

11. 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・SACLA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。

設備の運転保守においては、施設の運用を安定且つ良好な状態に維持できるよう24時間管理体制をもって実施するとともに、施設全体を一元的且つ効率的に運用できるように努めた。

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）の策定を行うとともに、計画に基づく点検・整備の確実な実施、さらには、老朽化・経年劣化等に対する迅速な修繕をもって対処するなど、研究環境の確保に努めた。

上記施策の運用を行うことで、当初の目的は達成できた。

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1,650 kW合わせて36,850 kWである。

2012年度の電力使用量は、195.053 GWhで2011年度比3.497 GWh（約1.8%）増加した。

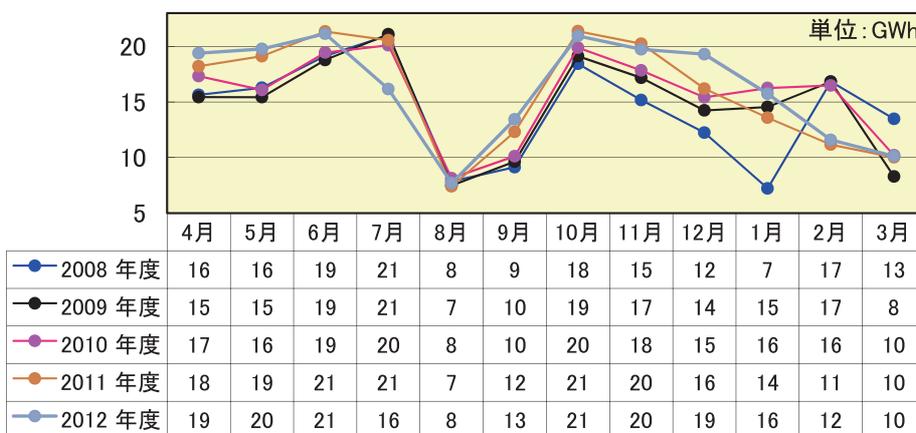
最大電力に関しては、夏期や節電要請期間中でのデマンド監視の強化とともに空調機の運転制御等により、目標値を超過しないように管理を行った。

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。

（図1、表1参照）

表1 電力使用量

	単位：GWh				
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
特別高圧	164.3	170.6	179.9	184.9	188.5
業務用	8.1	7.5	7.4	6.7	6.6
SPring-8全体	172.4	178.1	187.3	191.6	195.1
増減(±)	-1.3	5.7	9.2	4.2	3.5
増減(%)	-0.8%	3.3%	5.2%	2.3%	1.8%



	合計(GWh)	対前年度比
2008年度	172	0.8%減
2009年度	178	3.3%増
2010年度	187	5.2%増
2011年度	192	2.3%増
2012年度	195	1.8%増

図1 電力使用量の推移（SPring-8全体）

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により、上郡水系から供給されており、2012年度のSPring-8全体で上水道量は、298.1 km³、下水道量は、131.5 km³の使用量となった。2011年度に比べてSACLAの本格運用に伴い、それぞれ2.4%、13.3%増加している。（図2、図3、表2、表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）の供給を受けており、2012年度のSPring-8全体で都市ガス使用量は1,389.2 km³であり、2011年度に比べて約27.9 km³の増加となった。

増加原因として、夏期の節電要請に伴いエネルギー使用の電気分をガスで補填したため、ガス炊冷凍機の負荷が増加し使用量の増加となった。

（図4、表4参照）

表2 水道水使用量

	単位：km ³				
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
共用施設	230.4	225.9	228.1	223.3	232.6
独自施設	45.2	53.1	58.7	67.9	65.5
SPring-8全体	275.6	279.0	286.7	291.1	298.1
増減(±)	5.9	3.4	7.7	4.4	7.0
増減(%)	2.2%	1.2%	2.8%	1.5%	2.4%

表3 下水道使用量

	単位：km ³				
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
SPring-8全体	119.4	114.1	115.0	116.1	131.5
増減(±)	8.8	-5.3	0.9	1.0	15.4
増減(%)	8.0%	-4.5%	0.8%	0.9%	13.3%

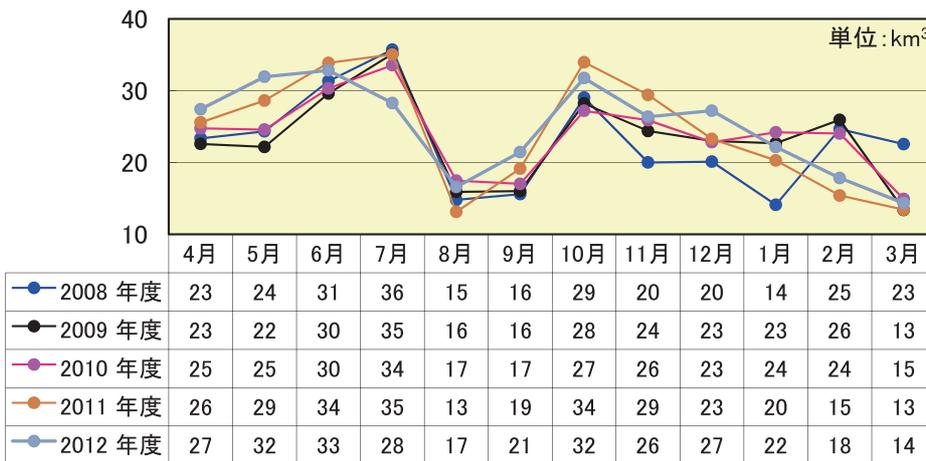


図2 水道水使用量の推移（SPring-8全体）

	合計(km ³)	対前年度比
2008年度	276	2.2%増
2009年度	279	1.2%増
2010年度	287	2.8%増
2011年度	291	1.5%増
2012年度	298	2.4%増

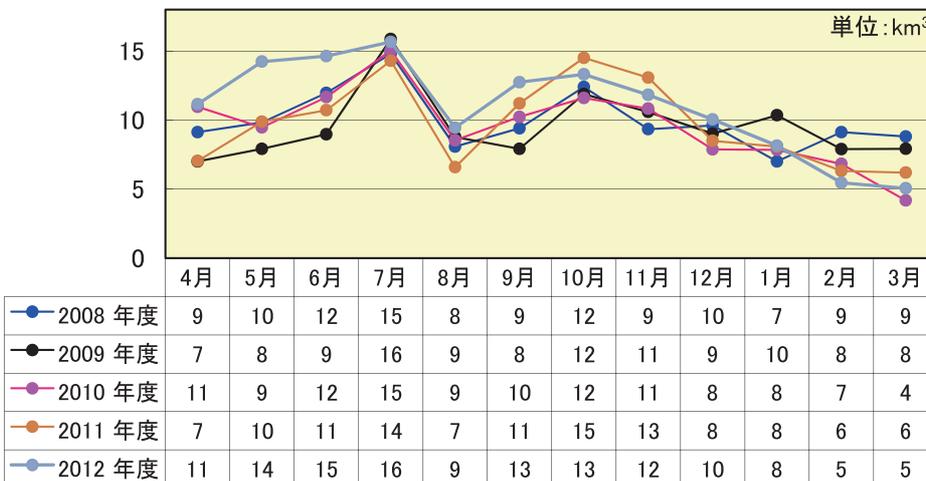


図3 下水道使用量の推移（SPring-8全体）

	合計(km ³)	対前年度比
2008年度	119	8.0%増
2009年度	114	4.5%減
2010年度	115	0.8%増
2011年度	116	0.9%増
2012年度	132	13.3%増

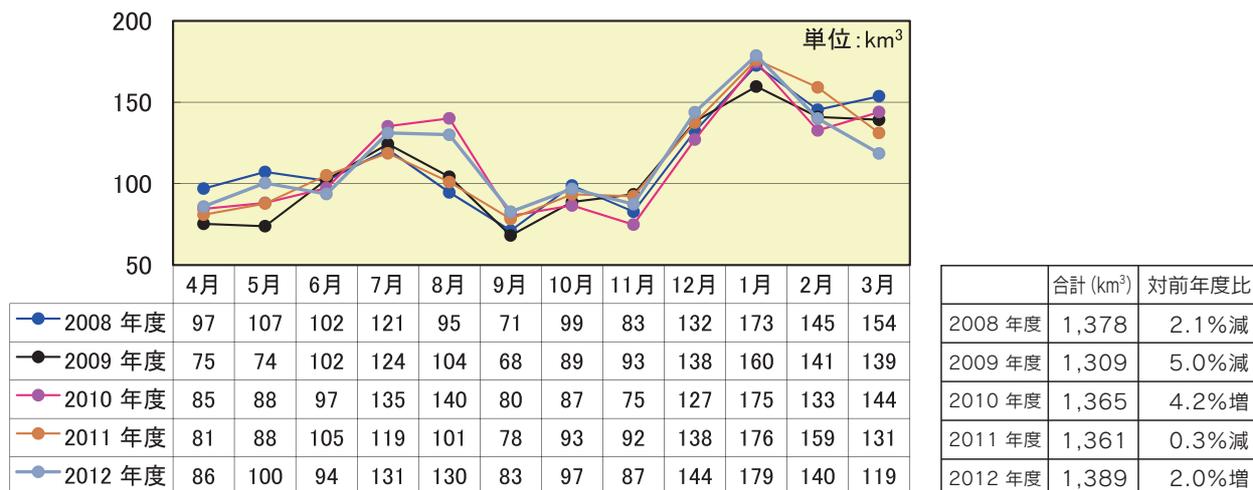


図4 ガス使用量の推移 (SPring-8全体)

表4 ガス使用量

	単位: km³				
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
共用施設	730.1	611.5	666.0	685.3	709.1
独自施設	648.1	697.1	699.4	676.0	680.1
SPring-8全体	1,378.2	1,308.6	1365.4	1361.3	1,389.2
増減(±)	-28.8	-69.6	56.8	-4.1	27.9
増減(%)	-2.1%	-5.0%	4.2%	-0.3%	2.0%

2-4 省エネルギー

東日本大震災以降、電力需給の状況は大きく変化し、省エネルギー対策についても従来計画からの転換を迫られている。原子力発電所の稼働停止を受けて、これまでの電力使用量に加えて最大ピーク（最大需要電力）に対しても評価の対象となってきた。どの期間のどの時間帯に最大の電力が使用されるかという点に注意が必要である。このような状況を受けて、2012年3月に国会に提出されたのが「エネルギーの使用の合理化に関する法律の一部を改正する法律案」である。この法律案のポイントは(1)電力ピーク対策、(2)民生部門の省エネ対策であり、2013年3月に閣議決定された。

2012年度は、関西電力より「お盆を除く7月2日から9月7日までの平日9時から20時の間、2010年の夏と比較して15%以上の節電への協力要請」が出された。SPring-8サイトでは、従前より取引用電力量計に組み込まれた最大需要電力計（デマンド計）での電力ピークの計測監視及び夏期点検調整期間の開始を2011年度の7月29日から2012年度は7月19日に早めた。

活動報告書としては、「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（播磨研究所）」部分を取りまとめ、報告を行った。

同様に「中長期計画書」の作成、省エネワーキンググループ会議の実施、そして「人が自ら動いて取り組む運用改善」の推進を行った。各項目では

(1) 熱エネルギー

1) 蓄積リング棟マシン冷却設備冬期節電運転の実施

2011年度同様、事前調査により加速器の運転に影響を与えない調節が可能で有ることが確認できたため、外気温度が低い冬期に、冷凍機及び冷却塔で行っていたマシン冷却水の温度調節を冷却塔のみで行う事により電力量の軽減を図った。

2) 長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、夏期及び冬期、並びに年度末の長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

運用による節電として次の施策を実施した。

- 1) 保安上、安全衛生上問題が無い天井照明の間引き運用
 - 2) 一般事務機器等（コピー、プリンタ等）の使用台数の集約、制限
 - 3) 空調による室温28℃設定
 - 4) エレベーターの台数制限
 - 5) 研究交流棟付属施設、グラウンドの夜間照明及び夜間空調の停止
 - 6) 上記のほか、各オフィス、各研究室で対応可能な節電策の実施
- (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」

2012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2011年度比99.2%、過去5年間の平均91.3%）等の報告を行った。

2) 「中長期計画書」

今後5年間のエネルギー使用の合理化について、蓄積リング棟熱源機器更新(空調系及び装置冷却系)全4ブロック他2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

2012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交替勤務による24時間体制)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。

蓄積リング棟では、マシン冷却水系の補給水量及び膨張タンクレベルの監視を強化したことにより、クライストロン導波管並びにビームライン系配管等からの冷却水漏洩の早期発見と迅速な対応が可能となり、被害の拡大を防止することができた。

大雨による雨漏りやゲリラ雷雨に伴う電力送電系への落雷事故による電圧降下など、天候の変化に伴う施設への影響については、増加の傾向となっている。

2012年度は、日本海沖低気圧の強風で守衛所の扉の破損、蓄積リング棟Bの機械室大扉建て付け不具合、EUV実験棟窓ガラスの破損が維持管理の保険適用による修理となった。

(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及び現場巡視点検の精度見直しを行い、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、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できた。

今後は、施設の老朽化・経年劣化に伴う補修の増加、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・実施していく考えである。

3-2 維持管理

(1) 電気設備

電気設備の定期点検は、法令に基づく理化学研究所播磨研究所自家用電気工作物保安規程に則り行うものであり、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いる。

定期点検のうち年1回行う全停電法定点検作業は、

2012年度は7月に理化学研究所の各研究施設及び日本原子力研究開発機構、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できた。

また、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、性能劣化がみられた特高第二変電所保護継電器及びマルチメーターの交換、無効電力補償装置(SVC)サージアブソーバ・スナバ回路の交換、蓄積リング棟蓄電池の更新、特高開閉所及び第一変電所ピット内立上ケーブル処理補修を実施し、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、修繕計画及び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、蓄積リング棟では、冷凍機圧縮機の分解整備、蒸発器のガス漏れ修理、膨張弁の交換、冷却塔のファンベアリング交換、熱交換器の薬品洗浄、バイパス弁の分解整備などを実施し、機能回復と健全性の確保を図った。

(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、設備の安定運用を図った。

また、設備の機能維持のため、水銀キレート及び活性炭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、経年劣化対策として、処理水の水質分析を行うフッ素分析装置の動作タイミングを決定する重要な装置であるシーケンサの修理、鉛分析装置検出器の修理などを実施し、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。

これまで設備を維持するうえで、経年劣化に伴う補修部品の調達が困難であったが、2012年3月に更新が行われた事により安定的に運用ができるようになった。

(5) 建築設備

老朽化、経年劣化に伴う補修工事が増加傾向にあり、蓄

積リング棟では、玄関ホール（B2、B3、B4、D1）の床面塗装補修、利用実験施設西階段部のクラック補修、医学利用実験施設研究棟室内の天井ボート補修、医学利用実験施設実験棟ビーム照射室（1）及びビームライン調整室（1）の床面補修、シンクロトロン棟入射パルス電源室の床面補修、シンクロトロン棟電磁石電源室の外壁補修等を実施し機能維持を図った。

(6) 空調・衛生設備

老朽化、経年劣化に伴う補修が増加傾向にあり、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、迅速に補修を行うことにより機能回復に努めるとともに、ビーム運転に係わる熱源設備、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。

経年劣化に伴う主な作業として、蓄積リング棟では、水熱源冷凍機の開放整備、電磁流量計の更新、組立調整実験棟では、空冷チラー圧縮機の開放整備、パッケージエアコンの修理等を実施し機能維持を図った。

(7) 給排水施設

老朽化、経年劣化による補修・改善が増加傾向にある。また、補修部品の交換が必要となる機器が増加している。2012年度は、食堂棟給湯暖房温水器還り配管漏れ補修、研究交流施設のガス瞬間給湯器交換、蓄積リング棟の都市ガス警報盤交換等を実施し機能維持を図った。

4. 機能改善及び老朽化対策

4-1 XFEL (SACLA) 装置冷却水膜脱気装置の増設

加速器棟装置冷却水系の溶存酸素濃度が補給水により高濃度となり、高放射線場において銅素材を使用している機器より溶解した酸化銅等の不純物が系内を循環し流量計やストレーナーを詰まらせる不具合が発生した為、継続的に溶存酸素を取り除く必要がある。従って、2012年度は、酸化銅の溶解が著しいL-2系統及びL-3系統の2系統について膜脱気装置の増設を実施した。その他の系統についても順次増設を計画している。

4-2 水質自動分析計 全シアン及びフェノール自動分析装置の更新

サイト内全域から排出される実験系の排水は排出基準に基づき処理をすることが義務づけられている。実験排水処理設備で処理した結果を計測し、確実に処理されていることを確認する装置が水質自動分析計である。その為、水質自動分析計を正常且つ良好な運転状態を維持することで、正確な分析結果が得られる。この水質自動分析計の内、全シアン及びフェノール自動分析装置は、設置から17年が経過し老朽化が顕著であり、部品調達が困難となっている事から、更新を実施した。その他の分析装置についても順次更新を計画している。

4-3 シンクロトロントンネル ファンコイルユニット冷水配管の更新

冷水配管の内部が錆、腐食により（設置後約17年）詰まりが激しく、特に配管接続部の腐食により漏水が増加傾向である。トンネル内には、加速器運転中に入室ができないため、漏水した場合発見ができない。従って、2012年度は116台のうち熱交換能力の低下が見られる31台について冷水配管の更新を実施した。その他の配管についても順次更新を計画している。

4-4 シンクロトロン棟空調和機冷水コイルの更新

空気を冷却するための冷水コイルの銅管が腐食により漏水が増加傾向である。空調和機は加速器運転中に停止できないため、漏水した場合は加速器を停止して補修する事になる。また、配管内が削られ薄くなっている箇所が多数確認されている。従って、2012年度は、既に漏水履歴が有り補修剤にて応急修理を行った6台について修理作業を実施した。その他の冷水コイルについても順次更新を計画している。

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・SACLAの事業活動によって発生する産業廃棄物のうち、毒性や危険性を有するもの（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）は「特別管理産業廃棄物」として、また、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回収・保管管理を行うとともに、特別管理産業廃棄物以外の産業廃棄物（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・木枠などが該当）を「普通産業廃棄物」として分類し、回収・保管管理を行い、専門の業者に処理・処分を委託している。

また、実験に供された動物などについては、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。

さらに、廃棄物の適正管理を行うためには、排出者の理解と協力が不可欠であると考え、不適切な取り扱い事例、廃棄手続きの案内などをウェブページに掲載するなど、広報活動を行った。

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。

表5 特別管理産業廃棄物 処分量推移

[単位：kg]					
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
廃酸	3,519	1,497	5,111	6,936	863
廃アルカリ	810	776	1,004	261	74
廃油	2,197	685	2,839	513	605
汚泥	808	685	1,147	579	50
感染性廃棄物	6	6	5	6	130

表6 普通産業廃棄物 処分量推移

[単位：kg]					
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
汚泥	27,916	32,490	36,228	22,011	15,227
廃油	3,409	681	15,631	4,906	3,872
廃アルカリ	0	0	3,500	255	341
廃プラスチック	14,814	14,443	21,138	11,098	14,439
木くず	2,396	2,744	66,759	19,140	6,420
金属くず	57,667	37,488	62,599	31,100	67,103
ガラスくず	6,613	2,383	2,914	1,989	2,256
がれき類	525	790	1,740	202	957
廃酸	-	-	-	116	287

表7 一般廃棄物（実験動物）処分量推移

[単位：kg]					
	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
実験動物	1,330	711	907	511	725

5-2 環境分析

SPring-8・SACLA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。

2012年6月からの水質汚濁防止法の改正に伴い、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（8カ所）並びに土壌の分析を1カ所追加し（計10カ所）実施する。1999年度から問題となる分析結果は出ておらず、2012年度も問題となる分析結果はなく環境が汚染されていないことが確認できている。

理化学研究所

放射光科学研究推進室長

佐々 嘉充