

미국 흙건축 법규의 법제화 유형 및 규제내용 분석

A Study on the Legislation Types and Prescriptions of American Earth Building Codes

김정규*
Kim, Jeong-Gyu

Abstract

The purpose of this study is to analyze the legislation types and prescriptions of American earth building codes. The process of this study is as follows: (1) To understand the legislation background of American earth building codes, this study investigated the history and present state of earth building techniques which is used in USA. (2) To understand the legislation method and procedure of American earth building codes, this study investigated the legislation system of American building codes and the process of model building codes development and adoption. (3) To provide basic data for the legislation of Korean earth building codes or guidelines, this study analyzed American earth building codes about adobe, compressed earth block and rammed earth. The result of this study is as follows: (1) To meet need of a single coordinated set of national model building codes in the United States, the nation's three model code groups decided to form the International Code Council and the first edition of the International Building Code was published in 1997. In the International Building Code there are prescriptions on adobe construction. (2) There are three legislation types of earth building codes in USA. First is to use prescriptions of International Building Code on adobe construction. Second is that State governments establish and issue a separate document under its own title. The last is that local jurisdictions adopt International Building Code with amendments or additional rules. (3) On the base of analysis of American earth building codes, this study proposed the legislation process and direction of Korean earth building codes and guidelines.

키워드 : 흙건축, 인터내셔널 건축법, 흙벽돌, 압축 흙블록, 흙다짐

Keywords : Earth Building, International Building Code, Adobe, Compressed Earth Block, Rammed Earth

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 환경문제가 주거계획의 쟁점이 되면서 친환경 소재를 이용한 주거건축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 특히 흙재료를 사용하는 흙건축은 새집증후군의 원인물질이 발생되지 않는 친환경건축의 대안 중 하나로 건강에 긍정적인 측면이 부각되면서 이들의 건축이 2000년 이후에 지속적으로 증가하고 있다.¹⁾ 하지만 흙건축의 계획과 건축 시에 적용되는 법규가 일반 건축물과 동일한 건축법규이어서 흙건축의 재료적 특성과 공구법적 특성을 반영하지 못하고 있는 실정이다.

국내의 상황과는 달리 미국, 독일, 프랑스, 호주, 뉴질랜드 등의 국가들은 지역적 특성이 반영된 체계화된 흙

건축 규준을 정립하여 사용하고 있다. 특히 중서부지역을 중심으로 푸에블로 인디언과 히스패닉계의 아도비 건축 전통이 유지되고 있는 미국은 흙벽돌 구조, 압축 흙블록 구조, 흙다짐 구조, 짚단벽 구조 등에 대한 건축법규를 제정하여 흙건축의 계획과 건축 시에 지켜야할 최소한의 규준으로 삼고 있다.

이러한 배경 하에 본 연구는 미국의 흙건축 법규의 법제화 유형을 파악하고 흙건축의 재료적 측면과 공구법적 측면에 대한 세부 규정을 분석하여, 국내 흙건축의 설계 및 시공을 위한 참고자료를 제공함과 동시에 향후 우리나라의 흙건축 법규 및 가이드라인 제정 시에 기초적 자료로 활용하는 데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 범위

상기의 연구목적을 달성하기 위한 본 연구의 방법과 범위는 다음과 같다.

첫째, 미국에서 사용되고 있는 흙건축 구축공법별 기원 및 도입역사와 현재의 건축경향 등을 고찰하여 흙건축 법규가 제정되는 배경을 파악하였다.

둘째, 미국 건축법규의 제정 체제와 모형건축법의 개발

* 목포대학교 건축학과 조교수, 공학박사(kimjk@mokpo.ac.kr)
“이 논문은 2008년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임”(지방연구중심대학육성사업/바이오하우징연구사업단). 목포대학교에서 지원한 해외연수기간(06.08-07.07) 동안 수행됨.

1) 김정규, 정주성, 흙주거의 건축적 특성 및 이용현황 분석, 한국주거학회논문집, 17권 1호, 2006. 2.

및 채택 과정을 고찰하여 미국 흙건축 법규의 제정 방식 및 과정을 파악하였다.

셋째, 미국 흙건축 법규의 법제화 유형을 파악하고 흙건축 법규를 흙벽돌(아도비) 공법, 압축 흙블록 공법, 흙다짐 공법 등의 구축공법별로 분석하였다. 짚단벽(straw bale) 공법에 대한 법규도 제정되어 있으나, 흙은 플라스틱 공사에만 사용되며 플라스틱 공사에 대한 규정 이외는 모두 짚단벽체에 대한 내용이므로 짚단벽 공법에 대한 법규의 분석은 추후 수행될 짚단벽체에 대한 후속 연구에서 진행하고자 한다.

2. 미국의 법제화된 흙건축 구축공법 개관

흙건축 구축공법 중에 미국에서 건축법규로 법제화 된 공법에는 흙벽돌(adobe) 방식, 흙다짐(rammed earth) 방식, 압축 흙블록(CEB, compressed earth block) 방식, 짚단벽(straw bale) 방식, 흙짚반죽(straw clay 또는 light clay) 방식 등이 있다.

미국의 흙벽돌 주택들은 남서부지역, 특히 뉴멕시코와 애리조나에 대부분 건축되고 있다. 스페인 정복자들의 도래 이전부터 이 지역의 푸에블로 인디언들은 손반죽 흙을 층쌓기 하는 방식으로 흙벽돌 벽체를 구축하여 곡물창고, 예배장(kiva), 푸에블로 주거 등을 건축하고 있었다.²⁾ 스페인 이주자들은 형틀에 타설되어 햇볕에 건조되는 견고한 흙벽돌을 새로이 도입하였는데, 흙벽돌을 대량으로 제조할 수 있었고 짧은 시간에 벽체를 축조할 수 있었기 때문에 18세기와 19세기에 이 지역의 주된 시공 방식으로 채택된다.³⁾ 2차 세계대전 이후에는 빠른 공사속도와 낮은 공사비라는 장점 때문에 목재, 구운 벽돌 등의 사용이 많아지고 흙벽돌 주택은 감소하게 되지만, 현재까지 흙벽돌 건축의 전통이 유지되어 2005년을 기준으로 뉴멕시코에는 7,500여 채의 아도비 주택이 건설되어 있다.⁴⁾

18세기 말부터 유럽의 이민자들을 통하여 뉴욕과 펜실베이니아 등에 도입된 흙다짐 방식은 19세기 중반까지 여러 지역에서 널리 사용되다가 2차 세계대전 이후에는 사용이 중단된다. 1970년대 석유파동 이후에 친환경건축에 대한 관심이 고조되면서 흙다짐 구조는 다시 각광을 받게 된다. 프랑스와 독일을 중심으로 한 유럽, 호주 등과 함께 미국은 흙다짐 구조의 중흥기를 이루며 새로운 기술개발을 주도하게 된다. 다짐기계, 형틀, 배합 등에서 개발이 진행되었으며 타설 흙벽(poured earth), 분사 흙벽(projected earth), 타이어 흙다짐(earth-rammed tire) 등의 새로운 공법도 등장하게 된다.⁵⁾

압축 흙블록은 흙재료를 블록형틀에 넣은 후에 기계를 이용한 압축과정을 거쳐 제작되는데, 미국에서는 디젤 또는 가솔린 엔진과 수압 압착기를 이용한 대규모 제작기계가 사용되고 있다. 균일한 형태의 대량생산, 제작 후 조기 건조, 몰탈 대신 액체상태의 흙 슬러리 사용 등이 가능하기 때문에 비용, 기간, 공사의 질 측면에서 장점이 있다. 압축 흙블록을 사용하는 주택들은 뉴멕시코, 콜로라도, 애리조나, 캘리포니아 등에 주로 건축되고 있으며 텍사스에도 소수가 건축되고 있다. 특히 뉴멕시코는 압축 흙블록의 가장 주된 시장이다.⁶⁾

짚단벽 방식은 19세기 중반부터 진행된 네브래스카 서부로의 이주 및 정착 시기에 열악한 환경에 대응하여 발생한 건축방식이다. 당시에 이 지역으로의 목재운반은 매우 비싼 비용이 요구 되었으며, 사질의 토질은 흙집을 짓는 건축 재료로 부적합하였기 때문에 짚단을 새로운 건축 재료로 이용하였다. 1990년대에 이르러 짚단주택에 대한 관심이 고조되어 10년 동안에 수천 채가 시공되었으며 캘리포니아, 텍사스, 뉴멕시코, 애리조나, 콜로라도 등에서 많이 건축되고 있다. 특히 캘리포니아에서는 이산화탄소의 발생을 방지하기 위하여 짚단의 연소를 제한하는 법이 제정된 이후로 짚단주택의 건축이 더욱 활성화 되고 있다.⁷⁾

흙짚반죽 방식은 짚을 액체상태의 점토 슬러리에 적신 후에 형틀에 압착하여 벽체, 블록, 패널 등의 형태로 성형하는 공법으로 짚과 점토를 사용하는 심벽치기(wattle and daub)나 알매흙(cob) 방식이 역사적 원형이라 볼 수 있지만, 현재에 사용되고 있는 흙짚반죽 공법은 20세기 전반에 독일에서 개발되어 80년대에 기술적 발전이 진행된 공법이다. 미국에서는 많은 흙짚반죽 주택들이 현대적 공법과 전통적 공법을 활용하여 건설되고 있다. 특히 뉴멕시코 주는 흙짚반죽 사용의 전초기지로서 흙짚반죽 구조에 대한 표준지침이 주정부에 의하여 공포되어 있다.⁸⁾

이밖에 건축법규로 법제화 되지 못했지만 미국에서 많이 사용되고 있는 흙건축 구축공법으로 알매흙 방식(cob)과 흙자루 방식(earth bag)이 있다. 1989년에 오리건 주에서 영국의 알매흙 방식을 원형으로 삼아 미국의 여건에 부합되는 발전된 알매흙 방식이 개발된다. 굵은 모래의 비율이 증가되고 길고 질긴 짚이 사용되어 벽체의 강도가 커지고 벽체의 두께는 얇아진다는 특징이 있다. 흙자루 방식은 삼베 또는 폴리프로필렌 자루에 흙을 담아 이를 적층하여 벽체를 형성하며 철선으로 보강한다. 1990년 이후 Cal-Earth(California Institute of Earth Art and

5) 아래의 웹 사이트를 참고로 요약 정리한 내용임.

http://en.wikipedia.org/wiki/Rammed_Earth, <http://www.madehow.com/Volume-3/Rammed-Earth-Construction.html>, http://www.adobe-home.com/html/rammed_earth_history.html, http://www.earthhomes.com/architecture_earth_history.htm.

6) Vincent Rigassi, CRATeete-EAG, Compressed Earth Block: Manual of Production, GTZ, 1985, PP.6-7.

7) Kelly Lerner, Bob Theis, and Smith, 'Straw-Bale' pp. 209-212 (Lynne Elizabeth and Cassandra Adams, 앞의 책)

8) Robert Laporte & Frank Andresen, 'Light Clay' pp.195-199 (Lynne Elizabeth and Cassandra Adams편저, 앞의 책)

2) Michael Moquin, 'From Bis Sá Ani to Picuris: Early Pueblo Technology of New Mexico and the Southwest', Adobe Journal 8 (1992), PP.10-27.

3) Linda Mason Hunter, Southwest Style: A Home-Lover's Guide to Architecture and Design, 2000, p.17.

4) Michael Moquin, 'Adobe' p.95 (Lynne Elizabeth and Cassandra Adams편저, Alternative Construction: Contemporary Natural Building Methods, John Wiley & Sons, 2005)

Architecture) 주도로 연구와 개발이 진행되고 있다.⁹⁾

3. 미국의 건축법규

3.1 미국의 건축법규 제정 체제¹⁰⁾

건축법규를 제정하여 승인받고 집행하는 방식은 나라별로 다양하지만 국가건축법 체제와 모형건축법 체제를 대표적인 방식이라 할 수 있다. 국가건축법 체제는 행정기관이 제정한 건축법규를 중앙정부가 전국에 걸쳐 집행하는 방식이고, 모형건축법 체제는 민간단체가 개발한 모형건축법을 지방정부가 채택하여 집행하는 방식을 말한다.

건축물의 건축과 화재 안전을 지방정부가 관장하는 미국은 모형건축법 체제를 사용하고 있다. 모형건축법은 권한을 갖는 행정당국의 채택 또는 수정채택 과정을 통하여 법률의 자격을 획득하게 된다. 모형법규가 법, 조례, 규칙, 시행령 등에 대한 기준으로 승인되어 법률로 인정받는 과정을 '기준으로의 채택'이라 한다. 모형법규를 채택하는 행정당국이 일부 조항을 삭제, 추가, 변경 하려면 모형법규를 개발한 단체가 정해 둔 채택절차를 거쳐서 수정내용을 법제화 하여야 한다.

지방 행정당국이 직접 건축법규를 제정할 수도 있지만 독자적인 건축법규의 제정과 유지에는 막대한 자금이 소요 되므로, 뉴욕과 시카고만이 독자적으로 개발한 건축법규를 사용하고 있다. 하지만 두 도시의 건축법규도 여러 모형법규들을 참조하고 있으며 뉴욕시 당국은 모형건축법 체제로의 전환을 위해 준비 중이다.

3.2 모형건축법의 개발과 채택¹¹⁾

모형건축법은 표준개발기구에 의하여 개발되는데, 이 단체는 여러 관련 당사자들의 대표자들이 참여하는 개발 위원회들의 네트워크를 구성하여 법규의 제정에 소요되는 경제적, 지적 자원을 충당하게 된다. 이 방법을 통하여 모형건축법은 현실에 부합되고 기술적으로도 유효하도록 유지된다. 모형건축법 개발단체들은 최신의 연구결과와 건설기술의 반영을 목적으로 법규의 갱신을 위하여 지속적으로 노력한다. 이 개발단체들은 모형건축법의 판매와 법규자문 서비스 등을 통하여 재원을 확보한다.

모형건축법은 일반적으로 3-5년의 갱신 주기를 갖는다. 하지만 행정당국이 개정 법규를 검토하고 승인하는데 시간이 소요되므로, 실제 적용되는 법규는 모형건축법의 최신 개정판을 기준으로 채택하지 못하는 경우가 빈번하다. 행정당국이 모형건축법을 채택한다는 것은 그 모형건축법의 특정 개정판을 채택한다는 의미이다. 모형건축법의 새로운 개정판이 발간되면 행정당국은 개정된 조항에 대한 검토와 승인 과정을 거쳐 개정판을 채택할 수도 있고,

새 개정판을 무시하고 과거의 채택을 유지할 수도 있다.

모형건축법은 수정이 없이 그대로 채택되거나, 수정조항 또는 추가규정을 부가하여 채택될 수 있다. 이런 수정조항 또는 추가규정과 면제규정은 별개의 법령으로 공포될 수 있으며, 다른 경우로는 지방행정당국이 개발행 권한을 구입하여 독자적인 표제 하에 개정된 내용이 포함된 모형건축법을 발간할 수도 있다.

미국에서 현재 일반적으로 사용되는 모형건축법에는 국제법규심의회(International Code Council, ICC)가 개발한 인터내셔널 건축법(International Building Code), 전국화재방재협회(National Fire Protection Association)가 개발한 NFPA 5000 건축법과 내셔널 전기법(National Electrical Code) 등이 있다.

3.3 인터내셔널 건축법

1905년에 미국보험협회가 자산 및 거주자에 대한 손상의 최소화를 목적으로 발간한 내셔널 건축법(National Building Code)은 건축물의 법제화에 대한 관심과 지원을 야기하였다. 1940년에 이르러 미국의 건축법규 체제는 3개의 지역 모형법규단체에서 개발한 모형건축법에 기본을 두게 된다. 미국의 북동부지역에서 사용된 내셔널 건축법(BOCA National Building Code 또는 Basic Building Code), 서부지역에서 사용된 유니폼 건축법(Uniform Building Code), 남동부지역에서 사용된 스탠더드 건축법(Standard Building Code) 등이 이에 해당된다. 법제정 과정의 단순화와 전국적인 일관성 유지를 위하여 1994년에 이들 모형법규단체들은 연합하여 국제법규심의회(ICC)를 결성하고 1997년에 인터내셔널 건축법의 초판을 발간하였으며, 2000년에는 인터내셔널 건축법, 인터내셔널 주택법, 인터내셔널 기계설비법, 인터내셔널 배관설비법, 인터내셔널 화재법, 인터내셔널 에너지보존법 등으로 구성된 인터내셔널 법규시리즈를 발간하게 된다.¹²⁾

전국화재방재협회(NFPA)도 국제법규심의회(ICC)와 연합하여 인터내셔널 화재법을 개발하는데 공동으로 참여하였으나, 다른 법규에 대해서는 의견이 일치하지 못하여 ICC와는 결별하게 되고 이후에 설비와 관련된 여러 협회와 연합체를 새로이 결성하여 NFPA 5000 건축법과 내셔널 전기법 등을 별도로 개발하게 된다.¹³⁾

2006년에 발간된 인터내셔널 법규시리즈에서 흙건축과 관련된 조항은 IBC(International Building Code)와 IEBC(International Existing Building Code)에서 찾아 볼 수 있다.¹⁴⁾

9) Joseph Kennedy & Paulina Wojciechowska, 'Earthbag' pp. 177-178 (Lynne Elizabeth and Cassandra Adams편저, 앞의 책)

10) http://en.wikipedia.org/wiki/Building_code

11) http://en.wikipedia.org/wiki/Model_building_code

12) David Eisenberg, 'A New Context for Building Codes and Regulation' pp.20-21 (Lynne Elizabeth and Cassandra Adams편저, 앞의 책)

13) http://en.wikipedia.org/wiki/International_Building_Code

14) IBC 2006에는 'Chapter21-조적' 아래의 'Section2109-조적의 경험적인 설계' 내용 중에 'Subsection2109.8-아도비 구조'에 관련 조항이 3쪽에 걸쳐서 규정되어 있다. IEBC 2006에는 'Appendix A' 아래에 'Section A114-굽지 않은 점토, 아도비 또는 석재 조적구조의 벽체'라는 제목으로 벽체의 높이/두께 비율, 허용하중, 줄눈 등에 대한 규정이 기술되어 있다.

3.4 미국의 주정부별 모형건축법 채택현황

미국의 50개 주, 1개 특구의 모형건축법 채택현황을 살펴보면 8개 주를 제외한 42개 주와 1개 특구에서 인터내셔널 건축법(IBC)을 주의 모형건축법으로 채택하고 있다. 8개 주 가운데 콜로라도, 델라웨어, 일리노이즈, 미시시피, 테네시 등은 주정부 수준의 건축법이 없거나 최소한의 규제만 있는 주들로 카운티 등의 지방자치단체별로 IBC를 채택하고 있으며, 캘리포니아는 유니폼 건축법에서 NFPA 5000으로 모형건축법을 변경하고 채택 과정을 진행하다가 비용이 과다하게 되고 다른 주의 건축법과 상이하게 된다는 단점 때문에 다시 IBC 2006을 모형건축법으로 채택한 상태이다. 또한 하와이는 주정부 수준의 건축법이 없는 상태로 카운티에서 IBC의 통합 이전 모형법규인 UBC가 사용되고 있으며, 매사추세츠는 IBC 2003을 채택하였으나 아직 발효 이전으로 과거의 매사추세츠 주 건축법이 사용되고 있다.¹⁵⁾

이상과 같이 주정부 수준의 건축법은 대부분 인터내셔널 건축법을 모형건축법으로 채택하고 있다. 주의 산하 지방자치단체 가운데 일부가 인터내셔널 건축법으로의 통합 이전의 모형건축법들을 사용하고 있으나, 이전의 모형건축법을 개발했던 단체들이 인터내셔널 건축법의 개발을 위한 국제법규심의회(ICC)에 통합되어 있으므로 이들 지방자치단체들도 결국은 인터내셔널 건축법으로 갱신한다고 예상할 수 있다.

4. 미국의 흙건축 관련 건축법규 분석

4.1 법제화된 흙건축 관련 규정의 종류

흙건축에 대한 법규의 법제화 유형은 3가지로 구분할 수 있는데, 인터내셔널 건축법 내의 ‘아도비 구조’ 조항을 적용하는 경우, 주정부가 독자적인 표제를 갖는 흙건축 법규 또는 규정을 별도로 제정한 경우, 지방정부 수준의 흙건축과 관련된 수정 및 추가 규정이 있는 경우 등이 있다.

인터내셔널 건축법 내의 흙건축 조항을 적용하는 방식이 가장 일반적이며 전국적인 것으로 볼 수 있다. 인터내셔널 건축법을 모형건축법으로 채택하는 주와 지방자치단체들이 대부분 이에 해당되기 때문이다. 하지만 인터내셔널 건축법에는 흙건축 공법 가운데 아도비에 대한 규정만 제정되어 있고 흙다짐, 압축 흙블록, 짚단벽 등에 대한 규정이 없다는 한계가 있다.

아도비 건축의 전통이 이어져 오고 있으며 아도비의 현대적 형태인 압축 흙블록 주택이 건축되고 있는 미국의 남서부 지역에서 주정부 수준과 지방정부 수준의 흙건축 관련 법규를 찾아 볼 수 있다. 뉴멕시코 주는 주정부가 ‘흙건축재료법규(Earthen Building Materials Code)’라는 독자적인 표제를 갖는 흙건축 법규를 제정하여 주 전체에 적용하고 있는데 아도비, 흙다짐, 압축 흙블록 등

의 구조에 대하여 별도의 조항으로 구분되어 규정되어 있다. 애리조나 주의 투손, 템페, 메사, 애본데일, 유마 등과 콜로라도 주의 볼더는 지방정부 수준의 수정 및 추가 규정을 제정한 예이다. 아도비 구조에 대한 규정을 기본으로 압축 흙블록, 흙다짐 등에 대한 규정이 지방자치단체 별로 차이를 나타내며 제정되어 있다. 투손, 템페, 볼더 등은 아도비 구조에 대한 규정을 압축 흙블록에 동일하게 적용하며 흙다짐 구조에 대한 조항이 일부 추가되어 있다. 메사와 애본데일은 아도비 구조에 대한 규정을 흙다짐과 흙타설에 적용하며, 유마는 구운 아도비(burnt adobe)에 대한 조항이 일부 추가되어 있다.¹⁶⁾

짚단벽 공법에 대한 법규는 뉴멕시코 주, 캘리포니아 주, 오레곤 주 등과 같이 주정부 수준에서 법규가 제정된 경우와 콜로라도 주의 코레즈와 볼더, 텍사스 주의 오스틴 등과 같이 지방정부 수준의 수정 및 추가 규정이 제정된 경우가 있다.

4.2 흙벽돌 공법에 대한 법규의 분석

(1) 벽체의 두께 및 높이

층수 제한은 1층으로 하되 건축사 또는 전문기술자가 설계를 수행하면 2층까지 허용되는 것이 일반적으로 인터내셔널 건축법, 템페, 메사, 애본데일, 유마, 볼더 등이 해당된다. 뉴멕시코의 규정은 설계자와 무관하게 최대 2층으로 규정하고 있다.

벽체의 최소 두께는 인터내셔널 건축법에서는 외벽 10inch(254mm), 내벽 8inch(203mm)로 규정하고 있으며 뉴멕시코 흙건축법규는 1층인 경우는 10inch(254mm), 2개 층

표 1. 벽체의 두께 및 높이에 대한 규정 비교

	층수	벽체 최소 두께	벽체 높이
인터내셔널 건축법	1층 건축사/기술자: 2층	-외벽(24"이내 횡지지): 10"(254mm) -내벽: 8"(203mm)	벽두께의 10배 이내마다 횡지지 되어야
뉴멕시코 흙건축법규	최대 2층	2층인 경우에 -1층: 14"(356mm) -2층: 10"(254mm)	입자크기별로 벽두께에 따른 벽높이를 규정
템페 수정규정	1층 건축사/기술자: 2층	-	입자크기별로 벽두께에 따른 벽높이를 규정
투손 수정규정	-	인장력 보강재 없는 상태에서 인장력 0 되도록	-
메사/애본데일 수정규정	1층 건축사/기술자: 별도	-외벽(24"이내 횡지지): 16"(406mm) -내벽: 12"(305mm)	벽두께의 10배 이내마다 횡지지 되어야
유마 수정규정	1층 건축사/기술자: 별도	-외벽: 14"(356mm) -내벽: 10"(254mm)	벽두께의 10배 이내마다 횡지지 되어야
볼더 수정규정	1층 건축사/기술자: 별도	-	-외벽: 8배 이내 -내벽 내벽: 12배 (비내력: 10배)

16) <http://www.amlegal.com/library>, <http://www.municode.com/Resources/OnlineLibrary.asp>, <http://www.sterlingcodifiers.com/online.htm#12>, <http://www.ecodes.biz> 등에서 법규들을 수집함.

15) <http://www.iccsafe.org/government/adoption.html>, <http://www.reedfirstsource.com/codes/index.asp>

인 경우에 하부 층은 14inch(356mm), 2층은 10inch(254mm)로 규정하고 있다. 메사/애본데일, 유마 등의 규정은 이와는 약간의 차이를 보인다.

벽체의 최대 높이(황지지 사이의 수직거리)는 벽체 두께의 10배로 규정하는 것이 일반적이며, 뉴멕시코와 텍페의 규정은 입자크기별로 벽체두께에 따른 벽체높이를 규정하고 있다. 표2는 뉴멕시코의 규정이다.

(2) 흙벽들의 안정화

안정화 된 흙벽들의 흡수율은 인터내셔널 건축법과 뉴멕시코, 메사, 애본데일, 유마, 볼더 등의 법규에서 공통적으로 4inch(101.6mm) 정육면체를 7일 동안 물에 적실 때에 무게의 2.5% 이하가 증가하는 것으로 규정하고 있으며, 텍페와 애리조나는 증가비율을 무게의 2.5% 이하와 5.0% 이하 두 종류로 규정하고 있다. 바닥에서 4inch(101.6mm)까지의 벽체에는 안정화 된 흙벽들을 사용해야 한다는 규정은 모든 법규에서 공통적이다.

표 2. 벽체의 두께에 따른 최대 높이(뉴멕시코 흙건축재료법규)

최대 입자크기	벽체 두께	벽체 최대 높이
0.4inch (10.16mm)	10inch(254mm)	120inch(3048mm)
	12inch(305mm)	128inch(3251mm)
	14inch(356mm)	144inch(3658mm)
	16-24inch(406-610mm)	144inch(3658mm)
0.45inch (11.43mm)	10inch(254mm)	104inch(2642mm)
	12inch(305mm)	128inch(3251mm)
	14inch(356mm)	144inch(3658mm)
	16-24inch(406-610mm)	144inch(3658mm)
0.5inch (12.70mm)	10inch(254mm)	96inch(2438mm)
	12inch(305mm)	112inch(2845mm)
	14inch(356mm)	136inch(3454mm)
	16-24inch(406-610mm)	144inch(3658mm)

(3) 흙벽들의 재료적 특성

압축강도는 인터내셔널 건축법과 뉴멕시코, 텍페, 투손 등의 법규에서 25,000개에서 무작위로 추출된 5개 표본의 평균이 300psi(2068kPa) 이상이고 5개 모두 250psi(1724kPa) 이상이어야 한다고 규정하고 있다. 메사, 애본데일, 유마, 볼더 등의 법규에서는 5,000개에서 무작위로 추출된 5개 표본의 평균이 300psi(2068kPa) 이상이고 5개 중에 1개가 250psi(1724kPa, 유마는 200psi) 이상이어야 한다고 규정하고 있다.

파괴계수는 모든 법규에서 5개 표본의 평균이 50psi(345kPa)이고 그 산정식은 $3PL/2bt^2$ (P=파괴하중, L=지지 스팬, b=벽돌 폭, t=벽돌 두께)이라고 규정하고 있다. 이에 추가되어 인터내셔널 건축법과 텍페, 투손 등의 법규에는 5개 표본 모두 35psi(241kPa) 이상이어야 한다는 규정이 있다.

인터내셔널 건축법과 텍페, 투손, 유마 등의 법규에서 허용압축응력을 30psi(207kPa)로 규정하고 있으며 텍페, 투손, 유마 등의 법규에는 허용인장응력과 허용전단응력에 대한 조항이 추가되어 있다. 또한 인터내셔널 건축법

과 텍페, 투손, 메사, 애본데일, 볼더 등의 법규에는 아도비 벽체에 삽입된 볼트의 지름에 따른 허용전단응력이 규정되어 있다.

건조상태에 대한 규정을 살펴보면 뉴멕시코 법규에는 '충분히 건조 후에 시공한다.'라고 규정되어 있지만, 다른 법규들은 모두 수분함유량이 무게의 4% 이하이어야 한다고 구체적인 수치로 규정하고 있다.

수축균열은 뉴멕시코 법규를 제외한 모든 법규들이 균열의 수는 벽돌 한 장당 3개 이하, 균열의 길이는 3inch(76.2mm, 메사와 애본데일은 2inch) 이하, 균열의 폭은 3.2mm 이하로 규정하고 있으며, 뉴멕시코 법규는 구조적 특성을 손상시키지 않는 범위에서 균열을 인정하고 있다.

수용성 염분의 함유량은 뉴멕시코 법규는 2% 이하로 규정하고 있으며 텍페, 투손, 메사, 애본데일, 볼더 등은 0.2% 이하로 유마는 0.1% 이하로 규정하고 있다. 인터내셔널 건축법은 염분에 대한 규정은 없다.

(4) 시공 방법

몰탈에 대한 규정을 살펴보면 인터내셔널 건축법에서는 안정화 된 아도비에 사용되는 몰탈의 성분은 안정화 된 아도비의 성분과 동일해야 하며, 불안정화 된 아도비에는 포트랜드시멘트 몰탈이 사용되어야 한다고 규정되어 있다. 메사, 애본데일 등의 법규가 이와 유사하다. 뉴멕시코 법규는 안정화 여부에 관계없이 시멘트, 석회, 모래 등이 혼합된 몰탈의 사용이 허용되며, 흙몰탈은 성분이 아도비와 동일한 경우에만 사용이 가능한 것으로 규정되어 있다. 유마, 볼더 등의 법규가 이와 유사하다. 텍페와 투손의 법규에는 몰탈에 대한 규정은 없다.

아도비로 구축된 벽체는 아도비 이외의 견고한 조적이거나 콘크리트로 기초가 축조되어야 한다는 규정이 공통적이다. 기초벽은 지표로부터 6inch(152mm, 메사와 애본데일은 8inch) 이상 높게 설치해야 하고 두께는 아도비 벽체 두께 이상으로 규정되어 있지만 외부단열인 경우에는 아도비 벽보다 2inch(50.8mm) 작은 것이 허용된다. 텍페와 투손의 법규는 기초와 아도비 벽체 사이에 방습층의 설치를 규정하고 있다.

개구부 또는 모서리 사이의 길이는 인터내셔널 건축법에서는 24inch(610mm) 이상, 메사와 애본데일 그리고 볼더의 법규는 28inch(711mm) 이상, 텍페와 투손의 법규는 벽 두께의 1.5배 이상 등으로 규정하고 있다.

내력벽과 외벽에는 본드 빔 또는 타이 빔을 설치하도록 규정되어 있다. 인터내셔널 건축법과 뉴멕시코 법규는 콘크리트와 목재의 두 종류를 허용하고 있으며 다른 법규들은 콘크리트만을 허용하고 있다. 인터내셔널 건축법과 뉴멕시코 법규가 내용이 유사한데, 콘크리트 본드 빔은 높이 6inch(152mm) 이상과 폭 10inch(254mm) 이상이며 최소 2개의 4번 철근으로 보강되어야 한다. 목재 본드 빔도 높이와 폭은 콘크리트 본드 빔과 동일하게 규정되어 있다.

인터내셔널 건축법과 뉴멕시코 법규 그리고 메사, 애본데일, 유마, 볼더 등의 법규에서 불안정화 아도비 외벽의 외부 두께 3/4inch(19.1mm, 뉴멕시코 법규는 7/8inch) 이

상의 포트랜드 시멘트 플라스틱으로 도장하도록 규정하고 있다. 이 때 플라스틱은 철망으로 보강되어야 하며, 플라스틱이 도장되는 목재표면은 철망으로 보강되기 전에 방부제나 보호도료를 먼저 칠하도록 규정되어 있다.

이밖에 린텔, 정착, 양각/음각, 통줄눈, 벽체보강, 덧붙임 벽, 버트레스, 코벨 벽, 목재 칸막이, 전기/기계 설비 등의 시공에 관한 규정이 제정되어 있다.

표 3. 흠벽돌 구조의 시공방법에 대한 법규별 세부규정

	물탈	기초	벽길이	본드빔	플라스틱	린텔	정착	양각·음각	통줄눈	벽체보강	덧붙임벽	버트레스	코벨벽	목재칸막이	전기기계설비
인테리어널 건축법	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
뉴멕시코 흠건축법규	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
템페 수정규정	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
투스온 수정규정	-	0	0	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-
메사/애본데일 수정규정	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-
유마 수정규정	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
볼더 수정규정	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	-	-	-	0	0

4.3 압축 흠블록 공법에 대한 법규의 분석

뉴멕시코 흠건축 법규는 압축 흠블록 구조에 대한 규정을 별도의 조항으로 구분하여 제정하고 있는 유일한 예이다. 나머지 템페, 투스온, 메사, 애본데일, 볼더 등의 법규는 흠벽돌 구조에 대한 규정을 압축 흠블록 구조에 그대로 적용하고 있다.

뉴멕시코 흠건축 법규의 압축 흠블록 구조에 대한 규정 또한 대부분의 조항이 흠벽돌에 대한 규정과 동일하고 일부 조항만이 상이하게 규정되어 있다. 다음은 그 상이한 조항만을 비교 분석한 것이다.

벽체의 두께 및 높이에 대한 규정은 아도비에 대한 규정과 동일하다.(표2) 안정화에 대한 기준은 아도비 규정이 '4inch(101.6mm) 정육면체를 7일 동안 물에 적실 때 무게의 2.5% 이하가 증가하는 것'으로 규정하고 있는 반면에 압축 흠블록 규정은 '4시간 동안 물에 적실 때 정해진 최소 강도를 유지하는 것'으로 규정하고 있다.

재료적 특성의 검사방법은 아도비 규정이 '25,000개 벽돌 중 5개의 비율로 무작위 추출'하는 반면에 '시공 전에 건물 하나에서 5개의 압축 흠블록을 무작위 추출'하는 것으로 규정되어 있으며, 건축허가 제출 1년 이전에 자격이 인가된 제조사는 검사를 생략할 수 있는 것으로 규정하고 있다. 건조상태에 대해서는 '충분히 건조 후에 사용해야 한다.'는 아도비 규정과 달리 '양생 후에 사용하거나, 압축기에서 바로 나온 상태에서 양생하지 않고도 사용 가능하다.'고 규정되어 있다.

물탈에 대한 규정은 대부분 아도비 규정과 동일하지만

일부 조항에서 특징을 갖는다. 액체상태의 진흙 몰탈인 슬립 몰탈을 허용하고 있는데, 지름이 1/8inch(3.2mm)를 초과하는 입자를 제거한 상태인 경우에 한해서이다. 이 슬립 몰탈은 적정한 부착력이 증명된다면 몰로 대체될 수 있다고 허용하고 있다. 또한 적정한 부착력이 증명되면 압축 흠블록의 건식 쌓기가 허용되며 이 때에 벽체의 두께는 10inch(254mm) 이상이어야 하고 벽체에는 플라스틱이 가해져야 한다고 규정하고 있다.

아도비 규정은 비안정화 아도비 외벽의 보호를 위하여 외부에 플라스틱의 도장을 규정하고 있지만, 압축 흠블록 규정에서는 플라스틱의 도장이 의무 규정이 아니다.

4.4 흠다짐 공법에 대한 법규의 분석

흠다짐 공법에 대한 법규를 살펴보면, 뉴멕시코 흠건축 법규 내에 별도의 조항으로 구분되어 제정되어 있는 흠다짐 규정이 대표적이며, 아도비 규정에 흠다짐 구조에 대한 조항이 일부 추가된 투스온, 템페, 볼더 등의 법규가 있다. 다음은 뉴멕시코 흠건축 법규의 흠다짐 규정을 분석한 것이다.

(1) 벽체의 두께 및 높이

흠다짐은 2개 층을 초과하는 건물에 사용될 수 없으며, 2층 건물인 경우에 뉴멕시코에 등록된 건축사 또는 기술자가 설계하고 공사도서에 날인해야 한다. 벽체의 최대 높이는 입자크기별로 벽체두께에 따른 벽체높이(표2)를 규정하고 있다. 벽체의 최소 두께는 외벽은 18inch(457.2mm), 내벽은 12inch(304.8mm)으로 규정되어 있다.

흠다짐 벽체는 연속되어 설치되는 형강, 못박이 판 등에 의해 두께가 감소해서는 아니 되며, 형강 등이 벽체의 양면에 설치되는 경우에는 흠다짐 벽체의 두께만큼 수직적으로 이격하여야 한다.

두께가 24inch를 초과하는 흠다짐 벽체는 횡지지가 불필요하지만 18-24inch(457.2-609.6mm)의 흠다짐 벽체는 정해진 규격의 흠다짐 벽체, 아도비 벽체, 철재 또는 목재 벽체, 아도비 또는 흠다짐 부축벽 등에 의해 24feet(7315.2mm) 이하의 간격으로 횡지지 되어야 한다.

(2) 방수 및 방습

비안정화 흠다짐 벽체는 비와 눈에 대비하는 방수층과 적절한 외부마감이 요구된다. 증기 방지층을 설치하는 경우에는 벽체의 한쪽에만 시공하여 증기의 흡수와 배출이 가능하도록 한다. 또한 욕조와 샤워부스에 인접한 부분, 창대, 난간벽 상부, 기타 기구들과 접촉하는 부분 등에는 방습층을 설치해야 한다. 난간벽 상부의 방습층은 양쪽면을 6inch(15.24mm) 이상 도포하는 것으로 규정되어 있다.

비안정화 흠다짐 벽체는 시공 중에도 상부로부터의 습기의 침투를 방지하기 위하여 하루의 작업이 끝나는 시기와 강우 전에 감싸서 보호되어야 한다. 안정화된 흠다짐 벽체는 보호되지 않아도 무방하다.

(3) 개구부

18-24inch(457.2-609.6mm)의 흠다짐 벽체는 벽체의 모서리에서 3feet(914.4mm) 이내에 개구부의 설치를 금지하고

있다. 24inch를 초과하는 경우에는 개구부의 위치에 대한 별도의 고려는 불필요하다. 개구부를 지지하는 피어는 변의 길이는 1.5feet(45.7cm) 이상, 단면적은 3feet²(2787.1cm²) 이상으로 규정되어 있다.

개구부의 상부에는 인방 또는 반원형 아치를 설치하고 12inch(304.8mm) 이상이 벽체에 걸쳐져야 한다. 안정화된 흙다짐으로 폭 24inch(609.6mm) 미만의 개구부는 예외이다. 폭 24inch 이상은 벽체의 두께와 스패에 따른 콘크리트 인방의 규격과 보강을 규정하고 있다.

벽감 등의 보이드에 대한 규정도 있는데, 깊이는 8inch(203.2mm) 이하이며 폭은 안정화 흙다짐은 2feet(609.6mm), 비안정화 흙다짐은 1feet(304.8mm) 이하로 규정되어 있다. 이 기준을 초과하는 경우에는 인방이나 반원형 아치를 설치해야 한다.

(4) 기초

흙다짐 벽체의 기초에는 3개 이상의 #4 보강철근이 배근되어야 하고 콘크리트는 2500psi(17250kpa) 이상을 사용한다고 규정되어 있다. 기초벽의 두께는 흙다짐 벽체보다 두꺼워야 하고 기초의 층은 10inch(254mm) 이상이어야 한다.

흙다짐 벽체가 세워지는 기초상부에는 연결 홈을 설치해야 하는데 깊이 2inch(50.8mm) 이상, 폭 6inch(152.4mm) 이상으로 연속적으로 이어져 있어야 한다. 연결 홈은 흙다짐 벽체 내부로 12inch(304.8mm) 이상 연장되는 수직 보강철근의 설치로 대체될 수 있으며 #4 이상 철근을 48inch(1219.2mm) 간격으로 배근하도록 규정되어 있다.

자갈다짐 줄기초는 상부에 콘크리트 그레이드 빔이 있는 경우에 흙다짐 벽체를 지지하도록 허용되지만 뉴멕시코에 등록된 건축사 또는 기술자의 확인을 받아야 한다.

(5) 흙다짐 흙의 재료 명세

지름이 1과 1/2inch(38.1mm) 이상의 암석과 1/2inch(12.7mm) 이상의 점토 덩어리가 포함되지 않아야 하며, 유기물도 없어야 한다. 염분 함유량은 2% 이하로 규정되어 있다.

압축강도는 안정화 및 비안정화 흙다짐에 사용되는 흙 모두 300psi(2070kpa) 이상이어야 하는데, 시공착수 전에 완전히 양생된 샘플을 대상으로 승인된 검사시험실에서 압축강도 검사를 시행하여 그 결과보고서를 허가신청 시에 제출해야 한다. 인가된 자격증이 있는 시공자는 보고서 제출을 생략할 수 있다. 안정화 흙다짐의 흙은 무게 기준으로 6% 이상의 포틀랜드 시멘트를 포함하고 있으며 7일 압축강도는 최소 200psi(1378kpa)이다.

템페와 투손의 규정은 건축허가서 발행 전과 시공 중에 '미국의 건축재료 및 부재 등에 관한 시험방법 (ASTM)'에 의하여 흙의 종류와 재질, 습도, 밀도 등의 검사를 시행해야 한다고 규정하고 있다. 염분 함유량은 0.2%, 건조 밀도 95%, 14일 압축강도 300psi(2070kpa) 등이 기준이다. 불터의 규정은 흙다짐의 설계와 구조계산이 면허를 소지한 전문가에 의하여 수행되어야 하고 건축허가 전에 건축공무원이 확인하도록 규정하고 있으며, 검사는 건축공무원이 승인한 방법과 일정으로 진행되어야 한

다고 규정하고 있다.

(6) 붓기, 압착, 양생

포틀랜드 시멘트로 안정화된 흙은 배합 후 60분이 지나면 사용하지 않는 것으로 규정하고 있다. 매 켜의 붓는 높이는 8inch(203.2mm) 이하로 하고 완전히 압착한다. 압착이 완료되면 거푸집을 제거한다. 포틀랜드 시멘트로 안정화 된 흙다짐 벽체는 거푸집이 제거된 후에 최소 3일 동안 주간에 5회 이상 물을 뿌려준다고 규정하고 있다. 거푸집 속에서 3일 이상 존치된 흙다짐 벽체는 예외이다.

(7) 기타 공사

흙다짐 벽에 다른 벽을 부착 및 연결하는 방법을 흙다짐 벽체의 부착, 하중지지 아도비 벽체의 부착, 하중지지 목재 또는 철재 프레임 벽체의 부착, 문과 창의 부착, 경단열재의 부착, 진열장의 부착, 콘크리트 본드 빔의 부착, 목재 본드 빔의 부착 등으로 구분하여 규정하고 기술된 규정 이외의 다른 방법은 건축공무원의 승인을 받아야 한다고 규정하고 있다.

흙다짐 벽은 외부마감을 부가하기 전에 4inch(101.6mm) 이상 깊이가 건조된 상태이어야 한다. 시멘트가 아닌 플라스틱을 흙다짐 벽체에 직접 도장하는 경우에는 도장 전에 표면을 거칠게 하거나 모래 뿌기를 한다. 개구부 주위와 이질 재료에는 철재 라스를 설치하고 플라스틱을 시공한다. 비안정화 흙다짐 벽체의 외부 플라스틱은 스티코 그물을 설치하며 시멘트 플라스틱의 마감두께가 7/8inch(22.2mm) 이상하도록 시공한다고 규정하고 있다.

흙다짐으로 지어진 건물의 외주부 전체에 걸쳐 본드 빔이 연속적으로 설치되어야 하며, 건물 안쪽의 흙다짐 벽이나 아도비 벽 또한 본드 빔과 결합시켜야 한다고 규정하고 있다. 본드 빔의 층은 6inch(152.4mm), 폭은 벽두께가 일반적이지만 18-24inch의 벽은 2inch까지, 25inch 이상의 벽은 3inch까지 폭을 축소할 수 있다. 높이가 다른 본드 빔은 연결되는 흙다짐 벽두께의 1/2만큼 벽체 내부로 관입시킨다. 목재 본드 빔도 가능하지만 건축공무원의 승인을 받아야 한다. 콘크리트 본드 빔은 2500psi(17250kpa) 이상의 콘크리트를 사용하고 2개 이상의 보강철근(벽두께 18-24inch는 4번, 24inch 이상은 5번)을 배근한다. 보강철근의 피복두께는 2inch(50.8mm) 이상이다.

흙다짐 벽 내부에 매입되는 배관은 재질이 다짐압력을 견딜 수 있으면 벽체 내부에 수직, 수평으로 설치하여 다짐이 가능하다. 배관의 설치로 벽체 두께의 1/3 이상이 감소하지 않아야 하고 다짐 전에 수평배관의 상부는 5inch(127mm) 이상의 흙으로 덮이어야 한다.

전기배선은 도관 속에 매입되어야 하고, 도관은 다짐압력을 견딜 수 있어야 하며 벽 속에 1과 1/4inch(31.8mm) 이상 묻혀 있어야 한다. UF 케이블은 흙다짐 벽속에서 압착하면 아니 되며 플라스틱 전기함도 흙다짐 벽속에 설치되는 것을 금지하고 있다.

4.5 소결; 우리나라 흙건축 법규 법제화를 위한 제언

미국 흙건축 법규에 대한 분석결과는 국내 흙건축의 설계 및 시공을 위한 기초적 참고자료로서 의미를 가질

수 있다. 하지만 한미 양국에서 사용되는 흙의 성분 및 물성과 기후환경이 상이하기 때문에 미국의 기준들을 그대로 적용하는 것에는 무리가 따른다. 미국 흙건축 법규의 제정이 장기간에 걸쳐 축적된 흙건축 시공 경험과 연구 및 실험의 결과에 기초하고 있다는 점을 상기하고, 본 연구에서 제기된 항목들에 대한 연구 및 실험의 진행과 시공경험의 축적을 통하여 한국적 여건에 부합되는 기준의 도출이 요망된다.

이러한 작업들은 단기간에 성취될 수 없으므로 흙건축에 대한 법규의 법제화도 장기적인 접근이 필요하다. 시간과 노력이 많이 소요되는 법규 제정의 전단계로 흙건축 설계 및 시공에 대한 가이드라인을 우선 정립하고 시행하면서, 추가되는 연구 및 실험의 결과와 시공경험 등을 반영하여 보다 상세하고 정밀한 흙건축 법규를 제정해야 할 것으로 사료된다.¹⁷⁾

흙건축 가이드라인 정립의 방향은 초기 단계이므로 정밀정보보다는 안전성에 더 큰 비중을 두어 안전율의 범위가 크도록 규정되어야 할 것으로 판단된다. 미국의 경우에도 2003년에 제정된 뉴멕시코 흙건축법규의 규정들이 상세하고 정밀한 반면에 이전에 제정된 다른 지역의 법규들은 안전성이 강조되어 있다.¹⁸⁾ 이는 시간의 흐름에 따라 연구 및 실험의 결과와 시공경험 등이 반영되어 규정들이 상세화 되고 정밀화 되는 것으로 파악할 수 있다.

또한 흙건축 가이드라인에는 구조적 내구성과 관련된 기본적인 내용들이 우선적으로 포함되어야 할 것으로 사료된다. 흙벽의 두께 및 높이에 대한 규정(층수, 벽체의 최소 두께, 벽체의 높이/두께 비율), 흙벽의 내구성 확보를 위한 재료적 기준(흙의 재질 및 입자크기, 압축강도, 파괴계수, 흡수율, 염분 함유량), 흙벽의 내구성 유지를 위한 시공 기준(기초, 벽길이, 인방, 본드 빔, 몰탈) 등이 이에 해당된다. 이들 항목에 대한 우리나라의 토질과 기후여건을 대상으로 한 검증 및 기준제시가 요망된다.

5. 결론

본 연구의 내용을 연구의 흐름에 따라 요약하면 다음과 같다.

첫째, 모형건축법 체제를 채택하고 있는 미국의 여러 지역에서 독자적으로 사용되던 내셔널 건축법, 유니폼 건축법, 스탠더드 건축법 등이 전국적인 일관성 유지를 목적으로 1997년에 인터내셔널 건축법으로 통합되었고 이

를 대다수의 주정부와 지방정부가 모형건축법으로 채택하고 있다. 인터내셔널 건축법에는 흙벽돌 공법인 아도비 구조에 대한 규정이 제정되어 있다.

둘째, 흙건축에 대한 법규의 법제화 유형은 3가지로 구분할 수 있는데, 인터내셔널 건축법 내의 ‘아도비 구조’ 조항을 적용하는 경우, 주정부가 독자적인 표제를 갖는 흙건축 법규 또는 규정을 별도로 제정한 경우, 지방정부 수준의 흙건축과 관련된 수정 및 추가 규정이 있는 경우 등이 있다.

셋째, 미국에서 법제화 되어 있는 흙벽돌 구조, 압축 흙블록 구조, 흙다짐 구조 등에 대한 법규들을 주요 항목별로 비교 분석하고 그 내용을 파악하여 국내 흙건축의 설계 및 시공을 위한 참고자료를 제공하였다. 이를 기준으로 우리나라 흙건축 법규의 법제화 추진과정, 가이드라인 정립 방향 및 내용 등을 제시하였다.

참고문헌

1. Lynne Elizabeth and Cassandra Adams편저, *Alternative Construction: Contemporary Natural Building Methods*, John Wiley & Sons, 2005.
2. International Code Council, *2006 International Building Code*, 2006.
3. Paul G. McHenry, *The Adobe Story: A Global Treasure*, 2000.
4. Linda Mason Hunter, *Southwest Style: A Home-Lover's Guide to Architecture and Design*, 2000.
5. Vincent Rigassi, *CRATEETE-EAG, Compressed Earth Block: Manual of Production*, GTZ, 1985.
6. <http://en.wikipedia.org/wiki>
7. <http://www.iccsafe.org/government/adoption.html>
8. <http://www.reedfirstsource.com/codes/index.asp>
9. <http://www.amlegal.com/library>
10. <http://www.municode.com/Resources/OnlineLibrary.asp>
11. <http://www.sterlingcodifiers.com/online.htm#>
12. <http://www.ecodes.biz>
13. 김정규, 정주성, 흙주거의 건축적 특성 및 이용현황 분석, 한국주거학회논문집, 17권 1호, 2006. 2.
14. 이장혁, 황혜주, 김정규, 건축 계획적 활용을 위한 흙건축 특성분석, 한국생태환경건축학회논문집, Vol. 7, No. 4, 2007. 8.

투고(접수)일자: 2008년 1월 22일

심사일자: 2008년 1월 28일

게재확정일자: 2008년 6월 5일

17) 최근 흙건축연구회 등의 단체에서 흙건축 가이드라인 정립을 위한 활동이 초기 단계이지만 진행되고 있음은 고무적이다.

18) 벽체의 두께 및 높이에 대한 조항을 살펴보면 뉴멕시코외 지역의 법규들이 ‘허용 층수는 1층으로, 벽체의 최대 높이는 벽체 두께의 10배로 규정’하는 반면에, 뉴멕시코 흙건축법규는 ‘허용 층수는 2층으로, 벽체의 최대 높이는 흙의 입자크기별로 벽체 두께에 따라 세분하여 정밀하게 규정’(텔페의 규정도 동일)하고 있다. 인터내셔널 건축법은 가장 최근인 2006년에 개정 발간되었지만 미국의 전체 지역을 대상으로 한 모형법규이므로 흙 성분의 지역적 편차 등을 고려하여 정밀정보보다는 안정성을 강조하는 것으로 파악된다.