

自由曲面を用いた 超広視野望遠鏡

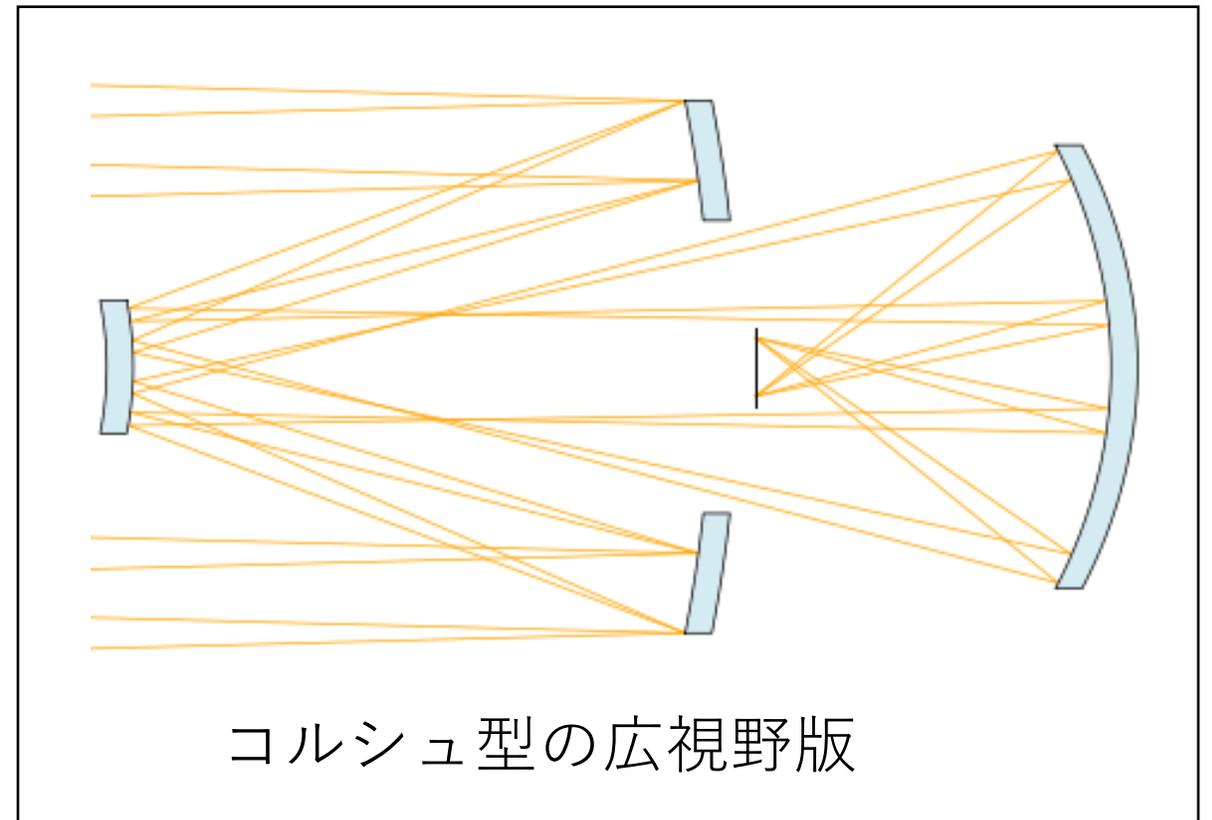
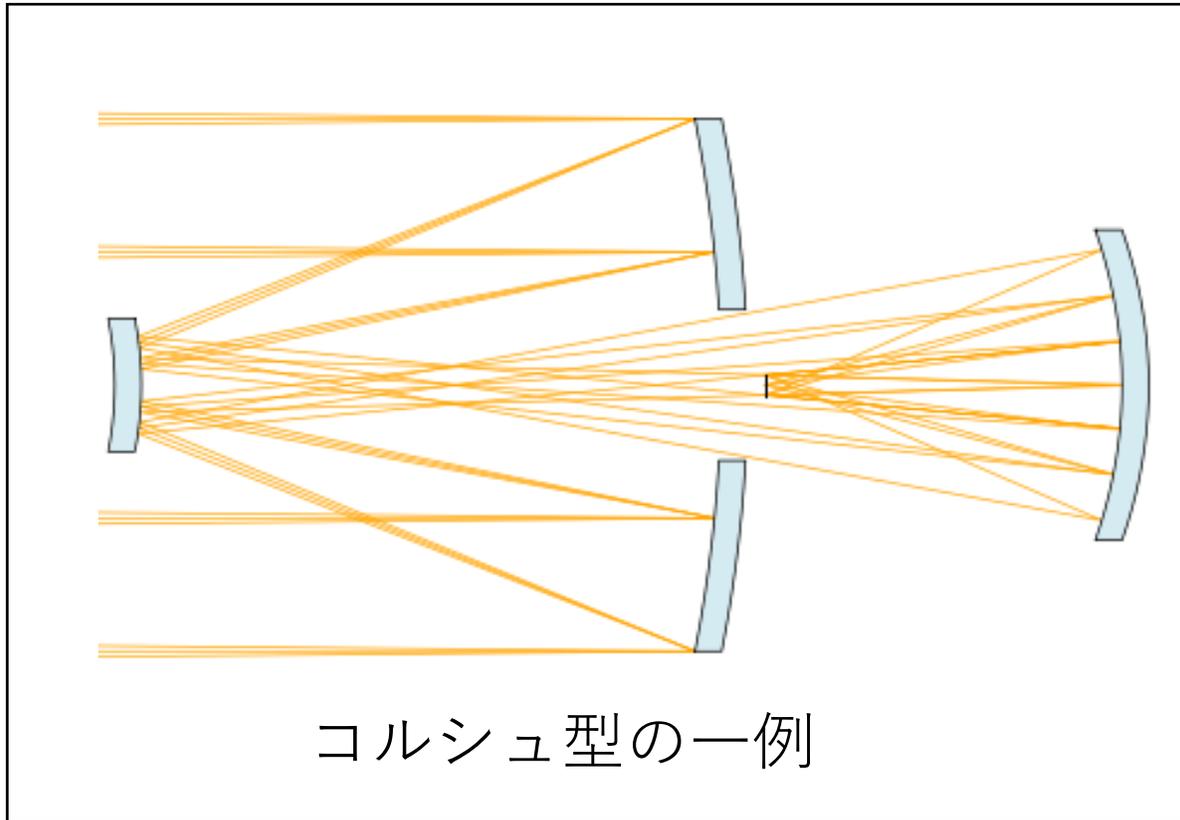
橋ヶ谷武志 栗田光樹夫

京都大学

2022/07/13

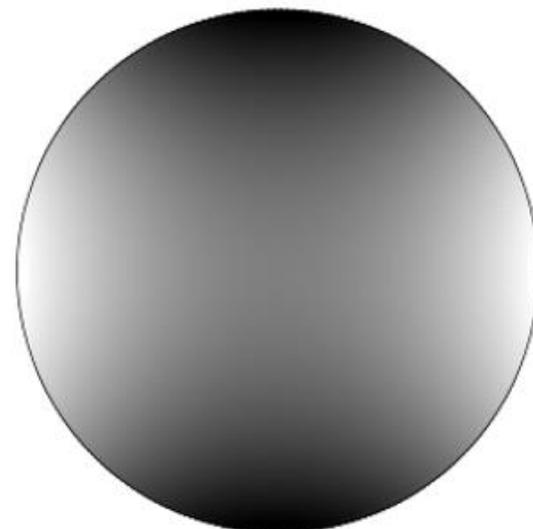
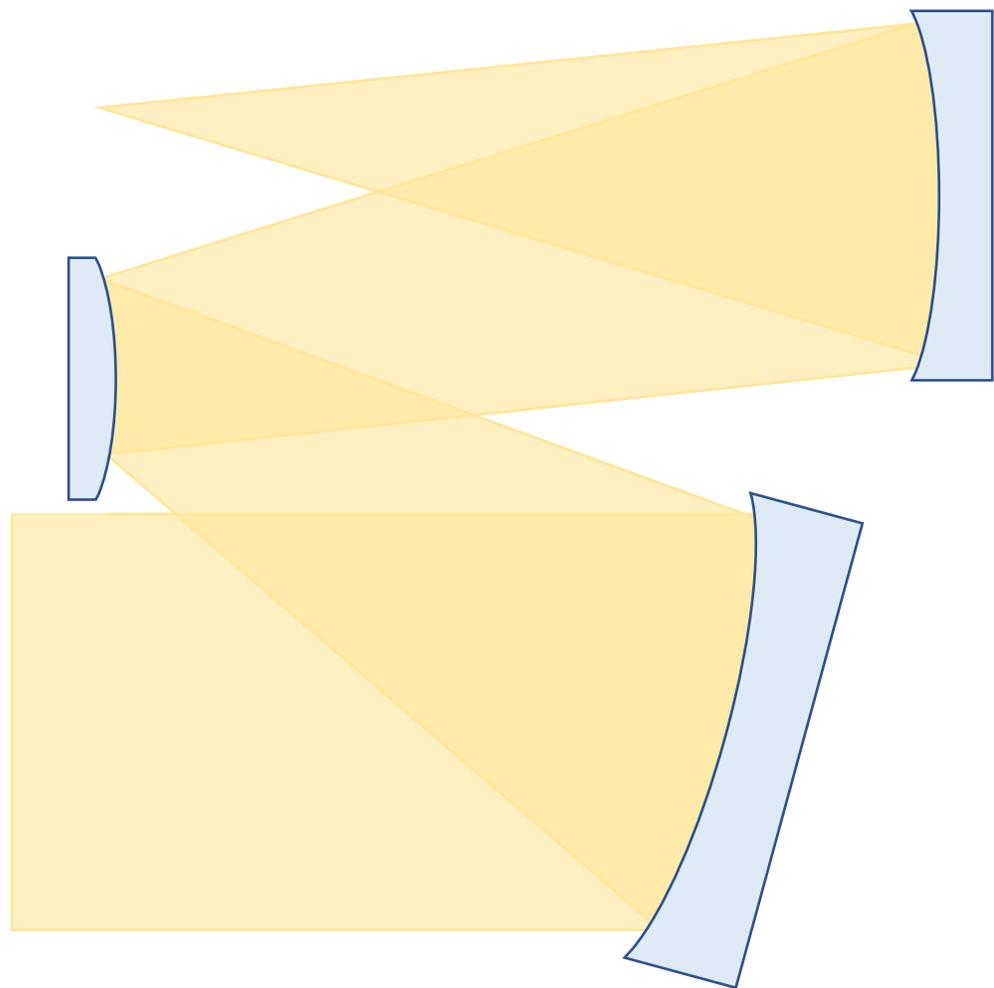
光赤天連シンポジウム

従来の広視野化の限界

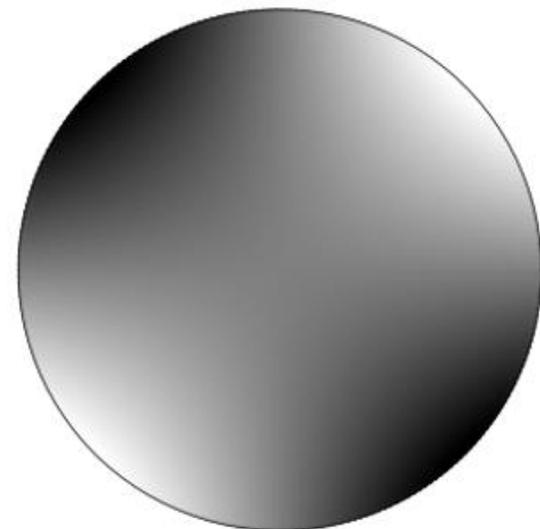


主鏡の穴が大きくなり有効径が小さくなる

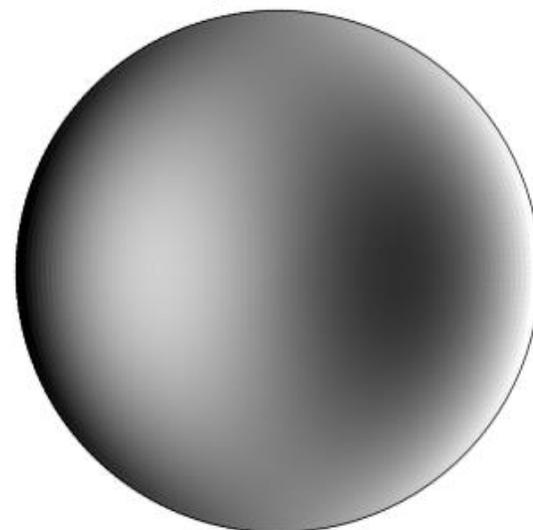
軸外し化と自由曲面



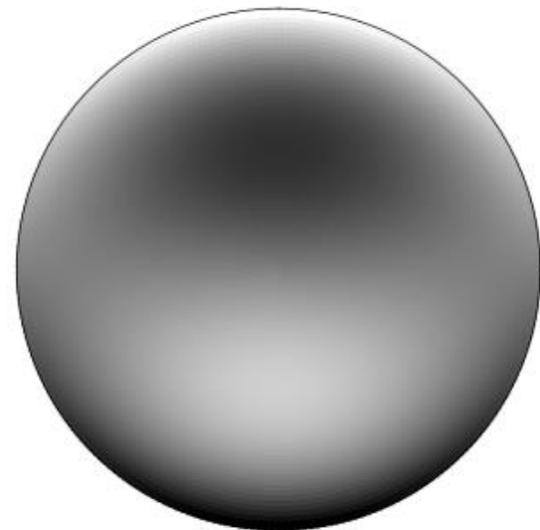
$j = 5$



$j = 6$



$j = 7$

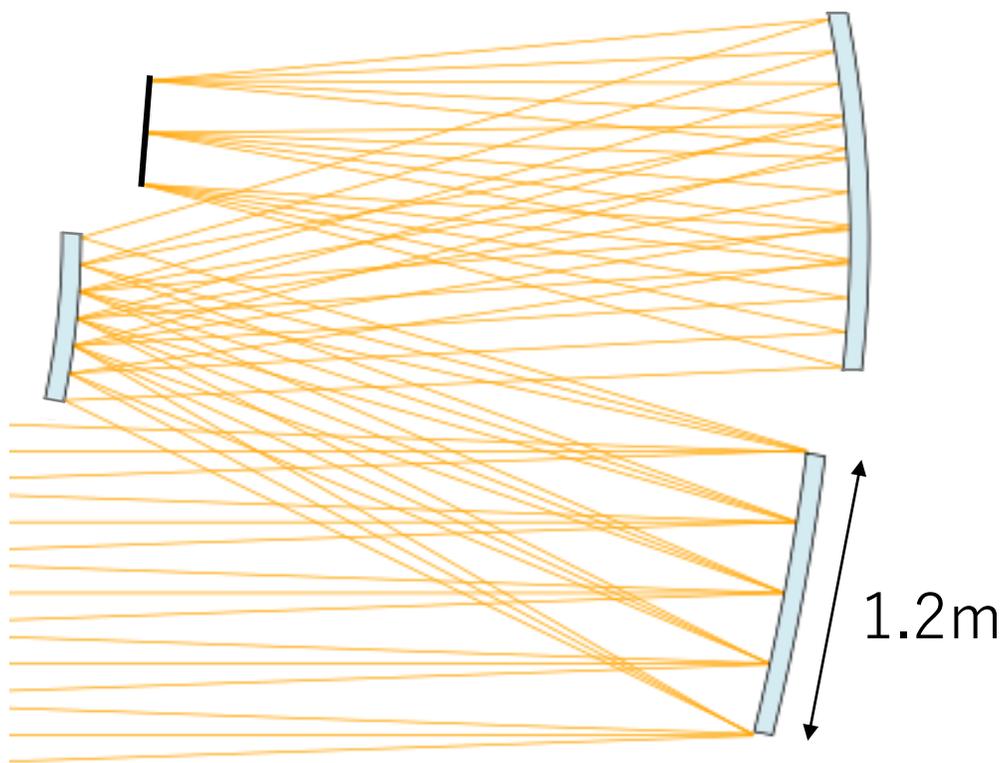


$j = 8$

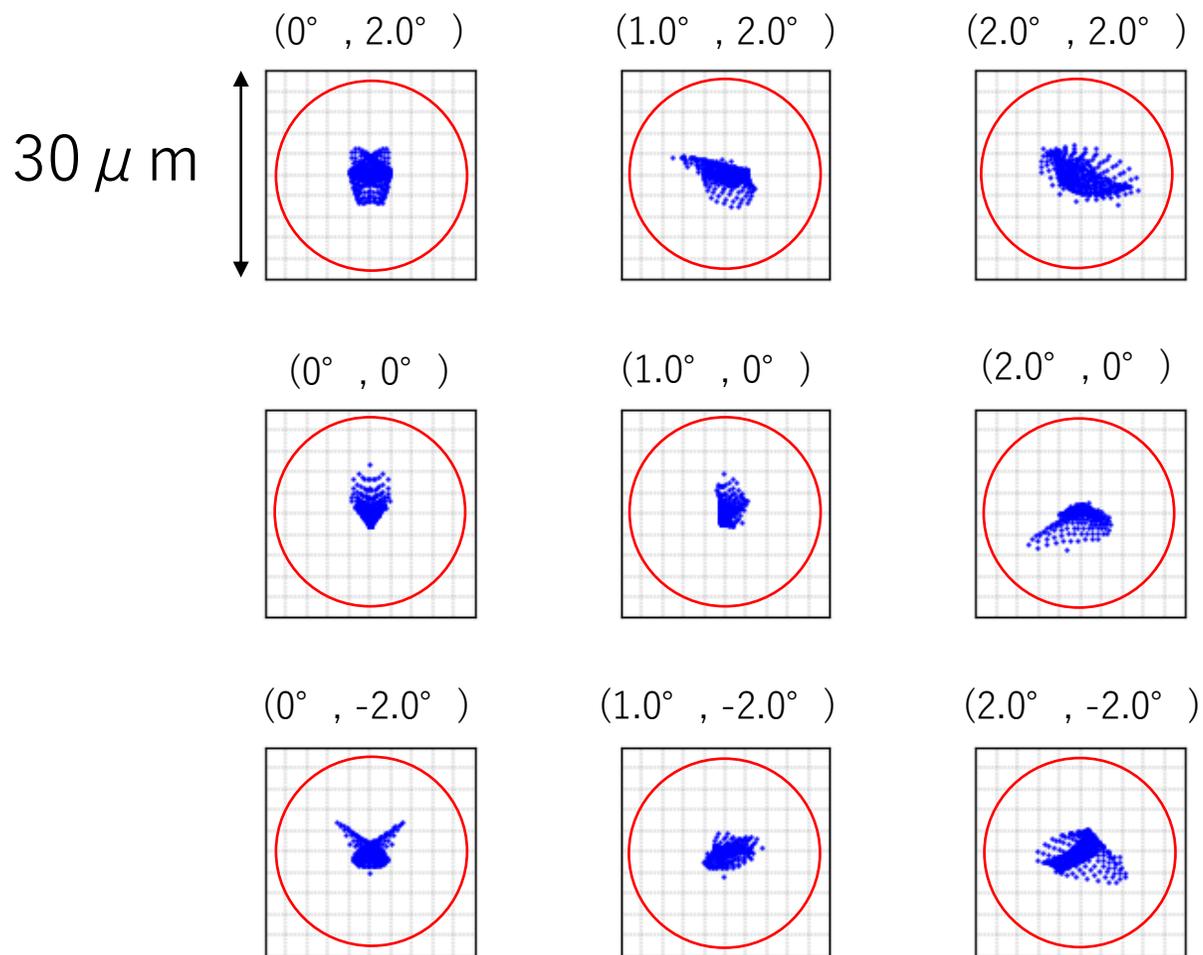
光路上に構造物がなく、PSFがきれい

ゼルニケ多項式

自由曲面軸外し3枚系



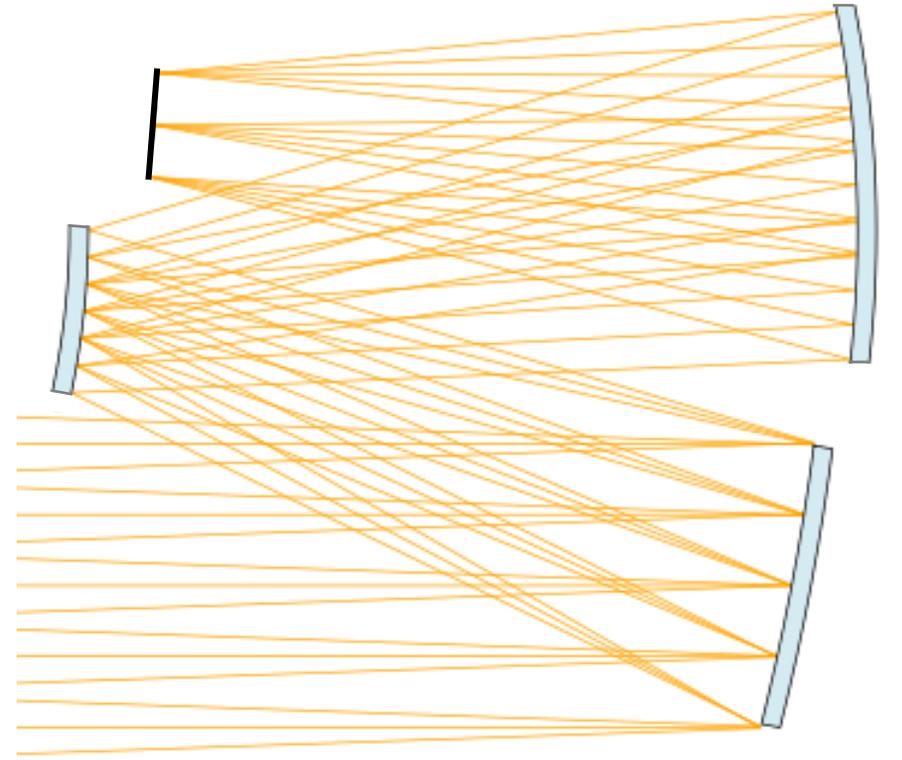
4×4度で赤外(2.0 μm)F#5.3



○ : 回折限界のスポットサイズ

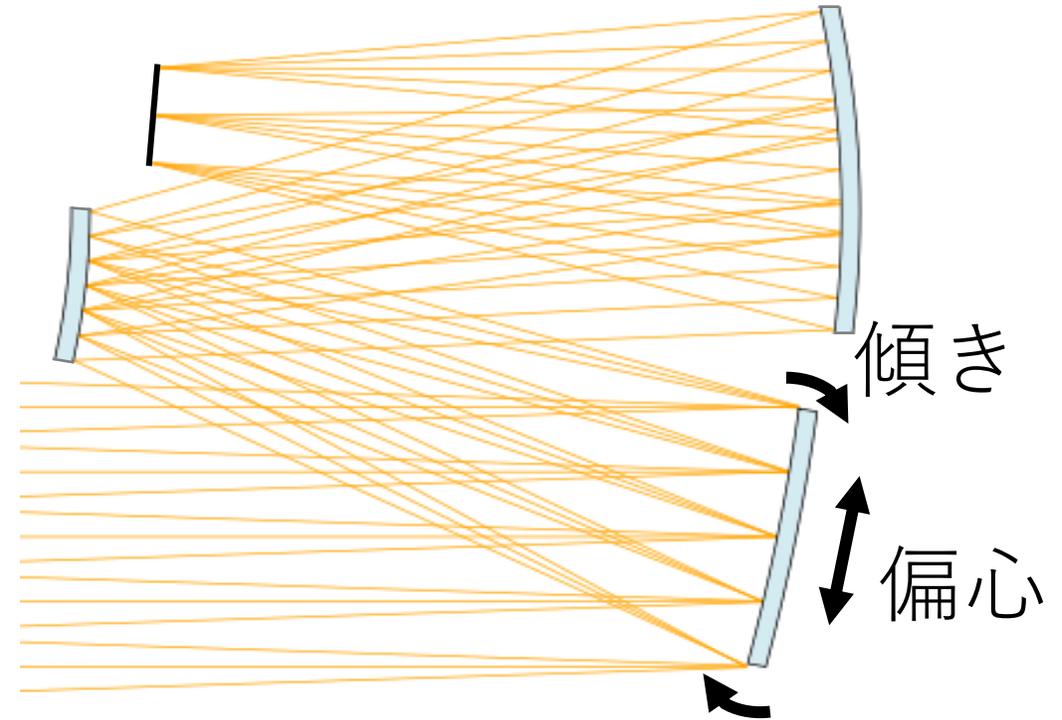
Euclidの30倍の視野を達成

軸外し光学系の技術課題



- 1) 組立許容誤差
- 2) 有効径に対する体積アップ
- 3) 自由曲面の製造

1. 組立許容誤差

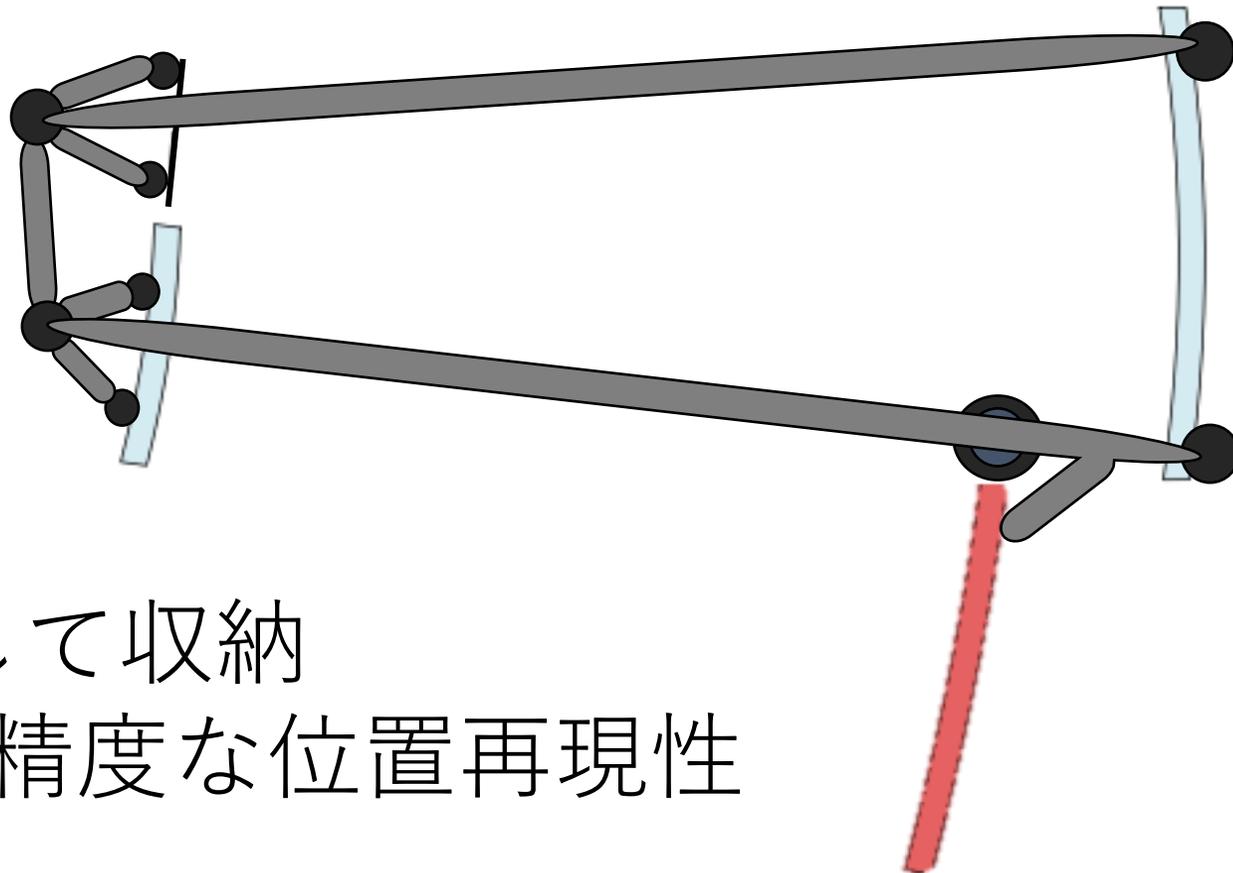


	視野[平方度]	偏心[mm]	傾き["]
本光学系	16	0.5	30
Euclid	0.53	0.15	30

Euclidより許容誤差が大きい

2. 体積アップ

有効径に対し体積が大きくなり、ロケット搭載が困難

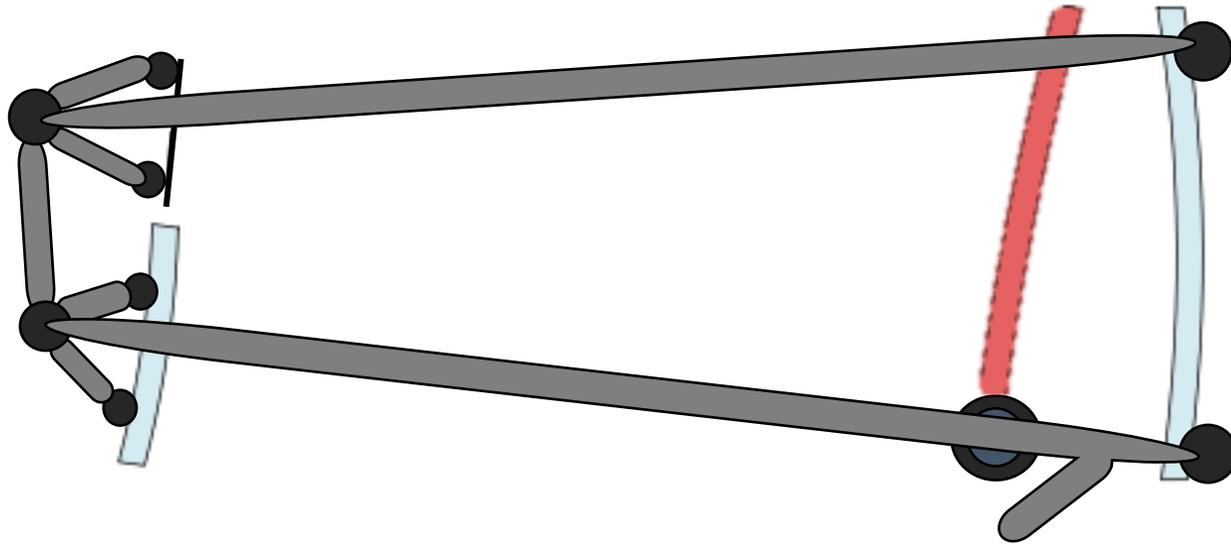


主鏡を回転して収納

1軸回転で高精度な位置再現性

2. 体積アップ

有効径に対し体積が大きくなり、ロケット搭載が困難



主鏡を回転して収納

1軸回転で高精度な位置再現性

3. 自由曲面の製造

非球面量の大きな鏡の製造は世界的な課題



1m凸非球面



せいめい望遠鏡



1.4m 超精密研削盤

非球面の加工実績あり
2mまで製造可能



2mまで加工可能なロボット研磨計測機
と加工中の1.8m軸外し放物面鏡

まとめ

- 自由曲面を用いた視野16平方度の光学系を提案
- 組立許容誤差は従来レベル
- 単純な展開機構で体積の問題を解決
- 日本独自の技術で鏡を製造

広視野望遠鏡を作りたい！！！！