

3.8 m望遠鏡用 面分光装置開発 - メンテナンス・アップグレード計画 -

松林 和也 (国立天文台)

太田 耕司 (京都大学)

岩室 史英 (京都大学)、吉田 道利、泉浦 秀行、神戸 栄治、
筒井 寛典、中屋 秀彦、鎌田 有紀子 (国立天文台)

KOOLS-IFU @OAO 188 cm 望遠鏡

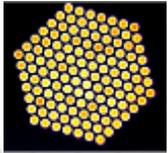
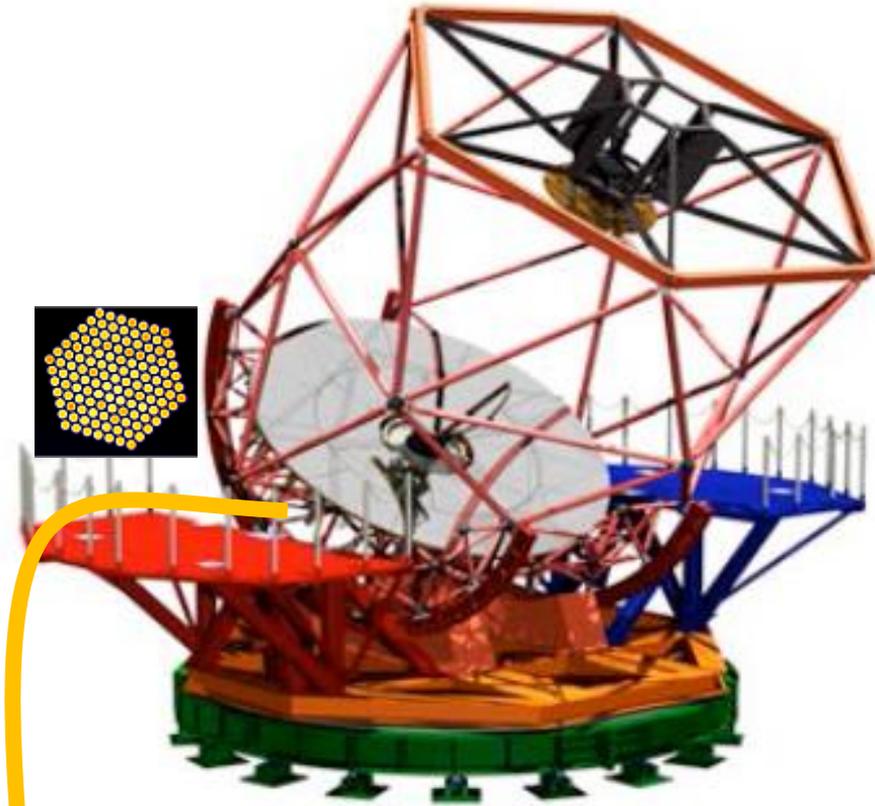
ファイバー
バンドル



可視光分光器 KOOLS



KOOLS-IFU @ 3.8m telescope



第1期共同利用装置募集

- 2017年7月に、岡山観測所プログラム小委員会、国立天文台岡山天体物理観測所、京都大学大学院理学研究科の連名で募集

京大岡山天文台 3.8m 望遠鏡に搭載を計画している観測装置のうち、共同利用開始期にあたる平成30年8月～12月に、共同利用観測装置として一般ユーザーへの公開を予定しているもの。

- KOOLS-IFUは応募。現在審査中。審査結果は9月に分かる予定

KOOLS-IFUアップグレード

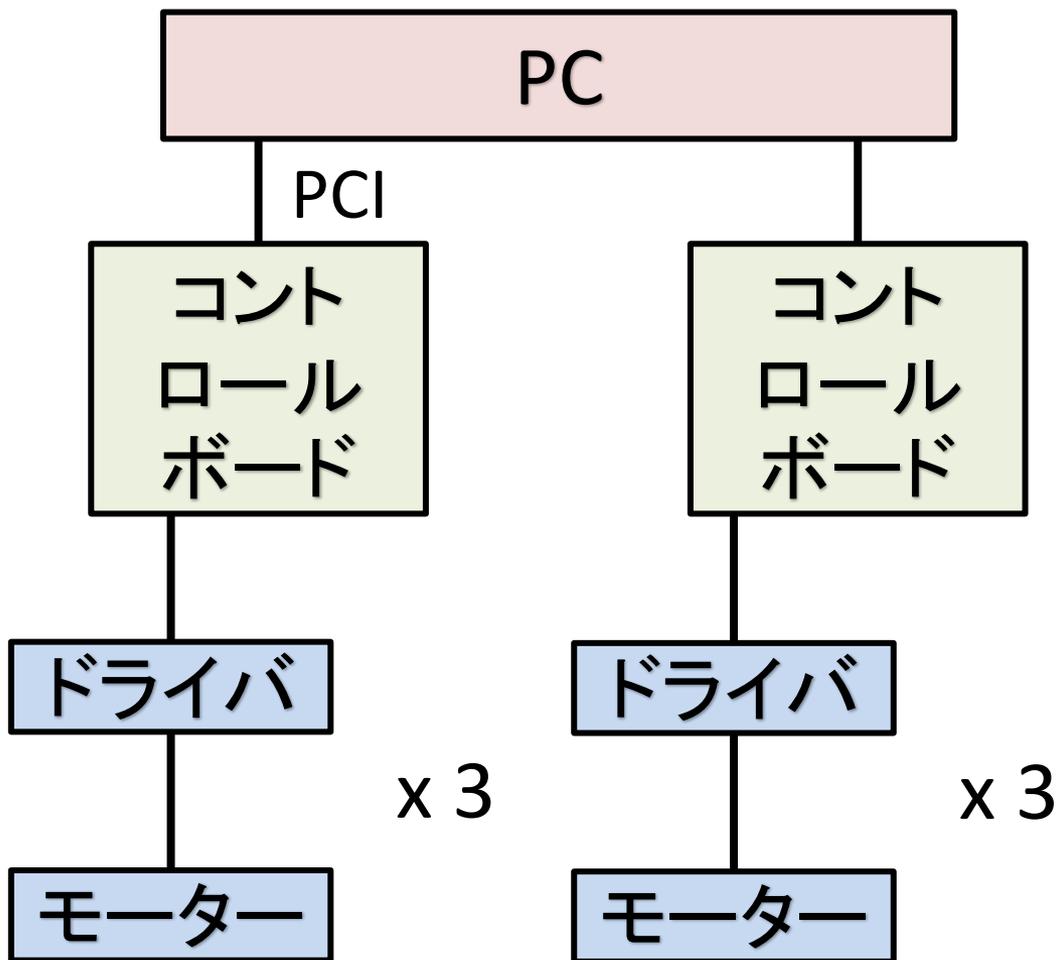
- KOOLSはメンテナンス・アップグレードが必要
 - 特にスループット改善

• メンテナンス・アップグレード項目

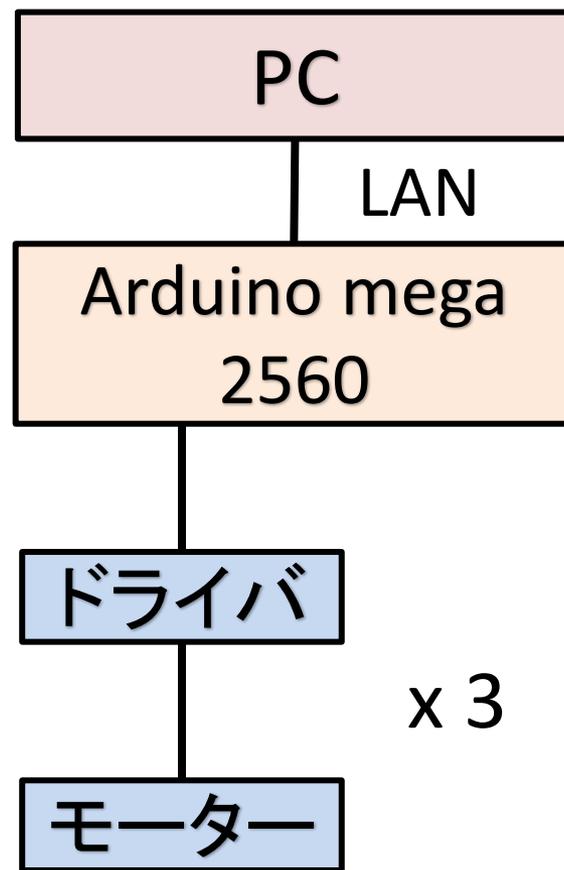
- 制御系更新
- 不要部品取り外し
- レンズ系クリーニング
- 次数選択フィルタとグリズム交換
- ファイバーバンドル改善
- 青側 / 赤側のスペクトル同時取得
- キュー観測対応 (将来的には自動観測?)

制御系更新 (by筒井さん)

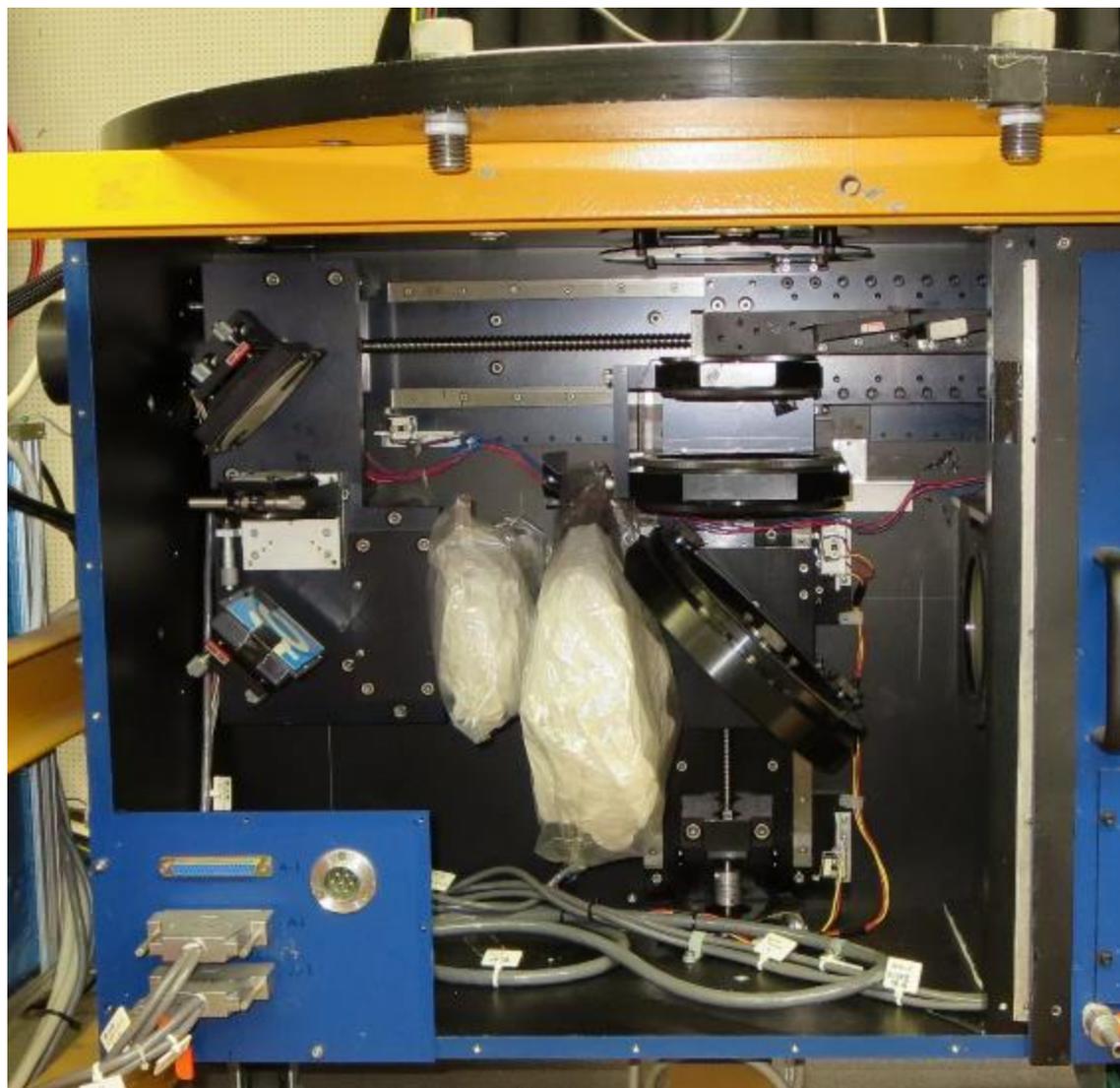
旧システム



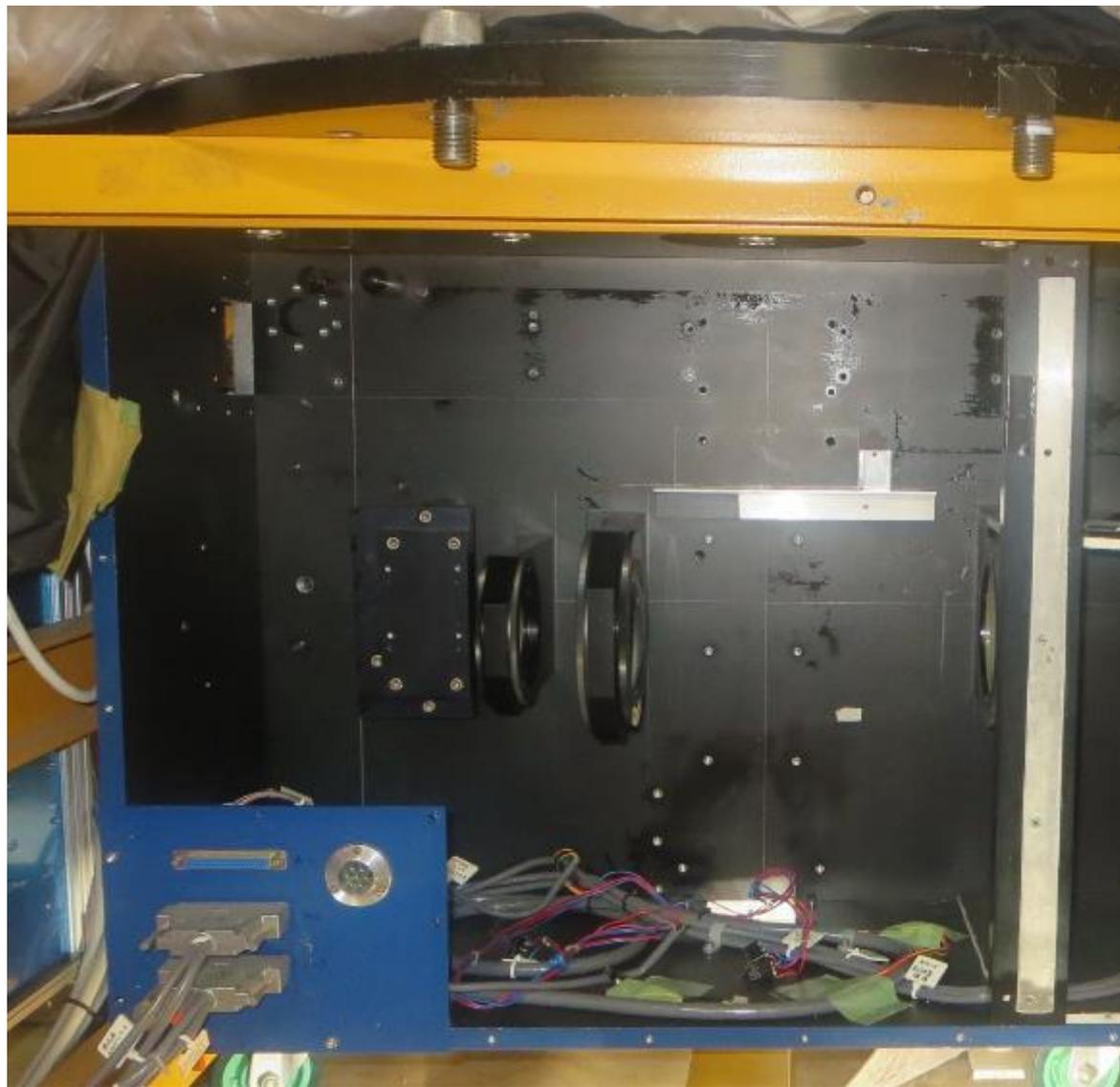
新システム



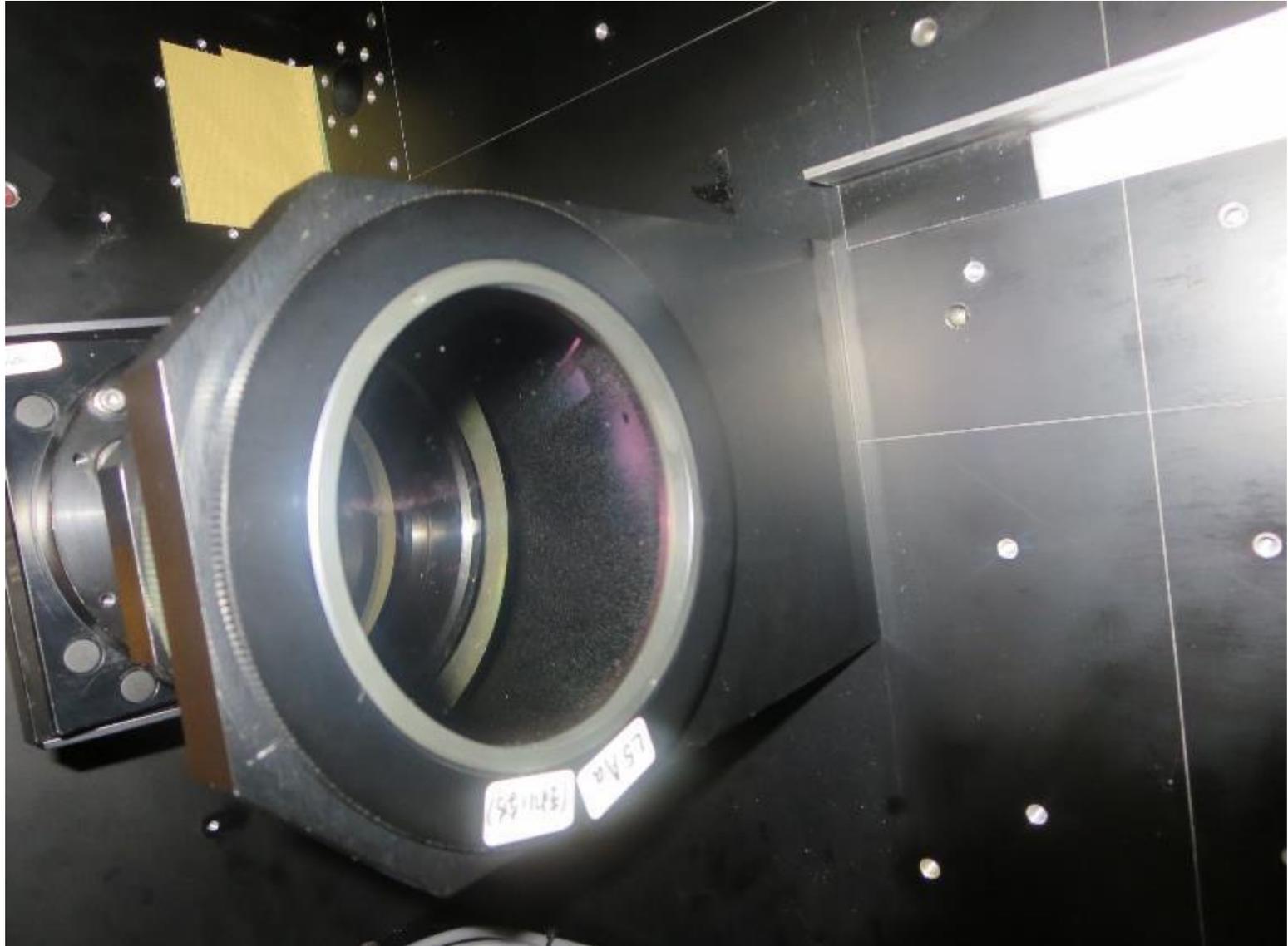
不要部品取り外し前



不要部品取り外し後



レンズ系クリーニング



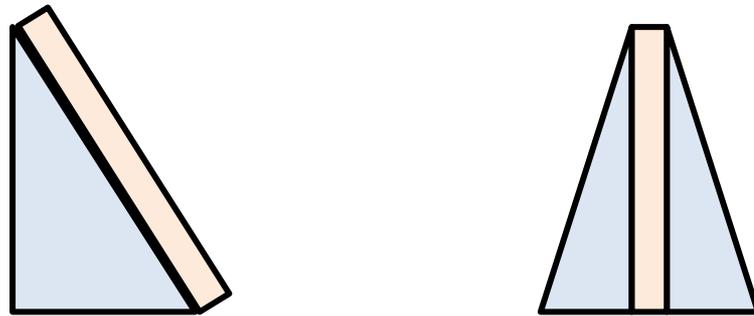
レンズ系クリーニング



次数選択フィルタとグリズム更新

- 次数選択フィルタ

- 旧: 波長4900 Åより短波長側をカット。透過率84%
- 新: 波長5600 Åより短波長側をカット。透過率~98%



- グリズム

- 旧: プリズムに透過型グレーティングを貼り付けたもの。ピーク透過率 ~50% (未測定)
- 新: VPHグリズム。ピーク透過率 ~80%

次数選択フィルタとグリズム更新

スループット (カッコ内は予想値)

グリズム	No.5 (青)		No.2 (赤)	
	改善前	改善後	改善前	改善後
次数選択 フィルタ	--	--	0.84	0.98
グリズム	(0.5)	0.8	(0.5)	(0.8)
total	3.3%	5.3%	4.5%	8.1%

- 次数選択フィルタは購入し、導入済
- 新No.5グリズム (VPH) は発注済
- 新No.2グリズム (VPH) は検討中

予想限界等級 @3.8 m望遠鏡

グリズム	No.5 (青)	No.2 (赤)
アップグレード前	17.5 mag	17.6 mag
CCD交換	18.7 mag	18.6 mag
CCD交換 + 光学系更新	19.1 mag	19.0 mag

計算条件

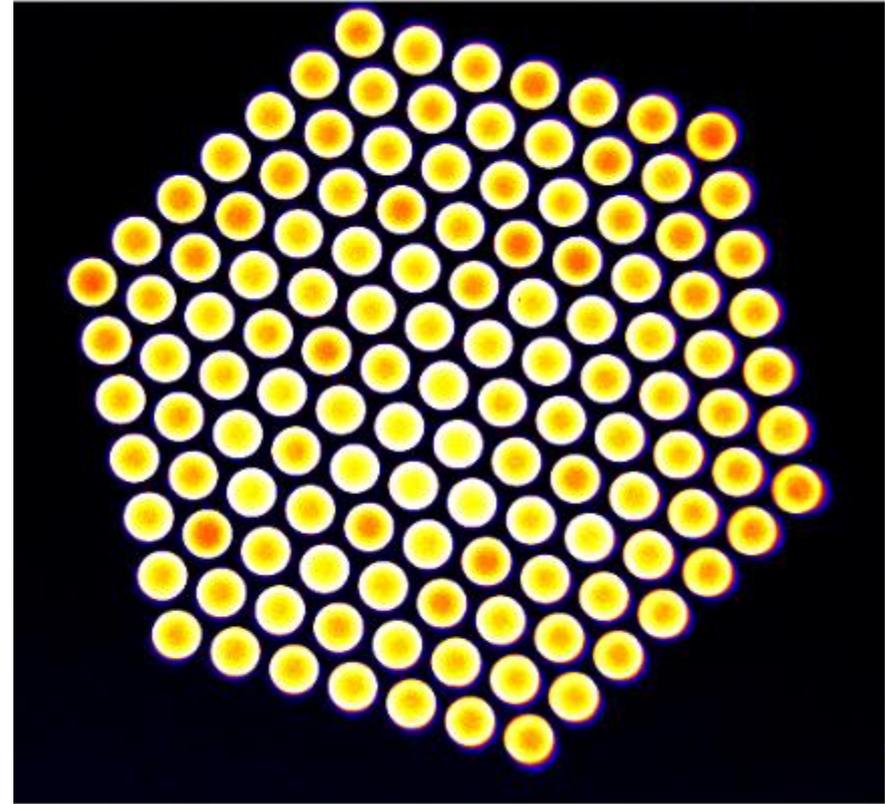
- 1800秒積分、 $S/N = 10$ 、 $\Delta\lambda = 8 \text{ \AA}$ ($\sim 4 \text{ pixel}$)
- seeing: $1.5'' \rightarrow 3$ ファイバーに40%の天体fluxが入る
- 背景光強度: $19.0 \text{ mag / arcsec}^2$
- スペクトル切り出しpixel数 (ファイバー方向): 5 pixel

予想観測パラメータ (アップグレード後)

グリズム	No. 5	No. 2	VPH495	VPH683
ファイバー本数	127本			
1ファイバーの視野	0.91" (直径)			
全ファイバーでの視野	14.8" (直径)			
観測可能波長	(4000— 7000 Å)	(6000— 10000 Å)	4160— 6000 Å	6150— 7930 Å
波長分解能 ($\lambda/\Delta\lambda$)	(~600)	(~1000)	N/A	1900— 2300
最大 スループット	5.3%	8.1%	N/A	N/A

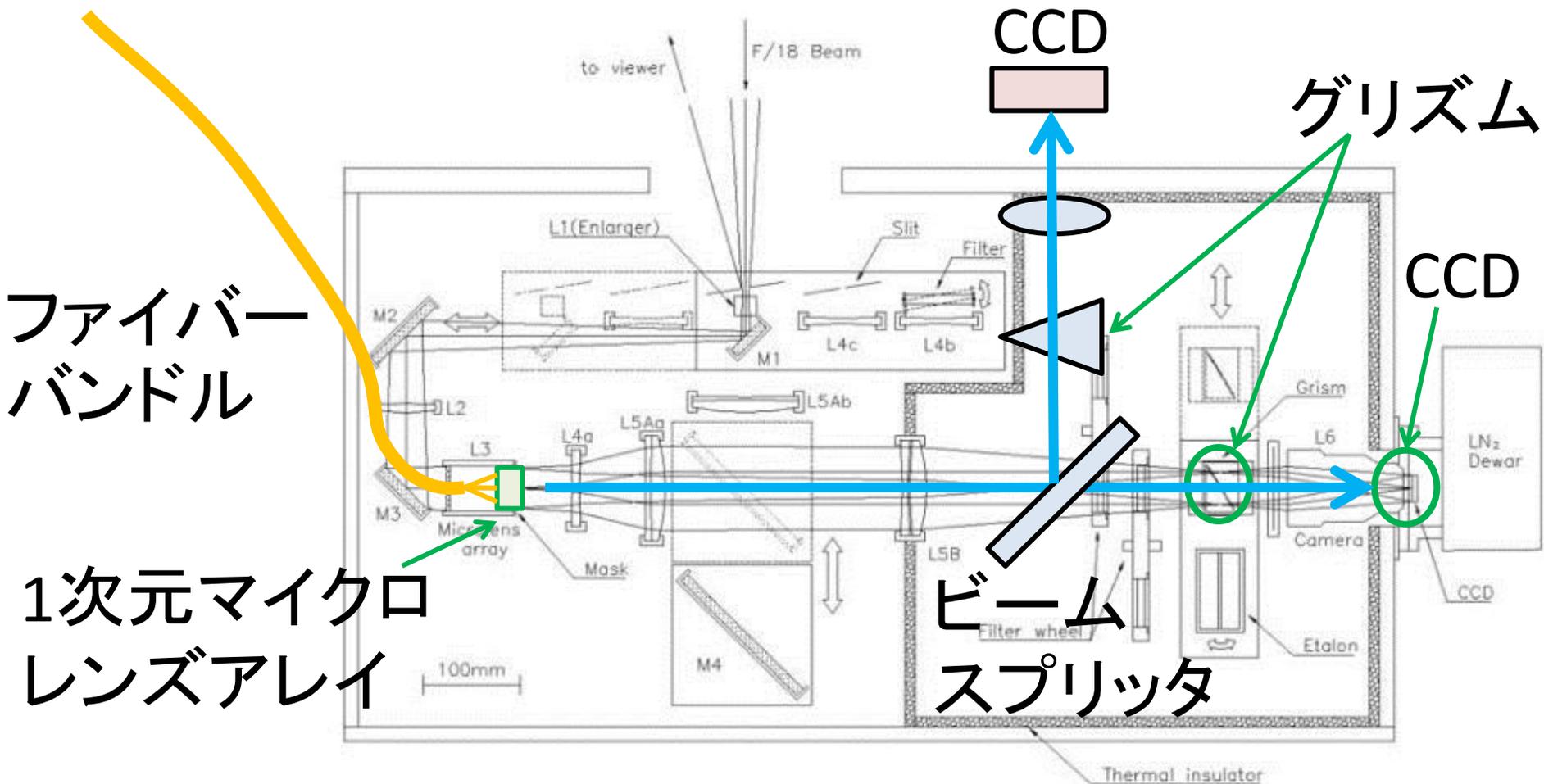
MLA付き2次元ファイバーアレイ

- 現ファイバーバンドルは2次元ファイバーアレイ側のfilling factorが58%
- 2次元MLAと組み合わせ、filling factor ~ 100%にしたい
- 限界等級が~0.5 mag 深くなる見込み



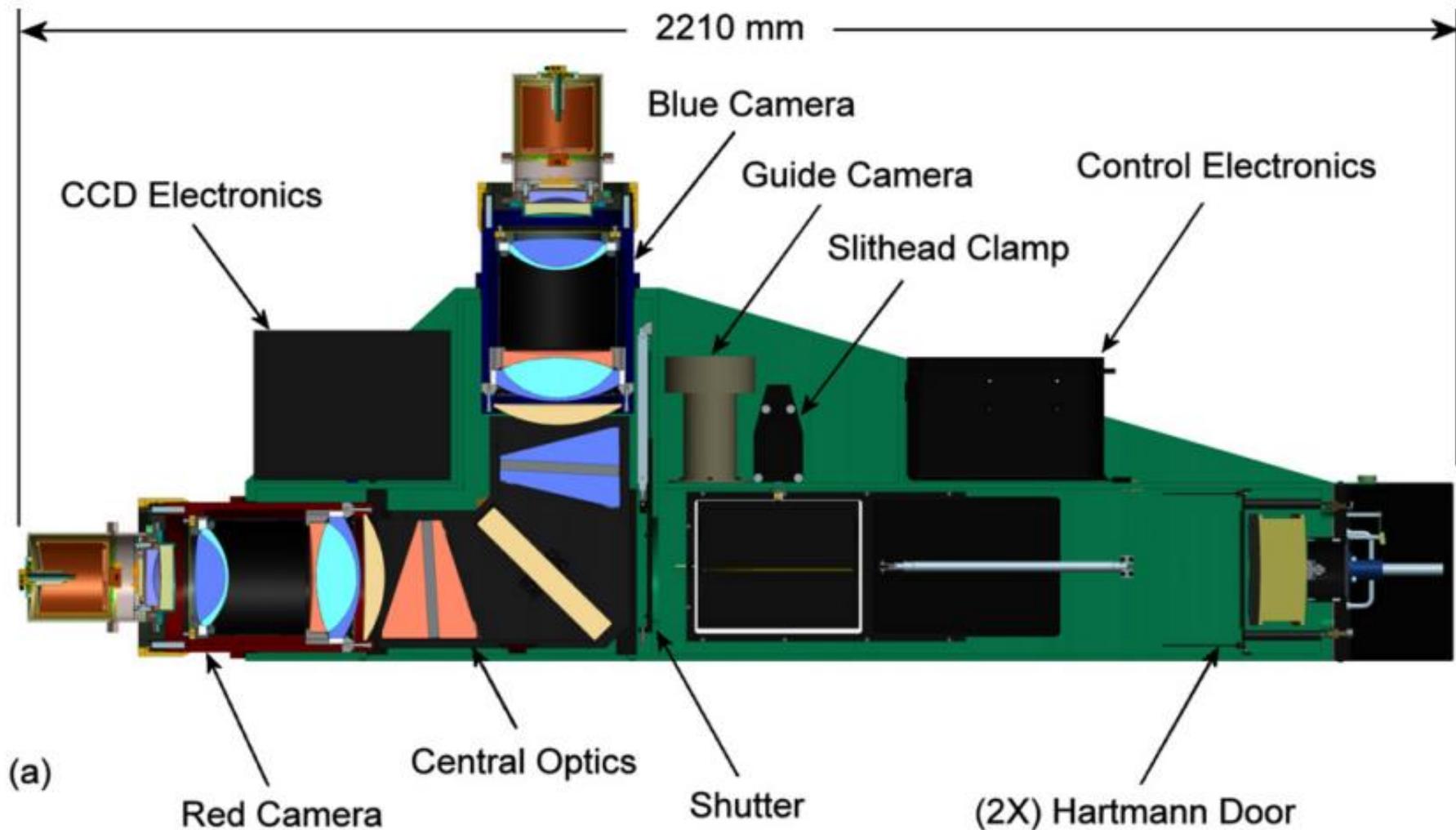
KOOLS-IFUの2次元
ファイバーアレイ端末

青側 / 赤側のスペクトル同時取得



新分光器案

スループット改善、波長
範囲拡大、視野拡大



(絵はSDSS/BOSS; Smee et al. 2013)

アップグレード計画

項目	時期 (最速で)	予算
レンズクリーニング	実施中	不要
次数選択フィルタ	2017/7	済
グリズム (青)	2017/12	あり
グリズム (赤)	2018?	未定
ファイバー	2018? (1年間)	未定
青 / 赤同時分光	2019? (1年間)	未定
新分光器	2020-2023?	未定

移設スケジュール

- 2018年1月まで: 188 cm望遠鏡ドーム内で調整と試験
- 2月: 3.8 m望遠鏡へ移設
- 3-5月: KOOLS-IFU単体での動作試験。望遠鏡と通信試験。望遠鏡と光学的接続
- 6月: 試験観測
- 8月-: 共同利用観測