

第2回 LCGT デザインミーティング議事録

- 日時：2002年5月7日
- 場所：東大理学部1号館207号室
- 参加者：安東、森脇、武者、春山、佐藤（伸）、鈴木、内山、黒田、大橋、三代木、山元

1 LCGT overview (山元)

- LCGT の概要と昨年度の議論の復習。
- 昨年度の議事録および資料は以下の www で閲覧できる。

http://t-munu.phys.s.u-tokyo.ac.jp/jgr_archives/LCGTdesign.html

2 低温懸架系 (三代木)

- 防振の目標 seismic noise が 3Hz で radiation pressure noise と等しくなるようにすることである。ただし去年の議論によると seismic noise のような steep な雑音が大きくなっても、重いコンパクト連星合体でないかぎり S/N は下がらないので、trade off を考える必要がある。
- 一応 default では 3Hz で 10^{-8} の防振比が必要。まともに作ろうとすると 8 段必要。(→SAS の担当分は?) Inverted pendulum や補助干渉計を使って段数を減らす。特に補助干渉計は制御 gain を無理すれば 3 段まで減らせる。補助干渉計は当然感度が高くなければならない (seismic noise が dominant)。
- actuator の効率は鏡の場合は 3nm/V 以下。各段の actuator の効率は変わるが、補助を使えば強くすることは可。
- heat link の材質としてつかえるのは sapphire 以外は metal になる。Young's modulus 考えると Al か Ag。99.999% は手に入る。99.9999% になると熱伝導率大きくなるが、不純物が入らないように取り扱うことができるか? という問題あり。熱伝導率のサイズ効果を考えて設計しなければならない。簡単なシミュレーションでは冷却に 30 日かかり、レーザービームが当たると 20K 程度になることを確認した。
- heat link の防振としては (1 inverted pendulum)+(2 pendulum) の先に heat link を付け、それを中間 mass につけるといことが最低必要である。補助干渉計で heat link をつけるところを制御するともう少し簡単になる。3 段にして上から heat link、補助干渉計、主干渉計という手段もある。

- heat link の熱雑音が問題になるかもしれない。

3 熱伝導と防振（内山）

- 既存の技術で冷却できるかという問題を探るため熱の発生量を計算した。
- 前提：RSE を採用。曲げた sapphire fiber の上に mirror をのせる。fiber は曲がる限界まで太くした。
- この前提では 20K まで冷却するのは難しいので（許容発熱量 300mW ）
 - 吸収の少ない sapphire を開発する
 - 太いサファイアファイバを使う。
 - 鏡を薄くする。

のどれか（または複合）を実現しなければならない。

4 今後の課題

- LCGT に補助干渉計を導入することを検討。麻生君に document 執筆依頼（済）。
- 接合の実験：東大先端研の常温接合とジャパンセルの接合。強度、熱伝導率、散逸を測定する必要あり。