☆

1 解説

東海再処理施設における放射線管理の概要

(動力炉・核燃料開発事業団) 石 黒 秀 治, 田 子 格

東海再処理施設はホット試験開始以来, 1987年で10年目を迎え, 最近では順調な稼働を続けている。再処理施設内で取り扱う放射性物質は核分裂生成物核種から超ウラン核種までと範囲が広く, これらを対象とする放射線管理にあつては多種多様な管理方式が取り入れられている。

本稿では, 過去10年間の経験を踏まえて現在に至っている再処理施設の放射線管理の概要を紹介する。

☆

I. はじめに

動力炉・核燃料開発事業団東海事業所の再処理施設は, 1977年7月のホット試験開始以来, 1987年で10年目を迎えた。この間, 廃棄物処理関連施設, Pu 転換技術開発施設等の増設および施設の改良を進めるなど, 軽水炉燃料再処理技術の定着・国産化に努め, 最近では使用済燃料の再処理量は1985, 86年度と続けて年間約70tを, この10年間の累積再処理量では約322tを達成している(1987年3月末現在)。

再処理施設は第1図に示す施設群から構成される。再処理施設の工程は, まず原子力発電所から受け入れた使用済燃料集合体を, プール水中で一時貯蔵した後, セン断機により機械的にセン断する(前処理工程)。次に, このセン断片を溶解槽に装荷して硝酸を加え加熱

溶解し, 溶解液の濃度等を調整した後, 溶媒抽出法(Purex法)によりUとPuから核分裂生成物を分離し, 続いてUとPuを互いに分離精製する(化学処理工程)。再処理施設の製品は, Uは三酸化ウラン粉末, Puは硝酸プルトリウム溶液であり, さらにこのPuの一部をPu転換技術開発施設に液移送してUとの混合酸化物(MOX)に転換する。これらの製品は施設内に貯蔵する一方, 他の核燃料施設へ送り再濃縮, 加工等の後, 再び核燃料として原子炉に装荷することになる。

一方, 各工程で発生した放射性廃棄物は, その性状, 放射能レベルに応じて処理し, 減容処理の後施設内に貯蔵するとともに, 極低レベルの気体および液体廃棄物については, その放出放射能が放出基準を超えないことを確認して排気筒および海中放出口からそれぞれ環境中に放出している。

以上のような再処理施設運転の10年間で放射線管理面から見た場合, 軽微な汚染等は発生しているものの, 人に係わる重大な被ばくはなく, 従業員および周辺環境に対して放射線による影響を及ぼすことはなかった。本稿では, 再処理施設における放射線管理(作業環境管理, 放射線作業管理, 個人被ばく管理, 気体・液体廃棄物の放出管理等)の手法, 基準類および10年間の経験について紹介する。

II. 放射線管理の基本方針

1. 基本方針

放射線管理には, 施設内で働く従業員に関するものと, 事業所周辺に居住する一般公衆に関するものとがあり, これらの人々が施設の運転により受ける放射線の影響について, 法令等に定める基準を遵守するのはもちろんのこと, 合理的に実行可能な限り低く(As

Radiation Control System at Tokai Reprocessing Plant: Hideharu ISHIGURO, Itaru TAGO.

(1987年 6月4日 受理)

第1図 東海再処理施設の配置図

Low As Reasonably Achievable; ALARA) 抑えることを放射線管理の基本方針としている。このため、放射線管理の各分野において法令に基づく保安規定およびその下部規定(放射線管理基準等)に細則を定め、法令等を確実に遵守するとともに ALARA の精神を考慮したより低いレベルでの放射線管理に努めている。

2. 区域区分

放射線管理を合理的に実施するため、建屋内をホワイト(W)区域と管理区域に区分し、さらに管理区域を外部放射線量率、汚染発生の可能性等に応じてグリーン(G)区域、アンバー(A)区域、レッド(R)区域に区分しておおのの区域に応じた管理を行なっている。区域区分の基準は第1表に示す通りであり、R区域はセル内で通常運転時は立入りができない区域、A区域は汚染管理の強化を図っている区域である。

第1表 建屋内の区域区分基準

区 域	外部放射線量率 (mrem/h)	備 考
非管理区域		
ホワイト区域(W)	≤ 0.625	管理区域に隣接する区域
管理区域		
グリーン区域(G)	≤ 1.25	操作区域など
アンバー区域(A)	$\leq 50^\dagger$	保守工程や一部工程を含む区域
レッド区域(R)	> 50	セル内区域

† 作業頻度の比較的高い所では 2.5 mrem/h 以下

3. 管理目標値

再処理施設の施設内放射線管理においては、法令等に定める基準を確実に遵守するため管理目標値という自主管理レベルを設けている(第2表参照)。管理目標値は、管理経験、測定機器等の技術的レベル等に基づき ALARA の精神を尊重して、放射線管理上現実的

なレベルとして設けているものであり、放射線防護上の対策をとる目安となるものである。

第2表 管理区域内の放射線管理基準

	管理目標値	法令に定める基準
外部放射線量率 (mrem/h)	G 区域 ≤ 1.25 A 区域 ≤ 2.5	— —
空气中放射性物質濃度 ($\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$)	$\leq (\text{MPC})_a^\dagger \times 0.75 \times 1/5$ (1週間平均)	$\leq (\text{MPC})_a^\dagger$ (3ヵ月平均)
表面汚染密度 ($\mu\text{Ci}/\text{cm}^2$)	α 線を放出する放射性物質 $\leq 1 \times 10^{-6}$ α 線を放出しない放射性物質 $\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-4}$ $\leq 1 \times 10^{-3}$

† (MPC)_a: 科学技術庁告示第21号に定める
空气中許容濃度

Ⅲ. 施設内作業環境の管理

1. 定置式モニタ設備による管理

施設内作業環境の放射線状況(外部放射線量率, 空气中放射性物質濃度)を連続監視するため, 第3表に示す構成の定置式モニタと呼ばれる設備を設置している。定置式モニタは, 各主要現場の定点に工程内容に応じたモニタの検出部を配置し, その測定信号を監視パネル上で集中表示・記録するとともに, 一定以上の放射線レベルの上昇に対しては監視パネル上, 工程制御室, 現場に警報を発生させるものである。この監視パネルは工程制御室とは独立して安全管理室に設置され, ここでは放射線管理担当者が各モニタの指示値を監視している。再処理施設全体としての定置式モニタによる監視システムは第2図に示す通りであり, この中で中央安全管理室は施設全体の放射線管理の中核として, 全施設のモニタの警報信号を集中収容すると

第3表 放射線管理用定置式モニタ設備

測定項目	モニタ名称	モニタ仕様	設置場所
外部放射線量率のモニタリング	γ 線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ	GM管(窒息防止回路付き) BF ₃ 比例計数管(ポリエチレン減速材付き)	管理区域内ほぼ全域 分離精製工場のPu取扱区域と Pu転換施設の主工程区域
空气中放射性物質濃度のモニタリング	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ Puダストモニタ	固定浣紙吸引方式 端窓型GM管(窒息防止回路付き) 固定浣紙吸引方式 Si表面障壁型SSD	保守・作業区域等 分離精製工場のPu取扱区域と Pu転換施設の主工程区域
臨界事象の検知	臨界警報装置	プラスチックシンチレータ(γ 線用) 高濃縮Uターゲット型SSD(中性子線用)	分離精製工場およびPu転換施設の濃縮UまたはPuを多量に取り扱う区域

第2図 定置式モニタによる監視システム

もに、施設の運転中は放射線管理担当者が常駐し常時監視できる体制をとっている。

定置式モニタ設備のうち、エリアモニタ(約170台)およびダストモニタ(約100台)は管理区域内ほぼ全域に設置しており、通常の比較的低レベルの放射線状況を監視している。一方、UまたはPuを多量に取り扱う工程では形状制限、濃度制限等による臨界管理を行っているが、臨界警報装置(12系統)はここでの万一の臨界事故に備えるため臨界事象を直ちに検知し、施設内従業員の避難等を促す目的で設置している。臨界警報装置は、その動作に高い信頼性が要求されるため臨界事象の判定に“2 out of 3”方式を採用している。また初期のものはフランス製であったが、その後国産改良型の開発を進め、現在は第3図に示すシステムとなっている。国産改良型は、電源を2重化および独立化するとともに自己診断機能を付加してより信頼性を高めたものとなっている。

第3図 臨界警報装置のシステムブロック図

2. パトロール等による管理

定置式モニタ設備による監視を補完するため、放射線管理担当者の定期的な施設内パトロールによる外部放射線量率、空气中放射性物質濃度、表面汚染密度等の測定を実施している。

外部放射線量率は、サーベイメータを用いて施設内の定点を主に測定するものであり、特にPu取扱区域等で中性子線が存在する場ではγ線と中性子線を測定してその合計で評価している。サーベイメータによる測定頻度は定点の重要度に応じて毎日1回または毎週1回であり、このほか低線量率箇所には定点にTLD素子を配置し3ヵ月ごとに累積線量を測定している。

空气中放射性物質濃度は、β(γ)線ダストモニタ、Puダストモニタおよびエアスニフシステム(集中空気吸引設備)により作業環境中の空気を約1週間連続吸引し、濾紙上に付着したダストの放射能を、3日間程度放置して自然放射能を減衰させた後に測定している。

表面汚染密度については、施設内の床面はロンリウム等の非浸透性の表面であるため、人の動線を考慮して選定した定点においてスミヤ法(拭取り法)により毎日1回または毎週1回測定している。

空気中および表面の放射能は、基本的に放射能測定装置の持つ検出限界以下であるが、汚染が検出された試料については、α線またはγ線スペクトロメトリーにより核種を同定し汚染源を推定することができる。この意味で、核種情報を迅速かつ正確に得ることは再処理施設の放射線管理上極めて有効な手段となっている。

IV. 放射線作業の管理

再処理施設の運転に伴う定常的な作業とは別に、設備の保守・点検、改造工事等で特に放射線防護上の措置

を必要とする作業に対しては、あらかじめ作業の手順、必要な装備、予想被ばく線量等について放射線管理担当者と協議しながら作業計画を立案し、工場長等の承認を得た後に作業を実施している。これらの作業は、作業者の被ばくの可能性に応じて第1種(特殊)放射線作業、第2種放射線作業に区分され、前者は放射線レベルが厳しい区域での作業として以下の場合が該当する。

- (1) 全身の外部被ばく線量が100 mrem/wを超え、

または超えるおそれがある作業

- (2) 手、前ばく、足または足関節のみに対する外部被ばく線量が1.5 rem/wを超え、または超えるおそれがある作業

- (3) 皮膚のみに対する外部被ばく線量が600mrem/wを超え、または超えるおそれがある作業

- (4) レッド区域に立ち入る作業

- (5) その他必要と認める場合

この10年間に、主な大型補修工事として第4表に示

第4表 過去10年間の主な大型補修工事

件名	作業概要	期間	総被ばく線量 (man・rem)	作業者数 (人)
酸回収蒸発缶 修復作業パート1	酸回収セルを開口し立入り、酸回収 蒸発缶の欠陥部の検査を実施	1978年8月～79年3月	8.3	140
酸回収蒸発缶 修復作業パート2	酸回収蒸発缶の解体撤去および 新蒸発缶の据付けを実施	1979年3～10月	59.1	191
酸回収蒸発缶修復工事	酸回収蒸発缶加熱部の交換を実施	1983年4～10月	138	319
溶解槽装荷セル (R131)除染	新溶解槽据付け工事の事前措置として R131セル内の除染を実施	1984年6月	16	128
Pu 蒸発缶解体撤去工事	Pu 溶液蒸発缶の解体撤去および 新蒸発缶の据付けを実施	1984年6～12月	0.191	133

す作業を第1種放射線作業として実施してきている。これらの工事は、いずれもセル内という高放射線レベル下での作業であり、セル外からの遠隔除染を施した後、セル内に作業者が立ち入り直接除染および局所遮蔽を施すことにより、作業区域の外部放射線量率を100 mR/h以下として作業を実施している。これらの作業を実施するに当り、吸入による内部被ばくを防止するための呼吸保護具の種類を第5表に、また身体汚染を防止または外部被ばくを低減するための身体防護具の種類を第6表に示す。

第5表 呼吸保護具の種類

種類	防護係数†	着用限度††
半面マスク (空気浄化型)	10	科学技術庁告示21号 別表第3および第4 に示す濃度の20倍
全面マスク (空気浄化型)	100	同告示の200倍
酸素呼吸器 (肺力循環式)	100	同告示の200倍
自給式加圧型 (空気浄化型)	1,000	同告示の2,000倍
空気呼吸器 (陽圧肺力型)	1,000	同告示の2,000倍
エアラインマスク (空気供給型)	1,000以上	同告示の20,000倍
エアラインスーツ (空気供給型)	1,000以上	同告示の20,000倍

† 防護係数(PF)は、環境の放射性物質濃度と面体内の放射性物質濃度の比である。

†† 作業時間を1hと基準化した時の限度。

第6表 身体防護具の種類

分類・種類	防護部位	適用例
身体汚染防護具		
カバーオール、 軍足、作業靴、 作業帽	全身	管理区域立入り時に 適用
タイベックスーツ	//	乾式汚染、低汚染に適用
酢酸ビニール スーツ	//	乾式汚染、湿式汚染、高 汚染に適用
自給式加圧服用 酢酸ビニール スーツ	全身(上、 下半身の みもあり)	自給式加圧服の汚染防 止のために併用する
エアラインスー ツ用酢酸ビニ ールスーツ	//	エアラインスーツの汚 染防止のために併用 する
薄手ゴム手袋	手部	綿手と併用する(2重、 3重に用いることも ある) 汚染物等の取扱いに 適用
シューズカバー	足部	靴と併用する 靴の汚染防止、汚染の拡 大防止に適用
アームカバー	手関節部、 足関節部	左記部位への汚染物の 付着防止に適用 防護具の縫目等からの 汚染物の侵入防止に 適用
外部被ばく防護具		
防護前掛	前半身	線源、試料等の取扱いの 際の前方向からのγ 線の防護に適用
含鉛防護手袋	手関節部	密封RI等の直接の取 扱いに適用し、手関節部 の被ばくを防護する
含鉛防護靴	足部	足部の被ばく防護

V. 個人被ばく管理

1. 外部被ばく管理

再処理施設における放射線作業従事者等の外部被ばく線量に係る管理基準を第7表に示す。表に示すよう

に管理基準として3つのレベルを設定し、被ばく原因調査レベル、要警戒勧告レベル、作業制限勧告レベルを導入して被ばく管理を実施している。ここで各レベルの意味合いは、従事者等が表の値を超えて被ばくした場合の措置として以下に示す通りである。

第7表 外部被ばく線量に係る管理基準

管理区域 への 立入区分	被ばくする部位	レ ベ ル		
		被ばく原因調査	要警戒勧告	作業制限勧告
従事者	全身に対する被ばく†	0.3 rem/3 ヶ月	1.3 rem/3 ヶ月	3 rem/3 ヶ月 5 rem/年
	皮膚のみに対する被ばく	0.8 rem/3 ヶ月	2.5 rem/月	8 rem/3 ヶ月 30 rem/年
	手、前ばく、足または足関節 のみに対する被ばく	2 rem/3 ヶ月	6 rem/月	20 rem/3 ヶ月 75 rem/年
随 時 立入者	全身に対する被ばく†	0.1 rem/月	0.4 rem/3 ヶ月	1.5 rem/年
	皮膚のみに対する被ばく	0.3 rem/月	0.8 rem/月	3 rem/年

† 全身に対する被ばくについては、外部被ばく線量および決定臓器が全身となる核種による内部被ばく線量の合計線量を表わす。

- (1) 被ばく原因調査レベル： 工場長等が安全管理担当部長と協議して原因を調査し、必要があれば適切な措置を講じるべき被ばく線量
- (2) 要警戒勧告レベル： 安全管理担当部長が工場長等に対して要警戒の勧告を行う被ばく線量
- (3) 作業制限勧告レベル： 安全管理担当部長が工場長等に対して管理区域内作業の制限の勧告を行う被ばく線量

外部被ばく管理においては、 γ 線、 β 線、中性子線による全身被ばく線量を評価する線量計としてTLDバッジ(第4図)を、手部の被ばく線量計として γ 線と β 線を分離評価可能な指リング線量計(第5図)を使用して個人モニタリングを実施している。これらの線量計は従事者等の作業内容に応じて1ヵ月ごとまたは4半期ごとに交換される。また、補修工事等でセル内に立ち入るような高線量率下での作業時には、半導体検出器アラームメータや被ばく線量を無線にてセル外で監視できる遠隔型個人被ばく線量監視装置等を併用している。

第4図 TLD バッジの外観図

第5図 $\beta(\gamma)$ 線用 TLD 指リング線量計の構造図

1976年度以降の再処理施設の運転および工事に伴う年間総被ばく線量と管理対象者数の推移を第6図に示す。1980～82, 85, 86年度は年間を通して施設の運転が行われた年であり、平均的な年間総被ばく線量は約

第6図 再処理施設における総被ばく線量推移

70 man・remである。1979, 83, 84年度はセル内等での大型補修工事が実施された年であり、その中で最大の総被ばく線量は84年度の約240 man・remであった。

再処理施設における被ばく線量は、セル内工事が伴う補修工事による影響を大きく受ける。これは補修工事の実施により総被ばく線量が増加するだけでなく、その被ばく線量分布においても大きな影響を受ける。1例として酸回収蒸発缶の補修工事が実施された83年度の再処理施設における被ばく線量分布を第7図に示

第7図 被ばく線量分布(1983年度)

す。図より明らかなように従事者の年間被ばく線量の分布は1 rem 付近で大きな曲点を有し、それ以上では直線分布より外れる傾向にある。この従事者の年間被ばく線量を定常作業に伴う被ばくと、酸回収蒸発缶の補修工事に伴う被ばくとに分離してみると、前者の被ばく線量分布はほぼ直線分布を示すのに対し、後者の被ばく線量分布は1 rem 付近で直線から外れた曲線の特徴として示す。これは、補修工事等における被ばく管理が0.3 rem/3ヵ月と1 rem/年を目安に実施しているため、年間被ばく線量が1 rem 近くになると被ばく管理が厳しくなっていることを示している。

2. 内部被ばく管理

再処理施設における放射線管理の特徴の1つに、取り扱う対象核種が主に β, γ 線を放出する核分裂生成物(FP)核種と主に α 線を放出するU, Pu, Am等の核種の両者にわたり、その核種の種類が多いことがあげられる。したがって、内部被ばく管理のモニタリング計画も定常モニタリングと特殊モニタリングの分類だけでなく、核種別に特性に応じて立案されている。現在のモニタリング計画のフローシートを第8図に示す。

ここでバイオアッセイ検査とは、被検者から採取した尿・糞試料を化学処理した後、その放射能(主にU, Pu)を測定することにより放射性物質の体内摂取量を評価するものであり、また肺モニタとは、Pu(Am)の放出する低エネルギーの γ, X 線を、被検者の胸部にあてたNaI/CsI検出器を用いて体外測定することにより胸部沈着量をまず評価し、代謝モデルと組み合わせることにより体内摂取量を評価するものである。

Ⅶ. 放射性廃棄物の放出管理

再処理施設の運転に伴い各工程で発生する放射性廃棄物は、固体廃棄物については施設内に貯蔵し、液体廃棄物と気体廃棄物についてはその一部を環境中へ放出している。周辺環境への放射性廃棄物の放出管理は放射線管理の中でも特に重要な項目の1つであり、この10年間に於いては、環境放出放射能を一層低減するための技術開発を進め確実に成果を上げてきている。

1. 気体廃棄物の放出管理

再処理施設で処理する使用済核燃料は原子炉から取り出した後180日以上冷却したものであるので、処理時に発生する気体廃棄物に含まれる核種は比較的長半減期の ^{85}Kr を主として ^{129}I , ^3H 等である。これらの核種は主にせん断工程および溶解工程で発生し、使用済核燃料中に内蔵されていた放射能のうち、 ^{85}Kr はほぼ全量が、 ^{129}I および ^3H は気相中に移行した一部が環境中に放出される。Iについては、アルカリ洗浄塔、高性能(HEPA)フィルタ等での処理に加えて銀ゼオライトフィルタによる汚過処理を行い、環境放出量の低減化を図っている。なお、気相中に含まれるダスト状の放射性物質については、濃度に応じた段数のHEPAフィルタ等によりそのほとんどが除去される。汚過処理等を経たこれらの気体廃棄物は、最終的に地上高さ約90 mの主排気筒または付属排気筒から環境中に放出されるが、排気筒には排気モニタおよび ^3H サンブラを設置して放出放射能の濃度および量を評価している。

排気モニタは、ダストモニタ部、Iモニタ部、Krモニタ部から構成され、放射性のダストとIはモニタによる捕集材上の放射能の連続監視および回収した捕集材のバッチ測定により、 ^{85}Kr はモニタによる連続監視・測定によりおのおのの評価している。 ^3H は冷却捕集法により水分として一定期間捕集し、この試料を液体シンチレータ法により測定する評価方法を採用している。排気モニタの仕様を第8表に、システム図を第9図に示す。

第 8 図 内部被ばく管理フローシート

第 8 表 排気モニタ仕様

検出部	α 線ダスト	$\beta(\gamma)$ 線ダスト	I	Kr (低濃度用)	Kr (高濃度用)
測定対象	4 MeV 以上の α 線	0.3~3 MeV の β 線	^{129}I または ^{131}I	^{85}Kr の β 線	^{85}Kr の γ 線
検出器	ZnS(Ag)シンチレーション検出器	端窓型 GM管検出器	NaI(Tl)シンチレーション検出器	側窓型 GM管検出器	NaI(Tl)シンチレーション検出器
サンプリング流量(l/min)	70		70	70	
集じん方法	固定濾紙集じん方式 (ガラスセルロス濾紙)		固定濾紙集じん方式 (活性炭カートリッジ)	ガス連続流入方式	
検出効率または校正定数	10%以上 (濾紙上放射能)	10%以上 (濾紙上放射能)	2%以上 (カートリッジ上放射能)	約 1×10^{-8} $\text{Ci}/\text{m}^3/\text{cpm}$	約 1×10^{-6} $\text{Ci}/\text{m}^3/\text{cpm}$
監視パネルへの出力	各モニタの測定信号, サンプリング流量率, 排気筒排風量率				
警報出力	放出異常, サンプリングユニット負圧異常, ポンプ負圧異常

第9図 排気モニタのサンプリングシステム

気体廃棄物の放出基準は、主要核種の年間最大放出量として第9表に示す通りである。なお、 ^{85}Kr 、 ^3H についてはともに低エネルギーの β 線放出核種であり、再処理施設設置時の被ばく評価において一般公衆の受ける被ばく線量は極めて低いことを確認している。

第9表 放射性気体廃棄物中の主要核種の1年間の最大放出量(主排気筒と付属排気筒の合計)

主要核種	1年間の最大放出量(Ci)
^{85}Kr	2.4×10^6
^3H	1.5×10^4
^{131}I	4.3×10^{-1}
^{129}I	4.5×10^{-2}

2. 液体廃棄物の放出管理

再処理施設で発生する液体廃棄物(は、廃液発生元により高放射性、中放射性、低放射性廃液に区分して処理あるいは貯蔵している。その中で、低放射性廃液については蒸発処理による放射能の低減化、中和処理、油分除去処理による一般公害物質の低減化の後、太平洋の沖合約1.8 kmに位置する海中放出口より放出している。放出廃液は、放出バッチごとの採取試料を化学処理した後その放射能を測定して核種別濃度を評価し、最大放出濃度および1日当りの最大放出量を超えないことを確認してから放出している。放出基準は、年間最大放出量として第10表に示す通りであり、また一般公害物質については第11表に示す通りである。

第10表 処理済廃液の1年間の最大放出量

区 分	1年間の最大放出量(Ci)
全 α 放射能	0.11
全 β 放射能(^3H を除く)	26

第11表 処理済廃液の放出基準(一般公害物質)

測定対象項目	最大放出濃度等
pH	5.8~8.6
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	5 mg/l
浮遊物質(SS)	200 mg/l
化学的酸素要求量(COD)	150 mg/l
環境項目	茨城県条例に定める値
健康項目	〃

第12表 主な放射線管理用機器

測定機器名	測定対象	台数	目 的
出入管理用モニタ			
ゲートモニタ	$\beta \cdot \gamma$	6	管理区域出入口等に設置し、退出時の身体の表面汚染を測定する
α 線用ハンド・フット・クローズモニタ	α	32以上	
β, γ 線用ハンド・フット・クローズモニタ	$\beta \cdot \gamma$	32以上	
サーベイメータ類			
α 線用シンチレーション式サーベイメータ	α	104以上	空間線量率、表面汚染密度を測定する
GM管式サーベイメータ	$\beta \cdot \gamma$	108以上	
電離箱式サーベイメータ	$\beta \cdot \gamma$	75以上	
遠隔操作型 γ 線用サーベイメータ	$\beta \cdot \gamma$	10以上	
中性子線用サーベイメータ	中性子	5以上	
放射線(能)測定器類			
放射能測定装置	α, β, γ	11以上	各種試料の放射能を測定する
空気試料測定装置	α, β, γ	1以上	
多重波高分析装置	α, γ	1以上	
振動容量型電位計	放射性ガス	2以上	
ダストガスモニタ	放射性ガス	1以上	

Ⅶ. 放射線管理用機器の管理

これまでに述べてきた放射線管理を行うため、再処理施設では多種多様な放射線管理用機器を保有し、使用している(第12表参照)。これらの機器による測定値は再処理施設の工程運転へフィードバックされるため、即応性が要請される中でデータの信頼性を維持することが必要とされる。このため、測定機器の品質保証のための施策として以下の管理を実施している。

- (1) 検査・保守点検： 購入時の受入れ検査、使用時の日常点検および測定機器管理部門による定期総合検査を実施している。また、定置式モニタ設備の性能については法令に基づく年1回の定期検査を受検している。
- (2) トレーサビリティ： 測定値の正確さを維持するため、放射線測定器については国家標準と比較検定された動燃1次標準に基づき、放射能測定器については日本アイソトープ協会で値付された標準線源に基づいておのおの校正を実施している(第13表参照)。
- (3) その他： 機器の測定マニュアル、点検マニ

第13表 再処理放射線管理用機器
のトレーサビリティ体系

放射線		
γ線	国家標準(電総研)	
	↓	
	動燃基準(1次)	→実用校正
β線	RI協会	
	↓	
	原研基準	→実用校正
中性子線	国家標準(電総研)	
	↓	
	動燃基準線源(1次)	→実用校正
放射能		
α線	RI協会基準(1次)	→実用校正
β線	RI協会基準(1次)	→実用校正

ュアルの整備・標準化を進める一方、過去の保守点検データの解析により、より一層の品質保証体制の確立を図っている。

Ⅷ. 今後の検討課題

これまでの10年間にわたる再処理施設の放射線管理の経験を踏まえ、今後の検討課題として現在考えている項目を以下に示す。

(1) 大型補修工事時の被ばく低減化

過去10年間に、数回にわたり酸回収蒸発缶の交換工事等のセル内での大型補修工事の放射線管理を実施しているが、セル内という厳しい放射線環境下での作業にもかかわらず特に問題なく終了している。しかし、今後は同様の作業に対して、より一層の被ばく低減化と放射線管理業務の合理化を進め、最適化を図る方策を検討する必要がある。

(2) 放射線管理情報の集中化

再処理施設では分離精製工場を中心としてそれを取り囲む形で付属施設が設置されている。このため、放射線管理情報の集中化を図り、放射線管理業務の効率化を図る必要がある。

方策としては、今まで個別的に導入してきた電算機システムを統合するネットワークシステムを構築し、中央安全管理室に一元的な放射線管理データ処理システムを近い将来導入することを計画し、現在検討を進めている。

(3) 放射線管理用機器の品質保証

技術上の問題としては、放射線管理用機器の種類が多様でかつ台数が多いため機器の維持管理に多大な労力を費やしている。測定値の信頼性が放射線管理の要であることを考慮すると、現在の放射線測定品の品質保証プログラムをより高度化し、測定値の信頼性の一層の向上を図る必要がある。

○「会誌」送本などの宛名ラベル下部の7桁数字は会員番号です。Xマークは会費未納または不足の印であります。会費が完納されるまでは、Xは毎月1つずつ増え、9月でXが6つになると、10月号から送本が保留になりますので、ご留意願います。

○ひと月分の入金や異動の記録は、毎月3日に一括して電算機に入力されます。3日を過ぎるとひと月遅れの入力になりますので、ご留意願います。(郵便振替は払込みから着金まで5～7日かかります)