

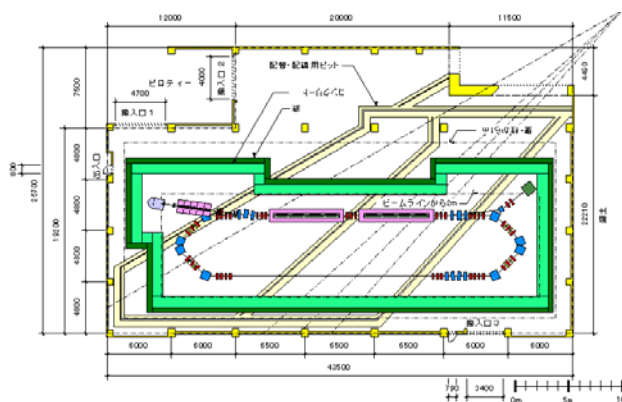
ERL実証機におけるビームダイナミクスの検討

小林幸則（放射光源研究系）

現在、KEK、JAEA、東大物性研、分子研の協力ものと ERL ビームダイナミクスグループを作り、ERL 実証機におけるビームダイナミクスの検討を行なっている。ERL 放射光源は、蓄積リングでは得られない X 線領域での回折限界光や fs 領域の極短パルス光を発生できる可能性を有しており、次世代放射光源と期待されている。しかし、この光源を実現するためには、大電流でかつ超低エミッタンス電子銃や CW 加速可能な高電界超伝導空洞等のこれまでにない新技術が不可欠であり、また既存の蓄積リングでは問題にならなかった空間電荷効果、コヒーレント放射 (CSR) の影響や各種ビーム不安定性等ビームダイナミクス上の課題が数多くある。そこで、各研究所の協力の下、実機の建設前にスケールの小さな実証機をつくり、これら諸問題に対する解決の糸口を見出そうということになった。実証機では、電子銃や超伝導空洞のビームを使った試験を行い、低エミッタンスビームの生成・加速時におけるエミッタンス保存の技術を確認することや、超伝導空洞に対する大電流の周回試験（～100mA）などを当面の目標としている。さらに、数百 fs 程度までのバンチ圧縮も目標においている。これらの目標を達成するために検討すべきビームダイナミック上の課題は、

- ・入射器、合流部の最適設計（空間電荷効果補償など）
- ・周回部のラティス設計、最適化、建物や各種機器との整合性
- ・加速空洞の HOM、イオン捕獲、Resistive Wall によるビーム不安定の検討
- ・バンチ圧縮の最適化、CSR によるエミッタンス増大の回避
- ・ビームロス、アパーチャの問題

など多々あるが、現在これらの課題に対して担当を決めて、それぞれシミュレーションを行いながら検討しているところである。本シンポジウムでは、これらの課題に対する検討のいくつかを紹介する予定である。



図：KEK冷中性子棟に配置したERL実証機ラティス案