



作業部会報告

Digital制御

2010/6/15(火) LCGT f2f meeting

東京大学宇宙線研究所

宮川 治



目的と現状

- LCGTの制御、データ取得のプロトタイプ
- CLIOにおいてデジタルシステムのテストを遂行中
- 状況
 - 順調
 - 回路、コード、スクリプトなど着々と技術を蓄積中
 - 宇宙線研、国立天文台、坪野研、Caltechとの協力体制
 - Mass lock成功
 - デジタル固有のNoise huntingが始まった
 - アラインメント自動化にも一部取りかかっている、ライブラリレベルでの開発の目処は立った

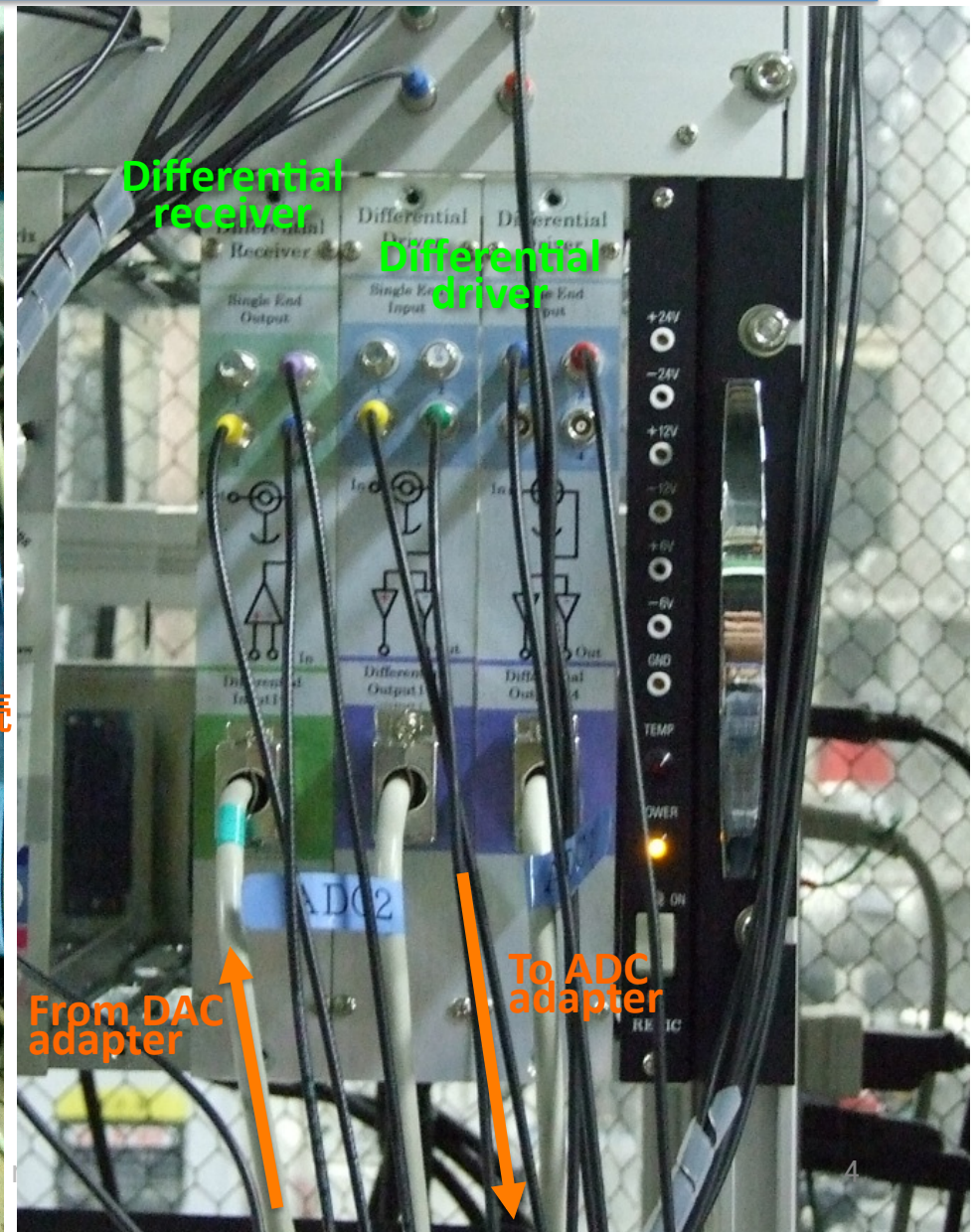
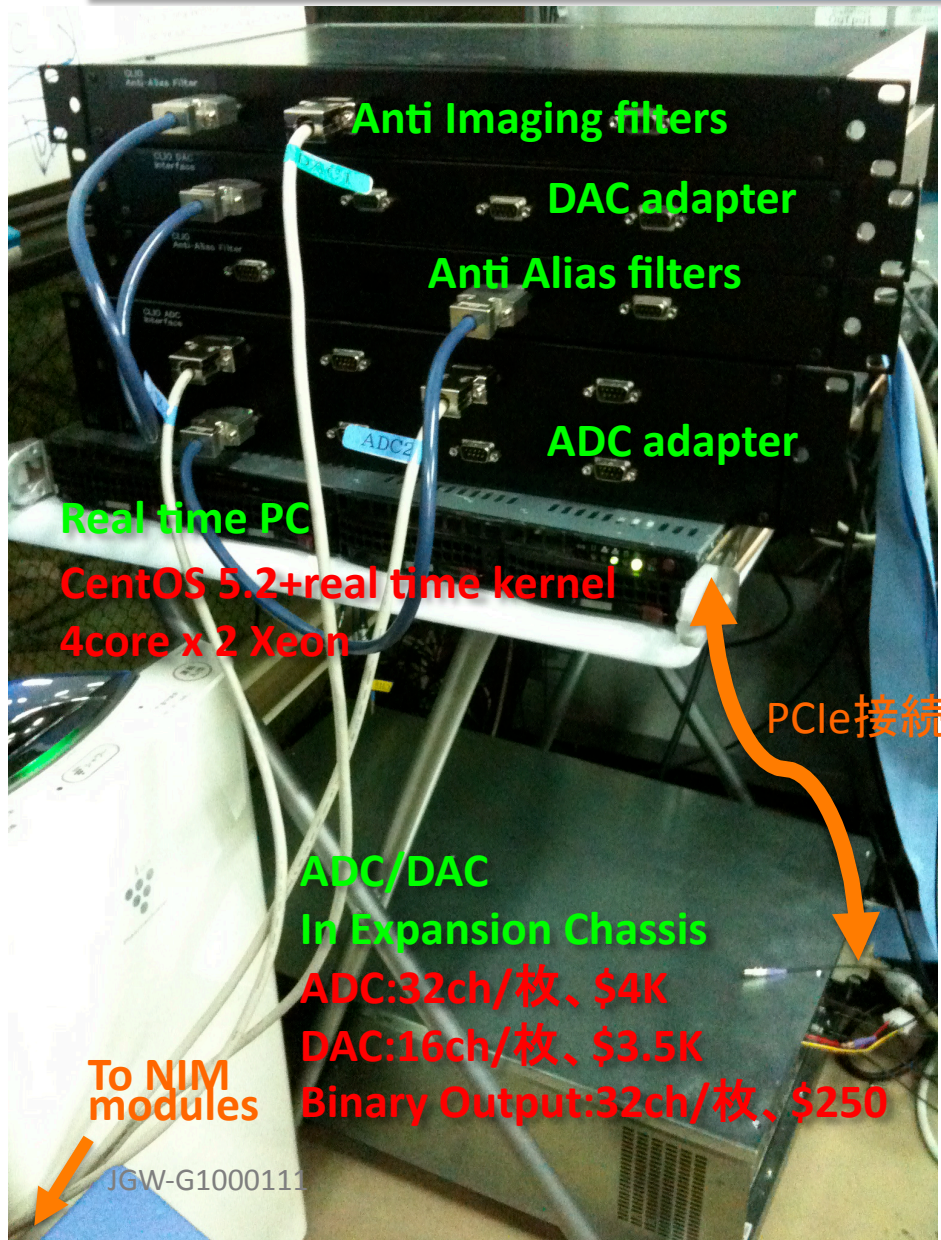


進展状況

- 光路長制御のMass lockのループを完全にDigital制御で置き換え完了
信号→whitening→AA→ADC→Real time PC→DAC→AI→Dewhitening→Actuator
- 線形化、規格化などのAdvanced lock
- キャリブレーション、感度モニタ(Stefan)
- ADC/DACのノイズを実効的に下げる、Whitening/Dewhiteningのロックしながらのスitchングが完了(一段)
- ここ2週間で、約2桁のノイズ改善(アナログベストまであと1~2桁、2段目のWF/DWFで実現予定)
- 回路の初期開発もほぼ終了(辰巳)
- 回路は量産化体制に入りつつある(4ch/1回路: 三代木、大石、斎藤)
- アナログ信号のDifferential転送のテスト、評価中
- アラインメント
 - MCロックアクイジションのスク립ト化(開発中、麻生)
 - QPD(三代木)



Pictures

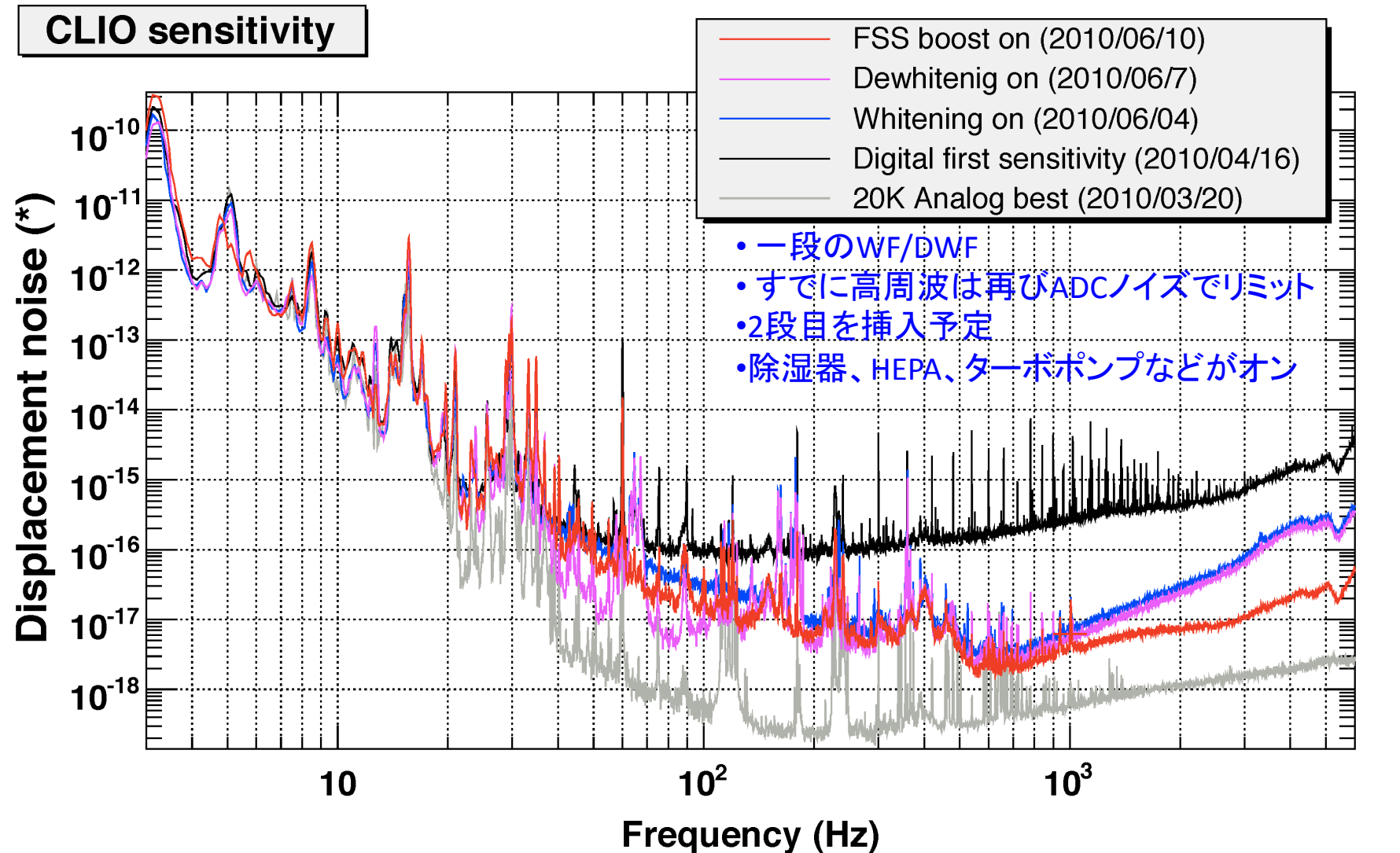




Per arm lock



Digital制御での現CLIO感度



*T0=10/06/2010 06:32:11

*Avg=15/Bin=5L

*BW=0.187493

各種ツールメニュー

MEDMメニュー

FFT

Dataviewer(オシロ)

オートロックスクリプト
コントローラ

MEDM
(マニュアル制御)

- スクリプトにより自動でロックし、測定、改善するという体制ができつつある
- 画面がまだ狭い、3画面化を予定



CLIOでの開発予定

- 今年度構築予定のもの
 - 重要事項: CLIOレベルの感度で実用的に稼働可能かどうかのチェック
 - 初期アラインメントシステム
 - オートセンタリングシステム
 - フルオートロックシステム
 - 温度、湿度、ダスト、音、地面振動などのSlow信号モニター(年単位のデータ蓄積)
 - オートNoise Budge
- 補足
 - LSPIの制御にも使用
 - バグ出しなどで協力(斎藤)



LCGTのために必要なこと

- 複数台での拡張ボックスのテスト (CLIO手持のものでテスト可能)
- 複数台でのPCでのテスト (CLIO手持のものでテスト可能)
- タイミングシステム
 - Columbia大の協力で、aLIGO用のものを手配できる予定
- 解析ソフト (主にリアルタイム)
- 観測試験

----- CLIOでのゴール -----

- 3km先に飛ばす技術の開発
 - 方式の候補はいくつか挙げられているが、まだ決定的ではない
- どこまでのチャンネル数に対応するか (1024ch程度を想定)
- 大規模データストレージシステム
- RSEに対応できるか



海外からの技術提供

- 全部を自国でやる必要は無い
- 海外(たとえばLIGO)から技術を提供してもらっても、手伝ってはくれるが、開発はしてくれない。
- それ相応のお金とマンパワーを日本で用意する必要がある。
 - FFT、e2e、SAS、digital
 - たいていは大きなものなので、日本の人員から見たらかなりの割合のリソースをかけなければまともに動かないだろう。
- それでも一から開発するよりははるかに楽。
- プロジェクトとしてのサポートの必要性
 - 個人プレーになってしまってはだめだ
 - PLUSなんかは結構いい方針
 - 仕事を頼む方も頼みやすい

複製が容易なデジタルの開発ではCLIOでの開発実績がそのまま
LCGTへの資産となるため、いっそうのサポートを期待する