

# 向上하는 放射線 管理技術

원자력발전소에서의 방사선관리의 내용으로는 발전소주변에서의 환경 방사선의 감시, 발전소의 管理區域에 종사하는 작업원의 放射線量 파악등 방사선작업관리, 프로세스放射線모니터의 감시에 의한 플랜트의 운전 상황의 파악등으로 大別된다.

日本東京電力(株)는 福島第一原子力發電所 1 號機의 운전개시 이후 여러가지의 경험을 발판으로 방사선관리기술의 向上에 힘쓰고 있다. 특히, 計算機의 導入에 의해서 環境放射線레벨·個人作業線量등의 데이터를 자동적으로 수집하여 일시처리해서 자동적으로 出力하는 시스템을 개발하여 운영하고 있는 것이 큰 특징이다.

원자력발전소에서의 방사선관리의 내용으로는 발전소주변에서의 환경방사선의 감시, 발전소의 管理區域에 종사하는 작업원의 放射線量 파악등 방사선작업관리, 프로세스放射線모니터의 감시에 의한 플랜트의 운전상황의 파악등으로 大別 된다.

福島第一原子力發電所에서의 환경방사선 감시에 관해서는 1975년부터 환경방사선과 氣象의 데이터를 자동적으로 연속 감시하여 텔레메터장치에 의해서 傳送하여 中央制御室에서 감시할 수 있는 시스템을, 방사선작업의 관리에 관해서는 1975년부터 연구개발을 하여 1979년부터 종사자의 出入管理 혹은 매일의 작업線량을 계산기로서 처리하는 시스템을 도입하고 있다.

이들 시스템은 환경방사선의 常時연속감시 혹은 작업원의 線量低減對策에 크게 공헌하고 있다.

여기서 福島第一原子力發電所의 방사선 기술 중 주변환경관리시스템과 방사선작업관리시스템의 개요를 소개한다.

## 週邊環境管理시스템

### ① 시스템의 概要

주변환경관리시스템은 발전소의 부지경계부근에서의 空間 $\gamma$ 線量率을 연속적으로 측정·감시하는 주변 환경방사선감시시스템, 排氣筒에서 방출되는 미량의 방사성물질을 연속적으로 측정·감시하는 放出감시시스템 및 大氣中에서의 방사성물질擴散狀態推定에 필요한 발전소의 氣象 데이터를 얻기 위한 氣象觀測시스템으로 구성되고 있으며 이들 시스템에서 얻은 데이터에 의해 부지주변의 線量を 평가하여 안전의 확보에 노력하고 있다.

### ② 環境放射線監視시스템

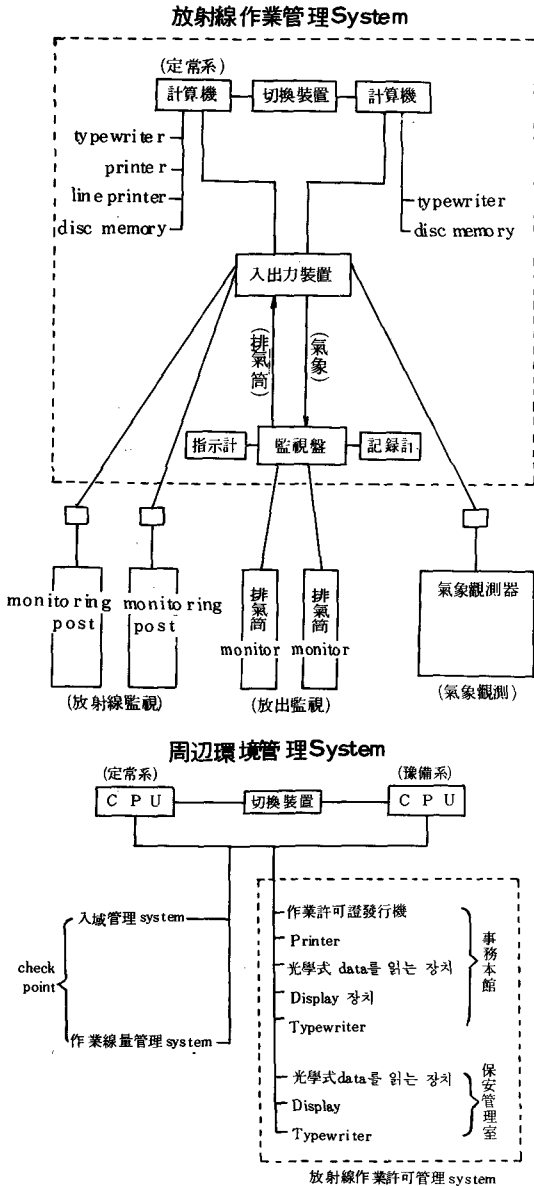
부지경계부근의 통상운전시의 환경방사선레벨의 측정은 NaI신틸레이션檢出器(測定範圍 1~10<sup>4</sup>μR/h)로서 행하여 그 신호를 중앙제어실의 監視盤(記錄計, 指示計) 및 CPU(데이터集中處理裝置)에 傳送함으로써 연속적으로 집중감시하고 있다.

CPU에서는 30초간격의 적산계수치를 바탕으로 2分, 10分, 1시간의 적산계수치 및 平均線量率(1시간, 1일, 1개월)과 最大線量率(10분, 1시간)을 算出하여 자동적으로 일정기간(1일, 1개월, 4半期, 1년)마다 그 기간의 積算線量등과 합쳐서 出力할 수 있도록 되

어 있다.

또, 사고시의 高線量의 모니터링을 행하기 위해 電離函檢出器(측정범위  $1 \sim 10^7 \mu R/h$ )가 설치되어 있으며 계산기시스템에는 짜넣고있지 않으나 中央制御室에서 감시할 수 있도록 되어 있다.

주변환경관리시스템은 사회적으로도 중요한 시스템이며 앞으로 보다 加一層 신뢰성의 향



상을 도모하기 위해 시대에 即應한 시스템의 채용 및 설비의 개선에 노력하기로 하고있다.

### ③ 放出監視시스템

排氣筒出口에서의 감시방법은 일정량의 試氣를 常時吸引하여 연속측정하는 sampling 方式을 채용하고 있으며 그 신호는 중앙제어실의 監視盤(記錄計, 指示計)으로 傳送되어 집중감시된다.

통상운전중에서의 감시용으로는 NaI(Tl) 신티레이션檢出器(측정범위  $10^{-7} \sim 10^{-1} \mu C_i/cm^2$ )를 사용하고 있으며 이 신호를 CPU 처리함으로써 10분마다 방출방사성물질의 放出量을 계산한다. 다시 이 데이터를 바탕으로 일정기간마다 集計하여 그 기간에서의 放出放射能, 平均放出率, 最大放出率등을 계산해서 출력한다.

또, 電離函檢出器를 사용해서 高線量모니터(측정범위  $10^{-3} \sim 10^4 \mu C_i/cm^2$ )를 설치하여 중앙제어실에 그 측정치를 연속포시함으로써 사고시에서의 방출감시를 갖춘 설비를 현재 정비중에 있다.

### ④ 氣象觀測시스템

부지내에 地上氣象을 대표하는 露場과 氣象觀測鐵塔을 설치하여 관측하고 있다.

관측데이터는 중앙제어실의 감시盤 및 CPU에 전송되고 중앙제어실에서 常時指示, 기록되고 있다.

CPU에서는 관측데이터에서 每時의 大氣安定度를 구하여 風向別, 大氣安定度로 風速을 일정기간마다 集計하여 기억시킴과 동시에 배기통의 방출데이터와 맞추어서 부지주변의 線量을 평가하고 있다.

이상과 같이 환경으로의 방출량, 모니터링 포스트의 線量率 및 氣象데이터를 계산기에서 일괄처리함으로써 환경으로의 영향을 즉시 평가할 수 있는 시스템으로 되어있다.

## 放射線作業管理시스템

### ① 시스템의 概要

원자력발전소에서는 작업자의 매일의 線量을

파악하는 것이 중요하다. 法令에 의한 개인의 評價線量을 1개월에 1회 필름벤티로서 측정하고 있는데 매일의 作業線量の 관리에 대해서는 熱螢光線量計로서 측정하여 계산기시스템에서 데이터처리하고 있다.

방사선작업관리시스템은 作業線量 및 작업관리에 필요한 데이터를 계산기로서 처리하여 방사선관리의 充實強化를 도모하는 것으로서 작업자의 관리구역으로의 出入의 適格性을 관리하는 管理시스템, 개인의 작업선량을 자동적으로 측정하고 표시하고 出力하는 작업선량관리시스템, 유니트별마다 作業種別마다 선량의 집계를 하는 방사선작업허가관리시스템으로 大別된다.

② 入域管理시스템

작업자가 入域管理裝置에 個人識別用の ID 카드를 삽입함으로써 작업하는 유니트의 등록을 하는 동시에 適確性의 확인을 하여 不適格者(入域許可有効期間초과, 기준선량초과 등)의 관리구역으로의 入域을 防止하기 위한 것이다.

③ 作業線量管理시스템

작업자가 관리구역에 出入할때에 ID카드와 熱螢光線量計素子を 熱螢光線量計自動 읽기裝置에 삽입해서 작업선량의 측정, 측정치의 표시 및 print-out를 자동적으로 행함과 함께 積算線量(1일, 3개월, 1년)을 확인해서 高線量을 받은 작업자를 早期發見하는 것이다.

④ 放射線作業許可管理시스템

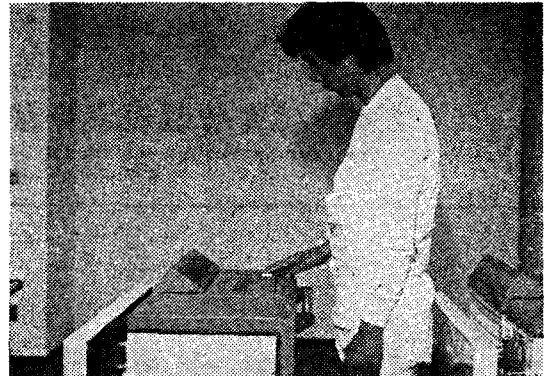
이 시스템은 신청된 방사선작업허가작업자 및 計劃線量등을 등록하여 그자가 작업에 종사할 수가 있는지 어떤지를 판단하여 작업허가증을 발행하는 發行機, 작업자명부를 작성하는 printer, 작업자 명부를 읽어내며 작업자의 線量을 등록하는 光學的데이터읽기裝置, 작업허가상황등을 표시하는 display 장치 및 허가작업에 따르는 線量등을 printout 하는 타이프라이터로서 구성된다.

이상 기술한 3시스템의 데이터는 CPU에 送信되어 일괄처리됨으로서 작업선량, 정기검사

CPU에서는 관측데이터에서 每時의 大氣安定度를 구하여 風向別, 大氣安定度로 風速을 일정기간마다 集計하여 기억시킴과 동시에 배기통의 방출데이터와 맞추어서 부지 주변의 線量을 평가하고 있다.

기간의 線量등 각종 선량집계의 파악이 가능하다.

이들 데이터는 작업개시전에 계획한 선량 혹은 다른 유니트의 같은 종류의 작업선량과 비교해서 방사선작업계측의 타당성, 방사선작업관리의 개선점등을 검토하여 線量低減對策에 有效하게 이용되고 있다.



ATLD 裝置

氣象觀測項目

測定項目	方式	測定範圍	精度
風向・風速	超音波式	風速: 0~30 m/s	±3%以内
日射量	熱電對式	0~1.4kW/m <sup>2</sup>	±3%以内
放射收支量	熱電對式	-0.23~1.16kW/m <sup>2</sup>	±3%以内
雨雪量	溫水式轉倒弁方式	100 —	100mm ±3mm
溫度	白金測溫抵抗體式	-20℃~40℃	+0.5℃以内
濕度	毛髮式	0~100% ±	±5%以内