

# OASIS 前置光学系部品配置の問題点

柳澤 顕史 (OAO/NAOJ)

2001/01/23

## 概要

現在の OASIS 前置光学系は、コリメータの設置位置が本来設置されるべき場所より 27mm ストップ側にずれている。つまり、CANON の作成した光学設計案を実現できていない。

## 1 OASIS 光学設計 — canon 案 —

CANON 案では、望遠鏡焦点面からコリメータまでの距離が 383 mm、望遠鏡焦点面まらリオ ストップまでの距離が 818 mm となっている。

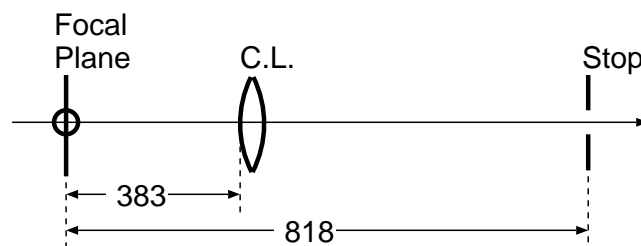


図 1: CANON の設計による前置光学系の部品配置。

## 2 改修前の前置光学系部品配置と問題点

### 2.1 光学部品配置の配置方法

まず、CANON 設計案を実現するために現行の光路折曲げ方式を採用した前置光学系の光学部品配置を考える。図 2 に、前置光学系の主要部品の配置と光路に沿ったそれらの距離パラメータ ( $d$ ? であらわす) を示す。2 つの数値 (Focal plane と、M3, Stop を結ぶ線の間、および、望遠鏡光軸と Stop の間) は、OASIS の実測に基づいている。OASIS 前置光学系のクライオスタット (ジャケット) を作り変えない以上、これらの数値を変更することはできない。すると、以下の関係式を得る。

$$\begin{aligned} 2 \cdot d_2 + 200 + d_1 + d_3 + d_4 &= 818 \\ d_1 + d_3 + d_4 &= 276 \\ d_1 + d_2 + d_3 &= 383 \end{aligned} \tag{1}$$

以上より、次が導かれる。

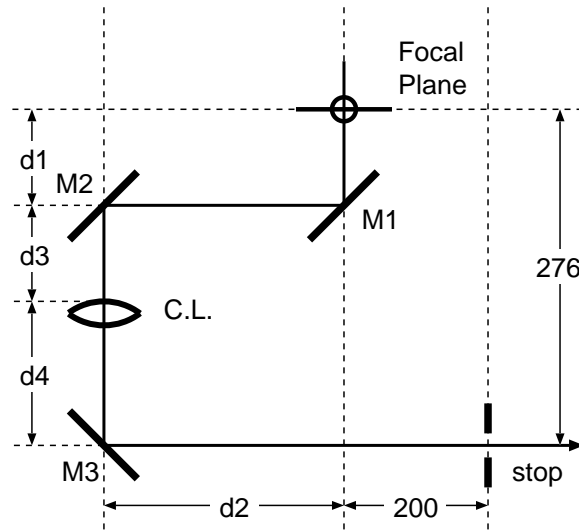


図 2: 前置光学系の部品配置と距離パラメータの定義。数値は実測値で変更できない。

$$\begin{aligned} d2 &= 171 \\ d1 + d3 &= 212 \end{aligned} \tag{2}$$

フリーパラメータは  $d1, d3, d4$  で、いずれかを決定すると残りは一意に決まることになる。

## 2.2 現行の OASIS で実現されていることと問題点

現在の OASIS では、 $d1$  に 120 mm が採用されている。したがって、

$$\begin{aligned} d3 &= 92 \\ d4 &= 64 \end{aligned} \tag{3}$$

と決まる。

ところが、 $d3, d4$  の値が実際には実現されていないことが問題である。現行の OASIS 前置光学系のコーリメータレンズは光路に沿って動かすことのできるように調整機構が付いているものの、 $d3$  の値域は  $118.6 < d3 < 128.6$  なのである。仮に  $d3$  に 118.6 を採用しても、本来設置されるべきコーリメータレンズの位置と、実際の位置の間に 27 mm 差がある ことになる。

## 2.3 背景光の増加

このため、メカニカルに設置されたリオストップに瞳像が結像しない。図 3 にメカニカルリオストップ位置付近のレイアウトを示す。この図からメカニカルリオストップの直前に瞳像が結像している様子が分かる。参考のために図 4 はメカニカルリオストップ位置における Full field sopt diagram を示す。メカニカルリオストップ径は 22 mm であるのに対し、スポットは 26 mm の系を持つ。焦点面のある箇所を通った光線の幅は 22 mm であるから、視野周辺部を通過した光線はメカニカルリオストップ位置において 2 mm 分の収差を示す。

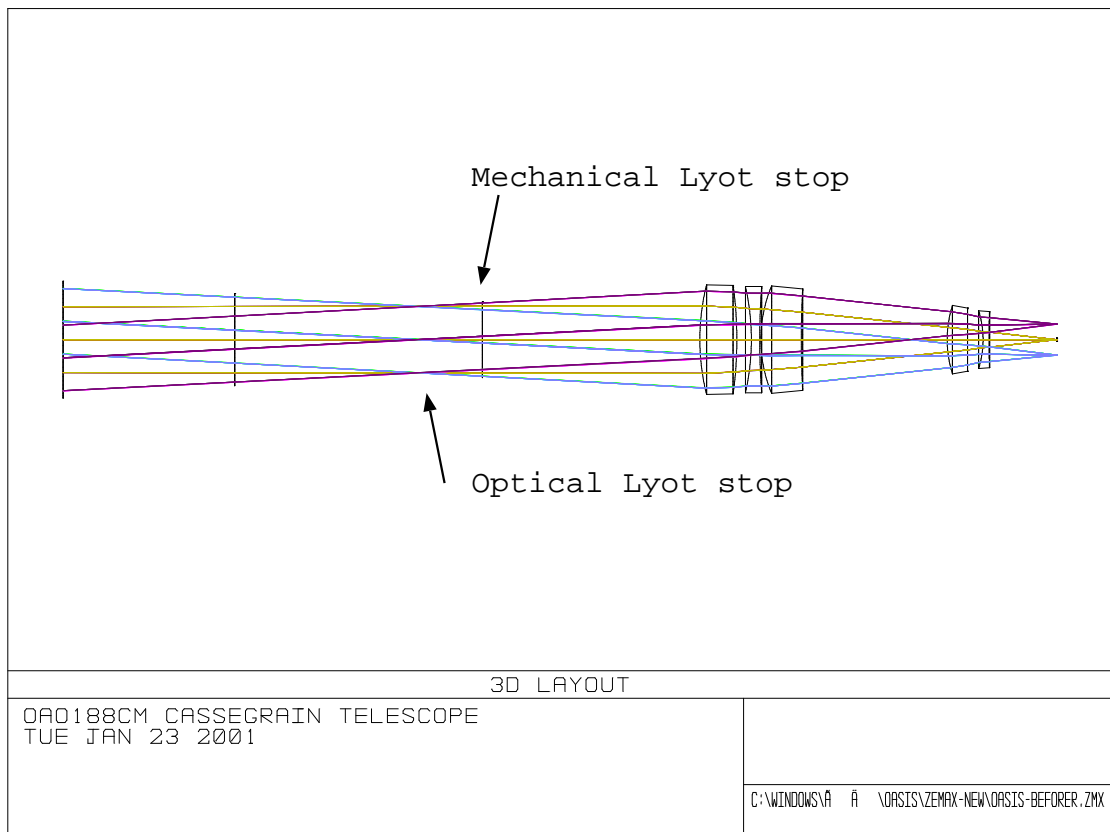


図 3: 現在の OASIS 光学系のリオストップ付近のレイアウト。機械的に設置されたリオストップの直前に瞳像が結像していることがわかる。

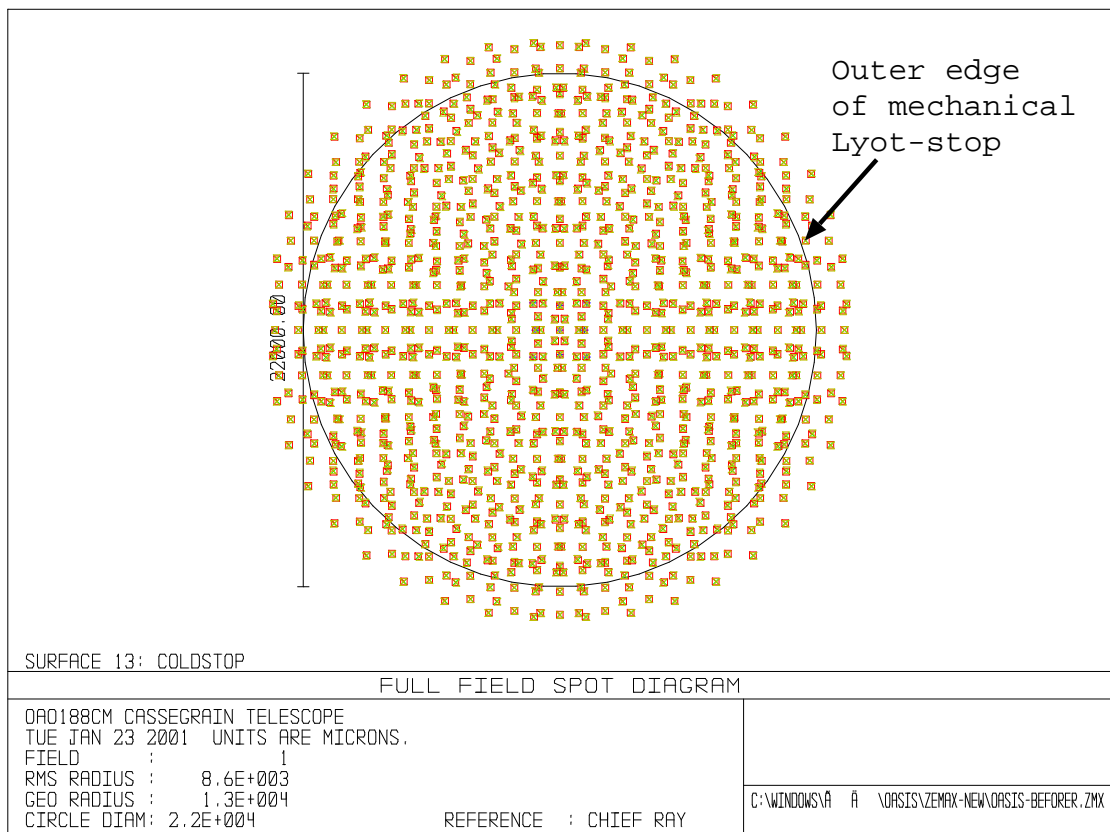


図 4: 現在の OASIS 光学系のリオストップにおける Full field sopt diagram。図中の円が機械的リオストップの大きさ (直径 22mm) を示す。一方、光線は 26mm に広がっている。