

# 施設管理

## 1. はじめに

施設管理業務の要点は、加速器の運転及びビームラインにおける利用実験を万全にサポートすることと、SPring-8の運営に必須な基盤設備を安全に、安定して、かつ信頼性高く運転・維持管理することにより、研究者が研究に専念できる研究所機能を確保することにある。

本年度の主要事項として、省エネルギー化への対応、加速器冷却系機器の腐蝕対策、放射光利用研究の多様化にともなう各種実験廃棄物の回収・分別・中間処理および施設管理統合システムの構築を進めた。

省エネルギー化への対応は、環境の保全とエネルギー使用の効率化の観点から省エネ法が一部改正され、SPring-8も製造業等と同一区分の第一種エネルギー管理指定工場に指定されることにともない、エネルギー管理者の選任、中長期計画の策定と推進、報告が義務化される。このため電力・熱エネルギー施設・機器の消費電力を見直し、省エネルギー対策を具体化して計画的に実施していく必要がある。

加速器冷却系機器の腐蝕については、当初予測できなかった水質等の関係で交換を余儀なくされている。今後頻発するであろう経年劣化対策の先行事象として、加速器の運転計画に支障を来さぬよう機器の更新を進めている。

実験廃棄物については、先端的研究の進展にともない、取扱いに留意する必要がある化学物質や生物試料が使用されるようになり、新たな対応が必要になっている。環境への配慮、地域理解の取得はもとより、研究者に無用な負担をかけないような体制作りを進めている。

日常の施設管理業務を効率的に実施することはもとより、故障・障害の発生、事故・災害等緊急時における迅速な対応と継続的な施設管理業務の向上を図るため、施設管理統

合システムの整備を段階的に進めている。

SPring-8が基礎科学分野における第一級の研究所として機能し、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、日常業務の品質管理はもとより、エネルギー管理、環境管理、危機管理を的確かつ効果的に実施することにより、地域の信頼を確立していくことが重要である。このためのマネジメントシステムの構築を目指して業務を実施した。

## 2. 光熱水管理

### 2.1 電力

今年度の電力使用量は特別高圧系統（放射光発生施設及び利用施設）が $156.2 \times 10^6 \text{kWh}$ で前年度比約5%増、業務用系統（原研・理研独自施設及び研究交流施設棟等の付帯施設）が $8.1 \times 10^6 \text{kWh}$ で約25%増、全体では約6%増加した。その要因は、特別高圧系統では蓄積リング棟運転時間が増加したこと、業務用系統では各研究棟実験設備の充実、ハイスループット棟の新設等によるものである。10年度以降年度別比較を表1に、また月別比較を図1に示す。

### 2.2 水

今年度の水道水使用量は $311.4 \text{km}^3$ で、前年度比約17%増加した。この増加分の内約75%（ $33.3 \text{km}^3$ ）が蓄積リング

表1 電力消費量

(単位: kWh × 10<sup>6</sup>)

	10年度	11年度	12年度	13年度
特別高圧系統	133.0	144.3	148.6	156.2
業務用系統	2.2	3.3	6.5	8.1
SPring-8 全体	135.2	147.6	155.1	164.3
増 減 ( ± )		12.4	7.5	9.2
増 減 ( % )		109.2%	105.1%	105.9%

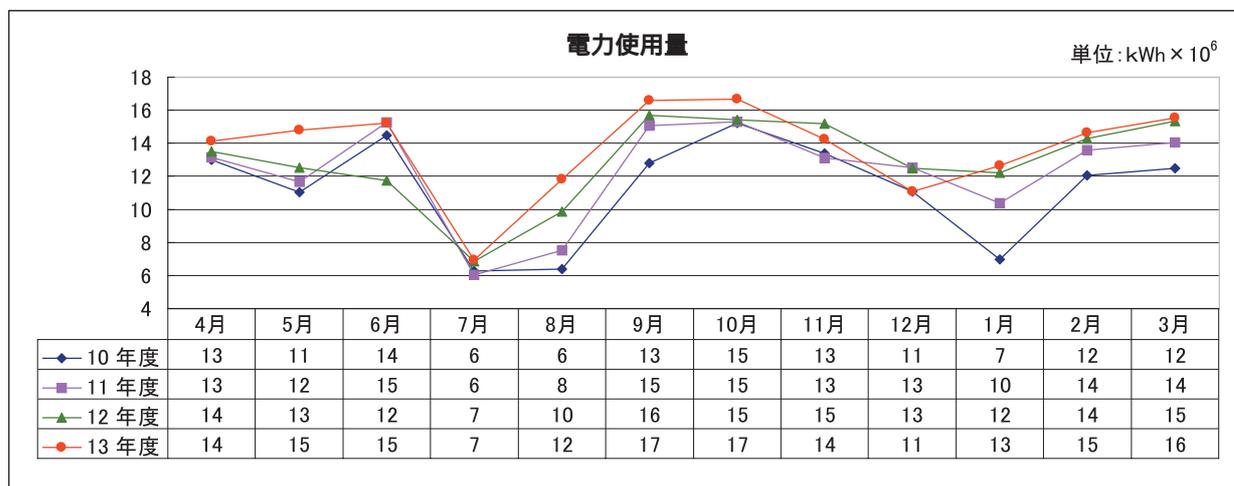


図1 電力使用量

棟工業用水（工水）の増加によるもので、9月播磨高原広域事務組合上下水道事業所により、クリプトスポリジウム等原虫類総合対策として実施された水道水給水源変更（竜野水系 上郡水系）により従来に比べてカルシウムのスケールが発生しやすい水質となったため、マシン冷却二次冷却水系冷却塔底部に設置のフィルター清掃頻度が多くなったり、循環水中の不純物が過度に蓄積することを防ぐために連続放流（ブリード）水を増加して運転していることによるものである。10年度以降年度別比較を表2に、また月別比較を図2に示す。

今年度の下水総排水量は164.7km<sup>3</sup>で、上・工水使用量増加に伴って、前年度比約20%増加した。10年度以降年度別比較を表3に、また月別比較を図3に示す。

表2 水道水使用量

(単位: km<sup>3</sup>)

	10年度	11年度	12年度	13年度
JASRI 管理施設	222.0	242.6	244.1	286.0
独自施設	13.2	23.6	22.6	25.4
SPring-8 全体	235.2	266.2	266.7	311.4
増減(±)		31.0	0.5	44.7
増減(%)		113.2%	100.2%	116.8%

### 2.3 ガス

今年度の都市ガス使用量は2,645.9km<sup>3</sup>で、前年度比約7%増加した。この増加分の内57%(103.8km<sup>3</sup>)が理研独自施設によるもので、各研究棟における研究活動の本格化やハイスループット棟の供用開始(14年1月)によるものである。又、残る43%(78.7km<sup>3</sup>)は、JASRI 管理施設によるもので、蓄積リング棟(48.5km<sup>3</sup>)、利用実験施設(17.7km<sup>3</sup>)、食堂(10.2km<sup>3</sup>)及び研究交流施設(2.3km<sup>3</sup>)である。10年度以降年度別比較を表4に、また月別比較を図4に示す。

### 2.4 熱、電気の省エネルギー

「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(省エネルギー法)第12条第2項の規定に基づき、11年4月近畿通商

表3 下水使用量

(単位: km<sup>3</sup>)

	10年度	11年度	12年度	13年度
SPring-8 全体	112.9	128.2	137.5	164.7
増減(±)		15.3	9.3	27.2
増減(%)		113.5%	107.2%	119.8%

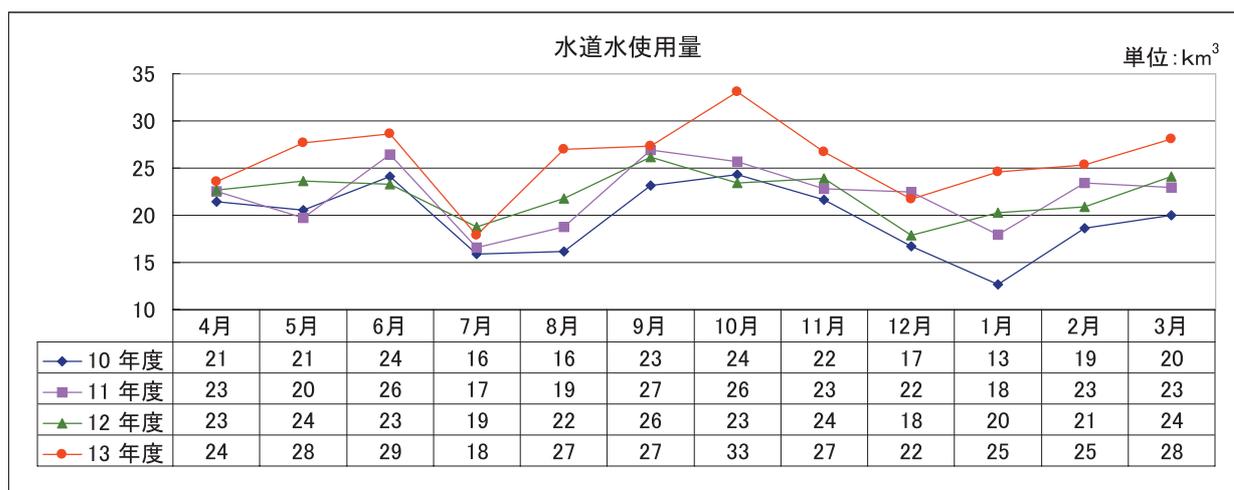


図2 水道水使用量

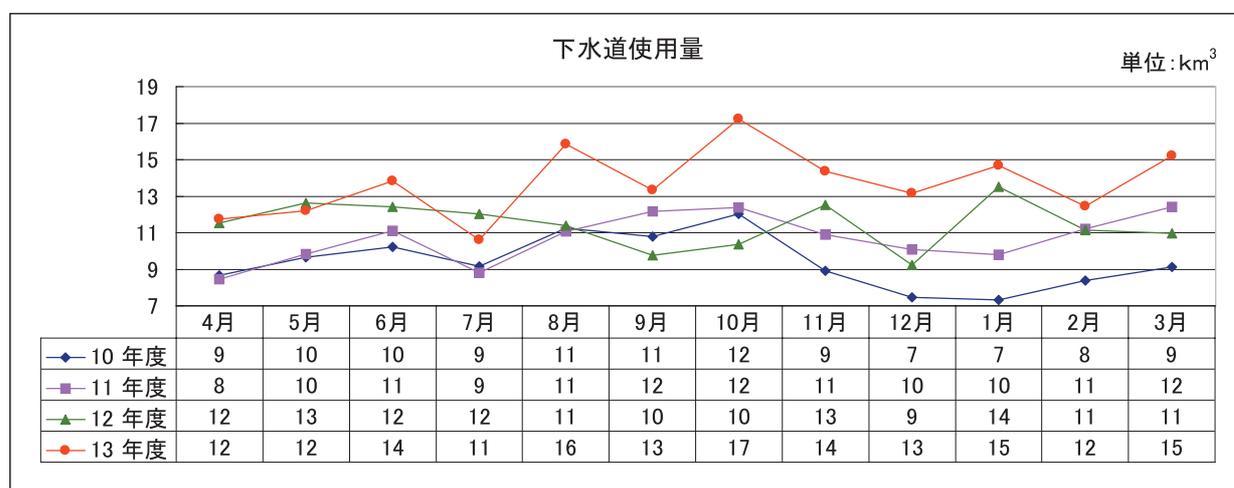


図3 下水道使用量

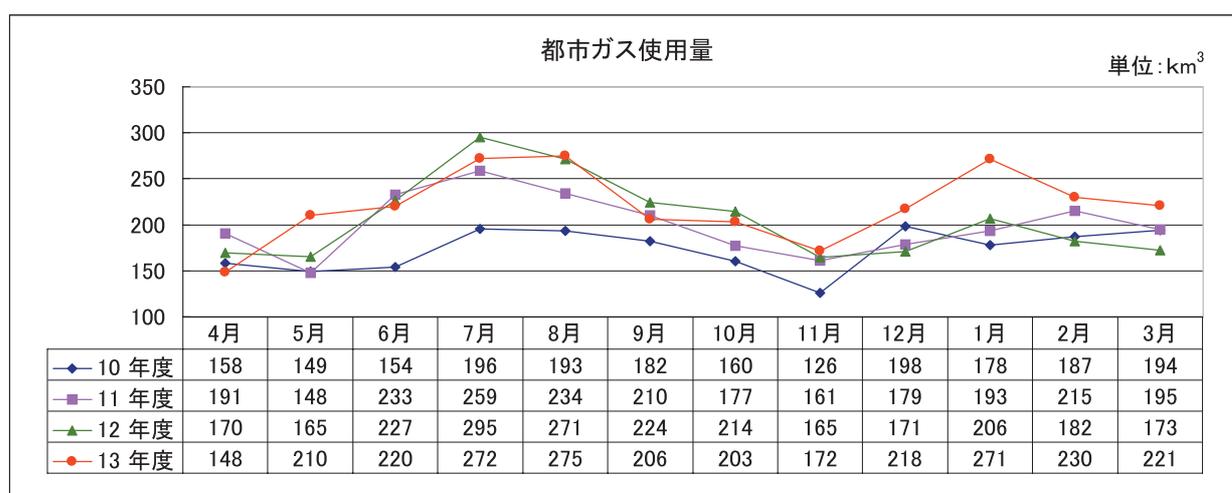


図4 都市ガス使用量

表4 都市ガス13A使用量

(単位: km<sup>3</sup>)

	10年度	11年度	12年度	13年度
JASRI管理施設	1,803.7	1,989.8	1,862.0	1,940.7
独自施設	272.2	405.6	601.4	705.2
SPring-8全体	2,076.0	2,395.4	2,463.4	2,645.9
増減(±)		319.4	68.0	182.5
増減(%)		115.4%	102.8%	107.4%

産業局長へ10年度燃料等の使用量2,470kl(原油換算)及び電気の使用量13,208万kWhを届け出た。SPring-8は研究施設(業務部門)であるため11年6月第二種熱及び第二種電気管理指定工場に指定された。

これにともない、熱及び電気に関するエネルギー管理者の専任及びエネルギーの使用状況の把握・記録義務が生じ、電力負荷低減のため空調及び照明電力負荷等のムダ低減に取り組んできた。

省エネルギー法改正(14年)に伴い、いずれも第一種エネルギー管理指定工場:燃料等の使用量3,000kl以上(13年度実績3,149kl)及び電気の使用量1,200万kWh以上(13年度実績16,430万kWh)に該当することとなった。

第一種エネルギー管理指定工場に相当する燃料及び電力を使用しているオフィスビル、大規模小売店、ホテル、病院など業務部門などは15年度から第一種エネルギー管理指定工場に指定されることになり、SPring-8もエネルギー使用の合理化を目指す中長期省エネ計画の作成(エネルギー管理士の参画)及びエネルギー使用量等の定期的報告が義務づけられることとなり、省エネルギー対策を一層強化することが必要となってきた。

### 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営業務実施計画に基づき、設備の運転・保守・維持管理の年間計画、月間計画等詳細計画を作成し、運営業務実施に支障を来さないよう、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、中央設備監視室に於いて通年3交代勤務制を敷き、常時監視と現場巡視点検を実施して、安全で安定した運転の維持に努めた。

また、保守・維持管理については、年間計画、月間計画に基づく周期点検を実施するとともに、巡視点検、周期点検等で発見された問題点の修繕・改修を実施し、研究者が研究に専念出来る研究環境の確保維持に努めた。

全体として、13年度の施設管理部門管轄の運転保守・維持管理においては、大きな事故、障害の発生も無く、人員・施設設備の効率的な運用ができた。

今後の問題点として、冷却水関連で水道水給水源変更や冬期・夏期の気温変化による水質(全硬度:CaCO<sub>3</sub>mg/l)の変化等により、スケール生成に関わる障害が多発している。現在は冷却塔の循環水の連続放流量(ブリード水量)を増加して不純物の濃縮度を低く押さえることにより、水質の維持管理を図り対処しているが、今後の検討課題である。

#### 3.2 維持管理

マシン二次冷却水系冷凍機蒸発器チューブ腐蝕・漏洩対策蓄積リング棟のマシン冷却設備二次冷却水システムに設置されている冷凍機(圧縮機、凝縮機及び蒸発器で構成)計18基について、冷媒ガス(R22)の漏洩チューブ本数が多くなった蒸発器9台は12年度迄に改良型と取り替え済みで、残る9台についても薬品洗浄し漏洩しているチューブに対しては閉止栓を施工し最低限の必要な措置を実施してきた。本年度は、6月にBブロック冷凍機2号蒸発器のチューブ漏洩が発生し、同蒸発器を前年度に予備として確保していた改良型と取り替えた以外には蒸発器の腐蝕による運転の障害は発生しなかった。

今後腐食状態を監視しつつ、未交換の蒸発器8台について順次改良型と交換していく計画である。

4. 機能改善

4.1 施設管理統合システム

施設管理統合システムは、施設管理に係る情報をデータベース化し、これを業務に活用することによって、業務品質の向上と効率化を達成することを目的としている。

本システムは、「運転管理システム」、「運転保守支援システム」、「管理業務支援システム」の3つのシステムから構成され、10年度から段階的に整備を進めてきている。

本年度は、12年度より構築をすすめている「運転保守支援システム」を構成する機能のうち、異常時対応、予備品管理、新・増設管理、業者リスト・連絡網等の管理機能について追加構築を実施した。

また、本システムを運用するにあたり必要となる最小限の図面・図書等の電子化（入射系建屋並びに蓄積リング棟建屋図面等のラスタ化、一部ベクター化を含む）を実施した。

なお、次年度以降本格運用に向けて各データベースへの登録データの作成、見直し、排水処理施設等その他の建屋図面・図書等の電子化（ラスタ化）作業を進めるとともに、施設管理部門統合システムの仕上げとなる「管理業務支援システム」の構築に向け調査、準備作業を進める計画である。

施設管理統合システムの概要を図5に示す。

4.2 排水自動分析システムの増強

大型放射光施設の実験排水は構内実験排水管で排水処理施設棟に集められ、薬注・凝集・沈殿・砂濾過・活性炭吸着・キレート樹脂吸着の各処理を経て播磨高原広域事務組合 上下水道事業所の処理施設へ送られている。

現有の排水処理施設の処理能力は、能力超過の有害物質が流入すると排水処理施設の運転に支障が生じ、最悪の場合本施設を停止する事態を招き、放射光利用研究に重大な影響を及ぼすことになる。

この対策として、排水処理施設棟の入口側（前段）に自動分析装置を設けることにより、Cd、Pb、As、Crなどの化学物質の流入を迅速かつ未然に検知し、発生源（排出箇所）特定と再発防止策を講じ、排水処理施設棟の安全で安定した運転を継続して、放射光利用研究所の安定稼働と研究の促進を目的としたシステムである。

12年度には、本システムの内、カドミウム分析計の導入と付帯設備の構築を行い運用を開始しており、本年度は鉛・砒素・六価クロム分析計の3台を導入し、装置の充実・高度化を図り運用した。

今後とも、使用薬品の多様化にあわせ順次分析計を増強し、安定稼働のための分析システムの構築を進めていく計画である。

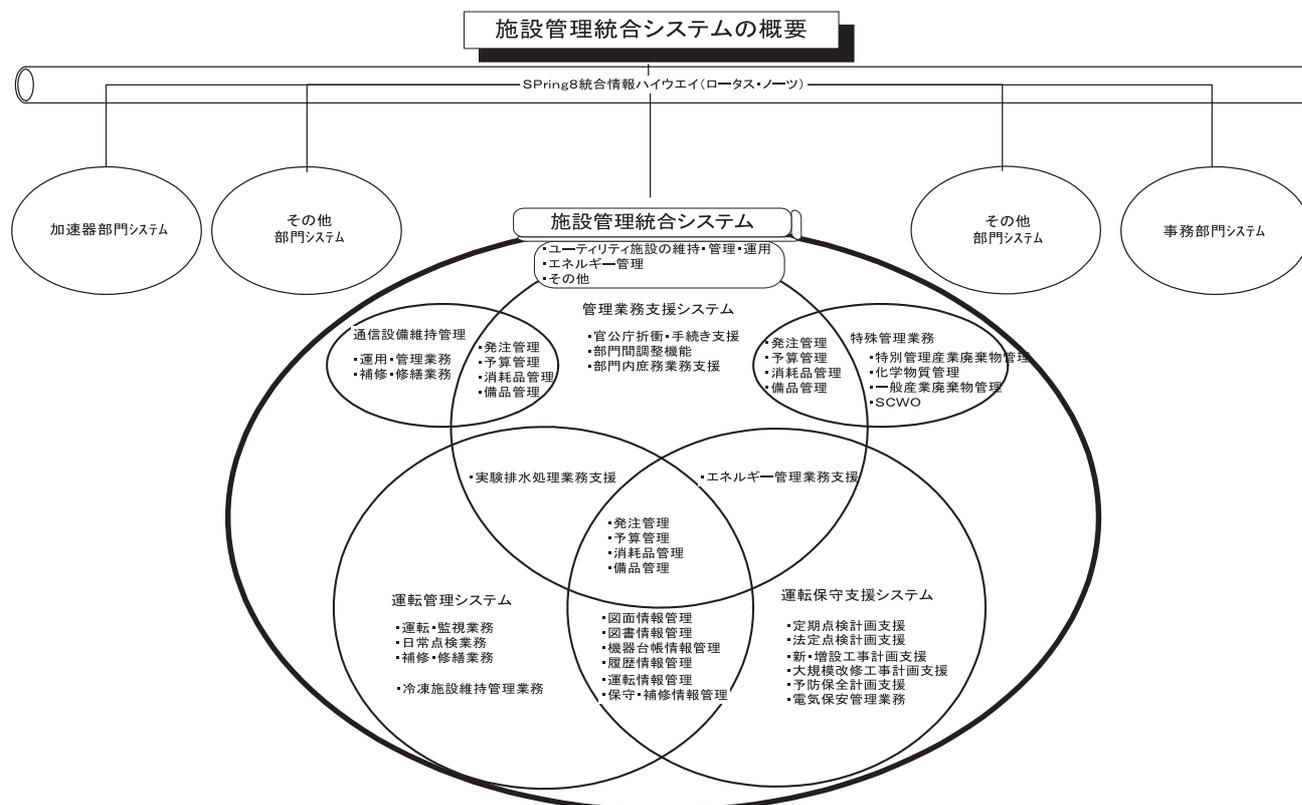


図5 施設管理統合システムの概要

#### 4.3 シンクロトロン冷却制御の改修

本改修は、シンクロトロン RF キャビティ冷却系二次冷却水の温度をより安定させることによって、ビームの不安定をなくすることを目的とするものである。

これまでのシンクロトロン RF キャビティ（8台）の表面温度が定格出力時 $50 \sim 60 \pm 3$  であり、この $\pm 3$  の温度変化がキャビティの体積を変化させるため高次モード（Higher Order Mode：HOM）の周波数がビームに悪影響を及ぼす範囲に移動しビーム不安定の原因となっていた。このビーム不安定をなくするためにキャビティの温度変化を小さく押さえて、HOM の周波数が影響を及ぼさないキャビティの温度を保つ必要があった。

設計条件として、制御方式はインバータ制御方式で、キャビティ二次冷却水供給温度を一定に保つ（ $32 \pm 0.8$ ）ことによって、キャビティ一次冷却水温度制御目標を $35 \pm 0.2$  とした。

上記二次冷却水の安定供給（冷却塔冷却水出口温度を段階的且つスムーズに制御させる）を行うため、冷却塔のファンモータをインバータ制御に改造した。この改造結果、冷却塔冷却水出口温度の過冷却現象がなくなり、且つ、温度変化の中も小さくなり安定してきた。

#### 4.4 蓄積リング棟放送スピーカーの増設

蓄積リング棟の主要部には各種放送スピーカーが設置・運用されているが、外周部の実験準備室（試料準備室、測定準備室等）にはスピーカーが設置されておらず、非常放送及び一般放送（加速器の運転状況等）は廊下のスピーカーに頼っていたのが現状であった。このため、在室者が確実に放送内容が把握できるよう準備室141室に音量調整可能なスピーカーを設置し、安全対策等の向上を図った。

#### 4.5 避雷針の設置

8月に医学利用研究棟横の駐車場に駐車中の自家用車のアンテナに落雷があり、電装品、エアバッグ作動等の被害を受けた。その対策として、避雷針を、雷の通り道となり被害を受けた医学利用棟駐車場に2本および蓄積リング棟A2玄関前に1本設置した。

避雷針は、避雷対策範囲を駐車場と限定し、地上に設置する独立避雷針を選定した。また落雷時避雷針近傍の対地電位を極力低く抑えるため、針付アース棒によるメッシュ接地方式とし、補助接地棒、接地抵抗低減剤も使用して、定常及び過度接地抵抗を10 程度の低接地抵抗を得ることができた。

今回の雷規模について、落雷が研究棟の建屋で保護できていないこと、また近くの空き地の数力所に落ちていることから、落雷頻度の多い110～20kA 程度の比較的小型の雷と推定した。この推定から避雷対策範囲を駐車場に限定し、不必要な誘雷を防ぐ程度とし、避雷針の高さを決めた。

なお、設置した避雷針には、磁鋼片を取付けており、着磁の程度によって落雷時の雷電流を検磁計で測定することができるので、当施設の雷害対策に活用していきたい。

### 5. 環境保全への取り組み

#### 5.1 産業廃棄物

SPring-8 で発生する産業廃棄物は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」を基本に特別管理産業廃棄物と普通産業廃棄物に大別して管理している。特別管理産業廃棄物は、実験廃液が主であり、廃酸、廃アルカリ、廃油が多い。普通産業廃棄物は、廃プラスチックが大部分を占めている。

前年度まで、廃棄物の定期回収及び分別作業を特管物及び普通産廃各1名の担当で処理していたが、廃棄物の発生量が増えてきたこと、廃棄物の分別精度向上及び廃棄物排出者の利便性をより図るためもあり、今年度はこれらの作業を請負業者に委託した。この請負委託によって廃棄物の処理がスムーズに施行でき、且つ作業マニュアル類の整備に力を注ぐことができた。

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。

#### 5.2 化学試料準備室等支援システムの構築

本システムは10年度に原型を作成し、蓄積リング棟D1ゾーン「化学試料準備室」及び利用実験施設棟1階実験室「106,107号室」にそれぞれ配備し、改良を加えて運用してきた。これら「化学試料準備室」等は内外部のユーザーがいつでも利用できるようにしており、化学薬品の種類及び使用頻度が多いのでタイムリーに補充し、不測の事態にも備えるため、貯蔵薬品の「入」から「出」までの数量把握を行える「化学物質管理」のシステム化を進めている。

今年度は昨年度に引き続き、化学物質の形状及び取扱い情報（MSDS）を収集・提供できるように化学物質情報データベースを設計し、構築を開始した。また、システムの簡

表5 特別管理産業廃棄物 処分量推移 (単位: kg)

	10年度	11年度	12年度	13年度
廃 酸	392	1,657	91,721	2,354
廃 アルカリ	260	11	396	890
廃 油	36	149	198	5,567
汚 泥	17,270	2,949	33,250	0

表6 普通産業廃棄物 処分量推移 (単位: m<sup>3</sup>)

	10年度	11年度	12年度	13年度
汚 泥	24	0	4	29.2
廃プラスチック	96	296	335	339.1
紙 く ず	75	0	0	0.0
木 く ず	39	44	45	31.0
ゴ ム く ず	0	2	1	0.1
金 属 く ず	2	71	70	39.7
ガ ラ ス く ず	40	17	21	7.3
が れ き 類	0	1	1	1.6

【化学物質管理システムの機能概要】

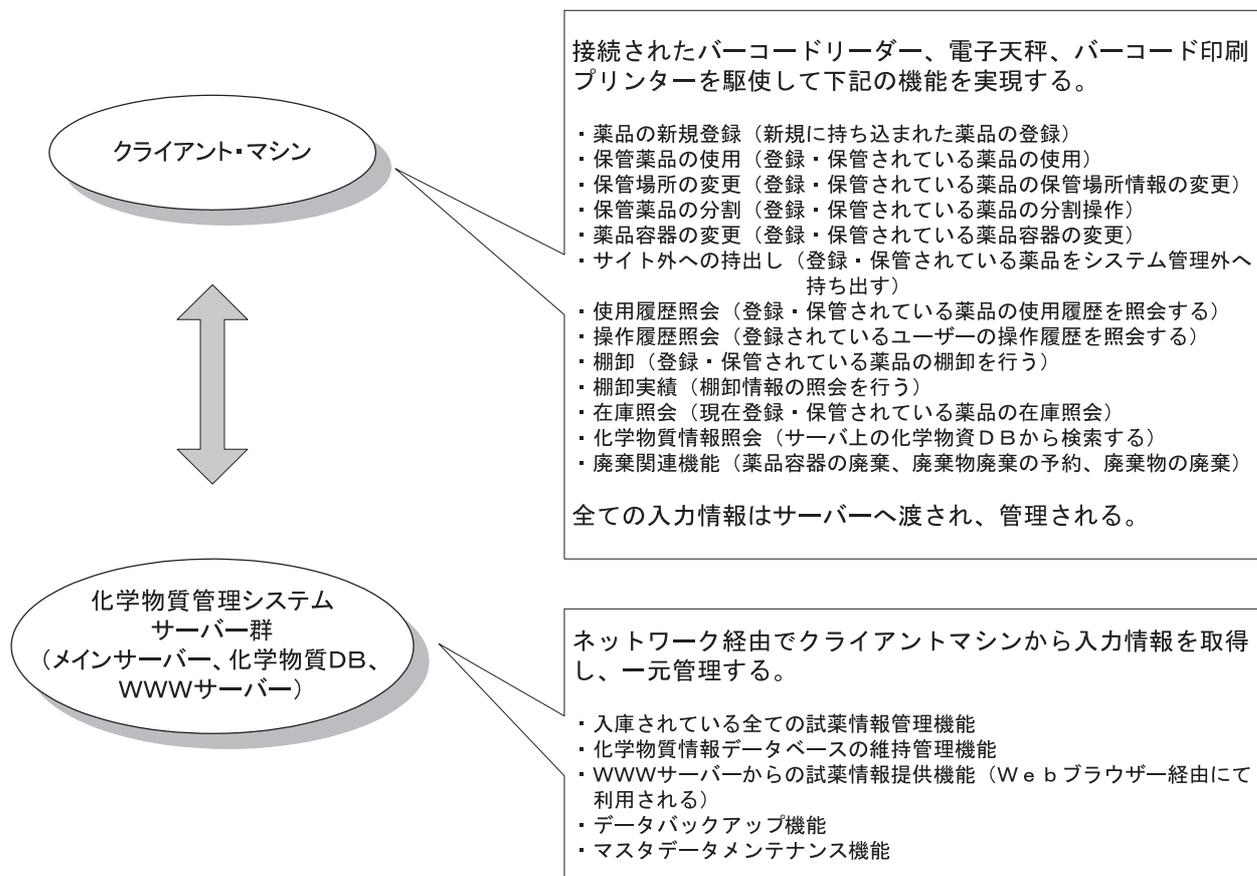


図6 化学物質管理システムの機能概要

便な操作性と信頼性を確保する為に化学物質管理システムのソフトウェアおよびハードウェアの構成を見直している。

具体的には入出力インターフェイスの再設計、データベースシステムの高速化、耐故障性の向上のためのハードの重複化、データ構造の最適化を進めている。

化学物質管理システムの機能概要を図6に示す。

施設管理部門 瀬崎 勝二