

PF 将来計画としての ERL の検討
 (ラティス設計およびアンジュレータスペクトル)

物質構造科学研究所 小林幸則、山本 樹

PF 将来計画としての光源加速器案とし、One Pass ERL 検討をするにあたり、利用研究の側から光源仕様として、以下のパラメータとしてほしいという要望があった。

- ・ビームエネルギー 2.5~5.0 GeV (5.0 GeV Max)
- ・挿入光源の数 (5m 級 ~ 20 本, 30m 級 2~4 本)
- ・波長 0.1 nm (~12keV) で、
 Average brilliance 10^{22} (ph/s/0.1%/mm²/mrad²)
 Average flux 10^{16} (ph/s/0.1%)
- ・パルス長 (1ps 以下, 可能ならば 100fs)
- ・ビーム安定度(ビームサイズの 1/10 以下)

このような要望をふまえ、光源加速器を KEK 敷地内に建設することを想定し、ERL のアーク部(挿入光源を設置する場所)のラティス設計を行い、典型的なアンジュレータにおけるスペクトルの計算を行った。図1は、アーク部のノーマルセルのラティスである。TBA を基本構成に採用し、さらにバンチ長を制御できるような配慮をしている。図2に、ERL 光源の全体図を示す。ERL の周長は約 1250m で、加速器および実験ホールを含めて横 600m、縦 200m 程度の敷地となる。図3に、30m アンジュレータ(周期長 1.6cm)からの1次光のスペクトルを示す。ビームパラメータは、エネルギー 5 GeV、平均電流値 100mA で、規格化エミッタンス 0.1 μ mrad としている。このパラメータの場合、約 10keV で輝度は、 10^{23} (ph/s/0.1%/mm²/mrad²)を超える。詳細は、放射光将来計画検討報告を参照していただきたい。

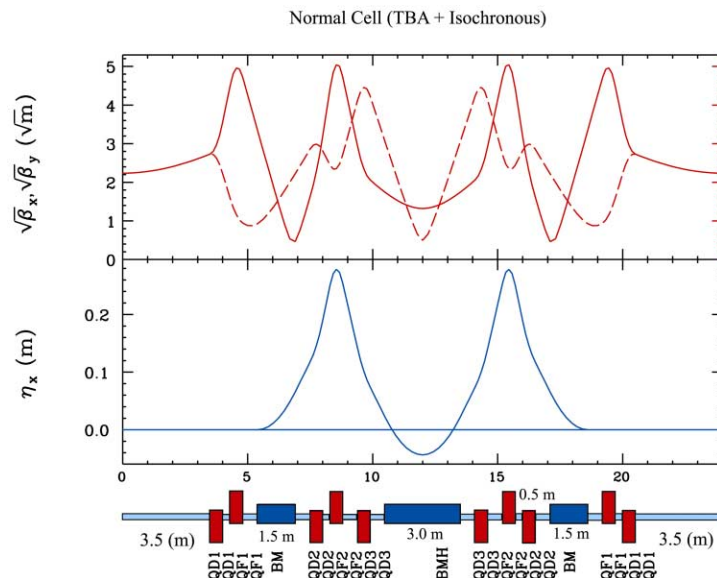


図1 ノーマルセルのラティス。

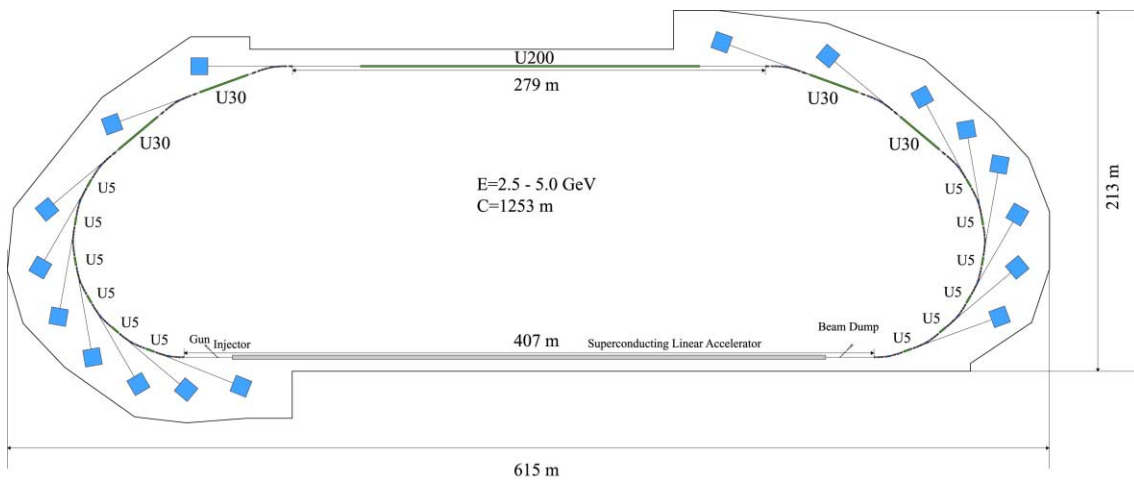


図2 ERL全体図。ERLの周長は約1250mで、加速器および実験ホールを含めて横600m、縦200m程度の敷地となる。

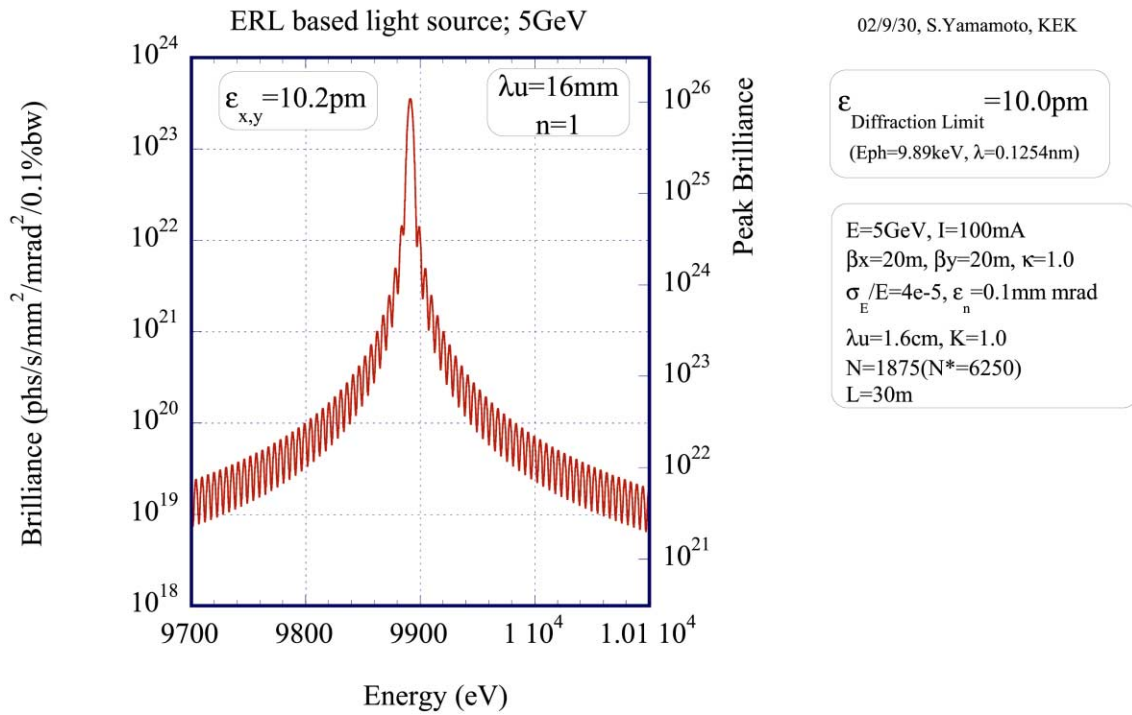


図3 30m アンジュレータ (周期長 1.6cm) からの1次光のスペクトル