

12. 施設管理

1. はじめに

ユーティリティ施設の運転・維持管理業務の目的は、SPring-8の運営に必須な加速器の運転及びビームラインにおける放射光利用実験、並びに各実験施設における設備・機器を安全・安定、且つ信頼性を高く維持することにより、研究者が研究に専念できるよう研究機能・環境を確保することにある。今年度の取り組みとして、①建屋設備の安定かつ効率的な運転保守及び維持管理 ②加速器等高度化要求への対応 ③省エネルギー対応 ④環境保全への取り組みに重点を置いて実施した。

設備の運転保守においては、一元的かつ効率的に24時間管理体制をもって実施し、当施設の運用を安定且つ良好な状態に維持できるよう努めた。維持管理においては、各設備（電気設備・冷却設備・実験排水設備・建築設備・空調衛生設備等）について、中長期計画（今後5年間程度にわたる設備の精密点検並びに日常点検）に基づき、老朽化・経年劣化等に対して迅速な修繕・改修をもって対処するとともに、良好な研究環境の確保の為、空気環境の変化に対応した空調制御の変更等を行った。

省エネルギー対応においては、「関西エコオフィス宣言」各項目の実施、外気調和機全熱交換器運転制御の変更等を行い、エネルギー使用量の削減並びにCO₂排出量の削減に努めた。また、第一種エネルギー指定工場として、法的報告書類を提出した。

環境保全への取り組みとしては、大量の試薬空瓶について、利用者に対する啓蒙活動により、安全に排出できる体

制を整え処理委託を行った。環境分析として、実験排水及び施設周辺の環境水並びに土壌の分析を実施した。また、特定家庭用機器再商品化法に基づくリサイクルの推進や改修・撤去工事で排出される廃棄物についての明確な基準を、メールやウェブページを通じて全体周知し排出者の利便性向上を図った。

上記施策及び通常の運用を合わせて行うことで、当初の目的を達成した。

2. 光熱水管理

2-1 電気

SPring-8サイト内の電力は、関西電力株式会社より供給されており、受電電圧は77kV、契約電力は特別高圧30,600kW、業務用電力1,700kW合わせて32,300kWである。なお、特別高圧の契約電力30,600kWは、昨年度より1,600kW増量となっている。今年度の電力使用量は、178.074GWhで前年度比で5.644GWh（約3.3%）増加した。電力量増加の主な要因は、新規のX線自由電子レーザー（XFEL）施設加速器棟及び光源棟が完成し、空調や照明等のユーティリティ設備の稼働開始によるものである。最大電力に関しては、デマンド監視の強化とともに空調機の運転制御等により、契約電力を超過しないように管理を行った。また、研究の高度化、多様化に対する電源の高品質化、安定性の向上について、引き続き研究者ははじめ各方面の要望にも対応している。（表1、図1 参照）

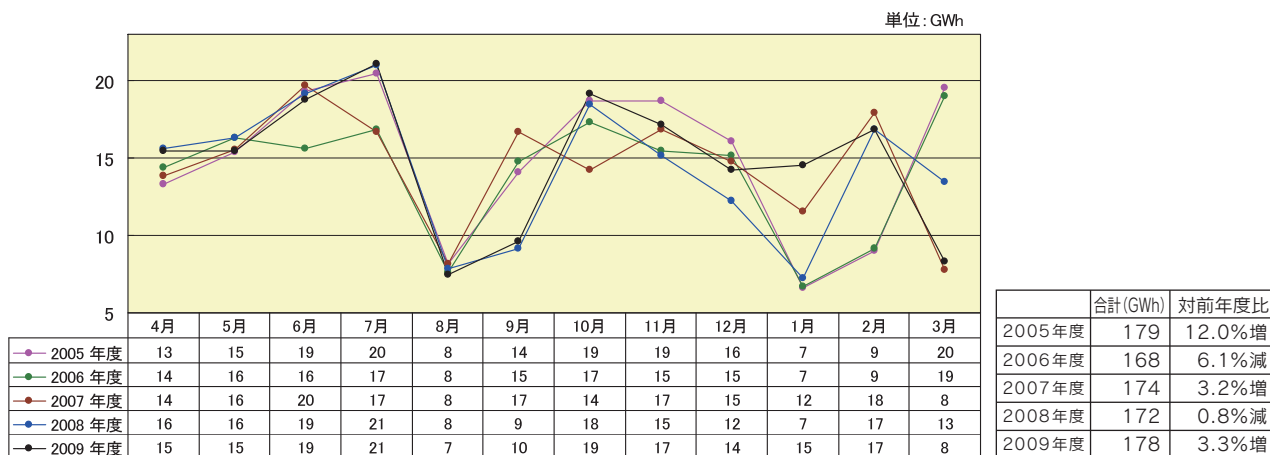


図1 電力使用量の推移 (SPring-8 全体)

表1 電力使用量

	単位：GWh				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
特別高圧	169.9	159.1	165.1	164.3	170.6
業務用	9.5	9.3	8.7	8.1	7.5
SPring-8全体	179.4	168.4	173.7	172.4	178.1
増減(±)	19.2	-11.0	5.4	-1.3	5.7
増減(%)	12.1%	-6.1%	3.2%	-0.8%	3.3%

2-2 水

SPring-8サイト内で使用する水道水(市水)は、播磨高原広域事務組合上下水道事業所より、上郡水系から供給さ

れており、2009年度のSPring-8全体で水道水の使用量は、279.0km³、下水道量は、114.1km³であり、例年とほぼ同等の使用量となった。(表2、表3、図2、図3 参照)

2-3 ガス

SPring-8サイト内で使用するガスは、大阪ガス西播磨ステーションより都市ガス13Aが供給されている。2009年度のSPring-8全体で都市ガス使用量は1,308.6km³であり、中間期の熱源機器の運転を空調負荷に応じた能力の機器を優先にした運転の順序に変更したことで、対前年度に比べて約70km³の削減が図れた。(表4、図4 参照)

表2 水道水使用量

	単位：km ³				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
JASRI管理施設	258.7	243.5	227.2	230.4	225.9
独自施設	31.3	35.2	42.5	45.2	53.1
SPring-8全体	290.0	278.6	269.7	275.6	279.0
増減(±)	30.3	-11.4	-8.9	5.9	3.4
増減(%)	11.7%	-3.9%	-3.2%	2.2%	1.2%

表3 下水道使用量

	単位：km ³				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
SPring-8全体	103.0	106.6	110.6	119.4	114.1
増減(±)	-16.2	3.6	4.0	8.8	-5.3
増減(%)	-13.6%	3.5%	3.8%	8.0%	-4.5%

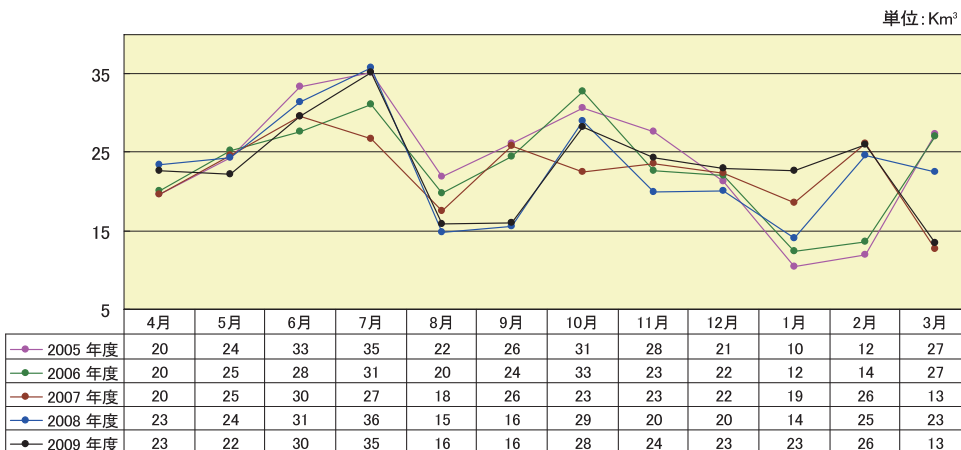


図2 水道水使用量の推移 (SPring-8 全体)

	合計(km ³)	対前年度比
2005年度	290	11.7%増
2006年度	279	3.9%減
2007年度	270	3.2%減
2008年度	276	2.2%増
2009年度	279	1.2%増

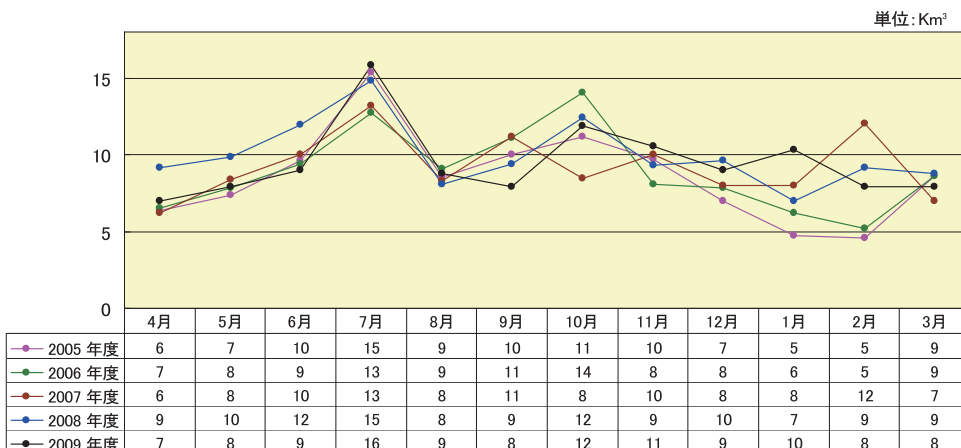


図3 下水道使用量の推移 (SPring-8 全体)

	合計(km ³)	対前年度比
2005年度	103	13.6%減
2006年度	107	3.5%増
2007年度	111	3.8%増
2008年度	119	8.0%増
2009年度	114	4.5%減

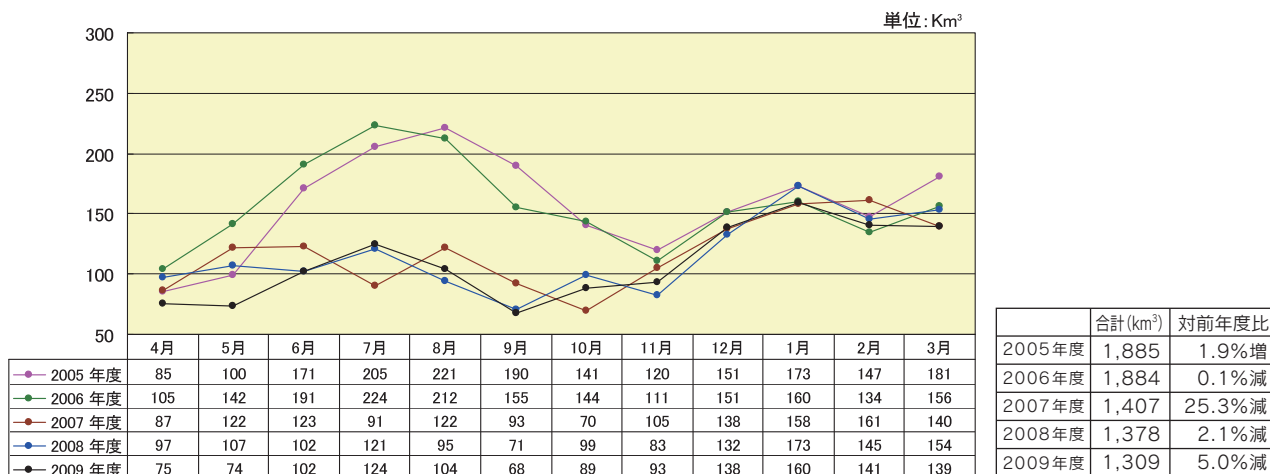


図4 ガス使用量の推移 (SPRing-8 全体)

表4 ガス使用量

	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
JASRI管理施設	1,178.0	1,217.8	728.6	730.1	611.5
独自施設	707.1	666.3	678.4	648.1	697.1
SPRing-8全体	1,885.1	1,884.1	1,407.0	1,378.2	1,308.6
増減(±)	34.4	-1.0	-477.1	-28.8	-69.6
増減(%)	1.9%	-0.1%	-25.3%	-2.1%	-5.0%

2-4 省エネルギー

2009年度も、関西広域連携協議会と兵庫県が共同で実施している「関西エコオフィス宣言」運動に参加し、地球温暖化対策の一環としての種々の対策に取り組み省エネルギー活動を行った。また、第一種エネルギー管理指定工場として、省エネワーキンググループの活動を1回/月実施し、5ヶ年の中長期計画に沿って下記の対策を行った。

(1) 熱エネルギー

蓄積リング棟

1) 蓄積リング棟Cゾーンマシン収納部外気調和機還気ダクト増設

ビーム運転中は閉鎖されている収納部(加速器トンネル)内の空調排気の有効利用を行うため、収納部内部の空気環境基準値を維持するよう二酸化炭素濃度を計測監視し、排気の一部を外気調和機に戻すこと(還気ダクトの増設)により負荷熱量を低減させ、冷暖房及び湿度調節に要するエネルギーの削減を図った。

2) 蓄積リング棟Cゾーン外気調和機全熱交換器運転制御変更

実験ホールの外気調和機は全熱交換器が組み込まれており、既に省エネ運転が行われているが、更なる省エネ化を図るため、外気温度のみによる運転制御から、外気湿度と負荷側条件を追加した運転制御に変更し、中間期及び冬期の冷水用熱源の負荷軽減を図った。次年度以降も引き続き残りの2ゾーン(A、Bゾーン)

の設備について変更工事を行っていく予定である。

3) 冷却水設定温度変更による冷凍機運転台数制御

マシン冷却設備の冷却塔出口温度及び二次冷却水温度の設定値の変更を行い、冷水を直接冷却塔に送り熱交換させる事で、冷水負荷を軽減させ冷凍機の運転台数が減少することになり、電力量の軽減を図った。

4) 夏期点検調整期間中のマシン冷却設備の停止

マシン冷却設備の運転を関係部門と協議、維持管理計画の調整を行い、夏期点検調整期間の設備停止時間を増加させることで電力量の軽減を図った。

5) 中央管理棟空調機運用変更

中央管理棟空調設備のスケジュール運転を全棟一括制御からブロック別の制御に変更した。また、中間期の外気温度低下時に外気を利用した冷房運転を実施し電力量の軽減を図った。

(2) 電気エネルギー

1) 中央管理棟

センサーライトを設置し夜間の安全確保、必要時のみの点灯に変更したことで利便性向上、および昼休み中の事務所内消灯を行い電力量の軽減を図った。

(3) 省エネ法に基づき、以下の書類を提出した。

1) 「中長期計画書」…文部科学省、近畿経済産業局

今後5年間のエネルギー使用の合理化計画についての報告を行った。

今年度は蓄積リング棟実験ホール空調機外気導入量見直し他2項目の計画を追加した。

2) 「定期報告書」…文部科学省、近畿経済産業局

前年度のエネルギー使用量及び実施した措置、エネルギーの使用に係わる原単位の推移(対前年度比101.5%、過去5年間の平均96.7%)等の報告を行った。

2-5 特定物質排出抑制措置結果報告書提出

前記の中長期計画等における省エネ対策の実施により、

二酸化炭素排出量 (CO₂) を519t-CO₂削減することができた。報告書は、2008年度の実績を「特定物質排出抑制措置結果報告書」として、兵庫県知事へ提出した。

3. 設備の運転保守・維持管理

3-1 設備の運転保守

加速器運転計画に基づく年間、月間実施計画を作成し、施設の運用に支障をきたさないよう運転・保守を実施した。

1) 設備の運転管理については、中央設備監視装置による定常監視 (3 交替勤務における通年監視体制) と現場巡視点検を併用することにより、安定した施設の運用に努めた。

ビームの運転に影響を与えた事例としては、火災報知器の誤動作による非火災報が1件発生し、入射系のビーム運転が一時停止した。原因は設置後15年を経過している感知器内部に微細粉塵が堆積したことによる誤動作であった。対策として、誤動作を引き起こした感知器を交換し、非火災報が発生した警戒区域の全感知器の外観点検並びに感度計測、絶縁測定を実施することによって健全性を確認し復旧させた。

また、線型加速管室管理排水ポンプの故障警報と入射系精密温調系マシン冷却設備の停止により、トップアップ入射が一時停止した。

前者は、漏電ブレーカーの不良が原因であったことから交換を行い、今後の更新計画により、経年劣化機器の交換を順次実施していく。後者は、シリカ溜まりによるストレーナーの目詰まりが原因と考えられることから、今後冷却塔の清掃頻度、防シリカ対策などを検討する。

2) 設備の保守・維持管理については、施設の老朽化・経年劣化に伴う機器・設備のトラブル発生頻度が増加しており、年間計画、月間計画に基づく周期点検並びに現場巡視点検を確実に実施した。発見された問題点については迅速に修繕・改修を行い、執務環境及び研究環境の確保に努め、維持管理全般に渡って事故・障害を最小限にとどめたことで、大型放射光施設の運用に支障を与える事なく円滑に実施することが出来た。今後は施設の老朽化・経年劣化に伴う維持管理費用の増加、エネルギー利用の効率的、効果的な運用への要求、設備・機器等の陳腐化対策など課題もあるが、これらの課題を解決するための施策を、積極的に推進していく予定である。

3-2 維持管理

(1) 電気設備

電気設備の定期点検は、法令に基づく大型放射光施設電気工作物保安規程により行うものであり、安全保安確保及び正常な機能の維持管理により、電力の安定供給を図ることを目的として行っている。定期点検のうち年1回行う全停電法定点検作業は、2009年度は8月に日本原子力研究開

発機構、理化学研究所の各研究施設、兵庫県のニュースバル及びナノテク研究所、豊田ビームライン実験棟を含み、約500人の点検業者及び施設管理部のスタッフで行った。

点検・整備作業の実施にあたっては、事前に関係部署との打ち合わせを行い、実施計画書による作業の確認、操作手順、作業体制及びチェックシートの確認、事故・災害の防止並びに作業品質の確保を図った事により、安全に実施することが出来た。

電気保安教育に関しても、機会を捉え電気工作物保安規程に基づく安全教育を実施した。

経年対策として特高第3変電所蓄電池部品、パルス変換器更新及び蓄積リング棟中央監視装置UPSの更新を行った。劣化対策としては第1変電所高調波フィルターコンデンサスイッチの取替、GIS設備高圧配電盤の塗装補修等中長期計画に基づく作業を実施し、設備機能の維持・回復を図った。

(2) マシン冷却設備

加速器付帯設備としてビームの精度、安定度に直接かわる重要設備であり、維持管理及び運用による設備停止の事態を避ける為、定期保全を含めた点検計画、中期計画を策定し機能の維持を図った。しかし経年劣化に伴う保守作業の増加は避けられず、発錆による腐食対策として、蓄積リング棟冷却設備冷却塔スタビライザー (冷却塔内部に設置してあり、ファンの風量を均一に充填材に割振る役割を果たしている) の交換を実施し、冷却塔の能力の回復並びに健全性を確保した。冷凍機においてはマシン設備への冷却水温度の変動を防止するため、予防保全としてA~D区分の容量制御用シーケンスを更新し機能の維持回復を図った。

入射系冷却設備では異音、振動が発生していた精密温調系・非温調系二次冷却水ポンプの交換。シンクロトロン冷却設備の許容誤差範囲を超えていた一次冷却水圧力発信器の交換、シンクロトロン高周波加速器系熱交換器の能力を回復させる薬品洗浄作業。クライストロン室冷却設備二次冷却系流量計の交換及びセンサー部にスケール等の付着物が堆積し流量に誤差が生じていた二次冷却系流量計の取替を行い信頼性向上を図った。

(3) 実験排水処理施設

年間計画に基づく定期点検 (実験排水処理施設点検・水質自動分析計定期点検・原水水質モニター排水自動分析装置定期点検)、油分離槽並びに調整槽等の定期清掃を実施し、設備の安定運用を行った。また、重金属キレート樹脂塔の性能試験の結果、吸着能力の低下が認められ性能劣化が明らかになったことから樹脂交換を実施し、本来の性能に回復させ設備の機能維持を図った。

(4) 電話設備

構内電話設備については、加速器運転時の安全確認、サイト内で発生した異常事態等の連絡手段として重要な位置

を占めているため、通信網の確保ができなくなる事態を事前に避ける必要がある。今回、老朽化した交換機内蔵蓄電池の交換を行い機能の維持に努めているが、今後、既設機内交換設備（PBX）の補修部品が調達出来なくなることから、施設を維持するうえで障害となっている。このため、中長期計画に基づく設備のアップグレードを進めるべく計画を策定し予算化に向けた対応を行っている。

(5) 建築設備

医学利用実験施設の紫外線等による劣化が著しく、風化も進行している屋上防水の改修工事を実施した。また避難場所の環境整備として敷地採石舗装を行い、最小限の光量を確保できる最長14時間点灯可能なソーラー発電式LED灯を設置し、環境改善並びに機能向上を図った。

(6) 空調・衛生設備

老朽化、経年劣化に伴う補修、改修工事が増加傾向にあり、発錆・腐食・劣化等による機能の低下が見られるものについては配管改修、ベアリング交換等を行い機能回復に努めるとともに、ビーム運転に係わる冷却設備などの機器については分解整備を中心に予防保全を図り、能力維持に努めた。経年劣化に伴う作業として、計量法上の検定受検義務がある都市ガス計測装置部品の取替、空調機器分解整備、水冷式熱回収冷凍機の開放整備、吸収式冷温水機真空部品交換、食堂棟吸収式冷温水機燃焼系部品取替、給湯用ボイラー真空部品等取替を実施し、機器の機能回復を図った。また、安全対策として蓄積リング棟冷却塔、冷水槽、温度調整槽点検用ハシゴの背カゴ取り付けを行い転落防止を図った。

(7) 給排水施設

老朽化、経年劣化による補修・改善工事が増加傾向にあり、ポンプ類（上工水、消火）の定期保全を策定し、機能の維持を図った結果、本年度においては運用・管理上での重大な障害の発生はなく安定した施設の運用を行うことができた。

4. 機能改善

4-1 中央管理棟電気室改修

CVCF装置が設置されている電気室の環境不良のため湿度と埃により錆が発生しCVCF装置が正常に切替出来ない不具合が発生した。その為現状の湿度、埃対策として空調機据付工事による除湿対策と室内保温工事及び外気遮断工事を実施した。この対策により湿度、埃による機器への影響を減少させ、設備の健全を図った。

4-2 蓄積リング棟非常用放送設備更新

消防法による非常用放送としての機能維持が必要な設備であり、他にビーム運転の放送も兼ねており故障が発生すると所内全所に支障をきたすため、機器を更新し機能の健全を図った。

5. 環境保全への取り組み

5-1 産業廃棄物

(1) 産業廃棄物の処分実績

SPring-8の事業活動によって発生する廃棄物は法律上、産業廃棄物であり、そのうち毒性や危険性を有するものは「特別管理産業廃棄物」と呼ばれ、実験廃液や施設の維持管理に伴って発生する鉛バッテリーが該当する。感染性を有しないが、外見上医療廃棄物と見分けがつかない注射針やメスも、特別管理産業廃棄物のうちの感染性廃棄物として管理し、専門の業者へ委託している。特別管理産業廃棄物以外の産業廃棄物をSPring-8では「普通産業廃棄物」と呼び、排水処理により発生する汚泥やOA機器・梱包材・乾電池類・フィルター・木枠などが該当する。実験に供された動物は、法律上は「一般廃棄物」で自治体の処理対象物となるが、SPring-8では実験動物への慰霊の精神を尊重するため、自治体への手続きを経て動物霊園に委託している。2009年度特筆すべきものとして過去に実験で用いていた石綿付金網や石綿パッキン等非飛散性石綿を約2kg（梱包容器重量込）排出し、適切に埋め立て処理を行った。

特別管理産業廃棄物及び普通産業廃棄物並びに一般廃棄物（実験動物）の処分量推移をそれぞれ、表5、表6、表7に示す。

(2) リサイクルの取り組み

蛍光灯及び水銀灯は、水銀リサイクルを行っている処理業者に委託している。SPring-8で発生する大量の試薬空瓶（使用済み）はガラスリサイクル業者に、UPSをはじめと

表5 特別管理産業廃棄物 処分量推移

	[単位：kg]				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
廃 酸	1,054	3,491	3,001	3,519	1,497
廃 アルカリ	1,679	516	1,207	810	776
廃 油	6,102	6,819	3,085	2,197	685
汚 泥	752	1,057	1,021	808	685
感染性廃棄物	6	4	5	6	6

表6 普通産業廃棄物 処分量推移

	[単位：kg]				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
汚 泥	72,398	26,438	27,334	27,916	32,490
廃 油	22,357	25,169	4,873	3,409	681
廃 アルカリ	0	0	2,825	0	0
廃プラスチック	17,168	20,991	13,091	14,814	14,443
木 く ず	4,255	5,742	2,553	2,396	2,744
金 属 く ず	34,476	30,084	41,904	57,667	37,488
ガラスくず	2,956	3,640	2,534	6,613	2,383
が れ き 類	0	0	0	525	790

表7 一般廃棄物（実験動物）処分量推移

	[単位：kg]				
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
実 験 動 物	1,044	988	1,312	1,330	711

する鉛バッテリーは鉛リサイクル業者にそれぞれ処理委託した。

一部に有毒のベリリウムが付着した測定機器は、環境への汚染を考慮し産業廃棄物業者ではなく、広域認定制度（メーカー等が、環境大臣の認定を受けて、自社製品が廃棄物となったもの（製品端材等）を広域的に回収し、製品原料等にリサイクル又は適正処理をする制度）を利用して製造事業者処理を委託した。

(3) 広報活動

適正な廃棄のために排出者の理解と協力が不可欠であると考え、広報活動に力を入れている。廃棄物の不適切な取り扱い事例をSPring-8のウェブページに掲載し排出者に注意を促した。また、廃棄手続きの案内を適宜更新し排出者に理解と協力を求めた。

5-2 環境分析

SPring-8は水源地に立地しているため、実験で使用される廃液（特別管理産業廃棄物を含む）や施設の維持管理をするために使用される薬液による環境汚染の懸念があり、環境保全が重要となる。汚染の有無を把握する目的で、定期的の実験排水及び施設周辺の環境水並びに土壌の分析を実施している。1999年度から問題となる分析結果は出でず、環境が汚染されていないことが確認できている。

施設管理部
山平 正勝