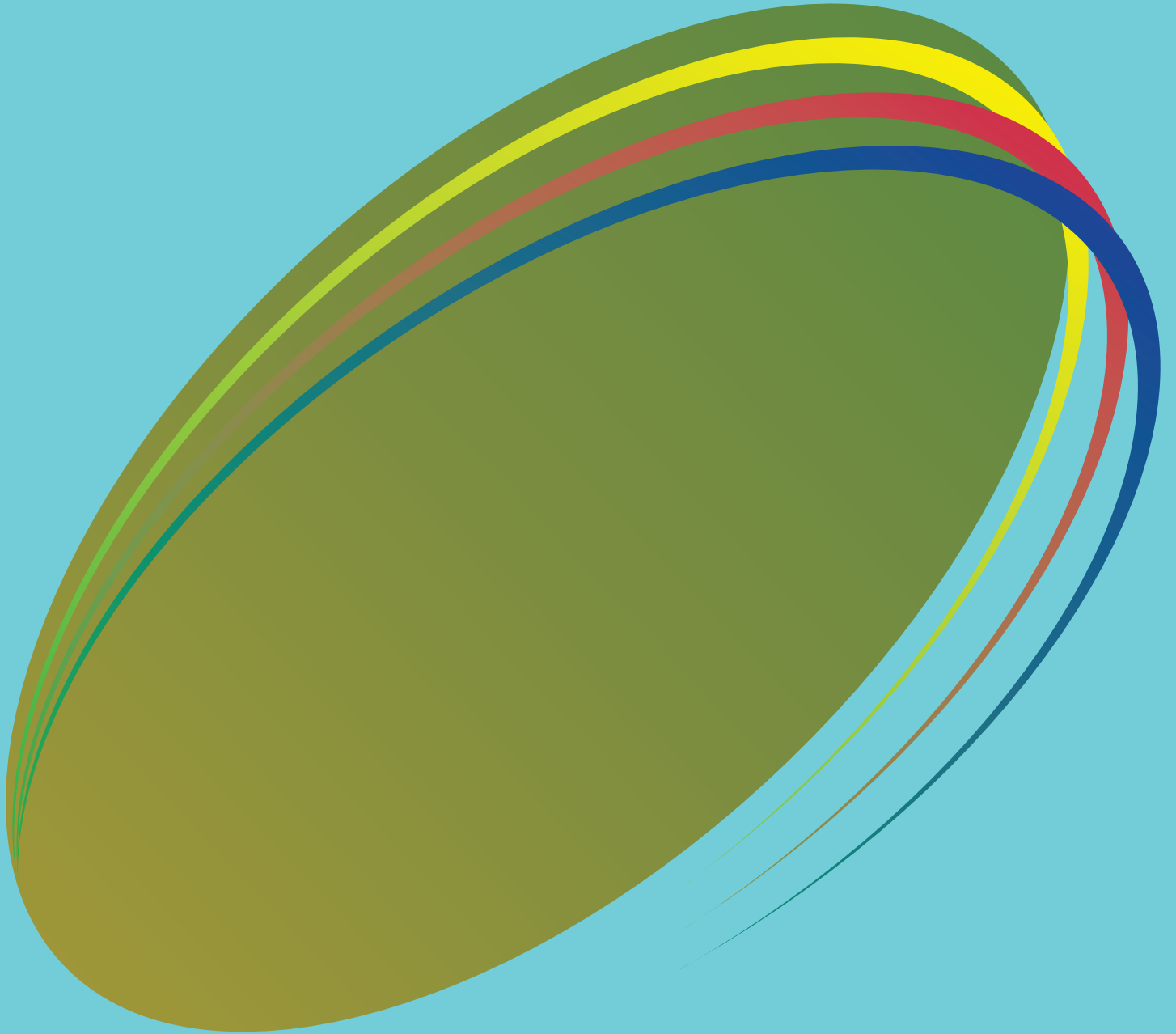


SPring-8

INFORMATION
[利用者情報]

Vol.5 No.2 2000.3



SAKURA

SPring-8 Information

目次 CONTENTS

所長室から From the Director's Office	(財)高輝度光科学研究センター 副理事長、放射光研究所長 JASRI Vice President, Director of JASRI Research Sector	上坪 宏道 KAMITSUBO Hiromichi	74
1. SPring-8の現状 / PRESENT STATUS OF SPring-8			
SPring-8の産業利用への取り組み Promotion of the Industrial Use at SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 企画調査部 JASRI Planning Division		76
第4回共同利用 (1999B) における実施課題 The Experiments in the 4th Research Period (1999B) at the Public Beamlines of SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 JASRI Users Office		78
SPring-8の特定利用制度について On the SPring-8 Long Term Use	(財)高輝度光科学研究センター SPring-8利用研究課題選定委員会 主査、京都教育大学 教育学部 Department of Physics, Kyoto University of Education	村田 隆紀 MURATA Takatoshi	82
SPring-8運転・利用状況 SPring-8 Operational News	(財)高輝度光科学研究センター 計画管理グループ JASRI Planning Management Section		84
2. 共用ビームライン / PUBLIC BEAMLINE			
粉末結晶構造解析ビームライン (BL02B2) の試験調整運転状況 The Present Status of the Large Debye-Scherrer Camera Performance and the Beamline Optics at BL02B2 in SPring-8	名古屋大学大学院 工学研究科 Graduate School of Engineering, Nagoya University (財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門 JASRI Beamline Division	高田 昌樹 TAKATA Masaki 山片 正明 YAMAKATA Masaaki	88
高エネルギー X線回折ビームライン (BL04B2) の試験調整運転状況 Trial Run of the High Energy X-ray Diffraction Beamline BL04B2	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門 JASRI Experimental Facilities Division (財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門 JASRI Beamline Division 日本原子力研究所 関西研究所 放射光利用研究部 Department of Synchrotron Radiation Facilities, JAERI Kansai Research Establishment 東京工業大学大学院 理工学研究科 Department of Chemistry and Materials Science, Tokyo Institute of Technology 広島大学 総合科学部 Faculty of Integrated Arts and Science, Hiroshima University	一色 麻衣子 ISSHIKI Maiko 大石 泰生 OHISHI Yasuo 鈴谷 賢太郎 SUZUYA Kentaro 尾関 智二 OZEKI Tomoji 田村 剛三郎 TAMURA Kozaburo 乾 雅祝 INUI Masanori	94
平成12年度整備共用ビームラインの概要 Public Beamlines to be Completed in 2000	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門 JASRI Beamline Division 理化学研究所・播磨研究所 RIKEN Harima Institute	後藤 俊治 GOTO Shunji	
		竹下 邦和 TAKESHITA Kunikazu 石川 哲也 ISHIKAWA Tetsuya	100
3. 原研・理研・R&Dビームライン / JAERI・RIKEN・R&D BEAMLINES			
R&DビームラインⅢの概要 R&D Beamline III	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門 JASRI Beamline Division (財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門 JASRI Experimental Facilities Division 理化学研究所・播磨研究所 RIKEN Harima Institute	後藤 俊治 GOTO Shunji 竹下 邦和 TAKESHITA Kunikazu 谷田 肇 TANIDA Hajime 石川 哲也 ISHIKAWA Tetsuya	104
4. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH			
ニュースバルでの極端紫外線リソグラフィ研究 (EUVL) の現状 The Status of EUV Lithography at New SUBARU	姫路工業大学 高度産業科学技術研究所 Laboratory of Advanced Science and Technology (LASTI), Himeji Institute of Technology	木下 博雄 KINOSHITA Hiroo 渡邊 健夫 WATANABE Takeo	108
5. 研究会等報告 / WORKSHOP AND COMMITTEE REPORT			

第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムの報告(その1) Report of the Joint Symposium on the 13th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-1)	弘前大学 理工学部 Science Faculty of Science and Technology, Hirosaki University	中島 伸夫 NAKAJIMA Nobuo	112
第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムの報告(その2) Report of the Joint Symposium on the 13th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-2)	千葉大学大学院 自然科学研究科 / 東北大学大学院 理学研究科 Graduate School of Science and Technology, Chiba University / Graduate School of Science, Tohoku University	高蒲 敬久 SHOBU Takahisa	113
第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムの報告(その3) Report of the Joint Symposium on the 13th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-3)	神津精機(株) Kohzu Precision Co., Ltd.	神津 博行 KOHZU Hiroyuki	116
SPring-8第5回マシンスタディ報告会 The 5th Meeting on Machine Studies of SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門 JASRI Accelerator Division	高雄 勝 TAKAO Masaru	119
第46回米国真空国際会議(AVS)報告 Report of AVS 46th International Symposium	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門 JASRI Accelerator Division	佐伯 宏 SAEKI Hiroshi	121
6. 談話室・ユーザー便り / OPEN HOUSE・A LETTER FROM SPring-8 USERS			
構造物性研究のCOEとしてのSPring-8への期待 Future Prospects for Spring-8 as a COE of X-ray Scattering Science	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光研究施設 Photon Factory, Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization	村上 洋一 MURAKAMI Youichi	123
SPring-8利用者懇談会からのお知らせ From the SPring-8 Users Society			
新サブグループ「コヒーレント軟X線」の立ち上げについて The Introduction of the Subgroup: Coherent Soft-X-ray	東京都立大学大学院 理学研究科 Department of Physics, Tokyo Metropolitan University	宮原 恒暉 MIYAHARA Tuneaki	127
新サブグループ「脳機能研究会」の紹介 The Introduction of the Subgroup; Neurodegeneration Research	京都大学 工学研究科 Graduate School of Engineering, Kyoto University	エクテサビ アリ Ali Ektessabi	128
高校理科教師の体験研修 Hands-on Experience Workshop for High School Science Teachers	兵庫県高等学校教育研究会理化部会 兵庫県立姫路西高等学校 教諭 Hyogo High School Educational Research Department for Chemistry and Physics Hyogo Prefectural Himeji Nishi High School	西畑 俊哉 NISHIHATA Toshiya	130
マイカラー My Color			134
7. 告知板 / ANNOUNCEMENT			
理化学研究所・播磨研究所 研究員公募 Job Opportunity at RIKEN Harima Institute			136
財団法人高輝度光科学研究センター職員の公募 Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI) Invites Applications for Permanent Research Positions			137
(財)高輝度光科学研究センターの放射光研究所職員の公募 Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI) Invites Applications for Permanent Research Positions			138
8. 播磨科学公園都市ガイドブック / HANDY TIPS AROUND HARIMA SCIENCE GARDEN CITY			
SPring-8各部門の配置と連絡先 Phone and Fax Numbers in SPring-8			140
SPring-8へのアクセス Access Guide to SPring-8			142
播磨科学公園都市マップ Harima Science Garden City Map			147
宿泊施設 Hotels and Inns			148
レストラン・食堂 Restaurants			150

所長室から

財団法人高輝度光科学研究センター
副理事長 放射光研究所長 上坪 宏道

建設フェーズから利用フェーズへ

この4月から始まる平成12年度では、建設中のビームラインは表面界面構造解析 (BL13XU)、産業利用 (BL19B2)、医学利用ID (BL20XU)、理研物理科学 (BL19LXU)と台湾APCST BM、同IDの6本になり、全て年度末までに完成する。そのほか高分解能非弾性散乱 (BL35XU) など数本が立ち上げ調整後順次共用に供される予定である。

一方、平成12年度予算には新規に着工するビームラインが含まれていない。現在、平成13年度予算に要求する新規ビームラインを検討中であるが、昨今の財政状況では数本のビームラインの建設が認められるのは極めて困難と予想される。従って平成13年度には、建設中のビームライン数は少なく、立ち上げ調整中の数本を含めて総数41本のビームラインが稼働し実験に供されることになる。また後述するように、当初第2期に想定していた蓄積リングに長直線部4カ所を実現する改造も平成12年夏期に行うので、平成13年度には蓄積リングの新しいオプティクスによる運転が定常化する。

このように平成13年度には、SPring-8は当初計画の主要部分の建設をほぼ完了し、世界のフロントランナーとしての性能を達成して、建設フェーズから利用フェーズに移行する。一方、行政改革で文部科学省が新しく誕生して、我が国における科学技術の基礎的研究は一元化され、新しい体制で発展していくものと思われる。その際、SPring-8のような基盤的研究施設は、今後長く世界的なフロントランナーの地位を保持し、科学技術分野における学术研究および研究開発で中核的役割を果たさなければならない。次の時代に向けてSPring-8が放射光利用研究でフロントランナーであり続けるためには、装置の高度化や実験手法の開発を通して優れた成果を生み出し、新しい研究領域の開拓に寄与することが肝要で

ある。さらに、最先端の研究を可能にするビームラインの実現に努めることが不可欠で、残された共用ビームラインの建設と専用施設誘致の努力が必要である。

JASRIでは利用フェーズに向けて新しい仕組みの導入を検討中である。これにはユーザーからの積極的な提案や検討への参加が必要であり、今後もこの欄で検討状況を報告してユーザーの理解を得たいと考えている。

コーディネーター制度の新設

利用フェーズに向けて、平成12年度予算には交付金としてSPring-8の利用を促進し、研究活動をいっそう向上させるのに必要な措置を進める経費が計上されている。具体的には「特定放射光施設の共用の促進に必要な経費」としてSPring-8利用研究支援、産業界等利用拡大支援、講習会等の開催に必要な諸経費である。その中に新しくコーディネーター制度を設ける経費も認められた。

具体的には(1)実験手法を検討し試行するとともに、利用者に対する情報支援と技術支援を行う、(2)産業界のSPring-8利用拡大のコンサルティングおよび今後の共用施設利用や専用施設整備の検討を行う、(3)SPring-8利用研究者等を対象にした講習会、研修会等を開催することになっており、そのために要する諸経費のほか、来年度からハイレベルの放射光研究者であるコーディネーターと、技術的指導を行う中堅研究・技術者ならびに利用実験に協力する若手技術者を採用することが認められた。

SPring-8の利用研究を発展させるためには、テスト実験を積み重ねて、新しい実験手法や実験装置を開拓していくことが不可欠である。その中心になるシニア研究者が(1)のコーディネーターで、SPring-8でのR&D活動の一翼を担うことが期待さ

れている。なおJASRIでは、実験手法の検討・試行は、SPring-8のより優れた性能を利用者に提供するために必要なJASRIの業務と考えている。

産業界13企業による専用施設BL16XUおよびBL16B2が完成して実験が始まっている。また、産業界からの共用ビームライン利用も増加傾向にあり、成果専有あるいは成果専有・実施時期指定の制度も定着して来た。さらに本年度補正予算で産業利用ビームラインの建設が認められ、産業界のSPring-8利用が活発化しようとしている。しかし、具体的に高輝度放射光を自社の目的にどう使ったらいいかわからないという企業技術者が多い。そこでこうした企業研究者・技術者の相談に応じ、放射光利用を指導する役割を果たすシニア研究者が(2)のコーディネーターである。

JASRIでは、上記(1)(2)(3)のコーディネーション、指導を行うコーディネーター、該当実験ステーションでの実験指導や講習会を担当する中堅研究・技術者と、該当実験ステーションを担当し放射光実験に協力する若手研究者を募集することになった。募集人数は若干名で、できるだけ早急にJASRIに参加することを希望する。なお、コーディネーターに関しては年齢制限を置かないが、60歳以上の場合は5年の任期とする。(募集要項を本誌137頁に掲載)

長尺アンジュレータビームラインの建設と2000Bの運転計画

2000年のSPring-8利用は、2000A(第2~第7サイクル、2月2日~6月16日)と2000B(第8~第12サイクル、9月20日~12月22日)の2期に行う予定で、6月中旬から8月下旬までの期間には施設全体の運転を停止して、理研物理科学 BL19LXUおよび表面・界面構造解析ビームラインBL13XUの挿入光源とフロントエンド据え付けを行うことにしている。

BL19LXUはSPring-8で初めて建設される長尺挿入光源(25m長)ビームラインである。建設にはかなりの時間と技術開発を要するので、理研ビームラインとして予算要求し、認められた経緯がある。しかし、長尺挿入光源はSPring-8の高輝度特性を最もよく発揮する超高輝度光源であり、そのビームラインは世界でSPring-8のみが有する優れた実験施設になる。そこで、理研ビームラインであってもできるだけ広く共同利用に供することにし、また、ビームライン設計および利用計画の検討も初めから国際的

な広がりをもって行うことにして、既に3回の国際ワークショップが開かれた。なお、BL19LXUは周期長32mm、長さ25mのアンジュレータを光源とするビームラインである。

長尺挿入光源を設置するには、蓄積リングにその設置場所を作らなければならない。具体的には、現リングに4カ所ある直線セルの収束磁石群を両端に寄せて長直線部をつくり、長尺の挿入光源を設置する。ビーム運動学的に言えば、蓄積リングのラティス(磁石配列)を現行の48回対称ラティスから、4カ所に長直線部をもつ4回対称ラティスに変更することになる。ところがこの改造を行うことによって蓄積リングの対称性が下がるので、ビーム寿命やエミッタンスなどビーム特性が幾分下がることが予想される。その影響をできるだけ抑えるために、加速器グループでは周到な事前準備を行ってきており、また改造後のマシン調整時間を有効に使う、早急にビーム性能を定常化させるよう計画している。

しかし今回行う夏期の作業は、SPring-8供用開始以来初めての蓄積リング大幅改造である。現在までのところ、作業日程や立ち上げ調整のスケジュールは規定方針通りで進めているが、まだ確定できない部分も残っている。また、ビーム軌道が変化するのでビームライン再調整も必要になり、場合によっては、今後スケジュールを変更しなければならないことも起こりうる。その場合、スケジュール会議を中心に随時検討し、その結果は速やかにユーザーに伝えることにしているが、まず事前に計画の概要を説明して、あらかじめ理解していただくことにした。なお、BL19LXU計画および関連する加速器改造計画の詳細は本誌の次号に載る予定である。

SPring-8の産業利用への取り組み

財団法人高輝度光科学研究センター
企画調査部

SPring-8による利用研究の成果は、21世紀の新産業の創出に貢献するものとして強く期待されており、このため、国内の大学、国公立試験研究機関のみならず産業界による共用ビームラインの利用を促すとともに、産業界による専用ビームラインの設置が進められることが必要である。産業界による専用ビームラインとしては、平成11年度に2本が稼働し、産業用専用ビームライン建設利用共同体の構成企業13社による利用研究が進められている。しかし、共用ビームラインを利用する研究については、応募及び選定された課題に占める産業界の割合が大学等と比較して低く、その改善についてJASRIとしても努力を重ねてきた。例えば、SPring-8を十分利用できていない理由の一つとして、競争的環境下では、各企業が、研究内容や結果を他社に知られたくないという考えもあるため、このような懸念に対しては、成果非公開の「成果専有利用制度」を整備して、第4回の利用期間（1999B：平成11年9月～12月）から対応したところである。また、産業界からの利用が少ないその他の理由としては、放射光利用の経験が少ない、SPring-8の能力が産業界の研究開発等に適用できるかどうか十分理解されていないということも考えられる。これらに対しては、「ビームライン検討委員会」での検討を経て、汎用性の高い共用ビームラインである「産業利用ビームライン」が11年度の補正予算で認められ、その建設が進められているほか（詳細は、別稿「産業利用ビームライン（仮称）計画」を参照）平成12年度予算で、産業界等の利用拡大支援の費用としてコーディネーターの新規採用、様々な講習会の開催費用等が計上されており、第2節、第3節で述べる支援の拡大で対応したいと考えている。したがって、平成12年度には、産業界等の利用の拡大に向けたソフト面の整備を図ったうえ実行に移し、ハード面の整備が完了する13年度以降でさらなる進展が図られるものと確信している。

以下にその概要を示す。

1. 大放射光施設における産業利用の現状

(1) APS

APSでは、産・学が集中的に研究開発を行うシステムCAT（Collaborative Access Team）において、特定の研究課題を積極的に推進している。その一つとして、イリノイ州の地域振興策として、産業界のために実験から分析解析を行う専用ビームラインであるCOM-CAT（Commercial CAT）が建設され現在はコミショニングが行われている。

(2) ESRF

ESRFにおいては、産業界の利用は全ビームタイムの約25%程度であり、1995年からは産業コーディネーターも配置されている。さらに今後の利用拡大を見込んで産業利用専用の共用ビームラインが建設され、2000年度には供用が開始される予定である。

(3) SPring-8

SPring-8では、産業界の利用状況は全ビームタイムの4～7%程度とESRFやAPSの20%台と比較してかなり少ない。このことは、産業界利用推進体制が未整備であることを示しており、欧米の状況を勘案すると、ハード・ソフトの充実を図ることによって産業界の利用拡大が見込まれ、将来の大きなユーザーになることが予想される。

2. SPring-8における産業界利用のハード面からの支援

SPring-8の産業利用の現状を踏まえ、施設者の立場から、共用ビームラインの整備に関する技術的重要事項を検討評価する「ビームライン検討委員会」に対して、利用者層の拡大の観点から「産業界による放射光利用の促進を目指したビームライン」を提案し、ビームライン整備の有用性も含めた検討をお願いした。

同検討委員会において、21本目以降の共用ビームラインの整備に関する検討の中で「産業界による放射光利用の促進を目指したビームライン」の検討も併せて行われ、その結果、平成11年10月4日に、特定放射光施設連絡協議会議長に対して答申が行われた。

答申の概要は次のとおりである。

【答申の概要】

SPring-8には一般産業界の利用の促進に適したビームラインが整備されていないことから、産業界のニーズに対応して、初心者技術習得や様々な研究開発に使用できるような汎用性の高い共用ビームライン、例えば材料の種々の機能を重点的に評価できるビームラインを整備することが有用である。さらに、このようなビームラインを整備することにより、産業界による放射光利用の促進だけでなく、産業界における物性研究分野の進展に結びつくことが期待できる。

なお、産業界と大学との共同研究も有効であることから、SPring-8において、そのような共同研究を希望する産業界と大学との間に橋渡し役ができる人材を確保・育成することが今後の課題となる。

さらに、産業界に対する技術サポートだけでなく、他の実験手法を含めた助言ができる人材を確保・育成することも今後の課題となる。

3. SPring-8における産業界利用のソフト面からの支援

SPring-8において産業界からの利用は、産業界における放射光の応用範囲は広いにも関わらず、大手の半導体・電機メーカー、医薬関連企業など放射光に詳しい一部の企業に偏っている。そこで、ビームライン検討委員会での検討・答申も踏まえ、放射光利用研究を産業界の幅広い分野、研究者に広め、産業界等の放射光利用を促進するために、平成12年度から、国の「特定放射光施設利用研究支援等交付金」を受けて、以下のような、新たな施策を実施することとしている。

(1) コーディネーター、技術的指導員の配置

産業界のニーズ、企業の研究戦略を熟知し、豊富な放射光研究のノウハウ・経験を生かし産業界との橋渡し役を果たすためのコーディネーターを配置する。コーディネーターの行う具体的な業務は、次の

内容で検討を行っている。

産業界からの利用のコンサルティング
 企業等からの技術的問い合わせ、相談の対応
 放射光利用研究のプロモーション
 放射光の産業利用研究促進のための施策の企画、検討
 産業界の発展に有用な放射光利用分野の検討、開拓

産業界のニーズに基づくインフラ整備等のSPring-8への情報提供

他の放射光施設との連携

また、ビームラインの利用の際に、放射光利用経験の少ない民間企業の研究者に対し、技術的支援、利用研究のアドバイスを実施する技術的指導員も配置する。技術的指導員の具体的な業務は、次の内容で検討を行っている。

ビームライン利用のアドバイス

技術的サポート

利用研究のサポート

(2) 講習会、実地研修の実施

さらに、放射光利用による効能、有用性について、産業界を含み幅広く浸透させるために、講習会、実地研修を行うこととしている。

講習会は、放射光の基礎から応用研究までの中から適宜テーマを設定して開催する予定である。

また、実地研修は、放射光の分析性能、効能をビームラインを使って体験する一般研修と、実際に材料を持ち込み、測定データ習得、データ解析を行い、放射光の研究手法を習得する応用研修に分けて行うこととしている。

以上のようなハード・ソフト両面に渡る整備によって、今後産業界によるSPring-8の利用が拡大し、産業活性化や国際競争力強化の一端を担えればと考えている。

第4回共同利用（1999B）における実施課題

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

第4回共同利用（1999B）は、平成11年9月から12月にかけて実施された。この期間に実施された242課題について、課題名、実施責任者名などを報告する。

1999Bについては、課題募集時には431課題の応募があり、そのうち246課題が採択された。またそ

の後、緊急課題として4件が申請され、2課題が採択された。それらの採択された課題のうち、実施者の都合などで6件の課題の実施が中止となり、最終的に242課題が実施された。また、1999B共同利用からあらたに導入された成果専有利用では、応募・採択された5課題が実施されている。

利用研究課題名一覧（第4回共同利用期間：H11.9～H11.12）

課題番号	利用研究課題名	実験責任者	所属	国名	ビームライン	シフト数	
199980002-NS	-np	BL39斜入射X線分析装置に搭載可能な小型高効率ヨハソソン型結晶分光器の開発	桜井 健次	科学技術庁金属材料技術研究所	日本	BL39XU	9
199980004-NL	-np	蛋白質によるDNA認識機構の解明：転写因子Pap1とヒストン様蛋白HU	箱崎 敏雄	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL41XU	3
199980005-NL	-np	TPD-Fab複合体の結晶構造解析	黒木 良太	キリンビール（株）	日本	BL41XU	2
199980006-NL	-np	FAP-1第2PDZドメインの結晶構造解析	黒木 良太	キリンビール（株）	日本	BL41XU	1
199980008-N	-p	合金触媒の構造解析	瀬戸 孝俊	三菱化学（株）	日本	BL01B1	1.5
199980010-N	-p	酸化物の微細構造解析	住田 弘祐	マツダ株式会社	日本	BL01B1	3.5
199980011-NX	-np	セレン自由クラスターのX線吸収微細構造	八尾 誠	京都大学	日本	BL10XU	12
199980012-ND	-np	Equation of state and melting temperatures of iron at high pressures and temperatures	Wang Yanbin	The University of Chicago	USA	BL04B2	9
199980014-NL	-np	ハロドブシンの結晶構造解析	西田 洋一	（株）日立製作所	日本	BL41XU	3
199980016-N	-p	Protein Aの構造解析	木下 誉富	藤沢薬品工業（株）	日本	BL41XU	1.5
199980019-CL	-np	膜タンパク質の1分子ダイナミクス計測	佐々木 裕次	（財）高輝度光科学研究センター	日本	BL44B2	11
199980020-NM	-np	Test Measurements of the Small Angle X-ray Scattering of Latex Particles for the Evaluation of BL40B2	藤澤 哲郎	理化学研究所	日本	BL40B2	3
199980021-NM	-np	8の字アンジュレタ放射特性評価	田中 隆次	理化学研究所	日本	BL27SU	24
199980023-ND	-np	高圧Fe-FeS系メルトの粘性測定	加藤 工	筑波大学	日本	BL04B1	6
199980024-N	-p	カビ由来タンパク質の構造解析	曾我部 智	日本ロシュ（株）研究所	日本	BL41XU	1.5
199980025-ND	-np	円偏光X線の共鳴散乱によるFe/Gd多層膜の界面磁気構造解析	橋爪 弘雄	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL39XU	9
199980028-NL	-np	[Ni-Fe]ヒドロゲナーゼの一般炭素複合体結晶のX線結晶構造解析	樋口 芳樹	京都大学	日本	BL41XU	3
199980030-NL	-np	[Ni-Fe]ヒドロゲナーゼの酸化還元に伴う配位子構造変化の動的X線結晶構造解析	樋口 芳樹	京都大学	日本	BL44B2	6
199980031-CM	-np	軟X線回折格子型分光器の分解能向上のための調整	石黒 英治	琉球大学	日本	BL27SU	24
199980032-CM	-np	高集光光学系の評価と電子材料の加工	石黒 英治	琉球大学	日本	BL27SU	18
199980034-CMD	-np	多素子APDを用いたX線時間検出器の開発	岸本 俊二	高エネルギー加速器研究機構	日本	BL09XU	12
199980035-NM	-np	希ガスの内殻光電子を利用したFigure-8アンジュレタの光軸決定法の開発	大浦 正樹	理化学研究所	日本	BL27SU	9
199980036-CS	-np	多価イオン光吸収実験装置の性能評価実験-III	大浦 正樹	理化学研究所	日本	BL23SU	15
199980037-CS	-np	0,Ne,等原子イオンの光励起・電離実験（II）	山岡 人志	理化学研究所	日本	BL23SU	20
199980039-CL	-np	ヘモグロビンの構造変化のX線結晶解析	森本 英樹	大阪大学	日本	BL44B2	9
199980044-NL	-np	異常分散を利用したhmc（高分子量c型チトクロム）のX線結晶構造解析	柴田 直樹	姫路工業大学	日本	BL41XU	2
199980045-NL	-np	ビタミンB12酵素-補酵素アナログ複合体の構造研究	柴田 直樹	姫路工業大学	日本	BL41XU	1
199980046-CL	-np	X線溶液散乱法を用いたプロスタグランジンD合成酵素（PGDS）の構造変化に関する研究	田之倉 優	東京大学	日本	BL41XU	3
199980047-NL	-np	X線溶液散乱法を用いたプロスタグランジンD合成酵素（PGDS）の構造変化に関する研究	井上 勝晶	（財）高輝度光科学研究センター	日本	BL40B2	15
199980048-CD	-np	固体水素の粉末X線回折	川村 春樹	姫路工業大学	日本	BL10XU	6
199980052-CS	-np	大きなMCDと微弱なMCDの比較による希土類金属・3d遷移金属合金・化合物の磁性の研究	宮原 恒彦	東京都立大学	日本	BL25SU	3
199980053-CS	-np	MCD法によるCo/Cu単結晶多層膜の非磁性層分極の結晶配向依存性	水木 純一郎	日本原子力研究所	日本	BL39XU	12
199980056-NL	-np	X線小角散乱による超高度好熱菌グルタミン酸脱水酵素の高温度下での四次構造解析	中迫 雅由	東京大学	日本	BL45XU	1
199980057-NX	-np	Eu@C60固体の常圧ならびに高圧下でのEu周り局所構造	久保園 芳博	岡山大学	日本	BL01B1	9
199980058-ND	-np	In-vivo in-situ イメージングおよびマイクロXAFSによる細胞の防御メカニズムに関する研究	エケテサビ アリ	京都大学	日本	BL39XU	3
199980059-NL	-np	神経変性疾患中脳黒質細胞内に蓄積した微量金属元素の分布と化学状態の分析	吉田 宗平	和歌山県立医科大学	日本	BL39XU	6
199980060-ND	-np	サイトを特定した核共鳴非弾性散乱によるマグネタイトの研究	瀬戸 誠	京都大学	日本	BL09XU	18
199980069-ND	-np	微小角射X線回折によるシリコン絶縁膜評価技術の開発	川戸 清爾	ソニー（株）	日本	BL09XU	9
199980070-CX	-np	アルカリハライド薄膜単結晶の局所的格子構造	村田 隆紀	京都教育大学	日本	BL01B1	6
199980071-ND	-np	X線全反射回折とアンダーポテンシャル現象を利用した電析カドミウムテルル化合物膜の成長機構の解析	松原 英一郎	東北大学（申請時：京都大学）	日本	BL14B1	6

課題番号	利用研究課題名	実験責任者	所属	国名	ビームライン	シフト数
1999B0072-NS	-np Fe基D03型規則合金の高分解X線光電子分光	首田 一雄	名古屋大学	日本	BL25SU	12
1999B0073-CL	-np SRマイクロビームを用いた細胞中金属イオン分布に関する研究	エクテサビ アリ	京都大学	日本	BL39XU	6
1999B0074-NL	-np 高度好熱菌由来の機能未知蛋白質のX線結晶構造解析	河口 真一	理化学研究所	日本	BL41XU	3
1999B0076-NS	-np ベロブスカイト型酸化物Sr1-xCaxVO3の高分解能光電子分光	関山 明	大阪大学	日本	BL25SU	12
1999B0077-NS	-np 反強磁性体CeRh2Si2の高分解能Ce 4fスペクトルの温度変化	関山 明	大阪大学	日本	BL25SU	9
1999B0080-CM	-np 高エネルギーX線(20keV以上)用のゾーンプレート製作と集光特性及びFZPの耐放射線性の研究	上條 長生	関西医科大学	日本	BL47XU	18
1999B0082-NM	-np 斜入射鏡を用いたX線マイクロビーム集光実験	竹内 晃久	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL20B2	9
1999B0083-ND	-np 磁気コンプトン散乱実験によるNi50Gd50単結晶およびアモルファス合金の各磁気モーメントの分離	田中 良和	理化学研究所	日本	BL08W	15
1999B0084-ND	-np Ca(OH)2の高温高圧下での融解と相転移	大高 理	大阪大学	日本	BL04B1	9
1999B0087-ND	-np 大型デバイセラカメラによる新機能性物質の構造研究	高田 昌樹	名古屋大学(申請時:島根大学)	日本	BL02B2	70
1999B0088-ND	-np マキシムムエントロピー法によるフラレン化合物の電子密度レベルでの構造相変態の研究	坂田 誠	名古屋大学	日本	BL02B2	30
1999B0089-ND	-np NEMによる層状ベロブスカイト型マンガン酸化物の電荷及び軌道整列の直接観察	西堀 英治	名古屋大学	日本	BL02B2	30
1999B0090-ND	-np 高温高圧下における六方晶ダイヤモンド生成のX線その場観察	内海 渉	日本原子力研究所	日本	BL04B1	9
1999B0091-CD	-np 高温における液体Li1b-Te混合系の構造	武田 信一	九州大学	日本	BL04B1	6
1999B0092-CX	-np XAFS測定によるPMN系薄膜材料の局所構造解析	安川 勝正	京セラ(株)	日本	BL01B1	6
1999B0093-ND	-np High Pressure X-ray diffraction from single wall carbon nanotubes bundles	Sharma Surinder	Bhabha Atomic Research Centre	India	BL10XU	6
1999B0099-NX	-np 原子力廃棄物貯蔵処理におけるベントナイト緩衝材のCs吸着微細構造の解析	中野 政詩	神戸大学	日本	BL01B1	6
1999B0101-NL	-np 微小血管血流動態計測装置の開発	梅谷 啓二	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL20B2	27
1999B0102-NL	-np 屈折コントラストイメージングの装置開発	鈴木 芳生	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL20B2	36
1999B0103-NM	-np 積層型フレネルゾーンプレートを結像光学素子とする硬X線結像型顕微鏡の基礎実験	鈴木 芳生	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL47XU	15
1999B0104-NS	-np 3d Edge Resonance Photoelectron Spectroscopy Study of Cerium Kondo Compounds	Oh Se-Jung	Seoul National University	Korea	BL25SU	12
1999B0105-CL	-np 酵素発生光化学系II膜蛋白質複合体の結晶構造解析	沈 建仁	理化学研究所	日本	BL41XU	3
1999B0106-NM	-np X線屈折レンズによるX線顕微鏡とX線干渉実験	香村 芳樹	理化学研究所	日本	BL20B2	9
1999B0107-CD	-np 固体酸素高圧相の結晶構造解析と分子解離の探索	赤浜 裕一	姫路工業大学	日本	BL10XU	9
1999B0108-CX	-np 超伝導層状銅酸化物結晶内のホールの相関分布に関するXAFSによる探見	山内 尚雄	東京工業大学	日本	BL01B1	6
1999B0112-NOM	-np コンドリュールの3次元構造についてのXTMによる研究	土山 明	大阪大学	日本	BL20B2	6
1999B0113-COM	-np 酸化物質膜の作製とエッチング	清水 勝	姫路工業大学	日本	BL27SU	6
1999B0116-NL	-np ヒトリンパ球表面抗原CD38とガングリオシドの複合体のX線結晶構造解析	瀧木 理	東京大学	日本	BL41XU	1
1999B0117-NL	-np ヒト由来AHLタンパク質とインターロイキン3mRNA由来AU-rich elementの複合体のX線結晶構造解析	瀧木 理	東京大学	日本	BL41XU	1
1999B0119-ND	-np 低温・超高圧下での硫化鉄の構造相転移に関する研究	小林 寿夫	東北大学	日本	BL10XU	6
1999B0121-ND	-np 多素子SSDを用いた蛍光X線ホログラフィーの研究	林 好一	京都大学	日本	BL10XU	6
1999B0122-CD	-np 有機薄膜の蛍光X線ホログラフィー	林 好一	京都大学	日本	BL39XU	9
1999B0125-N	-p 蛋白質結晶の構造解析	高木 完造	(財)宇宙環境利用推進センター	日本	BL41XU	7
1999B0126-NL	-np 広角汎用プロテオミクス共用ビームラインの立ち上げ	森山 英明	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL40B2	81
1999B0129-NL	-np ヒスチジノールリン酸アミノ基転移酵素の結晶構造解析	広津 建	大阪市立大学	日本	BL41XU	3
1999B0130-ND	-np 高エネルギーX線を用いた低分子微小結晶の全自動単結晶X線構造解析法の開発	尾関 智二	東京工業大学	日本	BL04B2	33
1999B0132-CD	-np 低温高圧において超伝導転移異常を示すSnI4の結晶構造の探索	浜谷 望	お茶の水女子大学	日本	BL10XU	9
1999B0135-NL	-np カテプシンL阻害剤(CLKs)-パルビン複合体のX線結晶構造解析	津下 英明	徳島文理大学	日本	BL41XU	2
1999B0140-ND	-np Undulator Gap Scan EXAFS法による超希薄生体試料の蛍光EXAFS測定	城 宜嗣	理化学研究所	日本	BL10XU	9
1999B0141-NL	-np 中尺ビームラインを用いた極小角散乱実験の試み	八木 直人	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL20B2	6
1999B0142-NL	-np Spring-8を利用した医用CT装置の開発	八木 直人	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL20B2	16
1999B0143-NL	-np 単一筋線維内に浸透させたミオシン頭部断片構造変化の静的・動的X線回折	若本 裕之	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL45XU	3
1999B0144-CL	-np 筋肉由来微小試料のX線回折像記録のための予備実験	若本 裕之	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL45XU	2
1999B0145-CL	-np 光化学系I反応中心複合体の構造解析	佐藤 和彦	姫路工業大学	日本	BL41XU	1
1999B0146-ND	-np 非晶質物質用高エネルギーX線回折装置の開発	鈴木 賢太郎	日本原子力研究所	日本	BL04B2	15
1999B0148-ND	-np 高エネルギーX線回折による高温融体のコンテナレス測定法の開発	小原 真司	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL04B2	9
1999B0150-NL	-np Crystallography of Ribosomes, Ribosomal Subparticles and Ribosomal Components	Trakhanov Sergei	理化学研究所	日本	BL41XU	6
1999B0152-NL	-np 広角汎用共用ビームラインのプロテオミクス応用研究	勝部 幸輝	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL40B2	12
1999B0153-NL	-np 高度好熱菌グルタミルtRNA合成酵素とtRNAGluの複合体のX線結晶構造解析	関根 俊一	理化学研究所	日本	BL41XU	3
1999B0154-NX	-np モンモロリナイトへのCd(II)表面錯体の構造解析	宮崎 毅	東京大学	日本	BL01B1	6
1999B0155-CL	-np 膜蛋白質超薄膜三次元結晶のX線構造解析	豊島 近	東京大学	日本	BL41XU	3
1999B0156-ND	-np 高圧下における透輝石・ヒスイ輝石系融体の粘度	鈴木 昭夫	東北大学	日本	BL04B1	6
1999B0157-ND	-np 低バックグラウンド型真空X線カメラの立ち上げと性能評価	鳥海 幸四郎	日本工業大学	日本	BL02B1	30
1999B0160-NM	-np スピン偏極光電子分光と光電子放出の磁気2色性(装置立ち上げと実験)	菅 滋正	大阪大学	日本	BL25SU	15
1999B0161-NS	-np FeやCoをインターカレートした1T-TiS2の内殻吸収磁気円偏光2色性	菅 滋正	大阪大学	日本	BL25SU	6
1999B0164-CS	-np 磁気転移点前後での磁性電子運動量分布の変化の検証	坂井 信彦	姫路工業大学	日本	BL08W	15
1999B0165-ND	-np 強磁性体Eu(Sr)Oの磁気コンプトンプロファイルの測定	坂井 信彦	姫路工業大学	日本	BL08W	16
1999B0168-NX	-np Capacitance-XAFS法の開発	石井 真史	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL10XU	6
1999B0171-NL	-np 骨格筋試料のX線回折強度と照射損傷に対する入射X線エネルギーの影響	若本 裕之	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL40B2	3
1999B0172-ND	-np CaFeO3高圧相粉末構造解析	小山 一郎	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL10XU	6
1999B0177-CD	-np 高圧下における玄武岩質マグマの粘度	舟越 賢一	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL04B1	6
1999B0179-NS	-np コンプトン散乱における反跳電子のスピンスピン	伊藤 真義	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL08W	10
1999B0180-NS	-np コンプトンプロファイル測定における多重散乱の評価	伊藤 真義	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL08W	10
1999B0181-NM	-np 岩石鉱物試料用の高分解能X線CT装置の開発	土山 明	大阪大学	日本	BL47XU	6
1999B0182-CD	-np 二次元三角格子酸化物Fe2O4の副格子電荷構造	池田 直	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL02B1	1
1999B0184-NX	-np 非水溶媒中におけるヨウ化物イオンの溶媒構造の対イオンによる影響	谷田 肇	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL01B1	6
1999B0185-ND	-np X線非線形効果を利用したアイトロー軟X線の生成	菊田 惺志	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL09XU	21
1999B0188-ND	-np 核共鳴カスケード散乱の研究	依田 芳卓	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL09XU	15
1999B0190-CX	-np X線定在波XAFS法による周期多層膜の局所構造解析	宇留賀 朋哉	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL10XU	9
1999B0191-ND	-np 高エネルギーX線回折法による高圧下での結晶構造解析技術の開発	大石 泰生	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL04B2	43
1999B0192-ND	-np 2次元正10角準結晶の圧力誘起相の探索	綿貫 徹	日本原子力研究所関西研究所	日本	BL10XU	6
1999B0194-ND	-np CePとCeSbの電子密度分布の圧力変化	石松 直樹	日本原子力研究所	日本	BL10XU	6
1999B0195-NL	-np Time-resolved Low-angle X-ray Scattering Studies of Fish muscle	Harford Jeffrey	(財)高輝度光科学研究センター	日本	BL45XU	3
1999B0198-ND	-np LaO8結晶のX線誘起構造相転移	綿貫 徹	日本原子力研究所関西研究所	日本	BL02B1	9
1999B0200-NL	-np MROAS自動回折計の改良と調整	神谷 信夫	理化学研究所	日本	BL41XU	9
1999B0201-NL	-np タンパク質結晶構造解析におけるX線CCD検出器の有効性	神谷 信夫	理化学研究所	日本	BL41XU	18
1999B0202-NX	-np 高圧下におけるXeの[KM]遷移過程	伊藤 嘉昭	京都大学	日本	BL01B1	6
1999B0204-NL	-np 転写抑制におけるメチル化DNA結合タンパク質によるDNA認識機構の分子構造学的研究	緒方 一博	横浜市立大学	日本	BL41XU	2

PRESENT STATUS OF SPring-8

課題番号	利用研究課題名	実験責任者	所 属	国名	ビームライン	シフト数
199980205-NL	-np 急性骨髄性白血病遺伝子産物CBFによる協調的DNA認識機構の分子構造学的研究	緒方 一博	横浜市立大学	日本	BL41XU	1
199980206-NL	-np Vav SH3ドメインのGrb2との複合体の構造解析	稲垣 冬彦	北海道大学	日本	BL41XU	1
199980208-NX	-np XAFSによる溶液中の三ヨウ化物イオンの構造解析	阪根 英人	山梨大学	日本	BL01B1	9
199980210-NL	-np 斜方晶結晶によるフェレドキシ-フェレドキシ-NADP+還元酵素複合体の結晶構造解析	栗栖 源嗣	大阪大学	日本	BL41XU	1
199980211-CS	-np X線共鳴磁気散乱による3d遷移金属酸化物の電子状態の研究	並河 一道	東京学芸大学	日本	BL39XU	15
199980212-NL	-np ラット右心室乳頭筋のX線回折実験	菅 弘之	岡山大学	日本	BL45XU	4
199980215-ND	-np 高エネルギーX線回折を用いた溶融塩ならびに溶液の構造解析法の開発	梅咲 則正	通産省工業技術院大阪工業技術研究所	日本	BL04B2	9
199980218-NM	-np レーザー加熱ダイヤモンドアンビルシステムの立ち上げ	綿貫 徹	日本原子力研究所関西研究所	日本	BL10XU	9
199980219-NL	-np 波長変調を利用した超分子系のSAXS/WAXS測定とその有効性	猪子 洋二	大阪大学	日本	BL40B2	12
199980220-NX	-np 蛍光分光サイト選択XAFSによる銅およびコバルト触媒表面反応サイトの研究	泉 康雄	東京工業大学	日本	BL10XU	9
199980221-NOD	-np 蛍光X線分析および粉末回折法による宇宙塵とダイヤモンド包有物の特性化	中井 泉	東京理科大学	日本	BL39XU	12
199980222-NOS	-np 歴史資料の考古学的研究のための新しい高エネルギーX線励起蛍光X線分析法の開発と応用	中井 泉	東京理科大学	日本	BL08W	9
199980227-ND	-np 時分割X線回折実験による石英-CO2相転移の極初期のカイネティック	永井 隆哉	大阪大学	日本	BL14B1	6
199980229-NL	-np 濃厚生体高分子溶液分散系の磁場下構造相転移	平井 光博	群馬大学	日本	BL40B2	5
199980230-NL	-np Pt(111)およびAu(111)電極表面における銅電析の表面X線構造解析	伊藤 正時	慶應義塾大学	日本	BL09XU	12
199980231-ND	-np インビーム・メソパワースペクトルによるSi結晶中のFe原子高速拡散とゲッタリング過程の研究	吉田 豊	静岡理工科大学	日本	BL09XU	9
199980233-ND	-np X線共鳴磁気散乱によるマグネタイトのVerwey転移の研究	佐々木 聡	東京工業大学	日本	BL02B1	15
199980234-CL	-np 特定のタンパク分子を取り除いたスキンドファイバーのX線回折実験	竹森 重	東京慈恵会医科大学	日本	BL45XU	4
199980237-NL	-np バクテリオロドプシンの変異体(D96N)の結晶構造解析	神山 勉	名古屋大学	日本	BL41XU	1
199980238-NL	-np バクテリオロドプシンの反応中間状態の低温X線結晶構造解析	神山 勉	名古屋大学	日本	BL41XU	1
199980239-CD	-np パイロブレンダー-ペロブスカイト+コラナダム相転移境界の決定-新たな圧力校正点の開発	廣瀬 敬	東京工業大学	日本	BL04B1	9
199980241-ND	-np 圧力誘起相転移におけるブロックコポリマーのダイナミクスに関する研究	竹中 幹人	京都大学	日本	BL45XU	9
199980242-CL	-np DHFR変異体のX線解析からみた蛋白質分子の揺らぎ	片柳 克夫	島島大学	日本	BL41XU	1
199980243-NS	-np 遷移金属-Pt合金膜およびNi-Co-Pt人工格子における遷移金属の磁性の研究	加藤 剛志	名古屋大学	日本	BL25SU	6
199980244-ND	-np NaCl型構造を持つLnAs (Ln=ランタニド)の圧力誘起相転移	城谷 一民	室蘭工業大学	日本	BL10XU	6
199980245-NS	-np 1T-TaS2 W(110)個電子体における二次元偏光電子分光による電子状態解析	大門 寛	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL25SU	12
199980247-COS	-np 二次元電子分光装置の調整と試料準備機の整備	大門 寛	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL25SU	3
199980248-ND	-np 磁性表面 (Fe, Gd, Sm) W(110)における二次元偏光電子分光によるスピン構造解析	大門 寛	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL25SU	12
199980249-NL	-np 新規な超分子構造を持つ始原菌由来Rubiscoタンパク質の高分解能結晶構造解析	三木 邦夫	京都大学	日本	BL41XU	3
199980250-ND	-np 磁気コンプトン散乱実験によるFe100-XX(X=22,30)アモルファス合金の各磁気モーメントの分離	矢野 一雄	日本大学	日本	BL08W	15
199980254-NL	-np MAD法による5S rRNA結合蛋白質L5の構造解析	姚 岡	北海道大学	日本	BL41XU	2
199980255-ND	-np カンラン石Mg2SiO4の相転移カイネティクス研究	久保 友明	東北大学	日本	BL04B1	12
199980258-NL	-np 光捕集クロロフィルa/b蛋白質複合体の高分解能X線結晶構造解析	神山 勉	名古屋大学	日本	BL41XU	1
199980261-ND	-np 低温・高磁場下におけるX線磁気回折によるフェリ磁性ガーネットH03Fe5012のスピンおよび軌道磁気モーメント	伊藤 正久	姫路工業大学	日本	BL39XU	12
199980262-NS	-np Nd-Fe-B合金薄膜中に添加された微量希土類元素のXMCD	中村 哲也	理化学研究所	日本	BL39XU	6
199980263-ND	-np ベロフスカイト型マンガン酸化物におけるX線散乱散乱	下村 晋	慶應義塾大学	日本	BL02B1	1
199980264-NL	-np ウシガエル卵由来レクチンの超高分解能X線結晶構造解析	野中 孝昌	長岡技術科学大学	日本	BL41XU	3
199980266-NM	-np 硬X線マイクロビームの生成とX線顕微分光	早川 慎二郎	広島大学	日本	BL39XU	6
199980267-NX	-np ダイヤモンド中に固溶したNi, Co, Mnの微小部EXAFS測定	早川 慎二郎	広島大学	日本	BL39XU	9
199980269-ND	-np BL02B2ステーションにおける粉末回折強度・角度分解能調査	虎谷 秀穂	名古屋工業大学	日本	BL02B2	9
199980270-CD	-np 高エネルギーX線を用いたMg2SiO4粉末の結晶構造解析	虎谷 秀穂	名古屋工業大学	日本	BL02B1	6
199980273-ND	-np Ni(111)およびSi(001)基板上のSiO2単結晶薄膜の構造解析	高橋 敬男	東京大学	日本	BL09XU	21
199980276-ND	-np Mg2SiO4のポストスピネル相境界の再決定	桂 智男	岡山大学	日本	BL04B1	12
199980277-ND	-np 焼結ダイヤモンドアンビルによる鉄 相の探索	伊藤 英司	岡山大学	日本	BL04B1	9
199980279-CL	-np 超高度好熱菌Aearopyrum pernix由来ホーミング・エンドヌクレアーゼApeIのX線結晶構造解析	田中 勲	北海道大学	日本	BL41XU	1
199980280-NL	-np カルシウム結合蛋白質MRP14のX線結晶構造解析	田中 勲	北海道大学	日本	BL41XU	1
199980281-NL	-np 単量体型イソクエン酸脱水素酵素のX線結晶構造解析	田中 勲	北海道大学	日本	BL41XU	4
199980282-NL	-np 土壌性細菌由来環状アミノ酸ACC脱アミノ化酵素の反応機構解析	桂 岡	北海道大学	日本	BL41XU	1
199980283-CD	-np 高エネルギーX線を用いたK3H(SO4)2結晶の精密結晶構造解析	笠谷 祐史	静岡理工科大学	日本	BL02B1	12
199980285-CX	-np 硬質磁性材料Sm2Fe17Nxの局所構造と磁性特性	笠谷 祐史	静岡理工科大学	日本	BL01B1	4
199980288-CD	-np マイクロビームを用いた微小領域X線回折法の開発	大政 正明	姫路工業大学	日本	BL47XU	6
199980290-NS	-np 内殻電子励起による多原子分子多価イオンの生成と解離ダイナミクス	小谷野 猪之助	姫路工業大学	日本	BL27SU	12
199980293-NL	-np 新しいビームラインBL40B2の細菌べん毛、Fアクチン等繊維回折実験への応用と評価	難波 啓一	科学技術振興事業団	日本	BL40B2	2
199980294-CL	-np 細菌べん毛フィラメントのX線繊維回折法による構造解析	難波 啓一	科学技術振興事業団	日本	BL41XU	2
199980295-CL	-np 細菌べん毛構成タンパク質HAP2とフラジャリン41K(F41K)フラグメントのX線結晶構造解析	今田 勝巳	科学技術振興事業団創造科学推進事業	日本	BL41XU	2
199980296-NL	-np 極薄蛋白質結晶を用いた構造生物ビームラインの評価、並びに極薄結晶に対するアーニール効果の検証	今田 勝巳	科学技術振興事業団創造科学推進事業	日本	BL40B2	4
199980298-ND	-np 核共鳴弾性散乱によるNafion内部の鉄イオンのダイナミクス	瀬戸 誠	京都大学	日本	BL09XU	9
199980301-NX	-np 長残光性蛍光体にドーパされた希土類イオンのK-XAFS研究	清水川 豊	通産省工業技術院大阪工業技術研究所	日本	BL01B1	2
199980304-NM	-np 角度分散法X線回折による液体シリコンの構造の圧力変化の研究	辻 和彦	慶應義塾大学	日本	BL14B1	1
199980305-ND	-np 液体ゲルマニウムおよび液体シリコンの超高压下での構造	辻 和彦	慶應義塾大学	日本	BL04B1	9
199980307-NL	-np 大腸菌由来8-oxo-dGTP分解酵素のX線結晶構造解析	山縣 ゆり子	京都大学	日本	BL41XU	2
199980309-ND	-np 準結晶Al-Ni-CoとAl-Cu-Feのフェイゾン歪みのX線による研究	松尾 欣枝	奈良女子大学	日本	BL02B1	6
199980310-NX	-np Sn添加酸化インジウム薄膜のXAFS分光法による微細構造解析	松尾 欣枝	京都大学	日本	BL01B1	6
199980312-ND	-np 含水素結合物質X-HPLN(X=Ie, Br)結晶の反強誘電転移に伴う低温超格子構造	渡邊 真史	東北大学	日本	BL02B1	6
199980314-CD	-np CePのスピン秩序化に伴う格子歪と電荷秩序化	野田 幸男	東北大学	日本	BL02B1	15
199980315-CM	-np BL02B1におけるアクセサリーの整備と開発I	野田 幸男	東北大学	日本	BL02B1	13
199980320-CD	-np ヘマタイト高圧相の粉末構造解析	那須 三郎	大阪大学	日本	BL10XU	6
199980323-ND	-np 低温・高圧下におけるNaV2O5の電荷・格子状態	藤井 保彦	東京大学	日本	BL02B1	1
199980327-ND	-np 強相関系物質セリウム化合物の極低温における圧縮挙動	野田 幸男	大阪大学	日本	BL10XU	6
199980329-NS	-np 希ガス原子・二原子分子の共鳴オージェ電子の異方性	鈴木 功	電子技術総合研究所	日本	BL27SU	15
199980330-NL	-np BL28B2 (白色高速トグラフ実験室)ステーションビームラインの建設と性能評価	近浦 吉則	九州工業大学	日本	BL28B2	139
199980331-NX	-np La2(CuO)La周り局所構造の研究	赤阪 健	新潟大学	日本	BL01B1	6
199980332-NX	-np 高密度光記録材料の相変化機構解析	谷 克彦	(株)リコー	日本	BL01B1	6
199980338-NL	-np 超高度好熱古細菌由来LeuRSおよびtRNAとの複合体のX線結晶構造解析	瀧木 理	東京大学	日本	BL41XU	1
199980340-NS	-np X線磁気円二色性を用いた元素別磁化測定によるアモルファスR-Fe-Al (R:希土類)の磁性研究	小泉 昭久	姫路工業大学	日本	BL39XU	6

課題番号	利用研究課題名	実験責任者	所属	国名	ビームライン	シフト数
199980341-CL	-np F-actin及びNative Thin Filament 配向ゾルのX線繊維回折	小田 俊郎	理化学研究所	日本	BL41XU	2
199980342-NL	-np 分岐鎖アミノ酸アミノ基転移酵素の基質認識	宮原 郁子	大阪市立大学	日本	BL41XU	1
199980343-NL	-np 大腸菌由来アミノデオキシコリスミン酸リアーゼの結晶構造解析	宮原 郁子	大阪市立大学	日本	BL41XU	2
199980345-NL	-np 大腸菌B株由来 -グルタミルシステイン合成酵素の構造解析	小田 順一	福井県立大学	日本	BL40B2	2
199980347-ND	-np CDW転移するMo酸化物MonO(3n-1)の電子密度レベルでの構造研究	黒岩 芳弘	岡山大学	日本	BL02B1	9
199980348-NX	-np XANESおよびEXAFS測定によるMo酸化物MonO(3n-1)のCDW転移に関する構造研究	黒岩 芳弘	岡山大学	日本	BL01B1	6
199980349-NL	-np 光駆動プロトンポンプ、バクテリオロドプシンの、光反応過程で生じる構造変化の時分割X線回折測定	片岡 幹雄	奈良先端科学技術大学院大学	日本	BL45XU	3
199980351-NM	-np BL20B2における中尺単色放射光トポグラフィの開発	飯田 敏	富山大学	日本	BL20B2	30
199980353-CD	-np X線定在波法による「電極/固体電解質シリコニア」界面の構造解析	齋藤 彰	大阪大学	日本	BL09XU	13
199980354-NS	-np 二原子分子、三原子分子の内殻励起解離過程の振動準位依存性	平谷 篤也	広島大学	日本	BL27SU	12
199980356-ND	-np カーボンナノチューブの高圧下での粉末X線回折実験	遊佐 斉	科学技術庁無機材質研究所	日本	BL10XU	6
199980358-NM	-np 超臨界金属流体のX線小角散乱実験	田村 剛三郎	広島大学	日本	BL04B2	30
199980359-CD	-np 高温高圧下の超臨界流体セルシンの構造	乾 雅祝	広島大学	日本	BL04B1	9
199980360-NM	-np 超臨界金属流体のX線回折実験に用いるサファイア製試料容器の開発	田村 剛三郎	広島大学	日本	BL04B1	6
199980362-NX	-np XAFSによるCo-Mo/Pd-NaY硫化物触媒の活性構造の解析	岡本 康昭	島根大学	日本	BL01B1	6
199980370-ND	-np DyCo5の磁気コンプトン散乱	七尾 進	東京大学	日本	BL08W	20
199980376-CD	-np 封止された半導体チップの応力解析	岡田 一幸	(株)東リサーチセンター	日本	BL02B1	6
199980380-NX	-np 酸素化酵素モデル錯体のin situ構造解析	田中 庸裕	京都大学	日本	BL01B1	9
199980381-ND	-np 低次元量子磁性体の高圧相の生成及び単結晶成長その場観測	東 正樹	京都大学	日本	BL14B1	6
199980382-NL	-np 銅含有アミン酸化酵素のLTQ様補酵素が生成する変異型酵素の高分解能構造解析	山口 宏	関西学院大学	日本	BL41XU	2
199980383-NL	-np 銅含有アミン酸化酵素のトバキノン生成初期過程の時間分割構造解析	山口 宏	関西学院大学	日本	BL44B2	9
199980384-NX	-np 臨界現象とスピン電子状態-高温領域でのXMCD測定	圓山 裕	岡山大学	日本	BL39XU	9
199980385-NX	-np 高磁場下の偏光変調法XMCDによるメタ磁性転移の観測	圓山 裕	岡山大学	日本	BL39XU	1
199980387-ND	-np FeTiO3 ilmeniteの超高温下における単結晶構造解析	永井 隆哉	大阪大学	日本	BL02B1	9
199980389-CL	-np ヘム-ヘムオキシゲナーゼ複合体のX線結晶解析	福山 恵一	大阪大学	日本	BL41XU	3
199980391-ND	-np 小角X線散乱法によるスチレン-イソプレン ブロックコポリマーの相転移における過渡的中间構造の探索	岡本 茂	名古屋工業大学	日本	BL45XU	9
199980392-NS	-np CeCoGe3-xSix (0.0 ≤ x ≤ 3.0)の高分解能共鳴電子分光	横谷 尚睦	東京大学	日本	BL25SU	9
199980393-NS	-np MCDと高エネルギー光電子スペクトルでみたフラストレーション系Mo酸化物の電子状態	今田 真	大阪大学	日本	BL25SU	9
199980394-NS	-np CeCo5-xBx (0 ≤ x ≤ 2)の高分解能電子分光と内殻磁気円二色性	今田 真	大阪大学	日本	BL25SU	12
199980396-NM	-np 内殻磁気円二色性測定のためのエピタキシャル薄膜成長槽の整備と試験測定	今田 真	大阪大学	日本	BL25SU	6
199980397-CX	-np GdCo, GdFe薄膜の局所構造と垂直磁気異方性の解析	藤原 裕司	三重大学	日本	BL01B1	6
199980401-NL	-np ヒトヘパラン硫酸硫酸転移酵素-基質-不活性補酵素の3分子複合体のX線結晶構造解析	角田 佳充	大阪大学	日本	BL41XU	3
199980402-NX	-np EXAFSによるペロブスカイト型物質の温度因子の研究	西畑 保雄	日本原子力研究所	日本	BL01B1	9
199980405-NX	-np イオン交換樹脂に吸着したヨウ化物イオンの溶媒和構造	渡辺 巖	大阪大学	日本	BL01B1	6
199980406-CX	-np 溶液表面の偏光XAFS解析法の開発	渡辺 巖	大阪大学	日本	BL39XU	9
199980408-CD	-np 高圧高温条件下のPy5OM150-ガーネットのレオロジー特性のその場観察	安東 淳一	広島大学	日本	BL04B1	9
199980410-ND	-np 30 GPa超領域における高圧X線回折その場観察のための実験技術開発	入船 徹男	愛媛大学	日本	BL04B1	4
199980412-ND	-np オリビンの 相転移における水の効果	井上 徹	愛媛大学	日本	BL04B1	9
199980413-NL	-np レドックス変化に伴う協奏的な構造変化が確認された還元青色亜硝酸還元酵素の高分解能X線構造解析	甲斐 泰	大阪大学	日本	BL41XU	1
199980414-NL	-np 超好熱菌poIA遺伝子産物から切り出されるインティンエンドヌクレアーゼのX線結晶構造解析	甲斐 泰	大阪大学	日本	BL41XU	1
199980415-NL	-np リン酸化及び脱リン酸化されたトウモロコシ由来ホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼの構造比較	甲斐 泰	大阪大学	日本	BL41XU	1
199980419-CL	-np 好熱性放線菌R-47由来 -アミラーゼ(TVAI, TVAII)の分子・結晶構造	神鳥 成弘	東京農工大学	日本	BL41XU	1
199980422-NOS	-np 考古学的試料の蛍光X線分析	山花 京子	東海大学	日本	BL08W	9
199980424-COM	-np 放射光励起シリコン酸化膜・窒化膜の作製およびエッチング	奥山 雅則	大阪大学	日本	BL27SU	6
199980425-CM	-np 軟X線CVD実験ステーションの調整および電子材料表面構造のSR照射効果	奥山 雅則	大阪大学	日本	BL27SU	6
199980428-NX	-np XAFS測定によるCeO2-Gd2O3混合酸化物の短距離秩序と相状態の調査	中川 貴	大阪大学	日本	BL01B1	6
199980429-CS	-np 高エネルギーX線を使った重原子元素分析の試み	中井 泉	東京理科大学	日本	BL08W	14
199980431-NL	-np 分離巨大スバズネームのタンパク質類四次構造及びCa2+結合に伴う構造変化	浅井 博	早稲田大学	日本	BL45XU	1
199980435-UOD	-np 蛍光X線分析による大面積試料の迅速分析法の開発	中井 泉	東京理科大学	日本	BL20B2	5

SPring-8の特定利用制度について

放射光利用研究促進機構
財団法人高輝度光科学研究センター
SPring-8利用研究課題選定委員会 主査
京都教育大学 教育学部 村田 隆紀

はじめに

SPring-8の供用開始から2年を経て、共同利用実験は順調に行われています。これまで延べ5000人を越える利用者によって、800件以上の共同利用研究課題が実施されていて、成果も生み出されつつあります。

しかしこれまでの共同利用は、6ヶ月ごとの課題審査、6ヶ月以内の実験実施という形態をとってきたために、実験の早期遂行ははかることができませんでしたが、長期的な展望に立ったプロジェクト型の研究を行うための制度としては機能しにくい面がありました。このため、以前から課題選定委員会の中では、新しい共同利用のカテゴリーを設ける必要性が議論されてきました。また、ユーザーの方々からもこのような制度の新設を望む声がありました。

そこで、今期の委員会の新しい課題として、このような長期型の研究にふさわしい制度の新設を議論してきました。具体的には昨年10月に、諮問委員会の決定に従って「特定利用制度特別検討部会」が設置され、委員長の佐々木先生の指名で私が座長となり、課題選定委員会分科会の主査と諮問委員会から若干名、それに所長・副所長をはじめとする施設者からの代表で構成するメンバーで、2月までに都合4回の会合を開いて検討してきました。このことは、利用者情報の1月号の第5回課題選定委員会の報告の中でも簡単に報告したものです。このたびこの制度についての成案を得て、諮問委員会に報告することができましたので、この紙面を借りて報告いたします。

特定利用制度の趣旨

この制度は、SPring-8における共同利用のうち、

計画的にかつ効率的にSPring-8を利用することにより顕著な成果が期待できる研究課題に対して、長期にわたってSPring-8のビームタイムを確保するものです。この制度の導入によって、SPring-8の特徴を生かし、科学技術分野において傑出した成果を生みだす研究、新しい研究領域及び研究手法の開拓となる研究、産業基盤技術を著しく向上させる研究などの一層の展開を図ることをめざしています。

制度新設の必要性

冒頭に述べたように、供用開始から2年の間に多くの研究が順調に実施され、成果も生み出されていますが、2年余りの実績に加えて、共用ビームラインの増加や利用状況を踏まえて、長期的、計画的な展開によって一層顕著な成果が期待できる新たな制度の導入が必要であることが認識されてきました。

特定利用制度の内容

この制度の性格から、これまでの課題選定制度にはなかった新しい内容を含ませることとしました。

a. 分野の推奨

課題選定委員会は、SPring-8の特徴を生かした研究への応募を奨励する目的で、特定の分野を推奨することができるものとしました。ここで推奨する研究分野はSPring-8の整備状況、施設の特徴を考えながら、委員会の中に「特定利用分科会」という新しい分科会を設置して検討し、正式には課題選定委員会で決定することにしています。

ただしこの分野の推奨は、この制度への応募分野を制限するものではありません。また、課題選定委員会における審査は、推奨された分野に関わらず、b.に述べる特定課題選定の審査基準と同一の基準で

審査することになっています。

b. 利用研究課題選定における審査基準

この制度における利用研究課題（以下、特定課題とする）の審査は、これまでの6ヶ月を有効期限とする共同利用の選定基準に加えて、

1) 長期の研究目標、研究計画が明確に定められていること

2) SPring-8を長期的、計画的に利用することによって、

科学技術分野において傑出した成果が期待できる、

新しい研究領域及び研究手法の開拓が期待できること、

産業基盤技術の著しい向上が期待できること、を考慮して行われます。

c. 選定作業

(1) 選定作業を行う委員会

特定課題の選定は、利用研究課題選定委員会で行います。特定課題は、公募により提案されるものとし、提案された課題の審査は、特定利用分科会で行うものとします。

(2) 特定利用分科会の構成

諮問委員会委員等の学識経験者、課題選定委員会の特定利用分科会以外の分科会の主査、施設者側の専門家から構成され、合計15名程度とすることにしました。

(3) 課題審査

申請された課題については、まず分科会で書類による1次審査をおこないます。その後ヒアリングによる2次審査で候補課題を選定することにしました。審査には、必要に応じて特定利用分科会委員以外の外部の専門家を加えるものとします。これらの外部の専門家は特定利用分科会で選びます。課題選定委員会は分科会の審査結果等を審議して、結果を機構及び諮問委員会に報告することは、これまで通りです。

e. 利用期間

最長3年とします。

f. ビームタイムの配分

特定利用における配分ビームタイムは、ビームラインごとに共同利用に供されるビームタイム枠の10～20%程度を目安とすることにしました。しかし、研究によってはこれを超えるビームタイムを必要とする場合もあると考えられますので、その場合には、一般共同利用を過度に圧迫しない範囲でビームタイ

ムの配分することができるものとしました。

g. 中間（事後）評価

実施された課題については適当な時期に中間評価を行います。中間評価では、実施状況の把握と次年度以降の課題の継続、中止を決定することにしました。また、必要に応じて、改善の助言も行います。中間評価は、書類審査とヒアリングによって行います。また、評価においては、外部の専門家の意見を聴くことができるものとしました。また、計画終了後に事後評価を行うことにしました。なお、評価制度については引き続き検討することになっています。

h. 成果の取り扱い

成果は公開されるものとし、毎年、公開の場で成果及び経過を報告するものとします。公開の場は、SPring-8シンポジウムが最適でしょう。

なお、この制度をいつからスタートさせるかについては、施設の状況を勘案して決めることになりましたが、当初目標にしていたのは、2000B期からのスタートでした。その場合には、一般の課題募集に先立ってこの制度に基づく研究課題の募集をしなければならないことから、分科会の設置、申請書の作成、広報などの準備を急いで行わなければなりません。まだまだ忙しい作業が当分のあいだ続きます。この制度の新設が意義をもつかどうかは、審査基準にうたわれた質の高い研究の応募があるかどうかにかかっていることは言うまでもありません。世界最高性能を誇るSPring-8の放射光を使って、新しい成果を生みだす意欲ある研究の提案が数多くなされることを期待しています。

村田 隆紀 MURATA Takatoshi

京都教育大学 物理学教室

〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1

TEL : 075-644-8256 FAX : 075-645-1734

e-mail : murata@kyokyo-u.ac.jp

SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター
計画管理グループ

平成11年12月の運転・利用実績

SPring-8は12月2日から第12サイクル運転を4週間連続運転モードで実施した。

第12サイクルでは3時間を超える停止が数回あったが、放射光利用運転時間（ユーザータイム）内での故障等による停止時間（down time）は約1.7%であった。

放射光利用実績については、実験された共同研究課題は合計119件、利用研究者数は617名にのぼった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第12サイクル（12/2（木）～12/24（金））

(2) 運転時間の内訳

運転時間総計 約523時間

装置の調整、およびマシンスタディ 約66時間

放射光利用運転（ユーザータイム）時間 約449時間

ユーザータイム内の故障等によるdown time 約8時間

総利用運転時間（+）に対するdown timeの割合 約1.7%

(3) 運転スペック等

セベラルバンチ運転

・ 1 / 12-filling + 10 single bunches

・ 10 bunch train × 21

・ 蓄積電流 1～99mA

(4) 主なdown timeの原因

SR - RF反射異常によるInter lock

SRの漏水によるビーム廃棄

挿入光源のrf-BPM によるInter lock

2. 利用関係

(1) 放射光利用実験期間

第12サイクル（12/3（金）～12/22（水））

(2) ビームライン利用状況

稼働ビームライン	共用ビームライン	15本
	R&Dビームライン	1本
	理研ビームライン	2本
	原研ビームライン	3本
	専用ビームライン	4本

利用研究課題 119件

利用研究者数 617名

(3) トピックス

平成12年1月17日から1月28日までのマシン及びビームライン調整期間（第1サイクル）は2週間連続運転モードでマシンの調整等を行うサイクルでユーザータイムを配分していなかったが、スケジュールの見直しにより1日延長して運転を29日まで行う。この見直しにより4日間のユーザータイムの配分ができる見通しがつき、緊急に課題の募集を行った。

第12サイクルにて第4回（1999B）の共同利用を終了した。

3. ニュースバル

第12サイクルは12月3日より12月22日までコミッション（加速器及びビームライン調整と焼き出し運転）を行った。また、12月7日に試験運転時自主検査、14日に試験運転時施設検査を行い問題なく終了した。

平成11年12月～平成12年1月の実績

SPring-8は平成11年12月25日から平成12年1月16日（線型加速器、シンクロトロンは1月14日）まで、ニュースバルは平成11年12月23日から平成12年1月16日まで、冬期の長期運転停止期間に入り以下の主な各設備及び機器の点検・設置作業等を実施し予定通り終了した。

1. SPring-8の長期停止期間中の主な作業

- (1) 線型加速器関係
 - 電子銃メンテナンス作業
 - モジュレーターメンテナンス作業
 - ネットワーク工事
 - その他点検・整備作業
- (2) シンクロトロン関係
 - ストレーナ清掃作業
 - 水レベル配管作業
 - その他点検・整備作業
- (3) 蓄積リング関係
 - ビームラインの増設
 - 挿入光源の新規据付・既設改修作業
 - F E の新規据付・既設改造調整作業
 - 蓄積リング周長測定作業
 - 真空系設備機器の交換・改造作業
 - ビームライン制御移設作業
 - その他点検・整備作業
- (4) ユーティリティ関係
 - CVCF点検作業
 - 冷却設備点検作業
 - 消防設備点検作業
 - その他点検・改修作業
- (5) 安全管理関係
 - 入退出管理システム定期点検
 - 放射線監視システム定期点検
 - インターロックロジック変更作業
 - その他点検・改修作業

2. ニュースバルの長期停止期間中の主な作業

- (1) 主な作業・点検
 - ビームラインの増設
 - クレーン点検
 - 放射線モニター検査
 - インターロック試験
 - パルスセプタム電磁石磁場測定
 - その他点検・改修作業

3. 平成12年1月の運転・利用実績

SPring-8は1月17日（線型加速器、シンクロトロンは1月15日）からマシン及びビームライン調整期間（第1サイクル）を2週間連続運転モードで実施した。この期間は冬期運転停止期間に新規に設置された機器や既設の改造等を行った機器の調整及び第2サイクル以降のユーザー運転に向けてのマシンの調

整を行った。また、一部ユーザーへの放射光の提供（ボーナスタイム）を行い放射光利用運転時間（ユーザータイム）内での故障等による停止時間（down time）は約5.3%であった。

放射光利用実績については、実験された共同研究課題は合計7件、利用研究者数は27名にのぼった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第1サイクル（1/17（月）～1/29（土））

(2) 運転時間の内訳

運転時間総計	約271時間
装置の調整、およびマシンスタディ	約205時間
放射光利用運転（ユーザータイム）時間	約62.5時間
ユーザータイム内の故障等によるdown time	約3.5時間
総利用運転時間（ + ）に対するdown timeの割合	約5.3%

(3) 運転スペック等

- マルチバンチ運転
- ・ 24 / 29-filling
- ・ 蓄積電流 1～99mA

(4) 主なマシン調整項目

- 運転再開後のパラメータ取得
- RF-Aステーションの調整
- HHLV軌道調整
- Chromaticity調整
- 現状の6極と最適化の6極についての各測定
- Response Matrixの測定

(5) 主なdown timeの原因

- SR - RF冷却水流量低下によるInter lock
- SR電磁石電源調査のためのビーム廃棄
- 挿入光源のrf-BPM によるInter lock

2. 利用関係

(1) 放射光利用実験期間

第1サイクル（1/24（月）～1/27（木））

(2) ビームライン利用状況

稼働ビームライン	共用ビームライン	15本
	R & Dビームライン	1本
	理研ビームライン	2本
	原研ビームライン	3本
	専用ビームライン	4本

利用研究課題 7件

利用研究者数 27名

(3) トピックス

第1サイクルはボーナスタイムとして共同利用を実施した。前期での不実施課題、機器整備などの課題が行われた。

検出器の不具合で一部やり残した成果専有課題を実施し、1999Bに予定していた成果専有利用は全て終了した。

第1サイクルより第5回(2000A)共同利用を開始した。

3. ニュースバル

第1サイクルは1月21日より1月27日までビームライン調整と焼き出し運転を行った。

平成12年1月12日付けで原子力安全技術センターより施設検査合格証を受け取り、第2サイクルより利用運転を開始する予定。

今後の予定

- (1) 2月2日から3月31日まで3週間連続運転モードで3サイクル(第2~4)と4月5日から4月28日まで4週間連続運転モードで1サイクル(第5)の運転を行う予定である。(詳細については「SPring-8運転計画」を参照)
- (2) 第2サイクルから第5サイクル迄の運転モードについては、第2サイクルはセベラルバンチ運転、第3~5サイクルについては、マルチバンチ運転で実施する予定であるが、今後の検討によっては変更される可能性がある。詳細な運転モードについては決定しだい、ユーザーに報告する。

4. 平成12年度のSPring-8運転計画

SPring-8では平成12年度(12年4月~13年3月)の運転を以下のように計画している。但し、本計画は現在のところ確定されたものではなく、今後の検討により修正される可能性がある(特に夏期の運転停止期間以降の運転計画)。

正式に運転計画が決定され次第、SPring-8ホームページや利用者情報誌でお知らせするとともに、利用者には直接通知する予定である。

(1) 運転予定表

別図1に平成12年度(2000年度)の運転計画を示す。

(2) 運転計画の内訳

サイクル数

平成12年度は合計12サイクル(平成12年;第5~第12、平成13年;第1~第4)の運転を予定している。

1サイクル当たりの期間

1サイクル当たりの期間は、原則3週間連続運転モードで行う予定である。

運転停止期間

サイクル間の運転停止以外の主な長期運転停止期間は、以下の通りである。

・中間点検 4月29日~5月9日

・夏期停止 6月17日~9月15日

(マシン及びビームライン調整期間も含む)

・冬期停止 12月23日~平成13年1月16日

(マシン及びビームライン調整期間も含む)

(3) 運転スペック等

各サイクルの詳細な運転スペック(蓄積電流値やバンチ運転、フィリング等)については、利用者の要望等を踏まえ、各サイクル開始前に開催される「スケジュール調整会議」で、検討・調整をする。

会議で決定された運転スペックについては、すみやかにSPring-8ホームページなどでお知らせするとともに、利用者には直接通知する。

(4) 注意事項

長期停止期間については、今後の検討により変更される可能性がある。また、停止期間中に設置、増設されるビームラインや挿入装置についても変更される可能性がある。

平成12年度(2000年度) Spring-8 運転計画予定表

(財)高輝度光科学研究センター
計画管理グループ

項目	平成12年 4月							平成12年 5月							平成12年 6月														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1) 主要イベント																													
2) マシン運転開始	第5サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中 (中間点検期間)																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第7サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	夏期長期運転停止期間																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	マシン及びビームライン調整期間																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	第8サイクル																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第9サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中																												
1) 主要イベント	JASRI 創立記念																												
2) マシン運転開始	第10サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第11サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第12サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	冬期長期運転停止期間																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第13サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中																												
1) 主要イベント	運転停止中																												
2) マシン運転開始	第4サイクル																												
3) ビームライン工事関係 ID 搬付工事 FE 搬付工事	運転停止中																												

粉末結晶構造解析ビームライン (BL02B2) の試験調整運転状況

名古屋大学大学院
工学研究科
高田 昌樹

財団法人高輝度光科学研究センター
放射光研究所 ビームライン部門
山片 正明

Abstract

A Large Debye-Scherrer Camera is installed at BL02B2 and is designed for the research on accurate structure analyses by powder specimens in the area of materials science. The aim of the instrument is a rapid data collection of high counting statistics and high resolution powder diffraction pattern from a little amount of powder specimen for any kinds of materials. The present status of the Large Debye-Scherrer Camera performance and the beam line optics are reported with some preliminary experimental results at BL02B2.

1. はじめに

粉末結晶構造解析ビームラインBL02B2は、平成10年6月の補正予算により整備されたビームラインの一つである。平成11年第8サイクル(1999年6月24日~)からビームラインに放射光が導入され、第9サイクルから試行的に供用が開始されている。SPring-8の様な硬X線領域における第3世代高輝度光源では、物性との関連を重視した精密構造、即ち、精密構造物性に対する期待が国際的にも高まっている。本装置は、この様なSPring-8ユーザーの期待に出来るだけ応えるために設計した。具体的には、フラーレン関連物質、強相関係物質、ゼオライト関連物質等の先端材料について、物性と関連した構造を研究するために、1) 構造の温度変化が容易に測定

できること、2) 粉末試料から精密な構造を明らかにすることが出来ることを重要な要素と考え設計・建設された。本稿ではビームライン輸送部光学系の概要、実験ステーションの概要、運転状況を含めて報告する。

2. ビームライン輸送部光学系

2-1. ビームライン設計

本ビームラインでは透過粉末X線回折法を用いた精密構造解析を行うことから、高平行度・高エネルギー分解能・高エネルギーなX線がビームラインに要求される。そこで、本ビームラインでは、水冷の前置コリメータミラーと2結晶分光器により平行度・エネルギー分解能の向上を図った。

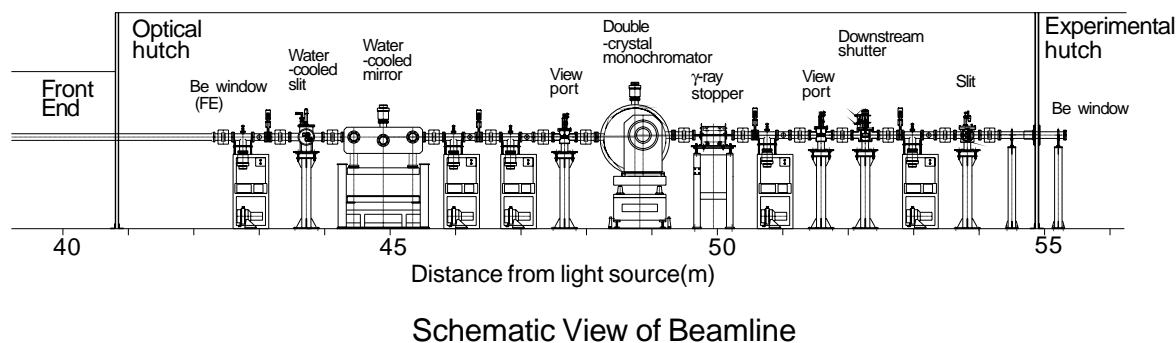


図1 ビームライン概念図

図1にビームライン輸送部の各コンポーネントの配置図を示す。フロントエンド部を通過した最大水平取り込み角0.73mradのX線ビームは、水冷スリットによってその大きさを制限する。その直後のコリメータミラーが光軸方向に1mの長さを持ち、かつ視射角が固定の2mradであることから、水冷スリットの垂直方向の大きさは最大2mmまで開口可能である。ミラー機構は、高エネルギー分解能を得ることを目的とした分光器上流のコリメータミラーであることから、平面形状の母材（長さ1m、幅50mm、厚さ50mm）をベンダーで子午線方向に湾曲して得られる円筒面形状を採用した。ミラーベンダーは、SPring-8標準のクランプ回転型湾曲機構である。ミラーには白色X線が入射するため最大200W程度の熱負荷がかかるため、母材に熱特性の優れたシリコン単結晶を使用し、さらに側面に間接冷却機構を取り付けた。本ビームラインでは高エネルギーX線の使用も特徴の一つであることから、実用的な視射角の下限である2mradにミラーを固定した。またミラーコーティング材には高エネルギー領域まで高い反射率を持つPtを使用した。これらにより、カットオフエネルギーが38keV付近に期待される設計となっている。ミラー視射角が固定であることから、ミラー以降のコンポーネントは上方に4mradの傾きで設置され、実験ハッチにも4mradの傾きで放射光が導入される。分光器としては、SPring-8偏向電磁石用標準型分光器を採用した。分光器の結晶には、フラックスをできるだけ損なわないように、水冷機構等の加工を最小限にした間接冷却結晶を使用した。分光器は真空中での結晶面の切り替え機能を有しているので、Si 111, 311, 511の中から結晶面を選択する事によりエネルギー分解能を短時間で変更可能である。以上の光学系により実験ハッチには、最大44mm(水平)×2mm(垂直)のX線ビームが入射される。

2-2. 光学系の現状と問題点

99年6月24日よりコミッショニングを開始し、ハッチの漏洩検査終了後、光学系調整を開始した。本ビームラインで得られたフラックス密度（1mm²@試料位置、リングカレント100mAに規格化）及びエネルギー分解能のデータを図2、3にそれぞれ示す。フラックスはイオンチェンバー（応用光研S-1194B1）にArガスを流して測定した。また、エネルギー分解能は、実験ハッチ内の回折計に取り付けた分光結

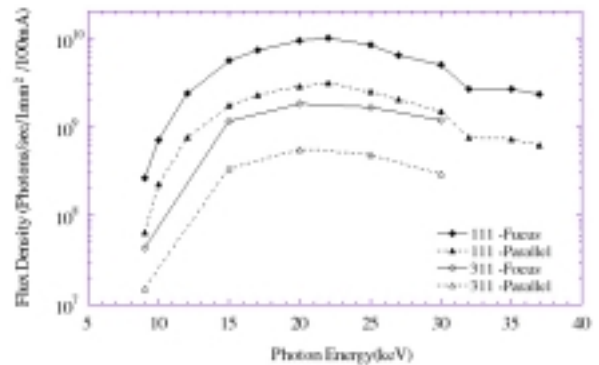


図2 BL02B2のフラックス密度

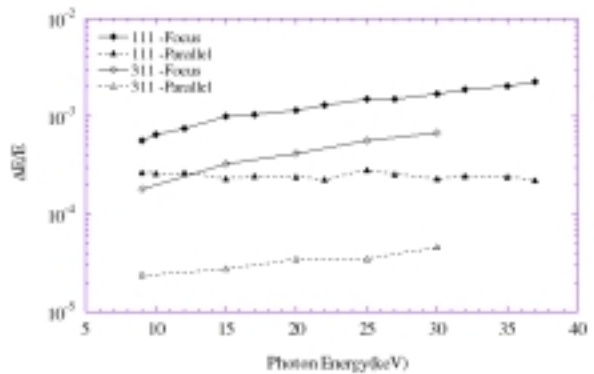


図3 BL02B2のエネルギー分解能

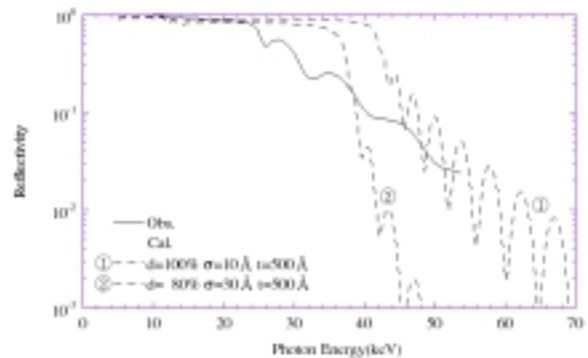


図4 ミラーの反射率のエネルギー依存性

晶（Si 311）を用いて測定した。図中のパラメータは、分光器の結晶とミラーのベント量（ d ；平行光、 σ ；ミラーにより適度に集光した状態）である。これらのデータからフラックスとエネルギー分解能は、相補的に選択可能であることがわかる。現在、パラメータを選択して実験が行われている。分光器の結晶に間接冷却結晶を使用したため、結晶への熱負荷が心配であったが、コリメータミラーで

熱負荷が低減される効果もあり、結晶は大きなダメージを受けていないことが確認されている。また、結晶への水配管が改良されたため、以前の流水時の振動による出射光の振動は観測されていない。

本ビームラインでは、高エネルギーX線の使用を目的として視射角2mradのPtコーティングミラーを採用した。しかしながら視射角固定のため積極的にカットオフエネルギーを調整できず、低エネルギーX線を利用したいユーザーにとって、高調波が問題となっている。現在使用しているミラーの反射率エネルギー依存性を図4に示す。図には、反射率のモデル計算も合わせて表示した。モデルは、Si基板の上にバインダーのCr層、その上にPt層が積層されたもので、Graded Index法によって計算した。モデルパラメータは、PtのDensity Ratio d (バルクのPtとコーティング時の密度の比)、Ptのコーティングの厚さ t 、PtのRoughness (表面粗さ) である。視射角は2.0mradとした。図中の計算値はそれぞれ以下のパラメータで計算した 理想的なミラー $d=100\%$ 、 $\sigma=10$ (ほぼ理想値) $t=500$ (仕様書の値) 仕様の許容下限のミラー (他のミラーでの実績を基準) $d=80\%$ 、 $\sigma=30$ 、 $t=500$ 。この図から、反射率の急激な低下 (カットオフエネルギー) が24keVに、またコーティング表裏からの反射の干渉により反射率のエネルギー依存性プロファイルに凸凹が観測されていることがわかる。この結果は、このミラーコーティングのDensity Ratioが約40%であり、厚さが230 程度であることを示している。モデル計算との比較から、現在使用してい

るミラーは、高エネルギー側において反射率が低くフラックスを損なっていることも明らかである。高調波の問題も合わせて解決するため、ミラー表面にPtとNiをミラーの幅方向に半分ずつコーティングすることを現在進めている。これにより、使用するエネルギーに伴ってPt (26keV以上) とNi (26keV以下) とを使い分け、高調波の問題を解決することが可能となる。

3. 実験ステーションの概要

実験ステーションにおいては、精密構造物性研究のための粉末回折計、大型デバイシェラーカメラが設置され、整備が進められている。この装置は、SPring-8放射光の高エネルギー・高平行性ビームといった特長を利用した、微量粉末結晶の室温及び高・低温における、透過型回折計である。透過法では、一般に試料のX線吸収をデータ解析において考慮する必要がある。しかしながら、本装置では高エネルギーX線の使用により、重元素を含む試料についても吸収の角度依存性が無視できる程度に小さい。また、粉末回折パターンのバックグラウンドの影響を複雑にするガラスキャピラリーからの散乱も、高エネルギーX線を用いる事により、無視できるほど弱くなり、プロファイル解析の精度を向上させる。高エネルギーX線を用いた粉末回折では、通常回折角が小さくなり、プラグ反射ピークの重なりが激しくなるが、SPring-8ではビームの平行性が非常に高いため、半値幅が非常に狭くなり、プラグ反射ピークの分離も極めて良好になる。検出器としてイメー

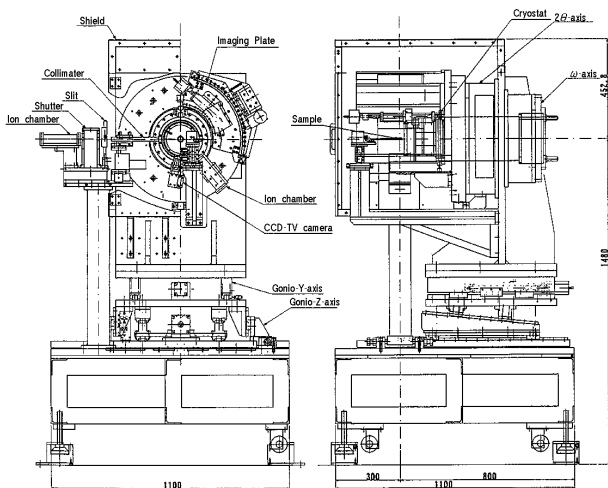


図5 大型デバイシェラーカメラの側面図及び正面図

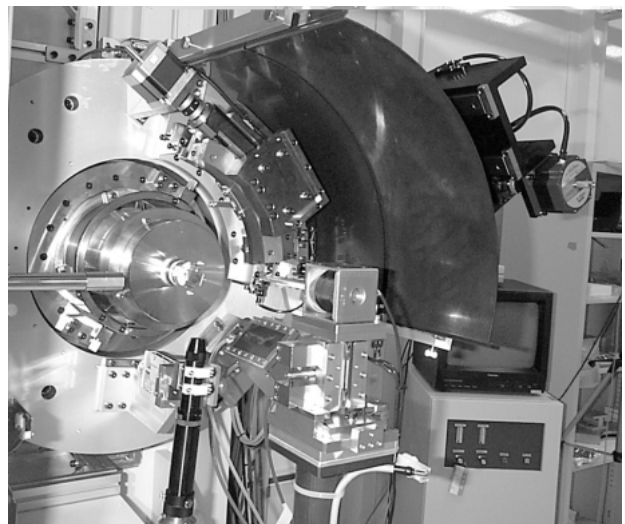


図6 大型デバイシェラーカメラ

ジングプレート (IP) を使用し、 $50 \times 50 \mu\text{m}$ 角によって読み取りを行うことにより、半値幅の狭いブラッグ反射を正確に読みとることが可能である。本装置では、上記の利点を生かした精度の高い迅速測定を様々な物質について行い、粉末試料の精密構造解析を行うことを目的としている。

3-1. 大型デバイセラーカメラ

大型デバイセラーカメラとその架台の正面図と側面図を図5に示す。2 軸にカメラ半径278mmの湾曲型カメラを搭載し、軸のクロスゴニオに、キャピラリーに封入した試料を固定し、X線を露光し測定を行う。露光中は 軸を指定した角度範囲で遠動し、試料の粒度分布によるデバイリング上の回折X線強度の不均一を出来るだけなくす事ができるようになっている。図6に装置の写真を示した。試料の中心軸あわせは、カメラ下側に装着してあるCCDカメラを用いて、テレビモニター上のカーソルで行う。黒い扇形のスリット部分の裏側にIPを固定しセットする。スリット幅は10mmで $200 \times 400 \text{mm}$ のIP上に重ねて露光できるようにIP固定部をモーターコントロールで動かす事ができるようになっている。図7にNISTの標準試料 CeO_2 のデバイセラーパターンを10回露光したものを示してある。1枚のIPに最大20パターン露光する事が可能である。露光したIPは実験ハッチの外側にあるフジフィルム社製の読取装置BAS2500を用いて行う。読み取り分解能は $50 \times 50 \mu\text{m}$ 角と $100 \times 100 \mu\text{m}$ 角を読み取り時に選択する事が可能である。 $50 \times 50 \mu\text{m}$ 角読み取りを行えば、IP上の1画素が 0.01° となる。露光したデバイセラーパターンは自作の1次元切り出しプログラムで1次元の粉末回折データにする事ができる。

本装置の評価テストとして標準試料を用いて測定した結果を図8に示す。NISTの強度標準試料である CeO_2 の粉末を直径0.1mmのガラスキャピラリーに充填し1時間露出したものである。入射X線の波長は0.5 Åである。図8は220反射のプロファイル解析の結果である。半値幅は $0.0289(2)^\circ$ と、極めて角度分解能の高い回折プロファイルが得られていることが分かる。半値幅の2 依存性を図9に示す。比較的角依存性は小さい。図から分かるように、本装置では、2 度で0度から80度近くまで測定可能であるが、回折強度は期待されたものに比べて、まだ、十分強いとは言い難い。今後、光学系の最適化と実験条件の調整により、測定強度の向上を目指す。今回得ら

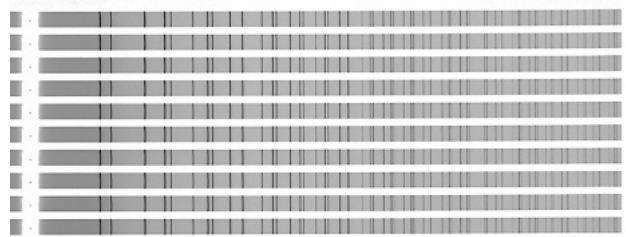


図7 IP上に記録された10本の CeO_2 のデバイセラーパターン

The profile fitting result of CeO_2 (220) at BL02B2

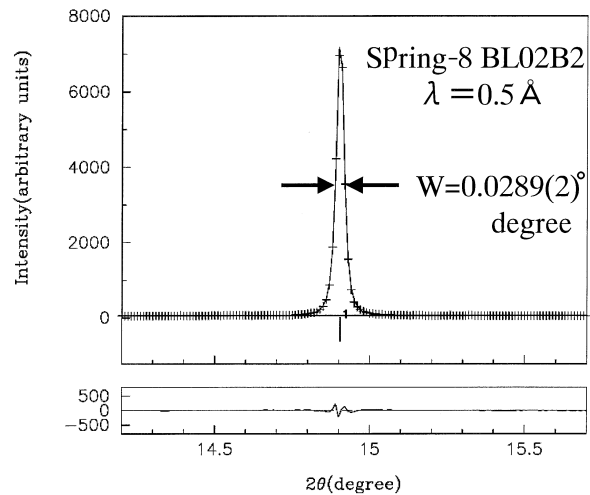


図8 CeO_2 の220のプロファイル

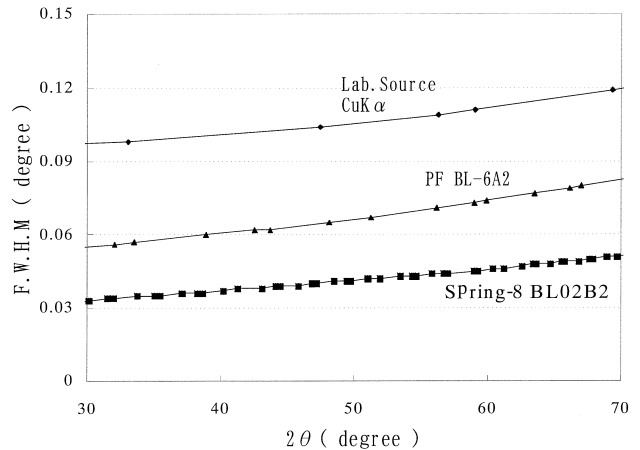


図9 実験室系、PF、大型デバイセラーカメラでの粉末回折図形の半値幅の回折角依存性

れた59本の反射 ($d=0.413$) を用いたリートベルト解析結果は $R_I=2.8\%$ と良好なものであった。その結果を図10に示す。

3-2. 低温・高温実験

本装置では、構造物性の研究を粉末試料で行えるように、試料の低温、高温装置を装備している。高温装置は、高温ガス吹きつけタイプで800℃まで試料温度を上昇させることが可能である。図11に高温ガス吹きつけ実験中の様子を示す。図12にはIP上に記録されたBaTiO₃の温度変化の実験の結果を示す。高温でTetragonal相からCubic相へ構造相転移していく様子がわかる。また、低温装置についても、同じアタッチメントを使用して、窒素ガス吹きつけ装置を装着できるようにしてある。この場合は100K程度までは試料温度を下げる事が可能である。

さらに、本装置は、軸を中空とし、低温用クライオスタットを、軸の中空部を通して搭載したまま使用できるようにしてある。クライオスタットを搭載したまま軸を運動しながらデータが測定できるため、低温でも、試料の粒度分布による影響の少ない均一な強度分布のデバイリングを測定する事ができるようになっている。この低温装置では20Kまで試料の温度を下げる事が可能である。

3-3. 制御

回折計のモーター駆動はステッピングモーターによりおこなわれ、SPring-8標準のモータードライバが接続されている。制御ソフトはLabVIEWにより製作されている。温度コントロールについては、現在のところ、マニュアル制御で行っている。

4. 今後の予定

本装置は、粉末構造解析ビームラインとして、精密構造物性SGの活動により、何とか供用開始には間に合わせる事ができたが、データ-精度の評価、低温、高温実験のための温度コントロールシステムの整備等の課題が残っている。これらを、随時整備していく予定である。

最近このビームラインでの実験結果を基にした研究成果の報告が論文発表され始めている^[1]。今後、さらに多くの研究成果が、このビームラインより生み出される事を望んでいる。

Rietveld Fitting Result of CeO₂

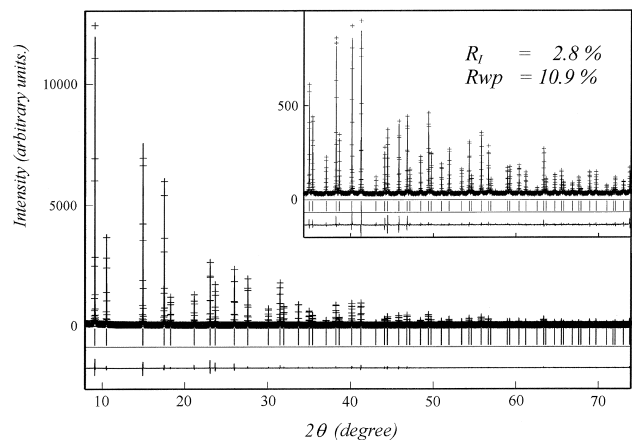


図10 CeO₂のリートベルト解析の結果

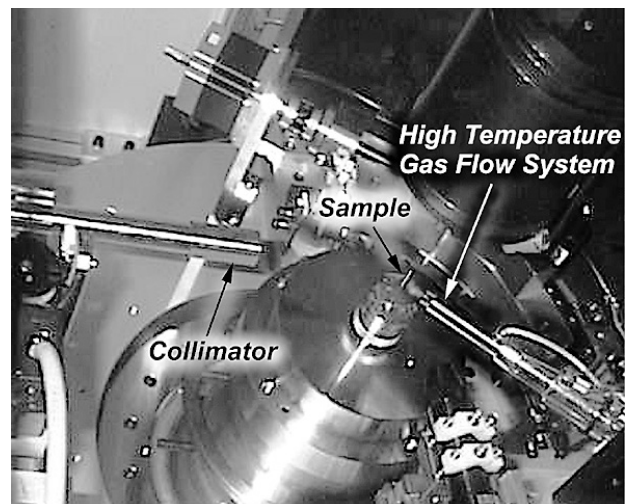


図11 高温ガス吹きつけ装置による高温粉末回折実験

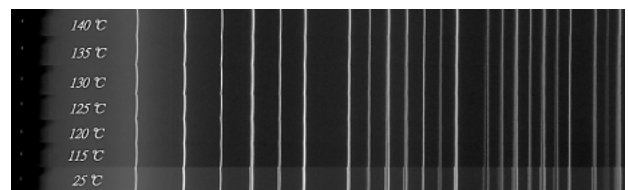


図12 BaTiO₃の粉末回折図形の温度変化

5. おわりに

以上述べたように、本ビームラインの運転はまだ問題が残るもののほぼ順調に進み、多くの実験が進められている。ここに至るまでに、多くの方々のご協力をいただきましたので、この場を借りて感謝いたします。特に、ビームラインの仕様確定及び建設にご協力いただいた多くのSPring-8利用系スタッフの皆様、立ち上げの中心メンバーである西堀英治氏

(名大・工)、久保田佳基氏(大阪女子大)、黒岩芳弘氏(岡山大・理)、坂田誠氏(名大・工)、池田直氏(SPring-8)、名古屋大学工学部応用物理学科工作室のスタッフ、理学電機株式会社、BaTiO₃の試料を提供して下さった、秋重幸邦氏(島根大)ならびに、実験ステーション立ち上げの主体となった精密構造物性サブグループのメンバーの方々に深く感謝いたします。

[1] Y.Moritomo, Sh. Xu, A. Machida, T. Akimoto, E. Nishibori, M. Takata and M.Sakata : *Phys. Rev. B Rapid Comm. (2000) in press.*



高田 昌樹 TAKATA Masaki

名古屋大学大学院 工学研究科
〒464-8603 名古屋市千種区不老町
TEL・FAX : 052-789-4455
e-mail : takata@nuap.nagoya-u.ac.jp
略歴 : 1987年 広島大学大学院 理学研究科博士課程後期修了
1987年 名古屋大学工学部助手

1997年 島根大学総合理工学部助教授

1999年 名古屋大学大学院 工学研究科助教授



山片 正明 YAMAKATA Masaaki

高輝度光科学研究センター 放射光研究所
ビームライン部門 光学系グループ
〒679-5198
兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-1843
FAX : 0791-58-0831
e-mail : yamakata@spring8.or.jp

略歴 : 平成8年 東京大学大学院 理学系研究科鉱物学専攻博士課程修了。同年日本原子力研究所入所。高圧力実験及びビームライン建設に従事。平成10年高輝度光科学研究センター入所、現在にいたる。日本高圧力学会・日本結晶学会会員。

高エネルギーX線回折ビームライン(BL04B2) の試験調整運転状況

財団法人高輝度光科学研究センター
放射光研究所 一色 麻衣子、大石 泰生
日本原子力研究所 放射光利用研究部
鈴谷 賢太郎

東京工業大学大学院
理工学研究科 尾関 智二
広島大学 総合科学部
田村 剛三郎、乾 雅祝

1. はじめに

高エネルギーX線回折ビームラインBL04B2は平成10年6月の補正予算により整備された4本の偏向電磁石ビームラインのうちの1本である。1999A期第8サイクルにビームラインへ初めて放射光が導入され、1999B期第9サイクルより試行供用が開始となり、光学系の調整ならびに実験ステーションの立ち上げ調整が行われた。各装置の立ち上げ調整は順調に進んでおり、2000A期より本格的に利用実験が行われる運びとなった。

本稿では、ビームラインおよび実験ステーションの概要、ならびに立ち上げ状況を報告する。

2. ビームライン概要

本ビームラインは38keV以上の高エネルギー単色X線を用いた、さまざまな物質のX線回折・散乱実験を行うことを目的に建設された。図1に輸送チャンネル・光学系の構成を示す。輸送チャンネルの構成はいたってシンプルなものであり、水冷スリッ

ト・分光器・単色スリットからなる。ビームラインの仕様についての詳細は先の報告^[1]を参照していただきたい。

本ビームラインでは既存の共用偏向電磁石ビームラインでは行われていなかった高エネルギー領域での集光光学系を組むために、水平振りの湾曲型結晶分光器を採用している。この分光器は、ミラー調整機構と同一の機構を有した1枚振り分光器であり、使用している分光結晶の長さは700mmである。分光結晶のブラッグ角は3°に固定されており、反射方向は下流に向かって水平右方向である。そのため、分光器より下流のコンポーネントは6°に曲げて設置されている。このようにブラッグ角が固定されているため、使用するエネルギーは結晶の反射指数を切り替えることにより離散的に選択することとなる。そのため、得られるエネルギーとしてはSi 111 反射で37.8keV、Si 220 反射で61.7keV、Si 311 反射で72.3keVなどが挙げられる。これまでのところ、分光結晶の準備状況により使用できるエネルギーは

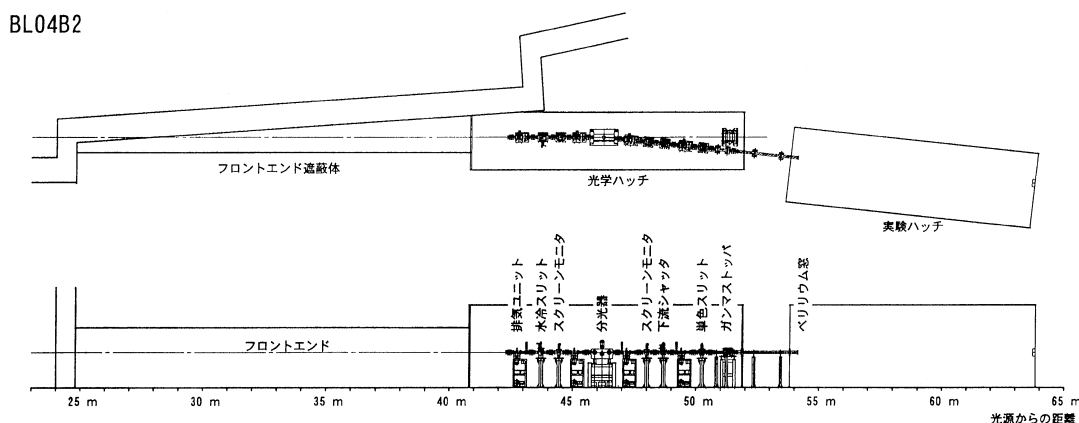


図1 輸送チャンネル・光学系の構成

Si 111 での38keVに限定されていた。そのため、現在60keV以上の高いエネルギーを使用するためのSi 220 結晶の準備が進められている。2000A期第6 サイクルには結晶の取り付け調整を終え、ユーザー実験での使用を開始する予定である。

この分光器は、子午線方向に結晶をベントすることにより横方向の集光を行うことが可能である。図2に分光結晶をベントさせた場合（集光時）およびさせていない場合の水平方向の強度分布を示す。なお以下は、入射X線をTC slit 1により2mm（垂直方向）×10mm（水平方向）として測定した結果である。分光結晶をベントさせ試料位置でX線が集光した場合（黒：Bend）では、集光させていない場合（白：Flat）に比べ数十倍強度が増加することを確認した。それぞれについてイオンチェンバーを用いたFlux測定を行った結果、結晶をベントさせていない場合では 6.0×10^8 photons/sec/ $1 \times 1\text{mm}^2$ （100mA換算）であり、また、結晶をベントさせ集光した場合は 2.7×10^{10} photons/sec/ $1 \times 1\text{mm}^2$ （100mA換算）であった。次に、図3にベント量にともなう水平方向の強度プロファイル変化を示す。これは高エネルギー放射光用イメージングプレート回折計使用時における試料位置（光源から62m地点）を集光点とした場合の結果である。なお、スキャンには0.1mm のコリメータを使用した。ベント量を66000pulseから72000pulseまで変化させるにつれ半値幅は顕著な変化を示しており、この地点で最も集光した状態では半値幅 $360\mu\text{m}$ であった。なお、使用するビームの状態（BendあるいはFlat）は実験・使用目的に応じて選択することが可能であり、焦点位置は各実験装置での試料位置に応じて、湾曲結晶の曲率半径を変更することで調整を行う。

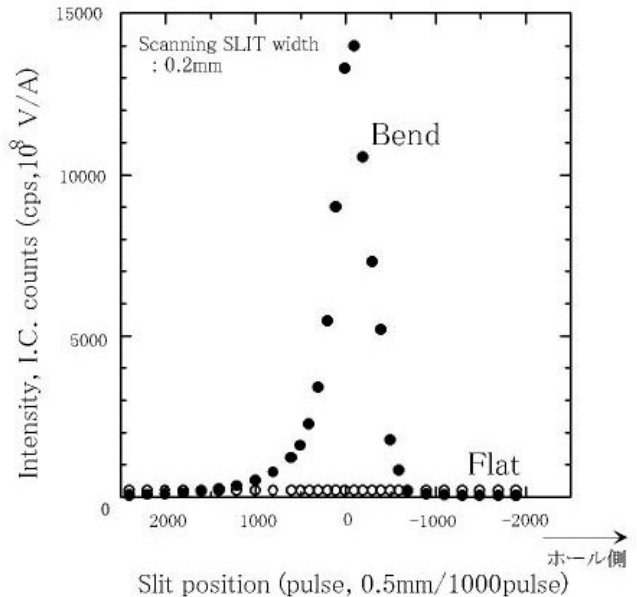


図2 Bend時（集光時）およびFlat時の水平方向の強度分布

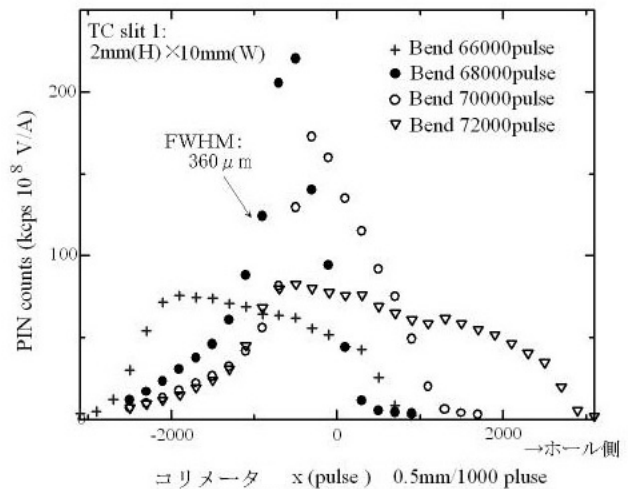


図3 ベント量にともなう水平方向の強度プロファイル変化

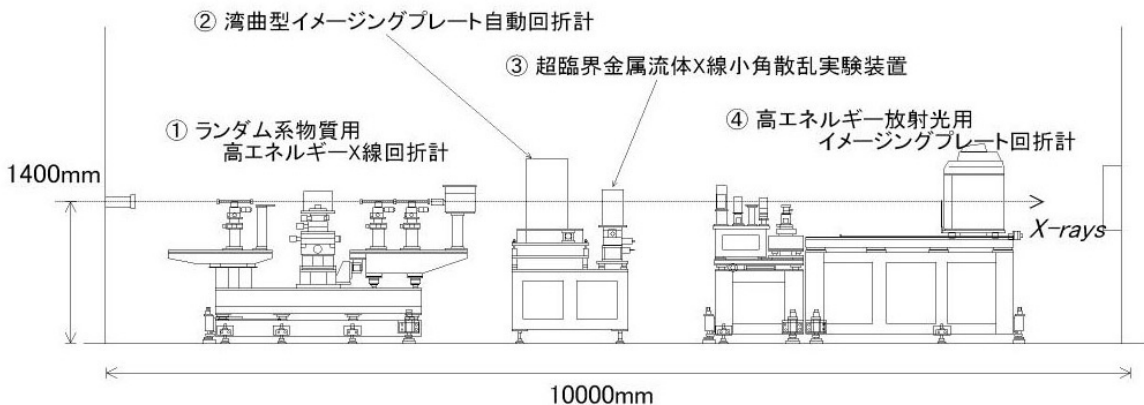


図4 実験ステーションの構成図

3. 実験ステーション

図4に実験ステーションの構成図を示す。実験ハッチは光軸方向に10m、光軸と垂直方向に3mの大きさを持ち、後述する計4台の測定装置がタンデムに設置されている。これらの装置は同時に用いられるわけではなく、実験目的に応じて単独で使用される。以下に各ステーションごとに、目的および装置の概要、ならびに立ち上げ調整状況を記す。

1) ランダム系物質用高エネルギーX線二軸回折計

本回折計は、主に液体やガラスなどのランダム系物質の回折パターンを、単色の高エネルギーX線 ($E > 37.8\text{keV}$, $\lambda < 0.328\text{\AA}$) を用いて、従来の回折実験よりも大きい波数ベクトル ($Q = 4 \sin \theta / \lambda > 30\text{\AA}^{-1}$) まで透過法で精度よく測定することを目的に設置された装置である。調整は、小原真司 (JASRI)、松本徳真、鈴谷賢太郎 (原研)、坂井一郎 (立命館大)、梅咲則正、清水川豊 (大工研) らのメンバーによって、昨年の秋から年末にかけて行われた。調整内容は、モノクロメータの最適な集光条件の把握とTC1スリットによる偏光成分の変化の把握が主なものであった。図5に、昨年の末に測定された典型的なランダム系物質であるシリカガラス ($\phi = 5.5\text{mm}$ の円柱) の規格化された回折パターン $I(Q)$ を示す。測定条件は、TC1スリットの縦幅0.5mm、湾曲モノクロメータ結晶Si 111 のバンド量79000pulse、入射ビームエネルギー $E = 37.62\text{keV}$ 、測定回折角 $2\theta = 3^\circ \sim 80^\circ$ ($Q = 1.0 \sim 24.5\text{\AA}^{-1}$)、ステップ幅 $2\theta = 0.15^\circ$ ($Q = 0.05\text{\AA}^{-1}$)、測定時間は1点20sec、全514点で約3時間で、透過法でNaIシン

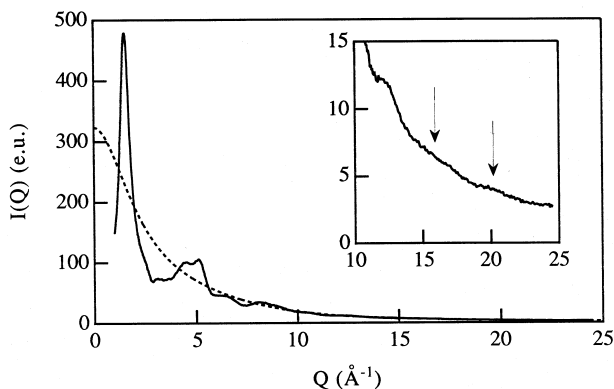


図5 シリカガラスの規格化された回折パターン $I(Q)$

チレーション検出器を用いて行われた。この回折計は、高温融体の回折実験を想定し比較的重量のある電気炉等を搭載出来るようにカウンターを水平方向に動かす横振り型となっているので、偏光因子の影響で $2\theta = 70^\circ \sim 90^\circ$ の高角度範囲では十分な統計精度が得られないのではないかと、つまり、大きいQまで精度よく測定することは (現在の37.8keV付近に固定されたエネルギーでは) 難しいのではないかと懸念されていた。しかし、図5からわかるように、測定時間が3時間程度であり高角度側は偏光因子による大きな強度の減少があつたにもかかわらず、 $Q = 24.5\text{\AA}^{-1}$ まで高い統計精度で測定されており、高いQの領域に残っているわずかな振動もよく捕えられていることがわかる。これまでこうした実験では、白色X線を使うか、実験室系でMo-K α やAg-K α 線を用いて長い日数カウントを溜めることでやっと $Q = 16 \sim 19\text{\AA}^{-1}$ までのデータを1つ得てきていたので、単色光を用いた3時間足らずのテスト実験でこうしたデータが得られたことは、今後この分野のデータの質と量が飛躍的に向上することを予感させるものである。より高いS/Nの向上とより低いQ領域を測定可能にするため、ビームストッパーの改良や真空散乱槽の導入、Ge半導体検出器の導入など、いくつかの課題が残っており、それらは今年中に順次解決される予定である。

こうした回折計の調整の他に、梅咲グループが本回折計用に作製した高温融体用電気炉の調整が、オフラインで行われている。本電気炉は、ジルコニアヒーターを用いており1800℃まで昇温可能で、高温を要するためこれまでデータの質・量が不足してい

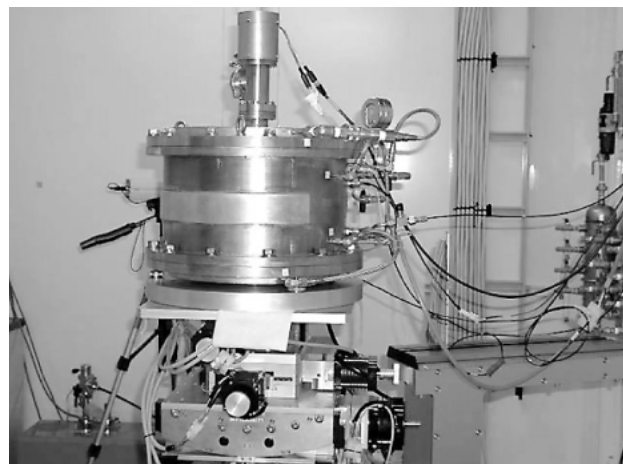


図6 回折計に設置された電気炉

た酸化物融体の実験にも十分使えるものとなっている。回折計に設置された本電気炉の写真を図6に示す。回折実験が単色光・角度分散・透過法であるため、非常にシンプルな設計であり、低バックグラウンドが期待できるが、問題は融液をどのような容器で保持するかである。回折用の試料容器は、肉薄で吸収の小さい軽元素からなっているのが望ましく、回折ピークの出ない非晶質であればなおさら良い。さらに熱衝撃、腐食に強いものを求めて、様々なセラミックス・金属容器のテストがオフラインで続けられているところである。

2) 湾曲型イメージングプレート自動回折計

本回折計は、高エネルギーX線を利用して吸収や消衰効果を軽減した高精度の単結晶構造解析と、高輝度X線を利用した低分子微小結晶の構造解析用ワイセンベルグカメラである。

本装置は 軸を用いた3軸型ゴニオメータ、円筒状イメージングプレート、イメージングプレート自動読みとり装置、そして窒素吹き付け型低温装置からなる。型3軸ゴニオメータの採用により、測定時の回転軸選択の自由度が非常に大きくなっている。イメージングプレートの大きさは420×240mmでカメラ半径は120mmであるので、円周方向に $-60^{\circ} \sim +140^{\circ}$ 、左右方向に $\pm 45^{\circ}$ という広い測定範囲をもっている。測定は軸を立てない振動写真法と軸を立てたワイセンベルグ法の両方が可能であるが、高エネルギーX線による逆格子の縮小を考えると回折点の重なり回避が望めるワイセンベルグ法が有効になると思われる。測定は制御用コンピュータのLinuxマシンから全自動にて行えるようになっている。また、測定された回折データはDENZOプログラムにより指数付け、積分強度の測定まで、自動的

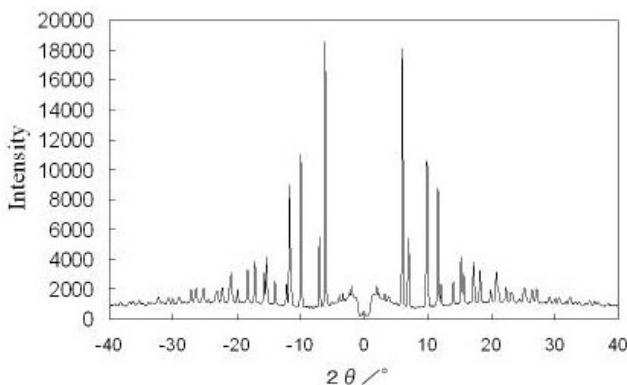


図7 CeO₂粉末の回折パターン

に行われる。測定済みデータはLinuxマシンに接続したMO、CD-RまたはDATを経由して持ち帰ることも可能だが、そこにインストールされているmaXusプログラムによりオンサイトで解析することも可能である。また、窒素吹き付け型低温装置は空気中から乾燥窒素を取り出し、それをヘリウムクライオスタットにて冷却して試料に吹き付けるタイプであるので、液体窒素補給の必要はない。

現在まで、CeO₂粉末の他、有機化合物、多核金属錯体、鉱物などの単結晶について構造解析を行なった。図7、8にCeO₂粉末の回折パターンおよび多核金属錯体(NH₄)₆[P₂W₁₈O₆₂]・nH₂Oの単結晶回折パターンを示す。特にこの化合物において、吸収効果の軽減により高精度の解析が可能になることが実証された。短波長のX線を用いているため、逆格子はかなり収縮しているが、各辺20程度(体積約8000⁻³)の格子を持つものに対しては軸を立てない振動写真法で測定が可能である。ワイセンベルグ法を効果的に利用すればかなり大きな単位格子を持つ結晶まで測定可能であると思われる。現在、微小結晶からの回折を効果的に収集できるよう、バックグラウンド低減を目指した装置の高度化を推進中である。

3) 超臨界金属流体小角散乱実験装置

ファン・デル・ワールス流体に比べ分子間相互作用が大きい金属流体は、臨界点を迂回して液体状態から希薄な気体まで大きく体積膨張させる過程で物性が大きく変化する。典型的な液体金属である水銀は、臨界点(臨界温度(T_c)=1470、臨界圧力(P_c)=1673bar、臨界密度(ρ_c=5.8g/cm³)近傍の密度9g/cm³まで体積膨張したとき金属から絶縁体へ転移する。融点近傍で半導体的性質を示す液体セレン

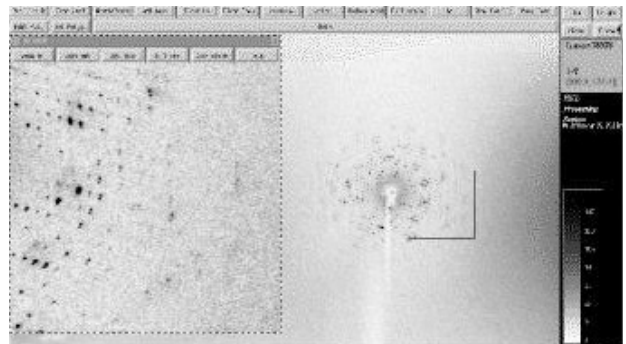


図8 多核金属錯体(NH₄)₆[P₂W₁₈O₆₂]・nH₂Oの単結晶回折パターン

は、臨界点 ($T_c=1615$ 、 $P_c=385\text{bar}$ 、 $c=1.85\text{g}/\text{cm}^3$) を超える超臨界領域に金属的流体セレンが出現する。

このような超臨界金属流体の金属 - 非金属転移と臨界点近傍の密度揺らぎがどのように関わっているか調べることは大変興味深い。しかしながら金属流体の臨界定数はファン・デル・ワールス流体に比べ大きく実験が困難であるため、これまで長距離構造に関する研究はあまり行われていなかった。我々は金属流体の臨界点近傍の密度揺らぎを調べるため、SPring-8の放射光を用いたX線小角散乱実験を行う。

図9はBL04B2ビームラインに設置された小角散乱分光計の概要を図示したものである。上流の光学ハッチのモノクロメータで38keVに単色化されたX線を試料に入射し、散乱X線は、ヘリウムパスを通じて、カメラ距離約3mにあるイメージングプレートを用いて検出される。図10は、X線小角散乱実験用高压容器の側面図を示す。高压容器はヘリウムガスにより加圧され、流体水銀の超臨界領域を含む1700、2000barまでの温度、圧力領域をカバーする。入射X線用の高压窓としてダイヤモンド、散乱X線用の窓は径の大きいベリリウムを用いた。観測可能な運動量領域は、高压窓の制約があるため 0.05^{-1} から 0.7^{-1} までの範囲である。現在、流体セレンのX線小角散乱測定を行っている。

4) 高エネルギー放射光用イメージングプレート (IP) 回折計

本回折計は、スリット式光学ユニットと試料用ゴニオメータ、及びカメラ距離可変機構との平面IP式自動読み取り機を装備した粉末X線回折測定装置である。各機器やその機能は一般的なもので構成され

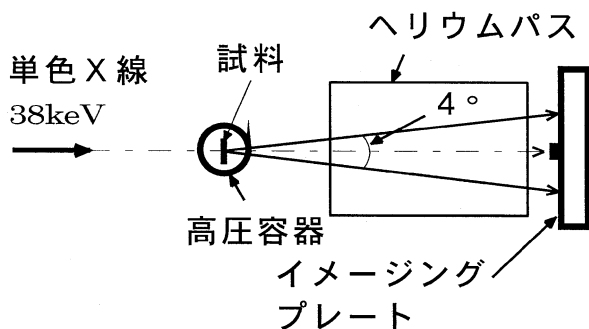


図9 小角散乱分光計の概要

るが、ダイヤモンドアンビルセル (DAC) を用いた高压X線回折実験を行うことを前提に設計されている。本ビームラインの特性である高エネルギーX線を使用することによって、アンビルに対する高透過性と、限られた観測ウィンドウの中での高波数領域までの観測という特性を生かすことができる。なお、IP読み取り機は、本回折計の前段に配置される高温高压容器による小角散乱実験用の二次元検出器としても使用される。

本装置は、IP自動読み取り装置としてRigaku製 R-AXIS IV++を搭載し、そのピクセルサイズとして $100 \times 100\mu\text{m}^2$ 及び $50 \times 50\mu\text{m}^2$ 、それぞれの条件での受光面が $300 \times 300\text{mm}^2$ 及び $300 \times 200\text{mm}^2$ を選択可能である。カメラ距離は1500mmの可変移動式であり、高エネルギーX線仕様のビームラインでありながら、低波数領域の実験にも対応することができる。光学ユニットは38keVまたは60keVのX線を使用することを前提で設計され、厚さ5mmのTa製ブレード式X-Yスリット、ビームモニター用IC、X線シャッター、X線アテネーター、X線ピンホール、試料用ゴニオ、及び試料位置調整用顕微鏡で構成されている。なお、本ユニットは、小角散乱実験時には揃って退避する機構を有している。

1999B0191-ND課題において本装置の立ち上げ調整と、当初の性能確認と試験を兼ねた高压X線回折実験を大石、一色 (JASRI)、石松直樹 (原研放射

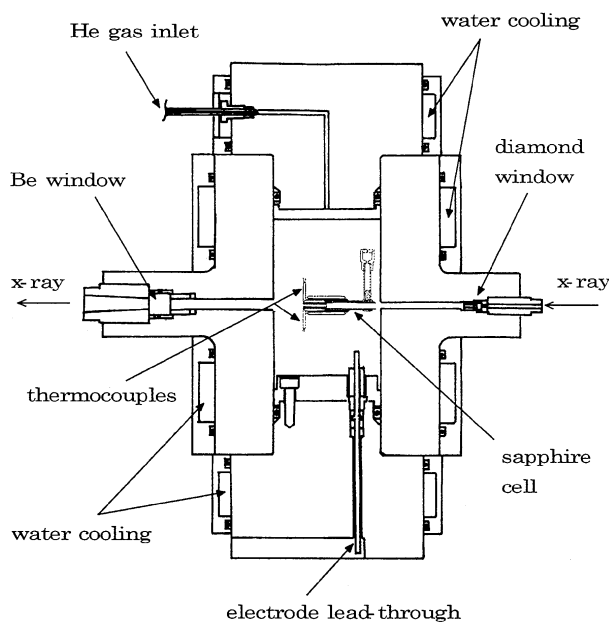


図10 X線小角散乱実験用高压容器の側面図

光) 浜谷 望(お茶大) 赤浜裕一(姫工大)をメンバーとして行った。また、本ビームラインでの集光機能を使用した場合、強度的にはアンジュレータビームラインであるBL10XU極限構造物性DAC用X線回折装置のケタ落ち程度と見積もることができた。

図11は本装置を用いて測定したCeSb高圧相(tetragonal構造)の粉末X線回折パターンである。試料はDACによって加圧され、その圧力は24.0GPa(室温) 入射X線は集光された状態で0.8mm角に整形し、露光に45分を要した。高エネルギーX線効果により、回折線のDACによる吸収やIPへの斜め入射の影響が少なく、高次数反射までの回折線が明瞭に観測することができた。ただし、詳細に回折パターンイメージを観察すると、回折線幅の縦横異方性が観測されている。また低角領域で明らかなように、モノクロメータ結晶の3次光による回折線が混在しており、回折強度を用いた精密解析には十分な注意が必要と考えられる。

4. おわりに

以上に述べたように、ビームライン光学系ならびに実験ステーションの各装置の立ち上げ調整は順調に進み、2000A期からは本格的な共同利用実験が始まっている。ここに至るまでに、多くの方々のご協力・ご尽力を頂きましたので、関係者の皆様にこの場を借りて感謝いたします。特に、ビームライン建設にあたってはSPring-8利用系スタッフの皆様、実験ステーションの立ち上げに関しては主体となった各サブグループのメンバーの皆様に深く感謝いたします。

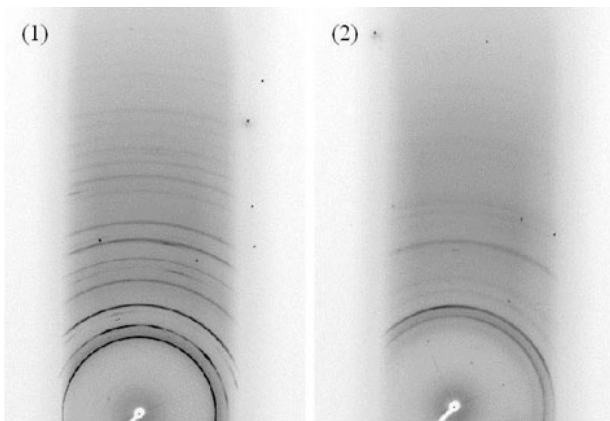


図11 BL04B2で測定したCeSbの高圧X線回折パターン、(1) 低圧相(4.2GPa) (2) 高圧相(24GPa)

参考文献

- [1] 後藤俊治 他: 「平成10年度整備偏向電磁石ビームライン」SPring-8利用者情報 Vol. 4, NO. 3 (1999) 53-64.

一色 麻衣子 ISSHIKI Maiko

(財)高輝度光科学研究センター 利用促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-2750 FAX: 0791-58-2752
e-mail: maiko@spring8.or.jp

大石 泰生 OHISHI Yasuo

(財)高輝度光科学研究センター ビームライン部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-0831 FAX: 0791-58-0830
e-mail: ohishi@spring8.or.jp

鈴谷 賢太郎 SUZUYA Kentaro

日本原子力研究所 関西研究所
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-0838 FAX: 0791-58-2740
e-mail: suzuya@spring8.or.jp

尾関 智二 OZEKI Tomoji

東京工業大学大学院 理工学研究科
〒152-8551 東京都目黒区大岡山2-12-1
TEL・FAX: 03-5734-2442
e-mail: tozeki@cms.titech.ac.jp

田村 剛三郎 TAMURA Kozaburo

広島大学 総合科学部
〒739-8521 広島県東広島市鏡山1-7-1
TEL: 0824-24-6556 FAX: 0824-24-0757
e-mail: tamura@mls.ias.hiroshima-u.ac.jp

乾 雅祝 INUI Masanori

広島大学 総合科学部
〒739-8521 広島県東広島市鏡山1-7-1
TEL: 0824-24-6556 FAX: 0824-24-0757
e-mail: inui@mls.ias.hiroshima-u.ac.jp

平成12年度整備共用ビームラインの概要

財団法人高輝度光科学研究センター
 ビームライン部門 後藤 俊治、竹下 邦和
 理化学研究所 播磨研究所 石川 哲也

1. はじめに

平成11年度補正予算によって、新たに2本の共用ビームライン建設予算がいわゆる15ヶ月予算として認められ、平成12年度末の完成を目指して整備を進めることになった。1本は、一昨年にビームライン検討委員会での答申を頂いて積み残しとなっていた表面界面ビームラインであり、他方は本年度新たに答申を頂いた産業利用ビームラインである。表面界面構造解析ビームライン（原研予算）は、X線アンジュレータビームラインとして、BL13INに設置することとした。また、産業利用ビームライン（理研予算）は、中尺偏向電磁石ビームラインとして、BL19B2に設置することとしたが、これには蓄積リング棟の外側に建物（蓄積リング棟附属施設W、WはWestの頭文字であり西側の中尺ビームラインを収容することを表す）を増設する工事も含まれている。

本稿では、これら2つの共用ビームラインを、輸

送チャンネル部分を中心に焦点を絞って紹介する。実験ステーション機器の検討も平行して進められているが、これについては別の機会に本誌上で紹介されるであろう。

2. ビームラインの概要

2-1. 挿入光源・フロントエンド

表面界面構造解析ビームラインBL13XUは標準真空封止アンジュレータ（周期長32mm、周期数140）を挿入光源とするアンジュレータビームラインで、これに続くフロントエンド部も標準アンジュレータ用フロントエンドとなる。ただし、フロントエンドと輸送チャンネルの取り合い点は収納部遮蔽壁から約6m（光源点から40m地点）と通常より下流側に延長されている。これは、隣接ビームラインとの干渉を避けるため光学系・輸送チャンネルをより下流側に設置する必要が生じ、可能な範囲でメンテナンス頻度のより少ないと考えられるフロントエンド部を延長する方針としたためである。

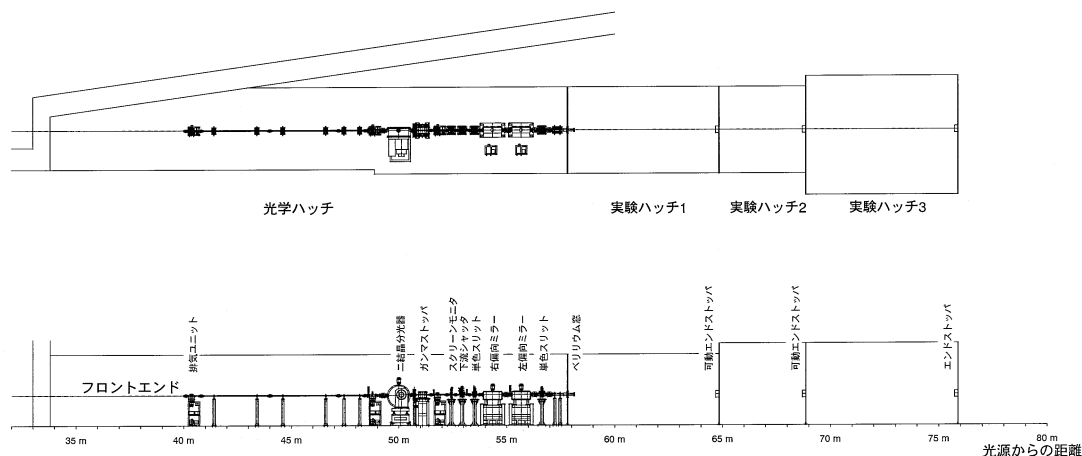


図1 表面界面構造解析ビームライン (BL13XU) の全体構成

一方、産業利用ビームラインBL19B2は標準偏向電磁石ビームラインのフロントエンドが採用されるが、BL13XUと同様にフロントエンドと輸送チャンネルの取り合い点についても収納部遮蔽壁から約8.3m（光源点から38.5m地点）と通常より長くなっている。輸送チャンネル標準コンポーネントの水平開口寸法の制約からフロントエンドにおいて水平取り込み角を1.4mradに制限している。

挿入光源およびフロントエンドの概要については文献^[1, 2]を参照されたい。

2-2. 光学系・輸送チャンネル

(1) 表面界面構造解析ビームラインBL13XU

ハッチ外形を含む全体構成は図1に示す通りである。光学系・輸送チャンネルは標準アンジュレータ用であり、標準型二結晶分光器とタンデムのミラー

表1 BL13XUおよびBL19B2のミラーの仕様

	BL13XU	BL19B2
機能・目的	高調波除去、横集光	高調波除去（集光）
偏向方向		
第一ミラー	水平（下流に向かって右）	垂直（上）
第二ミラー	水平（下流に向かって左）	垂直（下）
視射角	2～10mrad	2～10mrad
子午線方向湾曲	有	有
母材	石英	石英
コーティング	Pt/Rh（併進による選択可）	Pt
ミラー表面形状	平面	平面
ミラー長	700mm	1m

調整機構により主要光学系が構成される。

二結晶分光器のSi結晶冷却には循環型液体窒素冷却装置の導入が検討されている。

ミラーはビームの水平方向の集光と高調波除去を目的とする。ミラーの仕様は表1に示す通りである。水平偏向のミラー調整機構を2台タンデムに配置し、二結晶分光器からのストレート光およびそれに平行な反射光を選択して利用することが可能である。ミラーの視射角はおよそ2～10mradの範囲で選択可能であるが、ストレート光と反射光のオフセットは最大で27mmと視射角に依存して変化する。このため、ミラー調整機構より下流はICF152規格のコンポーネントを用いてビームのオフセットに対して余裕をもたせている。場合によって実験ステーション機器はミラー視射角に依存して水平方向に追従できるような併進機構が必要になる。コーティングはPtとRhの2種類を塗り分けた平面鏡であり、光軸に直角方向の併進機構によりコーティング材を選択可能にしている。この手法はアンジュレータからの放射光のビームサイズが小さいことによって実現可能になる。また、ミラーは子午線方向に湾曲させることが可能であり、水平方向のビームの平行化や集光を可能にしている。

実験ハッチは3つあり、輸送チャンネル終端のベリリウム窓から各実験ハッチの機器まではかなりの距離となり、真空パイプもしくはヘリウムガスのビームパスが必要になる。これらに

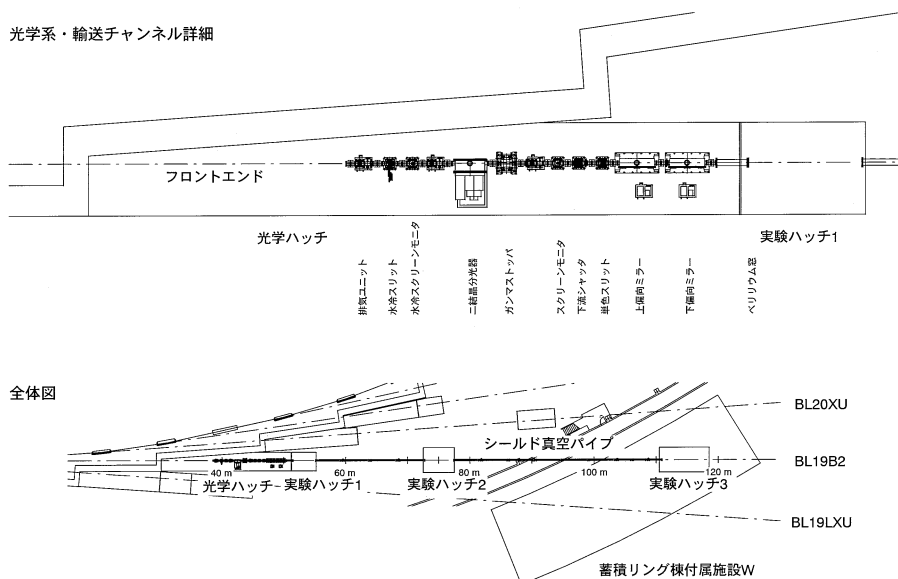


図2 産業利用ビームライン（BL19B2）の構成

については実験ステーション機器との取り合いが具体的にってから用意する予定である。

(2) 産業利用ビームラインBL19B2

ハッチ外形を含む全体構成は図2に示す通りである。蓄積リング棟に隣接して建設される蓄積リング棟付属施設Wまでビームラインが延長される中尺ビームラインであり、実験ハッチは隣接ビームラインとの干渉を避けるように考慮した結果、光学ハッチに連結して実験ハッチ1、蓄積リング棟実験ホール内に飛び地の格好で実験ハッチ2が、さらに蓄積リング棟付属施設W内に実験ハッチ3が設置され、これらは実験目的に応じて使い分けられることになる。

光学ハッチ内は標準的な偏向電磁石ビームラインの構成であるが、垂直偏向のミラー調整機構を2台タンデムに配置し、二結晶分光器からのストレート光およびそれに平行な反射光を選択して利用することが可能である。ミラーの視射角はおよそ2～10mradの範囲で選択可能であるが、BL13XUと同様にストレート光と反射光のオフセットは最大で33mmと視射角に依存して変化する。当面準備するミラーは平面ミラーであり、高調波除去を主目的として利用されることになるが、子午線方向の湾曲機構を有し、縦方向の集光が可能である。

BL19B2では最大約120mまでビームを導くため、非集光の場合横方向のビームサイズは約170mmまで広がることになる。このため、ミラー調整機構より下流は内径約190mmとなるJIS200フランジ規格のコンポーネントを用いてビームに対して余裕をもたせている。実験ハッチ間は鉛シールドされた真空パイプ、ベローズ、ゲートバルブ、および排気ポートを組み合わせて接続される。保守のことなどを考慮し、真空セクションはベリリウム窓およびゲートバルブにより5つに分け、最長約20mの真空セクションを300 L/sクラスの広域ターボ分子ポンプと500 L/minクラスの大排気速度スクロールポンプの組み合わせによって排気する。このような中尺ビームライン対応のシールドを含む輸送チャンネルと大排気速度の排気ユニットはほぼ標準化されつつあり、長尺アンジュレータビームラインBL19LXUおよび医学・イメージングアンジュレータビームラインBL20XUにおいて同様の中尺輸送チャンネル構成が用いられることになっている。

下流側実験ハッチにおいて実験をおこなう際には、上流側実験ハッチ内も真空パイプ等を用いて接

表2 BL13XUおよびBL19B2の遮蔽ハッチ仕様

	BL13XU	BL19B2
光学ハッチ長さ(内寸)	24m	19m
光学ハッチ幅(内寸)	上流側2m 下流側6.1m	上流側1.9m 下流側3m
光学ハッチ高さ(内寸)	3.3m	3.3m
実験ハッチ1長さ(内寸)	7m	4m
実験ハッチ1幅(内寸)	4m	3m
実験ハッチ1高さ(内寸)	3.3m	3.3m
実験ハッチ2長さ(内寸)	4m	5m
実験ハッチ2幅(内寸)	4m	4m
実験ハッチ2高さ(内寸)	3.8m	3.3m
実験ハッチ3長さ(内寸)	7m	8m
実験ハッチ3幅(内寸)	5.5m	4m
実験ハッチ3高さ(内寸)	3.8m	3.3m
光学ハッチ天井部鉛遮蔽厚	15mm	10mm
光学ハッチ側面部鉛遮蔽厚	15mm	10mm
光学ハッチ後面部鉛遮蔽厚	20mm	40mm
実験ハッチ天井部鉛遮蔽厚	3mm	3mm
実験ハッチ側面部鉛遮蔽厚	3mm	3mm
実験ハッチ前後面部鉛遮蔽厚	8mm	5mm

続する必要があるが、BL13XUと同様にして実験ステーション機器との取り合いが具体的にってから用意する予定である。

2-3. 遮蔽ハッチ

遮蔽ハッチ設計における基本的な原則、一般事項は平成10、11年度整備ビームラインの場合^[1, 2]と同様である。表2にBL13XUおよびBL19B2の遮蔽ハッチの仕様を示す。ハッチ内寸とはハッチパネル内面からの距離を示し、補助遮蔽体、アングル材などの突起物は含まない。

BL13XUは、光学ハッチから実験ハッチ3まで連結型の標準的な構成であるが、実験ハッチ2および実験ハッチ3は、ユーザー持ち込み装置および超高真空回折装置を設置するためハッチ高さを3.8mとしている。

BL19B2は、光学ハッチと実験ハッチ1を連結型とし、実験ハッチ2および実験ハッチ3は分離型である。実験ハッチ2は蓄積リング棟実験ホール内の光源から75mの位置、実験ハッチ3は蓄積リング棟付属施設W内の光源から114.6m位置をそれぞれ中心として設置される。

2-4. 制御・インターロック

制御・インターロックは標準的なものとなる。その考え方は既に文献^[1, 2]に示した通りであるので

そちらを参照されたい。BL19B2は中尺ビームラインで建家を隔てた制御・インターロック系が必要になるが、その雛型は既に医学利用偏向電磁石ビームラインBL20B2で確立されており技術的な問題は解決されている。

3. おわりに

平成12年度には、当初予算による共用ビームラインの建設計画はなく、ここで紹介した2本の共用ビームラインが、平成10年度にスタートした医学利用アンジュレータビームラインと共に建設の中心となる。両ビームラインとも平成13年3月のハードウェア完成、同年連休明けのビームライン調整終了を目的に計画が進められている。

参考文献

- [1] 後藤俊治 他：SPring-8利用者情報Vol. 4, No.3 (1999) 53～64.
- [2] 後藤俊治 他：SPring-8利用者情報Vol. 4, No.4 (1999) 7～15.

後藤 俊治 GOTO Shunji

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0831 FAX : 0791-58-0830
e-mail : sgoto@spring8.or.jp

竹下 邦和 TAKESHITA Kunikazu

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-1847 FAX : 0791-58-0830
e-mail : ktake@spring8.or.jp

石川 哲也 ISHIKAWA Tetsuya

理化学研究所・播磨研究所 X線干涉光学研究室
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2805 FAX : 0791-58-2807
e-mail : ishikawa@spring8.or.jp

R&Dビームライン の概要

財団法人高輝度光科学研究センター
 ビームライン部門 後藤 俊治、竹下 邦和
 利用促進部門 谷田 肇
 理化学研究所 播磨研究所 石川 哲也

1. はじめに

SPring-8では、今までに2本のX線アンジュレータビームラインがR&Dビームラインとして整備されてきた。1本は、BL47XUであり、これはSPring-8で最初に立ち上がったビームラインの内の1本である。BL47XUは平成8年度に利用系メンバーが、測量、アラインメント、遮蔽性能試験、光学調整等をすべて内部スタッフのみで行い、その後のビームライン組み上げ発注仕様書作成の基礎を作った記念すべきビームラインであり、供用開始後には光学素子、イメージングのR&Dが行われている。2本目は、当初短周期アンジュレータ開発の目的で整備されたBL46XUであり、標準真空封止型アンジュレータの2/3の24mm周期のアンジュレータが設置され、主として高エネルギーX線利用R&Dに利用される。これを推進するために、平成10～11年度に、新たに実験ハッチの建設を行い、高エネルギーX線利用のための多目的多軸回折計を整備している。

平成10年度の、偏向電磁石X線ビームライン（共用ビームライン）の整備に伴い、その有用性がますます認識されるとともに、偏向電磁石ビームラインでの各種R&Dの必要性が認識されるに至った。そこで、3本目のR&Dビームラインとして、BL38B1を整備することとなった。このビームラインでは、偏向電磁石ビームラインに関わる技術的R&Dを進めるばかりではなく、利用効率の向上に係るR&Dなどの利用ソフトウェアのR&Dも行われる。このためのターゲットとして、まずは現在利用者が急激に増大しつつある構造生物学分野のステーション機器を整備し、その利用効率の増大方法に関するR&Dを進める。

しかしながら、本ビームラインはあくまで偏向電磁石ビームラインに関わる諸問題に対処するために

設置されるものであるため、可能な限りのフレキシビリティを確保することが設計上の課題であった。これは本稿に示したように、少なくとも単色X線を用いる限りに於ては実現され、従って、様々な「新しい」実験ステーション機器のテストの場としても利用することが出来よう。本稿では、ビームラインの概要を紹介するとともに、当面のターゲットである構造生物学用実験ステーション機器の概要も紹介する。

2. ビームラインの概要

R&Dビームラインは標準的な偏向電磁石ビームラインであり、個々の要素に関する基本的な考え方は既に文献^[1, 2]に示した通りであるのでフロントエンド、制御・インターロックについてはそちらを参照されたい。ここでは、遮蔽ハッチおよび光学系・輸送チャンネルを中心に概要を述べる。

表1に遮蔽ハッチの仕様を示す。ハッチ内寸とは

表1 BL38B1の遮蔽ハッチ仕様

光学ハッチ長さ（内寸）	12m
光学ハッチ幅（内寸）	上流側1.9m 下流側2.7m
光学ハッチ高さ（内寸）	3.3m
実験ハッチ長さ（内寸）	8m
実験ハッチ幅（内寸）	4m
実験ハッチ高さ（内寸）	3.3m
光学ハッチ天井部鉛遮蔽厚	10mm
光学ハッチ側面部鉛遮蔽厚	10mm
光学ハッチ後面部鉛遮蔽厚	40mm
実験ハッチ天井部鉛遮蔽厚	3mm
実験ハッチ側面部鉛遮蔽厚	3mm
実験ハッチ前後面部鉛遮蔽厚	5mm

ハッチパネル内面からの距離を示し、補助遮蔽体、アングル材などの突起物は含まない。BL38B1の遮蔽ハッチは隣り合うBL38B2と一体化し設計、施工された。BL38B1光学ハッチと実験ハッチを分離型とし、その間からBL38B2光学ハッチへのアクセスが可能である。これは前回報告したBL40XU、BL40B2遮蔽ハッチ建設と同様に狭いスペースを有効に活用した結果である。

ハッチ外形を含む全体構成は図1に示す通りである。光学ハッチ内は標準的な偏向電磁石ビームラインの構成であり、BL40B2に類似した光学系を採用しているが、主な相違点は垂直偏向ミラーの視射角がおよそ2~5mradの範囲で選択可能であることである。BL38B2との関係で約8m分離された光学ハッチと実験ハッチの間は、通常よりひとまわり口径の大きなICF203規格のシールド真空パイプによって接続され、真空パイプを動かすこと無しに、ミラーを退避させた場合のストレート光から視射角5mrad(偏向角10mrad)の反射光まで通すことを可能にしている。ただし、実験ハッチ内の放射光取り出しのためのベリリウム窓については、ビームの縦方向の動きに対して縦長の大口径の窓にするか、ペローズ等を用いて標準のベリリウム窓を縦方向に動かすか検討の余地が残されている。

ミラーの仕様については表2に示す通りである。現状ではサジタル曲率半径70mmのミラーを準備しており、視射角に応じて実験ハッチ内における焦点

表2 ミラーの仕様

機能・目的	高調波除去、縦横集光
偏向方向	下向き
視射角	3~4mrad
子午線方向湾曲	有
母材	石英
コーティング	Rh
ミラー表面形状	シリンドリカル(曲率半径70mm)
ミラー長	1m

位置を変えることができる。図2は焦点位置を与えた場合の視射角および湾曲による子午線方向の曲率半径の関係を示したものである。視射角3~4mradの範囲において実験ハッチ内の上流から下流に至るほぼ全域に焦点を合わせることが原理的に可能である。Rhコーティングの場合、その表面粗さ、表面状態にも依存するがカットオフエネルギーは視射角3mradの場合で約22keV、4mradの場合で約17keVとなり、実用上これより低エネルギー領域の利用が可能になる。これより高エネルギー領域はミラーを退避して利用することになる。なお、このビームラインで利用可能な水平取り込み角は1.5mradであるが、シリンドリカルミラーを用いた場合には、有限のミラーサイズのために水平、垂直方向ともにアクセプタンスが制限される。簡単な見積りにより水平方向のアクセプタンスは0.7~0.8mradになる。

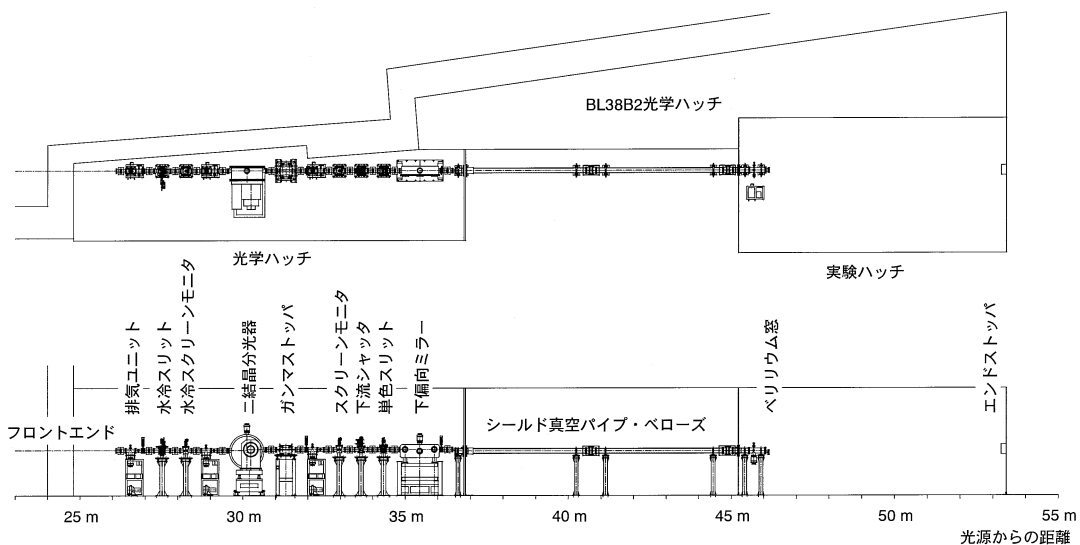


図1 BL38B1の光学系・輸送チャンネル

本ビームラインにおいては、後述する実験ステーション機器関係のR&Dに加え、ミラーの集光特性を評価したり、ミラーを退避させ結晶分光器におけるサジタル集光の評価を行うなど光学系評価に関しても多様なR&Dが可能となるものと考えている。

3. 実験ステーション機器

実験ハッチでは、XAFS測定と蛋白質結晶の単色X線回折測定を行うことができるようになる。ハッチ内の機器についてはなるべく既設のビームラインとの共通化を図り、XAFS測定に関してはBL01B1を、回折測定に関してはBL40B2およびBL44B2を参考にしている。ハッチ内にはBL44B2と同じ設計の定盤（Huber社製）を設置する。この定盤は2軸の並進機構と2軸の回転機構を持ち、上下ストロークはミラーの視射角変更に伴う反射光の上下移動に追従することが可能である。その上に光学レール（シグマ光機社製）を固定する。また、この定盤より上流側には十分なスペースがあり、回折計等の比較的大きな装置を持ち込むことも可能である。通常は、上下機構のみの定盤（SPRING-8周辺技術グループ製作）を持ち込むことになる。高次光除去が不十分な場合には、この定盤上にミラーとゴニオメータ（神津精機社製）を設置して高次光除去を行う。

XAFS測定では、定盤のレール上にシグマ光機社製の自動4象限スリット、試料位置調整用の自動XZステージ、応用光研社製のイオンチャンバーが設置され、透過法測定を行うことができる。イオンチャンバーは6.5cm長、17cm長、31cm長の3種類を用意

し、ガスはHe, N₂, Ar, Krの4種類を用意し、必要に応じて混合器を用いて成分比を調整したガスを用いることを可能とする。蛍光法測定では、Lytle検出器（EXAFS社製）やBL01B1と共用で使用する単素子高純度Ge検出器（Ortec社製）を設置することが可能である。また、BL44B2が所有している19素子Ge半導体検出器（Ortec社製）についても、装置が空いていれば、借用して使用することが可能である。

電子収量法測定では、BL01B1と共用で測定セルを使用することが可能である。試料温度はHeガスによる熱伝導方式のクライオスタット（Oxford社製）により、3.8Kまでの冷却が可能である。測定系の制御は、BL01B1で使われているものと同じプログラムで、ナショナルインスツルメンツ社のLabVIEWで制作したものを用意している。このプログラムにより、定盤、自動4象限スリット、自動XZステージの制御から、XAFS測定まで行うことが可能である。

蛋白質結晶のX線回折測定では定盤のレール上にリガク社製のシャッタ、コリメータ、ダイレクトビームストップ、ゴニオメータが設置される。ゴニオメータの回転軸は水平方向であり、偏向電磁石ビームラインの水平方向の偏光成分を持つビームにおいて、垂直方向に強く出る回折光を効率よく収集できるようにしている。これらの制御は全てリガク社の用意するソフトウェアにより制御することが可能である。検出器はレールとは別の架台上に設置され、光軸方向および光軸に垂直な方向に検出器を移動さ

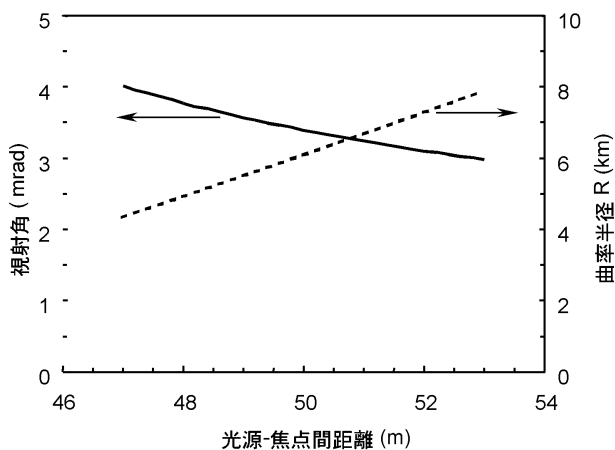


図2 シリンドリカルベントミラーの焦点位置と対応する視射角、子午線方向の曲率半径の関係。

表3 CCD Quantum-4R (Area Detector Systems Corp.社製) の仕様

外形寸法	265mm × 254mm × 614mm
受光面形状	正方形
CCD配置	2 × 2
受光面積	188mm × 188mm
ピクセル数	2304 × 2304
ピクセルサイズ	82μm × 82μm
オプティカルテーパー比	3.7 : 1
使用CCD	EEV 05-30
感度	8 electrons/photon (@12.4keV)
飽和電子数	450,000 electrons/pixel
ダイナミックレンジ	~ 50,000
動作温度	- 50
暗電流ノイズ	0.030 electrons/pixel/s
読みだしノイズ	17 electrons (@430kHz readout)
読みだし時間	3 s/frame
イメージサイズ	10 Mbyte/frame

せることが可能である。検出器はCCDとして、Area Detector Systems Corp. 社製のQuantum-4Rを用意している(表3)。また、必要に応じBL40B2などで使われているイメージングプレート、R-Axis IV(リガク社製)を用いることも可能である。クライオスタットには、BL40B2などで使われているリガク製の冷却窒素ガス吹き付け装置(空气中の窒素ガスを抽出して冷却する方式のもの)を用いる。また、実験ハッチ内にエアコンを設置し、湿度をコントロールする。吸収端測定にはペルチェ冷却方式を用いたシリコンPINフォトダイオード、Amptek社製のXR-100CRを用意している。ビームラインにはDEC社製のAlphaワークステーションとSGI社製のO2ワークステーションを用意しており、その場でのデータ処理も可能としている。

4. おわりに

ここでは、偏向電磁石X線R&Dビームライン(R&Dビームライン)に関して、ビームライン及び実験ステーション機器の概要を紹介した。本ビームラインは、平成12年5月末のハードウェア完成、秋からの運用開始を目途に建設が進められている。

謝辞

本ビームラインの製作には、JASRI利用系の大勢のメンバーが関わっており、本稿の著者達は共同作業の結果をとりまとめたものである。また実験ステーション機器に関しては、理研ビームラインの建設の経験が大幅に活かされており、いろいろと御教示いただいた足立伸一博士をはじめとする関係者に深く感謝する。

参考文献

- [1] 後藤俊治 他: SPring-8利用者情報Vol. 4, No.3 (1999) 53~64.
- [2] 後藤俊治 他: SPring-8利用者情報Vol. 4, No.4 (1999) 7~15.

後藤 俊治 GOTO Shunji

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-0831 FAX: 0791-58-0830
e-mail: sgoto@spring8.or.jp

竹下 邦和 TAKESHITA Kunikazu

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 ビームライン部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-1847 FAX: 0791-58-0830
e-mail: ktake@spring8.or.jp

谷田 肇 TANIDA Hajime

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-1833 FAX: 0791-58-2752
e-mail: tanida@spring8.or.jp

石川 哲也 ISHIKAWA Tetsuya

理化学研究所・播磨研究所 X線干渉光学研究室
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-2805 FAX: 0791-58-2807
e-mail: ishikawa@spring8.or.jp

ニュースバルでの極端紫外線リソグラフィ研究(EUVL)の現状

姫路工業大学
高度産業科学技術研究所
木下 博雄、渡邊 健夫

1. はじめに

電子メールから始まった新しい技術革新の流れはデスクトップ型計算機からノートパソコンへ、そしていまでは個人の所有する携帯電話がその役割を担い、それを結ぶネットがすでに構築されてきています。携帯は本来の電話の機能に、文字や画像の送信の機能を加え、ますますその便利さを増しています。文字だけならばさほどのメモリも必要としないが、画像を扱い、そこそこの解像度にまで高めるには、いままで以上の高速演算素子や大容量の記憶素子が必要になります。しかも、携帯サイズでそれを実現せねばならない訳ですから、さらに細い線を描画する技術開発が必要になってきます。

半導体デバイスを製造するための加工技術(リソグラフィ)はこれまで紫外線を用いて行われてきました。しかしながら、大容量化とともにチップサイズへの高集積化が要求され、2009年の実用化に向け線幅70nmの微細パターン形成が必要となります。これまでは露光波長の短波長化、ならびに位相効果を導入したマスク技術や、一次の回折光によって露光する照明方式等の導入により、露光波長の1/2程までの微細化が可能になってきています。現在主流の

KrFエキシマ光源(波長248nm)では、0.13 μ mまでのデバイス製作が可能であり、さらにArFエキシマ(193nm)光源リソグラフィによって0.1 μ mまでの微細化が明らかになってきています。

極端紫外線露光技術は光源波長を10~14nmとし、これまでのレンズによる屈折型縮小光学系に代えて反射ミラーからなる反射縮小光学系を用いることを特徴とします。最近ではNA0.25の光学設計も可能なことからこの露光方式で30nmのパターン形成、すなわちSiによるデバイス製作の限界まで適用可能な技術となってきています。

現在米国Intelを中心としたチームとCarl Zeissを中心とする欧州チーム、および我々のチーム(姫路工業大学と超先端電子技術開発機構とニコン)とが競って技術開発を進めています。

本稿ではニュースバルビームラインに建設した極端紫外線露光装置の概要と最近の成果を示します。

2. 露光装置の概要

図1にビームラインの全体構成を図2に今回開発した露光装置概要を示します。また表1に装置仕様を示します。EUVL用のビームラインは図1に示すよ

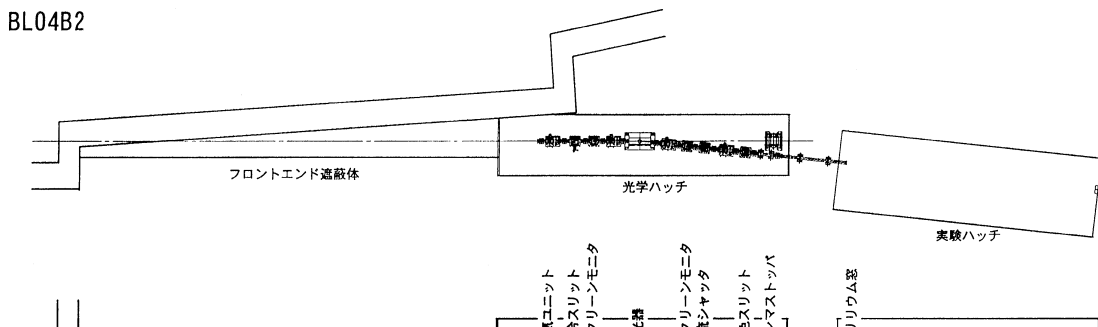


図1 ニュースバル極端紫外線露光専用ビームライン概要

うに2枚の集光光学系、2枚の照明光学系、そして露光装置からなります。集光光学系の1枚目はトロイダルミラーで横方向40mrad、縦方向4mradの光を集光し、2枚目のトロイダルミラーによりほぼ縦横ともに発散角1mrad以下の丸いビームに整形します。ビームサイズはおよそ直径20mmです。このビームを2枚のトロイダルミラーからなる明光学系によってマスク面上に60mm×10mmの大きさのビームに整形します。マスク面上では光の強度の一樣性が重要であり、理想的には1%以下が望ましいが、現状の方式ではおよそ10%の強度ばらつきがみられます。マスク面上のパターンを照射した光は縮小光学系を通してウェハ面上に1/5に縮小結像されます。

図2に示す露光装置は3枚の非球面からなる縮小光学系、マスクステージ、ウェハステージ、マスクとウェハの合せ光学系、ウェハの焦点検出光学系とからなります。

図3に装置の概観写真を示します。露光装置は0.1以下の温度制御を施したサーマルクリーンブース内に設置され、光学鏡筒とステージは位置フィードバックサーボを持つ除振台上に搭載され、外部振動を除去しています。マスクとウェハは5対1の速度比で移動し露光領域を拡大させることが出来、設計上は30mm×28mmにまで露光できます。

光学系には3枚の非球面からなるミラーを用いており、図4(a)に示すようにm1ミラーは直径272mmの凹面ミラー、(b)のM2は直径116mmの凸面ミラー、(c)のM3は直径224mmの凹面ミラーであり、一部光のパスのため切り欠いた形状となっています。これらの各ミラーに要求される形状精度は許容される波面収差から(Marechalの式)によって与えられ、およそ0.3nm以下となります。また表面粗さは測定領域が数μm以下の粗さと、1mm以下の粗さともに0.3nm以下であることが望まれます。前者は多層膜の反射率に影響し、後者はEUVL光の散乱によるコントラストの低下に影響します。形状精度の測定は検出分解能0.5nm以下をもつCGHを参照面とする干渉計により測定し、各ミラーともに0.58nmであり、粗さはAFMおよびMAXIM-3Dでの測定領域ともに0.3nmほどでありました。

また、これらのミラーへの多層膜形成は、M1とM2ミラーへの光の入射角は場所により4~7度と変化するため、これらのミラーには膜厚分布をもつGradedな膜としました。M3ミラーへの入射角はほぼ2度であるため、一様膜厚をもつ多層膜を形成し

表1 開発したEUVL実験装置仕様

開口数	0.1
縮小率	1/5
解像度	0.06 μm (=13.5nm)
焦点深度	1.9 m (0.1- μm linewidth)
露光フィールド	30mm × 28mm (走査時)
総合合わせ精度	30nm (3)
マスクサイズ	6inch
ウェハサイズ	8inch
露光雰囲気	真空中

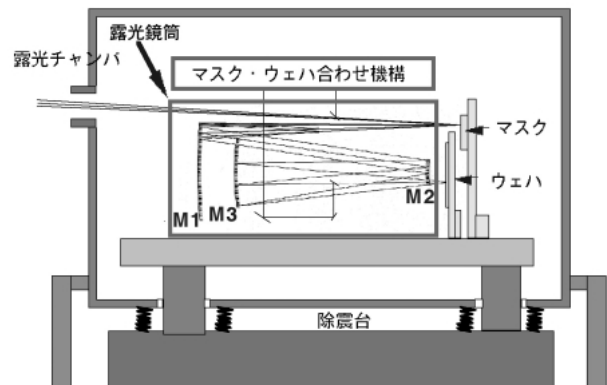


図2 露光装置の概要

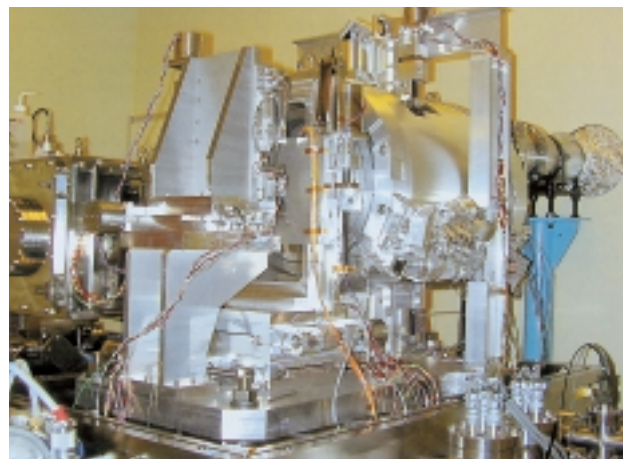
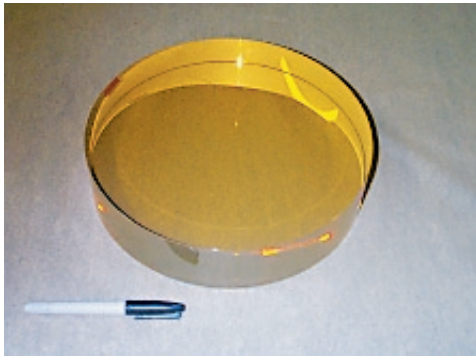


図3 露光装置主要部写真

ました。

図5に反射率を示します。65%以上の高い反射率が得られており、また3枚のミラー間のマッチングも0.05nmであることが確認されています。

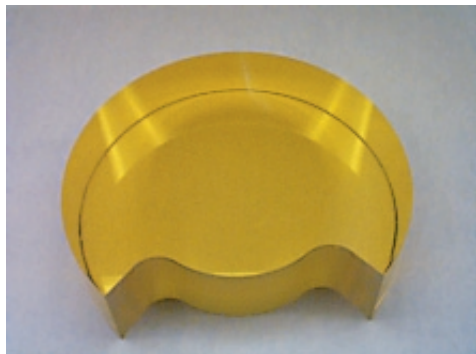
3枚のミラーの合せは市販のフィゾー干渉系を用いて透過波面の測定により行いました。検出された



(a) M1ミラー



(b) M2ミラー



(c) M3ミラー

図4 製作したミラー概観

フィゾー面をゼルニケの多項式で展開し、その量をもとに光線追跡プログラムにより、各ミラーの収差量を求めます。一番影響度の大きなミラーの収差を小さくする方向で再調整します。このシーケンスを繰り返すことによりミラーの合せが可能となります。今回の合せでは3nmの透過波面が得られています。

3. 露光実験

昨年10月よりニュースバル調整中のビーム評価の一環として露光実験を進めました。波長13.5nmの光のレジストへの吸収は強いため、10mAでも300秒程で露光が可能です。露光用マスクは多層膜の基板の上に金属薄膜の吸収体を形成したものを uses。図6 (a) はNiを電解鍍金で作成したマス

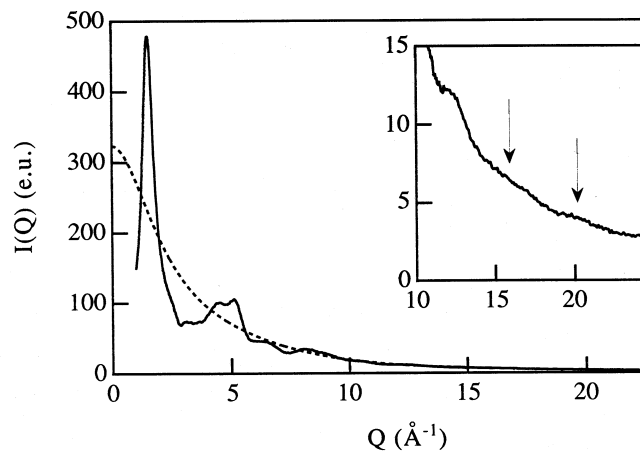
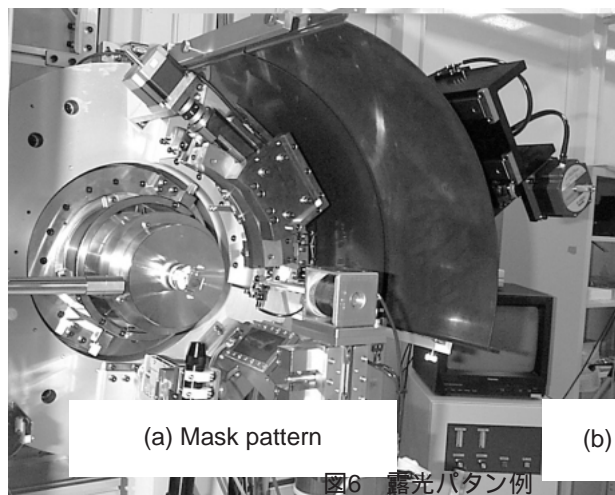


図5 ミラーに形成した多層膜の反射率特性



(a) Mask pattern

(b) Resist pattern

図6 露光パターン例

クのパタン例であり、図 (b) はその露光パタンの一例を示します。これまでに光学系の回折限界性能である56nmの微細パタン形成を確認できました。レジストにはポジ型の化学増幅系のものを用いています。レジストの厚さは0.1 μ mほどであります。

4. おわりに

ニュースパルの産業応用の1テーマとして将来のリソグラフィ技術である極端紫外線リソグラフィの装置開発を進め、露光実験により光学系の回折限界性能である56nmのパタン形成を確認しました。これはメモリにすれば64Gbitメモリが可能となり、現在の1000倍性能向上が図れます。露光装置としてはさらに大面積化、8インチウェハ全面での均一なパタン形成、およびデバイス製作のためのマスクウェハのアライメント技術等の開発を進めていかねばなりません。

また、ミラー光学系の合せ精度の向上を図るため、11mの長尺アンジュレータ部に設置するAt-wavelength干渉系によって光学系の透過波面の高精度計測技術を開発し、サブオングストロームのアライメント精度の検討等も進めていきます。

最後にニュースパルも光科学技術の世界のCOEであるSPring-8でようやく芽を出すことができました。立ち上げ時に惜しめない協力をいただいたSPring-8関係者に感謝するとともに今後は産業利用の面でその一翼を担えるよう努めて行きたいと感じております。

木下 博雄 KINOSHITA Hiroo

姫路工業大学 高度産業科学技術研究所
〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-1-2
TEL : 0791-58-0447 FAX : 0791-58-0242
e-mail : kinosita@lasti.himeji-tech.ac.jp

渡邊 健夫 WATANABE Takeo

姫路工業大学 高度産業科学技術研究所
〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-1-2
TEL : 0791-58-0470 FAX : 0791-58-0242
e-mail : takeo@lasti.himeji-tech.ac.jp

第13回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その1）

弘前大学 理工学部
中島 伸夫

昨年と同じ1月7日(金)から9日(日)にかけて、表題のシンポジウムが岡崎コンファレンスセンターで開催された。例年どおりならば出勤日となる会期翌日の10日月曜日が、今年はハッピーマンデー法による初の祝日(成人の日)となり、遠隔地からの参加者にとってもゆとりを持って臨める会合となった。会場も、これまでの竜美ヶ丘会館から分子科学研究所に隣接するコンファレンスセンターに移り、若干ではあるが利便性も向上したように感じる。肌寒い日和ではあったが、入り口脇のロビースペースでは暖を取りながらゆっくりと歓談したりインターネットでメールの確認をしたりもでき、終始落ち着いた気持ちで過ごせた。これもひとえに実行委員会や分子科学研究所の方々を始めとする関係者の御尽力によるものとこの場を借りて感謝申し上げる。

放射光Societyが研究内容ではなく実験手段で集まった研究者集団であることは旧来から言われている。その広がり把握するのは既に筆者の能力を超えていたが、SPring-8の本格稼働に伴って医学や産業利用も大きなシェアを占め始め、もはや全体像をお伝えするのは不可能である。本報告では、筆者の印象に残った雑感を述べることにする。

初日は例年どおり各施設の利用者懇談会総会で静かに始まった。数年前まで学生であった筆者にとっては初めての総会出席となった。「ほとんど同じメンバーなのだからわざわざ会場を変えながら行う必要はないのでは」と思っていたが、存外議論は長引くものである。仕切りなおして会議を進めるためのプログラム編成であったと分かった。現状を将来展望にどう結び付けていくかという点で、各施設とも固有の問題を抱えていることが対比的であった。特にSPring-8、PF総会では両施設の棲み分け/共存が如何にあるべきかが共通の議題になった。世代間で両施設の利用の仕方に明確な温度差があるとする

意見には少なからず賛同する面々もいたようであるが、いずれにせよ、施設側は如何に特色を出していくか(そしてユーザー側は如何なる研究をするか)という根本的な議論を深める必要があることでその場は決着をみたようである。SPring-8総会では二つの新サブグループ(SG)、「コヒーレント軟X線」と「脳機能研究会」が紹介され、それぞれのグループリーダーから簡単な研究展望の説明があった(詳細は本誌に掲載)。どちらのSGともSPring-8ならではの特色を活かした内容であり、上述の問題に一石を投じるものといえる。これに先立ち、逆に活動していないSGの解消や統廃合を近いうちに行う可能性も議題に登った。多くの利用者が恩恵を受けている旅費の支給は各SGを通して行っていることは周知であるが、数年の内にはこの財源確保も問題になるであろうことは容易に想像され、それまでに組織の柔軟性を持たせる必要があるというのも発端である。また、半期毎のマシントime申請の在り方も議論され、PFでいうS型のような課題採択も検討されていると報告された。建設フェーズから利用フェーズへと重心が移るにつれ、ユーザーからの声も多岐に渡ったものとなっている。

研究発表は、2つの特別講演、4つの企画講演、12件の施設報告、65件の口頭発表、205件のポスター発表、それに企業展示も44件と大盛況であった。特別講演は、大会場に用意してあった椅子だけでは足りず、後ろに簡易椅子を足してもまだ立ち見が出るほどの人気であった。ウイットに富んだ茅先生の分子集合体に関する研究紹介とヒ素事件の核心に迫る中井先生の発表は、終始聴講者を引き付け、ポスター討論で疲れた参加者を楽しませて下さった。それぞれに魅力的なタイトルを冠した企画講演は初日と最終日に2つずつ行われた。時間の都合上、筆者は企画1しか聴講できなかったが、今年の村上先生の

特別講演の続編である「軌道秩序」に関する話題の広がりや固体物理への有用性を感じた。ポスター発表に関しては、会場が狭かったとの声が多かった。先に参加がはっきりしている企業展示に十分なスペースを確保してしまったせいであろうか、対面的に廊下に配置されたポスターは一方を見ようとするともう一方の邪魔になってしまい、議論を妨げる格好になってしまっていた。しかし、205件という多数の参加は喜ぶべきことであり、この件数をさばくのに実行委員の方々も少ないスペースを有効に使おうと苦心されたものと拝察する。筆者の関係する分野に限って言えば、SPring-8を利用した研究はますます独自色をはっきりさせる必要を感じた。PFだけでなくHiSORもいよいよ稼働されるとなると、なぜSPring-8を使うのが明確でないと、ただ何となく取ったデータばかりになってしまいそうである。これはまだ潜在的ユーザーである筆者自身の自戒でもあるが。

最後に本報告を書くことになった経緯について一言。SPring-8総会で「原稿依頼は早く引き受けて下さいませよう」と言われていた編集幹事の圓山先生から二度目の執筆依頼を受け、「まあ報告ぐらい」と軽い気持ちで引き受けてしまったが、バックナンバーを見返して愕然。筆者のような浅学が預かる文面でないと恐れ多くなってしまった。遠ざかる記憶を呼び戻しながらも、せめて客観的な雰囲気だけでもお伝えできたなら幸甚に存じます。

中島 伸夫 NAKAJIMA Nobuo

弘前大学 理工学部

〒036-8561 青森県弘前市文京町3

TEL : 0172-39-3544 FAX : 0172-39-3541

e-mail : nobuo@nakajima.com

第13回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その2）

千葉大学大学院 自然科学研究科
東北大学大学院 理学研究科
菖蒲 敬久

西暦も1000年代から2000年代へと変わった今年、最初に参加した学会がこの第13回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムです。日程は、1月7日から9日で、場所は岡崎コンファレンスセンターという分子科学研究所のすぐ側に位置する、東岡崎駅から登り坂を歩いて15分程のところにあるとてもきれいな建物でした。

初日は、SPring-8利用者懇談会総会と企画講演がメインでした。旅費の支給を受けるためにはもちろんSPring-8利用者懇談会総会から参加しなければなりません。私のいる仙台からは朝6時の東北新幹

線に乗らなければ間に合いません。なかなかつらいところ。いつも総会と言うと格式張っているために学生の私にはいささか窮屈に感じるところがあるのですが、今回は新ビームラインの紹介が非常に印象的で参加しがいがありました。具体的には、脳機能研究会のエクテサビ＝アリさんの発表であり、内容としては、痴呆病患者の脳神経中（だったと思うのですが）に含まれる Fe^{+2} と Fe^{+3} の割合をXANES測定から調べたものであります。この Fe^{+2} と Fe^{+3} の割合と痴呆病の進行具合とに密接な関係があるということ報告されていました。発表者の話

し方が非常にわかりやすく、門外漢の私にも放射光の医療へのつながりをまざまざと感じる事ができました。このような楽しい発表があるのであれば、次の総会にも参加してみようかと思いました。

その後の企画講演はいくつかのセッションに別れて行われ、私は軌道秩序を中心とした発表を聞いていました。村上先生（KEK-PF）のMn系物質で見つけた吸収端近傍における共鳴X線散乱による軌道秩序の観測と言う実験からのアプローチと、石原先生（東北大金研）の理論からのアプローチによる講演は大変わかりやすく、今後様々な物質で研究が進められて大きく発展するであろう事を予感させるものでした。また坂田先生（名大工）の共鳴X線散乱を使わないアプローチは、私たちに更なる研究の可能性を示してくれたと思います。ただ、せっかくの企画講演だったのですが、時間があまりにも短く、どの話もイントロで終わりと言う物足りない感じがして残念でなりません。もう1つ残念な事は、同じ時間の別の企画講演が聞けなかった事です。放射光学会のタイムスケジュールは、きれいに企画講演は企画講演、口頭発表は口頭発表と別れていてわかりやすいのですが、反面、往々にして講演が重なりがちになります。このため、異常分散を利用した構造解析の話を書く事ができません。企画講演は最近のホットな話題が多く、私以外にも分野が多少違っていても聞きたいという人も多いと思います。この辺りは、何とか配慮してタイムテーブルを組んでもらえるとありがたいところです。

企画講演が終わったのは17時30分オーバーで、たいていの学会ですとこれで終了。あとはそれぞれ連れ立って街に出かけて親睦を深めたりするのが通例ですが、今回の放射光学会はこれからオーラルの発表と言う非常にハードスケジュールでした。私は友人や、同じ研究室のスタッフの発表があったので、X線散乱の会場へ足を運び話を聞いていました。その会場の前半の発表は、軌道秩序に関係したものであり企画講演の補足といった感じでとてもわかりやすく聞く事ができました。また、その会場はいつも見かける人達が多く、なんとなく気持ちの上で安心感がありました。研究について聞く事は楽しいのですが、何分まだ学生なのでどうしても仲間が少なく、気後れしてしまう場などもあります。そういう時には、特に、顔なじみの知り合いの存在が非常にうれしく感じられます。特に放射光学会はそうなのですが、学生数が非常に少ないと思われま

界がどれだけ活気づいているかどうかのバロメータは学生数であるように私は思っています。今回、企業展示で来られた方が話されていましたが、昔に比べると放射光学会年会も合同シンポジウムと言う形にして参加する人の数も増加しているものの、学生を含む若手研究者の数はあまり増えていないとのことです。それで、いわゆる入りづらい雰囲気があるのではないかという事を言われていました。（奥手にならずどんどん入ってくれば良いと言う考え方もあるのかもしれませんが...）

脱線してしまいましたが、話をまた学会の本線に戻して...。2日目からは、朝から発表がありました。午前中は、VUV-SX、生物関連、加速器についての口頭発表がありましたが、私は午後に自分の口頭発表があったこともあり、ほとんど聞くことができませんでした。

午後からは、ポスターセッションと、パラレルにXAFS関連の口頭発表がありました。ポスターセッションと同時の口頭発表と言うのは学会ではごく当たり前ののですが、一部の研究内容だけが口頭発表と言うのもなんとなく不思議な気がします。口頭発表の方の聴講者は、普段よりも少し少ないといった感じがしました。

2日目のメインは、特別講演です。分子科学研究所の茅幸二先生と東京理科大学の中井泉先生のお2人の発表には、たくさんの方がつめかけました。私が、その会場（最も広い会場で200~300名ほどが収容可能）に到着した時には、すべての席が埋まっていて、世話役の人が席の増設作業に追われていてあわただしい雰囲気でした。参加された方々は、お2人の発表を熱心に聞いていました。特に中井先生の話は、内容もさる事ながらその話し方にみんな大笑いをしたりと、楽しく聞く事ができました。この辺りが人を引き込むテクニクなのでしょう。うらやましい限りです。内容は、昔から行われている蛍光X線分析を様々な領域に応用する事についてで、考古学研究や有名なあの和歌山毒カレー事件の調査なども今回の話に登場しました。いたずらに新規な方法の開発に走る事無く、従来のテクニクを駆使して研究を行っていく姿勢には感銘を受けることができました。もちろん、研究方法に何から何まで一切新しいところが無いと言うわけではなく、SPring-8のような第3世代の放射光の出現、つまり高エネルギーでの蛍光X線分析が可能になって初めて実現化した研究であると思われま

この講演の後、放射光学会の総会があるので引き続きそのままお待ち下さい、と言うアナウンスがあったのですが、大半の方が笑いながら退出していき、総会に対して関心が無い様子が伺えました。総会を運営する人の苦勞が忍ばれます。この後は更に懇親会へと予定は進んでいくのですが、私は、参加せずでしたので詳しい様子は分かりませんが、話を聞くと結構な人が集まって盛り上がっていたそうです。ただ、参加者には若手はほとんどいなかった事をもらしていました。

最終日は、朝一番に企画講演が行われ、その後いくつかのセッションに別れて口頭発表が、午後にはポスターと口頭発表が平行に行われました。私は、自分のポスター発表があったので、口頭発表を横目にポスター会場に一足先に赴き、自分のポスターを貼ることにしました。時間が余ったので、ポスター会場と隣接している企業展示の方を少し覗いていました。企業展示の数は、44件と例年と数は変わらないようですが、狭いところにぎっしり詰まった展示場は、熱気で溢れていました。ただ、午前中をもって展示は終了らしく、片付けを始めていた企業もありました。実は、この会場の奥深くにお茶やお菓子が用意してありましたが、これは企業展示の会場に少しでも人が寄っていくようにとの努力なのでしょう。2日目の午後の口頭発表が始まる少し前には、放送でもお茶の存在をアピールしていたことが思い出されますが、それも企業展示の方へ足を向けさせるための配慮だったのでしょうか。企業展示の狭さもさる事ながら、ポスター会場の狭さにも驚きました。ポスターの大きさは、90cm×120cmと他の学会のポスターより小さく、隣とはくっついているので、発表者のいる時間帯などは、もう浅草浅草寺の賑わい(大阪ですと、難波の道頓堀へつながる商店街の賑わい)状態でした。しかもその会場の形が結構特殊で、私たちなどは、奥の90°折れたところで3m×

5mほどの突き当たりに10名ほどがポスターを貼って発表を行うという感じでした。このスペースには、物性関係のポスターが集まったみたいですが、私の回りは、知り合いが多くほとんど内輪の盛り上がりになってしまいました。ただ、かえって一人一人とより深くディスカッションできたのでそれはそれで充実した時間が得られ、私の隣の方などは、ボスと久しぶりに会ったのか、自分達のポスターを見ながら今度の研究方針を決めていたぐらいでした。それにしても最近のポスターはきれいだと思いました。しかも1枚つづりのポスターが続々と現れ、昔のようにA4用紙を何枚も貼るといった人が少しずつ減っている感じがしました。

以上が今回の報告ですが、いろいろな分野がありながら、私自身の興味とも重なって片寄った内容になってしまいました。特に学生からのアプローチという事も考慮して、その時々で私自身が感じた事を書いてしまい、読まれた方によっては非常につまらない文章であったかもしれませんが、ご理解のほどよろしく願います。この内容を読んで放射光学会の状況を少しでもイメージして頂ければ非常にうれしく思います。

荻浦 敬久 *SHOBU Takahisa*

千葉大学大学院 自然科学研究科 物質科学専攻
東北大学大学院 理学研究科 特別研究学生
〒980-8522 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1
TEL : 022-217-5355 FAX : 022-217-5404 (事務)
e-mail : syobu@rism.tohoku.ac.jp

略歴：平成8年 千葉大学大学院 理学研究科 物理学専攻修士課程修了。現在、同大学院 自然科学研究科 博士後期課程物質科学専攻科及び、東北大学大学院 理学研究科特別研究学生として主にX線(放射光)を用いた構造物性、特に、電荷秩序などに伴った微視的構造変化の研究を行っている。日本物理学会、日本結晶学会、日本放射光学会会員。

第13回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その3）

神津精機(株)
神津 博行

この報告に執筆依頼が参りましたとき、正直とまどいがありました。私はこのシンポジウムでは企業展示が目的で参加しており、本来のこの会の目的である学術的側面に対しては参加しておりませんので、報告も感想も全く述べる事が出来ません。ただこの業界で長年お仕事をさせて頂いておりますし、研究側ではなく供給側として企業の者がこのような場で意見を述べさせて頂く事は極めてまれな事だとも思っており、執筆のご依頼も、この学会に協賛しております企業側からの企業展示についての意見を聞かせて欲しいと解釈して、勇気をふるい、なるべく出展供給社を代表して述べさせて頂きたいと思っております。

今回の企業展示について

今回の会場である岡崎コンファレンスセンターは駅から程々の距離にあり、新しくきれいでとても好感が持てました。しかし出展企業の中には車で荷物を運んで来るところも多く路上駐車を注意されていたようで、駐車場の問題が少々不便を感じさせました。

弊社の立場では今回の展示場所は最高の一言です。受付ホールの真後ろで参加者が入ってきたら真っ正面と言うのは一等地です。しかし別室に展示された会社は狭くて大変だったようで、弊社は大変運が良かったと喜んでおりました。事務局の西野さんに「どういう理由でこの様な配置になったのでしょうか？」とお伺いしたところ、「単純に申し込んだ順で並べさせて頂きました」と明解な回答を頂きまして、確かにごもっともな事だと思えました。私の記憶では、何年か前の放射光学会の時、展示場が一杯で遅く申し込んだ会社は断られたと言う例もあり、出展社側としては大いに反省をして「仕事は早く」を心がけなければならないという教訓にもなり

ました。しかし一方では、別室もコーヒーコーナーやパネルセッションがあり狭いながらもお客様と話す機会が多くて良かったと言う声もありました。住めば都ということでしょうか？

なお今回は出展社数44社と過去最高の出展だったようですが、企業側は放射光関係のビジネスに大変興味があり、実際に仕事も増えて供給側の底辺も広がっていると思います。つまりこれは顔面通り受け取って頂いて、放射光学会が隆盛している証明と言えるのではないのでしょうか。

時期について・料金について

時期につきましては1月のこの時期は少しせわしないように思います。なんとかもう少し遅らせていただけませんか？このお正月休暇明けの日程ですと、暮れの休みに入る前に準備を終わらせていなければならなく、もし宅急便で荷物を届けるとなると、仕事始めの日に出荷しなければなりません。尚かつこの時期雪で交通に障害が出て予定が狂うことがある（実際に過去2回雪の障害に遭遇したことがあり、そのうち1回は3年前の岡崎でした）等々大変タイトな日程になっているので、どうか今後はご一考下さるようお願いいたします。

料金については展示会としてはリーズナブルだと思えますが、もちろん安ければ安いほど助かります。またコストパフォーマンスにつきましては後段で提案したい事がございますのでそちらで述べたいと思っております。

企業はどう考えているのか？

企業にとってこういったイベントは活性剤と考えられています。やはり多くのお客様から直に生の反応をいただけるということや、不特定多数のお客様に見て頂き少しでもビジネスチャンスを掴みたいと

思い参加いたしております。

また展示会と言いましても2通りあり、純粋な商業的展示会（何とかショーと言う手のもの、弊社の場合「ナノテクフェア」というのに毎年出展しています）と今回のような学会併設の企業展示ですが、前者の場合かなりの費用をかけて派手に宣伝します。当然来場者も多く一日当たり100人と言うことがあります。

後者の場合お付き合いと言う意味があり、これは決して悪い意味ではなく、先の時期のところでも苦情めいたことを述べましたが、マイナス面だけでなくこの時期ですから賀詞交換会と言う重要な役目を担うことがあります、これは大変有意義なことです。また弊社のようにこの学会に長年出展していて、もし急に出なくなったとすると、同業者から「神津さん会社の調子が悪いんじゃないの…」等と陰口が囁かれるのが目に見えておりますので、欠席する訳にはいきません。実際3年前やはり岡崎で学会が催された時、大雪になり大変遅刻して展示会場に着きましたら業者仲間から「神津さんボイコットしたのかと思ったよ」と冷かされてしまいました。他にもいろいろ学会がございますが、弊社にとって放射光学会の展示会は絶対はずせないイベントになっています。学会併設の場合、確かに新しいお客様を掴む事は少ないですが、旧知のお客様が多く、ある程度リラックスしており新しい情報を頂いたり、こちらが提供したりといった事もあります。また研究発表のポスターセッション等に自社が供給した装置が使用されている物が出ていたり、オーラルセッションで話されたりしていますと少し鼻が高い気持ちが出て、大変強く興味を持ちそのセッションに参加させて頂きます。一方業者間での情報交換も重要なファクターです。学会併設の場合オーラルセッション等でお客様が展示会場にほとんど居なくなるという時間があり、その間は業者間の情報交換の場になります。

過去の体験 & 今後に望むこと

私が経験した展示会の中で最悪と思われたものがありますのでご紹介したいと思います。その会議は日本での国際会議でしたが、会場は自社から遠い場所（つまり出張と言うこと）長い会期と広い展示会場に少ないお客様といった状況でした。この時はさすがに苦痛で最後には皆ブースにおらず観光に行ったり、ホテルに帰ったりで大変寂しい状況でした。

もう一つは企業展示の会場が学会の会場と分かれ別館にあり、やはりほとんどお客様が来なかったと言う会議もありました。

我々企業人にとって一番困るのはお客様が来ない事です。確かに学会併設の場合企業展示はほんの付け足しかもしれませんが、そういう考えでしたら1小間15万円のブース代金はかなり高く、企業としては出展する価値を感じません。もう一つは拘束時間です。企業にとっては時は金なりで常に効率的に動きたいと思っており、少ない会期でたくさんお客様と接触することが出来るのが理想です。更に人件費の問題もあります、弊社の場合ですと展示会説明員に対し、出張手当と展示会説明員手当・お昼の食事代の補助と言う各種手当を出します。これは一度経験してみるとわかりますが、展示会の説明員として一日中立ちっぱなしだと大変疲労するからです。この手当は主に商業展示会のために考えだされたものですが、それらを補助するのに出来るだけ会期が短い方が負担が少なく会社としては助かります。

次に今までで最高に良かった展示会の報告をしたいと思います、これは海外での事でしたが、その時は会議の期間中企業展示の日時が決まっておりその間は一切他のセッションはありません（但しポスターセッションのみ企業展示と同じ会場でありましたが）会議の出席者全員がその会場に集まり、しかもその会場が夕方から立食のバンケット会場になると言う大変気の利いた会議でした。それでも会場の設営が前日で片づけが翌日の計3日間は使いますが非常に充実していて無駄を感じさせませんし、会議のコミッティーがちゃんと企業の事も考えてくれているという感じがしました。こういう会議の企業展示でしたら大歓迎で、大変有益だと思います。このやり方が我々企業には理想的ですのもっと採用していただけないでしょうか？切に希望いたします。

いろいろ勝手な事を言わせていただいておりますが、他の業者仲間からも意見を聞きましたが異口同音に、放射光学会は我々が参加する機会のある、日本で開催される会議では一番活気があり我々にとっては最高の展示会だと言うことで意見が一致しております。

海外の展示会事情

蛇足ではありますが、弊社はこの10年程放射光関係の会議で諸外国に出展しておりますので、参考に

なればと思い簡単に述べさせていただきます。

米国特にAPS関係には数多く参加させて頂いてありますが、インターナショナルの会議ではなく単にユーザーズミーティングであってもバンケットがいつも豪華でエンターテイメントがあり、必ず各回記念のノベルティーグッズを配ります。その他SPIE、MRS等は大変大掛かりな展示会を開催して、学会併設とは思えません。日本で言えばインターオプト程度の規模でしょうか？ですのでマネージメントも大変しっかりしていて抜け目がありません、強いて言えばランチがあまりおいしくないのが欠点と言うことでしょうか？

欧州ESRFでは米国ほど派手ではありませんが、お城の見学等の多少のエンターテイメントがあり、ディナーは豪華で大変美味です。美味と言えばスイスSLSのカフェテリアの料理は最高です、聞けば世界一のシェフがいるとの事で、仕事とはいえそういう機会に恵まれている研究者は羨ましいかぎりです。

総じて言えば各国共エンターテイメントには大変力を入れており、また出席者と展示企業が同等に扱われており、そのような場で大変著名な先生とお知り合いになれた事もございました。これは私の個人的意見ですが、こういったものは会議の趣旨からしてプライオリティーの低いものだと思いますが、今後更に国際化が進む日本でも、もう少し肩の力を抜いて無条件に楽しめる企画があっても良いのではないのでしょうか？人間というものはリラックスすると発想が豊かになるものではないのでしょうか？ただでさえ堅苦しい諸々の学会の中にあって、放射光学会が一石を投じて下さる事をかすかに期待しております。

以上本来の会議の本質からかけ離れている事ばかり述べまして大変失礼いたしました。こういう事を考えている者も放射光研究のほんの末端に居るということをお留め置き下されれば幸いです。最後に日本放射光学会の益々のご発展を祈念して報告を終わりたいと思います。



神津 博行 KOHZU Hiroyuki

神津精機㈱

〒154-0005 東京都世田谷区三宿1-8-19

TEL : 03-3413-2131

FAX : 03-3413-5768

e-mail : h-kohzu@kohzu.co.jp

SPring-8第5回マシンスタディ報告会

財団法人高輝度光科学研究センター
放射光研究所 加速器部門
高雄 勝、大熊 春夫

第5回マシンスタディ報告会が1999年12月16日に中央管理棟1階講堂において開催された。報告対象となるマシンスタディはサイクル99 - 07 ~ 11に実施された21件であった。ニュースパルのコミッションも順調に進んできたことから、これについての特別報告も行われた。以下にスタディのテーマと報告者を挙げておく。

線型加速器入射部のOTR光光量測定 小林 利明
508MHz ~ 2856MHz周波数同期回路導入によるビームパラメータ測定 安積 隆夫
電子ビームがリニアック加速管内に誘起するマイクロ波測定 花木 博文
種々の運転パターンにおけるクロマティシティの測定と補正 深見 健司
シングルバンチ用RFKOシステムのローレベル系の変更 青木 毅
シンクロトロン冷却水温度変化のビーム電流値に与える影響 細田 直康
真空封止型挿入光源のインピーダンス測定 中村 剛
アブソーバの放射光照射効果の測定 大石 真也
シンクロトロン加速位相の変更 大島 隆
垂直ディスパージョンをプローブとした垂直エミッタンス評価 田中 均
HHLV Optics運動量アクセプタンス増大のメカニズム解明 田中 均
HHLV Opticsでのベータトロン関数の測定 早乙女光一
新オブティクス (HHLV) のベータトロン結合共鳴とスキュー電磁石の影響 高雄 勝
入射ビームロスと蓄積リング及びSSBTパラメータとの関係 田中 均
ID23ギャップ依存の軌道歪み補正 田中 均

BL33LEPレーザー打ち込み試験 伊達 伸
BL33LEP双極電磁石励磁試験 伊達 伸
HHLV Opticsを有する蓄積リングの応答マトリックスの測定 田中 均
エネルギー広がりバンチ電流依存性 中村 剛
ビームを用いたスキュー電磁石の位置測定 熊谷 桂子
ニュースパルにおける蓄積電流依存チューンシフトの測定 安東愛之輔
ニュースパル現状報告 安東愛之輔

以上の報告の内いくつかについて簡単に紹介する。

線型加速器ではストリークカメラによるバンチ構造測定が計画されており、光源としてOTR光が考えられている。実ビームを用いてその実用性試験が行われ、十分な光量があることが確認された。

現在、線型加速器の加速周波数2856MHzとシンクロトロン及び蓄積リングの加速周波数508.58MHzには同期関係がない為、1ns幅のビームは2または3パルスになるという不確定な要素があり、これに起因するショット毎のシンクロトロン入射電流値の変動が観測されている。これを抑制することを目的とする2856MHzと508.58MHzの同期運転を行う回路系が構築されたので、安定度を確保するための試験が行われた。結果は、250ps幅ビームでも安定にシンクロトロンに入射することが出来た。しかしながら、同期回路で生成された2856MHzの周波数変動は従来使用していた発振器に比較して若干大きくなった為、ショット毎のエネルギー変動が0.1%に拡大した。今後、これを改善する同期システムを構築する予定であるとの報告があった。

加速周波数を変えながら加速管内に誘起されるマイクロ波の位相が測定されたが、電子ビームエネルギー

ギー最大時の加速RFと誘起波の位相差が約200度という結果で、理想とする180度にならなかった。このことから加速管位相器の調整不足が予想され、今後のスタディで再調整を行いたいとのことであった。

シンクロトロンについては、次のような報告があった。

リアルタイムスペクトラムアナライザーを用いてベータトロンチューンが測定され、ランピング区間でのクロマティシティが求められた。この間でのクロマティシティ変化の傾向は渦電流効果で定性的には説明でき、4極、6極電磁石の励磁特性を考慮した励磁パターンの検討を行い改善する予定である。

旧来のシングルバンチ生成用RFKOシステムでは、ディレイ調整の結果RFKO波形のゼロクロス点が1バケット分前後する現象が起こる可能性があった。これが起こり難いシステムに変更し、そのシングルバンチ生成性能が従来と変わらないことを確認した。

現在、シンクロトロン冷却水温度が15~20分周期で ± 1.5 度程度変動している。この変動のビーム電流値に対する影響が調べられたが、ビーム電流値変動の主要原因は冷却水温度変化以外にあるようであった。

蓄積リングでは99年夏期長期停止期間後のマシン立ち上げにおいて、4極電磁石磁場設定がそれまでのハイブリッドタイプ(直線部の水平ベータ関数が交互に大小する24回対称性を持つ)からHHLVラティス(全ての直線部でアンジュレータに適した大きな水平ベータ関数と小さな垂直ベータ関数である48回対称性を持つ)に変更された。これに伴って、新ラティスの種々のリングパラメータがマシンスタディで精力的に調べられた。ハイブリッドラティスに比べ、ベータ関数の歪みが局所的に幾分大きいところが存在するなどの問題はあるものの、他のパラメータは良好であることが確認された。むしろモーメントムアクセプタンスは横方向ダイナミクスに依る制限が取れて拡大し、ビーム寿命が延伸する結果となっているが、このメカニズム解明のスタディも行われた。

この立ち上げから垂直ディスパージョン関数を補正する為にスキュー4極電磁石が導入されたが、これを利用し垂直ビームサイズの評価が行われた。チューンセパレーション、タウチェックビーム寿命からの評価と整合性ある結果が得られた。

今夏に蓄積リングに導入される30mアンジュレータに対する基礎データの一つとして、真空封止型挿入光源のインピーダンスが測定された。真空封止型挿入光源の条件によっては不安定性を引き起こすことが確認され、測定されたインピーダンス特性からresistive wallに依るものと同定された。

BL33LEPでは、蓄積電子ビームにレーザーを照射し、逆コンプトン散乱に依りガンマ線を生成する。レーザー照射の結果、必然的に電子ビームは失われビーム寿命は短くなるが、レーザー打ち込み試験を実施して、他の放射光実験に影響をしない照射量の調査が行われた。また、実験ハッチに設置された巨大な双曲電磁石の漏洩磁場のビーム軌道に対する影響が調査され、励磁時間の最適化が行われた。

ニュースバルでは、99年夏期長期停止期間における真空系改良作業の結果、ビーム寿命も大幅に改善されてきた。電子ビームが安定に蓄積できるようになり、マシンパラメータが正確に測定することが可能となってきた。そこで今回初めてニュースバルでもマシンスタディが実施され、ベータトロンチューン測定方式を確立する為のスタディが行われた。また、ニュースバル全般に渡った現状報告が行われた。

スタディの詳細に興味がある方は、本報告会で使用されたOHPのコピーが中央制御室に保管されているのでご参照下さい。

高雄 勝 TAKAO Masaru

(財)高輝度光科学研究センター
放射光研究所 加速器部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0851 FAX : 0791-58-0850
e-mail : takao@sp8sun.spring8.or.jp

大熊 春夫 OHKUMA Haruo

(財)高輝度光科学研究センター
放射光研究所 加速器部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0851 FAX : 0791-58-0850
e-mail : ohkuma@sp8sun.spring8.or.jp

第46回米国真空国際会議 (AVS) 報告

財団法人高輝度光科学研究センター
放射光研究所 加速器部門
佐伯 宏

今回で46回目となる米国真空国際会議が、会員数6000名以上を抱える米国真空学会主催で、米国ワシントン州シアトルのコンベンションセンターで1999年10月25日から29日まで開催された。筆者は、真空計に関するポスターセッションで発表する機会を得たために、久々に参加した。

本会議は、Technical Program, Exhibits, Short Courses等で構成されており、その分野は半導体から宇宙におよぶ真空に関わりある全ての範囲にわたる大規模なものである。主催者側からの発表では、今回は、Technical Programだけでも、4 Topical Conferencesを含む125 sessions (8 Divisions) で1300以上のペーパー数、展示会参加企業約140社という規模とのことであった。(以下参照)

8 Divisions : (Applied Surface Science Div., Electronic Materials and Processing Div., Nanometer-scale Science and Technology Div., Plasma Science and Technology Div., Surface Science Div., Thin Film Div., Vacuum Metallurgy Div., Vacuum Technology Div.)

4 Topical Conferences : (The Science of Micro-Electro-Mechanical Systems, Emerging Opportunities and Issues in Nanotubes and Nanoelectronics, Flat Panel Displays, Organic Electronic Materials)

筆者の感じた全体の雰囲気は、80年代後半から90年代初頭とは対照的に、米国内の経済の好調を反映しているかのように米国勢の躍進が著しく、新しい取り組みが随所に見受けられたように感じた。本稿では、筆者と仕事上関係が深いVacuum Technologyおよび大変注目を集めていたMicro-Electro-Mechanical Systemsを中心に、特筆すべき発表の簡単な紹介と、僭越ながらその感想を多少記させていただきます。

1. Vacuum Technology

Total and Partial Pressure Gaugingのsessionでは、Granville-PhillipsのP. C. ArnoldのStable-Ion Gaugeに関するInvited Talkが注目された。このStable-Ion Gaugeは、熱電子の生成、残留ガスのイオン化、イオンのコレクタへの捕獲までの過程を精密にシミュレーションした上で設計されたことで、精度と信頼性の向上が計られており、NISTでも高い評価を受けている。また、同じくGranville-PhillipsのA. R. Filippelliからは、小型部品製造技術を用いてのミニチュアデュアルコレクタ式イオンゲージの試作と評価の報告があった。これは、今後の真空機器の新しい方向性を示すものであるように感じたのは筆者だけなのであろうか。加速器としては、Brookhaven National LaboratoryのL. A. SmartからRelativistic Heavy Ion Colliderに付けたPPA (分圧計) についての現状と稼動状況についての報告があった。多数取り付けられたPPAは、ヘリウムおよび大気の洩れ検出と超高真空内の残留ガス分析に使用されており、PPAによる真空環境の監視は、全圧計のみの場合と比較して遥かに有効との見解を改めて力説していた。筆者も同感した次第である。

Vacuum Pumping Systemsのsessionでは、AlcatelのS. DohertyからDry Pump Systemの設計について(成功例、失敗例等含)のInvited Talkがあった他、VarianのP. A. Lessardからは、半導体製造プロセスやフラットパネルディスプレイ製造プロセスにおけるDry Pump Systemの重要性がコンタミ評価手法で明解に示された。台湾のNSCのH. P. Chengからは、ターボ分子ポンプ(TMP)内部での実際の圧力状態の実験調査結果の発表があった。EdwardのA. D. ChewからDry Pump SystemのPPAを用いた清浄度評価、系の清浄化についてのInvited Talkがあった。EbaraのY. Watanabeが

らブラシレス直流モータを用いた2段ドライブクリューポンプについての紹介があった。Pfiffer VacuumのH. Barfussからは、ガスロードに対して排気系のポンピングスピードで圧力を制御する話があり、注目を集めていた。現在では常識となりつつある排気系のドライ化、コンタミフリー化が今後ますます展開していく感を強くした次第である。

Outgassing, Leaks, and Mass Flow Controllersのsessionでは、Jefferson National Accelerator FacilityのH. F. Dyllaから真空材料として一般的なANSI300系ステンレス材とCarbon Steelとのガス放出量の比較試験の報告があった。酸化皮膜の厚さと放出ガス量の関係を如実に物語っている結果であった。Chicago Bridge and IronのW. A. Carpenterからは、現在進行中のCaltechとMITとのjoint projectであるNSFのLaser Interferometer Gravitational-wave Observatory (RIGO) について、片腕4km (L型) に及ぶ超高真空ビームパイプを中心に説明があった。直径1.25mの長大な真空系のリークチェックを、高感度の残留ガス分析器 (RGA) を用いて実施する手法の紹介があった。

2. The Science of Micro-Electro-Mechanical Systems

本sessionは、先に述べたように筆者には大変興味深い内容であった。Invited Talkとして、University of LiverpoolのS. TaylorからミニチュアQuadrupole Mass Spectrometer (QMS) の試作およびその試験結果が報告された。内蔵されている4重極のロッドは、グラスファイバー製で、その直径0.5mm、その長さ20~30mmと極小であり、シリコン基板上に形成されている。現在のところ、測定可能質量数は、1~50a.m.u.とのことであった。JPL-CaltechのJ. Z. Wilcoxからは、sub-cmサイズのミニチュアUltra-High Vacuum Orbitron Pump、Jet Propulsion LaboratoryのI. Chakrabortyからは、宇宙機器用のミニチュアSilicon Valveの紹介があった。それぞれの機器の基本性能はこれからという面もあったが、随所に工夫がこらされた逸品であり、将来的に極めて有望であることを痛感した次第である。

本会議の全てを筆者の浅学な頭で網羅することは不可能である。ただ、今後の技術動向の一指針が、現実に現れてきたことを、ここに記述することで、筆者なりの報告として締めくくらせていただく。

佐伯 宏 SAEKI Hiroshi

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0862 FAX : 0791-58-0850

e-mail : saeki@sp8sun.spring8.or.jp

構造物性研究のCOEとしてのSPring-8への期待

高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 放射光研究施設
村上 洋一

現在、私はPhoton Factory (PF) のスタッフとして、PFの構造物性関連のビームラインの維持・管理と共に、それらのビームラインを使い構造物性研究^[注1]を行っています。また、重要な業務としてPFのユーザーグループの一つである構造物性グループの世話人をしております。本ユーザーグループは、毎年2回、物理学会に合わせてグループミーティングを開いています。学会の後の夜に、お互いの新しいサイエンスを肴に酒を飲みながら自由に議論するもので、昼間のフラストレーションの解消に最適です。本稿を書かせて戴くきっかけは、前回の盛岡でのミーティングでの、PFとSPring-8の相補的利用に関する議論でした。グループメンバーの中にはSPring-8のパワーユーザーも多く含まれていますので、この議題では大いに盛り上がり、多くの重要な点が指摘されました。ここでは、それに関連した私の個人的なSPring-8への期待を述べさせて戴きたいと思います。ただし、私自身はSPring-8のユーザーとしてはあまり活発な活動はしていませんので、的を得た事を書けるかどうか分かりません。実状と違っていることがありましたら、ご容赦下さい。また、ここで述べますことは、放射光を使った構造物性研究に限ったことで、放射光がカバーする広い物質科学全般に当てはまることではありません。

1. 将来SPring-8とPFの統合的利用は可能か

PF構造物性グループのユーザーの中には、PFとSPring-8の両方の施設を利用しておられる方々があります。これらの方々は、両施設のビームライン・実験装置をよくご存じですので、うまく相補的に利用しておられるようです。各施設の有利な点、不利な点をよく見極めて利用することによって、非常によい成果を効率よく生み出すことができます。ここでは、単に各施設を個別に利用するだけでなく、より

有機的に結びつけた統合的利用の可能性に関して述べたいと思います。PFでは複数のビームライン・装置を利用する課題が採択された場合、これらを有効に使い分けながら研究を進めます^[注2]。このようなことが、両施設をまたがって実行できるならば、幅広い研究が展開でき、ユーザーにとってのメリットは大変大きいと考えられます。

この統合的利用を可能にする最もドラスティックな方法は、SPring-8とPFの課題申込窓口を一本化することでしょう。全く個人的な意見ですが、構造物性研究領域に限るとすると可能ではないかと思えます。これが実現すれば、ユーザーは一つの研究課題に対しては一部だけの申請書を書くことで、SPring-8とPFの両施設の実験装置を有機的に使い分けながら利用できることになります。個別に申請を出す場合に比べ、研究のスピードアップがはかられ、課題審査の方の負担も軽くなり厳密な審査が出来やすくなるでしょう。ただし、これを実現するためには、将来、省庁の壁が取り除かれたとしても、多くの困難が予想されます。最も大きな問題は、各施設での課題申請・審査システムの違いにあります。これは、各施設としての研究戦略に根ざすものですので、簡単に変更できるような問題ではない事は承知していますが、以下その違いの中で2点にのみ触れたいと思います。まず、課題有効期間がSPring-8では半年ですが、PFでは2年間と大きく違います。PFの2年が妥当かどうかは別にして、少なくとも構造物性研究の一つの課題を遂行するのに、SPring-8の半年は短すぎると思います。実質上、数日のビームタイムで論文が書けるだけの成果ができることは、極めて希です。また、実験が遂行されていない時期に次の半年の申請を書かなければならない状況も多々生じます。この点はほとんどの構造物性ユーザーが同意いただけるものと思います。次に、

ビームタイムの決定の仕方です。SPring-8では、申請採択時に審査委員が決めますが、PFでは申請採択時には厳密なビームタイムまでは決めず、数カ月ごとの各サイクルに対して、審査評点を基にビームライン担当者を交えたビームタイム配分委員会が決めます^[注3]。この点は、SPring-8の「ホットな話題を優先して結果が出せるだけのビームタイムを与える」という戦略も分かりますし、PFの「PACの評価を尊重して現実に則した効率のよいビームタイムの配分」も理にかなったものだと思います。構造物性研究にとってどちらがよいシステムなのか十分に議論する必要があると思います。その他、課題審査方法など、両施設での相違点は多いのですが、これらのシステムをある程度一致させることができるならば、ユーザーにとってメリットの多い、両施設の統合的利用は可能ではないでしょうか。

上記のような窓口を一本化した両施設の統合的利用とまでいなくても、より相補的に両施設を利用していただけるために、我々施設側のスタッフが解決すべきソフト上の問題があります。それは、両施設のビームラインや実験装置に関する情報が、整合性の取れた形で一カ所に整理されていないことです。もちろん、各施設の各ビームラインの担当者やwwwから情報を個別に得ることは可能なのですが、全体を十分に把握していない多くのユーザー、特に外国のユーザーにとっては難しいでしょう。例えば、自分のサイエンスを展開するのに最も適したビームライン・実験装置はどれなのか、もしそれが複数あるならば、どのような順番でそれらを利用していけばいいのか、というような両施設にまたがった形の情報が簡単に手に入るとユーザーのメリットは大きいでしょう。我々スタッフとしては、いいサイエンスは持っているが放射光利用にはあまり慣れていないユーザーを開拓していくことは、極めて重要な業務なのです。そのための基盤情報としてそれらを整備していく必要があると感じます。具体的には、wwwなどのネットワークを利用した情報の整理と共に、研究相談窓口のようなものがあればいいと思います。構造物性グループでは、両施設が協力してこれらを整備していくことは可能であると考えています。

さて、最近PFの構造物性ユーザーグループミーティングの中で、このような両施設のより有効な利用に向けて、ユーザーサイドからできることはないかということが議論され始めました。両施設のい

ろんな情報を交換し、新しい共同研究の契機となるような、グループ作りが検討されています。即ち、本グループは今までPF固有のユーザーグループであったわけですが、SPring-8のユーザーグループと一緒に新たなグループを作ろうというものです。このグループの活動の一つは、放射光を使った構造物性研究の将来計画、特に、両施設におけるビームラインや実験装置に関して必要なものに関して議論し、いろいろなルートでその実現に向けて努力していこうというものです。このような動きは今始まったばかりで、どのような形に発展していくか分かりませんが、施設側の人間として、大いに協力していきたいと思っています。

2. もっとビームタイムを

PFでの構造物性研究は非常に盛んで、関連ビームラインにおける、ビームタイム要求日数は配分可能日数を大幅に超えています。平均的な充足率は70%程度で、この割合は時間と共にどんどん下がっています。このような状況はSPring-8での構造物性ビームラインにおいて、より深刻であるようです。あるビームラインでは、半年の内で一課題あたりの平均ビームタイム日数は約2日間しかないとのこと。物性実験を行うためには、多くの場合、温度や圧力など外部パラメーターを変化させた実験が必要ですので、通常、1日間程度の準備時間はどうしても必要です。準備の整った後、測定時間が1日しかないという状態では、満足のいく実験はできません。これはSPring-8において構造物性研究を行うための共用のX線回折ビームラインが極端に不足していることに原因があります。

このような状況を根本的に解消するためには、新たなビームラインを建設していくしかないでしょう。その建設に関しては、2種類の考え方があります。一つは、これまでのビームラインでは出来なかった実験を行うためのビームラインで、新しい実験装置や光学系を備え付けたものを作っていくというものです。新しいサイエンスを生み出すためには、このようなビームラインが是非とも必要です。具体的で実現可能ないいアイデアをユーザーグループの中から出していくことが求められます。一方もう一つは、これまでのビームラインや実験装置と同じものでよいから、ビームタイム要求の混雑を解消するためのビームラインを作るというものです。このような要求は大変通りにくいものですが、実際

上、現在のサイエンスを推進していくためには、必ずしも新奇な実験装置のみが必要なわけではなく、よく整備された使いやすい、汎用のビームラインでの実験も必要なのです。いいサイエンスを作るには、非常に特殊な実験装置よりも、たっぴりとしたビームタイムが必要である場合も多いと思います。このような2種類の考え方に整合性を持たせるようにユーザーグループと施設側担当者で十分に議論して、適切な要求を施設側にしていくことが重要であると思います。

構造物性ユーザーグループでは、このようなビームタイム不足の状況を深刻に受けとめ、具体的な解決策を練っています。このような状況が続くとすると、我々の研究分野はその発展が著しく制限されるでしょう。現在、構造物性として、非常に興味ある物質が、日本のいろいろな研究室から続々と生まれ続けています。現状では、その多くが海外に流失しています。国粹主義的な考えはあまり良くありませんが、正直、大変残念な状態であると思っています。一方で、我々の分野は、若手の優秀な人達が続々と現れていますので、十分なビームタイムさえあれば、日本の中でよりいい成果が生み出せることは間違いありません。そこで、構造物性グループの中では、不足しているビームライン・実験装置を調査し、それらが本当に将来どうしても必要なものならば、施設側担当者と綿密に打ち合わせ、ユーザーグループとしてSPring-8やPFにそれらを要求していこうとしています。

3. 学問的に価値の高いプロジェクト研究を

- 研究ネットワークの形成 -

現在どこの研究組織でも、プロジェクト研究が大流行です。これには、そうならざるを得ない理由があります。研究のオリジナルな発想は、今も昔も個人レベルから出てくるという点は変わりありません。しかし、それを実現し発展させようとしたときに、個人プレーでは研究のスピード、発展性に関してどうしても制限が出てきます。一歩進んだ優れた発想があったとしても、その展開期においては、強力な研究ネットワークを持ってプロジェクト研究を行うグループに、個人レベルの研究が勝つことは非常に困難になっています。

SPring-8においては、学問的に質の高い研究に対しては、プロジェクト研究を支援していただけるような枠組みを作って戴きたいと思います。このプロ

ジェクト研究の目的は、放射光利用による成果だけを目指したのではなく、我々の分野で言えば、総合的な物性理解、概念形成を目指した、幅広いものである必要があります。そのためには、試料準備や基礎物性測定がある程度可能である設備の整備も重要です。研究ネットワークでは、放射光の専門家だけからなる研究グループではなく、他の研究分野の人々を含んだものでなければなりません。そのような他分野との親密な共同研究からは、新しい発想も生まれてきて、それが放射光分野の発展へとつながっていくはずで

す。現在、PFではS型課題というプロジェクト研究が数年前からスタートしています。ビームラインや実験装置の開発を含んだS1型課題と、課題としての学問的価値の高さに主眼をおいたS2課題です。内部スタッフとしての身びいきかもしれませんが、これらの課題は概ね順調な成果をあげてきていると感じています。ただし、このようなプロジェクト研究は、必然的に一般課題の研究を圧迫することも事実です。従って、プロジェクト研究と一般研究の間に、あるバランスをうまく保つことが重要であると思います。どちらかに偏ると全体としてのアクティビティの低下を招くことになるでしょう。しかし、私の個人的な意見では、SPring-8のような世界一のビームクオリティを持つ施設では、10の平凡な研究よりも、1つの飛びきりすばらしい研究を支援すべきであると思います。

4. 世界のCOEとしてのSPring-8に

- もっと世界に発信を -

昨年の夏は、多くの時間を海外で過ごし、いろいろな国際学会、ワークショップなどの梯子をしてきました。外国の人もSPring-8の状況はよく知っていて、すばらしい施設であると言っていました。これはSPring-8の建設に携わった人達のご努力の賜だと思えます。私が誇る筋合いは全くないのですが、日本人の1人として、大変嬉しく思いました。しかし彼らの目は大変鋭く、これからいいサイエンスが出てくるのを楽しみにしている、と言っているようでした。実際、SPring-8より先行したESRFでは驚くばかりのすばらしい成果を次々と挙げて来ています。また、APSではまだESRFほどではないのですが、出てきた成果を主張する点では、ESRFに負けていませんでした。生き残りを賭けた、ものすごい迫力を感じました。一方、SPring-8はこれらの施設

に建設が一步遅れたこともあり、多くの成果が発信されていたという印象はありませんでした。今年からは、是非、APSの人達のような迫力を持って、世界に成果を大いに発信していただけるものと期待しています。そのためには、施設側の人達だけでなく、当然、ユーザーの我々も積極的に国際学会に出席して発表を行う義務があると思います。放射光を使った研究は、必然的にこのような国際競争に巻き込まれることとなります。我々ユーザーはこの競争をいやがらず、楽しむぐらいの気分が必要であると感じています。外国の研究者はどれもこの競争が楽しくて仕方がない人達が多いようです。

さて、SPring-8は名実ともに世界一の放射光施設ですから、もっと広く世界から人材を集めることを積極的に行われることを期待します。国際学会やワークショップは頻りに開催していただいているのですが、SPring-8に常駐している外国人の人はまだまだ少ないのではないのでしょうか。外国の人達と競争することも楽しいですが、協力して研究することも大変楽しいことです。本来は中堅どころの外国人を集めるのが、研究効率としてはいいのですが、なかなか困難な点があることも分かります。そこで、ポストドククラスならば、比較的容易に、しかも年限を限って来て貰うことは可能ではないのでしょうか。そのような若手の外国人研究者とわが国の若手研究者の交流は、将来、大きな財産になることは間違いありません。

間近に迫った21世紀には、SPring-8から世界に誇れる多数の成果が生まれることを期待致します。SPring-8の方々と我々ユーザーとの協力、またSPring-8とPFの有機的な協力により、明るい放射光科学の未来が開けるものと確信しています。

[注1] 構造物性という言葉は我々の業界では、最近多用されているのですが、広く認知された言葉ではないと思います。我々がやっている構造物性研究を一口で言うと、物質の巨視的性質を、その構成要素である電子や原子・分子の空間分布状態を詳細に調べることにより、明らかにしようとする研究です。

[注2] 例えば、詳細な構造が未知である新物質を対象とした課題である場合、まず、湾曲型イメージングプレートを装備したBL-1Bで粉末回折実験を行います。低温・高温実験やダイヤモンドアンビルセルによる高圧実験、最近では低温

かつ高圧実験もこのステーションで可能です。単結晶が合成可能な場合には、このステーションで単結晶構造解析を行うこともできます。次に、微小な超格子や散漫散乱などの観測が必要になれば、BL-4Cでの4軸回折計でカウンターを使った実験を行うことができます。さらに、このステーションで強度不足になれば、マルチポールウィグラーのビームラインであるBL-16A2で同様の実験を行うこととなります。以下の議論は、このような複数のステーション・実験装置の統合的利用をSPring-8とPFにまたがってできる可能性はないかということです。

[注3] このビームタイム配分委員会では、PACでの評点を第一に最重視しますが、ユーザー実験の進行状況や準備状況の近況調査に基づき、実質的に効率のよいビームタイム配分を行います。

村上 洋一 MURAKAMI Youichi

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

〒305-0801 つくば市大穂1-1

TEL : 0298-64-5589 FAX : 0298-64-2801

e-mail : myouichi@ccpfmail.kek.jp

SPring-8利用者懇談会からのお知らせ

新サブグループ「コヒーレント軟X線」の立ち上げについて

東京都立大学大学院 理学研究科
宮原 恒昱

標記のサブグループは、近い将来、長直線部分に30m級の軟X線アンジュレータが建設されることを展望して作られたサブグループです。蓄積ビームのエミッタンスは低エネルギーの軟X線の回折限界に近いことから、このアンジュレータ光は特にコリメートしなくても1次コヒーレンスが十分にあると予想されます。またバンチのピークに対応したピーク・ポーズ縮重度は 10^3 を越えることが予想されます。また、将来もし適当な変換物質が見つければ、ポーズ縮重度を一桁くらい犠牲にしても全コヒーレントに近い軟X線が得られるかもしれません。

本サブグループでは、ほぼ完全な1次コヒーレンスと高いポーズ縮重度を生かした研究計画について議論しています。今まで議論されてきた利用計画の提案の主なものは以下の通りです。

バルク敏感軟X線角度分解光電子分光（微少スポットにより角度分解能を飛躍的に向上させる）可能ならばスピムも分解する。

非線形量子光学（複数ビームの変調により、誘導ラマン効果、多光子励起などの非線形効果を検出する）

発光分光（これまで微弱で検出不能であったものにチャレンジする）

レーザーと放射光を組み合わせた分光研究

多光子光電子分光（電子状態の局在性・遍歴性の定量的評価）

光子統計の評価と多光子相関実験

光源は非対称8の字アンジュレータを用いて種々の偏光状態を得られるようにすることが検討されています。このとき偶数次の光は近似的に円偏光になります。

ビームラインとしては結晶分光器のライン1本の他に回折格子分光器を用いたライン2本（そのうち1本はTrichromator）を建設することが検討されています。後者は3種類の異なる光子エネルギーの光を供給するもので、それぞれのスポットをピエゾ素

子もちいて試料上で重ねたりずらしたり変調して、わずかな非線形効果を抽出する実験方法にも利用されることを展望したものです。

このような高輝度光の利用には、多くの場合、顕微鏡的な光収束技術が要求されますが、ゾーンプレートを用いる方式と、ミラーを用いる方式の両方が検討されています。

試料上で小さい光スポットに収束するので、複数の装置の入れ替えにはミクロンオーダーの再現性を要求されます。そのため、アンジュレータのギャップ開閉に用いるような高精度・高耐荷重のリニアガイドで装置を移動することも検討されています。装置の入れ替えは別のブランチが光を利用しているときに行えるので、つなぎの短管部分だけの真空立ち上げが必要ですが、PFなどで従来しばしば行われていた（架台のボルトを数人で回しながらの）軸あわせなどがほとんど不要になることを目指しています。

回折格子のラインはそれぞれ3種類の実験装置の常駐が可能と見積もられていますが、リニアガイドを用いたそれらの装置移動によって、臨時に別の装置を設置する空間をつくることも可能になるような配置が検討されています。

現在、サブグループのメンバーは35名程度で第1回の会合を昨年12月3日と4日に持ちました。これからも多くの提案を歓迎したいと思います。また、実際の設計に入るには実働部隊が必要です。仮に、回折格子分光器ビームラインが2本、装置を6種類作るとするとかかなりのマンパワーが必要ですのでサブグループへの積極的参加をお願いします。

宮原 恒昱 MIYAHARA Tuneaki

東京都立大学大学院 理学研究科 物理学専攻

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1

TEL : 0426-77-2494 FAX : 0426-77-2483

e-mail : miyahara@comp.metro-u.ac.jp

新サブグループ「脳機能研究会」の紹介

京都大学 工学研究科
エクテサビ アリ

高齢化社会を迎え、パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症などの中枢神経系に障害を生じる神経変性疾患の患者数はますます増大する傾向にある。これらの神経変性疾患における神経細胞死と微量金属元素の蓄積との関係が注目されているが、そのメカニズムは未だ明らかではない。

細胞単位で生体の組織を考える場合、生体の活動が正常のときは元素間の物理的（各元素の濃度）及び化学的な（各元素の化学状態）均衡状態が存在する。脳細胞の場合、カルシウム、リンのような細胞内の主な元素の濃度変化によって神経細胞間の制御信号の伝達が行われる。また、外部からの超微量元素の取り込みや蓄積によって、細胞の機能そのものが失われたり、低下することが考えられる。例えば、アルツハイマー病やパーキンソン病では微量元素の異常蓄積、及びその化学状態変化によって細胞毒性が現れ、細胞の機能が失われることが原因の一つではないかと考えられている。このような細胞内の元素の変化は極めて微少であり、従来の方法では測定、定量化が困難であるか、もしくは不可能であった。

放射光を用いた「脳機能研究会」サブグループの目的は、粒子線（イオン、電子、光子）分析技術の一環として、高輝度放射光を用いて細胞レベルでの分析を行い、準定量的な手法で細胞の機能、あるいは機能低下について研究を行うことである。

これらの研究成果は直接臨床に役立つだけでなく、基礎医学の観点からも脳機能の解明に新しい知見をもたらすと考えられる。

以下、すでに進められているいくつかの具体的な研究テーマを紹介する。

1. 放射光マイクロビームを用いたアルツハイマー病、パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症（ALS）の研究
2. ヒト神経細胞内の元素の均衡状態の測定

3. 神経細胞内（ヒト及び実験動物系）の超微量元素の定量化プログラムの開発
4. 神経細胞内の超微量元素の化学状態分析（EXAFS, XANES）
5. 培養細胞の「生きたまま、その場観察」実験手法の確立
6. 金属インプラント界面での細胞と溶出金属の相互作用

これらのいずれのケースでも放射光の応用の最大の利点である、大気中測定、超微量元素測定、XAFSを用いることによって多くの成果が期待される。これまで、日本国内では京都大学、東京大学、東北大学、和歌山医科大学、名古屋大学の工学研究科及び医学研究科によって数年前からいくつかの先端的な研究が組織的に行われてきた。

これまでの研究経過の具体的な状況

脳機能研究に関して、これまでに高エネルギー加速器研究機構（Photon Factory）と高輝度光科学研究センター（SPring-8）において予備実験が行われてきた。パーキンソン病患者の中脳黒質と対照試料に対してマイクロビームを用いた蛍光X線分析及びXAFS分析を行った。

蛍光X線分析法によって神経細胞内の元素分布を分析した結果より、パーキンソン病患者の症例と対照試料を比較すると、微量金属元素の蓄積量はパーキンソン病患者の症例の方が高い傾向が見られた。またパーキンソン病患者の症例の場合、正常な神経細胞と比較して、変性が進行している神経細胞、もしくは変性の結果死滅した神経細胞から放出された構成成分であるメラニン顆粒に鉄、銅、亜鉛等の微量元素が多く含まれていることが明らかになった。パーキンソン病患者の症例の結果によると、障害を起こした細胞には正常な細胞と比較して、鉄が6.8倍、銅が1.9倍含まれていた。またパーキンソン

病患者の症例において、一部の神経細胞の周辺部、一部のグリア細胞にチタンが選択的に蓄積していることが明らかにされた。チタンの局所的蓄積はこれまでに報告例がなく、今後さらに検討を要する。このような結果は、局所的な多種類の微量元素を同時に分析できるマイクロビームを用いた蛍光X線分析の利点を生かしたものである。

また神経細胞内に含まれる微量な鉄元素について化学状態を調べるためにXAFS分析を行った。細胞中の鉄元素は極微量であるが、試料を濃縮せずに直接マイクロビームでXAFS分析を行うことに成功した。

また、Photon Factoryにおいてマイクロビームを用いた蛍光X線イメージングを行い神経細胞中の元素の分布、また外部刺激による、元素分布変化の測定に成功した。

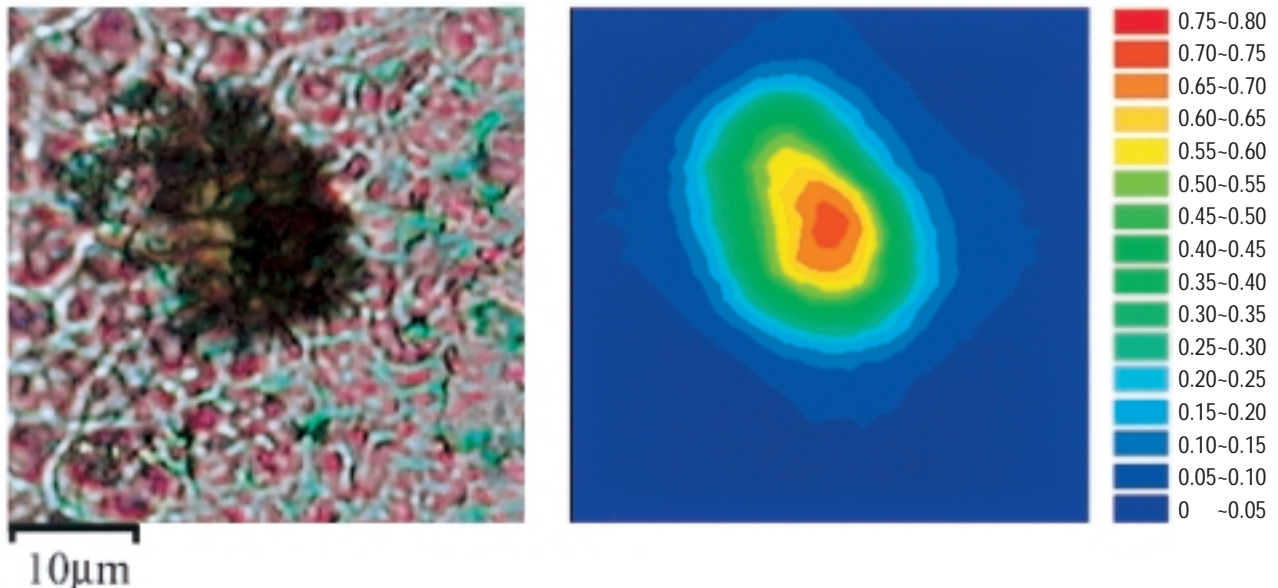
測定した細胞数が少ないため結論を導くことには多くの研究が必要である。今後このような結果を実際的に医学的に有用なものとするには、さらに多くの試料を分析し、再現性、統計性を増す必要がある。

「脳機能研究会」の目指すこと

本研究会では放射光を用いた脳機能研究における新手法の確立を目指し、上記のような具体的な研究を促進する実験手法の確立、測定、定量化、イメージングに必要なプログラムの開発を行う。また、できるだけ工学・医学研究の多分野の専門家が日本国内外から、集まりやすい環境を実現することを目指す。

エクトサビ アリ

京都大学 工学研究科 助教授
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
TEL : 075-753-5259 FAX : 075-753-5259
e-mail : h51167@sakura.kudpc.kyoto-u.ac.jp



The XRF image of a single neuron from a patient with Alzheimer's disease. The figure on left hand side shows the light microscopic view of the scanned area. The image on the right-hand side shows the distribution of Ca within a single neuron. The scale on the image (a.u.) gives the relative values of the intensity at each point. Distributions of other elements of interest (Fe, Zn, Cu) were also obtained for the case of the same neuron.

高校理科教師の体験研修

兵庫県高等学校教育研究会理化部会
(兵庫県立姫路西高等学校 教諭)
西畑 俊哉

はじめに

私たち理化部会は、兵庫県下の高等学校の物理と化学を教える教師の集まりです。この西播磨の地に世界最大の大型放射光施設が建設されるに当たり、当時、当部会の西播磨支部長 谷口勝昭先生(現会長・県立姫路西高等学校長)が「この最先端の施設を地元の先生にも還元できないか」と考えられ、平成10年度に飯泉常務理事のお世話で、西播磨の教師だけで研修会を持つことができました。そして、平成10年11月27日、SPring-8で18名の教師が研修を受け、最先端の施設での有意義な研修に参加者は大いに満足しました。この結果を受けて、今回(平成11年度)は、更にそれを発展拡大させ、全県下から希望者を募り、平成12年1月28日に研修会を計画し、案内を配布したところ、50名余りから参加の申し込みがあり、その中から、講座数の都合で23名だけが参加できることになりました。

日程

- 9:30 開講式・オリエンテーション
- 9:50 VTR上映
「見えなかった世界が見える」
- 10:10 講演
「放射光のしくみ」 原広報部長
- 11:20 施設見学(蓄積リング棟実験ホール)
- 12:00 昼食
- 12:45 研修
 - 1班 イメージング技術
 - 2班 結晶構造解析
 - 3班 タンパク質結晶構造
 - 4班 微量分析
- 15:30 全体会
- 16:30 記念撮影、閉会

研修

最初に「見えなかった世界が見える」というVTRを見て、大型放射光施設の原理や研究内容など概略を教えていただき、原広報部長より「放射光のしくみ」と題して講演をしていただきました。物理と化学の教師といっても放射光のしくみや施設について十分な知識を持っていなかったのも、大変分かりやすい説明で、理解を深めることができました。その後、蓄積リング棟実験ホールでビームラインについての説明を受けましたが、実験ホール内には自転車が置いてあり、研究者が離れた場所にあるビームラインへ行くときに使用されると聞いてその規模の大きさに驚きました。また、実験中は放射線が出ているということでそれを遮蔽し防御するためのしくみが電子制御により確実に行われており厚い扉が安全に開閉されるのを見て、これなら安心して研修を受けられるなと思いました。

午後の実験研修は5~6名ずつ4班に分かれて行われました。



講演

1班のイメージング技術では、梅谷啓二先生、岡田京子先生指導のもと、BL01B1のビームラインで15keVのX線を使用して、屈折コントラストにより葉、クモ、トンボの翅を観察しました。試料の位置合わせ、CCDまでの距離の変更など工夫を要する部分が多く、なかなか見られなかったトンボの翅が鮮明な像として精細に見られたときには参加者一同感動の声を上げました。

2班の結晶構造解析では、池田直先生の指導で、BL02B1のビームラインを使って、結晶にX線を当てて得られる回折像をもとに結晶構造を推測する実験を体験しました。結晶構造は教科書で当たり前のように取り扱っている内容ですが、実際に体験することはあまりありませんでした。回折像から結晶構造を探る部分はコンピュータで自動化されてその原理の詳しいことまでは理解できませんでしたが、それに関連した、結晶構造をシミュレーションするコンピュータソフトウェアに触れることができ、高校でも利用できそうに思えました。

3班のタンパク質結晶構造では、三浦圭子先生の指導で、観察するためのタンパク質結晶の作成、放射光による測定、回折データの計算処理を行いました。操作の過程でタンパク質の結晶を一個すくうことをやりましたが、大変楽しめました。また、多くのX線回折データから電子密度分布を立体的に構築し、これに対応したアミノ酸データをはめこんでいき、コンピュータ画面上でチェックする作業もできました。タンパク質3次元構造データベースのホームページからのダウンロードの方法は、早速試せるものでした。

4班では、水牧仁一朗先生の指導で、BL39XUを

使って、蛍光X線分析実験を行いました。K殻中の電子がエネルギーの不連続帯から連続帯へと打ち上げられ、その結果、空いた軌道に電子が落ちてくる時に放出される特性X線を測定することにより試料中の元素の測定・検出が行われることが分かりました。このときに必要とされる高輝度のX線がこの施設を用いれば利用でき、含有量の少ないものでも検出可能と聞いて、毒物カレー事件のヒ素特定に大きな成果を上げられたことを実感できました。この技術が、考古学分野でも活躍すると聞いて、私たちがここでの経験を授業の中で話すことで、生徒の中にこれを利用する新しいアイデアを思いつくものが出てきてくれればよいと思いました。

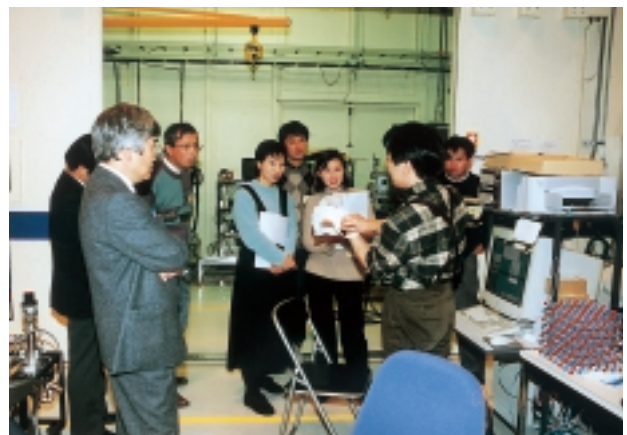
おわりに

今回の研修では研究者の方々が最先端の施設を利用して行われている実験を間近に見ることができました。高校現場では勿論この様な実験を導入することはできませんが、次の時代を担う高校生たちに私たちが見て、体験して、感動したことを伝えることで少しでも科学技術に興味を持つ生徒が増え、その中から今日お世話になった研究者の方たちと同じ道を歩む者が一人でも多く出てきてくれることを期待します。

飯泉常務理事、広報部の皆さんや、研究者の皆さんにはお忙しいところ大変お世話になりましたが、アンケートに見るように参加者は大変有意義に感じています。また、私たちがこの研修で得たことは日々の授業の中で必ず還元できるものと信じています。今後もこのような機会が与えられることを願っております。



1班研修風景



2班研修風景

アンケート結果（感想は抜粋して掲載しています）

1. 講義時間について

ちょうどよい	15名
長い	0名
短い	6名

- ・非常にわかりやすかった。
- ・大学の講義を聞いているような感じで、幅広く内容を知ることができてよかった。私自身が、忘れてしまっている用語などが多かったため、もっと勉強をしなくてはならないと感じた。
- ・全体の日程からやむを得ない時間設定であったと思いますが、もう少し時間をとってゆっくり説明して頂いたらよかったと思います。
- ・かなり幅広い説明をしていただき、全体のイメージを持つことができた。
- ・ビデオが簡潔にまとめられ、わかりやすかったと思います。
- ・地盤の伸び縮み、潮汐、またふつうのX線源ではボケてしまう話等、いろいろな話、ありがとうございました。高校生に伝えます。

2. 見学時間について

ちょうどよい	10名
長い	0名
短い	11名

- ・もう少し色々な所も見学し、話を聞きたかった。
- ・はじめて、リングの中に入りました。思った以上に広く、研究しやすいような設備だなど思いながら見学させていただきました。

3. 実習時間について

ちょうどよい	13名
長い	3名
短い	5名

- ・大変熱心に、丁寧に教えていただきありがとうございました。
- ・とてもわかりやすい説明でした。
- ・じっくりさせていただき、よかったのですが、もっとやりたいと思いました。

4. 実習内容について

- ・屈折率の差の利用で資料からカメラを離すとくっきり見えることを体験できたのがよかった。
- ・コンピュータによる処理の概略だけでも見ることができ、授業で使うための具体的方法まで解説してもらい大変よかった。
- ・ほとんどがコンピュータによって解析が行われているので回折像から立体構造がどうつなげられていくかがよくわからなかったが、3Dで結晶構造が見られるのには驚いた。
- ・実験してみて、本当に良かったです。
- ・もっと時間をかけて行いたかった。他の分野（実習）も、ビデオだけでも過程を見せていただきたかった。
- ・元素の分析が簡単にできるようになったことに感動しました。

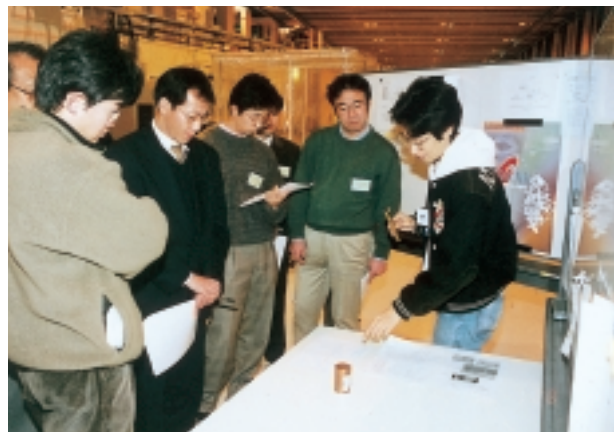
5. 意見交換会の時間について

ちょうどよい	18名
長い	1名
短い	2名

- ・研究者の方も交えて、話が深められてよかった。
- ・ちょうど良かったと思います。



3班研修風景



4班研修風景

6. 意見交換会の内容について

満足	8名
やや満足	7名
ふつう	5名
やや不満	1名
不満	0名

- ・他のグループの内容についても少し聞くことができたのはよかった。
- ・行わなかった実験については説明だけ聞いたのですが、なんとなく分かりました。素朴な疑問もあり、ホームページの紹介、ソフトウェアの紹介など、興味をもって聞くことができた。
- ・建設的な意見が多くあり、これからの学校での指導に生かしていきたいと考えています。
- ・よかったです。(他の人の意見を聞いたので)
- ・他班の報告や、各指導の方がうまくわかりやすく説明して下さいました。
- ・ようやく概容がわかってきたところで、終了というのが、やや残念でした。またの機会を期待します。
- ・普段では聞けない研究者の立場からの意見なども聞くことができて良かったです。
- ・もっといろいろな事を聞きたかったが、対面になってしまって聞きにくいところがあった。研究者の方も入って、雑談会的になればと思います。

7. その他の意見

- ・この成果を生徒にフィードバックしたいと思います。
- ・先生をやっていると、最先端の研究にふれることが少ないので、本日は、非常にためになりました。今後、授業などでも話していきたいです。また、このような研修会があれば出席したいです。
- ・もっといろいろな所で実験したかったです。
- ・貴重な体験の機会を与えて下さり、有難うございました。



意見交換会

参加者

班	氏名	所属
1班	森井 清博 上島 一宏 井上 朗史 田中富美恵 長谷川能三	県立兵庫高等学校 県立北条高等学校 県立播磨養護学校 県立兵庫工業高等学校 大阪市立科学館
2班	福井さおり 守谷 生也 金田 隆 吉田 哲 小野まゆみ 椎森 稔	県立伊川谷高等学校 県立姫路西高等学校 六甲高等学校 県立姫路飾西高等学校 県立西宮北高等学校 県立長田商業高等学校
3班	三木 幹夫 大森 茂樹 青木 一博 松田 好生 塚崎 智也 芦谷 直登	姫路市立琴丘高等学校 白陵高等学校 六甲高等学校 県立西脇工業高等学校 姫路市立姫路高等学校 県立明石北高等学校
4班	佐野 正明 小川 健三 小寺 孝佳 松田 和則 門井 淳 西畑 俊哉	県立兵庫高等学校 親和女子高等学校 尼崎市立城内高等学校 県立豊岡南高等学校 県立松陽高等学校 県立姫路西高等学校



研修会参加者

マイカラー

財団法人高輝度光科学研究センター
利用促進部門 田中 好美

お風呂で湯船につかりながら天井を眺めているとにじんで視界が悪い。熱いコーヒーを飲んでいると目の前をゆらゆら立ち上っていくものがある。これらはまさしく湯気で、通常塗り絵にすると白く塗りたくなるけれど、実際目に映るのはそうではない。いわゆる青空を見上げて単純に青いと思えないし、雪を見て間違いなく白いと認識できない。青の中に違う色を発見してしまうのか、それとも青とは程遠い色が重なり合って青っぽいと感じるのか。雪を白と思うのはどういうわけだろう。一年ほど前から色鉛筆画を始めた私はその手軽さと色彩に魅了されたよう。はまってしまったのか。

祖父の畑に大きな栗の木があり、その栗の木は毎年大きな実を実らせ、わが家の食卓にも上る。また見てくれの良いものは毬ごと細枝ごと切り落として玄関に飾る。昨秋私はそんな栗との新たな対面を果たした。その色は茶色のようなけれど本当にそうなのか。しばし無言の面接の後、その色は決して通念をなぞらず、まとった毬ももっとお洒落なものだった。長年祖父の栗を食べている私にはその外見と味の融合は、およそ茶色とは思えない寒色と暖色の重なり合った不思議な実を生み出してしまった。でも美味しい実が殻いっぱい詰まっていそうな栗にみえないかなあ。



国道179号線を通勤路としている私は四季折々の風景を楽しみながら、とても贅沢な時間を車中で過ごして職場にやってくる。とりわけ心を奪われるのが春の栗栖川の河原に咲いた菜の花。一面真っ黄色

の絨毯を敷いたようなその光景は、その黄色に吸い込まれてしまいそうなほど幻想的で癒しの効果すらある。ただの通りすがりでも、常連になるとその心地よさに触れようと毎年心待ちにしてしまう。

以前こんなことがあった。その日は夕方から研究交流施設内の和室でお茶会を開くことになっていた。眼前に広がる菜の花の絨毯と抹茶の色のコントラストが眩しく、準備した和菓子を合わせたその瞬間、キラリッと光が走った気がした。よほど気に入ったのか意気揚々と職場に向かって車を走らせた。その勢いで茶杓の銘が「菜の花」になったかどうかは随分前のことなので憶えていない。

ここSPring-8には味にうるさい人が多い。にもかかわらずそんな人達にも恐らく知られていないであろうそれは素晴らしい茶懐石料理を食べさせてくれる店が龍野市役所付近にある。最初に登場する胡麻豆腐は白魚、イクラ、菜の花、食用菊の花びらを盛られて非常に色鮮やか。胡麻豆腐に目がない私は喜びに震えながら着々とお目当てを口に運び、同時に料理を愛でる楽しみもちゃっかりと。また店の主人が料理人気質の厳しそうな最初の印象とは裏腹に、賞賛のボキャビュラリーが乏しく「美味しい」としか言えないでいる私に、新しい一品を運んでくる度に丁寧に説明してくれる。様々な姿、色とりどりの上に、説明を聞くことでさらに味わい深くなる。中でも驚嘆に値するのが煮物の器に入っている蛸。口に入れたとたんに溶けて無くなってしまふというただ者ではない蛸。「美味しい」を描きたいと思わせる料理と、それを作ってくれた胡麻豆腐のような肌の主人に感謝。

こんなことに喜びを感じるようになったのは、年をとって人間が丸くなったからか何だか分からないが、あらゆる刺激を素直に受け入れ、ある程度無理なく無駄なく放出できるようになってきたように感じる今日この頃、普段着の日常に生まれるひらめきを密かに期待しながら闊歩したり道草を食ったり。いつも傍らには色鉛筆を忘れない。

田中 好美 TANAKA Yoshimi

(財)高輝度光科学研究センター 利用促進部門

〒679-5198

兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2750 FAX : 0791-58-2752

e-mail : yoshimi@sp8sun.spring8.or.jp



理化学研究所・播磨研究所 研究員公募

理化学研究所・播磨研究所では、以下の要領で研究員を公募いたします。
関係各位にご周知いただき、適任者の推薦または応募をお願いいたします。

1. 募集人員：研究員 1名
2. 所属部門：理論構造生物学研究室（主任研究員：三木 邦夫）
3. 研究分野：SPring-8の理研構造生物学ビームラインを利用したタンパク質の立体構造の研究。また、Structural Geonics に関するストラクチュローム研究も担当。
4. 給与など：理化学研究所給与規定による。
5. 着任時期：2000年10月1日以降の所定の日
6. 応募資格：2000年10月1日の時点で35歳以下で博士の学位取得者あるいは取得予定者。分子生物学、生化学、タンパク質結晶学など、これまでの専門は問わないが、タンパク質結晶学に基盤を置いた構造生物学研究の推進に意欲のある方。
7. 提出書類：1) 履歴書（写真貼付）
2) 発表論文リストおよび主要な論文の別刷（5編以内）
3) これまでの研究業績と今後の研究に対する抱負
（それぞれ800字程度と200字程度）
4) 本人に関する意見を求め得る方2名の氏名、連絡先
8. 応募締切：2000年5月22日（月）必着
9. 問い合わせおよび書類送付先：
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
理化学研究所・播磨研究所
理論構造生物学研究室 三木 邦夫
TEL：0791-58-2812 または 075-753-4029
FAX：0791-58-2813 または 075-753-4032
e-mail：miki@kuchem.kyoto-u.ac.jp

封筒に「公募書類在中」と朱書きし、書留で送付すること。

財団法人高輝度光科学研究センター職員の公募

財団法人高輝度光科学研究センターでは、施設利用研究支援及び産業界等利用拡大支援のための職員を募集します。

募集分野

SPring-8では放射光利用の拡大を目指して、今まで放射光利用経験の少ない方や産業利用のために放射光を利用したい方などを対象として、利用実験のコーディネートや具体的な利用技術・実験方法についての相談を行い、技術講習会などを開催することにしています。

今回の募集は

(1) 施設利用研究支援

利用者からの技術相談、利用者に対する研修、提案課題に関する実施可能性の評価及び関連機関などとの協力連携強化を行っていただく方

(2) 産業界等利用拡大支援

利用促進のためのコンサルティング、企業からの技術的問い合わせや相談への対応、放射光利用のプロモーションを行っていただく方を対象としています。利用分野は問いません。

募集人員 若干名

コーディネーター：上記(1)または(2)のコーディネーション

中堅技術・研究者：該当実験ステーションでの実験指導や講習会を担当

若手技術者：放射光実験の協力

着任時期 平成12年5月1日以降のできるだけ早い日

待遇 財団法人高輝度光科学研究センター規程による

応募資格

学歴・職歴不問。

コーディネーター：放射光利用に関する広範な知識を有している方。

中堅技術・研究者：放射光利用経験が豊富な方又は機器分析技術に精通している方。

若手技術者：放射光利用実験に意欲がある方。

その他

JASRI職員の定年は60歳です。尚、コーディネーターについては、定年時に在任期間が5年未満の場合は通算在任期間5年まで勤務可能です。

提出書類

- ・履歴書（当財団指定様式）
- ・研究歴（論文リスト含む）ないし業務歴。（様式不問）
（在学中の場合には現在の研究内容）
- ・コーディネーターについてはSPring-8での計画案。（様式不問）

応募締切 平成12年3月31日（金）

応募資料請求・提出先

財団法人高輝度光科学研究センター 総務部人事課 担当：平野

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL：0791-58-0951 FAX：0791-58-2794

e-mail：szhira@spring8.or.jp

問い合わせ先

植木 龍夫

TEL：0791-58-2751

e-mail：ueki@spring8.or.jp

下村 理

TEL：0791-58-2712

e-mail：simomura@spring8.or.jp

(財)高輝度光科学研究センターの 放射光研究所職員の公募

財団法人高輝度光科学研究センターでは、以下の要領で放射光研究所の職員を募集致します。

募集人員：職員13名程度

所属部門：加速器部門、ビームライン部門、利用促進部門、実験部門

募集内容：

1. 加速器部門

リング加速器グループ

リング加速器の入射・出射及び各種電磁石の維持・改善並びに軌道安定化システムの研究開発を担当する方。

2. ビームライン部門

ビームライン光学系グループ

結晶光学の計算と実験を担当する方。

3. 利用促進部門

実験ステーショングループ

ビームライン/ステーション使用に関して、真空機器、結晶モノクロメーター、収束ミラー、光学/実験ステーションハッチや低温装置といった試料周辺のステーション機器について、横断的支援を担当する方。

共同利用に供する共用ビームライン/実験ステーションでの利用技術指導と利用支援、利用にかかわるビームラインや実験ステーション機器の高度化開発研究および専用ビームライン建設のための窓口となって将来その運用支援を担当する方。

今回公募するのは、以下の研究分野にかかわるビームラインを担当する者。

赤外物性	非弾性散乱	メスパウアー散乱	トポグラフィー
医学開発	分光分析	産業利用	

4. 実験部門

生物学・化学研究グループ

高輝度X線を利用して、タンパク分子1分子の運動を直接計測する技術を開発する方。

* 募集内容等については後述の部門長またはグループリーダーに、事務手続きについては総務部人事課にお問い合わせ下さい。

待遇：財団法人高輝度光科学研究センター給与規程による。

着任時期：平成12年10月1日以降の早い時期を原則とする。

応募資格：

加速器部門：大学院修士課程修了（平成13年3月見込者含）以上の若くて意欲のある方。

ビームライン部門、実験部門：

大学院博士課程修了（平成13年3月見込者含）以上の若くて意欲のある方。

利用促進部門：大学卒業（平成13年3月見込者含）以上の若くて意欲のある者。

いづれも過去に応募したことのある方でも再応募可能

提出書類：

履歴書（当財団指定様式）

推薦書（自薦可） 様式については不問。

在学中の方は卒業論文、修士論文、博士論文いずれかの要旨。（A4用紙2枚以内）

現職をお持ちの方は現職務内容。（A4用紙2枚以内）

様式については不問。

卒業見込または修了見込の証明書。既卒の方は最終学歴の卒業又は修了の証明書。

応募期間：平成12年3月23日（木）～平成12年6月2日（金） 必着

応募書類請求及び送付先：

財団法人高輝度光科学研究センター総務部人事課 担当：平野

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL：0791-58-0951 FAX：0791-58-2794

e-mail：szhira@spring8.or.jp

問い合わせ先：

研究内容等については、以下にお問い合わせ下さい。

1. 加速器部門 部門長 熊谷 教孝

TEL：0791-58-0861

e-mail：morisaki@spring8.or.jp

2. ビームライン部門 ビームライン光学系グループ

グループリーダー 石川 哲也

TEL：0791-58-2805

e-mail：ishikawa@spring8.or.jp

3. 利用促進部門 部門長 植木 龍夫

TEL：0791-58-2751

e-mail：ueki@spring8.or.jp

4. 実験部門 生物学・化学研究グループ

グループリーダー 八木 直人

TEL：0791-58-0908

e-mail：yagi@spring8.or.jp

< SPring-8 各部門の配置と連絡先 >
SPring-8 Campus Guide

< 食堂営業時間 Cafeteria Hours >
 (毎日営業 Open on Everyday)

大食堂	Main Cafeteria
朝食	8:00 ~ 9:30
Breakfast	
昼食	11:30 ~ 13:30
Lunch	
夕食	17:30 ~ 19:30
Dinner	
喫茶室	9:00 ~ 14:00
Tea Room	15:00 ~ 21:30

神姫バス バス停
 Bus Stop for Shinki-bus
 (SPring-8 相生、姫路)
 Aioi, Himeji



<中央管理棟>
Main Building

	西 West Side	東 East Side
4F	加速器部門 Accelerator Div.	加速器部門 Accelerator Div. 実験部門 Experimental Div.
3F	ビームライン部門 Beamline Div.	原研関西研 JAERI Kansai Research Establishment
2F	利用業務部 Users Office 利用促進部門 Experimental Facilities Promotion Div. 安全管理室(受付) Safety Office (Reception)	原研事務管理部門 JAERI Administration Office 理研事務管理部門 RIKEN Administration Office
1F	総務部 General Affairs Div. 役員室 Executive Office	経理部、広報部 Finance Div. Public Relations Div. 企画調査部 Planning Div.

<ユーザー用談話室>
Lounge for Users

場所 Door	室名 Room No.
A3扉	a共7
B2扉	b共4
B4扉	b共9
C1扉	c共3
D1扉	d共3
D3扉	d共9

<公衆電話の設置場所>
Public Telephone Corner

- 蓄積リング棟
A中央扉
A-center Door in
Storage Ring
(KDD Phone)
- 研究交流施設
Guest House
Reception
(NTT Phones and
KDD Phones)
- 中央管理棟
Main Building
(NTT Phone)

<各部門の連絡先>
Contact Numbers (Phone and Fax)

市外局番はすべて 0791
Area Code Number : 0791

		連絡先代表番号 Key Numbers	
		TEL	FAX
JASRI 放射光研究所 Research Sector	加速器部門 Accelerator Div.	58-0851	58-0850
	ビームライン部門 Beamline Div.	58-0831	58-0830
	実験部門 Experimental Research Div.	58-0831	58-0830
	利用促進部門 Experimental Facilities Div.	58-2750	58-2752
	施設管理部門 Facility & Utilities Div.	58-0896	58-0876
JASRI 事務局 Administration Sector	総務部 General Affairs Div.	58-0950	58-0955
	経理部 Finance Div.	58-0953	58-0819
	企画調査部 Planning Div.	58-0960	58-0952
	利用業務部 Users Office	58-0961	58-0965
	広報部 Public Relations Div.	58-2785	58-2786
JASRI安全管理室	Safety Management Office	58-0874	58-0932
保健室	Health Care Center	58-0898	
正門	Main Gate	58-0828	
東門	East Gate	58-0829	
研究交流施設管理棟受付	Guest House Reception	58-0933	58-0938
原研事務管理部門	JAERI Administration Office	58-0822	58-0311
原研関西研	JAERI Kansai Research Establishment	58-2701	58-2740
理研事務管理部門	RIKEN Administration Office	58-0808	58-0800
理研播磨研(構造生物学研究棟)	RIKEN Harima Institute	58-2809	58-2810
ニュースバル	New SUBARU	58-2503	58-2504

<外部からのビームラインへの連絡>

Contact for SPring-8 Beamlines from Outside the Campus in Japan

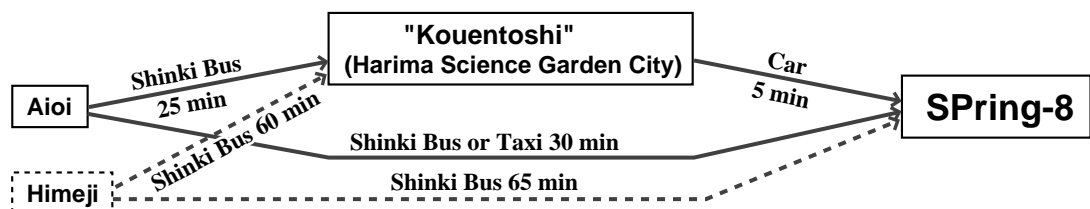
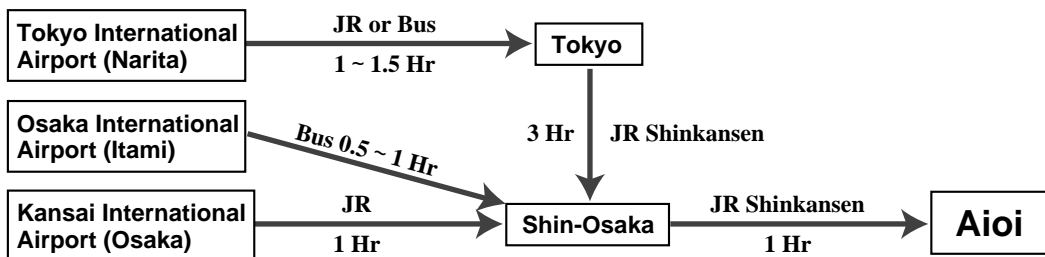
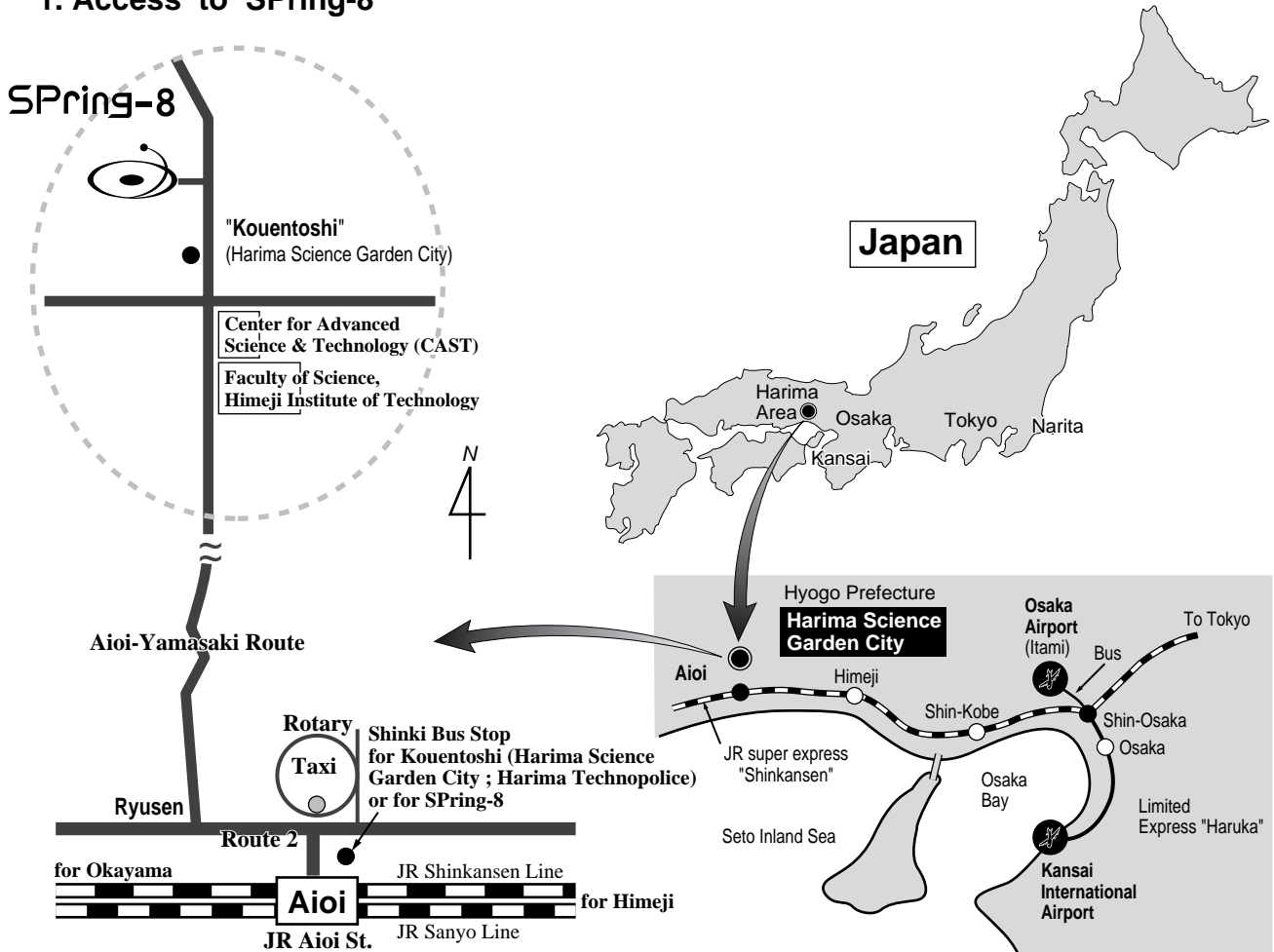
[方法1]	0791-58-0803 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0803				
	ツーーツーツと聞こえたら、内線番号又はPHS番号をダイヤルする。				
	If you hear rapid tones "two two two two", dial the Ext. Phone No. or PHS No.				
[方法2]	0791-58-0802 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0802				
	英語と日本語での説明後、ビーと鳴ったら、0をダイヤルする。				
	After some English and Japanese statements, you hear the sound "Pii", then dial "0".				
	次の説明後、内線番号又は、PHS番号をダイヤルする。				
	After some statements, dial the Ext. Phone No. or the PHS No.				
ビームライン Beamline	内線TEL番号 Ext. Phone No.	PHS番号 PHS No.	外線TEL番号 Phone No.	外線FAX番号 FAX No.	
BL01B1	4047	3160 3161			
BL02B1	4057	3162 3163			
BL02B2	4067	3742 3743			
BL04B1	4087	3164 3165			
BL04B2	4097	3744 3745			
BL08W	4127	3166 3167			
BL09XU	4147	3168 3169			
BL10XU	4217	3170 3171			
BL12B2(台湾)			58-1867	58-1868	
BL12XU(台湾)			58-1867	58-1868	
BL14B1	4267	3183			
BL15XU(無機材研)			58-0223		
BL20B2	4814(医)	3740 3741			
BL16XU(産業界)	4291	3631 3632	58-1804	58-1802	
BL16B2(産業界)	4301	3633 3634			
BL23SU	4407	3185			
BL24XU(兵庫)	4411	3186 3187 3188	58-1808	58-1807	
BL25SU	4427	3172 3173			
BL28B2	4477	3746 3747			
BL27SU	4457	3174 3175			
BL39XU	4677	3176 3177			
BL40XU	4687	3153 3154			
BL40B2	4697	3750 3751			
BL41XU	4707	3178 3179			
BL43IR	4717	3748 3749			
BL44XU(蛋白研)	4727		58-1814	58-1814	
BL44B2	4727	3182			
BL45XU	4017	3180 3181			
BL46XU	4017	3752			
BL47XU	4027	3184			
ユーザーグループに貸出しのPHS PHS Numbers which are lending service from Users Office					

ビームライン担当一覧 (2000年1月1日)

BL01B1 (XAFS)	宇留賀	urugat@spring8.or.jp
BL02B1 (結晶構造解析)	池田	ikedan@spring8.or.jp
BL02B2 (粉末回折)	山片	yamakata@spring8.or.jp
BL04B1 (高温構造物性)	舟越	funakosi@spring8.or.jp
BL04B2 (高エネルギー単色偏向電磁石)	一色	maiko@spring8.or.jp
	大石	ohishi@spring8.or.jp
BL08W (高エネルギー非弾性散乱)	水牧	mizumaki@spring8.or.jp
BL09XU (核共鳴散乱)	依田	yoda@spring8.or.jp
BL10XU (高压構造物性)	石井 真	ishiim@spring8.or.jp
BL11XU (原研(3)材料科学II)	塩飽 (原研)	shiwaku@spring8.or.jp
BL14B1 (原研(2)材料科学I)	小西 (原研)	konishi@spring8.or.jp
BL19IS* (理研(4)物理学II)	石川 (理研)	ishikawa@spring8.or.jp
	矢橋	yabashi@spring8.or.jp
BL20XU* (医学利用挿入光源中尺)	鈴木 芳	yoshio@spring8.or.jp
BL20B2 (医学利用偏向電磁石中尺)	梅谷	umetani@spring8.or.jp
	岡田(京)	okada@spring8.or.jp
BL23XU ((RI)原研(1)重元素科学)	安居院 (原研)	agui@spring8.or.jp
BL25SU (軟X線固体分光)	室	muro@spring8.or.jp
BL27SU (軟X線光化学)	大橋 治	hohashi@spring8.or.jp
	為剛	tamenori@spring8.or.jp
BL28B2 (汎用白色偏向電磁石)	山崎 裕	yamazaki@spring8.or.jp
BL29XU* (理研(3)物理学I(長尺))	玉作 (理研)	tamasaku@spring8.or.jp
	山崎 裕	yamazaki@spring8.or.jp
BL35XU* (高エネルギー分解能非弾性散乱)	Baron	baron@spring8.or.jp
	田中(良) (理研)	ytanaka@postman.riken.go.jp
BL38B1* (R&D(3))	谷田	tanida@spring8.or.jp
BL39XU (生体分析)	鈴木 基	m-suzuki@spring8.or.jp
BL40XU* (高フラックス)	井上	katsuino@spring8.or.jp
BL40B2 (広角散乱回折)	三浦	miurakk@spring8.or.jp
	森山	aki5@spring8.or.jp
	河本	kawamoto@spring8.or.jp
BL41XU (生体高分子結晶構造解析)	河本	kawamoto@spring8.or.jp
	三浦	miurakk@spring8.or.jp
	森山	aki5@spring8.or.jp
BL43IR* (赤外物性)	森脇	moriwaki@spring8.or.jp
	木村	kimura@spring8.or.jp
BL44B2 (理研(2)構造生物II)	足立 (理研・JASRI)	sadachi@spring8.or.jp
BL45XU (理研(1)構造生物I)	山本 (理研・JASRI)	yamamoto@postman.riken.go.jp
BL46XU (R&D(2))	水牧	mizumaki@spring8.or.jp
	大竹 (理研)	yoshie@spring8.or.jp
BL47XU (R&D(1))	鈴木 芳	yoshio@spring8.or.jp
	香村 (理研)	kohmura@spring8.or.jp
*建設中ビームライン		

Access Guide to SPring-8

1. Access to SPring-8



2. Contact Points for Transportation

JR Western Japan (JR Nishi Nihon)			
Himeji Station	0792-22-2715	Ticket Office	0792-25-3461
Aioi Station	0791-22-1400	Ticket Office	0791-22-1402
Shinki Bus			
Himeji Office	0792-89-1188	Omnibus Information Office	0792-85-2990
Aioi Office	0791-22-5180	Aioi JR Station Office	0791-22-1038
Aioi Shinki Taxi (Aioi Station)	0791-22-5333		
Aioi Taxi (Aioi Station)	0791-22-4321		
Shingu Taxi (Harimashingu Station)	0791-75-0157		
Harima Taxi (Nishikurusu Station)	0791-78-0111		

3. Fares

Shinkansen	
Tokyo ~ Himeji, Aioi (Hikari and Kodama)	15,210 yen
Nagoya ~ Himeji (Hikari and Kodama)	8,380 yen
Nagoya ~ Aioi (Hikari and Kodama)	8,700 yen
Osaka ~ Aioi (Hikari and Kodama)	4,810 yen
Shinki Bus	
Himeji ~ SPring-8	1,140 yen
Aioi ~ SPring-8	710 yen
Aioi ~ Harima Science Garden City	660 yen
Taxi	
Aioi ~ SPring-8	About 5,500 yen

4. Car Rental

Transportations in and around of the SPring-8 and the vicinity is not very good. Since it is inconvenient to rely on only buses and taxis all the time, here, an information on a car rental is provided.

Station Rent-a-Car (Open all year, 8:00 am~8:00 pm. Telephone: 0791-23-3356)

At Aioi Station, exit from the South Exit and go down the stairs to the street level. The rental office is about 30 meters to the right. They have a car made available on the spot but a reservation on the previous day is recommended. A discount is available if the Rail and Rent-a-Car tickets is purchased.

Rental Charge : for compact car (ex. Carola, Sunny or Lancer class cars)

8,500 yen for 6 hours 11,700 yen for 12 hours 13,500 yen for 24 hours

JR Shinkansen Train Schedule and Shinki Bus Schedule

Shinkansen Train Name ; K : Kodama, H : Hikari, N : Nozomi

(revised on 3/11/2000)

Shinki Bus ;

: no run on Sundays and National Holidays,

: no run on Sundays and National Holidays and 3/24 ~ 4/7, 6/29, 7/29 ~ 8/31, 9/23 ~ 9/30, 12/25 ~ 1/7 and the 2nd 4th Saturdays,

: no run on Saturdays and Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,

(日) : run on Sundays and National Holidays

(revised on 3/11/2000)

from Tokyo to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen						Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8	
									700	727		
									730	755		
									735	800		
K603					634	713		728	740	807		
									800	827	832	
H355					710	740	750			855	900	
K605					713	753		807	830	857	902	
									835	902		
N 33			641	718	732							
K607					740	825		838	900	927		
K611					821	903		919	930	957	1002	
									1000	1027	1032	
H111	613	630	809	854	910							
K615					916	958		1012	1030	1104		
H141	631	648	827	920	938	1016						
K617						1031		1044	1100	1127		
H143	745		952	1031	1049	1128	1200			1305		
K621						1131		1144	1200	1227	1232	
H115	807	823	1003	1047	1104							
K623					1116	1158		1209	1230	1304	1309	
H145	845		1052	1131	1149	1228						
K625						1231		1244	1300	1327		
H117	907	923	1103	1147	1204							
K627					1216	1259		1315	1330	1357	1402	
H147	945		1152	1231	1249	1328						
K629						1331		1345	1400	1427		
H119	1007	1023	1203	1247	1304							
K631					1316	1358		1413	1430	1457	1502	
H151	1045		1252	1331	1349	1428						
K633						1431		1444	1500	1527		
H121	1107	1123	1303	1347	1404							
K635					1416	1459		1515	1530	1557	1602	

Train name	Shinkansen						Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8	
H 153	1145			1352	1431	1449	1528					
K 637							1531		1545	1600	1627	
H 123	1207	1223	1403	1447	1504							
K 639					1516	1558		1609	1630	1657		
H 103	1238	1255	1429	1524	1541	1612	1630			1735		
H 155	1245		1452	1531	1549	1628						
K 641						1631		1644	1700	1727	1732	
										1758	1803	
H 125	1307	1323	1503	1547	1604							
K 643					1616	1659		1715	1730	1757	1802	
H 157	1345		1552	1631	1649	1728						
K 645						1731		1744	1810	1837		
H 127	1407	1423	1603	1647	1704							
K 647					1716	1758		1813	1825	1859		
H 161	1445		1652	1731	1749	1828						
K 649						1831		1844	1850	1917	1922	
H 129	1507	1523	1703	1747	1804							
K 651					1816	1858		1909	1935	2002		
H 163	1545		1752	1831	1849	1928						
K 653						1931		1944	2005	2032	2037	
H 131	1607	1623	1803	1847	1904							
K 655					1916	1958		2009				
H 165	1645		1852	1931	1949	2028						
K 657						2031		2043				
H 245	1707	1723	1903	1947	2004							
K 659					2016	2058		2109	2140	2207		
H 135	1807	1823	2003	2047	2106	2139						
K 661						2144		2158				
H 255	1821		2013	2102	2118							
K 663					2132	2211		2221				
N 29	1956		2134	2212	2226							
K 665					2238	2317		2327				

from Hakata to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen				Shinkai Bus		
	Hakata	Hiroshima	Okayama	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
K 600			632	652	700	727	
H 110		600	645				
K 602			659	721	730	755	
					735	800	
N 4		629	705				
K 604			713	734	740	807	
					800	827	832
K 606		622	745	805	830	857	902
K 608		645	804	827	835	902	
					900	927	
H 354	639	752	835				
K 610		719	846	910	930	957	1002
N 8	727	833	909				
K 612		746	913	937	1000	1027	1032
H 360	753	908	945				
K 614	608	804	950	1010	1030	1104	
H 360	753	908	945				
K 616	651	846	1007	1037	1100	1127	
N 12	927	1033	1109				
K 620		940	1113	1137	1200	1227	1232
K 622	816	1017	1142	1208	1230	1304	1309
N 14	1035	1137	1211				
K 624	842	1047	1215	1237	1300	1327	
H102	1049	1206	1244				
K 626		1116	1250	1310	1330	1357	1402
N 16	1127	1233	1309				
K 628	945	1146	1313	1337	1400	1427	
K 630	1014	1213	1342	1408	1430	1457	1502
N 18	1235	1337	1411				
K 632		1248	1415	1437	1500	1527	
H 368	1239	1351	1435				
K 634	1118	1317	1446	1510	1530	1557	1602
N 20	1327	1433	1509				
K 636		1344	1513	1537	1600	1627	
K 638	1212	1416	1542	1608	1630	1657	
N 22	1435	1537	1611				
K 640		1448	1615	1637	1700	1727	1732
					1758	1803	
H 104	1449	1606	1644				
K 642	1310	1517	1650	1710	1730	1757	1802
N 24	1527	1633	1709				
K 644	1342	1546	1713	1737	1810	1837	
H 374	1553	1708	1745				
K 646		1614	1750	1810	1825	1859	
K 648	1424	1642	1804	1827	1850	1917	1922
H 376	1639	1750	1835				
K 652	1545	1744	1902	1925	1935	2002	
N 28	1727	1833	1909				
K 654	1610	1804	1929	1953	2005	2032	2037
H 382	1858	2010	2053				
K 660	1749	1946	2102	2125	2140	2207	

from Harima Science Garden City to Hakata

Shinkai Bus			Train name	Shinkansen			
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.		Aioi	Okayama	Hiroshima	Hakata
	645	711	K 603	728	748	908	
			N 33		821	858	1003
	730	756	K 605	807	827	954	1201
			H 357		842	926	1037
	(日) 800	826	K 607	838	859	1024	
			N 1		913	948	1049
	810	836	K 609	901	921	1037	
			H 359		932	1017	1127
845	850	916	K 611	919	937		
			H 361		950	1033	1146
915	920	946	K 613	958	1018	1135	1334
			H 363		1046	1129	1241
	950	1016	K 617	1044	1112	1237	1436
			H 365		1134	1212	1326
1015	1020	1046	K 619	1109	1137	1302	1500
			N 7		1211	1248	1353
	1050	1116	K 621	1144	1214	1331	
			H 101		1235	1314	1430
	1110	1143	K 623	1209	1238	1401	1602
			N 9		1309	1344	1445
1145	1150	1216	K 625	1244	1312	1430	
			H 369		1329	1412	1526
	1220	1246	K 627	1315	1337	1503	1701
			N 11		1411	1448	1553
1245	1250	1316	K 629	1345	1414	1533	
			N 13		1509	1544	1645
1335	1340	1413	K 633	1444	1512	1630	
			H 373		1529	1612	1726
1415	1420	1446	K 635	1515	1537	1702	1904
			N 15		1611	1648	1753
	1450	1516	K 637	1545	1614	1731	
			H 103		1635	1714	1830
1515	1520	1546	K 639	1609	1638	1801	2001
			N 17		1709	1744	1845
	1550	1616	K 641	1644	1712	1830	
			H 375		1729	1812	1926
1615	1620	1646	K 643	1715	1737	1903	2101
	1650	1716	K 645	1744	1806	1935	2134
			N 19		1811	1848	1953
	1720	1746					
1730	1740	1806	K 647	1813	1839	2001	2201
			H 377		1846	1929	2041
1815	1820	1846	K 651	1909	1937	2106	
			N 23		2011	2048	2153
	1902	1928	K 653	1944	2014	2147	2332
			H 105		2035	2114	2230
1925	1930	1956	K 655	2009	2038	2156	
			H 383		2046	2129	2241
2040	2045	2111	K 661	2158	2218	2333	
			H 387		2246	2328	
	2208	2234					

from Harima Science Garden City to Tokyo

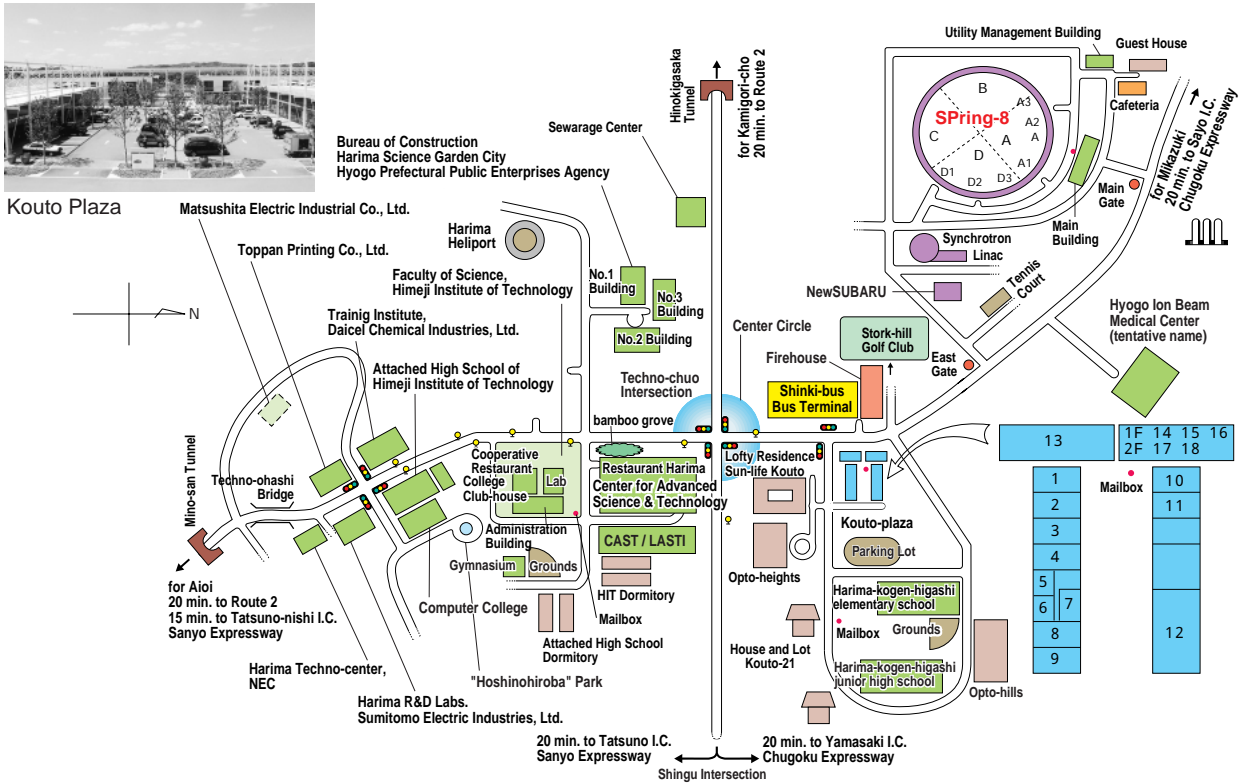
Shinkai Bus		Train		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	Train name	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
645	711		K 602	721		731	808				
			H 218				817	834	918	1056	1114
730	756		K 606	805		820	904				
			H 112				917	934	1018	1156	1214
(日) 800	826										
810	836		K 610	910		920	1003				
			H 114				1017	1034	1118	1256	1314
845	850	916	K 612	937		948					
			H 152			956	1033	1050	1128		1335
915	920	946	K 614	1010		1020	1103				
			H 116				1117	1134	1218	1356	1414
950	1016		K 616	1037		1048					
			H 154			1056	1133	1150	1228		1435
1015	1020	1046	K 618	1110		1120	1203				
			H 232				1204	1221	1305		1500
1025					1129						
1050	1116		K 620	1137		1148					
			H 156			1156	1233	1250	1328		1535
1110	1143		K 622	1208		1220	1303				
			H 236				1304	1321	1405		1600
1145	1150	1216	K 624	1237		1248					
			H 158			1256	1333	1350	1428		1635
1220	1246		K 626	1310		1320	1403				
			H 238				1404	1421	1505		1700
1245	1250	1316	K 628	1337		1348					
			H 160			1356	1433	1450	1528		1735
1335	1340	1413	K 632	1437		1448					

Shinkai Bus		Train		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	Train name	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
			H 162			1456	1533	1550	1628		1835
1355					1459						
			H 164			1508	1540	1557	1653	1825	1842
1415	1420	1446	K 634	1510		1520	1603				
			H 246			1604	1621	1705			1900
1450	1516		K 636	1537		1548					
			H 166			1556	1633	1650	1728		1935
1515	1520	1546	K 638	1608		1620	1703				
			H 128			1717	1734	1818	1956		2014
1550	1616		K 640	1637		1648					
			H 168			1656	1733	1750	1828		2035
1615	1620	1646	K 642	1710		1720	1803				
			H 130			1817	1834	1918	2056		2114
1650	1716		K 644	1737		1748					
			H 170			1756	1833	1850	1928		2135
1720	1746										
1730	1740	1806	K 646	1810		1820	1903				
			H 260			1904	1921	2005	2146		2203
1805	1810				1914						
			K 652	1925		1937	2022				
			H 134			2043	2100	2148	2326		2343
1815	1820	1846	K 650	1910		1920	2003				
			H 264			2007	2024	2108	2251		2308
1902	1928										
1925	1930	1956	K 656	2026		2036	2115				
			N 68			2118	2133	2210	2332		2348
2040	2045	2111	K 660	2125		2135	2214				
2208	2234										



The World Cultural Heritage-Himeji Castle

Harima Science Garden City Map



Kouto Plaza Guide

- 1 Prima Vera (coffee house, miscellaneous goods and flowers)
 - Hours / 9:00 ~ 18:30 (in winter time 10:00 ~ 18:00)
 - Closed on Mondays (Open, if Monday is a Holiday)
- 2 Kiraku-Techno Store (Japanese style restaurant)
 - Hours / 11:00 ~ 14:00, 17:30 ~ 20:00
 - Closed on Sundays and National holidays
- 3 Public House "Mansaku"
 - Hours / 17:00 ~ 22:00
 - Closed on Sundays
- 4 JA Techno-rapisu Store (Nishi-harima region special products and gardening articles)
 - Hours / 10:00 ~ 18:00
 - Closed on Thursdays
- 5 Telephone Plaza - Techno Store (Electric appliances and Portable Telephones)
 - Hours / 10:00 ~ 18:00
 - Closed on Sundays and National holidays
- 6 Anzai OA Service (office applied products, expendable supplies, sale and repair service)
 - Hours / 10:00 ~ 17:00
 - Closed on Saturdays, Sundays and National holidays

- 7 Machine Cash Service Corner
 - Sakura Bank
 - Minato Bank
 - Himeji Credit Union
 - Banshu Credit Union
 - Hyogo Credit Union
 - Nishi-hyogo Credit Union
 - JA Nishi-harima
 - JA Iryuu
 - JA Sayo-gun
 - Hours / 10:00 ~ 17:00
 - Closed on Sundays and National holidays
 - Deposit and transfer: closed on Saturdays, Sundays and National holidays (Only Minato Bank Opens)
- 8 Takamori Barbers and Beauty Parlor
 - Hours / 9:00 ~ 19:00
 - Closed on every Mondays, the 1st and the 3rd Tuesdays
- 9 Police Box
 - TEL : 0791-22-0110
- 10 Kouto Pharmacy
 - Hours / 10:00 ~ 18:00
 - Closed on Sundays and National holidays
- 11 Clean Shop - Kouto Store (a laundry)
 - Hours / 9:30 ~ 18:30
 - Closed on Sundays
- 12 Co-op Mini Technopolis (a supermarket)
 - Hours / 10:00 ~ 20:00
 - Closed on Tuesdays
 - Only Midori Bank

- 13 Optopia (PR hall)
 - Hours / 10:00 ~ 17:00 (entrance / ~16:20)
 - Closed during the New Year Holidays
- 14 Pure Light (western style restaurant)
 - Hours / 11:30 ~ 17:00
 - Closed on Tuesdays (but open for reservation)
- 15 Nishi-harima Kouto-plaza Post Office
 - Exchange and insurance/ 9:00 ~ 16:00
 - Mailing/ 9:00 ~ 17:00
 - Machine cash service
 - Monday ~ Friday 9:00 ~ 17:30
 - Saturday 9:00 ~ 12:30
- 16 Kojyou Clinic (internal medicine, surgery, pediatrics, obstetrics and gynecology, rehabilitation)
 - Hours / 9:00 ~ 12:00, 14:00 ~ 17:00
 - Closed on Saturdays, Sundays and National holidays
- 17 Ogawa Dental Clinic
 - Hours / 9:00 ~ 12:00, 13:30 ~ 18:00
 - Saturdays / 9:00 ~ 12:00, 13:30 ~ 15:00
 - Closed on Wednesdays, Sundays and National holidays
- 18 Administrative Organ Service Corner (administrative affairs service, resident card, seal impression registration, etc.)
 - Hours / 10:00 ~ 16:00
 - Closed on Saturdays and Sundays

Hotels and Inns

In the Harima Science Garden City [I] : Tax and Service charge included
[N] : Tax and Service charge not included

Center for Advanced Science & Technology (CAST)

Address : Harima Science Garden City, 3-1-1 Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Hyogo, 678-1205

Tel : 0791-58-1100

Price/room/night

Special Room (2 rooms) : 2 beds, a table and chairs, Bath and toilet 7,800 ~ 11,700 yen

Twin Room (9 rooms) : 2 beds, bath and toilet 5,500 ~ 8,300 yen

Single Room (18 rooms) : 1 bed , bath and toilet 5,500 yen

Reservations are needed for breakfasts in both the western style (500 yen) and Japanese style (1,000 yen).

Hotels and Inns in Aioi-shi () : Distance from JR Aioi Station

Aioi Station Hotel (1 min. walk) 1-5 Hongo-cho, Aioi-shi, 678-0006. Tel : 0791-24-3000

Capacity : 90 persons. Price : 4,800 ~ 9,000 yen a night [N]

Kaiun Ryokan (5 min. by car) 1-2-2 Asahi, Aioi-shi, 678-0031. Tel : 0791-22-2181

Capacity : 60 persons. Price : 5,800 ~ 6,300 yen a night with 2 meals [N]

Kikuya Ryokan (8 min. walk) 1-4 Kakiuchi-cho, Aioi-shi, 678-0022. Tel : 0791-22-0309

Capacity : 18 persons. Price : 6,500 yen a night with 2 meals [I]

Aioi-So, Kokumin-Shukusha (20 min. by car) 5321 Kanegasaki, Aioi, Aioi-shi, 678-0041. Tel : 0791-22-1413

Capacity : 168 persons (Japanese style rooms). Price : 6,825 ~ 16,524 yen a night with 2 meals [I]

Hotels and Inns in Himeji-shi () : Distance from JR Himeji Station

Hotel Sun Garden Himeji (1 min. walk) 100 Minamiekimae-cho, Himeji-shi, 670-0962. Tel : 0792-22-2231

Capacity : 260 persons (western style rooms). Price : 9,000~19,500 yen a night [N]

Himeji Castle Hotel (8 min. walk) 210 Hojo, Himeji-shi, 670-0947. Tel : 0792-84-3311

Capacity : 299 persons (Japanese and western style rooms). Price : 7,500 ~ 18,000 yen a night [N]

Hotel Sun route Himeji (1 min. walk) 195-9 Ekimae-cho, Himeji-shi, 670-0927. Tel : 0792-85-0811

Capacity : 150 persons (Western style). Price : 8,431 ~ 15,015 yen a night [I]

Hotel Himeji Plaza (3 min. walk) 158 Toyosawa-cho, Himeji-shi, 670-0964. Tel : 0792-81-9000

Capacity : 300 persons (Western style). Price : 6,000~15,300 yen a night [I]

Himeji Washington Hotel Plaza (5 min. walk) 98 Higashiekimae, Himeji-shi, 670-0926. Tel : 0792-25-0111
Capacity : 172 persons (Western style). *Price* : 8,316 ~ 15,592 yen a night [I]

Hotel Okuuchi (5 min. walk) 3-56 Higashinobesue, Himeji-shi, 670-0965. Tel : 0792-22-8000
Capacity : 426 persons (Western style). *Price* : 6,352 ~ 12,705 yen a night [I]

Himeji City Hotel (10 min. walk) 1-1 Higashi-shinonome-cho, Himeji-shi, 670-0046. Tel : 0792-98-0700
Capacity : 120 persons (Japanese and Western style). *Price* : 6,300 ~ 12,600 yen a night [I]

Himeji Green Hotel (12 min. walk) 100 Sakamoto-cho, Himeji-shi, 670-0016. Tel : 0792-89-0088
Capacity : 155 persons, (Western style). *Price* : 6,700 ~ 12,500 yen a night [I]

Himeji Orient Hotel (8 min. walk) 111 Shio-cho, Himeji-shi, 670-0904. Tel : 0792-84-3773
Capacity : 49 persons (Japanese and Western style). *Price* : 6,000 ~ 20,000 yen a night [I]

Business Hotel Chiyoda (8 min. walk) 166 Kubo-cho, Himeji-shi, 670-0916. Tel : 0792-88-1050
Capacity : 60 persons (Japanese and Western style). *Price* : 5,900 ~ 13,500 yen a night [I]

Business Hotel Tsubota (5 min. walk) 2-81 Hojoguchi, Himeji-shi, 670-0935. Tel : 0792-81-2227
Capacity : 69 persons (Japanese and Western style). *Price* : 4,830 yen a night [I]

Business Hotel Yoshinobu (5min. walk) 98 Shinobu-cho, Himeji-shi, 670-0917. Tel : 0792-22-4655
Capacity : 49 persons (Japanese and Western style). *Price* : 5,500 ~ 15,000 yen a night [I]

Hotel Claire Higasa (5 min. walk) 22 Jyuunisyomae-cho, Himeji-shi, 670-0911. Tel : 0792-24-3421
Capacity : 55 persons (Japanese and Western style). *Price* : 7,035 ~ 13,000 yen a night [N]

Hoteiya Ryokan (6 min. walk) 24 Higashiekimae-cho, Himeji-shi, 670-0926. Tel : 0792-22-1210
Capacity : 42 persons (Japanese style). *Price* : 9,000 ~ 10,000 yen a night with 2 meals [N]

Highland Villa Himeji (20 min. by car) 224-26 Hirominesanhinotani, Himeji-shi, 670-0891. Tel : 0792-84-3010
Capacity : 81 persons (Japanese and Western style). *Price* : 8,431 ~ 13,629 yen a night with 2 meals [I]

Hotel Sunshine Aoyama (15 min. by car) 4-7-29 Aoyamaminami, Himeji-shi, 671-2223. Tel : 0792-76-1181
Capacity : 90 persons (Western style). *Price* : 6,352 ~ 20,790 yen a night [I]

Restaurants

Restaurants in the Harima Science Garden City

Restaurant Harima At the Center for Advanced Science & Technology (CAST), Tel : 0791-58-0600,
Hours : 9:00 ~ 20:00 (Last orders 19:30) Closed during the New Year Holidays
Specialty : Japanese style Noodles and Dinners *Price* : 1,000 ~ 3,500 yen

Public House “Mansaku” At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-59-8061,
Hours : 17:00 ~ 22:00, Closed on Sundays
Specialty : Grilled chicken, Japanese hotchpotch, fried food, many kinds of sake

Japanese Restaurant “Kiraku” At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-58-0507,
Hours : 11:00 ~ 14:00 17:30 ~ 20:00, Closed on Sundays and National holidays
Specialty : Japanese style lunch (grilled meat, a bowl of rice with a fried pork, etc.) *Price* : 900 yen ~

“Harima club” 3-7-1 Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-58-0009,
Hours : 10:00 ~ 22:00, Closed on Mondays
Specialty : OKONOMIYAKI (Japanese style pizza) *Price* : 350 ~ 750 yen

Restaurants in the vicinity of the Harima Science Garden City

Hand Made Udon “Aoi” 2353-1 Yamanosato, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0965
Hours : 11:00 ~ 20:00, Closed on Tuesdays (Wednesday, if Tuesday is a Holiday)
Specialty : Home made noodles *Price* : 480 ~ 1,000 yen

Restaurant “Yoshinoya” 1645-9 Kamigori, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0052
Hours : 11:30 ~ 21:00, Open all year, except Dec. 30 through Jan. 4
Specialty : Typical Japanese dishes (Sashimi, Tempura, Kabayaki, etc.), Kaiseki Ryori (a formal Japanese style dinner), noodles etc. *Price* : 780 yen ~

Montana 623-1 Nouji, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-75-5000
Hours : 7:30 ~ 21:00 (the last orders: 20:30) Closed on the second and the fourth Mondays
Specialty : Light meals (Hamburgers, Cutlets, fried noodles, etc.) *Price* : 550 ~ 830 yen

Kurusu Restaurant 711 Kajiya, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-78-0743
Hours : 9:00 ~ 20:00, Closed on Sundays
Specialty : Family style dishes and noodles *Price* : 400 ~ 850 yen, Inexpensive.

Chinese Restaurant “Haru” Sueno, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2973
Hours : 11:00 ~ 21:00, Closed on Wednesdays
Specialty : noodles, Chinese lunch, gyoza (fried dumplings stuffed with minced pork).
Price : 450 ~ 900 yen

Volcano Mihara Bokujo Mihara Bokujo, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-3777
Hours : 11:00 ~ 20:00, Closed on Wednesdays
Specialty : Spaghetti and pizza. *Price* : 800 ~ 1,200 yen

Ajiwai no Sato, Mikazuki 1266 Noino, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2521
Hours : 10:00 ~ 17:00, Closed on Tuesdays
Specialty : Country style vegetarian menu with organically grown vegetables and home made Soba noodles.
Reservations required for Prix Fixe Dinner menus
Price : 500 ~ 4,000 yen
A gift shop for the local produce is right next to the restaurant. *Hours* : 9:00 ~ 17:00

Chinese Restaurant “Kobe Han-ten” At “Peiron-jyo” 8-55 Naba-minamihon-machi, Aioi-shi
Tel : 0791-23-3119
Hours : 11:00 ~ 15:00 16:30 ~ 21:00, Closed on Tuesdays
Specialty : Typical Peking dishes, noodles, a course of dishes
Price : 600 ~ 50,000 yen (a course of dishes for 8 people) ~



題「みらいの夏まつり」

市川町立瀬加小学校2年生(当時)

高橋里沙さんの作品です



放射光利用研究促進機構

財団法人 高輝度光科学研究センター

Japan Synchrotron Radiation Research Institute

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
[広報部] TEL 0791-58-2785 FAX 0791-58-2786
[総務部] TEL 0791-58-0950 FAX 0791-58-0955
[利用業務部] TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965
e-mail : sp8jasri@spring8.or.jp
SPring-8 homepage : <http://www.spring8.or.jp/>