

SCALE 과 SWAT 코드시스템을 이용한 PWR 사용후핵연료의 핵종량 예측 Estimation of PWR Spent Fuel Composition Using SCALE and SWAT Code Systems

신희성, Kenya SUYAMA*, Hiroshi OKUNO*

한국원자력연구소

*Japan Atomic Energy Research Institute

요 약

26 개의 Obrigheim 사용후핵연료 실험자료와 7 개의 원자로부터 나온 55 개 실험자료를 기준으로 27, 44 및 238 군 핵자료를 갖춘 SCALE4.4 SAS2H 와 107 군 핵자료를 사용하는 SWAT 코드시스템을 이용하여 핵종량을 분석하였다. 계산값 대비 실험값의 비율을 구해서 실험값과의 일치여부를 판단하는 기준으로 삼고, 4 가지 계산결과를 비교하였다. 그 결과, 대체적으로 잘 일치하게 나타났으며, 다음과 같은 점을 확인하였다. Obrigheim 의 26 샘플에서 Pu-239 와 Pu-241 은 4 가지 계산결과 모두에서 1 보다 적은 값을 보였다. 26 및 55 샘플에서 Am-241 은 1 보다 매우 큰 값을 보였고, Sm-149 는 55 샘플에서 1 보다 매우 큰 값을 보였다. 그리고 몇 개의 핵종을 제외한 나머지의 경우에 SWAT 는 SCALE4.4 SAS2H 보다 대체로 비율이 높게 나타났다. Obrigheim 26 개 샘플에서 추출된 16 샘플과 55 샘플을 합한 71 개 샘플을 기준으로 95/95 신뢰도 및 확률을 갖는 보정인자를 결정하였다. 이 보정인자는 연소도 이득적용에 활용할 수 있을 것이다.

가연성흡수봉과 신연료장전수에 따른 핵주기비 평가 Fuel Cycle Cost Evaluation to Burnable Absorber and Feed Assemblies

배성만, 김윤호, 신호철

한국전력공사 전력연구원

대전광역시 유성구 문지동 103-16

요 약

WH 형 950MWe 급 원전의 18 개월 주기 운전을 대상으로 가연성흡수봉 종류 및 신연료 수를 포함한 종합적인 경제성평가를 통하여 경제성 측면에서 최적의 원전연료 사용방법을 도출하였다. 가연성흡수봉 4 종류(IFBA, WABA, Gadolinia, Erbia)와 신연료 수 4 종류(56, 60, 64, 68)를 조합한 16 개 경우에 대하여 18 개월주기 평형노심의 장전모형탐색을 수행하고 노심설계 특성 및 경제성을 분석하였다. 경제성 평가시 고정비 영향을 배제하기 위하여 주기길이를 480 EFPD 로 고정하고 핵연료 주기비만을 계산하여 비교하였다. 핵연료 주기비 계산에는 원광비, 변환비, 농축비, 성형가공비, 가연성흡수봉 비용, 후행핵주기비를 고려하였다. 이자율 8%를 가정하고 선행핵주기 비용만 고려할 경우 WABA 가연성흡수봉을 사용하고 신연료 수 60 개를 장전하는 것이 경제성 측면에서 최적인 것으로 나타났다. 그러나 WABA, IFBA, Gadolinia 가연성흡수봉 간의 경제성 차이는 매우 적으며 그들 간의 우열은 가연성흡수봉 가격에 따라 좌우되는 것으로 나타났다. 노심설계 융통성 측면에서는 Erbia, IFBA 가 WABA, Gadolinia 보다 우수한 것으로 나타났다.