

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。

2010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の実行 ②加速器等高度化要求への迅速な対応 ③省エネルギーへの対応 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計画）の策定と計画に基づく点検・整備の実施、老朽化・経年劣化等に対する迅速な修繕・改修をもって対処するなど、良好な研究環境の確保に努めた。

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変更、還気ダクト増設などを行い、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、省エネ法改正に伴う原単位集計の見直し、報告資料の取り纏めを行い、理化学研究所播磨研究所へ報告書類を提出した。

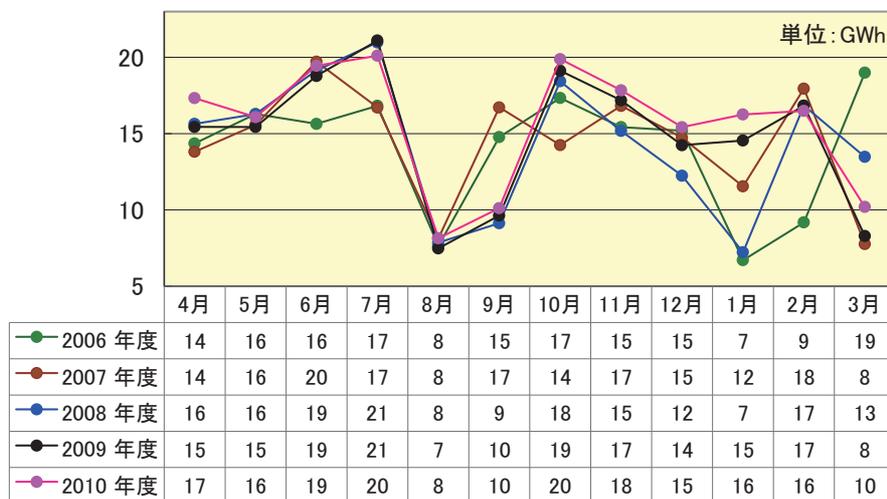
環境保全への取り組みとしては、メールやウェブページを利用した啓蒙活動により、安全に排出できる体制を整え処理委託を行った。環境分析として、実験排水及び施設周辺の環境水、並びに土壌の分析を実施し、異常のないことが確認されている。

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77 kV、契約電力は特別高圧35,200 kW、業務用電力1,700 kW合わせて36,900 kWである。なお、特別高圧の契約電力35,200 kWは、2009年度より4,600 kW増量となっている。2010年度の電力使用量は、187.319 GWhで前年度比で9.245 GWh（約5.2%）増加した。電力量増加の主な要因は、X線自由電子レーザー（XFEL）施設において新規の実験研究棟が完成し、空調や照明等のユーティリティ設備の稼働開始と利用開始に向けてのステップとなる加速器RFエージング等の調整運転が実施されたことによるものである。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、引き続き研究者をはじめ各方面の要望にも対応している。（表1、図1参照）



	合計(GWh)	対前年度比
2006年度	168	6.1%減
2007年度	174	3.2%増
2008年度	172	0.8%減
2009年度	178	3.3%増
2010年度	187	5.2%増

図1 電力使用量の推移 (SPring-8全体)

表1 電力使用量

	単位：GWh				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
特別高圧	159.1	165.1	164.3	170.6	179.9
業務用	9.3	8.7	8.1	7.5	7.4
SPring-8全体	168.4	173.7	172.4	178.1	187.3
増減(±)	-11.0	5.4	-1.3	5.7	9.2
増減(%)	-6.1%	3.2%	-0.8%	3.3%	5.2%

2-2 水

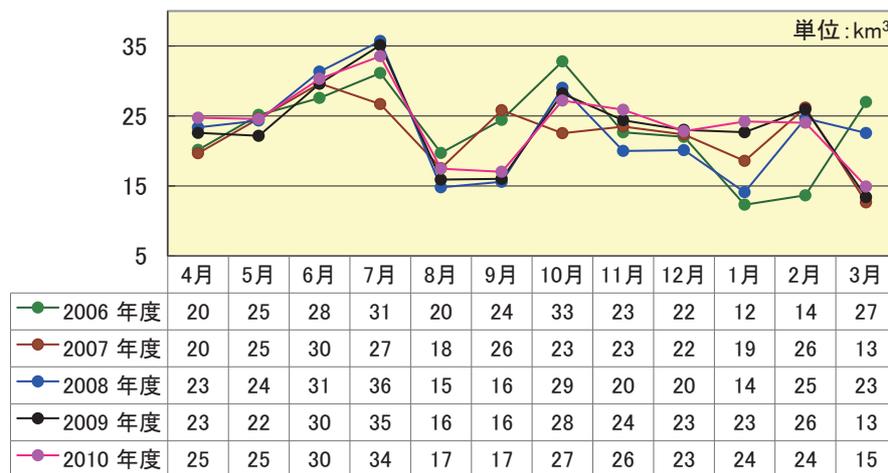
SPring-8サイト内で使用する水道水（市水）は、播磨高
原広域事務組合上下水道事業所より、上郡水系から供給さ
れており、2010年度のSPring-8全体で水道水の使用量は、
286.7 km³、下水道量は、115.0 km³であり、例年とほぼ同
等の使用量となった。（表2、表3、図2、図3 参照）

表2 水道水使用量

	単位：km ³				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
共用施設	243.5	227.2	230.4	225.9	228.1
独自施設	35.2	42.5	45.2	53.1	58.7
SPring-8全体	278.6	269.7	275.6	279.0	286.7
増減(±)	-11.4	-8.9	5.9	3.4	7.7
増減(%)	-3.9%	-3.2%	2.2%	1.2%	2.8%

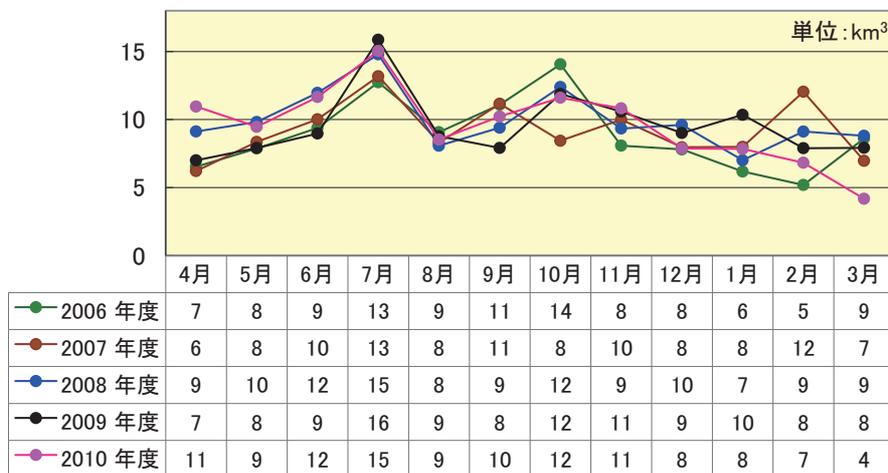
表3 下水道使用量

	単位：km ³				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
SPring-8全体	106.6	110.6	119.4	114.1	115.0
増減(±)	3.6	4.0	8.8	-5.3	0.9
増減(%)	3.5%	3.8%	8.0%	-4.5%	0.8%



	合計(km ³)	対前年度比
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
2010年度	287	2.8%増

図2 水道水使用量の推移（SPring-8全体）



	合計(km ³)	対前年度比
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
2010年度	115	0.8%増

図3 下水道使用量の推移（SPring-8全体）

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。2010年度のSPring-8全体で都市ガス使用量は1,365.4 km³であり、対前年度に比べて約56 km³の増加となった。(表4、図4 参照)

表4 ガス使用量

	単位: km ³				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
共用施設	1,217.8	728.6	730.1	611.5	666.0
独自施設	666.3	678.4	648.1	697.1	699.4
SPring-8全体	1,884.1	1,407.0	1,378.2	1,308.6	1365.4
増減(±)	-1.0	-477.1	-28.8	-69.6	56.8
増減(%)	-0.1%	-25.3%	-2.1%	-5.0%	4.2%

2-4 省エネルギー

省エネ法の改正を踏まえ、2010年度報告(2009年度実績)より事業所単位から事業者単位の報告となり理化学研究所全体のエネルギーの使用状況について「定期報告書」を提出する事となった。

「定期報告書」は、「事業者全体の報告(理化学研究所本所が取り纏める)」部分と「特定事業者が設置するエネルギー管理指定工場等ごとの報告(理化学研究所播磨研究所等)」部分から構成される。これらに伴い理化学研究所全体の「エネルギーの使用に係る原単位」の見直し等も行った。

また、2010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。

さらに、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ヵ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B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B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。

3) 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。

(2) 電気エネルギー

1) 入射系制御機器室照明器具取替

入射系制御機器室に設置されている照明器具(蛍光灯)は15年が経過し安定器の不良、及び寿命期に達している現象がみられるようになった。このため、従来の器具と同じ明るさを得る高効率化が可能な高周波型(Hf式とし、3灯式を2灯式へ減灯)の照明器具に取替を実施し、予防保全・省エネ化を図った。

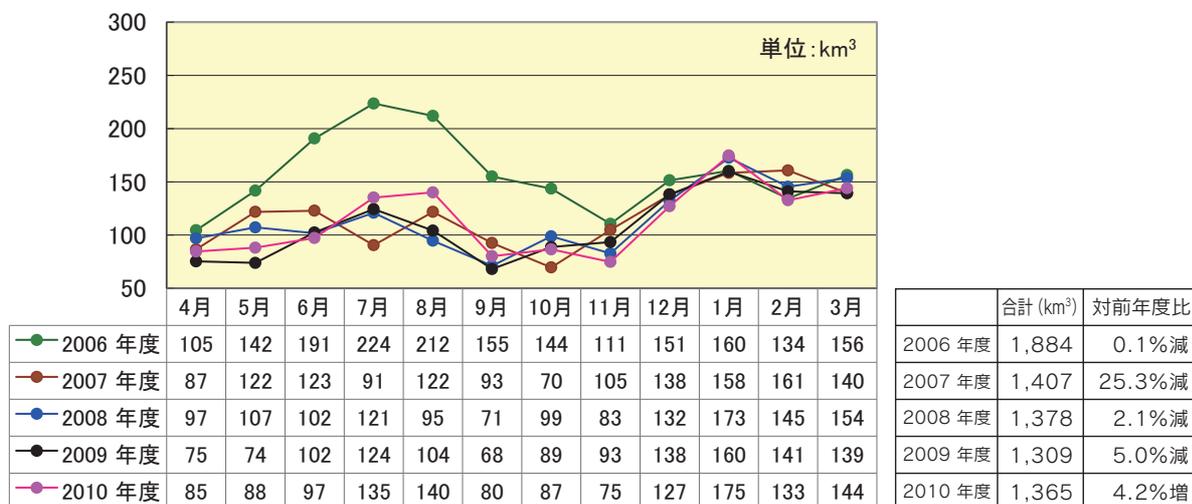


図4 ガス使用量の推移(SPring-8全体)

(3) 省エネ法に基づき、以下の書類を提出した。

- 1) 「定期報告書」…理化学研究所播磨研究所へ提出
2009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93.9%、過去5年間の平均98.0%）等の報告を行った。
- 2) 「中長期計画書」…理化学研究所播磨研究所へ提出
今後5年間のエネルギー使用の合理化計画について、蓄積リング棟熱源ポンプのインバータ他5項目の報告を行った。

2-5 特定物質排出抑制措置結果報告書提出

2009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、ユーザー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、当該警戒区域内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、復旧を行った。

また、蓄積リング棟クライストロンAの下部ピットへの雨水の浸水により漏水警報が発生したが、少量で有り水位の増加が認められなかった為、ビーム運転停止後にピット内排水及び防水措置を実施した。

さらに、電力会社送電系統への落雷事故に伴うビーム運転の停止が発生している。（ここ数年の傾向としてゲリラ雷雨による短時間内に連続して発生する落雷事故の影響が多くなってきている）

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及び設備・機器等の陳腐化対策などを解決するための施策を、積極的に計画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・保安の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、2010年度は7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及び兵庫県放射光ナノテク研究所、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1変電所非常用発電設備部品の更新、劣化対策として特高開閉所、特高第1変電所の保護継電器購入並びに特高第2変電所電圧調整継電器、特高第3変電所直流電源装置部品の交換、第11調波用高調波フィルタ設備フィーディングタンクの取替、特高開閉所GIS設備の塗装補修を実施するなど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A、Bゾーン冷却設備冷却塔充填材下部取付金具の交換を実施し損壊の防止を図るとともに、異音・振動対策として冷却塔ファンモーターのベアリング交換及びポンプの分解整備などを実施し機能回復と健全性の確保を行った。

また、蓄積リング棟冷却設備では、能力低下の見られた熱交換器の薬品洗浄、冷凍機の圧縮機分解整備、台数制御盤タッチパネルの交換等を実施するとともに、入射系冷却設備では、線型加速器棟非温調系冷却塔充填材の交換を行い機能・能力の維持回復を図った。

(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、水銀キレート樹脂の性状分析を実施し吸着能力の確認を行うとともに、異音対策として濃縮槽汚泥攪拌機モーター更新などを実施し、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。

2009年度に引き続き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、既設構内交換設備(PBX)の経年に伴い、補修部品の調達が難しくなっており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

老朽化、経年劣化に伴う補修、改修工事が増加傾向にあり、入射系シンクロトン棟出射パルス電源室、蓄積リング棟機械室等の雨漏れ補修、蓄積リング棟バルコニー及び鋼製建具類の塗装補修、準備室廊下の天井ボード補修、入館扉建て付け及び電気錠交換補修の実施、中央管理棟2階タイルカーペットの貼り替え、線型加速管室の遮蔽扉補修、体育館の排煙窓補修等を実施した。

(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空調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、シンクロトロントンネル系外調機及び電源室系空調機の冷水コイル交換、実験ホール外調機全熱交換機のシャフト交換、ターボ冷凍機用冷却塔の補修、地下トレンチ内冷水配管保温材補修、排水ポンプの交換等を行った。

(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)の定期保全として、2010年度は、工水ポンプの更新を行い、機能回復を図った。また、RI実験研究棟及び医学利用実験施設、実験動物維持施設系統の上水埋設管が腐食により漏水した為、盛り替え工事を実施した。

4. 機能改善

4-1 入射系シンクロトン冷却設備二次冷却水系冷却塔ストレーナーの改造

二次冷却水系冷却塔のストレーナーは、冷却塔内部にある為、ビーム運転中は清掃出来ない。冷却塔は、開放型で

あり空気中の汚染物質や枯れ葉等の混入で目詰まりを起こしやすい。そこで改善策として冷却塔外部に複式切換型のストレーナーを設置し、ビーム運転中でも清掃が可能となるよう改造を行った。

4-2 蓄積リング棟 実験ホール空調用ダクト改造作業

蓄積リング棟実験ホール内の液体窒素置き場で容器質量の測定時に空調用ダクト端部に接触、裂傷するという災害が発生した為、実験ホール内液体窒素置場5カ所のダクト設置位置の見直しを行い、身体と接触しないよう改造作業を実施し災害防止を図った。

4-3 蓄積リング棟B、C区分ステアリングマグネット電源室空調機増設工事

蓄積リング棟中央制御室改修に伴い未使用となる空調機二台を劣化傾向にある蓄積リング棟ステアリングマグネット電源室に移設再利用を行い、既設空調機器のバックアップ機として運用を行うことにより、信頼性の向上、温度安定化を図った。

4-4 中央管理棟 4Fネットワーク室空調機改善工事

サーバー計算機の増強に伴い発熱量が増加したため、既設空調機の能力を超え室内温度が上昇し、計算機の安定運用が継続できない状況となった。また、更なる機器の増設が計画されている事から、熱負荷増加分も含めた対策としてネットワーク室全体の空調見直しを行い、改善工事を実施した。

4-5 屋外喫煙所の設置

施設内における受動喫煙防止対策として分煙対策を行っていたが、健康増進法第25条の「受動喫煙を防止するために必要な措置」として更なる対応が必要となったこと、及び安全衛生委員会での室内全面禁煙の決定を受け、喫煙場所の統廃合を推進する目的で研究交流施設、中央管理棟、ユーティリティ管理棟に屋外喫煙所を整備した。

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。

2010年度については、寿命による更新を行った鉛バッテリー、経年劣化による機器更新・改修工事及びXFEL加速器施設の調整運転に向けた工事に伴い、産業廃棄物の排出量が増えたことにより、例年に比べ産業廃棄物全体の処分量が増加した。

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。

表5 特別管理産業廃棄物 処分量推移

	[単位：kg]				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
廃 酸	3,491	3,001	3,519	1,497	5,111
廃 アルカリ	516	1,207	810	776	1,004
廃 油	6,819	3,085	2,197	685	2,839
汚 泥	1,057	1,021	808	685	1,147
感染性廃棄物	4	5	6	6	5

表6 普通産業廃棄物 処分量推移

	[単位：kg]				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
汚 泥	26,438	27,334	27,916	32,490	36,228
廃 油	25,169	4,873	3,409	681	15,631
廃 アルカリ	0	2,825	0	0	3,500
廃プラスチック	20,991	13,091	14,814	14,443	21,138
木 く ず	5,742	2,553	2,396	2,744	66,759
金 属 く ず	30,084	41,904	57,667	37,488	62,599
ガラスくず	3,640	2,534	6,613	2,383	2,914
が れ き 類	0	0	525	790	1,740

表7 一般廃棄物（実験動物）処分量推移

	[単位：kg]				
	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
実 験 動 物	988	1,312	1,330	711	907

(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。

(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ておらず、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