

## ミーティングメモ

2013-09-04

辰巳大輔

新学術公募研究「低温干渉計型重力波検出器における突発性雑音低減」の一環として関連するシステム KAGRA- DMG と DetChar について現状と問題点を神田、端山に 2013-09-04 に聞いたのでそこで挙げた To be decided な項目をリストする。

話の前提

- o 新学術領域 A04 班の目指す GW alert system + External trigger GW search に関して
- o 新学術公募研究がどう寄与し、どこを研究・開発すべきかを明らかにすることを目的とする。

国立天文台  
辰巳大輔

## 目次

### (1) データフローに関する現状案

#### 1.1 Low-latency GW search のためのデータフロー

神田さんから説明されたものをまとめた。

#### 1.2 DetChar のデータフロー

端山くん、神田さんから提示された案をまとめた。

### (2) LIGO S5 の現状と S6 への改善案

S6 からだいぶん時間も経つので、現状 or aLiGO 時点でのシステムと乖離している可能性大。

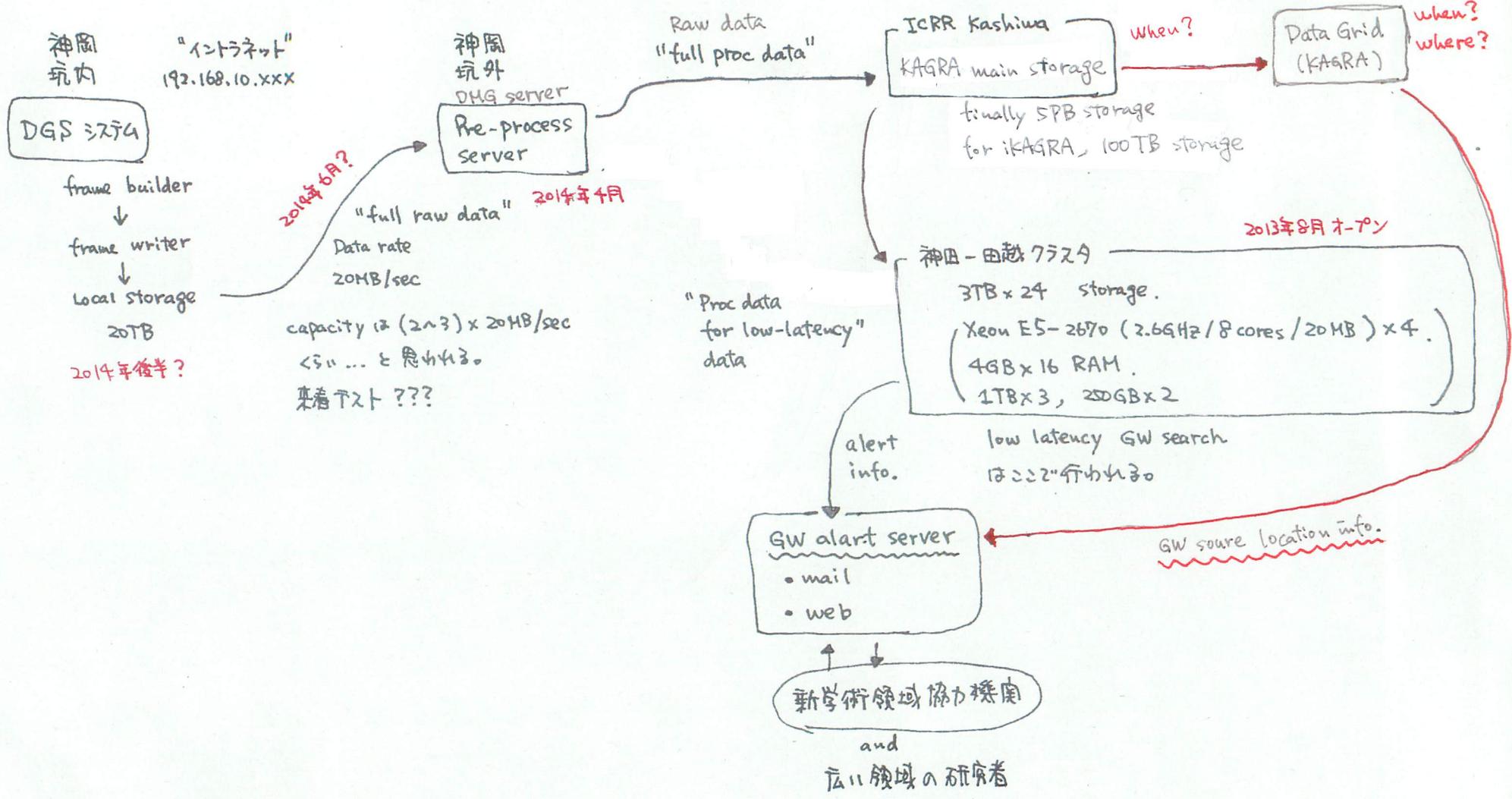
### (3) Virgo: 2010 年頃の話

### (4) KAGRA における今後の課題

2013-09-09

# Low latency analysis system 神田さんによる現状説明

Ref. JGW-G.1301682

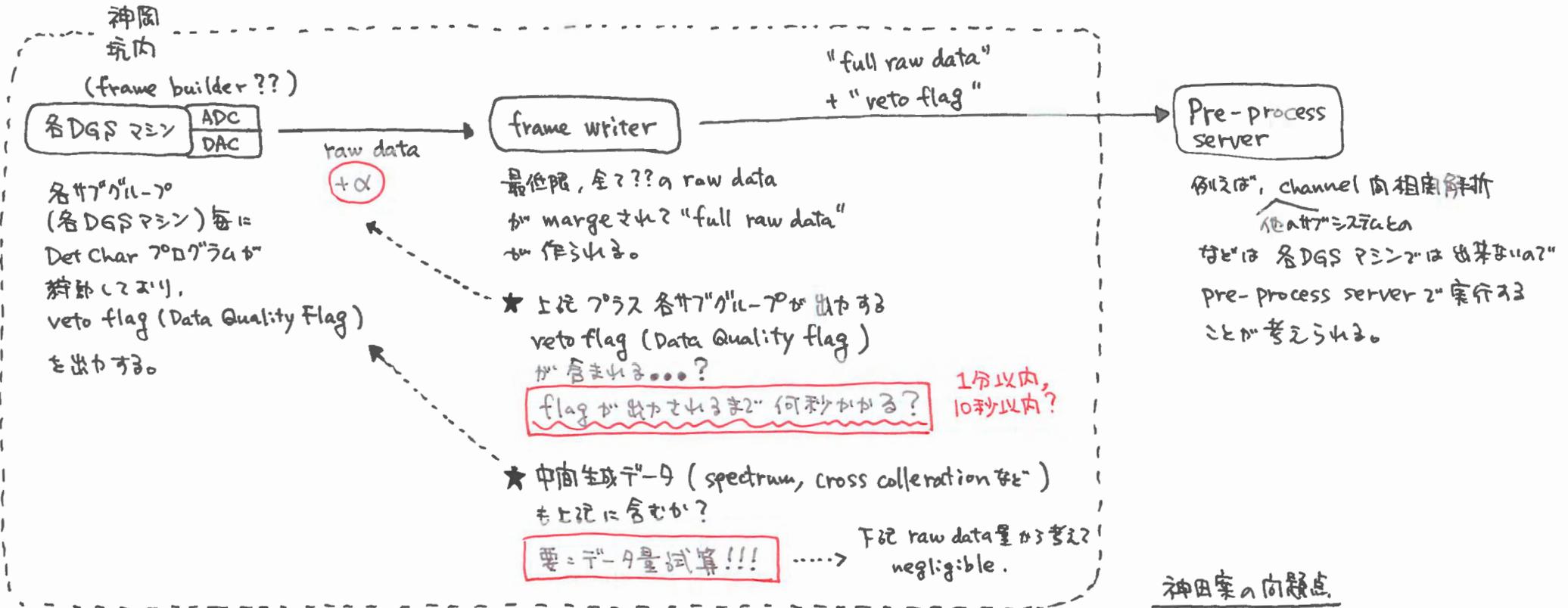


# Detector Characterization System (DetChar)

2013-09-09

(現状案の説明を元に仮にまとめた)

(神田案)



環境モニタ - a raw data量は

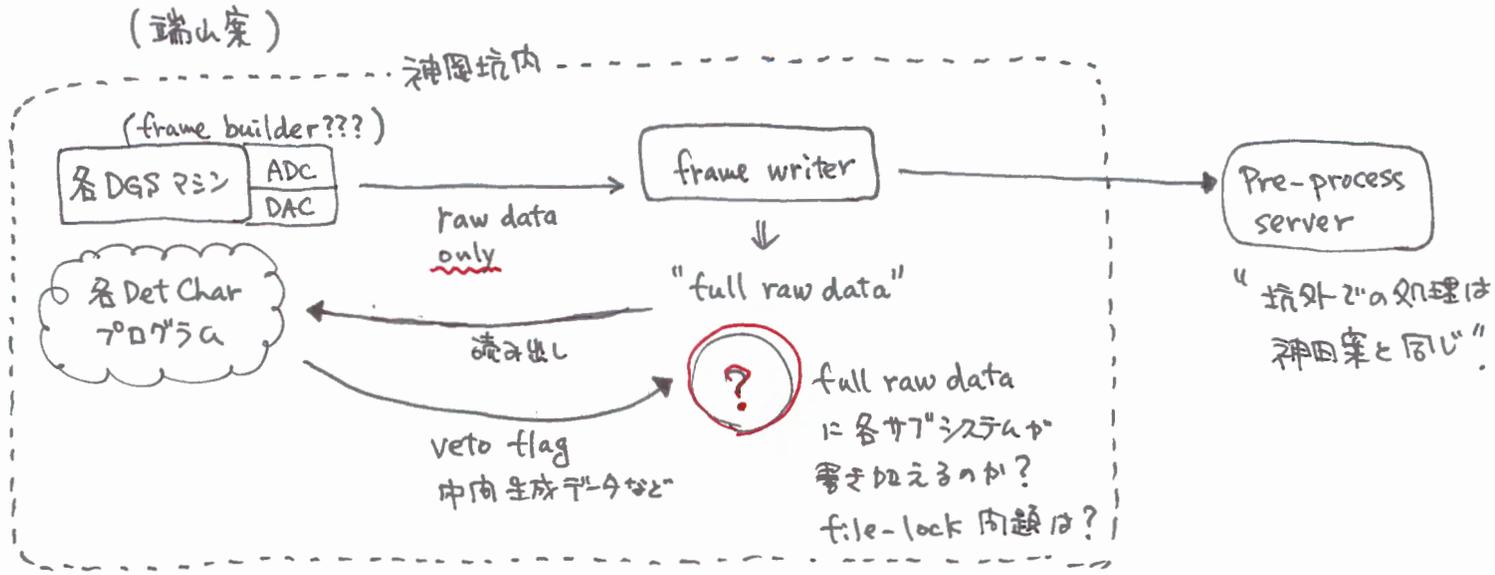
$$100\text{Hz sampling} \times 200\text{ channels} \times 2\text{ bytes} = 40\text{ kB/s} \quad (16\text{ bit})$$

16 kHz sampling data が本当に必要か? 要検証

$$1\text{ チャンネルあたり} + 32\text{ kB/s}$$

## 神田案の問題点

frame builder の "raw data +  $\alpha$ " の出力タイミングはバラバラ。  
だからこの "raw data +  $\alpha$ " を統合する仕組みを作るか?



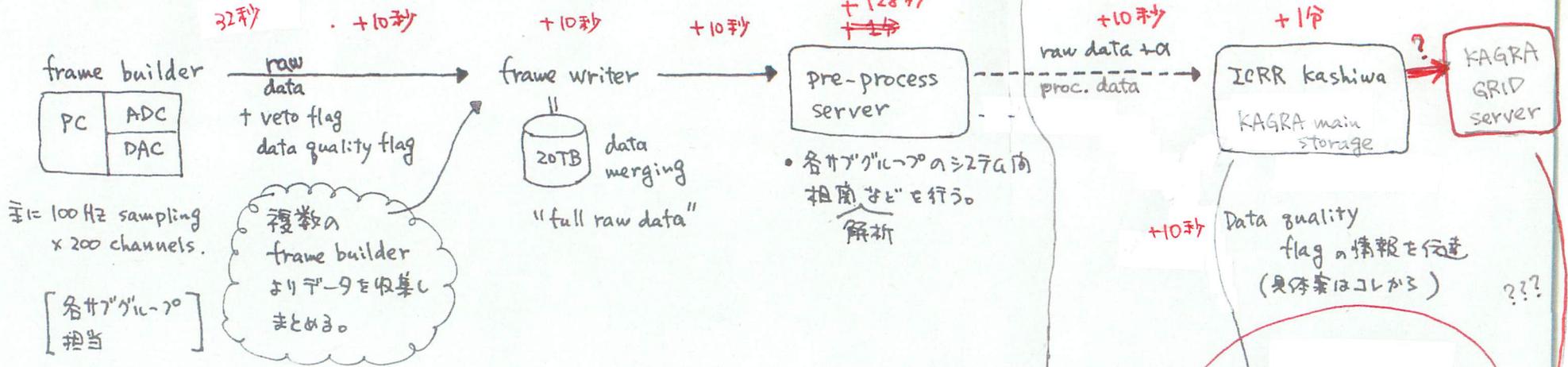
私見:  
うん。この案は破綻してきかす

以上を元にまとめると.....

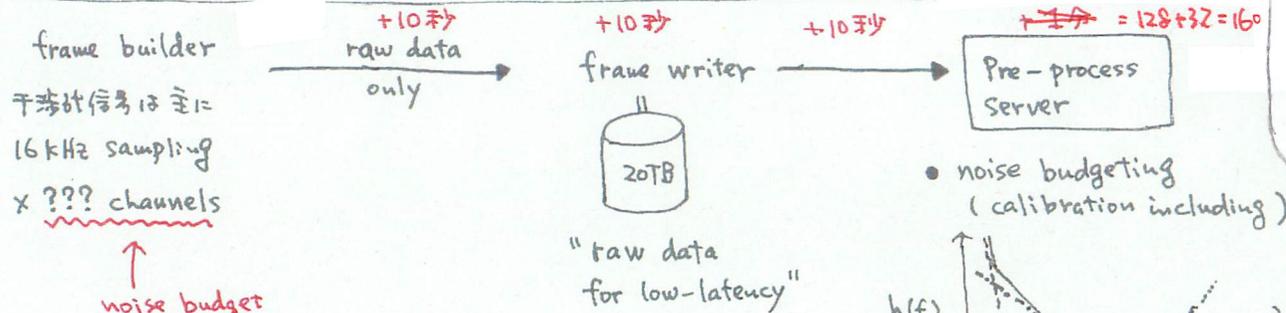
2013-09-04

Det Char

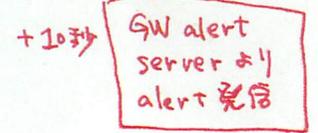
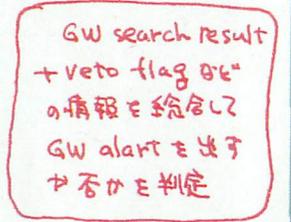
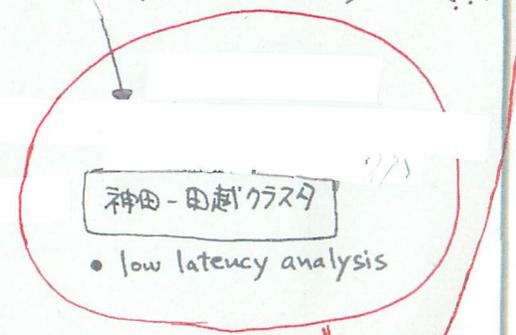
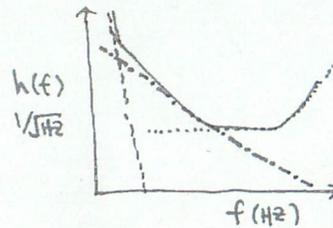
神岡坑内



Low-latency



↑  
noise budget  
に必要な channel  
が 1つの中



★ 4~5分後: alert 発信  
P. 4

神田さんの言ってることが腑に落ちないので  
調べました。添付 Excel file 参照

LIGO-G080538-00-Z によると

- 1) S5 の段階で、pipeline search 開始まで約 20 分掛かっていた。
- 2) S6 に向けて、10.5 分まで短縮する予定。
- 3) 行程 10-17 の辺りでのさらなる改良も模索していて、  
8 分まで短縮できるかも。(2.5 分の短縮)

#### (A) LDR (Data Grid を使った Data Replication) の役割

基本的には GW international network search (Coherent search)  
のために必要と認識したほうが良さそうである。  
ただ、S6 後に上記 3) の low-latency 対応 LDR が開発されたので  
それを使えということではないかと思う。  
S5: 6m40s --> S6: 4m50s --> now?: 2m20s

#### (B) 彼らが S6 に向けて改善した点

ファイルをディスクに書き終わってから、次の作業開始まで  
2分掛けていたのを、きちんと書き終わりフラッグを次の作業へ  
引き継ぐ仕組みを作っただけ。

自分でプログラムが掛ければ大した技術ではないが、  
詳細仕様を知らないと DGS との間の情報受け渡しが出来ない。  
DetChar はどうやって新しいファイルの書き込み終了タイミングを  
知っているのか？ 何秒くらいの遅延があるのか？(精度 10 秒程度で)

#### (C) データ長

S5 では、RAW data は 32 sec, RDS data (proc data) は 128 sec  
端山情報によれば、S6 の RDS data は 128 sec

以上

- > o 具体的なデータ転送の仕組み
- > 公募研究ではどこから情報を得て、どこに情報を出力すべきか。
- >
- > \*\* GWF files (Frame format data)
- > (a) 坑内 --> 坑外 (pre-process server)
- > (b) pre-process server --> Kanda-Tagoshi cluster
- > \*\* XML files
- > \*\* Databasee related
- >
- > FDR とは (LIGO Data Replicator とは別物?)

## "LIGO Data Replication Status and Plans for S6"

LIGO-G080538-00-Z

|                                                     | Process                                           | As of S5    |            | Plan for S6 |            | comments     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|
|                                                     |                                                   | wasted time | acuumlated | wasted time | acuumlated |              |
| KAGRA DGS<br>担当部？                                   | 1 frame builder write a file in /frames directory | 00:32       | 00:32      | 00:32       | 00:32      |              |
|                                                     | CDC reads back, validates                         | 00:10       | 00:42      | 00:10       | 00:42      |              |
|                                                     | 2 Diskcache detects frames                        | 02:00       | 02:42      | 00:00       | 00:42      | skipped      |
|                                                     | records metadata & path                           |             | 02:42      |             | 00:42      | <b>00:42</b> |
|                                                     | 3 Disk2Disk copies to /archive directory          | 01:00       | 03:42      | 00:00       | 00:42      | skipped      |
|                                                     | 4 Diskcache detects new location on /archive      | 02:00       | 05:42      | 00:10       | 00:52      | on /frames   |
|                                                     | 5 LDAS queries Diskcache                          | 01:00       | 06:42      | 01:00       | 01:52      |              |
|                                                     | run FrCheck                                       | 00:10       | 06:52      | 00:10       | 02:02      |              |
| KAGRA<br>Pre-Process Server<br>担当部                  | md5sum                                            | 00:10       | 07:02      | 00:10       | 02:12      |              |
|                                                     | 6 Every 4 frames are merged into a file           | 02:08       | 09:10      | 02:08       | 04:20      |              |
|                                                     | LDAS computes h(t) and RDS 1,3 data               |             | 09:10      |             | 04:20      |              |
|                                                     | 7 Diskcache detects new h(t) and RDS frames       | 02:00       | 11:10      | 00:10       | 04:30      |              |
|                                                     | 8 Pub scriupts query Diskcache                    | 01:00       | 12:10      | 00:10       | 04:40      |              |
|                                                     | Publish to local LDR                              |             | 11:10      |             | 04:40      |              |
|                                                     | 9 Local RLS updates remote RLS                    | 01:00       | 13:10      | 01:00       | 05:40      | <b>04:58</b> |
|                                                     | 10 Remote LDR pulls new metadata                  |             | 13:10      |             | 05:40      |              |
|                                                     | 11 Remote LDR schedules transfer                  | 01:00       | 14:10      | 01:00       | 06:40      |              |
| KAGRA では未だ見通しの<br>立たない<br>(Data Grid Server)<br>担当部 | 12 Remote LDR pulls file                          | 01:00       | 15:10      | 01:00       | 07:40      |              |
|                                                     | 13 Remote LDR computes checksums                  | 00:10       | 15:20      | 00:10       | 07:50      |              |
|                                                     | 14 Diskcache detects transferred data             | 02:00       | 17:20      | 00:10       | 08:00      |              |
|                                                     | 15 Diskcahe hash dumped to ASCII                  | 01:00       | 18:20      | 01:00       | 09:00      |              |
|                                                     | 16 Dumps mirrored to different nodes              | 00:30       | 18:50      | 00:30       | 09:30      |              |
|                                                     | 17 Dumps loaded into "LDRdataFindServer"          | 01:00       | 19:50      | 01:00       | 10:30      | <b>04:50</b> |

--- Analysis pipelines start ---

ここからが  
田越—神田クラスタ  
担当部

**A robust and GRID compliant system for Virgo data transfer**  
[https://workarea.ego-gw.it/ego2/virgo/data-analysis/vdas/TransferFramework\\_VDASMeeting101110.pdf](https://workarea.ego-gw.it/ego2/virgo/data-analysis/vdas/TransferFramework_VDASMeeting101110.pdf)

**(1) Data transfer tools** as of 2010

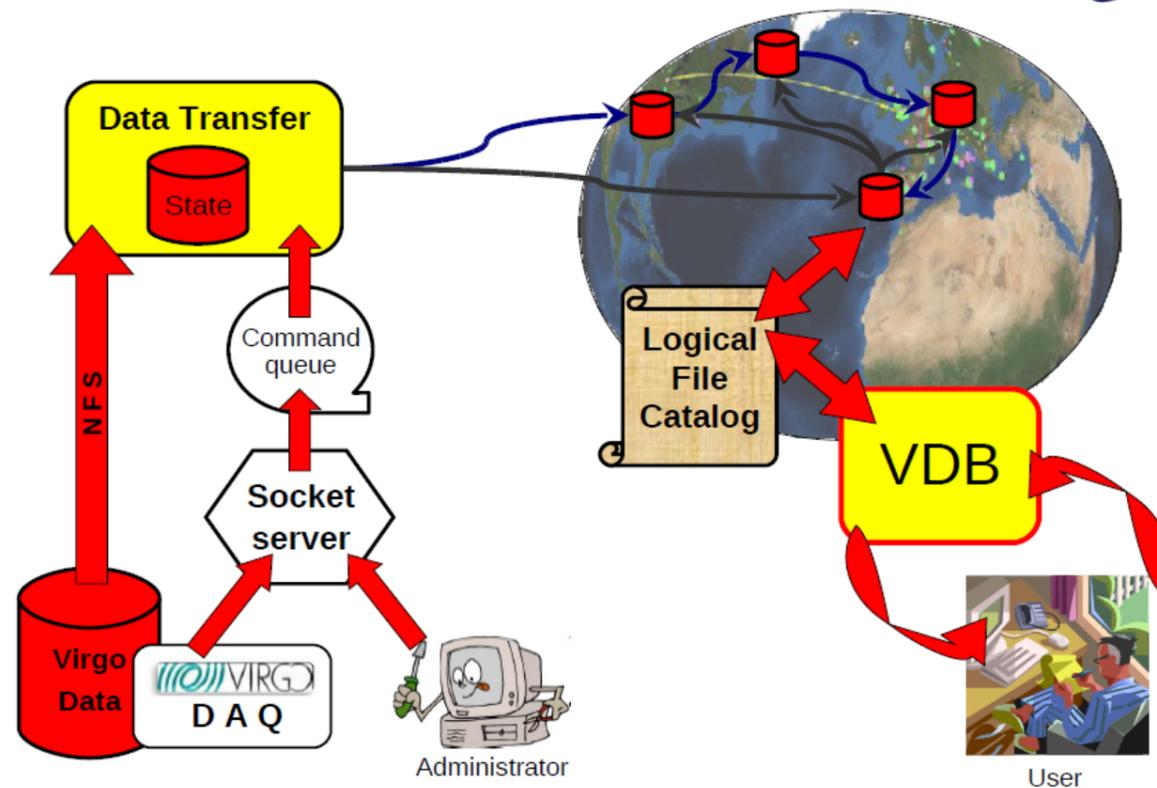
| TOOL name               |                            | Developer                |                         |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ( LIGO Data Replicator  | LDR<br><b>GridFTP</b>      | LIGO<br><b>Globus</b>    | U.S. )                  |
| Storage Resource Broker | <b>SRB</b><br><b>bbftp</b> | IN2P3<br>CNAF            | France<br>Bologna Italy |
| File Transfer Service   | <b>FTS</b>                 |                          |                         |
| <b>LCG client tool</b>  | <b>lcg-cp</b>              | <b>open science grid</b> |                         |

RFC1323 implementation

**(2) Metadata server** as of 2010

| Virgo metadata catalogue | <b>VDB</b> |
|--------------------------|------------|
| Logical File Catalogue   | <b>LFC</b> |

**DT workflow**



**Virgo Data Management at CNAF Bologna**

<https://workarea.ego-gw.it/ego2/virgo/data-analysis/vdas/virgo-data-management-at-cnaf-bologna>

**Virgo Data Analysis Software (VDAS) wiki**

<https://workarea.ego-gw.it/ego2/virgo/data-analysis/vdas/vdas-main/>

**Data transfer with Grid tools: Basic User Guide**

<https://workarea.ego-gw.it/ego2/virgo/data-analysis/vdas/data-transfer-with-grid-tools-basic-user-guide>

## (4) KAGRA における今後の課題

---

### [[[ DAS ]]]

- o GW alert を出す時に重要な天体源位置情報を得るためには GW international network を用いた解析が必須。  
この解析に如何に、公募研究が寄与出来るか。
- o CBC search (for low latency analysis) で必要なデータ長。  
(\*\*A の付帯項目)
- o Burst search はデータ長に制限があるのか？ないと思うが。  
(確認事項)

### [[[ DMG ]]]

- o GW alert に関わる部分についての所要時間は、  
Data Transfer 10sec  
Data process (analysis) 1min  
を大凡の目安として、各システム・プログラムの仕様策定をしたらと考えていることが神田さんから説明された。  
DGS, DMG, DAS, DetChar で広く共通認識を作ることが肝心。
- o GWF (frame format data) のファイル名：命名規則  
地味だけど、コードを書くには重要。  
LIGO 式には [S]-[data description part]-[G]-[T].gwf と決まっています  
[S] = K ... for KAGRA は勝手に決めて良い？まあ O.K. だろう。  
[G] = (GPS start time in integer second)  
[T] = (Data length of the file)  
ここまでは議論の必要なし。残り部分を要確認+議論。
- o データ長 (for low-latency analysis) の決定 (\*\*A)  
データ長の関数として、転送時間を調べること。  
各 GW search で必要とする要件を確認。
- o Data Quality Flag の定義  
FrameL の中で定義されているのは、1 frame 毎のフラッグ。  
しかも GW detector 間の情報共有を目的に各検出器に bit 割り当てされているので、多くの情報が載せられない。  
  
metadata server や、FrameL 内に KAGRA 独自のデータ定義を作るなどやり方は幾つか考えられるが、公募研究に取ってこれはシステムの大事な output なので早急に決める必要あり。
- o 具体的なデータ転送の仕組み  
公募研究ではどこから情報を得て、どこに情報を出すべきか。

\*\* GWF files (Frame format data)  
(a) 坑内 --> 坑外 (pre-process server)  
(b) pre-process server --> Kanda-Tagoshi cluster  
\*\* XML files  
\*\* Database related

FDR とは (LIGO Data Replicator とは別物?)

[DetChar]

- o DGS, DetChar (+DMG) 間で、Data Flow に関して認識の確認。
- o GW alert system にどういふ方法とデータ形式で情報を渡すか。  
Data Quality Flag の定義と密接に関連する議題。
- o Low-latency analysis の結果を、DetChar (各サブグループ) に  
どうやってフィードバックするか。  
例えば、Cryogenic system が重力波探査に多大な影響を与える  
雑音を出していた場合、サブグループのメンバーに情報をフィードバック  
することで検出器が改善されることが期待できる。

以上

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構  
国立天文台 光赤外研究部 重力波プロジェクト推進室  
助教 辰巳大輔

----- Daisuke Tatsumi -----

National Institutes of Natural Sciences  
National Astronomical Observatory of Japan

< Address > 2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo 181-8588

< Tel > +81-422-34-3990 (TAMA300 site)  
-3620 (Office)

< FAX > +81-422-34-3793