

高速測光分光器

野上大作

高速撮像分光器の概念設計

高速撮像分光器の光学系



設計仕様

1. 望遠鏡からの光をコーマータレンズ(G1-G2)によって平行光とし、カメラレンズ(G3-G8)で検出器に結像させる
2. 撮像と分光の観測モードを選択的に行うため、余裕をもって波長分散素子等の切替機構が構成できるようになっている

項目	仕様
観測モード	撮像・分光
観測波長	400 - 800 nm
波長分解能	R=20(プリズム)
($R = \lambda / \Delta\lambda$)	R=120(グリズム)
視野	良像範囲 $\phi 5'$
	ケラレなし $\square 5'$
露出時間	1 msec - 10 sec
フレームレート	最大100 frame /sec

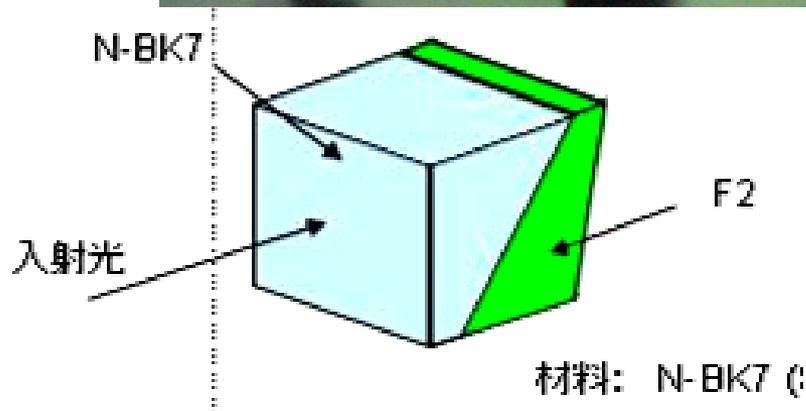
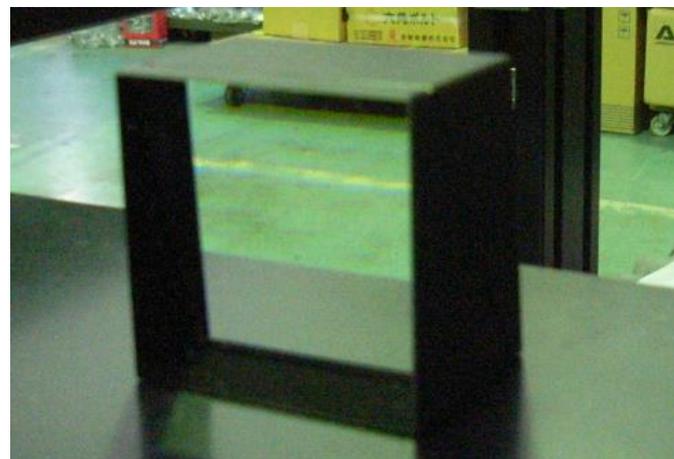
○ 分散素子

目的に応じて、直透過型の分散素子を2種類用意

- | | | |
|--------------|---------|---------|
| ・超低分散 (R~20) | SED色変化 | 2素子プリズム |
| ・低分散 (R~150) | 輝線フラックス | グリズム |

○ 2素子プリズム

素材	BK7 + F2
透過率	85%以上
直透過光	$\lambda=600\text{nm}$
波長分解能	$R=70-10$ ($\lambda=400-800\text{nm}$)
頂角	27.5度, 22.6度
サイズ	36 x 36 x 24-27 mm



○ 分散素子

○ グリズム

直透過光： $\lambda=550\text{nm}$

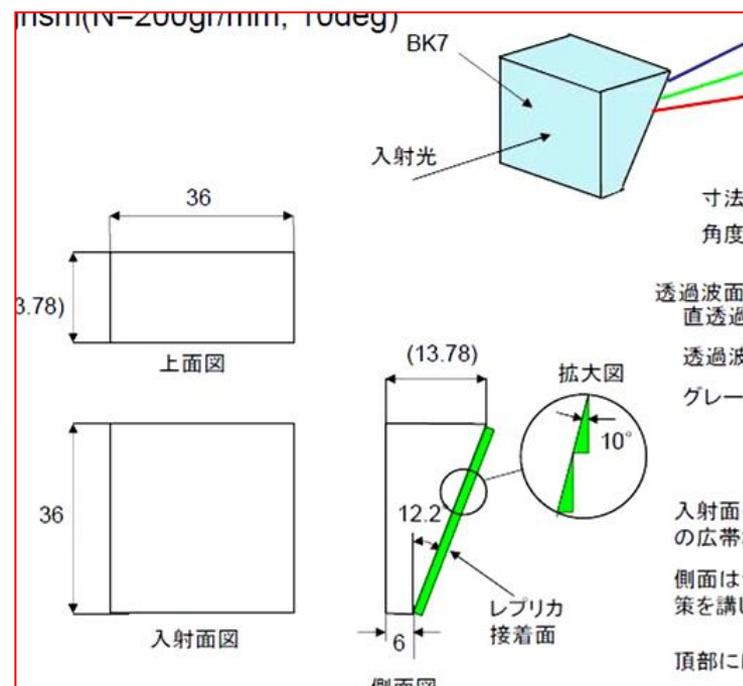
波長分解能： $R=155 @\text{H}\alpha$

観測波長域： 400-800nm

プリズム： 頂角12.2度，素材BK7

グレーティング： 溝本数200本/mm，
溝角度10度
1次のブレイズ波長505nm
(Newport社)

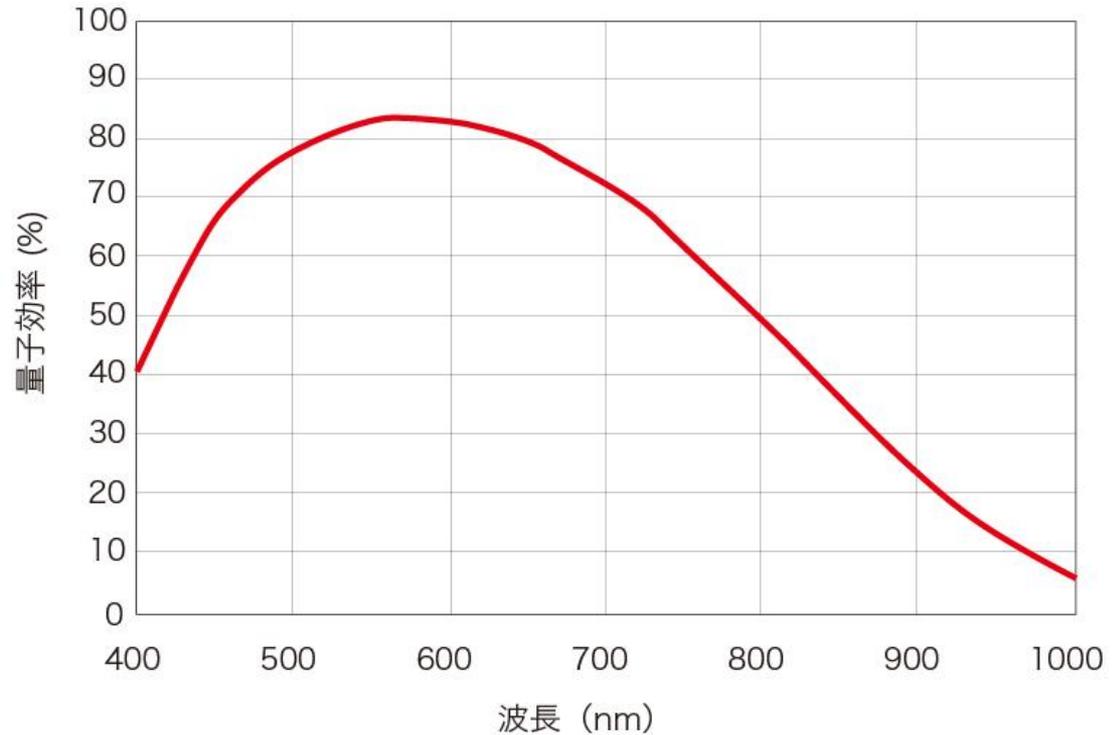
サイズ： 36 x 36 x 6-14 mm



ORCA-Flash4.0 V3 CMOSカメラ(浜松ホトニクス)



93.5mmX85mmX120.3mm



40% @ 400nm, 82% @ 570nm,
50% @ 800nm

基本的特性

ピクセル数	2048x2048
ピクセルサイズ	6.5 μ m × 6.5 μ m
CCDサイズ	13.3mm × 13.3mm
読み出しノイズ	1.6 electron rms
暗電流	0.06 electron/pix/sec
飽和電荷量	30,000 electron
A/Dコンバータ	16bit
露光時間	1 msec ~ 10 sec

最速フレームレート(full frame)

No binning 100 frame/sec

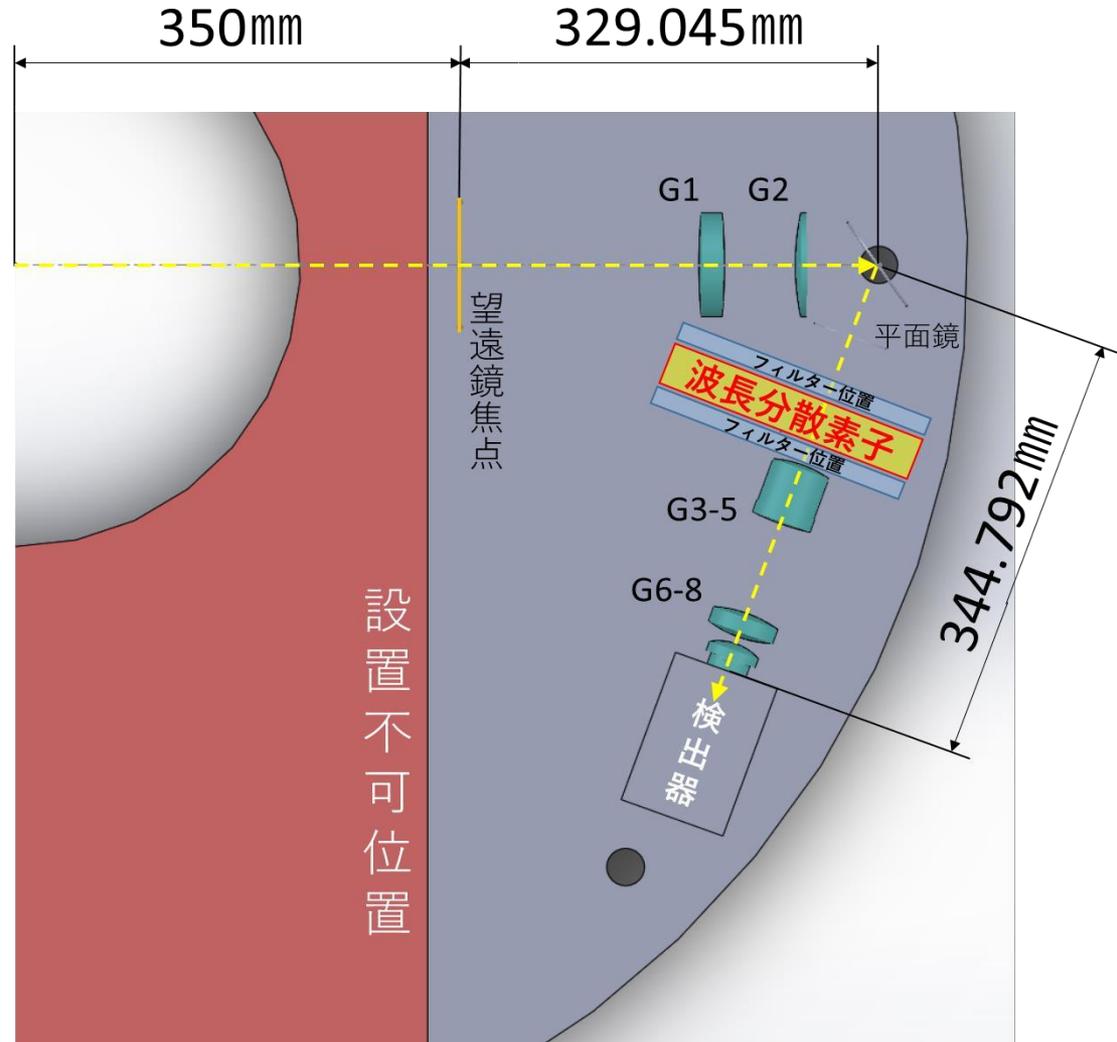
光学系配置案

配置案の特徴

光学系の再設計 (新たな硝材を含む) を行い、平面鏡1枚のみ (光感度向上) で配置

波長分散素子 (透過型) 切替機構のワークスペースが確保できている

コンパクト化に成功

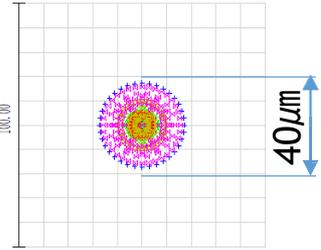


光学性能

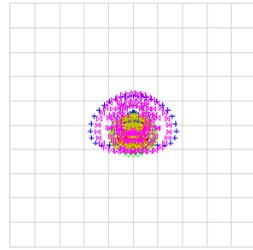
物 : 0.0000, 0.0000 (度)

物 : 0.0000, 0.0417 (度)

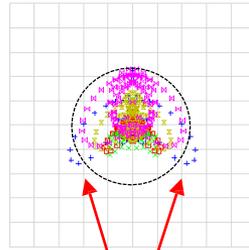
物 : 0.0000, 0.0589 (度)



像 : 0.000, 0.000 mm



像 : 0.000, -6.888 mm



広がりがや大きい

結像性能

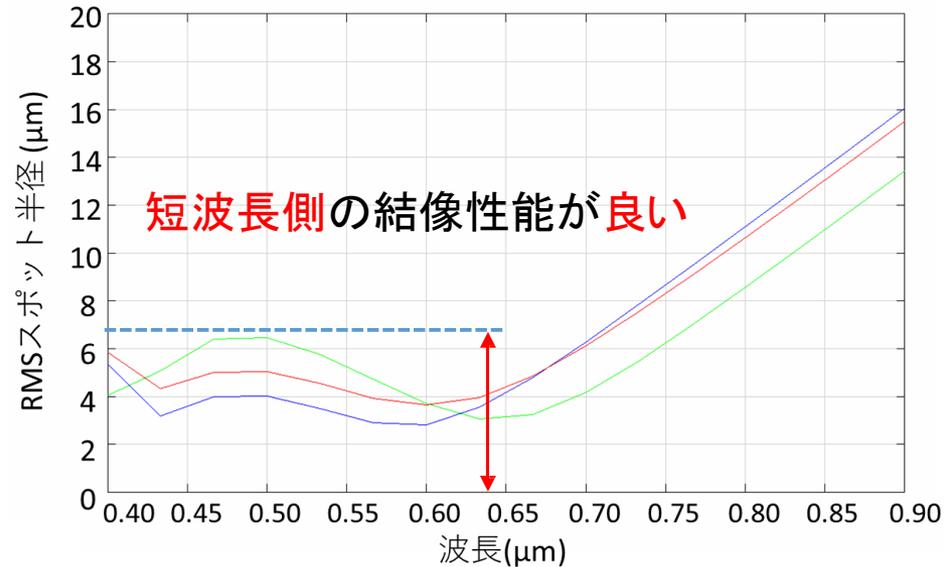
視野中心

良像範囲端

視野端

8.037 μm 7.480 μm 9.701 μm 要求: 22 μm

視野: 視野中心 良像視野端 視野端



現況

- 公差解析: ほぼ終了(松場祐樹さん@広島大の昨年度修論)
- 高木健吾さん@広島大が引き継ぎ、詰めを行なっている
- 5月27日に川端さんと西村製作所と打ち合わせ
- 高木さんの詰めが終了し次第、西村製作所に発注予定
- 今年度後半に製作終了(予定)
- 来年度から共同利用に供せるか？