2.39</b>	+Yパネル	1.34	MAC	4.55
SRX	0.45	-Yパネル	1.52	MACひさし	
STX	0.97	+Zパネル	1.42	CRM(5個)	0.03
SANT-TX1	0.18	-Zパネル	2.69	<b>衛星合計</b>	<b>68.67</b>
SANT-TX2	0.15	Mパネル	1.10		
SANT-RX1	0.18	挿入スペーサ( 枚)			
SANT-RX2	0.15	結合リング	1.00		
SHYB	0.11	コネクタブラケット			
BPF	0.20	アンビリカル棚	0.19		
		SEP-SW(2個)	0.47		

2003/8/18