

# 선량저감에의 개인선량 트렌드모니터의 활용 등에 관하여

亘恒男 (Tsuneo, Watari)

일본 원자력 발전(주) 敦賀 발전소 환경보안과 과장

敦賀 발전소 제22회 정기검사 기간중에 방사선 작업종사자가 어떤 상황에서 선량을 입는가에 대한 조사를 하기 위해 개인선량 트렌드모니터를 시험적으로 도입 사용했다. 개인선량 트렌드모니터는 선량저감 대책을 검토하는데 있어 유용한 정보의 한가지를 제공할 것이라 사료되어 여기에 소개한다.

## 머리말

敦賀 발전소 1호기는 전기출력 357MW로 1970년 3월에 영업운전을 개시한 BWR형 발전로이며, 1994년 8월 현재까지 도합 22회의 정기검사를 실시해 왔다.

원자력발전소에 있어 방사선업무 종사자의 선량당량의 대부분은 이 정기검사작업에 의한 것이며, 선량관리상 정기검사 작업의 선량을 저감시키는 것이 주요한 명제가 되어 있다. 정기검사 기간중의 선량당량의 추이는 Fig.1와 같다.

敦賀 발전소에 있어서도 현재까지 여러 선량저감 대책이 실시되어 왔지만, 근래의 정기검사기간의 총선량당량은 개량공사 등의

기여도 있어 약 3인·Sv이고, 계속 선량저감을 위해 노력중이다. 효과적인 선량저감 대책을 검토하기 위해서는 선량당량의 실태파악이 필요하며, 이를 위해 개인선량계로 TLD를 사용하며, 관리구역 출입 때마다 선량 등을 파악할 수 있는 기준의 출입 관리

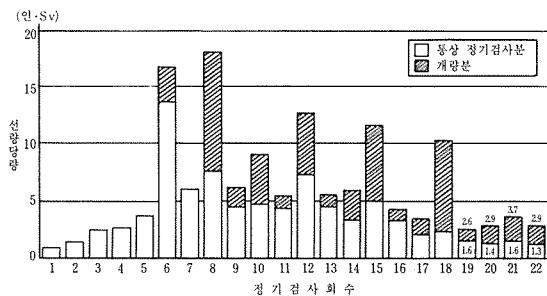


Fig.1 敦賀 발전소 1호기 정기검사 선량당량의 추이

장치가 일정한 역할을 수행하고 있다. 이번 제22회 정기검사시에 개인선량의 실태를 보다 상세히 파악하기 위해 개인트렌드모니터를 시험적으로 일부 도입하여 사용하였으므로 그 상황의 일단을 소개하기로 한다.

## 개인선량 트렌드모니터

개인선량 트렌드모니터는 검출기에 텔루르화 카드뮴(CdTe) 반도체 검출기를 사용하여, 그 사이즈는 66(W)×101(H)×18(d)m m, 트렌드피치 0.5, 1, 3, 5, 10, 20, 30 (분)의 선택이 가능하여 연속사용 가능시간은 10시간 이상으로 되어 있다. 데이터의 기억 용량은 600테이타이며, 이로서 트렌드피치 1분에 10시간분의 데이터를 기억할 수 있다. 이번에 시험적으로 도입한 트렌드모니터는 60대이며, 이것을 주요한 정기점검 공사의 종사자들이 활용하여 그 선량의 실태 파악에 이용했다. 이러한 트렌드모니터에 의해 작업원이 입은 선량당량 및 그 선량당량율을 시간경과와 더불어 파악할 수 있다. 트렌드모니터는 착용자가 출입할 때마다

개인 트렌드모니터 선량을 분류 데이터

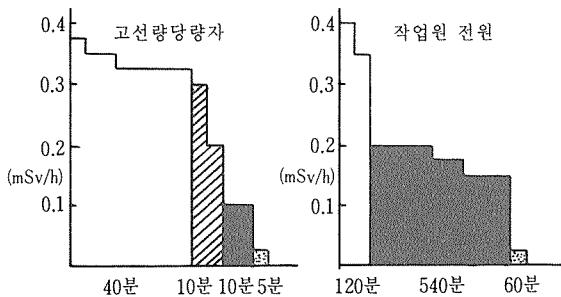


Fig.2 개인 트렌드모니터 데이터 처리개요

회수되고, 종사한 작업전명과 개인ID 등의 라벨에 의해 해당 데이터가 판독되며, 데이터는 개인용 컴퓨터 데스크에 보관되어 프린터에 의해 출력된다.

## 개인 트렌드모니터의 처리

개인선량 트렌드모니터는 지정된 트렌드 피치마다 입은 선량을 가산하고 기억하기 때문에 작업시간중에 입은 積算線量의 시간 경과는 물론, 그 差分值에서 선량당량율의 시간경과를 알 수 있다. 통상 작업을 개시할 경우에는 우선 작업장소의 선량당량율을 등은 상세히 확인되어, 그것을 바탕으로 하여 작업장소의 선량당량율 도표를 작성하는 것도 가능하기 때문에 이 선량당량율 도표와 트렌드모니터 선량당량율을 대비함으로써 작업에어리어내의 작업원의 동태를 대략 알수가 있다. 뿐만 아니라 트렌드모니터 선량당량율을 분류하여 선량당량율에어리어에서의 연작업시간을 쉽게 알 수 있다. 이 과정의 개략이 Fig.2의 「개인트렌드모니터 데이터 처리개요」이다.

작업에 종사한 작업원 전원의 트렌드모니터 데이터를 일괄하여 분류(선량당량율로)하면 작업원 전원의 작업 에어리어내에 있어서의 모든 해당 선량당량 구역의 작업시간이 분명하게 되고, 모든 선량당량율 구역마다 총선량당량에 기여하는 선량비율을 확정지울 수가 있다. 선량당량율 도표작성시에는 선량당량율에의 기여선원을 대략 뚜렷하게 알 수 있으므로, 달리 표현하면 총선량당량에의 기여선원의 정보를 파악할 수 있다.

한편 작업에 종사한 전원이 아닌, 고선량당량자 그룹에만 동일한 처리를 실시하면 고선량당량자 그룹에 기여하고 있는 선원에 관한 유용한 정보가 얻어질 것으로 사료된다.

총선량당량 및 고선량당량자 그룹에의 기여선원이 파악되면 효과적인 선량저감 대책의 검토도 용이하게 될 것이라 사료된다.

## 트렌드모니터 데이터의 실제

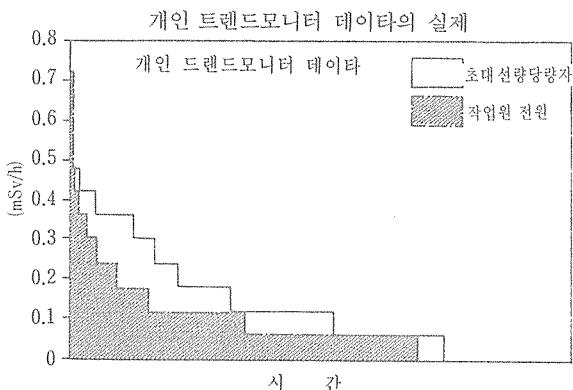
정기검사의 주요공사인 主蒸氣 隔離弁점검공사에서 사용된 예를 서술한다.

조사회수는 12명·회, 그 작업 연시간은 1777분, 1회 작업시간은 평균 약 2.5시간이다. 조사자 전원 및 최대 선량당량자의 트렌드 분류데이터와 작업장소의 선량당량을 상황을 Fig.3에 밝힌다.

작업장소의 선량당량을 도표를 상세히 작성할 수가 없지만, 분류데이터와 작업장소의 선량을 상황에서 다음과 같이 말할 수 있다.

(1) 최고 선량당량을  $0.72\text{mSv/h}$ 는 정지시냉각계(SHC) 배관 내지 원자로 재순환(PLR)배관에 접근한 결과로 사료된다.

(2) 최대 선량당량자는 다른 작업원에 비



주) 최대 선량당량자의 작업시간은 197분, 작업원전원의 작업시간은 1777분이며 그라프에서는 동일비율로 하여 표시했다.

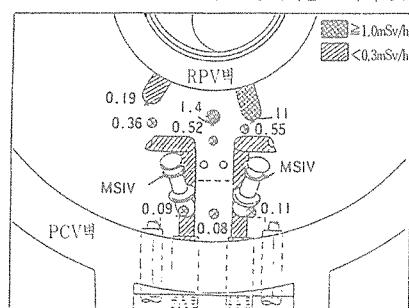


Fig.3 개인 트렌드모니터 데이터 및 그 작업장소 선량당량을

해 고선량당량 배관에의 근접작업이 많다.

(3) 작업 에어리어의 선량당량을 기여선원은 SHC 및 PLR 배관이다.

(4) 선량당량을  $0.24\text{mSv/h}$  이하에서의 에어리어 작업 선량당량이 총선량당량의 약 8 할을 점한다.

(5) 선량당량을  $\sim 0\text{mSv/h}$  작업시간은 格納容器 밖에 저선량을 에어리어에서의 대기시간이라 생각된다. 이번은 충분한 사전검토에 의해 도입된 것이 아니므로 상술한 에어리어마다의 작업시간, 선량당량을 구하는 데 까지는 이르지 못하였다.

## 맺는말

이상의 기능을 가진 개인 트렌드모니터 데이터와 작업장소의 상세한 선량당량을 도표를 대비함으로써 다음과 같은 사항들이 가능할 것이라 사료된다.

(1) 작업원 전원의 해당 선량당량을 에어리어마다의 작업시간 特定

(2) 작업 에어리어에서의 작업원의 동태파악

(3) 개인 고선량당량 그룹의 선량당량 실태파악

(4) 총선량당량 및 개인 고선량당량자에의 기여선원의 특정

(5) 저감대책의 총선량당량 및 개인 고선량당량에의 효과추정

효과적인 선량저감 대책을 검토하는데 있어 개인트렌드모니터는 하나의 유용한 정보를 제공할 수 있다고 사료된다. 트렌드모니터는 또한 소형경량이기에 외부 전원 등의 필요도 없고 어디서나 배치할 수 있기 때문에, 작업장소의 선량당량을 변화상황 등의 파악에도 이용될 수 있다.

선량저감을 위해 실시되는 배관 등의 브러싱, 除梁의 효과에 대한 精度높은 평가, 선량당량을 변동시의 변동요인 규명 등에도 사용되고 있어 그 활용범위는 넓다고 사료된다.