



早稲田大学理工学術院  
高エネルギー加速器研究機構



# KEK-LUCXにおけるX線生成試験 ～光共振器とX線生成～

早稲田大学 理工学術院

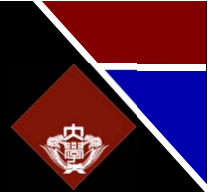
坂上和之

高エネルギー加速器研究機構

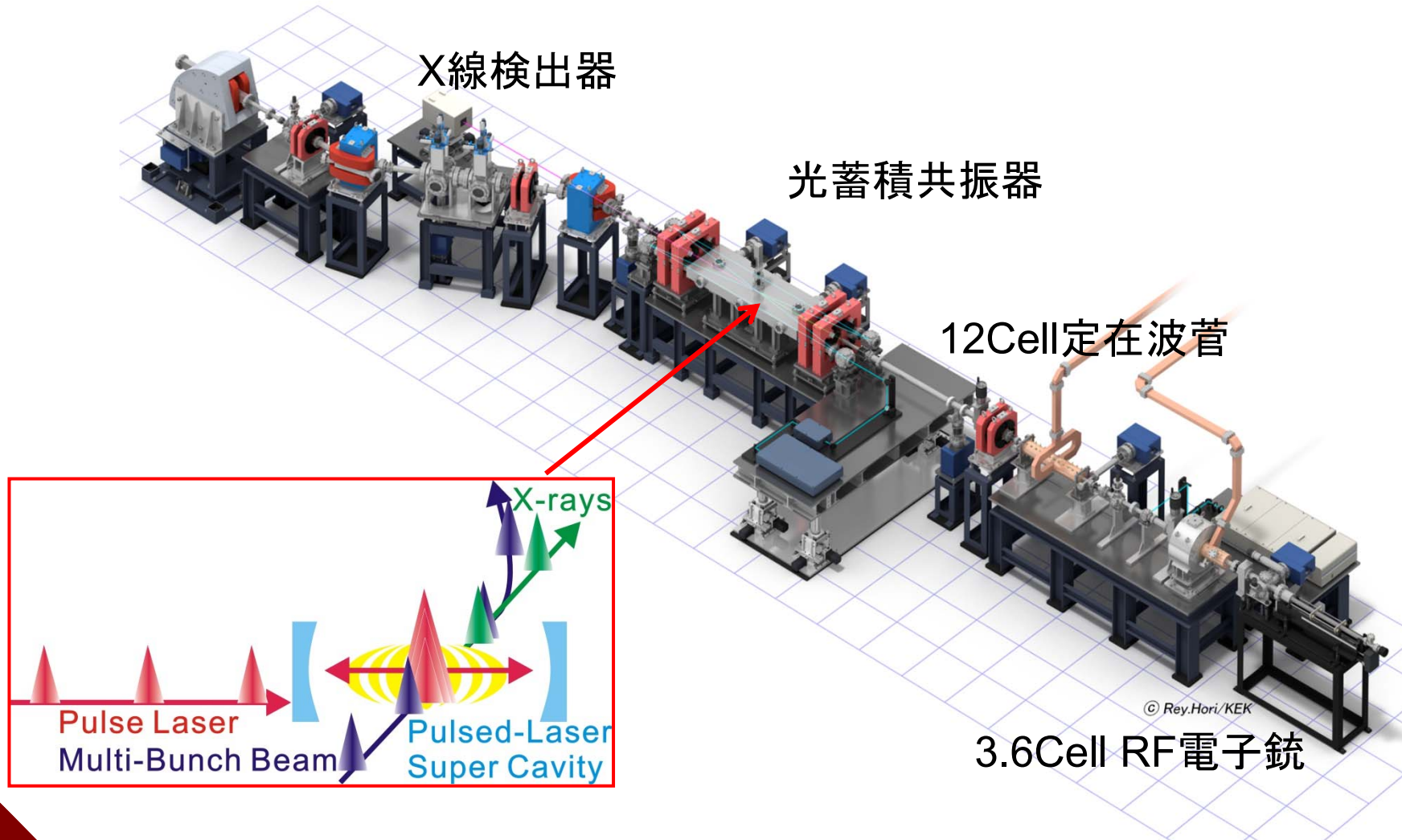
福田将史、赤木智哉、浦川順治



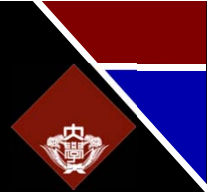
# LUCX Accelerator



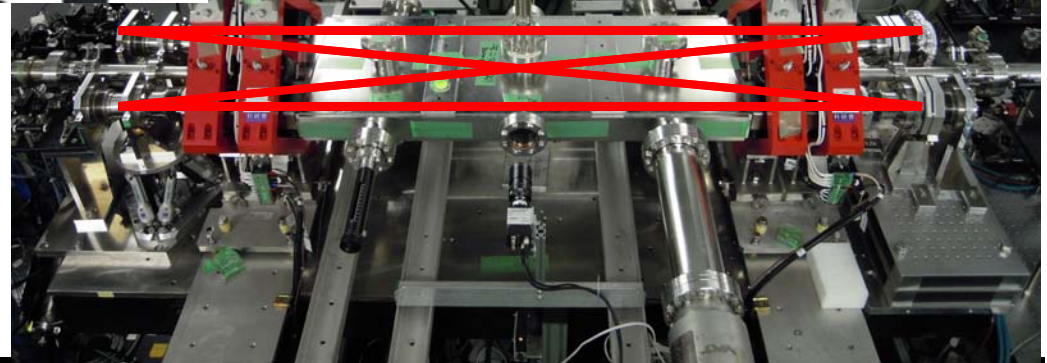
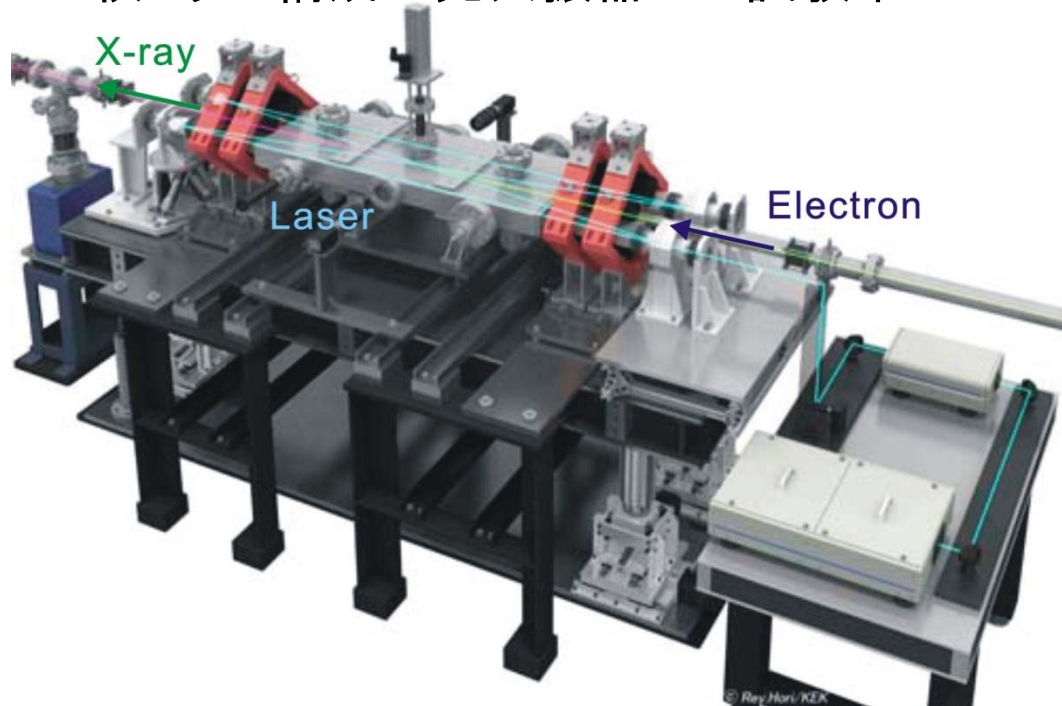
## LUCX Accelerator



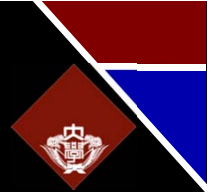
# Optical Storage Cavity



4枚ミラー構成の光共振器にて試験中



# Mirror Damage



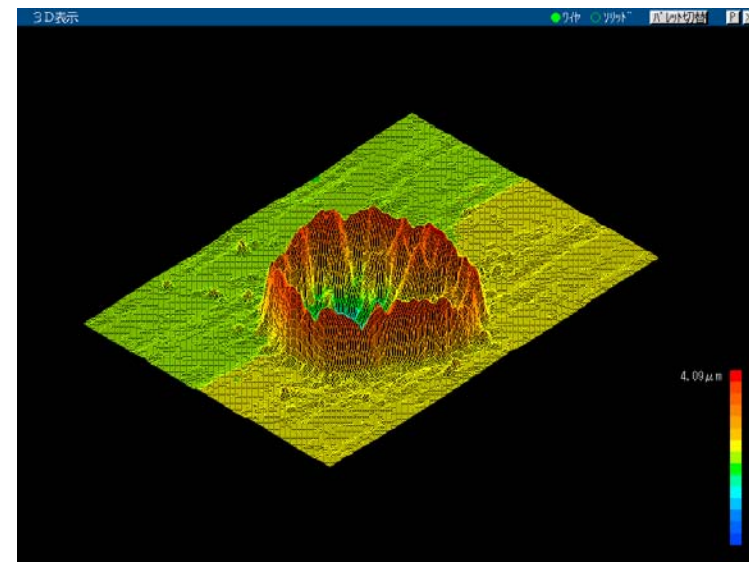
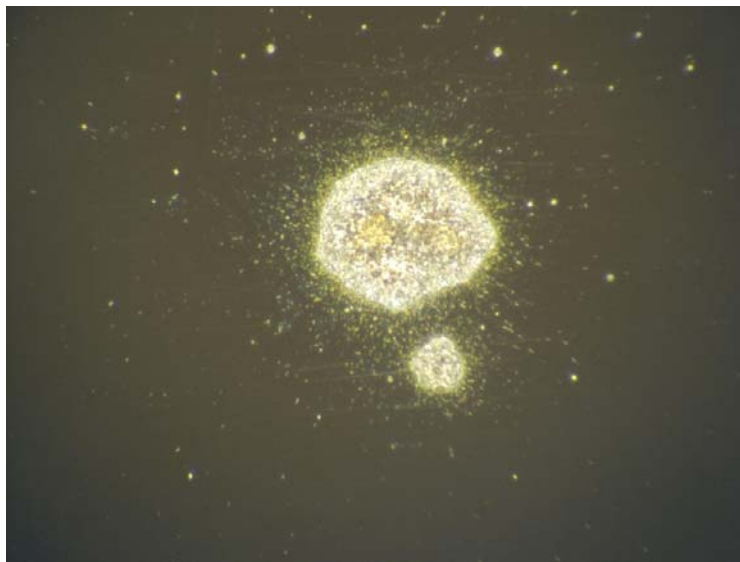
光共振器内のレーザー強度は共振器を構成するミラーのダメージ閾値にて制限されている。 >これまでは最大でも400 $\mu$ J/Pulse程度

下図:これまでに観測されたダメージの顕微鏡像

>ただし、ミラースペックではもう少し高い強度まで耐えられるはず

>ホコリ・ゴミ等(目に見えないもの)によって閾値が下がっている可能性がある

まずは対策した



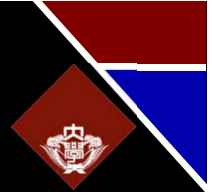
# Clean Mirror Installation



クリーンな環境をローカルに作製して、インストールを行った。  
クリーンな服装とHEPAによるクリーンブース化

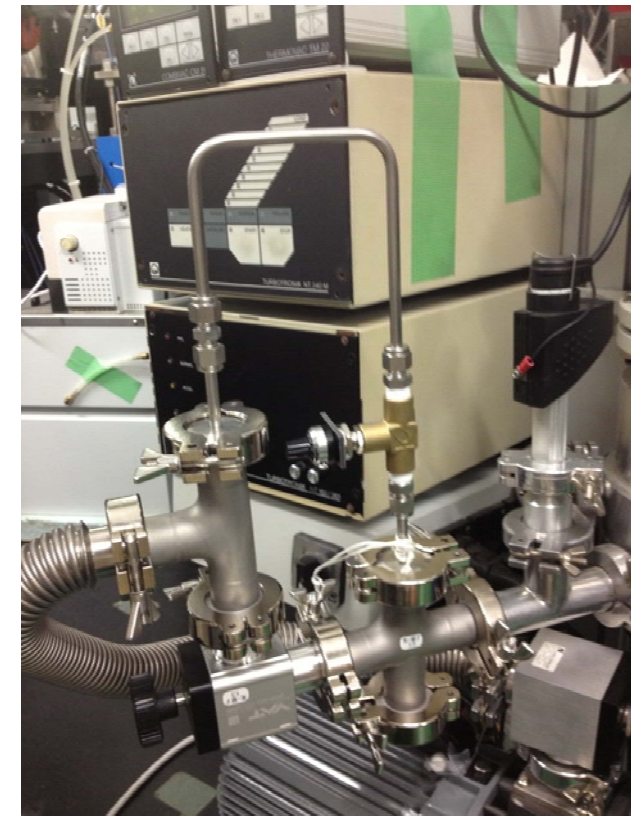
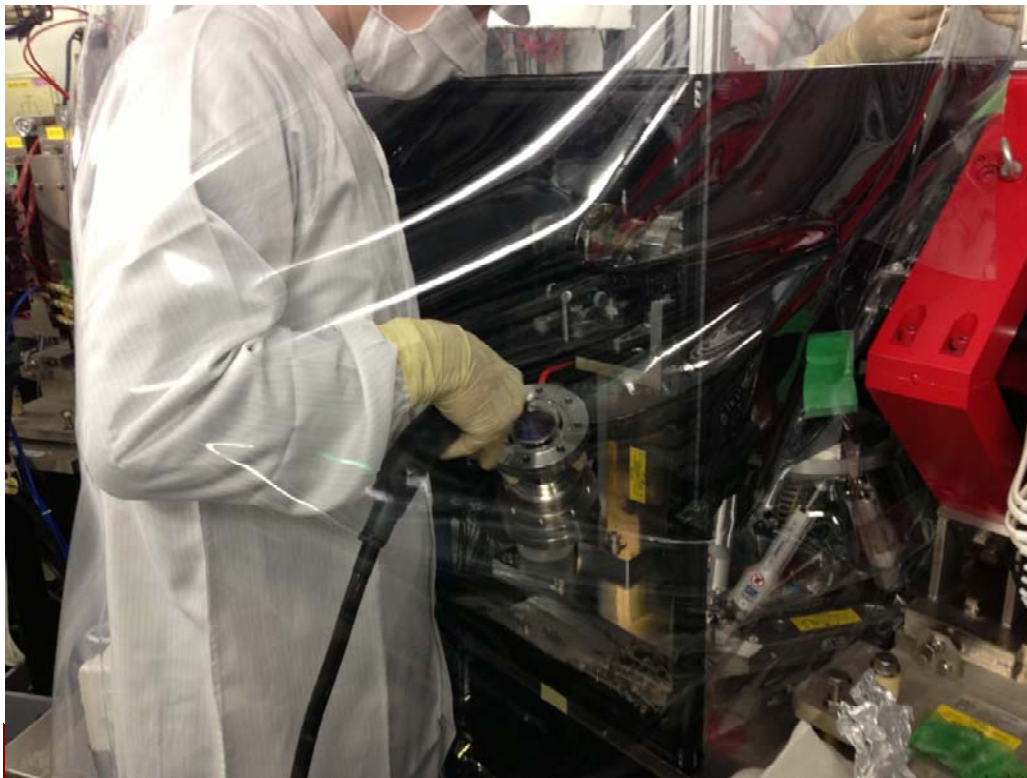


# Clean Mirror Installation



インストール直前にFirstContactと呼ばれる高分子膜でクリーニングを行い、  
かつイオンガンで静電気除去+ブローしてからインストール  
さらに真空排気するが、排気速度が速いとチャンバー内のホコリを巻き上げるため、  
100Torrまではゆっくりと排気する

> 国立天文台 辰巳さん にいろいろ伺った



# Maximum Laser Pulse Storage

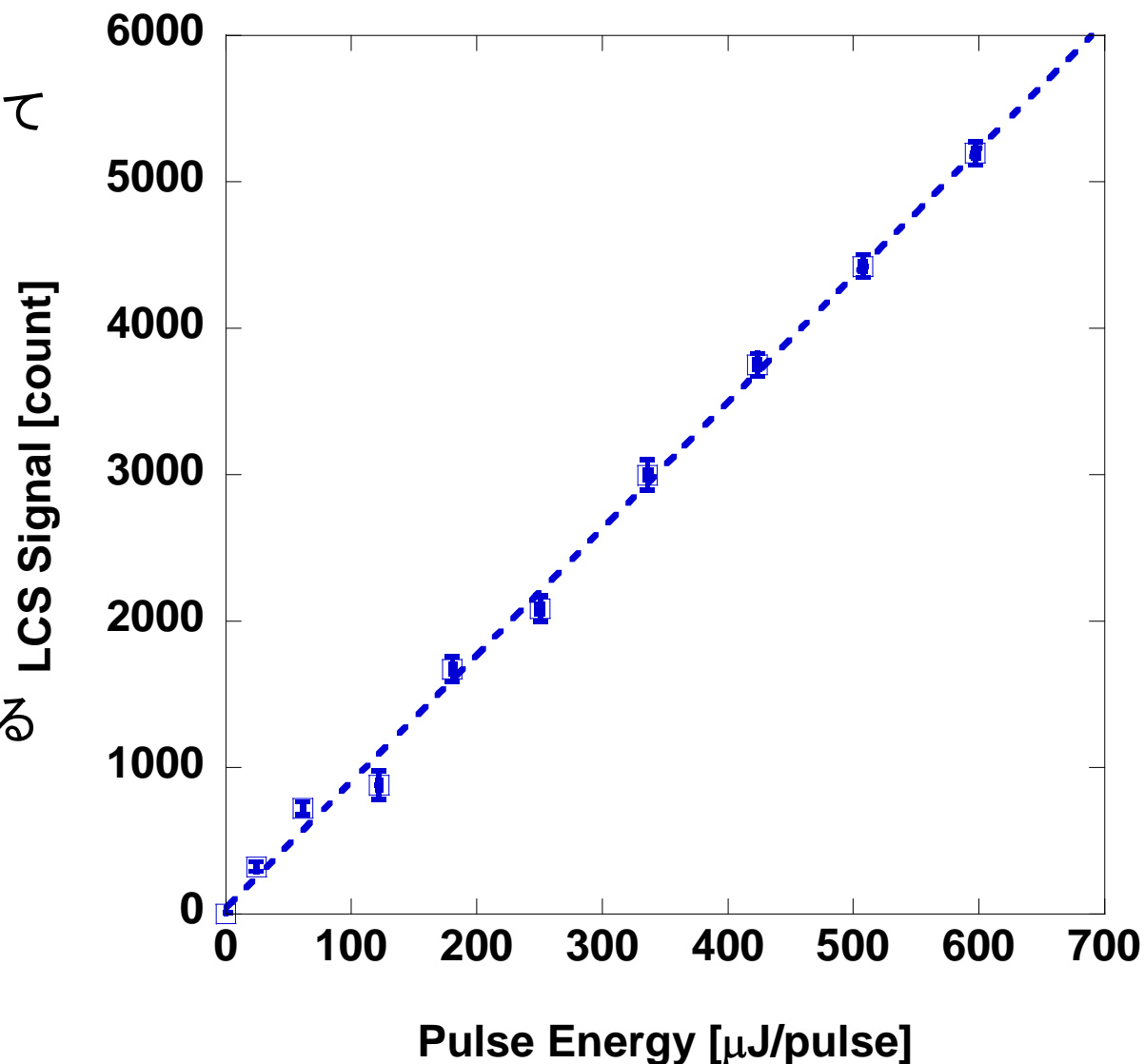


クリーン環境下での  
インストール等の改善によって  
600 $\mu$ J/Pulseまで蓄積確認  
> 過去最高値

以降はレーザー増幅器等  
の制限で上げられていない

ミラースペック上は  
1mJ/pulse程度もOK

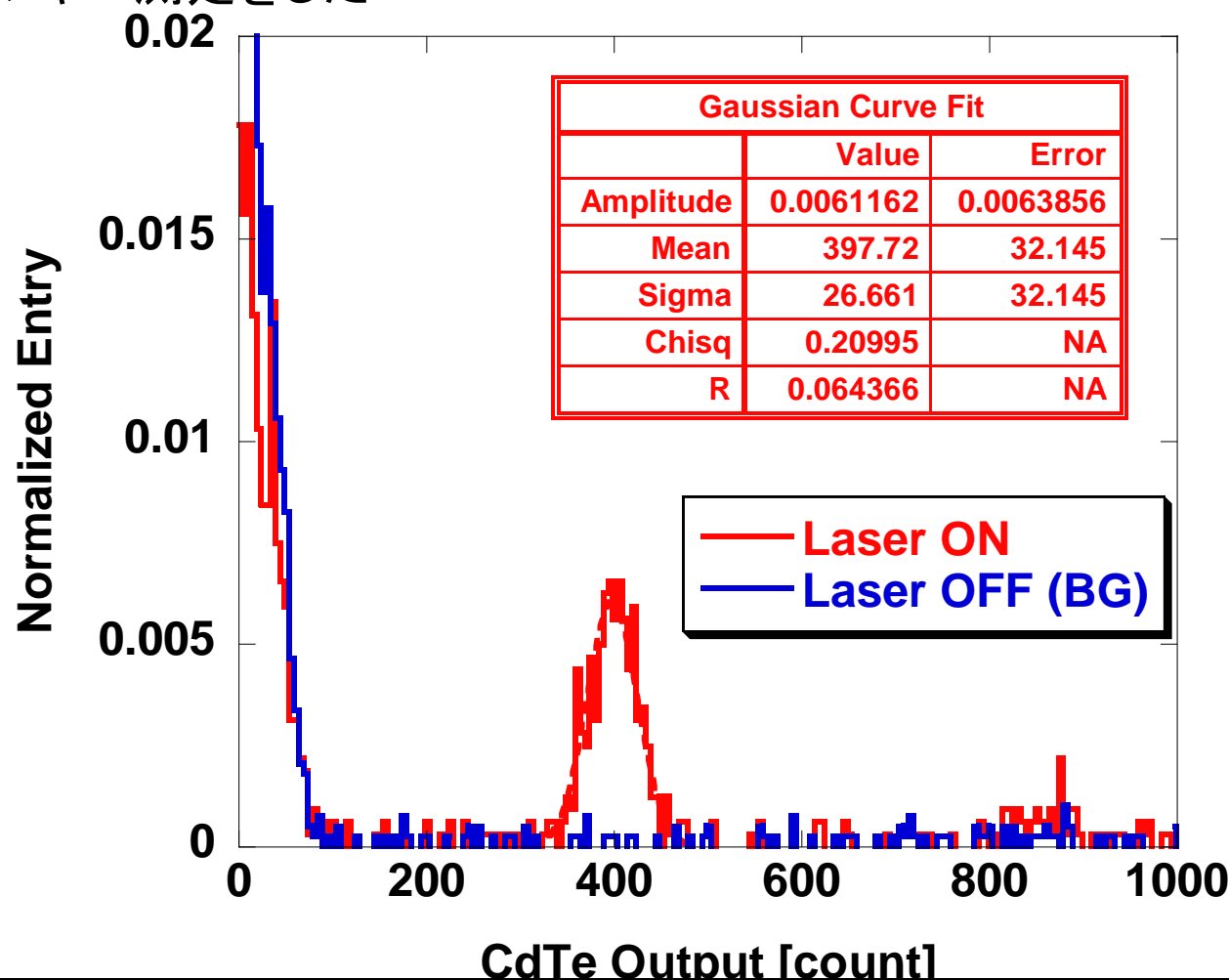
右図はレーザー強度に対する  
X線信号強度



# X-ray Energy Measurement by CdTe



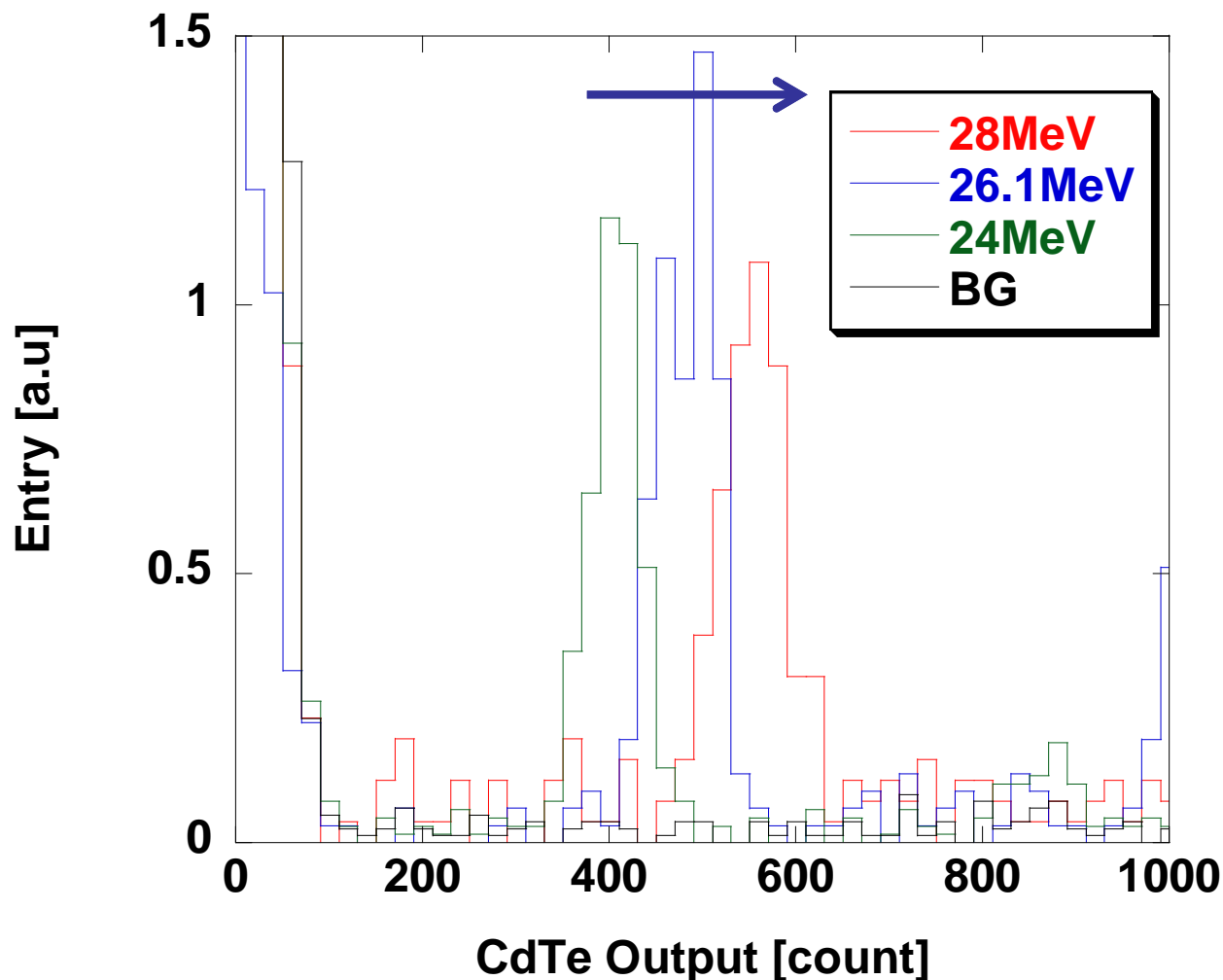
CdTe半導体検出器をビームライン最下流に設置し、シングルフォトンカウントによってエネルギー測定をした



# X-ray Energy Measurement by CdTe



電子ビームエネルギーを3点取得

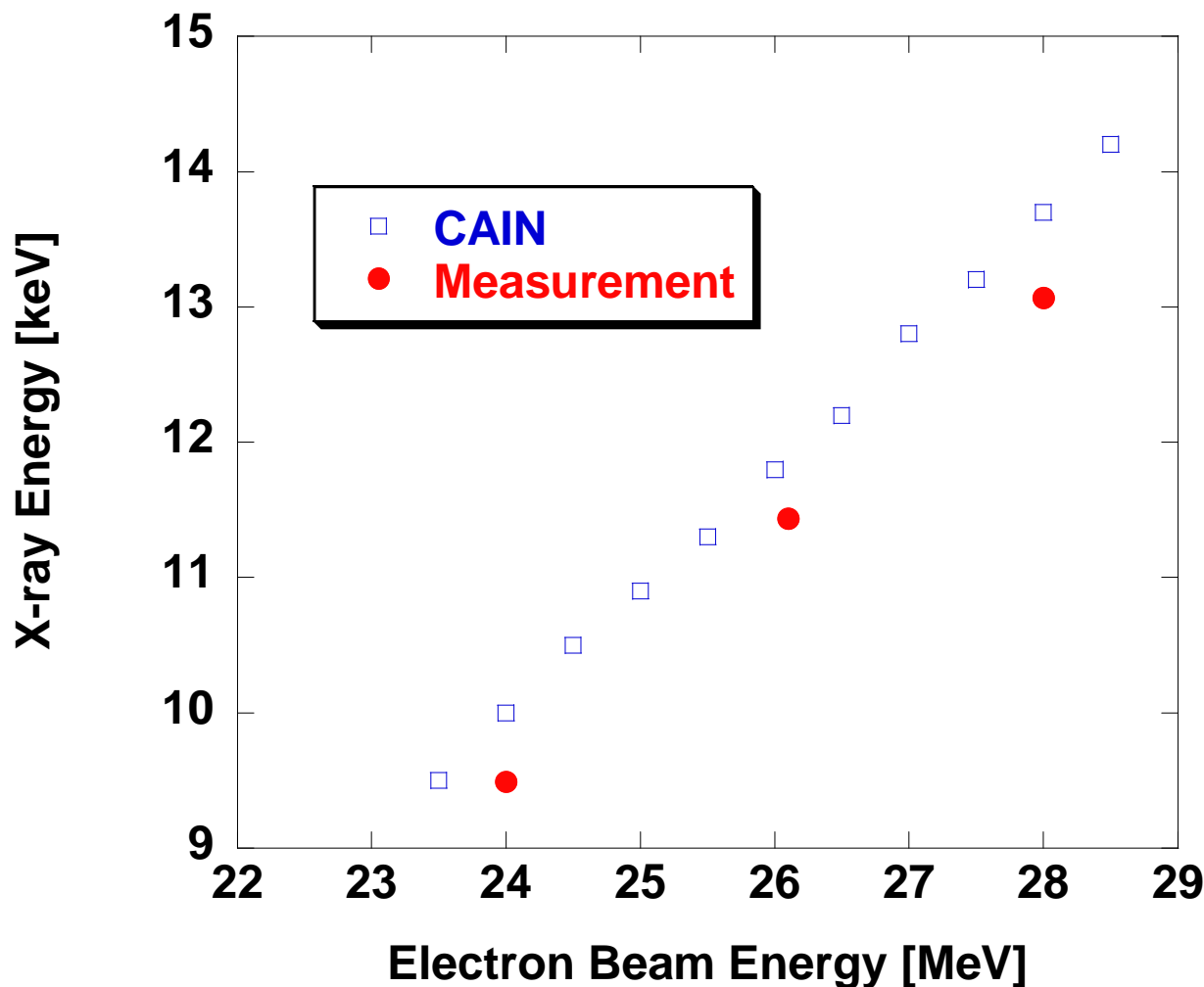


# X-ray Energy Measurement by CdTe



計算値との比較をしてみると傾向はあっているが、多少絶対値に違いがある  
> 現在確認中

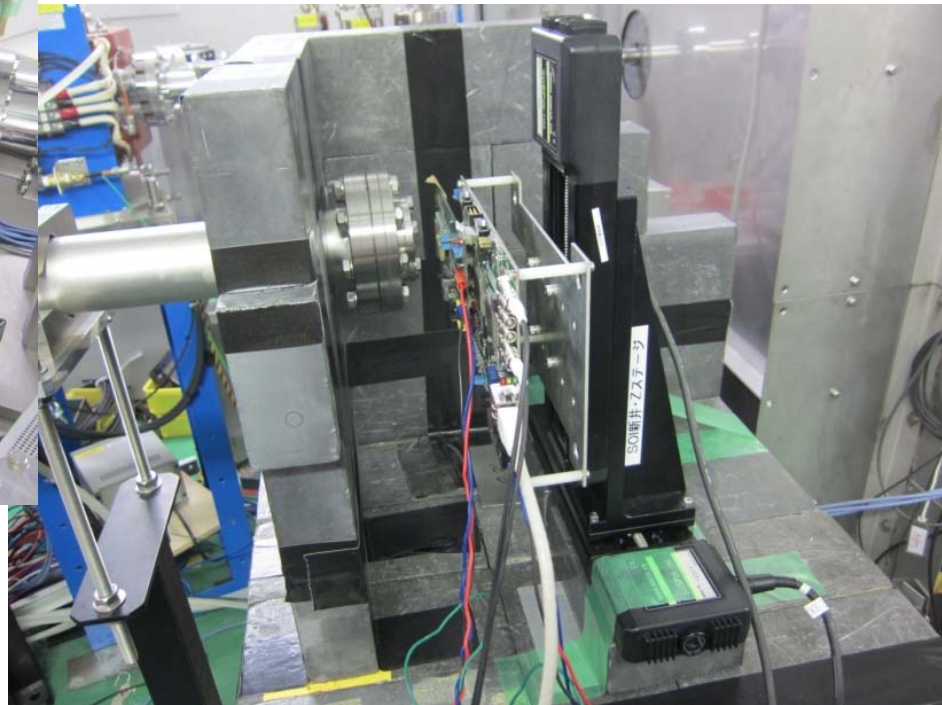
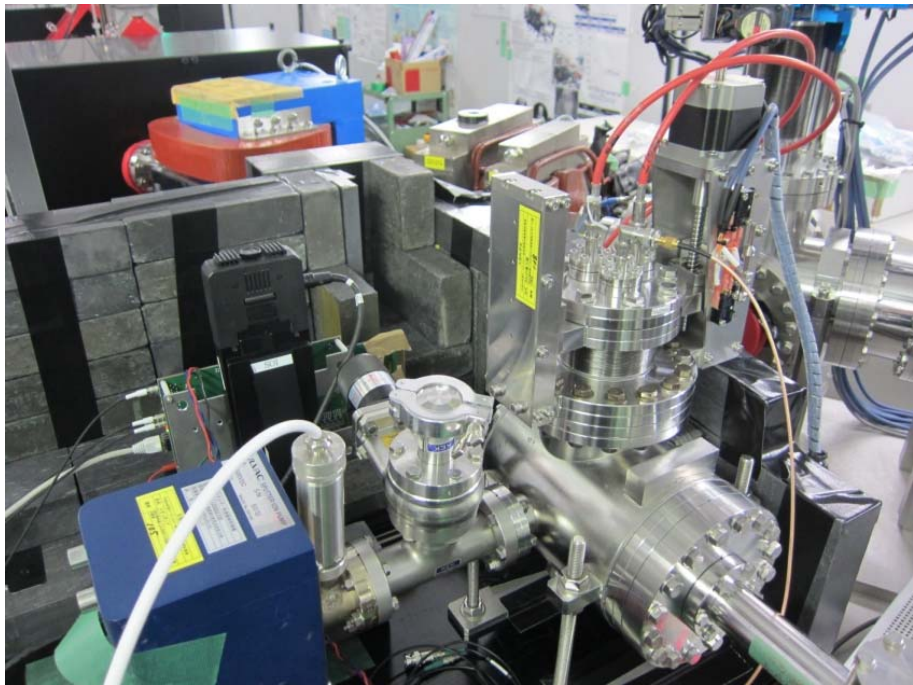
- ・CdTe Calibration
- ・Beam Energy測定
- ・散乱角依存  
等



# SOI Test for Flux and Imaging



先日SOI(KEK検出器開発室三好さん協力の下)による試験を行った。  
>データは現在解析中 1個目の目的はFluxの計測



# SOI Test for Flux and Imaging

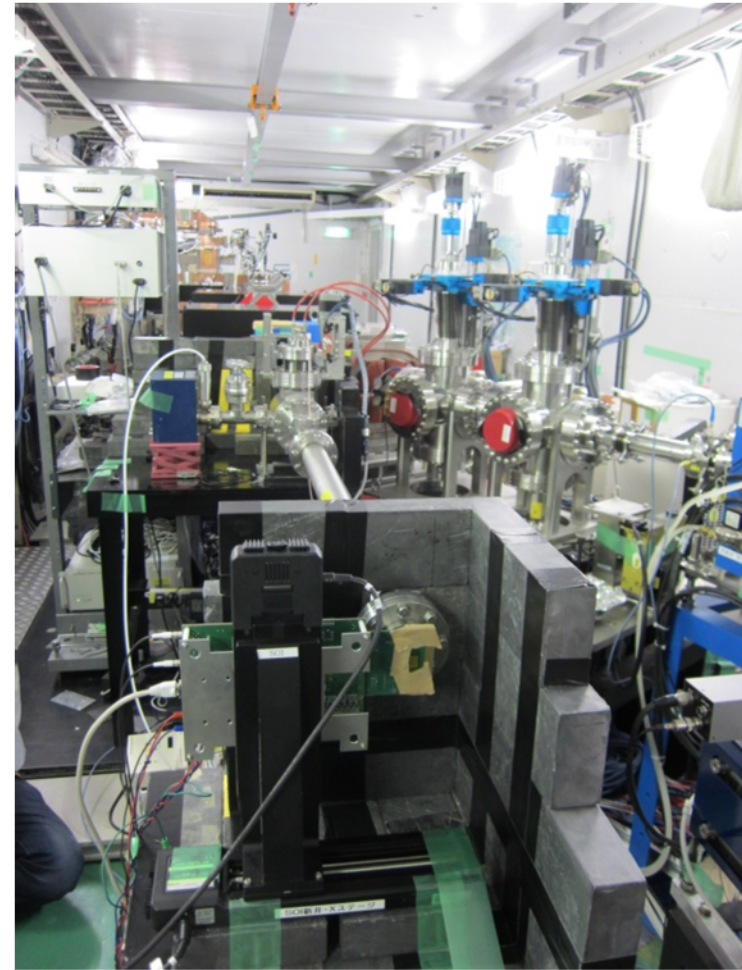
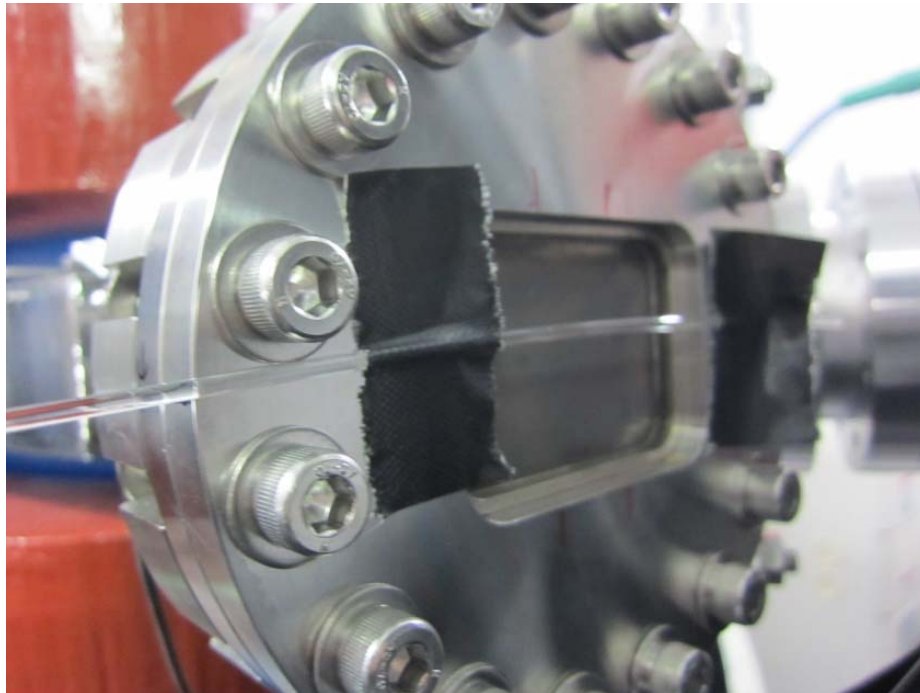


先日SOI(KEK検出器開発室三好さん協力の下)による試験を行った。

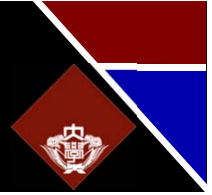
>データは現在解析中

2個目の目的はイメージ取得による  
屈折コントラスト (エッジエンハンスメント)  
の取得

PMMA Wireを用いて試験した



# Summary and Future Prospective



レーザー共振器の改善により過去最大値である600 $\mu$ J/pulseを確認  
X線生成試験を実施

- ・CdTe検出器によるX線エネルギー測定を行った
  - >計測はOK、多少の計算値とのずれに関して要確認
- ・SOIによるX線強度計測、屈折コントラスト試験を実施している
  - >現在解析中
  - >FluxとしてはSeveral  $\times 10^7$ ph./sec/totalband程度と推測している

今後、SOIの解析を進めるとともにX線強度の増強を図る

- >レーザー蓄積強度の増強
- >電子ビームの増強、エネルギー向上(福田さん報告)

他にもこんな計測をしてみると良い、こんなX線の特性が知りたい等のアイデアがあればぜひご教授をいただきたいと思っています。

