

## 사용후연료 저장용기 캐니스터의 낙하평가

서기석, 신동필, 박성원, 정성환\*, 이홍영\*  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지  
\*원자력환경기술원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

국내 사용후연료는 중간저장시설 확보가 지연됨에 따라 점차 각 발전소의 사용후연료 저장조가 포화상태에 이르고 있다. 국가정책에 따른 사용후연료 중간저장시설의 운영이 시작되는 시점까지 발전소에서 사용후연료 저장용기가 하나의 대안으로 고려될 수 있다. 경수로 사용후연료의 저장용기의 구조설계는 취급사고의 한 형태로서 낙하조건에 대한 안전성을 요구하고 있다. 경수로 사용후연료 24 다발을 적재하는 캐니스터는 콘크리트 외부용기(overpack)의 상부로부터 하향 방향으로 삽입된다. 이 경우에 캐니스터의 취급은 캐니스터의 낙하 사고의 가능성을 배제할 수 없다. 이 조건은 ANSI 57.9 및 NUREG-1536 등에 명시되어 있으며, 캐니스터의 낙하에서 격납경계 유지와 미입계판을 지지하고 있는 바스켓의 구조 안전성을 평가되어야 한다. 캐니스터의 수직방향 및 수평낙하에 대한 구조 안전성평가는 ABAQUS/EXPLICIT 전산코드를 활용하여 수행하였다. 전산 모델은 전체의 1/2크기에 대해 3차원 모델을 적용하였다. 낙하 높이에 따른 에너지와 충돌 후 탄소성 변형에너지 등을 비교하여 입력 건전성 평가를 하였으며, 특히 응력평가는 캐니스터가 격납경계에 해당하므로 ASME sec III NB, 캐니스터 내부의 바스켓은 NG을 각각 적용하였으며 사고 조건인 level D의 요건에 따라 평가하였다. 낙하 높이 30 -40 cm 범위에 대해 수직방향은 480 g, 수평방향은 50 g의 하중을 받으며, 허용응력 범위이내로 평가되었다.