

국내·외 의료시설의 관련 법규 검토

의료시설에 적합한 기준 마련을 위해, 국내·외 의료 시설 관련 법규·기준의 주요내용 및 현황을 소개하고자 한다.

서론

의료시설은 설비적으로 정밀한 실내 환경을 요구할 뿐 아니라 각종 치유와 치료환경 조성을 위한 다양한 청정도와 격리조건 등 유기적인 시스템이 조성되어야 한다. 특히 공기조화·환기설비의 기능은 인간의 삶을 건강하게 유지하는데 필수적이며 이에 대한 설계, 시공 및 관리에 대한 가이드라인이 제대로 설정되어야 재실자의 안전과 건강한 삶이 보장될 수 있을 것이다.

의료시설은 미지의 감염자와 감염에 취약한 환자, 보호자, 의료진이 공존하여 비말 및 공기 등을 통한 전염 문제가 발생하기 쉬우며, 특히 지난 2015년 5월에 발생한 중동호흡기증후군(MERS) 사태는 초기에 원내 감염의 확산을 방지하기 위한 공기조화설비 및 환기설비 등의 부족으로 인하여 적절하게 대응하지 못하여 초래된 결과로 국가적인 큰 경제적 손실 뿐만 아니라 큰 인명피해로 이어졌다. 이에 대한 대응방안으로 대형 종합 병원을 비롯하여 근린생활시설에 설치된 소형 병원에 이르기까지 모든 의료시설은 각 용도에 적합한 안전한 실내 환경 조성을 위한 관련 기준 마련이 시급한 실정이다.

국민이 안전하고 건강한 삶을 영위할 수 있도록 의료시설에 적합한

김언성
(주)성아이엔지
본부장

kimus@sungaheng.com

공기조화·환기설비의 설계, 시공, 운영 관리에 관한 기준 마련을 위해, 국내·외 의료시설 관련 법규·기준의 주요내용 및 현황을 소개하고자 한다.

은 표 2와 같이 요약할 수 있다.

국내 의료시설 관련 법규 및 기준

국내 의료시설 환기 및 실내공기질 관련 법체계

국내 의료시설 관련 법체계는 표 1과 같이 국토교통부, 보건복지부, 환경부 등에서 내용을 명시하고 있으며, 부처별 관련 법규 현황 및 주요내용

〈표 1〉 환기 및 실내공기질 관련 법체계 구성

구분	중앙부처	관련법규	비고
1	국토교통부	▶ 건축법	-
2	보건복지부	▶ 의료법 ▶ 보건의료기본법 ▶ 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 ▶ 국가입원치료병상 운영규정 ▶ 국가지정 입원치료병상 운영과 관리(안)	-
3	환경부	▶ 환경보건법	-

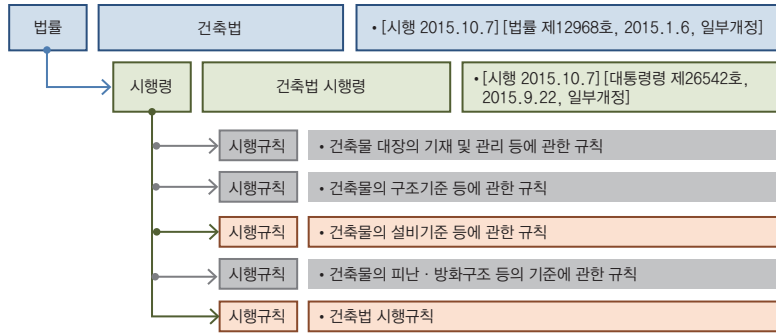
〈표 2〉 부처별 관련 법규 현황

구분	부처	관련법규	주요 내용
1	국토교통부	건축법	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진 ▶ 주요내용 - 건축법 시행규칙 : “건축설비설계의 원칙” 명기 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - “건축물에 설치하는 급수·배수·냉수·난방·환기·피뢰 등 건축설비의 설치에 관한 기술적 기준은 국토교통부령”으로 정의
		건축법 시행규칙 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 건축물의 안전·기능·환경 및 미관을 향상시킴으로써 공공복리의 증진 ▶ 주요내용 - “기계 환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량” 명기 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량 명기
2	보건복지부	의료법	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 의료행위를 위해 필요한 시설의 기준 정립 ▶ 주요내용 - 의료법 : 병원감염 예방, 의료기관 인증 기준 - 의료법 시행규칙 : 의료기관 시설기준 및 구역, 안전관리시설, 감염관리위원회 및 감염관리실의 설치 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 환기 및 실내공기질에 대한 구체적인 명기 없음
		보건의료기본법	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 보건의료 발전과 국민의 보건 및 복지의 증진 ▶ 주요내용 - 보건의료 발전계획의 수립·시행 및 주요 질병관리 체계 수립 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 환기 및 실내공기질에 대한 구체적인 명기 없음
		감염병의 예방 및 관리에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 감염병의 발생과 유행을 방지하고 그 예방 및 관리를 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 국민 건강의 증진 및 유지에 이바지함 ▶ 주요내용 - 감염병 종류, 예방 및 관리계획 수립, 위기관리 대책 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 시행령 [별표 2] : 호흡기 감염병의 경우 1인실에 입원시키며 음압시설 구성 - 환기 및 실내공기질에 대한 구체적인 명기 없음
		질병관리본부 국가입원치료병상 운영규정	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 국가가 설치한 국가지정 입원치료병상 운영·관리 등에 관하여 필요한 사항을 정함 ▶ 주요내용 - 국가입원치료병상의 신청, 평가, 시설 및 장비 유지관리에 대한 질병관리본부 기준제시 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 환기 및 실내공기질에 대한 구체적인 명기 없음
		질병관리본부 국가지정입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 감염병 환자, 감염병 의사환자 또는 병원체 보유자로부터 다른 환자나 병원에서 근무하는 직원들이 감염되거나 병원성 미생물이 전파되는 것을 예방하고 보호 ▶ 주요내용 - 입원치료(격리) 병실의 시설기준 제시 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 공기감염을 예방하기 위하여 음압을 유지할 수 있는 공조시설과 환기시스템, 전선 등을 갖춘 병실 운영
3	환경부	환경보건법	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 목적 : 환경오염과 유해화학물질 등으로부터 국민 건강과 생태계의 건전성을 보호·유지 ▶ 주요내용 - 환경보건의 종합계획 수립, 위해성 평가, 건강피해의 예방·관리 ▶ 환기 및 실내공기질 관련 - 환기 및 실내공기질에 대한 구체적인 명기 없음

건축법(국토교통부)

건축법에 대한 법령체계구성은 그림 1과 같이 구성되어 있으며, 건축법 세부내용은 표 3과 같이

건축물의 용도 및 면적에 따른 기준만을 제시하고, 일부 기계 환기설비를 설치하는 각 시설의 필요 환기량을 제시하고 있다.



[그림 1] 건축법 법령체계

[표 3] 건축법 세부내용

주요 내용	비고						
<p>■ 건축법 : [시행 2015.10.7] [법률 제12968호, 2015.1.6. 일부개정]</p>	<p>▶ 건축물의 용도 및 면적에 따른 기준제시</p>						
<p>■ 건축법 시행령 : [시행 2015.10.7] [대통령령 제26542호, 2015.9.22. 일부개정]</p> <p>제87조(건축설비 설치의 원칙) ① 건축설비는 건축물의 안전·방화, 위생, 에너지 및 정보통신의 합리적 이용에 지장이 없도록 설치하여야 하고, 배관피트 및 덕트의 단면적과 수선구의 크기를 해당 설비의 수선에 지장이 없도록 하는 등 설비의 유지·관리가 쉽게 설치하여야 한다. ② 건축물에 설치하는 급수·배수·냉방·난방·환기·피뢰 등 건축설비의 설치에 관한 기술적 기준은 국토교통부령으로 정하되, 에너지 이용 합리화와 관련한 건축설비의 기술적 기준에 관하여는 산업통상자원부장관과 협의하여 정한다.<개정 2013.3.23.></p>	<p>▶ 환기 및 실내 공기에 대한 세부규정 없음</p>						
<p>■ 건축법 시행규칙 : [시행 2015.10.5] [국토교통부령 제234호, 2015.10.5. 일부개정]</p>	<p>▶ 환기 및 실내 공기에 대한 세부규정 없음</p>						
<p>■ 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 : [시행 2015.7.9] [국토교통부령 제219호, 2015.7.9. 일부개정]</p> <p>제11조(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등) ④ 다중이용시설을 신축하는 경우에 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량은 별표 1의6과 같으며, 설치하여야 하는 기계환기설비의 구조 및 설치는 다음 각호의 기준에 적합하여야 한다.<개정 2008.7.10, 2009.12.31, 2010.11.5.> 1. 다중이용시설의 기계환기설비 용량기준은 시설이용 인원당 환기량을 원칙으로 산정할 것</p>	<p>▶ [별표 1의6] 참조 : 필요 환기량 제시</p>						
<p>[별표 1의6] <개정 2013.12.27.> 기계환기설비를 설치하여야 하는 다중이용시설 및 각 시설의 필요 환기량 (제11조 제4항 관련)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>필요환기량(m³/인·h)</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>마. 의료시설</td> <td>36 이상</td> <td>연면적 2천m² 이상 병상수 100개 이상</td> </tr> </tbody> </table>	구분	필요환기량(m ³ /인·h)	비고	마. 의료시설	36 이상	연면적 2천m ² 이상 병상수 100개 이상	<p>▶ 중소규모 의료시설에 대한 기준 없음</p>
구분	필요환기량(m ³ /인·h)	비고					
마. 의료시설	36 이상	연면적 2천m ² 이상 병상수 100개 이상					

의료법(보건복지부)

의료법에 대한 법령체계구성은 그림 2와 같으며, 세부내용은 표 4에서와 같이 의료기관 시설기

준 및 규격, 안전관리 시설, 감염관리위원회 및 감염관리실 등 설치규정을 제시하였으나, 환기 및 실내공기에대한 세부규정은 명시되어있지 않다.



[그림 2] 의료법 법령체계

[표 4] 의료법 세부내용

주요 내용	비고
<p>■ 의료법 : [시행 2015.1.28] [법률 제13108호, 2015.1.28. 타법개정]</p> <p>제36조(준수사항) 제33조제2항 및 제8항에 따라 의료기관을 개설하는 자는 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 사항을 지켜야 한다. <개정 2008.2.29., 2009.1.30., 2010.1.18.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 의료기관의 종류에 따른 시설기준 및 규격에 관한 사항 2. 의료기관의 안전관리시설 기준에 관한 사항 3. 의료기관 및 요양병원의 운영 기준에 관한 사항 <p>제47조(병원감염 예방) ① 보건복지부령으로 정하는 일정 규모 이상의 병원급 의료기관의 장은 병원감염 예방을 위하여 감염관리위원회와 감염관리실을 설치·운영하고 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 감염관리 업무를 수행하는 전담 인력을 두는 등 필요한 조치를 하여야 한다. <개정 2008.2.29., 2010.1.18., 2011.8.4.></p> <p>제58조(의료기관 인증) ① 보건복지부장관은 의료의 질과 환자 안전의 수준을 높이기 위하여 병원급 의료기관에 대한 인증(이하 "의료기관 인증"이라 한다)을 할 수 있다.</p>	<p>▶ 시행규칙 제34조 ▶ 시행규칙 제35조</p> <p>▶ 시행규칙 제43조</p> <p>▶ 의료기관 인증</p>
<p>■ 의료법 시행령 : [시행 2015.9.15] [대통령령 제26526호, 2015.9.15. 일부개정]</p>	▶ 환기 및 실내공기에 대한 세부규정 없음
<p>■ 의료법 시행규칙 : [시행 2015.10.5] [국토교통부령 제234호, 2015.10.5. 일부개정]</p> <p>제34조(의료기관의 시설기준 및 규격) 법 제36조제1호에 따른 의료기관의 종류별 시설기준은 별표 3과 같고, 그 시설규격은 별표 4와 같다.</p> <p>제35조(의료기관의 안전관리시설) 의료기관은 환자, 의료관계인, 그 밖의 의료기관 종사자의 안전을 위하여 다음 각 호의 시설을 갖추어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 방충, 방서(防鼠), 세균오염 방지에 관한 시설 3. 채광·환기에 관한 시설 <p>제43조(감염관리위원회 및 감염관리실의 설치 등) ① 법 제47조제1항에 따라 병원(병상이 200개 이상인 경우만 해당한다) 및 종합병원으로서 중환자실을 운영하는 의료기관의 장은 병원감염 예방을 위하여 감염관리위원회(이하 "위원회"라 한다)와 감염관리실을 설치·운영하여야 한다. <개정 2012.8.2.></p>	<p>▶ [별표 3][별표 4] 참조 : 의료기관의 시설 기준 및 규격 : 의료기관의 안전 관리 시설</p> <p>▶ 감염관리위원회 및 감염관리실의 설치</p>
<p>[별표 3] <개정 2015.5.29.> 의료기관의 종류별 시설기준(제34조 관련) - 종합병원, 병원, 요양병원, 치과병원, 한방병원, 의원, 치과의원, 한의원, 조산원에 대한 시설(필요시) 설치규정</p> <p>[별표 4] <개정 2015.5.29.> 의료기관의 시설규격(제34조 관련)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 입원실 마. 전염성 질환자의 입원실은 다른 사람이나 외부에 대하여 전염 예방을 위한 차단 등 필요한 조치를 하여야 한다. 2. 중환자실 나. 중환자실은 출입을 통제할 수 있는 별도의 단위로 독립되어야 하며, 무정전(無停電) 시스템을 갖추어야 한다. 3. 수술실 가. 수술실은 수술실 상호 간에 격벽으로 구획되어야 하고, 각 수술실에는 하나의 수술대만 두어야 하며, 환자의 감염을 방지하기 위하여 먼지와 세균 등이 제거된 청정한 공기를 공급할 수 있는 공기정화설비를 갖추고, ~ 	<p>[별표 3] 의료기관 시설기준</p> <p>[별표 4] 의료기관 시설규격</p> <p>▶ 공기정화설비</p>

보건의료기본법(보건복지부)

그림 3 및 표 5는 보건의료기본법에 대한 법령 체계구성 및 주요내용을 발췌하였다.

감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(보건복지부)

법령체계구성은 그림 4와 같으며, 감염병의 종류, 예방 및 관리계획 수립, 위기관리 대책 등을 제시하고 있으며, 관련 주요내용은 표 6과 같다.

질병관리본부 국가지정 입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안)(보건복지부)

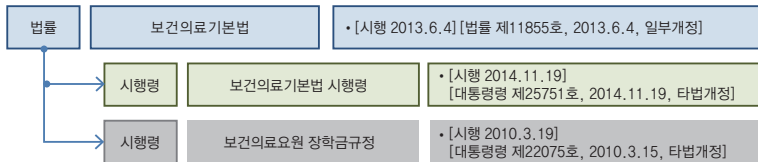
질병관리본부 국가지정 입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안)에 대한 법령체계구성은 그림 4의

행정규칙 중 질병관리본부 국가입원치료병상 운영규정을 참조하며, 관련 주요내용은 표 7과 같이 입원치료 병실의 시설기준 및 병실에 대한 공기조화설비, 급기·배기설비, 음압제어, 환기 횟수 등 일부 기준만을 제시하고 있다.

국외 의료시설 관련 법규 및 기준

미국 CDC 가이드라인

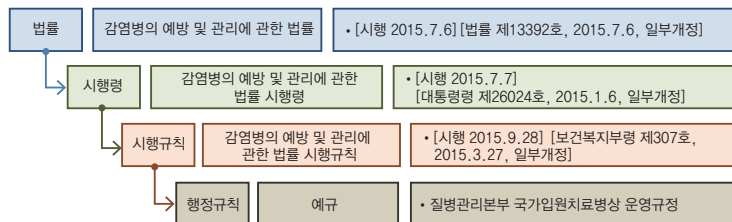
CDC(Centers for Disease Control and prevention)란 미국의 질병을 관리하고 예방하는 중앙부서로 일명 질병통제센터라고 할 수 있다. CDC에서 발행한 의료시설의 환경감염관리에 대한 가이드라



[그림 3] 보건의료기본법 법령체계

[표 5] 보건의료기본법 세부내용

주요 내용	비고
<p>■ 보건의료기본법 : [시행 2013.6.4] [법률 제11855호, 2013.6.4, 일부개정]</p> <p>제3절 주요질병관리체계<개정 2010.3.17.> 제40조(감염병의 예방 및 관리) 국가와 지방자치단체는 감염병의 발생과 유행을 방지하고 감염병 환자에 대하여 적절한 보건요료를 제공하고 관리하기 위하여 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.[전문개정 2010.3.17]</p>	<p>▶ 보건의료 발전계획의 수립·시행 및 주요 질병관리 체계 수립</p>
<p>■ 보건의료기본법 시행령 : [시행 2015.10.7] [대통령령 제26542호, 2015.9.22, 일부개정]</p>	<p>▶ 환기 및 실내공기에 대한 세부규정 없음</p>



[그림 4] 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 법령체계

〈표 6〉 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 세부내용

주요 내용	비고
<p>▣ 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 : [시행 2015.7.6] [법률 제13392호, 2015.7.6. 일부개정]</p> <p>제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.<개정 2010.1.18., 2013.3.22., 2014.3.18., 2015.7.6.></p>	<p>▶ 감염병의 종류, 예방 및 관리 계획 수립, 위기관리 대책 제시</p>
<p>▣ 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행령 : [시행 2015.7.7] [대통령령 제26024호, 2015.1.6. 일부개정]</p> <p>제23조(자가치료 및 입원치료의 방법 및 절차 등) 법 제41조 제4항에 따른 자가치료 및 입원치료의 방법 및 절차 등은 별표 2와 같다.</p> <p>[별표 2] 자가치료 및 입원치료의 방법 및 절차 등(제23조 관련)</p> <p>3. 입원치료의 방법 나. ~ 지정한 의료기관의 1인실에 입원시키되, 그 1인실은 문을 닫은 상태에서 음압시설(陰壓施設)이 갖추어져 있고 공기 순환이 독립적으로 이루어져야 한다. 다만, 음압시설이 갖추어지지 않은 경우에는 단독 시설에 입원시켜야 하고, 단독 시설 입원이 곤란할 경우에는 옆 병상의 환자에게 호흡기를 통해 전파되지 않도록 차단 조치를 한 상태에서 공동 격리한다.</p>	<p>▶ 감염환자에 대한 음압시설 반영 : 환기 및 실내공기에 대한 세부규정 없음</p>
<p>▣ 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙 : [시행 2015.9.28] [보건복지부령 제307호, 2015.3.27. 일부개정]</p> <p>제21조(고위험병원체의 안전관리기준 등) ① 법 제23조제1항에 따라 고위험병원체를 검사, 보존, 관리 및 이동하려는 자가 지켜야 하는 안전관리기준은 다음 각 호와 같으며, 그 밖의 세부 사항은 질병관리본부장이 정한다.</p> <p>1. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 제22조제1항에 따라 안전관리 등급 별로 허가를 받거나 신고를 한 연구시설을 설치·운영할 것</p> <p>제31조(감염병관리시설 등의 설치 기준 등) ① 법 제39조에 따른 감염병관리시설, 격리소·요양소 또는 진료소의 설치 기준은 다음 각 호와 같으며, 그 밖의 세부 사항은 질병관리본부장이 정한다.</p> <p>1. 감염병관리시설 : 외부와 격리된 진료실 또는 격리된 병실을 갖춘 것 2. 격리소·요양소 : 「의료법 시행규칙」 제34조에 따른 의료기관의 시설 기준 중 <u>의원에 해당 하는 시설</u>을 갖추거나 임시숙박시설 및 간이진료시설을 갖춘 것 3. 진료소 : 「의료법 시행규칙」 제34조에 따른 의료기관의 시설 기준 중 <u>의원에 해당하는 시설</u>을 갖추거나 「지역보건법」 제10조에 따른 보건지소일 것</p>	<p>▶ 안전관리 기준 및 설치기준 제시 : 환기 및 실내공기에 대한 세부규정 없음</p>

〈표 7〉 질병관리본부 국가지정 입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안) 세부내용

주요 내용	비고
<p>제1장 사업배경</p> <p>I. 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 신종감염병 대유행 위험에 따른 적정 입원치료시설 확충 및 관리운영 필요 □ 법적 근거 : '감염병의 예방 및 관리에 관한 법률'(2010년 1월 18일 타법 개정) 제36조 및 제37조 <p>제3장 입원치료(격리)병실 시설기준</p> <p>II. 음압 입원치료(격리)병실</p> <p>1. 병실</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 음압격리병상은 "기본적인 감염 예방대책"을 수행하기 위해서 1인실이 이상적이나 병원 구조에 따라 다인실이 될 수 있음. ○ 병실은 전실을 가지고 있어야 함. 	<p>▶ 사업배경</p> <p>▶ 시설기준 : 건축적 시설기준</p>

위한 가장 이상적인 환기 횟수는 12~15 ACH로 하며, 환기 횟수의 단위인 ACH는 시간당 환기 횟수 (Air Change per Hour, ACH)를 나타낸다.

의료시설 내 압력은 양압실 또는 음압실로 구성할 수 있으며, 기본적으로 중환자실과 같은 면역이 약한 환자가 이용하는 실의 경우 양압으로 유지하여 외부 오염물질의 유입을 막고, 공기를 통한 감염 확산이 우려되는 감염 환자의 격리실은 음압을 유지하여 외부로 병원균이 확산되는 것을 막는 것이 바람직하다. 표 8은 양압실과 음압실의 압력차, 환기 횟수, 필터 효율 등을 비교하였다.

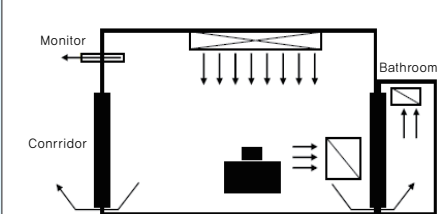
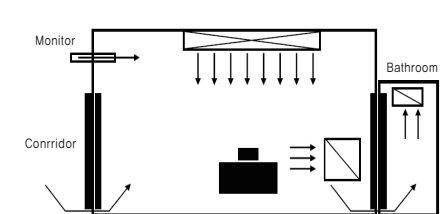
표 9는 의료시설의 각 실별 CDC 기준이다. 집

중치료실과 격리 대기실은 상황에 맞게 유기적으로 양압과 음압을 변경할 수 있는 것이 특징이며, 공기확산 감염이 우려되는 환자들을 격리할 수 있는 격리실과 격리 대기실은 공기 재순환을 하지 않는다.

미국 ASHRAE 매뉴얼

미국 냉난방공조학회(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE)는 1894년에 설립되었으며, 전 세계 지부에 50,000명의 회원을 보유한 국제기구이다. ASHRAE는 연구, 표준 집필, 꾸준한 교육 및 간행

〈표 8〉 양압실과 음압실의 비교

구 분	양압실	음압실
압력차	> +2.5 Pa	> -2.5 Pa
이상적인 압력차	> +8 Pa	> -2.5 Pa
환기 횟수	12 ACH 이상	12 ACH 이상
필터 효율	급기 : 99.97% 배기 : N/R	급기 : 90% 배기 : 99.97%
실내 기류방향	인접한 외부 공간	실내
개 념 도		

〈표 9〉 CDC의 의료시설 병실 용도별 설비기준

	Airborne Infection Isolation Room (격리실)	Protective Environment Room (중환자실)	Critical Care Room (집중치료실)	Isolation anteroom (격리대기실)	Operating Room (수술실)
압력	음압	양압	음압, 양압, 중립	음압, 양압	양압
환기 횟수	≥6 ACH (기존건물) ≥12 ACH (신축건물)	≥12 ACH	≥6 ACH	≥10 ACH	≥15 ACH
sealed (틈새차단)	O	O	X	O	O
필터 효율	90%	99.97%	≥90%	≥90%	90%
공기 재순환	X	O	O	X	O

〈표 10〉 의료시설 내 실별 설비조건

병 실		압 력	최소 외기 환기 횟수 (회/h)	최소 총 환기 횟수 (회/h)	외기접합	공기 재순환	상대습도(%)	온도(℃)
수 술 실	B, C급 수술실	양 압	4	20	N/R	×	30~60	20~24
	A급 수술실	양 압	3	15	N/R	×	30~60	21~24
	분만실	양 압	4	20	N/R	×	30~60	20~24
	회복실	N/R	2	6	N/R	×	30~60	21~24
중 환 자 실	중환자실	양 압	2	6	N/R	×	30~60	21~24
	집중치료실	양 압	2	6	N/R	×	40~60	21~24
	신생아 집중치료실	양 압	2	6	N/R	×	30~60	21~24
	일반 치료실	N/R	2	6	N/R	N/R	30~60	21~24
입 원 실	트라우마 치료실	양 압	3	15	N/R	×	30~60	21~24
	일반 입원실	N/R	2	6	N/R	N/R	최대 60	21~24
	화장실	음 압	N/R	10	○	×	N/R	N/R
	신생아 입원실	N/R	2	6	N/R	×	30~60	22~26
	면역 보호 입원실	양 압	2	12	N/R	×	최대 60	21~24
	격리실	음 압	2	12	○	×	최대 60	21~24
	전실	N/R	N/R	10	○	×	N/R	N/R
복도	N/R	N/R	2	N/R	N/R	N/R	N/R	

주) 1. N/R : Not Required.

물 발행을 통해 공공이익을 목적으로 난방, 환기, 공조 및 냉장의 기술, 과학의 개발을 목적으로 설립되었다.

미국의 ASHRAE에서는 미국방화협회(NFPA) Code에 근거하여 의료시설을 다음과 같이 정의하고 있다. 의료시설은 프로젝트 설계 단계에서부터 일찍이 고려되어야 하며, 방화로부터의 안전과 적절한 설비시설을 갖추어야 한다. 의료시설의 분류는 병원시설, 외래 병동시설, 간호병동, 치과병동으로 분류한다. 표 10은 ASHRAE Handbook-2011 HVAC Application에 나타난 의료시설의 병실 용도별 설비조건을 나타낸다. 이에 따르면 중환자실, 집중치료실 등 면역력이 약화되어 있는 환자가 재실하는 병실은 양압으로, 공기 확산 감염이 우려되는 환자가 재실하는 병실은 음압으로 설정할 것을 제시하고 있다.

일본 HEAS 기준

일본의 경우, 의료법에 따른 병원과 기타 의료 복지시설에 적용되는 일본병원설비협회 병원설비의 설계 및 관리 지침이 있으며, 그중 공조설비 부문(HEAS-02)에서 실내공기질 관련 사항을 다루고 있고, JIS를 통해, 청정도 클래스를 전체 8단계로 구분하고 있다.

부서별 각실 조건에 대해 병원설비의 설계 및 관리 지침에는 병원시설의 각 실에 대한 청정도 클래스, 최소풍량, 실내 음압/양압 설정, 공기 재순환 가능여부, 동·하절기 온습도 조건, 허용 소음레벨 등을 규정하고 있다. 다만, 온·습도 기준은 에너지절약을 위한 $\pm 1\sim 2^\circ\text{C}$, $\pm 5\sim 10\%$ 정도의 조정 가능성이 언급되어 있다.

다음은 HEAS 기준의 여러 부서(외래, 응급진료, 중환자, 수술실 등) 중 무균병동 및 핵의학 병

[표 11] 병동 부문의 각실 조건 [무균병동, 핵의학 병동]

구역, 실	청정도 클래스	최소풍량			실내압 P : 양압 E : 등압 N : 음압	실내 순환기 O : 可 X : 不 □ : 注	온습도조건c)					허용 소음 레벨 (dB/A)
		외기량 (회/hr)	전풍량 (회/hr)	주기			하절기		동절기		주기	
							온도 °C	습도 %	온도 °C	습도 %		
[무균병동]												
병동내부 복도	Ⅲ	3	10	1)	P	□	26	50	20	50		45
직원 강의실	Ⅳ	2	8		E	O	27	50	20	50		45
직원 화장실	Ⅴ	-	10	2)	N	-	-	-	-	-		50
간호사실	Ⅲ	3	10		E	□	26	50	22	50		45
면회객용 복도	Ⅳ	2	6		E	O	26	50	22	50		45
무균 병실	Ⅰ	5	-	3)	P	-	25	50	25	50	a)	45*
무균 격리 수용실	Ⅱ	5	15		P+	□	25	50	25	50		45
환자 강의실	Ⅱ	3	10		E	□	26	50	23	50		45
차집	Ⅱ,Ⅲ	3	10	1)	P	□	26	50	22	50		45
기재실(사용 전)	Ⅲ	2	8		P	□	-	-	-	-		45
기재실(사용 후)	Ⅳ	2	8		E	-	-	-	-	-		45
린넨실(사용 전)	Ⅲ	2	8		P	□	-	-	-	-		45
린넨실(사용 후)	Ⅴ	전배기	5		N	-	-	-	-	-		45
오염 처리실	Ⅴ	-	15		N	-	-	-	-	-		50
직원실	Ⅳ	2	8		E	O	26	50	22	50		45
회의실	Ⅳ	2	8		E	O	26	50	22	50		45
[핵의학 병동]												
RI 병실	Ⅳ	전배기	10	4)	N	X	26	50	23	50		40*
Ra 병실	Ⅳ	전배기	10	4)	N	X	26	50	23	50		40*
조합 준비실	Ⅳ	전배기	10	4)	N	X	26	50	22	50		45
동위원소 저장실	Ⅴ	전배기	15	4)	N	X	-	-	-	-		45
폐기물 관련실	Ⅴ	전배기	15	4)	N	X	-	-	-	-		45
환자 화장실	Ⅴ	-	15		N	-	-	-	-	-		50
직원 화장실	Ⅴ	-	10	2)	N	-	-	-	-	-		50

주) 1. BCR 수용환자가 일상적으로 통행하거나 재실중인 경우에는 그 환자의 정도에 따라 청정도 클래스Ⅱ로 하는 등, 의료측과의 조정이 필요.
 2. 최소 풍량 1,000 m³/h으로 한다.
 3. 의료 조건에 적합한 방식, 풍량을 선정한다. 토출 풍속과 토출 면적에 의해 결정(수직층류식 0.35 m/s, 수평층류식 0.45 m/s 정도).
 4. 리물질의 재공기능도에 의해 풍량을 산정한다.

동에 대한 각실 조건을 나타내고 있으며, 공기확산 감염우려가 있는 실은 전배기와 음압을 제시하고 있는 것을 확인할 수 있다(표 11).

영국(Department of Health, 보건부) 기준
 ‘Health Technical Memorandum’은 영국의 보건부(Department of Health)에서 국민의 건강을 도모

하기 위하여 발간하였으며, 의료시설에 대한 전문적인 환기와 난방에 대한 정보와 기준을 제공한다. 이는 모든 의료시설의 유형에 대하여 의료관리, 설계방법, 관리자 및 운영자를 대상으로 제공되는 유지 및 보수 등 전문적인 환기에 대한 정보를 제시하고 있으며, 표 12는 의료시설에서 감염실과 수술실의 환기량 및 설계조건을 제시하고 있다.

〈표 12〉 영국 보건부의 의료시설 병실 용도별 설비조건

Space	환기	환기 횟수 AC/hr	압력 (Pascals)	필터 효율	소음 (NR)	온도 T(°C)
Infectious diseases isolation room (감염 격리실)	음압	10	-5	5 μm 이상 (90%)	30	18~28
Operating theatre (수술실)	양압	25	25	2 μm 이상 (80~90%)	40	18~25
Preparation room (수술 준비실)	양압	10	10	H12	30	18~28
Neutropenic patient ward (백혈병환자 병동)	양압	25	35	2 μm 이상 (80~90%)	40	18~25
Critical care areas (중환자 치료구역)	양압	10	25	2 μm 이상 (80~90%)	40	18~25
Anaesthetic room (마취실)	음압	20	-5	-	40	-
Recovery room (회복실)	양압 & 음압	15	0	2 μm 이상 (80~90%)	35	18~25

국내·외 의료시설 관련 법규 및 기준 분석현황

실내공기질에 대한 관련 법규는 국토교통부, 보건복지부, 환경부 등 주관 부처별로 산재되어 있으며, 국토교통부의 ‘건축물의 설비기준 등에 관한 규칙’에서는 공동주택과 다중이용시설의 환기량과 환기설비의 구조와 설치 등 일부만 언급하고 있고, 환경부의 ‘다중이용시설 등의 실내공기질 관리법’에서는 적용범위, 유지기준, 실내공기질 측정방법 등 법 시행을 위한 일반적인 사항만 기술되어 있다.

보건복지부의 ‘의료법’, ‘보건의료기본법’에서 의료기관의 시설기준 및 규격을 규정하고 있으나, 의료시설의 실내공기질에 대한 구체적인 규정은 없는 상태이며, 다만, 질병관리본부의 ‘감염병의 예방 및 관리에 관한 법률’에 근거한 ‘국가지정 입원치료(격리)병실 운영과 관리(안)’에 음압을 유지할 수 있는 공기조화·환기시스템을 갖추도록 하고 있을 뿐 의료시설 전체의 실내공기질과 감염방지 기준은 아니며, 의료시설의 계획부터 설계, 시공, 유지관리까지의 공기조화·환기설비에 관한 내용

은 포함하지 않고 있다.

국외의 경우 의료시설 설비관련 법규 및 기준이 국내에 비해 상세하게 구분되어 있으며, 의료시설의 경우 격리실 기준만 있는 국내와는 다르게 수술실, 중환자실, 입원실 등 병실의 용도별로 기준이 상세하게 구분되어 있다. 특히 미국은 CDC 및 ASHRAE 가이드라인을 통해 온·습도에서부터 조닝, 외기환기량, 필터 효율까지 상세하게 기술하고 있다.

맺음말

현대의 건축은 건물의 실내 환경과 요구하는 기능을 만족시키는 설비시스템도 건축계획과 함께 중요한 요소이며, 특히 의료시설의 경우 공기조화 및 환기설비가 제대로 갖추어져야 원내 2차 감염을 방지할 수 있을 것이다.

관계 부처별로 산재되어있는 의료시설의 실내공기질 관련 법규를 주무부처를 정하여 환자 및 의료진 중심, 사용자 중심으로 통합하는 법체계의 정비が必要하며, 학회와 협회가 주관이 되어 의료시설 계획부터 운영 및 관리단계까지 포괄할 수 있는 기준을 마련하고 이를 관리·감독할 관계 부처, 지

방자치단체와 협력이 필요할 것이다.

국민의 안전과 건강한 삶을 위한 생활환경조성 기술은 지속적으로 발전되고 관리되어야 할 기술이며, 중동호흡기중후군(MERS) 과 같은 고위험 감염병 환자의 집단 발병 시 초기대응 및 치료·완치가 가능한 시설이 구축될 때 대한민국의 미래지향적인 첨단 의료시설이 구현될 수 있을 것이며, 이를 위해 체계적인 기준이 조속히 마련되기를 기원한다.

참고문헌

1. 국토교통부, 2015, 건축법.
2. 환경부, 2014, 다중이용시설의 실내공기질 관리법.
3. 환경부, 2015, 환경보건법.
4. 보건복지부, 2015, 의료법.
5. 보건복지부, 2013, 보건의료기본법.
6. 보건복지부, 2015, 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률.
7. 보건복지부, 2011, 질병관리본부 국가지정 입원 치료(격리)병상 운영과 관리(안).
8. 보건복지부, 2013, 질병관리본부 국가입원치료 병상 운영규정.
9. 국립중앙의료원, 2015, '감염병 안심 응급실 구축' 응급의료기관 시설 및 장비 지원안내.
10. 미국 질병통제센터(CDC), 2014, Guidelines for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities.
11. 미국 냉난방공조학회(ASHRAE), 2011, ASHRAE Handbook-2011 HVAC Application.
12. 일본 HEAS, 病院空調設備の設計・管理指針 "HEAS-02-1998".
13. 영국 보건부(DH), 2013, Health technical memorandum.
14. 국가건축정책위원회, 2015, 의료시설 및 다중이용시설의 실내공기질 개선을 통한 안전하고 건강한 실내 환경 조성 방안 연구. 