

あいちシンクロトロン光センターの現状と 施設連携促進に向けた施設横断的技術情報の提供

(公財)科学技術交流財団あいちシンクロトロン光センター
小田政利、池野成裕、渡辺義夫、竹田美和

あいちシンクロトロン光センターの現状

あいちシンクロトロン光センターは、2013年3月にユーザー利用を開始して5年が経過した。その間、ビームラインの増強を繰り返しながら利用の拡大を図ってきた。光源加速器は、50 MeV直線加速器、1.2 GeVブースターシンクロトロン、1.2 GeV蓄積リングから成る。蓄積電流300 mAのトップアップ運転を行っており、運転中の電流値の変化は約0.1 %を維持している。共用ビームラインは開設当初の6本から8本に増設され、名古屋大学の単結晶X線回折ビームライン、愛知県のX線トポグラフィビームラインを合わせると10本となっている。2ヶ月ごとの定期利用募集、それに続く随時利用募集、測定代行を行うとともに、利用相談、実地研修、セミナー・研究会等を実施し、新規ユーザーの獲得に努めてきた。利用は年度ごとに増大しており、2016年度は256の企業・大学等から1642シフト(1シフト4時間)の利用があった。ビームライン全体の平均利用率は88.5%と高水準を維持している。また、文部科学省の光ビームプラットフォーム事業における地域発課題連携推進のグループリーダーの役割を担っており、各施設の技術情報や成果情報検索サイトの構築等、複数施設利用による高度な利用支援の取組を実施している。また、XAFS、光電子分光の測定技術の標準化活動にも積極的に参加している。

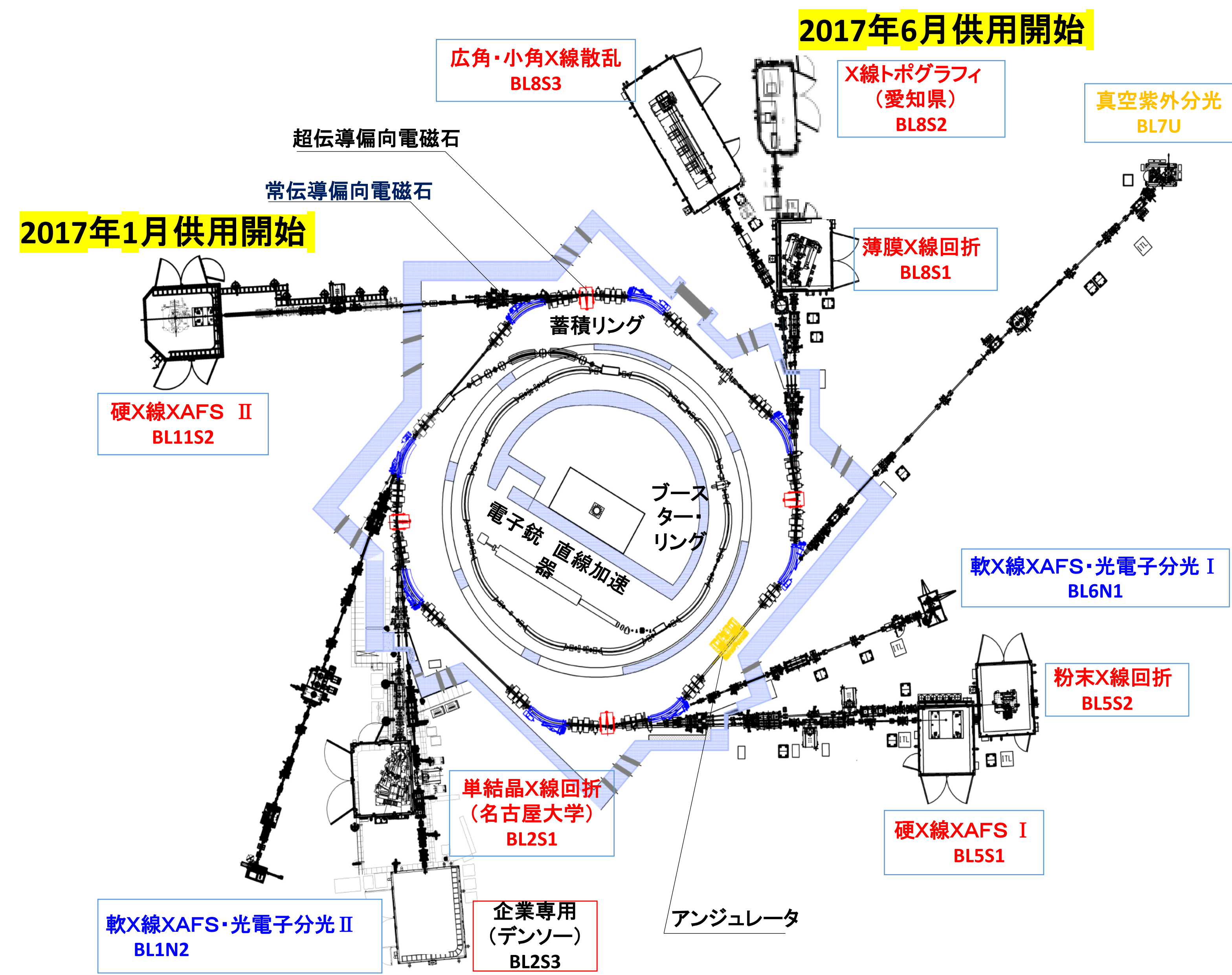


図1. ビームライン配置図

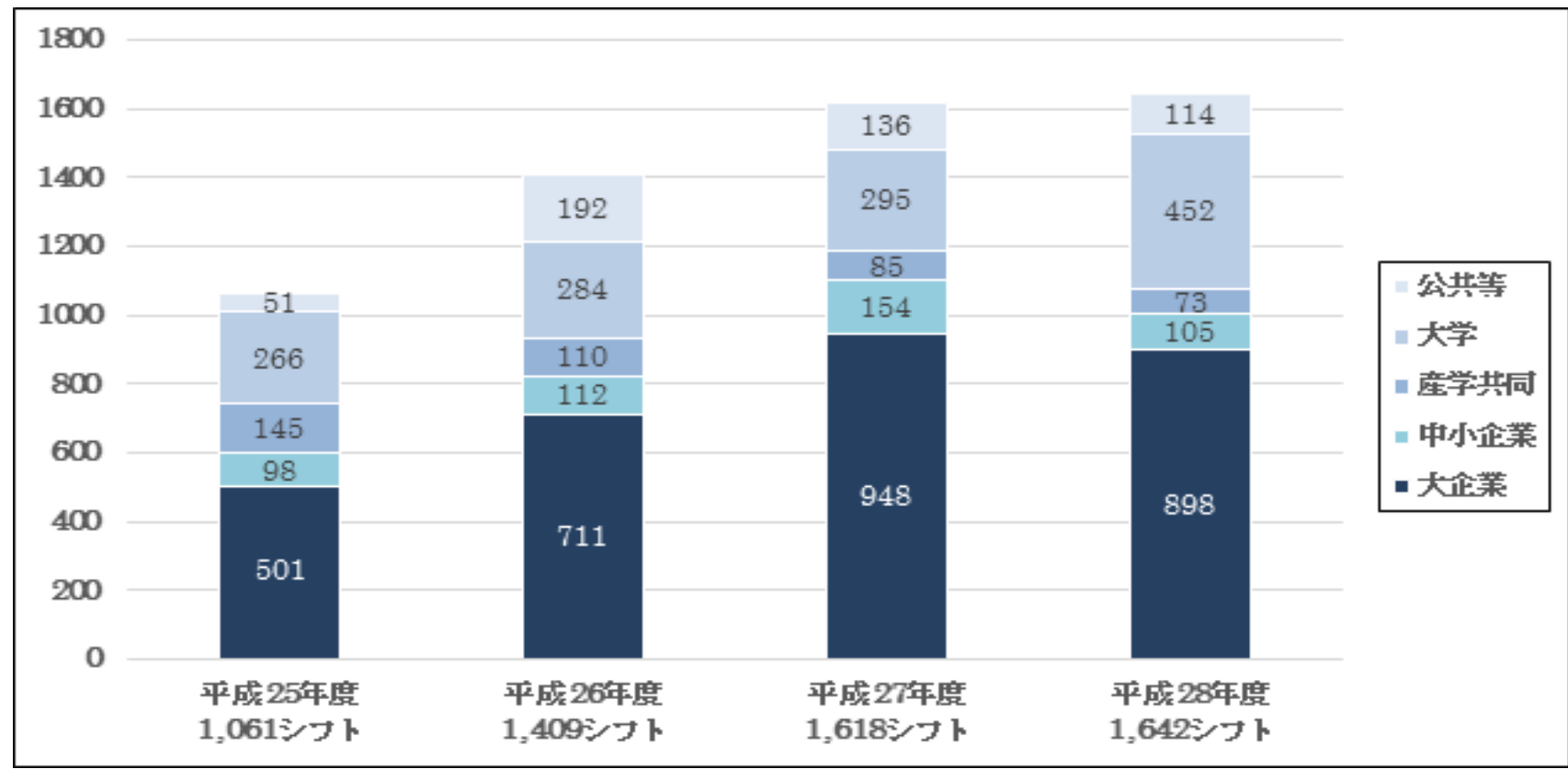


図2. 利用シフト数の推移

表1. ビームライン別利用率の推移

単位: %

	BL5S1 (硬X線 XAFS)	BL5S2 (X線回折)	BL6N1 (軟X線 XAFS)	BL7U (真空紫外 分光・光 電子分光)	BL8S1 (X線反 射率・薄膜 表面回折)	BL8S3 (広角・ 小角散乱)	BL1N2 (軟X線 XAFS)	BL11S2 (硬X線 XAFS)	平均
28年度	99.7	100.0	91.3	94.8	72.9	77.0	43.8	100.0	88.5
27年度	100.0	99.0	96.0	95.7	57.0	57.6	47.7	—	81.2
26年度	95.7	87.1	79.2	71.6	58.8	69.8	—	—	78.4
25年度	86.8	57.7	58.6	69.9	61.5	47.7	—	—	63.8

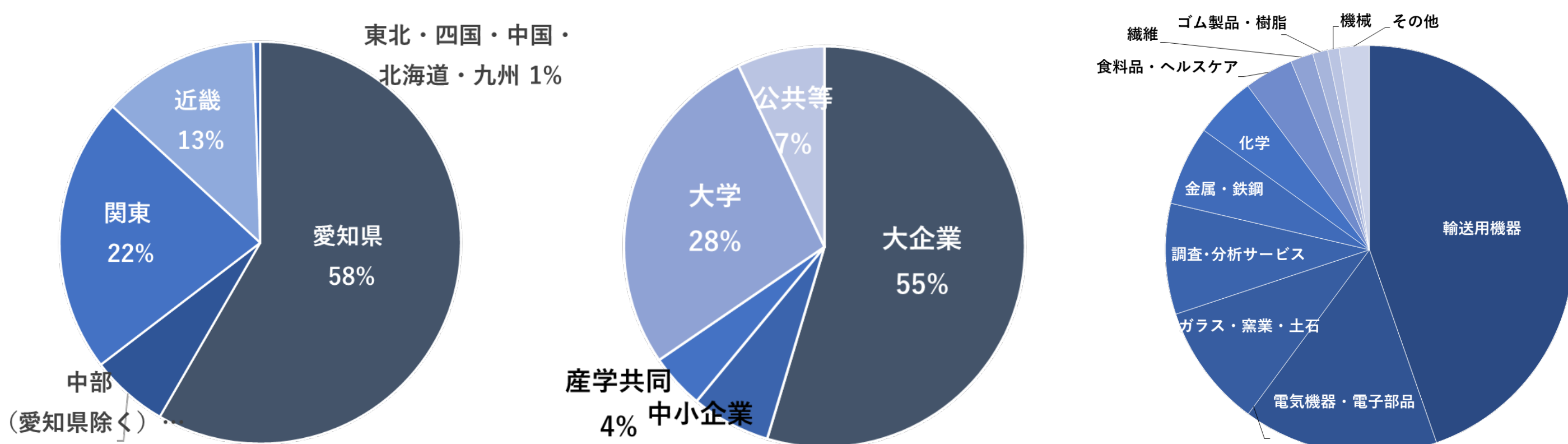


図3. 2016年度の利用状況

施設横断的技術情報の提供

光ビームプラットフォーム傘下の放射光施設と大型レーザー施設のビームライン情報と公開事例を検索するサイトを構築し運用している。ビームラインについては放射光6施設のビームラインの測定手法、対象エネルギー、特徴等を、公開事例については全8施設の公開成果報告書の課題名、キーワード等をリスト化し検索できるようにした。各施設のホームページにリンクを張り、詳細情報も入手できるようになっている。この検索サイトは昨年2月にオープンし、当初ビームラインは108本、公開事例は2013～2015年度中心の1124件であったが、本年1月に2016年度の公開事例約550件を追加するとともに検索機能も充実させた。本年1月末までの1年間で約2400件のアクセス数を得ている。



図4. 検索サイト

＜検索サイトへのアクセス法＞

- ・サイトのURL: <http://search.astf-kha.jp/Search1.php>
- ・あいちSRのホームページにバナー有
- ・光ビームプラットフォームホームページにもリンク有

＜内容＞

- ①ビームライン検索
 - ・放射光6施設のビームライン108本の測定手法、対象エネルギー、特徴等をリスト化。
 - ・エネルギー、測定方法等のキーワードで検索し概要を表示。
- ②公開事例の検索
 - ・放射光6施設に大型レーザー2施設を加えた8施設1672件の公開事例をリスト化。
 - ・キーワードから事例を検索し、表示。

ビームライン検索結果

「AichiSR」, 「E=10%keV」で検索。

キーワード入力画面に戻る

5件ヒットしました。

施設	ビームライン	名称	測定手法	エネルギー	ビームサイズ	分解析	光子数	適用
AichiSR	BL5S1	硬X線XAFS	XAFS 電圧X線		0.5mmx0.3mm キャビタリウム 光時: 0.025mm	7000@12keV	1E11/sec @12keV	(1) 硬X線領域のXAFS測定用ビームライン (2) 対象元素: 吸収吸収 Sc~Me, LIII吸収吸収 In~U (3) 透過率測定用/オキゲンシフトと蛍光測定用のHigh Ge-SSE 測定可能)、ライトル線吸収を特徴。 (4) 高精度電子収束法により表面近接の化学状態測定なども可 (5) 9度のサンプルチェンジャーによる連続測定 (6) 高圧分解 (in-situ) XAFSプロセス (1000°Cまで昇温可 (7) Quick XAFSによる短期間測定や2次元マッピングXAFS測 (8) 炭素性、可塑性カス供給システム、クワイースタット装

公開事例キーワード検索結果

XAFS, 光電子分光, 電圧X線 で検索。

キーワード入力画面に戻る

99件ヒットしました。

施設	時期	所属機関	課題名	材料・分野・キーワード	研究分野	研究手法	利用ビームライン
AichiSR	2013	トヨタ自動車株式会社、立命館大学SRセンター	XAFS法を用いたモリブデン薄膜の状態分析	リチウムイオン二次電池、LECO、有機電解質、薄膜電極、XAFS、XANES	エネルギー・資源、電気化学	XAFS	BL5S1, BL6S1, BL7U
AichiSR	2013	あいち産業科学技術総合センター	炭素ナノチューブで合成した重合体/粒子の界面分析	炭素ナノチューブ、重合体、XAFS	材料科学、高分子材料	XAFS	BL5S1
AichiSR	2013	名古屋大学	マグネサイト、二酸化鉄、正鉄材料、固体電化学反応、電極材料、磁気スイッチング、粉末	マグネサイト、二酸化鉄、正鉄材料、固体電化学反応、電極材料、磁気スイッチング、粉末	電気化学	粉末XAFS	BL5S1

図5. 出力例

2013～2015年度の公開事例を分析した結果を示す。表2は公開事例の報告数が12件以上の企業10社についてその報告数と利用施設を示したが、いずれも複数施設を利用している。5件以上報告している企業は40社あり、その中で約60%の企業が複数施設を利用している。利用頻度の高い企業ほど複数施設を利用する傾向が強いが、まだ40%程度は1施設の利用にとどまっている。図6は測定方法とそれが利用された頻度を示した。最も多く利用されているのはXAFS(X線吸収微細構造)で、事例数の42%を占めている。このXAFS事例で、どのような元素が測定されているかを調べ、事例数との関係を図7に示した。低エネルギーのX線を特徴とする立命館大学SRセンターでは軽い元素の事例が多く、SPring-8では重い元素の事例が多い。あいちシンクロトロン光センターは広いエネルギー範囲の測定が可能なおことから、軽い元素から重い元素まで報告されている。施設の特徴が表れた例といえる。キーワードに「土」を入れて検索すると、表3に示すように26件の事例が検索された。様々な分野からの報告があり、放射光を用いた分析が幅広く利用されていることがわかる。

利用企業	件数	利用施設数	施設
企業1	35	5	SPring-8、AichiSR、阪大レーザー研、立命館大、KEK
企業2	22	4	SPring-8、立命館大、AichiSR、SAGA-LS
企業3	20	2	SPring-8、KEK
企業4	17	4	SPring-8、SAGA-LS、KEK、AichiSR
企業5	17	3	SPring-8、SAGA-LS、AichiSR
企業8	15	3	SPring-8、SAGA-LS、KEK
企業6	14	2	SPring-8、AichiSR
企業7	13	3	SPring-8、AichiSR、立命館大学口
企業9	12	4	立命館大、SPring-8、KEK、AichiSR
企業10	12	3	SPring-8、KEK、AichiSR

表2. 公開事例の報告数

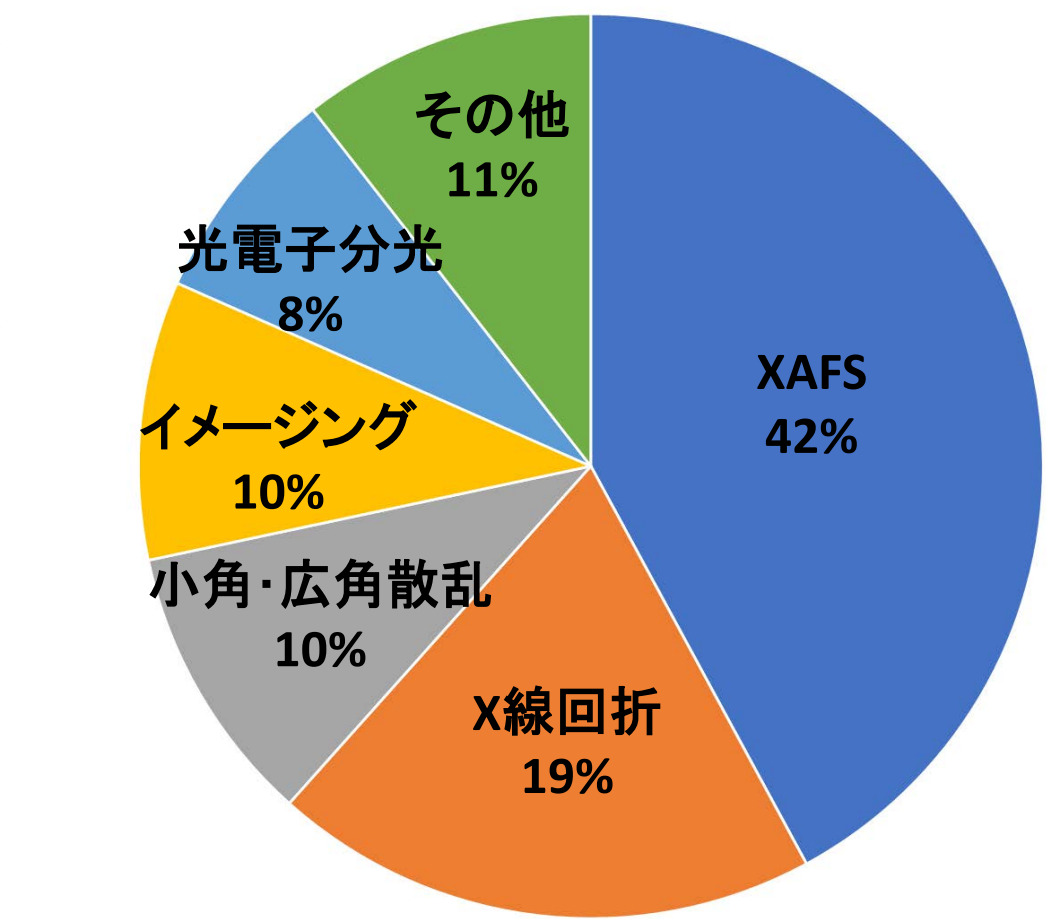


図6. 測定方法と利用頻度

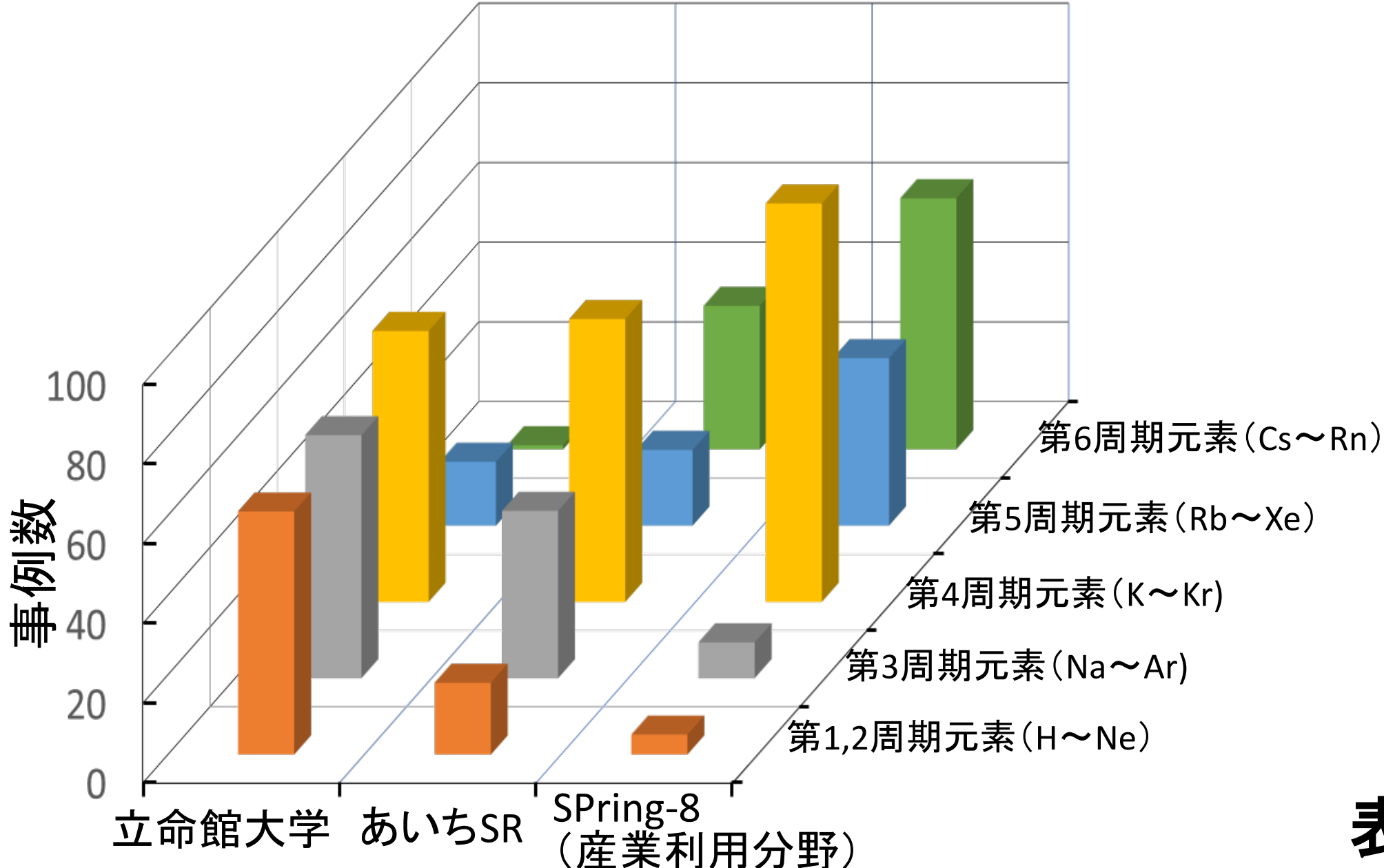


図7. XAFSの元素別利用頻度

分類	件数
1 希土類元素の研究(発光素子等への応用)	8
2 土壌中有毒物質の植物の吸収過程	4
3 土壌中有毒物質の吸着	4
4 考古学出土品関係	3
5 土壌中有毒物質の不溶化処理関係	2
6 琵琶湖の底質土調査	2
7 窯業原料関係	1
8 法科学土砂データベース作成	1
9 層状複水酸化物関係	1
合計	26

表3. キーワード「土」の検索結果