

모의 핵연료 중심공 천공시험

이형권, 김재용, 김봉구, 전용범

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

nhklee1@kaeri.re.kr

경수로형 조사 핵연료를 재계장하기 위한 선행조건으로 모의 UO_2 펠렛을 사용하여 천공시험을 수행하였으며, 그 결과로 모의 UO_2 펠렛에 대한 천공조건을 수립하였다. 천공시험은 비방사성구역에서 수행하므로 방사선 오염을 방지하기 위하여 UO_2 와 경도가 비슷한 바륨페라이트($BaFe_{12}O_{19}$)와 이보다 경도가 높은 산화알루미나(Al_2O_3)를 사용하였다. 사용후 핵연료에 열전대를 삽입, 즉 재계장을 하기 위해서는 펠렛을 직경 2.5 mm, 길이 60mm로 천공하여야 한다, 이를 수행하기 위해서는 실험을 통하여 다이아몬드 드릴 1개당 펠렛을 천공할 수 있는 능력이 평가되어야한다. 즉 다이아몬드 드릴 1개당 천공할 수 있는 깊이를 알아야만 드릴이 마모 또는 파손되기 전에 드릴을 교환함으로써 천공작업을 원활히 수행할 수 있다. 다이아몬드 드릴이 마모될 경우 절삭저항이 증가되어 어느 시점에서는 파손되며, 파손된 다이아몬드 드릴 파편은 펠렛에 삽입되어 빠지지 않게 되어 더 이상 천공작업을 수행할 수 없게 된다. 시험결과 다이아몬드 드릴의 마모정도가 재료의 경도의 크기에 따라 비례하지만 드릴의 회전수는 회전수의 증감에 따라 드릴의 마모가 비례하지 않았으며 드릴 회전수가 3,000 RPM일때 마모가 가장 적은 것으로 판명되었다. 본 연구에서는 다이아몬드 드릴의 회전수가 3,000 RPM에서 바륨페라이트를 천공하였을 때는 드릴 1개당 천공할 수 있는 천공깊이는 5 mm, 산화알루미나를 천공하였을 때는 4 mm로 모의 펠렛에 대한 최적천공 조건으로 수립하였으며, 이를 토대로 사용후핵연료의 펠렛 천공에 적용할 수 있음을 확인하였다.