

# KOOLSを用いた可視面分光ユニット

岡山 188cm

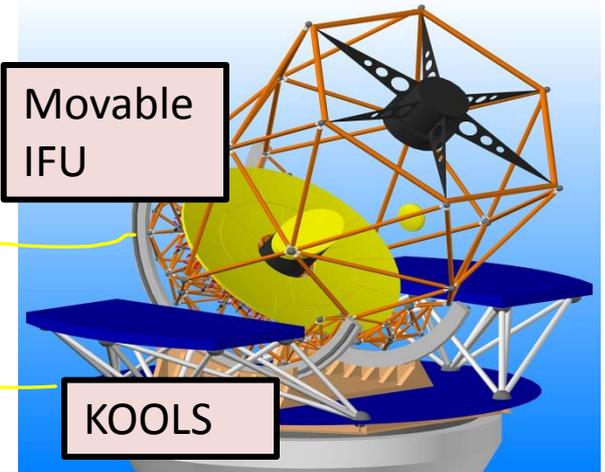


IFU in HIDES  
fibre-feed

fibre

KOOLS

岡山 3.8m



Movable  
IFU

KOOLS

太田耕司 (京都大学・宇宙物理)  
松林和也 (京都大学・宇宙物理)

2013年8月3日 岡山UM@倉敷

# 目標

- 突発天体の位置が10-20秒角程度に確定したところで、可及的速やかに可視面分光観測を行い、そのスペクトルの特徴や天体の距離を調べる。
- 主な対象
  - 重力波天体 (アラートのあったもので位置精度の追究があったもの)
  - short GRB (重力波源の有力候補)
- 新学術 重力波天体 A02光赤外班
  - 2015-2017頃から稼働のKAGRA(aka LCGT)
  - LIGO, VIRGOとの共同 (letter of interest to LIGO/VIRGOコラボ)
- 2014年度試験装着。2015年から岡山188cm、その後3.8m
- ToOの扱いは要議論
- 他の観測にも使える: 銀河内部構造、変動・突発天体フォローアップ等

# 重力波天体候補？

KAGRA等で検出されるであろう重力波天体の有力候補は？

中性子星(NS)－中性子星(NS)の連星合体

理論的予想では1年に何回か重力波が検出されるだろうとのこと

20Mpcの距離で合体すると(重力波望遠鏡での検出限界は200Mpc程度と予想)

可視で14－19等程度 (GRB研究会:柴田・井岡講演)

その予想スペクトルはまだはっきりしないが、

la型超新星のような感じか？

Short GRBも候補:年に8回位出現

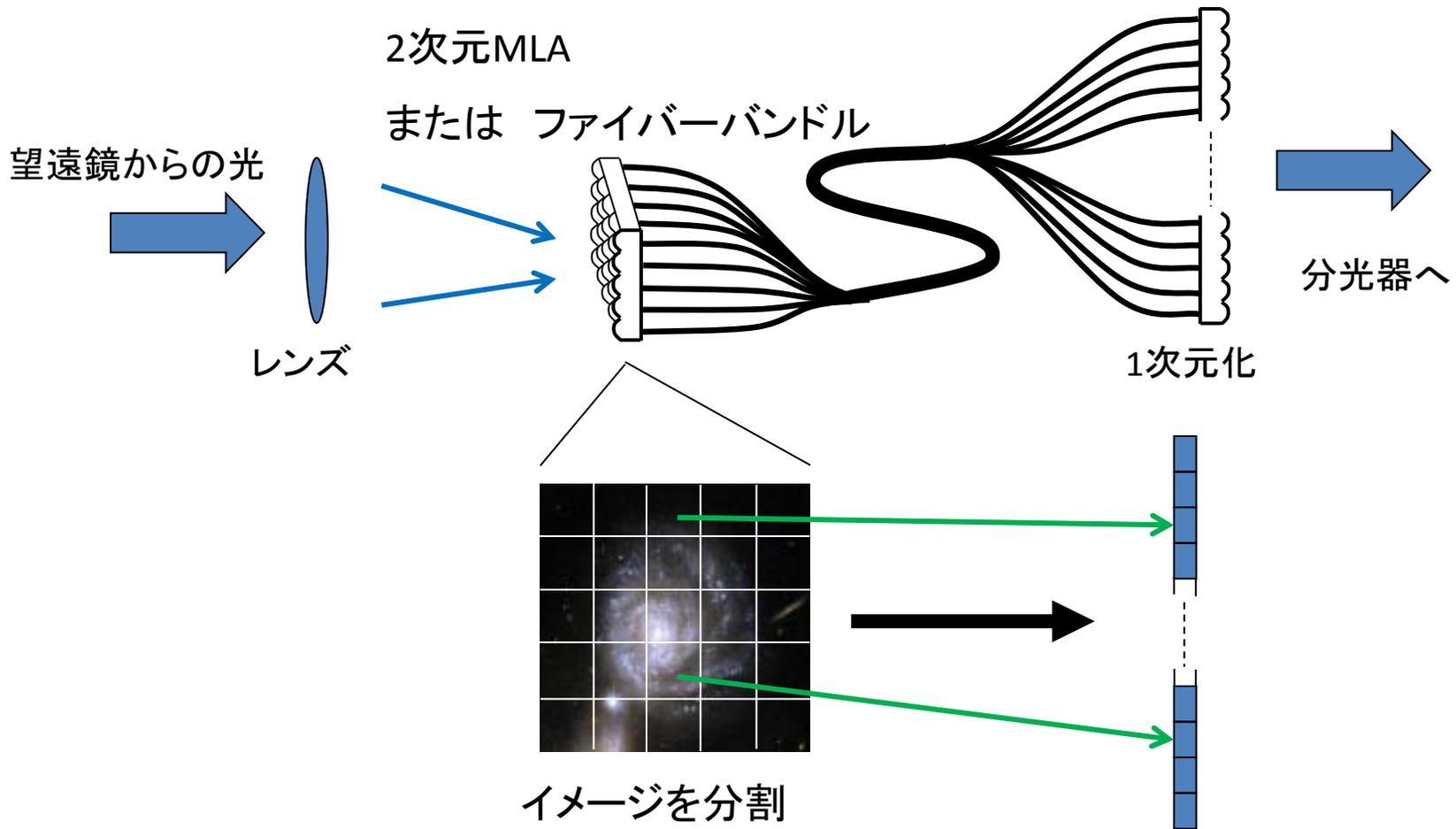
(岡山で観測可能なのは2－3回?)

その他、Long GRBやSNも候補かもしれない

(が、これではとりあえず観測しない予定)

# 面分光とは？

## 光ファイバーを用いた例

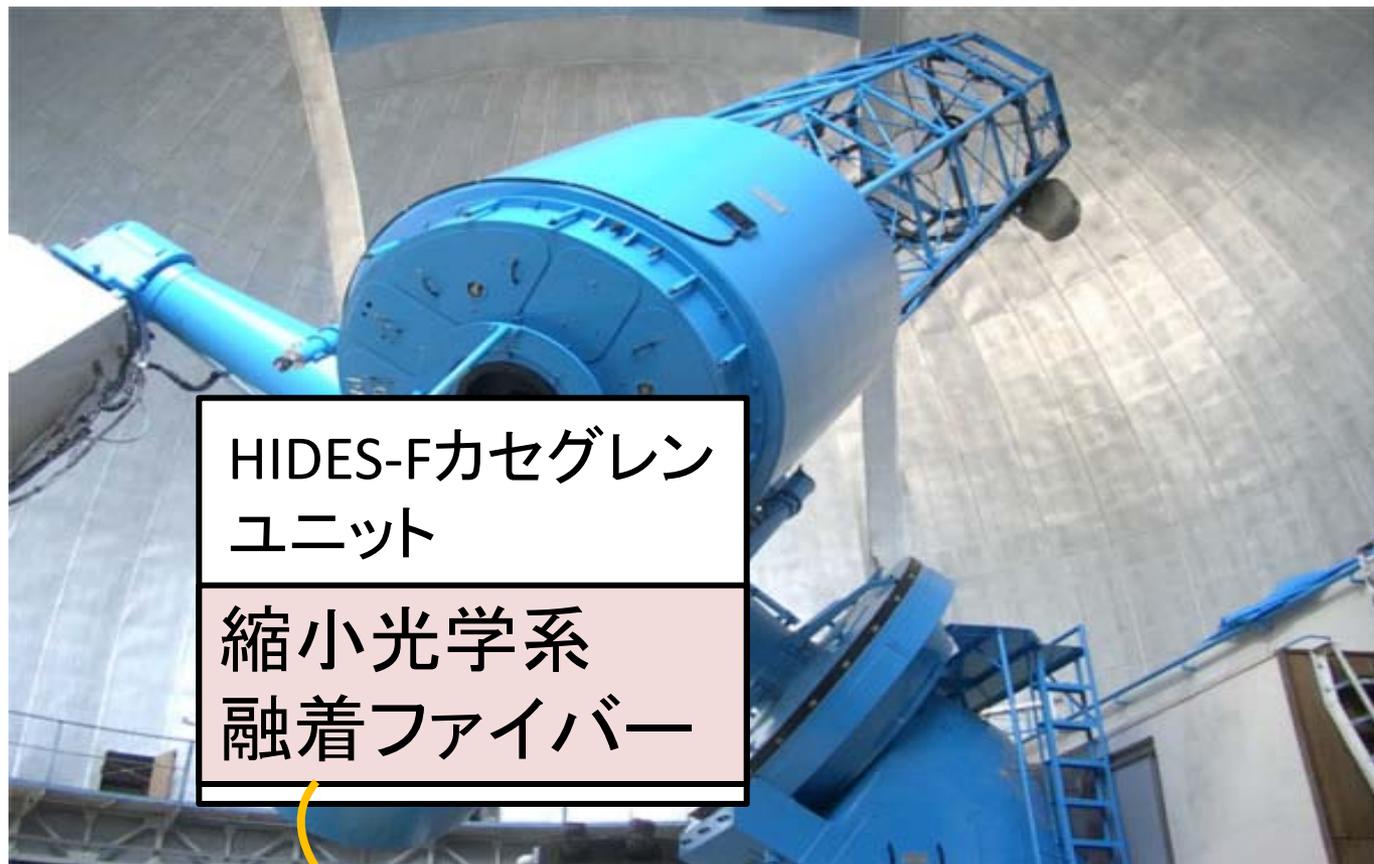


光ファイバーの出口を1列に並べて、分光器へ光を射出。

# 装置パラメータ (暫定)

- 空間サンプリング: 1.83'' / fiber
- ファイバー本数: 127 本
- 視野: 26''
  
- 観測波長: 4000 – 8500 Å
- 波長分解能: ~700 (現行KOOLSとほぼ同じ)
  
- 観測感度 (波長6000 Å、10分積分、S/N = 10):  
17.1 mag

# 追加する要素



HIDES-Fカセグレン  
ユニット

縮小光学系  
融着ファイバー

fibre

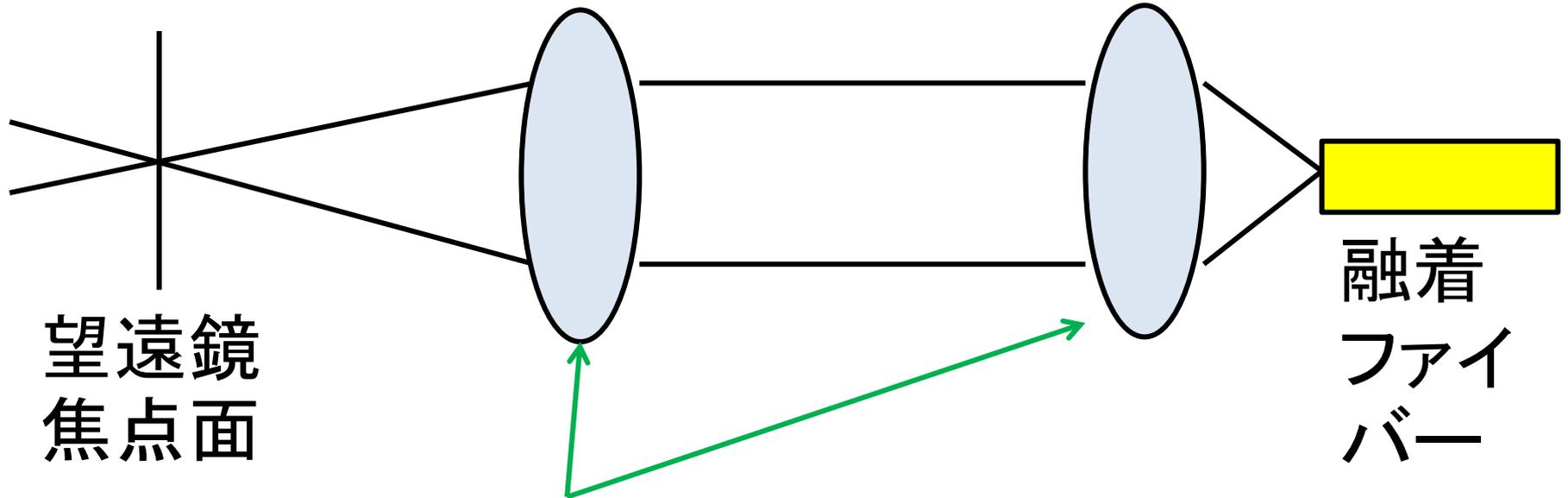
KOOLS

マイクロレン  
ズアレイ  
ファイバーア  
レイ

北ピア付近に置く

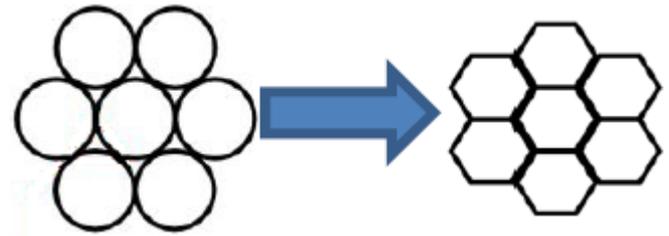
# 縮小レンズ系

天体像の見かけのサイズを変更する  
(F/18; 0.61" / fiber -> F/6; 1.8" / fiber)



- 2組の色消しレンズを使用して、1/3に縮小
- 焦点距離は45 mmと15 mm
- エドモンドオプティクス社の市販品を購入予定

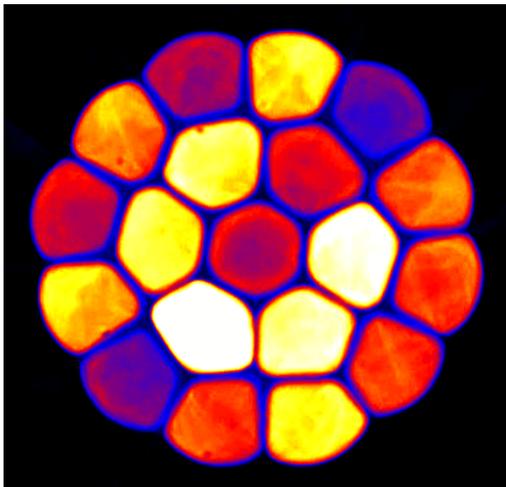
# 融着ファイバー



- 光ファイバー素線のクラッド同士を熱と圧力で融着し、六角形の蜂の巣状に束ねたもの
- ファイバー間の余分なスペースがなくなり、マイクロレンズを使わなくても伝送率が高くなる

テスト中の19本バンドル

~90% Filling factor



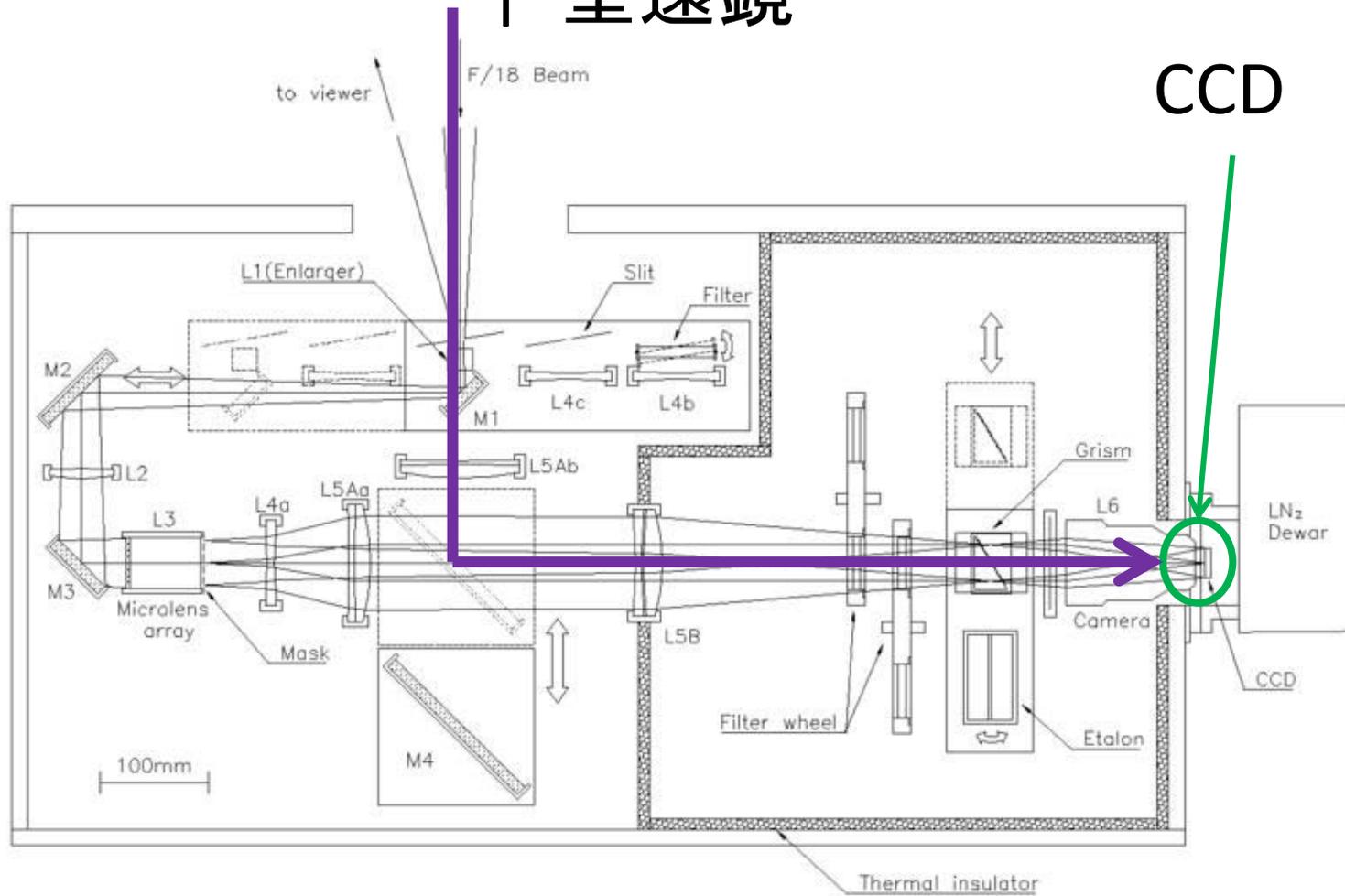
融着ファイバーの性能等評価中



# KOOLS現状

↑ 望遠鏡

CCD



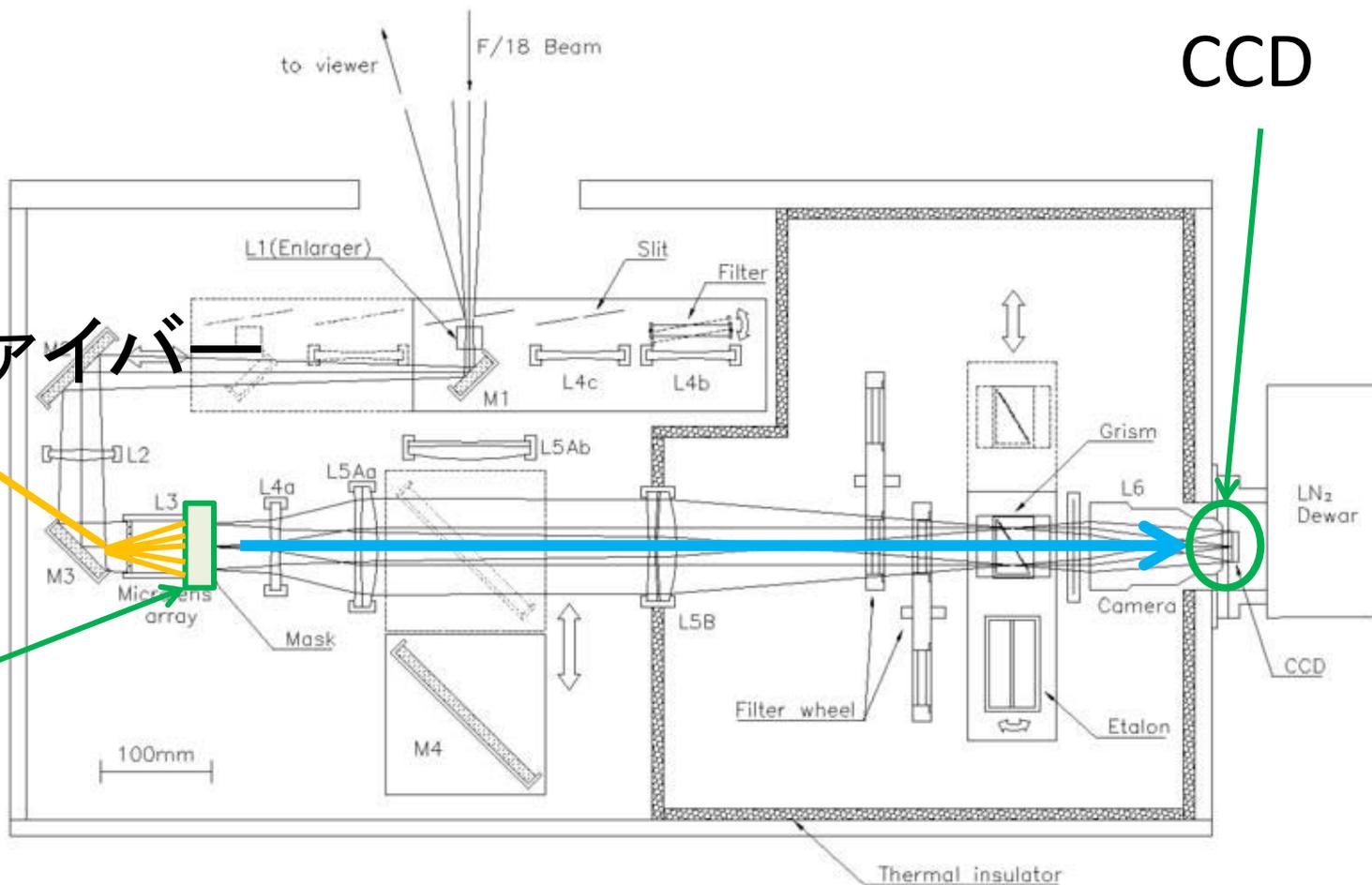
# KOOLS改造案

至望遠鏡

ファイバー

マイクロ  
レンズ  
アレイ

CCD

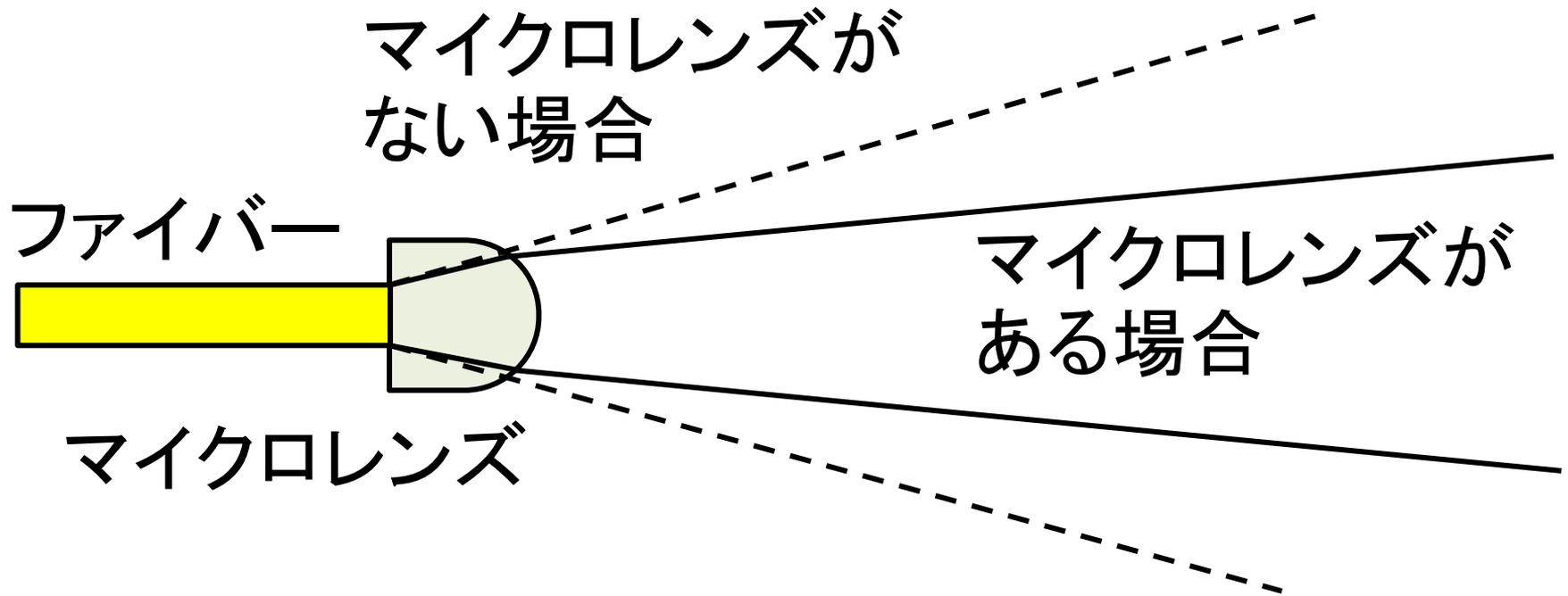


ファイバーアレイとマイクロレンズアレイを追加

# マイクロレンズアレイ

ファイバー出射光が広がり過ぎていると、KOOLS  
内部で光量をロスしてしまう

-> ファイバー出射部にマイクロレンズが必要



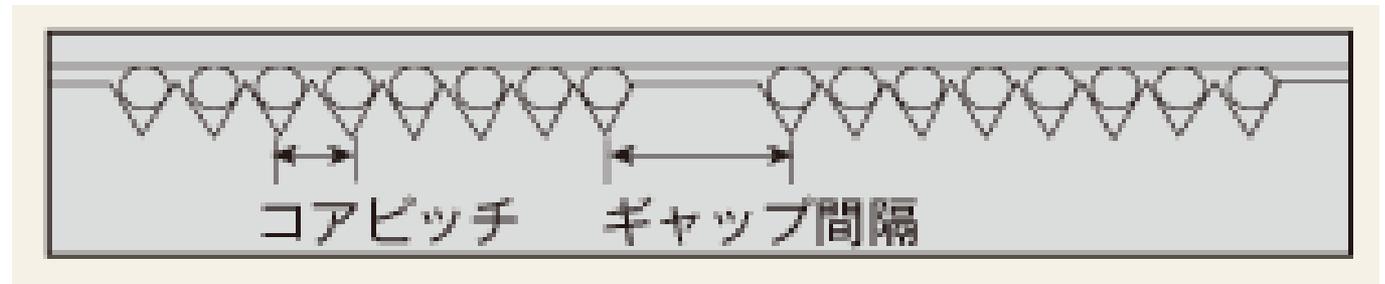
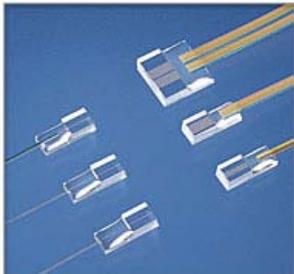
SUSS Micro-Optics社の市販品を購入予定

# ファイバーアレイ

光ファイバー(非融着側)からの光をマイクロレンズアレイ入れるために、ファイバーをきれいに並べる必要あり

-> 光ファイバーをV字溝基板に並べて、一次元アレイ化することを検討中

- (参考) モリテックス社 V字溝基板 市販品
  - ファイバーコアピッチ:  $250\ \mu\text{m} \pm < 1.0\ \mu\text{m}$



# 今後の予定

- 2013年度
  - 面分光ユニット完成
  - 面分光ユニットをKOOLSに装着
- 2014年度－2015年度
  - KOOLS-IFU試験観測
  - サイエンス観測
- 2016年度以降は3.8mに