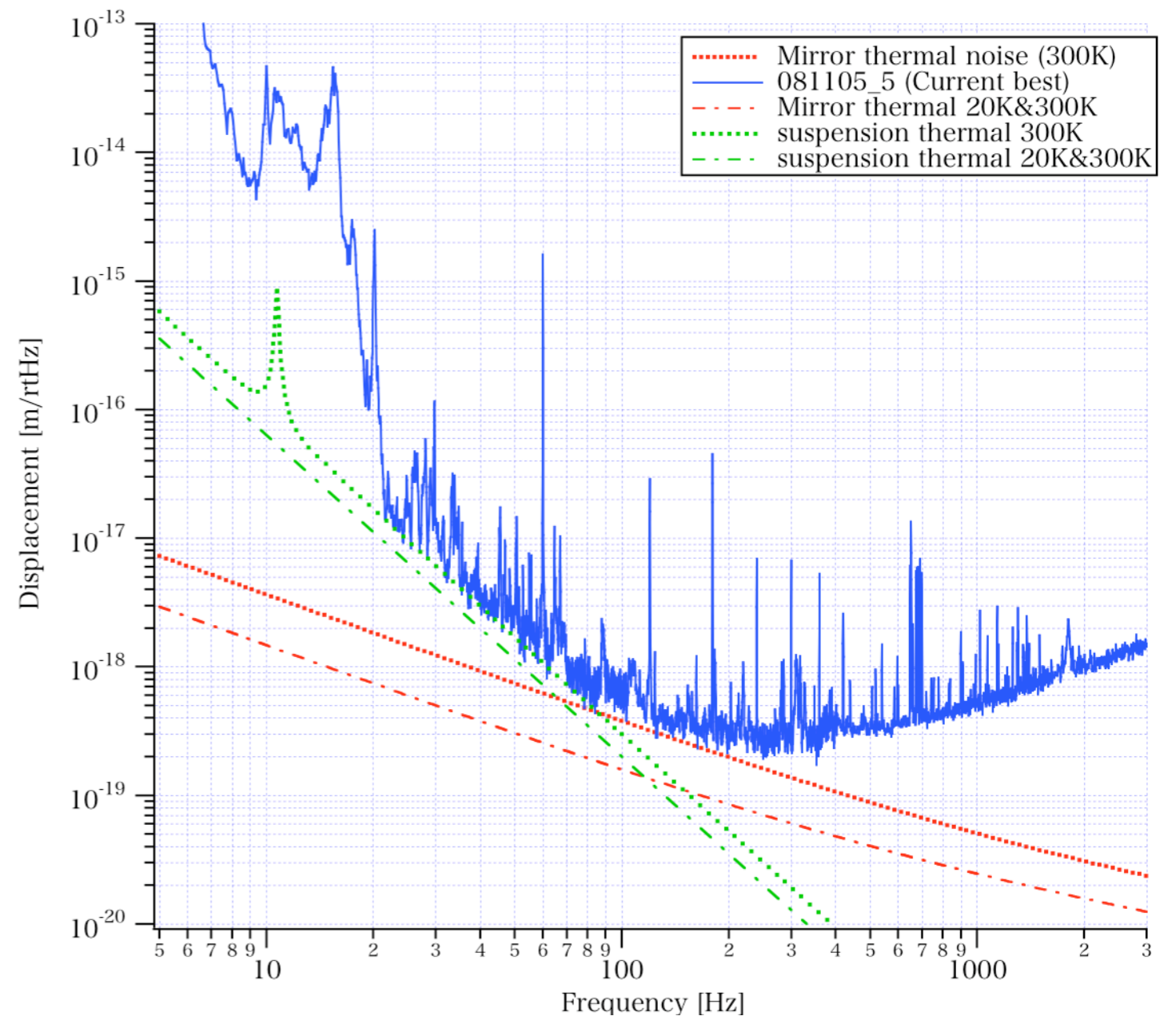


Cooling plan

Takashi Uchiyama
090409

- 2009年度冷却実験「第一目標」
- 冷却による感度向上を見る。
 - 「振り子」 + 「鏡」の熱雑音の低減。
- near mirror 2枚のみの冷却で実現する。

- current best の80-200Hzはサファイアミラーのthermoelastic dampingによる鏡の熱雑音だと「考えている」。
- この場合、ノイズの大きさはビーム径に大きく依存する。
- 鏡の熱雑音の寄与
 - near : end = 2 : 1
 - nearのみの冷却でCLIOで想定されているshot noise floorと同等レベルまで低減できる。
- 振り子熱雑音のフロアーはラフに現状の $1/\sqrt{2}$ になる。
- バイオリンは120Hzから。2枚冷却なら8本ずつ。



current best再現

5時間観測

inline end

inline near

per near

per end

現状維持

冷却準備

現状維持

LSPI開発

準備完了？

冷却

不具合有り

昇温

トラブル判定

noise hunting

昇温

best再現できず

100-300Hz感度？

best再現

冷却準備

準備完了？

冷却

不具合有り

昇温

トラブル判定

noise hunting

best再現できず

昇温

100-300Hz感度？

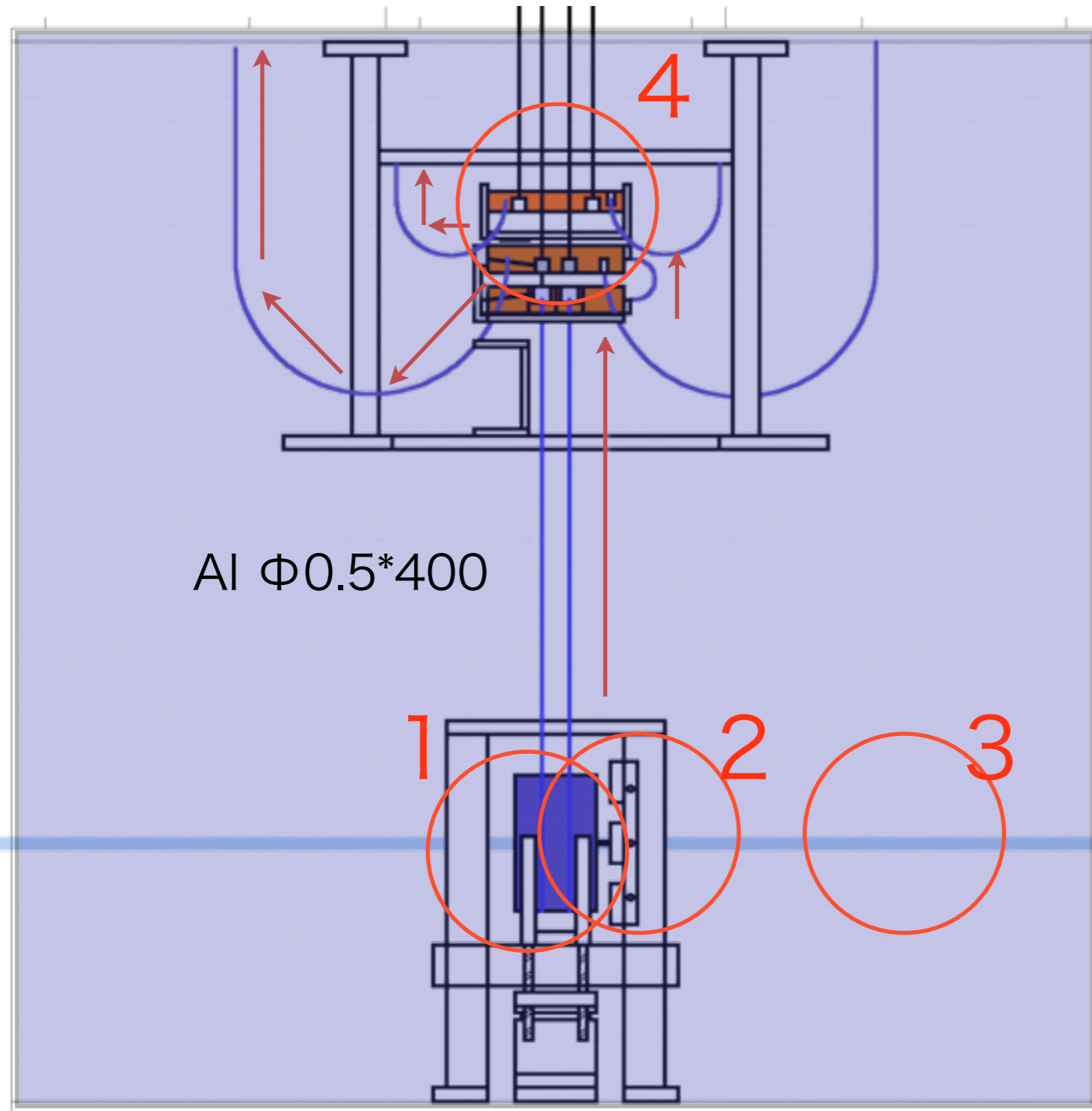
bestどまり

熱雑音以外の何かか？

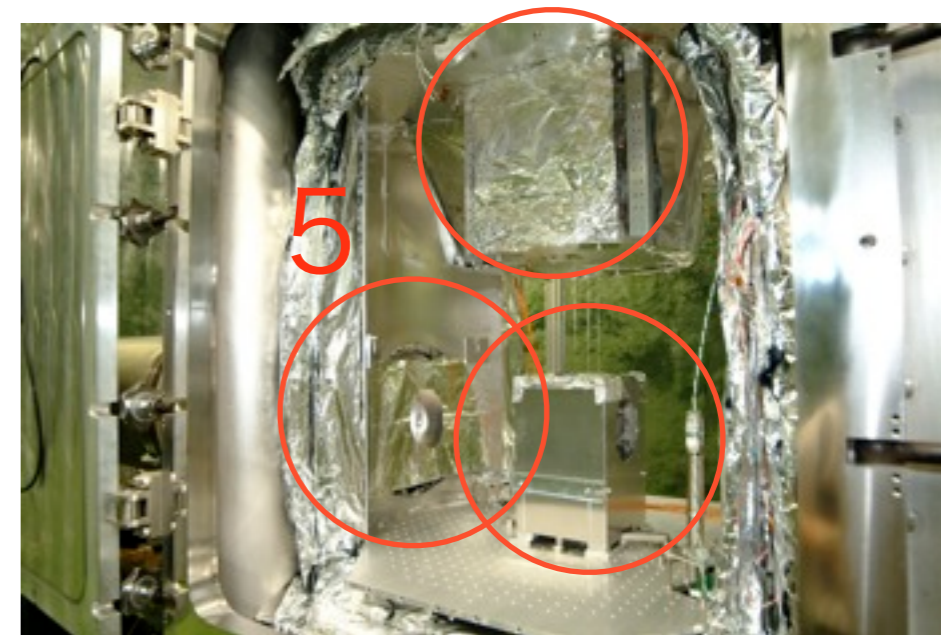
感度向上

- inline near cooling
 - 2007年度冷却を若干修正して再現。
 - 5時間観測終了後、即準備開始。
 - マグネットダンプ。2007年度に使用したものがそのままある。
 - コイルアクチュエーターの導入→AINボビン発注。3week
 - ヒートリンク本数低減→要熱設計。
 - 散乱光・輻射対策→前回トラブル要素になった可能性有り。
 - カニブラック板を有効活用したい。
 - 振り子に温度計を付ける(3箇所、鏡を含む)。
 - 2007年度は準備・冷却・感度出しで1ヶ月程度かかった。

outer shield



1. ミラー高さ調整、ビームセンタリング
2. コイルアクチュエーター
3. 透過光
4. マグネットダンピング
5. 輻射対策・散乱光対策



- per near mirror cooling
 - inline near mirrorを冷却し、100-300Hzでbest感度を再現でき次第冷却準備開始。
 - 冷却準備開始時点でLSPIのめどがたち、部品がそろっている場合、インストール。
 - LSPIインストール不能の場合、マグネットダンプ。
 - コイルアクチュエーターはインストール。
 - recoil massの導入は....
 - endにlength制御要アクチュエーターを入れることもoptionとして考えておく。
 - 温度計、ヒートリンク、輻射板はinline nearに従う。

- 冷却準備
- 順調に進めば1週間作業。
 - ヒートリンク取り付け
 - 温度計取り付け
 - 最終段吊り直し
 - 感度測定+高さ調整
 - マグネットダンプ位置調整
 - 散乱光・輻射板取り付け
 - 横扉シールド輻射板取り付け
 - 真空引き

- トラブル
 - 鏡が冷えない。→許容最高温度要確認。
 - 温度計トラブルの可能性もある
 - 反射光スポットロスト
 - アライメント不能。振り子らしからぬ動き。
 - cavity反射率悪化。
 - 高さ合わせ不能。
 - 磁石剥離。アクチュエート不能。
 - 停電。
 - 地震。ΦImmの時は能登地震時も耐えた。

- LSPI
 - 部品図はほぼ完成。レーザータンクは窓材しだいにか？
 - 部品製作は4week(コイルボビン作成3week)。5月中旬
 - アクチュエーター製作・テスト3days
 - 干渉計構築インストール1week
 - 制御実験1week
 - CLIO動作確認1week。6月中旬。