



委29-2



# 大型展開アンテナ小型・部分モデル2 (LDREX-2)の打上げについて

平成18年8月23日

宇宙航空研究開発機構

理事 堀川 康

# 技術試験衛星Ⅷ型(ETS-VII)搭載 大型展開アンテナ(LDR)開発におけるLDREX-2の位置づけ



## 大型展開アンテナ(LDR)の開発の流れ

エンジニアリングモデル



小型・部分モデル(LDREX)  
軌道上実験の実施(2000年12月)  
**展開未達**



エンジニアリングモデルによる  
設計改良点の検証(2002年)



フライトモデルの製作・試験  
2002年～2006年  
(2006年度打上げ予定)

**軌道上実験  
結果の反映**

2004年に実施した「総点検」により  
さらなるリスク低減のため実施決定

**小型・部分モデル2(LDREX-2)  
軌道上実験の実施(2006年9月)**

☆設計改良点を軌道上試験で評価



# LDREX-2の目的

## ETS-VIII搭載の大型展開アンテナ(LDR)の リスク低減のため

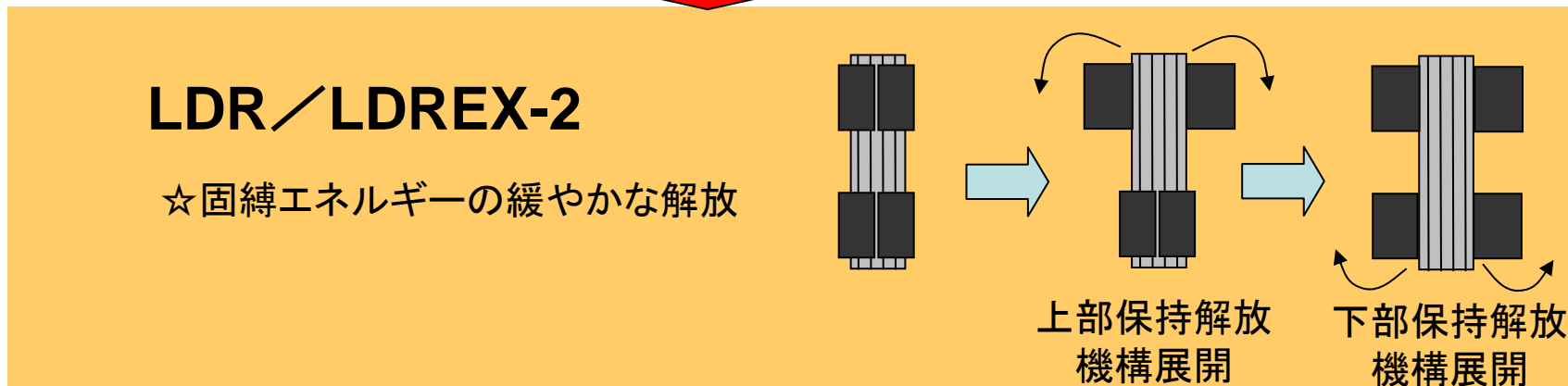
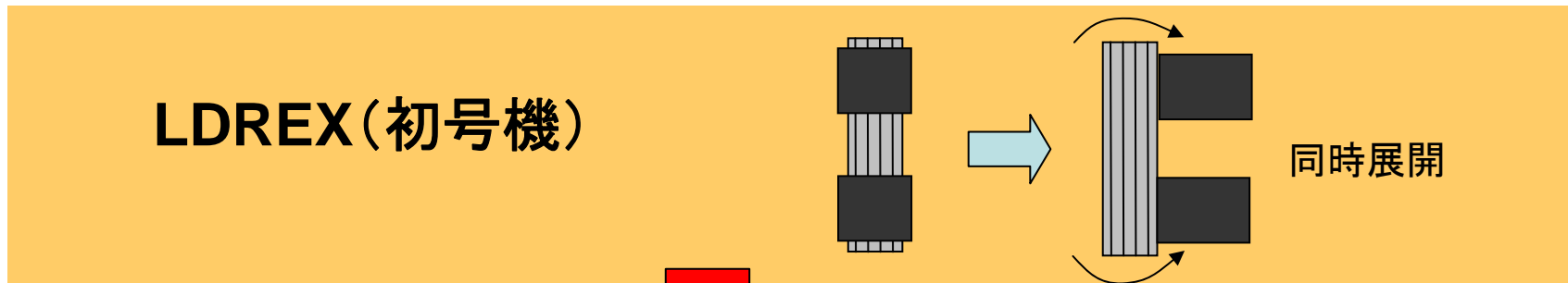
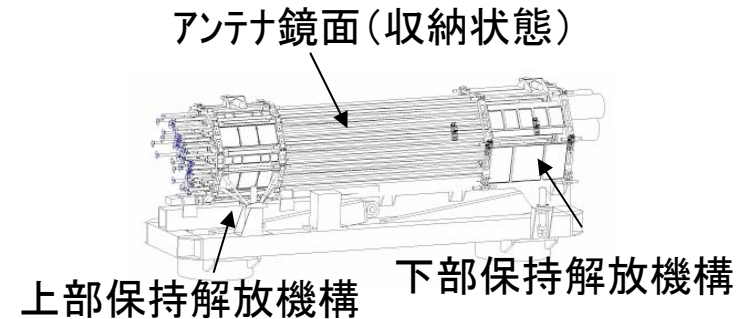
- ◎ 軌道上実験(含む地上試験、航空機実験)により以下の項目について評価を行う
  - LDREX(初号機)実験以降に設計変更された以下の点に関する、宇宙空間における評価
    - ☆ 固縛解放時のアンテナ鏡面の揺れ抑制
    - ☆ 鏡面の引っかかり防止(初期展開の確認)
    - ☆ アシストばね追加による展開カマージンの向上
  - 解析手法(全展開まで)
  - 固縛解放から完全展開までのシームレスな展開動作

# LDREX実験結果を反映した設計改良点(1)



## 固縛解放時のアンテナ揺れ抑制

### ◎保持解放機構の逐次展開

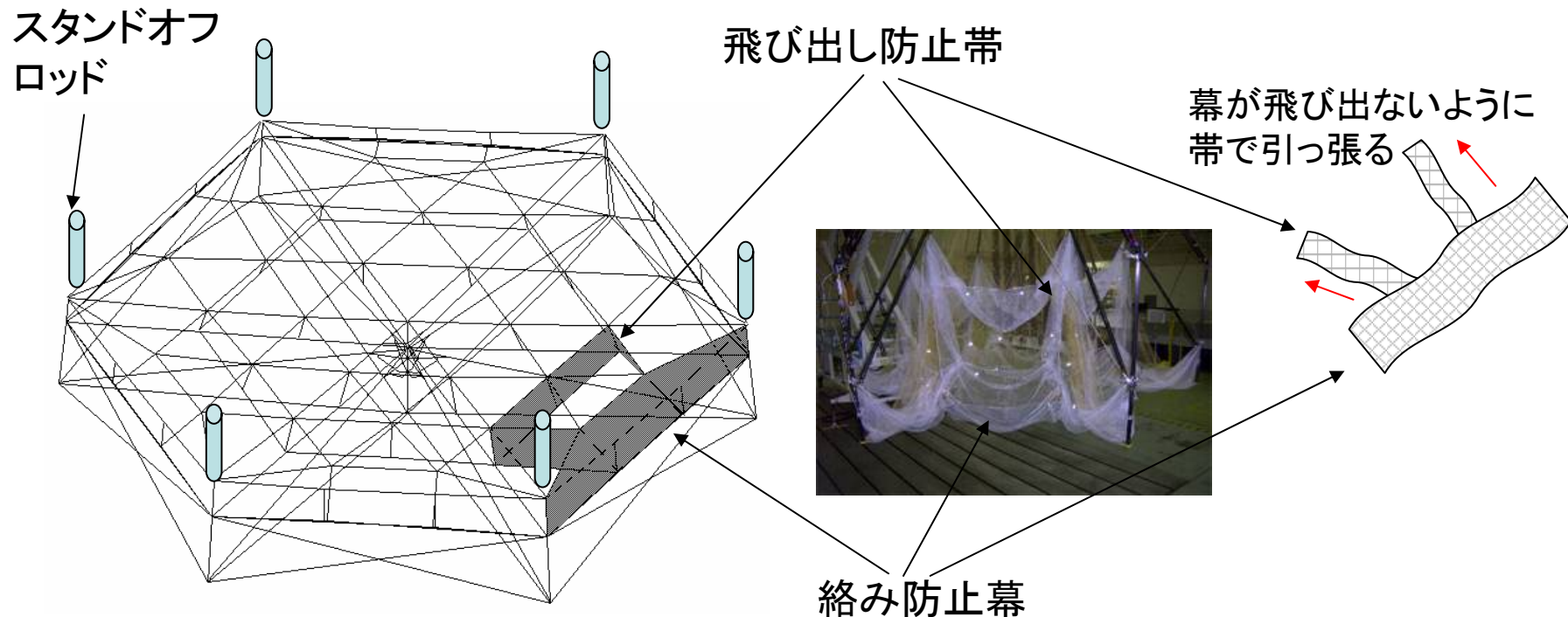


# LDREX実験結果を反映した設計改良点(2)

## 鏡面の引っかけり防止

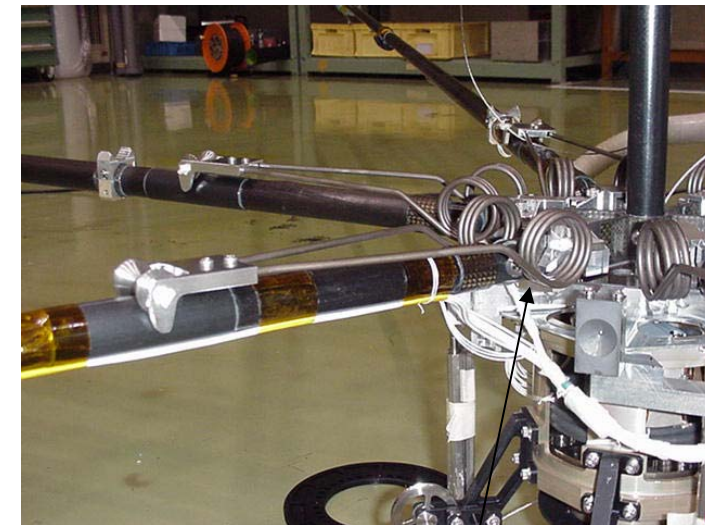
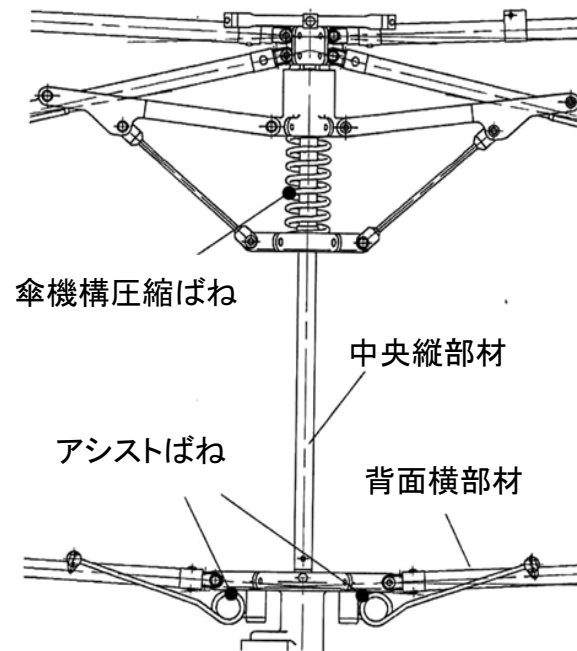
◎飛び出し防止帯の実装(絡み防止幕の飛び出しを抑制)

◎スタンドオフロッドの追加(鏡面メッシュが飛び出しても引っかけりを防止)



# LDREX以降の主な設計改良点

## アシストばね追加による展開力マーージンの向上



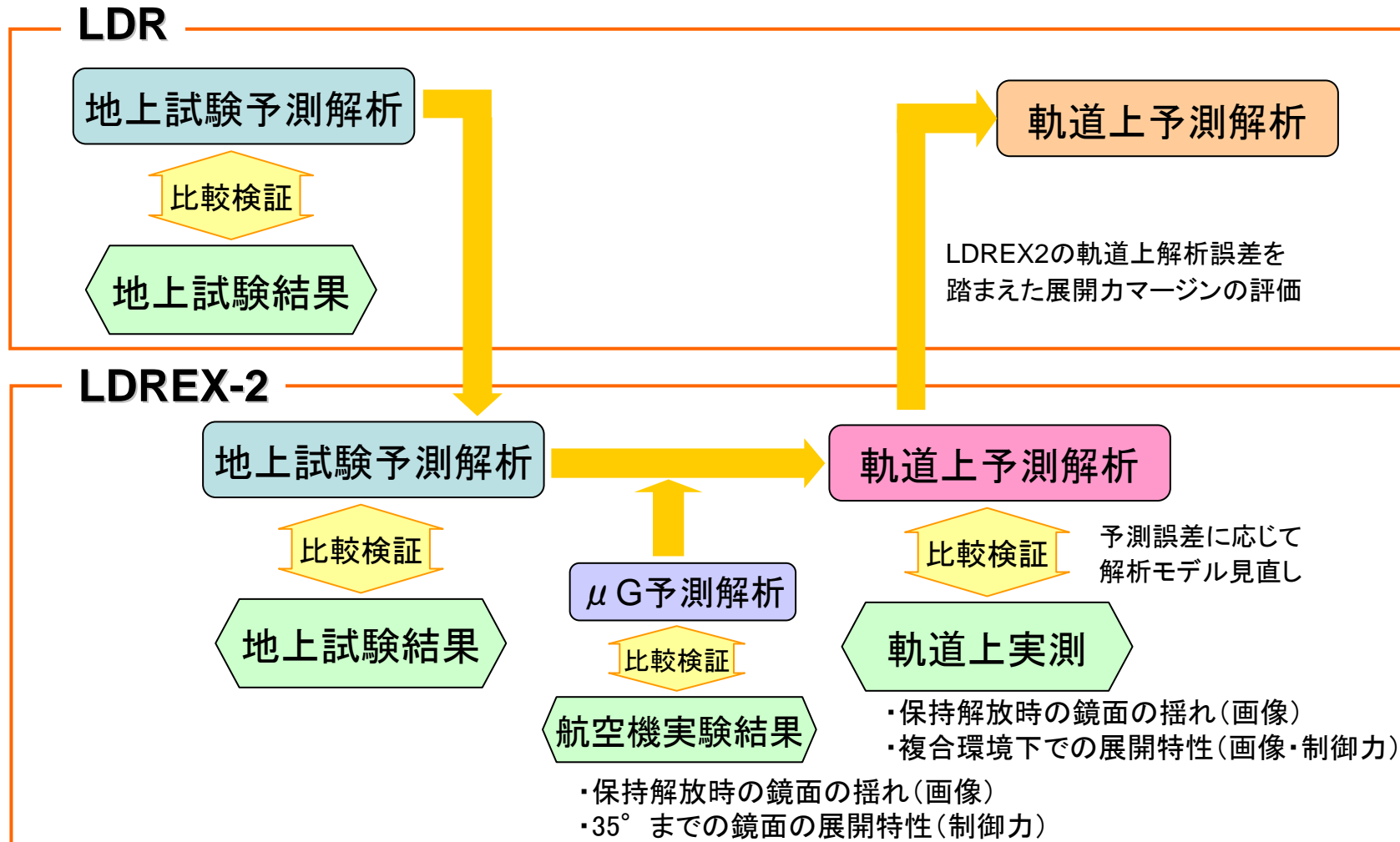
アシストばね

背面横部材のヒンジ部にアシストばね(コイルばね)を追加し、  
展開初期に展開力を増強



# 解析手法の評価

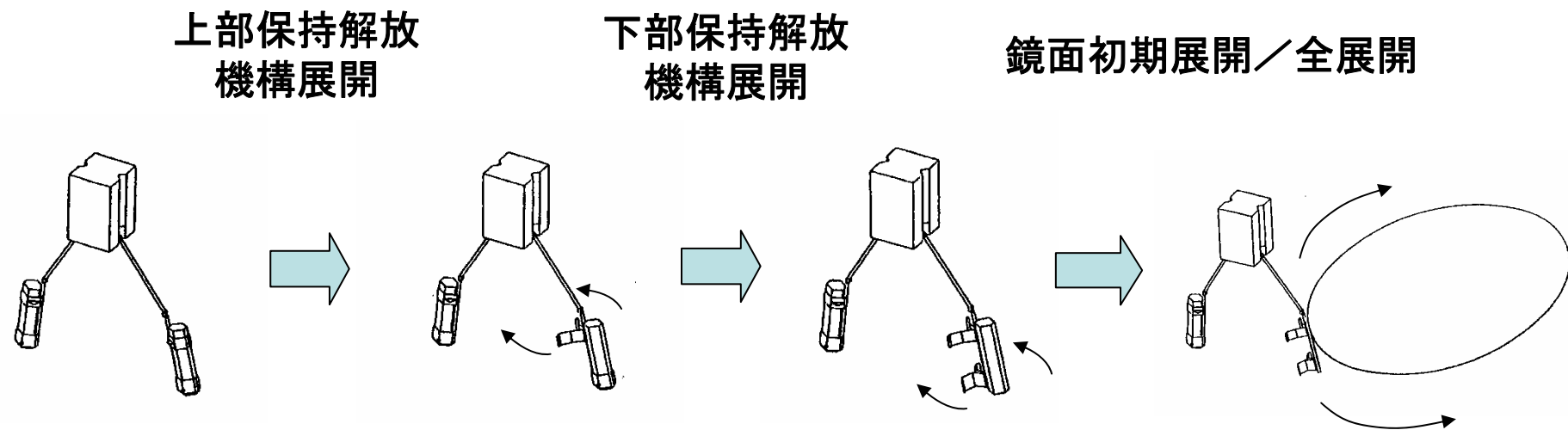
## 解析モデル検証プロセス





# シームレスな展開動作

地上試験、航空機試験で確認された個々の展開動作を  
宇宙空間でシームレスに動作させる



LDRの軌道上展開シーケンス



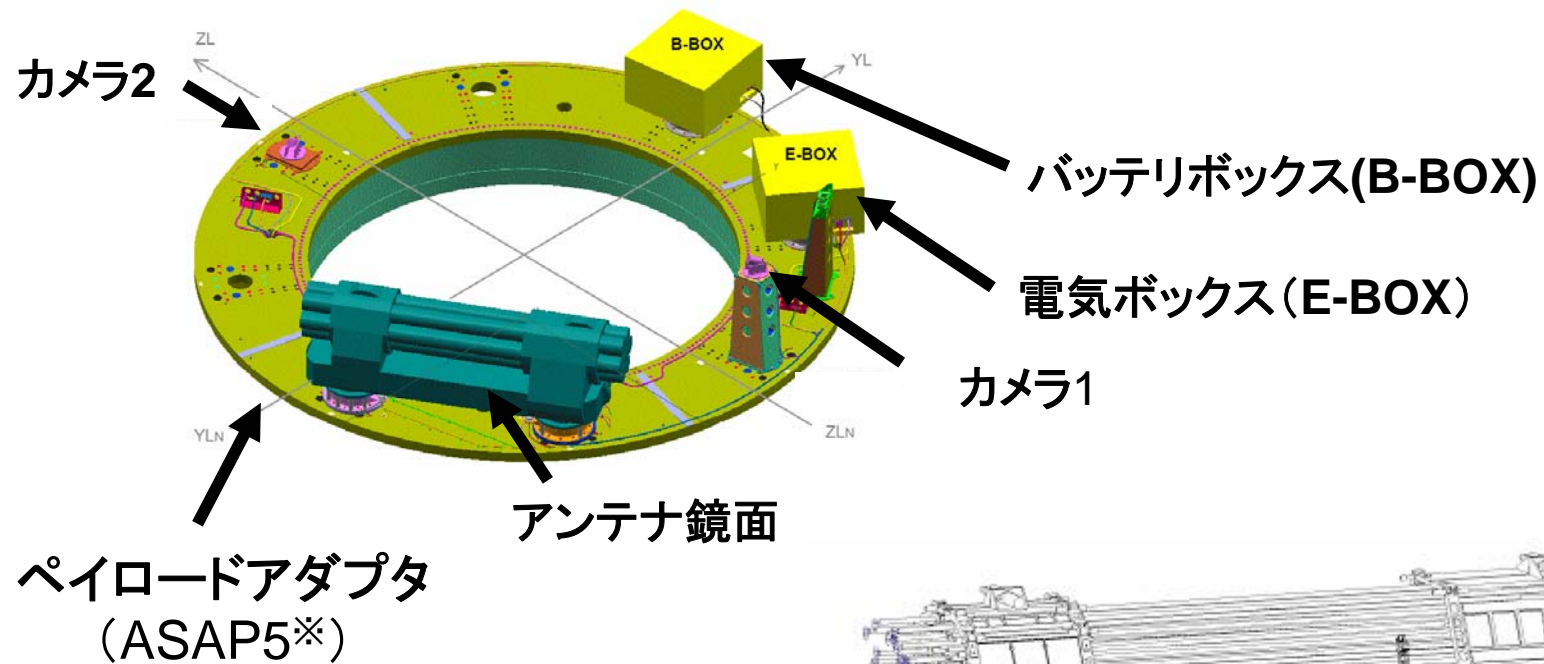


# LDREX-2の概要

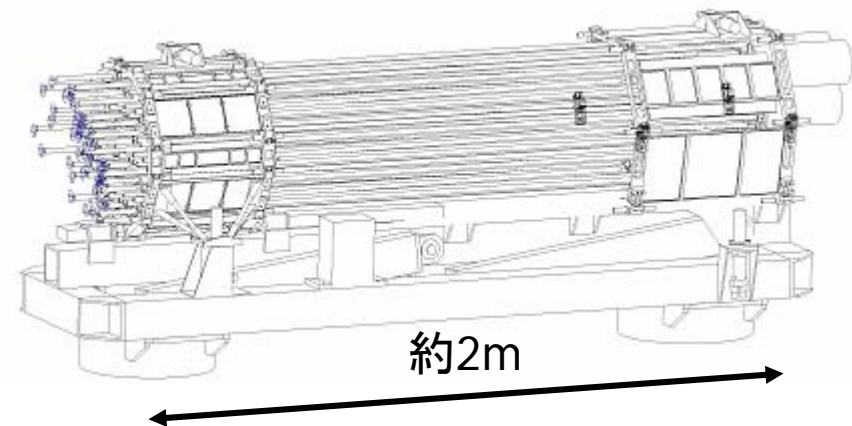
- モジュール数: 7モジュール (LDRは14モジュール)
- モジュールの大きさ: LDRの1/2
- 質量: 211kg (ペイロードアダプタ、カメラ装置を除く)
- 軌道上での実験時間: 45分程度
- 取得データ: 動画 (2アングルで2秒周期)、テレメトリ (44ch)
- 打上げロケット: アリアン5ECAロケット
- 打上げ形態: ピギーバック (主衛星は静止衛星2機搭載)
- 打上げ時期: 平成18年9月20日 (日本時間)



# LDREX-2の概要 -収納状態外観-

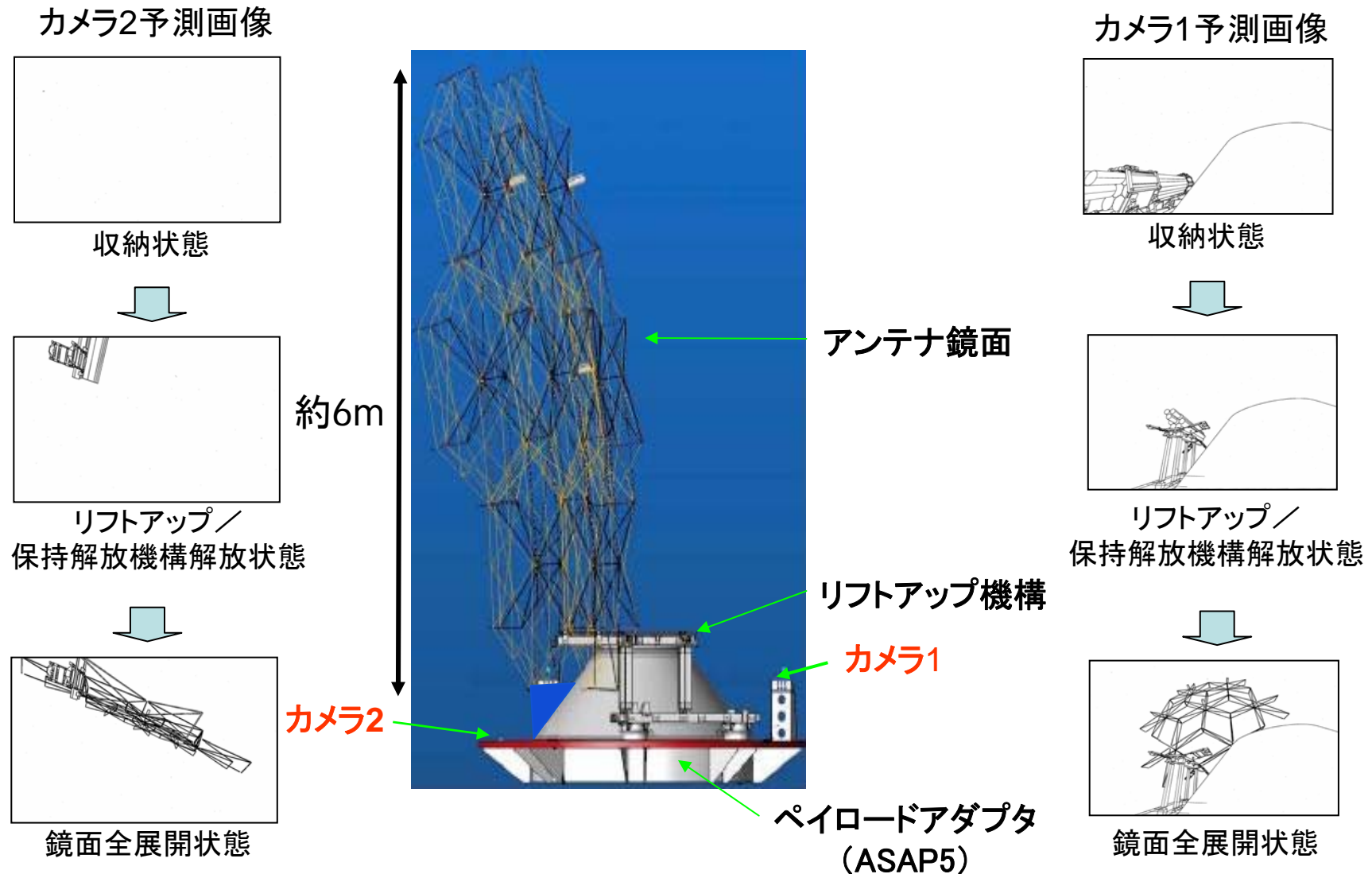


※ASAP5: Ariane5 Structure for Auxiliary Payloads



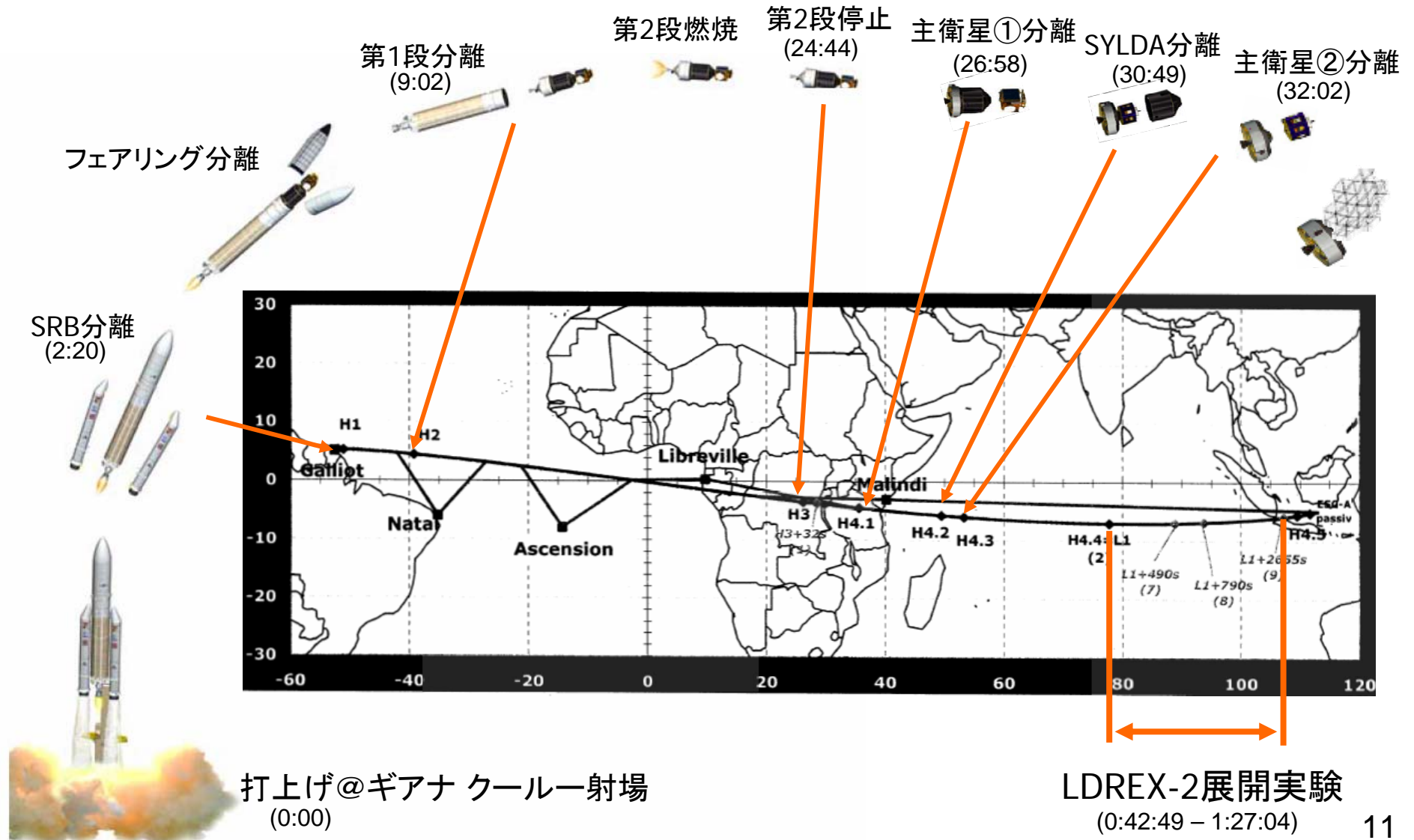


# LDREX-2の概要 -展開状態外観-





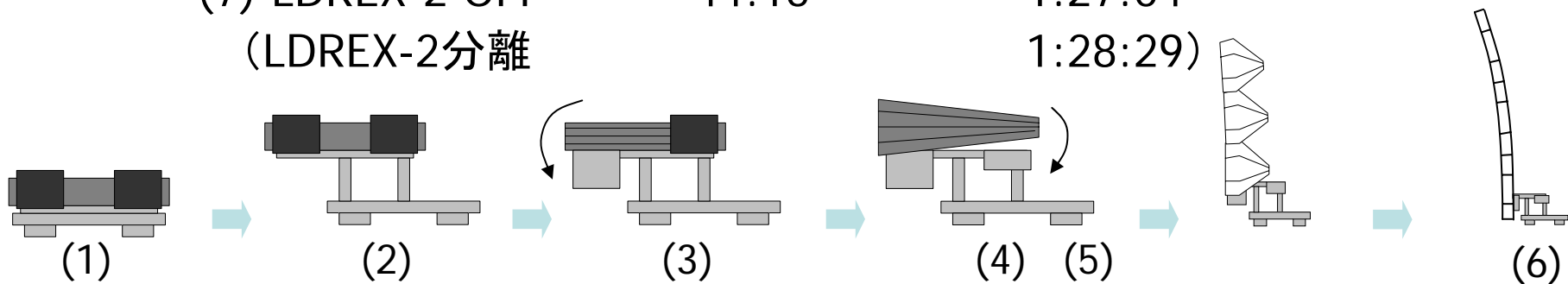
# 飛行シーケンス





# LDREX-2実験シーケンス

イベント	実験時間	打上げ後時間
(1) LDREX-2 ON	0:00	0:42:49
(2) リフトアップ	0:10	0:42:59
(3) 上部保持解放	3:10	0:45:59
(4) 下部保持解放	8:10	0:50:59
(5) 鏡面展開開始	13:10	0:55:59
(6) 鏡面展開終了	43:23	1:26:12
(7) LDREX-2 OFF (LDREX-2分離)	44:15	1:27:04 1:28:29)



- ・ 各イベントのコマンドは、全てロケットから送信される。
- ・ テレメトリデータ及び画像は、ロケット経由で地上へ送られる。



# 今後の予定

---

打上げ予定 : 平成18年9月20日  
(日本時間)

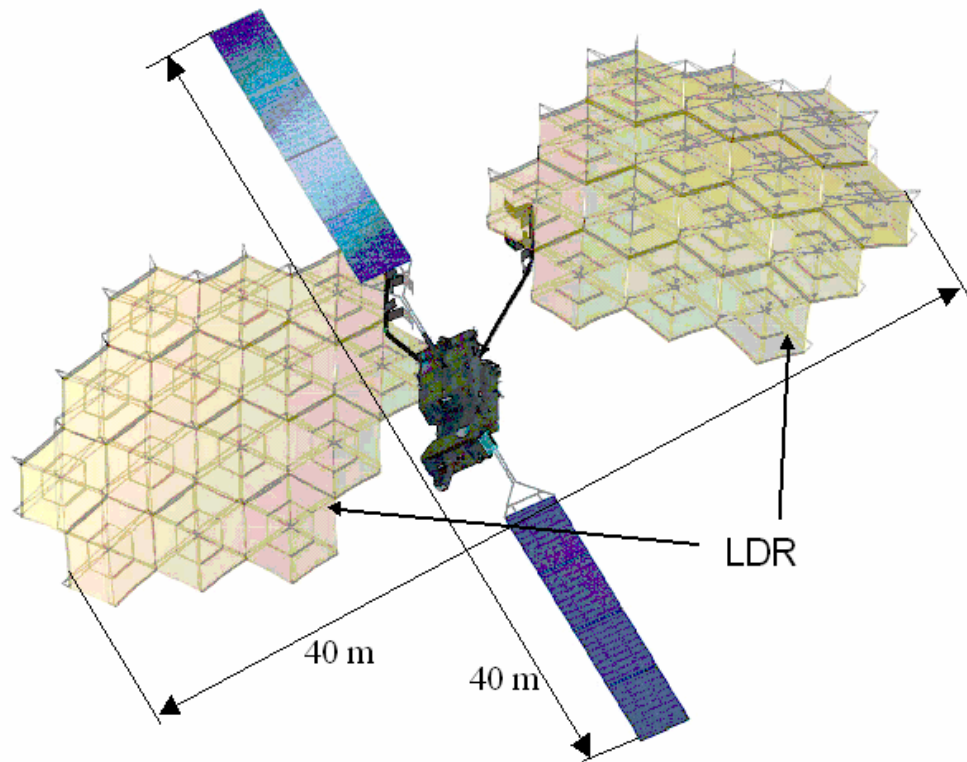
データ入手(結果の判明) : 打上げ2日後  
(南米フランス領ギアナ クールー射場で入手の予定)

(参考)

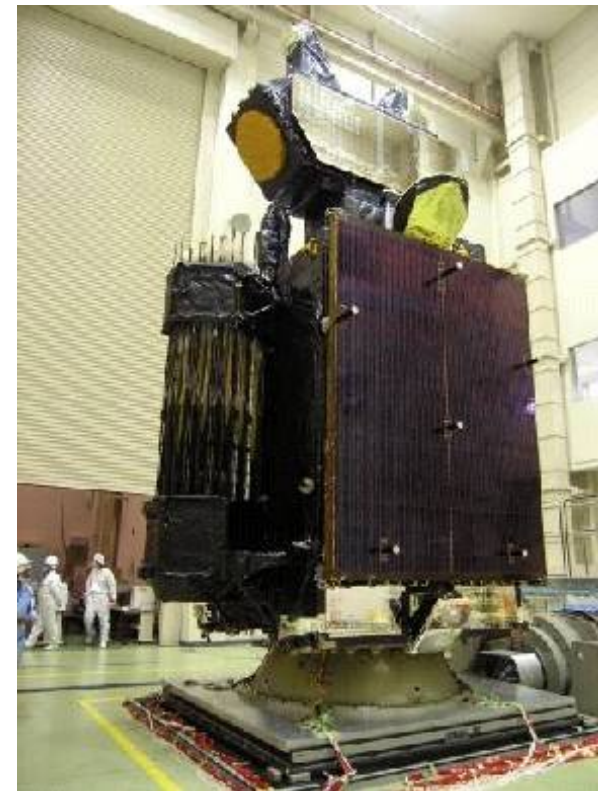
# 技術試験衛星Ⅷ型(ETS-VIII)について



ETS-VIII は世界最大級の静止衛星



ETS-VIII軌道上コンフィギュレーション



ETS-VIIIフライトモデル  
@筑波宇宙センター



# ETS-VIIIプロジェクトの目的について

---

- 多様なミッションに対応可能な世界最高水準の  
3トン級静止衛星バス技術
- 世界最大・最先端の大型展開アンテナ技術
- 携帯端末による移動体衛星通信システム技術、  
並びに画像や高品質な音声の伝送を可能とする  
移動体衛星デジタルマルチメディア同報通信シ  
ステム技術
- 衛星測位システムの高度化をめざした基盤技術





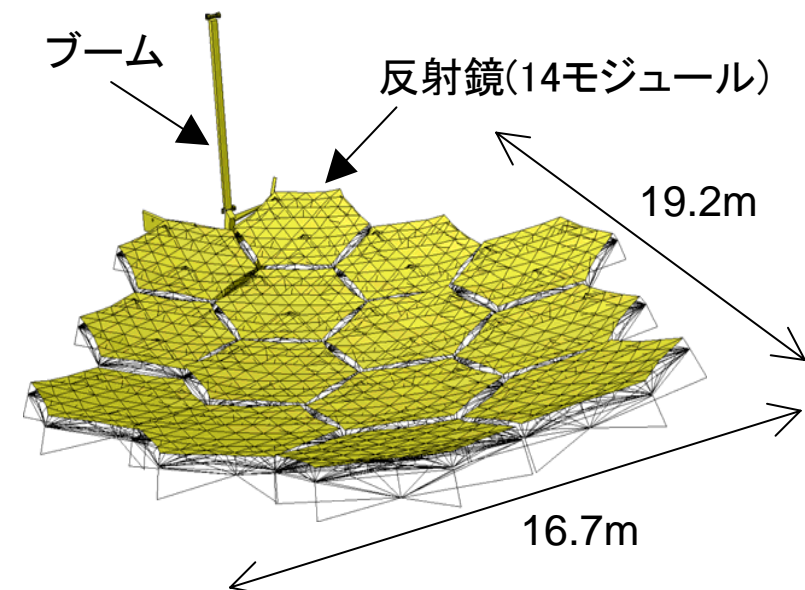
# ETS-VIIIの特徴

項目	諸元
質量	打上げ時:約5.8トン 軌道上初期:約3トン
発生電力	7,500W以上
打上げ年度	平成18年度
打上げロケット	H-IIAロケット 204型
軌道	静止軌道(146° E)



# 大型展開アンテナ(LDR)について

アンテナ形式	オフセットパラボラ (送受信分離)
外径寸法	約 19 m × 17 m
オフセット角	51.2 度
鏡面精度	2.4 mmRMS以下
剛性	展開時 0.09 Hz以上
鏡面重量	約137kg(1面), 約 0.65 kg/m <sup>2</sup>

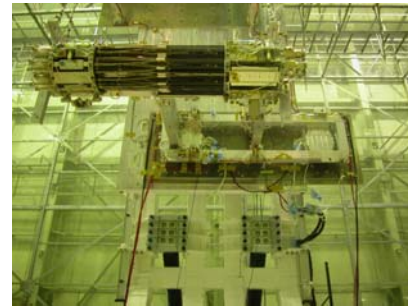




# LDREX-2の開発状況



航空機実験  
(微小重力試験)  
(平成17年4月)



リフトアップ試験  
(平成18年1月)



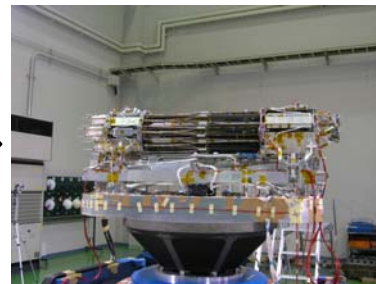
保持解放機構  
展開試験  
(平成18年3月)



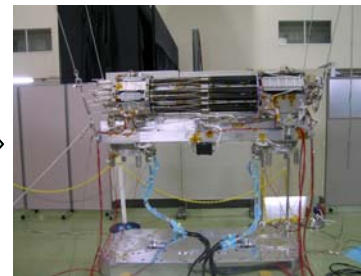
鏡面展開試験  
(平成18年3月)



音響試験  
(平成18年3月)



正弦波振動試験  
(平成18年4月)



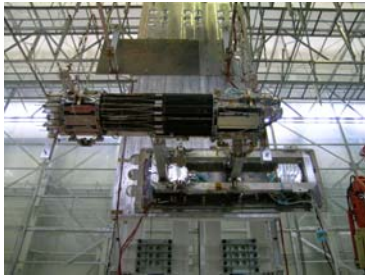
衝撃試験  
(平成18年4月)



熱真空試験  
(平成18年4月)



# LDREX-2の開発状況



リフトアップ試験  
(平成18年5月)



保持解放機構展開試験  
(平成18年5月)



鏡面展開試験  
(平成18年5月)

環境試験後試験