



Digital systemを利用した 干渉計制御

2009/4/6(月) LCGT meeting
東京大学宇宙線研究所 宮川 治



What CLIO needs



- 1 set of Advanced LIGO type new digital system
 - Super Micro社 2quad processors, RAID HDD
 - CentOS, Real Time Linux, Matlab
 - Expansion chassis
 - ADC
 - DAC
 - Output Binary
 - CDS software (RTFE, DAQS, LDAS?, NDS?, EPICS, AWG, DTT, foton, dataviewer, striptool, ezca, tds, burt, conlog)
 - General linux for operation and monitor
- Related Analog circuits
 - Timing system
 - Whitening, dewhitening, anti aliasing, anti imaging filters



Channel list for 1st stage



ADC 16kHz

- LSC: (Per arm DC, RF) x2= 4ch
- MC REFL: (DC,RF) = 2ch
- MC Trans: 1ch
- MC to PZT :1ch
- In-line to MC feed around :1ch
- In-line to MC end :1ch
 - Total 10ch

ADC 256Hz

- Laser power 1ch
- Seismic 1ch
- Acoustic 1ch
- Temperature 1ch
 - Total 4ch

DAC

- IFO: 1 SUS x 4 coils = 4ch
 - Total 4ch

Binary I/O

- 1SUS x 4coils = 4ch
 - Total 4ch



CLIOへの実機の導入計画



- 1st stage, 2nd stageに分ける
 - これからはいかにいいソフトを書くかという時代になるだろう

1st stageの目標

- Per armの制御(Massに返すのみ)をデジタル化する
- アナログと同じ感度をデジタル上で出す
- 長期モニターチャンネルの設置
 - レーザーパワー、温度、地面振動等を記録する

2nd stageの目標 (2009年7月以降)

- In-lineからMC endへ返す信号のデジタル化
- MC feedaround、MC servoのGain、Boostのスイッチング
- アラインメント信号のデジタル化(エンドまでの拡張)

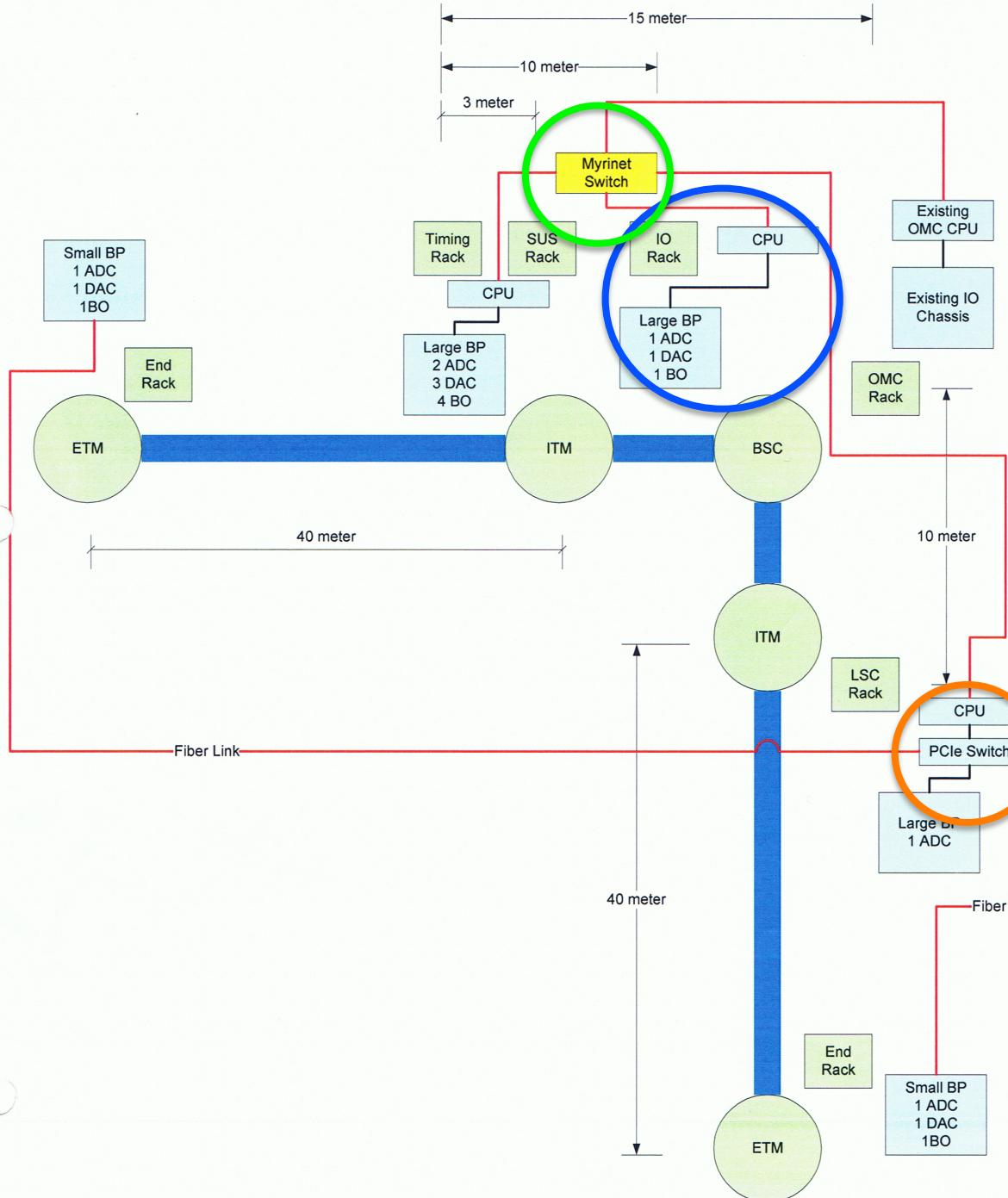


- Per-line arm 光路長制御
- 常時感度モニタ
- 自動ゲイン調整
- レーザーパワー、地面振動等長期モニタ

2nd phase 7月以降

- In-line arm信号を使ってのMC光路長制御
- アラインメント自動調整
- ビームセンタリング
- I & Q 復調によるdigital phase shifter
- MC Wave Front Sensor (WFS)
- Arm cavity Wave Front Sensor (WFS)





• 今回のCLIO1st の規模

• Endまで届けるのに必要

• 複数の計算機をつなぐのに
必要

LCGTにかかるコスト(概算)

- 計算機 3台x\$4K=\$12K
 - 拡張box 5台x\$4K=\$12K
 - ADC 6枚x\$4K=\$24K
 - DAC 6枚x\$4K=\$24K
 - BO 7枚x\$0.3K=\$2K
 - Optical adapter 5台x\$1K=\$5K
 - Optical cable 3km x2, 100m x6
計\$20K??
 - PCIe switch \$4K
 - Myrinet switch \$4K??
 - Software \$12K
 - Analog circuit (AA/AI/WT/
DWT各\$2kと仮定x24台) \$48K
 - Timing \$15K??
- Total \$180K