

---

[ LCGT 干涉計設計 ]

# 入射光学系とのインターフェース

東大新領域

森脇 成典

---

## 内容

- 入射光への要求 (パワー・雑音・制御性 等)
- 入射光学系の構成要素
- 散乱光対策
- 熱対策
- まとめ

## 入射光への要求

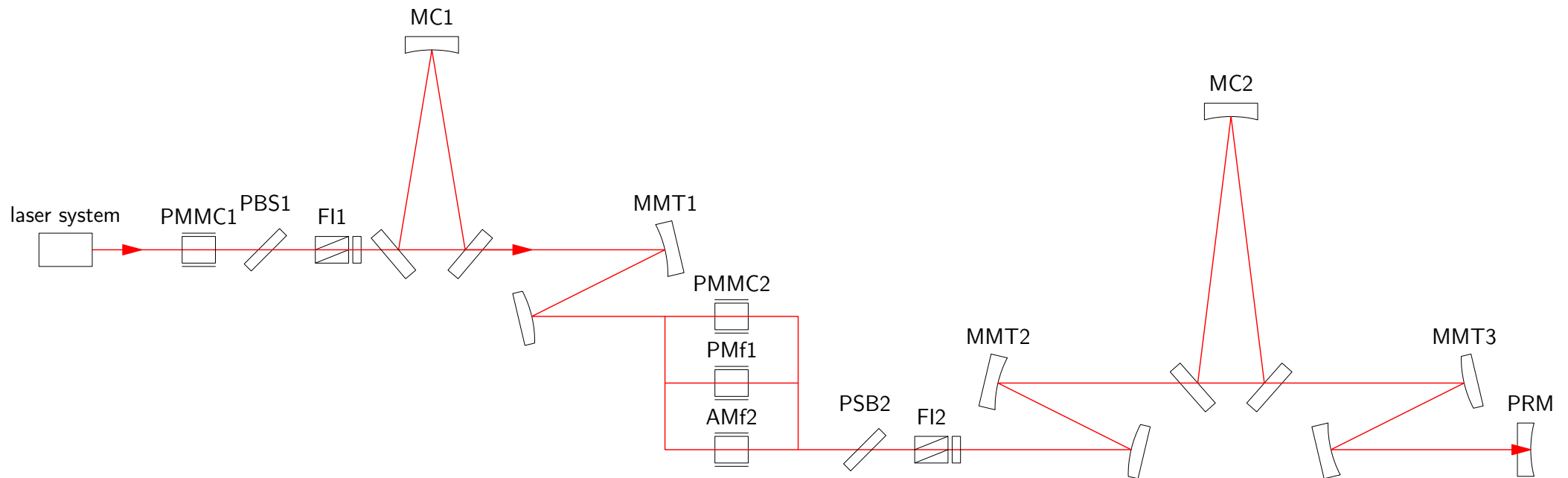
- パワー: 100 W (サイドバンド込み, 主干涉計入射ポートで)
- モード: TEM<sub>00</sub>,  $M^2 \leq 1.1$
- 偏光: S (電場垂直)
- 周波数雑音:  $4 \times 10^{-8} \text{ Hz}/\sqrt{\text{Hz}}$  at 100 Hz (主干涉計からの帰還の下で)
- 強度雑音:  $2 \times 10^{-8}/\sqrt{\text{Hz}}$  at 100 Hz
- ビームジッター: **TBD**

周波数雑音とビームジッターの要求から, 防振系への要求を出す必要あり.

- 10 MHz 位相変調と 60 MHz 強度変調を提供する.
- 周波数安定化のフィードアラウンドに対応すべく制御入力を持つ (MC の長さ制御).

# 入射光学系の構成要素

- MC1: 第一モードクリーナー (変調サイドバンドクリーナー)
- MC2: 第二モードクリーナー (変調透過)
- MMT: モードマッチングテレスコープ
- FI, PM, AM: Faraday アイソレータ, 位相変調器, 強度変調器
- PRM: 主干渉計のパワーリサイクリング鏡



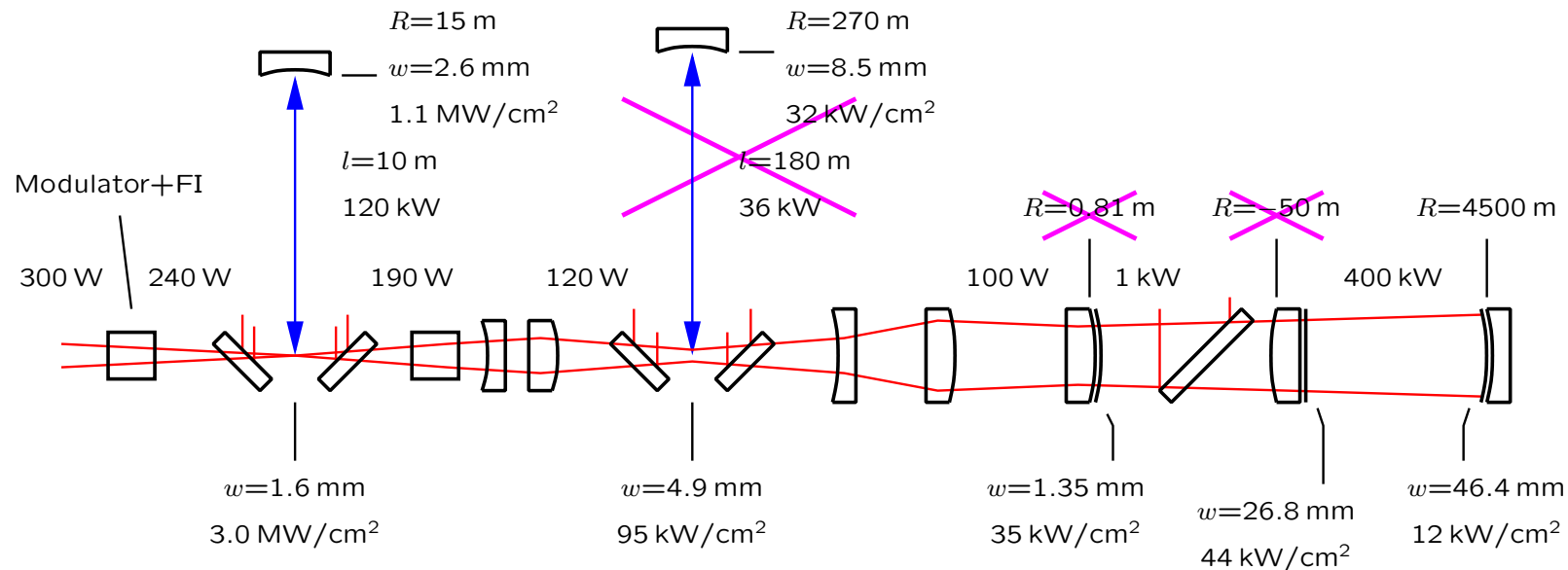
## 散乱光対策

- 主干涉計の入力ポート —  
MC2 と主干涉計の間に透過型光学素子（レンズ等）は置かない
- 主干涉計の出力ポート —  
出力光 MC を用いて散乱光を除去

### 検討事項:

- 平行平面基板からなる光学素子にはウェッジ角を設ける .
- 位相変調器や Faraday 素子の端面は？
- 波長板は？

# 熱対策



(MC2 の 180 m から 15 m への変更に対応)

(主干涉計のモードパラメータ変更に対応する必要あり)

真空中での Faraday アイソレータの排熱

Faraday 素子の懸架防振

インターフェースの課題としては、

熱モード補償 二自由度のうち一自由度を MMT3 で行う  
ことを検討。

## まとめ

- 二つの懸架鏡モードクリーナーを用いる —  
10 m の MC1 と 15 m の MC2.
- 10 MHz 位相変調と 60 MHz 強度変調を提供 .
- フィードアラウンド対応の周波数制御入力を提供 .
- 散乱光対策 —  
MC の下流は透過型素子を使わない (反射型望遠鏡の使用を遵守) .
- 出力光 MC で散乱光の逆流を防ぐ
- 光検出器の出力を提供 .
- 望遠鏡の送り残しを利用して入射・射出光の画像を提供 .
- 熱対策 —  
熱モード補償 二自由度のうち一自由度を MMT3 で行うことを検討 .