

## 조사재시험시설 Charcoal 필터뱅크용 캐니스터 성능 개선

백상열, 홍권표, 안상복, 류우석

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

sybaek1@kaeri.re.kr

조사 핵연료 및 구조재료의 핫셀시험을 위한 조사재시험시설은 고방사능물질의 시험 및 취급과정에서 발생한 각종 방사성 물질에 오염된 핫셀공기를 정화하기 위한 특수 공기조화설비를 운영한다. 본 설비는 핫셀 내에서 오염된 공기를 여과하기 위하여 1차로 원형 HEPA 필터가 설치되어 있으며, 2차로 전·후 2단의 HEPA 필터와 중간단의 활성탄 필터로 구성된 AFU(Air Filtering Unit)로 최종 정화하여 외부에 방출하는 DUP(Deep Under Pressure) 시스템을 채용하고 있다. 따라서 외부에 방출하는 공기의 오염을 최소화하기 위하여 예비용 DUP 계통에 활성탄 필터뱅크를 채용하고 있으며, 성능향상을 위하여 구조를 보완한 신규의 캐니스터(canister)를 개발설치하여 공조설비의 신뢰를 향상시켰다.

### 1. 서론

조사재시험시설의 예비용 DUP 배기계통의 필터뱅크는 4대로 구성되어 있으며 각뱅크별로 4대씩의 캐니스터가 설치되어 있다.

#### - 캐니스터의 기능 및 설계기준

캐니스터는 차콜필터뱅크내의 흡착제의 표본을 얻기 위한 설비이며, 정기적으로 얻어진 표본은 성능시험을 통해 흡착제의 성능을 입증하는 역할을 하고 있다.

캐니스터는 공기 흐름에 수직방향으로 하여 유효 유량이 주 베드와 같아야 한다. 또한 베드 깊이, 상주시간, 압력강하 및 충전 밀도 등도 같아야 한다.

### 2. 성능검증을 위한 캐니스터 형상 개선

활성탄 필터의 성능검증은 18개월 주기의 현장 누설시험을 통한 각 AFU의 성능검사와, 장착된 캐니스터로부터 차콜을 추출하여 공인 시험기관에서 방사성 옥소의 성능검사를 실시하는 두 가지 방법이 있으며 두 가지를 모두 만족하여야 한다. 현장 누설시험은 누설율이 0.05% 이하 유지하여야 하며, 능검사 결과는 90% 이상이어야 한다.

초기에 장착된 캐니스터 모양은 그림 1과 같으며, 새로 제작한 캐니스터는 그림 2와 같다. 새로 제작한 캐니스터는 공기의 흐름이 균일하게 차콜을 통과하도록 하였고 성능검증에 대한 신뢰성을 향상 시켰다. 또한 캐니스터 가스켓 접촉 방식 개선은 공기의 흐름이 캐니스터의 가스켓 부위로 누설되지 않도록 오링(그림 3)을 설치하고, 스프링(그림 4)으로 강하게 눌러 주어 지속적으로 누설이 없도록 하였다.

### 3. 구조 개선에 따른 결과 및 고찰

캐니스터의 구조를 다음의 관점에서 개선하였으며 상세한 개선 후 상세형상은 도면 1에 나타낸 바와 같다.

- 가. 공기흐름이 균일하게 캐니스터를 통과하도록 제작
- 나. 오링 설치 후 지속적으로 밀봉이 되도록 스프링을 채택
- 다. 베드 깊이 및 공기 상주시간 일정하게 유지

### 4. 결론

캐니스터의 성능을 향상시키기 위한 개선작업을 통하여 캐니스터 운전신뢰도를 재고하였으며, 이는 원자력특수시설에서 공기정화장치의 유지보수의 신뢰도를 향상시킬 것으로 기대된다.

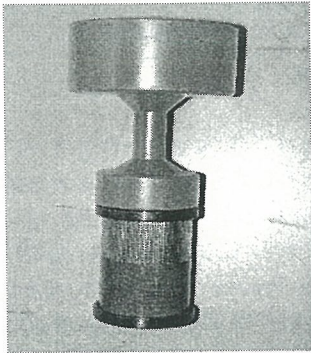


그림 1 기존 캐니스터



그림 2 신규 캐니스터

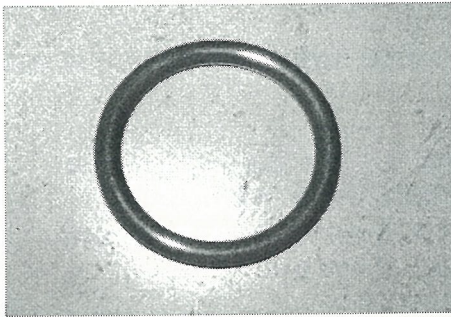


그림 3 설치오링

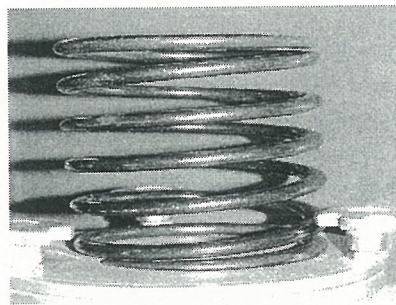
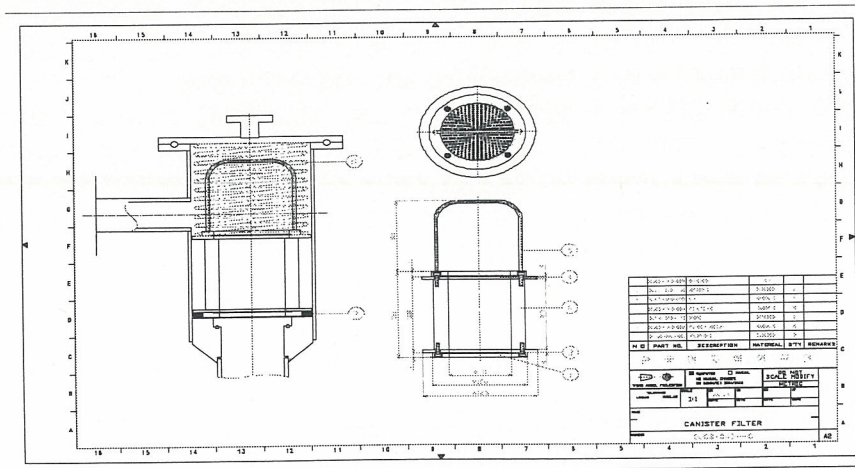


그림 4 압축용스프링



도면 1 신규 캐니스터 형상