



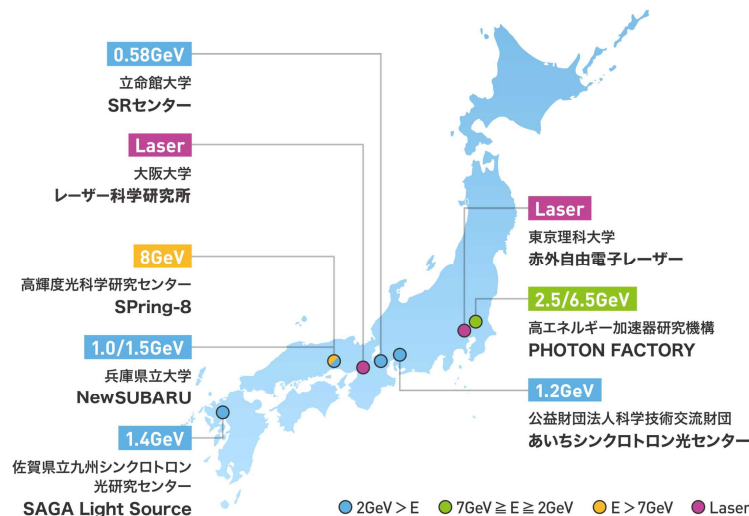
# 光ビームプラットフォーム の取組状況について

①進捗状況 ②指摘事項対応 ③新たな展開

高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所  
小杉 信博

## プラットフォームの構成

- ・光をプローブとする研究施設の連携
- ・放射光施設（6機関） + 大型レーザー施設（2機関）



## 前事業（2013-2015年度）

- ・先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
- ・各機関の共用体制を基盤とし、高度利用支援を目指して光ビームプラットフォームを形成

### 取組2：共用プラットフォームの形成

- ・連携体制の構築
- ・共通の課題の取組



### 取組1：先端研究基盤の共用促進

- ・共用のための支援体制の構築
- ・利用の枠組み（成果公開無償利用等、成果専有有償利用等）



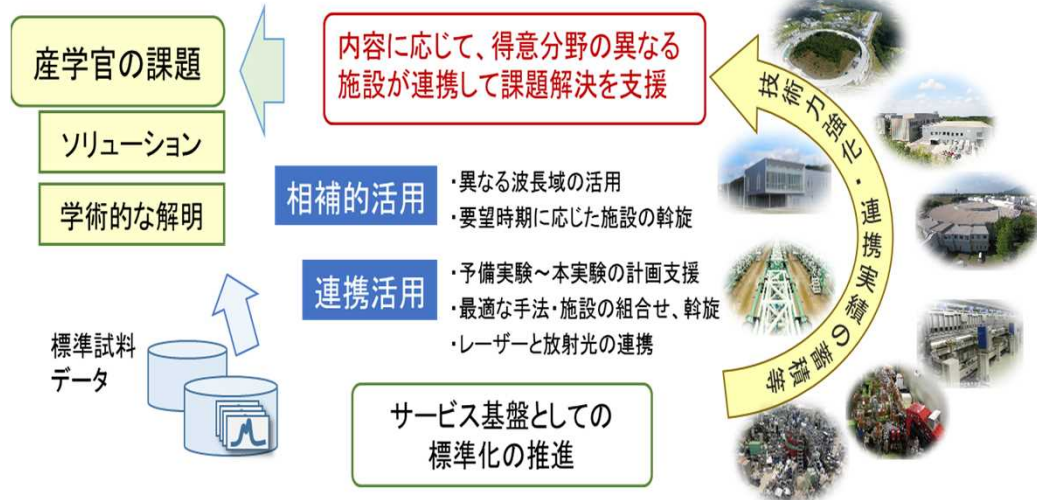
本事業では自主化  
(本来業務 / 自主事業)

## 本事業の取組

光ビームPFは2期目、各構成機関の**共用体制は構築済み**のため、**共用は本来業務あるいは自主事業で実施**する整理とし、本事業では、共用促進活動を行いつつ、ネットワークを活かした**施設の連携活動に重心**を置いて以下の3項目の取組に注力

### 【取組】

- 1) 連携サービス基盤として標準化を推進
- 2) 高度な課題解決を図る施設連携
- 3) 次世代に向けた人材育成



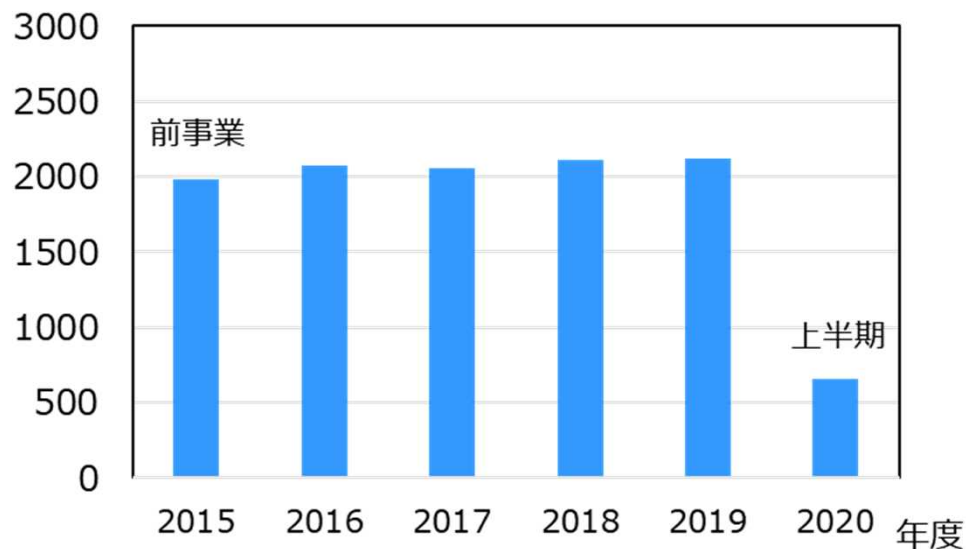
# ① 進捗状況（外部利用実績）

- 光ビームプラットーム全体としては**利用件数は継続的に増加**。2013年開所のAichiSRの寄与が大。
- **利用者数は微減傾向**にあるが、利用件数は増加していることから、**代行測定や自動化等による効率化**（省力・少人数化）によるものと判断。
- 2020年上半期は4月の緊急事態宣言により、各施設は運転中止や外来ユーザー受入れを中止。代行測定の強化やwith コロナのユーザー対応方法の整備が行われ（ポータルサイトで情報提供）、宣言解除後は徐々に通常利用が復帰（代行／遠隔実験の増加を含む）。

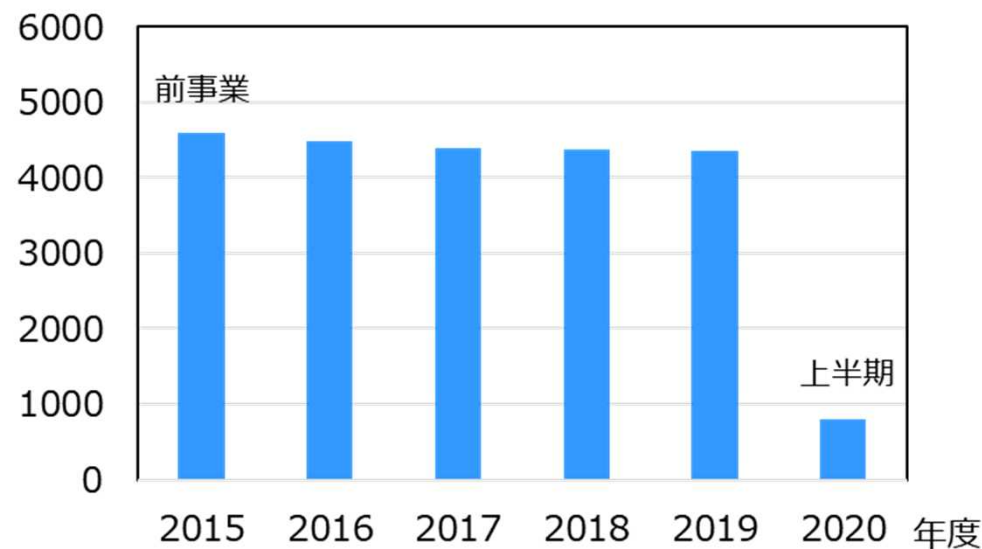
## 【当該期間前後の状況】

- KEK-PFは春季の運転を一旦中止して、課題をキャンセル。一時沈静化した6月末の2週間に緊急性の高いユーザー実験を実施
- JASRI/SPring-8は緊急事態宣言中は外来ユーザー受入れを中止し、緊急性の高いコロナ関連実験のみ実施。2020B期の課題募集を中止し、下期に2020A期の実験を順延して実施中
- SAGA-LSは県内新規感染者がごく少数だったため（最多で2人／日）運転を継続
- AichiSRは4月はメンテナンス期間、5月は来所利用を停止して測定代行を受入実施、昨年同期に比べて利用シフトが増加
- 立命館大SRセンター、兵庫県立大NewSUBARUは当該時期中は外来ユーザーの受入れを中止、代行測定のみ実施

### 施設の利用課題総数







### 利用者総数（ユニーク数）



# ①② 共用体制

- 各機関の現行設備と事業のスタッフ体制は下表の通り。体制は本来業務もしくは自主事業で基本的に維持。
- **実験結果の解析・解釈を支援する人的リソースはユーザーと機関の双方の悩み。**企業との協業（兵庫県立大NewSUBARU）や補助・解析支援等の**有償オプションサービス**（KEK-PF、約3割の有償利用課題で活用）などが行われているが、さらに**民間企業との連携・協業**（※中間評価指摘事項、p.32参照）を検討した結果、協業下でのオンデマンド・スポット的な有償支援、企業若手人材のOJT的育成をマンパワー不足改善に結びつけて実施する案、AIを活用した解析とコンサル機能の融合などが有望と考えられた（今後につなげる）。

機関・施設	KEK-PF	SAGA-LS	JASRI/SPring-8	兵庫県立大NewSUBARU
				
対象設備 *1	47BL (+1) *2	7BL (+1)	3BL (産業利用)	9BL
本事業の参加者数*3	11	14	8	15
本事業の雇用者数	1	0	0	1
前事業の事業雇用者数*4	5	1	－ (連携機関の位置づけ)	6

機関・施設	阪大レーザー研	立命館大SRセンター	AichiSR	東京理科大FEL
				
対象設備数	光学装置5台*5	12BL (-1)	8BL (+1)	赤外自由電子レーザー
本事業の参加者数	6	4	27	5
本事業の雇用者数	2	1	2	1
前事業の事業雇用者数	5	5	4	2

\*1：本事業に際して提示した共用機器・設備。企業等の専用ビームラインは含まない。JASRI/SPring-8では産業利用推進室が所管する3本の共用ビームライン（BL14B2, BL19B2, BL46XU）のみを対象とする。放射光ではビームライン（BL）の数量、レーザーでは同時に利用可能な装置・ポート数等； \*2：カッコ内の赤字記載の数値は前事業終了時からの設備の増減数； \*3：2020年度の計画書に計上した事業主任者、実施担当、事務員等； \*4：共用促進担当+プラットフォーム担当、但しエフォートが100%で無い場合は切り上げて実人数で記載； \*5：前事業で登録していた共用設備は激光VII。本事業では対象設備を変更。

# A②ワンストップサービス化（取組強化）

## ウェブサイトを通じた情報の一元的な提供によるユーザーの利便性向上

- 前事業でプラットフォームのホームページを作成。本事業でコンテンツを大幅に充実化。
- ユーザーの利便性を高めるために国内放射光施設の一元的な情報提供と利用相談に注力。**たとえば、コロナ禍の緊急事態宣言中の運転情報集約（わかりやすさが重要）。また、必要な装置を所有する施設とそれぞれの装置の性能などの設備情報やその装置が生み出した公開事例を効率良く検索できる「施設横断検索」を制作し、ユーザーが他施設のことにも理解して**選択肢を増やすことに成功。**利用制度・利用料金の詳細（※中間評価指摘事項、p.32参照）についても掲載

<https://photonbeam.jp>



### 利用制度・利用料金

#### 利用制度と利用料金

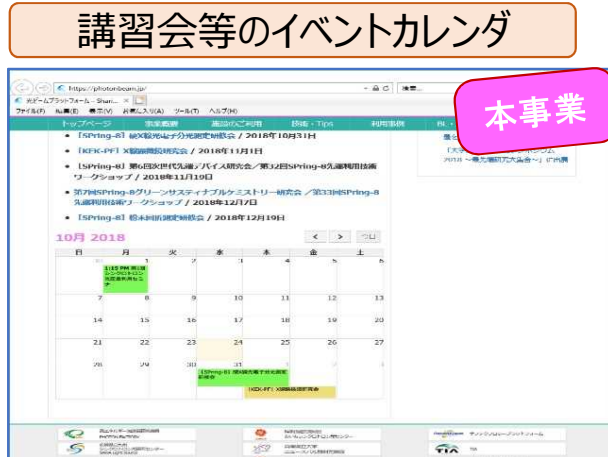
各施設は様々な利用制度をご用意しています。下記表では、○は制度の有無を示し、制度名が有る場合は、(2019年2月現在)。なお、共同研究や委託研究などの枠組みもいくつかの施設ではご用意がありますが、この表には含まれておりません。

各施設の具体的な利用料金は表中の各施設のリンクをご覧ください。施設によって中小企業や県内企業などの優遇制度があったり、初回の利用料金の割引制度があったり、高度化設備の利用料金の付加等、細かな料金体系があります。また、緊急課題を受け付けている施設もあります（Spring-8、KEK-PP）。

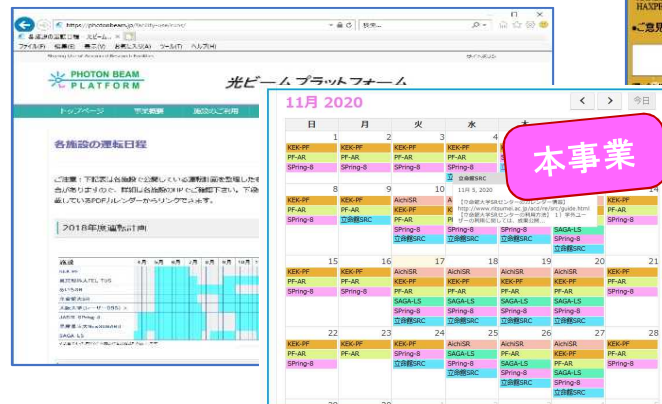
なお、ご注意くださいのは、放射光施設はそれぞれが独自に設計されたものであり、光源の特性や強度などが異なるために、料金の多寡を議論しにくい側面があるということです。料金は性能、単価、単位時間でできる実験量（※）なども関わります。利用制度の詳細に関しては、各施設に直接お問合せ頂くか、光子プラットフォームのお問合せ窓口にご相談下さい。

費用	無償	有償（減額）	有償（減額）	有償
成果の取扱	成果公開	成果公開	成果専有 非公開	成果専有 非公開
SAGA-LS	○『トライアル利用』、利用制限有（初回1日のみ）	○『公共等利用』、『探索先導利用』、『先端創成利用』等	○佐賀県内企業による『一般利用』等	○『一般利用』、定期募集（毎月）
JASRI/Spring-8	○『成果非専有利用課題』、年2回定期募集、但し産業利用は各期に複数回募集 緊急課題の枠有	○『成果公開優先利用課題』、募集は上記と同じ、利用制限有	—	○『成果専有利用課題』、随時受付、時期指定/測定代行有

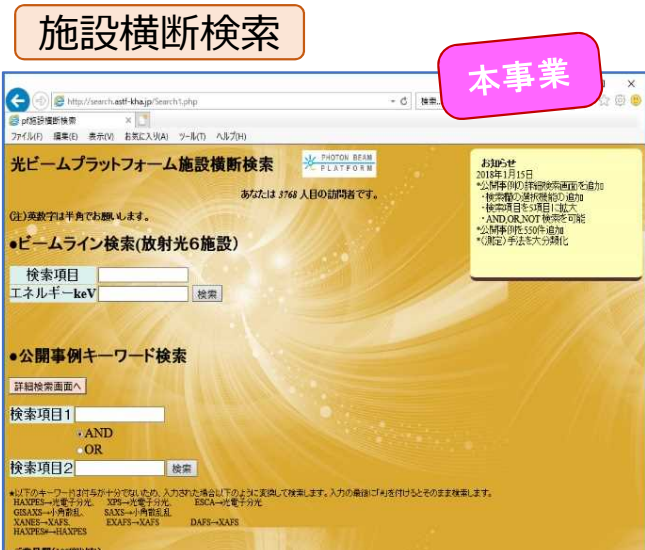
本事業



### 施設運転カレンダー



本事業



本事業

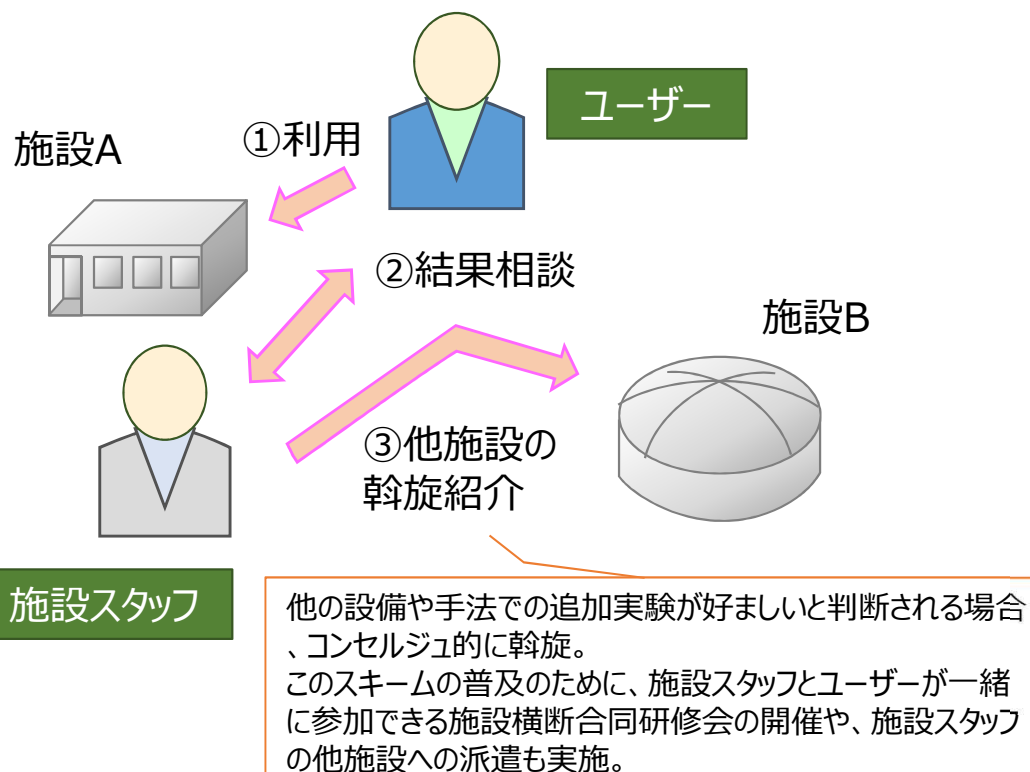
これまでに延べ10,000以上のアクセス有。  
AichiSRによる制作：  
<http://search.astf-kha.jp/Search1.php>

運転情報は閲覧が多い。  
各施設運転日程を俯瞰できるように→緊急事態宣言中には特に重要だった。  
cf.放射光学会はリンクのみ。

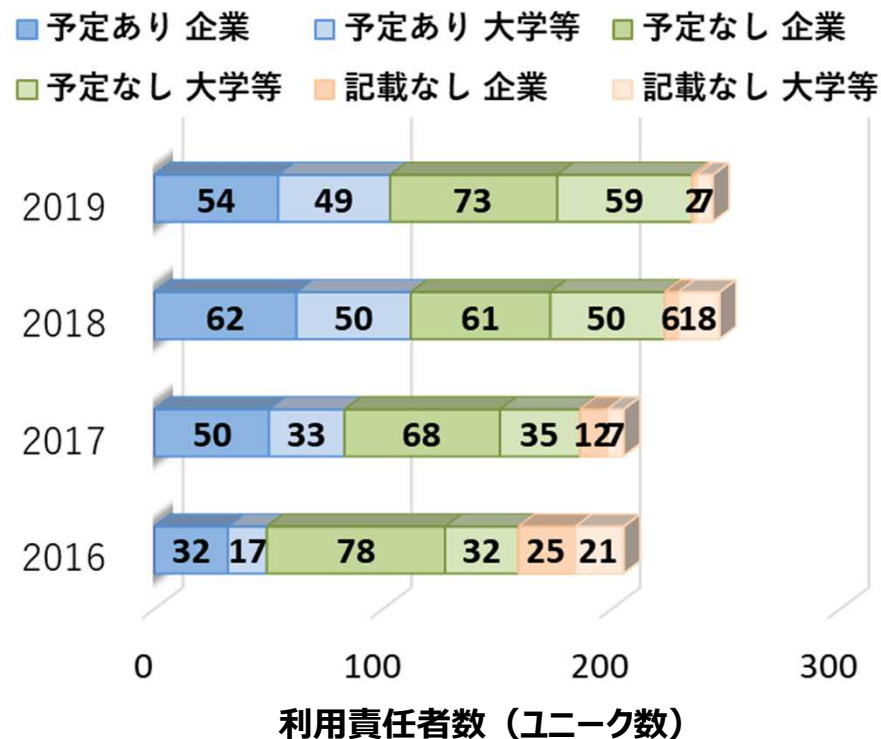
# ② 施設連携活用の推進

- 複数施設の連携による課題解決が好ましいと考えられる実験課題に対しては、積極的にユーザーに他施設の幹旋紹介を行い、ソリューション的な解決の支援とともに連携活用の普及に努めた。これまでに30例以上実施。XAFSとX線CTのような異なる手法の組合せ、TATの早い施設で予備実験を行って本実験を光源性能の高い施設で実施、実験装置が不調の際に他施設を紹介（一種のセーフティネット）などの事例がある。
- 費用負担増等から躊躇するユーザーも多いが、ユーザー調査の結果、連携活用が浸透しつつある利用動態が明らかになった。

## 施設の連携活用のスキーム



## あいちSRにおけるユーザーの他施設利用予定の調査結果



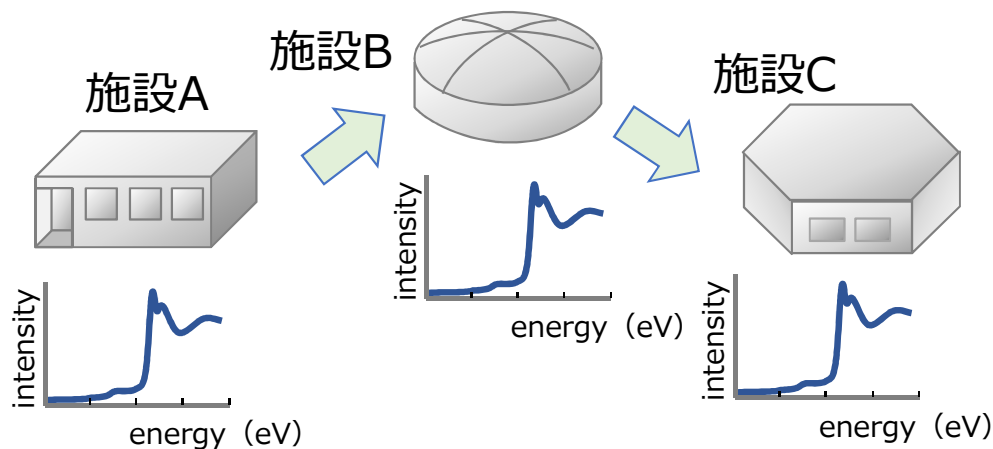
# ③ 技術の高度化：標準化 (本事業取組)

## 他施設情報・装置性能・担当者スキルの標準化によるユーザー利便性向上

- 放射光施設の装置は一部を除いてメーカー品はなく、それぞれ独自設計であり、また、光源性能等が異なることから、ユーザーにとって異なる施設での測定方法、試料取り扱い法の「標準化」に加え、測定データの「信頼性」「互換性・再現性」が不可欠。各施設が同一の標準試料を用いて相互に測定方法や得られた実験データの比較検証や実験条件の較正をした上で、各施設でユーザーに他施設情報も提供・的確に助言できる体制作りのために、本事業では各施設の担当者が他施設を巡ってラウンドロビン実験を実施。

### ラウンドロビン実験とは

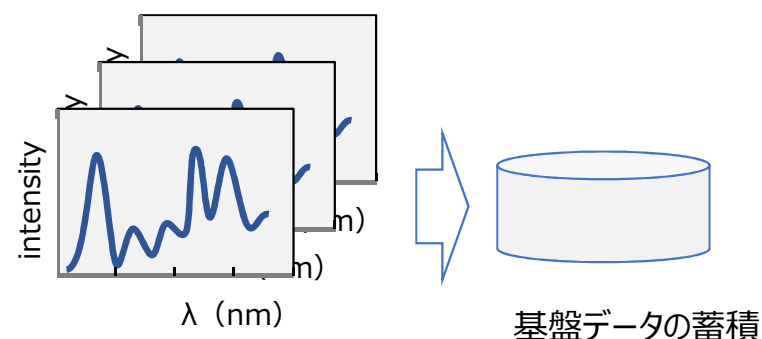
同一の試料を各施設・設備で順次測定  
実験データの互換性を比較検証・較正



- 結果をもとに必要に応じて実験条件を較正
- 実験ノウハウの共有による技術力向上、技術導入につながった事例も有\*
- 人材育成の面でも効果、施設間でスタッフの交流が活性化
- 各施設では標準試料データベースとして活用、ユーザーの利便性も向上

### レーザー施設における活動

実験データを相互に比較検証できる施設が無い場合、標準試料の実験結果を基盤データとして蓄積し、ユーザー支援に活用（放射光でも比較対象が無い場合は同様）



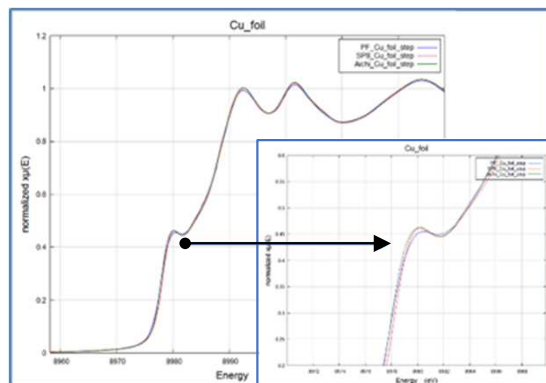
\* 蛍光XAFSにおけるS/N改善手法の一つとして、ノイズ成分となる、フィルタ材料から放射される蛍光X線を低減するソーラスリットをKEK-PFからSPring-8に技術紹介

# ①③ ラウンドロビン結果例

- 2016年度の事業開始時、硬X線XAFSと光電子分光の2手法から着手。ユーザーの要望を踏まえつつ、2017年度以降、軟X線XAFSと小角散乱にも取組を拡大。

## 硬X線XAFS

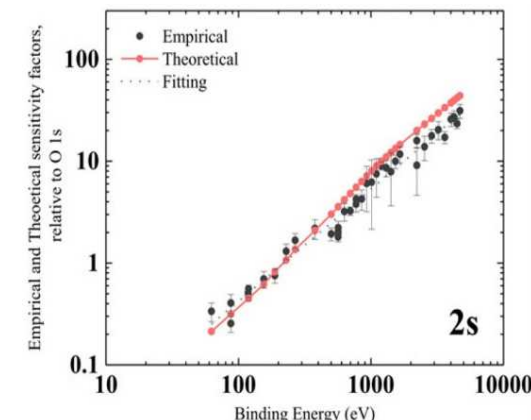
標準的な試料濃度、適切な実験条件であれば結果の同一性は良好であることを確認。試料が低濃度の場合や光源強度が弱い波長の場合などの厳しい実験条件ではS/Nの差が現れやすい。低濃度試料、実試料等に検討を拡大して実施。



CU金属箔のXAFS

## 光電子分光

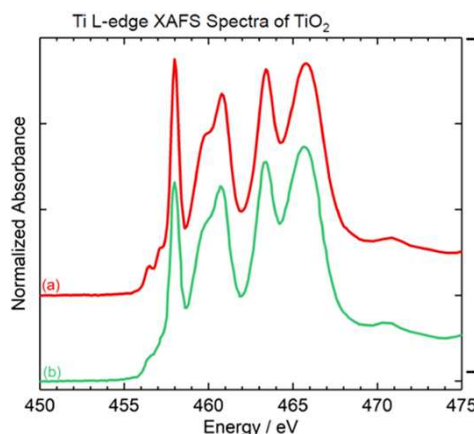
励起エネルギーの違いによる検出深さの検討と、定量分析に必要な高エネルギー励起での相対感度係数の評価を実施。元素の組成分析の基礎データを収集。



8 keV励起2s軌道の相対感度係数

## 軟X線XAFS

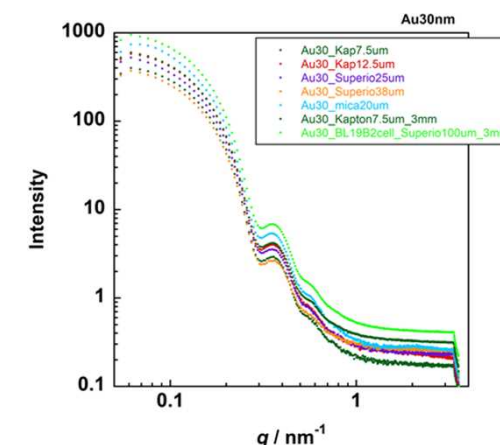
軟X線XAFSの実験では、試料のチャージアップ、光学系のカーボン汚染、高次光の混入、エネルギー基準値の設定等、考慮すべきファクタが多くある。それらを踏まえた、実験データの施設間の整合性の検討や、実試料への適用性（低濃度試料の検出感度）などを検討。



異なるビームラインで得られた、TiO2のL端XAFSスペクトル

## 小角散乱

ナノ粒子溶液を試料とし、散乱強度に対する試料セルの窓材、実験条件、ベースラインの揺らぎ・ノイズ要因などの影響度やそれらの低減方法を検討。



30 nm金コロイド散液のX線散乱プロファイル、窓材依存性



# A③ 標準化の成果

- ラウンドロビンの実験は硬X線XAFSと光電子分光に、軟X線XAFS、小角散乱を加え、これまでに70回以上の実験を実施し、スペクトルデータを収集。実験結果に関しては**データの保存・活用**（※中間評価指摘事項、p.32参照）のためにデータ公開を各施設で進めるとともに、SPring-8では既存収録データと併せてデータ集DVDを制作・頒布した。**ラウンドロビンは企業ユーザーから互換性検証の観点で高く評価されており、企業専用ビームラインから実験協力の申し出が着始め、外部に波及した。**
- 成果を国内外の学会で発表し、学会コミュニティやユーザーと議論を共有。硬X線XAFSのラウンドロビンは日本が主導して、国際会議Q2XAFS、XAFS2018等で発表して議論を進め、**国際的なラウンドロビン実験の実施に向けて流れを作った。**
- XAFS Database Workshopに協力して、硬X線XAFSデータの**全国的な収録を進める動き**を作った。放射光施設に蓄積された公開可能な硬X線XAFSデータは今後、NIMS MDRに収容されていく見込み。

## 各施設のウェブサイトで実験データを公開

The image shows two overlapping screenshots of web portals. The top one is the SAGA Light Source website, displaying a table of experimental parameters for soft X-ray and tender X-ray regions. The bottom one is the XAFS Database website, showing a detailed XAFS spectrum plot for the O K edge with various parameters listed on the right.

## ラウンドロビン実験報告書ポータル

The image shows the Photon Beam Platform website's Round Robin Experiment Report Portal. It features a navigation menu, a search bar, and a list of reports with titles and dates, such as 'Round Robin Experiment Results' and 'XAFS Database - Report'.

## データ集DVD頒布



# ④ 人材育成

## 専門スタッフの育成 (本事業取組)

- ラウンドロビンの場を施設間で公開とし、70回を超える実験機会を持った。実験参加者は延400人日以上。スキルアップに役立ったとともに、**専門スタッフの横のつながり、交流**を深めることが出来た。これにより、施設連携でユーザーに他施設・スタッフを紹介する際にも実体験を踏まえて斡旋紹介が出来るようになり、ユーザーの信頼感醸成にも貢献。



@SPring-8



@あいちSR

## 新たな技術者育成のための取組 (本事業取組)

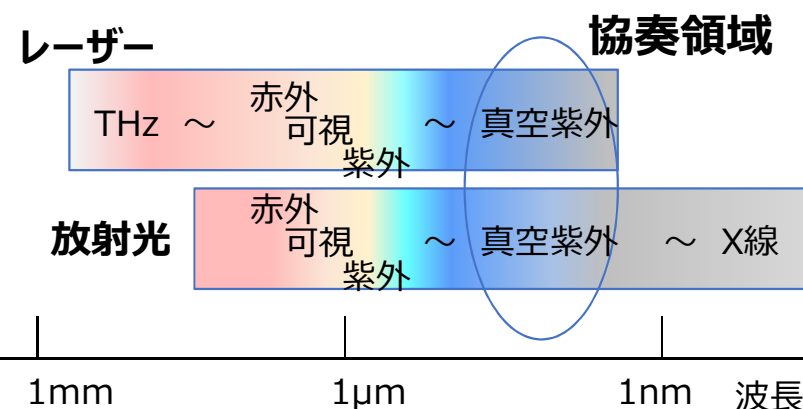
- 人材育成は大阪大学が核となり、**放射光とレーザーの融合領域の活性化**と次世代人材層の育成を連成させて、セミナーやシンポジウムを開催、2019年度までに延べ14の取組を実施し、参加者数は500人日以上。
  - 大阪大学単位認定の基礎セミナーを開講し、常設化
  - 融合領域に焦点をあてたシンポジウム開催
  - 国際ワークショップ等開催

## 学術活動の強化

- 中間評価で指摘を受けた**専門スタッフ育成のインセンティブ** (p.12参照) に関しては、学術活動に焦点をあてて積極的に奨励
  - 本事業に関連する学会等の発表は2019年度までに71報 (内、英文37報)

## キャリアパス

- 本事業に従事した若手人材がスキルや実績を評価されて、これまでに計8人が企業等に就職や学内昇格もしくは正規雇用。



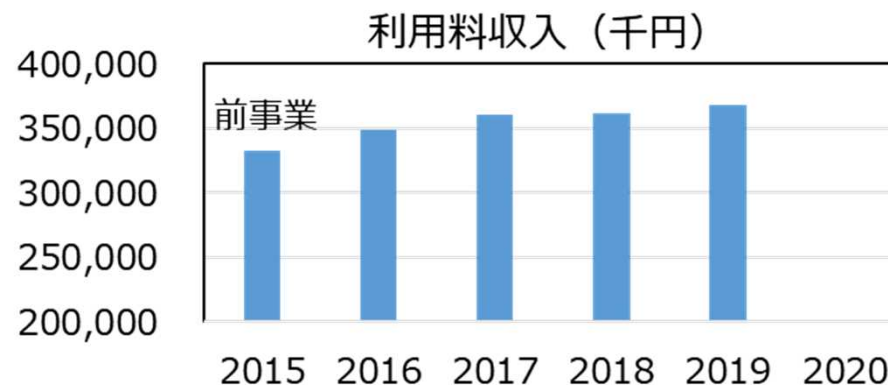
『放射光とレーザーの連携シンポジウム』



# ④⑤ 研究開発基盤の維持・発展

## 施設利用料の還流

- 外部利用による利用料収入は光ビームPF構成機関の合計では総額3億円を超えて増加傾向。研究開発基盤の維持・発展の貴重な財源として活用



## 先端計測機器開発との連携、外部資金の獲得

- 先端計測機器開発は原則、各機関個々で取組むが、その情報は関係機関で共有
- 共通的な課題に対しては光ビームPFの連携を活かして外部資金獲得に努力

本事業期間中、光ビームプラットフォームの事業参加者が得た研究助成等の外部資金は計12件、総額約1.45億円。施設の研究力向上に大きく貢献。

機関名	資金名	事業期間	資金を所管する機関	題名/テーマ
東京理科大	高輝度・高効率次世代レーザー技術開発	2018-2020年度	産総研/NEDO	分子振動を利用する高効率加工プロセス用中赤外高出力レーザー光源開発
JASRI	兵庫県学術研究助成	2018年度(1年間)	公益財団法人ひょうご科学技術協会	硬X線光電子分光法における相対感度係数データベースの開発
JASRI	京都技術科学センター 2019年度研究開発助成	2019年度(1年間)	京都技術科学センター	燃料電池触媒の粒子形態・化学状態を同時評価可能とするその場SAXS-XAS計測手法の確立
JASRI	池谷科学技術財団 2019年度 単年度研究助成	2019年度(1年間)	池谷科学技術財団	その場SAXS-XAS測定による燃料電池触媒の粒子形態・化学結合状態の定量解析手法の開発
AichiSR	知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期	2019-2021年度	愛知県	地域先端計測基盤とAIの統合による機能材料探索の新展開 2次電池の材料開発/寿命評価用データベース構築とAI/IoT応用
KEK	知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅢ期	2019-2021年度	愛知県	地域先端計測基盤とAIの統合による機能材料探索の新展開 2次電池の材料開発/寿命評価用データベース構築とAI/IoT応用
JASRI	令和元年度熊谷研究助成表彰	2020年度(1年間)	公益財団法人熊谷科学技術振興財団	同視野・その場SAXS.XAS測定による燃料電池触媒の耐久性と粒子形態・化学結合状態の動的関係の解明
JASRI	科学研究費助成事業 若手研究	2020年4月 - 2022年3月	日本学術振興会	半導体デバイスにおけるバンドアライメントの精密評価技術の開発
AichiSR	科学研究費助成事業 基盤研究(B)	2020年4月 - 2022年3月	日本学術振興会	高電圧印加に伴う高分子の階層構造変化追跡と絶縁破壊機構の解明
AichiSR	科学研究費助成事業 若手	2020年4月 - 2022年3月	日本学術振興会	省エネルギー社会に向けた近赤外光を吸収する単分散の窒化チタンナノ粒子の開発

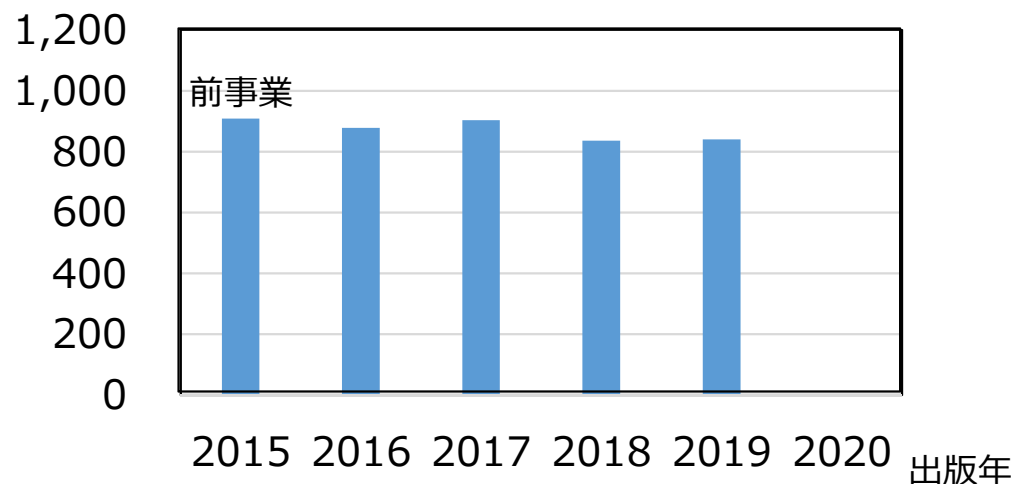
# ② 中間評価指摘事項と対応一覧

項目	評価コメント	対応
①進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 利用者数をおおむね維持している点は評価できる。</li> <li>▶ 本事業に関わる<b>外部実績</b>が不透明。プラットフォームの形成がどの程度寄与しているのか、<b>統計の取り方を工夫</b>するなどして、よく分析する必要がある。</li> <li>▶ プラットフォームの維持発展のため、<b>今後の戦略やKPIを明確化</b>しつつ事業に取り組む必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 様々な統計処理を実施。利用件数と利用人数は①に記載、その他は②に記載</li> <li>▶ 戦略とKPIは構成機関による運営委員会で継続して議論、②に記載</li> </ul>
②共用体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ワンストップサービスはある程度構築されているが、<b>具体的な利用料金や利用制度の詳細</b>に関しては各機関への問合せとなるため、改善の余地がある。</li> <li>▶ 利用支援体制における<b>人的リソースの確保が課題</b>である。現在検討されている受託分析会社の活用等、<b>民間企業との連携・協業</b>の取組強化を図る必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 利用料金と利用制度は整理してホームページの記載を充実化、②に記載</li> <li>▶ 民間企業との連携・協業について分析、②に記載</li> </ul>
③技術の高度化	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ラウンドロビン実験による標準化の取組が国際的なラウンドロビンへ発展している点は評価できる。国際標準となるよう継続推進していただきたい。</li> <li>▶ データベース化された情報について、プラットフォームのホームページで公開するなど、<b>データの保存・活用をさらに推進</b>する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 標準化には継続して注力、進捗は③に記載、コロナの影響で国際活動は保留</li> <li>▶ データの保存活用に関してはデータベース公開、ホームページでの情報発信等に注力、③に記載</li> </ul>
④人材育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ラウンドロビン実験による人材交流や専門スタッフの育成は評価できる。</li> <li>▶ その他の取組による<b>専門スタッフ育成のインセンティブ</b>が薄い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ インセンティブについて検討を行った結果、論文発表等の学術活動の奨励が良いとの結論。以後、各機関で注力。④⑤に記載</li> </ul>
⑤研究開発基盤の維持・発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 独自性の高い放射光施設とレーザー施設の個々の特徴を活かしつつ、<b>プラットフォーム化のメリットを明確</b>にし、取組を実施いただきたい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ メリットの明確化と取組について整理、④⑤に記載</li> </ul>
⑥その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 放射光施設とレーザー施設との連携体制について、現時点では<b>分野融合</b>が大きく進展しているとは言い難く、今後の取組に期待する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 左記指摘以降、シンポジウム開催等の取組を強化、⑥に記載</li> </ul>

## 出版論文数

光ビームプラットフォームの構成機関全体でのユーザー論文出版数は、前事業からほぼ同数を維持\*1

利用成果に関わる論文出版数



\*1: ユーザーの申告/DB登録のため、その遅れで直近2年間は2%程度の過少評価になることが従来判っている

## 外部実績への寄与に関する考察

事業予算と施設運転経費の比率を用いて単純試算すると、外部実績への寄与は利用件数で30件/年程度と見積もられる（全体数は約2000件、②参照）。

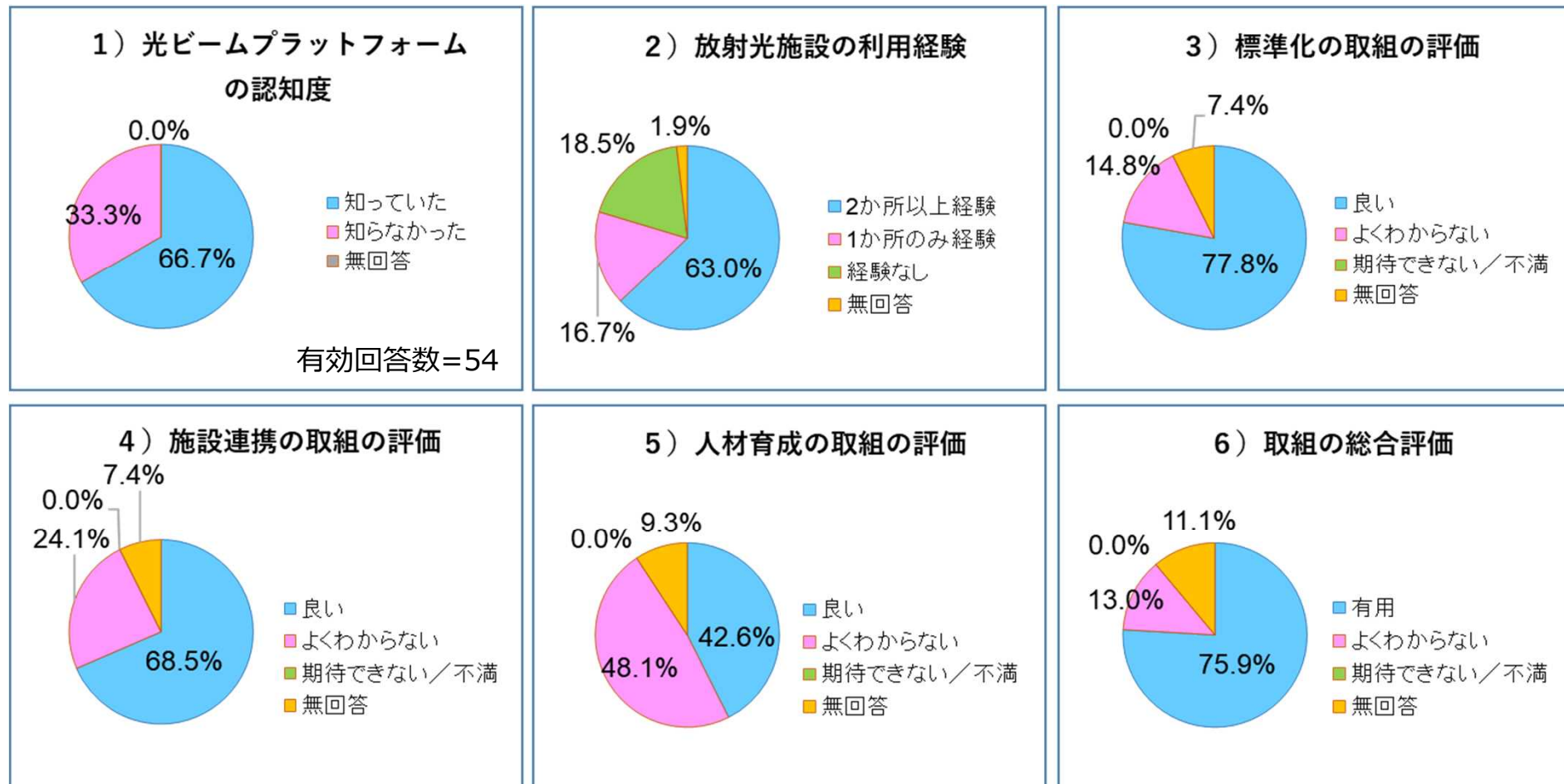
本事業が共用に貢献していることは十分に期待できるものの、他の要因による変化の方が大きいため、寄与度を図表等の上で目に見える形で示すことが難しい状況。

そのために間接的な指標になるが、ユーザー調査で事業の認知度や取組に関する評価を実施 ⇒ 次頁

# ①統計/ユーザー調査

## 認知度・取組の評価等に関わるユーザー調査

プラットフォームの認知度、放射光施設の利用経験、取組の評価等に関して、2019年度、シンポジウムや展示会等の機会を通してアンケートによるユーザー調査を実施。放射光ユーザーが多い中での調査結果であるが、コミュニティの中ではプラットフォームの認知度は高く、複数施設の利用経験者が多い事、標準化等の事業活動は良い評価を得ていることを確認。但し、一般参加者からは、活動がよく分からないので積極的に広報活動をすべき、とのご意見も頂いている。



## 今後の戦略

プラットフォームとしての戦略を運営委員会等で議論した結果、要点は、プラットフォームの持続性・発展性の維持、ネットワークの求心力維持、ユーザーメリットの明確化にあると結論。戦略として下記の構図を想定。

【目的】 研究基盤強化、共用の促進

【目標】 持続的・発展的な連携による貢献

【手段】①求心力・ユーザーメリットの明確化  
②取組の実施

【評価】 KPIにて取組を評価

【波及】 研究力向上、イノベーション貢献等

## KPI

本事業のKPIについて運営委員会等で議論した結果、以下に示す分類で整理すると良いと判断：

- ・ 事業活動の中核的取組と1類と分類。1類の項目は標準化、施設連携、人材育成の3点。
- ・ 付帯する取組を2類と分類。2類の項目は広報・企画運営、放射光とレーザーの連携の2点。
- ・ 報告事項を3類とし、共用状況等の統計的指標とする。

このような枠組みと評価指標で、定量的もしくは定性的に評価する。

分類	項目
1類	標準化、施設連携、人材育成
2類	広報・企画運営、放射光・レーザー連携
3類	共用状況等の統計的指標

## ワンストップサービス – 利用料金等の情報提供 –

光ビームプラットフォームのホームページのコンテンツとして利用制度・利用料金の説明を追加掲載。

各機関はそれぞれ細かな課題募集の枠組みと料金設定を行っているため、有償／無償、成果公開／成果専有の観点で全体像を示し、各機関の料金等はリンクで示す形とした：

<https://photonbeam.jp/facility-use/施設の利用料金/>

### 利用制度と利用料金

各施設は様々な利用制度をご用意しています。下記表では、○は制度の有無を示し、制度名が有る場合には『』で付記しました（2019年2月現在）。なお、共同研究や委託研究などの枠組みもいくつかの施設ではご用意がありますが、この表には含まれておりません。

各施設の具体的な利用料金は表中の各施設のリンクをご覧ください。施設によって中小企業や県内企業などの優遇制度があったり、初回の利用料金の割引制度があったり、高度化設備の利用料金の付加等、細かな料金体系があります。また、緊急課題を受付している施設もあります（SPring-8、KEK-PF）。

なお、ご注意いただきたいのは、放射光施設はそれぞれが独自に設計されたものであり、光源の特性や強度などが異なるために、料金の多寡を議論しにくい側面があるということです。料金は性能、単価、単位時間でできる実験量（※）なども関わります。利用制度の詳細に関しては、各施設に直接お問合せ頂くか、光ビームプラットフォームのお問合せ窓口にご相談下さい。

費用	無償	有償（減額）	有償（減額）	有償
成果の取扱	成果公開	成果公開	成果専有 非公開	成果専有 非公開
SAGA-LS	○『トライアル利用』、利用制限有（初回1日のみ）	○『公共等利用』、『探索先導利用』、『先端創成利用』等	○佐賀県内企業による『一般利用』	○『一般利用』、定期募集（毎月）
JASRI/SPring-8	○『成果非専有利用課題』、年2回定期募集、但し産業利用は各期に複数回募集 緊急課題の枠有	○『成果公開優先利用課題』、募集は左記と同じ、利用制限有	-	○『成果専有利用課題』、随時受付、時期指定／測定代行有

## 民間企業との連携・協業

施設の特徴等を踏まえてカテゴライズし、連携・協業のシナリオの検討を行った：

### 【1】運用形態等から、連携・協業の議論の必要性の低い施設

- ・外部利用が本務で、国や県などにより人的リソースが確保されている施設（JASRI、SAGA-LS、AichiSR）
- ・学内利用主体、シングルポート等の理由で外部利用が量的に少ない施設（阪大レーザー研、東京理科大）

### 【2】外部利用支援に関わる要員の不足感の大きい施設

- ・利用が多いために相対的に要員の不足感が大きい施設（KEK-PF）
- ・施設が小規模のために相対的に要員の不足感が大きい施設（兵庫県立大NewSUBARU、立命館大SRC）

2項目に焦点を当ててシナリオを検討

3つの案が導出された：

- ・オンデマンド、スポット的な利用支援での協業
- ・共同研究等の形で企業人材の育成と研究基盤の維持をパッケージにして相互協力
- ・ユーザー向け講習会の共同開催



# ③データの保存・活用

## 各機関における実験データ、報告書の公開

- 各施設は、標準化活動として収集した実験データや実験報告書を各ホームページにて公開
- 各施設で得られた硬X線XAFS及び硬光電子X分光のスペクトルデータは、JASRIが既存データベースと併せてDVDにして頒布
- プラットフォームでは総合的に情報発信し、DVDも頒布



DVD頒布

ラウンドロビン実験結果

プラットフォーム

硬X線XAFS [2016年度] ラウンドロビン実験結果

硬X線XAFS・報告書 [2016年度]

東京理科大学 総合研究機構 赤外自由電子レーザー研究センター

SPRING-8 Industrial Application Division

SPring-8

HOME > BL14B2 XAFS > BL14B2 XAFS標準試料データベース

BL14B2 XAFS標準試料データベース(実験データポータル版)

AichiSR

HOME > 利用事例、データ集

利用事例、データ集

利用事例

SAGA-LS

軟X線・TenderX線領域

元素	吸収端	分光器	試料(状態)	測定時間	測定点	測定エネルギー	検出	実施BL	スペクトル No.
βB	K	300lines/mm	BN(h) (粉末)	1sec×1点 +0	256	25eV	TEY	BL10	B-K01
		600lines/mm						BL12	
K	K	600lines/mm	HOPG (磨削面)	1sec×1点 +0	251	65eV	TEY	BL12	C-K01
K	K	300lines/mm	BN(h) (粉末)	1sec×1点 +0	191	40eV	TEY	BL10	N-K01

阪大レーザー研

Laser Advanced Material (LAM) Sarukura/Shimizu Lab. 藤倉 清水 研究室

HOME > 研究室紹介 研究成果 メンバー アルバム アクセス リンク 進捗案内 講演資料

光電子分光データベースシステムは共同利用施設として学内外にもご利用いただけます。利用ご希望の方はお気軽にご相談ください。

- 利用可能な装置
  - ・Ti:Sapphireファイバーレーザー (出力: 1 mJ, 100 fs 以上)
  - ・Nd:YAGレーザー (出力: (10/5 mJ), 50 mJ (100 ps), 繰り返し: 10 Hz, 波長: 1064 nm, 2nd以上も対応)
  - ・F2レーザー (出力: 1 mJ or 50 mJ, 10 ns幅: 200 fs, 繰り返し: 1 kHz, 波長: 800-670 nm)

東京理科大学 総合研究機構 赤外自由電子レーザー研究センター

HOME > 日本トップ FELについて センター案内 FEL利用申込み FEL利用申込 問い合わせ センター内利用 設備情報

センターからのお知らせ

■本センターに関連する研究プロジェクトのリンク

XAFS database

KEK-PF

ここはPFの硬X線XAFSビームラインにおいて、ユーザーが利用できるデータベースです。公開しているデータは 学術研究(軍事関連研究をのぞく)の目的において利用できます。なお、論文などの引用としてデータを利用したい場合は、詳細ページに記載のある実験者に直接連絡してください。

上記内容を理解し、データベースへの接続を希望される方は「データベースに接続」ボタンを押してください。 ※不正アクセス監視のため、接続元IPアドレス等の履歴がサーバーに記録されます。ご了承ください。

データベースに接続 / Connect to XAFS database

System administrator: NITANI Hiroaki / hiroaki.nitani[at]kek.jp / 029-864-5700x4000

立命館大SRC

HOME > ラウンドロビン(Round Robin)

choose element

兵庫県理大NS

BL05 吸収スペクトル測定例

ニッケル Ni L-edge by total electron yield

酸化銅 Cu L-edge by total electron yield

ルチウムとアンターズ酸ニッケル錯体の異なる結晶構造によるルチウムL-edgeのスペクトル変化

ルチウムとアンターズ酸ニッケル錯体の異なる結晶構造によるルチウムL-edgeのスペクトル変化

ルチウムとアンターズ酸ニッケル錯体の異なる結晶構造によるルチウムL-edgeのスペクトル変化

## 外部との連携

硬X線XAFS実験データを集約し、AI等による活用が可能となるデータ基盤の構築を目指す活動が、XAFS Database Workshop (北大・朝倉教授主催)とNIMSが中心となって進行中。光ビームプラットフォームはXAFS Database Workshopに協力する形で活動を支援。メタデータの定義等でJASRIがパイロット的に取組中。

# ④⑤ インセンティブ、メリット明確化

## 専門スタッフ育成のインセンティブ

本人の育成の観点だけでなく、ユーザーからの信頼を得られることも念頭にいれ、インセンティブは学術活動（学会参加、論文執筆）の奨励が良いと判断、各機関で注力。

なお、2018年の英文発表数が前年より顕著に増加したのはLSC2018国際会議\*の開催が寄与。

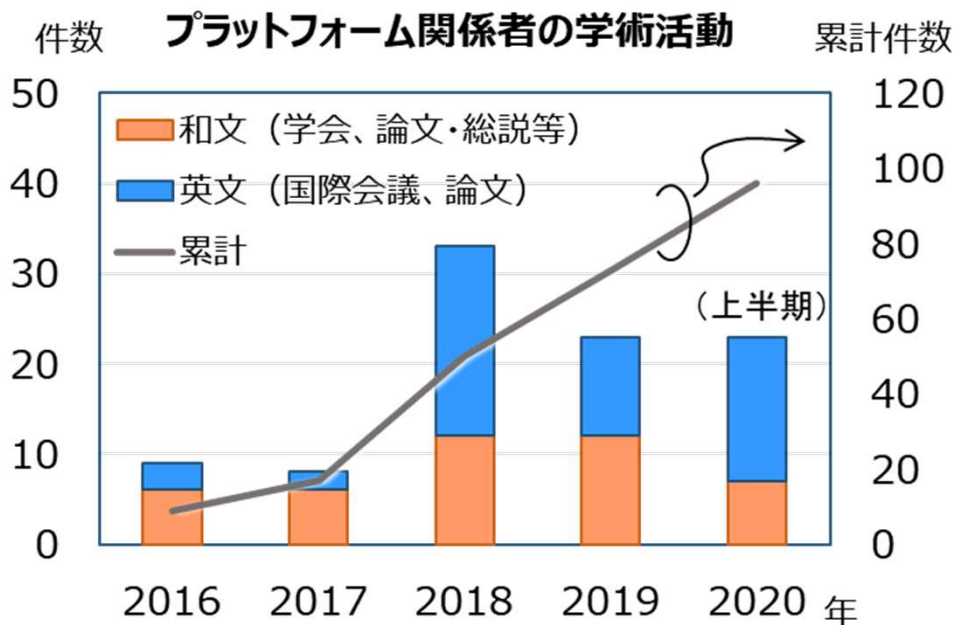
\* LSC : Conference on Laser and Synchrotron Radiation Combination Experiment

## プラットフォームのメリットの明確化

プラットフォームは近しい技術分野の組織が連携することによって形成されるコミュニティ。プラットフォームの形成によって、**組織と個人の2つの側面で意思疎通が深まり、高い機動力を発揮**できることが特長。

本事業においては以下で有用性が発揮：

- 標準化の推進
- 施設の連携活用の推進
- 人材育成
  - ・ ラウンドロビンでのスタッフの派遣／受入
  - ・ 分野融合・次世代人材育成
- 技術の水平展開
  - ・ XAFSのノイズ低減用のソーラースリット技術
  - ・ 試料搬送用トランスファーベッセル（@前事業）
- セーフティネット
- その他、外部資金獲得等の連携活動



# ⑥放射光とレーザーの分野融合

人材育成の取組を担当する大阪大学が核となり、東京理科大等の活動も交えて、放射光とレーザーの融合領域の活性化と次世代人材層の育成を推進。基礎セミナー、シンポジウム、国際会議等を開催。中間評価の指摘以降、取組を強化。累計延べ約600人日が参加。

## 単位認定・基礎セミナーの開講

- 阪大では学部生を対象として、放射光とレーザーの利用をスコープとする基礎セミナーを2017年に開講
- 学内外のレーザー・放射光分野の教職員によるオムニバス形式で授業を展開



## シンポジウムの開催、施設見学

- シンポジウムではレーザー及び放射光分野の研究動向に関する情報共有や討論を実施
- 構成機関のレーザー施設や放射光施設の見学ツアーを併設



## LSC国際会議の開催

Conference on Laser and Synchrotron Radiation Combination Experiment

- レーザーと放射光の連携活用実験を主題とする国際会議
- 2018年、2020年に開催。



開催年	取組
2016	レーザーと放射光に関する勉強会（全6回） （注：基礎セミナーの前身）
	あいちSRでの実地研修
2017	阪大基礎セミナー（全14回） 単位取得=9人
	放射光とレーザーの連携シンポジウム
2018	LSC2018
	阪大基礎セミナー（全14回） 単位取得=5人
	光ビームPF人材育成セミナー
	レーザー・放射光合同シンポジウム
2019	阪大基礎セミナー（全14回） 単位取得=7人
	放射光とレーザーの連携シンポジウム
	KEK-PF、FEL-TUSの施設見学
	FEL-TUS医工連携シンポジウム
2020	公開セミナー（COVID-19対策のために中止）
	LSC2020（オンライン開催） 阪大基礎セミナー

# ◎新たな展開・次期に向けた計画

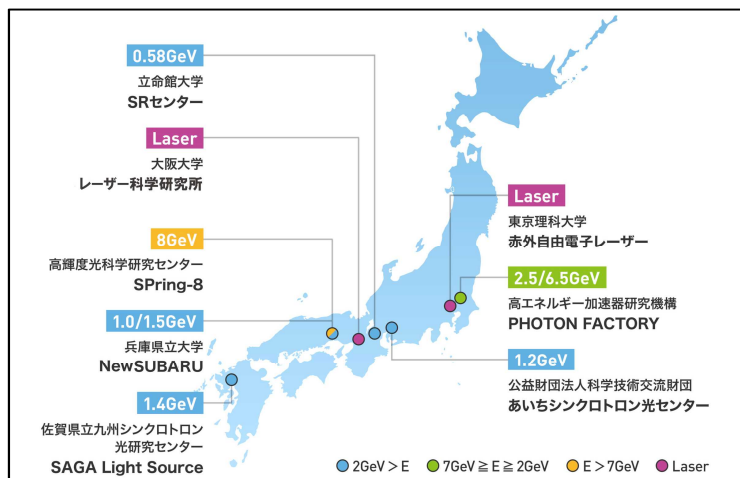
## 自立化

- ① 高度利用・標準化：各施設の本来業務化の他、国際化も視野に研究活動として施設横断予算獲得を目指す。
- ② 施設情報提供：学会移行は断念（緊急事態宣言中の対応から判断）。施設間連携の継続可能性を模索。
- ③ 人材育成：施設スタッフ間の情報共有とスキルアップは今後も施設連携で進める。
- ④ ワンストップサービス・装置検索：継続可能性を模索。利用者等の協力を得る（施設利用料も含む）方向でも検討。
- ⑤ 教育活動：施設間連携で継続予定。

## 光ビーム連携から量子ビーム連携へ

放射光を中心とした「光ビームプラットフォーム」の成果を、物質の構造解析手法として非常に**親和性の高い中性子やミュオン等を含めた量子ビームに拡張**し、新たな研究様式である**DX、AI技術の共通化・標準化、専門人材育成**を図ることで、国内の量子ビーム施設（すべて含めると20施設以上）を有機的・横断的に利用した「量子ビーム連携プラットフォーム（仮称）」の構築を構想。

### 現行・光ビームPF構成機関



【構成】放射光6施設 + 大型レーザー2施設  
 【重点的取組】標準化、複数施設連携、人材育成



- 量子ビームにscope拡大
- 親和性の高い手法を軸に機関を発展的に再構築
- 従来の協力体制やプラットフォーム運用経験を最大限に活用

### 量子ビーム連携PFへの発展

