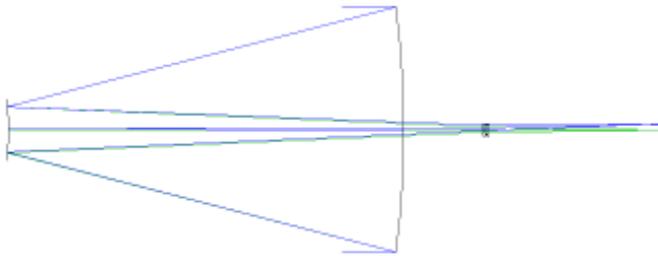


紫外・可視・赤外域スーパーアポクロマトパローレンズを搭載した 40cm 気球望遠鏡

惑星観測用に打ち上げられる気球望遠鏡は地上数十 km の高度を浮遊し地上では観測できない紫外や赤外領域を対象としているため、光学性能に求められる性能は紫外から赤外にかけて多波長で色消しであることはもちろんのこと、低温でも性能が発揮できるよう作られていることが求められている。いくなれば宇宙望遠鏡と引けを取らないだけの高性能かつ高耐久性が求められる世界である。



光路図全体像

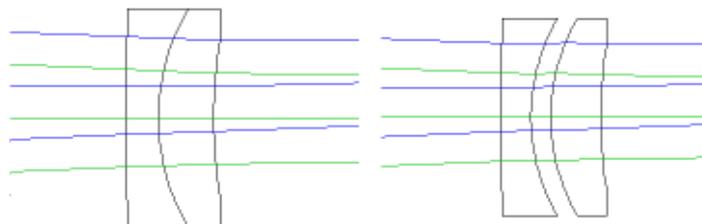
口径	408mm
F 値	F10
拡大率	2.5-4.0
波長域	300-1000nm

仕様表

惑星用撮影であることと気球ゴンドラに載せることのできるコンパクトさの両面を達成するために、光学系のタイプ検討では F30 前後のドールカーカムやカセグレン形式にプロジェクト拡大を考えたが、製作が困難であることから口径 40cmF10 の純カセグレンに超色消しパローレンズの組み合わせが最適であることに帰着した。

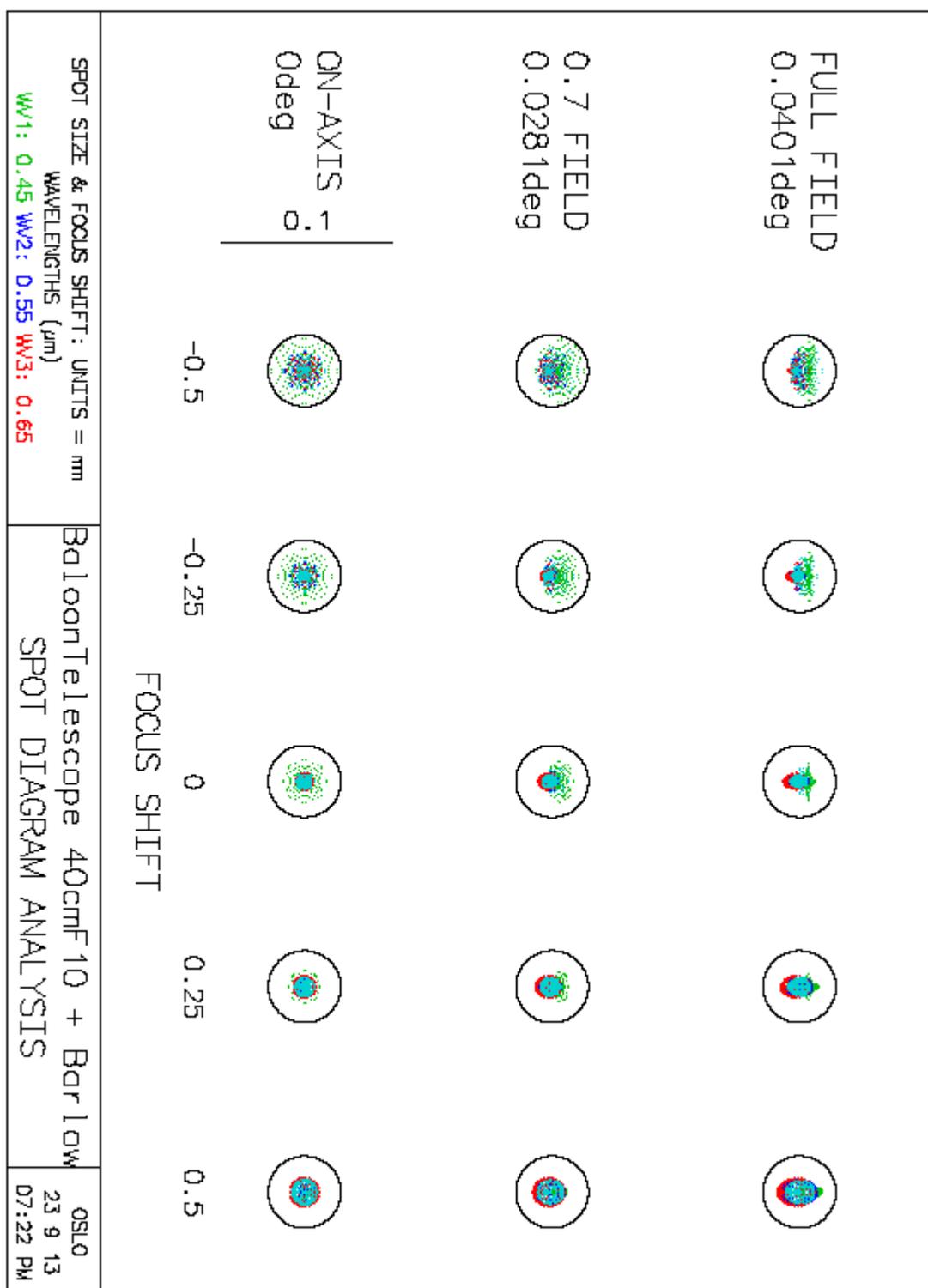
紫外線を透過する硝材はごく限られており、石英と螢石を使った 2 群 2 枚構成のパローレンズとし倍率 2.5-4.0 まで変倍してもスポットダイアグラムが CCD 全面でエアリーディスクに収まるよう設計した。ニュートンミラーや純カセグレンだけでは軸外で回折限界を満足することはできないが、今回の設計で CCD 周辺まで回折限界に達する高性能である。

通常パローレンズのような拡大用負レンズでは凹レンズと凸レンズを接合したレイアウトになるのだが、低温のため温度膨張によるガラスの膨張や接着剤の劣化を避けるためあえて製作の難しいエアギャップ方式を採用した。光線の曲がりには屈折率差に依存するため 2 枚のガラスを直接接合するとそこでの公差は緩くできるので、市販レベルのパローレンズでは製造の歩留まりをあげる接合タイプを選ぶ。しかし今回は温度変化に性能劣化をさけるため製造の難しいエアギャップを採用したが、光学研磨では定評のある IK 技研により設計性能をいかに発揮することができた。



市販品に良くある接合タイプ

今回設計したエアギャップタイプ



スポットダイアグラム

黒い円はエアリーディスク

最大像高は 15mm