

# 全体概要

菊田 惺志

## 1. はじめに

SPring-8は文部科学省（旧科学技術庁）が建設費約1100億円を投入し、日本原子力研究所（原研）と理化学研究所（理研）が共同で兵庫県播磨科学公園都市に建設した第3世代の大型放射光施設である。1988年に原研・理研の共同チームが結成され、1991年から建設が開始された。1997年3月、蓄積リングに最初の電子ビームが入射、蓄積された。電子ビームによる試験調整を経て、10月に一般利用者による共用実験が開始された。加速器の性能は運転開始後まもなく設計値を上回るレベルに達し、ビームラインも年々増設され、今日では世界第一級の放射光施設になっている。SPring-8は放射光利用研究を通じて我が国の基礎科学の研究基盤を強化するとともに、応用研究・産業利用研究を行うことを目的として設立され、全国の研究者・技術者に共同利用されている。一方、SPring-8は海外の研究者・技術者にも等しく開放され、利用されている。また欧米およびアジアの多くの放射光施設と協定を結び、研究交流を図っている。

1990年に財団法人・高輝度光科学研究センター（JASRI）が設立され、1994年には「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」に基づき放射光利用研究促進機構として国の指定機関となった。1997年の供用開始後、JASRIは原研・理研から委託を受けてSPring-8の維持・管理、運転、高度化などを実施するとともに、国からの交付金により供用業務、利用者支援などを行っている。これらの業務に加えて放射光利用研究の一層の発展を図るために先端的な放射光利用技術の開発研究に携わっている。

原研・理研はSPring-8サイトで放射光利用の独自の研究を推進するために、それぞれ1995年と1997年に原研・関西研究所・大型放射光開発利用研究部（現 放射光科学研究センター）と理研・播磨研究所を設立した。一方、姫路工業大学は2000年1月、SPring-8サイトに軟X線・真空紫外線用の放射光施設 New SUBARU（1.5 GeV）を完成させた。なお、その蓄積リングにはSPring-8の線型加速器からビームを供給している。SPring-8サイトではJASRIをはじめ、これらの研究機関がリサーチ・コンプレックスを形成している。

産業界の放射光利用については、共用の産業利用ビームライン1本が建設中である一方、専用ビームラインでは3本稼働中で、1本が建設中である。利用の方式としては当初、成果非専有課題が実施されていたが、1999年度から実験結果を非公開とする成果専有課題制度が導入された。さらに

2000年度からコーディネーター制度が発足し、放射光利用のコンサルタント業務、技術支援を行うとともに講習会、研修会などを催し、利用拡大を図っている。

通常の利用研究課題は実施有効期間が6カ月であるが、2000年10月から特定利用の制度が導入された。これは計画的、長期的なSPring-8の利用によって顕著な成果が期待できる研究を実施するために有効期限を最長3年にする制度である。

SPring-8は放射光利用実験を開始してから4年を経過した。ビームラインの整備も順調に進展するとともに利用研究の成果も上がってきた。SPring-8が建設段階から利用段階に移行してきたのを機会に、2000年度末に国内外の著名な研究者で構成される国際アドバイザー会議を開催し、高輝度放射光の特性を生かしたビームラインの整備とその利用方式の妥当性について、研究成果を参照して評価を受け、高い評価と有益な提言を得た。

本年度のSPring-8の新しい特色ある施設としては、蓄積リングへの長直線部の導入、27 m 長尺アンジュレータの設置、1 km 長尺ビームラインの完成があげられる。

以下にSPring-8の建設と利用の里程表を示す。

1988年10月	原研・理研がSPring-8プロジェクト共同チームを結成
1989年 6月	科学技術庁がSPring-8の設置場所として兵庫県西播磨科学公園都市を選定
1990年10月	財団法人・高輝度光科学研究センター設立
1991年11月	SPring-8施設の建設開始
1993年 3月	SPring-8利用者懇談会発足
1994年 1月	第1回APS-ESRF-SPring-8 3極ワークショップ開催（以後毎年1回開催）
1994年10月	国が財団を放射光利用研究促進機構に指定
1996年 8月	入射用線型加速器の試験調整運転開始
1996年10月	共用ビームラインの利用研究課題募集開始（以後年2回募集）
1996年12月	加速用シンクロトロン試験調整運転開始
1997年 3月	蓄積リングの試験調整運転を開始し、最初の放射光を観測
1997年10月	10本の共用ビームラインで供用開始
1998年 3月	第1回SPring-8シンポジウム開催（以後毎年1回開催）
1998年 5月	ビーム電流100 mA（設計値）を蓄積
1999年 6月	共用のビーム電流を100 mAに増大

- 2000年 3月 SPring-8国際アドバイザー会議開催
- 2000年 6月 1 kmビームラインが完成し、終端で放射光を観測
- 2000年 8月 蓄積リングを改造し長直線部を導入、27 m アンジュレータを設置
- 2000年10月 利用研究課題選定方式に特定利用制度を導入

## 2. 加速器

SPring-8の加速器施設は、電子ビームを1 GeVまで加速する線型加速器、さらに8 GeVまで加速するシンクロトロン、および8 GeVの蓄積リングで構成される。蓄積リングは周長1436 mで48個のセル（単位磁石配列）からなり、そのうちリングの1/4周毎に配置された4個のセルでは偏向磁石が抜かれている。高輝度放射光発生のために蓄積リングの電子ビームは低エミッタンスで、多数の挿入光源を設置できる設計になっている。

西暦2000年の加速器の運転は3週間の連続運転モードで行われた。（後で述べるように共同利用実験の時間配分は暦年単位で行われているのでここではそれに合わせる。）暦年毎の加速器運転時間の推移を図1に示す。2000年の運転時間は加速器全体で5168時間で、そのうち蓄積リングの運転は4973時間（ユーザータイム：65.6%、加速器およびビームラインのスタディと調整：32.6%、ダウンタイム：1.8%）である。ユーザータイム（3262時間）のバンチ運転のモードは多バンチモード：53.3%、少数バンチモード：30.8%、混合モード：15.7%である。ただし名目上のユーザータイムはダウンタイムを含めた3352時間である。

蓄積リングのダウンタイムの原因としては電磁石冷却水の流量スイッチ故障が最も多く、ビームラインのトラブルや落雷による冷却水制御機器の故障等もある。線型加速器ではクライストロン用変調器やサイラトロンの故障、シンクロトロンでは高周波電力の空洞からの反射、真空計異常、電磁石電源の故障が主であった。

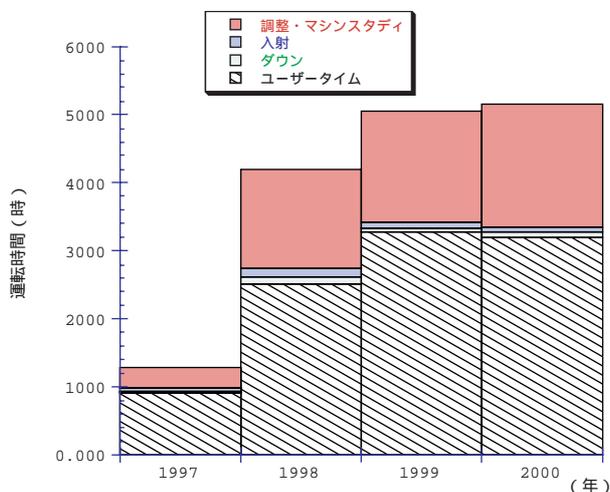


図1 加速器運転時間の推移

蓄積リングでは2000年6月半ばからの夏期シャットダウン中に建設当初の予定通りにリングの大改造が行われた。すなわち偏向磁石のない4セルの磁石配列を変えて磁石フリーの30 mの長直線部を有するリングに改造された。そのうちの一カ所に27 mの長尺アンジュレータが設置され、世界最高の輝度の放射光が得られた。標準型アンジュレータの長さは4.5 mであり、このような長尺アンジュレータを設置できる長直線部は、他の放射光リングにはないSPring-8の特色である。9月に行われた1カ月間の電子ビーム調整により、改造前とほぼ同程度の高レベルのビーム性能が回復された。交換された長直線部の真空チェンバーはビーム運転とともに放射光によって焼き出しされ、ビーム寿命はマルチバンチ運転で120時間、少数バンチ運転で22時間になった。蓄積リングのビームのサイズは直線部で水平、垂直それぞれ410 μm、9 μmが実現されている。これに対して低周波のビーム軌道変動は1分間隔の軌道補正により1 μm程度に抑制されたが、20 Hz以上では4 μm程度あり、原因の特定と対策が検討されている。ビーム位置モニターの測定精度の向上により原因の特定が可能になってきた。

蓄積リングでは、運転開始の1年後にビーム電流を100 mAに上げた頃から、他の放射光リングと同様に電磁石冷却水のストレーナーに銅微粒子が蓄積するようになった。銅溶解は流量スイッチの故障の原因になっている。この現象を解明するためpHや溶存酸素濃度の水質検査等が行われた。

線型加速器では、以前から行ってきたビーム電流安定化方策の1つであるエネルギー圧縮システムが完成した。ビーム調整によりエネルギー幅が半分以下の1.4%に、エネルギー安定度が従来の1/3の0.02%に改善され、さらにSPring-8で開発されたシンクロトロンと加速周波数の新同期方式によりシンクロトロンへの入射効率が大幅に向上した。

シンクロトロンでは、蓄積リングの単バンチビーム運転のために入射エネルギーでRF-KOを行っているが、加速周波数の位相安定化により単バンチ純度が大幅に向上した。

制御系では、1999年に蓄積リングとシンクロトロンの制御システムを統合し、2000年に線型加速器の制御システムも統合した。またビームラインの制御システムも統合し、中央制御室から全ての加速器とビームラインの機器を制御できるようになった。また運転用ワークステーションのグラフィック表示の性能向上、大型情報表示画面の導入を行った。さらに制御信号の増大に伴うデータベース拡張に対処するため高速サーバーを導入するとともに、制御システムの二重化により高速処理と高信頼性が実現された。

## 3. ビームライン

### 3-1 技術開発

ビームラインは、蓄積リングで放射光を発生する光源（偏向磁石光源と挿入光源）、放射光を導くフロントエンド

(コンクリート放射線シールドの内側) 放射光を単色化するなどの光学系・輸送チャンネル(シールドの外側) および放射光を試料に入射して回折・散乱、吸収、2次放射などに関わる物理量を計測する実験ステーションに区分される。各実験ステーションの共通技術として放射光検出器の開発が行われている。ビームラインの建設は光源から実験ステーションまで同時並行して進められる。それとともに既存のビームラインの改良と技術開発が行われている。

挿入光源：2000年度には長さ4.5 mのアンジュレータが表面界面構造解析ビームラインと医学・イメージングビームラインに設置され、長さ27 mの長尺アンジュレータが理研・物理科学ビームラインに設置された。ともに真空封止型である。長尺アンジュレータは周期数780で、5 m 毎に分割されたものが5 台結合されている。磁場調整やベキング時の伸び等の課題があったが、ビーム試験によりほぼ予定通りの性能が確認された。また挿入光源の両端に設置されている電子ビーム位置モニターでビーム軌道の異常が検出されたときにビームを緊急廃棄するシステムが改善された。さらに高速可変偏光用として電磁石と永久磁石を組合わせたアンジュレータの設計検討が行われた。

フロントエンド：台湾APCSTビームライン、産業利用ビームライン、分光分析ビームライン、医学・イメージングビームラインにフロントエンドが設置された。フロントエンド用冷却水系は当初マシン系と共用であったが、順次分離工事が進められ、リング全体で完了した。光ケーブルを用いて基幹チャンネルの光位置モニターと蓄積リングの電子ビーム位置モニターの信号を高速同時計測できるシステムが開発された。ベリリウム窓の性能向上のために一部のビームラインで高純度、高面粗度の窓に交換された。Be薄膜に代わる高性能窓材として単結晶ダイヤモンドとボロナイトライドについて検討、実験が行われた。

光学系・輸送チャンネル：実験ホール遮蔽ハッチの自動扉はこれまで圧縮空気駆動であったが、電動駆動方式の導入により機能性、安全性が向上した。各ビームラインで順次変更される。分光第一結晶は放射光の熱負荷対策として水冷ピンポスト方式と液体窒素冷却方式が用いられている。ピンポスト方式ではピンポスト加工のトッププレートと水路加工のベースプレート接合面の平坦度を特殊な加工法で仕上げ冷却効率が向上した。液体窒素冷却方式では300～450 W冷却能力の液体窒素循環冷却システムが開発され、3本のビームライン(BL19LXU, BL20XU, BL13XU)に設置された。X線ビームを短パルス化することにより高性能時間分割実験を行うために、回転チョッパー式とガルバノ式を組み合わせた超高速シャッターを開発され、高フラックスビームラインに設置された。これにより露光時間5 μsで筋繊維や蛋白質の構造変化が測定できるようになった。

放射光検出器：X線イメージンシファイアの出力面に残光の短い蛍光体を使うことにより、1 ms 以下の低

残光高速CCD検出器が開発された。さらに蛍光体の露光をプリズムで3つに分け、CCD検出器の露光と読み出しのタイミングをずらすことにより、毎秒290フレームの連続記録が可能なシステムが開発された。これは筋肉の時間分割X線回折実験に使われている。X線の回折・散乱の記録用として利用されているイメージングプレートの画像読み出し方式を改良して読み出し時間の大幅な短縮を行い、蛋白質結晶構造解析ビームラインに設置された。

### 3-2 実験ステーション

蓄積リングのビームラインは当初61本計画されていたが、赤外線用ビームラインが追加されて62本建設することになっている。このうち2000年度までに34本で実験が開始され、11本が建設中または調整中で、2本が計画中である。ビームラインは建設、利用形態によって共用ビームライン、専用ビームライン、原研・理研ビームラインの3種に分類される。そのほか加速器診断ビームラインがある。2000年度末の建設状況は表1のようになる。

表1 ビームライン建設状況(2000年度末)

区分	共用	専用	原研・理研	加速器診断	合計
稼働中	20	7	6	1	34
建設・調整中	5	2	4	0	11
計画中	0	0	1	1	2
合計	25	9	11	2	47

#### 1) 共用ビームライン

共用ビームラインはSPring-8 によって建設され、共同利用に供される。1999年度までに供用開始されたもの17本、2000年度に供用開始されたもの3本、建設・調整中のもの5本である。あわせて25本のうち3本はR&D用である。2000年度の新規ビームラインの建設状況は以下のとおりである。

BL13XU U	表面界面構造解析	建設・調整中
BL19B2 BM	産業利用	建設・調整中
BL20XU U	医学・イメージング (中尺BL)	建設・調整中
BL35XU U	高分解能非弾性散乱	建設・調整中
BL37XU U	分光分析	建設・調整中
BL43IR BM	赤外線物性	供用開始
BL38B1 BM	R&D	供用開始
BL46XU U	R&D	供用開始

#### 2) 専用ビームライン

専用ビームラインは国内外の研究機関によって提案され建設されるビームラインで、建設した機関の専用である。SPring-8では随時建設計画を募集している。応募に際して提出されたビームライン計画趣意書および実行計画書が専用施設検討委員会が審議、採択されると、3年以内に建設を

完了しなければならない。これまで9本のビームライン建設計画が採択された。1999年度までに運転開始されたもの5本、2000年度に実験開始されたもの2本、建設・調整中のもの2本である。

BL12XU U	台湾APCST	挿入光源	実験開始
BL12B2 BM	台湾APCST	偏向電磁石	建設・調整中
BL15XU U	物質・材料研究機構 物質研究所		
	広エネルギー帯域		実験開始
BL32B2 BM	蛋白構造解析コンソーシアム		
	創薬産業		建設・調整中

### 3) 原研・理研ビームライン

原研・理研によって建設されるビームラインで原研・理研の独自研究に用いられる。

1999年度までに原研3本、理研2本が実験開始された。2000年度の新規分は以下のとおりである。理研ビームラインのBL29XUの光源は4.5 mのアンジュレータで、その放

射光は1 km先の実験ステーションまで導かれた。またBL19LXUは新規導入の長直線部に設置された27 mのアンジュレータを光源とするビームラインである。

BL22XU U	原研	量子構造物性	建設・調整中
BL17XU U	理研	物理科学	計画中
BL19LXU U	理研	物理科学	建設・調整中
BL26B1 BM	理研	構造ゲノム	建設・調整中
BL26B2 BM	理研	構造ゲノム	建設・調整中
BL29XU U	理研	物理科学 (長尺BL)	実験開始

### 4) 加速器診断用ビームライン

これには2本あり、下記のビームライン1本は計画中である。

BL05IN U	計画中
----------	-----

上に列記したビームラインを含めて、全てのビームラインを表2にまとめて示す。

表2 SPring-8 のビームライン (2000年度末)

#### 1) 共用ビームライン (25 本)

BL01B1 BM	XAFS		
BL02B1 BM	結晶構造解析		
BL02B2 BM	粉末結晶構造回折		
BL04B1 BM	高温構造物性		
BL04B2 BM	高エネルギー X線回折		
BL08W W	高エネルギー非弾性散乱		
BL09XU U	核共鳴散乱		
BL10XU U	高圧構造物性		
BL13XU U	表面界面構造解析	建設・調整中	
BL19B2 BM	産業利用	建設・調整中	
BL20XU U	医学・イメージング (中尺BL)	建設・調整中	
BL20B2 BM	医学・イメージング (中尺BL)		
BL25SU U	軟 X線固体分光		
BL27SU U	軟 X線光化学		
BL28B2 BM	白色 X線回折		
BL35XU U	高分解能非弾性散乱	建設・調整中	
BL37XU U	分光分析	建設・調整中	
BL39XU U	磁性材料		
BL40XU U	高フラックス		
BL40B2 BM	構造生物学		
BL41XU U	構造生物学		
BL43IR BM	赤外線物性	供用開始	
BL38B1 BM	R&D	供用開始	
BL46XU U	R&D	供用開始	
BL47XU U	R&D		

#### 2) 専用ビームライン (9 本)

BL12XU U	台湾APCST	挿入光源	実験開始
BL12B2 BM	台湾APCST	偏向電磁石	建設・調整中
BL15XU U	物質・材料研究機構 物質研究所		
	広エネルギー帯域		実験開始
BL16XU U	産業界	挿入光源	
BL16B2 BM	産業界	偏向電磁石	
BL24XU U	兵庫県		
BL32B2 BM	蛋白構造解析コンソーシアム		
	創薬産業		建設・調整中
BL33LEP BM	大阪大学核物理研究センター		
	レーザー電子光		
BL44XU U	大阪大学蛋白研究所 生体超分子複合体構造解析		

#### 3) 原研・理研ビームライン (11 本)

BL11XU U	原研	材料科学	
BL14B1 BM	原研	材料科学	
BL22XU U	原研	量子構造物性	建設・調整中
BL23SU U	原研	重元素科学	
BL17XU U	理研	物理科学	計画中
BL19LXU U	理研	物理科学	建設・調整中
BL26B1 BM	理研	構造ゲノム	建設・調整中
BL26B2 BM	理研	構造ゲノム	建設・調整中
BL29XU U	理研	物理科学 (長尺BL)	実験開始
BL44B2 BM	理研	構造生物学	
BL45XU U	理研	構造生物学	

#### 4) 加速器診断用ビームライン (2本)

BL05IN U	計画中
BL38B2 BM	

(注) U: アンジュレータ、W: ウィグラー、BM: 偏向磁石光源

#### 4. 特別研究

SPring-8では放射光利用研究の一層の発展を目的として、先端的な放射光装置の技術開発と新しい放射光研究手法の開拓を図るために、2000年度にJASRI、原研、理研3者協力のもとに高度利用技術研究開発委員会を設置し、この方面の研究開発を促進することになった。またJASRI職員の自由な発想による研究活動を促進するために、SPring-8の性能を最大限に活用する研究や、性能を一層向上させる技術開発等の活性化を図ることを目的として、2000年度から所長留置金による所長ファンドが発足した。このほかに国内の研究機関との共同研究や、海外の研究機関との研究協力も行われている。

2000年度の高度利用技術開発研究としては先端技術領域で1件、物質科学領域で2件、生物科学領域で3件が開始された。所長ファンドとしては5件が開始された。共同研究としてはマテリアルサイエンス分野で3件、ライフサイエンス分野で3件が実施されている。国際協力としてはSPring-8加速器の設計段階から海外から研究者を招聘したり、海外の研究機関に出張したりして技術研究情報を入手・交換してきた。1994年からほぼ毎年持ち回りで3極のワークショップが行われている。またスイス、韓国、英国、タイとの間に研究協力協定が結ばれ、研究会合が行われている。このほかに中国やロシアとも研究協力が行われている。

以下に2000年度の研究課題を列挙する。

##### 1) 高度利用技術開発

先端技術領域：高性能2次元高エネルギーX線検出器の技術開発と物質構造研究への応用

物質科学領域：高エネルギーX線利用の物質解析法の研究

：X線高次散乱による新しい物質解析法の研究

生命科学領域：実時間タンパク質結晶構造解析法

：タンパク質機能の時間分解X線解析法

：高分解能X線パイオ・イメージング法の研究

##### 2) 所長ファンド

：マイクロビームを用いた細胞骨格のX線回折

：放射光励起による時空間変調顕微鏡の開発

：遷移金属単結晶の洗浄化機構の開発と軟X線角度分解光電子分光による価電子帯電子状態の研究

：希ガス混合系の放射光励起

：OTRによる電子ビームモニターの開発

##### 3) 共同研究

マテリアルサイエンス分野：遷移金属等における強相関電子系の電子状態の解析

：超高压下での構造相転移、磁性、原子価状態等の機構解析

：内殻電子励起に基づく物質構造変化の機構解析

ライフサイエンス分野：シグナル伝達に關与する細胞膜レセプターの構造生物学研究

：プロスタグランジンD2合成酵素の構造生物学研究

：放射光のパルス特性を利用した動的構造生物学研究

#### 5. 安全管理

安全管理室は、研究所からも事務局からも独立した理事長直轄の組織として、保安管理に関することの総括を所掌するが、単に第三者的な立場から安全の確認や承認をするだけではなく、安全管理に関する実務的な事務も所掌している。SPring-8が大規模な加速器（放射線発生装置）施設であるところから、放射線管理（放射線環境管理、放射線安全設備管理、放射線業務従事者管理、許認可申請、および法定検査対応）は、安全管理室の業務の大きな部分を占めている。しかし、SPring-8の供用業務が本格化するにつれ、放射光利用実験に伴う放射線以外の危害要因（高出力レーザー、パイオ・ハザード、化学薬品など）に關わる安全管理業務が比重を増しつつある。

放射線管理のうち放射線環境管理業務は、放射線管理区域内や事業所内外の放射線の量と放射化物による汚染の状況とを定期的に測定・評価するもので、加速器の運転サイクルに応じた定期的な測定と、加速器スタディやビームラインのコミッシュニングなどに応じた不定期の測定からなる。放射線安全設備管理は、放射線監視設備、入退管理設備、安全インターロック設備などの維持管理に關する業務である。既存設備の点検の他に、新規のビームラインなどが設置された場合の自主検査の実施も、この業務に含まれる。放射線業務従事者管理業務には、放射線業務従事者の登録管理、放射線安全講習の実施、放射線被曝管理（測定・記録・報告）などがあり、見学者などの一時立入者管理業務も含む。許認可申請は、大型放射光施設（SPring-8およびニュースバル）の使用許可に係る変更申請に關して、申請書原案の取り纏め、放射線安全委員会の開催、提出書類の作成、監督官庁との折衝などを行う業務である。

放射線以外の危害要因に關する安全管理業務は、現時点（2000年）では未だ系統だった構成になっていない。これにはこの範疇の業務の所掌範囲が総務部や施設管理などとの間で充分明確に切り分けられていないことが影響している。目下、安全管理室が担当しているのは、クラス3以上の高出力レーザーや、高压ガス実験装置、反応性ガスを用いる実験装置などの設置や取り扱いに關する安全管理と、

公募課題の安全審査、感染性や有害性のある試料の持ち込みに際しての安全確認のほか、労働安全衛生法その他の法令で規定された届け出業務などである。パイオ・セーフティや化学物質の安全管理については、外部の専門家を含めた委員会を開催して、安全管理の方策を決定する際の支援を受けている。

## 6. 施設管理

SPring-8の共通施設（電気、水、ガス等）は施設管理部門で運転、維持、改善が行われている。2000年度の電気、水道水、都市ガスの総使用料はそれぞれ、154 MWh、267 km<sup>3</sup>、24603 km<sup>3</sup>である。設備の運転管理は中央監視室で常時監視するとともに、適宜現場を巡視・点検し、安定した運転の維持が行われた。法令に基づき電気設備、空調設備、消防設備の定期点検が実施されるとともに、冷却設備熱交換機の重点的薬品洗浄が行われた。また施設管理向上のために運転管理システムのデータベース化の整備が進められた。改修工事として、落雷による蓄積リング冷却水ポンプの制御電源の瞬時電圧低下の安定化、蓄積リング冷却水系の冷媒ガスのリーク対策、排水自動分析システムの設置などが行われた。また産業廃棄物は一般産業廃棄物（金属、プラスチック等のくず）と特別管理産業廃棄物（実験廃液、汚泥等）でそれぞれ分別処理を徹底するとともに、貯蔵、処理、管理システムの増強、改善が行われた。とくに有害物質を含む特別管理産業廃棄物は慎重に廃棄処理された。

2000年度には物理科学研究棟（理研・物理科学研究推進のため試料作成、実験機器調整、データ解析等を行う研究施設）、蓄積リング棟付属施設W（放射光産業利用を目的とする産業利用ビームライン等の中尺ビームラインを収納するための共用施設）放射光物性研究棟（原研・放射光研究推進のため試料作成、実験機器調整、オフライン実験、データ解析ならびに新ビームラインの設計等を行う研究施設）および同付属建家（萌光館：原研内研究所と大学等との協力研究推進のための活動拠点）が竣工した。

## 7. SPring-8予算

SPring-8施設は、1991年から1997年までの期間に行われた加速器、ビームライン、共通施設等の工事でプロジェクトチームにより総額約1100億円かけて建設された。1994年に利用促進機構として国から指定されたJASRIは、1997年にSPring-8施設をプロジェクトチームから引き継ぎ、原研、理研からの委託にもとづく運営費によって施設の運転、維持管理と高度化、研究開発、安全管理等の業務を行っている。また国からの交付金により供用業務と支援業務を行っている。予算は図2に示すように1997年度から1998年度にかけて増加し、その後委託業務の定着とともにほぼ一定になった。2000年度のJASRIの総予算は122億円であった。このうち95%は原研と理研からの委託によるものである。

なお、新規の共用ビームラインの建設は別途、原研、理研の出資によっている。

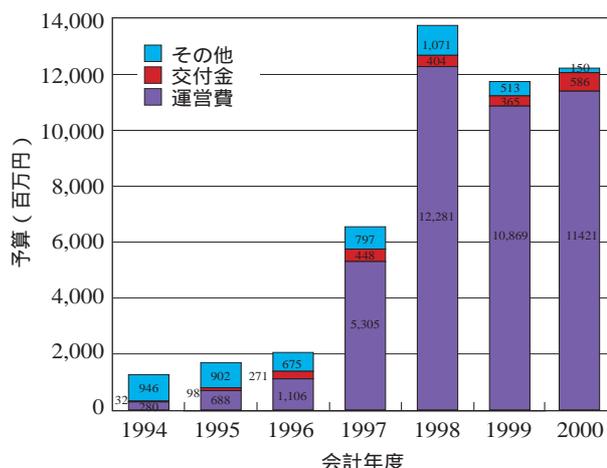


図2 JASRI予算の推移

## 8. SPring-8の組織と委員会

### 8-1 組織

SPring-8サイトにはJASRIのほかに原研・関西研究所・放射光科学研究センターと理研・播磨研究所があり、緊密に協力して活動している（これらの組織図は付録に示してある）。姫工大所属の放射光施設New SUBARUとも協力関係にある。JASRIの組織は放射光研究所（加速器、ビームライン、実験、利用促進、施設管理の5部門\*）と事務局（総務、経理、企画調査、利用業務、広報の5部）および安全管理室で構成される。1997年プロジェクトチームの解散とともに多数の人員がJASRIに移行した。2000年度末でのJASRIの定員は249名である。

\* 2001年4月から加速器、ビームライン・技術、利用研究促進、利用研究促進、施設管理の5部門に再編された。

### 8-2 委員会

SPring-8の主要な委員会を図3に示す。

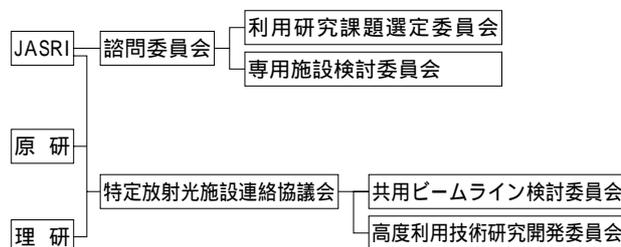


図3 SPring-8の主要な委員会

学識経験者から構成される諮問委員会がSPring-8の供用業務の実施計画を審議するほか、SPring-8の効率的な運営や利用の促進を図るために必要な重要事項を審議する。諮問委員会のもとにある利用研究課題選定委員会では共用ビームラインにおける利用研究課題の選定や選定方式に関する

る審議を行い、専用施設検討委員会では専用ビームライン設置提案の審議を行う。特定放射光施設連絡協議会は原研、理研、JASRIの三者で構成され、三者の緊密な協力関係を推進する。その協議会のもとにある共用ビームライン検討委員会は共用ビームライン建設計画の募集、評価、検討を行う。高度利用技術研究開発委員会は放射光利用研究の一層の発展を目指して先端的な放射光装置技術の開発と新しい研究手法の開拓を図るために2000年度に新たに設置された。

### 9. 共同利用

SPring-8では毎年2回共用ビームラインにおける利用研究課題の公募を行っている。課題審査で採択された実験課題は次の利用期間内で利用時間が割り当てられる。第1回の利用期間は1997年10月から年度末の1998年3月まで、第2回の利用期間は1998年4月から10月までであった。利用期間の再検討によりその区分を会計年度から暦年に変えることとなり、第3回はその転換期にあたりやや長めの1998年11月から1999年6月までとし、第4回から利用期間は前半の利用期間Aと後半の利用期間Bの2つの期間に定着した。ただし、新規ビームラインの設置や加速器の改善・補修、休み明けのビーム調整等のために例年、夏期（約2カ月）と冬期（約2週間）の利用停止期間がある。

2000年前期と後期の利用期間、2000A（第5回）と2000B（第6回）の応募締め切りはそれぞれ1999年10月16日と2000年6月17日で、利用研究課題選定委員会により2000Aでは365件、2000Bでは385件が採択された。このうち海外からの採択件数は2000Aと2000Bでそれぞれ15件と17件であった。延べ利用者数は2000A、2000Bでそれぞれ2486名、2370名である。2000Bから共用ビームラインの特定利用制度が実施され、9件の応募から3件が採択された。図4に利用研究課題数の推移を示す。この図で共同利用には共用ビームラインの利用研究課題の他に原研・理研ビームライン共同利用研究課題を含む。

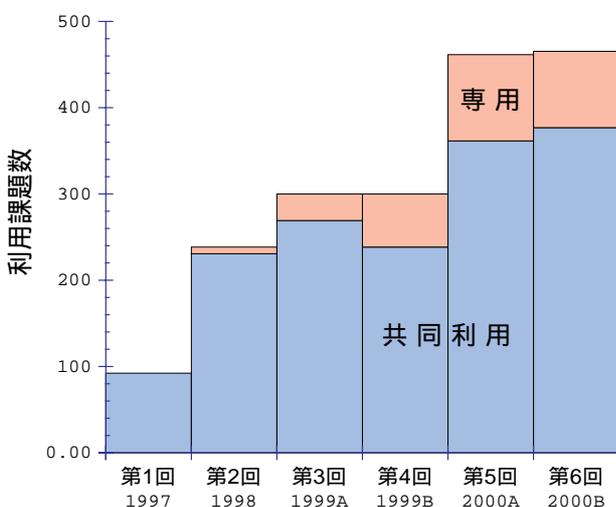


図4 利用研究課題数の推移

西暦2000年の加速器運転は基本的に3週間を1サイクルとして連続運転された。ただしこの年の夏期は蓄積リングに長直線部導入のため改造工事を行ったことにより3カ月の利用運転停止になった。利用運転時間（ユーザータイム）は2000Aと2000Bでそれぞれ7サイクル（2106時間）と5サイクル（1558時間）である。ただし1558時間には夏期長期運転停止による利用時間の短縮を補うために利用運転に当てられた2001年の第1サイクル312時間が含まれている。これを差し引くと2000年の利用時間は3352時間である。

### 10. 利用者支援体制と刊行物

#### 10-1 支援業務

SPring-8では利用者による施設の円滑で有効な利用促進のためにいろいろな支援業務を行っている。

利用業務窓口では、利用者がSPring-8施設を利用するのに際して必要な情報の提供と手続きを行っている。実験に必要な期間は研究交流施設に宿泊できる。

安全管理室では、利用者に対して放射線障害や放射線発生装置および放射性同位元素についての安全講習を行うとともに、生物試料や化学薬品等の持ち込みについて安全管理を行っている。

利用促進部門では、共用ビームライン毎に研究者・技術者を配置し、利用者の放射光利用実験を技術的に支援している。また周辺技術グループは所内の研究者・技術者だけでなく所外利用者の技術相談や設計製作および各種作業の相談にのっている。電気回路室、化学試料準備室、マシンショップ、CAD室、ストックルームに部品、試料、機器が備えてあり、所外利用者も利用できる。

#### 10-2 刊行物

SPring-8で利用実験を行うのに必要なビームラインの特性や技術情報は小冊子『SPring-8 Beamline Handbook』（英文）に掲載されている。実際にビームラインを利用する場合に必要な実験申請等の手続きについては『SPring-8 ユーザーガイド』（和文と英文）に掲載されている。SPring-8施設の最新の研究・技術情報は隔月発行の『SPring-8利用者情報』に掲載されている。

SPring-8における研究活動と成果は以下の報告書に記載されている。

『SPring-8 年報』はSPring-8 施設の全般的な活動報告で、年1回発行される。1999年までは英文であったが、2000年度から和文に変更された。

『SPring-8 User Experiment Report』（英文）は利用者がSPring-8施設のビームラインを用いて成果非専有で行った実験の成果報告をまとめた冊子で、年2回発行される。利用者は実験終了後60日以内に報告書を提出することになっている。

『SPring-8 Research Frontiers』（英文）はSPring-8で得

られた研究成果のうち特に顕著なものをまとめた報告書で、年1回発行される。

インターネットのSPring-8ホームページ『<http://www.spring8.or.jp>』にはこれらの情報も掲載されている。

#### 11. SPring-8利用者懇談会

SPring-8利用者懇談会はSPring-8の利用による放射光科学技術への貢献をめざして、建設への協力ならびに利用の円滑化と会員相互の交流の促進を図ることを目的として1993年に結成された。実際に、新しいビームライン建設の提案、実験ステーションの建設と高度化への協力、研究課題別に組織されたサブグループの活動の支援、SPring-8シンポジウムやワークショップのJASRIとの共催、利用の円滑化のための要望のとりまとめなどを行っている。会員数は約1300名（大学関係69%、国公立研究機関17%、会社関係13%）である。

#### 12. 研究会・国際会議等

SPring-8ではSPring-8による放射光科学研究の推進を目的にいろいろな研究会や国際会議を開催し、情報や意見の交換とともに研究協力を行っている。

2000年3月にはSPring-8の建設が一段落し利用研究が軌道に乗った段階で、国際的に著名な国内外の研究者による「SPring-8国際アドバイザー会議」が開催され、SPring-8の施設と利用研究状況について評価と助言を受けた。2000年4月には「第6回3極ワークショップ」がSPring-8で開催された。SPring-8はヨーロッパのESRF（European Synchrotron Radiation Facility）とアメリカのAPS（Advanced Photon Source）と同規模の第3世代の新放射光施設であり、共通の技術と問題を有することに鑑み、毎年3研究施設（3極）の持ち回りでワークショップが行われている。2000年11月にはSPring-8において研究協力を目的とした「第3回日英合同シンポジウム」が開催され、構造生物学のほかに加速器やビームラインについて情報交換が行われた。

2000年10月、SPring-8において「第4回SPring-8シンポジウム」が開催された。このシンポジウムは施設側と利用者の相互理解を目的として行われるもので、施設側からは加速器やビームラインに関する最新の技術情報や研究成果を公表して利用者の便宜を図り、利用者側からはSPring-8における放射光利用研究の成果が報告された。また、長尺アンジュレータの導入に伴うSPring-8の研究展開について討論された。

2000年3月、SPring-8サイト近くの先端科学技術支援センターにおいて、放射光の産業利用促進のために表面・界面応力の放射光による測定に関して「放射光産業利用ワークショップ」が開催された。産業界からも多数の参加者が

あり、SPring-8利用の期待が寄せられた。

播磨国際フォーラムは参加者全員が招待による小規模のものであるが、特定のテーマに絞った中身の濃い議論を目的とした国際コンファレンスと、一般の聴衆も対象とした国際的に著名な研究者による一般講演からなる。2000年8月SPring-8で開催された「第3回播磨国際フォーラム」のコンファレンスでは放射光を利用した磁性研究をテーマとし、2000年11月の「第4回播磨国際コンファレンス」ではイノシトールシグナリングと蛋白質のリン酸化をテーマとして議論された。一般講演は先端科学技術支援センターで行われた。

これらの他に、国の内外の研究者による放射光利用研究に関するいろいろなワークショップが開催された。国際的にはX線吸収端微細構造、表面・界面、高温高压下の結晶科学、構造ゲノムおよびコヒーレント軟X線利用に関するものであり、国内的にはSPring-8利用技術と表面・界面に関するものである。また、加速器技術に関する研究会では、国内の研究機関で持ち回りのリニアック技術研究会、原子核とガンマ線の生成・利用に関するLEPS2000ワークショップ、加速器を中心とした電磁石電源のシンポジウムおよび毎年SPring-8で開催されているビーム物理研究会が行われた。

以下に2000年度SPring-8が主体的に関わった研究会、国際会議等を列挙する。

1) 国際諮問会議	
3月15-17日	SPring-8国際アドバイザー会議
2) 国際協力	
4月9-12日	第6回3極ワークショップ
11月9-10日	第3回日英（DL / RIKEN / JASRI）合同シンポジウム
3) 放射光利用研究	
	-----国際-----
7月7-8日	第3回播磨国際フォーラム
7月26-31日	第11回X線吸収端微細構造国際会議
7月31日-8月3日	放射光を利用した表面・界面に関するワークショップ
9月30日-10月3日	X線・中性子線を利用した高温高压下での結晶科学に関する国際ワークショップ
11月1-4日	第4回播磨国際フォーラム
11月7-8日	構造ゲノム科学国際会議2000サテライト・播磨国際ワークショップ
11月10-11日	第4回SPring-8長直線30 mアンジュレータ国際ワークショップ

	-----国内-----
3月27日	SR産業利用ワークショップ「表面・界面応力の放射光による測定」
6月2日	SPring-8ワークショップ「放射光と表面・界面の研究」
7月7-8日	第4回SPring-8利用技術に関するワークショップ
10月19-20日	第4回SPring-8シンポジウム

播磨高原東小学校で小学生を対象に科学実験教室、「高校生のためのサマーサイエンスセミナー」(8月に県下の理数系の高校生を対象に、先端科学技術支援センターで講演会を行い、その後SPring-8その他の施設見学)を実施した。さらに地元の上郡町立高田小学校へSPring-8の外国人研究者を派遣して、小学校との交流を図った。

#### 4) 加速器技術

7月12-14日	第25回リニアック技術研究会
10月14-15日	LEPS-2000国際ワークショップ
11月21-22日	第6回電磁石電源シンポジウム
12月11-13日	第5回ビーム物理研究会

### 13. 広報活動

JASRIの広報活動は、1998年1月に広報室が設置され1999年5月に広報部となって本格的に始まった。放射光に関する知識を広く一般に啓蒙するとともにSPring-8の活動を広報することがその目的である。

2000年4月には放射光普及棟が完成した。これは広さが1,529 m<sup>2</sup>で大小の会議室を有し、300 m<sup>2</sup>の展示室にはSPring-8を紹介するパネルや電磁石・真空チェンバーなど加速器の部品を展示している。4月16日に普及棟の完成・お披露目を兼ねた一般公開が行われ、約2,000名の見学者が訪れた。年間の見学者は一般公開を含めて23,358名であった。

広報、啓蒙活動の一環としてパンフレットと『SPring-8 ニュース 光の丘から』を発行している。平成12年度のプレス発表は20件で、そのうち10件は会見付き発表である。取材は新聞が31件、テレビ・ビデオ関連が14件、雑誌が2件、その他11件であった。またプレスに対する見学会を7月に行った。11月24日に兵庫県・日本経済新聞社との共催で「トップセミナー in 東京」を開催した。さらに東京パレスホテルにおいて首都圏企業の経営陣を対象に、播磨科学公園都市の知名度向上を図るため講演会を行った。

また各種の展示会に参加した。6月に大阪で行われた「サイエンスサテライト」に出展し、7月21日・8月6日に日本経済新聞社主催の「21世紀夢の技術展」に出展した。2001年3月に応用物理学会主催の理化学・計測機材展に出展した。

地元との交流も図っている。5月28日に相生市が主催するペーロン競漕に2チーム出場し、大会を盛り上げた。また兵庫県と協力して「サイエンスアドベンチャースクール」(地元の播磨高原東小学校の3～6年生を対象に年12回科学の実験授業)、「高校生のためのサマーキャンプ」(8月に兵庫県下の高校生20名がSPring-8に3泊4日で滞在し、研究者と体験実習)、「はりま博士のおもしろサイエンス」(8月に