



拡大物性委員会  
2022年3月19日

# 物質構造科学研究所

KEK物質構造科学研究所  
雨宮健太

- フォトンファクトリーの現状
- 低速陽電子実験施設の現状
- KEK-PIP (Project Implementation Plan)
- 放射光の将来計画

# フォトンファクトリーの現状

## ユーザー運転時間：

2021年度はPF 3600時間， PF-AR 2400時間程度

2022年度も同程度を目指す， 電気代の高騰が不安要素

## 光源の高度化：老朽化対策も含め， 以下を実施予定

低電力高周波制御 (LLRF) システムの更新

安全インターロックシステムの更新

補正電磁石電源の更新

## 開発研究多機能ビームラインの整備

サイトを確保するために， 現存のビームラインの廃止と代替ビームラインの建設を検討中  
3/23のPF-PAC(放射光共同利用実験審査委員会)で審議のうえ確定

## 利用制度の変更(PF-PACで審議)

実験課題責任者の資格：大学院生の申請について

S2型課題：ビームタイムの上限の設定について

課題の再申請：再申請制度の廃止について

# 低速陽電子実験施設の現状

## ユーザー運転時間：

2021年度は3700時間程度

2022年度も同程度を目指すが、電気代の高騰が不安要素

## 施設整備：

低速陽電子ビーム生成ユニットおよび電源の更新  
ビーム強度 $10^7$  e<sup>+</sup>/s台 ⇒  $10^8$  e<sup>+</sup>/sの大台に

真空インターロックの本格稼働

輸送用コイル電源の更新・リモート化

試料準備チェンバー整備  
LEED/AES装置が稼働

LEPD(Low Energy Positron Diffraction)ステーションの整備  
新規試料プレートの製作(120 K冷却, 1200°C加熱)  
十字状の不感領域のない検出器の導入

KEKだけで実施できるもの(第4期中期計画期間中)

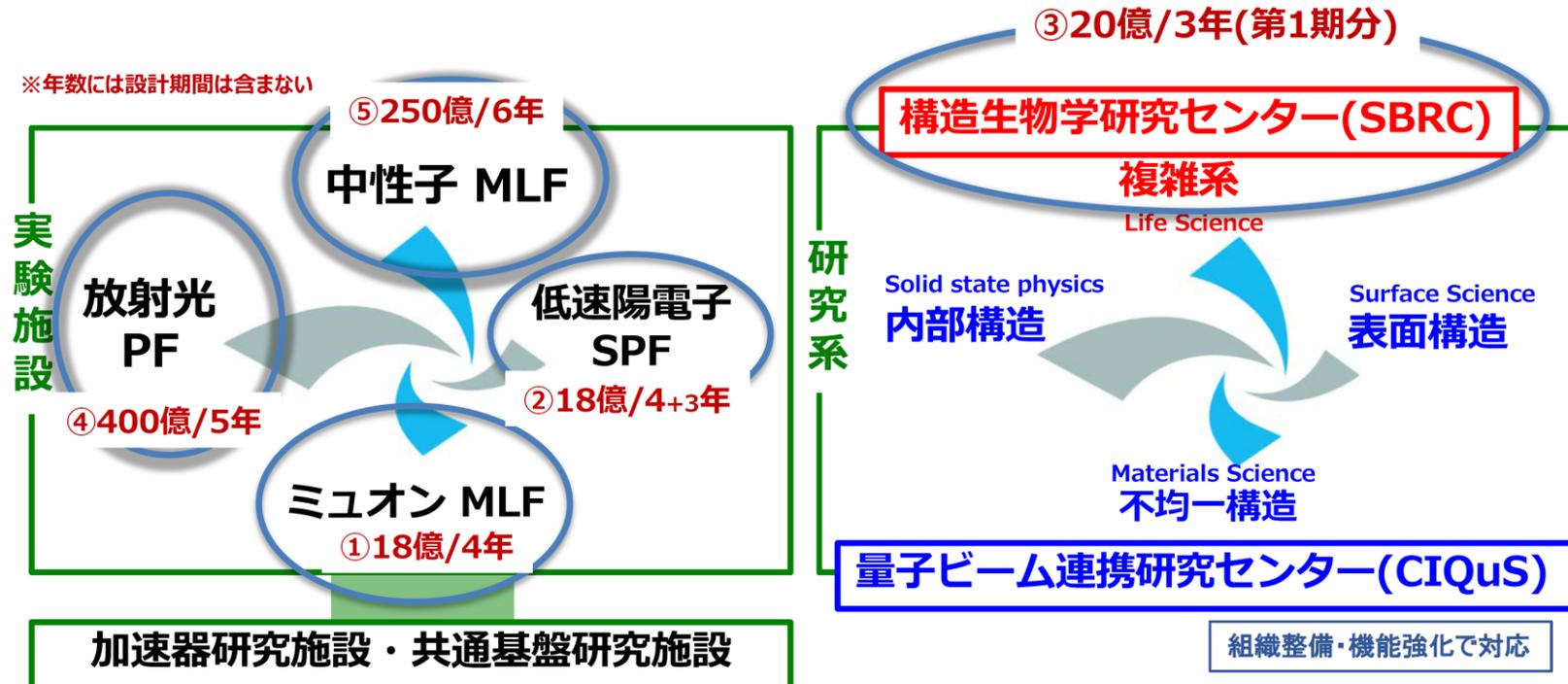
2

- ①【下村】透過型ミュオン顕微鏡(Hラインの物質構造科学ブランチ)
- ②【和田】低速陽電子実験施設の大強度化(新たな大強度低速陽電子源)
- ③【千田】構造生物学研究センターの機能拡充(ナノからメゾスケールへ)

上流部はg-2実験と共通  
ILCに向けてのR&Dを含む  
新世代の計測技術を先取り

KEKが要求するものの、他との調整が必要なもの(実現は第5期中期計画期間)

- ④【船守】次期放射光源施設計画(建屋含む) ※第4期中期計画期間はR&Dを進める(1割程度の予算)
- ⑤【大友】MLF第2標的計画(建屋含む) ※第4期中期計画期間はR&Dを進める(1割程度の予算)



# KEK国際諮問委員会(KEK-SAC) 2022年3月7-11

## ◆ Meeting schedule

Day 1 Monday, March 7, 2022

優先順位をつけて4件を選択

--- Open session ---

- 20:00 - 20:05 ( 5 ) Introduction / charge to the committee (M. Yamauchi, KEK D.G.)  
20:05 - 20:20 ( 15 ) Research overview / follow up on the previous meeting report  
(Y. Okada, Executive director)  
20:20 - 20:35 ( 15 ) Introduction of KEK PIP (except for "Article 8")  
(M. Yamauchi, KEK D.G.)
- Projects to be prioritized (each talk is presentation 10 min. + discussion 20 min.) ----
- 20:35 - 21:05 ( 30 ) Extension of the J-PARC Hadron Experimental Facility  
(F. Sakuma, Riken)
- 21:05 - 21:10 ( 5 ) Break

- 21:10 - 21:40 ( 30 ) Strengthening the cooperation with CERN in projects including HL-  
LHC (K. Hanagaki, IPNS)  
21:40 - 22:10 ( 30 ) Transmission muon microscope (K. Shimomura, IMSS)  
22:10 - 22:40 ( 30 ) New Synchrotron Light Source Facility (N. Funamori, IMSS)  
22:40 - 23:00 ( 20 ) Executive session

Day 2 Tuesday, March 8, 2022

- 20:00 - 20:30 ( 30 ) LiteBIRD (M. Hazumi, IPNS)  
20:30 - 21:00 ( 30 ) Intensity upgrade of the Slow Positron Facility (K. Wada, IMSS)  
21:00 - 21:30 ( 30 ) KISS II (M. Wada, IPNS)  
21:30 - 21:40 ( 10 ) Break  
21:40 - 22:10 ( 30 ) Expansion of the Structural Biology Research Center  
(T. Senda, IMSS)  
22:10 - 22:40 ( 30 ) Expansion of applied research using superconducting accelerators  
(H. Sakai, ACL)  
22:40 - 23:00 ( 20 ) Executive session

(補足) KEK-PIP 2022 (Final draft)より

..., it is also essential to discuss the role of KEK in the second target project of the MLF, which is the extension plan of the world-leading neutron facility of J-PARC, with Japan Atomic Energy Agency (JAEA), the owner of the MLF. After the discussion, preparations will be made during the six-year period of this PIP to realize the project in the next PIP period.

透過型ミュオン顕微鏡

新放射光源施設

低速陽電子実験施設の大強度化

構造生物学研究センターの機能拡充

# フotonファクトリー計画推進委員会の設置

2021年度にKEK内として設置  
KEK外にも公開で開催

第2条 委員会は、機構長の求めに応じ、フotonファクトリー計画の実験研究に係る加速器及びビームラインの設計・建設・運用等について協議・調整する。

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 理事
- (2) 所長
- (3) 施設長
- (4) 物質構造科学研究所の放射光実験施設長
- (5) 加速器研究施設加速器第五研究系及び第六研究系の研究主幹
- (6) 共通基盤研究施設のセンター長
- (7) 広報室長
- (8) 管理局長
- (9) 総務部長
- (10) 財務部長
- (11) 研究協力部長
- (12) 施設部長
- (13) 物質構造科学研究所の職員のうちから5人
- (14) 加速器研究施設の職員のうちから3人
- (15) 機構以外の学識経験者5人
- (16) その他機構長が必要と認める者

# 第1回フォトンファクトリー計画推進委員会（2022年2月1日）

<https://kds.kek.jp/event/40742/>

機構長 挨拶

小杉物質構造科学研究所長 挨拶

（報告）長期計画の検討状況について（船守放射光実験施設長）

（審議）第4期・第5期における長期計画推進の基本方針について（小杉物構研所長）

- 約6年後の概算要求、約10年先の施設完成を目指して計画を準備することが適切であるか、否か。
- 第4期中期計画期間の6年間はR&Dを進めることが適切であるか、否か。（2022年度の計画から始めることの妥当性）
- 建設期は加速器施設の放射光関係職員以外にも支援を仰ぐ案が適切であるか、否か。
- その他、進め方について

# KEK-PIP 2022 Draft

---

## - New Synchrotron Light Source Facility

Based on the technology of the superconducting linear accelerator and the storage ring accelerator cultivated at KEK, a world-leading synchrotron radiation facility with the characteristics of both light sources will be constructed, opening up new synchrotron radiation science through synchrotron multibeam experiments conducted in this research infrastructure. Being a world center of synchrotron radiation is one of the main pillars of KEK, and this project will be promoted with all the efforts of KEK. Technology development and construction preparation will be carried out in the six years of this PIP, and the actual construction will be realized in the next PIP period.

KEKで培われてきた超伝導線形加速器と蓄積リング型加速器の技術を基盤に、世界に先駆けて直線型とリング型の特徴を併せ持つ放射光源施設を建設し、この研究インフラで展開される放射光マルチビーム実験により放射光科学の新時代を切り開く。

世界の放射光科学の拠点であり続けることはKEKの大きな柱の一つであり、計画の実現にはKEKの総力を挙げて推進することが必要である。**今回のPIPの6年間で技術開発と建設準備、次のPIPの期間に実機建設を行う。**

# 年次計画

## 新放射光源施設（KEK） 第4期の中盤にKEKから学術会議マスタープラン・文科省ロードマップに提案

### マスタープラン・ロードマップ 概算要求

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035以降	
マイルストーン			CDR/MAC			TDR	↑GO!!				↑SR beam	↑SP beam	↑Multi-beam	↑PF/AR shutdown	
超伝導ライナック	設計・開発・試作						製造・建設・アライメント			調整	性能向上				
ハイブリッドリング	設計・開発・試作						製造・建設・アライメント			調整	共同利用				
新設ビームライン	手法開発・試験					設計		製作・アッセンブリ			建設,調整	共同利用			
移設ビームライン							設計		製作・アッセンブリ		建設,調整	共同利用			
建屋	調査・検討						設計		建設						

### 放射光学術基盤ネットワーク（放射光学会、2019～）

第4期の序盤までに募集があれば学術会議マスタープラン・文科省ロードマップに提案を継続  
マスタープラン・ロードマップとは関係なく連携は継続

BL整備計画（本数）	計	2032	2033	2034	2035以降
マルチビームBL	6+	2	1	0	3+
高輝度or短バンチBL	13+	1	0	2	10+
移設BL	20	0	6	6	8
計	39+	3	7	8	21+

(第4期) 新光源R&D 建設費の10%程度

(第5期) 新光源建設 建設費要検討 BL整備10本を含む

運営費 現状同レベルを維持

- ・建設期を中心に、共通基盤研究施設や施設部を始めとする全KEKレベルの支援を要請する。
- ・測定器開発室テストビームライン、低速陽電子実験施設ビームラインとの連携について検討する。
- ・ビームラインの初期整備については、第4期の中盤までに、手法・分野等のリストをコミュニティとともに準備する。
- ・ビームラインの追加整備については、運転経費の削減分と外部資金で実施する。外部機関の協力による前倒しも検討する。

# 新放射光源に関するプレスリリース(2022年1月5日)

## 放射光源設計の新機軸

### － ハイブリッドリングによる放射光 2 ビーム同時利用 －

<https://www.kek.jp/wp-content/uploads/2022/01/pr20220105.pdf>

- 極低エミッタンス・極短パルスの電子ビームを効率よく生成できる長パルス超伝導線形加速器を入射器として採用することで、放射光源としての蓄積リングの自由度が飛躍的に向上し、多種多様な放射光実験が可能になる。
- 線形加速器からの電子ビームを蓄積リングに1回だけ通過させて利用することで極低エミッタンス・極短パルスの放射光ビームの利用が可能になるだけでなく、蓄積リングで極低エミッタンスを追求した場合に困難となるような利用の継続と発展も可能になる。
- 蓄積ビームと通過ビーム、それぞれが発する放射光をサンプルに照射することで、放射光 2 ビーム同時利用実験が可能になる。新しいタイプの放射光実験が可能になることから、幅広い科学技術分野への一層の貢献が期待される。

図1. ハイブリッドリングの概念図

