

LCGTの目標とデータ解析

- 重力波の**世界初観測 (first detection)**

そのために、

1、単独で行うべき解析がある

(単独で行い得る解析内容、および国際観測網の一部としてなすべき内容と両方。)

2、LCGTグループで解析する最低限の内容と、そのための人、物が必要

解析グループの長期戦略

- 重力波天文学はまだ始まってもないので
長期的にどうなっていくのか**予測が困難**。
- なるべく**自由な発想で広く重力波探査に取り組む**
ことが重要。検出器も NS binary に固執せず、
幅広い重力波源に対応できる感度が望ましい。
- しかしながら、プロジェクトとして最低限達成すべき成果 =
minimum success をきちんと定義しておく必要がある。

2008年度 解析部会の検討事項と現状案

以下、検討すべき課題5項目をたたき台として列挙する。

1. データ解析は自前で行うか、海外に依頼するか？

- (a) すべて自前でやる。外国検出器との共同解析でも最低LCGTデータの部分については自前でやる。
- (b) 多くは自前でやるが、一部の解析は外国に依頼する。
- (c) LSC に入り、すべて LSC のもとで観測し、解析も共同でする (GEOのように) 。

--> 自前で解析すべき Minimal な部分を定義し、これは日本の解析グループの責任で行う。
相関解析や全天探査などの解析は外国と共同して行う。

Minimal な部分の定義は p.4 参照。

Minimum success

GW sources	Local Analysis	Global Analysis	Astronomical Info.
Compact Binary Coalescence	NS-NS binary BH-BH binary MACHO binary	Coherent analysis	Distance Chirp mass
Burst	Supernovae BH ringdown	Event List Exchange	Event Timing
Continuous	known pulsars	???	Ellipticity
	all sky survey	??? all sky survey	Freq, Direction
Stochastic		Coherent analysis	Wgw



LCGT 独自で結果を出す



International collaboration

Minimum success

- 前頁に挙げる国際共同解析を実現する。

これも今までの TAMA-LIGO, その他の
国際共同解析の実績がある。

=> ただし、人員が大幅に不足している。

2008年度 解析部会の検討事項と現状案

4. データ解析人員

Minimal な解析部分を行うのに、延べ人数で17名程度と見込んでいる。

--> 概算要求では人件費部分は、自助努力ということで0円査定。

--> 解析センター・コンピュータについて LCGT design document には具体的な記述がなく、公に認められたデザインがないのが実情。

4.1 データ解析の人員をどのように確保するか？

(a) 自前で研究員雇用？

(b) 大学所属の常勤研究者の参加を広く促す？

4.2 どのように教育するのか？

標準的な教育プログラムは必要か？

Minimum success

Total	17	
• CBC	7	
– Spinless BNS, BBH		2
– Spinning BBH		2
– GRB associated event		2
– Inspiral + merger + ringdown		1
• Burst	5	
– Non-triggered		2
– GRB associated		2
– Supernova associated		1
• Continuous	4	
– Known isolated pulsars		2
– Known binary pulsars		1
– Unknown pulsars (all sky survey)		1
• Stochastic	1	

Minimum success

人員

- 全体で  **17**名程度は必要。

計算機

- 宇宙線研に**大型計算機＋技術専門員**を設置。
LIGO Data GRID に対応できるだけの処理能力。

解析グループからの要望

LCGT 解析グループとしては、
前述のような研究の実現を **Minimum
success** とする。

そのためには、重力波解析センターのような
まとまった計算機資源と人的資源を有する
解析拠点の形成を要望する。

2008年度 解析部会の検討事項と現状案

2. 海外との共同研究の体制

どのような形態をとるのか。

- (a) LSC-VIRGO のような形態
- (b) TAMA-LIGO のような形態
- (c) それ以外

辰巳案：

Coherent analysis に contribution したいなら LSC-VIRGO のような raw data exchange は必須。
そういう意味で TAMA-LIGO 合同解析の時のような、独自でイベント候補を選別し、
候補イベントの情報のみを持ち寄るような解析だけでは不十分。

Coherent analysis に contribution するならば、Pure scientific にどのような研究体制と設備が必要かを
まとめることが重要。

解析の全体概要

- 1.DAQ部分の内容
- 2.LCGT単独でおこなう部分
- 3.国際協力で行う部分
- 4. 単独または国際協力

データ取得(raw data)



前処理(pre-processed data)

感度構成、検出器ステータス

イベント検索(search)

重力波源にあわせた候補、バンドパスフィルター、エクセスパワー、TFクラスタ等



イベント候補(candidates)

→同時解析(coincidence)



発見！ or 観測上限値

2008年度 解析部会の検討事項と現状案

3. データ解析コード開発は自前で行うのか？

- (a) 完全に独自コードを開発する。
- (b) LAL などを流用しつつも自前で整備する。
- (c) LSC に入り、LSC 用コードを開発しながら、LCGT にも転用する。転用は日本人が責任を持つ。
- (d) LSC に完全に依存し、LSC の専門家に指導・メンテナンスも（少なくとも初期は）依頼する。

辰巳案：

オーソドックスな重力波源探査法と、新しい探査法では対応を変えよう。

Pre-analysis / pre data selection などはコードの共通化を進め、
重力波イベント選別後の Astro-physics 的な解析や、独自のイベント選別法の開発に
研究者はなるべく専念できるように、積極的にコードを取り入れたい。

2008年度 解析部会の検討事項と現状案

5. 計算機環境

計算機環境は十分確保できるか？

どのような技術が利用可能であるか？

"Technical Report of LCGT" には、解析コンピュータとして 1 TFLOPS
神岡坑外の研究棟に設置予定の Pre-analysis server は 200 GFLOPS
要求すると書かれている。

Data-GRID などの検討は、全く進んでいない。

解析ロードマップ

観測データが出る時点では、すぐ解析できるようになっていなければならない。

＝勝負は建設開始前?観測開始まで

