

An aerial photograph of the Photon Factory complex, showing several large white industrial buildings with flat roofs. A hand is drawn in the foreground, pointing towards the title text. The title text is overlaid on the photograph.

# フォトン ファクトリーの あゆみ

フォトンファクトリー(PF)は、X線域に及ぶ広範なエネルギーの放射光の利用を可能にする国内初の専用施設として、1978年にKEKに設置され、1982年に初めて放射光を発生しました。時代とともにPFを取り巻く情勢は大きく変化していますが、学術研究と人材育成の拠点施設としての責任は、ますます大きなものになっています。放射光黎明期を牽引したPFを振り返り、また、現在を第二黎明期ととらえて未来へつなげるために、これまでのPFのあゆみを記します。



1971 高エネルギー物理学研究所設立  
 1974 日本学術会議「放射光総合研究所」設置を勧告  
 1976 高エネルギー物理学研究所に  
 フォトンファクトリー専門委員会を設置

PF リングで低エミッタンスモード（130nmrad）の実験開始  
 PF-AR で共同利用実験を開始  
 PF リングでマルチポールウィグラー運転開始

PF 光源棟の屋上断熱工事完成  
 PF リングでシングルバンチ運転を開始  
 世界初の真空封止型アンジュレーターの  
 放射光取り出しに成功

PF-AR において臨床応用を開始  
 PF リングで 773mA の大電流蓄積に成功

高エネルギー加速器研究機構  
 ・物質構造科学研究所  
 ・放射光研究施設に組織変更

PF リング高輝度化  
 （36nmrad）完了

2.5GeV 電子ビームの加速、蓄積、  
 放射光取り出しに成功

PF 研究棟完成

縦型ウィグラー、  
 アンジュレーター試運転に成功  
 共同利用実験を開始

入射器で 2.5GeV  
 陽電子ビーム加速に成功

SRI-88（第3回シンクロトロン  
 放射光装置技術国際会議）を主催  
 PF リングで陽電子ビーム蓄積に成功  
 PF-AR で円偏光ウィグラー・  
 アンジュレーター運転開始

総合研究大学院大学  
 ・放射光科学専攻を設置

PF リングで 3GeV 運転開始

オーストラリア  
 ビームライン開設

トリスタン MR  
 リングで放射光実験

放射光実験準備棟完成

放射光実験施設（PF,  
 フォトンファクトリー）設立

PF 光源棟完成

1978

1981

1982

1983

1985

1987

1988

1989

1990

1991

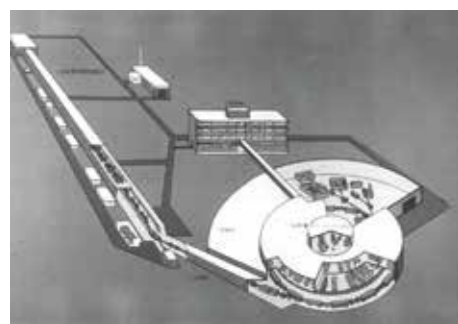
1992

1993

1995

1996

1997



1978年 創設経費が認められた頃の全体計画。



1982年3月 PFで最初に撮られたラウエ写真。<1secの書き込みから、1秒足らずで撮影できた驚きが想像できる。



1982年4月 フランス大統領ミッテラン氏が視察に。同月には当時の鈴木善幸首相も来訪。PFは世界からも注目を集めた。



1983年7月 共同利用実験開始直後の実験ホール。6月から約1ヶ月、50件の共同利用実験課題が実施された。この期間には初めての産業利用（リングラフィー）も実施された。



1990年12月 PFで開発された世界初の真空封止型アンジュレーター（AR-NE3A）。この技術により、中型放射光施設でX線領域の高輝度光を発生することができ、今では世界の放射光施設で使われている。



1990年 太陽熱による建物のひずみがビーム軌道の安定性に悪影響を及ぼすことがわかり、光源棟屋根の断熱化を行った。このことは、これ以降に建設された世界の放射光施設の設計に大きな影響を与えた。

KEK、大学共同利用機関法人に  
 放射光科学研究施設に名称変更

構造生物学研究センター設立

PF リング直線部増強完了

PF リングでトップアップ運転開始  
 構造物性研究センター設立  
 インドビームライン開設  
 Ada Yonath 博士にノーベル化学賞

PF リングでハイブリッド運転開始

東日本大震災で被災、  
 夏までの共同利用  
 実験が中止に

PF-AR 直接入射路が完成  
 6.5GeV フルエネルギーの  
 電子ビーム入射・蓄積に成功

PF-AR で  
 トップアップ  
 運転開始

PF 新体制発足

放射光実験施設  
 放射光科学第一研究系  
 放射光科学第二研究系  
 加速器第六研究系  
 の4研究系・施設に  
 フォトンファクトリー  
 同窓会設立

量子ビーム連携  
 研究センター  
 (CIQuS) 設立

KEK50周年

PF-AR 高度化（大強度  
 パルス放射光源）完了

構造生物学実験棟完成

2001

2002

2003

2004

2005

2009

2011

2012

2017

2018

2019

2020

2021



2001年1月 建設中のPF-AR北西棟。常時シングルバンチ運転の大強度パルス放射光源は世界的にも類を見ない。



2005年 直線部増強改造により、既存の直線部は延伸され、新たな直線部が6箇所誕生した。写真はBL-2のアンジュレーター（右側の青い装置）。赤色の4極電磁石を更新して短くすることにより、アンジュレーターの上下と下流にそれぞれ2mの空間が新たに作り出された。



2009年 リボソームの結晶構造解析により、Ada Yonath博士がノーベル化学賞を受賞。博士は、PFでタンパク質結晶構造解析の共同利用を開始した（1987年）最初のユーザーであり、PFで開発した結晶を低温に保つ装置（写真左）が構造解析の成功につながった。



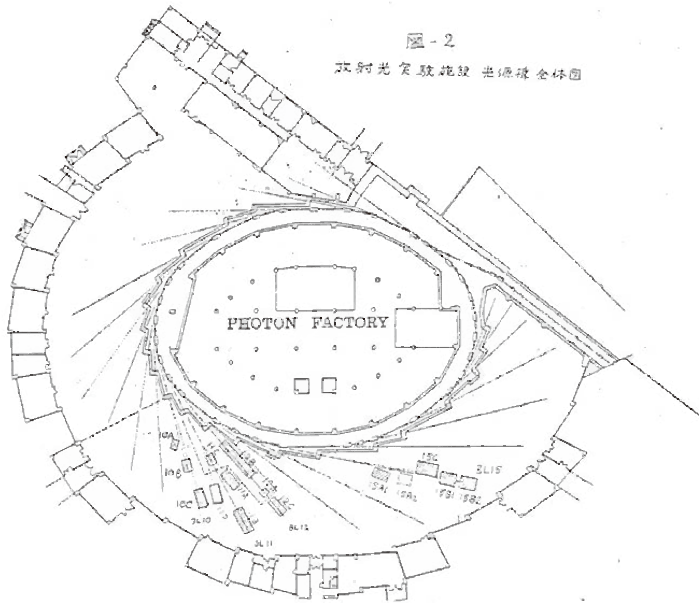
2011年 東日本大震災により、KEKの加速器の多くが被害を受けた。写真は、地震により転落した入射器のトリプレットQマグネット。KEKでは、多数の共同利用者に利用されているPFの復旧を最優先です。5月23日には震災後に初めて放射光を装置に導入でき、秋からは共同利用実験を再開した。



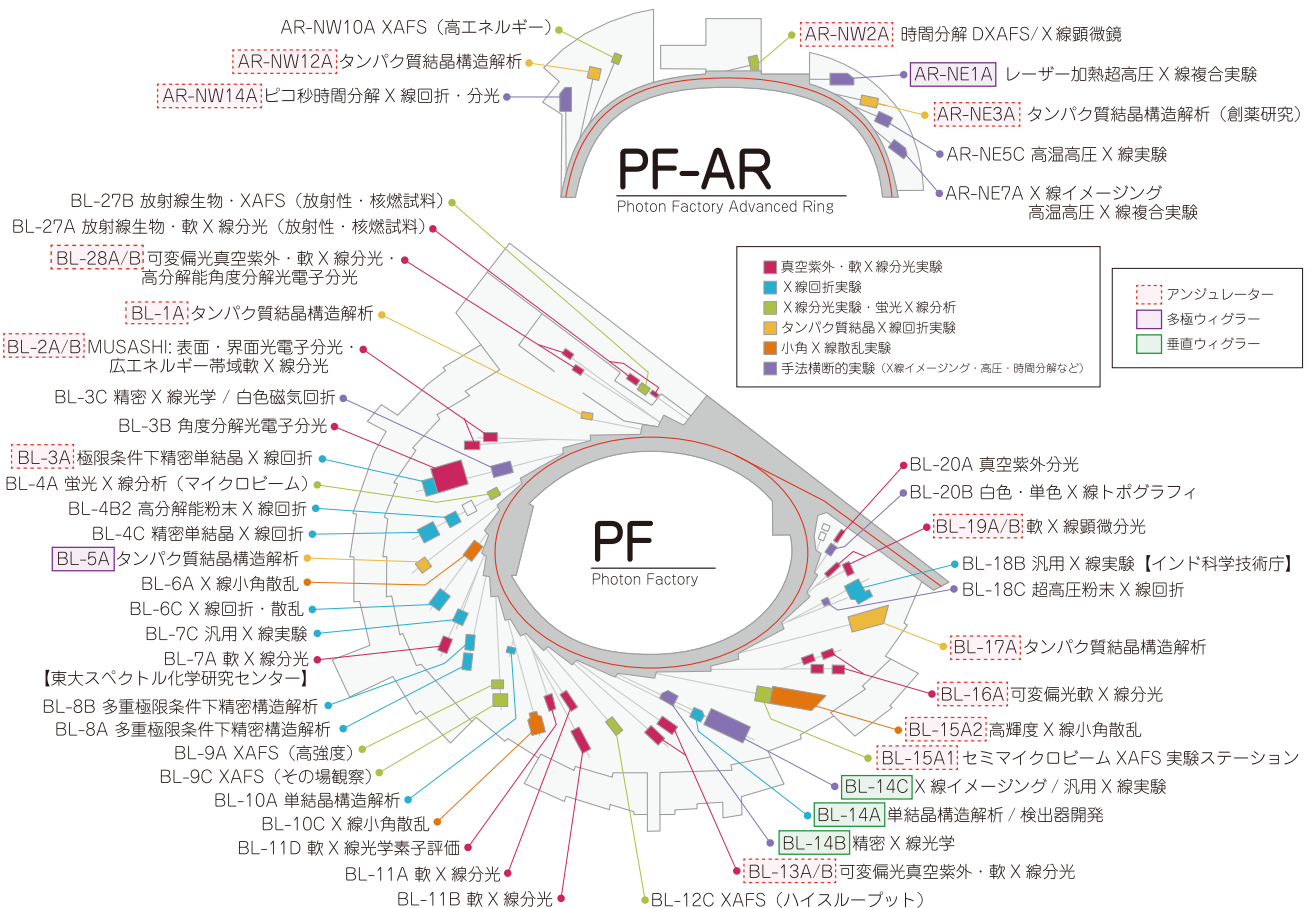
2021年現在、PFで最も新しいビームラインBL-19。走査型透過X線顕微鏡（STXM）常設のAブランチ（右）とフリーポートのBブランチ（左）から構成される。

# 1983年（共同利用公募開始時）のPF平面図

(1983年2月発行 放射光実験施設共同利用応募資料より)



# 2021年現在のPF, PF-AR 平面図



発行：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 放射光実験施設

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

<https://www2.kek.jp/imss/pf/>

2021.12.1 発行



Keep Accelerating