

## 조사후시험시설의 환기계통 설계기준

황용화, 이형권, 엄성호, 김길수, 서항석, 전용범  
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045(덕진동 150-1)  
[hyh@kaeri.re.kr](mailto:hyh@kaeri.re.kr)

### 1. 환기계통 설계기준

시설 내에 안전한 작업조건과 공정상에 요구되는 실내조건을 유지함과 동시에 방사성 물질에 의한 대기 및 주위환경의 오염을 방지하는 데 목적이 있다. 건물 내 각 지역의 방사선량을, 오염도 및 작업조건에 따라 표 1과 같이 4가지 AIR CONDITIONING ZONE으로 구분하여 부압 및 환기회수를 유지하고 있다[1]. 시설 내부는 방사성 물질의 외부로의 확산을 방지하기 위하여 부압을 유지하도록 하며 방사선 준위가 낮은 구역에서 높은 구역으로 공기가 흐르도록 한다. 건물 내 환기를 위한 외부 공기 흡입은 신선한 공기만 흡입하도록 하며 공기의 재순환은 하지 않는다. 그러나 공기의 유량을 줄이기 위하여 공기의 방사성 오염도가 낮은 지역에서 배출된 공기를 오염도가 높은 지역으로 이송하여 사용할 수도 있게 하였다. 이와 같은 공기의 이동은 두 지역의 압력차이 때문에 쉽게 이루어진다. 흡입된 공기는 표 2의 온·습도 조건을 유지하며[2], 각 지역의 오염도에 따라 GREEN 및 YELLOW ZONE으로부터 배출되는 공기는 한 개의 고성능 필터를 통하여 배출되고 RED ZONE으로부터 배출되는 공기는 두 개의 고성능 필터를 통과한 다음 굴뚝을 통하여 외기로 배출되게 하였다.

표1. 부압 및 환기회수

FUNCTION	ZONE	PRESSURE	RENEWAL/H
INACTIVE ZONE	WHITE (6000)	SLIGHT OVER PRESSURE	3
WORKING ZONE	GREEN (7000)	-3 to -5 mmWG	≥4
INTERVENTION ZONE	YELLOW (8000)	-6 to -8 mmWG	≥5
IN-CELL ZONE	RED (9000)	-15 to -20 mmWG	≥10

표2. 온·습도 조건

SECTION	SEASON	TEMPERATURE	HYGROMETRY
• AIR CONDITIONED ROOM	SUMMER	25 ± 2℃	57%+8% -6%
	WINTER	20 ± 2℃	50%+7% -6%
• ROOM NOT AIR CONDITIONED BUT LIMITATION ON TEMP. AND HYGROMETRY	SUMMER	30℃ MAX	70% MAX
	WINTER	15℃ MIN	70% MAX
• ROOMS NOT AIR CONDITIONED	SUMMER	35℃ MAX	70% MAX
	WINTER	10℃ MIN	70% MAX
• ROOMS WITH SPECIAL CONDITIONS	SUMMER	NO LIMIT	≥70%
	WINTER	10℃ MIN	≥70%

## 2. VENTILATION AIR FLOWRATE.

모든 공기의 유동은 COLLECTOR에서 분배되며 유량조절은 댐퍼에 의해서 조정되게 하였다. HOT CELL의 VENTILATION은 방사선 투과방지를 위하여 300mm 직경의 CAST IRON으로 된 SHIELDING SCREW를 통하여 이루어지도록 하였다.

## 3. 공기공급 및 배출용 FAN.

외부의 공기를 흡입 및 건물 내 각 방으로 공기 공급을 위하여 3대의 AXIAL FAN이 설치되어 있으며, MUP(MEDIUM UNDER PRESSURE SYSTEM), DUP(DEEP UNDER PRESSURE SYSTEM), OFF-GAS SYSTEM, FUME-HOOD 등으로부터 나오는 EXHAUST AIR를 배출하기 위하여 7대의 CENTRIFUGAL TYPE의 FAN이 설치되었다[3].

## 4. DUCT FITTING

RED ZONE 내에서의 모든 공기의 이동 및 배출을 위한 DUCT 및 HOT CELL 외부에서의 "OFF-GAS" EXHAUST, SHIELD-ED LINE 및 BOX, GLOVE BOX 등으로부터 공기 배출을 위한 DUCT 등이 있다. 유량조절(ADJUSTMENT OF AIR FLOW RATE) 및 에어 밸런싱(BALANCING)에는 공기흐름의 차단이 최대한 요구되는 부분에 BLADE DAMPER를 사용하여 조절하였으며, 높이가 250mm 이하는 SINGLE BLADE를, 250mm 이상일 경우 MULTI-BLADE를 사용하였다.

## 결론

흡입 및 배기팬의 유량을 오차범위 내로 조정하여 부압유지가 가능하였으며, 대부분 MULTI-BLADE를 사용하여 기밀성이 유지되었다. 온·습도 조건에서는 현재 시설 내로 공급되는 냉각수의 온도가 설계치보다 높아 범위 내로 유지하기에는 사실상 어려움이 있었다.

## 참고논문

- [1] C.A. Burchsted. Nuclear Air Cleaning Handbook (ERDA 76-21), pp12-17
- [2] 조사후시험시설 설계 및 공사방법 승인신청서 1983. 10. pp80-81
- [3] C.A. Burchsted. Nuclear Air Cleaning Handbook (ERDA 76-21), pp121-126