

CLIO-TAMA の今後について

中谷PMよりの提案の議題は、以下の4つ

1) CLIO 低温動作での感度向上

- 目標達成の期日
- 成功の定義

2) LCGT 計画における CLIO と TAMA の位置付けの整理

3) LCGTが2010年4月に立ち上がるとしたときの、具体的なシナリオ

4) その他、政策的な課題、周辺の諸事情への対応

LCGT 開発研究の現状認識

3ヶ月 study の議論を行う上での基礎資料作り

大型科学プロジェクトの進め方

- * **実験趣意書** の審査

実験の目的と期待される科学的成果が記載されていること。

- * **全体構想 (グランドデザイン)** の審査

- * **性能仕様書** の審査

全体構想を基にサブシステムへの要求仕様を固めること。

- * **各サブシステム試案** の公募

提案書には、利点とプロトタイプ試験の計画案を記載すること。
各サブシステムについて複数案提案されることが望ましい。

- * **技術審査** by Technical Review Committee

試案の中から採用案を1つに絞り、「**基本設計書**」としてまとめる。
この時に、発注後の納入試験の内容やスケジュールも記載すること。

理想的には、
現状ここまで行ってないといけない。

- * **詳細設計書の承認**

予算審査が通れば、基本設計書をもとに発注可能な仕様書を作成し、発注作業を行う。

- * **納入試験**

性能仕様書に記載された所定の性能が得られるか確認する。

- * 必要ならば **各サブシステムについて性能試験**

- * **実機導入**

- * **最終性能試験**

実機で性能仕様書の要件を満たせば合格。

各サブシステムの準備段階の定義

Level	定義
0	要求性能が決まっていない or 曖昧。
1	要求性能を満たす 原理が提案 されていること。
2a	要求性能を満たす 試案 (draft) が提案 されていること。
2b	試案の 検証実験が提案 されていること。
3a	試案の 検証実験が開始 されていること。
3b	試案の 検証実験が終了 していること。
4a	基本設計書 (basic design) に採用されていること。
4b	予算要求が通れば、発注可能な詳細設計書が承認されていること。

最低限、全てのサブシステムにおいて 4a を達成すること。
概算要求が通れば、全ての項目で 4b とならなければならない。

LCGT : 準備段階の評価

サブグループ	検討項目	準備段階
インフラ	坑外施設	データ処理室、クリーン光学実験室、低温真空実験室 4b ■■■■■■
	坑内施設	センタールーム、エンドルーム、トンネル 3a ■■■■
	実験室内	クリーンルーム、温度管理、安定化電源 0
	計算機とデータ管理	神岡坑外施設のデータ処理機能と、柏の重力波探査用計算機 4a ■■■■■■
安全・衛生管理 インストール工程管理	入退出管理、レーザー、有機溶剤、クレーン 0 0	
真空 低振動冷凍機	パイプ、ゲートバルブ、ポンプ、タンク	4b ■■■■■■
	冷凍機、タンク外ヒートリンク、コンプレッサー + 冷却システム、低温バッフル	4a ■■■■■■
防振・懸架	LCGT SAS	TAMA SAS の性能試験終了 3b ■■■■■■
	ヒートリンク	LCGT SAS の特に local sensing and control は試案なし。 3a ■■■■
	SPI	本郷での原理検証実験終了。LCGT への応用案なし？ 1 ■
	サファイヤワイヤー懸架	KEK での原理検証実験のみ。 1 ■
安定化レーザー	150 W laser	三尾研での 100 W laser 性能試験。MOPA は未試験 3a ■■■■
	1st MC, 2nd MC	1st MC は TAMA, CLIO で性能試験終了。2nd MC は未定。 1 (2nd MC) ■
	制御設計	制御方針は TAMA, CLIO の拡張方式。 3a ■■■■
主要鏡 入射光学部品	サファイヤ鏡、熔融石英鏡	4b ■■■■■■
	高出力レーザーに耐える位相変調器、強度変調器、FI、偏光素子	3b ■■■■■■
光学詳細設計	熱レンズ対策	鏡の熱分布均一化制御 0
	光線追跡	AR 反射光、散乱光対策のための光学シュミレーション 0
主干渉計制御	光路長制御	天文台 4m プロトタイプ実験終了 3b ■■■■■■
	アライメント制御	RSE でのアライメント制御は試案もない。 2 ■■
	自動運転	TAMA での運用試験中。 3a ■■■■
電子回路	RF 回路	信号発生器、RF 信号分配システム、復調器、光検出器 0-1
	AF 回路	Pre-emphasis, De-emphasis, Anti-alias and Whitening filters 3a ■■■■
	デジタル制御	LIGO system 導入の方針は固まった。 3a ■■■■
	直流電源・回路モジュール規格	上記と連動して LIGO に準ずるか？ 3a ■■■■

光学詳細設計	PRM, SEM の曲率半径が大きくてほぼフラットに近い問題。 AdvLIGO のようにレンズ系を挿入するなら、真空、防振装置の数など大幅変更。 また、TAMA, CLIO の経験から一旦置かれた真空タンクは変えられないので 光学配置をきちんと決めて、真空、中央実験室内配置を検討すべし。
低温技術	低温懸架が 最優先 。
レーザー技術	三尾研で着実に進行中と認識している。 問題は長期メンテナンス。
光学素子性能	EOM, Faraday Isolator は見通しがある（はず。） 真空内素子の廃熱問題。
常温鏡での熱レンズ問題	失敗すると、主干涉計にレーザーが届く前に 実験計画が頓挫する。実は サファイヤ鏡より優先度高い 。 TAMA, LIGO, VIRGO の実績から建設後、主干涉計にレーザーが届くまで2年。 これを如何に短縮するか。
SAS 技術	設計・試作機テストを組織的に行わないと、TAMA のように 組立、インストールに4、5年かかる恐れあり。 早急に組織を立て直すべし 。
RSE 技術	日本の伝統技術である 干涉計職人を供給 し続けないと10年後死ぬ。 RF 回路技術の開発も肝。Oscillator, RF PD, Demodulator など。
サファイヤ鏡品質	「手に入るものを買って終わり。」なのでは？ 長期的には、開発パートナーを探すべき。
SPI 技術	まずは LCGT SAS と、サファイヤワイヤー懸架の開発。