

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、当施設の運用が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。

加速器等高度化要求への対応としては、シンクロトロン冷却設備において水流量調整機能の追加等を行った。

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、ターボ冷凍機冷水入口温度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が整い処理委託を行った。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、SPring-8全体で、受電電圧は77kV、契約電力は特別高圧29,000kW、業務用1,700kW合わせて30,700kWである。2008年度の電力使用量は約172GWhで、前年度比1.3GWh (-0.8%)の減少となった。電力量減少の主な要因は、各種実施した省エネ対策及び活動によるエネルギー使用合理化効果である。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調整等により、契約電力を超過しないように管理を行った。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からの要望を聞いて取り組んでいる。（表1、図1 参照）

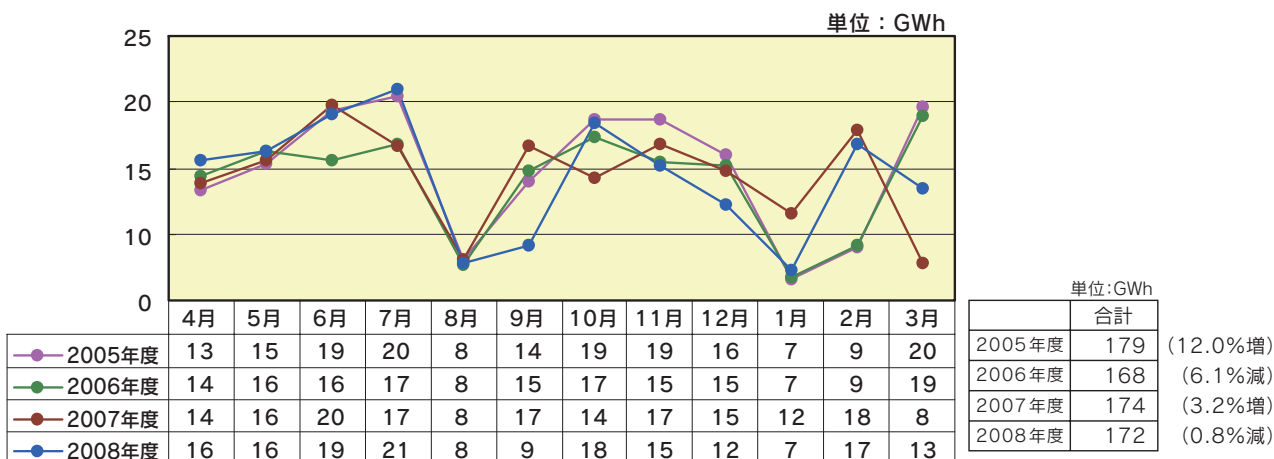


図1 電力使用量の推移 (SPring-8 全体)

表1 電力使用量

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

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、2008年度のSPring-8全体で水道水の使用量は、275.6km³、下水道量は、119.4km³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。2008年度のSPring-8全体で都市ガス使用量は1,378.2km³であり、前年同様、負荷に応じた熱源機器の運転順序変更等を実施したことにより、対前年度に比べ約29km³の削減が図れた。(表4、図4 参照)

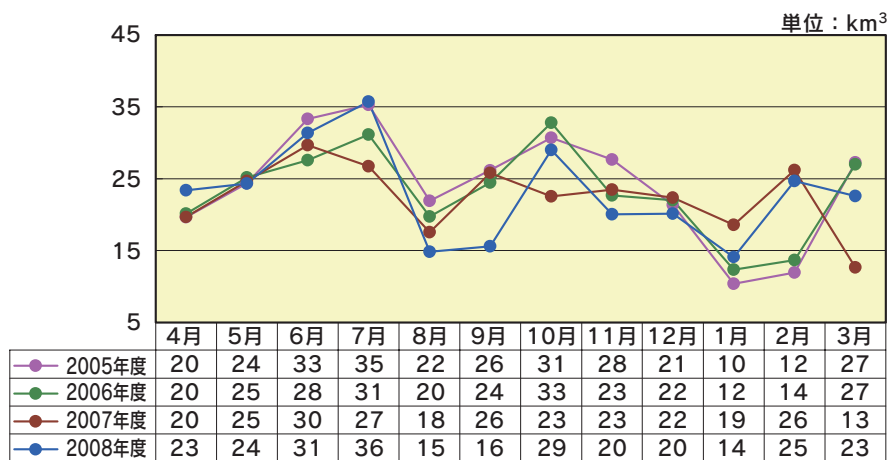


図2 水道水使用量の推移 (SPring-8 全体)

	単位：km ³	
	合計	
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)

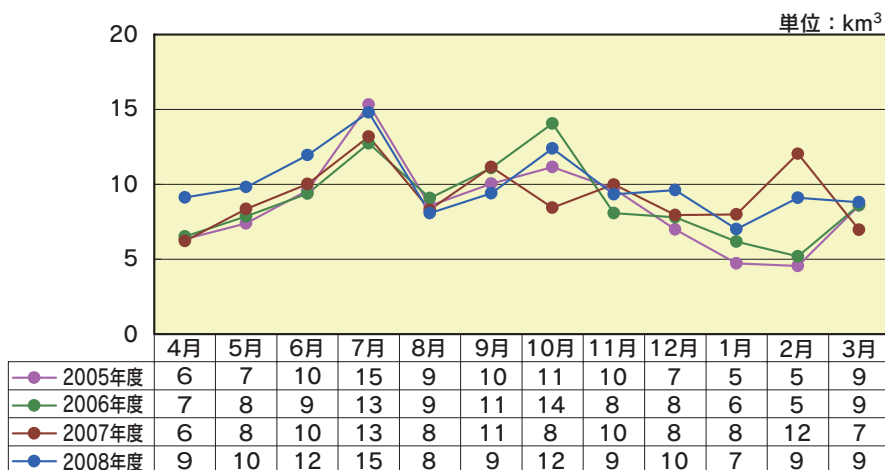


図3 下水道使用量の推移 (SPring-8 全体)

	単位：km ³	
	合計	
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)

表2 水道水使用量

	単位：km ³			
	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度
JASRI管理施設	258.7	243.5	227.2	230.3
独自施設	31.3	35.2	42.5	45.3
SPring-8全体	290.0	278.6	269.7	275.6
増減(±)	30.3	-11.4	-8.9	5.9
増減(%)	11.7%	-3.9%	-3.2%	2.2%

表3 下水道使用量

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

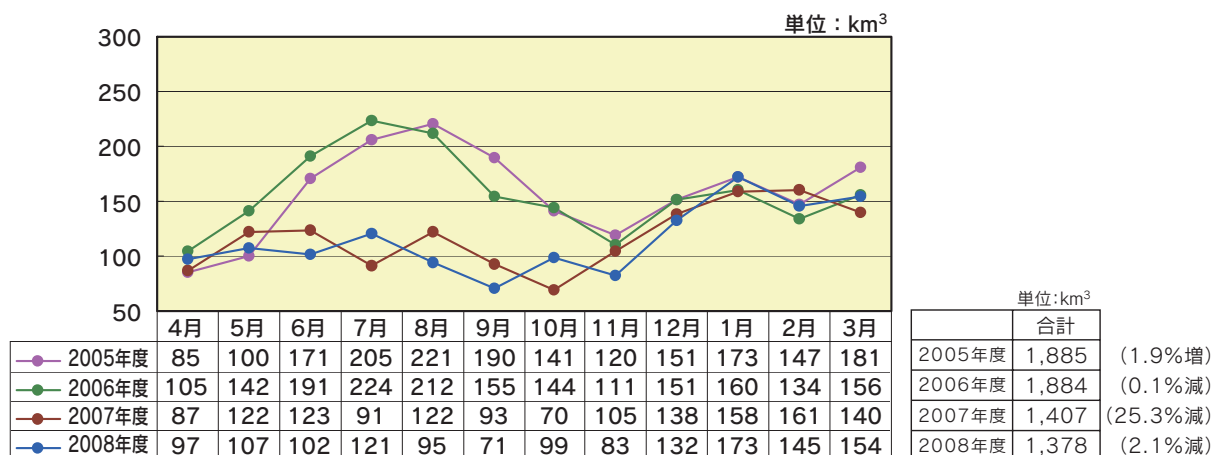


図4 ガス使用量の推移 (SPring-8 全体)

表4 ガス使用量

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

2-4 省エネルギー

2008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カ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) Dゾーン実験ホール系統外気調和機用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為に、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。

2) D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る収納部(加速器トンネル)内の空調排気は、従来そのまま排気されていたが、排熱の有効利用による省エネを推進する為、収納部排気の二酸化炭素濃度の計測監視を行い、空気環境基準値を超えない様に排気の一部を外気調和機に戻す為のダクト(還気ダクト)の増設を行い、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。

3) 空調用循環ポンプ能力調査

空調設備用として、冷・温水の搬送に循環ポンプを使用しているが、ポンプ吐出流量を調整(弁開度調整)することにより、空調に必要な冷・温水流量を確保している。

この為、ポンプ能力選定が適正か、過大能力でないか等について調査を実施した。

今回の調査結果を元に、ポンプの見直し(機器調査・選定)作業を進めていく予定である。

(入射系熱源施設棟)

4) ターボ冷凍機冷水入口温度制御変更

ターボ冷凍機は起動後直ぐに冷水を作る事が出来ない為、高温の水が空調機器へ送られ温度を急激に上昇させてしまう。また、蓄熱槽の冷水が有効に使用されない為、冷凍機及びポンプ等の補機の運転時間が長くなりエネルギーのロスが多い。そこで、ターボ冷凍機の起動時には、蓄熱槽の低温側から徐々に高温側へポンプアップする様に制御の変更を行い、冷水温度の安定及び省エネ運転の改善を図った。

(2) 電気エネルギー

医学利用実験施設

2007年に引き続き研究棟、実験棟の未更新部分について、蛍光灯安定器のインバータ化を実施した。

(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。

今年度は中央管理棟の空調機の運用変更及び消灯他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100.9%、過去5年間の平均101.2%)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）を約302t-CO₂削減できた。

報告書は、2007年度の実績を「特定物質排出抑制措置結果報告書」として提出した。

3. 設備の運転保守・維持管理

3-1 設備の運転保守

実施計画に基づく年間、月間計画を作成し、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交代勤務による通年監視体制）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。

問題点として、落雷による施設運転並びにビーム運転への影響が2008年度も発生しており、8月には雷撃の影響により研究交流施設C棟、D棟及び管理棟自動火災警報受信盤の基板破損する被害を受けた。

また、電力使用量において、2007年度同様除湿の為に空調負荷並びにトップアップ運転による負荷とが重なり、デマンド調整を行う必要が生じ、対処を行った。

2) 設備の保守・維持管理については、水位センサー誤動作（マシン冷却系設備）によるビーム運転の停止、構内交換機設備（局線-内線接続装置並びに課金装置）の故障による一部通信障害等、サイト内全域に影響を与える事象が発生する等施設の老朽化・経年劣化に伴う機器・設備のトラブル発生頻度が増加する傾向にある。

この為、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、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た。

全般にわたり、運用管理上での事故・障害を最小限にとどめ、要員配置を含めた施設・設備の運用を円滑に実施することが出来た。新たな問題として、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、加速器の長期連続運転に対する保守周期の見直し等、これらの課題を解決する為の施策を検討し、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定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、構内の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回行う全停電作業は、今年度は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及び兵庫県の

ニュースバルを含み、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会議の開催、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を行い事故・災害の防止並びに作業品質の確保を図った。電気保安教育に関しても、機会を捉え電気工作物保安規定に基づく安全教育を実施した。

経年対策として特高第3変電所及び蓄積リング棟変電設備直流電源装置の蓄電池の更新、劣化対策として特高変電所コンデンサ設備の塗装補修等中長期計画に基づく作業を実施し、設備の機能維持・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等の事態を避ける為、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ているが、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、シンクロトロン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）の交換及び冷却塔内部全塗装作業（エポニック塗装）を実施し、冷却塔の能力の回復並びに冷却塔本体の健全性を図った。

また、入射系冷却設備では精密温調系冷水ポンプの更新、蓄積リング棟フロントエンド冷却設備では突入電流抑制抵抗の劣化・動作不良に伴う冷却塔制御盤インバータ盤の交換等の機器更新を行うとともに、蓄積リング棟A棟RF電源冷却設備では浮袋付き水位センサーの誤動作（温調槽水位低下誤信号発生にて冷却設備の停止、ビームダウンが発生）防止対策としてインターロック回路の見直しを行い機能維持を図った。更に、蓄積リング棟のクライストロン漏水ピットセンサーを電極式からフロート式に更新し、害虫（ムカデ類）による誤報の発報を防ぐ事により設備の信頼性向上を行った。

(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、設備の安定運用を図ったが、排水自動分析装置のデータ処理装置については、故障した場合修理が不可能になる事が考えられる（排水の受入れが出来なくなることを回避する）為、更新を行った。その他運用・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) 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為、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り、設備の維持管理につ

いては定期保全を含め中期計画を策定し機能の維持を図っている。

構内携帯電話システム（PHS）では、食堂棟において一部不感地帯があった為基地局を増設し、通話エリアの改善を行った。

(5) 建築設備

他設備と同様に経年劣化、老朽化に伴う補修作業が増加しており、凍害による劣化が著しく、風化も進行していた入射系冷却室・入射系SSBT電源室の屋上防水の改修工事を実施した。また、屋根折板の固定ボルトにキャップが無い為、発錆が著しく、放置すればボルトの欠落、雨漏れに発展する恐れがあった線型加速器棟の屋根についても、屋上防水改修、劣化したシールの打替、ボルトキャップの取り付け、及び、周囲のコーキングを実施し雨漏れ防止対策を実施した。

蓄積リング棟実験ホールでは、床面に実験機器等の搬入搬出に伴う塗装皮膜の剥離が発生、モルタル面が露出している部分も見受けられ、粉塵による実験機器に影響を与える可能性が考えられた為、耐荷重性に優れた塗装へ変更し、塗装の剥離・ひび割れの拡大防止を図った。

(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手当てを行い機能回復に努めるとともに、重要な施設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。

昨年度に引き続き経年劣化に伴う作業として、熱交換率維持の為に紫外線による損傷が発生している冷却塔充填材の取替、冷却塔バイパス弁制御調節計・温度制御調節計（バイパス弁制御・ファン発停制御）の取替、各空冷チラーの電装系部品の交換、冷・温水用ヘッダー圧力制御指示調節計の取替、線型加速器棟・シンクロトン棟排気フィルター周り及びシンクロトンネル外気調和機用指示調節計の交換及び空調機冷水ストレーナーの清掃、冷・温水ポンプの分解整備等を計画的に実施することにより、機能回復並びに維持を図った。また、安全対策として利用実験施設空調設備用冷却塔の落下防止策を行った。

(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、給水（上工水、消火）ポンプ類の定期保全を策定し、機能の維持を図った結果、2008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。

RI廃液処理装置では、発錆・腐食の進行により漏水を起こしていた冷却塔水槽セクションの交換を行うとともに冷却水が常に循環するように変更を行うことにより当該設備の正常な機能の維持を図った。

4. 機能改善

4-1 利用実験施設研究棟 上水、給湯設備改修

利用実験施設の給湯設備は動力棟に給湯用ボイラーを設置し研究棟全室にポンプで送っていたが、温水利用が共通実験室等限られた研究室に限定されることとなり、給湯設備が過大となった為、給湯が必要な研究室には貯湯式電気温水器を設置し、ボイラー、ポンプを休止する事で搬送動力と熱ロスの低減を図った。

4-2 利用実験施設研究棟 冷却水循環装置設置

研究室に実験機器を設置するにあたり、機器を冷却するための設備が無く、直接上水を実験機器に接続し、冷却後の水を実験排水にたれ流しの状態で利用されていた。対策として、空冷式チラーを設置し、水を機器冷却に適した温度に下げて循環させることにより上水の使用量を低減させた。

4-3 蓄積リング棟化学試料準備室 監視カメラ設置

蓄積リング棟内には、ユーザー等が試料調整の為に共同で利用できる化学試料準備室が設置されており、これまでも取扱教育・入室制限で対応を行っていたが、異常時の発見・対応を迅速に行うことができるよう、構内ネットワーク接続によるオンライン監視カメラを設置し中央設備監視室から24時間態勢（録画機能付き）での監視を可能とした。

4-4 シンクロトン冷却設備 電磁石・電源系統二次冷却水流量調整機能追加

シンクロトンビーム運転は、連続運転と間欠運転の2つのモードをビーム運転パターンに応じて切替えて行われており、現状では電磁石系冷却水供給温度（ポンプ出口）に約4℃、電源系では約2.5℃の温度差が発生し、運転モードを切替える毎にマシン調整が必要になる等の不具合が発生していた。この運転モード切り替え時の調整時間短縮と温度変動によるビームの不安定状態を解消する為、一次冷却水の温度安定化を図ることを目的として、電磁石系、電磁石電源系の熱交換器二次側に調節弁を新設し、二次冷却水流量を制御することにより、運転モードに関係なく常に安定した温度の一次冷却水をマシン側に供給できるよう機能追加を行った。

4-5 マシン冷却系冷却塔不要補給水の削減

蓄積リング棟マシン冷却及びシンクロトン冷却に使用されている冷却塔の補給水制御には、ボールタップが使用されているが、冷却塔上部水槽からの落水が下部水槽に戻る過程で、ボールタップのウキ部分に直接当たり、不必要な給水が行われている。また、落水の振動によるボールタップの破損が発生した事から、ボールタップ上部にカバーを取り付け、直接落水が当たらないよう改善を図った。

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を「特別管理産業廃棄物」(主に実験で発生。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含む)、「普通産業廃棄物」(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・木枠等)に分類し、専門業者に処理を委託している。また、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、実験動物への慰霊の精神を尊重する為、自治体への手続きを経て動物霊園に処分を委託している。更に、2008年度は過去に実験で用いていた石綿付金網や石綿パッキン等の非飛散性石綿を約12kg排出し、「がれき類」として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示す。(表5、表6、表7 参照)

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
廃 酸	1,054	3,491	3,001	3,519
廃 アルカリ	1,679	516	1,207	810
廃 油	6,102	6,819	3,085	2,197
汚 泥	752	1,057	1,021	808
感染性廃棄物	6	4	5	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
汚 泥	72,398	26,438	27,334	27,906
廃 油	22,357	25,169	4,873	3,409
廃 アルカリ	0	0	2,825	0
廃 プラスチック	17,168	20,991	13,091	14,814
木 く ず	4,255	5,742	2,553	2,396
金 属 く ず	31,476	30,084	41,904	57,667
ガ ラ ス く ず	2,956	3,640	2,534	3,613
が れ き 類	0	0	0	525

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
実 験 動 物	1,044	988	1,312	1,330

(2) リサイクルの取り組み

SPring-8で発生する大量の試薬空瓶(使用済み)をリサイクルする為に、試薬空瓶の洗浄を排出者に協力依頼し、回収時に洗浄した事を相互確認し周知を図ってきた結果、安全に排出できる体制が整った事により、リサイクル業者へ処理を委託した。また、無停電電源装置をはじめとする鉛バッテリーも、鉛のリサイクルができる業者を調査し、現地確認を経て契約し処理委託した。

(3) 広報活動

廃棄物の不適切な取扱事例をSPring-8のウェブページに掲載し排出者に注意を促すとともに、特定家庭用機器再商品化法(家電リサイクル法)に該当する家電品類及び撤去工事で排出される廃棄物の基準等について、メールやウェブページを活用して全体周知を図った。また、排出者からの要望には可能な範囲で調整し、排出者の利便性を図った。

5-2 環境分析

SPring-8は水源地に立地している為、実験で使用される廃液(特別管理産業廃棄物を含む)の誤廃棄や施設の維持管理をする為に使用される薬液の飛散等による環境への影響等の有無を把握する目的で、定期的に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。これまでは問題となる結果は出ておらず、施設周辺の環境に対し影響を与えていないことが確認できている。

施設管理部
山平 正勝