

# PE7) 자가이동형 청정격리기의 성능평가에 관한 연구

## Efficiency Evaluation of Self Removal Type Clean Isolator

업무종 · 김윤신 · 이철민 · 장기석

한양대학교 환경 및 산업의학연구소

### 1. 서 론

병원은 환자가 모여 치료를 받는 곳이지만 이곳에 모인 대부분의 환자 중 많은 사람이 감염증을 갖고 있거나 다른 환자에 대해 전염원이 될 가능성이 있으며 병에 대한 감수성이 높다(홍영이, 1983). 즉, 백혈병 및 암 환자들이 (특히, 골수암) 수술실에서 수술을 마치고 무균실로 옮기는 과정이나 골수이식을 받을 경우 병원 내에서 이동할 때 저항력이 없는 상태에서 외부 병원균으로부터 신체 내에 감염을 막을 방법이 현재로서는 전혀 없다(산업자원부 2002).

이제는 병원내의 Bio Clean Room(이하 BCR) 시설이 매우 당연한 시설로 여겨지고 있다. BCR은 병원내의 감염 대책시설을 충실히 하는 일환으로 요구되고 있다(공기청정기술 1999). 병원에서의 감염을 예방하기 위하여 BCR을 대상으로 한 자가이동형 청정격리기의 개발은 절실히 요구되어지고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 국내 병원환경의 실정에 적합한 자가이동형 청정격리기를 개발하고 그 성능을 평가함으로써 병원에서의 감염을 예방하고 환자의 치료효과를 극대화시키는데 이바지하고자 하며 향후 병원에서 미생물의 분포와 병원에서의 감염대책을 마련하고 자가이동형 청정격리기의 성능평가 방법의 정립을 위한 기초자료 사용하고자 하는데 그 목적이 있다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 산업자원부의 연구비 지원으로 개발된 자가이동형 청정격리기를 대상으로 수행되었으며 자가이동형 청정격리기의 성능평가 방법의 정립을 위한 기초자료 사용하기 위해 일본병원설비협회 규격(HEAS-1998)과 미국 NASA 및 미국연방규격 209D에 의거한 BCR을 대상으로 2001년 6월부터 2002년 4월까지 물리적 검사 및 생물학적 검사를 수행하였다.

물리적 검사로는 HEPA Filter, 축전지 수명, 청정격리기내 기류유동해석, 풍속 및 소음 Test를 하였고 생물학적 검사로는 청정격리기내에서 Bioaerosol의 농도를 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### (1) HEPA Filter

새로 제안된 미국 연방규격 209D의 규격에 따르면 Class 10의 경우  $0.3\mu\text{m}$ 이하의 입자가  $10\text{개}/\text{m}^3$ 이하이어야 하는데 표 1에서 보는 것과 같이 1회 측정시  $0.3\mu\text{m}$ 의 입자가 2개 검출되었으며 나머지 측정에서는 입자가 모두 0개로 조사되었다.

Table 1. Removal efficiency of particle using HEPA filter in clean isolator

측정횟수 size ( $\mu\text{m}$ )	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.3	2	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
0.5	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
1.0	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
5.0	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

(2) 축전지 수명

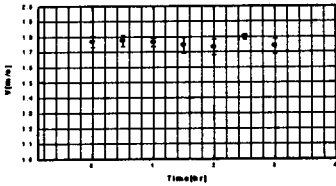


Fig. 1. life span of battery

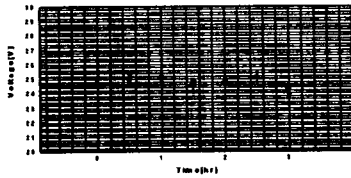


Fig. 2. Distribution of Voltage of battery by time

(3) 청정격리기 기류유동 해석

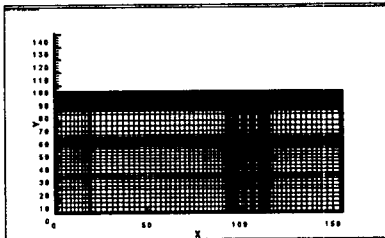


Fig. 3. a lattice number 70\*45

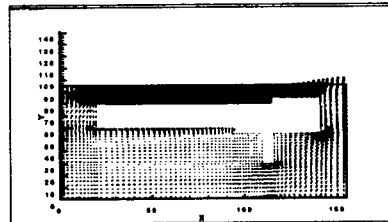


Fig. 4 In isolator distribution of velocity.

Table 2. Concentration of Bioaerosol in Hospital

측정 Site	측정방법	Andersen		낙 하	
		TSA	SDA	TSA	SDA
중환자복도	청정격리기의 내부	1	26	0	9
	청정격리기의 외부	342	312	7	16
일반외과병동	청정격리기의 내부	0	7	2	0
	청정격리기의 외부	140	52	1	3
중앙로비	청정격리기의 내부	2	15	0	0
	청정격리기의 외부	65	67	9	13
실외	청정격리기의 내부	3	5	0	0
	청정격리기의 외부	45	50	3	5

(4) 생물학적 성능평가

자가이동형 청정격리기의 성능평가 항목선정에서는 현재 외국에서 시행하고 있는 유사제도를 기본으로 하였으나 차후 적용대상에 있어 보다 심도 높은 토의 과정을 거쳐 확립화된 기준의 설정이 필요하다고 사료된다

감사의 글

본 연구는 2001년 산업자원부에서 시행한 산업기반기술사업의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

과학기술부. BIO-CLEAN ROOM 기술개발에 관한 연구보고서. : 61-63, 1987  
 (사) 일본공기청정협회. 감염동물용 아이솔레이터 규격 JACA NO.19 : 3-4  
 김운신. 공기청정기술, 병원 실내 환경 제어 기술. : 15-31. 1999  
 신주현. 공기청정기술, 병원 클린룸 설비. : 32-57. 1999

R. L. Mielke, Revision of FED-STD-209D and MIL-STD-1246B and Development of IES Contamination Control Recommended Practices in the United States of America, pp. 289~292, 10th ISCC(1990)