

中部シンクロtron光利用施設(仮称)のX線ビームライン

渡邊信久^{1,2}, 原玲丞¹, 八木伸也², 桜井郁也¹, 岡本渉^{1,2}, 竹田美和^{1,2}
¹名大SRセンター, ²名大院工
 & 中部SRビームライン検討ワーキンググループ

電子蓄積リングエネルギー1.2GeV, 周長約72m

常伝導偏向電磁石(8台): 1.4T
 臨界エネルギー: 4.8keV

超伝導偏向電磁石(4台): 5T
 臨界エネルギー: 1.3keV

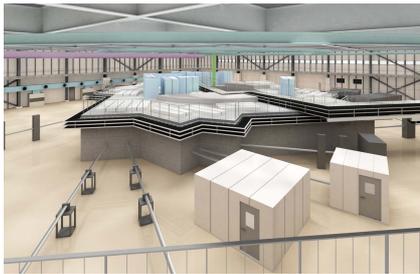


図1. 実験ホールの予想図

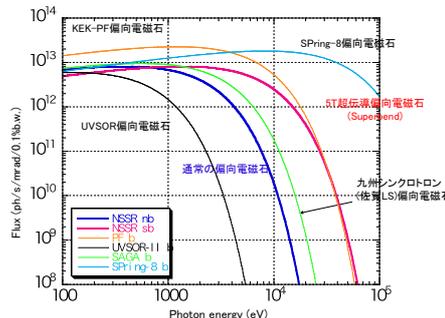


図2. 偏向電磁石からの放射光スペクトル

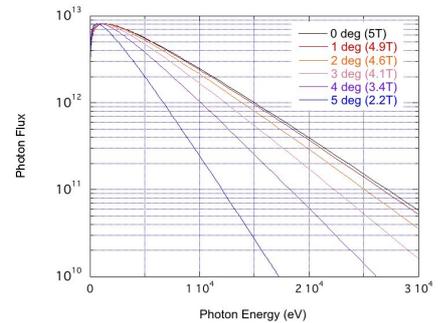


図3. 超伝導偏向電磁石の中心からの角度と放射光スペクトル

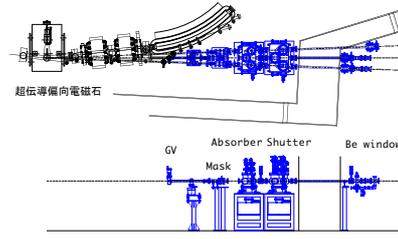


図4. 超伝導偏向電磁石BLの基幹部

超伝導偏向電磁石は4台のみ。将来的に十分な数の硬X線ビームラインの建設の可能性を担保するためには、各超伝導偏向電磁石から3本のブランチビームラインを引き出せるようにしておく。

ブランチ間隔は当初は3度を想定していたが、超伝導偏向電磁石の磁場分布(図3)から、現在は偏向角4, 6, 8度の2度間隔で設計を進めている。

比較的小型のリングに2度間隔でブランチを設置するため、基幹部のコンパクト化(図4)や水平分散の一結晶分光器の多用(図6)を検討している。

当初整備するビームライン

BL5S1	硬X線XAFS	超伝導偏向電磁石
BL5S2	粉末回折	
BL6N1	軟X線XAFS	常伝導偏向電磁石
BL7U	真空紫外分光	アンジュレータ
BL8S1	小角散乱	超伝導偏向電磁石
BL8S2	表面・界面	

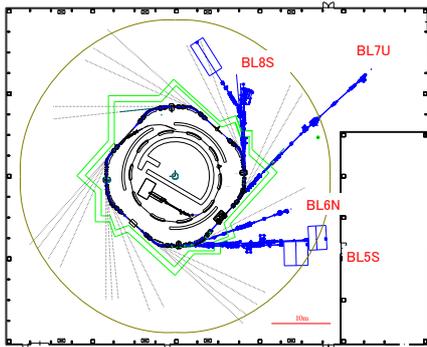


図5. 当初整備予定のビームライン配置案

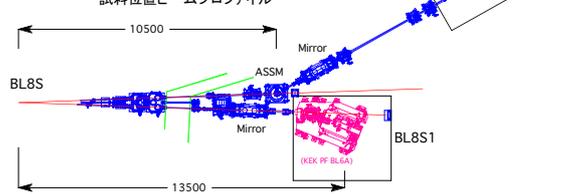
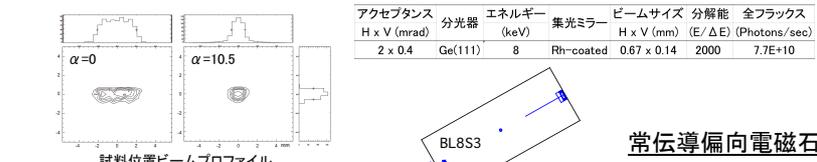


図6. 超伝導偏向電磁石ビームラインBL8S

常伝導偏向電磁石

軟X線XAFSビームライン(図7)は二結晶分光器の結晶の交換によって1keV以下から6keV程度までをカバーする予定。10mrad程度の比較的大いビームを集光して使用出来るよう、1:1集光のペントシリンドラミラーと二結晶分光器の光学系を検討。ゴロブチェンコ型二結晶分光器をミラーによる集光が進んだ下流に置くことで、分光結晶の大型化を避ける。

超伝導偏向電磁石

4本の硬X線ビームラインのうち硬X線XAFSと粉末回折の2本のビームラインが二結晶分光器のビームライン(図8), 小角散乱と表面・界面の2本のビームラインが一結晶分光器のビームライン(図6)。

1.2GeVと比較的低エネルギーのリングであるためビームの発散が大きい。このため、二結晶分光器のビームラインでは分光器の上流に垂直方向のコリメーティングミラーを挿入して、コリメーティングミラー: 分光器: 集光ミラーの光学系とする。また、一結晶分光器のビームラインでは、表面・界面のビームラインはエネルギー可変とするが、小角散乱のビームラインはエネルギー固定(SRS BL2 type)として検討している。

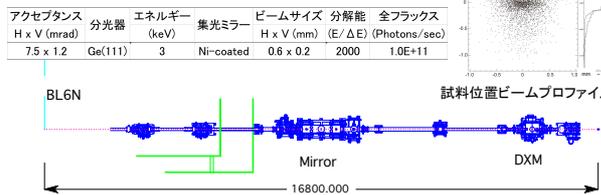


図7. 常伝導偏向電磁石ビームラインBL6N

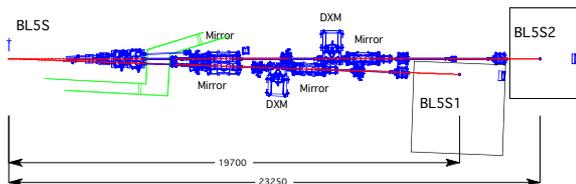


図8. 超伝導偏向電磁石ビームラインBL5S

アクセプタンス	分光器	エネルギー領域	集光ミラー	ビームサイズ	分解能	全フラックス
H x V (mrad)	H x V (mm)	(keV)		H x V (mm)	(E/ΔE)	(Photons/sec)
2 x 0.4	Si(111)	5 - 20	Rh-coated	0.40 x 0.14	7000	1.0E+11

2012年度運用開始を目途に6本のビームラインの整備がスタートしました