

조사후시험시설에서의 공기조화계통 부압유지를 위한 공기유동분포 및 필터링 시스템 메커니즘

황용화, 이형권, 이은표, 엄성호, 전용범, 민덕기, 홍권표

한국원자력연구소 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

hyh@kaeri.re.kr

조사후시험시설은 조사된 핵연료, 노재료, 사용후 핵연료 등에서 강력한 방사능을 갖고 있어 이런 핵물질의 안전 및 건전성을 평가하기 위한 시험을 수행할 때 실내 부압유지와 적절한 공기 유동분포가 필연적이다. 시험시설내의 오염을 줄이기 위해서는 일반사무실에서 행하는 공기 재순환 방법과는 달리 공기조화계통의 적절한 환기회수와 시설내의 존(zone)에 따라 환기회수와 흡입 및 배출 공기의 유량을 달리하여 설정된 부압을 유지하고, 비방사능구역에서 방사능구역 순으로 공기를 유동시키는 전공조(one-through) 방식을 채택하고 있다. 공기흐름은 표1과 같이 청정구역에서부터 관리구역, 제한구역, 금지구역 순으로 유동되며 존 별로 차압을 달리하여 오염공기의 역류를 방지시킨다. 오염이 심한 금지구역(restricted area) 및 핫셀(hot-cell)이 가장 높은 부압으로 설정되어 있다. 주기적인 기기점검 및 보수로 정상상태를 유지하고 있으며 팬 유량시험, 실내 부압측정에서 모두 만족할 만한 결과를 보였다.

Table 1 각 구역의 환기회수 및 부압조건

performances required		press & unpressed in the room pressure	환기회수 renewal/hour
청정구역 (6000zone)	blue Area	over pressure	≈3회 (at air outlet)
관리구역 (7000zone)	green Area	-3mmWg<ΔP<-5mmWg	>4회 (at air outlet)
제한구역 (8000zone)	amber Area	-6mmWg<ΔP<-8mmWg	>5회 (at air outlet)
금지구역 (9000zone)	red Area	-15mmWg<ΔP<-25mmWg	>10회 (at air outlet)
glove box		25mmWg=ΔP	

고효율(HEPA)필터는 신조필터로 교체 후 초기압손이 약 25 mmWg(1 inch) 이하를 지시하였으며 사용시간의 경과에 따라 마노메타 차압이 약 2배의 차이가 나타나는 50 mmWg에서 교체하였다. 해파필터의 효율시험은 ANSI N-509 및 N510 규정에 따라 매 18개월 단위로 실시하였으며 99.97% 이상의 성능을 보였다.