

## 국내 방사선작업종사자의 피폭방사선량 분석에 관한 연구

최명수<sup>1</sup>, 임경섭<sup>1</sup>, 이재국<sup>1</sup>, 이승행<sup>2</sup>, 최원철<sup>2</sup>, 이상민<sup>2</sup>, 김광표<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 원자력공학과, <sup>2</sup>한국원자력안전기술원

E-mail: kpkim@khu.ac.kr

중심어 (keyword) : 방사선작업종사자, 피폭방사선량 분석

### 서론

현재 국내 방사선작업종사자의 피폭방사선량은 한국원자력안전기술원과 한국동위원소협회, 두 기관에서 관리하고 있다. 한국동위원소협회는 교육과학기술부로부터 권한을 위임받아 방사선종사자정보시스템(RIS)을 구축하여 방사선작업종사자의 피폭방사선량관리를 수행하고 있다. 선량평가 및 안전규제는 한국동위원소협회에서 제공하는 피폭방사선량자료를 바탕으로 한국원자력안전기술원이 수행하고 있다. 그러나 현재의 방사선작업종사자의 분류는 작업군 분류가 아닌 기관형태로 분류하여 피폭방사선량을 관리하고 있다. 이는 국내의 방사선작업종사자의 작업군을 고려하지 않아 체계적이고 심도 있는 피폭방사선량 평가에 무리가 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 국내실정을 고려한 체계적이고 세부적인 작업군 분류를 이용하여 방사선작업종사자의 피폭방사선량을 분석하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 전문판독업무자로부터 수집한 자료를 바탕으로 국내실정을 고려한 체계적이고 세부적인 작업군 분류를 이용하여 국내 방사선작업종사자의 피폭방사선량을 평가 및 분석하였다.

### 재료 및 방법

본 연구에서는 국가방사선작업종사자안전관리센터(KISOE)의 도움으로 수집한 자료를 토대로 피폭방사선량 분석을 실시하였다. 피폭방사선량 분석

에 이용된 자료는 전문판독업무자로부터 수집한 개인선량계 판독 기초자료이다.

표-1. 피폭방사선량 분석 및 평가에 사용된 작업군 분류

대분류	세부분류
핵주기시설	핵연료제작, 경수로, 중수로, 연구로, 핵연료주기연구
의료사용	핵의학, 치료방사선/근접치료, 방사선촬영/CT/유방조영술, 생명의학연구소, 기타(의료이용)
산업이용	산업용방사선, 산업용방사선(소야, 정읍), 비피괴검사, 고정형산업투과검사, 동위원소생산, 동위원소분배, 검층, 국립가속기, 산업용가속기, 밀도함수량계이지, 레벨계이지, 두께계이지, XRD/XRF, 기타(산업이용)
기타	교육기관, 수의과대학, 폐기물관리
군수산업	군수산업

먼저 전문판독업무자로부터 수집한 지난 5년간(2005-2009)의 개인선량계 판독 기초자료를 이용하여 각각의 작업군 분류(5개 대분류, 28개 세부분류)에 따라 기관수, 방사선작업종사자수, 집적선량, 평균선량에 대한 현황을 조사하였고, 그에 대한 통계치를 계산하였다. 본 연구에서 이용한 작업군 분류는 한국원자력안전기술원에서 피폭방사선량 평가를 위해 국제연합과학위원회(UNSCEAR)와 캐나다 보건부(Health Canada; HC)의 작업군 분류실태를 기초로 국내현황을 고려하여 개발한 작업군 분류로서 표-1에 나타내었다. 다음으로 통계된 방사선작업종사자의 피폭방사선량 자료를 바탕으로 2009년의 피폭방사선량을 평가 및 분석하였다.

## 결과 및 고찰

전문감독업무자의 피폭방사선량 자료를 바탕으로 지난 5년간의 기관수, 방사선작업종사자수, 집적선량, 평균선량에 대한 통계치를 다음의 그림-1에 나타내었다. 2009년 기준 국내 원자력관계사업의 기관수는 약 1,200개이며 대분류별로 살펴보면 산업이용 (55%), 기타 (26%), 의료사용 (14%), 핵주기시설 (3%), 군수산업 (2%) 순으로 많은 기관수를 차지하였다. 세부분류별로 살펴보면 산업이용에 속해있는 두께 게이지 측정, 동위원소 분배, 레벨 게이지 순이었다. 방사선작업종사자수는 2009년 기준으로 약 35,000명으로 조사되었으며, 대분류별로 살펴보면 주로 핵주기시설 (39%), 산업이용 (30%), 기타 (18%), 의료사용 (12%) 및 군수산업 (1%) 순으로 많은 종사자수를 나타내었다. 세부분류별로 살펴보면 핵주기시설의 경수로 운전, 산업이용의 비파괴검사, 핵주기시설의 중수로 운전 순으로 많은 종사자수를 나타내었다.

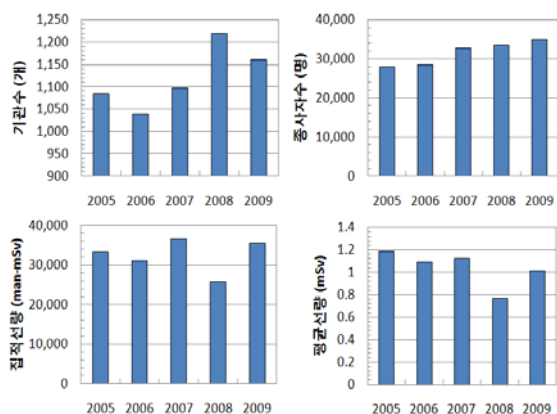


그림-2. 전문감독업무자로부터 수집한 5년간 기관수, 방사선작업종사자수, 집적선량 및 평균선량 변화추이 (2005년-2009년)

집적선량은 2009년 기준 약 35,000 mSv이며, 핵주기시설 (14,500 mSv), 산업이용 (14,000 mSv), 의료사용 (3,500 mSv), 기타 (3,300 mSv), 군수산업 (20 mSv) 순으로 많은 집적선량을 보였다. 이중 핵주기시설 및 산업이용이 전체 집적선량의 80%를 차지하였다. 세부분류별로 살펴보

면 산업이용의 비파괴검사 (13,000 mSv), 핵주기시설의 경수로 운전 (7,000 mSv), 중수로 운전 (4,000 mSv) 순으로 많은 집적선량을 보였다. 2009년의 일인당 연간피폭방사선량은 1.01 mSv이었다. 이중 산업이용 (1.22 mSv)의 평균선량이 전체평균보다 높게 나타났으며, 핵주기시설 (1.00 mSv), 의료사용 (0.80 mSv), 기타 (0.50 mSv), 군수산업 (0.13 mSv)의 경우는 전체 평균보다 낮게 나타났다. 세부분류별로 살펴보면 산업이용의 비파괴검사 (2.31 mSv), 핵주기시설의 중수로 운전 (1.78 mSv), 의료사용에 속하는 핵의학 (1.16 mSv), 치료방사선 (1.05 mSv)의 평균선량이 전체평균보다 높게 나타났으며 이외의 세부분류의 평균선량은 전체평균보다 낮게 나타났다.

## 결론

본 연구에서는 전문감독업무자로부터 수집한 자료를 바탕으로 한국원자력안전기술원에서 개발한 작업군 분류를 사용하여 국내 방사선 작업종사자의 피폭방사선량을 분석하였다. 그러나 아직 국내의 방사선작업종사자의 작업군을 세부적으로 구분할 수 있는 제도가 뒷받침되지 못하여 방사선작업종사자의 작업군 분류를 수행하고 그에 따른 피폭방사선량을 분석하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 국내 방사선작업종사자 피폭방사선량 관리를 수행함에 있어, 세부적인 작업군 분류를 수행하여야 하며, 이를 뒷받침하는 제도의 도입이 시급하다.

## 감사의 글

본 연구는 한국원자력안전기술원 위탁과제 (과제번호: HR-1077)의 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

## 참고 문헌

1. 2009년 방사선작업종사자 피폭방사선량 분석체계 개발, 한국원자력안전기술원. (2010)
2. 2007년 방사선작업종사자 피폭방사선량 통계, 한국동위원소협회. (2008)