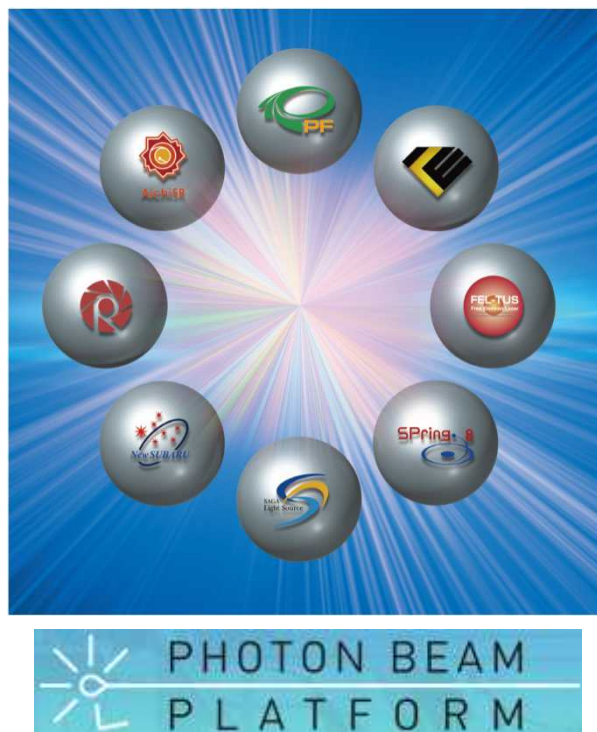


文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
光ビームプラットフォーム



高エネルギー加速器研究機構

野村 昌治

プラットフォームの概要

- 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

- 全国で34施設が参画 ⇒



- 産学官による共用を通して学術・イノベーション創成に貢献

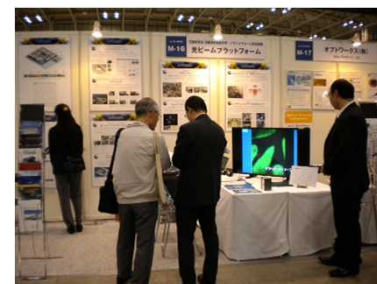
- 2つのプラットフォームを形成、高度利用支援(光ビーム、NMR)



ネットワーク化による高度利用支援

- ユーザーに向けた一元的な情報提供・相談・斡旋
- ユーザーフレンドリーなサービス形態創成
講習会、実験環境の互換性向上（データフォーマット、試料ホルダ）
- 新しい測定方法・解析方法の創成
高強度レーザーと放射光の複合利用研究
新しい技術の展開
- 高度研究支援人材の育成
- 先端研究施設と産業界との協働作業によるイノベーション創出

- ホームページによる情報提供 <http://photonbeam.jp/>
相談対応 consult@photonbeam.jp
- 展示会出展
 - レーザーEXPO2014、JASIS2014
- 学会
 - 応物秋季大会(出展／セミナー／チュートリアル)
 - 放射光学会(発表／企画講演)
- 出版・報道
 - 日刊工業新聞「コアテクノロジー」 2014年11月～1月
 - 月刊オプトロニクス 「共用施設活用のススメ」 2015年1～9月号(予定)



読者に、光ビームプラットフォームだけでなく、先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業全体に対する理解を深めてもらう事を目的とする広報活動

日刊工業新聞「コアテクノロジー」欄

光ビーム活用のテーマで11/17~1/26の間、都合9回掲載

2014/11/17

2014/12/8

光ビーム活用
Core technology

2種類のX線使用

物質内部の元素構造解析



実験に使用した九州シンクロトロン光研究センターの放射光加速器（九州シンクロトロン光研究センター提供）



2種類のX線を使い、サンプル容器内部の原子構造を把握することで高解析の画像を得る。

病気の超早期診断に応用

物質内部の元素構造解析は、病気の超早期診断に応用される。...

光ビーム活用
Core technology

硫黄が起こす「悪さ」、解明



立命館大施設で軟X線分析

立命館大学の施設で軟X線分析が行われ、硫黄が起こす「悪さ」が解明された。...

※記事の著作権は日刊工業新聞社に帰属します

OPTRONICS誌 『共用施設活用のおすすめ』 2015年1月号～9月号

2015年1月号

共用施設活用のおすすめ
～大型レーザー・放射光施設のネットワーク化による取組み 第1回

科学技術の振興とイノベーション 創出を目指した先端研究施設・設備の共用の取組

佐野 隆 山崎 尚志

概要
文部科学省では、大学、独立行政法人等が所有する先端研究施設・設備の共用を推進している。これらの先端研究施設・設備の多くは独創性が高く、また他に類を見ない機能や性能を有している。それらを産学官に開放し、科学技術の更なる振興やイノベーション創出に役立てたいというのが共用の狙いである。本稿ではこれらの施設活用の一助となることを期待して、共用の取組の背景や、事業の内容について概要をご紹介する。

1 はじめに

(1) 研究基盤を取り巻く背景

研究開発活動を実施する上で、「研究開発プロジェクト」とそれを支える「研究基盤」は車の両輪である。特に科学技術の振興のための基盤である研究施設・設備は、基礎研究からイノベーション創出に至るまでの科学技術活動全般を支えるために不可欠であり、これらの整備や効果的な利用を図ることが重要である。

(2) 共用取組の必要性

大学、独立行政法人等が所有する研究施設・設備は、運営費交付金、施設整備費補助金、研究開発プロジェクト実行のための委託費や補助金等、主として国費により整備導入又は貸付けられたものである。これらの施設・設備は、科学技術政策や高等教育政策の実行に伴って年々増加している「公共財」である。同費で整備され、幅広い研究分野・領域や産業界の利用が見込まれるような研究施設・設備については、積極的に産学官の研究者の利用に供していくことが望ましい。また、多くの施設・

設備が空き時間なく有効利用されることで、我が国全体として研究開発投資の効率化を実現するとともに、産学官連携の促進により、産業競争力の強化とイノベーションの創出につなげていくことが期待される。

2 研究施設・設備の効果的利用に向けた取組の現状

(1) 共用取組の意義・効果

大学、独立行政法人等の研究機関が有する研究施設・設備を外部に開放し、複数の研究者が利用できるようにすることは、当該施設・設備の有効利用に役立つのみならず、共有取組の進展や産学官間の関係など、新たな知の創出と人材交流に効果をもたらす。若手研究者に魅力ある研究環境を提供する意味においては、外部に開放された研究施設・設備の存在はとりわけ重要となる。さらに、それらの施設・設備を広く産学官の研究者の利用に供することは、研究機関、利用者双方から見て極めて大きな意義・効果をもたらす。

具体的には、共用取組を実施する施設・設備側にとっては、企業ニーズの把握、産学・産独連携による共同研究の進展、技術の蓄積と高度化、研究レベルの向上、新

共用施設活用のおすすめ
～大型レーザー・放射光施設のネットワーク化による取組み 第2回

フォトン・ファクトリーにおける 放射光の産業利用について

1 はじめに

放射光は電子原子実験に用い実用を目指しaccelerator build electrons for synchrotron emit less of energy. 命科学研究の研究者的研究ツール器を用いて真空中後1980年前後が構されてきた。one trip in the v in three days thatを記している。トリー (PF) 2年の(Spring-8等Nature誌の記事of the everyday just the frontier. 研究によって、今日で産となっている放射光施設は

共用施設活用のおすすめ
～大型レーザー・放射光施設のネットワーク化による取組み 第3回

高強度レーザーが拓く 光科学新産業

1 はじめに

高強度レーザーは、特に匹敵する超高出力、超短パルスを実現することができる状態、すなわちこれまで選考であった高エネルギーに対して対象とする状態がある。一方、高強度レーザー現象は、材料の加工・微細加工用新光源の開発わたる分野に適用され、べからざるツールとなっレーザーが生み出す先端の応用に関する広範な分野大阪大学レーザーエネIII等に代表される高強度状態を作り出すことのである。学術研究のみな確的な研究設備と事業を併用していただくことを目的として紹介のあったLight Source、SAG施設の一つであり2006向として佐賀県が設産業界支援センターが管理運営を行って学官の先端研究基盤スタートし、その一射光施設(6機)は、後して光ビームプラ

2015年2～5月号

共用施設活用のおすすめ
～大型レーザー・放射光施設のネットワーク化による取組み 第4回

九州シンクロトロン光 研究センターにおける 産業利用支援

1 はじめに

シンクロトロン放射光(放射光と略称)は、線源等で出射したとき特性を持った強力な線源外線からX線に光施設で分析、加工佐賀県立九州シンクLight Source、SAG設の一つであり2006向として佐賀県が設産業界支援センターが管理運営を行って学官の先端研究基盤スタートし、その一射光施設(6機)は、後して光ビームプラ

2000)である。立体角4πの全空間に放射する光が、立体角π×(0.5-mrad)²に集中するため、1600万倍に圧縮され、高輝度となる訳である。この0.5-mradという広がり角は通常のレーザービームよりも狭く、非常に指向性の良い鋭いやすい光となっている。また、縦場により一方

共用施設活用のおすすめ
～大型レーザー・放射光施設のネットワーク化による取組み 第5回

ニューバル放射光施設 における放射光利用の 展開

1 はじめに

放射光施設や大型レーザー施設はそれぞれ、科学研究、特許開発等として産業利用に広い分野で利用されている光

2000)である。立体角4πの全空間に放射する光が、立体角π×(0.5-mrad)²に集中するため、1600万倍に圧縮され、高輝度となる訳である。この0.5-mradという広がり角は通常のレーザービームよりも狭く、非常に指向性の良い鋭いやすい光となっている。また、縦場により一方

合同シンポジウム2014 平成26年度光ビームプラットフォーム報告会



文部科学省 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

合同シンポジウム2014

—放射光とレーザーの協働による新産業創成—

日時
2014年11月14日(金)
12:00～19:00

会場
神戸国際会議場 国際会議室301
<http://kobe-cc.jp/kaigi/>

12:00～17:00	講演会[無料]
17:00～17:30	ポスターセッション[無料]
17:30～19:00	交流会[参加費3,000円]

基調講演

1 「先端研究基盤の共用とプラットフォーム形成」
文部科学省 科学技術・学術政策局 研究開発基盤課
課長補佐 中川 尚志

特別講演

1 「放射光を用いた蓄電池解析と次世代電池への展開」
京都大学 産官学連携本部
教授 荒井 創

2 「半導体量産用100W級レーザー生成プラズマEUV光源開発の最新状況」
ギガフォトン株式会社
代表取締役副社長兼CTO 溝口 計

3 「レーザーと放射光の連携による原子力工学への貢献」
日本原子力研究開発機構 レーザー共同研究所
所長 大道 博行

※プログラムの詳細 ⇒ http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/NS/event2/joint_symposium_2014/



主催/兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所
立命館大学SRセンター
大阪大学 レーザーエネルギー学研究中心
東京理科大学 赤外自由電子レーザー研究中心

共催/光ビームプラットフォーム

後援/兵庫県立大学産学連携・研究推進機構
立命館大学リサーチオフィス
大阪大学レーザーエネルギー学研究中心 産業連携推進室
東京理科大学研究戦略・産学連携センター

文部科学省 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

平成26年度 光ビームプラットフォーム報告会

2/23(月)

日時 2015年2月23日(月) 13時～
開催地 ソラシティ カンファレンスセンター 1階 Room B, C, テラスルーム
東京都千代田区神田駿河台4-6 JR御茶ノ水駅徒歩3分
参加費 講演の聴講は無料です。参加お申込みは 事務局 contact@photonbeam.jp にご連絡下さい(締切:2月10日)。但し定員を超える場合にはお断りさせて頂く場合があります。

プログラム

12:30 開場(講演会場 RoomC)
13:00～ 講演会

- 代表機関による光ビームプラットフォームの活動報告 野村昌治(高エネルギー加速器研究機構)
- 産業利用・企業ユーザーの利用事例
 - 1) 高エネルギーX線CTを用いた工業材料の非破壊観察 米山明男、馬場理香(日立製作所中央研究所)
 - 2) SPring-8、立命館SRセンター、あいちSRセンター横断利用による革新型大容量蓄電池の研究開発 今井英人(日産アーク)
 - 3) 固体酸化物形燃料電池の性能向上に向けたその場XAFS解析 上村重明、飯原順次、富永愛子、矢島高志、平岩千尋、真島正利(住友電気工業、*住友理工)
 - 4) 超原子価16族元素化合物のラジカル電池への応用 中野秀之、今田康公、山本陽介(豊田中研、*広島大院理)
 - 5) 染付・呉須絵の発色原因物質の解明と再現顔料・新規顔料の開発 太田公典(愛知県立芸術大学)
 - 6) 大型レーザーと放射光の利用による中性子源技術とその計測器技術の開発 川嶋利幸、佐藤伸弘(浜松ホトニクス)
 - 7) 放射光による微細精密光学素子の加工および空中映像システム製品応用事例 前川聡(パリティ・イノベーションズ)

15:30～15:50[招待講演]
8) ナノテクノロジープラットフォームの概要と光ビームプラットフォームへの期待 野田哲二(物質・材料研究機構ナノテクノロジープラットフォームセンター)

ポスターセッション 会場: Room B
16:00～17:20

17:30～19:00 技術交流会をテラスルームにて行います。奮ってご参加ください
(会費制2500円 事前に事務局にお申込み下さい)

互換性向上

測定データのフォーマット

測定手法	フォーマット
XAFS	txt
X線回折	img, txt, Tiff
光電子分光	txt, xml 等
X線小角散乱	Tiff, txt 等

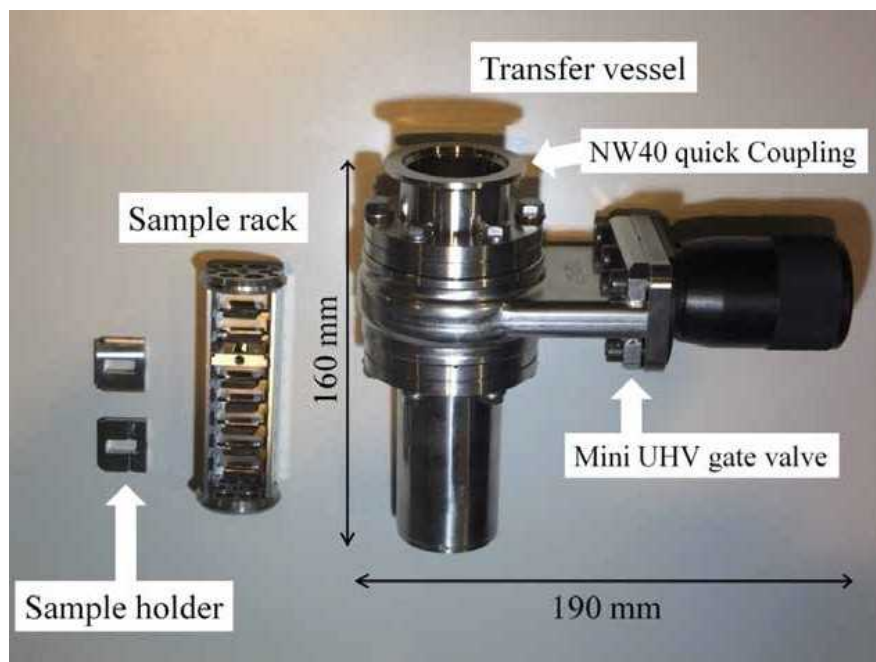
付加的なデータ要素や配列で複数の
バリエーションがあるのが実情

→XAFSから検討着手

xmlを用いた素案出来

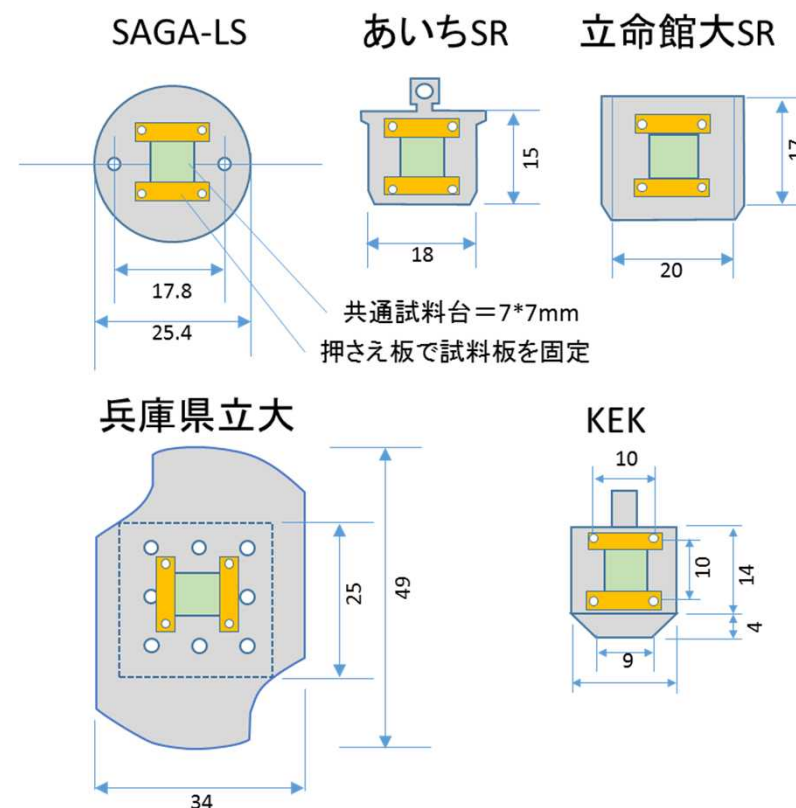
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"
standalone="yes"?>
<xafs_format>
<!--共通XAFSデータフォーマット案 Ver.0.9a 20150220-->
<lightsource>
  <facility>PF</facility>
  <beamline>BL-12C</beamline>
  <operation_mode>
    <current unit="mA">450</current>
    <topup>>true</topup>
    <filling_pattern>MB</filling_pattern>
  </operation_mode>
  <research_subject>
    <proposal_number>2014G001</proposal_number>
    <name>PF Taro</name>
    <affiliation>KEK-IMSS</affiliation>
  </research_subject>
</lightsource>
<optics>
  <monochromator>
    <material>Si</material>
    <lattice_plane>111</lattice_plane>
    <distance unit="nm">0.313551</distance>
    <number_of_crystal>2</number_of_crystal>
  .....
```


サンプルホルダ（治具）



トランスファーベッセルで用いられる
サンプルホルダを対象にして検討

トランスファーベッセル用サンプルホルダの形状を調査し、施設間で試料交換が容易になるように共通試料台案を考案（H27試作予定）



特筆すべき成果事例

立命館

新規炭素材料の評価とその商品化

実施機関名: 株式会社(株)クラレ(奥野ら)

事業実施年度: 2013~2015年度

分野: エネルギー

実施内容

- 新規に開拓したカーボン材料が電池負極材料として利用できるかどうかを判断するには、材料に含まれる植物由来の不純物が充放電においてどのような挙動をするかを解明することが不可欠。
- 不純物としてppmオーダーで含まれるSi, P, Al, Mgなどの充放電時の変化を軟X線XAFSで調べ、結果をフィードバックして電氣的に安定な炭素材料を開発した。

現到達状況: 商品化済み

社会への波及効果:

放射光軟X線XAFSは極めて高感度な元素状態分析法であり、それによる材料評価が、新しい炭素材料の開発、電池負極材料として商品化につながり、プラント建設により大規模生産に発展していった。



新設された製造設備の外観



新規炭素材料

兵庫県立大

ダイヤモンドライクカーボン膜の国際標準(ISO)規格制定

平成22年度成果占有有償利用
ナノコート・ティーエス: 平成25年度トライアル利用

【成果の概要】

企業、公的機関で製膜された50種以上のダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜の吸収端近傍微細構造(NEXAFS)の測定を行い、炭素原子のsp²/sp³比を決定した。本成果により、現在市場で使われているDLC膜がどのような分布をしているかを明らかにし、国際標準(ISO)規格案制定に結びつけた。

【共同研究に移行した理由・経緯】

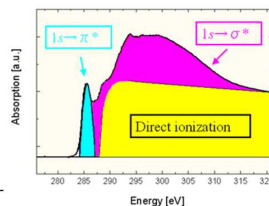
本研究はNEDO受託研究「DLCの特性とその測定・評価技術の標準化に関する調査」として行われ、受託研究の受注先である株式会社ナノテックおよび長岡科学技術大学と本大学の共同研究の形で実施された。

【課題解決への貢献】

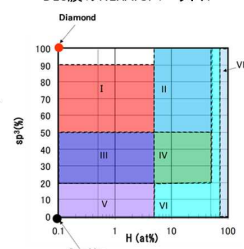
DLC膜は日本が世界でトップのシェアを持つ産業素材であるが、アモルファス構造であることから知的財産の保護が困難であった。NEXAFSの測定がDLC膜の構造因子であるsp²/sp³比の決定に有用であることを確かめ、その分布を明らかにした。本成果を始めとする各種測定の結果からDLC膜がいくつかのグループに分類できることが明らかとなり、ISO規格の制定に結び付いた。

【利用成果の展開】

本結果を受けてISO規格提案のための、国際標準共同研究開発事業「ダイヤモンドライクカーボン膜及び評価方法に関する標準化」を開始した。DLC等の炭素系材料メーカー・研究者の団体である一般社団法人ニューダイヤモンドフォーラムが委託先となり、本事業を進めている。本年のISO会議においてTC107にドイツなどと共同で規格提案を行った。



DLC膜のNEXAFSスペクトル



DLC膜の分類に関するISO提案

阪大

テラヘルツ技術を活用した太陽電池評価システムの装置化に成功

企業名: SCREENホールディングス

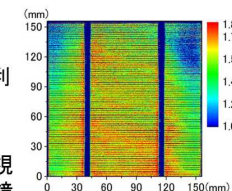
TU等事業実施年度: 平成23~24年度トライアルユース利用課題、平成25年度成果公開有償利用課題

分野: エネルギー

実施内容: 太陽電池の瞬間的な発電状態を計測し可視化可能な「レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡(LTEM)技術」を用いて太陽電池から発生するテラヘルツ波を計測し、1兆分の1秒という極めて短い発電状態の変化を可視化することに世界で初めて成功。その後、LTEM技術を搭載した太陽電池評価システムの装置化に成功。

現到達状況: 商品化済み

社会への波及効果: 装置化されたLTEM技術による太陽電池評価システムを、政府の「東日本大震災からの復興の基本方針」を受けて設立された世界的な研究開発拠点「福島再生可能エネルギー研究所」への設置実現。



太陽電池から発生するテラヘルツ波



LTEMを搭載した太陽電池の評価装置

理科大

中赤外自由電子レーザーによるアルツハイマー病関連蛋白凝集構造変換

利用者: 群馬大学医学部

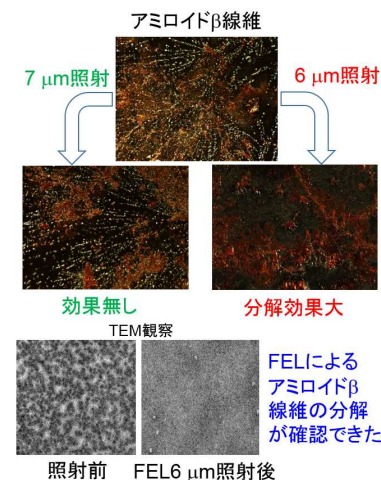
事業実施年度:
平成25-26年度成果公開有償利用課題

分野: バイオ・医療技術

実施内容: アルツハイマー病原因物質(アミロイドβ)を赤外自由電子レーザーを用いて分解するための基礎研究

現到達状況: 特許申請を検討中
論文作成中

社会への波及効果:
難疾患の新規治療方法として医療分野での技術革新につながる効果が見込まれる。



協同的な取組

理科大FEL-TUS

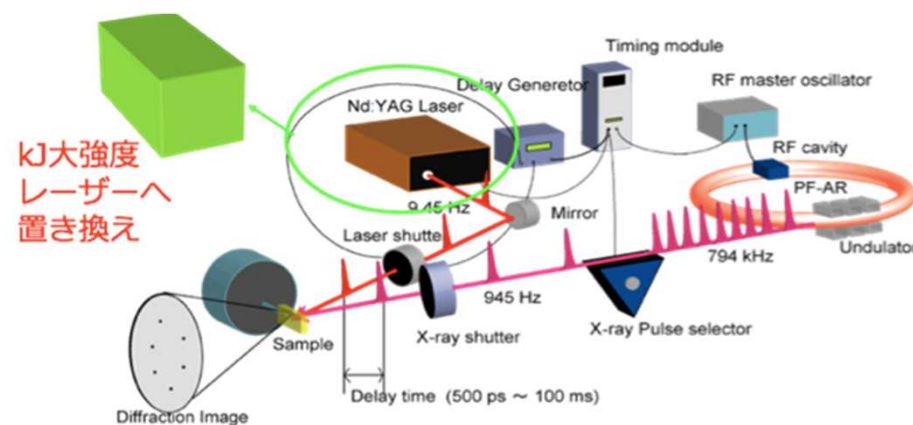
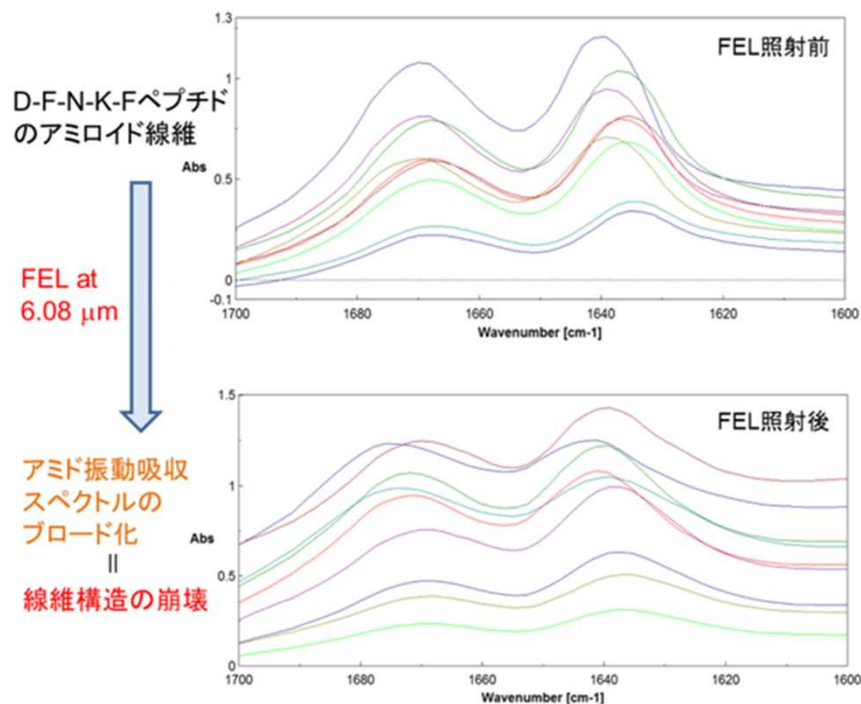
立命館大SR

阪大レーザー研

KEK-PF

赤外自由電子レーザー照射によるアミロイド線維の微細構造の変化を、放射光赤外顕微分光法で分析

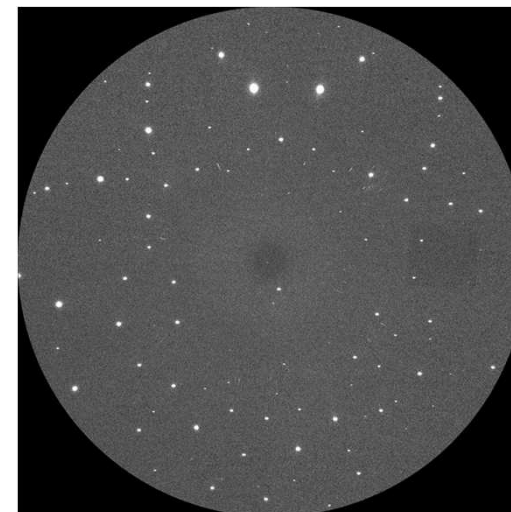
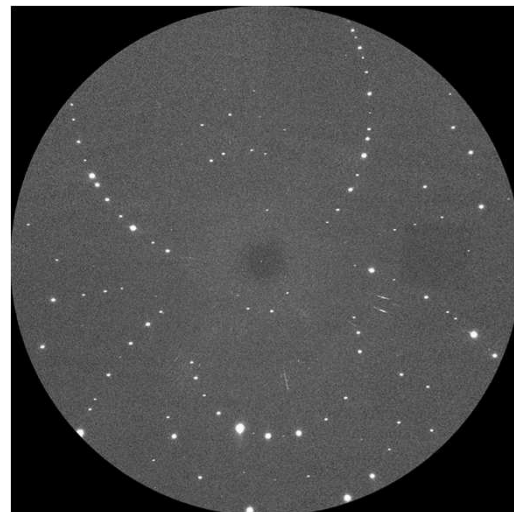
高強度レーザー加圧による固体結晶の構造変化を、放射光X線回折法により時間分解その場観察



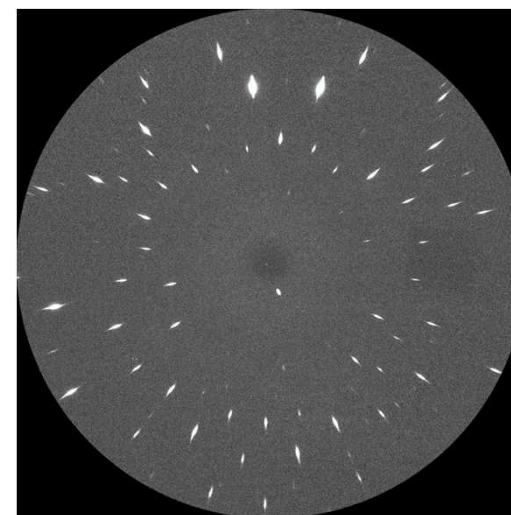
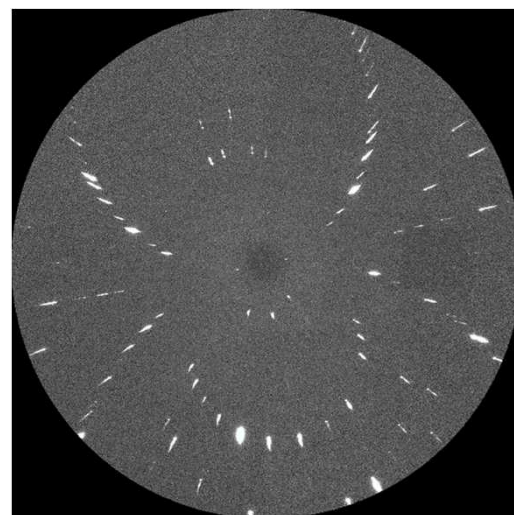
時間分解ラウエ回折構造解析システム

レーザー照射前後のラウエ像

Before



After
(50ns)



a軸

c軸

複数機関を活用した事例



SPring-8/立命館・あいちSRセンター横断利用による 革新型高容量蓄電池の研究開発

株式会社日産アーク

リチウム空気二次電池の Li_2O_2 の正極反応の解析を行い、性能向上に向けた課題抽出を実施。

SPring-8	硬X線、 <i>in situ</i> 時間分解XRDで Li_2O_2 の溶解反応追跡
立命館SRセンター	軟X線、OやLiのXAFS
あいちSRセンター	電解液、Li塩に含まれるPやSのXAFS

人材育成

各施設の利用者向講習会 (アウトリーチ活動)



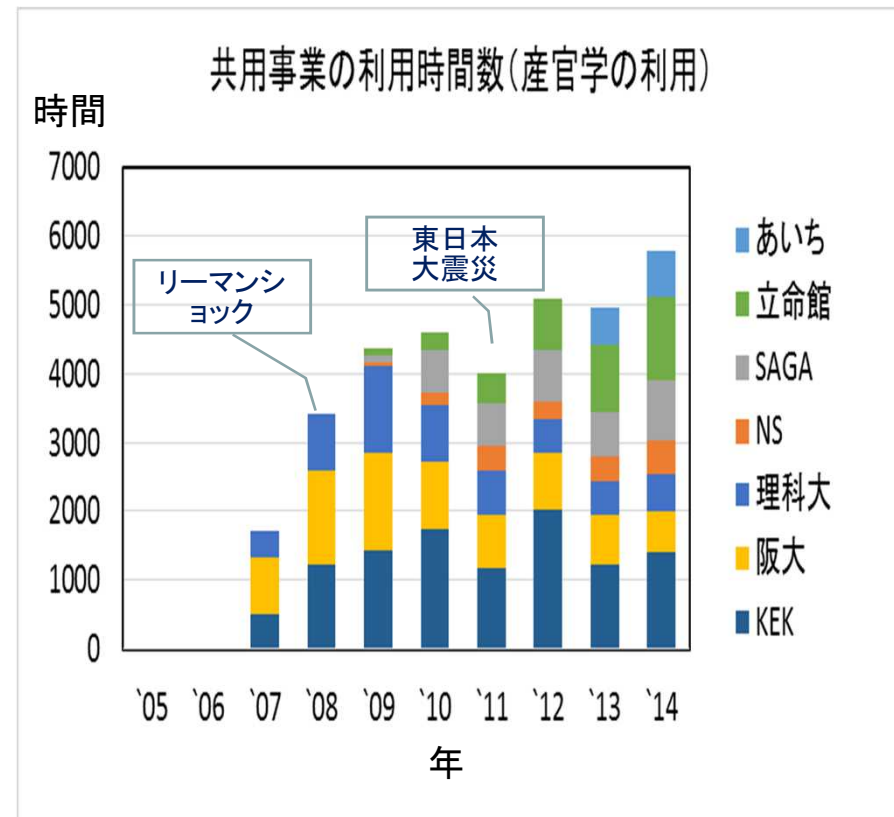
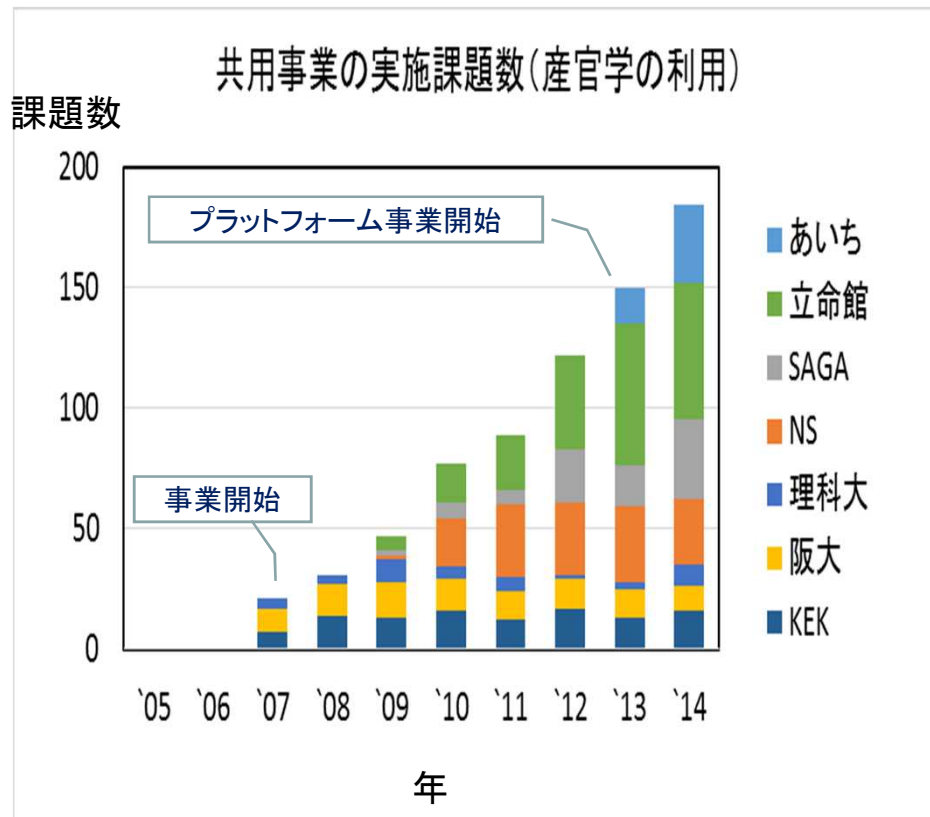
- 2015/3/5 XRDグループ講習会・見学会 (あいちSR)
- 2014/12/4~5 XAFS講習会(KEK-PF)
- 2014/7/30 XAFSデータ解析講習会 (SPring-8)
- 2014/7/24 安全安心のための分析評価研究会(SPring-8)
- 2014/7/4 グリーンサステナブル研究会 (SPring-8)

合同による研究支援者交流会 (8機関より計26名参加、2015/3/2)



共用事業の利用状況

- 共用事業の開始以来、社会情勢を反映しつつも利用数は急増

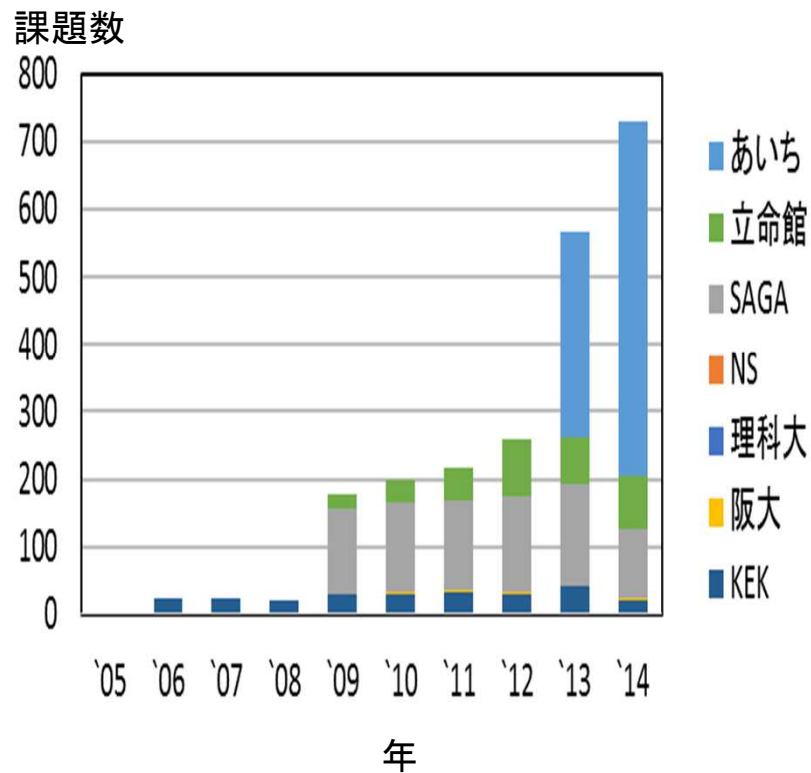


課題数で53%、時間で89%は産業界による利用(2014年度)

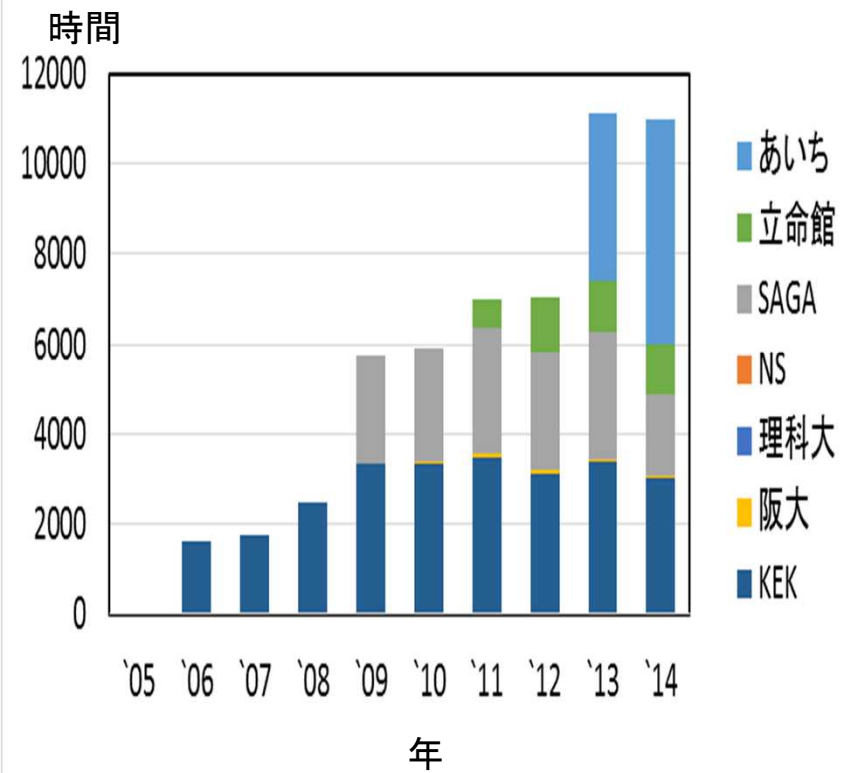
有償・自主事業

※共同研究、委託研究を含んでいない

有償・自主事業の課題数



有償・自主事業の利用総時間



今後強化すべき点

- 共用の認知度向上、ユーザーの拡大
- ユーザーサービス面の改善
- イノベーションや社会貢献に向けての戦略的取組
- 人材



H28年度以降の計画に反映

1) 共用の認知度向上、ユーザーの拡大

- 広報・営業活動の強化
- 民間活力(分析受託会社等)の活用

2) ユーザーサービス面の改善

- 課題申請手続きや実験可能時期の情報等、ITのさらなる活用
- ユーザーの多様な実験計画に対するコンシェルジュサービス
- 民間活力(分析受託会社等)を活かした支援強化
- 運用の工夫による待ち時間の短縮の検討

3) イノベーションや社会貢献に向けての戦略的取組

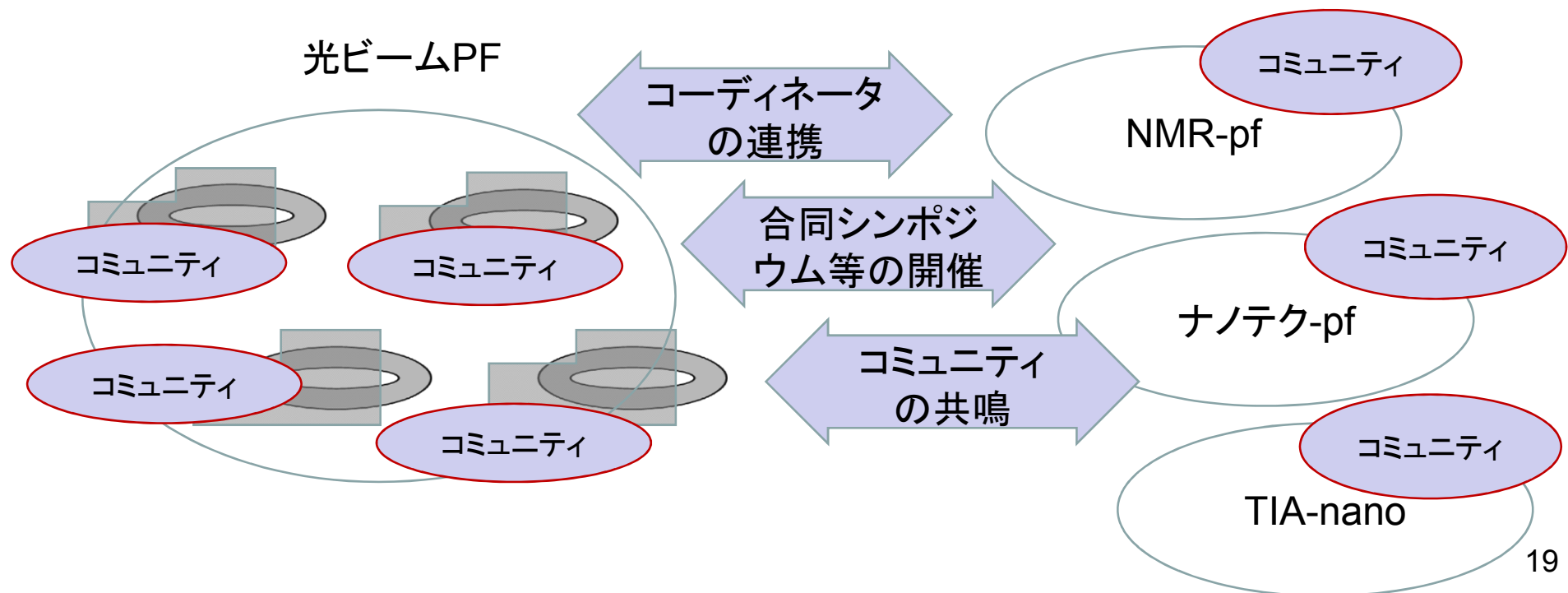
- 連携を活かした技術検討、ユーザーへの展開
- 標準化や基準策定を目指す中長期的取組(例: EUV、レーザー損傷等)
- 国策課題等の重要課題への連携参加、セーフティネット
- プラットフォーム間の連携、それを通じたコミュニティ拡大

4) 人材

- 若手・技術支援者層の専門性の向上
- 人材確保、後継者養成、キャリアパス作り

プラットフォーム内連携からプラットフォーム間連携へ

- プラットフォーム内連携
施設の複合的な利用の拡大
連携機関の構成機関化
コンシェルジュサービス、コーディネータの連携
- プラットフォーム間連携
良い研究対象と適した研究手法の出会いが優れた成果創出につながる
物質創成研究者群と解析研究者群の交わりによる研究促進



- 実験環境等の互換化が進みつつある
- 製品につながる研究、標準化等の成果
- 本事業を通して、利用が拡大し、自主有償利用制度の利用も拡大している。
- 今後
プラットフォーム間の連携や国策課題対応
民間活力の活用
人材育成とキャリアパス作り支援