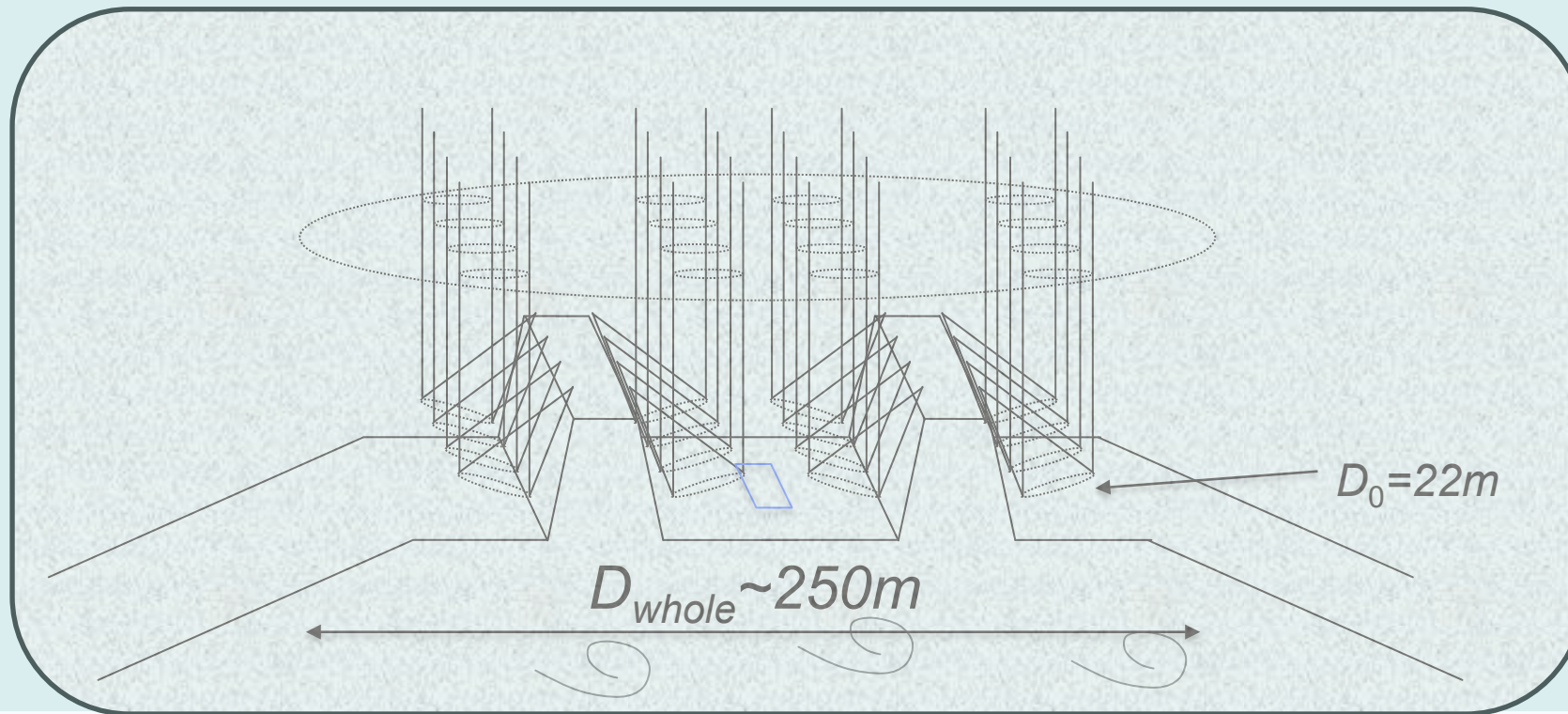


The Grand Spherical Telescope Array (GSTA)

西川 淳（国立天文台/総研大/アストロバイオロジーセンター）



(Ref. SPIE13094, id1309435
doi:10.1117/12.3019945)

■現状＋近未来

➤ TMTなど今後の地上超大型望遠鏡の目標

- 地球型系外惑星、宇宙の加速膨張、初代天体 ⇒ 望遠鏡の大きさはぎりぎり
- 8mクラス望遠鏡のWide Field Instruments (Camera & MOS)
- 深宇宙、中近距離銀河、太陽系外縁部、など ⇒ フォトン不足(へ向かう)

■次々世代

- 狭視野、広視野ともに、100mクラス望遠鏡が望まれる
- 主鏡指向部を極力排除⇒アレシボ型(球面鏡を地面に固定)



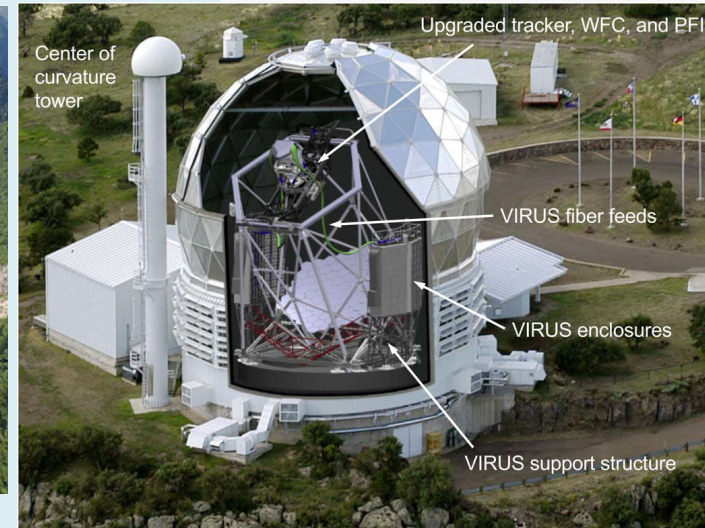
THE ARECIBO OBSERVATORY IN PUERTO RICO
NAIC - Arecibo Observatory, a facility of the NSF



Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope (FAST)
Copyright © National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences
https://english.nao.cas.cn/research/researchdivisions/radioastronomy/202103/t20210323_266393.html

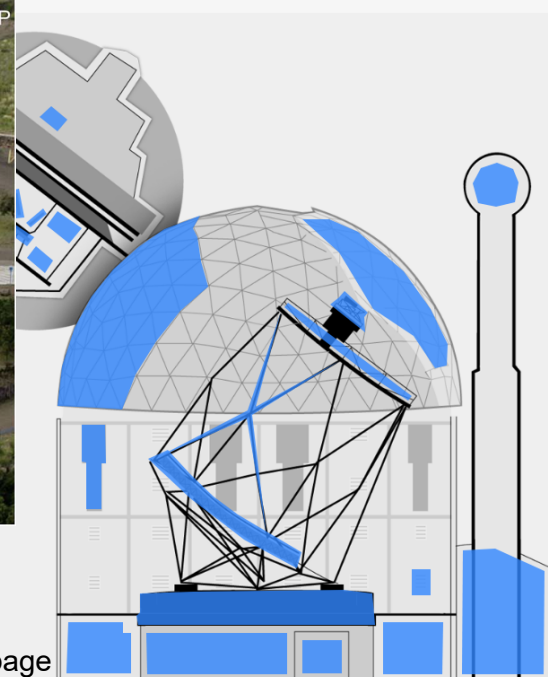
The Southern African Large Telescope

SALT collects light from astronomical objects and accurately focuses it to one of four focus points. From there the light proceeds into an optical instrument while the telescope tracks the relative movement of the object across the sky to maximise exposure time.



Hobby-Eberly Telescope
Hill+21 The Astron. J, 162:298 (35pp), 2021
<https://doi.org/10.3847/1538-3881/ac2c02>

SALT Web page



◆全体図

$D=22\text{m} \times 16\text{台} \Rightarrow D=88\text{m}$ 相当

全望遠鏡に広視野カメラと多天体分光器
(8m鏡の121倍の掃天速度)

全望遠鏡にLGS AO

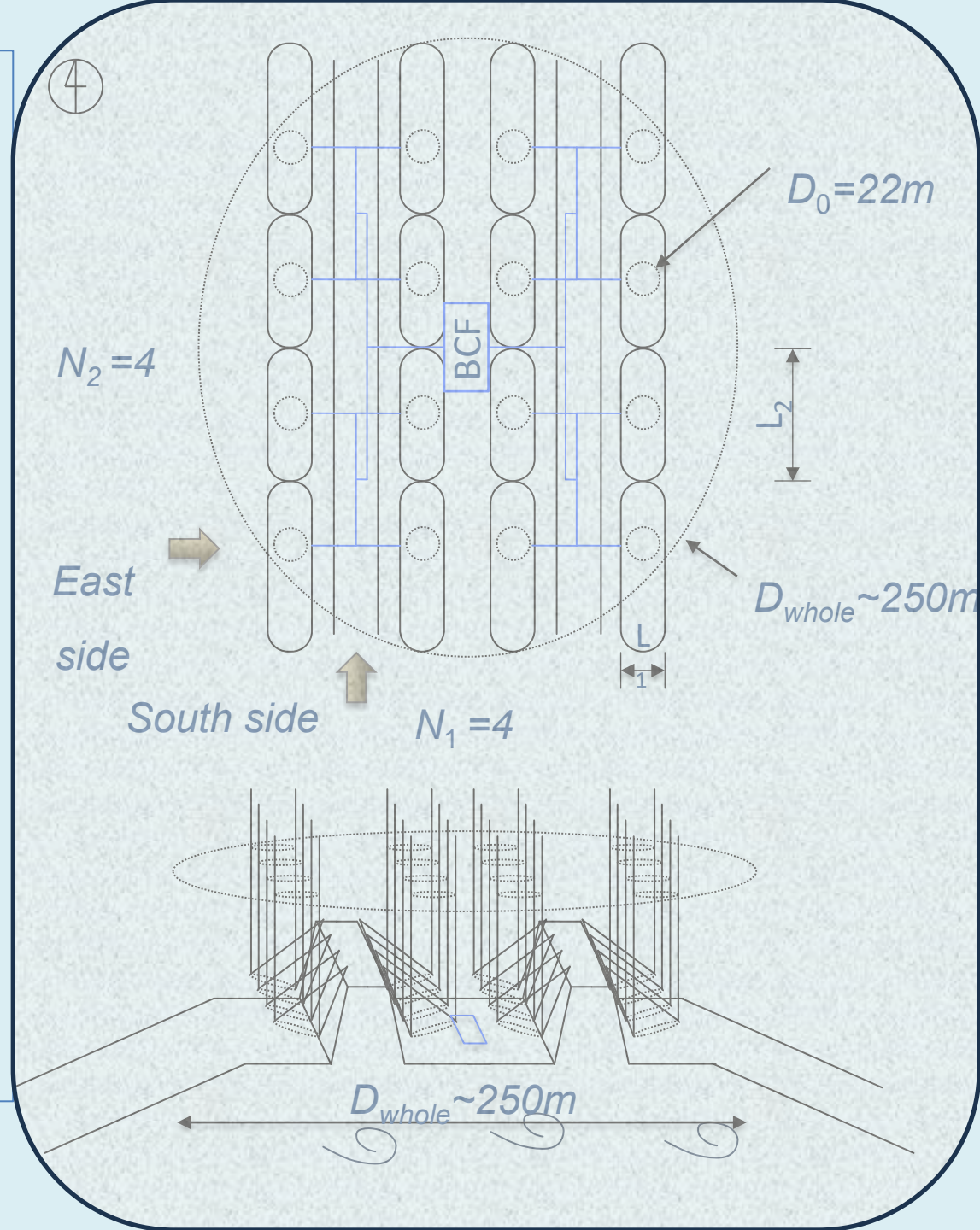
クーデパス→光遅延線→波面Co-Phasing

→単一望遠鏡的に使用

(鏡面を離すと汎用観測能力は劣化する)

山頂全体でエアフローコントロール

シーイング悪化を防ぐ



◆オフセット球面を地面固定

◆サブユニットの崖上移動で追尾

南中±10分、南北±~20度

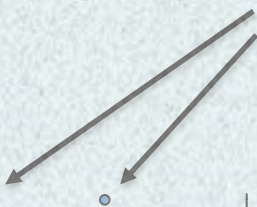
チリならGCとSGPは天頂付近

◆焦点Scale ($20\mu\text{m}/0.1''$) $\Rightarrow f_1=40\text{m}$

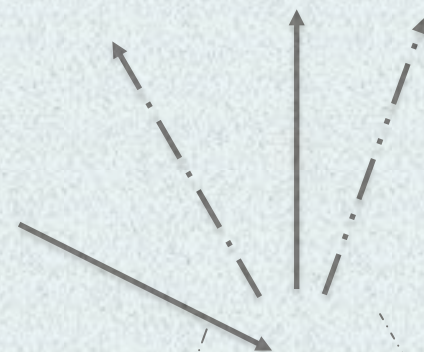
star tracking



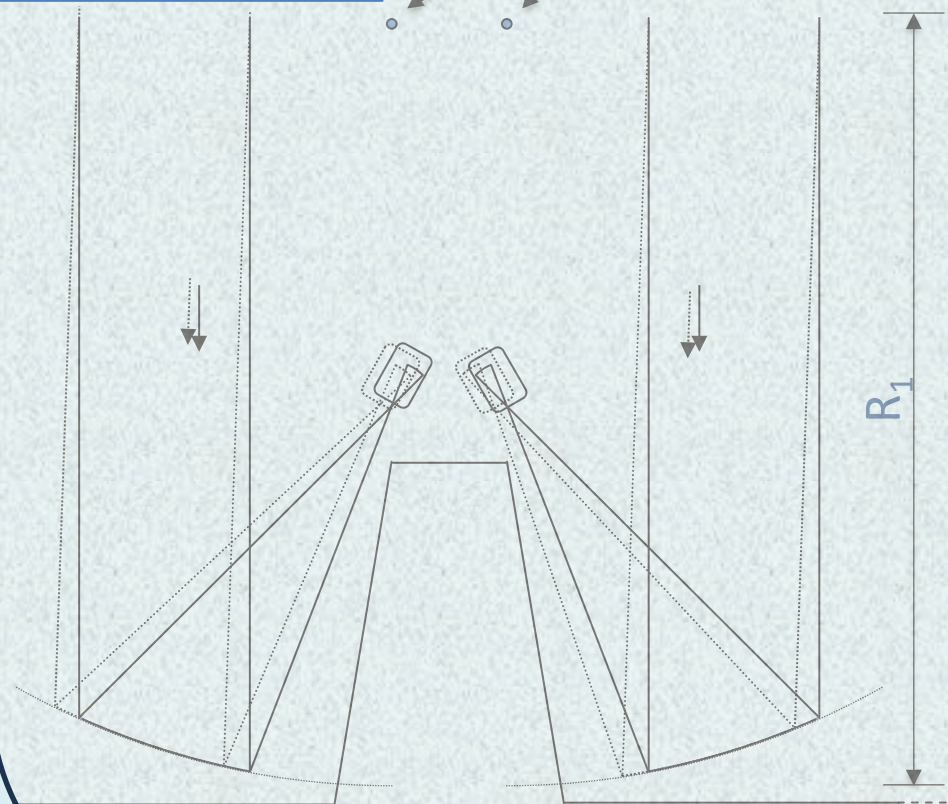
center of curvature



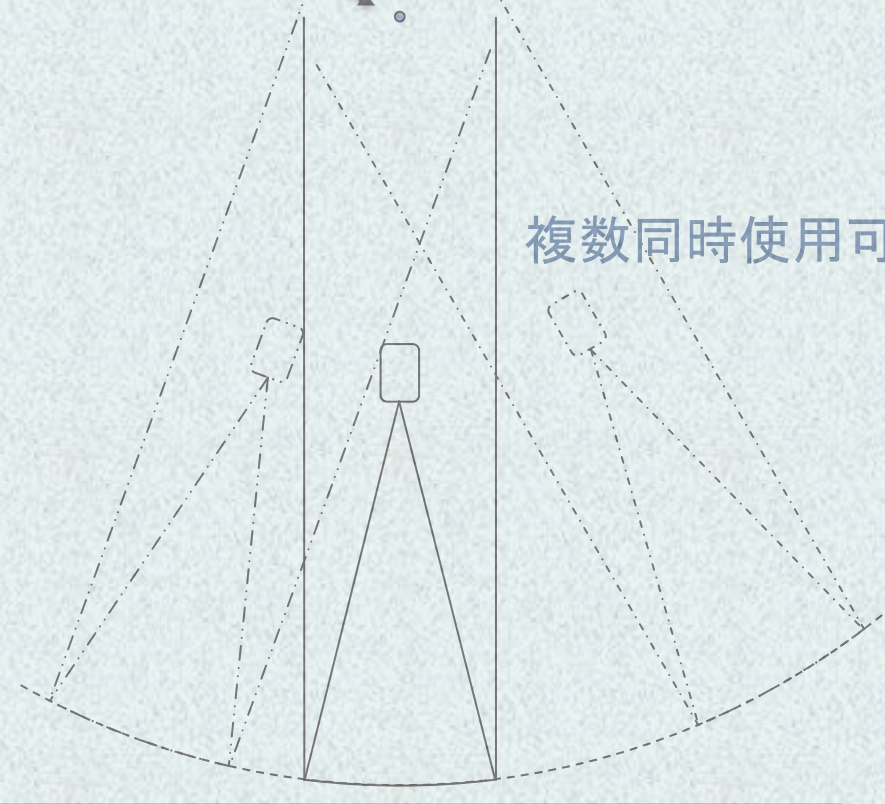
North sky Zenith sky South sky



複数同時使用可



South side view



North

East side view

South

◆サブユニット

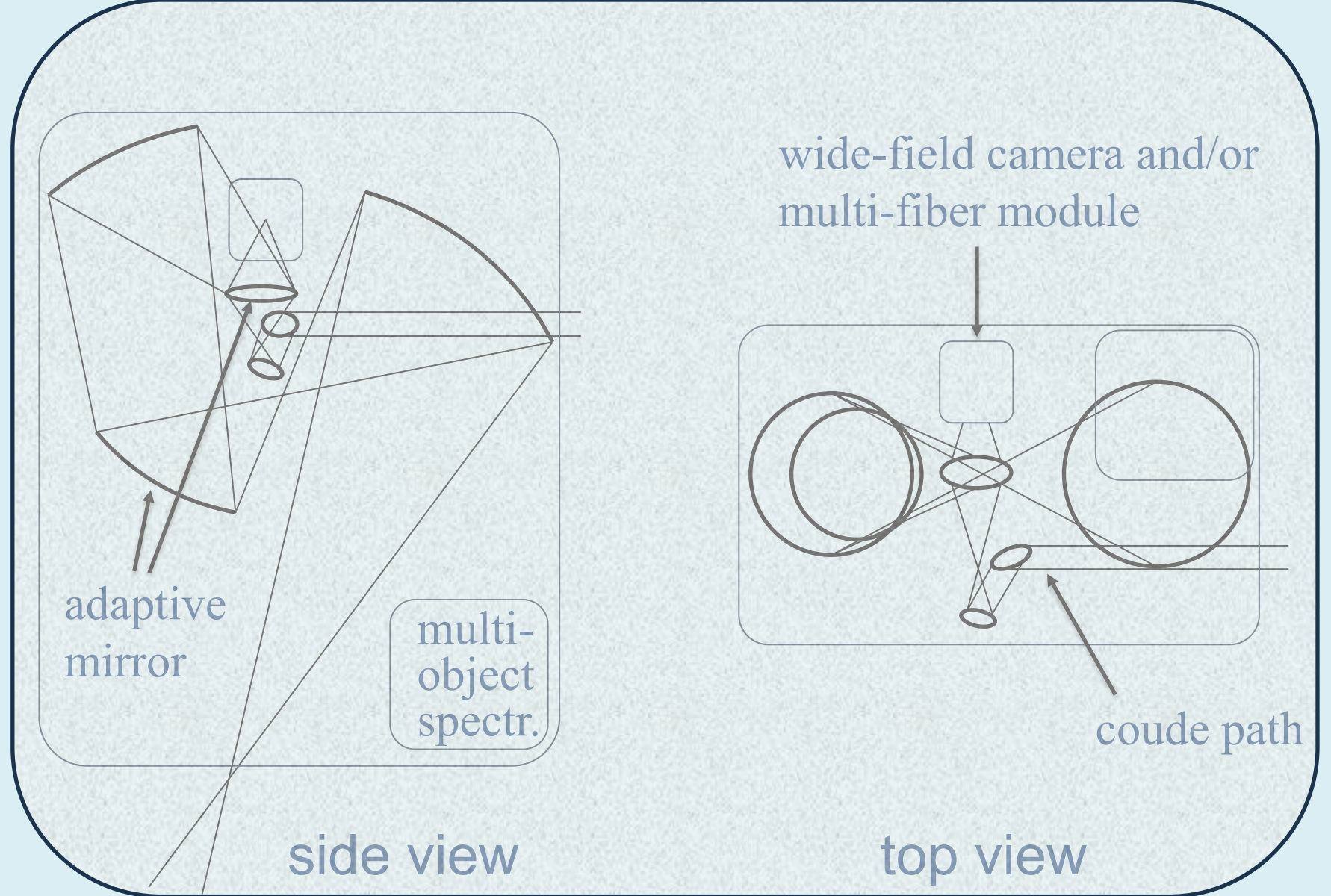
球面収差補正系

広視野カメラ

ファイバー多天体分光器

クーデパス

可変形鏡



Optical layout of the CU mirrors, wide-field instruments and coude path

◆光学設計(初期)

3面補正系

視野3.6分で1"以下

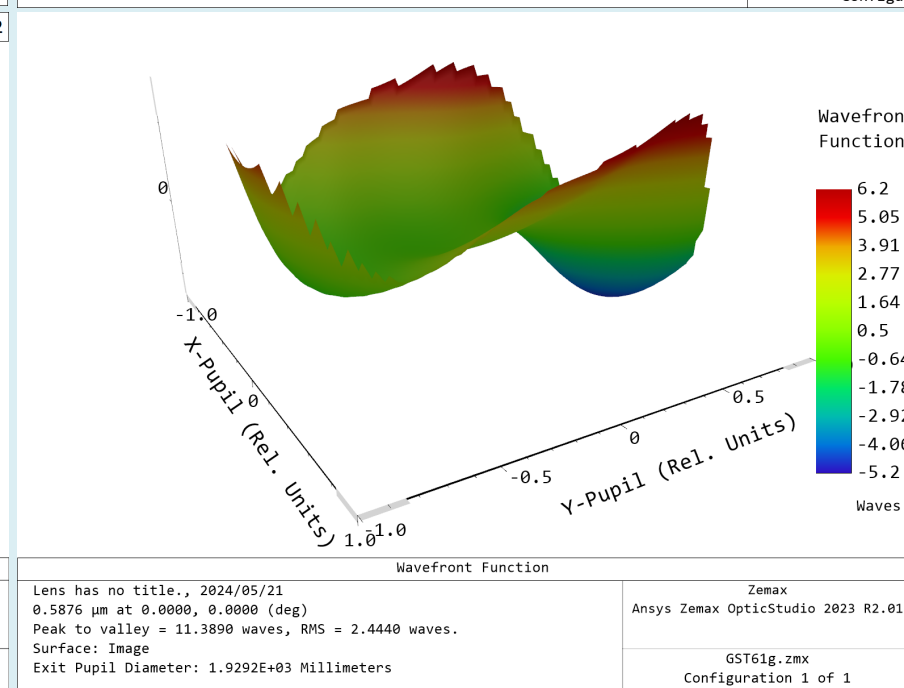
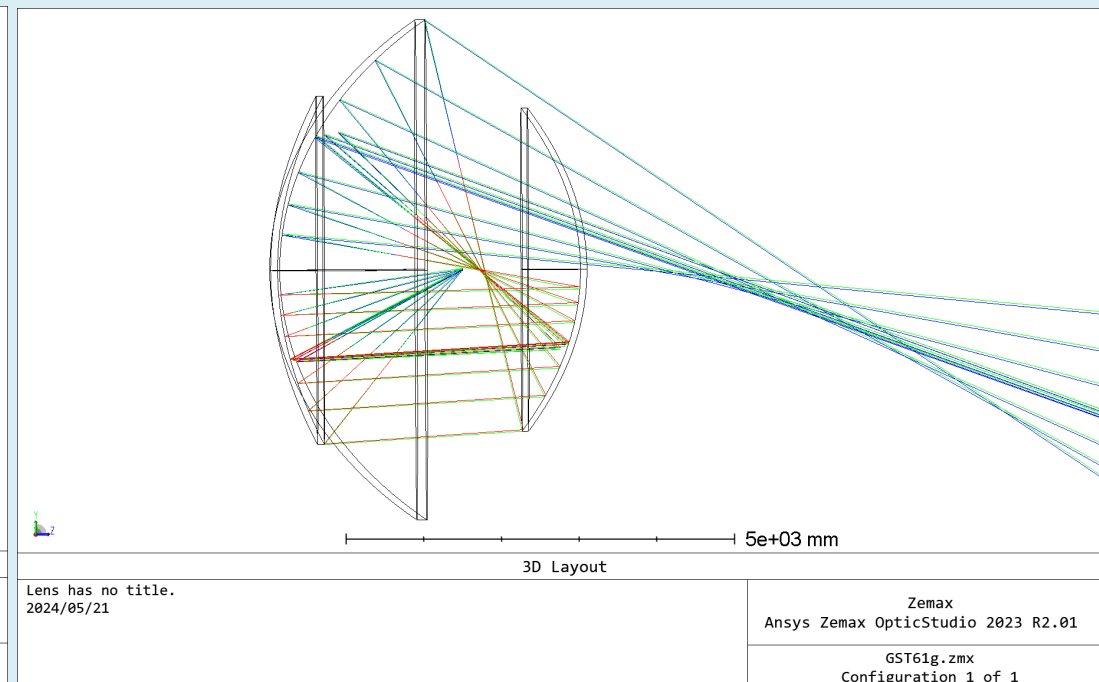
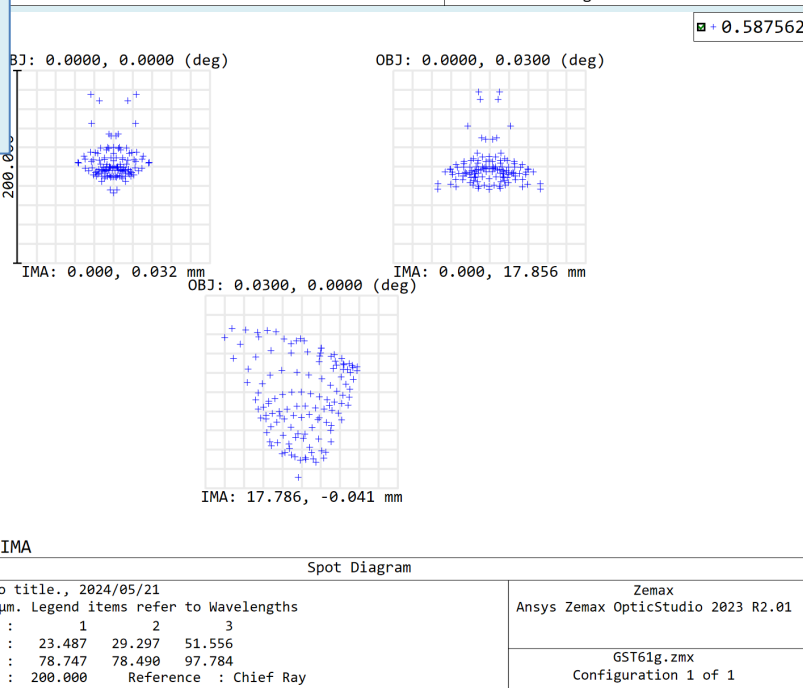
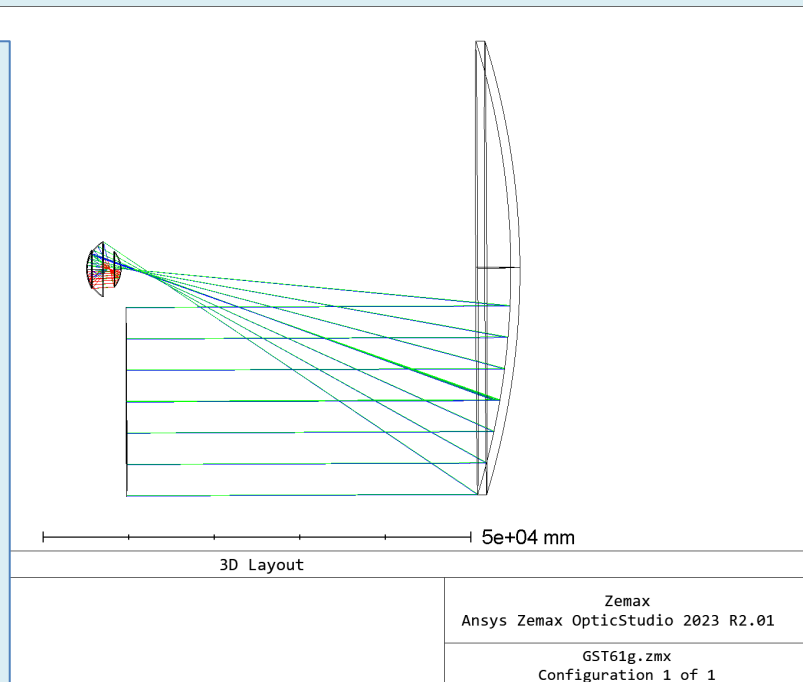
波面誤差 $\pm 6\lambda$

大気揺らぎ程度

→補正レンズで視野1度?

→補償光学で回折限界

成立する可能性を示せた



◆今後の課題

➤ 光学設計

焦点面付近の空間の不足

Off-axis量の不足

超広視野補正系 未定

コロナグラフ形式 未定

➤ プロトタイプによる実証

広視野、中小大学

➤ グループ形成、共同研究者 広く募集中

■ 小望遠鏡への適用性がよい

・サブユニットのオーバーハングで長く追尾

・水平回転・傾斜の粗動機構で全天指向

・安価に1mが製作→中小大学に導入

