

厳しい残暑が続いていますが、皆様にはいっそうご活躍のことと存じます。さて、4月より開始された今年度のPFおよびPF-ARの利用運転は、5月の連休の一時的な停止後、PFは5月5日から、PF-ARは5月10日から運転を再開しました。ともに6月29日まで運転が行われ、共同利用実験が進められました。PFリングでのRF高圧電源の一時的な不調や、BL-4においてMBSトラブルのため6月後半の運転ができなかったこと以外は、ほぼ順調な運転が行われました。以下に、放射光科学研究施設に関連する近況を、いくつかの項目に分けてご報告致します。

KEKにおけるフォトンサイエンス

KEKではロードマップ(2009年～2013年の計画)を2007年12月に策定、2010年4月に改訂し、研究推進の指針としてきました。この夏、次の5年間(2014年度～2018年度)のKEKロードマップの策定へ向けての準備が、急ピッチで進められています。9月には、その中間まとめが公開され、各コミュニティからのご意見を頂きます。それを基に修整作業を行い、今年度末にはKEKロードマップを完成させることを目標としています。KEKロードマップ中間まとめでは、KEKにおける素粒子・原子核研究、物質・生命研究、加速器・基盤技術などに関する概要が述べられたのち、KEKで推進する大きなプロジェクト研究について述べられます。その中に「フォトンサイエンス」の項目があります。その内容は、これまでも放射光ユーザーコミュニティと議論させて頂いてきたものですが、下記のような内容になる予定です：(1) KEKは、つくばキャンパスにおける長期的(2020年代の)将来計画として、先端的リング型光源3GeV-ERLを中心とした放射光科学の一層の伸展を目指している。(2) そのために2014年から2018年の5年間で、2つの放射光リング(PFおよびPF-AR)をアップグレードしながら、そのビームラインや実験装置の高度化を進めていく。(3) 3GeV-ERLの実証機であるコンパクトERLは、2013年の春に電子ビームを出し、その秋には電子ビームを周回させ、ビームダイナミクスなど加速器技術の確立を行う。これによりコンパクトERL(cERL)での実証実験を精力的に展開し、3GeV-ERLの実現可能性を精密に議論する。(4) KEKは、2015年度からの3GeV-ERLの超伝導空洞の量産体制作り及び、2017年度からの本格的な建設開始を目指す。このKEKロードマップ中間まとめが公開されましたら、そのWebサイトアドレスをご案内致します。皆様におかれましては是非ご一読頂き、ご意見を頂きますようお願い致します。

PFの将来光源計画であるERL計画に関しましては、この3ヶ月間で下記の3つの委員会が開催され、具体的な進展がありました：それは、日本放射光学会特別委員会(公開シンポジウム)、ERL計画推進委員会、ERL計画国際諮

問委員会です。詳しい内容は、河田ERL計画推進室長からの報告がp.9にありますのでご覧下さい。上述しましたように、来年度のcERLの進展状況が、3GeV-ERL計画の大きなポイントになっています。PF、特に加速器第7系を中心としたERL加速器グループは、3GeV-ERLの実現に向けて努力し続けています。PFの放射光科学第一・第二研究系もこれに協力し、PF一丸となってERL計画を推進していく所存です。全国の放射光ユーザーの皆様方のご理解とご支援を頂けますよう、どうぞ宜しくお願い致します。

人事について

現在PFでは、放射光科学第一・第二研究系の物質化学グループ及び生命科学グループのグループリーダーとなる予定の教授2名を公募しています。この2つのグループはPFの中核となるグループで、その教授人事は、PFの将来にとって非常に重要なものとなります。物質化学グループリーダーは、主として放射光X線吸収分光法や蛍光X線分析法を用いた物質化学研究を推進し、将来光源における利用研究開拓、PFの高輝度挿入光源を用いた先端的なビームラインおよび実験手法の開発において中心的役割を担うことが期待されています。一方、生命科学グループリーダーは、先端的構造生命科学研究を推進し、放射光X線結晶構造解析法やX線小角散乱法などの構造機能解析法の高度化と支援を通じての大学共同利用研究、産業利用の促進、また将来光源における生命科学研究分野の開拓において中心的役割を担うことが期待されています。提出書類などに関する詳細は、p.61からのKEK人事公募のページ(公募番号 物構研12-5、物構研12-6)をご参照願います。締め切りは両人事ともに10月10日で、採用決定後、できるだけ早い時期の着任を希望いたします。お近くに適切な候補者がいらっしゃいましたら、是非、応募をお勧め頂けますようお願い致します。

プロジェクト研究について

今年度より5ヶ年計画で「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」がスタートしました。本事業は、創薬プロセス等に活用可能な技術基盤の整備、積極的な外部開放(共用)等を行うことで、創薬・医療技術シーズ等を着実かつ迅速に医薬品等に結び付ける革新的プロセスを実現することを目的としています。KEKはその解析拠点代表機関(拠点代表者は若槻壮市教授・物構研副所長)となりました。本事業では、タンパク質の構造解析に供する試料の調製、タンパク質の立体構造解析及び計算科学を活用したバイオインフォマティクス等に関する技術や施設及び設備を一貫して提供し、外部研究者等のタンパク質立体構造解析研究を支援します。また、基盤設備を整備・提供するだけでなく、

解析技術コンサルタントが生命科学研究者を訪問し、相手先の研究テーマに沿った構造解析研究を提案し、研究課題としてまとめていくということも行います。本事業により、PFの構造生物学研究が一層の進展を遂げることを期待しています。

一方、物質科学分野でも今年度7月より新しいプロジェクト研究(元素戦略プロジェクト)が開始されました。レアアース等の希少元素の供給を輸入に頼る我が国は、その世界的な需要の急増や資源国の輸出管理政策により、深刻な供給不足に直面しています。これに円高の進行が加わり、供給網の中核を担う素材・部品分野等において、生産拠点を日本から海外に移転する動きが活発化しており、産業の空洞化が加速することが懸念されています。このような状況に歯止めをかけ材料分野で世界をリードし続けるために、本元素戦略プロジェクトが開始されました。本プロジェクトは、磁性材料、触媒・電池材料、電子材料、構造材料の4つの材料領域に分かれています。各領域において、卓越した洞察力とマネジメント能力を備えた代表研究者が、電子論・材料創製・解析評価の3つのグループの若手研究者を結集し、異分野協働研究拠点とそれを支える研究ネットワークを形成します。これにより国際競争の激しい物質材料研究において強力な巻き返しを図ることが期待されています。KEK物構研では、構造物性研究センター(CMRC)がその受け皿となります。磁性材料と電子材料の2分野においては、CMRCメンバーがPrincipal Investigatorとなり、各分野での解析評価に深く関与しています。特に電子材料分野においては、KEKが副拠点となり、物構研が提供する量子ビームを協奏的に用いた構造物性研究を推進していく予定です。なお、元素戦略プロジェクトにおけるJ-PARCの中性子利用に関しては、日本原子力研究開発機構(JAEA)・総合科学研究機構(CROSS)・茨城県中性子ビームラインとの連携を密接に取りながら研究を推進していきたいと思っております。本プロジェクトによる放射光に関連した人事公募は、KEK人事公募のページ(公募番号 物構研12-9, 物構研12-10)に掲載されています。光電子分光を軸とした実験装置の開発・建設・維持・高度化に従事する特任准教授と特任助教のポストです。お近くに候補者がおられましたら、応募をお勧め頂けますようお願い致します。

つくばイノベーションアリーナ(TIA-nano)の公開シンポジウムが7月19日に一橋講堂にて開催されました。TIA-nanoは2009年の産学官の共同宣言によりつくばに発足したナノテクノロジーの研究拠点です。2012年4月よりKEKも参画し、産業技術総合研究所(AIST)、物質・材料研究機構(NIMS)、筑波大学を合わせた4機関が中核となり、主要企業・大学との連携網を広げ、産学官に開かれた融合拠点として、ナノテクノロジーの産業化と人材育成を進めています。今回の公開シンポジウムでは、「TIA-nanoが提案するオープンイノベーションハブ」を全体テーマとして、これまでの成果紹介や、産業界と共に目指すナノテクノロジーの研究開発および研究人材育成の将来像

について、議論を行う場として開催され、産学官から350名以上が集まりました。KEKからは野村理事が出席し、詳しい施設紹介をして頂きました。今後、TIA-nanoにおいて、AIST・NIMS・筑波大と連携した具体的な事業提案を行っていくことを考えていきたいと思っております。ナノサイエンス、ナノテクノロジー分野において、大きなポテンシャルを持つ、つくば地区から世界に向けて連携の成果を発信していくことにより、様々な分野で苦戦を強いられている現在の日本を救うような物質生命科学研究とその産業化、そして、この分野の将来を担う人材の育成を目指していきたいと考えています。

運転時間の削減へのユーザーからの要望

すでにご案内申し上げていますように、長年続いているPFプロジェクト経費の削減により、今年度はいよいよPF及びPF-ARの運転時間を削減せざるを得ない状況となりました。現状ではPFは3600時間、PF-ARは3408時間というユーザー時間を予定しています。ユーザー時間4000時間というラインを大きく割り込んでしまいました。ユーザーの皆様にはご不便をお掛けしますこと、大変申し訳ありません。PFユーザアソシエーション(PF-UA)からは、運転時間確保の強い要望を頂いております。7月31日には佐藤PF-UA会長から鈴木KEK機構長へその要望書が手渡され、PFユーザーからの運転時間確保の要望が伝えられました。機構長にも運転時間削減がユーザーに与える影響の大きさをご理解いただき、具体的な解決策について議論して頂きました。今後、PFとしましても、今年度の運転時間の回復(電気料金などに関わる予算状況次第では、今後、運転時間の一部回復の可能性はあります)および来年度からのユーザー運転時間の正常化に向けて、出来る限りの努力をしていきたいと考えております。

PF-AR 直線入射路について

KEKでは、KEKBのピークルミノシティを40倍にアップグレードしたSuperKEKBによる素粒子物理学研究がスタートしようとしています。SuperKEKBは2014年10月からリングコミッションを開始する予定で、それ以降は連続入射が想定されています(ビーム寿命が約10分程度と短いため頻繁に入射が必要であると予想されている)。PF-ARの入射には約15分程度かかるため、SuperKEKBとの間で、ビーム入射の取り合いが起こる恐れがあります。このような事態を避けるために、PF-ARへの直線入射路を確保することを計画しています。この工事を行うことにより、6.5 GeVでのフルエネルギー入射ができるようになり、PF同様のtop-up運転が可能となります。すでに、2014年3月末の直線入射路トンネルの完成を目指して、設計の検討作業が開始されています。トンネル接合部の建設に際しましては、2013年度のPF及びPF-ARの運転スケジュールと調整を行うことにより、PFの運転時間には大きな影響はないものと考えています。ただし、PF-ARにつきましては2013年秋に1ヶ月程度の運転停止が必要となる

かもしれません。その後の直線入射路の立ち上げ時期は、SuperKEKBの運転開始に依存しますが、2015年中に行うことになると思われます。

優先利用制度の導入について

上述しました元素戦略プロジェクトのような課題解決型の国家プロジェクトを対象として、「優先利用制度（仮称）」の導入を考えています。公開審査を経てこのような競争的資金を獲得した研究者に対し、放射光科学研究施設への実験課題申請に関わる負担を軽減するとともに、研究の進捗状況に合わせたできるだけ速やかな放射光利用実験を可能とすることで、早期に研究成果を挙げて頂くことのできる環境を提供することを目的としています。本制度を利用できる競争的資金は、日本国政府もしくは日本国政府系機関が実施するもの（科学技術振興調整費、JST、NEDOなど、ただし科学研究費補助金は含まない）とします。本制度で利用できる実験時間は、原則として実験時間の20%以内として施設利用枠内で実施することにより、一般の大学共同利用を圧迫しないように配慮をします。研究成果に関しましては公開とします。なお、本制度の利用には、利用実験時間に対応した利用料の支払いが必要となります。利用料金に関しましては、成果非公開である一般の施設利用料よりは安価に設定することを考えています。これによる収入は、一般の大学共同利用実験のサービス向上やPFにおける先端的研究促進・将来計画への投資など、大学共同利用実験への還元を考えています。

UG 運営 ST, 大学運営 ST について

PFでは広い研究分野での共同利用を実施していますが、PF内部にその分野のスタッフが不在、あるいは少ないため、PF-UAのユーザーグループに運営を委託しているステーション（UG運営ST）があります。UG運営ステーションは3年ごとに評価され更新されます。昨年度、既存のUG運営STの評価が行われ、BL-4B2（粉末回折UG）、BL-6C（物質物理UG）、BL-18C（高圧UG）は、今年度から3年間の運営を引き続きお願いしました。また、BL-2C（発光分光：X線発光UG）は、種々の事情により来年6月までの1年半弱の継続をお願いしました。一方BL-10Aは、吉朝先生（熊本大）が新たに鉱物・合成複雑単結晶UGを立ち上げられ、このUGが運営する新規UG運営STとして認められました。今後のステーション運営を宜しくお願い致します。

一方、大学運営STは、放射光科学の普及と新規ユーザーの開拓のために大学学部あるいは大学院と連携して、大学及び大学院教育に放射光に関する授業・実験を取り入れて頂ける制度です。現在、BL-3Bで弘前大学理工学研究科、BL-20Aで東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻に、この制度をご利用頂いています。本制度では、ステーションの運営を委託することにより、その研究科又は専攻分野の学生を重点的に教育して頂きます。実験装置の維持費はご負担頂くと共に、一般共同利用も受け入れて頂きま

す。これらの研究科・専攻との協定を更新し、今年度4月より3年間の間、大学運営STをお引き受け頂くことになりました。今後、大学運営STに対しても、UG運営STと同様に評価システムを導入していくことを考えています。

PF シンポジウムについて

お知らせの欄（p. 65）にも書かれていますが、今年度よりPFシンポジウムは、物構研シンポジウム及びKENS、MUSEの研究会と合同させたシンポジウムを行うことになりました。サイエンスセッションは共通で行い、放射光・中性子・ミュオンの各施設に固有の問題を議論するセッションは、パラレルで行うことを考えています。このような合同のシンポジウムを行うことで、放射光・中性子・ミュオンのスタッフ及びユーザー間での交流を図り、複数の量子ビームを協奏的に利用する研究者が増えていくことを期待しています。この合同シンポジウムの名称は、山田物構研所長の発案で「物構研サイエンスフェスタ」となる模様です。ただし、伝統ある「PFシンポジウム」という名称も残したいという意見もあり、サブタイトルのようなものが付くかもしれません。名称どおり、量子ビーム科学を十分に楽しんで頂けるような楽しいシンポジウムにしたいと思います。開催日は2013年3月14日、15日を予定しています。ご予約に入れて頂けますようお願い致します。

入射器の現状

加速器第五研究系主幹 古川 和朗

運転概要

2012年度、電子陽電子入射器は4月2日にビーム運転を開始し、PFとPF-AR放射光施設への入射も9日、10日にそれぞれ開始した。小さな障害を除いては7月2日まで、順調に運転を行うことができた。SuperKEKBに向けたビーム研究開発が増えることが予想されており、運転時間をより効果的に利用するためあって、今期からビーム研究開発を火曜日から水曜日に移すことになっていた。このほとんどの水曜日を、PFでのハイブリッド運転の期間を除いて、RF電子銃を中心とした入射器の研究開発に有効に利用した。

入射障害については、マイクロ波源の軽微な故障数件と非火災報の他に、入射器とPFの入射タイミング同期に関わるものが見つかった。2010年まではKEKB向けの電子・陽電子を供給するために、マイクロ波の周波数として2856 MHz、571.2 MHz、114.24 MHz（それぞれ5通倍の関係がある）を使用し、PF入射には、この内114.24 MHzとPF旋回周波数の偶然の同期を見つけて入射を行ってきた。もしも、この2つの周波数が整数関係に近くなると偶然の同期がなくなり、入射ができなくなる。SuperKEKBに向けてはいくつかの事情により、他の周波数を追加することが予定されており、入射器とSuperKEKBとの共通周波数10.39 MHzを基本と考えて入射を行うことも考えられている。そのため、5月初めに同期機構を114.24 MHzから10.39 MHzに変更した。その後気温が上がり、5月末にPFの建物、さらにはリングの軌道が膨張し、周長補正により旋回周波数が低くなった際に、それらの2つの周波数が整数に近い関係となって、入射ができなくなってしまう。

このことは事前のシミュレーションが十分でなかったために起こったことであり、当面は入射器の周波数を変更することで逃げることにした。しかし、SuperKEKBとPFは独立の周長補正が必要なことと、SuperKEKBの入射同期機構の条件の厳しさから、同時入射向け同期機構の複雑さを再認識させられることとなった。ダンピング・リングも含めた入射機構はKEKBでの同時入射に比べると格段に複雑となるので、担当者を増やして検討を進めることとしている。

震災復旧

震災の後、昨年6月から入射器の8セクタのうち終段の3セクタのみを使用してPFとPF-ARへの入射のためのビーム運転を継続してきたが、震災による架台の損傷やずれは大きく、ミリメートル以上のアライメントのずれがわか



図1 震災を受けた架台を修復しながらアライメントを進めている。

ってきている。PFとPF-ARへの入射は条件が緩いためにか継続しているが、SuperKEKBへの低エミッタンスビーム入射には、0.1 mmに近いアライメント精度が必要となる。今年度後半にはSuperKEKBに向けた加速器装置の設置も始まるため、夏の停止中にはアライメント作業を行うべく準備を進めている（図1）。ビーム・シミュレーションと比較しながら、時間的、経済的に成り立つ修復の方法を探っているところであるが、まずは過去に利用されたことのある、レーザーと光検出器を組み合わせた長基線アライメント・システムを立ちあげ、加速ユニット架台の設置を進め、さらにレーザー・トラッカーによる測定で架台上的コンポーネントの位置の確認や、アライメント計測の精密化が可能なかの検討等を行っている。並行して加速器装置の修復、改修も進められており、PF、PF-ARの運転を維持しながら、今年度から再来年度にかけてさまざまな装置が導入、設置される予定である。

建設とビーム開発研究

加速管準備室やA1電子銃室拡張、ダンピング・リング等、施設の建設作業は順調に進んでいる（図2）。

毎週水曜日のビーム開発研究の時間には、さまざまな研究課題が遂行されている。さらに、PFとPF-ARの実験が終了した6月30日から7月2日の週末は入射器の研究開発専用に使わせていただき、多数の研究課題を実行することができた。一昨年から進めているSuperKEKBに向けた低エミッタンスRF電子銃の開発についても複数の試みが行われた。

電子銃カソードの長期安定性を期待して、これまでホウ



図2 ダンピング・リングの工事も順調に進んでいる。



図3 RF電子銃から得られた大電流のビームを4.4 nCで入射器終端部まで導くことに成功した。カソード、レーザー、斜め入射系などの精力的な開発の成果である。

化ランタンを試していたが、さらに4月からはイリジウム・セリウムを試し、安定性と量子効率の双方に良い結果が得られ始めている。量子効率は 10^{-4} 程度が得られ、表面の回復も通常のレーザー照射で十分と思われ、長期にわたって安定に電子を得られるのではないかと期待している。並行して、レーザーの開発も進め、Nd:YAGの4倍高調波でミリジュールを超える出力を得ている。さらに、5月からはレーザーの斜め照射光学系を設置し、それらの調整を進めた結果、電子銃直後で5 nC、入射器終端部で4.4 nCを得ることができた(図3)。電流としてはSuperKEKBの仕様に近い値が得られたことになり、2014年度の運転開始には十分であると思われる。電子銃自体の開発課題もまだ多数残されているが、今後低エミッタンス・ビームの輸送にも研究開発が移っていく事になる。

年度内には長期運用の経験とSバンド・シングル・パンチ入射を兼ねて、RF電子銃によるPF入射を計画しているが、その試験も行なわれ、まだ理想的な条件ではないが0.7 mA/sの入射効率を得ることができた。

インドの可変エネルギー・サイクロトロン・センター(VECC)から研究者を迎えて更新を進めていた、ビーム・ワイヤ・スキャナについても、ひとまず開発を終了することができ、老朽CAMAC回路のVMEへの移行、同時入射

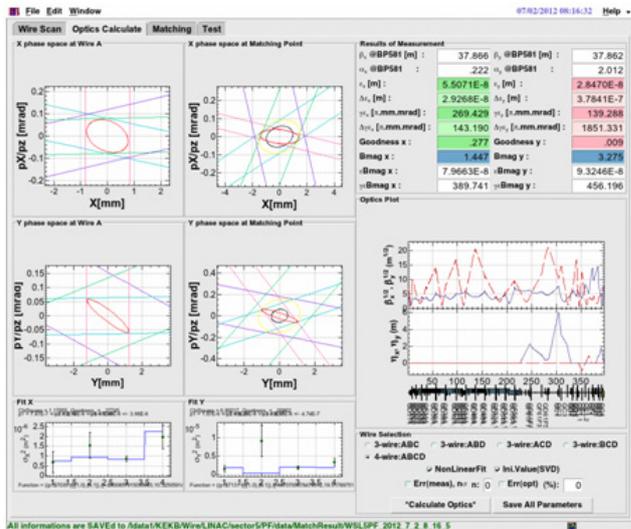
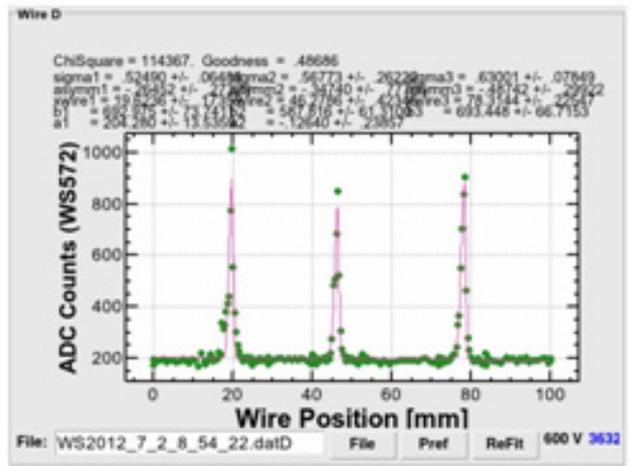


図4 ビーム・ワイヤ・スキャナによるRF電子銃ビームのビーム・プロファイルとエミッタンスの測定。プロフィール測定系はインドからの来訪研究者により更新された。

向けのビーム・イベント同期、二段階速度可変スキャン、位置モニタ情報同期取得など、今後のビーム開発のために必要な増強が行われた(図4)。

また、SuperKEKB向けビーム位置モニタについての位置精度評価試験、ファイバを利用したビーム・ロス・モニタの開発試験、ビーム軌道補正プログラムの評価試験など多数の開発項目が実施され、それぞれ成果が上がっており、今後入射器のシステム全体としての効果的なビーム供給に繋げようとしているところである。

光源リングの運転状況

PF リングの4月の運転は、RF 高圧電源トラブルのため RF3 台蓄積電流 430 mA で行われた。部品調達の都合により、電源の修理は夏の停止期間に行うこととなり、それまでは RF3 台による運転となった。5月は連休後の7日に PF リングを、10日に PF-AR の運転を再開した。

PF リングでは、5月18日17:19に発生した震度4の地震にともない、RF がダウンし、ビームがダンプした。光源棟地下機械室内の点検で1台の RF 高圧電源の碍子が破損しているのを見つけた(図1)。その電源をすぐに復帰することはできないと判断し、RF2 台運転とすることを関係者との協議で決定、250 mA に電流を制限してユーザ運転を再開した。碍子の修理は、部品調達ができた5月20日(日)に行い、翌日5月21日(月)9:00から RF3 台運転に切り替え、430 mA でのユーザ運転再開となった。6月1日9:00からは、Hybrid モードでの運転(6月7日9:00まで)を開始した。RF 3 台運転のため、蓄積電流値は350 mA (MB 300 mA + SB 50 mA) に制限して行った。6月は、さらに多くのトラブルに見舞われ5回ビームダンプが発生した。最初は6月8日9:04に起こった Channel Dump (BL-4) によるもので、原因は MBS (メインビームシャッター) が開かない状態になり、インターロックが動作したためであった。リング内にて調査を行ったが、すぐに修復することが困難と判断し、関係者で協議した結果 BL-4 を閉鎖とした。ビームシャッター故障の原因調査および修復は夏の停止期間中に行うことにした。次は6月12日22:54に発生した。ダンプの原因は RF B1 の高圧電源 IGBT 制御基板のサージアブソーバの一個が焼損し、インターロックが働いたためであった。その場で基盤の修復は困難と判断し、A1, A2 の2台 (B2 は電源トラブルで

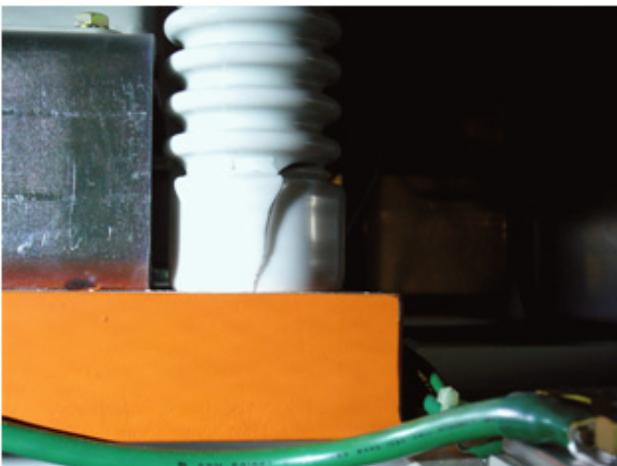


図1 5月18日震度4の地震で破損した RF 高圧電源の碍子。



図2 冷却水漏れを起こしたサーキュレータ (上図)。下図はサーキュレータ内部の様子。

停止中)蓄積電流値 250 mA で運転を再開した。翌日のマシン調整日に予備基盤と交換して、RF 3 台運転蓄積電流値 430 mA に復帰することはできた。3度目のビームダンプは、6月22日9:12に発生した RF A2 系統のサーキュレータの冷却水漏れによるものである(図2)。震災以降サーキュレータの冷却水漏れによるトラブルが頻発している。修理や新規製作などで対応しているものの、トラブルが多く綱渡りの状態が続いていた。今回は、電源故障で停止していた B2 系統のサーキュレータと急遽交換することで対応し、何とか RF3 台運転を保持することができた。その後2回 RF 反射によるビームダンプが起こったが、RF は短時間で立ち上がり運転は継続することができ、6月29日9:00に運転を停止し、夏の停止期間に入った。

一方で、この期間 PF-AR は PF リングに比べて、大きなトラブルは少なく比較的安定に運転され、6月29日9:00に運転を停止し、こちらも夏の停止期間に入った。

図3に PF リングと PF-AR の運転について、6月8日

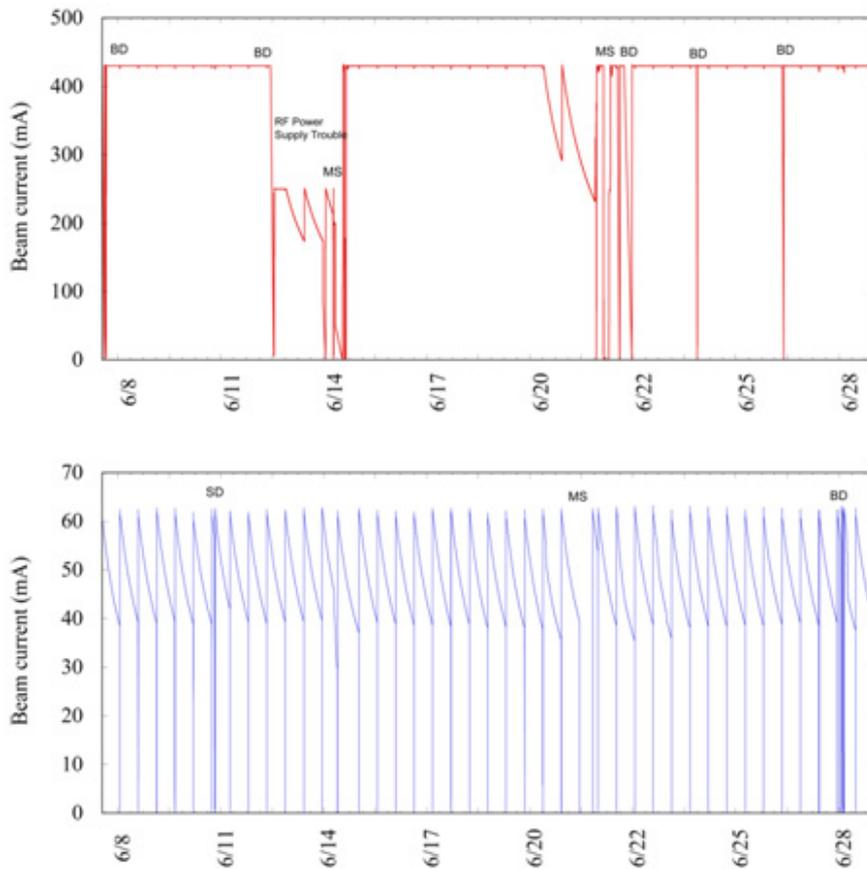


図3 PFリングとPF-ARの蓄積電流値の推移を示す。MSはマシン調整、BDはビームダンプ、SDは寿命急落を示している。

9:00~6月29日(9:00運転停止)までの蓄積電流値の推移を示す。

PF光源棟屋上断熱シートについて

PFリングでは1988年頃から、日較差による建屋の変動を押さえ、結果として電子軌道の安定化を図るため、PF光源棟の屋上に断熱シートを敷き詰めている。この断熱シートの一部が、3月31日の強風によりはがれてしまった。

震災の影響で、新たに断熱シートを入手することが非常に困難な状況にあったため、とりあえずはがれた断熱シートをすべて集めて、応急処置的に止めた(図4)。応急処置が効いたのか、5月6日に起こった突風では幸いにもはがれなかった。今回は応急処置であったが、これから予算措置をして新規に断熱シートを入手し、しっかりとした修復を行う予定である。



図4 PF光源棟屋上断熱シート一部の破損(左は破損直後、右は応急処置後)。

運転関係

4月中旬から開始されたPFリングおよびPF-ARの2012年度第1期運転は、6月29日午前9時に無事終了しました。RFの部分的な不調もありましたが、ほぼスケジュールどおり利用実験運転が行われました。

第2期については、superKEKBダンピングリング工事、電子銃移設工事およびsuperKEKB用マシンスタディーのため、例年に比べて利用実験運転の開始が遅れます。すでにWeb等でお知らせしているように、PFリングは10月15日、PF-ARは10月19日から利用実験運転を開始して、12月21日朝に停止することになっています。

第3期の暫定的な利用実験運転のスケジュールとして、1月中旬から2月中旬までの1ヶ月が予定されています。最終的なスケジュールは、2012年4月以降の電力使用量および電気料金の推移を考慮して、11月中旬に決定して皆さんにお知らせすることができると考えています。

PFリングおよびPF-ARでの利用実験の運転時間については、放射光利用研究を一定のレベルで推進するために年間4000時間維持に努力してきました。しかしながら、ここ数年に亘るPFプロジェクト経費削減にはビームライン実験装置のR&Dおよび維持管理費の削減で対応してきましたが、今年度はこれ以上の同上経費の削減は困難と判断し、運転時間の切り詰めを行いました。ユーザーの皆さんには、放射光利用研究を進めて戴く上でご迷惑をおかけすることにはなりますが、ご理解いただくようお願いします。なお、リング立ち上げ日程の短縮、木曜日定例の光源マシンスタディーを従来の24時間から12時間へ減らしていただくなどの御協力をいただき、利用実験枠の減少を最小限にするよう努力しております。折しも来年度の概算要求の時期ですので、PFでもなんとかプロジェクト経費の昨年度並み復活を目指して努力しますが、ユーザーの皆さんのご支援もよろしくお願いします。特に、PF利用成果を量的質的に向上させ、広くアピールして行くことが経費復活には非常に重要ですので、ご協力のほどよろしく申し上げます。

BL整備計画の進捗状況

ここ数年間にわたりPFでは、挿入光源ベースを中心としたビームライン整備を進めてきました。PFには4か所の短直線部がありますが、そのうち3箇所にはショートギャップ短周期アンジュレーターをベースとするX線ビームラインが設置されていますが、BL-15は最後の1か所です。小角散乱・XAFS複合解析用X線ビームラインの建設準備作業として、すでに分光器、ミラーチェンバー、アンジュレーターなどの発注作業が始まっており、2013年度夏のシャットダウン中の設置作業を目指して準備が着々と進ん

でいます。

軟X線領域については、PFリングの中長直線部を有効利用することにより、競争力のあるビーム性能を実現することができることから、ビームラインを中心に整備を進めてきました。現在、PF-UAを中心としてユーザーの方々のご理解とご協力を仰いでいるところですが、BL-2については、長直線部を活かし、低エネルギー用挿入光源の追加および分光ビームラインの更新により、50 eVから4 keVまでの光電子分光ラインを2014年度末に実現することを提案させていただいています。BL-13およびBL-28については、更新されたBLを最大限に活かすべく、挿入光源更新を2015年夏期シャットダウンに更新することを目指します。

XAFS測定は、物質化学研究では欠かすことのできない手法で、PFでは、BL-7C、9A、9C、12C、さらにAR-NW2A、AR-NW10Aで行われています。また、上述のようにBL-15Aの新ビームラインでもXAFS測定が行われます。BL-9Cでは、XAFS測定のほかに、小角散乱測定が行われてきましたが、2013年3月を目途にXAFS専用ステーションとして運営することとし、BL-7CからはXAFS実験の撤退することとしました。限られたスタッフをより集中して効率のよい支援体制を築くためですので、御理解をお願いします。なお、BL-7Cは、今後、X線発光実験をアクティビティーの中心とするユーザーグループ運営ステーション化をユーザーの皆さんと検討させていただいています。

人事関係

PF事務室で、長年働いていただいた高野幸子さんが5月末をもって退職されました。スタッフはもとより、お世話いただいたユーザーの方々も多いと思います。今後ともお元気で活躍されることを祈りたいと思います。高野さんの後任として、6月1日から渡辺ゆり子さん来ていただいています。仕事に慣れるまでにしばらくの間、ユーザーの皆さんのご協力よろしく申し上げます。

PFに10月1日から2人の特任教員が着任されます。KEKは、H24年度から開始された文部科学省「創薬支援技術基盤プラットフォーム事業」の筆頭機関（筆頭拠点長：若槻壮市物構研副所長）ですが、その研究マネージャーとして、湯本史明氏（現米国UCSF研究員）に特任准教授で来ていただくことになりました。また、基盤S「多自由度放射光X線二色性分光による強相関系界面新規電子相の研究」（研究代表者：東京大学藤森淳教授）の研究分担者である組頭広志教授と一緒に研究をしていただく特任助教として豊田智史氏（現東京大学放射光連携研究機構特任助教）に来ていただくことになりました。

はじめに

前号からの3ヶ月間は ERL 推進に関しまして多くの委員会があると同時に cERL の建設に関しまして目に見える形で急速に進展いたしました。それらの状況を報告いたします。

各種の委員会等に関して

前号でも報告した通り、放射光将来計画公開シンポジウム（日本放射光学会主催、特別委員会運営）が5月12日に開催され、KEK の ERL 計画と東北放射光施設計画が同時に多くの研究者に紹介されました。その公開シンポジウムを踏まえて「放射光将来計画特別委員会中間まとめ」が既にホームページ上に公開されています（http://www.jssrr.jp/tokubetsu/syourai/tyuukan_0523.pdf）。

この中間まとめにありますように「東北放射光施設計画は多数のユーザーの要望を満たす優れた光源計画であると評価し、支援する。一方、KEK-ERL 計画は先端性を極限まで追求する可能性を秘めたもので有り、cERL のテスト運転に期待しつつ、ERL によって初めて実現するサイエンスの議論を活発化し、引き続き ERL 計画の推進を強くサポートする。」という形で学会からの期待とサポートを頂いた次第です。既に、上記の将来光源利用サイエンスの議論の場が8月18日に放射光学会の若手研究会として開催され、多くのユーザーの皆様にご参加いただきました。（<http://www.jssrr.jp/tokubetsu/syourai/20120818.pdf>）。

6月12日には、第6回 ERL 計画推進委員会を開催し、cERL の建設状況の報告と、3 GeV-ERL の建設計画提案に対する議論を頂きました。アジェンダ及び発表資料は以下のサイトをご参照下さい（<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/committee.html>）。総合討論の場において、cERL での加速器要素の R&D を着実に進めていることに理解を頂いた上で、「3 GeV-ERL を進めて行く」ためには以下の点を明確にすべしとの貴重な指摘を頂きました。

- 1) cERL で達成する課題と時期を明確にすべし。
- 2) それを踏まえて3 GeV 建設に進むシナリオを作ること。
- 3) 加速器建設へ向けての具体的な戦略（予算とマンパワーを含めたマイルストーン）を示せ。

これらのコメントを受けて、各担当者と確認をすると共に、その内容の一部は下で紹介する7月2日、3日の国際諮問委員会での資料作成を行い、諮問委員会でご議論頂きました。

昨年度末にまとめた3 GeV-ERL の Preliminary Design Report を更にブラッシュアップし、Conceptual Design Report (CDR) としてまとめました（http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/database/ERL%20CDR_0807.pdf）。その資料をベ

ースにして第1回の3 GeV-ERL 計画に関する国際諮問委員会を7月2日、3日に開催しました。この諮問委員会の役割は3 GeV-ERL 計画の選択及びその進め方に関して評価をいただくと共に助言をいただくことにあります。その内容に関しましては別途 p.10 に詳述致しましたが、非常に前向きな評価と同時に貴重なコメントを頂きました。詳細はそちらをご参照下さい。

現在、KEK 内の研究推進会議では2014年度からの5カ年のロードマップの議論を精力的に行なっています。ERL 計画は大型計画のひとつとして取り上げられており、8月6日に上記の諮問委員会での答申を含めて ERL 計画推進の提案を行なっています。次期の KEK ロードマップに明確に ERL 計画が記載されるように関係者の一人として努力しておりますが、どうかコミュニティーの皆様からの強い支援のメッセージを頂ければと存じます。

一方、後で述べますように cERL の建設を急ピッチで進めています。勿論 cERL は加速器要素技術の試験加速器です。しかし、一方でその加速器を用いた特徴あるサイエンスを展開することは、ERL 計画の推進を加速させる大きな要素となることは間違いありません。その観点から第2回コンパクト ERL サイエンスワークショップを7月30日、31日の二日に亘って開催しました。99名の方々の参加を頂き、盛大にワークショップを行うことが出来たのは大変嬉しい限りです。詳細は p.47 に野澤俊介実行委員長の記事がございます。また発表資料等は以下のサイトをご参照下さい（http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/cerl_scienceWS/2/program.html）。

cERL の建設状況

ERL 開発棟内では日々種々の作業が進行しています。しかしその中でも最も目に見えて建設が進展しているのは放射線シールド建設です。今まで、開発要素の高い電子銃や超伝導空洞に主な予算を投入してきましたが、放射線シールドは、正に cERL 加速器を安全に運転するために必須の建設物ですので、今年度末から電子ビーム運転を開始するためには、今、建設する事が必須です。昨年度に加速器第七系の芳賀講師が中心となって設計を進め、複数年度契約で昨年度末の3月から現場設置が開始されています。図1は3月から6月迄に至るシールド建設の様子を示す写真です。現在は、ほぼ完全に天井蓋も設置され、最後の入口等の部分にシールド設置を残すだけとなっています。9月には設置作業を完了し、その後、このシールドに取り付けられるシールド内の照明設備や空調設備の設置を開始する予定で進めています。

また、前号に引き続き、入射部の超伝導空洞の組立が5月上旬に完了し、5月に超伝導回りの温度センサーをはじ



図1 2012年3月から6月迄に至るシールド建設の様子。



図2 クライオモジュールに組み入れる前の超伝導空洞全体（上）とその組み込み作業を行った加速器第六系の加古准教授を中心とするメンバー（下）。

めとする数々のセンサー類の取り付け、そして5Kのサーマルアンカ板の取り付け、そして最後にクライオモジュールへの挿入が無事に行われました。図2はクライオモジュールに組み入れる前の超伝導空洞全体と、それが挿入されたクライオモジュールとその組立を行なった加速器第六系の加古准教授を中心とするメンバーです。そして6月末ERL開発棟の現場に設置する作業が行われ(図3)、その後、加速器第三系の仲井准教授のメンバーで整備されている冷凍設備(2Kコールドボックス)との接続が既に行われています。



図3 超伝導空洞を搭載したクライオモジュールの現場への設置作業。

一方、組立が終了したクリーンルームでは、現在、主加速部の超伝導空洞の組立作業が加速器第三系の古屋教授を中心にして開始されており、組立を9月までに終了し、その後現地に設置される予定です。

以上の様に、ERL開発棟では今年度末に電子ビームを出すべく、現在着々とcERLの建設が進んでいます。

ERL 国際諮問委員会報告

昨年度末の第2回ERLシンポジウムに合わせて3GeV-ERLのPreliminary Design Reportをユーザーの皆様に協力頂き作成しました。それを更にブラッシュアップし、3GeV-ERLのCDR(Conceptual Design Report)としてまとめた後、第1回の3GeV-ERL計画に関する国際諮問委員会を7月2日、3日に開催しました。委員の先生方は以下の7名の先生方です。

Ingolf Lindau (Stanford Univ.)(Chair)

Thomas Tschentscher (Euro XFEL)

Kwang-Je Kim(APS)

Zhao Zhentang (Shanghai Synchrotron Radiation Facility)

Jun-ichiro Mizuki (Kwansei Gakuin Univ.)

Masahiro Kato (UVSOR)

Alfred Baron (Riken)

この諮問委員会の役割は3GeV-ERL計画の選択及びその進め方に関して評価をいただくと共に助言をいただくことにあります。委員長にIngolf Lindau先生にお願いし、以下のアジェンダで諮問委員会を行ないました。

Monday, July 2, 2012

- 08:50-09:00 Introduction of the committee members
- 09:00-09:05 Welcome (Y. Okada)
- 09:05-09:25 Charge to the review committee (H. Kawata)
- 09:25-10:25 ERL Project Overview (H. Kawata)
- 10:25-10:40 Coffee break

- 10:40-11:30 Development of the ERL accelerator technology Overview (Y. Kobayashi)
- 11:30-12:20 ERL science case overview (S. Adachi)
- 12:20-13:30 Lunch
- 13:30-16:30 Accelerator developments and science case
 “Development of High brilliant electron gun”
 M. Yamamoto (KEK)
 “Main linac developments toward 3 GeV ERL”
 K. Umemori (KEK)
 “Development of Injector Cryomodule for 3 GeV- ERL project” E. Kako (KEK)
 “X-ray FEL Oscillator as an extension of KEK ERL”
 R. Hajima (JAEA)
 “Prospects of dynamics in matter studied by x-ray photon correlation spectroscopy”
 H. Nakao (KEK)
 “Time-resolved observation of inhomogeneous chemical reaction on the surface”
 K. Amemiya (KEK)
 “Prospects for inelastic x-ray scattering with XFEL0”
 K. Ishii (JAEA)
- 16:30-17:30 Coffee break and Site visit of cERL(60 min)
- 17:30-18:00 “Summary of what we should do towards the 3 GeV-ERL construction”
 H. Kawata (KEK)
- 18:00-19:00 Discussion <Closed Session>

Tuesday, July 3, 2012

- 09:00-09:30 Discussion with project managers
- 09:30-10:30 Discussion <Closed Session>
- 10:30-11:30 Time for writing a preliminary report <Closed Session>
- 11:30-12:00 Summary presentation
- 13:30-14:00 Discussion with director general of KEK (Ingolf Lindou, Jun-ichiro Mizuki)

答申の抜粋は以下の通りです。

Question 1 – Are the scope and strategies of the 3 GeV-ERL project including the further upgrade of XFEL-O satisfactory as the future light source in KEK?

3 GeV-ERL+XFEL-O の組み合わせた次世代放射光源は、他の high-gain FEL と ultimate ストレージリングと相補的な性能を有しており、今までにできなかった新しいサイエンスを切り開く。したがって、KEK の次期光源計画として論理的に最もふさわしい候補である。

- ### Question 2 – The Science Case for the 3 GeV-ERL project.
- A. Is the scope of the science case of the 3 GeV-ERL reasonable and also satisfactory?**
- B. Is the effort to brush up the science case enough?**
- C. Further recommendation for this item**

委員会は委員会で紹介があった 3 GeV-ERL サイエンスケースや CDR に記述されているサイエンスに関して、新しいサイエンスが ERL で生み出されることを確信した。そしてさらなるサイエンスケースの発掘のためのワークショップを開催していくことを勧める。またサブフェムト秒への展開として紹介された EEHG の技術的可能性とそのサイエンスに関しても進めて行くことを勧める。

Question 3 – Development for accelerator technologies

A. Is the technical development for the accelerator components for the cERL sufficient?

B. Is there anything to check the technical problem in cERL before construction of the 3 GeV-ERL?

コンパクト ERL の進展に強い印象を受けた。個々の要素技術に関して進展しており、2012 年度末にビームを出すことは問題ない。cERL の建設、運転することによって、多くの加速器要素は確認され 3 GeV-ERL の建設に必要なものが確立する。ただし、ビームの安定化に関してさらなる技術開発が必要である。

Question 4 – Construction of 3 GeV-ERL

A. Is the construction of the 3 GeV-ERL feasible under the R&D planning of accelerator development?

B. Further recommendations for this item.

2012 年から運転する cERL 経験を生かして 2014 年度に 3 GeV-ERL の設計をまとめるという提案を支持する。その設計を外部の評価委員を含めて進めて行くことを勧める。今後行うべきリストが提示されているが、その具体的な予算、マンパワーを含めた計画案を作成することを勧める。また電子銃の開発に関しては、本計画建設と並行して長期に開発を進めるという手順を支持する。2021 年に 3 GeV-ERL の建設を終了するという計画は、それに必要はリソースの投入が行われれば十分に可能である。

現在、答申文を校正中です。公開できる状況になり次第、下記のホームページに掲載する予定ですので、詳しくはそちらをご覧ください (http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/database/ERL_AC/index.html)。

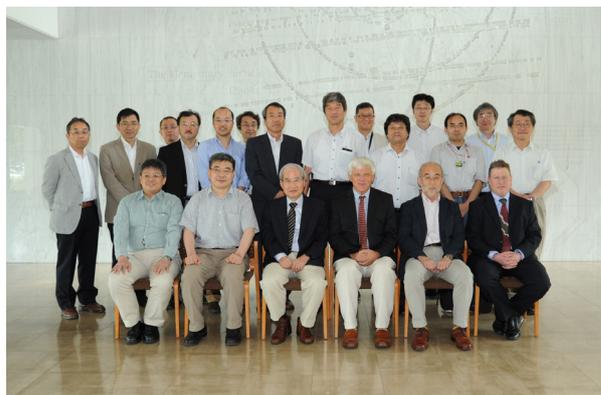


図 1 委員と関係者の記念撮影