

超小型放射光施設

立命館大学SR センター (RSRC)からの報告



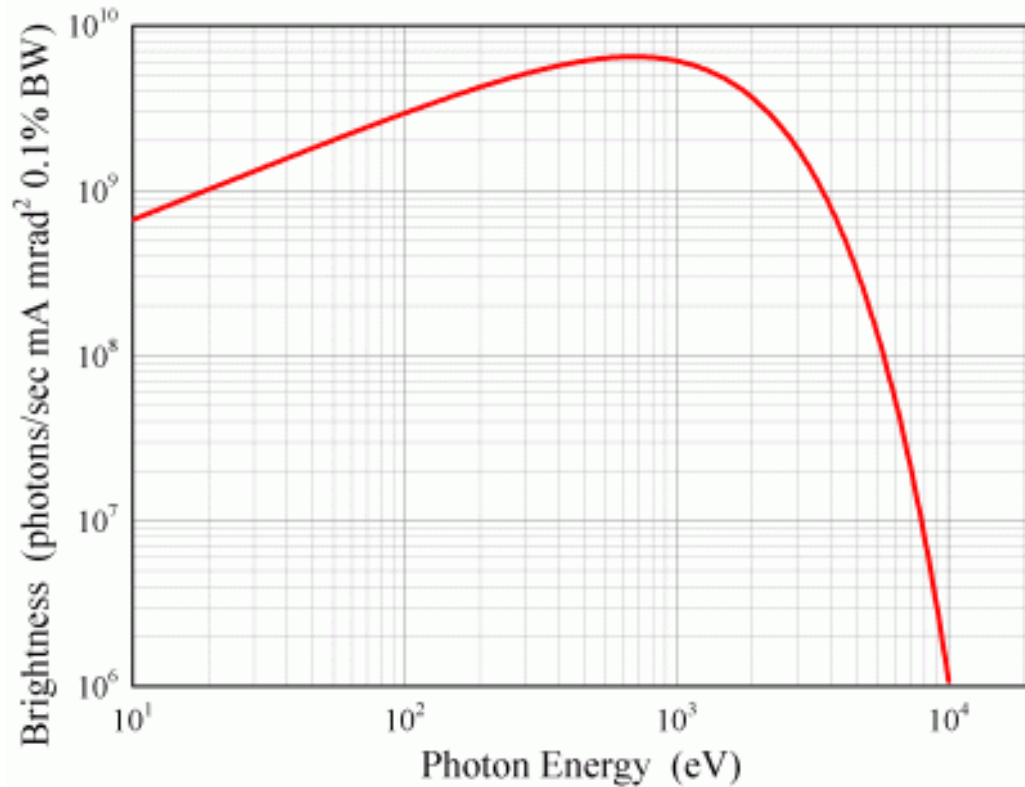
資料3
科学技術・学術審議会
研究開発基盤部会
量子ビーム施設利用推進委員会
(第8回)
令和8年4月17日

朝倉清高

立命館大学総合科学技術研究機構

SRセンター長

放射光のエネルギー分布 “Aurora”

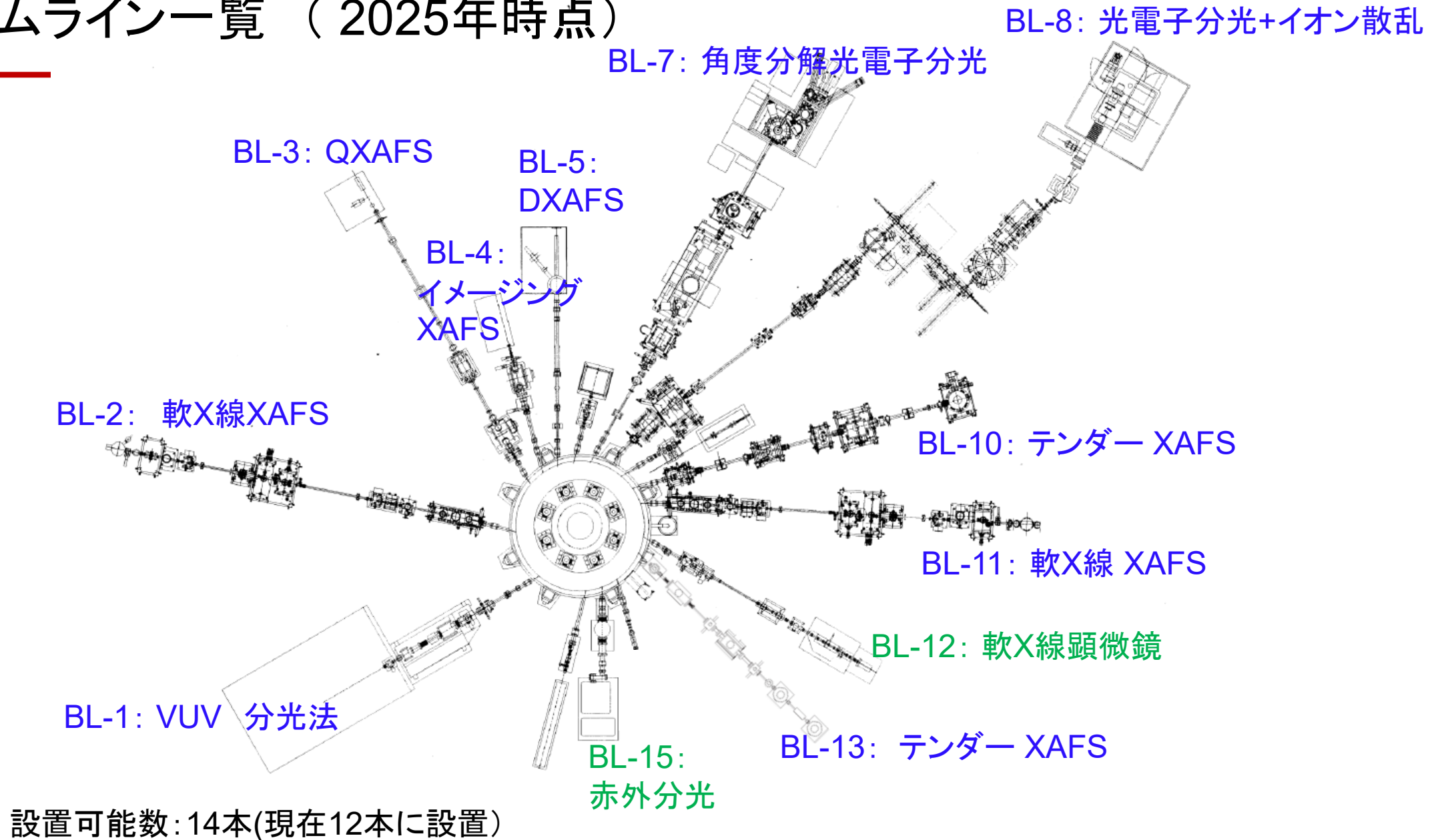


立命館大学SR光源の放射光スペクトル。
Spectrum of the radiation emitted from the light source.

$$\text{ハーモニック数} \times \text{光速} / \text{RF周波数} = \pi$$

リングエネルギー	575 MeV
リング電流	100 mA
臨界波長(エネルギー)	1.5 nm(800eV)
電子ビーム寿命	10時間
偏向磁場強度	3.8 T<超伝導マグネット>
軌道直径(世界最小)	1.0 m
RF 周波数	190.86 MHz
ハーモニック数	2
入射エネルギー	150 MeV
典型的なビームサイズ	Horizontal: 1.3 mm Vertical: 0.14 mm
ポート数	14
軌道周長	3.14 m

ビームライン一覧 (2025年時点)



アンケート (2) 設置目的、位置づけ, 沿革

- 立命館大学が草津に理工系キャンパスを設置するにあたり、理工学系の多様な分野の先端研究に寄与し、光工学およびマイクロロボットなどの新分野を開拓することを目的に1996年に設置された。
- 学内における研究・教育(生命科学部3年、理工学部3年実習)に供されるだけでなく、産官学連携プロジェクトの推進、産業分野での材料解析評価、ならびに学外の学術研究など幅広い分野での基礎から応用研究を行っている。
- 他の施設と異なり、研究テーマを随時受け付け、迅速に実験を実施できる体制を整えている。

- 1996: 超小型電子蓄積リングを住友重機械工業より購入(10億)。SRセンターの設立
 - 分光分析、回折、LIGA(リソグラフィ)加工技術
- 2002~2020: 21世紀COEに採択 ほか文科省のナノテク支援、ナノネット支援、先端施設共用などの事業を行う。
- 2006年以降 分光分析分野に重点を置く。
 - 分光分析(軟X線からテnderまでの吸収分光、角度分解などの光電子分光)
- 2009~: NEDO革新型蓄電池プロジェクトに参画



Scrap and Build

立命館大学SRセンターの役割

学部教員が専用するビームライン
(Daily machine)

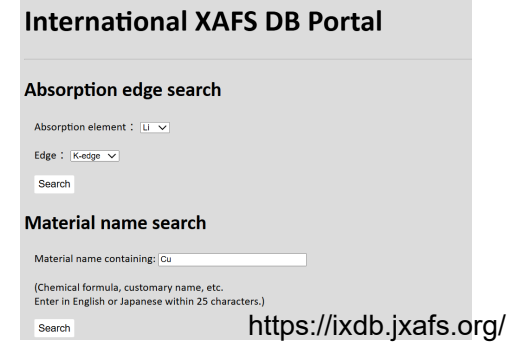
学内外の先生との共同研究
学外に向けて成果公開利用

敷居を下げ、提案は原則すべて採択
成果公開を求める。

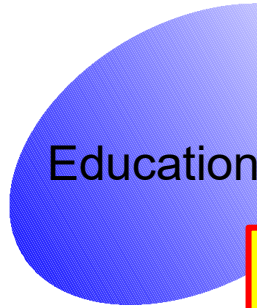
X線吸収分光学を牽引

複数の日本XAFS研究会会長が関わる
XAFS統合データベース構築

データベースの構築 (軟X線吸収分光)
NIMSのMDRから公開
日本XAFS研究会のIXDBから公開
(International XAFS Data base)



世界最小のSR Center
持てる力を最大化



役割: 地域の町医者
地域密着ホームドクター



産業支援・国プロ参画
迅速な対応と実験・解析支援

使いやすさと敷居の低さ 断らない。

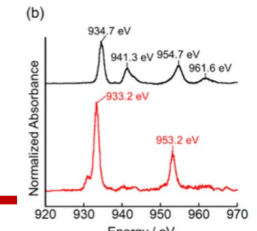
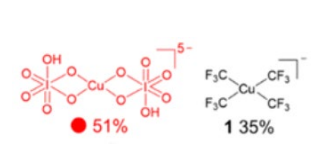
分析企業による継続的利用

My SR

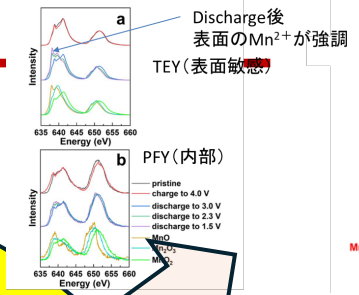
特長ある学部教育
学部3年の学生実験
高校生実習
大学院生教育



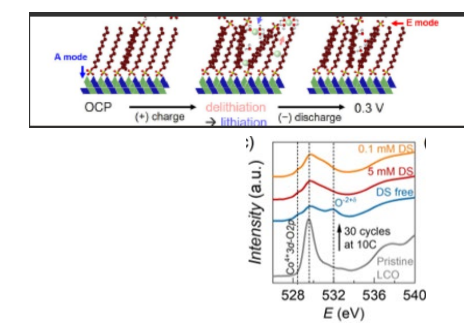
基礎から応用まで



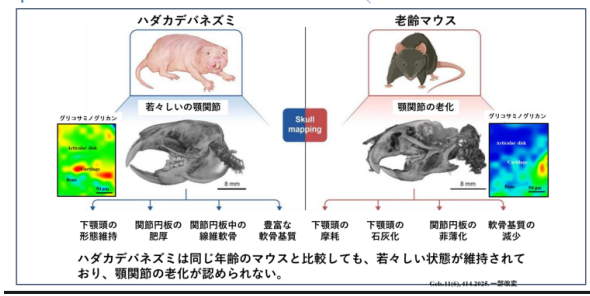
J. Electrochem. Soc. 171(2024) 100510



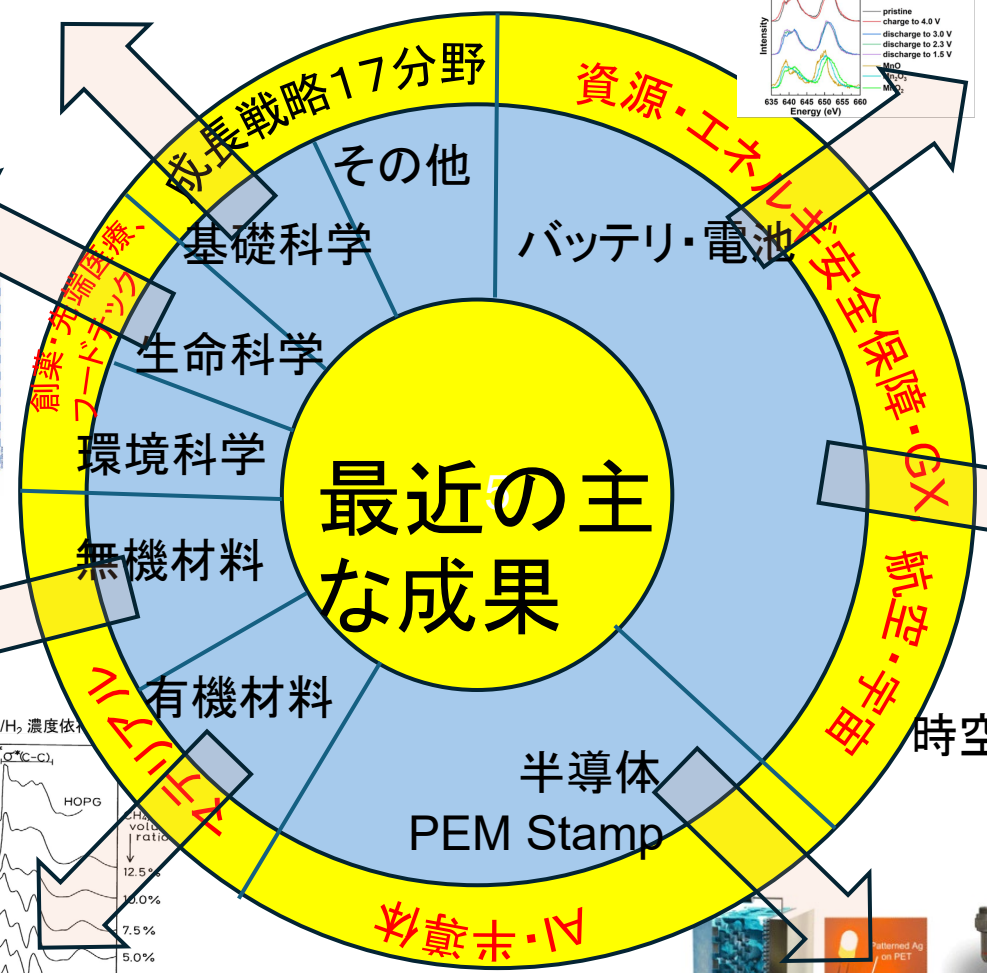
Advanced Energy Materials (2026): e05594.



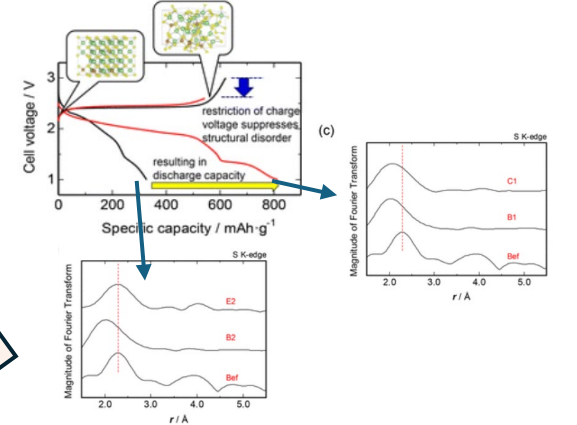
Gels 11(6) 414 (2025).



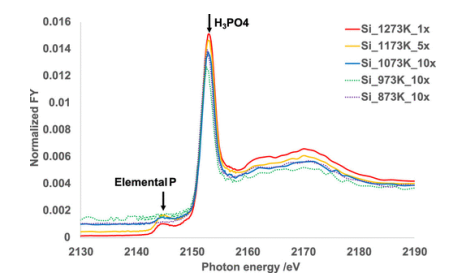
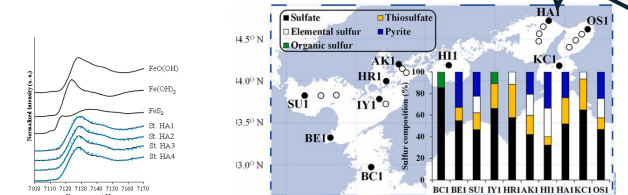
Inorg. Chem. 2026,,10.1021/acs.inorgchem.6c00069



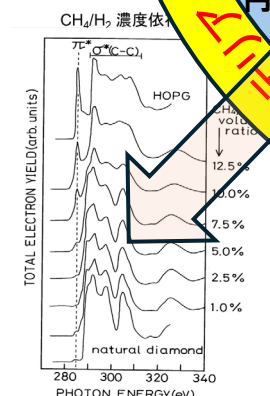
Dalton Trans., 2026,55, 4128-4138



Estuarine Coastal and Shelf Science 313(2025) 109130.

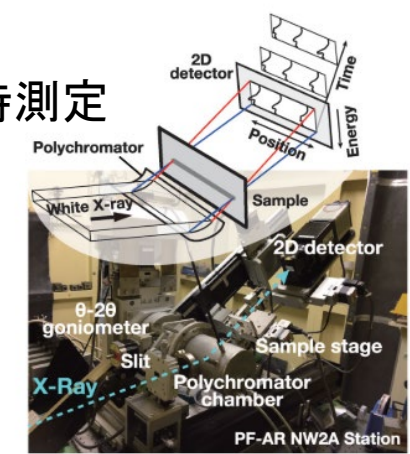


ACS Sustainable Chemistry & Engineering 2025 13 (50), 21537-21543



Applied Surface Science, 716(2026)164674

時空同時測定

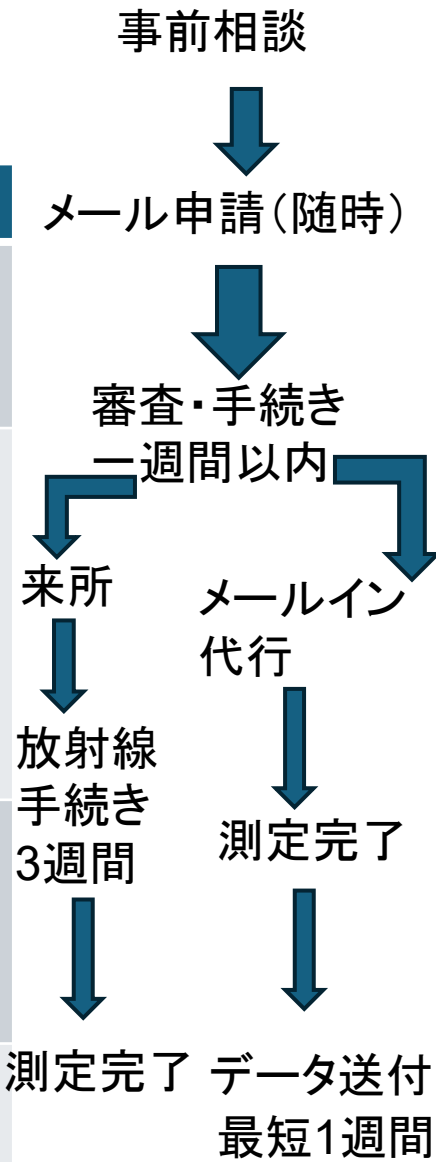




利用方法（アンケート（3））

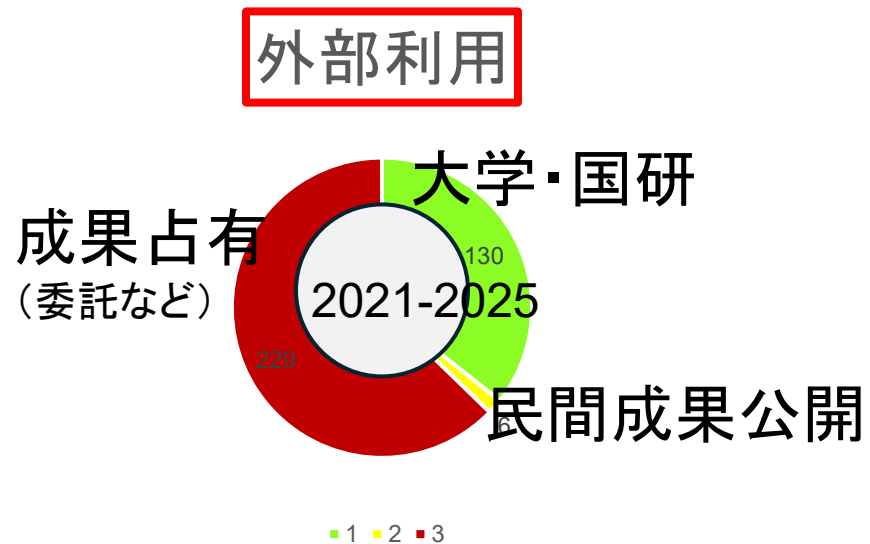
- <https://www.ritsumeai.ac.jp/acd/re/src/guide.html>
- ✉ sr1@st.ritsumeai.ac.jp

利用形態	内容	□ □ □ □ □ □ □ □	
成果公開型利用	SRセンターのすべてのビームライン及びスタンドアローン装置を研究成果の公開を前提として利用される研究を対象とします。 委託分析との差額は大学が負担	11,000円/1日	
委託分析 (成果占有)	SRセンターのすべてのビームライン及びスタンドアローン装置で実施する研究・分析を対象とします。 利用料・技術料・オペレート補助費	<u>ビームライン</u> 369,600円/1日 666,600円/2日 <u>スタンドアローン装置</u> 204,600円/1日 336,600円/2日	
研究委託	SRセンターのすべてのビームライン及びスタンドアローン装置で実施する研究・分析を対象とし、解析や評価など開発要素があり一定期間を必要とする研究に対し、契約を交わして本学研究者が研究開発課題を請け負います。	要相談	
共同研究	派遣された研究員と本学研究者とが、契約を交わして一定期間共同して研究開発を行います。	要相談	



アンケート (1)

- (i) 国内放射光施設における産学の利用者の受入体制の整備
 - 施設間の連携促進等により、各施設で受け入れられるSPring-8のユーザー層、キャパシティー(現時点で可能なキャパシティーと、追加的な措置(運転時間の拡充や機器の更新等)により可能となるキャパシティー)



- SP8が硬X線を主対象とするのに対して、本センターは軟X線・テンダーX線を主対象としている。SP-8の既存ユーザをそのまま受け入れる可能性は限定的である。
- 一方で、SP8-IIを見据えたフィージビリティスタディーを通じ、新規ユーザー層の開拓で協力できる。

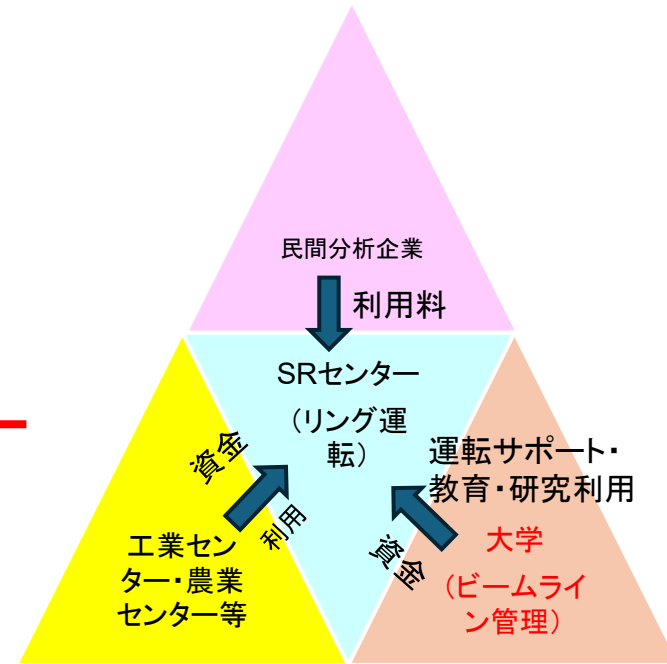
アンケート(2)

今後の方向性・将来構想(施設間連携を含む)とその工程

- 地域密着型のホームドクターとして、敷居を低くして、新規ユーザの利用を促進する。
- 解析サポートして、課題を一つ一つ解決する。
- 問い合わせには24時間以内の応答する。
- 各施設の得意分野を生かし、施設間での連携を進め、ユーザを紹介する。
- 必要に応じて、SP8, NanoTerasu, PFなどの大型施設へ橋渡しを行う。
- AIとロボット導入による省力化およびユーザ支援の高度化やロジステックの強化を行う。

課題:

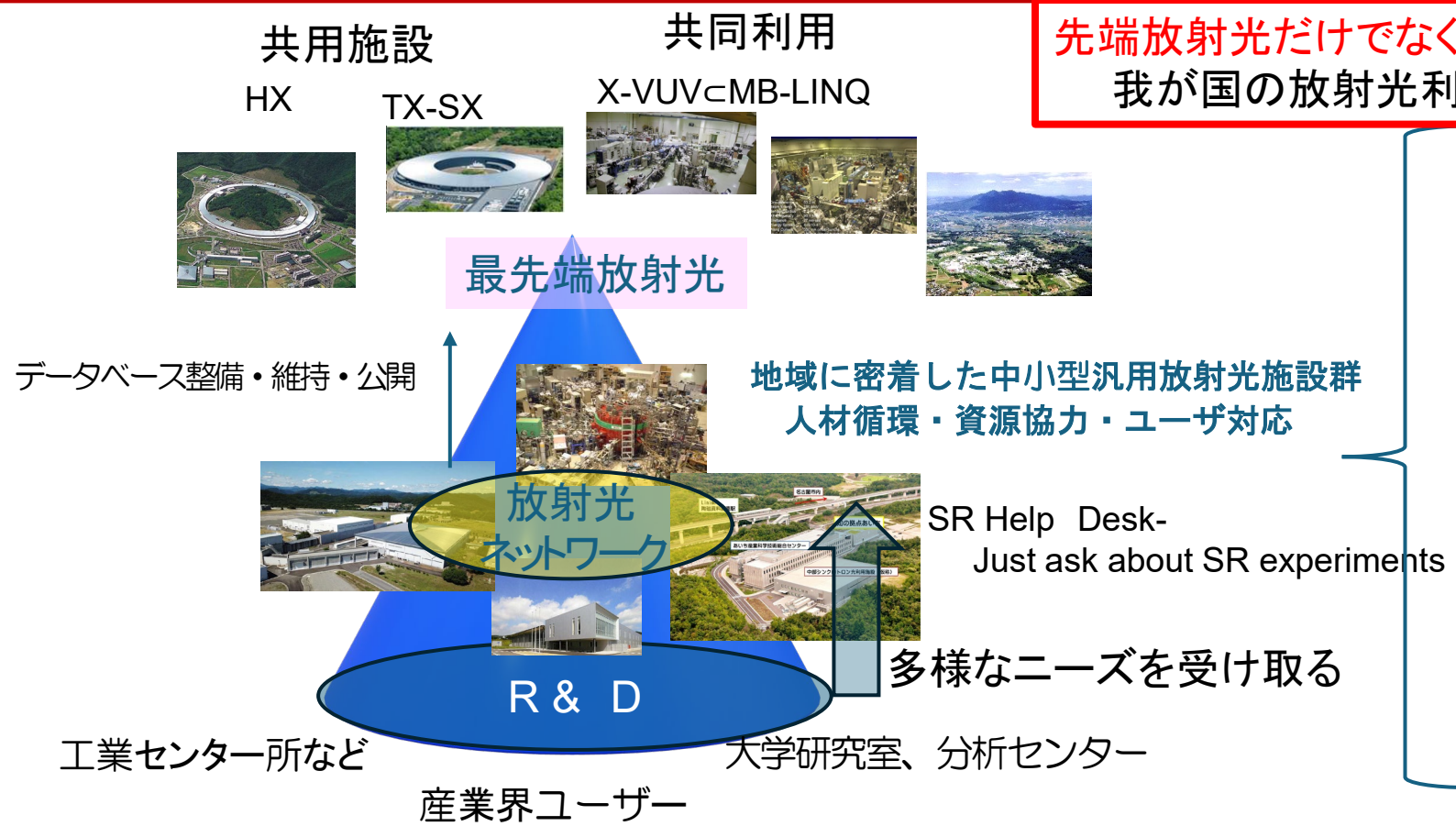
- 持続的な運営基盤の確立が課題である。
- 施設更新には、放射光の建設や運転コストと下げる必要がある。
- 大学だけでなく、地域・産業界などからの広いサポートを得る体制を作り上げる。
- 更新に当たってPF, HiSOR, SP8などとの施設間連携を進めている。



地域密着型運営体制

持続可能な中小規模放射光ネットワークの構築

先端放射光だけでなく、中小規模汎用放射光源群があること
我が国の放射光利用の特徴であり、強みである。



- 地域に根差した地道な活動 ユーザの増加
- 敷居を低くし、放射光未経験者を受け入れる初心者窓口 (SR Help Desk) の分散と情報共有。AIの活用。
- 人材交流、資源協力、データベース整備
- 多様な特徴をもつ中小規模の放射光があつて、産業界の多様なニーズに答える。

• 地域に根差した中小規模汎用放射光ネットワークの形成とSP8などの最先端放射光との連携に向けた仕組みづくりを国レベルで検討していただきたい。

- 放射光メーカーの育成
 - => 定期的な受注 定期的な更新 (放射光の寿命20年)
 - => ノウハウの蓄積とコストダウン
 - => 放射光人材育成