

第4回 LCGT デザインミーティング議事メモ

2002 年 6 月 21 日 (Fri) 15:00-17:00

東京大学理学部 1 号館 414 号室

出席者 東大理 安東

国立天文台 佐藤（修）、長野

KEK 鈴木、佐藤（伸）、内山

ICRR 黒田、大橋、三代木、山元

（1）補助干渉計（麻生、安東、三代木）

補助干渉計は究極の能動防振である。

究極とはいかなる干渉計をもってきてもこれを導入することでさらにより感度を得ることができるという意味である。

主干渉計と同じ感度をもつ sensor で同じ自由度を制御し、制御の雑音は問題にならない。

これによって防振比向上、振動の rms 低減、heat link の影響低減が可能である。

限界は以下の通り。

- (i) suspension の非対称性 (wire の長さの違い)
- (ii) 縦振動から横振動への coupling
- (iii) (おそらく serious な問題でないが) 制御 gain の不足

また

(i) 初期アラインメントの調節を独立に行う必要がある。

(ii) 手間とコスト
を考える必要がある。

麻生君の prototype 実験では length 及び alignment に関してスペクトルと伝達関数（一番上の mass に力を加えて一番下の mass の運動を測定。heat link の影響に相当する）の測定を行った。

低周波のスペクトルが length では 1-2 桁、アラインメントでは 1/3 の低減が確認された。積分して rms を求めると length で 1/5、alignment で 1/3 の抑制を確認。

低周波の伝達関数は length で 1 桁、alignment で 1/30 の抑制が確認できた。

以上の結果は原理的限界によるものではないので、さらなる改善が可能である。

LCGT への導入に関して

heat link を介して導入される seismic noise を計算した。
鏡の一段上の mass から heat link を別の吊された mass に伸ばし、
そこから 4K シールドにつなぐ。鏡の一段上の mass は補助干渉計の
一部とすれば LCGT goal とほぼ同じになる。

補助干渉計と主干渉計の coincidence signal は完全な相関を持つが、
ほぼ全ての noise は無相関であるので、データ解析の上で利点となる。
ちなみに同じ場所に 2 つつくと seismic noise に相関が生じてしまう。
違う場所につくと相関時間に幅を持たせる必要がある、
コストという問題がある。

別によい reference を作ってそれに lock するという local な
補助干渉計も考えられるが、global な方がよいだろう。

LCGT の新たな特徴になる可能性もあり。

議論

heat link をつけてかつ LCGT の目標感度に到達するのは
補助干渉計なしで不可能ではないかもしれないが
かなり難しい。補助干渉計によって様々な問題が一挙に
解決されることが期待できる。導入するか否かは総合的に議論して
決断を下すしかない。

議論すべき点としてあげられたもの

- (i) 初期アラインメント
- (ii) 補助干渉計に direct に主干渉計を吊すことは可能か？

* sapphire に関してはまた回を改めて行う。

次回は 7/12(Fri)