

# 高エネルギー加速器研究機構

## 環境報告書2006



## 編集方針

この環境報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動に関する法律」に準拠し、環境省の「環境報告書ガイドライン(2003年度版)」、「環境報告書の記載事項の手引き - 平成17年12月」を参考にして作成しています。

### 対象組織

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
つくばキャンパス

### 対象期間

2005年4月 ~ 2006年3月  
(この範囲外の部分は当該箇所に明記)

### 報告書対象分野

つくばキャンパスでの環境活動を対象としています。

### 作成部署および連絡先

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
施設整備委員会 環境対策検討専門部会  
管理局 施設部  
〒305-0801  
茨城県つくば市大穂1-1  
電話：029-864-5172  
FAX：029-864-4401  
E-mail：kikaku@mail.kek.jp

### 次回発行予定

2007版は、2006年4月~2007年3月を対象期間として、2007年8月頃に発行する予定です。

### 参 考

本機構での放射線や化学薬品等の管理・取り扱いに関するもっと詳しい説明についてはこちらを参考にしてください。

#### 放射線

<http://rcwww.kek.jp/index.html>

#### 化学薬品等

<http://rcwww.kek.jp/chem/index.html>

# 1 もくじ

1. もくじ	1
2. トップメッセージ	2
3. 環境方針	3
4. 機構概要	4
5. 環境運用組織	8
6. 環境目標と実施状況	9
7. 環境に関する規制への取組	11
8. 機構からの排出物	15
9. エネルギー資源の消費と節減への取組	17
10. 各研究所等の環境負荷抑制への取組	19
11. グリーン購入・調達状況	23
12. 環境に配慮した実験・研究の取組	24
13. 環境に関する社会貢献等	25
14. 環境ガイドラインとの比較	26
15. まとめ	28

## 2 トップメッセージ

大学共同利用機関法人  
高エネルギー加速器研究機構長  
鈴木厚人

高エネルギー加速器研究機構は、高エネルギー加速器を用いて宇宙、物質、生命の究極構造、姿を探る加速器科学の研究の拠点として、国内外の研究者に広く研究の場を提供しています。

機構は、推進するすべての研究、教育活動において、地球環境保全の大切さを認識し、環境との調和と環境負荷の低減に努めます。

省エネルギー、省資源、資源循環を推進するとともに、放射線、化学物質の安全管理などを徹底し、地域の環境保全に努めます。

平成17年度を『環境報告書』元年と定め、エネルギー、水資源、環境保全等の取り組みをまとめ、報告いたします。多くのご意見、ご批判を頂きつつ、職員、共同利用研究者、大学院生、関連企業と協力し、環境保全目標の達成に努めて参ります。

平成18年9月

## 3 環境方針

### 1. 環境に対する基本理念

高エネルギー加速器研究機構は、

- ・ 機構の研究・教育活動及びそれに伴うすべての事業活動において、地球環境の保全を認識し、環境との調和と環境負荷の低減に努めます。
- ・ 以上を念頭に置きつつ、研究・教育活動を積極的に推進するとともに、地球環境を維持・承継しつつ持続的発展が可能な社会の構築を目指します。

### 2. 環境に対する基本方針

- (1) 機構における研究・教育を中心としたすべての活動において、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、放射線及び化学物質管理の徹底等を通じて、環境保全と環境負荷の低減に努めます。
- (2) 環境関連法規、条例、協定及び自主基準を遵守します。
- (3) 環境配慮に関する情報公開を適切に行い、地域社会との連携した環境保全活動に取り組みます。
- (4) 環境マネジメントシステムを確立し、継続的な改善を進めます。
- (5) 環境保全の目的及び目標を設定し、教職員、共同利用研究者、大学院生、関係企業の関係者と協力してこれらの達成に努めます。

## 4 機構概要

### 高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構(KEK)は、高エネルギー加速器を用いた素粒子・原子核に関する実験的・理論的研究、生命体を含む物質の構造・機能に関する実験的・理論的研究、並びに高エネルギー加速器の性能向上に関する研究及び関連する基盤技術に関する研究を推進する加速器科学の総合的発展の拠点として、国内外の関連分野の研究者に対して研究の場を提供することを目的としています。世界に開かれた国際的な研究機関であるという理念の下で、様々な研究・教育を進めています。

### 素粒子原子核研究所

素粒子原子核研究所では、高エネルギー加速器によって物質の究極の構造や互いに及ぼしあう力について実験的、理論的な研究を行っています。電子・陽電子衝突型加速器(KEKB)を使って進められている Belle 実験は、多量の B 中間子とその反粒子を作って、粒子と反粒子の性質の違いを調べます。また、陽子加速器では大量のニュートリノを作り、岐阜県神岡に設置された東京大学の大型ニュートリノ検出器(スーパーカミオカンデ)に打ち込み、ニュートリノの質量を調べる実験(K2K)を行っていました。これらの研究は、素粒子という極微の世界を解き明かすと同時に宇宙誕生の謎に迫ります。

### 物質構造科学研究所

物質構造科学研究所では、性能の高い放射光、陽電子、中性子、ミュオンを発生する加速器光源の開発研究と、これらを利用した先端的な研究を行っています。放射光は電子蓄積リング、中性子やミュオンは陽子加速器を利用して発生しています。物質構造科学研究所の装置は、全国の大学、研究所等の研究者に公開されており、2005年度における共同利用者数は約2,750名でした。研究分野は、物理学、化学、生物学、薬学、医学、工学、農学と広範囲にわたっています。

放射光、陽電子、中性子、ミュオンはそれぞれ物質と特徴的な相互作用をするので、これらを用いることによって物質の性質を総合的に理解することができます。

### 加速器研究施設

加速器研究施設では、素粒子や原子核、物質の研究に必要な新しい加速器を設計・建設し、これを維持・運転して、必要なビームを供給しています。また、将来



に向けた高性能な加速器を作るための技術開発も行っています。素粒子反応の起こる確率は非常に小さいので、ビームには高いエネルギーばかりでなく、その強度が高いことも重要となります。できるだけ多くの素粒子反応を調べるために、実験は長期間にわたって昼夜休みなく続けられるので、大型で複雑な加速器を長期間安定に働かせることが要求されます。

### 共通基盤研究施設

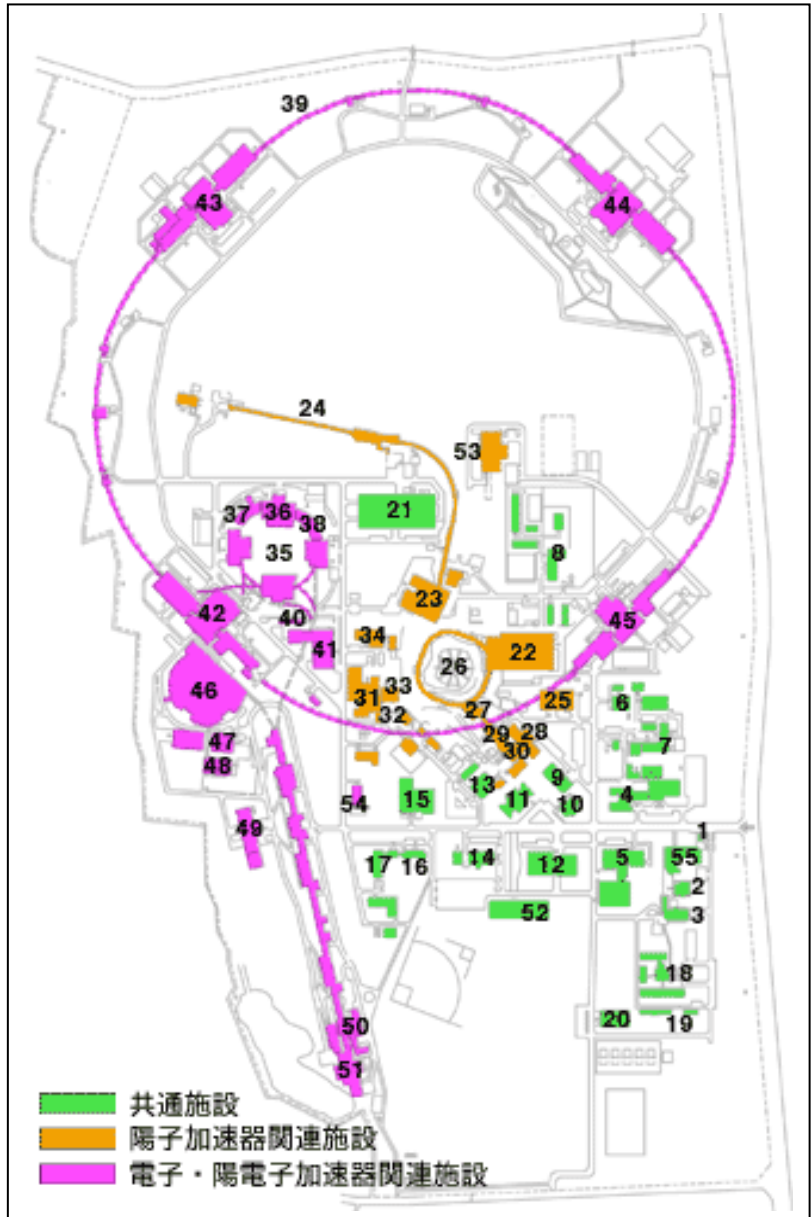
共通基盤研究施設では、大型加速器を用いた多彩な研究計画の円滑な遂行のための高度な技術支援を行っています。そのために必要なコンピューター、放射線防護、超伝導・低温技術、精密加工技術等に関する基盤的研究を行うとともに、先端的な関連分野の開発研究を行っています。また、これらに関連する高い技術を用いて、コンピューターやネットワークの管理運用、液体ヘリウム等の供給、放射線安全管理、機械工作などの支援業務を行っています。これらの開発研究及び支援業務を行うため、4つのセンターが置かれていて、機構の研究支援の基盤となっています。

### 大強度陽子加速器計画推進部

大強度陽子加速器計画推進部は、平成13年度より日本原子力研究開発機構と協力して建設を進めている大強度陽子加速器施設(J-PARC)建設推進にあたり、機構内の各研究組織を有機的に統合し一体的な推進体制を築くためのものです。プロジェクト全体の企画・調整のみならず、加速器施設の性能向上や測定装置等の開発研究、加速器運転時の安全向上のための研究、また、施設完成後の共同利用体制、管理・運営体制の整備などを目的としています。J-PARCは、世界でこれまでに実現されたことのない大パワーの陽子ビームを加速するために、加速器技術上の様々な最先端技術が求められます。

# つくばキャンパスマップ

1	インフォメーションセンター
2	食堂
3	職員会館
4	管理棟
5	計算機棟
6	工作棟
7	低温棟
8	放射性試料測定棟
9	1号館
10	2号館
11	3号館
12	研究本館
13	P S南実験棟
14	超伝導・低温・真空実験棟
15	P S特高受電棟
16	放射線管理棟
17	化学実験棟
18	共同利用研究者宿泊施設
19	外国人研究者等宿泊施設
20	体育館
21	アッセンブリホール
22	東カウンターホール
23	北カウンターホール
24	ニュートリノビームライン
25	P Sエネルギーセンター
26	陽子シンクロトロン
27	ブースター室
28	コントロール室
29	リニアック室
30	偏極陽子入射器棟
31	中性子科学研究施設
32	陽子ビーム利用実験棟
33	ミュオン科学研究施設
34	中性子中間子実験準備棟
35	P F - A R大強度放射光リング
36	P F - A R北実験棟
37	P F - A R北西実験棟
38	P F - A R北東実験棟
39	Bファクトリー(KEKB)リング
40	K E K Bビーム入射ライン
41	K E K Bコントロール棟
42	K E K B富士実験棟
43	K E K B日光実験棟
44	K E K B筑波実験棟
45	K E K B大穂実験棟
46	放射光科学研究施設(PF)光源棟
47	P F研究棟
48	P F実験準備棟
49	P Fエネルギーセンター
50	電子陽電子入射器コントロール室
51	電子陽電子入射器棟
52	4号館
53	大強度リニアック棟
54	構造生物実験棟
55	国際交流センター



現員(平成18年3月1日現在)

役員			所長 施設長	教員				技術職員	事務職員等	合計
機構長	理事	監事		教授	助教授	講師	助手			
1	4	2	2	92	117	5	166	162	153	704

施設(平成18年3月末現在)

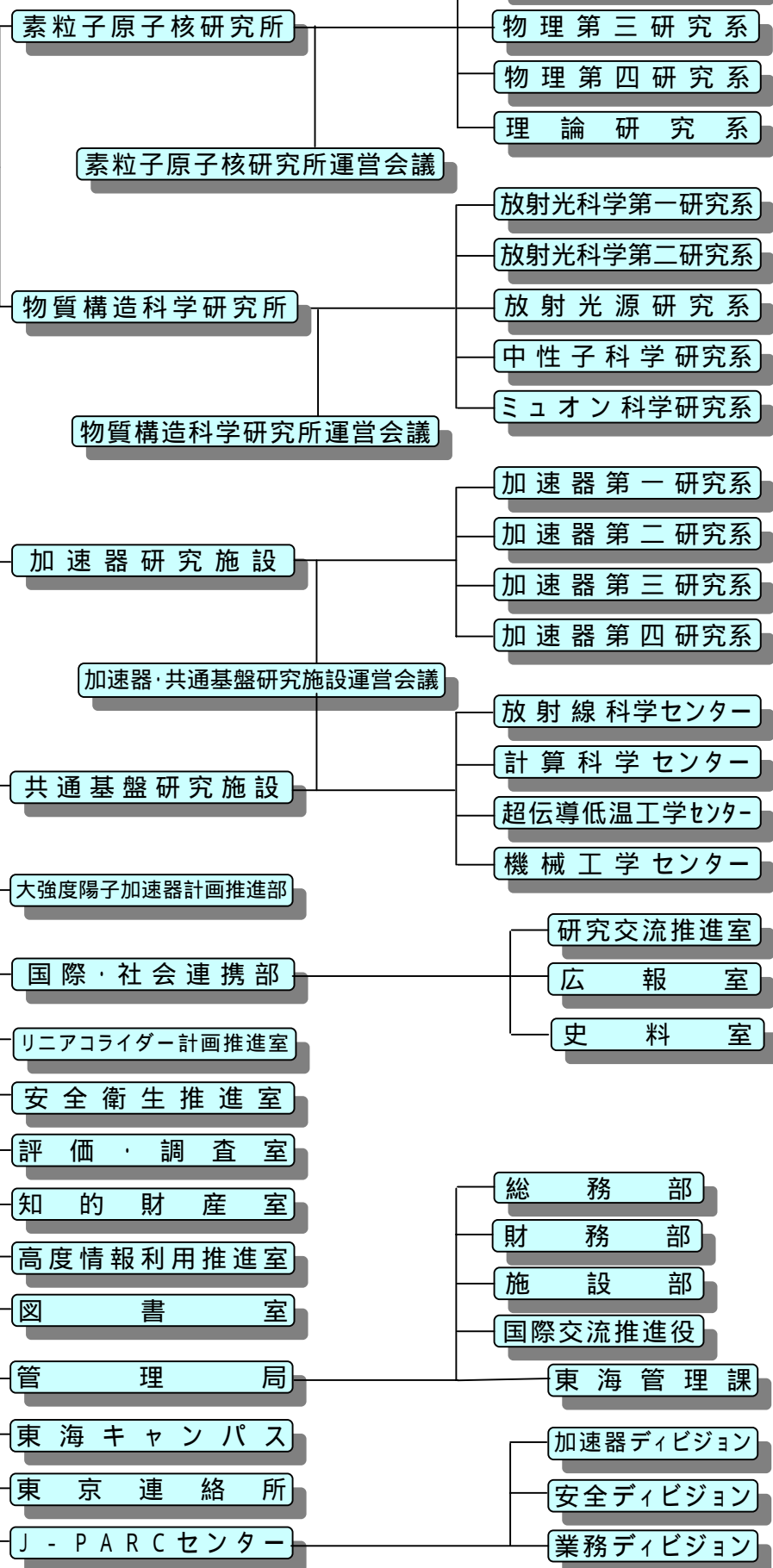
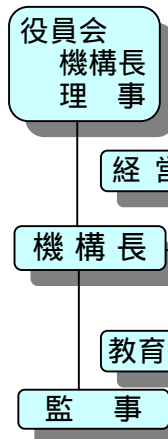
[単位: m<sup>2</sup>]

区分	敷地面積	建物面積
大穂地区	1,531,286	185,710
松代地区	3,244	932
東海地区	54,622	5,762
合計	1,589,152	192,404

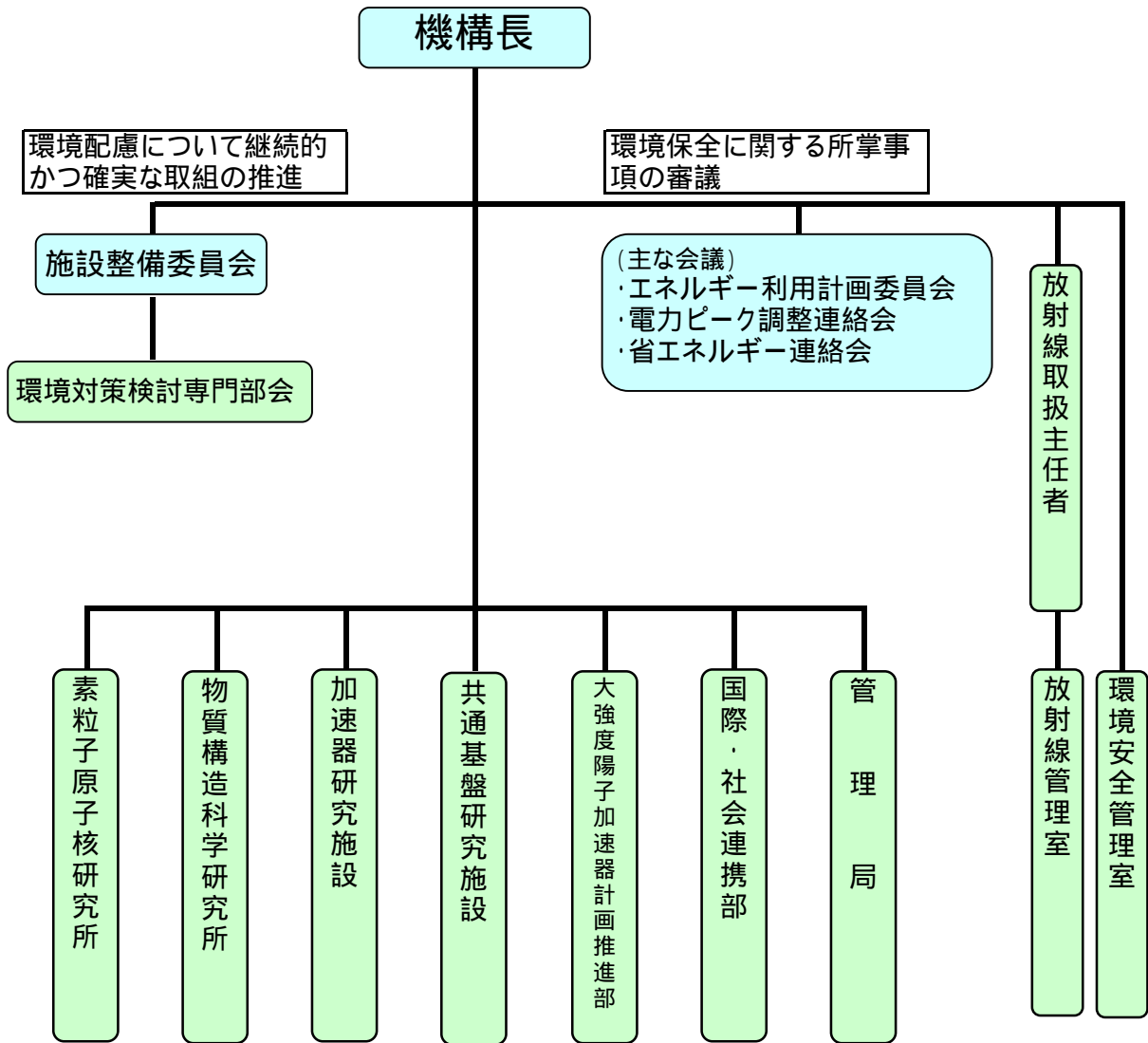


# 機構 組織図

(平成18年3月現在)



## 5 環境運用組織



本機構では、平成18年度より段階的に環境マネジメントシステムを構築します。

## 6 環境目標と実施状況

環境保全と環境負荷の低減を目指し以下の取組を進めています。

環境目標及び達成度		取組の状況
エネルギーの使用	実験電力に関して、年度当初に運転計画を定め、効率的な運転に努める。	年度当初の運転計画の策定及び最大電力の監視を行い、契約電力の超過が見込まれる場合は、電力警報の発令と段階的な実験機器の停止を実施している。
	加速器、測定器等の性能向上を図り、電力の節減に努める。	超伝導技術の導入と、故障による実験停止時間を最小限にするための体制を整備している。
	生活電力に関しては、人感センサー付照明器具の導入を図る。	照明器具の消し忘れ防止として、常時点灯が不要な箇所への導入を進めている。
	照明器具及び変圧器等を高効率な機器への更新を進める	照明器具等の新設・更新に当たっては、グリーン購入法に適合する高効率な機器を積極的に採用している。
実験研究での取り組み	消費電力のピーク調整の実施	事前の計画に基づき、ピーク調整のために実験装置を停止している。
	夏期の電力需要期の加速器及び実験休止	7月から9月に加速器等の保守・点検を実施し、運転を停止している。
	希少資源であるヘリウムガスの回収・再使用の推進	希少資源との認識に基づき、循環再利用を進めている。
化学薬品の使用	化学物質の購入・持込み量の把握を徹底する。	環境安全管理室が中心となって確実な把握に努めている。また、化学薬品等取扱いの手引きを更新し、職員や共同利用実験者への周知を図っている。
	化学物質の適正保管及び適正使用を徹底する。	保安管理組織による化学安全査察を実施し、災害の防止に努めている。
	化学物質の排出量と移動量の把握	化学物質のうち、実験研究で使用された化学物質について、環境への排出量と移動量の調査を実施している。
用紙類の使用	会議のペーパーレス化を推進する。	平成16年度から主要な会議をペーパーレスにする取組を進めており、平成17年度は前年度に比して約4倍を節約している。
	用紙の両面利用(コピー、プリント)の呼びかけ	コピー機等に両面コピーの励行を促す掲示を行っている。
	各種通知等に電子メールを活用する。	機構からのお知らせとして職員等への通知は、電子メールを基本としている。
水の使用	洗面所の自動水栓への交換	主な研究室や事務室については、自動水栓に更新している。
	建物ごとの使用量を把握し、節減対策を検討する。	居室として使用している主な建物へ計量器を設置し、データを取得中である。
廃棄物の排出	一般廃棄物の排出を前年度以下とする。	分別収集を徹底し、一般廃棄物の排出を前年度以下としている。
	分別収集を推進する。	分別収集のため、ゴミ箱を分別可能なものに交換。
	構内一斉清掃の実施	機構の外周を含めた職員による一斉清掃を1回実施。
製品の購入	機構のグリーン調達方針に基づく調達を行う。	本年度は、調達目標を達成できないものがあったが、引き続き調達目標達成に向けた取り組みを進めている。

## 法令順守

環境目標及び達成度		取組の状況
PCB廃棄物の管理	PCB廃棄物の適正保管と処分のための取組を進める。	適正な管理を継続するとともに、指定の処理施設に処分を依頼。
アスベストへの対応	法令等に基づく実態調査の実施と、適正な除去処理を進める。	再度の実態調査を実施し、1%を超えるアスベストが含有された吹付け処理がされている箇所を特定し、除去処理の準備。
放射線の管理	法規制への適正な対応と測定値の公表	放射線安全確保のため、教育訓練を実施。敷地全域での放射線レベルの集中連続監視を実施している。監視結果並びに放射線管理の詳細は、毎年機構発行の「放射線管理報告」で公表している。
排水の水質監視	条例が求める排出基準の遵守と報告	条例で定められた公共下水道への放流地点で毎月、水質検査を実施し、自治体へ報告を行っている。また、自主監視のために構内13箇所の排水を定期的に検査。
バイオテクノロジー等への対応	法令順守の徹底	バイオ実験や動物実験は、法律及び実験者が所属する大学等の倫理規定を遵守。

## 地域社会との連携した環境保全活動

地域と連携した取組	地域社会と連携した取組の推進	茅葺屋根保存会への積極的な協力
	機構の環境への取組について地域社会に発信する。	ホームページへの情報公開 環境報告書の作成

- 凡例
- 目標を達成している項目
  - 概ね目標を達成しているが、さらに努力が必要な項目
  - 目標を達成できなかった項目

## 7 環境に関する規制への取組

機構の研究活動において、環境保全を認識し、環境負荷を抑制するための法規制等を遵守した取り組みを行っています。

### 放射線の管理・取扱い

本機構における研究の基盤となる加速器は、運転中に放射線や放射能が発生します。このために、放射線や放射能が外部に洩れることのないように、加速器はコンクリートや鉄などの厚いシールド（遮へい体）の中に設置されるとともに、シールド内の空気、水は厳重に測定、管理されます。

さらに、機構内には放射線レベルを監視するための放射線モニターが設置されており、放射線モニターが加速器運転中に放射線のレベル超過を検出すると、加速器を自動停止させる仕組み（インターロック）が採用されています。現在、48台の放射線モニターがこの目的のために設置されていますが、機構内にはこれらのインターロック用の放射線モニターを含めて200台以上の放射線モニターが放射線レベルの測定監視を連続して行っており、測定場所も居住区域や敷地境界まで広範囲にわたっています。測定データは集中監視され、少しでも線量の高い箇所が見つかったらその原因の調査がなされます。

本機構では、敷地境界の放射線線量を年間50マイクロシーベルト以下とするように定め、環境保全に勤めています。この量は自然放射線から受ける放射線線量の約10分の1という低いものですが、実際にはさらにその10分の1程度までの線量に押さえています。

加速器遮へい体内の物品は放射能を含む恐れがあるために、その取扱いは厳重に管理されます。廃棄物の一部は減容等の作業後、専用容器に入れ処理業者に処理を委託し、また、再利用可能な物品については将来の使用に備え、放射線管理区域の専用の場所で保管管理しています。

敷地境界を含む放射線線量レベル等については、法令に定める基準値以下です。詳しくは毎年機構が発行する「放射線管理報告」に記載し、公表しています。

### 排水の水質監視

本機構から排出される生活排水は、3箇所の汚水排水槽に集められて公共下水道に放流しています。実験研究の結果排出される実験系排水については、実験廃液を専用の容器に、また、実験に使用した器具を洗浄した排水は専用の排水槽に貯留し、それぞれ無害化処理を行った後に、公共下水道に放流しています。

公共下水道に放流する排水の水質は、毎月、条例で排出基準が定められている39項目について検査しています。また、排水の自主監視のために機構内に設けた13地点の排水の水質を定期的に検査し、監視しています。なお、水質検査の結果は、全ての項目で基準値以内です。報告書は、条例に従い、つくば市に提出しています。

さらに、本機構の周辺環境保全のため、敷地境界に掘削した7箇所の井戸の地下水を検査し、水質を監視しています。

## 化学物質の管理

本機構では、化学物質の取扱いに関して必要な事項を「化学薬品及び有害物質危害予防規程」に定め、機構長を保安責任者とする保安管理組織と化学安全の実務を行う環境安全管理室によって、機構で働く人達の健康障害と災害発生を防止し、機構内及び周辺地域の環境の保全に努めています。

化学物質の管理を規程に基づき、

化学物質の購入・持込み量の入手願による把握

化学物質の管理責任者の下での保管及び使用

化学物質の排出量と移動量の使用報告書による把握

によって、受入（input）から排出（output）まで、総合的に行っています。

また、保安管理組織では定期的に毒物、劇物の管理状況等について、化学安全査察を実施し、災害の防止に努めており、指摘事項への措置と改善報告書の提出を求めています。

平成17年度は、「特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律」の対象化学物質で、届出義務のある1,000kg以上の取扱いはありませんでしたが、取扱い実績のある対象化学物質12種のうち取扱い量が1kg以上の物質について、その排出・移動量を示します。

単位；kg

政令番号	区 分 物 質 名	取扱量	排 出 量			移 動 量	
			大気	公共用水域	その他(土壌)	実験系廃棄物	下水道
112	四塩化炭素	13.2	0.9	0.0	0.0	12.3	0.0
283	フッ化水素及びその水溶性塩	10.2	0.1	0.0	0.0	10.1	0.0
43	エチレングリコール	6.1	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0
12	アセトニトリル	6.0	0.5	0.0	0.0	5.5	0.0
227	トルエン	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0
95	クロロホルム	1.8	0.1	0.0	0.0	1.7	0.0
211	トリクロロホルム	1.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
2	アクリルアミド	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0

実験系廃棄物は、機構からの排出物で示すとおり、適切に処分を行っています。

## バイオテクノロジーや実験動物の取扱い

本機構では、バイオテクノロジーや実験動物の取り扱い等については、バイオセーフティに関する生物の多様性確保に関するカルタヘナ国際議定書及び大学における動物実験倫理規程を遵守して研究を行っています。

### 参考

カルタヘナ法に関する文部科学省のホームページの URL

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shinkou/seimei/04030901.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/seimei/04030901.htm)

動物愛護管理法に関する環境省のホームページの URL

[http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/amend\\_law2/](http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/amend_law2/)



## 建築物における吹付石綿(アスベスト)の状況

建築物の断熱・吸音・耐火被覆等を目的とした仕上げ方法の一部として、アスベストの吹付仕上げが使用されていた時期がありますが、飛散したアスベスト繊維を吸い込むことによる健康障害が判明したため、昭和55年頃までに使用中止となり現在は使用されておられません。

本機構の施設でも、つくばキャンパスにおいて一部、この吹付仕上げが行われていましたが、すべての建物において吹付アスベストの実態調査を行い、該当箇所に関しては平成5年時点で飛散防止の処理を終了しております。

飛散防止の処理には、アスベストを取り除く除去処理と、アスベストの仕上げ面を囲い込む囲い込み処理があります。本機構では、多くの部分で除去処理を行っておりますが、一部に囲い込み処理を行っているところがあります。囲い込み処理をしている個所に関しては飛散の恐れはなく安全な状態ですが、改修工事等の実施時に合わせ、適正に除去処分を行っていくこととします。

なお、平成17年2月公布の厚生労働省令第21号(石綿障害予防規則)において、吹付ロックウール、吹付ひる石と呼ばれるものの中で、石綿含有率(重量換算)1%を超えるものも規制の対象となりました。再度、実態調査を行った結果、下表に示すとおり該当箇所(2号館及びP S エネルギーセンターの一部 計 126 m<sup>2</sup>)が判明しました。これについては、早急に除去処理を実施します。(平成18年度中に実施)

### 【アスベスト処理状況】

アスベスト吹付仕上げが行われた面積	9,533 m <sup>2</sup>
平成5年時点で処理が行われた面積(除去処理)	8,951 m <sup>2</sup>
平成5年時点で処理が行われた面積(囲い込み処理)	456 m <sup>2</sup>
平成17年に判明し、除去処理予定の面積	126 m <sup>2</sup>

アスベスト吹付け仕上げには、吹付ロックウール及び吹付ひる石を含む

## PCB廃棄物の取扱い

### PCB廃棄物処理の概要

PCB（ポリ塩化ビフェニル）廃棄物の処理については、平成13年6月に公布された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」により、PCB廃棄物を所有する事業者には、適切な保管と届出が要求されるとともに、平成28年7月までに処分又は処分の委託を行わなければならないとされています。

本機構が所有するPCB廃棄物の具体的な処理は、ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画（環境省策定）に基づき、日本環境安全事業株式会社〔日本環境安全事業株式会社法（平成15年5月16日法律第44号）により設立〕に処分を委託し、全国5箇所の処理施設のうち、北海道事業所（北海道室蘭市）で処理されることになっており、処分を予定しています。

### 本機構のPCB廃棄物の管理状況

高濃度又は低濃度（0.5 mg/kg以上）のPCB含有が明らかになっている機器（使用中のものを除く）は、すべて専用のPCB保管庫内で保管されており、法令に従い保管状況等を毎年茨城県に報告しています。

#### 【保管中のPCB廃棄物】

種 類	数 量	備 考
コンデンサ類	62台	総重量 9,012 kg
直流電圧発生装置	2台	総重量 2,800 kg
安定器（蛍光灯）	13個	

#### 【使用中のPCB含有機器】

陽子加速器施設の関係設備等について調査をしています。

## 8 機構からの排出物

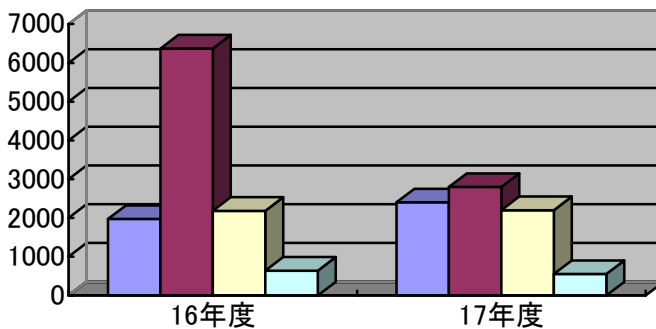
本機構からの排出物で、特殊なものは実験・研究活動において発生する実験系廃棄物です。実験系廃棄物のうち下記の①無機系廃液と⑤洗浄廃液は、機構の処理施設で無害化処理を行い、それ以外の廃棄物は、産業廃棄物処理業者に処理を委託しております。また、生活活動その他で発生する一般廃棄物は、平成17年10月より分別回収を進めています。

### 【実験系廃棄物】

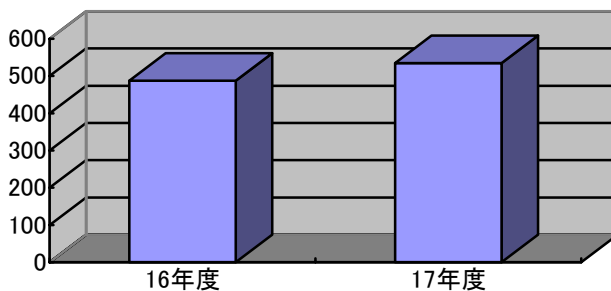
(排出される実験系廃棄物の種類)

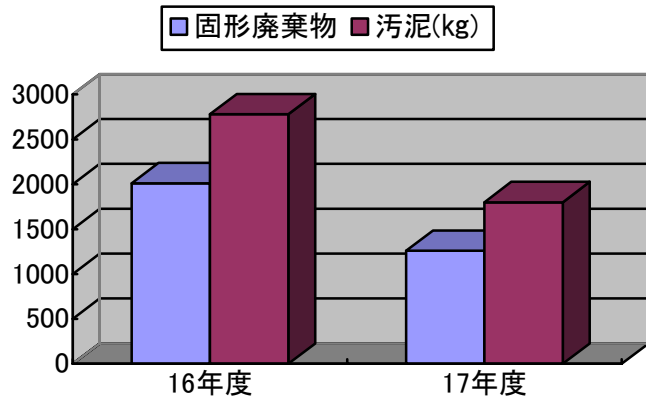
- ① 重金属などの無機化合物を含有する無機系廃液
- ② 有機溶媒などの有機化合物を含有する有機系廃液
- ③ 廃油
- ④ 写真廃液
- ⑤ 器具の洗浄による洗浄廃液
- ⑥ 試薬瓶などの固形廃棄物
- ⑦ 廃液の無害化処理から発生するスラッジ (汚泥)

■ 無機系廃液 ■ 有機系廃液 □ 廃油 □ 写真廃液(ℓ)

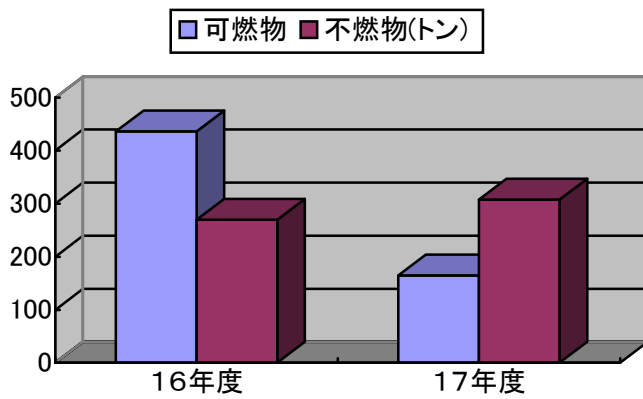


■ 洗浄廃液(m<sup>3</sup>)





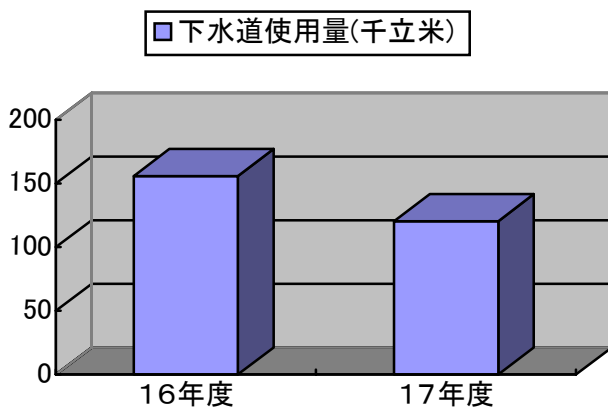
【一般廃棄物】 可燃物（165トン） 不燃物（308トン）



(対前年度比 約67%)

一般廃棄物の種類  
 (可燃物) 紙屑、木屑等  
 (不燃物) プラスチック屑、  
 金属屑、廃液等  
 ※分別収集を進めることで、  
 リサイクル率のアップを図  
 っていきます。

【雑排水】 下水道使用量（120千m<sup>3</sup>） (対前年度比 約77%)

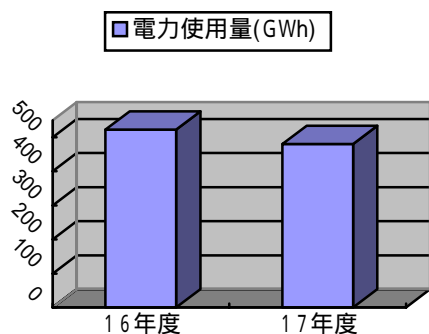


## 9 エネルギー資源の消費と節減への取組

平成17年度、本機構において消費された主要なエネルギー使用量として、電力、都市ガス、水、紙について以下にデータを示します。なお、A重油に関しては本機構では、殆ど使用がありません。

【電力】 電力使用量 480 GWh

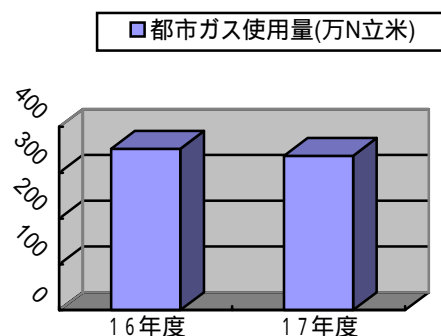
(対前年度比 約92%)



使用電力量の大部分を占める加速器実験では、加速器及び測定器の性能向上や消費電力の少ない超伝導技術の採用に努め、使用電力量あたりの実験データ取得の向上に努力しております。また、電力需要が逼迫する夏場の運転を休止し、保守点検を実施しています。

【ガス】 都市ガス使用量 337 万Nm<sup>3</sup>

(対前年度比 約96%)

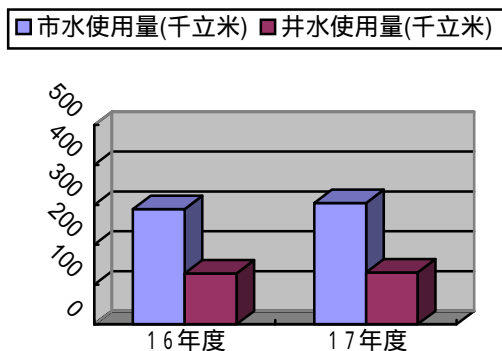


本機構では、環境負荷の低減に配慮し、平成5年から冷暖房用のボイラー燃料を、重油から都市ガスに切替えています。

【水】 市水使用量 304 千m<sup>3</sup>  
井水使用量 130 千m<sup>3</sup>

(対前年度比 約105%)

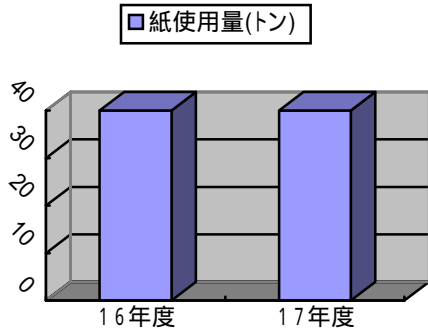
(対前年度比 約101%)



洗面所を自動水栓に改修し、水資源の節減を図っています。また、各建物毎に計量器を設置して、節減方策を策定する検討をしております。

【紙】紙使用量 41.8トン  
 ※主にコピー用紙

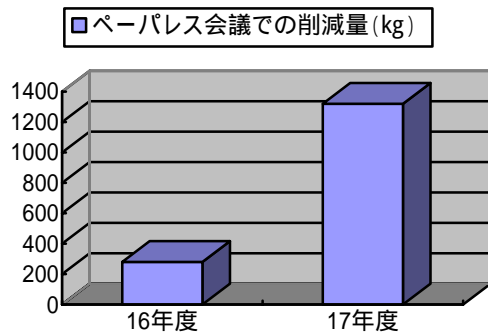
(対前年度比 約100%)



紙資源の消費低減を目的に、機構内で行われる会議について、ペーパーレス化を進めています。また、資料のコピーは、両面コピーにするようにアナウンスを行っています。

[参考] 主要会議のペーパーレス化による削減量 (平成17年度実績)

主要会議；教育研究評議会 (4回)	23,604枚
役員会 (16回)	13,644枚
所長会議 (18回)	24,696枚
主幹会議 (11回)	87,505枚
連絡運営会議 (13回)	61,956枚
法人化推進委員会 (10回)	14,784枚
各研究所等運営会議 (18回)	43,119枚
その他の会議 (12回)	33,346枚
計	302,654枚 (約1,320kg)





## 10 各研究所等の環境負荷抑制への取組

### 素粒子原子核研究所

素粒子原子核研究所では「物質を構成する基本粒子は何か、それらに働く力はどんなものか、粒子や力が従う法則はどうなっているか」ということを理論と実験の面から研究しています。基本粒子を作ったり、その寄与を見ることが出発点ですが、それは別の言い方をすると宇宙誕生の模擬実験のようなものです。非常に高いエネルギー密度状態から物質が誕生しますが、そのような状態を作るために物質・反物質の消滅反応を利用します。すなわち電子（物質）と陽電子（反物質）を非常に高いエネルギーまで加速して衝突させると消滅して高エネルギー密度状態となります。そこから新たに生まれた粒子を測定器で捉え詳細に調べることで、上に述べた研究を行うことが可能となります。

このような人類共通の興味、すなわち「どのようにしてこの宇宙は生まれたのだろうか？」という疑問に対する答えを探求するとともに、関連する幅広い基礎研究や応用研究を行うために、大電力を必要とする加速器運転が不可欠となります。

本研究所では、これらの実験を行うに際しては、環境資源の負荷に対して十分な配慮をしつつ研究を進めています。例えば、電力消費を可能な限り低減させるために衝突型加速器用測定器の中心部分をなす大容積高磁場を発生させるために超伝導ソレノイド電磁石を開発し、運転を行っています。

### 物質構造科学研究所

物質の構造やその性質を原子・分子の大きさのスケールで研究することは現代の物質科学・生命科学の重要な課題になっております。原子や分子のスケールでの研究を行なうためには電子蓄積リングから発生する真空紫外領域からX線領域にわたる光（放射光）、陽電子、陽子加速器で作られる中性子やミュオンと呼ばれる粒子が非常に有用です。物質構造科学研究所では、性能の高い放射光、陽電子、中性子、ミュオンを発生する光源の開発研究と、これらを利用した先端的な物質科学・生命科学的研究を行っています。また、本機構は大学共同利用機関であり、物質構造科学研究所の装置は、全国の大学、研究所等の研究者に公開されております。2005年度における共同利用者数は放射光施設だけでも約2600名、共同利用課題数は約700件にものぼりました。研究分野は、物理学、化学、生物学、薬学、医学、工学、農学と広範囲にわたっており、基礎から実用まで多種多様な研究が行なわれております。

放射光、陽電子、中性子、ミュオンはいずれも加速器を利用して発生させております。加速器に関する環境負荷抑制の取組については、後述の加速器施設の説明に譲ることにして、ここではそれ以外の取組を紹介します。

・放射光科学研究施設のPFリングでは、加速器から得られる放射光を最大限に利用するため22本のビームラインを設置し、さらに分岐して50を超える実験ステ

ーションを設けて、多数の実験を同時に行なえるようにしております。このように加速器を効率よく利用して研究を行なう考え方は放射光施設の PF-AR リング、中性子やミュオンの施設でも踏襲されています。

- ・ビームラインの再構築を行なうにあたっては、真空ダクト・真空バルブ・真空ポンプ・真空計等の構成要素を最大限再利用しております。
- ・放射光実験で発生する可燃性ガス、有害ガス等はそれぞれ無害化した後に、排気ダクトに流しております。排ガス中の有害成分等はガスセンサーによって監視しており、排出口には洗浄塔を設置しております。
- ・放射光研究施設の活動報告（Photon Factory Activity Report）における共同利用者の報告（Users' Report）は CD-ROM で出版する、放射光共同利用実験応募資料は web に掲載するなどして紙類の使用量削減に努めております。
- ・共同利用者用の貸し出し自転車を約 50 台用意するとともに自転車置き場を整備して、キャンパス内移動における自転車利用を促進しております。
- ・X線検出器をX線フィルムやイメージングプレートからX線 CCD カメラ等に置き換えるなどして、研究に必要な消耗品の削減に努めております。
- ・放射光科学研究施設では放射光X線を用いた環境分析手法の開発を行っております。これらの手法を用いて排ガスを無害化する触媒反応の研究、土壌中の有害な砒素を濃縮する植物の研究などが行われております。こうした研究は将来の環境負荷低減に貢献します。

本件に関する機構ホームページのURL

<http://www.kek.jp/newskek/2003/sepoct/RhCO.html>

<http://www.kek.jp/newskek/2006/marapr/fern.html>

- ・中性子科学研究施設ではリチウムイオン電池や燃料電池の開発基礎研究を行っております。これらの研究も将来の環境負荷低減に貢献します。

リチウムイオン電池の基礎研究に関する機構ホームページのURL

[http://neutron-www.kek.jp/topics/topic20044\\_1.html](http://neutron-www.kek.jp/topics/topic20044_1.html)

- ・ミュオン科学研究施設では宇宙線ミュオンを用いて稼働中の鉄溶鋳炉の内部を探索する研究が行われています。この研究が実用化すれば溶鋳炉を寿命ぎりぎりまで利用することができ、大規模な環境負荷削減に貢献します。

本件に関する参考文献

永嶺謙忠、「宇宙線ミュオンによる大型産業機器ラジオグラフィー - 稼働中の溶鋳炉の内部探索 - 」、固体物理 41 (4) (2006) 305 .

## 加速器研究施設・共通基盤研究施設

### (1) 従来までの取り組み

本年3月まで本機構では陽子加速器、KEKBと呼ばれる電子加速器、放射光施設用の電子加速器の三種の加速器を用いた実験・研究を行ってまいりました。このうちの、陽子加速器は東海村の日本原子研究開発機構と本機構とで共同建設している J - P A R C と呼ばれる大強度陽子加速器に実験・研究が移行するため、本年3月に約30年続けてきた、実験のための運転を終了しました。

これらの大型加速器では電磁気現象を利用して荷電粒子をリング内で回転させながら加速して物理反応を起こし、希少な物理反応現象を収集し、統計的に解析処理する研究活動を行っています。このために必要な電力量は陽子加速器の場合12 MW、KEKBの場合40 MW(一般家庭の約3万世帯が使用する電力)になります。希少な現象から原理を導き出すには、膨大なデータを収集しなくてはならないので長時間の運転時間を必要としますが、なるべく効率的にデータを収集するべく下記に示すような様々な工夫を行った運転をしています。

- 夏期の電力需要期には、運転を休止して装置の保守や改善に当てています。
- 機構内で消費電力のピーク値に上限を設け、その値をオーバーしそうになったら運転を中断して、消費電力のピーク調節を実施しています。
- 加速器運転初期の頃は3週間モード(3週間目の金曜日に運転を終了し翌週の火曜日から立ち上げる)でありましたが、そのモードを3ヶ月モードに変更しました。この改善により立ち上げ調整時間が大幅に短縮され、その分共同利用実験者へのビーム供給時間を増やすことができました。
- 加速器を構成している膨大な装置の内、たった一カ所の装置が故障しても運転が出来ないので出来るだけ故障の無い機器の製作を目指していますが、故障しても中断時間が最小になるよう機器保守担当者を決めて、24時間の待機体制を取っています。この結果、KEKの加速器は世界でも類をみない程、故障による運転停止時間の少ない加速器となっています。
- 加速器の運転には大量の冷却水を必要としますが、その冷却水は密閉循環型として、大気冷却も併用することで出来るだけ水資源を消費せず、又、冷却用電力も最小で済むような効率的な運転を行っています。
- 加速器運転には空調と照明が不可欠ですが、空調は加速器の性能を低下させない範囲で設定温度を高め設定し(電源棟は40にもなる)、照明は必要時以外は消灯に心がけている。またビームを利用する実験室等でも空調の最適化をしています。
- 同じ運転電流の電磁石はなるべく直列につないで励磁することによって、電流ブスバーの量や消費電力を最適化しています。また運転電流が近い磁石においても直列励磁にすることで電流差分だけを細い電流ラインで補正することによって同様の最適化も行っています。
- 加速されたビームを標的に衝突させて二次粒子を発生させる施設では、ビームを串刺し的に生成標的に衝突させるような配置を取ることで、ビームを最大限に有効利用しています。

上記の運転関係の省エネルギー対策以外にKEKBの加速空洞は常温空洞と超伝導空洞を併用し、電力の節減を図っています。単位電力あたりの加速電界の比較では、ヘリウムの液化電力を含めても、超伝導加速空洞は常温空洞に比べほぼ1.7倍程度電力効率が良くなっています。

また、KEKB加速器は従来の「トリスタン加速器」を改造したものですが、この改造に使用した新規の電線やケーブルは、今後の処分等を考慮し、塩ビ系から塩

ビの少ない所謂「エコケーブル」を使用しています。

## (2) 新たな取り組み

現在、東海村の日本原子力研究開発機構と共同で既存の陽子加速器の100倍近くのビームパワーを持つ陽子加速器を建設中です。このJ-PARC加速器にも上述のような配慮がなされていますが、この他にも以下のような工夫が行われています。

- 主リングから陽子ビームを取り出して、大強度のニュートリノビームを生成するニュートリノビームラインにおいて、超伝導電磁石システムを利用しています。ここでは、加速器リングと違って磁石の設定磁場が一定で良いため、超伝導電磁石を利用することで消費電力を大幅に削減できます。実際、この超伝導システムの推定総消費電力600KWは、常伝導のシステムを使用した場合の10分の1程度と推測されています。ちなみに加速器リングにおいては、磁石を速い速度で励磁しなければならないため、超伝導電磁石の利用は交流損失の問題から、必ずしも有効でない場合が多いのが現状です。ただし、非常に交流損失の低い超伝導電磁石が開発されれば、将来的には超伝導化によって大幅に加速器の消費電力が減らせる可能性があります。
- 加速されたビームを標的まで導くラインに於いては、KEK-PSで使用していた、遮へい体や電磁石等をできるだけ再利用する設計にし、環境負荷を低減する工夫をしています。

## 11 グリーン購入・調達の状況

本機構では、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)を遵守し、環境負荷低減に資する製品・サービスなどの調達を進めるとともに、毎年その実績を関係省庁に報告しています。

平成17年度において環境負荷低減に資する製品・サービス(特定調達品目)について、調達の実績状況を調査しました。以下に調達状況を示します。

分野	摘要	全調達量	特定調達品目調達量	特定調達品目調達率
紙類	コピー用紙等	41,841.8 kg	41,696.8 kg	99.7%
文具類		101,835 個	101,835 個	100%
機器類	事務機器等	590 台	590 台	100%
OA機器	電子計算機等	1,208 台	1,208 台	100%
家電製品	冷蔵庫等	2 台	2 台	100%
エアコン・空調等	エアコン・空調等	17 台	17 台	100%
温水器等	ガス調理器	2 台	2 台	100%
照明	蛍光灯等	11,982 本	11,982 本	100%
自動車等		1 台	0 台	0%
消火器	消火器	41 本	41 本	100%
制服・作業服	作業服	99 着	99 着	100%
インテリア類	カーテン等	513 枚	513 枚	100%
作業手袋	作業手袋	6,844 組	6,844 組	100%
他繊維製品	ブルーシート等	3 枚	3 枚	100%
役務	印刷業務等	171 件	171 件	100%

各調達数量は分野ごとの品目を全て集計しています。

上記のうち、100%の調達目標を達成できなかったものとして、紙類及び車両の2品目ありました。

紙類のうちコピー用紙の判断の基準は古紙パルプ100%かつ白色度70%程度以下ですが、業務上の必要のため白色度が基準を満たさないコピー用紙(一部)を調達したことによります。また、車両については、実験研究に必要な特装車とよばれる特別仕様車が必要でした。そのため、車種が限定され、グリーン購入法に適合するものから選択できなかったことによるものです。

本機構では、今後も引き続き機構内への周知徹底を図り、全ての調達において適合商品を購入することに努めていきます。

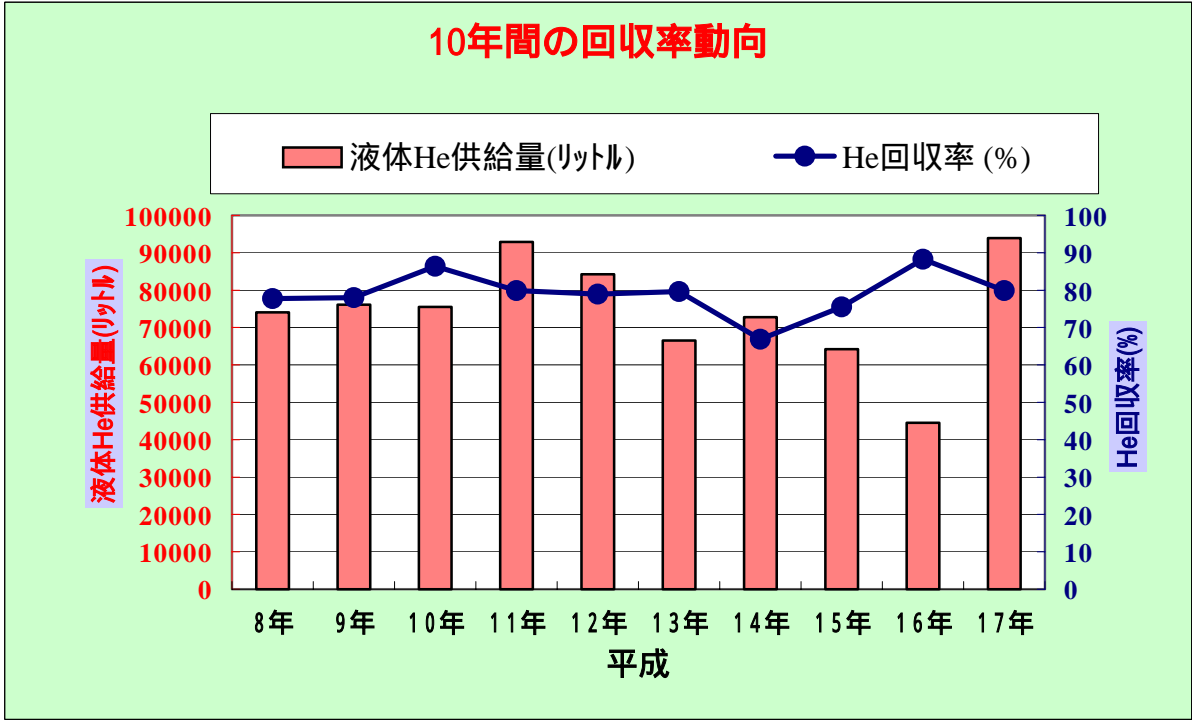
## 12 環境に配慮した実験・研究の取組

### ヘリウム回収

消費電力を大幅に低減する方法として、電気抵抗をゼロにする超伝導技術があります。本機構では、電磁石や粒子加速空洞の超伝導機器が、世界的に見ても最大規模で稼動しています。電気抵抗をゼロにするためには、約 - 270 まで冷却する必要があり、そのための冷媒としてヘリウムを使用しています。ヘリウムは天然ガスに少量含まれています、限りある貴重なガスとの認識で最大限の有効利用を図っています。

本機構では、複数の超伝導機器を同時に数ヶ月間連続運転するために大量のヘリウムを使用しますが、回収・精製して再使用する循環システムを組むことによって消費量を極力減らす努力をしています。この再使用の技術は、液化ヘリウムを実験用に提供している超伝導低温工学センターにおいても応用されています。実験室へ供給された液化ヘリウムは使用された後、構内の回収配管を通してセンターに回収され、精製後に再び液化されています。

最近では、需要に対応する天然ガスの産出量増加と共にヘリウムの生産量が増えて、価格が下がっている状況ですが、本来、天然ガスは限りあるものであり、希少資源の循環再利用及び再使用技術を維持発展させることは、将来に向けて重要な取り組みであると認識して、今後も継続していきます。





## 13 環境に関する社会貢献等

本機構のつくばキャンパスは、1,531千㎡の敷地に実験施設が配置されており、敷地境界は保存緑地となっています。実験施設周辺は、芝生などが植栽されていますが、それ以外は自然の草地になっており、一部には茅が群生しています。

これまで、この草地は冬場の原野火災防止のため秋に草刈を実施していましたが、近隣の地域住民が設立し、自治体が支援する「茅葺屋根保存会」から機構内の茅の利用打診があり、機構としても地域文化の伝承等に役立つことから積極的に協力することにしました。



本件に関する機構ホームページの URL

<http://www.kek.jp/ja/news/topics/2005/kayabuki.html>

## 14 環境ガイドラインとの比較

この環境報告書は、環境省が平成16年3月に発行している「環境報告書ガイドライン(2003年度版)」に基づき作成しています。記載することが重要な5つの分野の中に、記載が望まれる25の項目を記述しています。それぞれの項目が、本書のどの部分に該当するかを対照表で以下に示します。

求められる項目の記載状況(自己判断)

記載している	A
大部分記載している	B
一部記載している	C
今後記載を検討する	D
該当事項なし	E

環境省ガイドラインによる項目	本機構環境報告書	記載状況	頁	記載のない場合の理由
1) 基本的項目				
経営責任者の緒言 (総括及び誓約を含む)	<b>トップメッセージ</b>	A	2	
報告に当たっての基本的要件 (対象組織・期間・分野)	<b>編集方針</b>	A		
事業の概要	<b>機構概要</b>	A	4	
2) 事業活動における環境配慮の方針・目標・実績等の総括				
事業活動における環境配慮の方針	<b>環境方針</b>	A	3	
事業活動における環境配慮の取組に関する目標、計画及び実績等の総括	<b>環境目標・実施計画</b>	B	9	
事業活動のマテリアルバランス	<b>エネルギー消費</b>	B	15	
環境会計情報の総括	記載なし	D		本年度は把握しなかった。
3) 環境マネジメントの状況				
環境マネジメントシステムの状況	記載なし	D		今後の取組
環境に配慮したサプライチェーンマネジメント等の状況	-	E		生産業などに適用
環境に配慮した新技術等の研究開発の状況	<b>環境に配慮の実験・研究の取組</b>	B	24	
環境情報開示、環境コミュニケーションの状況	<b>問い合わせ等を記載</b>	C		
環境に関する規制の遵守状況	<b>環境に関する規制への取組</b>	A	11	
環境に関する社会貢献活動の状況	<b>環境に関する社会貢献等</b>	C	25	
4) 事業活動に伴う環境負荷及びその低減に向けた取組の状況				

総エネルギー投入量及びその低減対策	エネルギー消費など	C	1 5	
総物質投入量及びその低減対策	エネルギー消費など	C	1 5	用紙使用量のみ把握
水資源投入量及びその低減対策	エネルギー消費など	B	1 5	
温室効果ガス等の大気への排出量及びその低減対策	記載なし	D		把握できていない
化学物質の排出量・移動量及びその管理状況	機構からの排出物	A	2 2	
総製品生産量又は総商品販売量	-	E		生産・販売業に適用
廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	機構からの排出物	C	2 2	
21 総排水量及びその低減対策	機構からの排出物	C	2 2	
22 輸送に係る環境負荷の状況及びその低減対策	-	E		生産業などに適用
23 グリーン購入の状況及びその推進方策	グリーン購入・調達 の状況	A	2 1	
24 製品・サービスのライフサイクルでの環境負荷の状況及びその低減対策	-	E		生産・販売業に適用
5 ) 社会的取組の状況				
25 社会的取組の状況	記載なし	D		把握できていない

## 15 ま と め

高エネルギー加速器研究機構は、機構が推進する研究、教育活動及びそれに伴うすべての事業活動において、地球環境の保全を認識し、環境との調和と環境負荷の低減に努めることを目的として、『環境報告書2006』を作成しました。

電力、水、ヘリウム、紙資源の循環型有効利用、節約、平滑化、また放射線、化学物質、廃液処理等の環境保全の観点からの安全対策等、できる限り具体的な数値を報告し、今後、さらに環境保全に取り組み続けるための出発点となる報告書を心がけました。

また、それらを踏まえ、今後、本機構が取り組もうとする様々な課題と目標を定めました。

本報告書は、第一号として、歩み始めたばかりであり、今後、改善されるべき点が多々あることをご理解ください。本報告書へのご意見、ご批判を頂きつつ、次年度以降、報告書を継続しつつ、環境の保全に努めて参ります。

平成18年9月

施設整備委員会  
環境対策検討専門部会