국내 사용후핵연료 발생예상량을 통한 중간저장시설 포화시기에 관한 연구

이창민*,이건재, 최종원*,조동건*
한국과학기술원, 대전광역시 유성구 구성동
*한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

국내사용후핵연료의 지속적인 발생으로 인해 사용후핵연료 저장조가 2016년에 포화될 것으로 예상되고 있다. 현재 정부는 2015년까지 총 27기의 원자력발전소를 운영할 계획을 가지고 있으며, 이에 따라 발생 사용후핵연료도 증가할 것으로 예상된다. 사용후핵연료의 처분계획이 마련되어 있지 않은 현재 상황에서 충분한 사용후핵연료 저장용량의 확보는 매우 중요하다. 현재 한수원은 초기1,000tU을 시작으로 10,000tU의 저장용량의 저장시설을 증설할 계획을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 사용후핵연료 저장조의 용량확장계획과 중간저장시설 건설계획을 기준으로 사용후핵연료 중간저장시설 운영 가능 시점을 도출하여 보았다. 이를 위하여 2015년까지의 원자력발전소 건설 계획을 통해 사용후핵연료의 발생량을 예측하였고, 2015년 이후에 대해서는 원전의 감소, 유지, 증가에 대한 3가지 원자력발전소 운영 시나리오를 개발하여 각 시나리오에 따른 사용후핵연료 발생량을 예측하였다. 또한 원전증가 시나리오의 경우 총 요구 발전량중 원자력발전의 부담전력량을 MESSAGE-III 프로그램의 결과를 이용하여 타당한 원자력발전소의 증가량을 예측하고자 하였다. 2015년이후 추가적인 원자력발전소의 건설이 없을 경우 2016년경 중간저장시설의 운영이 필요할 것으로 예측되었으며, 신고리와 고리발전소간의 부지내 이송이 이루어질 경우에도 2018년경에는 중간저장시설의 운영이 필요할것으로 예측되었다. 또한 늦어도 2042년경 현재 계획된 중간저장 시설이 포화될 것으로 예상되었다. 따라서 2042년경 이후까지 처분시설의 확보가 이루어지지 않을경우에는 추가적인 중간저장시설의 용량확보가 필요할 것으로 예상된다.

사용후연료 건식 저장시스템에 대한 격납 평가

방경식[a], 이주찬[a], 서기석[a], 정성환[b], 최병일[b], 이흥영[b]

한국원자력연구소[a], 대전광역시 유성구 덕진동 150
한국수력원자력(주)[b], 대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

저장시스템에서의 격납은 공공의 건강에 영향을 미칠 수 있는 방사성물질의 방출을 방지하기 위해 매우 중요하므로 IAEA Safety Series No.116 및 10 CFR Part 72에서는 사용후연료를 저장하기 위한 저장시스템은 사용후연료를 저장하는 동안 안전성 문제를 야기하지 않도록 격납 시스템을 설계하고 평가하도록 명시하고 있다. 따라서, 사용후연료 24다발을 저장할 수 있는 건식 저장시스템에 대한 허용 누설률을 평가하고, 허용 누설률에 따라 방출될 수 있는 핵분열성 생성물의 방출에 따른 방사선 영향평가를 수행하였으며, 개인이 노출되는 Dose는 법규에서 규정하고 있는 Dose 제한 치에 훨씬 못 미치는 값으로 평가되었다.

중심단어 : 저장시스템, 사용후연료, 격납 시스템, 허용 누설률, Dose