

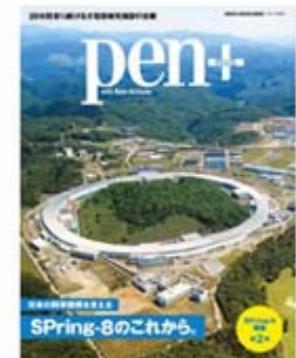
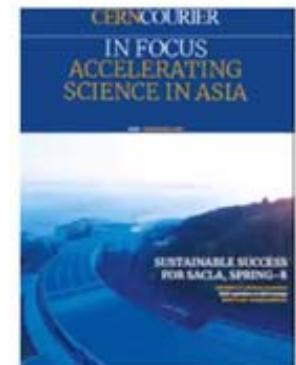
SPRUC 第5回 BLsアップグレード検討ワークショップ
SPRUC 5th BLs Upgrade Review Workshop

2023.3.10 Fri 9:00-17:00

9:15 9:30 近況と展望 理研/JASRI 矢橋牧名
Recent Status and Outlook RIKEN/JASRI Makina Yabashi

近況

- 国内外の情勢
 - 2024年に、3GeV放射光施設ナノテラスが稼働
 - 世界の大型放射光施設は第4世代へ（2020年代）
 - 欧州ESRF-EBS, 米国APS-U, ドイツPETRA IV, 中国HEPS, 韓国KPS
 - 国力維持・発展のために必須のリサーチインフラ (RI) として、国を挙げて整備に取り組む
- SPring-8
 - 電気代高騰（2023AのBTは確定だが、2023Bは調整の可能性あり）
 - 加速器・インフラの老朽化が進行
 - R4補正予算による老朽化対策
 - アンジュレータ、ビームライン、液体窒素循環システム
 - 加速器本体の老朽化対策は手つかず
 - SPring-8-IIへのアップグレードを早期に実現すべく、関係各所と協議中
 - ビームラインのアップグレードを2018年より実施中



ビームライン再編 (2018~)

- 共用ビームラインの再編・高度化 (14本+α) 青字はこれから実施
 - PX: 45XU
 - NRS/IXS: 35XU
 - XAS, HAXPES: 09XU, 39XU, 46XU
 - Imaging: 20B2, 28B2
 - XRD、XRS: 13XU, 04B2, 15XU (40XU, 04B1, 02B1)
 - SAXS: 40XU
 - Open hutch: 47XU (EH2)
 - オートメーション: 02B2, 14B2, 40B2
- 理研BLの拡充・機能強化 (6本)
 - 専用BLからの転換: 15XU、36XU、07LSU、33LEP
 - R&D: 05XU、07LSU

 ポートフォリオ

Beamline Portfolio

Public RIKEN Contract

		Measurement ("Production BLs")			Experiment	R&D
Diffraction & Scattering	PXD	<u>02B2</u> 44B2				
	XRD	<u>02B1</u> 05XU		<u>13XU</u> 15XU		19LXU
	PDF	<u>04B2</u> 08W				05XU
	SAXS	<u>19B2</u> 40B2				
	HP	<u>38B1</u>		<u>40XU</u>	<u>10XU</u>	
Spectroscopy	XAFS	<u>14B2</u> 01B1 <u>32B2</u>		<u>37XU</u> 39XU <u>36XU</u>		
	HAXPES	<u>46XU</u> 09XU			<u>35XU</u>	43LXU
	IXS/NRS					
	Compton IR		<u>08W</u>			
Imaging		<u>28B2</u> 20B2		<u>47XU</u> 20XU		29XU
MX		<u>45XU</u> 26B1 26B2		<u>32XU</u> 41XU		
Soft X-ray			<u>25SU</u> 27SU	<u>17SU</u>		07LSU
Contract BLs		<u>16B2</u> 12B2 <u>44XU</u> 16XU	<u>28XU</u> 12XU <u>33XU</u>			
		<u>08B2</u>	<u>24XU</u>	<u>11XU</u> 14B1 <u>23SU</u> 22XU		
			<u>03XU</u>	<u>33LEP</u> 31LEP		

タイムライン

キーワード	BL	20A前半	20A後半	21A	21B	22A	22B	(23A)	(23B)	(24A)	(24B)	(25A)	(25B)
		4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3	4 5 6 7 8 9 # # 1 2 3
NRS高度化	09XU→35XU	共用: IXS	大規模改修	共用: IXS,NRS	●								
広帯域・ハイフラックス化	20B2	共用: Imaging	大規模改修	DMM 共用	UHV-DCM導入								
HAXPES専用化	09XU	共用: HAXPES,NRS	大規模改修	共用: HAXPES	アクセスモード対応								
回折散乱集約	13XU	共用: 表面・界面構造解析		大規模改修	共用: X線回折・散乱								
プロダクションCT	28B2			装置開発	コミッショニング	共用							
HAXPES専用化	46XU	共用: HAXPES,回折			共用: HAXPES	大規模改修	共用						
プロダクションPDF	04B2				装置開発	コミッショニング	共用						
発光分光ES整備	39XU	共用: 磁性材料				大規模改修		共用					
SAXS専用化	40XU	共用: 高フランクス						大規模改修					
単結晶XRD	40XU→05XU								05XUへ移設				
SX光学系R&D	07LSU	東大			理研								
高エネルギーR&D	05XU	理研 DMM40keV	DMM100keV	LN2DMI 100keV Microbeam				機器移設	一部15XUへ				
高エネルギー・回折散乱	15XU	NIMS	理研		大規模改修		ID・ハッチ更新	DMN一部共用	DCM	共用			

改修前利用 改修停止 機器調整 改修後利用

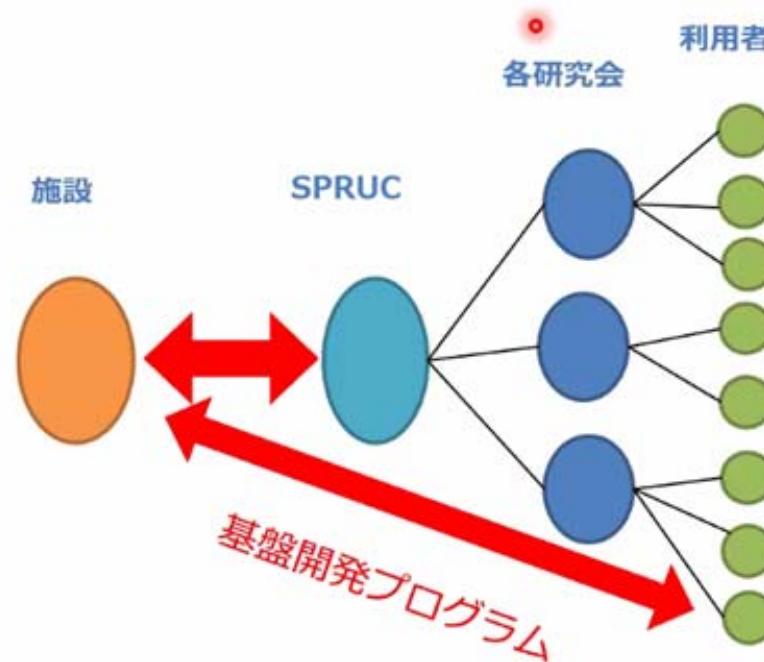
利用システムのアップデート

- 利用システムのアップデート
 - 共用: 年6回募集の拡大、優先利用の拡充
 - 産学の垣根を下げる
 - 大口プロジェクトも使いやすく (理研BLも活用): NEDO, JST, AMED, ...

。

SACLA/SPring-8基盤開発プログラム

- SACLA基盤開発プログラム (FY2018~): ユーザーニーズを取り込みながら
迅速に実験装置の高度化を実施
- 利用者のアイディアをダイレクトに施設に伝えて頂くチャンネル
- 2023年度 16 件の応募。うちSPring-8は 7 件 http://xfel.riken.jp/topics/sacla_basic_development_2022.html



SPring-8-IIに向けた光源・加速器開発

超低エミッタスを実現する磁石システム

- 永久磁石を利用した分割型の偏向磁石システムを開発し、超低エミッタスと安定性で世界トップ性能を狙う
- 電力消費も大幅に削減
- ナノテラス向けの技術開発の成果もフィードバックし、確実に目標を達成



小型真空封止アンジュレータ (IVU-II)

- 我が国発の真空封止アンジュレータ技術をさらに発展させ、小型化・安定化を実現
- 6GeVリングから高エネルギーX線を生成するための、磁石列の短周期化技術



SACLAを活用した高効率入射システム

- アクセプタンスの小さいMBAリングに対して、高い効率でビーム入射をすることは、最も難しい課題の一つ
- SACLA入射により、既に本課題を解決済み



長直線部の活用

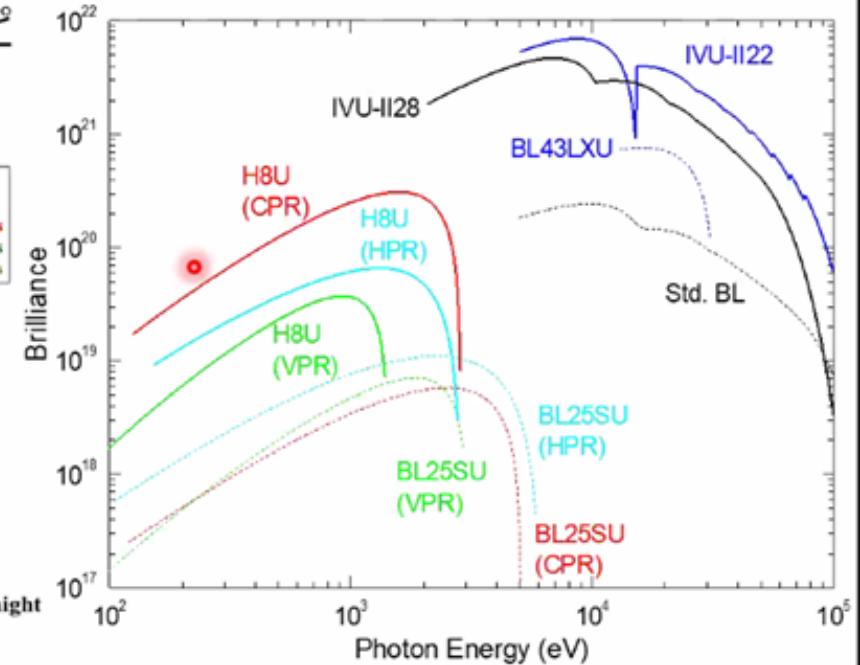
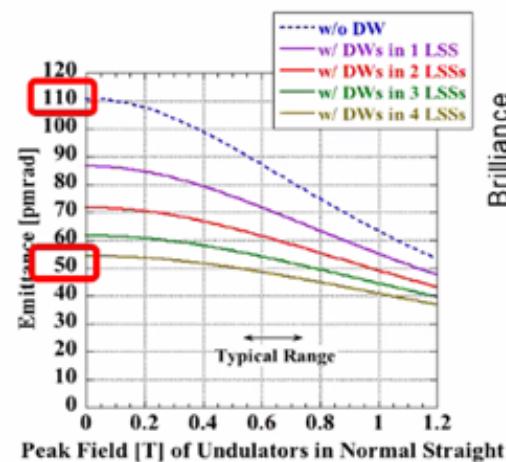
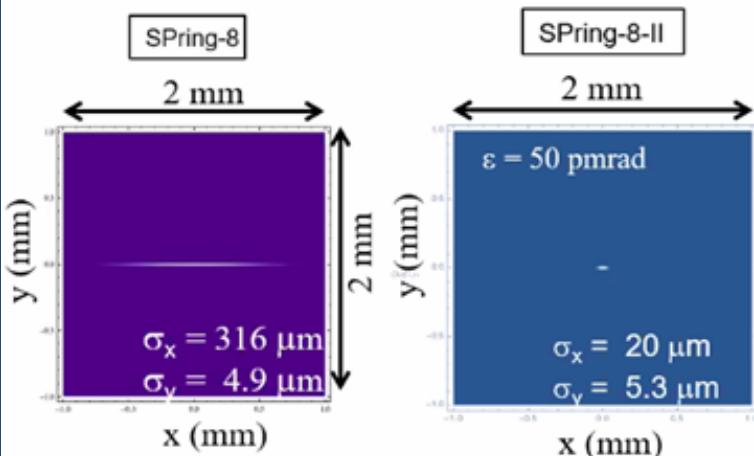
- SPring-8蓄積リングは、世界で唯一30m長直線部x4をもつ
- ダンピングウィグラーを導入することにより、エミッタスを50pm.radに半減
- 将来のリング型XFELにも活用が期待



加速器設計の最新状況

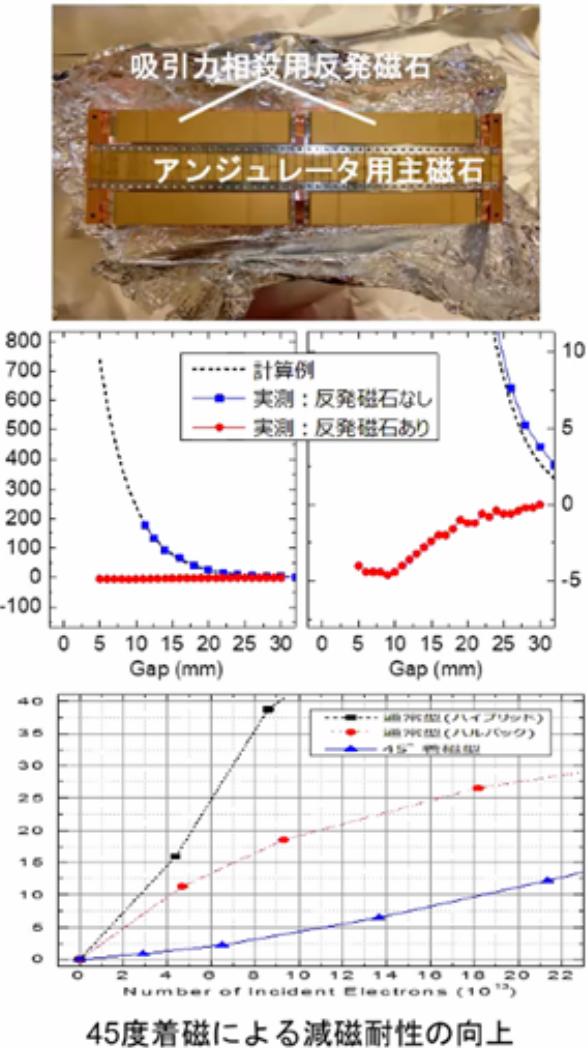
	SPring-8	SPring-8-II (2014CDR)	SPring-8-II (2023暫定)
電子ビームエネルギー (GeV)	8	6	6
蓄積電流 (mA)	100	100	200
ラティス	2 偏向磁石 / セル	5 偏向磁石 / セル	5 偏向磁石 / セル
エミッタанс (pmrad)	2,400	149	100~50

- NanoTerasu建設の実績を設計に反映
- ラティス設計のリファイメントとともに、長直線部のダンピングウィグラー(DW)を用いてエミッタансをさらに低減



挿入光源開発の基本方針

- ・ 新型真空封止アンジュレータ(IVU-II)
 - SPring-8-IIにおける標準・汎用挿入光源
 - 新規基盤技術の導入（吸引力相殺、45度着磁他）による低コスト化
 - テーパー型の可能性検証中
- ・ 低熱負荷型偏光制御アンジュレータ(Helical-8)
 - ヘリカル/8の字 = 円/直線偏光切替が可能
 - APPLE型より直線偏光モードでの熱負荷が圧倒的に小さい
 - BL17SUIに導入し、所期の性能を達成ずみ
- ・ 短周期アンジュレータ
 - 14.4-28 keVがターゲット（可能なら基本波のみで）
 - 現状：周期長19 mm (ID43)、20 mm (ID35)で対応
 - 6GeVでは周期長12 mm以下に相当 ⇒ 既存技術の延長では不可能：代替案を検討中
- ・ ダンピングウィグラ(DW)
 - 放射減衰の増強による低エミッタンス化
 - 長直線部(07セル他)を利用
 - 利用実験も視野に



挿入光源の更新計画(たたき台)

ID-BL 38本
ID43台 (既更新3台)

BL	~2022	2023			2024			2025			2026			2027~			更新後種類
		08	12	03	08	12	03	08	12	03	08	12	03				
21																	Empty
34																	Empty
48																	Empty
10	IVU-II28																IVU-II28
17	HS																HS
45	IVU32																IVU32
15	IVU-II22																IVU-II22
		IVU-II28															IVU-II28
			IVU-II28														IVU-II28
				IVU-II28													IVU-II28
					IVU-II28												IVU-II28
						IVU-II28											IVU-II28
							IVU-II28										IVU-II28
								IVU-II28T									IVU-II28T
								IVU-II28T									IVU-II28T
									IVU-II22								IVU-II22
									IVU-II28								IVU-II28
									IVU-II28T								IVU-II28T
										IVU-II22							IVU-II22
										IVU-II28							IVU-II28
										IVU-II22							IVU-II22
											IVU-II22						IVU-II22
											IVU-II28						IVU-II28
												HS					HS
													DW				DW
													DW				DW
													TBD				TBD
													TBD				TBD
													TBD				TBD
													IVU-II22				IVU-II22
													IVU-II22				IVU-II22
													IVU-II22				IVU-II22
													TBD				TBD
													IVHX2				IVHX2
													HS				HS
													DW				DW
													DW				DW
													HX				HX
													HX				HX
													HX				HX
													HX				HX
設置台数	1	0	1	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	19			
IVU-II製作台数		3		5		5		5		5		5					

暫定工程案



Challenges

- 光熱費問題
 - 利用運転・老朽化対策・ビームライン再編への影響
- プロダクションBLの運用
 - 利便性が大幅に向上
 - オペレーションの持続性強化に向けて要検討
- ビームライン再編・利用システムのアップデート
 - 運用状況を把握 → 今後の計画に反映
 - 共用: 競争率を平準化する仕組み → 類似装置の複数BLへの配置、等
 - 利用者からのフィードバック
- SPring-8-II 加速器設計の詰め
 - 偏向磁石BLのスペック・光軸
 - DWの活用の可能性

SPRUC 第5回 BLsアップグレード検討ワークショップ
SPRUC 5th BLs Upgrade Review Workshop

2023.3.10 Fri 9:00-17:00

9:30 9:45 共用BL再編の概要 JASRI 坂田修身
Overview of the Reorganization of Shared BL, Osami Sakata, JASRI

- ・再編、整備のコンセプト
- ・2022.9からの進捗報告 一各室から報告の抜粋——
直近で完了、進行中、準備中、検討中
- ・タンパク構造解析BL群のアップグレード

- ・ Production カテゴリ

幅広い成果を目指し各手法、装置の高性能化・ハイスループット化

- ・ Specific カテゴリ

ターゲットを決め戦略的な開発を行ない先端的なサイエンスの開拓を実施

- ・ Development

新しい手法や装置の開発に挑戦するテストベッド

共用BLや装置は、Productionカテゴリ, Specificカテゴリ。

<狙い>

- ・ 基盤的な分析装置群の高性能化や产学連携のさらなる促進

- ・ オペランド構造解析のニーズへの対応

- ・ 重複装置の集約や配置最適化 (SPring-8-IIも意識して)

- ・ 硬X線領域の重点化

- ・ さらに、ユーザーの利便性の向上 :

- ビームライン・計測制御系を共通化

- 産学を問わず、研究に最適な装置を容易に利用可能

✓ @BL13XU

- ・高分解能粉末回折装置、
回折計測汎用フレーム

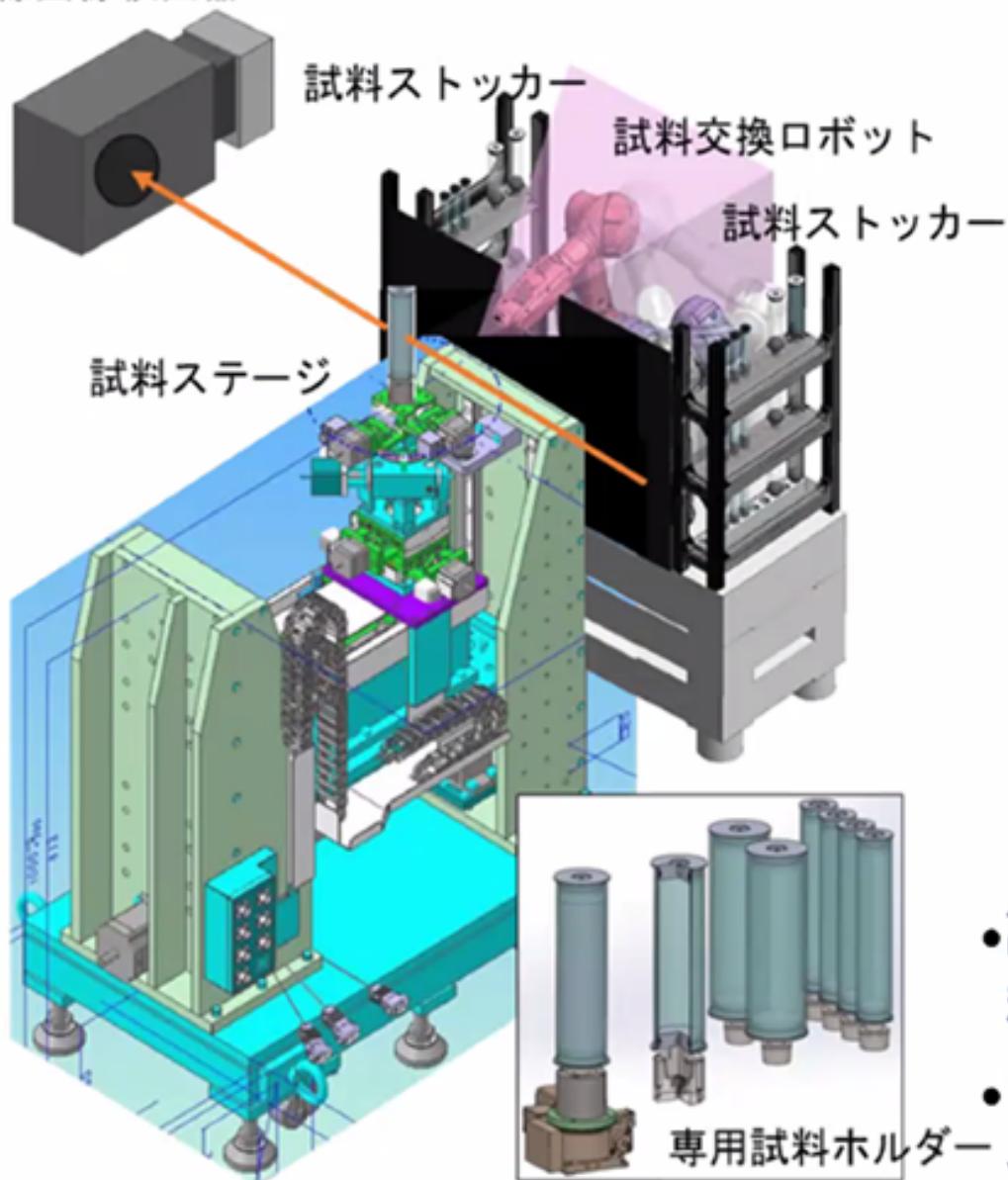
強度増強、測定時間の短縮、
実験室の装置を持ち込み可能に

✓ @BL28B2

- ・X線マイクロCT自動測定装置

X線分析の専門家ではない方からの
測定代行可能に

X線画像検出器



2023年2月より測定代行
(1時間単位) を開始

CT測定代行申込サイト：

<https://user.spring8.or.jp/?p=42152>



- 試料交換・CT計測・画像再構成の工程を自動で進めることが可能
- 自動測定の「手軽さ」で潜在的需要を発掘

目的：ユーザー利用の拡大、要望・ニーズの反映

- ・ SAX BLs 再編、
- ・ 単結晶構造解析装置の高性能化

お願い：引き続き、積極的なご要望を

		SPring-8-II
ID-BLS 40XU 共用	CITIUS検出器・導入 散乱・イメージング (単結晶構造解析 面改造時に移設)	2024B後 -2025A前 SAXS専用 BLへ改造 ダウントIME
05XU 理研	プロジェクト利用/共用枠 (段階的に40XUへ統合)	理研共用枠で一部 ユーザー受入れ
03XU 専用	高エネルギー、 USAXS	SAXS-ID BLs 汎用SWAXS, USAXS (-14m) ≤35 keV利用
BM-BLS 40B2 共用	ハイスループット化・低ノイズ化 測定代行対応 試料調製自動化	共用SAXS-BM として継続
19B2 共用(産)	学術・産業利用の垣根をなくした利用 (USAXS SAXS: 段階的に共用 40XU/40B2へ統合)	**アップグレード後の運用は未定
38B1 理研	共用枠 BioSAXS利用 (段階的に40B2/40XUへ統合)	**アップグレード後の運用は未定

BL40XU SWAXS専用BL化 ID、光学機器を含む大幅改造(FY2024冬頃~)

ピンク/モノクロビーム切替、時間分解SWAXS計測システム、
イメージング・散乱同時計測ユニット、イメージグ+(U)SAXS、 XPCS測定

以下の研究会と今回のWS前に事前説明実施。

- 構造物性研究会(2/22)
- 結晶化学研究会(3/1)
- 小角散乱研究会(2月)
- 高分子構造科学研究会(2月)
- 固体分光研究会(12/17)
- X線スペクトロスコピー利用研究会(1/12)
- X線発光・非弾性X線散乱スペクトロスコピー研究会(2/28)
- 放射光構造生物学研究会 (3/7)

本日、研究会からの**フィードバック報告**に期待。

もちろん、その他の研究会からのインプットも歓迎。

要望、詳細については、各室まで

回折・散乱推進室 玉作



構造生物学推進室 熊坂



分光推進室 為則



散乱・イメージング推進室 登野



精密分光推進室 Baron



産業利用・产学連携推進室 佐藤



SPRUC 第5回 BLsアップグレード検討ワークショップ
SPRUC 5th BLs Upgrade Review Workshop

2023.3.10 Fri 9:00-17:00

9:45 10:00 利用制度について JASRI 木村滋
Utilization system, Shigeru Kimura, JASRI

I. 利用制度改正の実施状況

II. 長期間有効な利用課題の概要説明

- (1) 大学院生提案型課題（長期型）
- (2) 成果公開優先利用課題（1年課題）

III. 利用制度改正に関する周知事項、その他ご議論いただきたいこと

- (1) 一般課題のためのビームタイムをBL1本全体の 1/3 以上確保する運用を、常設装置を対象と変更したことについて
- (2) 年2回募集と年6回募集の両方を希望BLにすることについて

I. 利用制度改正の実施状況

JASRI

2022A期から導入

緊急課題の改正

⇒ 対象事項を拡大し「緊急・特別課題」に改称

時期指定課題の改正

⇒ 「時間単位利用」の設定（テストユースなど）

大学院生提案型課題の改正

⇒ 「長期型」の設定（博士後期課程の期間有効）

2022B期から導入

課題募集の頻度拡大

⇒ 「年6回募集」の拡大（3BL ⇒ 9BL）

産業利用ビームラインI・II・IIIの運用変更

⇒ 「学術」のグループにも利用開放

2023A期から導入

成果公開優先利用課題の改正

⇒ 1年課題を設定、競争的資金の有無を問わない

年6回募集のBL、審査分野

JASRI

対象ビームライン	募集対象審査分野	
	第Ⅰ期	第Ⅱ期・第Ⅲ期
BL01B1	全ての審査分野	汎用XAFS・汎用MCD 産業利用
BL02B1		X線回折（単結晶） 産業利用
BL02B2		X線回折（粉末） 産業利用
BL09XU		光電子分光 産業利用
BL13XU		X線回折（粉末） X線回折（汎用・構造評価） 産業利用
BL47XU		産業利用 (かつ、イメージング装置利用のみ)
BL14B2	汎用XAFS・汎用MCD	産業利用
BL19B2	小角・広角散乱 X線回折（汎用・構造評価）	X線回折（粉末） 産業利用
BL46XU	光電子分光	産業利用

共用ビームラインの名称変更（2022年5月）JASRI

BL名	現行の名称	変更後の名称
BL01B1	XAFS	XAFS I
	XAFS	XAFS I
BL14B2	産業利用Ⅱ	XAFS II
	Engineering Science Research Ⅱ	XAFS II
BL13XU	表面界面構造解析	X線回折・散乱 I
	Surface and Interface Structures	X-ray Diffraction and Scattering I
BL19B2	産業利用 I	X線回折・散乱 II
	Engineering Science Research I	X-ray Diffraction and Scattering II
BL09XU	HAXPES	HAXPES I
	HAXPES	HAXPES I
BL46XU	産業利用 III	HAXPES II
	Engineering Science Research III	HAXPES II ●
BL40B2	構造生物学 II	SAXS BM
	Structural Biology II	SAXS BM
BL41XU	構造生物学 I	生体高分子結晶解析 I
	Structural Biology I	Macromolecular Crystallography I
BL45XU	構造生物学 III	生体高分子結晶解析 II
	Structural Biology III	Macromolecular Crystallography II

Ⅱ 長期間有効な利用課題の改正 全体像

JASRI

長期利用課題

目的：傑出した成果の創出
新しい研究領域・手法の開発
放射光トップユーザーの獲得

機能：2年間の長期的かつ充分な配分
(大学院生の育成にも活用)
複数ビームラインの利用

パートナーユーザー課題

目的：ユーザー提案による装置開発
高度化による先導的利用研究
高度化に伴うユーザー支援

機能：2年間の長期的かつ充分な配分
(大学院生の育成にも活用)
旅費支援・消耗品実費負担免除

新分野開拓利用課題

目的：新しい複合・融合領域の開拓
多角的放射光測定手法の確立
分野外のトップ研究者の利用

機能：プロジェクト・グループ利用
2年間の長期的かつ充分な配分
複数ビームラインの利用



改正における考え方

★利用制度の新設ではなく抜本的に見直す → 既存制度を活用して現行の利用課題の目的&機能を継承・発展 → 分かり易い利用制度
★ユーザー利用を念頭に置いた施設側における高性能化の推進 → 施設側が有する専門的知見・開発資金等の提供 → 共用への円滑移行



改 大学院生提案型課題（長期型）

大学院生の育成

既 理研 基盤開発プログラム

ユーザー提案による新装置開発

既 重点研究課題（領域指定型）

複合・融合領域の開拓等

改 長期の成果公開優先利用

計画的なビータイム確保

人 JASRI プロジェクト推進室の拡充

利用研究領域・利用手法の開発

人 JASRI 外来研究員

ユーザー支援補助

改 改正した制度

既 既存制度

人 人事制度（既存）

II(1) 大学院生提案型課題（長期型）

JASRI

内容：放射光科学を支え、更に発展させる人材の育成に資することを目的とし、高輝度放射光ビームおよび先端的な測定装置を備えたSPring-8を利用する研究課題を主体的に立案、提案、遂行し、優れた成果（博士学位論文）の創出を目指す大学院生ユーザーを公募します。

応募資格：博士後期課程（ドクターコース）に在籍する大学院生

募集時期：年1回（B期）

指定期間：最長2年半（博士号取得まで）

配分可能なビームタイム：各利用期の総ビームタイムの10%（～3日間）

応募についての注意事項：申請にあたってはJASRIスタッフに実施内容等について事前にご相談ください（**必須**）。実験実施時（利用ビームタイム時の対応、解析助言等の要否等）、成果創出時（博士論文作成時における助言の要否等）のJASRIスタッフの関わり方について、事前に調整いただき、三者間（申請者、JASRIスタッフ、指導教員）で合意の上、申請してください。なお、申請書については、申請前に必ずJASRIスタッフに確認を行った上で提出してください。

大学院生提案型課題（長期型）ユーザーになるメリット

- (1) 学位取得までの期間、ビームタイムを計画的に利用可能
- (2) 合計2名まで旅費支援（実験準備、データ解析のための来所費用も含む）
- (3) 消耗品実費負担分の支援
- (4) 希望者へ称号の付与：**JASRI奨励研究生/JASRI Research Student**（現在3名）

内容

◎成果公開優先利用課題について、有効期間を1年とするカテゴリを設置

⇒成果専有利用を希望する場合は、事後（利用後60日以内）に成果専有利用への変更可

◎競争的研究資金の有無は問わない

⇒競争的研究資金を有する場合も申請可

⇒但し、「放射光共用施設の利用研究課題選定に関する基本的考え方」の定めに鑑みて、科学技術・イノベーション基本計画等、国の方針（政策）に則した研究を対象とする

◎定期募集（年2回/6回）の成果公開優先利用課題についても同様の運用 実施方法

◎当面の間は年1回（A期募集）、一般課題に先立ち公募

◎配分ビームタイムは、1ビームライン（BL）あたり10～15%程度

◎ユーザーは、1年間の全体計画（複数BL利用を含）を親課題として申請

⇒実際の課題実施は、A期およびB期で実施する子課題として実施

⇒利用料は、各子課題に対して実施毎（60日レポート提出時）に請求



ビームタイム配分の運用基準

JASRI

有償利用への配分上限：ビームライン（BL）1本全体の40%まで

- ・①有償1年課題、②成果専有課題、③成果公開優先利用課題の合算で 40% まで
- ・課題ごとの上限は設定しない（いずれかの課題種で 40% まで配分することも可）
- ・一般課題のためのビームタイムをBL1本全体の 1/3 以上 確保する運用は維持（2022A期から課題申請書の選択項目に各BLの常設装置の選択肢を追加したのに伴い、1/3以上確保するという基本運用は、常設装置を用いる利用課題を対象と変更した）

有償利用 (①②③)
~40%

一般利用
40%~

高性能化・調整／隨時
20%

有償1年 * % ← 成果専有 * % ← 公開優先 * %

大学院生 10%

一般課題 33%以上

変更前の課題種ごとの1 BLあたりの上限値

	成果専有利用	成果公開優先利用	優先利用合計
一般共用BL	16%	20%	36%
旧産業・構造生物BL	25%	20%	45%

III. 周知事項、その他ご議論いただきたいこと

JASRI

(1) 一般課題のためのビームタイムをBL1本全体の 1/3 以上確保する運用を、常設装置を対象と変更したことについて

変更した理由：1/3ルールを導入された趣旨は、研究資金の潤沢なユーザーがビームタイムを独占するのを避けるためである。2022A期から課題申請書の選択項目に各BL の常設装置の選択肢を追加したことにより、上記趣旨を鑑み、常設装置を利用する一般課題を1/3以上確保する運用に変更した。

(2) 年2回募集と年6回募集の両方を希望BLにすることについて

現状：AI期とBI期で、年2回と年6回募集のBLを組み合わせて第1～3希望BLに書けなくなっている（例えば、第1希望：BL40XU, 第2希望：BL02B1）。

現状の対応：上記のようなユーザーは、年2回募集のBLにA(B)I期に応募して下さい。もし不採択だった場合、Ⅱ期もしくはⅢ期に年6回BLを応募していただけます。

希望BLを複数書くことの問題点：利用する装置が同等の性能で同等の測定が出来る場合は良いが、課題申請書は基本的に第1希望BLの利用を想定して、実験方法、ビームタイムの算出の根拠等が書かれている。希望BL記載に関しては、BL担当者とよく相談し、最適なBLを選択されることを推奨する。

利用制度、課題申請等に関して疑問・質問等がある場合は、お気軽にJASRI利用推進部にお尋ね下さい。
(課題申請締切りに余裕を持ってご質問いただけすると大変助かります)

問い合わせ先：

JASRI 利用推進部 共用推進課

TEL：0791-58-0961

E-mail：sp8jasri@spring8.or.jp