

자동차 실내공기질 시험방법 개발동향

○ 이윤규 | 한국건설기술연구원 건축연구부
책임연구원
E-mail : yglee@kict.re.kr

1. 머리말

최근 실내공기질(Indoor Air Quality)과 관련된 사회적 관심은 신축 공동주택 및 다중이용시설 등의 건축물에 대한 실내공기 환경뿐만 아니라 우리의 일상 생활에 있어서 중요한 이동수단으로의 역할이 커지고 있는 자동차의 실내공기환경까지 확대되고 있다.

특히, 새 차에 적용되는 실내 내장마감재 등에서 배출되는 포름알데히드(HCHO)와 휘발성유기화합물(VOCs)로 인하여 운전자 및 탑승자에게 피로, 두통, 안구의 자극 등의 증상을 일으키는 소위 새차증후군은 새로운 실내공기질 문제로 부각되고 있는 실정이다.

주요 선진국에서는 자동차업체의 자발적인 노력의 일환으로 자체 제작자동차의 실내공기질에 대한 측정 및 관리가 이루어지고 있으며, 국제적으로는 ISO/TC146/SC6 (2007.10)에서 ISO/WD 16000-26이 새롭게 추진되고 있다. 일본은 일본자동차공업회(JAMA)를 중심으로 2008년까지 자동차 실내의 VOC 측정규격을 자국 표준(JIS)으로 제정할 계획이고, 독일은 독일자동차공업협회(VDA)에서 자동차 내장재에 대한 휘발성유기화합물 방출량 평가방법(VDA 270등)을 제시하고 있다. 중국은 2007년 국가환경보호총국을 중심으로 여러 기관과 업체가 참여하여 차량 종류별(M1, M2, M3)로 자동차의 실

내 휘발성유기화합물 및 포름알데히드 시험방법을 발표하였다.

국내의 경우, 국토해양부에서 2007년 6월 제안한 ‘신규제작자동차 실내공기질 관리기준’에서 상온상태의 자동차 실내공기질 시험방법을 규정하였다. 현재 공동주택에 적용되고 있는 실내공기질의 포름알데히드와 휘발성유기화합물(VOCs)을 측정할 수 있는 실내공기질 공정시험방법은 신축 공동주택과 다중이용시설을 대상으로 하고 있어 적용되는 자재의 유형이 상대적으로 적은 건축물에는 적합하지만, 형태 및 종류가 다양하고 복잡한 내장재로 이루어져 있는 자동차에 직접 적용하기에는 매우 어려운 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 국내외의 자동차 실내공기 중의 인체유해물질 시험평가방법을 분석하고, 자동차의 특성을 고려한 새차 내의 인체유해물질 측정방법과 관련된 최신 기술자료를 고찰하고자 한다.

2. 국내 자동차 실내공기질 연구 동향

우리나라는 경우, 2006년 한국건설기술연구원에서 교통안전공단 자동차성능연구소의 의뢰를 받아 수행한 ‘신규제작자동차 실내공기 시료채취 및 분석용역’ 연구에서 국내 제작 신규자동차 39대를 대상으로 자동차 실내공기 중 휘발성유기화합물 및 포름알데히드 농도를 측정하는 것이 최초의 대규모

실태조사라고 할 수 있다. 이 연구결과를 바탕으로, 국토해양부에서는 2007년 신규제작자동차 실내공기질 관리기준을 발표하였다. 이전에는 자동차의 실내공기질을 측정 평가 할 수 있는 시험방법이나 규격이 마련되어 있지 않은 상황이었으며, 국내 자동차 회사에서는 각자의 방법을 가지고 대응하고 있어 이들의 표준화가 필요하다고 판단된다.

특히 2005년 국내에서 생산된 자동차 370만대 중 내수로 110만대 수출로 260만대가 소비되고 있어 내수 자동차의 실내공기질 오염에 대한 실태조사가 필요하며, 수출용 차량 역시 ISO에서 제시될 계획으로 있는 국제 규격에 만족하도록 개발되어야 할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

국토해양부에서는 이러한 자동차 실내공기질 관리기준을 제시하기 위해 신규제작자동차의 실내내장재 등에서 배출되는 유해성물질인 포름알데하이드와 휘발성유기화합물(VOCs)로 인하여 피로, 두통, 안구의 자극 등의 증상이 나타날 수 있는 이른바 '새차증후군'에 대한 1차 실태조사(2006년) 결과를 발표하였다. 측정대상은 신규제작 승용차 7대, 대형승합차 2대로 제작일로부터 경과일수는 39일~177일, 56일~59일로 측정결과는 표 1.과 같다.

표 1. 신규제작 승용자동차 및 버스의 실내공기질 현황

구 분	농 도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	승용자동차	버 스
포름알데하이드	22~145	111~234
벤젠	1~22	20~29
톨루엔	30~832	1,202~1,956
에틸벤젠	3~594	272~386
자일렌	10~919	698~1,000
스티렌	1~71	32~140

또한, 2차 연구로 2007년 국내에서 제작된 신규 제작 자동차 36대를 대상으로 경과일수가 18일~66일인 자동차 실내공기질을 측정한 결과는 다음과 같다.

표 2. 새차 실내공기질 출고 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구 분	값	포름알데하이드	벤젠	톨루엔	자일렌	에틸벤젠	스티렌
시험대수 (n)=36	최소값	22.1	6.8	50.8	111.9	49.1	11.7
	최대값	955.0	384.6	2,383.7	2,163.8	631.5	184.7
	평균	97.7	111.3	517.6	827.9	221.8	63.5
	중앙값	54.8	87.9	285.5	777.9	182.1	56.3

시간경과에 따른 승용차의 물질별 농도 분석결과를 보면 전반적으로 오염물질의 농도가 감소함을 볼수 있으며 그림 1.에서 포름알데하이드는 자동차 제작후 약 60일경 다소 증가했다가 감소하는 곡선을 보였다.

벤젠의 경우 시간경과에 따라 현저히 줄어들어 전반적으로 감소추세를 보였다. 따라서 공장에서 제작 후 약 3개월 가량이 지나면 포름알데하이드를 제외한 휘발성유기화합물의 경우 초기 농도의 약 75%에서 95%까지 감소경향을 보이고 있다.

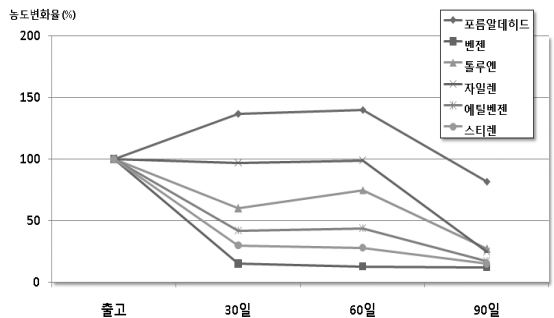


그림 1. 시간경과에 따른 자동차내 오염물질 농도

국토해양부에서는 상기의 결과를 종합하여 인체에 유해한 영향을 줄 가능성이 있는 포름알데하이드, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 스티렌에 대하여 자동차 출고시의 농도, 시간경과에 따른 변화율, 환기의 용이성 및 각 물질별 안전기준에 미치는 영향 등을 분석 평가하여 평균 측정농도 및 권고기준(안)을 표 4.와 같이 제시하였다 .

표 3. 신규제작 승용자동차의 경과일수에 따른 실내공기질 농도변화

구 분		평균 농 도 변 화			
		출고	30일	60일	90일
포름알데히드	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	57.0	77.5	80.9	48.7
	변화율(%)	100	136.0	142.0	85.4
벤젠	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	113.9	13.6	10.9	6.1
	변화율(%)	100	11.9	9.5	5.4
톨루엔	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	308.9	178.1	246.0	74.7
	변화율(%)	100	57.7	79.7	24.2
자일렌	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	996.7	926.0	1,007.0	214.2
	변화율(%)	100	92.9	101.0	21.5
에틸벤젠	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	258.7	102.7	116.1	30.6
	변화율(%)	100	39.7	44.9	11.8
스티렌	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	64.5	21.6	18.1	6.1
	변화율(%)	100	33.4	28.1	9.4
비 고		시험대수(n)=12			

표 4. 새차 실내공기질의 농도 권고기준(안)

구 분	측정평균농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
포름알데히드	97.7	250
벤젠	111.3	30
톨루엔	517.6	1,000
자일렌	827.9	870
에틸벤젠	221.8	1,600
스티렌	63.5	300

표 5. 새차 실내공기질의 측정방법 (안)

조 건	국토해양부(KATRI)
경과일수	4주 이내
온도안정화	25±2℃(최소12시간)
측정전 환기시간	30분
측정시 시험차 상태	상온주차 밀폐
측정 온도	25±2℃
밀폐유지 시간	2시간
시료 채취량	HCHO:15ℓ, VOCs:1ℓ

이를 바탕으로 국토해양부에서 2007년 6월에 새차의 실내공기질 권고기준과 측정방법 등을 정한 “신규제작자동차 실내공기질 관리기준”을 발표하

였으며, 권고기준은 2009년 7월부터 적용(벤젠 및 자일렌은 2010년 7월)될 계획이다.

3. 주요 국가의 자동차 실내공기질 기준 제정 동향

자동차 산업의 경쟁력은 과거의 기계적 성능의 차이에서 최근에는 디자인의 차별화와 더불어 환경규제의 달성유무에 달려있다고 할 수 있다.

특히 최근의 자동차 관련 환경규제는 미국을 비롯하여 유럽연합(EU)의 자동차 폐기물과 재활용에 관한 ELV(End of life vehicles)와 배기가스에 관련된 EURO II, III, IV가 있다.

2007년 10월 ISO/TC146/SC6의 WG인 “Car interior”에서 ISO/WD 16000-26이 제안되었다.(Indoor air-Part 26: Road vehicle test stand-Specification and method for the determination of volatile organic compounds in car interiors)

일본은 일본자동차공업회(JAMA)를 중심으로 자동차 실내의 휘발성유기화합물(VOCs) 측정규격을 자국표준(JIS)으로 제정(2008년 예정)할 계획이며, 이를 구체화하기 위해 노력을 하고 있다.

독일은 독일 자동차공업협회(VDA)에서 자동차 내장재의 VOC 방출량 평가방법(VDA 270, VDA 275, VDA 276, VDA 277 등)을 제시하였고, TÜV Rheinland Group에서 자동차 내장재에 대한 “Allergy Free” 인증제도 등을 운영하고 있으며, 이를 유럽표준 및 국제표준화 하기 위한 기초 기술자료를 구축 중에 있다.

중국은 2007년 국가환경보호총국을 중심으로 여러기관과 업체가 참여하여 차량 종류별(M1, M2, M3) 자동차 실내 VOC 및 포름알데히드 시험방법을 발표하였다.

이상과 같이 자동차 실내공기의 총휘발성유기화합물(TVOC) 측정방법과 권고기준은 국가별로 자체 가이드라인을 보유하고 있는 실정이며, ISO/WD 16000-26이 향후 국제표준시험방법으로 구체화될 경우, 규제치 제정 등을 통한 환경규제의 일환으로 대두될 것으로 예상되고 있다.

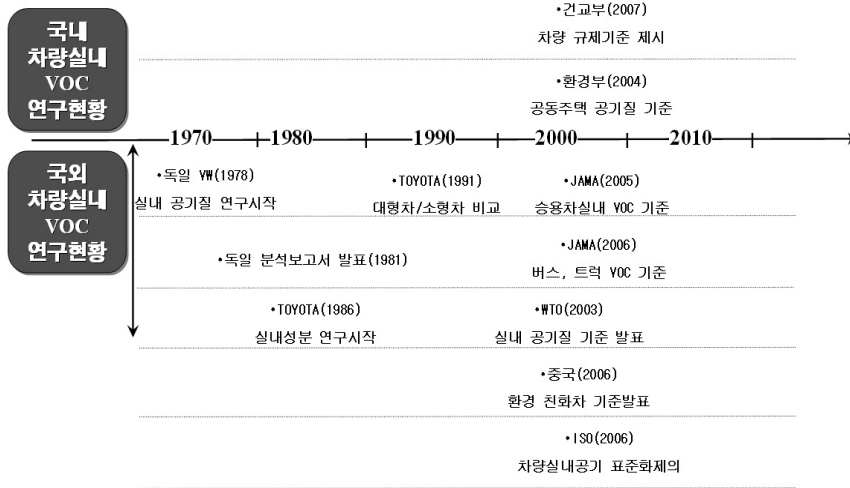


그림 2. 세계 자동차 실내공기질 개발 동향

따라서 앞으로 자동차 실내 휘발성유기화합물에 대한 평가기술의 표준화를 통하여 적극적으로 대응해 나가야 하며, 자동차산업의 국제경쟁력 확보 차원에서 국제적 규격의 설정을 주도적으로 선도해 나갈 필요성이 있다고 판단된다.

4. 새차 내 실내공기중의 유해물질 측정 규격 및 시험방법

자동차 실내공기중 휘발성유기화합물(VOC) 측정은 자동차의 특성을 반영한 별도의 방법보다 건축물의 실내공기질 측정에 사용되는 방법이 주로 원용되고 있다. 이와 함께 자동차 실내오염물질의 흡착분석 방법으로 채취가 힘든 지방산류나 아민류의 채취 분석에는 흡수용액법이 사용되고 있다. 연속 모니터링 방법으로는 디퓨저 스크리버법을 이용하여 채취하고, IC나 HPLC를 이용한 방법들이 개발되고 있다.

4.1 일본자동차공업회(JAMA)의 자동차 실내공기질 VOC 측정규격

일본자동차공업회에서 추진하고 있는 자동차 실

표 6. 현재 규제되고 있거나 예정인 오염물질과 기준농도 현황

오염 물질($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	일본 (JAMA)	중국 (2008)(안)	독일 (TÜV)
Formaldehyde	100	120	60
Acetaldehyde	48	-	-
Aldehyde(except Fromaldehyde)	-	-	50
Benzene	-	110	5
Toluene	260	200	200
Ethyl Benzene	3,800	200	
Xylene	870	-	
Styrene	220	-	30
Tetra decane	330	-	-
Halogenated hydrocarbons	-	-	10
Esters and Ketones	-	-	200
Alcohols	-	-	50
Glycol-ether-esters	-	-	100
Nitrosamines	-	-	1
Amines	-	-	50
Phenols	-	-	20
DBP	220	-	30
DEHP	120		
TVOC	-	600	-

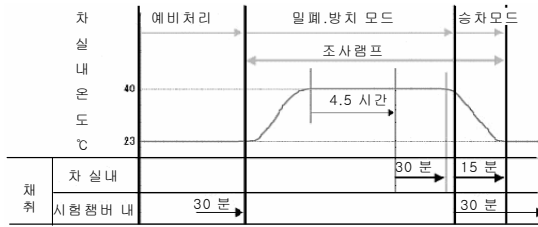


그림 3. 일본자동차공업회(JAMA) 실내공기질 시험방법

표 7. 일본 자동차공업회(JAMA) 자동차 실내 VOC 측정 조건

측정모드		밀폐방치	송차
알데히드류	측정시간	30min	15min
	채취속도	0.4 l/min~1 l/min (15분으로 12 l 채취의 경우 0.8 l/min 이상 필요)	
	채취량	12 l 이상	
기타 VOC	측정시간	30min	15min
	채취속도	0.1 l/min~0.2 l/min (15분으로 3 l 채취의 경우 0.2 l/min 이상 필요)	
	채취량	3 l 이상	

* Chloropyrifos, Diazinon, Fenobucab, p-Dichlorobenzene은 주택에서 주로 발생하는 물질로 시료채취 대상에서 제외한다.

내공기질의 VOC 측정방법은 아래 그림 3과 표 7의 분석 개략도 및 채취조건과 같다.

(1) 시험 차량의 조건

시험차량은 제조되어 조립·검사 종료 후 4주 이내(가급적이면, 14일 이후부터 28일 이내)의 차량 또는 이에 상당하는 차량을 이용한다.

(2) 시험방법

일반적으로 시험조건 및 차량 실내의 공기채취는 아래와 같은 방법으로 실시하며, 이 채취조건은 추천조건이며, 동등의 결과를 확보할 수 있는 다른 조건으로 채취해도 무방하다.

(3) 시험 전 환경

시험챔버를 충분히 환기하면서, 23±2°C로 유지(시험종료까지 이 상태를 유지) 한 후, Test 시험챔버에 차량을 반입 후, 엔진을 정지한다. 차량온도가 시험챔버 온도와 같게 될 때까지 방치 한 후, 모든 문을 개방해 30분 이상 환기한다. 시험차량은 시동을 켜지 않은 상태로 모든 문을 닫아 차량 실내를 밀폐시킨다.

시험챔버 내 시료채취는 시험 차량으로부터 30~100cm 떨어진 지점에서 높이 100cm의 위치에서 채취하며, 차량 실내의 시료채취는 핸들(Steering Wheel)로 부터 약 50cm의 위치(운전자의 호흡선)에 맞추어 준비를 한 후 시험챔버 내의 공기를 30분간 채취한다.

표 8. 일본자동차공업회(JAMA) 시험 전 환경 (Pre-measurement conditions)

상태(mode)	Automatic A/C	Manual A/C
Air Conditioner On/Off	On	
Air Mode selector	Circulation	
Air strength	Automatic mode	Median between Max. & Min.
Air direction	Direction of face or automatic mode	
Temperature	23°C	Lowest Temperature

(4) 정차시 상태

조사 램프에 의해 차량 실내의 시료채취 위치 부근의 온도를 40°C까지 상승시킨다. (설정온도 도달 시간은 설비 성능에 의존하지만, 0.5~2시간 이내에 온도가 상승할 수 있는 설비가 필요함) 차량 실내의 시료채취 위치 부근의 온도를 40±2°C로 제어하면서 온도를 유지하고 설정온도(40°C)에 처음 도달 후, 4.5시간을 경과한 직후부터 차량실내공기를 30분간 채취한다.

(5) 주행시 상태

밀폐 방치 상태의 차량 실내공기 채취 종료 후,

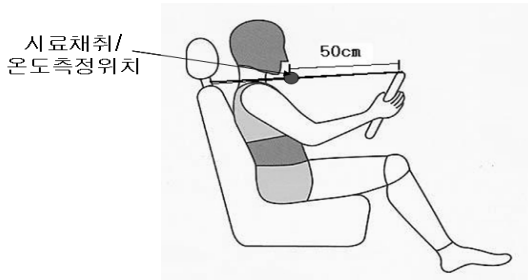


그림 4. 차량 실내 시료 채취 및 온도측정 위치

신속하게 각 물질별 시료 채취관을 교체하며, 운전석 문을 열어 엔진 및 에어컨을 가동시키고, 곧바로 문을 닫는다.(10초 이내에 실시한다.) 문을 닫은 직후부터, 차량 실내의 공기(15분간) 및 시험챔버(30분)내의 공기를 채취한다.

4.2 독일자동차공업회(TÜV)의 자동차 실내자재 SVOC 측정규격

독일자동차공업회(TÜV)에서는 친환경적인 부품을 이용하여 원천적으로 오염원을 감소시키고 있다. 자동차 부품의 SVOC(Semi Volatile Organic Compounds) 방출 시험방법으로는 독일의 VDA 278 "Thermodesorption Analysis of Organic Emissions to characterize non-metallic Automotive Materials"이 일반적으로 사용되고 있다.

독일에서는 챔버를 사용하는 VDA 278에 따라 SVOC를 측정하고 있으며, 일본에서도 이를 반영한 TDC-method를 개발하여 부품을 1차로 65℃에서 한번 탈착하여 VOC를 분석한 후, 석영 챔버 내부에 부착되어 있는 SVOC를 2차로 250℃에서 가열 탈착하여 분석한다. 분석방법은 용매추출 GC/MS를 사용하고 있다.

4.3 중국국가환경보호총국의 자동차 실내 공기질의 VOC 측정규격

중국국가환경보호총국에서 추진하고 있는 자동차 실내공기질의 VOC 측정방법은 아래 그림 5.와

표 9. 중국 국가환경보호총국 자동차 실내 VOC 측정 조건

측정모드		밀폐단계
알데히드류	측정시간	30min
	채취량	100 ml/min~500 ml/min
기타 VOC	측정시간	30min
	채취량	80 ml/min~200 ml/min

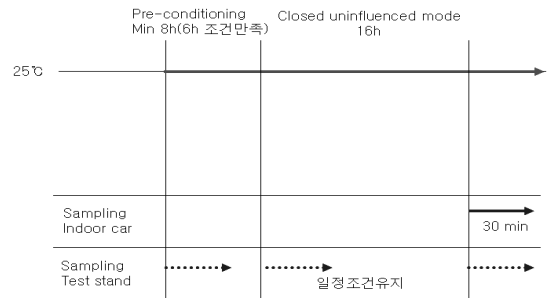


그림 5. 중국 국가환경보호총국 실내공기질 시험방법

표 9.의 분석 개략도 및 채취조건과 같다.

(1) 시험 차량의 조건

시험차량은 제조되어 조립·검사 종료 후 4주 이내(28일±5일 이내)의 차량 또는 이에 상당하는 차량을 이용한다.

(2) 시험방법

일반적으로 시험조건 및 차량 실내의 공기채취는 아래와 같은 방법으로 실시하며, 이 채취조건은 추천조건이며, 동등의 결과를 확보할 수 있는 다른 조건으로 채취해도 무방하다.

중국의 전체 시료채취과정은 시험차량의 준비단계, 밀폐단계, 시료채취단계로 구분한다. 시험차량이 있는 시험챔버는 적어도 시험차량 준비단계인 2시간 경과 후 적어도 6시간 동안 온도 25℃, 습도 50%±10, 기류속도 0.3m/s(임의방향)를 유지해야 한다. 또한 배경농도가 톨루엔 0.02 mg/m³, 포름알데히드 0.02 mg/m³이하여야 하며, 각 성분의 농도 규제치가 15% 이하여야 한다.

① 준비단계

시험차량은 출고일로부터 28일±5일 이내의 차량이어야 하며, 출고시 차량으로부터 내부 구성부품 표면을 포장하고 있는 비닐 시트를 제거한다. 시험챔버에 차량을 넣은후 시험차량의 문을 완전히 열고 엔진은 정지상태로 8시간 이상 방치한후 시험챔버의 실내공기를 측정한다. 이때 시험챔버는 적정 온습도 조건을 유지해야 한다.

② 밀폐단계

시험챔버 안에 있는 차량에 시료채취장치를 설치하고, 차량의 모든 문을 닫아 시험차량내 실내공기를 안정화시키기 위해 16시간동안 밀폐를 유지하고 시험챔버의 실내공기를 측정한다.

③ 시료채취단계

Tenax TA 흡착관을 사용하여 휘발성유기화합물을 채취할 경우, 시료채취유량을 80 ml/min~200 ml/min로 30분간 채취한다. 또한 2,4-DNPH 카트리지를 이용하여 카르보닐화합물을 채취할 경우, 유량은 100 ml/min~500 ml/min로 30분간 채취한다. 시료채취량을 정확하게 기록하며, 채집한 양은 전체 차량용적의 5%이하여야 한다. 또한 자동차 실내공기에 대한 시료채취를 할 경우, 시험챔버의 공기에 대한 시료채취를 병행하며 시료채취위치는 대상차량 외

부표면에서 0.5m이내여야 한다.

4.4 ISO/WD 16000-26(안)

2007년 10월 ISO/TC146/SC6에서는 "Car interior"와 관련하여 ISO/WD16000-26이 진행되고 있다. (Indoor air-Part 26: Road vehicle test stand-specification and method for the determination of volatile organic compounds in car interiors)

ISO에서 추진하고 있는 자동차 실내공기질의 VOC 측정방법은 아래 그림 6.과 표 10.과 같다.

(1) 시험 차량의 조건

시험차량은 제조되어 조립·검사 종료 후 4주 이내(28일±5일 이내)의 차량 또는 이에 상당하는 차량을 이용한다.

(2) 시험방법

일반적으로 시험조건 및 차량 실내의 공기채취는 아래와 같은 방법으로 실시하며, 이 채취조건은 추천조건이며, 동등의 결과를 확보할 수 있는 다른 조건으로 채취해도 무방하다.

ISO/WD 16000-26의 시료채취과정은 시험차량의 준비단계, 예비처리단계, 밀폐방치단계(고온), 승차단계로 구분한다. 시험챔버와 시험차량내 오염물질농도를 안정화시키기 위해 4시간동안 시험차

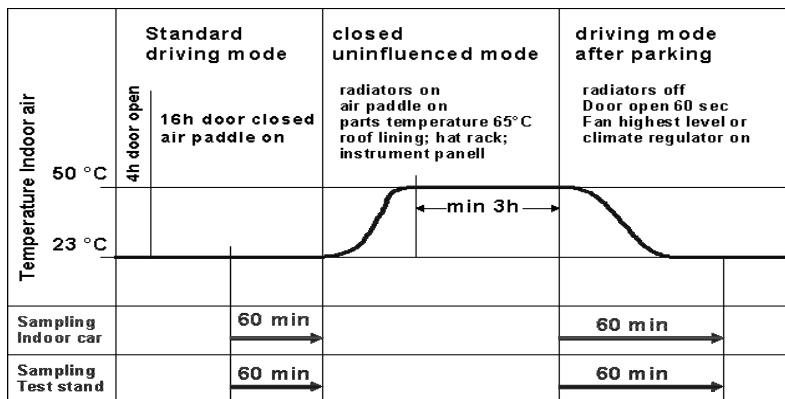


그림 6. ISO/WD 16000-26 자동차 실내 VOC 측정 조건(안)

의 모든 문을 열고 설정온도 23℃±2, 습도 RH 50%±10, 환기회수는 적어도 2회를 유지한다. 예비처리단계에서 12시간동안 시험챔버내 시험차의 모든 문을 닫고 온도 23℃±2, 습도 RH 50%±10, 환기회수는 2회를 유지한다. 밀폐방치단계(고온)는 가열램프를 이용하여 설정온도 50℃가 된후 3시간정도 고온을 유지하여 신속히 시동을 켜고 에어컨을 작동하여 휘발성유기화합물 및 포름알데히드를 채취한다.

표 10. ISO/WD 16000-26의 자동차 실내 VOC 측정 조건

측 정 모 드	예비처리 단계	밀폐방치 (고 온)	승 차
알데히드류	측정시간	60min	-
	채취속도	ISO 16000-3 참조	
	채취량	ISO 16000-3 참조	
기타 VOC	측정시간	60min	60min
	채취속도	ISO 16000-6 참조	
	채취량	ISO 16000-3 참조	

① 준비단계

시험챔버에 시험차량을 넣는다. 시험차량은 출고일로부터 28일±5일 이내의 차량이어야 하며, 시험차량의 창문과 문을 완전히 개방하여 시동을 켜지않고 정지상태로 4시간 이상 방치한다.

② 예비처리단계

시험차량은 시험챔버의 적정온·습도 조건을 유지하며 시험차량의 모든 문을 닫고 기밀함을 유지한다. 밀폐된 시험차량을 12시간 이상 유지하고, 휘발성유기화합물 및 포름알데히드의 시료를 채취한다.

③ 밀폐방치(고온)단계

가열램프에 의해 차량 실내의 시료채취 위치 부근의 온도를 50℃까지 상승시킨다. 차량 실내의 시료채취 위치 부근의 온도를 50℃로 제어하면서 유지하여 설정온도 (50℃)에 처음 도달 후, 3시간을 유지한다.

④ 승차단계

가열램프에 의해 차량 실내의 시료채취 위치 부

근의 온도를 50℃에서 3시간 경과후, 신속히 차량 문을 열고 시동을 켜후 에어컨을 작동시켜 차량실내공기를 60분간 휘발성유기화합물과 포름알데히드를 채취한다.

5. 맺음말

본 고에서는 자동차 실내공기질 시험방법에 대한 주요 선진국 및 ISO 규격과 관련 기준에 대하여 고찰하였다. 아직까지 자동차 실내공기질의 휘발성 유기화합물 및 포름알데히드 등에 대한 측정은 주요 선진국에서도 자동차의 특성을 반영한 별도의 방법 보다는 건축물의 실내공기질 측정에 사용되는 방법이 주로 원용되고 있는 실정이다. 따라서 국내에서도 향후 자동차 실내공기환경에 대한 평가기술의 표준화 방법에 대한 기초연구가 지속적으로 수행되어 자동차 산업의 국제경쟁력 확보차원에서의 기술개발이 이루어진다면, ISO 등의 국제 규격 설정에 주도적 역할을 할 수도 있을 것으로 판단된다.

현재 KS규격안으로 한국건설기술연구원에서 제시한 새차 내 휘발성유기화합물 및 포름알데히드와 카르보닐화합물의 시험방법은 기본적으로 현재 진행중인 ISO/WD 16000-26의 주요 내용을 근거로 하고 있으나, 신규제작 자동차를 대상으로 한 측정 결과를 기반으로 일부 내용을 보완하여 단계별 설정 온도 및 시험방법에 대한 기술기반을 구축하였다.

이러한 자동차 실내공기질 측정방법 규격안의 도입 및 확정을 위해서는 새차내에서 발생하는 유해화학물질의 측정방법과 더불어 기존 차량의 실내공기질에 대하여도 물리적·환경적 성능을 동시에 확보할 수 있는 규격안의 제시도 필요할 것으로 판단되며, 향후 자동차 관련 소재 및 제품에 대한 표준적인 시험방법에 대한 기초연구도 필요할 것으로 사료된다. 특히, 향후 새차중후군 저감을 통한 쾌적하고 건강한 자동차 실내 공기 확보의 차원에서 바닥재, 자재 등 자동차 실내 공간에 적용되는 차량마감재에 대해서도 관련 기준 및 다양한 자재의 특성을 고려한 시험 방법의 개선 등에 대한 후속연구가 이루어져야 할 것이다.