

P3-095

# IXO伸展式光学ベンチの検討

堂谷忠靖 (ISAS/JAXA)、国枝秀世、松本浩典 (名大)、他IXOチーム

国際X線天文台 (IXO) では、X線望遠鏡の焦点距離20m (25m) を実現するため、宇宙空間で光学ベンチを伸展させる必要がある。我国では、『あすか』、『すざく』、Astro-Hと伸展式光学ベンチ (EOB) を採用しており、その経験をもとにIXO用の伸展式光学ベンチの検討を行っている。また、IXOの伸展式光学ベンチに要求される剛性や精度を達成するため、縮尺モデルを製作し、高剛性化、軽量化に向けた開発に着手した。

## 1、伸展式光学ベンチ (EOB) の必要性

IXOの検討は、NASA、ESAと並行して進められている。

打上げロケット { NASA案: Atlas V551  
ESA案: Ariane V

いずれの案でも焦点距離20m (25m) の望遠鏡搭載の衛星をそのままフェアリング内に収めることはできない (図1)。したがって、打ち上げ時には収納しておき、軌道上で伸展できる伸展式光学ベンチ (EOB) が必須である。

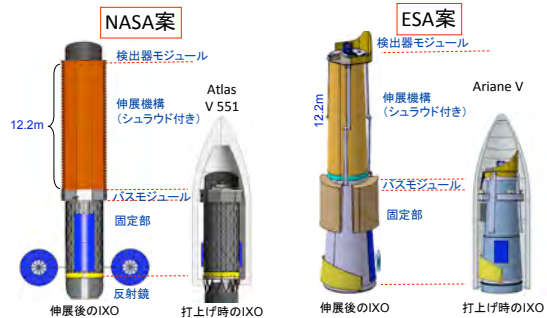


図1: 打ち上げ時 (フェアリング内) のIXOの構成と、軌道上でEOB伸展後のIXO。左がNASAによる検討案で、右がESAによる案。いずれも、フェアリング内で収納状態にある光学ベンチを宇宙空間で伸展する必要がある。

## 2、我国におけるEOBのheritage

我国には、伸張機構やEOBの豊富な経験がある。

- Sliding tube方式: 「あすか」、「すざく」
- マスト方式: 「はるか」、Astro-H

IXOでは、伸張長からマスト方式のEOBが必要であり、図2に示すように、「はるか」やAstro-Hでの開発経験が利用できる。

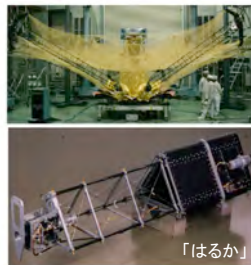


図2: (左)「はるか」の展開アンテナと、それに用いられた伸張機構。(右)Astro-Hで用いられるEOB。

## 3、様々な伸張方式の比較検討

### (1) Trade-off study

複数の伸張方式、伸張方向について、比較検討を実施し、最適案を決定した (図3)。

- 伸張方式比較検討 { 三角マスト×3本  
六角断面マスト
- 伸張方向比較検討 { 検出器側を伸張  
望遠鏡側を伸張

### (2) 衛星とのI/F

図3の最適案は、NASA検討の衛星案と適合性している。一方、図4に示すように、ESA検討の衛星案に適合させることも可能である。

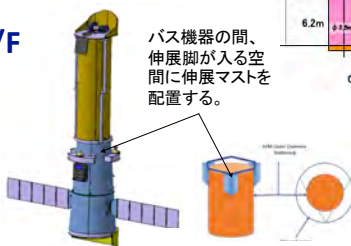


図4: ESA衛星案とEOBの適合性。

### (3) EOBパラメータ

現EOBは、NASA/ESA適合案のいずれも要求仕様を満たしていない。特に、NASA案では高剛性化他が未反映のため、仕様との乖離が大きい。今後の開発 (§4) で十分達成可能と考えられる。

	要求値		推定値	
	NASA	ESA	NASA適合案 (注1)	ESA適合案 (注2)
伸張再現性 Z方向	±2mm	±2mm	(±0.07mm TBD)	(±0.07mm TBD)
XY方向	±1.6mm	±2mm	(±0.91mm TBD)	(±0.91mm TBD)
固有振動数	>1Hz	>1Hz	曲げ: 1.6Hz 振れ: 1.0Hz	曲げ: 1.3Hz 振れ: 0.66Hz
収納時サイズ	<1.0m		1511mm	1300mm
重量 (計装・MLI等は含まず)	<240kg	<300kg	マスト (100kg×3) キャニスタ (143kg×3) 計 730kg	マスト (52kg×3) キャニスタ (65kg×3) 計 351kg

注1: 「はるか」伸張マストをベースに検討。注2: Astro-H高剛性マストをベースに検討。

### 検出器側の伸張案例

### 望遠鏡側の伸張案例

### 最適案

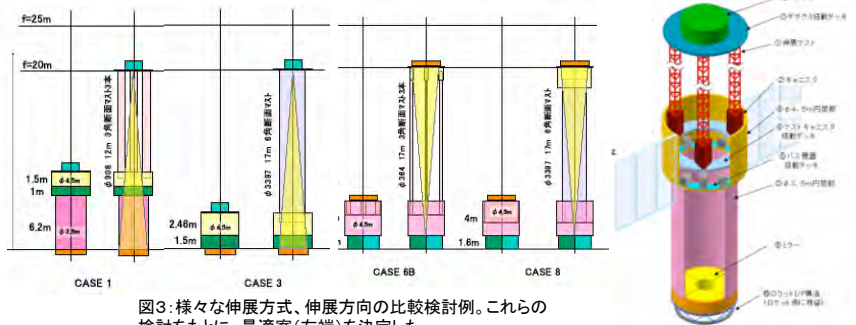


図3: 様々な伸張方式、伸張方向の比較検討例。これらの検討をもとに、最適案 (右端) を決定した。

## 4、高剛性化と軽量化に向けた開発

縮尺モデルの製作を通して、EOBの高剛性化、軽量化に向けた開発を日本飛行機と共同で進めている。高剛性化では、材料の見直しや公差の減少、軽量化では部材の肉抜きなどの徹底などを行っている。

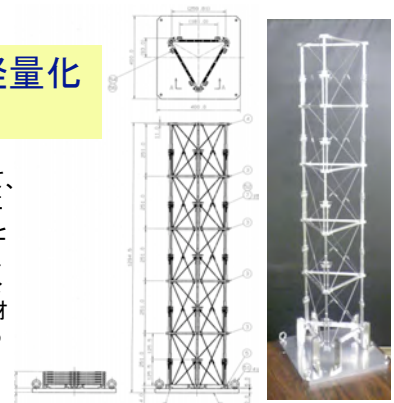


図5: 高剛性化、軽量化に向けて開発中の縮尺モデル。