

## 원자력 공기정화계통(HVAC) 현장누설시험용 에어로졸 발생기의 국산화 개발

김호영, 강선행, 김광남, 정문용

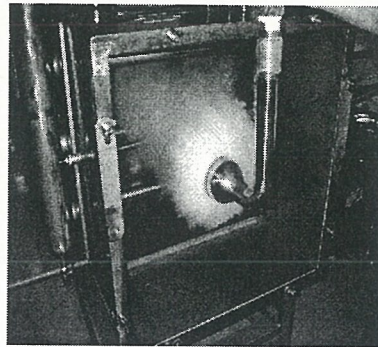
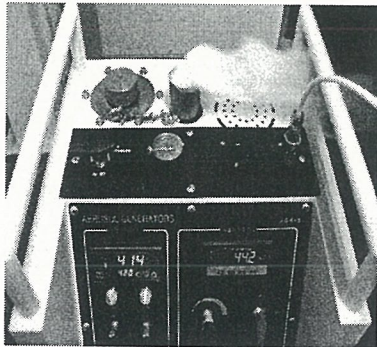
(주)한국필터시험원, 광주광역시 북구 오룡동 1110-23

[kftl@kftl.re.kr](mailto:kftl@kftl.re.kr)

### 1. 서론

원자력 공기정화계통(HVAC)이란 발전소의 정상운전, 비정상운전 및 사고시 방사성 가스 및 분진 등 오염물을 물리적 특성을 심각하게 변화시키지 않고 제거하도록 설계된 시스템으로 원자력발전의 안전성 제고와 신뢰도 향상을 위해 공기정화계통은 현장누설시험을 주기적으로 수행하고 있으며 Regulatory Guide 1.52에 따라 누설률은 0.05% 이내로 제한되고 있다.

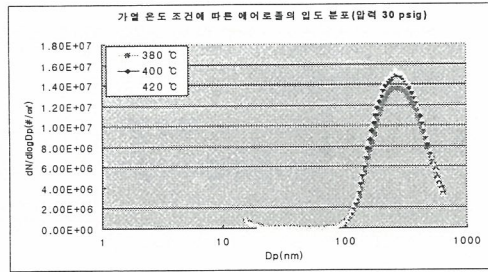
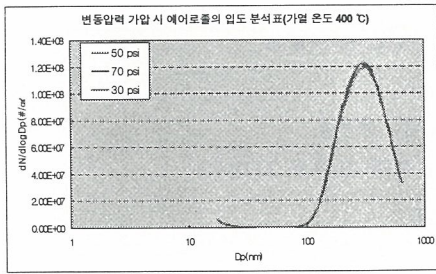
공기정화계통의 핵심부품인 HEPA필터뱅크에 대한 현장누설시험에 사용하는 에어로졸은 입자 크기  $\leq 3 \mu\text{m}$ , 사용 온도범위  $\leq 420 \text{ }^\circ\text{C}$ 에 시험 유량 범위 내에서 시험 중 특성변화가 없어야 한다. 통상 사용하는 DOP (Di-octyl Phthalate) 입자는 필터류 및 현장누설시험용 입자로서 이미 그 안정성이 입증되어 있다. 그러나 그 발생장치는 제어방식, 가열방식 및 압력공급 수단 등에 충분히 숙련된 사용자가 아닌 경우 효과적인 운용에 문제가 있다고 알려져 있어 국산화개발의 필요성을 갖고 500 ~ 30,000 cfm급 에어로졸 발생기 (저온형, 고온형)를 국산화하였다.



### 2. 실험 및 고찰

국산화된 개발제품의 시험결과와 성능 특성을 요약하자면 다음과 같다. 즉,

- ① 탱크 저장 수위에 따라 평균 입경 최대 분포 사이즈가 다르게 분포 하였으며, 저장고 수위 70 mm 내외에서 가장 조밀한 에어로졸이 생성되었다.
- ② 저온형, 고온형 각각의 장치에 대한 시험에서 장치에 공급할 공기의 적정 압력은 30 psi 이다.
- ③ 다중 에어로졸 제너레이터의 경우 노즐 개방수에 비례하여 에어로졸 발생량이 증가하지는 않으며 노즐 수가 4~5개에서 최적의 발생량을 보였다.
- ④ 고온형 발생기의 경우 DOP 에어로졸의 적정 생성온도는 400~420 $^\circ\text{C}$ 이다.



또, 개발된 제품의 성능평가를 위해 타사제품 (NUCON 사의 F-1000-DDF)과의 비교시험을 통해 그 성능을 평가하였다. 비교평가결과 두 장비간의 측정값의 차이가 없음을 입증하였고 현장 적용 시험에서도 시험결과에 차이가 존재하지 않았으므로 외산제품을 대체할 장비로 현장 적용이 가능함을 확인하였다.

### 3. 결론

국산화 개발된 에어로졸 발생기의 특징은 현재 원자력발전소 등에서 요구하는 기기사양을 충족 하면서 운전이 용이하여 시험 중 기기 조작에 따른 오류를 줄일 수 있다는 점 등 시험안전성과 신뢰도가 대폭 개선된 점에 있다. 향후 발전소 등 원자력 시설의 현장누설시험 및 관련 장비의 유지 보수 등에 적용해갈 계획이다.