

ERL計画推進室報告 (2006年4月19日、主幹会議)

ERL計画推進室長 河田 洋

1) 目的

次期放射光光源として5 GeVクラスのERLは有力な候補である。しかし、その加速器を実現するためには多くの技術開発を必要とし、その技術の可能性を確認するために200 MeVクラスのERL実証機の作製、ならびにテスト運転を行うことが必要不可欠である。本ERL計画推進室は、当面の目的としてERL実証機のR&D及び建設、ならびに最終実機の建設に向けての技術開発、利用研究の積み上げ作業の推進を行う。

2) コアメンバーを中心とするオープン組織

室長：河田（物構研）

コーディネーター：佐藤（康）（加速器研究施設）、春日（物構研）、羽島（原子力機構）、中村（東大物性研）

室員はあえて固定せず、コアメンバーを中心とするオープン組織を形成する。開発予算の節減、マンパワーの確保等のことから他機関との共同開発を念頭に、推進室のコーディネーターとして他機関の構成員（羽島氏、中村氏）を含んだ組織となっている。具体的な開発・検討を進める体制として、いくつかの要素技術の開発・検討を行うワーキンググループの集合体であるERLプロジェクトチームを組織する（図1参照）。全体の検討会をほぼ月に2回のペースで2月下旬から先行して開始しており、既に、ワーキンググループの構成およびその開発項目の検討がスタートできるところまで整いつつある。

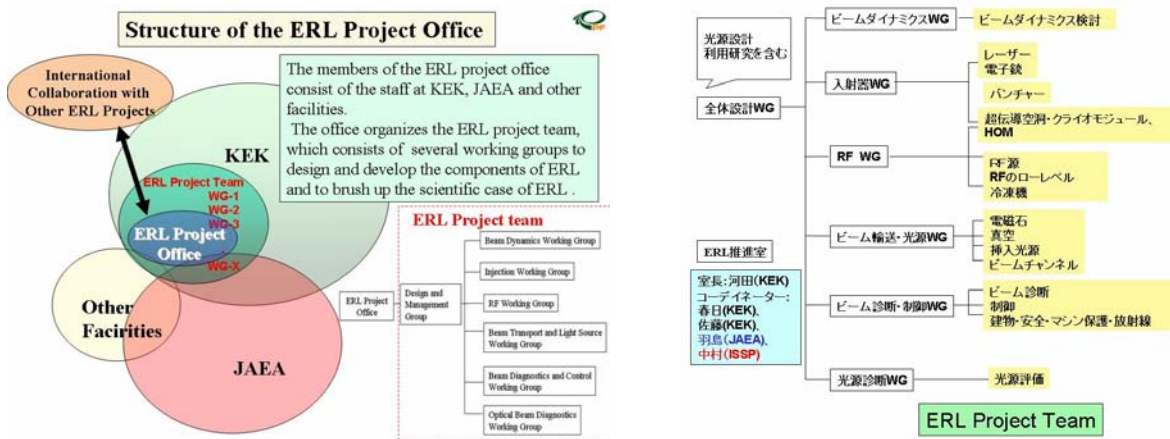


図1 ERL推進室の構成とERLプロジェクトチームの内容

3) 実証機の建設場所

中性子実験のアクティビティーがJ-PARCに今後移転されることから、冷中性子実

験棟に実証機を建設すべくその設計を進めている。この実験室は、将来、実証機を VUV 光源として使う場合に BL 建設をすることも可能である（図 2 参照）。今年度をかけて中性子実験装置の移転作業を行う予定。

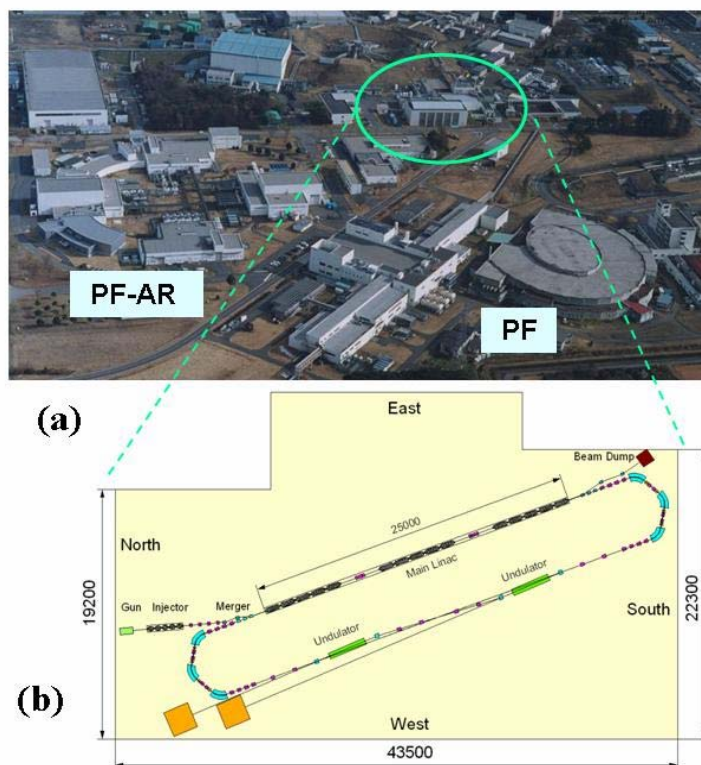


図 2 冷中性子棟内に計画している実証機概念図

4) その他の事項

○コーネル大など外国の ERL 推進グループとの技術協力等の推進のため、先ず I C F A をはじめとするいくつかの国際会議、ワークショップに積極的な参加を行い、具体的な技術協力関係を構築する予定。

○4月10日(月)14:00~16:30に日本放射光学会の「第3回先端的リング型光源計画検討特別委員会」が行われ(委員長:雨宮慶幸)、日本の現状の中で次の先端的リング型光源の利用に関する紹介が、構造物性(高田昌樹)、電子構造物性(小杉信博)、動的構造解析(足立伸一)、イメージング(籠島靖)、構造生物(中川敦史)、産業利用・産業創出(小宮聡・西島和三)によって行われ議論を行った。今後の進め方として、加速器関係の紹介が6月中旬に、若手シンポを8月に、最終報告書を11月にまとめる予定。

ERL計画推進室報告 (2006年5月17日、主幹会議)

1) 情報発信関係

- News@KEK 4月27日 「未来のフォトンファクトリー、～ERL計画推進室がスタート～」
(広報室の多大な協力)。
- 推進室ホームページ近々開設へ (<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/>の予定)
- ICFA (5月15～19日 (DESY)) の Workshop on Future Light Sources に ERL 計画の現状を口頭発表「Status of the ERL projects at KEK and JAEA」(坂中、羽島)、及び将来計画ポスター「Future light source at the Photon Factory」で発信。
- コーネル大学で開催される「ERL X-ray Science Workshops」(6月4、5日、6月14～24日) に参加し、コーネル大学との協力関係構築に関して協議する予定。

2) 検討会の進捗状況

- 4月7日: 「ERL検討会」
- 4月14日: 「ビームダイナミクス・検討グループ打ち合わせ」
- 5月9日: 「ERL検討会」

ERL計画推進室報告 (2006年6月12日、主幹会議)

1) 情報発信関係

○推進室ホームページ開設へ (<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/index.html>)

ERL計画推進室
Energy Recovery Linac Project Office

ERL計画推進室トップ

ERL計画推進室の概要

ERL検討会・ワーキンググループ

情報交換

各ワーキンググループメンバーリスト

世界のERL計画

協力関係の各機関

リンク

Members Only

このホームページに関するご意見ご質問は erl@post.kek.jp までお願いします。(担当:山崎)

高エネルギー加速器から得られる放射光は、物質科学、生命科学、医学、材料科学など広範囲の分野の先端研究に貢献してきました。しかしながら科学の進展は目覚ましく、更なるナノ・マテリアルや新材料の開拓、生命現象や機能性物質の機構の解明といった、重要な研究分野を切り拓くためには、コヒーレント性や短パルス性を有する高輝度な放射光を発生できる先端的な光源施設が必要不可欠になってきています。一方で、放射光の有効性が広く認識された今日では、非常に広範な利用実験が行われており、様々な分野の多くの研究を同時に行えるという多様性も重要です。

ERL (Energy Recovery Linac; エネルギー回収型ライナック) は、この先端的性と多様性という2つの要求を満たす光源として、最も有望なものです。ERLは、図のように線型加速器(ライナック; Linac)をベースとし、その高品質の電子ビームを一度だけ周回させることにより、コヒーレント性や短パルス性を実現することが可能です。ERLの名前は、一周して戻ってきた電子のエネルギーを回収し、そのエネルギーを次に加速する電子へ与えることから付けられています。

2006年現在、X線領域の高輝度放射光を発生できる数十億電子ボルトのERLは世界中のどこにもありません。高エネルギー加速器研究機構(KEK)では、機構内で今まで培ってきた高エネルギー加速器、放射光光源とその利用の最先端技術の力を合わせてERLの開発を進めるべく、2006年4月にERL計画推進室を設置しました。ERL計画推進室は、日本原子力研究開発機構をはじめ多くの機構外の加速器研究者の力を結集して、その開発研究を進めていきます。

What's New [JUN. 1, 2006]

- FLS2006ワークショップでERLプロジェクトのことが発表されました。 [new!](#)
 - 1) Working Group
タイトル: Status of the ERL projects at KEK and JAEA → [詳細はこちら](#)
 - 2) Poster Session
タイトル: Future light source at the Photon Factory → [詳細はこちら](#)
- 第5回ERL検討会が6月9日(金)に開催されます。 → [詳細はこちら](#)
- 第3回ビームダイナミクスWGミーティングが6月9日(水)に開催されます。 → [詳細はこちら](#)

ERL計画推進室
Energy Recovery Linac Project Office

ERL計画推進室トップ

ERL計画推進室の概要

ERL検討会・ワーキンググループ

情報交換

各ワーキンググループメンバーリスト

世界のERL計画

協力関係の各機関

リンク

Members Only

このホームページに関するご意見ご質問は erl@post.kek.jp までお願いします。(担当:山崎)

お知らせ

- 次回のERL検討会
日時: 6月9日(金) 13:30-
場所: 放射光2階会議室(新TV会議システムが間に合わない場合は会場を変更します。)
議題
1) 各グループのスケジュール案(大沢、小林他)
2) ICFA Future Light Source WS報告(大沢、坂中、羽鳥)
3) その他・次回のWG会合
- 第3回ビームダイナミクスWGミーティング
日時: 6月21日(水) 14:00~(16:00頃)
場所: KEK 3号館7F会議室

TOPICS

[FLS2006 ワークショップ](#) (37th ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop on Future Light Sources, May 15-19, 2006, Hamburg, Germany) でERLプロジェクトの事が発表されました。

1) Working Group 2
タイトル: Status of the ERL projects at KEK and JAEA
発表者: Shogo Sakana (KEK), Ryoichi Hajima (JAEA)
Abstract:
Two Japanese institutes, the High Energy Accelerator Research Organization (KEK) and the Japan Atomic Energy Agency (JAERI and JNC), proposed each own 5-8 GeV ERL project for the future light source. Thereafter, the two institutes agreed to promote an ERL-based next-generation synchrotron light source in Japan based on their stimulated technologies. As a first

(ERL検討会、ワーキンググループのページ)

○ I C F A (5月15~19日 (DESY)) の Workshop on Future Light Sources に E R L 計画の現状を口頭発表「Status of the ERL projects at KEK and JAEA」(坂中、羽島)、及び将来計画ポスター「Future light source at the Photon Factory」での発表をホームページに掲載。

○ S R I 2 0 0 6 (大邱、韓国) で CHESS(コーネル大学)の所長、副所長の Sol Gruner と Don Bilderback と今後の協力関係に関して相談を行い、基本的にMOUを結んで研究協力関係を構築していくことを前向きに検討することで合意。7月から8月にかけて、具体的な研究協力関係の内容に関して、マシンのメンバーも同席のもとに議論し、研究協力関係をスタートする予定。

○ コーネルで開かれる「ERL X-ray Science Workshops」(6月4~5日、6月14~24日)の中で一部に参加。

○ 6月12日、午後2時から日本放射光学会特別委員会「第4回先端的リング型光源計画特別委員会」が開かれ、マシンとしての検討結果が各関係委員から報告される予定。

2) 検討会の進捗状況

5月24日： 「ビームダイナミクス・検討グループ打ち合わせ」

6月9日： 「ERL検討会」

1) 各グループのスケジュール案(大沢、小林他)

2) ICFA Future Light Source WS 報告(大沢、坂中、羽島)

3) その他・次回のW・G会合

6月21日： 「ビームダイナミクス・検討グループ打ち合わせ」(予定)

ERL計画推進室報告 (2006年7月14日、主幹会議)

1) 活動報告

○コーネルで開かれた「ERL X-ray Science Workshops」の中で6月14~15日 “Scientific potential of High Repetition-Rate Ultra-short Pulse Energy Recovery Linac X-ray Source” および6月16~17日 “Almost Impossible Material Science: Pushing the Frontier with Energy Recovery Linac X-ray Beams” に参加。

○コーネルのMaury Tignerが9月25~28日にTesla Technology CollaborationでKEKに来所。その際にERLの協力関係に関して相談する予定。

○8月2~4日の第3回加速器学会年会(仙台)でERL計画とそのR&Dの状況に関して発表予定。

○8月7~8日に日本放射光学会主催の「第3回次世代光源計画ワークショップ、一先端的リング型光源が拓くサイエンス」でハードウエアの立場からKEKのERL計画を紹介すると同時に、サイエンスに関しても主導的な立場で話題提供を行う。

○施設整備委員会に「冷中性子棟をERL実証機開発場所として整備する」旨の要望書を提出。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

7月9日:

- 1) 2K冷凍システム(細山)
- 2) RFパワー源(福田)
- 3) 冷中性子棟関連施設(春日、長橋)
- 4) コーネルでのWSの報告(河田)

次回ERL検討会予定: 9月6日14:00~

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG: 6月22日

CSRの影響、BBUの検討、Resistive-wall multi-bunch beam breakup、線形行列によるCSRでの水平方向のエミッタンス増大の計算

次回ビームダイナミクスWGは7月19日の予定。

電子銃開発WG: 7月13日

KEK/JAEA ERLの電子銃開発に関して

超伝導キャビテーター開発WG: 既に現場作業を開始し、ERLにメインの超伝導キャビテーターの設計をスタート。

ERL計画推進室報告

1) 活動報告

○8月2~4日の第3回加速器学会年会(仙台)でERL計画とそのR&Dの状況に関して発表。

○8月7~8日に日本放射光学会主催の「第3回次世代光源計画ワークショップ、一先端的リング型光源が拓くサイエンス」でハードウェアの立場からKEKのERL計画を河田、坂中、羽島、古屋が紹介すると同時に、サイエンスに関しても主導的な立場で話題提供。その後、放射光学会の「先端的リング型放射光源計画特別委員会」で「先端的リング型放射光源はERLが最も有力な候補」という立場で報告書をまとめることが議論。

○コーネルのMaury Tignerが9月25~28日にTesla Technology CollaborationでKEKに来所。その際にERLの協力関係に関して相談する予定。

○施設整備委員会に「冷中性子棟をERL実証機開発場所として整備する」旨の要望書を提出。

○11月24, 25開催予定のAsia/Oceania Forum for Synchrotron Radiation Researchに全体計画とR&Dの二つの講演を発表する予定。

○1月29日から2月2日のAPACにERL計画を発表する予定。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

7月9日:

2K冷凍システム(細山)、RFパワー源(福田)、冷中性子棟関連施設(春日、長橋)、コーネルでのWSの報告(河田)。

9月6日:

建物について(春日、長橋)、超伝導空洞設計の現状(梅森)、電子銃開発進捗状況(大沢・羽島)、前段加速部について(野口)、Edinburgh/Daresbury報告(中村、原田、佐藤)の検討の後、ERL実証機建設予定地の冷中性子実験棟を見学

次回の予定は10月10日

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG:6月22日

CSRの影響、BBUの検討、Resistive-wall multi-bunch beam breakup、線形行列によるCSRでの水平方向のエミッタンス増大の計算

ビームダイナミクスWG:7月19日

Daresbury ERLP 訪問報告、BBUに関する以前の検討結果

ビームダイナミクスWG : 8月24日

冷中性子棟における実証機の配置について、実証機ラティス検討の続き、入射器のシミュレーションについて、マージャー部の設計について。

ビームダイナミクスWG : 9月15日

ラティス検討の続き、入射器のシミュレーションの続き、実証機の配置検討の続き、イオン捕獲について

電子銃開発WG : 7月13日、8月2日(加速器学会にて)

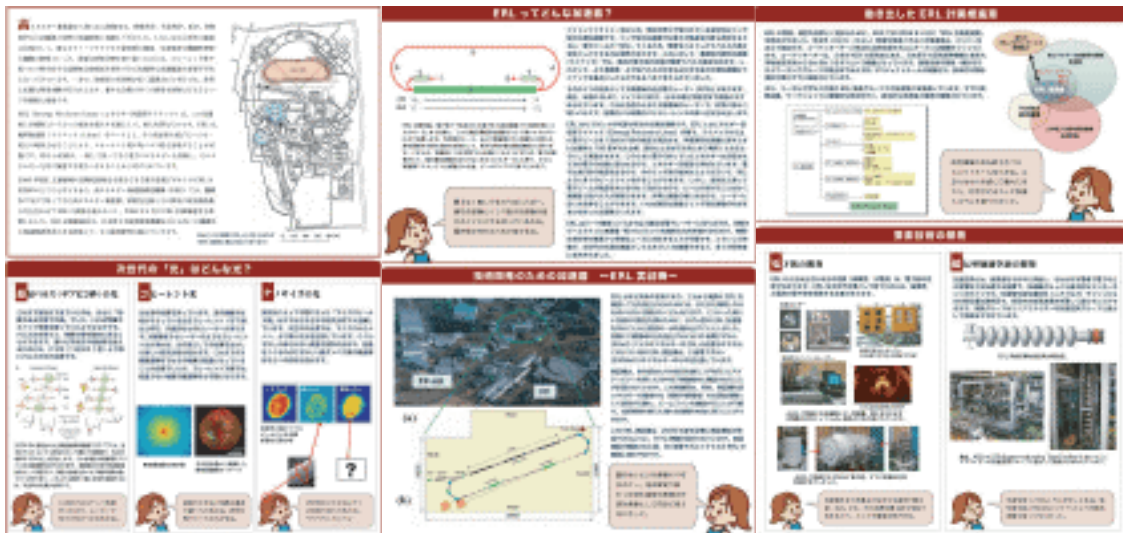
KEK/JAEA ERL の電子銃開発に関して。

超伝導キャビティー開発WG :

既に現場作業を開始し、ERLのメインの超伝導キャビティーの設計をスタート。

3) その他

簡易パンフレットの作成(ホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/index.html> 参照)



ERL計画推進室報告 (2006年10月18日、主幹会議)

1) 活動報告

○コーネルの Maury Tigner が9月25~28日に Tesla Technology Collaboration でKEKに来所。9月26日、27日にこちらの検討状況を紹介することを行い、今後の協力関係に関して相談。11月下旬にコーネルで開発中の超伝導空洞のカプラーテストにこちらから研究員を派遣。及び1月から2月ごろにもこちらの検討状況をコーネルに研究員を派遣して報告しアドバイスを受けると同時にコーネルの進捗状況の視察を予定。

○11月24, 25開催予定の Asia/Oceania Forum for Synchrotron Radiation Research に全体計画とR&Dの二つの講演を発表。その後、会議の実行委員会から一つは招待講演となることが打診されている。

○1月29日から2月2日のAPACにERL計画を発表する予定。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

10月10日:

2K冷凍システムの詳細(細山)、ERLにおける放射線防御(佐々木)、ERL推進室報告(河田)。

次回: 11月14日の予定。

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG: 9月15日

ERL入射器のシミュレーション(宮島)、実証機ラティスの検討(原田)、ERLにおけるイオン捕獲の検討(坂中)

次回: 10月25日の予定

3) その他

「エネルギー回収型加速器(ERL)の超高輝度電子源の開発(仮題)」という題目で、電子銃、レーザー、クライオモジュール、電子ビーム評価装置の開発研究の提案で外部資金獲得の努力を進めることを検討。

ERL計画推進室報告 (2006年11月17日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○11月5～12日までコーネルで開発中の超伝導空洞のカプラーテスト視察にPFの梅森助手と東大物性研の阪井助手が渡米。3月末から半年間、同じくコーネル大学にERLのビームダイナミクスの開発研究のためPFの宮島助手が渡米する予定。1月から2月ごろにこちらの検討状況をコーネルに研究員を派遣して報告しアドバイスを受けると同時にコーネルの進捗状況の視察を予定(日程が現在調整中)。

○11月24, 25開催予定のAsia/Oceania Forum for Synchrotron Radiation Researchに全体計画とR&Dの二つの講演を発表。

○1月29日から2月2日のAPACにERL計画を発表する予定。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

11月14日:

1. ビームダイナミクスWG報告(坂中)、
2. 実証機建設のための各機器の大きさの評価
 - ・RFパワーソース(沢村)
 - ・レーザー関係(栗木)
 - ・電磁石電源(尾崎)
 - ・冷凍設備
 - ・空洞開発スペース(古屋)
3. Cornell大学での超伝導キャビティ開発状況視察報告(阪井)
4. ERL推進室報告 河田

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG: 10月25日

1. ERL入射器のシミュレーション(宮島司(KEK))
2. 実証機ラティス検討(原田健太郎(KEK))
3. HOM-BBUの解析(羽島良一、永井良治(JAEA))
4. 中性子棟南側の電源室(筑波大医学利用)(長橋進也、尾崎俊幸(KEK))

次回ミーティング: 11月22日(水)

3) その他

「エネルギー回収型加速器(ERL)の超高輝度電子源の開発」という題目で全体計画の一部ではあるが、電子銃、レーザー、クライオモジュール、電子ビーム評価装置の開発研究提案を科研費で申請。

ERL計画推進室報告 (2006年12月15日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○11月24, 25開催されたAsia/Oceania Forum for Synchrotron Radiation Researchに全体計画とR&Dの二つの講演を発表。

○1月29日から2月2日のAPACにERL計画を発表する。全体計画、超電導空洞関係、電子銃関係の検討結果を報告。原子力研究機構の羽島氏は世界のERLプロジェクトのオーバービューの講演予定。

○6月25日~29日のPACに向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関してはERL検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

○冷中性子棟の物品移動(廃棄)に関して今年度中に行うため、関係者と具体的な移動スケジュール調整を開始。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

12月18日14:00(予定)

- 1) ビームダイナミクスWG報告(坂中)
- 2) ビームインスツルメンテーションWG報告(三橋)
- 3) 空洞設計(梅森)
- 4) Quadrupole HOMの減衰(沢村)
- 5) 建物関係の状況(春日)
- 6) 推進室報告(河田)

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG:11月22日

1. ERL入射器のシミュレーション(4)(宮島、KEK)
2. 実証機ラティス検討の続き(原田、KEK)
3. ERLにおけるビーム・インスツルメンテーション(三橋、KEK)
4. ERLの位置モニタについて(飛山、KEK)
5. UVSOR-IIのコヒーレントテラヘルツ光計測(島田、分子研)

ビームダイナミクスWG:12月14日

- 1) ラティス設計の続き
- 2) Resistive-Wal BBU検討の続き
- 3) イオン捕獲検討の続き
- 4) ビームモニター検討の続き

ERL計画推進室報告 (2007年1月23日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○1月12日から14日の放射光学会で全体計画(実証機建設)を坂中氏、超伝導空洞開発を梅森氏、電子銃開発を羽島氏(JAEA)がそれぞれ発表した。超伝導空洞および電子銃ともにこの一年で設計、開発において大きな進展が見られている。

○1月29日から2月2日にインドで開催されるAPACにERL計画を発表する。全体計画、超伝導空洞関係、電子銃関係の検討結果を報告。原子力研究機構の羽島氏は世界のERLプロジェクトのオーバービューの講演予定。

○6月25日~29日のPACに向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関してはERL検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

○実証機建設場所として従来冷中性子として進めてきたが、昨年末から東カウンターホールの可能性が示唆され、その方向に修正して検討を進めている。

○コーネル大学とのERL開発研究の研究協力協定(MOU)に関して原案が先方と相談の上、CLASSE (THE CORNELL LABORATORY FOR ACCELERATOR-BASED SCIENCES AND EDUCATION)をMOUの相手先とし、加速器の開発研究および放射光科学の研究分野の両方をカバーできるようにした。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

12月18日14:00

- 1) ビームダイナミクスWG報告(坂中)
- 2) ビームインスツルメンテーションWG報告(三橋)
- 3) 空洞設計(梅森)
- 4) Quadrupole HOMの減衰(沢村)
- 5) 建物関係の状況(河田)

1月22日13:30 JAEAにて

- 1) ERL実証機建設スケジュールに関して
- 2) その他
- 3) JAEAのERL施設見学

○ワーキンググループ活動

ビームダイナミクスWG: 1月19日

- 1) Bunch gapによる過渡的電圧変化
- 2) ビームモニターの続き
- 3) 入射器検討の続き
- 4) ラティス設計の続き

ERL計画推進室報告 (2007年2月16日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○1月29日から2月2日にインドで開催されるAPAC2007にERL計画を発表した。全体計画、超電導空洞関係、電子銃関係の検討結果を報告。原子力研究機構の羽島氏は世界のERLプロジェクトのオーバービューの講演。

○5月21日～25日までDaresbury LaboratoryでICFA Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs, "ERL07"が開催予定。

○6月25日～29日のPACに向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関してはERL検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

○実証機建設場所として東カウンターホールで考えたときの実証機建設提案、年次計画案をPS跡地検討ワーキンググループで報告。

○3月12日～13日にコーネル大学でこの一年間検討を進めてきた要素技術(電子銃、レーザーシステム、ERL用の超電導キャビティー、ビームダイナミクス)の検討会を行い、コーネルの関係研究者からアドバイスをもらい今後の検討にフィードバックをかけるためのミニ・ワークショップを開催する。KEKから4名、JAEAから2名、ISSPから2名参加する予定。

○コーネル大学とのERL開発研究の研究協力協定(MOU)に関して原案が先方と相談の上、CLASSE (THE CORNELL LABORATORY FOR ACCELERATOR-BASED SCIENCES AND EDUCATION)をMOUは上記のミニ・ワークショップの再にも調印する予定。

○超電導加速空洞の設計の現状について

超電導加速空洞の開発ではKEK, JAEA, ISSPのグループを中心にして、従来のTESLA空洞をベースにHOMの吸収体部分の形状、及び加速空洞そのものの形状を最適化することによって、シミュレーションでそのビーム不安定性(BBU)を引き起こす閾値電流を10mAから500mA以上に向上させる設計に成功しているという着実な成果が得られてきています(図1参照)。

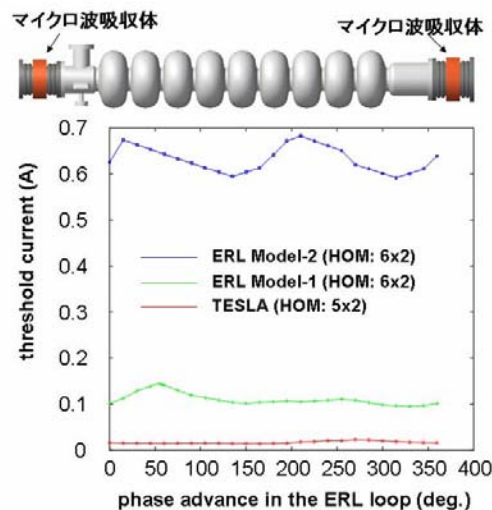


図1 大電流ビームを可能とするための高次モード(HOM)減衰に留意して最適化して設計したキャビティー形状とその設計でシミュレーションされる高次モードに起因するビーム不安定性の閾値電流の位相依存性。当初のTESLA空洞から比較すると、最適化により2桁近い閾値電流の向上が見込まれる。(第20回放射光学会(広島)、坂中他(2C001), 梅森他(13P012), 羽島他(13P013))

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

1月22日13:30 JAEA情報交流棟 テレビ会議室

- 1) ERL実証機建設スケジュールに関して
- 2) JAEAのERL施設見学

2月20日14:00 KEK3号館7階会議室

- 1) ERL実証機建設スケジュールに関して（各要素技術）

ERL計画推進室報告 (2007年3月14日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○3月12日～13日にコーネル大学でこの一年間検討を進めてきた要素技術(電子銃、レーザーシステム、ERL用の超電導キャビティー、ビームダイナミクス)の検討会を行い、コーネルの関係研究者からアドバイスをもらい今後の検討にフィードバックをかけるためのミニ・ワークショップを開催する。KEKから4名、JAEAから2名、ISSPから2名参加する。Agendaは以下の通り

Mini-Workshop for ERL under the collaboration meeting between CLASSE and KEK

Monday March 12 2007

9:00-9:10	Opening remark (M. Tigner & H. Kawata)
9:10-9:40	Present status of ERL project at Cornell University (S. Gruner)
9:40-10:10	Present status of ERL project at KEK (H. Kawata)
10:10-10:30	Break
10:30-11:30	Development of the electron gun and laser system (R. Hajima (JAEA), B. Dunham (Cornell))
11:30-12:30	Development of the super-conducting cavity for pre-accelerator (H. Sakai (ISSP), H. Padamsee (Cornell))
13:30-14:30	Beam dynamics (S. Sakanaka (KEK), I. Bazarov (Cornell))
14:30-15:30	Developments of the superconducting cavity for main-accelerator (M. Sawamura (JAEA), M. Liepe (Cornell))
15:30-15:50	Break
15:50-16:20	Comments for the designing of the key components at KEK ERL Projects
16:20-17:20	Discussion about the collaboration items between CLASSE and KEK

Tuesday March 13

09:00- Site visit at the ERL prototype of Cornell University

○5月21日～25日まで Daresbury Laboratory で ICFA Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs, "ERL07"が開催予定。

○6月25日～29日のPACに向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関してはERL検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

2) 検討会の進捗状況

○第12回 ERL 検討会

2月20日 14:00 KEK3号館7階会議室

- 1) ERL推進室報告(河田)
- 2) STFの現状と今後のスケジュール(早野)
- 3) 電子銃開発スケジュール報告(羽島)

- 4) ERL推進室からスケジュール及び次年度要求予算案の説明 (河田)
- 5) カーボンナノチューブ (CNT) 電子銃報告 (大沢)
- 6) RF系のスケジュール案報告 (福田)
- 7) その他

○第13回ERL検討会予定 3月23日 KEK

次回の検討項目予定

- ・ レーザー関係 (栗木)
- ・ 全体設計
- ・ 主加速部空洞 (梅森・阪井)
- ・ 入射器 (野口)
- ・ 真空 (本田、小林)
- ・ 建物関連 (春日)

○第12回ビームダイナミクスWG 2月21日

- 1) 光モニターの検討 (三橋利行 (KEK))
- 2) ERL入射器のシミュレーション (宮島司 (KEK))
- 3) Bunch gap による過渡的電圧変化の補正 (坂中章悟 (KEK))
- 4) 入射器空洞とRF源についての議論
- 5) 今後のスケジュールに関する議論
- 6) コーネル大学ミニ・ワークショップでの発表内容の議論

○第13回ビームダイナミクスWG予定 3月30日

ERL計画推進室報告 (2007年4月18日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○3月12日～13日にコーネル大学でこの一年間検討を進めてきた要素技術(電子銃、レーザーシステム、ERL用の超電導キャビティー、ビームダイナミクス)の検討会を行い、コーネルの関係研究者からアドバイスをもらい今後の検討にフィードバックをかけるためのミニ・ワークショップを開催した。KEKから4名、JAEAから2名、ISSPから2名参加。ワークショップの後に、今後の共同開発研究の内容に関する相談を行った。



○4月3,4日にPFのISACがあり、ERL計画に関しては以下のコメントを受けた。

ERL Project

- ・ ISAC continues to strongly support the ERL development in that it offers a route to next generation performance that compliments Spring-8, XFELs and other Japanese light sources. Further, it can strongly engage the KEK accelerator competence and position KEK to be at the forefront of future light sources.
- ・ Developing a compelling science case for the ERL project and facility, including organizing and involving the user community.
- ・ Develop the ERL within the vision of “photon sciences” as a core competency for KEK.
- ・ Develop a realistic, multi-phase project time line based on milestones and

- incremental successes - utilizing technology proven at KEK.
- Organize, galvanize and strengthen the VUV/SX community in Japan .
 - Identify commonality among the future accelerator projects at KEK and better integrate and include the ERL (and PF) in this core accelerator technologies” program.
 - Rename the “test facility” and plan it for cutting edge scientific applications in addition to its key R&D role. It is important to identify a “champion” for this project.
 - Seek international partners within the Asia-Pacific region for developing and financing and utilizing the large ERL project.

○5月21日～25日まで Daresbury Laboratory で ICFA Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs, “ERL07”が開催予定。KEK から坂中、古屋、飛山、JAEA から羽島、飯島、ISSP から中村、阪井の各氏が参加する。

○6月25日～29日のPACに向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関してはERL検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

2) 検討会の進捗状況

○第13回ERL検討会

日時：3月23日（金）14：00-

場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

- 議題：1. コーネルでの Mini-Workshop 報告（河田、羽島、阪井、坂中、沢村 各20分）
2. 予算
3. 推進室報告
4. その他

○第14回 ERL 検討会

日時：4月12日（木）14：00-

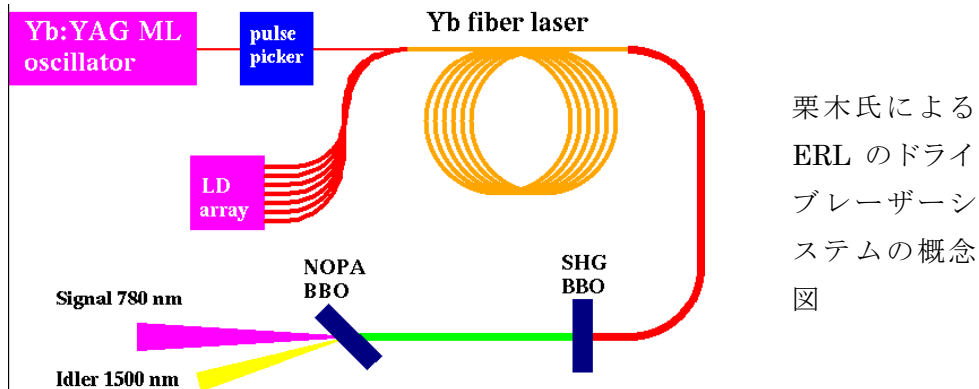
場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

- 議題：1. レーザーに関する報告（栗木）
2. 「ファイバーレーザーや固体レーザー発信器のフェムト秒タイミング同期とその応用」（産総研 小林）
3. 主 Linac に関する報告（古屋）
4. 推進室報告（河田）

ERL 計画推進室報告 (2007 年 5 月 18 日、主幹会議)

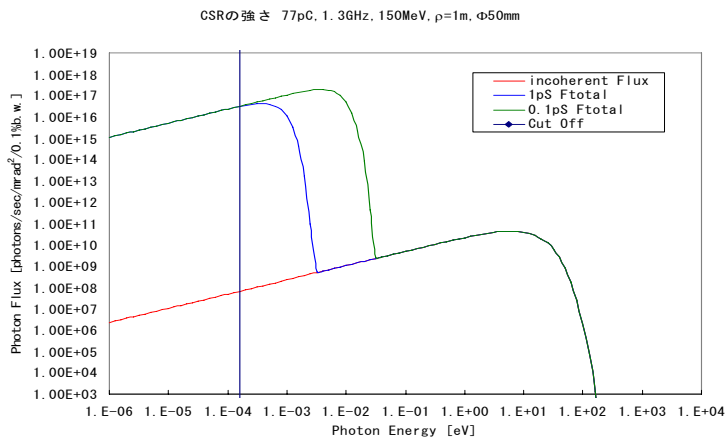
1) 活動報告(今後の予定)

○4 月 12 日の ERL 検討会で ERL の重要な開発要素であるドライブレザーに関して (http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/wg_1/erlmeeting/erlmemo14.html) そのアクションプランを KEK の栗木講師に、また産総研の小林博士に「ファイバーレーザーや固体レーザー発振器のフェムト秒タイミング同期とその応用」というタイトルで講演を頂き、その開発の道筋に関する処方箋が固まってきている。また、4 月 26 日に産総研のレーザー研究室の見学を行った。



○2007 年度の ERL に関する実行予算額が固まり、KEK では超伝導キャビティーの開発（主加速部および前段加速部）、およびドライブレザーの開発のスタートアップを行い、JAEA で電子銃の開発、ISSP で主加速部超伝導キャビティーの入力カプラーの一部を担当することとなった。

○4 月 25 日に ERL のプロトタイプマシンを念頭においたサイエンスのひとつである「テラヘルツ領域の CSR (コヒーレント放射光) の発生とそれを利用したサイエンスのセミナー (<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/index.html> を参照) を KEK の原田氏、UVSOR の木村氏のジョイントセミナーを行った。ERL のプロトタイプと言えども、従来の光源と比較して 6 ~ 7 桁ほど強い大強度のテラヘルツ光源への期待が報告された。



原田氏によって見積もられた ERL プロトタイプから期待されるテラヘルツ領域の CSR の強度

- 同様な ERL のプロトタイプを利用したレーザーコンプトンによる大強度の短パルス X 線、およびその微小光源を利用した空間コヒーレント性を利用した X 線イメージング（医学利用を念頭に置いた）の可能性を議論するセミナーを 5 月 29 日に開催予定。
- E R L の実機はその高い空間コヒーレント性から放射光におけるナノビームを利用した局所電子状態・構造解析がひとつの重要なサイエンスを切り開く特徴がある。そのためには X 線集光光学系の現状での最前線および ERL への期待を明確にする必要があり、それらを焦点としたセミナーを 5 月 21 日、25 日に開催予定。
- 5 月 21 日から 25 日まで Daresbury Laboratory で ICFA Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs “ERL07” が開催される。KEK から坂中、古屋、飛山、JAEA から羽島、飯嶋、ISSP から中村、坂井、UV-SOR から島田の各氏が参加し、ERL 計画の要素開発状況を発表し、各分野に分かれてのワークショップに参加・議論を行う。
- 6 月 25 日～29 日の PAC に向けた発表の構成準備を行う。全体計画に関する発表に関しては ERL 検討会の参加者に声をかけて論文発表を行う予定。

2) 検討会の進捗状況

○ ERL 検討会

日時: 4 月 12 日 (木) 14:00-

場所: KEK PF 研究棟 2 階会議室

議題: 1) レーザーに関する報告 (栗木)

2) 「ファイバーレーザーや固体レーザー発信器のフェムト秒タイミング同期とその応用」(産総研 小林)

3) 主 Linac に関する報告 (古屋)

4) 推進室報告 (河田)

○ ワーキンググループ活動

第 13 回ビームダイナミクス WG ミーティング

日時: 4 月 25 日 (水) 14:00-16:00

場所: KEK3 号館 7F 会議室

議題: 1) 周回部設計の続き (原田)

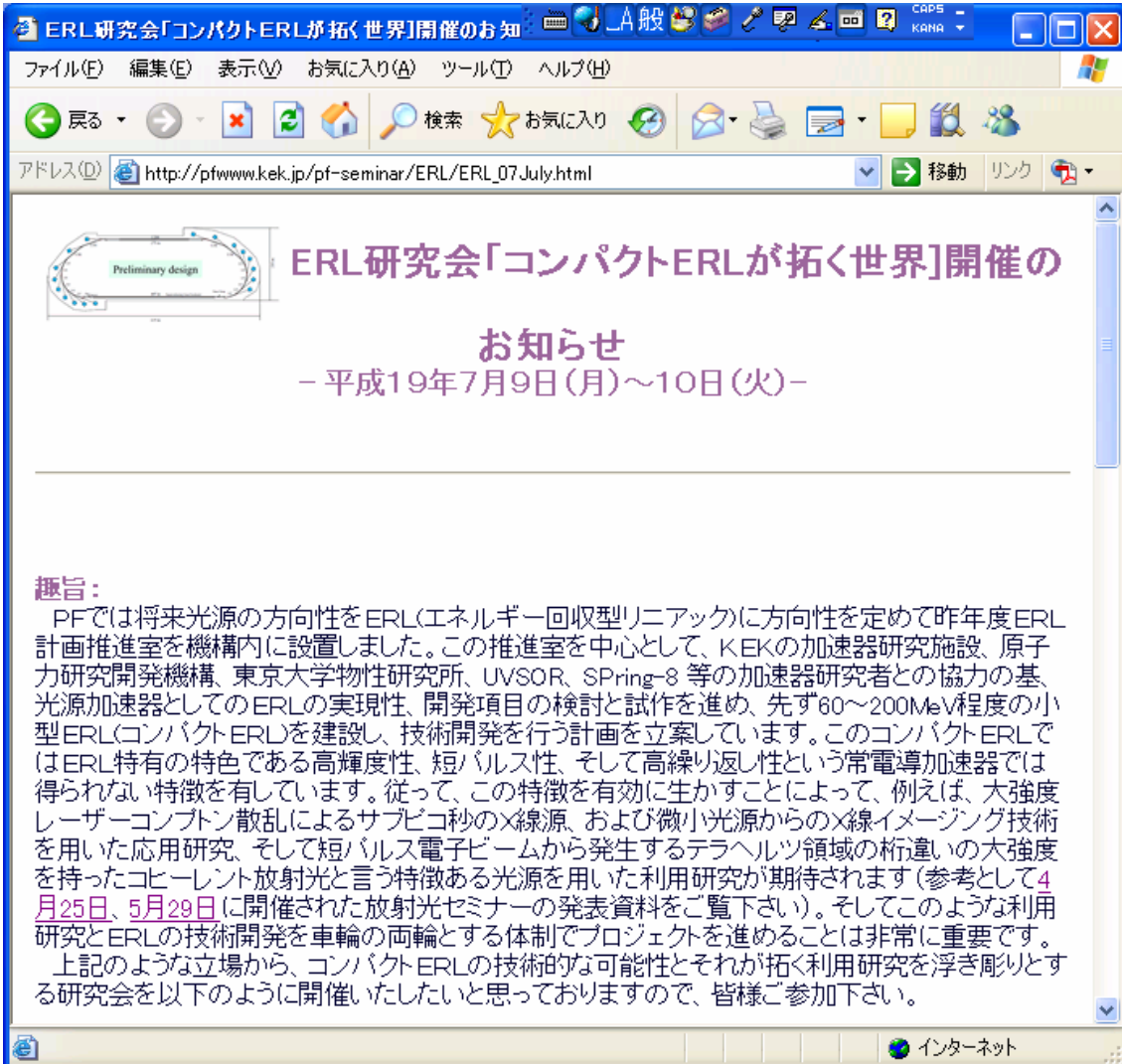
2) 周回部における CSR エミッタンスの増加に対する検証 (島田)

3) その他 (ERL07 での発表について)

ERL 計画推進室報告 (2007 年 6 月 15 日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○4 月 25 日に ERL のプロトタイプマシン(コンパクト ERL)を念頭においたサイエンスのひとつであるテラヘルツ領域の CSR (コヒーレント放射光) の発生とそれを利用のセミナー、5 月 29 日にレーザーコンプトンによる大強度の短パルス X 線、およびその微小光源を利用した X 線イメージング (医学利用を念頭に置いた) の可能性を議論するセミナーを行った。そのコンパクト ERL のサイエンスを更に浮き彫りにするための研究会「コンパクト ERL が開く世界」を 7 月 9 日(月)、10 日(火)に 4 号館セミナーホールで開催する。



The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Browser title: ERL 研究会「コンパクト ERL が拓く世界」開催のお知らせ
- Address bar: http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERL_07July.html
- Page title: ERL 研究会「コンパクト ERL が拓く世界」開催のお知らせ
- Subtitle: -平成19年7月9日(月)~10日(火)-
- Image: A diagram labeled "Preliminary design" showing a circular layout of a facility.
- Section: **趣旨:**
- Text: PFでは将来光源の方向性を ERL(エネルギー回収型リニアック)に方向性を定めて昨年度 ERL 計画推進室を機構内に設置しました。この推進室を中心として、KEK の加速器研究施設、原子力研究開発機構、東京大学物性研究所、UVSOR、SPring-8 等の加速器研究者との協力の基、光源加速器としての ERL の実現性、開発項目の検討と試作を進め、先ず 60~200 MeV 程度の小型 ERL (コンパクト ERL) を建設し、技術開発を行う計画を立案しています。このコンパクト ERL では ERL 特有の特色である高輝度性、短パルス性、そして高繰り返し性という常電導加速器では得られない特徴を有しています。従って、この特徴を有効に生かすことによって、例えば、大強度レーザーコンプトン散乱によるサブピコ秒の X 線源、および微小光源からの X 線イメージング技術を用いた応用研究、そして短パルス電子ビームから発生するテラヘルツ領域の桁違いの大強度を持ったコヒーレント放射光と言う特徴ある光源を用いた利用研究が期待されます(参考として 4 月 25 日、5 月 29 日に開催された放射光セミナーの発表資料をご覧ください)。そしてこのような利用研究と ERL の技術開発を車輪の両輪とする体制でプロジェクトを進めることは非常に重要です。上記のような立場から、コンパクト ERL の技術的な可能性とそれが拓く利用研究を浮き彫りとする研究会を以下のように開催したいと思っておりますので、皆様ご参加下さい。

○ ERL の実機はその高い空間コヒーレント性から放射光におけるナノビームを利用した局所電子状態・構造解析がひとつの重要なサイエンスを切り開く特徴がある。そのためには X 線集光光学系の現状での最前線および ERL への期待を明確にする必要があり、それら

を焦点としたセミナーを5月21日、25日に開催し、現状把握を行うと同時に今後のX線光学素子の開発されるべき技術的課題が浮き彫りとなった。

○5月21日から25日まで Daresbury Laboratory で ICFA Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs “ERL07” が開催された。KEK から坂中、古屋、飛山、JAEA から羽島、飯嶋、ISSP から中村、坂井、UVSOR から島田の各氏が参加し、ERL 計画の要素開発状況を発表し、各分野に分かれてのワークショップに参加・議論を行なった。特にKEKから古屋氏が発信した主加速部の新型超電導空洞 (KEK-ERL model-2 cavity) に関しては、高次モード不安定性の閾値が 600mA と TESLA 型空洞と比較して 10 倍大きな数値シミュレーションを得ている等のことから、高い注目を集めた。次回のワークショップは 2009 年にコーネルで開催されることが決まった。

○6月25日～29日のPACに向けた発表を行う。

○8月1日～3日の加速器学会に向けて、全体計画の現状と各要素技術開発進捗状況を発表する。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

日時：6月15日（金）14：00-

場所：KEK PF 研究棟 2 階会議室

議題：1. 07 年度の活動について (河田)

2. 各グループの 07 年度の計画 (各 60 分程度)

- ・ 主加速部 (古屋)
- ・ 前段加速部 (野口)
- ・ 電子銃励起レーザー (栗木)

3. 電子銃開発 07 年度の計画 (羽島)

4. ERL07 について (羽島)

5. その他

ワーキンググループ活動

第 15 回ビームダイナミクス WG ミーティング

日時：6月20日（水）14：00-

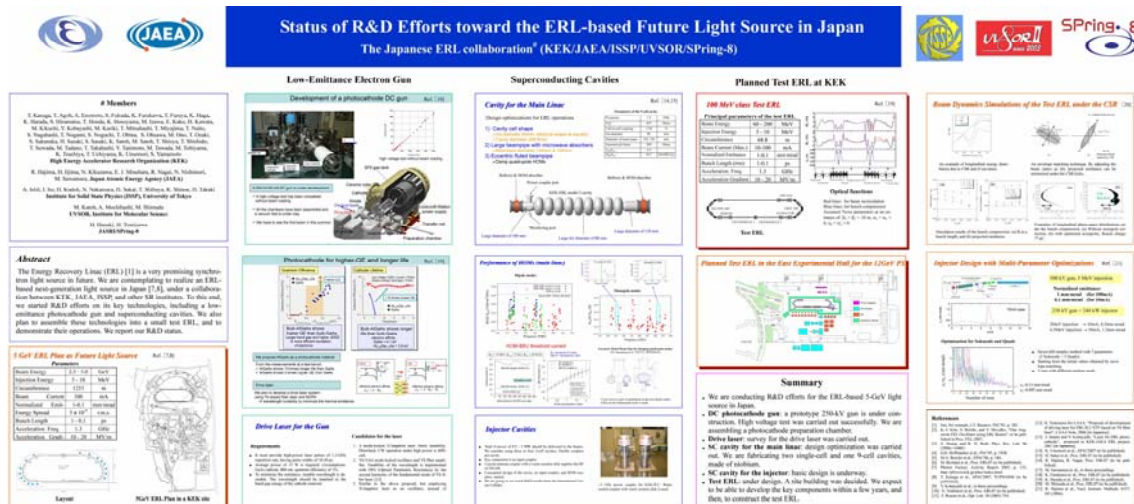
場所：PF 研究棟 2 F 会議室

議題：レーザーコンプトン用マシンパラメータについて、等

ERL計画推進室報告 (2007年7月18日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

〇6月25日~29日のPAC(Albuquerque)でERLの開発状況を昨年度関与したメンバー全員の共著の発表とし、坂中氏が代表して報告。



(PACで発表したポスター)

〇7月9日(月)、10日(火)に4号館セミナーホールで研究会「コンパクトERLが開く世界」を開催した。昨年来、実証機とっていた60~200MeV程度のコンパクトERLの加速器としての問題点、またそれを用いた特徴ある利用研究(テラヘルツ領域のCSR(コヒーレント放射光)、レーザーコンプトンによる大強度の微小光源・短パルスX線を用いた研究)を浮き彫りにするための研究会で、70名の内外の参加者によって活発な議論が行われた。講演要旨、後援者の発表スライド、研究会の写真は該当サイトを参照。

(http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERL_07July.html)



(研究会での会場の様子)

○ERL のレーザー開発に向けて、産総研の長短パルスレーザー開発部門と共同研究を開始する。

○8月1日～3日の加速器学会に向けて、全体計画の現状と各要素技術開発進捗状況を発表する。

○9月26日～29日に行われる「4th International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Source」、およびその国際会議のサテライトワークショップとして9月23日～25日に計画されている「UVSOR Workshop on Terahertz Coherent Synchrotron Radiation」にコンパクトERLから期待されるテラヘルツ光源の紹介を行う。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会(予定)

日時：7月20日(金) 14:00～

場所：KEK PF研究棟2階会議室

議題：1. 推進室報告(河田)

2. PAC報告(坂中)

3. ERL実現のためのロードマップ(フリーディスカッション)

4. その他

ERL計画推進室報告 (2007年9月20日、主幹会議)

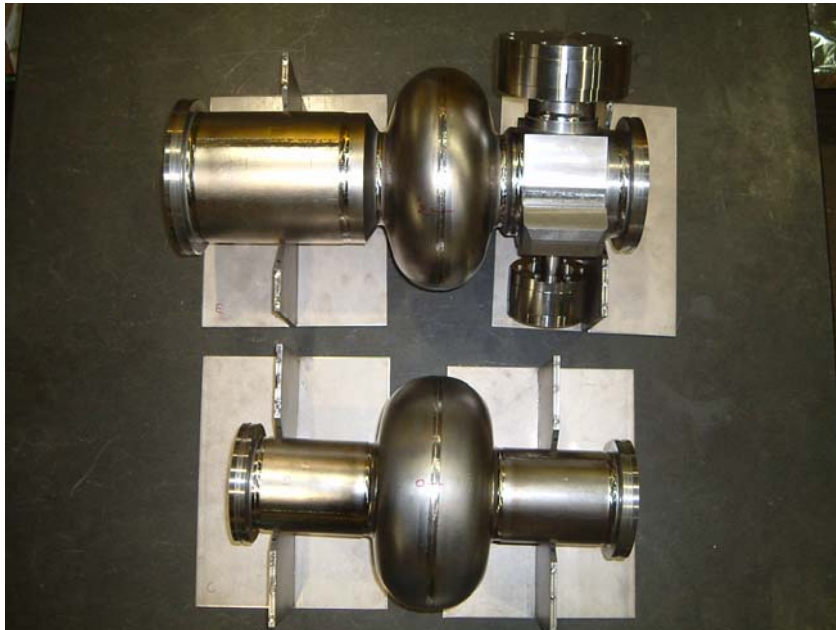
1) 活動報告(今後の予定)

○7月下旬に韓国、中国に高崎所長に同行して、KEKの将来計画(ERLの部分を担当)のロードマップ案の説明及び理解を得るため出張(河田)。

○8月1日～3日の加速器学会に向けて、全体計画の現状と各要素技術開発進捗状況を発表。

○8月30日のERL検討会でヘリウム冷凍機の戦略に関して早急に方針をまとめる必要性が議論され、冷凍設備に関するタスクフォースを立ち上げることが決定。またコンパクトERLのCDRを12月中に印刷まで持っていくことが議論され、その担当者(案)の議論を行ない、そのように実行することが確認された。

○9月2日一般公開で研究本館にてERLプロジェクトの展示を展開。KEKの古屋氏を中心に開発を進めているシングルセルのERL主加速超電導キャビティーも現場に展示。



9月2日の一般公開で展示したシングルセルのテスト超電導キャビティー。これ以外に8枚のパネルを用いてERLプロジェクトを説明。

○9月3日から、ERLレーザー開発に向けて具体的に産総研の超短パルスレーザー開発部門とファイバーレーザーオシレーター開発をスタート。

○9月26日～29日に行われる「4th International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Source」、およびその国際会議のサテライトワークショップとして9月23日～25日に計画されている「UVSOR Workshop on Terahertz Coherent Synchrotron Radiation」にコンパクトERLから期待されるテラヘルツ光源の紹介を行う予定。

○11月1,2日に台湾で開かれるAOFSSR(Asia-Oceania Forum for Synchrotron Radiation Research)でERLの全体計画の紹介を招待講演で行う予定。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

日時：8月30日(木) 14:00～

場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

- 議題：1. レーザー開発体制（河田）
2. スケジュール再確認（河田）
3. 冷凍機に関して（フリーディスカッション）
4. コンパクトERLのCDRについて（河田）

○ビームダイナミクスWG

日時：8月22日 14:00-16:00

場所：4号館 2階輪講室 1

議題：コンパクトERLのCDRについて（全員で討論）

ERL計画推進室報告 (2007年10月17日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○8月30日のERL検討会でヘリウム冷凍機の戦略に関して早急に方針をまとめる必要性が議論され、冷凍設備に関するタスクフォースを立ち上げることが決定された。それを受けて、9月20日、10月3日に2回のタスクフォースを行い、ERLでの超電導キャビティの冷却負荷の評価を再度吟味した。その上で、今後コンパクトERLの運転に向けて立ち上げていく物材機構から譲りうけている4K、600W冷却能力の冷凍機で可能な運転パターンを検討を全体設計、ビームダイナミクス、利用研究の立場から検討。その結果、初期には上記の冷凍機で行える約30MeV、数10mA、CW運転を初期目標として開始し、戦略的に冷凍機を増設するシナリオで進め、次回以降に増設の規模、方式に関する議論に移る予定。

○9月3日から、ERLレーザー開発に向けて具体的に産総研の超短パルスレーザー開発部門とファイバーレーザーオシレーター開発をスタート。当面の製作するオシレーターの仕様はYbモードロックオシレータ、パルス周波数80MHz、出力50mW、パルス幅35fs、波長1000nm~1080nmで進めている。

○9月26日~29日に行われる「4th International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy with Accelerator Based Source」、およびその国際会議のサテライトワークショップとして9月23日~25日に計画されている「UVSOR Workshop on Terahertz Coherent Synchrotron Radiation」にコンパクトERLから期待されるテラヘルツ光源の紹介を行なった。

○10月17日(本日) 14:30~15:30にERLに将来光源構想を設定しているAPSのProf. J. Murray Gibson氏による「Upgrade Plans for the Advanced Photon Source(APS)」のセミナーを開催する。

○11月1,2日に台湾で開かれるAOFSSR(Asia-Oceania Forum for Synchrotron Radiation Research)でERLの全体計画の紹介を招待講演で行う予定。

○1月12日~14日の放射光学会でコンパクトERLをベースにした企画講演を計画中。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

日時：10月4日(木) 14:00~

場所：KEK PF研究棟2階会議室

- 議題：
1. Compact ERLパラメーターの出発点(坂中)
 2. 冷凍機TFでの議論(古屋)
 3. CDRについて(羽島)
 4. KEKロードマップの議論(河田)

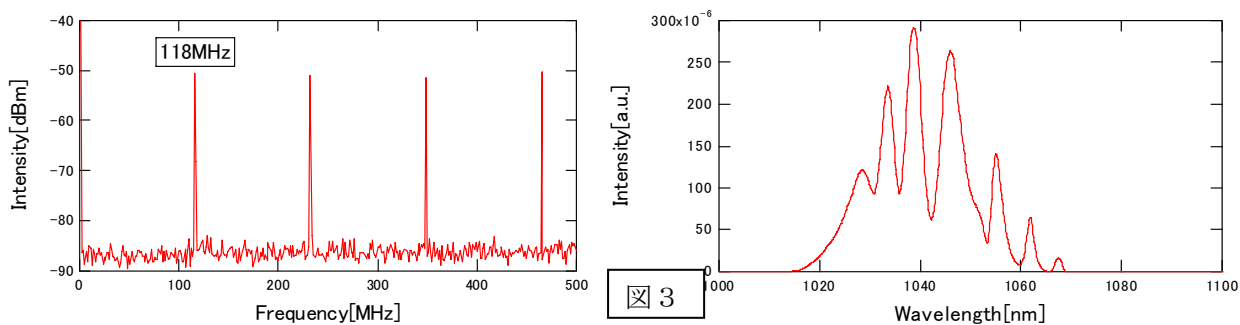


図3：出力 60mW で繰り返し周波数 118MHz の発振。波長は 1020～1060 nm。スペクトルの構造は今後の調整で単色化する。今後、高繰り返し化、安定化への開発を進める。(11/8: ERL 検討会資料から)

- 主加速部超伝導空洞のシングルセルモデル（センターセル型シングルセル空洞）（図4）の縦測定が開始された。表1にある表面処理工程のもと、10月11～12日にD10の縦測定エリアで古屋（KEK）、梅森（KEK）、高橋（KEK）、沢村（JAEA）、阪井（ISSP）、篠江（ISSP）のメンバー（写真1）で測定を行った。予備的な測定結果を図5に示す。2Kの状態では31MV/mの加速勾配を確認し、このセル形状でERL加速部の性能を満足することの実感を得ている。現状のテストでの限界は空洞本体のものではなく排気系不足のため2Kを保つことが出来なかったことと理解しており、更なる性能向上は期待できる。

図4 シングルセル空洞の目的

センター型シングルセル空洞

目的

- 新しく設計したセル形状の検証
- 主にセル赤道部でのマルチバクタリング
- 空洞内面の表面処理工程の確認

エンド型シングルセル空洞

目的

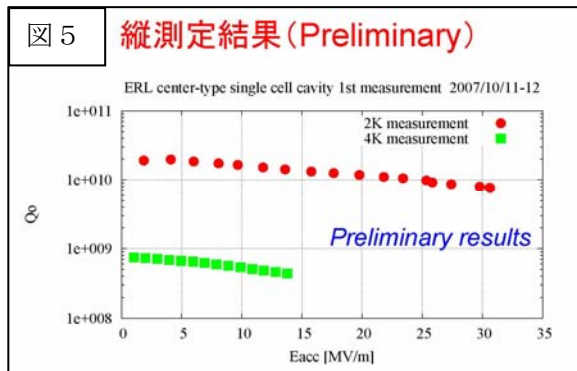
- ビームパイプ部分の形状の検証
- （偏芯フルート、テーパ形状、入力ポート、ピックアップポートなど）



表1 表面処理、縦測定工程

バフ研磨	溶接部を#400で研磨
パレル研磨	約60um研磨(5時間×2回)
電解研磨(EP-1)	約100um研磨
アニール	750°C、3時間
電解研磨(EP-2)	約20um研磨
超音波洗浄	50°C、1時間
純水高圧洗浄	8MPa、1.5時間
空洞アセンブリ	
ベーキング	130°C、24時間
縦測定	2007/10/11-12に測定

※ バフ研磨を除いて、基本的にSTF-BLグループの工程と同じ



○11月1,2日に台湾で開かれる AOFSSR (Asia-Oceania Forum for Synchrotron Radiation Research) (Hsinchu, Taiwan) で ERL の全体計画 “Present status of Energy Recovery Linac in Japan” の招待講演を行った。

○1月12日～14日の放射光学会（立命館大学）でコンパクト ERL をベースにした企画講演「コンパクト ERL が拓くサイエンス」を行う。河田（KEK）、原田（KEK）、木村（UV-SOR）、百生（東大）の4名の講演者がそれぞれ、全体計画、マシンの概要、大強度 THz 光源利用研究、レーザー逆コンプトン散乱微小 X 線光源による X 線イメージング研究、の講演を行う予定。

○3月16～17日（予定）に5 GeV・ERL のサイエンスを議論する研究会を行う予定。現在プログラム編成中。

追記> 検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/> の ERL 検討会・関係資料に掲載してあります。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

日時：10月4日(木) 14:00～

場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

- 議題：1. Compact ERL パラメーターの出発点（坂中）
2. 冷凍機 TF での議論（古屋）
3. CDR について（羽島）
4. KEK ロードマップの議論（河田）

○ERL検討会

日時：11月8日(木) 14:00～

場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

- 議題：1. 冷凍機 TF 報告（古屋）
2. M e r g e r の検討（原田）
3. 電子銃の開発状況（羽島）
4. 電子銃用レーザーの開発状況（依頼中）
5. 推進室報告（河田）
6. C E R L のデザインパラメータの整合性の議論（坂中）

ERL 計画推進室報告 (2007 年 12 月 12 日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○ヘリウム冷凍設備のタスクフォースで3回に渡りその戦略を議論した結果、細山氏(KEK)が4K、600W冷却能力の冷凍機を用いた冷凍機システムの概念設計を12月6日のERL検討会で報告(図1参照)。冷凍機周りのバルブ等の熱流入も考慮して、冷凍モードの運転まで考慮すると65MeV, 10mA 運転までは可能である見込み。

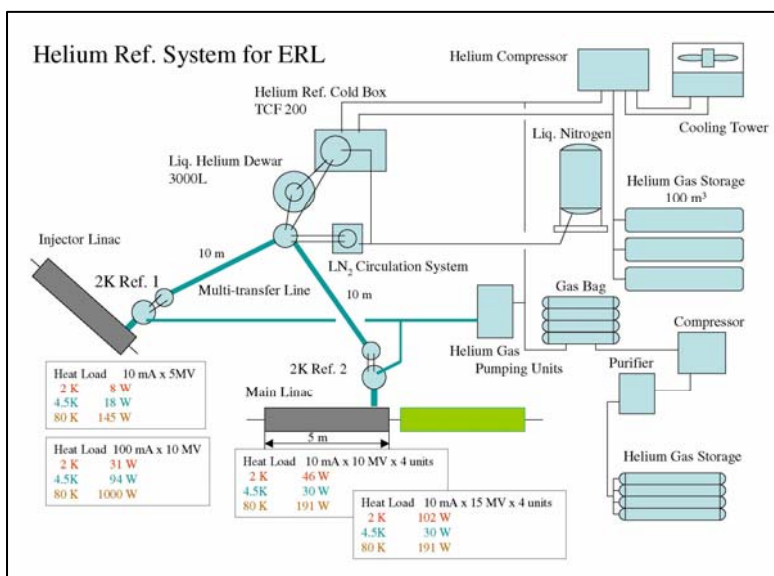


図 1

12月6日のERL検討会で細山氏から提案があった冷凍気システム図。2Kポンピングセクションをそれぞれ、前段加速部および主加速部の超伝導空洞部に設置し、2Kの液体ヘリウムを供給する。

○<前段加速部超伝導空洞の現状>

今年度、野口グループ(KEK)のもとで前段加速部超伝導空洞の開発が進められており、ループタイプおよびアンテナタイプのHOMカプラーの設計が終了し、それらを搭載する2セル空洞の試作が行われている(図2参照)。3月末に試作機が完成し、4月に内面検査、プリチューニングを行い、5月には最初のたて測定を行う予定で進められている。

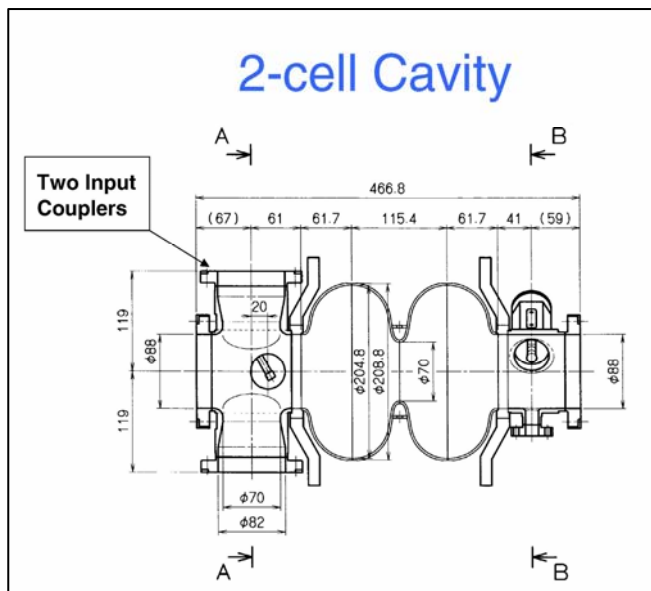


図 2: 前段加速部超伝導空洞の試作機の設計 (12月6日ERL検討会にて加古氏発表の資料から)

○ 電子銃の開発の現状（JAEA グループ）

JAEAで進められている250kV DC電子銃の開発は、ほぼ順調に進んでいる。高電圧発生回路は、初期に見られた放電による整流素子破損の現象はCockcroft-Walton回路における出力抵抗、サージアブゾーバー、LCフィルターの最適化により電圧リップルを低減(1.9×10^{-4})することが出来、解決。大電流運転時のリップル対策にも目処が立った。

また、真空チャンバー(写真1)(SUS, 表面処理:複合電解研磨、容積:7リットル)のクライオポンプによる廃棄テストを開始。大気圧から排気開始後、約40時間で、 $< 1 \times 10^{-8}$ Paを達成。そして、レーザ導入機構の設計、製作、集光試験、据え付けが終了した。

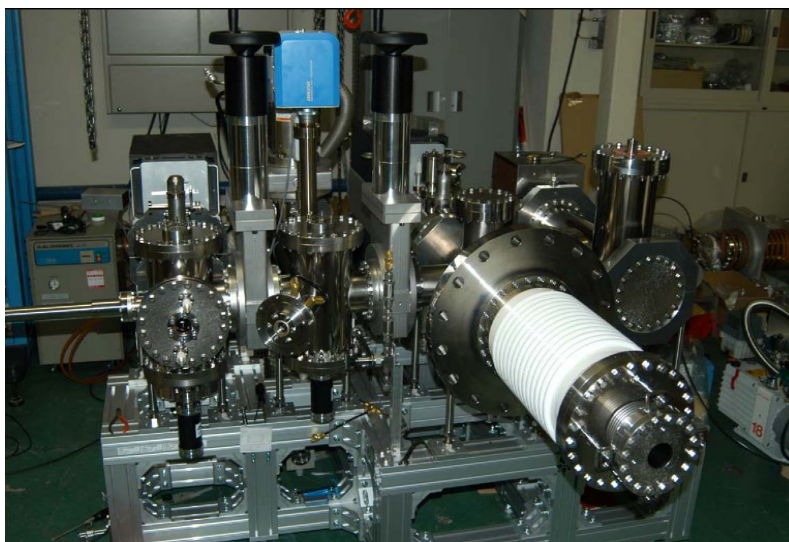


写真1：電子銃の真空チャンバー（JAEA）（11/8: ERL 検討会資料から）

○コンパクト ERL の CDR は現在約 70%の原稿が集まり、編集作業を行っている。12 月中の完成を目指して進めているが若干の遅れが出る可能性あり。

○1月12日～14日の放射光学会（立命館大学）でコンパクト ERL をベースにした企画講演「コンパクト ERL が拓くサイエンス」を行う。河田（KEK）、原田（KEK）、木村（UV-SOR）、百生（東大）の4名の講演者がそれぞれ、全体計画、マシンの概要、大強度 THz 光源利用研究、レーザー逆コンプトン散乱微小 X 線光源による X 線イメージング研究、の講演を行う予定。

○3月16～17日（予定）に5 GeV・ERL のサイエンスを議論する研究会を行う予定。現在プログラム編成中。

追記>検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/>の ERL 検討会・関係資料に掲載してあります。

2) 検討会の進捗状況

○ERL検討会

日時：12月6日(木) 14:00～

場所：KEK PF 研究棟 2階会議室

議題：1. 冷凍機の検討	細山
2. 前段加速部の進捗状況	加古
3. 建物・設備関係	春日・長橋
4. 次年度事業計画の検討	河田
5. CDRについて	羽島
6. ERLの放射線安全	佐々木

ERL 計画推進室報告 (2008 年 1 月 18 日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○1 月 12 日～14 日の放射光学会 (立命館大学) でコンパクト ERL をベースにした企画講演「コンパクト ERL が拓くサイエンス」を行う。河田 (KEK)、原田 (KEK)、木村 (UV-SOR)、百生 (東大) の 4 名の講演者がそれぞれ、全体計画、マシンの概要、大強度 THz 光源利用研究、レーザー逆コンプトン散乱微小 X 線光源による X 線イメージング研究、の講演を行った。またそれ以外にも、口頭発表で春日 (KEK) から「ERL プロジェクトの進捗状況」、および関連ポスター「ERL 主加速器のための 1.3GHz 超伝導加速空洞の開発」、「抵抗壁ウェーク場の ERL ビームへの影響」、「ERL 放射光源のための高輝度大電流電子銃の開発」、「ERL 主加速器用入力カプラーの基礎開発」、「ERL 加速器の R&D の現状」の発表があった。また、KEK ロードマップの中に明確にコンパクト ERL が ERL 実機に向けての R&D という立場で記載されていることから、コミュニティからはその実現への期待感が高くなってきている。

○コンパクト ERL のスケジュールに関して、前回の ERL 検討会、および上述の放射光学会でも各工程にブレークダウンしたものがまとまりつつある(図 1)。この工程はもちろん予算にも依存するが、今後の目安とするものとなる。

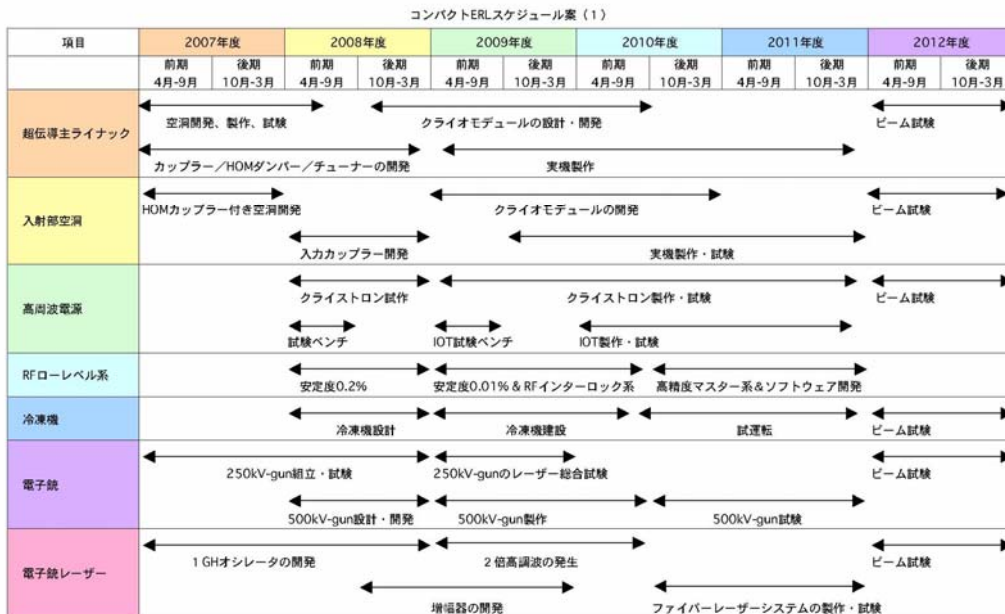


図 1 コンパクト ERL の各項目のスケジュール

コンパクトERLスケジュール案(2)

項目	2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		2011年度		2012年度	
	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月
ビーム解析	ラティス設計(入射部、周回部)				ラティス設計(実機含む)				ビーム試験			
	ビームの安定性・高品質化の研究				ビーム安定性・高品質化の研究(実機含む)				ビーム試験			
電磁石・電源	設計・製作						磁場測定・設置・調整		ビーム試験			
真空システム	設計・製作						設置・調整		ビーム試験			
モニタ	開発・設計・製作						ビーム試験					
制御	開発・設計・製作						ビーム試験					
放射線安全設備	遮蔽体移動		遮蔽計算と安全評価		ダンプ部の設計・製作				安全管理設備の申請と建設		エネルギー増強の安全評価	
建物 ・ユーティリティ												

○11月の主幹会議報告で主加速部超伝導加速空洞のシングルセルモデルの縦測定のプレリミナリーな結果を報告したが、その後詳細な測定を行うことにより ERL の超伝導空洞としては十分な 37MV/m の加速勾配を確認した。一方、高次モードを引き出すために太いビームパイプを取り付け、また偏心フルートビームパイプを取り付けたテストモデル(写真右のモデル)では 15MV/m の加速勾配から、Q 値の劣化が開始し、若干の問題があることが確認されている。ERL の加速勾配としては、問題はないが、表面処理および形状の最適化に関してフィードバックする予定。



○コンパクト ERL の CDR の編集作業は最終段階に入ってきている。著者、ERL 関係者の間で確認作業が行われており、遅くとも 3 月中には印刷物となる予定。

○3月16～17日（予定）に5 GeV・ERLのサイエンスを議論する研究会を行う予定。現在プログラム編成中。

追記＞検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/>のERL検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL計画推進室報告 (2008年2月18日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

- 2月1日に文科省・量研室・林室長を含む方々に約1時間程度ERLプロジェクトの概要を説明。暫定版のコンパクトERLのCDRも持参し、着実に検討が進捗していることをアピール。
- 2月13日の図書委員会でコンパクトERLのCDRの印刷が決定。3月上旬ごろには製本の予定。
- 2月19日にPAL(韓国)で将来光源に関する研究会「**Workshop for Next Generation Synchrotron Radiation Accelerators and Applications**」が開催される。そのワークショップに招待され、KEKでのERLプロジェクトの現状を報告する予定。背景に韓国国内で次期放射光計画の検討が進められている。おそらく、そのための情報収集と考えられる。理研からX-FELの現状報告の立場で石川哲也氏も参加する予定。
- 2月27日に「**先端加速器**」科学技術シンポジウム「加速器科学が創る21世紀テクノロジービッグバン」で「超伝導加速器と生命科学, 材料科学」という立場でERLのサイエンスを紹介する予定。
- 3月4、5日に開かれるPFのISACで、ERL関係の進捗状況の報告予定。特にコンパクトERLを第1段階として開発研究を進めるという点を強調する予定。
- 3月9日、10日にKEKロードマップの評価委員会でMuary Tigner氏来日予定。Tigner氏を含めて、プロジェクト進捗状況の報告会、および今後の協力に関する打ち合わせを行う予定。
- 3月16日、17日に「ERLサイエンス研究会1」を開催予定。5GeVクラスの実機ERLを念頭に置いたサイエンスを議論する研究会。詳細は下のサイトを参照の事。
<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERLScience1/index.html>
- 3月18日、19日にPFシンポジウムがあり。17日の11時から12時10分に全体の進捗状況(河田)、電子銃(羽島)、RF-cavity(沢村)、レーザー(小林洋平)、ビーム力学(坂中)から話題提供、またそれ以外に以下のポスターを展示予定。
 - 「ERL放射光源計画のR&Dの現状」、
 - 「ERL主加速器部入力カプラーの開発状況」
 - 「ERL主加速器のためのLバンド超伝導加速空洞の開発」
- 3月24日物理学会のビーム物理領域のシンポジウム「未来を切り開く光一粒子加速用ハイパワーレーザー・次世代放射光源」で、羽島氏が「エネルギー回収型リニアックによる次世代放射光源」を講演する予定。
- 5月中旬にコンパクトERLのCDRの発表と検討を行う「コンパクトERLデザイン検討会(仮称)」をKEKで行う予定。詳細は後日報告する。

追記> 検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/> のERL検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL計画推進室報告 (2008年3月12日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

- コンパクトERLのCDR「コンパクト ERL の設計研究」(KEK Report 2007-7, JAEA-Research 2008-032)(<http://ccdb4fs.kek.jp/tiff/2007/0724/0724007.pdf>) が印刷終了。5月中旬に上記の設計内容に関する報告会を兼ねた議論の場を企画する予定。
- 2月19日にPAL(韓国)で将来光源に関する研究会「**Workshop for Next Generation Synchrotron Radiation Accelerators and Applications**」が開催され、KEKでのERLプロジェクトの現状を報告した。背景に韓国国内で次期放射光計画の検討が進められている。まだ完全に決定したわけではないが、その検討の一環として開かれたようである。
- 3月4、5日に開かれるPFのISACで、ERL関係の進捗状況の報告。特にコンパクトERLを第1段階として開発研究を進めるという点を強調した。ERLプロジェクトに関して、以下のようにISACから強いサポートが得られている。(詳細は原文参照)



ERL Project

- ISAC continues to strongly support the ERL development in that it offers a route to next generation performance that compliments Spring-8, XFELs and other Japanese light sources. Further, it is clear that the important strong engagement of the KEK accelerator department is ongoing and is a key to positioning KEK to be at the forefront of future light sources.
- Developing a compelling science case for the ERL project and facility, including organizing and involving the user community, should continue to be a very high priority. We note for example the upcoming science case workshop. PF and KEK are strongly encouraged to continue in this direction.
- Identify commonality among the future accelerator projects at KEK and better integrate and include the ERL (and PF) in this core accelerator technologies" program. Significant progress in design and critical R&D has been observed by ISAC and PF and KEK are to be strongly complimented and encouraged.
- ISAC applauds the renaming of the "test facility" to the Compact ERL and redefining of the technical objectives and science case. This project is a very important "stepping stone" to the x-ray ERL.

5-Mar-2008 - 9 -

- 3月10日にKEKロードマップの評価委員会で来所していた Muary Tigner 氏とプロジェクト進捗状況の報告会、および今後の協力に関する打ち合わせを行なった。
- 3月16日、17日に「ERLサイエンス研究会1」を開催予定。5GeVクラスの実機ERLを念頭に置いたサイエンスを議論する研究会。詳細は下のサイトを参照の事。
<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERLScience1/index.html>

- 3月18日、19日にPFシンポジウムがあり。17日の11時から12時10分に全体の進捗状況(河田)、電子銃(羽島)、RF-cavity(沢村)、レーザー(小林洋平)、ビーム力学(坂中)から話題提供、またそれ以外に以下のポスターを展示予定。
 - 「ERL放射光源計画のR&Dの現状」、
 - 「ERL主加速器部入力カプラーの開発状況」
 - 「ERL主加速器のためのLバンド超伝導加速空洞の開発」
- 3月24日物理学会のビーム物理領域のシンポジウム「未来を切り開く光一粒子加速用ハイパワーレーザー・次世代放射光源」で、羽島氏が「エネルギー回収型リニアックによる次世代放射光源」を講演する予定。

追記> 検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/> のERL検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL計画推進室報告 (2008年4月23日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

- コンパクト設計研究が、3月末に羽島良一 (JAEA), 中村典雄 (ISSP), 坂中章悟 (KEK), 小林幸則 (KEK) 編集による「コンパクトERLの設計研究」(KEK report 2007-7, JAEA-Research 2008-032) が出版されるに到った。内外の研究者による188ページの計画書で、希望の方はご連絡いただければ対応させて頂くし、また、以下のサイトからもダウンロードできる (<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/cdr.html>)。
- また、この設計研究に関する報告会を兼ねた検討会「コンパクトERL デザイン検討会」を5月20日にKEK(4号館輪講室1・2)で開催する予定。興味のある方はぜひ御参加ください。
- 3月16日、17日に「ERLサイエンス研究会1」を開催した。5GeVクラスの実機ERLを念頭置いたサイエンスを議論する研究会。詳細は下のサイトを参照の事。
<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERLScience1/index.html> 日曜日からの開催であるにも関わらず、多数の内外の研究者の参加を頂いた。初日には「イントロダクション・方法論」を、二日目には「コヒーレンス(ナノビーム)&生命科学」「コヒーレンス(ナノビーム)&物質科学」「ダイナミクス&生命科学」「ダイナミクス&物質科学」の2×2マトリックスに分け、それぞれの方法論にそれぞれのサイエンスが結びつくと、どのような展開が生まれるのかという観点で講演を頂き、活発な議論が行われた(写真参照)。今年度、このERLサイエンス研究会をシリーズとして進めていく予定。



ERLサイエンス研究会1



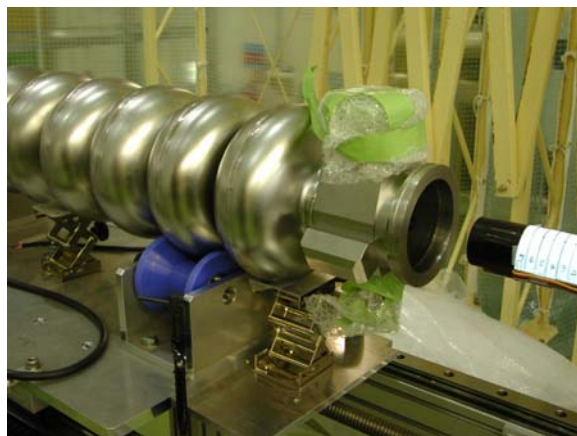
- 3月18日、19日にPFシンポジウム。全体の進捗状況(河田洋(KEK))、電子銃(羽島良一(JAEA))、RF-cavity(沢村勝(JAEA))、レーザー(小林洋平(AIST))、ビーム力学(坂中章悟(KEK))から話題提供、またそれ以外に3件のポスター講演を行った。
- 3月24日物理学会のビーム物理領域のシンポジウム「未来を切り開く光一粒子加速用ハイパワーレーザー・次世代放射光源」で、羽島氏が「エネルギー回収型リニアックによる次世代放射光源」を講演した。

追記> 検討会資料はホームページ<http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/>のERL検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL計画推進室報告 (2008年5月21日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

- コンパクト ERL 設計研究に関する報告会を兼ねた検討会「コンパクト ERL デザイン検討会」を5月20日に KEK (4号館輪講室1・2) で開催した。
- 6月23~27日開催予定のEPACに要素技術開発および全体設計の立場で数名の研究者を派遣する予定。
- マンパワー関係に関して4月から以下のように若手研究者の参加する環境となり、関係各位に感謝したい。
 - 1) 4月1日から放射光光源系・博士研究員として島田美帆氏が着任。
 - 2) 4月1日から加速器研究施設本田洋介助教、武藤俊哉博士研究員が、ERLプロジェクトに全面的に参加。
 - 3) 昨年度コーネル大学でERLの試験加速器の開発研究の参加していた宮島司氏が帰国。
- 主加速部の超伝導空洞の開発に関して昨年度シングルセルモデルの試作とテストを進めてきている。センター・シングルセルモデルは十分な性能を確認したが、エンド・シングルセルモデルでは Q 値が20MV/m 付近から減少する原因に関して、放電時に生じる X 線測定、内面測定等々の作業が関係者(古屋グループ)で行われ、原因追求の解析作業が行われている。一方、9連の超伝導空洞の試作機が昨年末に KEK に納入された(写真)。



受け取ったままの空洞の電場分布を計測から電場の平坦度は83%であり、良好な結果を得ている。ただしこの結果は偶然の可能性もある。連休明けに電解研磨作業に入り、次のステップである9連空洞の縦測定の準備を開始している。また入力カップラーの試作部品が5月末から6月に納入される予定である。そのカップラー部品試験に必要な RF パワーソースとして JAEA にある IOT (30kW パワーソース) の立ち上げ作業を開始し、既にパワーが安定に出力できることを確認。入力カップラー野試作部品の到着を待つばかりとなっている。

- 高エネルギー加速器セミナー: OHO'08 (9月2~5日予定)で「ビームエネルギー回収型高輝度放射光源(仮題)」をテーマに講師の人選を開始。(古屋校長のもと)

追記＞検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/> の ERL 検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL 計画推進室報告 (2008 年 6 月 16 日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

- コンパクト ERL 設計研究に関する報告会を兼ねた検討会「第 1 回コンパクト ERL デザイン検討会」を 5 月 20 日に KEK (4 号館輪講室 1・2) で開催した。約 50 名程度の加速器科学研究者が参加し、ERL の高輝度大電流電子銃、前段加速部超伝導空洞、主加速部超伝導空洞、ビームダイナミクスに関するコンパクト ERL 設計研究に関する議論・検討が行われた。6 月 11 日には「第 2 回コンパクト ERL デザイン検討会」が行われ、電子銃のドライブレザー技術、冷凍設備、RF 電源系、ビームインスツルメンテーション関係の議論・検討が行われた。次回は 7 月中旬に、コンパクト ERL を設置する東カウンターホールの整備方針、放射線シールド、安全関係に関して検討する予定。



第 1 回コンパクト ERL デザイン検討会の様子

- 野口氏 (KEK、加速器) を中心に ERL の前段加速超伝導空洞開発が進められているが、昨年度に製作した前段加速の 2 連の試作空洞が納入された (写真 1 は製造工程で電子ビーム溶接前の試作空洞、写真 2 は溶接後の納入された超伝導空洞)。今後、電解研磨を含めた研磨作業の後、夏から秋にかけて縦測定で Q 値測定等の性能テストを行う予定。また前段加速部で

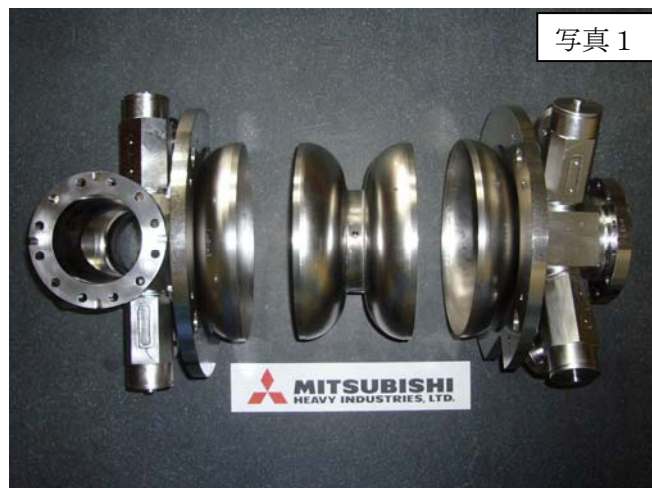


写真 1

重要な開発要素である大電力の入力カプラーの設計を7月までに終了し、夏から秋にかけて製造し、冬から来年度にかけて入力カプラーの大電力試験を行う予定である。本格的な大電力試験を可能とするために、福田氏(KEK、加速器)を中心として、300kWの1.3GHz仕様のクライストロンの開発をいよいよ予算化して進める状況となっている。



○原子力機構では17MeVの小型ERLの運転が終了することになった。それを受けて、その加速器コンポーネントをKEKが譲りうける相談が関係者の間で進行している。7月中旬には現場での打ち合わせを行う予定。

追記> 検討会資料はホームページ <http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/> のERL検討会・関係資料に掲載してあります。

ERL計画推進室報告 (2008年7月18日、主幹会議)

1) 活動報告(今後の予定)

○6月23～27日に開催されたEPACでERLの開発状況を報告。坂中氏(KEK)が全体設計および開発状況、阪井氏(ISSP)が超伝導空洞評価法、梅森氏(KEK)が超伝導空洞性能評価、中村氏(ISSP)がビームダイナミクス関連に検討結果、宮島氏(KEK)がコーネルとの共同研究で、CSRの計算コード開発について発表した。

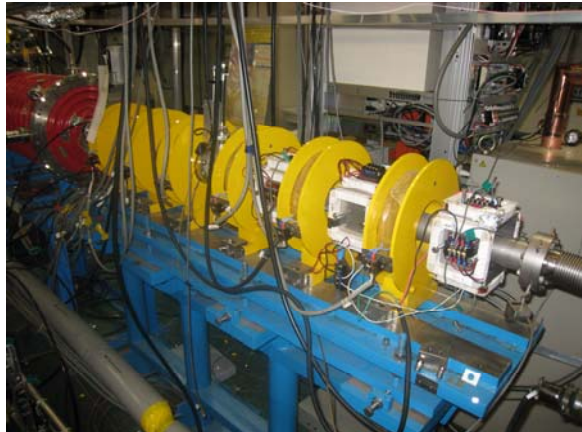
○JAEAでは17MeVの小型ERLの運転を終了。その加速器コンポーネントをKEKが譲りうける相談を7月11日にJAEAの現地で行なった。KEKからは神谷理事、下村理事、事務局から2名、ERL関係者が9名参加し、JAEAからは藤井量子ビーム応用研究部門長、長島研究推進室長、須賀研究推進室長代理、羽島ユニット長が参加した。基本的にJAEAサイドでは譲渡手続きに関する調査を進め、KEKサイドでは受け入れ場所の確保、見通し、スケジュールに関する状況を早急に調査する。

○高エネルギー加速器セミナー:OHO'08(9月2～5日)で「ビームエネルギー回収型高輝度放射光源 - ERL -」を行う。

(<http://accwww2.kek.jp/oho/oho08/index.html>)

12名の講師を招いて、次世代光源としてのERLの性能と期待できる利用研究を皮切りに、高輝度大電流電子銃、高周波デバイス、超伝導空洞、冷凍設備、ビームモニター、ビームダイナミクス、コヒーレント放射光発生等々のERL加速器科学の詳細を紹介する。申し込み締め切りは8月10日。

○8月上旬から宮島氏がコーネルの入射部ビームテストに参加するため渡米。10月には帰国予定。また本田氏、武藤氏も電子銃の調査および入射部ビームテストに一部参加のため



高エネルギー加速器セミナー
OHO'08
ビームエネルギー回収型高輝度放射光光源
～ ERL ～
次世代加速器技術としての可能性を秘めたERL
その原理と応用を学ぶ



2008年 9月2日(火) - 9月5日(金)
高エネルギー加速器研究機構:3号館セミナーホール
参加者募集

<http://www.heas.jp>, <http://accwww2.kek.jp/oho/index.html>

申込書送付先 8月10日(金)必着 〒305-0801 つくば市大塚1-1 高エネルギー加速器研究機構製付 (財)高エネルギー加速器科学研究奨励会 Tel/fax: 029-879-0471 E-mail: info@heas.jp	講義内容に関するお問い合わせ 古屋 貴章 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 Tel: 029-864-5234 E-mail: oho08@mlk.kek.jp
---	--

共催
(財)高エネルギー加速器科学研究奨励会
KEK:高エネルギー加速器研究機構
総合研究大学院大学・高エネルギー加速器科学研究科

コーネルに9月から渡米する予定。

追記> 検討会資料はホームページ<http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/>のERL検討会・関係資料に掲載してあります。