

중·저준위 방사성폐기물 처분시설 주변 주민평가 주요 입력변수에 대한 고찰

윤정현, 김창락, 조성일

(주)한국수력원자력 원자력발전기술원 처분안전평가팀

대전광역시 유성구 장동 25-1번지

jhyoon@khnp.co.kr

1. 서론

중·저준위 방사성폐기물 처분시설(이하 처분시설)에서의 주민선량 또는 소외선량을 평가하기 위해서는 처분시설의 설계와 부지조건 등과 관련하여 주요 입력변수를 적절하게 결정해야 한다. 이러한 입력변수에는 시설의 운영이나 사고로 인하여 피폭을 받게 되는 주민에 대한 정의, 피폭을 받게 되는 지점 그리고 대기확산평가 시 해안방향성 등이 있다. 본 논문에서는 처분시설 주변 주민 피폭선량 평가의 기초가 되는 주요 입력변수를 제시하고 그에 적절한 논리를 함께 고찰하였다.

2. 주요입력 변수에 대한 고찰

처분시설 운영에 따른 주민에 대한 피폭선량 평가 시에는 우선 피폭의 대상이 되는 주민에 대한 명확한 정의가 선행되어야 한다. 여기서 주민이란 일정기간동안 거주할 목적으로 일정지역에 살고 있는 사람으로 거주성이 수반되어야 하며 본인의 의사에 반한 비자발적 피폭영향을 받는 사람을 말한다. 따라서 방사선 작업종사자나 시설 부지 내로 방사선작업이외의 목적으로 수시로 출입하는 사람, 방사성물질을 정기적으로 수송하는 일반 운전자 등은 직업피폭으로 분류하여 이들은 주변 주민의 분류에서 제외하는 것이 타당하다.

원자력이용에 따른 방사능 환경방호의 보수성 또는 엄격성 때문에 최대 개인선량(Maximum individual dose)은 방사성유출물이 최대로 예상되는 지점에서 24시간, 365일 거주하며, 동일 지점에서 모든 농작물을 생산하여 전량 소비한다고 가정하는 가상적 개인(Hypothetical individual)에 대해 평가한다. 예를 들어 우유를 최대로 섭취하는 개인은 곡류, 엽채류 등도 최대로 섭취한다고 가정하는 극히 보수적 상황에서 평가한 결과이다. 현재까지 규정된 국내의 방사선방어에 관한 규제체계는 이를 원칙으로 하고 있다. 다른 한편으로는 최근의 국제방사선방어위원회(ICRP)와 IAEA에서는 결정연령그룹이나 대표 개인(Representative person)의 개념을 소개했거나 도입을 추진하고 있다. 결정연령그룹이나 대표 개인의 개념은 비교적 균일한 습성을 가지는 연령군으로 나누고 이들에 대한 피폭선량이 최대가 아닌 평균적인 생활습성을 고려하여 평가하는 것이다. 현재까지 국내 규제체계[1]는 미국 NRC 규제체계에 기초하기 때문에 현 단계에서는 최대개인에 준하여 평가하는 것을 피할 수는 없다. 하지만 향후 최대개인이 가지고 있는 지나친 보수성을 배제하기 위해 국내 규제체계에 ICRP에서 소개한 대표개인이라는 개념의 적용을 본격적으로 추진하여야 한다고 판단 된다.

다음은 처분시설로부터의 최대피폭지점 선정에 대한 것인데 처분시설의 운영과 관련된 교육과학기술부 고시 및 심사지침에서는 선량평가지점을 제한구역경계로 규정하고 있다[2]. 하지만 이 제한구역은 원자력발전소의 제한구역과는 그 의미가 다소 상이하다고 판단된다. 제한구역은 시설을 운영하는 한 사업자에게 최소한의 토지매입의 의무가 있으며 토지 재산권, 개인의 이동 및 제한 등의 모든 권한을 가져야한다는 것이다. 국내 원자력시설의 경우 부지경계 이내는 일반인의 일상적 활동이 금지되어 있으며 부지경계와 제한구역경계의 설정 효과는 동일하다고 볼 수 있다. 그림 1에 처분시설에서의 운영 중 관리, 보전 및 제한구역 등에 대한 비교를 부지경계와 함께 나타내었다[3]. 처분시설의 경우 제한구역경계와 부지경계가 설정되어 있으나, 제한구역경계가 원자력발전소의 배타구역경계(Exclusive Area Boundary) 개념이 아닌 출입을 통제하고 제한하는 경계

(Restricted Area Boundary)로 판단할 수 있다. 원자력발전소의 배타구역경계란 원래 발전소에서 방사성물질이 외부로 다량 방출되는 중대사고 시 주민의 소개라는 개념에서 나온 것으로 처분시설과 같이 방사성물질을 단순 처분하는 시설에서는 이 개념을 적용할 수 없다. 또한 제한구역경계라는 의미는 일반인이 출입은 물론 상시 거주하거나 장기간의 생업 활동을 할 수 없는 통제구역

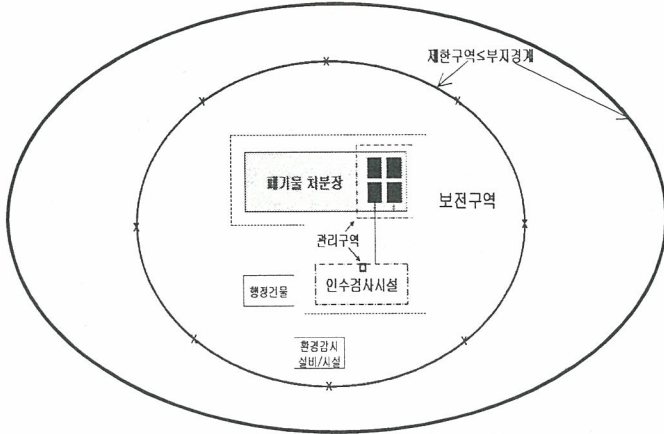


그림 1. 관리구역, 보전구역, 제한구역 및 부지경계에 대한 개념

으로 최대 개인선량은 부지경계에서 주민이 24시간, 일년 내내 거주하면서 동시에 동 지점에서 식품을 생산하여 전량 소비한다고 가정하여 평가하는 것이 타당할 것이다. 따라서 처분시설의 운영에 따른 개인선량의 평가지점은 부지경계에 대해 평가하는 것이 타당하지만 앞에서 언급한 바와 같이 제한구역경계 이외의 부지경계라는 의미가 규제체계 내에서 적용되고 있지 않기 때문에 일단은 제한구역 경계를 처분시설 주변 피폭선량평가 지점으로 한정하는 것이 차선책이라 할 수 있다.

마지막으로 월성의 처분장에 위치한 해안지역에 대한 평가이다. 처분시설은 국내 원전과 마찬가지로 해안에 위치하며 육풍(육지에서 해안으로 바람이 부는)의 영향으로 기체상 유출물의 공기 중 최대 농도는 해안가 부지경계에서 발생할 가능성이 충분하다. 이와 같이 해안가 부지경계에 최대 농도가 발생할 경우 주민선량 결과의 유용성에 대한 논란이 있을 수 있다. 미국 NRC의 환경영향평가서 심사지침서에서는 가장 가까운 현재나 알려진 미래에 피폭이 가능한 경로를 고려하도록 권고하고 있으며 해안에 대한 평가는 필요치 않다고 기술하고 있으나 월성 원전을 제외한 국내 나머지 원전의 경우 해안을 포함한 전방위를 고려하고 평가하고 있다. 인허가를 위한 서류인 안전성분석보고서나 방사선환경영향평가서에서의 평가는 전 방향을 고려하여 최대대기확산인자를 적용하는 것이 타당하다고 판단된다. 이는 인허가 서류란 현재의 운영 중 상태뿐만 아니라 길게는 수십년 이후의 부지 상황을 추정하여 확인하는데도 목적이 있으므로 전 방향 평가의 타당성을 찾을 수 있다. 하지만 처분시설 운영 시에는 부지 내는 물론 주변의 현황이 확인되며 전부 계획된 방출을 평가한다는 의미에서 해안가 부지경계에 대한 대기확산인자 평가는 수행하되 선량평가는 내륙방향에 대해서만 수행하는 것이 적합하다고 판단된다.

3. 결론

처분시설 주변 주민의 피폭선량평가 시 고려할 주요 입력변수의 설정에 대하여 고찰하였다. 개인의 피폭선량평가에는 최대피폭개인의 개념을 적용하였으나 최근의 대표 개인 개념을 도입할 필요가 있으며 피폭평가 지점으로는 제한구역경계로 설정하는 것이 현재 규제체계 내에서는 타당한 것으로 판단되었다. 해안까지 포함한 전 방향 대기확산인자보다는 운영 중에 실제 거주가 가능한 내륙방위만을 고려한 대기확산인자를 평가하여 주민피폭선량체계를 구성하는 것이 타당한 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] KINS/G-019 원자력발전소 환경영향평가서 심사지침서, 한국원자력안전기술원, 1999
- [2] 중·저준위방사성폐기물 처분시설의 안전성분석보고서 작성지침, 교과부고시 제2008-52호
- [3] 윤정현 등, "방사성폐기물 처분시설에서의 완충공간 설정에 대한 고찰", 방폐물학회지 2008.3월호