

サブグループ紹介

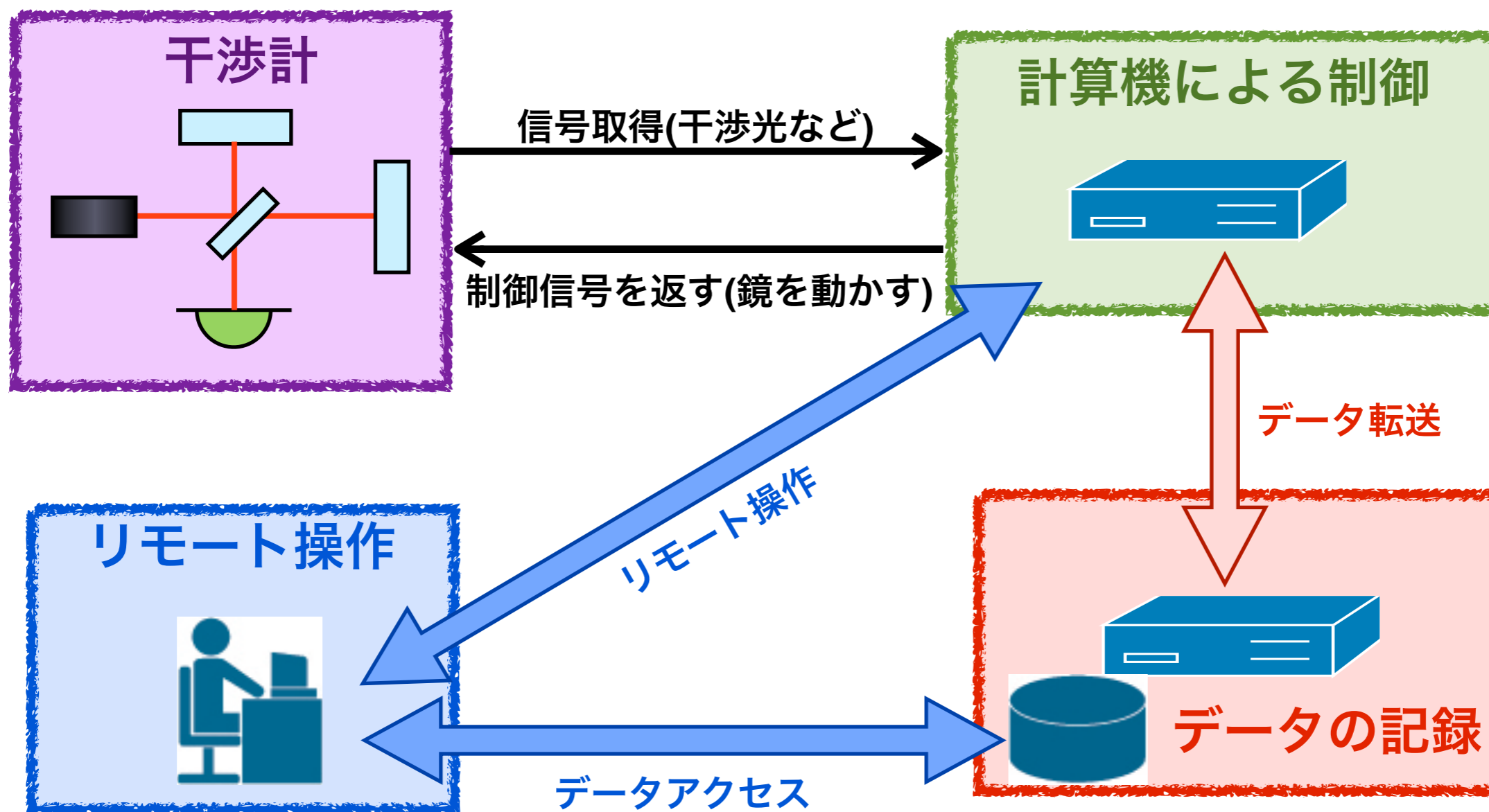
DGS

2018.06.14

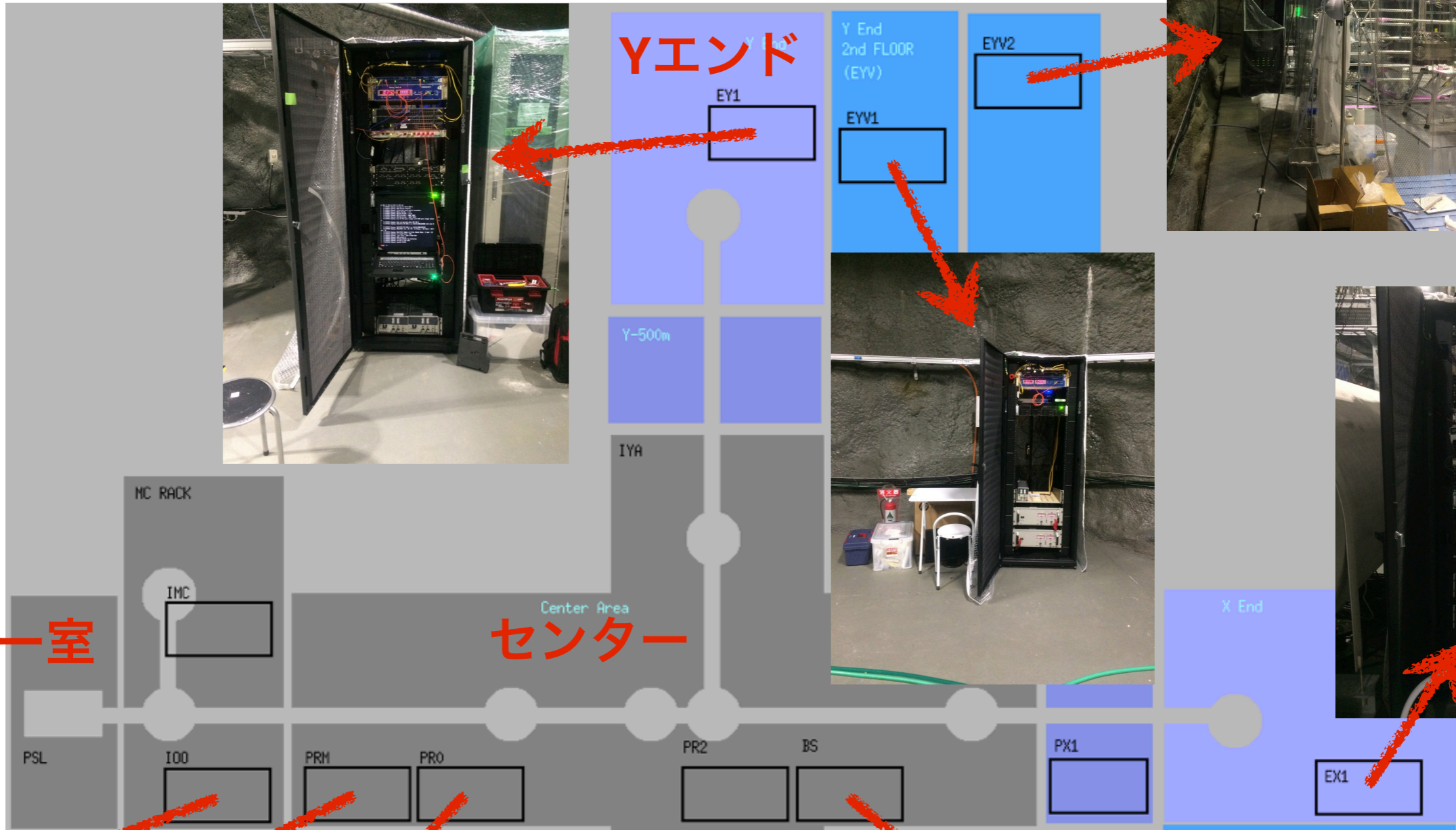
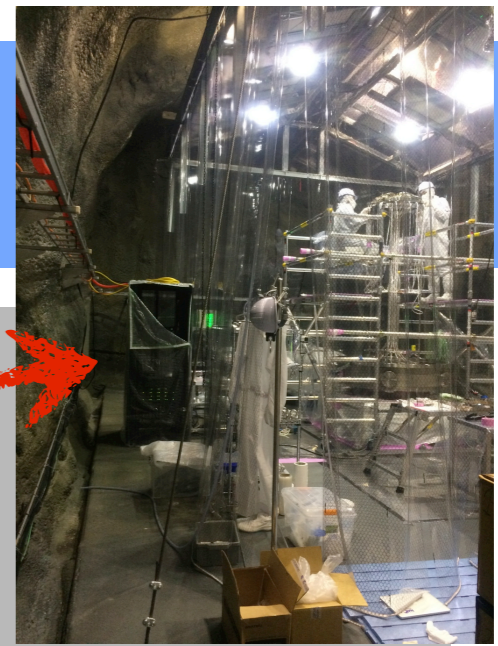
山本尚弘

DGSグループの役割

干渉計制御のための計算機システムの構築
観測データの記録(DAQ)システムの構築
データへのアクセス、モニタ環境の提供



KAGRA坑内の制御システム



Xエンド

レーザー室



DR

KAGRA坑内の制御システム



坑内に制御用計算機、IO機器の設置
データ転送のためのネットワーク
複数計算機を跨いだデータ共有経路
タイミング信号経路の構築

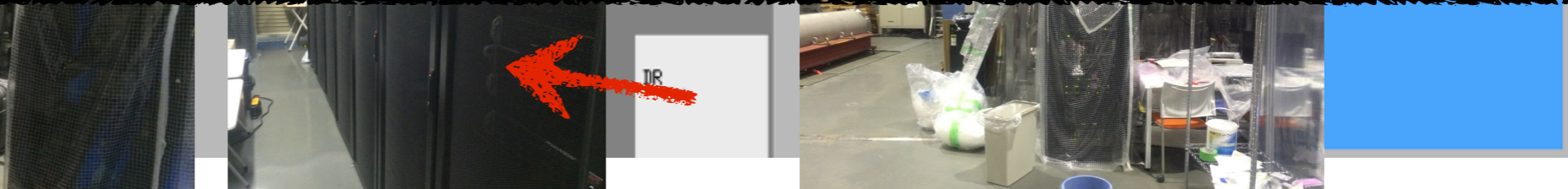


エンド

レーザー室



PSL



DR

DAQシステム、リモートアクセス環境



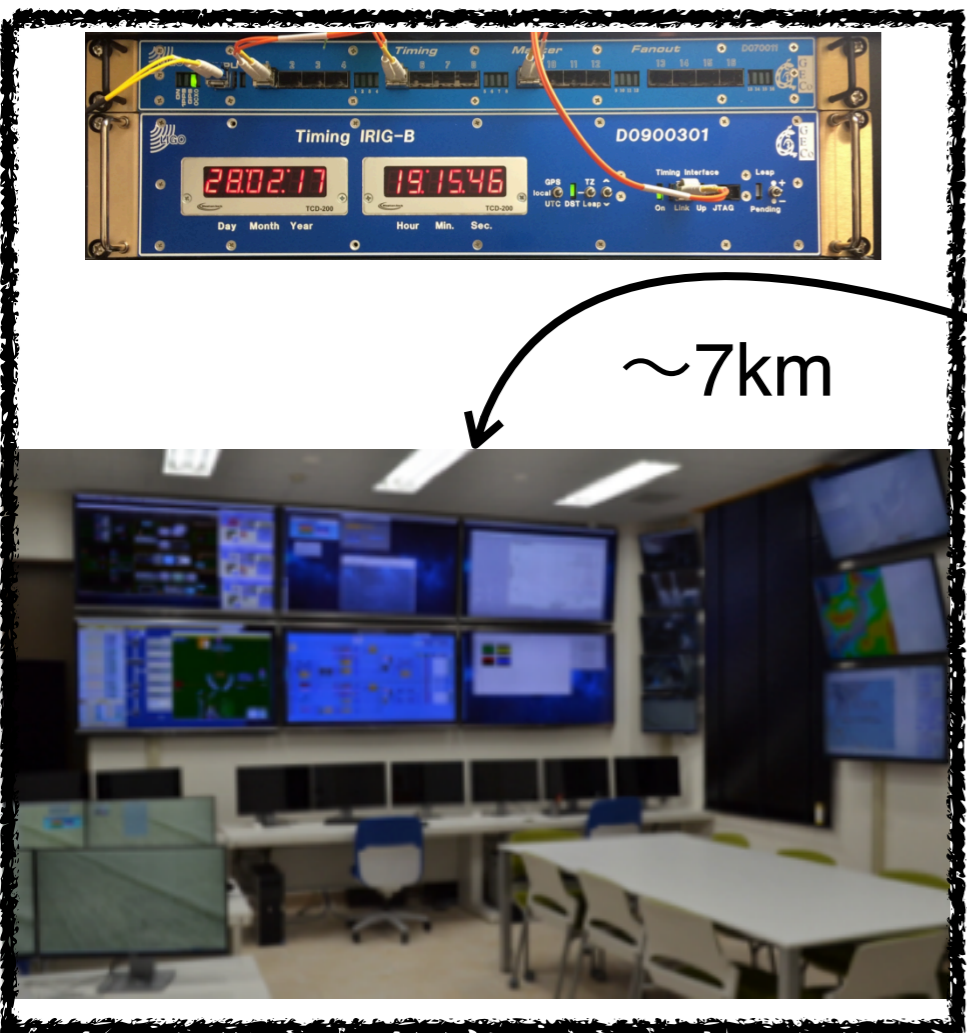
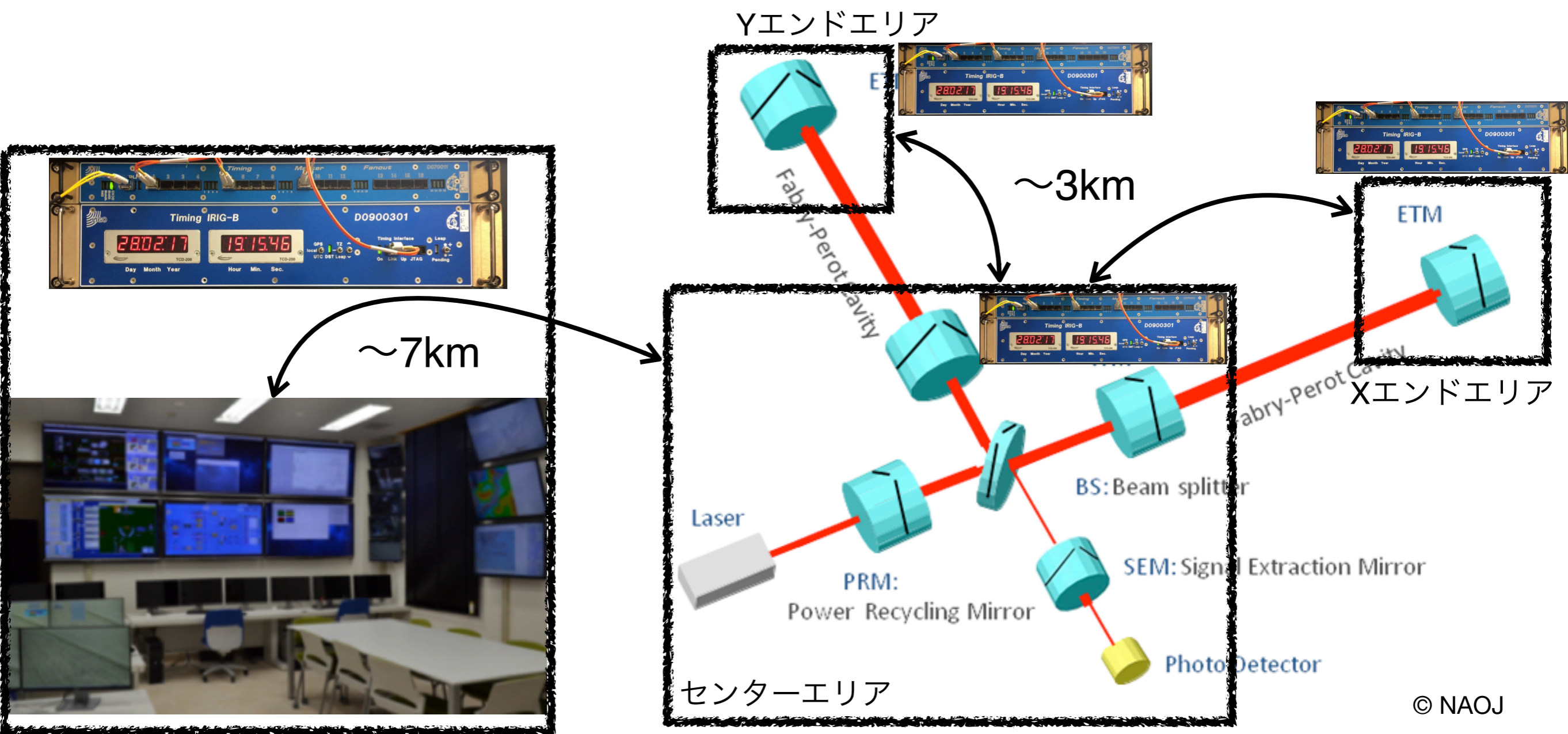
← 坑内計算機室

↓ 坑外コントロールルーム



坑内、坑外ネットワークの構築

単なるデータのやりとりだけでなく、
制御信号の転送や時刻同期のための信号をやり取りするネットワークも必要



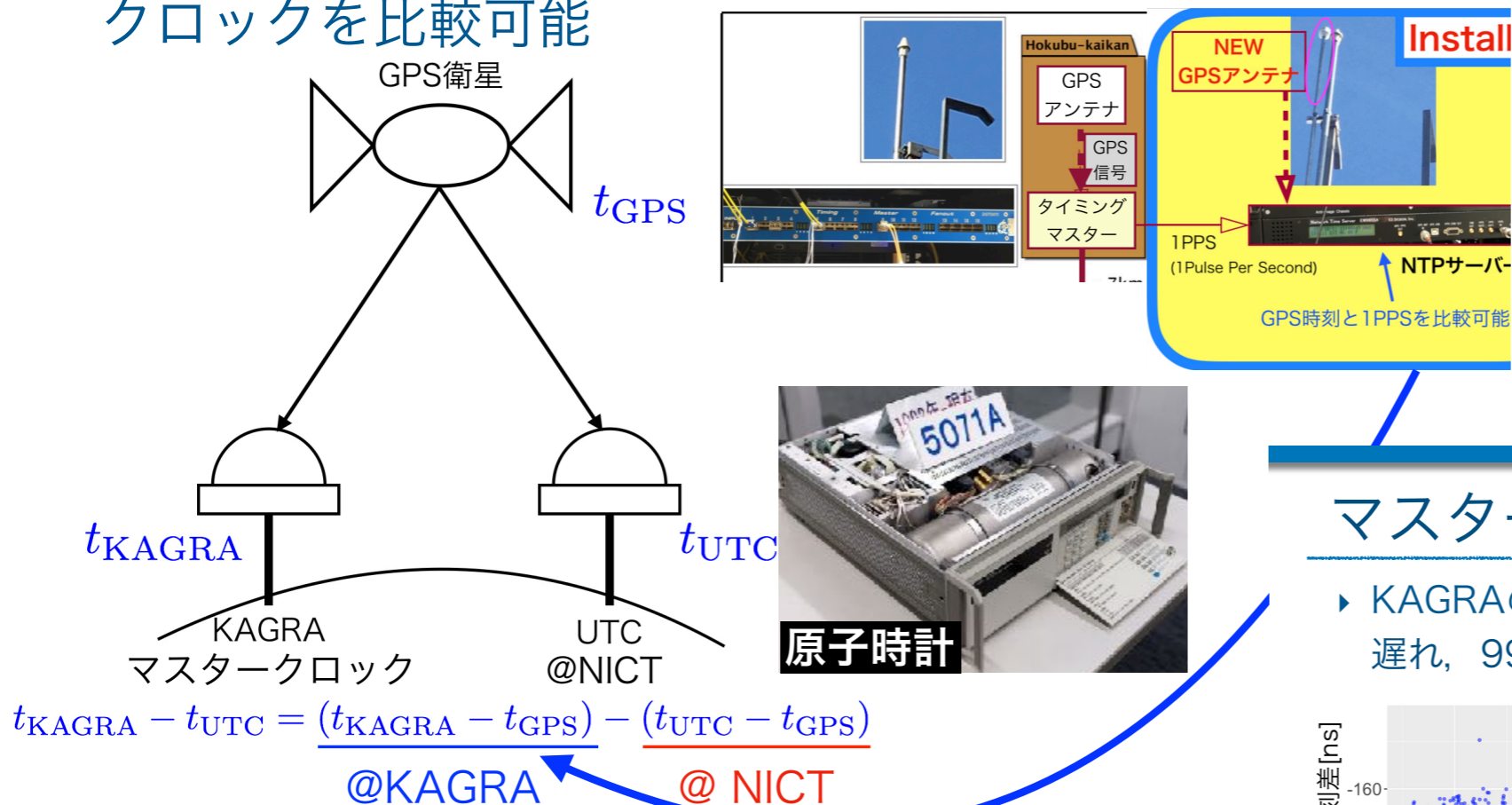
KAGRA坑内

過去の修士論文例①

鍛治氏学会スライドより

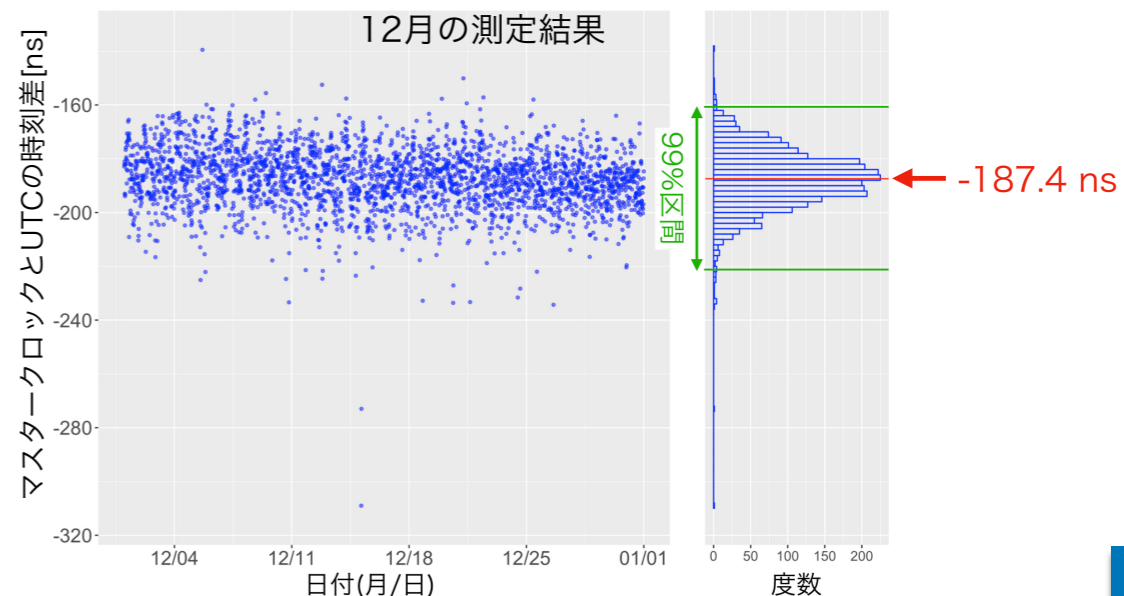
マスタークロック測定②：GPSコモンビュー法

- ▶ NICT(情報通信研究機構)のUTCとKAGRAのマスタークロックを比較可能



マスタークロック測定の結果

- ▶ KAGRAのマスタークロックはUTCに対し、平均187 ns遅れ、99%の信頼度で61 ns以内で決定できる



「重力波検出器KAGRAで用いる時間同期システムの性能評価」：鍛治 毅

日本物理学会 第73回年次大会 @ 東京

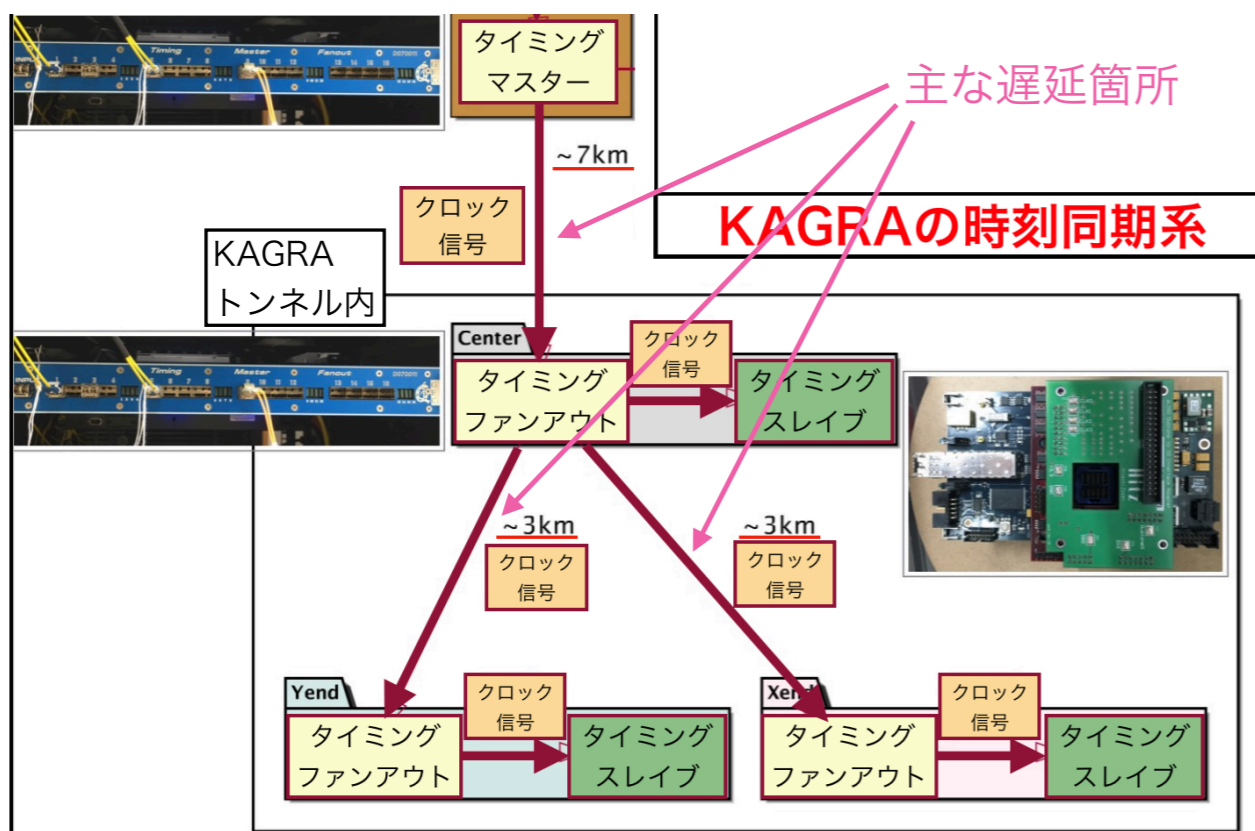
- GPSアンテナの敷設
- 時刻比較システムの導入
- KAGRAの代表時刻の精度を評価

過去の修士論文例①

鍛治氏学会スライドより

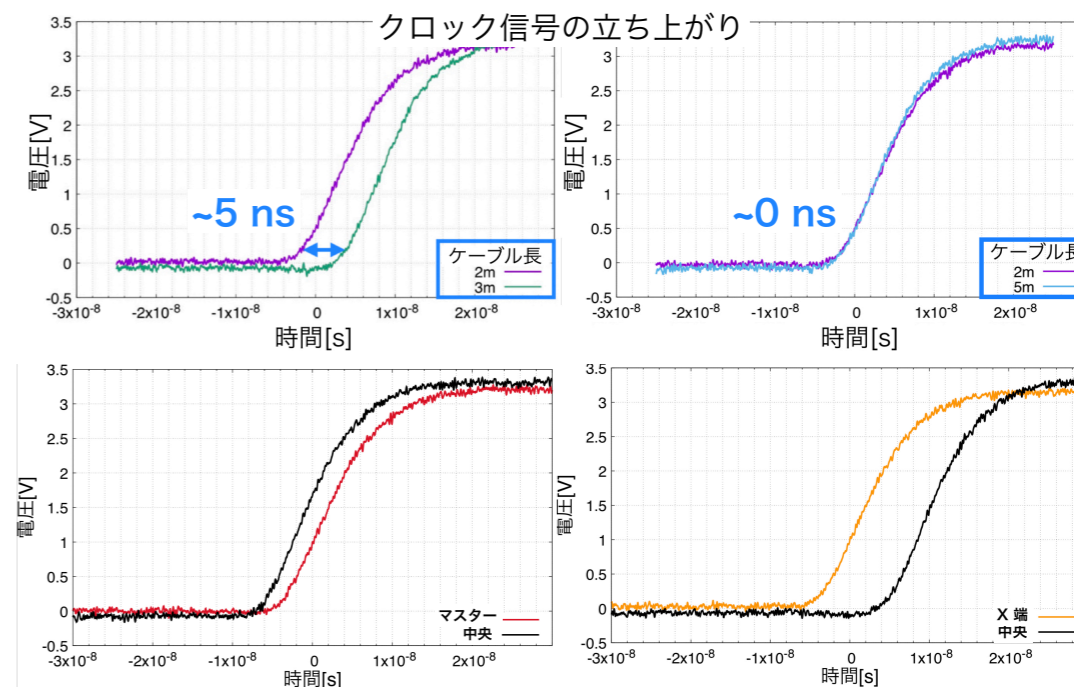
相対クロック同期精度測定

- ▶ タイミング機器間の光ファイバーケーブルによるクロック信号の遅延を測定



相対クロックの同期精度の測定結果

- ▶ 遅延補正が約 15 ns の精度で行われることを確認



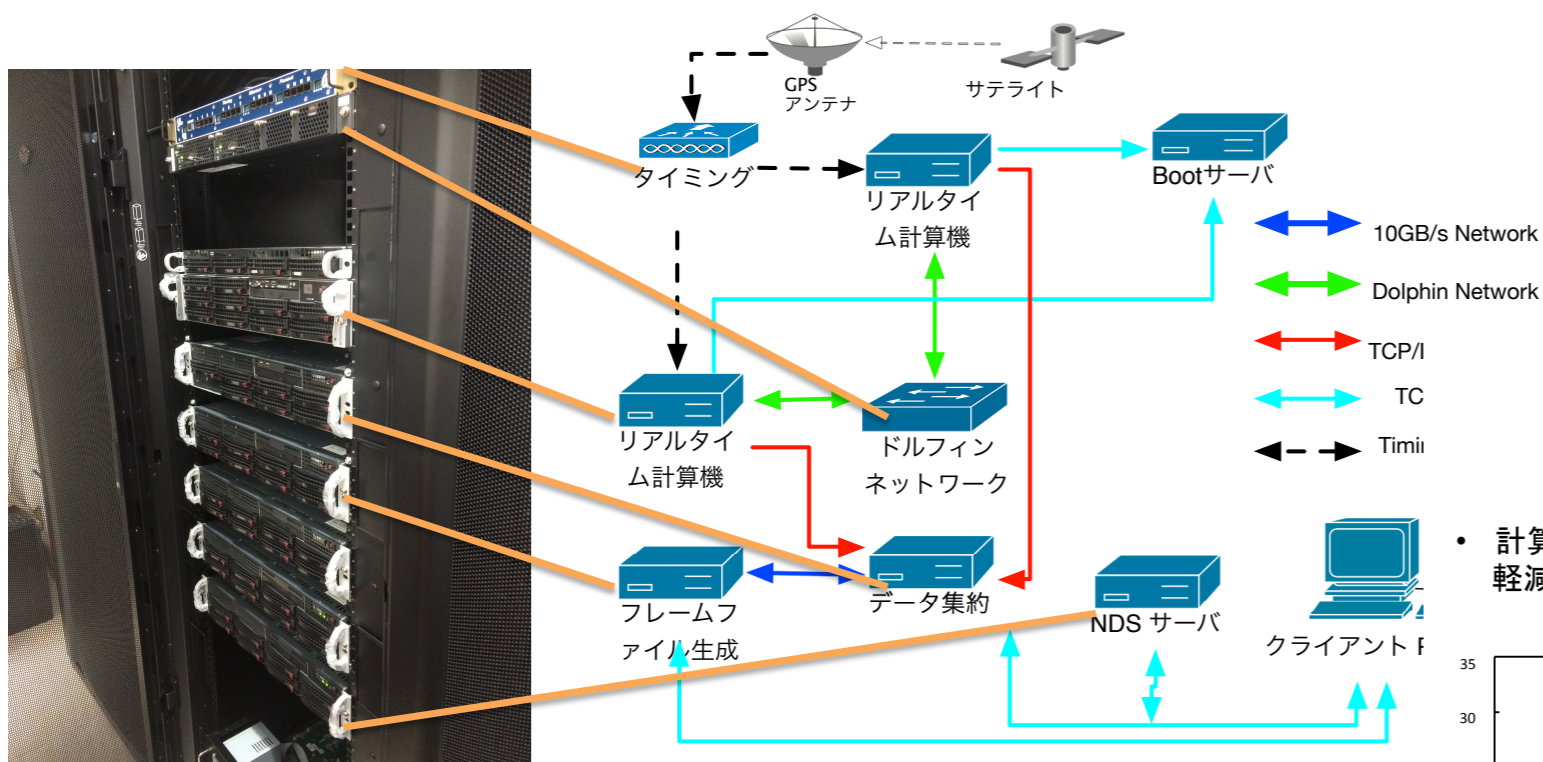
- タイミング信号のモニタ
- 時刻同期精度 (~15ns) を評価

過去の修士論文例②

佐々木氏学会スライドより

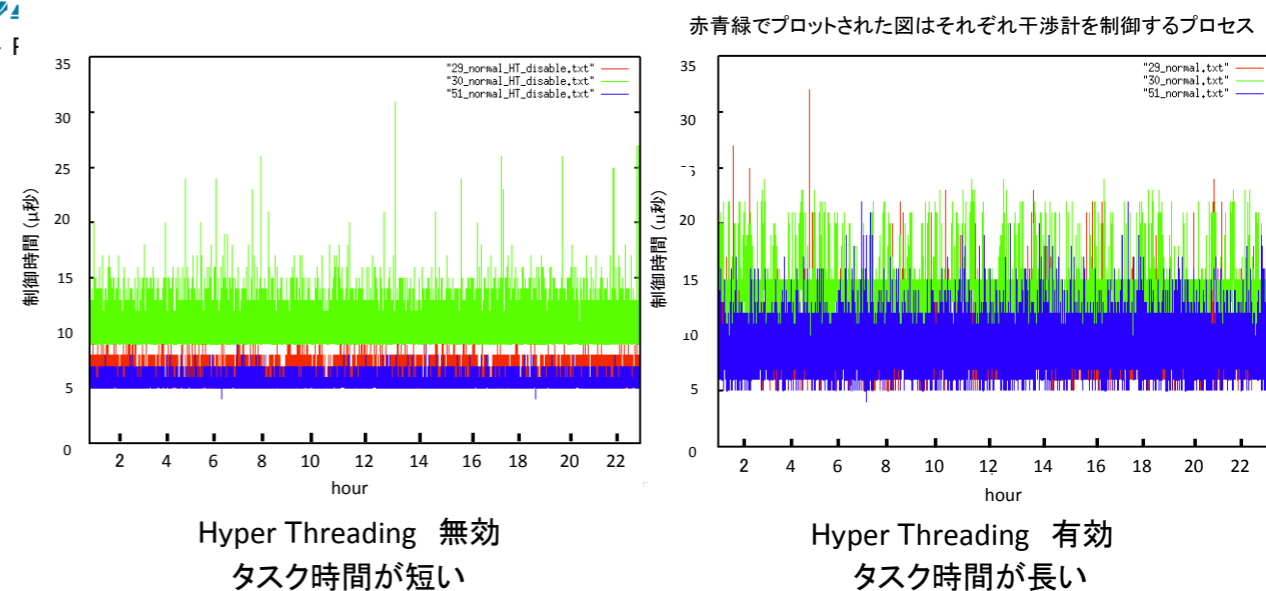
評価システムの構築

- 干渉計をリアルタイムで制御するために、多くのリアルタイム計算機を使用している
 - 評価システムでは計算機の数制限している



評価システムを用いた制御システムの改善

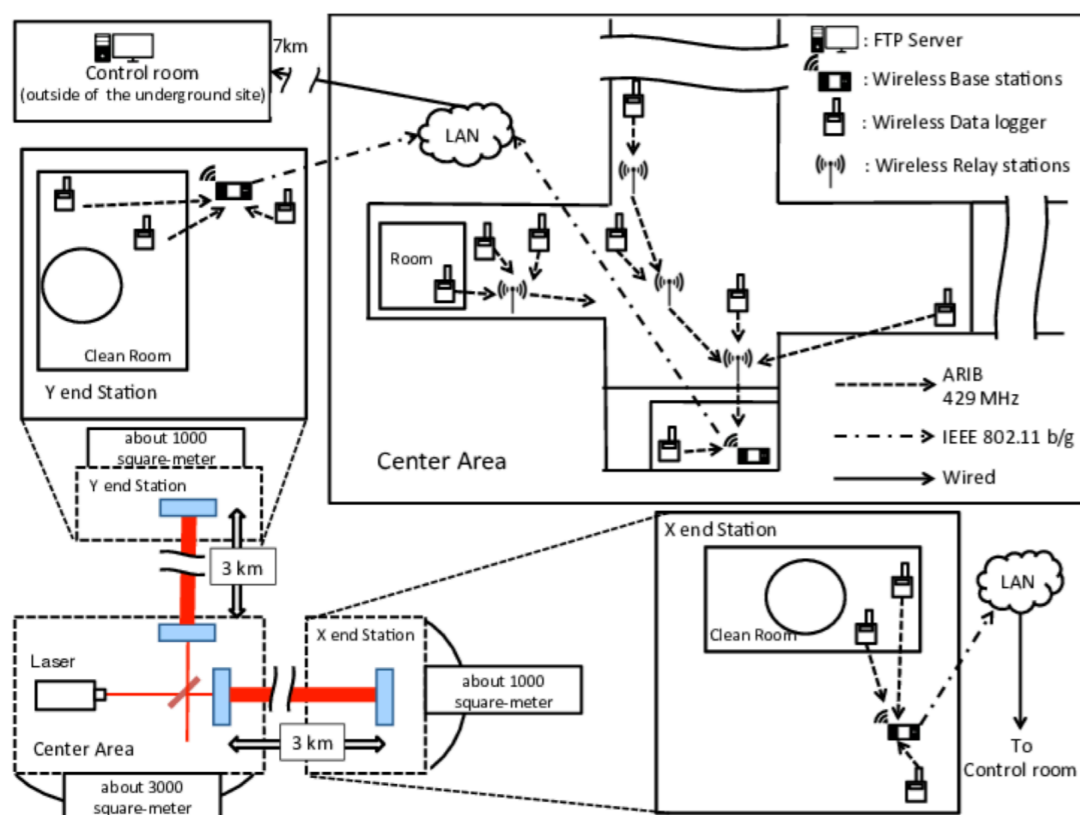
- 計算機に搭載されているHyper Threadingという機能を無効にすることでCPUの負荷を軽減し、1サイクル内のタスク時間を改善した



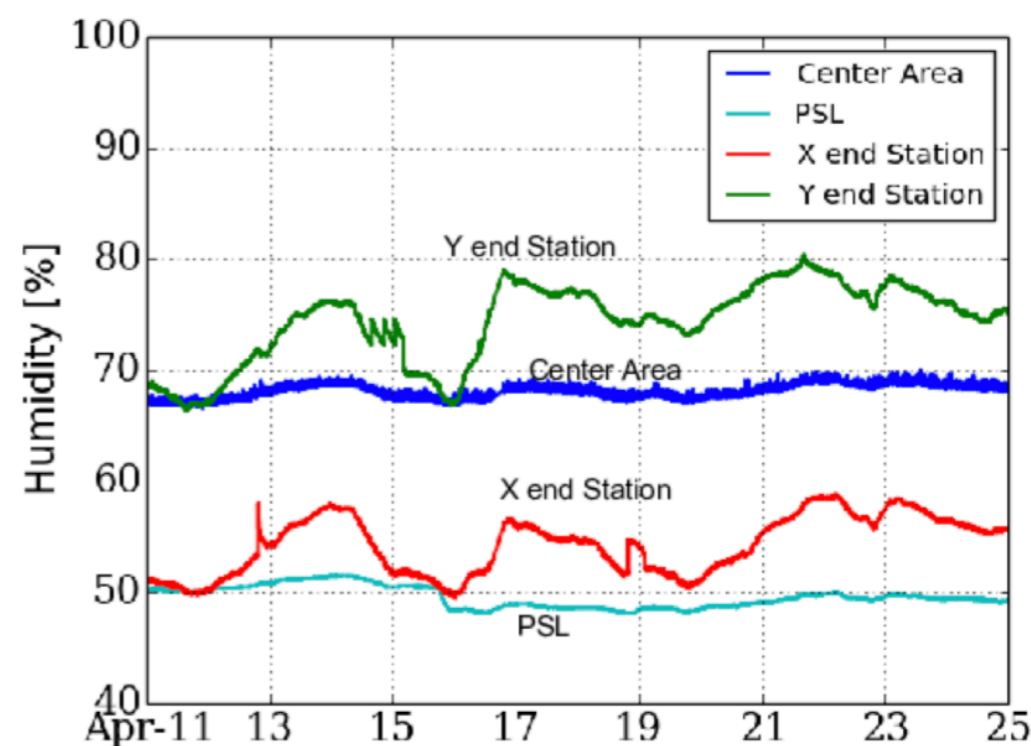
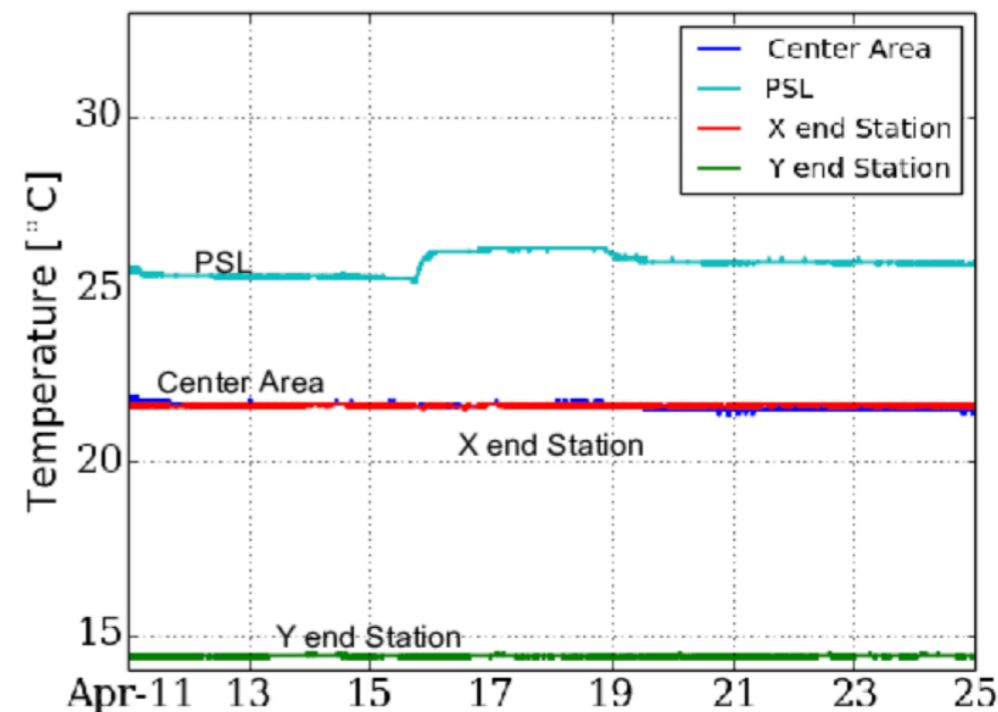
- KAGRAと同等の試験システムを用意
- 計算機負荷の測定、低減に成功

過去の修士論文例②

Y. Sasaki, et al.



- 坑内に温湿度計を設置
- ネットワーク経由でデータ取得
- 取得データの解析



まとめ

- 重力波探索に関わるものと絡めた修論が書ける
 - 時刻同期、データ取得までの遅延
- コンピューターが好きな人は多分楽しい
 - ソフトだけorハードだけとかでも○
 - 自分じゃ買えないような大規模なシステムに触れる
- 今PCが苦手な人でも大丈夫かも
 - 私も学部生時代は・・・