

3.8m望遠鏡用 面分光装置開発

- KOOLS-IFU観測状況 -
- KOOLS-IFUアップデート計画 -

松林 和也、太田 耕司 (京都大学)



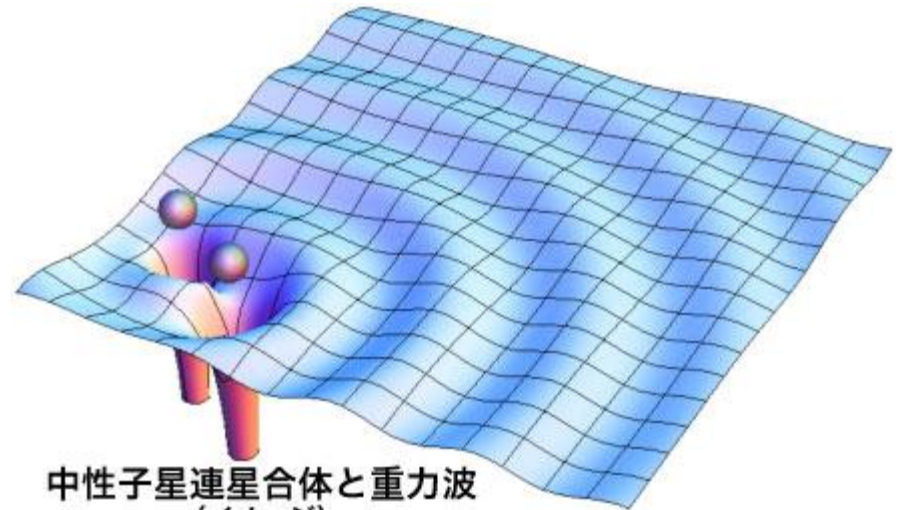
11月から国立天文台 岡山天体物理観測所

目的と研究計画

重力波源候補天体の即時分光データを取得し、
天体までの距離や運動状態などを明らかにする

研究計画

- 光ファイバーを用いた面分光ユニットを開発
- 既存の分光器KOOLSに面分光ユニットを組み込む
- 188 cm望遠鏡、3.8 m望遠鏡で観測



(大阪市立大学ホームページ
より)

重力波イベントGW151226への対応

- 重力波イベントに対して、電磁波フォローアップ観測を行う日本のプロジェクト (J-GEM) の一環として観測を行った (Yoshida et al. in prep.)
- 日本時間12月28日に候補天体を観測。積分時間は計90分
 - 18.3 mag から増光中との報告
- seeingが $\sim 3.5''$ と悪く、未検出。限界等級 17.4 AB mag (5σ)
- TNGが29日に観測したが、変動天体を検出できず ($r > 21.0$ mag)。新天体で無かった？

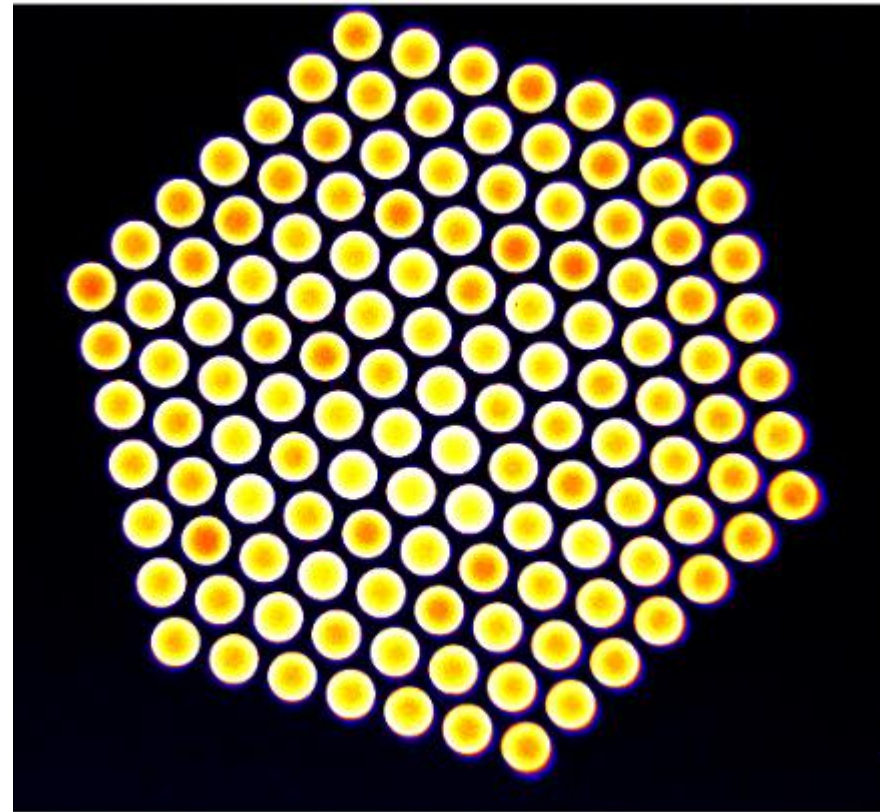
short-GRB (重力波源候補) ToO観測

- GRB 160601Aに対してアラート発令し観測
- ToOアラートを発令し、その日の観測者に観測作業を始めてもらったが、KOOLSを操作するためのGUIが立ち上がっておらず、観測を開始できなかった
- 他の望遠鏡の観測によると、発生から1–50分後の観測で $R_c > 20.3$ mag (GCN Circular 19480)

→ HIDES-Fキュー観測モードを利用した、自動観測システムを構築中

正方格子ファイバーアレイ試作品

- 2次元MLAと組み合わせて、2次元ファイバーアレイ側のfilling factorをほぼ100%にしたい
- ファイバー位置が正確な2次元ファイバーアレイを作れる？
(最終目標: ずれ $10\ \mu\text{m}$ 以下)



KOOLS-IFUの2次元
ファイバーアレイ端末

2次元ファイバーアレイ試作品

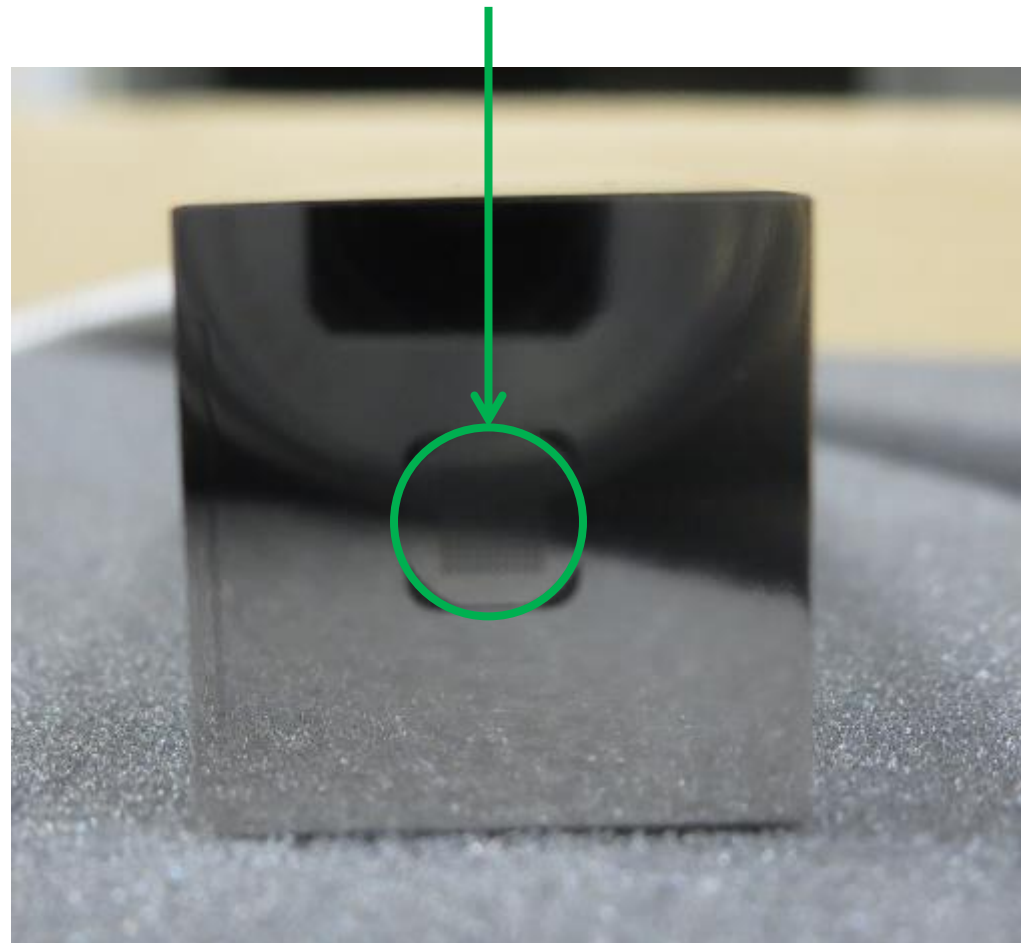


2次元ファイバーアレイ試作品

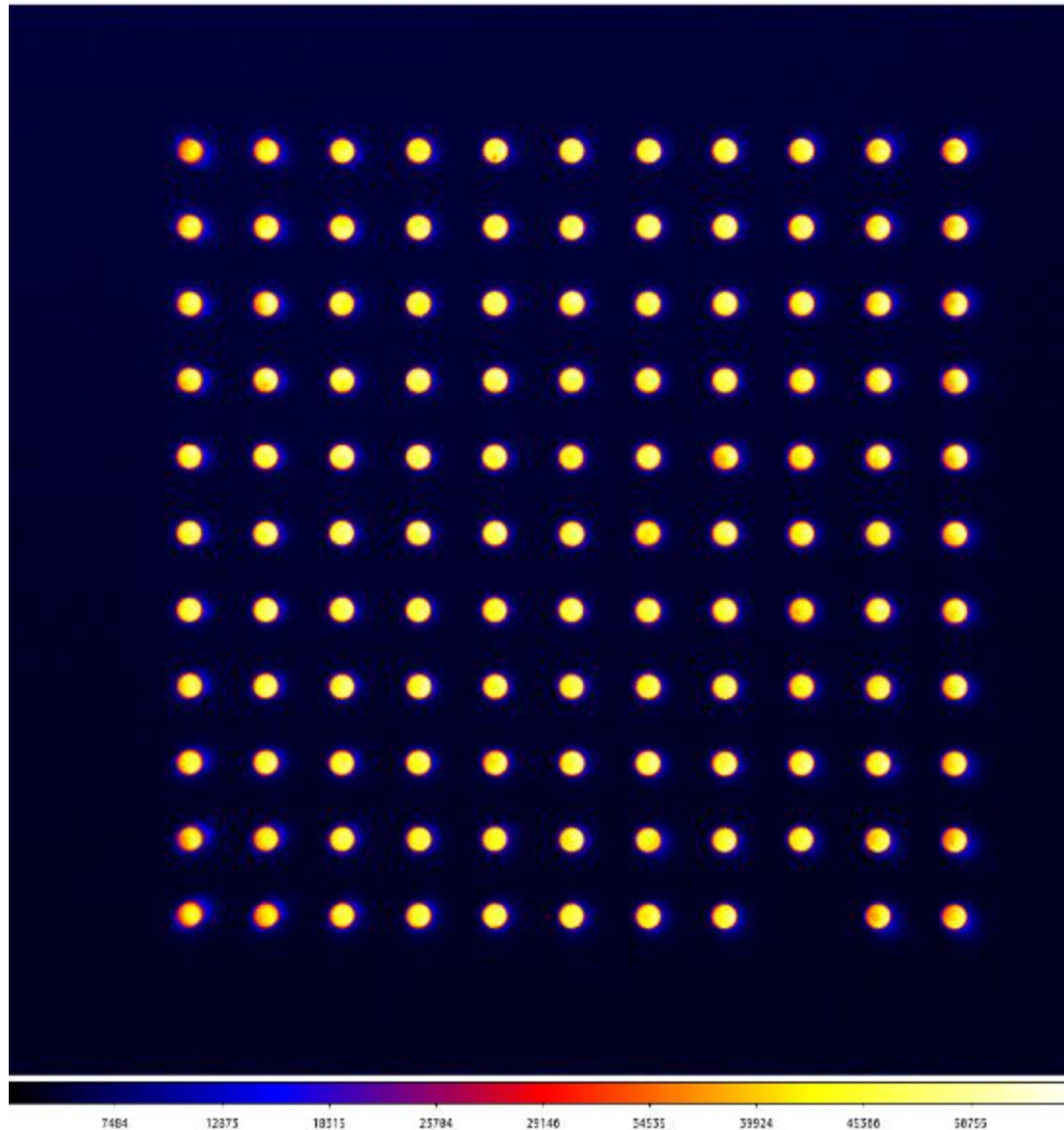


- 11 x 11ファイバー
- 300 μm ピッチ
- 正方格子
- 目標位置誤差: 10 μm

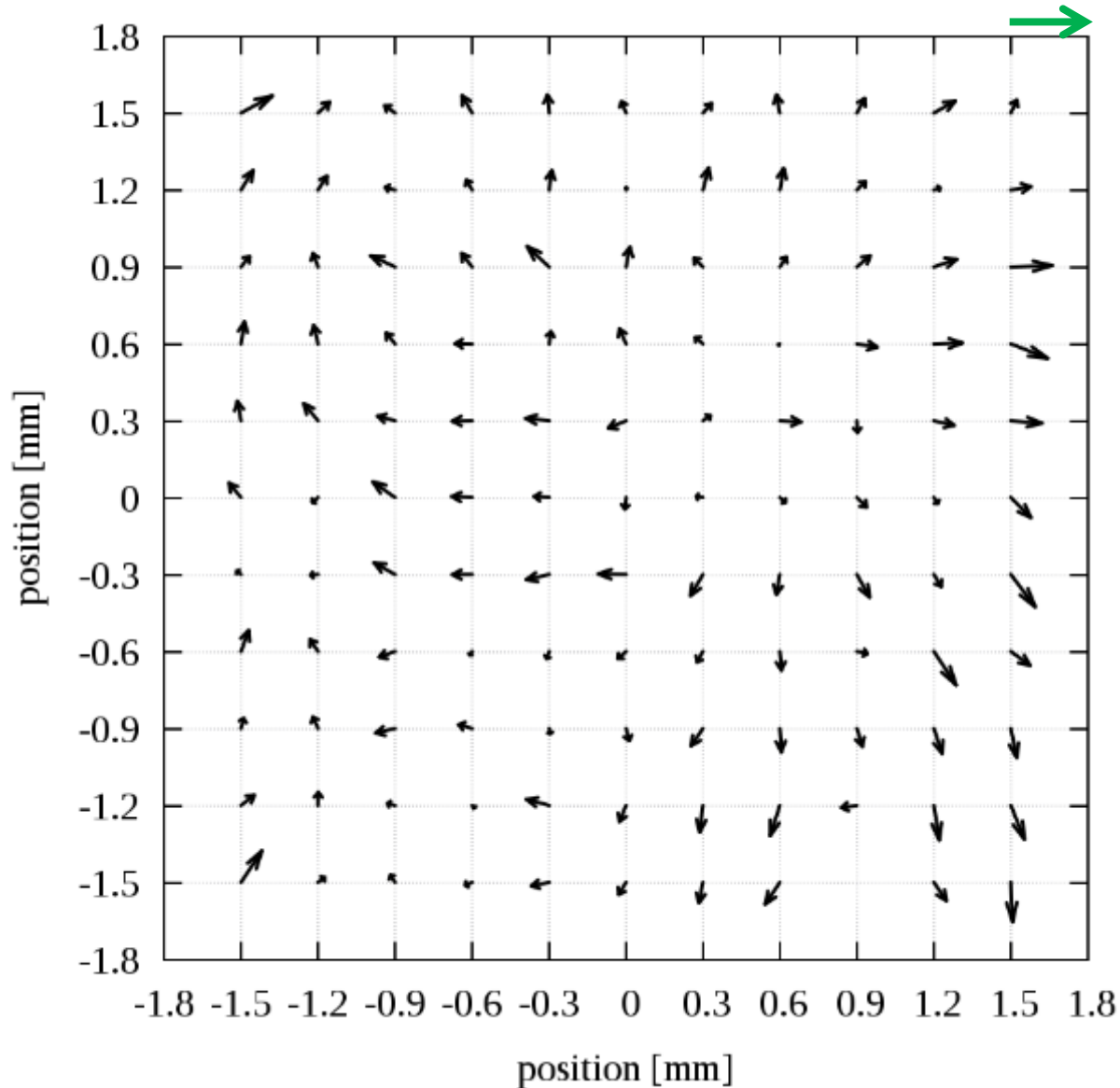
2次元ファイバーアレイ



2次元ファイバーアレイ端面



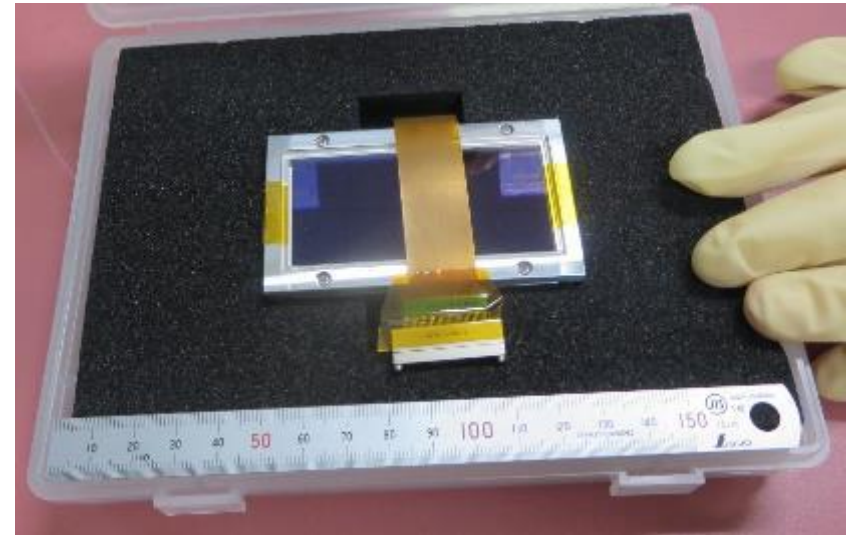
ファイバー位置ずれ量



- 位置ずれ量を30倍強調して表示
- 1目盛りで10 μm (緑矢印)
- 全ファイバーが目標誤差内
- 最大位置ずれが5.35 μm

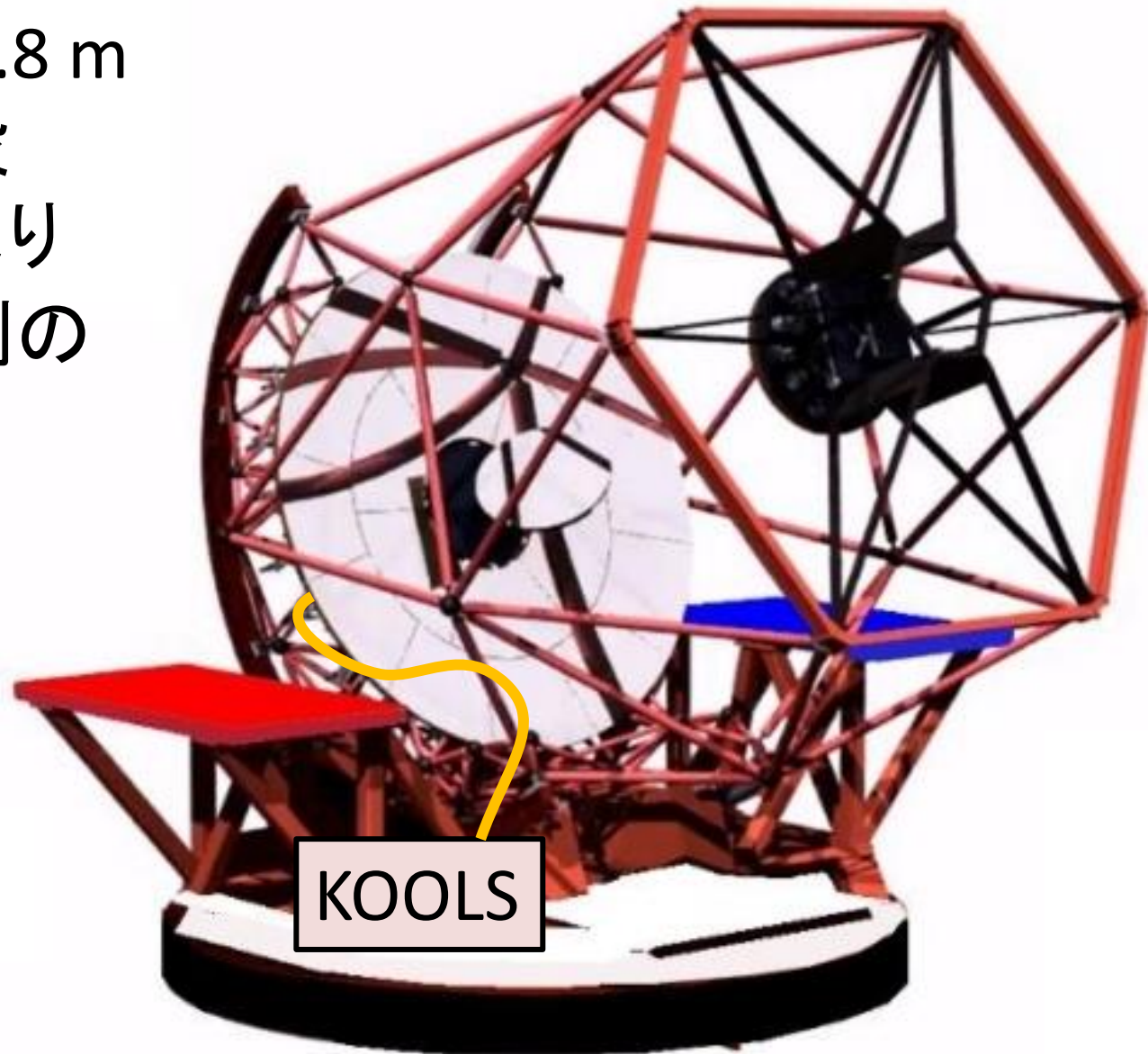
CCD交換

- 現CCD (SITE) から浜ホト CCDにアップグレード
- 読み出しノイズ低減
($\sim 11e^- \rightarrow \sim 4e^-$)
- 読み出し時間短縮
- 長波長側の量子効率向上
- 今年度中に交換予定



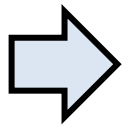
KOOLS-IFU @ 3.8 m望遠鏡

- KOOLS-IFUを3.8 m望遠鏡に移設
- 平成30年度より共同利用観測の予定



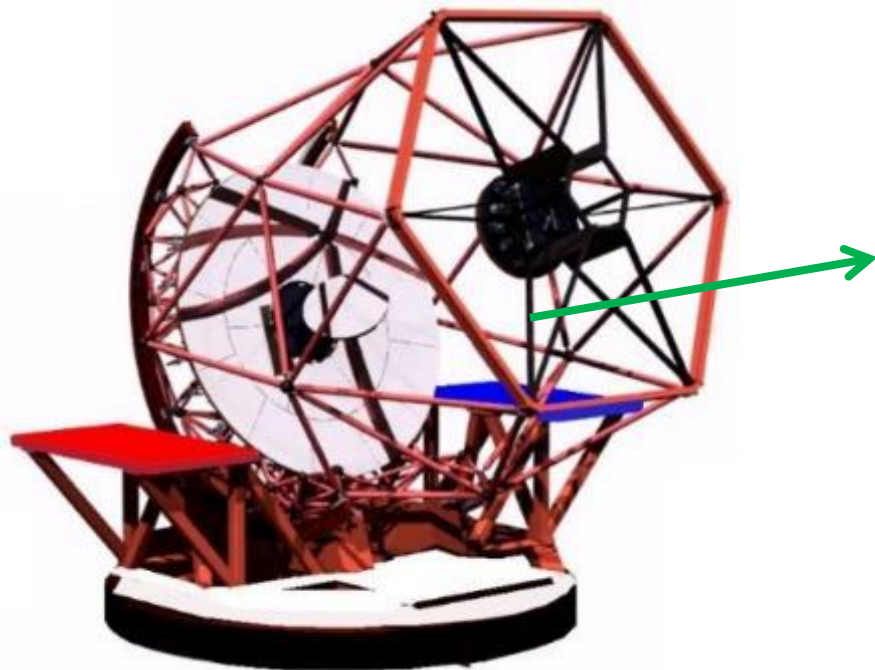
分光器アップグレード

- 感度向上を目指して、分光器をアップグレードしたい
- アップグレードしたい項目
 - レンズ・グリズムに反射防止コート
 - 広い波長範囲のスペクトルを同時に取りたい
 - ファイバー本数を増やしたい



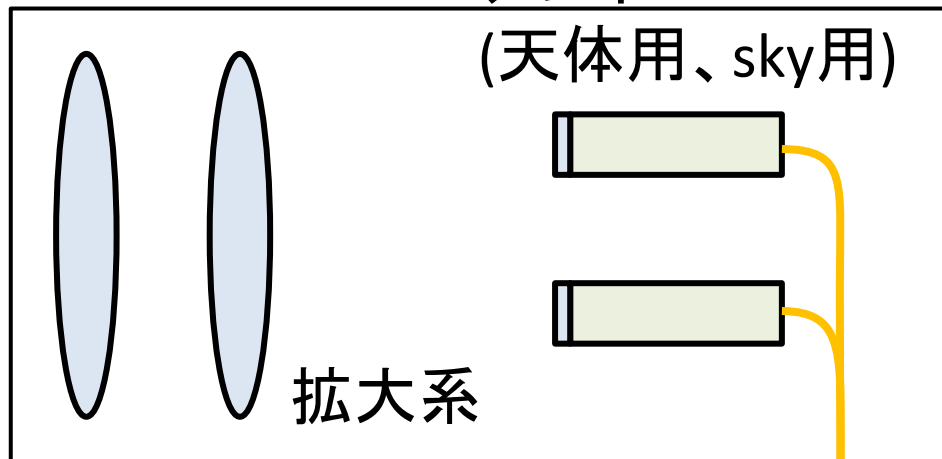
いっそのこと、新しく分光器を作った方が早い？

新面分光装置？

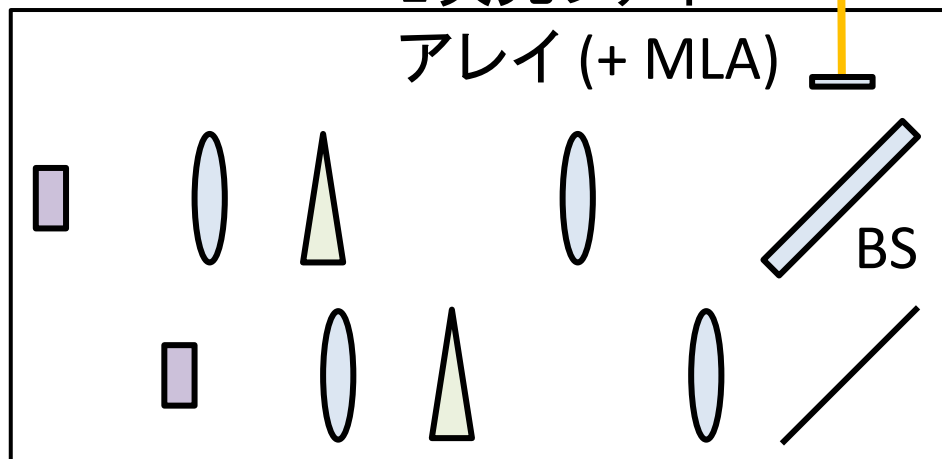


コリメータ + グリズム
+ カメラレンズ + CCD
(青側、赤側)

入射部

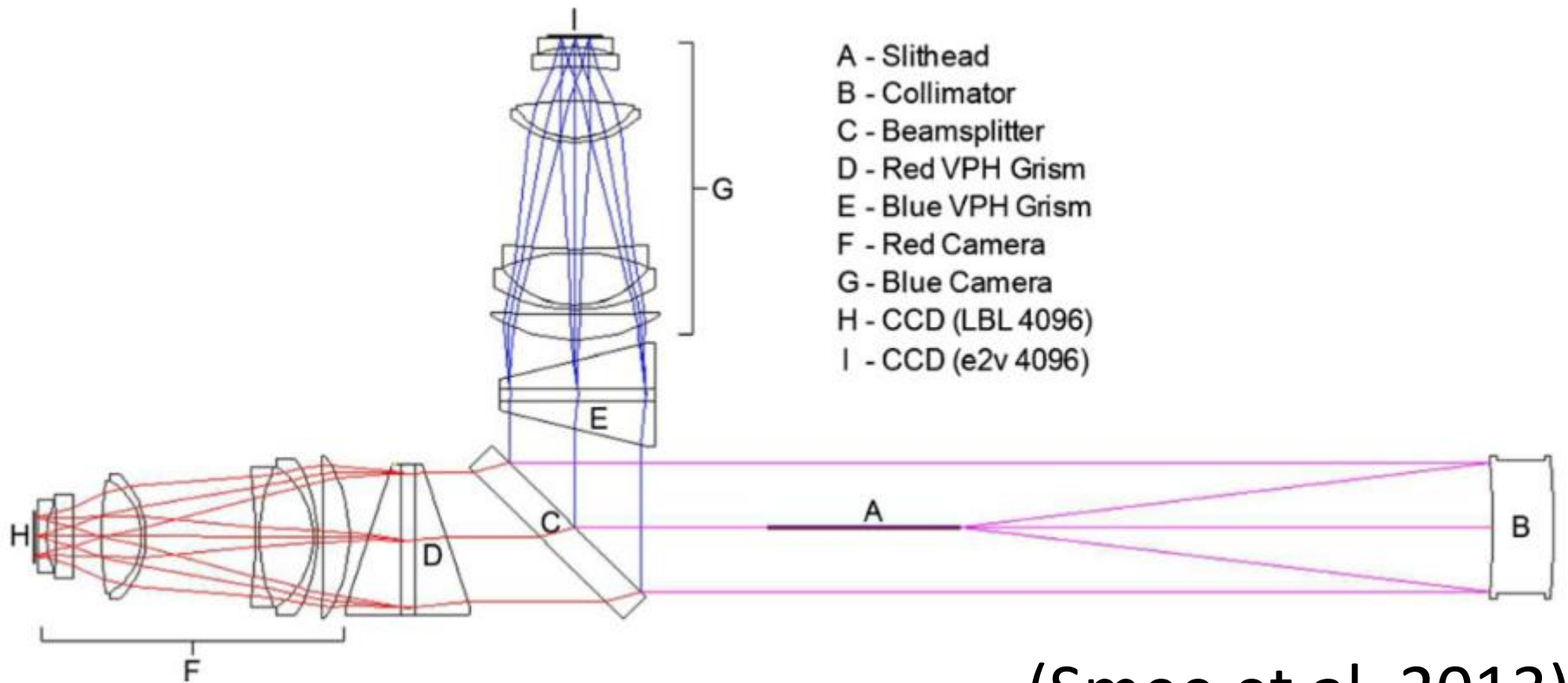


分光器



新分光器案

- SDSS BOSSの分光器 (下図) を参考にする？
- total throughputが広い波長範囲で20—30%



(Smee et al. 2013)

タイムスケジュール

年度	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CCD交換	→					
3.8 mへ移設	→					
ファイバー交換		- - - - - →				
新面分光器開発		- - - - - →				

ファイバー交換と新面分光器の予定は
予算次第で変わる

まとめ

- 重力波源候補天体とshort GRBの観測を行っているが、今のところ未検出
- ファイバー位置精度の良い2次元ファイバーアレイができた
 - 位置誤差は最大でも5.35 μm
- KOOLS-IFUのアップグレードを進行中
 - CCD交換、3.8 m望遠鏡へ移設など
 - 新面分光器案も検討中