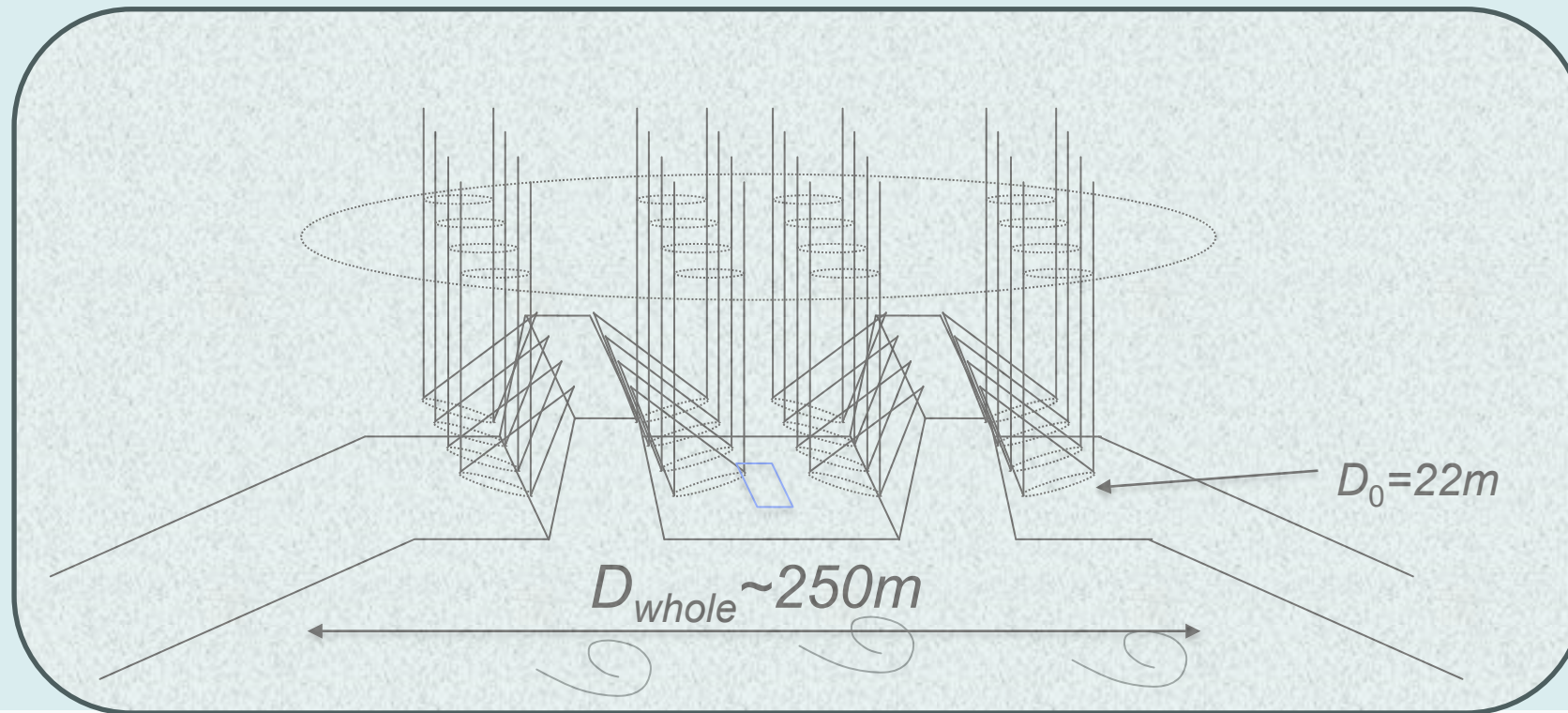


The Grand Spherical Telescope Array (GSTA)

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)



■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 ⇒光子不足(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)

◆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)

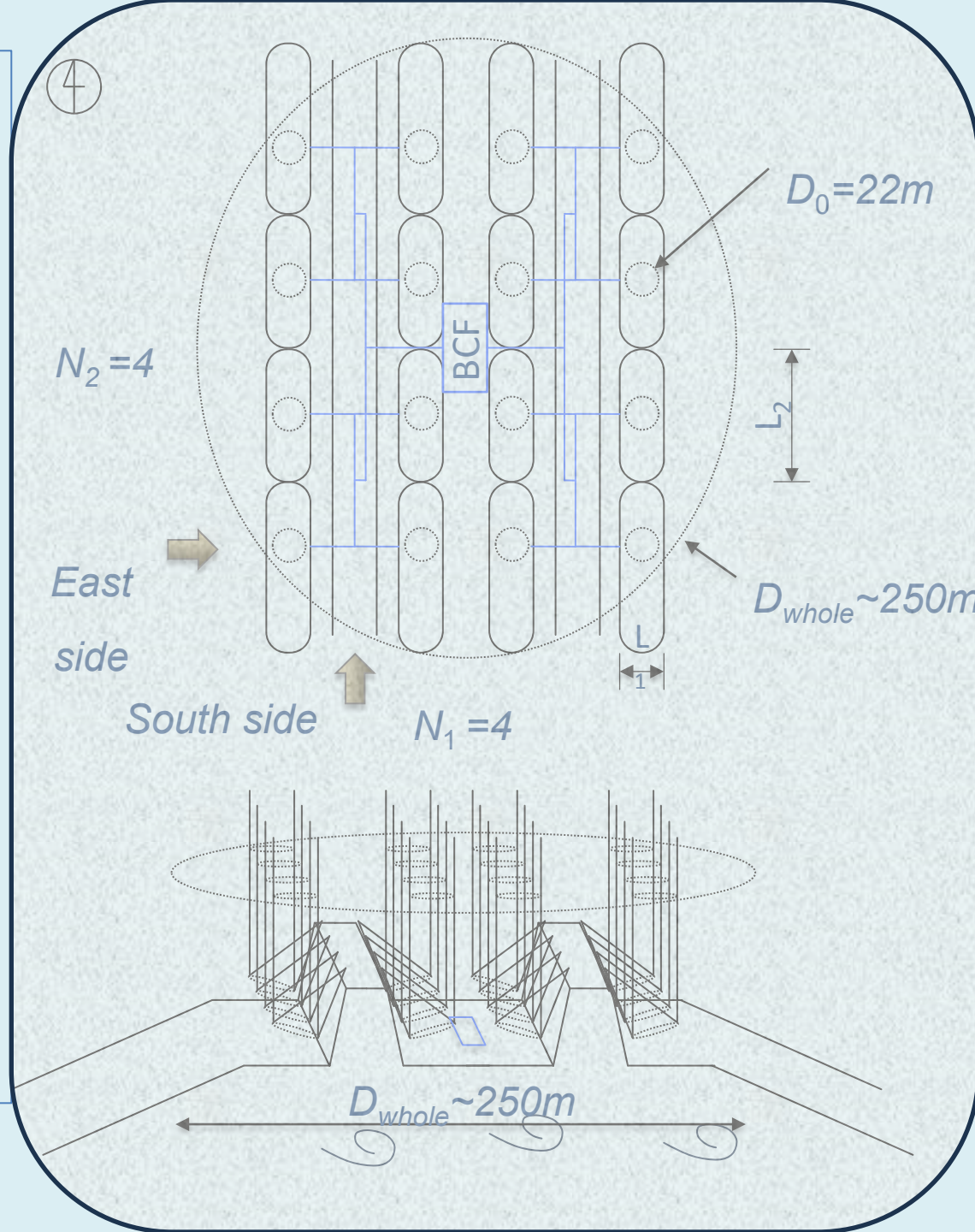
全望遠鏡にLGS AO

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

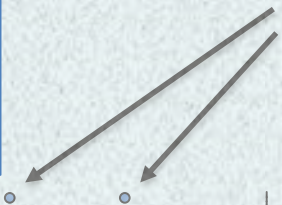


- ◆オフセット球面を地面固定
- ◆サブユニットの崖上移動で追尾
南中±10分、南北±~20度
チリならGCとSGPは天頂付近
- ◆焦点Scale ($20\mu\text{m}/0.1''$) $\Rightarrow f_1=40\text{m}$

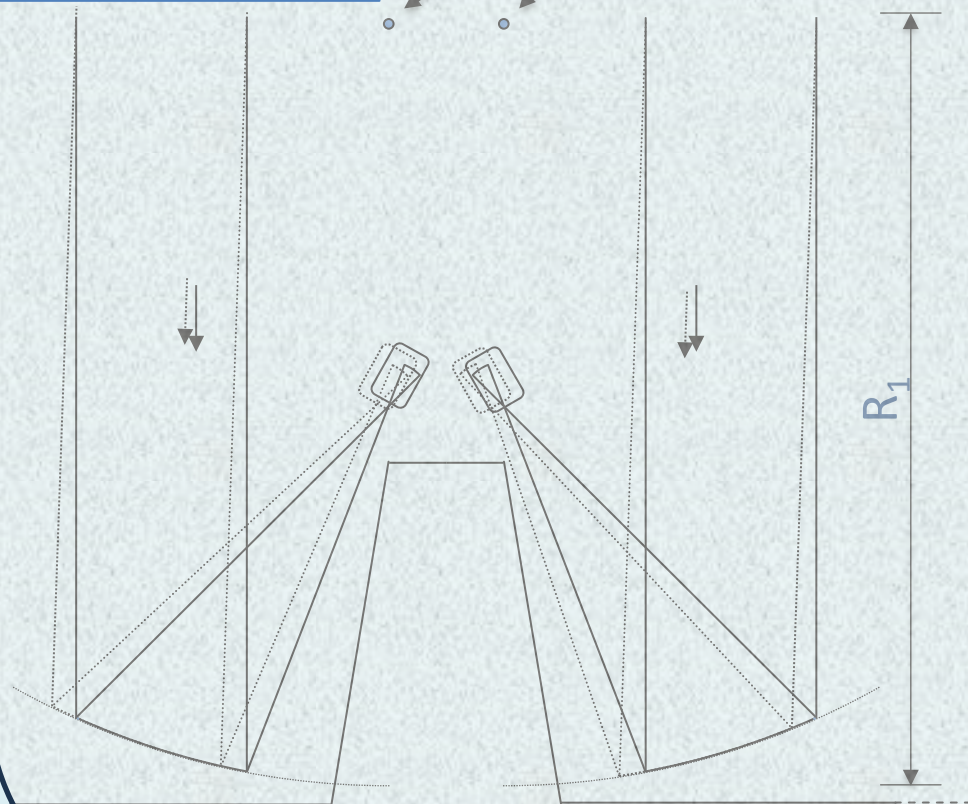
star tracking



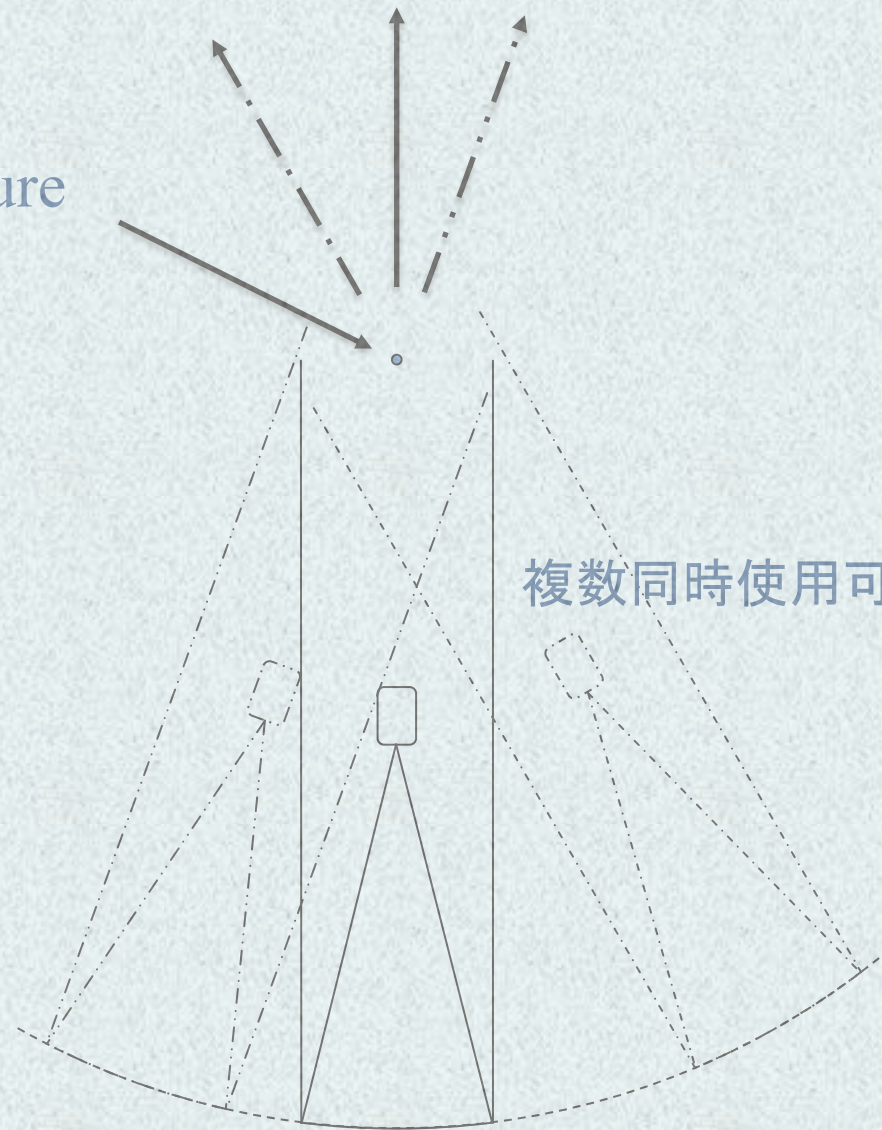
center of curvature



North sky Zenith sky South sky



South side view



複数同時使用可

North East side view South

◆サブユニット

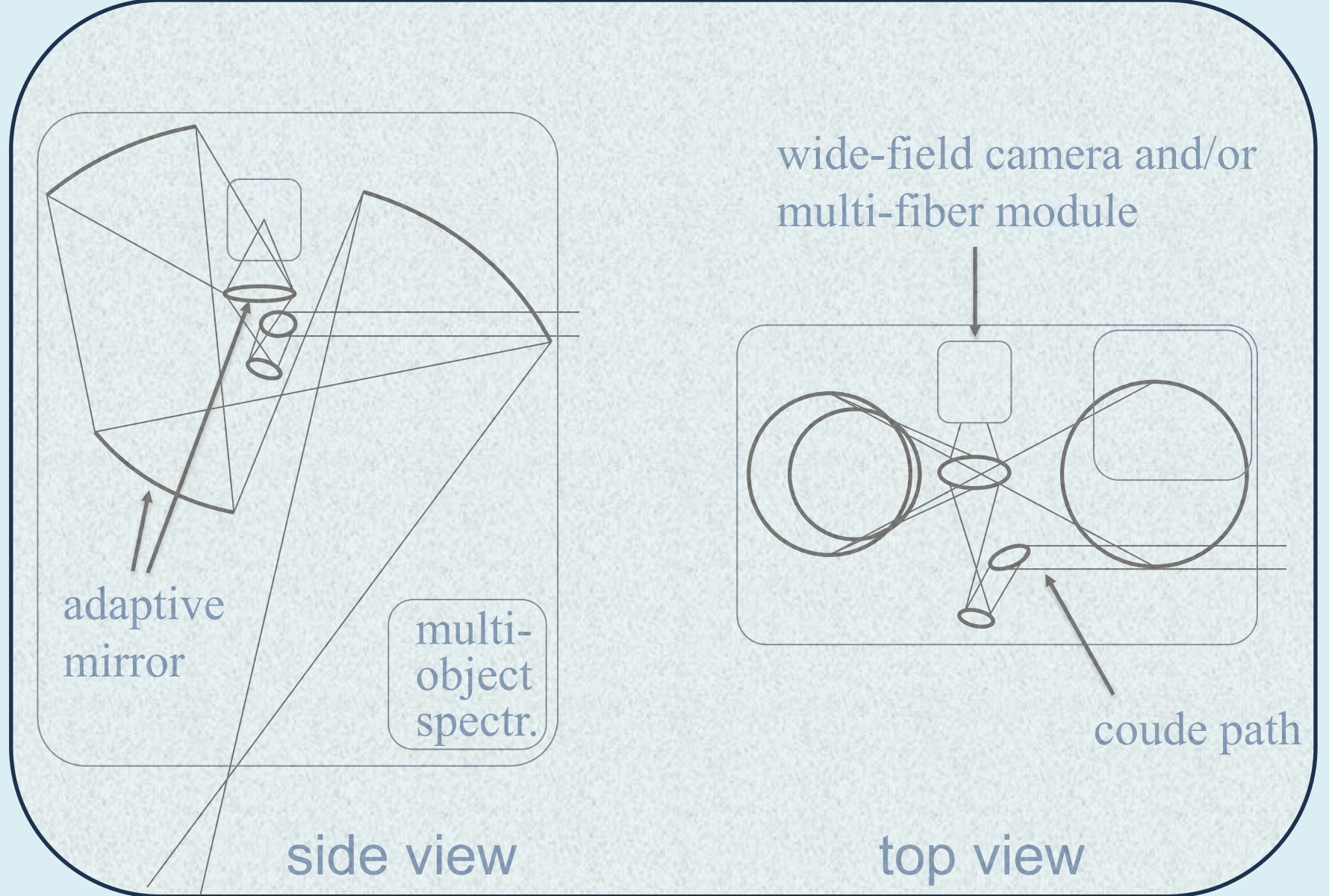
球面収差補正系

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

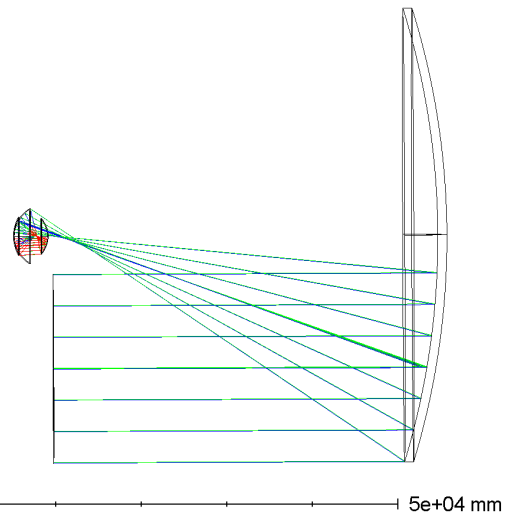
波面誤差±6λ

大気揺らぎ程度

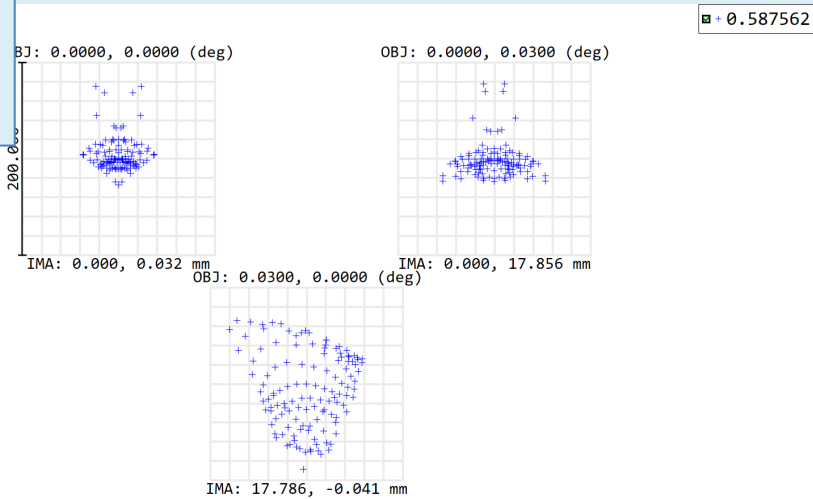
→補正レンズで視野1度?

→補償光学で回折限界

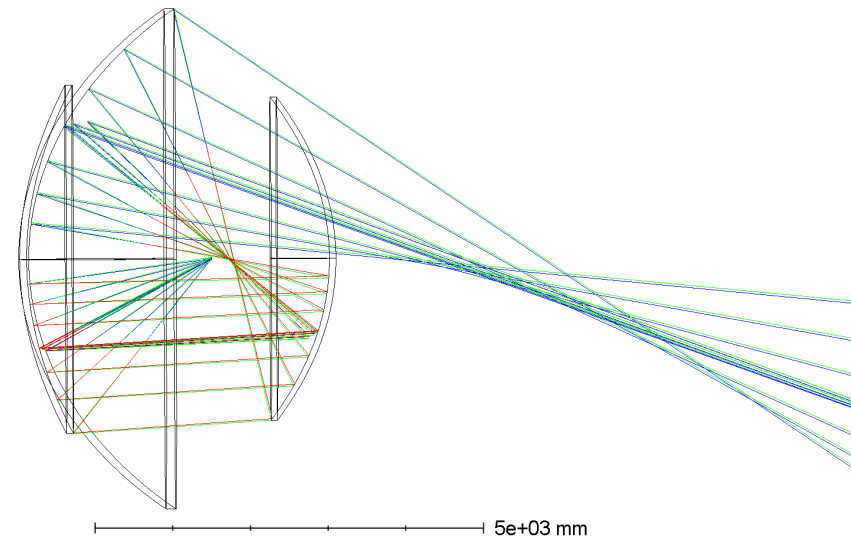
成立する可能性を示せた



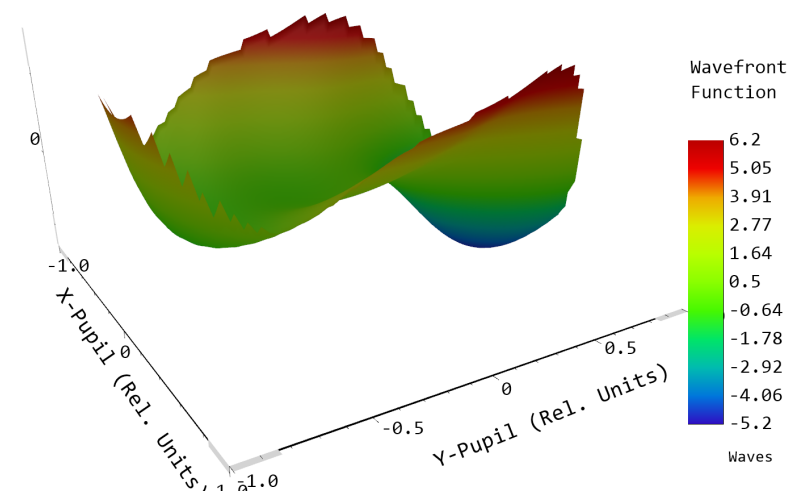
Zemax Ansys Zemax OpticStudio 2023 R2.01	
GST61g.zmx Configuration 1 of 1	



Surface: IMA		Spot Diagram	
Lens has no title., 2024/05/21 Units are μm. Legend items refer to Wavelengths		Zemax Ansys Zemax OpticStudio 2023 R2.01	
Field :	1 2 3	GST61g.zmx Configuration 1 of 1	
RMS radius :	23.487 29.297 51.556		
GEO radius :	78.747 78.490 97.784		
Scale bar :	200.000 Reference : Chief Ray		



Lens has no title. 2024/05/21		Zemax Ansys Zemax OpticStudio 2023 R2.01	
		GST61g.zmx Configuration 1 of 1	



Lens has no title., 2024/05/21 0.5876 μm at 0.0000, 0.0000 (deg) Peak to valley = 11.3890 waves, RMS = 2.4440 waves. Surface: Image Exit Pupil Diameter: 1.9292E+03 Millimeters		Zemax Ansys Zemax OpticStudio 2023 R2.01	
		GST61g.zmx Configuration 1 of 1	

◆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

