

# 공기청정기 시험법의 특성과 동향

## (Characteristics and Trends on Test Methods for Air Cleaners)

유 경 훈  
 한국생산기술연구원 자본재설비기술개발센터  
 냉 동 공 조 연 구 팀 / 선 임 연 구 원

### 1. 머리말

전세계적으로 수많은 시험법들이 표 1에 수록된 바와 같이 공기청정기의 분진제거 성능을 평가하기 위하여 개발되었다. 이러한 시험법들의 시험분진 유형 및 측정원리들은 각국의 특성을 반영하고 있어 매우 다양하다. 한편, 표 1에 있는 몇가지 시험규격들인 일본의 JIS C 9615와 JEM 1467, 한국의 KS C 9314는 공기청정기(air cleaner)를 “일반가정, 사무실 등에 설치하여 공기중에 부유하는 분진을 포집하거나 또는 이와 병행하여 가스를 제거(또는 탈취)하기 위하여 사용되는 송풍기 내장의 장치”로 정의하고 있어 표 1의 미국 AHAM AC-1 시험규격에서 다루고 있는 “이동식 가정용 공기청정기(portable household air cleaner)”와 유사하다. 이외의 표 1에 수록된 시험규격들은 거의 모두 미국의 ASHRAE(1996)에서 기술하고 있는 “건

물 내부의 공기조화를 위한 환기공기(ventilation air)와 재순환공기(recirculated air)의 청정을 위한 장치”라는 공기청정기의 정의를 다루고 있어 전자의 경우와는 다소 차이가 있다.

일반적으로 미국과 유럽에서는 공기청정기(air cleaner)의 의미가 공기청정장치(air cleaning device)의 의미와 별다른 차이를 두지 않고 사용되고 있는 것이라고 볼 수 있다. 저자의 사전에서는 영어에 익숙하지 않은 일본과 한국에서의 공기청정기의 의미는 AHAM AC-1에서 기술하는 “이동식 가정용(실내용) 공기청정기”의 의미가 함축되어 있는 것이라고 간주하고 싶다. 따라서, 미국 및 유럽의 공기청정기라는 전체집합내에 일본 및 한국의 공기청정기라는 부분집합이 존재한다고 표현할 수 있다. 본 고에서는 전체 집합의 개념에서 공기청정기라는 하나의 의미로서 내용들을 기술하고자 한다.

표 1. 대표적인 공기청정기 시험규격 요약

Standard	Pressure Drop	Dust Holding Capacity	Ozone Generation	Particle Size Efficiency	Filtration Performance Classification
USA					
ASHRAE 52.1-1992	○	○	×	○	×
ASHRAE 52.2P	○	○	×	○	○
AHAM AC-1-1988	×	×	×	×	×
IES Rec. Prac. 007	○	×	×	×	×
MIL-STD-282	○	×	×	×	×
ARI-850-84	○	○	○	×	×
ARI 680	○	○	○	×	×
EUROPE					
British Standard					
2831	○	○	×	×	×
4400	×	×	×	×	×
3928	×	×	×	×	×
French Standard					
AFNOR NFX44-011	×	×	×	×	×
AFNOR NFX44-013	×	×	×	×	×
German Standard					
DIN 24184	○	×	×	×	×
DIN 24185	○	○	×	×	×
European Standard					
EUROVENT 4/5	○	○	×	×	×
EUROVENT 4/9	○	○	×	○	○
EUROVENT 4/10	○	×	×	○	×
CEN EN 779	○	○	×	×	○
JAPAN					
JIS C 9615-1995	×	○	×	×	○
JACA 10C-1979	○	○	○	×	×
JEM 1467-1995	×	×	×	×	○
Others					
Australian Standard					
1132	○	○	×	×	×
SAE Air Cleaner					
Elements 1987	○	○	×	×	×
Korean Standard					
KS C 9314-1994	×	○	×	×	○

2. 미국과 유럽의 시험법 특성 및 동향

고 광범위한 표준규격을 제정하려는 추세를 보이고 있다. 이와 관련하여 표 2에 요약, 정리하였다. 표 2를 살펴보면 미국에서는 1968년부터 중성능 및 저성능 공기청정장치를 시

2.1 시험법 동향

미국과 유럽에서는 최근에 더욱 국제적이

표 2. 미국과 유럽의 공기청정장치 시험법 변천대비

USA	Year	EUROPE
ASHRAE		Eurovent Nat. 1 Nat. 2 Nat. 3
AFI NBS	1950?	Nat. STD Nat. STD Nat. STD
ASHRAE 52-68	1968	
ASHRAE 52-76	1976	
	1979	EUROVENT 4/5
	1981	
	1982	
	1983	
	1984	
ANSI/ASHRAE 52.1-1992	1992	EUROVENT 4/9 (Particle Size Test)
	1993	CEN EN 779
	1994	
ASHRAE 52.2P (Particle Size Test)	1996	EUROVENT 4/10 (In Situ Test)
	1997	
	1998	
	1999	CEN EN ×××
	2000	

협하기 위하여 ASHRAE Standard 52-68을 사용하여 왔다. 이후 52-76을 거쳐 1992년에 이르러 ANSI/ASHRAE Standard 52.1-1992로 대체되었고 동시에 미연방표준청(American National Standards Institute)의 승인을 받아 미국연방규격으로서의 자리에 이르렀다.

한편, 전세계 대부분 국가들의 제조업자들 및 관계당국들은 거의 ASHRAE Standard 52-76을 채택하여 왔으며 유럽에서는 이를 소폭 수정하여 EUROVENT 4/5 규격으로 채택하였다. 이는 다시 몇몇 유럽국가들의 표준규격과 1993년에 시행되는 새로운 유럽규격인 CEN EN 779에 대한 기초적인 역할을 하였다. 기술의 발달과 개정의 요구로 EUROVENT는 EUROVENT 4/9 “일반환기에 사용되는 에어필터의 입자크기효율 시험법(Method of Testing Air Filters Used in General Ventilation for the Determination of Fractional Efficiency)”(1992)라는 권고안을 제출하였고 EUROVENT 4/5를 대체시켰다. 이후 유럽표준규격위원회(CEN, Comite Europeen de Normalisation; European Committee for Standardization)는 필터의 입자크기효율(fractional efficiency)에 근거한 새로운 시험법을 개발하기로 결정하였다. 이 새로운 표준규격은 원칙적으로 EUROVENT 4/9에 근거하여 시험본질에 대한 적재시험중에 입자들이 필터의 포집면으로부터 다시 떨어져 나가는 재이탈효과(shedding effect)를 평가하는 방법을 포함하고 있다.

미국에서는 ASHRAE가 EUROVENT와 동일한 생각을 해왔으며 신규 표준규격인 ASHRAE Standard 52.2P “일반환기용 공기

청정장치에 대한 입자크기당 제거효율 시험법(Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size)”를 제안하였다. 이 규격은 최근에 공개검토를 받았으며 다시 수정되어 질 것이다.

실제 설치된 상태에서 입자와 필터를 제어해야 한다는 요구가 최근 증대되어 유럽에서는 EUROVENT 4/10-1996 “일반환기 필터의 입자크기효율 현장시험(In Situ Fractional Efficiency Determination of General Ventilation Filters)”을 개발하게 되었다.

## 2.2 시험법의 특성

2.2.1 CEN EN 779(1993) : 일반환기용 미립자 에어필터에 대한 명세(Specifications for Particulate Air Filters for General Ventilation)

CEN EN 779는 필터의 대기분진반점효율(atmospheric dust spot efficiency)과 중량포획도(weight arrestance)를 결정해주는 EUROVENT 4/5와 ASHRAE 52-76 표준규격들에 근거하고 있다. CEN EN 779의 신규 특징은 유럽표준규격위원회(CEN)가 EUROVENT의 제안에 근거한 등급분류체계(classification system)를 처음으로 삼입했다는 것이다. 이 분류체계는 평균 대기분진반점효율과 중량포획도를 근거로 하여 표 3에서 보이는 바와 같이 필터를 저성능필터(coarse filter)의 경우는 G1, G2, G3, G4로, 중·고성능필터(fine filter)의 경우는 F5, F6, F7, F8, F9으로의 총 9등급으로 구성되었다.

표 3. EUROVENT 4/9-1997과 CEN EN 779의 등급분류체계

EUROVENT 4/9 Class	Average Arrestance (%) for Synthetic Dust	Average Efficiency (%) for 0.4 $\mu$ m Particles	CEN EN 779	
			Class	Group
EU1	$A_m < 65$		G1	Coarse (G)
EU2	$65 \leq A_m < 80$		G2	
EU3	$80 \leq A_m < 90$		G3	
EU4	$90 \leq A_m$		G4	
EU5		$40 \leq E_m < 60$	F5	Fine (F)
EU6		$60 \leq E_m < 80$	F6	
EU7		$80 \leq E_m < 90$	F7	
EU8		$90 \leq E_m < 95$	F8	
EU9		$95 \leq E_m$	F9	

2.2.2 EUROVENT 4/9-1997 : 일반환기에 사용되는 에어필터의 입자크기효율 시험법(Method of Testing Air Filters Used in General Ventilation for Determination of Fractional Efficiency)

본 시험법은 1992년에 처음 도입되어 EUROVENT 4/5 시험법을 대체시켰다. EUROVENT 4/9-1997에 따르면 0.2 $\mu$ m에서 적어도 3 $\mu$ m 이상의 입자들에 대한 필터의 입자크기효율(fractional efficiency)을 결정하게 된다.

입자크기효율을 결정하기 위하여 사용되는 시험입자는 Latex 입자 또는 DEHS (DiEthylHexylSebacate) 입자이다. Latex 입자는 공장에서 생산된 합성수지로 된 마이크로 구로서 생산품의 완전한 명칭은 homopolymer vinyl acetate 이며 0.1에서 3 $\mu$ m 이상의 입자크기범위에 걸쳐 구할 수 있다. 이 유상액(emulsion)을 초순수 증류수로 2%의 농도까지 희석시켜 분무기로 분산시킨다. DEHS

입자는 깨끗한 공기를 라스킨 노즐(Laskin nozzle)을 통하여 공급함으로써 DEHS 액체가 있는 작은 용기로부터 분무되어 발생된다.

시험법의 타당성을 입증하고 신규 등급분류체계를 결정하기 위하여 두 가지의 비교시험이 수행되었다. 동일한 제조업체의 필터들을 유럽에 있는 서로 다른 4개의 실험실에 의해 동일한 시험이 이루어졌는데, 각 실험실에서는 EUROVENT 4/9에 따라서 입자크기효율을 결정함으로써 필터를 시험하였다. 동시에 이 4개의 실험실 중에서 한 실험실에서는 분진반점효율시험이 수행되었다. 아래의 표 4는 그 실험실들에서 수행된 평균 입자크기효율 및 평균 분진반점효율의 결과들을 보여주고 있는데, 표로부터 각 실험실들의 결과들이 서로 잘 일치하고 있음을 알 수 있다. 한편, 0.4 $\mu$ m 입자크기에 대한 평균효율이 평균 분진반점효율과 근사적으로 일치하고 있음을 알 수 있다.

표 4. 평균 입자크기효율과 분진반점효율 시험결과(최종압력강하 300 Pa)

Testing Location	Average Fractional Eff. (%)				Dust Spot Eff. (%)
	0.2 $\mu$ m	0.3 $\mu$ m	0.4 $\mu$ m	0.5 $\mu$ m	
LAB 1	82.9	86.4	89.6	92.1	-
LAB 2	-	-	90.2	92.3	90.1
LAB 3	85.8	88.1	90.8	93.1	-
LAB 4	85.4	88.6	91.3	93.0	-

결과적으로 이러한 유사성을 이용하면 CEN EN 779 및 EUROVENT 4/5에 따른 분진반점효율이 EUROVENT 4/9에서는 입자크기효율로 대체되었다는 사실을 제외하면 유사한 등급분류체계가 개발되어질 수 있으며 이 등급분류체계만 있으면 필터들은 이전과 같은 등급들로 분류될 수 있다. 그리하여 필터들은 동일한 등급을 가지면서 새로운 표준규격으로 자연스럽게 변환될 수 있게 된다. 따라서 EUROVENT 4/9-1997은 등급분류를 위해서 CEN EN 779와 동일한 시험 유량 및 압력강하 기준들을 선택하였다.

표 3에 수록된 바와 같이 등급 EU 1에서 EU 4까지는 합성분진에 대해서만 시험되어서 얻어진 평균 중량포획도에 따라 CEN EN 779와 동일하게 분류된다. 그러나 필터들을 초기에 G 등급과 F 등급으로 분류시키기 위하여 최소 초기분진반점효율 20%를 도입했던 CEN EN 779와는 달리 초기에 필터들을 분류시키는 최소 효율을 사용하지는 않고 있다. EUROVENT 4/9는 필터들을 0.4 $\mu$ m 입자크기에 대한 평균 입자크기효율에 따라서 EU 1에서 EU 9까지의 등급들로 분류할 것을 권장하고 있다.

만약 필터 제조업자가 정격 공기유량을 지정하지 않았다면 공기유량은 0.944 $m^3/s$ (3400

$m^3/h$ )이어야 하며 등급분류를 위한 시험 최종압력강하는 아래와 같다.

- 저성능 필터들(Coarse(G) class; EU1 - EU4)의 경우 250 Pa
- 중성능 필터들(Fine(F) class; EU5 - EU9)의 경우 450 Pa.

2.2.3 ANSI/ASHRAE 52.1-1992 : 일반 환기에 사용되는 입자상물질 제거용 공기청정장치를 시험하기 위한 중량측정 및 분진반점 시험법(Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter)

ASHRAE Standard 52는 서론에서 전술한 바와 같이 저성능, 중성능 필터들을 시험하기 위하여 1968년 이후부터 미국에서 사용되어 왔고 1992년에는 ANSI/ASHRAE 52.1-1992로 대체되었다. 이 규격은 미연방표준청의 승인을 얻게 되어 미국연방 표준규격이 되었다.

이전의 ASHRAE 52-76과의 주된 차이점은 분진반점효율이 두가지 방식으로 결정될 수 있게 되었다는 점이다. 첫 번째 방식은 52-76의 정규방식과 같은 "간헐유량법(intermittent flow method)"이고 두 번째 방식

은 신규로 추가된 “연속유량법(constant flow method)”이다. 이 신규로 추가된 연속유량법은 시험필터의 상류와 하류에서 연속적으로 공기를 샘플링하여 각 샘플타겟종이의 흑화도를 주어진 방정식이나 그래프를 사용하여 흑화도 지수(opacity index)로 변환시킨다. 이 흑화도 지수는 분진이 추가적으로 침착됨에 따른 비선형성 효과로 인한 광도 감소량을 보정시켜준다. 그리하여 샘플타겟종이의 보정된 광도감소량을 가지고 52-76과 같은 방식으로 분진반점효율이 계산된다.

2.2.4 ASHRAE 52.2P : 일반환기용 공기 청정장치에 대한 입자크기당 제거효율 시험법(Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size)

Triangle Research Institute의 종합적인 조사를 근거로 제안된 표준규격은 현재 표준규격 초안이다. 이 초안은 현재 공개검토 중에 있어 도출된 제안의견들에 따라서 수정될 것이다. 이 규격의 배경은 실내공기질에 대한 입자크기의 중요성 인식의 증대와 필터 성능을 문서화할 수 있는 기존 시험법들의 한계성이었다. 이 규격은 필터의 입자크기효율을 결정하는 시험법을 규정하고 있으며 새로운 시험분진 및 신규 등급분류체계를 제안하고 있다.

이 초안과 EUROVENT 4/9 및 CEN EN 779과 같은 유럽시험법들과의 주된 차이점은 입자크기 범위, 시험에어로졸의 종류, 등급분류체계이다. ASHRAE Standard 52.2P에서는  $0.3\mu\text{m}$ 에서  $10\mu\text{m}$ 까지의 입경범위에 대해 입자크기효율이 측정된다.  $10\mu\text{m}$ 보다 작은 입

자들이 호흡가능하다고 간주되기 때문이며 따라서 상한 입자크기로 지정되었다. 하한 입자크기인  $0.3\mu\text{m}$ 는 현존 입자계수기들의 측정한계이기 때문에 설립되었다.

또 하나의 중요한 차이점은 입자크기효율을 결정하기 위한 시험입자이다. 사용되는 시험입자는 EUROVENT 4/9의 Latex와 DEHS 입자와는 달리 염류(salt) 입자인 KCl (potassium chloride)이다. KCl 입자가 선택된 이유는 입자들이 필터내의 포집면으로부터 떨어져나가 통과되어버리는 필터내의 바운싱효과(bouncing effect)를 측정하기 위한 것이다. 이 효과는 저성능 필터와 큰 입자의 경우에 잘 발생하는 현상이다.

모든 필터들을 입자크기범위  $0.3\mu\text{m}$ 에서  $10\mu\text{m}$ 까지 시험하는 것은 상한 입자크기가  $3\mu\text{m}$ 인 EUROVENT 4/9에 비해 여러 현실적인 문제들을 만든다. 첫째, 충분한 입자수를 발생시키는 것이 ASHRAE 52.2P에서의 하나의 문제점이다. 둘째, 저성능 필터들은 시험 중에 입자들을 상당량 재비산시킨다는 점과 큰입자들( $5\sim 10\mu\text{m}$ )은 시험장치와 샘플링시스템 내에 견고하게 부착되어 측정되지 않을 것이라는 점이다. 손실을 줄이기 위하여 ASHRAE 52.2P는 상류 및 하류의 샘플링 위치가 서로에게 가깝고 입자계수기 근처로 가져갈 수 있도록 시험필터 하류의 시험덕트가  $180^\circ$ 로 휘어질 것을 지정하고 있다.

KCl 염을 사용하는 것도 역시 몇가지 문제를 야기시킨다. 첫째, 입자크기를 정의하는 것이다. 대형의 염 입자들은 서로 결합된 여러개의 다른 입자들로 구성될 수 있다는 것이다. 입자계수기들은 KCl 입자들에 대해 보정되어야 하고 이는 입자의 기하학적 크기

(geometric size)가 측정된다는 것을 의미하는 것이다. KCl은 밀도가 약  $2\text{g/cm}^3$ 이기 때문에 공기역학적 크기(aerodynamic size)가 기하학적 크기보다 약 1.5배 더 클 것이다. 일반적으로 필터의 효율은 기하학적 입자크기와 공기역학적 입자크기 모두에 따라 달라진다. 둘째, 발생중에 정전기적으로 하전되어 있기 때문에 중화되어야 한다는 점이다. 셋째, KCl은 모든 염들과 마찬가지로 부식성이 있어 금속을 쉽게 녹슬게 한다는 점이다.

EUROVENT 4/9에서는 DEHS가 시험입자

로 사용되며 이는 상기의 문제점들을 대부분 해소시켜 준다. 이 입자들은 크기가 잘 정립되어지며 중화될 필요가 없다. 또한, 밀도가 거의  $1\text{g/cm}^3$ 이기 때문에 기하학적 입자크기와 공기역학적 크기가 매우 유사하다. 결점은 이 입자들은 액체상태이기 때문에 섬유에 견고하게 부착된다는 것이다. 따라서 입자들이 재비산될 수 없기 때문에 바운싱 효과(bouncing effect)를 측정할 수 없다.

ASHRAE 52.2P의 한가지 장점은 정확한 측정을 제공하는 능력을 양적으로 표현하는

표 5. ASHRAE 52.2P의 MER 등급분류체계

Group Number	Minimum Efficiency Reporting (MER)	Composite Average Particle Size Efficiency, % in Size Range, $\mu\text{m}$			Average Arrestance, % by Std. 52.1	Minimum Final Resistance, Pa
		Range 1 0.30-1.0	Range 2 1.0-3.0	Range 3 3.0-10.0		
1	1	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$A_m < 65$	150
	2	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$65 \leq A_m < 70$	150
	3	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$70 \leq A_m < 75$	150
	4	n/a	n/a	$E_3 < 20$	$75 \leq A_m$	150
2	5	n/a	n/a	$20 \leq E_3 < 35$	n/a	150
	6	n/a	n/a	$35 \leq E_3 < 50$	n/a	150
	7	n/a	n/a	$50 \leq E_3 < 70$	n/a	150
	8	n/a	n/a	$70 \leq E_3 < 85$	n/a	150
3	9	n/a	$E_2 < 50$	$85 \leq E_3$	n/a	250
	10	n/a	$50 \leq E_2 < 65$	$85 \leq E_3$	n/a	250
	11	n/a	$65 \leq E_2 < 80$	$85 \leq E_3$	n/a	250
	12	n/a	$80 \leq E_2 < 90$	$85 \leq E_3$	n/a	250
4	13	$E_1 < 75$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350
	14	$75 \leq E_1 < 85$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350
	15	$85 \leq E_1 < 95$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350
	16	$95 \leq E_1$	$90 \leq E_2$	$90 \leq E_3$	n/a	350



일련의 자격시험을 시험장치에게 치루게 한다는 점이다. 계측기와 장치의 제원을 지정하는 대신에 시험덕트내의 공기유량 및 에어로졸 균일도, 입자분포, 0% 및 100% 통과율 시험, 입자계수기가 필요조건들을 만족하는가 등의 특정한 요구조건들이 충족되는 지가 사전에 조사되어야 한다.

ASHRAE 52.2P도 역시 표 5에 수록된 것과 같은 총 16등급으로 나누어진 4가지 그룹의 필터들에 대한 완전히 신규 분류체계를 가지고 있다. 이 분류체계는 복잡해서 아마도 공개검토 후에 수정될 것으로 판단된다.

2.2.5 EUROVENT 4/10-1996 : 일반환기 필터의 입자크기효율 현장시험 (In Situ Fractional Efficiency Determination of General Ventilation Filters)

이 규격은 현장에 설치된 일반환기용 공기청정장치의 성능을 측정하는 시험법을 기술하고 있으며 현재 유럽에서 공개검토중인 권고안이다. 보통의 환기시스템에서는 대부분의 입자들이 서브마이크론 입자크기영역에 있고 건강문제와 관련하여 가장 중요한 입자크기들은 0.1~5 $\mu\text{m}$ 의 범위에 있다. 이러한 이유로 해서 0.2~1.0 $\mu\text{m}$ 의 입자크기영역이 이 규격에서 제안되고 있다. 이 현장 시험은 실험실 시험의 결과들의 비교를 가능하게 하므로 사용자와 제조업자에게 실운전에서의 실제적인 필터특성들에 대한 더욱 유익한 정보를 제공할 것이다.

### 3. 일본과 한국의 시험법 특성 및 동향

서론에서 기술한 바와 같이 일본과 한국에

서의 공기청정기는 미국과 유럽의 경우와는 달리 건물의 공기조화에 사용되는 덕트용 공기청정장치의 개념이 아니라 이동식 실내용 공기청정기의 함축적인 의미로 통용되고 있다. 그리하여 공기청정기에 대한 시험법이 제품 자체의 품질인증을 위한 일련의 검사로 이루어져 있다. 일본산업규격 JIS C 9615와 한국산업규격 KS C 9314에서는 분진포집율 시험을 수행하게 되는데, 여기에서는 공기청정기의 공기 유입구와 유출구에 기밀되어 부착되어진 시험유로내에서 JIS 11종 분진(또는 KS 11종 분진)을 투입하여 시험체의 상류와 하류에 있는 여과지에 공기를 흡인하여 상대적인 흡화도를 비교하여 분진 포집율을 산출함으로써 이루어진다. 이는 미국과 유럽의 분진반점효율 시험법과 유사하다. 일본전기공업회 JEM 1467에서는 집진성능시험을 수행하게 되는데, 여기에서는 실내공간과 유사한 집진능력 측정실내에 공기청정기를 설치하고 담배흡연기에서 발생된 담배연기를 투입하여 측정실내의 분진감쇄시험을 통하여 집진효율을 산출하게 된다.

분진과 관련된 시험외에는 JIS C 9615와 KS C 9314에서는 가스제거율 시험과 가스제거용량시험을 수행하며 사용되는 가스는 SO<sub>2</sub> 또는 NO<sub>2</sub>이다. JEM 1467에서는 탈취성능시험이 수행되며 측정대상가스는 암모니아(NH<sub>3</sub>), 아세트알데히드(CH<sub>3</sub>CHO), 초산(CH<sub>3</sub>COOH)이다.

### 4. 맺음말

최근 몇년동안 실내공기질과 여러 유형의 공기오염과 관련된 문제들에 대한 관심이 증

대되었다. 이는 일반인들이 인접환경과 실내 환경에서의 문제들을 이제는 더 잘 알게 되었다는 사실을 의미한다. 따라서, 이러한 관심의 증대와 더불어 개선된 신규 분석방법들에 대한 요구가 거론되고 있다. 향후 ASHRAE Standard 52.1-1992는 중성능 및 저성능 필터에 대한 시험법으로 계속적으로 사용될 것임은 의심의 여지가 없다. 그러나, 이제는 이러한 시험법들이 입자들의 건강유해효과와 입자 자체에 대한 분석을 포함할 수 있도록 확대되어야만 할 것 같다.

#### 참 고 문 헌

1. ASHRAE, 1996, "Air Cleaners for Particulate Contaminants", ASHRAE Handbook-Heating, Ventilating and Air-Conditioning Systems and Equipment, Chapter 24.
2. 오명도, 1995, "공기청정기의 성능 시험 및 평가", 공기청정기술, 제8권, 제2호, pp.48-70.
3. EUROVENT 4/9, 1997, "Method of Testing Air Filters Used in General Ventilation for Determination of Fractional Efficiency".
4. CEN EN 779(CEN/TC 195 Final Draft), 1991, "Specifications for Particulate Air Filters for General Ventilation".
5. ANSI/ASHRAE Standard 52.1-1992, 1992, "Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter".
6. ASHRAE Standard 52.2P(2nd Public Review Draft), 1996, "Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size".
7. EUROVENT 4/10(2nd Public Review Proposal), 1996, "In Situ Fractional Determination of General Ventilation Filters".
8. Gustavsson, J., 1998, "Air Filters for Ventilating Systems: Laboratory VS. Real Life Behavior", Personal Communication.
9. 일본산업규격 JIS C 9615, "Air Cleaners", 1995.
10. 한국산업규격 KS C 9314, "공기청정기", 1994.
11. 일본전기공업회 규격 JEM 1467, "가정용 공기청정기", 1995.