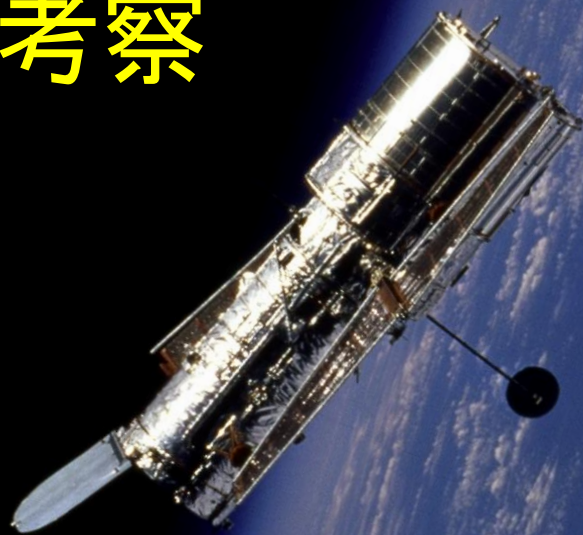
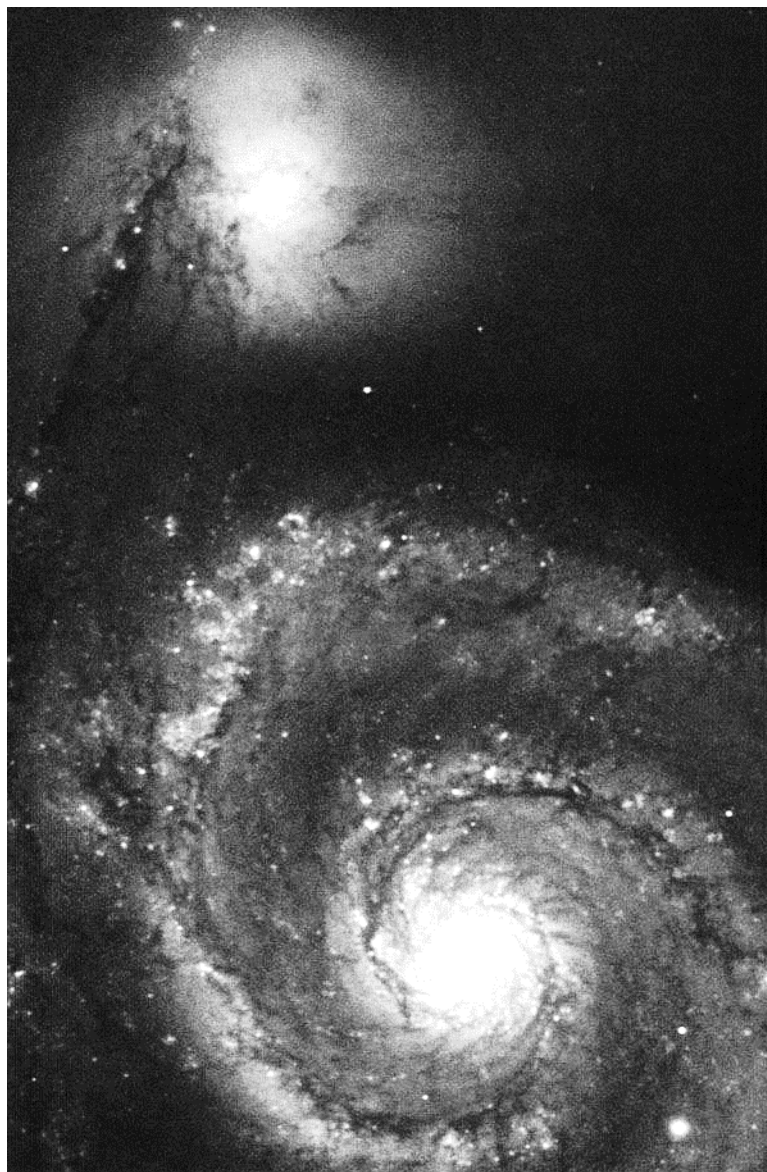


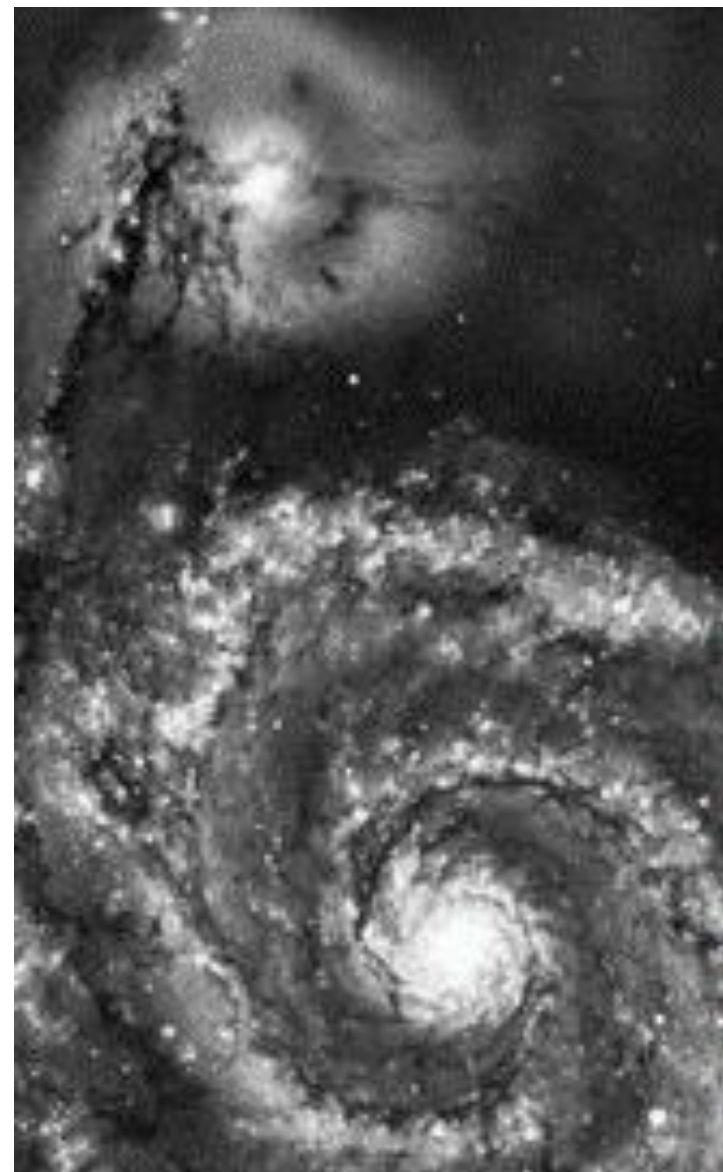
折り紙の構造に着目した 反射望遠鏡の形状の考察



宇宙望遠鏡の進化



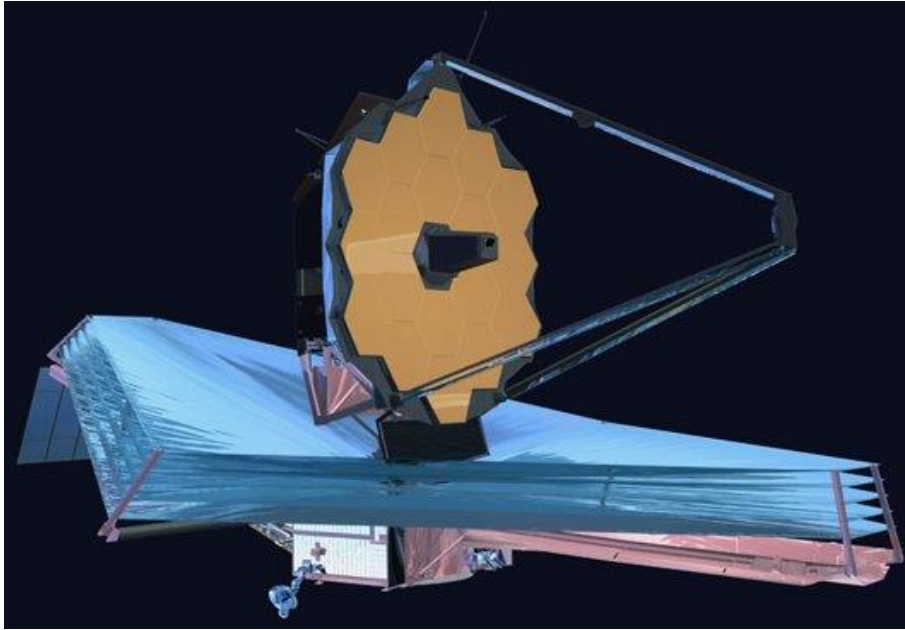
すばる望遠鏡 直径8.3メートル



CFHT 直径3.58メートル



課題設定の理由

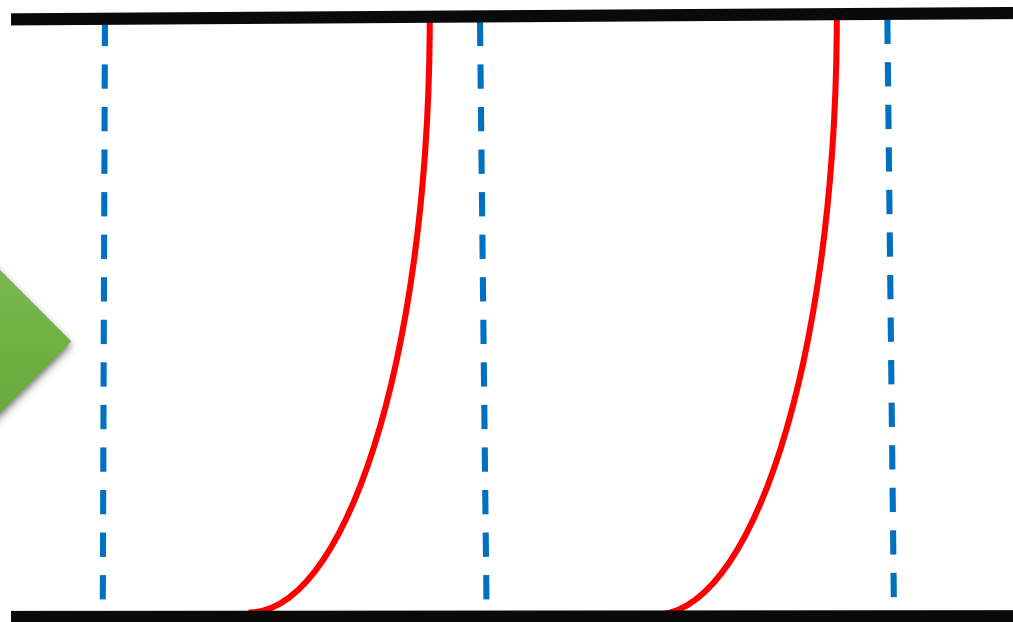
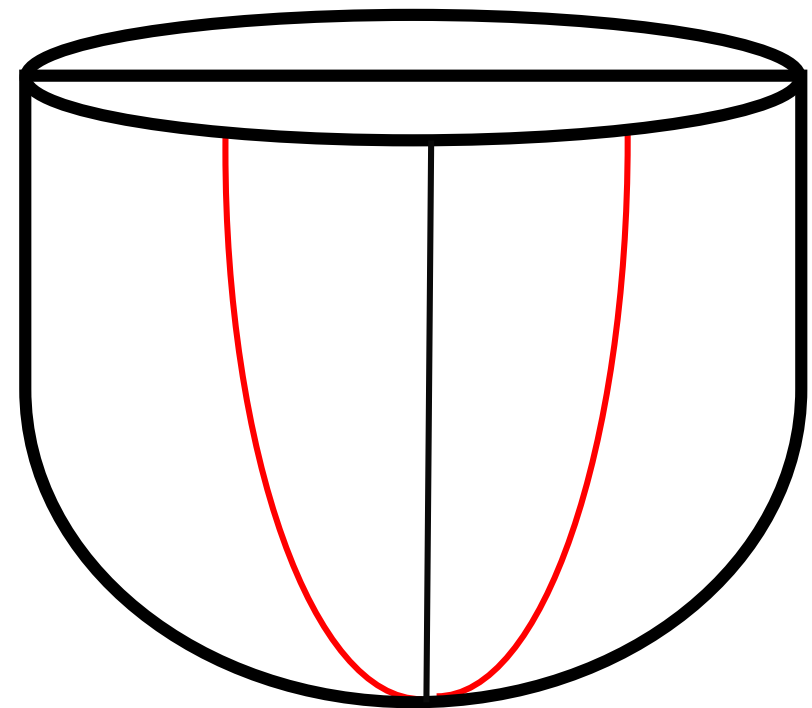


ジェームズウェッブ宇宙望遠鏡

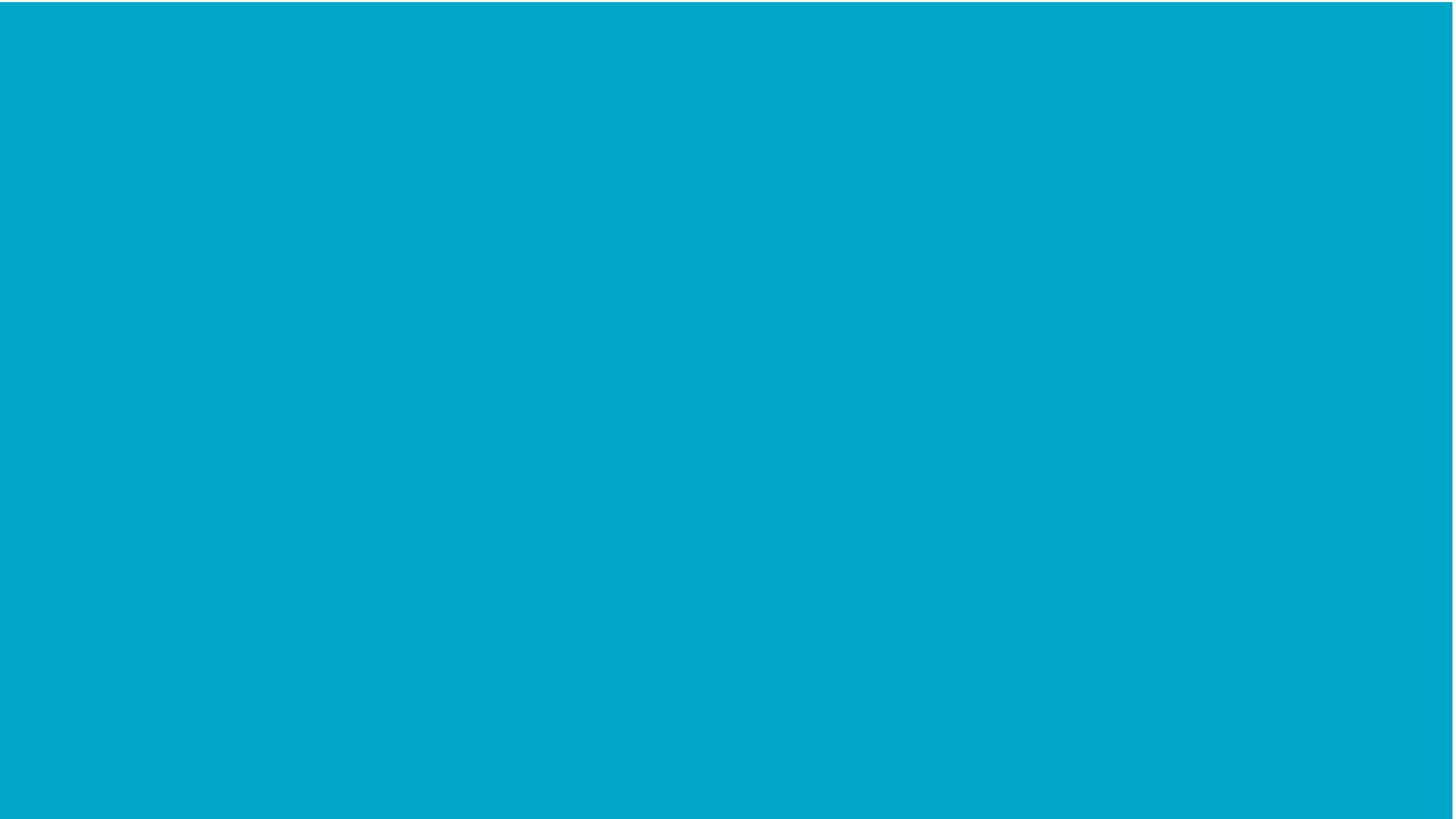
より鮮明な映像が得られるよう、三つ折りよりさらに効率的に
収納・展開できる方法を考えることを目的とする



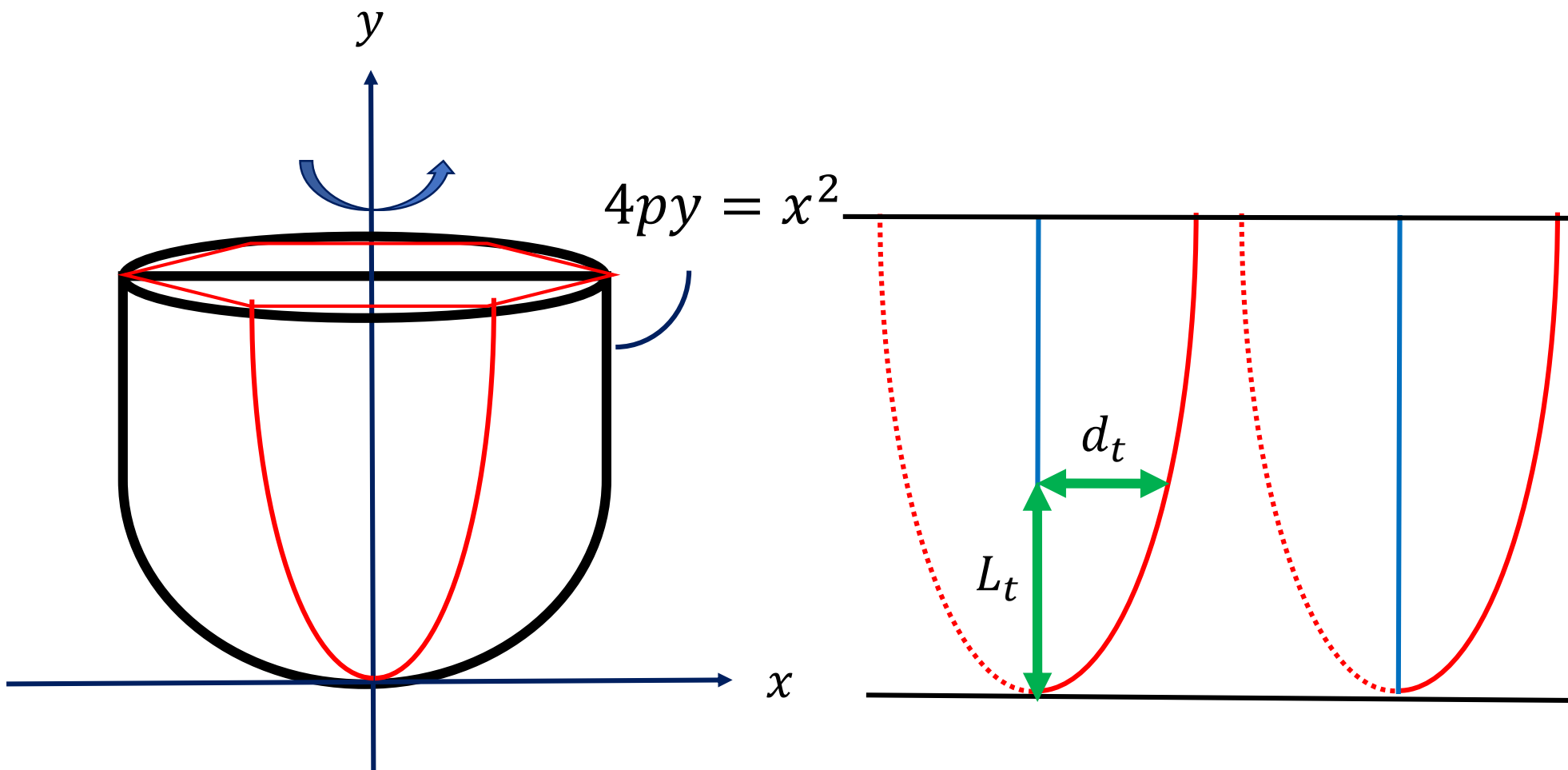
放物面について～展開図～



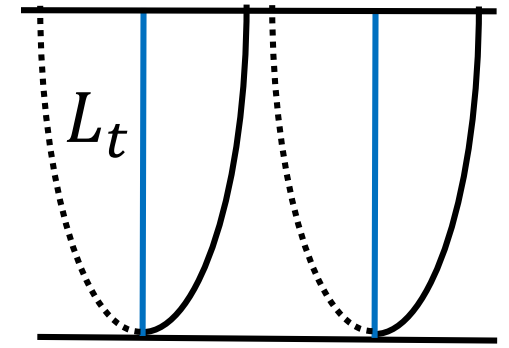
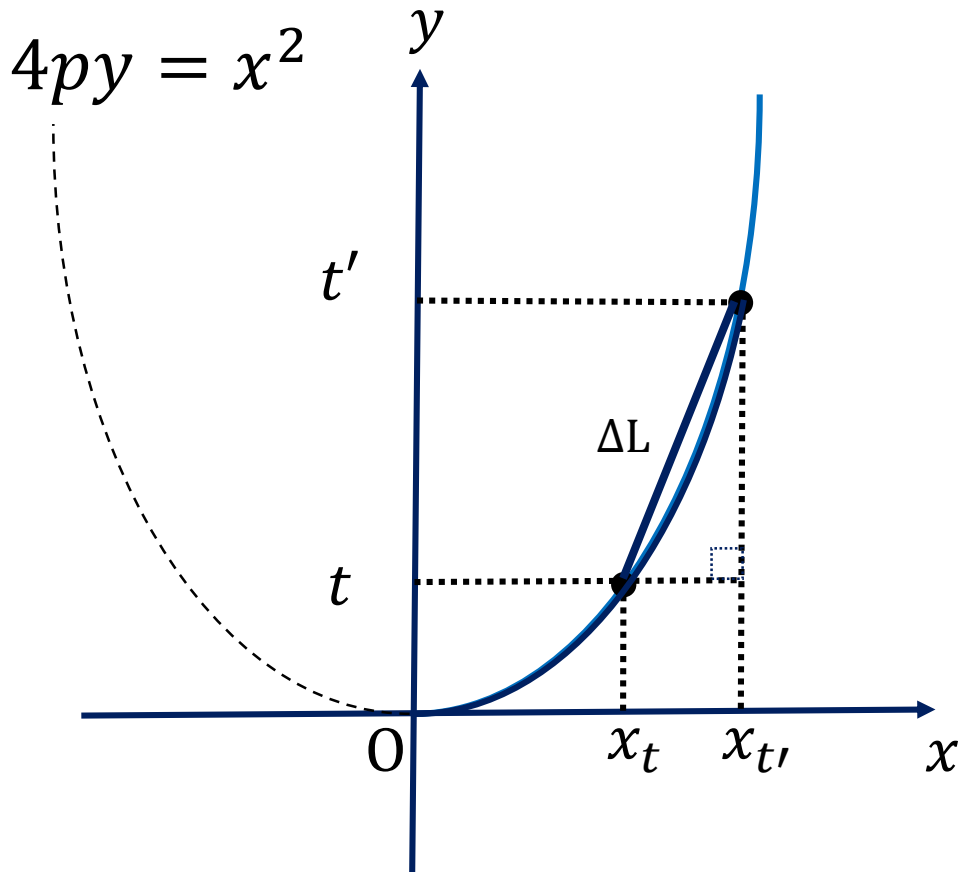
放物面について～展開図～



放物面について～原理～



放物面について～原理～

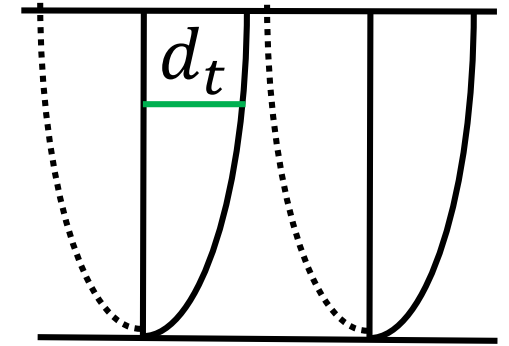
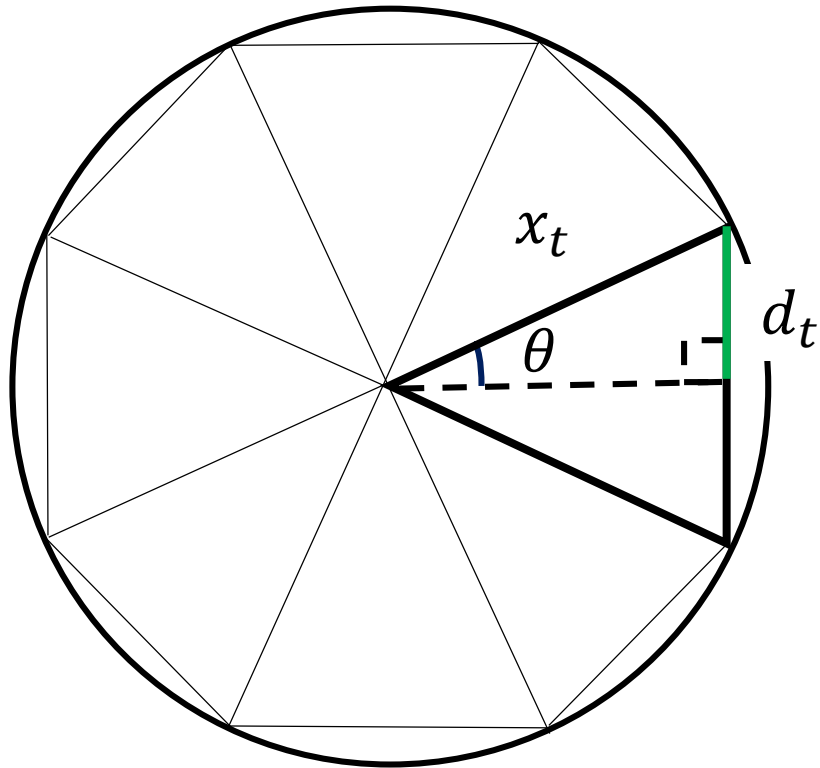


$$L_{t'} = L_t + \Delta L$$

$$\Delta L^2 = (t' - t)^2 + (x_{t'} - x_t)^2$$



放物面について～原理～



$$d_t = x_t \times \sin \theta$$

$$n\text{角形の場合 } \theta = \frac{360^\circ}{2n}$$

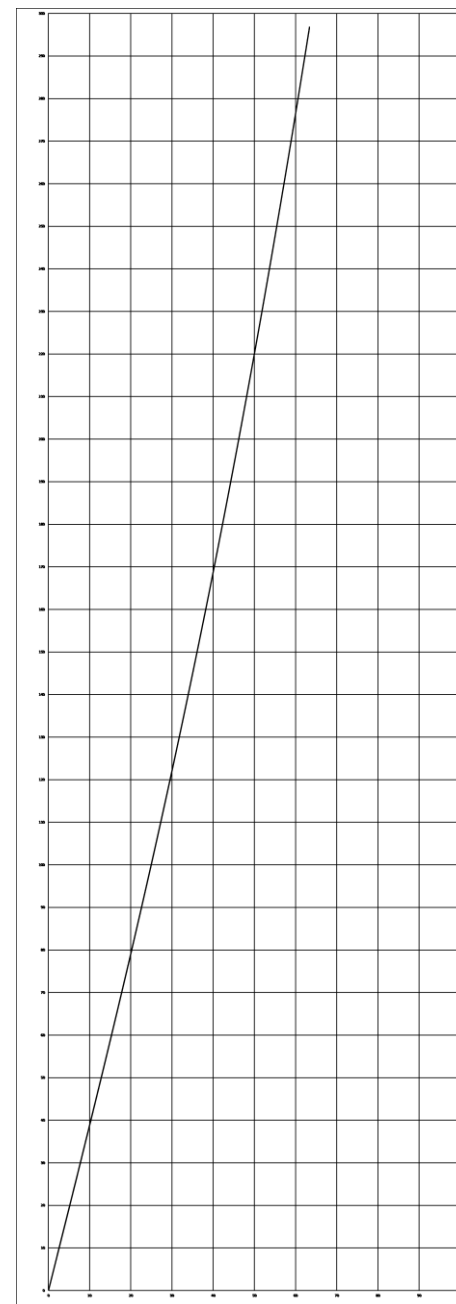


放物面について～放物面の作成～

正十二角形 (n=12)
焦点の位置 $p=100\text{mm}$

dtとLtの算出表の一部

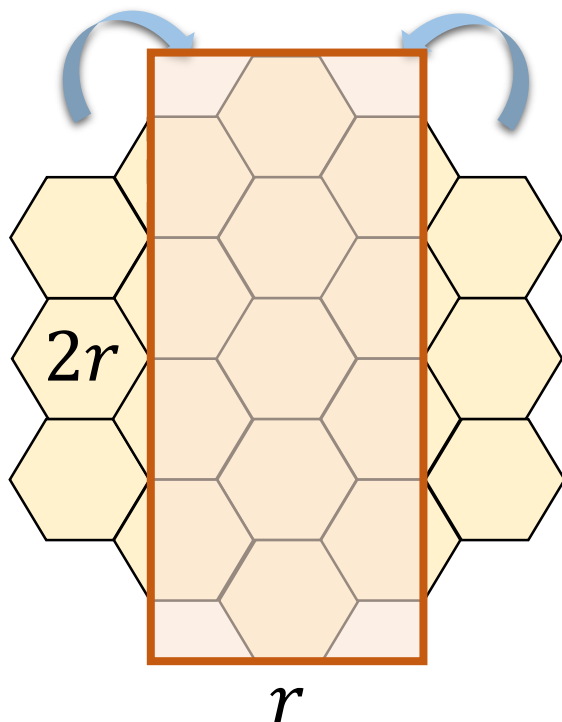
t	dt	Lt
0	0	0
1	5.176381	20.02498
2	7.320508	28.36939
3	8.965755	34.80431
4	10.35276	40.2558
5	11.57474	45.0819
6	12.67949	49.46591



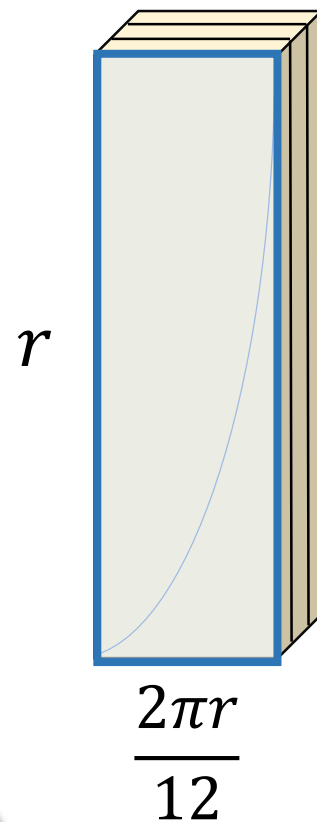
作製した展開図



JWSTと放物面の収納面積の比較



$$2r \times r = 2r^2$$



$$r \times \frac{2\pi r}{12} = \frac{\pi}{6} r^2$$

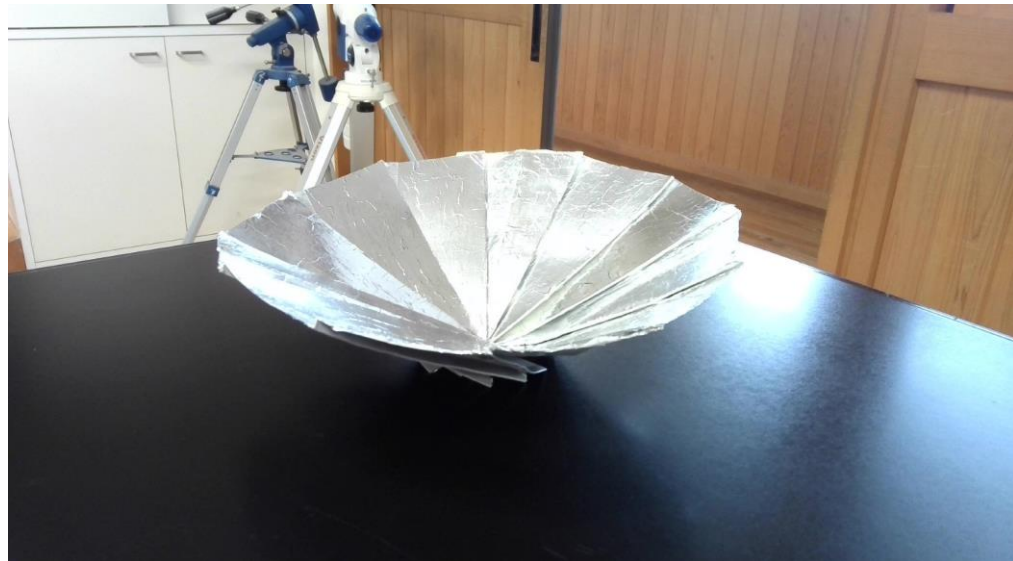
収納面積は 約4分の1



放物面と平面の照度比較の実験



平面



放物面



実験結果

▼ 室内の照度 (Lux)

測定回数	平面	放物面
1	388	576
2	387	576
3	386	575
平均	387	576

放物面の方が平面よりも
照度計の値が.....

67% 向上!

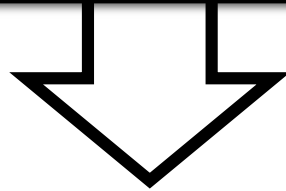


まとめ

小さく収納できる放物面の展開図を作製

紐を引っ張ると...

展開を**容易**に



1

JWST(三つ折り)と比較して、約**4**倍大きい反射鏡を収納することができる。

2

平面より**67%**(約**1.7**倍)、光を効率よく集めることができる。



1 比較実験

- 光源の明るさや種類
- 焦点の位置 p や n の値（内接する正多角形）

2 同じ仕組みを利用したものへの応用

- ソーラークッカー など

ソーラークッカー



参考文献

[1]回転体ベースの立体折紙設計ツール


https://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/ori_revo/

[2]NASA 〈JAMES WEBB SPACE TELESCOPE〉

ホームページ

<https://webb.nasa.gov>



A night sky filled with numerous stars of varying brightness and colors. A prominent, colorful nebula with shades of purple, blue, and pink is visible, stretching across the upper right portion of the frame. The background is a deep, dark blue, suggesting a clear night sky.

ご清聴ありがとうございました