

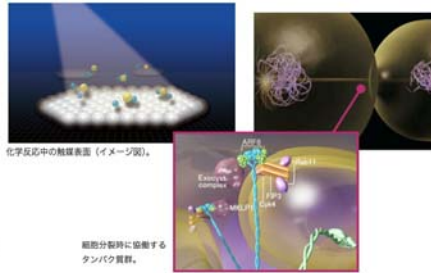
# KEKフォトンファクトリーの将来計画 「KEK放射光」と TIA連携への期待

新しい光を、ここから  
KEK 放射光計画

## 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は、放射光施設(PF: Photon Factory)の将来計画として、3GeVクラスの蓄積型高輝度光源施設を選択し、KEK-PIPの特別枠として決定されました(2016年6月末)。  
「KEK放射光」(仮称)は、世界最高レベルの高輝度放射光施設として、物質・生命科学のフロンティアを切り開く環境を提供し、研究の学術研究と人材育成の拠点施設を目指します。そのために、広く TIAとの連携も進めていきたいと考えております。

半世紀前、私たちは、「放射光」の出現によって、物質・生命を原子のレベルで見る手段を手に入れました。それから現在に至るまで、私たちは、放射光から得られた研究成果によって、自然への理解を進め、生活を豊かにしてきました。一方、自然を理解するにはまだ先があることにも気付いてきました。超伝導体、磁性体、電池、触媒など、これからの持続可能な社会の構築には欠かすことのできない機能性物質の多くは、ナノスケールの不均一構造が、機能の発現に関わることがわかってきています。例えば、触媒などの固体表面で起こる化学反応は、サイトごとに、物質の種類や量、構造が異なり、それが時々刻々と変化しています。また、私たちの身体をつくる細胞は、多くの異なる種類のタンパク質が共同で働く場であり、さらに個々の細胞にはそれぞれ個性があり、互いにネットワークを作っています。今、未来のために、その先を見る新しい光が必要とされています。



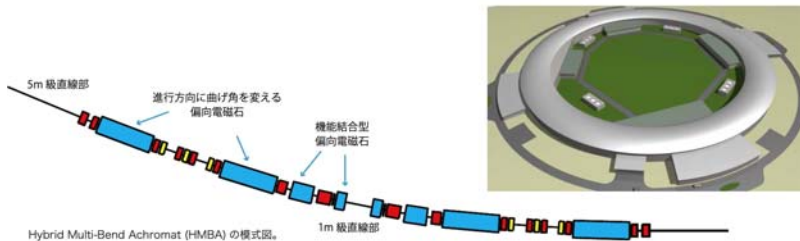
## フロンティアを目指すサイエンスの協働場



## 新しい加速器 — 世界最高の低エミッタンスリング

- **新型 3GeV 蓄積リング**: 最新型ラティス "Hybrid Multi-Bend Achromat (HMBA)" を応用し、各セルに長直線部と短直線部を持つ独自設計。電子エネルギー 3 GeV、周長約 570m で、世界最高レベル (0.13 nmrad) の低エミッタンス光源を実現します。
- **数多くのビームライン**: 最大 58 本 (うち挿入光源 38 本) のビームラインが設置可能な設計により、高性能の光を広い分野のサイエンスで共有できます。
- **省エネ設計で低運転コスト**: 電磁石の小型化・省電力化により加速器全体の消費電力の低減を実現します。現在の KEK の放射光施設 (PF と PF-AR 合計) の消費電力約 11 MW に対して、KEK 放射光は約 6 MW。運転時間を増やしても、電気料金が大幅に削減できます。

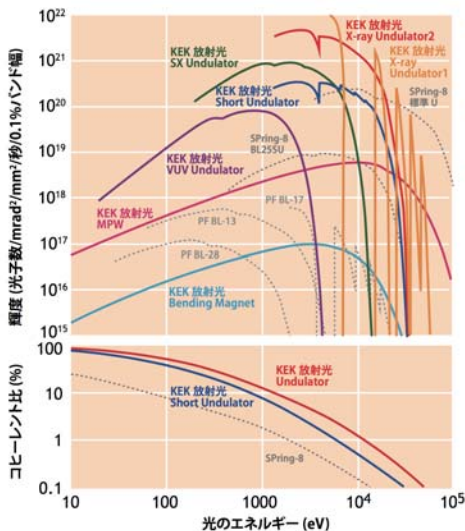
\*エミッタンス: 加速器の性能を表す指標 (電子ビームのサイズと発散角の積) で、これが小さいほど高品質の放射光が得られる。



KEK放射光加速器の主要パラメーター**	
エネルギー	3 GeV
ラティスの型	HMBA (Hybrid Multi-Bend Achromat)
セル数	20セル
周長	570 m
直線部	5m 長直線部:20, 1m 短直線部:20
最大ビームライン数	58 (長直線部18, 短直線部20, 偏向電磁石部20)
蓄積電流値	0 mA / 500 mA
水平エミッタンス (nmrad)	0.13 / 0.31
垂直エミッタンス (pmrad)	- / 8.2

\*\*現在検討中の案であり、今後の検討や予算状況によって大きく変わる可能性があります。

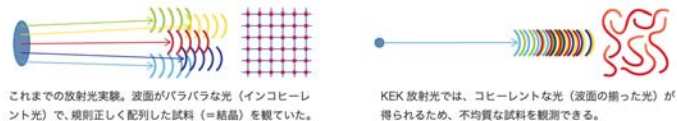
## 新しい光 — 今までにない高輝度光源~真空紫外線から X 線まで~



- **高輝度アンジュレーター**: KEK が有する挿入光源技術により、多彩なアンジュレーターが、真空紫外線から X 線領域までの高輝度光を発生します。数 keV 程度の軟 X 線領域では世界最高輝度が実現できます。

- **高いコヒーレント比**: コヒーレント光の割合は、1 keV で約 10%、10 keV で約 1%。1 keV では毎秒  $10^{11}$  光子のコヒーレント光が得られます。

- **新次元の空間分解能とエネルギー分解能**: 高いコヒーレント比により、10nm 以下の高い空間分解能が実現でき、不均質な物質の構造と機能を解析することが可能になります。また、10meV 以下の高いエネルギー分解能により、化学結合、電子状態などのわずかな違いを見分けることができます。



KEK では、2016 年 6 月末に、KEK Project Implementation Plan (KEK-PIP、予算確保の枠組みと優先順位を明確にした研究実施計画) を策定しました。KEK-PIP では、3GeV クラスの蓄積リング型高輝度光源施設の実現を掲げています。この高輝度光源施設「KEK 放射光」は、光源・ビームライン性能はもちろんだこと、KEK のミッションである学術研究と人材育成の拠点施設としても世界最高の放射光施設を目指しています。KEK 放射光計画をより良い計画にしていくために、皆様のご協力とご支援をお願いいたします。



<http://kekls.kek.jp/>