



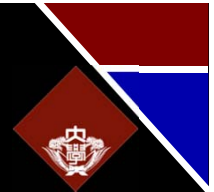
Research Institute for Science and Engineering
Waseda University

大強度高繰り返しレーザー開発 ～今年度の研究計画とスケジュール～

早稲田大学 理工学術院
鷺尾方一、坂上和之

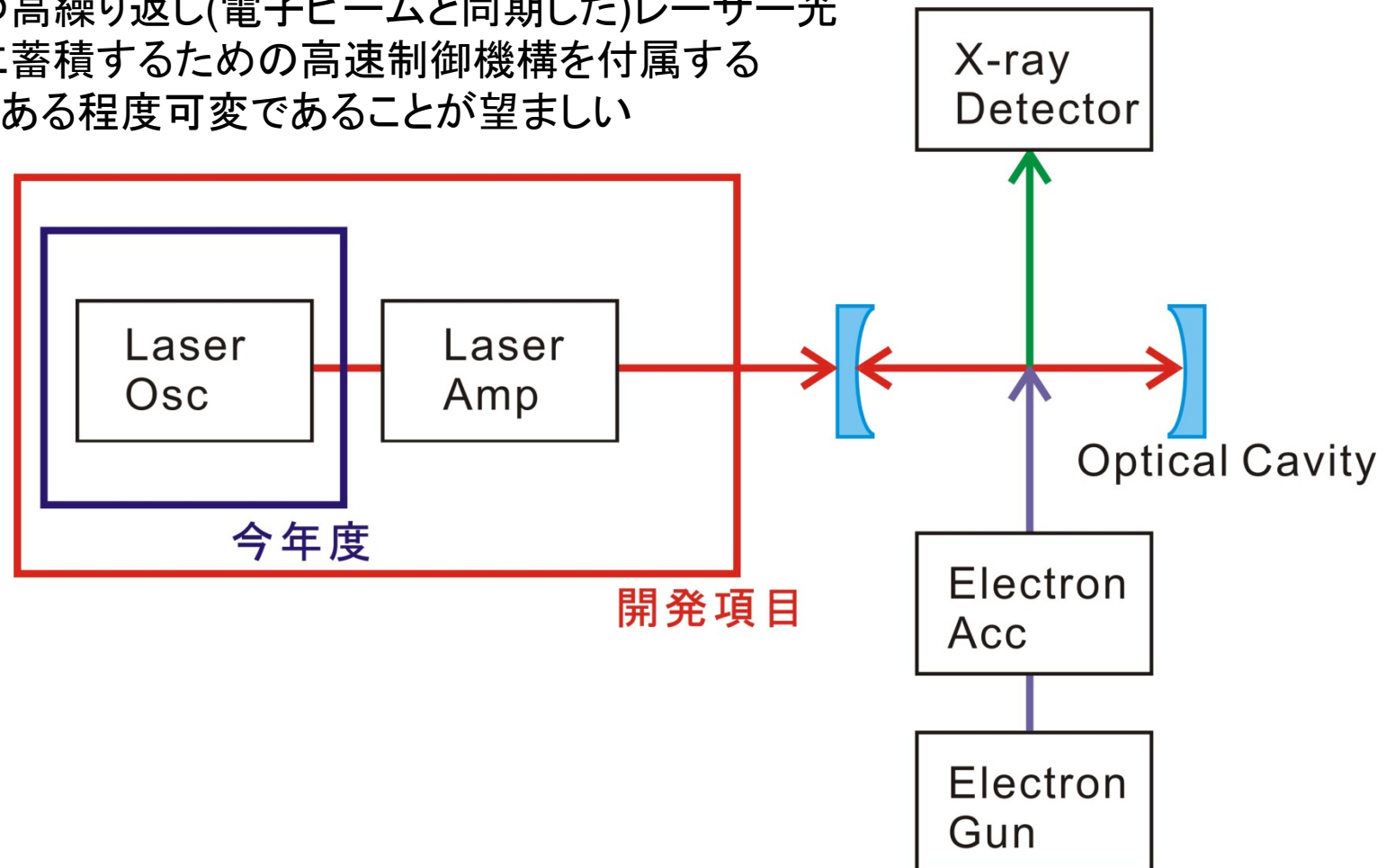


研究目的



早稲田大学担当は“大強度高繰り返しレーザー開発”

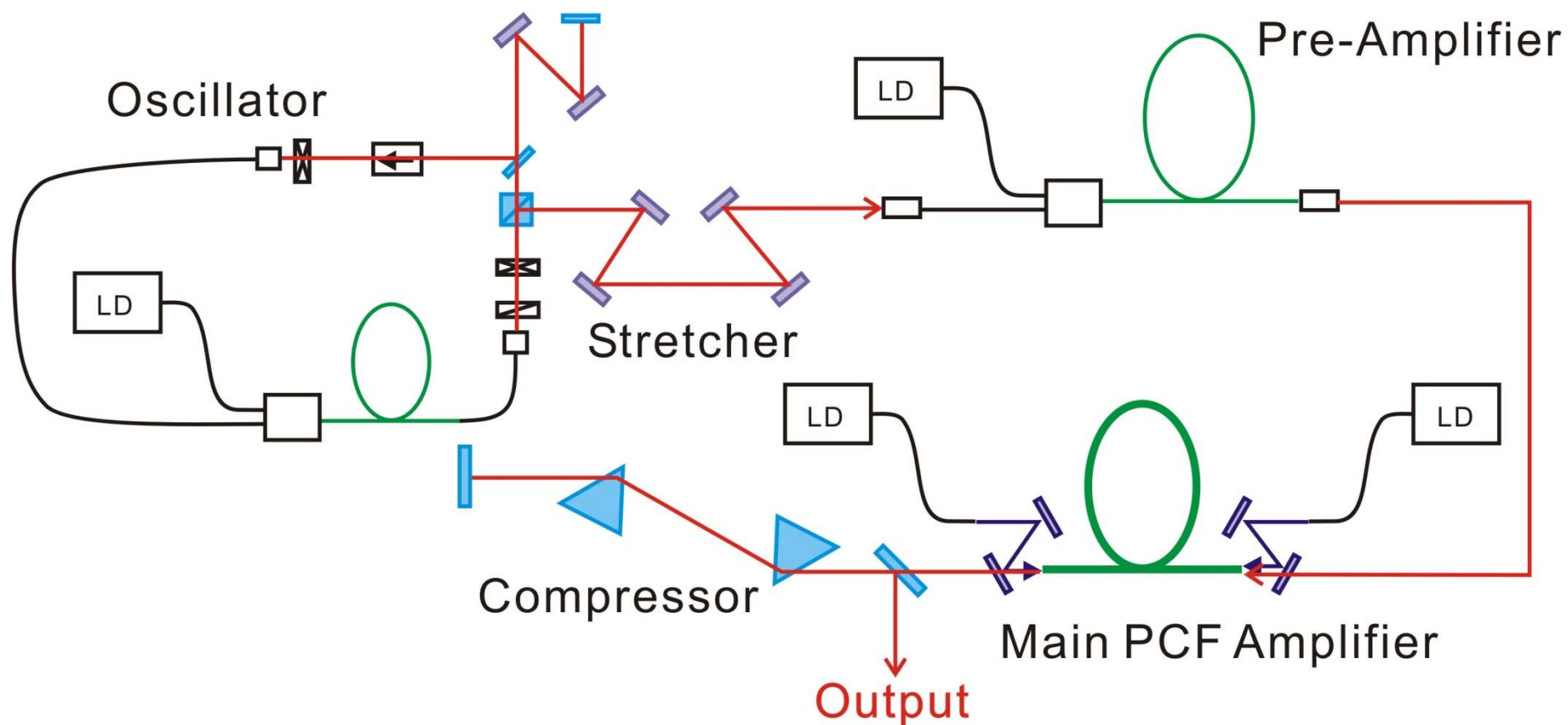
- ・光共振器に蓄積するレーザー光を開発する
- ・大強度かつ高繰り返し(電子ビームと同期した)レーザー光
- ・光共振器に蓄積するための高速制御機構を付属する
- ・パルス幅もある程度可変であることが望ましい



研究目標



最終的な構成 (想定図)



開発目標



現時点での開発目標は下表のとおり
表に示した通り、共振器側・加速器側・X線側との擦りあわせで変更の可能性はある

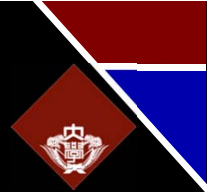
波長	パワー	パルス幅	パルス繰り返し	M ²
1030~1064nm	10W以上(CW)	0.2(0.4)~20ps	325MHz 357MHz	<1.2
可変が望ましい	バースト増幅の場合もあり	可変が望ましい	ERL/STF LUCXで異なる	できる限り 高品質がよい
共振器開発側 とすりあわせ	加速器によって 増幅器を選択	衝突角等によっ て最適が異なる		

高フィネスの光共振器に安定に蓄積するためには

- 高速の制御機構
- 高安定性
- エラーシグナル(共振器共鳴位置情報)を生成するための素子を含むことが望ましいため、これらを含んだ形を検討する



今年度開発目標



今年度の開発項目

◇レーザー発振器の開発研究

項目として

○発振器構築・発振動作確認

＞粗調・微調機構の試験

＞発振制御機構の試験

＞パルス幅・発振波長制御

○357MHz繰り返しへの対応

＞357MHz直接発振試験

＞外部共振器による発振繰り返し逡倍化試験

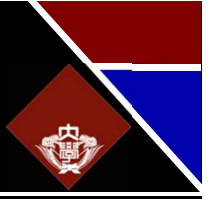
○光共振器への蓄積試験

＞光共振器蓄積による品質試験

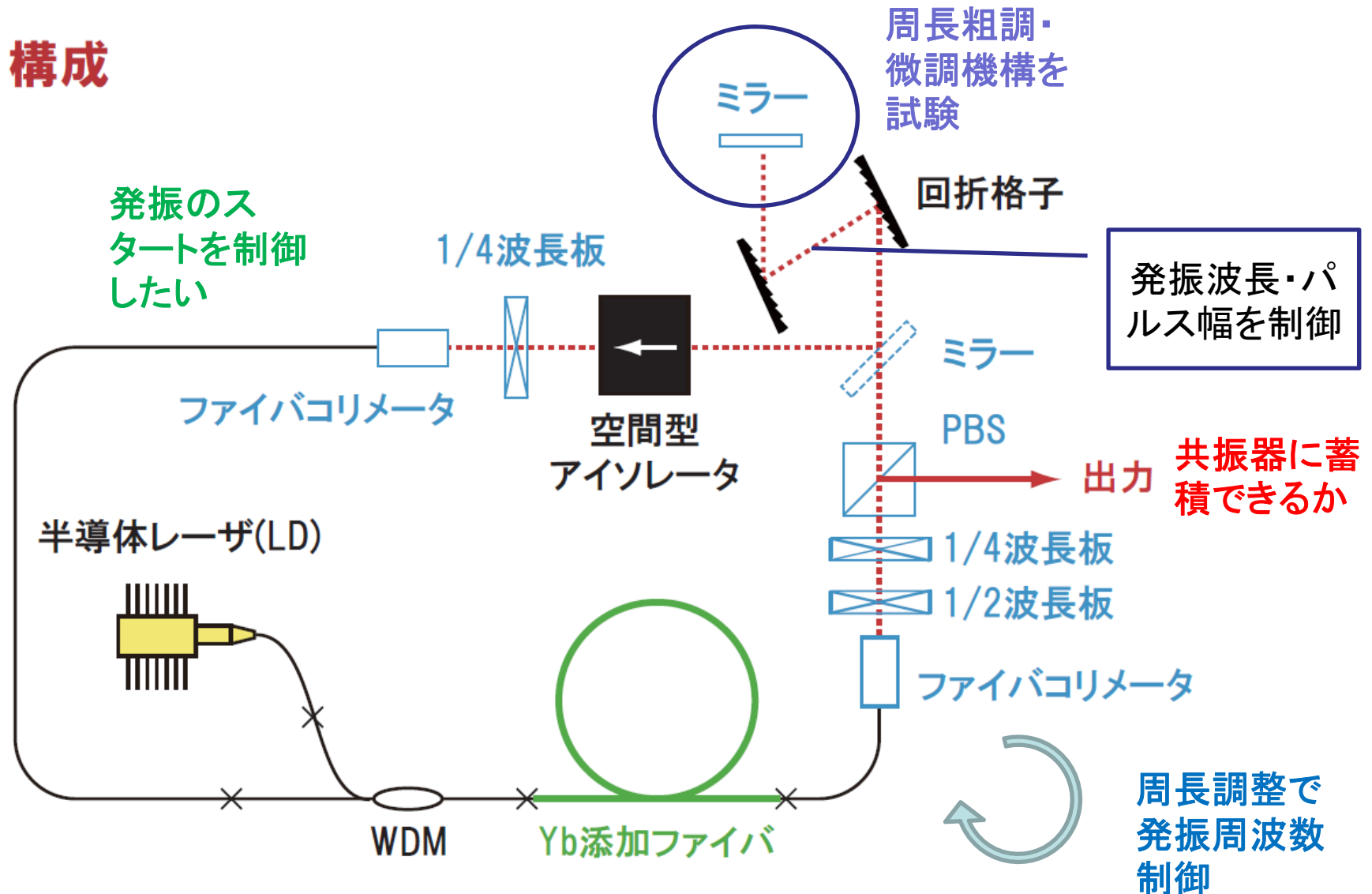
＞CEP調整の必要性議論



Yb Fiber Laser



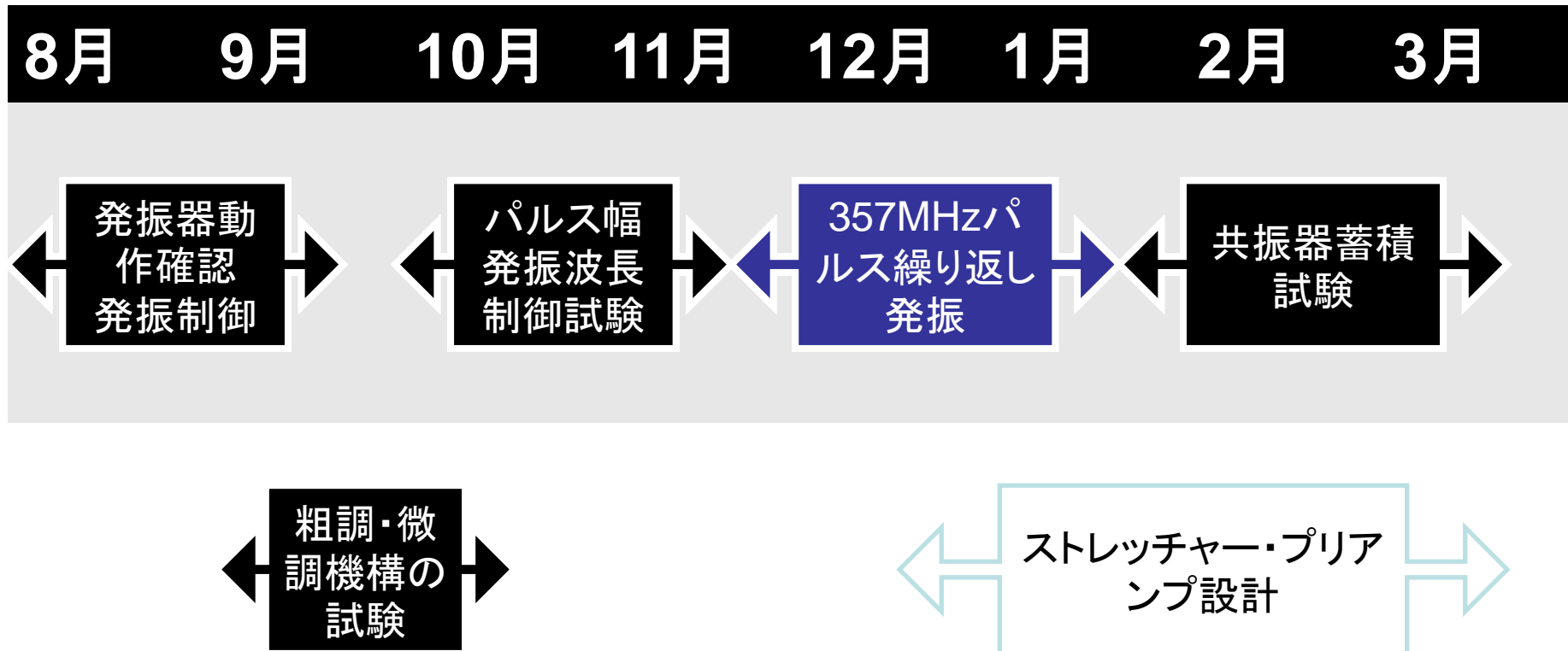
構成



今年度開発スケジュール



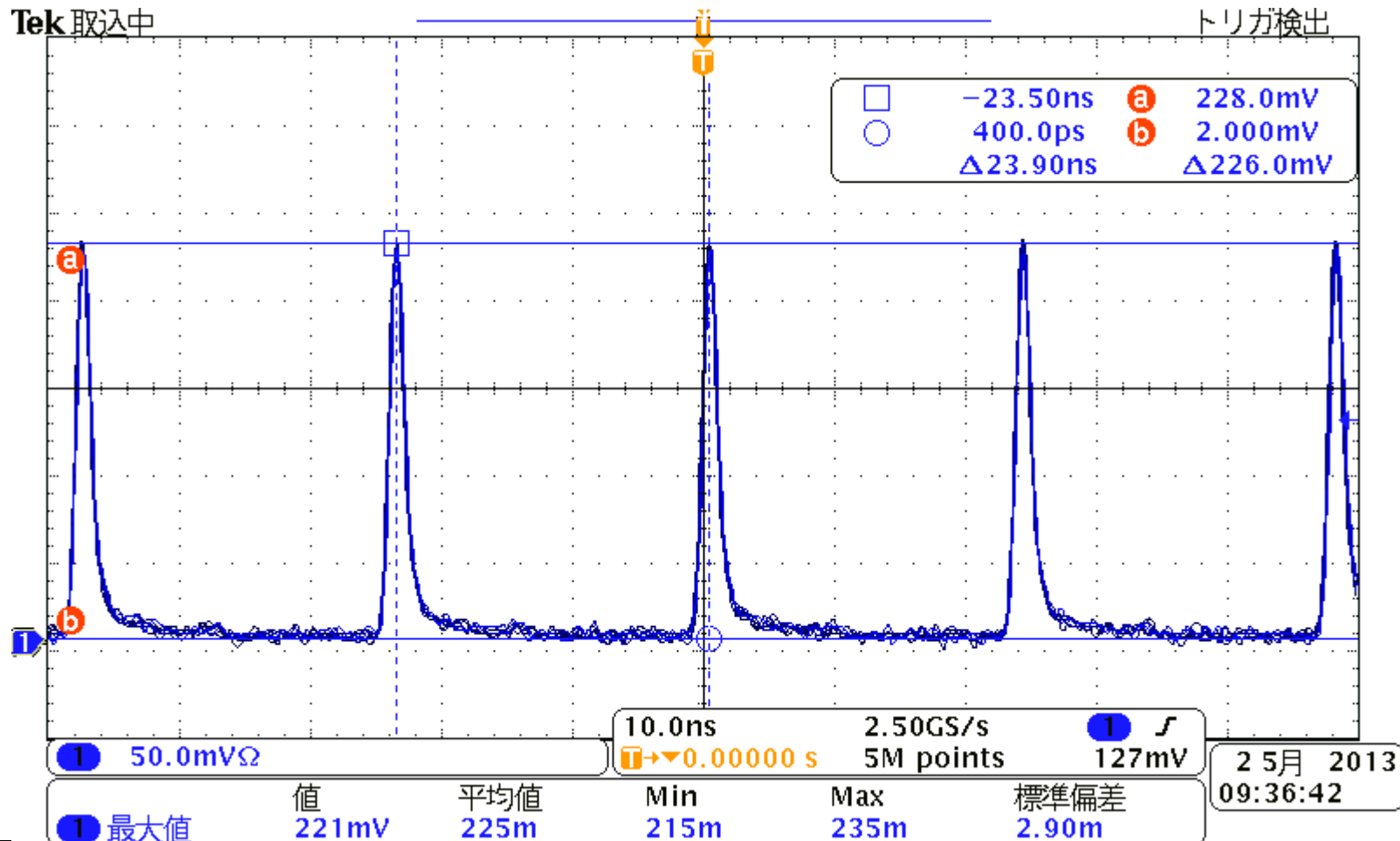
今年度の開発スケジュール



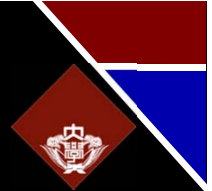
Yb Fiber Laser発振



現時点では出来あいを用いているので、41.8MHz繰り返しで発振している
出力は12.4mW > 発振は非常に安定



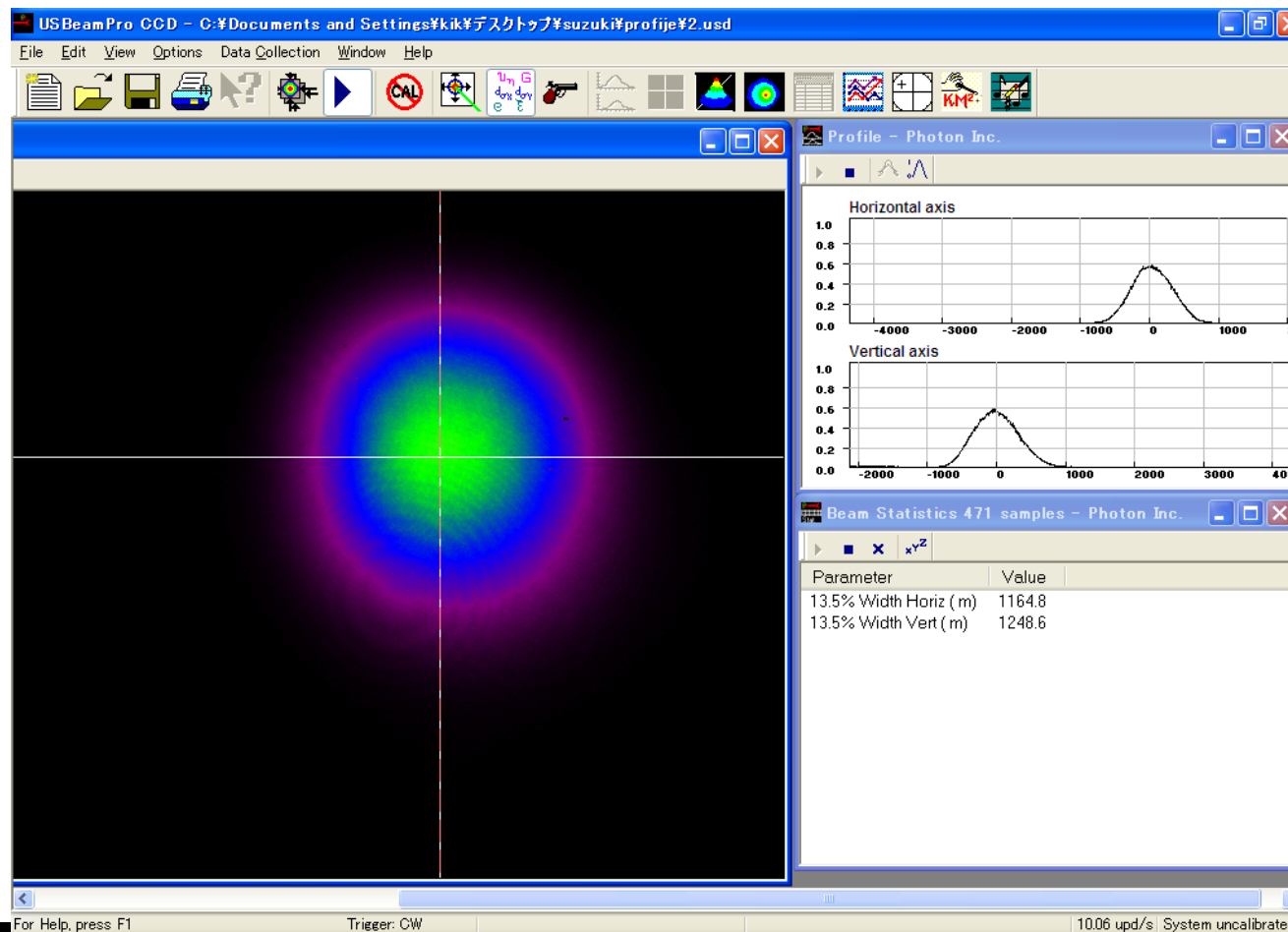
Yb Fiber Laser Profile



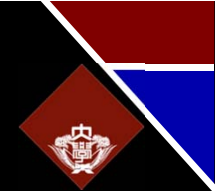
出力プロファイルの計測

>ファイバから直接出てきているので、当然だが非常に綺麗

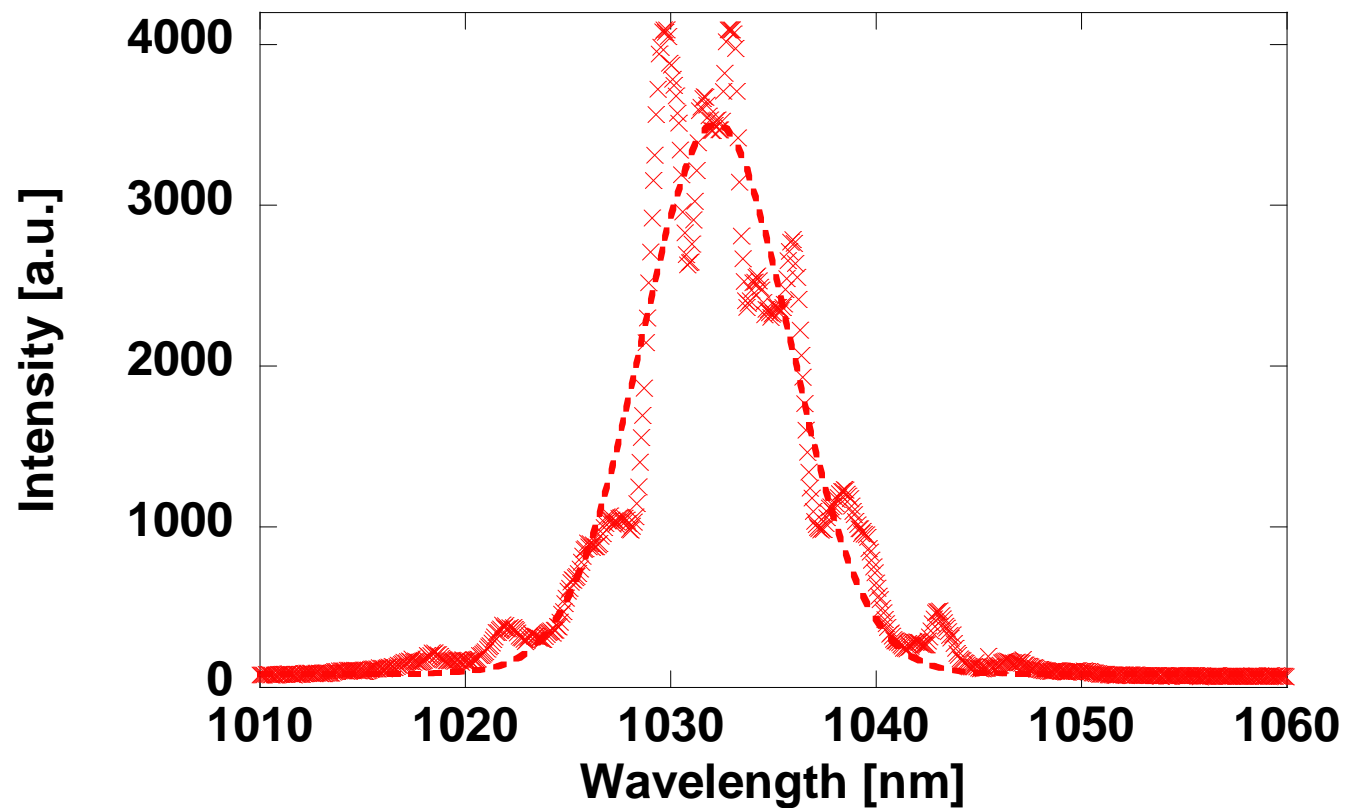
>M²など評価する必要がある



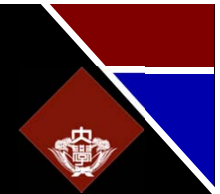
Yb Fiber Laser Spectrum



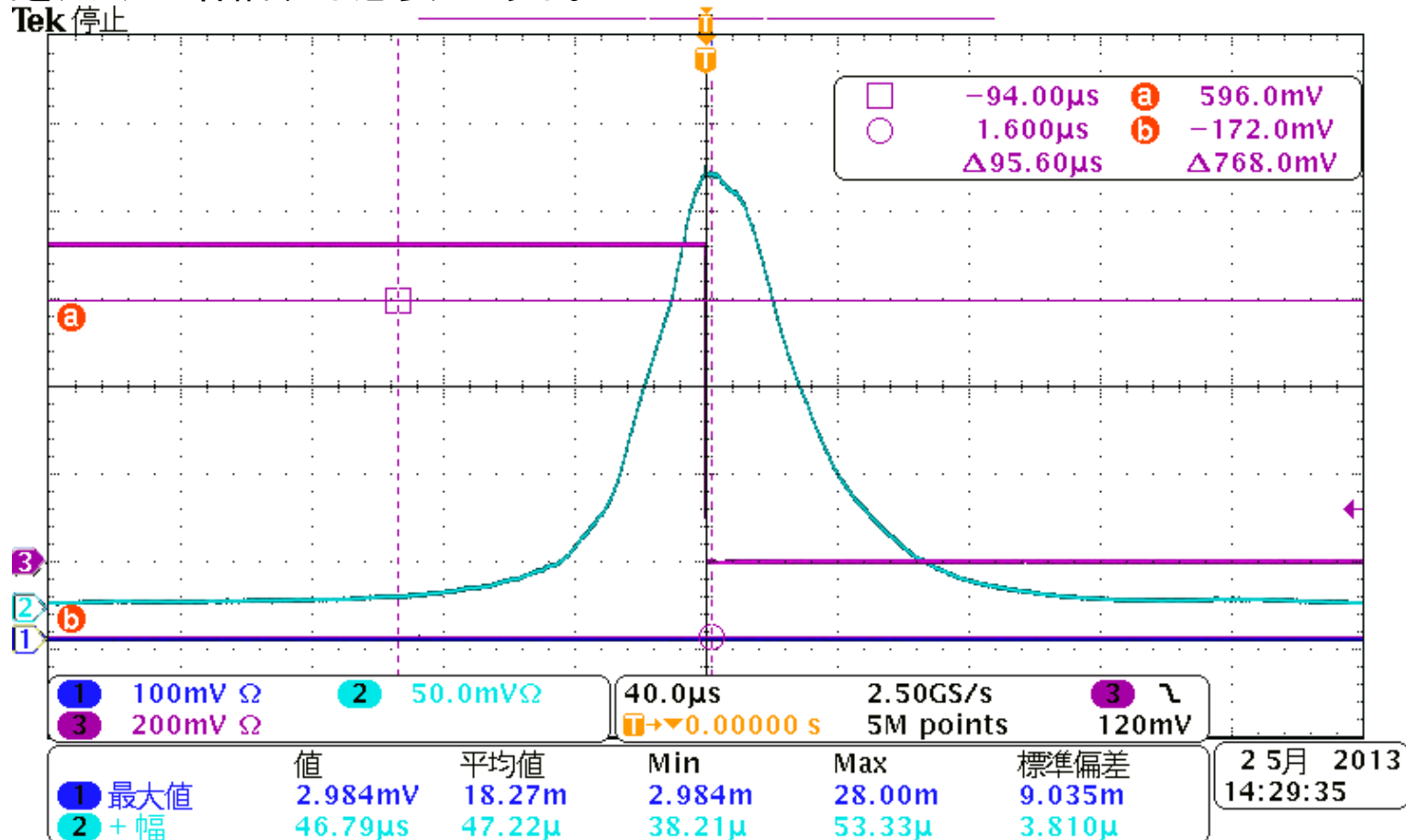
中心波長 : 1032.2nm
スペクトル幅 : 6.7nm (fwhm)
で発振していることがわかる。



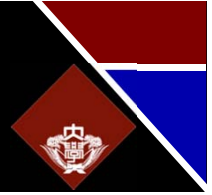
Yb Fiber Laser Pulse Duration



オートコリレータでパルス幅を計測したところ、パルス幅は770fs(fwhm)であった。
 >完全にパルス幅を圧縮するように検討が必要。また、後段の増幅器に入れる前にパルス幅を広げて増幅する必要がある。>CPA



まとめ



□ 早稲田大学では光共振器に蓄積するためのレーザー光開発を行う

○今年度は最も重要なコンポーネントである発振器に

照準を合わせて開発を行う

＞スケジュール・開発項目等は前述の通り

■ レーザーのスペックに関して

共振器側のみならず、X線利用や加速器サイドからも同期やパルス幅などでリクエストがあれば検討していきたい。

Ex.

- ・パルス幅
- ・バンド幅
- ・発振波長 (2倍波)
- ・パルス繰り返し
- ・位相変調
- ・強度変調
- ・バースト増幅
- ・偏光制御
- ・CEP制御
- 等

