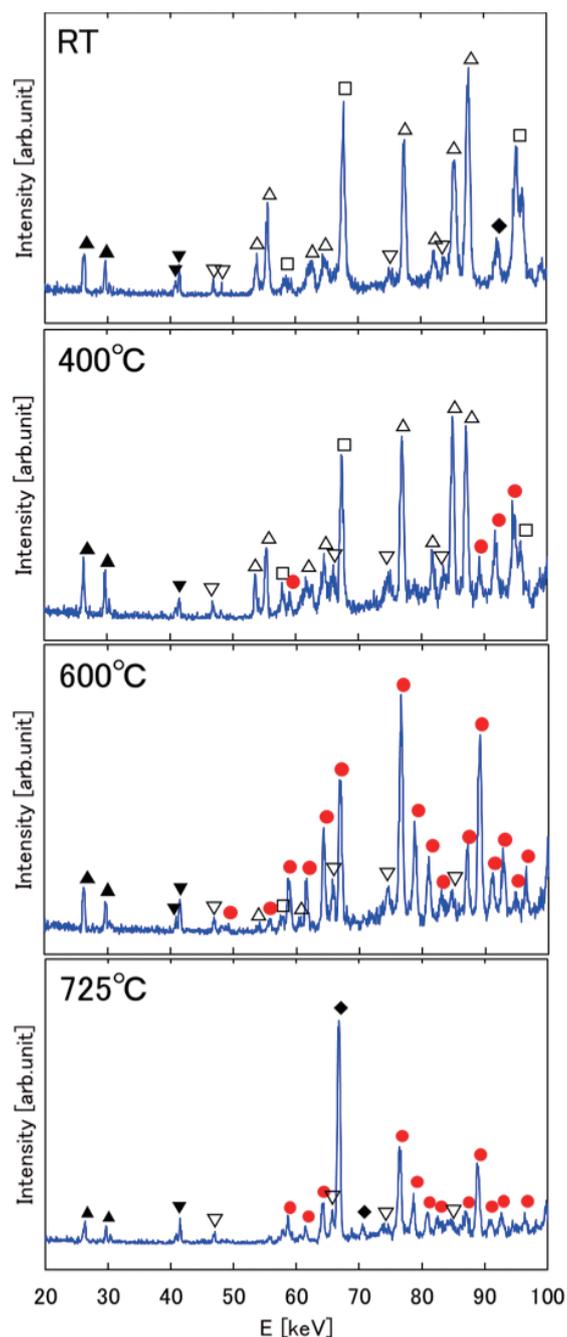
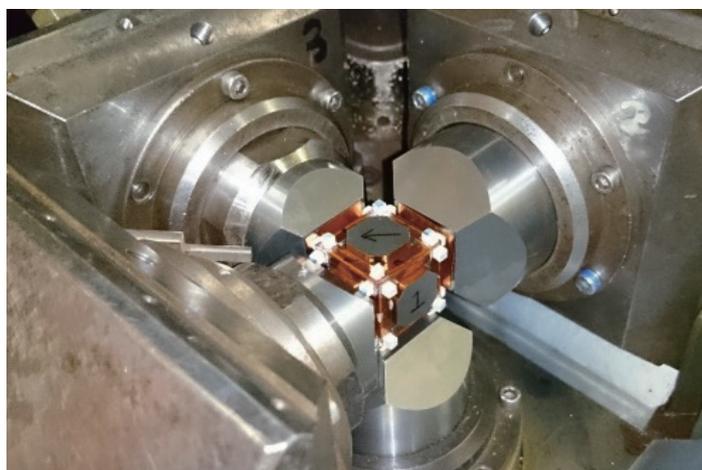
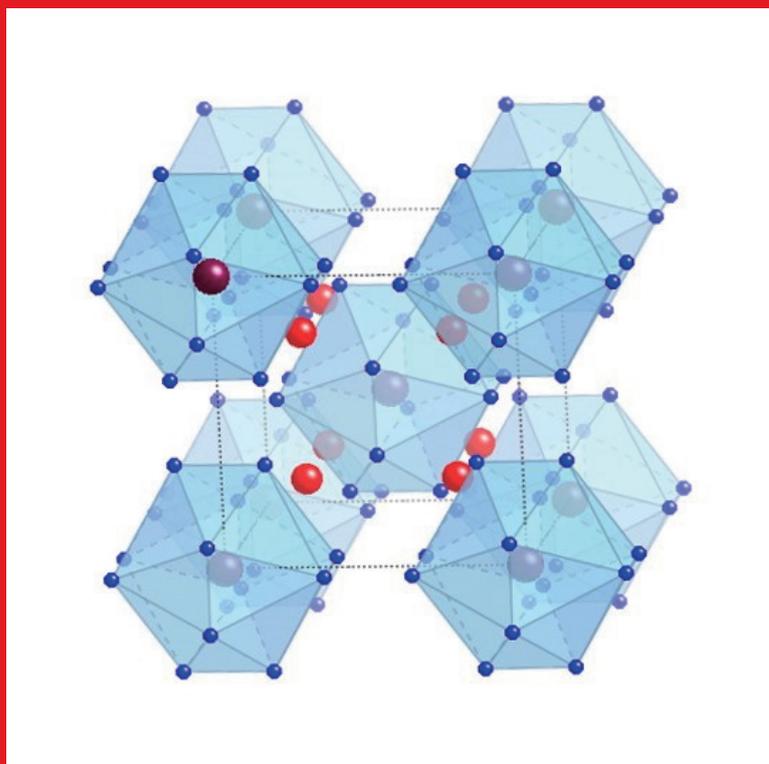


■ スクッテルダイト系熱電材料 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の高圧合成過程その場観察実験



# 目次

施設だより	村上 洋一	1
現 状		
入射器の現状	古川 和朗	2
光源の現状	小林 幸則	5
放射光科学第一, 第二研究系の現状	雨宮 健太	6
最近の研究から		
スクッテルダイト系熱電材料 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の高圧合成過程その場観察実験 中島良介, J. Sirimart, Y. Mona, 川村幸裕, 林純一, 亀卦川卓美, 関根ちひろ		7
In Situ x-ray Observation of Synthesizing Process for Skutterudite-type Thermoelectric Materials $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$		
プレスリリース		
電場・磁場中で薄膜の深さ方向ナノメーター分解能を実現 ～磁性体デバイス動作中の化学・磁気状態の観察が可能に～		12
細胞内骨格の賢い「解体屋」～微小管を解体する分子モーターが効率良く働く仕組みを解明～		12
グラフェンの厚さの違いと電子の動きの関係を世界で初めて観察		13
ピロリ菌がたんぱく質の1アミノ酸多型が日本人胃がん多発の背景に ～ピロリ菌の発がん活性を規定する分子構造基盤～		13
なぜ固体中の電子はガラス化するのか? その謎を初解明自然界に現れるガラス化現象の統一的理解に期待		14
固体と液体の界面での原子の動きをリアルタイムに観察 –燃料電池や蓄電池の性能に関わる固液界面現象の解明に期待–		14
研究会等の開催・参加報告		
PF研究会「次世代光源で拓かれる光電子分光研究の将来展望」開催報告	堀場 弘司	15
たんぱく質結晶構造解析初心者向け講習会開催報告	山田 悠介	16
ユーザーとスタッフの広場		
元物質構造科学研究所副所長・松下正先生を偲んで	飯田 厚夫	18
PFトピックス一覧(8月～10月)		20
PF-UAだより		
KEK機構長への要望書提出の報告	平井 光博, 近藤 寛	21
PF-UAアンケート2017報告	平井 光博, 近藤 寛	22
2017年度量子ビームサイエンスフェスタ(第9回MLFシンポジウム/第35回PFシンポジウム) 開催のご案内		27
人 事		
人事異動・新人紹介		28
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について(依頼)		29
お知らせ		
2017年度量子ビームサイエンスフェスタ(第9回MLFシンポジウム/第35回PFシンポジウム) 開催のお知らせ	平野 馨一, 佐野亜沙美	30
物質構造科学研究所設立20周年記念シンポジウム「物質構造科学の過去・現在・未来」 開催のお知らせ	山田 和芳	30
光ビームプラットフォームシンポジウム 2018の開催		31
科研費による優先施設利用の実施について		31
2018年4月入学物質構造科学専攻博士課程(5年一貫制)及び3年次編入学の最終募集のお知らせ	河田 洋	32
平成30年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	村上 洋一	32
予定一覧		32
運転スケジュール(Dec. 2017～Mar. 2018)		33
掲示板		
第91回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		34
第92回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		34
第93回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		34
編集委員会だより		35
巻末情報		36
(表紙説明) 左上「充填スクッテルダイト化合物の結晶構造」 左下「高圧合成過程その場観察実験に用いた1段目アンビルおよび2段目アンビル」 右「スクッテルダイト化合物 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の高圧合成過程 X線回折パターン」 (最近の研究から「スクッテルダイト系熱電材料 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の高圧合成過程その場観察実験」より)		

つくばでは東大通りの唐楓が鮮やかに紅葉して、秋の深まりを感じさせます。教育・研究が最も捗る季節になり、皆様には充実した日々を過ごされていることと思います。PFとPF-ARも入射器改造工事による長期シャットダウンを終え、無事にユーザー実験を開始することができました。PFユーザー、特にPF-ARをご利用のユーザーの方々には、この数年の間、予算不足によるビームタイムの減少で、大変ご不便をお掛けしております。年度初めの予算状況では、年明けのPF-ARの運転はできないと覚悟していましたが、KEKと物構研とPFの予算をかき集め、2月中に18日間程度（立ち上げ時間も含む）のビームタイムは確保できそうな見込みになっています。今回の施設だよりでは、PFの運転時間、ひいては我々の教育研究とも密接に関連する科学技術関連予算について私見を述べたいと思います。

### ボトムアップ型基盤的予算の重要性

我が国の総論文数は、この20年間横ばい状態にあるようで、中国やドイツにも大きく差をつけられているというニュースもよく聞きます。特に、基礎科学分野での論文生産性の停滞は顕著で、いくつかの分野では右肩下がり状態に歯止めがかからないようです。その原因の一つとして、基礎科学関連予算の停滞があげられています。第五期科学技術基本計画において、科学技術イノベーションの創出において基盤的な研究力が重要であると明示されているにも関わらず、国立大学法人の運営費交付金は減少を続け、その基礎体力は奪われ続けています。大学共同利用機関法人の下にあるPFにおいても、その運営のためのプロジェクト経費（放射光による実験研究）は、6年前と比べて約2/3まで減少しました。その結果、運転時間を削減せざるを得ない状況に追い込まれ、本誌のPF-UAだより・PF-UAアンケート2017報告にもあるように、皆様の教育研究に重大な影響が出ています。

我が国の基礎研究が低迷する中、デュアルサポートの重要性が各所で主張されています。デュアルサポートとは、運営費交付金のような基盤的予算と科学研究費補助金（科研費）のような競争的予算の双方をバランス良く充実させ、研究成果を高めていこうというものです。しかしながら、現実には「選択と集中」の標語のもと基盤的予算は削減傾向にあり、多くの大学等での教育研究は、競争的予算なくしては成り立たなくなっています。競争的予算の中でも科研費は、萌芽的研究を含む多様な基礎研究を支え、多くの学術分野の活性化に寄与しています。採択がピアレビューを基本としており審査の透明性も、高く評価されています。科研費は提案公募を基本とする競争的研究費として、ボトムアップ型の学術研究を支える優れた研究費配分制度として認知されています。しかしながら、提案公募を基本とする科研費は、その趣旨として直接的には、大学や大学共同利用機関の基盤的設備の整備経費や大型施設の運転経費に

は使えません。基盤的予算と競争的予算の調和のとれた配分が重要であることは言うまでもありませんが、より本質的な問題は、次に述べる主導権の違いによる予算の配分バランスではないかと考えています。

科学技術関連予算をその主導権によって区別するならば、政府による主導（Mission-oriented Research）予算（トップダウン型予算）と研究者の自由な発想による主導（Curiosity-driven Research）予算（ボトムアップ型予算）に分けて考えることができます。トップダウン型予算には、国家プロジェクト型予算や各省が定める目的のために作られた公募型競争的予算があります。一方、ボトムアップ型予算としては、国立大学運営費交付金や私学助成金、科研費、そして大学共同利用機関や大学附置研究所における特定目的のための予算があります。現状でトップダウン型予算の総額は、ボトムアップ型予算の総額を大きく上回っています。研究・教育の質と量を長期的・安定的に確保するためには、ボトムアップ型予算による基盤整備の施策が必要不可欠であると考えます。また、ボトムアップ型研究による学術研究やイノベーションの芽の育成は、産業競争力の強化にも重要です。実際に、各主要国における総論文数は、その企業の新規プロダクト・イノベーション実現割合と明確に相関しているとの統計もあります。今後、トップダウン型予算とボトムアップ型予算の適正なバランスを考えることが、文科省に限らず国全体として、非常に重要な課題であると思います。さらに究極的には、学術や科学技術の発展にとって、学術のためのボトムアップ予算と科学技術のためのトップダウン予算を明確に区別する必要はないのではないかと、個人的には考えています。

最後に悲しいお知らせです。元物構研副所長でありKEK名誉教授の松下正先生におかれましては、今年7月7日にご逝去されました。PFの建設期から研究・教育・運営に長年ご尽力頂き、PFの育ての親と呼ぶに相応しい先生です。松下先生から学術的に大きな影響を受けた研究者は、全世界中に沢山いらっしゃると思います。私自身も25年前、松下先生によって、放射光科学研究に導いて頂きました。松下先生が副所長の職を辞された後、再び第一線の学術研究に戻られたことに、私は深く感銘を受けました。また熱心に研究を進められているお姿を拝見し、後に続く者として、大いに勇気づけられました。つい最近まで、先生ご自身が開発された独自の測定手法（波長分散型XAFS法や多波長分散型X線反射率法など）を駆使して、表面・界面の構造研究を精力的に続けておられましたので、余りに早いご逝去が残念でなりません。最後まで学術研究を大切にされた先生でした。PFは最も貴重な先生を失ってしまいました。ここに松下先生のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

## 入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 古川和朗  
(2017年11月13日付け)

### 概要

5月15日から10月10日までの連続5ヶ月弱、SuperKEKB 向けの建設のために長期の運転停止を行った。この期間を利用して、集中的に古い装置の撤去と SuperKEKB 入射に向けた新規装置の設置を進めることができた。特に、ダンピング・リング (DR) 接続部と3-5セクタにおける収束電磁石及び軌道補正電磁石の更新に関しては、放射光入射にも使用してきた古い装置を撤去しないと新しい装置を設置できないため、長期の建設期間が必要となった。10月10日からは、入射器の立ち上げ調整を進めており、まずは10月30日からのPF及びPF-AR放射光施設への入射に向けた調整を終えたところである。

### パルス電磁石群の設置

SuperKEKB 向けの建設が始まった2010年以降、震災復旧の期間を含めて、長期の停止期間を確保することができなかったため、放射光施設関係者と相談し、今回初めて連続5ヶ月弱の停止期間を確保することができた。KEKBの建設時期の1997年にも、光源の改造時期と合わせることで、9ヶ月連続の停止期間をいただいております。複数のプロジェクトに対する入射器の更新の難しさを感じるところである。部品・装置の事前・分割調達を追求するなどスケジュールの最適化を行うことよって、多数の機器の設置を進めることができた。また、装置の詳細設計や図面作成を内部で行い、資源節減をさらに進めてきた。これらの作業の内、まずはパルス電磁石を紹介する。

SuperKEKBの運転が本格化すると、KEKB計画の後半で行われた3蓄積リング同時入射を、PF-ARを含めた4蓄積リングに拡大する必要がある。KEKBでは入射ビームに対するエミッタンスの要求が緩かったために、エネルギーの低いビーム向けのビーム光学設定をエネルギーの高いビームにも使用し、入射器では共通のビーム輸送電磁石設定でビームを加速することができた。より正確なビーム光学調整はそれぞれの蓄積リングへのビーム輸送路で行われた。しかし、SuperKEKBの入射ビームに対する横方向エミッタンスや縦方向エネルギー分散は厳しく制限されるため、それぞれの入射ビームに対して独立に、600mにわたって約100 $\mu\text{m}$ の精度の高い軌道制御を行わないと、ビーム航跡場によるエミッタンス悪化が顕著になってしまう。

そのために、少なくともそれぞれのビームエネルギーの差分が特に大きい入射器の後半部分においては、パルス毎にビーム軌道と光学関数を正確に制御できるよう、電磁石をパルス運転可能にする必要があった。パルス収束電磁石30台とパルス補正電磁石36台を今年度当初までに製造

し、長期停止期間中にDC電磁石と電磁石電源を撤去し、さらに新しいパルス電磁石と電源を設置、そして試験を行った。昨年度、試作パルス電磁石の試験を行うことができたが、量産機のビーム運転は初めてとなるので、慎重に設置計画を立案し、9月上旬から約1ヶ月間の試験期間の確保に努めた。

パルス電源は、収束電磁石向けには1mH、330A、340V、0.5msフラットトップ、約2ms幅、補正電磁石は3mH、10Aという仕様で、それぞれ系内で設計が行われた。収束電磁石についてはコイルに送られた電力の約75%を電源で回収できると考えており、これにより、入射器の供給電力を大きく追加する必要がなくなった。電源は13の筐体に分散して配置され、50Hzのパルス毎の精度の高い動作を保証するために、50Hzのモニタ機構も構築された。また、パルス動作のためにビームの3ミリ秒前にタイミング信号が必要となり、パルスごとの電磁石励磁の情報も必要のために、全ての筐体にイベント制御・タイミング信号発生機構が組み込まれている。

現在のところ長期の安定度として、暫定の仕様である0.1%を充分下回る安定度が得られている。

図1に典型的な筐体の写真を示すが、左の2列の上段から、パルス電源用DC電源、収束電磁石用パルス電源、パルス電源用DC電源、補正電磁石用パルス電源、インタロック制御装置(cRIO)、信号変換・接続盤、右の1列には制御装置(PXI)、CPU、商用電源接続盤、などが並んでいる。パルス収束電磁石4台、及びパルス補正電磁石4台がこの筐体に接続される。

図2には地下に設置されたパルス電磁石本体を示す。



図1 パルス電磁石電源が設置された筐体



図2 加速器トンネルに設置されたパルス電磁石と架台

架台も今回新しく設計され、1 μmのアライメント調整が可能となっており、Phase 3 運转向けのアライメント時に性能を発揮すると期待されている。

0.1% 以下の精度の高い磁場の発生のために、精度の高いタイミング信号がビーム加速の3 ミリ秒前に必要となる。それぞれの蓄積リングは気圧・潮汐・温度による周長の変化をクロック周波数の連続補正によって吸収している。その内 SuperKEKB リングは30 ピコ秒の高い同期精度を求められるため、設計上入射器と完全同期したクロックで動作しており、1 ナノ秒以下の精度の3 ミリ秒遅延信号の生成は困難ではない。ところが、蓄積リングの地下深度が異なるために、PF・PF-ARの周長補正の年較差・日較差の大きさは SuperKEKB の数十倍になり、3 ミリ秒前にパルス電磁石向けの信号を発生した上で、数百ピコ秒精度で同期したビーム入射信号を発生することは容易ではない。そこで試験を繰り返し、クロックの差分を観測することで信号発生予測精度を高めている。

9月の電源試験と10月のビーム試験においては、今のところ仕様を充分上回る安定度を示しており、エネルギーが2.5 GeVと6.5 GeVと大きく異なるが、同じ電子銃設定を使う、PFとPF-ARのビームを問題なく高速に切り替え、独立なビーム調整を実現することができている。残念ながら、電子銃の切り替えの高速化は少し先になるが、将来の放射光運転と SuperKEKB 運転の間の干渉を最小限とする目処が付いたと考えている。

### ダンピング・リング接続部のエネルギー圧縮装置とバンチ圧縮装置

ダンピング・リング接続部への入射用ビームエネルギー圧縮装置と出射用バンチ圧縮装置の設置も今期の建設の中で大きな作業の一つであった。入射器内では、ビーム・バンチ長を数ピコ秒から十ピコ秒の適度な長さに維持して加速を行う必要がある。一方、ダンピング・リングに入射するためにはバンチ長の制限は厳しくないが、エネルギー分散を縮小させる要求が厳しい。そこで、ダンピング・リン

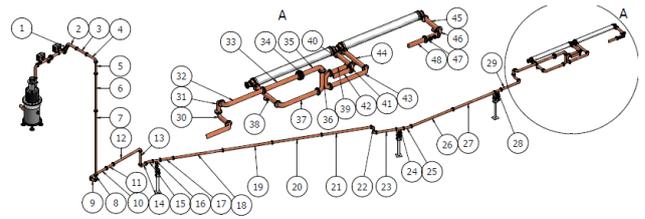


図3 ダンピング・リング入射路の ECS のために、マイクロ波が導波管を通じてクライストロン（左端）から地下に導かれた後、入射路の途中に置かれたエネルギー圧縮用の加速管（右端 A 部）に送られる。

グへの入射路に粒子到達時間と粒子エネルギーの間の光学収差を発生させた上で、加速装置を置くことによって、エネルギー分散を圧縮する（Energy Compression System - ECS）。さらに、出射路には全く逆の役割をもたせた加速装置を置き、バンチ長を圧縮する（Bunch Compression System - BCS）。

これらの新設装置の大電力パルス電源は入射器のクライストロン・ギャラリに置かれ、入射路の加速装置へはマイクロ波用方形導波管で接続する。経路が複雑であるため、ECS と BCS のそれぞれについて、数十 cm から 2 m の導波管を約 50 本組み合わせて、約 45 m の経路を接続することになる。

図3には入射路の ECS 用の導波管の設置の様子を示す。出射路の BCS 用の導波管も同様に設置されている。これらの方形導波管内は真空となっており、導波管同士を接続するためのフランジは、真空シールとしての役割と同時に、マイクロ波を伝えるための電気的な接続も実現する必要がある。入射器では建設当初より、オス・メスの無い対称なフランジを独自に設計し使用してきた。

図4のようなフランジの方形開口部の外側のヘリコフレックス・ガスケットで真空を封止した上で、方形開口部の特に電流の流れる長辺で電気的接触をさせる。今回複数のフランジにおいて図面通りの工作がされず、約 100 μm の誤りがあり、大電力マイクロ波を通すことができなかったため、再工作を行っている。ダンピング・リングの試験運転には大きな影響を与えない予定である。

陽電子標的の後方の陽電子捕獲部においては、できるだけ多くの陽電子を捕獲したいわけだが、設計が適切でなければ品質の悪い陽電子の割合が増えてしまう。一方、ダン

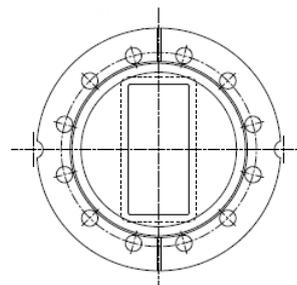


図4 内面 34 mm × 72 mm の方形導波管を接続する特殊フランジ

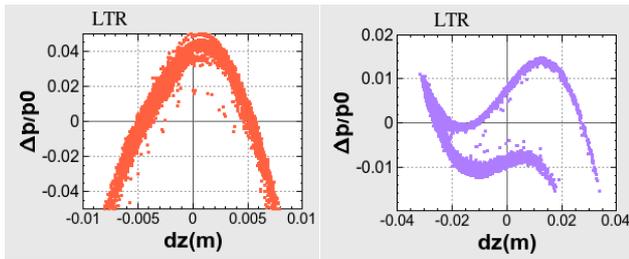


図5 ECS 前後の時間・エネルギー空間でのビームの広がり

ピング・リングにおいてはビーム損失を放射線管理上許される範囲に抑えなくてはならない。加速管と電磁石による陽電子の捕獲，コリメータによるビームの制限，ECS によるエネルギー圧縮などの調整パラメータをシミュレーションによって最適化しており，試験運転においては小電流から確認を進めていくことになる。BCS においても同様の手順を踏むことになる。

例えば，図5には ECS 前後の時間・エネルギー空間でのビームの広がりを示している。エネルギー広がりが大きなビームを左図のようにコリメータにより  $\pm 5\%$  のエネルギー広がりに制限する。ECS を通すことによって，右図のように時間方向にはビームが広がるが，エネルギー広がりはダンピング・リングの口径の  $\pm 1.5\%$  に抑えることができていることがわかる。

### 超伝導ウィグラー真空ダクト更新作業

真空リーク問題を抱える PF リング超伝導ウィグラーの真空ビームダクト交換作業は7月18日～7月21日にかけて行われた。初日7月18日には現ビームダクトの取り外しと新ビームダクト挿入までを行った。2日目7月19日に1箇所目の溶接とそのリークチェックを行った。3日目7月20日に2箇所目の溶接とそのリークチェックおよび3箇所目の溶接を行った。最終日7月21日に3箇所目のリークチェックと作業範囲全体のリークチェックを行った。作業中、断熱真空の真空引きがなかなか進まないのと、溶接ではなくフランジ締結部でリークがあったが、これらの問題もすぐに解決し、ほぼ予定していた工程通りに作業が完了した。超伝導ウィグラーに更新用の真空ビームダクトを挿入し、フランジを溶接して、下流のビームダクトを取り付けた様子を図1に示す。

なお、今回のビームダクト更新作業に付随して、超伝導ウィグラー直下流部に接続されているビームダクトのベローズ(3箇所に及んだ)のRFシールドフィンガーに、超伝導ウィグラーの放射光による溶融や破損が発見された。損傷程度は軽微で電子ビームの蓄積は十分可能と判断し、10月運転に備えて一旦ビームダクトの組立てを完了した。RFシールドの損傷なのでビーム不安定の発生に影響をしている可能性もあり、放射光アブソーバの配置の見直しも含め損傷原因を分析したのち、損傷したビームダクトの交換部品を製作して修理に備える方針である。



図1 超伝導ウィグラーに更新用の真空ビームダクトを接続(左図)し、溶接を行って下流のビームダクトを復旧(右図)した様子を示す。

### セプタム2水漏れ対策(S2上流ダクト改造)

PFリングの入射点に設置されているセプタム2(S2)チェンバは1988年より運転に使用されてきたが、老朽化により2015年4月に蓄積リング側の冷却水配管からリークが発生し、液体シール材による補修を施して運転を継続してきた[1]。しかしながら、2017年3月に再びリークが発覚し、春期停止期間中に2度目の液体シール材による補修を施した。その後の運転ではリークを抑えることができたが、このままでは運転中に重大トラブルを引き起こしかねないことから、夏期停止期間中にS2上流側のビームダクト(S26-1)を改造し、問題の冷却水配管を真空引きして運転できるように対処を施した。

問題の冷却水配管は、上流にある偏向電磁石B26からS2内の銅板に照射される390W(450mA蓄積時)の放射光パワーを除去する目的で取り付けられている。今回、銅板への入熱を大幅に低減させる目的で、S2直上流にある長さ459mmのビームダクトに放射光アブソーバを追加できる改造を行った(図2)。これにより、銅板への入熱は30W程度になると計算され、問題の配管から冷却水を抜いて真空引きした状態で運転できるようになる。また、入射スキームや入熱パワーの予測を確実なものとするため、S2チェンバの位置の精密測量も行った。

今回の改造による懸念事項として、追加したアブソーバの先端が蓄積ビーム位置から15mmまで近づくことになるため、入射時にビームロスを引き起こす可能性が高くなる。したがって、10月30日のPF立上げ時には入射スキームを調整する必要があると予想され、調整を施しても入射が困難と判断されれば、1日を真空作業と真空立上げに充てて、アブソーバ位置の調整を行う予定である。調整によりアブソーバをビームから20mmまで遠ざければ、入熱は許容限界とされる90W程度まで上昇するが、アブソーバ位置は入射点での銅板(21mm)と同程度となり入射に支障はなくなると考えられる。

本改造はあくまで一時的なものであり、根本的な解決策として、できるだけ早い時期に更新できるように新S2ダクトの設計を進めている。

[1] PF NEWS Vol. 33 No. 1 May, 2015, Page 7.

[http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/33\\_1/genjo.pdf](http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/33_1/genjo.pdf)

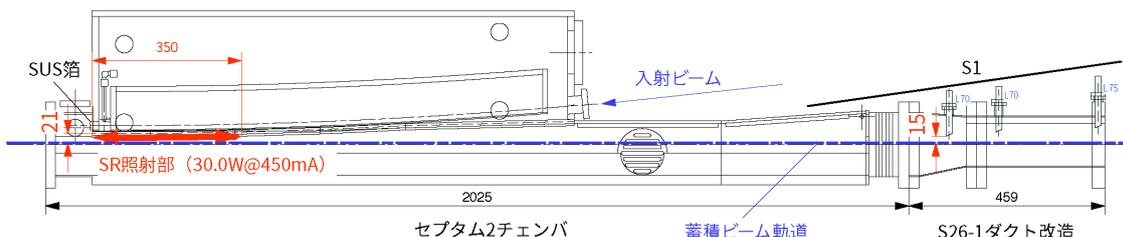


図2 S26-1ダクト改造によるS2へのSR入熱の低減(390W→30W)

### 運転，共同利用関係

5月にPFおよびPF-ARの運転を停止した後，5カ月以上にわたって入射器の大規模な改造工事が行われてきましたが，入射器を担当する加速器第五系をはじめとする加速器スタッフの尽力により，PFについては11月6日から，PF-ARは11月10日から，それぞれ第2期のユーザー運転を開始することができました。なるべく長い運転時間を確保するために，PF，PF-ARともに12月27日の朝まで運転を行う予定です。また第3期は，PFについては1月23日から3月20日の朝までユーザー運転を行う予定ですが，3月2日から4日に開催される量子ビームサイエンスフェスタに合わせて，3月2日の朝に一旦運転を停止し，ユーザー運転再開は3月6日を予定しています。PF-ARについては，年度当初の段階では第3期の運転予算が確保できていませんでしたが，物構研および機構全体の内部努力によって予算を捻出し，2月7日から2月23日の間，ユーザー運転を行うことができるようになりました。このように今年度は変則的な運転スケジュールとなり，ユーザーの皆様にはご不便をおかけしておりますが，入射器の改造によって，PF，PF-ARに加えてSuperKEKBの2つのリング(HER, LER)の合計4リング全てに対して，任意のタイミングでビーム入射が可能になり，PFだけでなくPF-ARに対してもトップアップ入射が実現できると期待されますので，どうぞご理解のほど，よろしく願います。なお，トップアップ入射に向けたマシンスタディは，第3期より開始される予定です。

PFの利用には一般の共同利用実験の他にも様々な形態がありますが，このたび有償利用制度に関して2件の変更がありました。優先施設利用は，国又は国が所管する独立行政法人その他これに準ずる機関が推進するプロジェクトにより採択された研究課題の実施のために，施設を優先的に利用することができる制度で，従来，科学研究費助成事業(科研費)は対象外とされていましたが，近年の競争的資金をとりまく状況の変化を受けて，10月より科研費でも利用が可能になりました(<http://www2.kek.jp/imss/pf/use/program/>)。また，放射光科学研究施設を初めて利用する企業等の方のために試行施設利用制度が新設され，優先施設利用と同じ料金で利用できるようになりました(<http://www.kek.jp/ja/ForBusiness/Cooperative/UsingFacility/>)。利用を希望される方は，PF利用相談窓口(pfexconsult@pfqst.kek.jp)またはビームライン担当者までお問い合わせください。

### ビームライン改造等

すでにお知らせしております通り，縦偏光した高エネルギーX線を供給しているPF BL-14の超伝導ウィグラーに

おいて，蓄積リングに設置されているビームダクト，および，超伝導電磁石を冷却する液体ヘリウム断熱真空部の2か所にリークが繰り返し発生したため，2016年度第3期よりビームラインを閉鎖し，この夏にダクト全体の交換作業を行いました。長期のシャットダウンによりユーザーの皆様にはご迷惑をおかけしましたが，2017年度第2期よりユーザー実験を再開することができました。

また，老朽化によって雨漏りが問題となっていたPF光源棟の屋根について，ここ数年間要求してきた予算が認められ，夏季シャットダウン中に大規模な防水改修工事を行いました。工事中は騒音等でご迷惑をおかけしましたが，これで安心して実験を行っていただくことができます。PF，PF-ARには他にも老朽化によって問題が生じつつある場所がありますが，順次予算を確保して改修を行い，安定・安全な運転を確保していきたいと考えております。

### 人事関連

低速陽電子グループの教授として東北大学金属材料研究所の永井康介(ながい やすよし)さんが着任し，低速陽電子を物構研の4つの柱の一つとなるプローブとして確立すべく，グループの立ち上げに尽力されます。なお，永井さんは東北大学とのクロスアポイントメントとなります(東北大80%，KEK20%)。電子物性グループの研究員の湯川龍さんが，元素戦略電子材料プロジェクトの特任助教として着任され，引き続き電子物性グループにおいて，革新的電子材料の研究に従事されます。また，主幹秘書室の濱松千佳子さんが退職され，王坤(ワン クン)さんが着任されました。

スクッテルダイト系熱電材料  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の高圧合成過程その場観察実験

中島良介<sup>1</sup>, J. Sirimart<sup>1</sup>, Y. Mona<sup>1</sup>, 川村幸裕<sup>1</sup>, 林純一<sup>1</sup>, 亀卦川卓美<sup>2</sup>, 関根ちひろ<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>室蘭工大院工, <sup>2</sup>KEK-PF

In situ x-ray observation of synthesizing process for skutterudite-type thermoelectric materials  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$

Ryosuke NAKAJIMA<sup>1</sup>, Jirattagan SIRIMART<sup>1</sup>, Yuttana MONA<sup>1</sup>, Yukihiro KAWAMURA<sup>1</sup>, Jun-ichi HAYASHI<sup>1</sup>,  
 Takumi KIKEGAWA<sup>2</sup>, Chihiro SEKINE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Muroran Institute of Technology,  
<sup>2</sup>Photon Factory, Institute of Materials structure Science, KEK,

Abstract

高圧合成法は、常圧下では得られない物質や合成が極めて困難である物質を合成できる試料合成方法であるが、純良な試料合成のための最適条件を見出すには多大な時間と労力を必要とする。そこで我々は、放射光X線を用いて高温高圧下における試料の合成過程のその場観察実験を行っている。これにより目的物質の単一相試料を合成するための最適条件を決定することができる。本稿では、熱電材料への応用が期待されている希土類元素を部分充填したスクッテルダイト化合物に関する実験結果を紹介する。

1. はじめに

近年、風力発電や太陽光発電など、クリーンエネルギーの需要が高まっている。その中で、次世代の発電方法として熱電発電が注目されている。この熱電発電に使われる熱電材料は、熱エネルギーと電気エネルギーを相互に効率的に直接変換できる材料である。熱電発電は、2種類の異なる導体を接合し、その両端に温度差を与えることで材料内部のキャリアが拡散され、起電力が生じる現象（ゼーベック効果）を利用するものである。熱電材料には次に述べるような性能が求められる。まず温度差を与えたときに発生する電圧、つまり温度差1°Cあたりの起電力が大きい方がよい。これをゼーベック係数  $S$  と呼び、 $S$  が大きいことが熱電材料に不可欠な条件である。次に電流が流れたとき電気抵抗率  $\rho$  が大きいと、ジュール熱によってエネルギーが失われてしまうため、 $\rho$  は小さい方がよい。また熱伝導が起きると、電気エネルギーに変換されるべき熱エネルギーが熱のまま逃げてしまうため、熱伝導率  $\kappa$  は小さい方がよい。以上より、熱電材料の性能は性能指数  $Z$  として、次式で定義される。

$$Z = \frac{S^2}{\rho\kappa} \text{ [K}^{-1}\text{]}$$

この  $Z$  が大きな材料ほど熱電変換効率は高くなる。さらに、熱伝導率  $\kappa$  は電子による寄与成分（電子熱伝導率） $\kappa_e$  と格子による寄与成分（格子熱伝導率） $\kappa_l$  の和で表される。さらに、この  $Z$  に絶対温度  $T$  を乗じた  $ZT$  は、無次元性能

指数とよばれ、一般に  $ZT > 1$  が熱電材料としての実用化の目安とされている。しかし、 $S$ ,  $\rho$ ,  $\kappa$  は、いずれもキャリア濃度の関数であり、それぞれのパラメータを独立に制御することができないため、大きな  $ZT$  を実現することは容易ではない。Fig. 1 に  $S$ ,  $1/\rho$ ,  $\kappa$  のキャリア濃度依存性を表す概念図を示す [1]。

Fig. 1 に赤い点線で示しているキャリア濃度が、最も性能が高くなると予想されるキャリア濃度である。キャリア濃度を最適化した上で、さらに性能指数を高める方法の一つとして、キャリア濃度に依存しない格子熱伝導率  $\kappa_l$  を

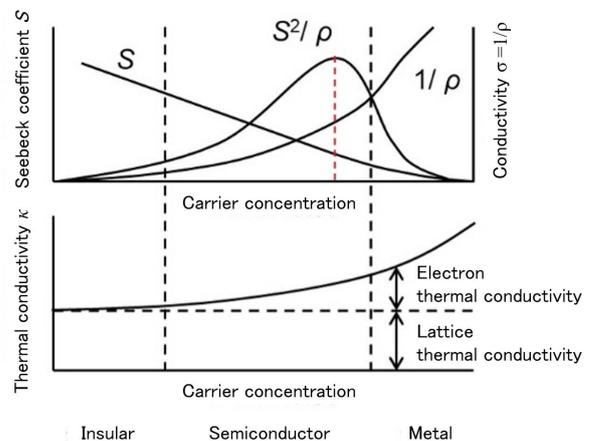


Figure 1 Schematic diagram of each thermoelectric parameter as a function of carrier concentration [1].

小さくすることが考えられる。我々は、 $\kappa_L$ の低減に焦点を当てた材料開発を行っている。Slackは、格子振動にとってはガラスのように振る舞い、電子にとっては結晶のように振る舞う物質「PGEC (phonon-glass-electron-crystal)」は、高い $ZT$ を与えることを理論的に予測した [2]。さらにSlackは、結晶構造に空隙が存在し、その空隙中に内包される弱く結合した原子が空隙中でランダムに振動することにより、格子熱伝導率が低減されると予想した。この現象はラットリング (rattling) と呼ばれる。これは、赤ちゃんのおもちゃの「がらがら (rattle)」に由来している。このような結晶構造を持つ物質が新しい熱電材料開発の指針となり、最初に開発された物質がスキutterdait化合物である。

## 2. スクutterdait化合物

スクutterdait化合物は、高いゼーベック係数 $S$ 、高いキャリア移動度など優れた熱電特性を有しており、次世代の熱電材料として期待され、精力的な研究が行われている。スクutterdait化合物の一般形は $MX_3$ もしくは、 $\square M_4X_{12}$  ( $M = \text{Co, Rh, Ir}$ 等の遷移金属元素,  $X = \text{As, P, Sb}$ のプニコゲン元素,  $\square =$ 空隙)で表される。Fig. 2にスクutterdait化合物の結晶構造を示す。ここで遷移金属元素 $M$ は赤色、プニコゲン元素 $X$ は青色で示されている。この2元系化合物は、非充填スクutterdait化合物とも呼ばれ、12個のプニコゲン元素 $X$ が作る大きな20面体のカゴ状構造がこの結晶の特徴である。

このカゴ状構造の空隙に希土類元素やアルカリ土類元素が充填された、3元系化合物は、充填スクutterdait化合物と呼ばれ、その一般形は、 $RT_4X_{12}$  ( $R = \text{Ba, La, Ce}$ など,  $T = \text{Fe, Ru, Os}$ )と表される。Fig. 3にその結晶構造を示す。ここで希土類元素 $R$ は紫色で示されている。

空隙中に充填された原子は通常+3価(あるいは+2価)の陽イオンとなるため、電荷補償のためにCoなどに代わって電子が1個多いFeなどになっている。この化合物の中でも、特にアンチモンを含む化合物は、充填原子が隣接原子と弱く結合し、顕著なラットリング効果を示し、格子熱伝導率 $\kappa_L$ を低減する。このような格子熱伝導率の低減はMorelliらによる $\text{CeFe}_4\text{Sb}_{12}$ の測定により初めて報告された [3]。また、このラットリング効果による熱伝導率の低減は、非充填スクutterdait化合物の空隙中に部分的に希土類元素を充填することでも実現されており、例えば、 $\text{CoSb}_3$ のSbが作る空隙中にLaやYbを部分的に充填した化合物の実験報告がある [4, 5]。本稿では、このような化合物を部分充填スクutterdait化合物と呼ぶことにする。これらの充填系のスクutterdait化合物は前項で述べた熱電材料として理想である「PGEC」を実現することができる一例として考えられている。このPGEC熱電材料は、カゴ状構造の空隙中の原子のラットリング効果による熱伝導率の低減と、骨格を構成している原子が決める電気的特性の制御を独立に行うことができるため、熱電材料開発の新しい指針として有望である。

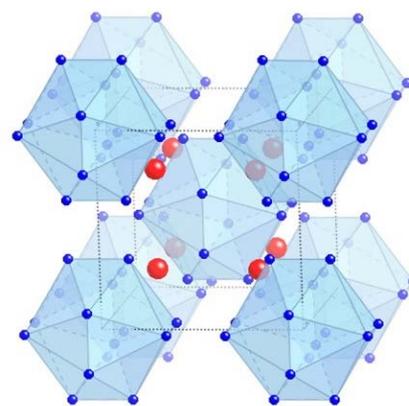


Figure 2 The structure of unfilled skutterudite compound.

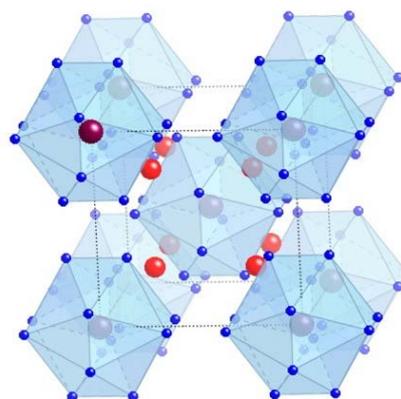


Figure 3 The structure of filled skutterudite compound.

## 3. 高圧合成

スクutterdait化合物の合成にはフラックス法やホットプレス法といった方法があるが、我々は、数GPa(数万気圧)の固体圧を利用した高圧合成法を用いている。Fig. 4(a), (b)に、高圧合成用キュービックアンビル型高温高圧発生装置の外観図とアンビル部を示す。

UHP-500は立方体の圧力媒体(Pyrophyllite cube)を加圧する6個のアンビル、アンビルを固定するアンビル台、

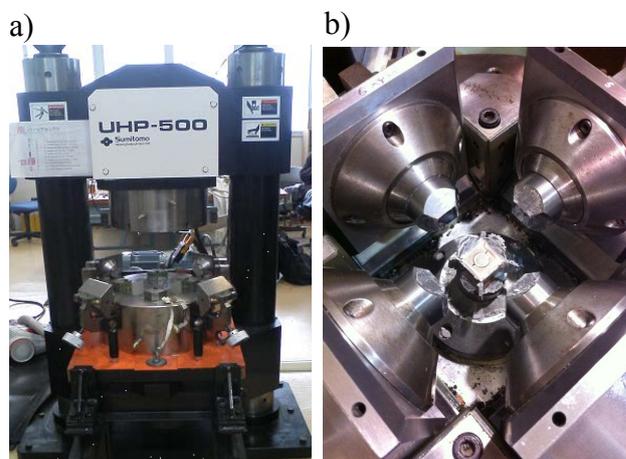


Figure 4 (a) The outside of cubic-anvil high-pressure apparatus (UHP-500), (b) The anvils of UHP-500.

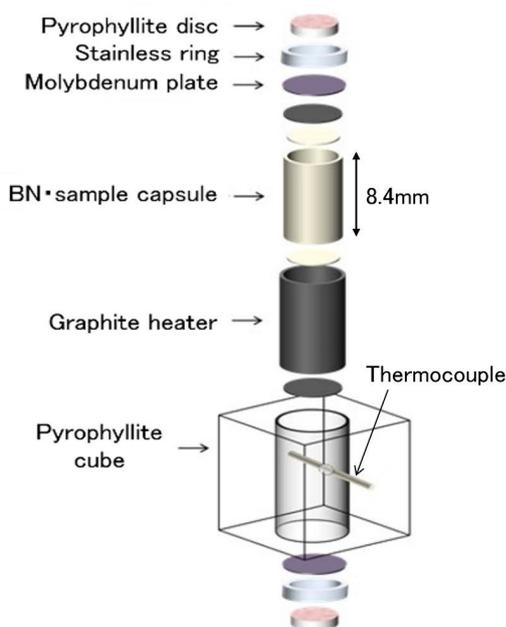


Figure 5 Sample cell assembly for UHP-500.

及び上下ガイドブロックにより構成されている。上下各アンビル台は、それぞれ上下ガイドブロックに固定され、側面の4個のアンビル台は、上下ガイドブロックに加工された45°の傾斜面で摺動可能にセットされている。このように構成した上下ガイドブロックを上下軸方向に相対して、前進させると6個のアンビルは圧力媒体の6面を均一に圧縮し静水圧力場が形成できる。油圧ポンプで下ステージを上昇させ、試料の入った圧力媒体を加圧する。試料部に関しては Fig. 5 に示すように立方体の圧力媒体の中に試料室を作る形となっている。

高温発生には交流電流源を用いる。向かい合う2つのアンビルが電極の役割をし、アンビルからステンレスリング(SUSリング)、モリブデンプレートを通じて試料カプセル外側のグラファイトヒーターに電流を流し、ジュール熱によって温度を上昇させる電流加熱方式で試料カプセルのBNを高温に加熱する。また電極として使用してない向かい合う2つのアンビルを温度測定用の熱電対の電極として用いる。立方体の材質はパイロフィライトと呼ばれる軟らかい石で、流動性が高く固体圧縮法の装置にはよく用いられる。

高圧合成法は、常圧下での合成では得られない物質や合成が極めて困難な物質を合成できる試料合成方法である。さらに、部分充填スクッテルダイト化合物における希土類元素の充填率の向上にも大きなメリットがある。部分充填スクッテルダイト化合物を合成する際、非充填スクッテルダイト化合物に希土類元素を充填させるが、常圧では、充填率に限界があり、 $\text{CoSb}_3$  に対する希土類元素の充填率の限界値が、Mei らによる理論計算により見積もられている [6]。しかし、高圧合成を用いることで、充填率の限界を向上させることが可能である。Chen らは、高圧合成法により、Yb を部分充填したスクッテルダイト化合物の充填

率の限界を向上させることに成功している [7]。Yb の部分充填スクッテルダイト化合物は常圧合成法で合成すると充填率は 0.25 が限界であったのに対し、高圧合成法で合成すると、充填率は 0.29 まで向上した。同様に格子定数も大きくなっている。この充填率の向上により、格子熱伝導率のさらなる低減が確認された。

本研究では、Eu を部分充填させた  $\text{CoSb}_3$  の充填率向上を試みた。Eu は、常圧で  $\text{CoSb}_3$  に対して最も高い充填率の限界値を示す [6]。高圧合成法を用いることで、常圧での上限値を超える充填率の試料の合成ができれば、熱伝導率の大きな低減が期待できる。

高圧合成法による純良試料の合成には、圧力、温度、保持時間などの最適な合成条件の決定が不可欠である。この中でも温度条件が非常に重要で、温度が少しでも高かったり低かったりすると目的の化合物とは異なる化合物が合成されてしまい、純良な試料を得ることができない。この温度条件を決定するために、放射光 X 線を用いた高圧合成過程その場観察実験を行った。

#### 4. 実験

その場観察実験は、実験ステーション AR-NE5C で行った。高圧発生には、キュービックアンビル型高圧発生装置 (MAX-80) を用いた。既述の UHP-500 と同様にキュービックアンビル型であるが、加圧には、6-6 式加圧方式を用いた。1 段目アンビルの内側に、2 段目の 6 個のアンビルとステンレス製フレームの組み付け集合体を設置し、2 段階で圧力媒体を加圧する。1 段目アンビルの内側に 2 段目アンビルが設置された様子を Fig. 6 に示す。X 線はアンビルの隙間から入射し、回折線は反対側のアンビルの隙間から取り出し半導体検出器 (SSD) によって検出する。半導体検出器を用いることで、試料と検出器を固定したまま回折図形を X 線のエネルギーの関数として測定することができる (エネルギー分散法)。エネルギー分散法では広い逆格子空間の回折図形を短時間にリアルタイムで測定できるため、高温高圧下での試料状態の同定を短時間に行うことができる。この観察実験により効率的な条件探索が実現でき、決定した合成条件を基に UHP-500 を用いて高圧合成を行った。

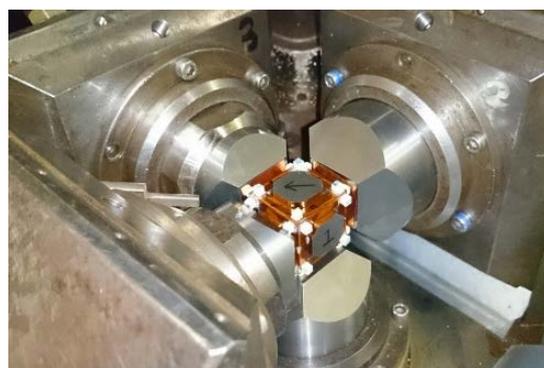


Figure 6 First anvils and second anvils.

## 5. $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の試料合成過程その場観察

出発物質はモル比で  $\text{Eu} : \text{Co} : \text{Sb} = 1 : 4 : 12$  の割合で混合したものを使用した。圧力は 2GPa で、測定した温度範囲は室温 (RT) から 900°C である。X線回折ピークに大きく変化があった温度域の回折パターンを Fig. 7 に示す。室温の回折パターンでは、出発物質の回折線 ( $\text{Eu}$ :  $\nabla$ ,  $\text{Co}$ :  $\square$ ,  $\text{Sb}$ :  $\triangle$ ) と特性線 ( $\text{Eu}$ :  $\blacktriangledown$ ,  $\text{Sb}$ :  $\blacktriangle$ ) が見られる。温度上昇とともに反応が進み、400°C あたりからスクッテルダイト構造のピーク (赤色の丸) が観測できた。さらに昇温させると、600°C 付近でスクッテルダイト構造のピークが支配的になった。725°C まで昇温させるとスクッテルダイト化合物とは異なる化合物のピーク ( $\blacklozenge$ ) が成長することがわかった。以上より、スクッテルダイト化合物は 450°C ~ 700°C で生成され、約 600°C で最も不純物が少ない単一相に近い状態になると判断し、 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の最適な合成温度を 600°C と決定した。

## 6. $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ の高压合成

その場観察実験の結果を基に、UHP-500 を用いて、 $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の高温高压合成を行った。試料はモル比で  $\text{Eu} :$

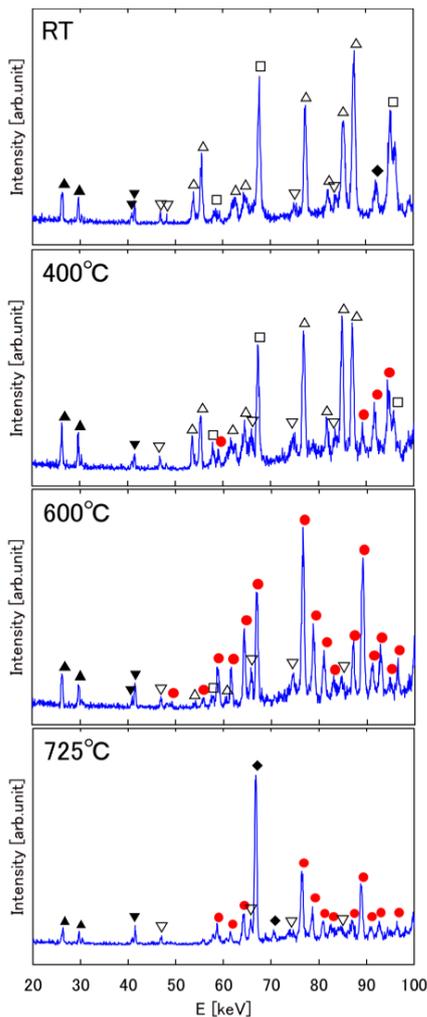


Figure 7 X-ray diffraction patterns of synthesis process of  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  at 2GPa.

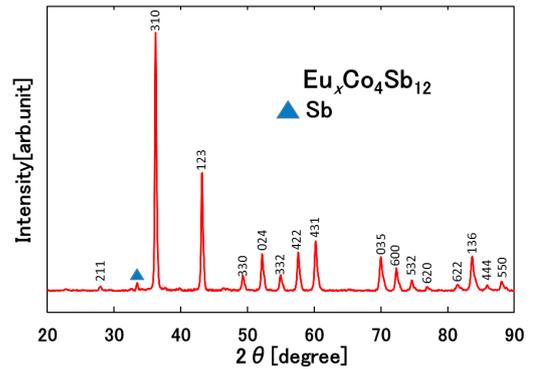


Figure 8 X-ray diffraction pattern of  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$ .

$\text{Co} : \text{Sb} = 1 : 4 : 12$  の割合で混合したものを使用し、合成条件は圧力 2 GPa, 温度 600°C, 保持時間 120 分とした。この保持時間は目標温度に達した状態で保持する時間で、Sb 系スクッテルダイト化合物では経験的に 120 分が最適な保持時間であることが確認されているため、本研究においても、120 分とした。高压合成法により得られた  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の試料評価を行った。得られた粉末 X線回折パターンを Fig. 8 に示す。

ほぼすべてのピークにスクッテルダイト構造の面指数を付けることができ、純良な  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の試料の合成に成功したといえる。 $2\theta = 33^\circ$  付近に不純物として Sb のピークが見られるが、非常にわずかなものだった。またこの X線回折パターンから格子定数を求めると、格子定数  $a = 9.103 \text{ \AA}$  となった。これは過去に合成された常圧下での最大充填率 0.6 の試料  $\text{Eu}_{0.6}\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の格子定数  $a = 9.097 \text{ \AA}$  [8] よりも大きい値であることから、Eu が高い充填率で充填されていることが示唆される。実際の充填率を求めるために、EPMA を用いて定量分析を行った。その結果、実際の充填率は 0.77 であることが分かった。この充填率は、過去に合成報告がある  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  のいずれの充填率よりも高い値となった。以上より、高压合成を用いることで常圧下での最大充填率を上回る  $\text{Eu}_{0.77}\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の試料合成に成功した。

## 7. まとめ

X線その場観察実験を用いることで、高温高压合成における  $\text{Eu}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  の最適合成条件を求めることができた。また、その結果を基に高温高压合成を行うことで、常圧合成では実現することができない高い充填率の Eu 部分充填スクッテルダイト化合物の合成に成功した。今後は、Eu のように常圧下で、ある程度の充填率を持つ元素を用いるのではなく、理論的には、常圧下では全く充填することができない元素を、高压合成法を用いて充填させる試みを行う予定である。

## 8. 謝辞

本研究における Photon Factory での高温高压下 X線その場観察実験は、共同利用実験課題 (No. 2015G029) にて行われた。

## 引用文献

- [1] G. D. Mahan, *Solid State Phys.* **51**, 81 (1998).
- [2] G. A. Slack, *CRC Handbook of Thermoelectrics*, D. M. Rowe (ed.), **407**, CRC Press (1995).
- [3] D. T. Morelli and G. P. Meisner, *J. Appl. Phys.* **77**, 3777 (1995).
- [4] G. S. Nolas, J. L. Cohn and G. A. Slack, *Phys. Rev. B* **58**, 164 (1998).
- [5] X. Y. Zhao, X. Shi, L. D. Chen, W. Q. Zhang, S. Q. Bai, Y. Z. Pei, X. Y. Li and T. Goto, *Appl. Phys. Lett.* **89**, 092121 (2006).
- [6] Z. G. Mei, W. Zhang, L. D. Chen and J. Yang, *Phys. Rev. B* **74**, 153202 (2006).
- [7] Y. Chen, Y. Kawamura, J. Hayashi and C. Sekine, *Jpn. J. Appl. Phys.* **54**, 055501 (2015).
- [8] Y. Z. Pei, S. Q. Bai, X. Y. Zhao, W. Zhang, L. D. Chen, *Solid State Science* **10**, 1422 (2008).

(原稿受付日：2017年9月25日)

## 著者紹介

中島良介 Ryosuke NAKAJIMA

室蘭工業大学大学院工学研究科 修士2年

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5593

e-mail: 16043040@mmm.muroran-it.ac.jp

シリマート ジラッタガン Jirattagan SIRIMART

室蘭工業大学大学院工学系研究科 博士2年

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5593

モナ ユッタナ Yuttana MONA

室蘭工業大学大学院工学系研究科 博士2年

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5593

川村幸裕 Yukihiro KAWAMURA

室蘭工業大学しくみ情報系領域電子デバイス計測ユニット  
助教

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5532

e-mail: y\_kawamura@mmm.muroran-it.ac.jp

林純一 Junichi HAYASHI

室蘭工業大学 技術職員

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5593

e-mail: hayashi@mmm.muroran-it.ac.jp

亀卦川卓美 Takumi KIKEGAWA

高エネルギー加速器研究機構 加速器科学支援センター

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1

TEL: 029-864-5639

email: takumi.kikegawa@kek.jp

関根ちひろ Chihiro SEKINE

室蘭工業大学しくみ情報系領域電子デバイス計測ユニット  
教授

〒050-8585 北海道室蘭市水元町27-1

TEL: 0143-46-5551

e-mail: sekine@mmm.muroran-it.ac.jp

### 電場・磁場中で薄膜の深さ方向ナノメーター分解能を実現 ～磁性体デバイス動作中の化学・磁気状態の観察が可能に～

平成 29 年 8 月 8 日  
高エネルギー加速器研究機構

#### ■成果のポイント

- 磁気記録デバイス等に用いられる薄膜の深さ方向の化学・磁気状態をナノスケールで観察できる「軟X線深さ分解X線吸収分光法」において、検出方法を変えることで、世界で初めて、磁場中や電場中における観察が可能に。
- 電場によって磁性を制御する次世代のスピン트로ニクス材料をはじめ、様々な薄膜デバイス技術の発展への寄与が期待される。

#### ■発表概要

高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所の酒巻真粧子助教は、雨宮健太教授とともに、磁気記録デバイスなどの薄膜の化学・磁気状態を深さ方向にナノメーター（nm）の分解能で観察する分光法（「軟X線深さ分解X線吸収分光法」以下、「軟X線深さ分解 XAFS 法」）において、従来不可能だった磁場中や電場中での測定を可能にしました。

従来の「軟X線深さ分解 XAFS 法」は、試料に軟X線を当てたときに放出される電子を検出し、電子線の角度によって観察できる深さが異なることを利用して深さ方向の分布を調べる分光法ですが、新たに開発した手法は、試料から放出される蛍光X線を検出することで、従来の手法の利点を生かしたまま、磁場中や電場中で観察ができます。この新手法によって、電場を用いて磁性を制御する次世代のスピン트로ニクス材料をはじめ、様々な薄膜デバイスの動作原理の解明が飛躍的に進むと期待されます。

この研究成果は、8月17日刊行の米国・Review of Scientific Instruments 誌に掲載される予定です。本研究は文部科学省科学研究費補助金若手研究 B（代表：酒巻真粧子）の支援のもとで行われました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/pressrelease20170808.pdf> をご覧下さい）。

### 細胞内骨格の賢い「解体屋」～微小管を解体する分子モーターが効率良く働く仕組みを解明～

平成 29 年 9 月 13 日  
東京大学／高エネルギー加速器研究機構

#### ■成果のポイント

- 細胞骨格である微小管を脱重合する分子モーター KIF2 が効率良く働く仕組みを明らかにした。
- ATP を加水分解するエネルギーを効率良く使い、微小管と大きな複合体を形成する過程を経て微小管を脱重合することを示した。
- 微小管の脱重合は神経の伸び縮みや細胞の分裂など生命現象の要となる反応であり、その仕組みを明らかにしたことは神経変性疾患や癌の病態解明・創薬ターゲットの重要な基盤となる。

#### ■発表概要

東京大学大学院 医学系研究科の廣川信隆 特任教授と小川覚之助教らの研究グループは、高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所の西條慎也特任助教（研究当時）と清水 伸隆准教授との共同研究によって、細胞内の骨格である微小管の「解体屋」が効率良く働く仕組みを明らかにしました。

微小管は、チューブリンというタンパク質が重合して集まったチューブ状の構造をしています。神経細胞の形成や細胞分裂などの生命現象には、微小管の形成（重合）と解体（脱重合）が秩序立って進められることが重要です。キネシンというタンパク質のひとつである KIF2 がこの微小管の解体を担い、少ない数の KIF2 が、多くのチューブリンからなる巨大な微小管を、先端から順番に解体することは知られていましたが、それがなぜ可能なのかはわかっていませんでした。

研究グループは、KIF2 が微小管を解体する過程を詳細に解析し、生体内のエネルギー源 ATP を加水分解する過程で、KIF2 分子 1 つがチューブリン 2 量体 2 セットを相手にしてまとめて解体することを明らかにしました。KIF2 は、少ない分子数で ATP を効率良く利用し微小管を解体する「省エネモーター」であったのです。

本研究は文部科学省科研費（JP18002013,JP23000013,JP16H06372）、および 2017 年 3 月まで実施された国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業（創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業）の支援により得られました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2017/09/13/pressrelease20170913.pdf> をご覧下さい）。

## グラフェンの厚さの違いと電子の動きの関係を世界で初めて観察

平成 29 年 9 月 15 日

東京工業大学  
高エネルギー加速器研究機構

### ■成果のポイント

- 電子・光電材料として期待されるグラフェン内の電子移動を高時間・空間分解能（フェムト秒とナノメートル）で初めて観測
- これにより、電子の動きとナノ構造の関係を明らかに
- 素子開発に役立つ欠陥情報の提供など、グラフェンの新規特性評価手法の開拓

### ■発表概要

高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所の福本恵紀特任助教は、東京工業大学理学院化学系の腰原伸也教授、フランス国立科学研究センター（CNRS）、ピエール・アンド・マリー・キュリー大学の Mohamed Boutchich 准教授らと共同で、グラフェン内の超高速な電子の動きが場所ごとに異なることを世界で初めて観測した。

理想的なグラフェンは炭素原子 1 層の厚さをもつ二次元物質であり、高速デバイスなどへの応用が期待されている。しかし実際に作成されるグラフェンの構造はナノスケールで不均一なため、その構造の違いが電子の運動に影響を与えると予測されている。グラフェンの実用化のためには、デバイスの動作を阻害する構造、また高性能化に利用できる構造を明確にする必要がある。

本研究では、一般的に使われている方法で作成されたグラフェンの結晶構造の違いに由来した電子輸送特性の観察に成功した。具体的には、ラマン顕微鏡を用いて局所的な結晶構造から電子状態を計算し、同じ試料の同じ場所を独自に開発したフェムト秒時間分解光電子顕微鏡法（TR-PEEM）で観察することで、構造と電子輸送特性を直接関連付ける結果を得た。この研究成果は、オランダの科学誌「Carbon（カーボン）」に 8 月 21 日オンライン速報版で公開された。

なお、この研究は、科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業 CREST「光技術が先導する臨界的非平衡物質開拓」、日本学術振興会 科学研究費助成事業 若手研究（B）（No.15K17677）、及び、JST の ACCEL フィージビリティスタディ「ナノスケール・フェムト秒電子ダイナミクス直接観察装置開発と光電子材料開拓手法の革新」の助成により行われた（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2017/09/15/pressrelease20170915.pdf> をご覧ください）。

## ピロリ菌がんタンパク質の 1 アミノ酸多型が日本人胃がん多発の背景に～ピロリ菌の発がん活性を規定する分子構造基盤～

平成 29 年 9 月 20 日

東京大学／高エネルギー加速器研究機構

### ■成果のポイント

- ピロリ菌がんタンパク質 CagA とその発がん標的分子である SHP2 間の複合体形成を担う結晶構造を解明し、複合体の安定性と発がん活性の連関を明らかにしました。
- 日本を含む東アジアに蔓延するピロリ菌 CagA のみが保有するユニークかつ強力な SHP2 結合様式を発見し、その結合様式が胃がん発症を著しく促すことを解明しました。
- 本研究の成果は、ナノスケールでの胃がん発症機構の理解を前進させるとともに、構造情報を基盤にした革新的な胃がん予防法・早期治療法の開発に繋がるのが期待されます。

### ■発表概要

ほぼ全ての胃がんはヘリコバクター・ピロリ（ピロリ菌）感染を背景に発症し、その発がん過程にはピロリ菌が産生する病原因子 CagA タンパク質が重要な役割を果たします。東アジア諸国（日本、中国、韓国）は世界的な胃がんの最多発地域として知られています。疫学調査から東アジアで見られるピロリ菌が保有する東アジア型 CagA は、それ以外の地域で見られる欧米型（世界標準型）CagA に比べ、胃がん発症に、より深く関与することが指摘されていますが、これら 2 種の CagA 間の発がん活性の違いが生じる構造基盤は不明でした。今回、東京大学大学院医学系研究科の畠山昌則教授、高エネルギー加速器研究機構の千田俊哉教授らの研究グループは、X線結晶構造解析を通して CagA が標的とする発がんタンパク質 SHP2 との複合体の構造を原子レベルで解明し、東アジア型 CagA と欧米型 CagA の間に存在する 1 つのアミノ酸残基の違いによる立体構造の差異が CagA の SHP2 結合能に大きな影響を与えることを明らかにしました。さらに、東アジア型 CagA が示す欧米型 CagA に比べて圧倒的に強固な SHP2 結合が、SHP2 の酵素活性を著しく増強し、胃の細胞のがん化を促す異常なシグナルを強力に誘導することを見出しました。本研究の成果は、革新的な胃がんの予防法・早期治療法の開発に繋がるのが期待されます。

本研究は、科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業 CREST、文部科学省・科学研究費補助金、日本医療研究開発機構・次世代がん医療創生研究事業、創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム事業ならびに創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業による支援の下に実施されました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2017/09/20/pressrelease20170920.pdf> をご覧ください）。

## なぜ固体中の電子はガラス化するのか？ その謎を初解明自然界に現れるガラス化 現象の統一的理解に期待

平成 29 年 9 月 28 日  
東北大学金属材料研究所  
東邦大学高輝度光科学研究センター  
山梨大学東北大学多元物質科学研究所  
東京大学物性研究所  
高エネルギー加速器研究機構

### ■発表のポイント

- 気体・液体・固体のどれとも異なる「ガラス状態」が形成されるメカニズムは物性物理学に残された最大の未解決問題の一つ
- 本研究により固体中の電子がガラス化・結晶化するメカニズムを初めて解明
- 自然界でみられるガラス化現象の統一的理解に期待

### ■発表概要

窓ガラスなどに代表される「ガラス」物質は、われわれの生活になじみが深いにもかかわらず、その形成メカニズムは未だ完全には理解されていません。そのため、物性物理学に残された最大の未解決問題の一つとされてきました。

東北大学金属材料研究所の橋本顕一郎助教、佐々木孝彦教授の研究グループは、東邦大学理学部、高輝度光科学研究センター（JASRI）、山梨大学工学部、東北大学多元物質科学研究所、東京大学物性研究所、高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所、ゲーテ大学フランクフルト（ドイツ）と共同で、固体結晶中の電子がガラス化・結晶化するメカニズムを解明することに初めて成功しました。

研究グループは、有機固体結晶中の電子のガラス化および結晶化過程を詳細に調べることで、電子のガラス化現象は一般的なガラス形成物質と多くの類似点をもつことを明らかにしました。本研究結果は、自然界で普遍的に現れるガラス化現象への理解をより一層深めるものと考えられます。

本研究結果は、2017年9月29日（米国東部標準時）発行の米科学誌「Science」誌に掲載されます（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/Pressrelease20170929.pdf> をご覧下さい）。

## 固体と液体の界面での原子の動きをリアルタイムに観察－燃料電池や蓄電池の性能に関わる固液界面現象の解明に期待－

平成 29 年 10 月 25 日  
産業技術総合研究所  
科学技術振興機構  
物質・材料研究機構  
東京学芸大学  
高エネルギー加速器研究機構

### ■発表のポイント

- 固体と液体の界面で散乱したX線の強度分布を高速測定する計測技術を開発
- 電気化学反応中の電極表面の原子の動きをリアルタイムに観察可能
- 固液界面での反応機構の解明につながり、燃料電池や蓄電池の性能向上への寄与を期待

### ■概要

産業技術総合研究所【理事長 中鉢 良治】（産総研）物質計測標準研究部門【研究部門長 高津 章子】ナノ構造化材料評価研究グループ 白澤 徹郎 主任研究員と、国立研究開発法人 科学技術振興機構【理事長 濱口 道成】（JST）、国立研究開発法人 物質・材料研究機構【理事長 橋本 和仁】（NIMS）ナノ材料科学環境拠点【拠点長 魚崎 浩平】（GREEN）増田 卓也 主任研究員ら、国立大学法人 東京学芸大学【学長 出口 利定】教育学部 Voegeli Wolfgang 助教授ら、大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構【機構長 山内 正則】（KEK）物質構造科学研究所 松下 正 名誉教授は、放射光 表面X線回折法を従来比で約 100 倍高速化し、燃料電池などのエネルギー変換に伴う原子の動きをリアルタイムに観察できる技術を開発した。

燃料電池や蓄電池では、固体電極と液体との界面での電気化学反応により、化学エネルギーから電気エネルギーへの変換が行われる。変換効率を飛躍的に高めるには反応機構の理解が不可欠であり、反応機構を反映する電極表面の構造変化を計測できる技術が望まれていた。今回、連続波長をもつ集束X線を利用した表面X線回折法の高速度化技術を開発し、電気化学反応中のモデル電極表面の白金原子の動きをリアルタイムで観察した。この技術によって固液界面での反応機構の解明が進むことで、燃料電池などの性能向上に寄与できると期待される。

なお、この技術の詳細は、2017年10月26日（現地時間）に米国化学会の学術誌 The Journal of Physical Chemistry C にオンライン掲載される（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2017/10/25/pressrelease20171025.pdf> をご覧下さい）。

### PF 研究会「次世代光源で拓かれる光電子分光研究の将来展望」開催報告

放射光科学第一研究系 堀場弘司

「次世代光源で拓かれる光電子分光研究の将来展望」と題しました PF 研究会を、2017 年 10 月 5 日（木）、6 日（金）の 2 日間に渡って、KEK 研究本館小林ホールにおいて開催いたしました。固体の電子状態を直接観察する手法として物性研究に多大な貢献を果たしてきた光電子分光法は、レーザーや硬 X 線などの新光源の採用、新しい角度分解分析器やスピン検出器の開発、試料測定環境の多様化など、近年でも多方面にわたり更なる発展を続けています。もちろんこの分野においてこれまで放射光源が大きな役割を果たしてきたことは言うまでもありませんが、次期光源計画として議論が進められている 3 GeV クラス蓄積リング型光源においては、これまでと比較して圧倒的に高輝度の真空紫外・軟 X 線を利用することが可能となるため、光電子分光実験においても更に劇的な高性能化が進み、新たな可能性が拓かれることが期待されています。このような背景から、今回は国内外の放射光施設やレーザー光源を用いて最先端の光電子分光研究を行っている先生方を一堂にお招きし、最新の研究成果をご紹介頂くことで、これらの最先端技術をさらに発展させ、あるいは融合することによって実現可能となる、次世代光源における最先端光電子分光研究の新たな可能性について議論したいという目的から、この研究会を開催いたしました。

10/5 には、初めに PF の村上洋一施設長よりご挨拶を頂いた後、堀場から本研究会の趣旨説明をいたしました。続いで講演では、まず強相関酸化物研究の話題として、東大物性研の近藤猛氏より、金属-絶縁体転移を示す Ru 酸

化物の電子状態をレーザー光源を用いた角度分解能電子分光 (ARPES) で非常に高精度に観測した研究成果のご紹介があり、次いで京都大学の吉田鉄平氏からは、同じく Ru 酸化物において、電場印加による金属-絶縁体転移の電子状態を、電場印加下の硬 X 線光電子分光により直接観測するという新しい手法の試みについてご講演頂きました。ここから話題は顕微光電子分光へと移り、早稲田大学の溝川貴司氏からは、強相関電子系の相分離現象における電子状態の空間分布を観測するために、イタリアの放射光施設 Elettra で行ったナノ集光 ARPES の結果についてご紹介頂きました。続いて国内外の放射光施設でビームライン運営を行っているお二方、分子研 UVSOR の田中清尚氏とイギリス Diamond Light Source の岩澤英明氏から、それぞれの施設におけるナノ ARPES 実験ステーションの取り組みについてご紹介頂きました。

後半のセッションでは、最近発展の著しいスピン分解と時間分解の ARPES 手法に焦点を当て、それぞれ最先端の研究成果をご講演頂きました。広島大学 HiSOR の奥田太一氏からは HiSOR 放射光施設におけるスピン分解 ARPES の現状と展望について、また東大物性研の矢治光一郎氏からはレーザー光源を用いた最新の超高エネルギー分解能スピン分解 ARPES の成果について、それぞれご紹介頂きました。続いて時間分解の話題として、東大物性研の石田行章氏からはフェムト秒レーザー高調波を光源とした時間分解 ARPES、佐賀大学シンクロトロンの高橋和敏氏からは放射光パルス光源とした時間分解 ARPES の結果をご紹介頂きました。特に最近の時間分解 ARPES ではレーザー高調波光源の活用が非常に進んでいますが、観測したいダイナミクスの時間スケールによって放射光源も使い分けていくことが重要であるといった事例が紹介されました。この日のセッション終了後には懇親会が開かれ、若手を含め多数の方々にご参加頂き、今後の放射光源と光電子分光研究の未来について、ざっくばらんな議論がなされ大いに盛り上がりました。

2 日目の 10/6 は、午前中には現在 ARPES 研究の中心トピックスとなっている物質系として、トポロジカル絶縁体・ワイル半金属に関する成果を東北大学 CSRN の相馬清吾氏、東京大学の石坂香子氏、大阪大学の木村真一氏に、表面ラシュバ効果に関する成果を千葉大学の坂本一之氏に、酸化物表面の 2 次元電子ガス状態に関する成果を KEK 物構研の湯川龍氏、パリ第 11 大学の Andres Santander-Syro 氏にそれぞれご講演頂きました。これらの方々はいずれも、求める性能や手法に応じてレーザー光源・国内放射光施設・国外放射光施設を問わず様々な実験施設を相補的に活用して研究を進めており、このようなユーザーの方々との協力して成果を上げていくために特徴ある実験装置を整備していくことの重要性を強く感じました。



図 1 会場の様子



図2 集合写真

午後からは、まず近年一分野を築くまでに至った硬X線励起の光電子分光に関する話題が3件ありました。大阪大学の関山明氏からは、移相子により容易に偏光を制御出来る硬X線の特長を生かした光電子分光線二色性による軌道対称性の解明に関する研究成果をご紹介頂きました。物材機構の上田茂典氏からは硬X線光電子分光のARPES、磁気円二色性、X線定在波法など様々な手法の成果をご紹介頂きました。また分子研の高木康多氏からは、最近開発に成功した大気圧下で測定可能な硬X線光電子分光装置についてご講演頂きました。このように硬X線光電子分光手法は様々な方向性に発展を続けており、その可能性はまだ計り知れないという印象を受けましたが、この手法を取り入れたビームラインがPFにないことは残念に思います。この後は、分子研の山根宏之氏から有機材料に対する光電子分光研究の研究成果と最近の話題についてご講演頂き、続いて立命館大学の滝沢優氏からは、立命館大学SRセンターのご紹介とその低エネルギー光の特長を生かしたLi化合物の電子状態解析の研究成果について、最後に名古屋大学の伊藤孝寛氏からは、あいちシンクロトロン光センターのご紹介と光電子分光ビームラインの研究成果についてご紹介頂きました。

本研究会は72名という非常に多数の方にご参加頂きました。特に多くの若手の方々の参加が目立ち、この分野が今後ますます発展していく未来を予感させるものでした。講演者の方々の研究成果はどれも素晴らしいものであり、改めて物性研究における光電子分光の重要性を強く認識しましたが、その中でもレーザー光源を用いた成果や海外放射光施設を利用した結果に特に目を引くデータが多く、やはり今後の発展的な光電子分光研究のためには次世代放射光源が必要不可欠であることを痛感いたしました。

最後になりましたが、本研究会の開催にあたり、世話人および秘書室の方々をはじめとしたPF関係者の皆様には多大なご協力を頂きました。深く感謝申し上げます。  
(研究会ホームページ：<http://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20171005/index.html>)

## タンパク質結晶構造解析初心者向け講習会開催報告

放射光科学第二研究系 山田悠介

2017年10月5日、6日の2日間にかけてタンパク質結晶構造解析初心者向け講習会が開催されました。本講習会は国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）が実施する創薬等先端技術支援基盤プラットフォーム（BINDS）において、構造解析ユニットの構造解析領域、およびタンパク質生産領域の参加機関である構造生物学研究センターが、タンパク質結晶構造解析の未経験者等を対象にタンパク質の結晶化から回折実験、構造解析までの一連の流れを解説するものです。前身のプロジェクトであるターゲットタンパク質研究プログラムや創薬等支援技術基盤プラットフォーム（PDIS）から数えて7回目となる講習会ですが、今回は講習会期間を1泊2日とし、さらに実習形式の講習を充実させることで、タンパク質結晶構造解析の流れをより深く実感してもらうことを目指しました。

参加者は大学および公的研究機関の研究者および学生を中心に17名でした。これに加えて、本講習会は茨城大学大学院の学生実習も兼ねたため、茨城大学の学生11名、教員3名も参加しました。講習会初日は千田俊哉教授/センター長によるBINDSの概要説明がされ、研究支援という制度の紹介とともに支援メニューカタログが配布されました。次に、山田悠介助教、および加藤龍一准教授による結晶構造解析の概要と結晶化スクリーニングについての講義の後、4つの班に分かれて、各実験施設へと移動し、結晶化スクリーニング装置のデモンストレーションや、回折実験の試料準備である結晶の凍結作業などの実習が行われました。2日目は引田理英助教による放射光ビームラインにおける回折実験についての講義が行われた後、3つのビームラインに分かれて、ビームライン実験装置の見学を行い、さらに参加者全員が装置を操作して、初日に自身が凍結した結晶試料を回折計にマウントして観察を行い、凍結



図1 結晶凍結作業の様子

作業がうまく行えたかどうかの確認をしました。ビームライン見学の後は、講義室で各自持参したパソコンからインターネット上のクラウドに本講習会用に作成した解析サーバーにアクセスし、回折データの処理から位相決定、分子モデリングといった構造解析の実習を行いました。

タンパク質結晶構造解析は工程が多岐に渡るものですが、絶え間ない技術の進歩によって多くの工程が簡便化されて来ています。今後もこのような講習会を通してタンパク質結晶構造解析をより身近なものに感じてもらい、この研究手法が生命科学分野により広く行き渡るよう活動を行っていききたいと思います。

### 元物質構造科学研究所副所長・松下正先生を偲んで

高エネルギー加速器研究機構 飯田厚夫

放射光科学研究施設（以下PF）の創成期からビームライン建設とともにユーザコミュニティの形成を主導され、1991年から6年間はPF測定器系研究主幹として、1997年から9年間は物質構造科学研究所の副所長としてPFの舵取りを務められた松下正名誉教授は、本年7月7日にご逝去されました。享年72歳でした。PFのホームページの突然のこの訃報に接して、松下先生をご存知の方々は早すぎご逝去に驚かれるとともに大変残念に思われたのではないのでしょうか。ここに先生の生前の研究とPF運営にかかわる業績を紹介するとともに個人的思い出にも触れて哀悼の意を表したいと思います。

松下先生は、東京大学工学部物理工学科高良和武先生の研究室において1972年にX線動力学的回折現象に関する研究により工学博士を取得されました。高良研究室は松下先生の研究の原点であり高良和武先生と菊田惺志先生に対する感謝の念は退職の機会にも述べられています。博士号取得後富士フイルム（株）に勤務され、1975年には高良研究室の助手に着任されました。当時計画が進んでいたPFの建設に備えて、X線ビームライン光学系の設計に有効な新しい位相空間解析法を早速考案され、建設時には実際に利用されました。1979-1980年には米国スタンフォード放射光研究所（SSRL）に滞在し放射光施設の実際に触れるとともに、松下先生の代表的業績の一つとなる湾曲結晶を用いた分散型XAFS測定法（DXAFS）を開発されました。DXAFSはその後XAFSの実験手法の一つとして定着し、国内外の放射光施設で時分割実験などが行われています。

帰国後1980年に高エネルギー物理学研究所放射光実験施設助教授に着任され、1988年には教授に昇任されています。初期のPFにおいて挿入型光源を含むX線ビームラインの立案・設計から建設の現場でリーダーシップを取られ、またユーザグループの育成にも専念されました。この間、先生はPFの標準となった定出射位置型2結晶分光器の開発（PFでは「松下モノクロ」と呼ばれていました）を行い、一方では雨宮慶幸先生（現東大名誉教授）が主導



在りし日の松下正先生（PF Activity Report #21 2003より）

されたイメージングプレートなどのX線検出器の開発も熱心に支援されていました。また松下先生は民間企業の研究所在籍経験から、企業の研究の意味や役割もよくご存知で、PFにおける産業利用を高良先生とともに推進されました。さらに松下先生は総合研究大学院大学（総研大）の創設以来院生の指導にも熱心にあたり、指導した院生達も中堅研究者に育ち、松下先生と共同研究を継続的に進めてきた方もでています。PF創成期の発展には松下先生の研究のアイデアやリーダーシップが大きく貢献しましたし、また放射光科学技術分野の人材を直接的・間接的に多数育成されました。

1990年代以降はPFおよび物構研の運営に、さらには日本の放射光科学の発展に力を注がれることになりました。1991年からの6年間は、PF測定器系研究主幹を務められ、PFの共同利用実験とビームライン整備全体の責任者となられています。更に高エネルギー物理学研究所が改組し、高エネルギー加速器研究機構（KEK）が発足した1997年には、物構研の初代副所長（放射光施設長）に就き、以後9年間PF、物構研の運営にかかわることになりました。構造生物学研究センターの設立（2003年）、放射光施設の高度化計画（直線部増強2005年）、PF-ARのリング真空系の改造と北西実験棟建設など（2002年、図1）によるPF-AR利用実験の積極的推進、PF内外の大型研究プロジェクトの推進などに力を注がれました。

機構外の活動では、日本放射光学会の創設に関わり、その後長年にわたって評議員を務めました。2003-2004年には会長を務められています。そのほか国内外の放射光施設の諮問委員や評価委員、結晶研連委員、国際会議の委員を務めるなど、PFのみならず放射光科学の発展に大きな貢献をされてきました。

2006年に物構研副所長を退任してからは再び研究の現場に戻り、多波長分散型のX線反射率の迅速測定法を開発



図1 PF-AR北西棟お披露目会での一コマ。左より松下正先生、当時の菅原寛孝 KEK 機構長、当時の木村嘉孝物構研所長（2002年4月16）。

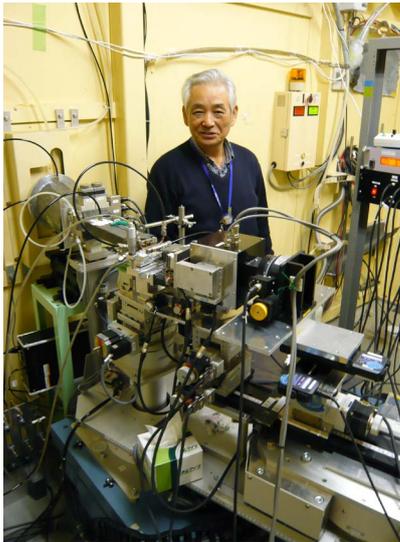


図2 ご自身が開発された多波長分散型X線反射率測定システムと一緒に（2007年12月1日撮影）。



図3 退職記念講演会での一コマ（2008年3月14日）

しました（図2）。これは従来に比べ飛躍的に測定効率を高め時間分割測定への道を開いたものです。2008年に定年退職（図3）を迎えましたが、その後もKEKのダイヤモンドフェローおよびKEKと総研大の名誉教授として研究を推進されました。科研費やJSTプログラムを利用して「表面X線散乱プロファイルのリアルタイム計測」の応用研究を最期まで熱心に進められていました。

松下さんは私には高良研究室の先輩にあたりますので、個人的思い出を少し記します（私達の近くでは、松下さんと呼ぶのが習慣でしたので以下ではそのように呼びます）。松下さんが研究室の助手に着任したのは私の大学院在学中でしたので、今でいう就活などについてもいろいろ相談ののってもらいました。私が大学院を修了後しばらくしてPFでX線分析実験をユーザとして始めた時期には、松下さんが分析実験グループの施設側担当となられ、システムが整っていなかったPF初期の実験に様々な配慮をいただきました。

松下さんはX線光学の第一人者として早くから有名でしたが、施設のスタッフとしては方法論の開発や新しい実験事例を示すことも重要とPFのスタッフになった私にも言われ、ご本人も実践されていました。実際1980年代には有名なDXAFS実験以外にも表面回折や定在波法などにも取り組まれていて、中には私がお手伝いした実験もありました。実験現場でユニークなアイデアをとことん追求する松下さんの強さが印象的でした。

松下さんはPFの初期からリーダーシップを発揮されていましたので、研究主幹や施設長に就任されたのは自然に思いましたが、PFの運営に携わってからの松下さんは極めて多忙であり自身の研究に割く時間がほとんどなくなったことはある意味残念なことだったかもしれません。しかし学会や研究会での松下さんの発言やコメントからは、新しい装置技術や方法論の開発に強い興味と意欲を持ち続けていることが分かり刺激を受けたことを思い出します。施

設長退任後にすぐ実験を再開されたのにはこの時期の下地があったのでしょうか。松下さんがPFの責任者を務められた時期は、基礎科学のみでなくツールとしての放射光の役割の比重が大きくなり、またPFの外的環境も変わり、多様な要素間の距離のとり方が重要になった時期にあたります。PFの舵取りも微妙なものがあったとは思いますが、松下さんは周りの人をその人柄で巻き込んでリーダーシップを発揮され、うまくバランスを取られていたように思います。時に組織運営上の重要問題に関わる姿勢には実験の時の粘り強さと緻密さに通じるものがあると気付いて個人的には納得したものでした。

副所長退任後はすぐに実験を再開され、お会いすると楽しそうに研究の話がされていました。退職後は研究のアイデアを更に発展させた新規な分散型測定方式を考案・実用化し、また共同研究者も得て実験の進展も順調なようでした。この新しい測定法は、空間的に複雑で松下さんのX線光学開発の豊富な経験が生かされたものでした。70歳までは一線の仕事がしたいと以前におっしゃっていたこともありましたが、その後も意欲は旺盛で、共同研究者と一緒に学会発表を積極的にされていました。昨年までは研究所にはほぼ毎日顔を出されていたようでしたので、少し遅れて退職した私も時には居室にお邪魔して雑談も交えて研究の話聞かせていただいていたいました。

体調が思わしくないことはかなり以前から聞いていましたし周りでも気が付いていましたので心配していましたが、今年になり研究所には来られなくなったことを松下さんからのメールで知りました。しかしこのように早く訃報を聞くことになるとは信じられない思いです。未だに本当のような気がしません。早すぎのご逝去に、心から哀悼の意を表します。

## PF トピックス一覧 (8月～10月)

PF のホームページ (<http://www2.kek.jp/imss/pf/>) では、PF に関する研究成果やイベント、トピックスなどを順次掲載しています。各トピックスの詳細は PF ホームページをご覧ください。

### 2017年8月～10月に紹介されたPFトピックス一覧

- 8.8 【プレスリリース】電場・磁場中で薄膜の深さ方向ナノメーター分解能を実現—磁性体デバイス動作中の化学・磁気状態の観察が可能に—
- 8.21 【物構研トピックス】アフリカに放射光を～アフリカ光源加速器会議から初の招聘研究員受け入れへ～
- 8.29 【物構研トピックス】測定技術交流会2017を開催
- 9.5 【トピックス】KEK 一般公開2017を開催
- 9.6 【KEKサイエンスカフェ】7月「結晶」→「チョコレート・サイエンス」
- 9.13 【プレスリリース】細胞内骨格の賢い「解体屋」～微小管を解体する分子モーターが効率良く働く仕組みを解明～
- 9.15 【プレスリリース】グラフェンの厚さの違いと電子の動きの関係を世界で初めて観察
- 9.20 【プレスリリース】ピロリ菌がんタンパク質の1アミノ酸多型が日本人胃がん多発の背景に～ピロリ菌の発がん活性を規定する分子構造基盤～
- 9.28 【プレスリリース】なぜ固体中の電子はガラス化するのか？その謎を初解明自然界に現れるガラス化現象の統一的理解に期待
- 10.10 【物構研トピックス】第3回IMASM国際会議/TIA-Fraunhofer 合同国際シンポジウム見学会を開催
- 10.17 【トピックス】「研究者に会いに行こう！大学共同利用機関シンポジウム2017」に出展
- 10.20 【物構研トピックス】物構研の教育活動 放射光を「実感」する大学院生向け実習
- 10.20 【物構研トピックス】横浜市立大学などの研究グループ、細胞固有の性質が遺伝する仕組みを解明
- 10.25 【プレスリリース】固体と液体の界面での原子の動きをリアルタイムに観察—燃料電池や蓄電池の性能に関わる固液界面現象の解明に期待—

### 新しく博士課程に進級された学生さんへ PF ニュースであなたの修士論文を紹介しませんか？ 博士論文も歓迎します！

PF ニュースでは、新しく博士課程に進級された学生さんの修士論文の研究内容を紹介するコーナーを設けております。PF で頑張っていて実験されている博士課程の学生さん自身の紹介、また、その研究内容をアピール出来る場ですので、我こそはという博士課程の学生さんは、ぜひ下記フォーマットに従い、あなたの修士論文の研究を紹介して下さい。また今年、修士課程から博士課程へと進学する学生さんが所属される研究室の指導教員の方は、積極的に学生さんに PF ニュースへの投稿を勧めて頂ければ幸いです。

【投稿資格】PF/PF-AR のビームラインを利用した研究に関する修士論文を執筆し、修士を取得した方。

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属、氏名、顔写真
3. 連絡先メールアドレス（希望者のみで可）
4. 修士号取得大学、取得年月
5. 実験を行ったビームライン
6. 論文要旨（本文1000文字以内）
7. 図1枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り1ページ（2カラム）。

【提出物・提出方法】

文字データと図表データをメール添付で PF ニュース編集委員会事務局・高橋良美 ([pf-news@pfqst.kek.jp](mailto:pf-news@pfqst.kek.jp)) までお送り下さい。

※「ユーザーとスタッフの広場」では上記以外にも、「PF 滞在記」、「国際会議に参加して」、「海外の施設に滞在して」などの投稿もお待ちしております。

### KEK 機構長への要望書提出の報告

PF-UA 会長 平井光博  
PF-UA 庶務幹事 近藤 寛

去る9月11日に、朝倉清高戦略・将来計画担当幹事、清水敏之次期会長と平井の3名でお伺いし、KEK 機構長と会談致しました。その際、要望書を提出いたしました。

内容の骨子は、今回のPF-UA アンケート2017の分析結果をもとに、1) 1000時間程度のビームタイム増加のための予算の確保、2) KEK 放射光計画の継続的な推進です。ご存じのように、文部科学省が2018年度予算の概算要求で、次世代型放射光施設の早期整備を目指し、計画主体であるQSTに対して設計調査費など4億4900万円が盛り込まれました。PF-UAとしては、あくまで、多様な学術・応用研究と学生を含む人材育成が可能な「開かれた放射光施設」であるKEK放射光計画をKEKが主体となって推進すべきであるとお話ししており、機構長も次期放射光計画と大学共同利用は放棄することはないと明確に返答されています。

まだ厳しい状況が続いていますが、皆様方の団結といっそうの協力をよろしく願います。以下、要望書の全文を記載します

#### 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 機構長 山内 正則 殿

日頃から、PFの将来計画、運営、ユーザー利用に関してご尽力を賜り、ユーザー一同、心から御礼申し上げます。運転予算確保、およびKEKの次期放射光源計画の推進などに関して行ったアンケートに基づいてPF-UAとしての意見をとりまとめました。

今後とも、PF-UAは全国を俯瞰する立場での放射光ユーザーの要望をお伝えすると同時に、機構、研究所、施設との密接な協議・協力のもとでPFの運営や次期計画の実現に向けて邁進してまいりますので、一層のご尽力を賜りたく心底よりお願い申し上げます。

以下、長文になりますことをご容赦ください。

#### PF-UA 要望書

『運転予算確保、およびKEKの次期放射光源計画の推進』に関して』

#### 【PF利用の現状とPF-UAの活動の経緯の概略】

1983年のPF共同利用開始以降、学術分野から産業分野にわたる広範な研究に開かれた放射光利用施設として、多くの国内外の研究者・学生が利用し、総出版論文数は約16,000報、2,500名を超える修士・博士が輩出されました。放射光施設は、今や、物質・材料・生命などの基礎から先

端・応用研究の推進、それらを基礎とする産業イノベーションはもとより、環境・災害・高齢化などの様々な課題解決のためにはなくてはならない研究基盤インフラとなっています。しかし、現状では、施設の度重なる装置更新の努力にもかかわらず既に限界に達しており、老朽化や性能面での競争力の低下は顕著であり、加えて、震災後の運転経費の高騰等によるビームタイムの激減により、共同利用自体が危機的状況に瀕しております。

共同利用配分時間：PFでは一昨年~3000時間、昨年は~2900時間、PF-ARでは一昨年~2800時間、昨年は~1100時間でしたが、PFは、現在でも毎年3,000名を超える全国のユーザーが利用する放射光の学術研究と教育の拠点施設となっており、その需要は極めて高い状況を維持しています。

このような危機的な状況の打開のためには早期の次期計画の推進が是非必要であるとのユーザーの強い要望に基づいて、PF-UA戦略・将来計画検討小委員会では国内外の放射光科学の進展を俯瞰した現状分析を行い「PF-UA白書：PFおよび日本の放射光科学の将来への提言」（2015年2月）を公表し、これを契機として物質構造科学研究所運営会議のもとに設置されたPF将来計画検討委員会において10回にわたる検討・協議の上、運営会議に「PF将来計画検討委員会最終報告書」として提出され、審議、承認されました（2016年3月）。PF-UAでは、昨年の3月の総会において最終報告書を支持し、次期計画「KEK放射光」の推進に全面的に協力することを決議しました。KEKロードマップ改定（2016年6月）の後、22のユーザーグループ代表、PF-UA幹事・運営委員、所内担当者、他施設代表者、有識者、産業界関係者などから構成される全国レベルのPF-UA KEK放射光検討委員会（KEK放射光運営形態検討委員会、KEK放射光ビーム利用検討委員会、KEK放射光ビームライン検討委員会の構成）を直ちに立ち上げ、所内のKEK放射光実行本部との相互補完的な連携により、KEK放射光ワークショップ（第1回2016.9、参加者210名、第2回2017.3、参加者180名）の開催やPF-UA各KEK放射光検討委員会の開催、PFシンポジウム等で活発な議論を行い、CDRver.1（2016/10/31）、CDRver.1.1（2017/5/22）の作成に協力し、現在に至っております。

また、学術研究の実態指標である学術論文数は、我が国のみが2000年以降、全分野、特に理工系分野で激減していることが「国立大学協会政策研究所所長自主研究（H27年5月）www.janu.jp/report/files/2014-seisakukenkyujo-uneihi-all.pdf」や日本物理学会誌（2017、VOL.72）「各国の論文数の推移から見えるもの」で明確に指摘されており、そのため、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ2017」においても、基本的性格として「大学等における研究・教育を広い立場で支え学術基盤を強化すること」、「多数の研究者が明確な推進体制のも

とに参加する全国規模のプロジェクトであること」が謳われ、また、実施主体として「今後も我が国の学術研究全体の基盤の強化に資する」ために大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点が挙げられています。一方で、文部科学省の科学技術・学術審議会にて「今後の共同利用・共同研究体制のあり方」（第86回研究環境基盤部会、H29.1.31）が議論されており、KEKを含む4つの大学共同利用機関について改革意見の取りまとめが求められており、その中の項目「大学の研究力・教育力強化への貢献」において、「大学の研究力向上への貢献の周知と定量化、より主体的な大学院教育への組織的な関与が重要である」ことなどが指摘されています。

### 【PF-UA アンケート 2017 に基づくユーザーの現状、要望の分析結果の概要】

(PF-NEWS 本号に記載しておりますのでご覧ください)

#### 【今後の PF の運営、将来計画に対する PF-UA からの要望】

「我が国の科学技術の基盤インフラである大学の研究・教育力の強化」にとって、過去34年間、PFはユーザーの研究・教育、人材育成を通じて多大の貢献をしてきたことは明らかですが、国立大学法人化以降の大学の運営費負担の増加とは逆の1000億円以上の総額の減少は、教育研究費の激減にそのまま反映されており、今や国公立・私立を問わず、大学の財政状況は危機的です。現在、放射光の利用者は、SPring-8やKEK-PFを中心として現在1万人を超えており（内訳：SPring-8とKEK-PFの平均は、学術関係80%、産業関係12%、海外・その他）、そのため、大学共同利用機関法人としてKEKの次期放射光計画においても、物質・材料・生命科学の基礎研究から応用研究まで広範囲の研究者が利用可能な運営形態や、学生を含む多数の人材育成を十分に配慮した計画であることが、死活的な重要性を有しています。

上記の事柄を踏まえ、次のことを強く要望いたします。

- 1) 2011年以降のビームタイム配分の大幅な削減状況の継続は、ユーザーのPFを利用した研究教育活動の維持に重大な影響を及ぼしており、その結果、ビームタイム配分無しの採択課題の増加、学術論文数の減少、研究の主要手法からの見直し、学生の研究テーマの変更などが顕著になっています。PFが今後とも、活発な学術研究・教育活動の真に優れた施設として維持・発展するためには、国際的な標準運転時間5000時間程度を目途とした十分なビームタイムの確保が必須であり、当面、2011年以前の実績である4000時間程度の配分が可能な運転予算の確保にご配慮頂きますよう様、お願いいたします。
- 2) KEKの次期放射光計画は、世界をリードする先端研究の開かれた場を実現すると同時に、全国のユーザーの多種多様な基礎から応用に至る幅広い研究の用途と

多くの需要に応えながら、中・長期的な視点から、我が国の唯一の資源である大学院生を含めた「高度な科学技術力を有する人材」の継続的な育成、涵養が行える場を提供することを目的としています。上記の観点から、PF-UAの総意として、次期放射光計画を機構、研究所、施設、ユーザー一体となって、今後も継続的に推進頂きますよう改めてお願い致します。

平井光博 (群馬大学) PF-UA 会長  
清水敏之 (東京大学) PF-UA 次期会長  
近藤 寛 (慶応大学) PF-UA 庶務幹事, 兼 KEK 放射光ビーム利用検討委員会委員長  
腰原伸也 (東京工業大学) PF-UA 戦略・将来計画担当幹事, 兼 KEK 放射光ビームライン検討委員会委員長  
朝倉清高 (北海道大学) PF-UA 戦略・将来計画担当幹事  
佐藤 衛 (横浜市立大学) PF-UA 戦略・将来計画検討委員会委員, 兼 KEK 放射光運営形態検討委員会委員長

## PF-UA アンケート 2017 報告

PF-UA 会長 平井光博  
PF-UA 庶務幹事 近藤 寛

日頃から、教育研究活動にPFをご利用頂き、また、PFの運営、将来計画にご協力いただきまして誠に有難うございます。先に行いましたPF-UAアンケート2017の集計結果をご報告いたします。アンケートにご協力いただき有難うございました。

アンケート題目：「PF-UA アンケート 2017：ビームタイム確保および利用形態に関して」

アンケート実施期間：4月26日～6月30日

回答数：716件

### 【PF-UA アンケート 2017 に基づくユーザーの現状、要望の分析結果の概要】

PFユーザーの実態を把握するために、新たなアンケート「PF-UA アンケート 2017：ビームタイム確保および利用形態に関して」を実施しました。PF利用とそのビームタイム確保、および将来計画が、研究・教育の推進はもとより国家プロジェクト等への参画、科学研究費獲得、産学連携利用において如何に重要であるかを調査するために、次のような項目を設定しました。①ビームタイムの現状の研究・教育に対する影響、②それらの推進に必要なビームタイム、③PF利用の目的、実施形態、④研究予算・外部資金獲得状況、⑤PF利用における旅費補助、⑥現在の研究・教育の推進におけるPF利用の重要性・必要性、⑦将来の研究・教育の推進におけるKEK放射光計画の重要性。

さらに、現在、大学共同利用機関法人の役割（大学の研究・教育の強化への具体的貢献）の見直し・改革が求められており、それに関連して、⑧連携大学院協定などの協力・貢献の可能性についても調査しました。

結果の概要は下記の通り。

**項目①に関して：** 研究への影響が8割程度と顕著であり、教育への影響も7割程度となっている。教育現場では多くの場合、様々な手法を利用していると考えられるが、影響が避けられない事態になっていると考えられる。

**項目②に関して：** PFの2011年度以前の配分実績（～4000時間）、および現在の国外の大型施設の状況（～5000時間）に匹敵する、4000時間（167日）以上の利用時間配分の希望が8割を超えている。大学共同利用機関として、大学の開講時間（32週、～5400時間）を考慮すれば妥当な希望時間と考えられる。

**項目③に関して：** PFの利用目的として、研究と学生の教育指導が9割を占め、産学連携・産業利用が9%程度となっている。研究・教育の需要が極めて高い。利用形態としては、学生をメンバーに含む単一・複数グループの利用が84%程度となっており、学生の教育指導に重要な役割を担っていることが理解できる。

**項目④に関して：** PF利用研究の予算状況に関しては、所属機関の運営費・研究費のみの利用者は28%、所属機関の経費と外部資金の併用が36%、外部資金・その他が36%である。PF利用研究に7割程度が何らかの外部資金を投入する必要がある厳しい状況が伺える。外部資金としては、科研費が63%を占め、国家プロやNEDO、CREST等の大型予算19%となっており、科研費や大型予算の研究推進にPFが活用されていることが判る。

**項目⑤に関して：** 現在、3000時間（125日）程度の運転経費の確保も厳しい状況が続いているが、配分時間の確保はユーザーにとって研究・教育の継続的な推進にとって大変重要であるため、利用者自体の厳しい予算状況下にあっても旅費補助予算の運転経費への投入に関しては72.6%のユーザーが賛成している。しかし、一方、27.4%の反対意見があり、これは上記項目④の「所属機関の運営費・研究費のみの利用者：28%」や、下記項目の遠隔地利用者の地域分布を考慮すると、旅費補助の削減が利用者の「予算状況による選別」、「居住地域による限定」など、利用者の減少に繋がることは確実であり、延いては大学共同利用機関としての役割・意義の縮小に繋がると危惧される。

**項目⑥に関して：** PF利用の研究・教育の推進における重要性に関しては、「主要な手法、常套手法」として必要との回答が93.5%であり、大多数を占めている。ある程度必要は5.9%、他の施設利用があり重要でないとの回答は0.6%に過ぎない。

**項目⑦に関して：** 現在計画中の「KEK放射光」の実現の重要性に関しては、「極めて重要である」、「重要である」、「ある程度重要である」との回答が、それぞれ62%、26%、8.1%となっており、99%以上のユーザーが実現を期待している。この期待に応えるように計画の継続と実現

へ向けての道筋を明確にすることが極めて重要である。

**項目⑧に関して：** 大学共同利用機関法人の改革意見で取り上げられた「大学の研究力、教育力強化への貢献」の中で、組織として目に見える形の大学との連携、より主体的な大学院教育への貢献が求められており、これに協力するために、「機構と大学関係者との組織的対話の着手への協力」を質問した。「連携大学院制度の活用、大学院教育（講義等）」など、何らかの協力が可能であるとの回答は85%程度であり、今後、PFユーザーと機構との連携を活用して、改革意見に十分応え得る体制造りが可能であることを示している。

#### 【PF-UA アンケート 2017 データ】

アンケート内容および結果は下記の通りです。

アンケートの目的（序文）：

2011年の東北大震災以前の年間ユーザ配分ピークタイムは、PFでは～4000-4400時間、PF-ARでは～4000時間程度でした。PFでは一昨年～3000時間、昨年は～2900時間、PF-ARでは一昨年～2800時間、昨年は～1100時間でした。震災後の電気代高騰と予算削減が継続している中で、施設の経費節減や外部資金獲得の尽力にもかかわらず、震災前の4000時間程度の配分はもとより、昨年度並みの運転経費の確保も厳しい状況となっております。ユーザの皆様方のPFを利用した研究・教育のアクティビティを維持するためには、機構・研究所・施設のみならず外部の関係各機関に対しても可能な限り具体的なデータに基づいた「ピークタイム確保に関する要望書」などを提出することが必要であり、新たなアンケートの実施が3月のPF-UA幹事会・運営委員会および総会にて合意されました。

特に、今回のアンケートではピークタイムの利用状況の他に、ユーザの皆様方のPFの利用形態や研究予算・外部資金獲得状況に関するもお伺いいたします。PF利用が人材育成はもとより国家プロジェクト等への参画、科学研究費獲得、産学連携利用の推進において如何に重要であるかを示す基礎資料とさせていただきます。また、現在、大学共同利用機関法人の役割（大学の研究・教育の強化への具体的貢献）の見直し・改革が求められており、それに関連してPF利用の今までの研究・教育への貢献や将来計画に関する設問もございます。皆さまご多忙の時期とは思いますが、何卒ご理解とご協力のほどお願い申し上げます。

※ 誌面ではグレースケールとなっておりますが、ウェブ版にてカラー原稿がご覧いただけます (<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>)。

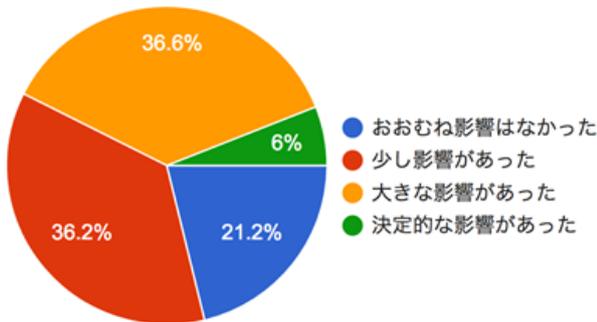
### 問1) 昨年度のユーザ配分ビームタイムの影響 (研究)

PFではおよそ2900時間(121日)、PF-ARではおよそ1100時間(46日)でした。研究面での影響をお伺いします。ご参考までに2004年以降のPFの実験時間の推移と世界の幾つかの施設のユーザ実験時間をお示します。



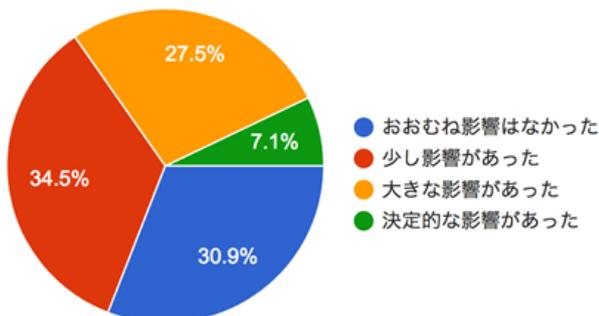
ヨーロッパ・アメリカ・アジアの幾つかの放射光施設のユーザ実験時間

Facility in EU & US	User-beam-time	Facility in Asia	User-beam-time
ESRF (FR)	5400 (2015)	SPring-8 (JP)	4125 (2016)
Diamond (UK)	4920 (2016)	SSRF (CH)	4896 (2015)
APS (US)	5000 (2016)	TLS (Taiwan)	5327 (2015)



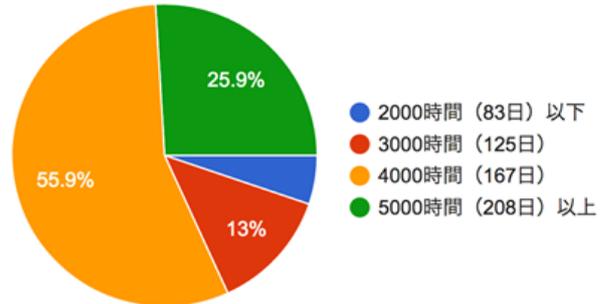
### 問2) 昨年度のユーザ配分ビームタイムの影響 (教育)

教育面での影響をお伺いします (大学教員にお尋ねします)。



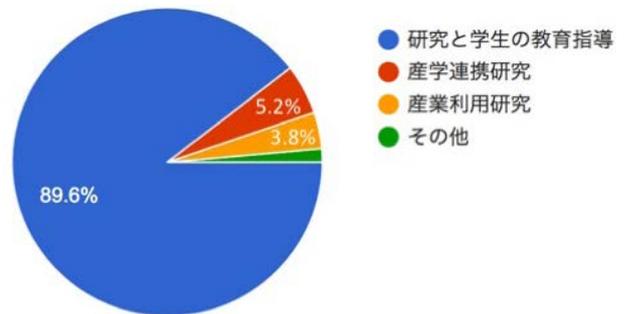
### 問3) 必要なユーザ配分ビームタイム

共同利用機関の本来の趣旨からして、十分な運転時間の確保は不可欠ですが、今後、PFを利用した研究・教育を継続的に推進する上で必要なビームタイムの目安についてお伺いします。



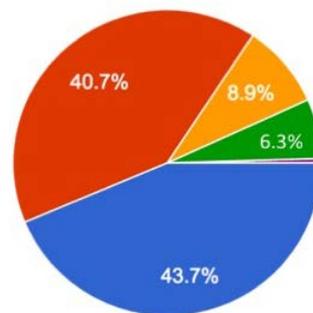
### 問4) PFの利用目的

PFを利用する主な目的についてお伺いします。



### 問5) PFの利用形態

PFを利用した研究・教育の実施形態についてお伺いします。



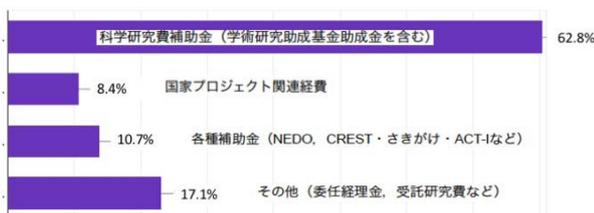
### 問6) PF 利用研究の予算状況 (1)

PF を利用した研究推進の予算状況についてお伺いします (複数選択可能)。



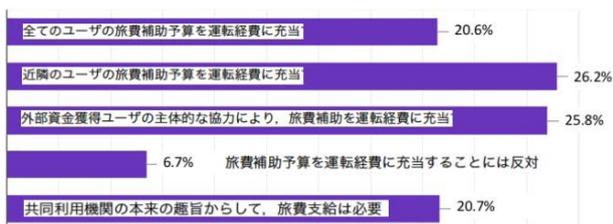
### 問7) PF 利用研究の予算状況 (2)

上記の設定で、外部資金、所属機関経費と外部資金の併用を選択された方にお伺いします (複数選択可能)。

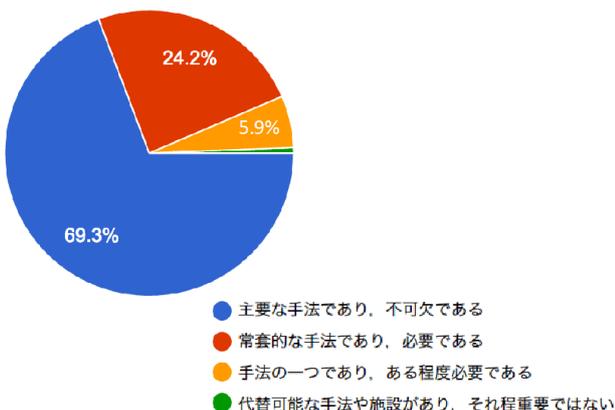


### 問8) PF 利用における旅費補助

現在、PF では利用者の方々に旅費補助を行っていますが、予算的に厳しい状況が続いています。旅費補助予算を運転経費に充当することについてお伺いします (複数選択可能)。

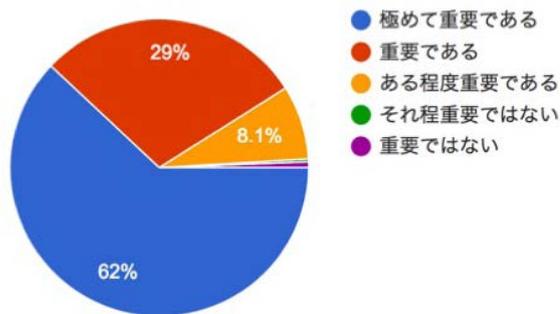


### 問9) PF 利用の重要性・必要性 (現在)



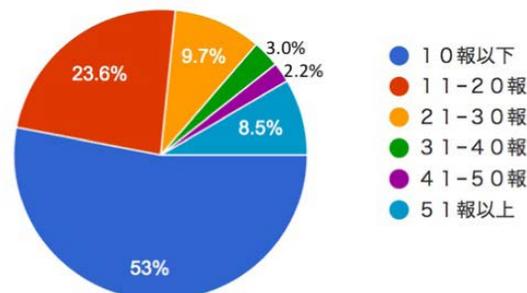
### 問10) 「KEK 放射光」計画に関して (将来)

現在 PF-UA と施設が協力して進めています「KEK 放射光」計画は、世界最高の光源性能はもとより、規模や運用形態においても多くのユーザが研究・教育に長期間利用可能な放射光施設を目指しております。また、この計画は機構の大学共同利用機関法人としての今後のあり方や役割の議論とも深く関係しています。ユーザの皆様の今後の研究・教育の継続的な推進、展開にあたって、「KEK 放射光」実現の重要性をお伺いします。

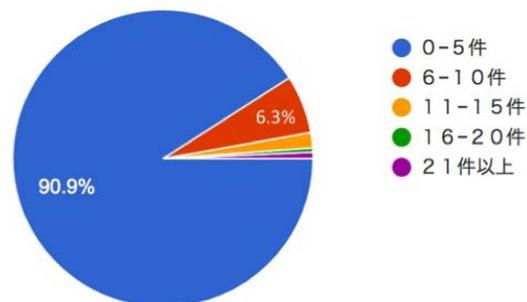


### 問11) PF 利用の研究・教育における貢献 (大学教員にお尋ねします)

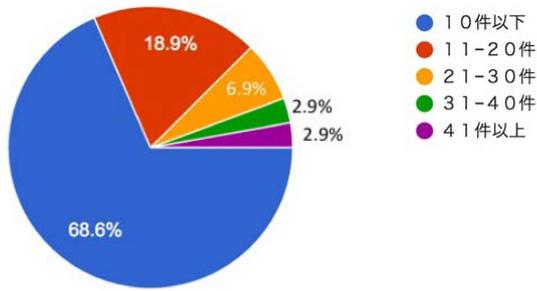
問11-1) 今までに PF を利用して発表した学術論文数 (共著を含む)



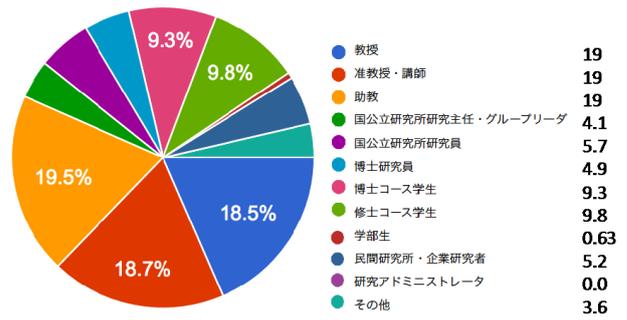
問11-2) 今までに PF を利用して指導した博士論文数



問 11-3) 今までに PF を利用して指導した修士論文数

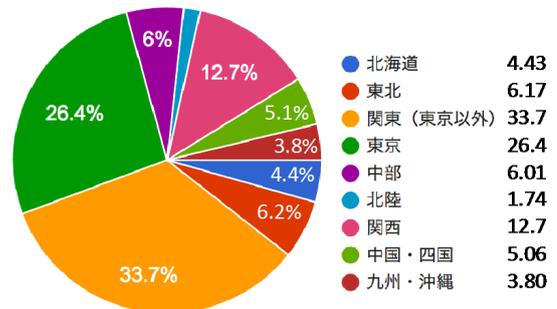
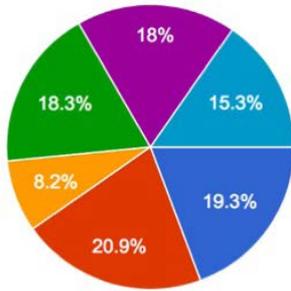


基本情報 (2) : 回答者の身分



問 11-4) 機構と大学関係者との組織的対話の着手への協力  
 現在、機構では総研大とは別に 6 大学 7 研究科との連携大学院協定を結んでおります (<http://www.kek.jp/ja/education/>)。さらなる拡充の可能性について伺います。

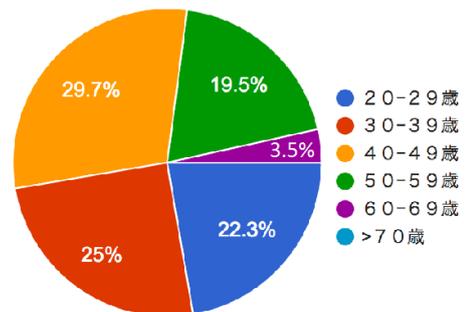
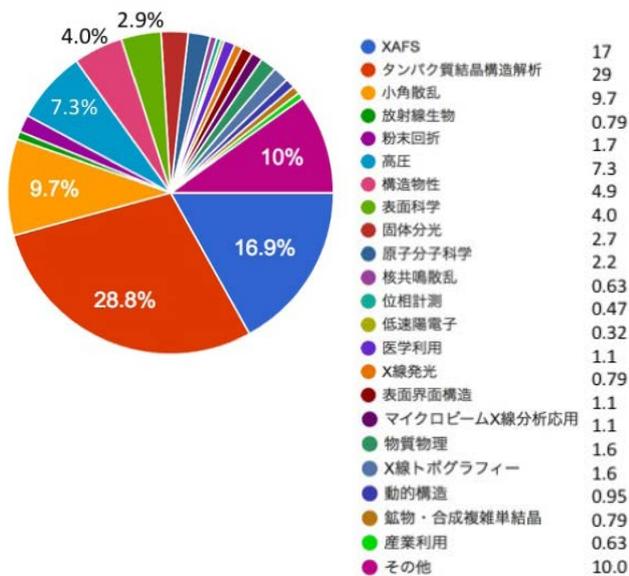
基本情報 (3) : 回答者の居住地域



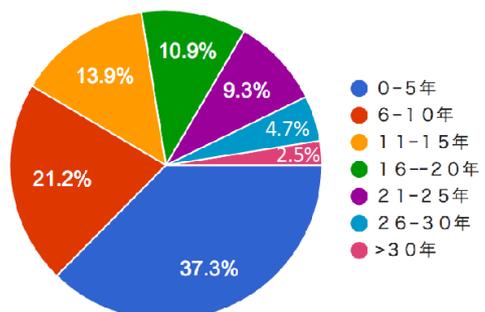
- 連携大学院制度等の活用に関して組織的協力が可能
- 連携大学院制度等の活用に関して組織的協力を将来考え得る
- 大学院教育 (講義, 単位認定, 互換等) に関して協力が可能
- 大学院教育 (講義, 単位認定, 互換等) に関して将来協力が可能
- その他の協力が将来可能
- 協力し難い

基本情報 (4) : 回答者の年齢層

基本情報 (1) : PF-UA 所属グループ



基本情報 (5) : PF の利用年数



## 2017年度量子ビームサイエンスフェスタ (第9回 MLF シンポジウム / 第35回 PF シンポジウム) 開催のご案内

**主催**：KEK 物質構造科学研究所，J-PARC センター，  
総合科学研究機構 (CROSS)，PF-UA，J-PARC MLF  
利用者懇談会

**会期**：2018年3月2日(金)～4日(日)

**会場**：茨城県立県民文化センター

(茨城県水戸市千波町東久保 697 番地)

皆様の多数のご参加をお待ちしております。なお，3月2日には PF UG ミーティング，4日には PF-UA 総会を開催予定です。

<お知らせ>

PF-UA ユーザーの集いが，第31回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (JSR2018；2018年1月8日(月・祝)～10日(水) つくば国際会議場) 期間中に行われます。日程は1月10日を予定しています。

## 人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(異動)	H29. 9.1	湯川 龍	物構研 放射光科学第一研究系 特任助教	物構研 放射光科学第一研究系 研究員
(退職)	H29. 9. 30	高橋 由美子	日本大学理工学部理工学研究所物構研 上席研究員	放射光科学第二研究系 特別技術専門職
(採用)				

### 永井 康介 (ながい やすよし)

1. 平成 29 年 10 月 1 日
2. 物構研放射光第一低速陽電子施設・教授  
(クロスアポ 20%)
3. 東北大学金属材料研究所・教授, 附属量子エネルギー  
材料科学国際研究センター長 (クロスアポ 80%)  
(注: こちらも現職です)
4. 陽電子科学、材料科学
5. 東北大とのクロスアポで KEK は週 1 日相当ですが,  
お役に立てるように頑張ります。
6. 誠意あればいつか伝わる
7. 音楽演奏 (ピアノ・チェンバロ), テニス, 写真

### 亀沢 知夏 (かめざわ ちか)



1. 平成 29 年 10 月 1 日
2. 総合研究大学院大学  
高エネルギー加速器科学研究科  
物質構造科学専攻 D3
3. 会社員
4. イメージング
5. 再度学生になりました。  
感謝を忘れずに, 頑張りたいと  
思います。よろしくご願ひ致します。
7. 文鳥

- |   |
|---|
| 1. 着任日 2. 現在の所属・職種 3. 前所属・職種<br>4. 専門分野 5. 着任に当っての抱負 6. モットー<br>7. 趣味 (写真, 5 番~7 番の質問は任意) |
|---|

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所教員公募について(依頼)

本機構では、下記のとおり教員を公募いたします。

記

公募番号 物構研17-4

1. 公募職種及び人員

特任助教 1名(任期 単年度契約で最長平成34年3月末まで更新可。)

本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。

2. 研究(職務)内容

物質構造科学研究所では放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子を利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、同研究所・構造物性研究センターに所属し、元素戦略磁性材料研究プロジェクトにおいて高性能磁性材料研究を推進する。そのために、中性子および放射光を用いた回折・散乱実験を行うと共に、情報科学的手法を用いた材料科学研究手法開発に従事する。

3. 応募資格

博士の学位を有すること。

4. 給与等

給与及び手当は本機構の規則による。(年俸制)

5. 公募締切

平成29年12月8日(金)17:00必着

6. 着任時期

平成30年2月1日以降のできるだけ早い時期

7. 選考方法

面接選考とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。

面接予定日: 決まり次第機構 Web サイトに掲示します。また、対象となる方には、おって詳細をお送り致します。

8. 提出書類

(1) 履 歴 書—— KEK指定様式 ([http://www.kek.jp/ja/Jobs/post\\_2.html](http://www.kek.jp/ja/Jobs/post_2.html) よりダウンロードしてください。)

※KEK指定様式以外の履歴書を使用する場合は、通常の履歴事項の後に必ず応募する公募番号(2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2) 研 究 歴

(3) 発 表 論 文 リ ス ト——— 和文と英文は別葉とすること。

(4) 着 任 後 の 抱 負

(5) 論 文 別 刷——— 主要なもの、3編以内

(6) その他参考資料(外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7) 本人に関する推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長 山田 和芳 とすること)

※上記の書類は、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

※2件以上応募の場合、内容が同じ場合の提出書類は一部が良いが、内容が異なる場合は提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。

9. 書類送付

(1) 応募資料

当機構の Web システムを利用して提出してください。

※個人ごとにアップロード用のパスワードを発行しますので、応募される方は人事第一係([jnj1@ml.post.kek.jp](mailto:jnj1@ml.post.kek.jp))宛に電子メールでご連絡ください。(件名は「物構研 17-4 応募希望」とし、本文に所属、氏名及び電話番号を記載してください。)

※応募に係るファイルは、PDF でお願います。

※Web システムでのアップロードが困難な場合は、人事第一係までお問い合わせください。

※電子メールでのファイル添付による応募は受け付けることができませんので、ご注意ください。

(2) 推薦書または参考意見書

郵送もしくは電子メール(件名は「物構研 17-4 推薦書」とし、添付ファイルは PDF でお願います。)で送付してください。

送付先 〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係 (E-mail: [jnj1@ml.post.kek.jp](mailto:jnj1@ml.post.kek.jp))

注)電子メールは様々な理由により受信できない可能性があります。数日以内に返信がない場合には、別メールアドレスや電話等によりご連絡ください。

10. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

放射光科学第一研究系研究主幹 雨宮健太 TEL: 029-879-6027 (ダイヤルイン) e-mail: [kenta.amemiya@kek.jp](mailto:kenta.amemiya@kek.jp)

(2) 提出書類について

総務部人事労務課人事第一係 TEL: 029-864-5118 (ダイヤルイン) e-mail: [jnj1@ml.post.kek.jp](mailto:jnj1@ml.post.kek.jp)

11. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、「男女共同参画社会基本法」の趣旨に則り、業績(研究業績、教育業績、社会的貢献等)及び人物の評価において優劣をつけがたい最終候補者(男女)がいた場合、女性を優先して採用します。

男女共同参画推進室 <http://www2.kek.jp/geo/>

## 2017年度量子ビームサイエンスフェスタ (第9回 MLF シンポジウム / 第35回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ

PF シンポジウム実行委員会委員長 平野馨一  
MLF シンポジウム実行委員会委員長 佐野亜沙美

前号のPFニュース(35-2号)にて既にお知らせしておりますが、2018年3月2日(金)、3日(土)、4日(日)の日程で、2017年度量子ビームサイエンスフェスタ(第9回MLFシンポジウム、第35回PFシンポジウム)を茨城県民文化センターにて開催致します。

1日目はMLFシンポジウムを開催し、午前中にはMLF見学も平行で開催します。また、夕方からユーザーグループミーティングを開催いただくことも可能です。2日目は午前中に基調講演を開催し、午後はポスターセッション1の後に平行のトークセッションを開催する予定です。3日目はポスターセッション2の後にPFシンポジウムを開催します。

このシンポジウムは、施設側スタッフ、ユーザーの皆様が一堂に会することのできる機会ですので、是非ご参加下さいますようお願い申し上げます。プログラムや詳細に関しては、11月下旬にホームページにて公開し、申込受付を開始する予定です。

### <開催概要>

**主催:** 物質構造科学研究所, J-PARC センター, 総合科学研究機構 (CROSS), PF- ユーザアソシエーション (PF-UA), J-PARC MLF 利用者懇談会

**会期:** 2018年3月2日(金), 3日(土), 4日(日)

**会場:** 茨城県立県民文化センター

茨城県水戸市千波町東久保 697 番地

**問い合わせ先:** 量子ビームサイエンスフェスタ事務局

Email: sf-office@ml.j-parc.jp

### 2017年度量子ビームサイエンスフェスタ実行委員:

飯田一樹 (CROSS), 伊藤崇芳 (CROSS), 植草秀裕 (PF-UA / 東工大), 大井元貴 (JAEA), 大原高志 (MLF 利用者懇談会 / JAEA), 小野寛太 (KEK-PF), 川崎卓郎 (JAEA), ○小嶋健児 (KEK- ミュオン), ◎佐野亜沙美 (JAEA), 杉山弘 (KEK-PF), 瀬谷智洋 (KEK- 中性子), 丹羽尉博 (KEK-PF), 林田洋寿 (CROSS), 引田理英 (KEK-PF), ○平野馨一 (KEK-PF), 本田孝志 (KEK- 中性子), 的場史朗 (KEK- ミュオン) (◎委員長, ○副委員長, 50 音順, 敬称略)

## 物質構造科学研究所 設立 20 周年記念 シンポジウム「物質構造科学の過去・現在・ 未来」開催のお知らせ

物質構造科学研究所長 山田和芳

物構研は、本年設立 20 周年を迎え、それを記念してシンポジウムを開催いたします。

高エネルギー物理学研究所、東京大学原子核研究所、および東京大学理学部附属中間子科学研究センターが 1997 年に統合・改組されて高エネルギー加速器研究機構が発足するとともに、その下に物質構造科学研究所が設立されて以来、今年でちょうど 20 年の節目を迎えました。

この間、日本や国際社会のありようが大きく変容するとともに、国立大学法人化、J-PARC の建設と稼働など、当研究所を取り巻く環境も激変しつつあります。

そこで、本シンポジウムでは、この機を捉えて物構研の来し方を振り返るとともに、将来を担う中堅・若手研究者の皆さんに、自らの未来の姿も重ねながら当研究所での研究活動の将来を語って頂こうと思えます。

### <開催概要>

**日時:** 2017年12月27日(水) 13:00 ~ 19:00

**会場:** KEK つくばキャンパス 研究本館小林ホール  
(東海キャンパス 東海1号館3階324室に中継)

**参加費:** 無料

**ホームページ:**

<http://www2.kek.jp/imss/notice/2017/10/1020IMSS20th.html>

**参加申込:** 申込みフォームよりお申し込みください。シンポジウムのみのご参加は、シンポジウム当日朝 10 時まで web 上にて受け付けます。それ以降は会場にてお申し出ください。

**旅費のサポート:** 遠方からお越しの若手研究者へできる限りの旅費をサポートさせていただきます。12月1日(金)までに申込みフォームからお申し込みください。旅費のサポートが可能かどうかは、遅くとも12月11日までにご連絡いたします。ご希望に添えない場合もありますので、予めご了承ください。

**12/27 の KEK ドミトリイ宿泊:** ご利用いただけます。勤務名は「IMSS 20 周年記念シンポジウム」としてください。ご自身でのお申し込みが困難な方は12月1日(金)までに事務局までメールでご連絡ください。ご希望に添えない場合もありますので、予めご了承ください。

**懇親会:** シンポジウム終了後、研究本館 1F ラウンジにて開催します。懇親会に参加を希望される方は12月18日(月)までに申込みフォームからお申し込みください。会費は、一般の方 4,000 円、学生 1,000 円とします。当日、会場で

お支払いください。可能な方は事前（12月25日まで）に物構研事務室（つくば4号館・PF研究棟・東海1号館）までお支払いください。

**お問い合わせ:**20周年記念シンポジウム事務局 (imss20th@ml.post.kek.jp)

#### プログラム:

- 12:30～ 受付開始  
13:00～13:05 所長挨拶 山田和芳(KEK物構研 所長)  
13:05～13:20 「物構研20年の歩み(仮題)」  
野村昌治(KEK 理事)

#### 放射光を用いた物質科学の展望

【座長:河田洋(KEK物構研)】

- 13:20～13:35 阿部仁(KEK物構研)  
13:35～13:50 北村未歩(KEK物構研)  
13:50～14:05 山本達(東大物性研)

#### 放射光を用いた生命科学の展望

【座長:河田洋(KEK物構研)】

- 14:05～14:20 清水伸隆(KEK物構研)  
14:20～14:35 安達成彦(KEK物構研)  
14:35～14:50 村田武士(千葉大・理)  
休憩(15分)

#### 中性子を用いた物質科学の展望

【座長:門野良典(KEK物構研)】

- 15:05～15:20 山田悟史(KEK物構研)  
15:20～15:35 横尾哲也(KEK物構研)  
15:35～15:50 川北至信(JAEA)

#### ミュオンを用いた物質科学の展望

【座長:門野良典(KEK物構研)】

- 15:50～16:05 竹下聡史(KEK物構研)  
16:05～16:20 松田恭幸(東大)  
16:20～16:35 梅垣いづみ(豊田中研)

#### 陽電子を用いた物質科学の展望

【座長:門野良典(KEK物構研)】

- 16:35～16:50 永井康介(KEK物構研/東北大金研)  
16:50～17:05 和田健(量研)  
休憩(15分)

#### 電子加速器の将来展望

【座長:瀬戸秀紀(KEK物構研)】

- 17:20～17:35 原田健太郎(KEK加速器)  
17:35～17:50 宮島司(KEK加速器)  
17:50～18:05 細貝知直(大阪大・工)

#### 中性子・ミュオンビームの将来展望

【座長:瀬戸秀紀(KEK物構研)】

- 18:05～18:20 三島賢二(KEK物構研)  
18:20～18:35 米村祐次郎(九州大・工)

#### 物構研の将来

【座長:瀬戸秀紀(KEK物構研)】

- 18:35～18:50 「今後の物構研の姿(仮題)」  
次期物構研所長  
19:00～20:50 懇親会

## 光ビームプラットフォームシンポジウム 2018の開催

光ビームプラットフォーム事務局

6機関の放射光施設と2機関の大型レーザー光施設で形成する光ビームプラットフォームは、2018年2月26日(月)にシンポジウムを開催いたします。

本シンポジウムでは、プラットフォームの研究施設が企業や大学等の研究開発の現場でどのような形で活用されているのかを事例を通してご紹介頂くとともに、プラットフォームの連携を活かしたXAFSやHAXPESの標準化の取組や、複数の施設を活用したソリューション支援などについてのポスター発表を行います。また、各施設の特長や利用料金などを整理した資料をご用意し、未経験者から中堅ユーザーを主な対象とする技術相談会も行う予定です。各施設の担当者として接することが出来る良い機会ですので、お気軽にご参加下さい。

【日時】2018年2月26日(月)13:00～17:30

【場所】秋葉原UDX4階 Gallery

【参加費】無料

【お問い合わせ】光ビームプラットフォーム事務局  
(contact@photonbeam.jp)

プログラムは光ビームプラットフォームのホームページ(<http://photonbeam.jp>)をご覧ください。

## 科研費による優先施設利用の実施について

PFからのお知らせ  
2017.10.03

これまで、PFにおける有償での学術利用(優先施設利用)については、国家プロジェクトで採択された研究課題のみに限定し、科学研究費助成事業による研究課題を除外してきましたが、2017年10月より、科学研究費助成事業による研究課題でも、優先施設利用を受け付けることに変更しましたので、お知らせいたします。

参考)PFで放射光利用実験を行うには(利用プログラム)  
<http://www2.kek.jp/imss/pf/use/program/>

科学研究費申請の際の参考としてください。具体的な利用についての詳細は、研究協力部研究協力課 産学公連携・知財係にお問い合わせください。

### <窓口>

研究協力部研究協力課 産学公連携・知財係  
TEL:029-864-5125 FAX:029-864-4602  
E-mail:kenkyo2@mail.kek.jp

## 2018年4月入学 物質構造科学専攻 博士課程（5年一貫制）及び3年次編入 学の最終募集のお知らせ

専攻長 放射光科学第二研究系 河田洋

物質構造科学専攻では2018年4月入学の博士課程（5年一貫制）及び3年次編入学の最終募集を行いません。いずれも願書は12/8（金）～12/14（木）必着で、書類選考と面接で選抜します（面接日は1/23（火）です）。興味のある方は是非ご検討下さい。詳細は<http://kek.soken.ac.jp/sokendai/admission/general/>をご覧ください。

## 平成30年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 村上洋一

物質構造科学研究所放射光科学研究施設（フォトン・ファクトリー）では放射光科学の研究推進のため、研究会の提案を全国の研究者から公募しています。この研究会は放射光科学及びその関連分野の研究の中から、重要な特定のテーマについて1～2日間、高エネルギー加速器研究機構のキャンパスで集中的に討議するものです。年間6件程度の研究会の開催を予定しております。

つきましては研究会を下記のとおり募集致しますのでご応募下さいますようお願いいたします。

## 記

1. 開催期間 平成30年4月～平成30年9月
2. 応募締切日 平成29年12月15日（金）  
〔年2回（前期と後期）募集しています〕
3. 応募書類記載事項（A4判、様式任意）
  - (1) 研究会題名（英訳を添える）
  - (2) 提案内容（400字程度の説明）
  - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
  - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
  - (5) 開催を希望する時期
  - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先（データをメールに添付して送付）  
放射光科学研究施設 主幹秘書室宛  
Email: pf-sec@pfqst.kek.jp TEL: 029-864-5196

なお、旅費、宿泊費等については実施前に詳細な打ち合わせのうえ、支給が可能な範囲で準備します（1件当り上限30万円程度）。開催日程については、採択後にPF-PAC委員長と相談して下さい。また、研究会の報告書をKEK Proceedingsとして出版していただきます。

## 予 定 一 覧

### 2017年

- |        |  |
|--------|--|
| 12月15日 | 平成30年度前期フォトン・ファクトリー研究会応募締切                                       |
| 12月27日 | PF, PF-AR 平成29年度第二期ユーザー運転終了                                      |
| 12月27日 | 物質構造科学研究所 設立20周年記念シンポジウム「物質構造科学の過去・現在・未来」<br>(KEKつくばキャンパス・小林ホール) |

### 2018年

- |          |  |
|----------|--|
| 1月8日～10日 | 第31回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム<br>(茨城県つくば市・つくば国際会議場)                    |
| 1月23日    | PF 平成29年度第三期ユーザー運転開始   |
| 2月7日     | PF-AR 平成29年度第三期ユーザー運転開始  |
| 2月23日    | PF-AR 平成29年度第三期ユーザー運転終了  |
| 2月26日    | 光ビームプラットフォームシンポジウム2018（秋葉原UDX4階 Gallery）                             |
| 3月2日～4日  | 2017年度量子ビームサイエンスフェスタ 第9回MLFシンポジウム/<br>第35回PFシンポジウム（茨城県立県民文化センター・水戸市） |
| 3月8日     | 退職記念講演会（小林ホール）   |
| 3月20日    | PF 平成29年度第三期ユーザー運転終了   |

※最新情報は<http://pfwww.kek.jp/spice/getschtxt>をご覧ください。

# 運転スケジュール(Dec. 2017~Mar. 2018)

E : ユーザー実験    B : ボーナスタイム  
M : マシンスタディ    T : 立ち上げ  
MA : メンテナンス    HB : ハイブリッド運転

12月	PF	PF-AR	1月	PF	PF-AR	2月	PF	PF-AR	3月	PF	PF-AR
1(金)			1(月)			1(木)	M		1(木)	E	
2(土)			2(火)			2(金)		STOP	2(金)		
3(日)	E	E	3(水)			3(土)			3(土)	STOP	
4(月)			4(木)			4(日)	E		4(日)		
5(火)			5(金)			5(月)		T/M	5(月)	T/M	
6(水)	B	B	6(土)			6(火)			6(火)	E	
7(木)	M	M	7(日)			7(水)	B	B	7(水)	B	
8(金)			8(月)			8(木)	M		8(木)	M	
9(土)			9(火)			9(金)			9(金)		
10(日)	E	E	10(水)			10(土)			10(土)		
11(月)			11(木)			11(日)	E	E	11(日)	E	
12(火)			12(金)			12(月)			12(月)		
13(水)	B	B	13(土)			13(火)			13(火)		
14(木)			14(日)			14(水)	B	B	14(水)	B	
15(金)			15(月)	STOP	STOP	15(木)		M	15(木)		STOP
16(土)	E	E	16(火)			16(金)			16(金)		
17(日)			17(水)			17(土)			17(土)	E	
18(月)			18(木)			18(日)	E	E	18(日)		
19(火)			19(金)			19(月)			19(月)		
20(水)	B	B	20(土)	T/M		20(火)			20(火)		
21(木)	M		21(日)			21(水)	B	B	21(水)		
22(金)			22(月)			22(木)	M	E	22(木)		
23(土)			23(火)		E	23(金)			23(金)		
24(日)	E	E	24(水)		B	24(土)			24(土)		
25(月)			25(木)			25(日)			25(日)	STOP	
26(火)			26(金)			26(月)	E	STOP	26(月)		
27(水)			27(土)			27(火)			27(火)		
28(木)			28(日)		E	28(水)			28(水)		
29(金)	STOP	STOP	29(月)						29(木)		
30(土)			30(火)						30(金)		
31(日)			31(水)		B				31(土)		

スケジュールは変更されることがありますので、最新情報はPFホームページ(<http://www2.kek.jp/imss/pf/>)の「PFの運転状況／長期スケジュール」(<http://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/schedule/>)をご覧ください。

## 第 91 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 29 年 7 月 31 日（月） 13:30 ～ 15:30  
場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

### 【1】審議事項

- ① 教員人事（物構研 16-9）
- ② 教員人事（物構研 16-10）
- ③ 教員人事（特定人事）
- ④ 次期所長候補者について
- ⑤ 教員公募（特別助教：若干名）
- ⑥ 教員公募（特任助教：1 名）
- ⑦ 平成 29 年度後期放射光共同利用実験課題審査結果について
- ⑧ 優先施設利用について

### 【2】報告事項

- ① 人事異動
- ② 平成 29 年度放射光共同利用実験課題審査結果（P 型）について
- ③ 受託分析会社の活用について
- ④ その他

### 【3】研究活動報告（資料配布のみ）

いて

- ⑤ 2017B 期 J-PARC/MLF における大学共同利用中性子実験課題（一般利用・産業利用）の審査結果について
- ⑥ 2017B 期 J-PARC/MLF における大学共同利用ミュオン実験課題（一般利用・産業利用）の審査結果について

### 【2】報告事項

- ① 人事異動
- ② 研究員の選考結果について
- ③ 平成 29 年度放射光共同利用実験課題審査結果（P 型／U 型）について
- ④ 平成 29 年度後期放射光共同利用実験課題審査結果について（条件解除）

### 【3】研究活動報告（資料配布のみ）

## 第 92 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 29 年 9 月 12 日（火） 13:30 ～ 15:30  
場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

### 【1】審議事項

- ① 次期所長候補者について
- ② 教員人事（教授）

## 第 93 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 29 年 9 月 29 日（金） 13:30 ～ 15:30  
場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

### 【1】審議事項

- ① 次期所長候補者について
- ② 平成 29 年度後期ミュオン共同利用 S1/S2 型実験課題審査結果について
- ③ マルチプローブ共同利用実験課題年次評価について
- ④ マルチプローブ共同利用実験課題予備申請の導入につ

### 「PF ニュース」からのお知らせ

平成 24 年度からの PF-UA の発足に伴い、PF ニュースはウェブが主体となりましたが、引き続きご愛読を賜り感謝致します。今後も新しい企画記事の連載など誌面の充実につとめ、PF ニュースをより魅力あるものにしていきます。PF ニュースウェブページには、冊子版では白黒となっている図等もオリジナルのカラーのものを掲載しています。ウェブ版もお楽しみ頂ければと思います。

ウェブ掲載時にはメールでお知らせするシステムも運用しています。希望される方は、どうぞご登録下さい。PF ニュースウェブページにフォームを掲載しています（※ KEK の共同利用者支援システムでユーザー登録をされた皆様には、PF メルマガが配信され、そちらにも PF News 発行のお知らせが載りますので、その方はお知らせメールの登録は必要ありません）。

PF ニュース編集委員一同

### 投稿のお願い

#### 【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

#### 【建設・改造ビームラインを使って】

特にビームラインの改良点、他のビームラインとの比較、要望等を是非お聞かせ下さい。

#### 【ユーザーとスタッフの広場】

PF での実験の成果等が認められ受賞された方、海外放射光施設に滞在、訪問された方、国際会議等に参加された方、修士論文等、どうぞご投稿下さい。また PF に対するご意見等がありましたら是非ご投書下さい。

詳細は事務局または PF ニュース HP をご覧下さい。

### 宛 先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1  
高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所 放射光科学研究施設内  
PF ニュース編集委員会事務局  
TEL : 029-864-5196 FAX : 029-864-3202  
E-mail : pf-news@pfqst.kek.jp  
URL : <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

### 編集後記

私にとって PF ニュースは、ビームラインや休憩室に配られている冊子を実験中の休憩の友として何となく手に取ってしまう存在です。休憩中の読み物ですから、海外の放射光施設を利用した感想や、研究会の参加報告などの興味ある記事を気楽に流し読みながら、楽しんでいます。冊子の表紙を飾ることの多い、PF を利用した最新の研究成果に関しては、分野違いのために、残念ながら、その研究の本当の価値が理解できずに「何だか凄そうだ」で終わってしまう場合も多いのですが、それでも、自分の関係する分野の最新成果をまとめた貴重な記事に出会ったことは一度や二度ではありません。

読者の立場だった私が、PF ニュースの外部委員を仰せつかって早くも 1 年半が過ぎました。委員会で編集委員のみなさんや事務局の T さんが PF ニュースを、どうしたらもっと親しんで読んでもらえるか？もっと中身を充実できるか？について熱く議論を交わしているのを目の当たりにし、読み始めると面白く、しかも貴重な記事に出会える PF ニュースを、自分が PF に来所する度に何となく手に取ってしまうことの必然性を強く実感しました。

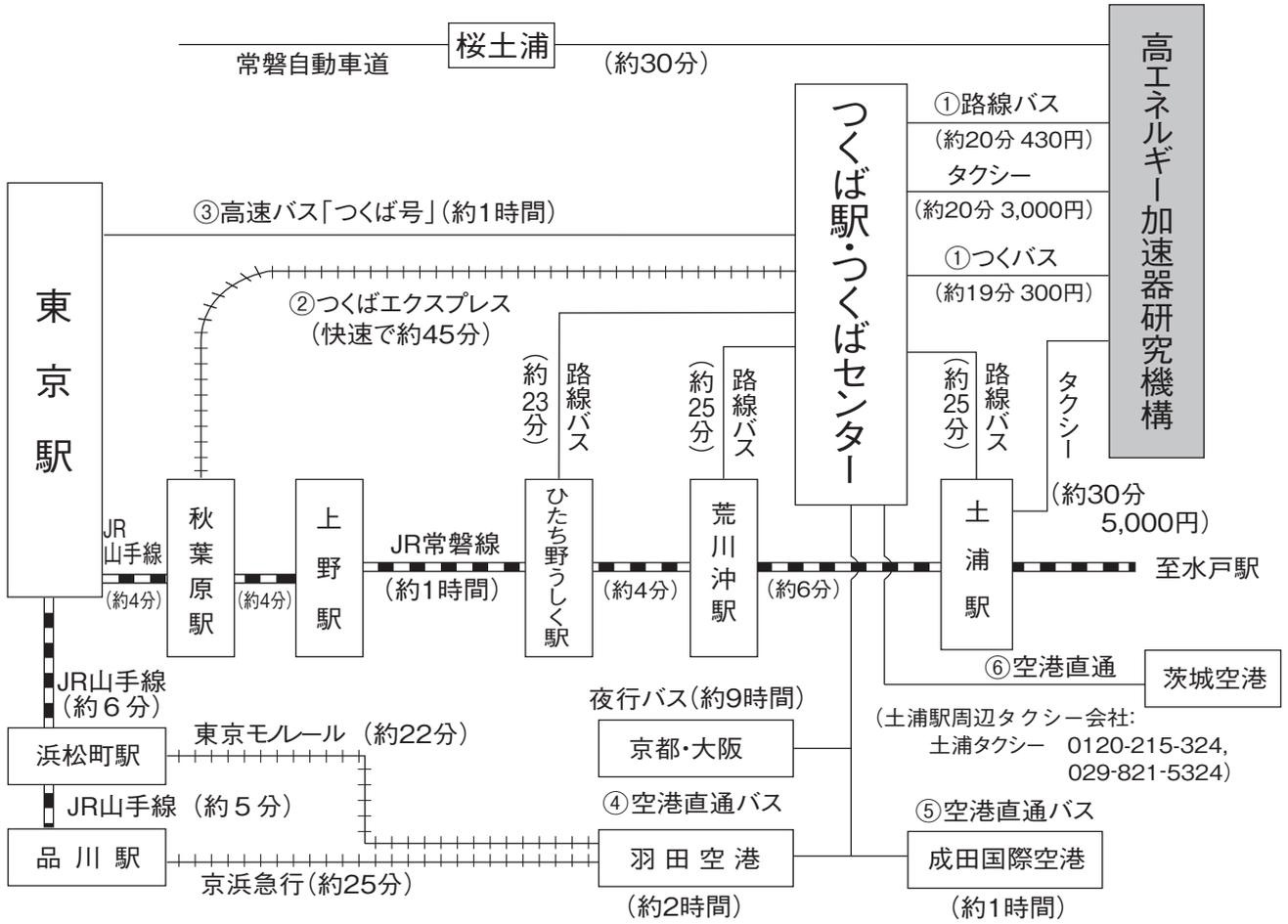
残すところあと半年の任期ですが、気楽に読めて、でも実のある PF ニュースに少しでも貢献できればと思います (Y. M.)。

### \*平成 29 年度 PF ニュース編集委員\*

委員長	野澤 俊介	物質構造科学研究所
副委員長	阿部 善也	東京理科大学理学部第一部
委員	足立 純一	物質構造科学研究所
	上村 洋平	分子科学研究所
	大川万里生	東京理科大学理学部
	田中 宏和	物質構造科学研究所
	丹羽 健	名古屋大学大学院工学研究科
	前川 雅樹	量子科学技術研究開発機構
	簗原 誠人	物質構造科学研究所
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所

阿達 正浩	加速器研究施設
宇佐美德子	物質構造科学研究所
川崎 政人	物質構造科学研究所
土井 教史	新日鐵住金(株)先端技術研究所
兵藤 一行	物質構造科学研究所
水谷 健二	横浜市立大学生命医科学研究科
三輪 洋平	岐阜大学工学部

## KEK アクセスマップ・バス時刻表



高エネルギー加速器研究機構

(KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー 0120-000-302, 029-864-0301) (確認日：2017. 10. 23)

### ① つくばセンター ↔ KEK (2017年9月16日改定)

関東鉄道バス 所要時間 約20分 運賃 440円 (KEK—土浦駅間の料金は780円) つくばセンター乗り場5番  
 18系統：土浦駅東口→つくばセンター→KEK→つくばテクノパーク大穂 C8系統：つくばセンター→KEK→つくばテクノパーク大穂  
 71系統：つくばセンター→(西大通り)→KEK→下妻駅 (筑波大学は経由しません)  
 つくバス 所要時間 約20分 運賃 300円 つくばセンター乗り場3番  
 HB/HA (北部シャトル)：つくばセンター→KEK→筑波山口 (筑波大学には停まりません)

下り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK
HB	6:55	7:13	C8A	× 10:00	× 10:15	71	14:00	14:21	HB	17:55	18:13
C8	× 7:20	× 7:35	HB	10:00	10:18	HB	14:25	14:43	HB	18:25	18:43
HB	7:30	7:48	HB	10:25	10:43	HB	14:55	15:13	C8	× 18:30	× 18:45
C8	× 7:50	× 8:05	C8	10:55	11:10	71	15:15	15:36	HB	18:55	19:13
HB	7:55	8:13	HB	10:55	11:13	HB	15:25	15:43	71	19:10	19:31
18	○ 8:10	○ 8:32	71	11:00	11:21	HB	15:55	16:13	HB	19:25	19:43
18	× 8:12	× 8:34	HB	11:25	11:43	C8	× 16:25	× 16:40	HB	19:55	20:13
HB	8:30	8:48	HB	11:55	12:13	HB	16:25	16:43	C8	× 20:05	× 20:20
71	8:50	9:11	HB	12:25	12:43	71	16:35	16:56	HB	20:25	20:43
HB	8:55	9:13	HB	12:55	13:13	HB	16:55	17:13	HB	20:55	21:13
71	× 9:07	9:28	C8	○ 13:20	○ 13:35	C8	17:00	17:15	HB	21:25	21:43
HB	9:25	9:43	HB	13:25	13:43	HB	17:25	17:43	HB	21:55	22:13
C8	○ 9:35	○ 9:50	HB	13:55	14:13	71	17:50	18:11	HB	22:20	22:38
71	× 9:55	× 10:16	C8	× 14:00	× 14:15	C8	× 17:55	× 18:10			

18系統の土浦駅東口→つくばセンターは20分間です。

上り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター
HA	6:21	6:46	71	10:18	10:45	71	14:28	14:55	HA	18:16	18:41
71	×6:28	×6:55	71	×10:18	×10:45	HA	14:46	15:11	71	○18:28	○18:55
HA	6:51	7:16	C8	○10:25	○10:45	C8	×14:50	×15:10	HA	18:46	19:11
HA	7:16	7:41	HA	10:46	11:11	HA	15:16	15:41	C8	×18:45	×19:15
71	○7:28	○7:55	C8	×10:55	×11:19	71	×15:28	×15:55	HA	19:16	19:41
71	×7:28	×8:00	HA	11:16	11:41	HA	15:46	16:11	C8	×19:30	×19:50
HA	7:46	8:11	HA	11:46	12:11	HA	16:11	16:36	HA	19:46	20:11
HA	8:11	8:36	C8	11:50	12:10	HA	16:41	17:06	HA	20:11	20:36
HA	8:46	9:11	HA	12:16	12:41	71	16:58	17:25	HA	20:41	21:06
C8	×8:50	×9:14	HA	12:46	13:11	HA	17:11	17:36	18	×20:50	×21:10
C8	○9:05	○9:25	HA	13:16	13:41	C8	×17:20	×17:45	HA	21:11	21:36
HA	9:21	9:46	71	13:23	13:50	HA	17:41	18:06	HA	21:41	22:06
C8	×9:25	×9:49	HA	13:46	14:11	C8	×17:50	×18:15			
HA	9:46	10:11	HA	14:16	14:41	18	○17:55	○18:15			
HA	10:16	10:41	C8	○14:20	○14:40	71	×17:58	×18:30			

18系統のつくばセンター→土浦駅東口は22分間です。

## ②つくばエクスプレス

(2016年10月15日改定)

所要時間 つくば駅-秋葉原駅(快速)約45分 [1,190円]

普通回数券(11枚綴り), 昼間時回数券(12枚綴り), 土・休日回数券(14枚綴り)あり

詳細はホームページ <http://www.mir.co.jp/> をご参照下さい。

平日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
* 5:08	6:06	10:15	11:08	○20:00	20:47
* 5:30	6:28	○10:30	11:15	20:10	21:04
○5:50	6:35	10:45	11:38	20:20	21:14
6:04	6:58	(10時~16時まで同じ)		○20:30	21:16
6:17	7:11	○17:00	17:45	20:40	21:34
○6:28	7:14	17:10	18:04	20:50	21:44
* 6:30	7:29	17:20	18:14	○21:00	21:46
6:43	7:38	○17:30	18:16	21:15	22:09
○6:57	7:42	17:40	18:34	21:29	22:23
7:11	8:04	17:50	18:44	21:41	22:37
○7:25	8:12	△18:00	18:49	○22:00	22:45
7:39	8:34	18:11	19:05	22:15	23:08
7:52	8:49	18:21	19:15	22:30	23:24
8:05	9:01	△18:30	19:19	22:45	23:38
○8:19	9:06	18:41	19:36	○23:00	23:46
8:33	9:30	18:51	19:45	23:15	0:09
○8:48	9:35	△19:00	19:49	23:30	0:24
9:00	9:55	19:11	20:05	* 23:45	0:43
9:15	10:09	19:21	20:16		
○9:30	10:15	△19:30	20:19		
9:45	10:39	19:41	20:35		
○10:00	10:45	19:50	20:44		

平日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:06	5:59	○9:23	10:08	○18:50	19:35		
○5:25	6:11	9:30	10:24	18:54	19:48		
5:31	6:25	○9:55	10:40	19:03	19:57		
5:51	6:45	10:00	10:54	○19:20	20:05		
6:11	7:06	○10:25	11:10	19:24	20:18		
6:22	7:18	10:30	11:24	19:33	20:27		
△6:37	7:27	○10:55	11:40	○19:50	20:36		
6:42	7:37	(10時~15時まで同じ)		19:55	20:49		
6:52	7:48	16:00	16:54	○20:22	21:07		
7:03	8:00	○16:27	17:13	20:25	21:19		
7:11	8:07	16:30	17:24	20:38	21:32		
△7:24	8:16	16:43	17:36	20:50	21:44		
7:27	8:24	16:52	17:45	○21:08	21:54		
7:35	8:32	17:02	17:55	21:10	22:05		
7:42	8:38	○17:27	18:13	21:24	22:18		
△7:52	8:44	17:31	18:25	21:39	22:33		
7:56	8:52	17:43	18:37	21:54	22:48		
8:08	9:02	17:52	18:45	22:10	23:05		
△8:19	9:10	18:00	18:54	22:26	23:20		
8:27	9:23	○18:19	19:04	* 22:40	23:39		
8:42	9:37	18:21	19:15	22:58	23:52		
8:58	9:51	18:31	19:24	* 23:14	0:12		

土曜/休日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
* 5:08	6:06	9:45	10:38	(17時~21時まで同じ)	
* 5:30	6:28	○10:00	10:45	○22:00	22:46
○5:52	6:37	10:15	11:09	22:15	23:08
6:05	6:58	○10:30	11:15	22:30	23:23
6:15	7:09	10:45	11:38	22:45	23:38
○6:30	7:15	○11:00	11:45	○23:00	23:46
6:45	7:39	11:15	12:08	23:15	0:08
○7:00	7:45	11:30	12:15	23:30	0:24
7:15	8:09	○11:45	12:38	* 23:45	0:43
○7:30	8:16	(11時~15時まで同じ)			
7:45	8:38	○16:00	16:45		
○8:00	8:45	16:15	17:08		
8:15	9:09	○16:30	17:15		
○8:30	9:15	16:45	17:39		
8:45	9:39	○17:00	17:45		
○9:00	9:46	17:15	18:09		
9:15	10:09	○17:30	18:15		
○9:30	10:16	17:45	18:39		

土曜/休日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:06	5:59	7:54	8:47	10:28	11:22	22:15	23:09
○5:25	6:10	8:04	8:58	○10:55	11:40	22:30	23:24
5:31	6:25	○8:26	9:11	11:00	11:54	* 22:40	23:39
5:52	6:46	8:30	9:24	○11:25	12:10	22:58	23:52
6:12	7:07	8:46	9:39	11:30	12:24	* 23:14	0:12
6:32	7:26	○9:08	9:54	○11:55	12:40		
○6:54	7:40	9:16	10:10	(11時~20時まで同じ)			
6:58	7:53	9:30	10:24	21:00	21:54		
○7:23	8:09	○9:53	10:39	○21:28	22:13		
7:27	8:22	9:59	10:54	21:46	22:39		
○7:49	8:35	○10:23	11:09	○22:09	22:55		

○: 快速

△: 通勤快速 (研究学園駅にも停まります。)

無印: 区間快速 \* : 普通

### ③ 高速バス

### 高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2017年10月1日現在)

運賃 東京駅←つくばセンター (←筑波大学) : 1180円 (交通系電子マネー利用で下りは1130円, 上りは950円※)  
 ※~2018年3月31日のキャンペーン期間は800円  
 @ミッドナイトつくば号 東京駅→筑波大学 : 2100円  
 所要時間 東京→つくば65分~70分 つくば→上野90分(平日) つくば→東京110分(平日)  
 つくば→東京80分(日祝日)

○ 6:50U	○ × 9:30U	○ × 14:30U	○ × 18:40U	× 21:30U
× 7:00U	○ × 10:00U	○ × 15:00U	○ × 19:00U	○ 21:40U
○ 7:20	○ × 10:30U	○ × 15:30U	○ 19:20U	○ × 22:00U
× 7:30U	○ × 11:00U	○ × 16:00U	× 19:30U	○ 22:20U
○ 7:40	○ × 11:30U	○ × 16:30U	○ 19:40	× 22:30U
○ × 8:00U	○ × 12:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U	○ 22:40U
○ 8:20U	○ × 12:30U	○ × 17:20U	○ × 20:20U	○ × 23:00U
× 8:30U	○ × 13:00U	○ × 17:40U	○ × 20:40U	○ 23:50U@
○ 8:40U	○ × 13:30U	○ × 18:00U	○ × 21:00U	× 24:00U@
○ × 9:00U	○ × 14:00U	○ × 18:20U	○ 21:20U	○ 24:10U@
				○ × 24:30U@

○ 5:00U	× 8:40U	○ × 11:30U	○ 16:20U	○ 19:20U
○ × 5:30U	○ × 9:00U	○ × 12:00U	× 16:30U	× 19:30U
○ × 6:00U	○ 9:20	○ × 12:30U	○ 16:40	○ 19:40U
○ × 6:30U	× 9:20U	○ × 13:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U
○ × 7:00U	○ 9:40	○ × 13:30U	○ 17:20U	○ 20:20U
× 7:20U	× 9:40U	○ × 14:00U	× 17:30U	× 20:30U
○ 7:30U	○ × 10:00U	○ × 14:30U	○ 17:40U	○ 20:40U
× 7:40U	○ × 10:20U	○ × 15:00U	○ × 18:00U	○ × 21:00U
○ × 8:00U	○ 10:40	○ 15:20U	○ 18:20U	○ 21:20
× 8:20U	× 10:40U	× 15:30U	× 18:30U	× 21:30U
○ 8:30U	○ × 11:00U	○ 15:40U	○ 18:40U	○ 21:40U
			○ × 16:00U	○ × 19:00U
			○ × 19:00U	○ × 22:00U

※○: 平日 ×: 土日休日 @ミッドナイトつくば号。  
 上りは, 平日・土曜のみ都営浅草駅, 上野駅経由。八潮PAで下車可。  
 ※つくば市内のバス停(上下便とも) 筑波大学, 学生会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡  
 ※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月前から発売。  
 ●発売窓口: 学園サービスセンター (8:30~19:00) 東京営業センター (東京駅乗車場側/6:00~発車まで)  
 新宿営業センター (新宿駅南口JRバス新宿営業センター内/6:00~23:00)  
 ●電話予約: JRバス関東03-3844-0489 (10:00~18:00) ●ネット予約: 決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

### ④⑤⑥ 空港直通バス (つくばセンターバス乗り場: 8番)

#### 羽田空港←→つくばセンター

所要時間: 約2時間 (但し, 渋滞すると3時間以上かかることもあります。) 運賃: 1,850円 (2014年4月1日改定)

国際線ターミナル	第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
9:15	9:25	9:30	11:15
11:15	11:25	11:30	13:15
14:45	14:55	15:00	16:45
16:05	16:15	16:20	18:05
17:45	17:55	18:00	19:45
19:20	19:30	19:35	21:00
20:45	20:55	21:00	22:15
22:05	22:15	22:20	23:35

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル	国際線ターミナル
4:40	6:17	6:22	6:29
6:00	7:47	7:52	7:59
8:00	9:57	10:02	10:09
9:30	11:27	11:32	11:39
12:30	14:07	14:12	14:19
14:30	16:07	16:12	16:19
17:30	19:07	19:12	19:19
18:35	20:02	20:07	20:14

※ 平日日祝日とも上記時刻表  
 ※ 羽田空港乗り場: 1階到着ロビーバス乗り場13番、国際線ターミナル6番  
 ※ 上下便, つくば市内でのバス停: 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木大橋  
 ※ 問い合わせ: 029-836-1145 (関東鉄道) / 03-3765-0301 (京浜急行)

#### 成田空港←→つくばセンター (土浦駅東口行) (AIRPORT LINER NATT'S)

運賃: 2,200円 (2015年11月16日改定)

圏央道と東関東自動車道を経由するルートに変更になり, 所要時間が最短で55分まで短縮されます。  
 乗車券購入方法(成田空港行): 予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。KEKの売店でも購入可。  
 予約センター電話: 029-822-5345 (月~土: 9:00~19:00)  
 つくばセンター方面土浦駅東口行: 成田空港1F京成カウンターにて当日販売

第3ターミナル	第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
7:30	7:35	7:40	8:40
8:30	8:35	8:40	9:35
9:30	9:35	9:40	10:50
10:30	10:35	10:40	11:50
11:30	11:35	11:40	12:35
13:00	13:05	13:10	14:20
14:40	14:45	14:50	15:45
16:00	16:05	16:10	17:20
16:50	16:55	17:00	18:00
17:50	17:55	18:00	19:10
18:50	18:55	19:00	19:55
20:30	20:35	20:40	21:50

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル	第3ターミナル
5:20	6:15	6:20	6:25
6:20	7:30	7:35	7:40
7:20	8:15	8:20	8:25
8:50	10:00	10:05	10:10
10:20	11:30	11:35	11:40
11:50	13:00	13:05	13:10
12:50	14:00	14:05	14:10
13:40	14:50	14:55	15:00
14:50	15:45	15:50	15:55
16:10	17:05	17:10	17:15
17:20	18:20	18:25	18:30
18:50	19:50	19:55	20:00

※ 平日日祝日とも上記時刻表

#### 茨城空港←→つくばセンター

(2017年10月29日改定)

所要時間: 約1時間 運賃: 1,030円 問い合わせ 029-836-1145 (関東鉄道)

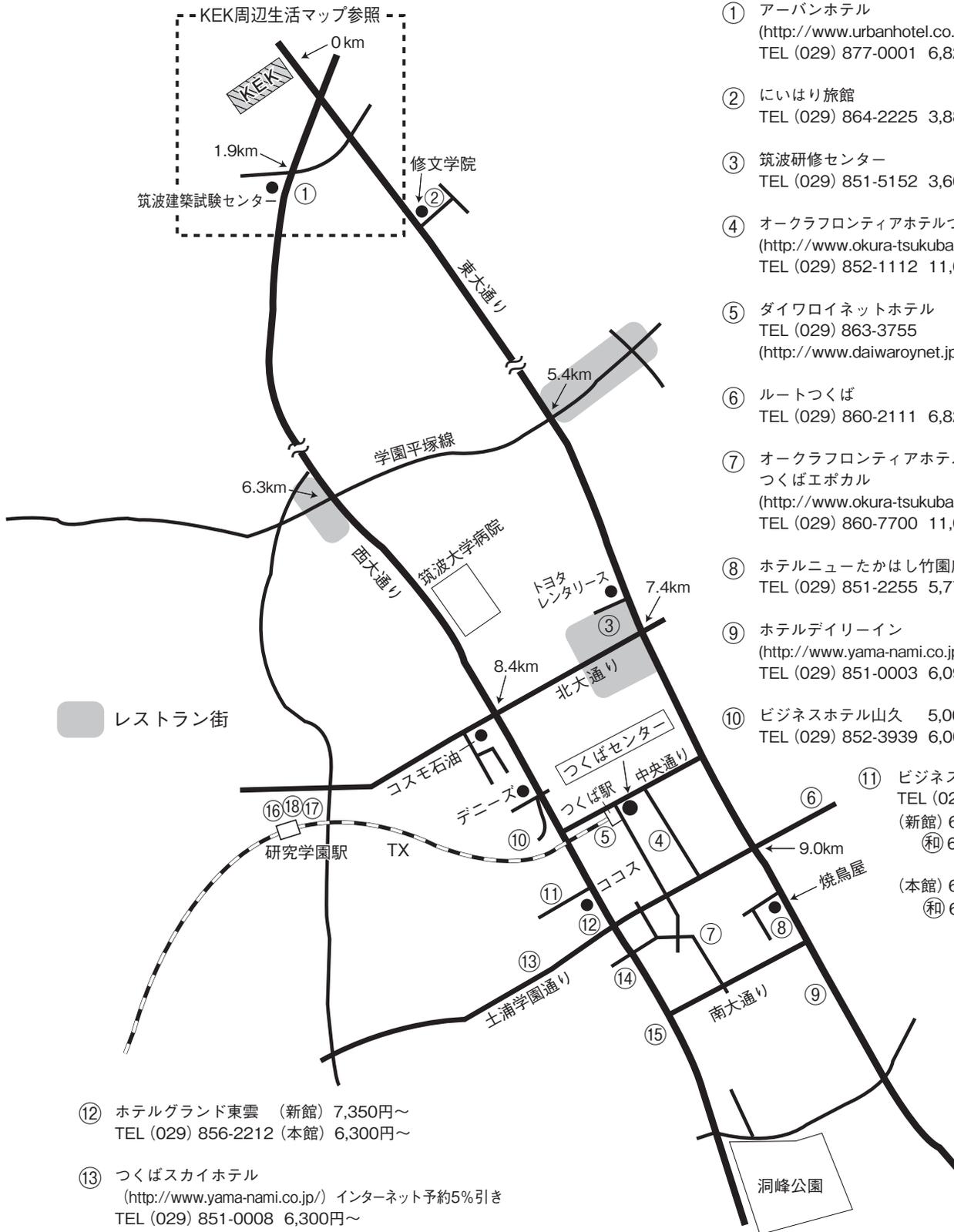
11:10	12:10
19:50	20:50

7:00	8:00
17:00	18:00

※航空便の運行状況によって, 運休/時刻変更の場合があります。

# つくば市内宿泊施設

(確認日:2017. 10. 23) ※料金は参考値です。



- ① アーバンホテル  
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)  
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館  
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ 筑波研修センター  
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ④ オークラフロンティアホテルつくば  
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)  
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑤ ダイワロイネットホテル  
TEL (029) 863-3755  
(<http://www.daiwaroynet.jp/tsukuba/>)
- ⑥ ルートつくば  
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテルつくばエポカル  
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)  
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店  
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデイリーイン  
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き  
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)  
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)
- ⑪ ビジネスホテル松島  
TEL (029) 856-1191  
(新館) 6,500円～  
⑫ 6,800円 (3人～)  
(風呂・2食付)  
(本館) 6,000円～  
⑬ 6,300円(3人～)(2食付)
- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～  
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル  
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き  
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル  
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)  
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮  
TEL (029) 852-5811 5,000円～  
(二人部屋のみ 2食付)
- ⑯ ホテルベストランド  
(<http://www.hotel-bestland.co.jp/>)  
TEL (029) 863-1515
- ⑰ 東横イン  
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)  
TEL (029) 863-1045
- ⑱ ホテルマークワン  
(<http://www.mark-1.jp/>)  
TEL (029) 875-7272



# KEK周辺広域マップ



## KEK内福利厚生施設

ユーザーの方は、これらの施設を原則として、機構の職員と同様に利用することができます。各施設の場所は後出の「高エネルギー加速器研究機構平面図」をご参照下さい。

### ●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2920）

シングルバス・トイレ付き 2,000円

シングルバス・トイレなし 1,500円

- ドミトリーは夜の22時から朝の8時までは施錠されます。また、この時間帯は管理人が不在ですので、22時以降にドミトリーに到着される方はインフォメーションセンター（029-864-5572, PHS:3398）でドミトリーの部屋の鍵を受け取って下さい。
- 支払いはユーザーズオフィスにて、現金の他、クレジットカード、デビットカードが利用可能です。また宿泊が週末等になり、ユーザーズオフィスで支払えない場合は銀行振込または管理人による現金での領収（土、日、祝のみ）も可能です。

### ●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

閉室日：土、日、祝、年末年始、夏季一斉休業日  
機構発行のIDカードがあれば開室時間以外でも入館可能。詳しくは下記URLをご覧ください。

(<http://www-lib.kek.jp/riyou/index.html>)

### ●健康相談室（医務室）（内線 5600）

勤務時間中に発生した傷病に対して、応急処置を行うことができます。健康相談も行っていますので、希望者は事前に申し込んでください。

場 所 先端計測実験棟

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

### ●食 堂（内線 2986）

営 業 月～金 ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30 夕食 17:30～19:00

### ●レストラン（内線 2987）

2015年4月～は事前予約（5日前）による営業のみ。

### ●喫茶店「風来夢（プライム）」（内線 3910）

営 業 日：毎日（年末年始、夏季休業日を除く）

営業時間：8時00分～21時00分

（朝食）8時00分～9時30分

（昼食）11時30分～15時00分

（夕食）17時30分～21時00分（土・日・祝のみ営業）

上記以外は喫茶のみで営業（ただし、10時～11時30分は休憩）。

※営業時間は変更になる場合がありますので、

HP (<http://www.kek.jp/ja/ForResearcher/KEKMap/Cafe/>) にてご確認ください。

### ●売 店（内線3907）

弁当、パン、食料品、菓子類、日用品、タバコ、お酒、雑誌、切手等、素粒子グッズの販売等。

営 業 月～金 9:00～19:00

### ●宅配便情報

PFまたはPF-AR宛に宅配便で荷物を送る場合には、宅配便伝票の宛先に以下の項目を必ず記載してください。

#### 1. PF への荷物の宛先

PF 事務室気付 BL-〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

#### 2. PF-AR への荷物の宛先

PF 事務室気付 PF-AR 共同研究棟 N〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

荷物を発送した時に、以下の情報を [shipping@pfqst.kek.jp](mailto:shipping@pfqst.kek.jp) 宛てにメールでお送り下さい。

#### 宅配便発送情報

1. 発送者氏名
2. 所属
3. KEK 内での連絡先（携帯電話等）
4. 発送日
5. 運送業者
6. PF への到着予定日時（土日祝日、夜間等の受け取りは事務室では対応できません。確実に受け取れるよう、発送伝票に配達希望日時と携帯電話番号を明記して下さい）
7. 荷物の個数
8. ステーション名およびビームタイム

#### 注意

- 荷物の紛失や破損等が生じた場合の責任は負えませんので予めご了承ください。また、大切な物品等は受取人本人が直接宅配便業者から受け取るようにしてください。
- 土日祝日・夜間等の受け取りは、事務室では対応できません。

### ●自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）

- 貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。
- 貸出は一往復とし、最長でも半日とする。
- 使用後は所定の自転車スタンドへ戻し、鍵は監視員室へ速やかに戻す。

（PF-ARでも自転車を10台用意していますので利用したい方はビームライン担当者または運転当番 [PHS 4209] に連絡して下さい。）

ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています（約50台）。

### ●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日） 9:00～17:00（土）

日・祝日の取扱いはありません。常陽銀行以外の金融機関もカードのみの残高照会、引出しが可能です。

### ●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

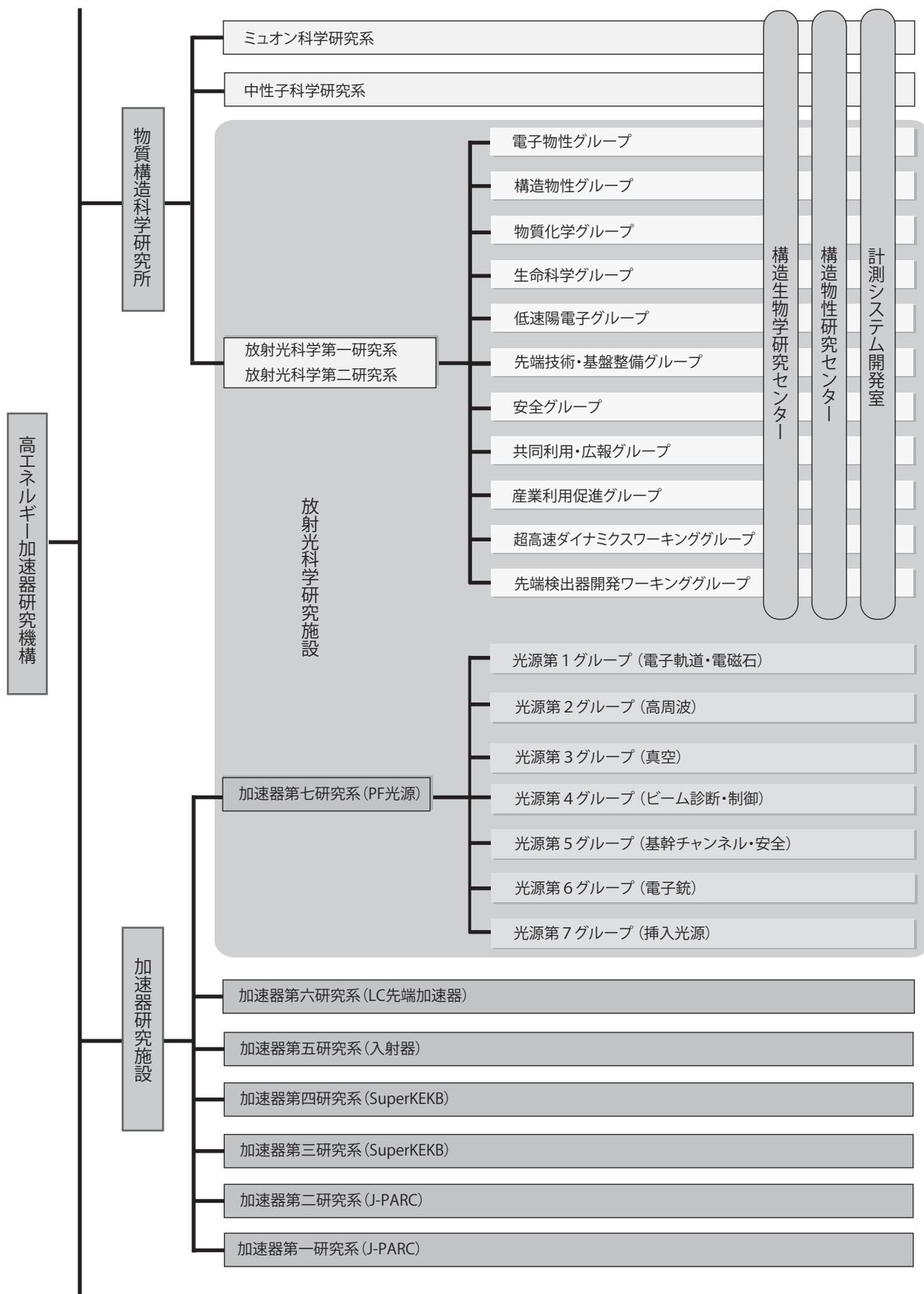
収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

●ユーザーズオフィスについては、<http://www2.kek.jp/usersoffice/> をご覧ください。

Tel : 029-879-6135, 6136 Fax : 029-879-6137

Email : [usersoffice@mail.kek.jp](mailto:usersoffice@mail.kek.jp)

# 放射光科学研究施設組織図



## ビームライン担当一覧表 (2017. 11. 1)

ビームライン	光源	BL担当者
ステーション	形態 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	担当者 担当者 (所外)
<b>BL-1</b>	<b>U</b>	<b>松垣</b>
BL-1A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
<b>BL-2</b>	<b>U</b>	<b>組頭</b>
BL-2A	● 表面・界面光電子分光実験ステーション:MUSASHI	組頭
BL-2B	● 広エネルギー帯域機能性材料解析ビームライン	組頭
<b>BL-3</b>	<b>U (A) / B M (B, C)</b>	<b>中尾</b>
BL-3A	● 極限条件下精密単結晶X線回折ステーション	中尾
BL-3B	●★ VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	間瀬 枝元 (立教大) 吉信 (東大)
BL-3C	● X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野
<b>BL-4</b>	<b>B M</b>	<b>中尾</b>
BL-4A	●★ 蛍光X線分析/マイクロビーム分析	丹羽 高橋 (東大)
BL-4B2	●★ 多連装粉末X線回折装置	中尾 植草 (東工大)
BL-4C	● 精密単結晶X線回折ステーション	中尾
<b>BL-5</b>	<b>M P W</b>	<b>松垣</b>
BL-5A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
<b>BL-6</b>	<b>B M</b>	<b>五十嵐</b>
BL-6A	● X線小角散乱ステーション	五十嵐
BL-6C	●★ X線回折/散乱実験ステーション	河田 奥部 (東北大)
<b>BL-7</b>	<b>B M</b>	<b>雨宮 (岡林: 東大)</b>
BL-7A	◇● 軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮 岡林 (東大)
BL-7C	● 汎用X線ステーション	杉山
<b>BL-8</b>	<b>B M</b>	<b>佐賀山</b>
BL-8A	● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山
BL-8B	● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山
<b>BL-9</b>	<b>B M</b>	<b>阿部</b>
BL-9A	● XAFS (高強度) 実験ステーション	阿部
BL-9C	● XAFS (その場) 実験ステーション	阿部
<b>BL-10</b>	<b>B M</b>	<b>清水</b>
BL-10A	●★ 垂直型四軸X線回折装置	熊井 吉朝 (熊本大)
BL-10C	● X線小角散乱ステーション	清水
<b>BL-11</b>	<b>B M</b>	<b>北島</b>
BL-11A	● 軟X線斜入射回折格子分光ステーション	北島
BL-11B	● 軟X線2結晶分光ステーション	北島
BL-11D	● 軟X線光学素子評価装置用ステーション	間瀬
<b>BL-12</b>	<b>B M</b>	<b>仁谷</b>
BL-12C	● XAFS (ハイスループット) 実験ステーション	仁谷
<b>BL-13</b>	<b>U</b>	<b>間瀬</b>
BL-13A/B	● 表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション	間瀬
<b>BL-14</b>	<b>V W</b>	<b>岸本</b>
BL-14A	● 単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	● 精密X線光学実験ステーション	平野
BL-14C	● X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤
<b>BL-15</b>	<b>U</b>	<b>五十嵐</b>
BL-15A1	● XAFS (セミマイクロビーム) 実験ステーション	武市
BL-15A2	● 高輝度X線小角散乱実験ステーション	清水

<b>BL-16</b>		<b>U</b>	<b>雨宮</b>
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮
<b>BL-17</b>		<b>U</b>	<b>山田</b>
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
<b>BL-18</b>		<b>B M</b>	<b>熊井</b>
BL-18B(インド・DST)	◇●	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	熊井 MANDAL, Guruprasad (JNCASR)
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	船守 鍵 (東大)
<b>BL-20</b>		<b>B M</b>	<b>足立 (純)</b>
BL-20A	☆●	3 m直入射型分光器	足立 (純) 河内 (東工大)
BL-20B	●	白色・単色 X線トポグラフィ/X線回折実験ステーション	杉山
<b>BL-27</b>		<b>B M</b>	<b>宇佐美</b>
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	宇佐美
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
<b>BL-28</b>		<b>H U</b>	<b>堀場</b>
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器 高分解能角度分解光電子分光実験ステーション	堀場
<b>PF-AR</b>			
<b>AR-NE1</b>		<b>E M P W</b>	<b>船守</b>
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	船守
<b>AR-NE3</b>		<b>U</b>	<b>山田</b>
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
<b>AR-NE5</b>		<b>B M</b>	<b>船守</b>
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	船守
<b>AR-NE7</b>		<b>B M</b>	<b>兵藤</b>
AR-NE7A	●	X線イメージングおよび高温高压実験ステーション	兵藤
<b>AR-NW2</b>		<b>U</b>	<b>丹羽</b>
AR-NW2A	●	時間分解 DXAFS / X線回折実験ステーション	丹羽
<b>AR-NW10</b>		<b>B M</b>	<b>仁谷</b>
AR-NW10A	●	XAFS (高エネルギー) 実験ステーション	仁谷
<b>AR-NW12</b>		<b>U</b>	<b>引田</b>
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	引田
<b>AR-NW14</b>		<b>U</b>	<b>野澤</b>
AR-NW14A	●	時間分解 X線回折実験ステーション	野澤
<b>低速陽電子</b>			
SPF-A3	●	全反射高速陽電子回折 (TRHEPD) ステーション	望月
SPF-B1	●	汎用陽電子実験ステーション	望月
SPF-B2	●	ポジトロニウム飛行時間測定ステーション	望月

**【UG 運営装置】** AR-NE7A 高温高压実験装置 (MAX-III) 鈴木昭夫 (東北大)

**【所外ビームライン】** BL-7A 東大 RCS 岡林 潤 (東大) jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp  
 BL-18B インド JNCASR MANDAL, Guruprasad 029-879-6237 [2628] guru.mandal@gmail.com

# 放射光科学研究施設平面図

運転当番PHS 4209  
 監視員室  
 内線 3800  
 外線 029-864-5778  
 実験ステーション  
 BL×× ☎38××  
 (例 BL6 ☎3806)

※所外から上記番号にアクセスする  
 場合は 029-864-5200 (代表番号)  
 にか、案内テープの後に4×××、  
 3×××の番号を押して下さい。

- IDカードリーダー
- 出入口
- ⇄ 非常口
- 便所



実験準備室

実験準備室7 ☎5709	実験準備室5 ☎3874	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎3873	実験準備室1 談話室 2 ☎3858
	図面室 ☎5708	実験準備室4 ☎5650	実験準備室2 日本アクセス ☎3872

## PF-AR平面図

### PF-AR共同 研究棟

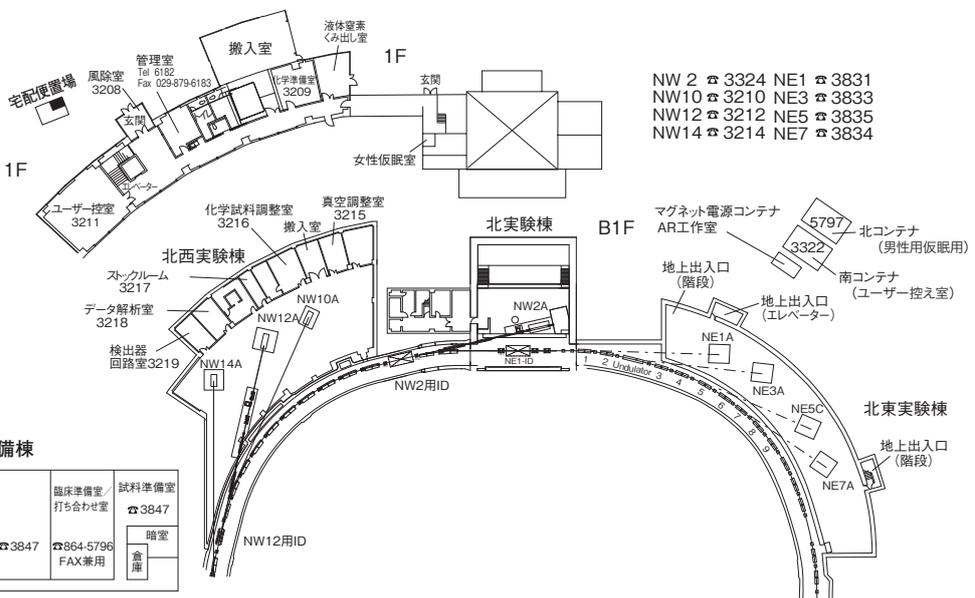
一柳、深谷、福本、  
 高木(社)、阿部(裕)、LEE  
 6185.6186  
 Fax 6187

### PF-ARコンテナ

北コンテナ	南コンテナ
男子仮眠室/ 物品倉庫 ☎5797	ユーザー控室/ 打ち合わせ室 ☎3322

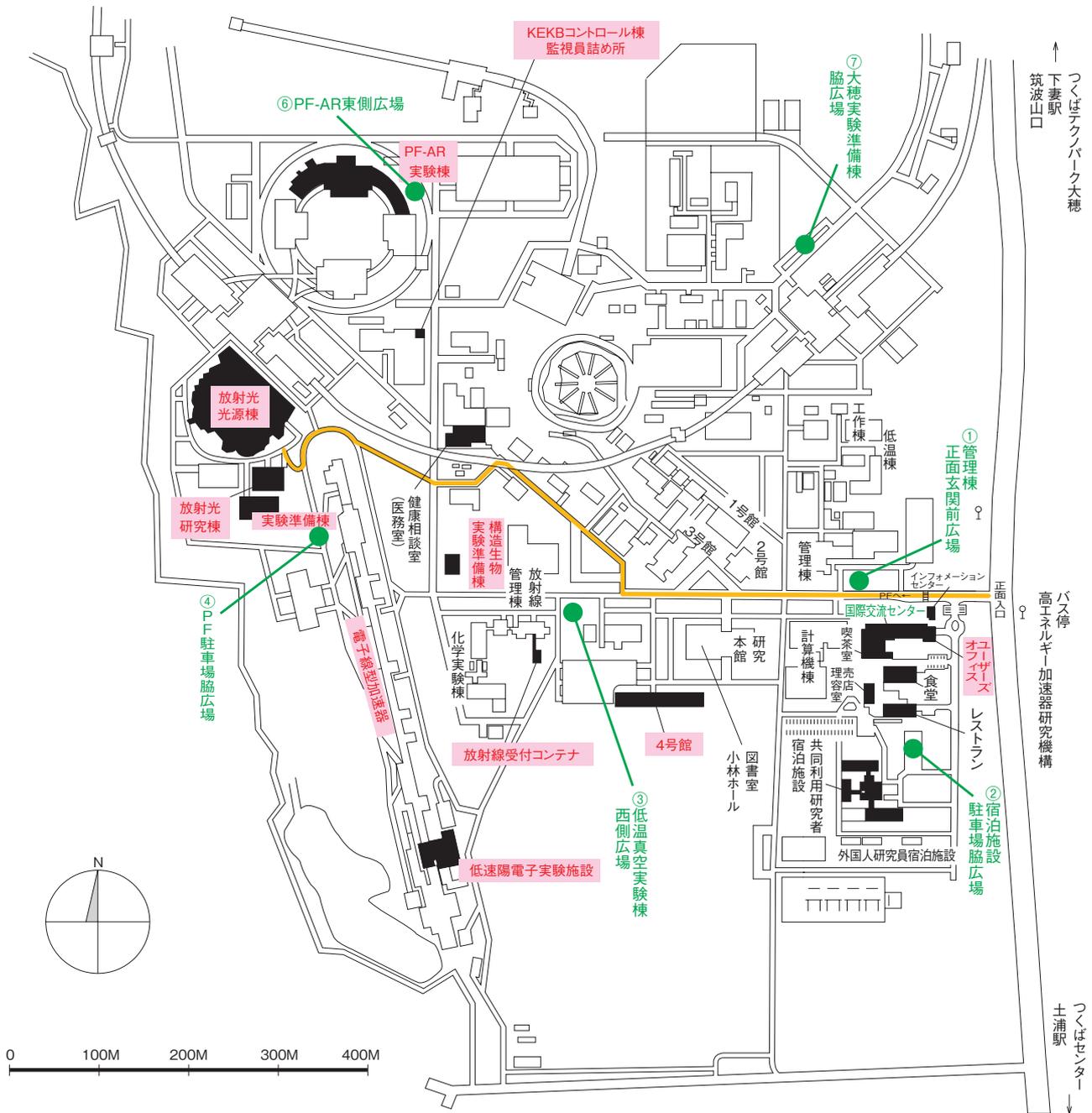
### PF-AR実験準備棟

真空装置 調整室 ☎3846	結晶加工室 ☎3846	光学素子評価室 ☎3846	臨床準備室 打ち合わせ室 ☎3847	試料準備室 ☎3847	暗室 倉庫
			☎864-5796 FAX兼用		



# 高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



- 歩行者・自転車用ルート
- 緊急時避難場所 Emergency Assembly Area

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

