

# ERL推進室報告

2008年1月20日 河田 洋

# Third Photon Factory ISAC Meeting

## Executive Summary and Closing Remarks

K. Hodgson, Committee Chairperson

December 17, 2008

暫定版

## **ISAC Committee Members\***

### **– 3<sup>rd</sup> ISAC Meeting – December 16-17, 2008**

E. Fontes – Cornell University

H. Fukuyama – Tokyo University School of Science

E. Gluskin – Advanced Photon Source

K. Hodgson – Stanford University, Chairperson

I. Lindau – Stanford University

K. Miki – Kyoto University

T. Ohta – Ritsumeikan University

M. Ree – Pohang Accelerator Laboratory

V. Saile – University of Karlsruhe

H. Suematsu – Riken Harima Institute

---

\*all 10 members present for December 16-17, 2008 meeting

## Question 6 - Compact ERL



- ISAC acknowledges excellent process in completing and publishing the CDR for the compact ERL, developing internal and external collaborations, and developing critical technologies.
- ISAC feels that the multi-year schedule for construction and commissioning of the CERL is too long. A goal to start commissioning all aspects of CERL beginning in late 2010 should aggressively pursued. The scientific user program for the CERL should be developed in parallel but should have lower priority than verifying the performance of the critical accelerator technologies.
- The scientific case for CERL is unique but cannot replace the opportunities provided by PF and PF-AR. It is important to note that a main initial purpose is to develop critical accelerator technologies needed for the larger 5 GeV ERL. Option should be maintained for future upgrade of CERL to provide access in the VUV range.

## Question 6 – 5 GeV ERL

- ISAC stress that the development of the science case for the x-ray ERL has really only just begun. The process of organizing workshops, identifying grand scientific challenges that can be addressed by an ERL light source, and gathering input from a wide community of potential users will lead to a successful plan. ISAC endorses this strategy.
- The ERL project office should be commended for assembling a “brainstorming committee” that includes scientists who are experts in a wide variety of fields from both within and outside of KEK. This committee should made an integral part of the ERL project planning for the CDR of the 5 GeV machine.
- The ERL project office should use this process to help identify critical x-ray optics, beam line, sample handling procedures, detector and data collection strategies that are missing at present but will be needed for frontier experiments.

## ERLプロジェクトの進捗状況(放射光学会にて)

- **口頭発表**

「ERL放射光源計画の進捗状況」、5D003

「共振器型X線自由電子レーザーの発振特性」、5D002

- **ポスター発表**

「ERL電子銃励起用Ybファイバーレーザーオシレータの開発」、  
12P004

「ERL放射光源計画のR&Dの現状」、12P005

「ERL放射光源のための高輝度大電流電子銃の開発」、12P006

「コンパクトERL光源入射器でのビームダイナミクス」、12P007

「ERL主加速器のための超伝導加速空洞開発の現状」、12P008

「コンパクトERL電子ビーム光学系の設計研究」、12P009

## 次期光源計画ERLにおけるサイエンスの展開

- ERLのサイエンスに関する戦略会議(ブレインストーミング)

- 参加者

雨宮(東大)、朝倉(北大)、腰原(東工大)、並河(学芸大)、野村(PF)、若槻(PF)、下村(KEK)、春日(PF)、足立(PF)、平野(PF)、坂中(PF)、河田(PF) (敬称略)

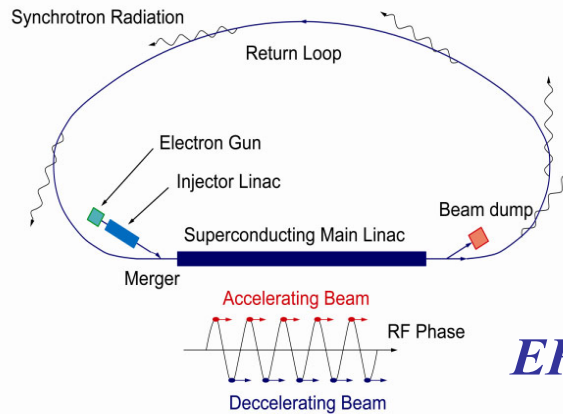
- 11月5日(水)、11月28日(金)、12月26日(金)開催。

- ERL光源特性

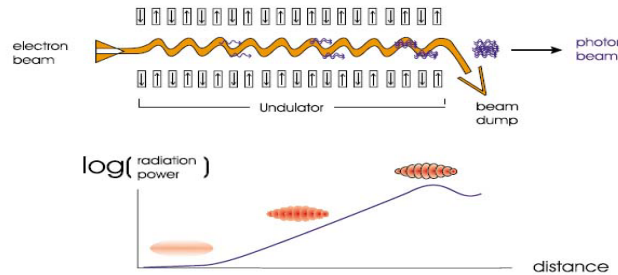
- ⇒ 特徴的な測定技法(ERLの潜在的可能性)

- ⇒ サイエンスの方向性と研究会の組織方針

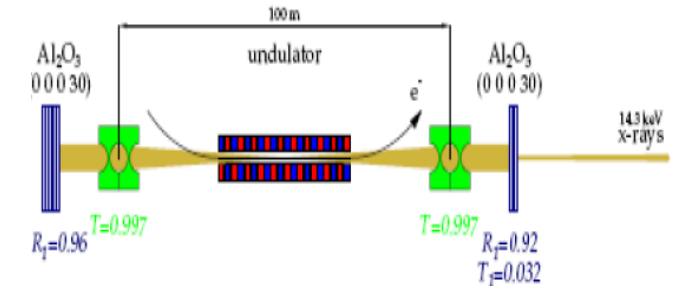
# Functions of ERL, SASE-FEL & XFEL-O



**ERL**



**SASE-FEL**



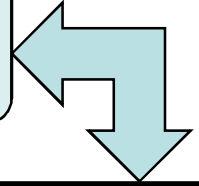
**XFEL-O**

	average brilliance	peak brilliance	repetition rate (Hz)	coherent fraction	bunch width(ps)	# of BLs	Remark
<b>ERL</b>	$\sim 10^{23}$	$\sim 10^{26}$	<b>1.3G</b>	$\sim 20\%$	<b>0.1~1</b>	<b>~30</b>	<b>Non-perturbed measurement</b>
<b>XFEL-O (Option)</b>	$\sim 10^{27}$	$\sim 10^{33}$	<b>~1M</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>few</b>	<b>Single mode FEL</b>
<b>SASE-FEL</b>	$\sim 10^{22\sim 24}$	$\sim 10^{33}$	<b>100~10K</b>	<b>100%</b>	<b>0.1</b>	<b>~1</b>	<b>One-shot measurement</b>
<b>3<sup>rd</sup>-SR</b>	$\sim 10^{20\sim 21}$	$\sim 10^{22}$	<b>~500M</b>	<b>0.1%</b>	<b>10~100</b>	<b>~30</b>	<b>Non-perturbed measurement</b>

(brilliance : photons/mm<sup>2</sup>/mrad<sup>2</sup>/0.1%/s @ 10 keV)



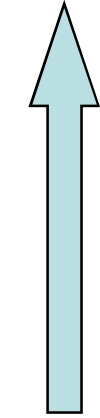
# エネルギー・環境・物質・生命



サイエンスと  
研究会の方向性

**Instrumentation**  
(検出器、高速ゲート、  
光学素子(X-FEL-O)  
etc.)

不均一系の科学(触媒活性点、表面、欠陥、生物 etc.)  
空間スケールの階層構造(生物、ドメイン構造、etc.)  
時間スケールの階層構造(非平衡、エネルギー散逸構造、  
etc.)  
既存測定の高精度化



特徴ある  
実験技法

## コヒーレンス

X線スペックル(AB)  
X線ホログラフィー(AB)  
磁気スペックル(ABE)  
コヒーレント回折イメージング

## ダイナミクス

光電子ダイナミクス(CE)  
核共鳴散乱構造解析(CE)  
共鳴散乱ダイナミクス(CE)  
回折ダイナミクス(CE)  
分光ダイナミクス(CE)

## ナノビーム

ナノビーム分析(D)  
X線顕微分光(DE)  
蛍光X線構造解析(DE)

有効な  
組み合わせ

A. 時間分解  
空間相関

B. コヒーレント  
フラックス

C. ダイナミクス

D. ナノビーム

E. 既存測定の高  
高精度化

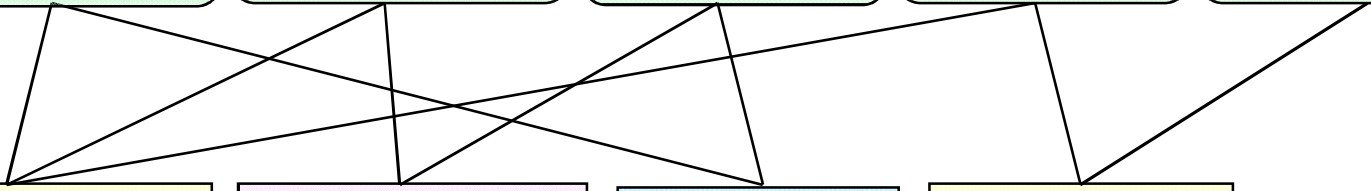
光源特性

空間コヒーレンス

高繰り返し  
(高フラックス)

短パルス

高平均輝度



# ワークショップの予定

- ワークショップを2009年6月末頃までに以下のテーマで開催予定。
  - 不均一系の科学
  - 空間スケールの階層構造
  - 時間スケールの階層構造
  - 装置に関するワークショップ(XFEL-Oを含む)
- ワークショップ世話人を決めて、ワークショップの進め方を検討。
- KEK内部でのブレインストーミングを2月頭から開始予定。

# 電子銃の研究会

- 1月22日、23日に広島大学で高輝度大電流電子銃の研究会が開催される。主にERLのDC電子銃を中心課題とするものであり、今後の開発方針を含めて議論する。