

# KAGRA-Virgo(-LIGO) シューマン共振 測定報告

端山和大

# シューマン共振測定

プロポーザル

<http://gwdoc.icrr.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/private/DocDB/ShowDocument?docid=5421>

## 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](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](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](http://www.geo-metronix.de/mtxgeo/images/web/brochures/FlyerADU07e_en_v35.pdf)

# 測定場所(KAGRA)



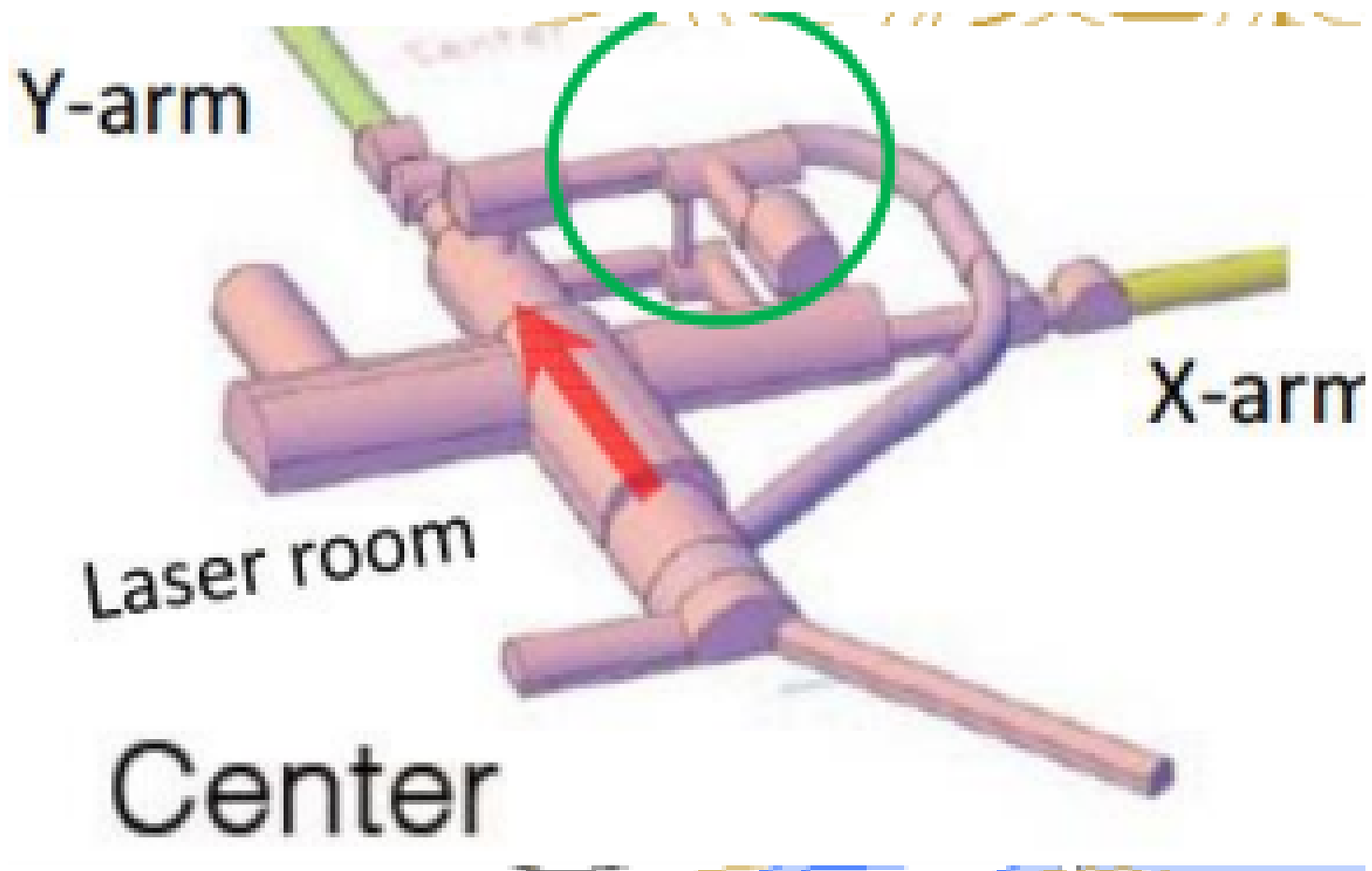


# 測定装置のセットアップ

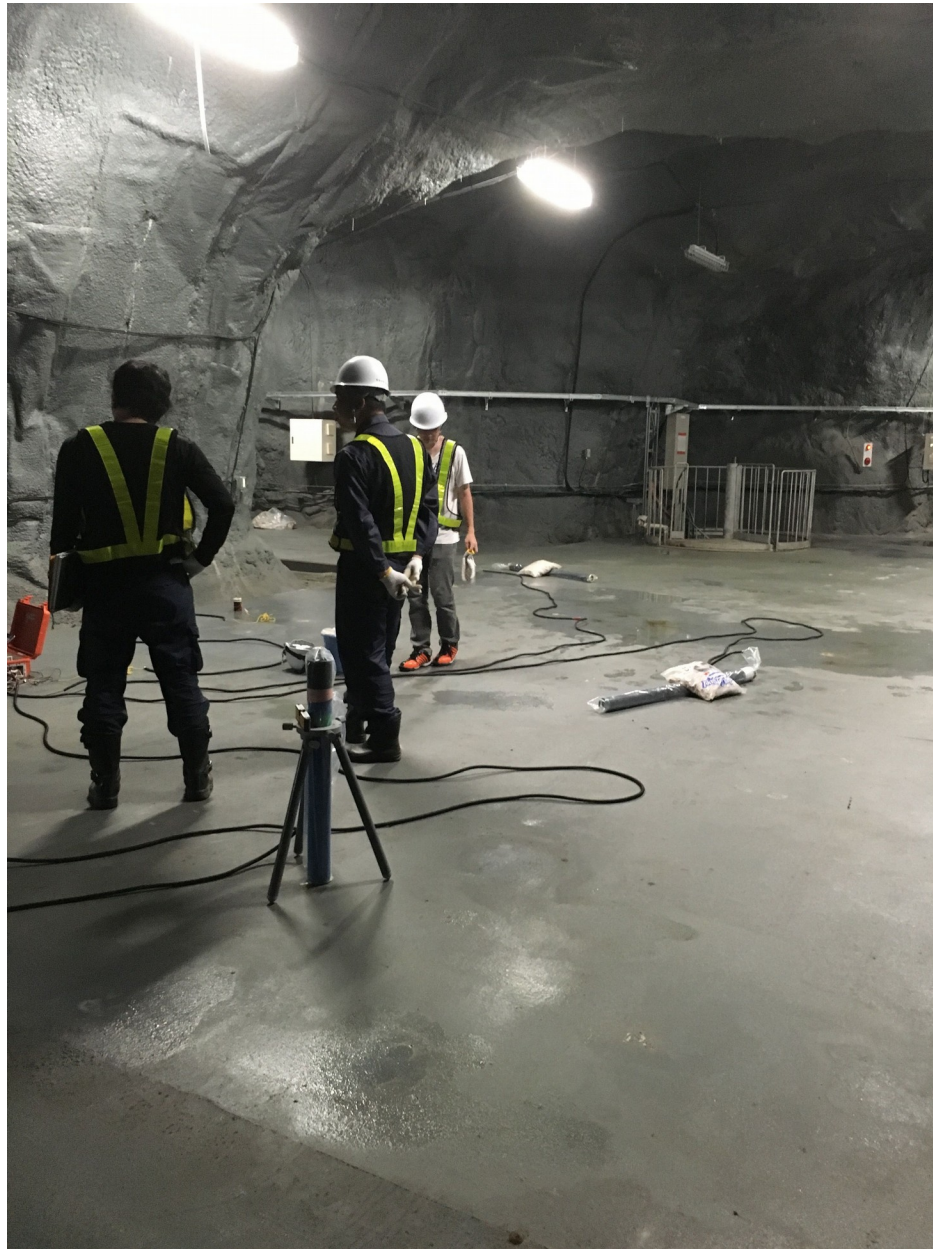




# KAGRA中央2階部分



# 測定装置のセットアップ



# 測定場所(Virgo)



# 取得データ

- KAGRA

(a) Shin-Atotsu NO.1 : more than 24 hours ( from 2016.07.21 14:10 to 2016.07.22 15:30)

(a) Shin-Atotsu NO.2 : more than 20 hours ( from 2016.07.21 19:00 to 2016.07.22 15:30)

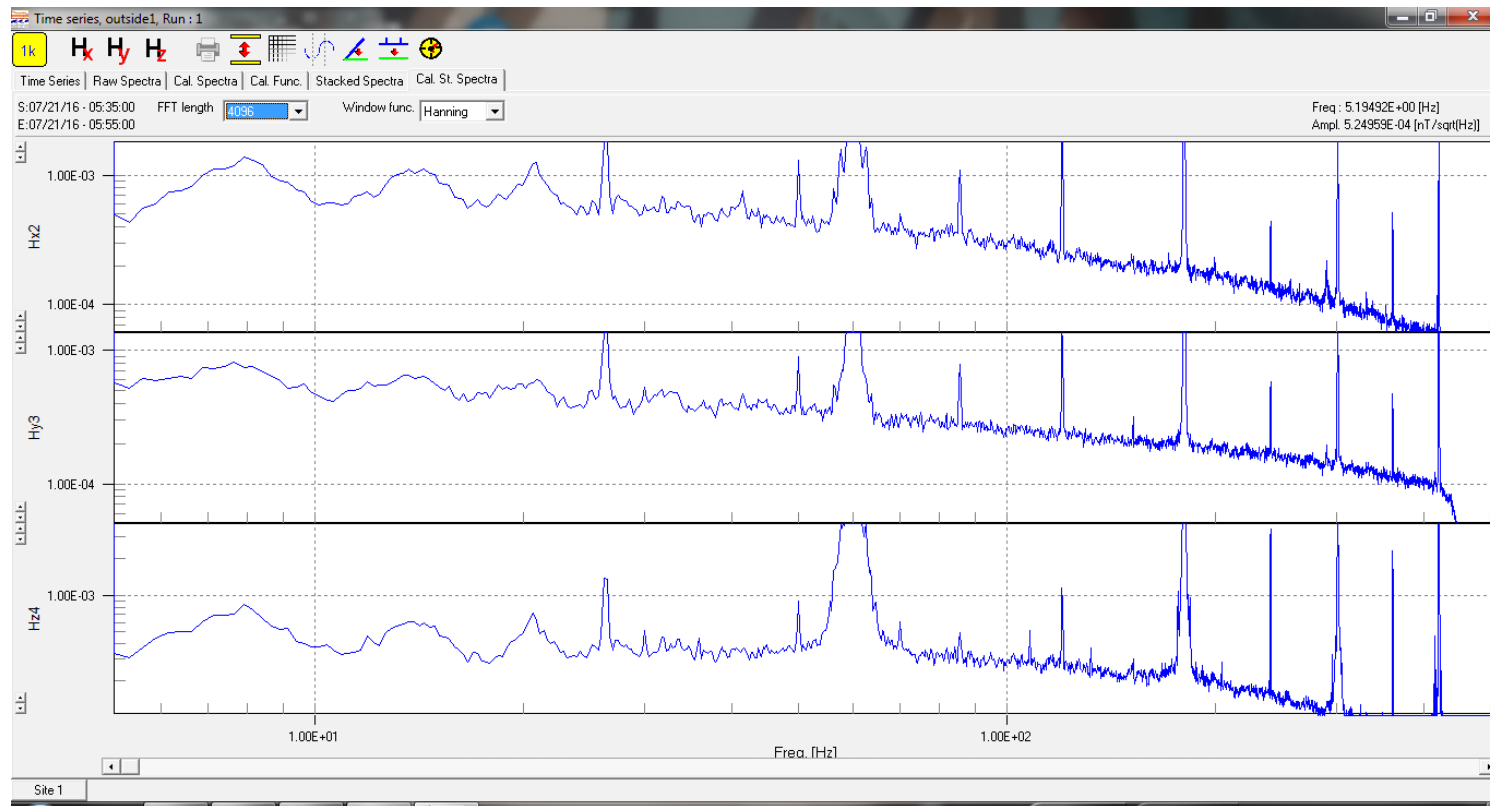
(c) Center room of KAGRA 90minits ( from 2016.07.21 16:30 to 2016.07.22 18:00)

- Virgo

7月20、21、22日に渡ってほぼ47時間のデータをVilla Cristina(Virgoから10km離れた場所)取得。

7月21日から24時間のデータをVirgoの外で取得。

# 測定データの簡易プロット



<http://klog.icrr.u-tokyo.ac.jp/osl/?r=1856>

<http://klog.icrr.u-tokyo.ac.jp/osl/?r=1859>



# 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
- KAGRAでない共同研究者は、KAGRAメンバーと共同で取ったデータのみ扱える。
- LIGO、Virgo、KAGRAメンバーでなく、上記でない共同研究者はKAGRAで取ったデータは扱えない。

# 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))

[http://gwdoc.icrr.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/private/DocDB/ShowDocument?](http://gwdoc.icrr.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/private/DocDB/ShowDocument?docid=5420)  
docid=5420

# 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