

KAGRA-Virgo(-LIGO) シューマン共振 測定報告

端山和大

Proposal: シューマン共振測定

KAGRA

A. Araya, S. Atsuta, K. Hayama, N. Kanda, Y. Kataoka, O. Miyakawa, S. Miyoki, Y. Saito, Y. Shikano, K. Somiya, T. Uchiyama

ERI, U. Tokyo

A. Araya(KAGRA,too), T. Ogawa, Uyeshima

同時測定チームメンバ

- LIGO

M. Coughlin, N. Christensen, E. Trane, J. Harms,
T. Shoemaker

- Virgo

I. Fiori, R. Derosa, F. Paoletti

測定の目的

Virgoサイト、KAGRAサイトで同時に磁場環境を測定し、“重力波データ”からシューマン共振の成分を低減するWiener filter(シューマンフィルタ)をつくって、その効果をテストする。(今回は重力波データとして磁場データをを使うが本質的には同じ)

測定期間

2016年7月21日ー22日

シューマンフィルタは短時間(数分～数時間)程度のデータで構築するため、1日の測定で妥当であると判断した。

テストのストラテジー

- 2セットの磁束計を用いて、ひとつを”重力波望遠鏡”とみなし、もうひとつを磁束計として使い、磁束計とみなした方でシューマンフィルタを構築し、それを”重力波望遠鏡”データに適用し、磁束計データとコヒーレンスを取ることでフィルタが機能したかどうかをテストする。
- 新跡津前で取った2セットの磁束計データを用いて、シューマンフィルタを作り、理想的な状況でテストを行う。
- Virgo-KAGRAのデータを用いてシューマンフィルタを作り、テストを行う。
- KAGRA坑内のデータにシューマンフィルタを適用し、テストを行う。

注

測定、データ解析の結果は、修士論文または修士論文の一部になる予定。

測定器

- Virgo、KAGRA共に、コイルにMFS-06 (KAGRAはそれにMFS-07e)、ロガーにADU-07を用いる
- ADU-07は時刻同期にGPSを用いる。

MFS-06(誘導コイル型)

http://www.geo-metronix.de/mtxgeo/images/web/brochures/FlyerMFS-06e_en_v35.pdf

MFS-07e(誘導コイル型)

http://www.geo-metronix.de/mtxgeo/images/web/brochures/FlyerMFS-07e_en_v35.pdf

ADU-07e

http://www.geo-metronix.de/mtxgeo/images/web/brochures/FlyerADU07e_en_v35.pdf

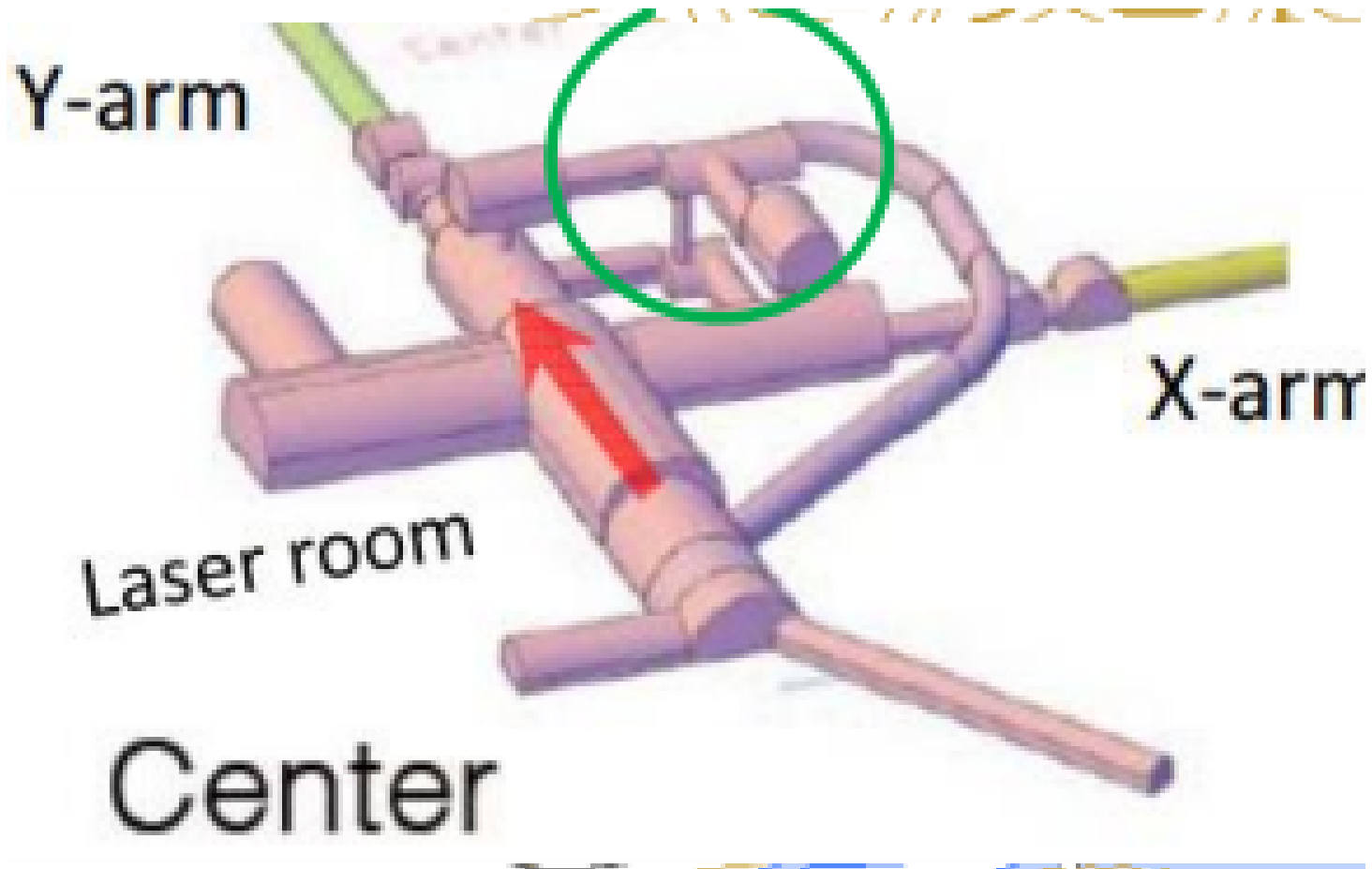
測定場所(KAGRA)



測定装置のセットアップ



KAGRA中央2階部分



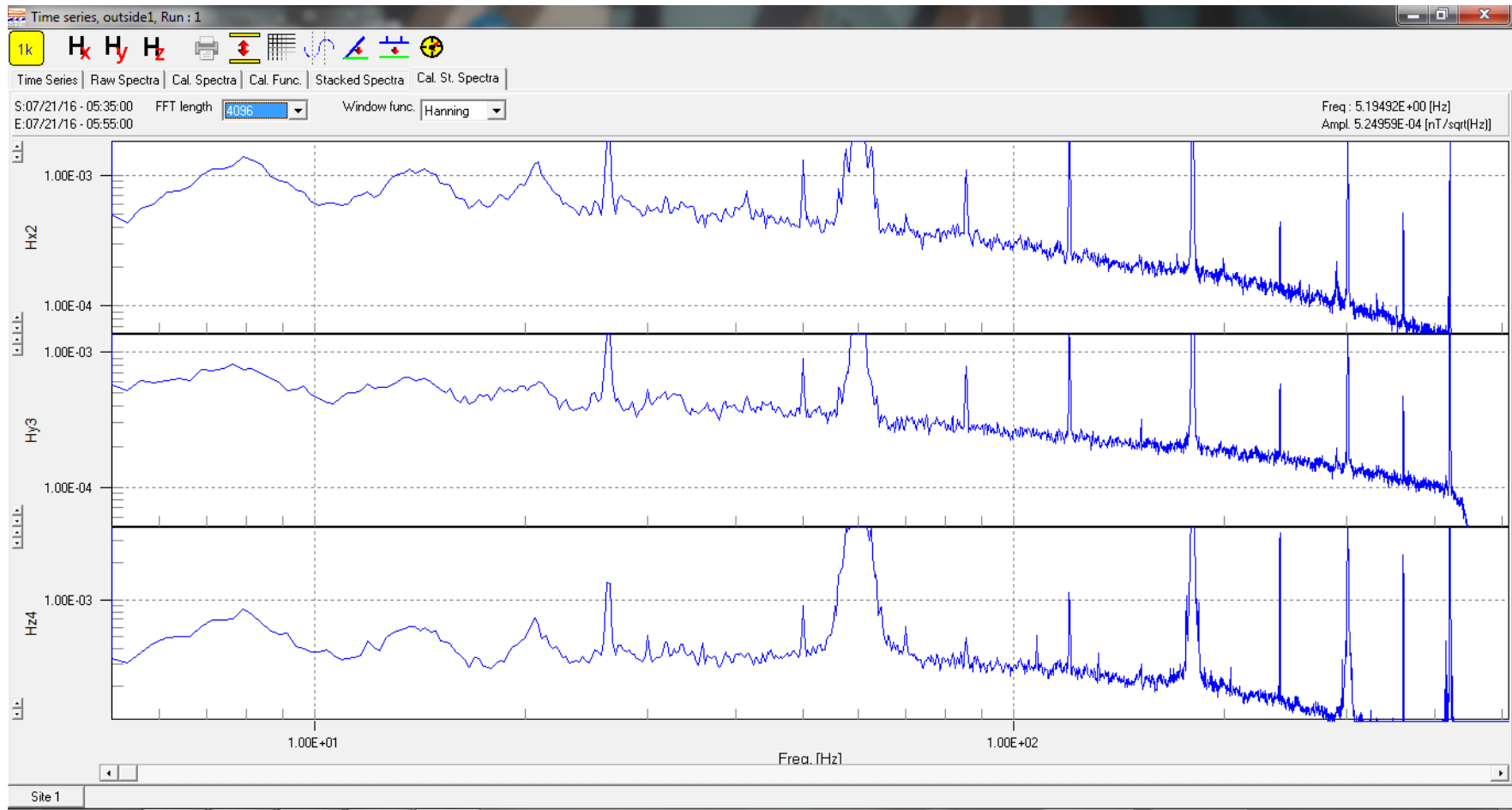
測定装置のセットアップ



測定場所(Virgo)



測定データの簡易プロット



データ交換について

- Virgoは測定データをデータグリッド上に保存した。
- KAGRAは今のところ各人のハードディスクの中。
- キャリブレーション後のデータを渡す予定。

タスクリスト

- o Development of a Schumann filter
- o Data calibration (9 time series(2 Shin-Atotsu XYZ, 1KAGRA XYZ) in total)
- o Data quality study (9 time series(2 Shin-Atotsu XYZ, 1KAGRA XYZ) in total)
 - - Stationarity, Time scale of it, frequency bands
 - - Identification of some noise sources
- o Comparison of the signals in/out-side of the KAGRA
- o Generation of a Schumann filter
 - - the Shin-Atotsu site
 - - the Virgo site
- o Filtering Shin-Atotsu mag data
- o Filtering Virgo mag data
- o Coherence analysis between Shin-Atotsu raw data and filtered data of Virgo
- o Coherence analysis between filtered data of Shin-Atotsu and filtered data of Virgo
- o Coherence analysis between KAGRA-2nd-Floor raw data and filtered data of Virgo
- o Coherence analysis between filtered KAGRA-2nd-Floor data and filtered data of Virgo
- o Coherence analysis between filtered data of Shin-Atotsu and raw data of Virgo
- o Coherence analysis between filtered KAGRA-2nd-Floor data and raw data of Virgo
- o Evaluation of performance of the Schumann filter
 - - satisfy the requirement?
 - (- How to improve if no?)
- o Relation between stationarity of data and performance of the Schumann filter

キャリブレーション

- 現在進行中。コードができ、ぱっと見専用ソフトと同じ結果が出ている。詳細を小河さん(地震研)と議論しているところ。

ノート(熱田、片岡(東工大))

https://dl.dropboxusercontent.com/u/66037561/MFS0x_calibration.pdf

派生研究

- シューマン共振モデルを組み入れたフィルタを開発する
- 坑内磁場増幅の解明