

3-6 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、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研究活動を万全にサポートすること、SPring-8の運営に必須な基盤設備を安全に、安定して、かつ信頼性高く維持することにより、研究者が研究に専念できる研究所機能・環境を確保することにある。

今年度の主要事項として、地球環境の維持の為に省エネルギー化、SPring-8の高度化、高機能化に向けた建屋、電気・空調機械設備等の維持管理の高度化、廃棄物リサイクル等の環境負荷軽減に向けた取り組みがあげられる。省エネルギー化への対応は、平成15年度より電気は第一種エネルギー管理指定工場に、熱は第二種エネルギー管理指定工場となった。このため、エネルギー使用の合理化に関する法律（以下「省エネ法」という）に基づいて中長期計画及び年間計画を策定し、継続的に改善実施を行っている。施設・設備の維持管理においては、研究の高度化、高精度化に伴う空調設備・マシン冷却設備への制御精度の高度化要求に対応するため、蓄積リングの空調系の改修、冷却系の改修、冷却系膜脱気装置設置、クライストロン電源冷却設備改修等を行っている。また、SPring-8内において、次世代の放射光施設実現に向けて、実験設備が設置されることとなり、その電力確保を目的として受変電設備の増設を行った。廃棄物については、環境負荷低減に根ざし、正しい排出及びリサイクルに最も重点を置いて取り組んだ。その結果、これまで廃棄していた水銀灯に微量に含まれる水銀についてもリサイクルすることとなった。

今年度は夏2度にわたる台風の被害により、蓄積リング棟の屋根の一部が破損する事態となり、運転に支障を与える状況となった。破損の原因としては、長尺な屋根の熱伸縮によるボルトの金属疲労であった。復旧については、理研、JASRI、施工業者での対策会議の結果をふまえ、平成17年1月から3月までSPring-8の運転を停止し、原因改善対

策を施した施行方法での早急な復旧を図った。

今後、SPring-8が放射光科学分野における中核的研究拠点として機能し、高い評価を得る研究成果を創出しつづけていくためには、施設の維持管理業務の品質管理はもとより、エネルギー管理、環境管理、危機管理を適確かつ効果的に実施することによって、地域の信頼を確立していくことが重要である。このため統合マネージメントシステムの構築等を進め、より品質の高い管理の推進を図っていくとともに、継続的改善によってシステムをより一層優れたものに構築していく予定である。

2. 光熱水管理

2-1 電気

所内電力は、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28,000kW、業務用1,550kWあわせて29,550kWである。今年度の電力使用量は160,150,000kWhで、前年度比11,510,000kWh（6.7%）減少した。電力減少の主な要因は、ビーム運転時間の減少によることが考えられる。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。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おり、特に、瞬時電圧低下の影響及びその対策についての調査を進めた。

（13年度以降年度別比較を表1、また月別比較を図1に示す。）

表1 電力使用量

	単位:GWh			
	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度
特別高圧	156.2	157.4	162.7	151.1
業務用	8.1	9.1	9.0	9.0
合計(全体)	164.3	166.5	171.7	160.1
増減(±)	9.2	2.2	5.2	-11.5
増減(%)	5.9%	1.3%	3.1%	-6.7%

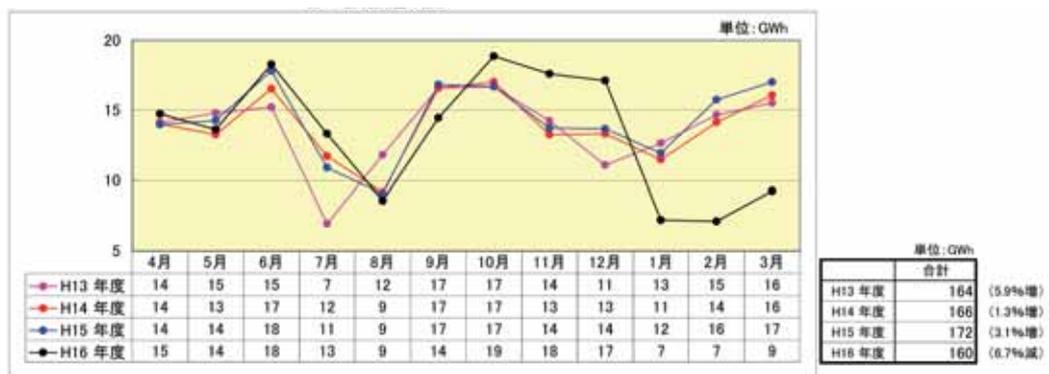


図1 電気使用量の推移

2-2 水

所内で使用する水道水は、播磨広域事務組合上下水道事業所により上郡水系から供給されている。今年度の水道水使用量は259.7km³で、前年度比約19.7km³（約7.1%）減少した。減少の主たる要因としては、運転時間の減少もあるが、食堂棟に節水システムを導入したことがあげられる。当施設内の水道使用量について実験・研究施設を除けば食堂棟の消費量が最大であるため、節水システム（水道等の使用感を変えずに水の流量を絞る）を導入し、食堂棟年間使用量の約10%の削減を行った。

（13年度以降年度別比較を表2、また月別比較を図2に示す。）

今年度の下水排水量は119.2m³で、2.5%増となった。

（13年度以降年度別比較を表3、また月別比較を図3に示す。）

2-3 ガス

所内で使用するガスは、大阪ガス西播磨ステーションから都市ガス13Aが供給されている。今年度の都市ガス使用量は1,850.7km³で、前年度比約443.0km³（約19.3%）と大幅に減少した。ガス使用量の減少の理由としては、運転時間の減少もあるが、蓄積リング棟冷熱源台数制御パラメータ変更や蓄積リング棟実験ホール外調機の除湿制御追加をはじめとする各種省エネルギーに向けてのさまざまな取り組みを行ったためである（詳細は2-4(1)に記載）。

（13年度以降年度別比較を表4、また月別比較を図4に示す。）

2-4 省エネルギー

省エネ法により、当所は第一種エネルギー管理指定工場に指定されている。共同利用設備の他に、日本原子力研究所、理化学研究所及び兵庫県内の各施設も含めた一元管理を

表2 水道水使用量

	単位:Km ³			
	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度
JASRI管理施設	286.0	296.9	241.3	227.2
独自施設	25.4	38.8	38.1	32.4
SPring-8全体	311.4	335.7	279.4	259.7
増減(±)	44.7	24.3	-56.3	-19.7
増減(%)	16.8%	7.8%	-16.8%	-7.1%

表3 下水使用量

	単位:Km ³			
	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度
SPring-8全体	164.7	170.7	116.3	119.2
増減(±)	27.3	6.0	-54.4	2.9
増減(%)	19.8%	3.6%	-31.9%	2.5%

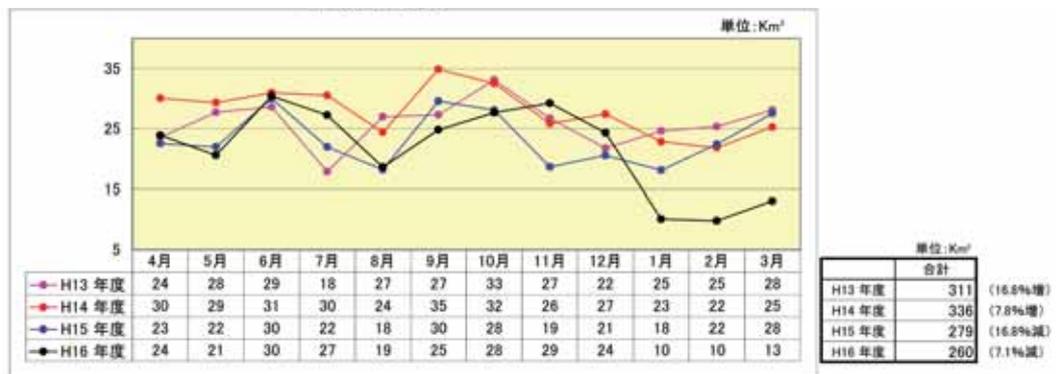


図2 水道使用量の推移

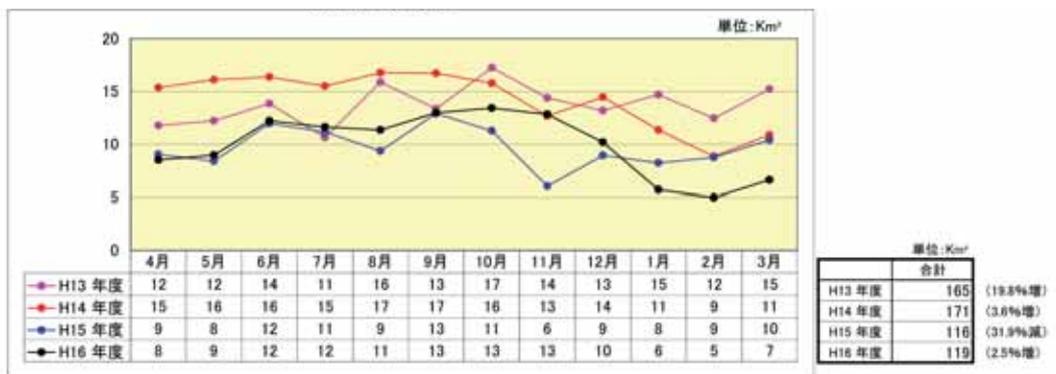


図3 下水道使用量の推移

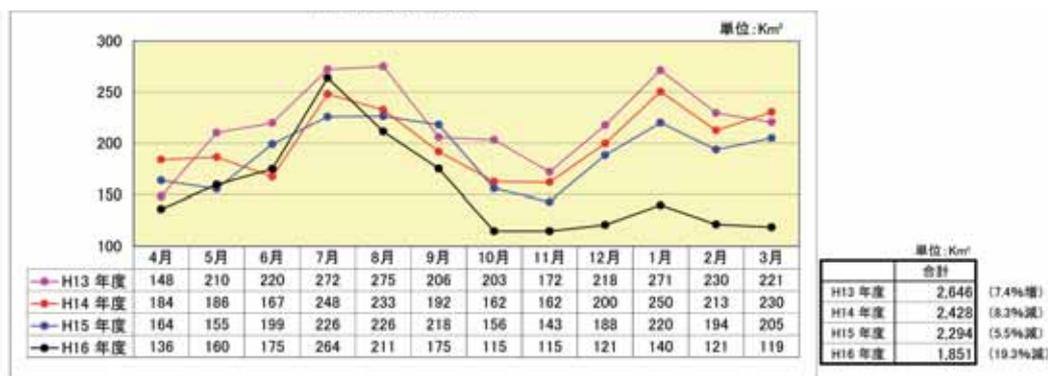


図4 都市ガス使用量の推移

表4 都市ガス使用量

	単位: Km³			
	H13年度	H14年度	H15年度	H16年度
JASRI管理施設	1,940.7	1,714.2	1,573.4	1,122.5
独自施設	705.2	713.3	720.3	728.2
SPring-8全体	2,645.9	2,427.5	2,293.7	1,850.7
増減(±)	182.5	-218.3	-133.9	-443.0
増減(%)	7.4%	-8.3%	-5.5%	-19.3%

以上の対策の効果と冬期停止期間（平成17.1～3月の3ヶ月間）の影響により、対前年比22.1%（平成15年度は、原油換算で2,879kl）削減することができた。更に、省エネ法改正により近い将来、熱・電気一体管理に移行するための対応を行うべく、エネルギー管理標準の見直しを実施する予定である。

行っており、経済産業省近畿経済産業局への報告・提出も高輝度光科学研究センターが一括して行っている。今年度より省エネ法の規定に基づき15年度エネルギーの使用の合理化に関する定期報告書及び16年度以降の中長期計画書を提出した。また、省エネ対策として中長期計画に基づく対策を実施するとともに、省エネ活動として、定期的な会議を実施し、省エネ対策案を継続的に検討した。

(1) 蓄積リング棟冷熱源台数制御パラメータ変更

蓄積リング棟の空調用冷水の熱源は、冷凍機（2基）とガス焚冷温水器（1基）の合計3基により構成され、それぞれの機器の能力により運転台数が選択される方式となっている。そこで、運転台数を決定するパラメータの見直しを行い、ベース機となる熱源機器の稼働率が最大となるよう変更を行った。これにより後発機の稼働率を減少させることができ、エネルギー使用の合理化が図れた。

(2) 蓄積リング棟実験ホール外調機の除湿制御追加

実験ホールの空調は、174台の空気調和機と8台の外気調和機により構成されており、湿度の調節は空気調和機により行われている。しかし、ホール内の湿度を上昇させる要因は外気であるため、外気調和機に除湿能力を持たせることにより、空気調和機の負担軽減を図った。これにより空調負荷のみならず冷水用熱源の負荷軽減が合わせて図れた。

(3) その他の活動

中央管理棟、研究交流棟等においては、兵庫県の実施しているエコオフィス活動を展開し、消費電力の割合が多い空調設備、冷却設備及び照明を重点に省エネルギー活動を行った。

3. 設備の運転保守・維持管理

3-1 設備の運転保守

大型放射光施設の運用に支障をきたさないよう運營業務実施計画に基づく年間計画並びに月間計画等詳細計画を作成し、設備の運転・保守・維持管理を実施した。

設備の運転管理に関しては、中央設備監視室において3交代勤務による通年監視体制を敷き、常時監視と現場巡視点検を実施することにより安全で安定した施設の運転維持に努めた。今年度は、8月・9月の台風による蓄積リング棟の被災、雷による瞬時電圧低下の発生（近年は広域配電網の影響で夏冬を問わず発生しており、平成16年7月10日には5回の変動を記録、ビーム運転が停止する影響が出ている）によりビームの運転に影響を与える結果となった。また、梅雨時期（7月初旬）には、除湿のための空調負荷の増大とトップアップ運転とが重なりデマンド調整を行う必要が生じ、その対処を行った。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・設備の動作不良、不具合の発生頻度が増加傾向にあるものの、年間計画及び月間計画に基づく周期点検を確実に実施した。

総合的には、運転保守・維持管理上での大きな事故・障害を起こすことなく、要員配置を含めて施設・設備の効率運用を行うことができた。しかしながら、施設の老朽化・経年劣化に伴う維持管理費用の増加、省エネ法に基づく設備の電気・熱エネルギー利用に対する効率化推進等運用に対する課題も山積しているのが現状である。施設・設備の陳腐化対策、空調温度安定化対策、加速器の長期連続運転に対する保全周期の見直し等、今後はこれらの課題に対し積極的に対処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、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7月に日本原子力研究所、理化学研究所の各研究施設及び兵庫県のニュースパルを含み、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。

(2) マシン冷却設備

蓄積リング棟冷却設備に導入済みの自動水処理用薬剤注入装置の水使用量、薬剤使用量の削減実績を元に、シンクロトロン冷却設備、及び線型加速器冷却設備にも設置した。今回設置した装置は、吸光光度方式からイオン電極方式に改良されたものであり、吸光光度方式に比べ循環水ラインが少なく、メンテナンスが簡易であり、経費削減も図れた。

(3) 実験排水処理施設

年間計画に基づき、定期点検（実験排水処理施設点検整備・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）を実施した。さらに油分離槽及び調整槽の定期清掃を実施し、設備の安定運用を図った。本年度については運用・管理上での重大な障害の発生は無く、安定した施設の運用に努めた。

汚泥処理としては、年間で約80tの汚泥処理を行い、その内約8tの汚泥の産廃処理を実施した。

(4) 電話設備

中期計画に基づき、交換機（主交換機、リモート交換機他）の蓄電池交換を実施し、停電等が発生した場合の動作の安定性を確保した。また、構内携帯電話システム（PHS）の不感帯解消を図るため、シンクロトロン棟出射パルス電源室にアンテナの増設を行った。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設備として、重要な位置を占めているため停電等で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、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。

今年度発生した重大障害については、8月の台風による蓄積リング棟Cゾーンの屋根被災に伴い、当該箇所のリモート交換機2架が冠水により交換機全損となる事態が発生、Cゾーンでの通信確保ができなくなる事態となった。このため、交換機メーカーより保守用部品を借用し、電話・PHS回線の仮復旧（交換機1架の仮復旧）を行い通信

網が途絶する事態を回避した。その後順調に運営しているが、平成17年度には、当該施設の本復旧に加え、災害時の予備となる通信手段の確保並びに異常事態に向けての対策を検討していく予定である。

(5) 建築設備

建築設備の補修については、蓄積リング棟収納部床面塗装作業、RI実験棟屋根伸縮目地補修工事、研究交流施設A棟屋根防水工事を行った。蓄積リングのマシン収納部床面の塗装は、放射線の影響と思われる塗装色変化等の劣化や実験機器の搬出入により塗膜の剥離が多く発生している。モルタル面の露出も見受けられ粉塵が発生し易い状況であり、研究に重大な影響が出る恐れもあったため、耐荷重性に優れた高硬度ウレタン塗装を実施した。また、組立調整実験棟では、天井内に発生した大量の結露水による、天井ボードの損傷が発生したため、天井内換気・ボード落下防止応急対策（崩落部廻り）等の処置を実施し、さらに、断熱用グラスウールや下地ボード共に吸水した部分については、崩落の危険が高く落下物による災害発生に繋がりがねない状況であるため、天井のボード張り替えを実施した。RI実験棟では、棟屋の屋上防水押さえコンクリート部伸縮目地の不具合が発生し、雨漏れの予防保全として伸縮目地の打ち替えを実施した。また、研究交流施設A棟の1階ロビーで雨漏れが発生し、調査の結果屋上防水層切れである事が判明したため、その対策として屋上防水の補修を実施した。

(6) 空調・衛生設備

竣工後10年を迎えようとしているため、重要な施設については分解整備を中心に予防保全を図ってきたが、機能の低下が見られるものについては手当てを行い、機能回復に努めた。入射系では、空調用ポンプ揚水配管を更新、冷却塔充填剤の経年劣化による熱交換率の低下に伴う更新及びポンプ送風機の開放点検を実施した。また、蓄積リング棟組立調整実験棟の外気給気系統ダクトの清掃を実施した。

4. 機能改善

4-1 蓄積リング棟実験準備室系湿度調節の改善

昨年に引き続き、蓄積リング棟準備室内空気環境の改善を図るため、加湿器を水噴霧式加湿器から、不純物を放出せず無菌であり有効加湿量が充分確保できる蒸気式加湿器へ更新を実施し、また適正加湿量を無段階で調節する制御（比例制御）への変更をA2、C1、D1の3系統の3台について行った。

4-2 蓄積リング棟準備室系外気調和機給気吹出口の増設

蓄積リング棟の準備室系外気調和機は、外気（新鮮空気）を導入し温度調節を行った後、各居室及び玄関ホールに吹き出しており、この吹出口の数で風量は調整されているが、調整された風量に比べ外気調和機的能力が大きいため冷房

時の室内機凍結や暖房時の高圧異常などが度々発生していた。この対策として、吹出口を玄関ホールに増設することにより設置されている外気調和機に見合った風量の調整を行うことができるよう、改善工事を行った。また、この調整により準備室に設置されている個別空調用パッケージエアコンの負荷軽減を図った。

4-3 蓄積リング棟ユーザー談話室他排水管改修

蓄積リング棟内に設けられている準備室等居室については、実験のための準備を行う研究室との位置づけから、室内で排出される水については、実験系の排水として管理されていたが、研究者等の利便性から一部の居室をユーザー談話室（6室） 構内売店（1室）として共通室化（部屋の用途変更）された。これに伴い、従来の排水経路を実験排水系統から生活排水系統へ接続変更を行い、それによって室内から排水される水については通常の生活排水として扱うこととなった。

4-4 蓄積リング棟冷却水系膜脱気装置設置

蓄積リング棟加速器冷却設備に使用されている銅材が高放射線場において、溶存酸素が活性化することによる腐食等の不具合が発生している。この障害を解消するためには冷却水中の溶存酸素濃度を低濃度に安定させる必要がある。そこで、一次冷却水のうち加速器冷却設備に膜脱気装置を設置することにより、冷却水中の酸素濃度を低濃度で安定させることが可能となった。

4-5 蓄積リング棟クライストロン電源冷却設備改修

クライストロン高圧電源トランス部の冷却水は、マシン冷却設備二次冷却水系（冷却塔冷却水ライン）から直接供給されている。そのため流量変動を発生させており、流量低下によりビーム運転に影響を与えていた。今回、マシン冷却設備の二次冷却水系より独立した設備（既存配管に熱交換器・ポンプを配置する）に改造することにより、冷却水流量の安定化を計った。

4-6 蓄積リングマシン冷却設備改修

蓄積リングマシン冷却設備のうち、実験ホールのビームライン系統（L3系統）の研究及び研究機器が増大したことにより、冷却水供給能力に不足が生じているため、供給能力増強の改修工事を実施した。工事に際しては、マシンに影響のあるポンプの振動についても考慮した。

主な改修は、 1) 熱交換器のサイズアップ 2) 冷却水供給温度制御の改善 3) 配管口径の一部サイズアップ 4) 低圧力損失ボールバルブ 5) 低振動冷却水ポンプを導入し、変更工事後は、安定した冷却水流量・温度制御を確保維持している。

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で発生する産業廃棄物は、実験等に伴って発生する「実験系廃棄物」と、OA機器・梱包材等の「普通産業廃棄物」に大別して管理されている。実験系廃棄物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」（以下特管物）である。外見上医療系廃棄物と見分けがつかない注射針やメスも特管物（感染性廃棄物）として、専門の業者へ委託している。特別管理産業廃棄物及び普通産業廃棄物それぞれの処分量推移を表5及び表6に示す。また、実験に供された動物は法律上の分類では一般廃棄物で、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、動物霊園に処分委託している。実験動物処理量を表7に示す。

表5 特別管理産業廃棄物 処分量推移

[単位:kg]

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
廃 酸	91,721	2,354	2,832	1,693	2,987
廃 アルカリ	396	890	934	1,165	1,081
廃 油	198	5,567	7,704	9,721	25,726
汚 泥	33,250	0	0	0	781
感染性廃棄物			44	665	3

表6 普通産業廃棄物 処分量推移

[単位:m³ただし、はkg]

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
汚 泥	4	29	(30,259)	(22,199)	(10,133)
廃プラスチック	335	339	(10,738)	(10,563)	(17,529)
木 く ず	45	31	27	19	(2,408)
ゴ ム く ず	1	0	(105)	(846)	0
金 属 く ず	70	40	(17,972)	(42,701)	(19,932)
ガラスくず	21	7	(1,010)	(1,317)	(2,819)
が れ き 類	1	2	1	1	0

表7 一般廃棄物（実験動物）

[単位:kg]

	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
実験動物	325	371	523	398	718

(2) リサイクルの取り組み

飲料用瓶以外のガラスのリサイクルは、工場のように同一製品が多量に排出される場合を除き、リサイクルルートが確保できないのが現状である。特に試薬瓶は、洗浄の問題がある上に、メーカーによってガラスの材質が異なるため、飲料用瓶のように簡単にリサイクルができないので、焼却後埋立を行ってきた。これまでもガラスリサイクルの業者選定を行ってきたが、業者の不足、処理費用増加の問題を抱えているため、リサイクルについては継続的に検討を行っていくこととした。

水銀灯（蛍光灯を含む）はこれまで金属くずとして委託処理していたが、水銀のリサイクルを行っている日本唯一

の業者が、関西に水銀リサイクル工場を建設し本格稼働した。来年度からは、水銀灯等についてもリサイクルすることにした。

5-2 環境分析

SPring-8は千種川水系の水源地に立地しているため、施設から排出する実験廃液等（特別管理産業廃棄物を含む）については、環境汚染の原因にもなりかねないため、環境保全が重要となる。環境汚染を防止する目的で、定期的の実験排水及び施設周辺の環境水の分析並びに土壌分析を実施している。現在まで分析結果に異常値は見られず、環境が汚染されていないことが確認できている。

5-3 特定物質排出抑制計画

「環境の保全と創造に関する条例（平成7年兵庫県条例第28号）」の一部改正に伴う、「特定物質排出抑制（変更）計画書」（平成15年度）の提出を受け、6月に「特定物質排出抑制措置結果報告書」（平成15年度分）を提出した。基準年度を平成15年度に設定し、特定排出物の排出量を基準年度に対し平成22年度には約2.4%削減することを目標として対策を講じていく予定である。本計画と省エネルギー活動とは密接な関係があるため、エネルギーの使用の合理化を図りつつ、量の増加を最小限にとどめるための施策を進めていくことになる。

施設管理部

山平 正勝