第4回重力波検出器技術検討会 メモ

日時：2002年7月18日（木） 午後1時より

場所：KEK 4号館 1F セミナールーム

出席者：

東大理 坪野、安東、麻生、飯田、西、副田

宇宙線研 黒田、大橋、三代木、山元

東大新領域 三尾、森脇

高工研 新富、東、佐藤（伸）、都丸、内山、田内、濱田、鈴木

東大地震研 新谷

大阪市大 神田

電通大 中川

AIST 寺田

国立天文台 辰巳、藤本、常定、高橋、佐藤（修）

古在

（順不同、敬称略）

1 各機関報告

1.1 東大理（坪野）

1.1.1 熱雑音観測

- スタックを導入
- 500Hz~5kHz あたりでは計算上の熱雑音レベルと同等の雑音レベルが達成されている

1.1.2 SAS

- これから真空に入れる
- 光挺子を改良

1.1.3 データ解析

- burst 波 search スペクトログラム（？）応用

1.2 TAMA（藤本）

- 現在の感度は去年の夏頃に比べると約一桁悪い
- 7月初旬に予定していた LIGO との同時観測は LIGO のトラブルにより中止
- テストランに切り替えた。

- リサイクリング導入後そこそこ安定に動いている。最長連続ロック 4 時間、デューティーサイクル 75%
- LIGO は 8 月下旬から 9 月にかけての運転を目指しているようだ。
- 同時観測のための努力はするが、いざというときには干渉計の改良を優先させる。

1.3 CLIK (三代木)

- sapphire mirror のテスト中
- フラット (Okamoto) 2 枚、R=30m(Canon)1 枚
- 反射率 0.999、L=7cm のキャビティーでフィネス測定

1.4 LSER 開発 (三尾)

- 三菱電機と 50W レーザーの購入契約。来年 1 月の納入予定。
- Adelaide 大の TAMA 用 10W はなかなか進んでいない。出来上がりは今年末か？
- LD driver のノイズで苦労している
- doric lens が冷却水で揺れる (片持ち構造のため)
- injection lock の実験をスタートした

1.5 地物干渉計 (新谷)

- 真空関係は 9 月頃までに完成
- 3 種 (linear strain, shear strain, absolute length) の干渉計を入れる
- 干渉計設置前に神岡サイトの弾性波速度を調べる
- トンネルの数カ所に地震計を置いて、小規模発破をかけて弾性波を励起、伝搬時間を計る
- いまのところ縦波で測ればよい
- 詳細は 23 日の現地打ち合わせでつめる

1.6 KEK 現状報告 (新富)

- 純金属 (Cu, Al) の熱伝導率測定。試料は納入された。真空容器の工作待ち。
- 冷凍機振動は住重 PT の測定中。冷やした状態でもセンサーの較正ができるようにした。
- コーティングの Q 値測定。コートしてない基材の Q 測定に基づいて補正を入れた。

2 セミナー

2.1 量子重力の現在 (KEK 素核研: 濱田)

- 何故重力場が量子化されねばならないか
- 古典重力 (Einstein 理論) の問題点。宇宙初期、ブラックホールなどにおける特異点の発生が避けられない。
- 量子重力のモデル
- 3種類ある (Superstring, Ashteker formalism, Background Metric Independence)
- 今のところ実験との接点がなかなか見つからない。
- OHP コピー参照

2.2 JLC のサイトスタディー (KEK 素核研: 田内)

- JLC の意義と目標
- 標準模型での未検証課題
- 余次元重力と次世代加速器実験
- site criteria
- OHP 原稿
<http://acfahep.kek.jp/subg/ir/talks/GW2002kek/jlc.project.2002.pdf>
および JLC のパンフレット参照

3 技術検討

3.1 CLIO 計画 (宇宙線研: 黒田)

- CLIO 計画の概要
- OHP 原稿参照。

3.2 重力波ミラーに要求される性能 (宇宙線研: 大橋)

- サファイアミラー開発の現状
- 基本的に今まで考えられてきた requirement を満たせば問題は生じないことが明らかになった。
- 今後の問題は複屈折と光吸収。
- OHP コピー参照

3.2.1 重力波ミラーのための研磨方法の検討 (KEK: 東)

- 鏡面形状測定方法の比較検討
- 鏡面の法線ベクトル分布を $0.5\mu\text{rad}$ 以下の精度で測定する
- 光の直進性を利用。基準面は使用せず。光を当てて集光されるところに QPD をおいて測定。
- 光路が空中にあると、風や対流などの空気の動きが一番の制限要因
- 結晶の精密研磨法と問題点
- 研磨するときの研磨剤粒子と結晶表面の相互作用はわかっているので、計算する。
- metal, crystal だと異方性で凸凹になる可能性あり。
- ゴニオメータの正しさの検証のためシリコン単結晶の格子定数を利用。
- OHP コピー参照

次回は 9 月 19 日 (木) 電通大にて開催予定

以上