

バンチ圧縮調整に向けた THz測定の準備状況

ERLビームダイナミクス

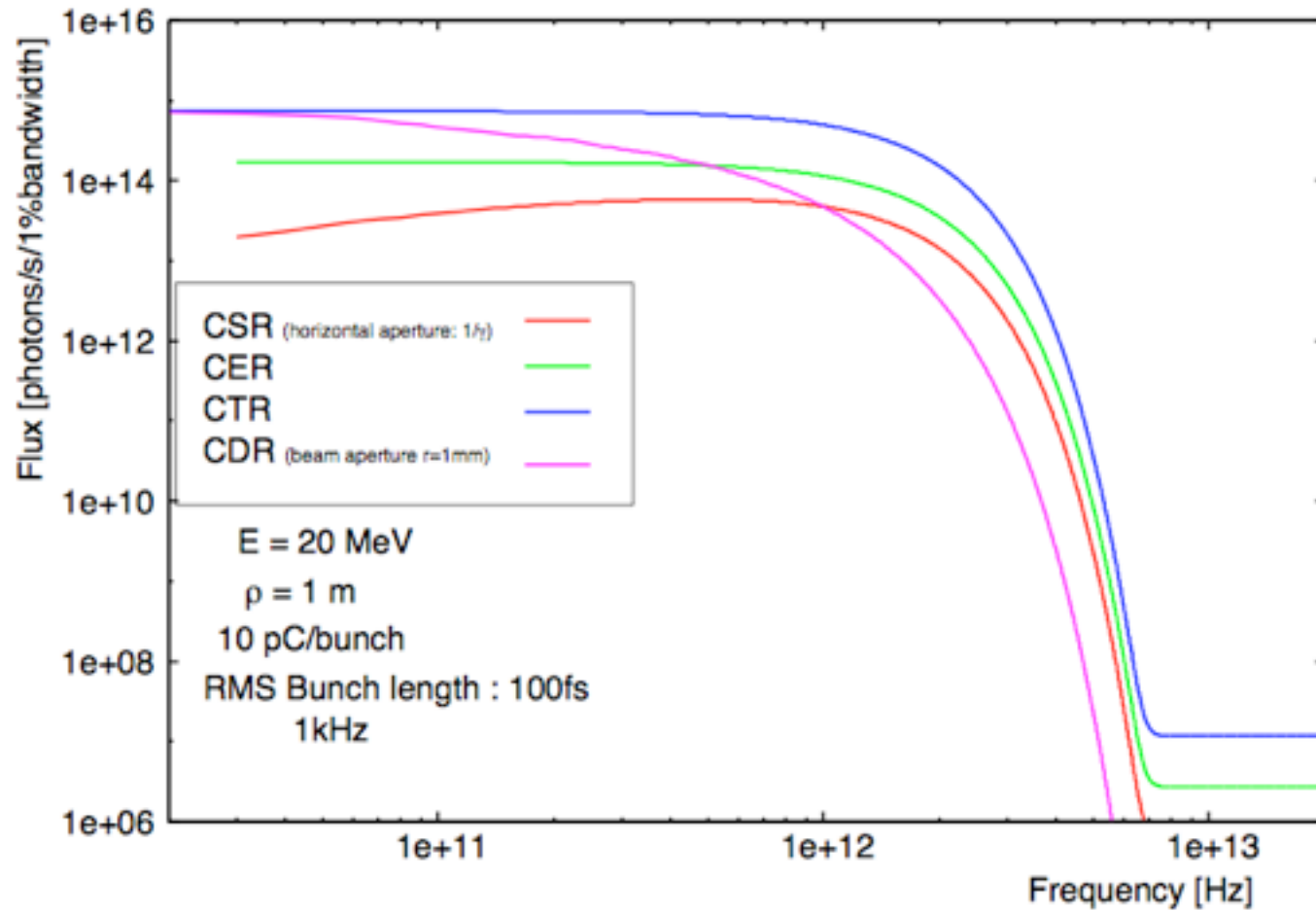
2016.1.28

本田洋介

- CSR/CTRのセットアップ
- バンチ圧縮
- バンチ長測定

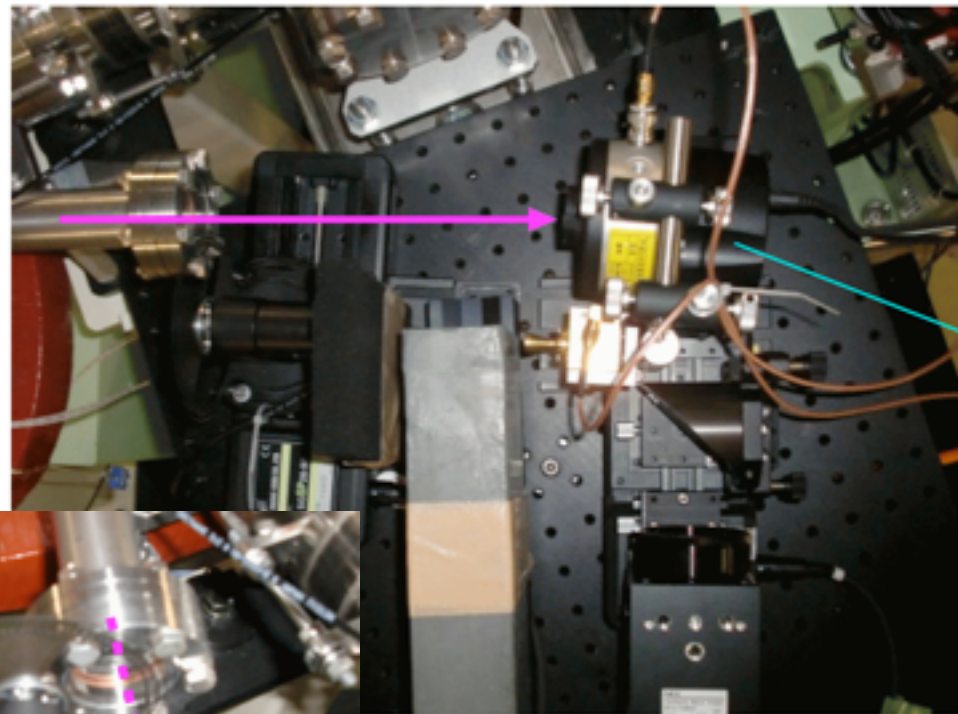
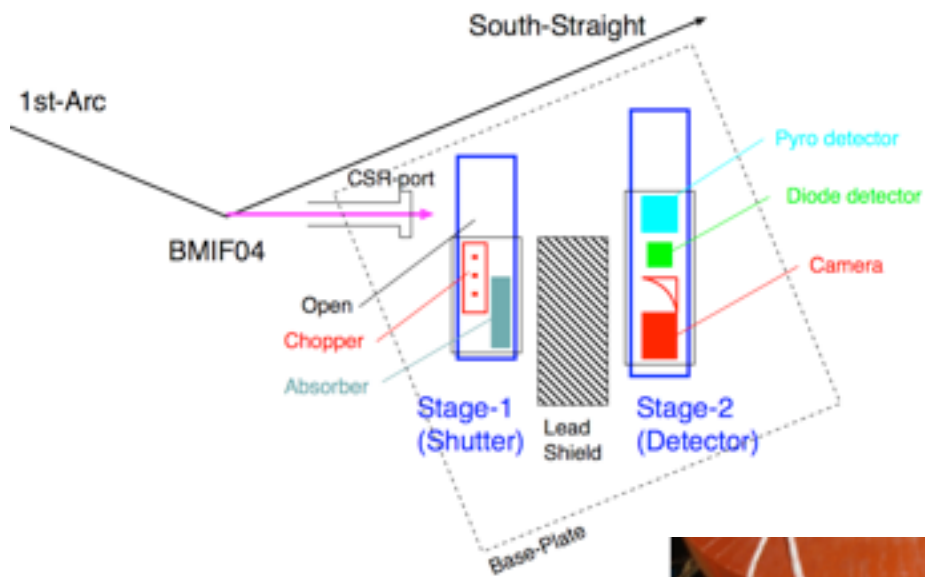
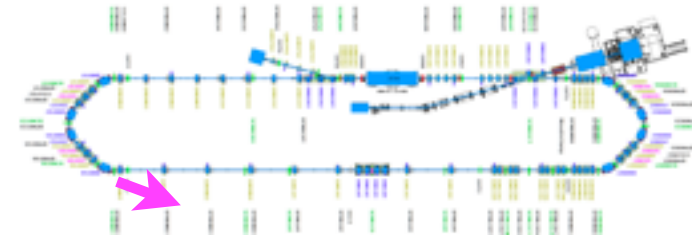
パワー比較

- THz光源としての可能性
- 同じビーム条件(1kHzで全損失)で比較すると、CTRが強い。
- CW運転可能ということでは、平均強度でCSRまたはCDRが有利。



CSRポート

- 去年からの変更：ステージでシャッタと検出器を切り替え
- 詳しくは先日の資料(2016/1/25)

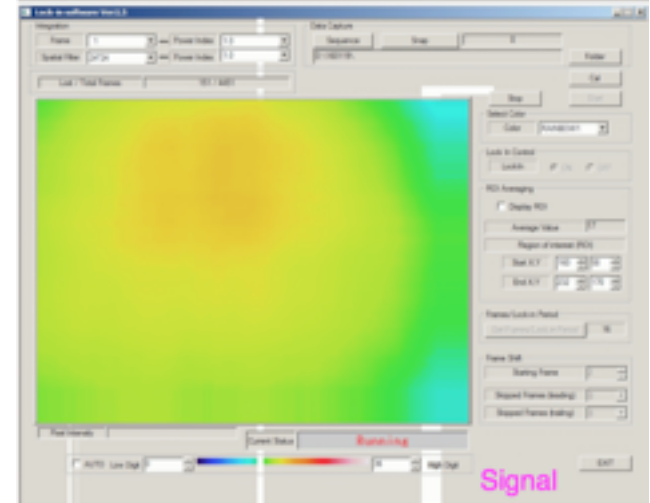
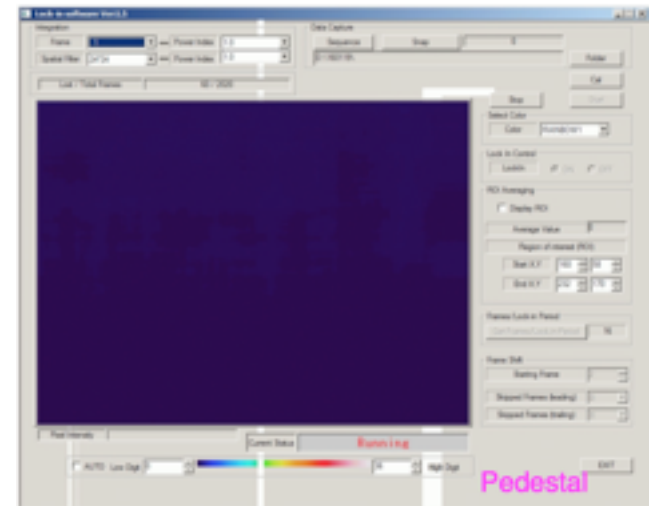
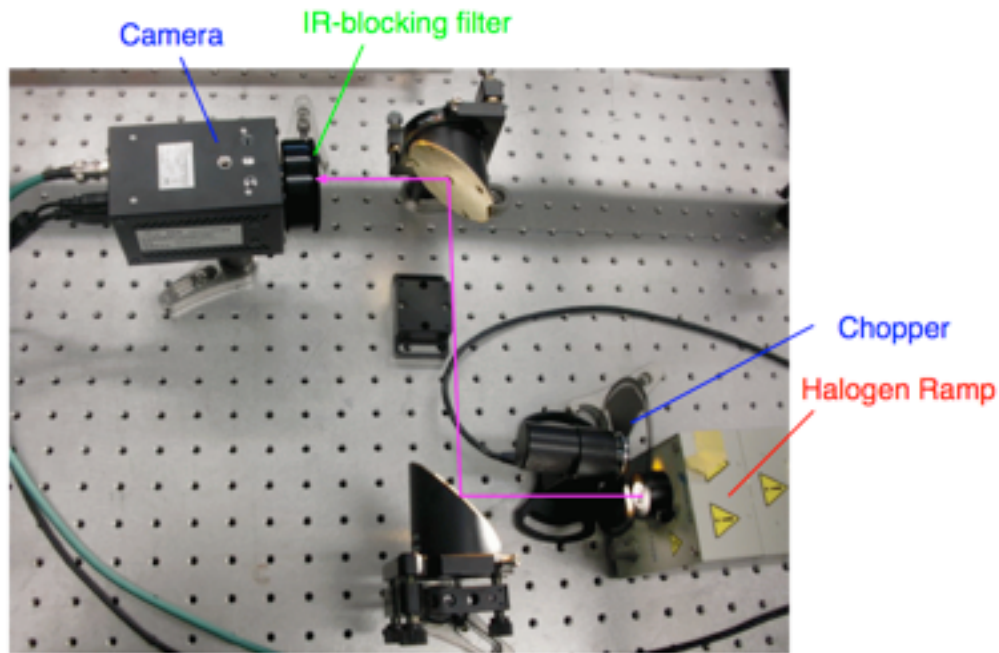


Pyro



THzカメラ

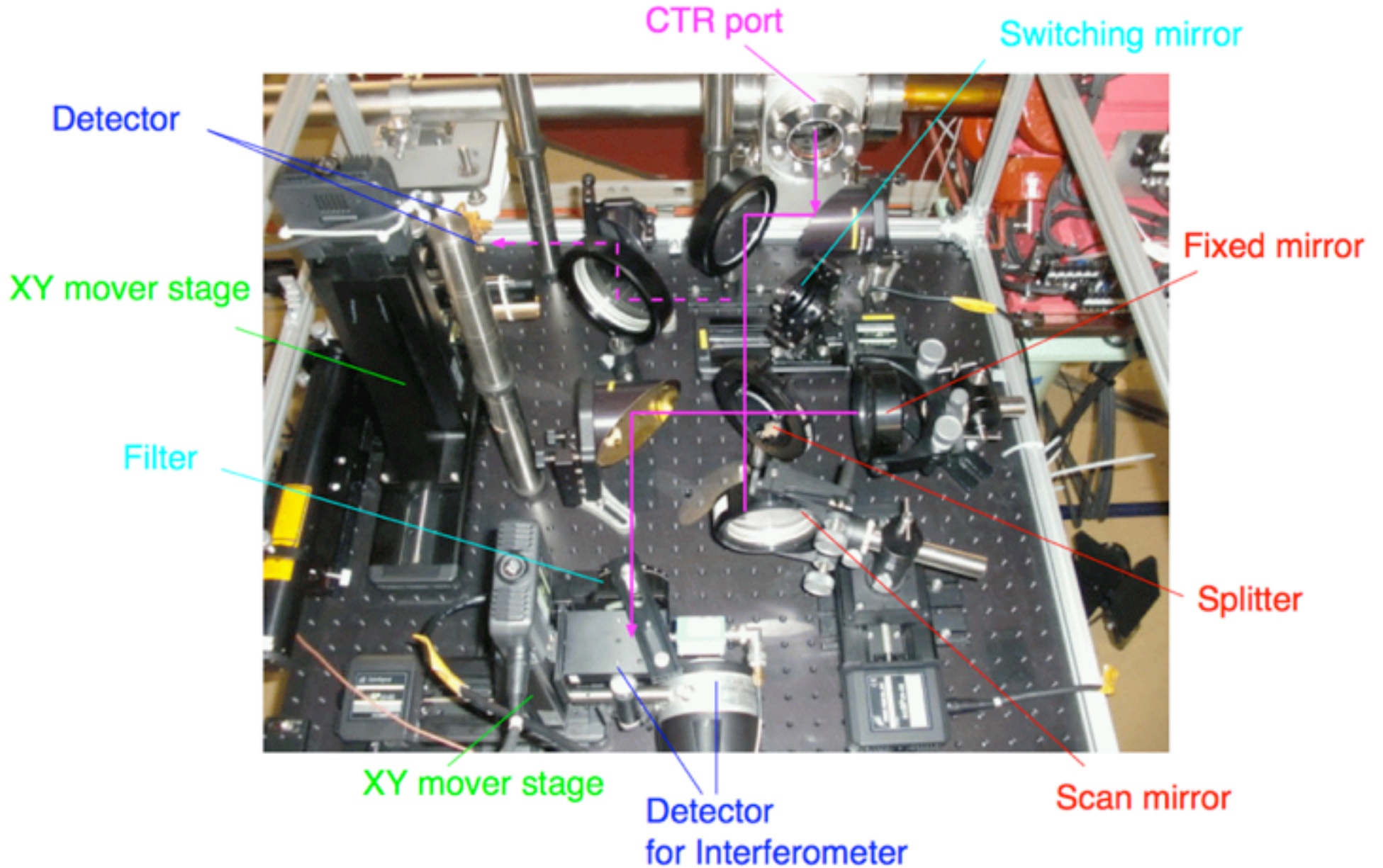
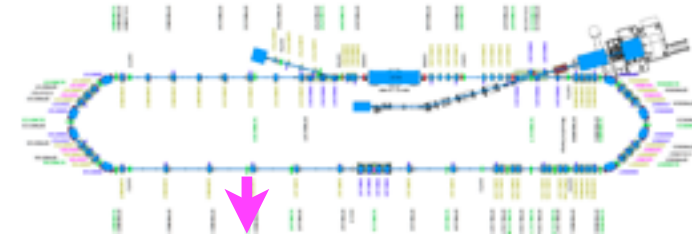
- 前回、CSRで試したものの信号得られなかった。
- 熱光源でロックイン検出では見えることを確認した。
- 詳しくは先日の資料(2016/1/19)



Item	Description	Remarks
Model	IR/V-T0831	NEC
Detector	Uncooled microbolometer	
Array format	320×240 23.5μm	
Field of view	15.0°×11.2°	
Noise equivalent power (NEP)	<100 pW (@4THz)	
Frequency range	1-7 THz	
Signal outputs	Digital image data: USB2.0, Sync. signal: BNC	
Frame rate	30 Hz	
Lock In function	Sync. Signal: 15Hz, 7.5Hz, 3.75Hz, 1.875Hz	

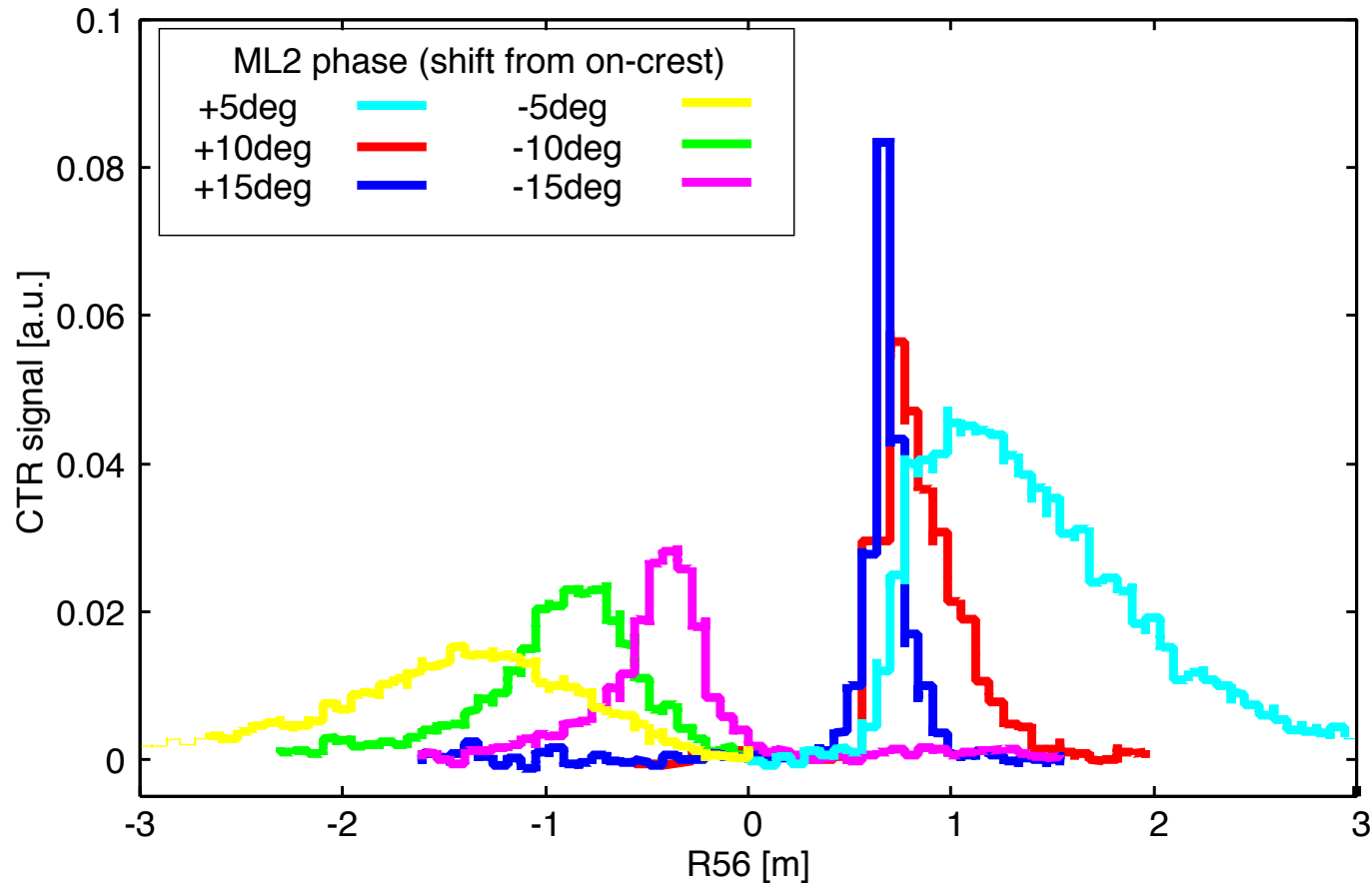
CTRポート

- 去年からの変更：強度測定部の分岐を追加
- 詳しくは昨日の資料(2016/1/27)



バンチ圧縮の調整

- 干渉計の測定は時間がかかるので、調整には不向き。強度測定で調整する。
- CTRをSBD140~220GHzで検出。(干渉計での片腕を遮蔽)
- ビーム条件：1.8pC/bunch, 162.5MHz, 1us-burst
- バンチ圧縮調整
 - ML2を通常の位相から少しシフト
 - 位相がずれた分、エネルギーが下がるが、それを振幅を上げて補償
 - CTR信号の強度を見ながら、R56を調整する



バンチ長測定

- CTR干渉計スキャン
- 測定装置の周波数特性が重要
 - 低周波数カットオフ
 - 検出器の帯域、平坦性
- 詳しくは先日の資料(2016/1/8)

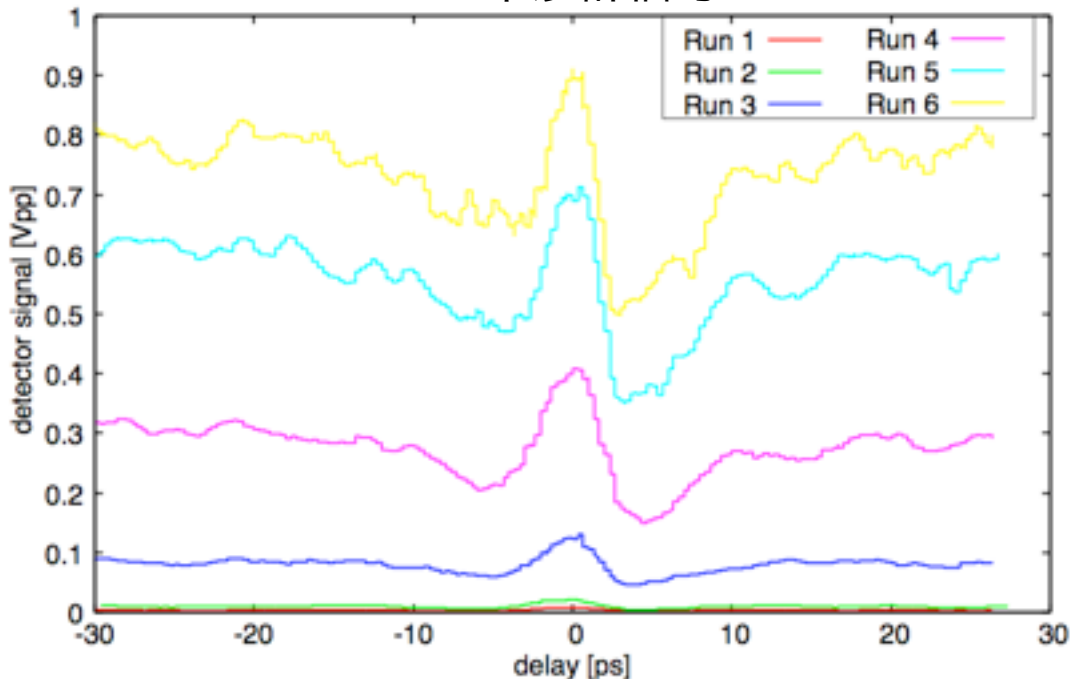
電荷分布が $\rho(t) \propto e^{-\frac{t^2}{2\sigma^2}}$ だとしたら、

干渉計信号は $f(\tau) \propto e^{-\frac{\tau^2}{4\sigma^2}}$ で、

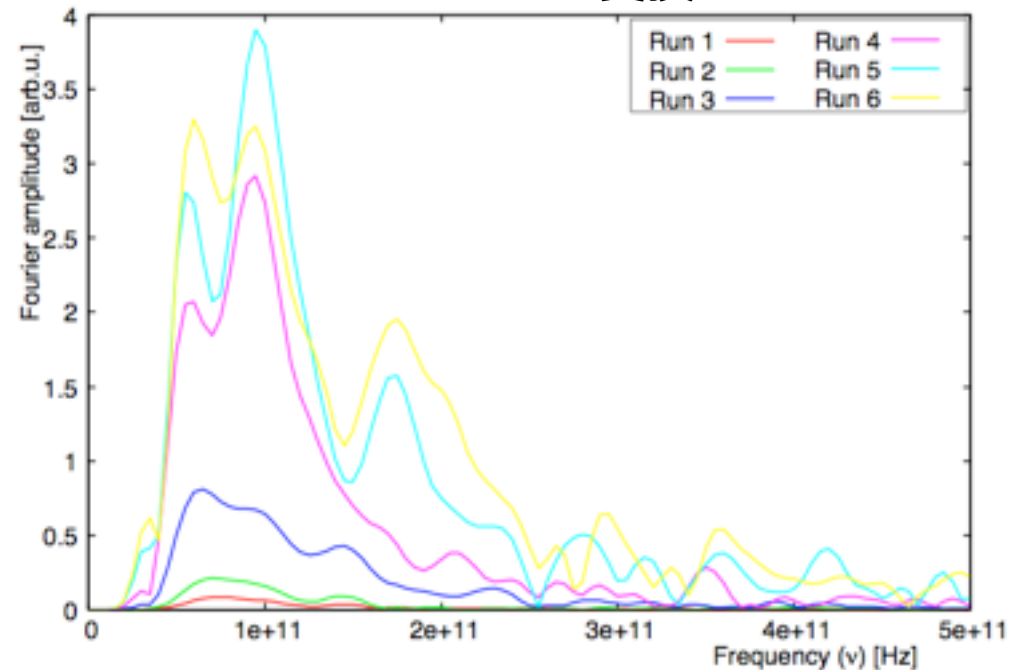
そのフーリエ変換は

$\hat{f}(\nu) \propto e^{-(2\pi\nu)^2\sigma^2}$ である。

干渉計信号

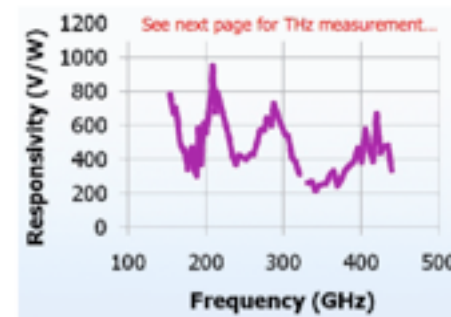


フーリエ変換



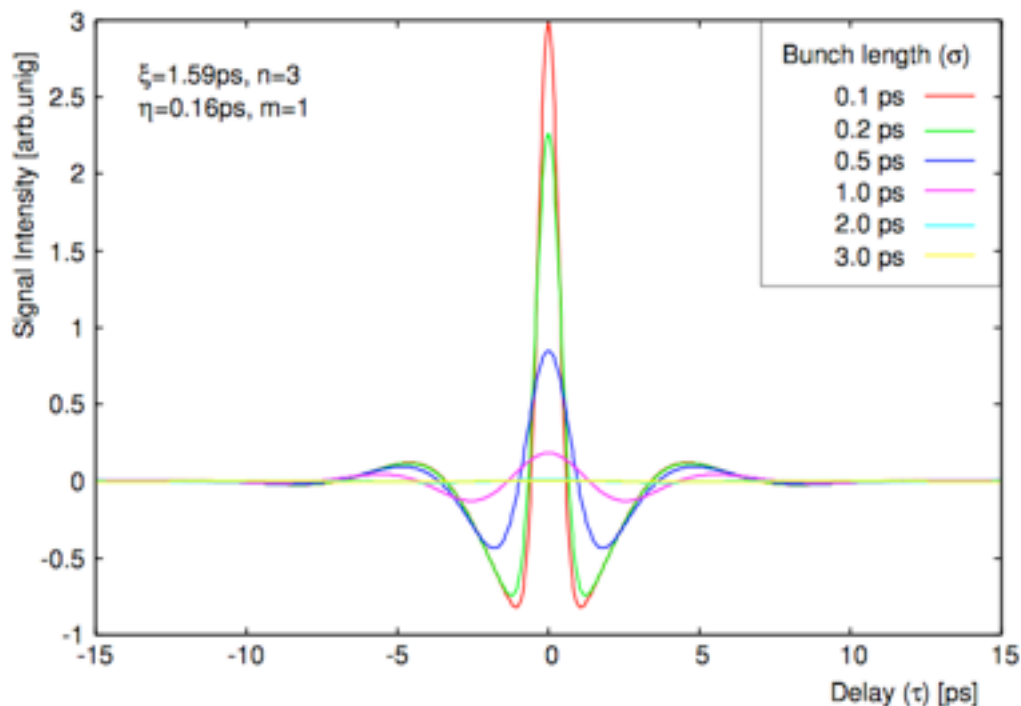
検出器の特性

- 測定装置の周波数特性をいれた改良モデル。
- 今使っているQODは1THzまで感度が有るといっているが、実質500GHz。
- 焦電センサは0.1~30THzなので良さそうだが、感度があるか。
- 詳しくは先日の資料(2014/4/16)



$$V(\tau) \propto \frac{1}{\sqrt{\sigma^2}} e^{-\frac{\tau^2}{4\sigma^2}} - \frac{2}{\sqrt{\sigma^2 + \xi^2}} e^{-\frac{\tau^2}{4(\sigma^2 + \xi^2)}} + \frac{1}{\sqrt{\sigma^2 + 2\xi^2}} e^{-\frac{\tau^2}{4(\sigma^2 + 2\xi^2)}}$$

100GHz~1THzの検出器(QOD+)



150GHz~20THzの検出器(ボロメータ)

