다중이용시설
실내공기질 관리
Indoor Air Quality Management

환 경 부
www.me.go.kr

이 자료는 환경부 홈페이지 www.me.go.kr
대기보전국 → 생활공해과 → 자료목록에서 확인할 수 있습니다.

· 재활용을 위해 코팅을 하지 않았습니다.
· 고지를 사용한 인쇄용지를 사용했습니다.
· 환경마크인증기준 EL553,인쇄물 에 적합하게 제작했습니다.

환 경 부

CONTENTS

Indoor Air Quality Management

다중이용시설 실내공기질 관리

02 1. 실내공기, 왜 중요한가?

04 2. 실내공기오염, 어디서 발생되나?

06 3. 실내오염물질, 무엇이 있나?

10 4. 실내공기, 이렇게 관리하세요!(공통)

16 5. 다중이용시설별 실내공기질 관리

22 6. '다중이용시설 등의 실내공기질관리법'은 이렇습니다.

부 록

실내공기, 자주 점검하세요.

실내공기오염, 공기정화식물로 예방한다!

다양한 실내공기 정보, 여기서 찾으세요.

주요 단위 설명

1 실내공기(Indoor Air), 왜 중요한가?

우리는 하루에 거의 80~90% 이상을 실내에서 생활하고 있습니다. 다양한 원인에 의한 실내공기 오염은 의식적이든 무의식적이든 우리의 건강에 많은 영향을 주고 있으며, 특히 일반인뿐만 아니라 노약자에게 미치는 영향은 우리가 흔히 생각하는 이상일 수도 있습니다.

수많은 고층건물과 지하공간에서 주기적인 청소나 적절한 환기도 없이 이중창 등으로 밀폐된 실내에서 생활하면서, 우리는 간혹 가슴이 답답하고 피로를 느끼면서도 대수롭지 않게 지나칠 때가 많습니다.

최근 '새집증후군(SHS : Sick House Syndrome)', '건물증후군(SBS : Sick Building Syndrome)', 복합화학물질과민증(MCS : Multiple Chemical Sensitivity) 등은 우리도 모르게 불편을 겪고 있는 피로, 두통, 현기증, 집중력 감퇴 등과 같은 증상을 일컫는 말이기도 합니다.

실내공기 오염은 그 원인과 영향이 다양하게 나타나기 때문에... 그러나 우리가 미리 대처한다면 예방할 수 있기 때문에... 실내공기질 관리가 중요합니다.

미국환경청(EPA)은 실내공기 오염의 심각성과 인체위해성에 대한 사람들의 무관심을 경고하였으며 가장 시급히 처리해야 할 환경문제 중 하나라고 발표하였습니다.

세계보건기구(WHO)는 대기오염에 의한 사망자 수는 연간 최대 600만 명이며 실내공기 오염에 의한 사망자는 280만 명에 이르고, 실내 오염물질이 실외 오염물질보다 폐에 전달될 확률은 약 천배 높다고 추정하였습니다.

또한 WHO는 실내공기를 단순한 '매체관리' 차원에서 벗어나 UN헌장에서 명시하고 있는 '인간의 기본권' 차원에서 다룰 것을 요구하며, '건강한 실내공기에 대한 권리(The Right of Healthy Indoor Air)' 라는 선언문을 채택(2000.5)하였습니다.

- 인간은 누구나 건강한 실내공기를 호흡할 권리가 있다.
- 자율성(autonomy)의 원칙에 의해 사람들은 실내공기에 의해 어느 정도 위해에 노출되어 있으며, 위해도를 저감할 수 있는 수단들의 정보를 제공받을 권리가 있다.
- 실내공기의 질은 불필요한 위해에 노출되어서는 안된다.
- 건물과 관련있는 모든 사람들은 거주자가 실내공기에 의한 위해를 받지 않도록 책임을 다하여야 한다.
- 개인의 사회경제적 지위가 실내공기질 유지에 영향을 주어서는 안된다.
- 모든 관련기관들은 실내공기질의 평가와 이로 인한 건강 및 환경영향을 평가할 수 있는 분명한 기준을 마련하여야 한다.
- 불확실성을 이유로 잠재적인 위해성을 개선하기 위한 대책의 실행이 연기되어서는 안된다.
- 오염된 실내공기로 인하여 발생되는 건강 혹은 복지에 대한 책임은 오염원인자에 있으며, 오염원인자는 실내공기질 개선 또는 복원에 대한 책임을 져야한다.
- 건강과 환경이 분리되어 다루어져서는 안되며, 실내공기질 개선을 이유로 생태계 혹은 미래세대의 권한이 손상되어서는 안된다.

2 실내공기오염, 어디서 발생되나?

실내공기질은 건물구조, 환기실태, 지역, 계절 등에 따라 다양하게 변화될 수 있습니다. 일반적으로 실내공기 오염은 인간활동, 생활 및 사무용품, 건축자재, 오염된 대기의 유입 등으로 발생됩니다.

인간활동

- 복잡하고 밀폐된 생활공간에서는 호흡에 의한 이산화탄소, 대화 · 기침 · 재채기 등에 의한 세균, 옷 · 신발 등에 묻어있는 먼지 등 **사람의 다양한 활동**으로 인해 실내공기가 오염될 수 있습니다.
- 가스 · 석유 보일러 등 **난방**이나 가스레인지 등 **조리시** 일산화탄소, 이산화질소 등이 발생합니다.
- 실내에서 키우는 **애완동물**의 털이나 분뇨, 침 등은 알레르기, 천식 등을 일으킬 수도 있으며, 음식물쓰레기에서도 악취와 함께 세균 등의 미생물이 발생합니다.
- 특히 **담배**는 연소과정에서 부유분진, 타르, 니코틴, 일산화탄소, 포름알데히드 등 수 천여 종의 오염물질을 발생시킨다고 알려져 있으며, 암 등 다양한 질환을 일으킬 수 있습니다.

생활 및 사무용품

- 우리가 흔히 쓰고 있는 옷장 · 침대 · 책상 등 가구, TV · 청소기 · 컴퓨터 · 프린터 등 전자제품에서도 오염물질이 발생할 수 있습니다.
- **가구**는 방부제나 접착제 등 사용하는 소재에 따라 포름알데히드, 휘발성유기화합물 등이, **전자제품**은 휘발성유기화합물, 오존 등이 방출되어 실내공기를 오염시킬 수 있습니다.
- **쇼파**나 **카페트** 등도 관리가 소홀하면 진드기, 곰팡이 등이 발생합니다.
- **책**이나 **신문**도 종이를 만들 때나 잉크 만들 때 쓰이는 표백제, 포름알데히드, 톨루엔 등 오염물질이 함유되어 있습니다.
- **살충제, 스프레이, 방향제, 세정제** 등도 휘발성유기화합물 등이 함유되어 있으므로 과도하게 사용하면 실내공기를 오염시킬 수 있습니다.
- 또한 플라스틱으로 된 일부 **장난감**에서도 어린이에게 유해한 오염물질이 함유된 것으로 알려져 있습니다.

건축자재

- 다중이용시설, 공동주택 등 대규모 시설의 공급 증가에 따른 건축자재 생산량의 증가와 함께 기능성 · 생산성 향상을 위하여 복합화학물질 사용량도 크게 증가하고 있습니다.
- 가공방법이나 소재 등에 따라 함유물질이 다양하여 일률적으로 말할 수는 없으나 **벽지, 바닥재, 단열재, 접착제, 페인트, 장식재** 등 건축자재에서 포름알데히드, 휘발성유기화합물 등 다양한 유해물질이 방출되어 실내공기를 오염시키게 됩니다.

외부 대기오염

- 대도시의 경우 **자동차 배기가스** 등 오염된 대기가 실내로 유입되어 실내공기 오염을 가중시킬 수 있으므로 실내공기는 대기와도 매우 밀접한 관계가 있습니다.
- 실내로 유입되는 **난방가스, 공사장 비산먼지** 등도 실내공기를 오염시킬 수 있으며, **황사**도 먼지의 증가로 인해 호흡기질환 및 눈병 유발 등 피해를 줄 수 있습니다.

3 실내오염물질, 무엇이 있나?

사람에게 유해한 영향을 주는 실내오염물질은 무척 다양합니다. 미세먼지, 포름알데히드 등이 대표적인 오염물질로 알려져 있으며 오랜 시간 노출되었을 경우 인체에 나쁜 영향을 끼치게 됩니다.

미세먼지(PM10 : Particulate Matters 10)

- 눈에 보이지 않을 정도로 아주 가늘고 작은 직경 10㎛ 이하의 먼지 입자를 말하며, 숨을 쉴 때 호흡기관을 통해 폐로 들어와 폐의 기능을 떨어뜨리고 면역력을 약하게 만듭니다.
- 미세먼지의 직경이 작을수록 폐 깊숙이 도달될 수 있기 때문에 선진국의 경우 PM10 보다 직경이 더 작은 미세먼지를 중요시하고 있는 추세입니다.

이산화탄소(CO_2 : Carbon Dioxide)

- 탄소나 그 화합물이 완전연소하거나 생물이 호흡 또는 발효할 때 발생하며, 건조한 공기 중에 약 0.03% 함유되어 있습니다.
- 독성은 없지만 그 양이 증가하면 혈액 속에 녹아 있는 이산화탄소가 폐에서 사라지지 않게 되며, 18% 이상인 곳에서는 생명이 위험해집니다.

포름알데히드(HCHO : Formaldehyde)

- 강한 자극성 냄새를 가진 무색 투명한 기체로 수용성이 강하며, 살충, 살균제, 합성수지 원료 등으로 사용됩니다. 포름알데히드 37% 용액에 10~15%의 메탄올을 첨가한 것이 포르말린입니다.
- 급성독성, 피부자극성, 발암성 등의 인체 유해성을 가지고 있어 국제암연구센터에서는 '발암우려 물질' 로 분류하고 있습니다.

부유세균

- 먼지나 수증기 등에 미생물들이 부착되어 있는 것이 부유세균이며, 주로 호흡기관에 영향을 주고 병원성 감염 등을 초래할 수 있습니다.

일산화탄소(CO : Carbon Monoxide)

- 연소시 산소가 부족하거나 연소온도가 낮으면 완전연소가 일어나지 못하여 생성됩니다.
- 혈액중의 산소를 운반하는 헤모글로빈과의 친화력이 산소의 250배 정도 되어 산소결핍에 따른 각종 질환을 유발할 수 있습니다.

3 실내오염물질, 무엇이 있나?

이산화질소(NO_2: Nitrogen Dioxide)

- 알카리 및 클로로포름에 용해되는 자극성 냄새의 적갈색 기체로서 취사용 시설이나 난방, 흡연 등으로 발생됩니다.
- 호흡할 때 폐포 깊이 도달하여 헤모글로빈의 산소 운반능력을 저하시켜 호흡곤란 등을 일으키는 독성이 강한 물질입니다.

라돈(Rn: Radon)

- 토양이나 암석 등 자연계의 물질중에 함유된 우라늄이 연속 붕괴하면서 생성되는 라듐이 붕괴할 때 생성되는 원소로서 무색, 무미, 무취의 방사성 가스입니다.
- 기관지 세포에 악영향을 미칠 수 있는 방사성 입자를 방출시키기 때문에 미량일지라도 인체에 영향을 미칠 수 있으며 발암성 물질로 알려져 있습니다.

휘발성유기화합물(VOC: Volatile Organic Compound)

- 비점(끓는점)이 낮아서 대기중으로 쉽게 증발되는 액체 또는 기체상 유기화합물의 총칭입니다.
- 액체연료, 파라핀, 올레핀, 방향족화합물 등 생활 주변에서 흔하게 사용되는 유기물질들이 거의 휘발성유기화합물이며, 실내에서는 건축재료, 세탁용제, 페인트, 살충제 등이 주요 발생원입니다.
- 주로 호흡 및 피부를 통해 인체에 흡수되며 급성중독일 경우 호흡곤란, 무기력, 두통, 구토 등을 초래하며 만성중독일 경우 혈액장애, 빈혈 등을 일으킬 수 있습니다.
- 대표적인 휘발성유기화합물로 **톨루엔**(Toluene)을 비롯하여 **벤젠**(Benzene), **에틸벤젠**(Ethylbenzene), **자일렌**(Xylene), **스티렌**(Styrene) 등이 있습니다.

석면(Asbestos)

- 길고 가늘고 강한 섬유상 물질로서 내화성이 강하고 마찰에 잘 견딜 수 있으며, 화학약품에 대한 저항성이 강하고 전기에 대한 절연성이 있어 단열재 등 여러 분야에 사용될 수 있습니다.
- 공기 중의 석면은 육안으로 식별이 불가능하며, 사람에게 암을 유발하는 유해물질로 알려져 있습니다.
- 종류에 따라 유해성에도 차이가 있어 백석면은 폐에 들어가서도 어느 정도 용해된다고 알려져 있으나, 갈석면 · 청석면은 백석면 보다 더 강하고 날카로우며 용해도 어려운 것으로 알려져 있으며 제조, 수입, 사용이 금지되어 있습니다.

오존(O_3: Ozone)

- 특유의 비린내가 나고 희미한 청색을 띠며, 공기 중에서 방전으로 생성됩니다.
- 산화력이 강해 표백, 살균 등에 이용되나 농도가 증가하면 위험합니다. 약 0.25ppm 이상이면 호흡기에 영향을 주고, 5~10 ppm 이면 위험합니다.

4 실내공기, 이렇게 관리하세요!(공통)

무엇보다도 환기가 중요합니다.

- 실내공기 오염은 그 원인별로 대처방법도 다양하나 무엇보다도 가장 중요한 실내공기질 관리방법은 환기를 하는 것입니다. 환기가 불충분하면 오염은 더욱 심해지고 인체에 미치는 영향도 더욱 커지게 됩니다.
- 따라서 충분한 환기는 건강하고 쾌적한 생활을 위해서 필수적일 뿐만 아니라 **가장 경제적이고 효과적인 방법**입니다.
- 환기란 실내외 온도차나 압력차로 인한 공기이동 등과 같이 자연의 힘이나 기계의 동력으로 오염된 실내공기를 실외로 배출하고 깨끗한 공기를 실내에 공급하여 오염물질을 제거 또는 희석하는 과정을 말합니다.

【최적 실내 온도 및 습도 유지】

- 쾌적한 실내공기를 위해서는 **최적 실내 온도 및 습도를 항상 유지**하는 것이 좋습니다.

구 분	여 름	봄, 가을	겨 울
최적온도	24~27℃	19~23℃	18~21℃
최적습도	60%	50%	40%

【일반적인 환기방법】

- 환기는 적어도 **하루에 2~3차례 이상** 해주는 것이 좋습니다.
- **봄 · 여름 · 가을**에는 겨울보다 실내외 기온 차이가 크지 않아 에너지 소비나 냉기(cold draught)에 큰 문제가 없으므로 춥지 않을 정도로 창을 항상 5~20㎝ 정도 열어놓는 것이 좋습니다.
- **겨울**에 창을 오래 열어 놓으면 에너지가 많이 소비되고 찬바람 때문에 환기를 기피할 수 있으므로, 창문 등을 2~3시간 주기로 1~2분 정도 개방하는 것이 좋습니다.
- 환기설비를 설치할 때 공기의 흡입구 및 배출구는 빗물 또는 쓰레기 등이 들어오는 것을 막을 수 있는 구조이어야 하며, 배출구에서 나오는 공기가 흡입구로 직접 들어가지 않도록 하여야 합니다.
- 송풍기는 외부의 기류로 인하여 송풍능력이 낮아지지 않도록 하고 외부 배출구로 배출되는 공기 및 소음으로 인하여 보행자나 인근 건물 등에 피해가 없도록 하여야 합니다.
- 특정 오염원이 문제가 될 경우 오염물질 발생원 주위나 사람의 활동 영역 일부을 **국소환기**하여 일부공간에서 발생하는 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 방지하여야 합니다.

【베이크 아웃(Bake ●ut)】

- 특히 신축이나 개 · 보수한 건물에서는 마감재와 구조재 등 건축자재로부터 오염물질이 많이 발생되므로 이를 제거하는 방법으로 '태워 없애기', 즉 '베이크 아웃' 이라는 환기방법이 있습니다.
- 실내공기의 온도를 높여주어 건축자재 등에서 방출되는 유해오염물질의 방출량을 일시적으로 증가시킨 후 환기를 하여 실내오염물질을 제거하는 방법입니다.
- 우선 오염물질이 외부로 많이 빠져나갈 수 있도록 캐비넷이나 서랍 등은 모두 열어두고, 외부공기의 유입을 막기 위해 창문 등은 닫아 두어야 합니다.
- 다음에 난방의 온도를 30~40℃로 설정하여 5~6시간 동안 그대로 유지한 후 모든 문을 열어 환기시킵니다.
- 이렇게 3회 이상 실시하면 실내오염물질이 현저하게 줄어 오염물질에 의한 피해를 크게 줄일 수 있습니다.

청소는 정기적으로 하세요.

- 쾌적한 실내를 위해서는 환기와 더불어 청소가 필수입니다. 많은 사람들이 이용하는 시설은 정기적인 청소만으로도 미세먼지 등 많은 오염물질을 제거할 수 있습니다.
- 청소를 할 때에는 일간, 주간, 월간, 연간 계획을 세워 실시하는 것이 능률적이며, 바닥이나 벽 청소뿐만 아니라 책상, 캐비넷 등 가구나 구조물은 정기적으로 청소하여야 합니다.
- 높은 습도는 유기화합물이 다른 유기물과 화학작용을 일으키는 조건이 될 수 있으므로 물청소를 한 후에는 반드시 마른 걸레로 닦아야 합니다.
- 출입구에는 먼지제거용 바닥매트를 설치하는 것이 좋습니다.
- 에어콘, 가습기, 환기설비 등은 정기적으로 필터 교체 및 내부청소를 하여야 합니다.

오염물질 발생을 줄여야 합니다.

- 금연구역 설치 등 실내에서는 **흡연**을 하지 없도록 하여야 합니다.
- **난방** 및 **연소기구는 창문**을 열어놓는 등 적절한 환기를 하면서 사용하여야 합니다.
- **살충제, 세정제, 스프레이** 등 화학약품이 들어 있는 제품은 용기를 잘 밀봉하여 보관하여야 하며 권고된 양만큼 사용하여야 합니다.
- 방향제, 세정제, 접착제, 얼룩제거제, 광택제, 부동액, 자동차용 앞면창유리세정액 등 7종에 대해 제조 및 수입업자는 용기에 어린이보호포장을 하도록 되어 있으므로(품질경영 및 공산품안전관리법), **어린이보호포장**된 제품을 사용하는 것이 좋습니다.
- 다 읽은 **신문**이나 **음식물쓰레기**는 장기간 실내에 두지 말고 즉시 처리하거나 실외에 두고 함부로 태우지 말아야 합니다.
- 배기가스가 실내에 유입될 수 있으므로 시설 주변에서 **자동차 공회전은 자제하여야** 합니다.
- **컴퓨터**나 **프린터** 등 사무용품은 환기가 잘 되는 곳에 설치하여야 합니다.

4 실내공기, 이렇게 관리하세요!(공통)

친환경적인 건축자재, 사무용품을 사용하세요.

- 오염물질이 많이 방출되는 건축자재, 사무용품은 처음부터 사용하지 말거나 친환경제품으로 바꿔주는 것이 좋습니다. 특히 **환경부장관이 고시한 오염물질 방출 건축자재는 사용하지 말아야 합니다.**
- 건축자재나 사무용품은 환기가 잘 되는 여름에 주로 교체하고 천연재료로 만든 것을 사용하는 것이 좋습니다.
- 특히 석면의 경우 **산업현장**에서의 악티노라이트석면, 안소필라이트석면, 트레모라이트석면, 청석면 및 갈석면의 제조 · 수입 · 양도 · 제공 또는 사용을 금지하고 있으며, 그 외 석면을 제조 · 사용하고자 할 경우와 석면이 함유된 설비 또는 건축물을 해체 · 제거하고자 할 경우에는 노동부장관의 허가를 받아야 합니다 (산업안전보건법).
- 또한 석면 제조 · 가공시 또는 공작물 · 건축물 제거시 발생되는 폐석면은 **지정폐기물로 분류**하여 적정처리하여야 합니다(폐기물관리법).

실내공기를 자연정화하세요

- 실내공기 오염물질을 없애거나 줄이기 위해서 공기청정기 등 공기정화설비를 사용하는 것도 좋으나 가능한 숯같은 **천연재료**나 벤자민, 고무나무 등 유해물질 흡착효과가 있는 **식물**을 키워 자연정화를 하는 것도 좋은 방법입니다.
- 적정 온도 및 습도를 유지하기 위해 가습기나 **화분, 수족관** 등을 놓는 것도 쾌적한 실내를 위한 좋은 방법입니다.

5 다중이용시설별 실내공기질 관리

다중이용시설은 실내공기오염의 원인이 다양하므로 시설별 특징에 따른 적정 관리가 필요합니다. 다만 공통적으로 **적절한 환기설비 가동, 주기적인 청소, 실내 흡연금지**는 반드시 필요합니다.

지하역사

- 주로 전동차 운행 등으로 인한 터널내 오염물질 발생, 외부 대기오염물질 유입, 시설 노후화 등으로 인해 실내공기가 오염됩니다.
- 분무설비 설치, 분진흡입차 운행, 도상 물뿌리기, 역사 물청소 등을 통해 오염물질 발생을 최소화하여야 합니다.
- 외부 환기구 높이를 1.5~2.0m 이상으로 설치하고 에어클리너 가동 등으로 외부 대기오염물질의 유입을 막아야 합니다.
- 자갈도상을 콘크리트 도상으로 개량, 환기설비 개선 등 노후시설의 단계적인 교체가 필요합니다.
- 최근 설치하고 있는 스크린도어(PSD : Platform Screen Door)는 오염물질 차단효과가 큼으로 터널 내 오염물질 발생이 큰 지하역사부터 우선 설치하여야 합니다.
- 개 · 보수 등 각종 공사시에는 반드시 차단막 설치, 집진기 사용 등 환경관리를 철저히 하여야 합니다.
- 환승역사, 노후역사 등 오염우려가 큰 시설은 특별관리 지하역사로 지정하고 실내공기질 측정, 환기설비 개선 및 적정가동, 주기적인 청소 등 특별관리할 필요가 있습니다.

지하도상가, 대규모점포(백화점, 할인점 등)

- 도로, 지하역사와 직접 연결된 경우가 많아 외부 오염물질이 쉽게 유입되며, 매장의 신상품에서 발생되는 오염물질, 음식점의 냄새, 조리기구 연소 등으로 인해 실내공기가 오염됩니다.
- 연결된 지하역사와 지하도상가의 실내공기질은 밀접한 관계가 있으므로 실내공기 관리 책임자간 상호보완적인 관리방안 마련 등 긴밀한 협조는 필수입니다.
- 도로 및 보도의 오염물질이 유입되지 않도록 환기구 높이를 높이거나 출입구에 에어커튼, 이중막 등을 설치하여 외부 오염물질의 유입을 최대한 막아야 합니다.
- 매장 신상품에서 방출되는 다양한 오염물질 특성을 고려하여 적절한 매장배치, 상품배열 등의 조치를 하여야 합니다.
- 신상품은 오염물질 방출이 저감되도록 실외에서의 충분한 환기 등 가능한 전처리를 한 후 진열하는 것이 좋습니다.
- 매장 또는 시설의 개 · 보수 및 인테리어 공사시에는 오염물질 방출이 적은 건축자재를 사용하도록 합니다.
- 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 방지하기 위하여 음식점, 화장실 등에는 국소환기설비를 설치하여야 합니다.
- 이용손님들로부터 유입되는 먼지 등도 실내공기오염의 원인이 되므로 출입구에는 먼지 제거용 바닥매트를 설치하는 것이 좋습니다.

5 다중이용시설별 실내공기질 관리

터미널, 대합실

- 여객자동차, 공항, 항만, 철도 등의 터미널 및 대합실은 매점, 음식점 등 다양한 편의시설에서 발생되는 오염물질과 실내에 유입되는 버스 등 운송수단의 배기가스 등이 실내공기를 오염시킵니다.
- 매점, 음식점, 화장실 등에는 국소환기설비를 설치하여 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 막아야 합니다.
- 버스 등 운송수단의 공회전으로 배기가스가 실내에 유입될 수 있으므로 공회전 제어장치 설치, 공회전 시간제한 등 적절한 조치를 하여야 합니다.
- 출입구에는 바닥매트, 에어커튼이나 이중문 등을 설치하면 이용승객들로부터 유입되는 먼지와 배기가스 유입을 막을 수 있습니다

도서관, 박물관, 미술관

- 도서, 전시품 등에서 발생하는 다양한 오염물질과 이용객들로부터 유입되는 오염물질 등이 실내공기의 주요 오염원입니다.
- 일반적으로 안전, 보안 등 시설의 특성상 자연환기가 어려우므로 주기적으로 베이크 아웃 등 강제환기를 실시하고, 이용객에 따라 환기량을 조절할 수 있는 자동환기설비를 설치합니다.
- 또한 환기가 원활하도록 이용객의 동선을 가능한 환기방향과 동일하게 맞추어 설계하도록 합니다.
- 신간 도서, 전시품은 오염물질 방출이 저감되도록 실외에서의 충분한 환기 등 가능한 전처리를 한 후 진열하는 것이 좋습니다.
- 보관 또는 보존을 위해 사용되는 방부제나 산화방지제 등은 온도 및 습도에 의해 오염물질 방출농도가 달라지므로, 항상 온도 및 습도가 적정 유지될 수 있도록 주의하여야 합니다.
- 도서, 전시품 교체를 위한 개 · 보수 및 인테리어 공사시에는 오염물질 방출이 적은 건축자재, 가구 등을 사용하도록 합니다.

의료기관, 노인의료복지시설, 보육시설, 산후조리원

- 주로 이용객에 의해 유입되는 오염물질과 의료용품, 의료설비 등에서 발생되는 오염물질로 인해 실내공기가 오염됩니다.
- 환자, 노인, 어린이, 산모, 유아 등 노약자가 주로 이용하는 시설이고 특히 병원성세균 및 감염성폐기물로 인한 2차감염의 우려도 있으므로 실내공기질 관리에 더욱 주의가 필요합니다.
- 입원실, 수술실, 장비보관실 등에는 국소환기설비를 설치하거나 일반 환기설비와 별도로 운영하는 것이 바람직합니다.
- 매점, 음식점, 화장실 등에는 국소환기설비를 설치하여 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 막아야 합니다.
- 일반쓰레기와 감염성폐기물은 혼합되지 않도록 철저히 분리하고, 감염성폐기물은 밀봉 보관 후 전문처리업체에 위탁하여 처리하여야 합니다.
- 방향제, 세정제 등은 어린이보호포장된 제품을 사용하고, 장난감 등 놀이기구도 반드시 친환경적인 제품을 사용하도록 합니다.

5 다중이용시설별 실내공기질 관리

실내주차장

- 자동차 배기가스와 타이어 마모 등에 의해 실내공기가 오염되며 일반적으로 습도가 높아 곰팡이, 세균 등의 번식이 쉽습니다.
- 자동차 공회전은 최대한 줄이고, 급제동 및 가속하지 않도록 주의하여야 합니다.
- 자동차의 출입구, 주차공간 등을 고려하여 차량 및 이용객의 동선이 최소화 되도록 하고, 주차시설과 이용객의 활동공간을 분리하여 오염원으로부터 사람을 최대한 격리시킵니다.
- 습도가 적정하게 유지되고 공기순환이 원활히 될 수 있도록 천장에 팬을 설치하여 공기흐름을 만들어 주고, 강제급배기방식으로 외부공기를 유입시켜 실내공기질을 항상 적정하게 유지되도록 합니다.

장례식장

- 이용객의 이동이 잦은 시설로서 대화, 기침 등에 의한 세균, 옷 · 신발 등에 묻어있는 먼지, 흡연 등으로 인해 실내공기가 오염되며 향, 초 등 각종 장례물품과 음식냄새, 조리기구 연소 등으로 인한 오염물질도 주요 오염원입니다.
- 출입구에는 먼지제거용 바닥매트를 설치하여 이용객으로부터 유입되는 먼지 등을 차단하고, 실외에 별도 흡연장소를 마련하여 실내에서의 흡연은 금지합니다.
- 가능한 국소환기와 전체환기를 동시에 할 수 있는 혼합환기시스템을 설치하도록 합니다.
- 특히 분향소, 접객실, 매점, 조리방 등에는 국소환기설비를 설치하여 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 막아야 합니다.
- 시설의 개 · 보수 및 인테리어 공사시에는 오염물질 방출이 적은 건축자재를 사용하도록 합니다.

찜질방

- 고온다습하고 밀폐된 환경으로 인해 미생물 등이 쉽게 번식하며, 대화 · 기침 · 재채기 등에 의한 세균, 옷 · 신발 등에 묻어있는 먼지 등으로 인해 실내공기가 오염됩니다.
- 보온을 위한 밀폐화로 공기순환이 거의 이루어지지 않으므로 일정시간을 정하여 매일 정기적으로 환기를 실시하는 것이 좋습니다.
- 규칙적으로 청소를 해주고 에어콘, 가습기 등은 정기적으로 필터교체 및 내부청소를 하여야 합니다.
- 고온에서는 휘발성 오염물질이 쉽게 방출되므로 인테리어 공사시 자재, 가구 등은 오염물질 방출이 적은 제품을 사용하여야 합니다.

6 「다중이용시설 등의 실내공기질관리법」은 이렇습니다.

환경부는 **다중이용시설** 및 신축 공동주택의 실내공기질을 적정 관리하여 국민의 건강을 보호하고 환경상의 위해를 예방하기 위해 '다중이용시설 등의 실내공기질 관리법'을 2003.5.29일 제정하여 2004.5.30일부터 시행하고 있습니다.

【적용대상 다중이용시설(제3조)】

- 다중이용시설이란 **불특정다수인**이 이용하는 시설을 말합니다.
- 현재 법의 적용을 받는 다중이용시설은 아래와 같이 **일정규모 이상의 시설**이며, 2004년말 현재 총 5,083개 시설이 있습니다.

다 중 이 용 시 설	규 모
지하역사	모든 지하역사
지하도상가(지상건물에 딸린 지하층의 시설 포함) 여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실 실내주차장(기계식 주차장 제외)	연면적 2천 ㎡이 상
공항시설중 여객터미널	연면적 1천5백 ㎡이 상
항만시설중 대합실	연면적 5천 ㎡이 상
도서관, 박물관, 미술관	연면적 3천 ㎡이 상
의료기관	연면적 2천 ㎡이 상 또는 병상수 100개 이상
대규모점포(할인점, 전문점, 백화점, 쇼핑센터, 시장 등을 말함)	유통산업발전법에 의한 대규모점포
국공립 보육시설, 국공립 노인전문요양시설 · 유료 노인전문요양시설 · 노인전문병원, 장례식장(지하에 위치한 시설에 한함), 찜질방 영업시설	연면적 1천 ㎡이 상
산후조리원 영업시설	연면적 5백 ㎡이 상

【실내공기질 유지기준(제5조)】

- 다중이용시설 관리책임자(소유자 · 점유자 또는 관리자 등 관리책임이 있는 자)는 **항상 유지기준을 지켜야 합니다.**
- 위반시 1천만원 이하의 과태료가 부과되며, 개선명령을 받을 수 있습니다.

오염물질 항목 / 다중이용시설	PM10 (㎍/㎥)	CO_2 (ppm)	HCHO (㎍/㎥)	총부유세균 (CFU/㎥)	CO (ppm)
지하역사, 지하도상가, 여객 자동차터미널의 대합실, 철도 역사의 대합실, 공항시설중 여객터미널, 항만시설중 대합실, 도서관, 박물관, 미술관, 장례식장, 찜질방, 대규모점포	150이하	1,000이하	120이하	–	10이하
의료기관, 보육시설, 노인의료시설, 산후조리원	100이하			800이하	
실내주차장	200이하			–	25이하

【실내공기질 권고기준(제6조)】

- 유지기준과는 달리 권고기준을 위반하더라도 과태료가 부과되지는 않습니다. 그러나 이용객의 건강과 쾌적한 공기질을 유지하기 위하여 다중이용시설의 특성에 따라 **권고기준에 맞게 관리**하여야 합니다.

오염물질 항목 / 다중이용시설	NO_2 (ppm)	Rn (pCi/ℓ)	VOC (㎍/㎥)	석면 (개/cc)	오존 (ppm)
지하역사, 지하도상가, 여객 자동차터미널의 대합실, 철도 역사의 대합실, 공항시설중 여객터미널, 항만시설중 대합실, 도서관, 박물관, 미술관, 장례식장, 찜질방, 대규모점포	0.05이하	4.0이하	500이하	0.01이하	0.06이하
의료기관, 보육시설, 노인의료시설, 산후조리원			400이하		
실내주차장	0.30이하		1,000이하		0.08이하

【교육의무(제7조)】

- 다중이용시설 관리책임자는 환경보전협회 등 환경부장관이 위탁하는 교육기관에서 실내공기질 관리 교육을 받아야 합니다.
- 신규교육 : **관리책임자가 된 날로부터 1년 이내에 1회**
- 보수교육 : **3년마다 1회**
- 시 · 군 · 구는 관할구역내의 교육대상자를 선발한 후 **교육일시 · 장소 · 시간 · 수수료 등**에 대한 사항을 통보하게 됩니다.

【공기정화설비 및 환기설비 설치의무(제8조)】

- 공기정화설비란 실내공간의 오염물질을 없애거나 줄이는 설비로서 환기설비의 안에 설치되거나 환기설비와는 따로 설치된 것을 말합니다.
- 환기설비란 오염된 실내공기를 밖으로 내보내고 신선한 바깥공기를 실내로 끌어들여 실내공간의 공기를 쾌적한 상태로 유지시키는 설비를 말합니다.
- **동법 시행(2004.5.30일) 이후** 새로 다중이용시설을 설치하는 자는 공기정화설비 및 일정 구조 · 설치기준에 따른 환기설비를 설치하여야 합니다.
- 다만, **동법 시행(2004.5.30일) 당시** 이미 설치된 다중이용시설은 공기정화설비 및 환기설비를 설치한 것으로 간주합니다. 그러나 유지기준에 맞지 아니하게 관리될 경우 공기정화설비 및 환기설비를 설치하도록 개선명령을 받을 수 있습니다.
- 현재 **환기설비 설치기준**은 아래와 같습니다.

다중이용시설 / 산정기준	여객자동차터미널의 대합실, 철도역사의 대합실, 공항시설중 여객터미널, 항만시설중 대합실	지하역사, 지하도상가, 도서관, 박물관, 미술관, 장례식장, 찜질방,대규모점포	의료기관, 보육시설, 노인의료시설, 산후조리원	실내 주차장
환기횟수(회/h)	0.3이상	0.5이상	0.7이상	3이상
이용인원당 환기량(㎥/인 · h)	25이상	25이상	25이상	25이상

- 다만 2006.1.1일부터는 환기설비의 구조 및 설치기준을 건설교통부장관이 정하는 "건축물의 설비기준 등에 관한 규칙"에 따르도록 할 예정입니다.

【오염물질방출 건축자재 사용제한(제11조)】

- 다중이용시설을 **설치, 개 · 보수하는 자**는 환경부장관이 고시한 오염물질방출 건축자재를 실내에서 사용하여서는 안됩니다.

구 분 / 오염물질	접 착 제 방출기준(㎎ /㎡ · h)	일반자재(벽지 · 페인트 · 바닥재 등) 방출기준(㎎ /㎡ · h)
포름알데히드	40이상	1.25이상
총휘발성유기화합물	100이상	40이상

- 2005.5.6일 환경부장관이 고시한 오염물질 방출 건축자재는 아래와 같으며, 건축자재에 대한 오염물질 방출시험을 **매년** 단계적으로 실시하여 방출기준을 초과하는 건축자재를 고시할 예정입니다.(2008년까지 3,400개 건축자재 시험예정)

구분	건축자재 생산업체	건축자재명	TVOC 방출량(㎎ /㎡ · h)
페인트	1. (주)금강고려화학	센스멜 MT3370	8.225
	2. (주)디피아이	슈퍼에나멜 백색	5.372
	3. (주)디피아이	크린폭시300	6.597
	4. 건설화학공업(주)	글로리텍스	5.905
	5. 건설화학공업(주)	KCI워터락	7.182
	6. 삼화페인트공업(주)	수성아크론	8.292
	7. 삼화페인트공업(주)	수용성우레탄락카	7.279
	8. 벽산페인트(주)	아쿠아 락	11.822
	9. 벽산페인트(주)	E. Floor Single Top	5.732
	10. 벽산페인트(주)	E. Floor Top	14.687
접착제	1. (주)오공	825	16.000
	2. (주)오공	SB1100	28.045
	3. (주)대흥화학	SR-325	17.009
	4. (주)동부정밀	YS-303	13.044

【실내공기질 측정 및 보고의무(제12조, 제13조)】

- 관리책임자는 **스스로 또는 측정대행업자**를 통해 **실내공기질 공정시험방법**에 따라 실제 운영조건과 동일한 환경상태에서 유지기준 오염물질은 **연 1회**, 권고기준 오염물질은 **2년에 1회** 측정하여야 합니다.
- 또한 그 결과를 **매년 1월 31**일까지 시 · 도지사 또는 시 · 군 · 구청장에게 보고하고, 측정결과를 **3년간** 보존하여야 합니다.
- 새로 설치되는 다중이용시설은 **설치된 연도의 다음연도**부터 실내공기질을 측정하면 됩니다.
- **실내공기질 측정대행업자 현황, 실내공기질 공정시험방법**은 환경부 홈페이지(www.me.go.kr) – **대기보전국 – 생활공해과 – 자료목록**에서 확인할 수 있습니다.
- **관리책임자가 측정하여 보고한 결과**가 유지기준을 초과하더라도 이를 근거로 과태료 등의 행정처분을 하지는 않습니다.
- 다만 **관할 행정기관이 직접 지도 · 점검을 통하여** 오염도를 검사한 결과가 유지기준을 위반한 경우에는 과태료 등의 행정처분을 하게 됩니다.

【개선명령(제10조)】

- 유지기준에 맞지 아니하게 관리되는 경우, 또는 공기정화설비 및 환기설비가 설치되지 아니하거나 구조 및 설치기준에 맞지 아니하게 설치된 경우에는 공기정화설비 또는 환기설비 등의 개선이나 대체 그 밖의 필요한 조치를 할 것을 개선명령 할 수 있습니다.

【보고 및 검사(제13조)】

- 시 · 도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장은 실내공기질 관리를 위해 관리책임자에게 필요한 보고를 하도록 하거나 자료를 제출하게 할 수 있습니다.
- 관계공무원은 다중이용시설에 출입하여 오염물질을 채취하거나 관계서류 및 시설 · 장비 등을 검사할 수 있습니다.

【벌칙(제14조)】

- 개선명령을 이행하지 않으면 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금이 부과되며, 공무원의 출입 · 검사 또는 오염물질 채취를 거부 · 방해 또는 기피하면 200만원 이하의 벌금이 부과됩니다.

【과태료(제16조)】

- 유지기준을 위반하거나, 환경부장관이 고시한 오염물질방출 건축자재를 사용하면 1천만원 이하의 과태료가 부과됩니다.
- 교육을 받지 않거나, 실내공기질을 측정하지 않거나, 측정결과를 기록 · 보존하지 않거나 거짓으로 기록 · 보존하거나, 보고 또는 자료제출을 이행하지 않거나 거짓으로 보고 · 제출하여도 500만원 이하의 과태료가 부과됩니다.

【기타 시설의 실내공기질 관리】

- 그 밖에 **교육인적자원부**는 학교, **노동부**는 작업장 등, **보건복지부**는 공연장 등의 실내공기질을 관리하고 있습니다.
- 앞으로 환경부는 관계부처 협의 등을 통해 관리대상 다중이용시설을 지속적으로 확대할 계획입니다.

담당부처 / 기준물질	환경부	보건복지부	노동부	교육인적자원부	건설교통부
적용대상	다중이용시설 (지하역사, 의료기관, 찜질방 등 17개 시설군)	공중이용시설 (학원, 공연장, 업무시설 등)	사무실, 작업장	학교	주차장 (2000㎡ 이하)
근거법	다중이용시설 등의 실내공기질관리법	공중위생 관리법	산업안전보건법 산업보건기준에 관한규칙	학교 보건법	주차장법
측정항목	10개 항목(미세먼지,CO, CO_2, NO_2, HCHO, 총부유세균, 라돈, 휘발성 유기화합물, 석면, 오존)	3개항목 (미세먼지, CO, CO_2)	4개항목(미세먼지, CO, CO_2, HCHO)	2개 항목 (미세먼지, CO_2,)	1개 항목 (CO)
관리방법	유지기준 준수, 환기설비 설치, 신축 공동주택 실내공기질 측정 · 공고	공기정화시설 교체 · 청소	필요시 사무실 공기정화, 실외 오염물질의 유입 방지(건물 개· 보수시 공기오염 관리)	연1회 점검 의무 및 적정조치 강구	적정 환기설비 설치

실내공기, 자주 점검하세요.

구 분	중점항목	세부항목	확인 적	확인 부
설계단계	오염물질 저방출 건축자재의 적용	공간 · 부위별 적용자재 확인	□	□
		시험성적서 및 인증등급 확인	□	□
	환기경로 및 환기설비 등의 계획	자연환기구 확보	□	□
		맞바람 등의 환기경로 확보	□	□
		환기시스템의 적용	□	□
시공단계	표준시방의 적용	자재의 적절한 시공	□	□
	접착제의 적정 사용	사용 접착제의 종류, 양 확인	□	□
		접착제의 직접노출 확인	□	□
	환기시스템의 점검	시스템 사양 확인	□	□
		적정환기량의 확보	□	□
이용단계	지속적인 환기	창의 개폐를 통한 환기여부	□	□
		환기시스템의 지속적 가동	□	□
	생활습관의 개선	오염물질 저방출 사무용품 사용	□	□
		적정한 온 · 습도 유지	□	□
		청소용품 및 방향제의 관리	□	□
		에어컨, 공기청정기, 가습기 관리	□	□
		실내의 흡연여부	□	□

실내공기오염, 공기정화식물로 예방한다. (농촌진흥청)

식물의 공기정화방법

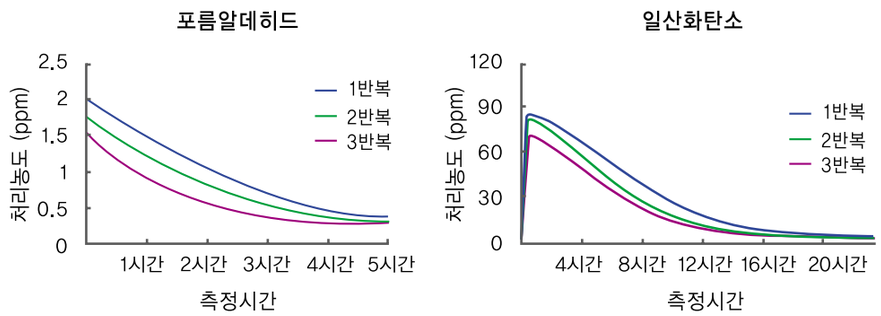
1) 공기중의 오염물질 기공으로 흡수

2) 증산작용에 의해 온 · 습도 조절

4) 근권부 미생물에 의한 오염물질 분해

3) 증산에 의해 형성된 부압으로 오염물질 근권부로 이동

식물의 오염물질 제거 효과 실험결과 (2003~2004, 원예연구소)



주요 공기정화식물

▶포름알데히드, 벤젠 제거 : 팔손이, 아레카야자, 베고니아, 인도고무나무, 드라세나 등

▶일산화탄소 제거 : 산호수, 시클라멘, 아펠란드라 등

▶산소 공급 : 선인장, 헤데라, 팔레놉시스, 호접란 등

▶음이온 방출, 기억력 향상 : 로즈마리, 파키라 등

▶암모니아 제거 : 관음죽, 스파티필름, 맥문동 등

다양한 실내공기 정보, 여기서 찾으세요.

실내공기질 관리 기본계획, 정책방향
다중이용시설 등의 실내공기질관리법 등 관련 법령 제 · 개정
정책건의, 법령해석

환경부, www.me.go.kr 대기보전국 생활공해과, 02-2110-6813, 6818, 7975

실내공기질 공정시험방법
실내공기질 담당 공무원 등 전문가 교육

국립환경과학원, www.nier.go.kr 환경보건안전부 실내환경과, 032-560-7325~41

다중이용시설, 신축 공동주택 실내공기질 지도 · 점검
실내공기질 측정대행업체 등록 및 관리 · 감독

관할 시 · 도(또는 시 · 군 · 구) 환경부서

환경분쟁조정

중앙환경분쟁조정위원회, www.edc.me.go.kr, 02-504-9303
지방환경분쟁조정위원회(관할 시 · 도 환경부서)

다중이용시설 관리책임자 실내공기질 관리 교육

환경보전협회, www.epa.or.kr, 02-2216-3882

국내외 각종 학술 및 논문자료, 학계 연구동향

한국실내환경학회, www.kosie.or.kr, 02-2294-1510
한국생활환경학회, www.ksles.org, 02-2291-3501

친환경제품 자율인증
건축자재, 생활용품 등 오염물질 방출시험

친환경상품진흥원(구 환경마크협회),www.koeco.or.kr, 02-358-6800
한국표준협회, www.ksa.or.kr, 02-6009-4567
한국공기청정협회, www.kaca.or.kr, 02-553-4156~7

환경기술 개발 및 진흥 등 사업

한국환경기술진흥원, www.kiest.org, 02-3800-500

주요 단위 설명

ppm (parts per million)

- 환경 오염도를 표시할 때 쓰는 일반적인 단위로 100만 분의 1을 나타낸다.
- 실내공기 오염도를 나타내는 ppm은 부피의 비로 이산화탄소가 1ppm이라면 공기 중에 이산화탄소가 부피로 따져 100만 분의 1만큼 포함되어 있는 것을 말한다.
- 그러나 공기는 온도와 압력에 따라 부피가 변하므로 실내공기 오염도는 보통 1기압, 20℃를 표준으로 나타낸다.

$\mu g/m^3$

- 공기 중 오염물질의 농도를 나타낼 때 사용하는 단위로, 공기 부피 $1m^3$안에 들어있는 오염물질의 양(무게)을 의미하며 $1\mu g$은 $10^{-6}g$에 해당한다.
- 표준상태(1기압, 20℃)의 실내공기 중 오염물질의 농도($\mu g/m^3$)는 다음과 같은 환산식을 이용하여 ppm 값으로 표시할 수 있다.

$$ppm = \text{공기중오염물질의 농도}\ (\mu g/m^3) \times \frac{24.05L}{\text{오염물질의 분자량(g)}} \times 10^{-3}$$

CFU/m^3

- CFU(Colony Forming Unit)는 미생물의 집락(colony)형성 단위로 CFU/m^3는 단위 부피(m^3)의 공기 중 미생물의 집락수를 나타낸다.
- 공기 중 부유세균의 농도가 300 CFU/m^3라면 공기 $1m^3$중 부유세균을 일정조건에서 성장시켜 눈으로 볼수 있도록 형성된 부유세균의 집락(colony)이 300개라는 것을 나타낸다.

pCi/ℓ

- pCi(피코퀴리)/ℓ 는 공기 중 라돈기체의 농도를 표현하는 단위로, Ci(퀴리)는 방사능의 강도 및 방사성물질의 양을 나타낸다.
- 1Ci는 1초에 370억개의 원자핵이 붕괴하여 방사선을 내는 방사성물질의 양과 같다. 1pCi/ℓ 는 공기 1ℓ 내의 1×10^{-12}Ci의 방사성물질의 양을 의미한다.

개/cc

- 석면의 공기 중 농도를 나타내는 단위로, 개/cc는 채취한 공기 1cc내에 존재하는 석면의 개수를 의미한다.
- 공기 부피 1cc는 1㎖와 같다.