



環境マネジメントシステムを用いた リスク・危機管理能力の強化

Applying ISO14001 to Improve Risk-Crisis Management

西田 伸穂

Nobuho NISHIDA

東濃地科学センター

Tono Geoscience Center

July 2009

JAEA-Technology

本レポートは日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ (<http://www.jaea.go.jp>)
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構 研究技術情報部 研究技術情報課
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5901, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

環境マネジメントシステムを用いたリスク・危機管理能力の強化

日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター

西田 伸穂

(2009年4月9日受理)

独立行政法人 日本原子力研究開発機構（以下、機構）東濃地科学センターでは瑞浪超深地層研究所（以下「研究所」）の建設に伴う掘削排水を処理し、その水質が「水質汚濁防止法」に基づく排水基準を満たしていることを確認した上で河川に放流していたが、自主的に行っている水質測定の結果、放流先の河川水中に「環境基本法」に基づく基準値を超えるふつ素、ほう素が含まれることが判明したため研究所の掘削工事を中断し、排水を停止するという不測事態を招いた。

センターではこの事態を契機として捉えリスク・危機管理能力の向上を図ったが、その際にはISO14001規格に基づく環境マネジメントシステムを見直す方策を選択した。

この結果、これまで一過性で終わりがちであった喫緊の課題に対する取組みを「恒常維持されるシステム」に反映することでリスク・危機管理能力を強化させることができた。

Applying ISO14001 to Improve Risk-Crisis Management

Nobuho NISHIDA

Tono Geoscience Center,
Japan Atomic Energy Agency
Izumi-cho, Toki-shi, Gifu-ken

(Received April 9, 2009)

Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is constructing an Underground Research Laboratory in Mizunami in the vicinity of its Tono Geoscience Centre (TGC). Waste water from the construction including groundwater inflow into the shafts and drifts had been treated before released into the local drainage system. However in October 2005, it was found in the local river water that the concentration level of fluorine and boron was exceeding the environmental standard set by the law and the construction and drainage was immediately suspended. In order to conquer this incident, TGC had chosen the Environmental Management System (EMS) which is based on the ISO14001 standard to improve its Risk-Crisis management capabilities. As a result, such capabilities have been substantially improved by advancing temporary system to sustainable system.

Keywords: Underground Research Laboratory, Waste Water, Groundwater , Fluorine, Boron, Environmental Standard, Environmental Management System(EMS) , ISO14001

目次

1.はじめに.....	1
2.環境マネジメントシステム導入の経緯.....	4
3.見直し前の環境マネジメントシステム運用と問題点.....	4
4.排水に係る不測事態の発生.....	5
5.不測事態の発生原因.....	6
6.再発防止を目指した環境マネジメントシステムの見直し.....	6
7.見直しの評価と今後の留意事項.....	7
8.まとめ.....	9
謝辞.....	9
参考文献.....	10
付録 瑞浪超深地層研究所に係わる環境保全協定書と協定の趣旨.....	15

Contents

1. Introduction.....	1
2. Environmental Management System (EMS)1.....	4
3. Environmental Management System (EMS)2.....	4
4. “Incident”	5
5. Cause of the incident	6
6. Improvement of EMS.....	6
7. Evaluation and notice matters	7
8. Conclusion	9
Acknowledgment.....	9
References.....	10
Appendix Summary of Environmental Preservation Agreement related to the Underground Research Laboratory in Mizunami and outline of the agreement	15

図表、資料目次

図 1	瑞浪市位置	1
図 2	地上施設イメージ	2
図 3	地下施設イメージ	3
表 1	「人の健康の保護に関する環境基準」の対象項目と環境基準値	11
表 2	環境管理システム要領新旧対比	13

1. はじめに

独立行政法人 日本原子力研究開発機構（以下、機構）は、高レベル放射性廃棄物地層処分について研究開発の役割を担っている。同機構の一拠点であり岐阜県土岐市、同瑞浪市に位置する東濃地科学センター（以下、センター）ではこの研究開発のうち火山や活断層の科学的な研究、岩盤や地下水の科学的な研究など「地層科学研究」を行っており、その一環として深さ 1,000m 程度までの岩盤の性質、地下水の流れ、水質等を対象とした調査を瑞浪超深地層研究所（以下、研究所）で進めている（図 1, 2, 3 参照）。

平成 17 年 10 月、掘削工事中の研究所立坑で湧出する地下水を含んだ「工事に付随する処理排水」を放流している河川水中に環境基本法に基づく基準値を超えるふつ素、ほう素が含まれることが判明し、上記の坑道掘削工事を中断し排水を停止するという事態が発生した。

センターではこれを契機にリスク・危機管理能力の強化を図ったが、その際には従前から運用している ISO14001 規格に基づく環境マネジメントシステムを見直す方策を選択した。

本報告書では事態の経緯の他、リスク・危機管理能力の強化手段として環境マネジメントシステムの見直しを選択した理由、見直したシステムのリスク・危機管理への適用及びその効果等について述べる。



図1 瑞浪市位置



図2 地上施設イメージ（東濃地科学センター ホームページから）

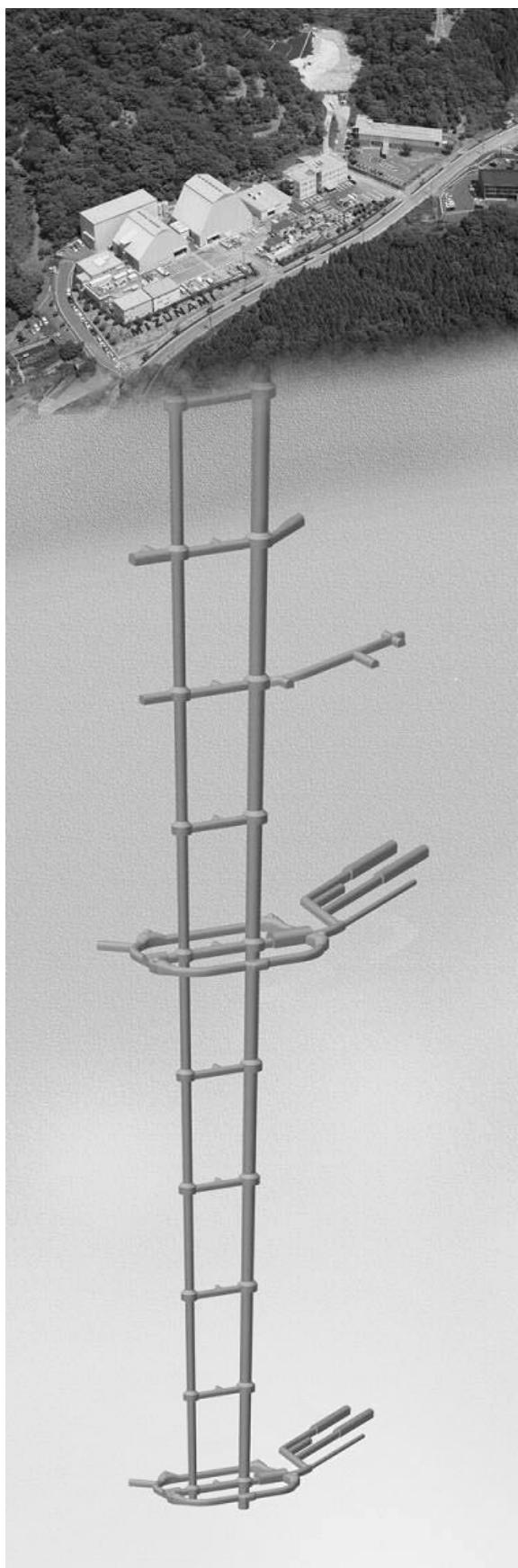


図3 地下施設イメージ（東濃地科学センター ホームページから）

2. 環境マネジメントシステム導入の経緯

センターが認証を取得した ISO14001 規格を定める ISO (International Organization for Standardization の略) とは、1947 年にスイス・ジュネーブに設立された民間の非営利団体である国際標準化機構のことで、ISO 規格とは ISO が定めた国際規格を指す。

国際規格の制定は電池やコンパクトディスクのサイズなど、国ごとに形や大きさが異なることによる不便を解決することを目的に始まったが、やがて「サービス」や「工場での製造過程」など無形のものに対しても ISO は国際規格を定めた。これには ISO9001 を柱とする ISO9000 シリーズが代表例としてあげられるが、「企業等がその活動を通じて環境に与える負荷ができるだけ配慮することを理念とした国際規格」も ISO は定めており、これが ISO14001 を柱とする ISO14000 シリーズである。

ISO9001 については 1987 年、同 14001 については 1996 年に発行されているが、機構全体レベルでの国際規格 ISO 認証取得活動については、1998 年 10 月開催の理事会で「(核燃料サイクル開発) 機構の活動を透明性のある社会的にも信頼に足るものとするため、国際規格 ISO の認証取得を目指すこと」が示されたことを始まりとする。

その後同 11 月に全社レベルで認証取得活動を推進する旨の理事長指示を受け、センターで認証取得の是非を検討したところ、

- (1) センターでは高レベル放射性廃棄物を安全に処分するための地層処分技術に関する研究という「環境を保全・管理するための研究」を主に行っており、「環境に関する意識の向上」「業務運営管理を行うための知識向上」を考慮したシステム導入がセンター業務遂行のため今後必須となる。
- (2) 上記システムについて、第三者である審査登録機関による客観的な評価を受けることにより、妥当性や透明性を確保することが周辺地域など社会の信頼を得るために必要であると判断され、ISO14001 規格に基づく環境マネジメントシステムを導入することとした。

その後、同システム導入・運用体制を整備するとともに、平成 13 年 5 月に ISO14001 認証証取得宣言を行い、同 14 年 2 月に運用開始、同 9 月に認証を取得した。

3. 見直し前の環境マネジメントシステム運用と問題点

センターが運用する環境マネジメントシステムは ISO14001 規格に整合した環境管理規則、同規則の内容をさらに具体化した環境管理要領、他手順書等から構成されるが、この運用の効果として、(1) 環境保全に関する意識の向上、(2) 法律や政令、条例、協定など法的要件事項の把握とその順守意識の向上、(3) 手順書に基づく確度を高めた業務遂行の普及、(4) 他業務を進めるうえで潜在する問題の推定確度の向上等がある。

センターではシステム運用を進める中で、業務が環境に影響を与える要素や環境に影響を与えると想定される「事故及び緊急事態」について確認する環境影響調査を毎年実施してきた。

また、業務に係る法的要件事項については水質汚濁防止法など環境関連の事項に限定することなく全部署で調査を進めるとともに、その情報をまとめた一覧表の全部署配布などを毎年行

ってきた。

さらに、システムやシステム運用による成果を対象に内部環境監査、外部審査機関による審査、トップマネジメントによる見直しを毎年行い、システムをより優れたものとするよう、そしてシステム運用の利点をより業務に反映できるよう継続的な改善を進めてきた。

一方、システムは電力、上水、化石燃料等の資源使用量削減や廃棄物量の削減を主眼に置いた構成、記載となっており、これら対象項目の抽出方法については詳細を定めていたが、「事故及び緊急事態」については定義が不明確であったことから対象項目の抽出が不十分になるおそれがあった。また、不測事態発生時の対応については環境管理システムとは別に、センター規則である「東濃地科学センター事故対策規則」に従うこととし、同対応については環境管理システムを用いた対応ができない形となっていた。さらに、業務に関わる法的要件について担当部署以外の部署が主体調査する事例が生じるなど、コンプライアンスに関わる認識に改善の余地がみられるようになっていた。

4. 排水に係る不測事態の発生

地層科学研究業務の一環として地下深部の地質環境等を調べるために研究所では立坑や水平坑道の掘削を進めているが、坑道からの湧水、工事設備などで使用した水については「排水処理プラント」で処理し、排水中に含まれるカドミウム等の有害物質の濃度が水質汚濁防止法に基づく「排水基準以下」であることを確認した上で放流先河川に排水するとともに、平成14年度から同河川の水質を自主測定してきた。

平成17年7月に採取した放流先河川の水質及び河川堆積物中の水素イオン濃度(pH)等の環境基準項目について、外部機関で測定した試料の測定結果を同年10月に担当部署が確認したところ、測定結果が排水基準は満たしていたものの、ふつ素、ほう素については環境基本法に基づく環境基準値（表1参照）を超えていたことが判明するとともに、8月に上記外部機関から担当者に送られた測定結果中間報告で上記基準値超過が記載されていたものの、担当部署内で報告や連絡がなされていなかったことが明らかになった。

このため、環境基準値を達成する対策検討を即刻開始するとともに河川を管理する自治体への報告等を行ったところ、岐阜県から工事の一時停止の要請があり、これを受けて工事及び排水を停止した。

その後、機構理事長が岐阜県知事と面会して本件の事情説明を行い、先方からの要請を受け瑞浪超深地層研究所の事業活動による環境負荷に関する情報を関係自治体に報告すること等について約束する「環境保全協定」（付録参照）を県・瑞浪市と後日結んだ。

事態の経緯

H17. 7.25 ; センターが掘削工事に伴う排水の放流先である狭間川から水質分析サンプルを採取

H17. 10. 24 ; センターが水質分析結果の最終報告を事前確認したところ、ふつ素、ほう素の値が
「環境基準値」を超えていたことが判明

H17. 10. 25 ; 前述「環境基準値」を超えていた旨をセンターが岐阜県、瑞浪市に連絡

H17. 10. 27 ; 岐阜県が工事中断と排水停止を要請

工事を中断するとともに排水を停止

瑞浪超深地層研究所・研究坑道掘削工事の一時停止についてプレス発表

H17. 10. 27～ ; センターが排水処理設備へのふつ素、ほう素除去装置の装着準備および装着を実施

H17. 11. 8 ; センターが排水処理プラントの運転と試験放流を開始

H17. 11. 14 ; 岐阜県、瑞浪市及びセンターが「環境保全協定」を締結

H17. 11. 17 ; 岐阜県の立会確認を受けて排水を再開するとともに瑞浪超深地層研究所からの排水の再開につ

いてプレス発表

H18. 4. 17 ; 掘削工事を再開

5. 不測事態の発生原因

環境マネジメントシステムを運用していたにも関わらずかかる事態を招いた原因について、小集団活動等を利用した問題洗い出しや改善策検討結果をもとに考察したところ、以下(1)～(4)の主要因が推察された。

- (1) 環境マネジメントシステムで用いていた「事故及び緊急事態」についての定義が明確でなく、想定事象の抽出が不十分であったこと
- (2) 立坑、水平坑道が位置する地域に分布する地下水に高い濃度のふつ素、ほう素が含まれていることが同坑道掘削に先立ち実施した試錐の孔内データから確認されていたにも関わらず、同坑道掘削を管理する部署では把握されていなかったこと
- (3) 7月に採取した地下水試料の測定結果速報値が8月に受注者からセンター担当者に事前送付されていなかったもの、部署内、部署間で伝達されていなかったこと
- (4) 法的要件を各自が調査、把握したうえでそれを順守し、業務を進めなければならないという意識に改善の余地があったこと

このため、かかる事態は

- ・事故及び緊急事態の推定確度
- ・センター内の情報伝達や情報チェック機能
- ・コンプライアンス意識

が不十分であることに起因するものと判断した。

6. 再発防止を目指した環境マネジメントシステムの見直し

同様の事態の再発防止対策として、前項5.での検討結果を踏まえ下記のとおり、「事故及び緊急事態」の定義の明確化、連絡手順等の見直し、環境マネジメントシステム文書のひとつである「法的要件登録表」に記載する情報の範囲拡大、コンプライアンス等に係る研修を行うとともに、「法令検索システムソフト」を構築し、業務に係る法的要件の抽出・把握の容易化を図った。

(1) 「事故及び緊急事態」の定義明確化、連絡手順等の見直し

① 「事故及び緊急事態」についての定義が明確でなく、想定事象の抽出が不十分であったことへの対応として、環境マネジメントシステムの一次文書である環境管理規則及び二次文書の環境管理要領で「事故及び緊急事態」を「危機」と表現変更するとともに同要領で下記のとおり「危機」を定義し、抽出基準の明確化、抽出の容易化を図った。

- ・「環境保全に関する法令基準、環境保全協定が定める基準、自主的に定めた基準を超える、またはそのおそれのある事態」

- ・「地域の環境に影響を及ぼす、またはそのおそれのある事態」

② 「センター内の情報伝達や情報チェック機能」が不十分であったことへの対応としては、環境管理規則のうち、ISO14001 規格番号 4.4.3 に対応する「コミュニケーション」、同 4.4.7 に対応する「緊急事態への準備と対応」、環境管理要領の EM-07 「情報収集及び伝達要領」、同 EM-10 「緊急時・事故時対応要領」の改定を行い、これまで別個に存在していたリスク・危機管理に係る規定類の内容も反映してリスク・危機発生時の対応方法をわかりやすくするとともに、担当者が明確になるようにした。また、部署内外のコミュニケーション能力向上を図るために手順を整備した。(表 2 参照)。

(2) 法的要件事項に係る情報の記載範囲拡大、法令検索システムの構築・運用

「コンプライアンス意識」が不十分であったことについては、コンプライアンスについての理解を深める研修の実施、下記「法的要件事項登録表」の改定ならびに「法令検索システム」の構築をもって対応した。

「法的要件事項登録表」は環境マネジメントシステム運用の一環として業務に係る法的要件事項をとりまとめたものであるが、従来は記載基準を「センターが係る環境関連法令等、その他業務に係る法的要件事項(ただし憲法等の六法や具体的記載を他法令に譲る基本法は除く)」としていた。しかし同基準を変更し、基本法も記載対象としたうえ各部署単位で記載内容の見直しを行った。

また、この見直しによって「法的要件事項登録表」の記載が増え、必要情報の抽出容易化が課題となつたため、ソフトを用いて「法令検索システム」を構築し、各従業員による法的要件事項検索がキーワード等を用いて効率よく行えるようにした。

7. 見直しの評価と今後の留意事項

(1) 評価

センターではこれまで喫緊の課題に対する取組みを経験していたが、その対策を教訓として改善維持に生かすことが不十分であった。しかし、今回発生した事態を端緒に「恒常維持されるシステムであるセンター規則」に対応手順等を反映することで、発生する可能性が高い事態の抽出とそれについての情報共有を日常から行うとともに、有事の対処(危機管理)手順を明確にすること、コミュニケーション能力向上についての手順を整備することで既知のリスク・危機に対してだけではなく、未知のリスク・危機についても想定や把握の確度の高い管理がなされるようになった。

見直されたシステムは平成17年11月から運用され、以後発生した「立坑掘削土中のウラン濃度推定最高120ppmが予想された（実際には54.7ppm、法律で定める放射性物質相当値は410ppm）際の対応」などについて、事前段階でのリスク管理をもって問題解決を図ることができたことから、システムは有効に機能しているといえる。

(2) 今後の留意事項

環境マネジメントシステム構築及び運用業務を通じて審査員、コンサルタント、同様業務を担当する方々と情報交換を行い、ISO規格に則ったシステムやリスク・危機管理に係る現場の情報を多く入手する機会を得た。

これら情報をもとに、今後もリスク・危機管理能力、環境マネジメント能力の強化を図るうえで特に留意が必要と考える事項を以下に示す。

① コンプライアンスに係る積極姿勢の維持

コンプライアンス違反に対する世論、行政の対応は年々厳しさを増しており、この状況を各自が理解したうえで業務を遂行しなければコンプライアンス違反の発生源が増え、不測事態の発生確率が高まる。

このため、機構はコンプライアンス研修を全拠点対象として定期的に実施し、そこで法律や政令、その他法的要件を他人任せにすることなく順守できる力を各自が持つことの必要性を周知・徹底するなど、この状況に対応できるよう意識及び能力の向上を図ってきている。

しかし、「法的要件の調査・理解は難しく、これに時間を要していると業務に支障をきたす。よって当分野に知見のある者で対応すべき」、「業務に関わる法的要件は事務局で調査するものであり、担当者や担当部署では調査不要」という誤解が芽生え、上記周知・徹底の効果を弱めるという問題の発生は、法などのルールについて考察する機会がこれまで少なかったという環境下では不可避と考えたほうがよい。

この問題は法的要件等のルール順守に対する消極姿勢を生み、重大なコンプライアンス違反とそれに続く事態等を招きかねないため、日頃から上記の誤解発生を防ぐ何らかの手立てが必要であるが、その実施にあたっては

- ・法などのルールが存在する意義
- ・業務と法などのルールの「表裏一体で極めて強い親近性」
- ・各自が法などのルールの把握や順守の主体であること
- ・法などルールの情報を入手する姿勢が各自に求められること

を従業員が定期的に確認できるようにしていくことが要である。

② システム運用の形骸化防止

ISO規格に則ったマネジメントシステムではトップダウンの運用が求められるが、システムを着実に運用するというトップマネジメントの強い決意が下位に伝わっていない場合、各現場ではシステム管理部署によるサポートが期待できない他業務が優先されシステムは形骸化しやすくなる。

形骸化したシステムは成果を生まないため、マンパワーとコストが負担となってしまうが、最も留意が必要な事項は「ルールの一つであるシステム」の形骸化を通じてルールを軽視する体質

が醸成されることである。この体質のもとでは法令違反を始めとする「ルール違反を原因とする事態」を招き易くなる。

14001 や 9001 など ISO 規格は円滑な企業経営等を目指して作られているが、この規格の認証取得と維持が「目的」となり、前述のように形骸化やそれに付随する事象が発生することもあり得る。しかしこれを放置すると不測事態に発展するおそれがあるため、その状態を察知・把握した時トップマネジメントは早急に状況改善を図る必要がある。

③ マンパワーの確保

システム構築、運用の主体は人であることは今後も変わらない。よって人員削減あるいは業務の増大等を端緒としてシステムを運用管理するマンパワーに不足が生じるとともにその改善がなされないと、継続的改善を経てきたシステムも機能不全となりやすい。その場合、システム不存在もしくは不完全である時と同じ状況となるが、従前の運用が順調であるとその状況がすぐには認知されず、不測事態発生のおそれが高まることが想定される。

人員、予算面等で今後も効率化が求められることになる状況のもと、上記事態発生のおそれにも留意し、マンパワーを確認したうえでシステムを運用していく必要がある。

8. まとめ

センターが進める瑞浪超深地層研究所計画などのプロジェクトについても地域の方々の理解に依るところが大きく、リスク・危機管理能力について第三者に疑念を持たせてしまうような事態が発生した場合、プロジェクト停止に発展するおそれがある。これは地層処分技術に関する研究開発等に大きな障害を与える危険をはらむ。このためリスク・危機管理能力の維持向上に対してセンターは積極姿勢をとり続けなければならない立場にあるが、今回経験した事態を通じてこれまで一過性で終わりがちであった喫緊の課題に対する取組みを「恒常維持されるシステム」に反映することでリスク・危機管理能力を確度高く維持向上させることが可能となることがわかった。もっとも、この能力を維持する前提として「恒常維持されるシステム」の正常運用を担保する必要があるが、そのためには上記のシステム運用の形骸化防止、マンパワーの確認がポイントとなる。

謝辞

当報告書の作成に際し、多くの助言をいただきました大澤正秀・埋設事業推進センター長（東濃地科学センター前所長）に厚くお礼申しあげます。

参考文献

- 1) 核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター；超深地層研究所 地層科学研究基本計画 JNC TN7410 2001-018、(2002)
- 2) 原子力委員会；高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発等の今後の進め方について、(1997)
- 3) 核燃料サイクル開発機構 東濃地科学センター;超深地層研究所 一地表からの調査研究段階計画一 (案)JNC TN7400 2000-013、(1997)
- 4) 動力炉・核燃料開発事業団 東濃地科学センター;超深地層研究所計画(地層科学研究編) PNC TN7410 95-065、(1995)
- 5) 渡辺洋三；「法とは何か」 岩波新書、(1984)
- 6) 環境省ホームページ
URL; <http://www.env.go.jp/>
- 7) 日本原子力研究開発機構ホームページ「信頼される研究開発機関、信頼される従業員であるために」
URL; http://intra2.jaea.go.jp/houmu/siryo/kensyu/08_013001.pdf
- 8) 日本原子力研究開発機構 東濃地科学センターホームページ
URL; <http://www.tono.jaea.go.jp/>

表1 「人の健康の保護に関する環境基準」の対象項目と環境基準値

対象項目	環境基準値	排水基準値(参考)
カドミウム	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下
全シアン	検出されないこと。	1mg/l 以下
鉛	0.01mg/l 以下	1mg/l 以下
六価クロム	0.05mg/l 以下	0.1mg/l 以下
砒素	0.01mg/l 以下	0.5mg/l 以下
総水銀	0.0005mg/l 以下	0.1mg/l 以下
アルキル水銀	検出されないこと。	0.005mg/l 以下
PCB	検出されないこと。	0.003mg/l 以下
ジクロロメタン	0.02mg/l 以下	0.2mg/l 以下
四塩化炭素	0.002mg/l 以下	0.02mg/l 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l 以下	0.04mg/l 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l 以下	0.2mg/l 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l 以下	0.4mg/l 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1mg/l 以下	3mg/l 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l 以下	0.06mg/l 以下
トリクロロエチレン	0.03mg/l 以下	0.3mg/l 以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下
1,3-ジクロロプロパン	0.002mg/l 以下	0.02mg/l 以下
チウラム	0.006mg/l 以下	0.06mg/l 以下
シマジン	0.003mg/l 以下	0.03mg/l 以下
チオベンカルブ	0.02mg/l 以下	0.2mg/l 以下
ベンゼン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下
セレン	0.01mg/l 以下	0.1mg/l 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/l 以下	100mg/l 以下
ふつ素	0.8mg/l 以下	8mg/l 以下
ほう素	1mg/l 以下	10mg/l 以下

(環境省ホームページから抜粋)

This is a blank page.

表2 環境管理要領 新旧対比(抜粋、※については当新旧対比表で追記)

主要改定事項	改定前	改定後	解説
危機(改定前は「事故及び緊急事態」)の定義	(該当記載なし)	3 定義 危機:・環境保全に関する法令基準、環境保全協定などが定める基準(自主的に定めた管理目標を含む)を超える事態 ・地域の環境に影響を及ぼす、又はそのおそれのある事態	危機について定義することで、抽出基準の明確化、抽出の容易化を図った。
危機発生時対応手順	(該当記載なし、発生時には東濃地科学センター事故対策規則を準用)	6 危機発生時の対応(I) (1)「危機管理項目一覧表」に記載された事態が発生するおそれがある場合の対応 1)「危機管理項目一覧表」に記載された事態が発生するおそれがある場合、その発見者は、所属課長・グループリーダーにその旨を直ちに連絡する。課長・グループリーダーは、所長に対して上記事態の発生について報告する。 2)所長は、上記について関係自治体等に連絡する。 3)所長は、「危機管理項目一覧表」で定められている上記事態を担当する課長・グループリーダーに対し、環境への影響の予防・拡大防止を指示する。 4)「危機管理項目一覧表」で定められている担当課長・グループリーダーは、手順書に従い、環境への影響の予防・拡大防止を図る。 (2)「危機管理項目一覧表」に記載されていない事態が発生するおそれがある場合の対応 (※ (2)については以下割愛) (3)危機対策組織 所長は、上記(1)(2)の場合について、通常の組織で対応できないと判断した場合は危機対策組織を設ける。 危機対策組織は所長を長として次の業務を行う。 1)状況把握に関する事 2)危機の拡大防止、二次的事態の発生防止に関する事 3)情報分析と整理に関する事 4)情報の通報連絡とセンター内周知に関する事 5)危機の処理と復旧に関する事 6)原因調査と再発防止に関する事	・危機発生時の対応方法、対応者の明確化を図った ・「危機管理項目一覧表」とは環境マネジメントシステム運用の一環として行う環境影響評価で抽出された「発生が予想される危機」の内容をとりまとめた文書
情報収集手順	(2)情報の収集 ① 所長及び環境管理責任者は、環境管理システムの実施状況に関する情報について、環境管理責任者及び各課長・グループリーダーに、定期的な報告のほかに必要に応じて報告を求める。 ② 各課長・グループリーダーは、環境管理システムに関連する情報を入手した場合には、「環境情報連絡表(様式07-1)」により環境管理責任者へ報告する。 ③ 環境管理システムの改善等に関する意見提案等がある従業員等は、「環境情報連絡表」により環境管理責任者に提出する。 ④ 環境管理責任者は、②及び③で提出された「環境情報連絡表」の内容を確認し、情報提供者への回答を含め対応を検討する。検討内容は「環境情報連絡表」に記入し、所長に報告する。ISO事務局は「環境情報連絡表」を記録として保管する。 ⑤ 環境管理責任者は、②及び③のうち、他の課・グループにも伝達すべき内容と判断した場合は、上記(1)により伝達する。	3 情報収集 (1)課長・グループリーダーは、調査・研究状況及び結果報告、官報、新聞、雑誌、ホームページ、専門書、セミナーや講演会等の情報源を用いて、随時以下の情報を収集する。 ・環境保全に係る地質環境情報 ・設備の異常や故障に関する情報 ・行政指導や法規制の変更に関する情報 ・その他環境保全に係わる情報 (2)課長・グループリーダーは、収集した情報の概要を書面等により必要な都度、環境管理責任者に報告する。なお、環境管理システムの改善に係わる情報を収集した場合には「環境情報連絡表」(様式07-1)を作成し環境管理責任者へ報告する。	・部署内外のコミュニケーション向上が図ることができるよう情報収集対象項目を明確化した。 ・環境管理システムとはセンターで運用しているISO14001規格認証を取得した環境マネジメントシステムを指す
情報伝達手順	1)センター会議の活用 ① 所長、環境管理責任者は環境管理システムの維持改善に必要な以下に係る情報を、センター会議を利用して、各課長・グループリーダーに伝達する。 ・環境方針、環境目的・目標、環境管理プログラムとその達成状況 ・環境監査結果 ・所長による見直し事項 ・行政指導や法規制の変更に関する内容 ・外部の利害関係者からの苦情や問い合わせなど ・設備の異常や故障などで発生した著しい環境影響 ② 課長・グループリーダーは受けた情報を課・グループ会、または朝会等で従業員等に伝達する。	1)環境管理責任者は、収集した情報及び以下の環境管理システムに関する事項をセンター会議で各課長・グループリーダーへ伝達する。 ・環境方針、環境目的・目標、環境管理プログラムとその達成状況 ・環境監査結果 ・所長による見直し事項 2)課長・グループリーダーは、環境管理責任者から伝達された情報及び自らが収集した情報を以下の①から⑩の手段を用いて課・グループ員及び他課・グループへ伝達する。その際、伝達すべき情報の緊急度や重要度を勘案して複数の手段を併用するなど、迅速かつ確実で効率的な伝達に努める。 ①業務連絡 ②文書の回覧 ③課・グループ会 ④各種打ち合わせ ⑤朝会、終会 ⑥電子メール ⑦グループウェア ⑧掲示板への掲示 ⑨口頭・電話 ⑩一斉放送	部署内外のコミュニケーション向上が図ることができるよう伝達項目、伝達手順を明確化した。 ・環境管理システムとはセンターで運用しているISO14001規格認証を取得した環境マネジメントシステムを指す

付録 瑞浪超深地層研究所に係わる環境保全協定書;岐阜県及び瑞浪市と機構が「機構が行う瑞浪超深地層研究所での事業活動」について、地域の生活環境を保全するため締結した協定書

瑞浪超深地層研究所に係わる環境保全協定書

(H17.11.14 岐阜県及び瑞浪市と締結)

第1条 機構は、研究所の事業活動による環境負荷に関する情報を関係自治体に報告するとともに広く公開する。

第2条 機構は、研究所の事業活動に伴い発生する排出水、湧水、排出先河川水及び掘削土について水質汚濁防止法第3条第1項に規定する排水基準、環境基本法第16条第1項に規定する水質の汚濁及び土壤の汚染に係る環境基準その他の環境規制等に基づき、適切に管理する。

2 機構は、前提の規定を遵守するため、自ら排出水等の測定を実施する。

3 機構は、自主測定の結果を関係自治体に報告するとともに、広く公開する。

4 機構は、自主測定に関し、関係自治体と協議の上、測定項目、管理目標値及び測定頻度を定めた「環境保全に関する基準書」を作成する。

5 機構は、自主測定の結果が「環境保全に関する基準書」で定めた管理目標値を超過した場合は、直ちに関係自治体に通報し、必要な処置を講ずる。

第3条 機構は、研究所において環境に影響を及ぼす事故等又は及ぼすおそれがある事故等が発生した場合は、直ちに関係自治体に通報し、必要な処置を講ずる。

第4条 機構は、研究所における環境保全対策及び事故等発生時の対応に関するマニュアルを作成

し、従業員及び関係者に対して周知徹底を図る。

2 機構は、危機管理マニュアルを作成した場合又は改定した場合は、関係自治に報告するとともに広く公開する。

第5条 関係自治体は、この協定の目的を達成するため、研究所への立入調査を行うことができ、必要に応じて機構に対し助言及び指導を行う。

第6条 関係自治体は、必要があると認められた場合は、機構が行う環境保全対策及び事故発生時の対応について検討する機関を設置することができる。

2 機構は、前項に定める機関が検討会等を実施する場合は、これに協力する。

第7条 この協議に定めがない事項については、関係自治体及び機構において協議する。

国際単位系 (SI)

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m^2
体積	立方メートル	m^3
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s^2
波数	毎メートル	m^{-1}
密度、質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m^2
比体積	立方メートル毎キログラム	m^3/kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m^2
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度 ^(a) 、濃度	モル毎立方メートル	mol/m^3
質量濃度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m^2
屈折率 ^(b)	(数字の) 1	1
比透磁率 ^(b)	(数字の) 1	1

(a) 量濃度 (amount concentration) は臨床化学の分野では物質濃度 (substance concentration) ともよばれる。

(b) これらは無次元量あるいは次元 1 をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の 1 は通常は表記しない。

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン ^(b)	rad	$1^{(b)}$	m/m
立体角	ステラジアン ^(b)	sr ^(c)	$1^{(b)}$	m^2/m^2
周波数	ヘルツ ^(d)	Hz	1	s^{-1}
力	ニュートン	N		$m\ kg\ s^2$
圧力、応力	パスカル	Pa	N/m^2	$m^{-1}kg\ s^2$
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	$N\ m$	$m^2\ kg\ s^2$
仕事率、工率、放射束	ワット	W	J/s	$m^2\ kg\ s^3$
電荷、電気量	クーロン	C		$s\ A$
電位差(電圧)、起電力	ボルト	V	W/A	$m^2\ kg\ s^3\ A^{-1}$
静電容量	ファラード	F	C/V	$m^{-2}kg^{-1}s^4A^2$
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	$m^2\ kg\ s^3A^2$
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V	$m^{-2}kg^{-1}s^3A^2$
磁束密度	ウェーバ	Wb	Vs	$m^2\ kg\ s^{-2}A^1$
磁束度	テスラ	T	Wb/m^2	$kg\ s^{-2}A^{-1}$
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	$m^2\ kg\ s^2A^2$
光束度	ルーメン	lm	$cd\ sr^{(e)}$	cd
照度	ルクス	lx	lm/m^2	$m^{-2}cd$
放射性核種の放射能 ^(f)	ベクレル ^(d)	Bq	s^{-1}	
吸収線量、比エネルギー分与、カーマ	グレイ	Gy	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
線量当量、周辺線量当量、方向性線量当量、個人線量当量	シーベルト ^(g)	Sv	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
酸素活性	カタール	kat		$s^{-1} mol$

(a) SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコピーレントではない。

(b) ラジアンとステラジアンは数字の 1 に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号 rad および sr が用いられるが、慣習として組立単位としての記号である数字の 1 は明示されない。

(c) 調光学ではステラジアンという名称と記号 sr を単位の表し方の中に、そのまま維持している。

(d) ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。

(e) セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。

(f) 放射性核種の放射能 (activity referred to a radionuclide) は、しばしば誤った用語で "radioactivity" と記される。

(g) 単位シーベルト (PV,2002,70,205) については CIPM勧告 2 (CI-2002) を参照。

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	パスカル秒	Pa s	$m^{-1}kg\ s^{-1}$
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	$m^2\ kg\ s^2$
表面張力	ニュートンメートル	N/m	$kg\ s^2$
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	$m\ s^{-1}=s^{-1}$
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s ²	$m^{-1}s^{-2}=s^{-2}$
熱流密度、放射照度	ワット毎平方メートル	W/m ²	$kg\ s^{-3}$
熱容量、エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	$m^2\ kg\ s^2K^{-1}$
比熱容量、比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	$m^2s^2K^{-1}$
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	$m\ kg\ s^3K^{-1}$
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m ³	$m^{-1}kg\ s^2$
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	$kg\ s^{-3}A^{-1}$
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m ³	$m^3\ sA$
表面電荷密度	クーロン毎平方メートル	C/m ²	$m^2\ sA$
電束密度、電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m ²	$m^2\ sA$
誘電率	ファラード毎メートル	F/m	$m^3\ kg^{-1}s^4A^2$
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	$m\ kg\ s^2A^2$
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	$m^2\ kg\ s^2\ mol^{-1}$
モルエントロピー、モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	$m^2\ kg\ s^2\ K^{-1}\ mol^{-1}$
照射線量(X線及びγ線)	クーロン毎キログラム	C/kg	$kg^{-1}sA$
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	$m^2\ s^{-3}$
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	$m^4\ m^2\ kg\ s^3=m^2\ kg\ s^3$
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	W/(m ² sr)	$m^2\ m^2\ kg\ s^3=kg\ s^3$
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m ³	$m^{-3}s^{-1}mol$

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10^{24}	ヨタ	Y	10^{-1}	デシ	d
10^{21}	ゼタ	Z	10^{-2}	センチ	c
10^{18}	エクサ	E	10^{-3}	ミリ	m
10^{15}	ペタ	P	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{12}	テラ	T	10^{-9}	ナノ	n
10^9	ギガ	G	10^{-12}	ピコ	p
10^6	メガ	M	10^{-15}	フェムト	f
10^3	キロ	k	10^{-18}	アト	a
10^2	ヘクト	h	10^{-21}	ゼット	z
10^1	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	y

表6. SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h=60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	'	1'=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	"	1"=(1/60)'=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	1ha=1hm ² =10 ⁴ m ²
リットル	L	1L=1dm ³ =10 ³ cm ³ =10 ⁻³ m ³
トン	t	1t=10 ³ kg

表7. SIに属さないが、SIと併用される単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	1eV=1.602 176 53(14)×10 ¹⁹ J
ダルトン	Da	1Da=1.660 538 86(28)×10 ⁻²⁷ kg
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	1ua=1.495 978 706 91(6)×10 ¹¹ m

表8. SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バル	bar	1 bar=0.1MPa=100kPa=10 ⁵ Pa
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	1 Å=0.1nm=100pm=10 ⁻¹⁰ m
海里	M	1 M=1852m
バーソルト	b	1 b=100fm ² =(10 ⁻¹² cm) ² =2×10 ⁻²⁸ m ²
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネバ	Np	SI 単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベル	B	
デジベル	dB	

(c) 3 元系の CGS 単位系と SI では直接比較できないため、等号「≡」は対応関係を示すものである。

表10. SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリ	Ci	1 Ci=3.7×10 ¹⁰ Bq
レントゲン	R	1 R=2.58×10 ⁴ C/kg
ラド	rad	1 rad=1cGy=10 ⁻² Gy
レム	rem	1 rem=1 cSv=10 ⁻² Sv
ガンマ	γ	1 γ=1 nT=10 ⁻⁹ T
フェルミ	fm	1 fm=10 ⁻¹⁵ m
メートル系カラット		1 メートル系カラット = 200 mg = 2×10 ⁻⁴ kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリ	cal	1 cal=4.1868J ((15°C)カロリー), 4.1868J ((IT)カロリー) 4.184J ((熱化学)カロリー)
ミクロ	μ	1 μ=1μm=10 ⁻⁶ m

