



レーザパルス蓄積共振器と
フィードバック技術開発

デネブ

ベガ

高橋 徹
広島大学

アルタイル

2015年 7月 7日 20:00

2015年7月7日
第12回全体会合

報告概要

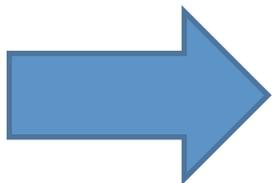
- 現状の復習
- 4枚鏡共振器高フィネス化準備状況
- 新しい取り組み
 - 自発発振共振器その後

KEK-広島共振器の状況

目標：

レーザーの高強度化 ← レーザー蓄積のための共振器制御技術

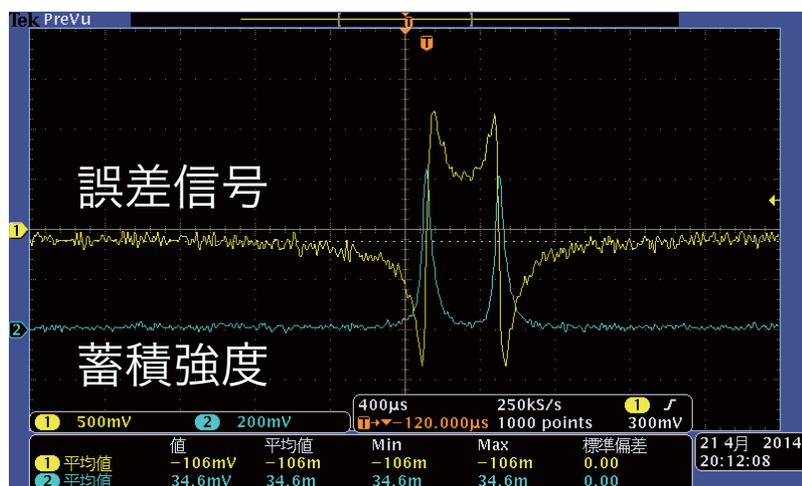
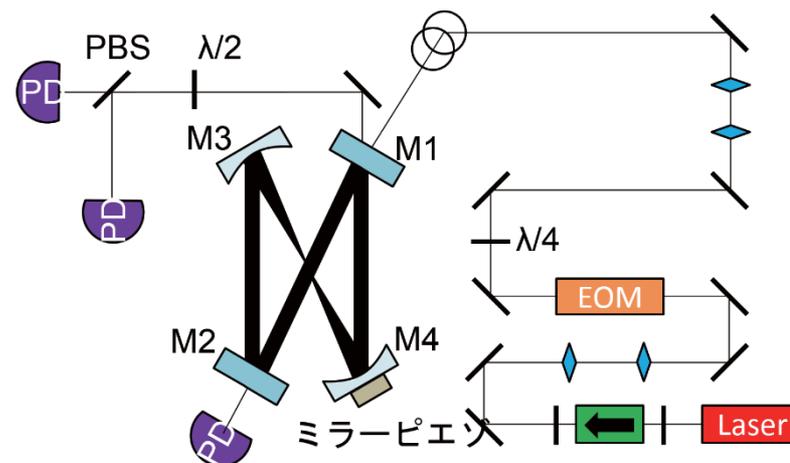
- レーザー強度増大率
 - 1200倍
 - 共振器長を13pmで制御
- 光子生成
 - KEK-ATF1.3GeV電子との散乱
 - $2.8 \times 10^8/s$
- 円偏光の蓄積と偏向の切り替え実証
- 共振器内のレーザープロファイル測定



高フィネス， 高強度蓄積

広島大学のテストベッド

- 4鏡共振器 2014年6月



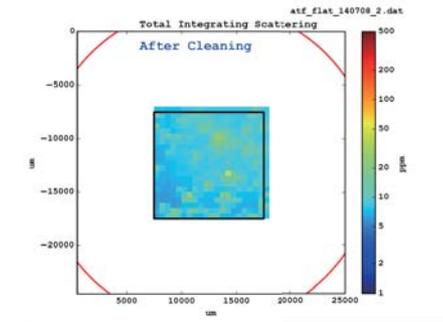
共振器として動作しているが、安定性が不十分

高フィネス, 高強度化

• 広島大学のテストベッドにおける技術開発

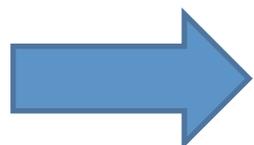
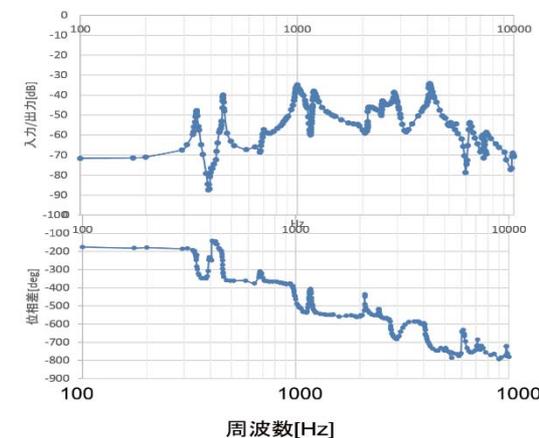
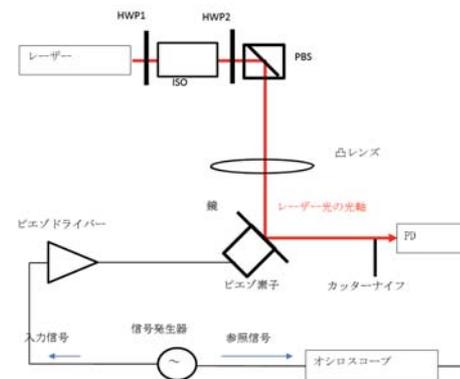
– 高反射鏡

- 鏡のクリーニング
- 表面の状態の評価



– 共振器制御

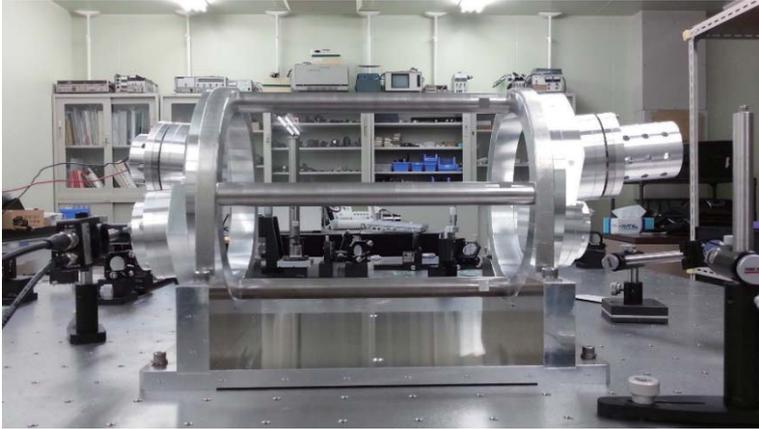
- 共振器の特性把握
- デジタル/アナログ制御



共振器設置環境の改善

環境の改善

2014年6月



2015年6月



2014年12月MPQ視察



自発発振共振器 (KEK—早稲田—広島)

発振器と蓄積用の共振器を一体化する

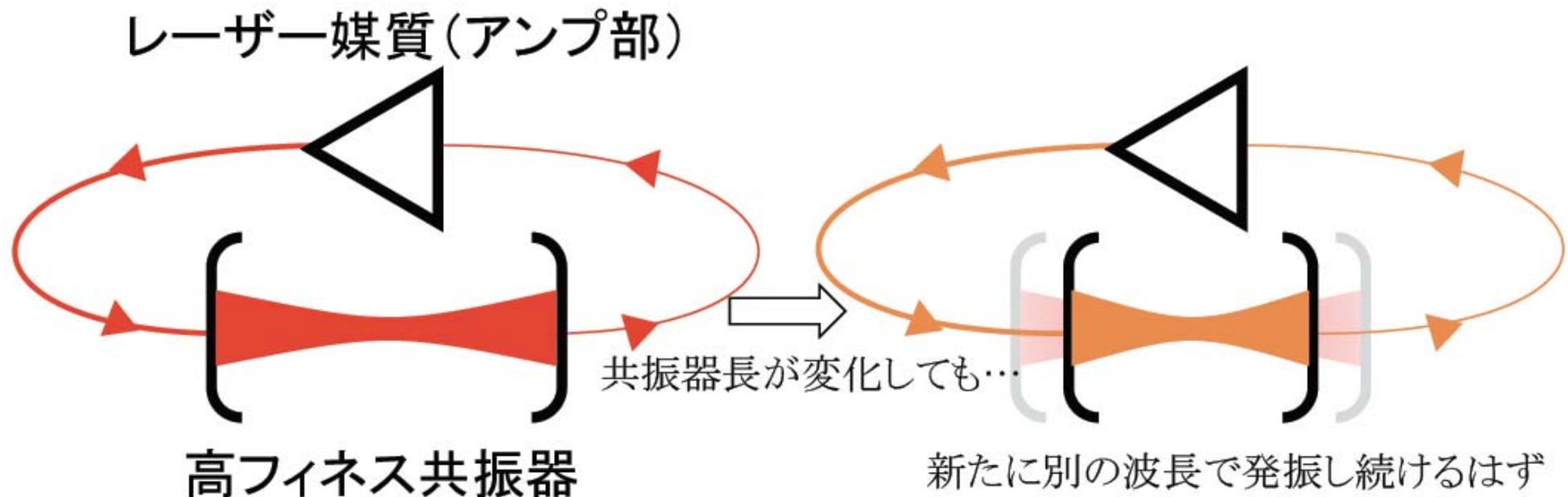
レーザー媒質と蓄積用の共振器を光のループで閉じる

共振器はフィルタとして機能

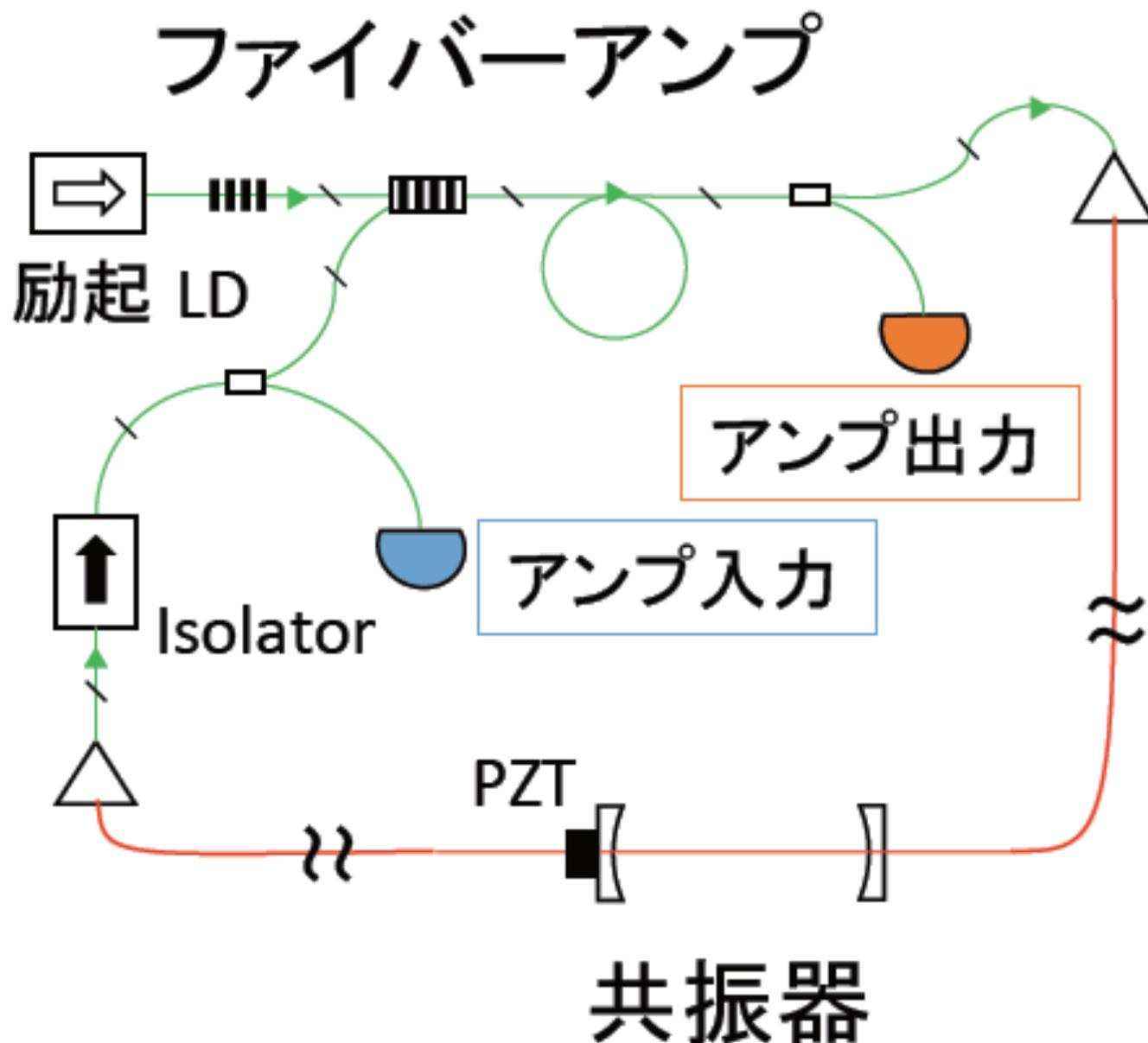
共振器の共鳴維持に人為的な操作が不要

共振器長が変化しても発振波長が追隨して変化するだけ

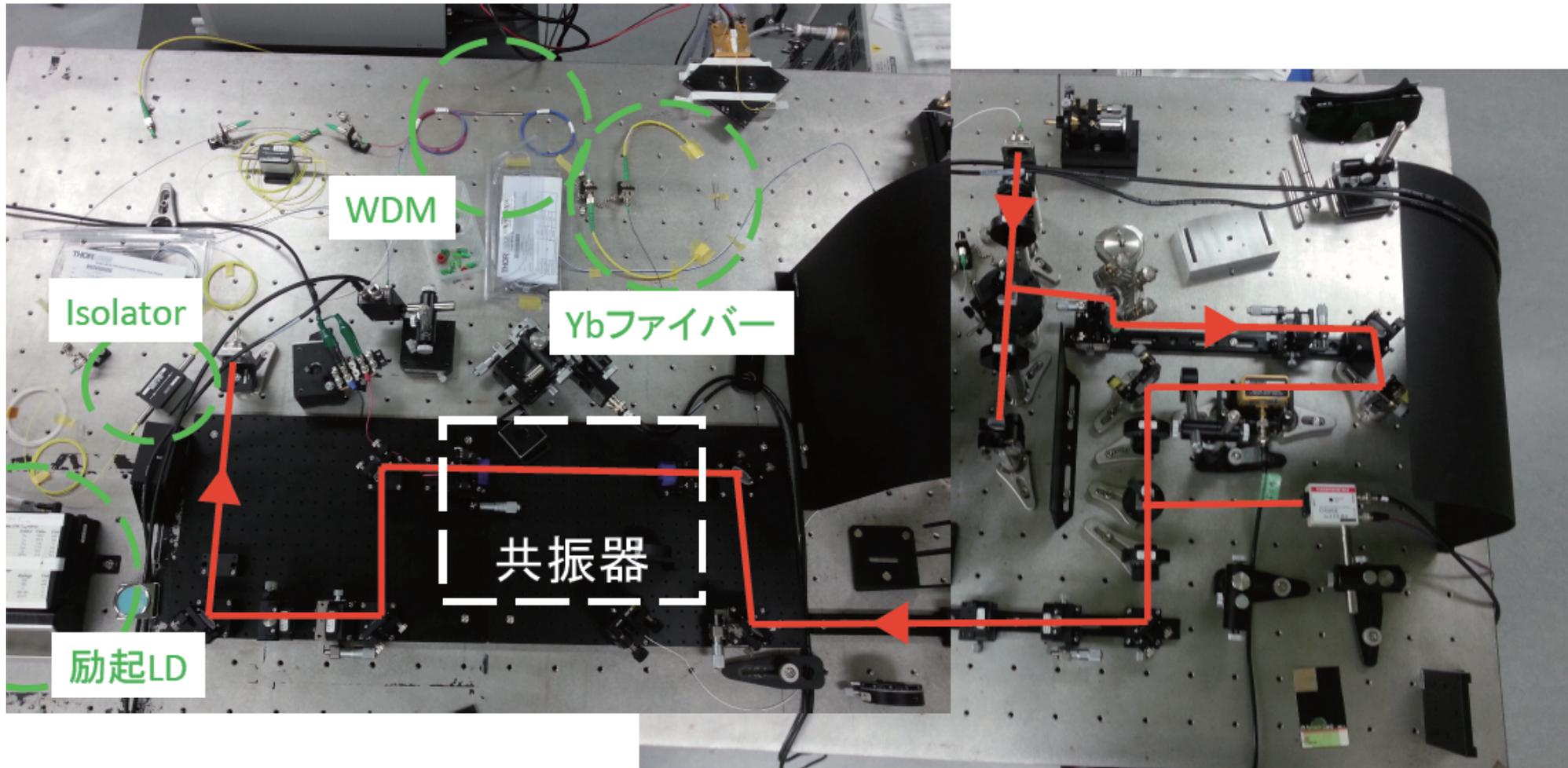
原理的には共振器のフィネスに依らず共鳴を維持できる



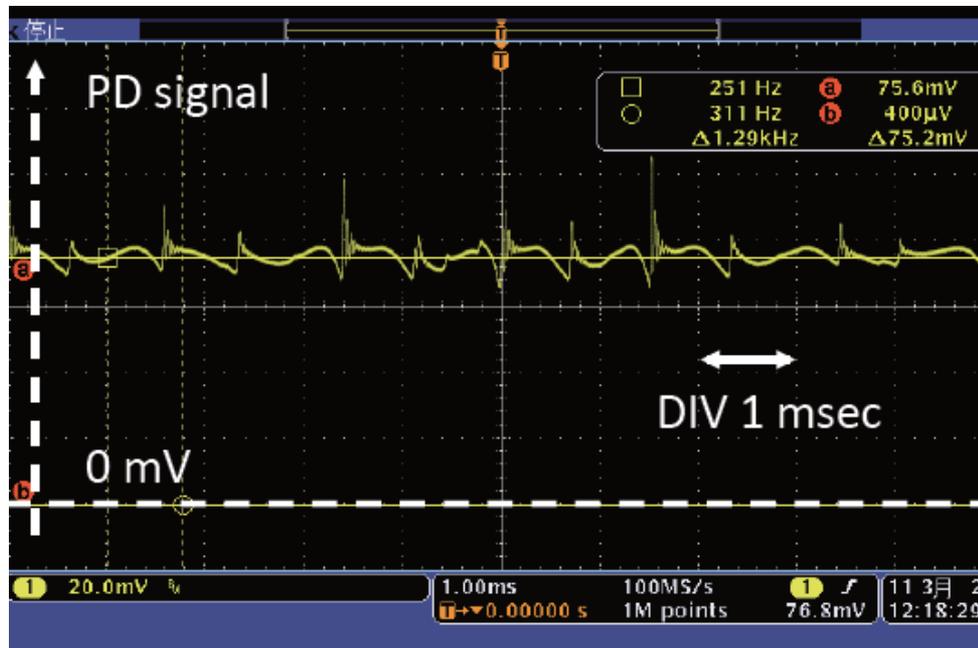
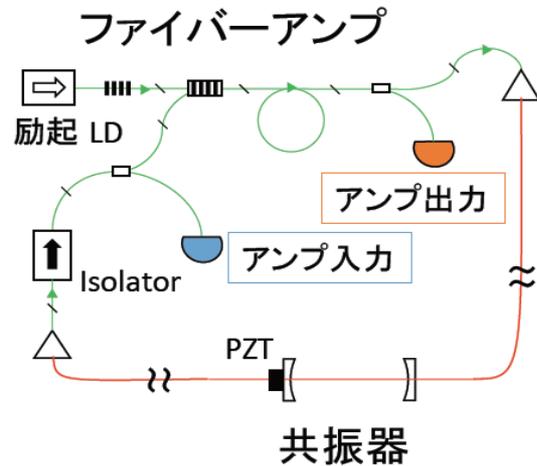
連続発振レーザーのセットアップ



セットアップの写真

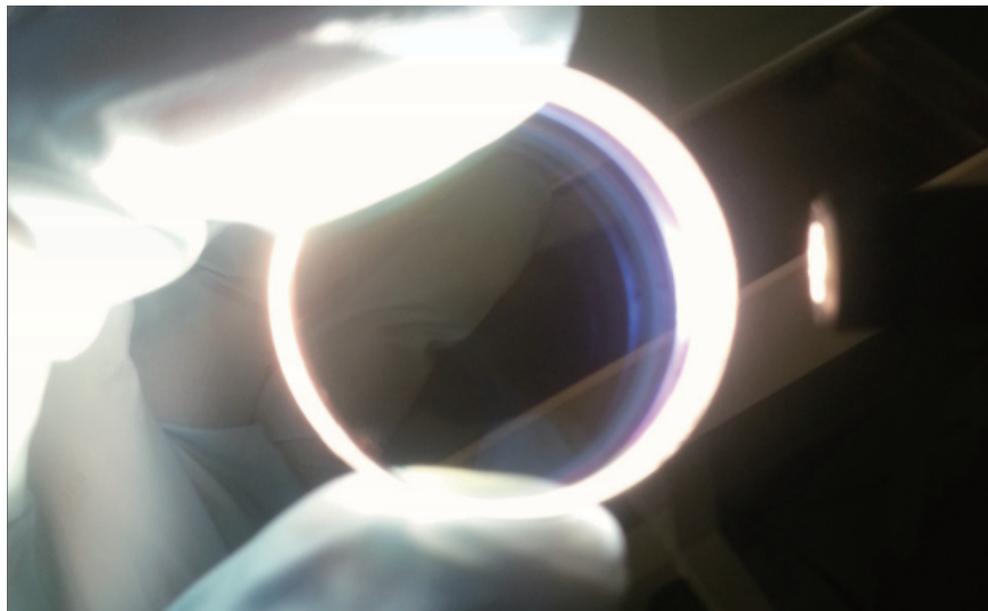


自発共鳴状態の観察(2014年4月)



低フィネス (300) では発振している

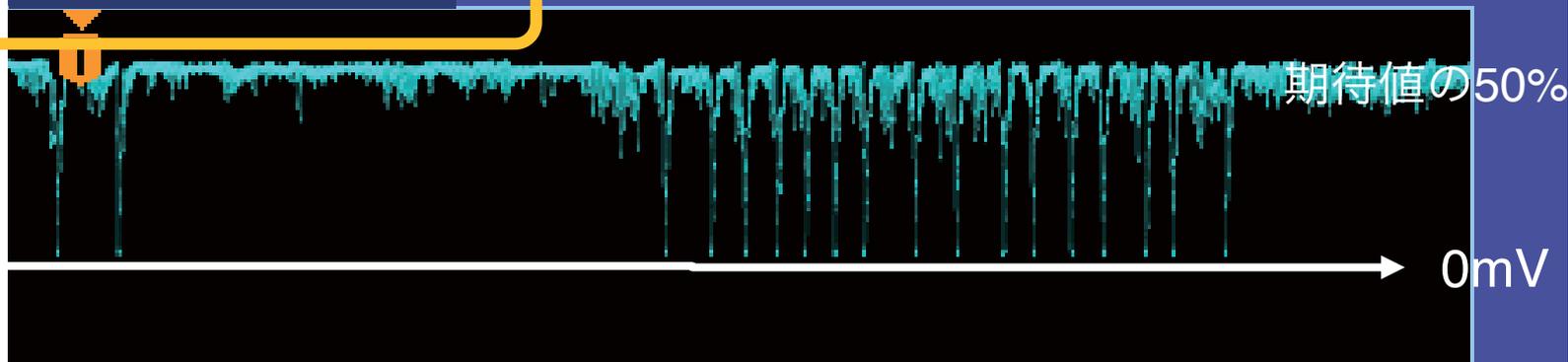
高フィネス共振器 (2015年4月)



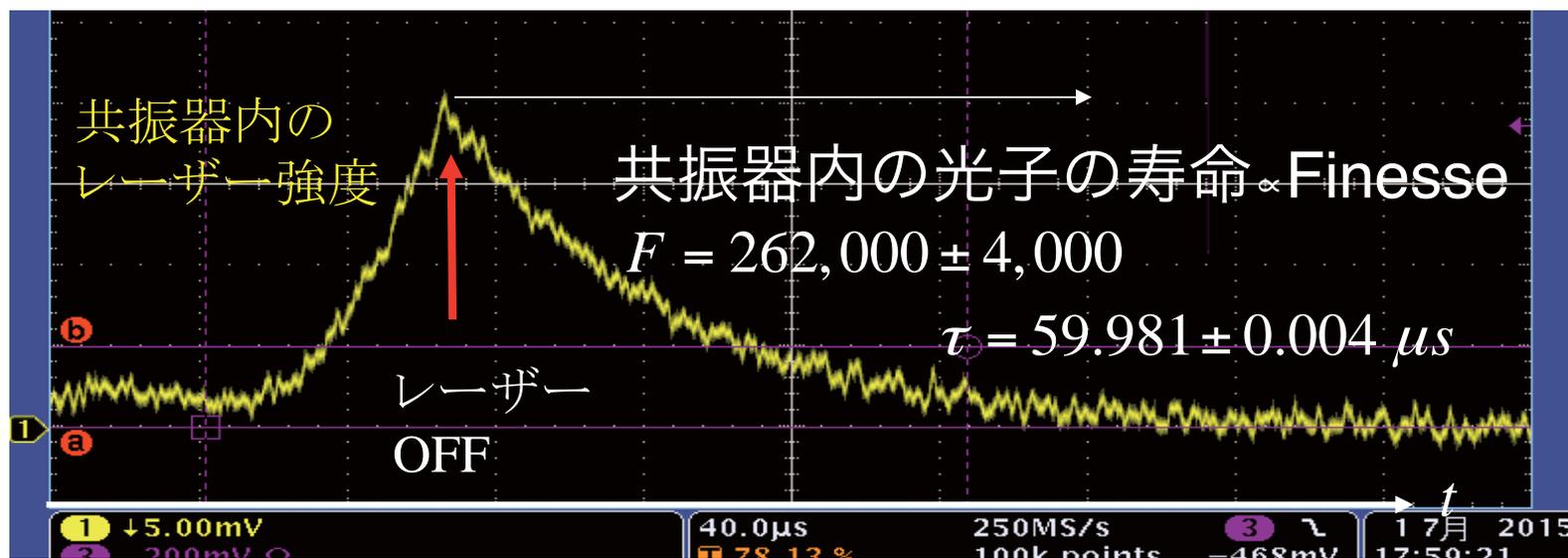
Specification

Supplier:	LMA
Diameter:	1 inch
Curvature:	420 mm
Transmittance:	7.5 ppm
Absorption:	0.9 ppm
Scattering loss:	4~22 ppm

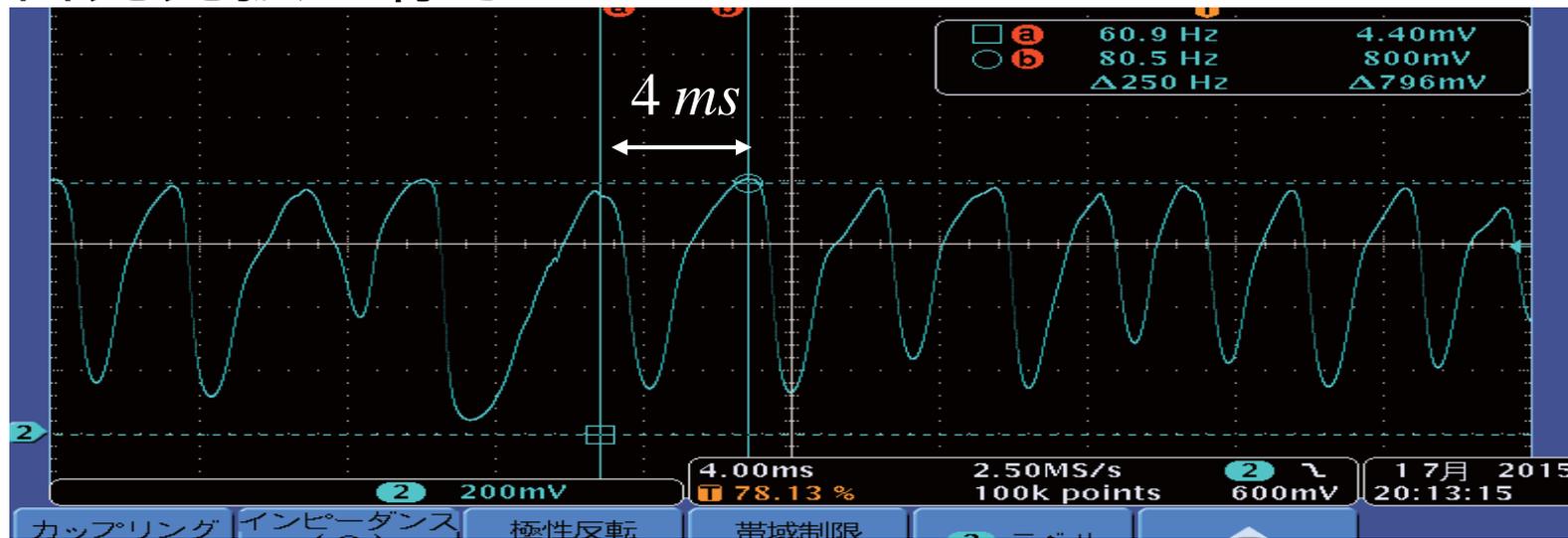
Finesse 280,000??



フィネスの測定



自発発振の様子



揺らぎは大きいが発振はキープ

今後の予定, もくろみ

- 広島大学の共振器
 - 低フィネス(1000)での共鳴は確認, ただし短時間
 - 振動特性の結果を元に改善
 - 外乱の削減
 - 共振制御パラメータの最適化
 - フィネス40,000のテスト
 - 制御システムの改善が必要か
- KEK—ATFへ導入
 - ATFの運転計画との調整, ,

まとめ

- 4鏡共振器の高フィネス化を目指して準備中
 - 手順・課題は把握
 - 広島の実験ベッド
 - KEK-ATFへ → 光子生成
- 新たな共振器制御方法の開発
 - 本事業にも大きく寄与する可能性。