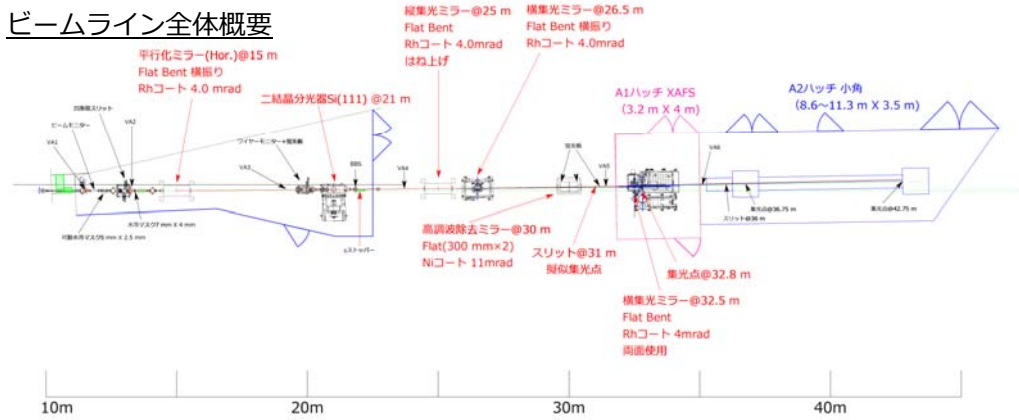


新BL15AビームラインにおけるXAFSシステム

The XAFS system on new BL15A at Photon Factory

ビームライン全体概要



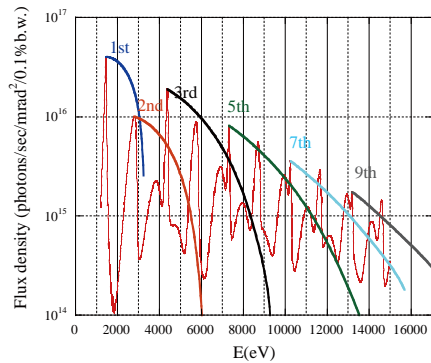
- ・ 差動排気システムの導入により、窓材(Be)を排除 (低エネルギー域での強度向上)
- ・ 仮想光源点を用いた集光デザイン (水平方向のみ)
- ・ M5ミラーを両面仕様にすることでA1、A2ハッチで最適なビームに成形

表. 光学素子リスト

距離	名称	仕様
0 m	アンジュレーター	周期長 17.6 mm 周期数 27 最大 K 値 1.61
15 m	水平方向平行化ミラー (M1)	Flat Bent Rh コート 4.0 mrad
21 m	二結晶モノクロメータ	Si(111) 7 ~ 72deg. 液体窒素冷却
25 m	鉛直方向集光ミラー (M2)	Flat Bent Rh コート 4.0 mrad
26.5 m	水平方向前段集光ミラー (M3)	Flat Bent Bimorph Rh コート 4.0 mrad
30 m	高調波除去ミラー (M4)	Double Flat Ni コート 0 ~ 12 mrad
31 m	4象限スリット	仮想光源点
32.5 m	水平方向後段集光ミラー (M5)	Double Surface Bimorph Rh コート 4.0 mrad

光源およびビームの特徴

光源 (ショートギャップアンジュレーター) BL-15 加速器パラメータ



加速エネルギー: 2.5 GeV
電流値: 450 mA
水平エミッタンス: 36 nmrad
 σ_x : 0.582 mm
 σ_x' : 0.072 mrad
 σ_y : 0.010 mm
 σ_y' : 0.026 mrad

SGU#15 パラメータ
周期長: 17.6 mm
周期数: 27
最大 K 値: 1.61
最小ギャップ: 4 mm

Ray tracingによる光子束とビームサイズ

Slit status(Full Open)	2101 eV	2800 eV	3100 eV	4406 eV	7344 eV	10281 eV	13218 eV
Order	1st	2nd	2nd	3rd	5th	7th	9th
K value	1.1	1.61	1.47	1.61	1.61	1.61	1.61
Beam Size (μm)							
Hor.	65.4	72.8	71.3	67.1	67.9	68.7	69.1
Ver.	8.8	8.7	8.7	8.8	8.9	8.8	8.8
Photon Flux/photons s ⁻¹							
Focal point	1.9E+12	1.2E+12	5.9E+11	2.6E+12	2.1E+12	1.1E+12	7.4E+11

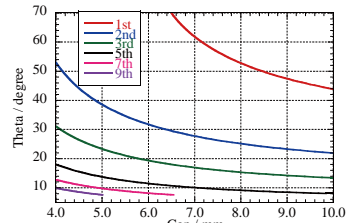
Slit status(0.5 mmH×0.5 mmV)	Hor.	Ver.	Photon Flux/photons s ⁻¹
Beam Size (μm)	60.2	8.8	
Focal point	1.5E+12	7.8E+11	

Slit status(0.1 mmH×0.5 mmV)	Hor.	Ver.	Photon Flux/photons s ⁻¹
Beam Size (μm)	16.8	9.0	
Focal point	4.2E+11	1.9E+11	

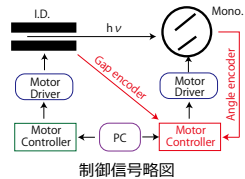
分光器およびハッチ内概要

二結晶分光器 (株式会社トヤマ)

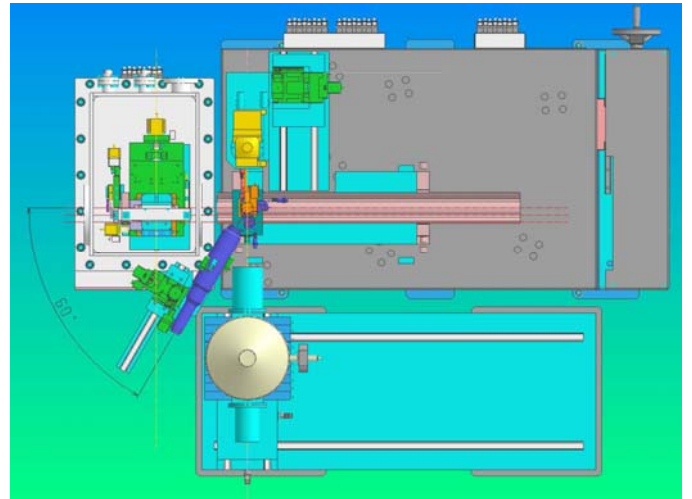
- ・ Si(111)
- ・ 液体窒素冷却
- ・ 擬似カム式駆動 (NC方式による計算結合)
- ・ 高速掃引: 0.2 deg/s 以上 ※BL9AのQXAFSより高速
- ・ 2.1~15 keV (7~72 deg)
- ・ アンジュレーターギャップとの協調駆動対応
- ※一定速度で駆動するアンジュレーターのギャップ値を読んで分光器の主軸が追従



アンジュレーターギャップと分光器主軸角の関係



XAFS実験装置 (神津精機株式会社)



新BL15Aで目指すサイエンス (測定光学系)

- 物質化学研究ツールとしての化学状態解析
- ・ 分光 (XAFS, XRF) と回折 (XRD, SAXS) の同軸測定
 - ・ 材料機能発現環境での *in situ* & dynamics測定システムの構築

Heterogeneityを理解するサイエンス

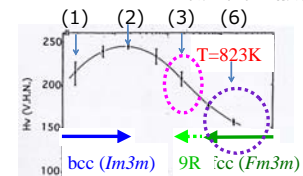
- ・ 機能発現構造マッピング

θ-2θ×2型特殊ゴニオに二次元検出器 (PILATUSなど)、エネルギー分散型X線検出器を組み合わせた新たな光学系を採用することにより、ユーザーニーズへほぼ対応可能だけでなく、新たなサイエンスを覗いた各種光学系での測定環境を提供できる。

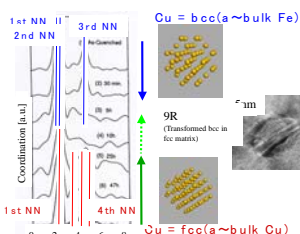
新システムでの展開例~鉄鋼材料中のナノ析出物評価~【話題提供 新日鐵住金 木村正雄博士】

【Fe-1.6mass%Cuの機械的特性 (強度)】

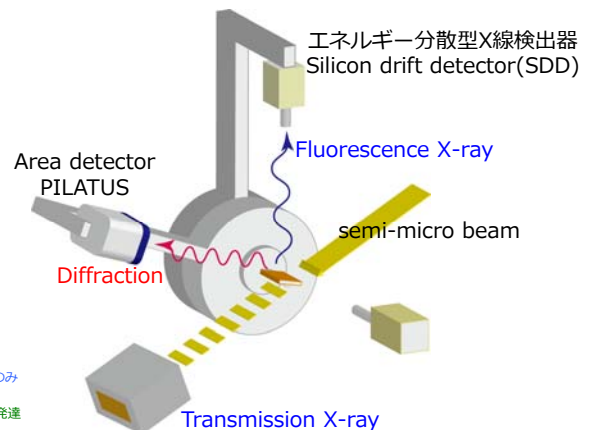
【Cuの析出状態 (clustering)が機械的特性に關係】



高温から急冷した試料を823Kで加熱していくと特定の時間で強度がmax.になる



Reference: M. Imafuku et al., Proc. Int. Conf. on Microstructures and Functions of Materials (ICMFM 96) (ed. N. Ispita et al., Tokyo), p.25, 1996



特殊ゴニオ光学系の計画案 (可能な測定配置の一例)