

分岐デザインとビームライン分岐の実例

硬X線ビームの分割方法

振幅分割方式 BL-I で採用予定

分光結晶(ダイヤモンド単結晶) ⇒ 振幅分割方式

波面分割方式 BL-II, III で採用予定

分光結晶(Si単結晶) ⇒ 波面分割方式

軟X線ビームの分割方法

波面分割方式 BL-V, VII で採用予定

平面ミラー(表面Auコート) 反射率 約80% @ 1 keV

エッジを鋭く研磨したミラー ⇒ 購入可能

既存放射光施設におけるビームライン分岐の例

○ SPring-8 BL12XU **ダイヤモンド薄膜結晶による振幅分割**
C. Yong et al., AIP Conference Proceedings 705, 340 (2004).

エネルギー可変であるが、変更時間に時間と手間の問題
 ⇒ **コアリジョン BL-I** ではエネルギー固定で使用。
 上記問題を回避して効率的利用を実現。

○ SACLA: SXFEL (日本)、FLASH(独)
ミラーによる波面分割

Sharp mirror edge
 Grazing incidence

Delay: (-3 < 0 < 20) ps

R. Mitzner et al., Opt. Express 16, 19909 (2008).

○ Diamond Light Source (UK) I15

**分光結晶による分岐と類似原理
 マスクによる波面分割**

コアリジョン BL-II, III と同種光源
 MPWビームラインでの分岐実例

<https://www.diamond.ac.uk/>

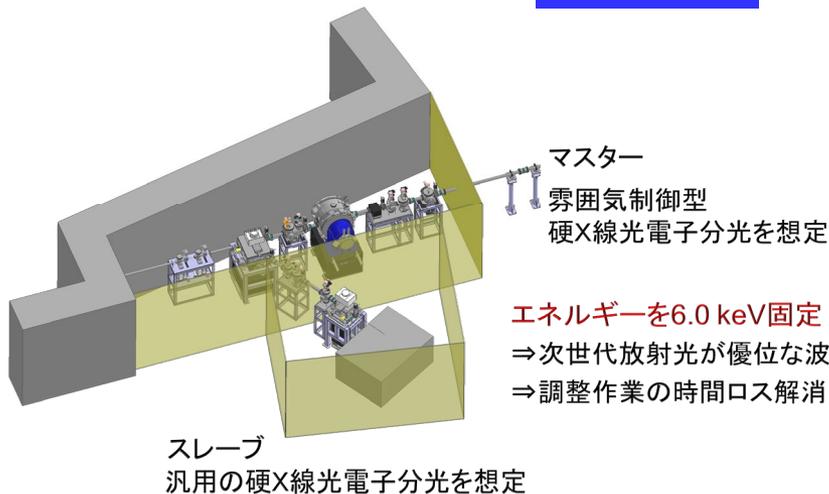
実例では、30~200 eVを対象としているが、エネルギー範囲はDelay回路によって制限されていると考えられるので、1000 eVでも実用可能と考える。

次世代放射光 コアリションビームラインの分岐技術

BL-I (09U) X線オペランド分光ビームライン構成

ダイヤモンド薄膜結晶による振幅分割

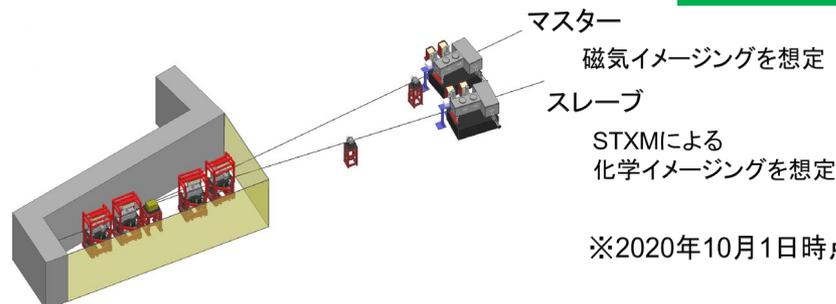
硬X線 2分岐



BL-V (14U) 軟X線磁気イメージングビームライン構成

高精度エッジ処理ミラーによる波面分割

軟X線 2分岐



マスターとスレーブの集光ビームサイズ、エネルギー分解能、フラックスについて、レイトレースによるシミュレーションを実施して最適条件を検討中。

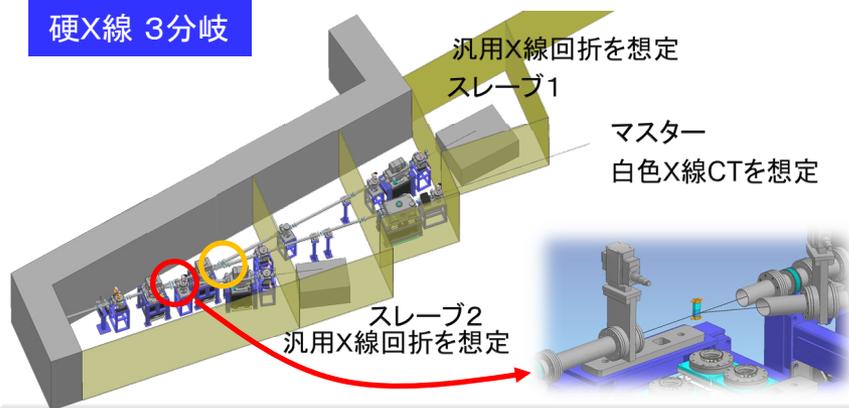
○ 今後の予定

BL-VII (08U) 軟X線オペランド分光ビームライン、BL-VI (07U) 軟X線電子状態解析ビームラインの分岐を含めたレイトレースによる光学系の最適化。

BL-III (09W) X線階層的構造解析ビームライン構成 ⇒ BL-II (08W)も分岐方式は同様

Si分光結晶による波面分割

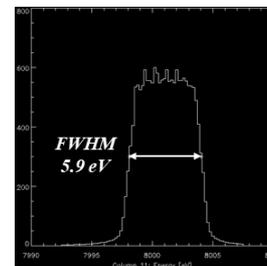
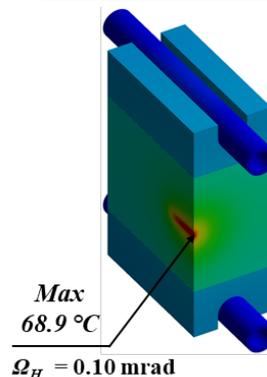
硬X線 3分岐



熱負荷評価

エネルギー分解能評価

光量評価



$5 \times 10^{11} \text{ Ph/s}$

上記の条件において、
光量はSP8 BM-BLの
典型値を約5倍上回る。

$E = 8.0 \text{ keV} (\theta_B = 14.3 \text{ deg})$