

SPring-8の概要について

平成25年4月3日

独立行政法人理化学研究所
放射光科学総合研究センター
センター長 石川 哲也



放射光科学総合研究センター

1. 光科学の先端拠点としての研究開発を遂行

－ 高エネルギーフォトンサイエンス(光量子科学研究)の拠点－

- ～ 新しい光源をつくる … SPring-8, SACLAの高度化研究開発
- ～ 光の新しい使い方を開拓する … SPring-8, SACLAを用いた放射光X線光学、生命科学、物質科学
- ～ 新しい光を使いやすくする … SPring-8, SACLAの高度利用技術の研究・開発

2. 大型放射光施設 SPring-8 及び

X線自由電子レーザー SACLA の施設運営

共用法(特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律)に基づく運営

- ～ 利用システムの整備、研究成果の最大化・最適化
- ～ 登録施設利用促進機関(公財)高輝度光科学研究センターとの綿密な連携により国内外ユーザーに共用

次世代課題解決基盤の提供

SPring-8

SACLA

経緯：ビームラインの新設・高度化

平成19年(2007年)7月	「大型放射光施設(SPring-8)に関する中間評価報告」【第2回】 《科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会》
平成19年(2007年)9月	BL14B2 産業利用Ⅱ
平成21年(2009年)5月	BL33XU 豊田(豊田中央研究所)
平成21年(2009年)11月	BL03XU フロンティアソフトマター開発産学連合 (フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体)
平成21年(2009年)11月	BL07LSU 東京大学物質科学アウトステーション(東京大学)
平成22年(2010年)5月	BL32XU 理研ターゲットタンパク
平成23年(2011年)	BL37XUとBL39XUでの「グリーン・ナノテク研究支援のためのナノ ビーム放射光分析基盤」を整備
平成24年(2012年)4月	BL43LXU 理研量子ナノダイナミクス
平成24年(2012年)4月	BL28XU革新型蓄電池先端科学基礎研究(京都大学)
平成25年(2013年)1月	BL36XU 先端触媒構造反応リアルタイム計測(電気通信大学)

共用ビームライン → 稼働開始年月

専用ビームライン、理研ビームライン → 利用開始・ファーストビーム年月

光源の高度化の例

蓄積ビーム垂直振動抑制

ビーム信頼性の向上

入射効率の改善

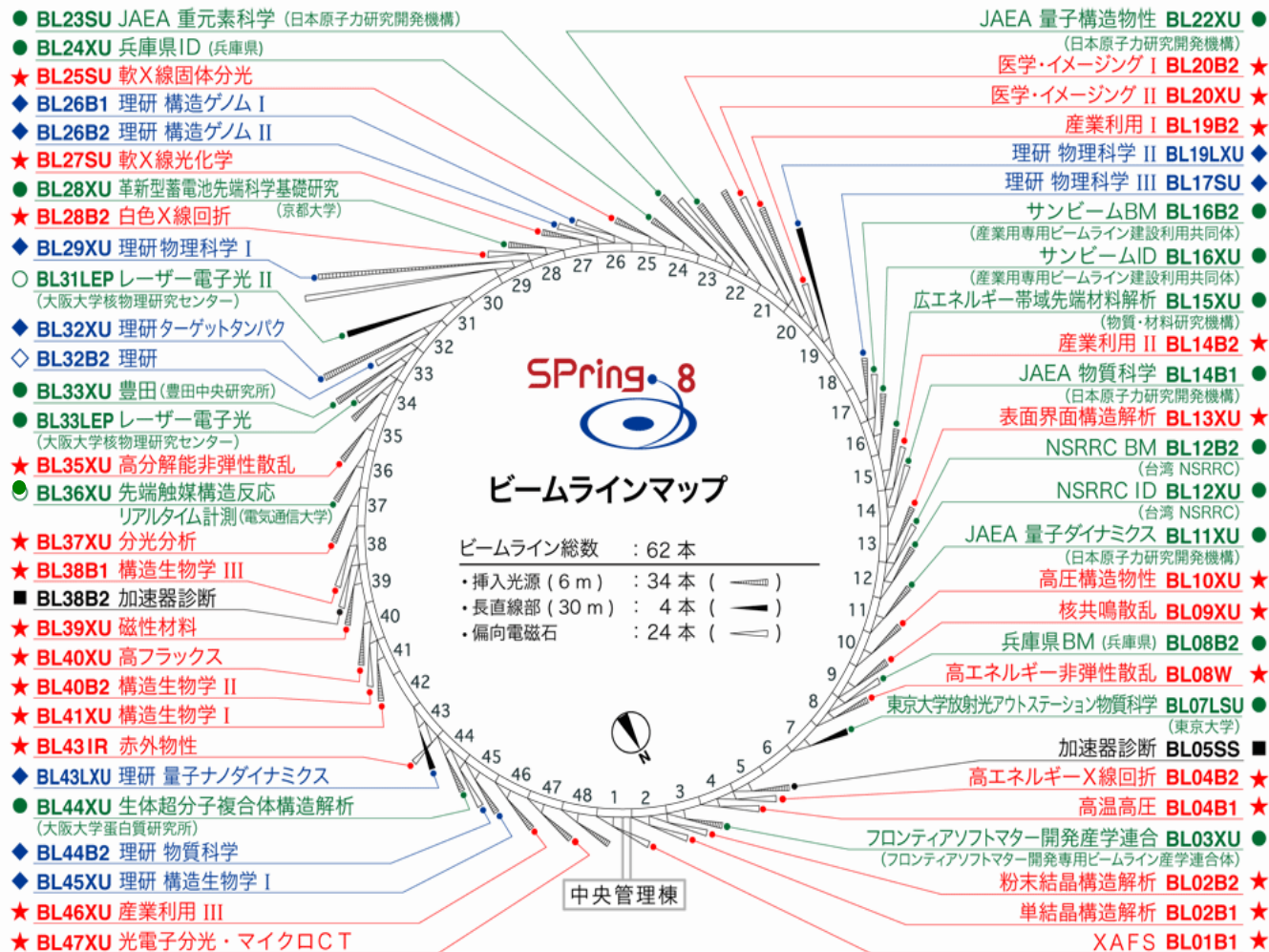
蓄積電流値の安定化

トップアップ₄運転の改善

周期的軌道補正の性能改善

ビームライン・マップ

- ・放射光を取り出して利用研究を行う装置であるビームライン(BL)を最大で62本設置可能
- ・利用研究分野や手法ごとに多種多様なBL設置が可能
- ・全てのBLに同時に放射光を供給でき、同時に利用研究を行うことが可能



BL種	稼働中	建設、調整中
共用	★ 26	
専用	● 18	○ 1
理研	◆ 9	◇ 1
加速器診断	■ 2	
合計	55	2
	57	

ビームラインには以下の3種類がある

- 共用BL: 広くユーザーに供する目的で建設、使用
- 専用BL: 大学、企業等が独自の目的をもって建設、使用
- 理研BL: 理研が設置し理研の研究に使用

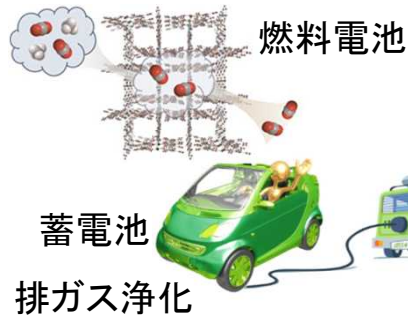
共用ビームライン(低炭素研究ネットワーク)

グリーン・ナノ放射光分析評価拠点

2010年度 文科省、理研

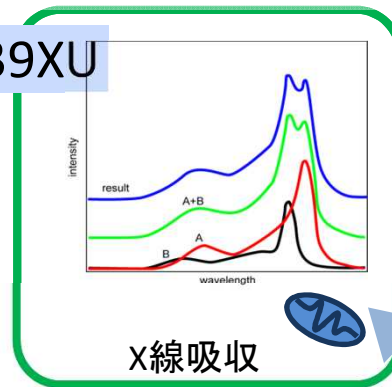
- ・SPring-8の高輝度放射光をナノスケールに集光
- ・ナノスケールXAFS分析、ナノスケール蛍光X線分析を整備
- ・次世代グリーンナノテク創成に向けた研究支援のためのサテライト拠点を形成

反応過程追跡:
マイクロ粒子触媒
→ナノ粒子触媒・
クラスター触媒へ



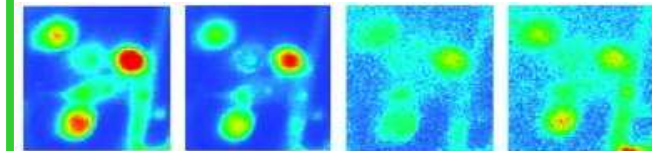
ナノビームX線吸収スペクトル

BL39XU



BL37XU

ナノビーム蛍光分析(元素情報)



蛍光X線

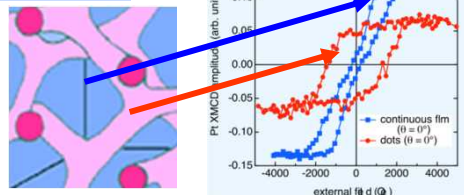
超高解像度元素分析
生体細胞、環境試料

高輝度放射光

BL39XU

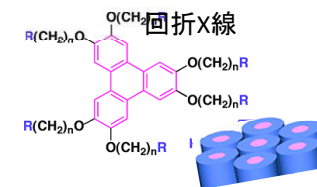


超高密度磁気記録



円偏光X線の利用

グリーンナノ材料



ナノビームX線
薄膜構造評価

ナノビーム
X線イメージング

課題解決に向けた実践的専用チームライン

BL03XU: フロンティアソフトマター開発産学連合
(FSBL産学連合体)

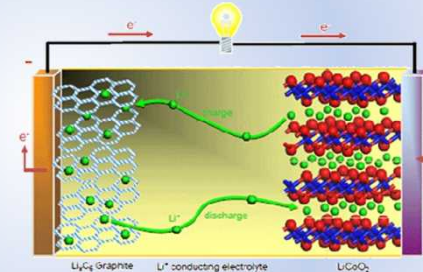
H21年11月稼働



BL28XU: 革新型蓄電池先端基礎科学
(京都大学 RISING)

H24年4月稼働

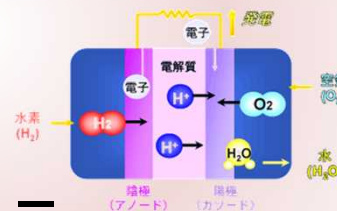
革新型蓄電池先端科学基礎研究事業
RISING プロジェクト
NEDO, 8大学, 12企業



BL36XU: 先端触媒構造反応リアルタイム計測 H25年1月稼働
(電通大、燃料電池イノベーションセンター)

H25年1月稼働

NEDO「エネルギーイノベーションプログラム」
技術協同組合 FC-Cubic 産総研 6大学 5企業

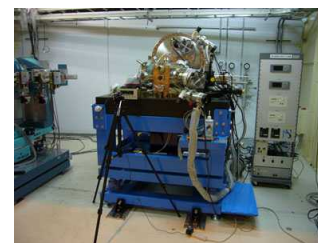


理研ビームライン(次世代利用技術開発)

理研ビームラインで世界に先駆け開発された技術は、共用ビームラインに移植され、国内外の多数の利用者に利用されるとともに、広く海外にも展開。

技術開発例

1. X線偏光変調分光法の開発
2. 超高分解能X線エネルギー分析用分光結晶の開発
3. 硬X線光電子分光装置の開発
4. X線集光鏡の開発(阪大との共同研究)



硬X線光電子分光装置

理研ビームラインの例

ターゲットタンパク(BL32XU)

- 世界最高の集光度(1 μm 平方以下に集光)を誇る「超高輝度マイクロビーム」を開発
- 10 μm 角以下の微小結晶でも構造解析が可能



集光ミラーユニット

ビームサイズ(FWHM) 0.9 μm (H) x 0.9 μm (V)

フォトンフラックス 6.2×10^{10} photons/sec

量子ナノダイナミクス(BL43LXU)

- 高温超伝導体など、量子材料の開発に資する超高分解(従来の20~50倍)ビームライン
- より微量でも測定可能に(0.01mg \rightarrow 0.001mg)

