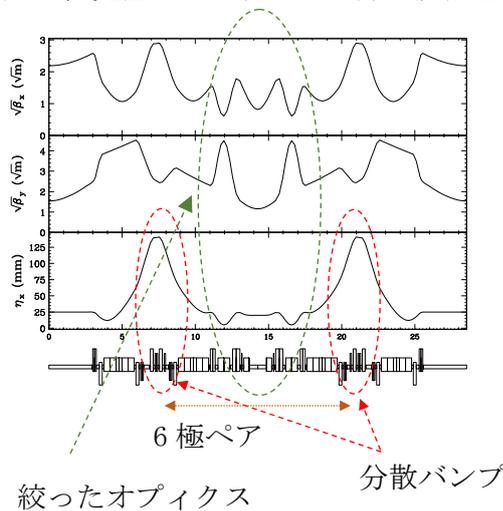


# KEK 放射光(KEK-LS)計画の加速器設計

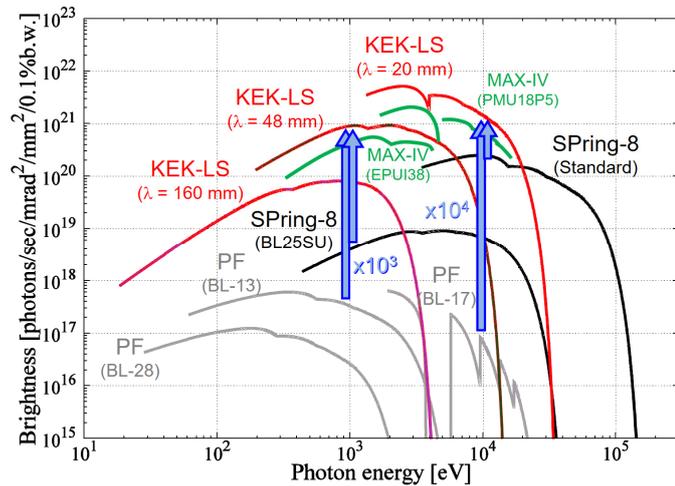
原田 健太郎、KEK-LS 光源検討 WG  
KEK 加速器7系

KEK-LS では1~10keV 領域で現在の PF の約 4 桁上、既存の第 3 世代光源の約 2 桁上の輝度を実現できる様に光源設計を進めている。1keV で回折限界になる電子のエミッタンスは約 100pmrad だが、ほぼそれに近い値の蓄積リング型光源が利用可能な時代になりつつある。今回はその第 4 世代蓄積リングとして KEK-LS の具体的な設計について発表を行う。

最新の蓄積リング型光源で 1keV での回折限界をほぼ達成できたのは、低エミッタンスと広いダイナミックアパーチャが両立可能なラティスの開発による。ESRF で開発された HMBA (Hybrid Multi Bend Achromat)構造がその代表で、ESRF upgrade だけでなく、Sirius、APS、DIAMOND など、世界各地の建設中の新光源または光源改造で採用、検討されている。HMBA の特徴は、低エミッタンスの為に機能結合型偏向電磁石を用いてオプティクスを強く絞る一方、その部分を従来の DBA(Double Bend Achromat)的な分散の大きい構造(分散関数バンプ)で挟むことにある。分散が大きい部分に 6 極電磁石を設置し、さらに分散バンプ間のチューンの進みを半整数にすることで、非線形磁場の影響を抑制して広いダイナミックアパーチャが確保できる。また、分散バンプ部分でのエミッタンス増大を抑制する為、その部分の偏向電磁石は分散の増大と共に磁場を弱くする(進行方向に磁場勾配を持つ)工夫がなされている。我々は KEK-LS として、HMBA 構造のラティスに真空封止短周期挿入光源用の短直線部を追加し、ビームライン数を 2 倍に増やした蓄積リング型光源を設計し、現在ハードウェアの詳細設計を進めている最中である。



絞ったオプティクス  
分散バンプ  
図：短直線部を入れた HMBA のノーマルセルのオプティクス



図：新光源の輝度の例と PF との比較

表：主要パラメータ

3GeV 周長 570.7m	500mA (IBS 効果ありで)
HMBA 型ラティス 20 セル	水平エミッタンス 314.7pm-rad
RF 500.1MHz、2MV	垂直エミッタンス 8.2pm-rad
ハーモニック数 952	エネルギー広がり $7.9 \times 10^{-4}$
バケットハイト 4%	バンチ長 4.2mm
エネルギー損失 0.30MeV/rev	タウシェック寿命 約 2 時間
自然エミッタンス 132.5pm-rad	挿入光源 BL 38 本 + 偏向電磁石 BL 20 本