LCGTデザイン作業部会

～*RSE*関連～

佐藤修一、辰巳大輔

RSE関連検討項目

黒：既定項目
青：提案項目
緑：検討項目

- **RSE運用モード**
  - *ブロードバンド（**Zero-detuning**）*
- 長さ制御信号取得法
  - *変調・復調方法、アシンメトリ、信号取得ポート*
  - *信号分離*
  - *散射雑音感度評価*
- アラインメント信号取得法
  - *変調・復調方法、信号取得ポート*
  - *リサイクリング共振器の縮退問題*
  - *信号分離*
- ロックアクイジション
  - *ロックシーケンス*
  - *アクチュエータのダイナミックレンジ問題*
- **DC**リードアウト
  - ***RF**リードアウトとの比較*
  - *オプションとして残す場合の手当*

RSE運用モード（既定項目）

- ブロードバンド（**Zero-detuning**）運用
  - *腕共振器フィネス**1250***
  - ***PRG=10***
  - ***SBG=10***
    - ***NS-NS**に対する干渉計感度、および*
    - *現実性の観点から設定*
- **Detuning**はオプション？

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

長さ制御信号取得法（既定項目）

- 変調・復調方法、アシンメトリ
  - *二重変調・二重復調（差周波復調）*
    - *位相変調（@f_1 ~ 10[MHz]）*
    - *強度変調（@f_2 = 6*f_1 ~ 60[MHz]）*
  - *アシンメトリ*
    - *l_-~7.5[m]*
  - *マイケルソン透過性*
    - *位相変調：完全透過→**PRC+SEC**で共振*
    - *強度変調：完全反射→**PRC**のみで共振*
  - ***SEC**の情報を効率よく取得できる*
  - *リサイクリング共振器長*
    - *L_{PRC}, L_{SEC} ~ 45[m]*

- 信号取得ポート
  - ***Bright, Pickoff and Dark***

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

長さ制御信号取得法（既定項目）

対角化済
対角化可能
対角化難

- 信号分離

QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

  - *直交化されているので素性として悪くない*

- 散射雑音感度

（評価中）

アラインメント信号取得法（提案項目）

- 変調・復調方法、信号取得ポート
  - *二重変調（位相変調＋強度変調）*
  - *＋非共振サイドバンド*

- リサイクリング共振器の縮退問題
  - *縮退を解きましょう*
    - ***ITM-AR**に曲率をつけ、レンズ状に*
      *→リサイクリング共振器内で**Gouy**位相を廻す*
    - ***MMT**相当の機能をリサイクリング共振器に*
      →折りたたみリサイクリング共振器
      *（**AdLIGO**の公式デザイン）*
  - *検討項目：鏡は制作できるか？*

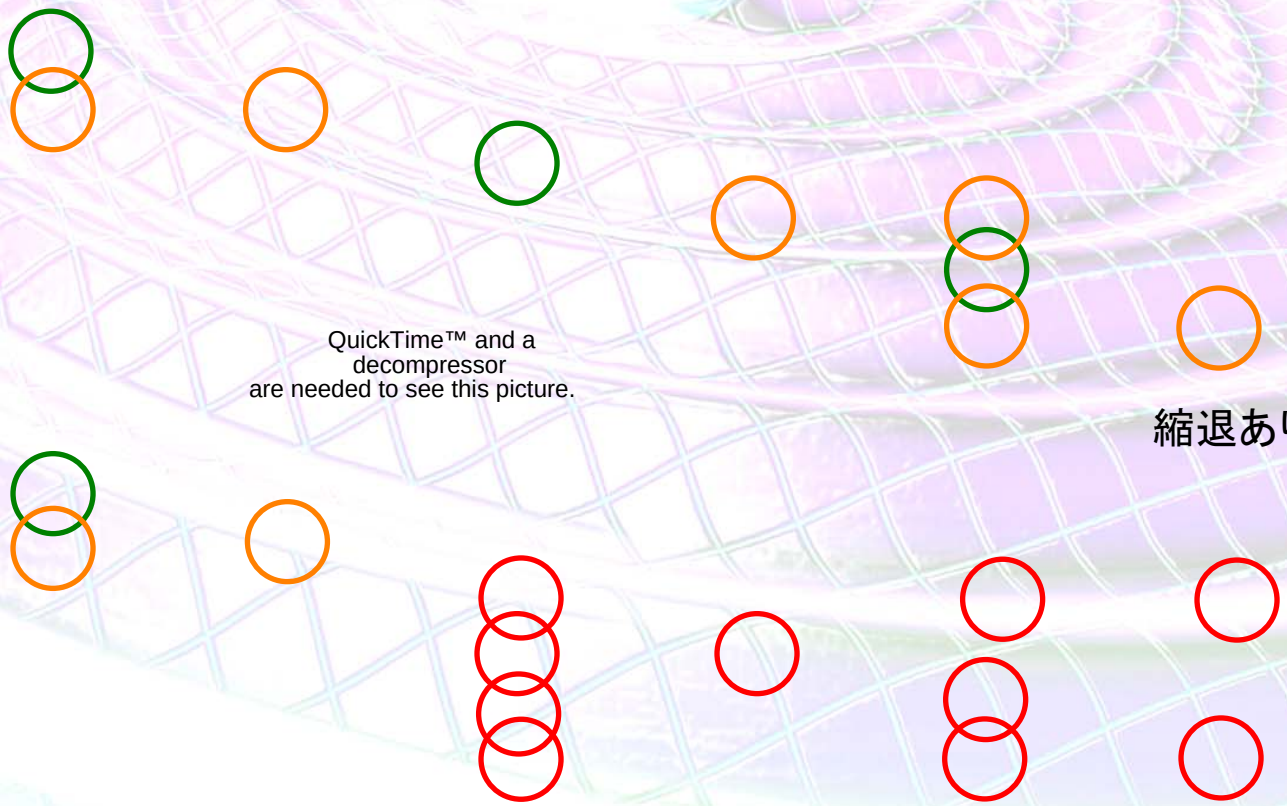
QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

アラインメント信号取得法（提案項目）

対角化済
対角化可能
対角化難

- 信号分離

縮退なし



縮退あり

- *縮退がない場合はどうにか対角化できそう*
  →素性のよいアライメント信号が取れそう

ロックアクイジション（検討項目）

- ロックシーケンス
  - *シミュレーション*
    - *川村**2005?**、佐藤**2006**、川添**2008**など*
      - *センター部分（lp,lm,ls）については「ループを閉じるとある確率でロックする」と結論*
  - *実験*
    - *40m@caltech, 4m@NAOJ*
      - *ループを閉じると実際に短時間でロックに成功*

- アクチュエータの力に関するダイナミックレンジ問題
  - *揺れる鏡を動作点に引き込むための特別な手当は要るか？ →必要*
    - *鏡速度に対する要求値：32[nm/s]（鏡速度と与えられる力積の関係から）*
    - *鏡速度のLCGTデザイン値：1000[nm/s]（LDD, p176）*
  - *引き込み手法（候補）*
    - *ガイドロック（40m, TAMA）*
      - *鏡速度を1/5程度には減速できる：TAMA実績*
    - *ローカルセンサー（ショートマイケルソン等）*
    - *効率の異なるダブルアクチュエータ*
    - *その他（検討中）*

- アクチュエータの作用距離に関するダイナミックレンジ問題
  - *光の1波長（1[um]）程度のダイナミックレンジは必要*
    - *仕様値：0.06[nm]（LDD, p49註から）*
  - *手当（候補）*
    - *鏡より上流になんらかのアクチュエート機構を用意する*
    - *周波数特性を持たせ、DCでブーストするアクチュエータ、etc...*

DCリードアウト（検討中）

- RFリードアウトとの比較
  - *利点*
  - *難点*
  - *現実性*

（検討中）

- オプションとして残す場合の手当
  - *ハードウェアの変更等*
  - *他サブシステムへの影響等*

（検討中）