

入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 古川和朗  
(2019年5月7日付け)

概要

2019年の入射器の立ち上げは2月4日から始まり、幸いすぐにマイクロ波・加速管のコンディショニングを終えることができた。大震災以降、電力量節約のために、入射器の大電力パルス電源は25 Hzで運転されてきたが、今期からは4リング入射に備えて50 Hzを基本とする運転が行われている。約1週間でSuperKEKBと放射光施設入射の基本パラメータを確立し、2月12日からはPFリングへの入射、18日からはダンピングリング(DR)のコミッションを開始し、さらに3月4日からPF-ARに5 GeVの入射を行った。並行して、SuperKEKBに向けた電子及び陽電子ビームの準備を進め、11日からSuperKEKBフェーズ3コミッションを開始した。順調に衝突調整を進めていたが、4月3日に入射器棟に隣接する加速管組立室において火災が発生し、入射器に侵入した煤による機器の被害の回復に3週間を要した。一部の機器を除いて正常動作を確認しており、5月7日からのPFリングの運転に備えている。

4 + 1 リング同時入射

KEKB計画の後期に、入射器のパルス毎に異なるビームを加速することによって、KEKBとPFの3リング同時入射が行われた。2011年以降2018年までは入射器の建設作業とビーム開発が続いていたために、SuperKEKBのコミッションと放射光施設PFとPF-ARへの運転について、本格的な同時入射は行わず、放射光施設について1日数回の定時入射によって実験が行われてきた。2018年秋の期間に放射光施設にトップアップ入射を行って準備を整えることができ、2019年からは放射光とSuperKEKBの4

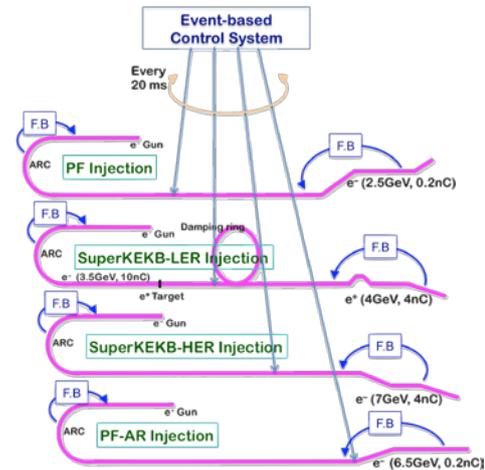


図2 一つの入射器を4つの仮想入射器として振る舞わせるイベント制御機構

蓄積リングとDRを合わせて、4 + 1 リングへ向けた同時トップアップ入射を行う予定である(図1)。

既に放射光施設向けの入射ビームとSuperKEKB向けの試験開発用ビームを50 Hzのパルス毎に打ち分けて並行した運用が行われ、それぞれのビームをお互いに強くは意識せず、独立に同時加速することに成功している。

同時加速のためには、場所によって数十倍電荷が異なるなど、パルス毎に大きく性質の異なる条件においてビームを加速しさらに観測するために、30台ほどの高速制御可能な半導体マイクロ波装置、70台ほど新設されたパルス電磁石装置、ビームモニタやマイクロ波モニタなどと、それらを協調動作させるイベント制御機構などが確実に機能する必要がある。ビームの種類ごとに設けられている装置のパラメータは300以上に上り、それらの再現性と監視も重要となる(図2)。

歴史的な事情から、入射器のRF周波数とSuperKEKBリングのRF周波数は575対49という比較的遠い整数関係にあることや、ダンピングリングが存在することもあり、入射器からリングへ入射できる機会については適切な調整を行ったとしても、大きな制約が課されている。フェーズ2コミッションでの経験を元にさらに改良を加えて、同時トップアップ入射に備えているところである。

放射光リング入射

この同時入射機構を計画した際には、放射光入射について、PFリングが2.5 GeV、PF-ARが6.5 GeVと想定され、その条件の下で共有するビーム輸送路が設計されていた。ビームの振り分けを行うパルス偏向電磁石からは、

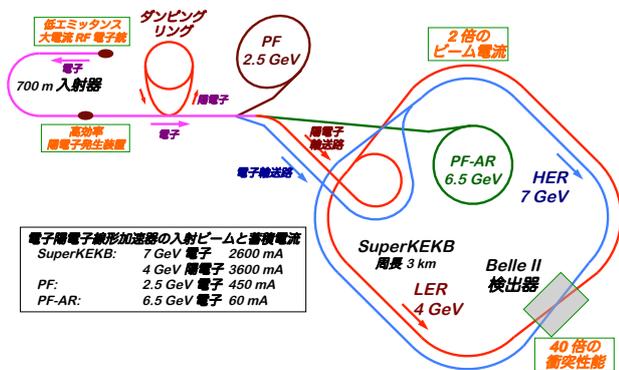


図1 4つの蓄積リングとダンピングリングを含む電子陽電子加速器群の構成

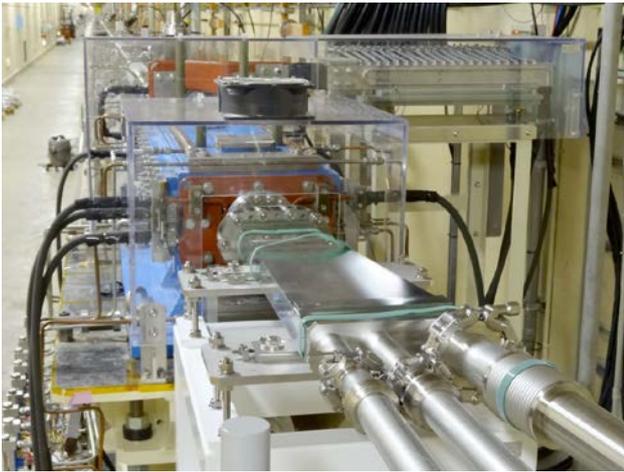


図3 入射器から PF リング向け(右)及び PF-AR 向け(中)にビームを振り分けるパルス偏向電磁石

SuperKEKB などに向かう直進のビームダクトと、PF の 2.5 GeV 及び PF-AR の 6.5 GeV のエネルギーに合わせた角度のビームダクトの 3 本が繋がれている(図 3)。

その後、PF-AR について 5 GeV でも成果が十分得られる実験が多く、電力量が大幅に節約できることがわかってきた。そのため、今期も 5 GeV の運用が予定されている。PF-AR が 6.5 GeV の運用を行う場合には、直接入射路の建設により、一部のビーム輸送路を共有する PF と PF-AR が同時にトップアップ運転を行うことができ、さらに SuperKEKB 入射とも干渉せずに同時入射が可能となった。しかし、PF-AR が 5 GeV の運用を行う場合には、SuperKEKB 入射とは干渉しないものの、PF と PF-AR のトップアップ入射は共存できず、DC 電磁石を含む複数の装置の切り替えが必要となる。

将来的には、それぞれの入射エネルギーの変化に対応するための輸送路の設計変更も考えられるが、当面は実験に影響がほとんど無いと考えられる少し遅い切り替えを行うことを考えている。

誤ったエネルギーのビームが誤ったビーム輸送路に運ばれないように注意しながら、運用ソフトウェアの自動化によってビームを切り替え、PF と PF-AR への入射を試み

ている。PF-AR が 6.5 GeV の運用を行っている場合には、PF リングの蓄積電流の変動は 0.15 mA (0.03%) であるが、PF-AR の 5 GeV 入射が約 4 分毎に行われる場合には、PF リング電流の変動は 0.4 mA (0.09%) に拡大する。このような小さな変動であれば、放射光実験への影響も小さいと思われる(図 4)。切り替え状況の監視や切り替え条件の変更も容易に行うことが可能な運転員向けのソフトウェアも用意しており、順調に運用されている。これらの機構により、PF-AR のビームエネルギーを下げたことによる不都合は生じさせずに、電力量が大幅に節約できると期待している。

### 加速管組立室火災

4 月 3 日準夜、SuperKEKB への入射運転中に電子陽電子入射器棟に隣接する加速管組立室において火災報知器の発報があり、職員 2 人が大量の煙を確認したため消防等に連絡した。消防士と放射線取扱主任者が酸素マスク等の対策を行った上で現場に入ったところ、危険が無いことが確認された。また、幸い人的被害は無かった。

この火災が発生した加速管組立室には、電子加速器用加速管試験装置が置かれており、これまでさまざまな種類の加速管の開発試験・保守に使用されてきた。電子陽電子入射器の主加速器とは独立の運用ではあるが、ともに 24 時間連続の運用となっている。当時この装置では KEK と CERN の共同研究として X-band 加速管の開発研究が行われており、3 ヶ月程度を予定する連続運転の初期段階にあった。この装置の主要部分は、今年度内に入射器の S-band 加速管の性能向上対策の補強に移行させる予定であった。

加速管組立室へは入射器本体側から一部の冷却水やマイクロ波等が供給されており、今回、マイクロ波及び冷却水の導入孔やシャッターの隙間から大量の煤が本体側に侵入してしまった。このために、入射器本体運転に使用する高電圧機器や電子機器の健全性が損なわれた。懸命の復旧作業の結果、25 日から SuperKEKB 向けの入射を再開し、放射光向けの入射ビームの調整も進んでいる。

この火災についての機構内外のみなさまのご支援ご協力に感謝したい。

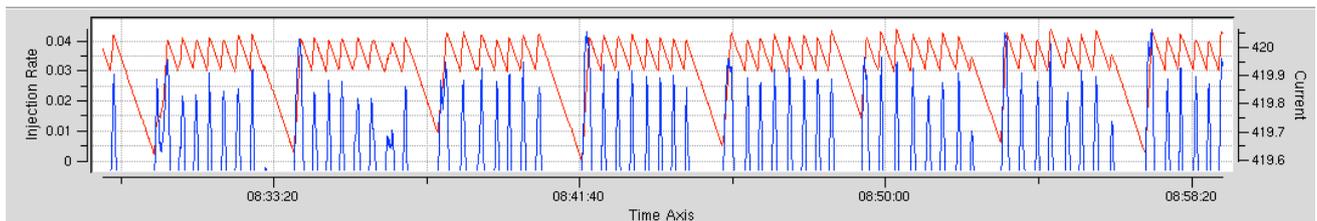


図 4 PF リングの蓄積電流値(右軸・赤)及びトップアップ入射率(左軸・青), 変動は通常 0.15 mA (0.03%) に収まっており、約 4 分に一回の PF-AR トップアップ入射時には 0.4 mA (0.09%) になるが、実験への影響はほとんど無いと思われる。

光源リングの運転状況

PF リングにおける、立ち上げ日2月12日(火) 9:00 から3月29日(金) 9:00 までの蓄積電流値の推移を図1に示す。立ち上げは比較的順調であったが、その日深夜 Top-up モードでの真空焼き出し運転時に、ビームが削れるという現象が頻発した。調査したところ、リング4極電磁石電源 QDA の出力電流が、約±30A 程度で変動しており、ビームロスと同期していた事が判明した。しばらく様子を見ていたが、翌日2月13日(水) 午前3時ごろビームダンプが発生し、やはり QDA 電源の変動が原因である可能性が高く、QDA を OFF にして朝になったところでメーカーに連絡し調査することとした。しかしながら、メーカーがすぐに対応できないとの返答であったため、急遽予備電源(旧 QFD 電源)に配線を繋ぎ変えて、通電することとした。配線換えは18時過ぎに完了し、緊急で駆けつけていただいたメーカーの立ち会いのもと電源を立ち上げたところ、無事通電が可能となり復旧した。QDA, QFD 電

源は1990年代半ば PF リング高輝度化改造時に製造された電源である。すでに約25年経過していて、最近老朽化による原因不明のトラブルが頻発するようになっていたもので、対応策として、更新用新電源2台に交換した。電源トラブルで多少調整の遅れはあったものの、2月15日(金) 9:00 予定通り光軸確認後ユーザ運転を開始した。その後はしばらく順調に推移していたが、2月22日(金) 13:42 に RF # 3 (4系統のうち3番目のRF系) がダウンして、ビームダンプが発生した。原因を調査したところ、B1 ステーションにあるクライストロン用高圧電源の「変圧整流器二次過電流」インターロックが動作したことによるトラブルである事が判明した。高電圧ケーブルおよび高圧電源本体に異常が見られないため、再立ち上げを行ってユーザ運転を再開した。しかし、20:10 同様の現象が再発した。該当するインターロックの誤動作が疑われるがすぐに修理することが難しいため、インターロックの働いたRF系(高圧電源, クライストロン, 空洞の組)を運転から切り離し、

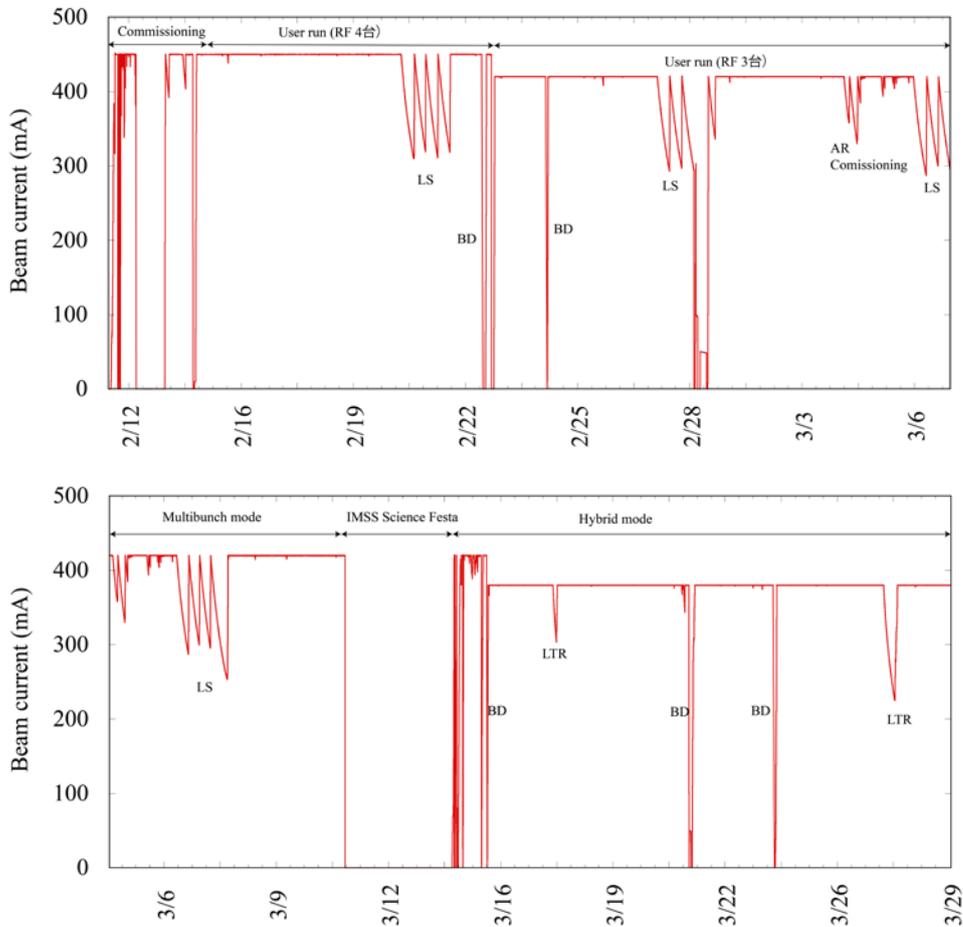


図1 PF リングにおける2月12日9:00～3月29日9:00 運転停止までの蓄積電流値の推移を示す。LS は入射器マシン調整日, LTR は入射器トラブル, BD はビームダンプを示す。

残る3系統のRF系を用いて運転を継続することとした。蓄積電流値は過去に行われた実績から、ビームの安定性を優先させて450 mAから420 mAに下げた。RF3台運転では、トラブル以後反射によるビームダンプが一度だけ発生したものの、すぐに運転は再開され、その後は概ね順調に推移した。電源メーカーによる調査は、PFリング運転中断予定の3月11日から14日の期間に行ったが、このときは原因の特定には至らなかった。

3月4日～11日まではPF-AR 5 GeV 試験運転のため、ビームトランスポートのパラメータを変更して、PFリングとPF-ARへの交互入射を行った。途中から自動切り替えシーケンスを使用し、PFリングは3分間入射、PF-ARは30秒間入射と取り決めて交互入射を行なった。その結果、擬似的なトップアップ運転を行うことができ、PF-ARへ回る30秒間の入射時におけるPFリングの蓄積電流値の減少は0.5mA以下にとどまった。

3月11日9:00～14日9:00の期間はサイエンスフェスタのため運転を中断し、14日9:00からハイブリッドモードでの運転へ向けたマシン調整を開始した。当初はマルチバンチ370 mAとシングルバンチ50 mAの合計420 mAを目標値として調整を行なったものの、410 mAを越えたあたりから南側RF空洞付近の真空度が悪化するとともに、進行方向のビーム不安定性が発生し、フィードバックでは抑制できないため、マルチバンチ390 mAとシングルバンチ30 mAと配分を変更してユーザ運転を行うこととした。しかしながら、3月15日10:12にRF#4で反射によりビームダンプが発生、さらに14:02にも再発したため、マルチバンチの電流値を350 mAまで下げ、合計380 mAに下げて運転することとした。その後は、RF#4での反射によるビームダンプはおさまり、2回ほど他の原因によるビームダンプや入射器トラブルはあったものの、比較的安定なハイブリッドモードでの運転が実施された。

シングルバンチの純度に関しては、前期の運転からメインバンチの10バケット前後に渡り、メインバンチ比較で $10^{-5}$ 程度のビームが観測されている。入射タイミングのジ

ッターではこのような広範囲に入らないと考えられるので、暗電流のようなものがバケット内に入っている可能性がある。後日調査したところ、熱電子銃由来の暗電流の可能性が高いが、SKEKBの陽電子生成のための大電流運転と共存しているため、電子銃で除去することはすぐには困難であることが判明した。現時点では、リング側の純化作業でメインバンチ前後のバンチを落とすしか方法はない。

PFリングの真空度の改善状況については、秋の運転以降蓄積電流値とビーム寿命の積( $I \cdot \tau$ )は順調に伸びてきた。ハイブリッドモードで運転時にビーム寿命が短くなるという現象は前期の運転でも同様であるが、ハイブリッド全体でビーム寿命約8時間、マルチバンチモードでの運転時ではビーム寿命が約18時間あるので、真空は順調に涵れてきた。

図2に、PF-ARにおける3月4日9:00～3月11日9:00までの蓄積電流値の推移を示す。この期間PF-ARは、エネルギーを通常の6.5 GeVから5.0 GeVに下げた試験運転を実施した。立ち上げ日午後から入射が可能になり、入射路およびリングの調整をしながら、徐々に電流値を積み上げていき、最大電流値を55 mAに設定して、予定通り深夜はTop-upモードでの真空焼き出し運転とした。ところが、翌日の1:12に、2系統(東、西)のうちの片方(東)のRF系がダウンした。原因は、空洞から高次モード(HOM)を引き出すためのケーブルの温度インターロック(空洞E-2, No. 10ケーブル)が動作したためである事が判明した。未明2:00頃に担当者に連絡し、3月5日朝からケーブルの交換作業を行い、昼頃に運転を再開した。ところが、運転再開して約2時間後、14:02に再び同じインターロックが動作した。調査したところ、ケーブルを終端する3 kW ダミーロードの絶縁体が損傷していることが判明したため、ダミーロードとHOMケーブルを交換した。その後19:10頃から5 GeV試験運転を再開した。3月6日に光軸確認を行い、放射光をビームライン側に供給した。PF-ARへの入射頻度は前述したとおりであるが、マシン調整不足のためかビーム寿命がかなり短く、入射時間30秒では目標電

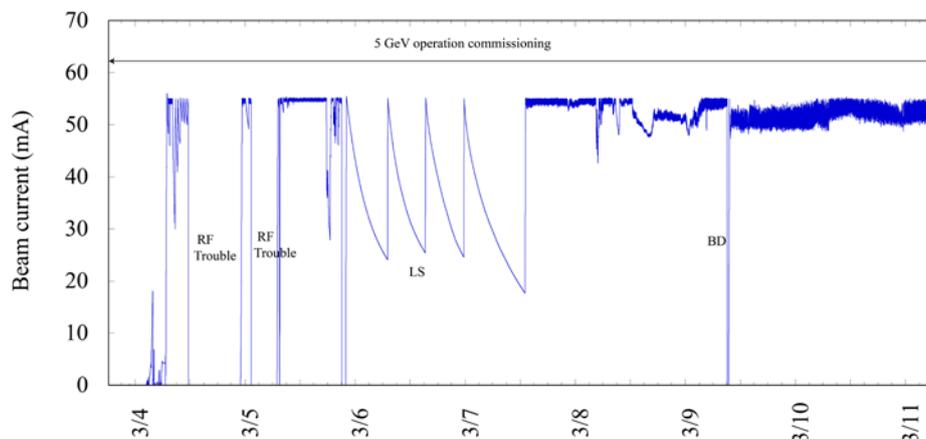


図2 PF-ARにおける3月4日9:00～3月11日9:00まで、ビームエネルギー5 GeVで試験運転を実施した時の蓄積電流値の推移を示す。LSは入射器マシン調整日、BDはビームダンプを示す。

流値 55 mA に到達しないこともあった。この短いビーム寿命に関しては今後の課題である。なお、5 GeV 運転では、6.5 GeV 運転時の約 6 割の電力で運転できることがわかった。

### PF リングのセプタム電磁石 (S2) の更新作業

2015 年 4 月、PF リングにおいて、製造から約 30 年を経た入射点のセプタム電磁石 (S2) のビームダクト内部の冷却水配管にリークが発生し、運転が中断した。そのリーク箇所はピンホールからの微少なリークであったため、液体リーク封止剤による応急措置で対処し、直ちに運転を再開した。その後、微小リークの断続的な再発があり、その都度封止剤を注入していたが、冷却水路の破断により冷却水がリング内に混入するという大事故を防ぐため、2017 年夏に水路を閉鎖して、配管内を真空に保持する対策をとることとした。これに伴い、上流に放射光照射を遮るアプソルバを設置した。その結果、ビームダクトには放射光照射により数十度程度の温度上昇はあるものの、許容範囲となり運転を継続してきている。

上記の対処はあくまでも応急的な処置である。そこで、根本的な解決のため、セプタム電磁石 (S2) とビームダクトの更新を計画し、2018 年度の予算で S2 電磁石の製作を行った。同時に入射スキームを新設計、低エミッタンスラティスへの最適化も行っている。新しい入射スキームにすると、入射効率の改善と入射時ビーム振動の抑制が実現され、放射光強度の安定化、実験フロア放射線レベルの低減に寄与すると期待されている。

図 3 に新規に製作した S2 電磁石の全体と磁極の断面を示す。磁石長は、従来の長さと同じ約 1.0 m であるが、磁



図 3 新規に製作されたセプタム電磁石 (S2) の全体 (上図) および断面の写真

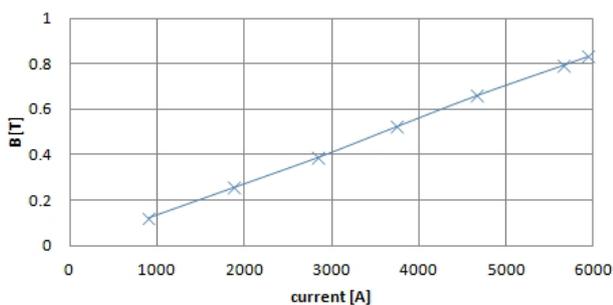


図 4 セプタム電磁石 (S2) の励磁曲線。×が測定点で、実線は測定点を繋いだ線

極のギャップを 9.5 mm から 8.6 mm に狭め、10%程度の磁場強度向上を目指した。現在、リング入射点に設置してある電源に接続して、磁場測定を行っているところである。磁場測定の結果を図 4 に示す。ほぼ設計通りの性能が得られていることが、確認された。今後、真空チャンバーを準備して、2020 年度にリングに設置する予定である。

### 平成 30 年度の運転のまとめ

表 1 に平成 21 年度から 30 年度までの PF リングの運転統計を示し、それらのデータを棒グラフにしたものを図 5 に示す。平成 30 年度のユーザ運転時間は 3091.6 時間と 3000 時間をわずかに上回った。故障時間は昨年より 12 時間弱増加したが、故障率は 1% 以下、平均故障間隔時間 (MTBF) は 180 時間程度を維持でき、比較的安定な運転が行われたといえる。故障の内訳を調べると、30 年度は電磁石電源の故障によるトラブルが約 70%、RF に起因するトラブル 30% 弱であった。

表 2 と図 6 に PF-AR の運転統計を示す。平成 30 年度のユーザ運転時間は、2000 時間を大きく下回る 1582 時間だった。やはり、PF-AR についてはユーザ運転 3000 時間の水準にはほど遠い状況にある。故障率は例年並みの 1.6% 程度を維持でき、平均故障間隔 (MTBF) は 64.3 時間と例年並みの数値であった。故障の内訳は、RF に起因するトラブルが約 75%、入射関連が約 14%、ダストトラップ

表 1 平成 21 年度～ 30 年度までの 10 年間の PF リングの運転統計

年度	リング 運転時間 (h)	リング 調整・ スタディ 時間 (h)	ユーザ 運転 時間 (h)	故障 時間 (h)	平均故障 間隔 (MTBF) (h)
2009 (H21)	4,976.0	979.5	3,961.9	34.5	167.0
2010 (H22)	5,037.0	958.7	4,050.8	22.5	226.7
2011 (H23)	4,696.0	1,875.1	2,809.2	11.7	157.3
2012 (H24)	4,416.0	624.0	3,752.9	39.1	164.9
2013 (H25)	4,176.0	672.0	3,451.4	52.6	159.3
2014 (H26)	3,024.0	696.0	2,316.6	11.4	155.2
2015 (H27)	3,888.0	839.6	3,034.0	14.4	132.5
2016 (H28)	3,432.0	504.0	2,910.7	17.3	162.7
2017 (H29)	3,624.0	624.4	2,983.0	16.6	214.3
2018 (H30)	3,696.0	576.0	3,091.6	28.4	183.5

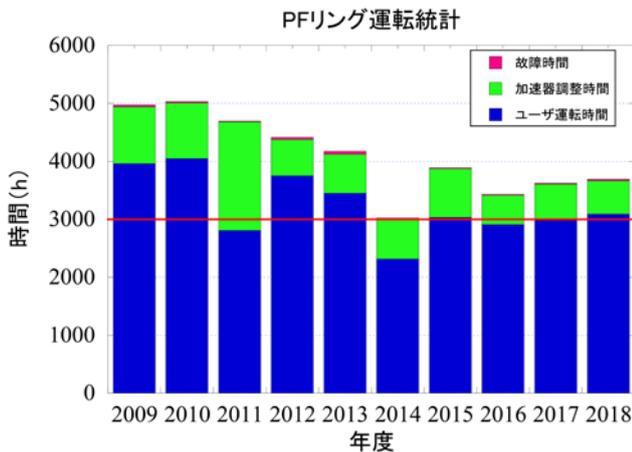


図5 平成21年度～30年度までの10年間のPFリングの運転統計の棒グラフ

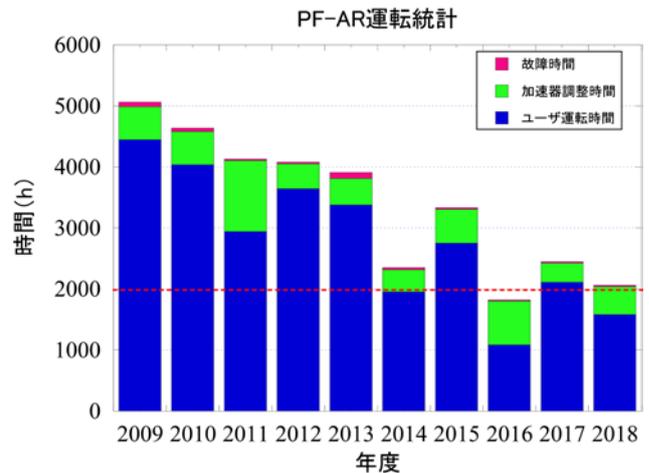


図6 平成21年度～30年度までの10年間のPF-ARの運転統計の棒グラフ

表2 平成21年度～30年度までの10年間のPF-ARの運転統計

年度	リング 運転時間 (h)	リング 調整・ スタディ 時間 (h)	ユーザ 運転 時間 (h)	故障 時間 (h)	平均故障 間隔 (MTBF) (h)
2009 (H21)	5,063.0	542.5	4,445.7	74.8	107.1
2010 (H22)	4,638.5	542.5	4,037.5	58.5	54.5
2011 (H23)	4,131.5	1,162.0	2,941.5	28.0	59.3
2012 (H24)	4,080.0	408.0	3,643.2	28.8	111.3
2013 (H25)	3,912.0	434.0	3,378.4	99.6	74.0
2014 (H26)	2,352.0	360.0	1,955.0	37.0	90.5
2015 (H27)	3,336.0	552.0	2,753.0	31.0	154.7
2016 (H28)	1,821.0	717.0	1,085.7	18.3	84.9
2017 (H29)	2,448.0	312.3	2,111.0	24.7	38.8
2018 (H30)	2,064.0	456.0	1,581.6	26.4	64.3

による再入射が8%であった。運転関係では、PF-ARでは6.5 GeV 直接入射路が完成、フルエネルギー入射によるユーザ運転および連続入射によるトップアップ運転が実現した。しかも、40ミリ秒でPFリングとPF-ARの入射の切り替えも実現したことから、お互いの入射を妨げずに同時にトップアップ運転を行うことができるようになった。

### 加速器研究施設組織改組について

加速器研究施設は、加速器の産業・医療応用を推進するため、応用超伝導加速器センターを新設するとともに七研究系を六研究系へ改組しました。改組図を図7に示します。この改組に伴って、加速器第七研究系は、加速器第六研究系に名称変更されました。ただし、所掌業務はそのまま引き継がれます。改組は平成31年4月1日より施行されました。

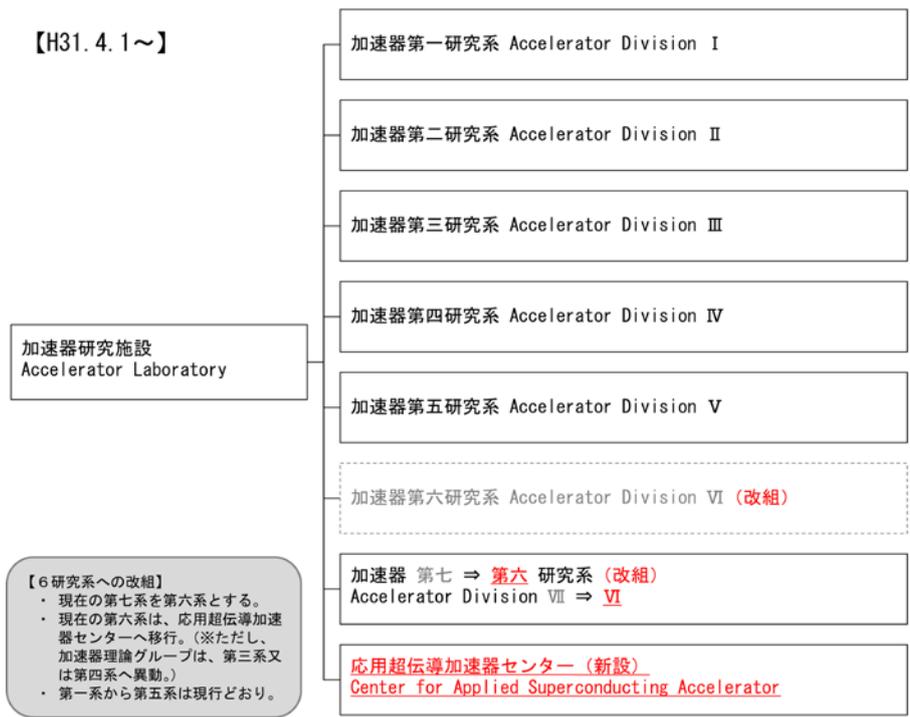
### 研究系内の人の動きについて

光源第5グループの芳賀開一准教授が3月31日付けで退職となりましたが、4月1日付けで特別准教授として、引き続き同グループにおいて安全および施設関連およびビームモニター関連の開発研究を中心に業務を担当していただくことになりました。

光源第1グループの尾崎俊幸特別准教授が3月31日付けで任期満了となりましたが、4月1日付けで非常勤研究員として週2日間電磁石電源関連の業務を担当していただくことになりました。また、光源第3グループの浅岡聖二シニアフェローが同じく3月31日付けで任期満了となりました。浅岡さんはこの日をもって、高エネルギー加速器研究機構を退職することになりました。長い間お疲れ様でした。

新規採用関連では、加速器第一研究系の内藤大地特別助教が、4月1日付けで加速器第六研究系の助教として着任されました。内藤さんには、光源第2グループに所属していただき、高周波加速システムの開発研究を中心に業務を担当して頂きます。

昇任関係では、光源第3グループの山本将博助教が、4月1日付けで准教授に昇任されました。山本さんには、引き続き光源第3グループに所属していただき、真空システム関連の開発研究を中心に業務を担当して頂きます。また、光源第2グループの高橋毅専門技師が、4月1日付けで先任技師に昇任されました。高橋さんには、引き続き光源第2グループに所属していただき、高周波加速システム関連の技術開発を中心に業務を担当して頂きます。



**各系の主な担当：**

- 1, 2系は、主に大強度陽子加速器 (J-PARC)
- 3, 4系は、主に電子・陽電子衝突型加速器 (SuperKEKB)
- 5系は、主に電子・陽電子入射器
- 6系は、主に放射光源加速器 (PF リング, PF-AR)
- センターは、主に加速器の産業・医療等への応用とリニアコライダー計画の加速器

図7 加速器研究施設の改組図。应用超伝導加速器センターが新設され、七研究系が六研究系体制となる。

### はじめに

『施設だより』では、PF全体に関わることを隔号で書かせて頂く予定ですが、『現状』では、組織としての放射光実験施設について、また、運転や共同利用について、毎号、現状を報告させて頂くことを考えています。

### 放射光実験施設の紹介

今回は、第1回ですので、組織改編により新しく発足した放射光実験施設のミッションと内部組織の紹介から始めさせて頂きたいと思っております。放射光実験施設は、利用制度の整備と運用、安全管理、施設間連携を主導するとともに、加速器第六研究系とともに放射光ビームの安定供給と高性能化を、放射光科学第一・第二研究系とともにビーム利用の高度化を推進することをミッションとしています。これを遂行するため、運営、基盤技術、測定装置の3部門を設置しています。

運営部門は、放射光の利用制度（学術利用、産業利用、産学連携など）の整備と運用、放射光実験に係る安全管理、国内外の放射光・量子ビーム施設との連携を主導することを目的として設置されています。現在、実験施設長が暫定的に運営部門長を兼務しています。

基盤技術部門は、放射光を実験装置に導くビームライン共通部の整備と高度化を目的として設置されています。この部門は、加速器第六研究系や放射光科学第一・第二研究系とともに、最先端の放射光技術の開発研究プロジェクトの中核を担います。五十嵐教授が基盤技術部門長を務めます。

測定装置部門は、放射光の特徴を最大限に利用する実験装置を含むビームラインエンドステーション部の整備と高度化を目的として設置されています。この部門は、各ステーション担当者間の連携の中核を担い、エンドステーションの標準化と自動化、将来の標準化を見据えた先端化を推進します。清水教授が測定装置部門長を務めます。

次号以降、各部門のより詳細な紹介や放射光実験施設として推進するプロジェクトの紹介を行っていきたいと考えています。

### 運転・共同利用関係

PFおよびPF-ARの2018年度第3期の運転は、予定通りに行われました。PFリングは量子ビームサイエンスフェスタのための3日間の休止を挟んで2月12日から3月29日まで、その内の最後の2週間はハイブリッドモードでの運転を実施しました。また、PF-ARは3月4日から3月11日まで、5 GeVでの運転を実施し、試験利用を行いました。PFの2.5 GeVとの同時トップアップ運転にはハードウェアの更新が必要との懸念もありましたが、3.5min

毎の入射切替での疑似的な同時トップアップ運転に成功しています。

2019年度の運転は、4月3日の入射器棟火災の影響が懸念されましたが、5月7日に予定通りに開始しました。昨年度よりも更に厳しい予算状況になってはいますが、年間、PF3000時間およびPF-AR2000時間の利用運転を確保できるよう努力して参ります。PF-ARについては、試験利用の結果を受けて、6.5 GeVと5 GeVの運転を半々程度にすることを考えています。6.5 GeV運転に比べて消費電力が60-70%まで低減される5 GeV運転は、有償利用の利用料収入を原資とする産業利用促進運転とともに、運転時間の確保のための有効な方策です。6.5 GeV運転に比べて、高エネルギー側の利用実験には不利ですが、ご理解をお願いいたします。

2017年度第3期の運転終了後から旧ビームラインの解体と新ビームラインの建設が始まったBL-19についても予定通りに供用を開始しました。優れた研究成果が創出されることを期待しています。

### 人事異動

最後に、放射光実験施設に関する人事異動を報告します。4月1日付けで、西村龍太郎さんが博士研究員に着任しました。西村さんの専門は検出器のDAQシステムの開発で、総研大の素粒子原子核専攻で学位を取得した後、金沢大学を経て、放射光実験施設・基盤技術部門に採用されました。また、同じく4月1日付けで、五十嵐教之さんと清水伸隆さんが准教授から教授に昇任し、それぞれ、放射光実験施設・基盤技術部門と放射光実験施設・測定装置部門の部門長に着任しました。

### はじめに

これまでも何度かお知らせしてきましたが、2019年度より物構研のつくばキャンパスに関わる組織を改編し、放射光科学第一、第二研究系と、新設された放射光実験施設がPFを担当することになりました。二つの研究系は、名称こそ以前と変わりませんが、より明示的に研究機能を担う組織として再スタートします。放射光科学第一研究系は私が、第二研究系は千田主幹が、引き続き統括しますが、組織再編にあたって二つの研究系のメンバー構成を見直し、より研究内容を反映した分け方にしました。研究系は、ある物質群や現象(サイエンス)をターゲットとし、放射光はもちろん、低速陽電子、中性子、ミュオンなどの様々な手法を駆使して物質・生命科学を先導することをミッションとしています。もちろん、単にユーザーとして施設を利用するのではなく、施設を有する研究所としての利点を最大限に活用し、研究対象をより深く探究するために、実験施設や光源系のメンバーと協力して、サイエンス・ドリブンで新たな手法開発を行うことも重要なミッションとなります。また、KEK内に限らず、大学、研究機関、企業等のユーザーの皆さんとの連携も欠かせません。このような研究活動を推進するために、PFの中のいくつかのチームラインでは、引き続き研究系のスタッフが担当者として運営を行っていきます。

### 放射光科学第一研究系の紹介

今後、PFニュースでは、放射光科学第一研究系と第二研究系の現状報告を交互に行います。その第一回として、今号では第一研究系の紹介をしたいと思います。第一研究系は、主に物理、あるいは物理化学といった分野を対象としています。比較的、基礎科学的な色の濃い研究系ではありますが、デバイス等への応用も視野に入れ、様々な機能を示す物質をターゲットとして、その機能発現の起源を構造や電子・スピン状態の観点から明らかにすることを目指しています。研究手法としては、X線および軟X線の回折・散乱、吸収分光、光電子分光といった実験手法や、スペクトル計算などの理論的手法を軸としていますが、上述の通り、放射光以外のプローブも積極的に活用して研究を展開しています。また、既存の手法では観測できないような事象に対して、新たなアイデアに基づく測定手法等の開発も行っています。対象とする物質は多岐にわたりますが、現在のところ、金属、酸化物等の薄膜・多層膜や触媒の表面、および、いわゆる強相関電子系物質と呼ばれる機能性物質群などを主な研究ターゲットにしています。

第一研究系の中には表面科学と固体物理学の二つの研究部門を設置し、それぞれ私と熊井教授が部門長を務めます。以下、これらの研究部門のメンバー構成を少し詳しく紹介

します。表面科学研究部門では私と堀場准教授、固体物理学研究部門では熊井教授、村上教授、中尾准教授、佐賀山准教授、岩野研究機関講師が、それぞれPIとして研究を行っていきます。物理系の特色として、一つ一つの研究グループが比較的少人数ではありますが、それぞれのPIが、特任・特別教員や博士研究員はもちろん、学生やKEK以外の研究機関に所属する客員教員・協力研究員等と一緒にグループを形成します。なお、最近の人事異動等の関係で、第一研究系には現在、承継職員の助教はいませんが、今後、PIのもとで一緒に研究を行う助教等の採用を、戦略的に進めていきたいと考えています。これらの研究グループの具体的な研究内容やメンバーについては、随時ホームページ等で紹介していきます。また、研究グループはそれぞれ単独に研究を進めるだけではなく、研究テーマに応じて、部門内はもちろん複数の部門や研究系・実験施設にまたがって連携研究を行っていきます。それらの中でも、特に大きなテーマについては、プロジェクトチームを立ち上げ、研究所としてアピールしていく予定です。

### 人事異動

最後に、放射光科学第一、第二研究系に関する人事異動を報告します。特任助教の島田紘行さんと研究員の益田伸一さんが3月末で転出され、4月から放射光科学第一研究系・固体物理学研究部門の博士研究員として石井祐太さん、構造生物学研究センターの特別技術専門職として渡部正景さんが着任されました。また、博士研究員の北村未歩さんが、4月からは放射光科学第一研究系・表面科学研究部門の特別助教として採用されました。