

국내·외 환기설비 유지관리현황 소개

현재 사용 중인 건물(사무소 건물)의 에너지절약을 위한 관련기준은 에너지이용합리화법에서 관리하고 있다. 그러나 신선외기를 도입하여 실내공기를 청정하게 유지시키는 관점에서 설치된 환기설비의 운영·관리관점에서는 주기적이고 효과적으로 강제하는 사항을 각 부처에서 제정하여 운영하고 있으나 설계단계에서부터 유지관리의 편의성, 에너지소비와의 상관도를 분석할 수 있도록 강제하지 못하고 있는 현실이다. 본고는 이러한 관점에서 선진국에서 환기설비의 유지관리(필터의 교체 및 덕트 청소)를 위해, 제시하고 있는 기술적인 내용을 검토하고자 한다.

머리말

국내에서 국민건강증진에 도움을 주고 효과적으로 실내공기질을 관리하기 위해, 국가 차원에서 환기설비시스템과 관련하여, 강제하고 있는 정책을 살펴보면 표 1과 같다.

실내공기질을 악화시키는 오염원은 실내발생과 실외유입으로 구분할 수 있으며 오염물질의 종류는 가스상, 입자상 및 세균으로 크게 구분할 수 있다. 이러한 오염물질의 농도를 유지기준 이하로 유지하기 위해서는 환기설비를 설치하여 희석 혹은 제거방법을 적용하는 것이다. 환기설비를 설치하여 오염물질을 희석하기 위해서는 실내에서 요구되는 외기를 도입하여 실내에 공급할 때, 실내에서 공조기로 환기된 공기와 희석한 후, 외기에 포함된 오염물질을 적절하게 차단할 수 있도록 오염물질 종류별로 필요한 필터를 설치하고 있다. 이렇게 설치된 필터가 최적의 기능을 확보하면서 교체 시점을 관리자에게 통보하기 위해, 차압센서를 설치하고 있다.

권용일

신흥대학교 건축설비설계과

yikwon77@empal.com

〈표 1〉 부처별 환기설비 설치 및 관리기준

부처명	법령명
고용노동부	산업안전보건법 산업안전보건기준
보건복지부	공중위생관리법 시행규칙/공중이용시설의 실내공기위생관리기준
환경부	다중이용시설의 실내공기질 관리기준
국토해양부	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

환기설비 유지관리와 관련된 국내제도

국내에서 설비 및 시설별로 환기설비 유지관리에 대해 많은 연구가 진행되었다.

“이재근, 김성찬(’96년 9월)”은 HVAC시스템 유지관리, 오염제어 연구동향을 발표한 바 있고 “이승환(’00년)”은 공중이용시설의 실내공기정화청소 시행에 관한 개선방안 연구를 수행하여 공기정화시설의 청소와 관련된 법률의 개선안을 제시한 연구도 수행하였다.

또한, 환경부에서는 시설종류별(어린이집, 도서관, PC방)로 실내공기질 유지관리매뉴얼을 제시한 바 있다. 이상과 같이 환기설비가 설치된 후 지속해서 사용하는 경우, 필터 및 덕트설비의 노후화로 인하여 발생할 수 있는 실내공기질의 2차 오염을 막기 위해 노력하고 있음을 확인할 수 있다. 국내에서 각 부처별로 환기설비의 유지관리를 위해, 강제하고 있는 조항을 정리하면 다음과 같다.

보건복지부

국내에서는 건축물에 설치된 환기설비의 유지관리관점에서 강제하고 있는 사항은 덕트청소에 대해, 보건복지부에서 시행하고 있는 공중위생관리법에는 “공중이용시설의 실내공기 위생관리기준(제8조 제1항 관련)”에서 **그림 1**과 같은 청소규정이 제시되어 있다. 공중위생관리법에 제시된 공중이용시설의 대상은 다음과 같다.

1. “건축법”에 의한 업무시설로서 연면적 3천 m² 이상의 업무시설과 연면적 2천 m² 이상의 건축물로서 2 이상의 용도(「건축법」 제2조 제2항의 규정에 의한 용도를 말한다)에 사용되는 건축물
2. “공연법”에 의한 공연장으로서 객석 수 1천석 이상의 공연장
3. “학원의 설립 운영 및 과외교습에 관한 법률”에 의한 학원으로서 연면적 2천 m² 이상의 학원
4. “유통산업발전법”에 의하여 개설 등록된 대규모점포와 “동법”에 의한 상점가 중 지하도에 있는 연면적 2천 m² 이상의 상점가(다중이용시설 등의 실내공기질관리법의 적용을 받는 시설을 제외한다)
5. “건전가정의례의 정착 및 지원에 관한 법률”에 의한 혼인예식장으로서 연면적 2천 m² 이상의 혼인예식장
6. “체육시설의 설치 이용에 관한 법률”에 의한 체육시설로서 관람석 1천석 이상의 실내체육 시설

고용노동부

고용노동부에서 제정한 “산업보건안전기준”은 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지 증진하기 위한 목적으로 제정되었으며 환기설비에 관련하여 청정도 높은 실내공기질을 유지하기 위해, **그림 2**와 같이 분진 등이 배출되는 설비에 대해, 청소가 가능한 시스템을 구성하도록 강제하고 있다.

국토해양부

국토해양부에서 제정한 “건축물의 설비기준 등에 관한 규칙”은 **그림 3**과 같이 공동주택과 다중이용시설에 적용가능한 환기설비의 종류, 필요환기량 산정근거, 에너지절약을 위해, 풍량조

[별표 5] <개정 2003.6.7>

공중이용시설의 실내공기 위생관리기준(제8조 제1항 관련)

1. 24시간 평균 실내 미세먼지의 양이 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하는 경우에는 실내공기정화시설(덕트) 및 설비를 교체 또는 청소하여야 한다.
2. 제1호의 규정에 따라 청소하여야 하는 실내공기정화시설 및 설비는 다음 각 호와 같다.
 - 가. 공기정화기와 이에 연결된 급·배기관(급·배기구를 포함한다)
 - 나. 중앙집중식 냉·난방시설의 급·배기구
 - 다. 실내공기의 단순배기관
 - 라. 화장실용 배기관
 - 마. 조리실용 배기관

[그림 1] 공중이용시설의 실내공기 위생관리기준

절이 가능한 시스템을 구성하도록 유도하고 필터의 청소 및 교체가 용이한 구조로 구성되어 유지관리가 가능하도록 강제하고 있다.

또한, 국토해양부에서 제정한 “건축물의 설비기준 등에 관한 규칙”에서 강제환기설비시스템의 필요환기량은 **그림 4**와 같은 대상 건물에 대해, 인당 필요풍량으로 제시하고 있다.

지금까지 살펴본 바와 같이 정부의 각 부처인 고용노동부, 보건복지부 및 국토해양부에서는 다중이용시설의 실내공기질을 양호하게 지속해서 유지하기 위해, 다중이용시설에 설치되는 환기설비의 유지관리방법을 강제하고 있다. 고용노동부와 보건복지부는 덕트 청소가 용이한 구조로 환기설비시스템을 구성하도록 제한하고 있

제73조(덕트) 사업주는 분진 등을 배출하기 위하여 설치하는 국소배기장치(이동식은 제외한다)의 덕트(duct)가 다음 각 호의 기준에 맞도록 하여야 한다.

1. 가능하면 길이는 짧게 하고 굴곡부의 수는 적게 할 것
2. 접속부의 안쪽은 돌출된 부분이 없도록 할 것
3. 청소구를 설치하는 등 청소하기 쉬운 구조로 할 것
4. 덕트 내부에 오염물질이 쌓이지 않도록 이송속도를 유지할 것
5. 연결 부위 등은 외부 공기가 들어오지 않도록 할 것

[그림 2] 산업보건안전기준의 덕트구조기준

으며 실내 오염농도가 평균치 이상으로 유지되는 경우, 환기설비의 구성품을 청소하도록 강제하고 있다. 국토해양부에서는 다중이용시설을 7개 군으로 구분하여 군별로 최소 필요환기량을 제한하고 있으며 이러한 외기에 포함된 오염물질을 최대한 차단하기 위해, 설치된 필터는 유지관리(청소, 교체)가 가능한 구조가 되도록 제한하고 있다.

환기설비 유지관리와 관련 국외제도

국외에서 최적의 실내공기질을 유지하기 위해, 환기설비의 유지관리기준을 제정하여 운영하고 있으며 이들의 내용을 살펴보면 환기설비 시스템을 설계 및 시공단계에서부터 유지관리가 용이하도록 유도하며, 필터시스템을 에너지 절약과 연관시켜 LCC 분석을 수행하여 효과적인 교체주기를 제시하고 있다. 예를 들어 미국의 친환경건물인증제도(LEED)에서 필터의 유지관리를 위해, 적용하는 기법을 살펴보면 **표 2**와 같다. LEED의 평가항목을 살펴보면, 최상의 관리계획, 에너지비용의 최소화, 커미셔닝계획 수립 및 이행, 시스템 수준측정, 지속가능한 소모품 및 IAQ 관리 등이 있다.

에너지비용을 최소화시키기 위해, 수행하는 필터의 생애주기(LCC)를 분석하는 방법은 Kimberly -Clark의 에너지해석계산법을 활용하여 **그림 5**와 같이 필터의 효율감소에 따른 동력증가비율을 평가하여 최적의 교체주기를 제시하는 것이다. 필터 생애비용을 평가하기 위해서는 필터 구입비, 시스템에 설치된 필터 개수, 유량, 공기의 먼지농도, 교환주기, 필터압력강하에 의한 에너지비용 및 팬효율과 같은 입력자료가 필요하다.

필터의 생애비용에 영향을 미치는 서로 다른

제11조(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등) ① 영 제 87조제2항의 규정에 따라 신축 또는 리모델링하는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 주택 또는 건축물(이하 "신축공동주택등"이라 한다)은 시간당 0.7회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연 환기설비 또는 기계환기설비를 설치하여야 한다.

- 100세대 이상의 공동주택(기숙사를 제외한다)
- 주택을 주택 외의 시설과 동일건축물로 건축하는 경우로서 주택이 100세대 이상인 건축물

②신축공동주택등에 자연환기설비를 설치하는 경우에는 자연 환기설비가 제1항에 따른 환기횟수를 충족하는지에 대하여 「건축법」 제4조에 따른 지방건축위원회의 심의를 받아야 한다. 다만, 신축공동주택등에 「산업표준화법」에 따른 한국산업표준(이하 "한국산업표준"이라 한다)의 자연환기설비 환기성능 시험방법(KSF 2921)에 따라 성능시험을 거친 자연환기설비를 별표 1의3에 따른 자연환기설비 설치 길이 이상으로 설치하는 경우는 제외한다. <개정 2009.12.31, 2010.11.5>

③신축공동주택등에 자연환기설비 또는 기계환기설비를 설치하는 경우에는 별표 1의4 또는 별표 1의5의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.10, 2009.12.31>

④다중이용시설을 신축하는 경우에 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량은 별표 1의6과 같으며, 설치하여야 하는 기계환기설비의 구조 및 설치는 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.10, 2009.12.31, 2010.11.5>

1. 다중이용시설의 기계환기설비 용량기준은 시설이용 인원 당 환기량을 원칙으로 산정할 것
- 기계환기설비는 다중이용시설로 공급되는 공기의 분포를 최대한 균등하게 하여 실내 기류의 편차가 최소화될 수 있도록 할 것
- 공기공급체계 · 공기배출체계 또는 공기흡입구 · 배기구 등에 설치되는 송풍기는 외부의 기류로 인하여 송풍능력이 떨어지는 구조가 아닐 것
- 바깥공기를 공급하는 공기공급체계 또는 공기흡입구는 입자형 · 가스형 오염물질의 제거 · 여과장치 등 외부로부터 오염물질이 유입되는 것을 최대한 차단할 수 있는 설비를 갖추어야 하며, 제거 · 여과장치 등의 청소 및 교환 등 유지관리가 쉬운 구조일 것
- 공기배출체계 및 배기구는 배출되는 공기가 공기공급체계 및 공기흡입구로 직접 들어가지 아니하는 위치에 설치할 것
- 기계환기설비를 구성하는 설비 · 기기 · 장치 및 제품 등의 효율과 성능 등을 판정하는데 있어 이 규칙에서 정하지 아니한 사항에 대하여는 해당항목에 대한 한국산업표준에 적합할 것

[그림 3] 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙

[별표 1의6] <개정 2009.12.31>

기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 필요환기량 (제11조제4항 관련)

1. 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설

가. 지하시설 : 모든 지하역사 및 연면적 2천제곱미터 이상인 지하도상가(연속되어 있는 2 이상의 지하도상가의 연면적 합계가 2천제곱미터 이상인 경우를 포함한다)

나. 문화 및 집회시설 : 연면적 3천제곱미터 이상인 박물관 및 미술관

다. 판매 및 영업시설

- (1) 소매시장 : 「유통산업발전법」 제2조제3호의 규정에 의한 시장 · 할인점 · 전문점 · 백화점 및 쇼핑센터, 그 밖에 이와 유사한 것
- (2) 여객자동차터미널의 연면적 2천제곱미터 이상인 대합실
- (3) 공항시설 중 연면적 1천5백제곱미터 이상인 여객터미널
- (4) 항만시설 중 연면적 5천제곱미터 이상인 대합실
- (5) 철도역사 중 연면적 2천제곱미터 이상인 대합실

라. 의료시설

- (1) 연면적 2천제곱미터 이상 또는 병상수 100개 이상인 의료기관
- (2) 연면적 1천제곱미터 이상인 장례식장(지하에 위치한 시설에 한한다)

마. 교육연구 및 복지시설

- (1) 연면적 3천제곱미터 이상인 도서관
- (2) 연면적 430제곱미터 이상인 국 · 공립 보육시설(아동복지시설 및 영유아보육시설을 말한다)
- (3) 「노인복지법」 제34조의 규정에 의한 노인의료복지시설 중 연면적 1천제곱미터 이상인 국 · 공립노인전문요양시설 · 유료노인전문요양시설 및 노인전문병원

바. 자동차 관련 시설

- (1) 연면적 2천제곱미터 이상인 실내주차장(기계식 주차장을 제외한다)

사. 그 밖의 시설

- (1) 연면적 1천제곱미터 이상인 찜질방
- (2) 연면적 5백제곱미터 이상인 산후조리원

2. 필요 환기량			
다중이용시설 구분	필요 환기량(m ³ /인 · h)	비고	
지하시설	지하역사	25 이상	
	지하도상가	36 이상	매장(상점) 기준
문화 및 집회시설	29 이상		
판매 및 영업시설	29 이상		
의료시설	36 이상		
교육연구 및 복지시설	36 이상		
자동차 관련 시설	27 이상		
그 밖의 시설(찜질방 · 산후조리원)	25 이상		

[그림 4] 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설의 분류 및 필요환기량

비고

가. 필요 환기량은 예상 이용인원이 가장 높은 시간대를 기준으로 산정한다.

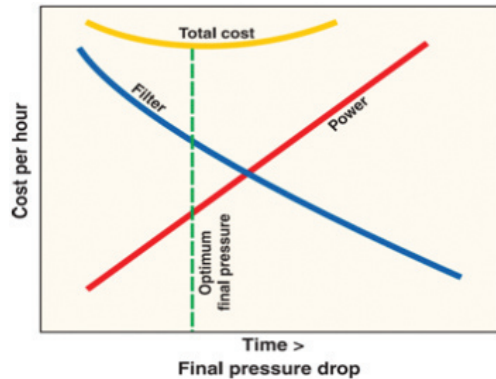
나. 의료시설 중 수술실 등 특수 용도로 사용되는 실의 경우에는 소관 중앙행정기관의 장이 달리 정할 수 있다.

다. 자동차 관련 시설 중 실내주차장(기계식 주차장을 제외한다)은 단위면적당 환기량(m³/m² · h)으로 산정한다.

〈표 2〉 기존건물의 운영과 관리를 위한 LEED평가안 및 점수

점수	적용된 공기 여과법전략
필수	공조시스템용 공기필터에 대한 예방유지보수계획의 전략을 수립하고 변경일정(change out schedule)을 문서화
필수	Kimberly-Clark's에너지해석계산기와 같은 것을 도구로 사용해서 공조시스템에너지비용에 대한 필터의 기류저항(filter's airflow resistance)의 크기를 계산
2	HVAC 필터시스템의 LCC와 에너지비용해석
2	기류저항이 최소로 갖는 HVAC기류필터로의 변환 - 에너지비용과 부하를 가장 적게 할 수 있는 최상의 방법중 하나임.
1-2	기류분포, 정압 및 환기풍량을 측정하기 위한 측정장비 구현. 공기필터에 적합한 교체주기를 결정하기 위해, 기류저항을 측정하기 위한 압력계이지 사용.
1	기류저항이 낮은 공기필터를 사용하여 축소된 그린하우스배출가스 및 절약된 에너지량을 결정하기 위해, Kimberly-Clark 에너지해석계산법과 같은 것을 도구로 사용. 필터에 의해, 포집된 PM2.5, PM10의 비율은 검증된 여과효율사용.
1	고성능 절곡형 필터와 최소절곡 V-bank 2차필터의 구입. 이러한 조건은 에너지효율을 향상시키기 위해, 기류저항을 최소화하면서 필터수명은 연장시켜 교체 및 폐기과정을 축소
1	빌딩에서 발생하는 입자상, 가스상 오염물질을 제거하거나 축소하기에 적합한 MERV를 갖는 필터지정
1	MERV 13 혹은 고성능 필터를 설치하고 필터교체를 위한 정기적인 일정을 수립하고 실행
1	영구적으로 설치되는 공조기가 시공기간 동안 사용되어야 한다면, 각 환기그릴에 MERV8 필터를 설치해야 한다. 입주 전에 여과매질을 교체하고 실내를 청소한다.

인자들은 사용된 필터의 등급, 팬효율 및 운전시간에 지배적으로 영향을 받는다. 낮은 압력강하를 갖는 필터를 사용하는 것은 에너지비용을 감소시키기는 하지만 필터비용이 증가한다. 최적화된 설치를 위해서는 환기시스템에 설치되는 필터의 개수를 최적화할 필요가 있다. 이상과 같은 관점을 갖고 국외에서, 환기설비기준을 제정하여 운영하고 있는 기준들의 현황에 대해 미국, 일본, 스웨덴, 영국, 호주, 싱가포르에 대해 살펴보면 다음과 같다.



[그림 5] 필터의 교체주기평가 예시

미국

미국의 경우, **그림 6**과 같이 ASHRAE와 NADCA에서 환기설비유지관리에 관련된 표준과 일반제원을 제정하여 운영하고 있다. ASHRAE는 상업빌딩 HVAC시스템의 유지관리에 대한 최소기준을 아래와 같이 ASHRAE standard 180-2012에 제시하고 있으며, 본 기준의 기준제정 목적은 상업빌딩의 온열쾌적성, 에너지효율과 실내공기질 유지를 위한 최소의 HVAC 시스템의

검사와 유지기준을 제시하고 있다.

Standard 180-2012 -- Standard Practice for Inspection and Maintenance of Commercial Building HVAC Systems, ASHRAE, 2012

미국 에어덕트청소협회(NADCA)에서는 HVAC시스템의 청소 및 복원과 관련된 기준 및 세부제원을 아래와 같이 HVAC청소 전문가의 산업표준(The Industry Standard for HVAC

Cleaning Professionals)으로 제시하고 있다.

ACR2006: Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems

본 기준의 제정 목적은 HVAC 시스템의 청소 및 복원이 만족할 만한 수준으로 이루어졌는지 또한 청소 및 복원이 시스템 성능개선에 도움이 되었는지에 대한 정보를 제공하는데 목표를 갖고 있다. 또한, 미국 에어덕트청소협회(NADCA)에서는 HVAC 시스템 청소를 위한 최소한 요구 조건을 제시하고 검사 및 테스트를 통해 청결함을 검증하는 방법을 제시할 목적으로 아래와 같은 일반제원(General Specification)을 제정·운용하고 있다.

또한, 미국 국립공기여과협회(NAFA)에서는 공기여과기(필터)의 보편적인 특성과 설치, 운영(installation, Operation and Maintenance of Air filtration)에 관련된 중요한 절차 및 공기 필터시스템의 유지보수에 대한 내용을 제시하고 있다.

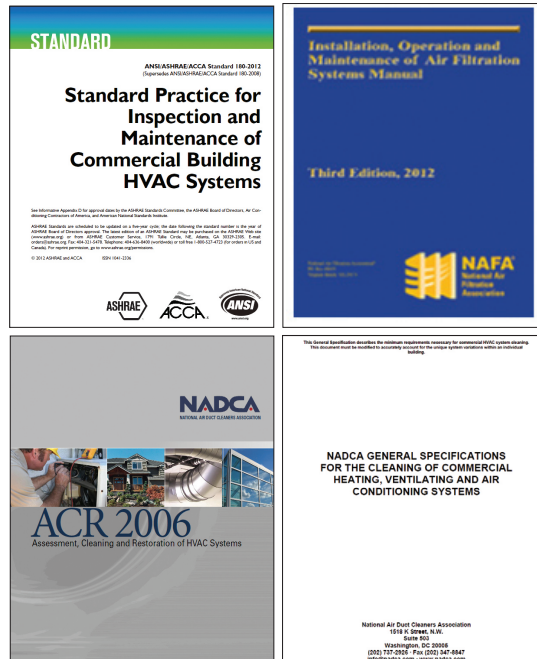
일본

일본은 기존 에어덕트클리닝협회(JADCA)에서 명칭을 일본 공조시스템클리닝협회(Japan Air Distribution-system Control Association; JADCA)로 변경하여 덕트클리닝에 한정하기보다는 공조시스템 전반에 대한 협회활동을 추구하고 있다. 2009년에 이어 2011년 JADCA Standard가 그림 7과 같이 발간되었으며 공조시스템의 효과적인 유지관리를 위한 청소방법과 청소 시 준비사항 등 유지관리를 위한 절차 및 기준을 제시하고 있음.

스웨덴

스웨덴 의회와 정부에서는 아래와 같은 성능

NADCA General specifications for the cleaning of commercial heating, ventilating and air conditioning systems, 2001



[그림 6] ASHRAE Standard, ACR2006, General Specifications, NAFA

검사 기준을 제시하고 있다. 주택 및 건물의 건축 계획시 환기시스템의 필수 검사에 대한 규정과 환기시스템의 성능검사에 대한 일반적인 지침을 발표함.

Checking the performance of ventilation systems, The Swedish National Board of Housing, Building and planning, General guidelines, 1992:3E

영국

공기조화시설의 정기적인 조사와 관리 및 운영에 관한 기준은 CIBSE(Chartered Institution of Building Services Engineers)와 B&ES(Building & Engineering Services Association, formerly the HVCA)에서 제시하고 있으며 이는 건물주뿐


・発行: 2011年10月
 ・発行者: 一般社団法人 日本空調システムクリーニング協会(JADCA)
 ・定価: 2,100円(税込)

JADCAは、空調システム内部の汚染とそのメンテナンスについて、創立以来の多くの研究結果や、協会の加盟企業の日常の仕事の中で経験的に得られた知見を集め、ひとつのものをさしとすべく2009年に「JADCAスタンダード」としてまとめました。

それから2年を経ましたが、その間にJADCA空調システム浄化委員会では、空調設備の微生物(真菌)汚染に關し新たなガイドラインを提案し、また、JADCA厨房委員会では、海外での厨房排気設備メンテナンスの実例を踏まえて、飲食店で利用できる点検表を作成しました。

今般、完成版といえる「JADCAスタンダード 2011」として再発行する運びとなりました。

空調システムの衛生管理についてのバイブルとして、発注基準や工事完成検査の参考に、清掃作業における参考書や手引きに、広く活用いただけるものと確信しています。



■ 第1部 空調換気システムについて

見出し	内容
1. 空調換気システムについて	1. 空調換気システム浄化の基本理念
2. JADCA スタンダードの目的と適用範囲	2-1. JADCA スタンダードの目的 2-2. 適用範囲 2-3. 技術基準 2-3-1. 清浄度 2-3-2. 施設設備への影響度 2-3-3. 施工性
3. 空調換気システム汚染と室内空気環境	3-1. 空調換気システム汚染 3-2. 空調換気システム内部の汚染物質 3-2-1. 粉じん 3-2-2. 微生物 3-2-3. 揮発性有機化合物(VOC: Volatile Organic Compounds) 3-3. 空調換気システム内部汚染の実態
4. 厨房排気システム汚染と諸問題	4-1. 厨房排気システム汚染 4-2. 厨房排気システム汚染の諸問題 4-2-1. 防炎の問題 4-2-2. 機能的問題 4-2-3. 環境衛生的問題 4-2-4. 経済的問題 4-3. 予防保全の観点に立った維持管理 4-4. 汚染の実態 4-4-1. フード 4-4-2. グリスフィルター、V バンク(グリスフィルターケース) 4-4-3. 防火シャッター 4-4-4. 立ち上がりダクト 4-4-5. 横引きダクト 4-4-6. タンバ(FD:防火タンバ FVD:風量調節機能付タンバ等) 4-4-7. 縦ダクト 4-4-8. 排気ファン 4-4-9. 排気ガラリ、網 4-4-10. キャンバス継手

[그림 7] JADCA 2011 Standard 표지와 목차

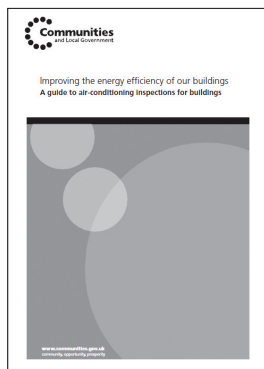
만 아니라 실제 건물 운영관리자들을 위한 구체적인 관리방안을 포함하고 있다.

- Guide A: Environmental Design(CIBSE Guide A)
- Guide B: Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration(CIBSE Guide B)
- Guide M: Maintenance engineering and management(CIBSE Guide M)

Heating & Ventilation Certification Associates Ltd에 따르면, 평균유효출력량이 12 kW 이상인 공기조화시설의 경우 Energy Assessor에 의해 주기

적인 조사를 받도록 되어 있다. 기준에 대한 조사 보고서는 아래와 같으며, Energy Assessor는 보고서 작성을 위해 National Occupational Standards, 2007(NOS) 기준을 모두 충족해야 하며 표지와 목차는 그림 8과 같다.

A guide to air-conditioning inspections for buildings



Contents	
Foreword	5
1. Introduction	6
1.1 Why air-conditioning inspections are required	6
1.2 When air-conditioning inspections are required	6
1.3 Systems requiring an air-conditioning inspection	7
1.4 Other requirements of the Energy Performance of Building Directive	8
1.5 F Gas Inspectors	8
2. What are air-conditioning inspections?	10
2.1 What does an air-conditioning inspection cover?	10
2.2 What can I expect in the report?	11
2.3 What a report must contain	12
3. Obtaining an air-conditioning inspection	13
3.1 Responsibilities for ensuring inspections are done	13
3.2 Control of air-conditioning systems	13
3.3 Responsibilities for conducting air-conditioning inspections	14
3.4 Energy assessor accreditation	14
3.5 Responsibilities with respect to other inspection or certification procedures	14
4. Applying the regulations in practice	16
4.1 Determining the size of your air-conditioning system	16
4.2 Control and contractual arrangements for air-conditioning units and the requirements for air-conditioning inspections	17
4.3 Control of air-conditioning units in buildings or parts of buildings and the requirements for air-conditioning inspections	18
4.4 Cooling capacity and process applications	19

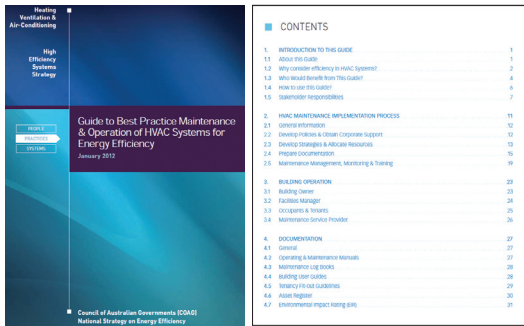
[그림 8] A guide to air-conditioning inspections for buildings 의 표지와 목차

호주

호주정부(Australian Government)의 국가 에너지 효율전략(National Strategy of Energy Efficiency)에 따라 에너지효율 향상을 위한 HVAC시스템 모범 관리 및 운영에 관한 기준을 2012년 1월에 아래와 같은 제목으로 제시하였다.

Guide to Best Practice Maintenance & Operation of HVAC Systems for Energy Efficiency, 2012.

HVAC시스템의 관리 및 운영에만 초점을 맞춘 것이 아니라, 사용자의 에너지 소비 최소화와 환경영향 등을 반영한 종합적인 HVAC 관리 및 운영 기준으로 사용하고 있다(그림 9 참조).



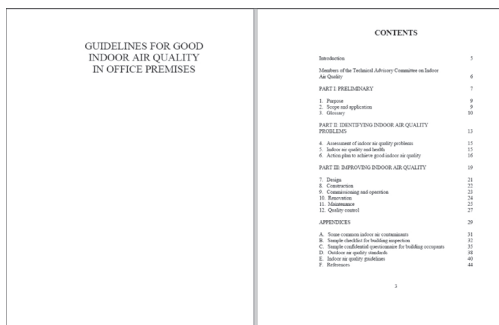
[그림 9] 호주 HVAC 관리 및 운영 가이드 포지 및 목차

싱가포르

싱가포르에서는 1995년 민간기업과 공공부서를 포함한 기술 자문위원회를 소집하여 학제간 합의를 도출한 “Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises”를 만들었다.

Institute of Environmental Epidemiology; Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises, 1996.

본 기준은 에어컨이 설치된 사무공간 건물을 대상으로 잠재적인 실내오염물질을 환기시스템 설계와 운영 및 유지관리를 통하여 쾌적한 환경을 제시하고자 하는 일반적인 지침이며 본 지침은 “GUIDELINES FOR GOOD INDOOR AIR QUALITY IN OFFICE PREMISES_PART I”과 “GUIDELINES FOR GOOD INDOOR AIR QUALITY IN OFFICE PREMISES PART II”로 구성되어 있다(그림 10 참조).



[그림 10] 싱가포르 HVAC 관리 및 운영 가이드 포지 및 목차

기타 관련 기관 사이트

HVAC 시스템의 클리닝 표준 및 기준을 제공하기 위한 연구를 수행하고 있는 대표적인 기관은 다음과 같다.

- 1) Air Conditioning Contractors of America (ACCA); <http://www.acca.org>
- 2) American National Standards Institute (ANSI); <http://www.ansi.org>
- 3) Association of Specialists in Cleaning & Restoration (ASCR); <http://www.ascr.org>
- 4) North American Insulation Manufacturers Association(NAIMA); <http://www.naima.org>
- 5) Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA); <http://www.smacna.org>
- 6) Building Services Research and Information Association(BSRIA); <http://www.bsria.co.uk>

맺음말

환기설비의 유지관리에 관련된 국내외 제도에 대해 조사한 결과를 개괄적으로 살펴보았다. 지금까지 살펴본 결과를 토대로 국내외 환기설비 유지관리제도에 대해 비교검토를 해보면 다음과 같다.

1. 국내에서도 중앙정부차원에서 국민건강 보호를 위해, 최소한의 환기설비 유지관리기준을 제시하고 있다.
2. 국내에서 제시하고 있는 제도는 환기설비를 구성하는 덕트 및 구성품의 청소가 용이하도록 제한하고 있으나 덕트와 필터 등을 교체 가능하도록 건축(인테리어)관점에서 고려할 점검구,

소재구의 설치의무사항이 강제되지 않고 있다.

3. 실내의 공기질을 양호하게 유지하는 데 필요한 최소환기량의 기준을 제시하고 있다.

4. 국외의 경우, 스웨덴, 영국 및 호주 등은 정부 차원에서 환기설비의 유지관리에 관한 기준을 제시하고 있으며 미국과 일본 등은 민간 협회 차원에서 공조시스템 및 필터시스템의 청소 및 필터의 교체에 대한 유지관리방식을 제시하고 있다.

5. 국외의 경우, 환기설비에 설치되는 필터를 오염물질의 차단기능과 더불어 에너지절약에 영향을 미치는 인자로 평가하여 LCC분석과 같은 기법을 적용함으로써 최적교체주기를 제시하고 있다.

참고문헌

1. "공중이용시설의 실내공기 위생관리기준", 보건복지부

2. "산업보건안전기준", 고용노동부

3. "건축물의 설비기준 등에 관한 규칙", 국토해양부

4. "Leadership in Energy and Environmental Design(LEED)", USGBC

5. "Standard 180-2012, Standard Practice for Inspection and Maintenance of Commercial Building HVAC Systems", ASHRAE, 2012

6. "ACR2006: Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems ", NADCA

7. "General specifications for the cleaning of commercial heating, ventilating and air conditioning systems, 2001", NADCA

8. "JADCA標準", JADCA

9. "Checking the performance of ventilation systems, The Swedish National Board of Housing, Building and planning, General guidelines, 1992:3E", SWEDEN

10. "Guide M: Maintenance engineering and management", CIBSE 