

국·내외 환기기준 변화와 설치기준 비교

환기설비 설치기준을 국내와 국외(미국, ASHRAE)로 비교해 보고, 환기설비에서 반송경로를 형성하는 중요한 설비인 덕트설비의 설치기준을 검토하여 국·내외 기준의 차이점 및 유사점을 비교하였다.

개요

실내 거주공간에는 냉난방 설비뿐만 아니라 실내공기질 관리를 위해 환기설비를 필수적으로 설치하고 있는데, 이는 건물 내 재실자의 건강을 위한 주요 인자중의 하나는 실내공기질(Indoor Air Quality)임을 인식하고 이를 관리하기 위한 기준과 법규들이 제정되고 관리되어 온 결과라 할 수 있다.

실내공기질 관련 환기기준은 시대에 따라 달라져 왔으며, 이는 그림 1에서 보듯이 환기개념의 패러다임 변화로부터 기인하는 것으로 설명되기도 한다.¹⁾

	패러다임	오염원
2000	쾌적성+(건강)	사람+건물
1990		사람
1935	감염	
1900	독성	
1800		

[그림 1] 환기개념에서 패러다임의 변화

최종언

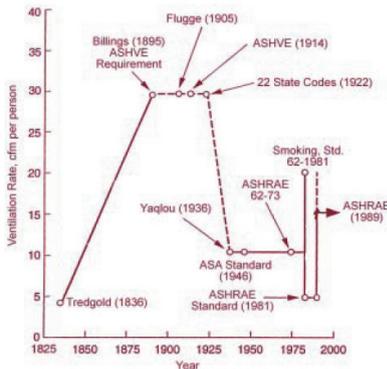
삼성물산 M&E 사업부 ENG팀
부장

jongeon.choi@samsung.com

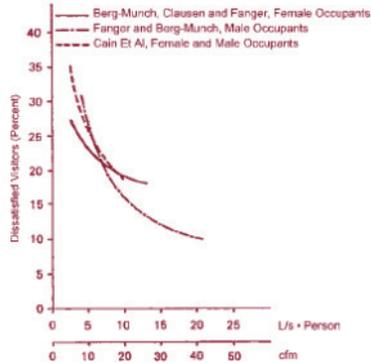
이상엽

삼성물산 M&E 사업부 ENG팀
과장

sy7310.lee@samsung.com



[그림 2] 최소환기량 기준 변화, 미국



[그림 3] 환기량 대비 냄새 불쾌적도

실내공기질 관리를 위한 최초의 기준으로 1895년 ASHVE(American Society of Heating and Ventilating Engineers)는 30 cfm/person(50 CMH/인)을 최소환기량 기준으로 제시하였으며(표 1), ASHRAE Standard 62-1973에서 실내공기질 관련 환기설비 설계 및 설치기준이 마련되었다. 이후 ASHRAE Standard 62.1-2004는 환기 일반기준으로, ASHRAE Standard 62.2-2003은 주거건물 환기기준으로 분리되었다.²⁾

그림 2는 1999년 ASHRAE 저널 9월호에 실린 J.E.Janssen의 문헌, The History of Ventilation and Temperature Control에서 언급된 미국의 최소환기량 기준 변화를 보여주는데, 이는 그림 1의 환기패러다임 변화에 따른 영향이 기준에 반영된 결과로 볼 수 있다.³⁾ 그림 3은 동 저널에 소개된 ASHRAE 62-1989에서 최소환기량 기준으로

결정된 15 cfm/person(25 CMH/인)의 근거가 되는 환기량 대비 냄새 불쾌적도를 보여준다. 이는 냄새 지표 불쾌적도 20%, 즉 냄새 지표로 80% 정도의 방문객들이 만족감을 느끼는 환기량 기준이 15 cfm/person이라는 W. Cain, et. al(1983), P.O. Fanger, et. al(1983) 등의 챔버실험을 근거한 연구문헌, Ventilation requirements in buildings와 Ventilation requirements for the control of body odor in spaces occupied by women을 근거하여 이를 환기량 기준으로 채택하였다. 이후 ASHRAE는 건물 부재에서 발생하는 오염물질을 희석하기 위한 기준을 추가하였다(표 1).^{4,5)}

국내에서는 1992년 6월 1일 건축법 하위 시행령의 시행규칙으로 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙이 발효되면서 동 규칙 제12조 환기설비 설치에 관한 기준이 마련되었으며, 별표를 통해 중

<표 1> ASHRAE Standard 62/62.1 최소환기량 기준 비교

Occupancy Category	Standard 62-2001		Standard 62.1-2010	
	Rp (cfm/p)	Ra (cfm/ft ²)	Rp (cfm/p)	Ra (cfm/ft ²)
Office	20.0	0.0	5.0	0.06
Classroom(ages 5-8)	15.0	0.0	10.0	0.12
Lecture Classroom	15.0	0.0	7.5	0.06
Retail Sales	0.0	0.3	7.5	0.12
Auditorium	15.0	0.0	7.5	0.06

〈표 2〉 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제12조 [별표 2]

중앙집중관리방식 공기조화설비의 기준(1992년 6월 1일 발효)

구분	기준
공기중에 섞여 있는 먼지의 양	0.15 mg/m ³ 이하
일산화탄소의 함유율	10 ppm 이하
탄산가스의 함유율	1000 ppm 이하
상대습도	40~70%
기류의 이동속도	0.5 m/s 이하

※ 1998년 지하생활공간공기질관리법 시행규칙 제정 이후 동 규칙에서 기준관리

※ 1999년 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제12조 삭제

※ 2004년 다중이용시설등의 실내공기질 관리법으로 지하생활공간공기질관리법 개정

〈표 3〉 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제11조 제4항 [별표 1의 6]

기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량(2014년 1월 1일 발효)

구분	필요 환기량(m ³ /인·h)	비고	
가. 지하시설	1) 지하역사	25 이상	매장(상점) 기준
	2) 지하도상가	36 이상	
나. 문화 및 집회시설	29 이상		
다. 판매시설	29 이상		
라. 운수시설	29 이상		
마. 의료시설	36 이상		
바. 교육연구시설	36 이상		
사. 노유자시설	36 이상		
아. 업무시설	29 이상		
자. 자동차 관련 시설	27 이상	(m ³ /m ² ·h)로 산정	
차. 장례식장	36 이상		
카. 그 밖의 시설	25 이상		

양 공기조화설비의 공기질 기준을 제시하였다. 이후 1998년 1월 26일 지하생활공간공기질 관리법 시행규칙이 발효되면서 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에서 제12조 환기설비 설치에 관한 기준이 1999년 5월 11일 기준으로 삭제되었다. 2004년 5월 30일 지하생활공간공기질 관리법 시행규칙은 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법 시행규칙으로 개정되면서 지하공간을 포함한 다중이용시설의 공기질 관리기준이 마련되었다. 이후 2006년 2월 13일 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에서 삭제되었던 제12조 환기설비 기준이 제11조 공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등으로 신설되면서 필요환기량 기준이 마

련되었다. 표 2, 3은 변화된 환기기준을 보여주는 데, 국내기준은 2006년 2월 13일 필요환기량 기준 마련 이후 일관된 기준을 유지하고 있는 것을 살펴볼 수 있다. 신축 공동주택의 필요환기량은 2006년 2월 13일 발효기준 시간당 0.7회 이상에서 2013년 9월 2일 발효기준 0.5회 이상으로 변경되었다.⁶⁾

본 고에서는 앞서 살펴본 환기기준과 같은 맥락에서 환기설비 설치기준을 국내와 국외(미국, ASHRAE)로 비교해 보고자 한다. 또한, 환기설비에서 반송경로를 형성하는 중요한 설비인 덕트설비의 시방기준을 검토하여 국·내외 기준의 차이점 및 유사점을 비교해 보고자 한다.

〈표 4〉 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제11조(2014년 1월 1일 발효)

<p>제11조(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등) ①영제87조제2항의 규정에 따라 신축 또는 리모델링하는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 주택 또는 건축물(이하 "신축공동주택등"이라 한다)은 시간당 0.5회 이상의 환기가 이루어질 수 있도록 자연 환기설비 또는 기계환기설비를 설치하여야 한다. <개정 2013.9.2, 2013.12.27></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 100세대 이상의 공동주택 2. 주택을 주택 외의 시설과 동일건축물로 건축하는 경우로서 주택이 100세대 이상인 건축물 <p>②신축공동주택 등에 자연환기설비를 설치하는 경우에는 자연환기설비가 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></p> <p>③신축공동주택 등에 자연환기설비 또는 기계환기설비를 설치하는 경우에는 별표 1의4 또는 별표 1의5의 기준에 적합하여야 한다. <개정 2008.7.10, 2009.12.31></p> <p>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></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 다중이용시설의 기계환기설비 용량기준은 시설이용 인원 당 환기량을 원칙으로 산정할 것 2. 기계환기설비는 다중이용시설로 공급되는 공기의 분포를 최대한 균등하게 하여 실내 기류의 편차가 최소화될 수 있도록 할 것 3. 공기공급체계 · 공기배출체계 또는 공기흡입구 · 배기구 등에 설치되는 송풍기는 외부의 기류로 인하여 송풍능력이 떨어지는 구조가 아닐 것 4. 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 5. 공기배출체계 및 배기구는 배출되는 공기가 공기공급체계 및 공기흡입구로 직접 들어가지 아니하는 위치에 설치할 것 6. 기계환기설비를 구성하는 설비 · 기기 · 장치 및 제품 등의 효율과 성능 등을 판정하는데 있어 이 규칙에서 정하지 아니한 사항에 대하여는 해당항목에 대한 한국산업표준에 적합할 것 <p style="color: blue; font-size: small;">[본조신설 2006.2.13]</p>
--

〈표 5〉 [별표 1의 5] 신축공동주택등의 기계환기설비의 설치기준 요약

항목	개략 내용
1	기계환기설비의 환기기준 표기방법: 시간당 실내공기 교환횟수
2	필요 환기량은 각 실에 필요한 환기량의 합계 이상
3	환기설비의 정격풍량을 최소 · 적정(0.5회 이상) · 최대의 3단계 또는 그 이상으로 함
4	공기공급능력 또는 공기배출능력이 0.5회 이상
5	기계환기설비는 신축공동주택등의 모든 세대가 0.5회 이상 24시간 가동할 수 있어야 함
6	기계환기설비 내구성 및 강도를 유지하여 작동되는 동안 구조 및 성능에 변형 없을 것
7	기계환기설비 타입
8	공기여과기 표준 및 효율기술, 여과장치 등의 청소 또는 교환이 쉬운 구조이어야 함
9	기계환기설비 구성품의 효율 및 성능 등은 한국산업표준에 적합하여야 함
10	효율을 고려한 설치위치, 공기 흡/배기구에 완충장치 또는 석식형 철망 등을 설치
11	기계환기설비는 주방 및 화장실 배기 등 급속 환기 설비와 함께 설치할 수 있음
12	대상 공간 사용에 지장을 주지 않는 위치에 기계환기설비 설치
13	소음기준(실 외부 50dB, 내부 40dB) 및 소음원으로부터의 측정 거리 (KSB 6361)
14	흡/배기구 이격거리(1.5m)확보 또는 설치방향 (90도 이상 각도) 기준
15	폐열회수형 환기장치를 설치시 성능기준(KSB 6879), 환기장치 결로방지구조
16	유지관리 용이하도록 설치, 시방서에 유지관리 내용 명시, 사용자 설명서 제공
17	자연환기 및 기계환기의 동시 운용성능 기준
18	중앙관리방식 공기조화설비 설치시 기준

〈표 6〉 한국산업표준규격 중 환기설비 관련 기술기준(일부)

기준번호	기준내용
KS BISO 13253	덕트있는 공기조화기 및 열펌프 성능시험 평가
KSF 2839	플렉시블 덕트의 차압 시험방법
KSF 2841	덕트의 내화 시험방법
KSF 2921	자연환기설비 환기성능 시험방법
KSI 6101	흡음형 덕트 소음기
KSI ISO 11691	유동이 없는 덕트형 소음기의 삽입손실 측정-시험실 측정방법
KSI ISO 7235	덕트형 소음기의 삽입손실, 기류 소음 및 전압손실 측정방법
KSB 6141	환기용 공기 필터 유닛
KSB 6879	열회수형 환기장치
KSA 0511	온도 측정 방법 통칙
KSA 0612	조임기구에 의한 유량 측정 방법
KSA 0801	열효율 계산 방법 통칙
KSB 6361	송풍기, 압축기의 소음 레벨 측정 방법

국내 환기설비 설치기준

국내 환기설비 설치기준은 앞서 언급한 바와 같이 1992년 6월 1일 건축법 시행령 및 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙이 발효되면서 마련되었다. 이후 지속적 개정을 거쳐 2014년 1월 1일 발효된 현재 기준에 이르고 있다. 규칙 개정에 따른 환기설비 설치기준은 표 4에서 보는 바와 같이 변화되었으며, 일반적인 설치지침을 포괄적으로 제시하고 있다. 한편, 표 5는 2014년 1월 1일 발효된 신축공동주택 등의 기계환기설비의 설치기준 내용으로 2006년 2월 13일 최초 제정·발효된 이후 오늘에 이르고 있다.

한편, 기계환기설비 설치기준과는 별도로 환기 일반사항 및 설계기준 등은 설비공학편람에 기술되어 있으며, 지속적으로 개정되고 있다. 환기설비를 구성하는 장치 등의 성능 및 시험기준 등은 한국산업표준규격에 기술되어 있으며, 환기설비 관련 규격 중 일부는 표 6에서 보는 바와 같다. 한국산업표준규격은 국가표준인증종합정보센터(www.standard.go.kr)에서 검색 및 열람이

가능하며, 한국표준협회에서 표준 구매가 가능하다. 참고로 기준번호에 ISO가 붙는 표준은 ISO 기준을 차용하거나 국내실정에 맞게 수정한 내용이며, 그렇지 않은 표준들은 EN, ARI, JIS, ASHRAE 등 관련 국제기준을 참고하여 국내에서 제정된 표준이다.

국외 환기설비 기준

국외는 대표적으로 미국 ASHRAE 기준을 살펴보고자 한다. 앞서 언급한 바와 같이 미국은 지난 1895년 환기량 기준을 제시하였으니 국내에 비해 약 100년이나 선행한 것을 알 수 있다. 약 100년의 기간 동안 환기량과 환기설비 기준이 변화하였고, 이러한 변화는 관련 분야 전문가들이 정량적인 기준을 제시하고 검증하는 지속적 활동으로부터 기인한 것이라 볼 수 있다. 이러한 활동으로부터 만들어진 환기기준은 구성과 내용이 포괄적이고 정량적인 모습을 갖추고 있다.

환기 일반기준으로 ASHRAE는 최근 ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2013 Ventilation for

〈표 7〉 ASHRAE Standard 62.1-2013 구성

목적	개략내용
1. Purpose	기준 제정의 목적
2. Scope	기준의 범위
3. Definitions	용어정의
4. Outdoor Air Quality	외기 공기질 측정 방법
5. Systems and Equipment	환기시스템 설계/설치 관련 기준 및 주요 구성기기들의 제반 요건/기준 등
6. Procedures	주요 지표 계산 절차 및 근거, 결과 문서작성 방법 등
7. Construction and System Start-Up	시공 및 시운전 테스트 방법 등
8. Operation and Maintenance	운영매뉴얼 기준/운영일반, 유지관리 사항, 양식 등
9. References	참고문헌
Appendix A: Multiple-Zone Systems	
Appendix B: Summary of Selected Air Quality Guidelines	
Appendix C: Rationale for Minimum Physiological Requirements for Respiration Air Based on CO2 Concentration	
Appendix D: Acceptable Mass Balance Equations for Use with the IAQ Procedure	
Appendix E: Ventilation Rates for Health Care Facilities	
Appendix F: Separation of Exhaust Outlet and Outdoor Air Intakes	
Appendix G: Application and Compliance	
Appendix H: Documentation	
Appendix I: Addenda Description Information	

〈표 8〉 ASHRAE Standard 62.2-2013 구성

목적	개략내용
1. Purpose	기준 제정의 목적
2. Scope	기준의 범위
3. Definitions	용어정의
4. Whole Building Ventilation	전체 건물 환기 제반 기준(환기량, 시스템 구성요건, 제어 및 운전, 제한사항 등)
5. Local Exhaust	국부 배기 제반 기준
6. Other Requirements	기타 요건들(인접공간 전달공기, 사용자 표지사항, 기타 특수실 기준 등)
7. Air-Moving Equipment	공기 이동 기기 제반 기준(환기장치 선정 및 설치, 소음조건, 팬, 덕트 조건 등)
8. References and Climatic Data	참고문헌, 미국 8개 기후지역 기술
Appendix A: Operations and Maintenance	운영매뉴얼 기준/운영일반, 유지관리 사항, 양식 등
Appendix B: HVAC Systems	HVAC 시스템 관련 설계/설치/운영 관련 전문내용
Appendix C: Addenda Description Information	추가사항 등

Acceptable Indoor Air Quality를 주택환기 기준으로 ANSI/ASHRAE Standard 62.2-2013 Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in

Low-Rise Residential Buildings를 발표하였다. ASHRAE 62.1과 62.2의 내용 구성을 살펴보면 표 7, 8에서 보는 바와 같다.

〈표 9〉 국·내외 환기설비 기준 비교

항목	ANSI/ASHRAE Standard 62.1/62.2	국내(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비 기준 등)
최소 환기량	기준 제시 및 계산식/근거 제공	기준 제시
외기 공기질	기준 제시 및 계산식/근거 제공	×
실내 오염원	기준 제시 및 계산식/근거 제공	×
환기방식	제시	제시
실내 압력밸런스	환기공간 및 인접공간 기준제시	×
국부배기	기준 및 일반지침 제시	기준(×), 일반지침 제시
환기 설계기준	제시	×
환기 설치기준	환기설비 구성요소별 기준제시	일반지침 제시
환기설비 요소별 요건	환기설비 구성요소별 요건제시	×
주요 기준 계산 절차	제시	×
환기설비 시공 방법	일반지침 제시	일반지침 제시
환기설비 시운전 방법	시운전 방법 및 절차 제시	×
환기설비 성능시험 방법	제시	제시
운영 일반사항	운영기준/지침 제시	일반지침 제시
유지관리 일반사항	유지관리 기준/지침 제시	일반지침 제시

국내와 국외의 환기설비 기준 비교

앞서 국내와 미국 ASHRAE 환기설비 기준을 살펴보았다. 이를 정리해보면 국내 환기설비 기준은 환기설비가 갖추어야 할 내용을 포괄적이고 일반적인 지침으로 제시하고 있는 반면, 국외 ASHRAE 환기설비 기준은 설계 및 설치기준, 운영 및 유지관리에 관하여 구체적인 근거와 계산법을 제공하고 있는 것을 알 수 있다. 표 9는 이를 개략적으로 비교해 보여준다.

덕트설비 설치기준 비교

환기설비를 구성하는 요소 중 장비를 제외하고 중요하게 다루어져야 할 요소가 덕트설비이다. 덕트설비는 환기설비에서 반송경로를 형성하는 중요한 설비로 특히 설치단계에서는 덕트 두께, 보강, 설치 지지방법 등 설치기준이 중요하게 다루어져야 한다. 본 절에서는 덕트설비 관

련 국·내외 기준의 차이점 및 유사점을 비교하고자 하며, 2011년 개정 국내 한국기계설비공사 표준시방서와 국외는 2005년 SMACNA 개정 3판 HVAC Duct Construction Standards_Metal and Flexible 기준을 검토하였다.^{7,8)} 검토 결과 설치기준을 구분하기 위한 항목분류는 유사하며, 설치기준 자체는 SMACNA가 다소 강화되어 있는 것을 살펴볼 수 있으며, 자세한 내용은 다음과 같다.

덕트 두께

덕트 설치두께를 비교하면 표 10에서 보는 바와 같다. 저압 아연도 사각덕트의 경우 SMACNA 기준이 원형덕트의 경우 국내 시방서 기준이 강화되어 있는 사실을 알 수 있다.

덕트 보강

덕트 보강기준을 비교하면 표 11에서 보는 바와 같다. SMACNA 기준이 강화되어 있는 것을 살펴볼 수 있다.

〈표 10〉 덕트 두께 비교(아연도 덕트)

항목	저압덕트(mm) 국내규격	국내 두께기준	저압덕트(mm) SMACNA 규격	SMACNA 두께기준
사각	장변길이 450 이하	0.5T	장변길이 450 이하	0.55T
	450 초과 750 이하	0.6T	450 초과 750 이하	0.70T
	750 초과 1,500 이하	0.8T	750 초과 1,000 이하	0.85T
	1,500 초과 2,250 이하	1.0T	1,000 초과 1,500 이하	1.00T
	2,250 초과	1.2T	1500 초과	1.31T
원형	450 이하	0.5T	550 이하	0.48T
	450 초과 750 이하	0.6T	750 이하	0.55T
	750 초과 1,000 이하	0.8T	1,000 이하	0.70T
	1,000 초과	1.0T	1,650 이하	0.85T

〈표 11〉 덕트 보강 비교(아연도 사각덕트, 앵글보강 기준)

저압덕트(mm) 국내규격	국내 보강재 치수(mm)	국내 보강재 최대간격(mm)	SMACNA 보강재 치수(mm)	SMACNA 보강재 간격(mm)
장변길이 750 이하	25×25×3	1840	25×25×3.2	1,800
750 이상 1,500 이하	30×30×3	925	38.1×38.1×3.2	900
1,500 이상 2,200 이하*	40×40×3		63.5×63.5×3.2*	900*
2,200 이상**	40×40×5		51×51×4.8**	900**

* 국내규격 1,500이상 2,200이하는 SMACNA 규격에서는 1,501이상 2,100이하로 적용

** 국내규격 2,200이상은 SMACNA 규격에서는 2,101이상 2,400이하로 적용

〈표 12〉 덕트 행거 및 지지 비교(아연도 사각덕트, 공판플랜지공법 기준)

저압덕트(mm) 국내규격	국내 행거치수	봉강치수(mm)	최대간격 (mm)	SMACNA Strap 치수	SMACNA 최대간격(mm)
장변길이 750 이하	25×25×3	9	3000	25.4×0.85	3,000
750 이상 1,500 이하*	30×30×3			25.4×1.31*	
1,500 이상 2,200 이하**	40×40×3			25.4×1.61**	
2,200 이상***	40×40×5		-	38.1×1.61***	

* 국내규격 750이상 1,500이하는 SMACNA 규격에서는 1,830이하로 적용

** 국내규격 1,500이상 2,200이하는 SMACNA 규격에서는 2,440이하로 적용

*** 국내규격 2,200이상은 SMACNA 규격에서는 2,440이상으로 적용

덕트 행거 및 지지

덕트 행거 및 지지기준을 비교하면 표 12에서 보는 바와 같다.

설치기준을 검토하여 국·내외 기준의 차이점 및 유사점을 비교해 보고자 하였으며, 검토한 결과는 다음과 같다.

결론

본 고에서는 환기설비 설치기준을 국내와 국외(미국, ASHRAE)로 비교해 보고, 환기설비에서 반송경로를 형성하는 중요한 설비인 덕트설비의

1) 국·내외 환기설비 기준 비교 결과, ASHRAE 기준은 환기설비에 대하여 설계 및 시공, 운영, 유지관리에 대한 일반내용과 기준을 한 문서에 기술하고 있고, 참조가 필요한 기준을 명시해 두어 필요시 추가내용을 참조할 수 있도록

기술된 것을 살펴볼 수 있다.

2) 이에 비해, 국내의 경우에는 환기설비 기준에서 외기 공기질, 실내오염원, 설계기준, 환기설비 요소별 요건, 시운전 방법 등이 ASHRAE 기준에 비해 부족하거나 제시되지 않았으며, 한국 산업표준규격 외 참조기준 등도 별도로 명시되어 있지 않아 기준을 참고하는 설계자/시공자가 동일한 참조기준을 사용하지 않을 개연성이 있음을 판단해 볼 수 있다.

3) 덕트설비의 설치기준 검토결과, 국내 시방과 미국 SMACNA 기준 항목에서는 큰 차이가 없었으나 SMACNA 기준이 국내 시방기준에 비해 다소 강화된 것을 살펴볼 수 있다.

참고문헌

1. 이윤규, 1998, 최근 실내공기환경 기준의 국제적 연구동향, 한국건설기술연구원

2. ASHRAE, ASHRAE Standard 62/62.1/62.2

3. J.E.Janssen, 1999, The History of Ventilation and Temperature Control, ASHRAE September 1999 Journal, pp47-52

4. Cain, W.S., et. al.,1983, Ventilation requirements in buildings, Atmospheric Environment

5. P.O. Fanger., et. al.,1984, Ventilation requirements for the control of body odor in spaces occupied by women, proceedings of the 3rd Int. Conference on Indoor Air Quality, Stockholm, Sweden, v.5.

6. 국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr>

7. 국토해양부, 2011, 건축기계설비공사 표준시방서

8. SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, third edition-2005 