# KAGRAにおけるPower Recycling鏡の防振 懸架系システムの開発 III

正田亜八香、KAGRA collaboration







#### アクティブに減衰させられない共振ピークがある →全体が揺れすぎていて干渉計を共振状態に引き込めない 励起された後、ロックできるようになるまで時間がかかる







NEW!



# Test Hangingで得られた結果



### Achievment



Type-Bp インストールチーム

大石奈緒子 (NAOJ), 三代浩世希 (ICRR), 粕谷順子 (東工大), 染谷望 (法政大), 橋本安寿佳 (法政大), 平山哲 (法政大), 関口徹也 (法政大), 藤井善範 (東大/NAOJ), 秋山優太 (法政大), 桐井真 (ICRR), 小森健太郎 (東大), 黒木瞬史 (東大/NAOJ), 新井友也 (ICRR), 吉田涼介 (工学院大)



各サスペンションの性能

#### 各サスペンションの共振周波数を測定→防振性能を計算



#### 3つのsuspensionでほぼ同じ 性能が得られている









#### 各共振モードの減衰時間が1分以下 →ロックの外れた干渉計を素早く観測モードに戻せる









# まとめと今後の課題

- KAGRAのパワーリサイクリング鏡用防振装置(Type-Bp)を開発 PR3, PR2はインストールまで完了 PRMはアセンブリ完了、インストールを残すのみ
- 各suspensionの防振性能を比較 → ほぼ等しい防振性能が得られた
- 共振モードの減衰時間は、ダンピングにより1分以下を達成できる見込み
- 長期ドリフトを自動的に補正し、actuationのDC offsetを緩和するシステムが必要

今後の予定:

- PRMの真空槽内へのインストール
- 未測定の共振モードの測定
- Q値(減衰時間)の各suspension間の比較
- ダンピング制御によるセンサーノイズの評価・最適化
- ドリフト補正システムの構築
- コントロール系の自動化

### Mirror trouble

1. OSEM flag removing took a long time

The position and dimension of the flags make it difficult to dissolve the glue.

In case of the spare mirror and the iKAGRA PR3, they were removed within a week.

This time, two of the flags could not be removed more than 2 weeks.



2. Some of the wire breakers refused to be glued on the mirror for a long time

We could attached the wire breakers in iKAGRA phase (but sapphire) once with the same condition, but this time, we failed gluing many times. We do not know the reason, but they are glued when we changed the gluing jig box (dimension is the same) and with the supervise of experienced person.

#### AA(1:5)

## Other new topics/troubles

- The tilt of the mirror changed a lot after we fixed the mirror. The suspension wires around the mirror slipped?
- The PR2 mirror is thinner than design...??
- PRM DGS system and PR3 DGS system cannot be worked at the same time.
  Now we are sharing PR3 model with PR3 and PRM.
- We found some screws to be replaced including the PR3 (vent holes required).
  Optical bench
- The optical bench is suspended. The performance is not yet measured. The height of the optical bench have to be changed from the original design since the spacers in PR2 tank, which were inserted during the iKAGRA phase, cannot be removed.

inserted here



Inspired from Filter 7 damping system in Virgo. Thanks to R. Passaquieti, V. Dattilo, and F. Paoletti.

# New from iKAGRA

- BF damping system BF recoil mass BF LVDT (sensors and actuators)
- 3 stage pendulum + 2 GAS filters
- Wide cavity OSEMs
- Remove sensing function on the TM OSEMS
  - $\rightarrow$  Length-sensing OpLev
- Design change in the IM OSEM flags
- Changing disassembly procedure





Measurement

Active damping using the local sensors and actuator at each stage.











### Compare with the simulation





