'98 추계학술발표회 논문집
한국원자력학회

라돈농도 측정을 위한 고체 핵비적 검출기형 라돈컵 설계

Design of Radon Cup with Solid State Nuclear Track Detector for Radon Concentration Measurement

조찬희, 신상운, 손중권, 송명재

전력연구원
대전광역시 유성구 문지동 103-16

요 약

고체 핵비적 검출기는 견고하고 단순하며 안전성이 뛰어나기 때문에 수동적 라돈농도 측정법으로 널리 이용되고 있다. 상용되고 있는 고체 핵비적 검출기형 선량계의 기하학적 형태와 특성을 살펴보고, 단점을 보완하여 라돈 검출효율을 극대화시킬 수 있는 선량계인 KEPRI-라돈컵을 개발하였다. KEPRI-라돈컵의 재질은 폴리카보네이트이며 80 mm의 직경을 가진 반구형 챔버로 되어 있다. 챔버의 직경은 라돈 검출효율을 증진시킬 수 있도록 몬테칼로 모의 결과와 라돈 및 라돈 딸핵종들의 비정을 고려하여 결정하였다. 폴리카보네이트 원반상의 공기 유입구에는 멤브레인 필터를 설치하여 방사성 에어로졸이나 입자가 선량계 내부로 들어오는 것을 방지할 수 있도록 하였고, 확산이 지엽적인 공기 흐름의 요동에도 교란되지 않도록 하였다. 검출기는 공기 유입구를 교차하는 검출기 지지체에 장착된다. KEPRI-라돈컵은 공기 유입구가 확산 챔버 하부에 위치해 있어 검출기와 멤브레인 필터의 손상이나 오염이 거의 없다. 또 핵비적 검출기는 장기간 동안 설치하여야 하기 때문에 설치기간 동안 안전성을 유지할 수 있도록 6개의 다리가 달린 지지체를 설치하였다.

Abstract

A solid state nuclear tract detector(SSNTD) has been widely used for passive measurement of radon concentration because of its durability, simplicity and stability. Geometries and characteristics of conventional SSNTD samplers were reviewed, and the optimal SSNTD sampler so-called KEPRI-Radon Cup was developed to maximize the detection efficiency for radon by means of modification of their non-effective problems. The KEPRI-Radon Cup is made of polycarbonate, which has a hemispheric chamber of 80 mm in diameter. The size of diameter was determined to enhance the detection efficiency for radon based on the Monte Carlo simulation results and the ranges of radon and its daughters. Air inlets are provided on the polycarbonate disk which are covered with membrane filters to prevent radioactive aerosols or particles from entering the detector housing and the diffusion from fluctuating by local flow perturbation. The detector is placed on the holder which intersects the air inlets. The detector or membrane filter in the KEPRI-Radon Cup is rarely damaged and fouled because air inlets are placed at the bottom of the diffusion chamber. The six-legged stand supports the sampler to maintain its stability during the long-term exposure period.