

KEK状況報告

cERL関係： 照沼

レーザー共振器の状況

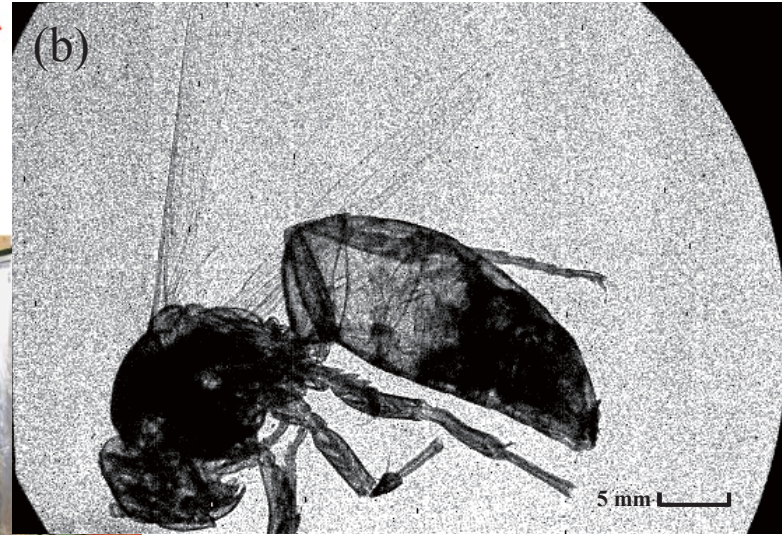
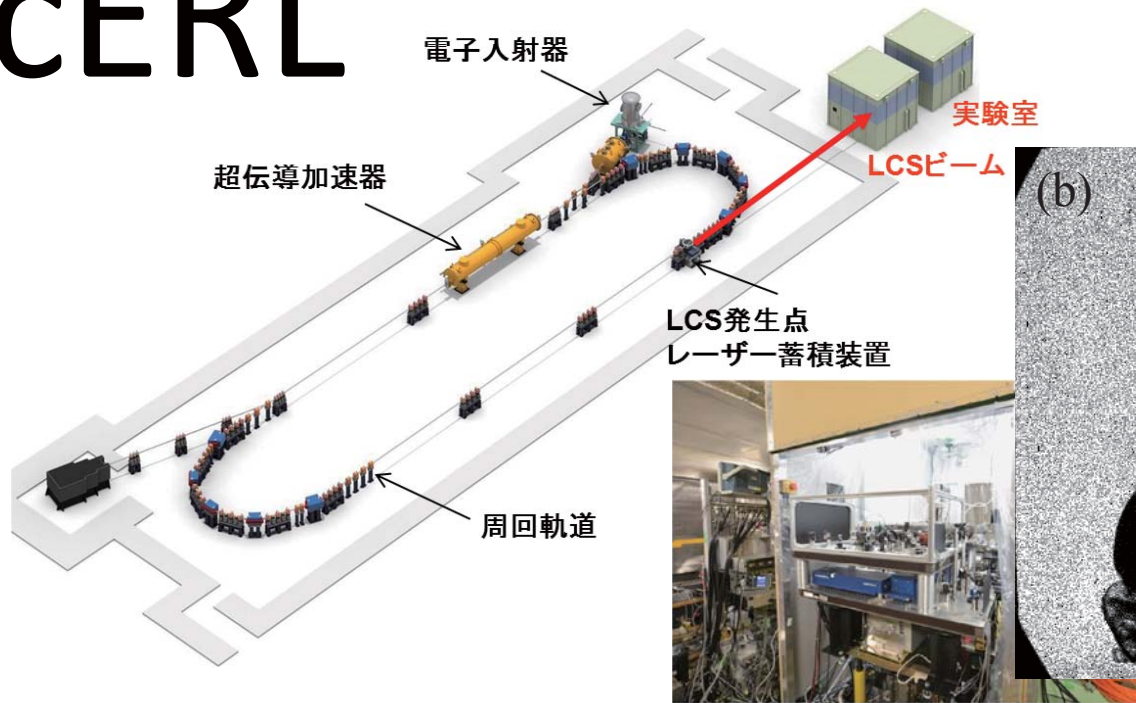
ERL計画の状況

LUCX関係： 福田

超伝導薄膜： 早野

平成27年10月6日 第13回全体会議@早稲田大学

cERL

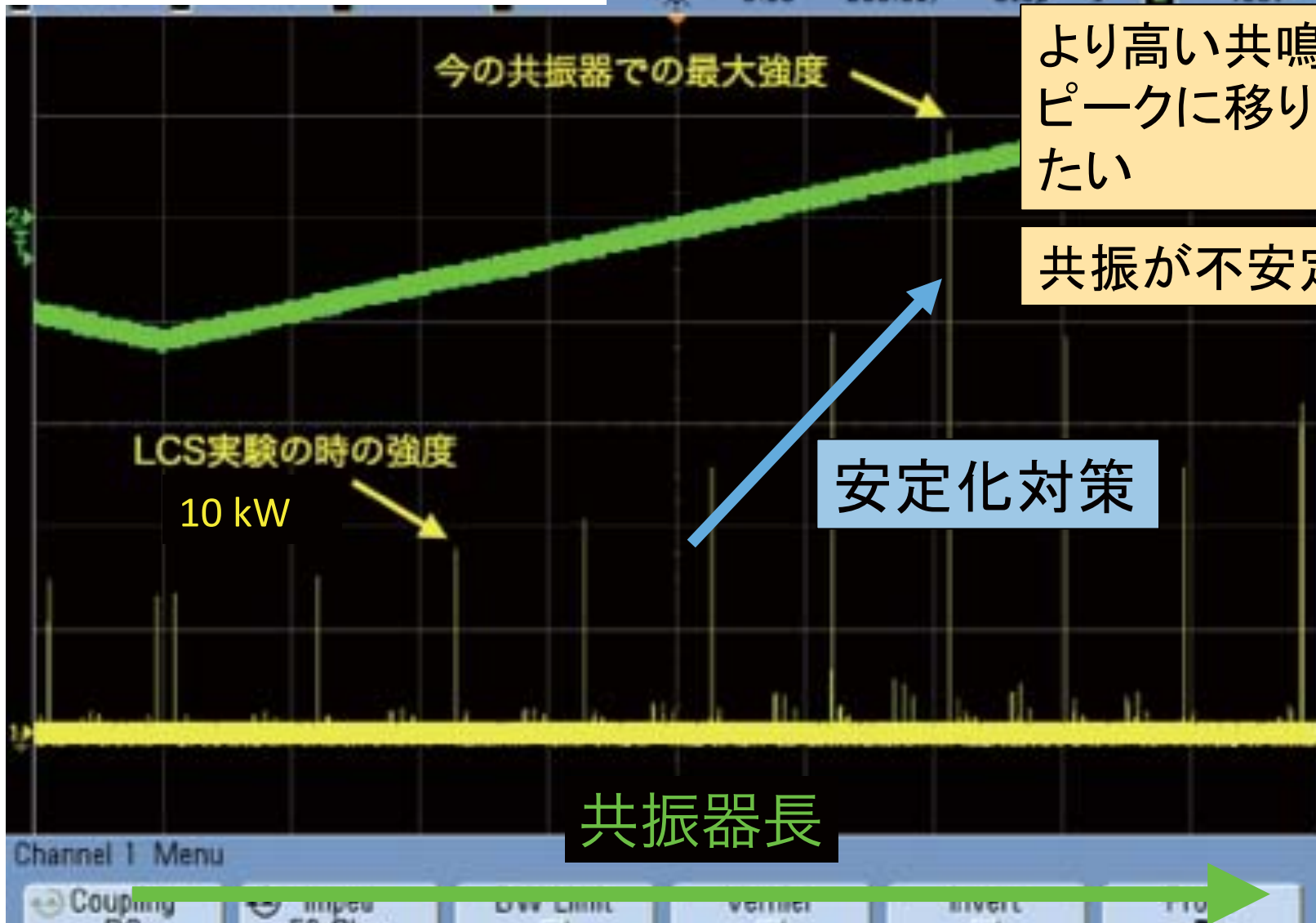


- ビーム運転: 4月(1週間)、5-6月(5週間)
 - LCS-X線試験、ビーム電流1mAへ向けたStudy
- 現在、ビーム停止中
 - 光共振器のレーザー蓄積改善への調査を継続中
- 次回のビーム利用運転は3月(詳細は後述)

cERL光共振器

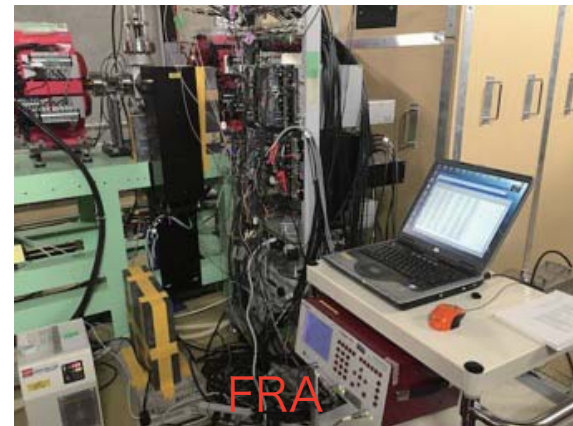
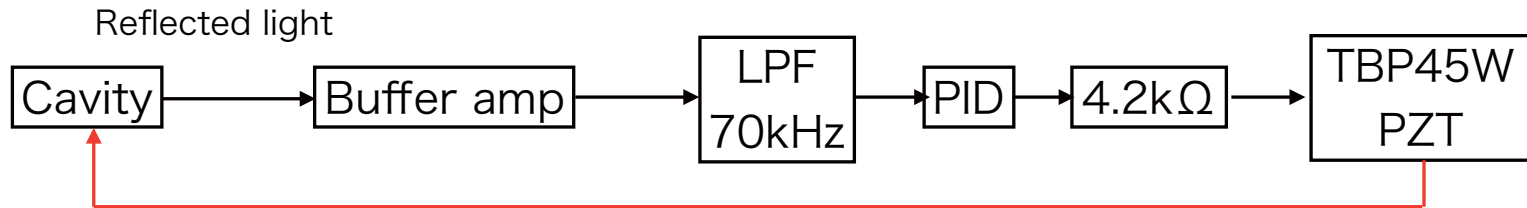
FRI MAY 08 11:17:02 2015

0.0s 200.0μ/ Stop f 2 -400μ



周波数応答測定

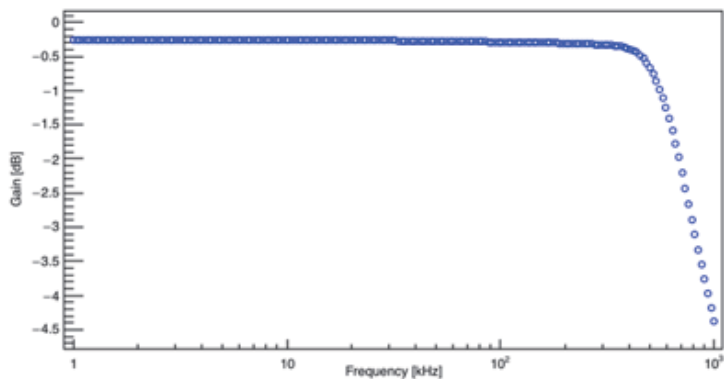
- フィードバックに使っているモジュールの見直しを行った
- FRA(Frequency Response Analyzer)を使用して各モジュールの周波数応答を測定



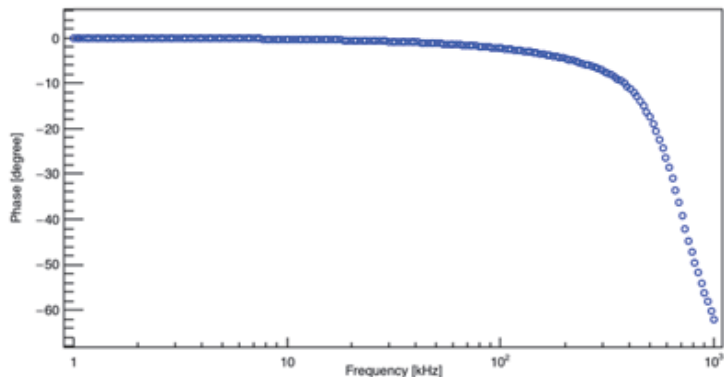
安定化対策の例

バッファアンプ
問題なし

20150702buff1.dat



20150702buff1.dat



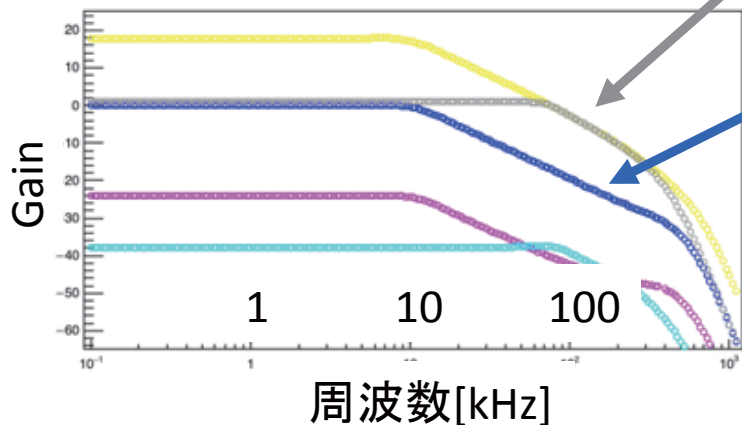
測定結果

PID

基本的にgainを上げると周波数応答は悪くなる
input gainを上げると特に悪くなる

調整後

20150703PID2



Gain=1
6月のLCS実験時

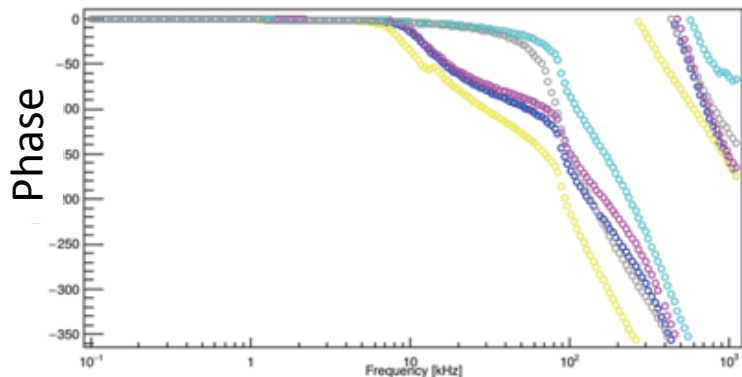
Gain=8.6
Pのgainだけ上げた

Gain=0.075
Pのgainだけ下げた

Gain=0.024
Input gainを下げた

Gain=1.1
Pのgain最大、
input gainを調整して
実験時のパラメータ

周波数[kHz]

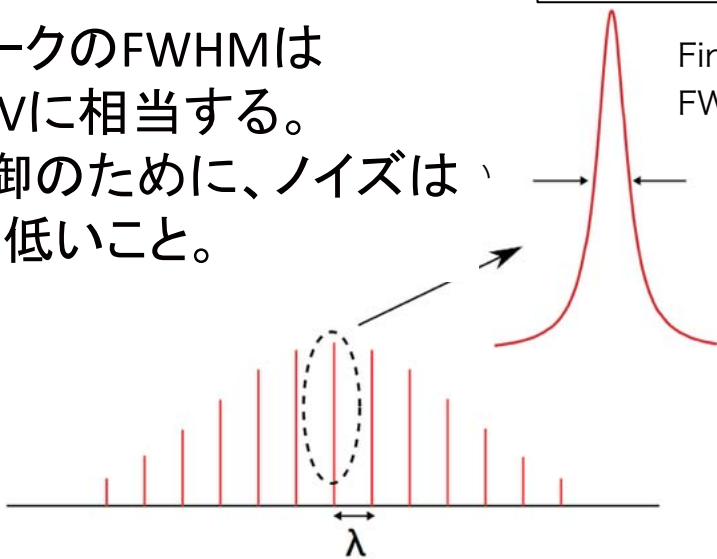


共振器長フィードバック用 ピエゾ素子の検証

レーザーピエゾ電

162.5MHzから共振器長が100 μm 変化すると
繰り返し周波数は8.8 kHz変化する
11 nm/Hz

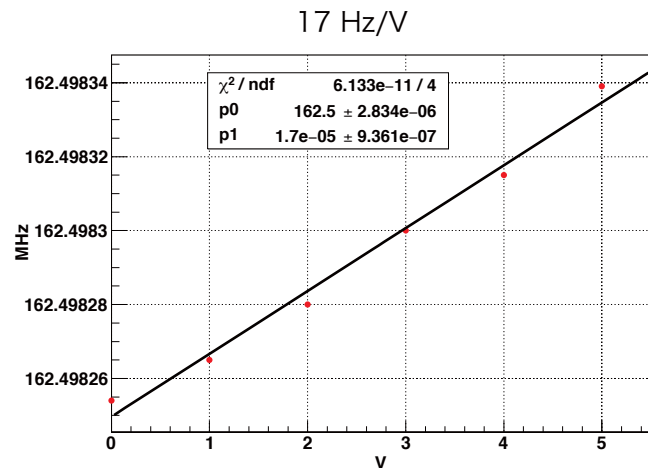
最大共鳴ピークのFWHMは
印加電圧1mVに相当する。
共振器長制御のために、ノイズは
これより十分低いこと。



Finesse=5600のとき
FWHM 190 pm

レーザーピエゾ電圧と周波数の関係

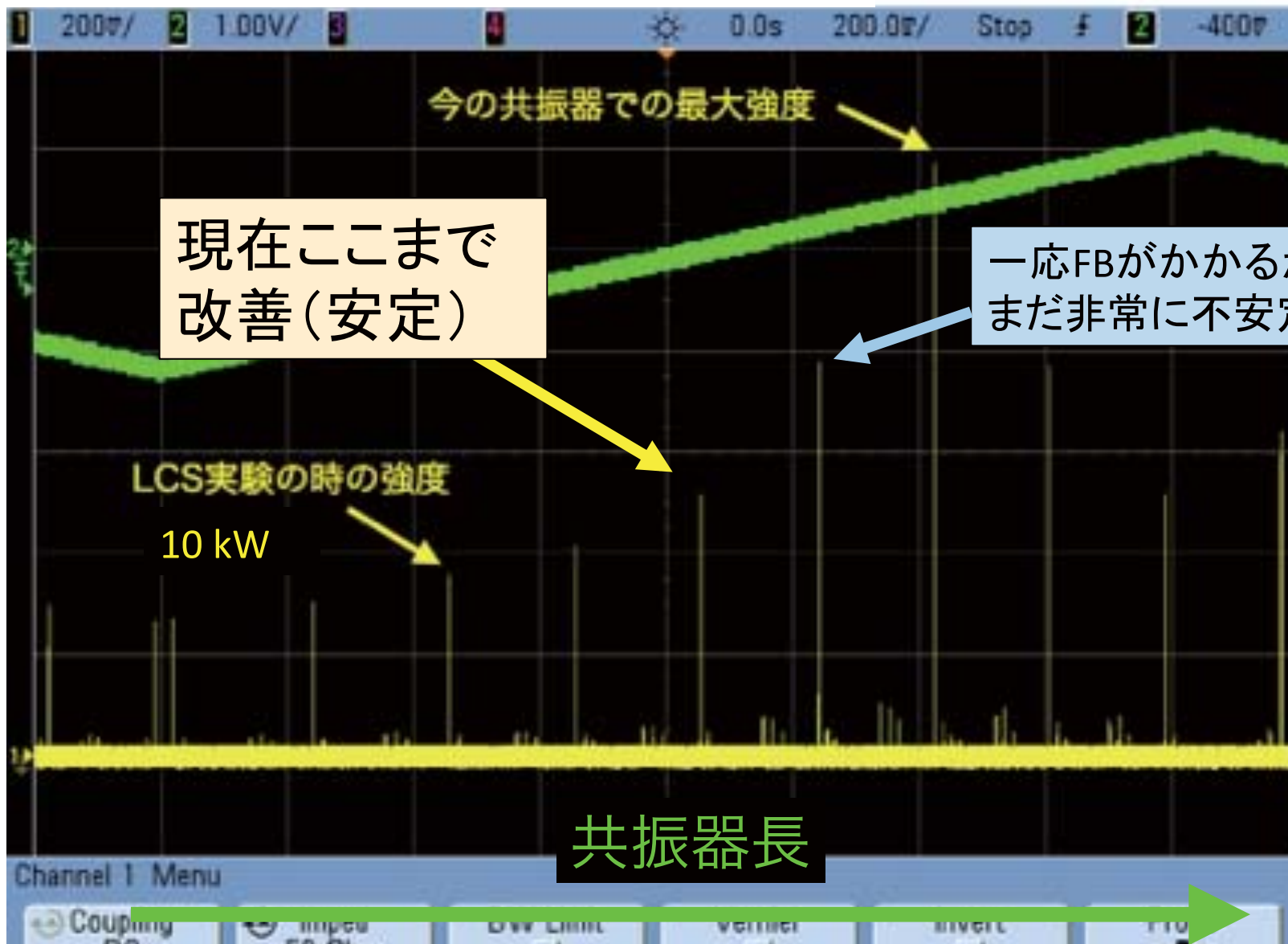
レーザーのピエゾにかかる電圧を0-5Vまで変化させて
繰り返し周波数の変化をスペアナで測定した。



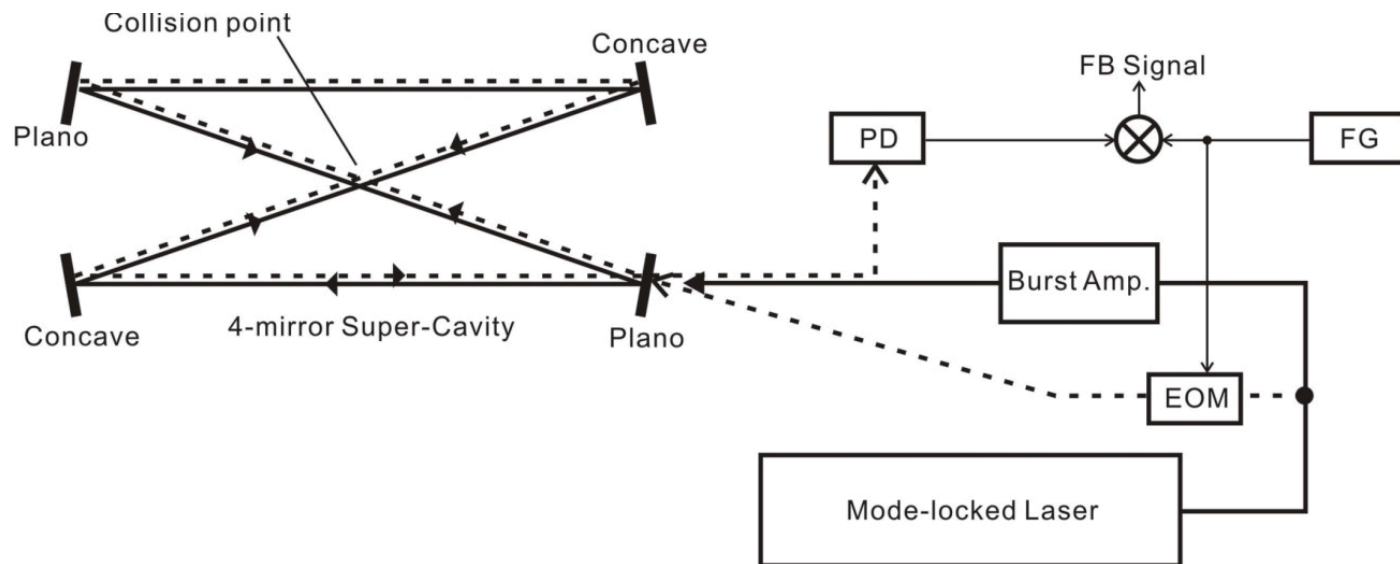
安定化対策の例

cERL: 共鳴維持対策を継続中

FRI MAY 08 11:17:02 2015



cERL ← LUCXの技術



- 次回の加速器調整再開は1月末；超伝導空洞冷凍開始
- それまでの期間を使って、光共振器フィードバック構成を、LUCXで開発した逆周回PDH法に移行し、試験する。現在改造中。
- 制御機器の高度化・最適化、ノイズ対策は継続

LCS-X線源技術開発の背景としてのcERLの状況(1) (H27年度運転計画の変更)

H27年度はビーム増強を計画

放射線発生装置変更申請 上限100uA → 1mA

Super-KEKBの放射線変更と合わせて申請中

ビーム運転期間

4月に1週間(3月から継続)、5,6月で5週間(LCSは6月一週間)

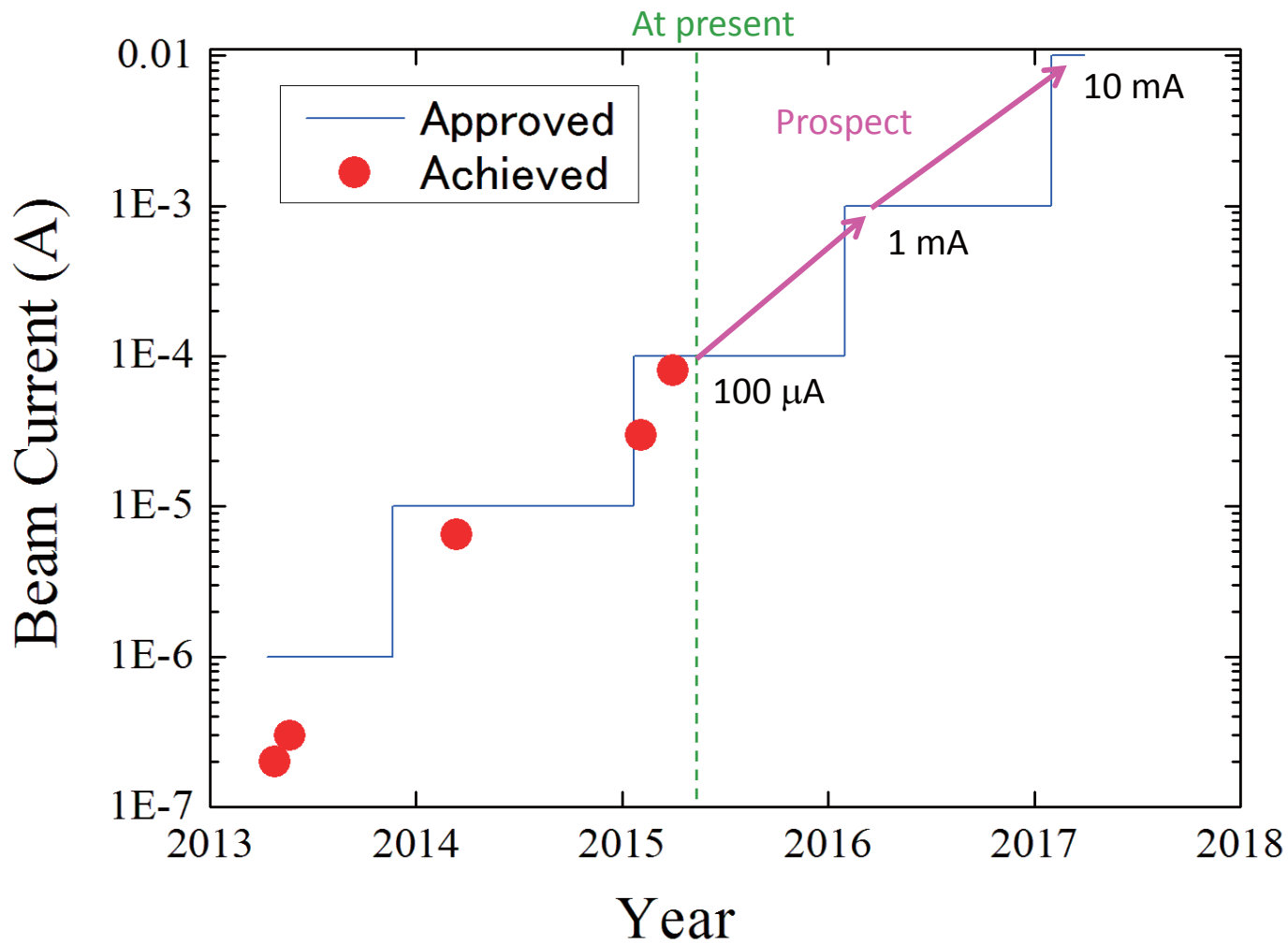
現在停止期間(装置試験・改良など)

当初案:11月+2月(未定、残り予算次第)

cERL変更申請の承認は11月以降、KEKの予算状況も考慮

- 11月運転を取り止めて、2~3月に集約
- 2月中旬~施設検査にむけたビーム調整:300uA?
- 3/4:施設検査(予定)
- 3/7~:上限1mAでのビーム利用。つまり、次回のLCS実験はここまで無い。

Beam Currents: Achievement and Prospect



LCS-X線源技術開発の背景としてのcERLの状況(2)

- H28年度もビーム増強を計画

放射線発生装置変更申請 上限 1 mA → 10 mA

ただし、各種装置のてこ入れが必要か？(集計中)

- ビーム運転期間

おそらく、今年度当初案と同じように申請(5-6月、10-11, 2-3)

KEKの次年度予算状況による。

LCS-X線源技術開発の背景としてのcERLの状況(3)

- 今後の方針案を機構へ提示 -

8月31日 第51回KEK研究推進会議(公開)

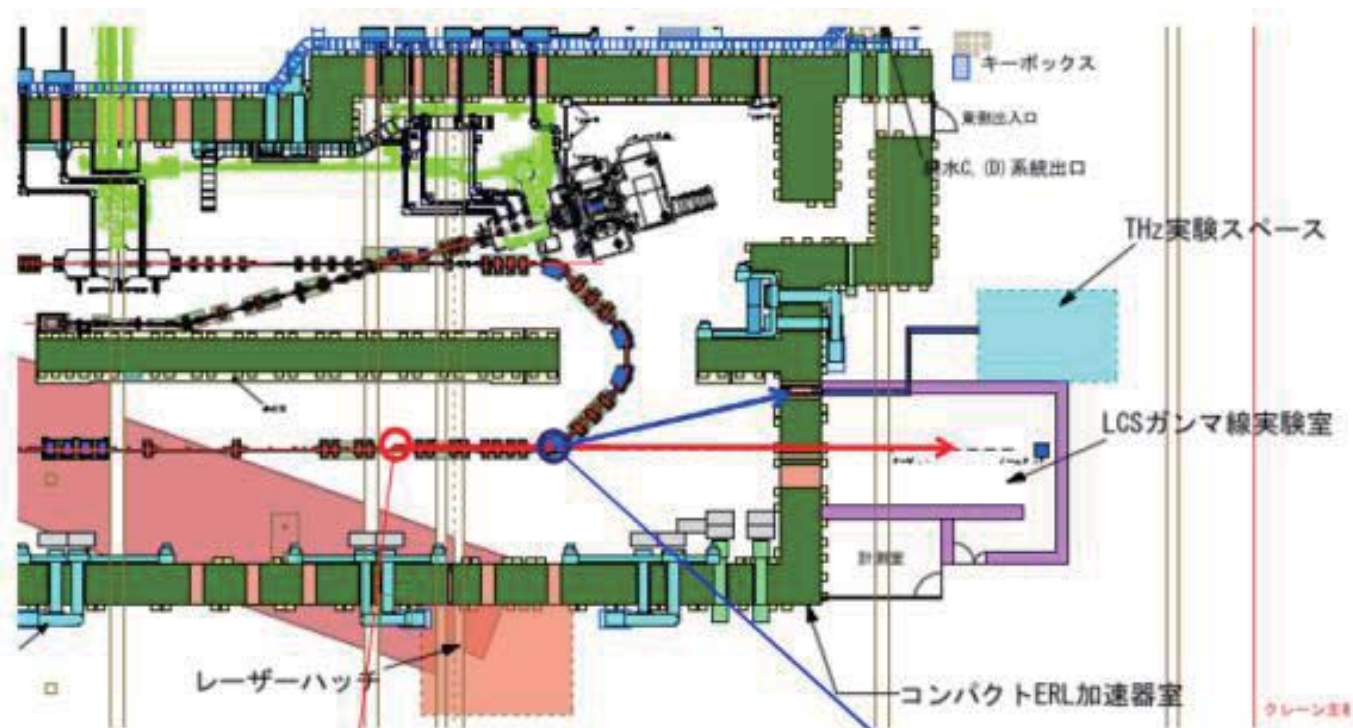
議題

- KEK-PIP(Project Implementation Plan)策定について
 - 機構の各プロジェクトについて複数回議論。今回はERLなど
 - ERL推進室からKEKへの方針案の提示: 推進室長 河田氏

ERL推進グループとして、

- cERLと光・量子プログラムとの関係、今後の対応を提示
- ERL推進室としての将来の方向性を提案

cERLでの利用実験の提案」



レーザーコンプトン散乱(LCS)X線/γ線の発生

- 極小電子ビームの生成
- 電子ビームとレーザーとのコンプトン散乱X線
- 2014年度開始予定(2015年1月から)

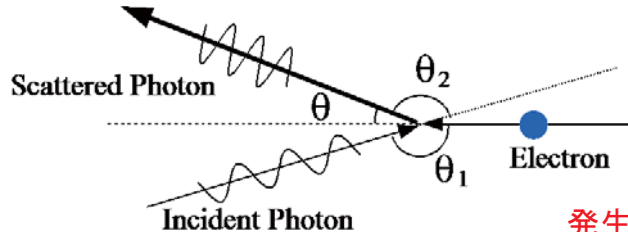
コヒーレント・テラヘルツ光(CSR-THz)の発生

- 超短バンチ電子ビームの生成(<100fs)
- 第2アーク部偏向電磁石からのコヒーレント放射
- 2015年度開始予定

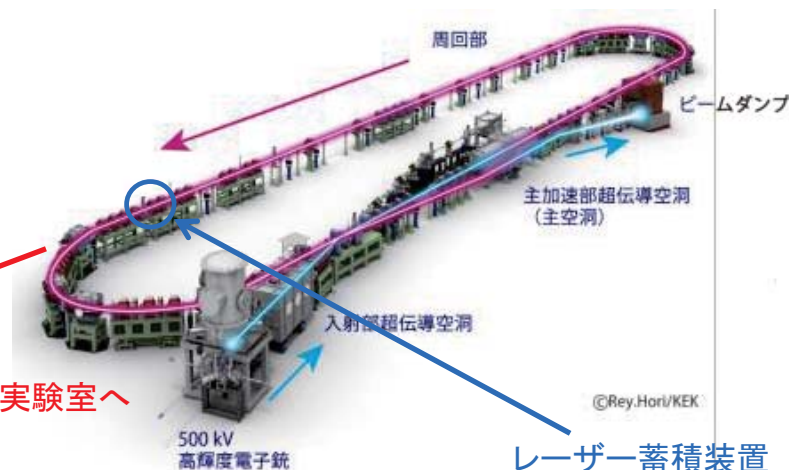
レーザーコンプトン散乱光源

単色性の良い高輝度・高強度ガンマ線を得るには
低エミッタンス・大電流電子ビームが必要

⇒ ERLの利用が適している



発生したX線を
LCSビームライン・実験室へ



核セキュリティ補助金事業

目的:
準単色・高輝度ガンマ線による非破壊核種分析システム

2014年7月-12月: LCS 関連設備の工事、レーザー移設と立ち上げ

2015年1月-3月: LCS 実験 (電子=25MeV の時、11 keV X線)

ERL-LCS発生の実証



7 keV X線の生成に成功
イメージングに成功

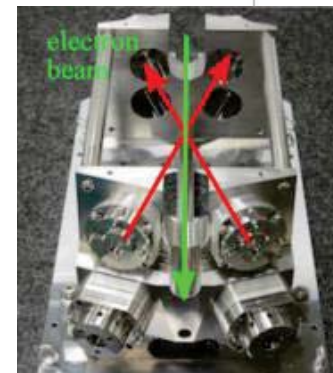
光・量子融合連携研究開発プログラム

⇒詳細は羽島さんの資料

2015年度-2018年度: イメージングを中心とした利用研究

微小光源X線の利用

KEK(代表:照沼)
JAEA、広島大学、日本大学、早稲田大学、
京都大学、産総研、東北大学、リガク



ERL計画推進委員会(2014年3月20日)「LCSビームラインの展望」羽島良一より

cERLの医学応用の展開

- 5月12日に東海大学医学部教授・盛英三先生に状況説明とともに協力要請。
- → 盛先生から 慶応大学・医学部長・岡野栄之先生、慶応大学・循環器内科教授・福田恵一先生 を紹介。
- 8月25日に慶応大学・医学部長・岡野栄之先生、慶応大学・循環器内科教授・福田恵一先生 に状況説明とともに外部資金獲得への協力要請。→ LCSのエネルギーを40keVまで増強をぜひ進めるべきとのコメント

ERL(超伝導加速器先端光源)計画の年次計画案

