

<붙임 1> 차량용 에어컨필터 주요 시험·평가 결과

1 시험·평가 개요

□ 시험·평가대상 제품

- (시험·평가 대상) 시중 유통 중인 차량용 에어컨필터 11개 제품
- (선정기준) 학계, 관련기관 관계자 등으로 구성된 전문가위원회 검토의견 및 소비자 설문조사*

* 최근 1년 이내 차량용 에어컨필터 구입 경험이 있는 소비자 300명 대상(대전충남 소비자연맹, 2023.8.)

【시험·평가대상 제품】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	제조국	구입가격* (원)
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	한국	2,400
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	한국	6,200
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만엔휴멜 (MANN+HUMME L GmbH)	FP23024	체코	39,600
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	한국	3,800
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	독일	15,100
	볼스원	볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)볼스원	에스디랩코리아(주)	21	한국	16,900
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	중국	24,900
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	한국	4,700
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	한국	10,900
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	한국	37,510
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	한국	28,160

※ 제품순서는 브랜드 가나다순이며, 시장점유율이 높은 중형 승용차(현대자동차 쏘나타 DN8, 기아자동차 K5 DL3) 기준 장착용 차량용 에어컨필터 제품을 선정함.

* 온·오프라인 제품 구입가격(2023.10)이며, 구입처 및 시기에 따라 달라질 수 있음.

□ 시험·평가 항목 및 방법

- 압력손실(차압), 미세먼지 제거효율(분진제거효율), 최대분진포집용량, 유해가스 제거효율, 항균도, 항곰팡이성(방미성), 탈취율, 필터 유해성분 등 시험 및 평가

【시험·평가 항목 및 방법】

시험·평가 항목	시험·평가 내용	시험·평가 방법 및 기준
압력손실 (차압)	- 유량에 따른 필터를 통과하기 전·후의 압력 차	DIN 71460-1 준용
미세먼지 제거효율 (분진제거효율)	- 유량에서의 입자 크기별 미세먼지 제거효율(분진제거효율) · 입자 크기 구간 : 0.3~0.5μm, 0.5~1.0μm, 1.0~3.0μm, 3.0~5.0μm, 5.0~10.0μm	
최대분진포집용량	- ISO 12103-1 A2 fine dust 활용한 종료시점(차압기준)까지의 분진 포집량	
유해가스 제거효율	- 투입 가스(Toluene, n-Butane, SO ₂) 노출 시간에 따른 농도 측정을 통한 필터의 가스 제거 효율(%)	DIN 71460-2 준용
항균도	- 세균 번식 억제 · 사용공시균주 : Staphylococcus aureus(황색포도상구균) ATCC 6538, Klebsiella pneumoniae(폐렴간균) ATCC 4352	ISO 20743 준용
항곰팡이성 (방미성)	- 곰팡이 번식 억제 · 사용공시균주 : Aspergillus brasiliensis ATCC 9642, Talaromyces pinophilus ATCC 11797, Chaetomium globosum ATCC 6205, Trichoderma virens ATCC 9645, Aureobasidium pullulans ATCC 15233	ASTM G21 준용
탈취율	- 탈취율 · 암모니아, 아세트산, 포름알데히드	FITI TM F 0003:2022 준용
필터 유해성분	- MIT(Methylisothiazolone, 메틸이소티아졸리논), CMIT(5-Methylchloroisothiazolinone, 5-클로로메틸이소티아졸리논), OIT(2-Methyl-3(2H)-isothiazolone, 옥틸이소티아졸론) 검출 여부 확인	안전확인대상생활화학제품 승인 등에 관한 규정 ^{주1)} (국립환경과학원 고시 준용)
주1) 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」		

2 시험·평가 결과

가. 압력손실(차압)

□ 유량(300m³/h)에 따른 필터를 통과하기 전·후의 압력 차를 시험한 결과, 압력손실이 최소 72.8Pa~최대 175.0Pa 수준으로 나타났다.

○ 초기의 깨끗한 에어필터를 이용하여 분진을 포함하지 않는 공기에 대한 압력손실을 의미하며, 측정값이 낮을수록 압력손실이 적어 필터를 통해 차량 내부로 공기가 잘 통한다고 볼 수 있으나, 여과 성능이 우수하다고 볼 수는 없음.

- 3M PM2.5 초미세먼지 활성탄필터(한국쓰리엠㈜, F6294)가 72.8Pa로 압력손실이 가장 낮았고, 대한 PM2.5 활성탄필터(주)대한청정산업, PC118)가 175.0Pa로 가장 높았음.

【압력손실(차압) 시험결과】

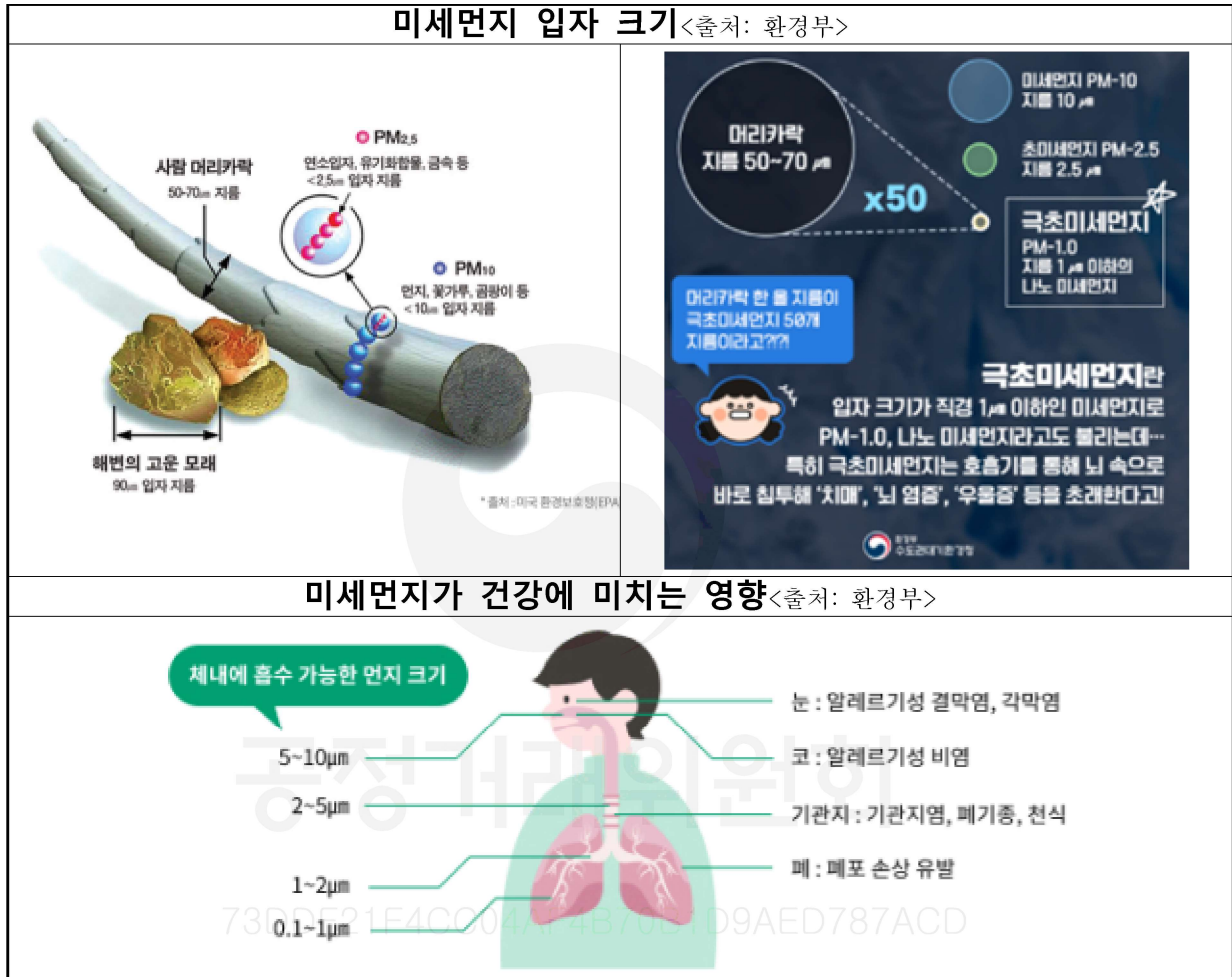
구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	압력손실(Pa)
						유량(300m ³ /h)
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	175.0
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	106.5
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만앤휴멜 (MANN+HUMMEL GmbH)	FP23024	88.8
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	163.4
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	98.5
	불스원	불스원 냄새제로 항균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)불스원	에스디랩코리아(주)	21	113.6
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	133.4
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	82.3
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	72.8
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	86.3
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	85.0

[시험·검사기준] DIN 71460-1:2006-04 준용

※ 본 시험·평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차중·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

나. 미세먼지 제거효율(분진제거효율)

- 미세먼지는 눈에 보이지 않을 만큼 미세한 입자 먼지로 입경이 작아질수록 인체 내에 침착·축적될 가능성이 높아져 건강을 위협할 수 있음. 이 입자들을 잘 걸러주는지를 알아보기 위해 시험·평가함. 미세먼지 제거효율이 높을수록 성능이 우수한 제품임.



※ 미세먼지(Particulate Matter, PM)란 입자상 물질(대기 중에 떠다니는 고체 또는 액체 상태 미세입자)이라는 뜻으로 미세먼지 PM-10은 입자 크기가 지름 10 μ m 이하인 먼지, 초미세먼지 PM-2.5는 입자 크기가 지름 2.5 μ m 이하인 먼지, 극초미세먼지 PM-1.0은 입자 크기가 지름 1.0 μ m 이하인 먼지임.

- 독일규격협회(DIN : Deutsches Institut für Normung) 규정 DIN 71460-1을 준용하여 유량(300m³/h)에서의 입자 크기 구간별(0.3~0.5 μ m, 0.5~1.0 μ m, 1.0~3.0 μ m, 3.0~5.0 μ m, 5.0~10.0 μ m)로 미세먼지 제거효율을 시험한 결과, 4개 (일반부품 2개*, 순정부품 2개**) 제품이 모든 구간에서 입자를 90% 이상 걸러주는 것으로 나타남.

* 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21)

** 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (0.3~0.5 μ m) 입자 크기 구간(0.3~0.5 μ m)의 미세먼지 제거효율이 90% 이상인 제품은 4개* 제품이고, 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21)가 99.1%로 가장 높았고, 대한 PM2.5 활성탄 필터(PC118)가 68%로 가장 낮았음.

* 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (0.5~1.0 μ m) 입자 크기 구간(0.5~1.0 μ m)의 미세먼지 제거효율이 90% 이상인 제품은 7개* 제품이고, 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21)가 99.5%로 가장 높았고, 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 88.7%로 가장 낮았음.

* NEW 두원 활성탄필터(BHK104), 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151), 3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터(F6294), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (1.0~3.0 μ m) 입자 크기 구간(1.0~3.0 μ m)의 미세먼지 제거효율이 90% 이상인 제품은 9개* 제품이고, 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21)가 99.8%로 가장 높았고, 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 96.3%로 가장 낮았음.

* 대한 PM2.5 활성탄 필터(PC118), NEW 두원 활성탄필터(BHK104), 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024), 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151), 3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터(F6294), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (3.0~5.0 μ m) 입자 크기 구간(3.0~5.0 μ m)의 모든 제품이 미세먼지 제거효율이 90% 이상인 것으로 나타났고, 5개* 제품이 '99.9% 이상'으로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 90.0%로 가장 낮았음.

* 대한 PM2.5 활성탄 필터(PC118), 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (5.0~10.0 μ m) 입자 크기 구간(5.0~10.0 μ m)의 모든 제품이 미세먼지 제거효율이 90% 이상인 것으로 나타났고, 불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21)가 100.0%로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 95.8%로 가장 낮았음.

【미세먼지 제거효율(분진제거효율) 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명 (품번)	미세먼지 제거효율(분진제거효율, %) ^{주1)}				
						입자 크기 구간 μ m ^{주2)}				
						0.3~0.5	0.5~1.0	1.0~3.0	3.0~5.0	5.0~10.0
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정 산업	(주)대한청정 산업	PC118	68.0	89.9	97.6	99.9 이상	99.9 이상
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	78.4	91.7	97.6	99.8	99.8
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이 (주)	만앤휴멜 (MANN+HUM MEL GmbH)	FP23024	73.4	88.7	96.3	99.8	99.9 이상
	맑은 필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍 (주)	맑은에어텍 (주)	098	-	-	-	99.9	99.9 이상
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	96.3	97.9	98.9	99.8	99.7
	불스원	불스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)불스원	에스디랩 코리아(주)	21	99.1	99.5	99.8	99.9 이상	100.0
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자 루미레즈 코리아	루미레즈 (상하이)매니 지먼트	DC0151	89.0	97.1	99.4	99.9 이상	99.9 이상
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	-	-	-	90.0	95.8
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠 (주)	한국쓰리엠 (주)	F6294	87.8	95.4	98.6	99.9	99.9
순정 부품	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스 (주)	한온시스템 (주)	97133 -L1100	95.5	98.5	99.6	99.9 이상	99.9 이상
	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스 (주)	덴소코리아 (주)	97133 -L2000	94.4	98.3	99.5	99.9 이상	99.9 이상

[기호 표시] “-”=해당사항없음
 [시험·검사기준] DIN 71460-1:2006-04 준용
 주1) 미세먼지 제거효율이 높을수록 성능이 우수한 제품임.
 주2) 미세먼지(Particulate Matter, PM)란 입자상 물질(대기 중에 떠다니는 고체 또는 액체 상태 미세입자)이라는 뜻으로 미세먼지 PM-10은 입자 크기가 지름 10 μ m 이하인 먼지, 초미세먼지 PM-2.5는 입자 크기가 지름 2.5 μ m 이하인 먼지, 극초미세먼지 PM-1.0은 입자 크기가 지름 1.0 μ m 이하인 먼지임.
 ※ 본 시험·평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

다. 최대분진포집용량

- ISO 12103-1 A2 fine dust 활용한 종료시점(차압기준)까지의 분진포집량을 시험한 결과, 최대분진포집용량은 최소 2.8g~최대 12.7g 수준으로 나타났음.

- 먼지 등의 분진을 흡착할 수 있는 필터의 용량을 측정하는 것으로 측정값이 높을수록 차량용 에어컨필터의 분진포집용량이 큰 것임.

- 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 12.7g으로 최대분진포집용량이 가장 높았고, 대한 PM2.5 활성탄필터(PC118)가 2.8g으로 가장 낮았음.

【최대분진포집용량 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	최대분진포집용량[g] ^{주1)}
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	2.8
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	7.1
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만앤휴멜 (MANN+HUMMEL GmbH)	FP23024	12.7
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	12.6
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	11.3
	볼스원	볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨필터	(주)볼스원	에스디랩코리아(주)	21	6.3
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈 (상하이)매니지먼트	DC0151	7.2
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	7.8
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	6.3
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	10.4
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	9.7

[시험·검사기준] DIN 71460-1:2006-04 준용
 주1) 시험분진 : ISO 12103-1, A2 FINE TEST DUST, 시험유량 : 300 m³/h, 분진농도 : (75±3.75) mg/m³
 ※ 본 시험·평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

라. 유해가스 제거효율

□ 투입 가스(Toluene, n-Butane, SO₂)의 노출 시간에 따른 농도 측정을 통한 필터의 가스 제거 효율(%)을 시험하는 것으로 시험 시작 후 1분, 5분에 도달했을 때 차량 내의 유해가스 농도를 측정하여 필터에 의해 가스가 제거되는 효율(%)을 측정함. 제거효율 수치가 높을수록 유해가스의 제거 성능이 높다고 할 수 있음.

- (Toluene) 시험 시작 후 1분에 도달했을 때의 제거효율은 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 90.1%로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 16.5%로 가장 낮았음. 시험 시작 후 5분에 도달했을 때의 제거효율은 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 89.0%로 가장 높았고, 맑은필터 활성탄 에어컨필터(098)가 9.5%로 가장 낮았음.

- (n-Butane) 시험 시작 후 1분에 도달했을 때의 제거효율은 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 84.8%로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 2.6%로 가장 낮았음. 시험 시작 후 5분에 도달했을 때의 제거효율은 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 57.3%로 가장 높았고, 맑은필터 활성탄 에어컨필터(098)와 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 각각 0.1% 이하로 가장 낮았음.
- (SO₂) 시험 시작 후 1분에 도달했을 때의 제거효율은 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024)가 91.3%로 가장 높았고, 맑은필터 활성탄 에어컨필터(098)가 2.9%로 가장 낮았음. 시험 시작 후 5분에 도달했을 때의 제거효율은 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100)가 45.0%로 가장 높았고, 맑은필터 활성탄 에어컨필터(098)가 0.1% 이하로 가장 낮았음.

【유해가스 제거효율 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명 (품번)	유해가스 제거효율(%)					
						Toluene ^{주1)}		n-Butane ^{주2)}		SO ₂ ^{주3)}	
						1분	5분	1분	5분	1분	5분
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정 산업	(주)대한청정 산업	PC118	16.9	12.7	5.4	4.7	22.6	10.9
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	61.7	60.3	49.2	18.7	41.3	10.5
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만앤휴멜 (MANN+HUM MEL GmbH)	FP23024	90.1	89.0	84.8	57.3	91.3	40.1
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	17.0	9.5	5.8	0.1 이하	2.9	0.1 이하
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	70.2	69.1	55.5	25.1	66.6	32.6
	볼스윈	볼스윈 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)볼스윈	에스디랩 코리아(주)	21	69.3	67.8	52.7	25.2	47.9	16.8
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈 (상하이) 매니지먼트	DC0151	58.6	55.1	53.5	23.4	46.1	18.5
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	16.5	11.7	2.6	0.1 이하	13.7	5.0
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	36.7	35.7	33.5	10.6	35.1	13.7
순정 부품	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133 -L1100	80.0	78.3	62.3	35.4	80.6	45.0
	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴스코리아(주)	97133 -L2000	71.6	64.0	24.4	16.9	68.1	39.7

[시험·검사기준] DIN 71460-2:2020 준용
주1) 시험 유량 : 150 m³/h, 가스 종류 : Toluene(톨루엔), 가스 농도 : 80 ppm
주2) 시험 유량 : 150 m³/h, 가스 종류 : n-Butane(n-부탄), 가스 농도 : 80 ppm
주3) 시험 유량 : 150 m³/h, 가스 종류 : SO₂(아황산가스), 가스 농도 : 30 ppm
※ 본 시험·평가결과와는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

마. 항균도 : 세균 번식 억제

- 세균의 번식을 억제하는 항균도* 시험결과, 황색포도상구균은 10개 제품이 항균활성치가 준용기준(강함: $3.0 \log \leq$ 항균활성치)** $3.0 \log$ 이상으로 항균효과가 강한 것으로 나타났고, 폐렴간균은 7개 제품이 항균활성치가 준용기준(강함: $3.0 \log \leq$ 항균활성치)** $3.0 \log$ 이상으로 항균효과가 강한 것으로 나타났음.

* '항균(抗菌)'이란 물리, 화학적 작용에 의해 미생물의 발육을 저지하여 균의 증식을 억제하는 것이라고 볼 수 있지만 항균에 대해 국제적으로 통일된 개념의 정의는 확립되어 있지 않으며, 학술적으로도 미생물의 영역에는 세균(Bacteria)과 곰팡이(Fungus, 진균)가 포함되기에 항균에 대한 명확한 구분은 어려움.

** ISO 20743:2021, 항균효과(낮음 : 항균활성치 $< 2.0 \log$, 상당함 : $2.0 \log \leq$ 항균활성치 $< 3.0 \log$, 강함 : $3.0 \log \leq$ 항균활성치)

- (황색포도상구균) 10개 제품이 항균활성치가 준용기준(강함: $3.0 \log \leq$ 항균활성치) $3.0 \log$ 이상으로 항균효과가 강한 것으로 나타났고, 1개 제품은 항균활성치가 준용기준(상당함 : $2.0 \log \leq$ 항균활성치 $< 3.0 \log$) $2.8 \log$ 로 항균효과가 상당한 것으로 나타남.

- 8개* 제품이 항균활성치가 $5.8 \log$ 로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)의 항균활성치가 $2.8 \log$ 로 가장 낮았음.

* 대한 PM2.5 활성탄필터(PC118), 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024), 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 항균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151), 3M PM2.5 초미세먼지 활성탄필터(F6294), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

- (폐렴간균) 7개 제품이 항균활성치가 준용기준(강함: $3.0 \log \leq$ 항균활성치) $3.0 \log$ 이상으로 항균효과가 강한 것으로 나타났고, 1개 제품은 항균활성치가 준용기준(상당함 : $2.0 \log \leq$ 항균활성치 $< 3.0 \log$) $2.7 \log$ 로 항균효과가 상당한 것으로 나타났으며, 3개 제품은 항균활성치가 준용기준(낮음 : 항균활성치 $< 2.0 \log$) $0.0 \log \sim 0.7 \log$ 로 항균효과가 낮은 것으로 나타남.

- 6개* 제품이 항균활성치가 6.3 log로 가장 높았고, 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)의 항균활성치가 0.0 log로 가장 낮았음.

* NEW 두원 활성탄필터(PC118), 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024), 보쉬 활성탄 에어컨필터(C5968), 불스원 냄새제로 항균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대, 97133-L1100), 현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아, 97133-L2000)

【항균도(세균번식억제) 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	항균도(세균번식억제) 시험결과 ^{주1)}	
						항균활성치(log, %)	
						항색포도상구균	폐렴간균
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	강함 (5.8log, 99.9%)	상당함 (2.7log, 99.8%)
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	강함 (4.3log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만앤휴멜 (MANN+HUMME L GmbH)	FP23024	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	강함 (3.4log, 99.9%)	낮음 (0.2log, 36.9%)
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)
	불스원	불스원 냄새제로 항균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)불스원	에스디랩코리아(주)	21	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	강함 (5.8log, 99.9%)	낮음 (0.7log, 80.0%)
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	상당함 (2.8log, 99.8%)	낮음 (0.0log, 0.0%)
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (5.0log, 99.9%)
순정 부품	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)
	현대 모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	강함 (5.8log, 99.9%)	강함 (6.3log, 99.9%)

[시험·검사기준] ISO 20743 : 2021 준용
주1) 항균효과
- 낮 음 : 항균활성치 < 2.0 log
- 상당함 : 2.0 log ≤ 항균활성치 < 3.0 log
- 강 함 : 3.0 log ≤ 항균활성치
대조편 : 면 100%
바이온 계면 활성제 : TWEEN 80, 접종 균액에 0.05% 첨가
사용공시균주 : 균주 1 - Staphylococcus aureus (항색포도상구균) ATCC 6538
균주 2 - Klebsiella pneumoniae (폐렴간균) ATCC 4352
% 계산 = $(1 - 10^{-(\log_{10} \text{ reduction})}) \times 100$
※ 본 시험 평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

바. 항곰팡이성(방미성) : 곰팡이 번식 억제

- 곰팡이의 번식을 억제하는 항곰팡이성 시험결과, 9개 제품이 0등급으로 성장의 흔적이 없는 것으로 나타났고, 2개* 제품은 1등급으로 성장의 흔적이 10% 이하로 나타남.

* 만필터 항알레르기 에어컨필터(FP23024), 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151)

【항곰팡이성(곰팡이번식억제) 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	항곰팡이성(등급) 시험결과 ^{주1)}
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	없음(0)
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	없음(0)
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만앤휴멜 (MANN+HUMMEL GmbH)	FP23024	성장의 흔적 10% 이하 (1)
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	없음(0)
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬코리아(유)	로버트보쉬 (Robert Bosch GmbH)	C5968	없음(0)
	볼스원	볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)볼스원	에스디랩코리아(주)	21	없음(0)
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	성장의 흔적 10% 이하 (1)
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	없음(0)
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	없음(0)
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	없음(0)
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	없음(0)

[시험·검사기준] ASTM G21-15(2021)e1 준용 : 등급
주1) 등급 : 0=없음, 1=성장의 흔적(10% 이하), 2=약간 성장(10%~30% 이하), 3=중간 성장(30%~60% 이하), 4=많은 성장(60%~완전히 덮음)
배양 조건 : (28~30)°C, 85% R.H. 이상, 28일
사용공시균주 : Aspergillus brasiliensis ATCC 9642, Talaromyces pinophilus ATCC 11797, Chaetomium globosum ATCC 6205, Trichoderma virens ATCC 9645, Aureobasidium pullulans ATCC 15233
※ 본 시험·평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

사. 탈취율

□ 탈취율 시험결과, 모든 제품의 아세트산 탈취율이 99.8% 초과이며, 포름알데히드 탈취율은 90% 이상이고, 암모니아 탈취율은 2개 제품이 90% 이상으로 나타났음.

- (암모니아) 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151)가 암모니아 탈취율이 99.7% 초과로 가장 높았고, 대한 PM2.5 활성탄필터(PC118)가 41.9%로 가장 낮았음.
- (아세트산) 모든 제품의 아세트산 탈취율이 99.8% 초과로 나타났음.
- (포름알데히드) 필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터(DC0151)가 포름알데히드 탈취율이 99.3% 초과로 가장 높았고, 대한 PM2.5 활성탄필터(PC118), 볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터(21), 한일 활성탄 자동차 에어컨필터(C191)가 각각 93.3%로 가장 낮았음. 모든 제품의 탈취율이 90% 이상인 것으로 나타났음.

【탈취율 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명 (품번)	탈취율(%) 시험결과 ^{주1)}		
						암모니아	아세트산	포름알데히드
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	41.9	99.8 초과	93.3
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	72.3	99.8 초과	95.0
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만엔휴멜(MANN+ HUMMEL GmbH)	FP23024	98.0	99.8 초과	95.0
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	88.9	99.8 초과	95.0
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬 코리아(유)	로버트보쉬(Rober t Bosch GmbH)	C5968	63.5	99.8 초과	95.0
	볼스원	볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)볼스원	에스디랩코리아(주)	21	77.9	99.8 초과	93.3
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	99.7 초과	99.8 초과	99.3 초과
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	87.8	99.8 초과	93.3
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	62.9	99.8 초과	96.6
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133 -L1100	75.1	99.8 초과	95.0
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133 -L2000	66.2	99.8 초과	96.6

[시험·검사기준] FITI TM F 0003:2022 준용
※ 본 시험·평가결과는 해당 제품에 한하며 시험조건·차종·필터사이즈·환경 등에 따라 달라질 수 있음.

아. 필터 유해성분

□ 필터 유해성분* 시험결과, 모든 제품의 필터에서 유해성분(MIT, CMIT, OIT)이 불검출로 나타났음.

* 미생물의 증식을 방지하는 물질로써, 환경부는 안전확인대상생활화학제품인 필터형 보존처리 제
품에 CMIT, MIT 등의 사용을 제한·금지함(생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률).

【필터 유해성분 시험결과】

구분	브랜드	제품명	수입·판매원	제조원	모델명(품번)	필터 유해성분(mg/kg) 시험결과		
						MIT	CMIT	OIT
일반 부품	대한	대한 PM2.5 활성탄필터	(주)대한청정산업	(주)대한청정산업	PC118	불검출	불검출	불검출
	두원	NEW 두원 활성탄필터	(주)비엔지오	(주)두원전자	BHK104	불검출	불검출	불검출
	만필터	만필터 항알레르기 에어컨필터	에이큐에이(주)	만엔휴멜(MANN+ HUMMEL GmbH)	FP23024	불검출	불검출	불검출
	맑은필터	맑은필터 활성탄 에어컨필터	맑은에어텍(주)	맑은에어텍(주)	098	불검출	불검출	불검출
	보쉬	보쉬 활성탄 에어컨필터	로버트보쉬코리아(유)	로버트보쉬(Rober t Bosch GmbH)	C5968	불검출	불검출	불검출
	볼스원	볼스원 냄새제로 향균 활성탄 에어컨히터 필터	(주)볼스원	에스디랩코리아(주)	21	불검출	불검출	불검출
	필립스	필립스 프리미엄 활성탄 에어컨필터	수입자: 루미레즈 코리아	루미레즈(상하이) 매니지먼트	DC0151	불검출	불검출	불검출
	한일	한일 활성탄 자동차 에어컨필터	(주)한일텍	(주)한일텍	C191	불검출	불검출	불검출
	3M	3M PM2.5 초미세먼지 활성탄 필터	한국쓰리엠(주)	한국쓰리엠(주)	F6294	불검출	불검출	불검출
순정 부품	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(현대)	현대모비스(주)	한온시스템(주)	97133-L1100	불검출	불검출	불검출
	현대모비스	현대모비스 순정부품 활성탄 에어컨필터(기아)	현대모비스(주)	덴소코리아(주)	97133-L2000	불검출	불검출	불검출

[시험·검사기준] 안전확인대상생활화학제품 시험·검사 기준 및 방법 등에 관한 규정(국립환경과학원 고시 준용)
※ MIT(메틸이소티아졸리논), CMIT(5-클로로메틸이소티아졸리논), OIT(2-옥틸-3(2H)-이소티아졸론)