



再処理施設放射線管理モニタ の更新

石黒 秀治 田子 格

東海事業所安全管理部

資料番号：68-9

Replacement of Radiation Monitoring System in the
Tokai Reprocessing Plant

Hideharu Ishiguro Itaru Tago
(Health and Safety Division, Tokai Works.)

再処理施設では、施設内の放射線状況等を連続的に監視している放射線管理用定置式モニタシステムが、現在約360ch設置されている。これらのうち、分離精製工場等の主要施設のモニタシステム約140chは、施設の建設と同時期に設置され、それ以降今日まで10年間以上連続稼働してきた。このため、昭和59年度からの5カ年を第1期工期としてモニタシステムの更新を実施中であり、現在のはほぼ90%終了している。本更新においては、機器の小型化、データ処理容量のアップにより監視パネル内の実装密度を高め、限られたスペースの有効利用を図っている。今後、電算機と接続してCRTを主体とする監視体制に移行するとともに、周辺施設のモニタ信号をはじめ、分析データ等の放管情報も集中管理・監視できる放射線管理情報処理システムの構築を図っていく。

1. はじめに

再処理施設における放射線管理は、各作業現場に設置した放射線検出器からの測定信号を安全管理室内の監視パネルで集中監視する、いわゆる定置式モニタシステムを中心に行われている。これらのうち、主要施設である分離精製工場等の施設に設置しているシステムは、施設の建設と同時期に設置したもので、これまで10年間以上連続稼働してきた。

このため、今後の再処理施設の長期安全・安定運転を支援していくために、モニタシステムの更新計画を立案し、昭和59年度から63年度までの5カ年を第1期工期として、現在、分離精製工場等を中心としたシステムの更新を実施中である。本稿では、更新計画、新モニタシステムの設計、システムのネットワーク化を含む今後の電算機処理化計画について報告する。

2. 更新計画

2.1 定置式モニタシステム

本モニタシステムは、施設内の作業環境における

放射線状況および施設から放出する排気中の放射性物質濃度を連続監視する目的で設置されているものであり、再処理施設全体での設置状況は表1に示すとおりである。

分離精製工場、分析所、廃棄物処理場等の主要施設の建設に伴い、昭和48年度にモニタシステムを設置した当初の全モニタ数は約140chであり、これらの測定信号はすべて分析所の中央安全管理室で集中的に監視できる設計であった。その後、昭和50年代に入ってから廃棄物処理関連施設の増設に対しては、第2、第3安全管理室等に監視パネルを分散設置しての監視体制とした。集中化思想は、全モニタの警報信号を中央安全管理室に集中化する形で受け継がれている。

2.2 第1期更新計画

前述の建設初期のモニタシステムのうち、特別な信頼性を要求される臨界警報装置は、既に昭和58年度に装置の国産化を含めて全面更新しており、今回はそれ以外のモニタシステムについて更新計画を立

表1 定置式モニタ設置状況

(1988年9月現在)

目 的	モニタ種類	監視場所および設置台数(台)							
		CB 中央管理室	Z 第2安全管理室	Kr 第3安全管理室	Pu-Con 放 信 室	DN 放 信 室	ST 制 御 室	HAW 制 御 室	AAF 制 御 室
空間線量率 の監視	γ 線エリアモニタ	65	37	12	18	9	6	10	4
	中性子線エリアモニタ	3	0	0	4	0	0	0	0
空気中放射 性物質濃度 の監視	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ	49	9	0	0	6	2	4	0
	プルトニウムダストモニタ	13	0	0	17	0	0	0	0
排気監視	排気モニタ	16	18	4	2	2	3	3	3
境界線外の 検知	境界警報装置	12	0	0	24	0	0	0	0
台 数 合 計		158	64	16	65	17	11	17	7

CB : 分析所

Z : 第3低放射能廃液処理施設

Kr : クリプトン回収技術開発施設

Pu-Con : プルトニウム転換技術開発施設

DN : ウラン脱硝施設

ST : 炭渣処理技術開発施設

HAW : 高放射性廃液貯蔵場

AAF : 廃棄物処理場

案した。主なモニタシステムの更新計画を表2に示す。この5カ年計画は、予算措置、再処理施設の運転計画、許認可スケジュール等を勘案し立案したものである。なお、第2安全管理室を監視場所とするシステムの更新は第2期工期として昭和64年度以降に実施する計画である。

更新にあたっては、以下の方針で設計および現地での工事に臨んでいる。

- (1) これまでの放射線管理の経験を生かし、より操作性、監視性の高いものとする。
- (2) 最新のエレクトロニクス技術を導入し、より信頼性が高く、保守性の優れたものとする。また、機器の小型化を図る。
- (3) 多数のモニタに対する監視性を高めるため、最終的には電算機と接続し、現在のレートメータおよび記録計を中心とした監視からCRTを主体とする監視に移行する。
- (4) 現地工事は、再処理施設の主工程の運転停止中に実施するが、この期間といえども更新工事による監視の欠測は避ける。

3. 新モニタシステムの設計

3.1 検出器

検出器自体は、 γ 線エリアモニタ、中性子線エリアモニタ、 $\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ、プルトニウムダストモニタ、排気モニタとも従来のものと比べて、検出器の種類等、基本的な仕様に大きな変更はないが、感度の向上、全体的な信頼性・操作性の向上を図っている。また、排気モニタは、環境へ放出する放射性物質の濃度・量を監視する上で高い信頼性を要求されることから、現場に設置しているサンプリング

ユニットの設計を見直し、ダスト、ヨウ素、クリプトンのサンプリングを並列化してより安定なサンプリング状態を実現するとともに、操作性・保守性の大幅な改善を図っている(写真1)。

表2 定置式モニタ第1期更新計画

年 度	要 施 項 目		
	施 設 名	モ ニ タ 名	台 数 (台)
59	1) 分離精製工場	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ	4 (現場機器のみ)
	2) 廃棄物処理場	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ	2 (現場機器のみ)
60	3) その他周辺設備の整備として		
	① 排気モニタシステムの設計 ② 警報表示型の更新 ③ 放射線監視車の更新 ④ Pu-Con施設情報用CRTの増設		
61	1) 分離精製工場	γ 線エリアモニタ 中性子線エリアモニタ $\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ プルトニウムダストモニタ 排気モニタ No. 1 排気モニタ No. 2	43 3 21 (現場機器のみ) 7 (現場機器のみ) 5 5 (現場機器のみ)
	2) 除染場	γ 線エリアモニタ $\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ	1 3 (現場機器のみ)
62	1) 分離精製工場	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ プルトニウムダストモニタ 排気モニタ No. 2 境界警報装置	25 (パネル機器のみ) 7 (パネル機器のみ) 5 (パネル機器のみ) 12 (パネル部の増設)
	2) 除染場	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ	3 (パネル機器のみ)
63	3) 分析所	$\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ プルトニウムダストモニタ	10 (現場機器のみ) 10 (現場機器のみ)
	2) 廃棄物処理場	γ 線エリアモニタ $\beta(\gamma)$ 線ダストモニタ 局所排気モニタ	6 (パネル機器のみ) 12 3
64	1) 分析所	γ 線エリアモニタ 局所排気モニタ	9 3

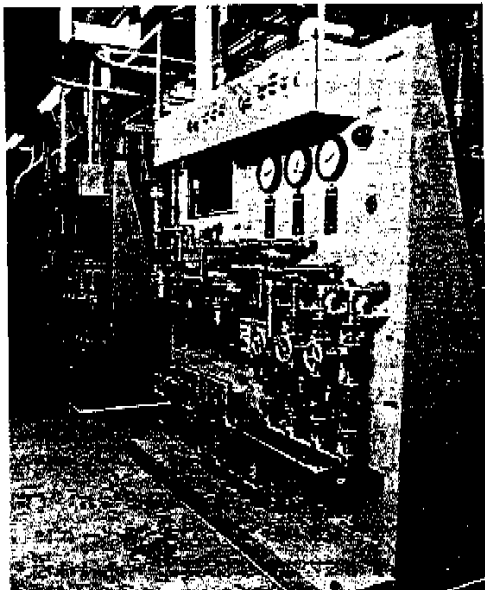


写真1 排気モニタサンプリングユニット

3.2 監視パネル

監視パネルは、モニタシステムの電源部、信号処理部、表示部、記録部、警報発生部から構成されている。これらは、従来から故障時、保守・点検時における機器の互換性を考慮して AEC-NIM 規格に準拠した（放射線管理用モニタ規格）モジュール型としており、今回の更新においてもそれを継承している。また、現場の検出器用の電源を、監視パネルから供給する方式も従来どおりである。

今回の更新における監視パネル上の主な変更点は以下のとおりである。

- (1) 監視の要となる表示部（レートメータ）には、従来のアナログ式に代えてデジタル式のものを採用し、これを中心にモニタシステムを構築している。これにより、今後電算機と接続して、監視機能の質的向上を目指した高度のデータ処理が図れる。
- (2) モジュールの小型化のほか、警報発生部および記録部の処理容量の増加により、監視パネル内の実装密度が高まり、パネル面数が従来の26面から18面に減少する。
- (3) β (γ) 線ダストモニタは、従来、室内空気のサンプリングは連続的に行っていたが、監視パネル上の表示・記録は間欠的であった。今回、現場検出器数に対応する数のレートメータを監視パネル内に収容可能となることから、表示・記録についても連続化される。
- (4) 監視パネルに専用の ISI 装置を接続することに

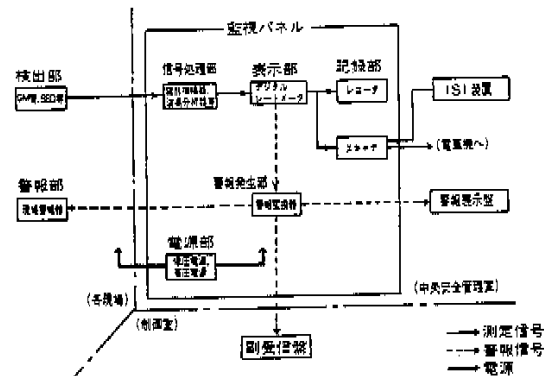


図1 新定置式モニタシステムの基本的構成

より、現在指示値の読み取り、監視機能の健全性確認等を自動的に極めて短時間で行うことが可能である。

以上述べてきた新定置式モニタシステムの基本的構成を図1に示す。

4. 電算機処理化計画

今回のモニタシステムの更新は、システムの老朽化を契機としているものであるが、現在の監視システムは、前述のように監視場所が分散しているなど必ずしも効率的なものとはいえない。このため、中央安全管理室を中心とした集中監視体制を再構築する、という観点からも本更新計画の検討を進めた。

すなわち、新定置式モニタシステムを電算機との接続を考慮した設計とし、今後電算機を導入した段階で容易にデータの電算機処理に移行できるようにしている。この場合、収集したデータの処理の高度化に加えて、加工したデータを CRT 上に高密度に表示できることから、第2安全管理室をはじめとする他の監視パネル設置場所での多数の測定信号をソフトウェアリングとして中央安全管理室まで持ってくる（システムのネットワーク化）ことにより、同室内の数台の CRT 上で再処理施設全体の放射線状況の集中監視が可能となる。

さらに、定置式モニタシステムのオンライン測定信号のみではなく、これに可搬型測定器、分析装置等からのデータや各施設毎の工程運転情報も加えて総合的に電算機処理化を図ることが、放射線管理情報の集中化・一元化という観点で望ましいと考えている。

以上述べてきた放射線管理情報の集中管理化については、昭和65年度の電算機導入・一部運用開始を目標に、現在、情報処理システムの設計を進めてい

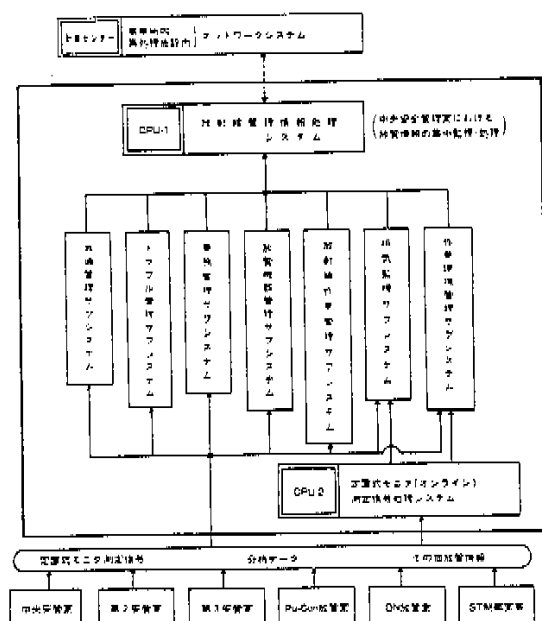


図2 放射線管理情報処理システム概念図

るところであり、そのシステム概念は図2に示すとおりである。ここでは、これまでに得られた放射線管理上の貴重な経験を含めて放射線管理データベースを構築していく。

5. おわりに

本稿では、現在進めている再処理施設設置式モニタシステムの更新概要と、今後の電算機処理化による放射線管理情報の集中化計画について報告した。モニタシステムの更新については、計画のほぼ90%を終了し順調に進んでいる。今後は、第2期工期分の更新計画を具体化するとともに、集中化を含めた情報処理システム確立のための方策を検討していくことになる。特に後者においては、ソフト的には東海事業所プルトニウム燃料第三開発室において開発した放射線管理電算機システムを一部ベースにしながら、再処理施設の放射線管理における特殊性、現場ニーズを踏まえて開発を進めていくことが今後の課題である。